

BELARUSIAN EXPERIENCE IN THE FIELD OF
RADIATION MONITORING AND
RADIATION PROTECTION OF POPULATION
ROLE OF GOVERNMENTAL
AND NON-GOVERNMENTAL STRUCTURES
IN SOLVING THESE PROBLEMS

放射線計測と住民の放射線防護についての、
ベラルーシでの経験
—政府と民間の役割構造について—

EC SAGEプロジェクトのための既プロジェクト報告

"欧州において、原子力事故後に長期的な放射能汚染が残存する場合に、実践的な放射線防護の文化を確立するための戦略とガイダンス"

SAGEプロジェクトHP ドキュメントのページ

<http://www.ec-sage.net/documents.html>

原本

http://www.ec-sage.net/D04_03.pdf

Unofficial translation

目次

はじめに.....	4
1. ベラルーシの住民のために行われた短期の放射能防護の計測の分析.....	5
1.1. 第1期 (4月-5月 1986).....	5
1.2. 第2期 (6月-12月 1986)	7
1.2.1. 地域の汚染.....	8
1.2.2. 暫定農業勧告.....	9
1.2.3. 他の緊急対策.....	10
1.3. 第3期 (1987-1988).....	11
1.3.1. 地域の汚染.....	
1.3.2. 農業対策.....	
1.4. 第4期 (1989).....	12
1.5. 第5期 (1990以降).....	
1.5.1. 線量制限.....	13
1.5.2. 全身被曝検査.....	
2. 食糧の汚染と管理.....	14
2.1. 食糧、飲用水中の放射性核種の許容レベル.....	15
2.2. 食糧の放射線検査組織.....	
2.2.1. 旧ソビエト連邦(1986-1990)における検査体制について.....	17
2.2.2. ベルラドによる地方放射能管理センターの立ち上げ	18
2.2.3. 現状.....	
3. ベラルーシでチェルノブイリ事故の結果を克服するためにベルラド研究所(NGO)が参加.....	19
...20	
3.1. 汚染地域の地図化とLCRCs(地方放射能管理センター)の設立.....	20
3.2. 全身測定(被曝量測定).....	
22	
4. チェルノブイリの事故による汚染地域における居住環境の復帰へのフランスチームの参加: エー トスプロジェクト	25
4.1. 導入部.....	
25	
4.2. オルマニー村での最初の経験(1996-1999):	26
4.2.1. 1996年のオルマニーの状況.....	

26	
4.2.2. エーストスの方 法.....	27
4.3. エーストス1の結 果.....	28
4.4. ストリン地方における、地域レベルでの二度目の試み(2000-2001):	29
4.4.1. エーストスの取り組みの拡がり.....	
	29
4.4.2. ストリンでの国際セミナー.....	
	30
5. 住民の健康に対する影響	30
結 論.....	
	32

付属資料	
付属資料 1:原子炉の停止と「石棺」の建設	34
付属資料 2:水源の保護	34
付属資料 3:「1988～1990年にロシア共和国、ウクライナ、ベラルーシ共和国の領土の一部の放射能汚染において、農村地域の経済のための手引き」による汚染された土地における農業への要求の例	35
参考文献	
献	39

図一覧

図 1. 1986年5月の時点でのベラルーシ共和国におけるCs137(Ci/km ²)の土壤汚染の分布図	7
図 2. ゴメリ州、ナロフリヤ地区の地図	21
図 3. 子供たちの被曝状況	22
図 4. 住民の汚染(Bq/kg)と地域の汚染区分(Ci/km ²)のCs137についての比較	24
図 5. チェルノブイリ原発の大惨事の後、1986年にベラルーシ共和国において実施されたプリピャチ川とドニエプル川の間にある地域の放射能汚染水対策	37

表一覧

表 1. 1986年5月時点での強制避難民の被曝量平均	6
表 2. 1986年7月時点での汚染区域別の対応	8
表 3. 1986年6月と 8月～9月期間の避難民の被曝量平均	8
表 4. 1991年の法律で決定された汚染地域分類	14
表 5. 稼働しているホールボディカウンターの数 1992～2000年	15
表 6. 食料品と飲用水中のCs137汚染に対しての暫定許容基準(VDU-86、VDU-88、VDU-91)とベラルーシ共和国管理基準(RDU-90、RDU-96、RDU-99)	16

はじめに

SAGEプロジェクトは、西ヨーロッパにおいて、長期汚染を引き起こす核事故／事件が起きた場合に、放射線防護文化を作り出すのに役立つガイダンスを作り上げる事を目的としています。

ベラルーシと西ヨーロッパでは状況が違いますが、汚染区域での日々の被曝対策管理についての当局や専門家、住民からの意見を聞く事は、日常における被曝対策習慣の確立の為の作戦とガイダンスを作り上げるのに非常に役立ちます。

これは、18年の間ベラルーシの人たちが、いかにしてチェルノブイリの事故がおこした問題と、実際的に向き合って来たかを記録した成果です。この記録は、状況の計測と、事故に関連した人達の参加も交えながらこの18年という期間から学んで行こうというのが狙いです。

第1,2章では、ロシア当局と、後にベラルーシ当局がいかにして住民の被曝負荷を減らそうと試みたのかを解説しています。歴史的な法と防災対策の変遷も示され、そして見直しされています。そして第3,4章目ではベラルーシと、それ以外の国際的なNGOによる汚染区域の生活環境改善への寄与について書かれています：ベルラド研究所のものは仔細に渡って、そしてエーストスのプロジェクトは要約され、分析されたものが書かれています。

第5、6章では、そのような状況をどう管理すればよいかを、特に医療機関に限って勧告しています。

翻訳担当@Eikoyamashita

1. ベラルーシの住民のために行われた短期の放射能防護の計測の分析

1.1. 第1期（1986年 4月-5月）

1986年4月26日、チェルノブイリ原子力発電所の第四エネルギー・ブロックで原子炉が爆発した。事故後の数時間、数日の間に、緊急の救助作業を監督するための 国立委員会が編成された。この国立委員会は、旧ソビエト連邦下のベラルーシの複数の省(中間エンジニアリング工業省、内政省、市民防衛省、公衆医療省、農林省)とベラルーシ共産党中央委員会によって構成された。しかし、実際には危機的局面の期間、全ての決断は主としてソビエト連邦共産党中央委員会と旧ソビエト連邦政府によって下されていた。その危機的状況の間の最も重要な到達点とは：連鎖反応を食い止める事、燃料の冷却を行う事、起こりうる破滅的状況を避けるために放射性物質の飛散を最小限に減らす事であった。原子炉の停止と「石棺」の建設については付属資料／「石棺」を参照のこと。

国立委員会が最初に直面した問題の一つはチェルノブイリ原子力発電所からわずか8kmに位置する街プリピヤチの住民をどうするかだった。事故のあった4月26日の朝、プリピヤチの住人は一切の詳細を知らされる事なく、戸や窓を閉め切って屋内退避するようにと勧められた。正午には、市内における放射線レベルの常設の監視装置が設置され、夕方には、プリピヤチの通りの周辺の放射能の測定値は14-140mレントゲン/毎時(0.14-1.4mSv/h)(注¹)という測定値となる。夜間には放射能の状況は悪化し、周辺における放射能の値は180-600mレントゲン/毎時(1.8-6mSv/h)まで上昇した。しかし、5月1日と9日のお祝いを前にパニックが起こる事を避けるために、当局は実情を知らせ統制する事無しに、ただ防護の推奨だけを住民に公表した。加えて、事故当時の気候は暖かかったため、子供も大人も戸外で外気に吸ってすごしていた。4月27日辺りの照射量は未だ360-540mレントゲン/毎時(3.6-5.4mSv/h)に上り、事故現場の周辺道路で720-1000mレントゲン/毎時(7.2-10mSv/h)にも上っていた。

そのため、国立委員会はプリピヤチの住民を避難させる決断を下した。バス1200台と特別列車3台がキエフを始めとした他の都市からプリピヤチに向かった。避難は4月27日の午後2時に開始され、約3時間で終了。この日一日で4万4千660人の人々が街から移送された。翌日にはまた、発電所から半径10km以内に住む住人も避難したのだ。

4月28日と29日には、ベラルーシ SSR の科学院の原子力学会(Institute of Nuclear Energy (INE))によって、チェルノブイリ原子力発電所の半径100km圏内にすむ住人の移住や、全国民へのヨウ素予防処置実施についての件案が提出された。

しかし、国立委員会はこの件案を却下。(注²)

一旦損傷した原子炉の悪化が止まったと判断されると、国立委員会の努力は、除染作業、水質汚染防護ためのフィルター作業測定、損傷した原子炉建屋と粉々になったコンクリート片の隔離・埋蔵の緊急作業の方に向けられた。

それに先立って進行していた「緊急対策(“Plans for eliminating emergency situations” (PEEs))」に

¹ "Chernobyl: The look through decades". Belarusian Encyclopedia, Editors: J.V.Malashevitch and others, Minsk, 1996, p.319.

² "Rodnik" newspaper, issues no 5, 6 and 7, 1990.

したがって、各省と民間防衛省、およびソビエト陸軍の化学部隊により、並行して次のような対策が行われた。

- ・原子炉の鎮火
- ・放射線量のモニタリングと土壤の放射性物質汚染の地図化
(主としてセシウム、ストロンチウム、プルトニウム)
- ・住民並びに事故対応要員の健康調査
- ・およそ $100\text{Ci}/\text{km}^2$ ($3.7\text{MBq}/\text{m}^2$)、またはそれ以上の汚染地域の境界線におけるバリアや標識の設置
- ・原子炉より半径30km地域周辺の汚染地域からの住民の安全地帯への避難。
避難の基準は一生涯における上限35 BER (レントゲンの生体における等価)の被曝
(訳注 BER = Biological Equivalent of Roentgen ロシアで使われていた、等価線量の単位。1 BER = (およそ) 0.01 Sv 生涯線量 35BER=350mSv)
- ・事故後の初期の、発電所から半径100km圏内牧牛の群れの管理や農作業の指導
- ・退役軍人や市民防護のメンバーによる、街や村の除染作業
- ・原発近傍(10-30kmの地域)で使用された車両や農作業車が非汚染地域へ移動する際には放射能汚染を測定し、洗浄する

共産党や旧ソビエト連邦当局の責任者が一連の作業の結果を操作していた。緊急対策は、事態の進展にあわせて常に修正されていった。5月2日になってやっと、(ベラルーシの)公衆衛生省はチェルノブイリ原子力発電所から30km以内に住む住民に対して、ヨウ素予防処置と居住地の移動処置を施行。しかし、ヨウ素予防処置を施されたのは、全住民ではなく、ムギリヨフ、ゴメル、ブレスト、ミンスク地区のうちの、たったの17万人であった。その月には数百人の児童が旧ソビエト連邦内の非汚染地域(主にロシア)へと移動させられた。

1の表には、移住者のCs137による内部被曝および外部被曝の実効線量が示してある。
(訳注ただしヨウ素131に関しては等価線量)

表 1. 1986年5月時点での強制避難民の被曝量平均(注³)

避難の時期	避難対象の町村数	避難者数	ヨウ素131 甲状腺等価 線量(Gy)	Cs137 実効線量 (mSv) 内部被曝分	Cs137 実効線量 (mSv) 外部被曝分
5月2日-7日	50	11,035	1.33	2.1	31.2

5月の初めには、ベラルーシ当局の判断により、放射能による汚染度の評定と放射能防護の測定の提案の為に、次のメンバーによって科学的及び技術的協議会が設立された。

N.A. Borisevich (physicist, President of the Academy of Sciences),
N.A.ボリセヴィッチ(物理学者、科学院総長)

³ "Chernobyl consequences in Belarus: 17 years after", National report edited by V.E.Shevchuk, V.L.Gurachevsky, Minsk: "Propilei", 2003.-p.54

Pr. I.N. Nikitchenko (doctor of agricultural sciences),
I.N.ニキッチエンコ教授(農業化学博士)
Pr. V.B. Nesterenko, Pr. E.P. Petryayev (chemist)
V.B.ネステレンコ教授、E.P.ペトリヤイエフ教授(化学)
Pr. S.S. Shushkevich (physicist),
S.S.シュシケヴィッチ教授(物理学者)
and Pr. E.F. Konoplyya (biologist).
そして E.F. コノプルヤ教授(生物学者)

5月3日、V.B.ネステレンコ教授は技術的実施要項にしたがって、原子力学会(INE)の放射線防護の専門家グループを伴いベラルーシのチェルノブイリの事故のあった地域を訪れた。

この訪問の後、原子力学会の長官から新しい手紙(1986年5月7日付け)が、複数の放射線防護措置の施行実施計画書と共に政府当局に送られた:

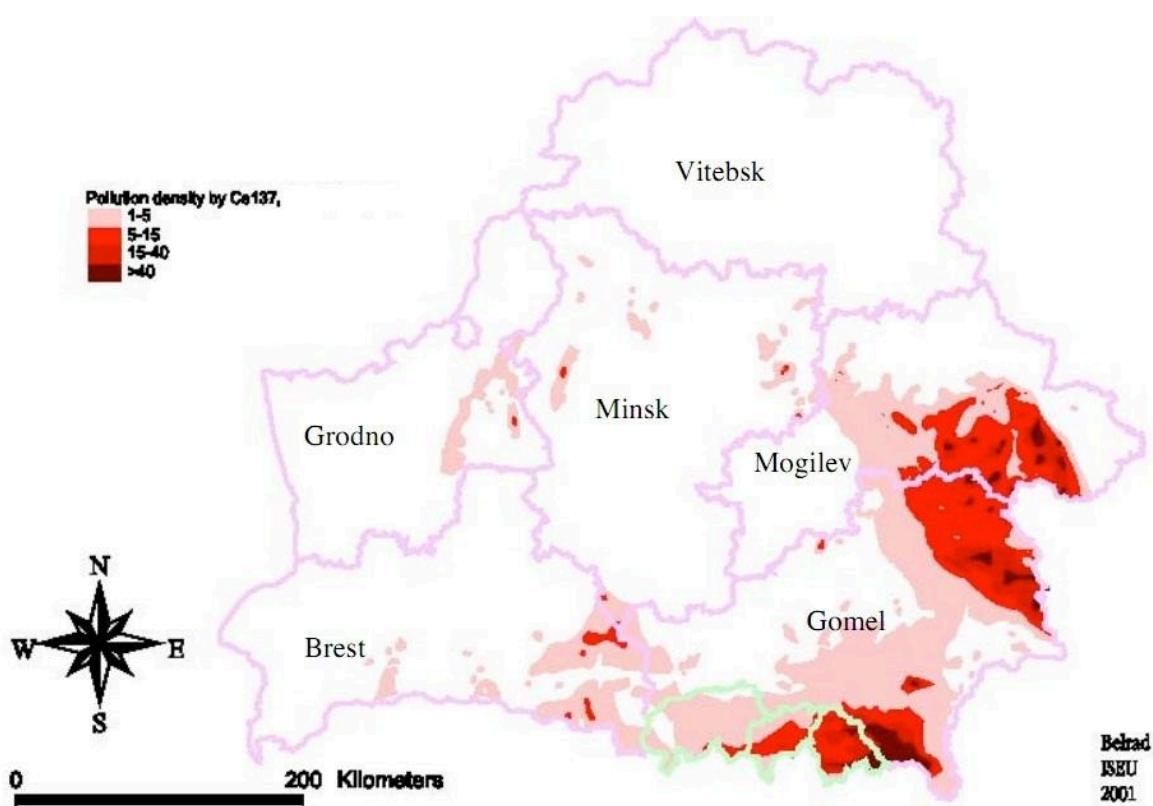
- ・ヨウ素予防処置の開始
- ・発電所より100km圏内に以内に住む住人を移住
- ・公衆衛生省に対して、ベラルーシ南部において現地で生産された食品の安全性についての評価を行う事を提案する。

1.2.第2期(1986年6月—12月)

1.2.1. 地域の汚染度

1986年5月末には、最初のベラルーシでのCs137による土壤汚染地図が、原子力学会によって作成された。(図1参照)

図1. 1986年5月の時点でのベラルーシ共和国におけるCs137(Ci/km²)の土壤汚染の分布図



(訳者注: $1\text{Ci} = 37\text{GBq}$ 、従って $1\text{Ci}/\text{Km}^2 = 37000\text{Bq}/\text{m}^2$)

この結果、ベラルーシ南部の地方(原子力発電所から50-70kmの地域)の住民に同年6月5日-10日の間に移住させられた(目安となった被曝量の基準は、3-5mレントゲン/毎時 $350\mu\text{Sv}/\text{h}$)。1986年の7月、最初の区域分けがなされた(表2を参照)。主な評価基準はCs137による汚染の濃度。

表2. 1986年7月時点での汚染区域別の対応

	汚染レベルCs-137 (Ci/km ²)	公的な対応
1	$1 <$	対応なし
2	$1 - 5$	選択的な放射線管理区域
3	$5 - 15$	短期的な放射線管理区域
4	$5 - 25$	厳重な放射線管理と短期避難の推奨
5	$25 - 40$	短期避難対象
6	$40 - 100$	長期避難対象
7	100以上	永久的に移住が必要な区域

(訳者注: $1\text{Ci} = 37\text{GBq}$ 、従って $1\text{Ci}/\text{Km}^2 = 37000\text{Bq}/\text{m}^2$)

1986年の終わりには(プリピヤチも含む)約11万6千人の住人が、188の町や村から避難・移住させられた。下の表(表3)には移住した住民から計測されたCs137による内部被曝、外部被曝

の実効線量が示されている。

表 3. 1986年6月と 8月~9月期間の避難民の被曝量平均(注⁴

避難時期	避難対象の町村数	避難者数	ヨウ素131 甲状腺等価線量(Gy)	Cs137 実効線量 (mSv) 内部被曝	Cs137 実効線量 (mSv) 外部被曝
1986年6月	28	6017	1.04	1.6	15.9
8月~9月	29	7327	0.66	0.9	20.3

最も汚染の激しい地域(とりわけゴメリ、ムギリヨフ地区)からの大規模な住民の移動をくいとめるために、地域の当局の主導によって複数の措置がとられた。汚染地域に相当数の人口を保つ為に、ベラルーシ SSRの行政区管理者、ベラルーシ共産党中央委員会は高濃度汚染地域(>1480 kBq/m²=> 40 Ci/km²)の住民に経済的支援や同じ地域の新居を約束する数々の法令や指導書を公表。例えば、ムギリヨフ地方共産党中央委員会と地方実行委員会はチェリコフ地区に「マイスキー」開拓地区を建設し、チュダニイとマリノフカの住民を移住させた。ところが、マイスキーはチュダニイ村、マリノフカ村からあまりに近く-わずか3-5km離れているだけ-、農業は引き続いて1480から 2960 kBq/m² (40 から80 Ci/km²)という汚染濃度の土壤の、同じ場所で行われていたのだった。

翻訳担当@Eikoyamashita

1.2.2.暫定農業勧告

1986年6月13日、ソ連国家農業委員会委員長は、ソ連国家医師主任と共に「ベラルーシ共和国(訳注: 当時は白ロシアソビエト社会主义共和国)放射能汚染地域における農業生産の暫定勧告」を施行した。この勧告は、非汚染地域(5~20 μR/h(訳注: 約0.05~0.20μSV/h相当)の線量がある地域も含む)で農作物を生産すること、放射能汚染地域で農作物を生産すること、及び、それらの農産物を共和国全域へ流通させることを許可するものであった。このため、一年間に該当地域に住んでいた地元住民は、高い外部被曝(最大150 mSv)と地元の食材による内部被曝に晒さ

⁴ "Chernobyl consequences in Belarus: 17 years after"; National report edited by V.E.Shevchuk,V.L.Gurachevsky.-Minsk: "Propilei", 2003.-p.54

れた。

同じ農業生産國家委員会委員長と国家医師会長代理は「 2×10^{-7} から 1×10^{-6} Ci/kg (7,400-37,000 Bq/kg) の放射性物質汚染肉を調理肉の生産に使用することに関する1986年勧告」も施行した。この勧告がソーセージへの高レベル汚染肉(18,000 to 37,000 Bq (Cs-137) /kg) の無責任な混入を引き起こした。

1986年6月24日に同じ人々の手により「放射能汚染羊毛一次処理についての暫定勧告」が公布された。しかし、ベラルーシ唯一の羊毛一次処理工場が ジュラビチ(ゴメリ地区)にあったため、処理された全ての羊毛が、放射能を帯びた。これらは衣服の縫製に使用されており、人々の外部被曝を増やした。

1986年7月23日、ソ連国家農業委員会委員長代理と主任国家医師代理は「ロシア連邦(訳注:当時はロシア・ソビエト社会主義共和国連邦)、ウクライナ共和国(訳注:当時はウクライナ・ソビエト社会主義共和国)、ベラルーシ共和国の汚染地区で収穫された穀物および飼料の購入、授受、貯蔵、使用に関する1986年の暫定勧告」を施行した。それは穀物生産の停止を求めず、それどころか放射能汚染された穀物を牛の飼料やアルコールの原料としての使用を薦めた。これが牛乳や肉のCs-137汚染を引き起こし、消費者を汚染した。

1986年夏には、農業省(MAP)農芸化学局によって土壤サンプルがベラルーシ南部のすべての地域で採取された。秋(9月～10月)には、ベラルーシの南部地域の農地での放射線沈着の地図が描かれた。1986年9月、原子力研究所(INE)は、科学アカデミーとベラルーシ政府双方の承認を得て共和国南部の汚染地図(Cs - 137と他の放射性同位元素)を提出した。現地の食材は、この頃にベラルーシ南部からミンスクのINE、科学アカデミー物理学研究所そしてベラルーシ国立大学核物理学研究所で測定のため輸送された。

1.2.3. 他の緊急対策

この期間中は、放射線の直接の影響から人々を守るために他の対策もとられた。すべての省庁が放射線の状況の改善に関与した。

1.2.3.1. 地域経済省

以下のことを保証する必要があった。

- ・水源保護(別添2);

- 例えれば、プリピヤチ川の河川水に放射性物質が流れ、一連のドニエップル調整池に流入するのを防ぐために、ドニエップル川とプリピヤチ川にはさまれた地域において水保護対策計画を展開した。この計画には、以下にリストアップする初期作業が含まれた。

- プリピヤチ川の灌漑水路からの全流出経路を堰で閉塞

- 主水系の治水堰建設の完了;

- 放射性核種を固定するために吸着剤をブラギンカ川と主灌漑路の底に敷設した濾過堰を建設;

- 灌漑水系の水路における水汚染に対する系統的制御の体制;

- 効率的な吸着剤の探索;

- ・飲料水用掘削井戸の改良と保護;

- ・高速道路と都市の街路における粉塵低減の体制;

- ・都市や町村の街路における日常ごみ、廃棄物の適時なリサイクル

- ・雨井戸の清掃;

- ・排水場での濾過施設建設の完了;

- ・除染廃棄物を埋める場所(LBWD)の建設と体制。

1.2.3.2. エネルギー省

- 以下のことをする必要があった。
- ・救急救助活動中の電力供給を保証;
 - ・収用地域での電気ラインおよび電気機器の撤去;
 - ・移住者のための家の建設中、および、すべての除染活動中の電力供給を保証;

1.2.3.3. ベラルーシ地質部

- 以下のことをする必要があった。
- ・爆発した原子炉からの放射性物質排出を減らすために原子炉を埋設する材料を提供;
 - ・地下空洞と地下水汚染についての研究業務の完遂。

1.2.3.4. ソビエト連邦国家水文気象局

- 主要な任務は
- ・大気、河川、土壤の監視;
 - ・環境の放射能監視システムに関する、ガイダンス、忠告および指示;
 - ・町や村、川および湖の汚染に関するデータベースの構築;
 - ・自治町村の放射線状況のモニタリング(現在、空間放射線量は、4つの放射線危険区域(スモレンスク、イグナリン、チェルノブイリおよびロヴノ)の56の測候所で測定されている)。

1.2.3.5. 保健省

保健省は最初の放射線監視システムを実現しなければならなかった。事故後の数日間より、住民を保護するために次のような特別な措置を開始した。

- ・人々の甲状腺被曝の管理(250,000件の測定を実施);
- ・食品と水の放射分析管理;
- ・住民の内部被曝の管理(1986年に36,000人、1987年に60,000人を検査);
- ・30km圏からの避難民に対するヨウ素剤の配布。合計530万人(うち子供160万人)が服用(手遅れの住民もいた);
- ・住民の健康診断: 100,000人以上がプラギン、ナロヴィリヤ、コイニキ地区から5月-6月に診察を受けた。住民を検査するため、25の移動医学検査隊が創設された: 内訳は、公衆衛生省の異なる施設からの医師1295人、看護師1485人、ホールボディーカウンターのオペレーター140人、医学生210人、運転手370人である。

1986年6月に、チェルノブイリ原発の事故後、放射線の被害を受けた人々の公式リストが作成された。それはまた、ゴメリともギリョフに支部をもつ医学内分泌学研究所設立のきっかけとなった。今日、本部はゴメリへ移転し、放射線医学・人間生態学センターへ再編された。ミンスクに、診療所は開かれた。アクサコフシュナには内分泌科の地域特別診療所と他の専門(甲状腺がん病理学)センターも立ち上げられた。

1.3. 第3期(1987-1988)

11.3.1. 地域の汚染

ソ連政府チェルノブイリ事故対策委員会(公衆衛生省が主催)は、累積生涯被曝量が350 mSv未満の場合には汚染のより少ない地域に人々を移住させることは推奨しなかった。1987年7月1日、ソ連政府は一公衆衛生省の助言に基づき一次のような年間被曝量分布(mSv)で生涯被曝量を約500 mSvに設定可能だと宣言した(事故後25年間で250 mSv: 内訳は30; 30; 25; 20; 20; 15; 15; 10; 10; 10、そしてその後事故後70年目まで5 mSv/年)。同時に、ソ連海洋気象委員会、公衆衛生省、ベラルーシ、ウクライナおよびロシアの閣僚会議は、モギリヨフ、ゴメリ、ブリャンスクおよびキエフ地方の住民が、外部からの食料品(特にミルク)を使用し、さらに以下の「複合的活動」を実行すれば、40 Ci/km²以上の汚染地域で暮らすのは可能と結論づけた:

- 40Ci/km²以上汚染された集落の除染(土層削除、最も汚染された場所のアスファルト被覆、屋根の葺き替え、など)、同時に居住地を取り囲むより汚染が少ない土地から耕して、多年草と農作物の播種を行う。
- 汚染地帯(約40 Ci/km²)の全ての耕作地については1987年に、全ての牧草地においては1987年と1988年に、複合的特殊土壤保全活動を実行。(1987年秋の時点で) 40 Ci/km²以上汚染された私営農場の雌牛の餌用に、汚染の少ない土地の牧草を確保した。
- 汚染が40 Ci/km²以下の私有農場で推奨された土壤保全活動を1987年に完了し、40 Ci/km²以上汚染された居住地では徹底的な土壤保全活動を行う(1ヘクタール当たり約20トンのゼオライトをまき、肥料を增量する)。
- 約80 Ci/km²で汚染された農地では、3年か4年で、制定された基準以下に全食料品の汚染を減少させること、そして10年以内に農作物の私的流用への制限を取り下げる目標として、1987年と1988年に複合的作業を実行する。

