第2回脱原発世界会議　2012.12.15

チェルノブイリから学ぶ
子どもたちの健康状態とその対策

「チェルノブイリ被害調査・救援」女性ネットワーク
事務局長　吉田由布子

「女性ネットワーク」調査研究活動

現地の母親や
専門家との討論

1991年

1996年

2000年

日本および現地
でシンポジウムを
開催し研究者との
討論。報告の出版

1998年、2000年、ベラルーシでシンポジウム
開催。ロシア、アメリカからも研究報告

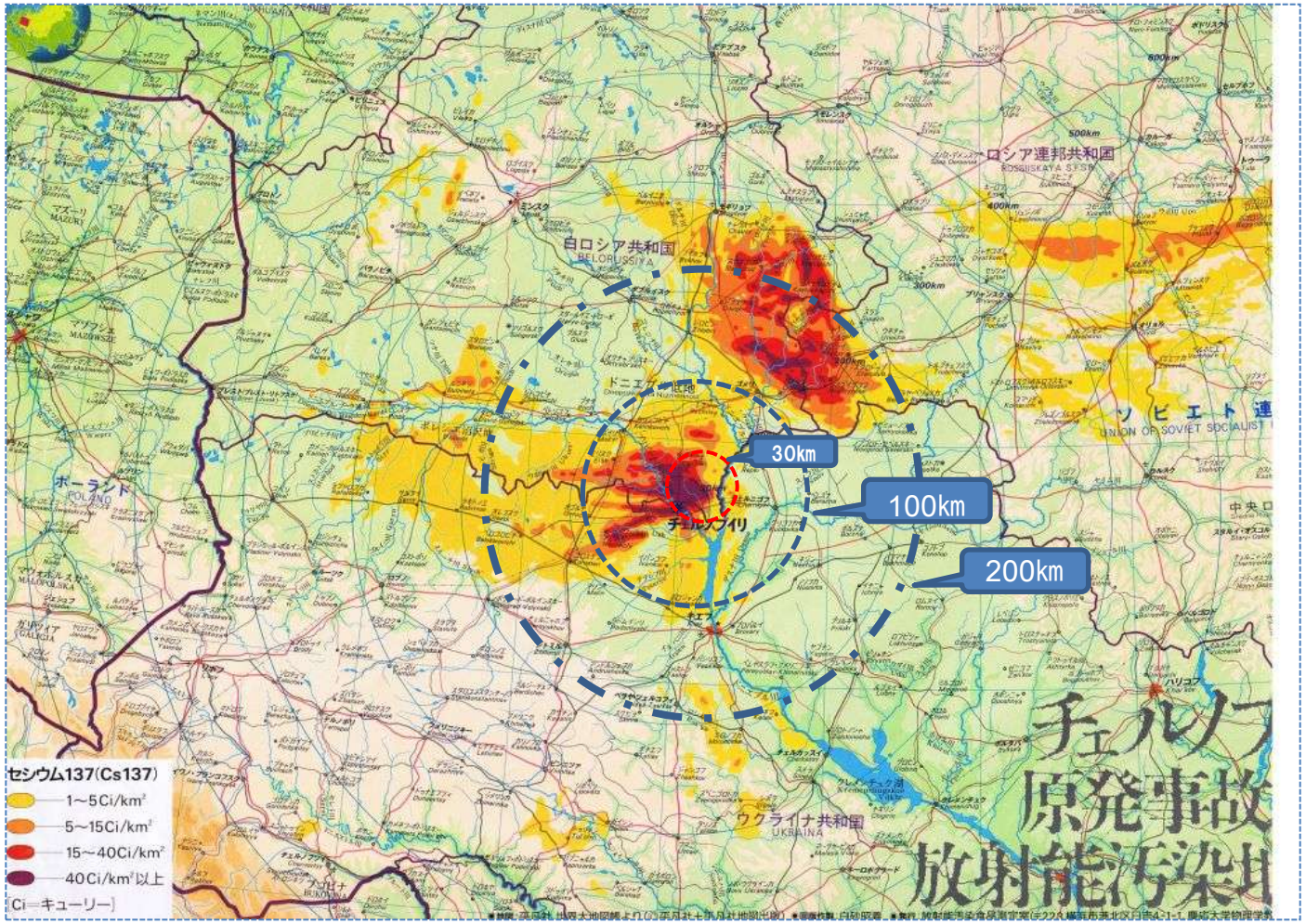
『誕生前の死』1992年

「核のない世界」に向けて
―チェルノブイリから東海村まで

2002年

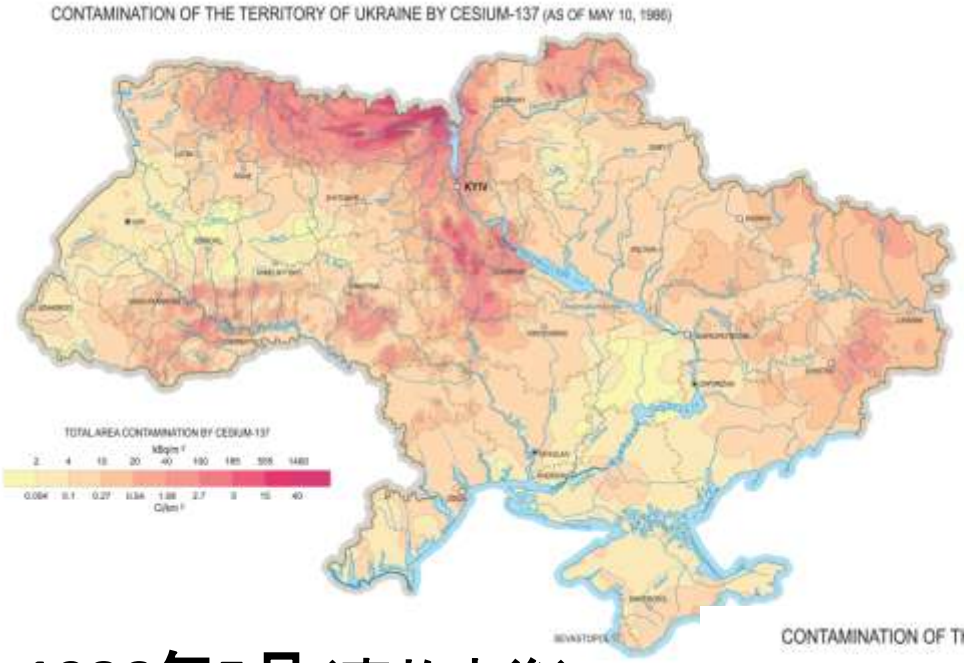
Ⅰ.チェルノブイリ事故：持続する汚染

86年7月、最初の汚染地図作成。住民には知らせず。
89年3月、はじめて住民に30km圏以遠の汚染地図が示された。



（発行：放射能汚染食品測定室）

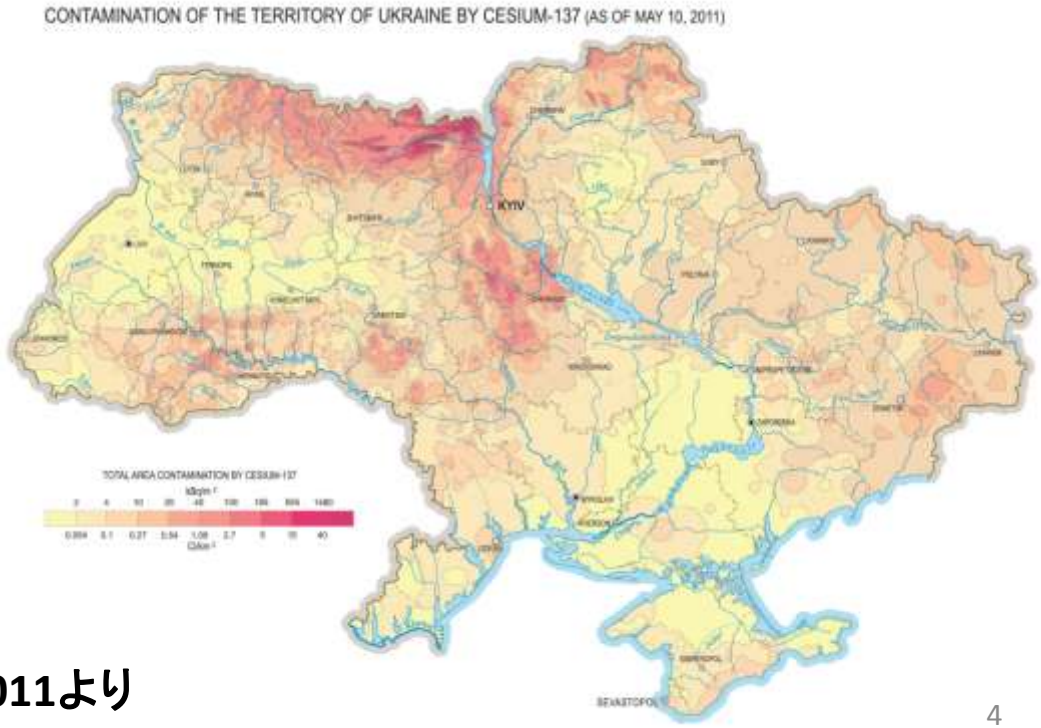
広範囲のホットスポット



1986年5月（事故直後）

事故から25年後 ウクライナのセシウム汚染状況

2011年5月（25年目）

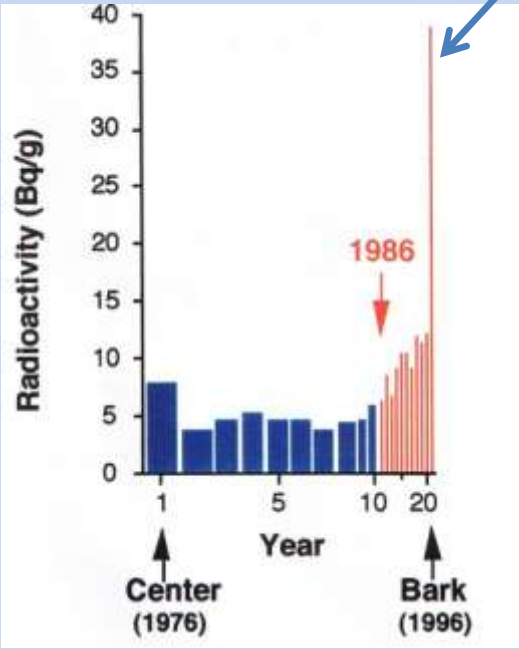


『ウクライナ・ナショナルレポート』2011より

外なる自然も内なる自然も

事故から10年目、ベラルーシの高汚染地区で採取された樹木断面と葉のセシウム137の分布。盛んに生育中の細胞や管で汚染が進行。

赤（高濃度）＞黄＞緑＞青＞黒（不検出）



松ノ木の放射能量。棒グラフの幅は年輪の幅を示す。

年輪中のセシウムは10年目にピークを示した。

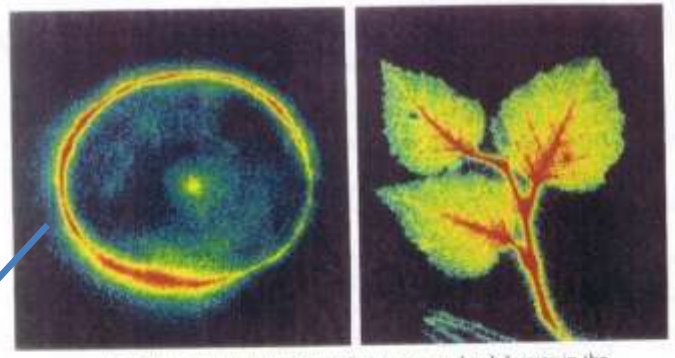
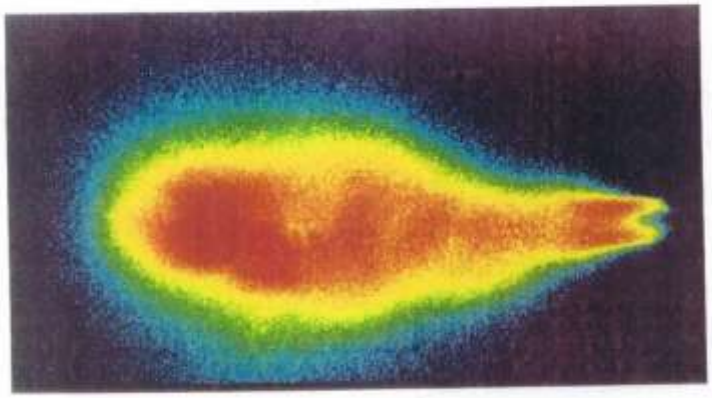


