

閲覧数10万突破記念最新最終更新版

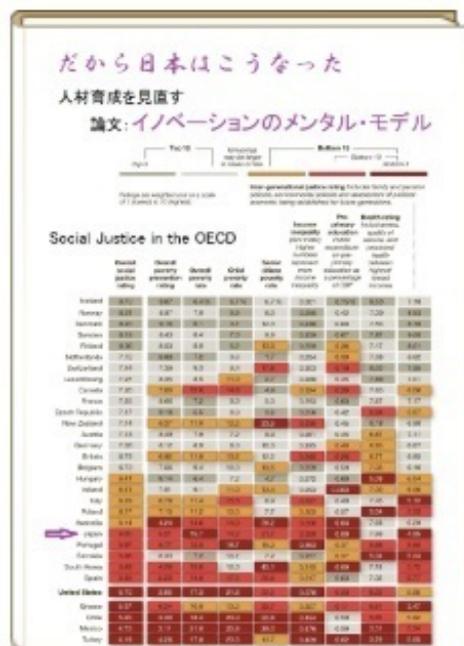
行動様式学 序論

Analytical Principle of
Behavioral Patterns and Mental Models

原題：イノベーションのメンタル・モデル

著者 渡辺 日出男

オリジナル版「イノベーションのメンタル・モデル」の閲覧数が50,090となり、三冊合計閲覧数が10万になりました。（2018年11月26日現在）



行動様式学序論という題名を付けた理由を述べておきます。

最近、大学の原発関係研究者とやり取りしてつくづく感じますが、私たちが目にする世界の事柄が戦略で動いているというのが全然わからないようです。ですから、人が戦略を立案して遂行していることにあまり関心が湧かない。もっと言えば、自分のことだけで精いっぱい、他人に関心が無いのだろうとさえ思います。

よく、気づきが大切と云います。恐らく、そういう方も学生にはそうおっしゃると思いますが、一体何に気付くのでしょうか？

気付くべきはあなたが（先入観を持って見ている）周りの人の（あなたの先入観と異なる）言動をどう敏感に感じるかです。

その時、多くの人が犯す誤りは、先入観から抜け出さないまま、異なる言動の原因を勝手に自分流に解釈して決めつけてしまうことです。

そういう傾向を持つ人は戦略立案や相手の戦略分析に不向きです。

人の行動には、それぞれのパターンがあります。先入観とパターン認識は別のことです。人は、それぞれ何かの目標を達成するために、持つ常識や知識をその人固有の“世界を見る目”（メンタルモデル）によって使います。世界を見る目というのは世間を見る目であり、周りの人を見る目のことです。そこには、常識や知識とメンタルモデルに制約されるパターンがあるということです。メンタルモデルが変われば、パターンに変化が生じます。私たちが気付かなければならないのは、そこです。

日常生活で、“えっ？”と思うことに遭遇すると、直ぐに戦略は何かと自動的に反応するのは、もう殆ど病気と云っても良いかもしれません。

今でも悔しい思いをしていることがあります。2014年11月18日の安倍政権の突然の衆議院解散です。

アベノミクス、消費税アップを先送りすることの是非を問うというのが解散の理由でした。

争点をごまかして、批判の多い”憲法再解釈による集団自衛権”の閣内決議を選挙を通して”国民の信を得た”とことにする”ずる賢い手口”とは直ぐにわかりました。悔しい思いは、それにコロっと騙された人が圧倒的に多かったことです。12月14日投票は自民党の圧勝で、翌日、安倍総理大臣はしれ〜っとしてこう云いました。

安倍首相:憲法改正に意欲 集団的自衛権などは理解得た

毎日新聞 2014年12月15日 20時20分(最終更新 12月17日 07時54分)

安倍晋三首相(自民党総裁)は15日、衆院選を受け、自民党本部で記者会見した。自民、公明両党で憲法改正の発議に必要な3分の2(317議席)以上を確保したことを踏まえ、「最も重要なことは国民投票で過半数の支持を得なければならない。国民の理解と支持を深め、広げていくために、自民党総裁として努力したい」と述べ、憲法改正に重ねて意欲を示した。

Mr. Abe emphasized at his press conference on December 15, the next day of the election that his cabinet decision in July for collective self defense by reinterpretation was approved by the voters, 首相は7月に閣議決定した集団的自衛権の行使容認を含む安全保障法制の整備について「しっかり公約にも明記し、街頭でも必要性を訴えた」と語り、有権者の理解を得られたとの認識を強調。「支持をいただいたわけだから、実行していくのは政権としての使命だ」と述べ、来年の通常国会で関連法案の成立を期す考えを強調した。

At the same time, as his party(LDP) including Komei acquired more than two third(317 seats), he, as presidency of LDP, expressed to do his best to make sure the majority of the people would support the change of the constitution.

(Mainichi News Paper)

実は、正式の解散宣言の二日前、11月16日、まだ噂段階で、“本当の理由は・・・”と [ブログ](#) を書きました。

さらに、11月19日、正式発表を報じたワシントンポストにも同様の投稿をスクリーン・ショットした画像を貼り付けて [ブログ](#) しました。

自公は3分の2に近い議席を持ってました。どんな法案でも通そうと思えば強行できます。アベノミクスの信を問うなどという解散理由は、常識的に考えれば誰でもおかしいと思う筈です。何かあると疑った人は沢山いました。しかし、知識がないので思い至らない。米国が2014年内に集団自衛権を組み込んだ日米二カ国共同防衛ガイドラインの改訂を望んでいたということ。このたった一つの知識がなかったために米国が背後にいることがわからなかった。

7月1日の憲法再解釈という禁じ手を使った閣内決議は不評でした。国会に掛ければ紛糾は免れない。下手すれば、廃案になるかもしれない。日本政府以上に米国政府は困ります。17年も掛けて2003年にやっと小泉政権を動かしてイラク戦争に自衛隊を送らせました。私以外の日本人はみんな知っていると思っていたのが、どうもそうではないらしいと [ブログ](#) したのがこれです。

2015.02.17 「米国の日本支配構造：その結果、今の安倍さんがある」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1309>

私は、この集団自衛権選挙が決定的だったと思います。戦後今日まで実質的に日本を支配してきた米国の支配制度をさらに将来にまで延長することを自ら容認したものだからです。未だに気付かない人がいるのにはもっと驚きます。

私の警告は演繹予測です。

「安倍さんが私と同じように考えている証拠を出してみろ。だったら信用してやる」という反応がほとんどです。白状しろと安倍さんに云ったところで口を割りません。このケースは、警告からわずか一か月後に安倍さんが自白したから私の予測が正しかったことが証明されました。しかし、問題は私の予測が正しかったとか、そういう問題じゃないのです。

民主主義というのは、選挙という仕組みを使って権力が大衆をダマすものと思った方がいい。

民主主義を望むなら、権力のウソを見抜いてウソを付かせないようにすることです。

集団自衛権によって自衛隊が米軍の傭兵になりました。世界中で紛争を起こして資源を奪い、軍需産業を喜ばせるのが米国の基本外交戦略ですから、米国は、世界のどこで問題を起こそうが、「それが米国の安全保障上の危機」と云えば、日本は自動的に自衛隊を送らなければなりません。だから傭兵ですが、費用は日本人の税金です。堪ったものじゃないです。

私自身は、日本の子供たちのために何とか集団自衛権とそれが組み込まれた日米二カ国共同防衛ガイドラインを改訂前に戻せないか、色々やりました。勿論、一人でやってもついてくる人などいませんから、全部ムダな努力に終わりました。悔しいからやったことは省略します。

戦略は戦うためのものとお思いの方がいらっしゃるかもしれませんが、相手の戦略を読むのは、それが、多数の人にとって害のある戦略なら、それを封じ込むための本来の目的です。

相手の戦略が後でしか解読できなくとも、戦略がそのまま遂行されれば（私の場合は）子供たちの将来にとって好ましいか好ましくないかというのが基準ですが、好ましくないなら戦略遂行を止めなければならないと思っています。止めるには時というものがあります。チャンスは何時でも巡ってくる訳ではありません。チャンスが巡ってきた時に自分に十分な備えがあるか。

戦うのはその時だけです。私が悔しいから云いたくないというケースは、時ではなかったからかもしれません。

2014年7月20日のブログで、「福島第一原発4号機から、アメリカから借りた兵器級プルトニウムが飛散した。アメリカはそれを隠した。東京オリンピックは隠し通すためのお祭りである」と書きましました。こう書いた人は世界にいません。

2014.07.20 「印象操作第3次テスト：フクシマ4号炉の謎」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1427>

気付いたのは2016年5月でしたが、このブログがタイトルでもURLでもグーグルでヒットしなくされ、三大ブラウザからのブログアクセスもブロックされました。一日1000~2000のアクセスが50分の1になりました。

2016.05.10 「何が気に障ったのだろう？：やっぱり、福島4号機かな」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1390>

このブログには、何一つハードエビデンスはありませんでした。行動様式分析から生まれた完全な演繹予測でした。

それから、4年。

戦いの時が来たかもしれないという情勢になりました。

論文「イノベーションのメンタルモデル」閲覧数10万突破記念として、演繹予測がどのように展開されて戦う時を迎えたかを述べます。

4号機の核燃料プールは壊れたとは思ってましたが、兵器級プルトニウムが4号機から飛散したと思ったのは、オバマ大統領が昔日本に貸した331Kgを返せと云った報道を読んだ時です。その記事には、返還要求に日本側が抵抗したとありました。

貸したものを返せという話ですから、あるなら返せばいいだけのことで、日米間で揉めるようなことではありません。

中国が、「早く返還しろ」という催促を短期間に何度もしました。催促に対してIAEA天野理事長が、「日本の保有が平和利用のためであることを保証する」という回答にならない回答をしました。

私は、その回答で、4号機から飛散したと直感的に思った次第です。

研究用途ですから、借りた331Kgがそのまま残っている筈はないでしょう。

日本の保有については、中国だけでなくイランも不信感を表していましたが、常識的には、日米がバックステージで使用したものについて世界が納得するような言い訳でも何でも作成して、準備が整ったところで両国が残りの返還を発表すればいいだけのことです。揉めているかのようなメディア報道にする必要のないことです。

安倍総理大臣が返還を約束した時のホワイトハウスの担当官の声明がまた大げさでした。

“オバマ大統領が立ち上げた核分裂物質廃絶首脳会議史上最大の成果であり、日本が核不拡散を共に推進するリーダーシップを発揮してくれた実例である。”と語ったというのです。

大げさじゃないですか？たかが、貸し借りの話しに過ぎません。

揉めたかのような報道時期にも疑問が付きました。

2013年9月7日に東京オリンピックが決定した4か月後の返還要求です。

東京オリンピックは、東京都と日本政府が福島第一原発問題は解決したという日本の表明です。そして、フクシマを過去の歴史にする矮小化戦略のゴール地点です。

万が一にでも239 Puの大量飛散が問題になった時、米国の331Kgは関係ないとするつもりだろうと思いました。

私の気付きに自信はありましたが、書いていいものやら迷いました。こんな秘密ばらしていいのか、危険じゃないかと。

勿論、演繹予測が間違っていたらどうしようという不安はわずかですがありました。

ほら、合ってじゃないかと思ったのは、ほぼ二年後。

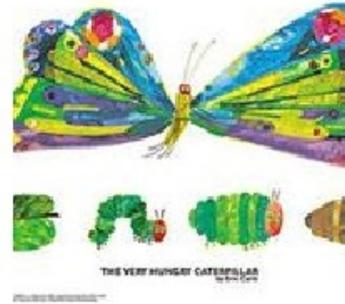
2016.03.13「つながったみたいだね：高市早苗さん、不見識で傲慢ですよ」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1381>

しかし、ここにもハードエビデンスはありません。オバマ大統領のフクシマ隠蔽戦略に日本政府も追随したということだけです。

本格的にハードエビデンスを探して実証しようとしたのは、なくなった筈の331Kgが、安倍総理大臣が返還を約束した丸二年後に出てきた、というか返還地に到着してからです。

- 2013 09 07 Tokyo Olympic award **東京オリンピック決定**
- 2013 12 06 Security regulation act approved at the Diet **大急ぎ秘密保護法成立**
- 2014 01 27 Obama pressured Japan for the return of 331 Kg **オバマ331Kg返せ**
- 2014 03 26 Abe promised to give it back **安倍、返します**



How come did it take two full years? どうして二年も掛かるの？

- 2016 03 23 Shipped from Japan **1月下旬英国から日本に到着して米国へ**
- 2016 05 15 Arrived in Charleston **目的地の前に海軍用核兵器製造した**
- 2016 06 04 Departed Charleston **チャールストンに19日間とどまり**
- 2016 06 06 Arrived at Savannah River Site **サバンナリバーサイトに到着**

日本にも核物質輸送船あります。



なくなったものが出てきた！
SRS WATCH
 Savannah River Site Watch

Statement of Tom Clements, Savannah River Site Watch on Arrival of Ships Carrying Plutonium from Japan, June 6, 2016, Columbia, South Carolina

SRS Watch can confirm that the British-flagged Pacific Egret and Pacific Heron, carrying 331 kilograms of weapon-usable plutonium have arrived in Charleston, South Carolina. About 236 kg of the material, used for nuclear reactor testing in Japan, originated in the UK. 93 kgs are of US origin and 3 kgs of French origin.

The ships departed from Tokai-Mura, Japan on March 22, 2016, after the plutonium loading was monitored on the Egret. The ships were expected to arrive in Charleston on May 15, but the arrival seems to have been delayed due to security reasons.

331Kgの内訳：
 アメリカ製 93Kg
 イギリス製 236Kg
 フランス製 2Kg

2016年8月以後です。

そして、ほぼ調べ切ったと思ったのが、2018年2月末でした。

友だち作戦の空母ロナルドレーガンの水兵の内被爆で亡くなった方が9人に達し、何とか助けたいと思ったので、テーマをそこに絞って書きました。

2018.02.09 「日本人辞めちゃったんですか？助けてあげましょうよ」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1447>

2018.02.15 「日本人でいましょか、どうですか？：フクシマ4号機の深層」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1450>

2018.02.26 「知らぬが仏：フクシマは見ざる、聞かざる・・・」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1453>

2018.03.02 「運命の鎮魂：フクシマ311」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1454>

集団訴訟の弁護士に伝えるには英文が必要なので、下手な英文でも書きました。何と云っても監視されてますので、題名にフクシマとかロナルドレーガンなどの言葉を使わずに。

弁護士から感謝のメールはいただきましたが、訴訟がどのように進んでいるかわかりません。

2018.02.07 「Could you help brush up my English?・・・to repay for their favor, damn」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1446>

2018.02.13 「Double down: Help brush up my English Part II」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1448>

2014年に朝日新聞が「吉田調書」を掲載しました。掲載は知ってましたが読んでいませんでした。



朝日新聞
DIGITAL

「吉田調書」

エピローグ

水面が見えた

› English 英語版

友だちがFacebookに投稿したのを読んで、「吉田調書」の結論が、1) フクシマ原発事故の放射能最大値を11.9mSvとしていたこと、2) 4号機からの放射能放出がなかった、としていたのを知りました。

時が来たと思いました。

フクシマ隠蔽は、21世紀最大クラスの原子力スキャンダルです。最大クラスの国際的人権侵害スキャンダルです。原子力産業と当時の米政権が仕掛けた隠蔽工作に、日本政府も大企業も（無知な）国会議員も（結果的に）加担したスキャンダルです。

発電事業とは何ら関係のない4号機から、長崎原発80~100発分の239プルトニウムが飛散しました。吸入毒性ばかりか飲料水や作物から摂取しても骨の表面に留まるというマンハッタン計画時の毒性試験もあります。体内からの排泄も決して早くはありません。239プルトニウムが放出するアルファ波は簡単に計測できませんのでセシウムみたいなものばかり問題になりますが、氷山の一角に過ぎません。しかも、セシウムですら1~3号機の炉心だけから放出というのがIAEAのウソで、日本政府はそれに従った除染活動をしているだけです。放射能汚染ピークは数十年後になるのでしょうか。100年後かもしれません。人権侵害以外の何物でもありません。

STRATPRENEUR.JUGEM.JP
朝日新聞「吉田調書」に対する公開質問 | リアルタイム戦略Blog”じっと目” 最終章
 1) 競合相手の戦略を予測して戦略遂行を阻むロックインが、イノベーションを勝ち抜くことができる

**フクシマ目くらまし
東京オリンピック**

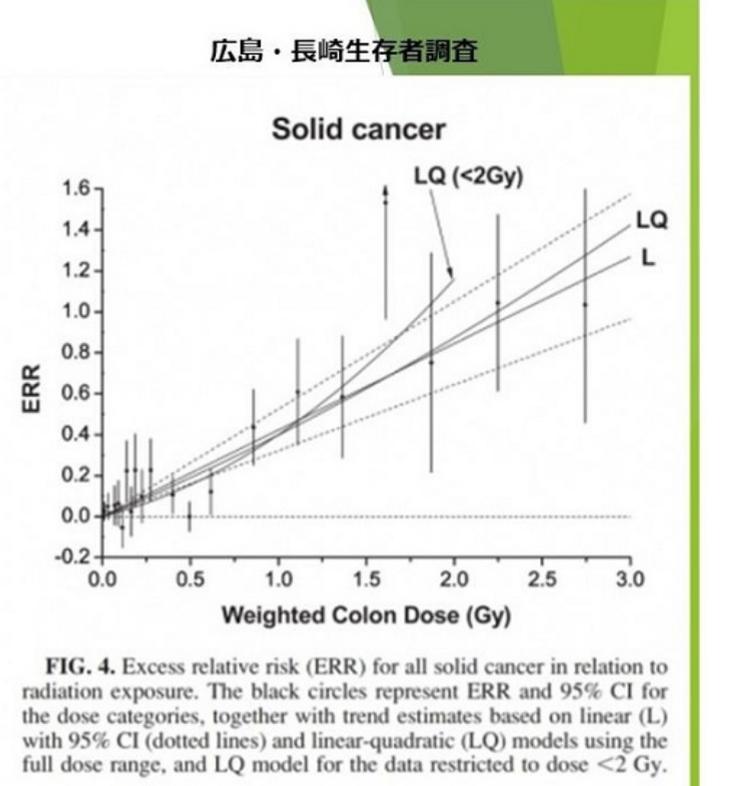
↑

潰すの簡単だ！

「吉田調書」に対する公開質問で述べたのはこの三つだけです。1) 4号機から放射能がでなかったというのはウソ。1~3号機の炉心だけから放射能が出たとして放射能汚染を小さく見せた。その、中心が4号機隠し。4号機から膨大な量の兵器級プルトニウムが放出された。2) 20mSvに年間許容被曝量を上げたホルメシス論 (米国環境庁) もまやかし。3) 東京オリンピック開催で、フクシマをなかったことにする。

特に、ホルメシス。

名誉教授、おかしな説明をするのです。縦軸の1.0の横線の上が爆心から3Kmの外に近い人たちでも (被爆がないのに) ガンの発生があるから信用ならない。30mSv、50mSv、70mSvの点が上下にばらついてます。先ほどの縦線はバラツキの幅を示すと云いましたね。正式報告は70mSvもバラツキの範囲と判定しているのですが、名誉教授はその判定は違うと言っているのと同じこととなります。挙句の果てに内外の境界線を点線まで上げてしまったら許容値はもっと上がると説明するのです。冗談じゃないですよ。2.5Km外の人でも放射能の影響は受けるのです。



すが、「低被爆は健康に良い」としてしまうホルメシス論。大阪大学中村名誉教授は怪しげな統計歪曲で擁護。武田という人は、年間被ばく許容量 1mSv維持とか云いながら、地球創成期は放射線量が高く、人類はそこを生き抜いてきたから100mSvでも問題ないと云いだす始末。50年前に学生時代に議論したようなことを平気でいうのはどういう神経なのか理解に苦しみました。

このホルメシスは、原子力産業の云い分で、米国科学アカデミーも否定しているものです。これだけでも私のような年長者は命を掛けるに値する戦いになるだろう。

相手の戦略遂行が、子供たちにとって拙いと思ったら、遂行をカットしてやればいいのです。

フクシマの放射能汚染を小さく見せたトリックはわかりました。広島・長崎の生存者調査結果を捻じ曲げた論理も論破できます。

そうすると、相手との時間の競争です。ここを潰してやればいいのです。

福島第一原発4号機、超高濃度放射能が拡散

(2011年3月15日13時50分 読売新聞)

東京電力は15日、東日本巨大地震で被災した福島第一原子力発電所4号機強誘電（福島県）の原子炉建屋内にある使用済み核燃料を一時貯蔵するプール付近で、同日午前9時38分頃に火災が発生、同日午前10時22分には毎時400ミリ・シーベルト（40万マイクロ・シーベルト）の放射線量を観測したと発表した。

同日午前11時過ぎに記者会見した枝野官房長官は「**身体に影響を及ぼす可能性があることは間違いない**」と述べた。

2012年5月23日、カナダのケベック・シティーで開かれたIOC理事会で1次選考が行われ、開催能力があると認められた都市（東京含む5都市）が正式立候補都市に選出された。

評価委員会東京訪問 - 2013年3月4日-3月7日

世界降下量の325倍 Nature誌に2012年3月公開

Sample	Sampling date	Location	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu activity (mBq/g)	²⁴¹ (m
S2-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	NW 26 km	1.163±0.033 270倍	
S3-Litter	2011/5/20	NW 32 km	0.184±0.011	
S3-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	NW 32 km	1.400±0.023 325倍	
Global fallout			0.15 to 4.31 mBq/g	



IOCさん、フクシマ調べたんだろう？こんな重大な情報見落としたりした？

注意義務違反じゃないんですか？

真珠湾が嫌いなので、隠すつもりはありませんが、ねちっこく"注意義務違反"を追及することはできません。

ただ、これをやるには、数の力が必要です。別に、危険などありませんが、ちゃんと理解して賛同する人がいなければプレッシャーにならない。

ということで、目次の最後尾にある朝日新聞「吉田調書」に関する公開質問・要望書をお読みください。



表紙に用いたこの画像は、ウクライナのウェブサイト
(<http://oprisco.com/>) からです。

現在、下記の如く購入・使用の許可を得た記録を残します。

素敵なギャラリーにリンクを貼りましたのでご堪能ください。

Excuse me, sir,

I am a Japanese blogger of 72 years of age.

I would like to use one of your inspirational works for the front cover of my free-on-line thesis entitled "Analysis of Behavioral Patterns and Mental Models".

If I buy your print, could I use it for that purpose with credit and link to your gallery on the first page?

If I can, will you tell me how to proceed?

With looking forward to your reply,

Hideo Watanabe

2014/6/22

2014/6/22/18:23受信

Subject: Re: Purchase of print

yes, you can use the photo if you buy print

all images are limited to 30 prints, numbered and signed on the back. My price list:

size 30cm x 30cm - 149\$

size 60cm x 60cm - 349\$

size 100cm x 100cm - 699\$

small collection of my images 15cm x 15cm. - 249 \$ (The set includes 20 selected photographs. Are printed on a heavy premium 300g/m2 paper with the highest print quality)

World wide shipping costs included. Printing on EPSON 11880, using specialty paper (FibaPrint™ White Gloss) and special

packaging.

If you find this acceptably send me your address and contacts

I'll send you the settings for the transfer of Western Union or to my bank account.

Best wishes,

Oleg Oprisco

<https://www.facebook.com/opriscophotography>

<http://www.oprisco.com/>

Thank you for your quick return.

I will buy 30X30cm.

My address is;

.

Please let me know your bank account.

Best regards,

Hideo Watanabe (2014/6/22 19:13)

それで、今日、6月24日送金しました。

The exact amount was remitted today from Tokyo Mitsubishi UFJ bank to your designated intermediary bank, JP Morgan Chase NY.

Hope everything will go smoothly to arrive at you.

Please let me know if you have any trouble on this.

Crazy world but I am sure that your beautiful art work will bring some shining ray of hope to all people.

Best wishes,

Hideo Watanabe (2014/6/24)

私は、政治好きではありません。関心がないと云った方が良いでしょう。

しかし、昨今の日本社会の崩壊を見ると、そうも云ってられなくなりました。2000年の小泉郵政改革以後、竹中半蔵氏が経済政策（[市場原理主義](#)、または新自由主義）の前面に躍り出てからそれまでの世の常識が通用しなくなりました。

氏の経済政策は、基本的に従業員の給料を上げずに企業収益を良くしようとするものです。殆ど、その一点に掛かっていると云っても過言ではありません。耳障りの良い”労働市場の流動化促進”などという言葉を使いますが、すべて、所得配分を金融資本に有利にするためです。つまり、株主に決定的に有利な[金融封建社会](#)を目指すものです。トリクル・ダウン経済（trickle down economy）が機能しないことは明々白々です。この嘘の理論は、富を社会的弱者から富裕層に移転するだけの効果しかありません。理論的にそうなります。

賃金は上がり、物価は上昇して企業の内部留保を大きくするだけと[アベノミクスの正体](#)を早期に見抜きました。

ホワイトカラーエグゼンプションというのも始まるようです。本質は組合潰しだと思いますが、これも、従業員の給料を抑えるためです。

賃金体系は本来的に個々の企業の問題です。国が主導してそこまで踏み込むのは、自由主義の大原則に反すると私は思います。

新自由主義者は、小さな政府を標榜しますが、このホワイトエグゼンプションこそ、行政府の過大な権力の行使、つまり文字通りの”大きな政府”そのものです。

安倍政権は、イノベーションも潰す危険な政権です。

2006年最初の政権時代、本論文が徹底的に批判するイノベーション人材育成プログラム「イノベーション25」を作りました。二度目の政権でも人材育成をうたっていますが、イノベーション人材に関してはその焼き直しに過ぎません。ただ、ここには悪意はなく、単に、日本の有識者と云われる教育関係者のお粗末な知の中身が露呈されただけです。しかし、ホワイトエグゼンプションは、安倍氏自身にその意識があるうがなかるうが、悪意と見做さなければなりません。結果として、イノベーションの芽を潰すことになるからです。

ハングリー精神が何かを成し遂すエネルギー源になることを否定しません。しかし、日常的で短期的な業績を査定・評価する成果主義は、解があるかどうかわからない技術成果に挑戦するイノベーションとは相容れません。

何でも起業すれば起業家になり、材料費と人件費を抑えれば利益の高い企業が生まれますが、その大半はイノベーションでも何でもありません。声を大にして云いますが、すき家や和民、人入れ稼業に過ぎないパソナが商売繁盛しても、日本が生き生きした社会になると思うのがおかしい。新しい顧客を創り上げる訳ではありません。既存マーケットの取り合いだけです。簡単に首にできる制度を国が

作れば、受け皿企業はどこかにありますから黙っていても儲かります。

だから仁風林が必要なのです。

そんな会社の会長が竹中平蔵氏です。そして、”有識者として”政府の経済政策に関与するから問題ないとおっしゃっているそうです。上から腐り、内蔵から腐る社会、ここに極まれます。

イノベーションは、アートです。次世代、次々世代に引き継ぐべきアートなのです。

そこに、高度な精神の遊びが必要です。

ホワイトカラーエグゼンプションは、イノベーションの芽に絶対必要な個（従業員）の自由度を成果主義という息の詰まる賃金抑圧政策で奪うことになります。

給料と拘束時間というハード面、人材育成というソフト面、その両面で筋違いの政策によって日本の持つイノベーションの素地をずたずたにする。それがパソナ会長竹中平蔵氏が大きな影響を与えている安倍政権の実態です。だから、これ以上の危険はありません。

国は、時点、時点の権力者とエセ有識者の私物ではありません。常に、次世代、次々世代のものです。

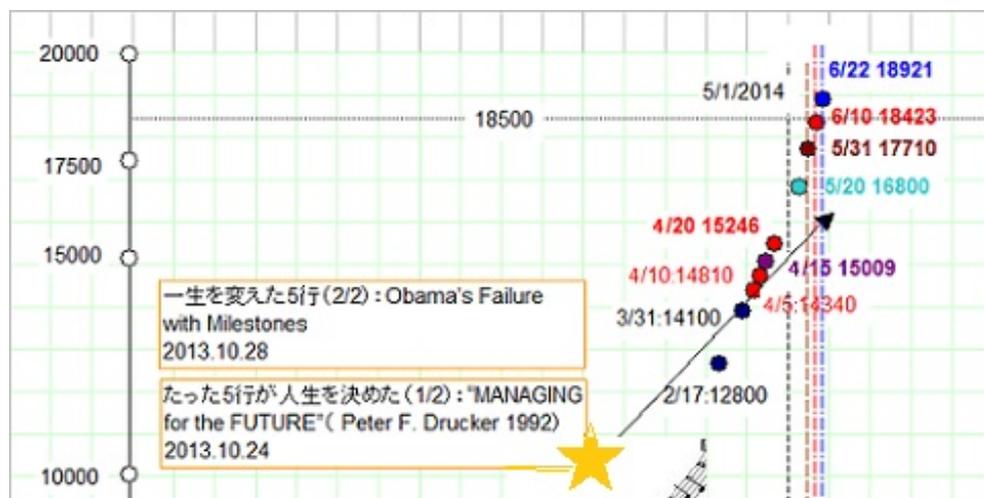
今のような悲観的な政治状況の中で、私個人として勇気づけられますのは、出版した論文「イノベーションのメンタル・モデル」の第1版、第2版合計のPage viewが、第3版公開時点（2014/6/24 20:50pm）で、19,040になっていることです。

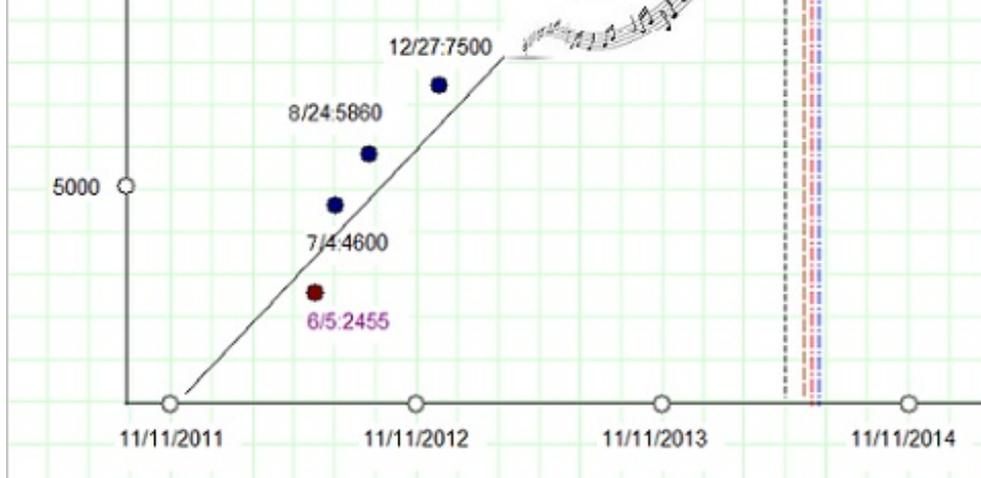
大学教育や社会人イノベーション人材教育（MOT）の欠点にお気づきになった方がお読みになっているものと素直に受け取り、嬉しく思います。

グラフをご覧ください。

2013年に入って若干、伸びが停滞していましたが、11月頃から再び上昇に転じました。その原因は、10月に書いた二つのブログにあると思われます。

ブログは、実例を挙げながら本書のポイントを簡潔に述べたものです。 発刊（2011年11月11日）以後のPage viewを不定期に追跡しましたが、変曲点はその時期に関連しているのがわかりただけだと思います。





また、論文公開以後、ドットと回帰直線の手法、戦略思考パターン”8の字”、及び、独創的アイディア創出の9点一筆書き手法をベースにして政策や政治家のメンタル・モデル分析を積み重ねてきました。

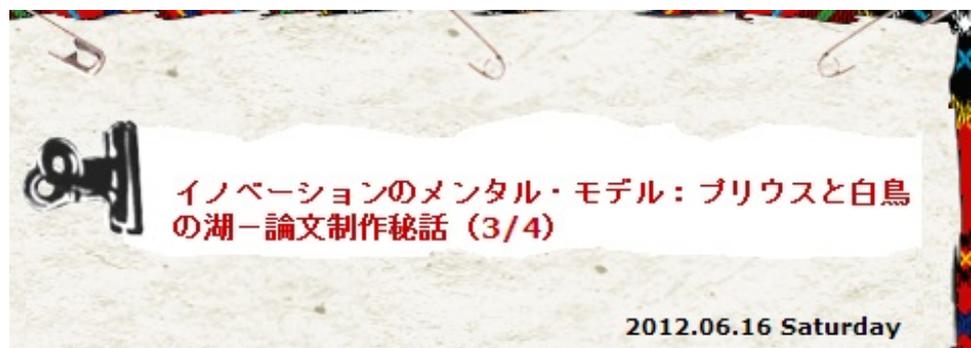
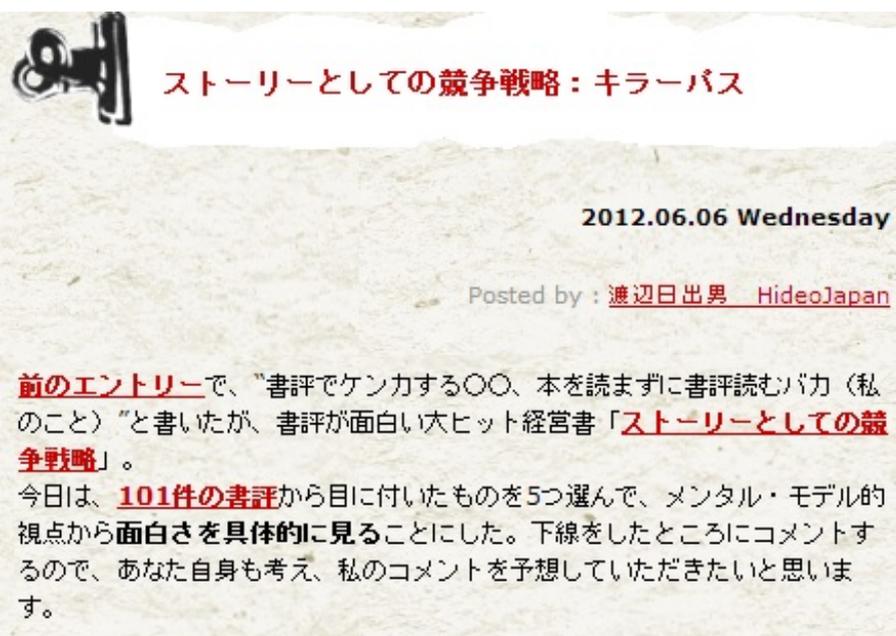
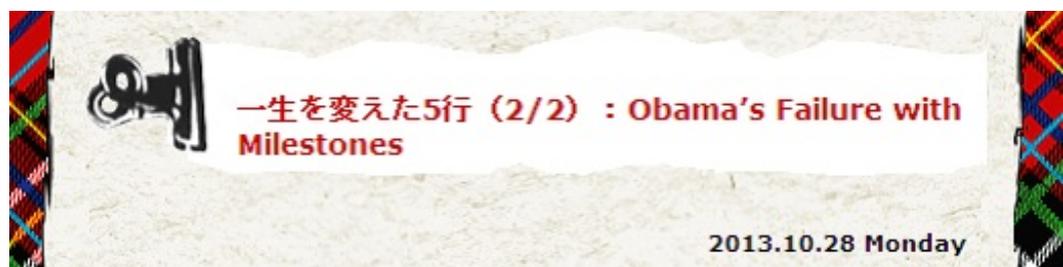
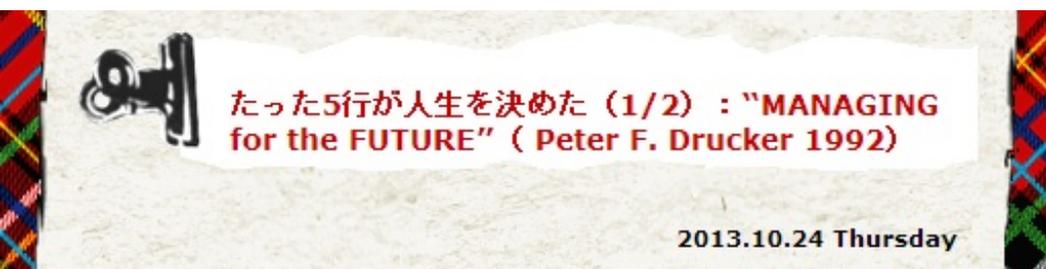
その結果、本論文は、イノベーション人材育成ばかりでなく、次世代、次々世代のために私たち有権者個々人が政治を評価し、政治家を評価するためにも使えるとの確信を持つに至りました。これが、第3版のタイトルを「行動様式学序論」とした理由です。

論文そのものは、従来どおりですが、一部リンク先がなくなっているものもありますので、代わるものに更新し、これまで使いにくかった目次を便利にしたつもりです。

ただ、ダウンロードすると図表の関係でページが不規則になる場合がありますので、ウェブを直接お読みになる方がよろしいかと存じます。

また、新しい試みとしてIntermission（中休み）を入れました。今のところ一つだけですが、今後は変更も、追加もします。そのため、論文本体の目次にはページを入れていません。ウェブの目次にはページ表示がありますので、ジャンプできます。

とりあえず、前掲二つのブログ以外にもお読みいただければ、本書に対する興味がより大きくなるものを次ページで紹介してリンクを貼っておきます。



報道の読み方も変わるとお思いますので、論文と銘打っていますが、肩肘はらずにお楽しみいただければ幸いです。



論文

イノベーションのメンタル・モデル

Mental models of a champion at the early phases of innovation process

Abstract

This study analyses thought process and behavior of a champion of product innovation based on the technological seeds to identify mental models at the initiation and development phases of innovation process.

Two major mental models, one to seek for physical limits of the growth curve of imaginary products to be developed and the other to make mental database with market and competitive information connected with possible business and marketing strategy for implementation, were confirmed.

The database function as a sensitive filter to future changes in the market and competitive situations and enable quick judgments and decisions to speed up the whole innovation process.

An unique and logically designed research method was taken to minimize subjective views and biases because this analysis is based on the written record and recall of my own innovation experiences over twenty years. I hope this methodology might open new and effective approaches for mental model analyses for other champions.

Keywords: mental model; thought process and behavior; mental database; champion; innovation; product planning and development; growth curve; physical limit

イノベーションのメンタル・モデル

要約

本研究は、技術シーズを基にするイノベーションの企画・開発ステージのリーダーの思考と行動様式を分析してメンタル・モデルを明らかにする。二つのメンタル・モデルが確認された。技術シーズから開発され得る製品の成長曲線の上限を探るメンタル・モデルと事業化時に採られるべきビジネス・マーケティング戦略に関連付けられた市場・競合情報のデータベース構築メンタル・モデルである。

データベースは市場と競合状況の将来変化に対する鋭敏なフィルターとしてはたらき、イノベーション・プロセス全体のスピードを早める素早い判断と決断を可能にする。

本分析は、筆者の20年間に亘るイノベーション経験の記録と記憶によるものであるので、主観とバイアスを取り除くために論理的な方法論を採用した。本方法論が他のリーダーのメンタル・モデル分析に新たな道を開くものと期待する。

キーワード：メンタル・モデル；思考プロセスと行動様式；メンタル・データベース；イノベーション・リーダー；イノベーション：製品企画・開発；成長曲線；上限

イノベーションのメンタル・モデル：目次

I. 序論

II. 本論の目的、関連研究と用語の定義、及び展開ツール

1. 「出る杭」を伸ばす人材育成が最重要：イノベーション25
 2. 本論の目的
 3. 本論の関連研究と用語の定義
 - 3-1 メンタル・モデルの定義と研究状況
 - 3-2 イノベーション・リーダー（チャンピオン）の定義と研究状況
 - 3-3 シナリオの定義
 - 3-4 本論展開ツール：トライアングル（デルタ・モデルとの違い）

III. 理論パート1：イノベーション理想事例分析

- III-1 トライアングルで見るイノベーションの性質
 - III-2 研究方法と展開方法
 - ① 記憶の信憑性
 - ② 分析するイベント記憶の更新
 - ③ イノベーション理想モデル（デュポン社：ロンダックス）分析理由
 - ④ メンタル・モデル解明論理と手法

III-3 ロンダックス事例分析（“2C”）

1. 成功要因インタビュー
2. イノベーションの背景
 - 2-1 ビジネス形態
 - 2-2 登録制度
 - 2-3 投資の大きさ
3. 事業化前後の様相
4. イベント分析
 - ① 公的試験をスキップ？
 - ② オールド・パー
 - ③ 統計より、目！
 - ④ びくびくしながら

- ⑤ うわっ、こりやまずい
- ⑥ もう一年
- ⑦ この人さえ抑えれば
- ⑧ 絵に描いたような
- ⑨ たばこ5箱分
- ⑩ チャンピオン？
- 5. メンタル・モデルと知識範囲
- 6. 信頼関係の構築
- 7. チャンピオン発現メカニズム
- 8. 企画・開発段階とイノベーション成果の関係
- 9. システム・ロックイン
- 10. 理想事例から生まれた仮説

Intermission

IV. リアル・タイム実証実験2（概要）：G.M.再建戦略予測とトヨタ・リコール事件

- 1. 叫び
- 2. たった一ヶ月で
- 3. 米政権の可能性評価
- 4. 戦略立案プロセスとトライアングル
- 5. 誰の問題か？
- 6. トヨタに問題があったとすれば・・・
- 7. 実証実験の教訓

V. 理論パート2：イノベーション企画事例分析：多光子イオン化質量分析機器

- 1. 目的（055）
- 2. 分析対象物（055）
- 3. 本事例の背景と性質（056）
- 4. 報告書整理編集（057）
 - 4-1 報告書の作成過程
 - 4-2 原本内容分類と概要
 - 4-3 調査行動様式
- 5. DLR（ドイツ宇宙研究所）との交信記録整理（060）
- 6. その後の経緯（062）
- 7. 思考と行動様式分析（063）
 - 7-1 タイム・ライン

7-2 報告書分析

- ① 競合関連に見る思考の特徴
- ② 市場関連に見る思考の特徴
- ③ 開発関連に見る思考の特徴

7-3 DLRとの交信記録分析

8. 本事例にみる思考と行動様式のまとめ

VI. 総合考察（理論パート2、理論パート1、実証実験2例）

1. 売上げ目標設定論理

- ① 成長曲線の上限
- ② 上限を求める理由
- ③ 投資基準と価格設定
- ④ 成長曲線の性質
- ⑤ 上限模索手法

2. 戦略立案“8の字”プロセス

3. 統合情報データベース

4. データベースと市場・競合調査・分析

5. 仮説3の検証（1）

6. 技術領域と知識

VII. メンタル・モデル仮説の検証

1. 仮説1の検証

2. 仮説2の検証

3. 仮説3の検証（2）

- ① システム・ダイナミックスの視点
 - ② 人の情報処理モデル（認知工学）の視点
 - ③ メタ・メンタル・モデルの視点
- ### 4. 仮説4の検証

VIII. 本論の結論

1. イノベーションのメンタル・モデル

2. 戦略立案訓練手法

3. メンタル・モデル研究方法

4. 保留仮説

5. 課題

6. 人に学ぶ：事例研究（プリウス）

IX. 謝辞

X. 引用文献・資料

XI. 実証実験詳細1：オバマ政権の**COP15**戦略予測

（別冊；<http://p.booklog.jp/book/38518/read>）

XII. 実証実験詳細2：**GM**再建戦略予測とトヨタ・リコール事件

（別冊；<http://p.booklog.jp/book/38445/read>）

I. 序論

イノベーションばかりでなく、どんなビジネスでも政治でもリーダーにとって戦略立案能力は不可欠である。競合相手の戦略を予測せずに対決戦略も友好的戦略も採り得ない。

戦略立案能力と相手の戦略予測能力は表裏一体である。

技術シーズを基にするイノベーション（製品開発）に昨日はない。あるのは事業化する3年後、5年後、7年後、10年後だけである。

イノベーションは、目標（事業化と投資回収）を達成するための戦略的判断・決断プロセスである。戦略的判断・決断は、すべて予測による。

予測が正しいという保証はない。後になってからしか分らない。それを待って判断・決断するならイノベーション・プロセスは遅れる。チャンスを逃し競合に先を越される場合もある。

ニーズがあるか、市場環境が変化するか、競合がどう動くか、すべて断片情報からの推測・予測である。

個々人には知識差がある。思い込みやバイアスもある。予測に関するコミュニケーションの難しさの原因がここにある

。2000年当時の小泉政権下の大学発ベンチャー1000社構想、安倍政権下の「イノベーション25」（2006年）以来、イノベーション人材育成に様々な政策が採られてきたが、予測能力と戦略立案能力養成を意図するプログラムはない。

筆者は、2008年から2010年に掛けて筆者のブログとホームページの不特定読者を対象として戦略予測実験を行った。イノベーション人材、及び政策立案人材の底辺拡大のためであり、日常テーマによって能力向上を図れることを実証するためであった。

この実験過程において、元通産省事務次官、福川伸次氏が2008年12月24日付け読売新聞「論点」において指摘した日本の弱点を実感することになった。

日本の政策論議が停滞している理由として氏は、以下を挙げていた。

- ① 政党の分析力と構想力が弱い
- ② 行政は執行の過程で得た知見を活かして政策の選択肢を提案する意欲と活力に乏しい
- ③ 政府と民間の連携が崩れ、政府は民間の実情や意見の把握に欠けている
- ④ シンクタンクなどの提案力も弱い
- ⑤ 海外とのコミュニケーション力も落ちている。海外の情報収集力が弱い上に発信力も説得力も欠けている

そして結びは、「いま日本にとって必要なのは、批判しあうよりも政党間の論議を高め、政治と行政の信頼関係を回復し、官民連携を強化し、海外のネットワークを拡げることだ。国内の各分野、各組織の能力と英知を結集する機運を醸成していかなければ、日本に明日はない。」であった。

下記ブログに記録がある。

実感したものは、福川氏の指摘する諸問題が必然的に帰結する日本の“戦略意識の欠如”である。

実験手法を述べる。

筆者の実験（詳細は本論末尾）は、仮説設定と断片情報のセンス・メイキング（sense making）による競合戦略の演繹的予測（deductive inference）が可能になることの実証である。本実験の妥当性も本論で明らかになるが、手法は以下の如くである。

- I. 一般メディアから得られる断片情報を繋ぎ合わせ、自分ならこうするという幾つかのストーリーを組み立てる。それが、相手の戦略シナリオ仮説になる。仮説は完全である必要はない。シナリオ仮説を回帰直線とすれば、断片情報はドットの関係である。

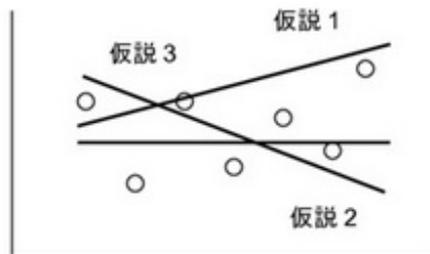


図 1：断片情報から複数のシナリオを描く

- II. これらの仮説をフィルターとしてその後得られる情報を取捨選択（図 2 の黒丸）する。この結果、多くの断片情報に裏打ちされる回帰直線（ストーリー）が浮かび上がる。仮説と同じ傾きを持つ（全く同じ）場合もあるし、傾斜が変わる（異なるストーリー）場合もある。それが、相手の戦略シナリオ（a most likely strategic scenario）になる。（筆者は、この手法を回帰直線法と呼ぶ。）

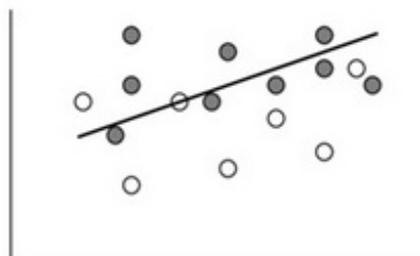


図 2：予測戦略シナリオ

序論では、実験1で明らかになった日本に“戦略意識が欠如している”と思われる根拠を挙げ、本論が取り組もうとする課題の一端を明確にする。

土台となる国の戦略意識が低ければ、イノベーション活性化努力も人材育成努力も機能する筈がない

というのが筆者の懸念である。

実証実験と理論パートを交互展開する本論の構成は、有効にはたらくことを実証できない戦略理論は理論にならないという理由からである。

同時に、戦略欠如という日本の課題を具体例によって深刻に捉えて貰うためでもある。

実験1で採り上げたテーマは、2008年11月4日の米国大統領選挙を制したオバマ政権のCOP15*戦略予測である。

* COP15 : 2009年12月7日から18日までオランダ・コペンハーゲンで開催された気候変動枠組み条約締結国会議 (Conferences of Parties to the U.N. Framework convention on Climate change)

。2012年で失効する京都議定書の後をどうするかという最重要な会議と見られていた。

米国の戦略が、米国環境庁（US EPA）が行政の権限で炭酸ガスの排出を規制できるClean Air Act（大気汚染防止法）、及び排出源の特定、及び温暖化ガスの大気飛来追跡可能な衛星モニタリング画像（Imagery）技術に基づくことを筆者が予測したのは、コペンハーゲン一年前のことであった。

その正しさを裏付ける情報は豊富である。

詳細1（別冊：<http://p.booklog.jp/book/38518/read>）は、20以上のメディア情報（ドット）を基にセンス・メーカーリングしてその正しさを示した記録である。そのすべてがウェブに公開されている。序論ではそのサマリーのための記述に留める。

本実験を通して、地球温暖化・気候変動に関する日本の戦略に疑問を覚えた。

日本、米国、EUの戦略の違いを示したのが表1である。

表 1: 日本、EU、米国の気候変動に関する戦略比較

	強み	競合	戦略	目的
EU 2007	IPCC主導 環境技術・意識	米国・中国	温暖化脅威論 積極削減 バイオ燃料	Cap & Trade 環境技術の輸出拡大 ヨーロッパの復活
米国 2009	Clean Air Act 衛星監視技術	中国	IPCC 主導 削減経過の透明性要求	消極削減 対中国交渉力アップ 製造業の競争力強化 米国経済再生
日本	省エネ技術	？	セクター別削減方式 積極削減	省エネ製品輸出拡大(経済成長)

IPCCとアル・ゴア元米国副大統領がノーベル賞に輝いた2007年12月のバリ島宣言時IPCCを主導したのはEUであった。地球温暖化の脅威を世界に訴え、大幅な削減計画を打ち出し、バイオ燃料へのシフトをベースにCap & Tradeを導入してヨーロッパの経済成長を図ろうとした。そこには明確な競合国の特定がある。米国と中国である。削減幅が大きければ大きいほど、米国と中国の経済生産性は下がり、相対的にEUの生産性は上がる。

しかし、2008年前半、米国は科学的根拠を基にして**バイオ燃料補助金を廃止**し、EU主導に待ったを掛ける動きに出た。

コペンハーゲンのための準備作業部会（ガーナ・アクラ：2008年7月、ポーランド・ポズナン：2008年12月）で2007年に確立したかに見えていたEU主導のIPCC体制が大きく揺らぎ始めた。2008年9月のリーマン・ブラザーズ破綻に端を発した世界金融危機がその揺らぎに拍車をかけた。

そこに米国経済の復興を掲げ、IPCC主導を宣言したオバマ政権が誕生した。

クリーンエネルギー産業による500万の雇用創出を約しても短期間での温室効果ガス大幅削減はできない。

その事情は、最大の経済競合国である中国も同じである。

温暖化をめぐる米中の奇妙な関係が生まれた理由である。

先進国の削減が先と主張するG77（後進国グループ）の指導的存在である中国と米国が結託すればIPCCは瓦解する。米国の立場上、それはできない。中国を国際的な枠組みに留めながら実質的には二国間交渉を中心にして中長期的な削減を図ろうとするのは、米国の諸事情から見ればある意味当然の戦略である。これが、本実験から知ることができた大きな流れである。

米国は中国をほとんど唯一の競合国として戦略立案したのが分る。

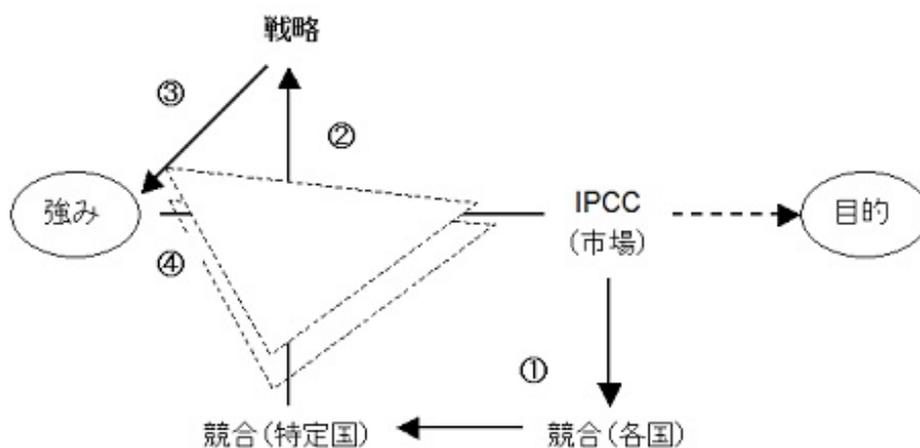
一方、日本を見ると二つの特徴がある。一つは競合特定国がないことである。

もう一つは、強み、戦略、目的が省エネ技術という一本の線で繋がっていることである。日本の提案したセクター別削減方式は、現在の技術で大幅な削減を可能にするもので筆者も賛成であるが、日本の省エネ技術が世界トップであることは世界中が知っている。セクター別削減方式を採用すれば、日本が有利になることも世界が知っている。2008年7月のガーナでの作業部会における日本の提案は各国から一蹴されたが、その理由が、まさしくこれである。

比較表の違いをビジネスで一般的な戦略立案トライアングル（3C）と戦略立案プロセスの視点から検討する。

資源に強み、市場にIPCC加盟193ヶ国を置くとする。

図 1: 米国とEUの戦略立案プロセス



EUも米国も、目的を定め、①各国の状況と戦略を分析して最も重要な競合国を特定し、②戦略を立案し、③強みを創り上げ、④IPCCを経由して目的を達成しようとするプロセスである。これは、一

度立案した戦略で目的を達成できなければ、再び①～④のプロセスに入り、戦略を練り直して市場に問い直すプロセスである。（図1）

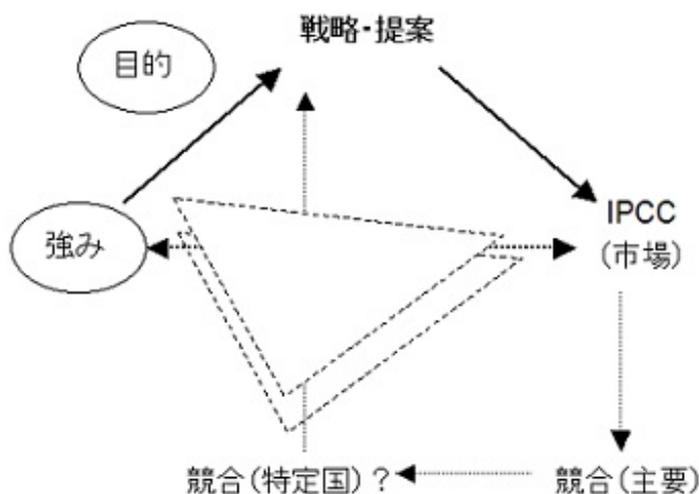
京都議定書の経緯から見てEUは、日本を仲間と見ていた。EU主導が続いていれば、日本の25%削減も立派な戦略となった筈である。しかし、コペンハーゲンでは鳩山元首相が温家宝首相と盟友の如く行動したことは広く知られた事実である。

また、COP16（メキシコ・カンクン 2010年12月）では、京都議定書延長論に強硬に反対した日本は激しい批判に曝され、孤立した。（但し、6月9日のロイターは、カナダも延長反対を明言したことを報じている。反対国は、日本、ロシア、カナダの3ヶ国になっている。）

「[Canada Confirms It Will Reject New Kyoto Protocol](#)」（2011年6月9日）

日本の主張を通すための外交努力は行われている筈であり、反対する競合国にも何らかの手を打っているであろうから薄い点線で示してはいるが、戦略立案には実質的に関連しておらず、図2に示す如く、競合パス（path）が見当たらない何ともおかしなプロセスになる。

図2：日本の戦略(?)立案プロセス



米国や中国などの新興大国が批准しない京都議定書の延長など意味を為さないのはその通りである。日本の主張は正義であり、筋である。しかし、それが国際社会（現実）に受け入れられるかどうかは別問題である。主張を通すための戦略らしきものが見当たらないのである。らしきものは、EU全体とほぼ同額の途上国支援金をコペンハーゲンで約束したことだけである。

米国は、支援金の額すら明確にしておらず、EUも各国の負担額の調整で手間取っているのが現状である。

オバマ政権がどのようにしてIPCCを主導するつもりなのかについてはニューヨーク・タイムズですら、コペンハーゲン直前まで掴んでいなかったのが、当然と言えば当然であるが、日本の報道にも米国の戦略予測などなかった。

コペンハーゲンの3ヵ月後の産経新聞にコペンハーゲンを大国間の主導権争いと分析したオピニオン・リーダーの分析があった。外務省出身でキャノン・グローバル研究所主幹という肩書きから見て日本の代表的な見識者の一人と思われる。その分析内容は、本実証実験に比べて一年半から二年程遅れている。

しかし、他の誰も気付いていない分析と自負する文面から、これが、日本の戦略意識の標準と言っても過言ではないと思われる。福川氏の指摘がぬ〜っと顔を現した感じがする寄稿である。

「[また宮家が新手の陰謀説を言い出した：地球温暖化](#)」（Provocative blog "Beholding Eyes" March 3, 2010）

日本の戦略立案プロセスに競合パスがないことの気付きは本実証実験の副産物であるが、日本に戦略思考が欠けているとの疑問は他にもある。

1. 2009年12月に発表された日本政府の経済成長戦略は、成長を図るための項目があるだけで、それをスムーズに進める戦略がない。意図、或いは目的を戦略と混同しているように思われる。（詳細1参考資料参照）

2. これと似たような構図を経済産業省が推進する「和製水メジャー構想」の報道（2009年7月28日 読売新聞）にも見ることができる。

『現在60兆円と言われる水ビジネスはフランス・ベオリアなど「管理・運営」ノウハウを持ついわゆる水メジャー数社の寡占状態にあり、日本企業は資材供給など下請けにとどまっている。「管理・運営」が自治体に委ねられている日本では民間にそのノウハウがない。そこで、経済産業省が主体になって地方自治体を巻き込んで日本の水技術を世界に売り込む』というものである。

この報道に対して、筆者は、ブログで以下の如く述べた。

「戦略立案者なら、ここまで自分たちの弱点を明らかにして巨大マーケットに参入すると報道機関に公表するだろうか？寡占状態にあるメジャーなら、潜在的な競合相手にも神経を尖らせる。それを、わざわざ、相手に弱点を教えて参入意図を公表する。私には理解できません。」

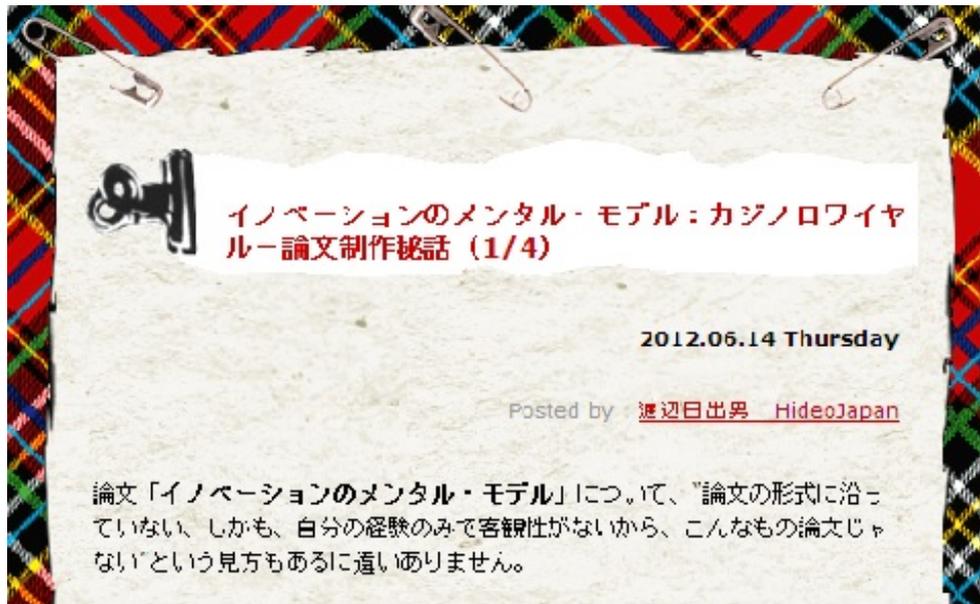
「[経産省“水メジャー・プロジェクト”：国家戦略局にエール（2）](#)」（2009年9月7日）

共通しているのは、自分たちに都合の良い目標を達成するための道筋を戦略と勘違いしているのではないかという疑問である。国内ではそれで済むかもしれないが、国際舞台ではそうは行かない。戦後数十年に亘る米国の影響力で独自の外交戦略の必要性がなかったから、習い性となって戦略立案プロセスに競合パスがないのかもしれない。

目標を達成する道筋を戦略と思い込む勘違いは、イノベーションにとっても人材育成のためにも真っ先に是正しなければならない。

何よりも、戦略意識の低い国は激変する世界で生き残ることは難しい。

II. 本論の目的、関連研究と用語の定義、及び展開ツール



1. 「出る杭」を伸ばす人材育成が最重要：イノベーション25

『どの組織も社会も政治も、すべて「人」が考え、計画し、実行する。したがってどのような人を、どのように育てていくのかにイノベーション政策の基本がある。既存の枠、常識にとらわれない、多くの価値観から生まれる高い志を持つ多様な背景の若者たちが切磋琢磨する場として開かれた大学こそが人材育成には極めて重要であり、大学院や研究所には、高い国際性が求められる。』

平成19年6月1日閣議決定された長期戦略指針「イノベーション25」の文言である。

http://www.cao.go.jp/innovation/action/conference/minutes/minute_cabinet/kakugi1.pdf

この指針は、日本学術会議提言（2002年9月）、同声明（2005年4月）、日本学術会議報告書「科学者コミュニティが描く未来の社会」（2007年）、2006年10月に高市イノベーション担当大臣から協力要請を受けた日本学術会議が、約3ヶ月かけて日本学術会議会員・連携会員2,200名の自発的個別提案を集成した「イノベーション推進検討委員会」報告書、延べ2,500人の専門家が参加した文部科学省科学技術政策研究所の科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査、及び385件の国民意見の集大成である。

「出る杭」とは、『ノーベル賞受賞者たちの業績や、社会を大きく変革させた人たちが育ってきた背景を見てみると、多くのケースにおいて、その時代の「異」、「出る杭」が出やすく、伸びやすい社会的条件や環境を見て取ることができる。「異」を抑えない、いろいろな「異」がぶつかる機会が多い環境を構築する必要がある』である。

“多様性を受け入れ、出る杭となる「人」づくり”には以下の項目が挙げられている。

- ① 若者の海外交流の充実
- ② 起業家精神をもつ人材等の育成
- ③ 技術経営力を備えた人材の育成

④ 文系・理系区分の見直し

この③と④によって育成しようとする人材が以下の如く説明されている。

- 科学・技術・経営・市場をつなげる実践的な技術経営力の強化に寄与する能力を持った人材
- 文系・理系の枠を越え、幅広い知識と専門性を兼ね備え、イノベーションの創出に寄与しうる人材

論旨の流れからこれらが「異」人材の定義ということになるが、このどこが「異」なのだろうか？

遺伝子創薬の大学発ベンチャー、“アンジェスMG”の創業者である森下竜一大阪大学大学院教授が、[自身のブログ](#)で以下のように述べている。

『異という言葉は、日本では従来悪い意味で使われています。日本では嫌われ者の代名詞だったかもしれません。イノベーション25では、異をこれからの日本に必要不可欠な存在であると認識し、「出る杭」を伸ばすと明言しております。その意味で、イノベーション25は日本人の考え方も、変えるように迫っているといっているいいでしょう。問題は、イノベーション25を評価、あるいは、批評する人たちに本当に異を受け入れる覚悟があるかです。これは、口でいう以上に大変なことだと思います。ますます進むグローバル化の中で、日本社会が生き延びられるかは、異を甘受できるかどうかにかかっていると思います。』

随分と大変なことだが、ノーベル賞科学者は「異」の存在かもしれないと思う。しかし、それに比べれば、たかがイノベーションである。技術シーズを基に製品を開発して販売するだけである。

「イノベーション25」の座長は、黒川清・前日本学術会議会長、指針策定にあたって高市早苗イノベーション担当相が御手洗富士夫・日本経団連会長に助言を貰い、以下のメンバーを委員とした初会合が2006年10月26日に持たれた。

- 岡村正・日本経団連副会長
- 薬師寺泰蔵・総合科学技術会議議員
- 金澤一郎・日本学術会議会長
- 坂村健・東京大大学院教授
- 寺田千代乃・関経連副会長
- 江口克彦・PHP総合研究所社長

延べ数千人の有識者を動員した指針である。この識者たちは筆者の如き一般人から見ると成功した「異」人ではないのだろうか？

ご自身の「異」なる部分、成功起業家の「異」なる部分、成功したイノベーションのリーダーの「異」なる部分とは何かを調べるのが先決問題で、そのためには、その人たちの頭脳に入り込み、思考回路（Thought process or pattern）やメンタル・モデル（Mental model）、さらに認知スキル（Cognitive skill）や批判的思考（Critical thinking）に何らかの違いや特徴があるのか調べ、「異」があるなら学ぶべきことなのかどうか判断する。

学ぶべきものがあるなら、カリキュラムや育成方法に反映させる。これが手順ではないだろうか。

2. 本論の目的

本論は、イノベーション・プロセスを主導するリーダー個人の思考と行動様式に関する内側の研究である。

組織風土の変革、経営・管理手法の導入、MOT講座、従来の事例研究などでイノベーション・リーダーが生まれると期待する所謂エンジニアリング（外側）手法には限界があり双方向アプローチが必要と考えるからである。

本論が明らかにするイノベーションに必要なメンタル・モデルが、イノベーションの活性化と人材育成に新たな道を拓くことを期待するものである。

3. 本論の関連研究と用語の定義

本論のイノベーションの定義は、「イノベーション**25**」と同じ以下の定義である。

『生活者のニーズを開拓しながら、研究や発明、発想のシーズの意味を理解し、改良し、他の技術や発想と組み合わせ、資金を獲得し、事業化し、研究の成果を早く、社会や生活者に届ける』

3-1 メンタル・モデルの定義と研究状況

本論は、メンタル・モデルを取り扱うので、定義を明確にしておかなければならない。研究の大部分は心理学及び教育分野にあるが経営分野でも使われている。その使われ方をまず理解しておく。

1. コア・コンピタンス（core competence）を提唱し、ロンドン大学ビジネス・スクールで教鞭を取る一方、ビジネス戦略コンサルタントとして世界トップにある（フォーチュン：Fortune magazine）と言われるゲーリー・ハメル教授（Gary Hamel）が、2009年カナダ・トロントの講演で述べたメンタル・モデル解釈である。

『組織変化に二つのタイプがある。現状の増分変化（incremental changes）と変換（transformational changes）だ。変換は通常、危機の後に起こる。多くの場合、権力が集中する少数のリーダーの仮説とメンタル・モデルが時代遅れになった時である。IBMやGMがその例だ。確立されたメンタル・モデルを壊すには、“いつもこうやっている”ことを正統とする思考にチャレンジしなければならない。』（関連部のみ要約）

「General Session: Building Your Organization for the Future」

<http://www.asaecenter.org/files/Bookstore/summaries/HamelSummary.pdf>

つまり、ハメル教授のメンタル・モデル解釈は「時代に後れがちになる現在の物の見方と思考」である。

2. 『メンタル・モデルは、物事がどうはたらくかについて人が心の奥深くに持つイメージで、そのイメージが制限となって慣れ親しんだ思考や行動にのみ向かわせることになる。人はメンタル・モデルを意識することも、行動様式にそれが反映されることにも気付かないのが普通である。』これは、MITスローン・スクール組織学習センターDirector、ピーター・センジ教授（Peter M. Senge）が著書「The Fifth Discipline」で述べたものである。彼の言葉を読者がどのように受け取ったか、その例を見る。

『メンタル・モデルは、現実の解釈だけでなく、企業に“顔”を与えることによって視覚化する試みの概念である。センジの狙いを別の言葉で表現すれば、企業の価値とビジネスが一体何なのか自分自身が確認することにある。どこに向かってどう展開したいかを見るために今の自分を理解しなければならないということである。この新しい概念と独創的なアプローチは、柔軟になって自ら変化し新しいメンタル・モデルとそれが企業の顔になるのを受け入れるかどうかに掛かっている。これは静的なものにしてはならない。もっと重要なことは、競合相手より早く新しいメンタル・モデルに適合する企業が成功するということである。』（Åsa Löf MBA Student ローザンヌ大学 2004）

http://www.stephanehaefliger.com/campus/biblio/017/17_80.pdf

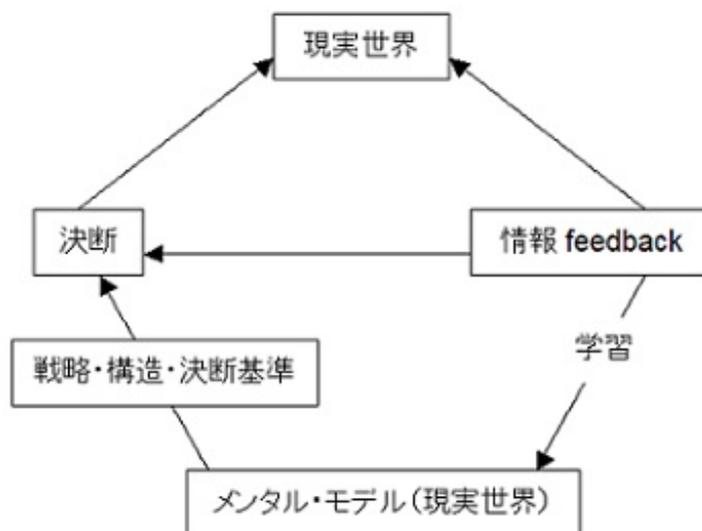
『メンタル・モデルは、情報が通り抜けるフィルターである。“慣れ親しんだ思考や行動”に適合する情報だけが、形を変えずに通り抜ける。メンタル・モデルは微妙だが強力である。我々は通常メンタル・モデルの影響に気付かない、だから微妙である。メンタル・モデルは我々が何に注意を払い何をするか決定づける。だから強力である。メンタル・モデルは、極めて保守的である。変わらなければ、我々は過去の物を見た目で物を見る：ニーズも以前と同じ、チャンスも以前と同じ、結果も以前と同じという具合に。あらゆるプランの背後にごちゃ混ぜのメンタル・モデルが存在して無意識の内に我々の決断を形作る。多くの組織の“計画立案”は今のメンタル・モデルを単純に将来に反射するもの、つまり日付だけは新しいが現状維持に過ぎない。』（John B. Arango コミュニティ・ビジネス 1998）

<http://www.algodonesassociates.com/planning/Mental%20models.pdf>

3. スターマン教授（John D. Sterman）が率いるMITシステム・ダイナミクス（System dynamics）グループの講義にもメンタル・モデルが出てくる。

MITスローン・スクールオープン・コース（2003年）が提供する80枚のスライドの35枚目に、現実世界のメンタル・モデルに関する記述がある。

「System Dynamics and Project Management」
(Lecture #20, SD Class Eight (11/13/00): James M. Lyneis)



4つの特徴が挙げられている。

- ｜ フィードバック情報の誤解（Misperceptions of feedback）
- ｜ 非科学的理由付け（Unscientific reasoning）
- ｜ 判断バイアス（Judgmental biases）
- ｜ 自己防衛的な仕事の仕方（Defensive routines）

本lectureウェブサイトは現在（第3版発刊時）はないが、ここでもメンタル・モデルをネガティブに捉えている。

システム・ダイナミクスの生みの親であるジェイ・フォレスターMIT名誉教授（Jay W. Forrester）の見方が大きく影響していると思われるが、本論の理論パート2でシステム・ダイナミクスと比較検討するので、そこで触れることとする。ビジネス・スクールの代表的な指導者たちのメンタル・モデルの見方は、筆者には相当一面的なものに映るが、教育や心理学分野での扱い方の例を挙げる。

4. ハーバード・プロジェクト・ゼロ（Harvard Project Zero）のCo-directorであるパーキンス教授（D.N. Perkins）は、「多くの心理学者が主題（topic）を簡潔なメンタル・モデルで表現することが思考訓練に重要な役割を果たすと強調している。どこからはじめれば良いか？例えば、生徒

が主題に関して持っているメンタル・モデルをディスカッション、描画、例え話を通して表出させる。教師は、知識ギャップや誤解がどこにあるか分るのでそこを指導する。メンタル・モデルは性質上写象的 (imagistic) になることが多い。」と述べている。

「Educating for Insight」 (DN Perkins - Educational Leadership 1991)

<http://scholar.google.co.jp/scholar?>

[q=Educating+for+Insight&hl=ja&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar](http://scholar.google.co.jp/scholar?q=Educating+for+Insight&hl=ja&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar)

パーキンス教授の経歴は以下のウェブ・サイトにある。

<http://pzweb.harvard.edu/Pls/DP.htm>

トロント講演の9年前にハメル教授が、MITスローン・スクールのオットー・シャーマー教授 (C. Otto Scharmer) から受けたインタビュー (2000年) にメンタル・モデルと戦略の関係について興味深いコメントがある。筆者は、重要な指摘と考える。

- 「我々は戦略立案理論を持っていない。個々人の夢、願望、情熱に戦略が依存しないと考えてきたことは我々の盲点だ。誰が将来に大きな影響をもたらすかという凄まじい競争がある。(競争に勝つところとそうでないところがあるのは) 競争に関するメンタル・モデルに違いがあると思う。勿論、それ以前の問題がある。先見の明がどこからくるかということだ。

毎日、価格で争うためにマネージャーが持たなければならないスキルと10年後の産業がどうなるか推測する能力には極めて大きな違いがある。それぞれ異なるマネジメントの訓練が要求される。

先見力に関してメンタル・モデルの研究に非常に興味がある。メンタル・モデルの応用場面が多いことは知っているが、私の興味は、どのマネジメント・チームも自分が扱う産業がどのように動いているかを見る目に仮説、バイアス、偏見があるということだ。その仮説やバイアスを壊さなければ、将来を作り上げることはできない。持っているメンタル・モデルにチャレンジしなければ将来はない。

私は、遺伝子暗号に例えるが、マネージャーにとっても個々人にとっても (今) 信じていることを変えるのは難しい。我々は、経営構造、メンタル・モデル、遺伝子暗号といろいろな呼び方をするが、全部同じだ。メンタル・モデルの問題は、戦略そのものに行き着くと私には思える。戦略は人のメンタル・モデルを一度ばらばらにして再構築することに関係する。」 (関連部のみ要約)

「Conversation with Gary Hamel : C. Otto Scharmer」

http://www.ottoscharmer.com/docs/interviews/Hamel_interview.pdf

ハメル教授が指摘する戦略とメンタル・モデルの関係は本論の論点であるが、この関係について大変有益と思われる研究がある。

MITの認知科学者ゴールドバーグ教授（Eugenia Goldvarg）とプリンストン大学の心理学者ジョンソン・レアド教授（P.N. Johnson-Laird）の研究報告である。この研究は、哲学や論理学の領域にある意味論でなく、普通の人が因果関係をどのように捉えるかをメンタル・モデルを基に解明しようとしたものである。

イノベーションは不確実性の中で因果関係を予測しながら戦略を展開するものであるから、苦手の分野ではあるが、筆者の理解の限度を承知の上で若干詳細に述べる。

因果関係とメンタル・モデル（演繹予測）

6. 「Naive causality: a mental model theory of causal meaning and reasoning」 (Eugenia Goldvarg, P.N. Johnson-Laird : Cognitive Science 25 565–610 2001)

『メンタル・モデル理論は、複数のメンタル・モデルに基づくものである。メンタル・モデルは、知覚、想像、対話理解の産物である。ひとつのメンタル・モデルは、ひとつの可能性に対応するもので、複数あるモデルは、物理的、義務的、論理的の可能性を識別するために役割が区分されている。因果関係は物理的可能性に掛かり、他の二つは義務・責任と論理の領域である。

人が因果関係を理由付けしようとする場合、いくつかの前提（仮説）によって描写される状況を想像する。その想像によっていくつかのメンタル・モデルを構築し、導く結論がそれらのメンタル・モデルに合致するかどうかをチェックして因果関係予測の妥当性を見る。したがって、モデル理論は種類の異なる理由付けに統一的な説明を提供する。結論が前提（仮説）になったすべてのメンタル・モデルに合致すれば、因果関係は正しい、少なくともひとつのメンタル・モデルに合致すれば、因果関係の可能性があるとということになる。その蓋然性は、各々のモデルの蓋然性が等しいと仮定して、結論に合致するモデル（の数）に比例する。しかし、ワーキング・メモリーの負荷を最小にするために、人はできるだけ情報を少なくして描写する。この理論には基本となる二つの前提原理がある。

真実性原理：

- ① 確信のセット（一組）になった複数のメンタル・モデルが、確信が真実という前提で、可能性のあるいくつかの状況のみを描写する。
- ② 各々のメンタル・モデルは可能性の中で仮説（肯定的或いは否定的）が真実であるときのみ仮説を構成する条項に記述されたものを描写する。

状況解釈原理：

因果関係の解釈は人が状況を取り巻く環境をどう捉えるかによる。つまり、特定の状況において、真実か、仮説か、それとも事実に反するかの三つの可能性を凝視する。状況を“文脈”、“因果関係領域（フィールド）”、イベントの“焦点設定：focal set”と呼ぶ研究者もいるが、いずれにしても、状況解釈原理は人が一般知識と状況に関する特有の知識から複数のメンタル・モデルを生み出すことを意味する。単一の因果関係の場合、ひとつのメンタル・モデルが実際の状況を捉え、その他のメンタル・モデルが状況に関連する可能性を捉える。

これらが総合的に因果関係を確定する。コンピューター実験によって、「因果関係の意味は、原因の前に結果は生じないという時間制約の中での可能性のセットということである。普通の人でも多くの可能性モデルを心に描くことはできるが、複雑な記述よりも可能性の中で何が真実かだけを見ようとするメンタル・モデルに依存することになる。メンタル・モデルになった仮説から原因と結果を予測する」ことを立証した。』というものである。

46ページの長文の報告であり、これだけでは内容が伝わらないと思われるので、医師が患者に注射後、患者が意識を消失した因果関係解析例を紹介する。

『注射と意識消失の因果関係があるとすれば、それは何であろう。この状況の観察では二つのつじつまの合わない因果関係がある。弱い意味でも強い意味でも注射が意識消失を防がなかったことである。しかし、勿論因果関係が全くないことを考慮しても、残り四つの関係の可能性とは合致する。』

以下の表にあるマークのあるものは、“注射をしなかったとしても”、或いは“意識を消失しなかったとしても”という可能性である。

つまり、1段目は、“注射をした、意識を消失した”。2段目は、“注射をしなかったとしても意識消失が起こった可能性”。3段目は、“注射をしなかった、意識消失も起こらなかった可能性”である。

下記状況の場合	
注射	意識消失
¬注射	意識消失
¬注射	¬意識消失
適切な表現: 注射が患者の意識消失を起した	
下記状況の場合	
注射	意識消失
注射	¬意識消失
¬注射	¬意識消失
適切な表現: 注射が患者の意識消失の原因かもしれない	
下記状況の場合	
注射	意識消失
注射	¬意識消失
¬注射	意識消失
適切な表現: 注射が患者の意識消失を防がなかった	

適切な表現は、状況解釈による推論である。それは、以下の強い因果関係を考慮するからである。

注射	意識消失
¬注射	¬意識消失

上段のモデルに対応する適切な“事実に反する確信”（appropriate counterfactual assertion）は、“患者が注射を受けていなければ、意識を消失しなかったであろう”であり、下段のモデルに対応する“事実に反する確信”は、“患者が注射を受けていれば、意識を消失したであろう”である。

つまり、最初の表だけで、“注射が患者の意識消失を起した”ということには無理があるが、片方に状況を観察する事実に反する確信“患者が注射を受けていなければ、意識を消失しなかったであろう”があるために因果関係を確定した表現になるということである。

さらに、前述の「普通の人でも多くの可能性モデルを心に描くことはできるが、複雑な記述よりも可能性の中で何が真実かだけを見ようとするメンタル・モデルに依存することになる」の意味であるが、複雑な可能性モデルとは、表のすべて（fully explicit）を言う。しかし、実際のメンタル・モデルは最上段の組み合わせのみという。

イノベーションにとって本研究の示唆は重要と思われる。何故ならば、状況に適切なメンタル・モデルを持てば、因果関係予測が演繹的（deductive）に可能なことを意味するからである。

ハメル教授が指摘する仮説、偏見、バイアスを適切な方法でできるだけ少なくして、仮説のセットを創り、その結果起り得る仮説も適切な方法でセットできれば予測は可能になり、したがって有効な戦略オプションを持つことができることになる。

序論で述べた戦略予測実証実験は、ゴールドバーグ教授等の研究の実証例になるとと思われるが、本論が論じようとするのは、ハメル教授が指摘する適切な方法とは何かを探ることにある。

メンタル・モデル：仮定義

次の引用は、産業の競合状態を企業のマネージャーがどのように捉えているかをメンタル・モデルによって表す手法に関する研究である。メンタル・モデルが経営にとっても一般的な手法になりつつあることを示す例である。本論の課題で人材評価や育成方法との関連で若干触れる。

7. 概念の認知構造を明らかにする実践的な手法として評価グリッド法 (Repertory grid) とビジュアル・カード識別テクニック (Visual card sort mapping) を比較検討したもの。

「Validating A Method for Mapping Managers' Mental Models of Competitive Industry Structures」 (Daniels et al. 1995)

最後に引用する研究は、ハメル教授が言う“価格で争うためにマネージャーが持たなければならないスキル”の範疇に入るものと筆者には思われるが、正確なメンタル・モデルがより良い業績を生む戦略決断に結びつくというものである。この研究は、理論パート2の展開に対照引用として用いる。

8. 「MENTAL MODELS, DECISION RULES, AND PERFORMANCE HETEROGENEITY」 Michael Shane Gary and Robert E. Wood 2010)

この研究は、イノベーションの事業化を想定した独占市場 (変数19) での価格と製造能力、及び競合市場 (変数30) での価格、製造能力、マーケティング費用を決断項目として、ビジネス・スクールの学生を用いた実証研究である。

新製品ライフサイクルのマネージメント・シミュレーションによって変数間の因果関係に対するメンタル・モデルの正確さが業績にどのような結果を生むか調べたもので、正確な方が良いという結果である。

