

第1回チェルノブイリ  
笹川医療協カシンポジウム  
報告書

1992年10月

(財)笹川記念保健協カ財団

**第1回チェルノブイリ  
笹川医療協カシンポジウム  
報告書**

**1992年10月**

**(財)笹川記念保健協カ財団**

## まえがき

チェルノブイリ笹川医療協力事業は、1990年の専門家派遣から、異例とも言えるスムーズさで進展し、その成果を検討するシンポジウムを開催することが出来た。

これはなによりも関係者全員のこの協力事業の重要性の認識と積極的努力の賜である。

人類史上前例の少ない異常災害に対して、チェルノブイリ笹川医療協力事業は、いくつかの基本原則によって実行することとした。

第1にそれは協力事業である。笹川記念保健協力財団の基本原則は、創立者笹川良一氏の生涯のモットーである「世界一家、人類兄弟姉妹」主義の実現にある。それは困難に直面する兄弟姉妹に対する心からの協力であり、単なる援助ではない。そのため被災地区の5つのセンターとの協力事業であることを、当初よりの基本姿勢とし、幸いに各センターの技術専門家の献身的な協力姿勢を確保できたことが、このシンポジウムでも明らかとなった。

第2に科学技術協力事業である。もちろんこの種の災害に当たっての協力は多面的な取り組みを必要としようが、我々の得意とする分野は医療協力であり、それは先ず科学的である必要があり、それによって将来の検討に役立ち、願わくば将来の人類の幸福のため利用して頂きたいためである。検診項目の選定に当たって、科学者間で激しい討論がなされた。検診対象者の選択についても同様であったが、それは、広島、長崎での経験の科学的分析から得た結論であった。

第3には国際的連携体制に基づくものである。確かに広島、長崎の世界的研究者の献身的な協力体制を得ることが出来たのはまことに幸運であったが、他方に笹川記念保健協力財団や日本船舶振興会の多年にわたる国際協力事業の経験があり、それによって世界保健機関(WHO)、国際原子力機関(IAEA)などとスムーズな連携体制が出来た。言うまでもなく外務省、厚生省、科学技術庁など国内外の政府機関、大学研

究所などとの協力体制を続けるつもりである。

第4には民間ボランティアリズムである。もちろん政府間の協力体制が必要なことは言うまでもないが、民間のフレキシビリティの可能な活動、人々のボランティア精神が、医療協力の成功には必須のものではないかと考えている。幸いこれだけの専門家の積極的なご参加を頂いたのも、又諸団体が支持して下さったのも民間ボランティアリズムという理由もあったと思われる。その底を流れるのは、宇宙船地球号の同じ乗員であるとの意識であろう。

第5には未来を志向しようとの考えである。確かに異常な災害であった。しかし過去を語るだけでは不十分である。将来のより平和な社会のため何が出来るかが協力事業の基本であり、対象を子供にしぼったことも、この未来への希望があったからである。

第1年目で13,000人の検診を行うことが出来たのはミラクルとも言える。しかし今後のチャレンジは数倍、いや数十倍あることを覚悟しながら前進のための一里塚として、この記録を送り出したい。

紀 伊 國 献 三

筑波大学社会医学系教授

笹川記念保健協力財団理事



## 編集にあたって

今回のシンポジウムでは、各センターから、1. 甲状腺、2. 血液、3. 線量を中心に一年間（1991年5月から1992年4月まで）の検診活動結果をまとめて発表していただきました。報告内容につきましては、各センターが準備した元原稿を尊重し、大きな誤りと考えられる箇所あるいは内容が理解しにくい箇所以外は削除、加筆していません。図表を挿入するための編集作業を行いました。原則として報告内容の基調に従いデータはすべて各センターの発表に従っています。お読み頂く方は必ず各専門家のコメントを参照して頂き、内容につきましてはいかなる引用に関しましても笹川記念保健協力財団の許可を必要とします。今後は更にデータの精度管理を徹底し、科学的分析など充実した発表内容にする予定です。

1992年9月1日

編集責任者

山下 俊一

藤村 欣吾

星 正治

柴田 義貞

## 目次

まえがき

編集にあたって

### 1. シンポジウム開会式挨拶

挨拶	笹川陽平	3
挨拶	イワン・A・ケニック	5
チェルノブイリ笹川医療協力プロジェクトの概要	重松逸造	6

### 2. 5センター報告

モギリョフ州立医療診断センター	11
ゴメリ州立予防専門センター	30
クリンシィ診断センター	39
キエフ州立診断センター	51
コロステン診断センター	58

### 3. 日本人専門家のコメントー1

放射線測定について	岡島俊三	67
血液検査結果についてのコメント	藏本 淳	73
血液検査について	三輪史朗	76
甲状腺について	長瀧重信	78

### 4. 日本人専門家のコメントー2

チェルノブイリ笹川医療協力シンポジウム報告とコメント	星 正治	87
----------------------------	------	----

5 センターにおける児童検診1年間の成果とコメント—血液関係 藤村欣吾	91
甲状腺関係検診活動およびシンポジウム発表に対するコメント 山下俊一	98
データの品質および統計処理の向上を目指して 柴田義貞	103
付録	
(1)センター：住所および検診活動従事者	111
(2)シンポジウム：	
プログラム	114
参加者氏名	117
(3)初年度供与主要機材	125
(4)問診表（ロシア語原文の英訳）	129
(5)5センターとの覚書（英文）	144
(6)チェルノブイリ医療協力事業の活動記録（1992年8月現在）	151
あとがき	153

## 1. シンポジウム開会式挨拶

---

# 挨拶

笹川陽平

(財)日本船舶振興会 理事長

---

親愛なるケニック副首相閣下、カザコフ保健大臣、グリネフ州知事閣下、またチェルノブイリの事故につきまして人道的な活動をされていらっしゃいますご出席の皆様方に心からの感謝を申し上げたいと思います。

ご承知のとおり、我が日本は46年前に原子爆弾による被害を経験した国でございます。従いまして皆様方の心の痛みがいかに深刻であるかということをもっと理解をしているのが日本人であると思います。誠に不幸な経験ではございますが、この46年間にわたる日本人の血の流すような努力の結果とその専門的な知識を皆様方にご活用頂くということになったわけでございます。今回は重松先生を筆頭に、日本からは世界に誇る放射線医学の最高の権威者に全員ご出席をして頂いております。皆様方と共に活発な議論が展開されますことを心から期待を致しております。

私どもが協力を申し上げてから丁度1年経つわけでございますが、ご出席の皆様方の献身的なご協力を頂きまして順調に診療が進んでおることに本当に感謝を申し上げたいと思います。ベラルーシ、ロシア、ウクライナ、そして日本の4カ国の専門家の皆様方が1つの目的に向かって相助け合い、相協力し合って仕事をされておられるわけでございます。ここにその1年間の成果を発表して頂けるということに私どもは重大な関心を持っております。

皆様方と共同の仕事はやっと1年を経過したばかりでございます。まだ4年間という長い月日があるわけでございます。この1年を振り返って見まして、さらにこれからの4年間に向かって素晴らしい成果をあげて頂くようお願いを申し上げます。私どもは皆様方が現場で順調に活動できますように最大のご支援を致して参りたいと

考えております。

最後に、この国際会議を開催するに当たりまして、私たち参加者を暖かくお迎え頂くと同時に、素晴らしい組織力をもって会議の成功のためにご尽力下さいましたベラルーシの関係者の皆様方、特にケニック副首相並びにカザコフ保健大臣、グリネフ州知事、組織委員会の皆様に厚く御礼を申し上げます。

---

## 挨拶

### イワン・A・ケニック

ベラルーシ 副首相

---

尊敬するご出席の皆様、このモギリョフ市に於きまして我が共和国の政府を代表して歓迎のご挨拶を申し上げます。

この我がベラルーシにとりましては、チェルノブイリ原発の事故後の処理ということが非常に切実な問題になっておりまして、従って皆様の研究の結果が極めて重視されております。皆様もご存じの様に、かつてのソ連邦の最高会議が決めました緊急対策の計画は1992年つまり今年で終わります。そこでベラルーシ政府は今、1993年から2000年までの計画を作成中であります。そこで皆様のシンポジウムの結果は特に我々にとりまして（我々と言いますのは、ベラルーシ政府にとりまして）重要であります。なぜならその皆様の作業の結果に基づいて、政府はそれでは1993年にどれだけの人たちを他の地域に移すかといったような問題を決めなければならないからです。この問題につきましてはロシア、ウクライナ、ベラルーシの各科学アカデミーはまだ回答を出しておりません。そして又、2000年迄の残された7年間に0.5レムから0.1レムまで線量を低下させるにはどうすればいいかという事も政府は知らなければなりません。そしてこれは勿論政府だけではなく、ベラルーシの五分之一を占める地域に住んでいる人たちも又常に心配している問題であります。

シンポジウム参加者の皆様の成功を祈るとともに、皆様が相手の報告、意見も充分に聞いた上で必ず真実を見い出してくれる事を期待しております。

ありがとうございました。

---

# チェルノブイリ笹川医療協力シンポジウムの概要

## 重松逸造

(財)放射線影響研究所 理事長

(疫学)

---

シンポジウムの開始にあたり、チェルノブイリ笹川医療協力プロジェクトの概要について申し上げます。

私の報告は、1. プロジェクトの経緯、2. 調査団の派遣とプロジェクト計画の設定、3. 検診活動の開始と1年間の経過、の3項目に分けられます。

まず、第1の「プロジェクトの経緯」についてであります。1990年2月に笹川陽平日本船舶振興会理事長が当時のソ連政府から招かれて同国を訪問した際に、チェルノブイリ事故対策について、医療協力の面では世界的な実績のある笹川記念保健協力財団の協力要請を受けたのが、そもそものきっかけであります。

笹川理事長は、日本が世界唯一の原爆被爆国であり、その経験を人道的立場からチェルノブイリ被災者の救援に役立てるべきであるとの考え方から、帰国後直ちに日本の関係専門家と相談して協力委員会を組織し、具体的な協力方法の検討を開始いたしました。

次に、第2の「調査団の派遣とプロジェクト計画の設定」について申し上げます。1990年8月に、只今お話した協力委員会が中心になって現地調査団を結成し、旧ソ連の招待を受けてウクライナと白ロシアの現地調査を実施いたしました。この時のメンバーの多くが、本日のシンポジウムにも出席しております。なお、この現地調査には、ロシア、ウクライナ、白ロシア3共和国の関係者各位から絶大な御協力をいただいたことを申し添えて、改めて感謝の意を表する次第であります。

現地調査の結果、明らかになったのが次の5点であります。

- ① 被災地域住民の不安が大きいこと。



- ② その原因の一つが、正確な情報の伝わっていない点にあること。
- ③ 早急な実態把握が必要なこと。
- ④ それには直接の住民検診が適していること。
- ⑤ まず、被害を受け易い児童を優先すべきであること。

以上の結果に基づいて、日本側の協力委員会は早急に医療協力のプロジェクト計画を作成することになりました。そのためには、旧ソ連の保健省とも数度にわたり協議を重ね、また日本政府と WHO、IAEA などの国際機関が計画しているプロジェクトとの調整にも配慮しましたが、笹川プロジェクトとしては、民間団体の自由性を生かして、現地住民の方々へ直接、迅速にサービスが及ぶことを最優先に計画を立案し、一刻も早い実行を心掛けました。

このようにして、3共和国の5地域で、児童を優先に血液障害、甲状腺異常、被曝放射線量測定の3項目に重点を置いた現在の検診計画が設定され、この計画を実施するために特別に設計された検診自動車が増産されることになりました。

また、このプロジェクトを円滑に進めるために、日ソ両国側で本プロジェクトの推進委員会が結成され、ソ連側はベリホフ博士、日本側は笹川理事長がそれぞれ委員長に就任されました。その後、3共和国の独立に伴い、本年1月末に笹川財団と3国との間で新しい協定がモスクワで調印されました。

最後に、第3の「検診活動の開始と1年間の経過」ではありますが、チェルノブイリ事故後5年目にあたる昨年(1991年)4月26日に、上述した検診自動車5台の引渡し式がモスクワの赤の広場で行われました。

この引渡し式に引き続いて、5月はじめには検診車に積載されている機器の使い方に関するトレーニングが日ソ合同でオブニンスクにおいて開催され、これには5センターの検診担当者ばかりでなく、オブニンスク研究所の研究者も参加しました。

5月中旬よりは、各センターで検診活動が開始されました。これには日本人専門家も参加しましたが、日本の機器を使うための技術移転は予想以上に円滑に行われました。日本人専門家の各センター滞在期間は最短1週間、最長で2か月に及びましたが、各センターのスタッフとの交流も深まったことを喜んでいます。

その後は、2～3か月に1回の割合で日本人専門家が各センターを訪問して技術協

力を行うとともに、問題点についての協議をしており、また5センターから1か所に集ってもらってワークショップも開催しています。

この1年間の成果はほぼ満足すべきものと考えていますが、これも日本人専門家に対して種々御配慮いただいた5センターの関係者各位と言葉の橋渡しに御尽力下さった通訳の方々のお蔭と、この機会に厚くお礼を申し上げる次第であります。

なお、1991年9月には5センターより各2名のスタッフの方々を日本にお招きして、長崎、広島、千葉で研修と視察を行っていただきました。

1年間の検診結果につきましては、これから5センターより報告されますが、1年間で約13,000人の検診が終了しています。該当する対象児童の総数からいうと大きな人数とはいえませんが、機材の輸送と供給、試薬の送付、冬期の検診実施など試行錯誤の中で進められた後方支援活動の困難性を考えると予想外の成績といえるかと思えます。これには、特に現地の方々の熱意が最も大きな力になっていることは事実でありまして、心より敬意と謝意を表する次第であります。

当初検診車を10台寄贈する予定でありましたが、協議の結果、残りの5台は検診車としてではなく、機材とバスを切り離して提供することになりました。機材はセンターに設置し、バスで子供たちを輸送することになります。検診車に設置するという制限がなくなりましたので、whole body counter や超音波装置はさらに改良されてすばらしいものになりました。シンポジウムに引続き、これらの機材のトレーニングも予定されています。

最後に一言つけ加えておきますと、昨年秋、モスクワに笹川財団のモスクワ事務所が開設されましたが、3共和国関係者の協力と担当者の努力で日本と5センターとの間の連絡がスムーズに行われるようになったことを喜んでます。

最後に、今回のシンポジウムに対しては、各方面より強い関心を寄せられていることを申し上げて、5センターのスタッフと日本人専門家の協力により本シンポジウムの科学的な記録がまとめられるようお願いする次第であります。

## 2. 5 センター報告

---

## 5センター報告

# モギリョフ州立医療診断センター

---

### I. はじめに

チェルノブイリ原発事故は白ロシア、ロシア、ウクライナ3共和国において生活環境を著しく悪化させ、精神的不安をもたらし、身体的・心理的影響を受けやすい子供をはじめ、国民の健康状態に対して重大な危険を生じた。

事故以降6年にわたって、低線量の放射線に被曝した子供の健康状態を知るため、あらゆる検査と研究が行われてきたが、放射線が長期的にどのような影響を与えるかという問題は未解決である。

モギリョフ州立医療診断センターにおいては「チェルノブイリ笹川医療協力プログラム」を実行する専門プロジェクトチームが1991年5月15日から活動を開始している。

医療活動は笹川記念保健協力財団から贈呈された検診車その他の医療設備に基づいて行われている。

### II. 実施項目

- (1) 問診による病歴等の聞き取りと調査票への記入
- (2) ホールボディカウンターによるセシウム-137の測定
- (3) 甲状腺の超音波検査
- (4) 一般的血液検査および甲状腺ホルモン測定
- (5) 一般的血液検査用標本の作成

なお、尿中ヨードおよびクレアチニンの測定は1992年6月から開始する予定である。

### III. 対象

検診活動は1991年5月15日から始まり、8地区の100以上の居住地に住んでいる4-16歳の男子1,848人、女子1,974人、計3,822人が受診した。Table 1 は検診地区・男女別にみた受診者の内訳である。年間の受診者数は5,000人に達するように計画されている。Table 2 に、1992年4月13日現在での受診者3,472人の居住地における汚染度の分布を示す。

データはすべてモギリョフ州立医療診断センターで処理され、データベースに入力される。検査結果は両親に文書で報告する予定である。検査で異常の見つかった者はモギリョフ州立医療診断センターで追跡検査を受け、必要な場合は治療が指示される。

**Table 1. Classification of subjects by district and sex.**

District	Total	Boys	Girls
Slavgorodskii	409	195	214
Klimovichskii	97	51	46
Chausskii	182	90	92
Krichevskii	315	152	163
Byihovskii	412	191	221
Mogilev <sup>a</sup>	2,023	980	1,043
Koschukovichskii	345	165	180
Krasnopolskii	39	24	15
Total	3,822	1,848	1,974

a. Includes Mogilev City.

**Table 2. Classification of subjects<sup>a</sup> by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Number of subjects (%)
0-1	2,139 (61.6)
1-5	424 (12.2)
5-15	651 (18.8)
≥15	258 (7.4)
Total	3,472

a. Children examined by 13 April 1992.

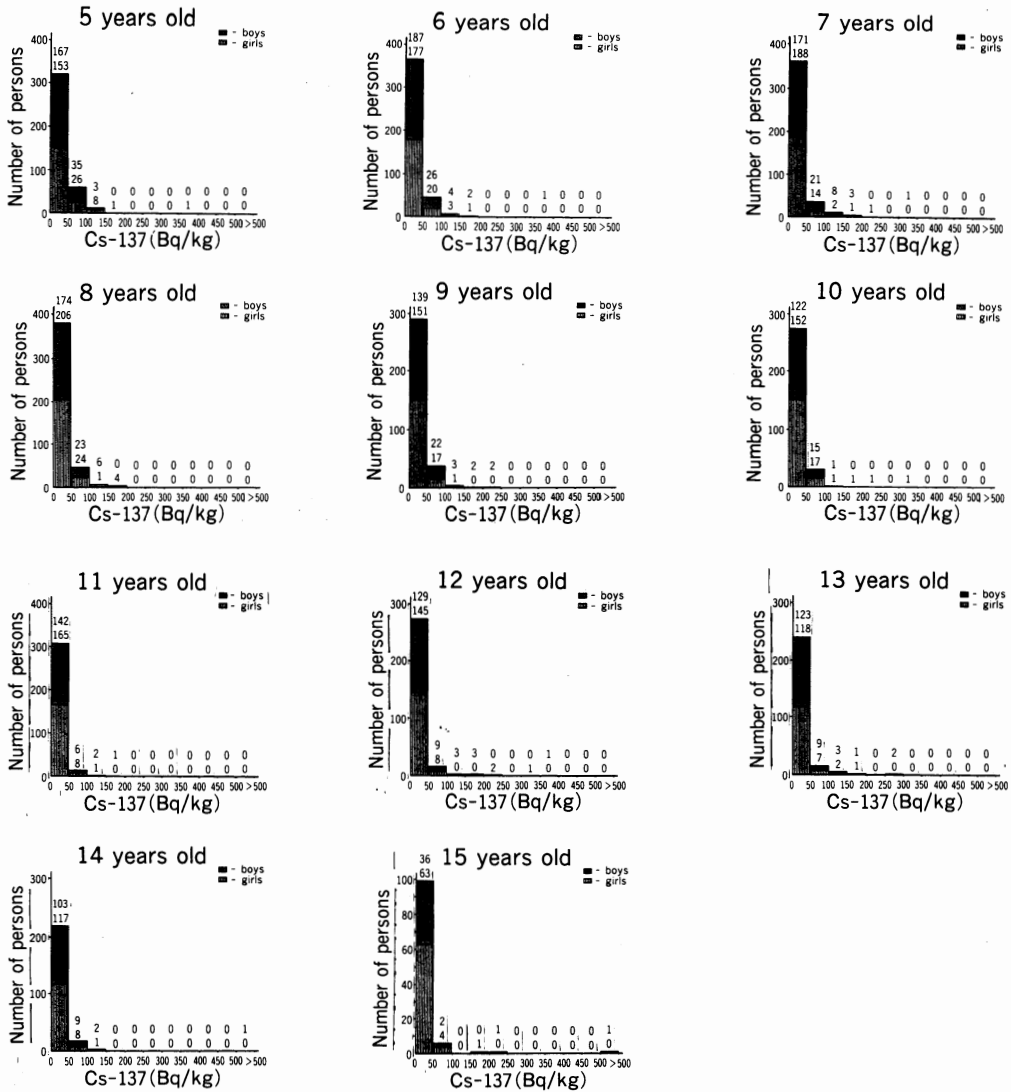


Figure 1. Distribution of whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg) by sex and age.

#### IV. 結果

##### 1. セシウム-137の分布

ホールボディカウンターによるセシウム-137の測定は3,457人に実施した。そのうち52人は3,700Bq(0.1 $\mu$ Ci)以上の値を示した。これら52人の地区別内訳は次のとおりである。Slavgorodskii 地区-27人, Byihov 地区-9人, Klimovichiskki 地区-4人, Chauski 地区-1人, Mogilev 市-4人, Mogilev 地区-1人, Koschukovichiskii 地区-6人。

この子供たちは全員放射線医学研究所で総合検査, 腸内吸着剤, ビタミン治療を受けた。治療後セシウム-137の量が減少した。セシウム-137の最大値(36,968Bq)は5歳の男子にみられた。

Figure 1 は単位体重あたりのセシウム-137(Bq/kg)の性・年齢別分布を示している。各年齢群において, 被検者の大部分はセシウム-137の量が0-50 Bq/kgの範囲にある。10歳を除く各年齢群において, 男子の平均値は女子の平均値よりある程度高い。男子の最低平均値29Bq/kgは10, 11歳の群でみられ, 女子の最低平均値27Bq/kgは11, 13, 14歳の群でみられた。最大平均値は, 男子では15歳の群における46Bq/kgであったが, 女子では5歳の群における39Bq/kgであった。

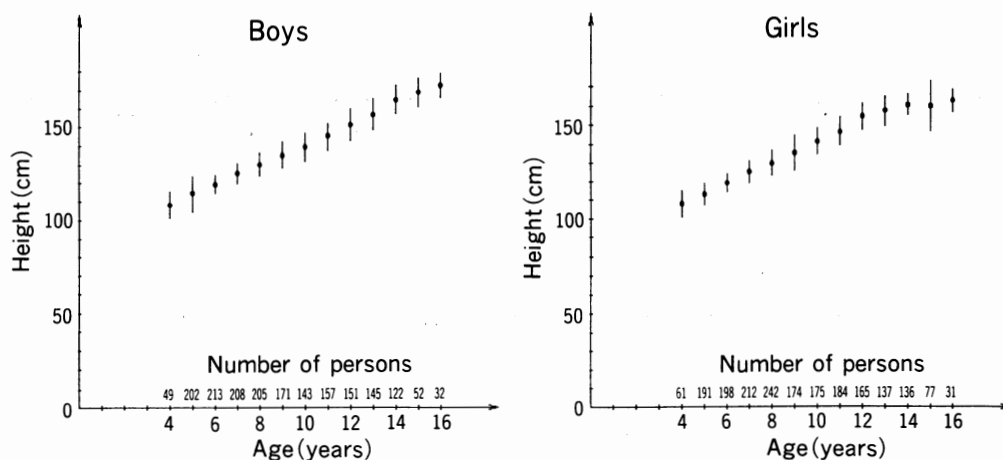
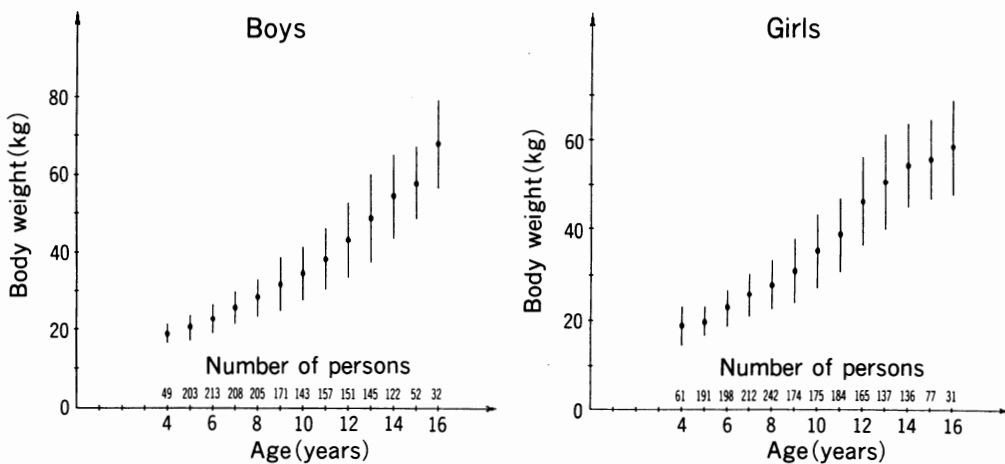


Figure 2. Height (cm) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group.

## 2. 身体計測

### 2.1. 身長

身長の性・年齢別分布を Figure 2 に示す。黒点は平均値を、また黒点を中心とする垂線は平均値±標準偏差を示している。男女とも年齢との正の相関関係が認められている。4-13歳の各年齢では平均身長は男女でほぼ等しいが、12および13歳では女子のほうが男子より平均身長が高い。しかし、14歳以降は、男子の平均身長が女子の平均身長を超えるのが認められる。



**Figure 3. Body weight (kg) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group.**

### 2.2. 体重

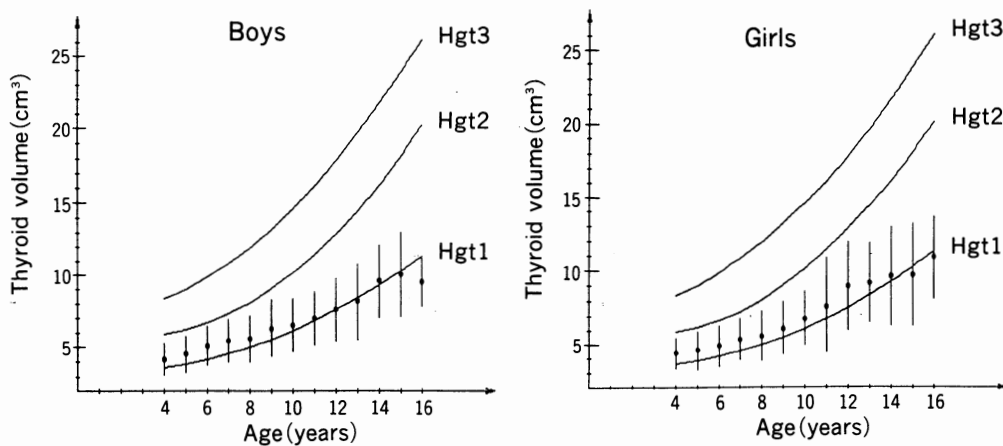
体重の性・年齢別分布を Figure 3 に示す（表示は身長の場合と同一である）。男女とも年齢との正の相関関係が認められている。過渡的年齢では平均体重は女子のほうが男子より重い、14歳以降は、男子の平均体重が女子の平均体重を超えるのが認められる。



### 3. 甲状腺検査

#### 3.1. 超音波検査

周知のごとく、原発事故によってヨードを含む多くの異なる放射性物質が環境中に放出されたが、放射性ヨードによってもっとも重大な被害を受けるのは甲状腺である。甲状腺の重量および甲状腺機能と放射性ヨードの吸収量との間には高い相関関係が予想される。さらに、放射線被曝に対する甲状腺の抵抗力は、小児は大人より低いと考えられている。Figure 4 は超音波検査により測定された甲状腺体積と年齢との関係を男女別に示している。年齢と体積の間には男女ともに正の相関関係が認められる。黒点は各年齢群における体積の平均値を、また黒点を中心とする垂線は平均値±標準偏差を示している。男女それぞれにおいて、一番下に描いた曲線は従来の測定法 (conventional method) による年齢別正常限界を示している。男女ともいずれの年齢群においても、甲状腺体積の測定値はわれわれが今まで体積評価に使用してきた基準値より高い傾向を示した。



**Figure 4. Thyroid volume (cm<sup>3</sup>) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean ± standard deviation for each group. The lowest curve in each panel depicts the normal limit.**

**Table 3. Classification<sup>a</sup> of subjects by thyroid volume.**

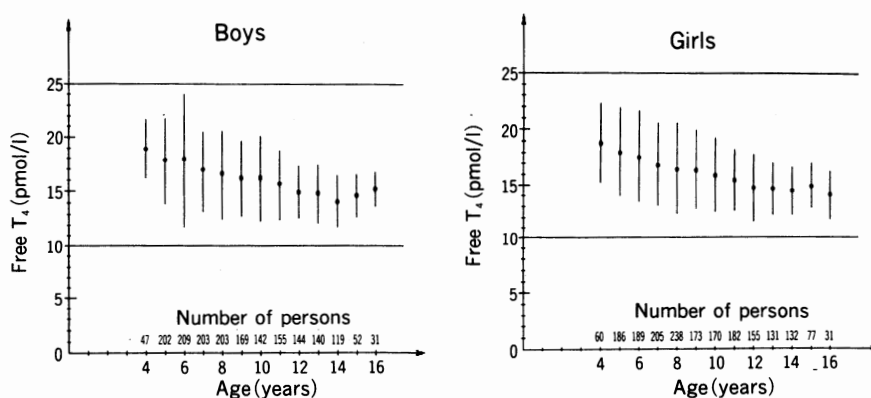
Thyroid volume	Number of subjects (%)
Normal	1,508 (43.84)
Goiter	
1st degree	1,700 (49.42)
2nd degree	226 ( 6.60)
3rd degree	2 ( 0.06)
Total	3,436

a. Based on the criteria established by the Research Institute of Medical Radiology, Academy of Medical Science of Russia.

