

# チェルノブイリ放射能汚染 — 取り残された街 —

科研費基盤B（海外）22406019

チェルノブイリ被災地をモデルとした原発解体作業に伴う被ばく影響の基礎的研究

研究代表者；木村真三

連携研究者；Sarata K. SAHOO（放医研）

遠藤 暁（広島大学・院・工）

研究協力者；藤田博美（北海道大学・院・医）

大瀧 慈（広島大原爆放射線医科学セ）

市原佐保子（三重大学生命科学支援セ）

市原 学（名古屋大学大学院医）

三浦善憲（獨協医科大）

七澤 潔（NHK放送文化研究所）

竹内高明（NPO法人ウクライナ特派員）

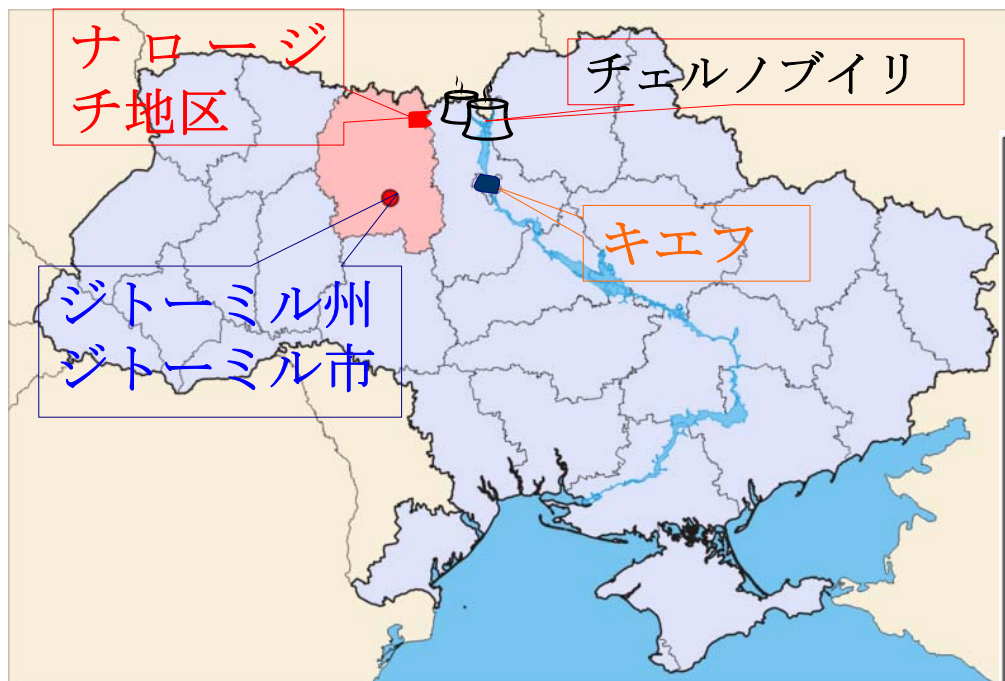


図1. 調査対象地域の位置関係

・避難(特別規制)対象地域(第1ゾーン);

40Ci/km<sup>2</sup> (1480kBq/m<sup>2</sup>) 以上

・移住義務対象地域(第2ゾーン);

15-40Ci/km<sup>2</sup> (555-1480 kBq/m<sup>2</sup>)

・移住権利対象地域(第3ゾーン);

5-15Ci/km<sup>2</sup> (185-555kBq/m<sup>2</sup>)

・放射能管理強化地域(第4ゾーン);

1-5キュリー/km<sup>2</sup> (37-555 kBq/m<sup>2</sup>)