このような変数の多い因果関係マッピングをメンタル・モデルとするのは如何にも無理があると思われるが、本研究を引用する意味は別にある。市場に関する主要原則 (key principles) の理解が重要と言うその説明内容である。

『以前の研究で新製品発売とライフサイクルの深層構造 (deep structure) の主要原則である因果関係のサブセットを確認している。新製品の普及に関する研究は豊富であり、多くがロジスティック (logistic) 成長軌道 (Sカーブ) をとることを示している。多くの研究がこのSカーブを説明する因果関係を見極めることに焦点を合わせてきた。例えば、新製品の成長フェーズを引き起こす重要な要因が消費者の口から口への伝播ということを示す研究は多い。初期の購入者が、友人、職場の仲間、家族に新しい製品を話題にし、聞いた潜在顧客が購入する。それが顧客ベースとなって口伝え効果が加速する。研究で判明している他の要因は、広告宣伝、販売促進、広報活動、直接の販売努力という営業努力 (費用) である。口伝えと営業努力が合わさって潜在顧客が顧客ベースに発展して市場浸透を加速する。

しかし、この成長過程は未来永劫続く訳ではない。潜在顧客の数が減少すれば、販売は製品の平均ライフによる買い替えになる。この因果関係は、幅広い産業における製品ライフサイクル・ダイナミクスを支える深層構造の主要原則であることは立証されている。我々は、この因果関係の正確な知識が市場のダイナミクスを深く理解することになると考える。この因果関係の知識が特にデジジョン・メーカーには大事で、Sカーブに従って指数関数的に成長し、ピークに達し、市場が飽和すれば買い替え需要率で販売が落ちることが分ることになる。特に新製品投入の“ブームとその終焉”に影響される製造能力投資、価格、マーケティング費用のリスクを避ける、或いは、少なくとも緩和する決断の助けになると考える。対照的に、この市場浸透過程に正確な知識を持たない決断者は、製造能力を製品需要に合わせる事が難しく、結果的に業績を悪くする。』

筆者は、経営学を系統だって学んだことはないが、この報告を読むとSカーブ成長まで実証研究 (empirical study) しなければならないのかと驚く。もし、これがビジネスを研究する、或いは経営学者のメンタル・モデルならイノベーション当事者が持つものとは相当異なるかもしれない。

“新製品の多くが”とあるから一向に構わないがイノベーションの当事者は、最初からSカーブを狙う訳ではない。そうなるのが普通と思っても、とにかく急勾配を目指す。早期の投資回収を目論むから当然である。

さらに、イノベーション当事者はピークがどこにあるか企画段階から探す。この点は、理論パート2で検討するが、イノベーションを率いるものに必須の“上限模索メンタル・モデル”がある。

ここまで見たようにメンタル・モデルの解釈や使い方は多様であるが、これらを踏まえ、本論を進める上での一時的な定義を以下の如くとする。本仮定義の検証も本論の目的である。

メンタル・モデルの定義:

戦略立案のための予測を可能にする思考パターンをメンタル・モデルと呼ぶ。

3-2 イノベーション・リーダー（チャンピオン）の研究状況と定義

我が国では、イノベーション・リーダー育成のために2005年にAD Littleがウェブ公開したMOTリーダー育成方策の調査研究がある。そこに10の事例分析があるが、リーダー個人については、NTTドコモのIモードを主導した榎氏を「支店長会議で社長に噛み付いた男、めげない奴」、プレーステーションの久多良木氏を「暴れ馬」と呼んでいるのが見られるのみである。行動様式ではあるが、それ以上の分析はない。

「MOTリーダー育成方策の調査研究－MOTリーダーの原理原則と企業の採るべき施策方向性を探る」
(A. D. Little2005)

(注) 本第3版発刊時に確認したが、本報告はウェブから削除されていると思われる。代わりに、当時筆者が分析、或いは引用した二つの小論を併せてお読みいただき、当該報告の概要を把握されたい。

分析：「[MOTリーダーの育成方策の分析](#)」（2006年3月8日）

引用：「[イノベーションの過程「死の谷」のメンタル・モデル](#)」（2006年2月8日）

次は、米国のウェブに見る例である。

- ① やると言ったことはやる誠実さ (integrity)
- ② あきらめない忍耐強さ (tenacity)
- ③ 新しいことを学ぶ好奇心 (curiosity)
- ④ 恐れにチャンレンジする勇気 (courage)
- ⑤ 自信がある一方知らないことは知らないという謙虚さ (humble)

「[The Way of the Innovation Leader](#)」（2006）

この種の行動様式表現は多いが、その行動様式の奥にあるメンタル・モデルに踏み込んだ研究は極めて限られている。MITオープン・カレッジのアーカイブには見当たらない。ハーバード・ビジネスレビューにあるものには触れるが、本論の目的に合致するものではない。

長期に亘り、一貫してチャンピオン研究を行っているのは、カナダ・ウェスタンオンタリオ大学ジェーン・ハウエル教授 (Jane M. Howell) である。

彼女個人或いは共同で行ってきた2001年以後の研究報告を時系列に掲げる。

1. 「Individual differences, environmental scanning, innovation framing, and Champion behavior: key predictors of project performance」
Jane M. Howell, Christine M. Sheab 2001
2. 「Champions of product innovations: defining, developing, and validating a measure of champion behavior」
Jane M. Howell, Christine M. Shea and Christopher A. Higgins 2002
3. 「Champions of technological innovation: The influence of contextual knowledge, role orientation,

idea generation, and idea promotion on champion emergence」

Jane M. Howell, Kathleen Boies 2004

4. 「The right stuff: Identifying and developing effective champions of innovation」

Jane M. Howell 2005

5. 「Effects of Champion Behavior, Team Potency, and External Communication Activities on Predicting Team Performance」

Jane M. Howell, Christine M. Shea 2006

この一連の研究の中で本論に最も関係するのが、5番目に挙げた2006年の報告である。当該研究が『チャンピオンの行動様式とイノベーション成果の間にある“ブラック・ボックス”を開いたことに意義がある』と自負し、次の如く報告している。（要約）

- イノベーションの成功事例には、チャンピオンの存在が確認されている。
- チャンピオンは、組織内で非公式に出現し重要な決断場面を乗り越えるために決定的な役割を果たす熱意と積極性を持つ“個人”である。
- これまでのチャンピオン個人の研究は、“逸話的、或いは研究者が受けた印象を反映したもの”が多い。
- 開発から製造、営業部門に広がるイノベーション・プロセスの中で、チャンピオンが開発チーム内メンバー及び他部門とどのように関わっているのか、その実態は殆ど知られていない。
- 我々は、“成功に向けた熱意と自信を示す”、“適切な人材を巻き込む”、“困難な状況における粘り強さ”を行動様式の構造要素（behavior construct）とした研究を行った。その結果以下が判明した；
 - ① チャンピオンの行動様式が、チーム能力、外部とのコミュニケーション、イノベーション成果に直接的な影響を与えることが判明した。
 - ② チーム能力、調整活動、チーム外の人材確保活動を通して間接的にイノベーション成果に影響を与えること。
- しかし、本研究は事業化段階（Implementation）を対象にしたもので、イノベーション成果との因果関係を完全に説明するものではない。
今後、企画（Initiation）及び開発（Development）段階のチャンピオンの研究が必要である。

2004年の報告はタイトルこそTechnology innovationとなっているが、実態は企業におけるIT技術導入プロジェクトのチャンピオンである。この研究については理論パート1で触れる。

ブラック・ボックスを開いたと言う2006年の報告は、ミドル・マネジメントであるチャンピオン個人、しかも技術シーズを基にする製品開発イノベーションを対象にしたもので、筆者の知る限りにおいてもこの種の研究はこれが最初と思われ彼女等が自負するのは理解できる。

その後も精力的に研究を続けているが残念ながら本テーマの続報はない。

MITやハーバードの書籍類にはchampioningという言葉は出てくる。

また、チャンピオンを意識したかのような報告もある。例えば、2007年のハーバード・ビジネスレビュー「Managing Teams for High Performance」には2003年の「Five Questions About How Leaders Influence Creativity」も収録されているが、その概要は以下の如くである。

「カリスマ的なリーダーシップが創造性とイノベーションに弾みをつける中心的な役割を果たすと我々は考える。しかし、ハーバード・ビジネススクール教授Teresa M. Amabileが言うには、それを実証するものはほとんどないと言う。彼女は同僚3人とミドル・マネージャーが率いる精力的な26のプロジェクト・チームメンバーの日記を研究した。研究者たちは、マネージャーの部下との日常的な相互作用が創造性を高める、或いは低下させる意味深い発見に驚いた。」見出したのは；

- ① マネージャー自身がすばらしいアイデアを出す訳でなく、部下の独自性と能力を信じて深い動機付けで仕事に集中させることでチームの創造性を高める。
- ② 目的を達成させる仕事面と部下を思いやる感情面をバランスよく管理する。この点はマネジメント研究に欠けている。失敗するマネージャーは感情面に問題があり、その面が強く出ると部下は良い面に気付かなくなる。
- ③ 進行状態の見張り、問題解決、部下の役割と責任の確認、これがネガティブな三要素。部下の高度な仕事に細かな指示は禁物である。
- ④ 成功要因四つ。部下の自主性を損なわないチェック、部下のアイデアにオープンなこと、コミュニケーションを良くしてストレスを解消すること、認めて貰いたい部下の気持ちを分ること。
- ⑤ 部下は余計な邪魔をして貰いたくないが、同時に放って置かれたくもない。細かな仕事にも相談に乗るスタイルの管理が大事。

以上である。これも行動様式と言えれば行動様式であるが、リーダーがチャンピオンかどうか不明な上に部下の日記の分析であってチャンピオン自身の分析ではない。

MITについては、特に2005年以後定期的にチェックしてきたが見当たらないのは前述の通りである。2005年というのは、オープン・カレッジにレベッカ・ヘンダーソン教授（Rebecca Henderson）が“15.912 Technology Strategy, Spring 2005”をウェブ公開した年で、筆者はその講義の分析後MITに以下の如くメールしたことがあるからである。

「あなたのコースでは、個人の能力を上げることと組織内のコミュニケーション改善を図ることができない。イノベーション戦略に必要な能力について個々の分野について書かれたものはあるが、イノベーションのフェーズ1-3に焦点を当てた総合的な思考パターンを論じたものがない。産業界にと

って有効なので、是非個人の思考パターンの理論を開発していただきたい。」

本人に届いたかどうか不明であるが、事務局からは丁寧なメールをいただいた。2005年10月28日のことである。

ヘンダーソン教授の講義の分析は、ウェブ公開した前述の「[イノベーションの過程“死の谷”のメンタル・モデル](#)」（2006）にあるが、コース説明にある如く、「テクノロジー主導ビジネスのマネジメント、コンサルティングやベンチャーキャピタルに強い興味を持つ大学院生レベルを対象とする」ものである。

尚、15.912は現在、Jason Davis教授の担当になり、プログラムも大幅に拡大されている。URLは以下である。理論パート2で本コースを引用する。

<http://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/lecture-notes/>

故ドラッカー教授（P.F. Drucker）が、「技術の可能性を基礎に事業目的を定め、その事業目的と市場目的を基礎に技術戦略を策定し、さらに商業上の成果を生み出す上で必要な技術成果を定め、そしてそのような技術成果を手に入れることのできる人材が必要である。しかし、今日、誰一人として、そのような技術経営をどのようにして教えるか、何から教えるかについてさえ知らない。少なくとも、工学部やビジネス・スクールが知らないことは確かである。」と述べたのが「Managing for the Future（邦訳版：未来企業）1992」の34章（R&D:The Best is Business-Driven）219ページである。その人材をドラッカー教授はテクノロジー・マネージャー（邦訳本では技術経営者）と呼んだ。この著書を読んだ時、筆者は、出来は良くはないがテクノロジー・マネージャー的性向を持つ者のひとりと自覚した。また、文面からCTO（最高技術責任者）の意味でなく、チャンピオン的人材（イノベーション・リーダー）の同義語と捉えた。

本論のイノベーション・リーダーの定義は、故ドラッカー教授のテクノロジー・マネージャー、及びJane M. Howell等の定義を基に以下の如くとする。

イノベーション・リーダー(チャンピオン)の定義:

技術シーズを基に製品イノベーション・プロセスの重要な決断場面を乗り越えるために決定的な役割を果たす熱意と積極性を持つ“個人”

3-3 シナリオの定義

本論でもシナリオという言葉を用いるが、これも極めて曖昧な言葉なので若干検討を加える。

1. これまでのシナリオに関する研究は、場合によって矛盾さえもある定義、特徴、原則、方法論の多くの違いを明らかにしている』として、主流をなす三つの学派の歴史的発展と方法論の特徴を比較検討した英国ストラスクライド（Strathclyde）大学ビジネス・スクールのRon Bradfielda教授等は、『シナリオ作成の歴史は30年以上の間に多くのテクニックや方法論が開発されてきたが、ビジネスの戦略立案に使われ始めたのは相対的に歴史が浅く、理論よりも実用本位で流行的に使われたことが混乱の原因で“方法論の混乱”状態は将来も続く。』と言う。

三つの学派：

① Intuitive-Logics Models（石油会社シェルに発したモデル）

② La Prospective Models（フランスで発生したモデル）

③ Probabilistic Modified Trend Models（数値シミュレーション・モデル）

「The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning」

(Ron Bradfielda, George Wrightb, George Burta, George Cairnsb, Kees Van Der Heijdena 2005)

ペンシルバニア大学、ウォートン・スクール（Wharton School）のSchoemaker教授は、シナリオ・プランニングを次のように述べている。

2. シナリオ・プランニングは、不測対応プラン（contingency planning）、感度分析（sensitivity analysis）やコンピューター・シミュレーション（computer simulations）などの計画立案手法とは異なる。

第一の点は、不測対応プランは「もし、特許が取れなければどうする？」というようなひとつの不確実性のみを対象にする。それはベース・ケースと例外（不測事態）を意味する。シナリオは複数で、様々な不確実性の組み合わせのインパクトを探るもので、それぞれの不確実性を同等として扱う。

第二点は、感度分析はひとつの変数の変化が及ぼす影響を検討するが、他の変数を一定とする。小さな変化の場合には、一度にひとつの変数を変えることにも意味はある。例えば、GNPの僅かな増加が石油需要にどのように影響するかを見る場合は他のすべてを一定にしても良い。しかし、変化がもっと大きい場合は他の変数（利子率、マネー・サプライ等々）は一定に留まらない。シナリオの場合、数種の変数を一時に取り扱う。主要な変数に大きなショックや変動が起きた後の状況を捉えようとする。

第三の点は、シナリオは複雑なシミュレーションが出す結果以上のものである。コンピューター・

シミュレーションがはじき出す無数の可能性からパターンとクラスターを見出し、その解釈をするものである。シナリオは、新しい規制、価値変動、或いはイノベーションなどのモデル化できない要因を取り扱うことも多い。』

「Scenario Planning : A Tool for Strategic Thinking」 (Paul J. H. Schoemaker 1995)

製品イノベーションであっても、企業を取り巻く大きな環境の変化を捉えておかなければならないのは

Schoemaker教授の指摘の通りである。しかし、本来、米国国防総省が第二次大戦中の科学進歩から将来を見据えた武器開発戦略の策定が必要となり、そのための広範な世界の政治、経済、社会システムの将来分析から始まった流れが底流にあると思われ、概念的には、戦略立案のための前段階として位置付けされている。

本論の製品イノベーション・プロセスにとって、シナリオと戦略を分離することは不自然になるので以下の定義とする。

シナリオの定義:

製品イノベーションの目的を達成するために「戦略に裏打ちされた事業構築の筋道」を事業シナリオ、或いは単にシナリオと呼ぶ。序論で用いた戦略シナリオという言葉は戦略に裏打ちされていることを強調するためである。

3-4 本論展開ツール：トライアングル

本論は、一貫して戦略立案トライアングル（Strategy triangle）を用いる。3C（Customer, Corporate, Competitor）とも呼ばれる戦略立案概念ツールである。



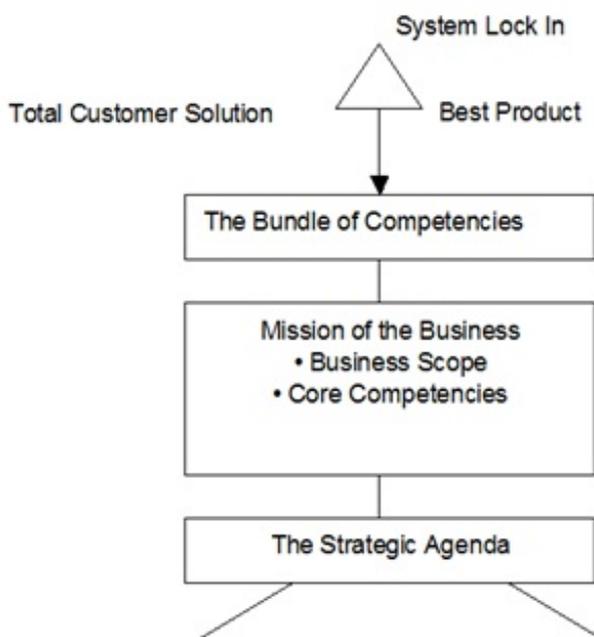
MITハックス教授（Arnoldo Hax）等のトライアングル、デルタ・モデル（Delta model）との違いにも触れておく。

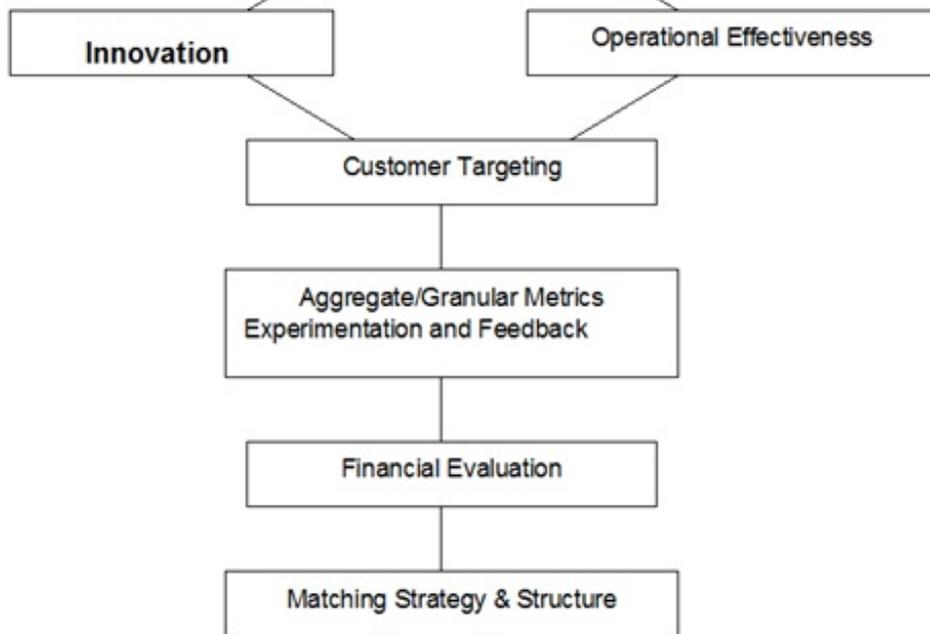
デルタ・モデルが、企業経営のための戦略立案ツールであり、個別イノベーションのための戦略立案ツールでないことは下図「デルタ・モデル：戦略立案フレームワーク」にあるイノベーションの位置付けを見れば明らかである。

本ツールはインターネットによるネットワーク社会を意識したもので、サービス産業を主体にしたケーススタディが多いが、製造業においても従来の製品主体の事業部制から顧客群を幅広く捉えるプラットフォームと呼ばれる体制に移行した企業もある。

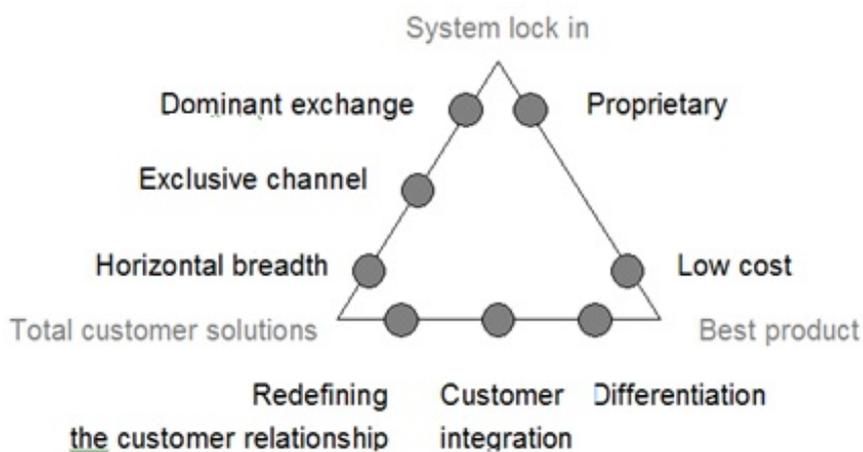
The Delta project: discovering new sources of profitability
in a networked economy

The Delta Model – An Integrative Strategic Framework





システム・ロックインがその代名詞にもなった感のあるデルタ・モデルであるが、システム・ロックインは、製品イノベーション戦略の基本でもある。トライアングルに黒丸で示した戦略のいくつかは、新製品イノベーション過程で必然的に生まれることを本論で具体的に示す。



ハックス教授の有名な言葉に、“Strategy is not war with our competitors; it is love with our customers”がある。

本論でも競合を徹底的に意識する。筆者はイノベーションを不確実性の中での予測の戦い、戦略の戦いと捉えている。互いが競争し、より良い製品を顧客に届ける。その過程で競合相手から学ぶことも多い。

製品イノベーションの効果は長くても10年から15年である。勝者も敗者も出る。負けても次回がある。精一杯戦って負けたのなら勝者に惜しみない拍手を送り、次の戦いに備えて研鑽しようではないか。

故ドラッカー教授のテクノロジー・マネージャー育成方法が何時生まれるか期待して既に20年になるうとしている。

ハウエル教授等の2006年の研究報告にはある種の感動を覚えた。行動様式に一步踏み込む人が現れた

との嬉しさである。2005年以後ホームページやブログを通じて思考パターンの必要性を不特定読者に訴えてきたが足りないものだらけで伝わったとは思えない。

本論は、足りないものを大幅に補足してイノベーションに携わる人々が既にお持ちの能力のさらなる活用のヒントになり、不確実性に対処する予測能力向上に役立てば望外の喜びである。

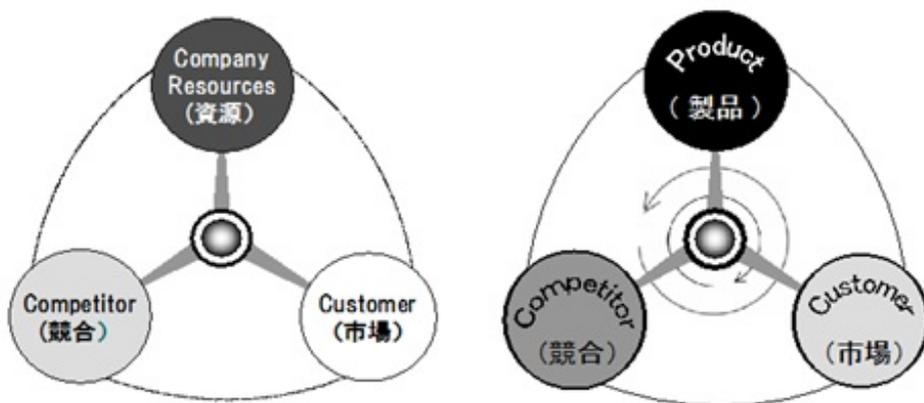
目的、関連研究と用語の定義、及び展開ツール（完）

III. 理論パート1：イノベーション理想事例分析

III-1 トライアングルで見るイノベーションの性質

D. J. Snowden等は、Cynefin領域図の境界を越す難しさのメタファーとして、川の浅瀬（shallow river）、深い谷（deep chasm）、霧に閉ざされやすい高原（high plateau）を用いている。「浅瀬は誰もが渡れるが、渡り過ぎの危険がある。深い谷は、橋をかければ良いから“意志の問題”。霧に閉ざされやすい高原は境界を不明瞭にし、反対側に落ちることもあるからもっとも危険性が高い」と言う。そして、望んででも高原を渡らなければならない例としてイノベーションを挙げている。「The new dynamics of strategy: Sense-making in a complex and complicated world」（C. F. Kurtz and D. J. Snowden 2003）

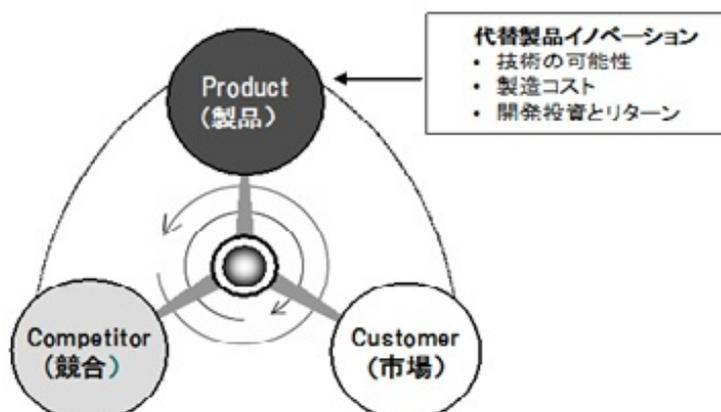
パート1を進める前に、Jane M. Howell等がブラック・ボックス、D. J. Snowden等らが、霧に閉ざされる高原を歩くようなものとするイノベーションの性質を、トライアングル（Strategy triangle）を用いて整理する。左が通常の3C、右が資源に製品を置いた図である。



製品は同じであっても市場と競合は常に変化する。中心に回転軸を置いたのは、その意味である。回転軸は右回りにも左回りにも回転する。回転（変化）に気づかなければ、変化に対応する戦略が採れず、ビジネスに遅れを取ることになる。

市場や競合が動いても動かなくとも恒常的に製品改善は行われる。これが、一般に言う製品改善開発である。通常、これをイノベーションとは呼ばない。

しかし、改善開発の範疇にあっても、そこに使われる改善技術やノウハウが、大きなマーケットシェアの変化を起こすインパクトがあるものは、イノベーションと呼ばれる。



この場合のリスクは三つで、改善技術で製品ができるか、製造コストが高くなるか、開発費用に見合うリターンが見込めるかである。それらが、不確実性である。しかし、この場合、対象市場と競合の知識は十分に持っている。

Jane M. Howell 等の2006年の研究は、技術シーズを基に新市場を目指したイノベーションを対象にしたものであるが、市場セグメントが新しいのか、全く未知の市場を意味するのか特定していない。セグメントが違うだけなら、応用可能な技術も市場全体の知識も持っている可能性がある。これがFig.1である。

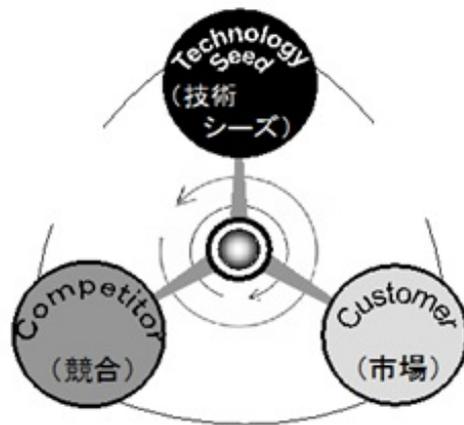


Fig.1 Innovation Triangle: weak 2C

製品は存在しないので、製品と市場を結ぶ線も、製品と競合と結ぶ線も分断され、市場戦略立案トライアングルは構成できないが、市場と競合に関する知識はある程度持っている筈である。それが弱い線で繋がっている状態（本論では、イノベーション・トライアングル“2C”と呼ぶ）である。

技術シーズと思いつきの製品アイデアがあるだけで、事業分野の経験もなく、対象市場の知識も殆ど持たない状態でイノベーションに挑戦しようとする場合もある。

極端に言えば、どのような性能と外観を持つ製品を開発できるか不明、必要な開発チーム・メンバーの能力も資金も確定することが難しい状況である。この状況を示すのがFig.2 である。トライアングルのどの線も分断されている。不確実性の塊である。これを、イノベーション・トライアングル“ゼロC”と呼ぶ。

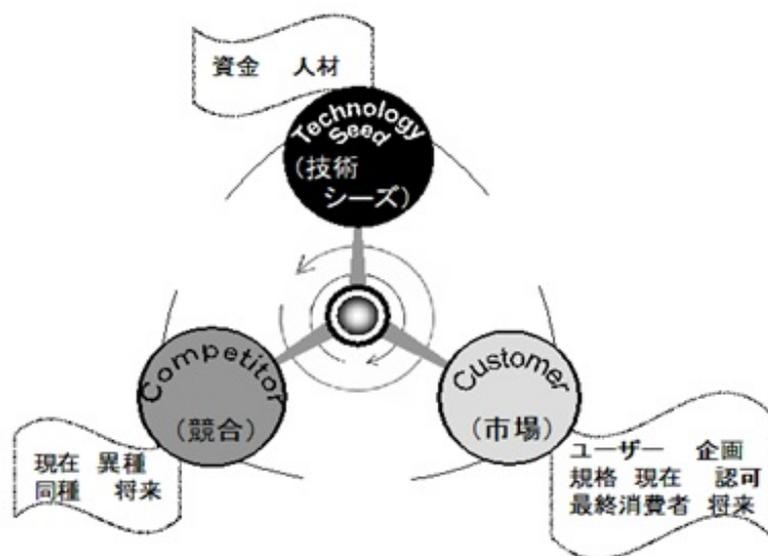


Fig.2 Innovation Triangle: zero C

技術シーズ、市場、競合に付記したものは、トライアングルを構成するために調達すべき資源と持つべき知識を示す。この状況では、動いて良いのか、進むにしてもどの方向に何歩進めば良いのか、皆目見当がつかない。これが、濃い霧に閉ざされた高原の状態であろう。

以上の如く、新製品開発イノベーションを、戦略立案ストラテジー・トライアングルの構成要素である製品開発の不確実性と市場と競合に関する知識程度から捉えることができる。本論では、“2C”及び“ゼロC”、両ケースを分析する。

研究方法

本論は、筆者が直接関与した二件のイノベーション事例を基にチャンピオン的人材のメンタル・モデル（思考と行動様式）を解明しようとする。

しかしながら、記憶の正確性（accuracy of recall）及び記憶の主観的解釈（bias）に対する疑問が生まれるのは当然である。

本論の蓋然性判断（problematic judgment）は、必然的に方法論の妥当性に掛かるので、以下詳細に述べる。

① 記憶の信憑性

イノベーションが個人にとっても突出した経験（salient experience）であり、その過程で起きた出来事（イベント：event）の記憶は事実を反映するという多くの研究を是認するJane M. Howell等の解釈は妥当と思われる。

イノベーションは関与する当事者の葛藤の連続である。葛藤は、個人の組織における役割をまっとうしようとする義務感と責任感、自身の能力に対する自信と不安、そして不確実性の中での判断と決断の怖さからくる。それが、突出した経験ということの意味である。

イノベーションを経験することは人生で稀有なことでもある。プロジェクトの死命を制するかもしれない判断と決断に関わるイベントを忘れるものではない。その例は、ウェブに公開されているトヨタ・プリウス開発リーダー内山田氏（現副社長）が専務取締役であった2003年、元副社長金原淑郎氏にインタビューした「技術者は自ら考え自信をもって本命追求を」にも見ることができる。下記URLからpdfファイル参照。

<http://www.jsae.or.jp/~dat1/interview/interview040413.pdf>

金原氏は、日本初のV型12気筒エンジンの開発、本格的な高級車レクサス、セルシオなどの商品化を推進した内山田氏らの先輩である。20年から40年前の出来事であるにも関わらず、自分の考えに反対した、或いは支持した上司の名前がポンポン出てくる。内山田氏にしても同様で、プリウスのハイブリッドを提唱したのが和田副社長（当時）であったこと、燃費向上のための二つの案を一本に絞ることを薦めたのが豊田章一郎会長であったことなど、8年前のことにも関わらず記憶が鮮明であることを示している。しかも、現存する人々の名前が出てくるから信頼性を疑う余地も殆どないと思われる。しかし、これだけで疑問解消にはならないので、以下の点も付記する。

② イベント記憶の裏付け

②-1 イノベーション・チームメンバーによる確認

筆者は、1981年から1986年まで米国デュポン社の100%子会社デュポン・ジャパン農薬事業部研究開発部長の職にあり、水田除草剤ロンダックス開発チームを率いる幸運に恵まれた。

ロンダックス・イノベーションは、化合物発見（1980年）から事業化（1987年）まで7年というわが

国農薬開発史上最短を記録し、事業化3年後に水田面積の50%以上に使用される急成長を示した理想的な成功事例である。

筆者の上司及び筆者を除くイノベーション・チームの中核メンバー5名は健在である。

1. 本論執筆を意図した2010年12月、5名に対して、ロンダックスの成功要因インタビューを行い、1986年以後の筆者の知らなかったイベントも教えていただいた。（インタビューは、バイアスをできる限り排除するために、本論の趣旨も筆者の考える成功要因も告げずに、聞くだけに留めた。）
2. その後、筆者が記憶するイベントを記載した本論原稿を各々に送付し、本論での実名記載を要請した。

原稿送付後、成功要因に関して追加コメントをいただいた方はあったが、イベントについてのコメントはなかった。

チーム・メンバーとして、イノベーション・プロセスの文脈上から (contextually) 筆者のイベント記憶を確認したものと解釈される。

②-2 記憶の更新

デュポン社退社（1988年）以後、倒産寸前の電子素子ベンチャー企業の社長として技術再建を行い、その後、いくつかの先端技術イノベーション企画に関与した。本論が分析する事例は、ビジネス・プラン作成ウェブ・セミナー「売上げポテンシャルをつかむ」（2005年公開）に用いている。セミナーの原本「[投資家が見るベンチャー起業の技術評価、技術力評価、事業構築能力評価、経営陣評価基準](#)」（渡辺 2002）によって記憶は更新 (renewal) されている。

③ 記録

本論の第二の分析事例（ゼロC）は、今は故人となった東京日比谷の技術シンクタンク社長難波菊次郎氏の依頼を受けて調査・分析した報告書（2000年）が分析対象物である。報告書は、筆者の（少なくとも2000年当時の）メンタル・モデルを反映した記録である。分析対象物自体の客観性は保障されることになる。

④ イノベーションの理想モデル（デュポン社：ロンダックス）分析理由

本論の第1の目的である“企画・開発段階のチャンピオン的人材の思考プロセスと行動様式を明らかにする”ために、ロンダックス成功事例を“分析理想モデル”とし、そこから得られたものをイノベーション及びチャンピオンの思考と行動様式の理想仮説として、他の分析との比較や論理検討を行って仮説の検証を行う。

ロンダックス・イノベーションは、企業にとって技術も対象市場も新規であり、投資総額が40億円弱の規模で、イノベーション・チームは日米にまたがる。

エレクトロニクス等を対象としたJane M. Howell等（2006年）の対象企業と業種は異なるが規模と投資条件は合致している。

イノベーションの成功度は、1) 事業化までの期間、及び2) 事業化後の成長から測ることができる。

本事例を理想モデルとするのは以下の事実と理由に拠る。

1. フロート0（ゼロ）のクリティカル・パス

事業化までのクリティカル・パスのフロート、0（ゼロ）という事実。

技術シーズ誕生直後の想定クリティカル・パス3.5年、非クリティカル・パス（毒性研究4年、行政認可1.5年）、合計9年が、それぞれ2.5年、3.5年、10ヶ月に短縮され7年弱で事業化された。業界のそれまでの最短期間記録は9.5年であった。フロート0は、イノベーション・プロセスに無駄がなかった結果である。

イノベーション・プロセスは、不確実性の中でのチーム内、及び関係他部門との膨大な情報交換と判断・決断の連続である。判断・決断の速さに加えて関連各部門の業務遂行能力（functional capability）が高くなければ、フロート0は達成され得ない。早い判断・決断は、メンタル・モデルの共有を解明できる可能性がある。さらに必要な業務遂行能力も明らかにできると思われる。

2. 対数カーブ成長

ロンダックスがSカーブでなく、対数カーブ的な成長を遂げた事実。

対数カーブ成長は、Sカーブに比べ、急成長時点までの期間が短いために、企画・開発段階と成果の因果関係を解明できる可能性を持つ。



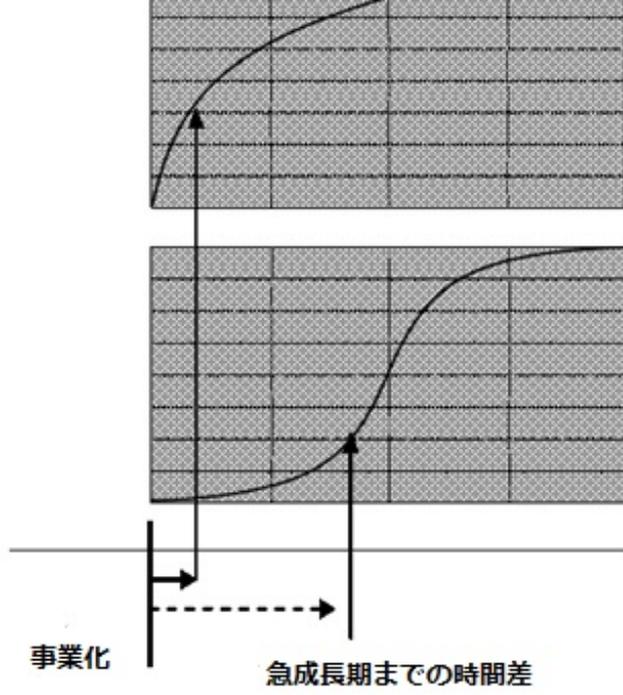
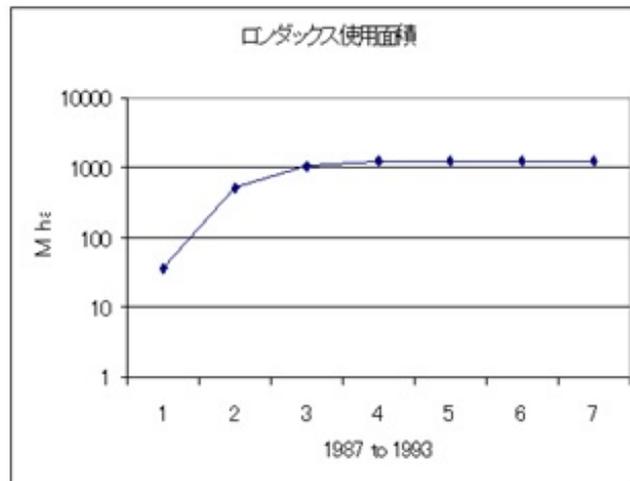


Fig.3 Innovation and growth curve

ロンダックスの成長曲線：



(農薬工業会統計より)

⑤ メンタル・モデル解明論理と手法

筆者が記憶するイベントは、筆者にとって重大な判断と決断を意味した筈である。その判断・決断は思考プロセスを反映したものであり、その対象物 (objects) は、イノベーション・プロセスにとって“重大な何か”である。したがって、対象物が明らかになれば、思考プロセスを類推することができる。思考プロセスと判断・決断の行動様式に統合性があれば、それは個人の一組のメンタル・モデル (mental models) の表れである。

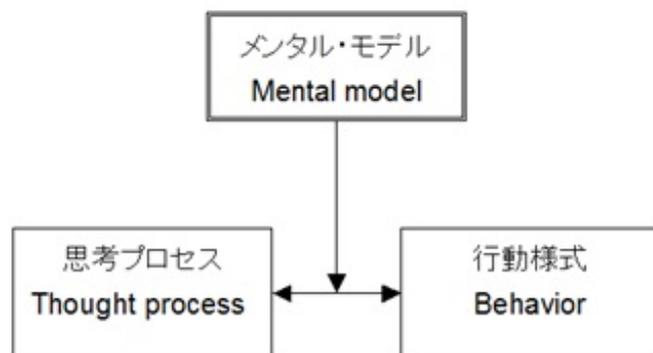


Fig 4 Thought process with knowledge and Behavior represents Mental Models

さらに、イノベーションはチーム活動であるから、個人のメンタル・モデルは、コミュニケーションに行動様式として表れ、チーム内、他部門関係者の目に曝される。したがって、その内容と相互の反応を精査すれば、相互のメンタル・モデル、互いの業務遂行能力を比較できる可能性がある。イベント分析は、その可能性を探る手段である。

アプローチ 1:	イベントの分析によってイノベーション・リーダーの思考と行動様式の統合性、及び判断・決断の基になった“重大な何か”と統合性の関係を探る。
----------	---

このアプローチの論理は、個々人は自らの目的達成方法をベストと考える独立した行動者 (actor) とするデカルト派のモノロギズム (monologism : 独り言) に対し、社会的相互関係には、客観的な意味も静止した (static) 個人も前提にならず、意味、知識及び価値は対人関係において発展するとする対話論の見解 (dialogical stance) に一致すると思われる。(枠内は関連部のみである。)

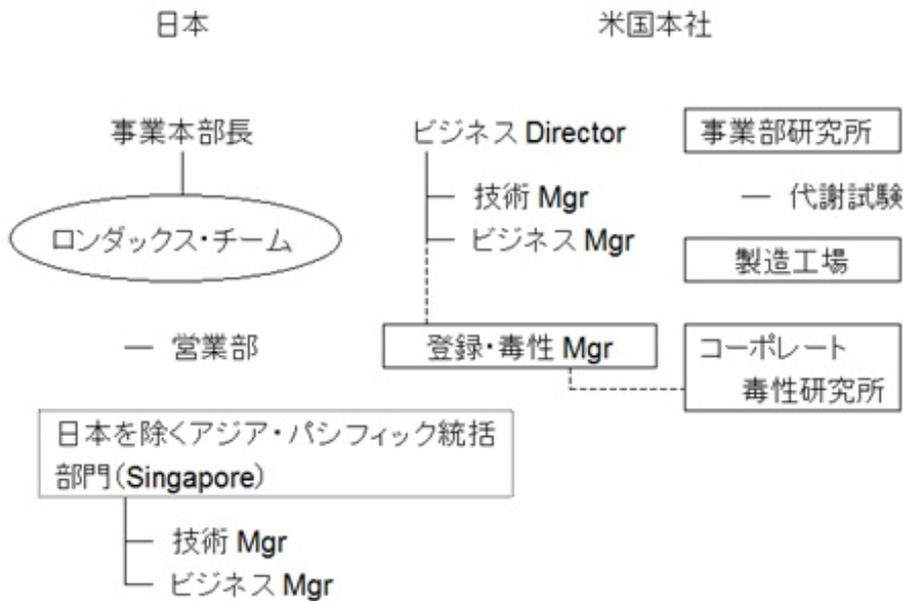
Dialogue rests on the view that meaning, knowledge and values develop interpersonally. Dialogue can be contrasted to monologism (Sampson, 1993; Ulrich 2003). Monologism, is explicit in the Cartesian view that meaning, knowledge and values are created in the individual. Monologism, like classical instances of the philosophical twin tradition of realism and rationalism, holds that persons in discussion are

independent actors ideally reasoning their way toward identifiable goals and single existing realities (Sampson, 1993). The dialogical stance, on the other hand, holds that neither objective meaning nor a static self is a precondition for social interaction. Rather, these emerge from and are sustained by conversations occurring between people.

「DECISION STRUCTURING DIALOGUE」(Sebastian Slotte and Raimo P. Härmäläinen Working draft of 18.8. 2005 Helsinki University of Technology Systems: Analysis Laboratory Research Reports p6)

本イノベーションを主導するチームは日本になったが、米国本社のビジネス・グループ、製造、法務、行政規制関係担当部署、研究所等、多くの部門とのコミュニケーションが必要である。組織の広がり投資決断構造を以下に示す。

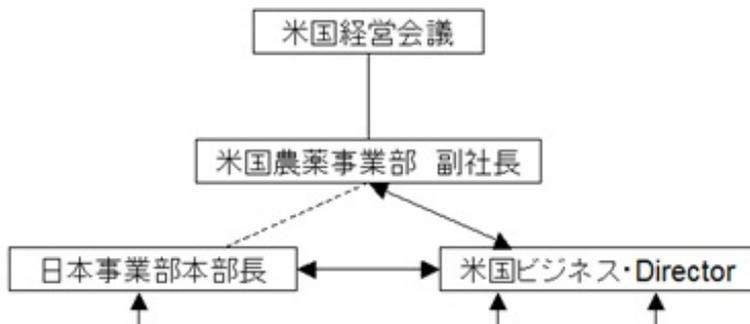
Fig.5 関連組織一覧図



デュポン社は、当時9事業部からなる売上げ3兆5000億円、従業員12万名の企業であった。農薬事業部は、売上金額、2600億円の最小事業部であったが、利益額で2位という高付加価値ビジネスを展開していた。

また、事業部毎の投資計画は経営会議によって決定されるが、個々のプロジェクトは事業部トップ（デュポン社副社長）の決断である。米国ビジネスDirectorは、幾つものプロジェクト（投資案件）の中から成功確率の高い順に副社長の許可を受ける。

Fig.6 決断過程概略図





本ケーススタディの特異事情として、農薬に登録制度があることを述べておかなければならない。人の健康と環境に対する影響を科学的に明らかにしなければならないために製品開発期間が長期になるからである。この点は医薬品も同じである。

毒性と環境試験一式に掛かる費用は当時約15億円。人の一生に相当する実験動物の生存期間、毎日、化合物を与え、その後全数検査（すべての器官の病理検査）を行う。その他、発癌性や孫の代までの安全確認等々、報告書の完成まで約4年掛かるのが当時の標準であった。除草剤としての性能が明らかにならなければ、リスクが大きいために着手できず、また試験の結果、安全が確認できなければ、事業化はできない。これが、開発途上のリスクである。日本チームは、性能試験、登録認可のための業務、事業戦略の立案と実行を担当した。投資最終決断は米国本社、また必要な研究の大部分が米国の研究所で行われたために、コミュニケーション量は膨大である。

筆者が職制上ロンダックスの企画・開発段階に関わり、結果的にチャンピオンの存在になったが、最初から決まっていた訳ではないのは、これまでの研究が示す通りである。したがって、次のアプローチを採る。

アプローチ 2:	共有されたメンタル・モデルがあるか、必要な業務遂行能力とは何かを検討し、チャンピオン発現メカニズムを探る。
----------	---

筆者は、開発の終わり、つまり登録申請前の1986年春に経営企画室に移動したため、筆者の設定した1988年事業化が1年早まって1987年になった理由と事業化後急成長を知らなかった。

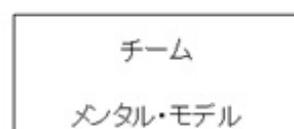
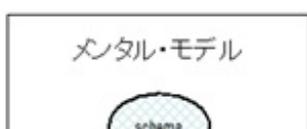
成功要因インタビュー時に、事業化が早まった理由を教えてください、事業化後の販売推移（前掲対数グラフ）は、中立機関である農薬工業会統計から確認した。

これによって、ロンダックス・イノベーションの企画・開発段階から事業化以後が繋がり、アプローチ3を採る条件が整ったのである。

アプローチ 3:	メンタル・モデルと業務遂行能力が、対数カーブ的成長とどのような因果関係にあるか検討する。
----------	--

理想モデル（ロンダックス）分析方法の論理構成は以上である。

方法論の関連構造をFig.7に示す。数字はアプローチ番号である。



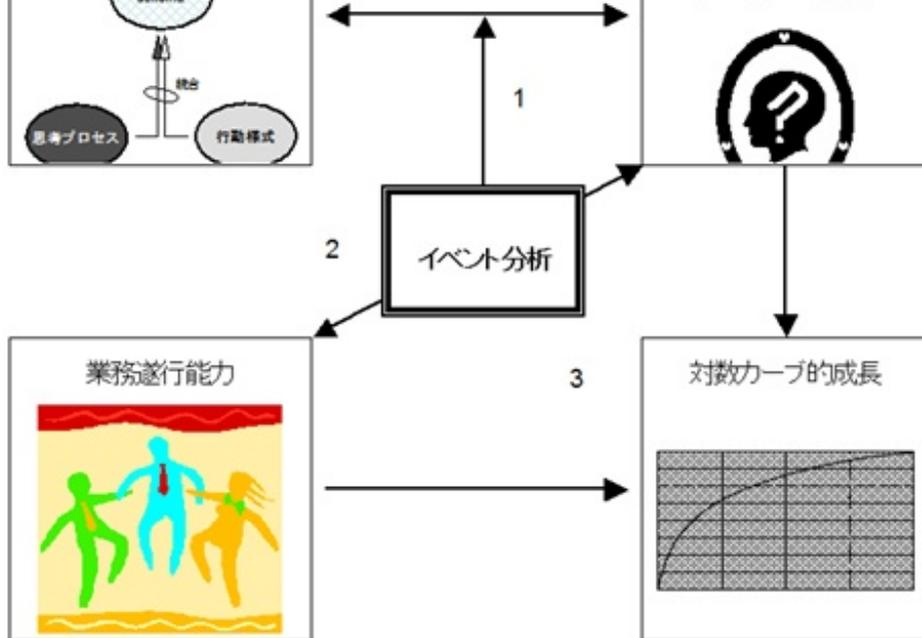


Fig. 7 ロンダックス事例分析方法論

III-3 ロンダックス事例分析 (“2C”)

III-3 ロンダックス事例分析 (“2C”)

尚、本イノベーションは、デュポン社農薬事業部の戦略内技術であった。水田除草剤は全くの新規市場であったが農薬であることに変わりはなく、全般的な市場知識もあり、事業領域全般に亘るエキスパート（expertise：知識、技術、技能）の質は当時から、また現在も世界トップクラスである。これが、本事例を“2C”とする理由である。

「DPX-84(ペンスルフロンメチル)」(ブランド名:ロンダックス)が、4月で20周年を迎える。スルホニルウレア系の化合物で、1980年に米国デュポン社で創成された。当時の水稲用除草剤に比べ 1/10～1/50 の低薬量でイネ科を除くほとんどの雑草に卓越した効果を示す除草剤として、日本では 1982 年から試験が開始され、1987 年に農薬登録を取得した。同年に「ウルフ」(クミアイ化学工業)、「ブッシュ」(北興化学工業)、「サーク」(クミアイ化学工業、三共アグロ・旧三共、バイエル クロップサイエンス・旧日本特殊農薬製造)、「ゴルボ」(住化武田農薬・旧武田薬品工業)の 4 剤が先行し、翌年に「フジグラス」(日本農薬)が新たに加わった。以来、20 年間、粒剤、フロアブル剤、ジャンボ剤などの多様な剤型や、抵抗性雑草対策剤、田植同時防除剤など、日本のさまざまな水田に対応した製品開発が進められ、現在では延べ製品数が 100 を超え、日本の約 60% の水田で使用されている。市場展開は、日本を含むアジア・パシフィック 14 か国にのぼる。(アグリビジネス業界ニュース 2007 年 3 月 28 日)
http://www.jacom.or.jp/archive02/contents_note/agrbis/agrbis07mn.htm

筆者は、経営企画室勤務 2年半後の1988年末デュポン社を自主退社した。

筆者の後任として農薬事業部開発部長に昇格した山口利隆氏から「たまには顔を見せてください」との電話があり、別ビルディングにある事業部に立ち寄った。1986年夏の夕方である。開発部員10数人全員が、異様な熱気の中で仕事をしていた。氏が、「(筆者が)設定した予定日の一週間前に登録申請しようとみんなで決めたのです。みんな必死です。」と笑いながら言ったことが最後の現場記憶である。

農薬事業部を離れて21年、デュポン退社18年後にロンダックス20周年記念パーティーに功労者の一人として招待される栄誉に浴した。代替わりして面識のない米国本社の人材マネジメント3名が筆者の名を記憶していることに感激したものである。

1. 成功要因インタビュー

2010年12月21日から27日にかけてイノベーション・チームの中核にあった5名を対象にインタビュー調査を行った。調査対象者のロンダックス開発時の役職と年齢は以下の通りである。

島津文榮氏	常務取締役事業本部長(当時 47 才:PhD)
山口利隆氏	開発課長(当時 34 才:学士)
武田俊司氏	研究所長(当時 56 才:修士 ロンダックス研究で博士号を取得)
湯山 猛氏	開発担当(当時 30 才:学士 ロンダックス研究で博士号を取得)
桂沼康久氏	農薬登録担当(当時 27 才:学士)

筆者は当時40才で、チーム構成は、Jane M. Howell等の研究における調査各社の役職構成、対象者数及び年齢構成と類似していることは興味深い。

“成功理由”に対する回答のみを以下に示す。

島津文榮氏

- 幸運。
- 時代があのような薬剤を求めていた。
- ロンダックス混合剤を販売したディストリビューターも経営面から新製品を求めていた。
- この二つの理由から砂が水を吸い込むようにロンダックス混合剤が市場に浸透した。

山口利隆氏

- 時代に適合する薬剤であった。10年前なら成功しなかった。
- 開発があれほど迅速に進展しなければ競合剤に勝てたかどうか分らない。通常のマネージメントであれば、事業化が2-3年遅れたと思われる。そうであったならあれほどの成功は難しかったかもしれない。(筆者が)公的試験を1段階スキップしたでしょう？
- 時代が求めた薬剤に対する公的機関の指導的研究者の強力な支援があった。
- 水稻除草剤の開発と販売に実績を持つディストリビューターの絶大な支援があった。

武田俊司氏

- 運。
- 4社のディストリビューターが各々独自のヒエ防除剤とロンダックスを組み合わせた混合剤で互いが競争したこと。

湯山 猛氏

- ロンダックスに力があつたこと。
- 時代に適合。(一発処理剤*という概念はロンダックス以前からあり、市場の要求が高まっていたタイミングであった)
- 農薬市場の登録(国)から防除層採用による普及(県—市町村—農協)システムがあり、ロンダックスが最初の一発処理剤としてその普及システムに乗ったこと。ロンダックスが事業化された後、引き続き開発されている各種除草剤の公的薬効試験の現地視察に参加した時、M博士が、「スルフォニル尿素系薬剤の水田での使用に目処をつけたのはデュポンだ。日産化学も少しは遠慮しないと・・・」と同社からの参加者の前で言ったのには驚いた。日本のシステムはすごいと思った。(注:M博士とは公的薬効試験の取りまとめの最高責任者である国立農業試験場の技官である。)

- 強力なドライビング・フォースの存在。
 - 低い薬量が環境に良いからといって購買した農家はいなかったと思う。
- *一発処理剤: 雑草の発生時期が異なるため、水田をきれいに保つために当時年平均 2.3 回除草剤が散布されていた。多くの雑草を一度に除草して散布回数を減らそうとする概念に適合する除草剤の呼称。

柿沼康久氏

- 一発処理剤を求める時代ニーズ。
- 農薬の投下量を削減しようとする環境面の時代ニーズに合致していたこと。
- 日本の市場ニーズに合う薬剤を日本が中心になって開発したこと。(本社主導であれば、望ましい混合剤開発も迅速な開発もできなかったであろう。)

これらの成功要因分析は、別項で行う。

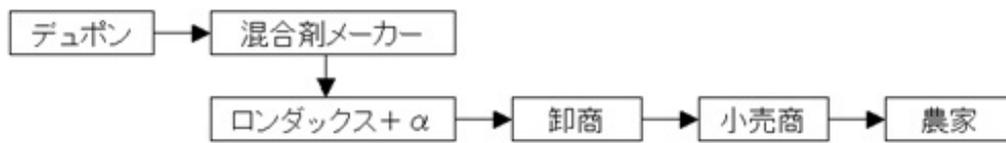
2. イノベーションの背景

ロンダックス・イノベーションの背景と環境を詳細に述べる。

2-1 ビジネス形態

ロンダックスはイネ科を除くほとんどの雑草に卓越した効果を示す除草剤であるが、主要雑草であるイネ科のノビエには効果が乏しい。したがって、ロンダックスとノビエ防除剤を含む混合粒剤(Granule mixture)として製品化しなければならない。デュポン社は、ロンダックス成分(原体)を

農薬企業（デュポンから見ればディストリビューターであるが、製造企業である）に販売し、購入企業が混合剤を製造して彼らのブランドで販売する。全農から農協へのルートは系統と呼ばれるが、ここでは全農を卸商としてバリューチェーン模式図を示す。



2-2 登録制度

農薬の製造販売は登録制で農林水産省の認可が必要である。認可を得るためには、1) 雑草種に対する除草効果（efficacy）と作物に対する薬害（crop injury）の程度を公的研究機関が調べる薬効試験、2) 作物に残留する農薬成分が人体に及ぼす影響があるかどうかを調べる膨大な毒性試験、3) 土壌残留など環境に及ぼす影響を調べるために植物体内と土壌中の分解過程を見る代謝試験および4) 作物への残留試験や魚類に対する毒性試験が必要である。

人の健康に対する毒性は厚生労働省管轄の専門委員会、環境関係は環境省の専門委員会による評価がなされ、それらの評価に基づいて農林水産省が使用量、適用土壌、使用時期・回数を定める。農薬残留があっても食する消費者に決して健康被害がないように過剰なほどに安全性を保証するシステムである。日本の基準は世界トップクラスの厳しさである。試験方法には政府が定めるガイドラインがあり、毒性試験は世界保健機構（WHO）のガイドラインに沿っている。登録は、ロンダックスのような単材にも混合剤にも必要である。

2-3 投資の大きさ

当時デュボン社やバイエル社など大手の化学企業は、年間2万にも上る化合物を合成し、植物、害虫、病原菌にどのような作用を持つかハウス内で第一次スクリーニング、第二次スクリーニングを行って化合物を絞り込んでいく。

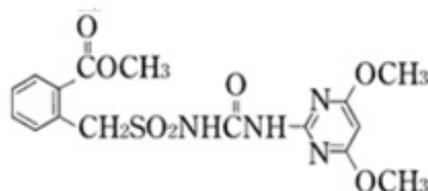
筆者らの日本の研究所は、若干規模の大きい屋外ポット試験などでさらに絞り込む。その中から有望なものを公的薬効試験にも持ち込むというプロセスである。商品化される確率は20万化合物の一つなどというものであった。

20万化合物の合成費用 **だけで、15億円程度**である。

工場建設や設備投資を除いて一つの農薬の開発に約40億円要すると言われていた。合成投資を除く最大の投資は、発がん性や突然変異性などを含む毒性試験や環境に及ぼす影響を見る試験である。約15億円必要であった。これは、連続費用でなく、一時に発生するので、薬効試験に目処が立たなければ投資はできない。開発段階の最重要決断事項である。

さらに、毒性試験は純粹に科学領域の問題であるから安全かどうかはやってみなければ分らない。投資リスクは大きいものである。毒性試験は、臨床試験を除けば、基本的に医薬品と同様と考えて良い。

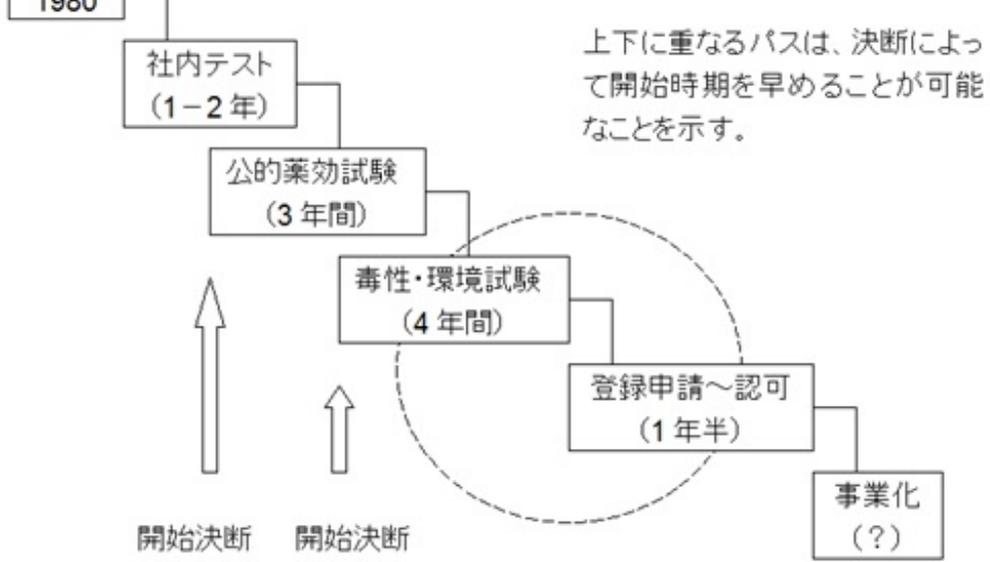
尚、以下の化学構造を持つロンダックスは、デュボン社のジョージ・レヴィット博士（George Levitt）が発明したスルフォニル尿素系と総称される化合物の一つである。博士は、低薬量で効果を示す環境に優しい革新的な除草剤の発明によって1993年、米国大統領から技術賞（U.S. National Medal of Technology）を受賞した。



スルフォニル尿素系化合物で最初に事業化されたのは1982年の小麦用除草剤グリーン（Glean）である。ロンダックス開発当時、米国では2薬剤の開発が進んでおり、社内競争は激しかった。予測収益が小さければ投資を受けられないからだ。

3. 事業化前後の様相

以上の背景を念頭に置いて、次にインタビューでの筆者の追加質問を見る。アグリビジネス業界ニュースには日本での試験が始まったのが1982年とあるが、実際には1981年から始まった。



筆者が1982年に作成したクリティカル・パス (Fig.8) はフロートをゼロとして事業化を1989年とした。翌年、一年早める計画に変更して1988年としたが、現実にはさらに一年早まり、1987年となったのである。

図の点線で囲った非クリティカル・パスは毒性試験と登録認可の期間で、当時の標準的なものであり筆者らの意思だけでどうにかなるものではない。

当初の1989年事業化目標は、社内テストと公的薬効試験期間に安全度を見て3年半とし、さらに5年半をプラスした9年を目標としたものである。

登録認可が早まった理由を、現在登録・安全部長として在職中の柿沼氏に尋ねた。

(2010年12月27日)

質問: 毒性研究に遅れは出なかったのか？

回答: 病理検査も報告書作成もハスケル(毒性研究所)の研究者たちが土・日返上でやってくれたのです。びっくりしました。信じられないことでした。こんな統計処理は意味がないとぶつぶつ言いながらもこちらの要求どおり全部やってくれました。

質問: 何と言ってやってもらったの？

回答: やってもらわないと困ります・・・と。私たちも当時 12 時前に帰宅することはありませんでした。

質問: 登録も早くなったのだね？

回答: ADI(Acceptable Daily Intake: 一日摂取許容量*)が決定した当日農薬検査所(農薬登録を管轄する農水省の部門)から連絡を頂きました。ありがたかったです。

* 一日当たり許容摂取量: 人が一生涯にわたって摂取しても健康に被害を及ぼさない薬量のこと。

「やってもらわないと困ります・・・」

登録申請書類に一字ミスがあっても受け取ってもらえないかもしれない。まして、ガイドラインと違えば、何度も申請書類をやり取りすることになるので登録が遅れてしまう。東大出身で生真面目ないかにも彼らしい当時を彷彿させる回答と口調に筆者も思わず微笑んでしまった。

同じ会社とはいえ、販売にもっとも遠い距離にある米国の毒性研究所の研究者たちが土・日返上でやってくれた。

登録認可する役所の担当官が、そうする義務はどこにもないのに決定と同時にわざわざ連絡をしてくれた。筆者の知らなかったイベントである。

どの企業でも似たようなものであるが、それぞれが、手一杯の仕事を抱えているために他部門のことはほとんど知らないのが実態である。

筆者が開発課長の頃、既に他のスルフォニル尿素系化合物の試験が行われていたが、内容は全く知らなかった。同じ部屋にいてもそうである。

事業化すれば、主役は営業部になる。開発から営業へのスムーズで速やかな移行はイノベーションにとって重要である。

1985年、営業部員自身で展示野外試験(Demonstration field trial)を行うよう薦めた。事業化まで2年あれば必要な知識もロンダックスに対する自信を持てるようになって考えたからである。し

かし、それがどう展開されたか筆者の知るところではなかった。

開発部長、常務取締役事業部長を経て退職し、現在、母校の千葉大学で産業界の経験を人材育成に役立てようと多忙な毎日を送っている山口氏、部長職で早期退職し、現在は出身地である静岡県某都市活性化のためにボランティア活動を行っている湯山氏に尋ねた。

「営業部が水田除草剤販売に必要な知識とロンダックスに対する自信をどのようにして獲得したのか？」

山口氏の回答:「ディストリビューターは水田除草剤のプロです。彼らはそれぞれ独自の混合剤ブランドを持っていますが、話題の中心はすべてロンダックスです。それぞれの混合剤ブランド毎に展示試験をしますから、営業部の知識獲得は加速度的でした。」(2010年12月24日)

湯山氏の回答:「3年間の米国勤務から戻った1986年後半、営業部の展示試験の結果をまとめました。(若くして逝去した)東北担当の○氏の展示試験結果写真を見て、驚きました。比較薬剤との薬効の差は一目瞭然です。ロンダックスに自信を持ったのは当然です。」(2010年12月23日)

登録前の農薬を使うので展示試験に用いる水田の米は販売できない。買い取りが原則である。水田一枚すべて使うことはしないので、区画を作る作業もしなければならない。雑草の発生が少ない水田で試験しても展示の意味をなさない。適切な水田を見つけ、農家と交渉しなければならない。ディストリビューターは、混合剤を作らなければならない。結果を地域の農協の営農指導員や小売店などの関係者に見てもらう。

大変な知恵と労力、そして費用がかかるものである。

当時、7人の営業担当で全国を地域ごとに担当していた。彼らが、ディストリビューターの販売担当者と協力し、開発部から技術指導を受けて展開したのである。

決断の所在

そして、最も尋ねたかった、「事業化時の製造数量の決定を誰がしたのか？」という疑問である。この決断は容易なことではない。筆者の“売れないはずはない”という自信とは別次元のことである。売れなければ在庫が残る。損失も与えるし面子も潰れる。まして、筆者が設定した価格は、ディストリビューターの標準的除草剤の40%から60%も高いものである。ディストリビューターの責任者にしても最初の薬剤がどれほど売れるものか分るものではない。この決断は筆者からみると大変勇気のいる決断である。

山口氏が答えてくれた。

「私とJMとで決め、事業部長の同意を得ました。」と即座に言う。JMは米国のビジネスMgrである。

(尚、失礼は承知で米国のチーム・メンバーの敬称は略させていただきます。)

営業部が決めたのではなかったのである。

上司の同意を得たとはいえ、JMは日本の状況を完全に把握している訳ではない。散々迷った挙句、氏が決断したものであろう。その勇気に敬意を覚えた。

さらに、氏が続けた。

「ADIが決定した直後、農水省の課長補佐から、1987年3月に登録を認可したらシーズンに間に合うかとの電話を貰ったのです。」

つまり、田植えの時期は5月以後が通常であるから、それまでにデュポン社の原体製造とディストリビューターの混合剤製造の時間的余裕があるかという問い合わせである。無理なら、農水省も急ぐ必要はないということであろう。

氏の「大丈夫です。」という答えで、登録申請から認可まで一年半としたクリティカル・パスが、一年近く短縮されたのである。

この即答も、すばらしいと思った。米国側を動かす自信がなければ、即座に答えられるものではないからである。それに反応した米国チームも見事である。製造は、一年後を想定していた筈だから、他の製品との生産計画の変更と調整が必要になる。

また、厚生省の専門委員会は農水省の都合だけで開催されるものではない。環境庁（現環境省）の審査も同じである。

安全使用基準を決める農水省自体の作業も膨大である。申請から登録まで時間が掛かり過ぎるという批判に対して応えなければならないこともあったであろう。また、農薬の使用に対して世の厳しい目があり、使用薬量が少ないロングダックスが政策上有利と考えたこともあったであろう。しかし、それにしても、前例のないスピードである。

毒性研究所が土・日返上でやってくれた。農水省の登録が予想以上の速さで認可された。毒性試験4年が3年半に、登録申請から認可まで1年半が10ヶ月に縮まり、非クリティカル・パス5年半が4年強になった理由である。それによって事業化が1987年になったのである。

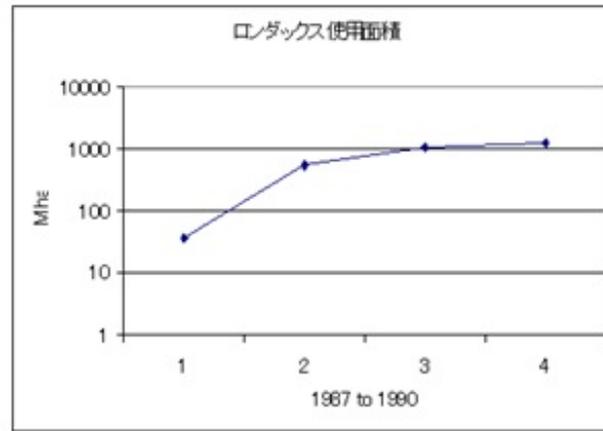
氏は、さらに、「（筆者が立てた）目標は60万ヘクタールでしたね。」と付け加えるのを忘れなかった。

イノベーションの初期、1982年に筆者が最初に出した売上げ最低目標数字を29年後の今も鮮明に記憶しているのである。

その言葉の中に、「私たちは、ピーク時には、その倍の120万ヘクタールを達成した」というその後事業部長に昇格して事業部全体を指揮した氏の自負と誇りが含まれているのは当然である。

イベント分析

結局、氏らは2年目に、筆者が最低目標とした60万ヘクタールに迫る53万ヘクタール、3年目には1.7倍、100万ヘクタール以上を達成したのである。水稲作付面積の50%である。当時の水田農家戸数は、約450万戸。保有水田の一部だけに使用した農家もあるので、3年目に、300万世帯、ほぼ70%の農家に使用されたことになる。

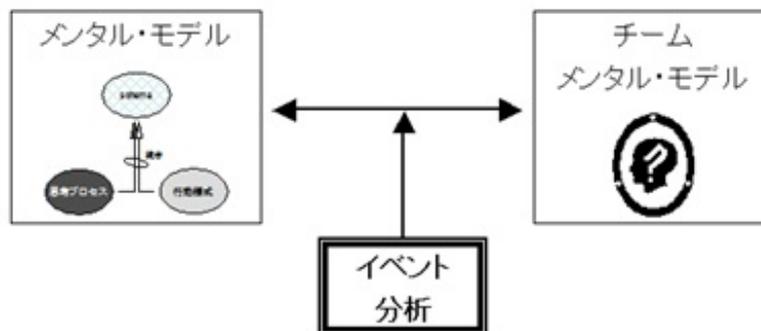


デュポン社の売上げは、差し控えるが、混合剤全体のディストリビューター合計販売額は約250億円になった。当時、日本の除草剤売上額が約670億円であったから、ロンダックス混合剤の位置付けの大きさが分る。（農林統計、農薬工業会統計より）

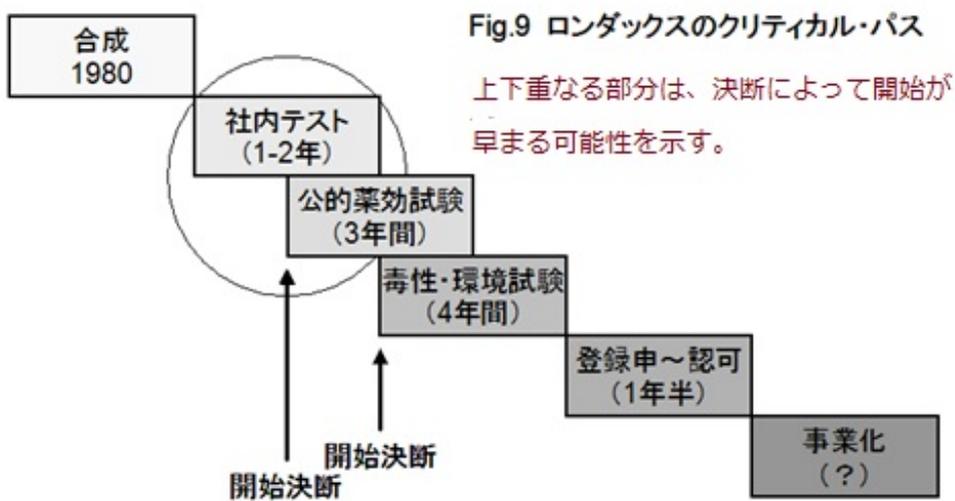
以上が、12月のインタビューから得られた事業化が早まった理由と事業化段階の生々しい様相である。

4. イベント分析

次に、1981年からのさまざまなイベントが、事業化段階とどのような関係にあるか検討する。最初に、イベントと思考プロセスに一貫性があるか、そこにパターンがあるかどうかを見る。アプローチ1である。



イベントは、クリティカル・パスの丸印の部分に関連する。



① 公的試験をスキップ？

山口氏がインタビュー時、筆者に尋ねたことである。公的試験には、ステップ1と2の段階がある。その通りやっていたら最低でも3年かかる。社内試験に1年かけ、公的試験にパスした後に毒性試験をやれば、事業化まで最低10年である。ステップ1は社内試験と同じようなものだから、初年目にステップ1とステップ2の1年目を同時に申請したのである。スキップはしていない。ルール違反と言われれば、止めれば良いだけと思っていたが、文句も言われずそうなっただけである。

② オールド・パー

筆者の米国カウンターパートである技術Mgr 故LDは温厚な人物であったが、筆者に対し、「一度ぐらいこちらの言うことを聞け」と電話で怒鳴ったことがある。1982年のことである。

事業部研究所の研究者が、ロンダックスの土中挙動(Kinetics in soil)の研究論文を発表するという。事前に送ってもらった原稿を読み、「出すのを止める」と電話した時である。

ロンダックスが土中 15cm に均一に分布するという前提の論文であったから、困ったことになると思った。均一に分布などしない(科学的に誤り)上に、ロンダックスの作物に対する安全性に疑問を抱かせることになるからである。「怒るな」と言って、大急ぎで、土壌の吸着係数とロンダックス吸着量の計算、ロンダックスの溶解度、さらに稲と雑草の根圏範囲の違いなどを図示した 7 ページの反対理由を書いて送った。

相前後して、公的薬効試験の取りまとめの最高責任者である国立農業試験場のM博士から電話があった。

「君のところの試験は信用できない。」と怒った口調でおっしゃる。

びんとくることがあったので、「お邪魔します」と言って、東京駅にタクシーを飛ばし、鴻巣(埼玉県)に伺った。

すべての農業メーカーの開発関係者が信頼する先生であることは知っていたが面識がある程度だったので、手ぶらで行くのもまずいと思ったら、幸いKioskにオールド・パーがあった。買い求めた。

ロンダックス以前に、別のスルフォニル尿素系化合物を公的試験に持ち込んでいたが、重度の薬害があった。そのような症状は自社の実験では見られないと内部関係者で話していたのが、どこかのルートを通じてM博士の耳に入ったのである。全国の公的試験を取りまとめる立場からみれば、公的試験を疑われたものと不快に感じ、逆にデュポン社の実験が不十分だから薬害症状を察知できなかったと疑っても不思議はない。同じスルフォニル尿素系化合物であるから、ロンダックスにも疑いの目を持っているに違いないとは思っていた。

筆者は、薬害のあった化合物を継続してもロンダックスで進めても事業化までの時間には差がない上に、薬害問題は、原因解明に尾を引くのであっさり捨てたのである。

当然、M博士との話は、薬害発生とロンダックスの作用機作(薬剤の挙動)に及んだ。

ロンダックスにも薬剤処理後見た目には判然としない薬害症状が出ることもある。湯山氏はそれを“バンザイ症状”と名づけたが、稲が立ち上がった状態に見えるのである。一時的な症状で、分けつ(稲の茎葉)数も根の張り具合や重量調査をしても統計的な有意差はなかった。収量にも影響はなかった。

それを、正直に話し、数日前に視察した佐賀県の試験でも似た症状があったこと。挙動は以下のように推察していると話した。

1. 根から吸収される薬害なら症状発現はもっと遅くなる。
2. ロンダックスの溶解度と土壌の吸着係数から考えて根から吸収される可能性はほとんどない。
3. したがって、稲の茎葉から微量が吸収された結果で、症状は軽いと思われる。

言った途端に、電話を取り、筆者の目の前で佐賀県の技師としばらく話した後、「君の言うことに一理あるようだ」と言う。

M博士が信頼される理由の一端が分ったように思ったものだ。技術に真剣なのである。ご自身が新しい除草剤の薬効、薬害の発現理由を誰よりも理解

のである。ご自身が、新しい除草剤の薬効、薬害の発現理由を誰よりも理解しておかなければならないという責任感である。
筆者らが、根からの吸収なのか茎葉からの吸収なのか確認する実験を行っていることを申し上げ、結果をご報告しますと言ってお別れした。

この二つのイベントは、当時の筆者らの立場を象徴するものであった。1981年から、この“バンザイ症状”に頭を悩ませていたのである。薬害は、製品の欠陥である。

収量に影響がなくとも、軽微なものであろうとも症状を見れば使用する農家は不安になる。M博士のような責任感の強い指導者も同じである。

湯山氏が成功要因に挙げた指導システムがあるから、良いことも悪いことも伝播は早い。米国で論文が発表されれば、M博士クラスの方は必ず読む。科学的には誤りであっても、最も恐れている根からの吸収という不安の種を払拭できない。

筆者は研究者ではない。しかし、現象を的確に観察すれば、自分の論理の正しいことは分る。この件に関しては、一步も譲れないという気持ちであった。製品に重大な欠陥があれば、イノベーションも何もない。欠陥を直すか、プロジェクトを止めるかのどちらかである。

筆者自身は、1981に大規模な薬害の悪夢を2度見た。嫌なものである。

③ 統計より、目！

この二つのイベントの前に、研究所長武田氏、湯山氏と3名でフィールド試験の総括会議を持った。1982年6月である。

試験したいくつかの混合剤の中に、“バンザイ症状”のほとんどないものがあることに3人とも薄々気付いていた。ロンダックス自体の薬害も軽微なので、よほど注意しなければ分からないほどで、作物生育調査をしても統計上の有意差はなかった。

この会議の2ヶ月ほど前、共同開発企業（ディストリビューター）研究所のテスト視察から戻った湯山氏が筆者のオフィスに立ち寄り、そこでも違いを確認したという報告をしてくれた。今でも、彼の表情を妙に思い出す。

「統計に差はないが、われわれの目の方が正しいと思うが、どう思う？」と質問した。両者とも、「目を信じる。」と言う。
「目が正しければ、それは科学だ。再現実験はできるはずだ。やろう。」
武田氏がかかりきりでやることになった。
根からの吸収か茎葉からの吸収かを見極める試験は、若手の研究所員柳沢大介氏に担当してもらった。
3ヵ月後の10月、武田氏から、「再現できた。薬害軽減効果 (safening effect) を確認した」と興奮を押し殺した電話を貰った。

早速、特許申請の準備を始めた。

同時に、米国事業部研究所にカーボン14（放射性炭素）を用いたロンダックスを作って確認して欲しいと依頼した。混合剤の相手の薬剤が、稲体内でロンダックスを分解するか、或いはロンダックスの稲体への吸収を阻害する効果を持っているはずだからである。両方の効果を認めたと2ヵ月後に結果を知らせてくれた。素早い反応にびっくりすると同時に感謝したものである。

この発見で、事業化に進む決心がついた。悪夢からの解放である。

筆者は、ロンダックス成功要因の第一にこの発見を挙げる。この発見がなければ、事業化の決心はできなかつた。

筆者らと同じようにロンダックスの試験を行っていたディストリビューターの開発者が、「なぜ、自分たちが気付かなかつたのだろう。」と後になって筆者にポツリとつぶやいたことがあつた。

インタビューでは、ディストリビューター間の競争を成功要因とする意見が多い。それも事実であるが、この発見が筆者らでなくディストリビューターであつたら様相は変わっていたかもしれない。デュポン社との間、さらにディストリビューター間のバーゲニング・パワーに変化が生じ、成功の度合いは変わったものになった可能性が大きいからである。共同研究にはメリットもリスクもある。リスクを解消したからメリットが大きくなつたのである。

再現実験に成功した武田氏が、ロンダックスの成功要因に“運”を挙げたが、“運”は、ロンダックスの薬害を軽減する化合物があったことである。しかし、その“運”を引き寄せたのは、かすかな現象さえ見逃さなかった筆者ら3人の観察力、そして違いがあるなら再現できるという自信である。

「短期間で症状が消える。収量にも影響しない。そこまで心配しなくても良いのではないか？」と誰かが言うのではないかと思っていた。その議論はしたくなかった。水掛け論で決着がつかず、結局事業化決断の決め手にならないからだ。しかし、米国のマネージャーも含め誰ひとり言わなかった。“使用方法で解決できない欠陥は、些細であっても使用者や指導者の信頼を得られない”というのは、デュポン社の企業文化なのかもしれないと思ったものである。

④ びくびくしながら

マーケット・ニーズがあることは分っているから、“バンザイ症状”解決の方法が見つければ、プロジェクトを進めない理由はない。進めるからには急がなければならない。理由は二つである。

1. 当時の特許有効期間は特許申請時から20年間であった。事業化までに10年かかれば、使える期間は10年しか残らない。
2. ニーズは顕在しているから、競合に対する先行メリットを最大に活かさなければならない。

直ちに、獲得目標面積、ロンダックス販売価格、ディストリビューターの混合剤販売価格を提案した。

29年後でも山口氏が鮮明に記憶している60万ヘクタールである。

当時の水稲作付面積は220万ヘクタールで減反政策が盛んなころであったから、1989年の面積を170万ヘクタールと推測した（実際には200万ヘクタールで推移した）。ロンダックスの開発当初から、筆者は難防除雑草除草水田面積を総作付面積の40%と推察していた。厳密な統計はなかったが、水田に使用される各種除草剤の使用統計やそれまでの水田に関する知識を総動員して導き出したものであった。しかし、日本の農家には経済的防除という考え方はほとんどなく、一本でもあれば水田をきれいに保ちたいという伝統があるのも知っていたので、ロンダックスの対象水田面積を60%、100万ヘクタールと考えていた。また、その程度の市場規模がなければデュポンとしての事業メリットはないとも考えていた。

しかし、いくら先行しているといっても目標宣言となると100万ヘクタールなどと言えない。間違っていたらどうしようと考えたからであった。60万ヘクタールにしようか80万ヘクタールにしようか、迷いに迷って60万ヘクタールにした。臆病者である。80万ヘクタールと言えない自分が小心者との自覚もあった。この目標宣言は誰とも相談しないで決めた。これが、山口氏が未だに記憶している60万ヘクタールの真相である。

