

2-2-7

食品の規制値の比較

- わが国では平成24（2012）年4月1日より、新たに食品中の放射性物質について「基準値」が設定されました。当該基準値は、上限濃度に汚染された食物を1年間食べ続けたとした場合でも、そこから受ける追加被ばく線量が年間1ミリシーベルトを超えないという考え方になっています。
- 一般食品として全部を一括りにした背景には、個々人の食習慣の違いから来る追加被ばく線量の差を最小限にするという考えがありました。どんな食品を食べても、それらが基準値内であれば安全は確保できるという十分余裕を持った値として設定されました。
- なお、各国の規制値が異なる理由は、規制値を設定する際に仮定した1年間の被ばく限度や、食品中の汚染率などが、それぞれの国などによって異なるためです（日本：被ばく限度は年間1ミリシーベルトまで。安全側にたち一般食品は50%、牛乳・乳製品と乳児用食品は100%が汚染されていると仮定。コーデックス委員会：被ばく限度は年間1ミリシーベルトまで。食品中の10%が汚染されていると仮定）。

●食品中の放射性セシウム濃度の規制値

	日本 基準値 (2012.4～)	コーデックス 委員会※2	EU（域内の 流通品）	アメリカ	韓国
飲料水	10※1	1,000	1,000	1,200	370
牛乳	50	1,000	1,000	1,200	370
一般食品	100	1,000	1,250	1,200	370
乳児用食品	50	1,000	400	1,200	370

※1 単位はベクレル/kg

※2 消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保等を目的として、1963年に国際連合食糧農業機関（FAO）及び世界保健機関（WHO）により設置された国際的な政府間機関であり、国際食品規格の策定等を行っています

出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 第1編 放射線の基礎知識と健康影響 [平成26年度版（改訂版）] 環境省 放射線健康管理担当参事官室 国立研究法人 放射線医学総合研究所 平成27年7月1日 P.146

かんがい用水中の放射性物質による農地への影響

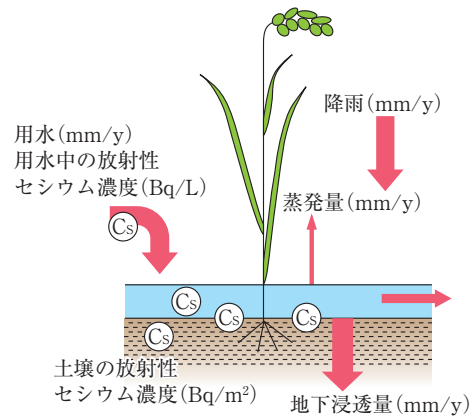
1

ため池とは

- かんがい用水中の放射性セシウムの農地土壌への蓄積量について、長期間、放射性セシウムを含む水が用水として使われ、用水中の放射性セシウムがすべて農地土壌に蓄積されると仮定し、試算を行いました（なお、用水中から常時、放射性物質が検出されることはありません。）。

- その結果、農地土壌500Bq/kg、1,000Bq/kg、5,000Bq/kgのそれぞれに0.2Bq/L、1Bq/L、5Bq/L、9Bq/Lの用水が使われた場合、500Bq/kgの農地土壌で9Bq/Lの用水が使われたものを除き、土壌の濃度は初期が最も高く、放射性物質の物理的減衰等により経年的に低下しています。

- このため、経年的に農地土壌には蓄積されにくいと考えられます。



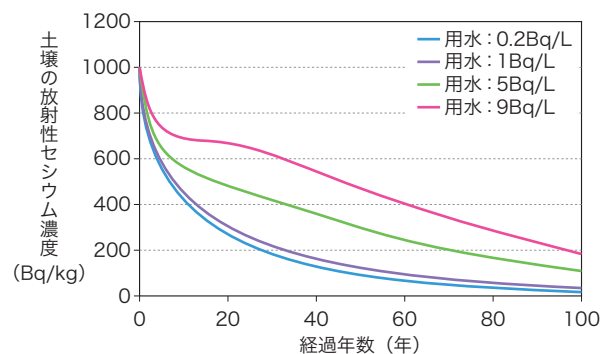
水田土壌への蓄積モデル

2

ため池の放射性物質による影響

土壌の濃度 (Bq/kg)	用水の濃度 (Bq/L)	土壌の最高濃度 (予測値) (Bq/kg)	半減期 (年後)
500	0.2	減少	7
	1	減少	9
	5	減少	53
	9	538	83
1000	0.2	減少	7
	1	減少	8
	5	減少	19
	9	減少	47
5000	0.2	減少	7
	1	減少	7
	5	減少	8
	9	減少	8

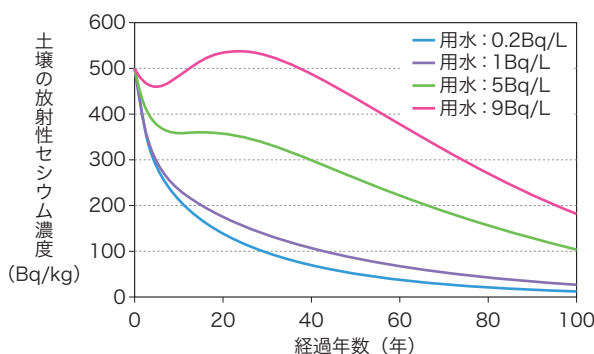
② 1,000 Bq/kg



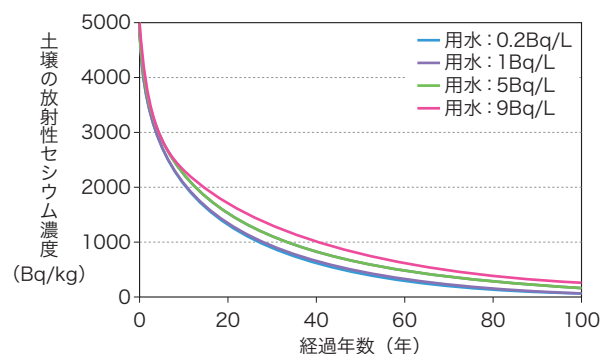
3

ため池の放射性物質対策

① 500 Bq/kg



③ 5,000 Bq/kg



※1 初期のセシウム134とセシウム137の存在比は0.7:1.0として計算。なお、セシウム134の半減期は約2.1年のため、土壌の放射性セシウム濃度について、はじめの10年間は急激に減少するものの、それ以降は、ほとんど半減期約30年のセシウム137のみとなるため、濃度の減衰は緩やかになる

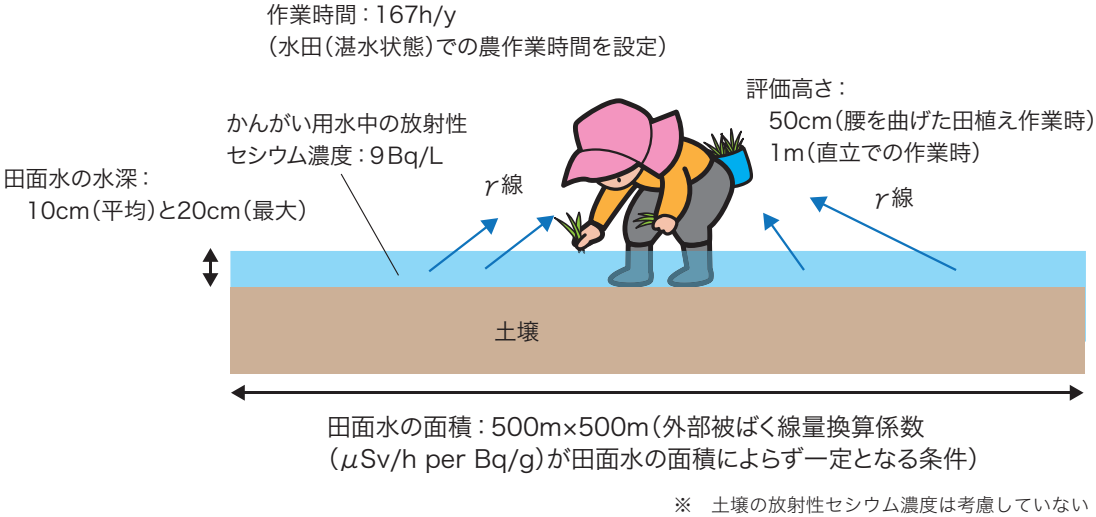
※2 用水、土壌について放射性物質の物理的減衰等を考慮

※3 1,000Bq/kgは福島県内の平均的な農地土壌の放射性セシウム濃度

かんがい用水の利用に伴う農作業者の被ばく線量評価

- かんがい用水中の放射性セシウム濃度9Bq/L（H26避難指示区域外のモニタリング調査結果の最大値）を線源とし、農作業者が水から受ける年間被ばく線量を試算した結果、0.26μSv/yでした。
- これは、1回の胸のレントゲン撮影で受ける被ばく量が、60μSvですから、その1/230であり、きわめて少ない量といえます。

● 湛水状態の水田における農作業時の外部被ばく評価概念



○ 評価方法

かんがい用水を線源とし、農作業者が受ける年間被ばく線量（実効線量）は、災害廃棄物評価の方法に基づいて下式を用いて算出しました。

$$D_{ext,i} = DF_{ext,i} \cdot t \cdot C_i \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_a)}{\lambda_i \cdot t_a}$$

