

栃木県における
放射線による健康影響に関する報告書

平成 24 年 6 月

放射線による健康影響に関する有識者会議

目次

1	はじめに	……1
2	栃木県民の被ばくの状況について	……1
2-1	有識者会議の当初の見解	……1
2-2	県民の放射線被ばく線量を把握するための調査	……2
2-2-1	内部被ばく調査	……2
2-2-2	外部被ばく調査	……3
3	総合評価	……5
3-1	被ばく状況のまとめ	……5
3-2	低線量被ばくによる健康影響	……6
3-3	総合評価	……6
4	県への提言	……7
4-1	基本的考え方	……7
4-2	取組の方向	……8
5	おわりに	……9
	付録	……10
	放射線による健康影響に関する有識者会議 委員名簿	……17
	会議の経過	……17

1 はじめに

放射線による健康影響に関する有識者会議（以下、本会議という）は、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射線問題に関し、栃木県民の健康不安を払拭することを目的として平成 23 年 10 月に設置された。

本会議は、これまでに実施されてきた放射性物質の各種のモニタリングやスクリーニング検査、対策等の状況を踏まえ、栃木県における放射線被ばくによる健康影響について検討するとともに、県に対して「被ばく状況の可視化」や「県民との意見交換」等を提案してきた。

今般、被ばく状況の可視化に関する調査が全て終了したことを受け、ここに栃木県における放射線による健康影響に関する現段階の評価と今後の対応について本会議の見解をまとめる。

2 栃木県民の被ばくの状況について

2-1 有識者会議の当初の見解

第 1 回会議（平成 23 年 10 月 29 日）では、栃木県内各地の空間線量率や降下物量、土壌、水道水や農産物等に含まれる放射性物質の測定結果といったデータを基に、栃木県民の被ばく状況について検討した。本会議は環境放射能水準調査等の結果や農産物等に対する検査体制の整備状況、暫定規制値を超える飲食物に対する規制等が事故直後から取られていたこと等を確認し、栃木県における被ばくは低く抑えられているであろうと推察した。

第 2 回会議（平成 23 年 12 月 23 日）では、放射性物質の土壌沈着量やダストサンプリング等の結果を加味した世界版緊急時放射能影響予測ネットワークシステム（WSPEEDI）によるシミュレーション結果等を基に、被ばく状況について更に検討した。WSPEEDI によって示された「放射性ヨウ素による内部被ばくは、幼児（1 歳未満）の甲状腺等価線量として 5 ミリシーベルト未満」という結果は妥当なものと考え、甲状腺がんのリスクを懸念する被ばく状況ではないと評価した。

更に、放射性雲（プルーム）の動きや気象条件と県内の様々な環境モニタリングの結果を総合的に勘案した結果、栃木県民の主な被ばく経路は地表面からの外部被ばくであろうと結論づけた。また、空間線量率の推移などを基に、初年度の外部被ばく線量はおおむね 5 ミリシーベルト以下に収まるものと推測した。飲食物からの内部被ばくについては、既述のとおり低く抑えられているものと推測した。

本会議は以上のような議論を踏まえ、第 2 回会議において「栃木県民の被ばくについては、健康に大きな影響を与える状況ではない」と評価した。またこの評価に基づき「血液検査等臨床的な検査を含めた健康調査は必要ない」と判断した。その上で、次のとおり子どもたちの被ばく線量を可視化するための調査（県民の放射線被ばく線量を把握するための調査）を実施するよう提案した。

2-2 県民の放射線被ばく線量を把握するための調査

本会議は、福島原発事故に起因する放射線被ばくに対する県民の健康不安を軽減するためには、本会議の評価を裏付けるための科学的な調査を行うことによって、実際の被ばく状況を目に見える形で示し、情報の共有を図ることが重要と考えた。

この「県民の放射線被ばく線量を把握するための調査」は、事故により環境中に放出された放射性物質で汚染された食物を摂取することなどで生じる内部被ばくに関する調査として①学校等の給食調査（陰膳方式）、②ホールボディカウンターによる測定と、居住環境の地表などに沈着した放射性物質からの外部被ばくに関する調査として①個人線量計による幼保小中学生の被ばく線量測定、②空間線量率からの被ばく線量推計の4項目からなる。以下にその概要を示す。

2-2-1 内部被ばく調査

① 学校等の給食調査（陰膳方式）

ア 方法

この調査は、暫定規制値の下で流通している食材を使用した給食に含まれる放射性物質の量（濃度）を調べるものである。調査対象として、汚染状況重点調査地域（8市町）及びその他の地域（2市町）にある給食施設で調理された給食を選定した。

施設ごとに5日分の給食をまとめてミキサーにかけ、ポタージュ状にした検体を2リットル採り、ゲルマニウム半導体検出器付放射能測定装置で放射線量とエネルギー値を測定した。測定結果を基にカリウム40、ヨウ素131、セシウム134、セシウム137の濃度（ベクレル/kg）を計算した。

