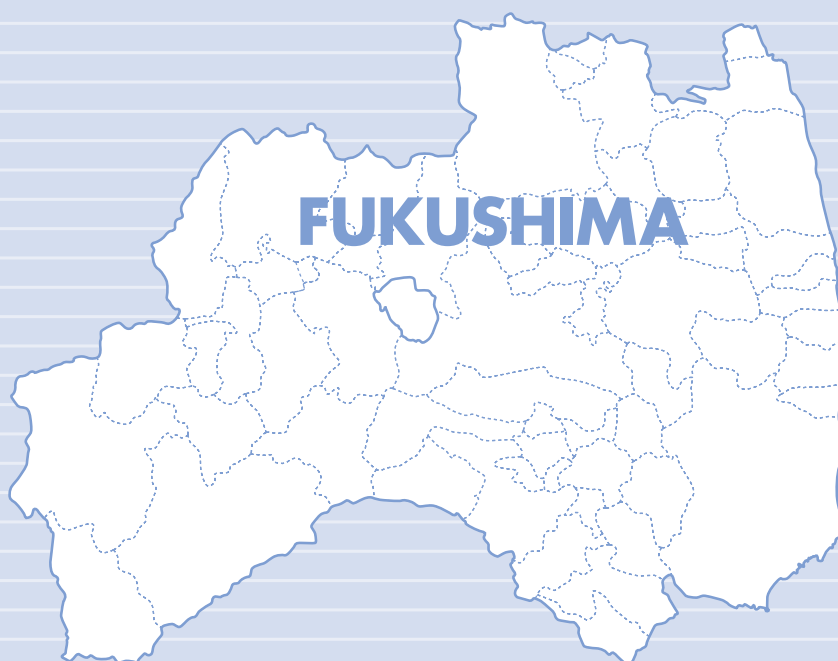
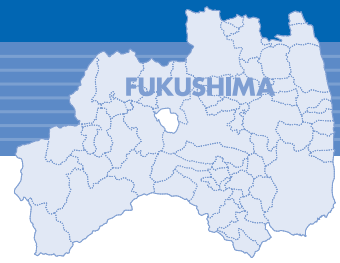


CHAPTER

# 2

## ため池の 放射性物質による影響

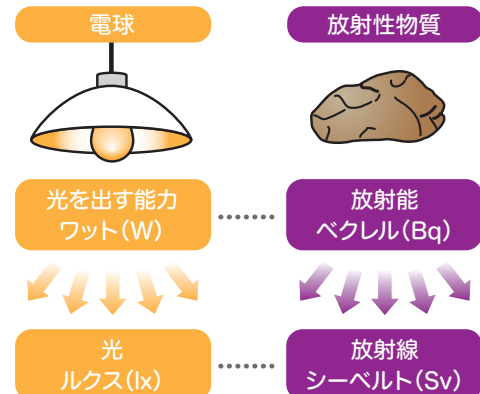




# 放射性物質の基礎知識

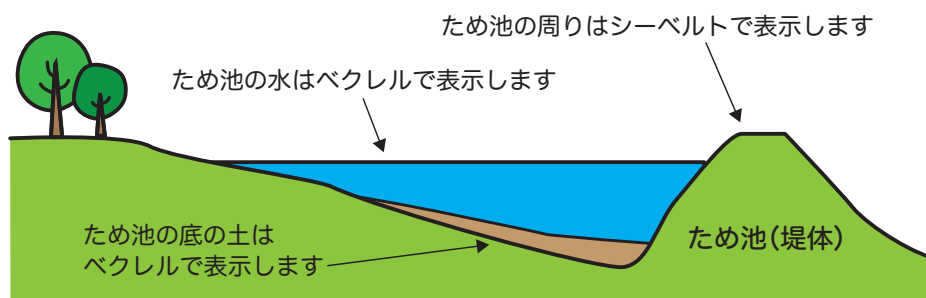
## 放射性物質と放射能

- 放射線を出す物質を「放射性物質」、放射線を出す能力を「放射能」といいます。
- 電球に例えると、電球が放射性物質、光を出す電力（ワット）が放射能、電球から届く光の明るさ（照度、ルクス）が放射線といえるでしょう。



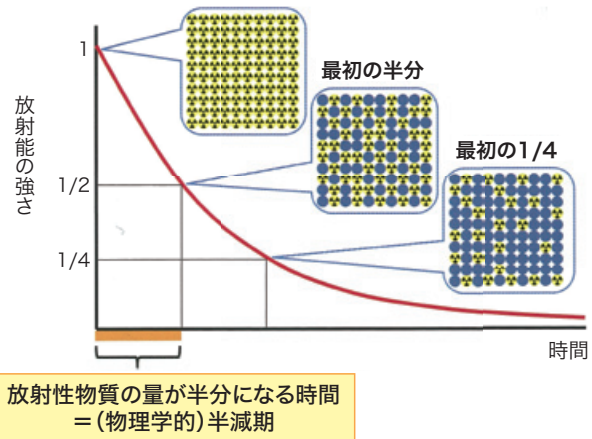
## ベクレルとシーベルト

- ベクレルは、放射性物質がどれだけ含まれているかを表したものです。1 kg 当たりの量 (Bq/kg) や 1 リットル当たりの量 (Bq/L) で示す場合が多いです。ため池では、池底の土や池の水をベクレルで表示します。
- シーベルトは、人体への影響の大きさを表したものです。影響は、放射性物質から離れれば小さくなります。1 時間当たりの量 (Sv/h) で示す場合が多いです。ため池では、ため池周囲の空間放射線量率をシーベルトで表示します。



## 放射性物質 半減期と放射能の減衰

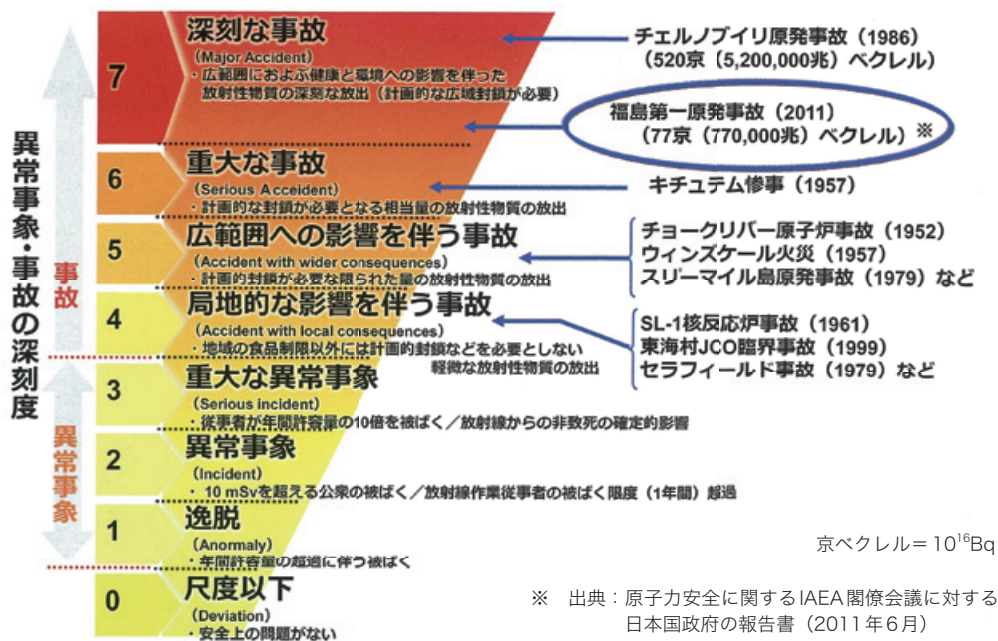
- 半減期分の時間が経過すると、放射性物質の量は元の半分になり、結果として放射能も半分になります。さらにもう半減期分の時間が経過すると、さらに放射性物質の量が半分になります。このように、半減期分の時間が経過することに、放射能は1→2分の1→4分の1→8分の1→16分の1と減っていきます。横軸に経過時間、縦軸を放射能の強さにして、放射能の減り方をグラフに表すと、曲線（指数関数）的に減ることがわかります。
- 半減期は放射性物質の種類によって異なります。例えば、ヨウ素131の半減期は8日、セシウム134の半減期は2年、セシウム137の半減期は30年です。
- なお、体内に取り込まれた放射性物質は、臓器や組織に取り込まれた後、排泄されます。排泄によって体内の放射性物質の量が半分になる時間を生物学的半減期といいます。



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.11

## 原子力災害の影響 国際原子力・放射線事象評価尺度

原子力施設などの異常事象や事故は、その深刻度に応じて7つのカテゴリーに分類されます。福島第一原発事故はその放射性物質の放出量から最も深刻な事故であることを示すレベル7と判断されています。



※ 出典：原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書（2011年6月）

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.28

## 線量測定と計算 さまざまな測定機器

- どのような目的で放射線を測定するかによって、用いる測定機器を選ぶ必要があります。
- 放射性物質の種類と量を調べるには、ゲルマニウム半導体検出器やNaI (TI) シンチレーション式検出器などを備えた $\gamma$  (ガンマ) 線のエネルギーが識別できる装置を用います。ゲルマニウム半導体検出器は、主に水、食品などの汚染状況を調べる際にも用いられる装置で、放射性物質の種類ごとの量を正確に測定する際に用いられます。しかし $\gamma$ 線を出さない放射性物質を調べることはできません。
- 外部被ばく線量を計算するには、空間放射線量率を正確に測定する必要があります。空間放射線量率の測定には電離箱式やエネルギー補償型のサーベイメータが最も適しています。GM計数管式サーベイメータを利用する場合は、空間放射線量率が実際よりも高めに出ることが多いので気をつける必要があります。
- 個人線量計としては、光刺激ルミネッセンス線量計 (OSL)、蛍光ガラス線量計、電子式線量計など、いろいろなタイプがあります。男性は胸に、女性は妊娠の可能性も考慮し腹部に付けることが一般的です。

### 測定機器



ゲルマニウム  
半導体検出器



NaI (TI) シンチレーション式  
サーベイメータ (エネルギー補償型)



GM 計数管式  
サーベイメータ

### 個人線量計



光刺激ルミネッセンス  
線量計 (OSL)



