

セシウム

137による
子供の臓器
の慢性汚染
について

ユーリ・

バンダージェフスキー
(朝野十字 訳)

はいどうも一朝野十字です。誤訳誤字脱字などのご指摘大歓迎です。

修正するたびにこのページに履歴を書き込んでいく予定です。

よろしく願いいたします。

ソースはこちらです。

<http://www.smw.ch/docs/pdf200x/2003/35/smw-10226.pdf>

2012/03/18 09:46 はい、いきなりソースのリンク先を間違えていたので訂正しました。表2を英語のままにしていたので日本語に直しておきました。

2012/03/18 21:00 1ページめにタイトルを書き込みました。

2012/04/25 24:00 5ページ表中の「n.d. = 未検査」としたのは、思い返してみると、辞書に載っておらず、なんとなく適当に訳しておりました。どうもすみません。「n.d. = 不検出」と訂正しました。どうやら"Not Detected"の略のようです。

2012/08/26 based on clinical, epidemiological, anatomopathological or experimental studies in rats and hamsters の訳で、ラットとハムスターがどこにかかっているか？ まとめて全部にかかっているような訳にしていたのですが、疫学にかかっているわけではないので訂正。orの手前にstudiesが省略されてるんでしょうかね。

Chronic Cs-137 incorporation in children's organs

Y. I. Bandazhevsky

セシウム137による子供の臓器の慢性的汚染について
ユーリ・バンダジェフスキー

Summary

In Belarus's Gomel region, which was heavily contaminated by fallout from the Chernobyl disaster, we have studied the evolution of the Cs-137 load in the organisms of the rural population, in particular children, since 1990. Children have a higher average burden of Cs-137 compared with that of adults living in the same community.

We measured the Cs-137 levels in organs examined at autopsy. The highest accumulation of Cs-137 was found in the endocrine glands, in particular the thyroid, the adrenals and the pancreas. High levels were also found in the heart, the thymus and the spleen.

Key words: Chernobyl children; radiocaesium; thyroid; adrenals; pancreas; thymus; myocardium

概要

ベラルーシのゴメリ州、そこはチェルノブイリ事故からの死の灰によって濃密に汚染されたのだが、その農村のとりわけ子供たちのセシウム137による悪影響の展開を、私たちは1990年以来研究してきた。子供たちは同じ地域の大人たちと比べて平均してより大きな悪い影響を経験している。

私たちは検死解剖で検査された組織のセシウム137のレベルを測定した。セシウム137の最も高い蓄積は、内分泌腺、特に甲状腺や副腎や膵臓で見られた。心臓や胸腺や脾臓も高かった。

キーワード：チェルノブイリの子供たち；放射性セシウム；甲状腺；副腎；膵臓；胸腺；心筋

Introduction

Children who have lived in radiocontaminated districts of Belarus since the explosion of the Chernobyl atomic power plant (26 April 1986) suffer from chronic diseases rarely encountered in children from areas of Belarus not contaminated with Cs-137. Much has been written on the pathogenic role of the so-called radioiodine shock, which is due to some tens of short-lived radionuclides the principal of which is iodine-131. The iodine shock may also initiate processes which continue to evolve under chronic low-level radiation due to incorporated Cs-137. The artificial radioactivity which has persisted for the last 17 years in the organisms of people living round Chernobyl is due to long-lived radionuclides, mainly strontium (Sr-90), caesium (Cs-134 and especially Cs-137) and uranium derivatives including plutonium.

When studying the effect of Cs-137 in children it is important to select those born after March 1987 who have not suffered from the iodine shock even in utero. During normal pregnancies, the placenta takes up circulating Cs-137 in the maternal blood protecting the foetus. If the Cs-137 concentration in the placenta exceeds 100 Bq/kg, the foetus suffers.

Newborns take up Cs-137 in the maternal milk. Children drinking cow's milk and vegetables produced in local villages accumulate increasing amounts of Cs-137. The highest Cs-137 concentration is found in wild berries, mushrooms and game, which are an important resource for poor families.