調査期間は平成24年1月30日から3月1日まで、各地域から合わせて60検体を収集した。使用した測定機器はセイコー・イージーアンドジー社のSEG-EMSで、測定時間を2時間に設定した。

イ 結果

カリウム40は全ての検体で検出され、濃度は28～60ベクレル/kgだった。ヨウ素131は全ての検体で検出下限値以下だった。セシウム134、セシウム137はそれぞれ7検体（最大値0.77ベクレル/kg）、5検体（最大値0.63ベクレル/kg）で検出されたが、実効線量としてはカリウム40の10数分の1以下であった（10ページ、表1及び表2）。

② ホールボディカウンターによる測定

ア 方法

汚染状況重点調査地域に指定されている那須塩原市の金沢小学校区に住む0歳から15歳までの子どもを対象とした。この学校区は、平成23年5月に県が実施した「教育機関等における放射線量調査」において、空間線量率が小学校区の中で最も高い値となっていた。

独立行政法人日本原子力開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所（茨城県東海村）の協力を得て、ホールボディカウンター（全身カウンター）により体内に取り込まれている放射性セシウムの量を測定した。0歳から3歳の子どもについては、その保護者を測定した。米国キャンベラ社のFASTSCANを使用し、福島県民の調査で用いられているものと同じ日常的な摂取シナリオに基づき、¹ 預託実効線量を計算した。検出限界値はセシウム134で270ベクレル、セシウム137で300ベクレルである（測定時間2分間）。検査は平成24年3月10日～11日に実施した。

イ 結果

対象者94名のうち、75名から同意が得られた（同意割合79.8%）。このうち、4名は風邪等の体調不良により参加できず、実際に検査を受けた測定者は71名（うち保護者14名）だった（11ページ、表3）。測定結果は、全員がセシウム134、セシウム137ともに検出限界値未満であり（11ページ、表4）、¹ 預託実効線量は1ミリシーベルト未満と推定された（11ページ、参考1）。

③ 内部被ばく調査のまとめ

暫定規制値の下で市場に流通している食材を使用した給食に含まれている放射性物質は、極めて微量であることが確認できた。また、体内に取り込まれている放射性セシウムは検出限界値未満であったことから、事故後から調査時点までに食事を通して摂取した放射性物質は、本会議が推測したとおり、極めて微量であることが確認できた。

2-2-2 外部被ばく調査

① 個人線量計による幼保小中学生の被ばく線量測定

ア 方法

汚染状況重点調査地域（8市町）及びその他の地域（2市町）にある幼稚園、保育所、小中学校等に通う子どもを対象に外部被ばく線量を測定した。

平成23年5月に県が実施した「教育機関等における放射線量調査」結果を基に、汚染状況重点調査地域については空間線量率が高い施設、その他の地域については低い施設を調査対象施設に選定した。調査対象とした子ども約3,700名のうち、文書で同意が得られた3,099名（同意割合83.8%）の子どもに個人線量計を2か月間携帯してもらい、累積の外部被ばく線量を測定した。測定値から自然放射線量として0.09ミリシーベルト（2か月分）を差し引いたものを、追加外部被ばく線量として評価した。

調査は平成24年1月末から3月末にかけて実施し、測定に株式会社千代田テクノルのMS型個人線量計を用いた。

¹体内に取り込んだ放射性物質によって、生涯にわたり受ける内部被ばく線量の合計。

イ 結果

個人線量計を配付した 3,099 名のうち 3,054 名の子ども（回収割合 98.5%）については、回収期間内に返却され、測定結果が得られた（12 ページ、表 5）。

追加外部被ばく線量の分布は 0.1 ミリシーベルト未満（測定下限値未満）が 45.3%、0.1 ミリシーベルトが 42.8%、0.2 ミリシーベルトが 10.5%、0.3 ミリシーベルトが 1.3%、0.4 ミリシーベルトが 0.1%だった（12 ページ、表 6）。このうち汚染状況重点調査地域以外の 2 市町では全員が 0.1 ミリシーベルト以下で、汚染状況重点調査地域でも 85.3%の子どもが 0.1 ミリシーベルト以下だった。空間線量率が相対的に高い地域においては、個人線量計による実測値も高い傾向にあった。

また、個人線量計による実測値と、文部科学省で採用している生活パターン²を用いて空間線量率から推計した積算線量推計値を比較した（13 ページ、表 7）。表土処理が行われていない施設では、個人線量計による実測値は積算線量推計値とほぼ同じか、それよりも低い値であった。一方、表土処理が行われている施設では、個人線量計による実測値が積算線量推計値を超える対象者が存在したが、施設近辺で測定されている空間線量率まで広げて検討すると、個人線量計による実測値は施設近辺の空間線量率に基づく積算線量推計値以下にとどまることが確認された。