蛍光ガラス線量計



電子式線量計

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.42

## ため池調査で使用する測定機器類

### ●水質調査

#### 〈採水方法〉

採水は、縦型バンドーン採水器等（水深が浅い場合はひしゃく等）を用います。

#### 〈測定方法〉

放射性セシウムの分析は、ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法で行います。

| 採水器具                                                                                          | 特 徴                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| バンドーン採水器<br> | 円筒管の上下にゴムの蓋を取り付けた採水器です。<br>上下の蓋を開けたまま沈め、試料採取位置で蓋を閉め試料を採取する器具です。 |

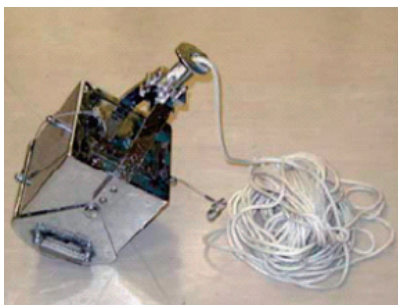
### ●底質調査

#### 〈採取方法〉

エクマンバージ採泥器による採取を原則とし、これによる採取が困難な場合にはハンドマッキン採泥器など、これに準ずる採泥器を使用します。

#### 〈測定方法〉

放射性セシウムの分析は、ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法で行います。

| 採泥器具                                                                                              | 特 徴                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| エクマンバージ採泥器<br> | グラブ型採泥器の一種です。<br>2個の半円筒形バケットをメッセンジャーによりフックを外し、バケットの両側についているバネにより閉じるようになっています。<br>砂、砂利の採取には不向きです。 |

1

ため池とは

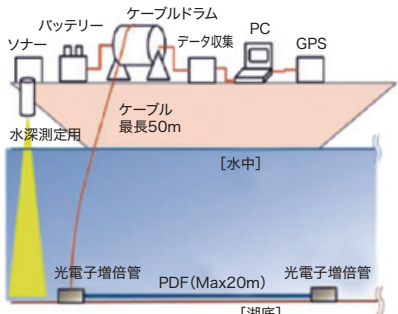
2

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

| 採泥器具                                                                                            | 特 徴                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ハンドマッキン採泥器<br> | <p>スミス・マッキンタイヤー採泥器のバケット部分を加工したものです。</p> <p>重りをつけての船上からの採泥や、ダイバーによる採泥に使用します。</p> |

| 測定機器                                                                                                           | 特 徴                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プラスチックシンチレーションファイバ (PSF)<br> | <p>プラスチック製の光ファイバーの一種で、放射線検出用素材として使われています。</p> <p>一定の測定間隔でPSFを池底に沈め、池底の線量測定を行います。</p> <p>セシウム水中測定用検出器を併用して測定することで、池底の放射性セシウムの分布状況が面的に評価できます。</p> |

ため池の形状が複雑で、複数箇所の流入があるなど、底質の放射性セシウム濃度の面的分布のバラツキが大きいと想定される場合は、必要に応じてプラスチックシンチレーションファイバ (PSF) 等により、面的に底質の放射性セシウム濃度を測定することも検討します。

### ●空間放射線量率

#### 〈測定方法〉

ため池利用・管理範囲内の選定地点において、地上 1 m の空間放射線量率を測定します。

| 測定器具                                                                                                            | 特 徴                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| NaI (TI) シンチレーションサーベイメータ<br> | <p>NaI (TI) に放射線が入射した際に生じる発光を光電子増倍管等で電気信号に変換し、出力を得るものです。</p> |

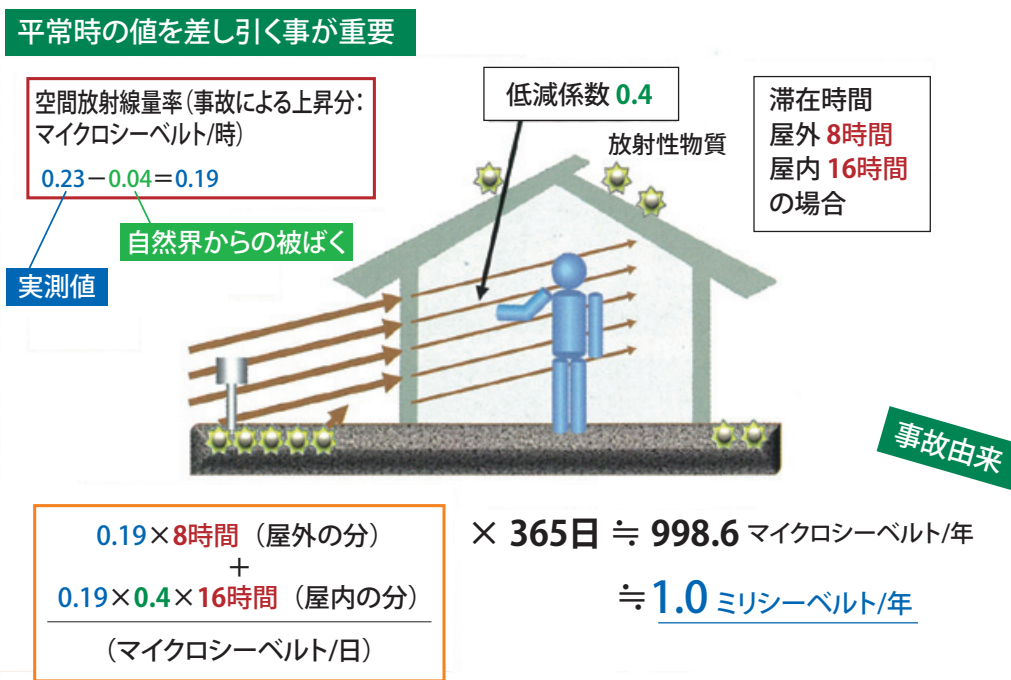
## 線量測定と計算 事故後の追加被ばく線量(計算例)

- 原発事故前の福島県の1時間当たりの空間放射線量率は、0.02～0.13マイクロシーベルト（ $\mu\text{Sv/h}$ ）でした。いま生活圏で長期的に目標にしている空間放射線量率は、0.23  $\mu\text{Sv/h}$ 未満です。
- 0.23  $\mu\text{Sv/h}$ は、1年間の追加被ばく量の限度を1ミリシーベルト（mSv）としたときの、一般的な過ごし方をした場合の量です。
- 1 mSv（自然放射線に追加となる分）は、国際機関が決めた一般人の年間追加被ばく限度の最小値です（1～20 mSvの範囲でより少ない方を推奨）。

### 〈0.23 $\mu\text{Sv/h}$ の計算方法〉

1年365日、屋外で8時間、木造家屋（屋外×0.4倍の遮へい効果）で16時間過ごすという生活パターンを想定すると、 $0.19 \mu\text{Sv/時} \times (8 \text{時間} + 16 \text{時間} \times 0.4) \times 365 \text{日} = \text{約} 1 \text{mSv/年}$ となります。この0.19  $\mu\text{Sv/時}$ に自然界からの放射線被ばく量0.04  $\mu\text{Sv/時}$ （大地放射線0.4mSv/年）を加え、0.23  $\mu\text{Sv/時}$ を算出しています。

出典：除染情報プラザ 健康影響Q&A P.38



出典：放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料 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.48

1

ため池とは

2

ため池の放射性物質による影響

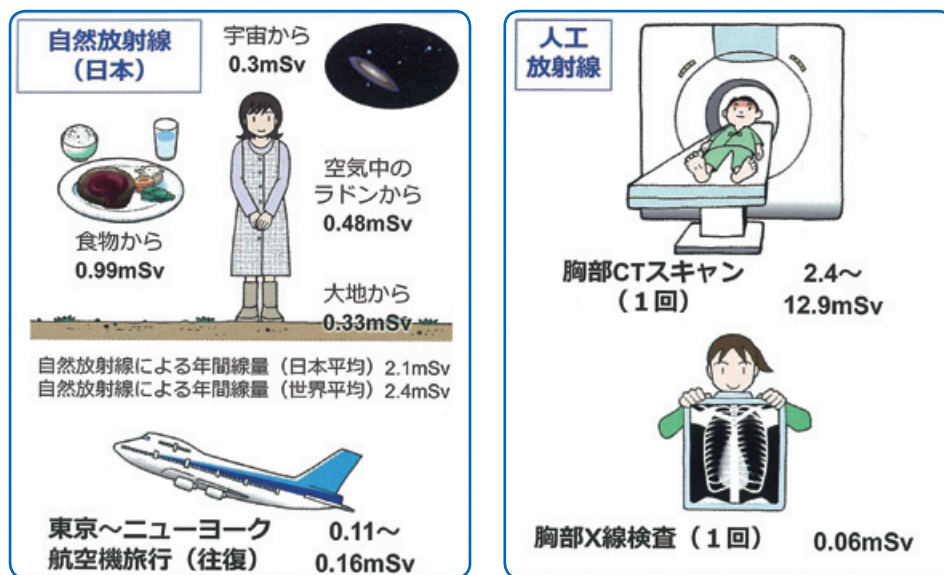
3

ため池の放射性物質対策

## 身の回りの放射線 自然・人工放射線からの被ばく線量

- 日常生活をする中で、私たちは知らず知らずのうちに放射線を受けています。
- 宇宙から、そして大地から受ける自然放射線による外部被ばくや、食物や空気中のラドンなど、自然由来の放射性物質から受ける内部被ばくは、合計すると年間で世界平均では2.4ミリシーベルト、日本平均では2.1ミリシーベルトになります。
- また日本では放射線検査などで受ける医療被ばくの割合が大きいことが知られています。これは一回の検査あたりの被ばく量が多いCT検査が広く普及していることや胃がん検診で上部消化管検査が行われているためと考えられています。

