



子どもたちの校庭等屋外活動の制限

3月11日に発生した東京電力の福島第一原子力発電所の事故により、子供たちが学習生活をおくる学校等の敷地などで放射線量が高いところがあります。このため、福島県の子供たちは大震災の被害が少なかった地域でも校庭やプールなどでの野外活動の制限が続いています。

日本の将来を担う子供たちの健康を守るため、放射線量のガイドラインの明示と安全対策が一日も早く求められ、文部科学省は4月19日に「福島県内の学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」を公表しました。

通常、子供たちは、歩いて通学することから、通学路なども含めた対策が求められます。

最も保護されるべき子供たちについて、安全への取り組み状況をホームページでの公表文からたどってみます。

記

<文部科学省>

「福島県内の学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」

平成23年4月19日

標記の件につきまして、原子力災害対策本部から、福島県内の学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方が示されましたので、別紙1のとおりお知らせします。また、これを踏まえ、別紙2のとおり福島県教育委員会等に対し通知を発出いたしましたので、あわせてお知らせします。

○「別紙1」

平成23年4月19日

文部科学省 殿
厚生労働省 殿

原子力災害対策本部

「福島県内の学校等の校舎、校庭等の利用判断における暫定的考え方について」

標記の件に関して、貴省における検討を踏まえ、とりまとめた考え方について原子力安全委員会に助言を要請したところ、原子力安全委員会から別添1の回答を得た。別添2の考え方にに基づき、別添1に留意しつつ、福島県に対し、適切に指導・助言を行われたい。

○「別添1」

平成23年4月19日

原子力災害対策本部殿

原子力安全委員会

「福島県内の学校等の校舎、校庭等の利用判断における暫定的考え方」に対する助言について（回答）

平成23年4月19日付で、要請のありました標

記の件については、差支えありません。なお、以下の事項にご留意ください。

- (1) 学校等における継続的なモニタリング等の結果について、二週間に一回以上の頻度を目安として、原子力安全委員会に報告すること
- (2) 学校等にそれぞれ1台程度ポケット線量計を配布し、生徒の行動を代表するような教職員に着用させ、被ばく状況を確認すること

○「別添2」

平成23年4月19日
原子力災害対策本部

「福島県内の学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方」

1. 学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安について

学校等の校舎、校庭、園舎及び園庭（以下、「校舎・校庭等」という。）の利用の判断について、現在、避難区域と設定されている区域、これから計画的避難区域や緊急時避難準備区域に設定される区域を除く地域の環境においては、次のように国際的基準を考慮した対応をすることが適当である。

国際放射線防護委員会（ICRP）の Publication 109（緊急時被ばくの状況における公衆の防護のための助言）によれば、事故継続等の緊急時の状況における基準である20～100 mSv/年を適用する地域と、事故収束後の基準である1～20 mSv/年を適用する地域の併存を認めている。

また、ICRPは、2007年勧告を踏まえ、本年3月21日に改めて「今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベル（※1）として、1～20 mSv/年の範囲で考えることも可能」とする内容の声明を出している。

このようなことから、児童生徒等が学校等に通える地域においては、非常事態収束後の参考レベルの1～20 mSv/年を学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安とし、今後できる限り、児童生徒等の受ける線量を減らしていくことが適切であると考えられる。

※1 「参考レベル」：これを上回る線量を受けることは不適切と判断されるが、合理的に達成できる範囲で、線量の低減を図ることとされているレベル。

また、児童生徒等の受ける線量を考慮する上で、16時間の屋内（木造）、8時間の屋外活動の生活パターンを想定すると、20 mSv/年に到達する空間線量率は、屋外3.8 μSv/時間、屋内木造1.52 μSv/時間である。

したがって、これを下回る学校等では、児童生徒等が平常どおりの活動によって受ける線量が20 mSv/年を超えることはないと考えられる。

また、学校等での生活は校舎・園舎内で過ごす

割合が相当を占めるため、学校等の校庭・園庭において3.8 μSv/時間以上を示した場合においても、校舎・園舎内での活動を中心とする生活を確保することなどにより、児童生徒等の受ける線量が20 mSv/年を超えることはないと考えられる。

2. 1.を踏まえた福島県における学校等を対象とした環境放射線モニタリングの結果に対する見解

平成23年4月8日に結果がとりまとめられた福島県による学校等を対象とした環境放射線モニタリング結果及び4月14日に文部科学省が実施した再調査の結果を踏まえた原子力災害対策本部の見解は以下のとおり。