② 空間線量率を用いた過去の積算線量推計

ア 方法

栃木県が設置したモニタリングポスト及びサーベイメータの時系列データを基に、事故直後から 1 年間の空間線量率の推移を確認するとともに、空間線量率を基に事故後 1 年間の積算線量を推計した。積算線量推計値の計算には、文部科学省で採用している生活パターンを用いた。また、推定精度を向上させるため、栃木県以外の機関が測定したデータも可能な限り補完的に利用することとした。

イ 結果

栃木県が有するデータのうち空間線量率の事故後の頂値を捉えられたものは、栃木県保健環境センター及び那須町役場の 2 箇所であった。また、市町や大学等で測定したデータについて得られたものは、宇都宮市と大田原市の 2 箇所³であった。事故初期に関するデータが限られているため、これら 4 つのデータを県北部及び県中部それぞれの平均的な値とみなした。

空間線量率の推移を図示すると、14 ページの図 1 及び 15 ページの図 2 のようになった。また、文部科学省で採用している生活パターンに基づき推計した事故後 1 年間の積算線量推計値（自然放射線を含む）は、県中部で 0.3～0.6 ミリシーベルト、県北部で 1.6～2.0 ミ

²屋外活動 8 時間、屋内活動 16 時間、木造家屋による遮へい 60%。

³宇都宮市（宇都宮大学農学部構内）のデータについて宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センター 夏秋知英教授から、大田原市（国際医療福祉大学構内）のデータについて国際医療福祉大学放射線・情報科学分野 山本智朗准教授から提供を受けた（14～15 ページ、図 1 及び図 2）。

リシーベルトだった（15 ページ、表 8）。

③ 外部被ばく調査のまとめ

今後 1 年間における追加被ばく線量は、個人線量計の調査結果から推測できる範囲で 3 ミリシーベルト以下であった。また、県央部及び県北部における事故後 1 年間の外部被ばく線量推計値は、それぞれ 0.6 ミリシーベルト、2.0 ミリシーベルトであった。この推計値は限られたデータを基に特定の 2 地点について推計した値であるが、個人線量計による実測値は空間線量率を基にした積算線量推計値よりも小さい傾向にあることを踏まえると、生活環境下における事故後 1 年間の追加被ばく線量は、県内の多くの地域で概ね 5 ミリシーベルト程度までに収まるであろうと推察した。

なお、空間線量率に基づく外部被ばく線量推計は、今後の被ばく線量を把握するために有効な方法と考えられる。

3 総合評価

3-1 被ばく状況のまとめ

「県民の放射線被ばく線量を把握するための調査」によって、事故発生後からこれまでの期間の県民の内部被ばくが極めて少ないことが確認できた。また、平成 24 年 4 月から食品に含まれる放射性セシウムの新基準値が施行されたことで、より厳しい管理が行われている。さらに、放射性セシウムの放射能は時間の経過とともに減衰していくことから、内部被ばくは今後さらに少なくなるものと予想される。

放射性ヨウ素による子どもの甲状腺内部被ばく（等価線量）は、WSPEEDI のシミュレーション結果から、栃木県全域で 5 ミリシーベルト未満と推計されている。しかしながら、これは 3 月 15 日から 23 日まで 24 時間屋外に居続けたと仮定した場合の推計値であり、屋内に滞在することによる遮へいを考慮していない。実際の被ばく線量は更に低い値になるものと考えられる。

事故後 1 年間の積算線量推計値は、県北部の 1 地点について 2 ミリシーベルト程度であった。しかし、生活環境や生活パターンの違いにより実際の外部被ばく線量に個人間差が生じ得ることを勘案しても、県内の多くの地域で 1 年間の被ばく線量は 5 ミリシーベルト程度までに収まるであろうと推察される。また、得られた結果から考えられる範囲で、今後 1 年間の追加外部被ばく線量は年間 3 ミリシーベルト以下であった。

世界の平均的な自然由来の被ばく線量は年間 2.4 ミリシーベルトであり、年間 1～10 ミリシーベルト程度の範囲に分布している（16 ページ、参考 2）。栃木県民の事故後からこれまでの積算被ばく線量は、事故以前の日常生活において受けていた被ばく（日本平均で年間 1.5 ミリシーベルト）を含めても、この範囲に収まることが確認された。

3-2 低線量被ばくによる健康影響

一般に 100～200 ミリシーベルト以下の低線量被ばくでは、発がんのリスクが主たる問題とされる。がん以外の疾患のリスクは 500 ミリシーベルト以上の被ばくにより生じるとされており、今回の福島原発事故でそれほどの被ばくを受けた人はいないと考えられる。

放射線の健康影響に関して国際的に評価されているものは、広島・長崎の原爆被爆者疫学調査のデータである。100 ミリシーベルト以上の被ばくにより発がんリスクが有意に高まるという知見は、このデータに基づく。平成 23 年 11 月から 12 月にかけて政府の放射性物質汚染対策顧問会議に設置された「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ」のみならず、国連科学委員会⁴、世界保健機関⁵や国際原子力機関⁶等の国際機関もこのデータをリスク評価に用いている。