1.3.2. 農業活動

ソ連統治中、政府は基準以上の汚染食材と清浄なものとの混合を主張する「ベラルーシ共和国、ウクライナ共和国およびロシア連邦に対する勧告」を採用していた。上の勧告に基づいて、ベラルーシ・国家農業委員会は穀物生産省と共同で、それらの決定を繰り返した(1987年6月27日、指令3c/21c号)。これにより、約100万トンの放射能を帯びた穀物が処理され養鶏場や養豚場に供給された。汚染穀物はゴメリとモギリヨフ地方の17の地区で分配された。穀物中のCs-137は370~3700 Bq/kgだったと推定される。

1988年3月、国家農業委員会委員長は、農業における放射線の科学的な専門家の部門間委員会(註⁵)が提出した "ウクライナ共和国とベラルーシ共和国の放射能汚染環境で農業を行うための指導要領(1988年から1990年)" (別添3) 施行した、これは1~80 Ci/km²の汚染地帯で栽培するための具体的な指導を提供した。

⁵ Gosagroprom、農業放射線(オブニンスク)の研究所とBSSRとウクライナSSRの農業省の代表者からの専門家で構成されていた。彼らの目標は、植物の土壤から伝達係数を確立し、農業経営の再転換に関する提言を行うことだった。

この指導要領では、干し草畑と牧草地で毎年リン酸カリ肥料の1.5倍増量を提案した;それは、家庭菜園で果物、野菜とジャガイモの汚染を低減するため、石灰材及びゼオライト(100 m²当たり200キロ)と同様に、100 m²当たり2~3キロの重過リン酸と3~4キロの塩化カリウムと硫酸塩肥料の使用を推奨した。それは土壤から植物への汚染の移行係数を6~8分の1に減らすことができ、実行すれば効果的だっただろう。しかし、1 Ci/km²以上の¹³⁷Cs汚染に晒されたのは全農地の約20%(160万ヘクタール)およびベラルーシの全予算は、このような対策を実行するには足りなかつた:この肥料法は、一部の地方で使用されたに過ぎなかつた。**1986年から1990年の間、約257100ヘクタールの農地は完全に農業生産市場から放棄された。**

屠殺1-1.5ヶ月前に清浄または汚染が軽度の飼料で肥育すれば、家禽の食糧のための汚染地産の飼料の使用は制限されなかつた; 同様に、屠殺前の最後の1.5~2ヶ月に清浄な飼料で肥育され屋内飼育する場合、牛と豚の繁殖と肥育が、食品の品質上の何ら制約無しに許可された。

1987年から1990年に、上記に引用した勧告とゴメリ農業委員会の指示に従つて、コルホーズの職員は、牛の飼料用の牧草や穀物の栽培に使用される再定住地域に人々を送り出した。4年の間の状況はほぼ同じままだつた。専門家と呼ばれる各部門の人々により書かれた”手引書”は、汚染飼料による肥育が生産物を汚染するという事実を無視して、明らかに汚染地域での農業生産を推奨しているものと結論づけられるはずである。

1.4. 第4期(1989)

1989年6月24日、科学技術アカデミーにおいて何人かの専門家(注⁶は生涯被曝量を350 mSvに設定すべしとした。しかし、この見識は国際水準では同意が得られなかつた:とりわけフランス中央電離放射線防護局(注⁷の専門家達は、防護と清浄な食材を用意する予算が不足しているので、生涯被曝量を700 mSvあるいは1 Svでも許容できると主張したのだ!) 1989年9月に、92人の科学者のグループ(うち5人はベラルーシ人)が、汚染地域における実生活の条件下について誤った考えに繋がるそうした「冗談」に加わつた。ゴルバチョフ大統領への請願で、彼らは生涯被曝量を350 mSvにすべきと主張し、ソ連の国家被曝管理委員会(NCRP)に(1989年に)受理された。これは、1957年(チェリヤビンスク)に放射性廃棄物の貯蔵施設で事故によって影響を受けたロシアの地区に住んでいる人々と日本の人々(広島と長崎の原爆の生存者)の長期疫学調査に基づいている。この請願で、著者らは、(生涯被曝量が何ら制約も対策もない普通の生活環境で、)350 mSv超過が予測される場合のみ、住民の再定住できるようにすべきと要求した。著者らは、さらにこの提案がIAEA、WHO、NCAREおよび国連によって承認されたのだと述べた。しかし、他のベラルーシとウクライナの科学者達は、この概念に全く賛同しなかつた:ベラルーシの科学院は生涯被曝量として、より低い70 mSvを提案した。(汚染地域での安全に生活する提案; 1989年にベラルーシ共和国の諮問委員会により承認)。

⁶ N.A. Borisevich (physicist), Pr. I.N. Nikitchenko (President of the Academy of Sciences, doctor of agricultural sciences), Pr. V.B. Nesterenko, Pr. E.P. Petryayev (chemist), Pr. S.S. Shushkevich (physicist) and Pr. E.F. Konoplya (biologi)

⁷ SCPRI (Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants) became OPRI (Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants) in 1994. Today, it its competency and personnel are incorporated into IRSN and DGSNR.

1.5. 第5期 (1990年以降)

最初の1990-1992年は旧ソ連の条件でプログラムは賄われた。1993年から1995年および1996年から2000年まで、共和国のプログラムが執行された。以来、国は期間2001-2005そして2010年までの間チェルノブイリ災害を克服するための、プログラムが執行中である。1991年には、ベラルーシ共和国で3つの法律が採択された:

- 「チェルノブイリ原発事故により影響を受けた市民の社会防護に関する法令」1991年2月22日に提案され、1991年12月11日に採択(いわゆる1991年法);(8)
- 「チェルノブイリNPPの大災害の結果放射線によって汚染された領域の法的な管理体制に関する法令」,1991; (10)
- 「ベラルーシ住民の放射線防護」, 1998.

1.5.1. 線量制限

上で挙げた法律は、自然背景放射線による被曝を除く年間最大被曝許容量を1 mSvに修正した。彼らは、この規制を段階的に達成することを提案した: 1991年の5 mSv/y; 1993年の3 mSv/y; 1995年の2 mSv/y; 1998年の1 mSv/y。さらに、新しい地域分け(表4)も、人々が受ける線量と汚染度(セシウム、ストロンチウムおよびプルトニウムを基準とする)に応じて提案された:

表4 1991年の法律で決定された汚染地域分類

地域分類	年間被曝量	土壤汚染度(Ci/Km ²) Cs-137	Sr-90	Pu-238 ,239,240
強制緊急移住地域		40~	3~	0.1~
2次移住地域 ⁸	5mSvを超過	15~40	2~3	0.05~0.1
移住権認定地域	1mSv を超過	5~15	0.5~2	0.02~0.05
定期的放射線管理 地域	1mSvを超 ない	1~5	0.15~0.5	0.01~0.02

訳者注:1Ci=37GBq、従って1Ci/Km² = 37000Bq/m²)

その後、2000年に、以下の放射線安全と防護および住民保護分野で土台となる国の規定文書が、ベラルーシで執行された:

- ・「放射線安全の規準および住民の保護。」(環境と人体中の放射線強度の許容基準についての情報を提供。)
- ・「放射線予防のための基礎的な衛生規則」(汚染地域で働いた人々のための健康規準)。

2001年5月17日、ベラルーシ共和国法「 Chernobyl 原発事故で影響を受けた市民の社会防護に関する法令」、No 31-1が更新された:「評価指標として、人口の生活環境および労働条件が制限されない環境では、年間被曝量は、自然と人間が引き起こす背景放射線量より1 mSvを超えてはならない(注⁹)。」

2001年の法令では以下の様に謳っていた

- ・平均被曝量が自然／人工背景放射線よりも1 mSv以上高い場合、防護措置をとらねばならない。
- ・住民の平均被曝量が0.1~1 mSv/年の間である場合、防護措置は取り消されるのではなく、ベラルーシ共和国の諮問委員会によって状況に適合させられなければならない。
- ・住民の平均被曝量が0.1mSv/年未満である場合、環境と健康への影響の観点から、特段の防護措置は認められない。

1.5.2. 全身被曝検査

1992年には、ベラルーシ共和国公衆衛生局省が、「共和国内の3668居留地での住民被曝量の新目録」を公表した。しかし、この目録はわずか10のミルクと10のじゃがいものサンプルだけで作成されたのである！

その時、ホールボディカウンター(注¹⁰(WBC)がすべての市、地方・国立病院に設置された(表5)。

⁸ 今日、ベラルーシでは、28000人以上 - 7000子どもを含む - がこのゾーンに住んでいる。ウクライナでは、すべての人々が汚染密度 > 15 Ci/km²でのゾーンから移転した。

⁹ 正式に、Chernobyl事故の寄与は1mSv年未満である必要があることを意味します。

¹⁰ 人体の内部被曝を計測する機器, whole body counters

ベラルーシ政府はその議案を受け入れた。このことで私的・公的企業、省庁および各部門の全ての長は、ベラルーシの汚染地方の全住民を測定する義務を負った。

不運にも、既存のWBCは低品質だった： 国の基準に合致するWBCは3分の1未満(約100台)だった。

表5. 稼働しているホールボディーカウンターの数 **1992～2000年**

	1992	1996	2000	2004
国有機器数	102	51	30	69
私有/NGO所有機器数	No data	4	10	11

例えば、スラブゴロド地区では、WBCは3年間、およびプラギン地区では2年間しか稼働しなかった。今日、これらの設備は何年も作動していない。また、WBC測定は放射線防護措置上とても大事なのだが、このとき子供の内部被曝のデータ(Cs¹³⁷汚染)が取れなかつたことは特に悔やまれる。 WBCのこうしたシステムは、全住民を正確にモニターし、一番汚染された人々(とりわけ子ども達)の検出を可能にしている。

学ぶべき大きな課題の1つは、そのような測定システムを遭遇しうる事故の前にすべての地区で運用することが、非常に重要であるという点である。

事実、たとえいくつかの地区が高度に汚染されたと見なされなくても、危機的汚染情勢にいる家族とその汚染の根元(汚染ミルク、森林から多くの消費物...)を見つけ出すために、住民をモニターすることが必要である。

翻訳担当@kazuho14

2. 食糧の汚染と管理

2.1. 食糧、飲料水中の放射性核種の許容レベル

ソ連邦の公衆衛生省は緊急時の被ばく限度に基づき、食糧と飲料水中のCs-137放射線核種濃度の暫定許容レベルを、最初の1年目は100mSv、1987年には50mSv、1988年は30mSv、1989年には5mSv(外部被曝50%、内部被曝50%の割合)と承認した。

後に示す表6はこれらの暫定許容レベル(VDU-86, VDU-88, VDU-91)と、食糧と飲料水中のCs-137濃度に関する共和国の管理レベル(RKU-90とRDU-92, RDU-96, RDU-99)である。 VDU-88の年間限度は内部被曝8mSv/年に対応する値である。1990年8月に公衆衛生省に承認されたRKU-90は汚染された食糧の摂取による内部被曝が1.7mSv/年未満となるよう計算されたものである。ベラルーシのRKU-90は、1991年はじめにソ連公衆衛生省に認められた新しい暫定許容レベルVDU-91(内部被曝が1.36mSv/年未満となるよう計算されたもの)より厳しかった。

訳者:より厳しいはずのRKU-90の方が内部被曝が大きいのはなぜ？1,36は1.36？136？

ベラルーシ共和国の公衆衛生省の健康検査官長(Health Chief-Inspector)が、チェルノブイリ地域における食糧の実際の年間支給状況を考慮して決めた、食糧と飲料水のCs-137とSr-90濃度の被ばく限度(RDU-99)を承認したことが知られている。(これらの濃度限度は1mSv/年に相当するとされている。)ここで指摘すべきは公衆衛生省が(ベルラドの3回にわたる公式な訴えにも関

わらず) 食糧中のCs-137の許容限度を0.1mSv/年の拘束に基づいて決定することを認めなかつたことである。ベラルーシ共和国の法律と整合性を持たせるため、食糧中の放射線核種濃度の一連の許容限度は0.1mSv/年とする必要があつた。(上記参照)

表6. 食料品と飲用水中のCs-137汚染に対しての暫定許容基準 (VDU-86, VDU-88, VDU-91)、とベラルーシ共和国管理基準 (RDU-90, RDU-96, RDU-99)

食糧	VDU -1986	VDU -1988	VDU -1991	RKU -1990	RDU -1992	RDU -1996	RDU -1999
飲料水	370	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	10
牛乳と全乳製品	370	370	370	185	111	111	100
レンニュウ	7400	1100	1100	370			200
バター	7400	1100	370	370			100
乳製品、 サワークリーム、チーズの原料(凝乳)	3700	370	370	185			50
肉、肉製品(牛肉)	3700	2960	740	592	600	600	500
肉、肉製品(羊肉)	3700	1850	740	592	600	600	500
豚肉、家禽、魚 それらの加工品	3700	1830	740	592	600	370	180
植物性油脂	7400	370	185	185	185	185	40
動物性脂肪 マーガリン	7400	370	185	185	185	185	100
ジャガイモ、緑草	3700	740	600	592	370	100	60
食パン、パン類	—	370	370	370	185	74	40
小麦粉シリアル砂糖	—	370	370	370	370	100	60
野菜、食用の根	3700	740	600	185	185	100	100
果物	3700	740	600	185	185	100	40
庭のベリー類	3700	740	600	185	185	100	70
野生のベリー類 生、保存用ジャム	—	—	1480	185	185	185	185