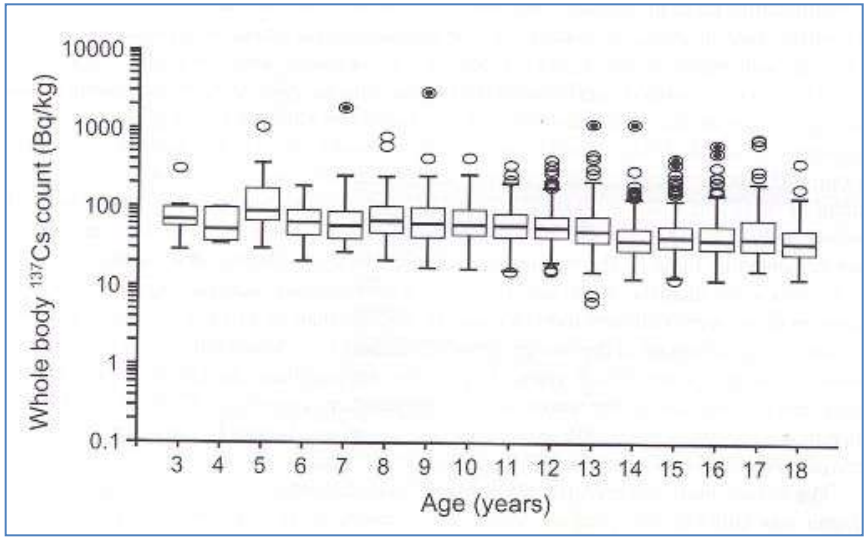
Fig. 3 Computer graphics of pine tree and oak leaves in the contaminated area (Massan) (2).



淡水魚

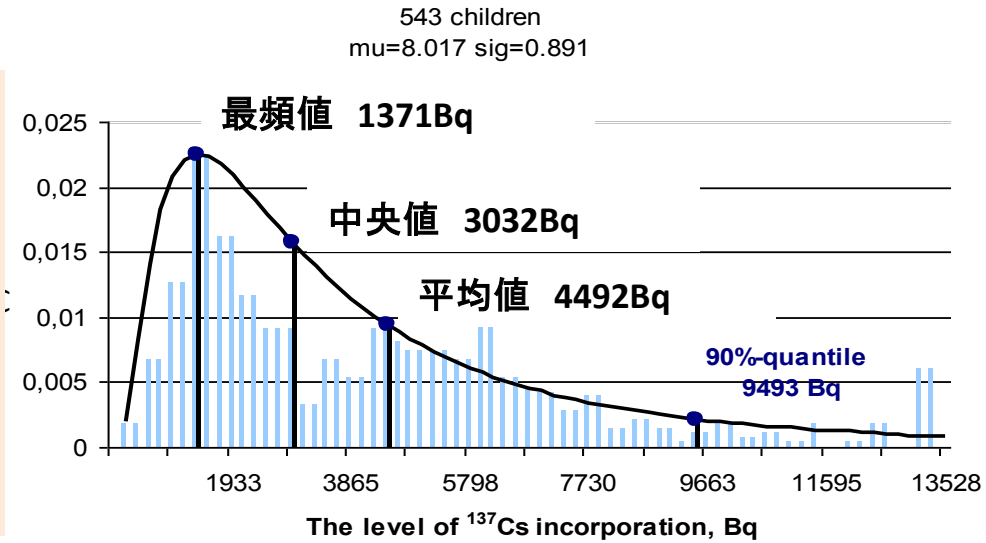
（大阪大学　中島裕夫，Health Physics, 74,265.1998）

子どもたちの体内セシウム量



1999年時点で3-18歳の少女。中央値は55-60Bq/kg。500Bq/kgを超す子もいる。(コロステン診断センター)
(ウクライナ、Danilyuk, Chernobyl: Message for 21st Century, 39−47, 2002)

2009 −2010年、ウクライナ、ジトーミル州ナローチチ地区(子ども543人)
セシウム137の体内量:17%の子どもが7,000Bqを越え、最も高い体内量は42,000Bq。
(Stepanova, 2011)



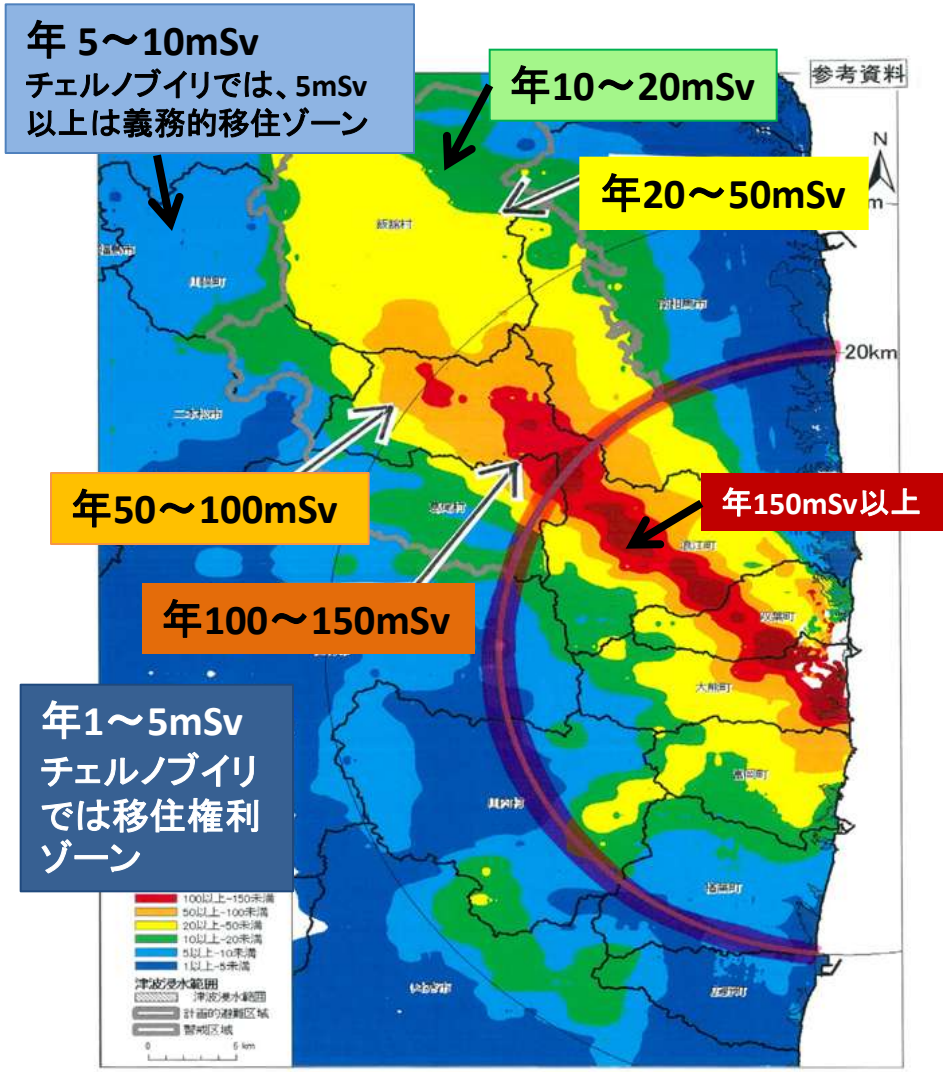
チェルノブイリ被災三カ国の汚染ゾーン

セシウム汚染濃度 ベクレル/㎡	汚染ゾーンの定義（国土に対する全汚染地面積の%）			年推定被曝線量＊ mSv/ 年
	ベラルーシ (23%)	ロシア （1.5%）	ウクライナ (7-10%)	
37,000～ 185,000	放射線の定期的監視	社会経済的特典を受けられる	放射線高度監視ゾーン	0.5～ 1mSv/年
185,000～ 555,000	移住の権利	移住の権利（被曝量＞1mSv/年なら）	移住の保証	1～5 mSv/年
555,000～ 1,480,000	第二の移住ゾーン	移住命令（汚染度148万ベクレル/㎡以上、または被曝量＞5mSv/年なら）。未満の場合は自由意思	義務的移住ゾーン	5mSv/年以上
1,480,000以上	優先的移住ゾーン			
30km圏内	居住禁止	居住禁止	居住禁止	―