100 ミリシーベルト未満の被ばくの影響について、定量的に評価ができないということは広く知られた事実である。しかし、100 ミリシーベルト以下でも直線的にリスクが低下するという直線しきい値なしモデル⁷を採用すると、5 ミリシーベルトで急性被ばくした場合のがん死亡リスクは 100 ミリシーベルトの被ばくによる生涯リスクの 1/20 として計算される。これを原爆被爆者疫学調査のデータに当てはめて考えると、例えば、10 歳男児の生涯がん死亡リスク 30%が 30.1%に増加する程度である。また、総被ばく線量が同じ場合、長期被ばくの方が短期被ばくよりもその影響は小さいとされている（線量率効果）。福島原発事故による栃木県を含む福島県周辺における被ばくはこうした長期にわたる低線量被ばくの典型例である。

低線量被ばくの健康影響を正確に定量化することは困難であるが、年間 1～数ミリシーベルト程度の被ばくが発がんリスクは、個人が持っている喫煙や肥満、野菜不足等によるリスクよりも小さいと考えられている。⁸ また、事故後の年間被ばく線量は、世界の人々が日々暮らしている被ばく線量の範囲内にあるが、自然放射線が高い地域においてもがん死亡や遺伝病等の増加は見られていない。

3-3 総合評価

3-1 にまとめたこれまでに明らかになった栃木県内の被ばくの状況、及び 3-2 にまとめた現時点における低線量被ばくの健康影響に関する科学的知見を踏まえると、本会議としては、栃木県内は将来にわたって健康影響が懸念されるような被ばく状況にないと評価する。今後、放射性物質の新たな放出といった事態等が起こらない限り、今回のように県が主体となって行った「県民の放射線被ばく線量を把握するための調査」を継続して実施する必要性

⁴国連科学委員会：United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)

⁵世界保健機関：World Health Organization (WHO)

⁶世界原子力機関：International Atomic Energy Agency (IAEA)

⁷直線しきい値なしモデル：liner non-threshold (LNT) モデル

⁸低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ 報告書 (p.8-10)

は認められない。しかし、野菜や魚介類等季節性のある食材や、これまで気付かれていなかった被ばく源が存在する可能性があることも想定しつつ、国や都道府県、市町村等が実施する調査結果を引き続き注視していく必要がある。

また、低線量被ばくの健康影響に関する知見は今後新たに蓄積され、新たな学説が認められていく可能性がある。したがって、将来にわたり、継続して新たな科学的知見に関する情報を収集し、評価を行うことが重要である。

4 県への提言

4-1 基本的考え方

前述のとおり、本会議は県内の被ばく状況や現時点での科学的知見を踏まえ、「栃木県内は将来にわたって健康影響が懸念されるような被ばく状況にない」と評価し、また、「今後、臨床的な検査を含む健康調査等は必要ない」と判断した。しかし、今後、長期間にわたる低線量被ばくの健康影響に関する知見が集積することで、新たな国際的な科学的合意がなされることも考えられる。引き続いて最新の情報について専門的な評価ができる体制を維持することも重要である。

また、本会議では、環境や流通食品、自家栽培品の測定等の放射線被ばくの実態の可視化が、不安の軽減に有効であることを述べてきた。今後も引き続いて、県民自らが自分に関わるリスクを客観的に受け止め、何を基準に判断し、いかに行動するかを考えることができるように、様々な情報提供をすることが重要である。

なお、放射線被ばくを低減するための手法について様々な情報が流れる中で、不確かな健康食品の摂取による健康被害が心配されるケースや、効果が定かでない放射線対策機器なども見られるため、日々の生活の上で留意すべき点についても県民向けに情報提供していく必要がある。

一方で、公衆衛生的観点からは、放射線に対する感受性が高い遺伝的背景をもった少数の人々が存在し得ることや子どもは放射線に対して感受性が高いとされていること等を考慮すると、今後も追加被ばく線量を少しでも低減していく取組は推進されるべきである。具体的な対策は除染であるが、これは全体として受ける被ばく線量を下げることが目的としている。除染実施区域の指定に当たっては、その地域の追加被ばく線量が年間 1 ミリシーベルト以上となることが要件になっている。しかし、前述のとおり、年間 1～数ミリシーベルトという低線量被ばくは健康影響を懸念するレベルではない。「年間 1 ミリシーベルト」という除染の指標が、健康影響の有無を表す境目ではないことを改めて付言しておく。

4-2 取組の方向

① 身の周りの放射線量の可視化の継続

現在、本県においては、各市町に設置したモニタリングポスト29か所による空間線量率の測定、各市町に対する放射線測定器の貸し出し、消費生活センターにおける食材の測定、給食の調査等の取組を実施している。また、いくつかの市町においても独自に放射線測定器貸出サービス、食材等の測定、給食の調査等を実施している。

今回本会議が県に求めた調査を改めて今後も続ける必要はないが、従来から行っている環境放射能水準調査及び食品モニタリング等による放射線量の可視化の継続が今後も重要である。