Table 3 は通常の基準値によって甲状腺体積を分類した結果を示している。第三度肥大が発見された2人の子供のうち、1人は非汚染地域である Mogilev 市に、もう1人は Skavgorodskii 地区に住んでいる。

### 3.2. 血中甲状腺ホルモン検査

Figure 5 は血清 free T<sub>4</sub> レベルを性・年齢別に示したものである (平均値を黒点で、平均値±標準偏差を垂線で示す)。血清 free T<sub>4</sub> レベルの平均値は、男女とも各年齢群において正常範囲に入っており、年齢とともに低下する傾向がみられた。甲状腺ホル



**Figure 5. Serum free T<sub>4</sub> level (pmol/l) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (10pmol/l, 25pmol/l).**

**Table 4. Frequency of subjects with increased level of free T<sub>4</sub> by age.**

Age (years)	Percentage of subjects
4 — 5	3.12
6 — 8	3.83
9 — 12	1.47
13 — 16	0.18

**Table 5. Frequency of subjects with increased level of free T<sub>4</sub> by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Percentage of subjects
0 — 1	0.57
1 — 5	5.84
5 — 15	4.66
≥15	5.22

モン増加症は79人（被検者の2.3%）にみられた。Table 4, Table 5 は甲状腺ホルモン増加症の頻度をそれぞれ年齢群別および居住地の汚染度別に示したものである。事故当時1—3歳，すなわち検査当時6—8歳であった子供の検査値は正常値からもっとも大きく外れていたが，いずれも再検査が必要である。また，血清 free T<sub>4</sub>レベルの高かった子供を追検査したところ，このような異常が25%にみられた。

甲状腺ホルモン減少症は21人（0.62%）にみられ，その大部分は汚染度が15Ci/km<sup>2</sup>以上の地域に居住していた（Table 6, Table 7）。

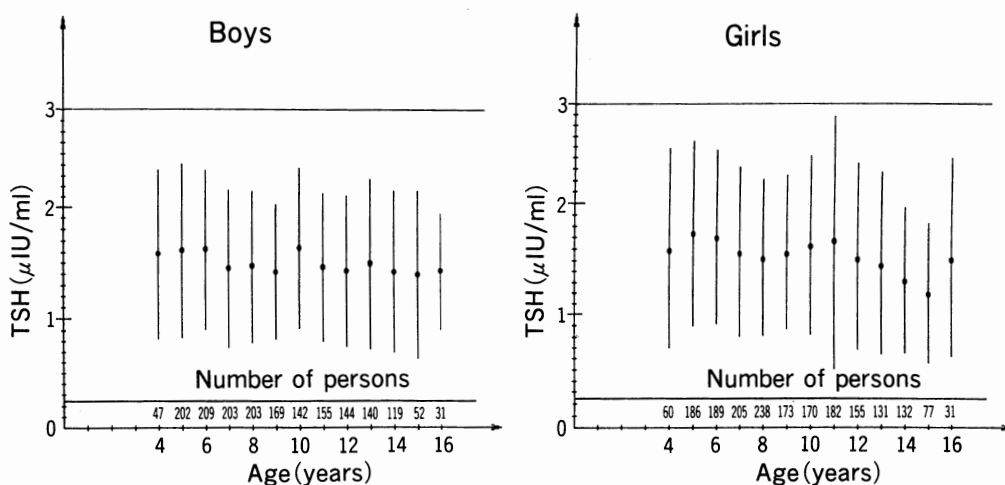
**Table 6. Frequency of subjects with decreased level of free T<sub>4</sub> by age.**

Age (years)	Percentage of subjects
4 — 5	0.84
6 — 8	0.58
9 — 12	0.52
13 — 16	0.72

**Table 7. Frequency of subjects with decreased level of free T<sub>4</sub> by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Percentage of subjects
0 - 1	0.62
1 - 5	0.24
5 - 15	0.47
≥15	1.60

血清 TSH レベルの性・年齢別分布を Figure 6 に示す（表示は free T<sub>4</sub> と同一）。血清 TSH レベルの平均値は、男女とも各年齢群において正常範囲に入っている。TSH 増加症は136人（被検者の3.99%）にみられた。Table 8, Table 9 は TSH 増加症の頻度をそれぞれ年齢群別および居住地の汚染度別に示している。



**Figure 6. Serum TSH level ( $\mu\text{IU/ml}$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (0.24  $\mu\text{IU/ml}$ , 2.90  $\mu\text{IU/ml}$ ).**

**Table 8. Frequency of subjects with increased level of TSH by age.**

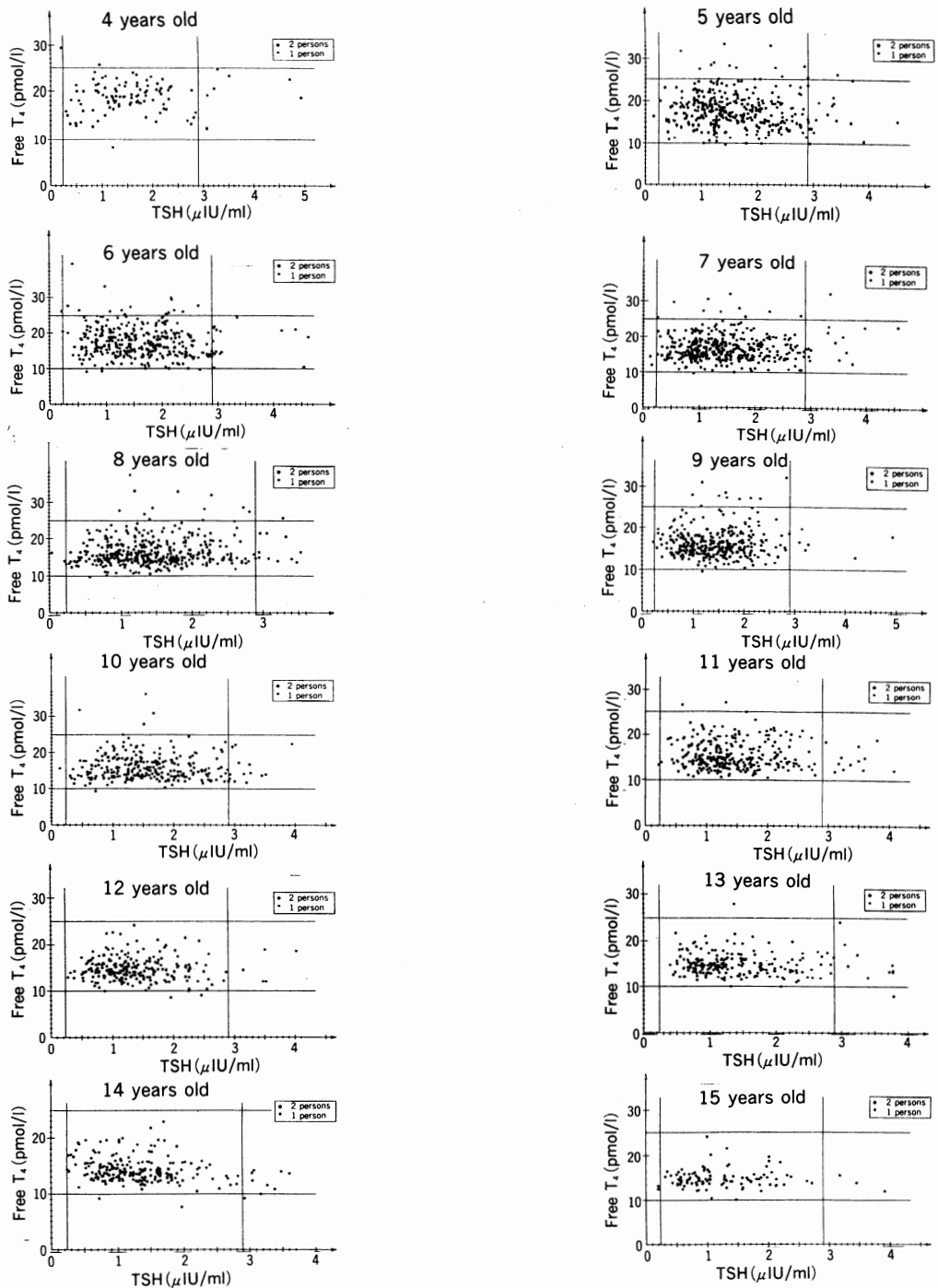
Age (years)	Number of subjects (%)
4 — 5	26 (5.55)
6 — 8	46 (3.83)
9 — 12	39 (3.38)
13 — 16	25 (4.53)

**Table 9. Frequency of subjects with increased level of TSH by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Percentage of subjects
0 — 1	3.52
1 — 5	5.83
5 — 15	4.35
≥15	4.02

年齢の上昇によって線量が低下するから、年長群において TSH の測定値が正常値から大きくずれるのは意外である。TSH 増加の原因は甲状腺被曝と直接の関係はないのかもしれない。しかしいずれにしても、事故当時 8—11 歳、検査当時 13—16 歳の年齢群において正常値からのずれがもっとも大きい。この点については、測定誤差を考慮し、真に異常かどうか free T<sub>4</sub> 値や抗体価および超音波所見を合わせて再検討する必要があると考えられる。年齢群別に血清 free T<sub>4</sub> と TSH の濃度の相関を示す Figure 7 によると、free T<sub>4</sub> のレベルは低く TSH のレベルは高いという状態が 5 人にみられた。この状態は“原発性甲状腺機能低下症”と解釈できる（5 人の年齢は 5, 11, 12, 13, 14 歳）。別の 6 人では血清 free T<sub>4</sub> と TSH のレベルはいずれも高かった。125 人には血清 free T<sub>4</sub> レベルは正常で TSH レベルの高い状態がみられた。この 125 人が潜在的機能低下症か否か詳細は不明である。ホルモンの濃度に異常の認められた被検者については、再検査および追跡検査を実施する予定である。

血清抗サイログロブリン抗体および血清抗マイクロゾーム抗体は 2,008 人について検査した。血清抗サイログロブリン抗体は、男子では全員が陰性であったが女子では



**Figure 7.** Scatter plots of the measurements of free T<sub>4</sub> and TSH by age. The two horizontal and vertical lines in each panel depict the normal limits of free T<sub>4</sub> (10 pmol/l, 25pmol/l) and TSH (0.24μIU/ml, 2.90μIU/ml), respectively.

6人(0.3%)に確認された(年齢は6, 7, 9, 9, 11, 13歳)。6人の抗体価は, 10(6, 11歳), 20(7歳), 40(9, 9, 12歳)であった。2人の女子(9, 11歳)に自己免疫性甲状腺炎が発見された。居住地の汚染度別にみた抗サイログロブリン抗体陽性の頻度を Table 10 に示す。

**Table 10. Frequency of subjects with antithyroglobulin antibody by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Number of subjects (%)
0-1	3 (0.39)
1-5	1 (0.26)
5-15	2 (0.31)

血清抗マイクロゾーム抗体は14人(男子2人, 女子12人)に確認された。男子2人の抗体価は10(8歳)および20(8歳)であった。また, 女子12人における抗体価は, 10(5, 8, 9, 10, 11歳), 20(5, 6歳), 40(5, 9, 12, 13歳), 80(11歳)であった。この抗体のある9歳の女子2人のうち, 1人には自己抗体性甲状腺炎が認められた。さらに, この抗体のある11歳の女子2人には共に自己免疫性甲状腺炎が認められた。居住地の汚染度別にみた抗マイクロゾーム抗体陽性の頻度を Table 11 に示す。抗マイクロゾーム抗体が確認された被検者の大部分は汚染度が5Ci/km<sup>2</sup>以上の地域に住んでいた。

**Table 11. Frequency of subjects with antimicrosome antibody by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Number of subjects (%)
0-1	3 (0.39)
1-5	1 (0.26)
5-15	9 (1.40)
≥15	1 (0.49)

**Table 12. Frequency of subjects with thyroid abnormalities among 3,440 examinees.**

Thyroid abnormality	Subjects with abnormality (%)
Autoimmune thyroiditis	19 (0.55)
Thyroid cyst	22 (0.64)
Diffuse goiter (3rd degree)	2 (0.05)

**Table 13. Frequency of subjects with thyroid cyst by radiation level in district of residence.**

Radiation level (Ci/km <sup>2</sup> ) in district of residence	Percentage of subjects
0 - 1	0.18
1 - 5	0.00
5 - 15	0.46
≥15	0.00

### 3.3. 甲状腺検査結果の要約

被検者3,440人のうち、420名が何らかの異常を示したため再検査を行い、総合的にデータを検討した結果、43名（1.25%）は明らかな異常と判断された。Table 12 にその内訳を示す。

Table 13 は甲状腺嚢胞の認められた22人について、居住地の汚染度別頻度を示している。

その他の甲状腺異常は発見されなかった。なお、甲状腺異常の認められた子供はモギリョフ州立医療診断センター小児科の内分泌学者の追跡調査下に置かれている。

## 4. 血液学的検査

### 4.1. 対象および検査項目

3,427名について末梢血液検査を行い、白血球数（WBC）、赤血球数（RBC）、血小板数（Plts）、Hb、Ht、MCV、MCHCをシスメックス K-1000を用いて検査した。また、血液塗抹標本で白血球像の分類を行った。



## 4.2. 検査結果

### 4.2.1. Hb 値

Hb 値の性・年齢別分布を Figure 8 に示す (平均値を黒点で、平均値±標準偏差を垂線で示す)。男子の4—6歳で平均 Hb 値は若干低値を示したが、他の年齢群においては男女とも正常範囲内にあった。男子では年長になるにしたがい、正常範囲内の変

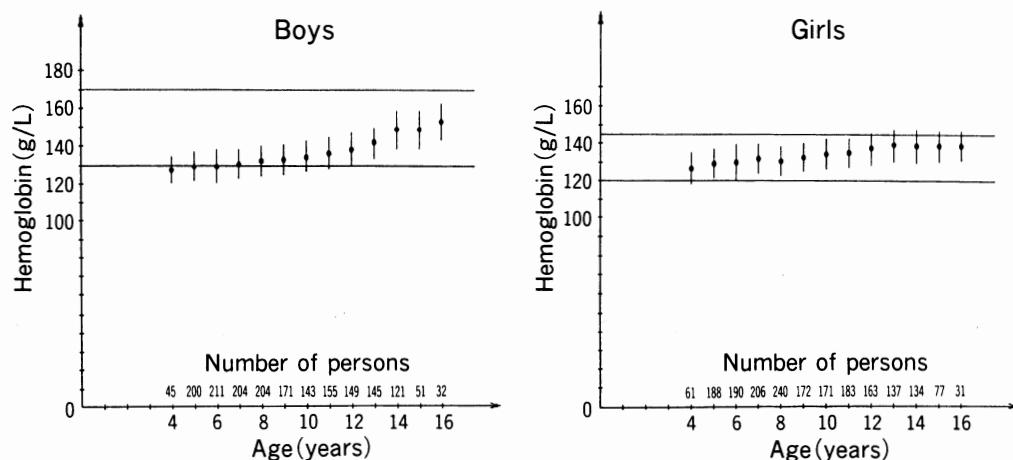


Figure 8. Hemoglobin level (g/L) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (boys: 130g/L, 170g/L; girls: 120g/L, 145g/L).

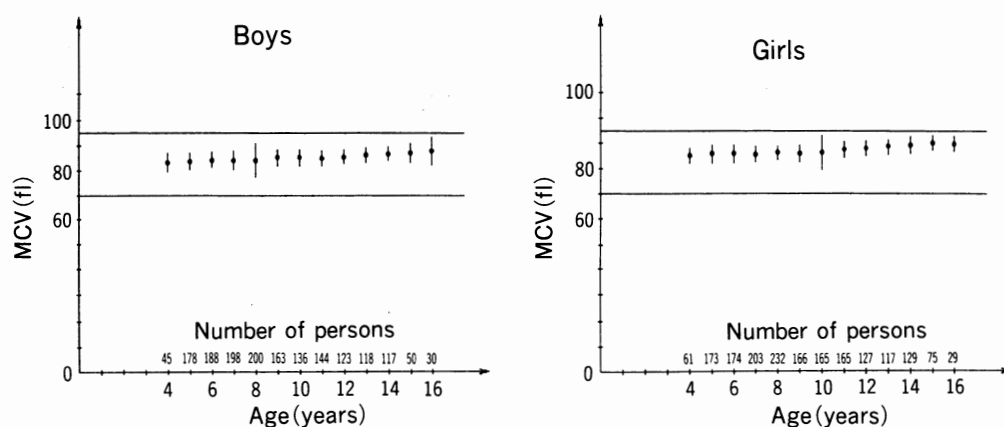


Figure 9. Mean corpuscular volume of red blood cells (fl) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (70fl, 95fl).

動ではあるが、Hb 値は上昇する傾向にあった。3例 (0.09%) (4, 6, 7歳)に貧血(Hb 値が110g/L 以下)を認めたが、最低値は107g/L で軽度の貧血というべきものであった。

#### 4.2.2. MCV 値

MCV 値の性・年齢別分布を Figure 9 に示す (表示は Hb 値と同一)。男女とも年齢による変動は認めず、ほぼ一定の推移を示した (正常値は70 - 95fl)。

#### 4.2.3. 白血球数

白血球数の性・年齢別分布を Figure 10に示す (表示は Hb 値と同一)。すべて正常範囲内の変動を示したが、男女とも年長になるにしたがい減少する傾向にあり、7ないし8歳以上になると平均値はほぼ一定になった。白血球減少(白血球数が $3.5 \times 10^9/L$ 以下)は男女とも5例ずつ合計10例 (0.29%)に認めた(最低値は $2.9 \times 10^9/L$ )。これらの症例の白血球分類ではとくに異常細胞は認められず、リンパ球、好中球比率のわずかな減少等若干の分画異常を認めた。白血球増加(白血球数が $12 \times 10^9/L$ 以上)は72例 (2.10%)あったが、これらの症例の白血球分類についてはとくに異常はなかった。

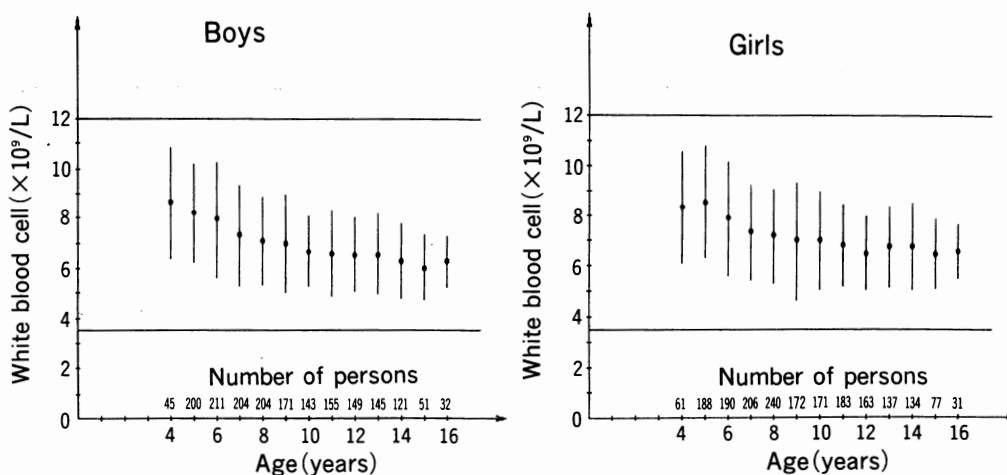


Figure 10. White blood cell count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $3.5 \times 10^9/L$ ,  $12 \times 10^9/L$ ).

#### 4.2.4. 血小板数

血小板数の性・年齢別分布を Figure 11 に示す（表示は Hb 値と同一）。男女とも各年齢群で正常範囲内にあるが、男女とも年長になるにしたがい減少する傾向にある。血小板減少（血小板数が $150 \times 10^9/L$ 以下）は16例（0.47%）に認められたが、そのうち3例（0.09%）は $100 \times 10^9/L$ 以下であった。これらの減少例はその後の再検査で正常値を示した。血小板増加（血小板数が $400 \times 10^9/L$ 以上）は218例（6.36%）に認められ、最大測定値は $664 \times 10^9/L$ であった。

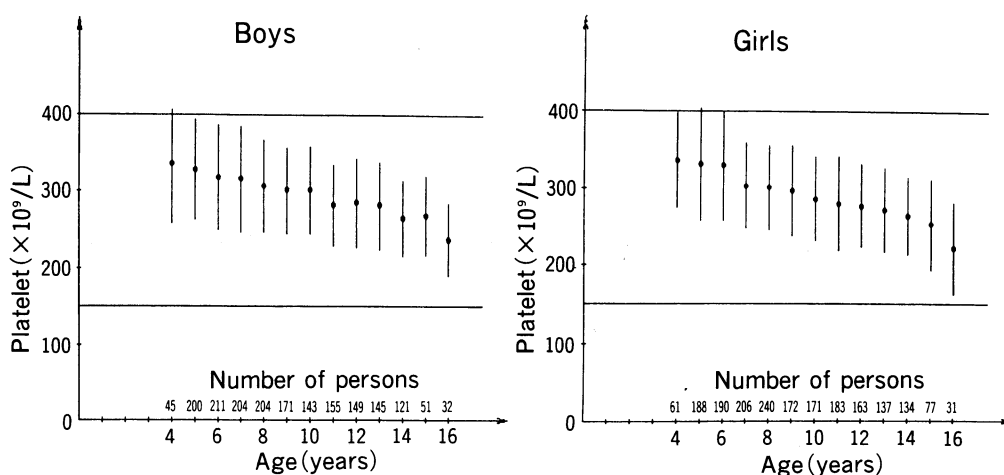


Figure 11. Platelet count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $150 \times 10^9/L$ ,  $400 \times 10^9/L$ ).

#### 4.2.5. 白血球分類

好中球系については、左方移動を示していると考えられる症例が7.94%に認められる一方、好中球減少例は5.5%存在した。

ペルゲル核異常が2例（0.06%）に認められた。

好酸球増加（好酸球実数が $500 \times 10^6/L$ 以上）は658例（19.2%）で、このうち2/3の症例には寄生虫感染症とアレルギー疾患の病歴があった。単球増加例は3.5%に認められた。

リンパ球系については、リンパ球減少（リンパ球実数が $2.5 \times 10^9/L$ 以下）が4 - 7

歳では8.9%に、8—16歳では1.1%に認められた。また、リンパ球系の類白血病反応と思われる症例を1例(0.03%)認めたが、その後の追跡検査で血液像は正常化していることが確認された。

Table 14 は以上に述べた血液検査結果のまとめである。

**Table 14. Classification of subjects with hematological abnormalities.**

Hematological abnormality	Number of subjects (%)
Leukemoid reaction, lymphocytic type	1 (0.03)
Pelger anomaly of the neutrophils	2 (0.06)
Anemia, slight degree (Hb < 110g/L)	3 (0.09)
Leukopenia (WBC < $3.5 \times 10^9/L$ )	10 (0.29)
Leukocytosis (WBC > $12 \times 10^9/L$ )	72 (2.10)
Thrombocytosis (PLT > $400 \times 10^9/L$ )	218 (6.36)
Thrombocytopenia (PLT < $150 \times 10^9/L$ )	16 (0.47)
(PLT < $100 \times 10^9/L$ )	3 (0.09)
Eosinophilia (Eo > $0.3 \times 10^9/L$ )	1,379 (40.24)
(Eo > $0.5 \times 10^9/L$ )	658 (19.20)

#### 4.3. 線量と血液データの関係

セシウム-137の線量は対象者のほとんど(90.7%)において50Bq/kg以下であり、上記の血液学的検査値の異常例の多くはこの群に入っている。したがって、線量との関係を現時点で論じることはできないが、150Bq/kg以上の測定値を示した24人については、Table 15 に示す血液異常の例があった。これらの異常は150Bq/kg以下の群でも認められており、今後の追跡調査が必要である。

#### V. まとめ

事故結果が多種多様な影響を与えているので、発見された異常の原因についても様々な解釈が許されると思う。無論ストレスや栄養の変化も重要な因子になっている。1991—1992の検査結果でみられた甲状腺ホルモンが異常値を示した症例の大部分には、臨床的症状はみられていない。

**Table 15. Frequency of subjects with hematological abnormalities by Cs-137 level<sup>a</sup>.**

Blood analysis			Whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg)					Total
			0-50	50-100	100-150	150-200	≥200	
Item (unit)	abnormality criteria	Range of measurements	Number of children examined					
			3,109	252	42	15	9	
WBC (×10 <sup>9</sup> /L)	<3.5 >12	2.9-3.4 12.1-28.1	10 (0.3) 57 (1.8)	12 (4.8)	2 (4.8)	1 (6.7)	10 (0.3) 72 (2.1)	
RBC (×10 <sup>12</sup> /L)	<3.5							
Hb (g/L)	<110	107	3 (0.1)				3 (0.1)	
MCV (fl)	<70 >95	67.6-68.8 95.1-100	3 (0.1) 19 (0.6)	1 (0.4) 3 (1.2)		1 (6.7)	4 (0.1) 23 (0.7)	
MCH (pg)	<24 >32	21.9-23.6 32.1-42.1	5 (0.2) 36 (1.2)	1 (0.4) 4 (1.6)		1 (6.7)	6 (0.2) 41 (1.2)	
MCHC (g/L)	<300 >380	299 381-472	1 (0.03) 11 (0.4)	1 (0.4)			1 (0.03) 12 (0.4)	
PLT (×10 <sup>9</sup> /L)	<150 >400	78-148 401-664	15 (0.5) 191 (6.1)	1 (0.4) 21 (8.3)	4 (9.5)	1 (6.7)	16 (0.5) 218 (6.36)	
St (×10 <sup>9</sup> /L)	>0.3		239 (7.7)	24 (9.5)	3 (7.1)	3 (20.0)	3 (33.3)	
Sg (×10 <sup>9</sup> /L)	<2.0 >7.0		135 (4.3) 67 (2.2)	50 (19.8) 11 (4.4)	3 (7.1) 2 (4.8)	1 (6.7) 1 (6.7)	1 (11.1)	
Ly (×10 <sup>9</sup> /L)	<2.5 <sup>b</sup> <1.5 <sup>c</sup> >6.0 <sup>b</sup> >4.5 <sup>c</sup>		312 (10.0) 36 (1.2)	35 (13.9) 10 (4.0)	9 (21.4)	5 (33.3)	2 (22.2)	
Mo (×10 <sup>9</sup> /L)	>0.6		109 (3.5)	9 (3.6)	3 (7.1)			
Eo (×10 <sup>9</sup> /L)	>0.5		565 (18.2)	78 (31.0)	9 (21.4)	3 (20.0)	3 (33.3)	
Ba (×10 <sup>9</sup> /L)	>0.125		40 (1.3)	8 (3.2)	1 (2.4)	1 (6.7)	1 (11.1)	

a. Parenthetic entries refer to the percentage of the subjects while empty spaces denote the absence of subjects with abnormalities.

b. Criteria for subjects aged 4 to 7 years old.

c. Criteria for subjects aged 8 to 16 years old.

甲状腺ホルモン増加症は2.3%にみられ（異常の最多年齢は検査当時6-8歳，すなわち，事故当時1-3歳），甲状腺ホルモン減少症は0.62%に発見された。TSH増加症は3.99%（異常の最多年齢は検査当時13-16歳，すなわち，事故当時8-11歳）にみられた。抗サイログロブリン抗体は0.3%に，また抗マイクロゾーム抗体は0.7%（主に汚染度が5-15Ci/km<sup>2</sup>の地区に居住する女子）に認められた。自己抗体性甲状腺炎と甲状腺嚢胞の頻度は，汚染度が5Ci/km<sup>2</sup>以上の地区に住む子供でもっとも高かった。

子供たちがかなりの線量を受けたにもかかわらず，現時点では甲状腺機能低下はまだ発見されていない。しかし，その発症リスクは今後数年にわたって高くなると予測される。甲状腺機能低下症，自己免疫性甲状腺炎，甲状腺腫瘍に先行して，ホルモン

および免疫状態の異常が生じる例が多く、正確な検査を行うことが重要である。

血液検査の結果を解析する場合、二つの点に注意する必要がある。第一は、異常値が出た場合の検査の信頼性の問題である。これに関しては、測定機器の正確な取扱および保守、また採血を含めて、標本処理等の技術的問題があり、これらについては担当者の再教育を繰り返し行っていく必要がある。一方、異常を示した症例については、定期的なフォローアップを行い、データの確認と異常の場合は適切な処置が必要である。第二は、異常を示した場合、全身的な疾病の有無が明確にされて初めて血液疾患の確認が可能になるということである。すなわち、血液検査値は全身疾患の影響が反映されることが多く、今後全身的な検診や詳しい問診が血液データの解釈に重要となる。とくに小児の場合、ウイルス、細菌感染症等に罹患しやすく、それらの影響が白血球数や白血球分類に強く反映される。好酸球増加症が多いことは、寄生虫疾患やアレルギー疾患の反映を示している。

発見された異常の原因をより正確に調べるために、非汚染地域において比較検査を行うことが望ましい。モギリョフ市は汚染度が $1\text{Ci}/\text{km}^2$ 以下の地域にあるが、決して非汚染地域ではない。なぜならば、大気は公害によって汚染されているからである。今後はこれらの点を踏まえて検診を進めていく予定である。

---

## 5センター報告

# ゴメリ州立予防専門センター

---

### I. 対象

検診活動はゴメリ市を含む64の居住地で実施したが、これらの地域の汚染度は1—40Ci/km<sup>2</sup>であった。男子2,452人、女子2,504人、計4,956人が受診した。Table 1に検診地区の汚染度を示す。Table 2は検診地区・男女別にみた受診者の内訳である。

### II. 結果

#### 1. セシウム-137 の分布

ホールボディカウンターによるセシウム-137の測定値は100 — 40,000Bqの範囲にあった。データ処理を簡単にするため、測定値はゴメリ州の平均値1,850Bqとベラルーシにおける許容値11,100Bqの二つのレベルを用いて3群に分類した(11,100Bqという全身の放射線の強さは、放射性物質が継続して身体に吸収されると想定して、年間被曝線量0.1remに相当する)。Figure 1にその分布を示す。セシウム-137の測定値は、被検者の80%が1,850Bq未満であり、19%は1,850—11,100Bqの範囲にあったが、1%は11,100Bqを超えた。Braginskii地区以外では、許容値を超える測定値は男子だけにみられ、女子の測定値は11,100Bqを超えなかった。

セシウム-137の最高測定値はBraginskii地区でみられ、男子では21,300Bq、女子では20,600Bqに上った。この測定値はBraginskii地区の子供の平均値の3倍で、他の地区の子供の平均値より13倍以上高い。各地区において被検者の1—2%が許容量を超えているのに対して、Braginskii地区では10%程度になっている。

Table 3は男女別・地区別にみたセシウム-137の平均値を示している。Braginskii

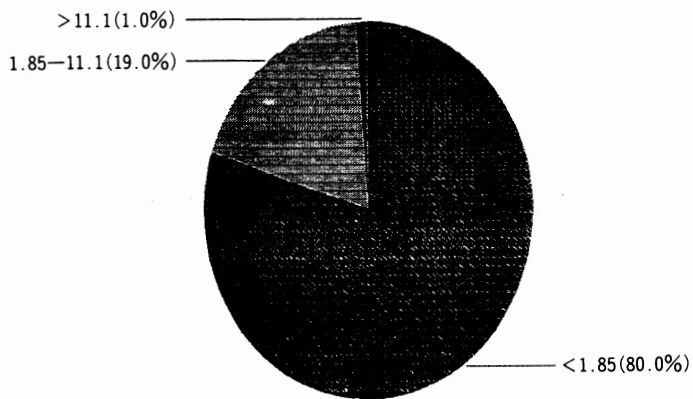
**Table 1. Cs-137 level (Ci/km<sup>2</sup>) by district and village.**

GOMELSKII (1-5)	JLOBINSKII (1-5)	LELCHITSKII (1-5)	BRAGINSKII (5-15)
g. Gomel 1-5	g. Jlobin <1	g. Lelchitsi 1-5	g. Bragin 15-40
Bobovichi <1	Maiskoe 1-5	Zamoshe <1	Verkhnie Jari 1-5
Grabovka <1		Milashevichi 1-5	Komarin 5-15
Davidovka 1-5		Tonej <1	Krasnoe 5-15
Kostyukovka 1-5			
Krasnoe 1-5		PETRIKOVSKII	KHOINIKSKII
N. Guta 1-5		(1-5)	(5-15)
Sosnovka <1			
N. Dyatlovichi <1		g. Petrikov <1	g. Khoiniki 5-15
St. Dyatlovichi 1-5		Konkovichi <1	
St. Uza 1-5		Kopatkevichi <1	
Tereshkovichi <1		Koptsevichi <1	
Teryukha <1		Mulyarovka <1	
Tsagelnya <1		Mishanka 1-5	
Sharpilovka <1		Novoselki <1	
		Ptich <1	
BUDA-KOSHELEVSKII (5-15)	DOBRUSHSKII (5-15)	LOEVSKII (5-15)	CHECHERSKII (5-15)
g. B-Koshelevo 5-15	g. Dobrush 5-15	g. Loev <1	g. Botvinovo 5-15
Gubichi 1-5	Jgun <1	Bivalki 1-5	Vetvitsa 5-15
Zabolote 15-40	Ivaki <1	Kolpen <1	Prichalesnya 5-15
Morozovichi 5-15	Krugovets <1	Malinovka <1	Shilovichi 5-15
Sharibovka 5-15	Lenina <1	N. Borshevka 1-5	
	Igovka 5-15	Peredelka <1	
	Nosovichi <1	R. Buritskaya 5-15	
	Pererost 1-5	Starodubka <1	
	Terekhovka <1	Rucheevka 1-5	
		Uborsk 1-5	
		Chaplin <1	



**Table 2. Classification of subjects by district and sex.**

District	Boys	Girls	Total
Braginskii	397	378	775
Buda-Koshelevskii	198	194	392
Gomel and Gomelskii	956	1,019	1,975
Dobrushskii	260	287	547
Ilobinskii	85	79	164
Loevskii	235	219	454
Lelchitskii	38	44	82
Petrikovskii	98	107	205
Khoinikskii	164	146	310
Checherskii	21	31	52
Total	2,452	2,504	4,956



**Figure 1. Distribution of whole body Cs-137 count (KBq) in the subjects.**

地区に住む子供では、セシウム-137の平均値は男子で0.184 $\mu$ Ci、女子で0.162 $\mu$ Ciに上っているが、他の地区の数値はずっと低い。全地区の男子の平均値は0.049 $\mu$ Ci、女子の平均値は0.038 $\mu$ Ciである。

Figure 2 はセシウム-137の性・年齢別平均値を示している。低い年齢ではセシウム-137の量に男女差は認められないが、6歳を超えると男女差がみられる。高い年齢では、男子が吸収したセシウム-137の量は、女子と比べて1.5倍から2倍は多いので、確実な差があるといえる。また、男女間におけるセシウム-137のレベルの差が年齢の上昇によって広がるという傾向がみられた。年齢の上昇によってセシウム-137の蓄積度も高くなっていることがわかったが、その平均値は、4歳では740Bq、14歳では3,000Bqに上っている。

単位体重あたりのセシウム-137の量（ゴメリ市）は性・年齢別の各群において安定しており、被検者の90%以上で100Bq/kgを超えない（Figure 3）。

**Table 3. Concentration of Cs-137 ( $\mu$ Ci) in the subjects by district and sex.**

District	Boys	Girls
Braginskii	0.184	0.162
Gomelskii	0.036	0.032
Loevskii	0.046	0.011
Lelchitskii and Petrikovskii	0.054	0.048
Checherskii	0.059	0.033
Total	0.049	0.038

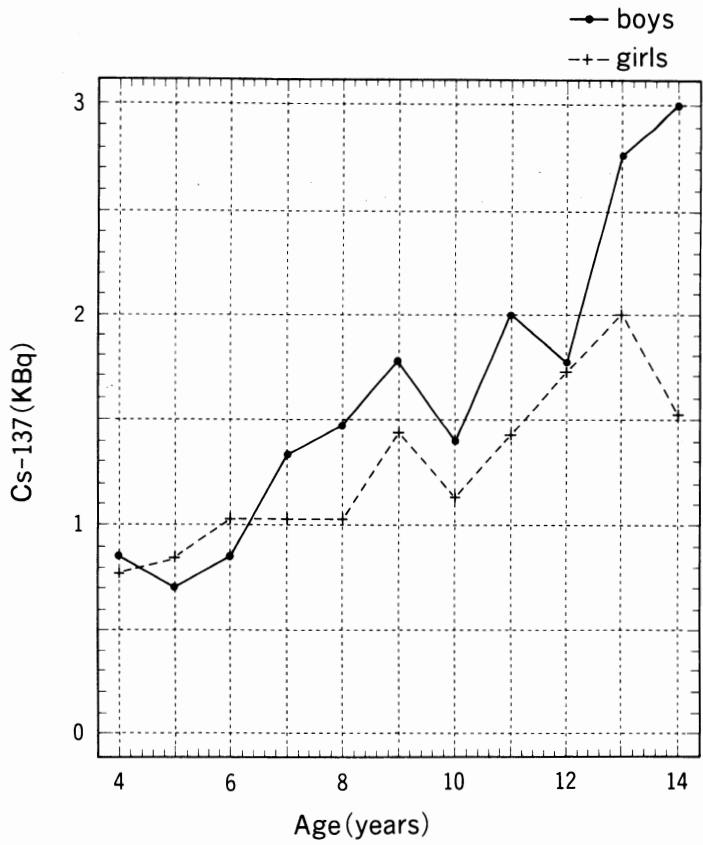


Figure 2. Mean level of Cs-137 (KBq) in the subjects by sex and age.