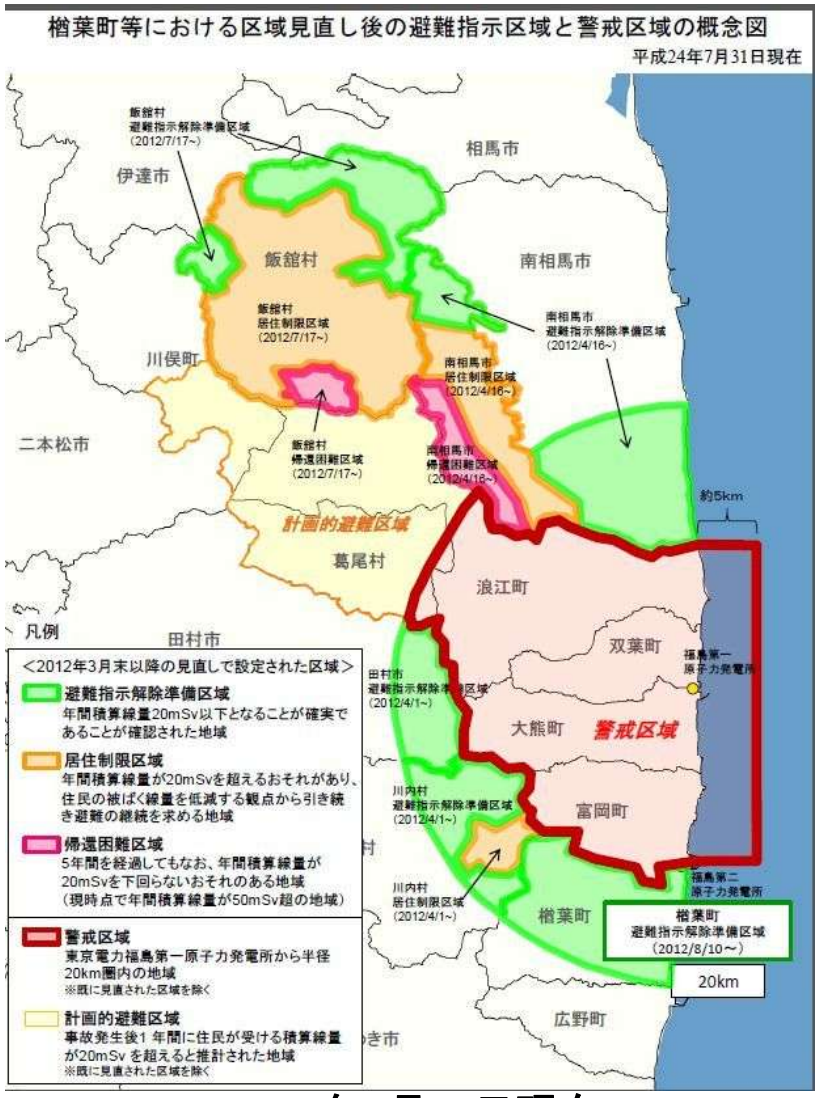
UNDP+UNICEF, “The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident”, 2002年より。ベラルーシとウクライナは2001年、ロシアは1992年の決定基準。＊被曝量は『ウクライナ・ナショナルレポート』2011年

フクシマは、20mSv/年が避難の基準になっている。

20mSv/年による避難区域見直し



線量分布（2011/11/5換算値）



2012年7月31日現在

Ⅱ. 放射線健康影響の「安全神話」IAEAによる健康影響の過小評価

IAEA/国際諮問委員会委員長
広島放射線影響研究所・重松逸造理事長（当時）

諮問委員会報告(1991年)

- **放射線被曝と関係するいかなる健康障害も認められなかった。**
  放射線による生物学的影響よりも心理的影響が顕著。
- **ソ連の防護措置（避難、移住、食品規制など）は概ね妥当で、時にはむしろ過剰**（避けられる線量に不釣合い）。

IAEA/国際諮問委員会による報告(続き)

勧告の一部

- 長期移住基準は、放射線防護の観点から適当ではない。しかし現在の対策を緩和することは、汚染地域住民のストレスおよび不安、ならびに期待を考慮すると、かえって逆効果になる。
- 健康影響は、高リスク住民コホートに集中すべき。影響を受けた住民全員の長期調査/評価はきわめて困難で費用がかかるため実際的でない。
- 全般的健康、社会および経済的影響を考慮すると、移住より好ましい代替策として、食物基準の緩和を検討する必要。(地元の食物消費の規制が生活の質の低下につながる)

小児甲状腺ガンについて「専門家」が言っていること

5年後のチェルノブイリでは

「広島・長崎では10年後、ビキニでは8年後に甲状腺のガンまたは腫瘍が出てきた。いま甲状腺の異常が出るのは早過ぎる」。（IAEA国際諮問委員会委員長重松逸造氏、「原子力文化」1991年7月号）

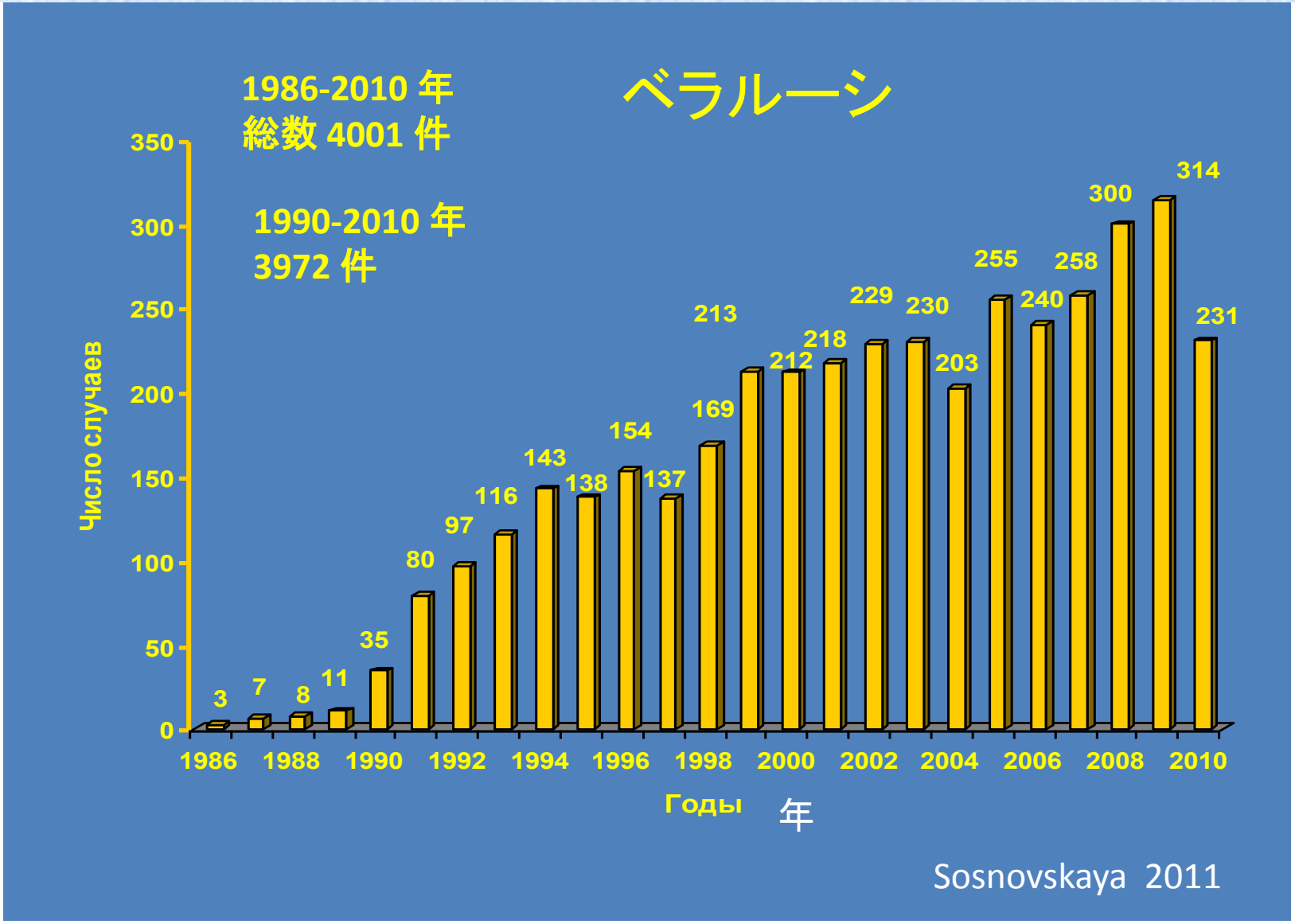
小児甲状腺ガン増加については日本の学者から「スクリーニング効果ではないか」といった声が聞かれた