缶詰の果物、野菜 ジュース、蜜	—	740	600	185	185	185	185
生のキノコ	—	—	1480	—	370	370	370
乾燥茸、乾燥果物	—	11100	7400	3700	3700	3700	2500
その他の食品 食品添加物	—	—	—	592	370	370	370
ハーブ(薬用植物)茶 葉	—	—	7400	1850			
乳児食 (摂取される状態)	—	1850	185	37			37

公衆衛生省のデータによれば、近年、汚染食品の割合には大きな減少はみられない。1986年以降、許容レベルは10分の1に下がっているにもかかわらず、汚染レベルは20~25%しか低下していない。

ここ数年間に、28のベラルーシの農場において90の穀物、牛乳、野菜の汚染が明らかにされた。これらの地域の住民は収入が少ないため、汚染されていない食糧を購入することができない。彼ら自身も動物は今もCs-137で汚染された地元の食糧を食べるしかなく、それは年間の内部被曝の80%以上を占めている。

2.2 食糧の放射線検査組織

2.2.1 旧ソビエト連邦(1986-1990)における検査体制について

チェルノブイリ原発事故後の最初の数ヶ月(★monthsと複数形なので)は、汚染地域からの食糧の管理は3つの組織(原子力研究所、物理研究所、ベラルーシ大学核化学科)によって行われていた。原子力研究所の報告書によると、多くの(約4000)放射線測定器(SRP-68-01)がシベリアのウラニウム鉱山と核関連事業体から送られた。放射線測定器KRP-1、KRVP-3AB、RKP-4SM、SRP-68-01、RUPP、RIS-1は主に軍と地質学調査のために製造されたものである。1986年6月中旬までに全ての拠点を立ち上げるためにさらに次の数の測定器が必要であった。放射線測定器DP-100が502台、SRP-68-01が639台、300 KRVPが約300台である。しかし6月上旬時点ではDP-100が121台とSRP-68-01が37台が用意されていただけであった。

1986年6月中旬には移動放射線検査車が国家農業委員会と公衆衛生省において作られた。食糧の放射能汚染管理のための放射線測定器は原子力研究所、ベラルーシ大学、物理研究所においてそれぞれ作製された。これらは放射線検査所と共和国の農業生産省の研究所に配布された。

移動放射線検査車がゴメリとマヒリョウ地域の全ての農場に出向き、公衆衛生省と国家農業委員会の専門家によって農産物や畜産物がCs-137やCr-90によって汚染されていることが確認され

た。残念なことに事故の真の規模を知ることがないまま、貿易組織の勧告によれば、地域の部門別当局(the Regional and Departmental authorities)が汚染された農産物の取り扱いを決定した。そのため、放射線管理所が食肉業の27社、乳製品部門の127社、食品業114社、穀物生産省の61施設、果物・野菜生産56社と1200の集団農場、州農場に設置された。それら全ての場所が汚染されていたのである。これら以外に12の農業研究所、3共和国、6地方、117地域の獣医の研究所、188の食肉管理所、117の地方間研究所、6つの地方の化学拠点、10の家畜の血統を扱う会社、78の家禽類の農場において放射線検査体制が整えられた。放射線検査所は2122カ所にも上った！

1986年8月ミンスクの市場において食糧の放射線検査所の設置が認められた。

1986年10月までに3077の技術者が放射線検査所で勤務するためベラルーシ大学と共和国科学会において研修を受けた。

1987年8月には食糧、農産物、環境の放射線検査所の設置がベラルーシにおいて認められた。農産物以外にキノコや野生のベリー類、薬草の汚染検査が計画された。

しかしながら食糧の放射能汚染との関連する検査結果(たとえば汚染地図等)は全て、1989年の春まで機密とされていた。ソ連最高会議の最初の会議においてA.D.サハロフ氏とベラルーシとウクライナの代表者が共に主導したおかげで、チェルノブイリの大災害に関わる全ての情報は最終的に公表されることが決定された。

この長すぎる情報の無い暗闇の末に、ベラルーシ、ウクライナ、ロシアの居住者は事故の規模、地元の食糧の汚染レベルに関する当局の情報、健康影響に関わる州の情報を全く信じなくなっていた。

2.2.2 ベルラドによる地方放射能管理センターの立ち上げ

当時、作家アダモヴィック、ベラルーシのサハロフ平和財団の会長、有名なチェスプレーヤーのカルポフは、ネステレンコ教授がベラルーシの人々のための放射線防護研究所を作るべきだと提案した。(彼らは共同創設者となり、ベルラドの像にサインした。以下参照。)研究所の最初の目標は一般の人々に放射線の状況、食料や自然の恵みの汚染を伝えること、そして簡単な放射線測定の訓練をすることであった。

ベラルーシの放射線防護研究所(ベルラド研究所)は1990年に設立された。1991年のはじめ、ベルラド研究所はソ連最高会議、ベラルーシ政府、地域実行委員会(Regional Executive Committee)に食料のための地方放射能管理センター(LCRC)のネットワークの構築を提案した。この提案はベラルーシ共和国の法律「チェルノブイリ原発大災害による放射能に汚染された地域の法的な管理体制について」(About the Legal Regime of Territories Contaminated by Radiation as a Result of the Catastrophe at the Chernobyl NPP)に次の声明(第40章？§40)とともに含まれることとなった。「放射能で汚染された集落では、チェルノブイリ原発の大災害の結末を克服するために、必要な場合には、そして市民が食糧やその他のものを検査する機会を得ることができるようにするために、地方当局の監督の下、ベラルーシ共和国の国家委員会がLCRCを開設する。」

ベルラド研究所はまずα線、β線、γ線の線量計「SOSNA」を開発した。製造は研究所とゴメリ、ボリ

ソフ、レチツアの工場によって行われた。(30万個以上製造された。)同じ頃、線量計RKS-B-104がミンスクの工場によって製造された。1000以上のγ線量計RUG-92を開発し、ベルラッド研究所は農業省、森林省、ベラルーシ協同組合、LCRCに食糧、水や環境中のCs-137を高感度に測定できる測定器の装備させ放射線検査サービスを促進した。

ベラルーシ南部では370のLCRC網が整備された。最初の30はソ連平和財団(A.カルポフ)とベラルーシ平和財団(M.エゴロフ)の財政支援によって開設された。チェルノブイリ委員会はベルラド研究所をLCRC設置、管理を所管し人々に助言する組織として指定した。(1991年8月14日の書簡No.397より)学校や自治体の建物に設置されたこれらのセンターは、人々が食糧の放射性核種汚染を測定し食べ物として安全に使用できるかどうかに関わる情報を得る手段となった。また汚染を減らすための特別な調理法を学ぶこともできた。ベルラド研究所は地元当局と関連し地域の先生、医師、看護師、農学者を選んだ。彼らはベルラド研究所の施設で研修を受け「放射線計量士」となった。(証明書が発行された。)放射線計量士は毎月、ベルラド研究所に食糧、自然の恵み、家畜の餌の放射線管理の報告書を送った。チェルノブイリ委員会はLCRCの機材の製造や放射線計量士の給与を財政的に支援することによりこの制度に関わった。最初の部分はベルラドにより構築されたLCRC(地方放射能管理センター)制度的一面について述べた。

2.2.3. 現状

現在、チェルノブイリ委員会はLCRCを支援していない。20のLCRCは放射線研究所が保有している。他の20のLCRCはドイツチェルノブイリニシアティブ(「命のためのキリスト教徒女性」Christian Women for Life、「青年環境ネットワーク」JugendUmweltNetzwerk"(JANUN)、「チェルノブイリの子どもたち - ハノーバー」Kinder von Tschernobyl - Hannover、「ポロツク地区の友人チェルノブイリ支援委員会」Tschernobylhilfe-Ausschuss im Freudeskreis Polozk、「市民ニシアティブ・ヘルマンスブルグ」Bürgerinitiative Hermannsburgなど)の支援によりベラルーシ国内で運営されている。Braginの6つのLCRCがCOREプログラムの枠組におけるスイス開発協力庁の財政的支援によって運営されている。BB-RIRはいくつかのLCRCをStolyn地区で支援している。

放射能汚染モニタリング結果は35万検体以上に上った(食糧の所有者の名字によって特定されている)。これらのデータを用いて、牛乳、ベリー類、キノコ類等の放射能汚染地図が作製された。

牛乳の汚染濃度は住民、特に子供の長期にわたる健康リスク要因である。ゴメリ地域とBrest地域の3つの地区的LCRCのデータによると、管理されている牛乳のうち約15%がCs-137の許容基準である100Bq/Lを超えていた。2001年には326の居留地で牛乳の汚染がCs-137の許容基準を超えた。公衆衛生省のデータによると、ベラルーシの1100以上の村において牛乳中から50Bq/Lを超えるCs-137が検出された(子供の食品のCs-137の法的な限度は37Bq/kg,Lである)。

翻訳担当@birdtaka

3. ベラルーシで Chernobyl 事故の結果を克服するためにベルラド研究所(NGO)が参加

3.1 汚染地域の地図化とLCRCs(放射線管理地域センター)の設立

1989年以後、ベラルーシ政府は「ベルラド研究所」¹¹の非政府放射線安全協会のスタッフを、放射能汚染事態の評価査定、そして住民の放射線防護策の実施に関与させた。

1989年には、ベラルーシ関係閣僚会議、総合委員会(注12)¹² (the complex Commission of the Council of Ministries of Belarus)が、チュディュニ(>147Ci/km²)、マリノフカ、そしてマイスキー(モギルヨフ州、チェリコフ地区)の村落で調査を行った。委員会の提案を政府が受け入れ、住人たちは(別の土地への)再定住を余儀なくされた。同委員会はヴェプリン村(チェリコフ地区)で総合調査を行った。委員会の調査結果によれば、村の子供たち全員が数ヶ月にわたってロシアの保養所に送られ、その後、村民全員が(別の土地への)再定住を余儀なくされ、村は葬り去られた。

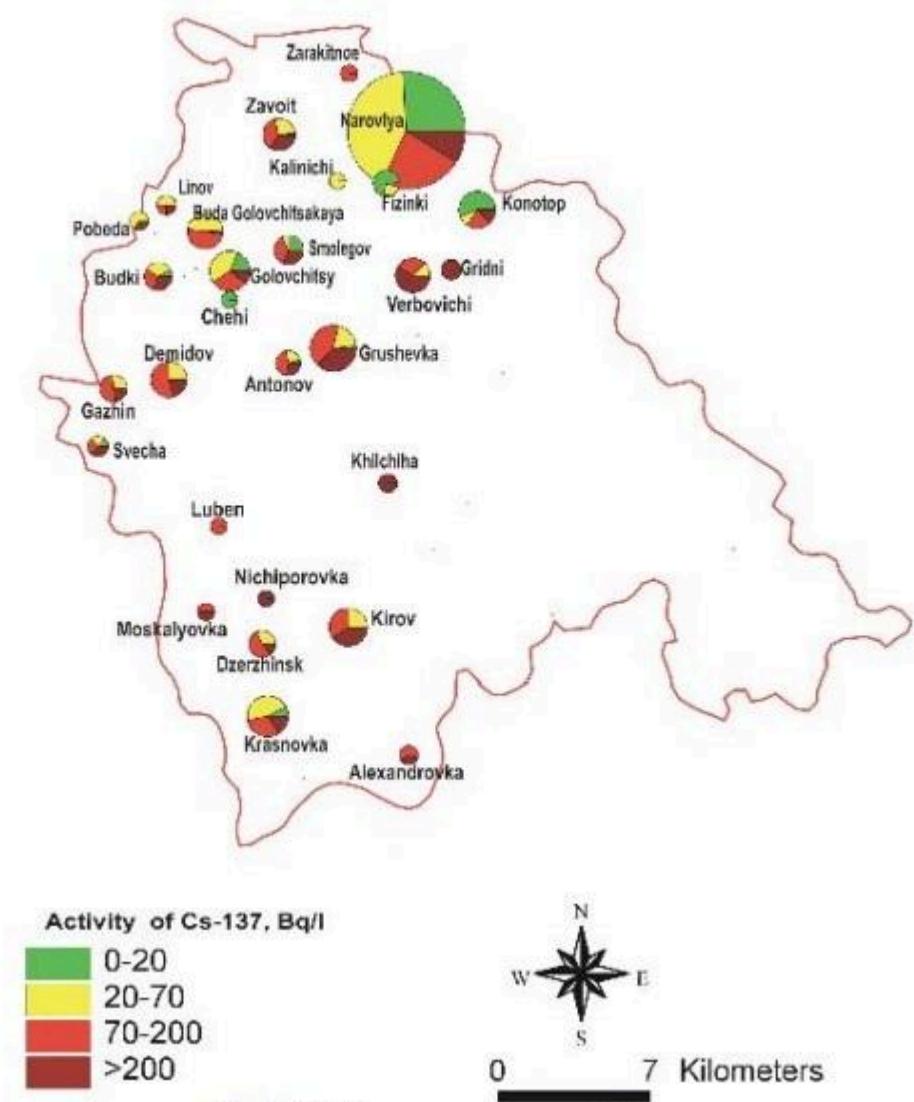
1990年、そして1991年には同委員会ナロフリヤ地区(図2)の複数の村で生活環境、特にCs137(共和国が許容する、RDU-90に従う)を含む食料品を生産する可能性について調査した。委員会の調査の結果、生涯積算被曝量が350mSvを超える村が65あることが分かった。政府は、ナロフリヤに住む住人だけでなく、地区内の8村に住む住人に対して、追加で再定住の実施を決定した。