- $D_{ext,i}$: 核種*i*に対する年間外部被ばく線量 (μSv/y)
- $DF_{ext,i}$: 核種*i*のかんがい用水を線源とした場合の外部被ばく線量換算係数 (μSv/h per Bq/g)
- t : 年間の農作業時間 (h/y)
- C_i : かんがい用水中の核種*i*の濃度 (Bq/g) (= 9Bq/L=0.009Bq/g)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y⁻¹)
- t_a : 被ばく中の減衰期間 (y) (= 1y)

● 外部被ばく線量評価結果

		年間外部被ばく線量 (μSv/y)	
		セシウム134+セシウム137	
線源寸法	評価高さ	50cm	100cm
	500m×500m×0.1m	0.19	0.19
	500m×500m×0.2m	0.26	0.26

参考文献

※ 1 日本原子力研究開発機構 安全研究センター 廃棄物安全研究グループ、福島県の浜通及び中通り地方（避難区域及び計画的避難区域を除く）の災害廃棄物の処理・処分における放射性物質による影響の評価について（平成23年6月19日，平成23年11月15日一部修正），災害廃棄物安全評価検討会（第9回）資料11-1，（2011）

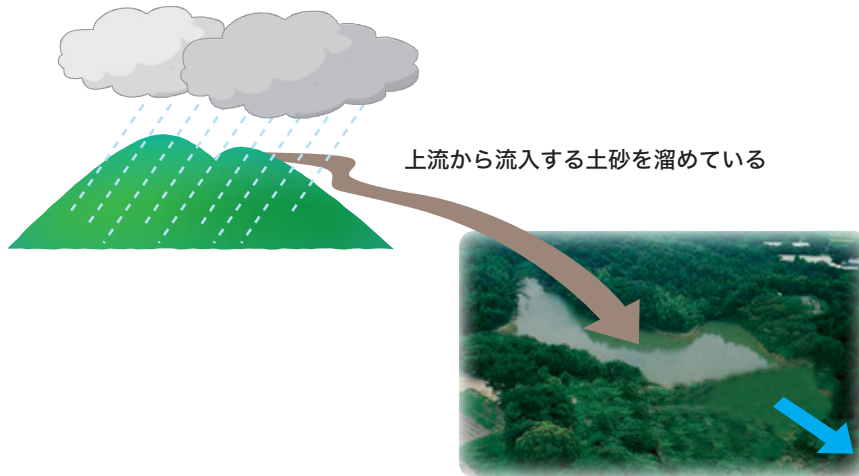
※ 2 Y. SAKAMOTO and S. TANAKA, QAD-CGGP2 and G33-GP2: Revised Versions of QAD-CGGP and G33-GP, JAERI-M90-110, (1990)

出典：日本原子力研究開発機構 安全研究センター 環境影響評価研究グループ（平成27年2月23日）

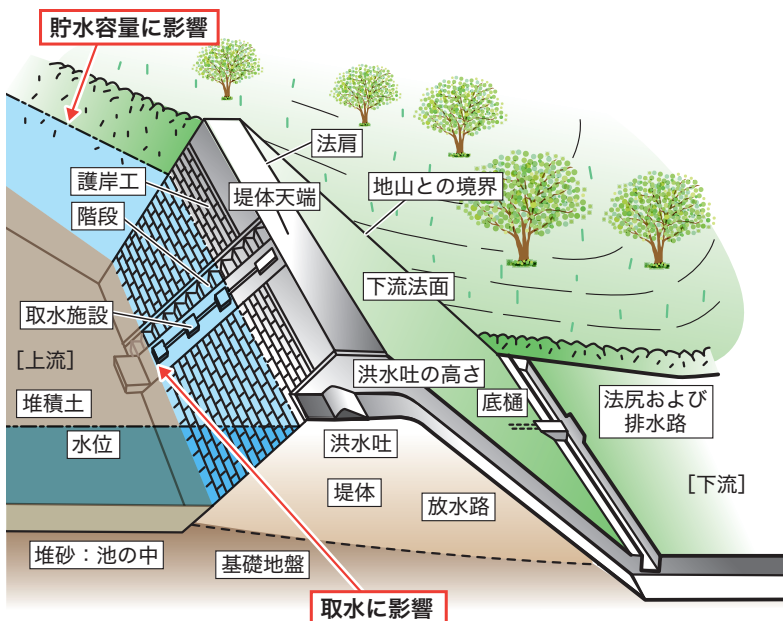
ため池底の土砂上げ作業への影響

- ため池は、取水・貯水機能維持等のため、定期又は不定期に、ため池の取水口周りや池敷内の土砂上げを実施し、一般的に堤体周辺に野積みをしてきました。
- 福島第一原発事故以降は、ため池に高濃度放射性セシウムを含む底質が堆積している場合は、土砂上げ作業による被ばくや、除去汚染土を周辺に野積みした場合には、それによる管理者等の被ばくの影響があるため、対策の検討が必要となります。

ため池への土砂流入イメージ



土砂堆積イメージ



土砂上げ状況イメージ

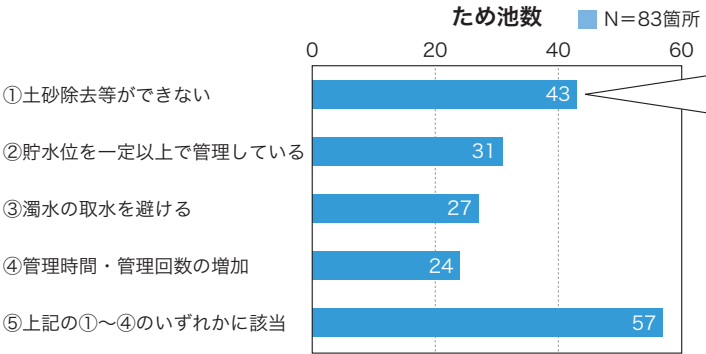


2-4-1 底質の放射性物質による管理作業への影響

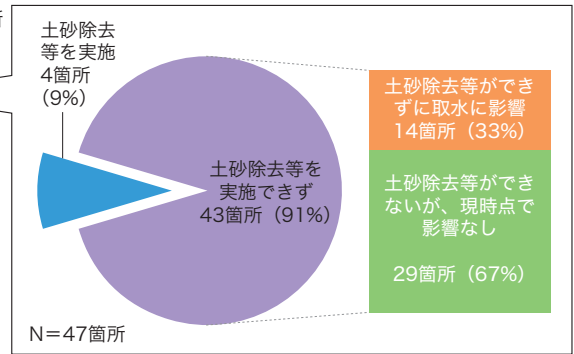
平成25（2013）年度に実施した福島県内のため池83箇所（避難指示区域内を除く）の管理実態調査結果から、以下のことが明らかになりました

- 57箇所（69％）のため池において、貯水管理や取水管理、取水口周り等の池底の土砂除去などの作業が従来どおりにできず、管理作業に負担や支障が生じています。
- 取水口周り等の池底の土砂除去等について、定期又は不定期に実施していたため池は、47箇所あり、うち43箇所（91％）は福島第一原発事故以降に土砂除去等ができていません。そのうち、14箇所（33％）が既に取水等に支障が生じています。

●ため池の管理の実態（原発事故以降）



●ため池の取水口周り等の土砂除去等の実態と弊害



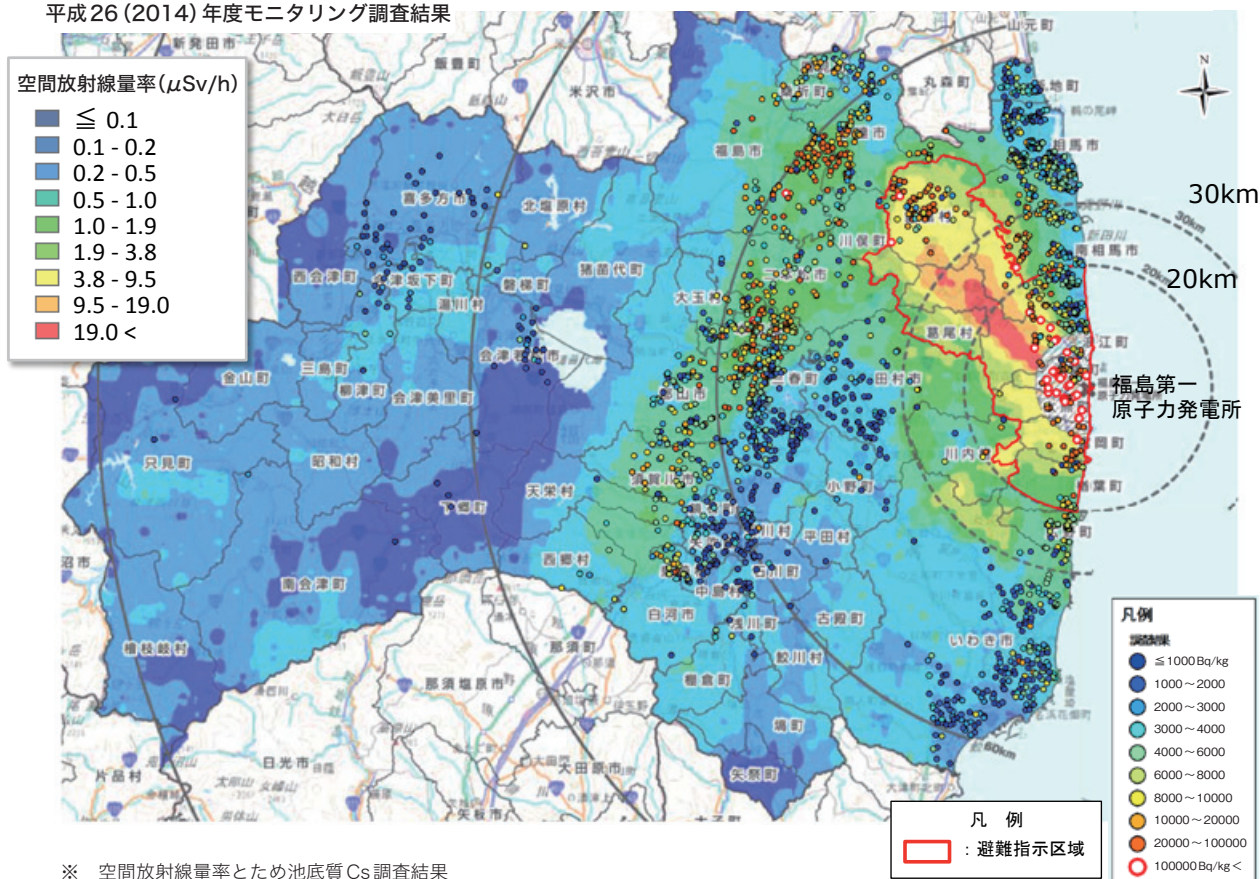
※ 平成25（2013）年10月と平成26（2014）年2月に2回のアンケート調査を実施。