なお、それらの結果公表を今後も継続し、県民の間での共有を図ることを忘れてはならない。

② 個人がリスクを判断するための知見の提供とリスクコミュニケーションの継続

個人が自らの直面しているリスクを客観的に判断できるようにするため、前述のデータとともに放射線の健康影響に関する国際的に合意された科学的知見等に関連する正確な情報を県民に分かりやすく提供することが必要である。さらに、今後も専門家との意見交換の場を確保するなど、継続的なリスクコミュニケーションを実施することにより、県民が客観的に自らのリスクを考える機会を提供することが必要である。

また、放射線に対する不安を抱いている人へのケアに留意しながら、健康影響が懸念される状況にはないということをしっかりと伝えていくことが重要である。そのためには、県民が日頃の生活の中で留意すべき情報をパンフレットやホームページを通じて公開していく取組も有効と考えられる。

③ 放射線被ばく低減対策

汚染状況重点調査地域に指定された市町においては、除染実施計画に基づく除染を進めているところである。今後、除染実施計画の進捗状況などの情報が適切に公表されるとともに放射線被ばくの着実な低減に向け、除染等の対策が効果的に推進されるよう、引き続き市町や関係者と連携することが重要である。

本会議は、除染手法や除染時の放射線防護手法等、福島県で得られた知見を県内へ普及させる場面において、県のイニシアチブを期待する。

④ 今後の状況に応じた的確な対応

県は引き続き、国及び市町村等が実施する調査結果を注視するとともに、福島県の県民健康管理調査、国際放射線防護委員会⁹等の情報や、新たな放射線の健康影響に対する知見を監視していくことが必要である。そして何らかの異常を検知した際には、県による迅速な対応がとれるよう、本会議としては、新たな知見の評価及び必要な対策の提言等の協力

⁹国際放射線防護委員会：International Commission on Radiological Protection（ICRP）

を今後も惜しまないものである。

5 おわりに

本会議は、科学的な評価に基づき、現時点では「栃木県内は将来にわたって健康影響が懸念されるような被ばく状況にない」と評価し、また、県民の不安の軽減払拭のために今後とられるべき県の対応について整理を行った。

この報告書が県民の放射線の健康影響に対する適切な理解の一助となることを願うとともに、また、行政機関や住民がそれぞれの役割に応じ、本会議の提言を踏まえた対応を実行することにより、栃木県全体として適切に放射線と向き合う姿勢を整えられるよう期待する。

付録

表 1 「学校等の給食調査（陰膳方式）」における測定核種と測定結果（第 3 回会議資料を一部改編）

測定核種	検出下限値以下	検出あり	合計
カリウム 40	0	60	60
ヨウ素 131	60	0	60
セシウム 134	53	7	60
セシウム 137	55	5	60

（単位：検体数）

表 2 「学校等の給食調査（陰膳方式）」における測定核種ごとの測定値の分布（第 3 回会議資料を一部改編）

カリウム 40：

給食 1kg 当たりの濃度 (ベクレル/kg)	20 未満	20～40 未満	40～60 未満	60 以上	合計
検体数	0	35	24	1*	60

※検出下限値 3.2～5.9 以下 *最大検出結果 60 ベクレル/kg

ヨウ素 131：全ての検体が検出下限値以下（検出下限値は 0.37～1.5 以下）

放射性セシウム：

給食 1kg 当たりの濃度 (ベクレル/kg)	検出下限値以下	検出下限超～1 未満	合計
検体数	セシウム 134	53	7**
	セシウム 137	55	5***
			60
			60

※検出下限値 セシウム 134 0.31～0.44 以下、セシウム 137 0.40～0.49 以下。

最大検出結果 0.77 ベクレル/kg *最大検出結果 0.63 ベクレル/kg

表3 「ホールボディカウンターによる測定」の対象者内訳

対象者	測定を受けた者		辞退者	
	子ども	保護者		
94	71	57	14	23

表4 「ホールボディカウンターによる測定」の測定結果（第3回会議資料を一部改編）

測定核種	検出限界値未満	検出限界値以上	合計
セシウム 134	71	0	71
セシウム 137	71	0	71

※検出限界値 セシウム 134 270 ベクレル、セシウム 137 300 ベクレル

【参考1】平成23年3月12日から検査日前日まで毎日同量ずつ経口摂取（日常的な摂取）したと仮定し、この量を1年間摂取した場合、平成24年3月10日及び11日時点で次表の放射エネルギーが体内に存在すれば、預託実効線量が1mSvとなる。

検査日時点の年齢	セシウム 134	セシウム 137
4歳以上8歳未満	約 6,100 Bq	約 8,500 Bq
8歳以上13歳未満	約 9,700 Bq	約 14,000 Bq
13歳以上18歳未満	約 14,000 Bq	約 23,000 Bq
成人（18歳以上）	約 17,000 Bq	約 27,000 Bq