図2. ゴメリ州、ナロフリヤ地区の地図

¹¹ 1989年から1990年にかけて、放射能安全科学技術センター(Scientific and Technical Centre of Radiation Safety)と呼ばれていた。

¹² この委員会は、V.B.ネステレンコ(Nestrenko)代表が議長を務め、放射線管理センター(Radiation Control Center)局長、農食品省(Ministry of Agricultural Products)管轄の放射線学部局(radiological services)の代表、水資源省庁(Ministry of Water Resource)の代表、そして地域や地区の地方行政の代表らで構成されていた。

図2. ゴメリ州、ナロフリヤ地区の地図



1991年秋には、同委員会がベラルーシ政府に代わり、ストーリン地区のオルマニー、ゴロドゥナヤほか複数の村で総合調査を行った。委員会は地区の行政当局、学校、そして全住民と共同で作業を行った。これら全ての村で住民に情報を提供する放射線管理地域センター(LCRC)が設置され、子供用の更なる防護手段(学校で汚染されていない食料品を提供、年に2回ベラルーシの汚染されていない地区の保養所で過ごすなど)がとられた。この取り組みの結果、20もの放射線管理地域センターのネットワークがストーリン地区に設置され、そのうち5つは、エースプロジェクト実施の際に利用された。

3.2 全身測定(被曝量測定)

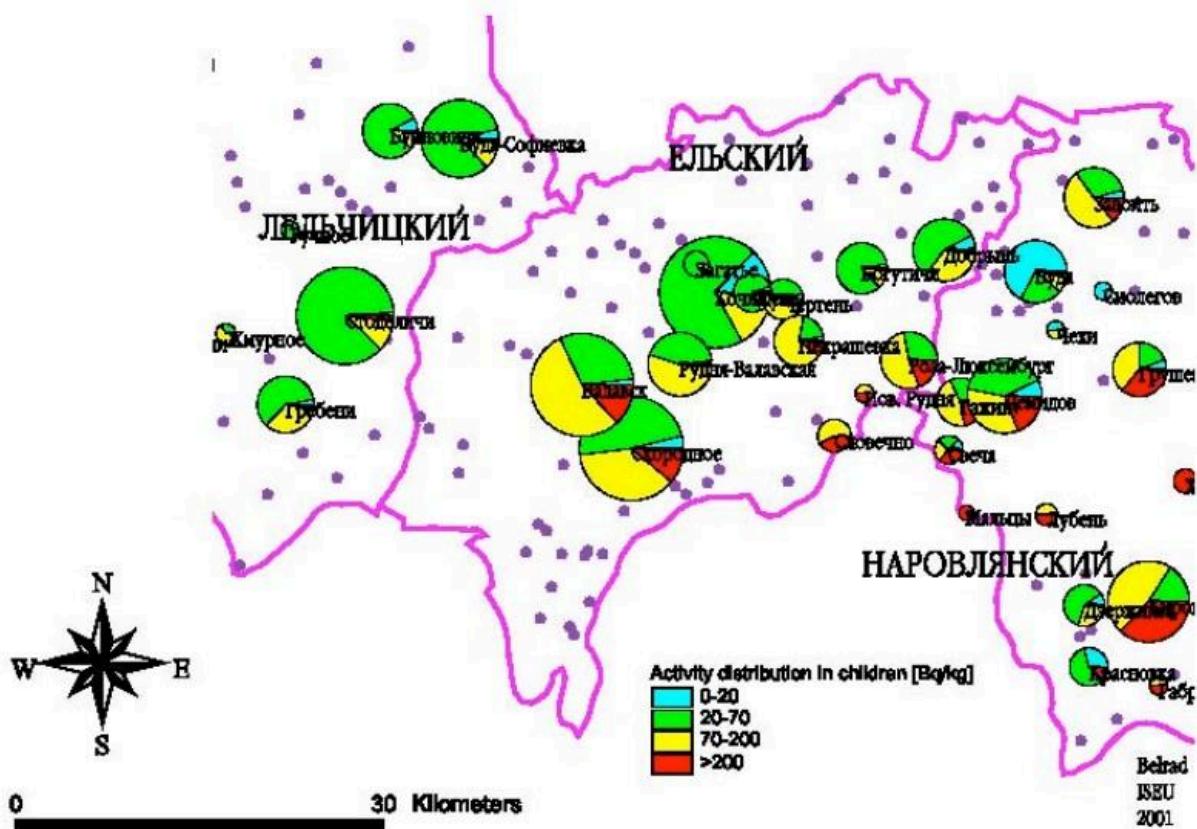
住民に情報を伝える次の主要段階として、ホールボディカウンターによる放射線モニタリングプログラムの構築があったが、これは、子供のセシウム137の蓄積量を測定し、被曝を最小限に止めることを目的としていた。その点において、ベルラド研究所は1995年から、移動式ホールボディカウンター研究所のネットワークをつくりはじめた。ドイツ、アイルランド、アメリカ、そして世界教会協議会の主導のおかげで、8つの移動式研究所(ヴァン、またはミニバス)が開発された:このコンセプト

は、ベルラド研究所に「チェルノブイリの子供たち」というアイルランドのプロジェクト、そしてウィーン市議会から提示された。

これらの移動式ホールボディカウンターで、1996年～2004年にかけて、ゴメリ、ブレスト（モギルヨフ、ミンスク、グロドウノ、そしてヴィトベスク地域で、おおよそ204,000人の子供たちの測定が実施された。このプログラムは、ドイツにある「ユーリヒ」調査センター、そして環境保全と放射線安全に関するドイツ省庁の融資協力のもと、実行に移された。

これらの測定の結果、Cs¹³⁷による体内汚染が10Bq/kgを下回った子供はわずか10%～15%にとどまることがわかった。Cs¹³⁷の最大濃度レベルは、7200Bq/Kgに到達した。

図3. 子ども達の汚染状況



医療スタッフや研究者たちが行った科学調査により、子供の器官のCs¹³⁷の蓄積度が30～50Bq/Kgに達する場合、重要な器官や体機能に機能不全がみられることが証明された。特に、心筋は臓器¹³が放射能汚染した場合、脆いことが分かった。1998年、2000年、そして2002年には公衆衛生省が状況を確認できる一覧を作ろうと試みた。緊急対策庁（MES）－チェルノブイリ委員会、そしてベラルーシ国民議会委員会が専門家で構成される委員会をつくり、直接、45村で5000人の住人に対し、公衆衛生省が”safe and clean”と言明したホールボディカウンター測定を実施した。

ベルラド研究所はこれらの調査に関与した。このホールボディカウンター測定で、調査を行った村落での実際のセシウム蓄積量は公衆衛生省からベラルーシ政府に提出されたニュー・カタログ

¹³ Yu.I. Bandazhevsky:「器官に蓄積される放射性セシウムの生物医学的影響」2000年ミンスク、ページ70.

Pr. Yu.I. Bandazhevsky. Biomedical Effects of Radio caesium Incorporated into the Organism. Minsk, 2000

(新規総覧)に記載されていたものより6~8倍高いことが分かった。その調査結果は議員会議で、初めて報告された。2000年4月には委員会の調査の結果は、チェルノブイリ事故の影響による諸問題対応の代表会議、特別議会にて報告された。調査委員会の申し出は承認された:結果、政府の要請により、公衆衛生省は自らがまとめた、ベラルーシ国民の年間線量の一覧(2000)の草稿を無効とし、改訂するため放射線医学と内分泌学研究所に送られた。

ホールボディカウンター測定データベースのおかげで、12地区での子供の被曝状況を地図化することができ、これらの地域の状況に応じて放射線防護を行うことができた。現在では、決定グループ(被ばく評価の対象とする集団において、被ばく源によって最大のリスクを受けると思われる小規模集団)から報告される年間内部被曝量が0.3mSvを超えることがないよう防護手段が保証されなければならず、全体として平均0.1mSv以下でなければならないと考えられている。¹⁴

2002年秋には、ベラルーシ共和国公衆衛生省の提案により、ベラルーシ共和国委員会の判決(the Decree of the Council of Ministries of the Republic of Belarus)(No.1076:2002年8月8日)で、共和国のチェルノブイリ地域での146村を汚染されたエリアに下された再定住決定のリストから除外した。結果として、66,000名の住人(うち、17,000が子供である)が放射線防護の支援(汚染されていない食品を学校で提供する、療養所での養生など)を提供されなかった。同決定の71村(住人60,000名、うち子供13,000名)の放射線状況が過小評価され、住人への経済援助が減らされた。

その結果として、2002年と2003年に、フランスの団体「チェルノブイリ-ベラルーシの子供たち」と協力し、ベルラド研究所は、「忘れられた村落」というプロジェクトが実施され、カリンコヴィチ市(住人38,000名)の20村でホールボディカウンター測定を行った。これらの測定結果で、これら村落の体内蓄積量が年間0.3mSvを超えていた。これは放射線状況が過小評価された17村(たとえば、コルマ村では、4,900名)でも同様で、決定グループの年間蓄積量はおおよそ1.6~1.8mSvだった。そして、ドブルシュ村(住人20,100名)の決定グループは、おおよそ年間0.3mSvに達することが分かった。したがって、ベラルーシ共和国の法律§3「チェルノブイリ原子力発電所事故jの影響を受けた市民の社会的保護」(No.31-3、2001年4月6日)は、まだ実施されていないだと認識され、指摘されなければならない。

ベラルーシ共和国の法律§3「チェルノブイリ原子力発電所事故jの影響を受けた市民の社会的保護」(の付録と修正(2001年5月17日#31-1)にしたがって、「汚染地域での定住と再配置させる対象物の状況」のリストから除外する集落の判断するときに間違いがおきたことを証明することとなった。

ベラルーシ共和国委員会の同決定(no.31-3、2001年6月4日)で公衆衛生省はもう一度、ベラルーシの住民の被曝量の総覧を用意するよう命令された。ゴメリにあるベラルーシ国立研究センター:放射線医学&人間生態学(RSPC RM&HE)は、住人の年間被曝量は地域の汚染濃度と比例するという仮説に基づいて、住人の年間被曝量を計算する新しい方法を用意した。ベルラド研究所の関係者(V.B.ネステレンコ教授とA.N.デヴォイノ教授)が、RSPRM&HEが提案した「ベラルーシ共和国民の年間被曝量の測定方法」の科学的重要性を評価する、放射線防護国民議会の専門委員会に含まれていた。ベルラド研究所、専門委員会にゴメリ地方の97村、モギリヨフ地方の9村、そしてブレスト地方の18村で実施されたホールボディカウンター測定結果を専門委員会に提出した。係数値(K)(注¹⁵は、ゴメリ地方では0~354、モギリヨフ地方では7~95、ブレスト地方では6

¹⁴ In accordance with the addendum and the modification of the Law of the Republic of Belarus“About the Social Protection of Citizens, affected by the Accident at the Chernobyl NPP” # 31-1 dated to May 17, 2001.

¹⁵ 係数(K)は、住人のセシウム137の平均蓄積量(Bq/Kg)と地方の汚染濃度(Ci/km2)の比率。

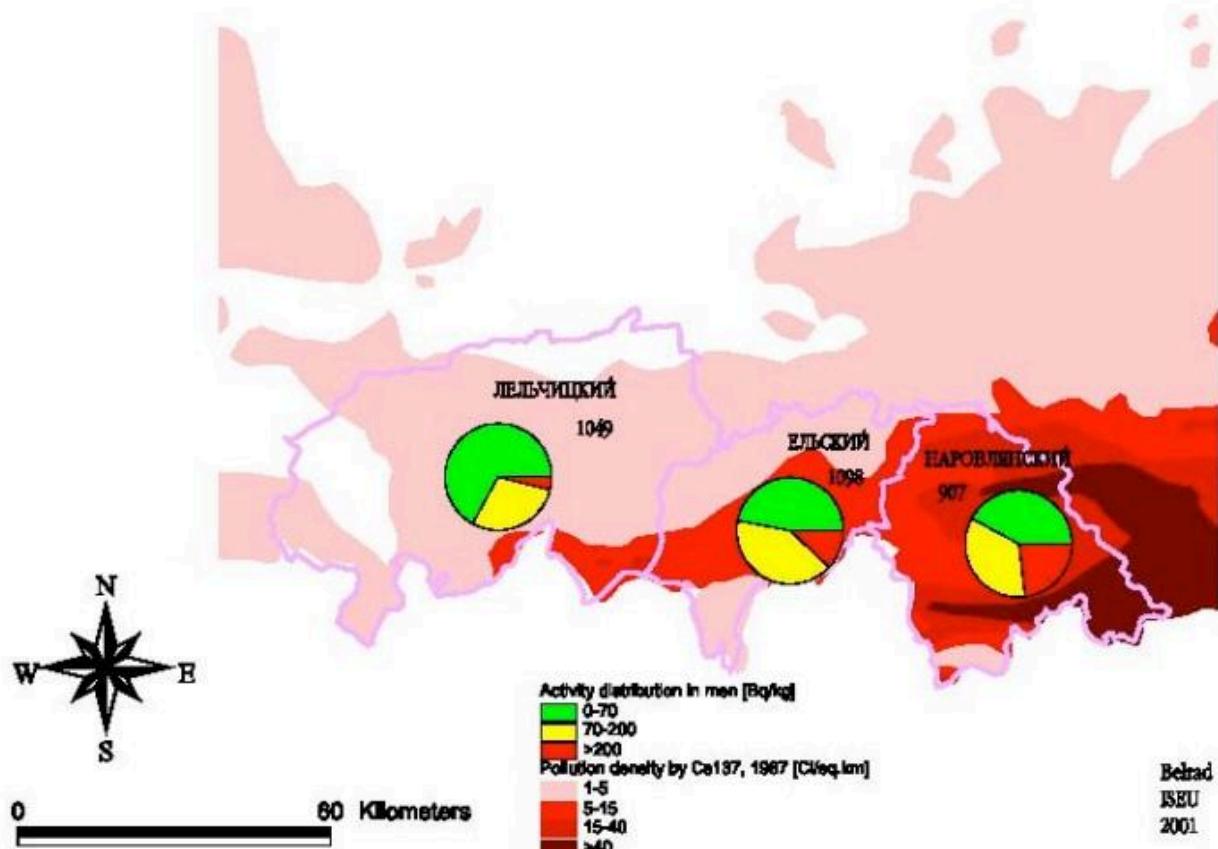
(K is the ration between the mean specific Cs-137 contamination of inhabitants)