なお、避難区域並びに今後設定される予定の計画的避難区域及び緊急時避難準備区域に所在する学校等については、校舎・校庭等の利用は行わないこととされている。

(1) 文部科学省による再調査により、校庭・園庭で3.8 μSv/時間（保育所、幼稚園、小学校については50cm高さ、中学校については1 m高さの数値：以下同じ）以上の空間線量率が測定された学校等については、別添に示す生活上の留意事項に配慮するとともに、当面、校庭・園庭での活動を1日あたり1時間程度にするなど、学校内外での屋外活動をなるべく制限することが適当である。

なお、これらの学校等については、4月14日に実施した再調査と同じ条件で国により再度の調査をおおむね1週間毎に行い、空間線量率が3.8 μSv/時間を下回り、また、翌日以降、再度調査して3.8 μSv/時間を下回る値が測定された場合には、空間線量率の十分な低下が確認されたものとして、(2)と同様に扱うこととする。

さらに、校庭・園庭の空間線量率の低下の傾向が見られない学校等については、国により校庭・園庭の土壌について調査を実施することも検討する。

(2) 文部科学省による再調査により校庭・園庭で3.8 μSv/時間未満の空間線量率が測定された学校等については、校舎・校庭等を平常どおり利用をして差し支えない。

(3) (1)及び(2)の学校については、児童生徒等の受ける線量が継続的に低く抑えられているかを

確認するため、今後、国において福島県と連携し、継続的なモニタリングを実施することが適当である。

3. 留意点

この「暫定的考え方」は、平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故を受け、平成23年4月以降、夏季休業終了（おおむね8月下旬）までの期間を対象とした暫定的なものとする。

今後、事態の変化により、本「暫定的考え方」の内容の変更や措置の追加を行うことがある。

別添：児童生徒等が受ける線量をできるだけ低く抑えるために取り得る学校等における生活上の留意事項

以下の事項は、これらが遵守されないと健康が守られないということではなく、可能な範囲で児童生徒等が受ける線量をできるだけ低く抑えるためのものである。

1. 校庭・園庭等の屋外での活動後等には、手や顔を洗い、うがいをする。
2. 土や砂を口に入れないように注意する（特に乳幼児は、保育所や幼稚園において砂場の利用を控えるなど注意が必要）。
3. 土や砂が口に入った場合には、よくうがいをする。
4. 登校・登園時、帰宅時に靴の泥をできるだけ落とす。
5. 土ぼこりや砂ぼこりが多いときには窓を閉める。

○「別紙2」

23文科ス第134号
平成23年4月19日

福島県教育委員会
福島県知事

福島県内に附属学校を置く国立大学法人の長
福島県内に小中高等学校を設置する学校設置会社を所轄する構造改革特別区域法第12条第1項の認定を受けた地方公共団体の長 殿

文部科学省生涯学習政策局長 板東久美子
初等中等教育局長 山中伸一
科学技術・学術政策局長 合田隆史
スポーツ・青少年局長 布村幸彦

「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について（通知）」

去る4月8日に結果が取りまとめられた福島県による環境放射線モニタリングの結果及び4月14日に文部科学省が実施した再調査の結果について、原子力安全委員会の助言を踏まえた原子力災害対策本部の見解を受け、校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方（以下、「暫定的考え方」という。）を下記のとおり取りまとめました。

については、学校（幼稚園、小学校、中学校、特別支援学校を指す。以下同じ。）の校舎・校庭等の利用に当たり、下記の点に御留意いただくとともに、所管の学校及び域内の市町村教育委員会並びに所轄の私立学校に対し、本通知の趣旨について十分御周知いただき、必要な指導・支援をお願いします。

記

1. 学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安について

学校の校舎、校庭、園舎及び園庭（以下、「校舎・校庭等」という。）の利用の判断について、現在、避難区域と設定されている区域、これから計画的避難区域や緊急時避難準備区域に設定される区域を除く地域の環境においては、次のように国際的基準を考慮した対応をすることが適当である。

国際放射線防護委員会(ICRP)のPublication 109(緊急時被ばくの状況における公衆の防護のための助言)によれば、事故継続等の緊急時の状況における基準である20~100 mSv/年を適用する地域と、事故収束後の基準である1~20 mSv/年を適用する地域の併存を認めている。

また、ICRPは、2007年勧告を踏まえ、本年3月21日に改めて「今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベル(※1)として、1~20 mSv/年の範囲で考えることも可能」とする内容の声明を出している。このようなことから、幼児、児童及び生徒（以下、「児童生徒等」という。）が学校に通える地域においては、非常事態収束後の参考レベル1~20 mSv/年を学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安と

