

平成25年(ワ)第1992号 損害賠償請求事件

平成26年(ワ)第422号 損害賠償請求事件

原 告 [REDACTED] 外81名

被 告 国、東京電力株式会社

準 備 書 面 15

(内部被曝の危険性と避難の相当性)

平成27年6月30日

神戸地方裁判所第2民事部合議係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 古殿宣敬

同 辰巳裕規

同 八木和也

同 曾我智史

同 吉江仁子

同 坂本知可

同 野田倫子

同 中山泰誠

同 大田悠記

同 清田美夏

ほか

目 次

第1 はじめに	1
第2 内部被曝のリスク	1
1 原告らがさらされた放射線による被曝のリスクとは主に内部被曝のリスクであること	1
2 放射性物質が放射線を放出するメカニズム ～放射性崩壊.....	2
(1) 放射性崩壊.....	2
(2) アルファ崩壊	2
(3) ベータ崩壊.....	2
(4) ガンマ崩壊.....	3
3 内部被曝の危険性	3
(1) 内部被曝とは	3
(2) 放射線の種類と特徴	3
(3) 放射線の人体への影響.....	4
(4) 内部被曝がもたらす危険性、特徴	6
ア アルファ線、ベータ線による被曝の危険性	6
イ 体内に取り込まれた放射性物質が局所的に蓄積することの危険性.....	7
ウ 内部被曝による影響の継続性	8
エ 体内に取り込んだ放射性物質の放出する放射線全てに被曝することの危険性 ..	10
(5) 内部被曝による放射線の間接的影響.....	11
(6) 小括	11
4 内部被曝は科学的にも一定の承認を得ており、判例でも採用されていること.....	11
(1) 爆症認定集団訴訟	11
(2) 原爆症認定集団訴訟において内部被曝の人体に対する影響が認められてきたこと ..	12
(3) 原爆症認定集団訴訟の判決を踏まえて「新しい審査の方針」で放射線に起因する疾 病類型が明記されていること	13
(4) 小括	13

第3 チェルノブイリによる内部被曝	14
1 チェルノブイリ原発事故の状況（甲E共43・1頁）	14
2 事故処理	14
3 放射性物質による汚染状況.....	15
4 深刻な健康被害1 ~リクビタートルについて~	17
5 深刻な健康被害2 ~周辺住人について~	17
(1) 土壌汚染状況	17
(2) がんの多発.....	19
ア がんの総罹病率の上昇.....	19
イ 甲状腺がんの多発.....	20
ウ 白血病の上昇.....	22
(3) 死産率の上昇	22
(4) その他の疾患（ルギヌイ地区の例・甲E共46・182頁）	23
(5) その他の疾患（ゴメリ州の例）	24
6 小括	25
第4 福島における土壌汚染の状況	25
1 はじめに	25
2 放射性物質の大量放出（チェルノブイリとの比較において）（甲E共44）	25
3 土壌汚染の状況	27
第5 現在福島県周辺の汚染地域で確認されている健康への影響	31
1 甲状腺がんの多発	31
(1) 県民健康調査の実施	31
(2) 甲状腺検査.....	31
(3) 甲状腺検査の実施内容	31
ア 先行検査及び本格検査.....	31
イ 先行検査の結果	31

ウ 本格検査の結果	32
(4) 小括	33
2 乳児、乳幼児の死亡率の増加（甲E共52）	33
3 心臓疾患の増加	36
(1) 心疾患の死亡者数及び死亡率の上昇	36
ア はじめに	36
イ 人口動態統計とは	36
ウ 人口動態統計（福島県、以下同じ）のデータの分析の結果	37
(2) 取手市小中学校における心臓検診結果	37
ア はじめに	38
イ 茨城県取手市における心電図検査について	38
ウ 取手市内の小中学校における線量について	38
エ 心電図検査の結果について（甲E共58）	39
4 頭痛、めまい、鼻血などの増加	39
(1) はじめに	39
(2) 調査内容及び方法	40
ア 調査内容	40
イ 対象者	40
ウ 解析	40
(3) データ分析の結果	41
ア 頭痛、めまい、鼻血などの割合	41
イ 平成23年3月11日以降発症した病気	42
ウ 治療中、通院中、入院・入所中の病気	42
(4) データの解析結果から導かれる結論	42
第6 結語	43

第1 はじめに

既に準備書面8において述べたとおり、加害者が賠償義務を負うのは、当該加害行為と相当因果関係を有する範囲である。本件訴訟において、避難をした原告らに生じた損害と本件原発事故との間の相当因果関係判断は、原告らの避難行為に社会的相当性が認められるか否かの判断である。原告らの避難に社会的相当性が認められるのであれば、避難によって生じた損害と本件原発事故との間に相当因果関係が認められることになる。その判断の内実は、「どのような避難であれば、その損失を被告らの負担とすることが相当か」を社会通念に従って判断することである。

本書面においては、原告らが、放射線による被曝のリスク、特に内部被曝のリスクを免れるために避難をしていることに鑑み、内部被曝の危険性を指摘する知見について述べた上で、かかる内部被曝の人体への危険な影響については、いわゆる原爆症認定集団訴訟においても認められてきたことを説明する。

そして、原発事故後の内部被曝によって深刻な健康被害を生じた実例としてチェルノブイリ原発事故における被害状況とその被曝による健康被害について述べる。さらに、福島県周辺において報告されている各種の症状について、県民健康調査を中心に言及し、チェルノブイリ原発事故と比較し、すでに福島県周辺において無視できない健康異常が生じていることを明らかにする。

これらにより、福島県周辺において現実化している内部被曝の危険性については無視できるものではなく、現在の実態に照らし合わせれば、避難者が避難をし、また避難を継続することは、合理的な社会的相当性を有する行動といえることを示す。

第2 内部被曝のリスク

- 1 原告らがさらされた放射線による被曝のリスクとは主に内部被曝のリスクであること

福島第一原発の事故によって、大量の放射性物質が放出され、福島県を中心
に広範囲にわたって大気、土壤、水が汚染され、かつ、現在においてもなお、
放射性物質の漏えいは継続している。

原告らは、主に放射性物質が循環する環境下において、呼吸や飲食などを通
じて放射性物質を体内に取り込み、健康被害を生じるリスクをおそれて避難を
し、現在もなお避難を継続している。

ここで言うリスクとは、いわゆる内部被曝のリスクのことであり、そのリス
クこそが原告がさらされたリスクの中心をなすものなのである。

以下では、まず放射性物質が放射線を放出するメカニズムについて概説した
上で、内部被曝のリスクを外部被曝のリスクと比較しつつ論じることとする。

2 放射性物質が放射線を放出するメカニズム～放射性崩壊

(1) 放射性崩壊

放射性崩壊とは、構成の不安定性を持つ原子核が、放射線（アルファ線、
ベータ線、ガンマ線）を出すことにより他の安定した原子核に変化する現象
である。放射性物質が放射線を出す原因はこの放射性崩壊にある。

(2) アルファ崩壊

原子核の核子の数が多すぎるために原子核が不安定となっている場合は、
2個の陽子と2個の中性子からなるヘリウム原子核 ${}^4\text{He}$ （アルファ粒子）
を放出する崩壊であるアルファ崩壊で安定になろうとする。

(3) ベータ崩壊

原子核の陽子と中性子のバランスが悪いために、核子（陽子または中性子）
が他の核子に変化する放射性崩壊をベータ崩壊という。

主に、中性子が陽子に変化する。電荷を持たない中性子が、プラスの電荷
を持つ陽子に変化するため、ベータ崩壊においては、マイナスの電荷を持つ
電子が放出される。この放出された電子の流れをベータ線と呼ぶ。なお、陽
子が中性子に変化する場合には、逆に電子が捕獲される。

(4) ガンマ崩壊

さらに、原子核の持つ余剰なエネルギーを電磁波として放出することで、原子核のエネルギー状態を安定化させる変化をガンマ崩壊と呼ぶ。放出される非常に波長の短い電磁波をガンマ線と呼ぶ。ガンマ崩壊では、アルファ崩壊・ベータ崩壊とは異なり、陽子や中性子の数は変化しない。

3 内部被曝の危険性

(1) 内部被曝とは

内部被曝とは、呼吸・飲食・外傷・皮膚等を通じて体内に取り込まれた放射性物質が放出する放射線による被曝のことをいう（甲E共11・64頁）。

内部被曝は、体内に取り込まれた放射性物質が放出する放射線による被曝という点で、体外にある放射性物質から発生した放射線による被曝である外部被曝とは異なる特質がある。

より具体的に述べると、内部被曝の特質は、外部被曝ではほとんど問題にならないアルファ線やベータ線を出す放射性物質が、人体の臓器の細胞に沈着し、強いエネルギーを放出して直近の細胞を著しく障害することにある。これらの放射性物質は、血液やリンパにのって全身に運ばれ、臓器に取り込まれる。そして、臓器に集まった放射性物質は、それぞれの臓器の細胞に至近距離から放射線を放出する。ひとたび放射性物質が体内に沈着すると、体内被曝が長期間継続することになる（以上、甲E共9・4頁及び7頁・8頁、甲E共11・65頁、甲E共8・79頁、甲E共10・78頁）。

以下では、上述した放射性崩壊で放出される放射線の種類と特徴及び人体への影響を確認した上、内部被曝がもたらす危険性について詳述する。

(2) 放射線の種類と特徴

既に原告ら準備書面8の5頁以下で述べたところであるが、代表的な電離放射線として、アルファ線、ベータ線、ガンマ線等がある。特に、内部被曝で問題となるのは、アルファ線とベータ線である。

ア アルファ線は、アルファ崩壊によって原子核から放出された陽子2個と中性子2個からなるヘリウムの原子核の流れである。

透過力は最も弱く、紙1枚でも阻止されてしまう。空气中ではわずか45ミリメートル、人体などを含む固体や液体の中では、40マイクロメートル(0.04ミリメートル)程度しか飛ばない。その代わり、非常に強いエネルギーを持ち、1本のアルファ線が飛び出してから止まるまでに、およそ10万個の分子切断を行う(以上、甲E共10・77頁、甲E共9・3頁、訴状26頁)。

イ ベータ線は、電子の流れであり、物理的には電子線と同じである。空气中では1メートルほど飛び、体内では1センチメートル程度しか飛ばない。

透過力はさほど強くなく、プラスチック板などで止めることができる。1本のベータ線は、およそ2万5000個の分子切断を行うため、エネルギーは、アルファ線ほどではないものの、ガンマ線よりは強い(以上、甲E10・77頁、甲E共9・4頁、訴状26頁)。

ウ ガンマ線は、アルファ線やベータ線のような粒子の流れではなく、放射性物質から放出される電磁波である。

透過性が高く、空气中で数十から数百メートルも飛び、人体やさまざまな物質を透過する。

ガンマ線は、アルファ線やベータ線に比べてエネルギーは弱いが、貫通力が非常に強い。外部被曝といわれるものは、主にガンマ線によるものである(以上、甲E共10・77頁、甲E共9・3頁、訴状26頁)。

(3) 放射線の人体への影響

ア これも既に原告ら準備書面8の7頁以下で述べたところであるが、放射線の被曝によるリスクとして、放射線の電離作用による分子の切断がある。放射線の電離作用とは、放射線が物質中を通過するとき、それに当たった原子や分子が持っている電子を強い力でじき飛ばしてしまう作用をいう

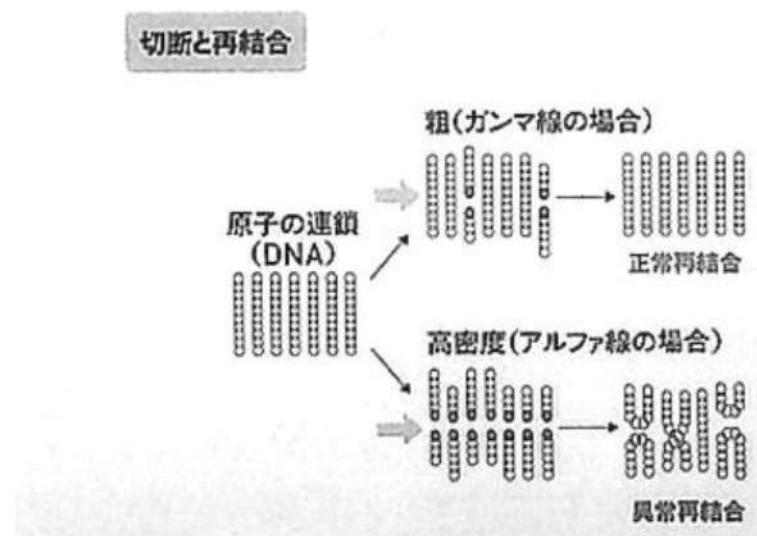
(甲E共8・16頁)。人間の体内では、原子が単独で存在せずに原子同士が結合して分子を形成しているが、放射線の電離作用によって分子が切断されてしまうのである。(以上、甲E共10・71頁ないし72頁)。

イ 放射線によって分子が切断された場合の影響は、①分子が切られることにより細胞の生命機能が破壊されてしまう危険と、②切られた分子が間違って再結合し、異常に変成された遺伝子を持つ細胞が生き延びることによる危険(異常再結合)である。②は、主として内部被曝による危険性であるが、①と②ではメカニズムは全く異なる。(以上、甲E共10・73頁ないし74頁)。

まず、①は大量被曝の場合に生じるものである。多量の分子切断が生じると、生命機能が破壊され、急性障害(原告ら準備書面8・12頁)が発生する。外部被曝で全身均等に被曝する場合も、内部被曝で局所集中的に被曝する場合も、生命機能の破壊が急性障害として現れ得る(甲E共10・73頁ないし74頁)。例えば、脱毛、下痢、易出血症状(鼻血や紫斑など)が急性症状として知られている(甲E共8・66頁)。

ここで、鼻血について、後述する福島県周辺で現在確認されている身体症状と関係するため、なぜ放射能が人体にあたると鼻血が出やすくなるのかについて説明する。放射線が、他の原子付近を通過するとき、電子がはじきとばされて電離が起き、分子切断が起きる。放射線が鼻粘膜を透過すれば、粘膜細胞で分子切断が起きて粘膜細胞が壊れ、鼻血が出る。放射性微粒子が鼻粘膜に付着すれば、微粒子の周囲で集中的に放射線の放出が生じることとなり、その結果鼻血を頻出しやすくなる。

これに対し、②は細胞の生命機能が勝って修復活動が進むものの、切られたDNA分子が誤って結合してしまう場合である。誤った再結合がされてしまうと、遺伝子情報が誤って書き換えられてしまう。特に、内部被曝は、分子切断の密集度が高いため、より異常再結合のリスクが増大する。被曝したその人の体内で、誤って書き換えられた遺伝子を持つ細胞が分裂を繰り返すと、がんなどの晩発性障害（原告ら準備書面8・12頁）に至ると考えられている。晩発性障害の例としては、がんの他、白血病、高血圧や糖尿病、心筋梗塞や脳梗塞等の循環器系疾患、白内障、甲状腺機能障害など多数の疾病がある（以上、甲E共10・74頁、79頁、80頁）。