潜在需要を100万ヘクタールとしたことには統計的・文化的根拠はあっても、60万ヘクタールには小心者以上の根拠はない。

デュポン社は投資基準にIRRを用いていたが（当時は）何のことか分らなかったので経済性計算にはマーク・アップを用いた。

予想製造原価は知らされていた。デュポン社農薬事業部のマーク・アップの目安は知っていたのでディストリビューターへの販売価格は設定できる。

問題は、混合剤の価格である。ディストリビューターの混合剤製造原価は分らない。教えてくれるものでもないから、企業財務資料などつき合わせながら断片的な情報を基に何度もシミュレーションした。デュポン社ほどではないが彼らにとっても十分と思われるマーク・アップを取り、さらに流通機構の標準マージンを加えて農家購入価格を予測した。その結果、当時主流の除草剤より40%から60%高くなることが分った。筆者は、それでも60万ヘクタールは可能と判断した。この価格差に対する不安は全くなかった。難防除雑草に対するロンダックスの価値として農家はその価格差を受け入れるということに自信があった。

悩み悩み作ったこの目標宣言には米国から何の反応もなかった。1989年の事業化には、毒性研究を1984年に開始すれば良かったので、急ぐ必要がないと思ったのだろう。

イノベーションの最初の段階で売上げ目標数字を提示することは決して容易ではない。売れなかったらどうしようと心配する。市場（ニーズ）の見方に根本的な誤りがないか何度も何度も自問する。そして、決断の場面になると臆病になる。しかし、誰かが言い出さなければ、前に進まない。そこで、開き直す。

“60万ヘクタールが合っているかどうか”が問題ではない。算出根拠が重要。根拠が間違いなら議論す

れば良い。そうすれば、お互いもっと市場に近づける”・・・そして、思い切って宣言した。出した途端に肩の力が抜けた。

⑤ うわっ、こりゃまずい

ロンダックスで事業化に進むと宣言した後の12月（1982年）、米国本社の会議に出席したときのことである。筆者は、ロンダックスの進行状況をプレゼンすることになっていた。会議は米国本社の近くのモーテルで行われた。

会議初日の朝、ロビーで事業部研究所の研究者に声を掛けられた。ロンダックスの半分の薬量で同じ薬効を示す新しいタイプのスルフォニル尿素系化合物の特許を日産化学が取ったという。「製造コストもロンダックスの半分だから、もう駄目だ」と落胆した表情であった。会議も沈滞ムードになった。

当該化合物の特許申請は、日産化学の一週間後にチバ・ガイギー（Ciba-Geigy）、一ヶ月後にデュポンという順序であった。競争の凄まじさが分る。

沈滞ムードを破らなければと考え、「ロンダックスは中止したほうが良いのでは？」と出席者全員の前で質問して欲しいとLDに頼んだ。

40人ほどの出席者を前にしたプレゼンテーションの後、質問の時間になった。誰も質問しない。シーンという状態である。その状態は筆者には異様に長く感じられたが、やっと彼が注文どおりの質問をしてくれた。ロビーで懸命に練習した通りに答えた。

化合物だけで勝負は決まらない、マーケティングが勝負だ。

ロンダックスは、日本の農薬の80%を占める主要5社が販売する。バリューチェーンは抑えた。

ロンダックスには2年間の先行期間がある。その間にマーケットを築き上げる自信がある。築き上げたマーケットは簡単に奪われない。

どれほどの効果があったか分からないが、筆者の意志だけは伝わったはずである。

⑥ もう一年

筆者は、日産化学の出現をそれほど恐れていた訳ではなかった。本社の会議で話したことは本心であり、負けることはないと思っていた。しかし、2年の先行期間を3年にできたらもっと安心なのは当然である。

そこで、年が明けた翌年1983年早々、山口氏と柿沼氏に、「計画を一年短縮したい。協力してくれないか？」と頼んだ。一瞬、間を置いて、二人揃って、「やりましょう」と言ってくれた。彼らの反応は実に嬉しかった。今でも彼らの表情を覚えている。

しかし、その後が大変だったのである。

本社に、その旨伝えたが、研究所のスケジュールが一杯なので、変更はできないという。何度交渉しても埒が明かない。終には、直接研究所を説得して欲しいと言ってきた。柿沼氏と二人でアメリカに乗り込んだ。

相手は、環境への影響を試験する事業部研究所と毒性研究所の2ヶ所である。

事業部研究所10数人との最初の会議。日産化学との競合状況を話し、勝つためにどうしても協力して欲しいと頼んだ。

内部の意見を調整するので、翌日もう一度会議しようということになった。

そして、翌日の朝、会議の冒頭、「2年前に京都で君たちに世話になった。そのお返しをする。君たちの言うとおりにやる。」と言ってくれたのだ。1981年、開発部長になりたてのころ京都での国際学会に研究所から数人参加した時筆者のグループがお世話したことを言っているのだ。日本と米国のチームが一つになったという実感に胸が一杯になった。今でも思い出すたびに感激が新たになる。

午後の毒性研究所との会議は、スケジュールの変更ともうひとつ試験方法の問題があった。日本のガイドラインでは、単独でやらなければならない発がん性試験を当時の米国では3世代試験（孫の代までの影響を見る試験）と一緒にやって良いことになっていた。案の定、その点の質問が出た。

「日本のガイドラインはWHO（世界保健機構）のガイドラインに沿っている。米国環境庁（EPA）もいずれその方向になるのではないか、そうなれば試験をやり直さなければならないから日本のガイドラインでやった方が得策だろう」と謙虚に述べた。

EPAという言葉にすぐ反応が出た。米国の登録担当者TCに向かって、「そうなのか？」と尋ねる。筆者は、祈るような気持ちで彼の答えを待った。

「そうです。」と答えたのだ。

EPAが実際どう考えているのかわからなかったが、大きな流れを言っただけである。EPAがその方向で考えていなければ、試験方法自体の科学的論争になる。そうなったら、筆者らではどうにもならない。そして、確実に試験開始が遅れる。事業化も遅れる。TCに対する感謝を今も忘れることはない。

スケジュールの件は、大した議論もなくすんなり受け入れてくれた。これで、先行期間の優位性はより確実になった。

⑦ この人さえ抑えれば

筆者は、ディストリビューターがロンダックスに自信を持つかどうかはM博士次第と考えていた。開発担当者だけでなく、経営者もM博士の評価に頼っていたからである。

水田除草剤の、隠れた、しかし絶対的と言っても良いマーケット・ドライバー*がM博士と考えていた。M博士がユーザーを代表する方なのだ。

オールド・パー持参でお邪魔した時約束した実験結果**が出たので、報告にお邪魔した。筆者の予測どおりの結果となった報告書を読んだ先生が、「来年（1983年）同じ試験を自分でやる。」とおっしゃったのだ。

同じ設計で試験をすれば、同じ結果が出る。ご自分の手で確認すれば、ロンダックスの挙動に自信を持っていただける。作物安全性（Crop safety）に対する不安も軽くなる。翌年5月、ディストリビューターの開発担当者全員と共に博士の試験の視察に行った。M博士ばかりでなく、ディストリビューターの開発担当者もこれで自信を深めた。技術と市場の接点が半田付けされたと思った。

*市場に大きな影響力を持つ力を本論ではマーケット・ドライバーと呼ぶ。個人に限らない。圧倒的なマーケットシェアを持つ企業、ゲーム機市場を動かす若年層、或いは1980年代後半の日本経済バブル期の“高級、贅沢”などの社会風潮なども含む。

**柳沢氏が担当した実験は、ロンダックスの吸収部位とバンザイ症状の関係を特定するものであった。試験設計は筆者と山口氏も一緒になって考案したもので、根からの吸収を見るために、水稻の上から両端が開いた細いプラスチックの筒を土壤に差込んで茎葉からの吸収をさせないようにし、一方、根から吸収させないためには土壤表面に細かに砕いた活性炭を敷き詰め、水に溶解して根圏部に到達するロンダックスを活性炭層で吸着しようとする試験設計で行った。その結果、ロンダックス処理後のバンザイ症状が茎葉からの吸収によるという推測が実証された。

⑧ 絵に描いたような

これも、1983年早々のことである。武田氏が、日産化学のスルフォニル尿素系除草剤特許一覧を持って筆者の元に来た。全部で40数種の化合物の特許である。氏は、その内の4化合物の内一つが同社開発中の薬剤に違いないと推察しているという。米国研究所にそれらを合成してもらい、競合薬剤を特定しようとして提案してくれた。早速、依頼した。

公的試験の結果はわれわれも見ることができるから、その結果を目に焼きつけ、4化合物の社内の薬効試験と比較した。その結果、物の見事に日産化学の薬剤を特定できたのである。そして、徹底的に試験を行って性質を知り尽くした。さらに、薬害軽減効果を持つ混合剤相手薬剤が日産化学の化合物に対しても同じような効果を持つことを確認して、それも特許申請した。ロンダックスが、ほぼ完璧に安全と言える混合剤を持つのに、競合にはそれが無い。競合優位性の絵に書いたような例である。

筆者に化合物を特定する知識はなかったし、今もない。薬学と農学二つの分野を修めた武田氏の力であるが、心の深層にある“疑問は解く”ということと“やるからには勝ちたい”ということの表れではないかと筆者は考える。

ここまで筆者らの上司について一切触れていない。上司らもぼんやりしていた訳ではなかった。米国のビジネスDirector、KMRと筆者の上司である島津氏が筆者の知らないところで、競合対策を練っていた。

筆者も会議には出席したが、日産化学に（自社の化合物を諦めて）ロングダックスで共同事業をやろうと持ち掛けたのである。強力な競合剤の封じ込め戦略である。勝てるという自信で戦闘モードにあった筆者には思いもよらなかった動きであった。日産化学はその提案を拒絶したが、プロジェクトの責任者として上司たちも手をこまねいていた訳ではなかったのである。

また、1981年、1982年と2年連続で公的試験視察ツアーを行った。米国とシンガポールのメンバーも参加し、“バンザイ症状”にバンザイしながら、トラベル・エージェントが思いもつかない湯山氏のアイデアに富んだ旅程を楽しんだ。長良川の鵜飼を見、京都では鴨川に面したベランダで武田氏ご推薦の水炊きを食べた。2年続けて行ったが、最初の年も次の年も創業200年と言っていた。

“時間が止まった古都、京都”（An ancient city with time frozen, Kyoto）である。

水田除草剤の経験がない米国のMgrたちにとって現場を見ることは市場の感触を得るために不可欠である。この“バンザイ”ツアーが、日米チーム間のコミュニケーションを助けたのは勿論であった。

⑨ たばこ5箱分

最低獲得数量宣言に対しては、何らの反応もなかったが、毒性研究に入る前後に価格論議が沸騰した。デュポン社価格でなく、農家の混合剤購入価格である。

「既存製品より40-60%も高い価格でどうして売れるのか？」

特に、シンガポール在住の米国人マネージャー、GEが微に入り、細に入り、何度も何度も書面と電話で質してくる。

筆者は、第1種、第2種兼業農家の年間収入に占める水田収入比率、農家一戸当たりの平均水田面積、日本の農家の水田をきれいに保つ伝統等々、統計数字を基本にして長い報告書で説明するが納得しない。米国の大規模農法では肥料や農薬の生産資材のコストに対する農家の見方は厳しいからである。

最後の最後に、「大多数の農家の保有面積は小さいから、他の除草剤で防除できない雑草を、僅かタバコ5箱分の余分な出費で解決ができる。だから心配するな。」と書いてやった。今、考えても上手い例え（analogy）とは思いますが、それでも彼は納得しなかった。同じ質問を繰り返してくるから、その質問の応えは何時の文書で、その質問は何時返答済みとやっている内に、米国からGEに対して、「質問には全部答えが出ているではないか」という助け舟が出た。彼がモルモン教徒で喫煙しないか

ら通じなかったのか、筆者の英語が駄目だったから分からないが、ロンダックスでは、唯一の論争らしい論争だった。

⑩ チャンピオン？

チャンピオンという言葉はその当時から知っていた。しかし、チャンピオンとの自覚を持ったことは一度もなかった。水田除草剤のもっとも大きなマーケットが日本、筆者は日本の研究開発部長、しかも、ロンダックスには可能性が大きい。自らの役割としての自覚だけである。

日本が主体マーケットであり、水田については米国チームより知識があったから当然であるが、筆者を中心に物事が動いていると感じたのは、次の三つのイベントである。いずれも1982年から1983年にかけてのことである。

⑩-1 ロンダックス原体の純度

米国の製造部門から、ディストリビューターに販売する工業用原体の純度をどの程度にしたら良いかという問い合わせがきた。純度が高くなればなるほど精製工程が増えるからコストは上がる。

低ければコストは安くなるが不純物が多くなる。不純物の中に毒性の高いものが生成されれば、不純物の毒性試験が要求される。登録申請時に質問が出た場合、試験データがなければ、登録に時間が掛かる。当時、95%程度が一般的だったと思う。98%と言ったら、製造コスト感覚がないと思われるかもしれない。95%なら並で面白くない。96%と言おうか、97%と言おうか3分程迷って97%に決めた。

。筆者が毒性問題に神経質という噂でもあって問い合わせしてきたのだろうが、こんなことまで筆者に聞いてくるのかと思った。

⑩-2 土壌代謝試験設計

日本の試験設計が米国と違うが・・・という問い合わせがあった。米国EPAのガイドラインは畑を対象にしているはずだから大至急確認して欲しいと柿沼氏に依頼した。翌日、その通りですと答えてくれた。どこから入手したのか知らなかったが、分厚い英文ガイドラインを読破しての結論である。

水が常にある水田と畑とでは化合物を分解するバクテリアが異なるのだ。彼の素早い反応に感謝して、米国にその旨伝え、EPAに確認してごらんと言ったら、彼らの反応もまた早かった。翌日、日本の設計でよろしいとEPAが言ってくれたと連絡してきた。

⑩-3 毒性試験設計

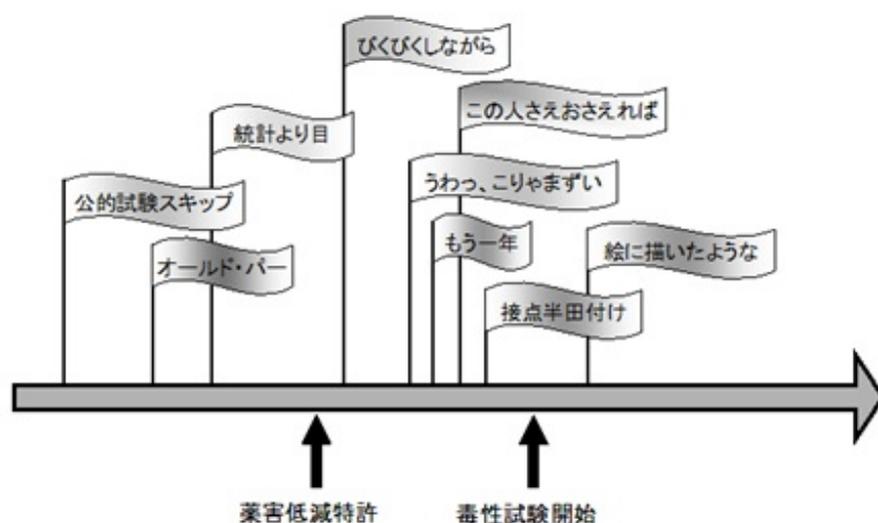
慢性毒性は、2種類の実験動物を使う。一つは米国の毒性研究所で、片方は日本の財団法人研究所で行うことになっていた。日本の研究所は、最も高い投与量で何らかの悪影響が出なければ試験の信頼性に欠けるから投与量をもっと上げろと言ひ、米国側は動物が食べないのでそれ以上にはできないと揉めているという電話が自宅にあった。毒性・登録部門の二人のマネージャーからである。

そんな議論で試験開始が遅れたら困ると思った。そこで、投与量段階を3段階から4段階に増やして、最高段階を食べさせられる限度一杯にすれば、日本側も納得するのではないかと提案した。試験費用はどのくらい上がると尋ねたら2500万円かなと言う。「登録が遅れるより安いから、そうしよう」と言ったら、二人ともあっさり同意してくれた。彼らの即決にびっくりしながら、お金持ちの会社は良いものだとしみじみ思った。

これらのイベントとその意味するものを一覧にまとめた。

イベント(Events)	意味(Implications)
① 公的試験をスキップ?	事業化までの期間短縮。
② オールド・パー	製品欠陥の不安、市場の受け入れに不利な要因の排除・軽減 (挙動の科学的論拠)
③ 統計より、目!	製品欠陥程度確認、市場の受け入れ程度の確認(その結果、薬害軽減効果を発見・特許化)
④ びくびくしながら	成功に対する自信表明、デュボン社投資基準適合(デュボン社マーク・アップ)、価格戦略(ディストリビューターのマーク・アップ)
⑤ うわっ、こりやまずい	不安の除去とロンダックス成功へのシナリオ(早期市場確立とバリューチェーン確保)表明
⑥ もう一年	成功に対する自信表明、先行優位性の強調、毒性ガイドラインの WHO 遵守(科学議論の拒否:登録優先)
⑦ この人さえ抑えれば 接点半田付け	トップ指導者の不安解消(市場の性格把握) 供給側と市場の接点
⑧ 絵に描いたような	競合徹底分析による自信の増大(マーケティング戦略オプション拡大)
⑨ たばこ 5 箱分	日本の水田市場に対する米国の理解助長
⑩ チャンピオン?	
⑩-1 ロンダックス原体の純度	品質レベルと製造技術誇示(デュボン社という誇り)、登録遅延要素の排除
⑩-2 土壌代謝試験設計	米国の状況を把握
⑩-3 毒性試験設計	科学的論議を避け、登録促進(先行期間確保)

①-⑧のイベントの意味するものをFig.10タイム・ライン (Time line) の年次の下に示す。



1981 ————— 1982 ————— 1983 ————— 1984 ——— 11 ——— 1987
事業化促進 事業化促進
市場対策 競合・市場対策 市場対策

Fig.10 ロンダックス開発タイム・ライン

このタイム・ラインに見る薬害低減特許（発見）から本格的毒性試験開始の期間が1年である。毒性予備試験（3ヶ月間化合物を給餌して投与薬量を決める亜慢性毒性試験）に要する期間を加えると、Fig.9クリティカル・パスの丸印のフロートを極限まで小さくしていることが分る。

次に、イベントに見る思考の流れを見る。

5. メンタル・モデルと知識範囲

イベントの分析から思考が以下の如く流れていることが分る。

- ① ロンダックスの開発が始まるや否や、技術シーズ（化合物）のポテンシャル（潜在ニーズ）100万ヘクタールが投資に値すると判断している。
- ② 投資決断のために、薬害と化合物の土壌挙動の関係を突き止める開発行為と同時にスムーズな市場浸透を念頭に置いたM・ドライバー対策とディストリビューター対策（早期市場確立と利益保証）というマーケティング行為が採られている。

これらは、イベント②“オールド・パー”、イベント④“びくびくしながら”、イベント⑤“うわっ、こりゃまずい”、イベント⑦“この人さえ抑えれば”、及びイベント⑨“たばこ5箱分”から類推できるが、この思考の流れと行動様式が一致しているかどうかを確認する。

Fig.11 は、これらのイベント分析から直接導き出される図であるが、上に被さるものが下の要素に影響するという因果関係を示したマッピングである。

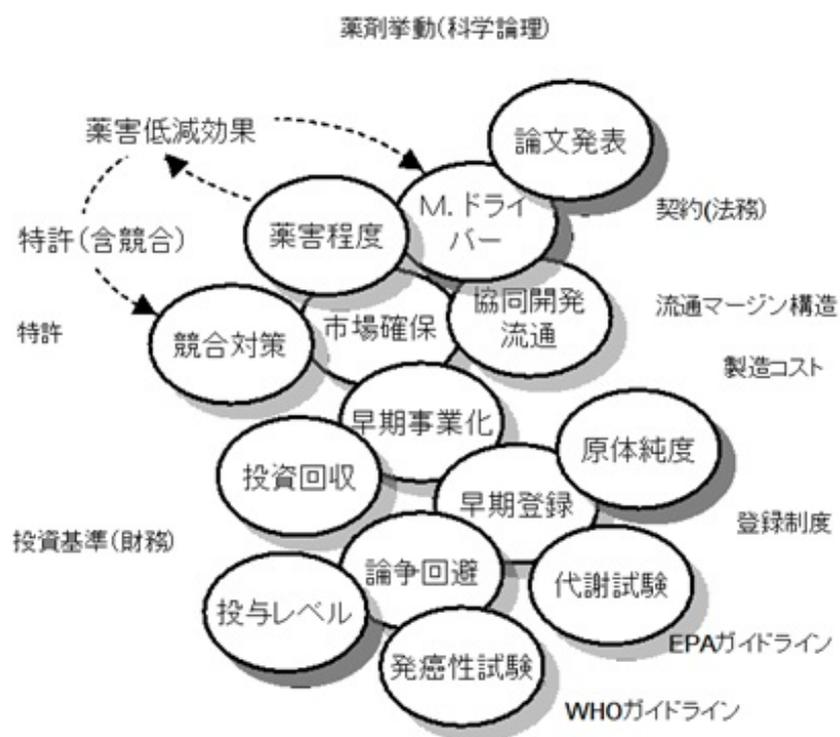


Fig.11 因果関係 (Causal Relationships)と知識範囲 (Know-How Coverage)

論文発表はマーケット・ドライバーに影響し、それが共同開発しているディストリビューターや流通機構に影響し、市場確保を危うくするという意味である。

さらに、マップの周囲に筆者がチーム内及び他部門とのコミュニケーションに必要とした知識範囲を

示した。単なる知識でなく、ノウハウを持つという意味で認知スキルと呼ぶべきかもしれない。

共同開発契約書なら、契約書の原則を理解し、法律上の語彙にもある程度の理解力を持って原案を書くという“知識を使う能力”、また、薬剤挙動のような技術に関しては、事業に及ぼす潜在的な“意味を考えて対策行動を採る能力”である。但し、この認知スキルは、ある程度の教育を受けた者なら誰でも持つ程度のものに過ぎないと筆者は考える。

このメンタル・モデルは、一般的に考えられている“新製品開発”と“開発された製品のマーケティング”という区分とは異なる。技術シーズの潜在ニーズ（ポテンシャル）を最初に掴み、そこに向かって開発行為とマーケティング行為が並行して進行するプロセスである。

企画（Initiation）、開発（Development）、事業化（Implementation）という段階は存在するが、潜在ニーズと達成目標（attainable objective or target）を最初に定め（これを企画と呼ぶことはできる）、最短時間で目標を達成するための開発・マーケティング行為がシームレス（seamless）に戦略的に展開される図式である。

筆者は、本論の分析までこの図式を意識したことはなかった。意識していなかったこと自体がメンタル・モデルのメンタル・モデルたる所以であるが、これがイノベーション・リーダー（チャンピオン）のメンタル・モデルであるなら、イノベーション研究や人材育成にとって重要と思われる。つまり、本論のイノベーション・リーダーの定義を；技術シーズを基に製品イノベーション・プロセスの重要な決断場面を乗り越えるために決定的な役割を果たす熱意と積極性を持つ“個人”としたが、その“個人”の具体的な役割と能力は不明確なままである。しかし、このメンタル・モデルは、「潜在ニーズと達成目標を定め、最短時間で目標を達成するために開発・マーケティング戦略を立案し、チームを率いて実行する者」という役割と持つべき能力を極めて具体的に提示する。

これは、「イノベーション25」の育成人材の一つのイメージ（以下）に比べてより具体的と思われる。

1 科学・技術・経営・市場をつなげる実践的な技術経営力の強化に寄与する能力を持った人材

イノベーションがマーケティング・プロセスであることは、少なくともロングダックスのチーム・メンバーに限っては共有の理解であったことは成功要因インタビューに対する回答からも推測できる。

次の表は、企画・開発段階のマーケティング戦略関連項目に対する回答を整理したものである。

企画・開発段階の戦略関連項目	成功要因(インタビュー)
<ul style="list-style-type: none"> ● ディストリビューター5社と共同開発* ● ディストリビューター価格(マーク・アップ戦略) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ディストリビューターの競争(武田氏) ● 経営面から新製品を求めていた(島津氏) ● ディストリビューターの絶大な支援(山口氏)
<ul style="list-style-type: none"> ● 市場の不安要素除去 ● M.ドライバーに対する働き掛け 	<ul style="list-style-type: none"> ● 公的機関の指導的研究者の強力な支援(山口氏) ● 普及(県一市町村一農協)システムに乗ったこと、M博士の支援(湯山氏)
<ul style="list-style-type: none"> ● 競合化合物特定と徹底調査 ● 競合剤の薬害軽減効果の特許化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発の迅速な進展がなければ競合剤に勝てたかどうか分らない(山口氏)

これは、企画・開発段階の活動にマーケティング戦略と行動が組み込まれていることを当然とする意識を彼らが持っていることの表れと思われ、さらに企業文化の影響もあると考えられる。

デュポン社は、200年を超す歴史を持つイノベーション企業である。筆者が入社した1972年当時も研究開発と営業という区分ではなかった。研究とビジネスである。ビジネスの中に開発と営業があるという考え方である。したがって、開発はマーケティングの一部なのである。

ロンダックス・チームの米国のビジネスDirectorとmgrのマーケティング経験は長い。筆者も、筆者の上司も山口氏もそうである。マーケティングの直接経験のない武田氏の日産化合物特定努力は競合を強く意識した表れであり、同じようにビジネス経験の浅い柿沼氏が競合に先んじることが決定的に重要という認識を強く持っていたことは、無意識ではあってもイノベーションをマーケティングと捉えている証である。

イノベーションをマーケティングと捉える意識をメンタル・モデルと呼ぶなら、これは日米を通じ共有されたものと思われる。

これらの分析から、「アプローチ1：イベントの分析によってイノベーション・リーダーの思考と行動様式の統合性、及び判断・決断の基になった“重大な何か”と統合性の関係を探る。」、及び「アプローチ2：共有されたメンタル・モデルがあるか、必要な業務遂行能力とは何かを検討し、チャンピオン発現メカニズムを探る。」に対する答えの一部が明確になった。

1. “重大な何か”とは、「ロンダックス混合剤の市場が確立され、ディストリビューターの利益が確保されれば、追跡する競合剤が技術的に若干上回っていても、ディストリビューターは日産化学化合物との混合剤に乗り換えるリスクは採れないはず」という想定である。つまり、“事業シナリオと戦略”である。
2. 思考と行動様式は、“事業シナリオと戦略”と完全な統合性があり、これが、イノベーション・リーダー（筆者）のメンタル・モデルと考えて良い。

3. 共有されたメンタル・モデルは、イノベーションが、技術シーズのマーケティング・プロセスであるという共通認識である。

以上のことから次の仮説が生まれる。

仮説 1:	製品開発イノベーションは、技術シーズのマーケティング・プロセスであり、イノベーションのメンタル・モデルである。
仮説 2:	イノベーション・リーダー(チャンピオン)の役割は、潜在ニーズと達成目標を定め、最短時間で目標を達成するために開発・マーケティング戦略を立案し、チームを率いて実行することにある。

次に、アプローチ2の後半、必要な業務遂行能力とチャンピオン発現メカニズムについて検討する。

6. 信頼関係の構築

イノベーションに限らず、チーム・メンバー間の信頼関係はどんなタスクでも重要である。信頼関係は、共同作業途中で増幅することも消滅する場合もある。

デュポン社に水田除草剤の開発経験はなかった。したがって、日本水田市場の知識も限定的である。また、米国チームから見れば、日本チームの各人の能力も良く分らない。それは、日本チーム内のメンバー同士でも最初は同じである。

この点から、薬害軽減効果の発見は、同じ意識で現象を見た日本チーム3人のメンバー間の信頼関係を高める大きな要素になったばかりでなく、米国チームの信頼を得るきっかけになった。日本チームが、技術レベルの高さを誇るデュポン社の標準並みの意識、クリティカル思考力*と科学的な問題解決能力を持っていることを認めることになったからである。

*Critical thinking (CT): 批判的思考

批判的思考の持ち主 (Critical thinker) の定義は、CTスキルを場面に応じて積極的に使う人 (The Delphi Report 1990) を採った。ロンダックス当時、湯山氏や柿沼氏が、筆者の簡潔な指示に対して目標期日と達成方法を自分自身で考えて物事を成し遂げていた仕事振りを思い起す。一度として後戻りすることがなかった。それは、“状況(文脈)知識”(contextual knowledge) を十分に持っていたことと、競合に先んじることがビジネス成功の鍵と認識していたからこそできたことと思われる。これは、同じDelphi Projectの成果を用いる稲葉の採用する定義、「解釈、分析、推論、そして文脈に対する考慮に帰着する、目的に応じた自己統制的判断」と合い通じるものと思われる。「CSCL環境における協調的教材構築を通した大学生の批判的思考態度の促進に関する研究」(稲葉光行 2007)

LDは怒ったが、ロンダックスの挙動問題に関する筆者の論文発表反対も論理的根拠に基づくものであった。

また、毒性試験設計で指摘したWHOガイドライン、土壌代謝試験設計で米国EPAのガイドラインが

畑作に基づいているという筆者らの指摘は、日本チームが一段高い視野から物事を見ていることを示すもので、それは相手にも分る。

チームとして一緒に仕事をするメンバーの物の見方やクリティカル思考力*を認めれば、自分らもそれに見合った反応をしようとするのはごく自然なことである。

米国からの問い合わせに対する筆者らの回答も早かったが、筆者らの要求に対する彼らの反応や回答も早かった。互いに認め合えば信頼関係は高まる。信頼関係の構築について論じたのは、「判断・決断の速さに加えて関連各部門の業務遂行能力（functional capability）が高くなければ、フロート0は達成され得ない。」としたからである。

日米両チームの業務遂行能力の高さは、互いの反応速度からみて疑う余地はない。それが、フロートを0（ゼロ）にした最大の要因であることに間違いはないが、イノベーション・リーダーの持つべき認知スキルについて検討する必要がある。

F.11の因果関係マップの周囲に筆者がチーム内及び他部門とのコミュニケーションに必要とした認知スキルを示した。それらが、ある程度の教育を受けた者なら誰でも持つ程度のものに過ぎないと述べた。しかし、認知スキルの範囲が相当広いことも事実である。

例えば、ディストリビューターのマーク・アップ算定について、断片的な情報を基にして彼らの製造コストを推察したと述べた。筆者には製造の経験も財務経験もないが、極一般的な知識によって推測することは誰にでもできる。イノベーションの早い段階でコスト計算をする時、何円、何十銭までの計算の必要はない。マーク・アップも同じである。20%、25%、30%というような粗いもので構わない。厳密に22%とか23%という数字を知りたい訳ではない。

彼らのやる気を引き出す戦略として考えるもので、定量的というより定性的な掴み方である。断片的な知識や情報を基に製造原価の常識によるセンス・メイキング（sense making）をして極端な間違いかどうか確認するのである。

米国研究所の論文発表を止めた根拠も科学的ではあるが、極めて定性的である。

筆者は、デュポン入社前に水田除草剤の薬害で新潟県の農家に取り囲まれたことがあった。24才で経験もなく、原因が何かと問い詰められても分らない。土中の薬剤挙動研究がほとんどないことに気付いた。それなら、自分で考えるより他ない。自宅近辺の雑草の根元に根部吸収で効果が出る除草剤を多めに撒いてたっぷり水を撒き、葉や茎に散布したものと較べた。

葉や茎に散布したものは短時間で雑草が枯れ始めたが、土壤に撒いたものはさっぱり枯れない。茎葉からの吸収量が以外に多いことを知った。

土壤に薬剤が吸着されることは知っていた。程度を知りたいと思って、吸着の化学とかなにやらの本を読んだが、欲しい答えなどどこにもない。そんなことをしているうちに土壤の吸着係数を知った。後は推測である。「除草剤（粒剤）をまけば、土面に落ちた粒が崩れて成分が水中に溶解する。溶解度は小さいから成分は一気に溶け出さない。茎葉から吸収されて濃度が減った分だけ粒から成分が溶け出して濃度均衡がある期間保たれる。粒からの成分は、水に溶けて土中に浸透するが、粘土や有機

物に吸着される量が多いから、根の部分に到達するのは砂地でもない限り少ない。」

この想像（イメージ）に吸着係数を用いてそれらしく計算して15cmなどに分布しないと反論しただけである。このイメージは、現実の薬害現象の発生状況と頻度から見て意味をなす説明である。この、最後の“実態に即して意味をなす”というところが大事と思われる。科学的な断片知識を繋ぎ合わせてここでもセンス・メイキングしている。これが、技術を定性的に捉える例である。

定量的な研究が、ロンダックス・イノベーションチームで活躍した湯山氏らの1986年の研究「水田モデル系におけるベンスルフロンメチルの挙動」（湯山他、雑草研究32(4), 282-291, 1987-12-18）である。ウェブで閲覧できる。筆者の想像の後半部分を支持する結果である。

<http://ci.nii.ac.jp/naid/110003931859>

絶対に定量的でなければならない研究の必要性は勿論ある。しかし、定性的なもので良い場合も多い。

イノベーションでの素早い判断・決断には定性的な物の見方が必要になる。そうでなければ、M博士が同じ実験をすることになった柳沢氏の実験もできなかったであろう。

定性的な物の見方に関して示唆に富む報告書がある。

米国議会の技術評価委員会が、進歩しつづける技術や産業や社会の変化に伴い職業訓練のあり方を抜本的に見直すために膨大な時間を掛けて専門家達の意見を集約し、1994年に発行した「職業訓練における試験と評価」の報告書である。

「Testing and assessment in vocational education」 Publisher: Washington, DC: Office of Technology Assessment, Congress of the U.S.: For sale by the U.S. G.P.O., Supt. of Docs. [1994]

ウェブに公開した「[イノベーションのための思考パターンの必要性](#)」（渡辺2005-2006）に原文を一部翻訳して記録に残してある。（8ページの認知モデル参照）

報告書は10章からなるが、5章：技術スキルの拡大（Broad Technical Skill）の“専門的技術者と未熟練者のスキルの違い”の記述が次ページの引用部である。

その記述中の熟練技術者をイノベーション・リーダー、原則をストラテジー・トライアングル、記憶場所を頭脳内知識データベースと置き換えると、チャンピオンの思考・行動様式パターンとの類似性に気付く。

しかし、チャンピオンの思考と行動様式パターンは、知るべきこと、調査・分析することは、ビジネス戦略立案の基本に過ぎず、専門技術者のような難しい知識や特殊技能を要求されるものではないと筆者は考える。

ただ、「原因の探索は基本的に定性的なもので定量的ではない。伝統的に定量的視点で教育された理化学系学生が技術領域全般における根本原因究明について常に劣り、間違いを起すことが証明されている。」との指摘は、イノベーション・リーダー育成にとって重要な示唆と思われる。

定性的に物事を処理するためには、そうする必要性を感じる何らかの工夫が必要である。

技術であってもセンス・メイキング能力が必要なことは述べた。この点は引用の後に検討するが、「イノベーション25」の育成人材のもう一つのイメージ（以下）に関係すると思われる。

1 文系・理系の枠を越え、幅広い知識と専門性を兼ね備え、イノベーションの創出に寄与しうる人材

- “専門的技術者の知識というのは、たんなる概念でなく順序発展的 (procedural) で統合的 (integrated) なものであり、特定の知識や技能を用いる場面に限られるものではない。実際、常識や概念が、それらを応用する原則と一体となって、それが役に立つ条件の下で知識・技能として発揮されるのが訓練された技術者のスキルである。そのスキルは高度にゴール志向であるが、同時にゴールに辿りつける可能性を判断する条件や制約も知っている。(p 11)
- 「持っている知識・技能を用い、取り組む課題の特徴から解決のために必要ないろいろな原則を引き出すことができ、課題をその原則の問題として捉える」とも言える。この結果、彼らは、発生する事象をパターンとして捉えることができ、それに対する動き方や手順にすばやくアクセスできることになる。これは、最初に課題を整理して知識・技能の記憶場所に行き着くという段階をスキップして記憶場所にいきなりアクセスして、それを利用することができるからである。(p12)
- 訓練技術者の思考の構造的長所として、状況の特徴把握能力や順序発展的構成力の他に、描画能力とかメンタルモデリングという能力をあげることができる。このメンタルモデルは基本的に状況判断知識・技能や順序発展型知識・技能体系と深く絡み合っている。したがって、あるパターンで示される知識や技能を他の形に転換することも容易になり、目の状況に即した問題解決手法を臨機応変に立案することができるのである。(p12)
- メンタル・モデルは問題を発生させる原因や解決法の基となる原因説明力にとって不可欠の能力である。訓練技術者はシステムの視覚化をいろいろなレベルで抽象化し、その抽象化をああでもないこうでもないといじくり、目の問題の性質分析に最適な考えが浮かぶまで続ける。具体的な例をあげる。設備装置が壊れた時、訓練技術者は装置や構成部品を機能面に関係する概略図 (schematic) として表現でき、運転する時個々の構成部品に起こる事実関係を知り、観察上の現象の一つがどのような条件下で他のものにも見られるかを順番に見るといいうやり方を探る。このようなケースではその原

因の探索は基本的に定性的なもので定量的ではない。伝統的に定量的視点で教育された理化学系学生が技術領域全般における根本原因究明について常に劣り、間違いを起こすことが証明されている。」(p13)

「イノベーションのための思考パターンの必要性」(P11-p13)

<http://blogger10.chalaza.net/091020thinkpattern.pdf>

イノベーション・リーダーにとって究極の仮説は、売上げ目標と達成のために技術シーズを基にしてどんな製品ができるのか、どのようなスペックを持たなければ市場の問題を解決できないのか、競合はどのような考えで製品を開発しようとしているのか、市場に浸透するには何をどうしなければならないのか、知っている知識は何で、知るべき知識は何なのか等々である。

大変ではあるが、イノベーションの目的は明確である。投資決断と投資回収のスピードである。シナリオと戦略は、その達成のためである。知るべき知識もそのための時間も制約される。

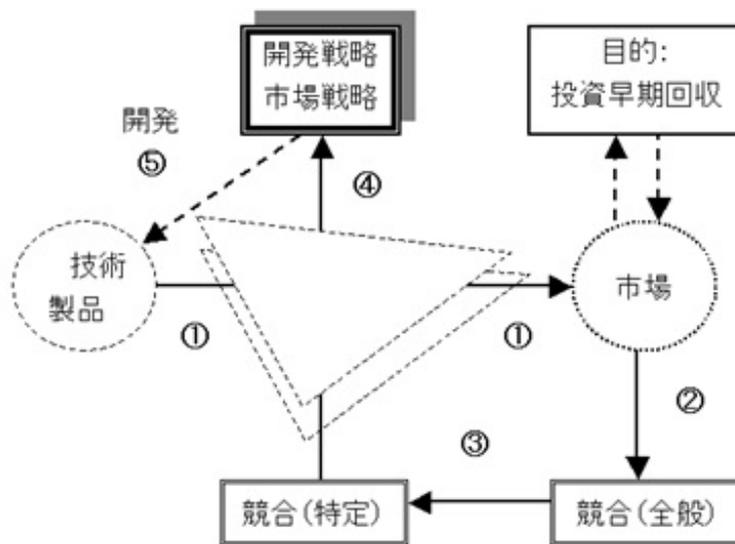
シナリオと戦略の原則は、トライアングルである。

ここで、再びメンタル・モデルに立ち戻る。

シナリオ構築と戦略立案プロセスに関するメンタル・モデルである。

ロングダックスに関して、イノベーション・チームばかりでなく、他部門を含めて競合の動きにどれほど神経を使っていたかは理解される。どんな製品でも完璧なものはない。競合製品に対して強みもあれば弱いところもある。つまり、シナリオ構築も戦略立案も市場と競合をあらゆる面から検討して、足りないところ（ロングダックスでは、薬害程度と挙動確認による市場の不安解消）はできるだけ速やかに補完し、強み（先行期間）を最大に活かすシナリオと戦略である。その立案プロセスは、以下の流れである。

Fig.12 イノベーションのシナリオ・戦略立案プロセス



このプロセスは、序論で見た図4：米国とEUの戦略立案プロセスと全く同じで、競合を特定するパス（path）がある。これは記憶すべき図と思われるので、表示に説明を加える。

イノベーションの目的は定まっている。定まっているので四角で示す。競合は調べれば分るので二重線の四角で示す。開発・市場戦略は訓練すればできるからこれも四角で示すが、訓練だけでできるものではないので影を付ける。

しかし、強みとなる製品ができるかどうか不確実である。開発をしてみなければ分らない。点線の円で囲った意味である。

さらに、優位製品ができたとしても、越えるのが難しい市場という関所がある。不確実そのものである、したがって、市場も点線の円で示す。

この立案プロセスをイノベーション・リーダーの持つべき認知スキルとの関連で述べるのは以下の理由に拠る。

この立案プロセスは、単なる知識ではなく、シナリオと戦略に関連付けられた頭脳内データベースを作り上げるツールである。

知識範囲は、製品に関する技術（性能、信頼性等）、生産技術、特許、財務、法務、その他ビジネスに関係するあらゆる領域に広がるが、それらはすべてシナリオと戦略に関連付けられている。

定性的な知識が良いのか、定量的でなければならないかもシナリオと戦略との関連で決まる。

イノベーション・チーム内や関連部門に専門的知識を持つものがいれば、彼ら、彼女らの専門知識を適切に使いこなす定性的な知識があれば良い。いなければ、必要な専門家を探すためにも定性的な知識が必要である。専門家がシナリオと戦略に精通している保証はないから、必要以上のディテールに入る恐れはある。それに惑わされないだけの知識は

要である。

例えば、ロンダックスで薬害軽減効果のために研究所にC14を用いた代謝試験を依頼したケースであるが、単に知っていたほうが良い知識としてではなく、事業シナリオとの関連でどれほどの価値があるものかを明確にできたから説得力を持ち、米国研究所の素早い反応を得ることができたと思われる。

。ツールを使いこなすという意味で、立案プロセスをメンタル・モデルとして定着させる必要はあると筆者は考える。イノベーション・リーダーの思考の流れを理解するためには、上司にもこのメンタル・モデルがなければならないと思われる。

「イノベーション25」の人材イメージを噛み砕くと、“文系・理系の枠を越え”というのは“シナリオと戦略”立案能力を持つことではないかと思われる。そこには理系も文系も関係ないからである。

“専門性を兼ね備え”というのが最も誤解を招きやすい表現と思われる。この点は、理論パート2でさらに検討する。

また、戦略は競合と相対的な意味合いのものであるからビジネスに限らず、政策担当者が持つべきメンタル・モデルであることは、気候変動に関する実証実験で明らかにしたことである。

仮説3:	頭脳内知識データベースをシナリオ構築と戦略立案と関連付けるツールとしてイノベーション・リーダー(チャンピオン)が持つべきメンタル・モデル(ツール)はシナリオ・戦略立案プロセス(“8の字”プロセスと呼ぶ)である。
------	---

仮説1及び仮説3において二つのメンタル・モデル共有の必要性について述べた。

共有に関しては、ミシシッピ州立大学のFRANZ W. KELLERMANN教授等が、建設的な意見の対立規範 (constructive confrontation norm) が強い組織では、メンタル・モデルに類似性のない方がさらに決断の質を高める可能性があると言っている点について検討しなければならない。

「The contingent effect of constructive confrontation on the relationship between shared mental models and decision quality」 (FRANZ W. KELLERMANN, STEVEN W. FLOYD, ALLISON W. PEARSON AND BARBARA SPENCER 2007)

彼等の研究は、大学の資源配分と戦略決断をテーマにしたもので、限られた情報を共有する決断よりも広範な情報に基づく多様な意見を戦わすことがより質の高い決断を生むというものである。

ここでのメンタル・モデルは、集合知識体系を意味している。この研究の決断基準はイノベーションやビジネス一般とは若干異なる性質を持つと思われる。

ビジネスの決断基準は基本的に定量的なもので、変数も30程度 (理論パート2に詳細) である。それに対して、大学の資源配分に関する決断基準は、変数も膨大で、定量化が難しい要素が多いと思われる。

ロンダックスでは論争は価格に関するものだけであった。それは市場と競合をどのように分析しているかの違いが反映されたものである。メンタル・モデルを知識体系と見る立場からは、確かにメンタル・モデルの違いと言っても良いが、価格論争は、定量的成果を高めるための戦略論争であり、不確定の中での将来予測 (inference) 論争である。

予測に“絶対正しいはない”から論争によって、市場と競合を見直すプラスの効果を生む。彼らの指摘する“建設的な意見の対立規範”の強い組織を、“予測に絶対はないから、誰もが自由に自分の考えを述べることのできる組織風土”と読み直せば、何ら矛盾はないと思われる。

本論仮説1のメンタル・モデルは知識体系でなく、イノベーションをどう捉えるかという概念のメンタル・モデルである。その反対は、「イノベーションは、マーケティング・プロセスでない」であるが、この反対概念から生まれるものは一体何かということになる。この点に関しては、理論パート2でさらに検討を加える。

また、仮説3のメンタル・モデルはツールである。戦略立案ツールのメンタル・モデルとして定着していると思われるものは、SWOT (Strengths、Weaknesses、Opportunities、Threats) や5つの要因 (Five forces) の類であるが、これらが静的なツールであるのに対し、本仮説は動的なツールであることを理論パート2で論じる。

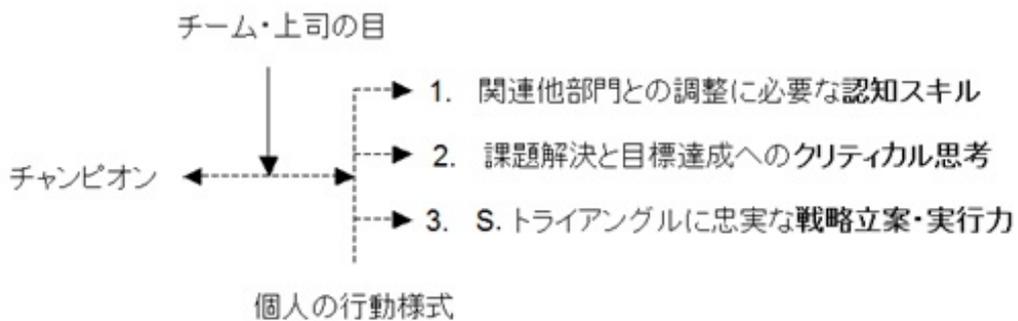
7. チャンピオン発現メカニズム

チャンピオンの存在ははじめから決まっているのではない。ロンダックスに関して言えば、どこかの時点で発現した。

イノベーションに関与する部署は多い。それぞれが専門領域である。

これは彼、あれは彼女と質問が分散して物事が進むなら、チャンピオンの必要は薄れるかもしれない。彼、或いは彼女に聞けば、大抵のことに答えを貰える。それも直ぐに貰えると周りが思った時がチャンピオン発現の時と思われる。

Fig.13 チャンピオン発現メカニズム



個人の行動様式 (判断・決断等) は、知識範囲とクリティカル思考力、そして動的な戦略立案プロセスという様々なメンタル・モデルの発現である。

“動的”の意味は重要である。それは、変化に対して敏感な反応力・実行力として見られるからである。周りは行動様式に現れたものから人を判断する。

上司、チーム、及び他部門が、コミュニケーションの中心的存在と認めた時が、チャンピオン発現の時と思われる。

自然に生まれるとするJane M. Howell等、そして彼女等が引用する多くの研究の指摘は本事例にも表れている。

チャンピオン研究の文献で若干触れたが、彼女等がITシステムの導入に関するチャンピオン発現に関する研究も行っている。

「Champions of technological innovation: The influence of contextual knowledge, role orientation, idea generation, and idea promotion on champion emergence」 (Jane M. Howell, Kathleen Boies 2004)

彼女等の研究は、企業のあるレベル以上の管理者が自発的に用いるITシステムに関するもので、アイデア創出と推進 (generation and promotion of ideas) にどのような役割を果たすかについて、“柔軟な役割志向” (flexible role orientation) と“状況 (文脈) 知識” (contextual knowledge) を基に19組のチャンピオンと非チャンピオンのインタビュー調査を比較分析したものである。

その結果、“柔軟な役割志向”がアイデア創出と相関があること、“状況 (文脈) 知識”が推進アイデアのとりまとめ (packaging ideas for promotion) と関係があること、アイデア創出が公式、非公式なチャンネルを通じたアイデア推進活動と関連していることを発見したという。さらに、イノベーションがもたらす組織メリットを幅広く捉える新しいアイデアを熱心にサポートし、立ち話などを含む非公式なアイデア推進活動 (informal selling processes) を頻繁に行うという。

“柔軟な役割志向”と“状況 (文脈) 知識”は、どのような業務にも必要なことと思われる。湯山、柿沼両氏の“状況 (文脈) 知識”についてはクリティカル思考で述べたが、“柔軟な役割志向”は、“関連他部門との調整に必要な知識の幅”を身に付けるために必要と思われる。

また、“公式、非公式なチャンネルを通じたアイデア推進活動”は、戦略外技術のイノベーションでは、不可欠であるが、ロンダックスのように戦略内技術では、ほとんど意味をなさない。イノベーションの議論では、技術や対象市場が、企業の戦略内か、戦略外かを明確にしなければ混乱を招く。

彼女等の研究は、多くの引用文献を紹介している。その中に、「チャンピオンは、プロジェクトに個人的なコミットメント (覚悟) を明らかにして、信念、粘り強さ、エネルギーを持ってプロジェクトを推進し、成功のためには地位も評判も失うかもしれないリスクを恐れない」 (Maidique, 1980; Schon, 1963) というのがある。この種の表現は起業家にも使われることが多い。

精神的な面を否定するものではないが、本事例が示すチャンピオン発現の3つの条件は、そのような表現で示される行動様式の裏側にある具体的な能力を示し、これらが特別の人が持つ特別のものでないことを明らかにしたものである。

Fig.13は、さらに重要なことを示唆すると思われる。

1. 上司、あるいは組織自体に発現3条件がなければ、チャンピオン的人材が組織に存在していても分らない可能性がある。
2. チャンピオンは地位や立場に無関係という見方もあるが、例えば、筆者が当時課長であったなら、チャンピオンの存在になり得たかは疑問である。組織の現実から見て難しいと思われる。

仮説 4:	チャンピオン発現条件は、少なくとも上司が仮説 1 及び 3 のイノベーションのメンタル・モデルを持つこと、さらに、プロジェクトをリードし得る相応の組織内地位が必要である。
-------	---

チャンピオンになり得る認知スキルについて、浅くとも確実な知識で財務、法務（契約書など）、特許、研究、製造、規制関連（Regulatory affairs）等の関連部門と適切なコミュニケーションをとれる能力を持たなければならないことを明らかにした。

さらに付け加えるならば、企業の投資基準を満たす売上げ最低目標と価格を開発早期に設定し、その達成のための活動を主導することにあると思われるが、この点は理論パート2総合考察において詳しく論じる。

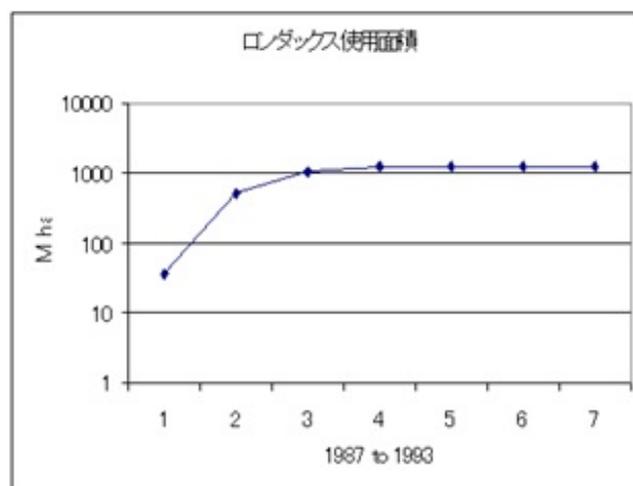
その主導力が明らかになれば周りがチャンピオンを作り上げるが、それぞれの部門の専門家が幅を利かす組織にあっては、素人呼ばわりされて相手にされない場合があるのではないだろうか。

相応の地位にいなければ、その傾向はさらに大きくなるのが現実であろう。

「イノベーション25」の人材イメージにある“専門性を兼ね備え”が誤解を招きやすいのでパート2でさらに論じるとした理由である。

8. 企画・開発段階とイノベーション成果の関係

これまでの検討で、1) 企画・開発段階のはじめから、市場戦略と対競争戦略を実行していること、2) 組織の業務遂行能力が高く、さらにイノベーションに関与する個々人のクリティカル思考力と科学的問題解決能力が高ければ組織間の信頼関係が高まり、3) それが原動力となってイノベーション・プロセスが促進され、事業化までの期間が短縮された構図が明らかになった。



(農薬工業会統計より)

水田除草剤は田植え前後の5月に集中する季節製品であり、大部分の購買は前年12月から当年3月までに予約購入される。ロンダックスの登録は1987年3月であるから、シーズンには殆ど間に合わない。したがって、初年目（1987年）の使用面積は、3.7万ヘクタールに過ぎないが、2年目には50万ヘクタールを超えた。

3年目には100万ヘクタールを上回り、ピーク時の120万ヘクタールに一気に迫る対数カーブ的な成長を遂げた。

この成長が、「企画・開発段階のはじめから、市場戦略と対競争戦略を実行した」ことを反映していることは容易に想像できるが、しかし、これだけでは説明にならないと思われる。チーム・メンバーのインタビューに見られる成長要因は、三つである。

- ① 時代のニーズに適合した
- ② ディストリビューターも望んでいた薬剤で互いに競争したこと
- ③ 行政の指導に乗ったこと

これらは、いずれも正しいと思われるが、対数カーブ成長の説明にはやはり不十分である。消費者と言っても農家の数は限られており、行政指導も大きく影響するので、農薬市場はある種の閉鎖市場であることも確かである。しかし、そこでの新製品がすべて対数カーブになる訳ではない。

「初期の購入者が、友人、職場の仲間、家族に新しい製品を話題にし、聞いた潜在顧客が購入する。それが顧客ベースとなって口伝え効果が加速する。研究で判明している他の要因は、広告宣伝、販売

促進、広報活動、直接の販売努力という営業努力（費用）である。口伝えと営業努力が合わさって潜在顧客が顧客ベースに発展して市場浸透を加速する。」（Michael Shane Gary等 2010）が^{新製品の普及原理}ということに異論はない。しかし、ロンダックスの対数カーブ成長を見ると、製品供給者と消費者の関係だけで普及原理を捉えて良いのだろうかとの疑問が湧く。

米国毒性研究所の研究者が土・日返上で毒性試験データを纏めてくれたことや農水省からADI決定通知をいただいたこと（柿沼氏）、また、登録認可時期に関する電話を農水省からいただいたこと（山口氏）を聞くと、普及原理の見方を若干変えなければならないのではないかとの感じを持つ。

環境負荷の小さい薬剤であるから農水省にとっては好ましい製品であったであろう。しかし、どんな薬剤にもあるマイナス面も含んだ製品に対する監督官庁としての自信、ディストリビューターやデュポン等の取り扱い企業に対する信頼がなければ、大変な努力を要する登録認可作業の促進は起きない。

自信と信頼が確立された瞬間にロンダックスは彼ら自身のイノベーションに変容したのではないかと思われる。

それは、農業のために望ましい資材を早急に農家に届ける行政としての使命感かもしれない。

イノベーション・オーナーシップの伝播

M博士にしても、同じことが言える。日本の除草剤指導者の頂点に立つ博士が誰よりもロンダックスを知り尽くし自信を持ったのである。その時点からロンダックスはデュポンのものでなくM博士のものになったと思われる。

それが、湯山氏が驚いたというM博士の「スルフォニル尿素系薬剤の水田での使用に目処をつけたのはデュポンだ。日産化学も少しは遠慮しないと・・・」という言葉に現れているのではないだろうか。

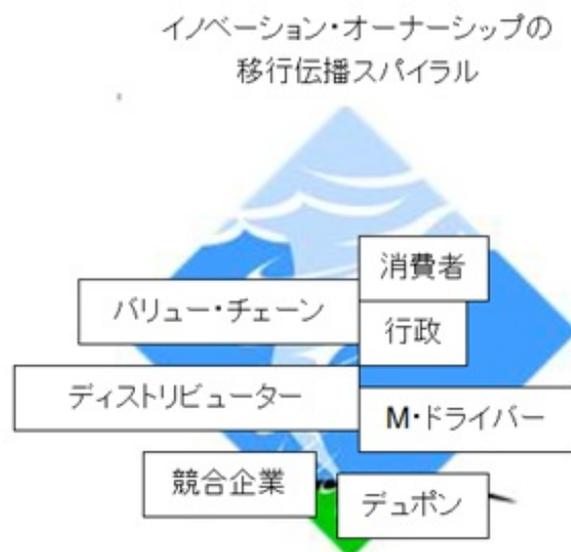
米国毒性研究所の土・日返上にも同様のことが言えると思われる。どこかの時点で、柿沼氏のイノベーションでなく、彼らのイノベーションになったのであろう。

当初の僅かな人数（イノベーション・チーム）のイノベーション（プロジェクト）・オーナーシップ（ownership）が社内他部門、及び社外の直接・間接利害関係者への移行伝播である。そこには競合の存在も刺激となり、大きな役割を果たしている。大事なことは社外への移行伝播が事業化前に起っていることである。

移行伝播を起す要因は、開発製品の社会性（ニーズ）が基本であるが、それだけではないと思われる。

製品開発に関与する人々間の信頼関係と競争関係のエネルギーがスパイラル状に拡大してオーナーシップが移行し、事業化と同時に最終消費者を巻き込むイメージである。口伝えと通常の営業努力だけで対数カーブ成長を説明することは難しい。

事業化以前のオーナーシップの移行伝播というが如き第三の要素を考えなければ物理的に無理と思われる。そのイメージを図に示すが、これは感覚的なもので、この正体を論じるのは本論の範疇を超える。

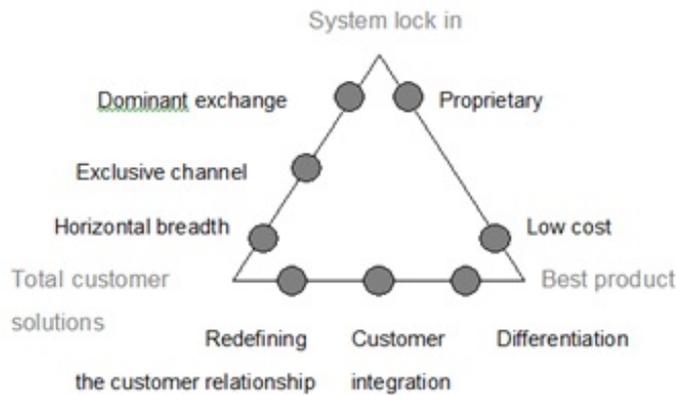


ただ、開発と同時並行的にマーケティング行為が行われていなければ、統制経済システムでない限り対数カーブ成長はないとだけは言える。

9. システム・ロックイン

本事例に見られるシステム・ロックインを検討してデルタ・モデルとの関係を述べる。

Fig.15 システム・ロックイン



デルタ・モデルが提唱するのは、これまでの最良の製品を市場に送り出して競争優位を得る戦略に終始することなく、顧客を中心に据えて密接な関係を創り上げるトータル・カスタマー・ソリューションという戦略構築概念である。

行政が始めたワン・ストップ・サービス、ヤマダ電気が今では自転車や自動車を扱い、さらに100円ショップかスーパー・マーケット的な業務にまで手を広げているのはその戦略例と思われる。デルタ・モデルの適用ケースを見るとドラッグ・ストア、アマゾンのようなインターネット販売を主対象としているのが分る。

したがって、トライアングルの黒点の内、Exclusive channel、Horizontal breadth、Customer integration、さらにデルタ・モデルの特長とも言うべき配送業者（第三者）までをトータル・ソリューションと捉えるProprietary戦略は製造業には必ずしも当てはまらない。

Differentiation（差別化）は、真似されることが問題とされている。

トライアングルに黒点にはないが、Restricted access（独占禁止法との問題がある）は難しいのでDominant exchange（ひとたびバイヤーとセラーのインタフェースが出来上がると競合を締め出すシステム・ロックインに最も近づく）が現実的な戦略とされ、そのためには先行メリットを活かすことが重要とされている。

ロンダックスでは、1) 先行期間の最重視、2) 高いマーク・アップ戦略で農薬市場の80%を占めるディストリビューターとの強い協力関係、3) 競合剤の薬害軽減効果特許の取得によるディストリビューターの競合への乗り換え防止策等々によってDominant exchange状態を作り上げた。

システム・ロックインを狙うのは、個別イノベーションの基本戦略である。

経営戦略立案手法としてデルタ・モデルを用いる企業も多いと思われるが、それを有効に働かせる基本は、あくまでも個別イノベーションにあることは論を待たない。

本論は、人材育成はエンジニアリング手法（外側手法）だけでは不十分であり、人の内側に入らなければならないという視点に立っている。

同様に、個別イノベーションに立ち向かう個を育てれば、企業のデルタ・モデル導入効果も必然的に高まると考える。

10. 理想事例から生まれた仮説

理想モデル分析から4つの仮説が生まれた。この仮説の検討は別途行う。

仮説 1:	製品開発イノベーションは、技術シーズのマーケティング・プロセスであり、イノベーションのメンタル・モデルである。
仮説 2:	イノベーション・リーダー（チャンピオン）の役割は、潜在ニーズと達成目標を定め、最短時間で目標を達成するために開発・マーケティング戦略を立案し、チームを率いて実行することにある。
仮説 3:	頭脳内知識データベースをシナリオ構築と戦略立案と関連付けるためにイノベーション・リーダー（チャンピオン）が持つべきメンタル・モデル（ツール）はシナリオ・戦略立案プロセス（“8 の字”プロセスと呼ぶ）である。
仮説 4:	チャンピオン発現条件は、少なくとも上司がシナリオ・戦略立案プロセスのメンタル・モデルを持つこと、さらに、プロジェクトをリードし得る相応の組織内地位が必要である。

IV. リアル・タイム実証実験2（概要）：G.M.再建戦略予測とトヨタ・リコール事件

「仮説を立てれば、相手の戦略は予測できる」を実証するための実験2の概要である。（ここではサマリーのための記述であるが、詳細は、別冊：<http://p.booklog.jp/book/38445/read>を読みたい。）

1. 叫び

「トヨタはNUMMI*を閉鎖してはならない。閉鎖すれば何か起る。NUMMI存続には日本政府が関与するだろう。」

トヨタと日本政府に届くことを願ってホームページで叫んだ。

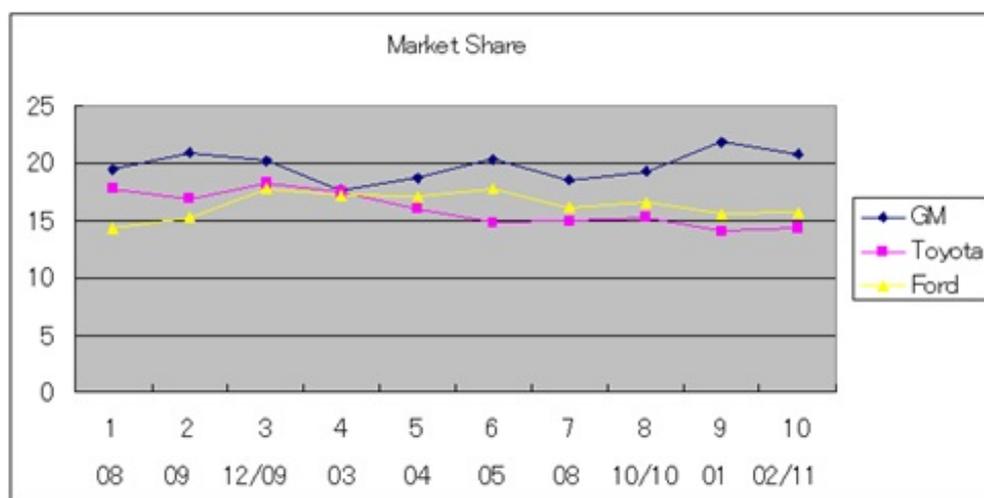
「アメリカの戦略を読む」（2009年7月13日）

<http://blogger7.chalaza.net/details1010.html#label3>

*（NUMMIは、New United Motor Manufacturing Inc.の略で、1984年カリフォルニア州クレアモントに設立されたGMとトヨタの合弁工場。トヨタの米国生産の橋頭堡になり、GMにとってはトヨタの生産システムを学んだ工場と言われる。トヨタの工場の中で、唯一全米自動車労働組合：UAWがあったところ）

・・・悔しいことに日本政府の関与はなかった。

グラフは、2011年2月までの米国における、トヨタ、GM、フォードのマーケットシェアの推移である。リコール騒動のもっとも激しかった時期が矢印で示した部分である。



2011年3月の売上げは、「自動車産業全体の伸び17%に対し、トヨタのみが前年比6%の落ち込み」との記事（下記）から推察すると、2月の14.7%よりも若干落ちていると思われる。

Ford Tops G.M. as Auto Sales Rise for All but Toyota

4月の売上げは、地震と津波の影響もあって、シェアは13.8%まで落ちた。

<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/05/04/business/04autosGrfx.html?ref=business>

5月もその余波で10.2%まで落ち、クライスラーに抜かれ4位になった。

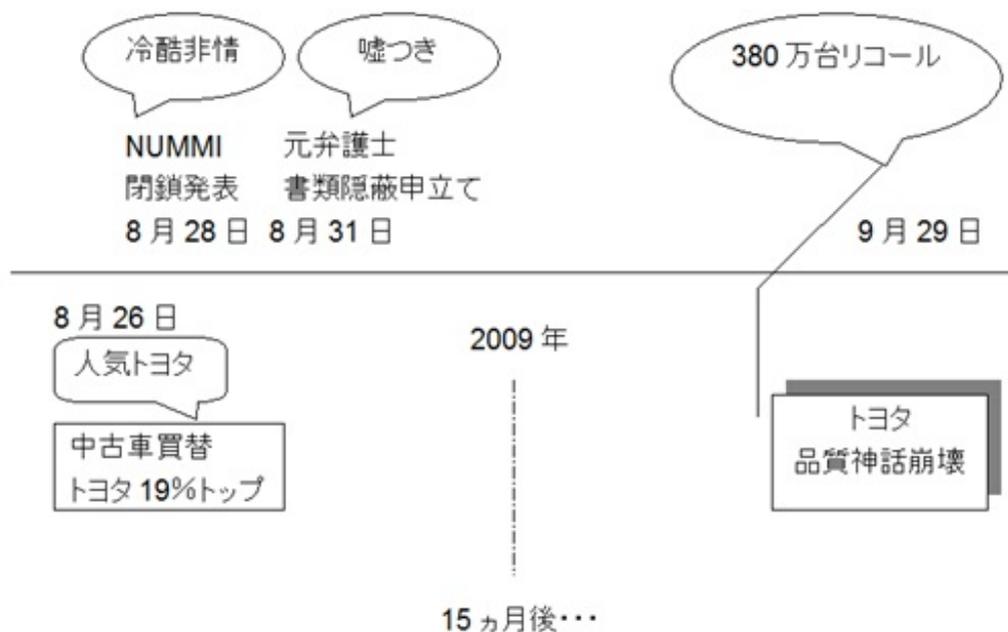
<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/06/02/business/02autoGraphic.html?ref=business>

2. たった一ヶ月で

2009年8月28日、トヨタは閉鎖（2010年3月末）決定を発表した。

2009年9月29日、合計900万台に上る大リコール事件の幕が開いた。

閉鎖発表2日前には、中古車買替（cash and clunkers）制度で19%を占め、人気を独占した品質と信頼のトヨタ神話が、僅か一ヶ月の間に崩壊した。



フロアマットに始まり、電子回路故障、ソフトの欠陥にまで疑いが拡大したトヨタ車急加速事件。NASAまで乗り出して徹底解析。そして、15ヵ月後・・・

1 2011年1月5日

“嘘つきトヨタ”を訴えた弁護士敗訴。陪審員の一時間に満たない表決で、トヨタの主張を完璧に認めた。

[Toyota Wins Case Arguing Ex-Employee Broke Pledge](#)

1 2011年2月8日

NASAの協力を得てエンジン制御ソフト・ウェアを切り刻み、エンジニアが考え付く限りの放射線を浴びせてみたが、トヨタ車急加速の原因がエレクトロニクス故障によるとの証明はできなかった。

[Electronic Flaws Did Not Cause Toyota Problems, U.S. Says](#)

トヨタは嘘つきでもなく、致命的な技術欠陥もなかった。

この事件で米国消費者が自国の製造製品に自信を持ち始めたことだけは確かである。日本の経営スタイル、日本の品質には絶対敵わないという“あきらめ”が希望に変わったのは、メディアの読者投稿から明らかであった。（詳細2参照）

米政府は、NUMMIの閉鎖を口実にしたなど口が裂けても言いはしない。

本実証実験は、仮説を立てれば相手戦略の予兆を読み取ることもできるおまけが付いた。嬉しくないおまけであるが、概論では、（詳細2と重複するが）米政権自動車タスクチームの戦略立案がトライアングルに忠実に沿っていることを中心に述べる。

オバマ大統領はGMとクライスラー救済時、政府がGMの経営にタッチすることはないと言っていたが、それを信じた人は少なかった筈である。

2010年11月18日、GMのIPO（Initial public offering：新規株式公開）行われ、税金の一部は回収され、GMも利益体質に変換され今日に至っている。

Presidential Task Force on the Auto Industry

3. 米政権の可能性評価

オバマ大統領にとって手痛い敗北となった2010年11月4日の米国中間選挙の前、タイムズに**GM Viability Assessment**「Presidential Task Force on the Auto Industry」のリンクがあることに気付いた。

新GM誕生2ヶ月前、2009年3月30日付け米国政権のGM再生分析資料（要約）である。トヨタNUMMI閉鎖発表の5ヶ月前の文書である。

採算性の悪い車種を捨てるなど広範な内容の資料である。

経営決断で独自にやれるものは引用しないが、次ページの枠内は最も重要な市場、競合とGMの経営体質に関する記述部分である。

①

The slow pace at which this turnaround is progressing undermines the Company's ability to compete against large, highly capable and well-funded competitors. GM's plan forecasts it to catch up to (and, in some cases, surpass) its competitors' current performance metrics; however, its key competitors are constantly working to improve as well, potentially leaving GM further behind over time.

資金が豊富で有能な競争相手もコンスタントに進化しており、現在のペースの遅い再建計画では、折角のGMの能力を活かしきれず差はますます開いてしまう。

②

Fundamentally, the lingering consumer perception is that GM makes lower-quality cars (despite meaningful improvements in the last few years), which in turn leads to greater discounting, which harms GM's price realizations and depresses profitability.

(実際には改善しているが)、消費者は、GMの車が低品質と思っているので、ディスカウント販売をせざるを得ず利益を圧迫している。

GM is at least one generation behind Toyota on advanced, "green" powertrain development. In an attempt to leapfrog Toyota, GM has devoted significant resources to the Chevy Volt. While the Volt holds promise, it is currently projected to be much more expensive than its gasoline-fueled peers and will likely need substantial reductions in manufacturing cost in order to become commercially viable.