し、今後できる限り、児童生徒等の受ける線量を減らしていくことが適切であると考えられる。

※1 「参考レベル」：これを上回る線量を受けることは不適切と判断されるが、合理的に達成できる範囲で、線量の低減を図ることとされているレベル。

また、児童生徒等の受ける線量を考慮する上で、16時間の屋内（木造）、8時間の屋外活動の生活パターンを想定すると、20 mSv/年に到達する空間線量率は、屋外 $3.8\mu\text{Sv}/\text{時間}$ 、屋内（木造） $1.52\mu\text{Sv}/\text{時間}$ である。

したがって、これを下回る学校では、児童生徒等が平常どおりの活動によって受ける線量が20 mSv/年を超えることはないと考えられる。

さらに、学校での生活は校舎・園舎内で過ごす割合が相当を占めるため、学校の校庭・園庭において $3.8\mu\text{Sv}/\text{時間}$ 以上を示した場合においても、校舎・園舎内での活動を中心とする生活を確保することなどにより、児童生徒等の受ける線量が20 mSv/年を超えることはないと考えられる。

2. 福島県における学校を対象とした環境放射線モニタリングの結果について
(1) 文部科学省による再調査により、校庭・園庭で $3.8\mu\text{Sv}/\text{時間}$ （幼稚園、小学校、特別支援学校については50cm高さ、中学校については1 m高さの数値：以下同じ）以上の空間線量率が測定された学校については、別添に示す生活上の留意事項に配慮するとともに、当面、校庭・園庭での活動を1日あたり1時間程度にするなど、学校内外での屋外活動をなるべく制限することが適当である。

なお、これらの学校については、4月14日に実施した再調査と同じ条件で国により再度の調査をおおむね1週間毎に行い、空間線量率が $3.8\mu\text{Sv}/\text{時間}$ を下回り、また、翌日以降、再度調査して $3.8\mu\text{Sv}/\text{時間}$ を下回る値が測定された場合には、空間線量率の十分な低下が確認されたものとして、(2)と同様に扱うこととする。

さらに、校庭・園庭の空間線量率の低下の傾向が見られない学校については、国により校庭・園庭の土壌について調査を実施することも検討する。

(2) 文部科学省による再調査により校庭・園庭で

$3.8\mu\text{Sv}/\text{時間}$ 未満の空間線量率が測定された学校については、校舎・校庭等を平常どおり利用して差し支えない。

(3) (1)及び(2)の学校については、児童生徒等の受ける線量が継続的に低く抑えられているかを確認するため、今後、国において福島県と連携し、継続的なモニタリングを実施する。

3. 留意点

(1) この「暫定的考え方」は、平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故を受け、平成23年4月以降、夏季休業終了（おおむね8月下旬）までの期間を対象とした暫定的なものとする。今後、事態の変化により、本「暫定的考え方」の内容の変更や措置の追加を行うことがある。

(2) 避難区域並びに今後設定される予定の計画的避難区域及び緊急時避難準備区域に所在する学校については、校舎・校庭等の利用は行わないこととされている。

(3) 高等学校及び専修学校・各種学校についても、この「暫定的考え方」の2.(1)、(2)を参考に配慮されることが望ましい。

(4) 原子力安全委員会の助言を踏まえた原子力災害対策本部の見解は文部科学省のウェブサイトを確認できる。

別添：児童生徒等が受ける線量をできるだけ低く抑えるために取り得る学校における生活上の留意事項

以下の事項は、これらが遵守されないと健康が守られないということではなく、可能な範囲で児童生徒等が受ける線量をできるだけ低く抑えるためのものである。

1. 校庭・園庭等の屋外での活動後等には、手や顔を洗い、うがいをする。
2. 土や砂を口に入れないように注意する（特に乳幼児は、保育所や幼稚園において砂場の利用を控えるなど注意が必要。）。
3. 土や砂が口に入った場合には、よくうがいをする。
4. 登校・登園時、帰宅時に靴の泥をできるだけ落とす。
5. 土ぼこりや砂ぼこりが多いときには窓を閉める。

「実地調査を踏まえた学校等の校庭・園庭における空間線量低減策について」

事務連絡

平成23年5月11日

福島県教育委員会
 福島県知事
 国立大学法人福島大学長
 福島県内に小中高等学校を設置する学校設置会社を
 所轄する構造改革特別区域法第12条第1項
 の認定を受けた地方公共団体の長 殿