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.58



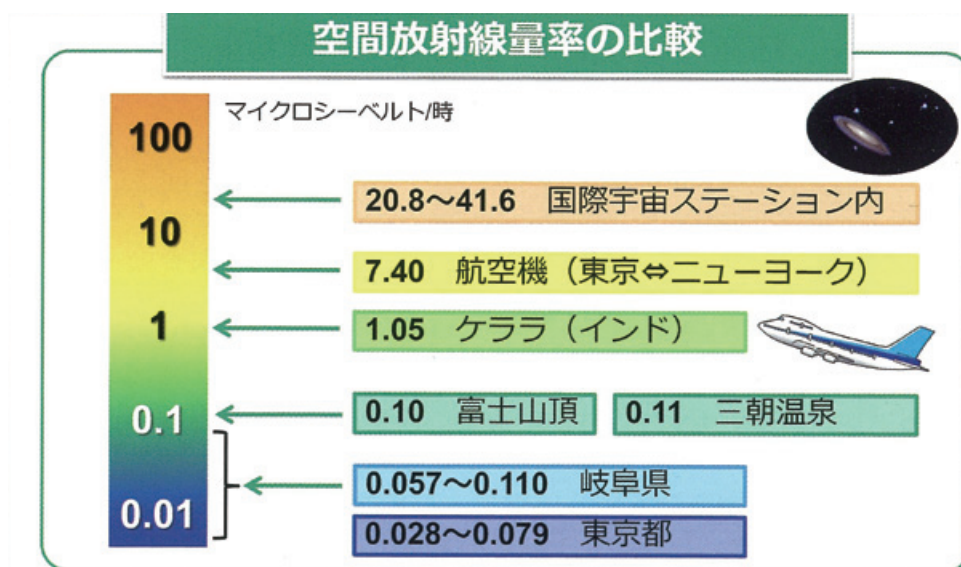
mSv：ミリシーベルト

出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告、原子力安全研究協会「新生活環境放射線（平成23年（2011年））」、ICRP103他

## 身の回りの放射線 時間当たりの被ばく線量の比較

- 宇宙空間や航空機内では、銀河や太陽からの宇宙線により、空間放射線量率が高くなります。また富士山のような標高が高いところでも、標高の低いところと比べると宇宙線の影響を強く受けるので、空間放射線量率が高くなります。標高の低いところでは、大気に含まれる酸素原子や窒素原子と宇宙線（放射線）が相互作用してエネルギーを失い、地表に到達する放射線の量が少なくなるため、空間放射線量率は低くなります。
- 人間の生活空間のほとんどの場所の空間放射線量率は、1時間に0.01から1マイクロシーベルトの範囲ですが、中には、土壤にラジウムやトリウムといった放射性物質を多く含むため、自然放射線レベルが高い地域があります。こうした地域を高自然放射線地域と呼びます。
- 世界基準で見ると、日本には高自然放射線地域と呼ばれる場所はありませんが、ラドン温泉で有名な三朝温泉のように、土壤にラジウムを多く含んでいる場所では、若干空間放射線量率が高くなっています。逆に、関東ローム層で覆われた関東平野は大地からの放射線が遮へいされ、空間放射線量率は低い傾向にあります。

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.59



出典：JAXA 宇宙ステーションきぼう広報・情報センターサイト「放射線被ばく管理」2013、放射線医学総合研究所ホームページ「航路線量計算システム (JISCARD)」、放射線医学総合研究所ホームページ「環境中の空間ガンマ線線量調査」、古野、岡山大学温泉研究所報告、51号、P.25-33、1981、原子力規制委員会放射線モニタリング情報（モニタリングポストの過去の平常値の範囲）より作成

1

ため池とは

2

ため池の放射性物質による影響

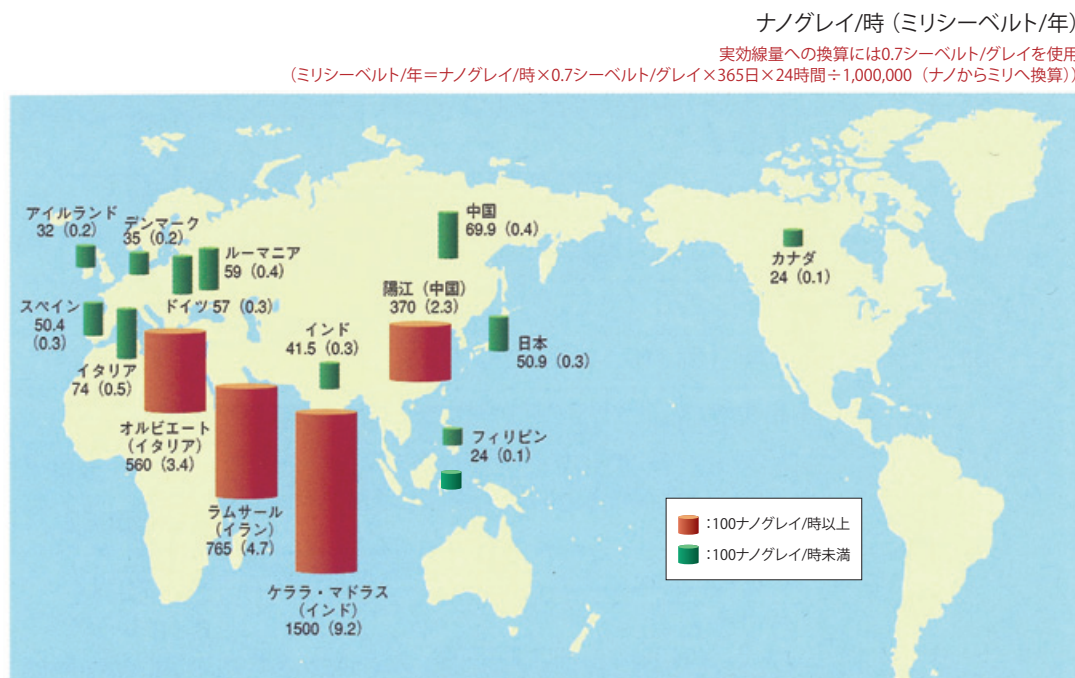
3

ため池の放射性物質対策

## 身の回りの放射線 大地の放射線(世界)

- 世界には、中国の陽江（ヤンジャン）、インドのケララ、イランのラムサールなど、日本より2倍から数十倍自然放射線が高い地域があります。こうした地域で自然放射線レベルが高い原因は、ラジウムやトリウム、ウランなどの放射性物質が土壌中に多く含まれることによります。
- これまで高自然放射線地域として有名であったブラジルのガラパリは都市化によるアスファルト舗装の結果、空間放射線量率が減少したと報告されています。
- 中国やインドにおける疫学調査などから、これまでのところ、がんの死亡率や発症率の顕著な増加は報告されていません。ラムサールでは、がんリスクに関する解析が現在進められています。今後はこうした地域での生涯線量推定やそれに基づくがん死亡や罹患の過剰リスクや、非がん死亡の過剰リスクなどについても検討される予定です。さらに、各地域のデータの統合による、がんリスクの推定なども計画されています。

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.62



出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告書、（公財）原子力安全研究協会「生活環境放射線」（2011年）より作成

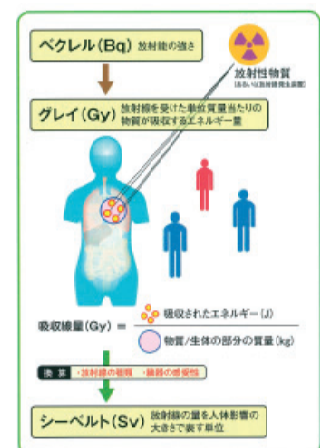
### ●放射能や放射線の単位

放射線に関する主な単位に、Bq（ベクレル）、Sv（シーベルト）、Gy（グレイ）があります。

Bqは放射能を出す側の単位です。土や食品などに含まれる放射性物質の量を表すときに用いられます。

SvやGyは、放射線を受ける側の単位です。放射線が透過した生体の部分には、放射線のエネルギーが吸収されます。この吸収線量の単位がGyです。同じ吸収線量でも、放射線の種類によって影響の強さが異なり、人体組織によっても受ける影響に違いが生じます。この違いを考慮し、人体に与える影響の度合いを示したのがSvです。

出典：復興・再生を目指して一放射性物質の現状と森林・林業の再生― 林野庁 平成27年11月発行



## 放射線に対する安全管理

- ため池の放射性物質対策工事においては、「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」（厚生労働省 平成23年12月22日（平成26年11月18日 改正））等を遵守して作業員の安全衛生管理を行います。
- 当該ガイドラインが適用される除染等業務とは、
  - (a) 土壌等の除染等の業務
  - (b) 除去土壌又は汚染廃棄物（放射性セシウム濃度が10,000Bq/kgを超えるもの）の収集、運搬又は保管の業務
  - (c) 特定汚染土壌等（汚染土壌等であって、放射性セシウム濃度が10,000Bq/kgを超えるもの）を取り扱う業務（(a) 及び (b) を除く）（以下「特定汚染土壌等取扱業務」という。）です。
- 「特定線量下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」（厚生労働省 平成24年6月15日（平成26年11月18日 改正））が適用される特定線量下業務とは、放射性物質汚染対処特別措置法により指定された、除染特別地域及び汚染状況重点調査地域内における平均空間放射線量率が $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所で行う、除染等業務と特定汚染土壌等取扱業務以外の業務です。

### ●各業務の概要※

|              |                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| ①除染等業務       | 除染特別地域と汚染状況重点調査地域で行う除染作業や廃棄物の収集・運搬・保管業務               |
| ②特定汚染土壌等取扱業務 | 10,000Bq/kg 超の汚染土壌等を取り扱う業務（インフラ復旧、営農、営林）              |
| ③特定線量下業務     | $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所で行う、①と②以外の業務（測量等、運輸業、屋内産業） |

※ 福島県土木部が公表（[http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/life/21260\\_24148\\_misc.pdf](http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/life/21260_24148_misc.pdf)）している放射線障害防止措置整理表（H26.1.20）を加工して東北農政局南相馬地域直轄災害復旧事務所が作成

### ●保護具の一覧表

| 区分                              | 高濃度粉じん作業<br>(粉じん濃度が $10\text{mg}/\text{m}^3$ を超える作業)                                                                                                                                                                                  | 高濃度粉じん作業以外の作業                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (50万Bq/kgを超える汚染土壌等)<br>高濃度汚染土壌等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・捕集効率95%以上の防じんマスク</li> <li>・長袖の衣服の上に全身化学防護服（密閉型タイベックスーツ等）</li> <li>・ゴム手袋（綿手袋と二重）</li> <li>・ゴム長靴</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・捕集効率80%以上の防じんマスク</li> <li>・長袖の衣服</li> <li>・ゴム手袋（綿手袋と二重）</li> <li>・ゴム長靴</li> </ul>  |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                |

| 区分         | 高濃度粉じん作業<br>(粉じん濃度が $10\text{mg}/\text{m}^3$ を超える作業)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 高濃度粉じん作業以外の作業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高濃度汚染土壌等以外 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・捕集効率80%以上の防じんマスク</li> <li>・長袖の衣服</li> <li>・綿手袋</li> <li>・ゴム長靴</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・捕集効率80%以上の防じんマスク</li> <li>・高濃度汚染土壌を取り扱わず、かつ、高濃度粉じん作業を行わない場合であって、粉じん障害防止規則第27条に該当しない作業の場合は、不織布製マスク（サージカルマスク等）で可</li> <li>・長袖の衣服</li> <li>・綿手袋</li> <li>・ゴム長靴</li> </ul>   <div>又は</div>    |