1年半後のフクシマでは

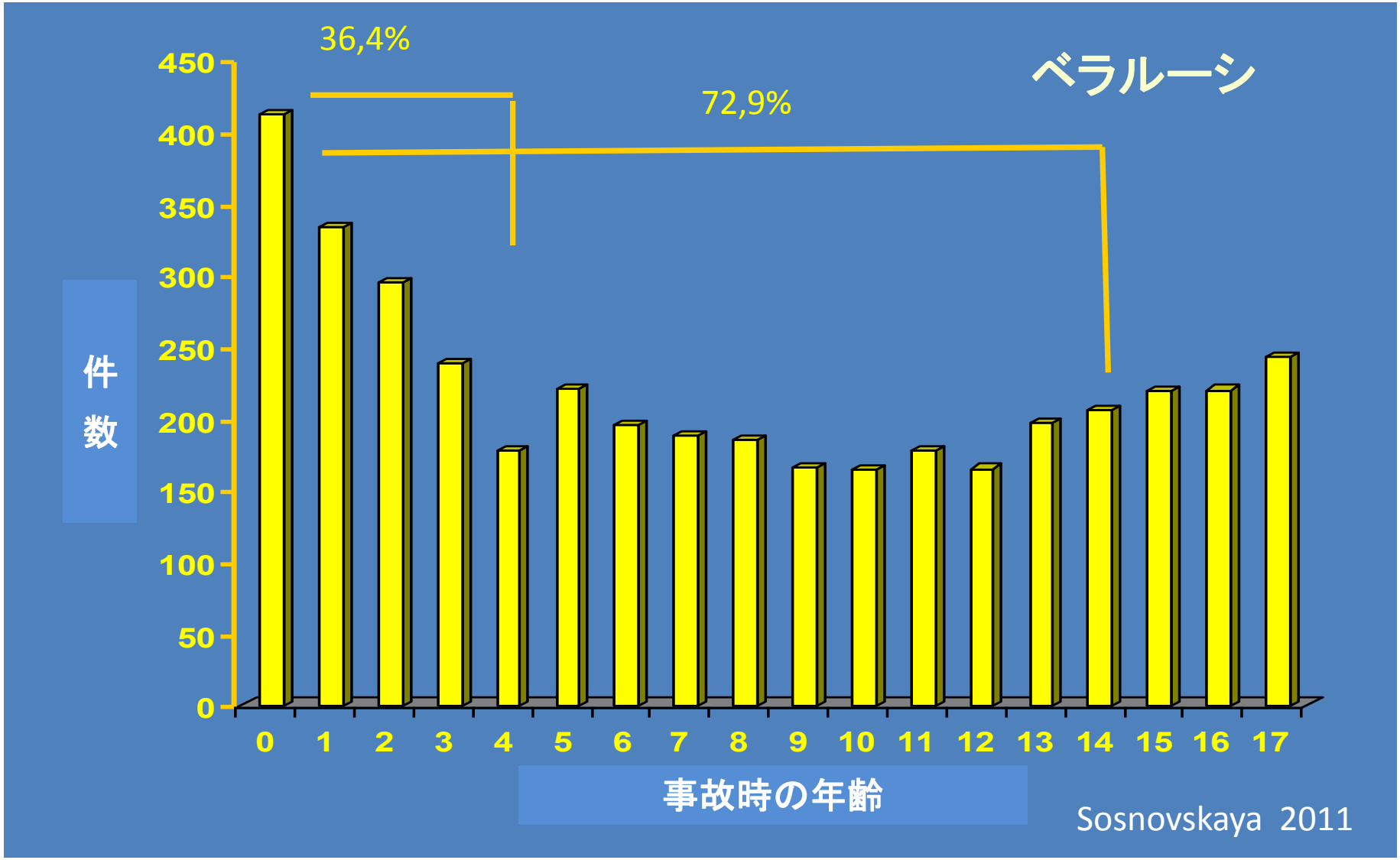
「チェルノブイリ事故の知見から、甲状腺に、事故による放射線の影響が出てくるのは4～5年後とされています」（福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター「県民健康管理調査　甲状腺検査について」）

「結節（しこり）・・・検査機器の画像解像度が上がったことで、見つかることが多くなっています」（同上）

０－１８歳の年齢での被曝による甲状腺癌の頻度



０－１８歳での被曝による甲状腺癌の年齢別頻度



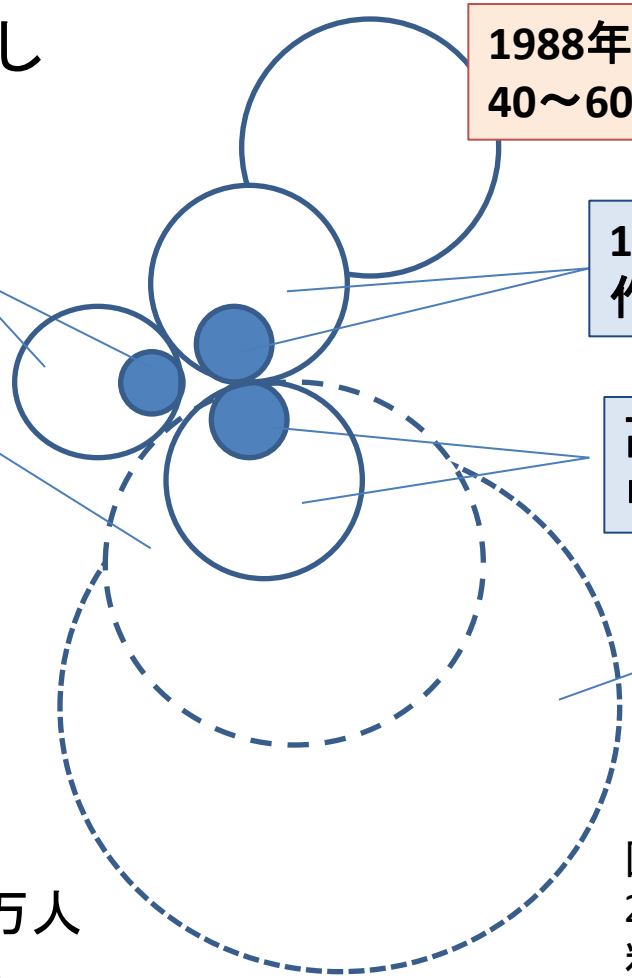
20周年、IAEA主導のチェルノブイリ報告

- 急性放射線障害　3ヶ月以内に28人死亡　その後20年間に15人死亡
- 小児甲状腺がん　4000人以上
- 白血病を含めその他の疾患の増加は確認されていない
- 大多数の“汚染”地域の住民は、放射線による健康影響を受けることはありそうもない
- 精神的な影響が住民の最大の健康問題
- チェルノブイリ事故により増加するガン死亡者数の推定は約4000人である

“チェルノブイリフォーラム”（国際原子力機関、世界保健機関、被災3国の政府などで組織）による報告（2005年9月）

IAEAによる、チェルノブイリ事故による推定死亡者約4000人の計算

IAEAは● のみを計算し
4000人とした。



1988年以降の事故処理作業者40～60万人（IAEAは計算せず）

30km**圏内避難住民11.6万人中140人死亡**

1986-87年の事故処理作業者20万人中2200人

汚染地域住民500-700万人(IAEAは計算せず）

高汚染地域住民27万人中1600人

WHOは9000人とした。

国際ガン研究機関は
16,000人とした。

ヨーロッパの汚染地域住民(IAEAは計算せず)

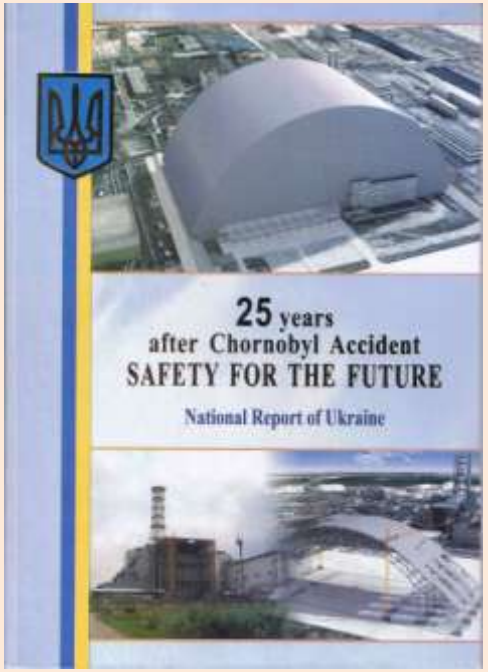
図は『チェルノブイリ原発事故25年のメッセージ』（原子力資料情報室刊）より

その他には、数万～数十万人
という厳しい推定もある。

Ⅲ.甲状腺ガン以外のさまざまな病気

2011年、ロシア、ベラルーシ、ウクライナは、それぞれチェルノブイリ25周年のナショナルレポートを公表。

- ウクライナは、ナショナルレポートの中で、健康影響を幅広く報告。



- ロシアでは、小児放射能防護センターが中心となり会議を開催。3カ国の小児科医が子どもたちの状況を報告。私たちもチェルノブイリでの研究結果と福島の問題を報告した。

ウクライナナショナルレポートの健康影響の部分は、次のURLで翻訳をアップ。
http://blogs.shiminkagaku.org/shiminkagaku/2012/10/34-1.html

1. 事故で被曝した子どもたち

初期（1987－91 年）：30km圏から避難した子どもと汚染地域に住んでいる子どもに最も典型的であったのは、さまざまな器官や系統の機能的障害であった。
自律脈管系失調の兆候は70.3%に、心臓の機能的変化は40.0%に、肺の換気と非呼吸性の機能障害は53.5%に、消化器系の不調は82.4%に見られた。

92－96 年：30km圏から避難した子どもと汚染地域に住んでいる子どもには、機能障害から慢性の身体的疾患への変化が観察された。健康のレベルが最も低かったのは、甲状腺に2グレイ以上被曝した子どもであった。

97－2003 年：小児期の全期間にわたって健康の低下という一定した傾向が顕著であった。17-18歳で慢性的な身体的疾患が、30km圏から避難した者で76.6%、汚染地域に住んでいる者で66.7%に現れた。（Stepanova）

全般的特徴：発症の若年齢化、多系統・複数の器官にわたる病変、治療に対して比較的抵抗性があり、経過が長引き再発する。これらの集団は小児期全体を通して、低い健康レベルが続いている。（ウクライナナショナルレポート2011）

ヨウ素の影響のあった(初期被曝)時期の子どもの身体の典型的な反応

- 呼吸気系症候群(31.1%)
- リンパ組織の過形成(32.2%)
- 胃腸消化管の機能障害(9.4%)
- 心臓循環器系の機能的変動(18.0%)
- 血液成分(ヘモグラム)の量的パラメーターの変化(34.2%)

