

福島総合環境情報サイトによる 環境動態研究の成果発信の取り組み

Effort of Information Dissemination of Environmental Research with
Fukushima Comprehensive Environmental Information Site

長尾 郁弥 大木 法子 沢田 憲良 部 雅章
丸山 廉太 上川 努 伊藤 聡美 新里 忠史
操上 広志

Fumiya NAGAO, Noriko OHKI, Noriyoshi SAWADA, Masaaki SHIDOMI
Renta MARUYAMA, Tsutomu KAMIKAWA, Satomi ITO, Tadafumi NIIZATO
and Hiroshi KURIKAMI

福島廃炉安全工学研究所
廃炉環境国際共同研究センター

Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science
Fukushima Research and Engineering Institute

September 2025

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Data/Code

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートはクリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。
本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の
条件で利用してください。（<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>）
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト（<https://www.jaea.go.jp>）
より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究開発推進部 科学技術情報課
〒 319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地 49
E-mail: ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).

Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under
the same terms and conditions as CC-BY.

For inquiries regarding this report, please contact Library, Institutional Repository and INIS Section,
Research and Development Promotion Department, Japan Atomic Energy Agency.

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1112, Japan

E-mail: ird-support@jaea.go.jp

福島総合環境情報サイトによる環境動態研究の成果発信の取り組み

日本原子力研究開発機構 福島廃炉安全工学研究所
廃炉環境国際共同研究センター

長尾 郁弥、大木 法子^{*1}、沢田 憲良^{*2}、薮 雅章^{*2}、丸山 廉太^{*2}、上川 努^{*1}、
伊藤 聡美、新里 忠史、操上 広志

(2025 年 5 月 12 日受理)

平成 23 (2011) 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災とそれに伴って発生した津波により東京電力ホールディングス (株) 福島第一原子力発電所の事故が発生し、その結果、環境中へ大量の放射性物質が放出された。そのため、日本原子力研究開発機構 (以下、機構) は環境中の放射性物質の動態研究を開始し、機構の Web サイト「根拠情報 Q&A サイト (以下、QA サイト)」上で成果発信を行った。また、機構の環境動態研究に加え、種々の機関が取得・公開した環境中の放射性物質や空間線量率のモニタリングデータを収集・整形して集約したデータベースサイト「放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト」を開設した。その後、研究により得られた知見と、実際のモニタリングデータを一体のものとして公開するため、ポータルサイト「福島総合環境情報サイト」(FaCE!S; フェイシス) として取りまとめて運用した。

福島国際研究教育機構 (F-REI) の発足に伴い、機構の環境動態研究は終了し、F-REI へ移管されることとなった。そのため、環境動態研究の情報公開サイトである QA サイトも令和 7 (2025) 年度以降 F-REI へ移管されることとなった。

本報告書は、令和 6 (2024) 年度時点までの FaCE!S に関する取り組みをまとめるとともに、令和 6 (2024) 年度時点の QA サイトをアーカイブとして保存するものである。

廃炉環境国際共同研究センター：〒979-1151 福島県双葉郡富岡町大字本岡字王塚 790-1

*1 ペスコ

*2 NESI

Effort of Information Dissemination of Environmental Research with Fukushima Comprehensive Environmental Information Site

Fumiya NAGAO, Noriko OHKI^{*1}, Noriyoshi SAWADA^{*2}, Masaaki SHIDOMI^{*2},
Renta MARUYAMA^{*2}, Tsutomu KAMIKAWA^{*1}, Satomi ITO,
Tadafumi NIIZATO and Hiroshi KURIKAMI

Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science,
Fukushima Research and Engineering Institute,
Japan Atomic Energy Agency
Tomiooka-machi, Futaba-gun, Fukushima-ken

(Received May 12, 2025)

The Great East Japan Earthquake and the following tsunami caused the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station. As a result, a large amount of radioactive materials was discharged into the environment. The Japan Atomic Energy Agency (JAEA) started research on the dynamics of radioactive materials in the environment and disseminated the results on the JAEA website “Base Information Q&A Site”. A database site “Database for Radioactive Substance Monitoring Data” was also established to collect, form, and consolidate monitoring data on radioactive substances in the environment and air dose rates obtained and disclosed by various organizations, in addition to the environmental dynamics research of JAEA. Subsequently, in order to release the findings obtained through the research and the actual monitoring data as a single entity, they were compiled and operated as the portal site “Fukushima Comprehensive Environmental Information Site” (FaCE!S). With the establishment of the Fukushima Institute for Research, Education and Innovation, F-REI, the environmental dynamics research at JAEA was terminated and transferred to F-REI. Therefore, the Q&A site was also transferred to F-REI in FY2025.

This report summarizes the efforts of FaCE!S up to FY2024, and archives the Q&A site as of FY2024.

Keywords: FDNPS Accident, Environmental Research, Information Dissemination

^{*1} PESCO Co., Ltd.

^{*2} NESI Inc.