【図1】分子切断の密集度の違いによる異常再結合のリスク増加

(甲E共10・75)

(4) 内部被曝がもたらす危険性、特徴

ア アルファ線、ベータ線による被曝の危険性

上述のとおり、アルファ線、ベータ線の体内での飛行距離は非常に短い。

他方で、両者はともに強いエネルギーを放出し、分子切断の数が多い。アルファ線やベータ線を放出する放射性物質が体内に取り込まれて放射性崩

壞すると内部被曝し、飛程距離が短いこれらの放射線のエネルギーのほとんどすべてが体細胞で吸収され、体内で部分的に集中的に大きなダメージを受けることになる。いわば、透過力が弱く飛程距離も小さいとはいえ、それがいったん体内に入ると放射性物質周辺の四方八方に強い放射線を発するのである（甲E共10・81頁）。

特に、アルファ線は、短い飛程距離の中で、集中的に組織にエネルギーを与えて多くの遺伝子を切断するのみならず、電離密度が大きいため、DNAが死滅したり、異常再結合に追い込まれる場合が多くなる。

さらに、アルファ線に打たれなかった近隣にある細胞も遺伝子が变成されてしまう（バイスタンダー効果、甲E共41・141頁及び142頁）。そのため、アルファ線に打たれた後には近接して多量の分子切断が生じ、生物的修復作用の結果、誤った再結合がされる遺伝子の变成確率が非常に高まる（甲E共10・75頁）。

イ 体内に取り込まれた放射性物質が局所的に蓄積することの危険性

放射性物質はその種類によって代謝で取り込まれる臓器が異なり、人体への影響も異なる（甲E共9・7頁）。特に人工の放射性物質はそれぞれ決まった臓器に集中する傾向にあり、放射性物質が蓄積された場所で局所的に放射線を出し続けるため、その組織が放射線によって障害される。

本件原発事故で排出された放射性物質についてみると、例えば、ヨウ素131は、血液中を移行して甲状腺に蓄積しやすく、甲状腺がんや甲状腺機能障害を引き起こす原因となる（甲E共9・5頁、甲E共8・69頁、甲E共41・143頁、144頁）。これは、哺乳動物は元来、天然の非放射性ヨウ素に適応して、それを甲状腺に集めて成長ホルモンを作るのに活用する性質を有しており、生物はそのヨウ素131をも同様に蓄積して体内から大きな被曝を受けることになってしまふからである。特に成長ホルモンをより多く必要とする子どもや若年者ほど、甲状腺にヨウ素131を

速く集めてしまうため、その影響は大きくなる。

また、セシウム134及び137は、浮遊しているものを呼吸により取り込む、土壤に沈着したものを植物が吸収し、それを人間が体内に取り込む、あるいは水に溶けたものを、飲料を通して体内に吸収することによって人体の中に入る。さらに、汚染された植物を摂取した動物のミルクや肉、汚染された海水等に生息する海藻や魚を通じて吸収される可能性もある。経口摂取されると、消化管から吸収されて血液中に入り全身に分布する。セシウムは、全身に分布し、筋肉にやや多く蓄積されやすいが、腎臓、心臓、肝臓、脳などにも滞留する（以上、甲E共8・70頁、甲E41・138頁及び144頁）。なお、セシウム137に被曝すると、急性の心筋梗塞を起こしやすくなるという研究結果もある（甲E共41・251、252頁）。

さらに、ストロンチウムは主に骨に蓄積しやすく、白血病や血液がん、血液をつくる機能に障害を与える（甲E共9・5頁）。ストロンチウムの化学的、物理学的性質はカルシウムと極めて類似している。このため、体内摂取されると、かなりの部分が骨の無機質部分に取り込まれ、これを除去することは困難であり、体内に長く残留するために内部被曝による影響が大きい。（甲E共8・70頁）。

加えて、プルトニウムは、アルファ線を放出し、主に肺に蓄積し、肺がんなどを引き起こす（甲E共9・5頁）。

ウ 内部被曝による影響の継続性

放射性物質が放射線を出して別の物質に変わり、放射性物質そのものが半分になることを「物理学的半減期」という。他方、体内に取り込まれた放射性物質の量が代謝・排泄により体内で半分になるまでの時間を「生物学的半減期」という。

外部被曝の場合は、線源から人体に対する放射線を遮断すれば放射線被

曝は止まる。ところが、内部被曝の場合、人体内部に取り込んだ放射性物質が体内から代謝や排泄により排出されない限り、継続して被曝し続けることになる。

半減期の期間は、放射性物質の種類によって異なり、人体の臓器や年齢によっても異なる（甲E 9・11頁、12頁。主な放射性物質の物理学的・生物学的半減期につき訴状29頁の表参照）。

注意すべきは、半減期とは、あくまで特定の放射性核種の量がはじめの2分の1になるのに要する時間のことであり、半減期を過ぎれば放射線の影響がなくなるわけではないことである。半減期の2倍の期間が過ぎたとしても、当初の4分の1になるだけである。例えば、ヨウ素131の物理学的半減期は約8日であるが、放射能（放射線を出す能力）が1000分の1になるには約3か月かかる。

また、セシウム137の物理学的半減期は約30年、セシウム134は約2年、ストロンチウム90は約29年であり、それだけの期間を経過してようやく半分になるに過ぎない。

さらに、プルトニウム239（半減期2.41万年）がアルファ崩壊してウラン235（半減期7.04億年）に変わり、ガンマ崩壊してトリウム231（半減期1.06日）となり、トリウム231の崩壊でプロトアクチニウム231（半減期3.24万年）が生じ、崩壊が続いて最後は鉛207になるというように、特定の放射性物質が半減したとしても、別の放射性物質に変わるだけで、延々と放射線を出し続けることもある。そのため、放射性物質をひとたび体内に取り込んでしまうと、延々と臓器に放射線を浴びせられ続けるのである。

なお、2010年、七條和子氏（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科原研病理）らは、長崎で被曝して1945年に死亡した被曝者の臓器標本から、被曝から65年経った2010年当時もプルトニウム由来のアルファ

線の放出が確認されたことを報告している(甲E共13)。そのことにより、原爆投下頃、長崎市内爆心地付近では、プルトニウムを含む放射性物質が体内に吸収されうる状態で飛散していたことが推認できる。プルトニウムの生物学的半減期は、骨で50年、肝臓で20年であるところ、原爆投下直後頃、爆心地付近に入った長崎の遠距離被爆者・入市被爆者は、現在もなお、リアルタイムに、プルトニウムのアルファ崩壊による新たな被曝にさらされ続けているのである。

このように、放射性物質を体内に取り込んでしまうこと自体、非常に危険性が高く、そのリスクは一生をかけても拭い切れないものである(以上、原告ら準備書面8・10頁、甲E共9・11頁)。

エ 体内に取り込んだ放射性物質の放出する放射線全てに被曝することの危険性

上記に加えて、崩壊系列による被曝線量が重なりあって増加することも問題である。すなわち、放射性原子はそのままの状態では不安定な原子であるため、放射線を放射しながら安定した状態へと変化していく。一つの放射性原子が放射線を放射するとその分原子はエネルギーを減少させるが、すぐに安定するわけではなく、安定するまで放射性崩壊をくり返し、放射線を放射し続ける。これを崩壊系列という。例えば、ヨウ素131の場合、ベータ線を放出してキセノンに変わり、同時にガンマ線を放出して安定に至る。

内部被曝では、体内に放射性物質を取り込んでしまうことにより、外部被曝とは異なり、崩壊系列中の全ての放射線によって被曝してしまうことになる。外部被曝により、放射性崩壊時に放射されたガンマ線のみの影響を受けた場合と比較すると、上記ヨウ素131の例であれば、複数の放射線が重複することによって、約4・5倍のエネルギーをもって分子切断を行うことになるのである(以上、甲E共10・82頁)。

(5) 内部被曝による放射線の間接的影響

内部被曝による放射線の間接的影響として、放射線によって発生した活性酸素及びフリーラジカル（酸素分子及び水分子さらには窒素分子の一連の還元種、過酸化水素、過酸化脂質、オゾンなど）を体内に発生させたり、免疫システムを阻害したりすることがわかっている。また、これらによって、感染症の危険が増大したり、動脈硬化、白内障、認知症、がん、腎臓疾患、炎症、免疫反応の障害など多様な疾患を発症させる原因となり、また老化が早くなる原因となることなどが指摘されている。（以上、甲E共41・23頁、70頁及び71頁、138頁、155頁ないし158頁）。

(6) 小括

以上のように、内部被曝では、外部被曝ではほとんど起こらないアルファ線やベータ線による被曝が引き起こされる。これは、ガンマ線による外部被曝と比較すると、局所的な被曝であるために、分子切断の範囲が狭く、放射線到達範囲内の被曝線量が大きくなる。そして、高密度な被曝となるために、DNAの死滅や異常再結合が多く生じてしまう。そのうえ、ひとたび放射性物質が体内に取り込まれると、局所的に蓄積し、長期間にわたり被曝をし続けることになる。内部被曝は、このような特徴を有しており、人体に対して取り返しのつかない被害をもたらすという極めて重大で深刻な危険性がある。

4 内部被曝は科学的にも一定の承認を得ており、判例でも採用されていること

(1) 爆症認定集団訴訟

広島及び長崎への原爆投下による被爆者（「直爆者」・「入市者」・「救護、死体処理に当たった者」・「胎児」に該当し、かつ、被爆者健康手帳を有する者）は、原子爆弾による放射線が原因となって疾病や傷害が生じた場合、厚労大臣が「原爆症」と認定すると、当該疾病ないし傷害の治療にかかる医療費につき国の負担となり、加えて、「現に医療を要する状態」が続く期間に「医療

特別手当」（135, 130円）を受給することができる。

原爆症との認定を受けるには、放射線起因性と要医療性の二つの要件を充足する必要があるところ、国は、原爆症認定申請者のほとんどに対して原爆症との認定を行おうとせず、独自の認定基準によって上記の二要件に該当しないとして被爆者を不当に切り捨ててきた。

そこで、平成15年から全国17地裁に提起されたのがいわゆる原爆症認定集団訴訟である。

（2）原爆症認定集団訴訟において内部被曝の人体に対する影響が認められてきたこと

原爆症認定集団訴訟において、国は、原爆爆発から1分以内に発せられた初期放射線のみを考慮して、被爆者が浴びた放射線量が一定のしきい値を超えない場合には疾病が生じることはないと主張した。

しかし、裁判所は、被爆の実態を真摯に受け止め、国の主張を排斥して、いわゆる入市被爆者（原爆投下より一定期間を経て爆心地付近に入り被曝した者）や遠距離被爆者（爆心地より遠く離れた場所において被曝した者）に生じた疾病も、原爆放射線、特に残留放射線（原爆の爆発後1分以後に被爆者に到達した放射線で、放射性降下物から発せられるものと誘導放射性物質から発せられるものがある）による影響であると認めてきたのである。すなわち、裁判所は、被爆者に、脱毛等の身体症状ないし疾病が生じる場合にしきい値は存在しない可能性があることと、低線量での内部被曝の人体への晚発的影響の可能性を認めた。

例えば、大阪地方裁判所平成25年8月2日判決では、「①ガンマ線の線量は線源からの距離に反比例するから、同一の放射線核種による被曝であっても、（線源が体内にある内部被曝においては）外部被曝より被曝量は大きくなる、②外部被曝ではほとんど問題とならないアルファ線やベータ線を考慮する必要があり、しかもこれらは飛程距離が短いため、そのエネルギーのほと

んど全てが体内に吸収され、核種周辺の体内組織に大きな影響を与える、③放射線核種が体内に沈着すると、体内被曝が長期間継続することになるといった外部被曝と異なる特徴があり、一時的な外部被曝よりも身体に大きな影響を与える可能性があると指摘する見解もある」として内部被曝の危険性を指摘し、「内部被曝における機序については必ずしも科学的に解明、実証されておらず、また、低線量放射線による継続的被曝が高線量放射線の短時間被曝よりも深刻な障害を引き起こす可能性について指摘する見解があり、このような科学的知見を一概に無視することはできない」として、内部被曝においては低線量放射線によっても人体に深刻な影響を生ずる可能性があることを認めている（甲E共14・65頁及び66頁）。

以上のように、内部被曝の危険性を前提に、被爆者に主に残留放射線による内部被曝を原因とした疾病が生じたと認めた裁判例（集団訴訟）は、高裁、地裁を含めて合計20箇所の裁判所にて合計30件にのぼる。

(3) 原爆症認定集団訴訟の判決を踏まえて「新しい審査の方針」で放射線に起因する疾病類型が明記されていること

なお、上記に述べた原爆症認定集団訴訟の判決を受けて、国は、平成20年に、認定に当たり判断の指針となる「新しい審査の方針」（甲E共42）を採用した。新しい審査の方針においては、上記判決を踏まえ、悪性腫瘍（固形がんなど）、白血病、副甲状腺機能亢進症、心筋梗塞、甲状腺機能低下症、慢性肝炎・肝硬変、白内障については、一定の条件のもと、積極的に認定する疾病として明記されている。

(4) 小括

以上のように、原爆症認定集団訴訟の判決において、内部被曝の危険性や低線量での内部被曝が人体に及ぼす影響の可能性については、繰り返し判示されているところであり、既に裁判実務において確立しているといえる。

第3 チェルノブイリによる内部被曝

1 チェルノブイリ原発事故の状況（甲E共43・1頁）

チェルノブイリ原子力発電所は、ウクライナの首都キエフから約130kmに位置し、1978年5月に1号炉が運転開始され、事故当時は出力100万キロワットの原子炉4つを抱えた巨大原子力発電所であった。

1986年4月26日午前1時23分（モスクワ時間）、チェルノブイリ原子力発電所の4号炉（運転開始1984年）が急激な出力上昇をもたらす暴走事故を起こし、爆発に至った。

原子炉とその建屋は一瞬のうちに破壊され、爆発とそれにひき続いた火災によって大量の放射性物質が大気中へ放出されることとなった。

燃え続ける原子炉を封じ込めて火災を消火するため、同年4月末から5月初めにかけて、砂、鉛、ホウ素など5000トン以上の資材がヘリコプターから炉心めがけて投下され、5月6日になって大量の放射能放出が終わったとされている。

事故対応にあたった原発職員や消防士のうち200名あまりに放射線被曝による急性障害があらわれ、結局、放射線によって28人が死亡した。

事故翌日の4月27日には、原発に隣接するプリピチャ市住民4万5000人が避難し、さらに5月3日から6日にかけて周辺30km圏から約9万人、最終的には約13万5000人の住民が避難した。

2 事故処理

同年6月からは崩壊した原子炉と建屋を丸ごとコンクリートで囲い込む「石棺」の建設が始まり、11月に完成した。火災の鎮火、汚染除去、石棺建設といった事故処理作業には、軍隊をはじめとして大量の作業員が旧ソ連各地から動員され、その数は60万から80万人にまで及んだ。作業員は、リクビダートルと呼ばれる（ロシア語で後始末をする人の意味）。