2-4-2 福島県内ため池の底質調査結果 位置図

平成26（2014）年度の底質調査結果をプロットすると下図のようになります。

放射性物質濃度8,000Bq/kg超（乾土）の底質については、主に、第4次航空機モニタリングの空間放射線量率が高いため池で検出されており、割合は小さいですが、空間放射線量率が低いため池でも検出されています。

平成26（2014）年度モニタリング調査結果



※ 空間放射線量率とため池底質Cs調査結果

空間放射線量率：「第4次航空機モニタリングの空間線量率の測定結果（H23.11.5換算）」に基づき図化

2-4-3 福島県内ため池の底質調査結果

平成26年度の調査結果

●避難指示区域外

福島県内の避難指示区域外におけるため池2,647箇所の平成26（2014）年度の放射性物質調査から、以下のことが明らかになりました。

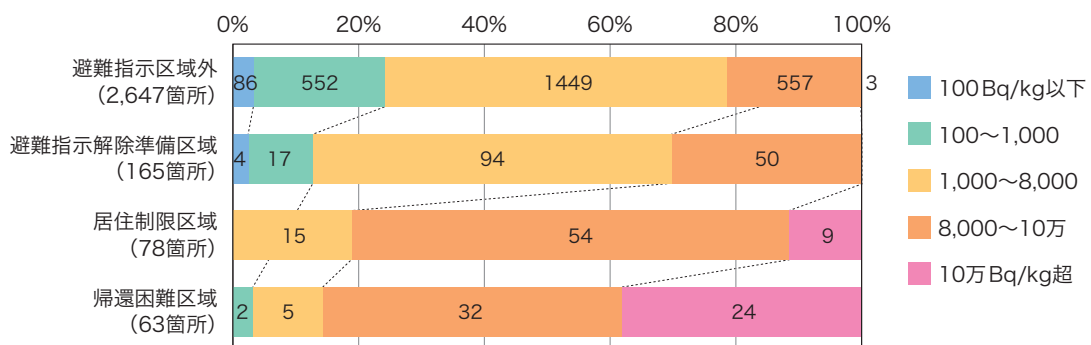
- 底質の濃度は、100Bq/kg（乾土）以下が86箇所（3.2%）、100～1,000Bq/kg（乾土）が552箇所（20.9%）、1,000～8,000Bq/kg（乾土）が1,449箇所（54.7%）、8,000Bq/kg（乾土）超が560箇所（21.2%）で、最大値は22万 Bq/kg（乾土）でした。

●避難指示区域内

福島県内の避難指示区域内におけるため池306箇所の平成26（2014）年度の放射性物質調査結果から以下のことが明らかになりました。

- 100Bq/kg（乾土）以下が4箇所（1.3%）、100～1,000Bq/kg（乾土）が19箇所（6.2%）、1,000～8,000Bq/kg（乾土）が114箇所（37.3%）、8,000～100,000Bq/kg（乾土）が136箇所（44.4%）、100,000Bq/kg（乾土）超が33箇所（10.8%）、最大値は69万 Bq/kg（乾土）でした。
- 居住制限区域及び帰還困難区域では、放射性セシウム濃度が8,000Bq/kg（乾土）を超えていたため池の比率が各区域とも80%以上を占めていました。一方で、避難指示解除準備区域では、8,000Bq/kg（乾土）以下のため池が70%を占めていました。

●底質の放射性セシウム（平成26（2014）年度）



※1 採泥時期：平成26（2014）年6月～平成27（2015）年2月

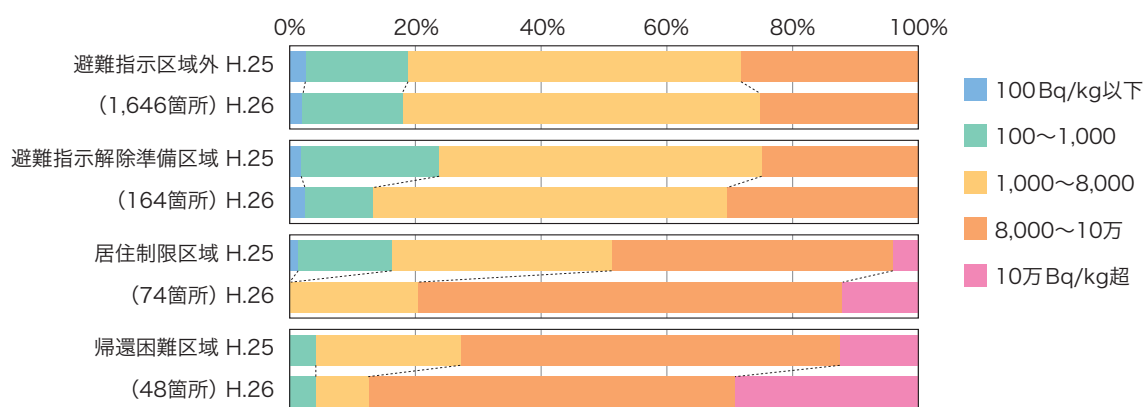
※2 底質の放射性セシウムの検出下限値はセシウム134、セシウム137とも10Bq/kg

平成25～26年度の推移

平成25（2013）年度（1,938箇所）及び平成26（2014）年度（2,953箇所）に底質調査を実施しているため池のうち、2年連続で調査を実施しているため池1,932箇所（避難指示区域外1,646箇所、避難指示区域内286箇所）について、底質の放射性セシウム濃度の推移を整理した結果、以下のことが明らかになりました。

- 避難指示区域外では、平成25年度と平成26年度の度数分布に明確な変化はみられませんでした。
- 避難指示区域内では、8,000Bq/kg（乾土）超過のため池数が増加しました（また、「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」によると、10,000Bq/kgを超える土壌を取り扱う業務を行う場合、業務従事者の被ばく線量の厳密な管理や、被ばく低減のための措置等が必要です。なお、ため池の汚染特性等を踏まえると、ため池の底質の放射性セシウム濃度（乾重量当たり）が8,000Bq/kg超が目安となります。）。
- 避難指示区域内の区分（帰還困難区域、居住制限区域、避難指示解除準備区域）における濃度レベルごとのため池数をみると、帰還困難区域において高濃度ため池が占める比率が最も高く、次いで居住制限区域、避難指示解除準備区域となっていました。これは平成25年度及び平成26年度ともに同様でした。
- 一方で、個々のため池の底質の放射性セシウム濃度の2箇年の変化をみると、平成25年度から平成26年度にかけて濃度が低下しているため池や、上昇しているため池もあり、ばらつきがあったことから、今後も経年的な変化等を確認していくことが重要です。