出典：除染等業務放射線障害防止ガイドラインP.14-15、東北農政局除染等関連業務等管理規程第9条  
 ため池の放射性物質対策技術マニュアル 平成27年3月 農林水産省より抜粋

### ●放射線障害防止措置整理表

| 線量・区域・業務区分<br>項目  | 除染等業務ガイドライン該当ページ | 特定線量下業務ガイドライン該当ページ | 除染特別地域等（除染電離則上の地域名、（除染特別地域+汚染状況重点調査地域）                                                                                |                     |             |                                                                  |                     |             |                                           |                     |             |                          |                     |             |                                    |                     |                 |                     |
|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------|---------------------|-------------|--------------------------|---------------------|-------------|------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|                   |                  |                    | 除染特別地域（汚染対処特措法上の地域名、環境省直轄除染の区域）                                                                                       |                     |             |                                                                  |                     |             |                                           |                     |             | 汚染状況重点調査地域（汚染対処特措法上の地域名） |                     |             |                                    |                     |                 |                     |
|                   |                  |                    | 帰還困難区域<br>(9.5μSv/h超)<br>(50mSv/年超)                                                                                   |                     |             | 居住制限区域<br>(3.8μSv/h超～<br>9.5μSv/h以下)<br>(20mSv/年超～<br>50mSv/年以下) |                     |             | 避難指示解除準備区域<br>(3.8μSv/h以下)<br>(20mSv/年以下) |                     |             | 【※1】<br>2.5μSv/h以上       |                     |             | 【※2】<br>0.23μSv/h以上～<br>2.5μSv/h未満 |                     |                 | 0.23<br>μSv/h<br>未満 |
|                   |                  |                    | 除染等<br>業務                                                                                                             | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線量下<br>業務 | 除染等<br>業務                                                        | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線量下<br>業務 | 除染等<br>業務                                 | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線量下<br>業務 | 除染等<br>業務                | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線量下<br>業務 | 除染等<br>業務                          | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 左記<br>以外の<br>業務 | 全ての<br>業務           |
| 事前調査<br>【空間線量測定】  | P.8              | P.5                | ○                                                                                                                     | ○                   | ○           | ○                                                                | ○                   | ○           | 空間放射線量率に応じて<br>【※1】又は【※2】に準じた対応           | ○                   | ○           | ○                        | ○                   | ○           | ×                                  | ×                   |                 |                     |
| 事前調査<br>【放射能濃度測定】 | P.8              | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           |                                           | ○                   | ○           | ×                        | ○                   | ○           | ×                                  | ×                   |                 |                     |
| 線量管理              | P.4              | P.3                | ○                                                                                                                     | ○                   | ○           | ○                                                                | ○                   | ○           |                                           | ○                   | ○           | ○                        | ○                   | ×           | ×                                  | ×                   |                 |                     |
| 個人線量計による測定        | P.4              | P.3                | ○                                                                                                                     | ○                   | ○           | ○                                                                | ○                   | ○           |                                           | ○                   | ○           | ○                        | ×                   | ×           | ×                                  | ×                   |                 |                     |
| 汚染検査              | P.13             | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ○           | ○                                                                | ○                   | ×           |                                           | ○                   | ○           | ×                        | ○                   | ○           | ×                                  | ×                   |                 |                     |
| スクリーニング検査         | P.5              | —                  | 高濃度汚染土壌等（50万Bq/kgを超える汚染土壌等）以外で、かつ、高濃度粉じん作業（粉じんの濃度が10mg/m <sup>3</sup> を超える作業）以外の作業の場合<br>※ただし、突発的に高い粉じんにはばく露された場合には実施 |                     |             |                                                                  |                     |             |                                           |                     |             |                          |                     |             |                                    |                     | ×               |                     |
|                   |                  |                    | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           | 空間放射線量率に応じて<br>【※1】又は【※2】に準じた対応           |                     | ○           | ○                        | ×                   | ×           | ×                                  | ×                   |                 |                     |
| 内部被ばく測定           | P.5              | —                  | 高濃度汚染土壌等（50万Bq/kgを超える汚染土壌等）で、かつ、高濃度粉じん作業（粉じんの濃度が10mg/m <sup>3</sup> を超える作業）の場合は3ヶ月に1回実施                               |                     |             |                                                                  |                     |             |                                           |                     |             |                          |                     |             |                                    |                     | ×               |                     |
| 作業計画策定            | P.9              | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           | 空間放射線量率に応じて<br>【※1】又は【※2】に準じた対応           | ○                   | ○           | ×                        | ×                   | ×           | ×                                  |                     |                 |                     |
| 休憩所の設置            | P.10             | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           |                                           | ○                   | ○           | ×                        | ○                   | ×           | ×                                  |                     |                 |                     |
| 汚染検査場所の設置         | P.10             | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           |                                           | ○                   | ○           | ×                        | ○                   | ×           | ×                                  |                     |                 |                     |
| 作業指揮者の選定          | P.10             | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           |                                           | ○                   | ○           | ×                        | ○                   | ×           | ×                                  |                     |                 |                     |
| 汚染を防止するための措置      | P.14             | —                  | ○                                                                                                                     | ○                   | ×           | ○                                                                | ○                   | ×           |                                           | ○                   | ○           | ×                        | ○                   | ○           | ×                                  |                     |                 |                     |

| 線量・区域・業務区分                                                                     | 除染等業務ガイドライン該当ページ | 特定線量下業務ガイドライン該当ページ | 除染特別地域等（除染電離則上の地域名、（除染特別地域+汚染状況重点調査地域））                                             |                     |                 |                                                                  |                     |                 |                                           |                     |                 |                          |                     |                 |                                    |                     |                 |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|                                                                                |                  |                    | 除染特別地域（汚染対処特措法上の地域名、環境省直轄除染の区域）                                                     |                     |                 |                                                                  |                     |                 |                                           |                     |                 | 汚染状況重点調査地域（汚染対処特措法上の地域名） |                     |                 |                                    |                     |                 |                     |
|                                                                                |                  |                    | 帰還困難区域<br>(9.5μSv/h超)<br>(50mSv/年超)                                                 |                     |                 | 居住制限区域<br>(3.8μSv/h超～<br>9.5μSv/h以下)<br>(20mSv/年超～<br>50mSv/年以下) |                     |                 | 避難指示解除準備区域<br>(3.8μSv/h以下)<br>(20mSv/年以下) |                     |                 | 【※1】<br>2.5μSv/h以上       |                     |                 | 【※2】<br>0.23μSv/h以上～<br>2.5μSv/h未満 |                     |                 | 0.23<br>μSv/h<br>未満 |
|                                                                                |                  |                    | 除染等<br>業務                                                                           | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定<br>線量下<br>業務 | 除染等<br>業務                                                        | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線<br>量下<br>業務 | 除染等<br>業務                                 | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線<br>量下<br>業務 | 除染等<br>業務                | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 特定線<br>量下<br>業務 | 除染等<br>業務                          | 特定汚染<br>土壌等<br>取扱業務 | 左記<br>以外の<br>業務 | 全ての<br>業務           |
| 項 目                                                                            |                  |                    | 高濃度汚染土壌等（50万Bq/kgを超える汚染土壌等）以外の作業の場合                                                 |                     |                 |                                                                  |                     |                 |                                           |                     |                 |                          |                     |                 |                                    |                     |                 |                     |
| 【ケース1】<br>長袖の衣服、綿手袋、ゴム長靴、捕集効率80%以上防塵マスク等                                       | P.15             | －                  | 【ケース2】<br>の装備準拠                                                                     | 【ケース2】<br>の装備準拠     | 【ケース2】<br>の装備準拠 | ○                                                                | ○                   | ×               | 空間放射線量率に応じて<br>【※1】又は【※2】に準じた対応           |                     |                 | ○                        | ○                   | ×               | ○                                  | ○                   | ×               | ×                   |
| 【ケース2】<br>長袖の衣服、ゴム手袋、ゴム長靴、捕集効率80%以上防塵マスク等                                      | P.15             | －                  | 高濃度汚染土壌等（50万Bq/kgを超える汚染土壌等）で、かつ、高濃度粉じん作業（粉じんの濃度が10mg/m <sup>3</sup> を超える作業）以外の作業の場合 |                     |                 |                                                                  |                     |                 |                                           |                     |                 |                          |                     |                 |                                    |                     |                 | ×                   |
|                                                                                |                  |                    | ○                                                                                   | ○                   | ○               | ○                                                                | ○                   | ×               | 空間放射線量率に応じて<br>【※1】又は【※2】に準じた対応           |                     |                 | ○                        | ○                   | ×               | ○                                  | ○                   | ×               |                     |
| 【ケース3】<br>長袖の衣服の上に全身化学防護服（例：密閉型タイベックス <sup>®</sup> ）、ゴム手袋、ゴム長靴、捕集効率95%以上防塵マスク等 | P.15             | －                  | 高濃度汚染土壌等（50万Bq/kgを超える汚染土壌等）で、かつ、高濃度粉じん作業（粉じんの濃度が10mg/m <sup>3</sup> を超える作業）の場合      |                     |                 |                                                                  |                     |                 |                                           |                     |                 |                          |                     |                 |                                    |                     |                 | ×                   |
|                                                                                |                  |                    | ○                                                                                   | ○                   | 【ケース2】<br>の装備準拠 | ○                                                                | ○                   | ×               |                                           |                     |                 | ○                        | ○                   | ×               | ○                                  | ○                   | ×               |                     |
| 除染等業務従事者に対する教育                                                                 | P.16             | P.6                |                                                                                     |                     | ○               | ○                                                                | ○                   | ○               | ○                                         | ○                   |                 |                          |                     | ○               | ○                                  | ○                   | ×               | ×                   |
| 一般健康診断                                                                         | P.17             | P.7                | ○<br>1回/6ヵ月                                                                         | ○<br>1回/6ヵ月         | ○<br>1回/年       | ○<br>1回/6ヵ月                                                      | ○<br>1回/6ヵ月         | ○<br>1回/年       |                                           |                     |                 | ○<br>1回/6ヵ月              | ○<br>1回/6ヵ月         | ○<br>1回/年       | ○<br>1回/6ヵ月                        | ○<br>1回/年           | ×               | ×                   |
| 特殊健康診断                                                                         | P.17             | －                  | ○                                                                                   | ○                   | ×               | ○                                                                | ○                   | ×               | 空間放射線量率に応じて<br>【※1】又は【※2】に準じた対応           |                     |                 | ○                        | ○                   | ×               | ○                                  | ×                   | ×               | ×                   |
| 安全衛生管理体制の確立                                                                    | P.19             | P.8                | ○                                                                                   | ○                   | ○               | ○                                                                | ○                   | ○               | ○                                         |                     |                 |                          | ○                   | ○               | ○                                  | ○                   | ×               | ×                   |
| 放射線管理者の選任                                                                      | P.19             | P.8                |                                                                                     |                     |                 | ○                                                                | ○                   | ○               | ○                                         |                     |                 |                          | ○                   | ○               | ○                                  | ○                   | ×               | ×                   |
| 線量登録管理制度への参加                                                                   | P.20             | P.8                | ○                                                                                   | ○                   | ○               | ○                                                                | ○                   | ○               | ○                                         |                     |                 |                          | ○                   | ○               | ○                                  | ○                   | ×               | ×                   |