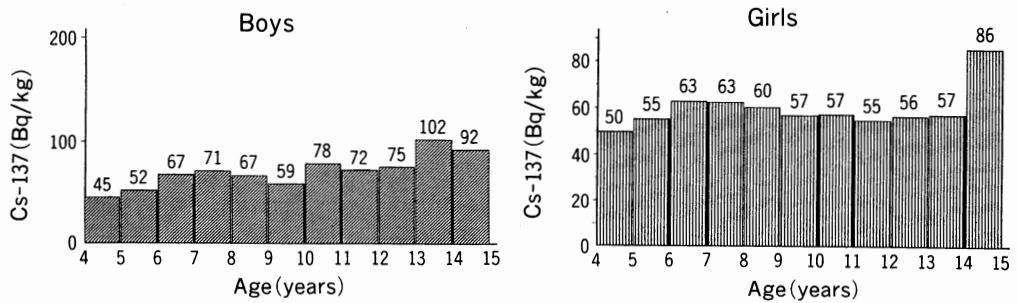
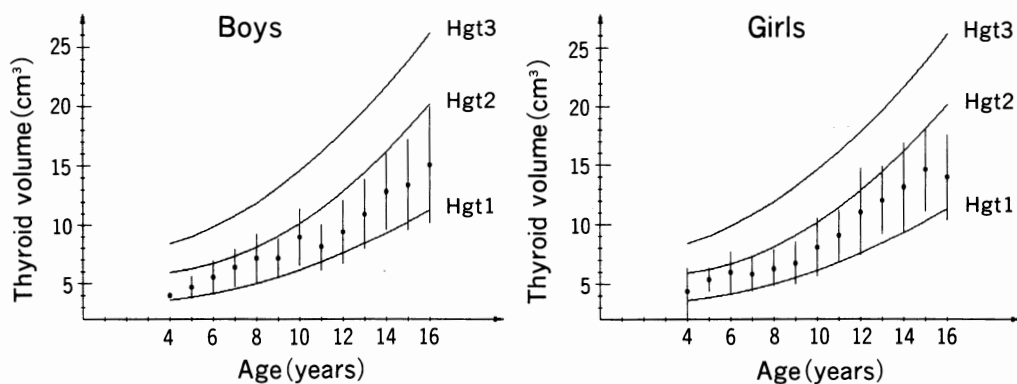


Figure 3. Mean level of Cs-137 per body weight (Bq/kg) by sex and age.

## 2. 甲状腺検査

### 2.1. 超音波検査

超音波検査により測定された甲状腺体積と年齢との関係を男女別に示している Figure 4 によると、男女の5-16歳の各年齢群における甲状腺体積は、放射線医学研究所（オブニンスク）の基準による“正常～第一度肥大”の範囲にある（平均値を黒点で、平均値±標準偏差を垂線で示す）。甲状腺の体積が性と居住地によって変化すると確実にいうことはできない。甲状腺の相対体積 ( $\text{cm}^3/\text{kg}$ ) は、Loevskii 地区における値が他の地区における値を超えている ( $0.290 \text{ cm}^3/\text{kg}$  対  $0.235 \text{ cm}^3/\text{kg}$ )。



**Figure 4. Thyroid volume ( $\text{cm}^3$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The lowest curve in each panel depicts the normal limit.**

### 2.2. 血中甲状腺ホルモン検査

超音波検査で甲状腺炎が疑われた被検者の80%では、血清 free  $T_4$  および TSH の測定値もある程度高かった。超音波検査で発見された甲状腺の構造異常の頻度は、州の平均は15%程度であるが、地区によっては3.3%から22%まで変動している。現在の研究段階では、異常の頻度が地域の汚染度と身体のセシウム蓄積度に相関していると確実にいうことはできない。血清 free  $T_4$  および TSH の測定値 (Figure 5, Figure 6; ゴメリ市) の平均値は、男女とも各年齢群において正常値の範囲内にある（平均値を黒点で、平均値±標準偏差を垂線で示す）。

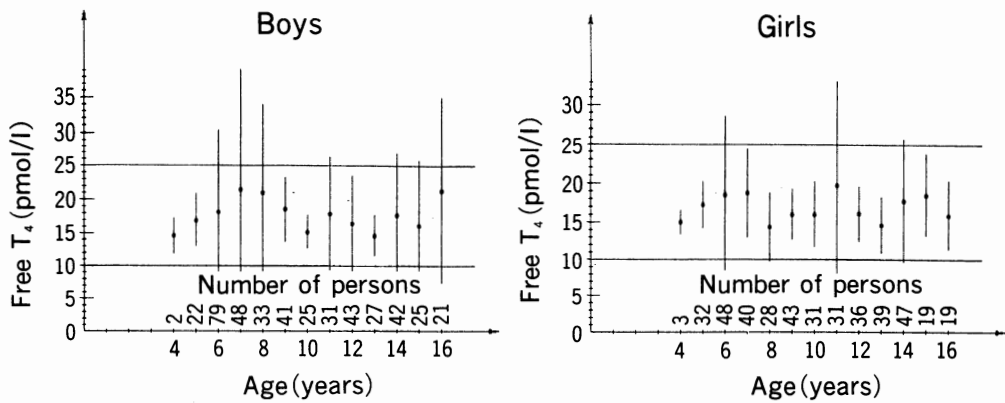


Figure 5. Serum free T<sub>4</sub> level (pmol/l) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (10pmol/l, 25pmol/l).

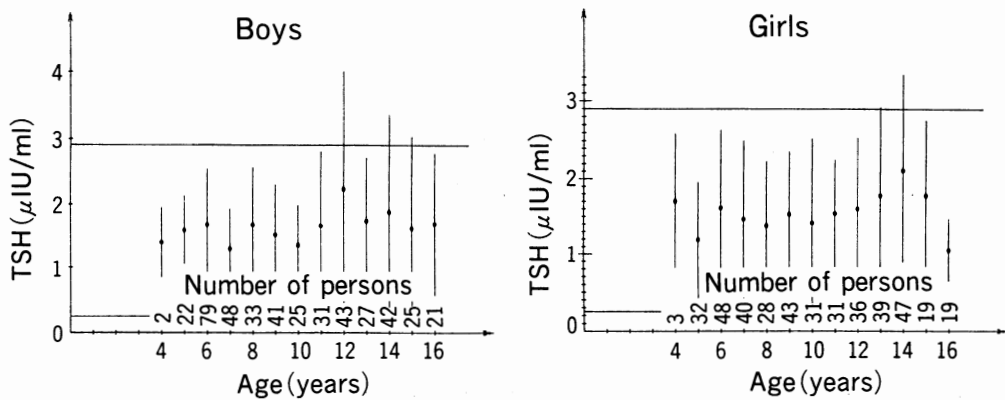


Figure 6. Serum TSH level (μIU/ml) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (0.24μIU/ml, 2.90μIU/ml).

### 3. 血液学的検査

ヘモグロビン値, MCV, 白血球数, 血小板数のゴメリ市における性・年齢別分布を Figure 7 - Figure 10 に示す。検診地区全体で3,798人に血液検査を行った。そのうち血液学的異常を示した症例の内訳を Table 4 に示す。

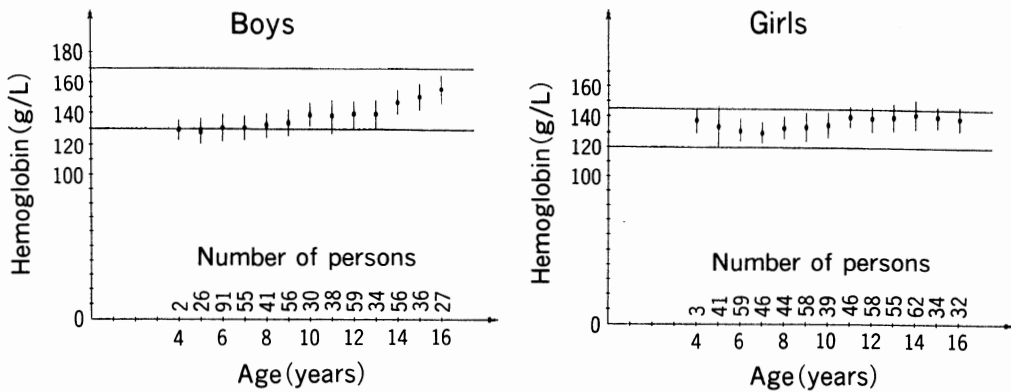


Figure 7. Hemoglobin level (g/L) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (boys: 130g/L, 170g/L; girls: 120g/L, 145g/L).

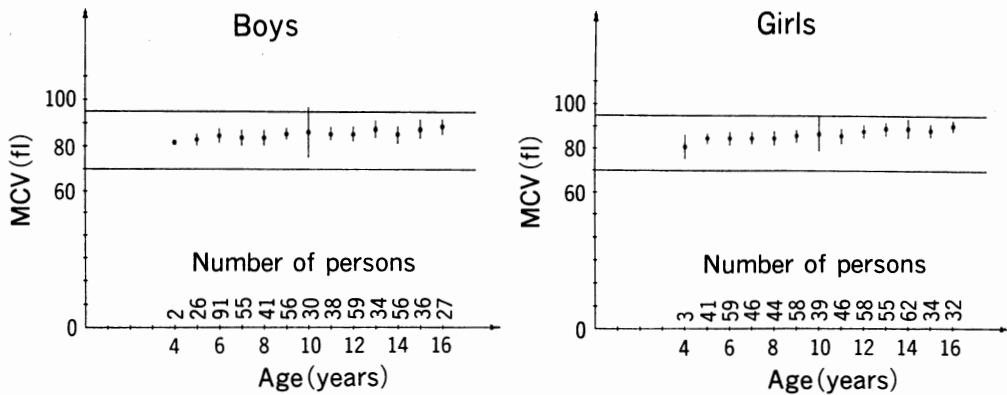


Figure 8. Mean corpuscular volume of red blood cells (fl) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (70fl, 95fl).

Table 4. Frequency of blood abnormalities in the 3,798 children examined.

Abnormality	Number of subjects (%)
Anemia, slight degree (Hb < 110 g/L)	12 (0.32)
Leukopenia (WBC < $3.5 \times 10^9$ /L)	11 (0.29)
Leukocytosis (WBC > $12 \times 10^9$ /L)	101 (2.66)
Thrombocytosis (PLT > $400 \times 10^9$ /L)	210 (5.54)
Thrombocytopenia (PLT < $150 \times 10^9$ /L)	37 (0.97)

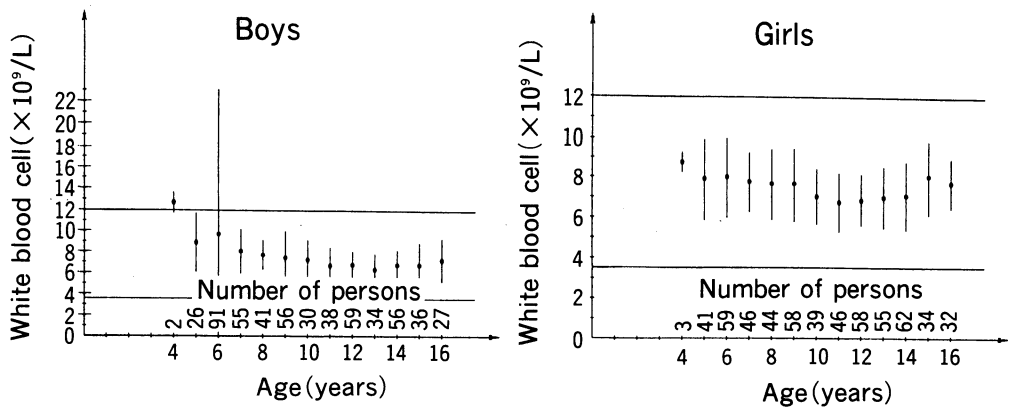


Figure 9. White blood cell count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $3.5 \times 10^9/L$ ,  $12 \times 10^9/L$ ).

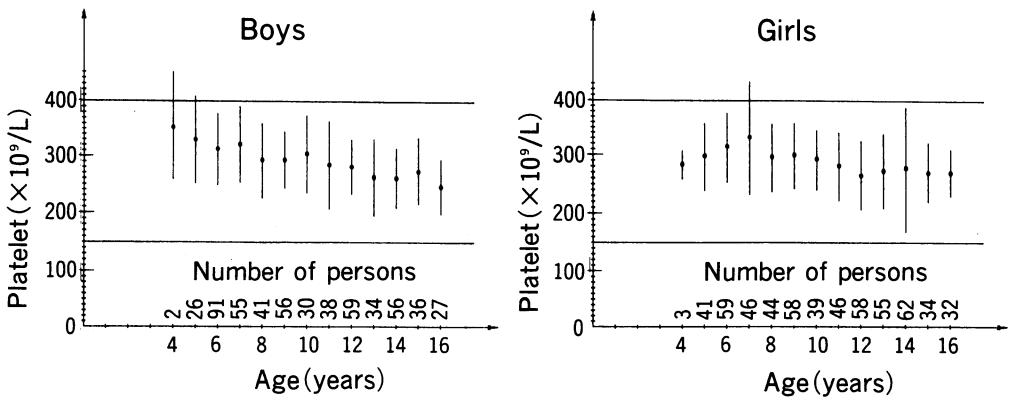


Figure 10. Platelet count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $150 \times 10^9/L$ ,  $400 \times 10^9/L$ ).

## クリンシィ診断センター

---

### I. はじめに

「チェルノブイリ笹川プログラム」はロシア連邦ではクリンシィ市で行われている。クリンシィ市は汚染度が5—15Ci/km<sup>2</sup>の地域にある。クリンシィ診断センターの職員は日本の専門家による研修を受けた後、1991年5月21日から子供の一斉検診を始めた。1991年における検査は5月21日から7月30日まで続いていた。その後寒冷期のため医療設備の使用が不可能になったので検診業務は中断し、1992年3月30日から再開した。

**Table 1. Classification of subjects by age.**

Age (years)	Number of subjects
4	120
5	265
6	260
7	126
8	33
9	20
10	30
11	25
12	23
13	26
14	200
15	403
16	29
Total	1,560



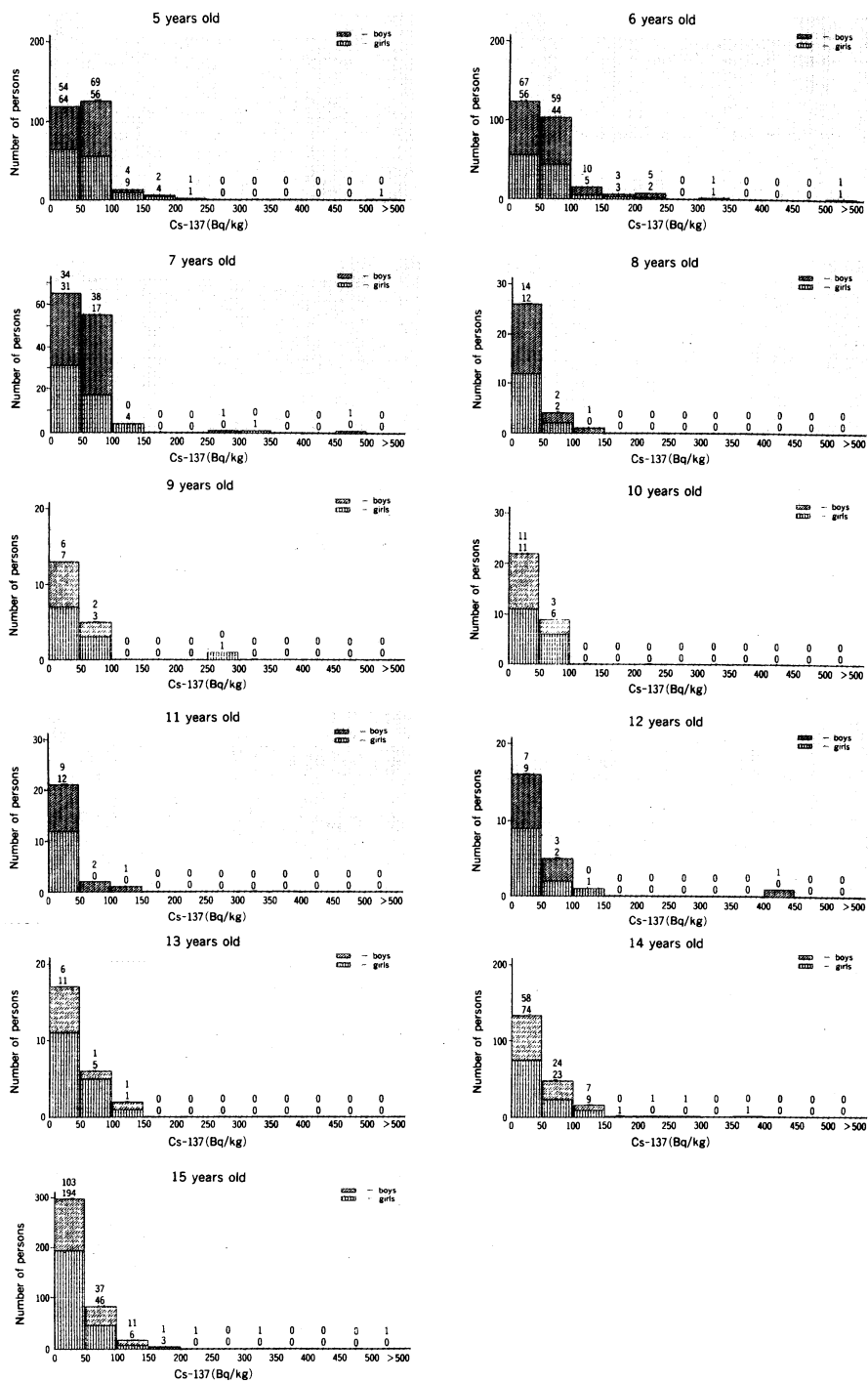


Figure 1. Distribution of whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg) by sex and age.

現在は診断設備が寒冷期でも使えるよう防寒車庫ができています。この車庫には、検診車の駐車場と問診票記入、測定および採血のための病室が備わっている。

プログラムの目的は、笹川記念保健協力財団から贈呈された医療設備に基づいて、汚染地域に住んでいる子供の健康診断を行うことである。検診は5センターで合意した統一計画に従って実施している。

## II. 対象

1992年5月21日現在、汚染度が5—15Ci/km<sup>2</sup>の地域に在住している4—16歳の受診者の総数は1,560人で、Table 1 に年齢別受診者数を示す。

## III. 結果

### 1. セシウム-137 の分布

ホールボディーカウンターによるセシウム-137の測定は1,558人に実施した。単位体重あたりのセシウム-137の量(Bq/kg)の性・年齢別分布を Figure 1 に、また性・年齢別平均値を Figure 2 に示す。

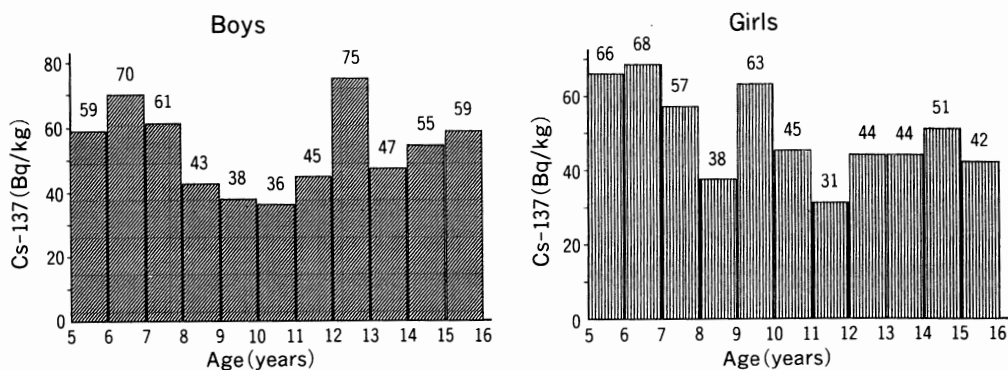


Figure 2. Mean level of Cs-137 per body weight (Bq/kg) by sex and age.

### 2. 身体計測

性・年齢別の身長および体重の分布をそれぞれ Figure 3, Figure 4 に示す。黒点は平均値を、また黒点を中心とする垂線は平均値±標準偏差を示している。被検者はす

べて当該年齢群の正常値に合致する身体的発達をしている。

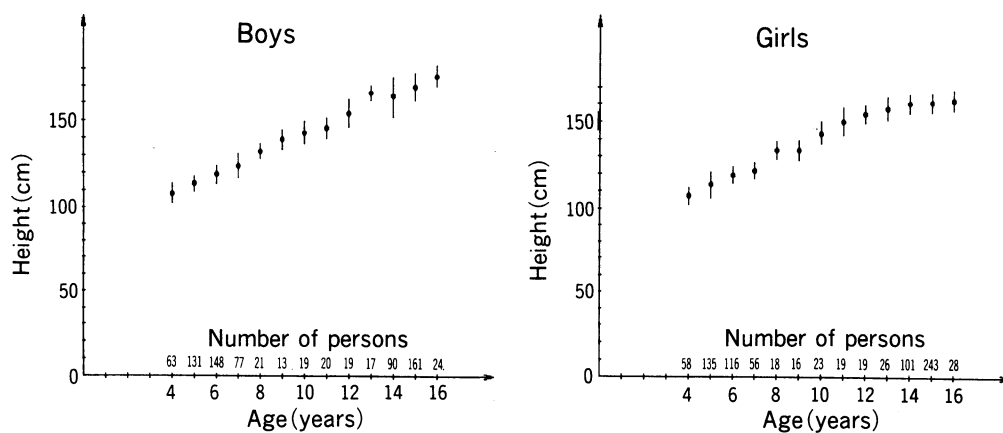


Figure 3. Height (cm) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group.

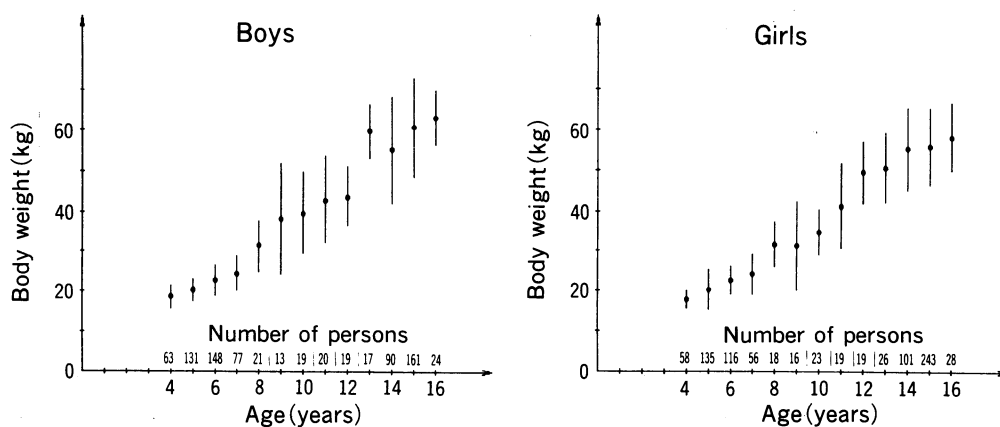


Figure 4. Body weight (kg) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group.

### 3. 甲状腺検査

甲状腺の検査プログラムは、超音波検査、血清 free T<sub>4</sub>および TSHの検査、サイログロブリン抗体の力価とマイクロゾームの検査を含んでいる。

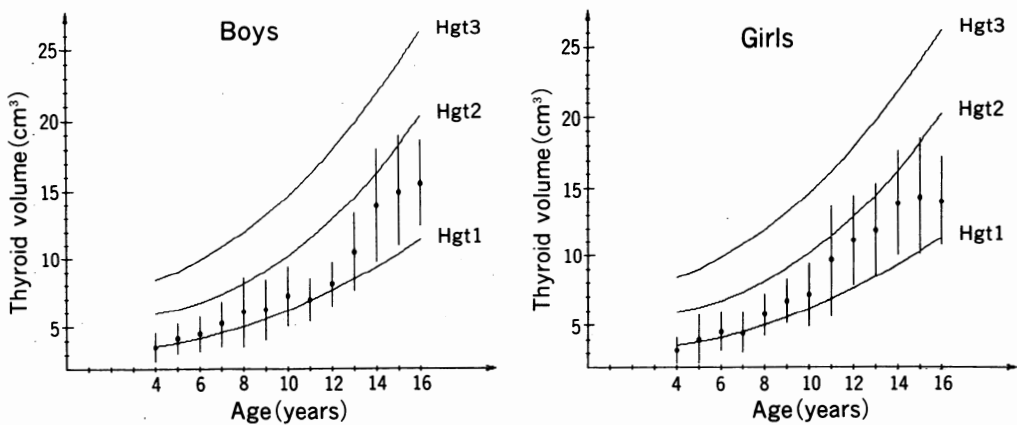
#### 3.1. 超音波検査

超音波検査は1,554人が受けた。年齢別被検者数を Table 2 に示す。甲状腺超音波

**Table 2. Classification of ultrasound examinees by age.**

Age (years)	Number of subjects
4	118
5	264
6	260
7	126
8	32
9	20
10	30
11	25
12	23
13	25
14	198
15	403
16	29
Total	1,554

の検査結果によれば、甲状腺の体積は男女ともに年齢と直接関係することがわかった (Figure 5)。その他に Table 3 に示す異常が認められた。また、その他の子供に甲状腺のわずかな肥大が認められた。



**Figure 5. Thyroid volume ( $\text{cm}^3$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The lowest curve in each panel depicts the normal limit.**

**Table 3. Subjects with thyroid abnormalities.**

Thyroid abnormality	Number of subjects with abnormality		
	Boys	Girls	Total (%)
Goiter (3rd degree)	10	8	18 (1.15)
Thyroid cyst	2	2	4 (0.25)
Thyroid nodule	0	2	2 (0.12)
Thyroid hypoplasia			40 (2.57)

### 3.2. 血中甲状腺ホルモン検査

血清 free T<sub>4</sub> と TSH の測定はアマライト測定器で行われているが、4—14歳の被検者は470人であった。Free T<sub>4</sub>の平均値は男子ではすべての年齢群で正常範囲に入っていたが、女子においては、13歳の群で正常値を上回り、8歳の群でも正常値の最高限度に近く、残りの年齢群では正常範囲内にあった(Figure 6)。血清TSHの平均値は男女とも各年齢群において正常範囲に入っていた(Figure 7)。



**Figure 6. Serum free T<sub>4</sub> level (pmol/l) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean ± standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (10pmol/l, 25pmol/l).**

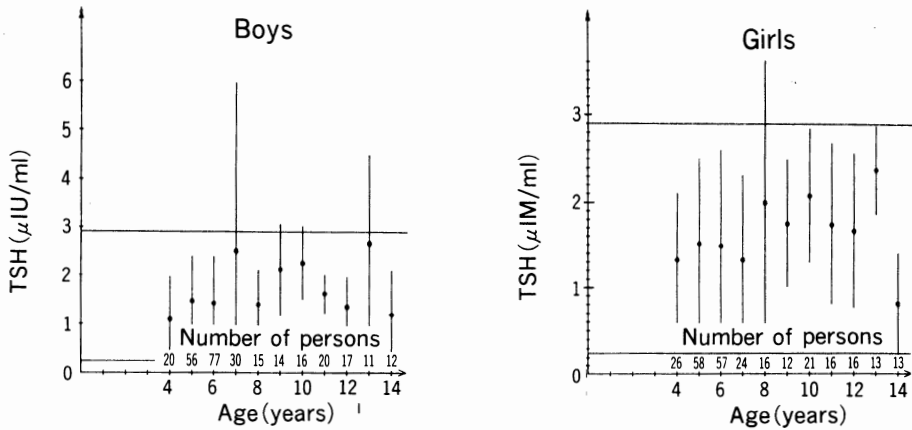


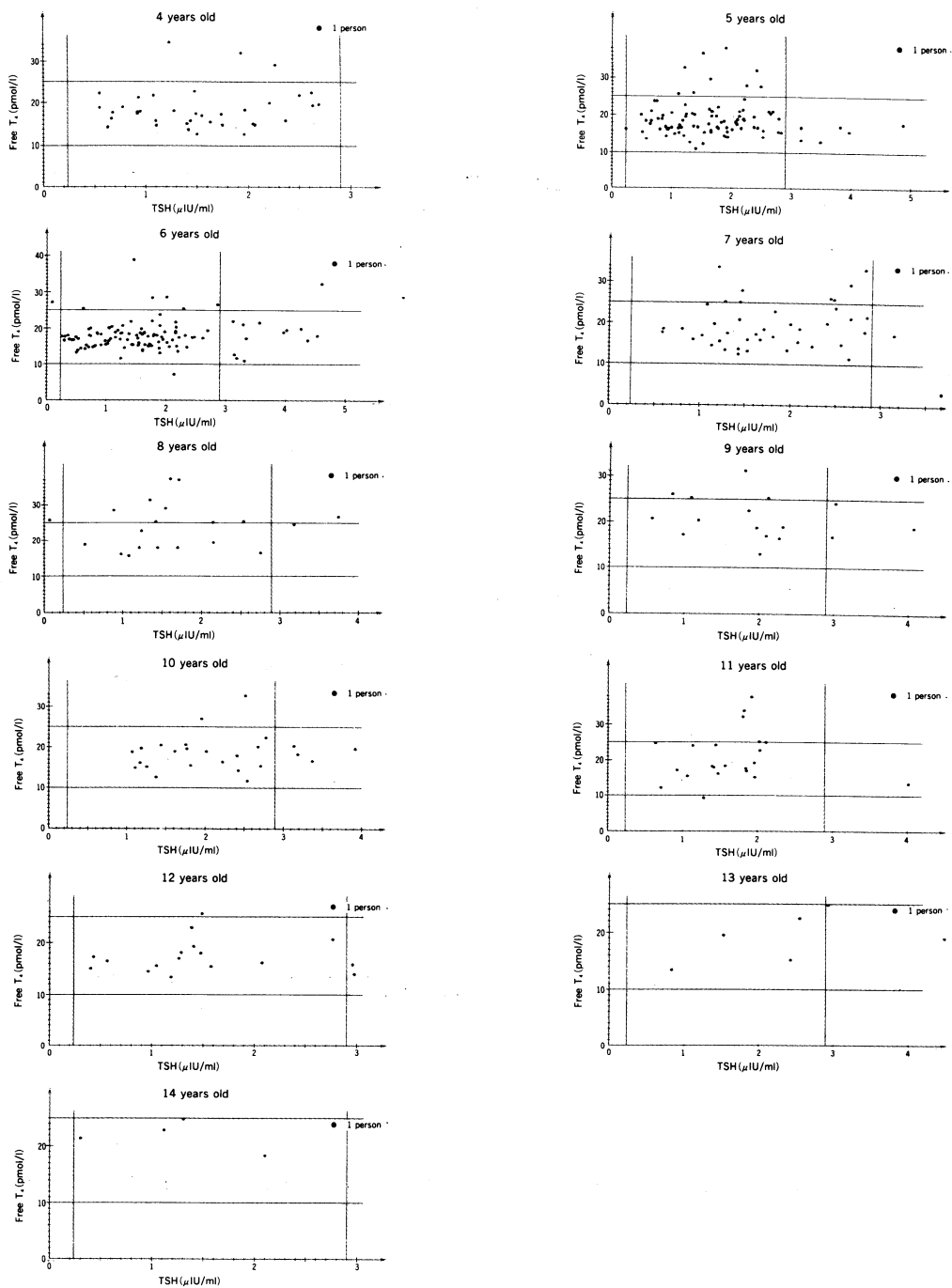
Figure 7. Serum TSH level ( $\mu\text{IU/ml}$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $0.24\mu\text{IU/ml}$ ,  $2.90\mu\text{IU/ml}$ ).