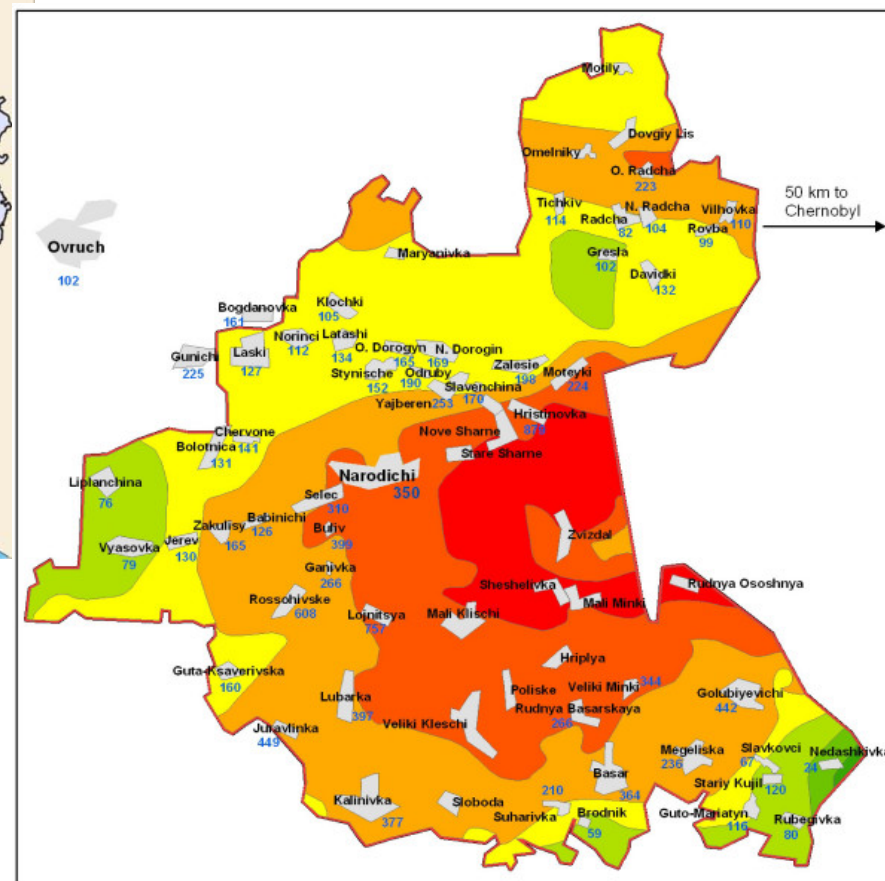


Figure Legends

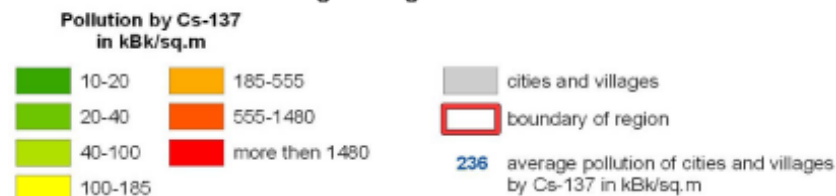


図2. ナロージチ地区の汚染地図 (1993年測定)

## 調査対象地域

★ウクライナ国ジトーミル州ナロージキ地区(日本の行政区分では、郡に相当: 1町34ヵ村 3万人)とは、

・チェルノブイリ原発より西方70kmに位置

・一説によると事故後2日目に風の向きが変わった影響で、高濃度の放射能に汚染

・事故から3年後、旧ソ連・人民代議員大会で同地域出身の代議員により、ナロージキ町周辺で避難が必要なほどの高度の放射能汚染があることが初めて示された

しかし…  




ソ連崩壊後、経済的・政治的理由から汚染地域  
に取り残された住民は1万人



# 病院取材（調査その1）

- ・ナロージチ地区中央病院（概観）





ナロージチでは、各村の小児に対して健康診断を実施  
(備考)ウクライナでは、0～17歳を小児とみなす





ウクライナ放射線医学研究所ステパノワ教授  
教授は年に2回の学童の検診にきていた

ウクライナ放射線医学研究所ステパノワ教授VS木村真三

Q ナロージチの罹患率が高いですか？


A **ウクライナ全区域よりも高い**。最も汚染を受けたところなので。



Q 子どもの病気は何が多いですか？

A 貧血(ヘモグロビンの低下)、消化器系の病気。11歳の子が胃潰瘍になった。地元でとれた食糧による内部被ばくの影響と思われる。心筋梗塞、38歳、42歳で死亡した人もいる。免疫の低下。この子どもをキエフで深く検査している。甲状腺問題。もともとヨウ素が少ない地域で、子ども達に甲状腺ガンが多く起こったが、今はあまりない。先天性異常は人口1万人、年間出産100件の中で、統計的に増えているかどうか見るのは難しい。議論がある。ただ、86年に事故処理作業したリグビダートルの子どもは、一般的に先天性異常が多い。ここでは住民全てが被災者で、移住しなくてはならない第2ゾーン



A photograph showing a man in a white short-sleeved shirt looking at a map spread on the hood of a white car. He is engaged in conversation with a woman whose profile is visible on the left side of the frame. The background shows residential buildings under a clear sky.