注：除染等業務ガイドライン：平成23年12月22日付け基発1222第6号「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」  
 特定線量下業務ガイドライン：平成24年6月15日付け基発0615第6号「特定線量下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」  
 除染等業務：除染特別地域と汚染状況重点調査地域で行う除染作業や廃棄物の収集・運搬・保管業務  
 特定汚染土壌等取扱業務：1万Bq/kg超の汚染土壌等を取り扱う業務（インフラ復旧、営農、営林）  
 特定線量下業務：2.5  $\mu$ Sv/hを超える場所で行う、①と②以外の業務（測量等、運輸業、屋内産業）

出典：東北農政局 南相馬地域直轄災害復旧事務所 H26.12作成（福島県土木部がHPで公表している整理表を独自に加工して作成）

## 2-1-1 発がん要因のシーベルト換算

一般的な発がんリスク要因が、どの程度の被ばく線量に相当するのか、シーベルト（放射線の人体への影響を示す単位）に置き換えてみると、例えば、野菜不足は100～200ミリシーベルト相当に換算されます。



喫煙  
1,000～2,000  
ミリシーベルト相当



受動喫煙※1  
100～200  
ミリシーベルト相当



肥満※2  
200～500  
ミリシーベルト相当



野菜不足※3  
100～200  
ミリシーベルト相当

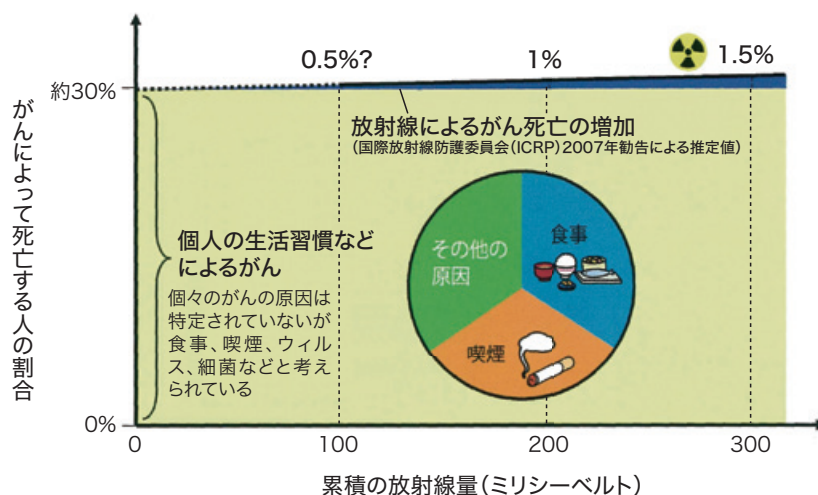
※1 夫が非喫煙者である女性のグループに対し、夫が喫煙者である女性のグループのリスク  
 ※2 BMI（身長と体重から計算される肥満指数）23.0～24.9のグループに対し、BMI ≥ 30のグループのリスク  
 ※3 1日あたり420g摂取のグループに対し、1日あたり110g摂取のグループのリスク（中央値）

出典：内閣官房「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」2011年12月

## 2-1-2 低線量率被ばくによるがん死亡リスク

- 国際放射線防護委員会（ICRP）では、大人も子どもも含めた集団では、100ミリシーベルト当たり0.5%（1,000人中5人）がん死亡の確率が増加するとして、防護を考えることとしています。これは原爆被爆者のデータをもとに、低線量率被ばくによるリスクを推定した値です。
- 現在、日本人の死因の1位はがんで、大体30%の方ががんで亡くなっています。つまり1,000人の集団がいれば、このうちの300人はがんで亡くなっています。これに放射線によるがんでの死亡確率を試しに計算して加算すると、全員が100ミリシーベルトを受けた1,000人の集団では、生涯で305人ががんで死亡すると推定できます。
- しかし実際には、1,000人中300人と言うベースラインも年や地域によって変動しますし<sup>※</sup>、今のところ病理診断のような方法でがんの原因が放射線だったかどうかを確認することができません。そのため、この100ミリシーベルト以下の増加分、つまり最大で1,000人中5人と言う増加分について実際に検出することは大変難しいと考えられています。

※ 平成22（2010）年度の年齢調整死亡率を県別で比較すると、人口10万対で248.8人（長野県女性）から662.4人（青森県男性）とばらつきますが、そのうち、がんが死因である割合を調べると、これも29.0%（沖縄男性）から36.1%（京都女性）とばらつきがみられます

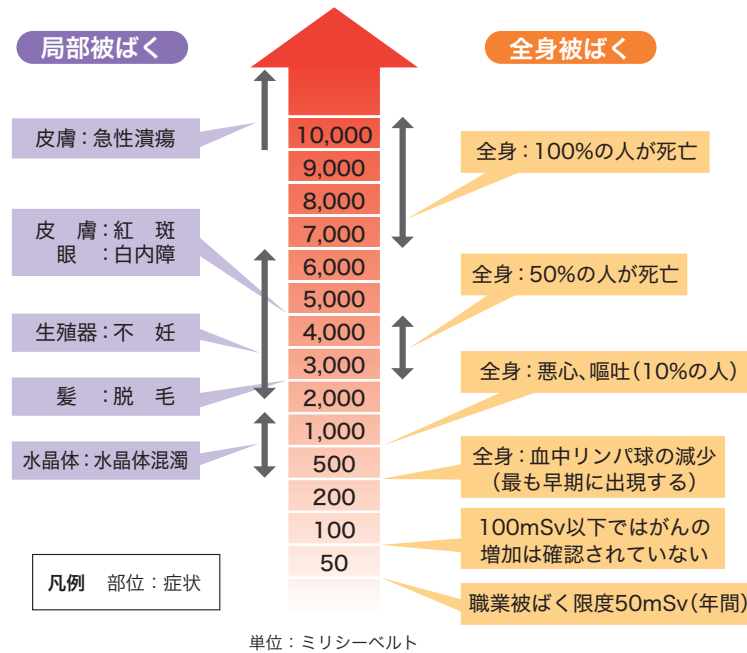


出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 第1編 放射線の基礎知識と健康影響 [平成26年度版（改訂版）]  
環境省 放射線健康管理担当参事官室 国立研究法人 放射線医学総合研究所 平成27年7月1日 P.114

### 2-1-3 放射線が体の細胞、組織、器官及び全身に与える影響について

放射線による影響を分類すると下図のようになります。

なお、生物には、放射線によって起きるダメージを修復するシステムがあります。放射線に被ばくしてDNAに損傷があったとしても、DNAを修復したり、異常な細胞の増殖を抑えたり、老化させたりする機能が働き、健康障害の発生を抑えています。



出典：除染等業務特別教育テキスト4訂版（厚生労働省労働衛生課）P.10

1

ため池とは

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

# かんがい用水中の放射性物質による作物への影響

1

ため池とは

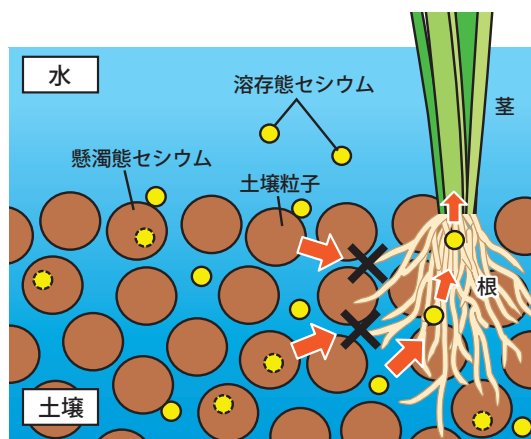
- 水に含まれる放射性セシウムには、水中にイオン等で溶けている溶存態のほか、浮遊する土壌粒子や有機物などの懸濁物質に吸着・固定されている懸濁態があります。
- 福島県が実施した試験結果によると、田面水中の溶存態や作土中の溶存態の放射性セシウムは作物が直接吸収できる（茎や根を通して吸収する）のに対して、懸濁態の放射性セシウムは作物が直接吸収し難く、作物への移行は基本的に小さいと考えられます。
- 福島県内のため池※の平成26（2014）年度の調査では、貯留水から放射性セシウムが検出されたため池は53箇所（2.3%）で最大9 Bq/L、溶存態の放射性セシウムは検出されませんでした（検出下限値はセシウム134、セシウム137ともに1ベクレル/L）。また、放射性セシウムが検出されたため池の箇所数、割合とも前年度より減少してます。このため、ほとんどのため池は、貯留水による作物への影響は小さいと考えられます。
- ただし、溶存態の放射性セシウムが検出されているため池については、さらに調査を行い対策を検討する必要があります。