表5 「個人線量計による幼保小中学生の被ばく線量測定」における市町別測定対象者の内訳

市町名	保育園・幼稚園	小学校	中学校	総計	未返却数
佐野市	79	181	77	337	4
鹿沼市	38	89	28	155	1
日光市	61	212	91	364	1
大田原市	73	156	35	264	4
矢板市	78	155	57	290	0
那須塩原市	83	413	104	600	6
塩谷町	53	136	34	223	11
那須町	49	124	73	246	6
下野市	82	126	88	296	5
市貝町	75	145	59	279	7
総計	671	1,737	646	3,054	45

※未返却理由：破損、紛失、期間外の返却等

表6 「個人線量計による幼保小中学生の被ばく線量測定」における市町別累積線量（2カ月間）

市町名	累積線量（単位：ミリシーベルト）					総計（人）
	0.1未満	0.1	0.2	0.3	0.4	
佐野市	337					337
鹿沼市	130	25				155
日光市	79	281	4			364
大田原市	37	217	9	1		264
矢板市	117	170	3			290
那須塩原市	5	333	224	35	3	600
塩谷町	102	121				223
那須町	2	159	80	5		246
下野市	296					296
市貝町	278	1				279
総計	1,383	1,307	320	41	3	3,054
	45.3%	42.8%	10.5%	1.3%	0.1%	100%

※中央値 0.1 ミリシーベルト

表 7 個人線量計調査結果と空間線量率との関係

施設	個人線量計調査結果 2か月間の積算線量実測値(mSv)の分布(%)					2か月間の積算線量 推計値(mSv)	空間線量率 (μ Sv/h)
	< 0.1	0.1	0.2	0.3	0.4		
No. 1	100					0.06	0.07
No. 2	100					0.07	0.08
No. 3	100					0.07	0.08
No. 4	100					0.07	0.08
No. 5	99.3	0.7				0.08	0.09
No. 6	100					0.08	0.09
No. 7	100					0.08	0.09
No. 8	100					0.09	0.10
No. 9	100					0.09	0.10
No. 10	100					0.10	0.12
No. 11	86.7	13.3				0.11	0.13
No. 12	94.4	5.6				0.14	0.16
No. 13	96.4	3.6				0.15	0.17
No. 14	87.0	13.0				0.16	0.18
No. 15	70.6	29.4				0.17	0.20
No. 16	18.0	80.3	1.6			0.21	0.24
No. 17	70.0	26.7	3.3			0.21	0.24
No. 18	12.5	87.5				0.21	0.24
No. 19	41.2	58.8				0.21	0.25
No. 20	52.0	48.0				0.22	0.25
No. 21	15.1	84.9				0.24	0.28
No. 22	70.0	30.0				0.25	0.29
No. 23	49.1	50.9				0.26	0.30
No. 24	15.9	83.5	0.6			0.27	0.31
No. 25	38.2	61.8				0.28	0.32
No. 26	32.9	66.5	0.6			0.28	0.32
No. 27	17.1	77.1	5.7			0.28	0.32
No. 28	5.9	88.2	5.9			0.33	0.38
No. 29	44.0	52.0	4.0			0.35	0.41
No. 30	21.1	77.2	1.8			0.41	0.47
No. 31	32.9	65.8		1.4		0.11 (0.24-0.45)	0.13 (0.28-0.52)
No. 32	2.9	94.1	2.9			0.11 (0.14-0.48)	0.13 (0.16-0.55)
No. 33	5.7	88.6	5.7			0.13 (0.28-0.48)	0.15 (0.32-0.56)
No. 34		66.9	30.6	2.4		0.17 (0.19-0.43)	0.19 (0.22-0.43)
No. 35		45.5	46.2	7.6	0.8	0.17 (0.25-0.70)	0.20 (0.29-0.81)
No. 36	0.4	60.2	33.6	5.3	0.4	0.17 (0.29-0.58)	0.20 (0.34-0.67)
No. 37	81.1	18.9				0.18 (-)	0.20 (-)
No. 38	8.0	76.0	16.0			0.18 (0.18-0.66)	0.21 (0.21-0.76)
No. 39		35.1	54.1	10.8		0.20 (0.36-0.66)	0.23 (0.42-0.76)
No. 40		57.6	33.3	6.1	3.0	0.20 (0.29-0.58)	0.24 (0.34-0.67)
No. 41	2.7	79.5	16.4	1.4		0.21 (0.19-0.43)	0.24 (0.22-0.43)
No. 42		53.8	40.4	5.8		0.32 (0.25-0.70)	0.37 (0.29-0.81)
No. 43	100					(0.09)	(0.10)
No. 44	100					(0.09)	(0.10)
No. 45		36.7	61.2	2.0		(0.19-0.43)	(0.22-0.43)