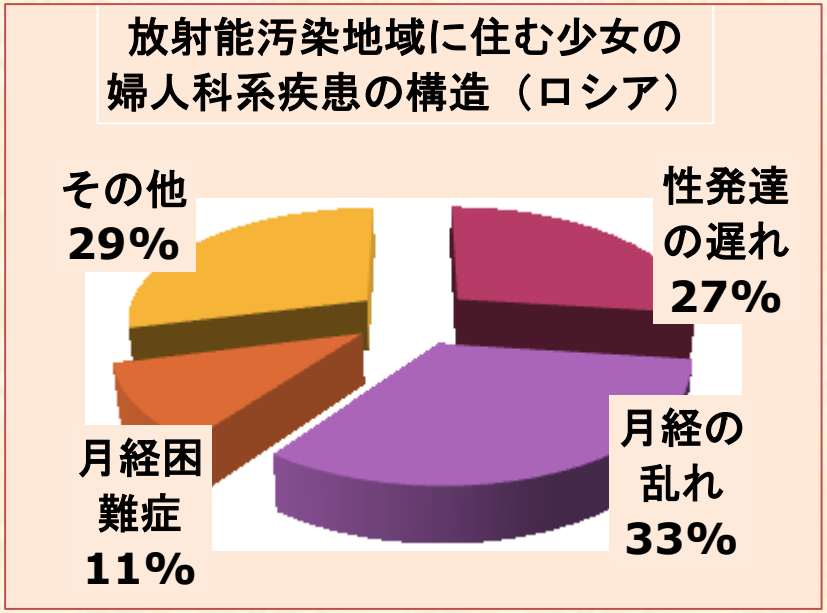
など

(Stepanova, 2011)

2. 汚染地域の女性の健康

- 甲状腺機能障害、自己免疫疾患、免疫能の低下、生殖器の病気、月経・ホルモンバランスの乱れ、妊娠時の合併症などが増加。死産率や周生期死亡率も増加　（Zhilenko 1999, ウクライナ・ナショナルレポート 2001, Lychak 2006, Bandazhevsky 2001)

・乳ガンの増加：平均累積線量が40mSv を超す地域では、1997-2001年の間、汚染が最小のところと比べ、2倍のリスク増加が有意に観察。　(Pukkara 2006)

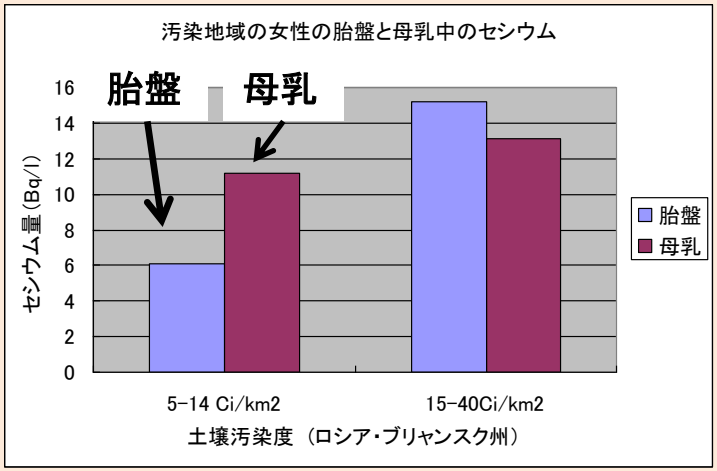


セシウムは胎盤を通り胎児へ

胎盤と母乳へのセシウム137の蓄積

低汚染地域と高汚染地域での比較

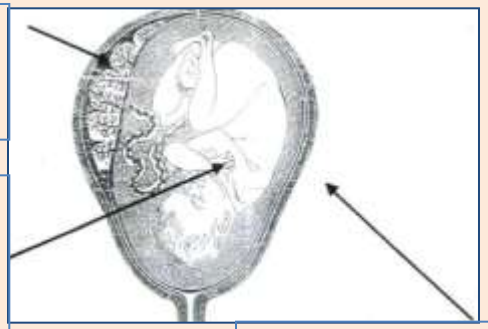
高汚染地域ほど蓄積量が高い。
特に胎盤での差が大きかった。
(ロシア、Milovanov 2001)



母体から胎盤を通して
胎児の臓器にもセシウムが移行

初期避難住民の例

胎盤内セシウム（Cs）137
3.48 Bq/kg



胎児の体内
- 肝臓-Cs137　7.75 Bq/kg
- 脾臓-Cs137　0.23 Bq/kg
- 胸腺-Cs137　0.19 Bq/kg

母体 Cs137　0.74-1.27Bq/kg

（ウクライナ小児・産科・婦人科研究所とイギリス・ブリストル大学との共同研究）

３．思春期での被曝の影響

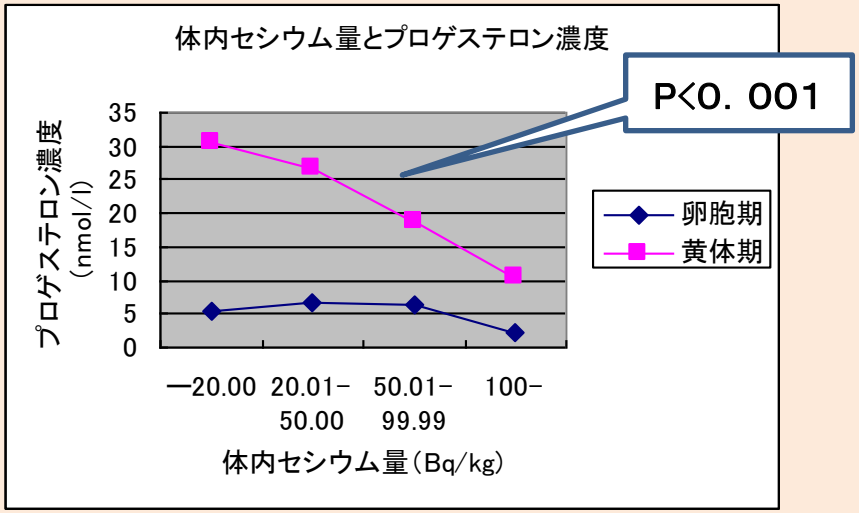
思春期に被曝した女性は、ホルモンの問題が生じやすく、生殖の健康に問題を生じるリスクが高い。婦人科系疾患の多発が特徴的。背景には内分泌系のかく乱がある。

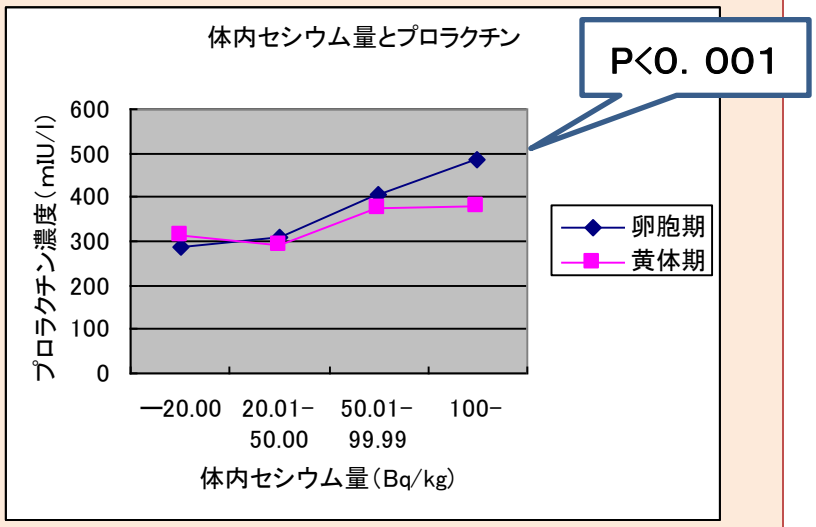
ガン以外の甲状腺の病気（機能低下、自己免疫性甲状腺炎など）、内分泌の調節障害、性的な発達の乱れや生殖機能の障害が観察されている。

(Yagovdik 1998, Cheban 2003, Lychak2006, Baleva 2006）

セシウム137の体内蓄積による性ホルモンへの影響

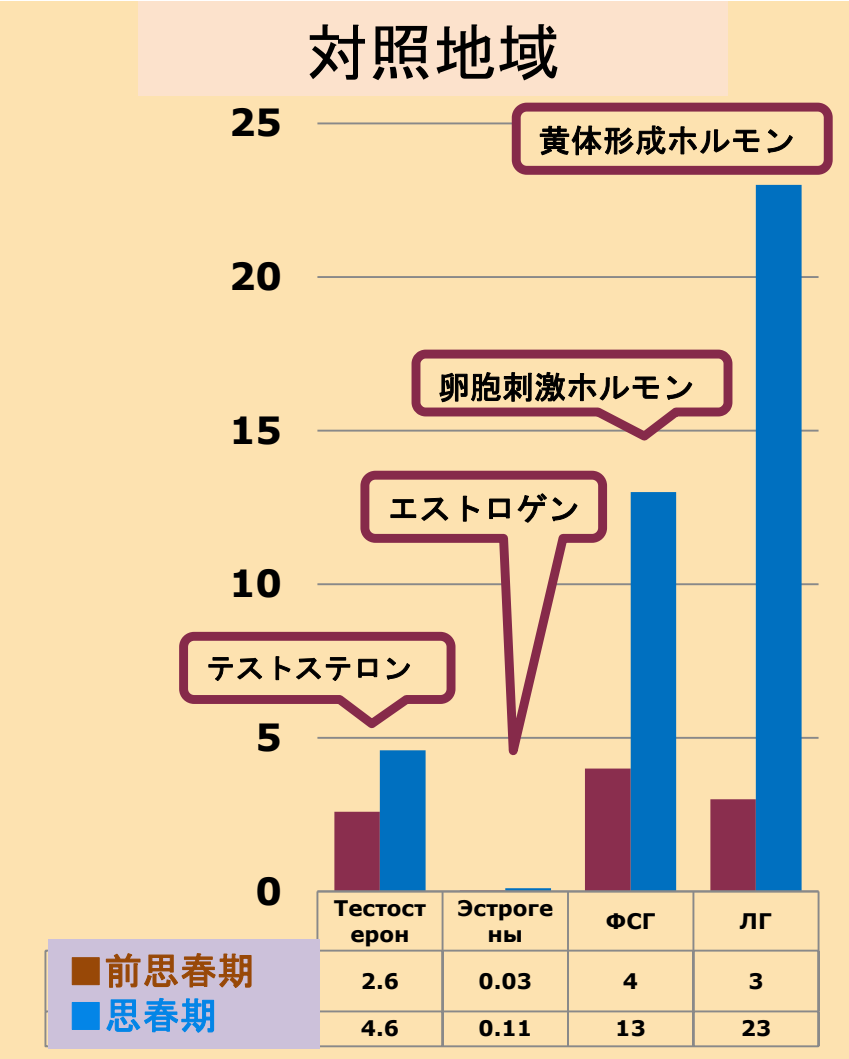
3.7万～18.5万ベクレル/㎡の汚染地に住む20－25歳（事故時12-17歳）の未経産女性200人。体内セシウム137の量（9.51－267.96 Bq/kg)により、性ホルモンバランスの乱れ、生殖器官の代謝、構造、機能的変化や月経機能のかく乱が表れている。
その頻度や程度は蓄積量に依存。