## 地区内村落への 聞き取り取材(調査 その2) ～バザール村編～

バザール村 村議会議長 ブチコ・アレクサンドル(51歳)

この村で**移住すべき家は81世帯、うち21世帯に障害のある子がいる**。村の人口は526人で、うち1才から15才の子どもは95人。**過去2年、移住した人が帰ってくるケースも見られる**。主に高年齢の人で、移住先に物を置いて、こっちに住む人もいる。国の法律によるプログラムは機能していない。外国の支援が便りだ。





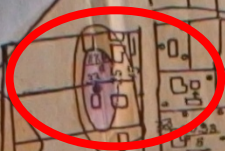
一見、どこにでもあるウクライナの農村風景だが…



移住で廃屋となった家も



議長になって5年のアレクサンドル氏も地図の存在すら知らなかった  
ここでも、我々はびっくり！



飛び地であるが、第1ゾーン  
を確認

バザール村の汚染地図

(作成年不明だが、おそらくイスラエリの調査チームであろう)





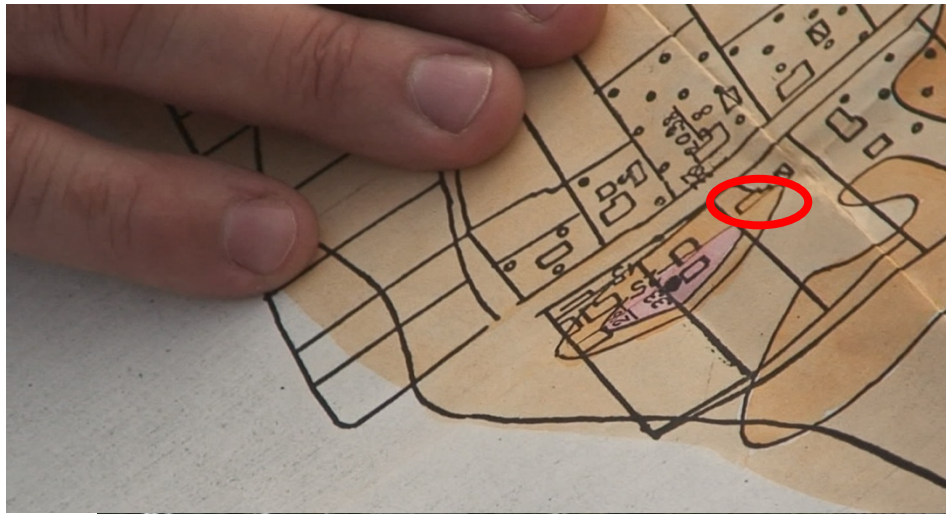
第1ゾーンの飛び地を調査中

そのときの空間線量率  
(日本の約6~8倍程度)



この、70km先にチェルノブイリが...