血清 free  $T_4$  と TSH の濃度の相関を調べたところ (Figure 8), 388人 (82.6%) においてはいずれのホルモンも正常範囲にあった。44人 (9.36%) では TSH の濃度は正常値に近かったが, free  $T_4$  の濃度は増加していた。6—8歳の群の2人 (0.42%) には free  $T_4$  の濃度は高く TSH の濃度は低いという状態が, また1人 (0.21%) には free  $T_4$  濃度の低下と TSH 濃度の極端な上昇 ( $20\mu\text{IU/ml}$ 以上) がみられた。32人 (6.8%) では, free  $T_4$  の濃度は正常であったが TSH 濃度の上昇がみられた。測定器が長く故障し, 試薬の調達が遅れたので, free  $T_4$  および TSH の測定ができた子供は少ない。

サイログロブリンおよびマイクロゾームに対する抗体力価の測定は637人の子供について行った。サイログロブリンに対する抗体陽性は, 4, 12歳の年齢群に各1例, 5, 10歳の年齢群に各2例, 6, 15歳の年齢群に各4例, 計14例 (被検者の2.20%) にみられ, 抗体力価の範囲は  $10 \times 100 - 80 \times 100$  であった。マイクロゾームに対する抗体陽性は14, 16歳の年齢群を除く各年齢群で計40例 (被検者の6.28%) にみられ, 抗体力価の範囲は  $10 \times 100 - 320 \times 100$  であった。

### 3.3. 甲状腺検査結果の要約

超音波検査, free  $T_4$ , TSH, 抗体の検査を含む甲状腺の総合検査は470人が受けた。



**Figure 8.** Scatter plots of the measurements of free T<sub>4</sub> and TSH by age. The two horizontal and vertical lines in each panel depict the normal limits of free T<sub>4</sub> (10 pmol/l, 25pmol/l) and TSH (0.24μIU/ml, 2.90μIU/ml), respectively.

被検者のうち71人に甲状腺異常を確認するための追検査の必要が認められた（内訳は甲状腺炎の疑い18人，バセドー氏病の疑い46人，甲状腺機能低下症1人，甲状腺結節の疑い2人，甲状腺嚢胞の疑い4人）。71人のうち47人が追検査を受けたが，10人（総受診者の0.64％）に甲状腺異常が発見された。年齢別の例数は，5, 6, 7, 14歳の年齢群に各1例，12歳の年齢群に2例，15歳の年齢群に4例であった。

#### 4. 血液学的検査

##### 4.1. 対象および検査項目

1,544名について末梢血液検査を行い，白血球数(WBC)，赤血球数(RBC)，血小板数(Plts)，Hb, Ht, MCV, MCHCをシスメックス K-1000を用いて検査した。また，血液塗抹標本で白血球像の分類を行った。

##### 4.2. 検査結果

赤血球および白血球の平均値は男女とも各年齢群において正常範囲に入っていた (Figure 9)。ヘモグロビン値は正常値に大体近いが，4—8歳の男子ではヘモグロビン値は正常下限にあり，年齢の上昇に従って高くなる傾向がみられた (Figure 10)。ヘマトクリット，MCVの測定値の平均も正常範囲にあった (Figure 11)。血小板数

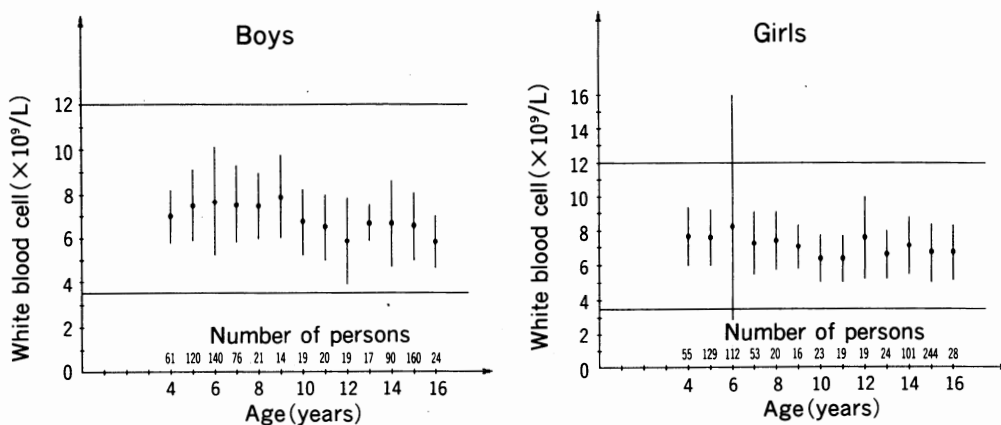


Figure 9. White blood cell count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $3.5 \times 10^9/L$ ,  $12 \times 10^9/L$ ).



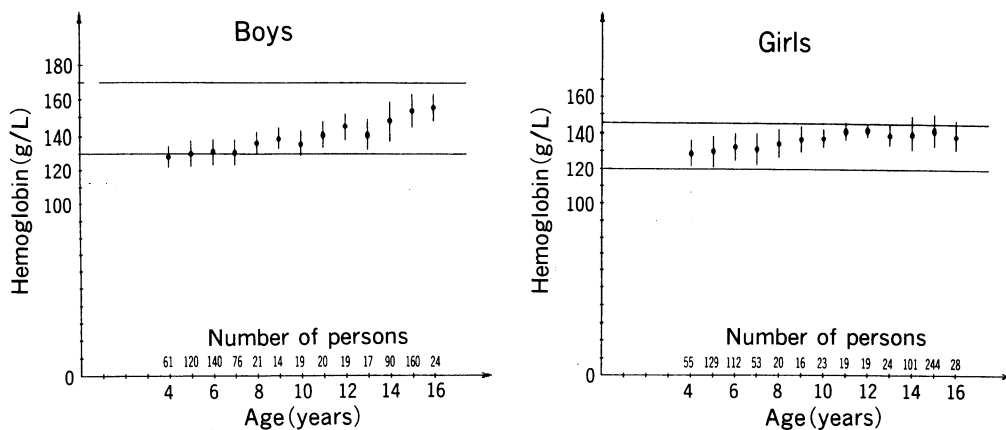


Figure 10. Hemoglobin level (g/L) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (boys: 130g/L, 170g/L; girls: 120g/L, 145g/L).

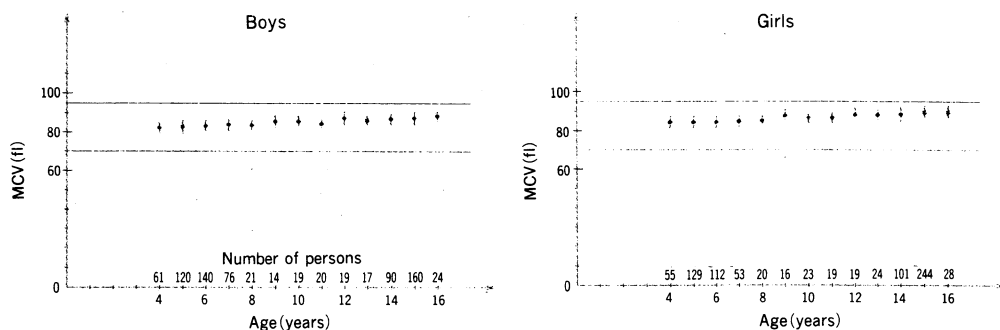


Figure 11. Mean corpuscular volume of red blood cells (fl) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (70fl, 95fl).

も正常範囲にあったが、女子では4-7歳、男子では4-10歳の年齢群は他の年齢群に比べ血小板数の平均値が高かった (Figure 12)。白血球像 (好中球, 好酸球, 好塩基球, リンパ球, 単球) は多くの対象者で正常値の範囲にあった。旧ソ連で使用される血液学的正常値からはずれた症例は Table 4 に示すとおりである。

血液塗抹標本を分析したとき、変形した細胞、核のあるリンパ球系細胞が被検者の34人 (2.46%) に認められた。さらに、44人 (2.85%) に成熟したリンパ球よりもっと若い核のあるリンパ球系の細胞が発見された。そのような細胞は異型リンパ球とみ

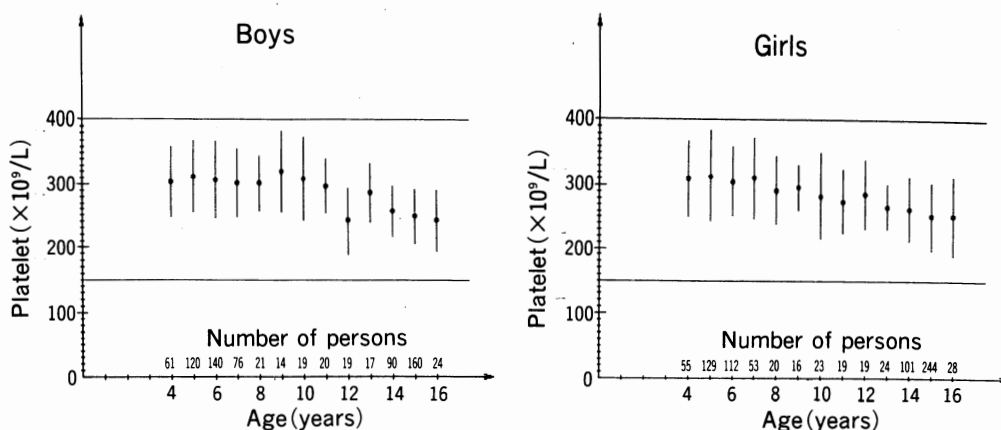


Figure 12. Platelet count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $150 \times 10^9/L$ ,  $400 \times 10^9/L$ ).

Table 4. Frequency of subjects with hematological abnormalities.

Abnormality	Number of subjects (%)
Leukopenia ( $WBC < 3.5 \times 10^9/L$ )	4 ( 0.25)
Leukocytosis ( $WBC > 12 \times 10^9/L$ )	21 ( 1.3 )
Anemia ( $Hb < 110g/L$ )	4 ( 0.25)
Thrombocytopenia ( $PLT < 100 \times 10^9/L$ )	1 ( 0.06)
Thrombocytosis ( $PLT > 400 \times 10^9/L$ )	62 ( 4.0 )
Eosinophilia ( $Eo > 0.5 \times 10^9/L$ )	359 (23.2 )
Lymphocytosis (8-16 years old: $Ly > 6 \times 10^9/L$ )	66 ( 4.27)

なされている。4人(0.26%)に細胞質の好塩基性が著しく強いリンパ球が、また5人(0.32%)に細胞質の好塩基性が極めて強い単球を認めた。血液学的測定値に異常を示した症例の若干名には検査当時何らかの基礎疾患(たとえば、好酸球増加の場合は寄生虫の感染など)があると考えられた。リンパ球増加症の大部分は局所的なリンパ節の肥大と関連していると思われた。

#### IV. まとめ

今回行われた検査結果を評価し、汚染された地域に住む子供の健康状態に関する結論を引き出すのは、被検者の人数が少ないためまだ早い。子供の実際の発病率や放射線の影響を究明するためには、継続して汚染度の異なる地域において検査を行う必要があると思う。

---

## 5センター報告

# キエフ州立診断センター

---

### I. はじめに

ウクライナ共和国のジトミル州およびチェルニゴフ州と地理的に接しているキエフ州の北部にあるチェルノブイリ原発の大規模な事故は、原発従業員や消防士などの放射線障害と死亡の原因になり、原発事故の事後処理に参加した数千人に放射線被曝をもたらした。さらに、自然環境の深刻な汚染により、原発から半径30キロ以内の地域において住民は避難せざるを得なかった。

大気に放出された放射性物質のなかで、短期的および長期的汚染の決定的因子となるのは、ヨウ素（主としてヨウ素-131）、セシウム（セシウム-134、セシウム-137）、ストロンチウム（主にストロンチウム-90）、プルトニウム（プルトニウム-239、プルトニウム-240）である。

キエフ州の2/3は放射性物質で汚染されており、その地域に子供201,600人を含めて937,500人が居住している。汚染度別にみた居住地数は次のとおりである。5Ci/km<sup>2</sup>未満は420、5—15Ci/km<sup>2</sup>は18、15Ci/km<sup>2</sup>以上は20。

原発事故により放出された放射性物質による住民の健康に対する間接的で長期的な影響が問題になる。甲状腺被曝線量の高い子供たちは特別ナリスクグループとして追跡調査の対象になる。国際諮問委員会(IAC)(重松委員長、広島、日本)によると、その子供たちの甲状腺吸収線量は甲状腺がんの発生率が統計的に有意に上昇することが考えられる値と評価されている。

1986年に行われた放射性ヨードの甲状腺被曝線量の調査によれば、6,500人の子供の被曝線量は0.2—3.2Gyの範囲にあったが、キエフ州の北部にある Poleskii 地区

および Ivankovskii 地区に居住していた子供の被曝線量がとくに高かった。

毎年実施される医学検査の内容は、原発事故の結果予測される人体への健康影響によって定めた。医学検査および検診結果に基づいて、健康増進策を講じ、共和国・州・地区レベルでウクライナのデータベースが作成されている。

子供の被曝者の健康状態を管理するプログラムはウクライナの医学専門家によって作成され、保健省の承認を得た。このプログラムは甲状腺、血液および免疫の異常を発見することを目的としている。

広島大学および長崎大学の協力により作成された「チェルノブイリ笹川医療協力プログラム」は、ウクライナの事故処理の医学的概念と共通点が多い。このプログラムの枠内で、先端技術および近代的な高度の医療・診断設備が使用される。

日本の専門家による科学的・実践的な協力により、1991年5月からプログラムは順調に進んでいる。昨年、検診車の検診班はキエフ州の北部にある5地域で検査を行い、受診者は1,553人に上った。

## II. 結果

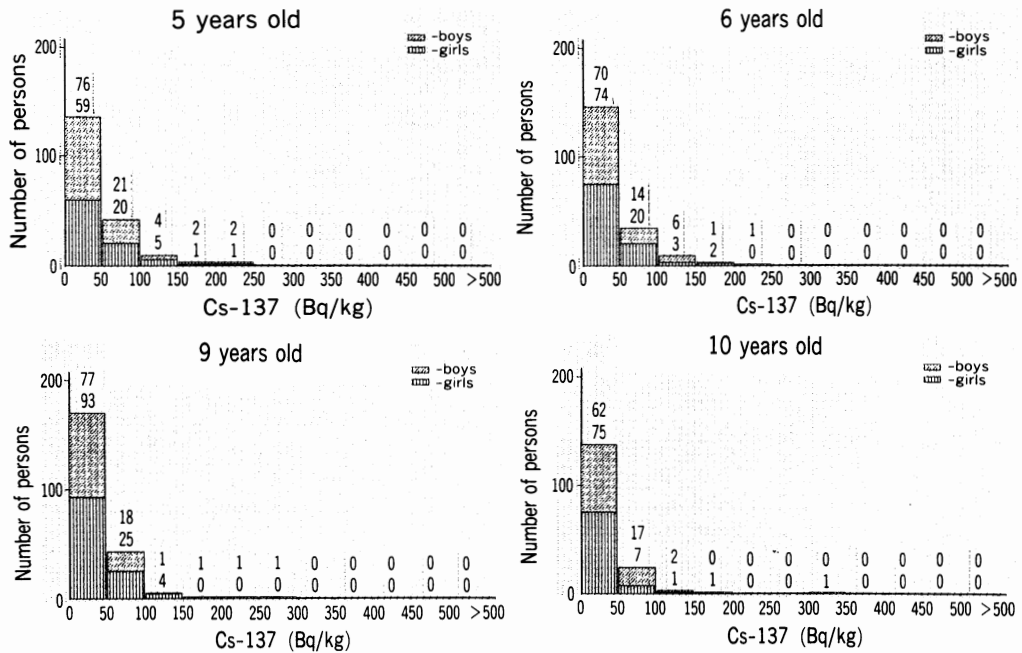
### 1. セシウム-137の分布

原発事故による環境汚染は、汚染地域に居住している人たちの健康に対する危険因子の一つである。1986年以来、体内のセシウム蓄積度の測定を目的とした検査が毎年実施されている。この検査結果によると、人体におけるセシウムの蓄積度は大人の75%、子供の98%において0.05rem以下であった。

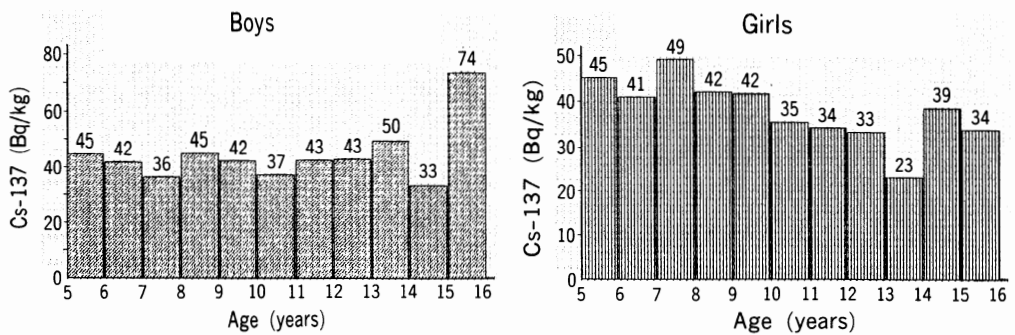
チェルノブイリ笹川プログラムの一環として、ホールボディーカウンターによる測定を汚染度が1-5Ci/km<sup>2</sup>、5-15Ci/km<sup>2</sup>、15-40Ci/km<sup>2</sup>の地域で行った。Table 1にその結果を示す。森の近くに住んでいる1人の被検者に14,000Bqという極めて高いレベルがみられた。セシウム吸収量について、年齢または性による差は認められなかった。Figure 1は5, 6, 9, 10歳の年齢群における単位体重あたりのセシウム吸収量(Bq/kg)を、またFigure 2はその平均値を示している。16歳の男子を除き、年齢群の間で平均値に大差はなかった。

**Table 1. Classification of subjects by Cs-137 level.**

Cs-137 level (Bq)	Percentage of subjects
$\leq 1,000$	57.6
1,000 — 2,000	32.7
2,000 — 3,000	6.3
3,000 — 4,000	2.4
$\geq 4,000$	1.0



**Figure 1. Distribution of whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg) by sex and age.**



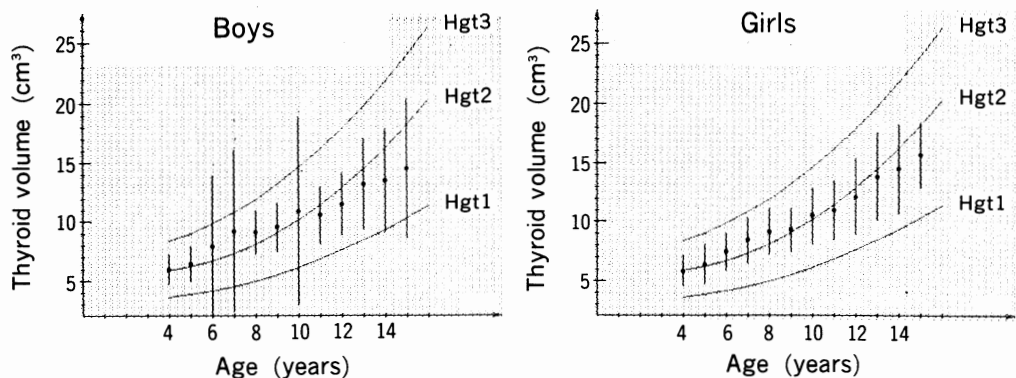
**Figure 2. Mean level of whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg) by sex and age.**

## 2. 甲状腺検査

### 2.1. 超音波検査

放射性ヨウ素の影響を大きく受けるのは甲状腺であり、プログラムの一環として甲状腺の超音波検査および甲状腺刺激ホルモン(TSH)と甲状腺ホルモン(free T<sub>4</sub>)の測定を実施した。検査対象の大部分は甲状腺被曝線量が高い者であった。

性・年齢別に体格測定データのある子供の集団で検査したが、4-15歳の1,437人(男720人, 女713人)のデータ処理を終了した。Figure 3にその結果を示すが、男女とも各年齢群について、甲状腺体積が当該年齢における正常値を超えること(甲状腺肥大)が確認された。同一年齢群においては性差はない。とくに5-7歳の被検者に



**Figure 3. Thyroid volume (cm<sup>3</sup>) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The lowest curve in each panel depicts the normal limit.**

正常値からのずれが著しい。

## 2.2. 血中甲状腺ホルモン検査

甲状腺ホルモンの測定結果を Figure 4, Figure 5 に示す。各年齢群において free T<sub>4</sub> の平均値は正常範囲に入っていた。Free T<sub>4</sub> の測定値が正常値を超えたのは 2 例であった。TSH の平均値はどの年齢群においても正常範囲に入っていた。56 例では正常範囲を超えていたが、それも 9.6 は超えなかった。

47 人に甲状腺の結節と嚢胞が疑われた (Table 2)。この 47 人においては、甲状腺の体積は当該年齢の正常値を上回っていた。しかし、この群には重大なホルモン異常は認められなかった。

**Table 2. Classification of subjects with suspected thyroid nodule and cyst by sex and age.**

Age	Number of examinees			Number of suspected examinees		
	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total
4	29	23	52	0	0	0
5	105	86	191	1	1	2
6	89	97	186	4	2	6
7	120	113	233	3	2	5
8	108	104	212	3	1	4
9	74	96	170	2	4	6
10	80	82	162	4	4	8
11	58	48	106	4	1	5
12	28	19	47	2	1	3
13	19	19	38	2	2	4
14	12	15	27	2	1	3
15	2	11	13	0	1	1
Total	720	713	1,433	27	20	47



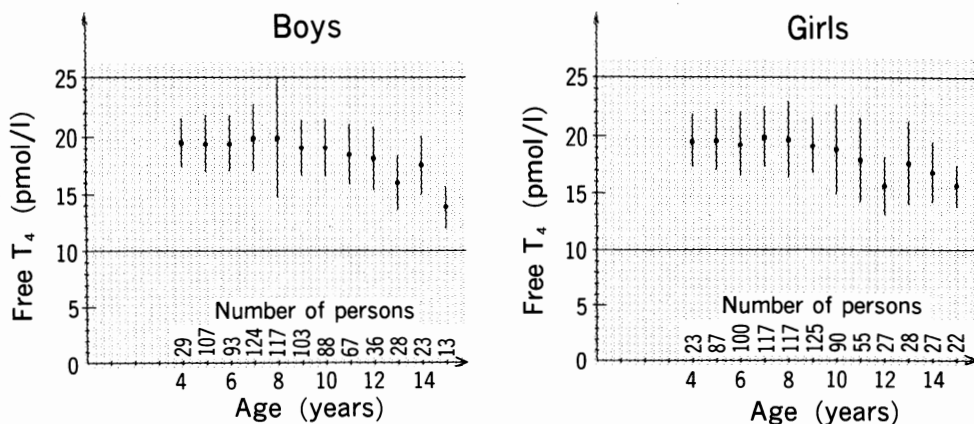


Figure 4. Serum free T<sub>4</sub> level (pmol/l) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (10pmol/l, 25pmol/l).

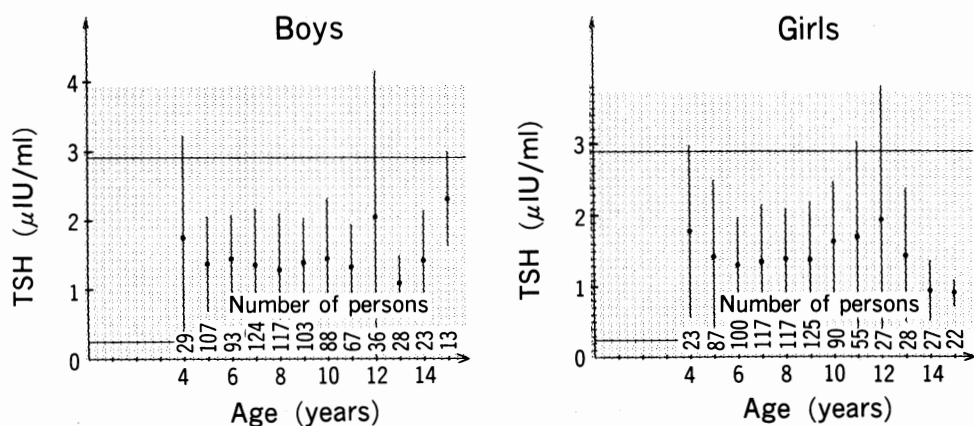


Figure 5. Serum TSH level (μIU/ml) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (0.24μIU/ml, 2.90μIU/ml).

### 3. 血液学的検査

ヘモグロビン値、赤血球数、白血球数、血小板数の平均値は各年齢群において正常範囲に入っていた。しかし、少数の子供は血液検査でわずかな異常値を示した (Table 3)。白血球像および分類に異常を認めた症例の頻度は Table 4 に示すとおりである。

**Table 3. Frequency of hematological abnormalities.**

Hematological abnormality	Percentage of subjects
Anemia	0.6
Thrombocytopenia	0.1
Thrombocytosis	10.0
Leukopenia	0.3
Leukocytosis	3.0

**Table 4. Frequency of white blood cell abnormalities.**

Abnormality in white blood cells	Age (years)	
	4-7	8-16
Lymphopenia	19.5%	6.0%
Eosinophilia		22.9%
Monocytosis		14.9%

白血球の形態異常，好中球における分葉核の形状，変形した単球はとくに記録しなかったが，頻度は被検者300人あたり1人以下であった。これらの白血球分類や形態に異常を認めた症例については，今後再検査する必要があるものと思われる。

私たちの考えでは，発見された血液学的異常は多数の因子の複合によって発生したと思われる。放射性物質の蓄積などの生態学的因子，栄養状態，甲状腺異常を含む随伴異常が最大の影響を与えていると思われる。ここに挙げたデータと臨床所見は，免疫系の検査を今後行う必要があることを示している。

---

## 5センター報告

# コロステン診断センター

---

### I. はじめに

コロステン診断センターの検診車は、チェルノブイリ事故によって被曝したジトミール州の北部に住んでいる子供を検診対象としている。コロステン市はチェルノブイリ原発から100キロ位離れている。この地域の住民は7万人の子供を含め50万人に上る。この地域の一部はヨード欠乏地域にあたり甲状腺腫が風土病として知られている。地域の汚染度は1—40Ci/km<sup>2</sup>の範囲にある。検診開始後1年間の受診者（5—16歳）の総数は約2,000人である。

### II. 結果

#### 1. セシウム-137の分布

ホールボディカウンターによるセシウム-137の測定を実施したが、21人のセシウム量は10,000Bqを超えていた(Figure 1に性・年齢別分布を示す)。単位体重あたりのセシウム-137(Bq/kg)の性・年齢別平均値をFigure 2に示す。10—15歳の男子および13—15歳の女子において上昇傾向が認められる。

#### 2. 甲状腺検査

##### 2.1. 超音波検査

Figure 3は超音波検査により測定された甲状腺体積と年齢との関係を男女別に示している。年齢と体積の間には男女ともに正の相関関係が認められる。黒点は各年齢群における体積の平均値を、また黒点を中心とする垂線は平均値±標準偏差を示して

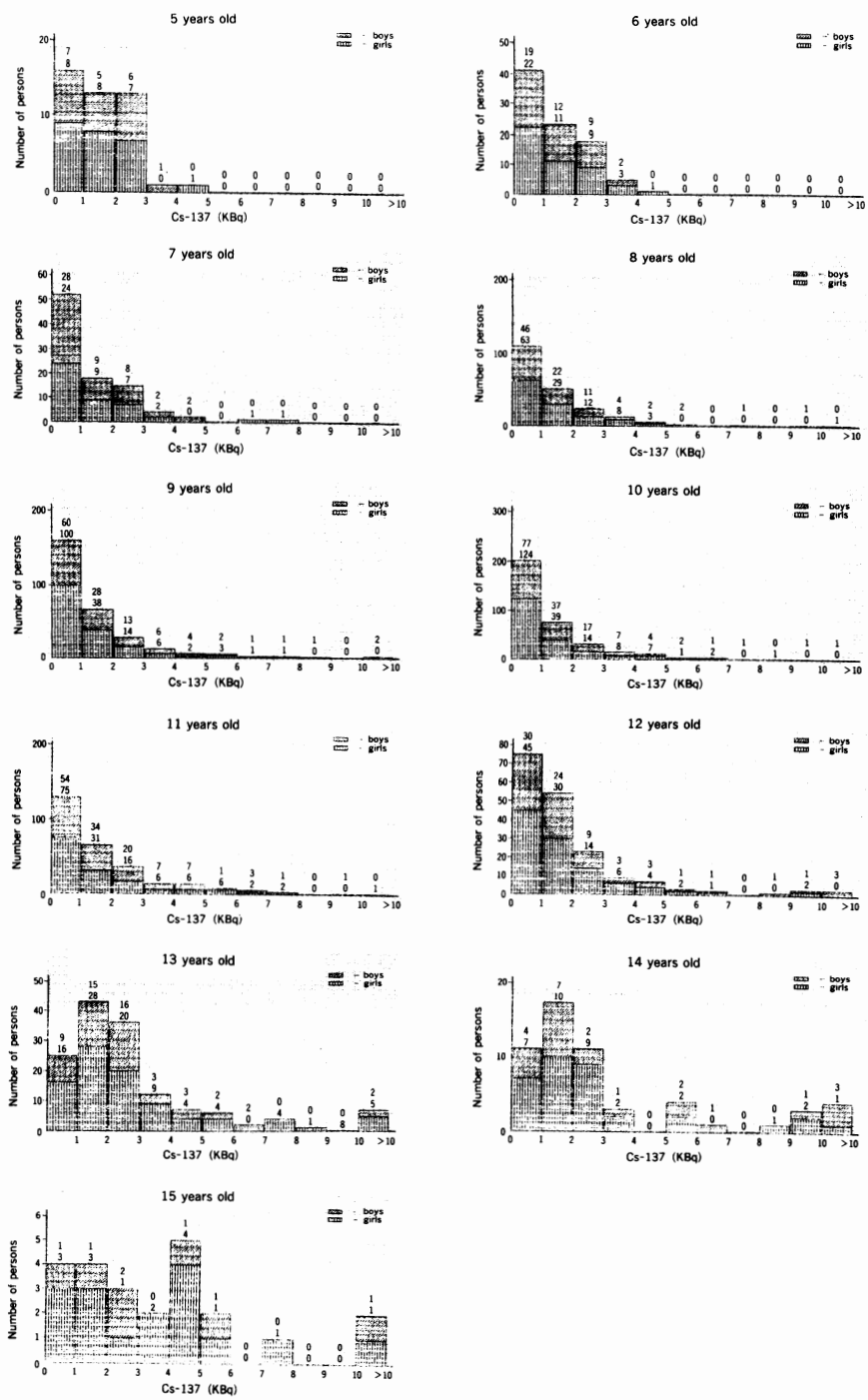


Figure 1. Distribution of whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg) by sex and age.

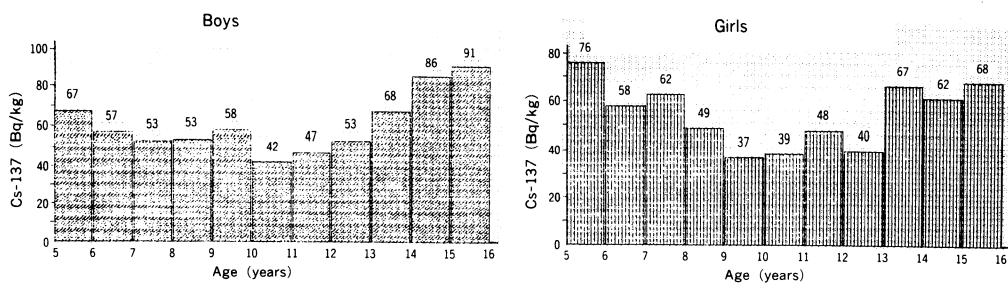


Figure 2. Mean level of whole body Cs-137 count per body weight (Bq/kg) by sex and age.

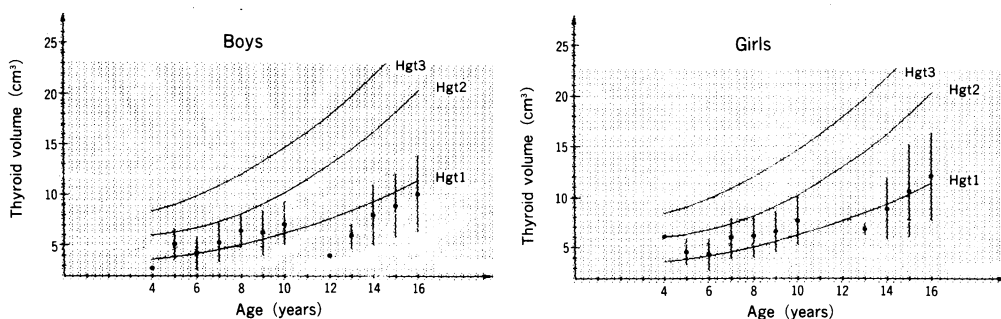


Figure 3. Thyroid volume ( $\text{cm}^3$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The lowest curve in each panel depicts the normal limit.