参照:V.B.ネステレンコ「ベラルーシ、チェルノブイリゾーンの住人、そして彼らが口にする食料品の放射線測定」チェルノブイリ事故

～85と多岐にわたっていた(図4)。

翻訳担当@ss_meow

図 4. 住民の汚染(Bq/kg)と地域の汚染区分(Ci/km²)のCs137についての比較



この図を見ると、“Methods of Determining of Annual Dose Burdens of the Population of Belarus”の作者の、放射性物質の土壤における密度を基礎とした仮説の核心が、科学的な基礎に立ったものではない事がわかる。

それ故に、国立放射線防護委員会が最終的にはそれを却下したのである。新しいカタログの住民の被曝積算量は、住民の外部被曝(ベラルーシ国立水分気象学委員会の合意を得た計測法によるもの)と居住者の中でも重要なグループの10-15人の内部被曝(既存のホールボディカウンター測定値を外挿)を計算に入れたものから作られなくてはならなかった。

何より、ホールボディカウンターのデータは複数の村、とりわけブレストとモギリヨフ地方のものが欠

ニュースレター noXXV, 2004年ミンスク:V.B. Nesterenko. "Radiation monitoring of inhabitants and their foodstuffs in the Chernobyl zone of Belarus", Chernobyl accident newsletter no XXV, Minsk, 2004.

けている事が明らかになった。

幾つかのデータを回復させるため、ベルラド研究所はベラルーシ国立研究センター：放射線医学＆人間生態学の管理者側に、可動式ホールボディカウンターの使用を申し入れた（各地域で少なくとも年二回）。

この申し入れはまだ受け入れられていない。

ベルラド研究所における可動式ホールボディーカウンターの装備は年間5万5千人から6万人もの住民の被曝の計測を可能にし、住民の被曝累積において信用性の高い情報を確保することができるのだ。

直にホールボディーカウンターで測定が出来れば、どのグループがもっとも被曝しているかを明らかに出来る。2003年末までに小学校や幼稚園で20万人の児童をホールボディーカウンターを使って測定した。そして、Cs137の積算被曝量が公表された。最も汚染の値が高かった児童で7000ベクレル/kg、これは年間約17mSvの積算被曝量を意味するのだ！

情報は全て父母や学校や地域の当局に配信された。ホールボディーカウンターによる計測値は、リストに掲載された児童とその父母の許可を得て統計、公表され、政府、大統領府、公衆衛生省、全ての知事、各委員会の責任者、そして全ての放射線管理のローカルセンターに提出され、（児童）保護の為の計測がなされた事を通知した。

今日では未だに使用可能な可動式ホールボディーカウンター検査室は8台しかなく、チェルノブイリの事故による汚染地域に住む50万人の児童全てを効率よく検査するには、15台は必要になってくるのだ。

4. チェルノブイリの事故による汚染地域における居住環境の復帰へのフランスチームの参加：エースプロジェクト

4.1. 導入部分

チェルノブイリでの事故によって影響を受けた地域のその後の状況は、複雑さを極めている。住民は日常生活のあちこちに存在するリスクと直面せざるを得ない状況におかれているが、どう対応していくのかわかっていない状況である。自分たちがかつて当然のようにしていた事にさえもコントロールがきかなくなり、自分たちが無知であるという感情にとらわれている。そういう状況において、政府や科学的研究機関の役割は非常に重要である。最初の2章においては、被曝を防ぐ上で、政府の状況に対する対応し、正しく状況を把握する事が重要な鍵を握っているという事について書いた。しかしながら状況はあまりにも複雑で、対応は必ずしも正しい方法でなされていなかった可能性がある。この事は、人々の間に自分たちが放置され騙されているという感情を引き出してしまった。

次に、個人的にも社会手的にも、全ての領域に於いて生活が乱されてしまった。倫理的、社会的、経済的、政治的な事において(従来のあり方が乱されてしまった)のみならず、審美観や象徴的な意味までもが、以前に比べると重要視されなくなってしまったのである。結果的に、生活の質全体が元に戻るのが難しいと思われる程の影響を受ける事になってしまったのである。

つまるところ、住環境復帰のプログラムは、日々の生活を取り戻して行く事によって初めてスタートを切る事が出来るのだ。これは、生活を改善しうる全ての好機を見つけ出して行く事を意味し、またそれぞれのコミュニティーの枠組みの中で、それぞれが自分たちで行動をしていくことになる。この二つの事は相互に関係し合っており、また当局によって勧められる計画を押し進めることに繋がる。

エースプロジェクトの取り組みは、放射能による被曝防止を課せられている住民を巻き込むという方向性で取り行われた。これは、事故後の最大の問題点の改善に寄与して行く為の、画期的な試みであった。

このプロジェクトでは、状況の複雑さ(当事者の種類の多さ:住民、専門家、運営者をも巻き込んでいる点)や、また違った視点からの生活の質(健康、環境、経済、教育、文化)をも考慮に入れて試行された。

また、世界中(に既に存在する)の汚染地域での生活の難しさの共通点も考察されて行われた(注:若干の意訳)。私達の目指す所は、放射能に対する安全性を向上させるのみならず、汚染地域に住む住民が、更に自主性を持って、居住環境の復興プロセスに関わって行く事が可能な環境を作り出す事である。

自信の回復と、住民の間に於けるコントロールの確立は、社会的信用の回復同様に重要な鍵を握る要因となる。この事は、地域の住民やコミュニティーに、放射線に対してどう処理して行くのかという事柄について自分たちが参加し巻き込まれて行く事の重要性を示唆するという狙いも持っている。彼ら自身が能動的な関係者となって、(方向性や具体的な計画の)決定に関わって行くようになるのである。

4.2. オルマニー村での最初の経験(1996-1999)

4.2.1. 1996年のオルマニーの状況

計画の第一段階(エース I :1996-1999)はオルマニー村(ブレスト地方、ストーリン区)で実行された。オルマニー村は自主避難区域に位置しており、住民の平均的な推定年間積算被曝量は1から5mSv、土壤のCsによる汚染濃度は185~555kbq/m²であった。この地域を選んだのには理由としては、ベラルーシの法律に沿った避難勧告によって住民が全員避難している区域でない事、つまり試験の為の人が住んでいる事が試行の必須条件であった為である。もう一つの理由としては、そこに住んでいるコミュニティー、家族であり子供達が明らかにプロジェクトに参加したいと言う意思を明確に表した点である。

1996年の時点で、オルマニーには1265人の住人が住み、約1800ヘクタールの共同農場(コルホーズ:kolkhoz?)を所有しており、牛乳、麦、食肉の生産を主としていた。地方自治体や、住民、とりわけ未成年を持つ母親達にとって、個々が生産する食品にしばしば問題となるレベルの食料

汚染がみられる事が大きな懸念となっていた。この地域では、他の避難政策によって多くの影響を受けた地域と違い、独特的伝統文化が深く地域に根ざしており、若い世代が多い区域でもある。1991年になってようやく同村における(チェルノブイリの)事故のもたらした影響が公式に認知されても、若い世代を抱えた家族の避難は数件に留まった。村全体を避難させるべきか否かという政治的な議論がまだ進行中であったにも関わらず、大半の住人からは村を離れる事に対して強い抵抗があった。

モニタリングシステムが懸念する限りでは(本文のまま)、いくつかの測定はなされていた。全身の測定はベルラド研究所とストリン病院によってなされていたし、食品はその折々にStateという団体(汚染区域に於ける放射能の数値の統計をとる目的で)によって計測されていた。しかしながら、これら三つの団体の各々の測定値には食い違いがあった(個々の団体が測定値を各々違うユニットで公表していた):住民は明確な情報を受ける事が出来なかつた上、放射能の汚染状態(の改善)への対応に参加する事が出来なかつたのである。

4.2.2. エースの方法

プロジェクト序盤の1996年の段階で、オルマニーの住民との数回の会合の結果、住民の抱える問題と不安を把握する事が出来た。彼らは何回にも渡って「私達は子供と一緒にここに住んでも大丈夫なのか?一体健康への被害はあるのか?私達はここから逃げるべきなのか、それとも留まつた方が良いのか?」という問い合わせを投げかけて来た。住民の専門家に対する不信感を考慮に入れ、調査チーム(注¹⁶はまず自分たちは汚染区域に留まる事を決意し、生活の安全と質を向上させようとする人達の手助けを目的としており、汚染に直面する人達の動向を決定させに来たのではないという、倫理的ポジションを明らかにした。また住民は「科学者によって、私達は実験用動物(ここではギニーピッグというハムスターに似た小動物の名前を挙げている)にされているのではないか」、「(しかも)何の見返りもないのでは」という感情を発露しており、またプロジェクトの施行によりなんら改善が期待出来ないのではというある種の猜疑心を抱えていた。この事から、調査チームは主な到達点を、調査期間の間に、オルマニーにおける状況の実質的な改善を義務づけられる事となつた。

最初の数回の滞在の間、エースの調査チームは、住民の直面する問題の中でも、専門家や彼らの知識があまり訳に立たない問題を発見した。専門家は、累積されたチェルノブイリでの事故の結果を持っているのにも関わらず、地域住民の状況を把握することなしには明快な答えを打ち出せずにいた:(つまりは地域住民の)生活のスタイル、食生活、農法、社会的または事務機関、財力などである。生活環境を復帰させるにあたって、農民や母親など個々の視点に立って問題に対処するなどという事は思いもつかなかつたのである。

彼らは住民と共同で作業を始めた。放射能の値の測定が、オルマニーの村民の参加によって、村全体に渡って系統立てて行われたのだ。

村民達は少しづつ、自分たちの住む場所に存在する放射線のリスクを自分達の機械を使って測定する方法を覚え始めた。この共同作業によって、エース調査チームは彼らの住環境を適正に(把握する事が)出来た。

地域住民との接触を基に、各々の事項に特化した地域住民のボランティアを含んだ複数の活動団

¹⁶ The ETHOS multidisciplinary team comprises: researchers from Mutadis Consultants, the Compiègne University of Technology, the Paris-Grignon National Institute of Agronomy and CEPN (Centre d'étude sur l'Evaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire), researchers needed in specific fields such as sociology or psychology contributing a complementary outlook to the project.

体が構成される事になった。

- 【若い母親のグループ】家族の中でも子供を取り巻く放射線の環境を改善する事を目的とする。彼らの役割は、地域の状況と各家族が直面している経済的制約を考慮しつつ、被曝量を最小限に抑える方法を研究し押し進める事である。
- 【乳牛のグループ】個人の生産者によって構成される。エートスがプロジェクトを始めた当初、牛乳から検出される放射能汚染による問題は、最大の心配事の一つだった。まず、牛乳は児童に取って重要な栄養源の一つであるが、村人は当時村全体が均一に汚染されていると思っていた。その結果、オルマニーでは事故後の個人で生産される生乳の商業的なやり取りは止まった状態で、それは村人の経済に取って非常に大きな懸念材料となっていた。個人生産者がボランティアとなってこの問題に取り組み、(汚染されていない藁を使用し、殺菌法を選ぶ等して)汚染の削減を確立したのである。
- 【食肉のグループ】個人生産者によって構成される。地元で消費したり地元の市場に出す為に、畜肉や鶏肉の放射能汚染状態を改善する。
- 【ビデオグループ】このグループは数名の十代の若者に接触した。プロジェクトが始まってしまう前に、私達は村の十代の若者達がプロジェクトに対して積極的な興味を示していない事に気がついた。彼らはどのグループへの参加にも積極的で無いようだった。ある時、幾人かの若者が、グループのメンバーが持ち込んだビデオの収録機材に興味を示し、積極的に状況を記録し、汚染問題について提起する映像を作る事に決めたのである。
- 【教育グループ】教師の中には学校教育が(放射能汚染に対処する)実際的な知識を子供達に与えておらず、彼らが状況を正しく認識させていないと感じ始めていた。これらの教師達は生徒に自分たちの村の汚染状況を理解させるため、生徒達と校外学級を行って自分たちで線量を測らせたのである。
- 【灰のグループ】将来的な灰による汚染を懸念するオルマニーの林業従事者が引率するグループ。伝統的に、灰は庭等に肥料として撒かれていた。が、灰の放射線濃度は高いレベルに達する事があった。このグループの狙いは、居住環境への汚染の拡大を防ぐ事であった。

これらのグループ分けは、(プロジェクトが)日々、慎重に責任を持って取り行われる為に、非常に好都合であった。それぞれの生活の中で直面する放射能の問題(値)に対処する役割を持たせる事で、それぞれの個性が最大限に生かされたのである(*若干の意訳)。