なお、チェルノブイリ事故による被災者の人口は以下の通りとなっている（甲

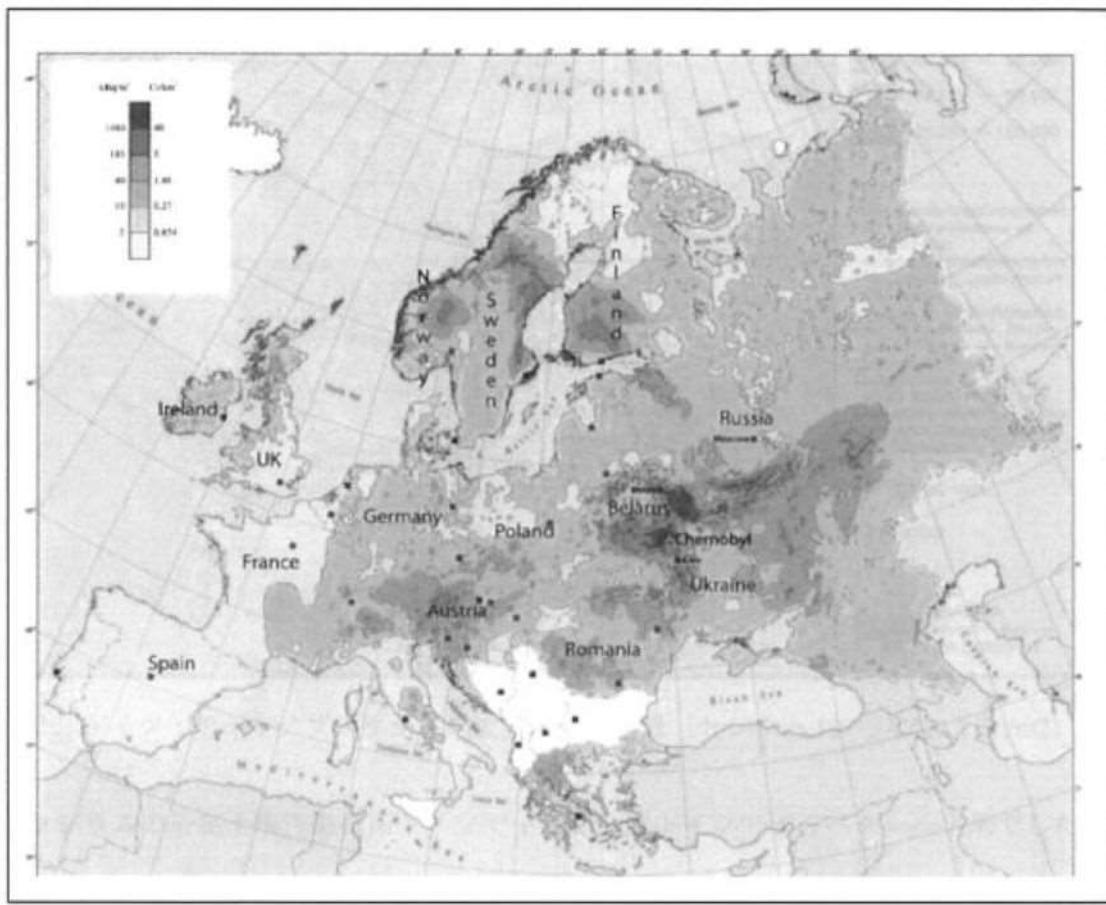
E共43・1頁)。

- ・事故時に原発に居合わせた職員や消防士たち 1000人～2000人
- ・事故の後始末や除染作業に従事した人々 60万～80万人
- ・事故直後に、周辺30km圏から強制避難した住民 13万5000人
- ・事故の数年後に、より高汚染地から移住した住民 数十万人
- ・汚染地域に居住している住民 600万人以上

3 放射性物質による汚染状況

放射性物質の放出量については、原子炉内燃料の3%～4%と見積もられており、ヨウ素131が180万テラベクレル、セシウム137が8万5千テラベクレルと推計されている(甲E共44・2頁)。

事故後の最初の10日間、これらの物質は絶えず方向を変えながら、ヨーロッパのほぼ全域に広がった。このうち、最も重大な影響を受けたのはベラルーシ、ウクライナ及びロシア南西部であった。ヨーロッパ地域における汚染状況は以下の図2のとおりであり、セシウムの濃度は最高で148万ベクレル以上となった。



【図2】 チェルノブイリ原発事故によるヨーロッパ地域における汚染状況

(甲E共45・1頁)

4 深刻な健康被害1 ~リクビタートルについて~

事故処理にあたったリクビダートルは、大量に被曝し、急性放射線障害が200人、死亡者が28人に上ったのは前述のとおりであるが、その後も引き続いている健康調査が行われている。

ちなみにリクビタートルの平均被曝線量は、100mSvと見積もられているが、10%の人は250mSv以上を浴びており、500mSv以上を被曝した人もいたとも推定されている(甲E共41・243頁)。

疾病や罹患した臓器の各発症率を事故時から経年的に比較すると、1986年から1993年の7年間で、少なくとも10倍もの増加があり、内分泌系の

疾患では44.8倍、泌尿生殖器系の疾患で41.5倍、神経系及び感覚器で42.6倍もの増加があった。もっとも増加率の高い精神障害は、74.4倍にまで上った。下記がその表である（甲共E46・134頁）。

なお、核戦争防止国際医師会議（IPPNW）のドイツ2011年報告では、すでに5～10万人ものリクビダートルが死亡しているとしている。

リクビダートルにおける12疾患群の発生率(1万人あたり)(Pflugbeil et al., 2006)。						
疾病または罹患した臓器や系	1986	1988	1990	1992	1993	増加比*
血液および造血器	15	96	191	226	218	14.5倍
循環器系	183	1,150	2,450	3,770	4,250	23.2倍
内分泌系	96	764	2,020	3,740	4,300	44.8倍**
呼吸器系	645	3,730	6,390	7,010	7,110	11.0倍
泌尿生殖器系	34	253	646	1,180	1,410	41.5倍**
神経系および感覚器	232	1,810	4,100	8,110	9,890	42.6倍
精神障害	621	1,580	3,380	4,540	4,930	7.9倍
消化器系	82	1,270	3,210	5,290	6,100	74.4倍
皮膚および皮下組織	46	365	686	766	726	15.8倍
感染症および寄生虫症	36	197	325	388	414	11.5倍
腫瘍	20	180	393	564	621	31.1倍
悪性腫瘍	13	40	85	159	184	14.2倍

*増加比=1986年と1993年の比。**本邦引版での修正値(苦者の許可を得て改訂)。

【表1】リクビダートルにおける12疾患群の発症率（1万人あたり）

(甲E共46・134頁)

5 深刻な健康被害2～周辺住人について～

(1) 土壌汚染状況

汚染地域に居住する住民の健康被害は主に内部被曝を原因としたものと考えられている（甲E共41・246頁及び247頁）。

内部被曝は主に土壌中の放射性物質の量と関係するが、チェルノブイリ原子力発電所周辺地域におけるセシウム137の濃度は以下の図のとおりであり、国別の居住人口は以下のとおりであった。

【ペラルーシ】

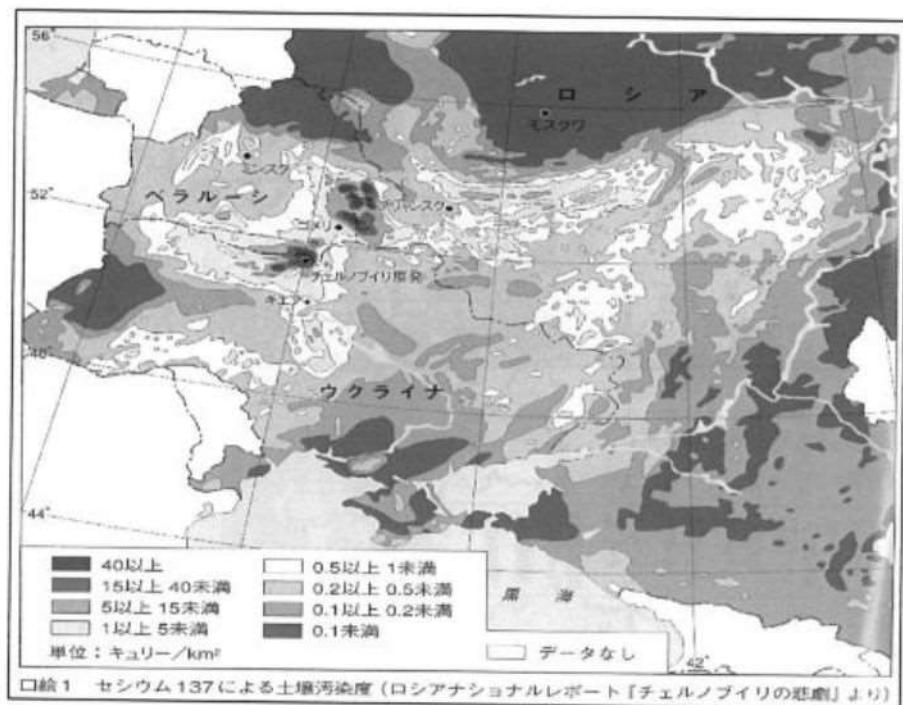
3 7 ~ 1 8 5 k B q /m ²	1, 543, 000 人
1 8 5 ~ 5 5 5 k B q /m ²	239, 000 人
<u>5 5 5 ~ 1 4 8 0 k B q /m²</u>	<u>98, 000 人</u>
計	1, 880, 000 人

【ウクライナ】

3 7 ~ 1 8 5 k B q /m ²	1, 189, 000 人
1 8 5 ~ 5 5 5 k B q /m ²	107, 000 人
<u>5 5 5 ~ 1 4 8 0 k B q /m²</u>	<u>300 人</u>
計	1, 296, 300 人

【ロシア】

3 7 ~ 1 8 5 k B q /m ²	1, 654, 000 人
1 8 5 ~ 5 5 5 k B q /m ²	234, 000 人
<u>5 5 5 ~ 1 4 8 0 k B q /m²</u>	<u>95, 000 人</u>
計	1, 983, 000 人



【図3】セシウム137による土壤汚染状況

(出典：ロシアナショナルレポート「チェルノブイリの悲劇」)

(2) がんの多発

放射能の影響によってがんを発症することはよく知られているが、チェルノブイリ原発事故による汚染地域では高い確率でがんの発症が認められる。今後も発症の多発は避けられないと考えられており、旧ソ連圏ヨーロッパで21万2000人、旧ソ連圏以外のヨーロッパで24万5000人、それ以外の全世界で1万9000人が癌を発症させるとの予測もある（甲E共46・137頁）。

ア がんの総罹病率の上昇

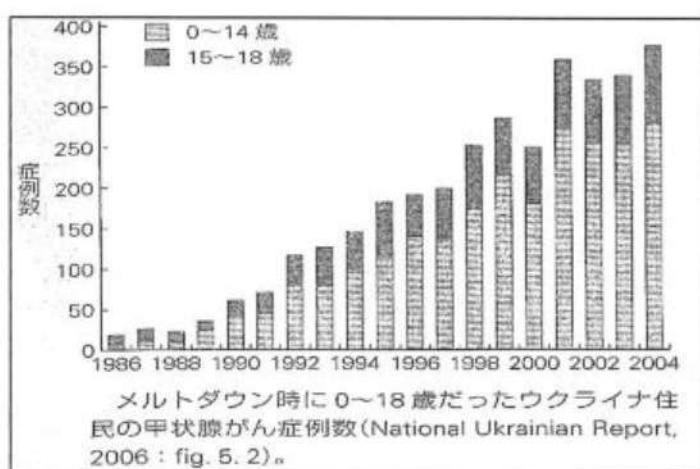
ペラルーシでは、1990年から2000年までの期間、がんの罹患率は40%上昇した。汚染度がもっとも高かったゴメリ州では52%であったのに対し、汚染度が低かったレスト州やモギリョフ州では、それぞれ33%，32%であった（甲E共46・138頁）。

ウクライナでも、事故後の12年間に、がんの罹病率が重度汚染地域では18%から22%，全国でも12%も上昇した（甲E共46・139頁ないし140頁）。

ロシアでも、1995年～1997年までの間、トゥーラ州のうちいわゆる「クリーン」な地域では罹病率は10万人あたり7.2人であったのが、汚染度 $3\text{Ci}/\text{km}^2$ （11万1000Bq/m²）以上の地域では、10万人あたり18.8人と、2.7倍に上昇した（甲E共46・140頁）。

イ 甲状腺がんの多発

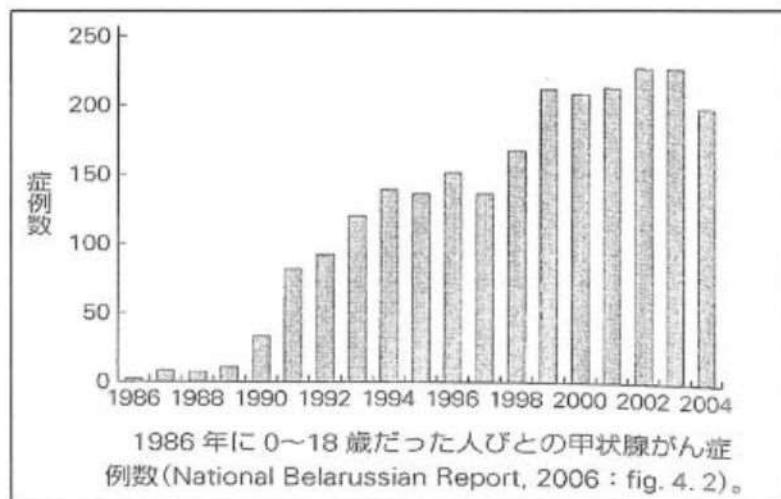
ウクライナでは、下記図4のとおり、0～18歳までの甲状腺がんの症例数は事故後に急激に上昇をつづけており、2004年時点でも上昇は続いている。全体でも症例数は、事故前と比べて1990年から1995年までの期間では5.8倍、1996年から2001年までは13.8倍、2002年から2004年までは19.1倍、2001年から2008年までは事故前の33倍へと増加した（甲E共46・144頁及び145頁）。



【図4】事故時18歳以下だったウクライナ住民の甲状腺がん症例数
(甲E共46・145頁)

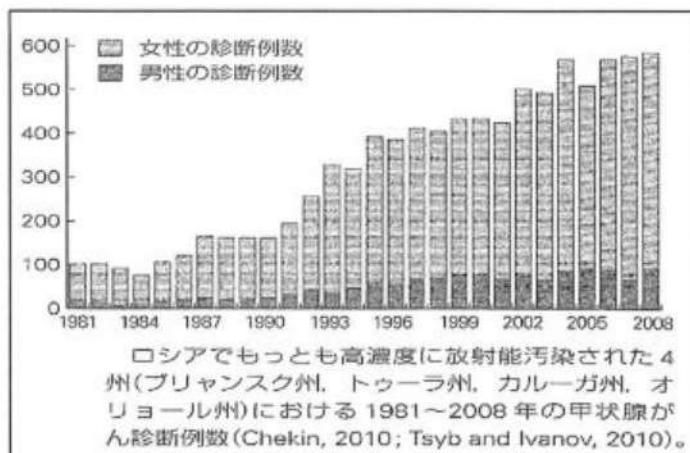
ペラルーシでも、同じように、下記図5のとおりで0～18歳までの甲状腺がんの症例数が事故から急激な増加を続けた。