文部科学省大臣官房文教施設企画部
 生涯学習政策局
 初等中等教育局
 科学技術・学術政策局
 スポーツ・青少年局

「実地調査を踏まえた学校等の校庭・園庭における空間線量低減策について」

文部科学省では、「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について（通知）（平成23年4月19日付け23文科ス第134号）」を示し、今後できる限り、児童生徒等の受ける線量を減らしていくことが適切であるとし、また、校庭・園庭で一定の空間線量率が計測された学校については、学校内外での屋外活動をなるべく制限することが適当としているところです。

このような中、本年5月8日に独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）が国立大学法人福島大学の協力を得て行った「学校等の校庭・園庭における空間線量低減策の検証に向けた実地調査（以下「実地調査」という。）」の結果について、別紙1のとおり、5月11日に「学校等の校庭・園庭の空間線量低減のための当面の対策に関する検討について」として報告を受けました。

児童生徒等の受ける線量を減らしていく観点から、「まとめて地下に集中的に置く方法」と「上下置換法」の2つの方法は有効であるとされております。

文部科学省としては、原子力安全委員会にも報告した上で、学校等の校庭・園庭の現状における空間線量低減策を、その方法を採用する際の留意事項（別紙2参照）とともに示しますので、各学校の設置者において、検討の参考にしていただきたいと思います。

つきましては、所管の学校及び域内の市町村教育委員会並びに所轄の私立学校に対し、本通知の趣旨について御周知いただき、必要な助言等をお願いします。

また、文部科学省においては、要望等に応じ、原子力機構等と協力しながら、技術的な助言等を行っていくこととしたいと考えております。

○「別紙1」

「学校等の校庭・園庭の空間線量低減のための当面の対策に関する検討について」

平成23年5月11日

日本原子力研究開発機構

1. 目的

福島県内の校庭・園庭等の一部では、東京電力

福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質が表層土壤に含まれ、空間線量率は減少し続けているものの、現時点では、事故以前よりも高い状態となっている。このような状況は鑑み、児童生徒等への放射能・放射線の影響を出来る限り低減させるために、現時点で直ちに講ずることが可能な対策について実地の調査を

踏まえ検討を行った。

放射性物質をもっとも簡便に、また速やかに除去する方法は、表層土を剥離することであるが、剥離した土壌が大量に発生するとともに、別途保管を考えなければならない。一方、表層土に含まれる主たる放射性核種はセシウムであり、これを表層土から選択的に取り出す技術が確立されれば大量の土壌の発生を回避することが可能である。今後の放射性物質の除去の必要性を考えた場合、当面の対策と並行してこのような技術の確立が不可欠である。

しかしながら、当面の対策としては、可及的速やかに、かつ簡便に空間線量を低下させるために、剥離をはじめとする、放射性物質を含む土壌を地表から遠ざける方法が現実的である。

その方法としては、剥離した土壌を敷地内に掘削した孔に集中して保管する方法、表層土と放射性物質を含まない下層土を入れ替える方法、及びそれらとの組み合わせとして覆土（客土）が考えられる。

本検討においては、まず校庭・園庭における放射性物質の浸透深さを測定によって調べること及び校庭・園庭の土壌による放射線の遮へい効果について定量的データをを得ることを目的として、校庭・園庭で簡易な実地調査を行い、得られた知見に基づいて剥離・保管方法や上下入れ替え法などの有効性・妥当性を検討することとした。

なお、この報告書は、「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」（4月19日 文部科学省生涯学習政策局長、初等中等教育局長、科学技術・学術政策局長、スポーツ・青少年局長通知）に沿って、福島県内の避難区域、計画的避難区域及び緊急時避難準備区域と設定されている区域を除く地域の環境にある学校等の校庭・園庭を検討の対象としている。

2. 調査及び調査結果

福島市内にある福島大学附属中学校校庭及び同幼稚園園庭において、本年5月8日に土壌の放射線の遮へい効果を確認する本調査を実施した。なお、本調査の準備のため、5月7日に線量率分布等を調べることを目的とした予備的調査を実施した。

2.1 校庭・園庭の空間線量率

まず、中学校校庭並びに同幼稚園園庭及び砂場における空間線量率を測定した。この測定は、以降に行う放射線の線量率の土壌内深度分布及び土壌の遮へい効果を調べる調査箇所の代表性を確認するために行うものである。