4.3. エートス1の結果

1996年の計画の最終段階において、放射線のモニタリングシステムは以下のように改善された。

- オルマニーにおいて、線量計は広く使用されるようになり、住民は家や庭の放射線環境を把握するようになった。家族にとってどこが安全な場所かを判別する事が出来たのである。
- 新規のLCRC(地方放射能管理センター)がオルマニーに設置され、日々食料品の放射能測定が、村の測定技師によって行われるようになった。
- 各団体によってバラバラであった測定値が合致するようになった。

これらの効果があつたと同時に、それぞれのグループへの参加によって、オルマニーと人達自身が(状況を)理解し、自分なりの解釈をする事ができるようになったのである。彼らは個人で、または集団で、放射能汚染の状況対応をどう改善して行くのかを見つけ出し、「現実的な放射能との共生

(＊注:本文では practical radiological culture)」の基礎を確立したのである。

計測に直接的に関わって行く事は、彼らに(放射能対策の)状況を管理する方向に行くようには、好都合な方法である。この為に非常に重要なのが、人々が計測機器をいつでも使えるような環境を整える事である。放射能測定器(＊注:線量計か食品測定器かは不明)は、村人の一人一人が自分の住む場所の環境を知り、自分個人で消費する食品の安全を知る為に、各村で使用可能になるべきである。

オルマニーでの事象はまた、放射能に対する評価が測定結果のみによって可能になるのではなく、その解釈も付け加えられる事によってなされるということを示唆している。＊つまり、個人の視点は、自身による測定と他により測定された値とそれに対する評価基準とを繋ぎ合わせる事で価値が出て来る所以である。その評価基準は自分で測ったもの(時間軸での評価)または他者によって測定されたものなどである(他の地域との比較、またか基準値との比較)。これらの測定値は食品の汚染度合いや被曝量などの目安とも考えられるのである。その為、情報は判りやすい形で、また簡単に住民の手に入る事は必須となる(包括的な単位の仮の目安)。

(＊注:意訳の箇所分あり。原文: On an individual point of view, this means that each person should have means to link its measurements to other indicators. These indicators can be other measurements performed by the same person (historical evolution) or by another one (comparison with neighbouring situations or reference situations). These measurements can be linked with other kinds of data like for instance measurements of foodstuffs with whole body measurements. This includes that information should be easily available and understandable (coherence of units for instance).

)

また、重要なのは住民が違った情報源から独自のデータを取り込む事である。この事によって、当局による計測値と、住民による計測値を比較する事が出来るようになる。そして、もし(住民に対する)保護対策が再編され、変更されるような動きが会った場合にも、住民は対応策の妥当性を確認する事が出来、政府や自治体と連携する事が出来るようになるのである。

4.4.ストリン地方における、地域レベルでの二度目の試み(**2000-2001**)

4.4.1 エースの取り組みの拡がり

エースプロジェクトは、2000-2001年の間にもエースの取り組みを広げたいという地域と国家当局の要請によって、ストリン地方における他の村においてもプロジェクトを続ける事になった。

そして新たに以下の団体が参加する事となった(エースIIと呼ぶ事にする):ベラルーシ学会が「フランス人のやりかた」を国家の専門家達に受け継ぐ為に、プロジェクトへの参加を決定したのである。

プロジェクトは、次の5つの村で実施された:オルマニー(Olmany)、ベラウーシャ(Belaoucha)、ゴロドナヤ(Gorodnaya)、テレベヨフ(Terebejov)、そしてレヒツツア(Rechitsa)

狙いは、地域の専門家が国家の権威によるサポートを受けて、お互いに助け合いながら(被曝防護の)共同作業を住民に広めてく事が出来るようになる事である。

今回、エーストⅡを実施するにあたって、健康、教育、農業と放射線計測の4つの分野の地域の専門家ネットワークが形成された。このネットワークには、看護師、医師、教師、教育委員、コルホーズ(共同農場)管理人や放射線技師ら80人もの人材が関わった。

エーストの支援によって、自治体とピンスク地区放射能リハビリ調査センター、ベラルーシ地理農芸化学研究所、そしてブレスト大学からの専門的権威が、5つの地区において地域の住民ボランティアが参加する形で放射能リスク管理の改善のための実用的なプロジェクトが施行される事が可能となつた。

各々の分野(農業、教育、薬学そして放射線計測)の多種多様な関係者(当局、専門家、地域の専門家と住民)によるネットワークが押し進める仕事に彼らが参加する事で、徐々に専門的協力のシステムを作り上げ、違った視点を組み合わせる事や違った計測値が得られるようになり、各地における放射能汚染の情報をより正確に、信頼性出来る評価が出来るようになった。

内容の違うネットワークが各々に仕事をする事はまた、構想を練る事や、実用的な道具や、汚染区域で専門家による手順を浸透させ、また住民も巻き込んで、より実用的な放射能防護の習慣を作り上げる事を可能にさせた。

4.4.2. ストーリンでの国際セミナー

エーストプロジェクトは2001年11月15、16日に行われた国際セミナーをもって終了した。

セミナーの参加者は、ソビエト連邦チェルノブイリ委員のベラルーシ共和国代表者、ストリン地方の当局代表者、各共同農場(コルホーズ:kolkhoz?)の代表者達、汚染地域の住民達、国立科学学会の科学者達、欧州連合委員会の代表、国際連合の開発機構プログラムと世界銀行、在ベラルーシ大使、国際NGOの各代表、ヨーロッパの科学者達、そしてエーストグループのメンバー達である。セミナーの狙いは、プロジェクトの結果を発表し、また住民にとって未だに一番の懸念である汚染区域における継続的な住環境の回復と健康問題への対処の仕方について討論をする事であった。

このプロジェクトにとって、放射能防護の到達点として、各分野での状況一つ一つが改善されなくてはならず、経済的な破綻がはびこり、住民の健康状態が低下している現状において、全ての分野で包括的に改善される事抜きにしての成功はありえないのだ。放射能防護の質の向上とは、生活の質とヘルスケアの刷新があつて初めて意味をなすのである。

このセミナーの150名の参加者は、国際的な組織団体に彼らの地方自治体、政府およびベラルーシの科学学会との、汚染地区における経済の回復も含めた新しい回復プロジェクト継続的な協力を、エーストプロジェクトから得た経験を生かしながら続けて行く事を約束した。

5. 住民の健康に対する影響

汚染地域で安全に生活するためには、住民が科学的または医学的な見地からの推奨を学ぶ情報のシステムを確立させ発展させる事が大変重要になる。チェルノブイリの地域の罹患率を調べるのみではなく、放射能防護活動が実行され、苦しむ住民に治療を施さなくてはいけないのである。

ここに、内部被曝を最小化するいくつかの活動を挙げてみた。例えば：

- 移住する(13万5000人が移住した)
- 牧草地と牧草の入れ替え、農業における農薬による防護活動(3/4年に1度 牛一頭あたり0.5ヘクタールの牧草地の牧草の入れ替えがされなくてはいけなかつたが、17年に1度しか牧草の入れ替えがされていなかつた)
- 吸収剤と赤土の牛の飼料への混入
(吸収剤入り飼料の開発-プルシアン・ブルー-が必要であった:牛一頭あたり200-250kg)
- チェルノブイリ事故に対応した小学校、幼稚園の子供達の給食
- 毎年の非汚染地域への滞在と健康状態の改善
- 内部被曝と重金属による内臓の汚染を浄化する為の添加食品の開発と食生活への混入：

ペクチンの添加:1996年より、ドイツ、英国、フランス、イタリア、米国、オーストリア、アイルランド、ベルギーそしてスイスの協力により、ベルラド研究所は、WBCの測定基準に沿った形で、ペクチン添加食品の摂取による子供の内臓の浄化に関連した実験プログラムを行つた。

ベルラド研究所はウクライナ放射能薬品センターの化学開発と、ベラルーシ放射能薬品学会の公衆衛生省(ペクチン(注¹⁷を年に2-4回服用、被曝した児童においては21日おきに、ビタミンや微量元素と共に服用)を使用した。

2000年には、ベルラドはベラルーシの公衆衛生省よりビタペクト(Vitapect)という名前のリンゴ風味の飲み物の形の添加食品を製造し使用する許可をもらつた。ビタペクトは(ペクチンの他に)7種類のビタミン(ビタミンB群、C群、E群、βカロチン)と4つのミネラル(カリウム、亜鉛、セレン、カルシウム)を強化している

ベラルーシのチェルノブイリ委員会によれば、ベラルーシのサナトリウムにおいて、ペクチンとビタミンの混合物であるメデトペクト(フランス)、ヴィタペクト(ベルラッド・インスティチュート)、スピルリナ(ロシア)それにビタミン化合物ヴァイタス・イオドの各々の実用性の比較試用が行われた。

30人を上限とする児童のグループが21日間、一日に2度これらの混合物を服用した。

WBCは、試験前と試験後にセシウム児童の体内の¹³⁷Cs濃度がいかに減少するかを計測し、比較する実験を行つた。

- 46 to 49% decrease when taking pectins;

ペクチン:46-49%の減少

- 31 to 35% decrease when taking Spirulina;

スピルリナ:31-35%の減少

- 23% decrease when taking "Vitus-Iod";

ヴァイタス・イオド:23%の減少

- 18% decrease in the control group (without taking these preparations).

未使用的グループ(混合物の利用無し):18%の減少

ヴィタペクトの服用効果は、ベラルーシのスヴェトロゴルスク地区の Serebryanye Klyuchiという所のサナトリウムでもヨーロッパの基準(ブラインドテスト、正体を知らせずに違う試験液を与える)において試験が行われた。この21日間の試験では、偽物のヴィタペクトを与えられた児童においては¹³⁷Csの濃度が14%減少し、本物のヴィタペクトを与えられた児童においては65%の減少が見られた。

¹⁷ まず最初に、フランス製の混合物メデトペクトMedetopectが使用され、その後ウクライナ製のヤブロペクトYablopектが使用されていた。

チェルノブイリの事故のために、ベラルーシの住民は放射能の影響によって引き起こされる負の事象である精神的な健康被害や疾患にさらされ、また現在も晒され続けている。

共和国の全ての国民は、事故の初期に放射性ヨウ素によって被爆し、約1万人（うち1,800人が児童＊年齢等の定義の記載は無し）が甲状腺がんを発症し、治療を受けている。

37kBq/m²以上のセシウム137濃度で汚染された地域に住んでいる、または住んでいた住民の間では、呼吸器や消化器に悪性の組織が発見されたり、腺癌にかかる率が大きく上昇している。これらの地区では、遺伝子障害や奇形等もかなり見られている（注¹⁸からの引用）。

それ以外の被爆者の疾患としては、白内障、虚血（血流不全）、呼吸器障害、尿生殖器障害、内分泌系障害、免疫障害、胃潰瘍、十二指腸潰瘍、メタボリック症候群などの罹患率の顕著な上昇が見られた。

とりわけ、児童における健康状態の悪化は心配の種となった。児童の罹患率は上がり、健康状態の低下した子供の数が増えた。（共和国内で85%から20%に、ゴメル地方では6%までになった）

結論

1986年以来、多くの事が変わってしまった。世界的な変遷に多くの国が巻き込まれた、ベラルーシもしかり。旧ソビエト連邦は多くの新しい国家に分割され、計画経済から自由経済に変わる制度の変革の下で多くの問題に直面している。

ベラルーシでは、チェルノブイリの事故の影響の煽りは、ソビエト連邦崩壊と社会制度崩壊によってひきおこされた経済的困難が、運悪く同時に起こってしまった。

新生ベラルーシ建国の過程で、チェルノブイリ原子力発電所での事故が引き起こした複雑多種な社会的・経済的な問題や、それに伴う様々な縮小との直面を余儀なくされてしまったのだ。国家予算のうち4%がチェルノブイリの原発事故の事後処理に使われた。今日ではまた新たな深刻な問題や危機的状況が世界を揺るがし、チェルノブイリは殆ど忘れられたようになってしまった。

世界的な支援は不十分であり、また非効率的であると言わざるを得ない。

非直接的な影響はまだ明らかではないのだが、未だに各種疾患の罹患率の上昇や、遺伝的な病気が懸念されている。この事故によって、世界の原子力の更なる発展という構図を大きく変えてしまった。

¹⁸ Y.I. Bandazhevsky, Swiss Med. Wkly, 133, 488-490

原子力の基本的なイメージや大衆の原子力に対する態度を大きく変え、反原子力の動きや完全廃炉を主張する脱原発の要求が大きくなつたのである。[10]

今まで、人々はチェルノブイリに対しておののが様々な考えを持っていた。国際的な権威はしばしば、チェルノブイリの事故を単純に放射能の値だけで考察し、やりとりの無い、許容範囲での口出しをする程度にしか責任を持たなかつた。チェルノブイリでの問題はもっと相当に複雑なのだ。

その経済的、社会的、倫理的側面、とりわけベラルーシが自由経済の導入から受けた試練という背景を考察に入れれば、事故の影響を低く評価する事は不可能だと言える。

ベラルーシの経験から学ぶ事は可能だし、また今後の原発事故における対処の仕方を提唱する事も出来るわけである。原子力発電所を持つ、または近隣に存在する国家は、事前にその環境や食品を調査するシステムを用意しておくべきであろう。

ヨーロッパでは、

- 国家的な食品における放射能調整のシステムが整備されるべき。
- 国家は、各地の独立した LCRC(各地域の食品の放射能調整機関)の協力によって、ネットワークシステムを確立すべき。
- 固定の、または移動式の放射能検査室(WBCsを含む)を、特に児童のセシウム137(Cs-137)による内部被曝調査の為に設置されるべき。
- 体内に取り込まれた放射性物質排泄の為の食品添加物を常備するように定める事。
- 特定の農業産業技術の為のガイドが作成され、(その産地の特産に合わせた)低線量の放射能に汚染された土壌でいかに汚染されずに農産物を作るかを知らせ、導く為に配布されるべきである。
- 食品と農産物に於ける最新の情報の反映された放射能の許容量を示す大規模なシステムが法的に確立されるべきである。