子供の甲状腺がん罹病率は、1989年から94年にかけて事故前と比較して43倍へと増加し、2000年では、小児では88倍、10代の少年少女で12.9倍、成人で4.6倍となった（甲E共46・142頁）。



【図5】事故時18歳以下だったベラルーシ住民の甲状腺がん症例数
(甲E共46・142頁)

ロシアでも、以下の図6のとおり、高濃度に汚染された4州（ブリヤンスク州、トゥーラ州、カルーガ州、オリョール州）でみると事故をきっかけにして甲状腺がんの診断例数は急上昇をとげた（甲E共46・146頁）。



【図6】ロシア高濃度汚染4州住民の甲状腺がん症例数

この他、比較的汚染の程度が軽かった西ヨーロッパの国々でも、甲状腺がんの上昇が認められている。

例えば、フランスでは1975年から1995年にかけて、甲状腺がん発症率が男性で5.2倍、女性で2.7倍に増加し、イタリアでも甲状腺がんの罹患率が1988年から2002年にかけて、2倍に上昇した（甲E共46・147頁及び148頁）。

ウ 白血病の上昇

白血病についてもやはり有意な上昇が認められた。

ペラルーシでは、ゴメリ州における急性・慢性白血病の罹病率が10万人あたり、事故前は9.05（±0.22）であったのに対し、事故後は11.79（±0.42）に上昇し、重度汚染地域に限れば、事故前が9.45（±0.40）であったのに対し、13.44（±0.69）にまで上昇した（甲E共46・153頁）。

ウクライナでも、白血病とリンパ腫の10万人あたりの罹病率が、避難した男女についてみると、1990年～93年の予測数が30.0だったのに対して実数が43（標準化死亡比は143.3）に上昇した（甲E共46・155頁）。

ロシアのトゥーラ州についても、白血病罹病率が1979年～1985年では1万人あたり3.4例であったのに対し、1986年～1997年では、4.1例と増加した（甲E共46・156頁）。

（3）死産率の上昇

放射性物質に汚染された地域では、出生前死亡や乳幼児死亡の割合が上昇している。放射性物質に汚染されたミルクを通り、放射性物質が妊婦の体内に入り、それが内部で、胎児に放射性を浴びせた結果だと考えられている。

たとえば1987年における1000人あたりの過剰死産率は、ペラルーシで4.3、スウェーデン、ポーランド、ハンガリー、ギリシャ全体で2.7、ドイツで1.2であった（甲E共41・260頁）。

（4）その他の疾患（ルギヌイ地区の例・甲E共46・182頁）

ルギヌイ地区は、ウクライナのジトーミル州にあり、チェルノブイリ原発からは南西約110kmに位置する。ルギヌイに居住する医師らは、事故から10年にわたり、同じ医療機器を使用し、同じ手順に従ってデータを収集し、収集したデータを発表している。下記がその一部である。

ちなみにルギヌイ地区の汚染レベルは最大でも $18\text{万}500\text{Bq}/\text{m}^3$ 程度にとどまっており、（福島原発から60km以上離れた）福島市ですら、その一部が $60\text{万}\text{Bq}/\text{m}^3$ を超えている地域もあることを考えれば、高濃度汚染地域とまでは言えない地域である。

① 肺がんもしくは胃がんの診断時からの生存期間

1984年～1985年 38ヶ月～62ヶ月

1995年～1996年 2～7.2ヶ月

② 子供の内分泌系疾患

1985年～1990年 1000人あたり10例

1994年～1995年 1000人あたり90～97例

③ 子供の甲状腺腫症例

1988年まで 症例なし

1994年～1995年 1000人あたり12～13例

④ 生後7日までの新生児罹患率

1984年～1987年 生産児1000人あたり25～75例

1994年～1995年 生産児1000人あたり330～340例

⑤ 総死亡率

1985年：1000人あたり10.9例

1991年：1000人あたり15.5例

⑥ 平均余命

1984年～1985年 75歳

1990年～1996年 65歳

(5) その他の疾患（ゴメリ州の例）

最後に、以下の表2はゴメリ州における15歳～17歳の少年少女における疾患発症率（10万人あたり）の増加率である。

内分泌系、代謝系、免疫系の疾患数は、1985年では10万人あたり3.7例であったのが、1997年には1,111例と、300倍に増加した。

呼吸器系についても、1985年では760例であったのが、1997年では、8万2689例へと増加し、108倍に膨れあがった。消化器系についても、同213.4倍、筋肉と骨および結合組織で79.7倍へと増加し、腫瘍についても95.7倍へと増加した（甲E共46・134頁）。

表2 ゴメリ州(ペラルーシ)に住む15～17歳の少年少女における疾患発症率(10万人あたり)(Pflugbeil et al., 2006, ゴメリ健康管理センターの公式データにもとづき簡略化)。

疾病または罹患した臓器や系	1985	1990	1995	1997	増加比***
各年の疾患総発生数	9,771	7万3,754	12万7,768	12万4,440	12.7倍
血液および造血器	54	502	859	1,146	21.2倍
循環器系	32	158	358	425	13.3倍
内分泌系、代謝系、免疫系	3.7	116	3,549	1,111	300.3倍****
呼吸器系	760	4万9,895	8万1,282	8万2,689	108.8倍
泌尿生殖器系	25	555	961	1,199	48.0倍
筋肉と骨および結合組織	13	266	847	1,036	79.7倍
精神障害	95	664	908	867	9.1倍
神経系と感觉器	645	2,359	7,649	7,040	10.9倍
消化器系	26	3,108	5,879	5,548	213.4倍
皮膚および皮下組織	159	4,529	7,013	7,100	44.7倍
感染症および寄生虫症	4,761	6,567	1万1,923	8,694	1.8倍
先天性奇形*	51	122	210	340	6.7倍
腫瘍**	1.4	323	144	134	95.7倍

*人工妊娠中絶による未報告例も含む推定値。**1985年のデータは悪性腫瘍のみ。***増加比=1985年と1997年の比。****本邦訳版での修正値(著者の許可を得て翻訳)。

【表2】ゴメリ州（ペラルーシ）に居住する15歳から17歳の住民における疾患発生率（10万人あたり）

6 小括

以上のとおり、チェルノブイリ原発事故によって大量の放射性物質が大気中にまき散らされ、周辺地域の空気、水、食料を汚染し、人の体内に取り込まれて内部被曝をおこすことによって、がんや様々な多臓器の不全引き起こし、現在も人々を苦しめているのである。

第4 福島における土壤汚染の状況

1 はじめに

福島における内部被曝のリスクはチェルノブイリのそれと比較しても決して小さくない。福島原発から放出された放射性物質の量は、チェルノブイリのそれと比較して遙かに大きいと試算するデータも存在する。また、現に内部被曝のリスクを高めることになる土壤汚染の状況は、福島周辺はチェルノブイリ周辺よりもさらに深刻である。

2 放射性物質の大量放出（チェルノブイリとの比較において）（甲E共44）

原子力安全・保安院は、事故から1ヶ月後の平成23年4月12日、放射性物質の放出量を推計し、福島原発事故による放射性物質の漏洩レベルを、国際原子力・放射線事象評価尺度（INES）でレベル7と評価した。

国際原子力・放射線事象評価尺度（INES）とは、国際原子力機関（IAEA）及び経済協力開発機構の原子力機関（OECD/NEA）が、原子力施設等の個々の事故・トラブルについて、それが安全上どのような意味をもつかを簡明に表現できる指標として策定したものであり、レベル7とは、チェルノブイリ原発事故と同レベルで、「計画された広範な対策の実施を必要とするような、広範囲な健康および環境への影響を伴う放射性物質の大規模放出」をいう。

しかしながら、チェルノブイリ原発事故は、事故から約10日間でもって放

射性物質の大量放出は終わったとされており、少なくとも 8 ヶ月後には「石棺」が完成し、原子炉の封じ込めに成功したのに対し、福島原発事故は、事故から 4 年が経過した平成 27 年 4 月現在においても封じ込めには全く至っておらず、外部への汚染水の流出も止めることができない。

したがって、福島原発事故から放出された放射性物質を積算するためには、事故から 1 ヶ月間の原子炉から大気への放出量だけでは全くもって不十分であり、滞留水への放出や海水への直接放出といったルートにより排出された放射性物質の量も推計し、合算しなければならない

この点、気象庁気象研究所（当時）の青山道夫氏らの研究によると、以上の点を踏まえると、ヨウ素 131 の放出量やセシウム 137 の放出量は、 Chernobyl のそれを既に上回っていると推計している（甲 E 共 47・8 頁）。

結果は以下の表 3 のとおりであるが、ヨウ素 131 は大気への放出が炉心残存量の 2.6%，滞留水への放出が同 32% となっており、総放出量はすでに 208 万テラベクレルに達し、Chernobyl の 1.18 倍となっている。

また、セシウム 137 についても、大気への放出は炉心残存量の 2.2% であったのに対し、滞留水への放出が同 20%，海水への放出が同 0.5% あり、総放出量は 15 万 9 千テラベクレルに達し、Chernobyl の 1.87 倍となっているのである。

このように、既に4年にも及ぶ福島原発からの放射性物質の継続的な排出によって、深刻な状況を招いている。

核種	炉心残存量(Bq)	大気への放出(%)	津留水への放出(%)	海水直接放出(%)	放出率計(%)	福島放出量計(Bq)	Chernobyl 放出量(Bq)	福島/ Chernobyl 比(倍)
⁸⁵ Kr	8.37E+16	100			100	8.37E+16		
¹³³ Xe	1.20E+19	100			100	1.20E+19	6.5E+18	1.85
¹³¹ I	5.27E+17	8.0			8.0	4.22E+16		
¹³¹ I	6.01E+18	2.6	32		34.6	2.08E+18	1.76E+18	1.18
¹³⁴ Cs	7.19E+17	2.4	20	0.49	22.89	1.65E+17	5.4E+16	3.06
¹³⁷ Cs	7.00E+17	2.2	20	0.50	22.70	1.59E+17	8.5E+16	1.87
^{129m} Te	1.89E+17	1.8			1.8	3.40E+15		
¹³² Te	8.69E+18	1.0			1.0	8.69E+16	1.15E+18	0.0756
⁸⁹ Sr	5.93E+18	0.033	1.2		1.233	7.31E+16	1.15E+17	0.636
⁹⁰ Sr	5.22E+17	0.027	1.6	0.000010	1.62701	8.49E+15	1.0E+16	0.849
¹⁴⁴ Ce	5.92E+18	0.00019		0.00003	0.00022	1.30E+13	1.16E+17	0.00012
²³⁸ Pu	1.47E+16	0.00013			0.00013	1.91E+10	3.5E+13	0.00055
²³⁹ Pu	2.62E+15	0.00012			0.00012	3.14E+9	3.0E+13	0.00011
²⁴⁰ Pu	3.27E+15	0.00010			0.00010	3.27E+9	4.2E+13	0.000078
²⁴² Cm	2.83E+17	0.00004			0.00004	1.13E+11	9.0E+14	0.00013
⁹⁸ Mo	1.14E+19						1.68E+17	
^{99m} Tc	9.98E+18		0.58		0.58	5.79E+16		
^{110m} Ag	1.64E+16							
¹²⁵ Sb	4.31E+16		0.015	0.00028	0.01528	6.59E+12		
¹³⁶ Cs	2.18E+17		17		17	3.71E+16		
²⁴¹ Pu							6.0E+15	
²⁴¹ Am	1.55E+15							
²⁴⁴ Cm	8.64E+15							
⁵⁴ Mn	2.83E+14			0.016	0.016	4.53E+10		
⁶⁰ Co	9.42E+12			0.11	0.11	1.04E+9		

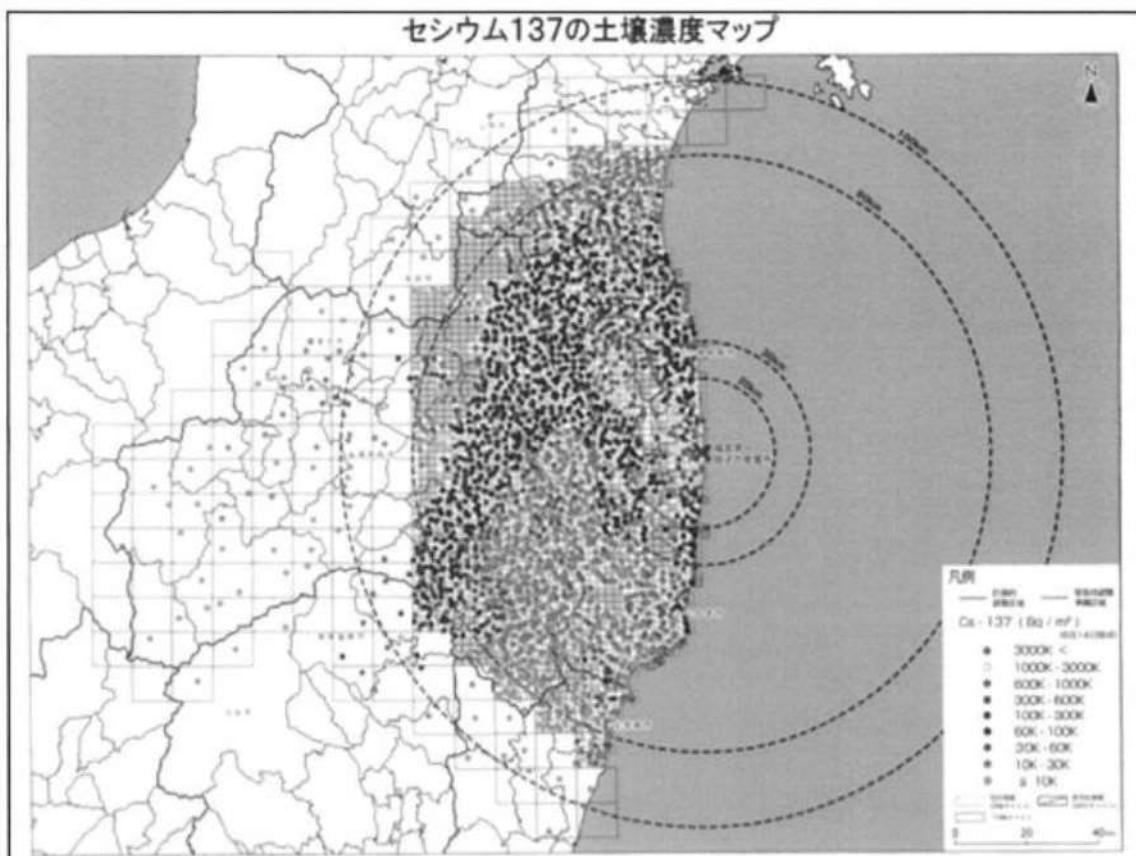
【表3】福島事故による放射性核種の放出量の算出及び Chernobyl 事故による放出量との比較