●底質の放射性セシウムの推移



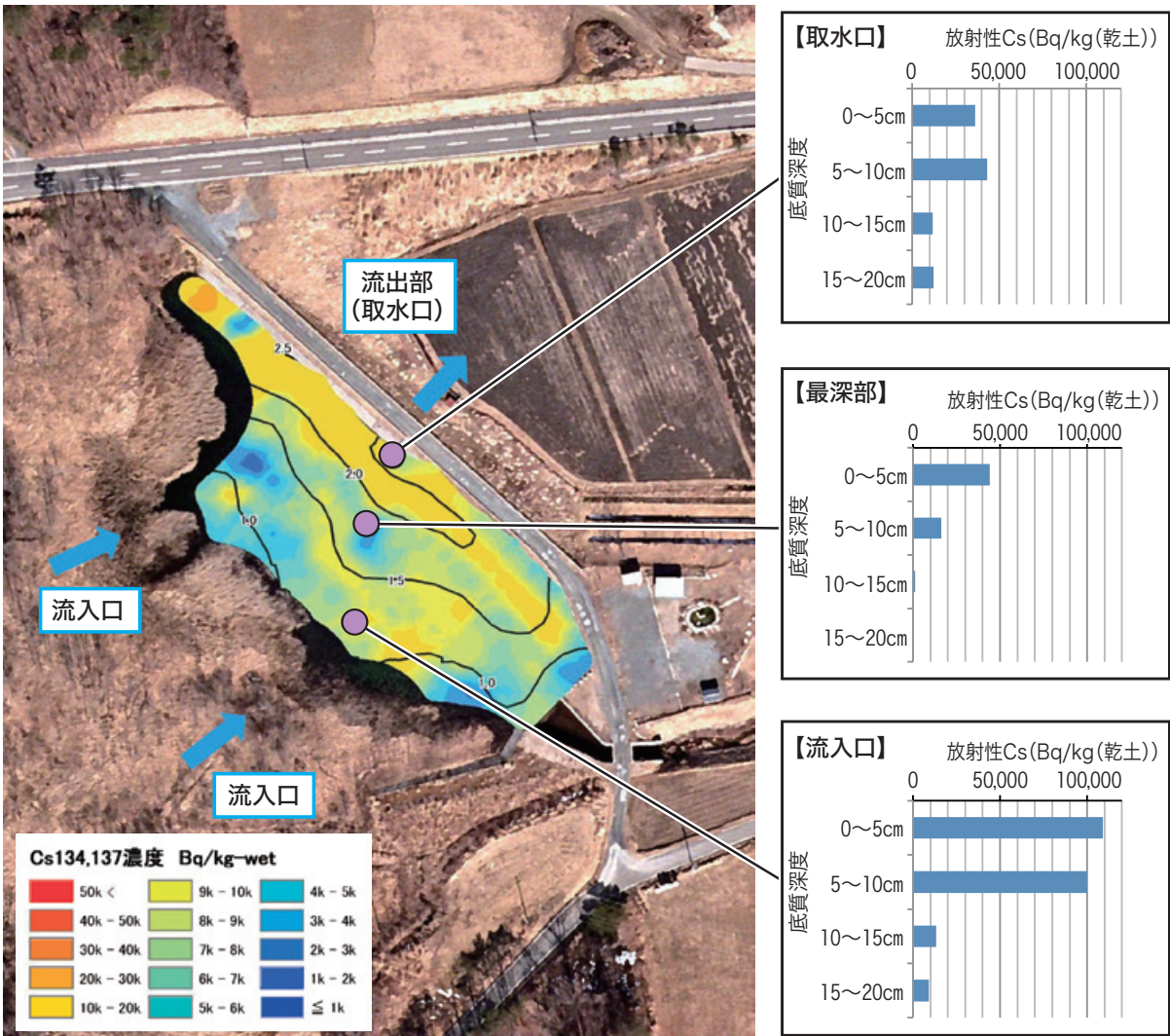
※1 採泥時期：平成25（2013）年6月～12月、

平成26（2014）年6月～平成27（2015）年2月

※2 底質の放射性セシウムの検出下限値はセシウム134、セシウム137とも10Bq/kg

2-4-4 ため池底質の鉛直及び水平方向の汚染状況と特徴

- 底質の放射性セシウム濃度の鉛直分布は、10cm以浅の上層が高く、下層になるほど低下する傾向にあります。場所によっては、20cm以降の深さまで検出された地点もあれば、深さ10cmまでの表層のみから検出された地点もあり、ため池や採取地点によって分布の深さは様々でした。
- 底質の放射性セシウム濃度の水平分布の調査結果は、ため池底の凹部や集水域からの流入部等の放射性セシウムが集積したと考えられる部分で高い値が認められました。



※ 底質の放射性セシウム濃度（鉛直分布）については、平成26年7月31日採泥、放射性セシウム濃度（水平分布）については、平成26年5月31日～6月5日の調査結果を基に作成

2-4-5 高濃度の放射性セシウムが検出されたため池の空間放射線量率

- 貯水を行っていないため池で、底質から高濃度の放射性セシウムが検出されたため池においては、湖岸から離れるほど空間放射線量率が低くなることも確認されています。
- このように、ため池の空間放射線量率などの状況を正しく知ることによって、維持管理作業時の被ばく量を減らすことができます。



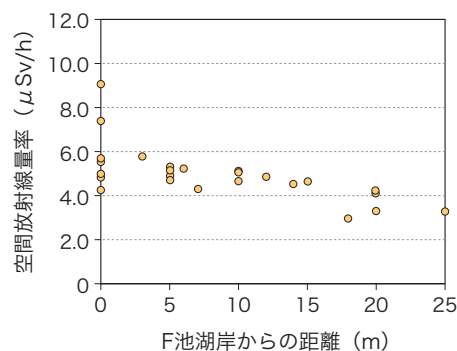
【ため池及びその周辺の空間放射線量率の状況】

空間放射線量率 (2014年2月26日～27日測定: 貯水なし)

余水吐地点	9.0 $\mu\text{Sv/h}$
堤体取水口地点	4.8 $\mu\text{Sv/h}$
周辺道路地点	3.0～3.3 $\mu\text{Sv/h}$
宅地近辺	4.7 $\mu\text{Sv/h}$

【参考】

- 底質の放射性セシウム濃度 (2013年9月10日採取)
251,000Bq/kg (乾土)
- 震災後は二次災害防止のため、取水ゲート及び余水吐ゲートは閉扉し、貯水は行っていません。
- ため池敷地及び周辺も除染は未実施です。



※1 ため池周辺の空間放射線量率は、1測点において地表1mの高さ

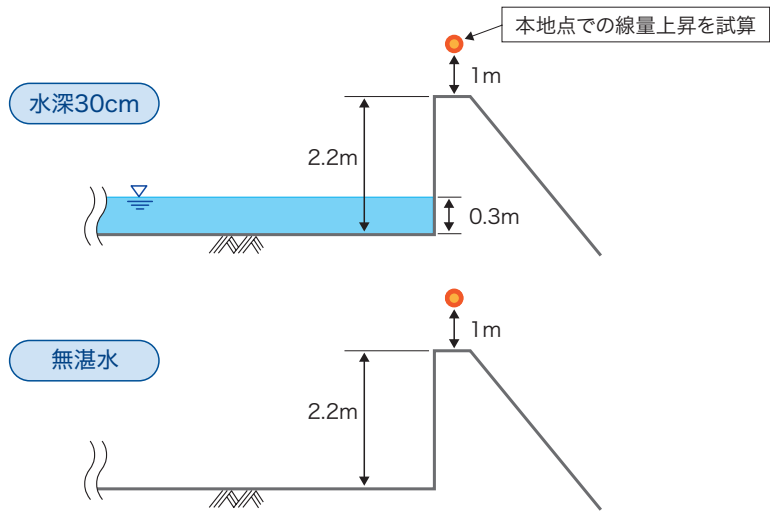
※2 写真: 電子国土web <http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse4/index.html> より

※3 写真は、ため池の貯水を行っておりますが、調査時は貯水を行っていません

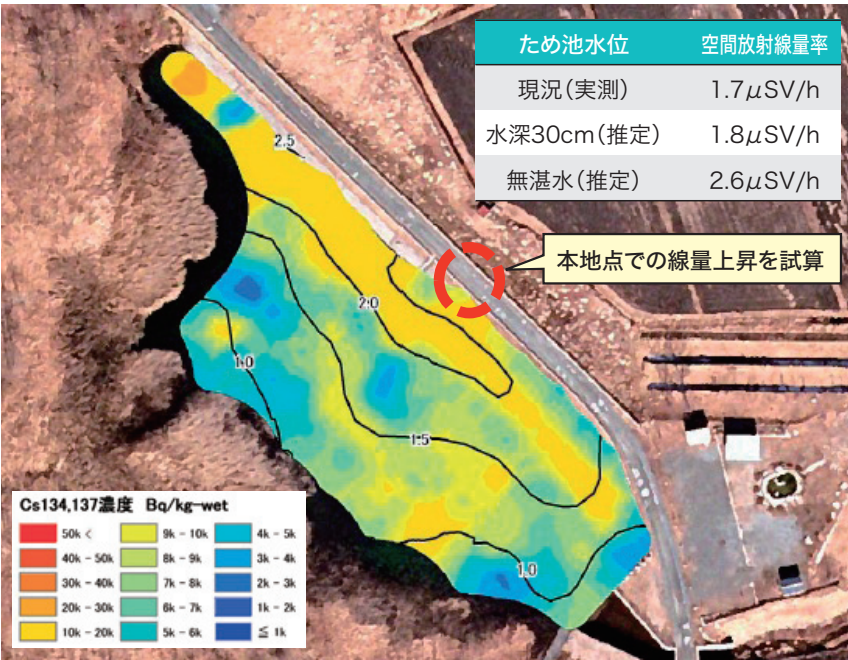
2-4-6 落水を避けた貯水位管理の重要性について

- ため池の底質が周辺の空間放射線量率へ与える影響を評価することを目的に、ため池の水位が低下した場合の堤体地点（地上1mの高さ）の空間放射線量率の影響について推定を行いました。
- シミュレーション結果では、調査ため池においては、他のため池に比べ、堤頂高に対して池敷高が高く、底質濃度も高いことから、水が干上がった場合には空間放射線量率が0.9 $\mu\text{Sv/h}$ 程度上昇すると推定されます。
- このため、空間放射線量率を上昇させないためには、落水を避けた貯水位の管理が重要です。