Table 1. Classification of subjects with thyroid abnormalities found by ultrasound scanning.

Thyroid abnormality	Boys	Girls	Total
Goiter <sup>a</sup>			
1st degree	36	69	105
2nd degree	6	30	36
3rd degree	0	1	1
Diffuse goiter	1	1	2
Nodular goiter	0	4	4
Thyroid hypoplasia	0	1	1

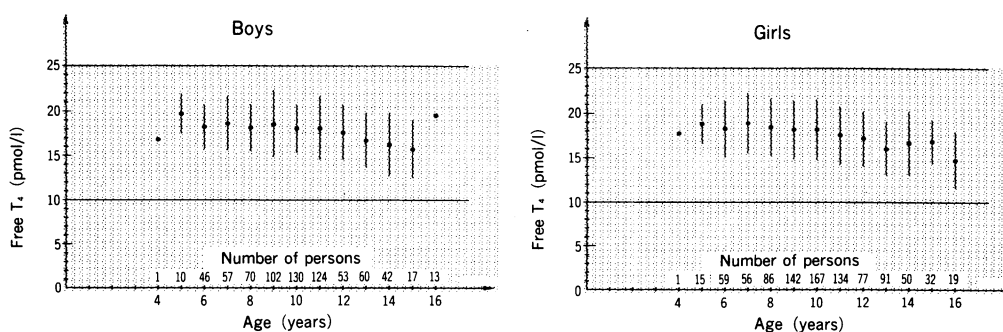
a. Based on the criteria established by the Research Institute of Medical Radiology, Academy of Medical Science of Russia.

いる。男女それぞれにおいて、一番下に描いた曲線は従来の測定法 (conventional method) による年齢別正常限界を示している。

甲状腺超音波検査の結果、Table 1 に示すような異常が認められた。

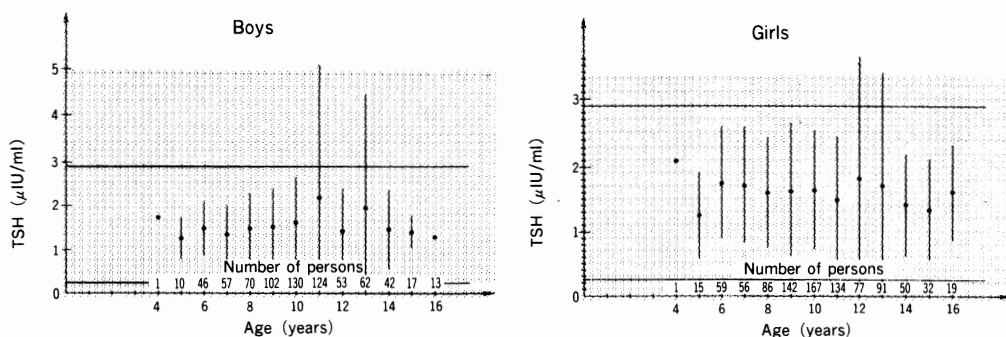
## 2.2. 血中甲状腺ホルモン検査

Figure 4 は血清 free T<sub>4</sub> レベルを性・年齢別に示したものである (平均値を黒点で、平均値±標準偏差を垂線で示す)。血清 free T<sub>4</sub> レベルの平均値は、男女とも各年齢群において正常範囲に入っている。



**Figure 4. Serum free T<sub>4</sub> level (pmol/l) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean±standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (10pmol/l, 25pmol/l).**

血清 TSH レベルの性・年齢別分布を Figure 5 に示す (表示は free T<sub>4</sub> と同一)。血清 TSH レベルの測定値には、11歳と13歳の男子において大きなばらつきがみられる。また、正常値を超える例もいくつかある。これらの子供は追跡検査を受けているが、甲状腺以外の臨床的異常は認められなかった。女子では5—15歳の各年齢群において測定値に大きなばらつきがある。しかし、血清 free T<sub>4</sub> レベルは正常であり、臨床的に甲状腺異常が認められなかったことを考慮すると、再検と注意深い追跡調査が必要と思われる。なお、血清抗サイログロブリン抗体および抗マイクロゾーム抗体の測定は、試薬の調達が遅れたためできなかった。

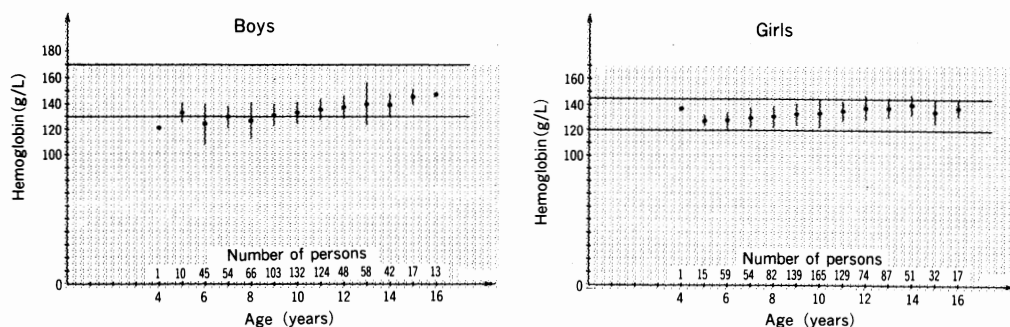


**Figure 5.** Serum TSH level ( $\mu\text{IU/ml}$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $0.24\mu\text{IU/ml}$ ,  $2.90\mu\text{IU/ml}$ ).

### 3. 血液学的検査

性・年齢別のヘモグロビン値の分布 (Figure 6; 平均値を黒点で, 平均値 $\pm$ 標準偏差を垂線で示す) をみると, 4-9歳の男子ではヘモグロビンの平均値が $120\text{g/L}$ の正常下限まで低下していることがわかった。女子ではヘモグロビンの平均値は各年齢群において血液学的正常値内にあった。

白血球数の性・年齢別分布 (Figure 7; 表示はヘモグロビンと同一) では5-15歳の男子の各年齢群において測定値に大きなばらつきがみられる。女子の10歳の群ではそのばらつきがとくに大きい。なぜ測定値のばらつきが大きいのか今後の検討課題である。



**Figure 6.** Hemoglobin level ( $\text{g/L}$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (boys:  $130\text{g/L}$ ,  $170\text{g/L}$ ; girls:  $120\text{g/L}$ ,  $145\text{g/L}$ ).

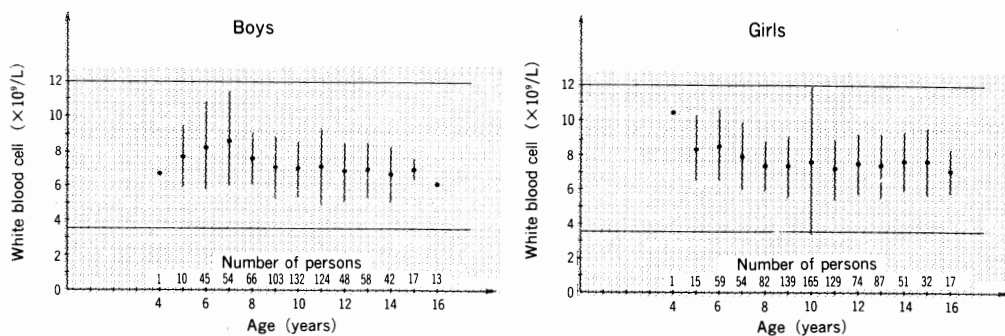


Figure 7. White blood cell count ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $3.5 \times 10^9/L$ ,  $12 \times 10^9/L$ ).

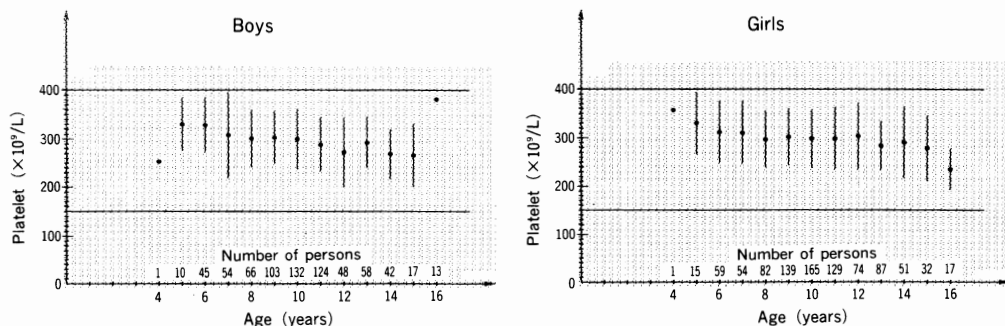


Figure 8. Platelet level ( $\times 10^9/L$ ) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits ( $150 \times 10^9/L$ ,  $400 \times 10^9/L$ ).

血小板数の検査では、男子には10万以下の血小板減少例は発見されなかった (Figure 8)。しかし、5、6、7歳の男子には血小板増加の例がみられた。

以上の血液検査の結果から Table 2のような異常を示した症例が認められた。これらの症例については今後再検するとともに、再度異常が認められれば定期的な追跡検査を行う予定である。

### III. まとめ

1年間の検査結果をまとめてみると、チェルノブイリ笹川医療協力プログラムを通じて、被曝した子供たちの健康に対する初期的な異常を発見できるようになっている



**Table 2. Classification of subjects with hematological abnormalities.**

Hematological abnormality	Number of subjects
Anemia (Hb < 110g/L)	9
Leukopenia (WBC < $3.5 \times 10^9/L$ )	6
Leukocytosis (WBC > $12 \times 10^9/L$ )	46
Thrombocytosis (PLT > $400 \times 10^9/L$ )	95
Lymphocytosis	
(4-7 years old: Ly > $6.0 \times 10^9/L$ )	6
(8-16 years old: Ly > $4.5 \times 10^9/L$ )	51
Monocytosis (Mo > $0.6 \times 10^9/L$ )	239
Eosinophilia (Eo > $0.5 \times 10^9/L$ )	408
Basophilia (Ba > $0.125 \times 10^9/L$ )	158

ことがわかる。5年間続く笹川記念保健協力財団との協力活動を通して、今後は検査技術の向上を計り、より精度の高い検査データを住民に提供し、病気の早期発見とそれに対するすばやい対応ができるようセンターは努力する必要がある。

### 3. 日本人専門家のコメントー1

---

# 放射線測定について

岡島俊三

長崎大学医学部 名誉教授

(放射線生物・物理学)

---

それでは放射線の測定関係のコメントをさせていただきます。大きく言って3つの事についてお話をしたいと思います。1つは本日5ヵ所の測定結果を聞きまして、それについてのコメントでございます。2つ目は、長崎に落とされました原子爆弾によって、長崎も同様に fallout による放射能の影響を受けたことについてでございます。ここでセシウム137の測定をしておりますのでそれをちょっとご紹介致します。それから3つ目には、本プロジェクトを進めて行く上で是非して頂きたいと思う提案を致したいと思っております。

最初に本日お聞きしました結果についてのお話ですが、そのうちのまず1つはセシウムの体重1 kg 当たりの量、Bq/kg の値でございますが、男と女の差がほとんど認められないと言うことでございますが、このことに関しましては後で長崎の例と比較してお話を申し上げたいと思っております。それからもう1つ、5才から15才までの子供の年齢によってBq/kg の値が違うかどうかと言うことでございますが、これもほとんど差がはっきりしておりません。本日の一番注目すべきはBq/kg のヒストグラムでございます。大部分は100~150Bq/kg 以下でございます。データを比較する上での1つの方法は、ヒストグラムの横軸を対数目盛りを取ったら比較しやすくなるかもしれないと思っております。各センターで試みて頂ければ幸いと思っております。それから各センターのデータを見ますと、Bq/kg の値が、最高目盛が500Bq/kg になっておりました。この13,500名の子供の中で500Bq/kg を越える人がいなかったと言うことは注目すべき事でございます。IAEA の調査によりますと、成人で1,000以上は勿論10,000Bq/kg に達するものもございました。今回の調査では最高500Bq/kg でございますが、500

Bq/kg というのはどの位の線量に相当するかと申しますと、1年間の被曝量が430  $\mu\text{Sv}$ 、昔の単位で申しますと43mrem でございます。これはご承知のように、自然で受ける年間の放射線の約半分位に相当致します。しかも大部分の人の Bq/kg の値はその数分の一以下でございまして、この程度の被曝量が人体に悪い影響を及ぼすということはほとんど考えられません。この5箇所で測定された結果、ほとんど数値が検出されていますけれども、もしチェルノブイリ事故の前に、この測定器で計ったとすればいずれも検出感度以下で、測定値は全部ゼロであったと思います。ですからほとんどの測定値には異常が認められる訳でございまして。異常ではございましてけれども、人体には影響はほとんど考えられない程の異常でございまして。

それでは長崎での測定について簡単にご紹介致します。

原爆は1945年の8月に地上約500mで爆発しております。1秒間に約3メートルの西の風が吹いていました。それで約3,000m東方の西山という場所に、黒い雨と共に fallout が集中的に落ちました(図1)。

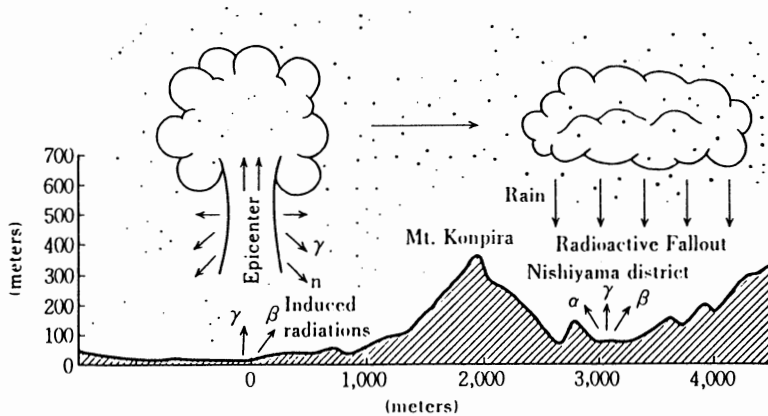


図1 長崎原爆による放射性降下物

図2は約2ヵ月後に測定された放射線のデータでございまして、ここに色々曲線が描かれており、数字が入っておりますがその数字はガンマ線の線量率で単位は mR/h、それから黒い点がたくさんございまして、そこに住んでいる住民の体内のセシウム量をホールボディーカウンターで測定致しました。

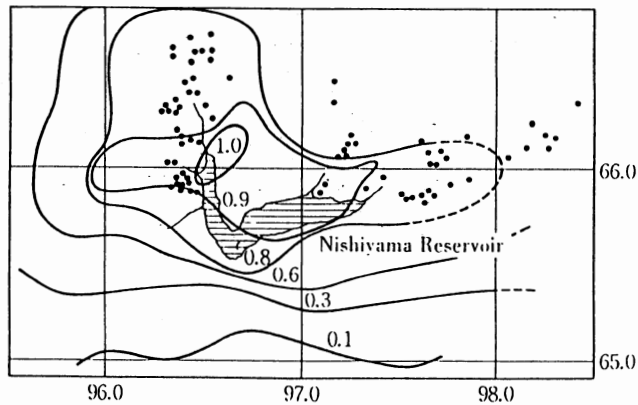


図2 長崎西山地区における残留放射能の測定 (1945年10月3～7日)  
 数値はガンマ線量率 (mR/h)

・印は whole body counter で測定した住民位置

図3はホールボディーカウンターでの測定装置の断面図でございます。鉄の20cm厚さの壁で出来ている部屋の中で測定しました。

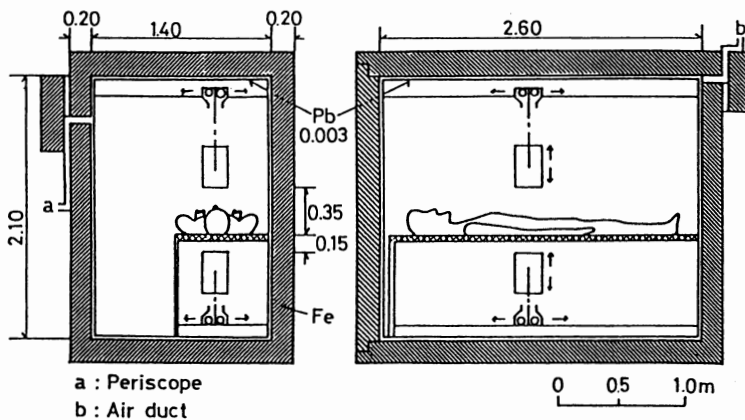


図3 Whole body counter 測定装置の断面図

体内のセシウム137の測定結果を図4に示しますが、横軸に書いてありますのは1945年の原爆の時の年齢でございます。左の図は男性、右は女性です。2本の棒が並べて描かれておりますが、黒い方が西山の住民の測定、もう1つ低い白い棒の方はコンパリスンと書いてありますがコントロールで、これは1969年に測定致しました。ですから原爆後24年経ったものでございます。ここでコントロールもある値を示して

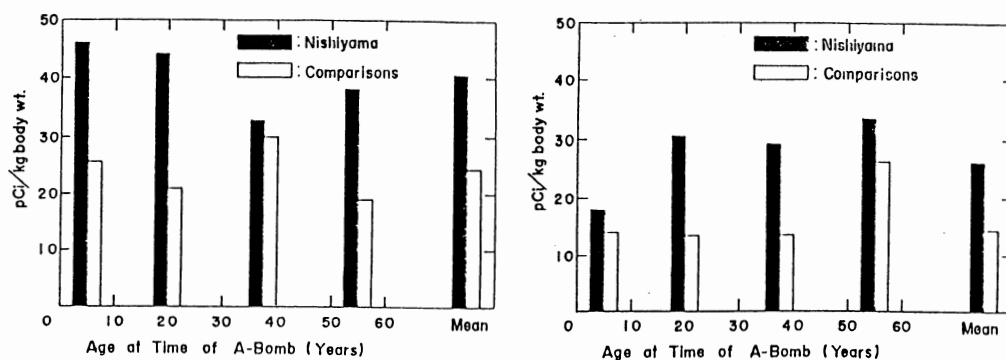


図4 年齢別体内セシウム量 (左は男性、右は女性)

おりますのは、アメリカ及び旧ソ連の核実験による世界的な、グローバルな汚染によるものでございます。両者の差に相当する部分が、長崎の原爆によるセシウムの量と考えられます。男性も女性も、西山地区はコントロールよりも約2倍高い値を示しております。それから男性と女性と比較致しますと、1kg当たりのセシウムの量は男性の方が高い値を示しております。それから左側の単位でございまして、BqではなくてpCi/kgで示してございます。この値は、今のチェルノブイリの事故で今回測定された値に比べますとはるかに低い量でございまして。それから女性に比べて男性の方が大きい理由は次のように考えられます。大体セシウムは体内に入りますと筋肉の中に吸着されます。脂肪にはほとんど入っていないのです。女性の方が男性に比べて脂肪の割合が高くなっております。そのために男性の方が高い値を示しています。しかし今回のこの報告では男性・女性でほとんど差が認められませんでした。15才以下の子供では筋肉と脂肪との割合はほとんど変わらないのではないかと考えられます。

図5は1969年に測定して、それから1981年に測定をした結果を示しております。これは12年間の間に可成セシウムの体内量が減少しております。これには少し理由がございまして、測定を致しましたこの長崎の西山という所は、長崎の市内から1～2km位の所でございまして。農村地帯でございまして。ところが12年間の間に住宅が沢山出来まして、事情が変わって参りました。1969年は、そこで米も栽培されました。ところが1981年には米の栽培は行なわれなくなりました。したがって12年の間に社会環境的变化によって西山地区の住民の食べる食物の種類が変わって参りました。そういう

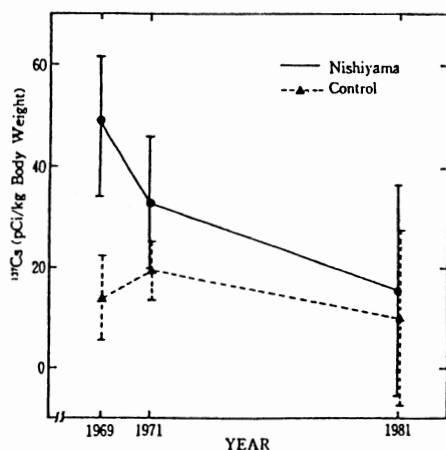


図5 体内セシウム量の経年変化

事情もありまして、今後こちらで行なわれる調査と比較する場合注意が必要かと思ひます。

それで次は、今後このプロジェクトでは是非して頂きたい事の提案でございますが、その1つは今回測定されました値が、年と共にどのように変わっていくかそれを追跡して頂きたいことでございます。出来ればあるグループを作りまして、人数はそれほど多くなくて結構でございますが、5年とか10年先まで継続して測る計画を立てて頂きたいと思ひます。おそらく年と共に段々減っていくと思ひます。先程言いましたように、今回の測定で一番多い人で年間43mremでございますが、70年間もしずっと継続して被曝したとしても、年々減って参りますから2remを越すことはないと思ひます。将来このように減ってゆく測定を致しますと、逆に過去5年間の被曝量を推定することも可能になります。

それからもう一つ願ひは、Bq/kg（セシウムの体の中の量）と、その人の住んでいる場所の土地の汚染の量との間の相関を調べて頂きたいと思ひます。それから、これはもし将来出来ましたら、各センター毎ではなくてセンターのデータを全部まとめて、その土地の汚染度とそれから体内量との相関を求めて頂けたら非常に有意義なデータが得るのではないかと思ひます。

最後の提案は、セシウムの体内量の非常に高い人について、アンケートの食物関係の記載事項との比較検討を行なって欲しいと思ひます。更に出来れば、日常食中のセ

シウム137の放射能値を実測し、土地の汚染、食物汚染、体内量の間係を明らかにして欲しいと思います。

以上、お願いとコメントとを申し上げて私の発表を終わらせて頂きます。



---

# 血液検査結果についてのコメント

藏本 淳

広島大学原爆放射能医学研究所 所長  
臨床第一(内科)研究部門教授  
(血液学)

---

この度5センターでの1年間の成果を拝見して、関係者の皆様方の御努力に敬意を表しますと共に、ここにご出席の3共和国の専門家の先生方の御協力とご指導があったことに感謝します。

この笹川プロジェクトで Hematology の検診の目的は、チェルノブイリ原発事故によって起こった障害で、放射線によるものとそれ以外によるものを選別しながら、事故の複合的影響がどのような血液学的変化をもたらしているか明らかにすることです。皆様方のご案内で汚染地区の実情をみせていただき、子供たちや家族、それを取り巻く住民の皆様方の不安をじかに窺う機会がありました。貴重な体験と、広島での経験をふまえて4つのテーマを設定しました。まず第一に貧血があるかないか、もしあるとすればそれがどのような原因で起こったか調べる必要があります。子供の貧血が増えているという訴えを非常に沢山聞きました。2番目には白血球の数と分類上の影響です。いろんな細胞に対する影響を調べる必要があります。それは現地で子供の感染症が増えた、それから色々の病気に罹りやすくなった、抵抗力が弱くなったというお母さん方の訴えを度々聞いたからです。その原因を明らかにするためには白血球の中でも neutrophil (好中球) とリンパ球が重要な役割をすることは皆様ご承知のとおりです。免疫機能あるいは生体防御機能の指標としてとくにリンパ球の数と形態を調べることに致しました。3番目には放射線と関係して一番懸念されるのは白血病が増えてきているのではないかと、これから増えてくるのではないかとという心配がありました。従って白血球の分類も白血病細胞を早く見つけるという努力を(検査を)しなければならないという考えで検査項目に加えました。4番目は止血異常、血が止

まらなくなるという病気の心配です。午前中のお話でいわゆる異常分娩による多量の出血をして止血が困難なケースがあったことを聞いた訳です。

この目標に向かって先ず1年目は、スクリーニング検査として今日発表されましたように、赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリットの測定、それから Red Cell Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) などを打出しました。異常があれば、それらによってある程度貧血の原因が解るからです。今日の報告では貧血の症例は思ったより頻度が少ないという結果でした。3年前にIAEAの調査に参加した時には一般に3共和国での小児の貧血の割合は、少なくて10%、多いところで30%とうかがっていました。その原因としては、1つは栄養が偏ったための栄養性貧血、それから寄生虫に伴う貧血が多いと聞いておりました。事故の直後に貧血が目されたところでも1年ないし2年後に再調査した結果では貧血が改善されて頻度が下がったとの報告もあります。従って事故後に見られた貧血の一部にはミルクなどの食物制限が影響していたと理解しています。今回の発表で貧血症例が少なかったのは、栄養条件が改善されたためと理解して良いでしょうか皆様方にお聞きしたいと思います。他に貧血の原因として事故の直後に心配された鉛(Pb)、亜鉛(Zinc)、セレンウム(Se)などの化学物質による影響が心配されました。しかし今回の発表を聞いておりますと、血清鉄の測定は必要ですけれども亜鉛とか他の金属の影響は心配なくてよいと考えております。

2番目に白血球像と免疫機能の検査結果です。好酸球増加例が、各地で20~30%に観察されたことは、アレルギー性疾患、トキソプラズマなどの感染症と共にリンパ系腫瘍との関連に注目してゆきたいと思います。今日の発表ではリンパ球の異常(数と形の異常)は伺っておりませんが、これから感染に罹りやすいかどうか血清蛋白の測定とか全身的な検査をして確認しなければならないと思います。既に3共和国の研究所で始めておられますが、リンパ球のサブセット、T-リンパ球、B-リンパ球、更にT-リンパ球サブセットを調べていくことは当然必要になります。これは甲状腺障害の検査としても必要な情報となります。

3番目に小児で白血病の発生が増えているかどうかの問題です。先程質問がございましたように、小児の場合に確かに一見白血病になったのではないかとと思われるよう

な血液像 (transient abnormal myelopoiesis : TAM) を示すことがあります。そういうことを含めて注意して5センターで調べて頂いています。モギリョフのセンターでleukemoid reactionが1例報告されましたが、間もなくその変化は消えて正常に戻ったと報告されました。従って白血病になったという報告は今のところありません。今後異常者の中から専門の先生のところに照会されたり、相談されるケースがあると思います。

最後に止血異常すなわち血が止らなくなる病気について触れます。今日各センターの発表で注目すべきことは、5才から8才までの年齢群に血小板の数が30万以上40万近くありこれが段々下がって、8才以降になりますと成人と同じような値20万から30万を示すということは非常に興味があります。あるセンターだけに偶然出たのではなくて全てのセンターで共通して見られたことです。このことは更に検討を要しますが、各センターで血小板数の測定を標準的に実施していることをいみじくも証明したことになります。血液関係の分科会におきましては検査については専門家であります上杉先生、標本分類に関しましては藤村先生、リンパ球マーカーにつきましては今村先生、それから治療に関しましては土肥先生、登録の問題につきましては久住先生と柴田先生が担当します。

今後は、所期の目的に向かってこれから2年目3年目に検査の精度管理を確立することとこれを裏付けて価値を高めるための精密検査のシステムを整備することが必要と考えます。

---

# 血液検査について

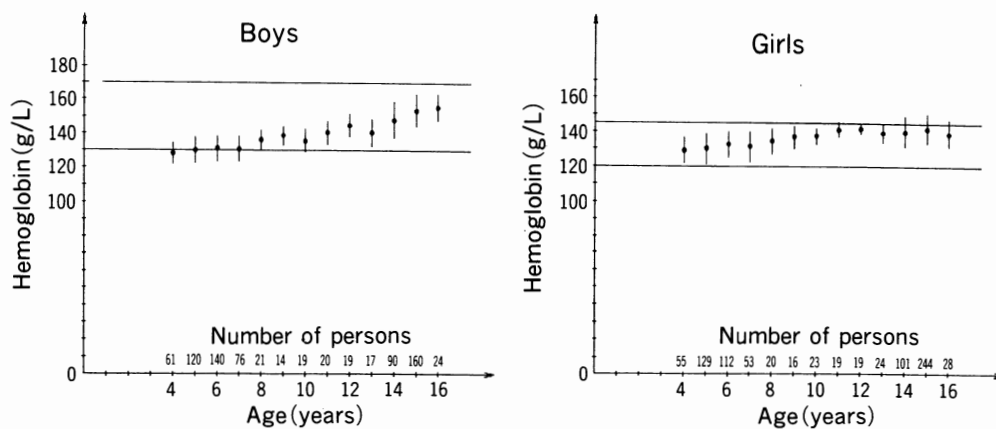
## 三輪史朗

(財)沖中記念成人病研究所 所長  
(内科学・臨床検査)

---

1年間の立派な成果に感心しております。大部分のコメントは藏本教授がなさいましたので、私は先程の質問の中で出ました小児の正常値をどう決めたかについてお話ししたいと思います。Figure 1 に示すようにクリンシィ地区でのヘモグロビンの値を例にとりました。ここで正常値は男性13.0~17.0g, 女性は12.0~14.5g として、大人も子供も関係なしに、大人の値として決められたソビエトで認められている値を採用したということです。もう皆さんがご承知のように赤血球数、ヘモグロビンには男性女性で差がありまして、女性が低く男性が高くなっております。その差がはっきりと現われてくる年齢が10才を越えて14~15才になる頃で、男性が上がってまいりまして、その反面女性では大体同じ所に留るという形で差が出て来ます。そこで15才を例に取りますと女性で14.5g 近く、男性で16g 近く約2g の差が有るわけです。これは男性ホルモンの影響と言われています。ですから血液の小児の正常値を取る場合に、先程のご質問のようにどう決めたかと言うのは確かに問題が有る点でございます。これからこのプロジェクトの中でやはり甲状腺の場合と同じように行なっていかなければならないことの1つに、この子供の特にヘモグロビン、赤血球数の正常値を決めていくことが貧血かどうか決めるための基準として必要になって来ると思います。具体的な方法ですが、おそらく質問表の回答を見ることによって、汚染を受けているかそうでないか、それからその日の健康状態が良かったか悪かったのが区別がつくと思います。従って男・女でどう年齢を一つにまとめて行くかに問題が有りますけれども、たとえばこの4, 5, 6, 7才位のところは1つにまとめて3つか4つ、あるいは5つの群に分けて男・女で今質問等で適当と認めた中から無作為に取り出して正常値を決めていく

ことは可能であるし、やっていくと貧血の患者さんを決める上に役立つ正常値が出ると思います。付言すれば、日本の場合ですと鉄の欠乏で起こる貧血が多いので、日本でもし正常値を決めるとしたら血液の（血清の）鉄を測定して低い人は省くという操作が必要なので、もしそれが出来れば理想的だと思います。



**Figure 1. Hemoglobin level (g/L) by sex and age. The dot and vertical line depict mean and mean  $\pm$  standard deviation for each group. The two horizontal lines in each panel depict the normal limits (boys: 130g/L, 170g/L; girls: 120g/L, 145g/L).**

---

# 甲状腺について

## 長瀧重信

長崎大学医学部 教授  
(甲状腺・内分泌学)

---

まず最初に、このモギリョフに参りまして、私どもが長崎の被爆者のために開発した機械が使われているのを見まして非常に嬉しく思いました。そして今日午前中に発表がありましたように、1年という非常に短い期間で、5つのセンターの方々があれだけのデータを集めたということに対して非常に大きな敬意を表したいと思います。しかしこの笹川プロジェクトで得た成果を世界の他の国に持って行って発表する、あるいは、先程から議論がありましたツイブ先生始めとするモスクワの先生、あるいはミンスクのグループ、あるいはキエフのグループの専門の先生にお見せするにはまだまだ討論する必要がありますし、もっともっと検査を続ける必要があります。1年間で得た1万数千人の結果は貴重ではありますけれども、私はその中から今後どういふことをこのプロジェクトでやらなければならないかという計画についてお話ししたいと思います。

最初に、長崎における経験から今回の笹川プロジェクトの最終の目的についてお話しいたします。

甲状腺疾患の有病率を見つけるためには各疾患の診断名が一人一人の患者さんについて正確に付けられなければなりません。Solid noduleがあった時にはそれは cancer であるか、adenoma か adenomatous goiter か、あるいは histological にまだ confirm されていないというふうに一人一人について診断する必要がありますし、甲状腺機能低下症であればそれが自然に起こったものか、あるいは手術その他の医療によって起こったものか、抗体が有るか無いかを確定しなければなりません。甲状腺機能亢進症の定義も明らかにする必要がありますし、それから単に甲状腺が腫れていても抗