背景

チェルノブイリ原発の爆発（1986年4月26日）以来ベラルーシの放射能汚染地区に住んでいた子供たちは、セシウム137で汚染されていないエリア出身の子供たちがめったに遭遇しない慢性疾患を患っている。いわゆる放射性ヨウ素ショックと呼ばれる、ヨウ素131を中心とする数十もの半減期の短い放射性核種が病気の原因となることについては、たくさんの論文が書かれてきた。が、そのヨウ素ショックは、また、慢性的低濃度セシウム137による影響の継続的進展過程をも開始させるかもしれない。過去十七年間チェルノブイリ周辺の人たちの体内に残存してきた人工放射能は、半減期の長い放射性核種であり、主にストロンチウム（ストロンチウム90）、セシウム（セシウム134及び特にセシウム137）、そして、プルトニウムなどのウラニウム由来のものである。

子供へのセシウム137の影響を研究するとき、胎児のときですらあのヨウ素ショックを経験しなかった1987年3月よりあとに生まれた子供たちを選ぶことが重要だ。一般的な妊娠の期間中、胎盤は母親の血液中のセシウム137を吸収して胎児を守る。もし胎盤のセシウム137濃縮が100ベクレル／キログラムを超えるならば、胎児は病気になる。

新生児は母乳に含まれるセシウム137を吸収する。牛乳を飲む子供たちや農村で栽培された野菜によって、セシウム137の増加が蓄積されていく。最も高いセシウム137の濃縮は、野いちご、きのこ、野生の獣肉に見られるが、それらは貧しい人たちの重要な栄養源である。

Methods

Methods used at Gomel Institute of Pathology

Caesium is both a gamma and a beta emitter. Since beta rays are more radiotoxic for the genome and cell structures than gamma rays, the latter are used to measure the specific activity of caesium in humans. For either whole body measurement or during autopsies we used different equipment to measure the level of Cs-137 accumulated in various organs.

The accuracy of measurements by the mobile teams of the Belrad Institute, the independent radioprotection agency, is guaranteed by compulsory annual state inspection of the equipment. Furthermore, as part of a joint German-Belarussian project it was possible by intercalibrations to verify the different items of equipment (the 7 whole-BC “Screener-3M” of Ukrainian origin from the Belrad Institute, and the 2 mobile whole-BC laboratories of Juelich Research Centre [“Canberra Fastscan Whole BC”, Germany]). While initially the error limit was as high as 11%, later it did not exceed 7%. Below 5 Bq/kg bodyweight measurements become less accurate.

For laboratory measurement of specific activity in samples, such as organs examined during autopsy, Belrad provided Gomel State Medical Institute with automated Rug-92M gamma radiometers. The duration of measurement is one minute for samples >100 Bq/kg and 10 minutes for samples of 50.100 Bq/kg. Below 49 Bq/kg precision decreases. Samples were also doubled-checked in France to validate the findings.

方法

ゴメリ医大で用いた方法

セシウムはガンマ線とベータ線の両方を出す。ベータ線はガンマ線より遺伝子や細胞への毒性が強いので、人体におけるセシウム独自の放射能を測定するためにはベータ線がよく使われてきた。全身測定のためであれ検死中であれ、私たちは多様な臓器におけるセシウムの蓄積のレベルを複数の機器で測定した。

ベルラド研究所の機動的なチーム（独立放射線防護機関）による測定値の正確さは、毎年行われる測定装置の公的強制検査によって保証されている。その上、ドイツとベラルーシの共同プロジェクトの一部として、相互に測定装置を調整し、測定装置のいろいろな項目を検証することでさらに保証された（7番目のホールボディーカウンター「Screener-3M」はウクライナ製でオリジナルはベルラド研究所、2番目の簡易型ホールボディーカウンターはユーリッヒ・リサーチ・センターの研究所[「Canberra Fastscan Whole BC」、ドイツ]）。

検死中に検査されたような組織標本の特定放射能の実験室での測定のためにベルラドはゴメリ医大にRug-92M自動ガンマ線測定器を提供した。測定時間は100ベクレル／キログラム以上のものは1分間、50～100ベクレル／キログラムは10分間、49ベクレル／キログラム以下は正確に測れない。また、標本はフランスで再度結果を確認された。

Results and discussion

Anatomo-pathological approach

At the Institute of Pathology the Cs-137 concentration was systematically measured in different organs. Throughout pregnancy the foetus appears to be relatively well protected by the placenta, which takes up and accumulates circulating Cs-137 from the blood of the mother. High foetal levels of Cs-137 were found in cases of abortion with multiple malformations.

High levels were found in infants aged up to six months. Table 1 shows Cs-137 levels in 13 organs of infants.