【推定方法】
底質の放射性セシウムの分布状況より、“点線源減衰法”により推定を行った。



● PSF 測定結果及びため池堤体地点の空間放射線量率 への影響推定結果



2-4-7 水による遮へい効果

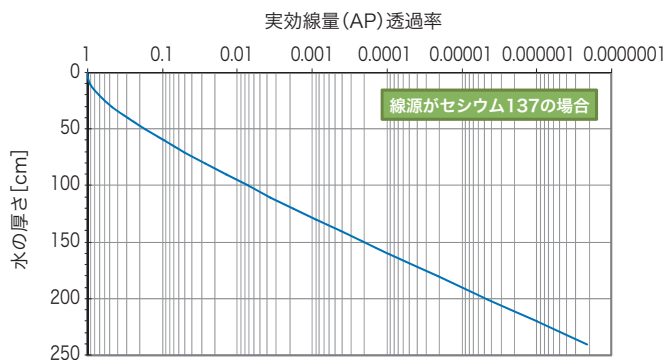
- 底質の放射性セシウム濃度が高い場合でも、水による遮へい効果により底質からの放射線は遮へいされ、放射線被ばくに与える影響は極めて小さくなります。
- 水の深さが1mの場合は約99%の遮へい効果が確認されています。

【解説】

- 水による γ 線の遮へい効果（点線源に対する遮へい効果）については、以下のように、水深30cmで約50%、水深60cmで約90%の遮へい効果が確認されています。

- ・ 水の厚さが10cmの場合：約10%の遮へい効果
- ・ 水の厚さが30cmの場合：約50%の遮へい効果
- ・ 水の厚さが60cmの場合：約90%の遮へい効果
- ・ 水の厚さが1mの場合：約99%の遮へい効果

- 面線源からの放射線量に係る試算によると、1万Bq/kgの底質が水深1mに存在する場合、水面付近における空間放射線量率は、水がないと $2.3 \mu\text{Sv/h}$ ですが、水があることで $0.00075 \mu\text{Sv/h}$ （99.9%以上の遮へい効果）となります。

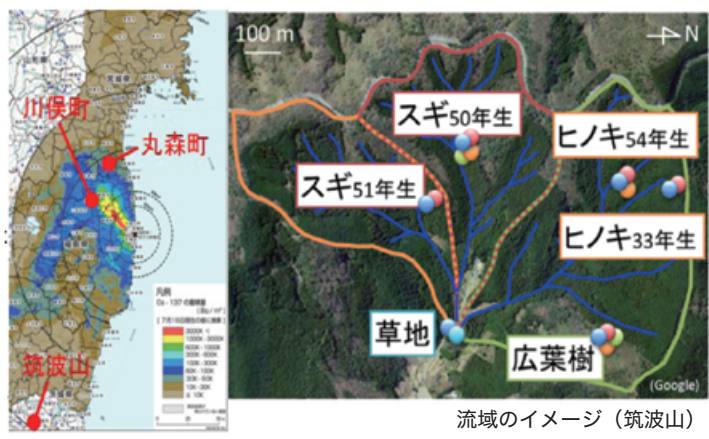


出典：除染関係ガイドライン VI. 河川・湖沼等 P.2-131

2-4-8 流域から河川への放射性セシウムの流出

- 福島県では123地点で測定を行っています。平成27（2015）年4月～6月の測定結果では、浜通りの1地点及び中通りの1地点でセシウム137が1Bq/L検出されたのみで、その他の地点ではセシウム134、セシウム137ともに全て不検出（検出下限値:1Bq/L）でした。
- 河川の流域に沈着した放射性セシウム137がどの程度河川に流出するかについて、福島県内3箇所、茨城県内1箇所、宮城県内1箇所を対象として国立研究開発法人日本原子力研究開発機構及び国立環境研究所が調査を行っています。これらの調査結果から試算すると、1年間に河川に流出するセシウム137の量は、土壌の沈着量の0.02%～0.26%程度であることが分かっています。

流域	川俣町			筑波山	丸森町
	疣石山流域 ^{※1}	石平山流域 ^{※1}	高太石山流域 ^{※1}	霞ヶ浦流域 ^{※2}	宇多川上流 ^{※2}
調査期間	44～45日間 ^{※3}			21か月間	15か月間
土壌へのCs137沈着量 (kBq/m ²)	544	298	916	13	170～230
Cs137流出量 ^{※4} (kBq/m ²)	0.087	0.026	0.021	0.06	0.22～0.34
土壌へのCs137沈着量に対するCs137流出率	0.016%	0.009%	0.002%	0.5%	0.12～0.15%
↓					
Cs137の年間流出率 ^{※5}	0.13%	0.07%	0.02%	0.26%	0.10～0.12%



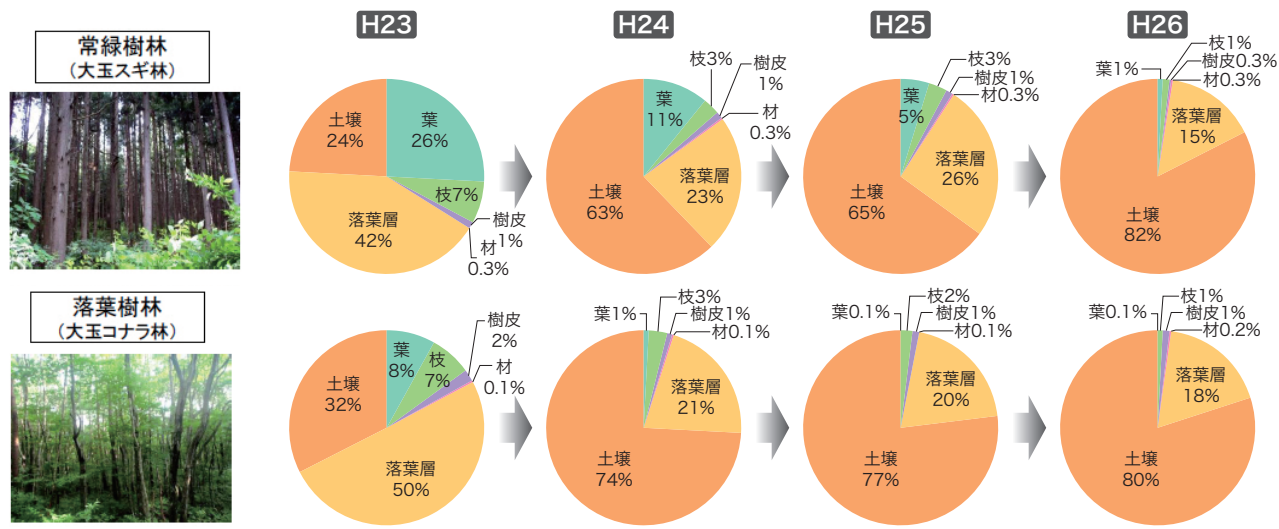
- ※1 (出典) JAEA:平成24年度放射能測定調査委託事業「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響 把握手法の確立」成果報告書
- ※2 (出典) 国立環境研究所, 2013
- ※3 3流域の比較可能な平成24年10月1日～9・10日、10月22日～11月3日、11月29・30日～12月18・19日調査期間(44～45日間)を抽出し合計
- ※4 ○疣石山流域、石平山流域、高太石山流域: 渓流水における溶存態、SS(懸濁態物質)、粗大有機物(渓流水中の葉や枝等)のCs-137の合計
 - ・溶存態: 平成24年8月、10月の平常時における溶存態放射性セシウム濃度を渓流水の流出量にかけた
 - ・SS: SSサンプラーの放射性セシウム濃度を濁度計の連続データと流量から得られたSSの流量にかけた
 - ・粗大有機物: 有機物の放射性セシウム濃度をトラップされた全量にかけた
- 霞ヶ浦流域、宇多川上流: SS由来のCs-137
- ※5 上表のデータより、土壌への沈着量に対する流出率と調査期間から年間流出率に換算(環境省による試算)。その際、放射性セシウムの自然崩壊や対象期間内の降雨の状況等は考慮していない

出典: 環境回復検討会(第12回) 資料2 P.12

森林における放射性物質の動態(放射性物質の部位別分布割合)

- 林野庁が県内3箇所において、定点モニタリングを継続した結果、平成23(2011)年の原発事故発生当初は、枝葉に付着する放射性セシウムの割合が高かったのですが、時間の経過とともに、放射性セシウムの多くは、枝葉等から落葉層や土壌に移行し、現状では8割以上が土壌中に滞留している状況です。
- なお、森林にある放射性セシウムの約98%は、土壌や落ち葉に蓄積されており、森林外への流出量は少ないと言えます。

●森林内の放射性物質の分布状況の変化



出典: 「林野庁プレスリリース、平成26年度 森林内の放射性物質の分布状況調査結果について」平成27年3月27日 農林水産省
http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/kaihatu/150327.html

森林における放射性物質の動態（溪流水中の放射性セシウム）

- 平成24（2012）年度に溪流水中の放射性セシウムについて調査した結果、採取した溪流水の大部分で放射性セシウムは不検出でした。また一部試料で検出されたセシウムは、降雨の際の一時的な懸濁物質の増加が主な由来と推測できました（懸濁物質をろ過した溪流水はすべて不検出でした）。