目 次

1. はじめに	1
2. 福島総合環境情報サイト (FaCE!S)	2
2.1 概要	2
2.2 根拠情報 Q&A サイト	4
2.3 放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト	10
3. 今後の方針	18
謝辞	19
参考文献	20

付録 1 根拠情報 Q&A サイト 記事一覧表 (令和 6 年 10 月時点)

付録 2 根拠情報 Q&A サイトのアーカイブ (電子データ)

Contents

1. Introduction	1
2. Fukushima Comprehensive Environmental Information Site (FaCE!S)	2
2.1 Summary	2
2.2 Base Information Q&A Site	4
2.3 Database for Radioactive Substance Monitoring Data	10
3. Future Policy	18
Acknowledgements	19
References	20

Attachment 1 Article List of Base Information Q&A Site (Oct. 2024)

Attachment 2 Archive of Base Information Q&A Site (e-file)

This is a blank page.

1. はじめに

平成 23（2011）年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波により東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故が発生し、その結果、環境中へ大量の放射性物質が放出された。事故により放出された放射性物質のうち、長期間にわたり環境に残留するものは放射性セシウムである。放射性セシウムは森林に多くが沈着し、時間の経過とともに自然の駆動力により生活圏や河川、海へ移行し、生活や健康に影響を及ぼす可能性が懸念された。そのため、日本原子力研究開発機構（以下、機構）を含む多くの研究機関が調査研究を行ってきた。

機構では、環境中に放出された放射性セシウムの移行挙動を評価予測することを目的とした環境動態研究を平成 24（2012）年 11 月より進めており、得られた知見を福島研究開発部門（現・福島廃炉安全工学研究所）のホームページ上で「根拠情報 Q&A サイト」（以下、QA サイト）を設けて発信してきた¹⁾。QA サイト上では、機構の研究成果のみならず、関連する他の研究機関（例えば、国立環境研究所や福島県環境創造センター研究部など）の成果も、当該機関の了承の下掲載した。

また、上記の通り、環境中に放出された放射性物質の量や分布、経時変化を把握するため、国の総合モニタリング計画等に基づき、機構を含む様々な機関により放射能や空間線量率のモニタリングが行われてきた。これらのモニタリングデータは、放射性物質の挙動に関する貴重なデータであるが、取得した機関によってフォーマットが様々であるなど利用性に難があった。このため、機構では自らが取得したデータだけでなく、原子力規制庁を始めとする各省庁や福島県等自治体、東京電力ホールディングス（株）の取得したデータを収集・整理し「放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト」（以下、EMDB。開発名称 Environmental Monitoring Database より）として機構ウェブサイト上で公開してきた²⁻⁵⁾。EMDB は令和 4（2022）年度より原子力規制庁からの受託事業「放射性物質測定調査委託費（東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約）事業」により運営されてきた⁶⁾。

調査研究により得られた知見を示す QA サイトと環境放射線モニタリングデータを集約する EMDB により、科学的な裏付けに基づいた情報を適時適切に提供するため、機構はこれらのサイトをポータルサイト「福島総合環境情報サイト」（以下、FaCE!S（フェイス）。Fukushima Comprehensive Environmental Information Site より愛称として命名）として結び付け、令和元（2019）年より運営してきた。

福島復興再生特別措置法に基づく福島国際研究教育機構（以下、F-REI）の発足に伴い、機構の環境動態研究は終了し、令和 7（2025）年度当初に F-REI へ移管されることとなった。これに伴い、環境動態研究の一環として運営していた QA サイトも F-REI へ移管されることとなった（福島国際研究教育機構の基本構想（令和 4 年 3 月 29 日復興推進会議決定））。一方、EMDB は当面、機構が原子力規制庁からの委託の下で運営を継続する方針である。

本報告書は、令和 6（2024）年度時点までの FaCE!S に関する取り組みをまとめるとともに、令和 6（2024）年度時点の QA サイトをアーカイブとして保存するものである。

2. 福島総合環境情報サイト（FaCE!S）

2.1 概要

福島総合環境情報サイト FaCE!S は、調査研究の成果やそれらにより得られた知見を分かりやすく取りまとめた QA サイト（2.2 節）と EMDB（2.3 節）を取りまとめたポータルサイトである（<https://fukushima.jaea.go.jp/ceis/>）。トップページには森（森林）・川（河川）と海（近海）・街（市街地）・食（食料）・空間線量率のこれまでの知見・傾向及びそれらの全体概要を分かりやすく示す図をカルーセルで表示し、各図からは QA サイトの該当項にハイパーリンクを設置している（Fig. 1）。

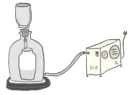


Fig. 1 FaCE!S トップページ（令和 6 年時点）

FaCE!S にはポータルサイトとしてのトップページと、FaCE!S（QA サイト、EMDB）の使い方ガイド（パンフレット）（Fig. 2）及び情報収集に役立つ関連リンク集（Fig. 3）を設置している。

※福島環境動態研究・モニタリング

福島県の中で放射性物質がどのように移動するのか。
植物や動物、森林、川、海などで放射性物質の動きについて調査・研究をしています。



FACE!S

検索ワード: FaCE!S JAEA

URL: <https://fukushima.jaea.go.jp/ceis/>



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島廃炉安全工学研究所
廃炉環境国際共同研究センター(三春地区)

◎アクセス

〒963-7700 福島県田村郡三春町深作10-2

福島県環境創造センター 研究棟

◎お問合せ

Mail: fukushima-ceis@jaea.go.jp



日本語 ver.