※ 避難指示区域にあるため池を除く

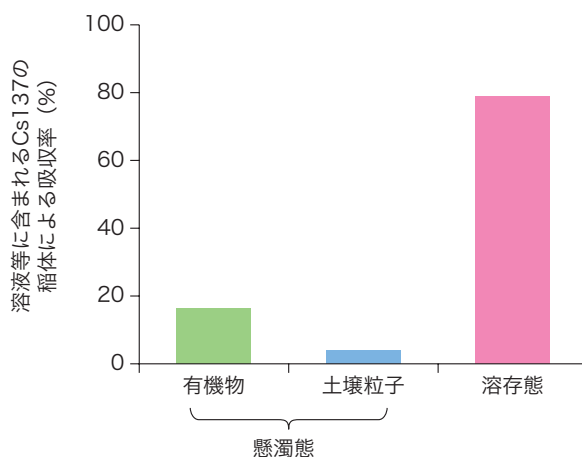
2

ため池の放射性物質による影響

## ● 水中の放射性セシウムの形態（イメージ）



## ● 田面水における溶存態及び懸濁態（土壌粒子、有機物）の放射性セシウムの稲体への吸収



出典：「放射性セシウム濃度の高い米が発生する要因とその対策について」（2014年3月 農林水産省・福島県他）に「懸濁態」の記述を追加

3

ため池の放射性物質対策

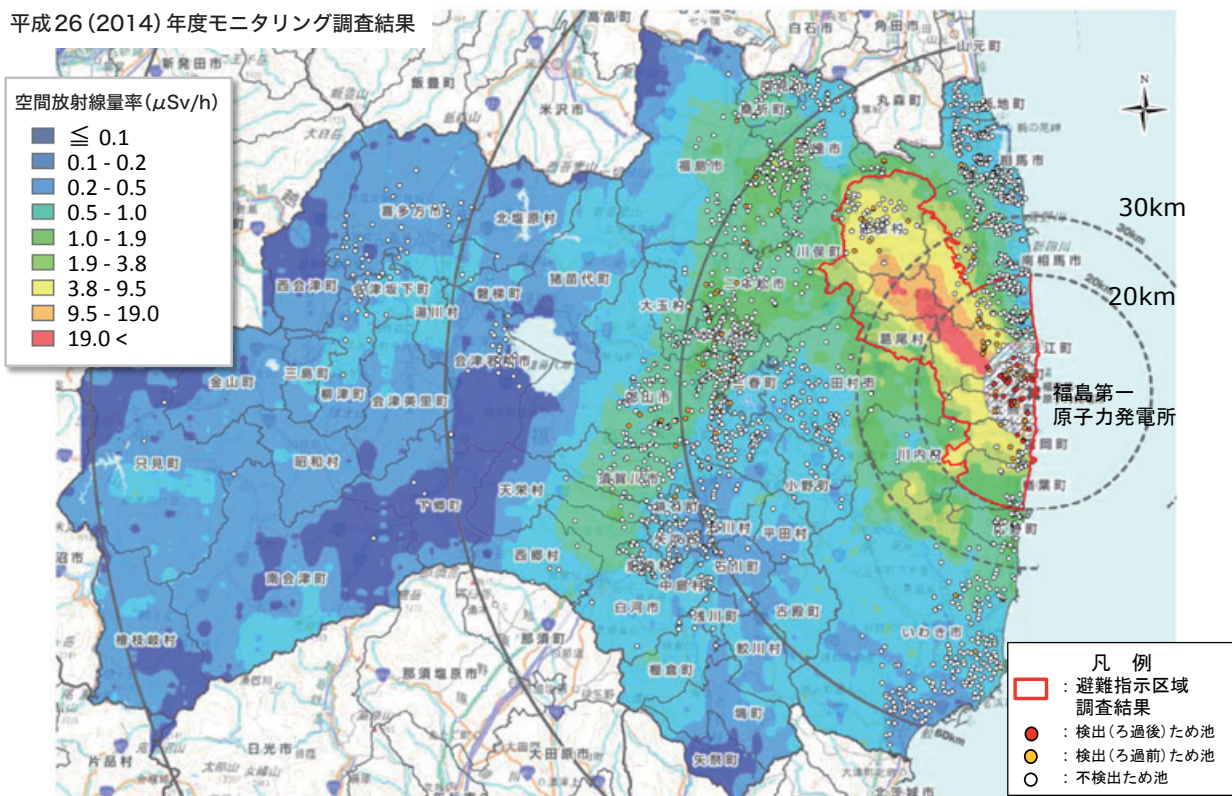
## 2-2-1 福島県内ため池の水質調査結果 位置図

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

溶存態の放射性セシウムについては、主に、第4次航空機モニタリングの空間放射線量率が高く、貯留水を利用してないため池で検出されています。

懸濁態の放射性セシウムについては、主に、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水質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

1

ため池とは

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

## 2-2-2 福島県内ため池の水質調査結果

### 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2,287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。

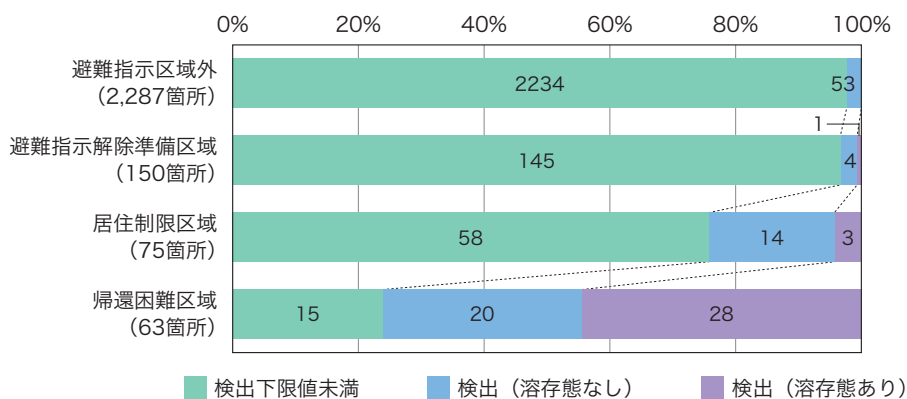
- 貯留水中の放射性セシウムが検出下限値未満だったのは2,234箇所（97.7%）でした。
- 貯留水中から放射性セシウムが検出されたのは53箇所（2.3%）で、最大でも9Bq/Lでした。検出された放射性セシウムの形態は、土粒子等の浮遊物質（濁り成分）に吸着・固定されている懸濁態の放射性セシウムで、溶存態の放射性セシウムが検出されたため池はありませんでした。
- 放射性セシウムは、透視度が低いほど、また濁度や浮遊物質が高いほど、検出される割合が高い傾向にありました。

#### ●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288箇所の平成26（2014）年度の放射性物質調査結果等から、以下のことが明らかになりました。

- 貯留水中の放射性セシウムが検出下限値未満であったのは218箇所（75.7%）でした。
- 貯留水中から放射性セシウムが検出されたのは70箇所（24.3%）で、最大86Bq/Lでした。そのうち32箇所（11.1%）において、溶存態の放射性セシウムが検出され、最大9Bq/Lでした。最大値（86Bq/L）が検出されたため池は帰還困難区域に位置し、貯留水には強い濁りがみられました。測定時は水深が浅かったため、強い濁りが生じたと考えられます。
- 避難指示解除準備区域のため池については、避難指示区域外と同程度の検出状況でした。

#### ●水の放射性セシウム（平成26（2014）年度）



※1 採水時期：平成26（2014）年6月～平成27（2015）年2月

※2 検出下限値はセシウム134、セシウム137とも1Bq/L

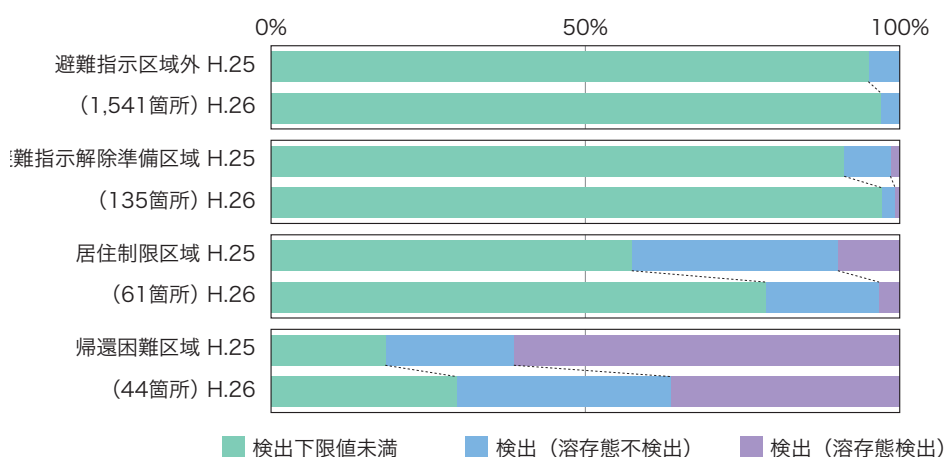
ろ過（0.45μmフィルタ）後のろ液から検出された放射性セシウムを溶存態とした

## 平成25～26年度の推移

平成25（2013）年度（1,819箇所）及び平成26（2014）年度（2,575箇所）に水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1,781箇所（避難指示区域外1,541箇所、避難指示区域内240箇所）について、貯留水中の放射性セシウムの検出状況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。

- 貯留水中から放射性セシウムが検出されたため池数は、避難指示区域内及び避難指示区域外のいずれにおいても減少しました。
- 避難指示区域外においては、平成25（2013）年度は1箇所の池で溶存態の放射性セシウムが検出されましたが、平成26（2014）年度には溶存態の放射性セシウムが検出されたため池はありませんでした。
- 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）において、いずれの区域でも懸濁態、溶存態の放射性セシウムの検出されたため池数は減少しました。
- 一方で、依然として放射性セシウムが検出されているため池もあり、今後も経年的な変化を確認していくことが重要です。

### ●水の放射性セシウムの推移



※1 採水時期：平成25（2013）年6月～12月、  
平成26（2014）年6月～平成27（2015）年2月

※2 検出下限値はセシウム134、セシウム137とも1Bq/L  
ろ過（0.45 μm フィルタ）後のろ液から検出された放射性セシウムを溶存態とした

1

ため池とは

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

## 2-2-3 水源～用水路～水田の放射性セシウムの調査結果

- 水源（ダムまたは河川）から水田までの水利システムの水質実態を把握するため、平成26（2014）年度に避難指示区域外の3地区で農業用水及び田面水の形態別放射性セシウム濃度を測定しました（セシウム134及びセシウム137ともに検出下限値を1 Bq/Lから0.1 Bq/Lに下げて測定）。
- その結果、最大3.7 Bq/Lの放射性セシウムが検出されましたが、検出下限値未満もあるなど放射性セシウム濃度は場所及び時期によって様々でした。また、放射性セシウムのうち作物に吸収されやすい溶存態の放射性セシウム濃度は0.4 Bq/L以下でした。