※網掛けのある施設は表土除去済み。

※空間線量率は各市町が3月に測定した校庭、園庭等の値の平均。施設の測定値がない場合、あるいは、表土除去済みの場合には地域内の空間線量率の範囲を括弧内()に示す。

※文部科学省が積算線量を推計する際に用いている「屋外 8 時間、屋内 16 時間、木造家屋の遮へい

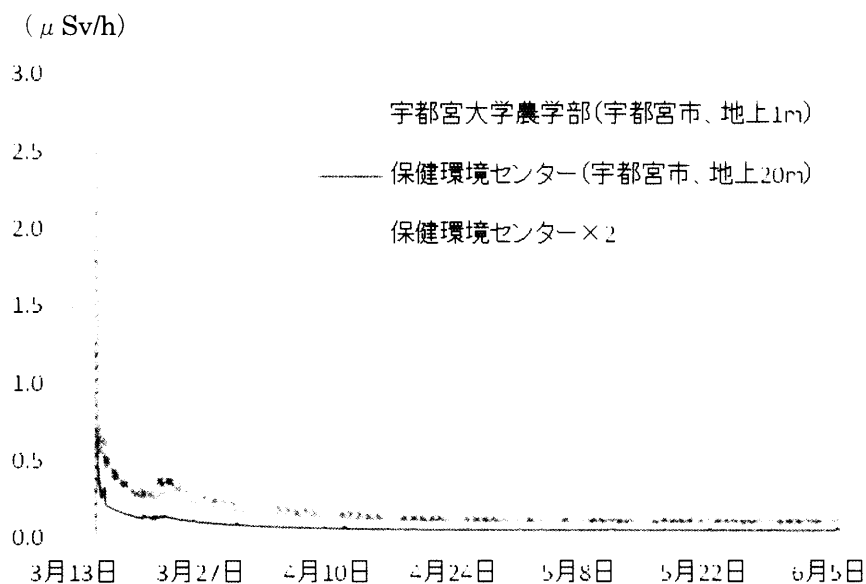
60%』という仮定を利用し、2 か月間の積算線量推計値 (mSv) を次式により計算した。

$$\text{空間線量率} (\mu\text{Sv/h}) \times 14.4 (\text{h/日}) \times 60 (\text{日}) / 1000$$

※積算線量実測値は、個人線量計を携帯した 2 か月間に受けた総線量から自然放射線による線量として 0.09mSv (2 か月分) を引いた値。

(参考) 平成 23 年 3 月以前の栃木県保健環境センター (宇都宮市、地上 20m) での空間線量率は 0.04 $\mu\text{Sv/h}$ 前後。

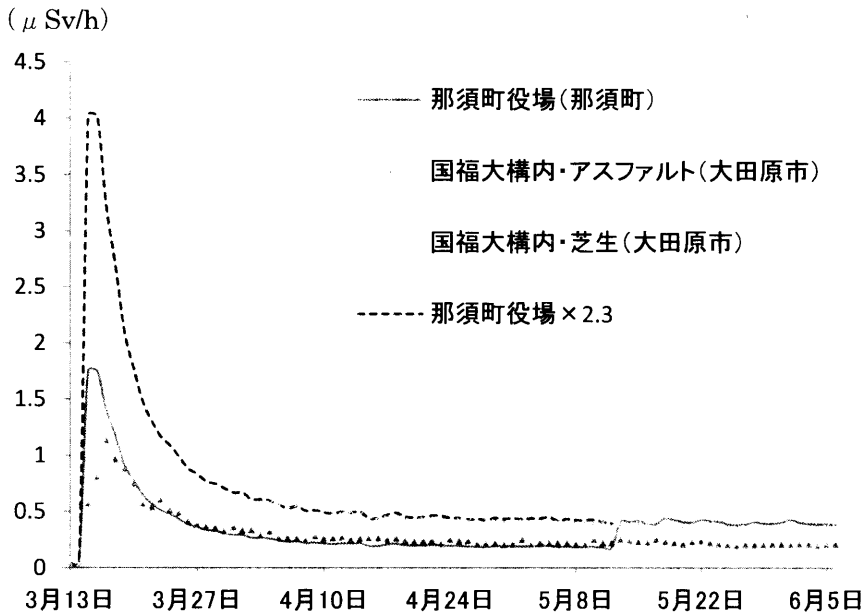
図 1 県央部における空間線量率の推移 (平成 23 年 3 月 13 日から 6 月までを图示)



※施設所在地：栃木県保健環境センター (宇都宮市下岡本町)、宇都宮大学農学部 (宇都宮市峰町)

※「保健環境センター×2」：栃木県保健環境センターにおける空間線量率 (地上 1m) の推定値。栃木県保健環境センターの実測値は地上 20m で測定されているため、宇都宮大学のデータを参考にこの実測値を 2 倍し、高さの影響を補正した。

図2 県北部における空間線量率の推移（平成23年3月13日から6月までを图示）



※施設所在地：那須町役場（那須町大字寺子丙）、国際医療福祉大学（大田原市北金丸）

※「那須町役場×2.3」：地上17mで測定されていた期間（平成23年3月15日～5月12日）の測定値を地上1mの値に補正するため、5月12日～13日で連続するように那須町役場の値を2.3倍した。