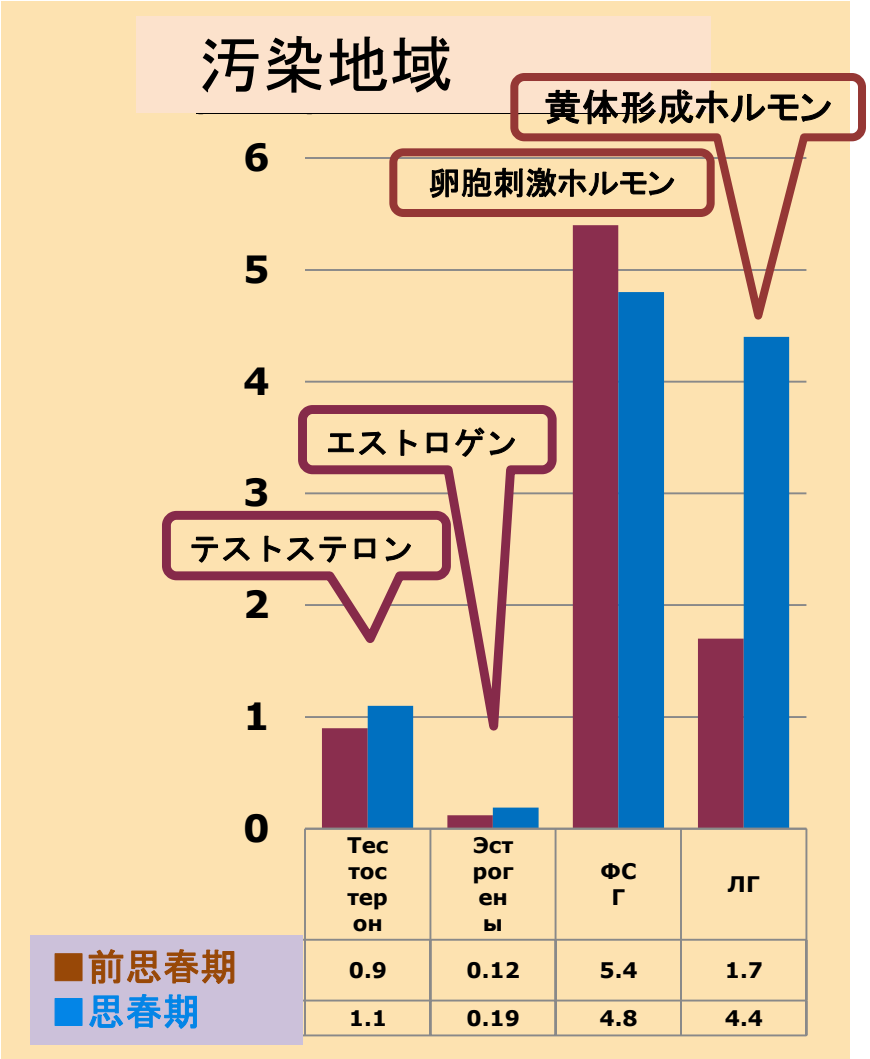




(ベラルーシ、Yagovdik 1998)

少女の発達段階別性ホルモンレベルの比較





Lichak, 2011　ロシア小児放射能防護センター

4. ポスト・チェルノブイリ・チルドレン 放射線健康影響のハイリスクグループ

多様な病気の広がりと発病率の増加、発病年齢の早期化が特徴的。

感染症や呼吸器官、神経系、消化器官、皮膚、血液・造血器官の病気が多発。

特に慢性的疾患が多く、免疫、内分泌、神経系の調節障害も多発している。

(第4回国際会議“チェルノブイリの子どもたち” 2003)

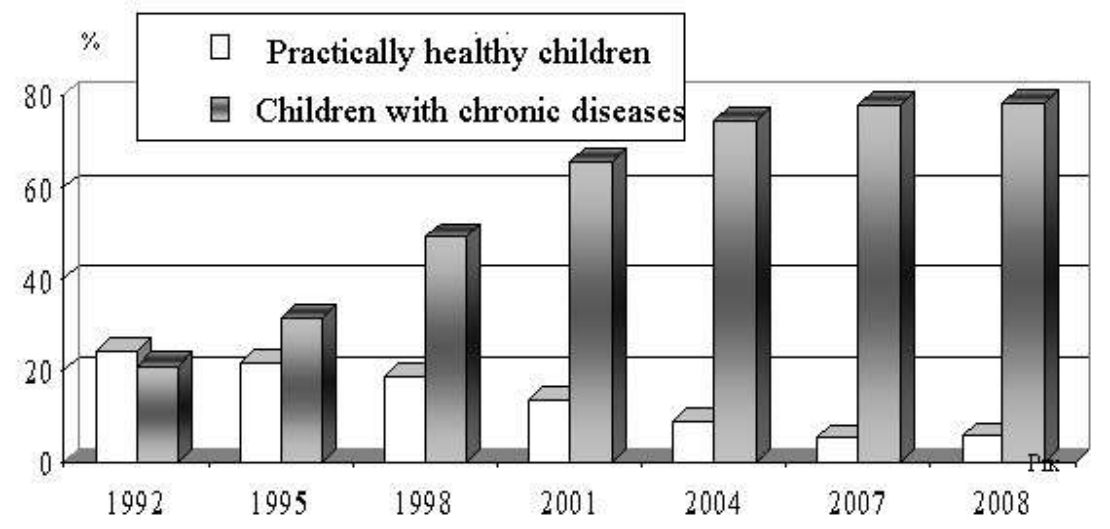
（『ウクライナ・ナショナルレポート』2011）

慢性疾患を持つ子どもの増加
健康な子どもの減少

- **被曝した人の子どもでは、健康な子どもの比率は1992年の24.1％から2008年には5.8％に減少し、慢性疾患のある子どもの数は1992年の21.1％から2008年の78.2％に増加した。（ウクライナ）**

1992年と比べ2009年には特定の分類の病気が急速に増加した。

内分泌系疾患-11.61倍
筋骨系疾患-5.34倍
消化器系-5.00倍
精神・行動の異常-3.83倍
循環器系疾患-3.75倍
泌尿器系-3.60倍



慢性疾患のある子ども（■）と健康な子ども（□）の比重。
1992－2008年における変動

（『25周年ウクライナ・ナショナルレポート』2011）

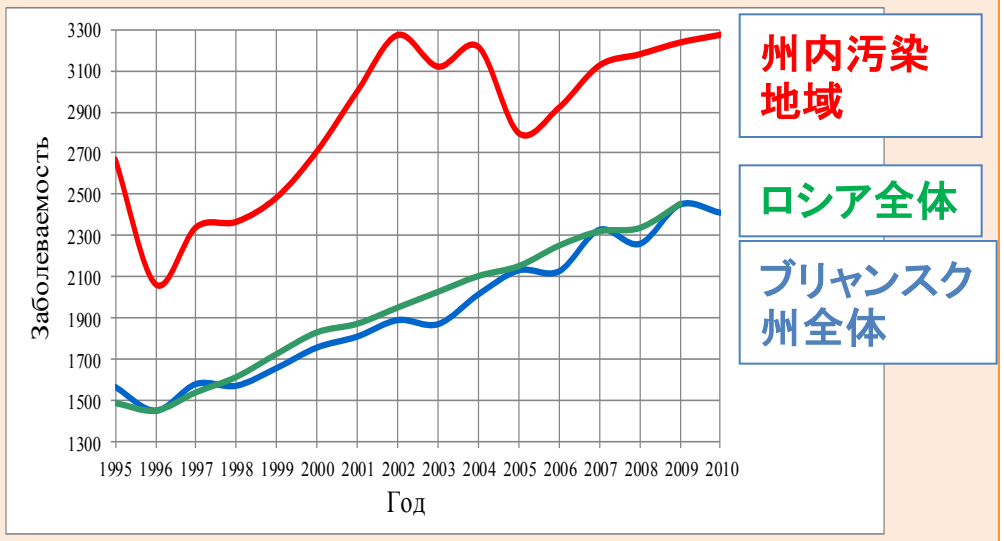
ロシア・ベラルーシでも同様の傾向

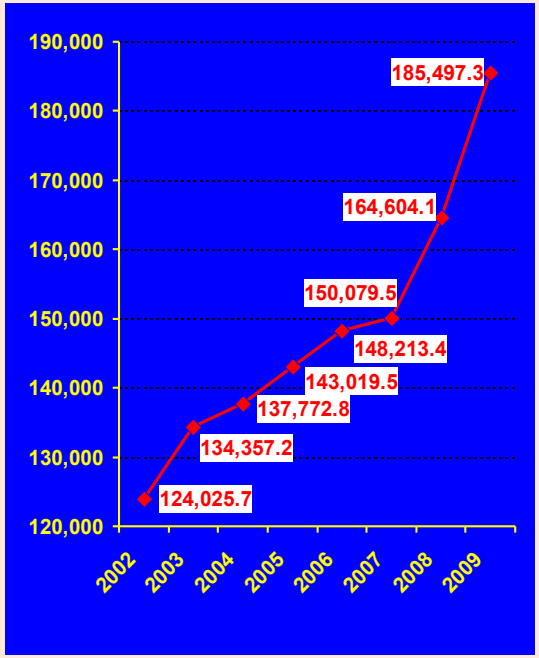
ロシア：汚染地域ブリャンスク州の子ども　（Doroshenko, 2011)