### ● 水利システム（水源～用水路～水田）における水中の放射性セシウム濃度

| 調査地 | 採取日  | （懸濁態＋溶存態）原液 <sup>※1※2</sup> |           |           |           |            |            | （溶存態）ろ過液 <sup>※1※2</sup> |           |           |           |            |            |
|-----|------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|     |      | 取水地点                        | 水路<br>上流部 | 水路<br>中流部 | 水路<br>下流部 | 水田<br>（水口） | 水田<br>（水尻） | 取水地点                     | 水路<br>上流部 | 水路<br>中流部 | 水路<br>下流部 | 水田<br>（水口） | 水田<br>（水尻） |
| A地区 | 6/12 | 0.5                         | 0.9       |           | 0.8       | 0.2        | 0.2        | 0.3                      | 0.3       |           | 0.2       | ND         | ND         |
|     | 6/19 | 0.6                         | 0.7       |           | 0.4       | 0.5        | 0.2        | 0.3                      | 0.3       |           | 0.2       | 0.2        | ND         |
|     | 8/7  | 0.4                         | 0.4       |           | 0.4       | 2.1        | 0.3        | 0.4                      | 0.3       |           | 0.3       | 0.2        | ND         |
|     | 8/14 | 0.4                         | 0.4       |           | 0.4       | 0.7        | 0.9        | 0.3                      | 0.3       |           | 0.2       | 0.2        | ND         |
| B地区 | 6/13 | ND                          | ND        | ND        | ND        | 0.2        | ND         | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
|     | 6/20 | ND                          | ND        | ND        | ND        | 0.2        | ND         | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
|     | 8/8  | ND                          | ND        | ND        | ND        | 3.7        | ND         | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
|     | 8/15 | ND                          | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
| C地区 | 6/13 | ND                          | ND        | ND        | ND        | 0.3        | ND         | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
|     | 6/20 | ND                          | ND        | ND        | ND        | ND         | 0.3        | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
|     | 8/8  | ND                          | ND        | ND        | ND        | 3.5        | 0.5        | ND                       | ND        | ND        | ND        | ND         | ND         |
|     | 8/15 | ND                          | ND        | ND        | ND        | ×          | ×          | ND                       | ND        | ND        | ND        | ×          | ×          |

|        |            |            |             |
|--------|------------|------------|-------------|
| 1～Bq/L | 0.1～1 Bq/L | ND 検出下限値未満 | × 喝水のため採水不能 |
|--------|------------|------------|-------------|

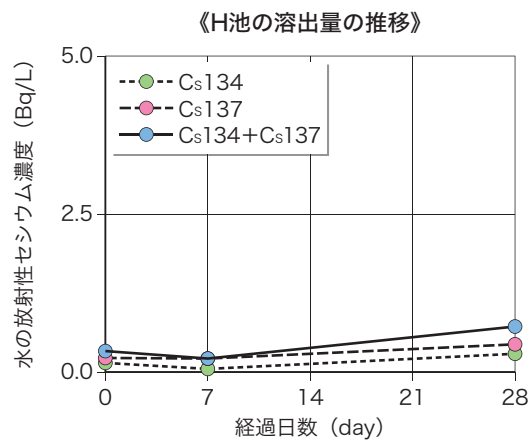
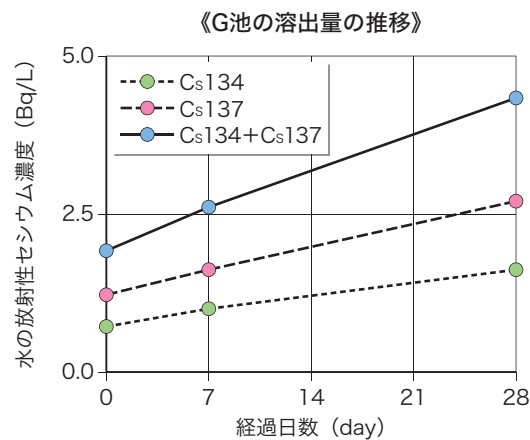
※1 記載値はセシウム134及びセシウム137を合計した濃度

※2 検出下限値はセシウム134及びセシウム137ともに0.1 Bq/L

# 2-2-4 底質からの貯留水中への放射性セシウムの溶出

## ため池底質の室内溶出試験結果

- 底質（G池：約20万 Bq/kg、H池：約1.5万 Bq/kg）の室内溶出試験を実施した結果、28日後、水中の放射性セシウム濃度は、G池において2.0Bq/Lから4.3Bq/L、H池において0.4Bq/Lから0.7Bq/Lに上昇しました。
- 室内試験の結果では水中の放射性セシウム濃度の上昇は確認されましたが、実際のため池においては、ため池の水の上下混合、雨水や流入水等により水中の放射性セシウム濃度は希釈されるため、ほとんどのため池において放射性セシウムは検出下限値未満（セシウム134、セシウム137ともに1Bq/L）となっていると推察され、現地調査の結果と一致しました。



《試験結果一覧》

|                            | G池                      | H池                      |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 底質 Cs134 + Cs137 濃度        | 約 200 kBq/kg            | 約 15 kBq/kg             |
| 水中の Cs134 + Cs137 濃度（試験前）  | 2.0 Bq/L                | 0.4 Bq/L                |
| 水中の Cs134 + Cs137 濃度（28日目） | 4.3 Bq/L                | 0.7 Bq/L                |
| 試験に供された底質中の放射性セシウム存在量（A）   | 525 kBq/m <sup>2</sup>  | 26 kBq/m <sup>2</sup>   |
| 放射性セシウムの溶出量（28日目）（B）       | 0.93 kBq/m <sup>2</sup> | 0.19 kBq/m <sup>2</sup> |
| 溶出割合（B/A）                  | 0.2%                    | 0.7%                    |

【解説】

- ・避難指示区域外の2つのため池（G池、H池）の底質及び貯留水を使用して、室内で底質からの溶出試験を実施しました。
- ・底質からの溶出速度（28日間）は、G池で33.2Bq/m<sup>2</sup>/日、H池で6.8Bq/m<sup>2</sup>/日でした。
- ・底質中の放射性セシウム存在量に対し、28日間のうちに溶出した量はG池で約0.2%、H池で約0.7%でした。

※1 検出下限値は0.1Bq/L、検出下限値未満は0.05Bq/Lとしました

※2 溶出速度は7日目、28日目のそれぞれの濃度に、それぞれのカラム内の水柱体積を乗じ、試験開始から28日目までの溶出量を算出したうえで、試験コアの断面積で除し算出しました。なお、溶出速度はカラム内の水柱体積に影響を受けず一定と仮定しました

※3 底質中の放射性セシウム存在量の計算にあたっては、水への溶出に影響のある底質の範囲については考慮せず、試験に供した底質中の存在量を算定しています

## ため池の利用量（回転率）による貯留水中の溶存態の放射性セシウム濃度

- 貯留水中の放射性セシウム濃度の形成において、「回転率が小さい場合（滞留時間が長い場合）に貯留水中の放射性セシウム濃度が高くなる可能性がある※」ことが指摘されていることから、ため池の回転率や諸元等の変数を用いて貯留水中の溶存態の放射性セシウム濃度を推定し、実測値と比較しました。
- 溶出試験を行った4箇所のため池のうち3箇所（A池、F池、R池）において推定値と実測値が近似し、貯留水中の溶存態の放射性セシウム濃度には貯留水の回転率が影響している可能性が示唆されました。

※ 濱田他：汚染されたため池底質からのCs溶出と湖水濃度の関係、水土の知81（9）、P.23-26（2013）

### ●溶出速度と回転数に基づく溶存態の放射性セシウム濃度の推定

#### 【推定値と実測値の比較】

##### ●溶出試験結果

| ため池名 | 底泥(0-4cm)の放射性Cs137蓄積量<br>(Bq/m <sup>2</sup> ) | ため池回転数※ <sup>1</sup><br>(2014) | 溶存態Cs137推定値※ <sup>2</sup><br>(Bq/L) |
|------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| A池   | 5,299,002                                     | 2.87                           | 5.89                                |
| B池   | 1,340,920                                     | 2.38                           | 5.07                                |
| F池   | 1,543,097                                     | 14.30                          | 1.65                                |
| R池   | 716,228                                       | 3.17                           | 1.29                                |

※<sup>1</sup>（期間中総雨量×流域面積×流出係数）／総貯水量

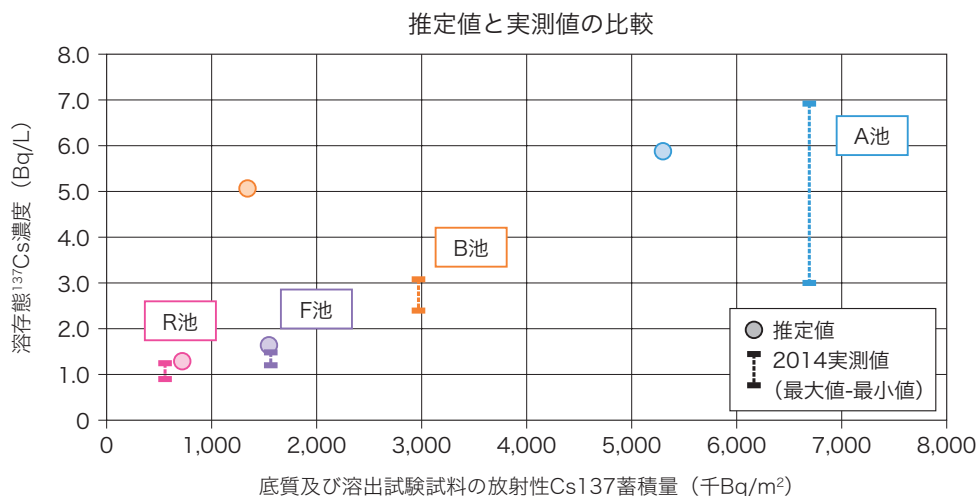
※<sup>2</sup>（溶出速度×満水面積×対象期間）／（回転数×総貯水量）