結果と論議

病理解剖学の手法

病理学研究所においてセシウム137の濃縮は、いろいろな臓器で系統的に測定された。母親の血液から流れ込むセシウム137を胎盤で吸収するために、胎児は妊娠期間を通じて比較的よく守られるようだ。胎児性の高濃度セシウム137は、多種多様な奇形で中絶したケースにおいて見られた。

高濃度セシウムは、六ヶ月以下の幼児において見られた。表1は幼児の13の組織におけるセシウム137のレベルを示している。

表1 6人の幼児からの13の臓器において測定されたセシウム137の値。脾臓、副腎、心臓のみならず、胸腺、胃、腸壁も、セシウム137の値がとても高かった。セシウム濃縮の一、二のケースでは、脾臓における濃縮が肝臓における濃縮の各々4.4～4.5倍である。

表1

	1	2	3	4	5	6
死因	敗血症	早期奇形	敗血症による出血	脳の奇形	心臓病	敗血症
臓器						
心臓	5333	4250	625	4166	1071	1491
肝臓	250	277	525	851	882	1000
肺	1125	2666	400	1195	1500	2610
腎臓	1500	1687	259	2250	812	583
脳	3000	1363	305	90	1693	714
甲状腺	4333	6250	250	1900	n.d.	1583
胸腺	3000	3833	1142	3833	714	833
小腸	2500	1375	571	3529	2200	590
大腸	3250	3125	261	3040	4000	2125
胃	3750	1250	1500	n.d.	n.d.	n.d.

脾臓	3500	1500	428	1036	2000	2125
副腎	1750	2500	n.d.	2500	4750	2619
膵臓	11000	12500	1312	n.d.	n.d.	2941
n.d. = 不検出 最も高い二つの値はそれぞれアンダーラインを引いてある						

Cs-137 accumulation in organs of adults and children

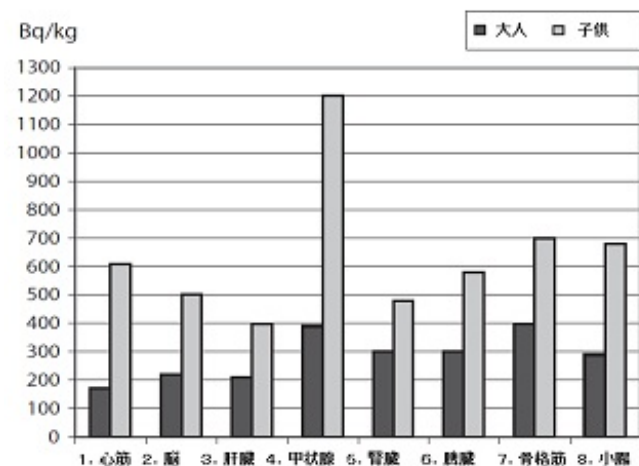
We studied at autopsy the level of Cs-137 incorporated in eight different organs of adults and children residing in rural areas of the Gomel region. The average levels of Cs-137 measured were two to three times higher in the organs of children than in those of adults living in the same environment (Figure 1). In all organs examined the average levels of radiocaesium were higher in children than in adults. In rural communities of the Gomel oblast the average whole body count was also higher in schoolchildren than in adults.

大人と子供の臓器のセシウム137の蓄積

私たちは、検死に際して、ゴメリ州の農村部に居住する大人と子供の8つの異なる臓器に蓄積したセシウム137の蓄積を研究した。子供の臓器は、同じ地域に住む大人の臓器に比べて、平均して2～3倍セシウム137のレベルが高かった（グラフ1）。

検査したすべての臓器において、放射性セシウムの平均値は、大人よりも子供のほうが高かった。ゴメリ州の農村部では全身の内部被曝線量もまた大人に比べて学童のほうが高かった。

グラフ1 1997年に死亡した大人と子供の臓器における放射性同位体の蓄積：



Children aged up to 10 years studied in 1997

From April 26 to June 1986 the radioactive fallout from Chernobyl was intense. Two-thirds of the radioactivity was due to short-lived radionuclides, the most important of which was iodine-131.

Children born after March 1987 did not suffer from this “iodine shock” even in utero.

At the Institute of Pathology we studied 51 children from Gomel rural communities who had died from various causes. This group had not had iodine shock. If chronic internal irradiation was responsible for

these children's pathology it would be ascribable to long-lived radionuclides such as radiocaesium.

The decreasing average levels, with the standard deviation for the 13 organs tested, are shown in Table 2.