区分	融雪期 (3/1～4/30)	梅雨期 (5/1～7/31)	秋期 (8/1～10/31)
全試料数	342	264	175
不検出 ^{※1} 試料数	333	260	169
検出試料数	9	4	6
検出試料中の放射性Cs濃度 ^{※2} (最小値～最大値) (Bq/L)	1.0～5.9	1.0～13.1	1.1～6.8
不検出の割合	97.4%	98.5%	96.6%

※1 検出下限値はセシウム134、セシウム137ともに1 Bq/L

※2 放射性セシウム濃度はセシウム134とセシウム137の合計

出典：森林総合研究所プレスリリース「融雪期における溪流水中の放射性物質の観測結果（平成24年6月12日）」「梅雨期における溪流水中の放射性物質の観測結果（平成24年9月21日）」「8～10月における溪流水中の放射性物質の観測結果（平成24年12月20日）」



溪流水の調査

2-4-9 ため池への放射性セシウムの流入

- 上流域が森林であるため池よりも、市街地であるため池（上流域の土地被覆の大半がアスファルトと建物）の方が、フォールアウト[※]した放射性セシウム濃度より、底泥の放射性セシウム濃度が高い傾向でした。
- 市街地のため池への放射性セシウムの流入は、フォールアウト直後の降雨により生じたと考えられます。

※ 放射性降下物をいい、原発事故により環境中に放出された放射性物質が地上に降下してくるもの

●ため池の底泥に蓄積した放射性セシウム（Cs）濃度の比較

	森林ため池		市街地ため池
	O池	Y池	H池
平均水深 [m]	3.00	1.27	2.00
池面積 [m ²]	5,850	7,580	1,770
流域面積 ^{※1} [m ² ×100]	1,700	(16,000)	650
流域面積 / 池面積	29		37
底泥の平均Cs濃度 ^{※2} F _{sed} [kBq/m ²]	343	505	<u>1,680</u>
池に降下したCs濃度 ^{※2} F _{fall} [kBq/m ²]	399	603	350
F _{sed} /F _{fall}	0.86	0.84	<u>4.81</u>
水のCs濃度 [Bq/L] (溶存態＋懸濁態)	0.34	0.45	1.59
(溶存態)	0.12	0.20	0.93

※1 地形図から算定。Y池は地形が複雑急峻で流域面積を特定できないが、調査時の流量はO池より少なかった。

※2 2011年3月時点の放射能に換算

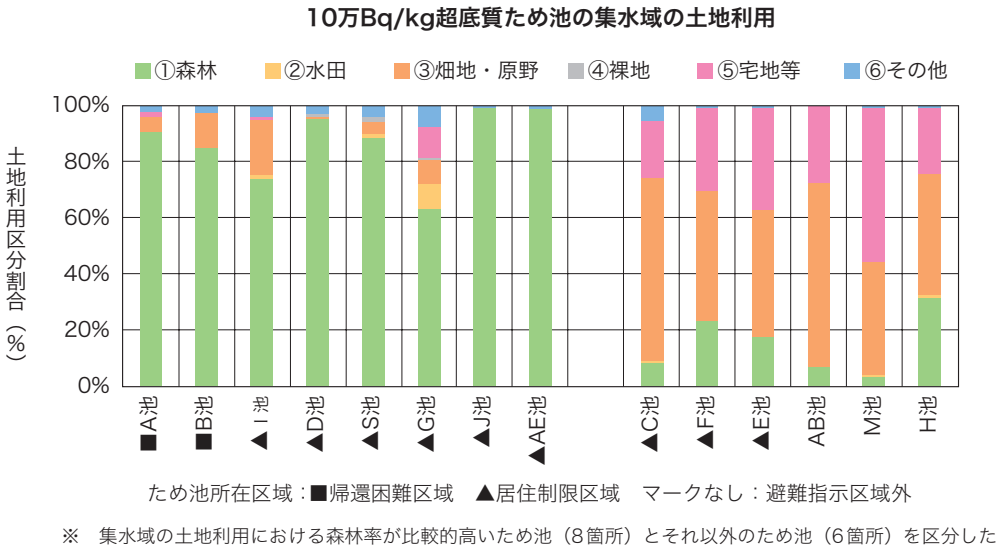
※3 調査実施：2012年12月、2013年2月

出典：環境回復検討会（第12回）資料2 P.24

底質の放射性セシウムが高い濃度を示したため池の実態について

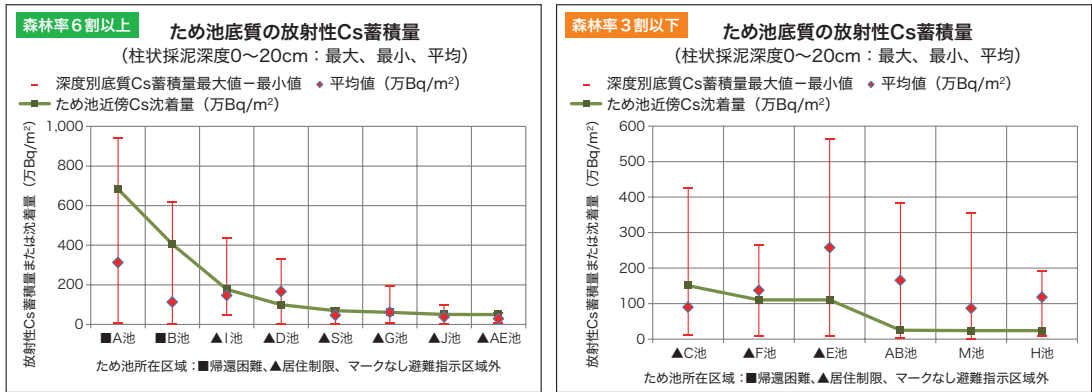
底質の放射性セシウムが高濃度となる要因として、ため池地点における放射性物質のフォールアウトの他、集水域からの放射性物質の流入、ため池内での堆積が関係していると想定されます。このため、ため池近傍の地表面の放射性セシウム沈着量及びため池底質の放射性セシウム蓄積量、集水域の土地利用等との関係について確認しました。

●高濃度底質ため池の集水域の土地利用



- 集水域の森林率が比較的高いため池では、底質の放射性セシウム蓄積量の平均値がため池近傍の地表面の放射性セシウム沈着量と同じか低い傾向が見られました。
- 集水域の森林率が比較的低いため池では、底質の放射性セシウム蓄積量の平均値がため池近傍の放射性セシウム沈着量より高い傾向がみられました。流出率が高いと推定される森林率の低い集水域を有するため池で、底質の放射性セシウムの蓄積量がため池近傍の沈着量より高くなっていたことから、集水域から土砂等の流入に伴いたため池に放射性セシウムが流入していた可能性があります。

●高濃度底質ため池の底質蓄積量とため池近傍の沈着量

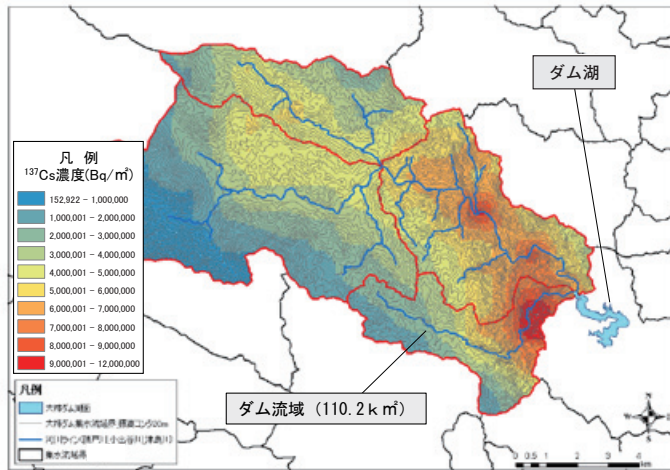


セシウム137の「ダム流域の沈着量」と「ダム湖への流入量」の比較

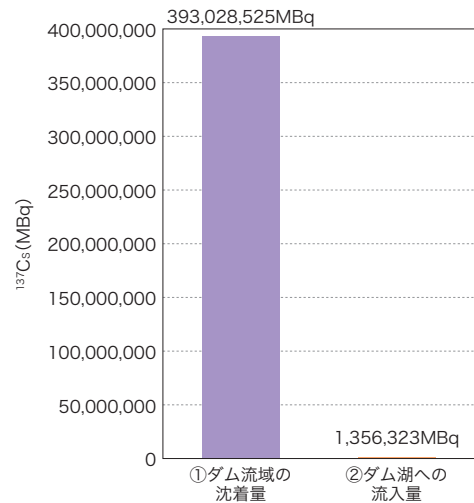
- ダム流域のセシウム137沈着量を文部科学省第1次航空機モニタリングから算定すると、約3億9千303万MBqであるのに対して、ダム湖へのセシウム137流入量を調査期間（平成25（2013）年7月～11月、平成26（2014）年7月～11月）を対象に算定すると約136万MBqであり、ダム流域の沈着量に対して、ダム湖への流入量は約0.3%でした。

※ セシウム137は、平成23（2011）年4月29日（文部科学省第1次航空機モニタリング）時点に換算）

項 目	セシウム137量 (MBq)	割合 (%)
① ダム流域の沈着量	393,028,525	100.0
② ダム湖への流入量 (平成25(2013)年7月19日～11月30日) (平成26(2014)年7月1日～11月30日)	1,356,323	0.3