村議会議長が、すぐそばの民家(赤丸)に、最近、子供を生んだ若い女性がいたことを思い出し、たずねてみることに…



娘は、数年前、アメリカの研究者が調査に来たとき、結節性甲状腺腫だと診断した





グリシェンコ家

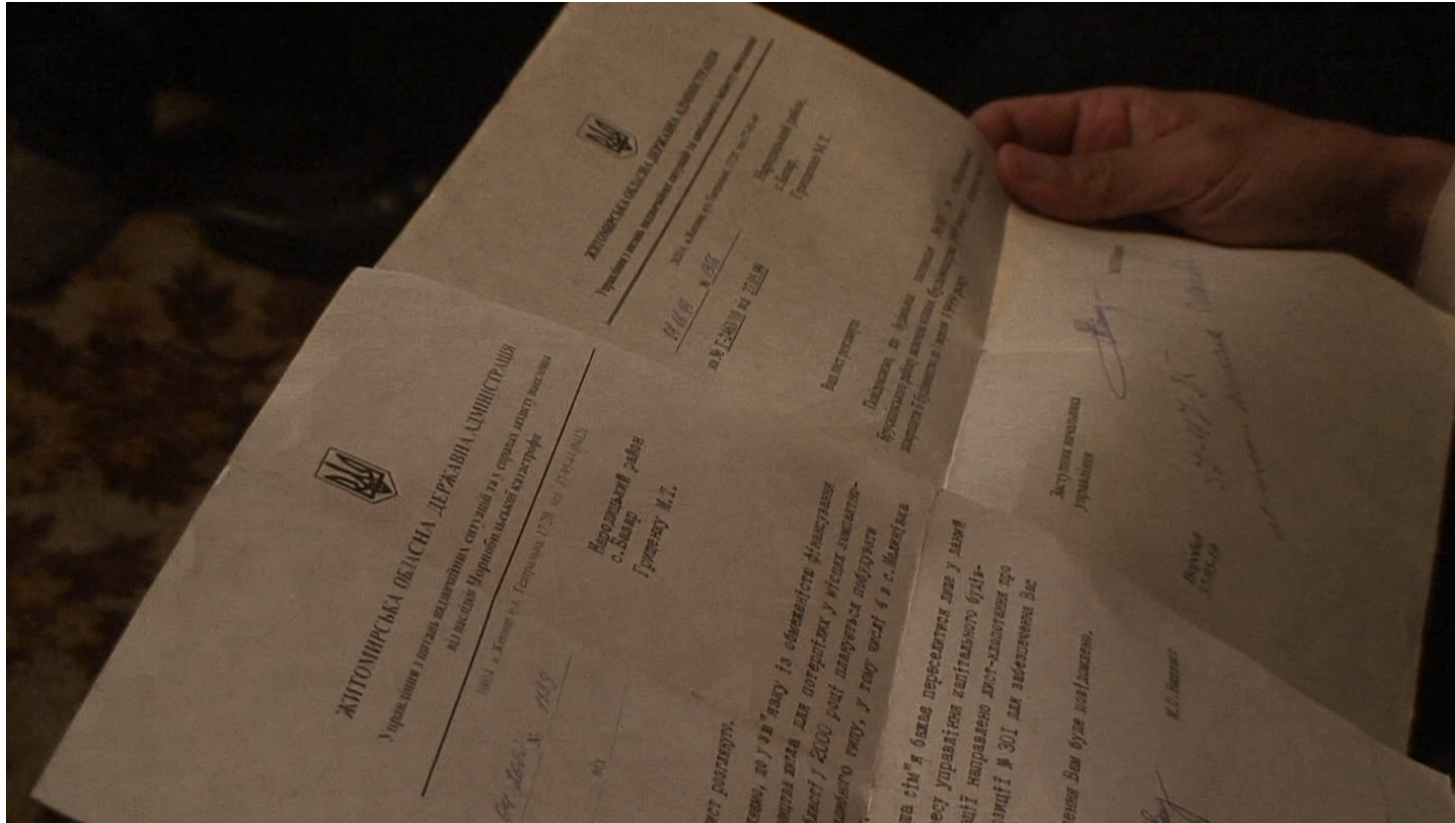




長女 何かおかしいなと思うようになったのは4, 5年前なんですが。

父 この子どもたち、孫のために汚染の少ないところに住居が欲しい、と州議会などに陳情してきたんですけど、そういう書類もお見せできますが、未だに要求はかなえられていない。





父　　これは州議会からもらった書類ですが、見てください。ウクライナ語です。

竹内　「あなたの請願書は検討されまして、ブルシロフ地区のモロズイフカ村で建設計画があり、建物は99年9月1日に完成する予定です」と書いてあります。こっちは「予算が限定されていることから2000年には25軒のうち4軒をブルシロフ地区のマリニフカ村に作る予定です。移住希望にかんがみて移住先を保障する」と書いてあるんですが、結果は何もなかった。手紙だけだった、ということです。





このときの乾燥キノコは0.6  $\mu$ /hr







最後に  
チェルノブイリの被害は終わっていない・・・  
それどころか、戦いは今も続いている

# 本プロジェクトの中で、 なにをどう明らかにしていくか？

## 1. 非がんリスクの解析

-チェルノブイリ被災者の突然死(心疾患) -

## 2. 内部被ばくの長期影響

-汚染地域に暮らす人々の晩発的影響調査-  
(甲状腺異常(腫瘍)を中心に)

## 3. チェルノブイリ被災地での農作業に伴う 被ばく状況調査とそのリスクを考える



# 当面の目標

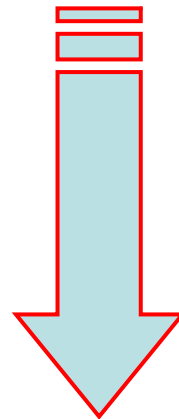
- 疫学的アプローチによる汚染地域の罹患率データの
- 入手（内部被ばくの長期影響のデータはほとんどない）