(甲E共47・10頁)

3 土壤汚染の状況

さらに福島原発周辺における土壤汚染の状況は極めて深刻である。福島原発の周辺地域に限定した場合、既に Chernobyl を上回るほどの汚染が進んでいる。

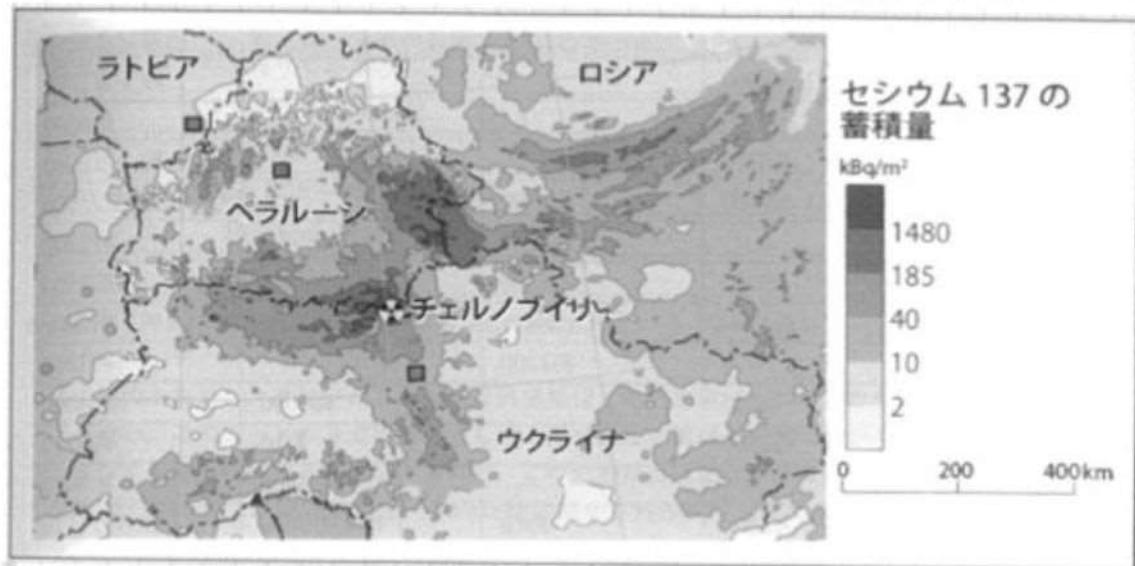
文科省が平成23年8月29日に発表した、土壤濃度マップによると、下記図7のとおり、福島原発から北西方向にかけて30キロ圏内では $1000\text{ kBq}/\text{m}^2 \sim 3000\text{ kBq}/\text{m}^2$ にまで達しているほか、福島第一原発から約80キロの圏内（福島市や郡山市を含む）においても、北から西の方向にかけ、 $60\text{ kBq}/\text{m}^2 \sim 100\text{ kBq}/\text{m}^2$ にまで汚染された地域が広がっているのである。



【図7】セシウム137の土壤濃度マップ（出典：平成23年8月29日文部科学省原子力災害対策支援本部モニタリング班による公表のもの）

これに対し、チェルノブイリ原発事故周辺の土壤汚染濃度についてみると、チェルノブイリ原発周辺でも $1480\text{ kBq}/\text{m}^2$ であり、福島原発周辺よりも半分程度に低い。さらに内部被曝による多臓器の不全が多発し、もっとも被害が大きかった地域の一つであるゴメリ州についてみても、下記表のとおり、そのほとんどが $37\text{ kBq}/\text{m}^2 \sim 185\text{ kBq}/\text{m}^2$ であったほか、ペラルーシの面積

の3分の2以上が、同範囲の汚染レベルにとどまっていることがわかる。これは福島原発周辺で言えば、福島市や郡山市のレベルよりやや低い汚染度である。



【図8】 チェルノブイリ周辺のセシウム137の蓄積量

(出典：甲A共1・国会事故調報告書331頁)

		汚染面積		汚染レベルごとの面積(単位 1000 km ²)			
		km ² (単位 1000)	% (対國 土)	37~185 kBq/m ² (1~5Ci/ km ²)	185~555 kBq/m ² (1~5Ci/ km ²)	555~1480 kBq/m ² (15~40Ci/km ²)	1480 kBq/m ² (40Ci/km ² 以上)
ベラルーシ 共和国		30.10	14.5	20.86	6.6	2.22	0.42
州 单 位	ブレスト州	2.37	7.23	2.3	0.07		
	ヴィテブスク州	0.01	0.03	0.01			
	ゴメリ州	18.33	45.37	11.7	4.72	1.54	0.37
	グロドノ州	0.61	2.41	0.6	~0.01		
	ミンスク州	0.90	2.25	0.9	~0.01		
	モギリヨフ州	7.88	27.08	5.35	1.8	0.68	0.05

【表4】 チェルノブイリ原子力発電所事故のセシウム137により汚染されたベラルーシ共和国の国土（2010年1月1日時点）

(出典：「チェルノブイリ原発事故ベラルーシ政府報告書」45頁)

5 まとめ

以上のとおり、福島原発事故による放射性物質の放出量については、すでにチェルノブイリ原発事故の放出量を上回るレベルに達していると考えられ、現に土壤汚染の深刻さを比較した場合、原発から80キロ周辺に限ってみれば、チェルノブイリ原発を超えるレベルの汚染が福島で起きているのである。

第5 現在福島県周辺の汚染地域で確認されている健康への影響

1 甲状腺がんの多発

(1) 県民健康調査の実施

福島県は、本件事故による放射性物質の拡散や避難等を踏まえ、県民の被曝線量の評価を行うとともに、県民の健康状態を把握し、疾病の予防、早期発見、早期治療につなげ、もって、将来にわたる県民の健康の維持、増進を図ることを目的として、「県民健康調査」を実施している（甲E共48）。

(2) 甲状腺検査

県民健康調査において、県民の健康状態を把握するための「詳細調査」が実施されており、その中には甲状腺検査も含まれている。

これは、チェルノブイリ原発事故後、放射性ヨウ素の内部被曝による小児の甲状腺がんが増加したことから、子どもの甲状腺の状況を調査するため、行われることになった（甲E共49）ものであり、本件事故当時18歳以下の福島県民を対象として、超音波検査が実施されている。

(3) 甲状腺検査の実施内容

ア 先行検査及び本格検査

甲状腺検査は、自然状態における甲状腺の状態を把握するため平成23年10月から平成26年3月までに行う計画とされた「先行検査」と、事故による甲状腺への影響を把握するため2014年4月から2年かけて行い、その後20歳までは2年ごと、更に後は5年ごとに行うことを計画された「本格検査」の2段階に設計されている。

イ 先行検査の結果

既に実施され終了した先行検査の結果（平成26年12月31日まで）は以下の通りである（甲E共50）。

先行検査の結果、BまたはC判定を受けて二次検査を行い、穿刺吸引細胞診を行った子どものうち、112人が「悪性ないし悪性疑い」の判定と

なった。さらに、112人のうちこれまでに99人に手術を行い、手術後の病理診断の結果、1人が良性結節、98人が甲状腺がんと確定診断されている。

平成27年3月31日までの先行検査の結果判定数は29万9233人であるから、これを母数とすると、実に100万人あたり374.2人が「悪性ないし悪性の疑い」と判定され、327.5人が「甲状腺がん」と確定診断されたこととなる。

国立がん研究センターがん対策情報センター発表の甲状腺がん発生率の推計値（2003年－2007年）によれば、日本における0歳から19歳の年間発生率の平均値は100万人あたり3名程度とされている。

ウ 本格検査の結果

すでに実施された本格検査の結果（平成27年3月31日まで）は以下の通りである（甲E共51）。

一次検査の検査結果はA判定が120、954人（99.1%）、B判定が1043人（0.9%）、C判定は0人であった。本格検査でB判定と判断された1043人のうち先行検査でA判定（A1及びA2判定）だった子どもが715人（68.6%）となっている。二次検査の対象者1043人のうち491人が二次検査を終了している。その491人のうち、142人（28.9%）は一次検査基準でA1、A2範囲内であることが確認され、次回検査となった。一方、残る349人（71.1%）のうち54名は穿刺吸引細胞診を行った。その結果、54人のうち、15人が「悪性ないし悪性疑い」の判定となった。

8人の先行検査の結果は、A判定が14人（A1が8人、A2が6人）であった。15人のうち、手術実施済みは5人で、甲状腺がん（乳頭がん）であることが確定した。すなわち、「悪性ないし悪性疑い」とされた14人については、先行検査において異常が見つからなかったのであることから、

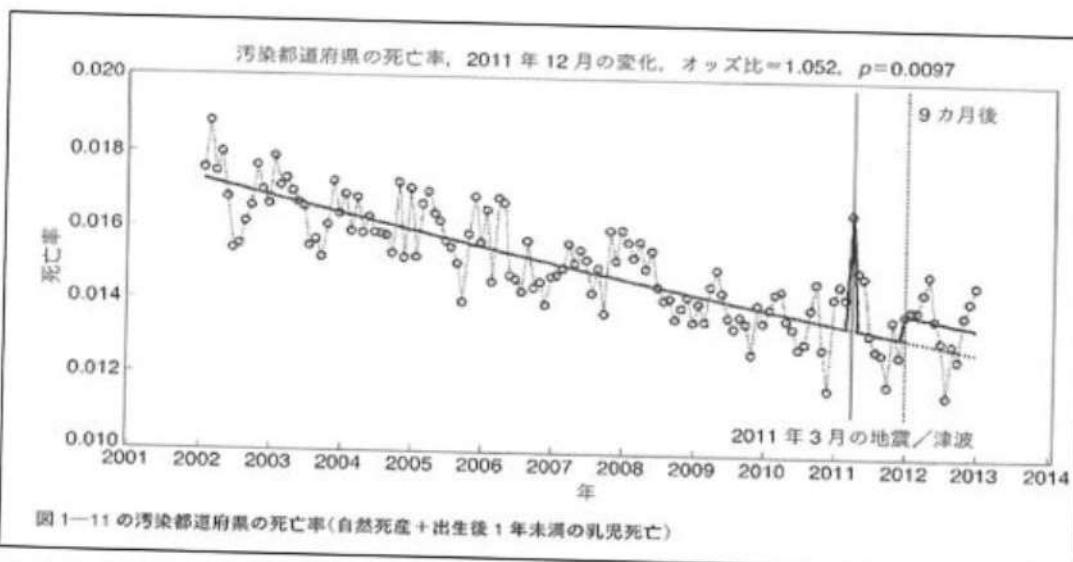
新たに生じたものであるといえる。

(4) 小括

以上より、福島健康管理調査の甲状腺検査の結果からも、本件事故後、少なくとも福島県内において小児甲状腺がんが増加したといえる。

2 乳児、乳幼児の死亡率の増加（甲E共52）

- (1) 2012年7月24日文部科学省から発表されたセシウム137の土壤沈着状況をベースに、より放射能に汚染されているとみられる福島県とその近郊の10都県（千葉県、群馬県、茨城県、岩手県、宮城県、新潟県、埼玉県、栃木県、東京都、山形県）と、それらを除いた36道府県との間で、自然死産と乳児死亡を時系列的に比較が行われている。
- (2) 福島県等においては、下記図9のとおり、2011年3月に地震等の影響と思われる死亡率の急上昇がみられ、その後、地震から9ヶ月の妊娠期間を経た、2011年12月になっても、死亡率が5.2%上昇している。これは、前記 Chernobyl 原発事故翌年にドイツ全体で周産期死亡率が4.8%上昇した状況に近いものとなっている。

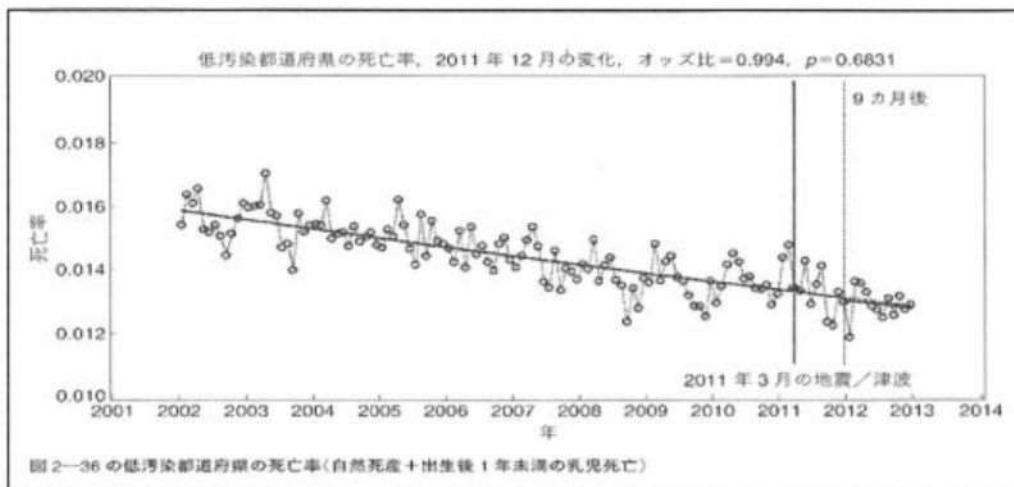


【図9】福島県とその近郊の10都県（千葉県、群馬県、茨城県、岩手県、宮城県、新潟県、埼玉県、栃木県、東京都、山形県）の死亡率（自然死産+出生

後1年未満の乳児死亡)

(甲E共52・595頁)

(3) 福島県等以外においては、下記図10のとおり、2011年3月の地震等の影響は現れておらず、9ヶ月後の死亡率の上昇も見られない。

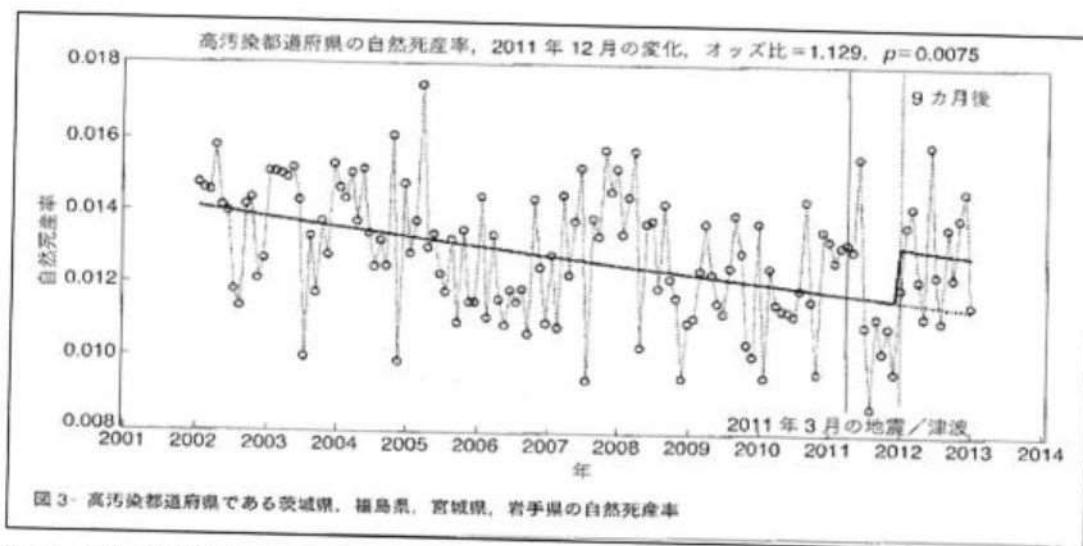


【図10】上記11都県以外の36道府県の死亡率(自然死産+出生後1年未満の乳児死亡)