1995年に対する2010年の発病率

- 骨筋系　4.3倍
- 泌尿生殖器系　4.2倍
- 新生物　3.4倍
- 内分泌系　2.5倍
- 消化器系　1.7倍

ブリャンスク州小児発病率推移





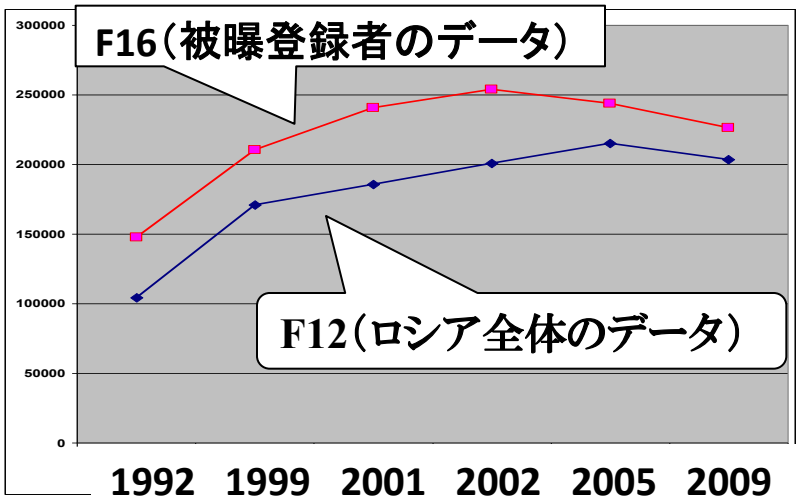
ベラルーシ：汚染された6つの地域の子ども

2002年に対する2009年の一次疾患発病率

全般　1.5倍

（Sosnovskaya, 2011）

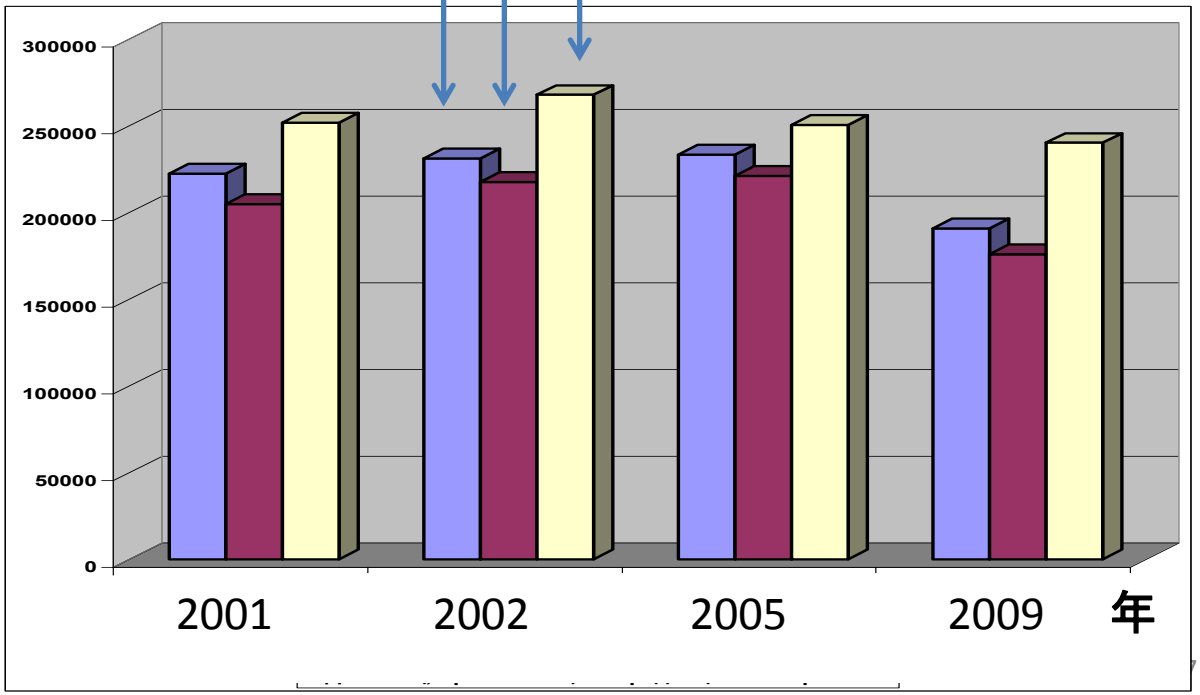
ロシア連邦の全般的発病率（10万人の子どもあたり）



1992年から2009年のデータ

被曝登録者のデータをくわしく見ると

事故処理作業者の子ども
30km圏から避難した人の子ども
汚染地域居住者の子ども



汚染地域居住者の子どもの高い発病率が継続し、全体のレベルを押し上げている。

2001年から2009年のデータ

Ⅵ. チェルノブイリから学ぶ

子どもたちへの健康影響

ガンなど重篤な特定の疾患だけに注目すべきではない。

従来の放射線影響の考え方では、汚染地域に生じている幅広い健康影響を捉えられない。

女性の生殖健康への影響

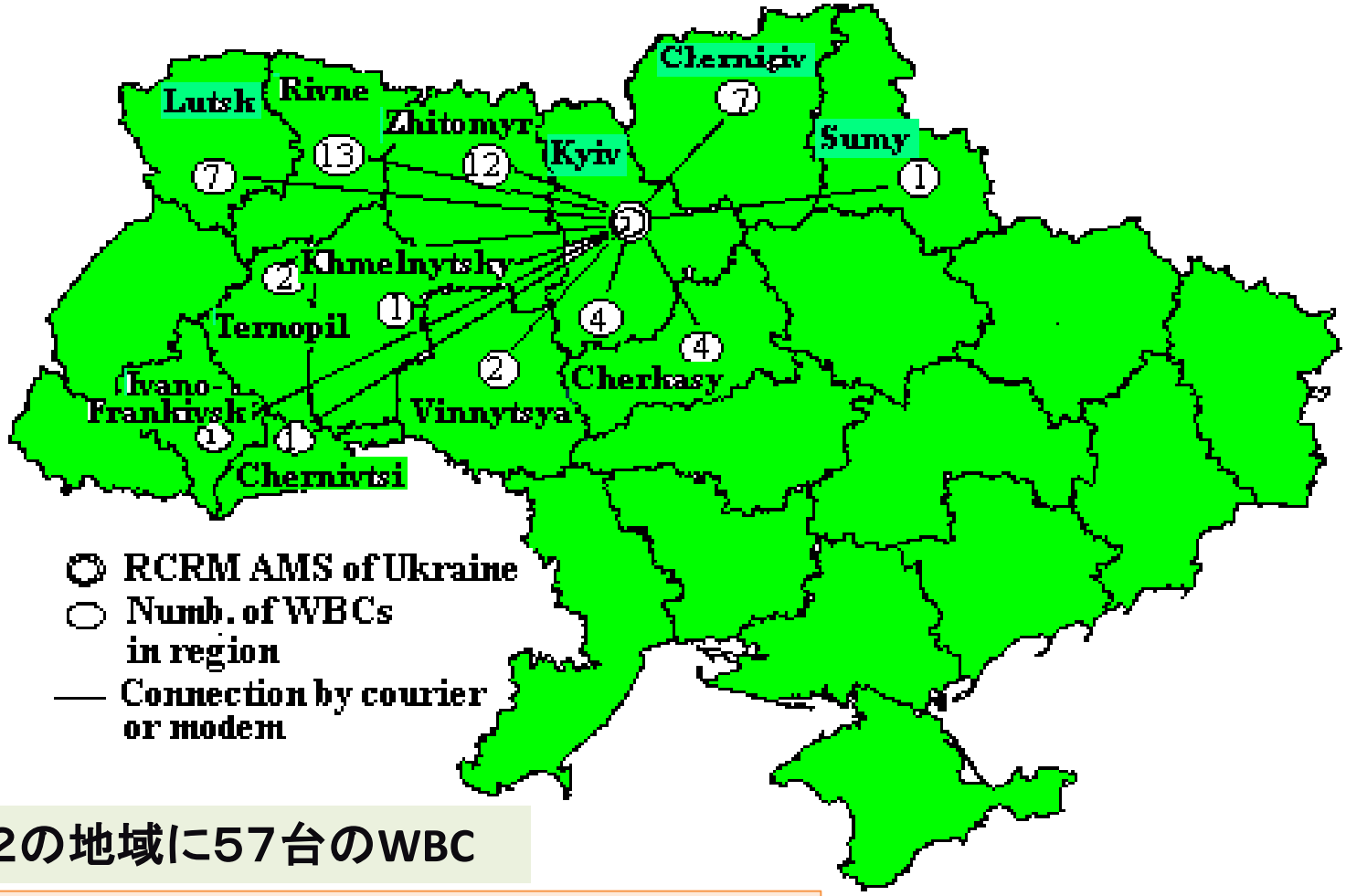
思春期への注意。次世代の健康影響を視野に入れ、放射線被曝と生殖機能の関係を重視すべき。