##### ●調査結果

| ため池名 | 2014年度底質調査結果<br>柱状採泥0-5cm 放射性Cs137蓄積量<br>(取水口・湖心部・流入口平均値)<br>(Bq/m <sup>2</sup> ) | 2014水質調査結果（溶存態Cs137 (Bq/L)） |      |                   |      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|-------------------|------|
|      |                                                                                   | 第1回※ <sup>3</sup>           |      | 第2回※ <sup>4</sup> |      |
|      |                                                                                   | 取水口                         | 流入口  | 取水口               | 流入口  |
| A池   | 6,687,996                                                                         | 6.93                        | 4.50 | 6.02              | 3.00 |
| B池   | 2,969,932                                                                         | 2.53                        | 2.40 | 2.68              | 3.10 |
| F池   | 1,566,461                                                                         | 1.26                        | 1.40 | 1.21              | 1.50 |
| R池   | 560,392                                                                           | 1.24                        | 0.89 | ND                | 1.00 |

※<sup>3</sup> 下限値0.1 (mg/L)

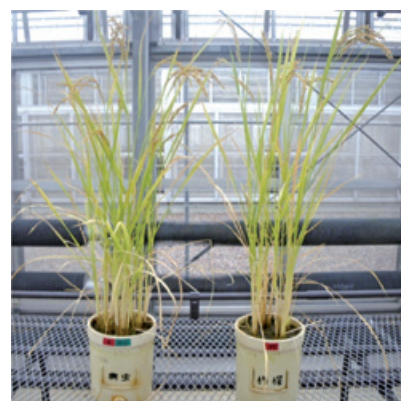
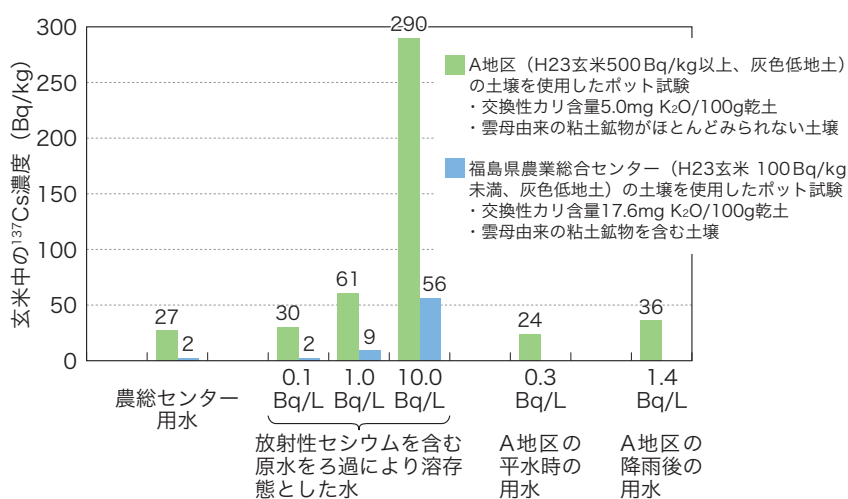
※<sup>4</sup> 下限値1.0 (mg/L)



## 2-2-5 用水による玄米中の放射性物質の影響

- 異なる濃度の溶存態の放射性セシウムを含んだ水を田面水として用いたポット試験を行いました。その結果、溶存態でセシウム137を1.0Bq/L含む田面水が作期を通じて流入し続けたとしても、玄米のセシウム137濃度は大きく上昇しないことがわかりました。
- また、カリ肥料等の施用による吸収抑制対策により、水からの移行についても低減できることが明らかとなりました。

### ●田面水の放射性セシウム濃度が玄米の放射性セシウム濃度に及ぼす影響

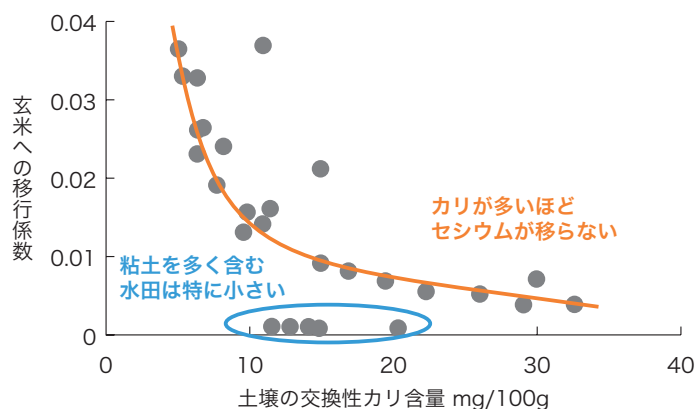


ポット試験の生育状況  
センター土壌 (左)、A地区土壌 (右)  
処理水のセシウム137濃度は10Bq/L

出典：「放射性セシウム濃度の高い米が発生する要因とその対策について」(2014年3月 農林水産省・福島県他)

## カリウム施用による影響の低減効果

- 福島県他3県のほ場試験の結果から、作土中に十分な量のカリが含まれていれば(交換性カリ含量で25mg/乾土100g以上)、放射性セシウムが玄米に移行する率が下がることがわかりました。



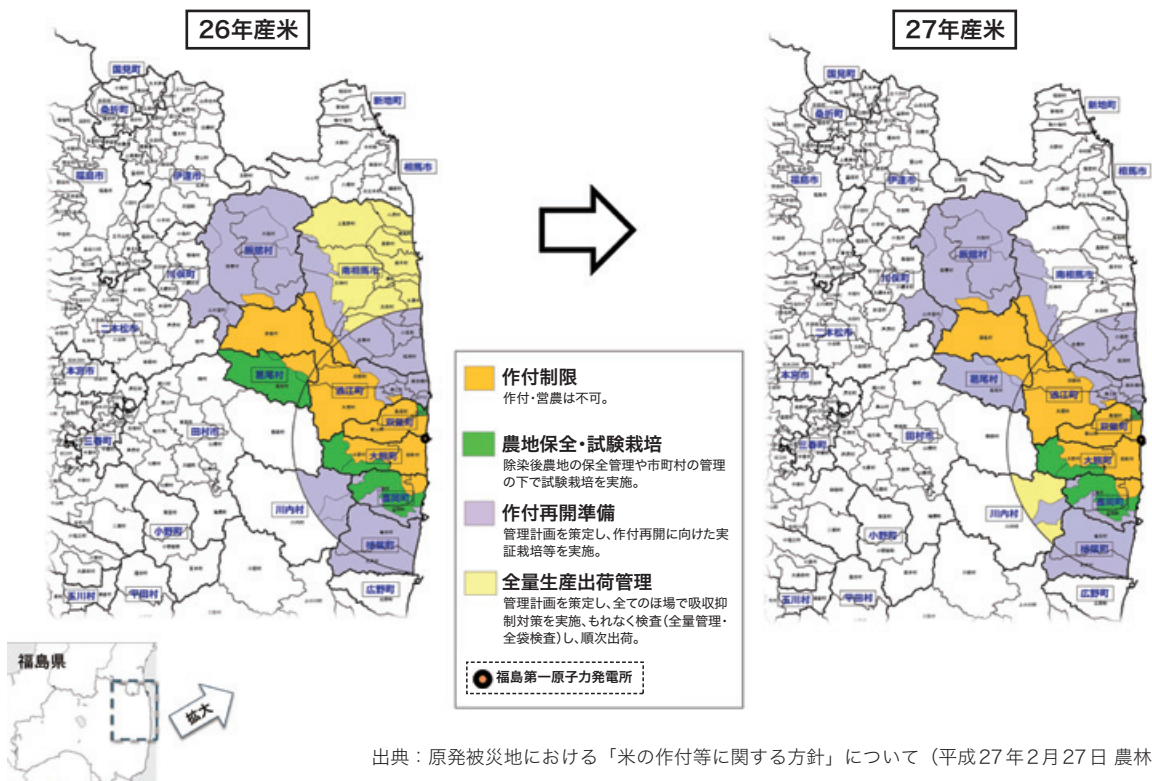
$$\text{玄米への移行係数} = \frac{\text{玄米中の放射性セシウム (Bq/kg 生重)}}{\text{土壌中の放射性セシウム (Bq/kg 乾重)}}$$

出典：玄米の放射性セシウム低減のためのカリ施用(2012年2月 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター)

## 2-2-6 平成 27 年産玄米の放射性物質検査の結果

- 福島県では、県内で生産される全ての米の放射性物質検査を実施しており、平成27（2015）年12月30日現在、玄米30kg/袋、約1,030万点の検査を行った結果、全て基準値（100Bq/kg）以下でした。

### ●平成 27（2015）年産玄米の作付制限の対象地域（平成 26（2014）年産との比較）



出典：原発被災地における「米の作付等に関する方針」について（平成27年2月27日 農林水産省）

### ●福島県の平成 27（2015）年産玄米の検査結果の概要

単位（点）

| 地域  | 検査点数       | 放射性セシウム基準値  |            |            |             |            |
|-----|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
|     |            | 100Bq/kg 以下 |            |            |             | 100Bq/kg 超 |
|     |            | 25Bq/kg 未満  | 25～50Bq/kg | 51～75Bq/kg | 76～100Bq/kg |            |
| 浜通り | 807,856    | 807,728     | 124        | 4          | 0           | 0          |
| 中通り | 6,048,536  | 6,048,110   | 412        | 13         | 1           | 0          |
| 会 津 | 3,450,862  | 3,450,789   | 73         | 0          | 0           | 0          |
| 合 計 | 10,307,254 | 10,306,627  | 609        | 17         | 1           | 0          |

出典：ふくしまの恵み安全対策協議会放射性物質検査情報 玄米H27産（H27.8.20～H27.12.30）

### ●福島県の平成 26（2014）年産玄米の検査結果の概要

単位（点）

| 地域  | 検査点数       | 放射性セシウム基準値  |            |            |             |            |
|-----|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
|     |            | 100Bq/kg 以下 |            |            |             | 100Bq/kg 超 |
|     |            | 25Bq/kg 未満  | 25～50Bq/kg | 51～75Bq/kg | 76～100Bq/kg |            |
| 浜通り | 870,554    | 870,164     | 384        | 6          | 0           | 0          |
| 中通り | 6,578,834  | 6,577,409   | 1,415      | 6          | 2           | 2※         |
| 会 津 | 3,565,131  | 3,565,020   | 111        | 0          | 0           | 0          |
| 合 計 | 11,014,519 | 11,012,593  | 1,910      | 12         | 2           | 0          |

※ 平成26年産玄米の100Bq/kg超過米は、震災後初の作付で吸収抑制対策のためのカリ肥料の上乗せ施肥は行われていなかった

出典：ふくしまの恵み安全対策協議会放射性物質検査情報 玄米H26産（H26.8.21～H27.12.22）