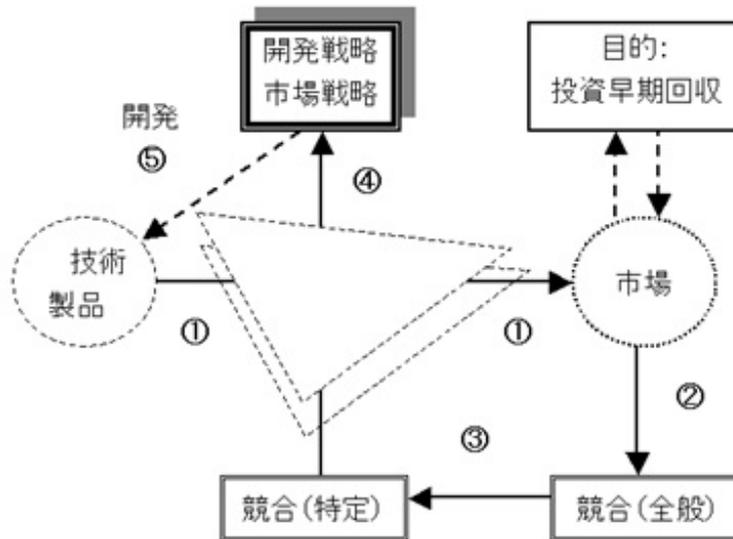
クリーン車開発ではGMは、少なくとも一世代トヨタに遅れをとっている。ボルトは有望であるが、他社ハイブリッドに比べてはるかに高価格になるので大幅な製造コストダウンが必要になる。

如何にトヨタを意識しているかが分る。競合にトヨタを特定していることは明らかである。

トヨタとの技術格差、消費者の評価の低さを問題視している。つまり弱みである。

理論パート1で示したトライアングルと戦略立案プロセス（“8の字”プロセス）に忠実に沿った思考である。

Fig.12 イノベーションのシナリオ・戦略立案プロセス

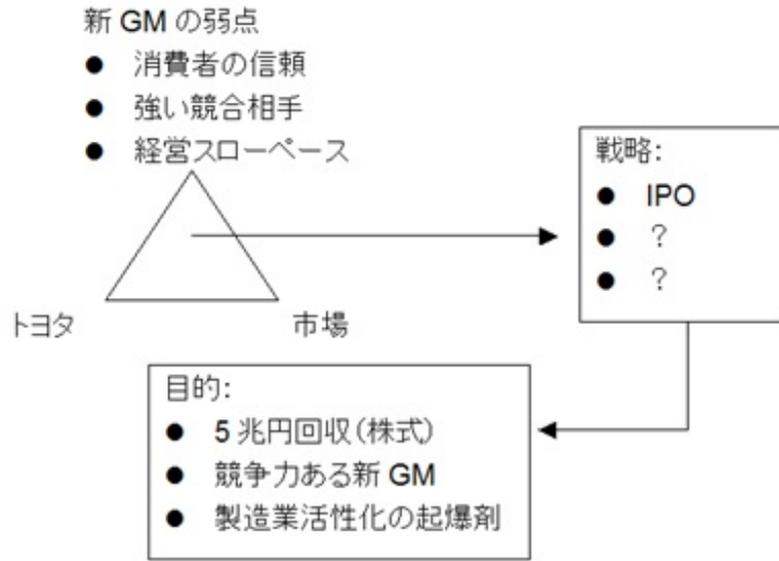


4. 戦略立案プロセスとトライアングル

GMだけに約5兆円が投資された。税金である。オバマ大統領は6ヶ月から18ヶ月で回収すると宣言した。次期大統領選挙は2012年である。絶対に成功させなければならない。IPO（新規株式効果）で投資を回収するのも自明であるから、後は、弱みを強みに変える戦略が何かということになる。（

図1）

図 1: GM 再建戦略: その 1



この実験過程で、GMに驚いたのは、シリーズ・ハイブリッド方式の電気自動車に近いボルト（Volt）と日本製、韓国製小型車に対抗する米国のエースと評判のクルーズ（Cruze）の開発があそこまで進んでいたことである。

詳細2に述べている如く、メディア報道は華々しいが、中味はどうかという疑問を持っていた。ちなみに、クルーズは、本年4月の販売台数統計に忽然と現れ、ホンダ・アコード、シビックに次いで6位、5月には、8位であるが、月2万数千台の販売台数である。

GMクルーズ（Cruze）の販売台数

<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/05/04/business/04autosGrfx.html?ref=business> (4月)

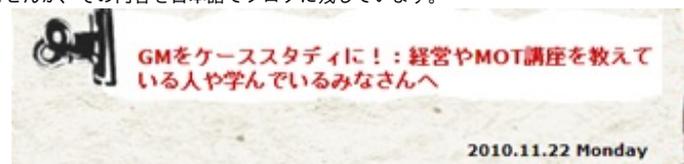
<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/06/02/business/02autoGraphic.html?ref=business> (5月)

戦略はできるだけ競合相手に知られないようにするのが原則だが、IPO、予想以上であったが新製品投入、経営体質改革などの戦略は国有化された時点である程度推測は付く。

しかし、偶発なのか、それとも意図したものか判断し難いものがある。筆者がタイムズに投稿*した「トヨタのNUMMI決断ミスを最大限に利用してトヨタの品質神話を崩し、米国製造業に対する消費者の自信を創りあげたことだ」という類のことである。

*タイムズへの投稿（リコール批判）：第3版発刊現在、サイトはありません。英文を残していませんが、その内容を日本語でブログに残しています。

画像クリックで開いたブログの中段に（[まずい英語！訳は要点のみ](#)）があります。そのリンクもはたらきませんが、そこにあります。



大事なことは、この類のことは、立案・実行当事者である限られた少数以外には真実を知る術がないということである。

一般的に戦略が実行される前に何らかの予兆がある。その予兆を鋭敏に感じ取り、相手に実行させな

い対抗戦略を取るのが望ましい。ここに必要なのは、変化を感じ取る鋭敏性（alertness）、対抗戦略を素早く打ち出す反応性（agility）、そして、手を打たなければ何が起るか見通すロジック、つまりセンス・メーカー（sense making）の能力と思われる。

NUMMI閉鎖時も従業員が恨むでもなく、トヨタは精一杯やってきたと思う。しかし、閉鎖は戦略的に間違いと筆者は考える。

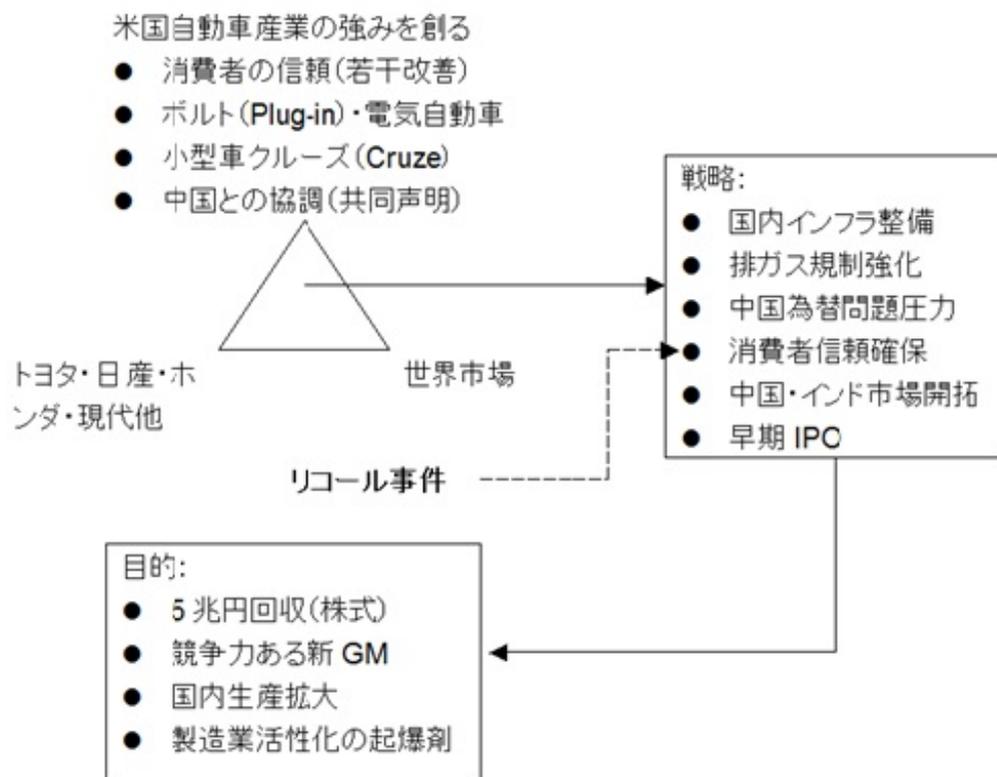
金融危機でトヨタ自体が創立以来の赤字転落に陥ったから、自社のことだけで精一杯であったことは理解できるが、オバマ政権の自動車世界戦略を考えれば、GMというより日本政府は、アメリカ政府をもっと助ける工夫があっても良かったのではないかと思う。

支援することで、逆にトヨタの世界戦略に米国政府の支援を得る戦略も取れたはずである。昨年中国でのGM車販売台数は180万台。トヨタは70万台である。その拡大にGMを使う戦略も採れたとも思う。

門外漢の筆者が言うのも何だが、NUMMIはトヨタが内実共に世界トップの座に君臨するチャンスにもなり得たのではないかと考えるからである。

詳細2にあるので、段階をスキップするが、本実験で見えたオバマ政権の自動車世界戦略は図3の如くと思われる。トヨタ・リコール事件はこのような大きな戦略枠組みの中で発生したのである。

図 3: オバマ政権の自動車産業復活戦略



当時ほど大騒ぎにはならないが、トヨタ車のリコールは依然として注目されている。トヨタもホンダも米国の雇用に貢献しているが、世界視野から見れば、国内自動車メーカーを優先しなければならない事情はあるのだろう。

5. 誰の問題か？

この事件は、ひとりトヨタの問題であろうか？

当時の前原国交大臣から、リコール事件の最中、「顧客視点の欠如」というトヨタ批判があった。

「トヨタ事件：ますます日本を駄目にする批判と分析」（2010年2月16日）

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=489>

トヨタに問題がなかったとは言わない。しかし、片方は国家経済再建の支柱として国有化したGMとクライスラー。

私企業の戦う土俵が変わってしまったのである。

土俵が変わったことを深刻に捉えなかった日本政府の問題の方がはるかに大きいと筆者は考える。

自慢する訳ではない。しかし、戦略意識があれば誰でもこのように考えるのが普通ではないだろうか。

① リコール事件8ヶ月前

「ビッグスリーの救済によって、自動車はもう私企業でどうにかできる段階を超えてしまったと見るべきです。国が本気になってやろうとすれば、大体のことはできます。特にアメリカの場合ですが。逆の立場で、日本がこんなことやったら袋叩きになります。これが力の違いです、残念ながら。」（オバマ新政権対日本：2009年1月25日：）

<http://stratpreneur.jugem.jp/?day=20090125>

② リコール事件10ヶ月前

オバマ上院議員が大統領選挙に勝った直後の2008年11月8日、「米国は、自動車産業を潰すことはできない。トヨタは狙われる。」とブログに書いたのが最初である。

（GM, そしてトヨタ：2008年11月8日：）

<http://stratpreneur.jugem.jp/?day=20081108>

さらに、この事件で恐ろしく思ったのは、電子化された新聞記事と読者投稿欄である。

電子化による記事とアップデート（update）の速さ、そして記事に対し瞬時に反応する読者投稿が世論形成に及ぼす影響力は想像を超える。しかも、米国の有力紙は世界に読者を持つ。グローバル化する電子メディアの怖さを肌にした事件であった。

詳細2には、20を超す記事を引用した。序論のCOP15戦略予測と同じ手法によって、多くの情報を基にセンス・メイキングを行った。

そこには、米国消費者の自国製品に対する自信の高まりが分るものもある。

トヨタに対する日本の有識者の的外れと思われる解説もある。そして、守るべき筈の日本政府の批判・・・。

正直に言えば、この事件が本論執筆の最大の動機である。

この競争激化の世界の中で変化を鋭敏に感じ取り、相手の立場を理解して採られるかもしれない戦略を予測し、それを上回る戦略を立案する力を付けなければこの先日本はどうなるのかという焦りである。

6. トヨタに問題があったとすれば・・・

本事件でのトヨタの問題を筆者は次の如く捉えている。この問題は理論パート1の仮説4の底流にある組織の問題と同質である。

仮説4:	チャンピオン発現条件は、少なくとも上司が仮説1及び3のイノベーションのメンタル・モデルを持つこと、さらに、プロジェクトをリードし得る相応の組織内地位が必要である。
------	---

トヨタが米国で27人ものロビイスト (lobbyist) を抱えていたというメディア記事に驚いた。最も多い米国企業の倍の人数である。

『トヨタの中にも (NUMMI閉鎖リスクを) 私と同じように考えた人はいたと思います。将来は不確定です。一年後に起るかどうかわからないことに100%自信を持てる人などいません。(筆者の) ブログで指摘する外部の者の言うことなど歯牙にもかけませんし、内部であってもトップ以外の人が言う「証拠を見せろ」、「100%確かと言えるか?」と責められるのが普通だと思います』とブログに書いた。

「トヨタ潰しはアメリカの陰謀：戦略と英語をおやりの方に」 (2010年2月2日)

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=486>

つまり、トヨタは多くのロビイストを抱えていることに安心していた。そんな中で、内部の者がNUMMI閉鎖のリスクを言ったところで、経営陣は耳を貸さないだろうということである。

トヨタだけではない。このようなことはどこの企業にもある問題と思われる。

事が起きてからはじめて気付くのである。

閉鎖したNUMMI工場を買い取ったカリフォルニアの電気自動車ベンチャー企業、テスラ (Tesla) にトヨタが約50億円の出資をしたのは、リコール事件が収束していない2010年5月のことで、NUMMI閉鎖2ヶ月後のことである。

「これはひどい話だ。うぬぼれた巨大な企業が、失った評判と新技術の遅れを取り戻そうとして最も可能性の高い新会社のひとつを買い取りに入ったのだ。トヨタの官僚的経営に取り込まれてテスラまで駄目になるのがオチだ。」

これは、トヨタ出資の記事に対する読者投稿である。リコール問題が起きてから取った付け焼刃の戦略とされているのである。残念である。

「トヨタの戦略：G.M.の戦略」 (2010年5月27日)

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=514>

7. 実証実験の教訓

筆者が、リアル・タイム事例分析を薦める理由は以下の通りである。

1. リアル・タイム事例分析は、ビジネスに必要な広範な知識が要求される。経営学で学んだ知識を駆使してセンス・メイキングすることになる。答えのあるテキストで学ぶことのできない訓練になる。
2. リアル・タイム事例分析は、今を生きるテーマを題材とする。例えば、オバマ大統領は2010年を自動車のelectrification初年と呼んだ。これが、何を意味するのか？プリウスのようなガス・ハイブリッドを陳腐化する戦略なのか？ボルトとリーフの登場によって、電気自動車の普及予測が大きく変わっている。その予測にはどんな政策をパラメーターにすれば良いのか？プリウスの低価格化は既に始まっている。中国やインドのクリーン自動車が、どの方向に進むのか？題材はいくらでもある。是非とも訓練に取り入れてほしいものである。
3. 海外メディア情報を基にするリアル・タイム事例分析は視野を広くする。英語の訓練にもなる。予測を公表するのは勇気のいることである。海外メディアに投稿するのが望ましいが、大学生や社会人グループのクローズド・システムを用い、匿名でも良いから、自分の予測を他の人に公開する訓練は大切である。

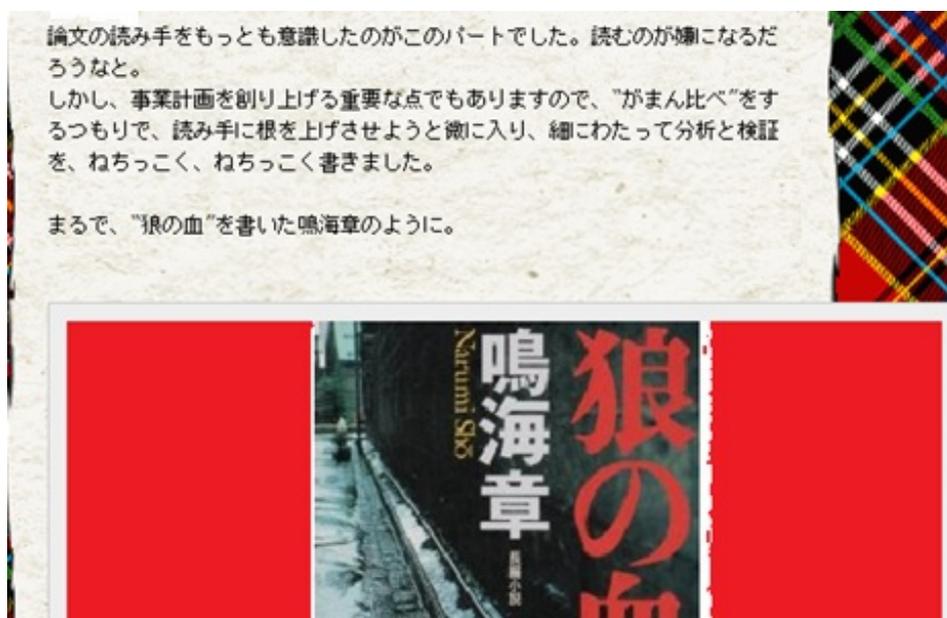
戦略立案訓練材料は日常にある。より信頼性の高いメディア情報だけでも、基本のトライアングルと立案プロセスに沿って物事を見れば、世界が如何にダイナミックに動いているか知ることができる。米国の中国人民元に対する圧力の背景も感じ取ることができる。また、中国との協調も視野に入れながら両国の丁々発止の外交も見えてくる。

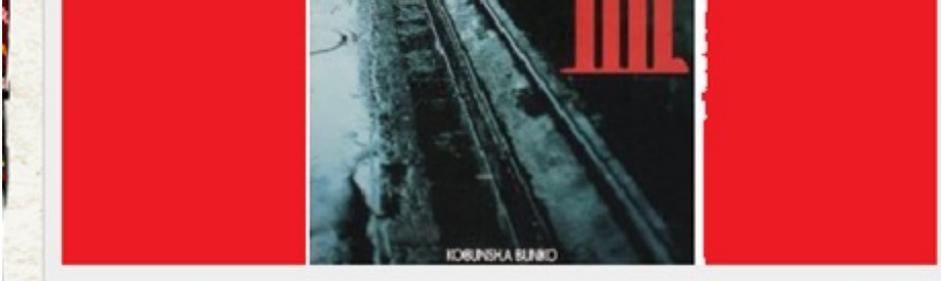
我々は、このようなダイナミックな環境の中でビジネスをしなければならないのである。

イノベーション人材ばかりではない、政治家も、政治家志望者も、政策秘書も、官僚も、企業人すべて、学生もこのような僅かな訓練によって世界の変化に対応できるようになるのではないだろうか？

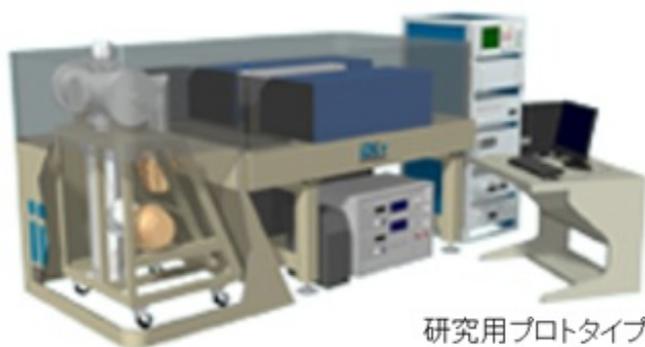
実証実験2（概要）（完）

そして、問題のパートに進みます。画像クリックで覚悟してください。





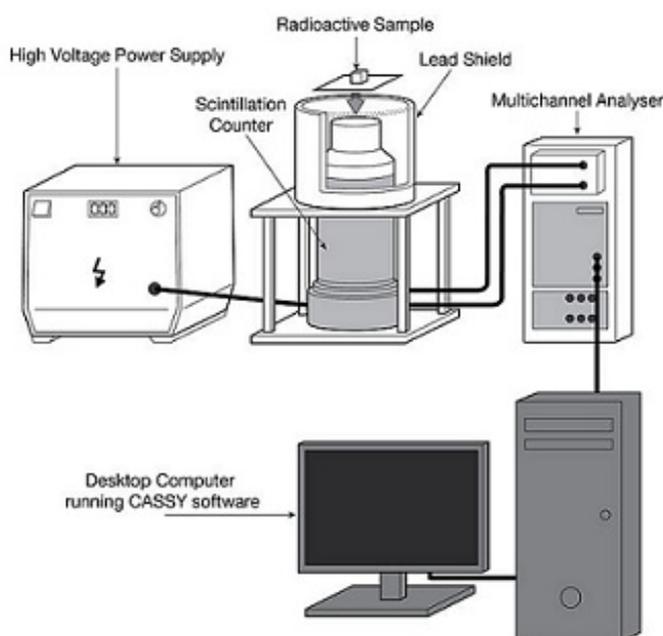
原子力研究所研究者が発明した多くの面を持つ鏡（多面鏡）を使ってレーザーを反射させ、超微量のダイオキシン分子に衝突させてイオン化し、質量分析しようとするイノベーション事例である。



プロジェクトを支援しようとした技術シンクタンク社長、故難波菊次郎氏の依頼を受け、筆者が行った調査・分析記録が本事例分析対象物である。

焼却炉からのダイオキシンの排出濃度は1兆分の1（ppt: parts per trillion）という超微量。リアル・タイムで測定しようとする分析器は、その100分の1、或いは1000分の1を測定できなければ信頼性に欠ける。彼等は、1000分の1を狙った。1京（けい）分の1（ppq : parts per quadrillion）というのだそうである。東京ドーム空間に角砂糖一個浮遊している状態と計算した人がいた。

この図は、プルトニウムを測定する装置である。原理は異なるが、この種の装置構成を持つものとお考えいただきたい。（中央部に、放射線の代わりにダイオキシンを含む大気が吹き込まれ、組み込まれたレーザー装置によってイオン化が測定される。）



大学や公的研究所の技術シーズを基にするイノベーション企画の参考になることを願い、筆者の調査・分析をウェブ公開（2005年3月）した。

本論は、その記録の裏側にある筆者の思考と行動様式を分析するものである。

ダイオキシンを含む煤も北極氷河消滅原因の一つです。

もう後戻りできないところにきてしまった（NASA）。

West Antarctic Glaciers

Past the Point of No Return



1. 目的

典型的なアイデア・イノベーション（ゼロC）の企画段階におけるチャンピオン的人材の思考と行動様式を明らかにする。Jane M. Howell等の言うブラック・ボックスの最深部を開けようとする。

2. 分析対象物

- ① ウェブ公開した枠内に示す報告書（右クリック。新しいウィンドウでダウンロードして流し読みしてください。）

東京電子多光子イオン化質量分析開発プロジェクト
—評価・分析・事業性—

目的:
本プロジェクトを総合的に評価し、成果を基にするビジネスモデルの検討を行う中でテクノバの関わりのあるありかたを探るための基礎資料を提供する。

評価項目:

- 1 技術評価(技術対比、開発チームスキル)
- 2 ビジネスモデル構築要因分析
 - ポテンシャルニーズ
 - ニーズに及ぼす要因
 - 開発モデル(時間、費用とリスク)
 - 普及に及ぼす要因
 - 特許
- 3 ビジネスモデル作成について
 - 想定競合優位性
 - 想定事業種類
 - 開発費用規模
 - 事業規模と広がり
 - ビジネスモデルの選択
- 4 結び

セキュリティが厳しくなったので、以下の二つには 認証を求められる場合があります。その場合には、ユーザー名にmental、パスワードにpathと入れてください。

- ② 同じくウェブ公開したDLR（ドイツ宇宙研究所）との交信記録
「[Dioxin Analytical Instrumentation by REMPI-MS](#)」（英文）

報告書は関係者へのインタビュー、関連セミナー参加及び文献調査・分析から作成された。報告書に記載した引用資料も分析対象なので以下に示す。

報告書作成に参考とした文献等；

1. 現在の分析方法(排ガス、飛灰、大気) GC-MS
2. ダイオキシンの歴史(1872-1997. 12. 5)
3. ダイオキシンのリスクアセスメントに関する研究班中間報告書(1996. 6. 28)
4. 分析機器生産高・輸出高(1998)-日本分析機器工業会
5. 環境ホルモン概論
6. ダイオキシン類の発生源、環境中濃度、食品中レベル、人体曝露について
7. ダイオキシン報告書作成ツール(日本電子)
8. 19th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs (Sep.12-17, 1999 Venice, Italy)
9. EIMS(低分解能、高分解能)、GC-MS,(CIMS)-日本電子 田中一夫
10. EPA-EMPACT 概要 (英文)
11. Jet REMPI by DLR Stuttgart, Institute of Physical Chemistry of Combustion
12. 九州大学大学院工学研究化学システム工学専攻、今坂藤太郎研究室の歴史的研究成果を年次別に見る。

1996 Talanta 43(1996) 1925-1929

同一エネルギーレベルの 15 ナノ秒と 500 フェムト秒レーザーを用いてアデニンの質量スペクトラムとイオン化率を調べた。どちらでも分子イオン化スペクトラムは得られたが、フェムト秒レーザーが 10 倍の効率を示し、超高速多光子イオン化には超短レーザーパルスが圧倒的に有利である。

1997 Analytical Chemistry(1997) Vol.69 No.22 4524-5429

150 フェムト秒、500 フェムト秒及び 15 ナノ秒レーザーパルスを用いて、塩素置換ベンゼン類とフェノール類の多光子イオン化質量分析を行った。塩素置換数が増えれば増えるほどライフタイム(イオン化してからスピンの軌道錯綜によって元に戻る時間)が短くなるので、フェムト秒パルスは塩素置換が 2 個、3 個のベンゼンのイオン化にも使えると思われる。また、クロロフェノールのオルソとパラ置換物についてパルス幅の影響を見た。オルソ置換はパラ置換よりライフタイムが短い、フェムト秒パルスは有効。超短レーザーパルスは塩素置換数の多いダイオキシン類やその前駆体のようなライフタイムが短い分子のイオン化に効果的なことを示した。

1997 Analytical Chimica Acta 348(1997) 129-133

ポリスチレンの熱分解化合物を 500 フェムト秒と 15 ナノ秒レーザーパルスで多光子イオン化した。フェムト秒パルスはより分子構造的な質量スペクトラムを示すと同時にイオン化効率も高かった。これは、このパルスでの光分解よりもイオン化のスピードが速いことによると思われる。

1998 Trends in analytical chemistry, vol. 17, nos. 8+9, 1998(概論報告)

フェムト秒レーザー源: 現在商業的にあるのは 2 種類である。

XeCL-エキシマレーザー (308nm, 15ns) が励起ポンプとなり、dyeレーザーパルスを最初 200ps に落とす。更に dyeレーザーで 18ps、更に 9ps まで短くされる。これがポンプ源となり、DFDL(distributed feedback dye laser)によって 500fs パルスを作る。レーザービームは BBO 結晶を用いる高調波によって倍の周波数となる。波長は 248nm、パルス幅は 10mJ である。レーザー波長は、BBO 結晶の確度にシンクロナイズした DFDL 格子位置の変化によって調整される。パルスエネルギーは KrF-エキシマランプによって得られ、最高 20mJ でその時のパルス幅は 150fs にまで短くなる。もう一つはチタン-サファイアレーザーである。チタン-サファイアレーザー(800 nm, 100fs, 82 MHz)がアルゴン-イオンレーザー、或いは倍の周波数を持つ半導体レーザー励起 Nd-YAG で励起される。レーザー光は 3 段階の増幅器を通じ 100-200fs にされる。パルスエネルギーは 20mJ となる。パルス幅は格子の位置で変わるが、レーザー波長とスペクトルバンド域を変えることはできない。フェムト秒ダイレーザーシステムは広い周波数変換が可能であるが、その運転とメンテナンスに特別のスキルが要求される。また、エキシマレーザーでパルスエネルギーを上げると波長変換能力が落ちる。チタン-サファイアは運転も容易で、信頼性も高いが、連続波長変換は難しく紫外線ビームを得るには周波数を 3 倍にしなければならない。更に、光学系やレーザー結晶への損傷の問題もある。両システムには良い点も悪い点もあり、質量分析の目的により選択することが必要である。

超音速ジェット質量分析器: 分析器自体はフェムト秒でもナノ秒でも良い。

分析への応用性: フェムト秒イオン化は被分析化合物の質量分析に使えるが、化合物イオンのライフタイムにレーザーパルスをアジャストする所謂最適条件を掴むことがダイオキシン類等の分析の感度と選択性を高める重要なポイントとなる。また、この方法は、化合物が分断される所謂ケミカルボンドの位置を特定できる可能性もあり、これが更に選択性を高め、化合物構造分析にも役に立つことになるとと思われる。

3. 本事例の背景と性質

背景：

本事例は、2004年8月に会社更生法が適用された東京電子株式会社が1998年、ドイツ宇宙研究所（DLR）シュトゥットガルト研究所の報告書を基にプロジェクトを計画したものである。REMPI（Resonance Enhanced Multi-Photon Ionization：共鳴多光子イオン化）技術は関係領域の研究者間では一般的になっており、その10年ぐらい前にイギリスの研究者がバイオ関係の利用について言及した報告書もあった。これは基底状態の化合物分子にレーザー振動を与え、イオン化して質量分析する技術である。固有波長によってイオン化状態を特定できるため波長とイオン化が1対1になるとされ、原理的に究極の質量分析機器ができるというものである。

DLRはもともと宇宙の塵分析のために研究を始めたことを後になって同研究所から聞いた。理論的に超微量物質の分析を可能とするものであるから、廃棄物焼却炉排ガス中に1pptレベルで含まれるダイオキシン類を排ガスから直接検出できないかとの発想が生まれるのは当然で、DLRはjet-REMPIと名づけた装置を研究していた。排ガスを測定チェンバーにジェット状態で噴出させて急激に温度を下げ絶対零度（ -273°C ）に近づけてレーザーを当てようとする試みである。東京電子が読んだ1998年の研究報告では検出レベルが10pptとあり、さらなる改善が必要というものであった。

東京電子は原子力研究所の鈴木博士が発明した多面鏡を用いてレーザー照射の回数を増やすことで検出レベルをppqレベルにできると考えたのである。

尚、東京電子が本装置の開発のために栃木県に設立した子会社IDXテクノロジーズ社は東京電子が会社更生法申請前に、別会社として独立し鈴木博士が社長として活動を続けた。鈴木博士の開発した装置はRIMMPAと名づけられ、2004年に原理実証に成功したとは聞いたが、その後の結果が思わしくなく結局中止された。

現在、東京に同名企業があるが本件とは無関係である。

1999年10月、本事例で分析する報告書を依頼された株式会社テクノバも2002年以後、経営陣も経営体制も様変わりしたため現在のテクノバは本件とは無関係であることを申し述べておく。

性質：

東京電子は、公的研究所を主体に研究用装置に必要な電源等のカスタム・メーカーで、売上げ規模14-15億円の企業であった。分析事業の経験はなかった。したがって、開発目標製品の対象市場の知識もなく、多面鏡があるだけのアイデア・イノベーションの典型例である。実証試験も行われていない状態で、多面鏡が技術シーズかどうか不明であった。イノベーション・トライアングルのどの線も分断された完璧な“ゼロC”ケースである。



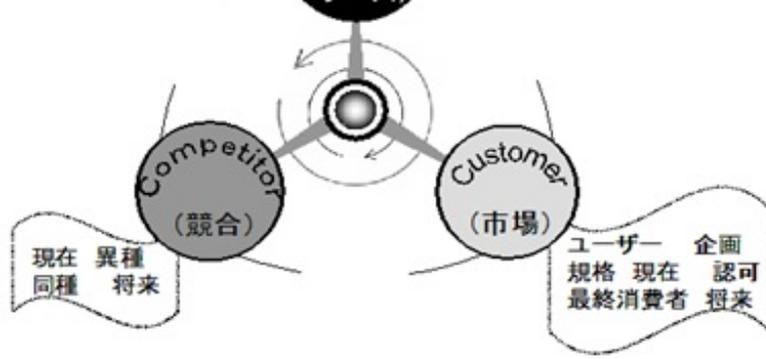


Fig.2 Innovation Triangle: zero C

筆者は、本プロジェクトに大きな興味があり、イノベーション・チームメンバー及び東京電子の経営体質に納得できれば、協力どころか、プロジェクト自体を率いても良いとさえ考えていた。報告書（原本）に同社及びチームを評価したのはそのためでもある。

4. 報告書整理編集

4-1 報告書の作成過程

前掲引用文献等調査の他、以下のインタビューやセミナーにも参加した。

- ┆ CG-MS事業調査（日本化学分析センター訪問、北海三共電話調査）
- ┆ 横浜国大中西教授主催ダイオキシン国際シンポジウム参加
- ┆ 農林省植物防疫課訪問
- ┆ 北海道庁電話調査（家畜類糞尿処理）
- ┆ 神奈川県庁電話調査（産業廃棄物焼却）
- ┆ 登別市新設焼却炉見学
- ┆ イノベーション・チーム会議参加（3回）

4-2 原本内容分類と概要

原本は、19,000文字からなる報告書であるが、分析対象相当は、約18,200文字である。本分析のために、競合、市場、開発関連毎に分類した文字数は以下の通りである。

競合関連	約 8,900 文字	49%
市場関連	約 6,800 文字	37%
開発関連	約 2,500 文字	14%
	約 18,200 文字	100%

調査開始後実質2ヵ月半で書き上げた報告書は本事例に臨んだ筆者のメンタル・モデルを反映した筈のものである。

競合関連に約半分、市場関連と合わせて86%が費やされているのは、今回の分析で初めて知ったことである。

以下が、本分類に従って編集した報告書概要である。誤字と紛らわしい表現の一部修正、及び冗長部の短縮以外は原文の通りである。

競合関連、市場関連、開発関連の順序でブロック分けしているが、通読で報告書の内容が掴めるようになっている。最後に提言がある。

競合関連

①

レーザーでダイオキシン類をイオン化し、質量分析によって化合物を特定する技術は、Zimmermann 等のグループが長年研究している。実用化に向けて最も進んでいるグループは LDR Stuttgart の Oser 等である。彼らの改良型 jet-REMPI は波長可変レーザー（固定波長に比べ、より多くの化合物を検出できる）によるもので、既に移動型も試作している。米国 EPA（環境庁）に貸し出され焼却炉でのテストもされている。感度は数 ppt レベルで、実用レベルにないと評価されているが、その後改良が加えられている模様。サイズを約半分（1×1m 程度）にして、商業

製品が1年後には可能という。

日本では、九州大学今坂教授がエキシマレーザーを用いたパルス幅可変レーザーによるイオン化とその検出を長年に亘って研究している。大阪ガスや日立は REMPI の改良に取り組んでいるが、感度は DLR の約 10 分の1である。DLR の Jet-REMPI が一番進んでいる。

東京電子の試算では、多面鏡によるレーザーの照射反射反復回数は 24-32 回が限度(鏡の反射率から有効レーザーエネルギーが低下するため)で、jet-REMPI に対してイオン化率の向上は 26 倍程度ということである。レーザー出力を 3 倍(3mJ)にすることで、約 80 倍になる設計である。Jet-REMPI と同様ノズルの圧縮度を 10 倍にして 800 倍という計算で、かろうじて 1000 倍に近い感度向上になるという。Jet-REMPI の 1mj(ミリジュール)の出力に対し、3mj でイオン化率 3 倍というが、イオンの形が変わる(分解すれば質量分析に影響を及ぼす)かどうか不明である。

質量分析はソフトが重要になり、作る方にも使う方にもノウハウが必要である。東京電子グループに今その技術はない。レーザーの内製などは非現実的である。多面鏡を生かすにはレーザーの質が問題になるので一級品を使わなければこのプロジェクト自体が成り立たない。多面鏡の効果実証には十分なチームと考えられるが、商業製品開発には不十分である。レーザーや質量分析等々の要素技術と測定器の使用条件やメンテナンスに関するノウハウが必要である。チームの技術マンイヤーが低いことは、本プロジェクトに対する技術力はない*ことを意味するので、間違ったことをやろうとしているか・・・不足している専門技術者を確保すべきであろう。(*技術力はない: 評価基準は後述。)

競合関連 ②	<p>米国 EPA(環境庁)が DLR の装置を用いてダイオキシン対策タスクフォースを結成している(プロジェクト名 EMPACT)。DLR の装置で 17 種類のダイオキシン化合物すべての検出はできないが、前駆体等から TEQ 推定は可能なレベルにあるという。その後の DLR の進展は目覚ましいようである。(資料入手予定)</p> <p>この行方が海外市場への進出の鍵となるであろう。多面鏡の利用が感度改善にドラスティックな効果を持つことが確認されれば、DLR 等との共同路線も視野に入れておく必要がある。</p>
-----------	--

競合関連 ③	<p>今坂教授の論文によれば、DLR がノズルの特許を申請しているという。更に、米国 EPA・EMPACT の報告に、「前駆体の分析結果からダイオキシン類の TEQ 推定を行う研究が必要」という記載がある。これは、特許にできる要素を持っている。申請をしているかどうかは不明であるが、化学反応に基づくブラック・ボックス的な特許になり得る。残念ながら、東京電子にこの種の情報が無いのと、もともと余りにしていないような傾向も見られる。</p>
-----------	--

競合関連 ④	<p>この種の分析装置の普及と価格について、もっとも類似しているのは、1970 年代急速に普及したガスクロマトグラフィーである。対象購買者も非常に近い。商品の平均価格は約 7 千万で、数年間で数百台が販売された。</p>
-----------	--

市場関連 ①	<p>(開発装置の)使用場面は、焼却炉の監視用、移動モニター用が主体。購買者は自治体、公的研究機関、廃棄物処理業者、排ガス施設を持つ事業者、炉開発メーカー、分析会社等々であろう。</p> <p>本開発商品の需要は大きいと考えられ、行政がらみの導入ポテンシャルは平均一都道府県当たり約 20～30 台、日本全体で 1000～1500 台程度、ヨーロッパ、と米国を含めるとその 3 倍 3000～4500 台がトータルマーケットとなろう。価格は価値から見て、GC-MS よりは高くても可笑しくはない。標準機で 1.5～2 億円でも受け入れ可能と考えられるので、金額換算では日本で 1500～2250 億円、世界全体で 4500～6750 億円と推定される。更に大中企業の焼却炉は日本だけでも 1000 程度あり、これは企業の環境貢献の立場からこの種装置によるモニタリングは必要となることが予想される。この分野がやはり日本で 1500～2250 億円程度、世界を倍と見ても 3000 億円から 4000 億円程度の市場と見られる。更に移動モニタリング用装置が日本で 150 台程度、約 300 億円、世界で 450 台、約 900 億円程度である。この他研究用として、多機能型で 100 台程度、約 300 億円が市場であろう。</p>
-----------	---

市場関連 ②	<p>DLR の 100～1000 倍になるという前提でどんなビジネスが考えられるか列挙する。可能性についてもコメントする。</p>
-----------	--

- **装置の製造・販売事業**

圧倒的な感度の差があれば DLR に対する 3 年間の遅れはあまり心配しなくても良いかもしれない。

- **多面鏡の製造・販売**

売上ポテンシャルが小さいので投資家には魅力がない。

- **スペクトラム確認用サンプルの製造・販売**

装置貸与の消耗品ビジネス。使う頻度が小さければ成り立たない。あまり可能性はないように思える。

- **モバイル型装置によるモニタリングビジネス**

連続 3 日とか 5 日というモニタリングが義務づけられれば良いビジネスになる可能性もある。稼働率と一日あたりの料金の予測がどの程度正確にできるかが問題である。

- **研究用特化型装置の製造・販売**

多くの化合物を直接測定できる製品。事業の確実性はあるが、ポテンシャルが小さいので、資金調達が難しくなる。

市場関連

③

事業化年度を別にして、3 年間程度の装置製造・販売と移動モニタリングビジネスの規模と広がりをモデル的に想定する。

装置製造・販売ビジネスの用途と普及台数

- **地方自治体のモニタリング用モバイル検出装置**

1 都道府県当たり平均 5 台がリースされたとする。総台数 245 台。単価 2.0 億円として 490 億円。但し、専用自動車価格含む。

- **既設及び新設炉に対する定置式検出装置**

2.5 億円×3 台×49 県として 367.5 億円

- **燃焼試験用検出装置**

30 台(単価特別仕様)×3.0 億円として 90 億円

商業化 3 年間の売上累積は、台数 422 台、売上 947.5 億円になる。

(注) 単価は高めに設定した。新設炉の価格が 60-70 億円であることから見ると 2.5 億円を高いと見るか？ 化学触媒装置は 3.5 億円であるから受け入れ可能な価格ではないだろうか。

20 億円の投資額の 3 年後価値は (IRR40 として) 約 55 億円である。累計売上額の 10% が純利益とすると、純利益累計 95 億円。

コントラクトモニタリングビジネス

モバイル検出装置を用い、地方自治体と契約モニタリング事業。3 年後の規模を以下のように想定する。

- **245 台のモバイル 1 日コストを 50 万円 (2 億円÷4 年÷200×2.0) に人件費を含むデータ処理報告書作成平均 30 万円とする。**

- **100 日稼働で 1 台当たり年間 80 百万円、1 都道府県平均 5 台で年間売上 4 億円、全国で 196 億円の事業。総人員は 147 台×3 プラス α で 450 人程度か？ 装置の年間リース代は、245×2.0 億円÷4 年×1.03=約 126 億円。これを除いた一人当たり売上は約 1560 万円で、ソフト事業としては成り立つ？**

- 初年目 50 億円、2 年目 100 億円、3 年目 196 億円として、3 年間の売上累計は 346 億円、投資を 145 名 \times 250 万円 \times 1.6 = 5.8 億円と見積もる。
5.8 億円の 3 年後の現在価値 (IRR 40) は 15.9 億円。売上の 10% を純利益として累計純利益は 35 億円となる。

市場関連
④

横浜国大中西教授のように、焼却炉のダイオキシンの影響は小さいと見るグループもある一方、農林省のように、すべての炉をリアル・タイム検出装置で管理し、農作物汚染を防ぐべきとする見方もある。環境庁、厚生省がどう反応するかが鍵。

また、新しい検出技術は科学技術庁と通産省の領域で、検出器の精度をどう評価するか重要な要因になる。実態把握が容易になる素晴らしい製品というだけで、直ちに事業になるほど単純でないかもしれない。その普及には行政を巡る政治的な動きは避けられないであろう。

市場関連
⑤

ニーズに及ぼす影響で検討した行政の動静と関連するが、現在1年に一度の排ガス分析を行っているGC-MSとの競合の問題である。

現在200社程度の分析業者があり、行政への折衝団体として分析工業会がある。リアル・タイム分析装置が仮に東京電子一社の独占となれば、孤立することにもなり、行政に対する圧力団体との競争を強いられることにもなる。

価格は、新設炉であれば、建設費が70-100億円の中に仮に装置が2億円でも3億円でもそれほど影響しないと思われるが、既設炉やモニタリングに使う装置のコストは問題である。

排ガスのモニタリングは現在年1回で費用は多くとも30-50万円程度(土壌や水よりも高くなる)であるから、行政の費用負担という面で大きな差になる。

市場関連
⑥

現在、排出基準値は国際基準に準じており、現行モニタリングで不適切な焼却炉を減らしてきた行政成果は評価されているので、リアルタイムモニタリングは余計という意見も考えられる。

尼崎市の自動車排ガス裁判の原告側完全勝訴は、環境庁管理下の幹線道路のダイオキシンを含む空気汚染リアル・タイム測定という新しい市場をもたらすかもしれない。この場合には、NOxやSOxの測定能力を持たせなければならない。

開発関連
①

装置普及には、価格は勿論のこと種々の要因が絡む。特に本装置は検出方法そのものが新規なものだけに、学術的な認知という問題が大きく左右する。ここでは、認知から普及まで、どのようなステップが必要で、どの程度の時間を要するものかを検討し、できるだけ定量的に論じ、開発目標製品の決定に役立てる。装置開発費は、仮に狭帯域で、最初の一台を3億円とすると、広帯域は恐らく5億円程度となるであろう。開発期間は前者が1年で達成確率90%、広帯域は1.5年で達成確率60%と見なければならぬしたがって、総リスクは、以下の通りである。

狭帯域 15.3億円

広帯域 9.9 億円

以上から、本格開発の製品は広帯域にすべきでなかろうか。

開発関連

②

大雑把に開発費用総額を検討する。

実証試験用装置開発費	140 百万円
商業用プロトタイプ7台の開発・制作費	500
レーザー開発費	100
モバイル装置開発・制作	200
現場テスト費用	100
ソフト開発費	100
研究会・学会・自治体等への教育等活動費	50
予備費	200

ラフな費用概算 1,390

提言

利点(多面鏡の可能性)を生かす現実的なビジネスは、DLR に多面鏡を供給し、見返りとして、DLR 製品のノックダウン製造の国内及びアジア地域の独占販売権を得る業務提携関係であろう。東京電子は、第三者と合併で、装置販売会社と移動モニタリング会社の二つの新会社を立ち上げるのが良い。東京電子は多面鏡供給とノックダウン製造によって徐々に財務内容を改善する図式が理想である。日本のみでも大きな市場なので上場可能な二つの会社ができれば、投資家にとっても魅力あるだろう。

4-3 調査行動様式（調査分析期間中の筆者自身の脳内イメージと実際の行動の描写である）

筆者は、多光子イオン化質量分析などの領域にはズブの素人なので、最初の3週間は技術の全貌を把握することに集中した。

九州大学今坂教授から文献をいただいた。フェトム、ピコ、ナノ、波長が出てくる、読んでも何のことか分からない。僅かな知識を繋ぎ合わせて読む。分らなくとも読む。DLR からも資料をいただいた。とにかく読む。そして、考える。脳が発火する。ループが飛ぶ。アドレナリンが出っ放しになる。時間の感覚が消える。それでも読む。そのうち、こういうことを言っているのだらうと想像できるようになる。

どんな製品ができるか想像する。市場を調べる。ダイオキシン分析の実態や規制状況を調べる。分析業者も調べる。県庁に電話する。中央官庁に飛び込みで話を聞きに行く。市の焼却炉も見せていただいた。運良く横浜国大でダイオキシンのシンポジウムもあった。出席した。アメリカとイギリスからの参加者をつかまえて、状況を尋ねた。技術を含めた雑多な知識がどこかに収斂する感じがする。ジグソーパズルの切片が正しい場所に収まって絵になる感覚である。そこで、やっとビジネスのぼやーとした形が見えてくる。作るべき製品の形(機能:性能、サイズ、使い勝手等々)が見えてくる。それを使う場面が浮かびあがる。

開発費、製造原価、稼働時間、価格の想定からセグメント毎の売上も計算する。投資効率も計算する。

開発メンバーの専攻や経験を尋ねる。彼等の会議に参加する。質問をする。その答えや答え方を観察する。事業化の話題に触れる。レーザーの振動問題や測定値の補正について質問する。質問を通じて、プロジェクトの考え方や実用化を真剣に考えているかどうか探る。

5. DLR（ドイツ宇宙研究所）との交信記録整理

「Dioxin Analytical Instrumentation by REMPI-MS」は、1999年12月4日に作成されDLR研究者に送られた。関連サイトにある項目「先頭ランナーからの情報収集方法と分析」にその意図が記載されている。

- ┆ DLRの最新状況を知りたい。
- ┆ 彼らを通じて世界の研究開発状況を知りたい。
- ┆ 彼らが商業目的なら、その可能性をどう見ているか知りたい。
- ┆ 特許状況を知りたい。

以下、その記事を整理・転載した。文体が“です、ます”調なのは、ウェブの転載だからである。テクノロジー・マネージャー（Technology manager：TM）という語を用いているのは、本論の目的で述べたドラッカーのTM定義がチャンピオン的人材を示唆していると受け取っていたからである。

テクノロジー・マネージャーの行動(競合意識)ですが、新しい事業をしようとするれば最前線を走っている組織や研究者を調べることがもっとも有効です。だからといって、直接聞きたいことを手紙で出しても欲しい回答など貰えない。したがって、意見交換ということで調査しようと考えた。そのためにはこちらとしてもある程度の内容を盛り込んだものを持っていなければ意見交換などできない。もうひとつ、私自身東京電子のプロジェクトとDLRの研究をどこかで結びつける可能性というシナリオを持っていた。これもTMの普通の思考である。(想定シナリオ)

内容について、私が独自で商業的な見地からこの技術を評価しているという立場を取った。したがって、内容は論文的なものになった。(市場調査・情報収集)

英文文書の概要と狙いが以下である。

Introduction:

REMPI 技術は科学的にすばらしい技術であるが、商業の見地からみて投資対象になるかどうか検討した報告書という形にした。したがって、DLR に対する質問でなく、こういう分析をしているが、あなたは思うかというものである。

Japanese situation of waste treatment:

日本の産業廃棄物処理の中で大きな問題は、事業所が独自で廃棄処理に用いる比較的小型の焼却炉のダイオキシン排出である。法改正に伴ってモニタリングが問題になると思われるので REMPI の将来性に興味があると説明したつもりである。

Needs for on-line, real-time monitoring of dioxin:

質問の裏には二つの知りたいことが隠されている。ひとつは、リアルタイム検出器は価格が非常に高くなるのではないかということ、さらに、ダイオキシンの生成メカニズム研究と開発装置の関係をどう見ているかという後段の質問の伏線である。

Process for market acceptance:

ここでは、この原理による分析装置は実用性があると認知されるまでに時間がかかるのではという質問にどう反応するか、もうひとつはダイオキシンの前駆体からダイオキシン量を類推する技術の可能性と REMPI の用途についてどう考えているか探る目的である。(外的要因、競合調査)

Exercise for business scenario:

純粋にビジネスとして考えているという前提で疑問を投げかけている。研究者が答え易いように商業化のために必要な技術質問にしている。

最初は、価格が高くとも“すべてのダイオキシン類が測定可能なもの”ができ、それを利用してダイオキシン生成の解明ができ、その結果前駆体を測定すればダイオキシン量を類推できれば、前駆体を測定する安価な装置がビジネスになるという事業シナリオを念頭においての質問項目である。(事業シナリオ想定)

Question 1;

すべてのダイオキシン類を測定できるもの (full line) ができたなら、前駆体とダイオキシン類生成の相関関係が解明されると思うか？

Question 2;

もし解明され、数少ない前駆体の測定から TEQ (人体に対する毒性レベル) を類推できるとしたら装置の価格はどのくらいになるか？

(競合の可能性)

Question 3;

本研究について大きく 3 つのアプローチがあるが、方法論的にどのグループのアプローチが早く full line 装置に近づけると考えるか？

(競合技術)

Question 4;

もしお金に糸目をつけなかったら、実際の焼却炉現場に耐えうるレーザーと光学系は今ある技術でできるか？

(技術の可能性と開発コスト)

Present achievement of research;

ここではもっと踏み込んだ質問をするために、現在の技術レベルはまだ事業化にほど遠いものと言い切り、事業化を可能にする技術基準を(厚かましくも)設定して評価する方法で、東京電子から答えの得られない技術的疑問(商業製品開発の可能性)を得ようとした。

それが Criterion to evaluate REMPI-MS technology progress の意味である。

General but inevitable questions:

基本的な課題として、排ガスと装置に入るガスのダイオキシン濃度は異なるが補正手段があるか？装置の汚れなどに対する懸念とメンテナンスは可能か？環境的に好ましいとはいえない焼却場などで精細なコントロールを必要とするレーザーや光学系は使えないのではないか？

Questions about sensitivity;

そしてずばりの感度に対する質問であるが、今のレーザーでは感度向上は無理ではないか？さらに、カオホ坂教授は固体半導体レーザーを

上は無理ではないか？とつに、九大の教授は固体半導体レーザーを使わなければ無理でそのためには 10 年ぐらい必要と言っているがそれに対する意見は？

これらの質問をする根拠と、同時にお返しのもりで国内の研究の情報提供をしている。それが九大、関西リサーチ研究所、日立、新日鉄の研究報告情報である。

Discussion:

ここでは、ダイオキシン生成研究に用いられるとしても、そのまま事業化機器にはならないのではないかという意見を出して反応を見ようとしている。(競合反応)

Conclusion:

世界的に見て技術レベルがまだ事業投資をするには早すぎる。先進国のダイオキシン排出は低下しているが途上国での排出はこれからの問題であり、先進各国が協力して重要な技術開発の促進を行うべきカテゴリーの技術ではないだろうか、そのために何ができるかを考えたいという結論にして、東京電子が望めば DLR の間で協力の道を残す書き方にした。特許を探る質問もしている。(提携模索、特許情報)

This time I did no research about patent at all, but there must be some important ones. For instance, I estimate that DLR has filed some key patents such as 'specified area of ionization after jet nozzle in distance' or some thing like that judging from your emphasis in your papers.

「今回は特許調査をしていないが、DLR はいくつかの重要な特許を申請しているのではないかと推測している。それは、論文に強調している「イオン化領域をジェットノズルからの距離で規定している」記述があることによる。」と投げかけてみました。(論文の読み方と特許)

6. その後の経緯（ウェブからの転載）

この論文調のものに対する DLR の反応はきわめて早かった。すぐに、東京電子が持っていない最新論文を送ってくれた。さらに、ドイツの家庭ごみ焼却場で実験したところノイズがひどくてデータが取れなかったこと、しかし解決方法はあると考えていること、特許は私の推測通り、ノズルからの距離でイオン化領域を押さえているなどの情報を得ることができた。このやり取りも反映してテクノバに報告書を提出した経緯である。

この報告書を今読むと、事業の可能性としてあるガスクロに変わるオフサイト(焼却炉の現場でなく、分析サンプルを収集して別の場所で行うこと)分析の可能性を除外していたことに気づいた。当時の私は、土壌や水からダイオキシンをガス化するのは難しいのではないかという疑問を持っていたからである。それ以外はそんなに間違っていないと思う。

TM の使命は不確定要素の中で、その時点で考え得る現実的な将来図を想像するところにある。TM が正しい分析をしたかどうか、正しい事業シナリオを描いていたかは数年後にならないと分らない。これは、大企業などで新規事業担当の TM が苦しむところでもある。単なるコミュニケーション能力の問題ではなく、他の人達とのメンタル・パスの違いがある。

この報告書の中で、特に、開発モデルを注意して読んで欲しい。ここには、社会認知を得るまでをブロック図で示している。これは、典型的な TM プロセスのやり方である。これによって、時間や費用の概算を比較的容易につかむことができる。くどいようだが、設定した目標から逆に辿る TM プロセスはどんな場面でも重要である。

DLR との交信は続いた。私のレポートをライセンス部署も興味を持って読んでいたという連絡もあった。12月に送った報告書を若干書き直し3月に送ったが、それに対する DLR からのメール(2000年4月4日付け)を紹介しておく。どのような形で協力し合えるかの打診であった。

DLR は、ドイツのダイオキシン排出が急激に低下して問題がなくなったのでプロジェクト継続が難しくなっていたために、事業会社との共同研究やライセンス機会を探っていたのである。

私は、東京電子にとって DLR の特許を破ることは難しいのでライセンスを受けることが手っ取り早いと思っていた。また、何と言っても、アメリカの環境庁に装置を貸与して測定の実証をし、焼却場でさまざまな課題に直面して得ているノウハウとドイツ固有のエンジニアリング技術は東京電子にとって貴重な資源になると考えていた。DLR のライセンス条件を詳細に聞いた。彼らが開発したコンパクトな装置(1.3m×0.9m×1.5m)を指導つきでライセンスするもので、レーザーを含まず約3000万円強であった。リーズナブルというよりずいぶん安いという印象を持った。しかもそれで特許問題も解決するのである。

テクノバ経由でライセンス可能という話をしたのだが、東京電子はまったく見向きもしなかった。レーザーも自分で開発できると言い出す始末で、ひ

つくりした。経営者は根っからの技術者で、すべて自分でできる、あるいはやらなければ気がすまないというところがあったようである。資金調達に苦しんでいたのも、DLR との提携は資金調達の格好の材料になると思っていたが、そのような発想にはならなかった。

(提携とシナリオ、資金調達)

あの時、ライセンスを受けていればという話をしてもしょうがないが、悔やまれる。私の報告書が熱心に読まれたとは思えなかった。2002年再び本件に関与することになったが、鈴木博士に2000年の報告書を読んだことがありますかと尋ねたところ、「読んだ記憶はあるが、その時は自信満々だったから……。しかし、レーザーを3mj(ミリジュール)にすると化合物が分解すると分かりましたね、その通りの結果になったのです。」という答えが返ってきた。私は、DLR が1mj でやっていて、それを変えずにどうイオン化を促進するか検討していたのは論文で知っていた。「レーザー出力を3倍にするという発想は誰でも持つはずだ。恐らくDLRは分解問題を知っているから別の方法を取ろうとしている」との推測である。

技術は知らなくとも、携わっている技術者のレベル(この場合はDLRのだけ)は論文を読めばある程度推察できる。それからのちょっとした推理に過ぎない。TMは研究そのものをやっているとは限らない。したがって研究者のレベルがどの程度なのかを知っておく必要はある。その判断はごく常識的な考え方による。(技術力評価)

2年半後に東京電子から資金調達に協力してほしいという要請がありました。実態をみなければ調達戦略が作れないので、開発や事業戦略と一緒に考えましょうと合意しました。

2000年に評価したことがどのように変わっているか大変興味のあることでした。2002年12月11日、「IDXの評価2002」という報告書をまとめ、同社の要請で役員会でも報告しました。ここで公開するのは適切ではないので止めますが、残念ながら東京電子経営陣内に開発そのものに対する意見の対立があり、2年前に見られた意欲も低下していて事業開発に向かう状況にはありませんでした。

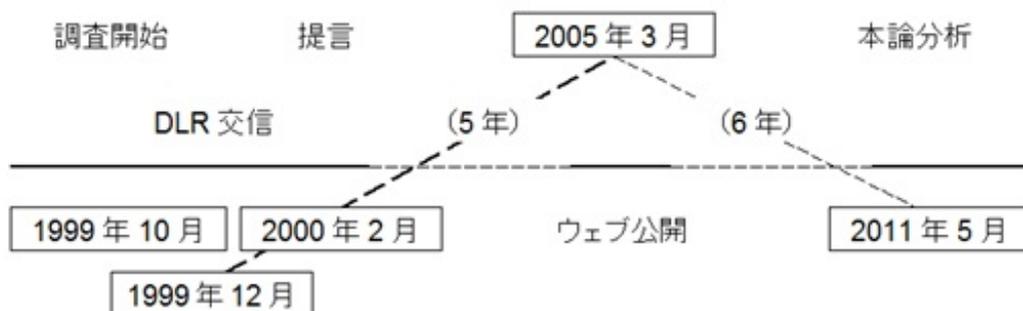
本ケースは、1999年時点の不十分なプロジェクト推進戦略のため、技術の獲得と蓄積スピード、資金調達、特許など基本問題を何一つ解決できず、後々まで影響した事例と思います。

以上

7. 思考と行動様式分析

7-1 タイム・ライン

本事例分析は、11年前の事実（記録）に潜む作成者のメンタル・モデルの解析である。提言が2000年2月、調査開始が1990年10月、DLRとの交信が1990年12月である。それらが、2005年3月のウェブ公開時に一度分析され、さらに本論で再分析するという流れである。



7-2 報告書分析

報告書をブロック毎にまとめた順に分析する。

① 競合関連に見る思考の特徴

同種競合になると考えられる技術、研究グループを調査し、感度と開発進捗状況から最大の競合をDLRと特定している。異種競合となるGC-MS（ガスクロ）の価格と普及経緯と現在の状況を調査している。

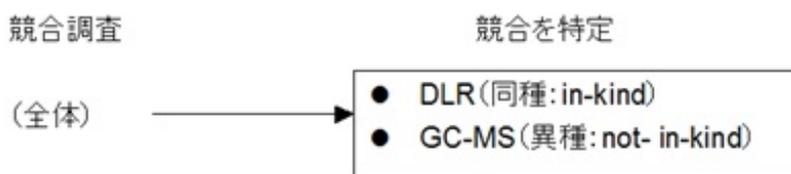


Fig.16 競合特定

商業製品開発に必要な技術要件（誤差補正や実使用場面に対する測定信頼性）を基にイノベーション・チームの意識と能力*の課題を指摘すると同時に、相対評価のためにDLRのレベルを探っている。DLR特許に対する関心の薄さを問題視。商業化意識の薄い研究のための研究ではないかとの疑いを持っている。（枠内クリックでpdf文書にリンク）

*意識と能力評価: 筆者独自のイノベーション・チームの能力評価方法で、メンバーの"ノウハウ"と"実績"をパラメーターに使用する簡単な手法である。主観的な見方が入り込む余地がほとんどない。
当該技術領域の経験年数と(当該技術に直接関係しない)開発経験年数を加えたものを技術者全員の経験年数で除したものを基本指数とし、開

発プロジェクト推進経験度、競合意識、特許登録率、特許調査体制を係数化して評価するものである。基本指数が1であれば、最高100点になる。「技術評価、技術力評価、事業構築能力評価、経営陣評価基準(14~18ページ:起業技術者グループの技術力評価)」(渡辺 2002)
<http://chalaza.net/090723ventureevaluation.pdf>

DLRに対する文書に見られる如く、本技術による近い将来の商業化は難しいのではないかとの疑念を持っている。

ダイオキシン生成前駆体からTEQ推定が可能というEPAの見方(競合関連②)についてDLRの考えを確認しようとしている。(製品開発戦略を考えている表れ)

東京電子の本イノベーションの考え方は、多面鏡が感度向上に寄与することを実証した後、プロトタイプ、商業機器開発に進むというものであった。



Fig.17 開発ステップ

ところが、報告書の思考は、開発ステップを跳び越して、商業製品と事業化の視点からイノベーション・チームと競合の能力と意識比較を行い、多面鏡ではなく根本技術であるレーザーで商業製品ができるかどうか、さらに、分析機器がダイオキシンを測定できなくとも簡単な化合物(前駆体)の測定ができれば商業化の意味があるかを探ろうとしている。

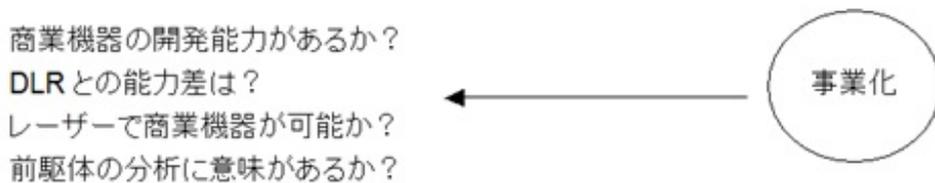


Fig.18 商業製品・事業視点

② 市場関連に見る思考の特徴

1. 開発できるかどうかと無関係に、開発すべき製品の対象顧客と想定価格を立て、市場規模を見ている。
2. 想定ニーズと市場規模を基に事業展開シナリオを検討し、最終普及状態の現在価値を高いIRRで算定している。（開発費の予測は、開発関連項目参照）
3. 既存競合GC-MSとの分析コスト差を気に掛け、市場参入に対する所轄官庁、GC-MS工業会、学識者等の反応を見ようとしている。
4. 資金調達方法を念頭に置いている。

提言の市場関連①の数千億円の潜在需要、及び②のビジネスの種類は、開発がすべて上手くいったと仮定した理想製品の最終的な機器普及台数と想定価格から導き出されている。そこから現在価値を求めている。

これを図に示すとFig.19の如くなる。

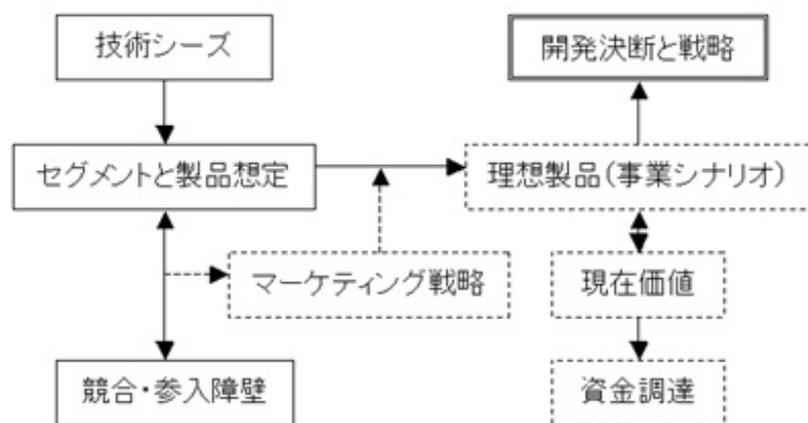


Fig.19 市場関連に見る思考プロセス

企画段階で決断しなければならないのは、開発に進むかどうか、開発戦略はどうすべきかである。二重線で囲った意味である。実線で囲ったものは、現実に存在するものと“確かと考えている”項目を示し、（開発できるかどうか不確実な）理想製品と事業シナリオを点線で囲っている。

しかし、調査・分析で“確かと考えている”ものには、当事者がそう考えるに過ぎず、そこには必ず主観とバイアスが存在する。（筆者注*）

*(筆者注)

ここには、イノベーションにおける決断の難しさの一端が表れている。つまり、開発決断はしなければならない。決断には何らかの根拠が必要である。抛りどころなしに決断はできない。したがって、イノベーション・リーダーは主観であろうが、バイアスであろうが、根拠を求めようと苦悩することになる。この主観とバイアスが、イノベーション・チーム内外のコミュニケーションの関

この土壌は、バイオマス、バイオプラスチック、バイオ燃料、バイオ医薬品、バイオ材料の5つの分野に分類される。この分野の課題は、バイオマス、バイオプラスチック、バイオ燃料、バイオ医薬品、バイオ材料の5つの分野に分類される。この分野の課題は、バイオマス、バイオプラスチック、バイオ燃料、バイオ医薬品、バイオ材料の5つの分野に分類される。この分野の課題は、バイオマス、バイオプラスチック、バイオ燃料、バイオ医薬品、バイオ材料の5つの分野に分類される。

③ 開発関連に見る思考の特徴

1. 波長幅を広くして多くのダイオキシン異性体を測定できる機器から開発を始めるか、それとも限られた異性体のみを測定する波長の狭い幅の機器にするかの決定に、事業化を遅らせる可能性がある学術的認知問題をクリアする視点から広域帯を提案している。
2. ラフな開発費用を算定している。
3. 現在価値計算には開発費を14億円ではなく、20億円として安全を見込んでいる。
4. 大量生産製品ではないことから、市場規模算定には、開発費をベースにした価格を想定している。

特徴の2~4は、Fig.19の現在価値計算に使用するために想定されたものであるが、1は、認知問題が事業化を遅らせる大きな要因と見て、開発費が大きくとも広域帯から始める方が良いという開発戦略である。

そこで、FIG.17の開発ステップとFig.19の右半分を合体するとFig.20になり、原理実証試験の前にも関わらず、事業化の遅れが、イノベーションの現在価値に影響することを強く意識しているのが大きな特徴である。

Fig.18 に見る商業製品・事業視点が、ここにも表れている。

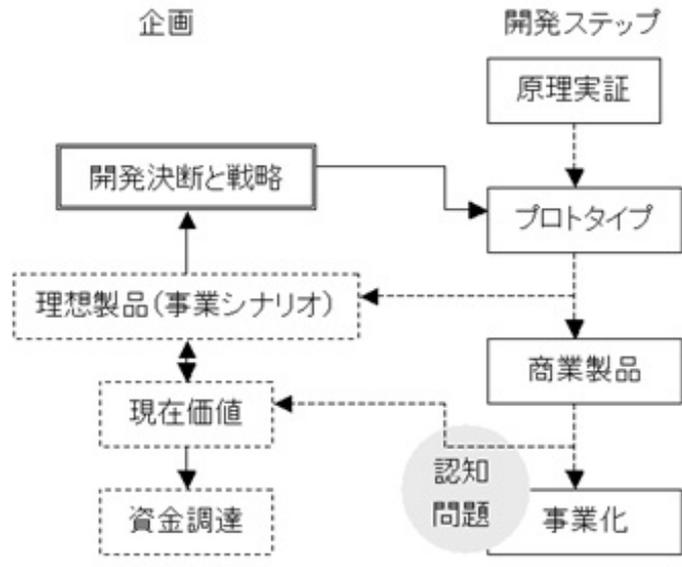


Fig.20 企画と開発ステップ関連図

7-3 DLRとの交信記録分析

DLRとの交信は、調査開始から2ヵ月後、提言の2ヵ月前である。

ウェブ公開記録は、「テクノロジー・マネージャーの行動（競合意識）ですが、新しい事業をしようとすれば最前線を走っている組織や研究者を調べることももっとも有効です。」で始まり、（ ）にテクノロジー・マネージャーの発想事項を例示してある。

1. この中に、（提携とシナリオ・資金調達）と（提携模索・特許情報）がある。調査開始2ヶ月後には、東京電子の技術力と特許の弱点を補うために、最先端を走るDLRとの提携を考えていることを示す。
2. したがって、DLRのライセンス提案に即座に反応したのはFig.20に示す如く、トライアングルの資源を充実する助言であることが分る。

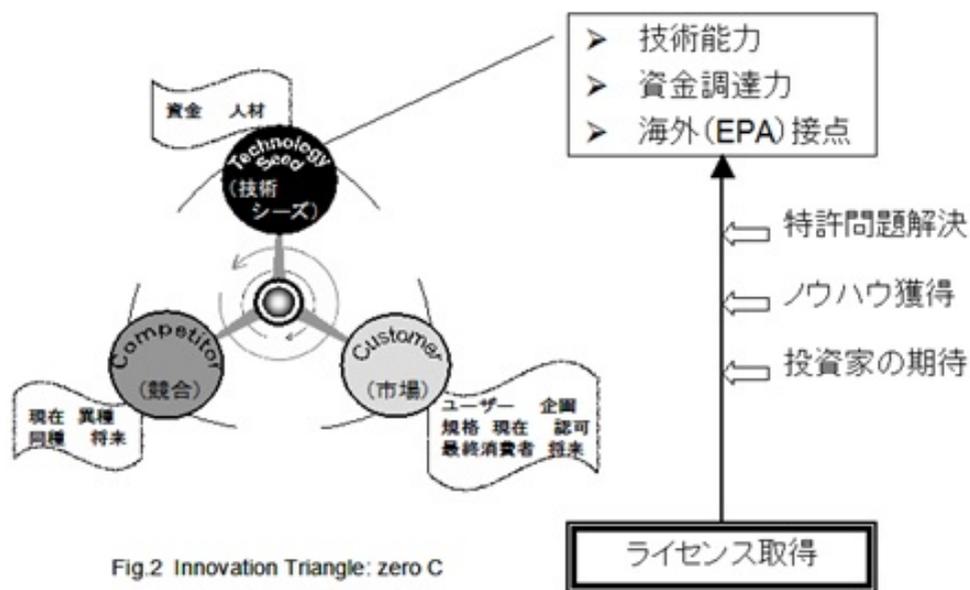


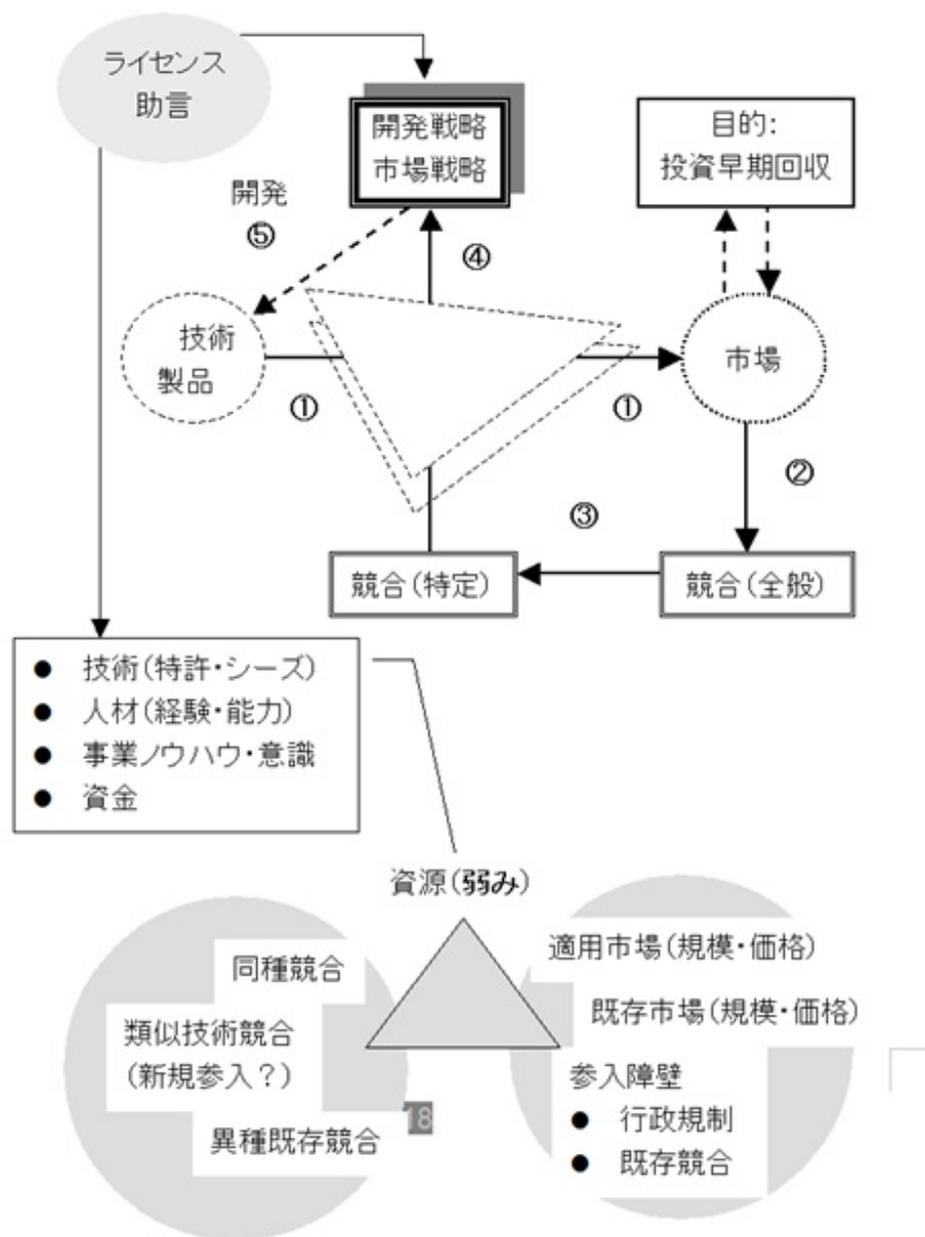
Fig.21 トライアングル資源充実

これは、多面鏡が技術シーズと呼べるかどうか分からない時に、モバイル型jet-REMPIを事業シーズにする思考と行動ということになる。ライセンスを受ければ、多面鏡は、jet-REMPIの感度改善の技術シーズという位置付けになる。

8. 本事例にみる思考と行動様式のまとめ

報告書と交信記録に見られる思考と行動様式は以下の二つにまとめられる。

- ① Fig.19とFig.20から明らか如く、思考の中心が技術シーズから生まれる可能性のある理想製品と事業シナリオにある。そこから現在価値を算定し、開発決断を下し、開発戦略を立案しようとする。すべての物の見方は事業化が起点になっている。(Fig.17)
- ② 競合関連の思考の特徴 (Fig.16)、市場関連の思考プロセス (Fig.19)、及びライセンス取得によって弱みを強みに変換する思考と行動 (Fig.21) は、理論パート1の戦略立案プロセス (Fig.12) に忠実に沿っている。戦略立案プロセス (“8の字”プロセス) によって市場環境と競合に関する知識を獲得し、同時にイノベーション・チームの弱点を補おうとする自動的な素早い行動になっている。立案プロセスとトライアングルの関係は次の図に示される。

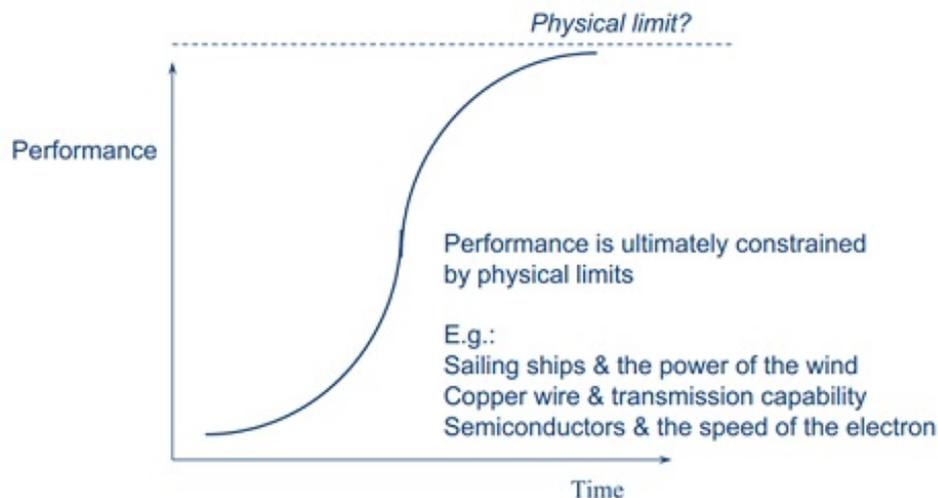


しかし、このプロセスには、①にある“理想製品と事業シナリオの現在価値算定”は含まれていない。報告書の普及台数も売上額も、筆者の勝手な想像と見做される可能性は大きい。Fig.19の筆者注に「イノベーション・リーダーは主観であろうが、バイアスであろうが、根拠を求めようと苦悩することになる。この主観とバイアスが、イノベーション・チーム内外のコミュニケーションの問題になる。このための解決策を見出そうとする本論の最重要課題である。」と述べた。

この解決策を検討するために、実証実験、及び理論パート1を含め、ここまでの理論パート2の分析結果を踏まえて総合考察を行う。

理論パート2 (完)

Do all good things come to an end? Technological exhaustion



1. 売上げ目標設定論理

理論パート2で示した数字は狙い通りの製品が完成した場合の最終普及台数仮説であるが、事業化を前にした売上げ目標設定はイノベーションにとって最も難しいことのひとつである。誰が設定しようとも、設定根拠のための調査・分析に主観とバイアスが付随し、さらに、願望やマイナス面に目を瞑ろうとする心理もはたらく可能性も大きい。

理論パート1のロングダックスでは算出根拠を述べた。農薬の場合、市場特性（ニーズとユーザーの挙動等）が比較的単純なので容易であったが、一般的には容易なことではない。

しかし、主観とバイアスをできるだけ小さくする何らかの設定論理があって、それを共有することができれば、チーム内外のコミュニケーションが容易になる。

“メンタル・モデルの研究状況”に挙げたMichael Shane Gary等の研究（文献8）について、筆者は、「Sカーブ成長まで実証研究（empirical study）しなければならないのかと驚く。もし、これがビジネスを研究する、或いは経営学を学ぶ者のメンタル・モデルならイノベーション当事者が持つものとは異なるかもしれない。イノベーションの当事者は、最初からSカーブを狙う訳ではない。そうなるのが普通と思っても、とにかく急勾配を目指す。早期の投資回収を目論むから当然である。さらに、イノベーション当事者は（Sカーブの）ピークがどこにあるか企画段階から探す。」と述べた。

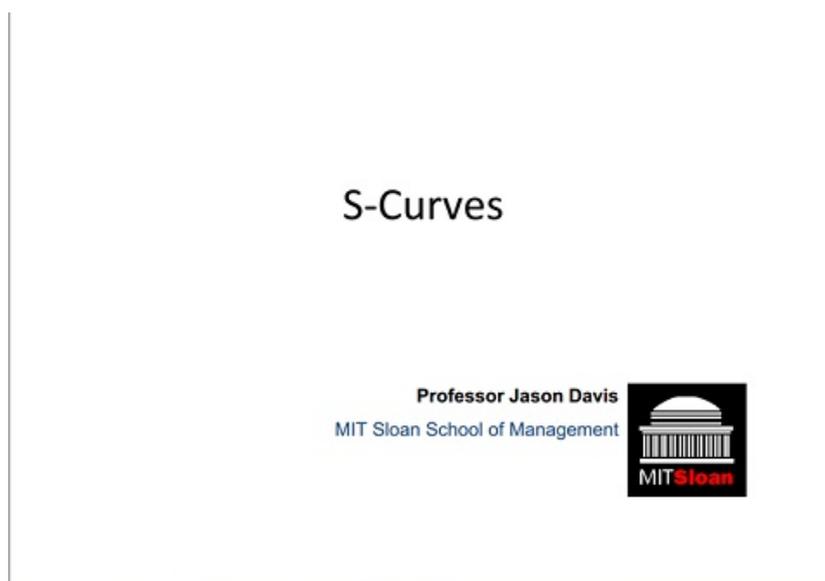
Sカーブのピークとは曲線が平坦になる部分で、別の言葉を使えばSカーブの上限である。この“ピーク（上限）模索”と売上げ目標設定論理を検討するのが、総合考察の最初である。

上限を捉える論理を明確にするために、Sカーブを用いて成長曲線の性質を以下の順序で検討する。

- ① 成長曲線の上限
- ② 上限を求める理由
- ③ 投資基準と価格設定
- ④ 成長曲線の性質
- ⑤ 上限模索手法

① 成長曲線の上限

MITレベッカ・ヘンダーソン教授の“15.912 Technology Strategy, Spring 2005”については既に触れたが、そのコースにphysical limitという言葉があった（本論では上限と訳す）。上限を求める方法を述べているかとの興味からチェック（2006）したが、それ以上のものはなかった。その後大幅に内容が増えた現在の技術戦略オープン・コース（15.912 Technology Strategy）にデービス教授（Jason Davis）の21枚のスライドからなる“S Curves”という講義がある。



二つの画像は以下のURLにリンクしている。

http://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/lecture-notes/lec_02.pdf

そこに次のような文言がある。

- ① 業績は究極的に上限に制約される。（スライド9/21）
- ② 予測された上限は必ずしも実際の上限ではない・・・（14/21）
- ③ 分析すべきは何か？

Sカーブが反映するもの（17/21）には；

- ┆ 技術？製品？企業？産業？
- ┆ 業績限界は予測可能か、それとも結果が出てからしか分からないものか？
- ┆ Sカーブは技術の限度と成長に関する戦略を生み出す材料である。

Sカーブの意味するもの（18/21）には；

1 技術成果は努力の関数であって時間の関数ではない

新製品のイノベーションであろうがなかろうが、潜在対象顧客群を正規分布図として捉えるのは一般的である。

成長曲線は、正規分布の左から順に普及が拡大する様であり、曲線の勾配は、耐久財か短期消耗財かによって時間軸は変わるが、正規分布で表される潜在顧客群に対する普及速度を示す。成長曲線の上限は、潜在顧客群に行き渡った状態である。

成長曲線の上限を求める

Michael Shane Gary等の「しかし、この成長過程は未来永劫続く訳ではない。潜在顧客の数が減少すれば、販売は製品の平均ライフによる買い替えになる。この因果関係は、幅広い産業における製品ライフサイクル・ダイナミクスを支える深層構造の主要原則であることは立証されている。我々は、この因果関係の正確な知識が市場のダイナミズムを深く理解することになると考える。この因果関係の知識が特にデジジョン・メーカーには大事で、Sカーブに従って指数関数的に成長し、ピークに達し、市場が飽和すれば買い替え需要率で販売が落ちることが分ることになる。」という文言がこの意味である。正直に言えば相当驚いた。深層構造の主要原則などと言わずとも、正規分布図 (bell curve) とSカーブの関係を教えれば良いだけではないかと思ったからである。

しかし、特に新しい技術シーズを基にした新製品の場合においては、正規分布の大きさ、つまり、ニーズの大きさを掴むのは、最も難しいことのひとつであることは前述の通りである。

MITのスライドに戻るが、以下のスライドは、ニーズ予測の難しさを言っている。

- 1 予測された上限は必ずしも実際の上限ではない・・・ (14/21)
- 1 業績限界は予測可能か、それとも結果が出てからしか分らないものか？ (17/21)

イノベーションでは、MITコースが指摘する業績限界の予測の難しさに真っ向からチャレンジしなければならないのである。その理由を述べる。

① 上限を求める理由

インフエンス・ダイアグラム (influence diagram) *を用いて説明する。

手法のルールに従って楕円は不確定要素、四角は決断項目を示す。

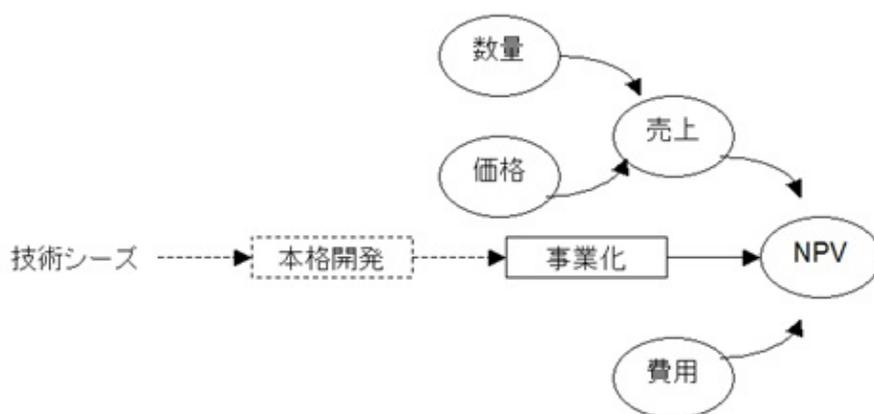


Fig. 23 決断と不確定要素の概略図

Fig. 23は事業化決断するためのNPV（現在価値）算定のためのインフュエンス・ダイアグラムである。

売上げを知るには、数量と価格が分れば良い、数量を知るには、何と何と何が分れば良いという具合

に伸ばしていくと、それ以上展開できなくなるところにぶつかる。それが判断すべき不確定要素（変数）で、その数は一般的に30程度になる。Michael Shane Gary等の競合状態の変数30というのはこのことである。本説明に不要なので、数量、価格、費用の先の展開は省略する。

*デシジョン&リスク分析(D&RA: Decision & Risk Analysis)は、インフエンス・ダイアグラムを用いる手法であるが、考え方は因果関係マッピングと同様である。D&RA にはいくつも種類がある。デュポン版というのがあり、ウェブでその概要が読める。最大の特徴は、30 近い不確定要素を 10-50-90 と呼ぶツールで感度解析(sensitivity analysis)すると、NPVに大きく影響する不確定要素が4つか5つに絞られることである。筆者は、デュポン社企画経営に所属していた1986年、世界で最初の社内リソース(指導者)17人の一人として2週間の研修を受けそれを確認した。

(画像クリックでD&RA参考ウェブサイトへリンク。)

Fig. 23は、事業化決断が開発終了後に来る流れを示している。ロングダックスや本事例のように本格開発に大きな投資が必要な場合には Fig. 24の如くである。数量、価格、費用の相対的位置が前図と異なることに注意。

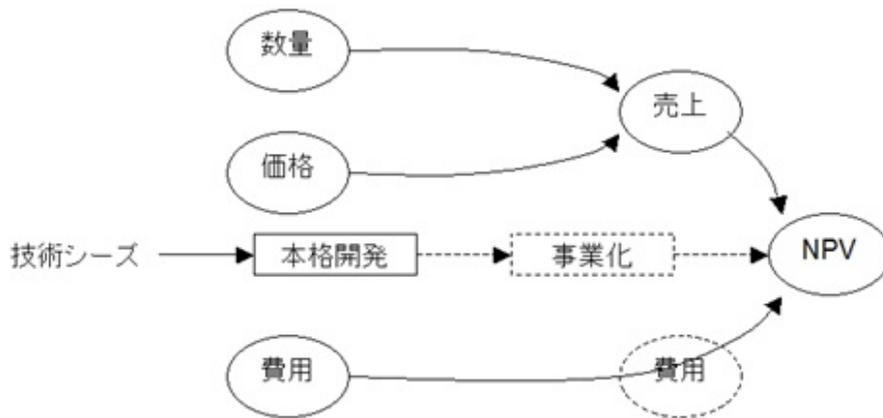


Fig. 24 開発投資決断と不確定要素概略図-1

事業化は、技術領域によって異なるが、3年、5年、7年、或いは10年先である。医薬品や農薬などが10年の部類に入る。事業化の時点でも売上げがどうなるかは販売してみなければ分からない。まして、開発前に分る訳がない。最大の不確定要素である。費用も同じであるが、売上げを設定すればある程度推察できる。したがって、問題は売上げを作る数量と価格である。相対的位置を変えた理由である。

③ 投資基準と価格設定

企業には何らかの投資基準があるはずである。IRR（Internal Rate of Return）を用いるところもあれば、企業によってはROI（Return on Investment）や回収期間（Pay-back Period）などを用いるところもあるだろう。

イノベーションを進めようとするれば、投資基準をクリアすることが前提になる。

ここには、MITスライドの以下の文言が関係する。

- | 業績は究極的に上限に制約される。（スライド9/21）
- | 分析すべきは何か？
- | Sカーブが反映するもの：技術？製品？企業？産業？：（17/21）
- | Sカーブは技術の限度と成長に関する戦略を生み出す材料である。

分析すべきは、“製品に転換される技術成果”というのが筆者の考えである。

数量を予測の、少なくとも関係者が議論するための、論理仮説を作る方法はあるからである。

数量を仮説として定めれば、投資基準から価格の幅が決まる。

その価格が常軌を逸するもので、市場に受け入れられる可能性がなければ、プロジェクトは元々成り立たない性質のものということになる。

それでも進めるとすれば、当該イノベーションの採算性を無視することになるので、何か別の目的があると考えられる。通常はやらない。

価格設定幅が定まるので、インフルエンス・ダイアグラムはFig. 25の如くなる。

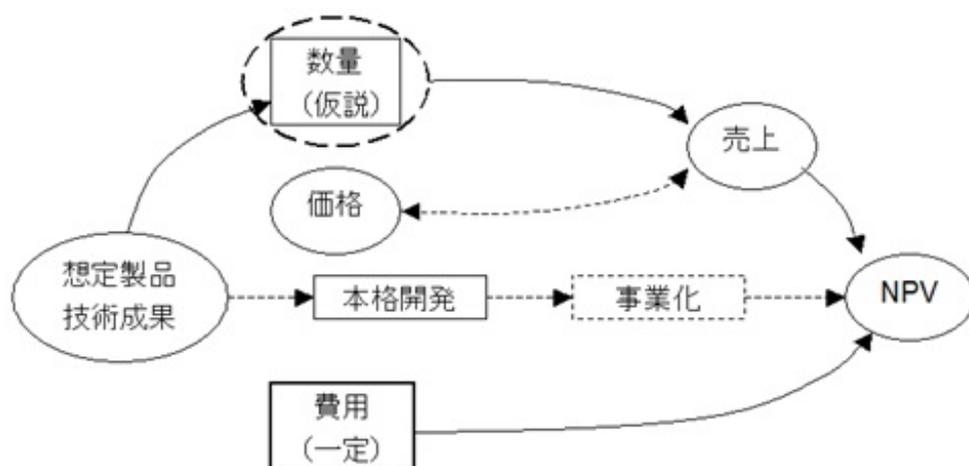


Fig. 25 開発投資決断と不確定要素概略図-2

想定製品の技術成果は不確実であるから楕円で示した。数量も不確実であるが、それを確定しようとする図なので点線の楕円の中に四角の表現にした。

投資基準は採算方針であるので高めに設定する場合も低めに設定する場合もあるので、売上げと価格

の間は双方向の矢印になっている。

数量を（無理やりでも）確定すれば、前述のように製造コストの推測は可能である。一般販売管理費の推測は容易であるから費用を固定できる。

このように考えて上限を見極める作業に没頭することになる。しかし、この段階では上限に到達する時間は無視する。無視する理由を述べるが、議論を成長曲線に戻す。

④ 成長曲線の性質

成長曲線は以下の性質を持っている。

ある期間内に買い替え需要がないとすれば、成長曲線は、同種あるいは異種技術による製品群の累積潜在市場規模のピークに向かう曲線である。

独占状態であれば、成長曲線の漸近線（上限）を高さとする曲線の空間の大きさ（正規分布曲線の大きさ）は価格を関数とした製品に反映される技術成果によって決まる市場規模である。

製品に反映される技術成果以外、すべての競合企業が顧客の購買動機要因（ブランド、デリバリー、代理店網、広告効果など）を同等に充足するなら、顧客の選択は技術成果にのみ左右される。

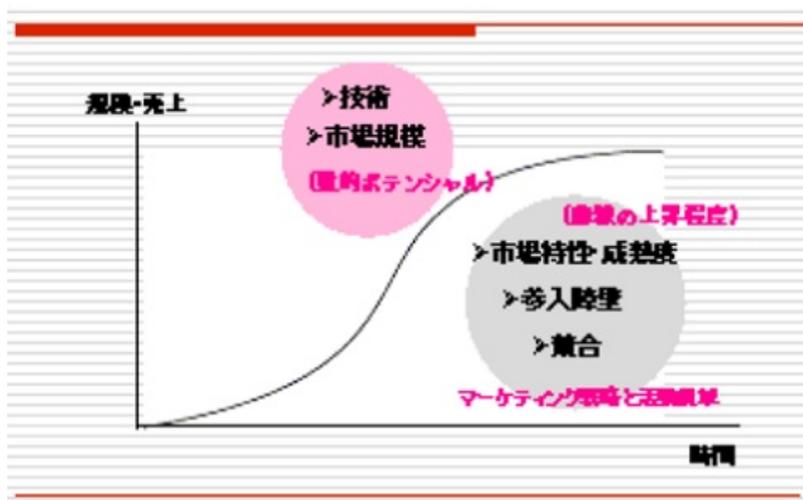
製品に反映される技術成果は、性能、信頼性、コスト（価格ではない）と使い勝手の四つである。したがって、上限は、製品の性能、信頼性、使い勝手の三要素に対する市場ニーズと価格の関係で定まる。但し、使い勝手はサイズや機構の複雑性などに限るものとして、デザイン要素は省いて考える。

ロングダックスのような対数カーブ成長であれ、一般的なSカーブ成長であれ、成長曲線の勾配は口伝えと営業努力以外に何があるであろうか？

統制経済ならそれ以外の要素はあるが、我々は自由市場経済を前提にしている。

つまり、論理的にSカーブの上限は価格を関数とする製品に反映された技術成果で定まり、勾配は、市場特性、成熟度、参入障壁、競合に係るマーケティング活動によって決まる。