被曝量の低減

長期的な視点で外部・内部ともに被曝量の低下をはかる。

内部被曝の測定システムを構築して、内部被曝の動向を見て対処する必要。

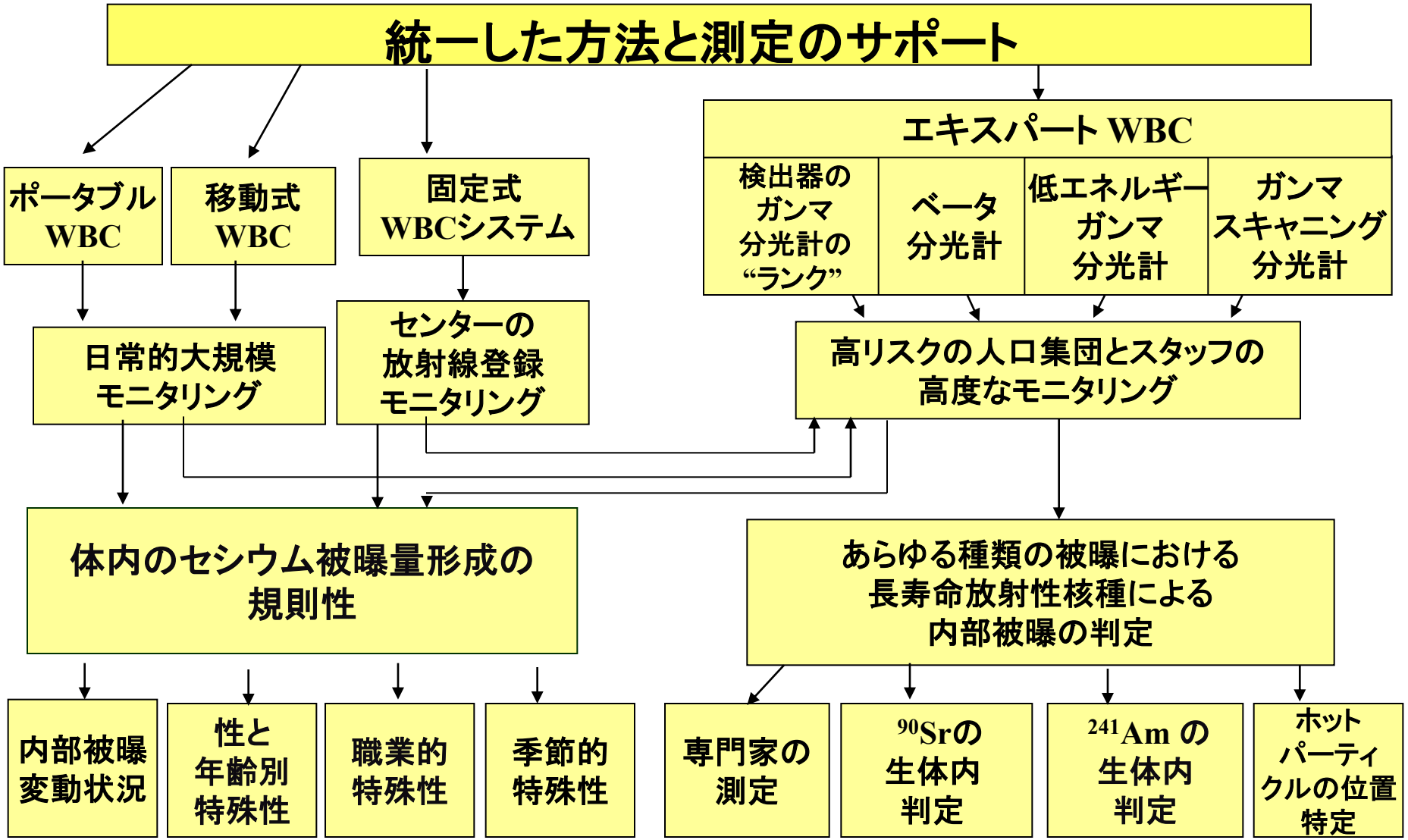
ウクライナ：WBCモニタリングネットワーク



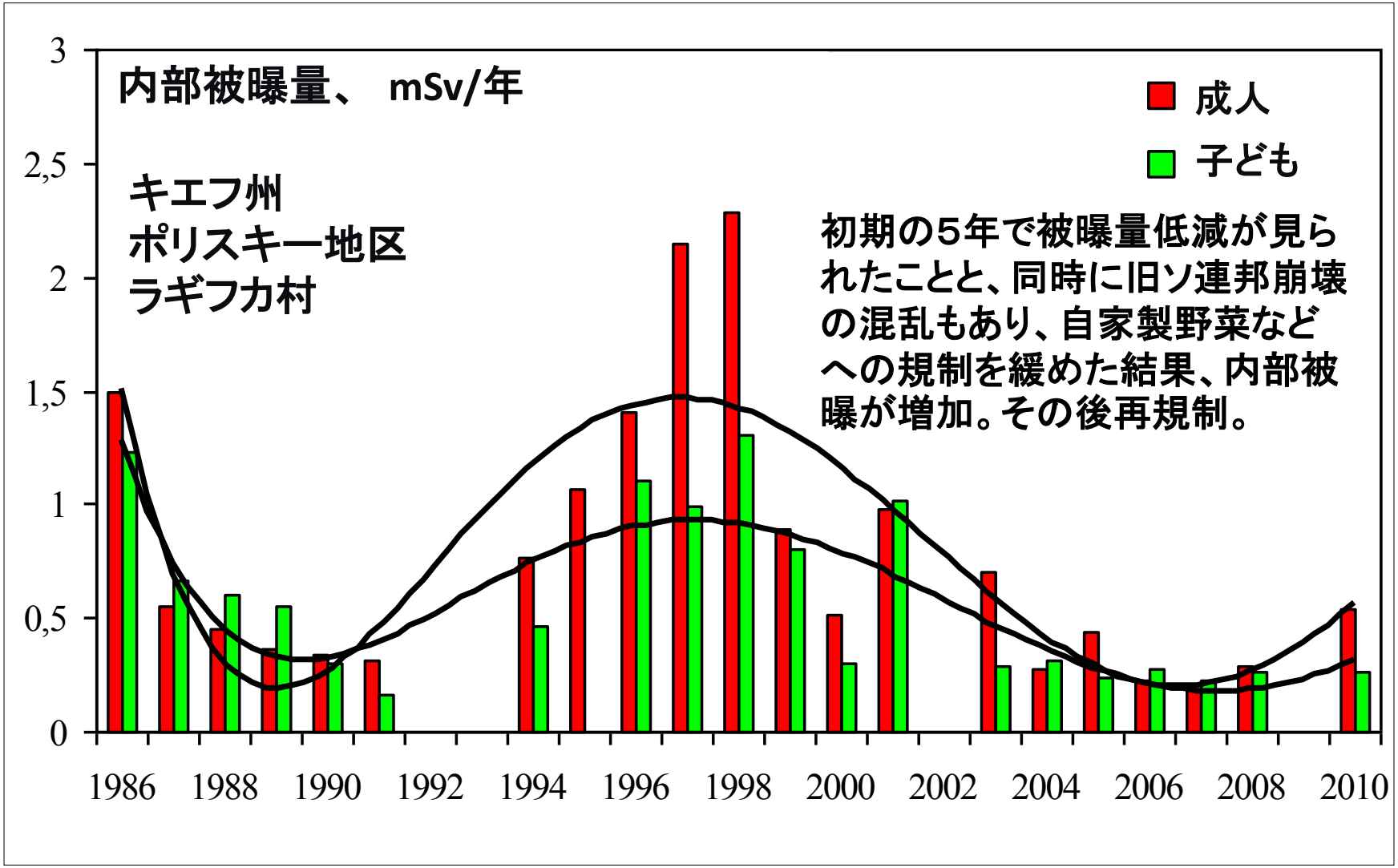
１２の地域に５７台のWBC

＊ベラルーシでは、６つの州に83台のWBC。
もっとも汚染されたゴメリ州に41台設置

ウクライナ放射線医学研究センターにおける内部被曝の包括的モニタリンスシステム



成人と子どもの年被曝線量（年平均）の経年変化（ウクライナ）



ベラルーシ：健康回復・増進のための取り組み
サナトリウム、リゾート施設

＜国としての取り組みが基本＞

汚染地域居住の子ども、居住地は非汚染でも学校所在地が汚染地域の子ども　ー 無料のサナトリウム利用やリゾート利用券の発行

初日と最終日に内部被曝検査

医療設備、理学療法的設備の併設、必要に応じて治療。

授業も行われる。

ミンスク郊外のサナトリウム 《ジュダノヴィチ》

ロシア：チェルノブイリ原発事故の結果、放射線に被曝した子どもたちの医学的・社会的・法的保護

1. 1991年4月27日、ロシア連邦政府によって決定された連邦特別プログラム「チェルノブイリの子どもたち」
   同年12月、小児放射能防護センター創設

2. 1991年5月15日付　連邦法No.1244-1
   《チェルノブイリ原発事故の結果、放射線被曝した市民の社会的保護》
   第25条：小児とティーンエイジャーの社会的支援措置
   （上記プログラムを法制化）

ロシア連邦特別プログラム「チェルノブイリの子どもたち」における優先事項

- 地区、州、連邦レベルでの小児医療機関及び産院での高品質の診断、適切な医療サポートの技術基盤を強化する
- 健康リスクの可能性という観点から、被曝した子どもたちの集団に従事する医療従事者の特別な訓練
- （連邦政府、州、地区の）3層システムによるフォローアップの設計と導入
- 通年でのリハビリテーションや子どもの健康増進策の立案と導入

放射能汚染地域の子どもたちの健康増進とリハビリテーションのコンセプト

◎子どもたちの健康状態に応じたアプローチ

第1グループ：健康
第2グループ：慢性疾患のリスク
第3グループ：慢性疾患有病者

◎医学的・心理的・教育的・社会的リハビリテーションの複合的活用

◎各地域で使用可能なすべての保養施設や健康増進のための施設を使用した持続的・段階的な健康増進

子どもたちの健康状態のモニタリング
（ロシア・ブリャンスク州）

第１段階
健康状態の評価 (スクリーニング)

第２段階
正確な診断と病気の第一次的な確認

第３段階
専門的な追加診察と治療

専門外来での診察（ロシア・ブリャンスク州）

- 小児科医
- 内分泌科医
- 腫瘍専門医
- 甲状腺の超音波検査
- 血液検査
- 尿検査
- 体内放射性セシウムの計測（セシウムの土壌汚染濃度が185,000ベクレル/m2以上の地域）

子どもたちの未来のために

モスクワ。小児放射能防護センター

来年2月3日（日）、小児放射能防護センター長のラリサ・バーレヴァ博士（後列右から3人目）を招いて、シンポジウム開催予定。

http://blogs.shiminkagaku.org/shiminkagaku/2012/12/23.html

ご清聴ありがとうございました。