(甲E共52・595頁)

(4) チェルノブイリ原発事故後、ドイツ南部バイエルン州では、放射性降下物と長期的な死産数との間に明らかな環境線量-効果関係が観察された。バイエルン州の中でも、最も汚染された10の地域では、死産が1987年から1992年までの間に焼く50%増加している。

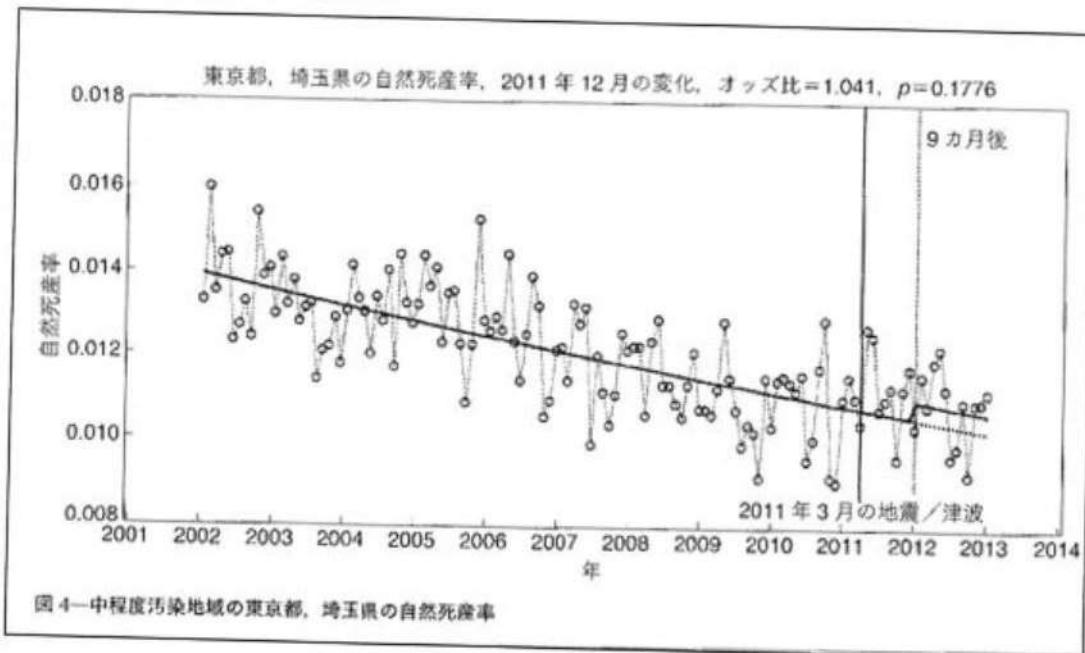
(5) 下記図1-1のとおり、汚染度が相対的に高いと見られる、福島県、茨城県、宮城県、岩手県の4県においては、2011年12月より、自然死産率が12.9%上昇している。



【図1-1】茨城県、福島県、宮城県、岩手県の自然死産率

(甲E共52・596頁)

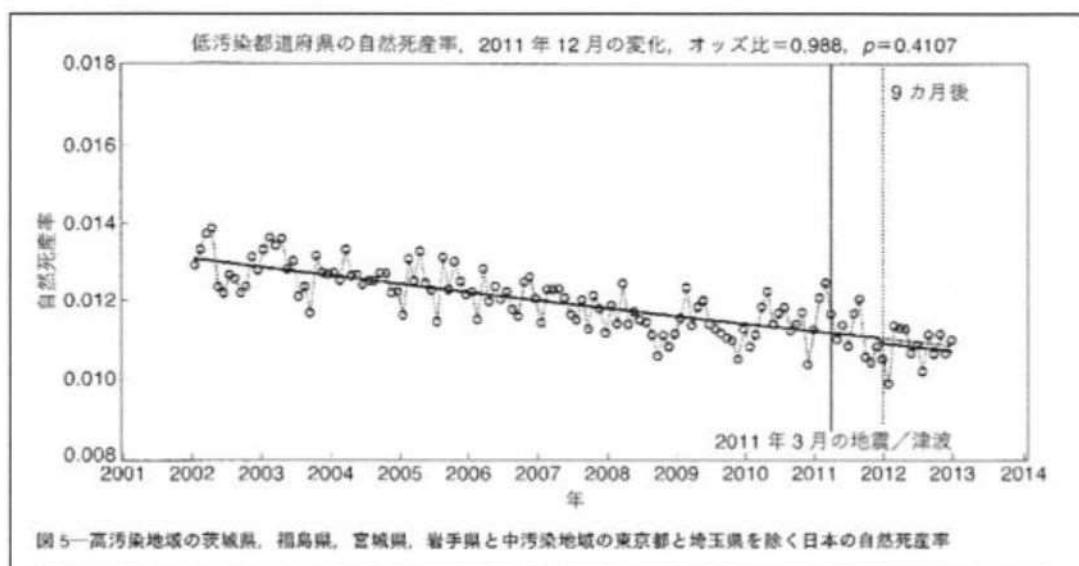
これに対し、下記図1-2のとおり、比較的福島県に近く、人口密度の高い、東京都、埼玉県において自然死産率は4%ほど上昇しているが、統計上有意な差は見られていない。



【図12】東京都、埼玉県の自然死産率

(甲E共52・596頁)

(6) 下記図13のとおり、自然死産数と乳児死亡数を合算した死亡率と同様、自然死産率においても前記4県と東京都、埼玉県を除いた日本の自然死産率の上昇は見られていない。



【図13】茨城県、福島県、宮城県、岩手県、東京都、埼玉県を除く41道府県の自然死産率

(甲E共52・597頁)

3 心臓疾患の増加

(1) 心疾患の死亡者数及び死亡率の上昇

ア はじめに

福島県内における人口動態統計によれば、原発事故後、心疾患による死亡者数及び死亡率が著しく増加している。

イ 人口動態統計とは

人口動態統計とは、人口動態調査によって得られた情報を集計し、統計したものである。この調査は、人口動態事象を把握し、人口及び厚生労働行政施策の基礎資料を得ることを目的としている。調査の対象は、「戸籍法」

及び「死産の届出に関する規程」により届け出られた出生、死亡、婚姻、離婚及び死産の全数であり、人口動態統計には、出生・死亡・婚姻・離婚・及び死産などの件数や関連情報が記載されている。

なお、人口動態統計については、人口10万人あたりの死亡者数から算出された死亡率が用いられている。

ウ 人口動態統計（福島県、以下同じ）のデータの分析の結果

平成21年度の人口動態統計によると、心疾患による死亡者数は、3860名であり、人口10万人あたりの死亡率は190.1、死亡者総数（2万1568名）に占める割合は17.9パーセントであった（甲E共53）。

平成22年度の人口動態統計によると、心疾患による死亡者数は、3994名であり、人口10万人あたりの死亡率は197.8、死亡者総数（2万2747名）に占める割合は17.6パーセントであった（甲E共54）。

平成23年度の人口動態統計によると、心疾患による死亡者数は、4473名であり、人口10万人あたりの死亡率は225.8、死亡者総数（2万6106名）に占める割合は17.1パーセントであった（甲E共55）。

平成24年度の人口動態統計によると、心疾患による死亡者数は、4235名であり、人口10万人あたりの死亡率は216.6、死亡者総数（2万3418名）に占める割合は18.1パーセントであった（甲E共56）。

平成25年度の人口動態統計によると、心疾患による死亡者数は、4193名であり、人口10万人あたりの死亡率は216.2、死亡者総数（2万3611名）に占める割合は17.8パーセントであった（甲E共57）。

このように、人口動態統計の分析結果によると、原発事故を後、心疾患に関する死亡者数及び人口10万人あたりの死亡率が顕著に増加していることが指摘できる。

（2）取手市小中学校における心臓検診結果

ア はじめに

原発事故後、福島県内において心疾患を死因とする死亡者数が増加していることは前述の通りであるが、福島県の周辺自治体においても、原発事故後、心臓検診の結果で問題があるとされた児童の人数が顕著に増加している。

イ 茨城県取手市における心電図検査について

茨城県取手市においては、取手市立の小学校1年生、中学校1年生の全児童生徒に対し、学校検診において心電図検査を実施している。

心電図検査とは、両手足と胸に電極をつけ、そこから、心臓の収縮・拡張の際に心臓で発生する微小な電気を取り出して、電気的な波形に現して記録し、それによって心臓の状況を把握する検査である。

ウ 取手市内の小中学校における線量について

取手市が発表した、平成23年5月13日、同年6月3日、同年7月13日から同月15日、同年8月23日から同月24日、同年9月20日から同月22日、平成24年3月6日から同月8日、同年9月3日から同月5日の取手市内の取手地区及び藤代地区の小中学校における、地上1センチメートル、地上50センチメートル、地上1メートル地点でのそれぞれの放射線量は、別紙1の通りであった。

平成23年3月までの計測結果によると、一部地域の一部地点を除く放射線量は、およそ毎時0.2マイクロシーベルト以上であった。なお、被曝線量年間1ミリシーベルトを、一時間当たりに換算すると、毎時0.19マイクロシーベルトと考えられており、環境省では、放射性物質汚染対処特措法に基づく汚染状況重点調査地域の指定や、除染実施計画を策定する地域の要件を、毎時0.23マイクロシーベルト以上の地域と定めている。

上記数値は、6月まで、簡易測定器の富士電はかるくんを用いて校庭の

中央 1 力所で測定され、7月 13 日からは放射測定器の日立アロメディカル社 TCS-161 を用いて校庭の中央と四隅の 5 か所で測定され、その平均値を取ったものである。

エ 心電図検査の結果について（甲 E 共 5 8）

上記のような放射線量のもとで生活していた取手市内の小中学校 1 年生に対して、心電図検査を行った結果、精密検査が必要であるとされ、かつ精密検査の結果「要管理」であるとされた児童数は、平成 22 年度は小学校 1 年生 3 名（受験者数に対する割合 0.34 パーセント）であったのに對し、原発事故発生後の平成 23 年度は 13 名（受験者数に対する割合 1.62 パーセント）、平成 24 年度は 11 名（受験者数に対する割合 1.35 パーセント）と増加した。

また、中学校 1 年生についても、平成 22 年度は 6 名（受験者数に対する割合 0.7 パーセント）であったのに対し、平成 23 年度は 8 名（受験者数に対する割合 0.96 パーセント）、平成 24 年度は 13 名（受験者数に対する割合 1.55 パーセント）に増加した。

さらに、別紙 2 の通り、心臓病有所見については、平成 22 年度は、要精密検査 31 名、要管理 10 名で、所見数も 16 であったのに対し、平成 23 年度は、要精密検査 39 名、要管理 22 名で所見数は 34 に増加し、平成 24 年度は、平成 23 年度よりさらに増加し、要精密検査 87 名、要管理 25 名、所見数も 72 であった。

このように、原発事故発生後、福島県以外の放射線量が高い周辺自治体においても、原発事故発生前の検査結果と比較して、心電図検査の結果、異常があると認められた児童数が増加したうえ、所見数も顕著に増加している。

4 頭痛、めまい、鼻血などの増加

（1）はじめに

岡山大学大学院環境生命科学研究科の津田敏秀氏、瀬藤貴志氏、広島大学医学部の鹿嶋小緒里氏らにより、双葉町の町民の健康状態を把握するため、次の内容で疫学調査が実施された（甲E59）。

福島県双葉町（以下、「双葉町」という）、宮城県丸森町筆甫地区（以下、「丸森町」という）、滋賀県長浜市木之本町（以下、「木之本町」という）の3か所を調査対象地域とし、事故後1年半が経過した平成24年11月に質問票調査を行い、居住地域や放射線暴露と自覚症状・疾病罹患・出生時の状態などとの関連が検討された。その結果、体がだるい、頭痛、めまい、目のかすみ、吐き気、疲れやすいなど様々な症状が双葉町住民で多く、双葉町・丸森町とともに特に多かったのは鼻血であった、とする調査結果が得られた。以下詳述する。

（2）調査内容及び方法

ア 調査内容

上記3か所において、事故後1年半が経過した平成24年11月に健康状態についての質問票調査が行われた。所属する自治体を一つの暴露指標、質問票で集めた健康状態を結果指標として扱い、木之本町の住民を基準とし、双葉町や丸森町の健康状態を、性・年齢・喫煙・放射線業務従事経験の有無・福島第一原子力発電所での作業経験の有無を調整したうえで比較検討された。

イ 対象者

平成24年11月時点での双葉町、丸森町、木之本町の住民それぞれ、7056名、733名、6730名を対象とした。回答者の人数及びその特徴は別紙3の通りである。

ウ 解析

記述統計では全年齢層の住民を対象とし、個人の属性や健康状況などの記述統計量（平均、割合など）を地域ごとに算出した。その後、居住地域

ごとの健康状況の頻度を比較するために、多重ロジスティック解析（多変量解析）を用い、性・年齢・喫煙・放射性業務従事経験の有無・福島第一原子力発電所での作業経験の有無を調整したオッズ比を求めた。

多重ロジスティック解析とは、多変量解析の一つで、結果の値に対する複数の因子の影響を知りたい場合に用いられる統計学上の解析方法をいう。本調査においては、暴露と結果の関連を歪める他の要因による影響を調整したオッズ比を算出し、分析を行うという方法がとられた。

オッズ比とは、暴露と結果の関連の度合いの指標をいい、これが1より大きければ両者には正の関連（主に有害影響）があり、1より小さければ負の関連があることを意味するものである。例えば、オッズ比が3.8（95%信頼区間：1.8, 8.1）との記載の場合、両括弧の前の値がオッズ比で、両括弧内は信頼区間を示している。

95%信頼区間とは、同じ分布を仮定し同一の調査で同一の計算方法を用いた場合、求めた信頼区間の中に100回中95回は真の値が入ることを意味する。疫学ではデータと統計学的に一致する範囲と捉えることもあり、95%信頼区間が1を挟むかを見ることにより有意性の検定とも捉えられる。

なお、オッズ比を求める際は、双葉町と丸森町に居住する住民の健康状況と木之本町に居住する住民の健康状況を比較した。

（3）データ分析の結果

ア 頭痛、めまい、鼻血などの割合

調査当時の体に具合の悪い所があると答えた人、及び、その具体的な症状の割合が別紙4であり、それらのデータに対して年齢など様々な要因を調整しオッズ比で表わしたもののが別紙5である。