ダム流域沈着量図（¹³⁷Cs）

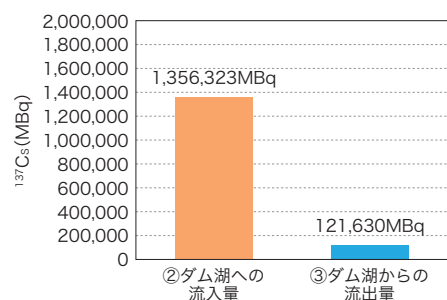


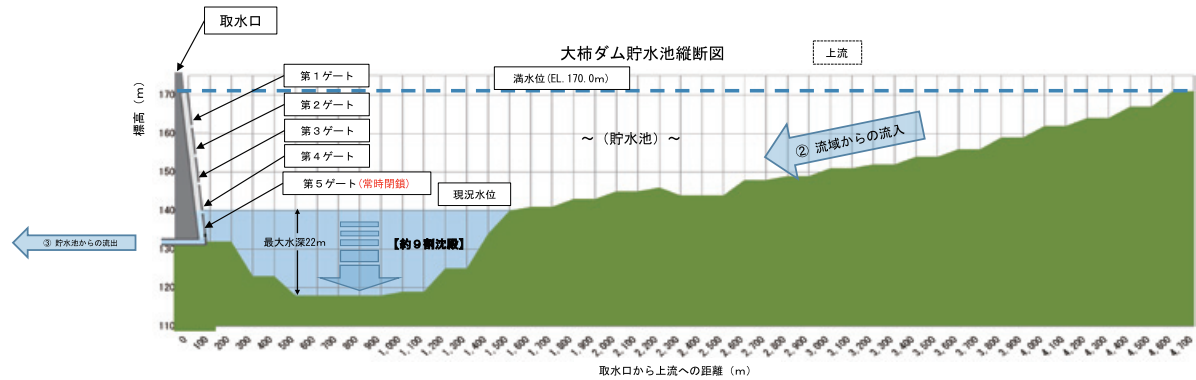
セシウム137の「ダム湖への流入量」と「ダム湖からの流出量」の比較

- ダム湖からのセシウム137流出量を調査期間（平成25（2013）年7月～11月、平成26（2014）年7月～11月）を対象に算定すると約12万MBqでした。ダム湖へのセシウム137流入量約136万MBqに対して約1割しか流出してなく、ダム湖に流入した放射性セシウムの約9割が湖底に沈殿したまま流出せず、大柿ダム（請戸川）下流域への拡散が防止されています。

※ セシウム137は、平成23（2011）年4月29日（文部科学省第1次航空機モニタリング）時点に換算）

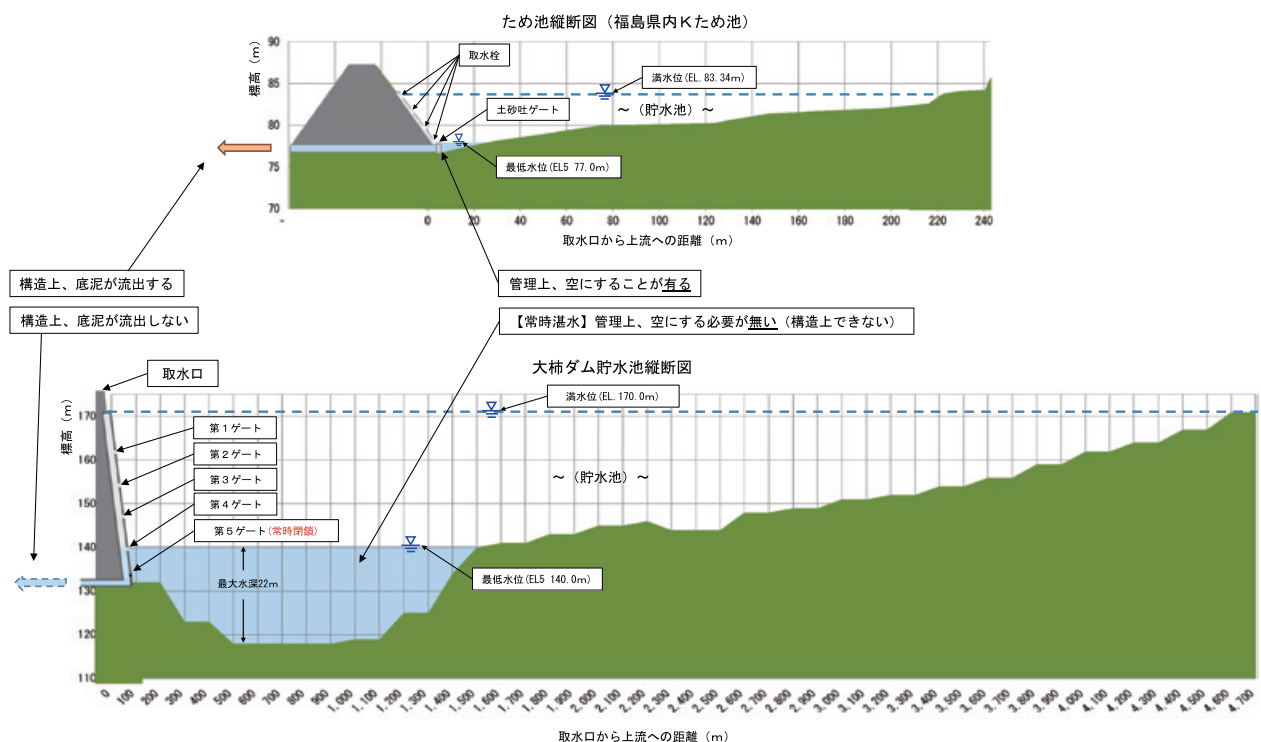
項 目	セシウム137量 (MBq)	割合 (%)
② ダム湖への流入量 (平成25(2013)年7月19日～11月30日) (平成26(2014)年7月1日～11月30日)	1,356,323	100.0
③ ダム湖からの流出量 (平成25(2013)年7月19日～11月30日) (平成26(2014)年7月1日～11月30日)	121,630	9.0





ため池とダムの構造の違い

- ため池は、一般的に取水口周りに泥が堆積しやすく、管理上、定期的な泥上げが必要であり、土砂吐ゲートを開けると池底まで空にできる（底泥が流出する）構造となっています。なお、この定期的な泥上げ時の管理者の被ばく軽減の観点等から、ため池においては、底質除去等の放射性セシウム対策が必要な場合があります。
- 一方、ダムは、一般的にダム底と取水口の間に高低差があり、ため池のように取水口周りの泥上げを行う必要がなく、底泥が流出しない構造（底泥を取水しない構造）となっています。





ため池の日常管理作業への影響

1

ため池とは

- ため池は、かんがい期には、ため池取水栓の操作（ため池の取水管理）、堤体の点検、除草、清掃等のため、毎日又は定期的に管理作業を実施されています。非かんがい期も、ため池の水位管理、堤体の点検等のために、定期的に管理を実施されています。
- ため池堤体地点での空間放射線量率については、平成26（2014）年度調査では、前年度よりも空間放射線量率が低下しているため池が多い結果となりました。
- ため池の管理範囲の空間放射線量率が高く、管理作業時間が長い場合は、汚染源を特定し、空間放射線量率を低減するための対策を検討する必要があります。

2-5-1 福島県内ため池の空間放射線量調査結果

平成26年度の調査結果

●避難指示区域外

福島県内の避難指示区域外のため池2,649箇所の平成26（2014）年度の調査結果から、以下のことが明らかになりました。

- ため池堤体地点での空間放射線量率は、 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ 以下が1,483箇所（56.0%）、 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{Sv/h}$ が912箇所（34.4%）、 $0.5 \sim 1.0 \mu\text{Sv/h}$ が239箇所（9.0%）、 $1.0 \mu\text{Sv/h}$ 超が15箇所（0.6%）で、最大値は $1.9 \mu\text{Sv/h}$ でした。

●避難指示区域内

福島県内の避難指示区域内におけるため池306箇所の平成26（2014）年度の調査結果から、以下のことが明らかになりました。

- ため池堤体地点での空間放射線量率は、 $0.1 \sim 0.2 \mu\text{Sv/h}$ が16箇所（5.2%）、 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{Sv/h}$ が100箇所（32.7%）、 $0.5 \sim 1.0 \mu\text{Sv/h}$ が39箇所（12.7%）、 $1.0 \sim 1.9 \mu\text{Sv/h}$ が65箇所（21.2%）、 $1.9 \sim 3.8 \mu\text{Sv/h}$ が50箇所（16.3%）、 $3.8 \mu\text{Sv/h}$ 超が36箇所（11.8%）で、最大値は $31.9 \mu\text{Sv/h}$ でした。
- 各区域におけるため池堤体地点の空間放射線量率の最頻値は、避難指示解除準備区域が $0.2 \sim 0.5 \mu\text{Sv/h}$ 、居住制限区域が $1.0 \sim 1.9 \mu\text{Sv/h}$ 、帰還困難区域が $3.8 \sim 9.5 \mu\text{Sv/h}$ でした。
- $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超えるため池は、避難指示解除準備区域では0箇所、居住制限区域では12箇所（15.4%）、帰還困難区域では45箇所（71.4%）でした。