表8 空間線量率の月別平均（単位：μSv/h）と事故後1年間の積算線量推計値

	栃木県保健環境センター		那須町役場		
	実測	実測×2	実測	実測×2.3*	国福大・芝**
H23.3	0.15	0.31	0.73	1.67	1.18
H23.4	0.07	0.14	0.21	0.49	0.48
H23.5～6	0.06	0.12	0.35	0.35	0.36
H23.7～8	0.06	0.11	0.33	0.33	0.33
H23.9～10	0.05	0.11	0.29	0.29	0.29
H23.11～12	0.05	0.11	0.27	0.27	0.27
H24.1～2	0.05	0.11	0.25	0.25	0.25
H24.3	0.05	0.10	0.23	0.23	0.23
積算線量①	0.54	1.08	2.72	3.37	3.12
積算線量②	0.32	0.65	1.63	2.02	1.87

*平成23年5月12日までは那須町役場の実測値×2.3倍の値、以降は実測値

**平成23年8月31日までは国際医療福祉大学構内（芝生上）の測定値、以降は那須町役場の実測値

積算線量①：平成23年3月15日～平成24年3月14日の1年間の積算線量（mSv）

積算線量②：①と同期間で、屋外8時間、屋内16時間、木造家屋（遮へい60%）を仮定

【参考2】国連科学委員会 2000年報告書より

全自然放射線源に対する人口の割合(国連科学委員会 2000年報告書)

地域・国	様々な線ばく合計値における人口(10 ⁴)										
	<1.5 mSv a ⁻¹	1.5-1.99 mSv a ⁻¹	2.0-2.99 mSv a ⁻¹	3.0-3.99 mSv a ⁻¹	4.0-4.99 mSv a ⁻¹	5.0-5.99 mSv a ⁻¹	6.0-6.99 mSv a ⁻¹	7.0-7.99 mSv a ⁻¹	8.0-8.99 mSv a ⁻¹	9.0-9.99 mSv a ⁻¹	>10 mSv a ⁻¹
東アジア											
中国:香港		1130	4370	770	160	46	11	5	5		
日本	60,211	63,306	1,247								
マレーシア	12,490	4,240									
北ヨーロッパ											
デンマーク		800	2,300	900	400	200	50	30	30	20	20
フィンランド	223	1,376	2,039	687	310	154	87	82	82	29	123
リトアニア	1,680	854	770	275	80	14	28	19	19	5	
西ヨーロッパ											
ベルギー	280	3,300	4,500	1,400	440	150	70	30	14	7	29
オランダ	1,680	779	701	39	39						
東ヨーロッパ											
ブルガリア		990	6,051	1,836	1,636						
ハンガリー	560	2,101	3,325	1,683	1,683	1,010	633	184	102	61	153
ルーマニア		4,653	3,717	5,312	5,312	2,951	567				
ロシア	80,341	32,000	20,027	6,642	6,642	3,067	1,655	673	465	353	1,236
南ヨーロッパ											
アルバニア	50	200	2,500	300	300	100	50				
イタリア	150	15,125	25,800	7,825	4,175	2,175	1,025	500	150	150	200
ポルトガル	3,650	2,076	1,994	792	770	113	39				
合計	174,258	131,800	30,471	17,691	13,542	5,791	3,266	1,520	803	605	1,761
合計の割合	0.39	0.30	0.18	0.063	0.031	0.013	0.007	0.003	0.002	0.001	0.004
累積合計	174,258	306,058	386,529	414,220	427,762	433,553	436,819	438,399	439,142	439,747	441,508
累積の割合	0.39	0.69	0.88	0.94	0.97	0.982	0.989	0.993	0.995	0.996	1.0

放射線による健康影響に関する有識者会議 委員名簿

座長	鈴木 元	国際医療福祉大学クリニック院長
座長代行	香山 不二雄	自治医科大学 医学部 環境予防医学講座 教授
委員	有阪 治	獨協医科大学 小児科 教授
委員	楫 靖	獨協医科大学 放射線医学 教授
委員	菊地 透	自治医科大学 RIセンター 管理主任者
委員	児玉 哲郎	栃木県立がんセンター 所長
委員	堀口 逸子	順天堂大学 公衆衛生学教室 助教

(順不同 敬称略)

会議の経過

第1回 平成23年10月29日(土)

内容：本県の取組状況等について
今後の進め方・対応等の検討について

第2回 平成23年12月23日(金)

内容：県内市町における放射線対策の取組状況について
県内における放射線被ばく状況の評価について
広聴会の開催について

第3回 平成24年3月20日(火)

内容：「県民の被ばく線量を把握するための調査」結果報告及び被ばく線量の間接評価について
中間とりまとめについて

第4回 平成24年6月2日(土)

内容：栃木県の外部被ばくの状況について
栃木県における放射線による健康影響に関する評価及び提言について
シンポジウムの開催について