Sカーブの性質に関して、第1項と第2項は、容易に理解されることであるが、第3項はこれまで指摘されていない解釈である。なぜ、そのような解釈が出てこなかったか不明である。しかし、これがSカーブの本質であり、第3項と第4項が上限推測を可能にする。



⑤ 上限模索

三つの技術成果について、市場の評価（顧客の目）から製品を相対評価することは可能である。既に類似製品やサービスがあれば、その推定は比較的容易である。新技術や新サービスとはいえ、競合がないというケースはほとんどない。比較対照できる市場や製品・サービスはあるのが普通である。

上限を模索するには、事業化時のニーズと技術成果の関係だけを見る。価格以外のマーケティング戦略要素を切り離すのである。分離しようとしても思考には戦略要素が入り込む。しかし、できるだけ分離する努力をしながら次のステップを踏む。

1. 想定する事業化時以後、どの時点かに上限がくるものと“意識を飛ばして”、異種技術製品（not-in-kind）及び同種技術製品（in-kind）と技術成果三要素を比較する。
願望、期待、バイアスを極力除いて“市場から見た三つの成果のウェイト付け”をして比較する。
最初は価格を考慮する必要はない。
2. この比較を行う過程で、既存製品の価格と販売量の関係に推測らしきものが付いてくる。イノベーション製品の価格を想定して技術成果比較を繰り返す。

筆者は、技術成果が正規分布曲線を大きくする効果（市場インパクト）と大きくする効果はないが、一定のマーケットシェアを獲得する効果（マーケット・シェアインパクト）を指標として評価する手法を提唱*しているが、測定指標はどのようなものでも良い。

（尚、本ページの以下のいずれのリンクに認証を求められたら、ユーザー名； **mental**、パスワード：**path**を入れてください。）

<http://chalaza.net/090723ventureevaluation.pdf>

上限を求めようとすれば、開発する製品を想定し事業シナリオを作らなければならない。価格幅も設定しなければならない。

上記の2つのステップの過程で、分離が難しいと述べたマーケティング戦略要素が頭を過る。上限模索を繰り返す毎に市場を動かす力、参入障壁、競合の採っている戦略等々も想像できる。競合の戦略を上回る戦略を立案する基本情報が得られることになる。

イノベーションの始まり（企画）のすべてがここにある。

上限模索が、理論パート2のFig.18 商業製品・事業視点、Fig.19 市場関連に見る思考プロセス、Fig.20 企画と開発ステップ関連図に示される報告書のメンタル・モデルの根幹にある。

Michael Shane Gary等のメンタル・モデルの研究は新製品の事業化時の製造能力、価格設定と営業活動費をパラメーターにしたものであるが、価格設定をその時点で行うことに違和感を持った。

価格設定を事業化直前にするようでは、それ以前に市場分析ができないからである。

上限は、価格を関数とする技術成果によると述べた。つまり、価格要素を織り込んで市場分析をしなければ、マーケティング戦略は成り立たない。

Sカーブの上限模索はイノベーションに関与する人々なら悩みながらも模索方法を持っているに違いないと考えていた。

しかし、そうでもないらしいと思ったのは、2005年当時存在していた中小企業総合事業団のビジネス・プラン作成オンライン・スクール（現在、存在しない）に1～9のステップを踏む“マイルストーン計画手法*を使うのが有効”とあったのを目にしてからである。この手法に対して筆者は、「ステップ8を除いてすべてのステップの説明に検証という言葉がある。これは仮説が既に設定されていることを前提としているのであって、特にステップ1の仮説（ポテンシャル）の検証などと言われても、仮説をどう立てるかが分らなければ意味がない。我々がビジネス・プランを作成する時の最大の課題は、ここで言うポテンシャル（仮説）の設定である。目標である。それが仮のものであろうがどうやって客観性をもたらすかということが問題なのだ。ステップ8に競合他社の対応策とあるが、その時点で対抗など考えるレベルなら事業はうまくいかない。計画立案時、ここでいうステップ1の段階が正しく検討されたなら対抗策を既に持っているはずだ。」と2005年に公開したウェブ・セミナーの準備パート1**で矛盾を指摘した。

*マイルストーン計画（引用「なぜ新規事業は成功しないのか」（大江健著 日本経済新聞社 1998）

<http://watanabe.chalaza.net/preparation-1/f04.html>

**「売上げポテンシャルをつかむ：準備セミナーパート1 f3～f4」（渡辺 2005）

<http://watanabe.chalaza.net/preparation-1/f03-milestone.html>

<http://watanabe.chalaza.net/preparation-1/f04-verification.html>

少なくとも、2005年にはポテンシャル仮説（上限）の模索手法は一般的でなかった。MITオープン講座にも今日まで上限模索手法が見当たらない。そして、2010年のMichael Shane Gary等の研究には、そのような視点がないと思われる。

これらの事実から考えて、未だに上限をどう捉えるか決定的手法はないと思われる。

21 ページで言及したA. D. Little社の「MOTリーダ育成方策の調査研究－MOTリーダの原理原則と企業の採るべき施策方向性を探る」（2005年）は、「技術と市場・事業の橋渡しを目的として、組織を率いる役割を担う人材」をMOTリーダーの定義とし、「イノベーションの醸成」を促す技術開発部門のリーダは、営業・生産部門のリーダと比して独特の要件を持ち、その創出方法にも工夫を要するとしている。

個人要件の必要条件「技術・市場に対する洞察力と論理的分析力」をMOT教育によって、十分条件「技術・市場を事業として統合する概念的思考力」を成功事例分析で育成するというものである。この調査研究は経済産業省の委託事業である。

「イノベーション25」（2007）の育成すべき人材の一つは、「科学・技術・経営・市場をつなげる実践的な技術経営力の強化に寄与する能力を持った人材」であるが、表現の類似性はここから来ていると思われる。

しかし、上限模索方法を自分で考え、実践すれば、必要・十分条件の殆どを自ら養成できる。上限模索は易しいとは言わないが、誰にでもできる。「異」とは何ら関係ないと思われる。

上限模索は、仮説2と密接な関係がある。

仮説 2:	イノベーション・リーダー（チャンピオン）の役割は、潜在ニーズと達成目標を定め、最短時間で目標を達成するために開発・マーケティング戦略を立案し、チームを率いて実行することにある。
-------	--

グループ思考、或いはコンセンサス重視の組織では、どのようにして達成目標を定めるのであろうか。筆者は、コンセンサスで決めた経験がないが、決定までに時間が掛かるであろうことは想像できる。

しかし、グループで決めるにしても、誰かがたたき台なりを提案しなければ議論にもならないであろう。

その議論をリードするのは、イノベーション・リーダーの役割ではないのだろうか。

イノベーションがチームの成果であることに間違いはない。しかし、イノベーションを率いるリーダーとして困難な場面を乗り越えようとするなら、論理的な上限模索手法を持たなければならないと考える。前述の如く、イノベーションの始まり（企画）のすべてがここにあるからである。

2. 戦略立案“8の字”プロセス

これまで述べてきた戦略立案プロセスの最大の特徴は、プロセスの中に戦略（開発・市場）が組み込まれていることである。



Fig. 26 戦略“8の字”プロセス

この意味を、戦略立案ツールとして広く知られるハーバード大学マイケル・ポーター教授（Michael Porter）の5つの競争要因（Five forces）と比較する。理論パート2の事例をFive forcesに当てはめたのがFig.27である。同種競争はあるが類似技術競争は当面存在しないので、点線で示す。

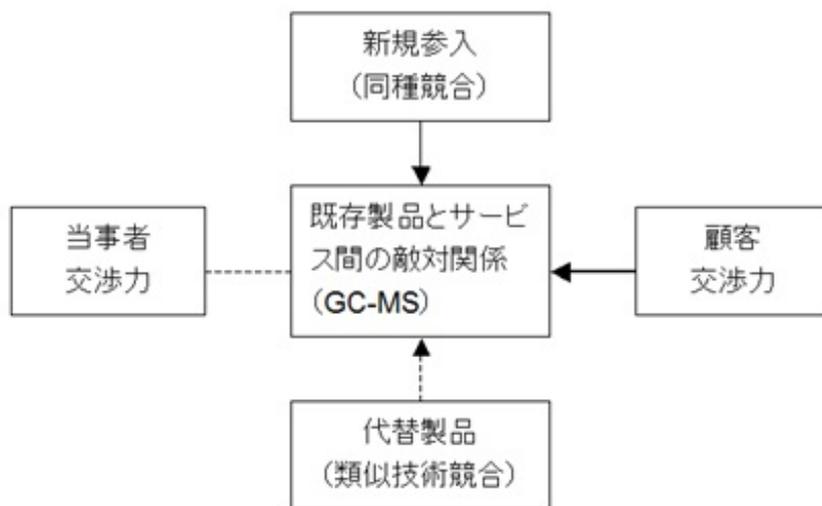


Fig.27 初期データベースと5つの競争要因

5つの競争要因の4つは、トライアングルの市場と競争の情報分析である。それらと自社の強み弱みを比較検討して戦略を作り上げる。

十分な市場分析と競争分析を行った上で、成功要因分析を行い、自社の強み、弱みを照らし合わせて弱みを補強し強みを活かす戦略を構築する。

この考え方は、SWOT（Strengths、Weaknesses、Opportunities、Threats）分析でも同じである。

昨日も、今日も、（多分）明日もあるビジネスの場合には、これらの分析ツールで十分かもしれない。しかし、イノベーションの事業化は数年先である。

理論パート2事例の場合、“今”時点で考えると、自社の交渉力がどの程度になるのか全く不明であるから、Fig.27には矢印のない点線で示した。

8の字とFive forcesの違い（続き）

一方、技術シーズから生まれる仮想製品と事業シナリオに基づく上限模索と並行的に行う“8の字プロセス”では、市場・競合調査・分析とシナリオと戦略が対比されながら並行的に検討される。

調査・分析過程で、当事者の交渉力を高める戦略が自動的に生まれる。

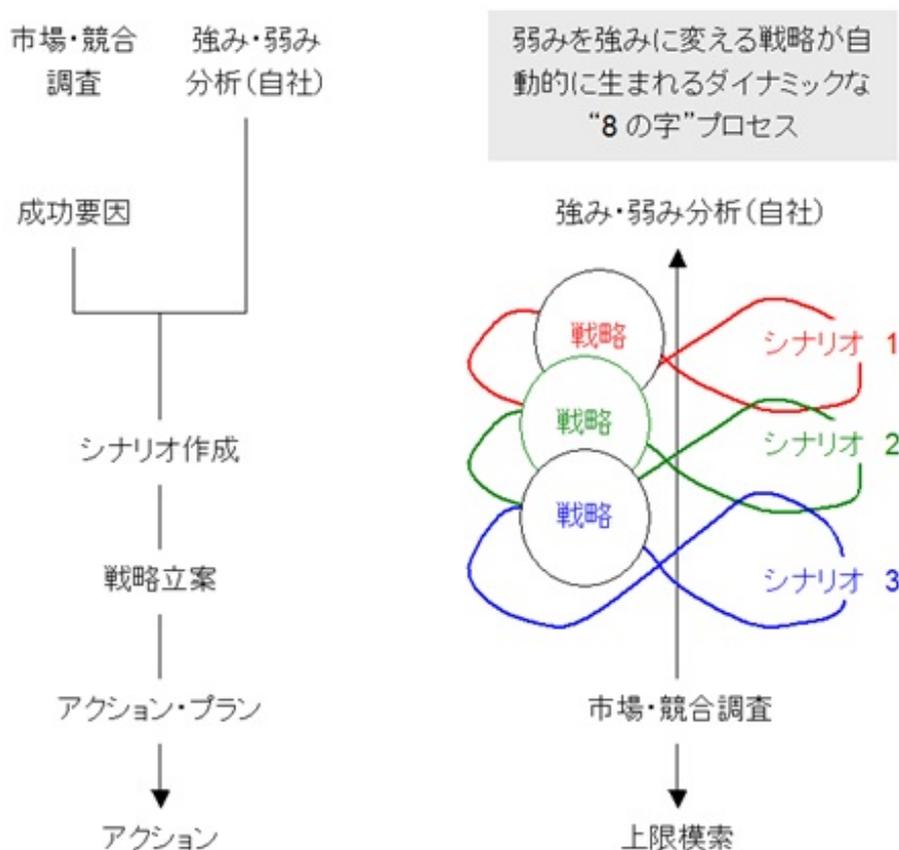


Fig. 28 静的な立案ツールと動的な立案ツール

Five forcesやSWOT分析が、どちらかと言えば既存ビジネスを対象とする静的な戦略立案ツールであるのに対して戦略“8の字”プロセスは、上限模索と組み合わさった予測のための動的なプロセスとすることができる。

Fig.28は左に静的ツールと動的ツールの戦略立案プロセスの違いを例示したものである。

したがって、技術シーズとも言えないアイデア・イノベーションであっても、事業シナリオと上限模索、さらに、市場参入戦略が市場・競合調査と並行して考えられているので、僅か2ヶ月半の調査分析で戦略にたどり着き、それが提言の結論になっている。但し、前述の如く、提言はビジネスプランではない。プロジェクトを進めるかどうか検討するための最初のデータベースに過ぎない。初期開発と並行して“8の字”プロセスを繰り返し、技術開発の見通し、時間と共に変化する市場、競合の状況を見極めてフィードバックする、そして、必要に応じて修正する最初のデータベースなのである。

提言

利点(多面鏡の可能性)を生かす現実的なビジネスは、DLR に多面鏡を供給し、見返りとして、DLR 製品のノックダウン製造の国内及びアジア地域の独占販売権を得る業務提携関係であろう。東京電子は、第三者と合併で、装置販売会社と移動モニタリング会社の二つの新会社を立ち上げるのが良い。東京電子は多面鏡供給とノックダウン製造によって徐々に財務内容を改善する図式が理想である。日本のみでも大きな市場なので上場可能な二つの会社ができれば、投資家にとっても魅力あるだろう。

静的ツールに比べ、戦略立案スピードの速さが動的ツールの特長の一つであるが、さらにそれ以上の意味を持つ。

それは、今日、明日のビジネスとは異なる事業化までの時間の長さとの関係である。

3 統合情報データベース

Fig.28の右側に示した如く、それぞれに戦略がある複数の事業シナリオを想定しているが、事業シナリオと戦略は、トライアングルの構成要素(市場情報と競合情報)の解釈に関係付けられている。

(Fig.29)

この解釈という言葉に注意を要する。主観とバイアスが入り込むところだからである。

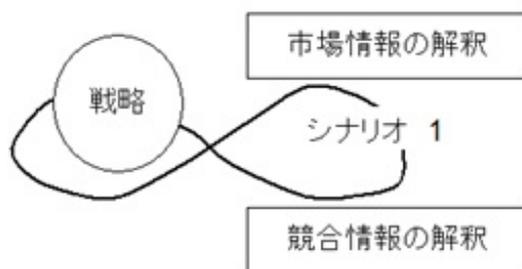


Fig. 29 市場・競合情報と関連付けられたシナリオと戦略

構成要素に変化があれば、それをどう解釈するか、そして戦略と事業シナリオを変化させなければならないかどうか、そこにも主観とバイアスが入る可能性がある。

開発も計画通りに進む訳がない。市場も競合も動く。内部にも外部にも変化は必ず生じる。しかも、その変化は3年先、5年先に影響する。内部の変化には即座に対応できても、難しいのは外部の変化への対応である。

変化は情報として表れるが、それは断片情報でしかないのが普通である。

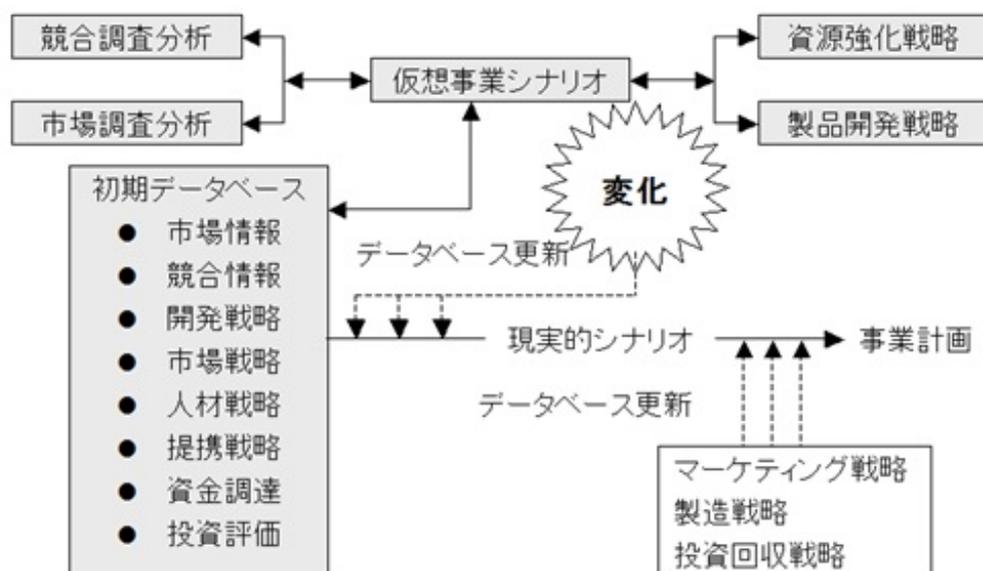
その断片情報が事業シナリオや戦略にどのような影響をもたらすか判断しなければならない。

断片情報を断片情報と捉える限りは、どんな解釈もできるし、重要な情報にも関わらず見過ごすこともある。しかし、上限模索と“8の字”プロセスで構築された脳内データベース（Fig30）は、情報と戦略が関連付けられている。

戦略は合理性である。

つまり、情報と戦略が関連付けられたデータベースは、高度にセンス・メーカーされた統合情報データベースである。

Fig. 30 企画段階のデータベースと事業計画



この関連付け（合理性：センス・メーカー）が、主観とバイアス問題解決の一つの鍵と思われる。“統合情報”と“断片情報”は戦略（合理性）を介して可逆的である。つまり、シナリオと戦略（統合情報）を仮説として持っているから、それを支える情報の予測も可能になるし、逆に仮説に反する情報ならば、無駄情報として捨てるか、或いは仮説が間違いかもしれないと再検討する思考になる。

“統合情報”が“断片情報”のフィルターになるが、そのフィルターには主観とバイアスを取り除くセンス・メーカーという合理性（戦略）が内蔵されている。

理論パート2の報告書は、統合情報初期データベースの構築である。それが将来の変化に対するフィルターとなって開発の進展と共により現実的なシナリオに変換され、最終的に事業計画に発展することになる。

提言作成2ヵ月後のDLRからのライセンス提案は変化であり、筆者の東京電子への素早い提案は、資源強化戦略に対する反応であり、現実的なシナリオに一歩進もうとする思考と行動に他ならない。

この統合情報データベースの考え方が、実証実験の背景にある仮説と情報フィルターの論理であり、序論の図1及び図2の意味するところである。

筆者の実験(詳細は本論末尾)は、仮説設定と断片情報のセンス・メイキング(sense making)による競合戦略の演繹的予測(deductive inference)が可能になることの実証である。本実験の妥当性も本論で明らかになるが、手法は以下の如くである。

- I. 一般メディアから得られる断片情報を繋ぎ合わせ、自分ならこうするという幾つかのストーリーを組み立てる。それが、相手の戦略シナリオ仮説になる。仮説は完全である必要はない。シナリオ仮説を回帰直線とすれば、断片情報はドットの関係である。

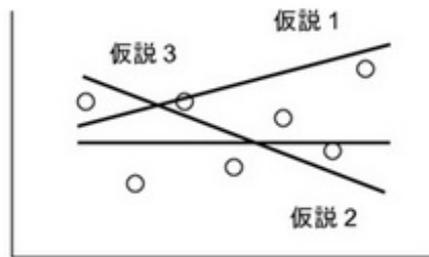


図 1: 断片情報から複数のシナリオを描く

- II. これらの仮説をフィルターとしてその後得られる情報を取捨選択(図 2 の黒丸)する。この結果、多くの断片情報に裏打ちされる回帰直線(ストーリー)が浮かび上がる。仮説と同じ傾きを持つ(全く同じ)場合もあるし、傾斜が変わる(異なるストーリー)場合もある。それが、相手の戦略シナリオ(a most likely strategic scenario)になる。(筆者は、この手法を回帰直線法と呼ぶ。)

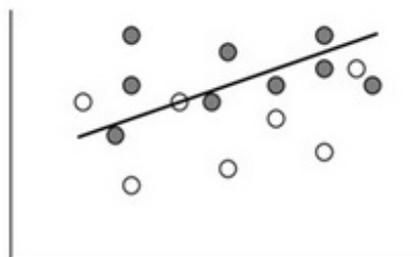


図 2: 予測戦略シナリオ

4. データベースと市場・競合調査・分析

静的立案ツールでも戦略立案に必要な市場調査や競合分析を行う。知識も情報も脳内データベースとして蓄積されている。

新しい情報に出会う。

しかし、シナリオと戦略に関連付けられていなければ、情報の価値を判断するのが難しい。可逆的な関連付けがなされていれば、新たな情報に敏感に反応することができるし、その意味を理解することも可能である。たった一つの情報から競合のシナリオと戦略を読み解くことも可能になることもある。仮説シナリオを持つことが如何に重要かということである。

一般的に、市場調査は、それを業とするところに依頼する。立派な調査報告書が作成される。戦略立案者なら、そこから得られる情報が殆ど用をなさないことを知っている筈である。しかし、マネジメントの多くは、部下の調査よりも市場調査会社の調査を信用したがるのが常である。専門家だからだ。

筆者は、デュポン社経営企画室にいた1986年の一時期、三つの事業部の市場調査設計を手伝ったことがある。大体、予算が少ない。せいぜい数百万円である。そんな金額でやっても無駄、自分でやった方が良いと言うと、調査会社に依頼するよう上司の指示という。

調査設計（デザイン）を作る段になると、筆者は、（当時は意識していなかったが）“8の字”が頭に染み付いているので、それに沿って設計しようとするが、話が通じない。適当なところでお茶を濁して成り行きを見た。事業部からは、お手伝いありがとうございましたと報告書のコピーが送られてきた。「役に立った？」と尋ねると、「知っていることばかりで・・・」。

米国本社からの依頼で、CDの将来市場の調査を行った。名の通った調査会社2社と調査デザインを話し合っただけで依頼先を決めた。費用は、事業部の行ったものの5倍である。4ヶ月で仕上げるものであったが、開始後3週間目に、それまでの調査結果を基に再度デザインの見直しを行った。

質の良い調査で米国側も喜んでいたが、戦略立案に役に立ったかどうか筆者は知らない。彼らがどのような戦略仮説を持って調査したかったのか筆者への依頼書からは判断できなかったからである。

Fig. 28に示した静的な立案ツールと動的な立案ツールの違いは、市場調査デザインにも表れる。

静的な場合、得られる情報は、量は多くとも、戦略立案には役立たないものが多くなる。

市場調査で認識しなければならないのは、次の二つである。

- ① 市場調査会社は、戦略仮説を持って調査を行う訳ではない。
- ② 市場調査会社は、依頼者に替わって戦略仮説を作る立場にない。

したがって、統合情報データベースを作ろうとすると、得られた情報を一度ばらして、組み直さなければならぬ。そうすると不足情報が多いことに気付くので調査をし直さなければならぬ。統合情報の意識（戦略意識）がなければ、再調査することもなく、手元にある情報から戦略を立案しようとする。したがって、説得力のある（合理性のある）戦略に至らない。

“8の字”プロセスによる情報収集・分析から戦略立案までの時間と一般の調査・分析から戦略立案までの時間の差は、少なく見積もっても3ヶ月から6ヶ月になる。分析をグループでやれば、もっと長引く。イノベーション・プロセスは、それだけ遅れることになる。

これは、特許調査でも同じことである。経験者なら分ると思うが、関連特許調査を行うともものすごい数の特許が出てくる。殆どが、無駄なものである。戦略仮説を持てば競合特許を戦略的に読むので、請求項の一部を読むだけでふり落とすことができるのでスピードが極端に速くなる。

逆に、これをイノベーション・チームの能力評価*にも使える。

米国特許庁は、申請に対して多数の類似特許を幾つも送ってきて拒絶回答が出ることが多い。申請した特許が戦略的に理論構成されていれば、類似特許との違いに直ぐに気付く。アイデアだけで弁理士に任せた特許明細の場合には、そうは行かない。

*能力評価

応答登録率（F）；

「これは、直接技術力とリンクできる。幸いなことにUSPOはまず拒絶書を出すので、拒絶理由に対する応答書の調査が可能である。十分な論理の裏付けを持って申請したものであれば、応答書も説得力があるのが通常である。弁理士の書く応答書より、会社が準備した原稿の方が分析の対象に相応しい。」

「[投資家が見るベンチャー起業の技術評価、技術力評価、事業構築能力評価、経営陣評価基準](#)」17ページ（渡辺 2002）

5. 仮説3の検証（1）

データベースについて述べたので、仮説3の前段階検証を行う。

仮説3:	頭脳内知識データベースをシナリオ構築と戦略立案と関連付けるツールとしてイノベーション・リーダー(チャンピオン)が持つべきメンタル・モデル(ツール)はシナリオ・戦略立案プロセス(“8の字”プロセスと呼ぶ)である。
------	---

本格検証の前に、この仮説メンタル・モデルが“メンタル・モデルの研究状況”で見たさまざまな解釈とどのような関係になるかを確認するためである。

① 引用1のハメル教授のメンタル・モデル解釈は「時代に後れがちになる現在の物の見方と思考」

であったが、イノベーションに現在はない。しかし、上限模索と同時に行う“8の字”プロセスといえども現在の物の見方に左右されないとは言えない。しかし、変化を鋭敏に捉えようとする“統合情報”が機能すれば、現在から脱皮することはできると思われる。したがって、仮説メンタル・モデルは時代に後れないためのメンタル・モデルということができる。

② 引用2のセンジ教授の解釈は、「メンタル・モデルは、物事がどう働くかについて人が心の奥深くに持つイメージで、そのイメージが制限となって慣れ親しんだ思考や行動にのみ向かわせることになる。人はメンタル・モデルを意識することも、行動様式にそれが反映されることにも気付かない。」というものであった。仮説メンタル・モデルは、意識して、それで行動を促すものであるから、教授の解釈とはまったく異なる性質である。

③ 引用3のシステム・ダイナミクスが指摘する4つ特徴は、以下の通りである。

- Ⅰ フィードバック情報の誤解 (Misperceptions of feedback)
- Ⅰ 非科学的理由付け (Unscientific reasoning)
- Ⅰ 判断バイアス (Judgmental biases)
- Ⅰ 自己防衛的な仕事の仕方 (Defensive routines)

仮説メンタル・モデルは上位3つの特徴をできるだけ防ごうとするためのツールであることは述べた。問題は、4番目である。

一度予測を口にすると、後になって違うかなと内心思ってもなかなか修正できない。面子にこだわる人の弱さである。イノベーションに限らず、人生すべてに関わる克服すべきことであるが、最も難しいメンタル・モデルでもある。システム・ダイナミクスとの関係は検証(2)において詳細に検討する。

④ 引用4でパーキンス教授は「多くの心理学者が主題 (topic) を簡潔なメンタル・モデルで表現することが思考訓練に重要な役割を果たすと強調している」と述べているが、仮説メンタル・モデルは、戦略立案のための思考訓練ツールとも言える。このような捉え方が適切なのかもしれないと思われる。

⑤ 引用5のハメル教授がインタビューで、「(競争に勝つところとそうでないところがあるのは) 競争に関するメンタル・モデルに違いがあると思う。勿論、それ以前の問題がある。先見の明がどこからくるかということだ。毎日、価格で争うためにマネージャーが持たなければならないスキルと10年後の産業がどうなるか推測する能力には極めて大きな違いがある。それぞれ異なるマネジメントの訓練が要求される。先見力に関してメンタル・モデルの研究に非常に興味がある」と述べた。仮説メンタル・モデルは、ハメル教授の興味に応える一つになるのではないだろうか。

⑥ 引用6のゴールドバーグ教授等の研究は、本論にとって心強いもので、戦略予測実証実験の手法と得られた結果を学問的に裏付けるものと捉える。

不確実性に対処しなければならないイノベーション当事者にとって、仮説と結果の因果関係予測がメンタル・モデルに拠るといふ本研究は極めて重要と思われる。この種の研究がイノベーション

ン人材育成に新たな道を開くと期待する。

- ⑦ 引用7にある概念の認知構造を表す評価グリッド法やビジュアル・カード識別テクニックと“8の字”は明らかに異なる。しかし、実証実験1、2及び理論パート1、2で見た如く、記録及び表現されたものに内在する思考プロセスを検証するツールになることは実証された。思考プロセスは、認知構造を形成するものであるから、逆に認知構造が分れば、思考プロセスを類推できると思われ、人材育成、或いは人材登用に使える可能性はあると思われるが、今後の課題になる。
- ⑧ 引用8のMichael Shane Gary等の研究については、既に十分述べた。

本論のメンタル・モデルの定義は、「戦略立案のための予測を可能にする思考パターン」であるが、以上の検討から、この定義に問題があるとは思われない。検証(2)において、仮説メンタル・モデルの性質をより明らかにする。

6. 技術領域と知識

ロンダックスの事例分析で、薬剤の挙動科学について、「科学的な断片知識を繋ぎ合わせてここでもセンス・メイキングしているのである。これが、技術を定性的に捉える例である。」として定性的な技術知識の重要性に触れた。

理論パート2事例の技術分野に筆者は全く素人であったから苦労はしたが、技術知識は定性的で良いと思われる。

① 九大今坂教授論文について

筆者が記した概要は、当該技術分野の研究者から見れば間違いかも知れない。しかし、筆者にとってそれはどうでも良いのである。基本的に事業化に向かっている技術なのか、東京電子やDLRの技術とどう違うのか、そして近未来の競合になるかならないかだけ分れば良いからである。但し、技術のブレークスルーが何時起るか分からないから定性的に理解して統合情報データベースには入れておかなければならない。

② レーザー3mjでの分解予測と特許予測について

ダイオキシンが分解するかもしれないと考えた経緯は既に述べた通りである。DLRがイオン化領域のノズルから距離で特許を取っているかもしれないというのも、自分がDLRならそういう戦略的な特許をはじめから考えるから論文の記載からそう判断できたのである。

「イノベーション25」のもう一つの人材育成目標「文系・理系の枠を越え、幅広い知識と専門性を兼ね備え、イノベーションの創出に寄与しうる人材」についてであるが、この人材のイメージがもう一つぴんと来ない。

幅広い知識というのはどこまで言うのが第一点。

二つの事例分析で明らかにしたが、筆者のイノベーションに必要な知識の幅は広いかもしれないが、そのレベルは浅いもので誰でも持つ程度のものである。

さらに、専門性である。筆者の知識に専門性などどこにもない。逆に、これで何が足りないのだろうかという疑問が湧く。専門性を兼ね備えてという意味が理解できない。

特許の専門性とは何だろうか？

特許の専門家と言えれば弁理士ということになる。優秀な弁理士にお世話になったこともあるが、明細書の内容は自分か、或いは自社の技術担当者が書き弁理士に持ち込む。必要なのは特許の論理性である。つまり、特許についての一般知識と弁理士に相談すべきことを理解する能力があれば良いのではないだろうか。弁理士が発明する訳でもないし、システム・ロックイン的特許の発案もビジネスを行う者のやることである。

財務でも同様である。例えばM&Aで、企業の価値評価をする場合には財務の専門家に依頼するのが普通と思うが専門家の評価価値を判断する知識があれば良いのではないだろうか。つまり、基本知識を持って専門家を活用する能力が必要ということで、会計士のような専門性は必要ないと考える。

「イノベーション25」の直後に経団連から“博士課程における教育、人材育成の充実のための施策”という意見書が出され、“社会のさまざまな分野での活躍を想定した教育活動の強化（大学など）”という項目があり、そこには以下の文言がある。

『大学は、アカデミアだけでなく、企業を含む多様なキャリアパスを前提とした研究・教育カリキュラムを提供する。博士には、社会の変化するニーズに柔軟に対応したフロンランナー型の研究テーマの設定、遂行ができる能力が期待される。そのためには、学生が、研究室での狭い分野の研究にのみ閉じこもるのではなく、高度な専門分野（複数が望ましい）の知識とともに、幅広い基礎学力（英語、数学、物理、化学等）をも確実に身につけることができるよう指導・支援する。同時に、PBL（現実の社会の課題を取り扱う問題設定解決型学習法：Problem Based Learning）や産学の共同研究を活用して実践的な能力（課題発見能力、コミュニケーション能力等）を伸ばす。こうした教育を大学で行うことにより、入口（サイエンス）から出口（製品・サービス）までの全体のバリューチェーンのイメージを俯瞰しながら、企業において研究・開発をリードできる人材となっていくことが期待される。』

「イノベーション創出を担う理工系博士の育成と活用を目指して」（経団連 2007）

<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2007/020.html>

ここでのイノベーションの定義は、「イノベーション25」の定義よりも広いと思われ、専門性は、技

術領域を指している。しかし、「産学の共同研究を活用して実践的な能力（課題発見能力、コミュニケーション能力等）を伸ばす」ということになると技術領域とはあまり関係がない。この意見書の前文が以下である。

『日本経団連の新ビジョン「希望の国、日本」は、イノベーションを梃子に新しい成長エンジンに点火することで、成長力を維持・強化し、豊かな生活を実現していくことを目標として掲げている。欧米やアジア諸国との熾烈なグローバル競争に勝ち抜くため、わが国は、イノベーション創出の総合力を高めねばならない。そのためには、産学官が密接に連携し、高度な理工系人材を育成、活用していくことが不可欠である。

キャッチアップ時代が終焉し、フロントランナーを目指すわが国において、求められる人材像は大きく変化している。すなわち、特定分野に関する深い専門性に加え、幅広い知識や課題発見力を持つ、いわば「一芸に秀で多芸に通じる」総合力が求められている。』

熾烈なグローバル競争に勝ち抜くための条件の一つがイノベーションのスピードにあることに異論はないであろう。

「キャッチアップ時代が終焉し、フロントランナーを目指すわが国において、求められる人材像は大きく変化している。すなわち、特定分野に関する深い専門性に加え、幅広い知識や課題発見力を持ってイノベーション・プロセスを速める人材」とでもあれば、具体的になるが、「一芸に秀で多芸に通じる」総合力とくるから、それがイノベーションとどう関係するのか訳が分らなくなる。

この意見書も、「イノベーション25」の「異」人材にしても、人材の定義をしているように見えるが、極めて曖昧である。

“研究・開発をリードできる人材”を、イノベーション・リーダーと捉えているなら、これは、必ずしも“チャンピオン”を意味していないのかもしれない。一方、“出口（製品・サービス）までの”ということになれば、本論の論じるチャンピオン型人材の思考や行動様式を知らずに済むのかという疑問が湧く。

意見書の“イノベーション創出の総合力”とは、サイエンスから事業化まで全体を指している。そのすべてのところで熾烈なグローバル競争があるということである。図示すると以下の如くなる。そのすべてに組織（大学）の問題と個人（博士課程の学生）の問題があるので総合的に解決しようというものである。

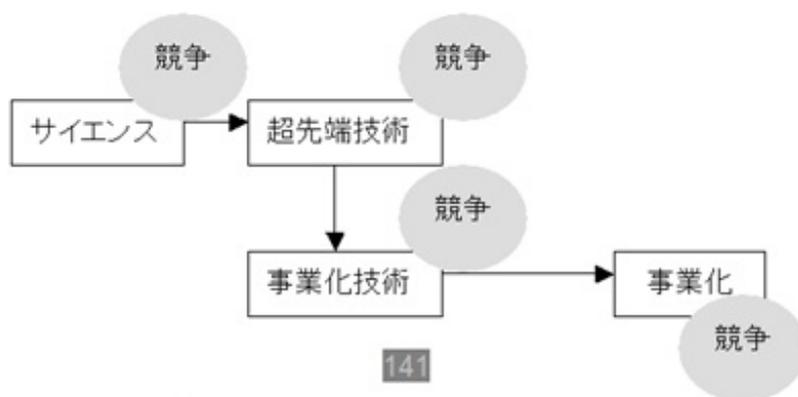


Fig. 31 イノベーション創出の総合力

日本のこれまでの競争力の高さは基本的に生産技術と品質に拠るものであった。極論を言えば、1960年代のQC（Quality Control）が日本を作り上げたと言える。その過程では、個人より組織が機能した。

品質改善と生産コストで成長できたから、あくまでも組織が中心で、本論が論じるイノベーション・チャンピオンなどの必要はなかったのである。

ところが新興諸国の技術力が向上した90年代から状況は激変した。

持っている技術を最大限に使って如何に早く市場に持ち込むかという激しい競争に曝されてきたのである。2000年初頭からの大学発ベンチャーもその流れの中で捉えなければならないが、この点に関して10年間で一体何が、どう変わったのだろうか？

意見書には、経団連が企業団体であるせいか大学の課題のみが述べられている。それらの課題には筆者も同感であるが、イノベーション全体で見ると、日本企業の競争力の低下が筆者には最大の課題に思える。イノベーションの出口（事業化）の弱さである。そこには、組織風土の問題も個人の問題もある。

海外と比較すると、圧倒的に弱いのが個人である。

意見書が指摘する語学力の問題もあるだろうが、最大の課題は戦略思考の欠如と筆者は考える。これは、筆者の外資系企業における経験的実感である。日本の場合、エレクトロニクス製品でも自動車でも国内競争はあるように見えるが、実際には規格問題なども含め、業界協調の中で進んできたから、米国に見るような真の競争に曝される場面が少なかった。バブル崩壊時の銀行問題で話題になった護送船団的な行政のあり方が他の産業にもあるということである。しかも、和の日本である。戦略の必要性もなかったと思われる。これが、序論で述べた「自分たちに都合の良い目標を達成するための道筋（シナリオ）を戦略と勘違いしている」原因と思われる。

筆者は、すべての段階に陰りはあるが、その解決は出口の競争力を付けることにあると考える。出口が塞がっていけばいくら水かさが増えても流れない。逆に出口が開けば、流れる水の量を増やそうとする楽しさも増す。それがサイエンス、先端技術研究の動機付けになる。出口を空けるためには、個人の戦略性を養うことから始めなければならないと想ってきた。産業界の個人が強くなれば、必然的に大学の姿勢も学生の姿勢も変わると思っているからである。これは、アプローチの違いであろうが、意見書のような総花的な対策では、タフな諸外国の個人と勝負して出口を開ける人材を養成するのは難しいと考える。

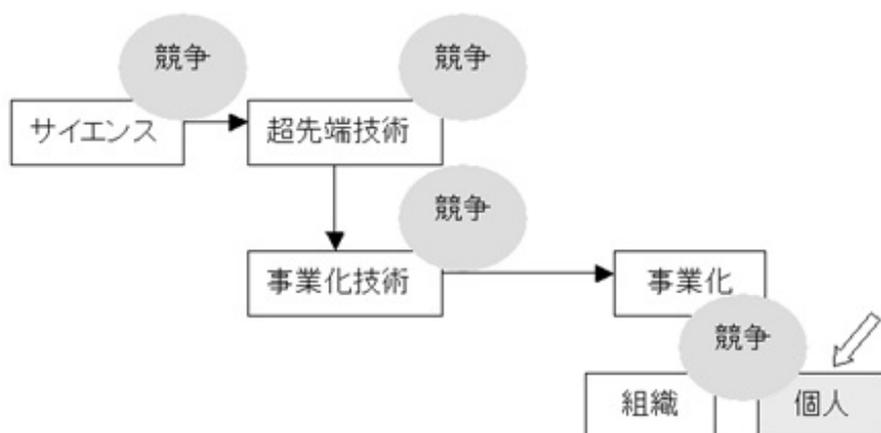


Fig. 32 イノベーション創出総合力改善出口開放アプローチ

幸いにして、諸外国を見てもイノベーション・チャンピオンのメンタル・モデルの研究はない。MITやハーバード大学等の天才たちは、そのような研究はしないと思われる。彼らは、経営論や組織論には企業経営者が喜んで飛び付く、そしてその効果は一時的に過ぎないことを知っているから、彼らの手法を学んだコンサルタントの仕事は継続する。それが世界の学生を引き付けるからである。天才の天才たる所以である。

彼らの手法で教育してもイノベーションを率いる人材など育たない。過去20年間の歴史を見れば明らかである。

意見書に、『欧米等では、博士人材が産業界のなかでイノベーションを創出し、優れたマネジメントを行う中核的人材として活躍している。わが国においても、大学における理工系の博士課程のあり方を見直し、グローバルな競争力を有するイノベーション人材を創り出す必要がある。』とあるが、土台が違うのである。

欧米では、元々戦略的思考を持つ人材の底辺が広い中からPhDを取る人がいるというだけの話である。

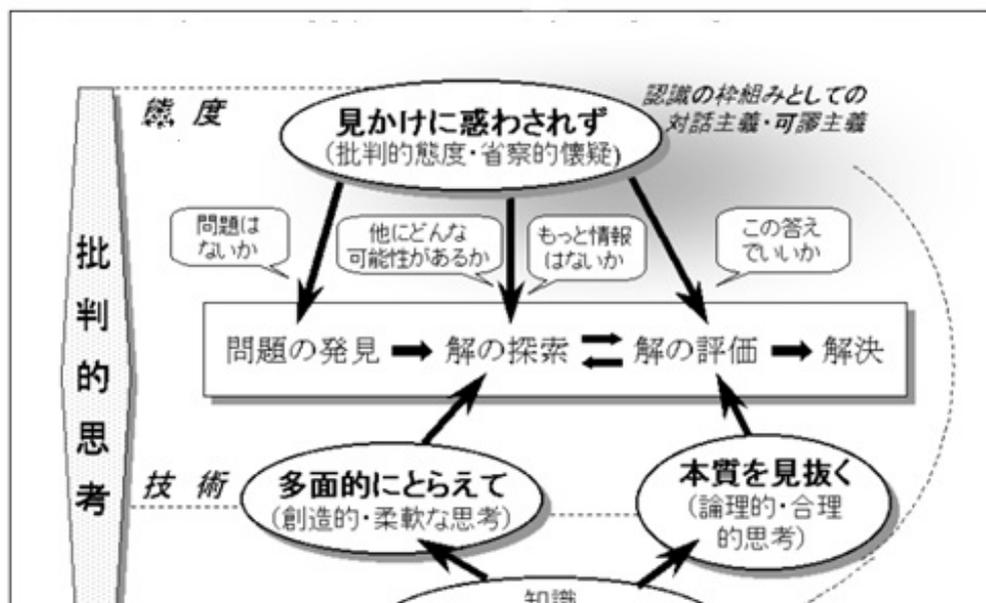
「イノベーション25」の委員構成、意見書の文面から判断すると、経営学、教育学、心理学分野の人々の関与が殆どないのではないと思われる。

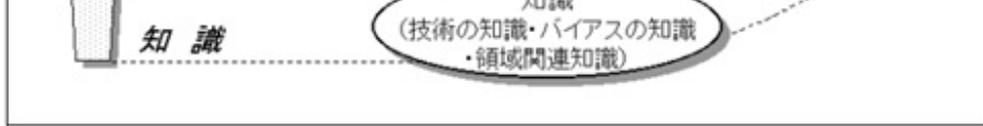
イノベーションは、不確実性の中での学びの過程でもある。

本論が論じてきたことは、数年先の事業化に向けて「何を信じ、何を行うか」の出口理論と手法である。

『批判的思考が何を対象としているかについてである。それは「何を信じ何を行うかの決定」と表現されている。すなわち、批判的思考は「決定」（意思決定）を対象とした思考であり、決定が行われる場面として、「何を信じるか」という人間の情報取得と、「何を行うか」という情報発信が挙げられている。一言でいうと、情報の入出力に関わる思考ということである。』心理学者である琉球大学道田教授の言葉である。

下図は、道田泰司教授のウェブ公開小論文からの引用であるが、この図をじっと見ると、本論の思考プロセスとの類似に気付く。





「批判的思考から研究を考える」 (道田泰司2005)

<http://www.cc.u-ryukyu.ac.jp/~michita/works/2005/cics.html>

普遍的な人材育成に必要な批判的思考教育、そこにイノベーションに特有のメンタル・モデルを組み合わせた独自の人材育成プログラムのないまま、欧米の経営理論をそのまま使うMOT講座で世界と対抗するイノベーション人材を育てることはできないと思うが、いかがなものだろうか。

経営学に關与する方々に技術に対する何らかのコンプレックス的なものがあるなら、理論パート1で紹介した「伝統的に定量的視点で教育された理化学系学生が技術領域全般における根本原因究明について常に劣り、間違いを起すことが証明されている。」を考えていただきたいものである。

経営学は人を扱うものと筆者は考えている。

外側手法（エンジニアリング手法）で人は育たない。

過去20年間、企業文化変革エンジニアリング手法で一体何が変わったというのか。欧米の天才たちの経営論で人が育ったと言えるのだろうか。

出口に重点を置くイノベーション人材の育成は、技術とマーケティングを統合する経営学の分野であると筆者は考える。

昨日が存在しないイノベーションは、強い個人を育成する最適テーマである。そこに心理学、教育学を取り入れ、欧米の天才たちの呪縛から脱却した経営学のイノベーションを期待する。

総合考察（完）

VII. メンタル・モデル仮説の検証

イノベーション理論パート1に述べた仮説1～4を検証する。

仮説1の検証

仮説 1:	製品開発イノベーションは、技術シーズのマーケティング・プロセスであり、イノベーションのメンタル・モデルである。
-------	---

理論パート1から得られた仮説1は、パート2にも言えるが、この仮説はイノベーションの捉え方である。

本論のイノベーションの定義は、「イノベーション25」の定義、『生活者のニーズを開拓しながら、研究や発明、発想のシーズの意味を理解し、改良し、他の技術や発想と組み合わせ、資金を獲得し、事業化し、研究の成果を早く、社会や生活者に届ける』と同じである。

しかし、「イノベーション25」の定義には、『研究の成果を“早く”、社会や生活者に届ける』とあるが、それ以外はどこにも、経団連の意見書のどこにも、仮説1を支持するような文言はまったく見当たらない。

“早く”ということは、どういうことであろうか？

確かに、これまで、イノベーションがマーケティング・プロセスという見方はなかった。何故だろうか？

推察される理由は、四つである。

- ① イノベーションが技術シーズに基づくので技術領域のものと考えられてきた。
- ② 技術者は、マーケティングを苦手にする傾向があり、このような見方は生まれなかった。
- ③ マーケティングを教育する経営学分野では、技術は領域外と考えてきた、或いは、口に出すと技術を知らないくせにと言われるから敢えて口にしなかった。
- ④ 「イノベーション25」や意見書の作成者に、イノベーションを推進した経験がないから実態が分らない。

「イノベーション25」の内容には、例えばシュンペーターのイノベーション定義をそのまま使っていると思われるところもある。これまでのイノベーションの定義もいろいろである。

- 社会的ニーズと材料利用に新しい道を拓く"知識を駆使して開発と応用する"工程（プロセス）（Peter Drucker）
- 収益性のある商業活用を目的として市場に持ち込まれる新製品、工程、およびビジネス（Gifford Pinchot）
- 有益な新しい問題解決策を持ち込むプロセス（Rosabeth Moss Kanter）
- 現在あるキャッシュフローを、物事の秩序を変換することによって奪おうとする革新者と守ろう

とする者の市場における戦闘 (Richard Foster)

新しい何かを役立てること (Edward de Bono)

これらの定義を紹介したTanner自身は、次のように述べている。

『これらの定義は、どれも共通点を持っている。創造性が主に個人の努力によるのに対し、イノベーションは一般的にチームの努力である。それは一つのステップによるのではなく、目的を達成する創造的ないくつものステップが統合されたプロセスである。イノベーションは、マーケティング、製造、研究開発、財務、および人材を含むすべての機能部門にとって重要である。通常、それはテクノロジープッシュに対するマーケットプルによって引き起こされる。イノベーションの成功は、新しいアイデアまたはコンセプトの創造者とユーザーの両方が関与して起る。』

「Total Creativity : Advanced Practical Thinking Training, Inc.」 (D. Tanner 1997)

「イノベーション25」でも、経団連の意見書でも、結局、イノベーションの定義も育成すべき人材の定義も不十分なのである。筆者は、その原因は定義を作る人たちにイノベーションの実体験がないことによるものと思っているが、定義を再検討する論議のきっかけになることを願い、この仮説は仮説として残すこととする。

2. 仮説2の検証

仮説2:	イノベーション・リーダー(チャンピオン)の役割は、潜在ニーズと達成目標を定め、最短時間で目標を達成するために開発・マーケティング戦略を立案し、チームを率いて実行することにある。
------	--

「イノベーション25」の中に次の文章がある。

『基本的にイノベーションは、既存の出来上がった組織、価値の「創造的破壊」であり、革新的なものである。したがって、はじめは小さな隙間市場(ニッチ)を形成する。イノベーションは、この隙間を早く広く国内外の市場に拡大し、既存の企業や社会体制を大きく変え、創造的に破壊していく過程でもある。』(10ページ)

「創造的破壊」など、様々な人たちが言ってきたことをコピー&ペーストしたのが一目瞭然の文章である。ニッチという言葉も90年代初頭のトーマツ青木の出版物「ベンチャー企業評価」からきていると思われるが、誤解を生じさせる。

筆者の知り合いが社長を務める有名大学発ベンチャー企業の技術は、衛星技術と組み合わせれば、世界の水の状況を把握することができるすばらしい技術である。創業11年になる。

コンサルタントをしたことはないが、創業時から意見交換をしてきた。社長は世界に飛び出す夢を創業時から持っていた。

技術は着実に進化している。今年5月の連休中にお会いしたときも夢を語っていた。失礼とは思ったが、もう遅いと思わず口に出してしまった。

小さくとも企業経営は大変である。

今持つ技術で、できるだけ早く売上げを作りたいと思うのは当然と言えば当然である。しかし、ひとたびそれをする、毎月の売上げが気になり、今月は何とか越すことができ

たとなる。今の売上げを確保することだけでも大変だから、3年先、5年先まで考えが回らなくなる。気持ちはあっても、何とか生きられれば良いという保守性も心にはびこる。

次ページの枠内は、同社の創業5年目に当たる2006年1月の筆者のブログである。

Google Maps の衛星写真技術は買収した Keyhole のものだと思います。私は、買収される前に同社の HP を見て、理水関係に応用できないものか考えたことがあります。衛星気象写真や気象情報をコンバインし、さらに 3D の地形図と組み合わせれば広域災害や局所災害予測に使えないかと思ったのです。この領域全体の研究開発技術レベルでは、まだ不十分ですが、この分野は今後も確実に進展します。先日、中国で発生したような工場事故の時に有害物質の地上汚染、大気汚染の影響度などの予測も今よりもはるかに精度良くできると思います。私はこの分野では全地球を網羅する米国の衛星網が圧倒的に有利な立場にあると考えます。

Google がこの点で、そのような将来戦略を持っているかどうか知りませんが、もしあるなら、短期的には衛星写真を重ね合わせることで、当面、地図ビジネスに参入し、次の技術開発は地形データの 3 次元化と、地表面や地下水の流れなど、公的機関が研究しているシミュレーション技術の取り込みや今ある技術とのインターフェースなどの研究開発が必要になります。

これは世界中の自治体などに売れる膨大なビジネスになる可能性を持っています。

「Google の技術戦略と戦略技術(1)」(渡辺 2006.01.31)

<http://stratpreneur.chalaza.net/?month=200601>

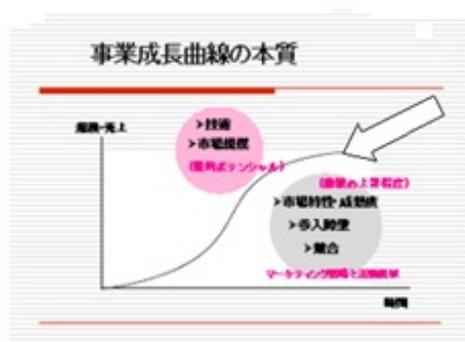
ブログに書いたようなことは創業時から話し合っていた。Google が買収する前であったが、Keyhole を訪問することを薦めていた。今から6年前である。現在 Google Earth は、米国環境庁 (EPA) の汚染物質マッピングのプラットフォームに使われている。

そして、NASA の衛星技術による地下水のマッピング技術 (GRACE) の登場である。

「NASA Satellites Unlock Secret to Northern India's Vanishing Water」

http://www.nasa.gov/topics/earth/features/india_water.html

「もう遅い」と口に出してしまった背景である。



可能性があるなら、はじめから上限を狙う。徐々にと思うと日々の経営に追われる。夢は語れても、一度頭に入り込んだ保守性を破るのは難しい。経営者とイノベーション・リーダーは必ずしも一致しない。

ニッチを広げるといふことは潜在市場があることを意味する。その市場をニッチとは言わない。

筆者の経験則に過ぎないが、イノベーションは最初の3年間で勝負が決まると考えて良い。あらゆる角度から技術、市場、競合を調べ上げ、上限を掴み、上限を目指すシナリオを達成する条件の準備と整備は3年間でできる。事業化まで時間の長い医薬などでも同じである。ベンチャーの場合、そのための資金調達が必要である。この間は一瞬たりとも気を抜くことができない。

この緊張感がイノベーションの醍醐味である。但し、単なる起業であっても緊張感は同じである。そして、毎月の売上げに悩む。緊張感が同じなら、上限を狙った方が面白い。しかも、上限を狙えば、技術が飛躍する。資金に詰まった時、選択肢（option）が多くなる。今ある技術でお金を稼ぎながら、技術を段階的に上げていく方法もあるのかもしれないが、毎日をどう生き延びるかになると、改めて上限を狙うエネルギーが湧くかどうか大変難しい問題である。単なる中小企業に終わる可能性が大きい。

すばらしい技術であればあるほどチャンスを逃すことになる。イノベーションの損失である。しかし、結局、起業家の好みの問題となるので、仮説2は、イノベーション人材育成の基本メンタル・モデルとして捉えることが妥当と思われる。前述の如く、社会人であろうが学生であろうが、技術シーズの上限を模索する手法を自分で考えて実践すればいいだけである。MOTなどの既存カリキュラムにないのだから自分でするより仕方がない。

「イノベーション25」の8ページに次の二つの文章がある。

『これまでの歴史に共通しているのは、その出発点には、「一見不可能とも思える高い目標」、「困難に立ち向かいそれを現実のものにしようとするチャレンジ精神旺盛な人」、そして「高い志を持った人たち」が存在していたことである。』

『常識にとらわれることなく、高い目標を設定しそれに果敢に挑戦すること、チャレンジ精神の芽を摘み取らないことこそが、我が国を「イノベーションが絶え間なく起る国」にする上で最も重要である。』

「一見不可能とも思える高い目標」、「常識にとらわれることなく、高い目標を設定しそれに果敢に挑戦する」ということは、上限を模索してチャレンジすることに外ならない。

3. 仮説3の検証 (2)

74ページ検証 (1) の続きである。

仮説 3:	頭脳内知識データベースをシナリオ構築と戦略立案と関連付けるツールとしてイノベーション・リーダー(チャンピオン)が持つべきメンタル・モデル(ツール)はシナリオ・戦略立案プロセス("8 の字"プロセスと呼ぶ)である。
-------	--

イノベーションに昨日はない。明日もない。あるのは事業化しようとする3年後、5年後、7年後、或いは10年後である。すべてが予測の上に立つ仮説で物事を進めなければならない。

理論パート1で記憶の信憑性について述べた中に、「イノベーションが組織にとっても個人にとっても突出した経験 (salient experience) である」と書いた。確立されたビジネスには昨日も、今日もあり、恐らく明日も存在する筈の何かしらの“頼るべきもの”がある。イノベーションにはそれがない。不確かな予測と仮説があるだけである。不安なことこの上ない状況である。

上限を何とか掴んだ。市場の知識も競合の知識もある程度掴んだ。開発戦略を立て、市場戦略のあるべき方向も掴んだ。

しかし、それは事業化の3年前であり、5年前であり、7年、10年前である。

市場も競合も変化する。開発も思うようには行かない。掴んだと思った競合の戦略が変化する可能性も、予期しなかった第三者の特許が出現する可能性もある。市場も競合も、開発進展状況も注意深くチェックしなければならない。

その変化に対する鋭敏で効率的なフィルターが企画段階のデータベース (Fig. 30) であり、データベース構築手段が、“8の字”プロセスという論理が二つの事例分析から生まれた。

イノベーション・リーダー (チャンピオン) のメンタル・モデルを本論の如き視点で研究したものはないので、情報処理分野或いは学習分野の研究と比較検討して仮説メンタル・モデルの性質を明らかにする。(検証1と併せて読むことを薦める。)

① システム・ダイナミクスの視点

検証 (1) でシステム・ダイナミクスに見るメンタル・モデルとの簡単な対比を行ったが、ここではさらに詳しく検討する。また、システム・ダイナミクス理論の生みの親、ジェイ・フォレスターMIT教授 (Jay W. Forrester) の講演記録に照らして検討する。

フォレスター教授のメンタル・モデルの定義:

「我々の頭脳に持つ我々を取り巻く世界のイメージはモデルに過ぎない。誰も世界、政府、或いは国

家の全体を想像しない。単にいくつかの概念とそれらの関係を取り上げ、現実のシステムを代表するものとして用いる。」(Wikipedia) http://en.wikipedia.org/wiki/Mental_model

この定義を念頭に置いて、1996年に教授がバージニア大学・教育学部で講演した「システム・ダイナミクスと教育」の中でメンタル・モデルに言及したのが以下を読んでいただきたい。

『決断は、現実世界の部分、部分に関する仮説に基づき、物事がどう変わるか、このように行動すればこんな結果になるという推測に断片的な知識を直感的に合わせ込もうとする。

メンタル・モデルは豊富にあり、部分については十分正確である。しかし、複雑なシステムについて分っている部分からどんな事態が起るか推論するにはメンタル・モデルは全く信頼に値しない。

メンタル・モデルは、豊富な情報を持つが、発現する事態に関して手に入る情報を理解するには人の心は信頼するに足りない。コンピュータシミュレーションは、頭脳に蓄積された情報を基に結果を動的に表すことができるので、メンタル・モデルと完全にかみ合う。情報の蓄積は基本的に人の頭脳にある、つまり脳内データベースにあるので、コンピュータモデル構築のために、メンタル・モデルを系統だったものにする、矛盾がどこにあるか見出すこと、将来起るかかもしれないことを判断すること、そしてメンタル・モデルを改善することが重要』

「System Dynamics and K-12 Teachers : a lecture at the University of Virginia School of Education」
(Jay W. Forrester 1996)

次に、検証(1)で若干コメントした4つの特徴をプロジェクト・マネージメントでどのように処理しようとしているかを見る。

- | フィードバック情報の誤解 (Misperceptions of feedback)
- | 非科学的理由付け (Unscientific reasoning)
- | 判断バイアス (Judgmental biases)
- | 自己防衛的な仕事の仕方 (Defensive routines)

このオープン・コースは「System Dynamics and Project Management」(James M. Lyneis 2003)というタイトルで80枚のスライドから成る。企業のプロジェクト管理が上手く行かないのは、プロジェクトを個別に管理しようとしているからで、プロジェクト全体としてダイナミックに捉えなくてはならない。システム・ダイナミクスを採り入れよというものである。メンタル・モデルに関する記述を中心にみることにする。

① 過去30年の間にパート法 (PERT method)、クリティカル・パス法 (Critical path method)、人的資源 (ソフト) の強調、マイクロソフト・プロジェクト等々があったにも関わらず何故ラーニングできないのか? (14/80)

② その理由は、ダイナミックな問題なのに、管理者のメンタル・モデルとコンピューターの一般的なツールでは、部分しか見ないこと、一つのプロジェクトを静的なものとする、プロジェクトをユニークなものとするからである。(15/80)

③ アクションは、フィードバック・プロセスであり、メンタル・モデルに拠っている。学習も経験としてフィードバックされる。アクションからの学習は大きな時間差があれば難しく、複雑な環境では学びは難しい。したがって、科学的なモデルが必要である。それによってプロジェクトを横断的に見なければならぬが、それでも自分のプロジェクトは特別と考えてしまう。(26-40/80)

リベニング教授のメソッド（Repenning's Model）を紹介した後、これらの課題を破るために組織が以前のプロジェクトから学習していない理由として以下を挙げている。

(79/80)

- ④ 各々のプロジェクトはそれぞれ異なるものと信じ込んでいること
- ⑤ プロジェクトは一時的なものになりがちで、複数のプロジェクトを横断的に見て学ぶための組織もお金もシステムも持たないこと
- ⑥ 優秀なプロジェクト・マネージャーの在任期間は限られており、昇進の道も限られていること
- ⑦ プロジェクト比較のフレームワーク（モデル）のないこと

筆者は、情報処理と予測という点で、システム・ダイナミックスが製品イノベーションに使えるものかどうか注目してきた。しかし、今のところ個別プロジェクト（製品イノベーション）に対する試みはないと思われる。

企業全体のプロジェクト群を個別プロジェクトの成功可能性、事業化までの時間軸、投資と回収などをパラメーターにしてある分布を作る（ファンネル・マネジメント：funnel management）、或いはパイプライン・マネジメント：pipeline management）と呼ばれる手法によって全体をダイナミックに見ることは可能と思われるが、群として見るのと個別プロジェクトの成功・不成功を見極めるのは別の問題である。

システム・ダイナミックスの将来予測は、各分野の専門家（expert）のインプットによって行われる。そこには、イノベーション・リーダーが持つべき意志のようなものは存在しない。また、意図する開発が成功するかどうかはやって見なければ分らない。その上、開発の成功程度はアナログ的である。理想通りには行かなくとも市場価値を持つ場合が多い。その成功程度に拠って価値の大きさも変わる。それをコンピューターで処理できるかどうか筆者には疑問である。

しかも、この80枚のスライドには、最大の課題である以下の2点に対する解決策は提示されていない。

- 1 フィードバック情報の誤解（Misperceptions of feedback）
- 1 判断バイアス（Judgmental biases）

どのような手法を採ろうが、人には情報の誤解や判断バイアスが付いて回る。しかし、情報や知識がシナリオや戦略と関連付けられた本論で言う脳内データベースは誤解やバイアスを少なくする情報フィルターを内蔵していることは述べた。

さらに、これまで述べたようにビジネスの不確定要素（変数）はせいぜい30程度で、その内4～5の変数が最も重要なものである。社会システムに比べると極めて少ない変数である。

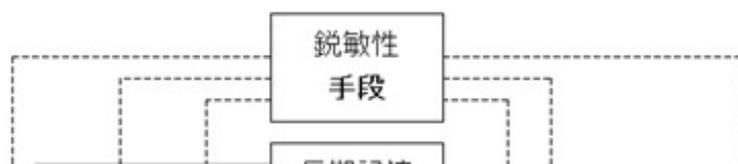
これらの点から、個別イノベーションにシステム・ダイナミックスを使わなければならない理由は特になくはないと思わざるを得ない。

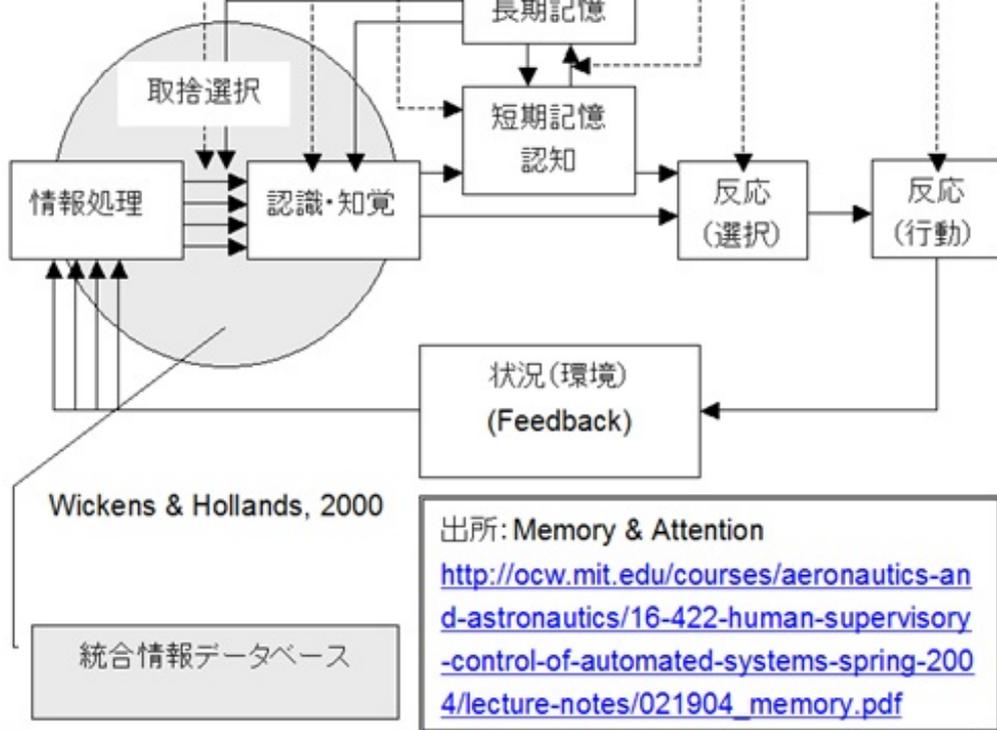
本論が論じてきた上限模索手法、戦略立案“8の字”プロセス、仮説設定と予測、センス・メイキングは、フォレスター教授の指摘する“メンタル・モデルを系統だったものにする”、“矛盾がどこにあるか見出すこと”、“将来起るかもしれないことを判断すること”に対する解決策になると思われる。

② 人の情報処理モデル（認知工学）の視点

人の認知を情報処理装置としてモデル化するアプローチには多くの批判があるが、工学的に人をモデル化する際に広く用いられているのが、Fig. 33である。

Fig.33 A Model of Human Information Processing: 人の情報処理モデル





このモデルは、元々技術の進展に伴う技術と人の接点における認知の仕組みを解明しようとしたもので、イノベーションのようなどちらかと言えば、知識に偏りのある情報処理のためのものではない。

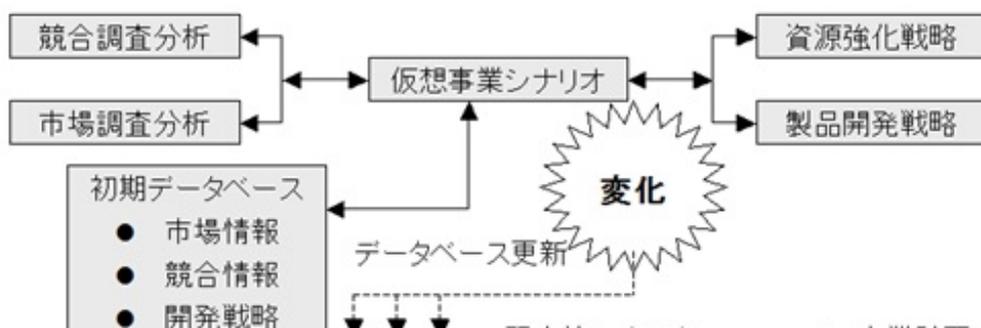
1950年代に朝鮮戦争とベトナム戦争で米空軍が切り札とした“切迫した時間と空間”における決断のための状況認識 (Situation Awareness) 理論が、その後複雑な環境下での人の決断能力向上手段として、空中戦の指揮統制 (2C : Command and Control*) ばかりでなく、航空術や航空管制分野においても使われている。その中の認知情報処理モデルとして前提になっているものである。

*「REVIEW OF COGNITIVE METRICS FOR C2」 (Mandy Natter, Jennifer Ockerman, and Leigh Baumgart 2010)

<http://connection.ebscohost.com/c/articles/51377673/review-cognitive-metrics-c2>

この違いを承知の上で、Fig.33の“手段”に“8の字プロセス”を置けば、図の丸印で囲った部分の情報の取捨選択と処理はFig.30で示した“統合情報データベース”の変化に対応するプロセスと類似していることを指摘しておく。

Fig. 30 企画段階のデータベースと事業計画



- 市場戦略
- 人材戦略
- 提携戦略
- 資金調達
- 投資評価

現実的シナリオ

事業計画

マーケティング戦略
製造戦略
投資回収戦略

データベース更新

③ メタ・メンタル・モデルの視点

メンタル・モデルが二つの構成要素、知識構造（スキーマ：schema）と知識を使うプロセス（知識操作：mental operation）から成るとする認知心理学を踏まえ、ユタ州立大学教育指導テクノロジー学部のメリル教授（M. David Merrill）は、知識を構成する成分を基にする知識描写体系理論による指導法を提唱している。

以下に概要を述べる；

『4つの知識成分は以下の通りである。

- l Entities（実体）：物事（知識対象物）：things (objects)
- l Actions（行動）：物事或いは物事の一部に働き掛ける行動の手順（procedures）
- l Processes（プロセス）：行動によって起る出来事（イベント：event）
- l Properties（特性）：実体、行動手順、行動の結果起きた出来事の特徴を表す定性的或いは定量的記述子（descriptor）

この4成分が、特定分野に特有のセットになった情報の収容器（information container）で、知識構造の一つを弁別（discrimination）概念知識構造（a concept knowledge structure）、もう一つをプロセス知識構造（a process knowledge structure）と呼ぶ。

プロセス（アクションによって起るイベント）知識は物事がどのように働くかに関するもので、“何が起きているのか？”という質問の答えを出す。プロセスは、“何かに関する情報”という識別（label）で認識されることが多いが、学習者はプロセスに対して不完全で不正確なメンタル・モデルを持っていることが往々にしてある。

知識がどのように記憶に描写されるかについて認知心理学者は各種の理論を提唱している。

スキーマ（schema）理論は、学習者が記憶の知識を認知構造の何らかの型として描写しているとの前提に立っている。知識構造はスキーマの型である。

知識構造は、問題解決に使うために要求される情報の描写である。要求される情報（知識成分）と知識成分間の関係が不完全であれば、学習者はこの知識があっても効果的に問題解決を図ることができない。

メンタル・モデルはスキーマ、或いはスキーマの中で情報を操作するためのプロセスを持つ複数のメンタル・モデルのセットである。

問題解決は学習者に適切な知識描画（スキーマ或いは知識構造）を持つことを要求するだけでなく、問題解決に知識成分を操作するアルゴリズム或いは経験則を持つことを要求する。プロセスに関する因果関係ネットワーク、PEAネット（Process, Entity, Activity Network）は次のように表される。

行動(activity)

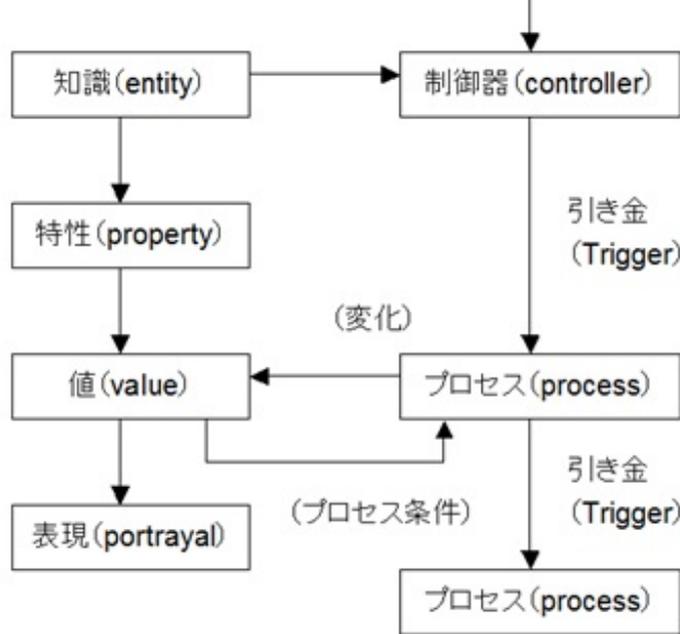


Fig.34 プロセスに関する因果関係ネットワーク:PEA ネット

主観的認知である知識自体が制御器を持っており、知識に対して何らかのアクションがあれば、制御器が引き金になって何らかのイベントが起り、それが知識の定量的、或いは定性的な特性値に変化を与える。それが知識の表現（描写）を変えると共に、プロセスにフィードバックされ、それが引き金になって次のイベントに繋がる。このプロセスが繰り返されることによって知識がより深く正確になる過程を表す。

学習者が知識成分と知識構造を知っているなら、分野固有の概念ネットワークを獲得するためのPEAネットのようなメタ・メンタル・モデルを持っている。メタ・モデルは、モデルのモデルである。メタ・メンタル・モデルは、学習者にモデルの隙間を埋める情報を探すことを可能にする。これは、学習者が既に持っているメンタル・モデルに足りない知識成分が何かを知る助けになる。さらに、識別を明確にするために足りない知識を獲得する、或いは普遍化を可能にする概念スキーマの操作によってメンタル・モデルを拡張する。』

「Knowledge Objects and Mental Models」 (M. David Merrill 2000)

本研究を読んで真っ先に思い起こしたのが、実証実験1及び2のトライアングル表現 (portrayal) の発展である。

実証実験1、及び実証実験2でトライアングルの構成要素、目的、戦略が実験過程を経るにつれて充実する。

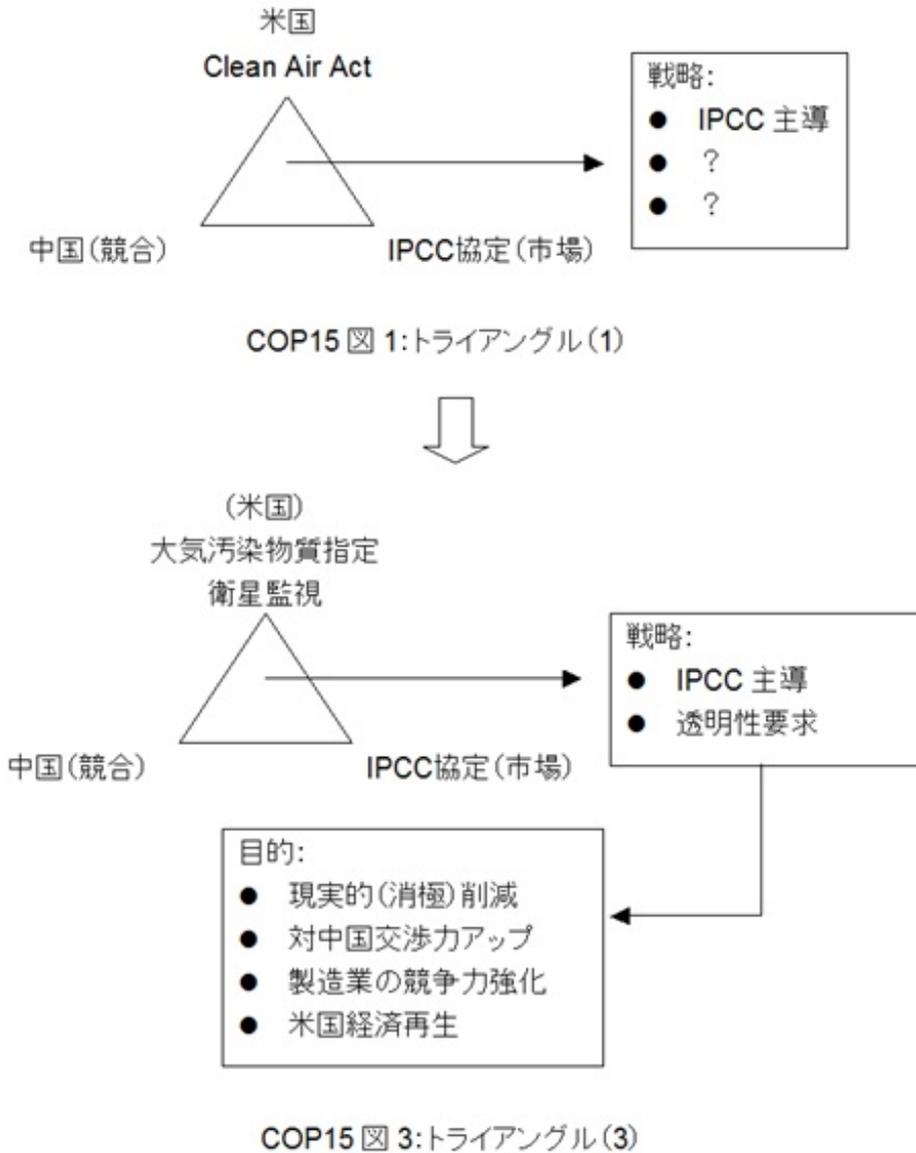
次ページ以下のFig. 35は、実証実験1の最初と最後の図、Fig. 36は、実験2の最初と最後の図である。両ケースとも最初の仮説は不完全であるために、目的も戦略も不十分な表現になっている。しかし、不完全な仮説をフィルターとして、関連情報を拾い、或いは必要情報を探すことによって、全体像が明らかになる。つまり、知識が広まり深まる学びの過程であることが理解できる。

PEAネットで言えば、トライアングルの強み、戦略、目的は知識の対象物、それぞれの中味が特性値に相当する。

それを知らうとする行動が、知識に内在する制御器（トライアングル、及び“8の字”プロセス）が作動して、関連情報を獲得し、それによって変化が起り、特性値が変わる、それがフィードバックされて次の情報検索の引き金になる。その繰り返りで特性値が変化して知識全体が深まるという流れである。

特性値を、情報と戦略が関連付けられた統合情報データベースと読み代えることができる。

Fig. 35 実証実験 1 に見る知識表現 (Entity Portrayal) の発展



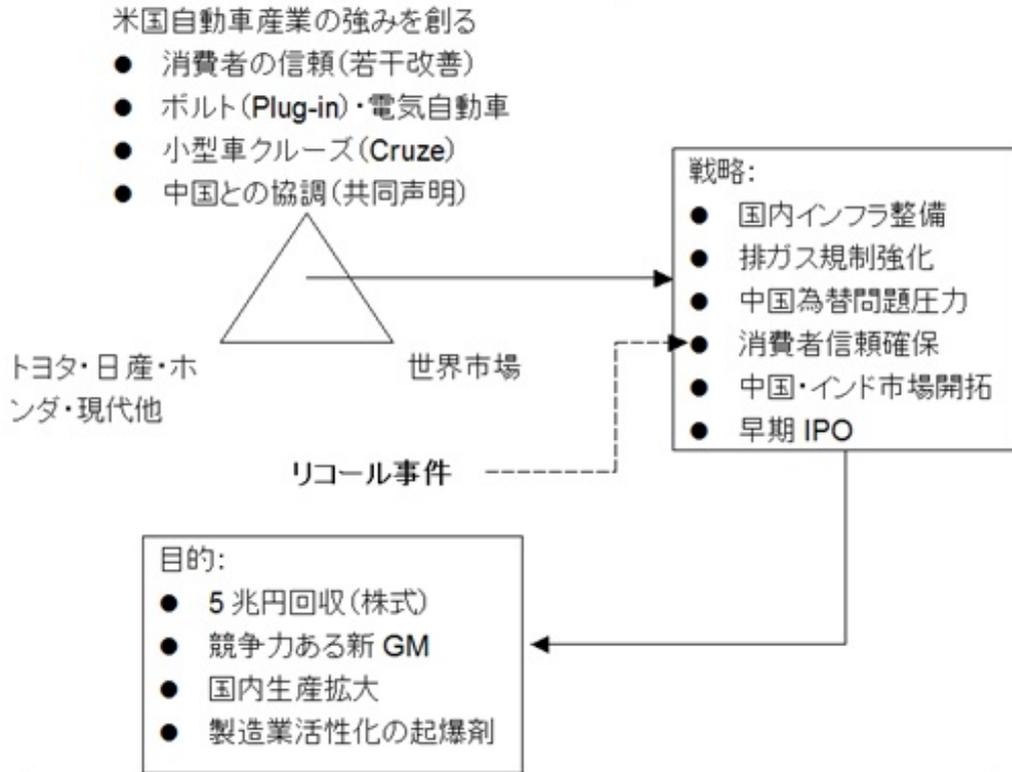
筆者は、“8の字”プロセスを、各人が既に持つ十分な知識を使いこなすための、或いは足りない情報を獲得・分析を要求する外付け簡単ソフトウェアの類と考えてきた。上限模索と“8の字”プロセスは脳内統合情報データベースを作り上げる。PEAネットの制御器的な役割を為すメタ・メンタル・モデルと呼ぶのが妥当と思われる。

Fig. 36 実証実験 2 に見る知識表現 (Entity Portrayal) の発展





図 3: オバマ政権の自動車産業復活戦略



仮説3のメンタル・モデルは、イノベーション分野特有のメタ・メンタル・モデルと捉えられ、このモデルが、有効に作用することはロンダックス事例と実証実験で証明された。また、メンタル・モデルの様々な解釈、及びラーニングにおける利用から見て、仮説3に述べた如く、“8の字”プロセスをメンタル・モデルと呼ぶことに学問上の問題はないと思われる。

仮説2及び仮説3を設定した時点ではSカーブの上限模索を考慮していなかった。

本論を進めるために仮設定したメンタル・モデルの定義は以下の如くであった。（15ページ）

メンタル・モデルの定義:

戦略立案のための予測を可能にする思考パターンをメンタル・モデルと呼ぶ。

仮説3の検証を踏まえて、チャンピオンが持つべきイノベーションのメンタル・モデルを以下の如く定義する。

仮説 3:

頭脳内知識データベースをシナリオ構築と戦略立案と関連付けるためにイノベーション・リーダー(チャンピオン)が持つべきメンタル・モデル(ツール)はシナリオ・戦略立案プロセス(“8の字”プロセスと呼ぶ)である。



イノベーションのメンタル・モデル:

技術シーズを基にするイノベーション・リーダー(チャンピオン)が持つべきメンタル・モデルは、Sカーブの上限模索、及びトライアングルと戦略立案(“8の字”)プロセスである。この動的メンタル・モデルは、情報と戦略が関連付けられた統合情報データベースを構築する。

尚、上限模索を政策の達成すべき現実的な理想状態と見れば、気候変動問題に対する米国の戦略予測で示した如く、このメンタル・モデルがイノベーションに留まらず、競合状態にある政治・行政等の政策立案にとっても有効である。

イノベーションのメンタル・モデルを持つメリットは基本的にイノベーション・プロセスの時間短縮であることも実証した。3年後、5年後、7年後、10年後の事業化を1年でも2年でも短縮する効果である。

人の知恵には大きな差はない。時間さえ掛ければ、大体同じような考えに落ち着く。インターネットによってもたらされた情報化社会の1年間は、10年前の1年間とは異なる。グローバルな競争が熾烈になればなるほど時間の重みは増す。

イノベーションに関してメンタル・モデルや思考プロセスの研究が今後活発になることを期待する。時間の問題だけでなく、もう一つ大事なことがあるからである。

イノベーション・リーダーの育成に成功事例研究が重要視されているが、我々が成功事例から学ぶものは一体何であろうか？

イノベーションはチーム努力であるが、そこには生き生きとした人が存在する。科学の発見や技術発明のように個人が表出することは少ないが、学ぶべきはそこに潜む個人の発想であり、戦略思考ではないだろうか。