校庭及び園庭を10m間隔のメッシュに区切り、メッシュの交点において、地表面、地表から50cmの高さ及び地表から1mの高さにおける空間線量率をNaIシンチレーションカウンターを用いて測定した。

校庭・園庭における測定位置（メッシュ）と測定結果を図-1に示す。図に示されたように、各高さにおける空間線量率の値にいくらかの差異はあるものの、極端に大きな値を示す箇所はない。すなわち線量率は概ね一様に分布しており、以降の実地調査における条件及び得られる結果は本校庭・園庭に対して一般的に適用できること、また対策を講じる場合において、一律に同様の対策を講じることが可能であることを示している。

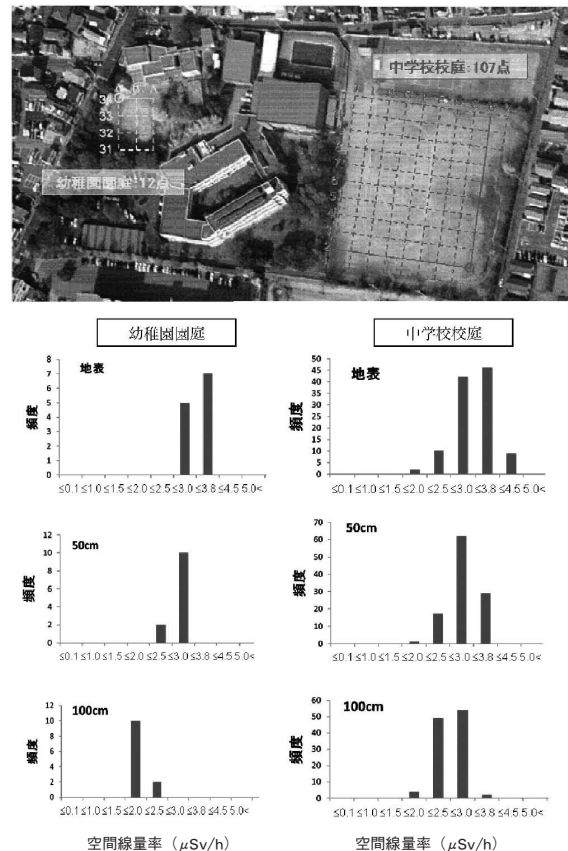


図-1 福島大学附属中学校校庭及び幼稚園園庭の空間線量率の測定結果（バックグラウンド未補正）

2.2 土壌中の線量率の深度分布

校庭・園庭の表層土中における放射性物質の浸透程度を把握するために、中学校校庭並びに幼稚園園庭及び砂場の各1ヶ所において、最大約50cm深さまでの正方形の孔を掘り、深度による線量率の変化を調べた。

通例、放射性物質の土壌中の深さ分布は、土壌カラムを採取し、深度ごとに放射性物質の濃度を測定する。しかしながら、今回の調査では、放射性物質の浸透状況に関するデータを次の土壌遮へい効果の調査に用いる必要があることから、時間を要する放射性物質の濃度測定を避け、NaIシンチレーションカウンターによる線量率の変化から浸透程度を把握することとした。ただし、この場合の測定では、土壌表面からの線量率を限定的に測定する必要があることから、プローブ（検出部）の側面に鉛薄板を巻くことによって側面から入射するガンマ線を低減させ、端面を測定対象（土壌表面）に垂直に向けて土壌表面からのガンマ線を主に計測するよう指向性を高めた。

また、測定に当たっては、掘った孔に放射性物質を含んだ周辺の表層土粒子が入り込んで正しい測定値が得られなくなることを防ぐために、孔の周囲をビニールシートで養生する、養生シート内への出入りの際は靴底を濡れたウエスで拭き取る、風による土粒子の侵入を避けるため衝立を置く、掘削に用いたスコップは使用の都度表面を濡れたウエスで拭き取るなど、掘削孔外部の土壌粒子の混入防止には特段に注意をした。測定結果を表-2に示す。

表-2 土壌中深度方向における線量率の変化

(単位：深度 cm、線量率 毎時マイクロ Sv)

幼稚園園庭		中学校校庭		幼稚園砂場	
深 度	線量率	深 度	線量率	深 度	線量率
0 (地表)	2.3	0 (地表)	2.0	0 (地表)	1.7
-5	0.3	-3	0.8	-5	0.6
-10	0.22	-5	0.4	-10	0.3
-30	0.15	-10	0.3	-16	0.3
-50	0.10	-21	0.1	-20	0.2
				-25	0.2

(地中天然放射性物質によるバックグラウンドを未補正)