付属資料

付属資料1:原子炉の停止と「石棺」の建設

原子炉の温度を下げるために水を投入する試みが開始された。吹き飛んだ原子炉の放射線を遮蔽するために、さまざまな物質を使って隔離することが決定された。1986年4月27日から5月10日の間に、陸軍のヘリコプター部隊は5000トンあまりのさまざまな物質を吹き飛んだ原子炉に投入した(写真1)。ホウ素(中性子を吸収する)40トンや粘土や砂1800トンなどである。

写真1 破壊されたチェルノブイリ原発4号炉



**Pic.1 The destroyed 4th block
of Chernobyl NPP.**

1986年の5月末には共産党中央委員会(CC)とソビエト連邦の閣僚理事会の2つの命令が執行された。これらはチェルノブイリ原発建屋の汚染を除去し1号炉、2号炉を再び利用できるようにする方法を示していた。

主要な任務は4号炉に「避難所」なるもの(石棺—写真2)の建設である。US-605という強力な組織が編成された。これは次の6つの分野毎に組織され統括された。建設機械、自動車輸送、エネルギー管理、製造技術供与、日常の衛生管理、労働環境(食堂など)、そして作業員の居住環境の提供である。放射線安全要求、水準、規則の必要性に応えるための業務と人員に関する2ヶ月間限定の手法が定められた。原発敷地内において作業員(約1万人)が4交代で終日建設に当たった。1986年11月、「石棺」の建設は完了しUS-605は解散した。

写真2 4号炉の「石棺」



Pic. 2. "Sarcofage" of the energy bloc 4

「石棺」の立ち上げは記録的な速さで行われた。時間と費用の面では勝利したもののいくつもの問題が無視されていた。何十トンもの核燃料がコンクリート層の下に依然として存在したため作業員の被ばくはかなり高かったのである。

付属資料2:水源の保護

同時にプロジェクト業務と調査業務が展開された。

プロジェクト業務:

- ・プリピヤチ川とブラジンカ川の水域特性の特定(費用、溢れた水が下流に流れしていく速度の調整、増水時の最大水位と最小水位など)
- ・水路とブラジンカ川へのダム配置計画の進展。ブラジンカ川は地域においてプリピヤチ川とブラジンカ川の間で氾濫水の調整機能を果たしている。
- ・堰建設計画の立ち上げ。

調査業務:

- ・プリピヤチ川左岸の土壤と水の放射能汚染状況の把握。

- ・1986年6月から10月と1986年6月から1987年4月の空気、水面、土壤における汚染構造の予測（全体と放射性核種のスペクトル）。
- ・ブラジンカ川の沈泥の放射能汚染、改善のための主要な水路そしてプリピヤチ川の調査（原発の冷却池から口に至るまで）
- ・将来、年単位で放射能汚染される可能性のある河川の予測。
- ・吸収剤を用いることの有効性の評価と吸収剤による濾過層が要求されるパラメータの評価。
- ・流域の氾濫による土壤の放射能汚染の濃縮の予測。
- ・河川と堤防の間にある低地から氾濫水によってプリピヤチ川に流入しドニエプル川に流れ一連の調整池に流れていく可能性のある放射線核種の量の計算。
- ・水の放射能汚染を低減する対策効果の評価。

これらの業務のうち主に困難なものが水産省に任された。水の放射線防御の考え方からいえば、すでに一部述べたように、彼らは1987年の氾濫の際に、ベラルーシからウクライナで飲料水として取水するドニエプルの一連の調整池へ流れる水の放射性物質を最小化するためにプリピヤチ川に放射性核種の凝固剤を投入した。

その目的のために1986年の6月から10月、以下のような構造物を構築した（写真1）

- －堰 107.2km
- －グラウンドローラー 3.3km
- －水路の擁壁 18
- －調整池 5
- －排水の貯水場 14
- －濾過層の挿入（4.5km程度が一般的） 47
- －吸収剤の設置（ゼオライトを含んだ吸収剤） 62.3m³

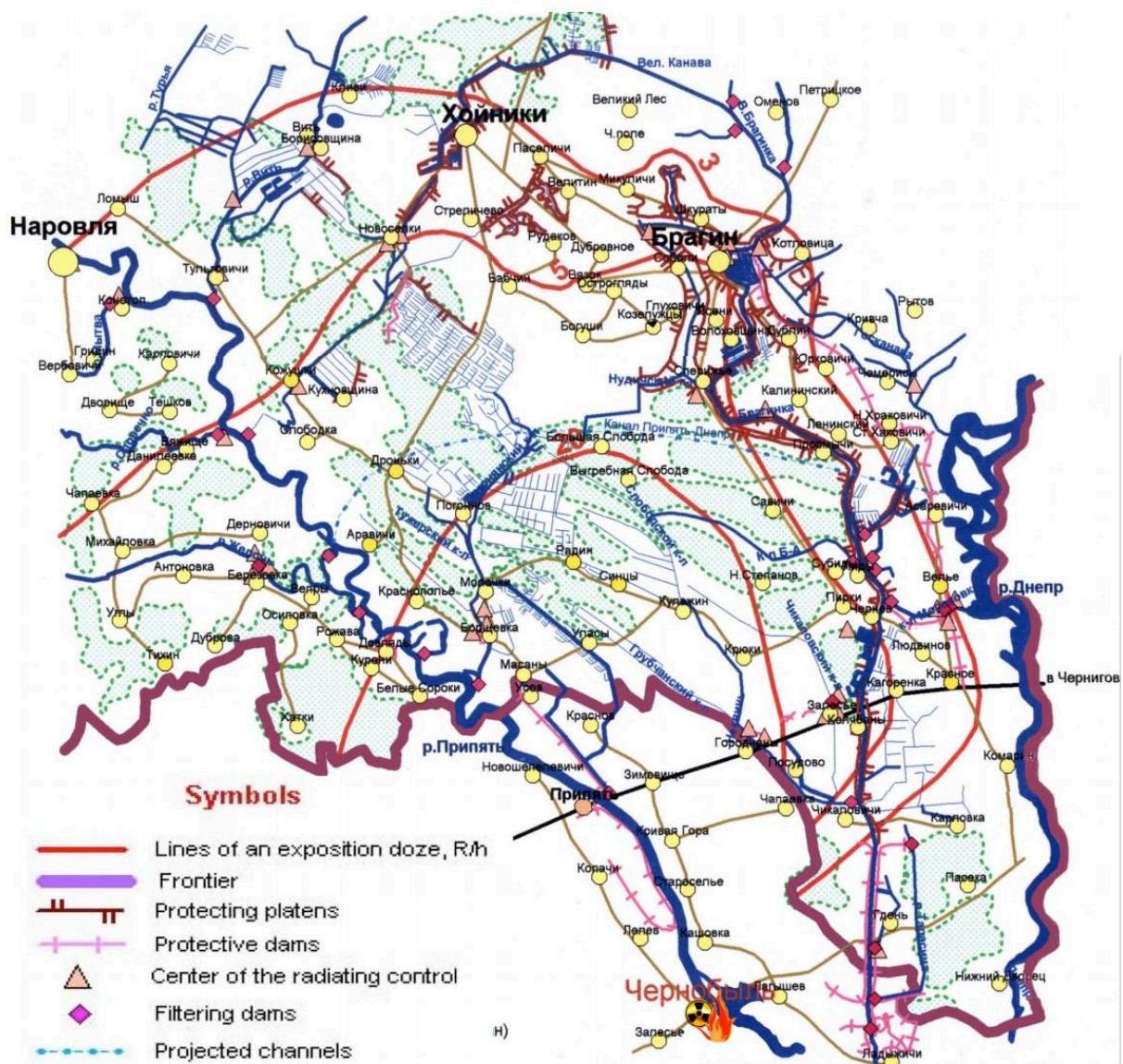
放射能汚染水対策措置を図5に示す。

興味深いことに、ベラルーシ共和国の領土では堰本体に挿入されたゼオライトを含む吸収剤の濾過層が採石層の下にあり、それはやがて水を含み堰本体を破壊してしまった。一方、ウクライナでは堰の中の吸収剤は取り外し可能な容器に収納され3～4週間毎に交換された。概して、実験データに見られたように、1987年のドニエプル川とプリピヤチ川の氾濫水の汚染は、ある程度まではそれらの対策はその役割を果たし、ドニエプル調整池に流れ込んだ放射性核種は最小限に抑えることが出来た。

プリピヤチ川への濾過装置の建設、沈殿池や沈殿槽などさまざま対策を施した水路を別とすれば、氾濫による浸食の速度を低下させ、放射性物質流出量を減らす目的がある。一般的にこれらは放射性核種の河口や水路への流出を引き起こすからである。

図5 チェルノブイリ原発の大惨事の後、1986年にベラルーシ共和国において実施されたプリピヤチ川とドニエプル川の間にある地域の放射能汚染水対策

図5 チェルノブイリ原発の大惨事の後、1986年にベラルーシ共和国において実施されたプリピヤチ川とドニエプル川の間にある地域の放射能汚染水対策



付属資料3:「1988～1990年にロシア共和国、ウクライナ、ベラルーシ共和国の領土の一部の放射能汚染において、農村地域の経済のための手引き」による汚染された土地における農業への要求の例

	Cs-137 ~15Ci/km ² (訳注:555 kBq/m ²)	Cs-137 15~40Ci/km ² (訳注:555 ~1480 kBq/m ²)	Cs-137 40~80Ci/km ² (訳注:1480~2960 kBq/m ²)
公共機関による農業試験と家畜の飼育への勧告	<ul style="list-style-type: none"> *農業試験に関する制約はない *夏期は牛を「グリーンコンベア」型により保持することが推奨される *自然の牧草地と放牧地が仔牛やバター生産のための乳牛等の家畜の餌に用いられる 	<ul style="list-style-type: none"> *推奨される範囲内の量の無機質肥料が添加。有機肥料は制限なく添加される。 *自然の牧草地と放牧地が山羊、羊、馬、バター生産のための乳牛の牧畜に用いられる。 	<ul style="list-style-type: none"> *農産地は汚染水処理の下、種の採取と技術開発のために利用可能。 *自然の放牧地における動物の飼育は認められない。 *必要な場合には1年間の飼育と牛乳のバターのみへの加工が許される。
個人的な補助的な経済の特性(PAE)	<ul style="list-style-type: none"> *野菜、ジャガイモの栽培、園芸に関する制約はない。 	<ul style="list-style-type: none"> *家禽、豚、牛の飼育に制約はない。 *牛の放牧は、個人で使用している放牧地で汚染レベルが5Ci/km²(訳注:185 kBq/m²)までの場合は許される。そのような放牧地の場合、牛乳はバターにのみ加工される。森林地域における個人的な経済活動は禁止。 *野生の果物、キノコ、ベリー類、ハーブの採取は全ての森林で認められ、除外されるものはない。 	<ul style="list-style-type: none"> *野菜、ジャガイモの家庭菜園における栽培については行政区毎に具体的に定められる。Cs-137が80Ci/km²(訳注:2960 kBq/m²)以上の地域では農業生産は禁止。個人による放牧地での牛の放牧は厳しく禁止。

Cs-137が40~80Ci/km²(訳注:1480~2960 kBq/m²)の地域では、全ての農業生産は例外なく放射線対策を条件とする。15Ci/km²(訳注:555kBq/m²)までは任意。Cs-137が15~40Ci/km²(訳注:555 ~1480 kBq/m²)の地域は、農産物が販売されるか加工される場合には生育過程において予防的な放射線対策が実施される。

翻訳担当 @birdtaka

参照文献

1. Nesterenko V., Bourlakova E., Yakovlev E., Osanov D. and others. Chernobyl accident: reasons and consequences. Expert's conclusion of 4 parts (in English), Minsk, Pravo I Ekonomika, 1997, 451 pages.
 - Part 1. Direct Causes of the Accident at the Chernobyl NPP. Dosimetric Monitoring. Protective Activities and Their Efficiency. 1993.
 - Part 2. Biomedical and Genetic Effects of the Chernobyl Accident. 1993.
 - Part 3. Effects of the Catastrophe at the Chernobyl NPP for the Republic of the Belarus. 1992.
 - Part 4. Effects of the Catastrophe at the Chernobyl NPP for the Ukraine and Russia. 1993.
2. V.B. Nesterenko. Chernobyl Accident: Radiation Protection of Population, Minsk, 1998, page 172.
3. I.N. Nikitchenko. Chernobyl. How Does It Happen? Minsk, Committee for Protection of Rights of Industrial Classes, 1999, page 193.
4. V.F. Ageyets. System of Radioecological Counter-measures in Agrosphere of Belarus. Minsk, 2001, page 249.
5. Consequences of Chernobyl in Belarus Since 17 Years, National report. Minsk, Committee on Problems of the Consequences at the Chernobyl NPP of the Council of Minister of Belarus, page 52.
6. Professor, Doctor of Medicine Yu.I. Bandazhevsky. Biomedical Effects of Radiocaesium Incorporated into the Organism. Minsk, 2000, page 70.
7. V.B. Nesterenko. Recommendations on Radiation Protection of Population and Their Efficiency. Minsk, 2001, page 58.
8. Law of the Republic of Belarus "About the Social Defence of Citizens Affected by the Accident at the Chernobyl NPP", February 22, 1991;
9. Law of the Republic of Belarus dated 17.05.2001. Addenda and amendments to the Law of the Republic of Belarus "About the Social Defence of Citizens Affect