イノベーションのメンタル・モデルを持てば、そこに目が向く。

4. 仮説4の検証

仮説4:	チャンピオン発現条件は、少なくとも上司が仮説1及び3のイノベーションのメンタル・モデルを持つこと、さらに、プロジェクトをリードし得る相応の組織内地位が必要である。
------	---

序論で、イノベーション・リーダーの資質や行動様式の表現に関して、A.D.Littleの、NTTドコモのIモードを主導した榎氏を「支店長会議で社長に噛み付いた男、めげない奴」、プレーステーションの久多良木氏を「暴れ馬」と評していること、米国の表現例として以下を紹介した。

- ① やると言ったことはやる誠実さ (integrity)
- ② あきらめない忍耐強さ (tenacity)
- ③ 新しいことを学ぶ好奇心 (curiosity)
- ④ 恐れにチャンレンジする勇気 (courage)
- ⑤ 自信がある一方知らないことは知らないという謙虚さ (humble)

ここでは、さらに、技術ジャーナリストとして知られるホロビッツ氏 (Brian T. Horowitz) が挙げるイノベーション・リーダーに不可欠という10の資質を見る。

- ① Ability to set the agenda (前進するための課題設定能力)
- ② Remarkable courage (勇気)
- ③ A stomach for uncertainty (不確実性に耐えうる強さ)
- ④ Networking and communication prowess (ネットワークとコミュニケーション作り)
- ⑤ A passionate champion for new projects (新規プロジェクトに対する情熱)
- ⑥ Adaptability (新しいことを学ぶ柔軟性)
- ⑦ Creativity and practicality (創造力と現実に基づく実現力)
- ⑧ An eye on the "Big Picture" (大きな絵を描く能力)
- ⑨ Forming a team (イノベーション・チーム形成能力)
- ⑩ Always an optimist (常に楽観的に物を見る人)

「The 10 Essential Traits of an Innovation Leader」 (Brian T. Horowitz 2009)

http://www.cioupdate.com/insights/article.php/11049_3834941_2/The-10-Essential-Traits-of-an-Innovation-Leader.htm

通常、上司が部下の特徴を表現する場合も、多かれ少なかれ類似の表現になる。そして、「でもね・・・」が続いて短所を指摘することになる。

イノベーションの成功者を観察した上記の行動様式表現例は、それぞれの確であるに違いないと思う。しかし、このような表現に留まる限り、評価する側の主観が大きく左右することも事実である。さらに、イノベーションに必要な技能や知識との関係がさっぱり分らない。

本論は、行動様式と内面の思考と技能や知識の関係を知るにはメンタル・モデルを知らなければならないことを検討したものである。

しかし、残念ながら、「イノベーション25」にも経団連の意見書にも、メンタル・モデルという視点はないと思わざるを得ない。

人の情報処理の歴史と研究状況を取りまとめたシェフィールド大学（University of Sheffield）のウィルソン教授は、研究アプローチが1980年代から“システム中心（system-centred）から”人中心（person-centred）に移行したと述べている。

その移行によって、定量的な研究方法から定性的な研究方法への転換が起り、自身を含め、エリス（Ellis）、ダービン（Dervin）、クールソー（Kuhlthau）等をこの転換分野の主要研究者として名を挙げている。

その内、オハイオ州立大学教育学部のダービン（Brenda Dervin）教授がセンス・メイキングのアプローチを開発したとし、彼女のアプローチは、時空間状況（情報課題発生状況）、ギャップ（文脈状況と望ましい状況の差：不確実性）、結果（センス・メイキング・プロセスの帰結）、ブリッジ（状況とセンス・メイキングによる帰結のギャップを埋める何らかの手段）4つの構成要素からなり、これらは状況、ギャップとブリッジ、帰結のトライアングルで表されるが、彼女は、そのアプローチを、単なるモデルや手法でなく、“仮説のセット、論理的大局観、方法論的アプローチ、研究方法のセット、及び実践と訓練”と定義していると紹介している。

「Human Information Behavior」（T.D. Wilson 2000）

そのダービン教授が、ナレッジ・マネージメント（knowledge management）に関して次のように述べている。仮説4の論議がいかに重要か示唆するものである。

『センス・メイキングは、今日得た知識は明日の使用に完璧に適合することはめったにない、場合によっては明日のギャップになる場合もあるとの前提に立っている。その意味から、センス・アンメイキング（sense unmaking：意味を為さない）ということに注意を払うことは、センス・メイキング（意味を為す）に注意を払うと同じように大事である。しかし、センス・アンメイキングすることを難しくする二つの大きな条件がある。一つは、（少なくとも西欧の伝統では）すべての状況に対する最終的に確定され得る答えがある筈との仮定があり、この目的のために絶え間ない世界観のプログラミングが行われていること。

それ以上に難しいのは、社会や組織における権力、事前に受け入れられる答えの処方箋があって、いくら自分の経験からの証拠があっても、その処方箋の答えに反対することは恐ろしくて危険なことになることである。組織やシステムの権力の流れが目に見えず明らかになっていない場合にはもっと難しくなる。』

The core of Sense making's assumptions rests on the idea that knowledge made today is rarely perfectly suited to application tomorrow, and in some cases becomes tomorrow's gap. In this view, attending to the unmaking of sense is as important as attending to its making. But, there are two main conditions which make sense unmaking harder to tap. One of these is the long legacy (in the western tradition at least) of assuming that there must be factually definitive right answers to all situations and the incessant programming of our world views to this end. More difficult to handle, however, are the forces of power in society and in organizations, forces that prescribe acceptable answers and make disagreeing with them, even in the face of the evidence of one's own experience, a scary and risky

thing to do. Even more difficult is when the forces of power flow through an organization or system hidden and undisclosed. (6/11)

「Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use」
(Brenda Dervin 1998)

(第3版発刊時点では有料になっているが、この[サイト](#)からダウンロード可。)

「何を大げさに・・・たかがイノベーションである」と述べた(本論10ページ)が、ダービン教授のこの引用文を読むと、森下教授の言葉が重く押し掛かる。

イノベーションの実態を必ずしもご存じない権力と権威が重なれば、仮説も予測も、センス・メイキングも意味を成さなくなる。

仮説 4:	チャンピオン発現条件は、少なくとも上司が仮説 1 及び 3 のイノベーションのメンタル・モデルを持つこと、さらに、プロジェクトをリードし得る相応の組織内地位が必要である。
-------	---

仮説4こそ、今後の論議のための最重要課題として仮説として残すべきものであろう。

メンタル・モデル仮説の検証 (完)

VIII. 本論の結論

組織風土の変革、経営・管理手法の導入、MOT講座、従来の事例研究などでイノベーション・リーダーが生まれると期待する所謂エンジニアリング（外側）手法の限界は見えている。イノベーションを主導した経験を持つ個人のメンタル・モデルを解明した本論の結論は以下の通りである。

1. イノベーションのメンタル・モデル

技術シーズを基にするイノベーションのリーダー（チャンピオン）が持つべきメンタル・モデルは、Sカーブの上限模索、及びトライアングルと戦略立案（“8の字”）プロセスで、この動的メンタル・モデルは、情報と戦略が関連付けられた統合情報データベースを構築することが確認された。このメンタル・モデルは、必要な知識と情報が何かを知り、知識ギャップを埋めるためのメタ・メンタル・モデル（モデルのモデル）ということができる。

2. 戦略立案訓練手法

実証実験に用いられた仮説設定による演繹的予測手法は、Goldvarg等の研究（2001）、センス・メイキングの概念（Wilson 2000）、PEAネットによるラーニング・メカニズム（Merrill 2000）等々によって学術的に正当なものと判断される。日常テーマを基にする訓練手法として活用され得る。

3. メンタル・モデル研究方法

本論で用いたイベントに見る思考と行動様式、及び文章記録を基にする思考と行動様式分析方法は、記憶の分析に信頼性を与えるものであり、今後のメンタル・モデルの研究の糸口となると思われる。

4. 保留仮説

イノベーション創出の総合力が日本の課題になっているが、イノベーションの定義は広く、サイエンス、先端技術研究から事業化まで含んでいる。そこに人材育成 視点の混乱が見られる。

「イノベーション25」の定義による人材育成は、研究イノベーションと一線を画すべきである。リーダーには技術を定性的に理解する能力とマーケティング・センスが求められる。これらは、イノベーションの活性化と人材育成に大きな影響を与えることになるので、幅広い論議を期待して以下の仮説を仮説として残す。

仮説 1:	製品開発イノベーションは、技術シーズのマーケティング・プロセスであり、イノベーションのメンタル・モデルである。
仮説 4:	チャンピオン発現条件は、少なくとも上司が仮説 1 及び 3 のイノベーションのメンタル・モデルを持つこと、さらに、プロジェクトをリードし得る相応の組織内地位が必要である。

5. 課題

本論は、筆者の経験事例の記録によるメンタル・モデルの研究である。方法論、実証実験、さらに論理性から客観性は保たれたと思うが、本人による本人の研究という限界の自覚はある。本論を契機と他のチャンピオン的人材のメンタル・モデル研究が望まれる。

また、本論の研究手法は、メンタル・モデルが表出する報告書、ブログ、トーク等から戦略意識が必

要とされる分野の人材評価、登用、育成に活用できる可能性を示唆する。文章構成認識や単語認識ソフトウェアと“8の字”プロセスを組み合わせるツールの開発によって、自己申告による評価グリッド法やビジュアル・カード識別テクニックを超える客観的な評価手法の検討が今後の課題である。

6. 人に学ぶ：事例研究

役職、責任分野、ビジネス経験によってイノベーション当事者の成功要因の見方は異なる（ロンダックス事例参照）。当事者にすら判然としない成功要因分析を他者が行うのは、結局、さまざまな情報源から得た断片情報を、“何か”を基準として“意味あるもの”に繋ぎ合わせるセンス・メイキング行為に他ならない。

その過程から何を学ぶことができるかが重要である。メンタル・モデルの視点から事例分析を行えば、人が見えてくると述べた。

筆者がプリウス・イノベーションから学んだ事柄を示して本論を終える。

プリウスの事例研究は、元々この論文とは無関係に調べていました。論文にもありますが、2005年のA.D.リトルの分析が不十分と思っていたからです。

論文に組み入れるつもりもありませんでした。

ところが、書いた後にMITや野中教授等々の事例研究を読んで考えが変わりました。私の分析の方が経営の大きな背景もわかり、分析しながら私自身にイノベーション特有のワクワク感が湧き上がってきたからです。ワクワク感を伝えられない事例分析は意味がないように思います。チャレンジの苦しさの中に人の意地やすばらしさが現れます。はるかに学ぶべきヒントが多いと思ったからです。

たまたま、論文がセンス・メイキングにも触れていましたので、その一環として発表しちゃえ、というのが経緯です。

論文のどこに入れるか迷った末、本論の結論に入れました。おかしいでしょう？
結論で、プリウスの事例研究！

でも、ちゃんと理由があります。





理由は、画像クリックで。

I 過去のプリウス分析

既に本論で引用した原田等（「MOTリーダ育成方策の調査研究」A.D. Little 2005）は、成功事例には必ずBusiness、Market、及びTechnologyの三つのIntelligenceがあるとし、トヨタ・プリウスの成功要因を以下の如く分析している。

成功要因

- 単なる低燃費だけでなく、「エコ」というもの自体を事業として売り込んだこと(BI)
- 低燃費車ニーズ増大を見抜いたこと(MI)
- 異分野技術を統合し、ハイブリッドシステムを実現したこと(TI)

この三つのIntelligenceがセンス・メイキングの基準になっている。

北陸先端科学技術大学院大学の伊豫田氏等の分析は以下の如くである。（画像クリックで報告書に。）

成功要因

- 先行によるイメージ戦略が功を奏したことに加え、採算を度外視した低価格戦略が他社の参入を抑えた。
- 開発成功の理由として、経営トップの先見力によって明確なコンセプトと高い目標が掲げられ、全社のベクトルが一致し、従来の部門意識から部門を越えた連帯感と仲間意識が醸成されたこと。

「ハイブリッドカー市場と各社の戦略」(伊豫田等 2005)

http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/toyama/2005_E_Final.pdf

「排気ガスに対する大衆の懸念に対するトヨタの素早い反応がハイブリッド・エンジンを生み、プリウスは汚染物質を大幅に削減したばかりでなく、競合に対して羨む程の技術優位性をもたらせた。」とMichael E. Porter等は指摘する。

「The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility」(Michael E. Porter and Mark R. Kramer Harvard business review • December 2006)

知識創造の視点から分析した野中教授等は、三つの点からプリウス開発を革新的なイノベーション(radical innovation)と呼ぶ。

「Knowledge-based View of Radical Innovation: Toyota Prius Case : Innovation, science, and institutional change」(2006)

1. 既存車とはまったく異なるトヨタの新しいイメージ作りとして行われたこと
2. エンジン、モーター、電池、ブレーキの革新的な技術を用いてハイブリッドに仕上げたこと
3. 常識とされていた約4年の開発期間を15ヶ月にしたことで、新車及び改善車の開発を迅速にする効果を生んだこと

教授等の分析は、新技術開発が長期的観点から利益に繋がるとの見識を持つトヨタ経営陣の、“成功に溺れることなく将来のためにコア・テクノロジーを創りあげ、画期的自動車の開発にチャレンジする高い意識”を成功要因と見ている。

また、プロジェクトをリードした内山田氏の力量と共に1996年1月に事業化、生産技術、製造、販売、PR全体を見る大井氏のイノベーション・チームへの参画を高く評価している。大井氏は、15年間の製品企画と事業化の経験を持つという。

東京モーターショー（1995）でのコンセプトカー発表の後、豊田章一郎会長と奥田社長を前にしたテスト・ドライブの2回目でやっと1メートル動いたこと、プリウスの当初の事業化目標は1999年末であったが、このテスト・ドライブの直後、事業化を早めるようにとの奥田社長の指示で和田福社長が1998に変更したこと。しかし、COP3（京都議定書）を視野に入れた豊田会長と奥田社長の指示で1997年末目標になった経緯も述べられている。

プリウスがトップ・ダウンのイノベーションであったことは明らかである。

大井氏の参画は、100メートル走った1995年12月のテスト・ドライブの直後で、その時点から本格的なマーケティング体制に入ったことを窺わせる。

1996年2月のデザイン・コンテスト、1997年10月のメディアを対象としたテスト・ドライブ等々のがめまぐるしい動きが伝わってくる。そして最初の生産（roll out）が1997年12月。

受注が多く月産1000台から2000台へと早々に生産体制拡大に入ったことも述べられている。

15ヶ月という短期間の開発は、多くの書籍でも絶賛されているが、筆者には「あの品質に頼りトヨタがそんな短期間の開発で新車を売り出すだろうか」との疑問が付きまとい、どうにも腑に落ちなかった。さらに、延べ1000人以上の技術者が関与したと言われ、膨大な開発費が投下された上に、一台売るときに50万円の赤字と言われた価格設定に関して、「どのようにして株主の理解を得たのか」との興味もあった。

筆者の知る限りでは投資回収との関係でプリウス・イノベーションを論じた分析を目にしたことがない。

MITスローン・スクールのデービス教授（Jason Davis）が、プリウスの事業化戦略と価格戦略についての以下の如く講義している。

『市場に弾みを付けるためには信頼性と安全性がなければならないこと、先行メリットは承知しているが、新技術の紹介は下手すると消費者の信頼を損なうので不確実性を除くために慎重にすること、競合の開発能力は同じであるが、トヨタ生産方式によるコスト力と品質で長期的には勝てる、というのが事業化戦略』であったという。価格戦略は、バッテリーのコスト削減は可能なので『当初コストは高くとも長期的にペイする』と考えたこと、『販売すれば動く広告塔になるので新技術とトヨタの無料広告になる』こと、『エコ意識の高い顧客に絞ったこと』を挙げている。

「Launching the Toyota Prius」（Jason Davis MIT Sloan School 2006）

経営トップの意識、開発と製造の既存システムの改革、部門間の壁を打ち破る企業文化改革等々、プリウス・イノベーションの成果はすばらしいものである。

しかし、1997年末に事業化できるかどうか誰にも分らなかった筈である。赤字50万円の価格でも市場が受け入れるか、株主の理解が得られるのかも分らなかった筈である。

外部とのネットワークによる知識の集積がトヨタに自信をもたせたというのが野中教授等の市場の受け入れに関する示唆である。

しかし、製品を構成する要素と外部環境によって価格が決まるとの前提に立つHedonic Pricingの手法を用いて排気ガス（マイレージ）を含む製品構成要素と規制の関係から消費者に受け入れられる自動車の企画に役立たせようとする最近の研究報告*を見る限り、依然として、販売量予測の難しいことが分る。

*「A Study of Automobile Markets Utilizing Hedonic Demand and Neural Networking」 (C. Whittlesey Gillespie and David B. Hahm Department of Mechanical Engineering Albert Nerken School of Engineering)

この不確実性を前にして、トヨタ・トップが敢えて1997年の事業化を内外に公表した決断には、何か別の理由があるに違いない。

失敗を覚悟の上で、イノベーションに取り組むこともあるだろうが、失敗に備える何らかの経営戦略があった筈だ。そうでなければ、経営は成り立たない。

そして、どうにも理解できなかったのが、15ヶ月での事業化である。

引用した分析には、これらの疑問に対する答えがない。

これらの疑問が解けなければ、プリウス・イノベーションの意味が筆者には理解できない。本論執筆を決めた直後、筆者自身のセンス・メーカーの課題として断片情報を拾い始めた。

尚、図表等の下に（ ）に示したのが、PEAネットでいうところの制御器であり、Trigger（次の思考や行動の引き金）に相当する。常に、トライアングルと目的、戦略のパターン図が脳内に存在していることは言うまでもない。

I 断片情報 (tidbit information)

① 生産台数の推移 (トヨタHPから)

1990年に世界合計489万台のピーク後、日本のバブル経済崩壊後1995年まで縮小。その後北米以外での海外生産が増加している。



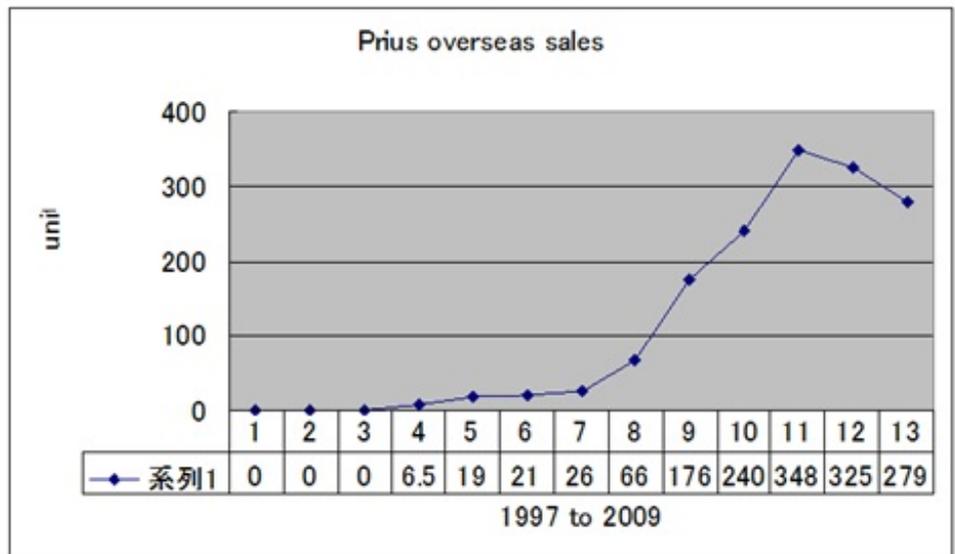
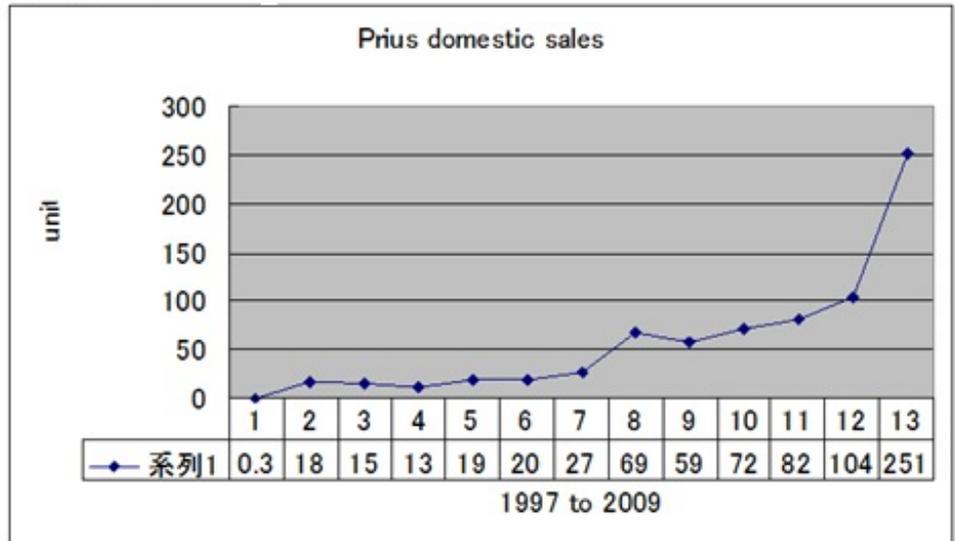
(1990年から2000年までは500万台弱に留まっていた。)

② 資本参加

ダイハツは1998年、日野自動車は2001年にトヨタ自動車の傘下に入る。

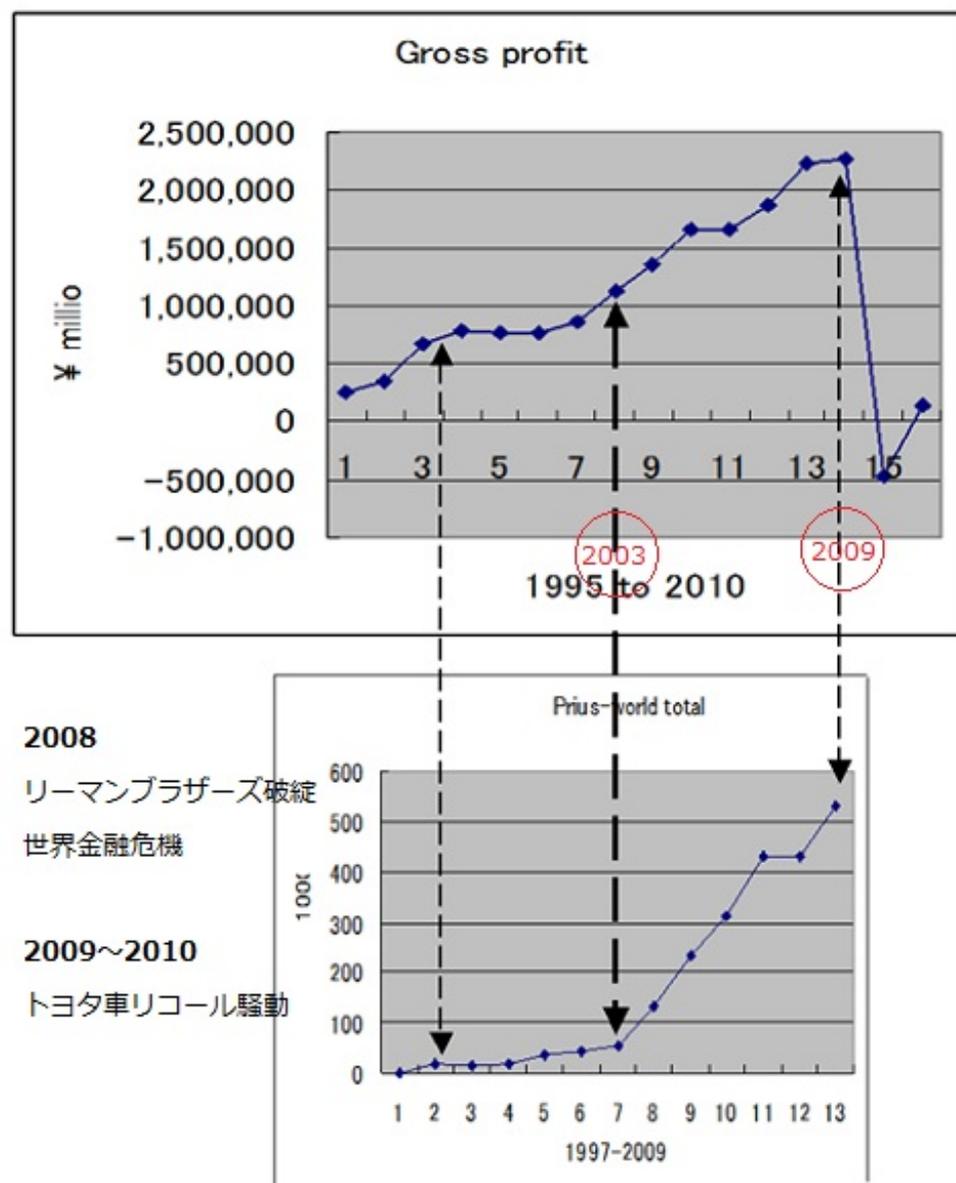
(2001年までの生産台数の伸びは、これらと関係がありそうである。プリウスの販売台数はどうなっているのか?)

③ プリウス販売台数 (国内、海外)



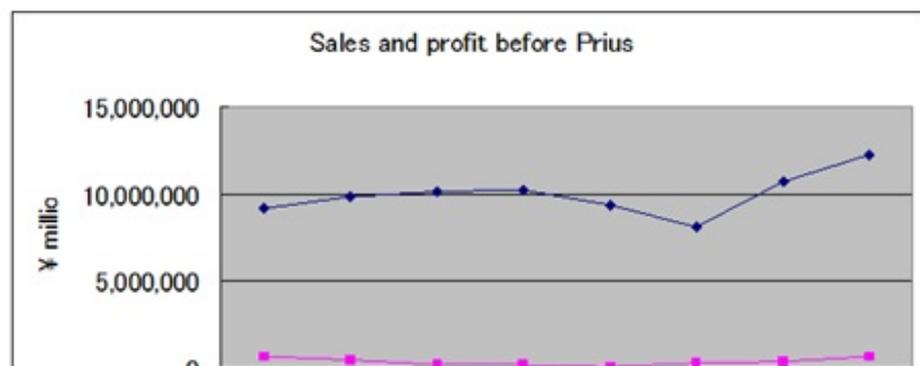
(プリウスの伸びとトヨタ全体の利益と関係があるのだろうか?)

④ プリウスとトヨタ総利益の関係



(1997年から2000年頃まで約6000億円まで停滞していた営業利益が、2001年から急激な増加に転じ、2008年9月のリーマン・ブラザーズの破綻前にピーク、約2兆3000億円に達した。急激な増加の転換点は、プリウスの成長期と符合している。それ以前は、どうだったのだろうか?)

⑤ プリウス前の売上げと利益の推移



	1	2	3	4	5	6	7	8
→ 系列1	9,192.8	9,855.1	10,163.	10,210.	9,362.7	8,120.9	10,718.	12,243.
→ 系列2	642,994	499,859	218,511	181,897	136,226	255,719	348,069	665,114

1990 to 1997

(1990年の利益は6000億円を超えていたが、バブル終焉と共に1994年までの落ち込みは大きい。)

⑥ プリウスの損益分岐点

2001年12月19日のLos Angeles Timesが、プリウスが損益分岐点を越えたと報じた。国内、海外の合計販売台数は38,000台で月産3,000台強である。1997年からの累積販売台数が約75,000台である。

(当初50万円と言われていたが、損益分岐点前の一台当たり平均損失を30万円として、約220億円の累積赤字である。開発投資の数字はないが、数百億円レベルと思われるので、プリウスの投資総額は700-800億円相当と考えて良いだろうか？経営に対するインパクトを比較するために広告宣伝費をウェブで調べたところ、年間2,000億円レベルであった。)

⑦ トヨタの宣伝広告費

トヨタのハイブリッドカー開発に関する記事が出てきたのはプリウス発売の約1年前のことである。その後 1999 年日産とホンダがハイブリッドの発売発表までプリウス以外のハイブリッドカー開発関連記事はない。
(北陸先端科学技術大学院大学 伊豫田等 2005)

⑧ 2007年、米GM (ゼネラルモーターズ) を抜いてトヨタ世界トップ

1 センス・メイキング

以上の断片情報の繋がらないところを想像力で補い、意味あるものに変換する筆者のセンス・メイキング行為を以下に行う。

1. バブルが弾けた1991年から利益が落ち始め、そこに円高も加わり、経営陣は危機感を持ったと思われる。それは、記憶の信憑性で引用した金原、内山田両氏の対談からも分る (コスト削減第一)。

プリウス・イノベーションの前段階と言われる21世紀の車を考える少人数によるグループ (G21) がスタートしたのが1993年である。また、当時、トヨタ経営陣が内外の識者と一堂に会して意見交換の場を頻繁に持っていたことは、故難波氏を通じて聞き及んでいた。氏は、豊田章一郎氏を始めとする経営陣の信頼が厚く、同会議にも出席していたからである。

2. 内山田氏がグループを引き継いだのは1994年であるが、その頃には既に、海外市場の開拓と成長を基本とする経営方針は固まっていたと考えられる。既存車の海外生産と販売拡大に拍車は掛け

られたのは言うまでもない。

3. 1995年、直噴とハイブリッドの二本立てを考えていた内山田氏に対して、豊田章一郎氏が、ハイブリッド一本にするよう指示（対談より）したこと、12月に100メートル走った翌1996年1月に大井氏がチームに入ったことから、その時期には、以下の戦略項目から成る明確な海外拡大戦略が立てられたと思われる。これが、センスメーカーによるプリウス開発の経営動機推測である。

- ① 海外生産拡大
- ② （プリウス効果を見込んだ）高級車拡販による利益拡大
- ③ ダイハツと日野自動車への資本参加
- ④ 戦略の核としてのプリウス

（「しかし、この価格にしても、それを可能にしたのは、単に会社経営哲学からする“賭け”ではなく、トヨタの並外れた財力があったからで・・・」（ハイブリッドカーの時代 碓義朗 光人社 1999）というのも良く聞こえてくる話ではあるが、筆者は、ここに列挙した戦略との関係から価格設定を考えなければならないと思う。）

センスメイキングによるマーケティング戦略の推測が以下である。

京都議定書のCOP3に合わせた事業化決断は、世界市場に衝撃を与える意味で、最大の効果を持つとの認識から短期リターンを無視したものと思われる。事業化後3年間は、国内販売のみを行い、しかも、販売量も抑える考え、つまり、販売はするが、実運転の試験期間と位置付けたのであろう。15ヶ月の開発はすばらしいことであるが、それで実車販売することは難しい。1998年は、ユーザーの協力を得て、徹底追跡調査・分析が行われた筈である。事業化後2年間の販売台数の内、かなりの部分が、トヨタ、及び関連企業の人びとによって購入されたものであろう。また、この一年間は、あらゆる環境下で実車走行テストが行われ、膨大なデータを集積して分析し、不都合があれば直ちに製造に反映する作業が続けられたことは想像に難くない。

（「たまたま1997年10月14日のプリウス（事業化）発表後にCOP3が開催され・・・」（ハイブリッドカーの時代）、「初代プリウスが発売された1997年12月10日は、COP3の閉幕予定日に重なった・・・」（「ハイブリッド」木野龍逸 文春新書 2009）とあるが、“たまたま”でもないし、“重なった”訳でもないと思筆者は考える。筆者ならその日程に合わせるからである。これが、マーケティングの考え方である。そして、

1998年のこれらの作業、そして1999年の綿密な準備期間の後、満を持して2000年からの海外販売に進んだのであろう。プリウスの効果は、利益の大きい高級車（レクサス等）の販売拡大に繋がり、急速な利益拡大になったと思われる。

この筆者の疑問とセンスメイキング推察は、「ハイブリッド」に答えの一部がある。172～173ページの記載である。発売後一年間、開発者がサービス部隊となって、24時間体制でトラブルに対応してすべての問題点を洗い出したとある。

GMを抜いて世界トップに躍り出ることの何時の時点で考えたかは分からないが、GMの業績に陰りがあるのは十分認識していた筈であるから、海外戦略が立てられた時点で、もう一つの目標になっていた可能性はあるが、何とも言えない。ただ、トヨタの利益は金融（クレジット）から発生しているはずだから、販売台数の増大は経営のトップ・プライオリティであっただろう。

1 プリウスから学んだこと

筆者は、当初からプリウス開発成功にそれ程の驚きを持たなかった。トヨタの技術力の高さは、直接、間接的に承知しており、本気で取り組みれば、苦労はあってもできるだろうと思っていた。むしろ、ガス・ハイブリッドに決めたことに驚きと興味があった。当時はガス・ハイブリッドの他、電気、燃

料電池、水素等々、21世紀のエンジンをめぐる論議が盛んな頃であったからである。

プリウスには、開発や製造体制を変革する狙いも、部門の壁を壊す狙いもあっただろうが、それだけでなく、前記4つの目標を持った壮大な経営イノベーションと見るべきではないだろうか。その戦略の核がプリウス開発ということであろう。

そして、我々が学ぶべき最も重要なことは、この壮大な戦略（資本参加を加えると、数千億円規模）を描いた個人が必ず存在するに違いないと考えることである。その個人は、通常表に現れない。これらは、ひとつひとつが独立した戦略であり、それぞれ経営委員会で承認され、担当する責任者がいるからである。しかし、独立したそれぞれの戦略が収斂する効果、各々の戦略実行の時期、そして、プリウスの発表時期やロール・アウトの時期、売り急ぎしないことまで計算した個人がいる筈である。

経営企画室の誰かかもしれないが、必ずしも部門長ではない。必ず収斂まで統合的に考えた個人が存在した筈である。個人のアイデアは組織を経る過程でアイデアだけが残り、アイデアを提案した個人は消滅する。これが、組織である。

育成すべきは、この個人ではないだろうか。

この個人を育成しなければ、真のリーダーの育成も難しくなる。

このセンス・メイキングは、あくまでも筆者個人のものであって、それが正しいかどうかは分からない。

しかし、イノベーションには必ず意図（シナリオ）があり、明確な経済目標がある。そして、それを達成するための戦略がある。これを学ぶことがイノベーション事例分析の目的であり、そこに戦略があるから自ずとイノベーションを動かした人の思考と行動様式も想像することになるということである。

このセンス・メイキング過程で、内山田氏に驚かされたことがいくつもある。

1 内山田氏の素晴らしさ

- ① 「燃費を50%でなく100%にしろ」と言ったのは和田副社長。
- ② 「ハイブリッドでなければ100%を達成できない」と言ったのは塩見常務。
- ③ 「ハイブリッド1本で行け。コンベンショナルなものは一切考えんでもいい」と言ったのは章一郎さん。
- ④ 1997年の事業化決定は奥田社長。

プリウス開発の鍵となる重大決定は、すべて上級役員がしたことになっている。

自分で考えていない訳ではないと思うが・・・・。

そして、たった1メートルしか動かなかったテスト・ドライブに豊田章一郎会長と奥田社長を呼んでいる。

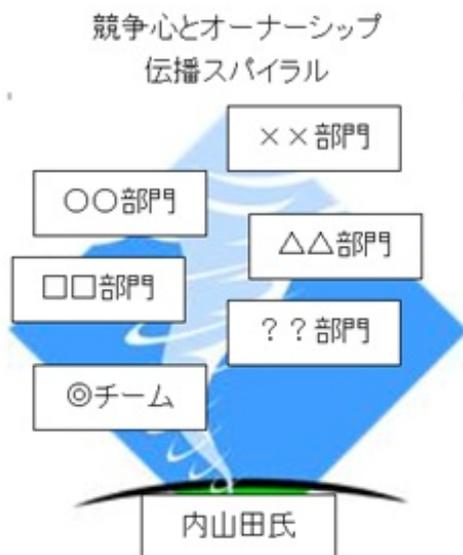
(普通、責任者はトップの前でこのような失敗を見せまいとする筈だが・・・)

- トヨタにおける豊田家は絶対的存在である。
- それぞれの部門長は一国一城の主である。

豊田章一郎氏の目の前で“1メートルしか動かなかった”という事実を関係者が知れば、全員が燃えることを知っていたのであろう。

リーダーとしての見栄などどうでも良い、全員が燃えさえすれば、彼等の技術力が何とかしてくれるとの信頼もあった筈である。

また、重大な決定であればあるほどトップ・レベルに任せた方がスムーズに他部門がまとまると考えたと思われる。これは、なかなかできることではない。



自分がスターになるよりもプロジェクトの方が大切なのである。

そこに他の人が気付けば自ずとチームは一体になる。人を知り尽くし、企業文化を知り尽くした心憎いばかりの行動様式が窺える。

15ヶ月で開発ができたのは、やはりイメージであるが、内山田氏の行動様式が、各部門の“自分がプロジェクトを失敗させる訳には行かない”という自発的競争心に火を付けたこと、その結果、一人一人がプリウス・イノベーションを自分のものと捉える“オーナーシップ”が大きな渦になって拡大したことによると思われる。

しかし、勿論、内山田氏に自己主張がない訳ではない。

外形はコンパクトだが室内は広くというG21のコンセプトに関しては一歩も譲らない。これは、エンジン部分とバッテリーを小さくしろという強烈なメッセージである。そして、デザイン・コンペでさっさとパッケージを決めてしまう。“これが21世紀のあるべき車の形”と。

筆者は、そうは思わないが、そう言い切るところにある種のユーモアさえ感じる。

野中教授等は、内山田氏には車作りの経験がないnovice（未熟練者）であり、それが逆に、従来の考えに捉われない開発スタイルを生んだとの記述がある。

果たしてそうであろうか。

内山田氏の“人を知り、組織を知り、組織を動かす”能力を見抜いてプリウスのチーフ・エンジニアに据えた経営トップの炯眼もすばらしいと思う。

筆者は、トヨタのファンでも何でもないが、学ばされる。

枠内の分析と較べると違いは大きいですが、どちらから多くを学べるかは分析者自身が決めることである。

形」を常に掲げ、ハイブリッド方式の実現を謳い開発組織を先導』した。それが、「組織を感化する先導力」の実例になる。

『開発チームには、経営トップから「21 世紀の車をつくれ」と指示があるのみで、それ以外は一切の開発責任が課せられた』ことで、「個々人が自発的に挑戦する」環境が生まれた。

(「MOT リーダー育成方策の調査研究」A.D. Little 2005)

本論の結論 (完)

IX. 謝辞 (Acknowledgment) : 株式会社サーモボニック

筆者は、1991年から1998年まで熱電変換素子（ペルチェ素子）製造ベンチャー、株式会社サーモボニック（本社川崎市）の社長を務めた。

北海道登別市に新工場建設のための資金調達の依頼を受けたのが契機であるが、工場完成直後に創業者の丸山哲男氏が交通事故で急逝したためであった。その前後から素子の欠陥問題が浮上して売上げが激減し、今日投げ出すか、明日投げ出すかという毎日の8年間であった。欠陥を改善し、写真に示す新しいコンセプトの電子冷蔵庫のダウン・ストリーム事業を目指したが力尽き、1998年に従業員を含めて第三者企業に営業譲渡した。



1996年試作品:ワゴン型冷蔵庫
上部はオープン冷蔵庫。(開栓したワインの冷却用。-8℃まで冷却可能)。下部は(温度調整冷温庫。家具としての冷蔵庫のコンセプトに同調するパートナーを探すためのデモ機である。
デザイン:GKプランニング



1℃刻みの設定ができる0-45℃冷温庫。デバイス特許及び製品特許38件を基に(株)エコ21に営業譲渡(1998)した。冷温庫は、同社と三菱電機エンジニアリングによって事業化されたが、高価格の壁を破れず、3年後に生産中止となった。
デザイン:GKプランニング

この間、経済産業省（当時通産省）や県の行政、金融機関等々、技術ベンチャーを取り巻く環境の実態を肌を感じる事ができた。この経験なくして本論を書き上げることはできなかった。本論の一部にある断定的な論調は、この経験に拠るところが多い。

苦しい8年間で何とか持ちこたえることができたのは、本論で実名を挙げた（営業譲渡の受け皿にもなっていた）故難波菊次郎氏のご支援、氏の仲介によって産業用小型素子事業を引き受けてくれたアイシン精機株式会社のお陰である。

当時、同社新規事業部長で現在は愛知県県会議員である仲けいすけ氏*の忍耐強い温情には、今更ながら頭が下がる思いである。

*http://www.nakakeisuke.net/modules/what_naka/index.php?content_id=1

また、松下電工株式会社の前川部長（当時）には、電気製品の信頼性について感謝の言葉もないほどのご指導を頂いた。『半導体層の厚さが薄いと前記電流密度を高くし、厚さが厚いと前記電流密度を

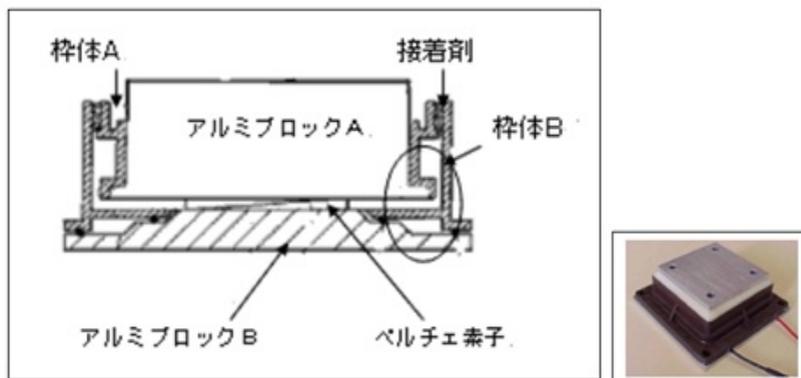
低く調整したことを特徴とする高いCOPが確実に得られ、しかもシステム設計が容易な熱電変換装置

』特許は、氏との会話がヒントになった。残念ながら、ペルチェ冷蔵庫ビジネスの実は結ばなかったが、この特許もシステム・ロックインを狙ったものであった。

「熱電変換装置」平成7年（1995）3月2日出願（サーモボニック）

<http://www.i-tokkyo.com/1996/H01L/JP08242022.shtml>

欠陥を改善したペルチェ素子を冷蔵庫等に取り付け易くしたユニットを筆者は、新ペルチェ・システムと呼んだが、以下の構造である。



営業譲渡の一部にしたので本ユニットの特許は、受け皿になった故難波菊次郎氏の名になっているが、発明者は筆者と開発を担当した木谷文一、小笠原光敏両氏である。

エネルギー・ロスを最小に抑えてペルチェ素子自体の能力を最大限に活かし、長期使用で懸念される水分の浸入による故障を防止する構造である。

「熱電変換装置」平成8年（1996）10月22日（難波菊次郎）

<http://www.patentip.com/10/V/V101014/DA10002.html>

本システムは、その後さらにライセンスされ、現在、最初に挙げた特許の発明者に名を連ねる久野文雄、手塚弘房両氏が勤める株式会社ジーマックス（Z-MAX）*の主要製品のの一つとして製造販売されている。

*<http://www.z-max.jp/peltier/products/products3.html>

彼らは皆、苦しかったサーモボニック時代を乗り越えようと共に戦った戦友たちである。そして、周りには多くの支援者がいた。前述の三氏に留まらず、登別市長上野晃氏（当時）をはじめ、数え切れない程の人たちに支えられた。本論は、イノベーションの活性化とベンチャー起業の健全な発展を願うこれらの人々との共作と言っても過言ではない。

筆者らに分不相応なGKプランニングが試作品のデザインを引き受けてくださったのも道具学会創立者、山口昌伴先生*のお陰である。出世払いのお約束は未だに果たせていない。

*<http://www.dougu-tools.com/>

また、本論執筆によって筆者のとんでもない思い違いに気付かされた。

引用した「System Dynamics and K-12 Teachers」の中でフォレスター教授が述べている“他人を責めるのは、問題の本質から目を逸らすことになる”という一言である。

In complex systems, causes are more obscure; it is not evident that we have caused our own crises, so, there is a strong tendency to blame others. However, the practice of blaming others diverts attention

from the real cause of trouble, which is usually our own actions. By looking to others as the culprits, we take attention off the more embarrassing, but more productive, need to change our own actions. (資料12ページ)

実は、故障原因を突き止めるまでに三年要した。

性能の良い熱電変換半導体材料のアジアの独占権を得るために訪問したNORD社（モスクワ）社長スピキダロフ（Spikidarov）博士のたった一つの質問、「君のところの素子は熱がこもらないか？」が筆者の頭を殴りつけた。

素子に用いた半導体が小さすぎたのが原因であった。三年も要したのは、筆者が当該技術の門外漢であったからではない。

「どうして破壊試験をしなかったのか？」という“他人を責めるメンタル・モデル”、「経営難は筆者の所為ではない」という資金調達先に対する“責任逃れのメンタル・モデル”、そして、「自分の会社でもないのに苦労して救ってやっている」という“恩着せメンタル・モデル”が、こんな簡単なことに気付かなかつた理由である。

一年でも早く気付けば、サーモボニックの名をなくさずに済んだかもしれないと思う。故丸山氏が与えてくれた試練に応えられなかった一番の原因が、これらのメンタル・モデルであることを認める。故人の創業は1984年で、元々は、将来のエネルギー問題を憂い、温度差を利用したペルチェ素子による熱発電を目的とした志の高いものであった。来年は、23回忌を迎える。創業からほぼ30年、GMも含め、自動車の排熱を利用した発電に米国が本格的に取り組み始めたことを報告して改めてご冥福を祈る。

「THERMOELECTRIC APPLICATIONS IN VEHICLES STATUS 2008」 (John Fairbanks : U.S. Department of Energy)

<http://ect2008.icmpe.cnrs.fr/Contributions/0-PL-00-Fairbanks.pdf>

GMの取り組みが以下である。

「Advanced Thermoelectric Materials and Generator Technology for Automotive Waste Heat」

(Gregory P. Meisner General Motors Global Research & Development 2011)

http://www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/pdfs/thermoelectrics_app_2011/monday/meisner.pdf

最後に、実名を許していただいたロンダックス・イノベーションの仲間たち、本論原稿に対してご助言を頂いた子供たちの将来を憂う仲間である廣岡延穂、篠原栄一、稲村公望、古川憲の四氏に深く感謝する。

- I 序論
1. 「英知を結集して欲しい！読売新聞さん」（Provocative blog "Beholding Eyes " December 24, 2008）
<http://stratpreneur.jugem.jp/?day=20081224>
2. 「Canada Confirms It Will Reject New Kyoto Protocol」（2011年6月9日）
<http://planetark.org/wen/62284>
3. 「また宮家が新手の陰謀説を言い出した：地球温暖化」（Provocative blog "Beholding Eyes " March 3, 2010）
<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=492>
4. 「経産省“水メジャー・プロジェクト”：国家戦略局にエール（2）」
<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=437>
- II 本論の目的、関連研究と用語の定義、及び展開ツール
5. 長期戦略指針「イノベーション25」（閣議決定2006）
http://www.cao.go.jp/innovation/action/conference/minutes/minute_cabinet/kakugi1.pdf
6. 森下竜一大阪大学大学院教授ブログ（2007）
http://dndi.jp/09-morishita/morishita_18.php
7. 「General Session: Building Your Organization for the Future」（Gary Hamel 2009）
<http://www.asaecenter.org/files/Bookstore/summaries/HamelSummary.pdf>
8. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization（Peter M. Senge 1990）
9. 「THE ART AND PRACTICE OF A LEARNING ORGANIZATION」（Åsa Löf 2004）
http://www.stephanehaefliger.com/campus/biblio/017/17_80.pdf
10. 「Helping Non Profits Become More Effective」（John B. Arango 1998）
<http://www.algodonesassociates.com/planning/Mental%20models.pdf>
11. 「System Dynamics and Project Management」（James M. Lyneis 2003）
http://ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-36j-system-and-project-management-fall-2003/lecture-notes/l20_sd_pm.pdf
12. 「Educating for Insight」（D.N. Perkins 1991）
13. 「Conversation with Gary Hamel : C. Otto Scharmer」（2000）
http://www.ottoscharmer.com/docs/interviews/Hamel_interview.pdf
14. 「Naive causality: a mental model theory of causal meaning and reasoning」（Eugenia Goldvarg, P.N. Johnson-Laird 2001）
15. 「Validating A Method for Mapping Managers' Mental Models of Competitive Industry Structures」（Daniels et al. 1995）

16. 「MENTAL MODELS, DECISION RULES, AND PERFORMANCE HETEROGENEITY」 (Michael Shane Gary and Robert E. Wood 2010)
17. 「MOTリーダ育成方策の調査研究－MOTリーダの原理原則と企業の採るべき施策方向性を探る」 (A. D. Little 2005)
本文で述べた如く現在、本研究報告書はウェブから消滅している。
18. 「The Way of the Innovation Leader」 (2006)
<http://www.newandimproved.com/newsletter/2025.php>
19. Individual differences, environmental scanning, innovation framing, and Champion behavior: key predictors of project performance (Jane M. Howell, Christine M. Sheab 2001)
20. Champions of product innovations: defining, developing, and validating a measure of champion behavior (Jane M. Howell, Christine M. Shea and Christopher A. Higgins 2002)
21. Champions of technological innovation: The influence of contextual knowledge, role orientation, idea generation, and idea promotion on champion emergence (Jane M. Howell, Kathleen Boies 2004)
22. The right stuff: Identifying and developing effective champions of innovation (Jane M. Howell 2005)
23. Effects of Champion Behavior, Team Potency, and External Communication Activities on Predicting Team Performance (Jane M. Howell, Christine M. Shea 2006)
24. 「Five Questions About How Leaders Influence Creativity」 (Teresa M. Amabile 2003)
25. 「イノベーションの過程 “死の谷” のメンタル・モデル」 (渡辺 2006)
<http://chalaza.net/innovationmentalmodel.pdf>
26. 「15.912 Technology Strategy」 (Rebecca Henderson 2005、 Jason Davis 2008)
<http://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/lecture-notes/>
27. 「The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning」 (Ron Bradfielda, George Wrightb, George Burta, George Cairnsb, Kees Van Der Heijdena 2005)
28. 「Scenario Planning : A Tool for Strategic Thinking」 (Paul J. H. Schoemaker 1995)
29. 「The Delta project: discovering new sources of profitability in a networked economy」 (Arnoldo C. Hax, Dean L. Wilde 2001)
30. 「Managing for the Future : 「未来企業」 (P.F. Drucker 1992)

III 理論パート1

31. 「The new dynamics of strategy: Sense-making in a complex and complicated world」 (C. F. Kurtz and D. J. Snowden 2003)
32. 「技術者は自ら考え自信をもって本命追求を」
<http://www.jsae.or.jp/~dat1/interview/interview040413.pdf>
33. 「投資家が見るベンチャー起業の技術評価、技術力評価、事業構築能力評価、経営陣評価基準」 (渡辺 2002)
<http://chalaza.net/090723ventureevaluation.pdf>

34. 「DECISION STRUCTURING DIALOGUE」 (Sebastian Slotte and Raimo P. Hämmäläinen 2005)
35. 「アグリビジネス業界ニュース 2007年3月28日」
http://www.jacom.or.jp/archive02/contents_note/agrbis/agrbis07mn.html
36. 「CSCL環境における協調的教材構築を通じた大学生の批判的思考態度の促進に関する研究」 (稲葉光行 2007)
37. 「水田モデル系におけるベンスルフロンメチルの挙動」 (湯山他、1987)
<http://157.1.40.181/naid/110003931859>
38. 「Testing and assessment in vocational education」 (Office of Technology Assessment, Congress of the U.S. 1994)
(翻訳) 「イノベーションのための思考パターンの必要性」 (P11-p13)
<http://blogger10.chalaza.net/091020thinkpattern.pdf>
39. 「The contingent effect of constructive confrontation on the relationship between shared mental models and decision quality」 (FRANZ W. KELLERMANNNS, STEVEN W. FLOYD, ALLISON W. PEARSONAND BARBARA SPENCER 2007)

IV 実証実験2 (概要)

40. 「アメリカの戦略を読む」
<http://blogger7.chalaza.net/details1010.html#label3>
41. 4月の販売
[Ford Tops G.M. as Auto Sales Rise for All but Toyota](#)
42. 5月の販売
<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/06/02/business/02autoGraphic.html?ref=business>
43. 弁護士敗訴
[Toyota Wins Case Arguing Ex-Employee Broke Pledge](#)
44. NASAの分析
[Electronic Flaws Did Not Cause Toyota Problems, U.S. Says](#)
45. [GM Viability Assessment](#) 「Presidential Task Force on the Auto Industry」
46. GMクルーズ (Cruze) の販売台数
<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/05/04/business/04autosGrfx.html?ref=business> (4月)
<http://www.nytimes.com/imagepages/2011/06/02/business/02autoGraphic.html?ref=business> (5月)
47. タイムズへの投稿 (リコール批判)
<http://community.nytimes.com/comments/dealbook.nytimes.com/2010/11/15/g-m-rising-who-gets-the-credit/?permid=2#comment2>
48. 「トヨタ事件：ますます日本を駄目にする批判と分析」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=489>

49. 「オバマ新政権対日本」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?day=20090125>

50. 「GM, そしてトヨタ」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?day=20081108>

51. 「トヨタ潰しはアメリカの陰謀：戦略と英語をおやりの方に」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=486>

52. 「トヨタの戦略：G.M.の戦略」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=514>

V 理論パート2

53. 東京電子多光子イオン化質量分析開発プロジェクト評価・分析・事業性
<http://chalaza.net/seminar-1/6/tokyodensi.html>
54. 「Dioxin Analytical Instrumentation by REMPI-MS」
<http://chalaza.net/seminar-1/8/to-DLR.html>
55. 「技術評価、技術力評価、事業構築能力評価、経営陣評価基準（14～18ページ：起業技術者グループの技術力評価）」（渡辺 2002）
<http://chalaza.net/090723ventureevaluation.pdf>
56. 「Total Creativity : Advanced Practical Thinking Training, Inc.」（D. Tanner 1997）

VI. 総合考察

57. S Curves (Jason Davis)
http://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/lecture-notes/lec_02.pdf
58. The Industry Life Cycle as an S curve
http://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/lecture-notes/lec_01.pdf
59. D&RA : Decision & Risk Analysis
[http://www.chemquest.com/PDF-files/DRA%20Brochure%202-1-01%20\(final%20copy\).pdf](http://www.chemquest.com/PDF-files/DRA%20Brochure%202-1-01%20(final%20copy).pdf)
60. マイルストーン計画（引用「なぜ新規事業は成功しないのか」（大江健著 日本経済新聞社 1998）
61. 「売上げポテンシャルをつかむ：準備セミナーパート1 f3～f4」（渡辺 2005）
<http://watanabe.chalaza.net/preparation-1/f03-milestone.html>
<http://watanabe.chalaza.net/preparation-1/f04-verification.html>
62. MOTリーダ育成方策の調査研究－MOTリーダの原理原則と企業の採るべき施策方向性を探る」（A. D. Little 2005）
63. 「イノベーション創出を担う理工系博士の育成と活用を目指して」（経団連 2007）
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2007/020.html>
64. 「批判的思考から研究を考える」（道田泰司2005）
<http://www.cc.u-ryukyu.ac.jp/~michita/works/2005/cics.html>

VII. メンタル・モデル仮説の検証

65. 「Total Creativity : Advanced Practical Thinking Training, Inc.」（D. Tanner 1997）
66. 「Googleの技術戦略と戦略技術（1）」（渡辺 2006.01.31）

<http://stratpreneur.jugem.jp/?month=200601>

67. 「NASA Satellites Unlock Secret to Northern India's Vanishing Water」
http://www.nasa.gov/topics/earth/features/india_water.html
68. ジェイ・フォレスターMIT教授（Jay W. Forrester）のメンタル・モデル定義
http://en.wikipedia.org/wiki/Mental_model
69. 「System Dynamics and K-12 Teachers : a lecture at the University of Virginia School of Education」 （Jay W. Forrester 1996）
70. 「System Dynamics and Project Management」 （James M. Lyneis 2003）
71. A Model of Human Information Processing
http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-422-human-supervisory-control-of-automated-systems-spring-2004/lecture-notes/021904_memory.pdf
72. 「REVIEW OF COGNITIVE METRICS FOR C2」 （Mandy Natter, Jennifer Ockerman, and Leigh Baumgart 2010）
<http://www.itea.org/files/2010/2010%20Journal%20Files/Jun%202010/jite-31-02-179.pdf>
73. 「Knowledge Objects and Mental Models」 （M. David Merrill 2000）
74. 「The 10 Essential Traits of an Innovation Leader」 （Brian T. Horowitz 2009）
http://www.cioupdate.com/insights/article.php/11049_3834941_2/The-10-Essential-Traits-of-an-Innovation-Leader.htm
75. 「Human Information Behavior」 （T.D. Wilson 2000）
76. 「Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use」 （Brenda Dervin 1998）
<http://communication.sbs.ohio-state.edu/sense-making/zennez/zennezdervin98km.pdf>

VIII. 本論の結論

77. 「ハイブリッドカー市場と各社の戦略」 （伊豫田等2005）
http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/toyama/2005_E_Final.pdf
78. 「The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility」 （Michael E. Porter and Mark R. Kramer Harvard business review • December 2006）
79. 「Knowledge-based View of Radical Innovation: Toyota Prius Case : Innovation, science, and institutional change」 （2006）
80. 「Launching the Toyota Prius」 （Jason Davis MIT Sloan School 2006）
http://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/lecture-notes/lec_18.pdf
81. 「A Study of Automobile Markets Utilizing Hedonic Demand and Neural Networking」 （C. Whittlesey Gillespie and David B. Hahm Department of Mechanical Engineering Albert Nerken School of Engineering）
82. 「ハイブリッドカーの時代」 （碓義朗 光人社 1999）

83. 「ハイブリッド」 (木野龍逸 文芸新書 2009)

IX. 謝辞 (Acknowledgment)

84. 「熱電変換装置」平成7年(1995)3月2日出願特許:サーモポニック

<http://www.j-tokkyo.com/1996/H01L/JP08242022.shtml>

85. 「熱電変換装置」平成8年(1996)10月22日(難波菊次郎)

<http://www.patentjp.com/10/V/V101014/DA10002.html>

86. 「THERMOELECTRIC APPLICATIONS IN VEHICLES STATUS 2008」(John Fairbanks : U.S. Department of Energy)

<http://ect2008.icmpe.cnrs.fr/Contributions/0-PL-00-Fairbanks.pdf>

87. 「Advanced Thermoelectric Materials and Generator Technology for Automotive Waste Heat」(Gregory P. Meisner General Motors Global Research & Development 2011)

以上

朝日新聞「吉田調書」に関する公開質問・要望書 要約

貴社が2014年に報じた「[吉田調書](#)」には二つの重大な誤りがあります。福島第一原発事故の放射線量最大値を11.9mSvと報じたこと、及び、4号機から放射能放出がなかったかのように報じたことです。数千万人の日本国民に誤った認識を与えたことは否めません。公開質問本論にある事実を基に速やかな修正版発行を求めます。併せて、4号機から放出された兵器級プルトニウムの出所と放出量の解明をお願いしたいと存じます。解明に必要な情報と仮説を添えましたので、貴社のご努力に期待します。

- 1 福島第一原発事故に依って放出された放射線量最大値は、2011年3月15日4号機で測定された1000mSv/h以上である。計測器の上限なので、事故の最大値は不明である。
- 1 福島県の土壌表層から世界降下量の325倍の239プルトニウムが検出された。原子比分析から兵器級プルトニウム由来であることがわかった。
- 1 自然界に存在しない236ウランが4号機から放出された。236ウランは再処理ウラン濃縮後の劣化ウランにのみ存在する。兵器級プルトニウムと劣化ウランの発生源は4号機である。
- 1 4号機の核燃料プールにあったという未使用燃料棒204本が兵器級プルトニウムと劣化ウランを原材料にしたMOX燃料と考えざるを得ない。
- 1 地震発生5日後の米国時間3月17日、米国ホワイトハウスから情報統制が敷かれ、米国政府機関主導のフクシマ矮小化戦略がスタートした。
- 1 実行された矮小化戦略は以下のとおりである。
 - 1) 放射能放出源を1～3号機の炉心のみとし、核燃料プールと4号機からの放出を除外した。(IAEA)
 - 2) 米国科学アカデミーも否定する「低被爆が健康に良いとするホルメシス論」を強引に推進して年間被ばく許容量を20mSvに上げた。(米国環境庁)
 - 3) 「放射能による死傷者はなかった」を基本とするプロパガンダ。(米国環境庁、世界原子力協会、日本政府)最終ゴールは2020年東京オリンピック。オリンピック開催によってフクシマは「過去の些細な原発事故」という歴史になる。
- 1 4号機のMOX燃料の製造者は不明である。使われた兵器級プルトニウムの供給元と量も不明である。数十年前に米国が日本に貸与した兵器級プルトニウム331Kg(返還されたことになっている)が失われたので、それとの関連解明が必要である。
- 1 4号機解明はフクシマ全貌解明につながる。生物的手段等を用いるイノベーティブな除染方法を採用し、作物と飲料水の安全を確保しながら経済活性化を図ることはできる。そのためにも全貌を明らかにする必要がある。

目次

1～6は、「吉田調書」の二つの重大な誤り、「事故最高値11.9mSv」、及び、峰松論に依る「4号機の核燃料プールに水があった。危機は去った」を糺すための根拠を述べたものです。ご検討の上、「吉田調書」修正版の発行をお願いします。

①～⑤は、何故、4号機に発電事業と無関係な新型MOX燃料棒が存在したのか、4号機からの放出量はフクシマ全体の放射能汚染をどの程度助長したか、4号機の放射能汚染の責は私たち日本人にのみ課すべきものか、等々を解明するために事実と背景を基にした仮説を述べたものです。貴社の取材力を結集して本仮説の検証をお願いします。その上で、新「吉田調書」の発行を期待します。

「吉田調書」の誤りの指摘と修正版発行のお願い

1. 福島第一原発事故の放射線量最大値は1,000mSv以上である
2. 4号機核燃料プールから大量の放射能が放出された：峰松論のまやかし
3. 福島第一原発から大量の239プルトニウムが放出された
4. 4号機から兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが放出された
5. 兵器級プルトニウムと劣化ウラン放出責任は誰にあるのか？
6. 米国ホワイトハウスが主導したフクシマ矮小化戦略の全貌

4号機から放出された兵器級プルトニウムの出所と放出量の解明お願い

- ① 4号機核燃料プールの未使用燃料棒204本の中身
- ② オバマ政権に新型MOX燃料棒試作ニーズがあった
- ③ 消えた兵器級プルトニウム331Kgの行方
- ④ GE日立が、MOX燃料棒の発電実験を計画していたか？
- ⑤ 4号機北側（ドライヤー・セパレーター・ピット側）爆発の解明

朝日新聞「吉田調書」に関する公開質問・要望書

本論

貴社の「吉田調書」の“エピローグ”から二つ、さらに、“フクシマ・フィフティの真相”から一つ引用し、誤りを具体的に指摘させていただきます。

吉田調書：http://www.asahi.com/special/yoshida_report/

引用部1：

東日本大震災発生3日後の2011年3月14日午後11時ごろ、在日米国大使館のジョン・ルース大使は枝野幸男官房長官との電話会談で「アメリカの原子力の専門家を官邸に常駐させてほしい」と申し入れた。米国が原発事故の収束作業の進め方に不信感を抱いている表れだった。

米国は本国でも藤崎一郎駐米大使を何度も呼んで、懸念を伝えた。米国の懸念の中心は福島第一原発4号機の核燃料プールだった。

在日米国大使館は2011年3月17日、福島第一原発から50マイル圏内の米国民への避難勧告を出した。50マイルはメートルに換算すると80キロメートルになる。日本政府が出していた避難指示の、距離で4倍、面積にすると16倍に及ぶ。

日本の避難指示が不十分だと言わんばかりの勧告だが、根拠がないわけではなかった。米原子力規制委員会のグレゴリー・ヤツコ委員長が前日の16日に、プールの水は空だ、と発言していたことだ。4号機の核燃料プールには、新燃料204体と使用済み核燃料1331体が入っていた。うち548体はつい4カ月前まで原子炉内で使われていた。そのため、4号機のプールの核燃料の崩壊熱は、例えば3号機のプールの核燃料より4倍も高かった。

プールの核燃料は、原子炉装着中と違って、鋼鉄製の圧力容器および格納容器に守られていない。さらに、外側の原子炉建屋は3月15日に水素爆発で吹き飛んでいるため、冷却が止まって発火し燃え上がると、プルトニウムやウラニウムなど猛毒の放射性物質をそのまま外部環境に放出してしまう。そうなると福島第一原発はもとより、わずか10キロメートルしか離れていない福島第二原発も人が近づけなくなり、2つの原発にある核燃料入りの原子炉と核燃料プールがすべて制御不能になると恐れられた。

引用部2：

東日本大震災発生5日後の2011年3月16日午後11時33分。東電本店にある政府・東電の福島原子力発電所事故対策統合本部で、自衛隊のヘリコプターに乗った東電社員がこの日午後5時前に撮影したビデオの上映が始まった。吉田が17日の午前中にとったのは16日の夕刻の誤りだった。

ビデオは、米国が空っぽだという4号機の核燃料プールに水面が見えた瞬間が映っているということで、急ぎよ分析することになった。

「トラスの溝がちょっと水面に映っているのが見えるんですよ。だからこのところまで満水して

いる」

統合本部にいた人間で、激しく揺れ動く映像を見て、最初に4号機の燃料プールに水は残っていると断言したのは、東電顧問の峰松昭義だった。福島第一原発1号機着工の翌年1968年にはもう東電に入っていた原発技術者だ。年齢は吉田のちょうど一回り上になる。

「ほかと比べて一桁高い熱量を持っている使用済み燃料プールで、何日も経っていて、なんでそんな水があるのだろう」と、水が残っていることに懐疑的な東電フェロー武黒一郎を尻目に、峰松は1枚の図をもとに解説を始めた。

峰松によると、原子炉の真上の原子炉ウェルという部分に張ってあった水と、原子炉ウェルにつながる「ドライヤー・セパレーター・ピット」と呼ばれる放射線を発する機器を水中で管理するプールの水が、核燃料プールと原子炉ウェルの境にある仕切り板にできたすき間から、核燃料プールに流れ込んだ。仕切り板は核燃料プールの水が満水状態だとその水圧でピタッと押し付けられすきまができることはないが、核燃料の崩壊熱で満水状態でなくなったために押し付ける力が減ったか、爆発の影響で板が少しずれてすきまができたという。

原子炉ウェルとドライヤー・セパレーター・ピットの水は合計で1440トン。核燃料プールの1杯分強もある。峰松の言う通りだとすると、アメリカがとことん心配する4号機の核燃料プールの危機は去る。

検討の末、4号機の核燃料プールは水が十分残っていると判定された。

固唾を飲んで見守っていた首相補佐官の細野豪志は、水面が確認されたとき、統合本部内に「おーっ」との声が上がったのを覚えている。

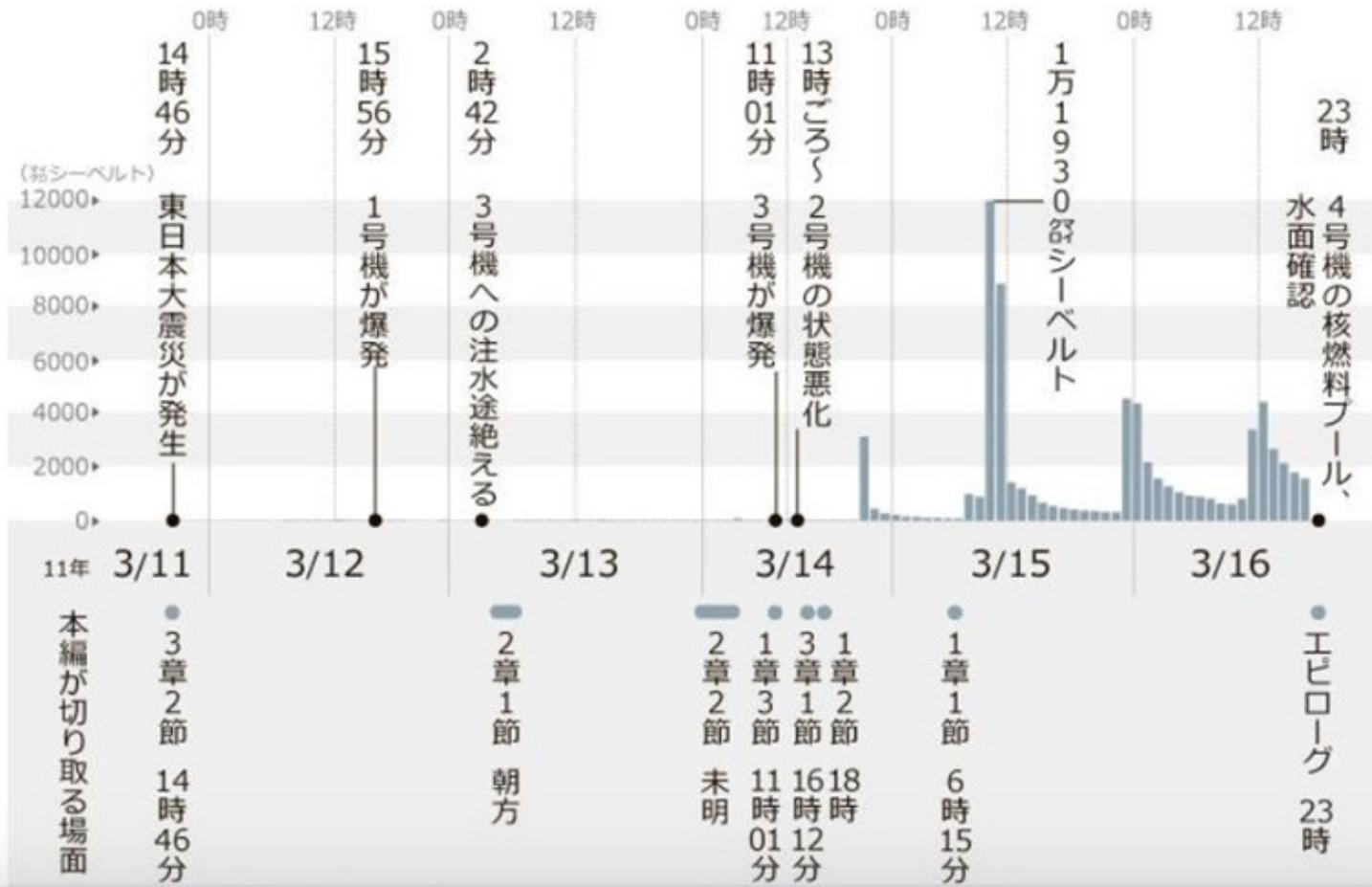
引用部3 :

2号機もおとなしくしていなかった。午前8時25分、2号機の原子炉建屋から白煙が上がっているのが確認された。45分には湯気が見られた。午前9時45分には原子炉建屋の壁についている開放状態のブローアウトパネルから大量の白い湯気が出ているのが確認された。午前10時51分には原子炉建屋で大量のもやもやが確認され、原子炉建屋の放射線量は150～300ミリシーベルトと報告された。

白いもや、湯気、白煙は、1号機と3号機が爆発する少し前に見られたことから、東電は原子炉格納容器内の気体が漏れ出す兆候として最も警戒していた事象だ。

福島第一原発の西側正門付近で測った放射線量の時系列をたどると、爆発音が聞こえた午前6時台は73.2～583.7マイクロシーベルトだった。それが所員の9割が福島第二原発に行ってしまった午前7時台に234.7～1390マイクロシーベルトに上昇した。4号機が爆発していたことがわかり、騒然としていた午前8時31分に8217マイクロシーベルト、そして午前9時ちょうど、今回の事故で最高値となる1万1930マイクロシーベルトを観測している。

福島第一原発の西側正門付近で測った放射線量の時系列をたどると、爆発音が聞こえた午前6時台は73.2～583.7マイクロシーベルトだった。それが所員の9割が福島第二原発に行ってしまった午前7時台に234.7～1390マイクロシーベルトに上昇した。4号機が爆発していたことがわかり、騒然としていた午前8時31分に8217マイクロシーベルト、そして午前9時ちょうど、今回の事故で最高値となる1万1930マイクロシーベルトを観測している。



引用部1は、米国政府が、福島第一原発4号機核燃料プールに特別の懸念を示していた事実を論じるのが本論の主題なので冒頭に持ってまいりました。

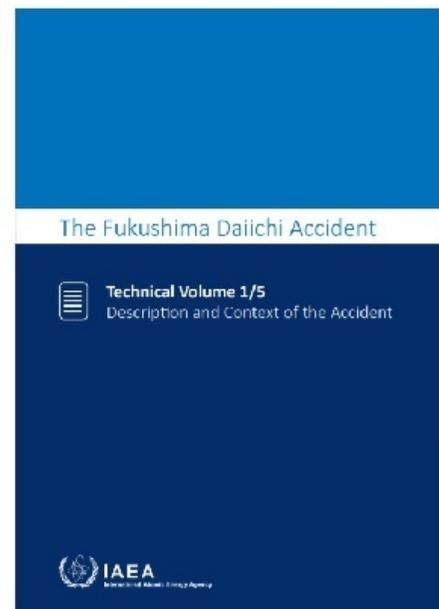
但し、検討は順不同で行います。

1. 指福島第一原発事故の放射線量最大値は1,000mSv以上である

引用部3に「午前9時ちょうど、今回の事故で最高値となる1万1930マイクロシーベルトを観測している」とあります。11,930マイクロシーベルト=11.9ミリシーベルト（11.9mSv）は、今回の事故の最高値ではありません。以後、単位にmSvを用います。

引用部に、「原子炉建屋の放射線量は150～300mSvと報告された」とあります。建屋の放射線が屋外に放出されなければ、無視してもよろしいかと思いますが、大気に放出される状態であれば、西側正面付近の測定値は単に特定場所の測定値に過ぎません。

建屋と屋外の測定値について誤解があるかもしれませんので、2015年8月にオンライン公開されたIAEA報告書を基にしてその辺りを検討します。



Marketing and Sales Unit, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Vienna, Austria
Fax: +43 1 2600 29302
Tel.: +43 1 2600 22417
Email: sales.publications@iaea.org
<http://www.iaea.org/books>

©IAEA, 2015

Printed by the IAEA in Austria
August 2015
STI/PUB/1710

報告書が4号機について述べている3月13日～15日部分を2018年10月28日にスクリーンキャプチャーしたものです。報告書のURLは以下の通りです。

<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/AdditionalVolumes/P1710/Pub1710-TV1-Web.pdf>

13 March 2011

At 11:50, a water temperature of 78°C was measured inside the SFP of Unit 4, a rise of 51°C since the cooling function was lost after the tsunami on 11 March.

14 March 2011

At 04:08, the temperature in the SFP was measured as 84°C.

A team that was dispatched to check the status of the Unit 4 SFP at 10:30 on 14 March, just before the Unit 3 explosion, encountered high radiation levels, at the door of the Unit 4 RB and could not enter the building.

15 March 2011

At 06:14, an explosion was heard on the site and tremors were felt in the common MCR of Units 3 and 4. Report from Unit 2 to the on-site ERC was indicating potential loss of the confinement

¹³⁶ The SFPs are filled with water providing radiation shielding and removal of heat from the nuclear fuel located there. However, without cooling, the pool water would heat up and eventually start evaporating. If this situation continues without refilling, the cooling of fuel stops when the water level falls and exposes the fuel. Overheating and exposure causes damage to the fuel and the release of radionuclides.

function and the possibility of uncontrolled releases from Unit 2. On this basis, the on-site ERC ordered all personnel in all the units, including Unit 4, to temporarily evacuate to the seismically isolated building. At about the same time as the event associated with the Unit 2, an explosion in the upper part (around the fourth floor) of the Unit 4 RB was observed by the evacuating personnel¹³⁷. The explosion destroyed large parts of the building structure and internal components on the third, fourth and fifth floors. The damage on the fifth floor was first confirmed at 06:55 on the fifth floor, and all relevant agencies were informed at 07:55. There were neither eyewitnesses nor images of the explosion, and the noise it had generated was first ascribed to a possible explosion in the suppression pool of Unit 2.¹³⁸

All personnel, with the exception of those required for monitoring and emergency restoration, were instructed by the Site Superintendent to go to a 'radiologically safe location'. Approximately 650 people understood this order as a site evacuation and evacuated to the adjacent Fukushima Daini NPP, and an estimated 50–70 staff, including the Site Superintendent, remained at the Fukushima Daiichi ECR.

A radiation dose rate measurement of nearly 12 mSv/h was recorded at the main gate at 09:00 on 15 March, the highest measurement since the beginning of the accident. Because of the high radiation levels, an order was issued by government authorities, two hours later at 11:00, requiring all residents within a 20–30 km radius of the Fukushima Daiichi NPP to take shelter indoors.

At 09:38, a fire was reported on the north-west part of the Unit 4 RB. It was observed later that this fire had self-extinguished at 11:00.

The ERC recovery team tried to enter the RB at 10:30 in order to confirm the state of the SFP regarding to a reported fire, but abandoned the attempt because the dosimeter displayed a maximum rate of 1000 mSv/h upon opening the RB door.



青下線部分には、午前9時の正門前で約12mSvが観測され、「事故発生以後最大の測定値」とあります。「吉田調書」の測定時刻と場所は同じです。「今回の事故の最大値」とは彼らも云っていません。

そして、赤線部に、火災の報告で使用済み燃料棒プールの状態を調べるために10時半、4号機に入ろうとしたが「ドアを開けるとドシメーターが測定上限**1000mSv**を指したので検査をあきらめた」とあります。

測定上限ですから実際の線量はわかりません。

当時の官房長官、枝野氏が東京電力からの情報を基に3月15日11時過ぎに放射線量400mSvを記者発表していました。

その後、口を閉ざしていますが、その発表と数値は貴社もご存知と思います。次ページのキャプチャーは読売新聞の記事です。また、枝野官房長官の発表後にIAEAも同じ内容を発信していました。ここには載せませんが、そのキャプチャーもあります。

福島第一原発4号機、超高濃度放射能が拡散

(2011年3月15日13時50分 読売新聞)

東京電力は15日、東日本巨大地震で被災した福島第一原子力発電所4号機強調文（福島県）の原子炉建屋内にある使用済み核燃料を一時貯蔵するプール付近で、同日午前9時38分頃に火災が発生、同日午前10時22分には毎時400ミリ・シーベルト（40万マイクロ・シーベルト）の放射線量を観測したと発表した。

同日午前11時過ぎに記者会見した枝野官房長官は「**身体に影響を及ぼす可能性があることは間違いない**」と述べた。

2号機では同日午前6時14分に大きな爆発があり、原子炉格納容器の下部にある圧力抑制室の圧力が低下した。

原子炉付近の相次ぐ破損で核燃料が損傷し、大量の放射性物質が漏れだした可能性がある。茨城、栃木両県や都内などで、ごく微量の放射性物質が検出されている。

政府と東電は15日、事故対策統合本部を設置。

菅首相は同日午前11時に記者会見し、

同原発周辺の半径20～30キロ・メートル圏内の住民約13万6000人に対し、屋内退避を求めた。

測定場所による放射線量について検証します。



March 18, 2011 fly over. Yellow smoke seen rising up from R4SFP indicating fuel damage in the SFP!



March 20, 2011 drone fly over looking straight down see the buckle in the north wall. SFP is still steaming away good thing that means there is water.



March 24, 2011 drone fly over facing east. Molten mass north wall left of building. steam seen rising from the centre of R4

三枚は、撮影日別の4号機の画像です。上二枚の煙が出ている部分に核燃料プールがあります。屋上部に覆いはありません。

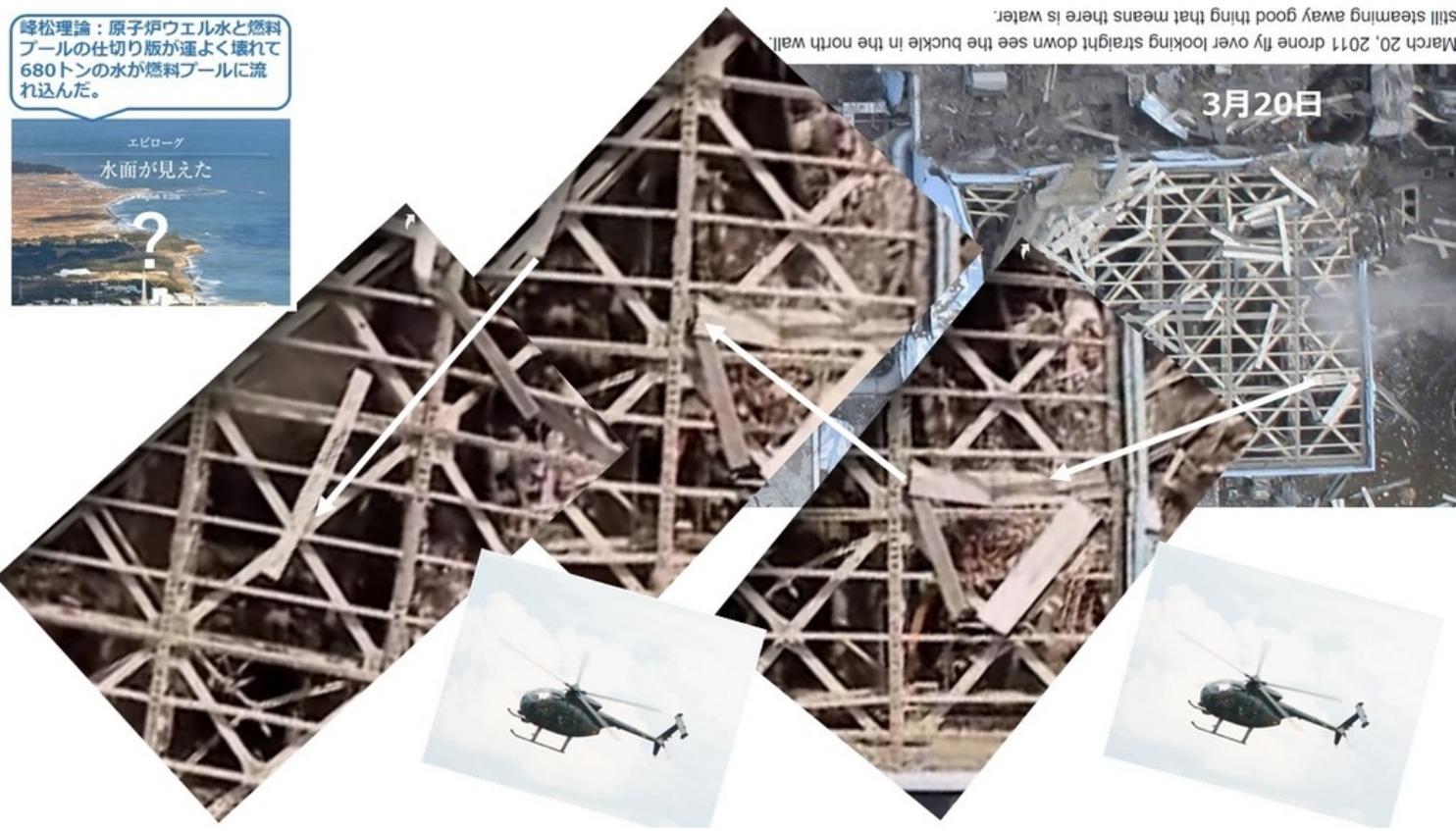
屋内の放射線量がそのまま大気に放出される状態です。さらに確認します。

March 20, 2011 drone fly over looking straight down see the buckle in the north wall. Still steaming away good thing that means there is water.