この結果から分かるように、校庭・園庭の稠密な土壌（ローム層）のみならず、密度が低く、深くまで放射性物質が浸透している可能性のあっ

た砂においても、放射性物質が表層5cm程度に留まっていることを示している。すなわち、対策を検討すべき放射性物質を含む土壌は表層5cm程度までと考えてよい。

2.3 校庭・園庭の土壌・砂による放射線遮へい効果

上記の深度分布で分かるように、原子力発電所の事故に起因する放射性物質は表層5cm程度に留まっており、それ以深の下層土には事故に起因する放射性物質はほとんど含まれていないと考えられる。この表層土からの放射線に対し、本校庭・園庭の下層土がどの程度の遮へい能力を有するかを調べるために、以下のように実地調査を行った。

(1) 幼稚園園庭

幼稚園園庭の1ヶ所において、約80cm四方の区画を区切り、深さ50cm程度の孔をふたつ（A孔、B孔とする）掘削した。A孔は上記2.2の調査において掘削したものである。A孔、B孔とも掘削時の掘削孔外部からの土壌粒子の混入防止には特段に注意をした。

放射性物質を含むB孔の表層土の厚み10cm分の土壌を、A孔の深さ50cmの孔の底部に置き、地表面に達するまでの40cmをB孔の掘削土（下層土）で埋め戻していった。適当な深さにおいて、表面における線量率を測定した。結果を表-3に示す。

地表面線量率（B孔）が毎時2.1マイクロ Svであった土壌をA孔の底に入れ、B孔掘削土で覆土することによって遮へいしていったところ、地表面線量率は毎時0.20マイクロ Svまで下がり、90%程度の線量率低減効果があったと言える。

この調査において、埋め戻しに用いた下層土は掘り起こされる前の圧密された状態に比べ、明らかに嵩が増え密度が低い。実際の工事において重機による圧密が行われれば、土壌の密度が高まり、より高い遮へい効果が見込まれる。

また、上述のように、最終的な厚さ40cm分の埋め戻し土（地表レベル）の表面で毎時0.20マイクロ Svであったが、表-3に示されているように、埋め戻し土の厚みが20cm程度（地表から-20cmレベル）の段階ですでに同程度の線量率（毎時0.20マイクロ Sv）にまで低下していた。すなわちこの土壌は20cm程度の厚みで90%程度の遮へい効果を有する。

表-3 校庭、園庭における土壌の遮へい効果
(単位: 深度 cm、線量率 毎時マイクロ Sv)

深 度	中学校校庭		幼稚園園庭		
	(参考) 掘下げ時 ※表-2 から再掲	下 から 覆 土 時	(参考) 掘下げ時 ※表-2 から再掲	下から覆土時(B孔の掘削土で覆土)	掘下げ時
0(地表)	2.0	0.8	2.3	0.20	2.10
-3	0.8				
-5	0.4		0.3		0.28
-10	0.3	1.1	0.22		0.20
-20	0.1			0.20	0.17
-25				0.21	
-30			0.15	0.36	
-40				0.69	
-50			0.10		

(2) 中学校校庭

中学校校庭では、表層土の厚さが20cm程度であり、その下には水はけのために礫が敷かれている。この深さ(21cm)までの間を使って校庭土壌の遮へい効果を調べた。表-2に示したように、放射性物質を含む表層土は5cm程度と思われるので、この土壌を深さ21cmの孔の底に敷き、その上部に地表面に達するまで下層土を埋め戻した。表-3に示すように、埋め戻す前の地表面線量率は毎時2.0マイクロSvであり、埋め戻し後は0.8マイクロSvであったため、地表面で60%程度の遮へい効果があると言える。ただしこの場合も、上記の幼稚園園庭と同じく、一度掘り起こして埋め戻しに使った下層土は明らかに元の状態より密度が低く、遮へい効果が減じられているため、実際の施工においてはより高い遮へい効果を期待できる。以上の調査は、校庭・園庭内の限られた場所で実施されたが、2.1において述べたように、校庭・園庭とも空間線量率の分布に大きな差異は観察されていないことから、得られたデータは本学校庭・園庭における代表値と考えられる。

一方、上記で得られた値は地表面の線量率であり、その低減は空間線量率(たとえば50cm及び1mの高さにおける線量率)の低減をもたらすが、空間線量率は、周囲の線源の寄与を併せた値であるため、本調査で得られた地表面における線量率低減効果から直接空間線量率を正確に推定することは困難である。