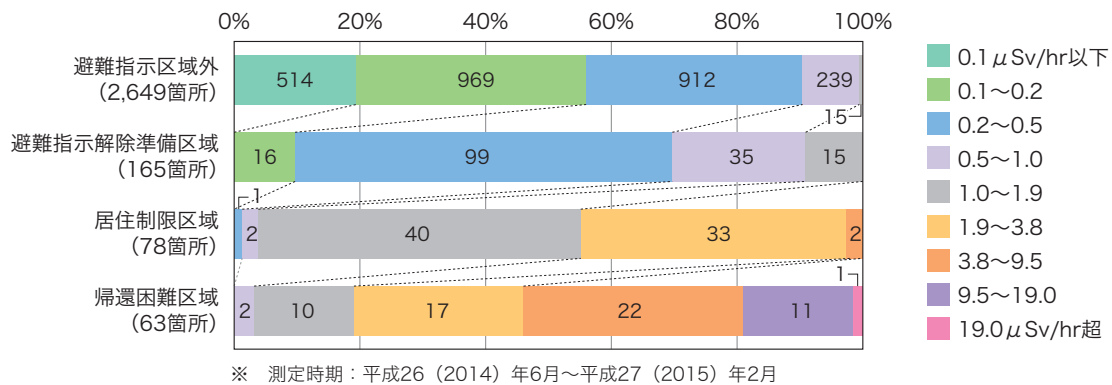
2

ため池の放射性物質による影響

3

ため池の放射性物質対策

●空間放射線量率（平成26（2014）年度）

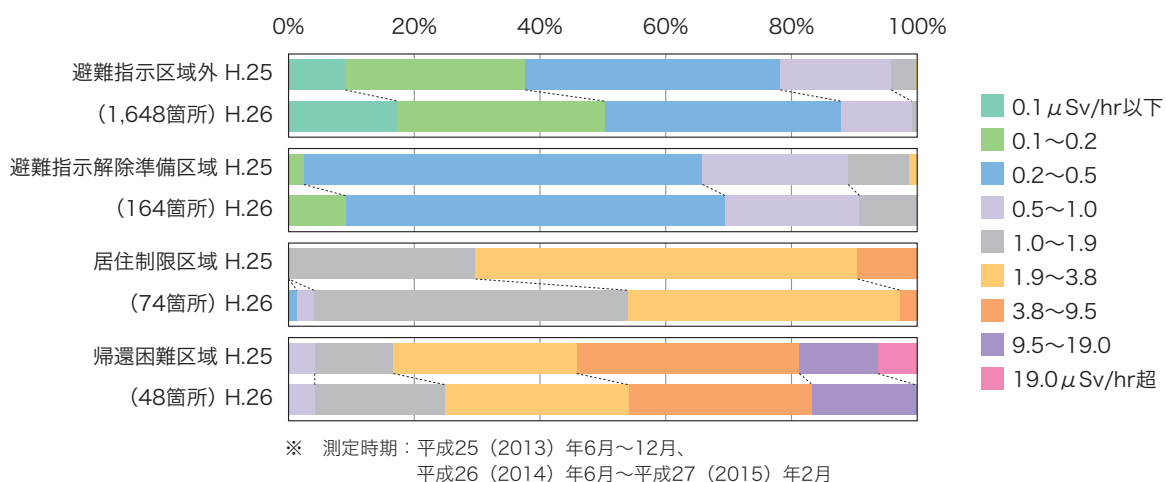


平成25～26年度の推移

平成25（2013）年度（1,939箇所）及び平成26（2014）年度（2,955箇所）に空間放射線量率調査を実施しているため池のうち、2年連続で調査を実施しているため池1,932箇所（避難指示区域外1,648箇所、避難指示区域内284箇所）について、空間放射線量率の推移を整理した結果、以下のことが明らかになりました。

- 避難指示区域外では、平成25年度よりも平成26年度の方が低線量側の地点数が多くなっていました。
- 避難指示区域外や避難指示解除準備区域では2.5 μSv/hを超えるため池は平成25年度、平成26年度ともありませんでしたが、居住制限区域で平成26年度には12箇所（15.4%）、帰還困難区域で平成26年度には45箇所（71.4%）のため池が2.5 μSv/hを超過していました（「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」によると2.5 μSv/hを超える空間放射線量率下で業務を行う場合、業務従事者の被ばく線量の厳密な管理や、被ばく低減のための措置等が必要です。）。
- 区域ごとでみると、低線量側の地点数が多くなっていますが、今後も経年変化等を確認していくことが重要です。

●空間放射線量率の推移



2-5-2 ため池管理作業に伴う年間追加被ばく線量

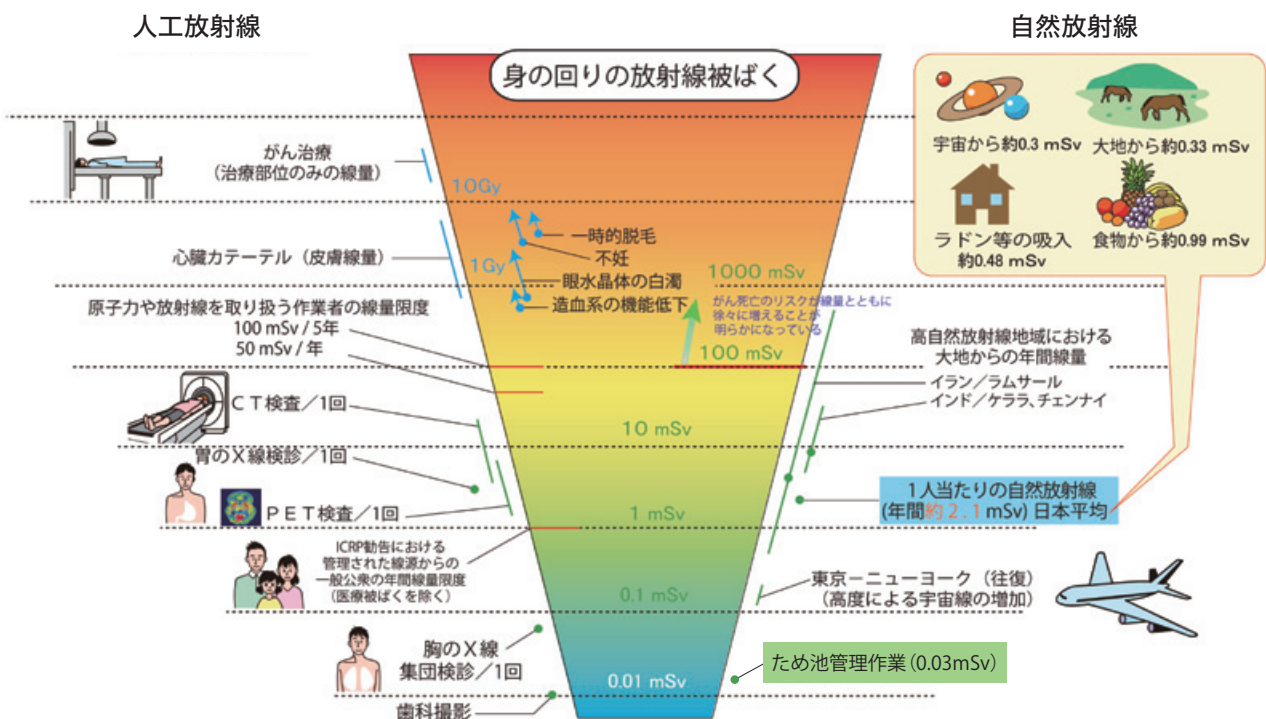
- ため池管理作業に伴う年間の追加被ばく線量について、平成26（2014）年度モニタリング調査結果の平均値及びアンケート調査結果の作業時間を基に試算した結果、避難指示区域外の年間追加被ばく線量については、平均で0.03mSv/年でした。1回の胸のX線撮影で受ける被ばく量は0.06mSvですから、およそ半分の値です。

区域区分	当該ため池の空間放射線量率 ^{※1} (平均値)	年間作業時間 ^{※2} (平均)	年間追加被ばく線量 (平均)
避難指示区域外 2,649箇所	0.25 μ Sv/h	110時間	0.03mSv/年

※1 H26年度モニタリング調査結果で、ため池の堤体（取水口近傍）の地上1m地点の空間放射線量率

※2 ため池の年間の管理作業時間は、アンケート調査結果の平均値より試算

●放射線被ばくの早見図



- ・ UNSCEAR2008年報告書
 - ・ ICRP2007年勧告
 - ・ 日本放射線技術協会医療被ばくガイドライン
 - ・ 新版 生活環境放射線（国民線量の算定）
- などにより、放医研が作成（2013年5月）

【ご注意】

- 1) 数値は有効数字などを考慮した概数です。
- 2) 目盛（点線）は対数表示になっています。目盛がひとつ上がる度に10倍となります。
- 3) この図は、引用している情報が更新された場合変更される場合があります。

【線量の単位】

各臓器・組織における吸収線量：Gy（グレイ）

放射線から臓器・組織の各部位において単位重量あたりにどれくらいのエネルギーを受けたのかを表す物理的な量。

実効線量：mSv（ミリシーベルト）

臓器・組織の各部位で受けた線量を、がんや遺伝性影響の感受性について重み付けをして全身で足し合わせた量で、放射線防護に用いる線量。

各部位に均等に、ガンマ線1Gyの吸収線量を全身に受けた場合、実効線量で1000mSvに相当する。