3月20日

峰松理論：原子炉ウエル水と燃料プールの仕切り版が運よく壊れて680トンの水が燃料プールに流れ込んだ。

エビログ
水面が見えた



3月20日の静止画像の水蒸気様のものが出ているのが核燃料プールのある南側です。左の三枚は、3月24日以後の撮影と思われませんが、4号機の屋上の状態を示すものです。ドアを開けたら1000mSv以上という放射線量は、空気が抜けるところがあれば、屋上からでも建物の側面からでも拡散します。拡散した放射線量は、風向きと距離によって測定値は変わります。今回の事故の最大値を12mSvとするのは誤りです。事故の最大値は1000mSv以上で、実際の線量は、その倍なのか、5倍なのか、わかりません。

尚、重ねた三枚の右の画像は核燃料プールに近接していますが、水位は見えません。

本論は、画像観察によって水の有無を論じるつもりはありません。環境試験データも検証しながら多角的視点から実態を明らかにしようとするアプローチです。

尚、左三枚の画像は、クリス・ノーランド氏（Christopher Noland）が制作した映画「3.11: Surviving Japan (2013)」のスクリーンキャプチャーです。

https://www.imdb.com/title/tt2262171/?ref=vi_md_po

静止画像の出所は以下です：

<https://www.facebook.com/notes/troy-livingston/reactor-4-not-all-what-you-excepted/10151758695293097/?ref=>

2. 4号機核燃料プールから大量の放射能が放出された：峰松論のまやかし

引用部2の峰松論によって核燃料プールに水があったという説明が以下の通りです。

「峰松によると、原子炉の真上の原子炉ウエルという部分に張ってあった水と、原子炉ウエルにつながる「ドライヤー・セパレーター・ピット」と呼ばれる放射線を発する機器を水中で管理するプールの水が、核燃料プールと原子炉ウエルの境にある仕切り板にできたすき間から、核燃料プールに流れ込んだ。仕切り板は核燃料プールの水が満水状態だとその水圧でピタッと押し付けられすきまができることはないが、核燃料の崩壊熱で満水状態でなくなったために押し付ける力が減ったか、爆発の影響で板が少しずれてすきまができたという。原子炉ウエルとドライヤー・セパレーター・ピットの水は合計で1440トン。核燃料プールの1杯分強もある。峰松の言う通りだとすると、アメリカがとことん心配する4号機の核燃料プールの危機は去る。検討の末、4号機の核燃料プールは水が十分残っていると判定された」とありますが、峰松論には無理があります。

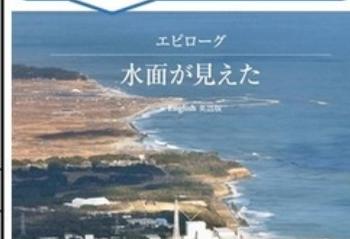
IAEA報告書:4号機に関する経時的記述

日付	出来事	放射能レベル	冷却プール水温
3.11	全体電源喪失。		27℃(地震前)
3.13			78℃(測定:11:50am)
3.14	午前10時1分、3号機で爆発発生。	午前10時30分:扉近辺高濃度放射能のため4号機内に入れず。	84℃(測定:4:08am)
3.15	1)4階付近爆発によって3, 4, 5階が破棄されたのが観察されたと報告あり。 2)5階の損壊が朝6時55分に初めて確認された。 3)建物北西部分で火災発生(9時38分報告)11時消火。	1)朝9時:正面玄関の放射能濃度時間当たり12ミリシーベル。 2)10時半から11時の間に4号機の扉を開けると内部は機器測定上限時間当たり1,000ミリシーベルを超えた。	4号機の爆発で運よく壊れても、放射能がたっぷり出た後だった。残念。
3.16	4階で火災発生:9時45分。	午後、自衛隊ヘリからの観察で、使用済み燃料棒冷却プールの水は燃料集合体を覆うに足る量があった。	
筆者注:3月17日から19日まで4号機に関する記載はない。			
3.20	3月20日午前8時21分から9時40分まで、自衛隊が消防車を用いて淡水を冷却プールに注水。同様作業が午後6時30分から7時46分の間に行われ、翌朝6時37分から8時41分の間にも行われた。3月21日までにおよそ250トンの淡水が冷却プールに注水された。3月22日の朝、コンクリートポンプ車によって海水注入が開始され、その後三日間毎日続けられた。燃料プール冷却浄化システムを介した注水は3月25日に始まり、スキマーサージタンクの水の上昇が観察され、使用済み燃料プールの水のレベルが回復されたことを意味する。		
3.26	電源喪失後、4号機の臨時オフサイト電源が回復された。		
3.29	主管制室の照明が、午前11時50分に回復された。		

地震で運よく壊れなかったからプール水温が上がった。

一日約15℃上昇するので、3月15日朝4～5時に沸騰は自明。

峰松理論:原子炉ウエル水と燃料プールの仕切り板が運よく壊れて680トンの水が燃料プールに流れ込んだ。



先ほど、水温と時間を記憶してくださいと申し上げたIAEA報告書の4号機に関する記述を一覧表にしたものです。

これを見ながら、すき間ができたという部位と時間関係を、東京電力と米国原子力委員会(NRC)が2014年3月に公開した資料で検討します。

時期的には、貴社の「吉田調書」連載が始まった2か月前の公開です。

<https://www.nrc.gov/docs/ML1411/ML14111A127.pdf>

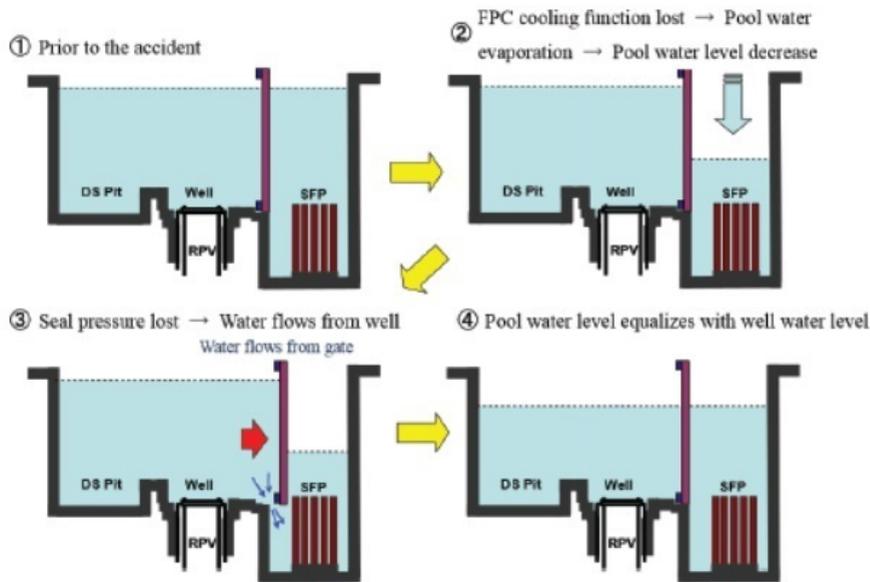


FIGURE 2.14 Sequence of events postulated by TEPCO for water inflow to the spent fuel pool from the reactor well. DS Pit = dryer-separator pit; RPV = reactor pressure vessel; SFP = spent fuel pool; FPC = fuel pool cooling and cleanup. SOURCE: TEPCO (2012a, Attachment 9-5, Figure 5).

水位と水温グラフをみます。

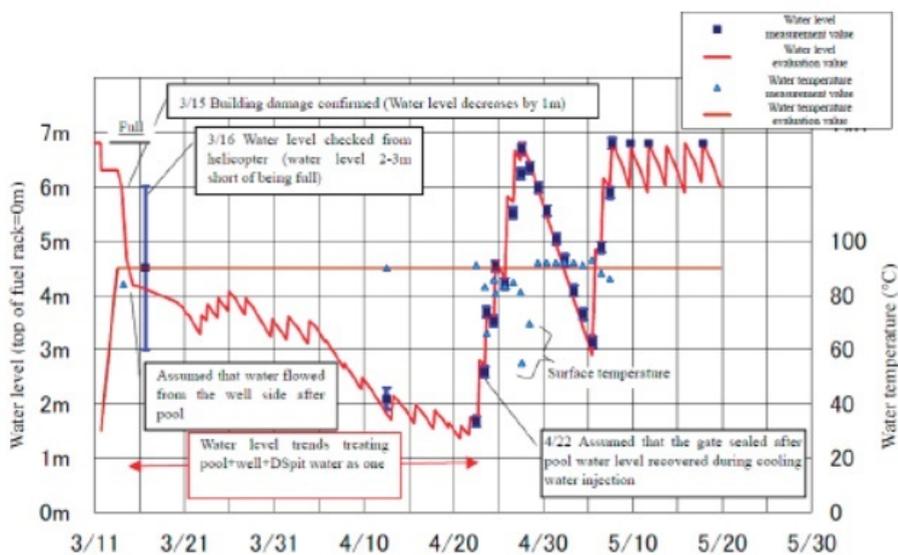


FIGURE 2.13 Water levels and temperatures in the Unit 4 spent fuel pool at the Fukushima Daiichi plant from March 11 to May 20, 2011. Notes: The squares and triangles are TEPCO-measured values of water level and temperature, respectively. The solid lines are TEPCO-modeled water levels and temperatures. SOURCE: TEPCO (2012a, Attachment 9-5, Figure 2).

左の縦軸は、核燃料棒を覆う水位です。水位は7mから4月15日過ぎの4mまで一気に下がっています。プールが壊れなかったら、11日の地震発生時からほぼ5日間で熱による蒸発だけで、3mも水位が低下したということになります。

左上部の四角で囲った注釈に「3月15日の爆発で水位が1m下がった」とあります。

爆発で水位が1m下がったというのは3m下がったチャートと合いません。さらに、3月15日の10時半過ぎに、扉を開けたら「放射線測定器上限1000mSvだったので、核燃料プールの検査をあきらめた」とあります。検査をあきらめましたから水位などわかりません。

水温が、地震後90℃を若干超すまで上昇し、その後一定に推移したことになっています。

IAEA報告書にある如く、核燃料プールへの注水は3月20日から始まりました。しかし、4号機の臨時オフサイト電源が回復したのは3月26日です。注水までの5日間は、峰松論による原子炉ウエルからの流入と注水だけです。原子炉ウエルからの水だけでは足りないから注水したのでしょう。中に発熱体がありますから、注水が止まると水温は上がります。IAEA報告にあるように、注水は一日、1時間とか2時間ですので、水温が一定に推移することはありません。このグラフは実測値でなく、沸騰温度に達しなかったと印象付けるための作為グラフです。。

「峰松論には無理があります」と申した理由の一つは、こういうことです。

念のために、「3月16日のヘリコプターからの観察で水位は2～3m下がったのを確認」を検討します。ヘリコプターから撮影したビデオのキャプチャーです。

水位は見えません

ヘリコプターが右上3号機の上空でホバリングした後4号機に向かい、左上の4号機北側の壁の破壊を撮影して下段左の4号機上空を撮影し、通り過ぎながら4号機南側の核燃料プールから煙の出ている下段真ん中の画像に進む連続撮影のキャプチャー画像です。

https://www.youtube.com/watch?v=M22Gt4sswEA&feature=player_embedded&fbclid=IwAR3GYGKtOjMGZiy2dma3pi8tb0yRdBxnK5mNkkLP_qt0BCUXEJm0snjZaA

下段右の煙の色は白煙の所為で黄色が弱くなっています。



さらに、「今回の事故の最大値は、1000mSv以上」に用いた前掲のクリス・ノーマン氏の制作映画の画像から、水位だけでなく水蒸気様“もや”の発生部位を確認します。



March 18, 2011 fly over. Yellow smoke seen rising up from R4SFP indicating fuel damage in the SFP!



March 20, 2011 drone fly over looking straight down see the buckle in the north wall. SFP is still steaming away good thing that means there is water.



March 24, 2011 drone fly over facing east. Molten mass north wall left of building. steam seen rising from the centre of R4

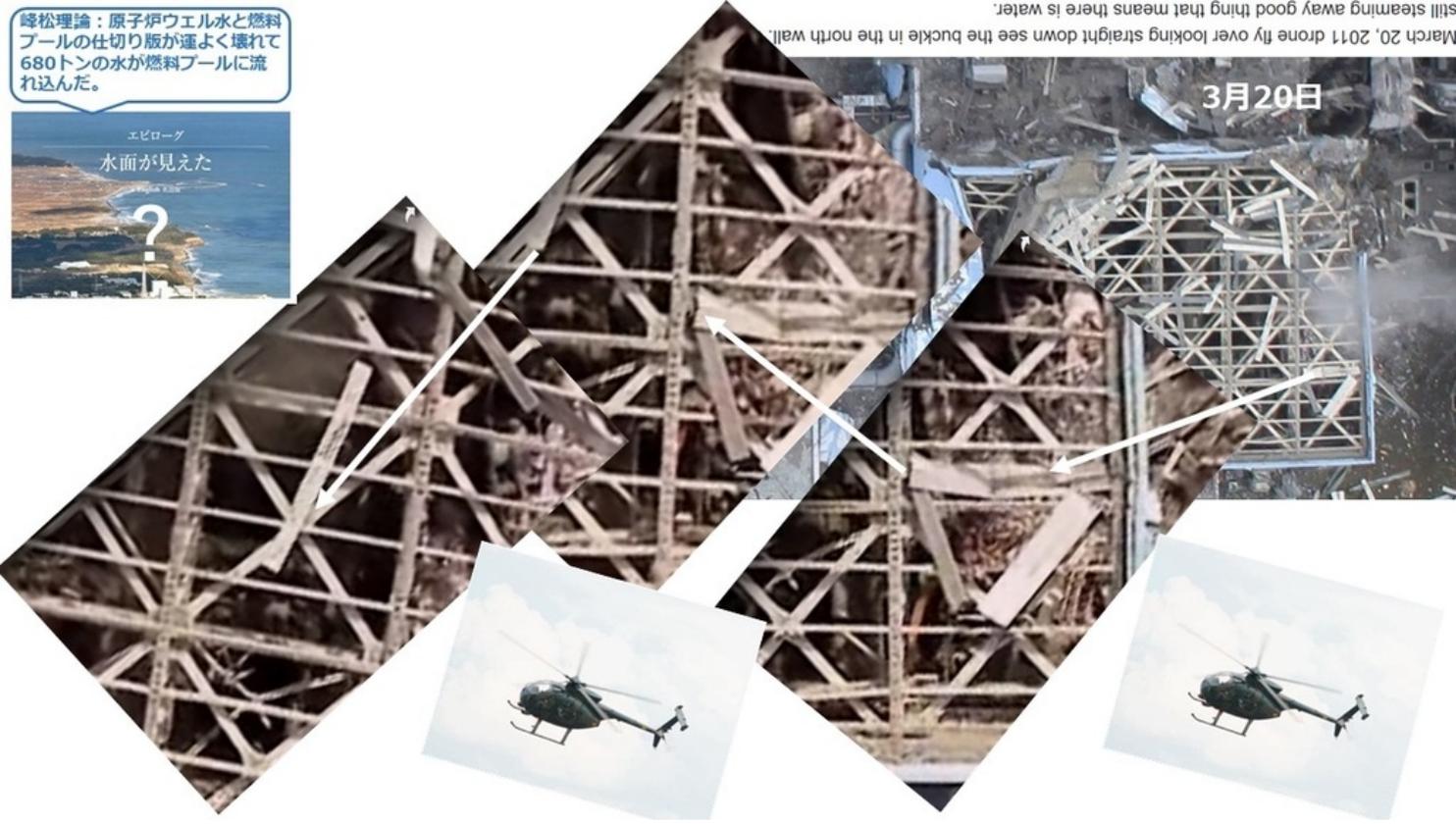
3月18日の黄色の煙、3月20日の白煙が出ている側に核燃料プールがあります。3月24日の写真はキリンのある側に核燃料プールがあります。“白いもや”が炉心上部から発生しているのがわかります。画面の左下は、前掲の3号機です。

次は、3月20日の水蒸気様のものがある静止画の目印に合わせたキャプチャー画像です。

March 20, 2011 drone fly over looking straight down see the buckle in the north wall.

3月20日

峰松理論：原子炉ウエル水と燃料プールの仕切り版が運よく壊れて680トンの水が燃料プールに流れ込んだ。



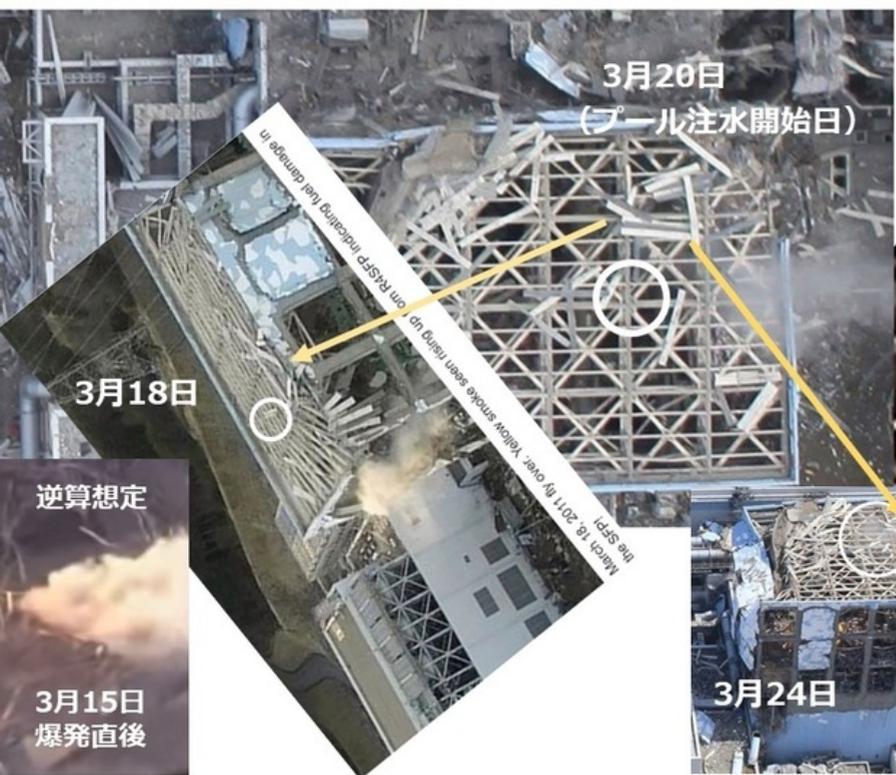
ヘリコプターからの撮影日には、核燃料プールからの水蒸気様のものは見えません。左端のキャプチャー上部に“もや”風のものが見えます。さらに、進めます。

峰松理論：原子炉ウエル水と燃料プールの仕切り版が運よく壊れて680トンの水が燃料プールに流れ込んだ。



“もや”がはっきり見えてます。水面は見えません。この“もや”の発生部を確認します。

March 20, 2011 drone fly over looking straight down see the buckle in the north wall. SFP is still steaming away good thing that means there is water.



水蒸気

峰松理論：原子炉ウエル水と燃料プールの仕切り版が運よく壊れて680トンの水が燃料プールに流れ込んだ。



これはない！

白煙（水蒸気）

白丸で確認した位置と三角形様の位置確認から、“もや”発生部が、炉心上部であることがわかります。

18日から24日の間に、黄色の煙が水蒸気様になり、さらに、発生部位が移動しているのがわかります。4号機の爆発は15日未明でした。

「核燃料プールの燃料棒は4号機の爆発後、比較的速やかに燃え始めて金属の炎色が18～19日まで続いた。核燃料プールへの注水が3月20日から開始された。そこから水蒸気様のもに变化した」という仮説を立てます。

核燃料プールから水蒸気様のもが出ている画像は、3月20日です。

米国原子力委員会（NRC）のスタッフが、「3月22日から25日まで毎日130トンから150トン注水しているのに白煙が出ている。（水位がある程度あって、燃料棒に損傷がなければ白煙は出ない筈なのに何故だ？）」と疑問に思っている資料を後ほどご覧いただけますが、その疑問に答える鍵はここにあると思われます。

(below) From the NRC FOIA documents: an email from March 20th, 2011 from Yama-Yamaguchi and a stunning admission "We will be closed 1F-1 to 1F-4 permanently" and "we should have more strong emergency redundant cooling system required for fule [fuel] pool..."

「1号機から4号機まで永久に封止せざるを得ない」との驚くべきメールが、3月20日Yamaguchiから。

----- Forwarded Message -----

From: yama-yamaguchi <yama-yamaguchi@basil.ocn.ne.jp>

To: Morgan Joe & Lucy <(b)(6)>

Whitman John <jwhitman@uccdive.com>

Cc: Sampath Ranganath

Sent: Sunday, March 20, 2011, 2:29 PM

Subject: Fuku report on 3/21.



山口 彰 / 教授

John and Joe.

1F-2&1 is atill checking each system and each equipments.

1F-3&4 is still charging seawater to fuel pool and parallelly trying to conect outside power line.

燃料プールの中も圧力容器の中も水素が多くなってジルコン被膜が

1F-5&6 is stable.

脆くなって燃料棒のペレットが出てきて底面も圧力容器の排水パイ

Our concerning points

プにも穴が開くのを懸念。

東大工卒
高速炉研究
当時阪大教授

I'mvery much concerned about fuel pool inside and RPV inside fuel condition after make so much H2 (Zr + 2H2O = ZrO2 + 2x H2) therefore ZrO is very much brittle already come out pellets come out fule tube and go down and liner plate and RPV drain pipe also make hole at over there.

- 1) We will be closed 1F-1 to 1F-4 permanently.
- 2) We should have at least require redundant out site power source such as power line from pacific side and japan sea side line also Hokaido line/kyusyu line.
- 3) We should have more strong emagency redundant cooling system required for fule pool also it's location/design change required for RPV BLDG.
- 4) We should have design change of Emergency diesel generation system with ECCS.

YAMA.

196

3月20日に、4号機核燃料プールの燃料棒が溶融（メルトダウン）していると懸念した山口彰当時大阪大学教授がNRCに送ったメールです。

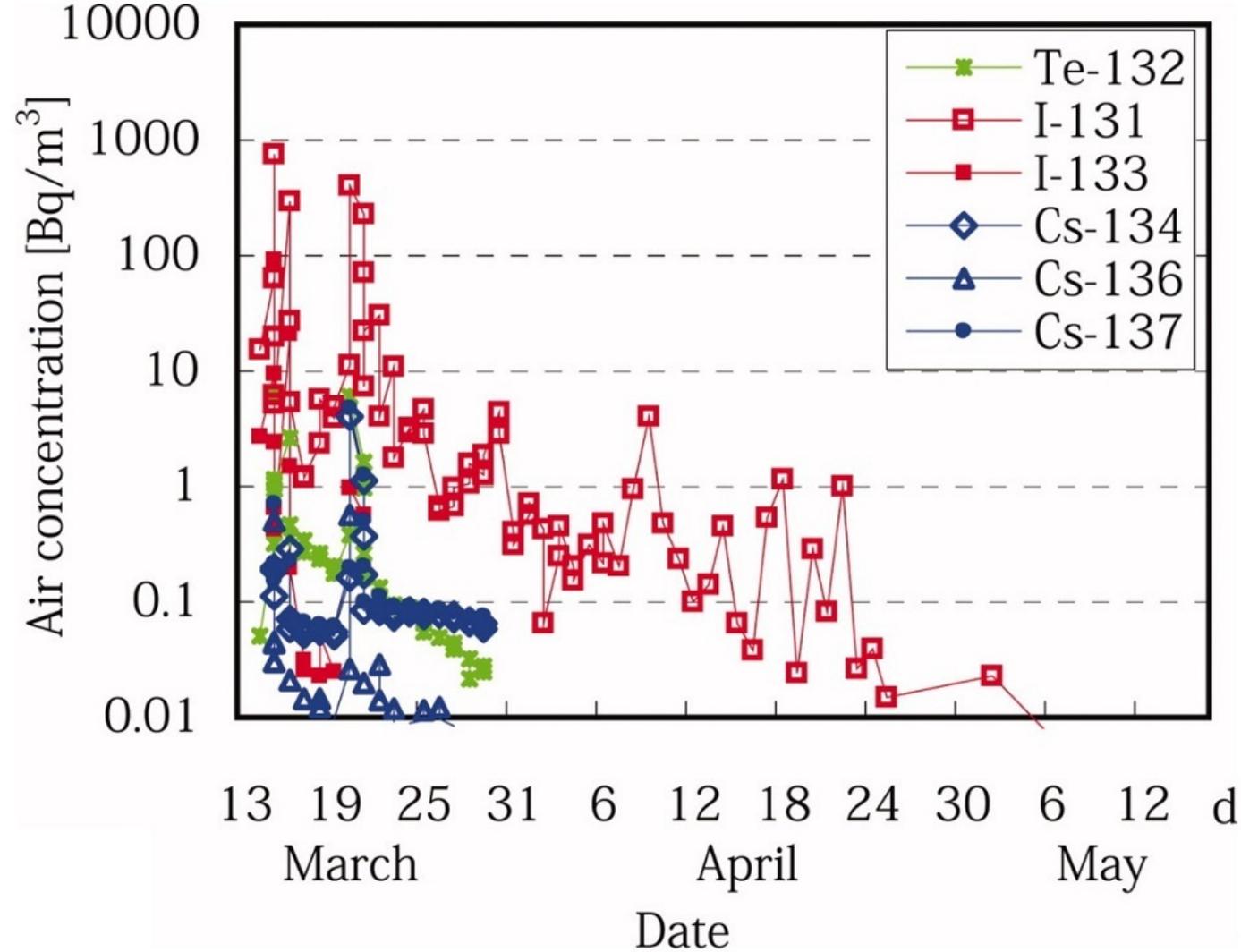
山口教授の懸念通りなら、メルトダウンした燃料棒から漏れ出た高温の放射性金属に注水すれば、放射性物質分子を含んだ水蒸気が立ち昇るのは当然です。

この仮説を、環境試験データから検討します。

核燃料サイクル工学研究所の測定データがあります。ゲルマニウム半導体検出器で測定したとあります。

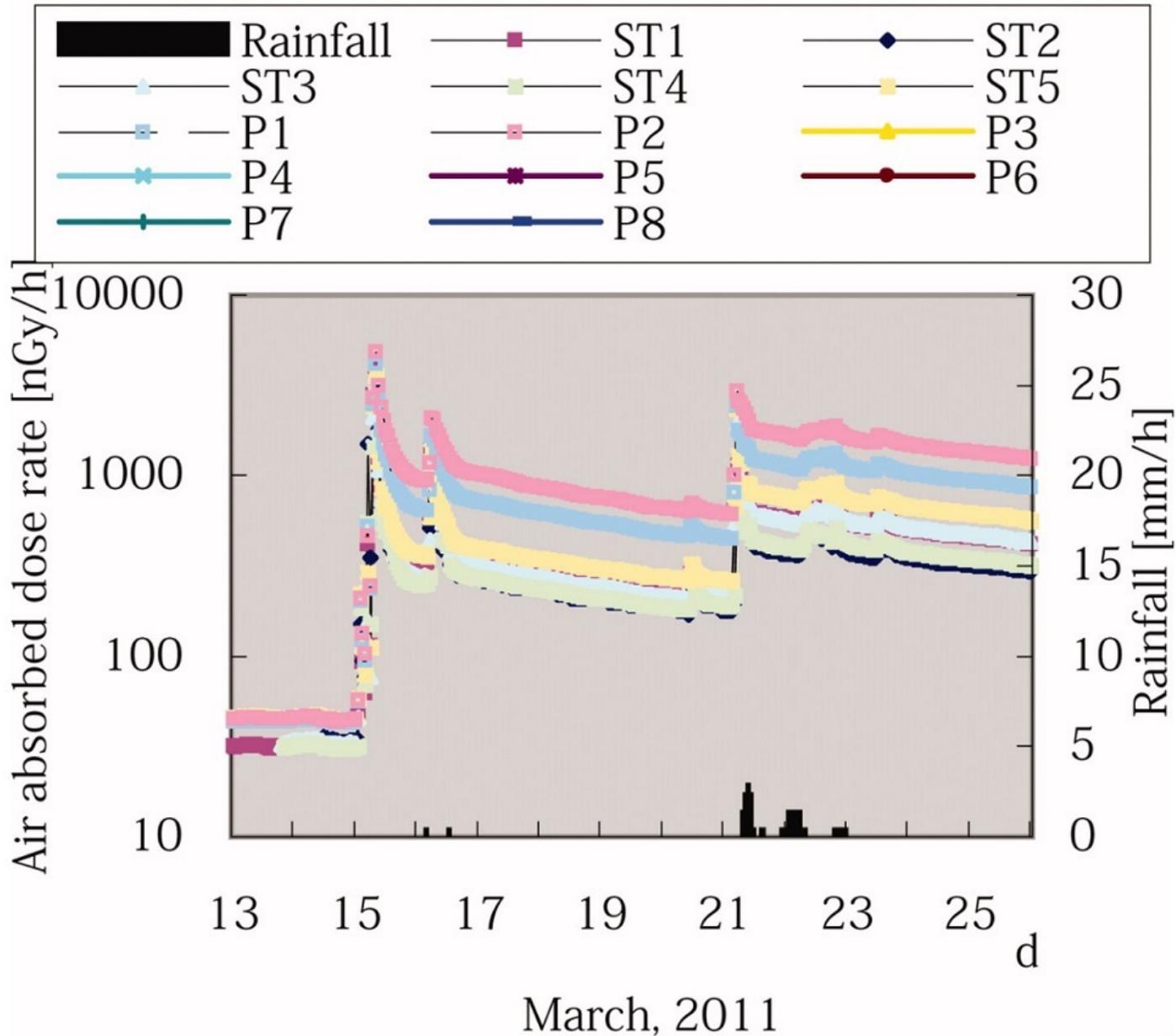
「Results of environmental radiation monitoring at the Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories, JAEA, following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident」

<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00223131.2012.660014>

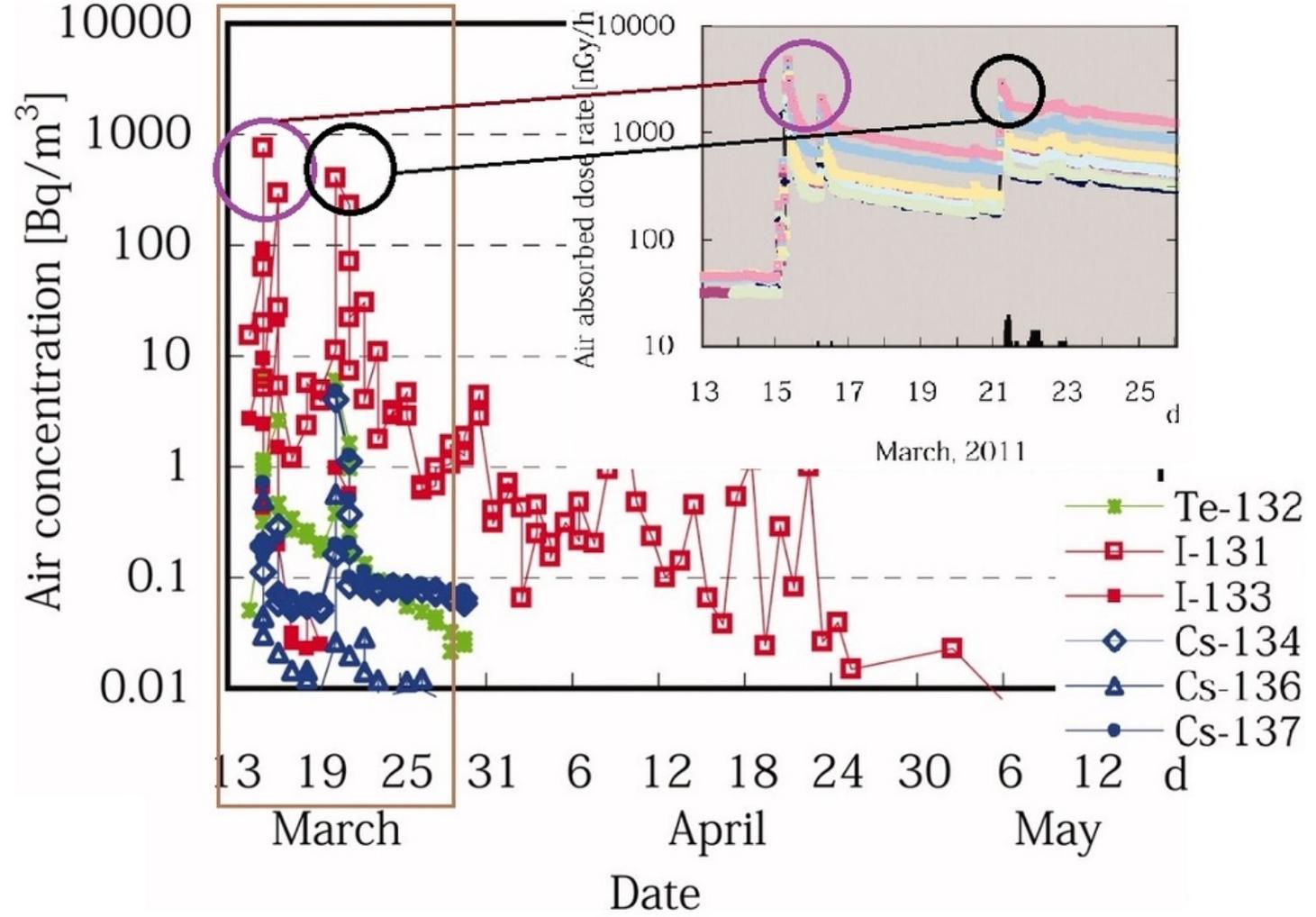


大きな山が、3月13日と19日の間、及び19日から25日の間にあります。

次は、3月13日から25日までの二日おきのグラフです。



最初に見たグラフの大きな山が、15日と16日の山から成っているのがわかります。3号機の14日の爆発と4号機の15日の爆発に対応していると考えられます。二つを重ねます。



21日のジャンプは、20日から始まった核燃料プール注水によるか、4号機の他の場所から発生したと考える以外ありません。
 。何故なら、



右の4号機は炉心上部から“もや”が出ている3月24日の画像ですが、その時点で3号機は壊滅状態で、画像から、白煙等の発生が見られません。

前述のNRCスタッフが「注水しているのに白煙が出ている」と疑問を持った米国情報公開法（FOIA）資料を見ます。

(below) From the NRC FOIA documents: seawater injection to the Unit 4 spent fuel pool from the 24th to 25th of March, 2011 causes “white smoke”.

Unit 4

From March 22 to March 25, 130 to 150 t of water was poured into the Spent Fuel Pool each day using a concrete pump. Sea water was also poured in through Spent Fuel Cooling System from 21:05 UTC on March 24 to 01:20 on March 25. White smoke is still being observed as of 23:00 UTC March 25. 4号機のプールに3月20日から25日まで毎日150トン注水しているが、依然として白煙が観察されている。

New information was provided on water level for the spent fuel pool overflow tank, which is at 5.85 m.

もう一つ、重要な資料を見ます。

このメールは、125トン注水して水位が5センチ上がった（2 inch rise）という東電からの連絡に対して、漏れてなければ110センチ上昇する筈だ（44.60 inch increase）というものです。3月28日の交信記録です。ヘリコプターから水位が見えたという16日から12日後です。プールが壊れていたことを示すメールです。

(below) From the NRC FOIA documents: an email from March 28th, 2011 calculations show that TEPCO is losing water in a 1 to 22 ratio in the spent fuel pool of Unit 4. Without leak a 44.60 inch increase in water height should have occurred after adding 125 tons of water. TEPCO numbers show a mere 2 inch rise in coolant height after adding 125 tons of water.

From: Sheikh, Abdul
To: Ali, Syed; Scott, Michael; john.geissner@nrc.gov <john.geissner@nrc.gov>; Taylor, Robert
Sent: Mon Mar 28 01:32:10 2011
Subject: Spent Fuel Cooling

This morning TEPCO informed us of the following:

Volume of water to fill the pool: 1400 metric tons
Volume of water pumped yesterday in SFP for Unit 4: 125 Tons
Increase in water level: 50 mm (2 inch)

I made calculations and found the following:

Volume of water in the pool: 1385 metric tons
Increase in water level due to 125 Tons of water: 44.60 inch

Of course some water will be lost in the spray to the other areas of reactor building. But not in a ratio of 1 to 22. We should ask clarification from TEPCO about this issue.

Abdul

また、「吉田調書」の3月16日のビデオ映像で危機が去ったわけではありません。3月29日の保安院とNRCの理解は違います。

保安院（NISA）は、「燃料棒が損傷した証拠はない」と云っているだけでした。

NRC（米国原子力委員会）は、「ジルコニウム被膜と水蒸気の反応から生まれた水素ガス（の爆発）で損傷したと思う」というものでした。

Unit 3	NISA	NRC	Comment
RPV	Likely damaged	Likely damaged	NRC does not understand NISA's basis (300C FW nozzle temp)
Containment	Likely damaged	Likely damaged	NRC does not understand NISA's basis (400C Containment temp)
Core	Likely damaged	Likely damaged	
SFP	Likely not damaged	Indeterminate – insufficient data to reach conclusion	NISA assessment based on thermal image and video
Unit 4	NISA	NRC	Comment
SFP	No evidence supporting fuel damage	Likely damaged – H2 generated from zirconium-steam reaction	NISA assessment based on thermal image and video

保安院にもNRCにも、峰松論の「水があった。水位は十分。危機は去った」という16日から13日後でも、どちらも燃料棒に損傷はないという確証を持っていた訳ではありません。

人は間違いを犯します。本事故のような混乱の中で交わされた通信や情報のすべてが正確とは云えません。しかし、未曾有の災害を防ぐために関係者たちが時点、時点で必死に確認した事象と推測を基に、起こり得る次の事象を予測して対処しようとする人たちの言動には真実もあります。

一方、4号機の核燃料プールの水がなくなった結果生じるパニックを防ぐ、或いは他の理由によって政治的決断を迫られた人もいます。吉田証言（貴社の「吉田調書」の原本である聴取記録です。）にある如く、廃炉を恐れて海水注入に躊躇した人たちもいます。それぞれの立場にある人の動機と目的、そして、決断自体も真実です。

しかし、社会を動かすエリート集団であるうが一介の庶民であろうが、私たちに何らかの責任があるとすれば、それは、将来を担う子供たちに対する責任です。健やかな子供なしに国家を存続させることは出来ないからです。

大混乱時の政治的決断が、その時点で採り得る最善であったとしても、その決断に続く行動が子供たちの将来にとって正しいとは限りません。放射能汚染は将来の子供たちの問題です。勇気を持って、過去一時の自らの政治決断を覆すのが必要な場合もあります。

3月16日の政治的、或いは利害によって「核燃料プールに水があった」という虚偽が、4月18日の「燃料棒に損傷がなかった」という取り繕いになりました。取り繕いは必ず綻びが出ます。実際には、水位の確認はできなかった。実際には、燃料棒が損傷したから放射能が放出された。山口彰当時阪大教授の懸念通りのことが起こっていたのです。

「吉田調書」は、4号機からの放射能放出線量を無視して事故最大値が**11.9mSv**と数千万人の日本国民をミスリードしてしまったという問題は残ります。

「吉田調書」の誤りを糾すために、環境試験報告書を分析して4号機から放射性物質が放出されたことを証明します。放射性物質環境測定結果と1～3号機の炉心にあった放射性物質（炉心インベントリー）を比較して発生源を特定して参ります。

3. 福島第一原発から大量の239プルトニウムが放出された

IAEA報告書は、福島第一原発からのプルトニウム放出量がチェルノブイリより5桁低いと結論しました。但し、発生源は1～3号機の炉心インベントリーだけからと明確に述べています。

その理由は、「1号機から4号機核燃料プールには沸騰によるバブル発生も燃料棒の温まりもなく、事故後に燃料棒に損傷のないことがわかった。したがって、核燃料プールは考慮せず、1～3号機の炉心インベントリーからの放出のみを検討した」となっています。

Fukushima DNPP				Remarks
Chernobyl*	METI calculated	Estimation of this study		
Amount of released (Bq)				A rough estimation on the amounts of atmospheric release of Pu isotopes based on the ¹³⁷ Cs/ ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu activity ratio observed in litter samples in 20–30 km zones relative to the total amount of ¹³⁷ Cs released estimated by METI ²⁰ and Stohl et al. ³
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	8.7×10 ¹³	6.4×10 ⁹	1.0×10 ⁹ –2.4×10 ⁹	
²⁴¹ Pu	7.2×10 ¹⁵	1.2×10 ¹²	1.1×10 ¹¹ –2.6×10 ¹¹	Estimated based on the calculated mean inventory (Bq/t) by Kirchner et al. ²² , assuming that Pu isotopes were released from Unit 1 (70 t fuel), Unit 2 (90 t fuel) and Unit 3 (90 t fuel) reactors with a total fuel load of 250 t
Pu inventories at reactors (Bq) at the time of accident initiation				
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	2.4×10 ¹⁵	—	8.3×10 ¹⁵	Although the inventories of Pu isotopes in reactors in the Fukushima DNPP are ca. 3.5 times those in the Chernobyl accident, the percentages of core inventory released are ca. 5 orders of magnitude lower than those of the Chernobyl accident
²⁴¹ Pu	1.9×10 ¹⁷	—	7.0×10 ¹⁷	
Percentage of core inventory released (%)				
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	3.5	—	1.2×10 ⁻⁵ –2.9×10 ⁻⁵	
²⁴¹ Pu	3.5	—	1.6×10 ⁻⁵ –3.7×10 ⁻⁵	

*Data on the Chernobyl accident are cited from Kruger et al.¹⁷, IAEA (1986)¹⁸, Harrison et al.²¹, and Devell et al.²³.

プルトニウムだけではありません。福島第一原発からの放射能はすべて1～3号機の炉心だけからの放出になります。IAEAの報告書135ページにあります。

To date, it is considered that there was no radioactive release from the SFPs at Units 1–4, because no voiding and fuel heat-up occurred during the accident and no damaged fuel was found after the accident. For this reason, the inventories of the SFPs at Units 1–4 are not provided and only core inventories of, and releases from, Fukushima Daiichi NPP Units 1–3 are discussed.

1.4.1. Fukushima Daiichi Units 1–3 radionuclide core inventories at the time of accident

The exact amount of each radionuclide in any reactor core at any given time is not precisely known. However, the inventory of isotopes can be calculated from knowledge of the core type and dimensions, the fuel enrichment and the reactor power history.

When comparing different inventory calculations for the Fukushima Daiichi NPP reactors the following points need to be noted:

- The composition and enrichment of the uranium/plutonium oxide fuel (MOX fuel) used at the Fukushima Daiichi NPP reactors is not publicly available due to security and commercial restrictions. Therefore, the inventory has to be calculated based on the known parameters (Table 1.4–1) [64, 65, 80], supplemented by assumptions derived and justified from similar fuel types (Table 1.4–2).

これが、フクシマ放射能汚染を現実より小さく見せたトリックです。

挙句の果てに、福島第一原発にあったMOX燃料棒は安全保障と商業上の秘密で明らかにされないとります。後半、このMOXを取り上げますので心に留めて置いてください。

実際には大量の239プルトニウム（長崎ファットマンの主成分：半減期24,000年：アルファ波）が放出されました。研究報告書を基に説明します。

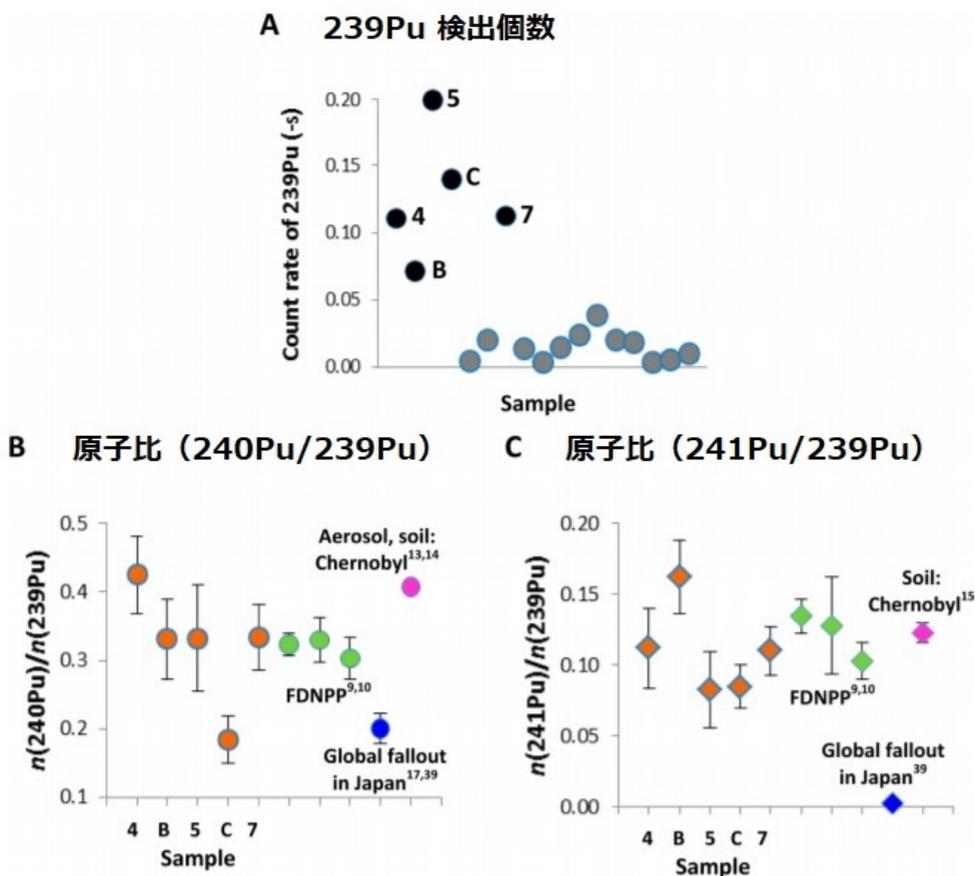


Figure 3. (A) Count rate of ^{239}Pu in the sample sources. The data with sample name is used for further discussion, (B) $n(^{240}\text{Pu})/n(^{239}\text{Pu})$ and (C) $n(^{241}\text{Pu})/n(^{239}\text{Pu})$ in the aerosol samples. The orange, green, blue, and pink colors indicate the data obtained in this study, in the litter samples in the 20–30 km zone around the FDNPP,^{9,10} global fallout in Japan¹⁷ and in Chernobyl samples,^{13–15} respectively. The bars indicate uncertainty ($k = 1$) except for (B), (C) Global fallout in Japan. The bar of Global fallout in Japan indicates the range of the analytical results. (B) Global fallout in Japan: 0.17 – 0.25,^{17,39} (C) Global fallout in Japan: 0.00255–0.00314.³⁹

17か所の測定地点の内、5つの地点で、極めて多い数の239プルトニウムが検出されました。この試験は風向きに恵まれたもので、3月12日から14日までは北東向きの風でしたが、15日から17日は原発から120Km南にある研究所に向かう風が吹きました。

論文はここです。

Airborne Plutonium and Non-Natural Uranium from the Fukushima DNPP Found at 120 km Distance a Few Days after Reactor Hydrogen Explosions

<https://static1.squarespace.com/static/54aac5e4e4b0b6dc3e1f6866/t/563a675ee4b048e29b54e771/1446668126943/Shinonaga-et-al-2015-es404961w.pdf>

[563a675ee4b048e29b54e771/1446668126943/Shinonaga-et-al-2015-es404961w.pdf](https://static1.squarespace.com/static/54aac5e4e4b0b6dc3e1f6866/t/563a675ee4b048e29b54e771/1446668126943/Shinonaga-et-al-2015-es404961w.pdf)

この種の環境試験を読む場合、理解しなければならない一つは、微粒子が大気を浮遊する、或いは風によって流れる時、直ちに平均的に分散するのではなく、いくつもの集合体の状態で流れるということです。凝集とかファンデルワールス力の所為です。均一に分散する訳ではない、濃淡がある。したがって、場所によって差があるということを知っていただきたいと思います。また、発生源からの放出も一定にならないのが普通です。

私は、米国化学会社デュポンも含め28年間にわたって農薬の新製品開発を行ってまいりました。その業務の中で、地上で散布する農薬噴霧がどのように飛散するか、ヘリコプター散布の噴霧がどのように地上の作物に到達するか、噴霧粒子の大きさとの関係はどうか、それらを圃場に設置した濾紙に付着した農薬成分の化学分析、高速度カメラ撮影による噴霧の飛散状況把握、さらに機械化研究所で風洞実験などを行いました。微粒子は集合体で飛散すると申し上げたのは、このような実験から得た知見です。放出された放射性物質は微粒子です。大気や地上降下量測定結果の評価には、このような流体力学的知識が必要です。また、化学物質の土壌における挙動の知識は、地上に降下した放射性物質の測定と分析結果の評価に不可欠です。さらに、農薬成分が人体に及ぼす影響を調べる毒性試験の種類、試験設計、結果評価等々についても一定の知識を持っていますので、放射性物質の毒性研究報告もある程度理解できます。

もう一つ大事なことは、放射能発生源の量が確定しているなら、大気、或いは地上降下量の汚染濃度分布をある限度内でそのまま評価しても結構ですが、今回のように4号機から1000mSv以上という極めて曖昧な発生源数値しかない場合は、集合体で飛散するので観測された数値の高いものを見なければならぬということです。高い測定値が問題になります。この点について、具体的な研究結果を検討しながら申し述べます。

「5つのサンプルは一秒あたり0.07以上の検出であった。他のサンプルは0.02から0.04。対照基準は、0.003であった。」

つまり、サンプル5の**0.20**は、対照の**67**倍。Bの**0.07**は**23**倍、少ない**0.02**でも約**7**倍です。

Five samples show a significantly enhanced count rate of ^{239}Pu of more than 0.07 cps. The other samples yield between 0.02 and 0.04 cps. The two process blanks showed less than 0.003 cps (Figure 3A).

低い測定値のポストが若干離れたところに置かれていたなら、そこではるかに高い数値が記録されたかもしれません。福島第一原発から120Kmの研究所の固定計測地点で測定された7倍から67倍という測定値が重要になります。特に、最大値**67**倍です。それは、発生源の放出量がそれ以上だったことを意味するからです。平均値は意味がありません。

原子比に関して著者らは、このように云っています。

「測定個数の多い5つのサンプルに見られた $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ と $^{241}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ の原子比は、日本における世界降下量とは明らかに異なる。それは、福島第一原発近くの枯葉などでも同じである。

グラフBのサンプルCに見られる $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ の低い値は、世界降下量のプルトニウムと混じり合った所為と考えたが、グラフCの $^{241}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ の値を見るとそうとも云えない。この違いをどう説明できるか現時点ではわからない。」

The results of $n(^{240}\text{Pu})/n(^{239}\text{Pu})$ and $n(^{241}\text{Pu})/n(^{239}\text{Pu})$ in five Pu-rich samples analyzed by AMS in this study are clearly different from the global fallout in Japan, and correspond to the ratio observed in the litter sample near the FDNPP (Figures 3B and 3C).

While the lower $n(^{240}\text{Pu})/n(^{239}\text{Pu})$ value of sample C might indicate mixing with Pu from global fallout, the observed $n(^{241}\text{Pu})/n(^{239}\text{Pu})$ does not support such an assumption. We have presently no explanation for this deviation.

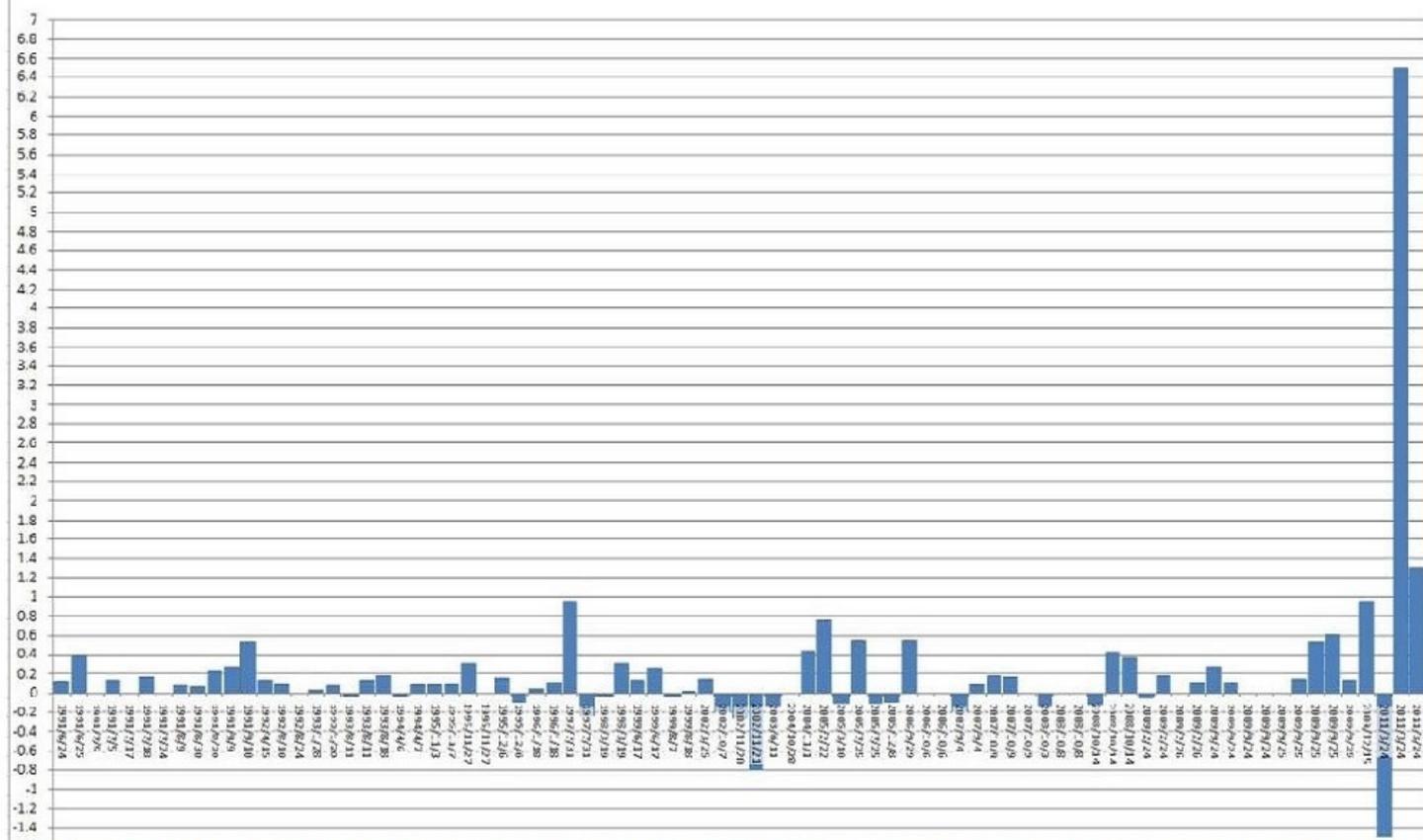
グラフBのサンプルCは世界降下量の原子比と同等レベルなのに、グラフCでは世界降下量の原子比の ^{241}Pu はゼロですから合わないと言っている訳です。（核実験に使われた ^{239}Pu は核分裂で ^{241}Pu に変わります。その半減期は14年ですので、時間が経過すれば検出値は小さくなります：受け売りです。）

これも、今後の検討に重要なので心に留めて置いてください。

3月24日、カリフォルニアには大気で当地の世界降下量の10倍程度の急上昇が測定されました。フクシマ由来の ^{239}Pu です。

添付 5

California, Pu239 in Air [aCi/m3]



Source of the chart is from citation used in the following paper in Japanese language, which says the data source is US EPA : "Danger of radioactive particles released from Fukushima" <http://hibakutokenkou.net/uploads/report20160321084313.pdf>

このチャートの出所は、放射能の微粒子がどれほど危険かという報告書の引用からです。

福島原発事故により放出された放射性微粒子の危険性 ―その体内侵入経路と内部被曝にとつての重要性

<http://hibakutokenkou.net/uploads/report20160321084313.pdf>

プルトニウムの放出が1～3号機の炉心インベントリーからのみというのが、事故直後比較的早い時期に決まっていた（誰かが決めた）と考えざるを得ない環境試験報告書があります。

プルトニウム同位体の降下量を福島県内の土壌と枯葉などから調べた研究報告です。土壌表層だけ見ると9つのデータがあります。深いところは降下した物質が中に浸透していない可能性が大きいので出来るだけ表層に近いところを見る方が妥当です。先ほど述べた物質の土壌中の挙動問題です。土壌コロイドと物質の吸着という問題があるので土壌表層部の黄色下線部の数値だけで検討します。

Sample	Sampling date	Location	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu activity (mBq/g)	²⁴¹ Pu activity (mBq/g) ^a
S1-Litter	2011/5/20	WNW 25 km	0.019±0.003	ND
S1-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	WNW 25 km	<u>0.215±0.006</u>	ND
S2-Litter	2011/5/20	NW 26 km	0.329±0.011	34.8±2.7
S2-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	NW 26 km	○ <u>1.163±0.033</u> 270倍	ND
S3-Litter	2011/5/20	NW 32 km	0.184±0.011	20.2±4.2
S3-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	NW 32 km	○ <u>1.400±0.023</u> 325倍	ND
J-Village surface soil (0-2 cm)	2011/4/20	S 20 km	<u>0.059±0.004</u>	4.52±0.56
J-Village surface soil (5-7 cm)			0.024±0.004	ND
J-Village surface soil (10-12 cm)			0.026±0.003	ND
Mito surface soil (0-1 cm)	2011/8/9	SW 130 km	<u>0.020±0.004</u>	ND
NIRS soil 1 (0-1.5 cm)	2011/4/14	SW 220 km	0.070±0.006	ND
NIRS soil 2 (0-0.5 cm)	2011/4/22		<u>0.042±0.004</u>	ND
NIRS soil 3 (0-1 cm)	2011/4/14		<u>0.100±0.006</u>	ND
NIRS soil 3 (1-3 cm)			0.117±0.008	ND
NIRS soil 3 (3-5 cm)			0.133±0.011	ND
NIRS soil 3 (5-13 cm)			0.097±0.006	ND
Kamagaya soil 1 (0-2 cm)	2011/8/7	SW 230 km	<u>0.081±0.008</u>	ND
Kamagaya soil 2 (0-2 cm)	2011/8/7		<u>0.235±0.012</u>	ND
Kamagaya soil 2 (2-5 cm)			0.223±0.059	ND
Global fallout			<u>0.15 to 4.31 mBq/g</u>	

世界降下量のばらつき、0.15～4.31mBq/gの最大値4.31の270倍、325倍という数値がありながら、著者らはすべて世界降下量の範囲内にあると結論しました。論文はここです。

Isotopic evidence of plutonium release into the environment from the Fukushima DNPP accident

<https://www.nature.com/articles/srep00304/tables/1>

先ほど述べたように、微粒子は集合体で飛散して簡単に均一分散しません。特に、このサンプリング場所は福島第一原発からの距離が短いですから放射能の濃淡は大きくなります。

9か所の内の2か所は、世界降水量最大値4.31mBq/gの**270倍**と**325倍**を示しました。

福島第一原発から飛散した大きな粒子は近いところに降下しますが、1ミクロン程度の微粒子は大気に浮遊し、降雨で地面に落ちます。乾燥すれば再び風で舞い上がり浮遊します。ストークスの定理に依ります。つまり、濃い濃度の粒子の群がたまたまその場所に降下した訳です。世界降水量のばらつきは年数が経っていますので幅は狭くなりますが、基本的な考え方は同じです。

最高値にこれだけの差がありながら世界降水量の範囲内と結論するのは乱暴過ぎます。

その理由ですが、研究者は、「プルトニウムの放出は1～3号機の炉心からのみでチェリノブイリより5桁低い」というIAEAの結論そのものを前提にしているので、測定数値解釈にバイアスがあるのだと思います。

また、研究者は、239プルトニウムの1,163mBq/gや1,400mBqという高い測定値を無視して、241プルトニウム（半減期14年：ベータ波）の34.8mBq/gに固執します。但し、これは、土壤表層でなく枯葉などの測定値です。

241Puの崩壊物である241アメリカシウム（半減期433年：アルファ波）の毒性を懸念しているからですが、241プルトニウムは239プルトニウム（アルファ波）の崩壊物ですから、研究者が懸念する241アメリカシウムの問題がさらに深刻になると思います。

この研究報告書は、2012年1月12日以前にNatureに送られ、3月8日に公開されました。サンプリングが事故発生後1～2か月の2011年4月から5月です。その分析と報告書をまとめる（多分、夏から秋頃と思います）時点で、炉心インベントリーからのみの放出という結論が、既に出ていた。それを研究者も知っていたという事実です。本研究報告は大事なので、再度検討します。

いずれにしても、福島第一原発から原爆の主成分である**239**プルトニウムが大量に放出されたのはおわかりいただけだと思います。

地震直後にプルトニウムは飲んでも食べても安全というようなとんでもない話があったのを知ってブログしましたが、確かに、セシウムばかりが話題になってプルトニウムはあまり問題になっていないようです。プルトニウム安全プロパガンダが効いたということなののでしょうか。怖いことです。

2017.12.11「武田邦彦さん、知ったか振りは拙いんじゃないですか？」

<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1426>

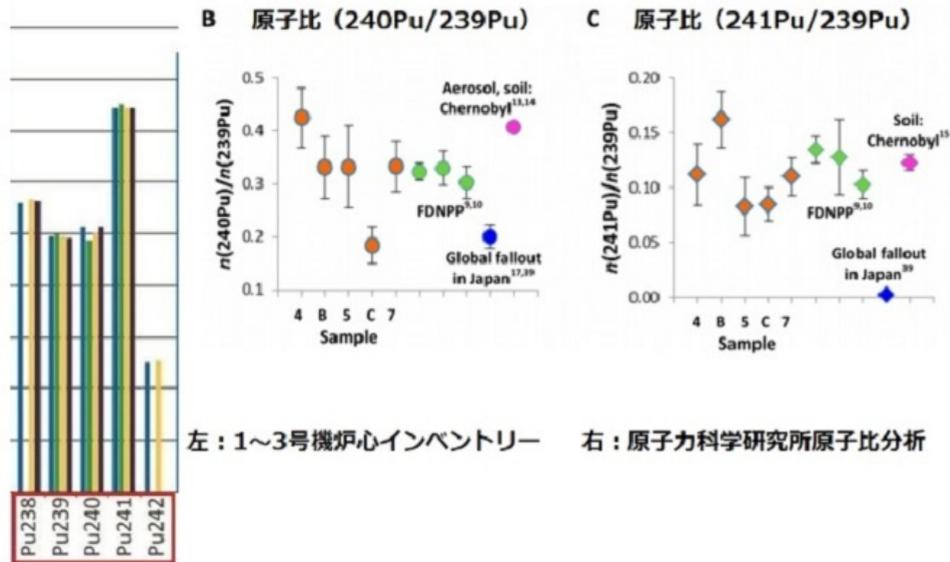
239Pu発生源を探る

それでは、次に、大量の239Puの発生源がどこなのかを調べる旅に出ます。

まず、原子力科学研究所が、「この違いをどう説明できるか現時点ではわからない。」と語った点を検討します。

下図を見てください。

1~3号機の炉心インベントリーの240Puと239Puの比はほぼ1対1ですので、グラフBの240Pu/239Puの原子比が0.2~0.4は合いません。さらに、グラフCの241Pu/239Puになると炉心インベントリーには241Puの方が多いため、ますます合いません。



つまり、239Puが1~3号機の炉心以外から飛んでこなければ、0.10とか0.15という原子比にはなりません。この素朴な疑問を持って、同じ研究所のウラン同位体に関する分析を見ます。

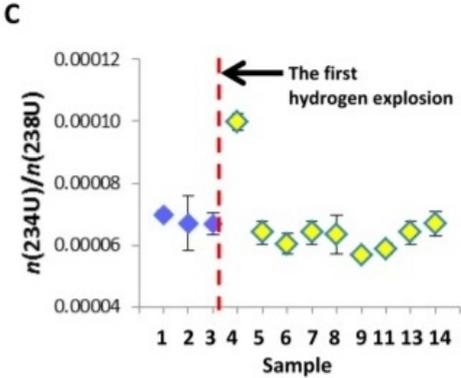
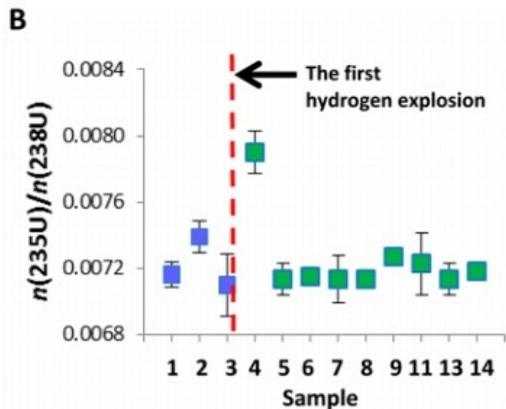
プルトニウムからウランになるので、混乱するかもしれませんが、これは、「239Puが1~3号機の炉心以外から飛んでこなければ、0.10とか0.15という原子比にならない」というのを確認するためです。

4. 4号機から兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが放出された

自然界のウラン同位体の大部分は238ウランで、99.274%。核分裂用途に使われる235ウランは0.720%。234ウランは、0.0055%です。原爆用途に235ウランを使うためには20%以上にしなければならないそうで、そうする技術を濃縮というそうです。濃縮した235ウランの残りを劣化ウランと呼ぶそうです。受け売りです。

図の左下に示したIAEA報告書の炉心インベントリーの同位体には238ウランと235ウランだけがあります。報告書からは、福島第一原発から飛来したウラン同位体に234ウランと自然界にない236ウランがあるので研究者が解釈に悩んでいるのが伝わってきます。

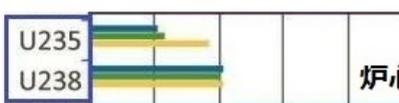
1999年に東海村で発生した濃縮ウランの事故が影響しているのかとも思ったようですが、「それはない、やはり福島第一からの飛来」と言いながら、特に、236ウランについて、核兵器製造工場からのコンタミネーションか原爆実験以外に考えられないと戸惑っています。



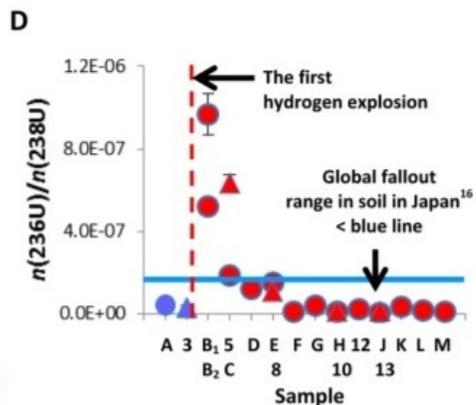
3	Mar. 7-14	3.79 ± 0.67	-
4, B	Mar. 14-21, 7-21	17.6 ± 4.4	9.9 ± 1.2
5, C	Mar. 21-28	22.0 ± 4.2	-
6, D	Mar. 28-Apr. 4	-	4.6 ± 0.67

ウラン同位体分布

234U: 0.0055%, 235U:0.720% and 238U: 99.274%



炉心のウラン同位体

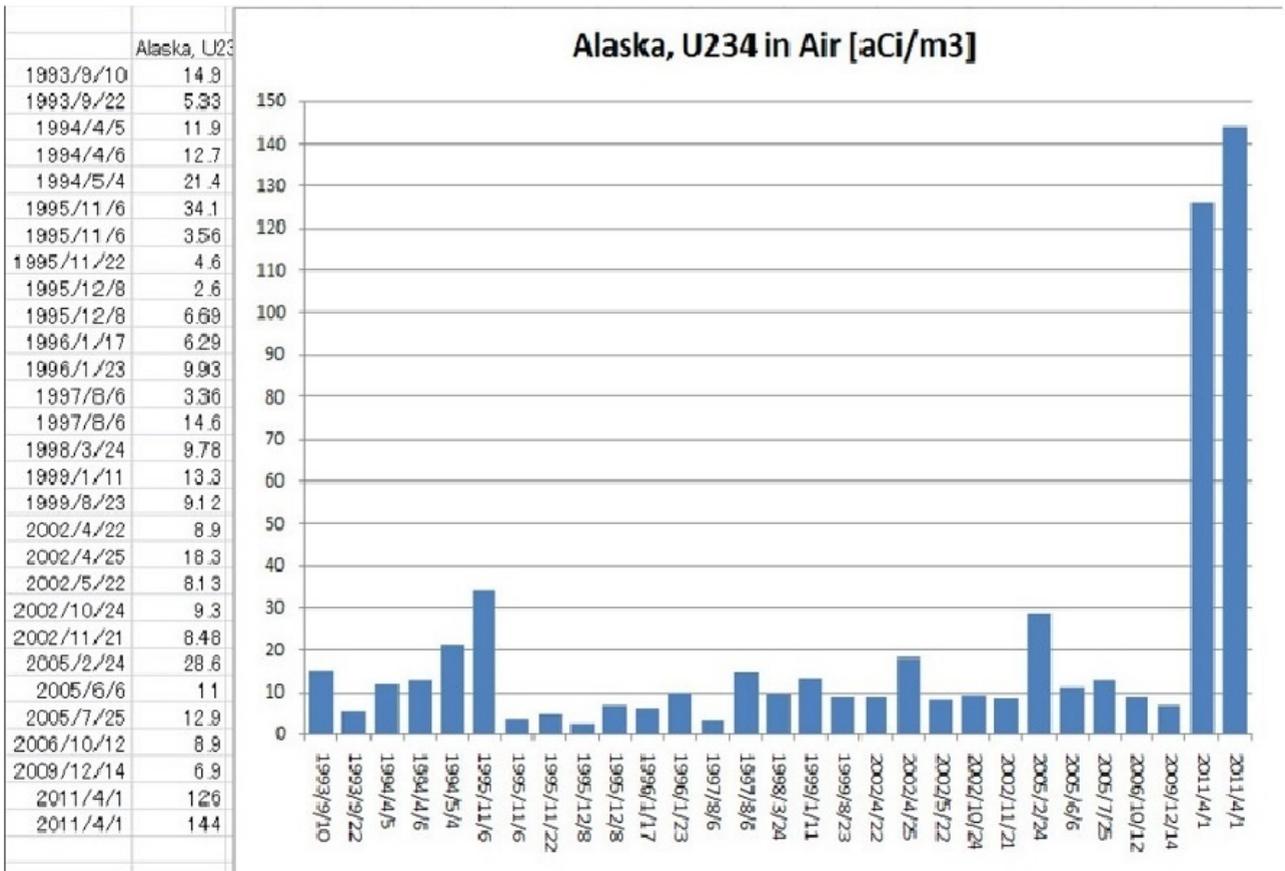


グラフの横軸はサンプリング時期ですが、赤で囲った3月14日以後の4とBを見れば十分です。

238Uに対して235Uの増加は大きくないが（グラフB）、グラフCの234Uは0.00007レベルから0.0001に上がっています。グ

ラフDの236Uはオーダーが違います。

実は、アラスカで234Uの急上昇がありました。2011年4月1日。フクシマ由来です。



出所は、カリフォルニアの239プルトニウムと同じです。これも米国環境庁のモニターです。

東海村の研究者の方は、炉心インベントリーにない234Uなので悩んだ訳ですが、私は、234Uなどまったく知りませんでしたから、単なる無知の悩みでした。、実際、悩みました。右の二本が同一日。4月1日です。すば～んですからびっくりです。

びっくりして悩んだ挙句、世界原子力協会のウェブサイトで、再処理ウランを濃縮した後の劣化ウランに高い濃度の234Uと自然界にない236Uが出来ると思った時は喜びました。

Uranium and Depleted Uranium

(Updated September 2016)

- The basic fuel for a nuclear power reactor is uranium – a heavy metal able to release abundant concentrated energy.
- Uranium occurs naturally in the Earth's crust and is mildly radioactive. It is the only element with a naturally-occurring fissile isotope.
- Depleted uranium is a by-product from enriching natural uranium to use in nuclear power reactors.

Like most radionuclides, it is not known as a carcinogen, or to cause birth defects (from effects *in utero*) or to cause genetic mutations. Radiation from DU munitions depends on how long since the uranium has been separated from the lighter isotopes so that its decay products start to build up. Decay of U-238 gives rise to Th-234, Pa-234 (beta emitters) and U-234 (an alpha emitter)^m. On this basis, in a few months, DU is weakly radioactive with an activity of around 40 kBq/g quoted. (If it is fresh from the enrichment plant and hence fairly pure, the activity is 15 kBq/g, compared with 25 kBq/g for pure natural uranium. Fresh DU from enriching reprocessed uranium has U-236 in it and more U-234 so is about 23 kBq/g.)