このことは特に敷地が狭く周囲に樹木が植えられているためにその影響も考慮することが必要な幼稚園園庭では留意すべき点である。しかしなが

ら、表-1に見られるように、校庭及び園庭の複数の点で測定された空間線量率間に大きな差異が見られないことや、既に定期的に測定されている文部科学省におけるモニタリング結果から、上で考察した地表面の線量率低減効果は、校庭及び園庭において一様に期待でき、このことから、空間線量率も地表面の線量率低減に応じて低減すると考えられる。

3. 校庭・園庭の線量率低減に関する対策案

(1) 表層土の剥離

今回の調査結果に基づけば、最大で5cm程度の表層土の剥離を行えば、土壌の表面線量率は大幅に低減することから、まず、対策としては最大5cm程度の表層土を剥離することを検討することが考えられる。

(2) 剥離した表層土壌の処理について

① まとめて地下に集中的に置く方法

地中に空洞(トレンチと呼ぶ)を設けてこの中に剥離した土壌を定置するが、この施設に対しては地下水の浸透を考慮することが重要である。このために、トレンチは帯水層より上方に設置し、トレンチの底面及び側面には遮水シートを施して地下水の浸入を防ぐ構造とすることが望ましい。

剥離した表層土壌は、例えばフレキシブルコンテナと呼ばれる3層構造の袋に入れることも考えられる。土壌の定置後、トレンチ上部を遮水シートで覆うとともに、さらに覆土をすることが必要である。

また、状況に応じて、降雨の排水のために地表に排水溝を設ける。こうした施工を行った上で、モニタリングを継続して行う必要がある。

地下施設であるから覆土により地表面における線量率の低減効果が期待できる。あらかじめトレンチの規模、表層土壌の容積、表層土壌中の放射性物質の濃度、必要な覆土厚み、覆土の密度などのデータとともに、上記の遮へい効果を表すデータを用いることによって、地表面における線量率を評価することが必要である。

ちなみに、本調査では、上述したように、その場で掘り返した土壌に対して遮へい効果を算出したが、工事においては締め固められた土壌が用いられる。締め固められた土の密度を1.5g/cm³と仮定した解析によれば、40cm厚さで99%、60cm厚さで99.9%の遮へい効果を有することが期待できる。

なお、適用した対策や施行範囲等について、経緯や記録を残すことが重要である。

② 上下置換法

剥離した土壌を集中的に置くための場所の確保が困難な場合には、今回の実地調査の結果が示しているように、土壌の上下置換を行うことによっても、地表における線量率の低減は十分可能である。

土壌の放射線遮へい効果を考えた場合に、今回の調査結果が示しているように必ずしも50cmまで掘り込む必要はなく、30cm程度（例えば10cmの表層土を底部に置いた場合に、20cmの掘削土（下層土）の埋め戻し）でも放射線遮へいの観点からは十分と思われる。

4. 措置の妥当性について

講じる措置の妥当性については、児童生徒等の受ける放射線量を速やかにできる限り減らしていくことが適切であり、緊急性があることを前提として評価されるべきである。すなわち、講じた措置によって、その前後で、元々あった放射性物質による影響がどのように変わるかということによって、その措置の妥当性が判断されるべきであり、措置を講じることによって、相対的に影響が軽減されることが明らかであれば、その措置については妥当であると判断することができると思われる。

表層土壌を剥離して、地下の一部に集中的に置く場合も、覆土の遮へい効果によって、上下置換方式と同様に空間線量率を低減する効果が見込まれる。ただし、表層土壌が1箇所に集中するために、上下置換方式に比べ厚い覆土や遮水シート等による地下水への浸入を防ぐ措置が追加されることによって、放射性物質の移動を抑制することは可能である。また、上下置換方式においても、表面線量率が大幅に軽減され、空間線量率も下がり、被ばく量の大幅な低減につながる大きな利点があることは明らかである。

さらに、置換方法の工夫（例えば、表面にあった放射性物質を埋め戻す場合に粘土層に挟み込むようにして埋め戻す）によっては、放射性物質の拡散、浸透による影響も、措置を講じる前よりも軽減することが十分可能である。

5. まとめ及び留意点

(1) 本調査は、福島大学附属中学校・幼稚園と

いう特定の学校の敷地内の、ごく限られた場所で局所的に行ったものであるが、校庭・園庭の全域に亘って空間線量率が一樣であるため放射性物質の分布が一樣であると考えられること、敷地内の限られた場所ではあるものの、同種の土壌に対し複数箇所（校庭・園庭）で実地調査を行ったこと、及び遮へい効果を観察する調査は放射性物質を含む土壌粒子の混入を防ぐために極めて注意深く行われ、そのデータには高い信頼性があると考えられることから、得られたデータは、学校の空間線量率を低減させるための土壌の扱い方に対する重要な知見を提供するものである。