体が陽性か陰性か、というように一人一人の患者さんについて確実な診断をしなければなりません。そしてその一人一人が放射能を浴びていない人あるいは被曝した人をきっちり分けます。そして両方のグループでどの病気について差があるかを調べます。ですから今回の調査も最終的には今問題になった癌も含めまして、全ての子供について正確な診断をつけて、そしてコントロールの場所に住んでいる子供と放射能を受けた子供との間に差があるかどうかを判定することになります。ところが今回の報告ではまだひとつひとつの診断のステップについては多くの問題が残っています。例としてモギリョフの子供の年齢と甲状腺の大きさの関係について考えます。おそらく今、モスクワの先生方の使っている正常の範囲を用いれば、モギリョフの子供たちは50%から60%は甲状腺が大きいということになります。すなわち最初に正常値を決めると言うことが今後の調査の大きな目的であります。

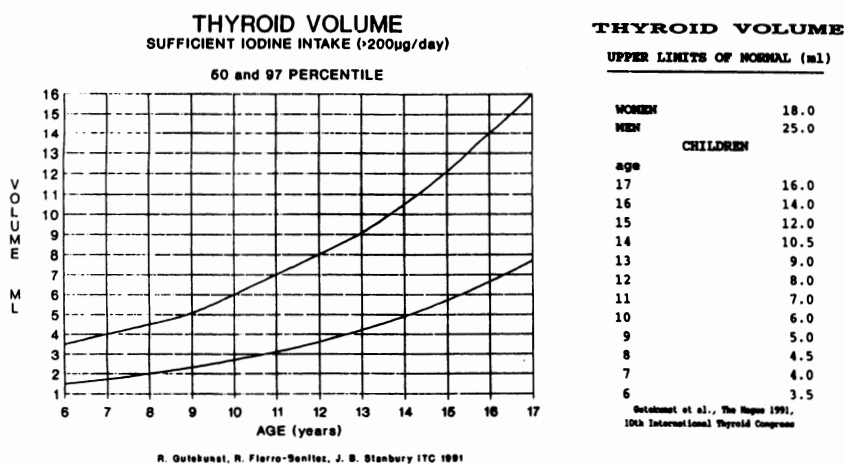


図 1

図 1 は今のモスクワの先生方が使っていらっしゃる線でこれは主にドイツとアメリカの先生が一緒になって、低ヨード食地方の甲状腺腫の頻度のために作った正常値であります。そしてこの正常値は今年の 4 月にヨーロッパのブラッセルであった会議で発表されました。その会議にはソ連のデドフ先生のグループも参加しておられました。この線が旧ソ連の先生の先のスライドの正常値になっています。図 2 はその会議で報

告されたヨードの摂取率でありまして(尿中のヨード量), 旧ソ連の大部分はヨードが足りないのではないかと疑われたのであります。そして現実にモスクワの先生のお話では, ある地域では60%以上の子供の甲状腺が腫れているという報告があります。

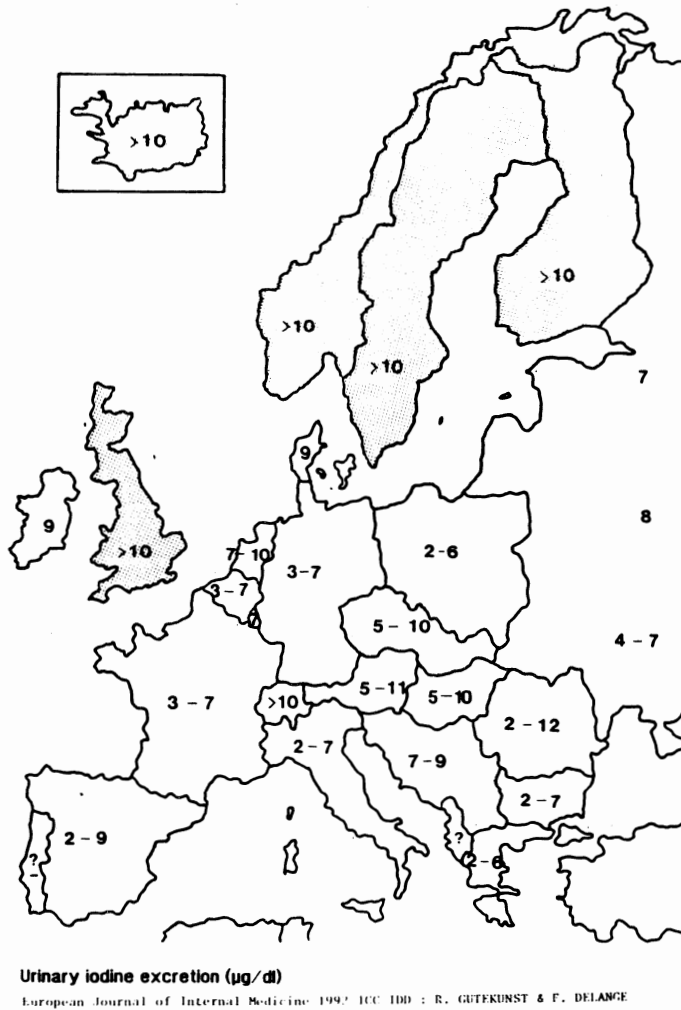
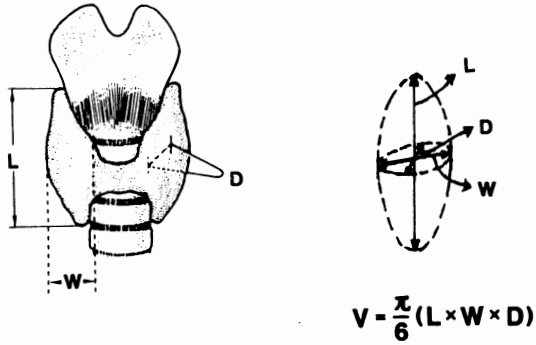


図 2

図 3 はヨーロッパのドイツあるいはソ連でも, 普通の超音波機械の甲状腺の測り方です。縦と横と厚さを測る。ツイブ先生もアスタコア先生も先程質問した先生も十分お解りの方法です。



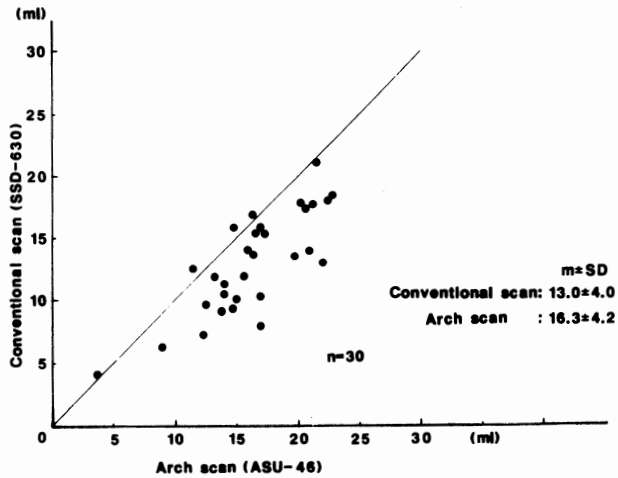
**Conventional method  
(SSD-630)**



**Thyroid volume =  $V_R + V_L$**

☒ 3

**Comparison of thyroid volume measured  
by arch scan and conventional scan**



☒ 4

図4は笹川プロジェクトの機械で測った結果と普通の超音波の機械で測った結果の比較です。普通の方法で測った場合、実際の重さ・大きさよりも小さくなっています。我々はこの笹川プロジェクトで旧ソ連全体の正常値も作りたいし、そこで作った正常値はヨーロッパの国全体に適用できるような、世界に通用する正常値をまず作らなければなりません。今ロシア、ベラルーシ、ウクライナの専門家もいらっしゃるところでお伺いしたいのですが、モギリョフ市は放射能の影響は受けていないということを確認したいと思います。そしてモギリョフのヨードの排出量は正常と置いていいでしょうか。我々が少し測った範囲では先程のように $10\mu\text{g}/\text{dl}$ 以上ということで、ヨード欠乏の地域には入っていないというふうに考えました。ですからまずモギリョフの子供たちを使って正常値を出すということです。これはモギリョフの子供の被曝者がコントロールかということがはっきり解らないまま試しに作ってみました。甲状腺の重さは子供の体重によって異なりますので、ドイツの方の作った正常値とは全然違います。ですからいま我々はモギリョフの健康な子供たちを対象にして正常値を作って、それを基にしてCISの3共和国の中の甲状腺の異常を発見していくということが必要です。これはただひとつの例でして、今から我々は色々なことをやっ行って行かなければならないと思います。Nodular goiter, 結節も報告によるとモギリョフはゼロです。同じ超音波で調べていって、モギリョフはゼロでゴメリは先程のお話ですと6人、キエフはまだ47名ですけれども調査中で、その他は2例と4例だったと思います。ただこれは画像でみでの nodule というだけで、まだ histology の結果は解りません。全部の患者さんに、可能であれば aspiration biopsy で histology を見て、その上でまとめて詳しいことについて報告したいと思います。ゴメリ、ミンスクからの報告でチェルノブイリの被曝者に甲状腺癌が多いと言うことは世界中で問題になっております。それが問題になる時にいつも話題になりますのは、何人患者さんがあったというお話は有りますけれども、それが調査をした何人の中で何人患者さんがあったのかという調査をした数の報告がないことです。この笹川プロジェクトの調査は時間がかかりますけれども、5年経てばゴメリだけでも1万人位の数になる可能性が有ります。そしてその1万人を正確に調べて結節のある患者さんについて組織学的な検査をし、そしてゴメリは甲状腺癌の患者さんが多いとなれば世界中の人が全てその結果を信用する

だろうと思います。ですから今ここで私が言いたかった事は、1年目で非常に皆さん頑張っていてやっている。だけれどもまだやらなければならないことはいっぱいあって、今日はその1年目の成果だけをそのまま有るがままにお見せしたということであります。特に最後をお願いしたいのは、先程のご質問でヨード131の話がありましたが、勿論いまヨード131を測ってもみんな消えてしまっています。ところが事故の直後に数万人の子供の甲状腺に集まったヨードの量を測定した記録がオブニンスクとキエフにあります。その子供たちの甲状腺を調べるということが、被曝による異常が起こるかどうかということ調べるのに最も良い方法です。ですからオブニンスクの方もキエフの方も我々皆で一緒になって、正確な結果を得るようにご協力頂きたいと思います。

#### 4. 日本人専門家のコメントー2

---

# チェルノブイリ笹川医療協カシンポジウム

## 報告とコメント

星 正治

広島大学原爆放射能医学研究所 助教授  
(放射線生物・物理学)

---

### I. はじめに

5年計画で始まった笹川記念保健協力財団によるチェルノブイリ医療協力事業のはじめの1年が終了した。今までの成果と、今後の方針を考えるためのシンポジウムがモギリョフで開催された。ここでは、そのシンポジウムで報告されたチェア型カウンターによる $^{137}\text{Cs}$ の測定についてコメントする。その測定については、第1日目(6月2日)の午後に行われた5センター報告および第2日目(6月3日)に行われた分科会で報告された。その結果はこの年報には、5センター報告として示されている。ここではその詳しいデータが討論された第2日目の様子の紹介を行い、あわせてこの5センターのデータのコメントも行う。

### II. 線量の分科会について

第2日目(6月3日)は、それぞれの分科会に分かれ討議を進めた。放射線量の分科会での会議の進行は次の順に行った。(1)5センターより細かいデータの報告とその検討、(2)質問の受け付け、(3)日本側よりの今後の研究についての提案。

(1)まずモギリョフから $^{137}\text{Cs}$ の体内量の結果のヒストグラムが示された。結果は、年齢毎の平均値を体重1kg当たりの量として、また年齢別に体重1キログラム当たりの人数または人数%として示した。はじめの平均値に関しては、男子が高い年齢(5歳から15歳までの内の)になると値が増加する傾向のものも見られた。これはセシウムが筋肉に吸収されて脂肪に吸収され難いため、高学年になると筋肉の割合が男子において増加するとの解釈も可能である。しかし、他のセンターの図ではそうでないもの

もあり、まだ結論は出せない。後の年齢別のヒストグラムに関しては、年齢別の違いは見えなかった。ほかの4センターからの報告も同様であった。今後の問題として、村落別のヒストグラムは汚染の地域差を表すので、各センター毎の表をモギリョフセンターを中心として作成して貰うよう要請した。また食事が季節によって変わるのでセシウムの体内量もそれによって変化する可能性がある。そのためデータをとった季節を明記する必要があるとセンター側からの指摘があった。またヒストグラムの横軸はBq/kg単位であるが $\mu\text{Sv}$ に変更したいという希望がモギリョフセンターからあった。これについては岡島教授は現在の体内量が一年間で与える被曝量として $500\text{Bq/kg}=430\mu\text{Sv}=43\text{mrem}$ という換算係数を示された。換算係数には生涯線量として考えた場合などほかの方法もあるのでその場合は明記しておく必要がある。またヒストグラムの横軸は、 $50\text{Bq/kg}$ 幅であるがこれでは広すぎピークの形がよく見えないので、 $15\text{Bq/kg}$ 幅に変更して貰う事とした。変更した資料は、モギリョフセンター分のみ受け取った。

(2)次に質問を受け付けたが、センター以外の参加者から何故セシウムだけを計り大切なヨードは計っていないのか、バックグラウンドの入射の補正は地域地域で違うはずだが、対策は十分か、などの質問があった。岡島教授よりセシウム以外の測定は技術的に困難なこと、また星よりバックグラウンドの補正は適切に進めていることの説明を行った。センター内からは特別に放射能値の大きい被検診者に対して、処置をどうするかとの質問があった。それに対して、その個人の家の土地およびいちご、きのこを採取している土地の汚染状況の調査を行うことと、食品の汚染状況の調査をアドバイスした。またその対策としては、食品は煮るなどの処理の方法、原因となる食物の食べる量を制限すること等を討議した。

(3)土地の汚染と食品の汚染、体内の $^{137}\text{Cs}$ 量との関係を明かにし、原因と対策を調べる調査研究の提案：

この提案は土地の汚染、食品の汚染、 $^{137}\text{Cs}$ 量の体内量の関係を明かにし、汚染に対する対策や、事故直後まで遡った線量評価を行う上で重要である。内容はすでに前回1月に5センターを訪問した際の報告書として提案している。内容の要約をロシア語に訳し、5センターに説明し意見を求めた。結論として5センター全てが、それぞれ

の共和国で実情が異なるが、実行したいという考えであった。内容は5項目で以下の通りである。

①対象者（モギリョフ地区住民を〔後で全センターとなった〕5つのカテゴリーに区分）

- |                                 |      |
|---------------------------------|------|
| A. Control（一番汚染の低い村とする）         | 約20名 |
| B. $^{137}\text{Cs}$ 体内量の低いもの   | 約20名 |
| C. $^{137}\text{Cs}$ 体内量の中程度のもの | 約20名 |
| D. $^{137}\text{Cs}$ 体内量の高いもの   | 約20名 |
| E. $^{137}\text{Cs}$ 体内量の特に多いもの | 必要数  |

②対象者の居住区での地表面測定（財団提供のサーベイメータを使用する）

- A. 住居内
- B. 非耕地の上（表面と表面から1 m上）
- C. 耕地（同上）

③対象者の居住区での土の採取と測定（主として $^{137}\text{Cs}$ の測定）

- A. 畑から（10ヵ所）200g位ずつ採取する。日本に送り測定する。モギリョフで測定可能な場合は、一部のみ相互比較のため日本で測定する（提案の後でモギリョフには適切な測定器がないことが分かった）。
- B. きこの採取地での土の採取。

④対象者の食事の中の $^{137}\text{Cs}$ の測定

一日分の食事を作って貰いビニール袋にいれ、日本に持ち帰り測定する。平均的な食事とし、きのこを入れる。但し、きのこだけは別に包む。（提案後、季節別にした方がいいという意見があった。）

### ⑤歯の採取

全ての対象者（家族を含む）の歯を抜歯などの際に集め、日本で ESR 法により外部被曝線量を測定する。歯としては乳歯、永久歯どちらでも可能。対象者には保存用のビニール袋とラベルを渡しそれぞれのセンターで収集する。（提案後分かったことは、ベラルーシでは抜歯された歯は最近になって持ち帰ることができなくなったそうである。歯はミンスクに送り、そこからオブニンスクに送ることになっているそうである。ただしこれはベラルーシの保健省に正式に申し出れば、保健省の判断で 5 センター側で持ち帰ることができるのではないかという意見があった。）

### III. おわりに

今回発表された<sup>137</sup>Cs の体内量のデータは、十分に検討された正確な結果ではない。したがって今後の検討の経過によっては値が変わることもあり得る。（もちろん値が変わることがあっても、全体の傾向を大きく変えるものではない。）

今回は 2 台目のチェア型カウンターが提供された。この装置は、前回のようなバス搭載型ではなく室内据置型であり、バックグラウンドの減少、機器に対する震動の低下による装置の安定化などの改善がなされた。またマニュアルも日本語とロシア語で書かれたすぐれたものが用意されていたので、運転や維持のための説明は容易であった。また装置の運転も、ソフトウェアの大幅な改善により、容易にかつ正確になったと好評であった。ただこのソフトウェアも更に自動化し、完全なものにするために改良中である。

以上で報告を終わるが、セミナーは盛況で、しかも熱心な討議が行われ、現地の人々の意気込みが感じられた。この成果を今後に生かし更に発展させたいと願っている。



---

# 5センターにおける児童検診1年間の成果と コメント—血液関係

藤村欣吾

広島大学原爆放射能医学研究所  
臨床第一(内科)研究部門助教授  
(血液学)

---

## 血液学的検査

### I. はじめに

5センター(モギリョフ, クリンシィ, ゴメリ, キエフ, コロステン)に共通して以下に示す項目で血液検査及び解析を行った。

#### 1) 検査項目

白血球数(WBC), 赤血球数(RBC), 血小板数(Plts), Hb, Ht, MCV, MCH, MCHC をシスメックス K-1000を用いて検査した。

#### 2) 正常値

正常値はミンスク病院で用いられている成人の値を用いた。従って小児の正常値ではなく問題はあるが、一応の目安として採用し、今後この検診を通して共和国の子供たちの正常値の作成を行っていく予定である。特に小児期では年齢に伴って正常値も変化するために成人の正常値と比較するところに問題はある。また MCV が 70~95fl を正常値としている点, 成人においても疑問を感じる。

血液学的異常値をどこにおくかについても, 大きな問題であるが, 今回は白血球数  $3.5 \times 10^9/L$  以下,  $12 \times 10^9/L$  以上をそれぞれ白血球減少及び増加とした。

Hb は  $110g/L$  以下を貧血とし, 血小板数に関しては  $100 \times 10^9/L$  以下を血小板減少,  $400 \times 10^9/L$  以上を血小板増加とした。白血球分類では, 好酸球実数が  $500 \times 10^6/L$  以上を好酸球増加とした。

#### 3) 解析方法

年齢別, 性別に血液検査項目を検討した。各年齢群の検査値は平均値  $\pm 1SD$  で示

した。

## II. 年齢と各血球成分との関係

対象は4～16才の男女児童

5項目の検査項目（RBC, Hb, Ht, WBC, Plts）とMCV, MCH, MCHCの3係数のデータが報告された。なお血液像の分類は提供されたスライドグラスを使用し、メイギムザ染色されたものについて検討された。

5センター共通している点は男児においてヘモグロビン値は4～7才位までは正常下限であるが、その後成長に伴って徐々に増加する傾向がある。女児ヘモグロビン値は4～16才までを通して大きな変化はない。MCVは男、女児ともに年齢で大きな変動はない。

白血球数は男女児ともに年齢に応じて若干減少する傾向が認められた。血小板数は男女児ともにやや高値を示し加齢に伴って減少する傾向を認めた。これらの年齢による変化はいずれもロシアで取り扱っている正常値の範囲内での変動である。ヘモグロビンの変化は性差による内分泌環境の変化を反映していると考えるが、白血球、血小板数の変動の意味付けは今後検討してゆくべきであろう。各センターの報告は傾向として類似しており、測定法の精度管理とデータ処理の標準化がほぼ達成された成果と考えられよう。今回の検診の結果、ロシアの小児の血液検査の正常値が作成し得る可能性があると考えられる。従って次年度以降試みとして質問表をもとに非汚染地区の健常児を選び出し、年齢別血液検査の正常値を設定したい。

## III. 汚染地区における体内線量と血液検査結果の関係

これについて詳しく分析するための時間と対象人数がまだ不十分で統計的処理が行えない点から明らかなデータを提示することは出来なかった。例えばクリンシィではすべて汚染地区を対象として検診を行っているが、汚染の程度が一定したグループであるので汚染の程度との相関が検討出来ていない。同様のことはモギリョフについても認められた。キエフは線量との関係を検討したが、高線量群が少なく、体内線量との関係を解析するためには時間をもっとかける必要がある。従って本テーマが最も関

心を集めるところであるが、今回はまだ症例数が少なく問診表も不確実であり今後の課題としたい。

#### IV. 血液検査で異常値を示した症例

別表に示すごとき異常値がみられた。貧血（0.09～0.65%）、白血球減少症（0.25～0.3%）、白血球数増加症（1.3～3.0%）の頻度は5センターを通じてほぼ近似している。血小板増加症はキエフが9.8%と多いが他の施設では4.0～6.36%でありほぼ同等である。血小板減少症は $100 \times 10^9/L$ 以下としたセンターと $150 \times 10^9/L$ 以下としたセンターがあり比較出来ないが、 $100 \times 10^9/L$ 以下とすると非常に少ないと考える。好酸球増多症は4センターで20%前後の頻度で認めた。この他白血球分類上、異型リンパ球を認めた症例の存在や単球実数600以上を認めた単球増加症の症例の頻度がそれぞれクリンシィやコロステンから報告された。コロステンの単球増加症例については標本未到着のため今回正確な判断が出来ず次回確認することにした。

以上血液検査異常が認められる症例については今後のfollow up体制が必要な点と小児特有のビールス感染症やアレルギー疾患（今回訪れた時には丁度タンポポやマロニエの実の綿毛が空中に飛び交っているのが目についた）、寄生虫疾患等の影響を反映していることが推測された。5センターで異常値の出現頻度に大差がなかった点はこれら5センターの検査システムはほぼ同じように作動し、また同程度の能力があるものと考えられる。

#### V. 今後の問題

以上の点をふまえて一部述べたように血液学的異常は他の基礎疾患の反映である場合があり、この点からは血液検査は疾病全体のスクリーニング検査として最適である。特に小児の場合はビールスを始めとする感染症が通常認められ、今後血液異常の解析には背景因子としての免疫能、炎症反応、ビールス抗体価の測定、肝機能検査等の一般的な検査体制の確立が必要である。今後これらの点についてのネットワーク作りを含めて各センターの担当者と論ずる必要があろう。

## 血液分科会報告

1992年6月3日（水）モギリョフセンター13階の講堂で開催された。

まずこの分科会の目的を、(1)第1日目のシンポジウムに対するコメント、質問、追加報告を受けて、今後の笹川プロジェクトに役立てる。(2)1年間の検診の結果に対する問題点と今後の課題を各センターより報告してもらい、各センターの現状を理解する、の2つにおいた。

当日は本プロジェクト以外の人々の参加者が思いのほか多く、関心の高さをうかがわせた。日本側から、三輪、藏本教授を始め下杉先生並びに本プロジェクトに最初より参加し基礎作りに貢献した今村、土肥、久住先生方も出席し討論に加わった。(通訳：コルチャギナ女史)

I. 第一の目的に対して行われた報告を以下簡単に紹介する。

1) 血液検査：特にシスメックス K-1000を用いて行う場合の精度管理について日本臨床検査技師会会長下杉先生より以下のようなコメントがあった。

- ①シスメックス K-1000は使いやすく精度も良くルーチン検査として適切な機種である。
- ②検体の採取について：真空採血管に必ず1～2 ml を採血し直ちに転倒混和する。この時検体を取り間違えないように注意する。
- ③ K-1000のメンテナンスについて：必ず使用前に洗滌を充分行いすべてが0になってから測定を開始する。
- ④24時間連続してスイッチオンで使用可能
- ⑤ Control 血球（エイトチェック）で標準値を決定する。エイトチェックは期限が短く（約1カ月）注意する。しかし2～3週間の猶予期間があるようである。エイトチェックがなければ前日の検体をとっておきそれを用いて再び測定し、大きな差がなければ一応標準化されていると考えて良い。
- ⑥測定前に再び良く転倒混和する。
- ⑦血小板数40万以上、10万以下、白血球数1万以上、2000以下は再検して再確認する。

⑧検体の測定は採血後2時間以内に終了することが望ましい。

血液検査は本プロジェクトの基本であり、正確さが問われる中でこれらのコメントは、各センターの当事者に基本操作の重要性を改めて認識させる上で、時宜にかなったものであった。

2) ベベシユコ (Vladimir G. Bebeshko) 教授 (ウクライナ 臨床放射線医学研究所所長) より、昨日の5センターの報告に関してのコメントがあった。

その内容は今回の検診は主として春、秋のデータであり、冬、夏がなく、季節的に検査値が異なる可能性を指摘した。また今後 control という意味で4才までの子供を検診対象者にした方が良く、生後より高齢者までの検査が望ましい。汚染度と検査データの相関をとる必要がある。今後 I<sup>129</sup> の測定が甲状腺疾患との関係では必要である。今日の検診では約12000名の子供の中で異常のある例が少ないと思われる。特に貧血は少ない。Eosinophilia はアレルギー疾患や寄生虫に加え、Toxoplasmosis の影響があると考えられる等のコメントがあった。

3) イワノフ教授 (Eugene Ivanov) (ベラルーシ 血液学輸血学研究所所長, 血液学会輸血学会会長)

チェルノブイリ事故以来白血病が多くなったか否か問題とされてきた。しかしながら1986年以前の疫学調査は行われておらず中々難しい問題である。白ロシア全体での造血器腫瘍登録が可能となりチェルノブイリ事故以来再生不良性貧血(再不貧)を含めたこれらの疾病についての患者発生数が小児、大人を含めて明らかとなった。それによると急性白血病の数は事故前、後、最近については殆ど変化がない。しかし慢性骨髄性白血病、慢性リンパ性白血病は1988年頃よりそれ以前の約倍に増加しており、注目すべきである。また再不貧、多発性骨髄腫も1988年以降増加傾向にあることを報告した。今回の報告は従来への報告に比し診断の上で、又登録の上でも信頼性のおけることが質問に対する回答から判断され、今後造血器疾患に対する事故の影響をより多面的な面より明らかにすることが必要と思われた。

4) チトフ教授 (Leonid P. Titov) (ベラルーシ ミンスク医学研究所, 小児免疫学, 細菌学, ビールス学, 免疫学部門長)

約17,000人の子供の免疫能を検索し、一時免疫担当細胞の異常を認めたが半年後

には正常化した。引き続き検索中であるが、甲状腺被爆線量とリンパ球の関係、自己抗体と免疫グロブリンの関係等免疫学的検査が今後重要であることを指摘した。

5) オセチンスキー教授(Osechinsky Igor. V) (ロシア連邦 血液学科学センター、疫学部門長)

このプロジェクトの対象年齢が5～15才であるので、今後は対象年齢を拡大する必要があるのではないか。その理由として事故当時、甲状腺の線量測定や他の検査を行った約6万人の子供達は経年的に大きくなり15才までを対象とすると、今回の対象年齢の該当者は2～3万人と少くなるためせっかくの測定結果が有効に利用されない。今回のプロジェクトに今までロシアで蓄積しているデータを加えるようにすべての方面の協力体制が必要である。

現在、ロシア連邦では血清の保存を行っているが本プロジェクトでも余った血液があれば凍結保存した方が良く、等のコメントがあった。

以上、各共和国の専門医師、責任者と目された著名な方々より各々の発表結果の評価と共に、早期の独自のデータとそれに基づく今後の課題、注文と希望が率直に示されたことは重要な意味を含んでおり、今後の検診活動に役立つものと考えている。

II. 第二の点について、まず今回の発表の中でも白血球の質的異常が認められた例があり、各センターより問題のある症例の血液標本を持参してもらい検討した。その結果殆どの症例はビールス感染を疑わせる異型リンパ球が認められており、小児特有の一過性所見と考えられた。また血小板数増加例や好酸球増加例が各センターで多く認められたことが実際血液標本上でも確認することができた。

従って今後これら数的、質的異常を来した症例については経時的に follow up して行く体制をとる必要があることを説明し合意した。

関連施設（重症血液疾患の転送病院）として以下の病院が確認された。

モギリョフ……モギリョフ小児病院，放射線医学研究所，ミンスク小児病院  
ゴメリ……ゴメリ州放射線科学研究所附属病院  
クリンシィ……ブリヤンスク小児病院  
キエフ……キエフ州立病院

コロステン……ジトミール州立病院

5 センターから要望事項として免疫能の検査を実施することとその整備が一致した意見であった。具体的にはリンパ球のサブセット解析が挙げられる。免疫能の検査はコメントされた多くの先生からも指摘されている点であり、放射線の影響や血液異常を多面的にとらえる上で重要である。すでに次年度の笹川プロジェクトにリンパ球サブセット分類のための機器 (FACS 等) 整備が予定されている。

Center Cases	KLINCY 1544 (%)	MOGILEV 3427	GOMEL 3798	KIEV 1548	KOROSTEN 1977
Anemia (Hb<110g/L)	4(0.25)	3(0.09)	12(0.32)	10(0.65)	
Leukopenia (WBC<3.5×10 <sup>9</sup> /L)	4(0.25)	10(0.29)	11(0.29)	4(0.26)	6(0.3)
Leukocytosis (WBC<12.0×10 <sup>9</sup> /L)	21(1.3)	72(2.1)	101(2.66)	47(3.0)	46(2.33)
Thrombocytosis (PLT>400×10 <sup>9</sup> /L)	62(4.0)	218(6.36)	210(5.54)	152(9.8)	95(4.81)
Thrombocytopenia (PLT<100×10 <sup>9</sup> /L)	1(0.06)	3(0.09)	<150×10 <sup>9</sup> /L 37(0.97)	<150×10 <sup>9</sup> /L 2(0.1)	
Eosinophilia (E>0.5×10 <sup>9</sup> /L)	359(23.2)	658(19.2)		356(23.0)	408(20.64)
Atypical Lymphocyte	38(2.46)				Basophilia (>0.125×10 <sup>9</sup> /L)
Ly with basophilic cytoplasm	4(0.25)				158(7.99)
Monocyte with basophilic cytoplasm	5(0.32)				Monocytosis (M>0.6×10 <sup>9</sup> /L)
Prolymphocyte	44(2.84)				239(12.09)
others		3(0.09)			Lymphocytosis 57(2.9)

(1992.6.2. MOGILEV)

---

# 甲状腺関係検診活動およびシンポジウム 発表に対するコメント

山下俊一

長崎大学医学部原爆後障害医療研究施設 教授  
(甲状腺・内分泌学)

---

## I. 検診活動

1991年5月オープニングでスタートした現地スタッフの新器材の研修は担当者の熱意と努力により多くの困難を乗り越え、5センターへの配車と同時に各基幹センターの立ち上げとなった。

甲状腺検診については(1)超音波甲状腺画像診断装置、体積計算装置、(2)血中TSH, free T<sub>4</sub>濃度測定アマライト TM 分析器、(3)血中甲状腺自己抗体(抗マイクロゾーム抗体, 抗サイログロブリン抗体)測定を中心に附属器材の取り扱い説明から開始した。

当初は甲状腺画像診断をアーク型断層オートスキャン方式で記録、保存、解析という一連の操作の習得が中心であり、多くのセンターは5月中旬から実際の検診活動をスタートした。車体中央やや後部寄りに固定された超音波診断装置本体は附属周辺器材との接続(着脱)に注意しながらいくつかの問題点をうまく切り抜け、大きな故障やトラブルもなく一年間活動した。フロッピーディスク(2.5インチ)には24枚の画面が保存され、2名分を1フロッピーとしてデータの保存を行ない、記録の良否、診断の正確さ、甲状腺体積の客観的計算に使用されている。これらデータの入力、出力、解析、保管の一連の機器は各パーツとも小型であり運搬が容易になっている。いずれもジュラルミンケース内に保管され盗難防止に細心の注意が各センターに於て払われている。対象が5~15歳の子供でありアーク型プローブの水槽も小児用を用い、5mm間隔の断層面を一人あたり12枚(縦径6cm)記録、保存している。検診当初はいかに良い画像を記録させるか微量調整と同時に正しい甲状腺画像の理解と病変の発見につい



てトレーニングを行なったが、各センター試行錯誤の期間があり単純に彼等の出したデータがすべて正しいとは断定できず、必ず私達専門家と共に記録内容を再検討する feedback 方法をとっている。特に検診活動当初のデータは判読不良例が多かった。しかし、今回のシンポジウムのまとめに報告された年令と甲状腺体積については彼等自身の手によりかなり信用できるデータとなっている。