これらによれば、様々な症状で双葉町住民の症状の割合が高くなっている。双葉町、丸森町両地区で、木之本町よりも有意に多かったのは、体が

だるい、頭痛、めまい、目のかすみ、鼻血、吐き気、疲れやすいなどの症状であり、鼻血に関しては特に際立って両地区とも高いオッズ比を示している（双葉町でオッズ比3.8（95%信頼区間；1.8, 8.1）、丸森町でオッズ比3.5（95%信頼区間；1.2, 10.5）。

イ 平成23年3月11日以降発症した病気

平成23年3月11日から、調査時点までに発症した病気を聞き取った結果が別紙6である。解析にあたっては、震災前から当該疾病を保有している人を除外して検討を行っている。さらにそれらをオッズ比で分析したものが別紙7である。

これらよれば、双葉町では様々な疾患の発症が木之本町に比べて有意に多く（オッズ比10以上だけでも、肥満、うつ病やその他こころの病気、ぜんそく、胃・十二指腸の病気、その他の皮膚の病気）、双葉町・丸森町の両地区とも木之本町より多かったのは、狭心症・心筋梗塞・急性鼻咽頭炎（かぜ）、アレルギー性鼻炎、その他の消化器系の病気、その他の皮膚の病気、痛風、腰痛であった。

ウ 治療中、通院中、入院・入所中の病気

調査時点で、治療、通院、入院・入所中の病気があるとする回答者のデータが別紙8である。

木之本町と丸森町ではさほど治療中の状況は変わらないが、双葉町では様々な疾患での治療中の割合が高く、糖尿病、眼の病気、高血圧症、歯の病気、肩こりでは木之本町と比べ2%以上治療中の割合が高いとの結果を得られた。

（4）データの解析結果から導かれる結論

右に見た通り、震災後1年半を経過した2012年11月時点でも様々な症状が双葉町住民では多く、双葉町・丸森町ともに特に多かったのは鼻血であった。また、震災後発症した病気、治療中の病気のいずれについても、木

之本町に比べて双葉町と丸森町が多いとの結果が得られた。

特に鼻血については、自覚症状でありながら客観的に判断できる症状であり、このような症状が有意に上昇しているという結果は極めて重要な事実である。

第6 結語

本件原発事故によって、多量の放射性物質が福島県を中心に広範囲にわたり拡散された。かかる放射性物質は、一度体内に取り込まれれば、付着部位を侵害し続け、いずれ重大な健康被害につながる可能性がある。

現に、福島県民健康調査などにみられるように、事故以前と比較して、明らかに有意な健康状態の悪化が見られる。かかる状況のもと、各原告らが、健康被害から身を守るために、福島の地を離れ、避難することは当然の行動であり、合理性及び社会的相当性が認められる。また、未だに汚染水漏れが報告されるなど、放射性物質の環境流出は続いている、事故は全く収束したといえる状況ではなく、避難を継続することも合理的かつ社会的相当性を有する行動であるといえる。

以上

小中学校の環境放射線量 (取手市役所発表)

(取手市役所警察)

*市役所 6月まで、簡易測定器、富士電機、はかるくん、7/13から、放散測定器、日立アロメティカル社TCS-16

* 市役所の測定結果は、市民測定と開きがある。
市民測定の一部では、2012年4月の時点で、取手2中の正門付近で、1cmの高さで4 μ Sv/hを記録。
2012年秋の踏査でも、市役所内(可搬型モニタリングボスト)の値は0.14)でも、0.3~1.8 μ Sv/hを記録。一モニタリングボストの開閉のみ違い。
市民測定では、通学路や公園でも2012年春からにかけても、0.5以上の部分が多くある。

取手市 学校検診の結果 心臓病有所見一覧(小1、中1)

	H20年度(要精密23、所見11、要管理10)	H21年度(要精密14、所見14、要管理13)	H22年度(要精密31、所見16、要管理10)	H23年度(要精密39、所見34、要管理22)	H24年度9月(要精密25)
1 開放血管性心臓狭窄症(全型)内膜剥離症合併 定期性胸痛(心電図上心筋梗塞)	D 繼 多脾症候群 心内膜床欠損(弱) E 初 フアロ一凹微症候群後	E 継 QT延長症候群の疑い D 繼 心室性期外収縮	E 初 健闘弁閉鎖不全 E 初 川崎病既往 合併なし	E 初 フアロ一凹微(術後) E 初 健闘弁閉鎖不全	E 初 健闘弁逸脱症 E 初 先天性心室中隔欠損症
2 心室中隔欠損症(術)	E 初 上室性期外収縮 洞性不整脈	E 初 川崎病既往 合併なし	E 初 健闘弁閉鎖不全 E 初 肺動脈弁狭窄症(術後)	E 初 心室中隔欠損症(術後)	E 初 健闘弁逸脱症 E 初 QT延長症候群の疑い
3 心室中隔欠損症	E 挑 上室性期外収縮	E 初 川崎病既往 合併なし	E 初 健闘弁閉鎖不全 E 初 上室性期外収縮	E 初 心室中隔欠損症(術後)	E 初 健闘弁逸脱症 E 初 QT延長症候群の疑い
4 総肺動脈過流異常(術後)	E 繼 心室性期外収縮	E 初 不完全右脚ブロック E 初 発作性上室性期外収縮	E 初 不完全右脚ブロック E 初 上室性期外収縮	E 初 健闘弁閉鎖不全 E 初 上室性期外収縮	E 初 健闘弁逸脱症 E 初 川崎病既往
5 川崎病既往症 QT延長症候群	E 繼 心室性期外収縮	E 初 不完全右脚ブロック E 初 WPW症候群	E 初 不完全右脚ブロック E 初 心室性期外収縮	E 初 両大血管右室起始症(術後) E 繼 単心室肺動脈閉鎖フオントン術後	E 初 完全右脚ブロック E 初 QT延長
6 心室性期外収縮	E 初 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 川崎病既往
7 ASO術後	E 繼	E 繼	E 繼	E 繼	E 初 川崎病既往
8 心室性期外収縮	E 初 心室中隔欠損症	E 繼 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 心室性期外収縮	E 初 QT延長症候群の疑い
9 純型肺動脈閉鎖術後	E 繼	E 初 QT延長(境界域)の疑い E 初 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 心室性期外収縮	E 初 QT延長
10 心室性期外収縮	E 初 QT延長(境界域)の疑い E 初 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 WPW症候群	E 初 大動脈弁狭窄症	E 初 QT延長の疑い
11	不 初	不 初	不 初	不 初	E 初 QT延長の疑い
12	上室性期外収縮	E 初	E 初	E 初	E 初 QT延長の疑い
13	心室性期外収縮	E 初	E 初	E 初	E 初 QT延長の疑い
14					E 初 QT延長の疑い
15					E 初 QT延長の疑い
16					E 初 QT延長の疑い
17					E 初 QT延長の疑い
18					E 初 QT延長の疑い
19					E 初 QT延長の疑い
20					E 初 QT延長の疑い
21					E 初 QT延長の疑い
22					E 初 QT延長の疑い
23					E 初 QT延長の疑い
24					E 初 QT延長の疑い
25					E 初 QT延長の疑い
26					E 初 QT延長の疑い
27					E 初 QT延長の疑い
28					E 初 QT延長の疑い
29					E 初 QT延長の疑い
30					E 初 QT延長の疑い
31					E 初 QT延長の疑い
32					E 初 QT延長の疑い
33					E 初 QT延長の疑い
34					E 初 QT延長の疑い
35					E 初 QT延長の疑い
36					E 初 QT延長の疑い
37					E 初 QT延長の疑い
38					E 初 QT延長の疑い
39					E 初 QT延長の疑い
40					E 初 QT延長の疑い
41					E 初 QT延長の疑い
42					E 初 QT延長の疑い
43					E 初 QT延長の疑い
44					E 初 QT延長の疑い
45					E 初 QT延長の疑い
46					E 初 QT延長の疑い
47					E 初 QT延長の疑い
48					E 初 QT延長の疑い
49					E 初 QT延長の疑い
50					E 初 QT延長の疑い
51					E 初 QT延長の疑い
52					E 初 QT延長の疑い
53					E 初 QT延長の疑い
54					E 初 QT延長の疑い

表1 対象地域回答者の特徴(人数=8284)

	木之本町	丸森町	双葉町
回答者数(人)	3775	637	3872
性別			
男性 人数(%)	1790 (47.4)	310 (48.7)	1797 (46.4)
女性 人数(%)	1957 (51.8)	311 (48.8)	2049 (52.9)
不明 人数(%)	28 (0.7)	16 (2.5)	26 (0.7)
平均年齢(標準偏差)(歳)	52.7 (23.5)	58.8 (22.6)	50.6 (24.4)
年齢分布 人数(%)			
0~20歳未満	468 (12.4)	49 (7.7)	593 (15.3)
20~40歳未満	619 (16.4)	79 (12.4)	646 (16.7)
40~60歳未満	898 (23.8)	134 (21.0)	920 (23.8)
60~80歳未満	1307 (34.6)	223 (35.0)	1196 (30.9)
80歳以上	431 (11.4)	130 (20.4)	446 (11.5)
不明	52 (1.4)	22 (3.5)	71 (1.8)
職種(15歳以上の対象者の間で) 人数(%)			
専門職	455 (13.3)	31 (5.3)	444 (13.2)
事務職	268 (7.9)	23 (3.9)	277 (8.2)
販売職・サービス職	381 (11.2)	38 (6.5)	342 (10.2)
農業職	201 (5.9)	107 (18.3)	258 (7.7)
林業職	12 (0.4)	18 (3.1)	3 (0.1)
漁業職	1 (0)	0	3 (0.1)
農業漁業職(兼業)	5 (0.1)	11 (1.9)	14 (0.4)
建設業職	95 (2.8)	27 (4.6)	204 (6.1)
主婦・主夫	761 (22.3)	90 (15.4)	559 (15.6)
在学中	180 (5.3)	18 (3.1)	187 (5.6)
その他	801 (23.5)	145 (24.8)	773 (23.0)
不明	249 (7.3)	76 (13.0)	303 (9.0)
喫煙(20歳以上の対象者の間で) 人数(%)			
吸わない	2395 (73.6)	399 (70.5)	2195 (68.4)
毎日吸う	550 (16.9)	108 (19.1)	650 (20.3)
時々吸う	29 (0.9)	10 (1.8)	41 (1.3)
以前は吸っていた	131 (4.0)	15 (2.7)	155 (4.8)
不明	150 (4.6)	34 (6.0)	167 (5.3)
飲酒(20歳以上の対象者の間で) 人数(%)			
毎日	545 (16.7)	79 (14.0)	529 (16.5)
週5~6日	131 (4.0)	23 (4.1)	160 (5.0)
週3~4日	189 (5.8)	33 (5.8)	163 (5.1)
週1~2日	224 (6.9)	32 (5.7)	223 (7.0)
月に1~3日	221 (6.8)	37 (6.5)	218 (6.8)
ほとんど飲まない	624 (19.2)	104 (18.4)	551 (17.2)
全く飲まない	1177 (36.2)	223 (39.4)	1204 (37.5)
不明	144 (4.4)	35 (6.2)	160 (5.0)

表4 対象地域回答者の地域別にみた、調査当時数日間における体の具合の悪いところ（人
数=8284）

	木之本町		丸森町		双葉町	
	有症者	有症割合	有症者	有症割合	有症者	有症割合
具合の悪いところがある	1959	51.9	278	43.6	2518	65
具体的な症状						
熱	50	1.3	5	0.8	58	1.5
体がだるい	219	5.8	48	7.7	479	12.6
眠れない	230	6.1	39	6.3	769	20.3
いらいらしやすい	223	5.9	36	5.8	789	20.8
もの忘れ	435	11.6	64	10.3	717	18.9
頭痛	200	5.3	55	8.8	442	11.6
めまい	104	2.8	36	5.8	285	7.5
目のかすみ	305	8.1	81	13.0	623	16.4
物を見づらい	267	7.1	43	6.9	379	10.0
耳なりがする	230	6.1	36	5.8	334	8.8
聞こえにくい	308	8.2	51	8.2	385	10.1
動悸	106	2.8	26	4.2	232	6.1
息切れ	137	3.7	29	4.7	238	6.3
前胸部の痛み	58	1.5	11	1.8	103	2.7
せきやたん	386	10.3	59	9.5	521	13.7
鼻がつまる、鼻汁が出る	390	10.4	37	5.9	460	12.1
ぜいぜい	71	1.9	12	1.9	127	3.3
胃のもたれ、胸やけ	173	4.6	34	5.5	381	10.0
下痢	85	2.3	18	2.9	209	5.5
便秘	334	8.9	55	8.8	526	13.9
食欲不振	75	2.0	17	2.7	163	4.3
腹痛・胃痛	97	2.6	20	3.2	243	6.4
痔による痛み・出血	53	1.4	3	0.5	83	2.2
歯が痛い	127	3.4	17	2.7	190	5.0
歯ぐきのはれ・出血	142	3.8	17	2.7	212	5.6
かみにくい	177	4.7	16	2.6	161	4.2
発疹(じんましん・できもの)	77	2.1	12	1.9	124	3.3
かゆみ(湿疹・水虫)	201	5.4	23	3.7	305	8.0
肩こり	711	18.9	76	12.2	1055	27.8
腰痛	713	19.0	96	15.4	945	24.9
手足の関節が痛む	387	10.3	62	10.0	476	12.5
手足の動きが悪い	296	7.9	40	6.4	286	7.5
手足のしびれ	274	7.3	49	7.9	320	8.4
手足が冷える	375	10.0	52	8.4	429	11.3
足のむくみやだるさ	157	4.2	20	3.2	266	7.0
尿が出にくい・痛い	71	1.9	6	1.0	106	2.8
尿の出る回数が多い	315	8.4	34	5.5	399	10.5
尿がもれる	125	3.3	21	3.4	131	3.5
月経不順・月経痛*	33	1.7	6	1.9	112	5.5
鼻血	14	0.4	5	0.8	43	1.1
骨折・捻挫などけが	65	1.7	10	1.6	78	2.1
喉の痛み	136	3.6	11	1.8	186	4.9
吐き気	35	0.9	12	1.9	70	1.8
疲れやすい	388	10.3	76	12.2	749	19.7
アレルギー症状	140	3.7	23	3.7	311	8.2
かぜがなおりにくい	192	5.1	43	6.9	321	8.5
その他	80	2.1	6	1.0	87	2.3

*女性のみで検証(人数=4317)