1997年に研究された10歳以下の子供たち

1986年4月26日から6月、チェルノブイリからの放射性降下物は強烈だった。放射能の三分の二は半減期の短い放射性核種であり、その最も重要なものはヨウ素131であった。1987年3月以降に生まれた子供は胎児も含めてこの「ヨウ素ショック」からの被害を免れた。

病理学研究所において、私たちは多様な理由で亡くなったゴメリの農村の子供たち51体を調査した。このグループはヨウ素ショックを経験しなかった。もし慢性的内部被曝がこれらの子供たちの病理の原因だったのであれば、放射性セシウムのような半減期の長い放射性核種のせいだろう。減少する平均値は、検査された13の臓器の標準偏差と共に、表2に示されている。

表2 1997年、ゴメリ出身の10歳までの子供52人からの13の臓器におけるセシウム137の平均レベル。セシウムの平均値が最も高いのは、膵臓を含む内分泌腺である。甲状腺のセシウム137濃縮は、肝臓の6倍である。次に平均が930ベクレル／キログラムである胸腺が続く。

表2

1.甲状腺	2054 ± 288
2. 副腎	1576 ± 290
3. 膵臓	1359 ± 350
4. 胸腺	930 ± 278
5. 骨格筋	902 ± 234
6. 小腸	880 ± 140
7. 大腸	758 ± 182
8. 腎臓	645 ± 135
9. 脾臓	608 ± 109
10. 心臓	478 ± 106
11. 肺	429 ± 83
12. 脳	385 ± 72
13. 肝臓	347 ± 61

The Medical State Institute of Gomel studied cellular damage caused by the accumulation of radiocaesium in organs. The functional disorders or diseases caused by chronic accumulation of this radionuclide in organs were presented in 20 theses based on clinical, epidemiological, anatomopathological or experimental studies in rats and hamsters [1.4].

ゴメリ医大は、臓器内の放射性セシウムの蓄積を原因とする細胞のダメージを研究した。臓器中の

この放射性核種の慢性蓄積によって起こる機能的障害や病気については、臨床的、疫学的、病理解剖学的、あるいはラットとハムスターでの実験による研究をベースとした20の論文が存在する。

Conclusion

The Cs-137 burden in the organisms of children must be further investigated and the pathogenesis of different diseases intensively studied. This is an urgent need, as radiocontaminated agricultural land is being increasingly cultivated and radiocontaminated food is circulating countrywide.

Schoolchildren in contaminated areas received radiologically clean food free of charge in school canteens and spent a month in a sanatorium, in a clean environment, each year. For reasons of economy the annual sanatorium stay has been shortened, and communities in some contaminated areas have been classified as “clean”, thus ending the supply of clean food from the state.

結論

子供の体内におけるセシウム137の負担は、よりいっそう研究されるに違いないし、集中的に研究されたさまざまな病気の原因であるに違いない。これは急務である、放射能で汚染された農地はますます耕され、放射能で汚染された食べものは国中で流通している。

汚染地域の学童は、放射能汚染のないクリーンな給食を提供され、毎年一ヶ月をクリーンな環境の保養地で過ごしたが、いまや、経済的理由のために、毎年の保養所滞在は短縮され、汚染地域が「クリーン」に分類され、かくしてクリーンな食べものの公的な供給は終わった。

Correspondence: Institute for Radioprotection, Belrad Charity House, Staroborisovsky Tract 11, 220114-Minsk, Belarus Organ Bq of Cs-137/kg

References

Zhuravlev F. Toxicology of radioactive substances, Second Ed. pp 3

Bandazhevsky Yu I. Pathology of incorporated radioactive emission. Gomel State Medical Institute 2001; pp. 91.

Bandazhevsky Yu I. Radiocaesium and congenital malformations. Internat J Radiation Medicine 2001;3:10.11.

Bandazhevsky Yu I & Lelevich V V. Clinical and experimental aspects of the effects of incorporated radionuclides upon the organism. Gomel 1995; pp 128.

連絡先：省略

参考文献

省略

対訳・セシウム137による子供の臓器の慢性的汚染について ユーリ・バン
ダジェフスキー (朝野十字 訳)

<http://p.booklog.jp/book/32673>

著者：朝野十字

著者プロフィール：<http://p.booklog.jp/users/asanojuji/profile>

感想はこちらのコメントへ

<http://p.booklog.jp/book/32673>

ブックログ本棚へ入れる

<http://booklog.jp/item/3/32673>

電子書籍プラットフォーム：ブックログのパパー (<http://p.booklog.jp/>)

運営会社：株式会社paperboy&co.