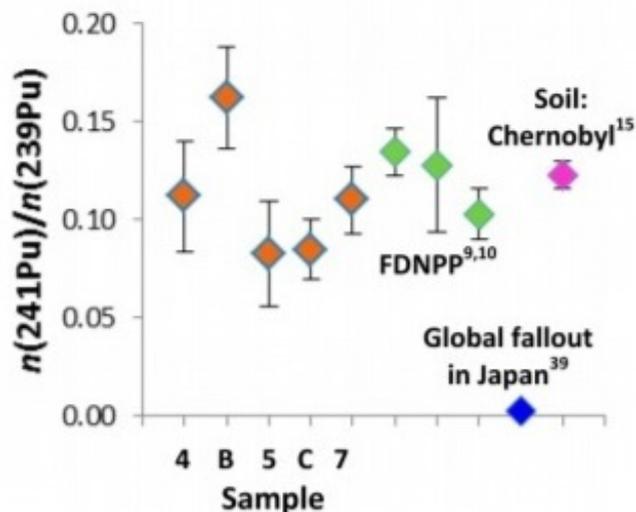
単なるウラン濃縮では234Uの含量も増えないし、236Uはないそうです。ちなみに、再処理ウラン濃縮後の劣化ウランをFresh Depleted Uranium（“新鮮な”劣化ウラン）と呼ぶそうです。

発生源を絞り込む（引き算）

ウランを調べたおかげで、すば〜んと上がった ^{234}U と自然界にない ^{236}U などを放出する1〜3号機以外の発生源が、福島第一原発にあるとわかった訳です。「 ^{239}Pu が1〜3号機の炉心以外から飛んでこなければ、0.10とか0.15という原子比にならない」と云った別の発生源が福島第一原発にあるのを確認したということです。となると、4号機が疑われます。

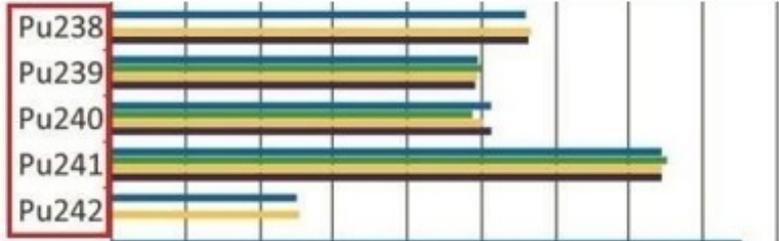
ということで、再度、7〜67倍の ^{239}Pu を観測した東海村のIAEA原子力科学研究所の研究報告に戻ります。このグラフです。

C 原子比 ($^{241}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$)



前の検討で、「5つの観測地点の原子比は0.08から0.15という範囲にあります。炉心インベントリーの比0.43と合いません。世界降下量の原子比は ^{241}Pu がほとんどないので0.00ですから、それとも合いません。 ^{239}Pu が1〜3号機の炉心以外から飛んでこなければ、0.10とか0.15という原子比にならない」と云ったところです。 ^{239}Pu の多い組成と云えば・・・

福島第一原発1~3号機炉心のプルトニウム組成



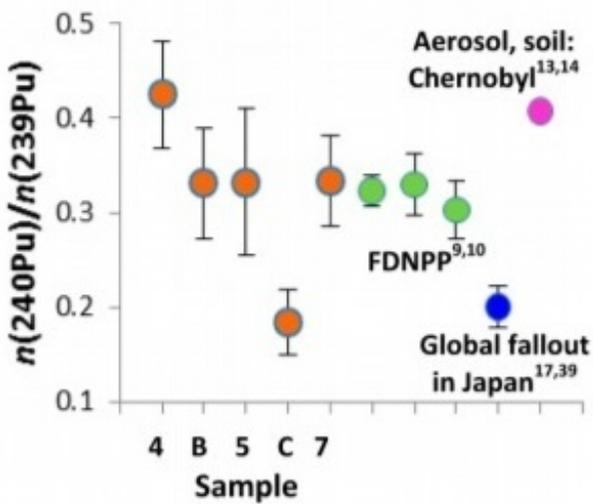
兵器級プルトニウム組成

製造工場	²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Pu	²⁴² Pu
Hanford	0.05 %以下	93.17 %	6.28 %	0.54 %	0.05 %以下
Savanna river	0.05 %以下	92.99 %	6.13 %	0.86 %	0.05 %以下
Rocky Flats Soil	極微量	93.6 %	5.8 %	0.6 %	極微量

兵器級プルトニウムの組成は、²³⁹Pu : 93%以上、²⁴⁰Pu : 6%、²⁴¹Pu : 1%以下です。この組成を持つプルトニウムが飛散したなら、²⁴¹Pu/²³⁹Puの炉心放出理論比0.43と測定値比0.08から0.15の違いに説明が付きません。 ²³⁹Puが多くなれば、炉心放出理論比より小さくなるからです。

また、「²⁴⁰Pu/²³⁹Puの低い値は、世界降下量のプルトニウムと混じり合った所為と考えた」とありました。このグラフです。世界降下量の比が0.2です。炉心には、²⁴⁰Puと²³⁹Puがほぼ同じ量ですから、比は1です。それが、約0.2から0.4になっている訳です。

B 原子比 (240Pu/239Pu)



そこに、6%の²⁴⁰Puと93%の²³⁹Puの組成を持つ兵器級プルトニウムが飛んで来たら、この疑問にも説明が付きません。 ²⁴¹Puの含量が1%以下の兵器級プルトニウムが飛散しない限り、このような測定値が得られる可能性は小さいです。研究者は、²³⁴Uと²³⁶Uで悩んだと同じく、4号機からの放出はないと思っている上に、福島第一原発に兵器級プルトニウム

があるなどと思ってないので矛盾に悩んだのです。

プルトニウム原爆が爆発すれば、核分裂した ^{239}Pu は不安定な ^{240}Pu を経て ^{241}Pu に変化するそうです。長崎のファットマンには兵器級プルトニウムが6Kg強、その内核分裂した ^{239}Pu は約1Kgと云われています。つまり、5Kgの ^{239}Pu と1Kgの ^{241}Pu が微粒子として飛散したことになります。ところが、福島第一原発は水素爆発です。（3号機核爆発説もありますが、水素ガス爆発論で論議を進めます。理由は後述します。）

温度が 2700°C 程度まで上がりますので一部は核分裂しますが、大部分は ^{239}Pu 酸化分子の微粒子で飛散します。兵器級プルトニウムの同位体組成、その崩壊過程と降下量の関係を念頭に置いて、Natureに掲載された論文を再び検討します。

土壤表層の $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$ と ^{241}Pu が比較できるよう横向きにしました。

Sample	Sampling date	Location	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu activity (mBq/g)	²⁴¹ Pu activity (mBq/g) ^a
S1-Litter	2011/5/20	WNW 25 km	0.019±0.003	ND
S1-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	WNW 25 km	0.215±0.006	ND
S2-Litter	2011/5/20	NW 26 km	0.329±0.011	34.8±2.7
S2-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	NW 26 km	1.163±0.033 270倍	ND
S3-Litter	2011/5/20	NW 32 km	0.184±0.011	20.2±4.2
S3-Soil (0-1 cm)	2011/5/20	NW 32 km	1.400±0.023 325倍	ND
J-Village surface soil (0-2 cm)	2011/4/20	S 20 km	0.059±0.004	4.52±0.56
J-Village surface soil (5-7 cm)			0.024±0.004	ND
J-Village surface soil (10-12 cm)			0.026±0.003	ND
Mito surface soil (0-1 cm)	2011/8/9	SW 130 km	0.020±0.004	ND
NIRS soil 1 (0-1.5 cm)	2011/4/14	SW 220 km	0.070±0.006	ND
NIRS soil 2 (0-0.5 cm)	2011/4/22		0.042±0.004	ND
NIRS soil 3 (0-1 cm)	2011/4/14		0.100±0.006	ND
NIRS soil 3 (1-3 cm)			0.117±0.008	ND
NIRS soil 3 (3-5 cm)			0.133±0.011	ND
NIRS soil 3 (5-13 cm)			0.097±0.006	ND
Kamagaya soil 1 (0-2 cm)	2011/8/7	SW 230 km	0.081±0.008	ND
Kamagaya soil 2 (0-2 cm)	2011/8/7		0.235±0.012	ND
Kamagaya soil 2 (2-5 cm)			0.223±0.059	ND
Global fallout			0.15 to 4.31 mBq/g	

²³⁹Pu+²⁴⁰Puの測定値の高いものは世界降下量の300倍程度になっている訳ですが、²⁴¹Puの最大の降下量は4.52mBq/gです。²³⁹Pu+²⁴⁰Puと²⁴¹Pu最大値同士の比は、**1000対3**です。

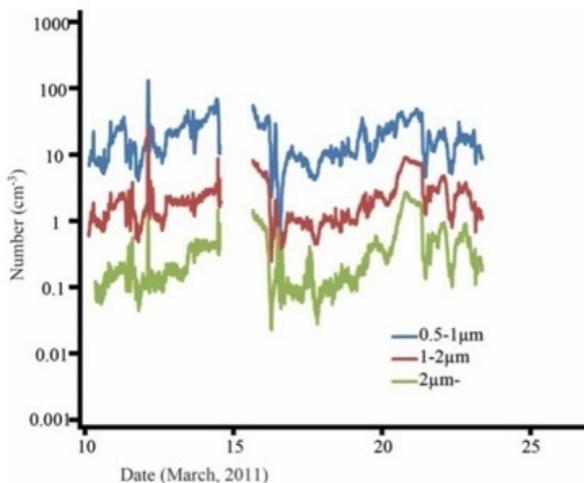
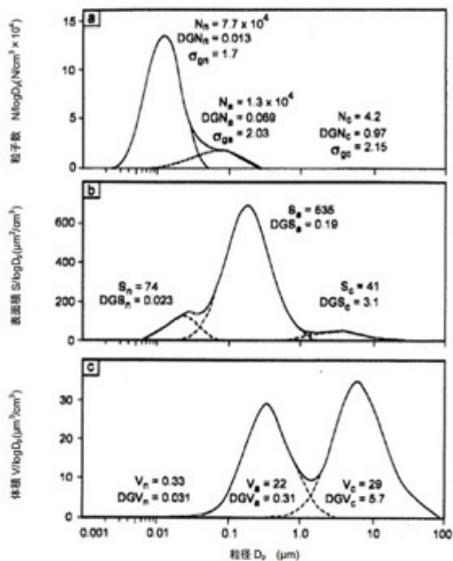
炉心の²³⁹Pu+²⁴⁰Puと²⁴¹Puの比は、前掲の炉心インベントリーグラフから約**1000対740**です。1000対3との極端な違いは、炉心からのプルトニウム放出量はそれほど大きくなかったが、どこか別の発生源から²³⁹Puが大量に飛散してきたということことです。

この議論には3号機が核爆発だったかどうかはまったく関係ありません。核爆発でしたら、先述した長崎原爆の核分裂崩壊過程から²⁴¹Puの検出値がもっと高いところがあってもいいようにも思われます。

「²⁴¹Puの含量が1%以下の兵器級プルトニウムが飛散しない限り、このような測定値が得られる可能性は小さい」と云った東海村のIAEA原子力科学研究所の研究報告分析が、このNatureに掲載された論文の降下量分析によって可能性でなく、高い検出数値を示した**²³⁹Pu**は兵器級プルトニウム由来で、その発生源は**4号機**しかない**と結論づけてもいい**と思います。さらに、検証します。

Nature論文のサンプリングは20~30Km圏の事故後2か月以上に亘る降下量の累積で世界降下量の**300倍以上**です。

120Km離れた東海村の大気で事故直後に測定されたのは大気で**7~67倍**、そして、8300Km離れたカリフォルニアで観測された大気での**10倍** という結果には、整合性があると思うので、その理由を述べます



図の左は、日本の環境庁の資料からで、粒子数、表面積、体積の分布図です。微粒子になればなるほど数が多いということを示しています。出所はここです。

<http://www.env.go.jp/council/former2013/07air/y078-01/mat02-1.pdf>

右は、福島第一原発から170Km離れたつくば市の気象庁気象研究所が、地震後3月11日から測定した粒子の大きさ分布です。15日は余震で停電して測定できなかったらしいです。粒子の大きさが小さくなれば数は10倍ずつ増えた結果です。論文のURLです。

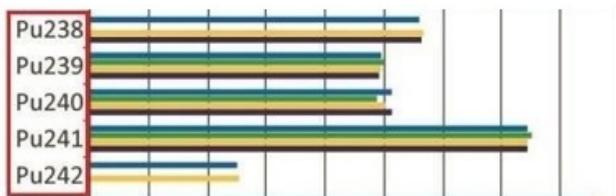
<http://hibakutokenkou.net/uploads/report20160321084313.pdf>

東海村の7~67倍とカリフォルニアの10倍は、大気中の測定です。測定地点に設置された捕捉器具を通過したものです。それに対して、Nature掲載論文の325倍は、降下した粒子の測定です。事故2か月後のサンプリングです。飛来して降下した大きな粒子に加えて、ストークスの法則で空中を浮遊する微粒子がサンプリング時までの降雨によって地上に降下した量も加わっている可能性を考慮しなければなりません。

発生源の爆発が水素爆発にしても核爆発にしても、飛び散った粒子の大きさの分布は似たようなものになります。Nature掲載論文の炉心の239Pu+240Puと241Puも同じような粒子サイズで飛散します。前者は、微量でもすべての測定地点で検出されましたが、241Puが検出されたのが1地点のみで8地点では測定限界以下です。炉心からの放射量が相対的に小さいので、超微粒子の数も少ない。したがって、検出限界以下が8カ所もあるという示唆になります。

この現象を組成比較図から検討します。

福島第一原発1~3号機炉心のプルトニウム組成



兵器級プルトニウム組成

製造工場	²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Pu	²⁴² Pu
Hanford	0.05%以下	93.17%	6.28%	0.54%	0.05%以下
Savanna river	0.05%以下	92.99%	6.13%	0.86%	0.05%以下
Rocky Flats Soil	極微量	93.6%	5.8%	0.6%	極微量

炉心の $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}+^{241}\text{Pu}$ の量を比で表すと、**500+500対740**です。それに対して、 $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}+^{241}\text{Pu}$ 降下量最大値同士の比は、**1000対3**です。

1000対3になるためには、炉心以外の別発生源から ^{239}Pu が極端に高い組成のプルトニウムが飛んできるか、 ^{240}Pu が極端に高い組成のプルトニウムが飛んできるとのどちらかしかありません。

^{240}Pu が極端に高い組成を持つプルトニウムはありませんから、93%の ^{239}Pu を持つ兵器級プルトニウムが1～3号機の炉心以外の発生源から飛んできたということになります。しかも、大量でなければ、1000対3にはなりません。

ここまでの検討で福島第一原発から兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが放出されたことがわかりました。放出源が4号機であることもわかりました。

峰松論によって4号機の核燃料プールの水位は保たれた。危機は去ったとした「吉田調書」の誤りは証明されたと思います。

4号機は特別です。しかし、4号機に兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが存在した理由を見ない限り、福島第一原発事故の実態をつかむことはできないと思います。

5. 兵器級プルトニウムと劣化ウラン放出責任は誰にあるのか

IAEAが、事故直後から福島第一原発からの放射能放出を1号機から3号機の炉心のみからとしたことがわかりました。4号機から世界降下量の300倍ほどになる ^{239}Pu が放出され、その由来が兵器級プルトニウムであることもわかりました。放射能の環境汚染研究者の中に、福島第一原発に兵器級プルトニウムと「新鮮な」劣化ウランが存在したのをご存知ない方がいらっしゃるのもわかりました。そして、「吉田調書」に見られる如く、4号機の核燃料プールからの放射能放出はなかったとする世論が形成されたこともわかりました。但し、朝日新聞社に世論形成の意図があったかどうかはわかりません。

環境汚染研究者以上に私たち国民の大多数は4号機に兵器級プルトニウムがあった事実を知りません。

そこで、疑問に思うのは、兵器級プルトニウムと発電事業の関係です。

東京電力は福島第一原発発電事業に兵器級プルトニウムなど使っていなかったのは明らかです。「吉田調書」にはありませんが、故吉田所長が事情聴取で述べた中に気になる部分があります。三カ所です。一緒に読みたいと思います。

○回答者 私は、最初のぼんが何かよくわからなかったので、一番可能性があるのは使用済み燃料プールで燃料が加熱し過ぎてブレイクしたのかなというのが最初のシナリオだったんです。これは全部後になってからですけれども、見たら、結構燃料はきれいですから、燃料の影響ではないというのは確定できて、そうすると、今、みんなが言っている3号機から水素が回り込んでいって、それが爆発したというシナリオぐらいしか考えつかないんです。それにしても、あるブレイクの仕方が解せないんですね。南北にどーんと穴が開いて、東西には穴が開いていないんですね。南北にブレイクしているんですね。なおかつ3階、4階のエリアでしょう。どうしてそうなるのか。

それから、今、研究所で言っていますが、3号機から水素が行ったというのも、圧力バランスが本当にそんなに4号機に水素が行くかどうか、いまだに私は信用していないんです。でも、それ以外の原因が今、ないというところですね。私はまだ解せません。物理的に、エンジニアとしては解せない事象なんです。本当はもうちょっとブレイクの状態を詳細に見ていって、どこが一番やられているか、やっと現場に入れるようになって、これからその辺を突き合わせて、しっかり見ていかないとわからない。一応、あれは仮説だと思っています。可能性としては高いです。

○質問者 当時、その辺りの仮説がぼんと出てきたというのは、ヘリで上の方を見て、燃料プールの水が、まだ水位が十分確保されていてというようなところがわかった後の話なんですね。

○回答者 そうですね。

○質問者 当時はそういう話はまだ。

○回答者 なくて、当時は、使用済み燃料が何か悪さしているんじゃないかというのが一番高い見方だったんです。そこから水素が出て、同じように水ジルコニウム反応、加熱し過ぎて、そこから水素が出て、その水素が落下したんじゃないかという意見が多かったんです。そうなってくると、本当はオペレーションフロアがやられるはずで、3階にぼんと開いた穴が理解できないんです。

○質問者 そうですね。では、今日はこの辺りで終わりにします。どうもありがとうございました。

「結構燃料がきれい」というのは、「全部後になってからですけど」というのは、本論では解決済みなので、どうでもいいです。「3号機から水素が回り込んで4号機が爆発した」というのは（あくまでも、それぐらいしかないという）仮説であって、それは、核燃料プールの水位が十分確保されていたのがわかった後に出てきた仮説」という部分も検討済みです。

「南北にど〜んと穴が開いて、なおかつ3階と4階のエリアでしょう。どうしてそうなるのか」という点を念頭に置いて、次を読みます。

○質問者 それでは、今日も前回に引き続いてお尋ねしますが、前は駆け足で3月15日のところまでやっていったので、まず15日以降の事を確認していきます。

前は15日に2号機、4号機で異変が起こって、16日には火災があったとされていて、いずれも自然鎮火ということになっているんですね。

○回答者 はい。

○質問者 16日、17日ごろのことなんですが、このころ、燃料プールへの対応がなされていると思います。

政府の方の原子力災害対策本部で時系列を公表しているんですけども、それを見ると、放水を自衛隊、警視庁辺りがずっとやられるようになっていて、要するに警視庁とか自衛隊などが放水をするということで、しかも、それが3号機に対してと3月17日にはなっているみたいなんです。

まず3月16日とかそのころの作業の優先順位というものについて、どういうふうにお考えだったかというところなんです。東電側の方でテレビ会議などを聞き取った柏崎刈羽などを見てみると、これは必ずしもすべてが正確というわけではどうもないらしいんです。

それを前提にしてお聞きするんですけども、3月16日の10時04分に本店優先順位の確認と書いてあって、1番目が1F4号機のSFP、燃料プールへの注水、2番目に外部電源の復旧、3番目に電源車を入れるための養生、4番目に1Fの1号機、3号機の燃料プールへの注水と優先順位が書き取られてるんですけども、これは御記憶と比べてどうですか。

○回答者 それでおおむね間違っていないと思います。

それと同時に、4号機については、この前も申しましたように、非常に熱い燃料が入っているので、この冷却をしないと、その燃料が問題になるし、その前の時点で4号機はああいう状態になっていましたから、その原因が燃料の破損の可能性があるのではないかとこのとき思っていましたので、その復旧をしないといけない。ですから、事象としては別の事象なんですけれども、優先順位としては同等に高いと考えていたと思います。

3月16日の本店の優先順位が、4号機に核燃料プールへの注水だったということです。福島第一原発所長の優先順位ではありません。本店の優先順位です。

貴社の「吉田調書」にもっとも違和感を覚えたのが、次の証言に触れていないことです。

○質問者 その前の手書きの 89 のところを見ると、ここには「4号機原子炉建屋へ注水作業を進めていたところ、3号機から白い湯気のような煙が発生した。屋外作業を中止し、屋内退避を実施していた」という記載があるんですが、4号機原子炉建屋へ注水作業を進めていたというのは、プラントのあれですか。

○回答者 4号機については、発電所の方では触れない状態になっていたの、ここで言っている注水作業というのは、本店のあれだと思います。

○質問者 16日です。

○回答者 記憶がこの辺は完全にあれしているんです。

○質問者 柏崎の時系列を見たら、3月16日の10時28分に「本店」と書かれて、「1F 3湯気が出ている状況でヘリが近づくことは可能か？→難しい作業になると考える」みたいなものがあるんです。これは現場の方で要するにヘリなどがなくて、独自にまず注水作業をしていたら、何かあったということですか。

○回答者 違います。そういうことではないです。独自で注水などはできません。いずれにしろ4号機に関しては、タッチできない状態だったので、外にお願いしますということですから、この注水作業は、今、言ったみたいにうちの中でやっている話ではないんです。

3月15日の爆発後、「4号機については、発電所の方では触れない」、「4号機にはタッチできない状態」という部分です。吉田所長の「ヘリコプターが飛んだのは17日」が16日の間違いというのは貴社の「吉田調書」にもあります。問題は、「吉田調書」の峰松論（水があった）以後、4号機は東電本店と4号機の改修に取り掛かっていたGE-日立の問題になったということじゃないでしょうか？
4号機に係る作業員は約1000人というのが証言にあります。所長は4号機の作業員の避難にも関わっていませんでした。

以下をお読みいただいた上で、私が感じた疑問にお答えいただければありがたいと思います。これが、本論の主題と申した引用部1に関係するところです。

米国情報公開法で明らかになった資料に驚くものがあります。日本時間3月17日にホワイトハウスのローズガーデンから米国民に「福島第一原発事故から、米国民の健康を害するレベルの放射能は到達しない。太平洋の島も含め、米国領土内のどこにも到達しない」と断言したオバマ大統領のスピーチに関するものです。

"I want to be very clear: We do not expect harmful levels of radiation to reach the U.S., whether it's the west coast, Hawaii, Alaska, or the U.S. territories in the Pacific," Obama said in the Rose Garden.

はっきり申し上げたい。人体に害を与えるレベルの放射能は米国に到達しない。西海岸、ハワイ、アラスカ、或いは太平洋の米国領のどこにも到達しない。

Obama Downplays Radiological Impact on U.S., Warns Americans Abroad By DEVIN DWYER **March 17, 2011**



WATCH | Obama: 'Don't Expect' Radiation To Reach U.S.

Obama Downplays Radiological Impact on U.S., Warns Americans Abroad

<https://abcnews.go.com/Politics/president-obama-japan-nuclear-crisis-harmful-radiation-us/story?id=13158789>

「4号機の核燃料プールの水がなくなった」とNRC委員長（Jaczko:吉田調書でヤッコ）が16日に下院議会証言を行ったのは「吉田調書」にもございます。

しかし、NRCスタッフはオバマ大統領の“最悪のシナリオ”が何かわからず混乱の中にありました。

この資料は、ホワイトハウスの意向が、「大統領の断言に反する放射能汚染情報が出回るのが“最悪のシナリオ”」ということ、さらに、「エネルギー庁（DOE）、有害物質大気汚染情報センター（NARAC）、NRCがその方向で動いている」というものです。

(below) From the NRC FOIA documents: NRC official Jim Wiggins discusses a White House request to run a model that will make President Obama’s Rose Garden speech true...AFTER the speech has already been given. Remember that President Obama left for South America with family not long after his Rose Garden advisory...

8 In terms of the off-site, we've
9 constructed a, a source term with some assumptions
10 that are, are being run that right now by NARAC, and
11 it's responsive to the White House request that
12 followed the president's speech in the Rose Garden the
13 other day. There, there was a request for a, a
14 worst-case run. So we've agreed on what worst-case
15 means. We have a source term that both DOE, NARAC,
16 and NRC agreed to, and that's being run now. The
17 intent is to get the results and send it up to the
18 White House. [REDACTED]

オバマ大統領は、ローズガーデン断言スピーチ後、家族と一緒にブラジル、チリ、エクアドルを訪問しました。同行者の中に、エネルギー庁長官スティーブン・チュウ博士と経済人が5人。その中に、イメルトGE会長とウェスチングハウス会長キャンドリス氏がいたのはご存知だと思います。私は現地南米の報道で確認しました。



No hazardous levels of radiation from Fukushima to the US.

Fukushima will be a history by hosting 2020 Olympic in Tokyo.



3月23日

3月19日

エネルギー庁長官
Chu

GE会長
イメルト

Westinghouse
会長 キャンドリス

IAEA事務局長
天野之弥

世界原子力協会理事
アグネタ・ライジング

World Nuclear Association

右下の女性は、世界原子力協会理事アグネタ・ライジング氏。原子力村総本山のトップです。その隣は、IAEA理事長天野之弥氏。そこに、フクシマ・アンダーコントロールで一躍世界原子力村に名を馳せた日本国総理大臣安倍晋三氏です。彼らはオバマ大統領の南米旅行に同行した訳ではありません。

福島第一原発事故について、エアフォースワンの中で何が話し合われたかは知りませんが、断言スピーチの直後であることから、当時さまざまな憶測が湧いたのも不思議ではありません。

尚、オバマ大統領はイリノイ州選出上院議員時代から原発製造企業及び電力会社と極めて深い関係にあったと云われています。同州に建造された11の原発の原子炉はすべてGE製だそうです。イリノイ州には地球温暖化対策として原発を推進するグループがあったようで、オバマ氏がその中心におりました。エネルギー長官になった物理学ノーベル賞受賞科学者ステイブン・チュウ博士、第一次政権のホワイトハウス種首席補佐官で現シカゴ市長のラーム・エマニエル氏、NRC委員長のヤッコ氏等々もお仲間という興味深い記事もございます。すべてが正しいかどうかわかりませんが、ご一読を薦めます。

「OBAMA'S POWER GRID」 (BY ROBERT SAM ANSON : OCTOBER 2011)

<https://www.vanityfair.com/news/2011/10/obama-nuclear-201110>

また、イメルトGE会長が、オバマ政権の雇用促進特別経済顧問を務めたことはご存知だと思います。税金を一銭も払わない企業の会長が経済顧問かと感心したのを思い出します。

しかしながら、ホワイトハウスからの情報統制指示後も、4号機核燃料プールの水の有無について紆余曲折がありました。水がなくなると認識していたNRCスタッフに対して、「GEが4号機の生情報を持っているからコピーを貰おう」という提案が3月29日。

(below) From the NRC FOIA documents: GE had “first hand observations” based on “eye-witness accounts” from the refueling floor of the Unit 4 spent fuel pool when the earthquake struck.

From: Taylor, Robert
Sent: Tuesday, March 29, 2011 5:34 AM
To: RST01 Hoc
Cc: Scott, Michael
Subject: Calculation on Unit 4 SFP

地震時現場において直接目撃した人からの証言を基にGEが4号機のプールの状態を“推測”していたのがわかった。水素爆発を悪化させた（アセチレンなどの）他の発火要因の可能性もわかるかもしれない。予測のコピーを貰えるか？それがあれば地震から爆発までの経過もわかるのでありがたい。（聞きかじりじゃない）直接の知識による洞察がわれわれの理解と日本側とのやり取りの質を高めることになる。

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

We understand GE has done a “calculation” regarding the Unit 4 SFP based on first hand observations based on eye-witness accounts from individuals who were on the refueling floor when the earthquake struck. It apparently also includes assumptions regarding other ignition sources in the area (aka acetylene) that could have exacerbated the hydrogen explosion. Can we ask GE for a copy of the calculation? This could help us understand the timeline from earthquake to explosion. Any first-hand knowledge and insights would greatly enhance our understanding and interactions with the Japanese.

Please let me know if you have any questions.

Regards,
Rob

来日したヤッコ委員長の手のひら返しに怒るNRCスタッフの記録が次。3月31日付。

From: LIA07 Hoc
Sent: Thursday, March 31, 2011 9:37 AM
To: EOP
Cc: LIA01 Hoc; ET07 Hoc
Subject: Re: USNRC Earthquake/Tsunami Status Update March 31 0430 EDT

原子力規制委員会3月31日の現状報告に対する疑問に関してだが、昨日（30日）の委員会はジャクスコ委員長の日本訪問を基にフクシマ原発の状況を話し合ったのだが、委員長は4号機のプールに水はたっぷりあったと云うのだ。これは我々の理解と異なるので記録に残しておくためだ。

Steve:



This is regarding your question on the NRC March 31 0430 EDT Status Report. During the Deputies meeting yesterday (March 30), Chairman Jaczko discussed plant status based on his visit to Japan. He indicated that the Unit 4 spent fuel pool was full of water. This is different from our understanding of the spent fuel pool status. The status report was intended to convey the differences.

Please call the Headquarters Operations Officer at 301-816-5100 with questions.

Yen Chen
Executive Briefing Team Coordinator
Office of Nuclear Security and Incident Response
US Nuclear Regulatory Commission
LIA07.HOC@nrc.gov (Operations Center)



March 18
from R4SFP indicating fuel damage

つまり、「4号機核燃料プールに水があるか、ないか」という米国原子力委員会（NRC）内部の議論に終止符を打ったのが、3月30日です。

4号機爆発から15日後のことです。ホワイトハウスの情報統制の結果です。日米関係者の合意「4号機核燃料プールの水はあった。燃料棒に損傷はなかった」が成立した日です。

もっとも、燃料棒に損傷がなかったと発表したのは一か月後の4月18日でした。

福島第一原発事故に関する情報統制は、米国時間2011年3月17日のオバマ大統領のローズガーデン・スピーチに端を發したフクシマ放射能汚染矮小化戦略になりました。

“4号機については、発電所の方では触れない”、“4号機にはタッチできない状態”という問題です。4号機で起こったことは、福島第一原発事故と切り話して見なければ事故の総括などできないように思いますが、いかがでしょう。

そのために、まず、“フクシマ矮小化”戦略が全体としてどのように展開されてきたか見ます。それがわからなければ、“タッチできない”4号機の特異性を認識できないと思うからです。

HOME

WHY

CONCEPT ▶

SUPPORTER

NEWS ▶

COMMITTEE ▶

FAQ ▶

CONTACT

オリンピック招致検討への貴重な御意見や温かい御支援ありがとうございました。

広島市では、平成21年10月以来、2020年オリンピック招致開催の実現可能性について検討してまいりましたが、招致を断念することになりました。招致の断念理由は、下記のページをご覧くださいませ。招致検討に当たって、市民の皆様や地元競技団体・経済団体等から貴重な御意見や温かい御支援をいただきましたことに、心から御礼を申し上げます。

招致の断念理由（広島市ホームページ）

2011年4月14日に正式に断念した。



3月14日石原慎太郎東京都知事が「津波は天罰」と発言した。翌日、謝罪した

地震と津波でフクシマ壊滅後、3週間も経たない内に、このお方が



石原都知事が2020年夏季オリンピックへ再度立候補の意欲を表明。出馬前の3月に森喜朗が石原に「**オリンピックをやると宣言してください。**その後、体調がすぐれないなら辞められてもいい」と訴えた経緯もあった。

（読売新聞 2015年8月19日 朝刊10面 時代の証言者 森喜朗）

6月17日 - 東京都議会の所信表明で石原都知事が2020年夏季オリンピックの招致を目指す意向を表明。



地震と津波から3週間も経たない内に、「2020年オリンピックやる」です。あの混乱時に普通の日本人ならそんなこと考えません。当時、広島がオリンピックに立候補しようとしていました。それを止めさせ、東京が立候補するのは大変な作業だったと思います。通常ならできません。

戦略は、動機に起因する達成目的、達成戦略と戦略要素遂行活動から成ります。実行に移された戦略は以下の通りです。

- ① 放射能放出を小さく見せる：1～3号機の炉心からだけの放出とし、最も深刻な4号機からの放射能放出をなかったことにする。IAEAは、その通りやりました。
- ② とは云っても、実際の放射能汚染はひどいので、医療費問題と除染コスト増大を防ぐために「低線量は健康を害しない」というホルメシス論を普及させる。それが、年間被ばく許容量を1mSvから20mSvに上げる根拠になりました。米国環境庁がやりました。
- ③ 矮小化戦略を知られないようにあらゆる手段を使ったプロパガンダ活動を行う。その最終手段として**2020年東京オリンピック**を開催させる。

オリンピックは戦略として非常に優れたものです。ゴールを先に設定する戦略立案の基本です。ゴールの見えないプロパガンダはどこかで萎みます。オリンピックを楽しみにしますから、ゴールが近づくにしたがってフクシマに対する国民の懸念も関心も失われます。

日本政府の半強制的な帰還も仮設住宅支援打ち切りも、ゴールに向かうためです。逆行する政策は採れません。オリンピックが開催されれば、フクシマは「過去の些細な原発事故」という単なる歴史の一齣になり、その後は、どんな放射能被害が発生しても相手にしてされなくなります。

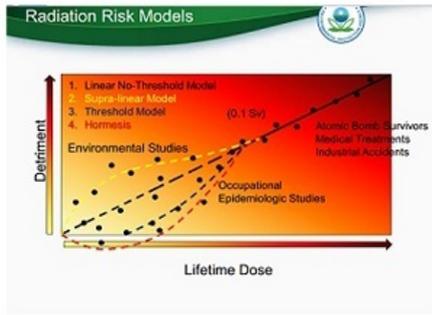
米国環境庁も世界原子力協会（世界原子力村総本山）も初めからホワイトハウスの方針に沿った露骨なプロパガンダを展開してきました。

米国環境庁プレゼン（2012年5月19日）

除染とコミュニケーション戦略



低被曝は害がない（ホルメシス）



コミュニケーション方法



世界原子力協会台湾講演（2013年9月26日）

死んだ人も怪我した人もいない



放射能レベルは健康に影響ない



不安が人々の生活を脅かした



2012年5月19日の日本当局に対する米国環境庁のプレゼンテーションが、「低被曝は健康を害さない。むしろ良い」というホルメシス論採用の日米合意になりました。米国科学アカデミーも否定するまやかし論です。米国環境庁もこれ以前は、「被曝に安全な閾値はない（linear no-threshold）」という広島・長崎生存者調査結果を採用していました。2013年9月11日のNTIの記事は、米国環境庁の資料に基づくものです。

Cardarelli's presentation, however, presents alternative theories previously rejected by NAS and EPA scientists, including one, called "hormesis," which argues that low levels of radiation exposure are actually beneficial.

「EPA Documents Raise Doubts Over Intent of New Nuclear-Response Guide」 (September 11, 2013)

[https://www.nti.org/gsn/article/epa-documents-raise-doubts-over-intent-new-nuclear-response-guide/?](https://www.nti.org/gsn/article/epa-documents-raise-doubts-over-intent-new-nuclear-response-guide/?PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead?PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead)

[PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead?](https://www.nti.org/gsn/article/epa-documents-raise-doubts-over-intent-new-nuclear-response-guide/?PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead?PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead)

[PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead](https://www.nti.org/gsn/article/epa-documents-raise-doubts-over-intent-new-nuclear-response-guide/?PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead?PHPSESSID=5e7f4ad8342b2ee68654a450f96e4ead)

中村仁志大阪大学名誉教授がテレビ番組でホルメシス論を堂々と語ったのは、こういう背景があるからです。共演の武田邦彦氏は、1mSv維持論者という触れ込みで出演しましたが、何のことはない、100mSvでも問題ないという発言をしています。



名誉教授、おかしな説明をするのです。
 縦軸の1.0の横線の上が爆心から3Kmの外に近い人たちでも（被爆がないのに）ガンの発生があるから信用ならない。30mSv、50mSv、70mSvの点が上下にばらついてます。先ほどの縦線はバラツキの幅を示すと云いましたね。正式報告は70mSvもバラツキの範囲と判定しているのですが、名誉教授はその判定は違うと言っているのと同じことになります。挙句の果てに内外の境界線を点線まで上げてしまったら許容値はもっと上がると説明するのです。
 冗談じゃないですよ。2.5Km外の人でも放射能の影響は受けるのです。

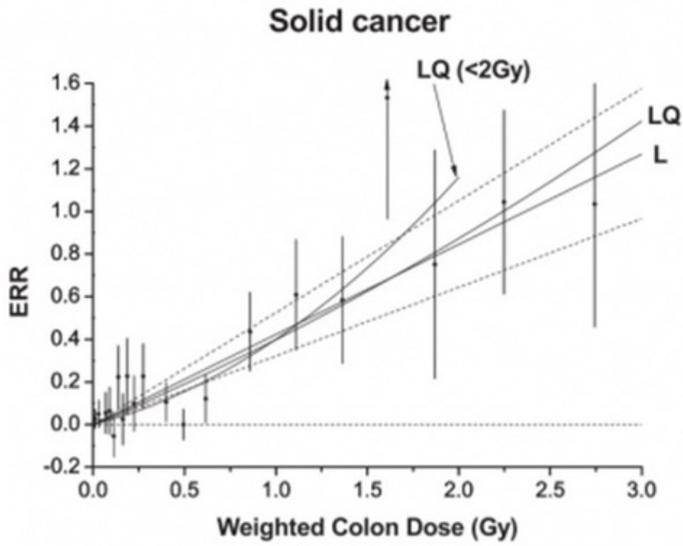


FIG. 4. Excess relative risk (ERR) for all solid cancer in relation to radiation exposure. The black circles represent ERR and 95% CI for the dose categories, together with trend estimates based on linear (L) with 95% CI (dotted lines) and linear-quadratic (LQ) models using the full dose range, and LQ model for the data restricted to dose <2 Gy.

中村名誉教授のホルメシス論に対する私の反論は、下記ブログにあります。テレビ討論にも生存者調査報告書にもリンクがあります。米国環境庁と世界原発協会のプロパガンダにも出所とリンクがあります。子供たちの将来を鑑みれば、極めて重要なものですので、これを機会に貴社ご専門家のご意見をお伺いしたいだけでなく、メディアとして公開議論の場を設けるようなこともお考えになっては如何だろうかと思えます。

2018.02.26 「知らぬが仏：フクシマは見ざる、聞かざる・・・」
<http://stratpreneur.jugem.jp/?eid=1453>

事故当時、私は、みなさまの基準で云えばピラ配り（ポスティング）という最下層に属する肉体労働をしており、一般紙もテレビもほとんど読まない、見ない生活をしており、原発については物を云えるような知識がありませんでした。それは、今でもそうです。ただ、天皇后両陛下の事故に対するご心配と被災者に対する細かなお心遣いに深い感銘を受けました。また、被災者に対して真摯に取り組んでいた数少ない国会議員の姿にも刺激され、自分に何ができるのかと勉強し始めたのが本論にたどり着いたきっかけです。「吉田調書」をその時点で読んでいたなら、私も疑問を抱くこともなかったかもしれません。

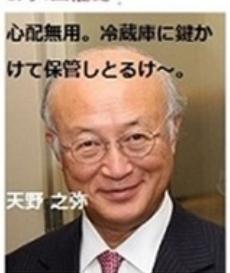
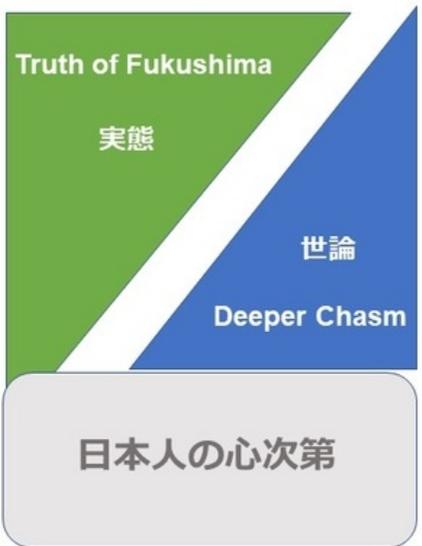
「吉田調書」で福島第一原発事故の放射能最大値を12mSvとしたのを拝読したのが2018年10月後半でした。既に作成していた矮小化戦略を読み取る手法とプロパガンダの関係図に、「吉田調書」を加えてみました。いい位置にぴったり嵌るものだと感心しました。



仮説：4号機から兵器級プルトニウムが飛散した
課題：どうやったら隠せるか（相手になり切る）
解明：① 放射能放出量のトリック
② 被爆許容量を上げた偽理論
③ フクシマ安全目くらまし世論形成



2014年2～3月4回催促!



2014年3月3日

2013
 クレイグ・リーディ
 IOC副総長
 候補地評価委員長

2014
 エビログ
 水面が見えた
 最大12mSv

2018
 高市早苗政調会長「福島原発事故で死者はいない」
 13年06月19日
 高市早苗
 丸川珠代
 1mSvに根拠なし

COUNTDOWN
 カウントダウン
 TOKYO

TOKYO 2020

識者、専門家と呼ばれる人たちが、米国政府と原子力産業の戦略遂行に群れを成して“フクシマ矮小化”プロパガンダに精を出しました。

100ミリシーベルトでもいいじゃないか



原子力産業に乗っ取られた米国環境庁

米国環境庁プレゼン (2012年5月19日)

除染とコミュニケーション戦略



低被曝は害がない (ホルメシス)



コミュニケーション方法



世界原子力協会台湾講演 (2013年9月26日)

死んだ人も傷ついた人もいない



放射能レベルは健康に影響ない



不安が人々の生活を脅かした



プルトニウム食べても飲んで安全
カルテット



「福島原発事故で死者はいない」
13年06月19日



司令塔 地球原子力村 世界原子力協会



丸川珠代
「何の科学的根拠もない年間1ミリ
シーベルト」

末端プロパガンダの
みなさま

残念なことです、「吉田調査」が、結果的に、日本人数千万に対する“ホワイトハウス主導フクシマ矮小化戦略”のプロパガンダの一翼を担ったと云われても致し方ないと思います。

その意図がなく、単なる間違いなら、貴社のご名誉のためにも修正版を発刊することが必要と思います。

修正版をお願いしたいのは、未だにほとんどの方が、オリンピックが“フクシマ矮小化戦略”のゴールということをご存知ないからというのがあります。「オリンピックが開催されれば、フクシマは「過去の些細な原発事故」という単なる歴史の一齣になり、その後は、どんな放射能被害が発生しても相手にして貰えなくなります」と述べましたが、日本国民は本当にそれでいいと思っているのでしょうか？ 貴社は、どうお考えでしょうか？

パニックを防ぐための当時の菅総理大臣の決断を責める気は毛頭ありません。しかし、オバマ政権の矮小化戦略にそのまま乗り続け、本来の「国民の生命を守る」政府の役割を放棄したのは、日本人として情けない思いを持ちます。乗り続けを決定付けたのは、2013年9月7日の安倍総理大臣の「Fukushima under control」IOCスピーチでした。国会議員の多くは、それがご自身の役割放棄を意味すると思った方はいないでしょうし、事情をご存知の方は、確信的に「国民の生命を守る」役割を放棄した訳です。

個人的には、IOCスピーチの後、そのような方々が成立させたすべての法案は無効ではないかとすら思います。

ここまでで、以下の点を明らかにしてきました。

- 1) 福島第一原発事故の放射線量最大値は1,000mSv以上であること
- 2) 4号機核燃料プールから大量の放射能が放出されたこと
- 3) 4号機から大量の239プルトニウムが放出されたこと
- 4) 4号機から兵器級プルトニウムと劣化ウランが放出されたこと
- 5) 4号機を福島第一原発事故と切り離して見なければならぬこと
- 6) 放射能汚染を小さく見せる矮小化戦略が国際規模で行われてきたこと

出てしまった放射能を今さら元に戻すことはできません。しかし、微生物等を用いるなどの生物的除染を採用することで、作物汚染を軽減し、飲料水の清浄化を図ることは可能です。新しい産業を生み

出せますので経済を活性化することも可能です。

貴社の「吉田調書」に関する公開質問は以上です。

次に、貴社に対するお願いを申し述べます。

4号機から放出された兵器級プルトニウムの出所と放出量の解明をお願いいたく存じます。

そのために、貴社のご調査にお役に立つと思われる情報を提供させていただきます。

オバマ政権のフクシマ矮小化の動機の三つの内の一つは、兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが4号機から放出を隠すことだったと思います。この同位体組成は、米口が2000年に合意した兵器級プルトニウム削減のために製造するMOX燃料の製造処方です。

私は、オバマ政権の依頼によって本MOX燃料に関連する極秘活動が4号機で行われたという強い疑いを持っています。

そうでもなければ、あれほど夢中になって4号機に蓋をしようとした筈はありません。それは、私たちが使用する電力と何の関係もない活動で、それによって助長された放射能環境汚染なら、ひとり日本だけが責任を負うべきものではないと思います。

「吉田調書」を報じた貴社にお願いする理由は、それが日本の国益の問題だからです。

確証が得られたなら、事故の後始末に対して米国にも責任の一端を担っていただかなければならないと私は思います。

兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが4号機から放出された覆しようのない事実と次に述べる三つの背景情報を考えれば、どなたも私と同じ疑いを持つと思います。

まず、これです。

Location	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5	Unit 6	Central Storage
Reactor Fuel Assemblies	400	548	548	0	548	764	0
Spent Fuel Assemblies	292	587	514	1331	946	876	6375
Fuel	UOx	UOx	UO2/MOX	UOx	UOx	UOx	UO2/MOX
New Fuel Assemblies ^[33]	100	28	52	204	48	64	N/A

① 4号機核燃料プールの未使用燃料棒204本の中身

4号機核燃料プールに204本の未使用燃料棒があったと云われています。1～3号機は通常運転していた訳ですから、その核燃料燃料プールの未使用燃料棒は炉心の燃料棒と同種と考えられます。

しかも、兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが放出されたのは4号機ですから、204本のMOX燃料は、米口が2000年に合意した兵器級プルトニウム削減のための製造処方によるMOX燃料と思います。そう疑う理由を申し述べます。

但し、この204本が正しい数字かどうか分かりません。IAEA報告書の数字が204本なので使っていますが、事故直後、GE日立の技術者が、使用済み燃料棒の数を1331本ではなく、1200本強の数字をおっしゃっていました。合計数1535本は間違いない数字とすると、未使用MOX燃料棒は300本程度あったのかもしれないと疑いますが、水掛け論になるのでIAEA報告書の通り204本とします。

ここで、前に示したIAEA報告書の記載を再度見ます。福島第一原発のMOX燃料ついて、安全保障上の問題と商業上の規制から公開できないとあります。秘密ということです。

To date, it is considered that there was no radioactive release from the SFPs at Units 1–4, because no voiding and fuel heat-up occurred during the accident and no damaged fuel was found after the accident. For this reason, the inventories of the SFPs at Units 1–4 are not provided and only core inventories of, and releases from, Fukushima Daiichi NPP Units 1–3 are discussed.

1.4.1. Fukushima Daiichi Units 1–3 radionuclide core inventories at the time of accident

The exact amount of each radionuclide in any reactor core at any given time is not precisely known. However, the inventory of isotopes can be calculated from knowledge of the core type and dimensions, the fuel enrichment and the reactor power history.

When comparing different inventory calculations for the Fukushima Daiichi NPP reactors the following points need to be noted:

- The composition and enrichment of the uranium/plutonium oxide fuel (MOX fuel) used at the Fukushima Daiichi NPP reactors is not publicly available due to security and commercial restrictions. Therefore, the inventory has to be calculated based on the known parameters (Table 1.4–1) [64, 65, 80], supplemented by assumptions derived and justified from similar fuel types (Table 1.4–2).

② オバマ政権に新型MOX燃料棒試作ニーズがあった

米国とロシアが兵器級プルトニウム削減合意したのが2000年ですが、削減方法に合意したのが2010年です。ロシアが提案していたのが「兵器級プルトニウムの含量を5%程度にしたMOX燃料を原発で燃やして239プルトニウムを回収できなくする」というものです。

米国は、米ロ合意に基づいた製造工場をサバンナリバーサイトに建設していましたが、紆余曲折があって、工場建設が順調ではありませんでした。

2009年1月に就任した第一次オバマ政権のエネルギール長官スティーブン・チュウ博士は、サバンナリバーサイト工場建設プロジェクトの責任者になりました。米ロの合意はしたものの工場建設は遅れて先行きが見えない時でした。

実は、ブッシュ政権時代の2005年、このMOX燃料の試作をしたことがあります。

米国国内でペレットを製造し、燃料棒組み立てをフランス企業に依頼したというものです。世界原子力協会の出所情報ですから信用していいと思います。



Military Warheads as a Source of Nuclear Fuel

(Updated February 2017)

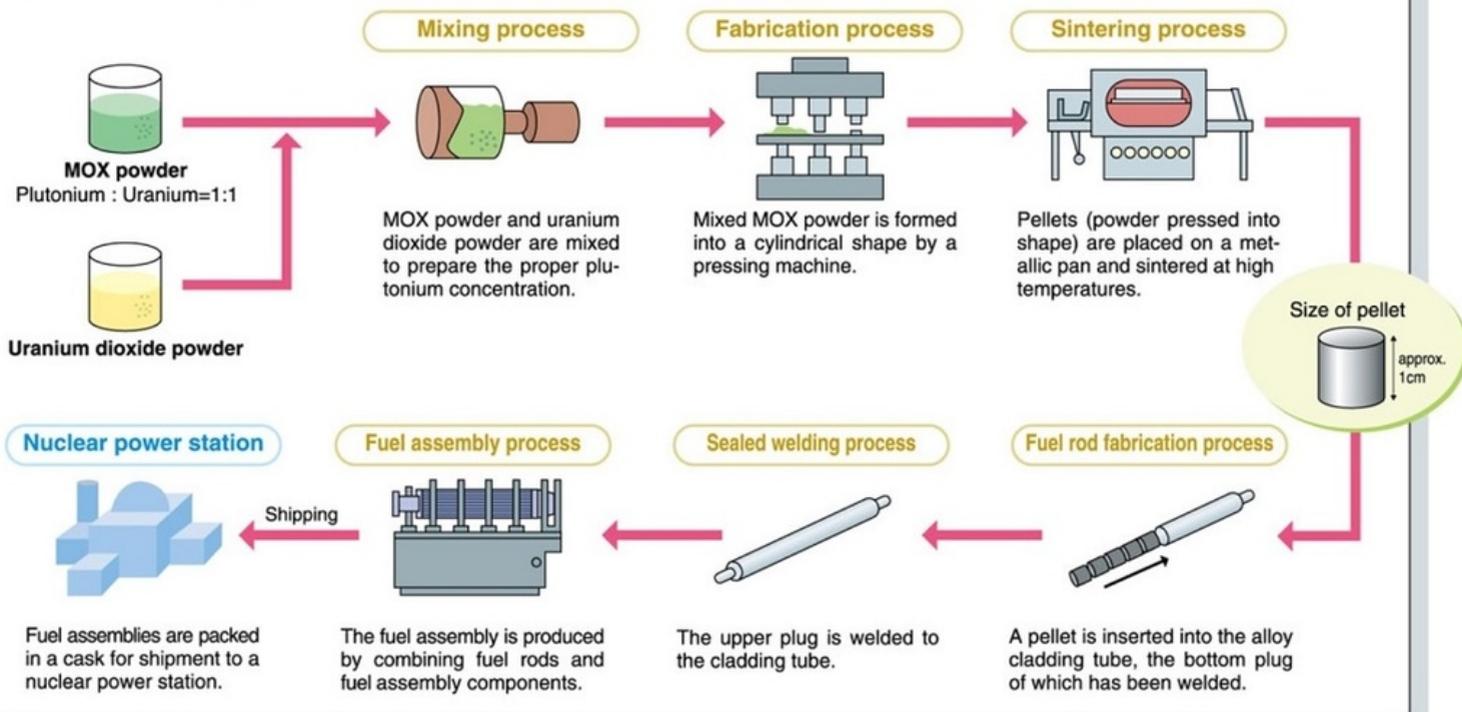
- Weapons-grade uranium and plutonium surplus to military requirements in the USA and Russia is being made available for use as civil fuel.
- Weapons-grade uranium is highly enriched, to over 90% U-235 (the fissile isotope). Weapons-grade plutonium has over 93% Pu-239 and can be used, like reactor-grade plutonium, in fuel for electricity production.

In June 2005 the first four fuel assemblies with mixed oxide fuel made from US military plutonium (plus depleted uranium) started generating electricity in Duke Power's Catawba-1 nuclear power plant in South Carolina, on a trial basis. They incorporated 140 kg of weapons-grade plutonium. The plutonium was made into 2 tonnes of pellets at the Cadrache plant and then fabricated into fuel assemblies at the Melox plant in France. This trial was concluded satisfactorily.

140Kgの兵器級プルトニウムから2トンの核燃料棒用ペレット作り、4体の燃料棒を製造して発電実験も成功裏に終わったというものです。

就任後間もないエネルギール長官チュウ博士が、類似のことを日本側に依頼してデータを蓄積して、サバンナリバーサイトプロジェクト問題打開のために使おうとしたのだらうと思います。参考までにMOX製造工程を紹介しておきます。

MOX fuel Fabrication processes



日本にペレット製造も依頼したのじゃないかとの疑いもぬぐい切れません。この疑いには理由があります。それは③に述べます。重要です。

尚、サバンナーリバーサイト工場建設問題は後日談があります。建設・運営費用問題でにっちもさっちも行かなくなったオバマ大統領が、「土中に埋めて処分する」と云ったものですから、プーチン大統領が怒って2016年10月に削減合意を破棄しました。現在、トランプ政権は正式に工場建設を中止しましたが、南カロライナ州が雇用問題とプルトニウム処分問題で裁判沙汰になっています。

しかし、オバマ政権が生まれた時点では、プロジェクトは生きていました。積極的でした。2013年時点の進捗状態が以下の図にあります。



Status: Despite Issues, Progress Continues

Major Construction as of 2013	Major Construction as of 2017
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 79 percent of concrete and 61 percent of rebar installed ➤ 325 glove boxes on contract; 111 onsite; 3 installed ➤ 13 of 28 long lead glove boxes tested ➤ 66 of 73 tanks installed ➤ 5 of 31 Active Gallery modules installed ➤ Process Systems In Advance Tests - 76 of 108 completed 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 92 percent of concrete and 94 percent of rebar installed ➤ 315 glove boxes on contract; 229 onsite; 148 installed ➤ 27 of 28 long lead glove boxes tested ➤ 72 of 73 tanks installed ➤ 28 of 31 Active Gallery modules installed ➤ Process Systems In Advance Tests - 102 of 108 completed ➤ 12 of 16 support buildings complete ➤ MFFF building structure over 90% complete ➤ Emergency diesel generator building started

③ 消えた兵器級プルトニウム331Kgの行方

オバマ大統領が2014年1月、昔米国が研究目的用途に日本に貸与した兵器級プルトニウム331Kgの返還をその記事には、返還要求に日本側が抵抗したとありました。貴社もご存知と思います。

貸したものを返せという話ですから、あるなら返せばいいだけのことで、日米間で揉めるようなことではありません。本件に関して、中国が、「早く返還しろ」という催促が短期間に何度もありました。催促に対してIAEA天野理事長が、「日本の保有が平和利用のためであることを保証する」という回答にならない回答をしました。私は、その回答で、4号機から飛散したと直感的に思った次第です。

返還要求報道二か月後に安倍総理大臣が返還を約束しました。しかし、返還したのは約束の丸二年後です。これも、貴社もご存知の筈です。

331Kgは東海村に保管されていた筈のものです。日本にも核物質輸送船もあります。

返せ、返さないで揉めたかのような報道。そして、返すと云ってから二年後です。おかしくないですか？貴社は不審に思わなかったのでしょうか？

経緯は、この二つのブログにあります。

2014.03.03 「プルトニウム300kg キャンペーン：China」

<http://stratpreneur.iugem.jp/?day=20140303>

2014.03.24 「結局、何なの、安倍さん？：プルトニウム返却」

返還船のルートと日程です。

- 2013 09 07 Tokyo Olympic award **東京オリンピック決定**
- 2013 12 06 Security regulation act approved at the Diet **大急ぎ秘密保護法成立**
- 2014 01 27 Obama pressured Japan for the return of 331 Kg **オバマ331Kg返せ**
- 2014 03 26 Abe promised to give it back **安倍、返します**

How come did it take two full years? どうして二年も掛かるの?

- 2016 03 23 Shipped from Japan **1月下旬英国から日本に到着して米国へ**
- 2016 05 15 Arrived in Charleston **目的地の前に海軍用核兵器製造した**
- 2016 06 04 Departed Charleston **チャールストンに19日間とどまり**
- 2016 06 06 Arrived at Savannah River Site **サバンナリバーサイトに到着**



Statement of Tom Clements, Savannah River Site Watch on Arrival of Ships Carrying Plutonium from Japan, June 6, 2016, Columbia, South Carolina

SRS Watch can confirm that the British-flagged Pacific Egret and Pacific Heron, carrying 331 kilograms of weapon-usable plutonium have arrived in Charleston, South Carolina. About 236 kg of the material, used for nuclear reactor testing in Japan, originated in the UK. 93 kgs are of US origin and 3 kgs of French origin.

The ships departed from Tokai-Mura, Japan on March 22, 2016, after the plutonium loading was monitored on the Egret. The ships were expected to arrive in Charleston on May 15, but the arrival seems to have been delayed due to security reasons.

アメリカの大失敗！

運も悪かった。
気楽に頼んだのが
こんなことになる
とは夢にも・・・

日本にも核物質輸送船あります。



331Kgの内訳：

- アメリカ製 93Kg
- イギリス製 236Kg
- フランス製 2Kg

返還地到着を確認したのが、SRS WATCHという民間団体です。

東海村に保管したものがなくなったから、製造場所ごとに確保して最終地に向かうルートをとったとしか考えられません。

とにかく、この331Kgに関しては不思議なことだらけです。

研究用途ですから、借りた331Kgがそのまま残っている筈はないでしょう。

日本の保有については、中国だけでなくイランも不信感を表していました。

常識的には、日米がバックステージで使用したのものについて世界が納得するような言い訳でも何でも作成して、準備が整ったところで両国が残りの返還を発表すればいいだけのことです。揉めているかのようなメディア報道にする必要のないことです。

安倍総理大臣が返還を約束した時のホワイトハウスの担当官の声明がまた大げさでした。

“オバマ大統領が立ち上げた核分裂物質廃絶首脳会議史上最大の成果であり、日本が核不拡散を共に推進するリーダーシップを発揮してくれた実例である。”と語ったというのです。

大げさじゃないですか？たかが、貸し借りの話しに過ぎません。

揉めたかのような報道時期にも疑問が付きました。

2013年9月7日に東京オリンピックが決定した4か月後の返還要求です。

東京オリンピックは、東京都と日本政府が福島第一原発問題は解決したという日本の表明です。そして、フクシマを過去の歴史にする矮小化戦略のゴール地点です。

万が一にでも239 Puの大量飛散が問題になった時、米国の331Kgは関係ないとするつもりだろうと思いました。

当初、331Kgの残っていたものをペレット製造に使用したのではないかと疑いました。返還まで2年も掛かったので、ますますその疑いが膨らみました。

しかし、4号機の核燃料プールにあった204本が全部、新型MOX燃料棒とすると331Kgでは足りない計算になります。2005年当時の二酸化プルトニウムの混合割合は5%ですが、もし、日本に依頼していたなら、技術進化から、恐らく2~3%で製造したと思います。それでも700Kgを超えます。この辺りは、ご専門の方にお調べいただきたいと思いますが、これまで全世界の核実験で使用された239Puは3,500Kgと云われますので、331Kgにしても700Kgにしても大変な量です。

いずれにしても、借りた331Kgがそのまま手つかずのまま残っていたことはないと思いますので、残っていた100Kgとか150Kgに新たに331Kgを日本に与えてペレットを作らせたのかもしれない。

日本にMOX燃料を製造する技術はあります。どこかで作った燃料棒を4号機に持ち込んで、GE日立が発電実験を行う計画でなかったかというのが仮説ストーリーです。

4号機北側壁破壊の原因

仮説通りなら、地震と津波がなければ、この極秘試作は関係者以外が知ることはありません。運が悪かったと云えば運が悪かったですが、運が悪かっただけ済む問題ではありません。飛散した量も量ですし、核不拡散条約にも抵触します。ロシアに対する面子は丸つぶれです。中国やイランから何を云われるかわかりません。どんなことしてでも隠し通したかったのも当然です。

この消えた331Kgの行方を明らかにすることは極めて重要です。MOX燃料問題と別にしてでもジャーナリズムとして追及すべき問題だと思います。日本の原子力行政の透明性のためにも是非お願いします。

④ GE日立が、MOX燃料棒の発電実験を計画していたか？

米国政権とGE日立の利害関係という点では互いのニーズは一致します。

GE日立には新しい原子炉開発のために新しい燃料棒と原子炉との相性を見極めるニーズがあります。また、兵器級プルトニウム使用燃料棒にも関心を持っていました。自ら、兵器級プルトニウムを確保する動きもありました。この辺りは、この記事が参考になると思います。

「General Electric to United Kingdom: Give Us Your Plutonium Stockpiles」 (Dec 29, 2014)

<https://www.fool.com/investing/general/2014/12/29/general-electric-to-united-kingdom-give-us-your-pl.aspx>

オバマ政権がロシアとの兵器級プルトニウム削減合意に基づくサバンナーリバーサイトの工場建設問題を打開しようとしていたのは事実です。

2005年の試作と同様の実験を行って新工場での生産に備えようとするニーズがあっても不思議ではありません。発電実験もしなくてはなりませんから、4号機のシュラウド交換をGE日立が請け負ったのは米国政権にとって好都合だったと思います。

この仮説を実証するために、消えた331Kgの真相説明と並行して調査しなければならないのが4号機北側で起こった爆発です。

⑤ 4号機北側（ドライヤー・セパレーター・ピット側）爆発の解明

再び、「吉田調書」の4号機の記述を読みます。

東日本大震災3カ月前の2010年12月29日、福島第一原発4号機でシュラウドと呼ばれる原子炉内最大の構造物の取り替え工事が始まった。シュラウドは1978年の運転開始以来、32年間ずっと使われており、初の交換工事だった。

シュラウドは高さ6.8メートル、直径4.3~4.7メートルと大きいので炉内で切断し、ばらばらにした後、一つずつ引き上げてドライヤー・セパレーター・ピットに移す手順が組まれた。また、シュラウドは長年炉内にあり、自ら放射線を発するようになっているため、原子炉ウエルとセパレーターピットに水を張って、すべて水の中を移動させる形で工事を進めることにした。実際、12月3日に水は張られた。

工事が始まってほどなくして、シュラウドを切断する工具を炉内に案内・制御する治具と呼ばれる装置の設定が、ほんの少し狂っていたことが判明した。現場で急いで改造することになったが、工期は全体的に2週間ほど後ろにずれてしまった。

古いシュラウドを切断して取り出した後、新しいシュラウドを入れるため、原子炉ウエルは水を抜いて本来の姿に戻すことになっていたが、その日程も2011年3月下旬に延びてしまった。

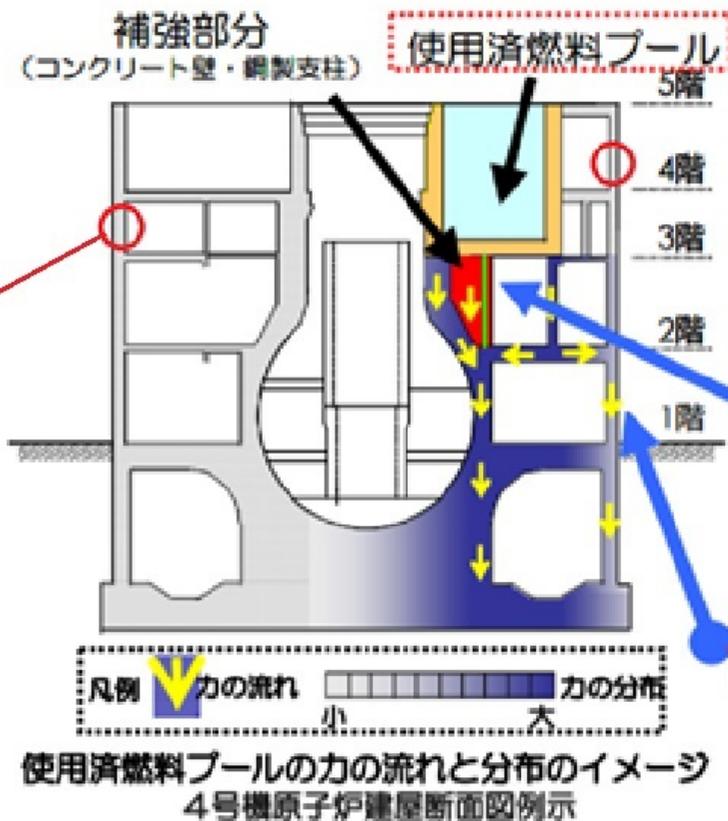
当初の計画では、原子炉ウエルを水のない状態に戻す日は2011年3月7日。超巨大地震発生の4日前だった。（宮崎知己）

シュラウド交換工事の日程が正しいとすると、当初の計画では原子炉ウエルの水のない状態に戻すのが2011年3月7日でした。予定通りだったら、新しいシュラウドを取り付け、燃料棒を挿入して原子炉を運転できるのは何時だったろうかという日程に絡む疑問があります。

核燃料プールにあった未使用のMOX燃料棒204本は、原子炉運転再開後、GE日立が燃焼発電テスト

を行うために外部で製造したものを一時的に冷却保管していたものではないかという見方です。つまり、燃料棒試作は予定通り進んでいたが、シュラウド交換工事が遅れたために核燃料プールに保管しなければならなくなった。ところが、発電実験の前に事故が発生してしまったという可能性です。その検証のために、ほとんど語られることのなかった4号機北側（ドライヤー・セパレーター・ピット側）爆発の状態を見ておかなければならないと思います。

左右逆向きですが、4号機の壁に穴が開いた二カ所を赤丸で示しました。



3階と4階の外壁を支える柱のズレから見ると爆発の威力がわかります。東電とNRCの模式図で位置関係を確認します。逆向きですが、左の設備冷却プール（「吉田調書」のドライヤー・セパレーター・ピット）のある方が北側です。

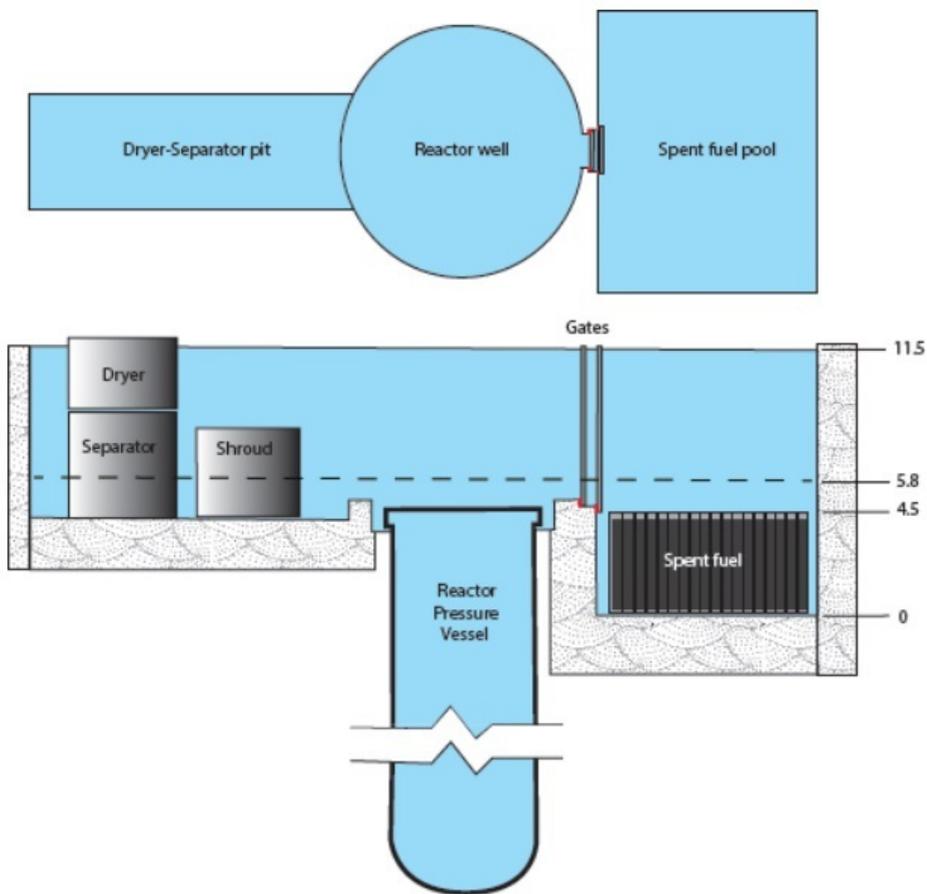
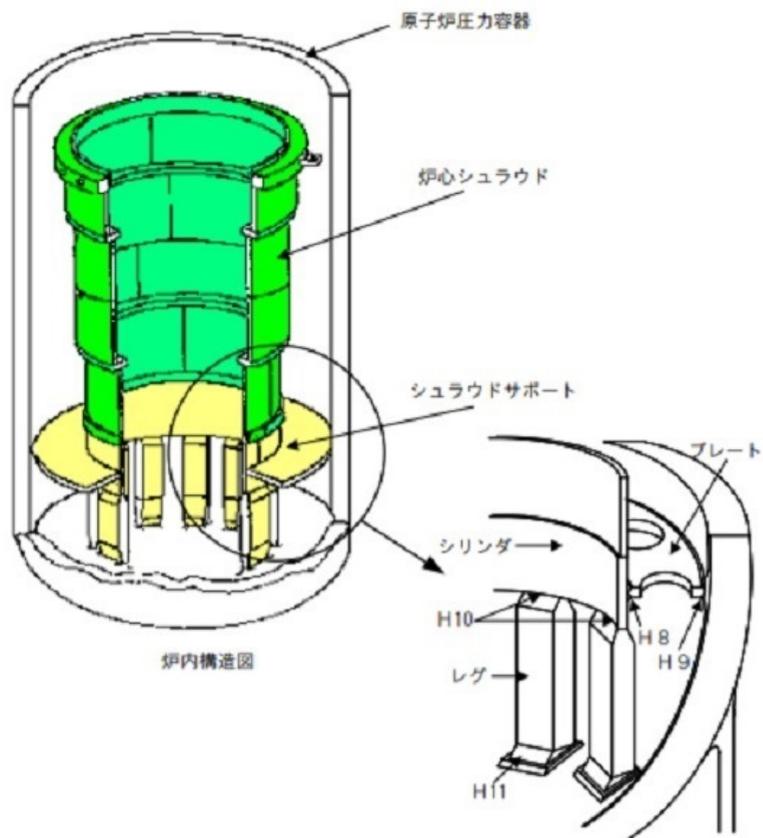


FIGURE 2.4 Schematic cross-sectional (*bottom*) and plan view (*top*) of the Unit 4 refueling deck on March 11, 2011. Notes: The fuel from the reactor was stored in the spent fuel pool, the dryer-separator pit and reactor well were flooded with water, the concrete barriers between the dryer-separator pit and reactor well and the spent fuel pool and reactor well (see Figure 2.2) were removed, and the gates separating the reactor well from the spent fuel pool were closed. Water levels (m) relative to the bottom of the spent fuel pool are shown on the right-hand side of the figure. Note: This is not an engineering drawing; some features are simplified or omitted, and not all components are drawn to scale. SOURCE: Based on information in TEPCO (2012a, Attachment 9) and Investigation Committee (2012, Attachment IV-40).

構造強度に関して、東京電力が2012年に出した資料があります。

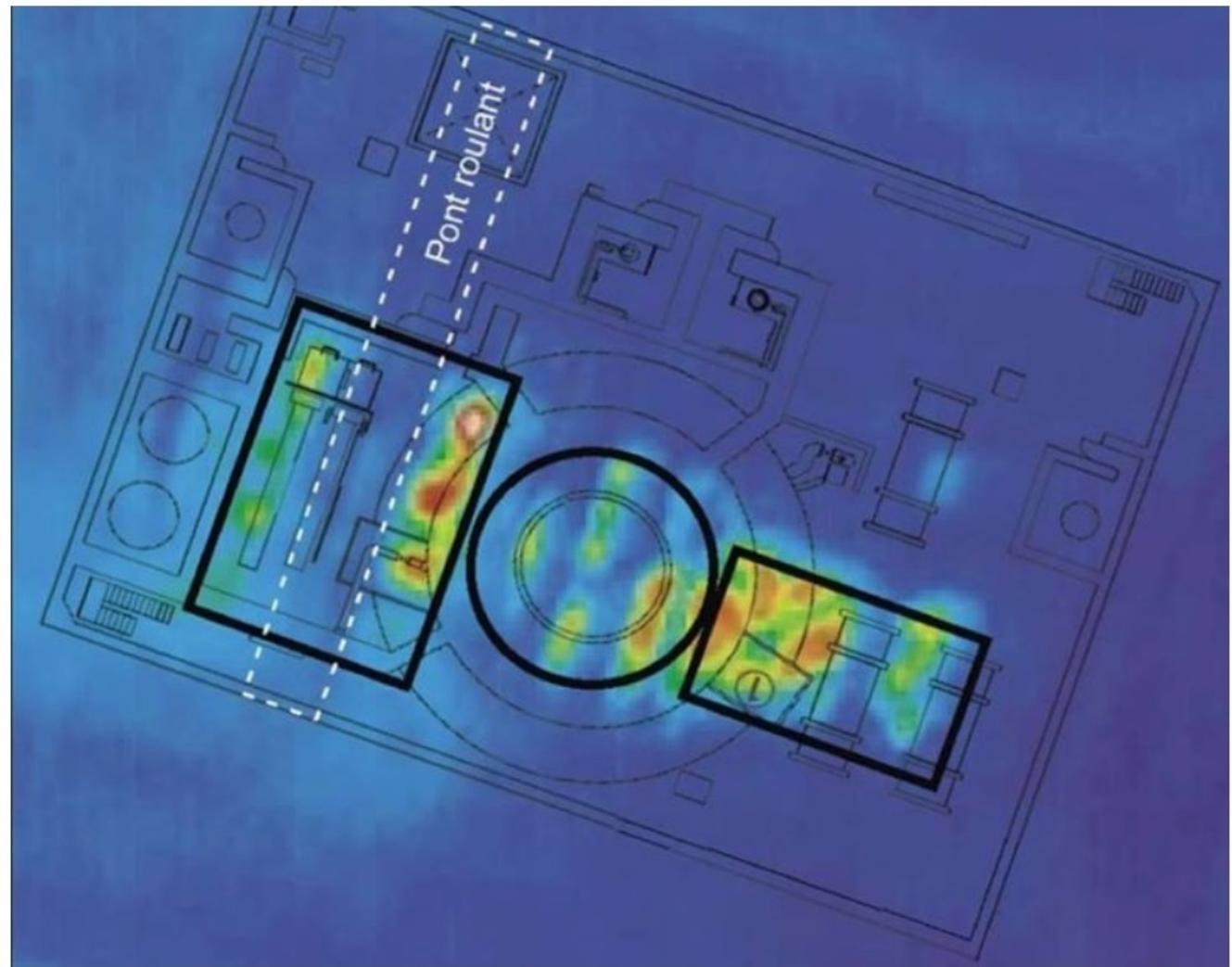
セパレーターピットの底も割れた？

保管されていたシュラウドとは炉心を保護するものだそうで、放射性物質が付着しているそうです。しかし、Separator（水蒸気から水を取る装置）でDryerも装置です。放射性物質の汚染はあるかもしれませんが、装置自体は発熱体ではありません。



※ シュラウドサポートとは、炉心シュラウドを支持するためのものであり、シュラウドサポートの上部に炉心シュラウドが溶接により設置される。シュラウドサポートは、プレート、レグ、及びシリンダから構成される。

「吉田調書」の「シュラウドは長年炉内にあり、自ら放射線を発するようになっていたため、原子炉ウエルとセパレーターピットに水を張って、すべて水中を移動させる形で工事を進めることにした。実際、12月3日に水は張られた。」とあります。原子炉の周りにも水があった訳です。そうすると、このサーモグラフが気になります。



This is the layout of R4 building floor plan compared with the thermographic image of R4

太い青線は位置を示すだけで、右の熱を発しているものが設備冷却プール内にあるというわけではありません。炉心の位置にある熱源も炉心の中ではなく、すばまっていますから床にあるものかもしれません。設備冷却プールにあった発熱体が、底が壊れて落下したのじゃないかと疑いたくなりませんか？

爆発の後状態を見ます。



上の画像も下の画像も連続撮影のキャプチャーです。
 下の画像の核燃料プールからは煙が出ています。しかし、北側は、“もや”様のものがありますが、「爆発。はい、終わり」という感じがします。



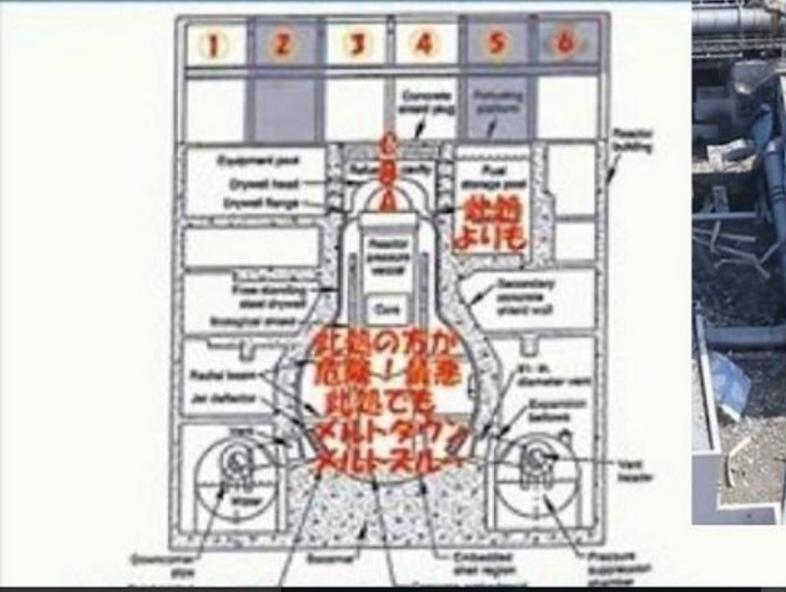
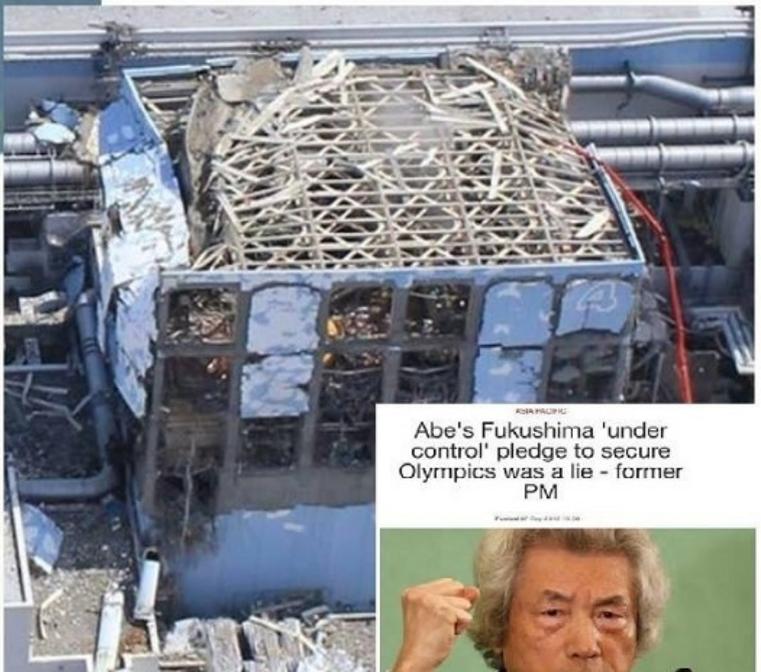
これも見ておきます。

小泉氏はどうでもいいですが、炉心上部から放射性物質含みの水蒸気が出ているのです。1, 2の設備冷却プールから直接白煙は出ていません。



Who runs this Facebook site?

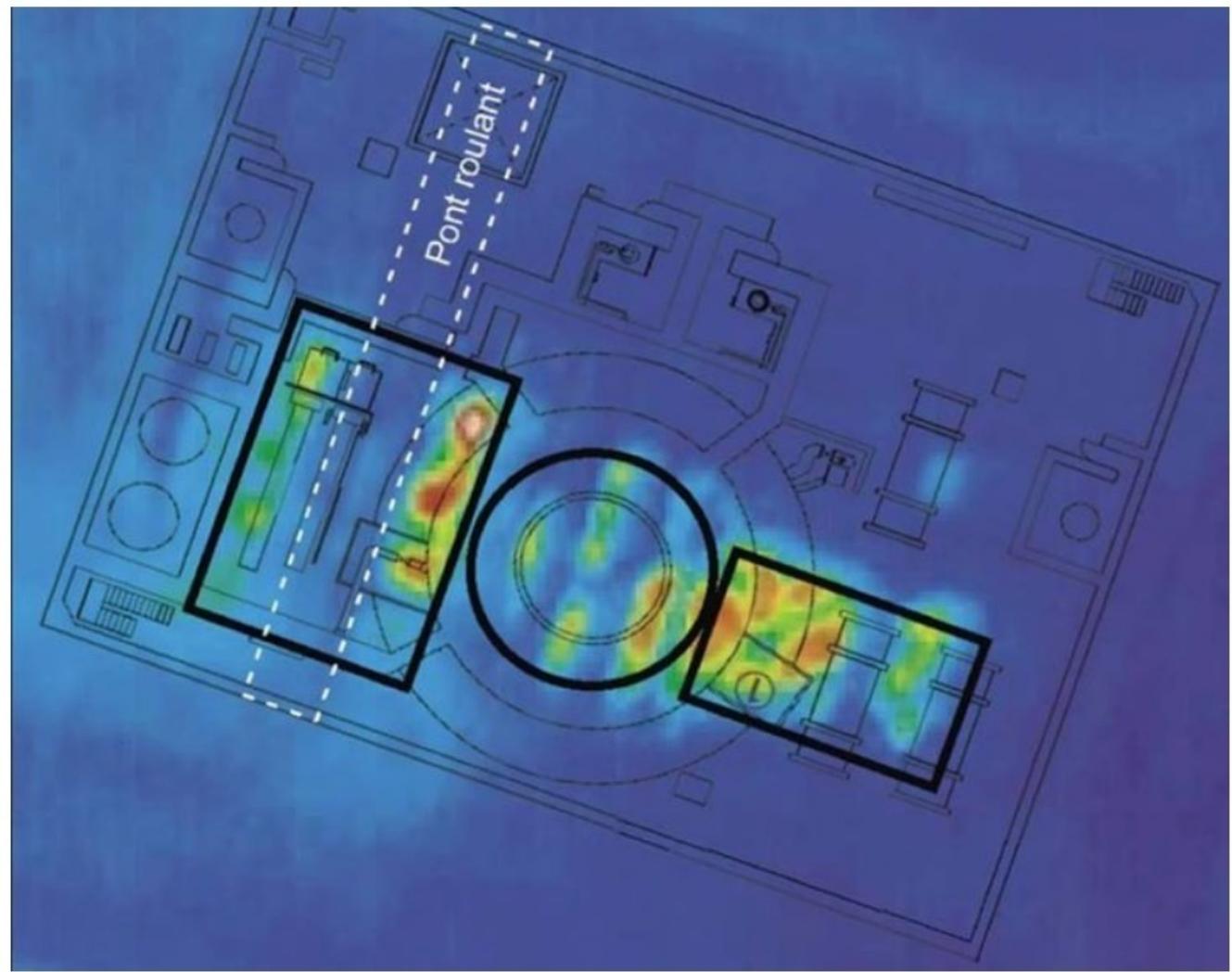
March 24, 2011 drone fly over facing east.
 Molten mass north wall left of building. **steam** seen rising from the centre of R4



こういうシナリオは考えられませんか？

北側3階の爆発で設備冷却プールの底が破壊された。そこに、何故かわかりませんが、MOX燃料棒のような発熱体も保管されていた。それが落下した。

すべての作業が水中作業ですから原子炉の周りに水があった訳です。そうすると、小泉氏を載せた画像の放射性物質交じりの水蒸気の発生位置とこの熱源画像が一致します。



This is the layout of R4 building floor plan compared with the thermographic image of R4

核燃料プールの燃料棒メルトダウンは短時間で起こりました。しかし、設備冷却プールから原子炉周りに落下したのが燃料棒としても、十分な水量があるので、メルトダウンは一気に起こらないと思います。しかし、発熱は大きいですから徐々に水蒸気様のものが炉心中央部から立ち昇るという現象にはなります。

核燃料プールのMOX燃料棒204本に加えて、設備冷却プールにもMOX燃料棒があったということなのではないでしょうか？

これは、どうしても確認しなければならないと思います。

4号機からの放射能放出責任は誰に

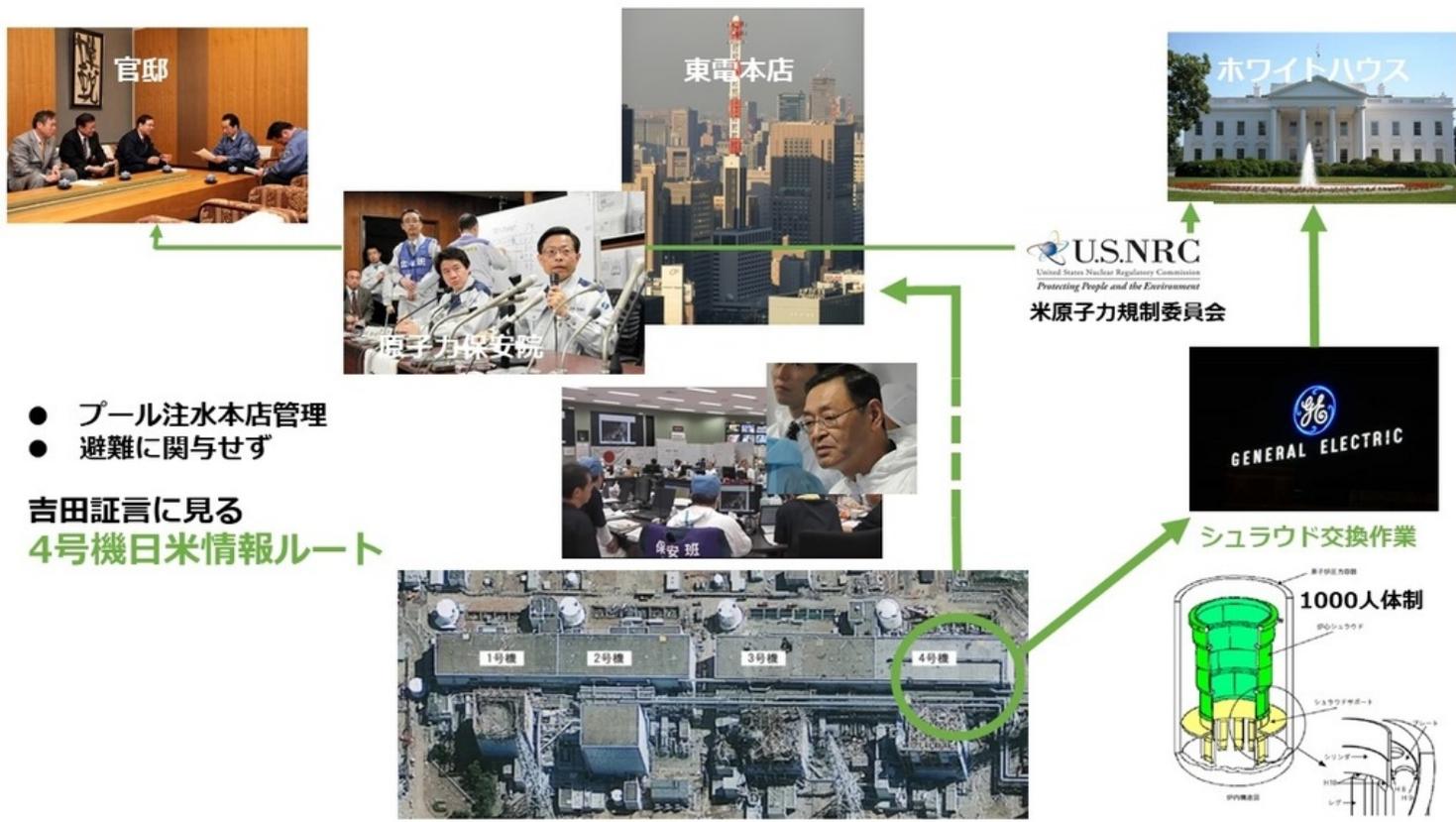
福島第一原発の発電事業と無関係の放射能放出です。責任所在を明確にしなければならないのではないのでしょうか？

福島第一原発の1~2号機はGEが行い、3号機はGEの指導の下に東芝が、4号機は同じく GEの指導で日立が製造したそうです。現在はGEと日立が合併して正式な社名は、GE-Hitachiです。シュラウド交換作業は、GE-Hitachiが中心になって外部の契約企業を使って大人数の体制が敷かれていたということです。

自ずと4号機の事情に関する情報は、すべて米国GE-Hitachi本社に伝えられました。新型MOXの存在は極秘とはいえ、東京電力トップは立場上知っていた筈と思います。

NRC(米国原子力委員会)が事故当時、極秘情報を知っていたかどうか分かりません。というのは、知っていたならヤッコ委員長が下院でプールの水がなくなったと証言できたであろうかと思うからです。また、NRCは、GE-Hitachiから直接情報を受け取る立場にありません。

東京電力がGE-Hitachiからの情報をそのまま保安院に伝えたかどうか不明です。



- プール注水本店管理
- 避難に関与せず

吉田証言に見る 4号機日米情報ルート

オバマ大統領とGE-Hitachiイメルト会長の緊密な関係がありますから地震発生直後からGEから情報を得ていたのは当然です。したがって、ホワイトハウスにはGE-Hitachi本社からとNRCから情報が伝えられ、4号機に関する最も詳細な情報の受け手はホワイトハウスでした。それに比べると官邸が受け取る情報は、ごく限られたものに過ぎなかったと思われます。

結局、GE日立に直接聞かなければならないということになります。

炉心のメルトダウンについては、以前よりは解明されてきているように思いますが、4号機に関してはそうはいきません。東京電力に尋ねても、答えを貰えないでしょう。特定秘密保護法の対象になっていると思いますので、内部告発も期待できません。

申し述べたことはあくまでも仮説です。

しかし、この仮説に立てば、オバマ大統領が331Kgの返還を求めた時、日本側が抵抗したという理由がわかるように思います。「頼まれてペレット製造に使った。それが、事故でなくなった。今さら返せと云われても返せない」という。

しかし、兵器級プルトニウムと“新鮮な”劣化ウランが4号機から放出されたことはわかっています。その成分によって製造するMOX燃料棒が、兵器級プルトニウム削減合意に基づく処方であることもわかっています。331Kgの兵器級プルトニウムがどこかに消えてしまったのもわかっています。

サーモグラフから、設備冷却プールの底から発熱体が落下した可能性を示唆しました。

したがって、貴社の持つ卓越した取材力と情報量を基に分析すれば、より確かな絵に仕上がります。

それを持って、4号機を一番ご存知のGE日立に回答を求める。その回答も公開するという手順でお願いできないでしょうか？

？

GE日立は福島第一原発の管理責任者ではありません。私たちに電力を供給する企業ではありません。東京電力といかなる契約があろうとも、4号機からの放射能放出に、米国政府とGE日立が関与しているなら、その責任の範疇を明確にして、復興費用も私たちが支払う電気料金の一部も負担していただかなければなりません。

貴社の果敢な取り組みを心から望みます。どうぞよろしく願い申し上げます。

以上を持ちまして、「吉田調書」に関する公開質問と要望を終えます。

どうもありがとうございました