表5 20歳以上対象者における調査当時数日間における体の具合の悪いところの有症オッズ比
*

	木之本町 基準	丸森町 オッズ比	双葉町 オッズ比
具合の悪いところがある	1(基準)	0.7 (0.5, 0.8)	2.0 (1.8, 2.2)
具体的な症状			
熱	1(基準)	0.7 (0.3, 2.1)	1.3 (0.8, 2.0)
体がだるい	1(基準)	1.5 (1.0, 2.1)	2.6 (2.1, 3.1)
眠れない	1(基準)	0.9 (0.6, 1.3)	4.6 (3.9, 5.5)
いらいらしやすい	1(基準)	1.1 (0.7, 1.6)	4.6 (3.9, 5.6)
もの忘れ	1(基準)	0.8 (0.6, 1.1)	2.2 (1.9, 2.5)
頭痛	1(基準)	1.8 (1.3, 2.5)	2.4 (1.9, 2.9)
めまい	1(基準)	1.8 (1.2, 2.9)	3.2 (2.5, 4.1)
目のかすみ	1(基準)	1.4 (1.0, 1.9)	2.6 (2.2, 3.0)
物を見づらい	1(基準)	0.8 (0.6, 1.2)	1.6 (1.3, 1.9)
耳なりがする	1(基準)	0.9 (0.6, 1.3)	1.6 (1.3, 2.0)
聞こえにくい	1(基準)	0.8 (0.6, 1.2)	1.5 (1.3, 1.8)
動悸	1(基準)	1.3 (0.8, 2.2)	2.5 (1.9, 3.2)
息切れ	1(基準)	1.2 (0.7, 1.9)	2.1 (1.6, 2.7)
前胸部の痛み	1(基準)	1.3 (0.6, 2.6)	2.5 (1.7, 3.6)
せきやたん	1(基準)	0.9 (0.6, 1.2)	1.4 (1.1, 1.6)
鼻がつまる、鼻汁が出る	1(基準)	0.5 (0.4, 0.8)	1.1 (0.9, 1.3)
ぜいぜい	1(基準)	0.9 (0.5, 1.9)	2.0 (1.4, 2.8)
胃のもたれ、胸やけ	1(基準)	1.1 (0.7, 1.6)	2.5 (2.0, 3.1)
下痢	1(基準)	1.4 (0.8, 2.4)	2.5 (1.9, 3.3)
便秘	1(基準)	0.9 (0.6, 1.2)	1.8 (1.5, 2.1)
食欲不振	1(基準)	1.5 (0.8, 2.6)	2.7 (2.0, 3.8)
腹痛・胃痛	1(基準)	1.5 (0.9, 2.5)	2.7 (2.1, 3.6)
痔による痛み・出血	1(基準)	0.4 (0.1, 1.3)	1.6 (1.1, 2.4)
歯が痛い	1(基準)	0.8 (0.5, 1.5)	1.6 (1.3, 2.1)
歯ぐきのはれ・出血	1(基準)	0.7 (0.4, 1.2)	1.5 (1.2, 1.9)
かみにくい	1(基準)	0.4 (0.2, 0.8)	1.0 (0.8, 1.3)
発疹(じんましん・できもの)	1(基準)	1.1 (0.6, 2.2)	1.8 (1.3, 2.5)
かゆみ(湿疹・水虫)	1(基準)	0.6 (0.4, 1.0)	1.8 (1.4, 2.2)
肩こり	1(基準)	0.6 (0.4, 0.7)	1.8 (1.6, 2.1)
腰痛	1(基準)	0.7 (0.5, 0.9)	1.6 (1.4, 1.8)
手足の関節が痛む	1(基準)	0.7 (0.5, 1.0)	1.3 (1.1, 1.6)
手足の動きが悪い	1(基準)	0.6 (0.4, 0.9)	1.1 (0.9, 1.3)
手足のしびれ	1(基準)	0.8 (0.5, 1.1)	1.3 (1.1, 1.6)
手足が冷える	1(基準)	0.8 (0.6, 1.1)	1.3 (1.1, 1.5)
足のむくみやだるさ	1(基準)	0.7 (0.4, 1.2)	2.0 (1.6, 2.5)
尿が出にくい・痛い	1(基準)	0.3 (0.1, 1.0)	1.7 (1.2, 2.4)
尿の出る回数が多い	1(基準)	0.5 (0.3, 0.8)	1.6 (1.3, 1.9)
尿がもれる	1(基準)	0.9 (0.5, 1.5)	1.2 (0.9, 1.6)
月経不順・月経痛†	1(基準)	1.7 (0.7, 4.5)	3.7 (2.3, 5.9)
鼻血	1(基準)	3.5 (1.2, 10.5)	3.8 (1.8, 8.1)
骨折・捻挫などけが	1(基準)	1.2 (0.6, 2.3)	1.2 (0.8, 1.8)
喉の痛み	1(基準)	0.7 (0.4, 1.2)	1.4 (1.1, 1.8)
吐き気	1(基準)	2.6 (1.3, 5.5)	1.8 (1.1, 2.9)
疲れやすい	1(基準)	1.3 (1.0, 1.8)	2.3 (2.0, 2.7)
アレルギー症状	1(基準)	1.2 (0.7, 1.9)	2.2 (1.7, 2.7)
かぜがなおりにくい	1(基準)	1.3 (0.9, 2.0)	1.6 (1.3, 2.0)
その他	1(基準)	0.6 (0.2, 1.3)	1.1 (0.8, 1.5)

*年齢、性別、喫煙、放射性業務従事経験、福島第一原子力発電所での作業経験を調整

†女性のみで検証

表7 平成23年3月11日以降に発症した病気(人数=8284)

具体的な病名	木之本町		丸森町		双葉町	
	発症者	発症割合	発症者	発症割合	発症者	発症割合
糖尿病	15	0.4	1	0.2	44	1.3
肥満症	3	0.1	1	0.2	59	1.6
高脂血症	25	0.7	3	0.5	97	2.9
甲状腺の病気	6	0.2	2	0.3	26	0.7
うつ病などこころの病気	11	0.3	3	0.5	136	3.8
認知症	7	0.2	3	0.5	27	0.7
パーキンソン病	2	0.1	0	0.0	7	0.2
その他の神経の病気	0	0.0	3	0.5	23	0.6
眼の病気	42	1.2	1	0.2	120	3.5
耳の病気	10	0.3	1	0.2	98	2.7
高血圧症	34	1.1	9	1.8	139	4.7
脳卒中	13	0.4	3	0.5	22	0.6
狭心症・心筋梗塞	11	0.3	8	1.4	23	0.6
その他の循環器疾患	12	0.3	4	0.7	28	0.8
急性鼻咽頭炎(かぜ)	40	1.1	13	2.2	182	5.0
アレルギー性鼻炎	12	0.3	9	1.6	70	2.0
ぜんそく	6	0.2	1	0.2	49	1.3
その他の呼吸器系疾患	5	0.1	4	0.7	39	1.1
胃・十二指腸の病気	9	0.3	1	0.2	91	2.5
肝臓・胆のうの病気	12	0.3	2	0.3	19	0.5
その他の消化器系の病気	8	0.2	4	0.7	34	0.9
歯の病気	27	0.8	4	0.7	191	5.4
アトピー性皮膚炎	3	0.1	1	0.2	23	0.6
その他の皮膚の病気	9	0.2	4	0.7	106	2.9
痛風	3	0.1	3	0.5	17	0.5
関節リウマチ	3	0.1	0	0.0	5	0.1
関節症	17	0.5	4	0.7	65	1.8
肩こり	25	0.8	3	0.5	169	5.1
腰痛	33	1.0	13	2.4	175	5.3
骨粗しょう症	10	0.3	2	0.3	30	0.8
腎臓の病気	7	0.2	2	0.3	18	0.5
前立腺肥大症	6	0.2	2	0.3	25	0.7
更年期障害など*	2	0.1	0	0.0	16	0.8
骨折	22	0.6	4	0.7	33	0.9
骨折以外のけが・やけど	16	0.4	2	0.3	32	0.9
貧血・血液の病気	6	0.2	2	0.3	35	1.0
がん	8	0.2	1	0.2	11	0.3
妊娠・産褥*	10	0.3	4	0.7	13	0.4
不妊症*	0	0.0	1	0.3	1	0.2
不明	2	0.1	0	0.0	4	0.2
その他	13	1.8	1	0.2	47	1.4

*女性のみで検証(人数=4317)

表8 20歳以上回答者における平成23年3月11日以降に発症した病気に関するオッズ比*

	木之本町 基準	丸森町 オッズ比	双葉町 オッズ比
具体的な症状			
糖尿病	1(基準)	0.4 (0.1,3.0)	3.4 (1.8,6.3)
肥満症	1(基準)	2.1 (0.2,20.7)	17.2 (5.3,55.7)
高脂血症	1(基準)	0.5 (0.1,2.2)	4.3 (2.7,8.8)
甲状腺の病気	1(基準)	2.7 (0.5,13.9)	4.5 (1.7,12.0)
うつ病などこころの病気	1(基準)	2.1 (0.6,7.9)	14.3 (7.2,28.4)
認知症	1(基準)	1.8 (0.5,7.3)	4.0 (1.7,9.4)
パーキンソン病	1(基準)	NA	4.8 (0.6,41.4)
その他の神経の病気	1(基準)	NA	NA
眼の病気	1(基準)	0.1 (0.1,0)	3.1 (2.2,4.6)
耳の病気	1(基準)	NA	8.8 (4.5,17.1)
高血圧症	1(基準)	1.8 (0.7,3.3)	5.3 (3.5,7.9)
脳卒中	1(基準)	1.7 (0.5,6.1)	2.4 (1.1,5.2)
狭心症・心筋梗塞	1(基準)	4.4 (1.6,11.9)	2.4 (1.1,5.4)
その他の循環器疾患	1(基準)	2.3 (0.6,8.7)	3.4 (1.5,7.7)
急性鼻咽頭炎(かぜ)	1(基準)	2.5 (1.2,5.1)	4.3 (2.8,6.5)
アレルギー性鼻炎	1(基準)	5.0 (1.8,14.3)	5.3 (2.6,11.1)
ぜんそく	1(基準)	NA	10.1 (3.1,33.6)
その他の呼吸器系疾患	1(基準)	3.1 (0.6,16.9)	7.6 (2.6,21.9)
胃・十二指腸の病気	1(基準)	0.8 (0.1,6.1)	11.9 (5.7,24.8)
肝臓・胆のうの病気	1(基準)	1.0 (0.2,4.5)	1.6 (0.7,3.4)
その他の消化器系の病気	1(基準)	3.3 (1.0,10.9)	4.0 (1.8,8.9)
歯の病気	1(基準)	0.9 (0.3,2.7)	6.9 (4.5,10.6)
アトピー性皮膚炎	1(基準)	3.4 (0.3,37.9)	4.2 (0.9,20.5)
その他の皮膚の病気	1(基準)	3.7 (1.1,12.8)	13.5 (6.2,29.5)
痛風	1(基準)	6.4 (1.3,32.2)	5.0 (1.4,18.3)
関節リウマチ	1(基準)	NA	1.2 (0.2,5.9)
関節症	1(基準)	1.2 (0.3,4.2)	4.2 (2.4,7.5)
肩こり	1(基準)	0.8 (0.2,2.5)	7.2 (4.6,11.2)
腰痛	1(基準)	2.4 (1.2,4.8)	5.7 (3.8,8.6)
骨粗しょう症	1(基準)	1.7 (0.4,8.3)	3.6 (1.5,8.4)
腎臓の病気	1(基準)	1.8 (0.4,8.6)	2.2 (0.9,5.5)
前立腺肥大症	1(基準)	1.8 (0.3,9.6)	5.4 (2.0,14.6)
更年期障害など†	1(基準)	NA	8.0 (1.8,35.3)
骨折	1(基準)	0.8 (0.2,2.6)	1.1 (0.6,2.0)
骨折以外のけが・やけど	1(基準)	1.0 (0.2,4.3)	1.4 (0.6,2.9)
貧血・血液の病気	1(基準)	2.4 (0.5,11.8)	5.4 (2.2,13.1)
がん	1(基準)	0.7 (0.1,5.8)	1.3 (0.5,3.3)
妊娠・産褥†	1(基準)	4.4 (1.3,14.8)	1.5 (0.6,3.5)
不妊症†	1(基準)	NA	NA
不明	1(基準)	NA	2.2 (0.4,12.2)
その他	1(基準)	0.2 (0.1,3.0)	0.9 (0.4,2.0)

*年齢、性別、喫煙、放射性業務従事経験、福島第一原子力発電所での作業経験を調整

†女性の対象者のみで解析

表9 調査当時、治療中、通院中、入院・入所中の病気(人数=8284)

	木之本町		丸森町		双葉町	
	有症者	有症割合	有症者	有症割合	有症者	有症割合
治療、通院、入院・入所中の病気がある	1380	36.6	236	37.0	2016	52.1
治療、通院、入院・入所中の病名						
糖尿病	154	4.1	27	4.4	240	6.3
肥満症	16	0.4	3	0.5	32	0.8
高脂血症	237	6.4	34	5.5	312	8.2
甲状腺の病気	28	0.8	6	1.0	40	1.1
うつ病などこころの病気	50	1.3	5	0.8	123	3.2
認知症	29	0.8	8	1.3	42	1.1
パーキンソン病	5	0.1	0	0.0	9	0.2
他の神経の病気	19	0.5	1	0.2	14	0.4
眼の病気	181	4.9	10	1.6	273	7.2
耳の病気	25	0.7	5	0.8	52	1.4
高血圧症	492	13.2	78	12.6	712	18.7
脳卒中	51	1.4	10	1.6	61	1.6
狭心症・心筋梗塞	87	2.3	18	2.9	110	2.9
他の循環器疾患	58	1.6	11	1.8	64	1.7
急性鼻咽頭炎(かぜ)	13	0.3	1	0.2	34	0.9
アレルギー性鼻炎	29	0.8	3	0.5	87	2.3
ぜんそく	38	1.0	7	1.1	61	1.6
他の呼吸器系疾患	33	0.9	3	0.5	32	0.8
胃・十二指腸の病気	63	1.7	11	1.8	127	3.3
肝臓・胆のうの病気	28	0.8	3	0.5	36	0.9
他の消化器系の病気	28	0.8	5	0.8	34	0.9
歯の病気	68	1.8	12	1.9	192	5.1
アトピー性皮膚炎	19	0.5	1	0.2	39	1.0
他の皮膚の病気	22	0.6	5	0.8	91	2.4
痛風	32	0.9	11	1.8	40	1.1
関節リウマチ	19	0.5	3	0.5	17	0.4
関節症	55	1.5	14	2.3	118	3.1
肩こり	63	1.7	6	1.0	140	3.7
腰痛	142	3.8	20	3.2	200	5.3
骨粗しょう症	44	1.2	17	2.8	83	2.2
腎臓の病気	24	0.6	6	1.0	42	1.1
前立腺肥大症	53	1.4	5	0.8	60	1.6
更年期障害など*	8	0.4	1	0.3	15	0.7
骨折	18	0.5	2	0.3	19	0.5
骨折以外のけが・やけど	15	0.4	1	0.2	13	0.3
貧血・血液の病気	24	0.6	8	1.3	40	1.1
がん	20	0.5	2	0.3	20	0.5
妊娠・産褥*	4	0.2	2	0.7	8	0.4
不妊症*	2.0	0.1	0.0	0.0	7.0	0.3
不明	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.1
その他	77.0	2.1	8.0	1.3	148	3.9

*女性のみで検証(人数=4317)