- (2) 学校敷地外へ土壌を持ち出さずに敷地内における空間線量率を低減させる方法としては、表層土を剥離した上で、その土壌をまとめて地下に集中的に置く方法や、下層土と入れ替える（置換する）方法が考えられる。本調査で得られたデータを用いて、これらの方法における遮へい効果や空間線量率を推定することが可能となる。また、覆土の厚さの決定に対しても有効である。
- (3) 加えて、集中方式と覆土との組み合わせ、上下置換法と覆土との組み合わせが考えられるほか、校庭・園庭の一部に上下置換法を適用し、一方で集中方式も適用するなど、それぞれの学校校庭・園庭の地下構造に合わせて技術的に最適な方法を選択することが可能であり、各学校等の設置者において学校等の実情に応じ適切に判断されることが期待される。
- (4) また、表層土と下層土の種類が異なる場合は、文字どおりの上下置換（天地返し）は必ずしも適切ではない。この場合は、放射性物質を含む表層土を下層に置き、その上部はその土地の利用に適した順序で埋め戻しを行えば良いと考えられる。
- (5) 校庭や園庭の周囲には樹木や草木が植生しており、大きな樹木の根元などには水が集まることにより線量率が高くなる可能性がある。これについては、当該箇所の同定が容易かつ限定的であると考えられることから、局所的な剥離や覆土を行うことなど、それぞれの箇所の特性に応じた対処法を考慮すべきである。

「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」

平成23年5月17日

原子力災害対策本部

～教育関連以外省略～

[教育への支援]

- ・避難区域等の保育所、幼稚園、小中学校及び高校は、休園・休校とされており避難先等における子どもの就学機会の確保等に万全を期す。
- ・また、福島県内の教育施設における土壌等の取扱いについて、環境モニタリングの測定結果を踏まえつつ、早急に対応していく。

「福島県内における児童生徒等が学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応について」

平成23年5月27日

文部科学省

1. 文部科学省では、「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について（通知）」（平成23年4月19日付け23文科ス第134号）を示し、今後できる限り、児童生徒及び幼児、園児（以下、「児童生徒等」という。）の受ける線量を減らしていくことが適切としているとともに、特に、校庭・園庭で毎時3.8マイクロシーベルト以上の空間線量率が計測された学校について学校内外での屋外活動をなるべく制限することが適当である等としているところである。
2. 文部科学省においては、暫定的考え方に基づき、多様な放射線モニタリングを実施・強化するとともに、5月11日に、校庭・園庭の土壌に関して「まとめて地下に集中的に置く方法」と「上下置換法」の2つの線量低減策を教育委員会等に示した。

また5月17日に原子力災害対策本部により策定された「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」において、教育への支援の一環として、福島県内の教育施設における土壌等の取扱いについて、早急に対応していく旨、明記された。この方針も踏まえ、文部科学省において、今後、暫定的考え方に沿って、学校内において児童生徒等の受ける線量を低減させ、より安心して教育を受けられる環境の構築を目指し、更なる取組を推進する必要がある。

3. このため、文部科学省においては、今後上記1.に示した考え方に立って、当面、以下のとおり対応する。
 1. 本日、福島県教育委員会の協力の下、福島県内の全ての学校等に対して、積算線量計を配布する。これにより、児童生徒等の受ける実際の積算線量のモニタリングを実施する。
 2. 暫定的考え方で示した年間1ミリシーベルトから20ミリシーベルトを目安とし、今後できる限り、児童生徒等の受ける線量を減らしていくという基本に立って、今年度、学校において児童生徒等が受ける線量について、当面、年間1ミリシーベルト以下を目指す。なお、引き続き児童生徒等の心身の健康・発達等に関する専門家等の意見を伺いながら、更なる取組の可能性について検討する。
 3. 「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」を踏まえ、更なる安心確保のため、文部科学省または福島県による調査結果に基づき、校庭・園庭における土壌に関して児童生徒等の受ける線量の低減策を講じる設置者に対し、学校施設の災害復旧事業の枠組みで財政的支援を行うこととする。

対象は、土壌に関する線量低減策が効果的となる校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上の学校とし、設置者の希望に応じて財政的支援を実施する。

(担当：白石)