10月実施済：必要データの収集のため医師の派遣

- 農作業者の外部被ばく・内部被ばく調査

既に測定開始：外部被ばく $0.25 \mu\text{Sv}/\text{h}$   
（日本の4～6倍程度の被ばく）

ウクライナ日本大使館  
との情報交換



利点

ナロージキは他の地域に比べ24年間定住しているため、強制移住による精神的ダメージ等の交絡因子を排除できる

論文投稿（科学的証明）

## これまでに入手したデータ（3月末までに送られてくるデータを一部含む）

- ・'83、'88、'93、'97、'98、'99、'03、'08年の**有病者数、罹患者数**を国際疾病分類表(ICD-10)の中分類、小分類にカテゴリー分けしたデータ  
(ウクライナでは17歳までが小児として扱われることを前提に、0-14歳、15-17歳、17歳以上で分類したデータ)
- ・'83、'88、'93、'97、'98、'99、'03、'08年の**放射能汚染区分別人口**  
(第2ゾーン>第3ゾーン>第4ゾーン、上記の年齢区分別)
- ・'83、'88、'93、'99、'03、'08年の**死因別データ**(ICD-10に準拠)  
(第2ゾーン>第3ゾーン>第4ゾーン、上記の年齢区分別)



- ・'86、'88、'93、'99、'03、'08年の**年齢構成**  
(0-9歳、10-14歳、15-19歳、20-24歳、25-29歳、30-34歳、35-39歳、40-44歳、45-49歳、50-54歳、55-59歳、60-64歳、65-69歳、70歳以上)

## 入手済みデータ

- ・91年～06年に渡り**土壌汚染のレベル**および**被ばく線量推定値**(外部・内部被ばくの総被ばく線量)を計算し、ナロージチの村々の汚染レベルと共にデータがあり
- ・2001年採取のナロージチ地区**汚染土壌の放射能レベル**および**事故、当時の空間線量率**(我々のグループが所有していた土壌より放射能測定と被ばく量を推定)

・ウクライナ語論文(抄訳; 原文論文あり)

1. 電離放射線により恒常的に低線量被ばくを受けている  
児童のミトコンドリア機能障害
2. 低線量電離放射線と住民の健康
3. ジトーミル州のチェルノブイリ原発事故の結果、放射性  
物質により汚染された地域及び非汚染地域における  
新生児中の先天性発達障害
4. ジトーミル州のチェルノブイリ原発事故の結果、放射性  
物質により汚染された地域及び非汚染地域における  
神経系の先天性発達障害

このほか、全ての村々をカバーしていないが代表的なテー  
タとして、

- ・環境データ
- ・食事の汚染データなど



# 1. チェルノブイリ被災者の突然死を追う

## 心筋 幹細胞 仮説

放射線医学・生物学の分野では、放射線感受性の高い組織・細胞には細胞分裂回数が多いほど、あるいは幹細胞があるほど、DNA損傷が大きいということが知られている。これまで、心筋や脳神経への影響はほとんどないと考えられていた。

チェルノブイリ原発事故後、被災地および被災地から強制退去された人々の中に、心臓発作による突然死が多発していることはあまり知られていない

心筋層の中にある小細胞をクローン化し、これが自己再生して筋肉や血管などに分化する心筋幹細胞であることを発見した(Nature 415, 240-243, 2002)

## 仮説1

### 心血管疾患放射線影響仮説

BMJ 2010;340:b5349 Shimizu Y. *etal.*

Radiation exposure and circulatory disease risk:  
Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivor data,  
1950-2003

\* 脳卒中や心疾患に共通するのは血管障害

## 仮説2

### セシウム+ミトコンドリアによる心臓障害仮説

セシウムはNaやKと同属元素であり、イオンポンプにより細胞内に進入する。さらに筋肉組織に沈着し、その生物学的半減期は100日にも及ぶ。(また、心筋にはエネルギー産生のためにミトコンドリアが集中する。放射性セシウムはミトコンドリアにも影響を及ぼす可能性も考えられる)



## セシウム塩は**心臓の心筋変性**を誘発する

カナダ保健省はカナダ人に対し塩化セシウムによる心臓リスクについて警告  
Health Canada Warns Canadians of Cardiac Risks Associated with Cesium  
Chloride, September 10, 2009

[http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/\\_2009/2009\\_153-eng.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/_2009/2009_153-eng.php)

Chronic Cs-137 incorporation in children's organs. Bandazhevsky YI.  
Swiss Med Wkly. 2003 Sep 6;133(35-36):488-90.

Bandhazevsky医師がチェルノブイリ事故の後、積極的な調査を行い、セシウム137と心臓血管障害との関連性を示した。しかしまだ十分な証拠が取れていない。