一方、血中甲状腺ホルモン濃度測定にはアマライトの自動分析装置を各センターに設置予定であったが、7月以降器材が現地に到着した。この為、器材の使用については各センターで個別指導となりモスクワのアマカード社の専門家に立ち上げを依頼し、私達が実際に指導したのはキエフ、コロステン、ゴメリ、モギリョフの4ヶ所でピペティング操作、検体のとりまちがえや試薬添加の順番などのまちがえがないようにすることであった。しかし、私達が必ず同一検体を duplicate で測定するように指導したつもりが各センター single assay を行っており今回そのデータのばらつきをみる時、その解釈には注意が必要である。今後 duplicate assay 以外に blind control を入れて quality control をする必要がある。又、各センターが試薬の供給や運搬さらに有効期限内試薬の使用、そしてそれら試薬の保存法においてきちんと統一理解されていなかった点も反省させられ、今後これら物品のルート確保、管理もきちんと行なう予定である。血清検体は保冷庫にきちんと判別可能にして保管し、台帳を作製の上整理整頓し、常に再検できる体制をとる必要がある。

血中甲状腺自己抗体測定キットは富士レビオを使用し、その操作法も含め力価の判読などきちんとマスターされている。この為報告されたデータそのものの力価や陰陽性コントロールとの quality control はかなりの部分信用に値すると考えられる。

## II. シンポジウム

モギリョフ診断センターのプログラムを用いた各5センターからの一年間の活動報告はモギリョフのスタッフを中心に多大の努力がなされ、きわめて成功のうちに発表を行なうことができた。全くのゼロからの出発が通訳の蔭の力に支えられシンポジウムとしての形式を可能にし、発表されたデータに対して各専門家のコメントや質疑応答が活発に行なわれた。検診活動そのものや個々のデータに対しても種々の問題点が

浮き彫りにされ、今後の対応や検診遂行について大きな意義をもつものであった。甲状腺体積の各年齢群における正常値の設定が重要であることが再認識された。各センターは従来からの conventional method で測定された goiter size を指標に肥大の有無を論じていたが、この点は全く無意味なことでありアーク式での正常値の設定が急がれる。この点ではモギリョフ市が非汚染地域であり被曝対象小児のコントロールとして thyroid volume が使用可能である。現在各データの見直しを行ない年齢、性、身長、体重などを考慮した thyroid volume の正常域を作製中であり、来年度の発表では各センターがその値を正常値として利用可能であろうと推測される。正確な甲状腺疾患の頻度は総合的に判定されるべきであり、単純に一つの検査異常からは断定できない。その上今回の画像診断には組織診断が含まれていない為、結節性病変の正確な頻度は断言できない。しかし、甲状腺分科会においてゴメリ地区からの画像所見上の異常報告が多いことは検討を要する。

一方、血中 free T<sub>4</sub>、TSH 濃度測定では各センター single assay の為ばらつきの誤差が不明であり、TSH 2.9 μU/ml を正常上限としているものの 3~5 μU/ml さらに 10 までは assay variation と考えられる。しかも free T<sub>4</sub> と TSH に有意な逆相関がなく個々のデータの解釈には注意を要する。free T<sub>4</sub> 濃度も 2.9 pmol/L 以上の散見例で明らかな甲状腺機能亢進症例はなく診断の正しさという点で問題を含んでいる。いわゆる quality control の check が必要であり、今後益々精度管理が重要となる。しかし、甲状腺自己抗体測定に関してはかなりの部分正確であり、ゴメリ、クリンシィからの発表は抗体価の陽性頻度が高く、その力価の高さから考えても詳細な検討が必要であり、総合的診断を行なう予定である。

以上の問題点を含めて甲状腺関係の発表内容を評価すると次のようにまとめられる。

- (1) 現地スタッフの知識や技量はこの一年間で飛躍的に向上し、その熱意と努力は敬服に値する。
- (2) 各センター間の実情は多くの点で異なり、同一基準で評価はできないが、センターそのものの医療レベルのアップに大きく貢献したと考えられる。
- (3) シンポジウムで報告された甲状腺関連の内容は「quality control」の必要性が

あるものの一定の見解を出したことで大いに評価されるべきと考えられる。

(4) データを再検討し、純粹に scientific paper を書く価値は甲状腺に限らず線量、血液でもあると考えられ、この点での責任分担、契約関係（知的所有権）の明瞭化が必要である。

(5) モギリョフ中心のデータ収集、管理方法は5センターの実情や支援体制を考える時極めて妥当であり、甲状腺のデータ解析に関しても現地スタッフの努力に負うところ大である。非汚染地区と考えられるモギリョフ周辺では甲状腺に関する小児の疾患異常頻度も日本と比し高いとは言えない。ここは総合的に検査がきちんと施行されており、質の良い医師や技師が多い。

(6) ゴメリの報告内容は4956名という検診数からその努力が伺われるが、統計処理や発表内容が不十分であった。しかし、甲状腺異常が他地域と比し多くこの点では極めて重要かつ驚くべきことであり、ぜひ現地の甲状腺専門家が必要である。正確な診断と放射線との関連についての正しいデータ収集が必要である。過去の経緯から Dr. Klimov を甲状腺専門家として推薦したい。再度近いうちゴメリへ出向いてきめ細かいデータの check をする必要がある。

(7) クリンシィのデータはきわめて個人の努力に負うところが大である。とりわけ甲状腺自己抗体の陽性率についてきちんと把握し、総合的診断が必要であるが、クリンシィはブリヤンスク州立病院などとの連携について今後再検討される必要がある。しかし現状のスタッフは申し分ない。もっとシステム化された専門的分担の検診作業が今後望まれる。クリンシィの報告内容は信頼度の高いものとなっているので、検診数は少ないものの精度の高いデータを提供している。冬場の暖房ガレージも完成している。

(8) キエフがいろいろな意味で一番問題の多いところであり、今後も何かにつけ問題を生じる可能性がある。発表内容に関しても他のプロジェクトとの関連の中でチェルノブイリ笹川医療協力を把えており、専念する体制が不十分である。「検査対象の大部分が甲状腺被曝線量が高い者」という科学的根拠は提示されず、更に47例の甲状腺超音波異常群の再検や抗体測定もまだ施行されていない。画像診断以外の総合的診断を行なうシステムと専門家の養成が望まれる。データの管理や精度管理

など正しい情報の整理と甲状腺の最終診断に対する後方支援体制が必要である。

(9) コロステンはクリンシィ同様、今後の期待が大きいところである。しかし、ヨード欠乏甲状腺腫大地域に相当するのでその診断に注意を要する。確実に成果を挙げつつあるという印象であり、シンポジウム参加態度もスタッフのまとまりもあり、次期投入機材の一つである尿中ヨードの第二の測定センターになる資質が十二分にあると伺えた。画像診断は極めて良好に行なわれている。甲状腺低形成の再検は必要である。

以上各センターの発表原稿についてコメントをまとめたが、次年度への反省と同時に一応の成果をまとめることができた。日本側の支援体制と現場で活躍するスタッフとの交流を大切に今後も住民検診活動を充実させ、医療レベルの向上が計られるものと大いに期待される。

---

# データの品質および統計処理の向上を目指して

柴田義貞

(財)放射線影響研究所 疫学・生物統計部長  
(生物統計学)

---

## I. はじめに

この1年間に5センターが検診した子供の総数は13,000人を超え、受診者がもっとも少なかったセンターでも1,500人余りに上っている。検査機器の拡充に伴い、今後の受診者数は各センターで倍増するものと予想され、5年後には各センターの管理下にある被検者は少ないところでも2万人を超えるであろう。

1人の被検者から得るべき情報は多岐に及び、各センターは毎年膨大な量のデータを管理することになる。

いかに大量のデータを集めても、それらの精度が低ければ、高度な統計手法を用いて分析しても、得られた結果は信頼されない。一方、データの精度が高くても、統計処理が不適切なためデータの情報が正しく伝わらないことがある。

データの品質管理と適切な統計処理は本プロジェクトにおける二つのキーワードである。

## II. データの品質管理

データの品質管理の目的は、正確で偏りのないデータを得るための方策を立て、それを実施していくことにある。そのためには、データに誤りや偏りが生じる原因を明らかにし、その除去に努めなければならない。

検診システムの主たる構成要素は次の三つである。(1)問診、(2)検査、(3)問診・検査データの入力。それぞれに於いて誤りや偏りの発生する可能性があるが、まずシステム全体を通じて注意しなければならないのは検体の取り違えである。とくに

子供を対象とする検診では、問診・検査の各段階で細心の注意を払って本人を確認しなければならない。上記の3段階における一般的な注意は次のとおりである。

(1) 問診。同じ質問でも尋ね方によって返答が異なることがある。可能な限り、質問の仕方を統一しておくのが望ましい。

(2) 検査。それぞれの検査は統一した検査手順書に従って行わなければならない。手順遵守の確認にはチェックリストが有用である。

(3) データ入力。入力間違いのチェックに用いられる一般的な方法は、2回入力または読み合わせである。データを誤りなく入力したことを確認した後、入力データのチェックを行う。これは一般に論理チェックとよばれているもので、各項目について許容されない値(たとえば、月における1から12以外の数値)の有無をチェックし、さらに項目間に矛盾がないかチェックする。論理チェックは入力段階で行うこともできるが、一般にデータの照会に時間を要するので、入力間違いのチェックを済ませてから行うほうが効率的である。

### III. データの統計処理

データの要約は統計処理の基本であり、要約に際しては情報損失を最少にするよう注意しなければならない。測定値の分布が正規分布であれば、全データの情報は平均値と分散(または標準偏差)に要約できる。すなわち、全データの情報はこの二つの統計値に完全に含まれている。しかし、体重、被曝線量、甲状腺体積、甲状腺ホルモンの濃度などは一般に正規分布からかけ離れた分布に従うことが多く、平均値と標準偏差の二つだけでは情報損失を免れない。

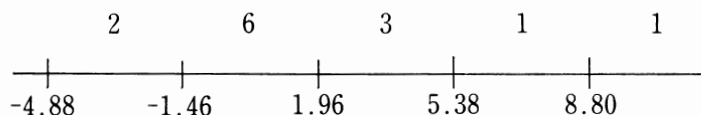
平均値±標準偏差という表現をよく見かけるが、これは母集団分布として正規(またはそれに極めて近い)分布が想定できる場合にのみ適している。(平均値±標準誤差という表現は、母平均の推定値とその精度に関わるもので、データ数がある程度あれば、母集団分布に関係なく適切である。その理由は、中心極限定理により、標本平均の分布は近似的に正規分布とみなせるからである。)母集団分布が非対称であったり裾が長い場合、あるいはデータに外れ値が混入している場合、機械的に平均値と標準偏差を計算して、データを平均値±標準偏差の形式で要約するのは危険である。箱ひげ

図(box-and-whisker plots)やQ-Qプロットなどを用いて、分布形や外れ値の有無を調べておく必要がある。

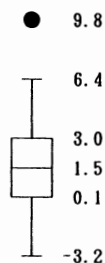
例として、次の13個のデータを考えよう。

-3.2, -1.7, -0.4, 0.1, 0.3, 1.2, 1.5, 1.8, 2.4, 3.0, 4.3, 6.4, 9.8

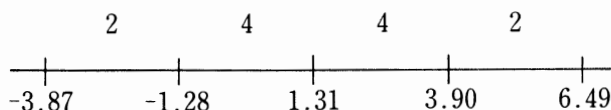
平均値と標準偏差は、それぞれ、 $\bar{X}=1.96$ ,  $SD=3.42$ である。平均値を中心に1SDごとにデータを区切っていくと、13個のデータは次のような5組に分類される。



この図はデータの分布が平均値に関して非対称であることを示している。このデータに対する箱ひげ図は次のようになる。



箱ひげ図において、1.5はメジアンを、また0.1と3.0はそれぞれ25%点、75%点を示している。この図から9.8が外れ値である可能性が示唆される。しかし、このデータを除外するには何らかの根拠を示さなければならない。そのような根拠が見つからない場合は、平均値の代わりにメジアンなどの頑健推定値を用いるのがよい。因みに9.8を除外した場合、平均値と標準偏差は、それぞれ、 $\bar{X}=1.31$ ,  $SD=2.59$ となり、12個のデータは次のように平均値を中心にほぼ対称に分布することが判る。



図やグラフは一度に大量の情報を伝達することができ、適切に描かれていれば極めて有用な表現法である。各センターの報告は、シンポジウムの発表原稿を直接利用したことも一因かもしれないが、図やグラフによるデータの要約が顕著である。しかし、視覚に訴えるこれらの方法は、一歩間違えるとデータの解釈を誤る（あるいは誤らせる）危険性を孕んでいる（Darrell Huff. *How to lie with statistics*. New York : W. W. Norton & Company Inc., 1954）。

図やグラフを描く場合にまず注意すべき事項が二つある。第一は適切な尺度の選択である。通常の線形尺度の他に対数尺など別の尺度が有用な場合が少なくない。第二は一連の図やグラフにおける目盛変更の禁止である。たとえば、セシウム-137の性・年齢別ヒストグラムやfree T<sub>4</sub>とTSHの散布図は、年齢群によって目盛が異なっているため、年齢群間での比較を困難にしているだけでなく、誤った印象を与える恐れもある。

データの整理には、図的表現の他にクロス集計表の活用も望まれる。次の表はMogilev の Figure 1 に対応して作ったクロス集計表の一部である。両者の特徴を利用して適宜使い分けるのが望ましい。

**Classification of subjects by whole body Cs-137 count per body weight (Bq/Kg), sex and age.**

Age <sup>a</sup>	Sex <sup>b</sup>	Whole body Cs-137 count per body weight (Bq/Kg)							Total
		0-50	50-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-	
5	B	167 (81.5) <sup>c</sup>	35 (17.1)	3 (1.5)	0	0	0	0	205
	G	153 (81.0)	26 (13.8)	9 (4.8)	0	1 (0.5)	0	0	189
	T	320 (81.2)	61 (15.5)	12 (3.0)	0	1 (0.3)	0	0	394
6	B	187 (85.0)	26 (11.8)	6 (2.7)	0	1 (0.5)	0	0	220
	G	177 (88.1)	20 (10.0)	4 (2.0)	0	0	0	0	201
	T	364 (86.5)	46 (10.9)	10 (2.4)	0	1 (0.2)	0	0	421
~~~~~									
14	B	103 (89.6)	9 (7.8)	2 (1.7)	0	0	0	1 (0.9)	115
	G	117 (92.9)	8 (6.3)	1 (0.8)	0	0	0	0	126
	T	220 (91.3)	17 (7.1)	3 (1.2)	0	0	0	1 (0.4)	241
15	B	36 (90.0)	2 (5.0)	0	1 (2.5)	0	0	1 (2.5)	40
	G	63 (92.6)	4 (5.9)	1 (1.5)	0	0	0	0	68
	T	99 (91.7)	6 (5.6)	1 (0.9)	1 (0.9)	0	0	1 (0.9)	108

a. In years.

b. B, G and T stand for boys, girls and total of boys and girls, respectively.

c. Parenthetic entries refer to the percentage of the subjects.



#### IV. おわりに

ほとんど零の状態から出発した検診1年目のデータ処理としては、予想以上の成績を上げたと評価したい。5センターの関係者と共にモギリョフ州立医療診断センターコンピュータ部門のスタッフに対して、その努力に敬意を表すると同時に、今後はデータの品質管理と適切な統計処理を目標にさらに努力されるよう期待したい。

付 録

## 付録(1) センター：住所および検診活動従事者

### 1. モギリヨフ州立医療診断センター

Pervomaiskaya 59, Mogilev, Belarus

医 師 : Yuryeva  
Baranova  
Duplevsky  
Kobzova  
Rafienko  
Lizikov

技 師 : Dolbeshkin  
Yermochenko  
Tolsryakova  
Danilchik  
Gaiduk  
Kovalev  
Gomanova

看護婦 : Nikitina  
Lobaryova  
Babrikina  
Tishkova  
Kopilova  
Monokova

### 2. ゴメリ州立予防専門センター

Bratyev Lizukovykh 5, Gomel, Belarus

医 師 : Kazakevich  
Demidenko  
Ermolitsky  
Derzhitskaya  
Kotsur

技 師 : Tryoyanovsky  
Leonovich  
Anikina

看護婦 : Zhoglo  
Trojanovskaya  
Lemesh

運転手 : Gorlenko

### 3. クリンシィ診断センター

Sverdlova 76, Klincy, Russian Federation

医 師 : Karevskaya  
Steputin

看護婦 : Ushakova  
Troyanova  
Ashitok

技 師 : Aksyonov  
Kovalev

運転手 : Sarkisov  
Burlakov  
Borisovich

### 4. キエフ州立診断センター

Marshala Budenogo 1, Kiev, Ukraine

医 師 : Shvetsov  
Grinko  
Nedozhdy  
Klevik  
Krivyakova  
Vidiborets  
Tkachuk

検査助手 : Dzigar  
Rumyantseva  
Karagamova  
Koziychuk  
Shmigun

技 師 : Kochubey  
Nakonechny  
Linnik

運転手 : Krotov  
Yashuk

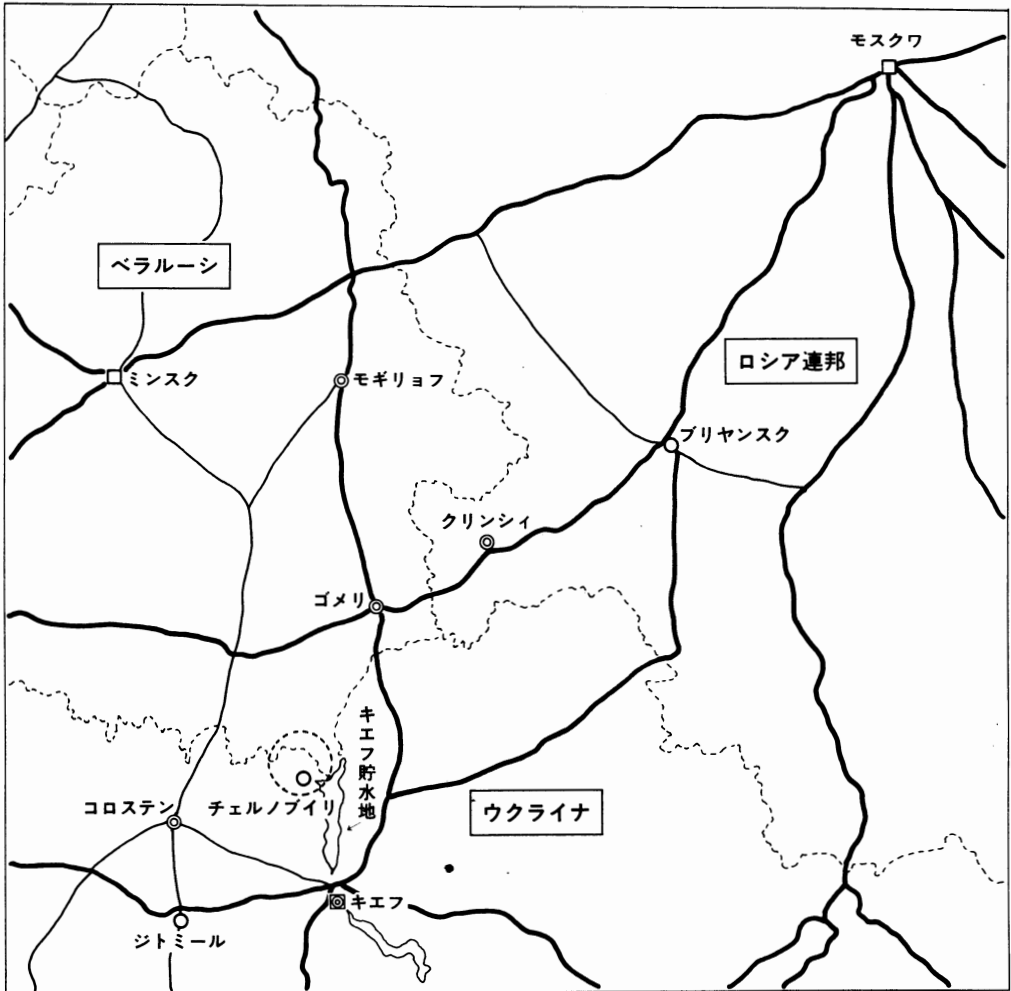
### 5. コロステン診断センター

Kievskaya 216, Korosten, Ukraine

医 師 : Danilyk  
Petrova  
Saiko

看護婦 : Harchenko  
Korzun  
Krisan

技 師 : Goncharenko



付記：◎ センター所在地  
 □ 首都

付録(2) シンポジウム：

プログラム

**「チェルノブイリ笹川医療協力シンポジウム」**

**(Chernobyl Sasakawa Medical Symposium)**

テーマ 「チェルノブイリ笹川医療協プロジェクト  
―― 児童検診の1年間の成果を検討する」

期日 1992年6月2日(火) - 3日(水)  
(トレーニング 6月4日-5日)

場所 ベラルーシ モギリョフ市  
司法宮殿  
モギリョフ州立医療診断センター

主催 モギリョフ州立医療診断センター  
笹川記念保健協力財団

後援 ベラルーシ保健省  
ロシア連邦保健省  
ウクライナ保健省

## プログラム

6月2日(火)

9:30 開会式 (於 司法宮殿)

挨拶 笹川 陽平

Ivan A. Kenik (ベラルーシ副首相) 他

10:00

I プロジェクトの概要 重松 逸造

10:15-10:30 休憩

10:30-13:30

II 5センター報告

(司会 日本側: 紀伊國 献三)

CIS 側: Vasily S. Kazakov / ベラルーシ保健大臣)

ゴメリ (報告者 V.A. Samoilenko)

キエフ (報告者 V.S. Shvetsov)

クリンシィ (報告者 I.V. Karevskaya)

コロステン (報告者 V.V. Daniluk)

モギリョフ (報告者 N.D. Yurieva)

13:30-15:00 昼食

15:00-18:00

III 専門家によるコメント

①線量 岡島俊三

②甲状腺 長瀧重信

③血液 蔵本 淳

三輪史朗

6月3日(水)

9:00-12:30

IV 分科会

- ①線量 (司会 星 正治)
- ②甲状腺 (司会 山下俊一)
- ③血液 (司会 藤村欣吾)

12:30-14:00 昼食

14:00-18:00

V 分科会-続き

- ①線量 (司会 星 正治)
- ②甲状腺 (司会 山下俊一)
- ③血液 (司会 藤村欣吾)

6月4日(木)

9:00-12:30

VI 分科会-続き (司会 柴田義貞)

- ①新問診表の使い方
- ②検診対象者のサンプリング
- ③データのインプットについて

12:30-14:00 昼食

14:00-18:00

新規供給機材のトレーニング

- ①線量計
- ②甲状腺超音波診断装置
- ③尿中ヨード測定装置
- ④血液標本自動染色装置

6月5日(金)

9:00-13:00 トレーニング(続き)

14:00- 昼食会



付録（２）シンポジウム：

参加者氏名

A. 検診担当者

**Mogilev**

Natalya D. Yuryeva	Chief of mobile team
Svetlana M. Rafeenko	Endocrinologist
Vladimir R. Lyzikov	US diagnostician, doctor
Ella A. Baranova	Pediatrician
Tamara I. Kopylova	Registrar
Svetlana M. Lobareva	Nurse
Vladimir N. Ermachenko	Dosimetrist, driver
Nina G. Nikitina	Nurse
Anjela S. Kuzina	Registrar
Valentina K. Miramkova	Registrar

**Gomel**

Victor Ye. Derzhitsky	Head doctor
Valery A. Samoilenko	Depury head doctor, dispensary
Nikolai M. Yermolitski	US specialist, doctor
Yelena V. Derzhitskaya	Laboratory assistant, doctor
Nelly K. Derzhitskaya	Laboratory assistant, doctor
Inna V. Anikina	Programmer
Kozur	US diagnostician
Zhoglo	Dosimetrist
Kazachenko	

**Klincy**

Irina V. Karevskaya	Hematologist
---------------------	--------------

Leonid A. Steputin	US diagnostician, doctor
Andrei I. Kovalev	Registrar
Sergei A. Sarkissov	Driver
Alexander S. Aksyonov	WBC operator

#### Kiev

Vadim S. Shvetsov	Deputy head doctor, regional hospital
Sergei S. Kochubey	Engineer
Vadim I. Grinko	Hematologist
Stanislav V. Vydyborets	Endocrinologist
Yelena V. Krivyakova	Dosimetrist
Sergei I. Yashchuk	driver

#### Korosten

Alexei S. Saiko	Chief of department
Valery V. Danilyuk	Head doctor
Anjela A. Petrova	Head of laboratory
Igor N. Sokolovsky	Engineer
A. N. Detkovsky	Driver

#### B. ベラルーシからの参加者

Ivan A. Kenik	Vice Chairman of the Council of Ministers, Chairman of "Goskomchernobyl" Committee
Vasily S. Kazakov	Minister of Health
Vladimir A. Matyukhin	Director, Research Institute of Radiation Medicine
Yevgeny P. Ivanov	Director, Research Institute of Hematology and Blood Transfusion
Anatoly K. Ustinovich	Director, Research Institute of Maternity and Children Protection

Gennady I. Lazyuk	Director, Reserch Institute of Maternity and Children Protection
Yevgeny A. Korotkevich	Director, Research Institute of Oncology and Medicine Radiology
Yevgeny P. Demidchik	Professor, Head of Oncology Chair, Medical Institute
Zinaida A. Sevkovskaya	Deputy Chief of Childhood and Obsteric Aid Department
Larissa N. Astakhova	Deputy Director, Research Institute of Radiation Medicine
Sergei S. Karytko	Head Doctor of Clinic, Research Institute of Radiation Medicine
Valery A. Rzheutsky	Head Doctor of Polyclinic, Research Institute of Radiation Medicine
Victor F. Minenko	Chief of Laboratory, Dosimetry and Radiation Situation Estimation
Olga V. Aleinikova	Chief children's hematologist, Ministry of Health
Klaudia A. Radyuk	Chief children's endocrinologist, Ministry of Health
Yelena A. Khomedova	Chief endocrinologist, Ministry of Health
Valentin A. Steshko	Chief of Department, Ministry of Health
Boris D. Shitikov	Chief of Department, Science Managing, Ministry of Health
Sergei V. Zhavoronok	Professor, Director, Branch of Research Institute of Radiation Medicine, Vitebsk-city
Vladimir N. Matveenکو	Acting Deputy Director, Science, Medical Radiology Institute, Vitebsk-city
Victor N. Buryak	Vice Chairman of "Goskomchernobyl" Committee
Leonid P. Titov	Associate Professor, Minsk Research Institute, Immunology Department

### C. ロシア連邦からの参加者

Nikolai N. Vaganov	Vice Minister of Health
Boris B. Spassky	Chief Expert of Radiation Medicine Department, Ministry of Health
Anatoly F. Tsyb	Chief Adviser for President of Russia on Radiation Problems, Academician, Direc- tor of Research Institute of Radiation Medicine
Victor K. Ivanov	Cor. Member, Chief of Department, Research Institute of Radiation Medicine
Igor V. Osechinsky	Chief of Department, Hematology Research Centre
Larissa S. Baleva	Chief pediatricist of Russia
Alexandr G. Rumyantsev	Chief children's hematologist
Ivan I. Dedov	Director, Institute of Endocrinology
Vladimir D. Prokopenko	Head Doctor of Clinic, Institute of Im- munology
Ludmila V. Luss	Chief of Department, Institute of Im- munology
Mikhail F. Logachev	Chief children's endocrinologist

### D. ウクライナからの参加者

Olga A. Bobyleva	Chief of Republican Department, Medical Problems caused by the Chernobyl Acci- dent
Yelena I. Bomko	Chief Expert of Republican Department, Medical Problems caused by the Cher- nobyl Accident
Vlakhir G. Bebeshko	Director, Institute of Radiation Medicine
Valery P. Tereshchenko	Director, Institute of Endocrinology
Yevgeny V. Epshtein	Chief of Radioimmunology Laboratory, Institute of Endocrinology
Yelena V. Bolshova	Chief children's endocrinologist of Ukraine

Vera D. Drozdova	Chief hematologist of Ukraine
Vladimir N. Buchaev	Chief of Special Code Registers, Ukrainian Scientific Centre of Radiation Medicine (USCRM)
Victor S. Repin	Research Assistant, Dosimetry Department of USCRM
Yevgenia I. Stepanova	Chief of Department, USCRM
Vladimir V. Bragin	Chief of Regional Health Department Zhitomir-city
Boris A. Ledoshchuk	Chief of Code Registers Department, USCRM
Gennady I. Kartushkin	Deputy Chief of Regional Health Department, Kiev-city
Tamara P. Sivachenko	Chief of Laboratory, Kiev Advanced Medical Institute

#### E. 日本からの参加者

笹川陽平	(財)日本船舶振興会理事長
重松逸造	(財)放射線影響研究所理事長
佐分利輝彦	(財)長寿科学振興財団理事長
岡島俊三	長崎大学医学部名誉教授
三輪史朗	(財)冲中記念成人病研究所所長
藏本淳	広島大学原爆放射能医学研究所所長・臨床第一(内科)研究部門教授
長瀧重信	長崎大学医学部第一内科教授
佐藤哲雄	(社)日口貿易協会会長
紀伊國献三	筑波大学社会医学系教授
下杉彰男	(社)日本臨床衛生検査技師会会長
井関毅	(社)日本放射線技師会常務理事
藤村欣吾	広島大学原爆放射能医学研究所臨床第一(内科)研究部門助教授

星 正 治	広島大学原爆放射能医学研究所 附属原爆被災学術資料センター助教授
今 村 展 隆	広島大学原爆放射能医学研究所臨床第一(内科)研究部 門講師
山 下 俊 一	長崎大学医学部原爆後障害医療研究施設教授
難 波 裕 幸	長崎大学医学部原爆後障害医療研究施設助手
横 山 直 方	長崎大学医学部第一内科助手
高 辻 俊 宏	長崎大学アイソトープ総合センター管理室長
柴 田 義 貞	(財)放射線影響研究所疫学・生物統計部部長
久 住 静 代	(財)放射線影響研究所臨床研究部臨床検査科長
土 肥 博 雄	広島赤十字原爆病院第4内科部長

#### F. オブザーバー

Vladimir M. Volodin	Medical Officer, Radiation Medicine, Division of Noncommunicable Diseases and Health Technology
---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

モギリョフ州政府関係者 40名

モギリョフ州保健局関係者 18名

\* \* \* \* \*

#### 組織委員会

Yevgeny V. Kostyukovich	Vice Chairman of Mogilev Regional Exec- utive Committee
Vladimir M. Orekhovskiy	Deputy Chief of Mogilev Health Depart- ment
Tadeush A. Krupnik	Head Doctor, Mogilev Medical Diagnostic Center
Nilolai K. Dolbeshkin	Deputy Head Doctor, Mogilev Medical Diagnostic Center
Alexandr M. Dashkovskiy	Deputy Head Doctor, Mogilev Medical Diagnostic Center

Sergei A. Danilchik	Chief of Technical Department, Mogilev Medical Diagnostic Center
Larissa Z. Blagova	Chief Nurse, Mogilev Medical Diagnostic Center
Lyubov I. Godun	Adviser, Mogilev Medical Diagnostic Center
Natalya D. Yuryeva	Chief of "Chernobyl-Sasakawa" Project, Mogilev Medical Diagnostic Center

付録(3) 初年度供与主要機材



1. 検診車：トヨタ「コースター」HZB30L-MDZR



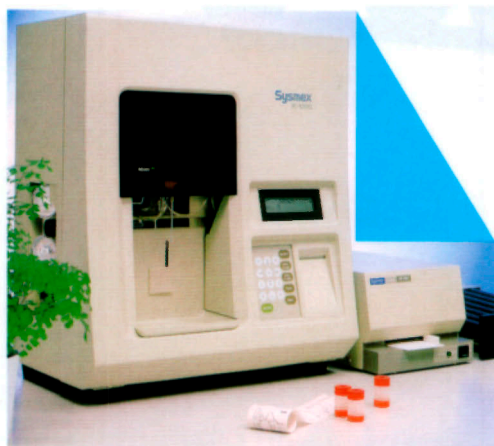
2. アロカ車載型放射線ホールボディカウンター  
(線量計) WBC-100 型



3. アロカ携帯用 $\alpha$ 線測定用シンチレーション  
サーベイメーター-TCS-161



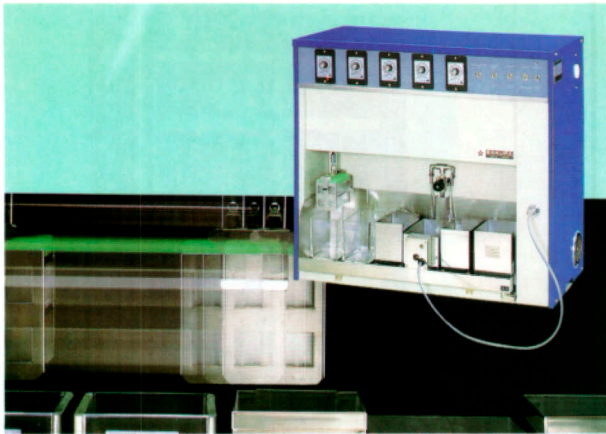
4. アロカ車載型超音波甲状腺体積診断装置：  
 超音波診断装置 SSD-520  
 甲状腺アークスキャナーASU-46  
 記録用スチルビデオ SV-1000P  
 再生用スチルビデオ SV-1000P  
 コントロールユニット  
 サーマルイメージャーFTI-210  
 タブレット（デジタイザー）DT-3213-00  
 プリンター2225CK



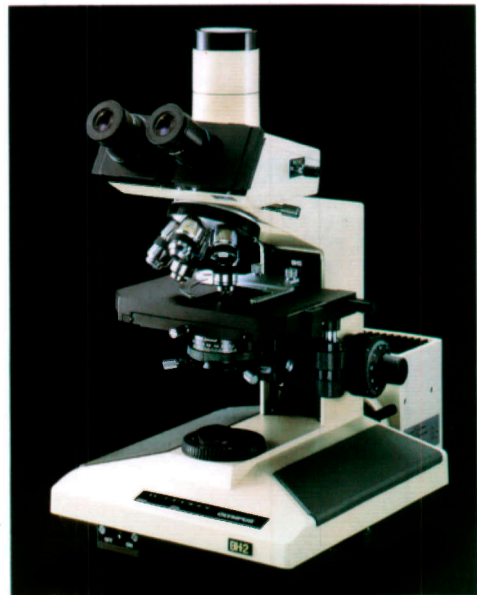
5. 東亜医用電子 8項目自動血球計数装置  
 SYSMEX K-1000 型



6. クボタ卓上小型遠心機 2010 型  
 バケット 10ml/血清用



7. サクラ自動染色（血液）機 RSG-50



8. オリンパスシステム顕微鏡  
 1) 双眼顕微鏡 BHS-112  
 2) ディスカッション顕微鏡 BHS-112+  
 BH2-DO-1  
 3) 三眼顕微鏡 BHS-312  
 4) 写真撮影装置 PM10-35ADS-2



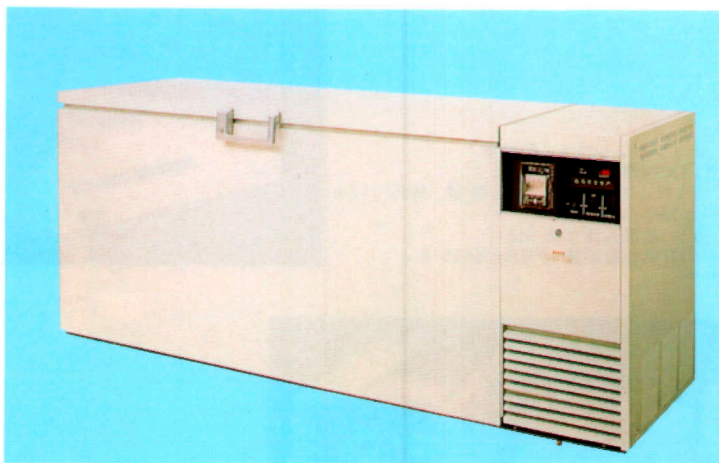
9. アマライトTM分析装置  
 機器の構成：  
 1) アナライザー  
 2) シェーカーインキュベーター  
 3) ウォッシャー  
 4) ワークステーション



10. 富士レリオ自己抗体検出試薬
- 1) 可変ビベット
  - 2) 八連可変ビベット
  - 3) トレイミキサー電源トランス付き



11. サンヨー薬用保冷库 MPR510R 型  
内容積：486/



12. サンヨー -85°C 超低音フリーザー MDF-292AT 型  
内容積：180/  
1) 貯蔵ケース MDF-29SC  
2) 超低音用セラムチューブ MS-4503W, 2m/  
3) 同上用チューブラック MS-7550L
13. サンヨー -85°C 超低音フリーザー MDF-392AT 型  
内容積：309/  
1) 貯蔵ケース MDF-39SC, 21 個  
2) 超低音用チューブ MS-4604W, 4m/, 12,000 本  
3) 同上用チューブラック MS-75600, 240 個

付録(4) 問診表 (ロシア語原文の英訳)

IMPORTANT!

Please read the following instructions carefully before filling in the questionnaire.

INSTRUCTIONS FOR THE "QUESTIONNAIRE ON IN-DEPTH MEDICAL EXAMINATION"

1. Please write dates in Arabic numerals as follows:

01 for January, 02 for February, 03 for March, 04 for April,

05 for May, 06 for June, 07 for July, 08 for August,

09 for September, 10 for October, 11 for November, 12 for December

2. Please indicate the year by the last two digits. For example, please write 92 for 1992.

3. If the number of boxes exceeds the number of numerals to write, please fill the left by 0s. For example, if your date of birth is the 1st October 1980, please answer Question 6 in Section II as follows:

day month year

0	1
---	---

1	0
---	---

8	0
---	---

4. For questions without boxes, please enter your answer in the underlined space using block letters in Russian or Arabic numerals.

5. For questions followed by numbered boxes , please choose one and only one answer, and enter a ✓ mark in the relevant box, as . For example, if you are male, please answer the Question 5 in Section II as follows:

1  male    2  female





1-4. meat of other cattle                      1  yes    2  no

2. Do you regularly eat mushrooms picked in territory near contaminated settlements?    1  yes    2  no

3. Do you regularly eat the meat of wild animals killed near contaminated settlements?    1  yes    2  no

V. Animals kept by the family

1. Are there any animals kept by your family?    1  yes    2  no

2. If yes, please enter a  mark in the relevant boxes.

2-1. cow	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no
2-2. goat	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no
2-3. bird	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no
2-4. dog	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no
2-5. cat	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no
2-6. others	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no

VI. Parents' occupation and family size

1. Father's occupation involves mainly

- 1  being indoors constantly
- 2  field-working
- 3  cattle-breeding
- 4  machine-operating
- 5  work in the individual husbandry
- 6  other

2. Mother's occupation involves mainly

- 1  being indoors constantly
- 2  field-working
- 3  cattle-breeding
- 4  machine-operating
- 5  work in the individual husbandry
- 6  other

3. How many people are there in your family?

persons

**VI. Family history of diseases**

1. Has one of your family members ever had a serious disease?

1  yes    2  no    9  unknown

2. If yes, please enter a ✓ mark in the relevant boxes.

2-1. anaemia                                    1  yes    2  no    9  unknown

2-2. leukemia                                    1  yes    2  no    9  unknown

2-3. malignant tumor (cancer)    1  yes    2  no    9  unknown

2-4. others                                    1  yes    2  no    9  unknown

3. How many of your blood relatives have had thyroid diseases?

3-1. Parents (0, 1 or 2. Leave blank if unknown.)                                     persons

3-2. Uncles and Aunts (Enter 9 if you have no blood-related uncles or aunts, and enter 8 if you have 8 or more uncles and aunts with thyroid diseases. Leave blank if unknown.)                                     persons

3-3. Siblings (Enter 9 if you have no blood-related siblings, and enter 8 if you have 8 or more siblings with thyroid diseases. Leave blank if unknown.)                                     persons

4. Do any of your family members have hereditary diseases or congenital abnormalities?    1  yes    2  no    9  unknown.

**VII. Past history**

1. Were you born by a full-term normal delivery? 1  yes    2  no

2. Birth weight (grams)                                     grams

3. Lactation history

- 1  fed by mother's milk
- 2  fed by powder (and/or cow's) milk
- 3  fed by both mother's and powder (and/or cow's) milk

4. Puberty

4-1. Have you experienced the signs of puberty (menstruation, voice change, pubic hair, etc.) ?  
1  yes    2  no    9  unknown



4-2. If yes, please give the age when you experienced these signs.  
(Enter 99 if the age is unknown.)   years old

5. Inoculation

5-1. Have you had any inoculations? 1  yes 2  no 9  unknown

5-2. If yes, please enter a  mark in the relevant boxes.

5-2-1. measles 1  yes 2  no 9  unknown

5-2-2. tetanus 1  yes 2  no 9  unknown

5-2-3. poliomyelitis 1  yes 2  no 9  unknown

5-2-4. mumps 1  yes 2  no 9  unknown

5-2-5. others 1  yes 2  no 9  unknown

6. Tuberculin reaction test

6-1. Have you ever had a tuberculin reaction test?

1  yes 2  no 9  unknown

6-2. If yes, please give the age when the reaction became positive.

(Enter 99 if the age is unknown.)   years old

7. Disease

7-1. Did you have any serious diseases in the past ?

1  yes 2  no 9  unknown

7-2. If yes, please enter a  mark in the relevant boxes.

7-2-1. thyroid diseases 1  yes 2  no 9  unknown

7-2-2. tuberculosis 1  yes 2  no 9  unknown

7-2-3. anaemia 1  yes 2  no 9  unknown

7-2-4. blood diseases other than anaemia

1  yes 2  no 9  unknown

8. Do you catch a cold easily? 1  yes 2  no 9  unknown

9. If you catch a cold, do you easily recover?

1  yes 2  no 9  unknown

10. Did you ever have an asthma attack?

1  yes 2  no 9  unknown

11. Do you bleed easily? 1  yes 2  no 9  unknown

12. Have you ever had a skin disease?

1  yes 2  no 9  unknown

13. Exposure of thyroid

13-1. Have you been measured for thyroid exposure?

1  yes 2  no 9  unknown

13-2. If you have been measured for thyroid exposure, indicate the date of measurement and the dose.

13-2-1. Date of measurement                      day month year

--	--	--	--	--	--

13-2-2. Dose ( $\mu$ Sv)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 $\mu$ Sv

14. Past history of thyroid diseases

14-1a. Have you ever been diagnosed as having Basedow's disease?

1  yes 2  no 9  unknown

14-1b. If yes, please give the age at the first diagnosis. (Enter 99 if the age is unknown.)

--	--

 years old

14-2a. Have you ever been diagnosed as having thyroid cancer?

1  yes 2  no 9  unknown

14-2b. If yes, please give the age at the first diagnosis. (Enter 99 if the age is unknown.)

--	--

 years old

14-3a. Have you ever been diagnosed as having chronic thyroiditis?

1  yes 2  no 9  unknown

14-3b. If yes, please give the age at the first diagnosis. (Enter 99 if the age is unknown.)

--	--

 years old

14-4a. Have you ever been diagnosed as having hypothyroidism?

1  yes 2  no 9  unknown

14-4b. If yes, please give the age at the first diagnosis. (Enter 99 if the age is unknown.)

--	--

 years old

14-5a. Have you ever been diagnosed as having adenomatous goiter?

1  yes 2  no 9  unknown

14-5b. If yes, please give the age at the first diagnosis. (Enter 99 if the age is unknown.)

--	--

 years old

14-6a. Have you ever been diagnosed as having any other thyroid diseases?

1  yes 2  no 9  unknown

14-6b. If yes, please give the name of the disease and the age at the first diagnosis. (Enter 99 if age is unknown.)

The name of the disease is \_\_\_\_\_  
                                            years old

15. Therapeutic history of thyroid disease

15-1a. Have you ever undergone thyroid surgery?

1  yes 2  no 9  unknown

15-1b. If yes, please give the age at the operation. (Enter 99 if the age is unknown.)

years old

15-2a. Have you ever had your thyroid treated with radioisotope iodine  $^{131}\text{I}$ ?

1  yes 2  no 9  unknown

15-2b. If yes, please give the age at the treatment. (Enter 99 if the age is unknown.)

years old

15-3a. Have you ever received any thyroid hormones?

1  yes 2  no 9  unknown

15-3b. If yes, please give the age at the first administration. (Enter 99 if the age is unknown.)

years old

15-3c. Do you still take thyroid hormones?

1  yes 2  no 9  unknown

15-4a. Have you ever received any antithyroid medicine?

1  yes 2  no 9  unknown

15-4b. If yes, please give the age at the first administration. (Enter 99 if the age is unknown.)

years old

15-5a. Have you ever received iodide therapy?

1  yes 2  no 9  unknown

15-5b. If yes, please give the age at the first treatment. (Enter 99 if the age is unknown.)

years old

15-5c. Do you still receive the therapy?

1  yes 2  no 9  unknown

15-6a. Have you ever had your thyroid treated in some other way?

- 1  other type of medicine    2  other type of therapy  
3  no    9  unknown

15-6b. If yes, please give the type of treatment and the age at the first treatment. (Enter 99 if age is unknown.)

The type of treatment is \_\_\_\_\_

years old

15-6c. Are you still under treatment?

- 1  yes    2  no    9  unknown

16. Have you been taking iodine tablet to supply iodine?

- 1  yes    2  no    9  unknown

17. Have you been taking iodinated salt?

- 1  yes    2  no    9  unknown

18. X-ray examination

18-1. Have you ever had a chest X-ray examination?

- 1  yes    2  no    9  unknown

18-2. Have you ever had a dental X-ray examination?

- 1  yes    2  no    9  unknown

18-3. Have you ever had other X-ray examinations?

- 1  yes    2  no    9  unknown

19. Have you ever had a bone marrow examination?

- 1  yes    2  no    9  unknown

IX. Recent health conditions

1. Have you had any complaints in the last two months?

- 1  yes    2  no    9  unknown

2. If yes, please enter a ✓ mark in the relevant boxes.

- |                                    |                                |                               |                                    |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 2- 1. fatigue                      | 1 <input type="checkbox"/> yes | 2 <input type="checkbox"/> no | 9 <input type="checkbox"/> unknown |
| 2- 2. fever                        | 1 <input type="checkbox"/> yes | 2 <input type="checkbox"/> no | 9 <input type="checkbox"/> unknown |
| 2- 3. loss of appetite             | 1 <input type="checkbox"/> yes | 2 <input type="checkbox"/> no | 9 <input type="checkbox"/> unknown |
| 2- 4. predisposition to hemorrhage | 1 <input type="checkbox"/> yes | 2 <input type="checkbox"/> no | 9 <input type="checkbox"/> unknown |
| 2- 5. tonsillitis                  | 1 <input type="checkbox"/> yes | 2 <input type="checkbox"/> no | 9 <input type="checkbox"/> unknown |
| 2- 6. loss of hair                 | 1 <input type="checkbox"/> yes | 2 <input type="checkbox"/> no | 9 <input type="checkbox"/> unknown |

2- 7. increase in weight	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2- 8. weight loss	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2- 9. abdominal pain	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-10. diarrhea	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-11. constipation	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-12. joint pain	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-13. blood in stool	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-14. blood in urine	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-15. failing eyesight	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown
2-16. others	1 <input type="checkbox"/> yes	2 <input type="checkbox"/> no	9 <input type="checkbox"/> unknown

## RESULTS OF IN-DEPTH MEDICAL EXAMINATION

### I. Basic information on examination

- day month year
1. Date of examination
2. Place of examination \_\_\_\_\_

### II. Subject's identification

1. Personal identification number assigned in the given bus
2. Personal identification number assigned by the government

### III. Dosimetry data

1. Cs-137 activity according to the spectrometry measurement (whole body counting) (Bq)  
 Bq
2. Mean dose-rate at the height of one meter from unprocessed soil ( $\mu\text{Sv/h}$ )  
 .   $\mu\text{Sv/h}$

### IV. Physical data

1. Height (cm)  cm
2. Weight (kg)  kg
3. Chest circumference (cm)  cm
4. Chest thickness (cm)  cm
5. Systolic blood pressure (mmHg)  mmHg

6. Diastolic blood pressure (mmHg)

mmHg

7. Pulse (beats/min)

beats/min

V. Thyroid ultra scanning investigation (USI) data

1. Was USI conducted? (1=yes; 2=no)

If the answer is 2, the following items of this section do not need to be encoded.

2. Thyroid gland volume (cm<sup>3</sup>; encode as 999.9 if the volume was not determined)

.  cm<sup>3</sup>

3. Nodules (1 -isoechogene; 2-hypoechoogene; 3 -hyperechogene; 4-mixed; 5-no nodules)

4. Halo of nodule (1-present; 2-absent)

5. Number of nodules (1 -one; 2-two; 3-three; 4-four or more; 9-questionable)

6. Cystic lesions of thyroid (1 -clear hypoechoogene; 2-cystic degeneration; 3-no)

7. Multiple fine cystic degeneration (1 -present; 2-absent)

8. Number of cystic lesions (1-one; 2-two; 3-three; 4-four or more; 9-questionable)

If nodules or cystic lesions were found, the next item is not encoded.

9. Echogenity of thyroid (1 -normal; 2 -diffuse decrease; 3-diffuse increase; 4 -local decrease; 5 -local increase; 6-mixed)

10. Calcification (1-present; 2-absent)

11. Anomaly (1-aplasy; 2 -hypoplasia; 3-lobal structure; 4-no)

VI. Thyroid function tests data

1. Were the tests conducted? (1 -yes; 2-no)

If no, the following items of this section do not need to be encoded.

2. Free T<sub>4</sub>

.  pmol/l

3. TSH

.   $\mu$ U/ml

4. Microsome test

$\times 100$

5. Thyroid test

$\times 100$

VII. Urinary iodine and creatinine data

1. Was urine examination conducted? (1-yes; 2-no)

If no, the following items of this section do not need to be encoded.

2. Urinary iodine

.   $\mu$ g/dl

3. Urinary creatinine

.  mg/dl

VIII. Aspiration biopsy

Was aspiration biopsy of thyroid gland conducted? (1-yes; 2-no)

IX. Hematologic indices brought out on K-1000 analyzer

1. Was the analysis conducted? (1 -yes; 2-no)

If no, the following items of this and the next sections do not need to be encoded.

2. Leukocytes (WBC) ( $\times 10^9/l$ )

.   $\times 10^9/l$



3. Erythrocytes (RBC) ( $\times 10^{12}/l$ )       .   $\times 10^{12}/l$
4. Hemoglobin (Hb) (g/l)       g/l
5. Hematocrit (Ht)       .
6. Mean corpuscular volume (MCV) (fl)       .  fl
7. Mean corpuscular hemoglobin (MCH) (pg)       .  pg
8. Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) (g/l)       g/dl
9. Platelet (PLT) ( $\times 10^9/l$ )        $\times 10^9/l$
- X. Analysis of leukocytes (%)
1. Eosinophil       .  %
2. Basophil       .  %
3. Band Neutrophil       .  %
4. Polymorphonuclear Neutrophil       .  %
5. Lymphocyte       .  %
6. Monocyte       .  %
7. Blast (include Lymphoblast and Myeloblast)       .  %
8. Promyelocyte       .  %
9. Myelocyte       .  %
10. Metamyelocyte       .  %
11. Plasma cell       .  %

12. Atypical lymphocyte

.  %

13. Others

.  %

14. Erythroblast (per 100 leukocytes)

/100 leukocytes

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
FOR  
CHERNOBYL SASAKAWA MEDICAL & HEALTH COOPERATION PROJECT**

This Memorandum of Understanding is exchanged among:

**SASAKAWA MEMORIAL HEALTH FOUNDATION**, a non-profit organization established and existing under the laws of Japan, with its office at 12-12, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108 (hereinafter called "the Foundation") and,

**MOGILEV REGIONAL MEDICAL DIAGNOSTIC CENTER** at Pervomaiskaya, 59, Mogilev (hereinafter called "the Center") and,

**MINISTRY OF HEALTH OF BELORUSS** at Sovetskaya, 11, Minsk, in order to smoothly carry out the Chernobyl Sasakawa Medical & Health Cooperation Project as specified below.

**Item 1. [Purpose of the Project]**

The purpose of the Projects, on humane grounds, to carry out health screening of the people (in particular, children of 0 to 10 years of age at the time of Accident) in the affected area of the Chernobyl Accident of 1986 in the region, using the mobile unit and other medical equipments as well as human resources provided by the Foundation, and

To utilize the scientific data obtained from the above health screening for the well-being of mankind.

**Item 2. [Responsibility of the Foundation]**

(1) The Foundation proposes to offer medical and health cooperation to the Center in terms of goods as well as human resources (Specialists) as deemed necessary for the Project.

(2) The details of the cooperation will be determined by mutual consultation of both the Center and the Foundation, based upon the principles set by the Chernobyl Sasakawa Committee.

(3) The Foundation will not at any time be liable for the loss of or damage to any of the said goods after its arrival in the Center.

(4) The Foundation and the Japanese Specialists will assist to implement the Project, but will not be responsible for final diagnosis and treatment of any patient.

**Item 3. [Responsibility of the Center]**

(1) The Center will fully assume the custody, maintenance and operation of the goods and equipments donated by the Foundation after its arrival to the Center.

(2) The Center will be responsible for providing the suitable accommodations/meals/local transportation for the Specialists sent to the Center by the Foundation.

(3) The Center will take full responsibility for the stability and safety of all operations and methods of health screening of the Project.

**Item 4. [Intellectual Property]**

(1) All the data resulting from the health screening of this project will be the property of both the Center and the Foundation on condition that the existing legislation is observed.

(2) Disclosure of the data to a third party (including publication of the data, in any form, by an individual or by a group) must receive prior approval of both the Center and the Foundation.

**Item 5. [Training]**

The training of the staff engaging in the Project may take place at appropriate institutions in Japan or in CIS if deemed necessary.

**Item 6. [Indemnity]**

The Center will indemnify the Foundation and the Specialists against all losses and claims with respect to injuries or damages to any person, materials, or any property whatsoever which may arise out of or in consequence of works at the Center.

**Item 7. [Transfer of Property]**

The goods and equipments sent to the Center by the Foundation for the purpose of use in the Project will be donated to and become the property of the Center after its arrival to the Center.

**Item 8. [Evaluation of the Project]**

Evaluation will be made once a year, on the date to be mutually agreed, by the special committee composed of members suggested by both the Center and the Foundation.

**Item 9. [Settlement of Dispute]**

All disputes arising from the implementation of the Project will be settled in the light of the purpose and the nature of the Project through mutual consultation of both the Center and the Foundation in good faith.

**Item 10. [Term]**

This Memorandum of Understanding will be in force for a period of one year from the date of signing, and will be subject to change, renewal and termination by mutual consent.

**Item 11. [Coordinator]**

The Ministry of Health of Beloruss will fully extend its cooperation as the Coordinator for the smooth implementation of the Project.

In Witness Whereof, this Memorandum of Understanding is executed in 6 official copies, 3 in English and 3 in Russian, by authorized representatives of the Center, the Foundation and the Ministry of Health of Beloruss and the Parties will retain one copy each.

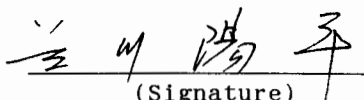
For the Center



(Signature)

Name: Krupnik Tadeush A.  
Title: Chief Physician  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

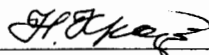
For the Foundation



(Signature)

Name: Sasakawa, Yohei  
Title: President  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Ministry (as Coordinator)



(Signature)

Name: Krysenko Nikolai A.  
Title: Deputy Minister  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

[Gomel]

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
FOR  
CHERNOBYL SASAKAWA MEDICAL & HEALTH COOPERATION PROJECT**

This Memorandum of Understanding is exchanged among:

**SASAKAWA MEMORIAL HEALTH FOUNDATION**, a non-profit organization established and existing under the laws of Japan, with its office at 12-12, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108 (hereinafter called "the Foundation") and,

**GOMEL REGIONAL SPECIALIZED PROPHYLACTIC CENTER** at Brat'yev Lizukovykh, 5, Gomel (hereinafter called "the Center") and,

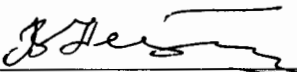
**MINISTRY OF HEALTH OF BELORUSS** at Sovetskaya, 11, Minsk, in order to smoothly carry out the Chernobyl Sasakawa Medical &

~~~~~

~~~~~

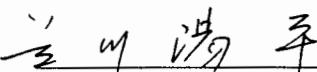
executed in 6 official copies, 3 in English and 3 in Russian, by authorized representatives of the Center, the Foundation and the Ministry of Health of Beloruss and the Parties will retain one copy each.

For the Center

  
\_\_\_\_\_  
(Signature)

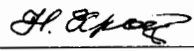
Name: Derzhitsky Viktor E.  
Title: Chief Physician  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Foundation

  
\_\_\_\_\_  
(Signature)

Name: Sasakawa, Yohei  
Title: President  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Ministry (as Coordinator)

  
\_\_\_\_\_  
(Signature)

Name: Krysenko Nikolai A.  
Title: Deputy Minister  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

[Klintsy]

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
FOR  
CHERNOBYL SASAKAWA MEDICAL & HEALTH COOPERATION PROJECT**

This Memorandum of Understanding is exchanged among:

**SASAKAWA MEMORIAL HEALTH FOUNDATION**, a non-profit organization established and existing under the laws of Japan, with its office at 12-12, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108 (hereinafter called "the Foundation") and,

**KLINTSY DIAGNOSTIC CENTER** at Sverdlova, 76, Klintsy (hereinafter called "the Center") and,

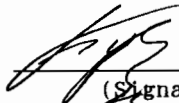
**MINISTRY OF HEALTH OF RUSSIAN FEDERATION** at Vadkovski Per. 18/20, Moscow,  
in order to smoothly carry out the Chernobyl Sasakawa Medical &

---

---

executed in 6 official copies, 3 in English and 3 in Russian, by authorized representatives of the Center, the Foundation and the Ministry of Health of Russian Federation and the Parties will retain one copy each.

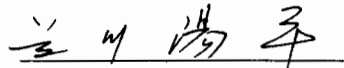
For the Center



(Signature)

Name: Kudriavtsev Vladimir A.  
Title: Public Health Care, Bryansk  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Foundation



(Signature)

Name: Sasakawa, Yohei  
Title: President  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Ministry (as Coordinator)



(Signature)

Name: Vaganov Nikolai N.  
Title: Deputy Minister  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

[Kiev]

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
FOR  
CHERNOBYL SASAKAWA MEDICAL & HEALTH COOPERATION PROJECT

This Memorandum of Understanding is exchanged among:

**SASAKAWA MEMORIAL HEALTH FOUNDATION**, a non-profit organization established and existing under the laws of Japan, with its office at 12-12, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108 (hereinafter called "the Foundation") and,

**KIEV REGIONAL DIAGNOSTIC CENTER** at Marshala Budenogo, 1, Kiev (hereinafter called "the Center") and,

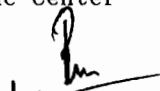
**MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE** at Grushevskogo, 1, Kiev, in order to smoothly carry out the Chernobyl Sasakawa Medical

~~~~~

~~~~~

executed in 6 official copies, 3 in English and 3 in Russian, by authorized representatives of the Center, the Foundation and the Ministry of Health of Ukraine and the Parties will retain one copy each.

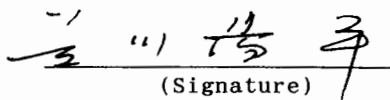
For the Center



(Signature)

Name: Savetsov Vadim S.  
Title: Deputy Chief Physician  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Foundation



(Signature)

Name: Sasakawa, Yohei  
Title: President  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Ministry (as Coordinator)



(Signature)

Name: Bomko Elena I.  
Title: Chief Specialist, Adm. for Chernobyl Med. Problems  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow



[Korosten]

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
FOR  
CHERNOBYL SASAKAWA MEDICAL & HEALTH COOPERATION PROJECT

This Memorandum of Understanding is exchanged among:

**SASAKAWA MEMORIAL HEALTH FOUNDATION**, a non-profit organization established and existing under the laws of Japan, with its office at 12-12, Mita 3-chome, Minato-ku, Tokyo 108 (hereinafter called "the Foundation") and,

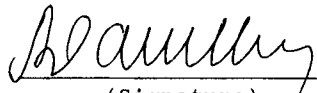
**KOROSTEN DIAGNOSTIC CENTER** at Kievskaya, 216, Korosten (hereinafter called "the Center") and,

**MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE** at Grushevskogo, 1, Kiev, in order to smoothly carry out the Chernobyl Sasakawa Medical &



executed in 6 official copies, 3 in English and 3 in Russian, by authorized representatives of the Center, the Foundation and the Ministry of Health of Ukraine and the Parties will retain one copy each.

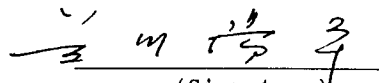
For the Center



(Signature)

Name: Danilchuk Valery V.  
Title: Chief Physician  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Foundation



(Signature)

Name: Sasakawa, Yohei  
Title: President  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

For the Ministry (as Coordinator)



(Signature)

Name: Bomko Elena I.  
Title: Chief Specialist, Adm. for Chernobyl Med.Problen  
Date: January 25, 1992  
Place: Moscow

## 付録(6) チェルノブイリ医療協力事業の活動記録 (1992年8月現在)

- 1) 1990年8月8～15日 専門家調査団派遣 (重松逸造放射線影響研究所 理事長 他9名)
- 2) 1990年11月8～14日 全ソ放射線医学研究所 (キエフ), 第6病院 (モスクワ) 視察 (藏本淳広島大学教授 他2名)
- 3) 1990年12月24日 贈呈式 (Pledge) (於 第6病院) (笹川陽平日本船舶振興会理事長 他)
- 4) 1991年3月6日 日ソ専門家協議 (於 モスクワ, 科学アカデミー) (ヴェリホフ科学アカデミー副総裁 他17名)
- 5) 1991年3月13～15日 派遣医師・技師のための機材説明研修会 (於 東京) (山下俊一長崎大学教授 他16名)
- 6) 1991年4月26日 検診車贈呈式 (於 モスクワ, 赤の広場) (笹川陽平理事長, ヴェリホフ科学アカデミー副総裁 他)
- 7) 1991年5月6～10日 現地医師・技師のためのトレーニング (於 オブニンスク) (岡島俊三長崎大学名誉教授 他日本側13名)
- 8) 1991年5月～6月 現地技術協力 (於 5センター) (山下俊一教授 他25名)
- 9) 1991年7月23日～8月10日 現地技術協力 (5センター指導) (和泉元衛長崎大学助教授 他2名)
- 10) 1991年9月24日～10月5日 5センター医師・技師 (9名) トレーニング (於 長崎, 広島, 千葉)
- 11) 1991年10月9～13日 現地担当者との連絡会議 (於 モスクワ) (柴田義貞放射線影響研究所疫学・生物統計部長 他2名)
- 12) 1991年12月15～23日 供与機材保守点検 (5センター) (担当技師)
- 13) 1992年1月15～27日 現地技術協力 (5センター指導) (星正治広島大学助教授 他1名)
- 14) 1992年1月25日 覚書調印式 (於 モスクワ) (笹川陽平理事長 他)
- 15) 1992年4月26日～5月1日 シンポジウム準備連絡会議及び現地指導 (於 モスクワ, モギリョフ) (藤村欣吾広島大学助教授 他2名)

- 16) 1992年5月17～22日 供与機材設置（モギリョフ）（担当技師）
- 17) 1992年6月1～5日 第1回チェルノブイリ笹川医療協力シンポジウム及び新規供与機材トレーニング（於 モギリョフ）（日本側重松逸造理事長 他20名）
- 18) 1992年6月24日～7月5日 供与機材設置（4センター）（担当技師）

## あとがき

第1回チェルノブイリ笹川医療協力シンポジウムが人道的にも科学的にもある程度の評価を得て終了しました。私は1990年10月から本プロジェクトの青写真作成・実施に参加させて頂きましたが、短期間のうちにこのような系統だった一定の成果をあげ得たことは日本人スタッフと現地スタッフとの共同歩調がきわめて順調であったことの証だといえます。

1991年4月26日事故後5周年を期して検診バス5台の贈呈式がクレムリン赤の広場で行われ、オブニスクでの研修を経て各5センターへ検診バスが配車されました。当時本プロジェクトに絶大な協力と貢献をして頂いた日本放射線技師会の方々、臨床検査技師会の皆様には心から感謝の念を表したいと思います。技師の方々には、文化や言葉、生活様式の違いを乗り越えて現地にとけ込み、人間的友情を基盤に現地スタッフを指導して頂きました。本プロジェクトを支えた通訳の方々、笹川財団モスクワ事務所のスタッフの献身的な努力はひとえにチェルノブイリ原発事故による子供たちへの健康障害を危惧し、愛の手を差し伸べたいという人間愛に基づくものでした。旧ソ連邦の崩壊や独立国家への激しい変革の中においてさえ、本プロジェクトは中断されることなく、皆様の力により支えられ活動を続けてきました。今後更に科学的解析が行われるものと予測されますが、常に住民へのフィードバックを考えながら検診活動を続けていく所存です。

山下 俊一

長崎大学医学部

原爆後障害医療研究施設教授

**第1回チェルノブイリ笹川医療協カシンポジウム報告書**

1992年10月14日発行

発行：(財)笹川記念保健協力財団

〒108 東京都港区三田 3-12-12

TEL 03(3452)8281

FAX 03(3452)8283

協力：(財)日本船舶振興会

制作：(株)アイ・エス・エス・インターナショナル