FACE!S -フェイス-

福島総合環境情報サイト

FACE!S JAEA

「福島の放射性物質は
どうなっているの?」
そんな疑問にお答えできる

“環境動態研究”
についての情報サイトです!

未来へつなぐ
To the Future / JAEA

いろいろな質問にお答えします◎

- ・福島県の食べ物は安心できるの?
- ・森の中にセシウムは残っているの?
- ・私の住んでいる町の放射線量はどれくらい?

使い方は次のページへ⇒

◎放射性物質モニタリングデータの 情報公開サイト

福島県の放射性核種のデータに関心がある方
向けのデータベースです。

国や地方自治体、研究機関等が新しく公開した
環境モニタリングデータを定期的に集めて公開しています。 /

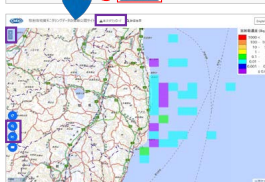
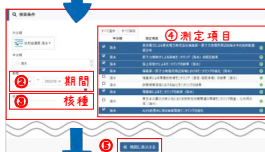
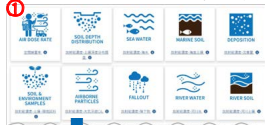


◎根拠情報Q&Aサイト

福島県内で放射性物質が
どのように存在していて、これからどうなるのか
知りたい方向けのQ&Aサイトです。

これまでの環境動態研究の成果を根拠となる情報と一緒に
わかりやすくお答えします。 /

【モニタリングデータ表示の手順】



どんな調査・核種・期間の情報が見たいですか?
様々な調査内容のデータを準備しています。 /

① 気になる調査のピクトグラム (大分類) をクリック!

② 検索条件の測定期間を設定

③ プルダウンで測定対象核種を選択

※空間線量率の測定は放射線量を測定しているため、
核種の区別はできません。

④ 測定項目を選択

⑤ 【地図に表示する】をクリック!

※測定対象核種について

I-131:ヨウ素131 半減期は約8日
Cs-134:セシウム134 半減期は約2年
Cs-137:セシウム137 半減期は約30年
Sr-90:ストロンチウム90 半減期は約29年

Cs-137は、半減期の長さや、測定の
簡便さから核種として評価される
ことが多い核種です。

アイコン機能紹介

- 人: 年次ダウンロード (CSVファイルのダウンロード)
- 📏: 地図の拡大・縮小

🔍: 検索条件(見たい調査内容の条件を設定)

📊: 地点データ(経時変化グラフやデータテーブルの表示、
CSV、KML、SHPファイルのダウンロード)

【Q&Aサイトの使い方】



～たとえばこんなQ&Aがあります～

Q: 放射線量の低下しやすいところは、どんな特徴がありますか。

A: 森林よりも市街地の方が放射線量は低下しやすい。
コンクリートやアスファルトに付着した放射性セシウムが風雨で流されやすいからです。

Q: 森林のほとんどは除染されないと聞きましたが、セシウムは森林内に残っているのですか。

A: 森林内にセシウムは残っていますが、森林から1年間に流出するセシウム量は
森林に存在するセシウムのわずか1%以下であることがわかりました。

Fig. 2 FaCE!S 使い方ガイド (上図: 表紙、下図: 内面)



Fig. 3 リンク集

2.2 根拠情報 Q&A サイト

QA サイトは、主に放射性物質の環境動態に係る知見を整理・提供している情報サイトである（<https://fukushima.jaea.go.jp/QA/>）（Fig. 4）。トップページや浅い階層の記事は、ユーザーが親しみやすいよう明るいタッチのデザインとしている。

情報の提供に当たっては、ユーザーの興味対象や掲載情報の閲覧目的を想定する必要がある。QA サイトにおいては、広く知見を提供する観点から、一般の方々から専門家まで、異なる情報量のページを準備する階層構造とした（Fig. 5）。QA サイトでは主に一般の方に向けた第 1 層（図表等を用いた簡単な説明）（Fig. 6）、さらに詳細な情報を掲載した第 2 層（Fig. 7）及びそれらの根拠情報となる論文や報告書、関連ウェブサイト等を掲載した第 3 層（Fig. 8）を設けている。また、各記事は機構の研究成果の他、機構と共同研究等を行っている関係機関や大学による研究成果、国のモニタリング結果の概要も含め掲載している。



Fig. 4 QA サイトトップページ

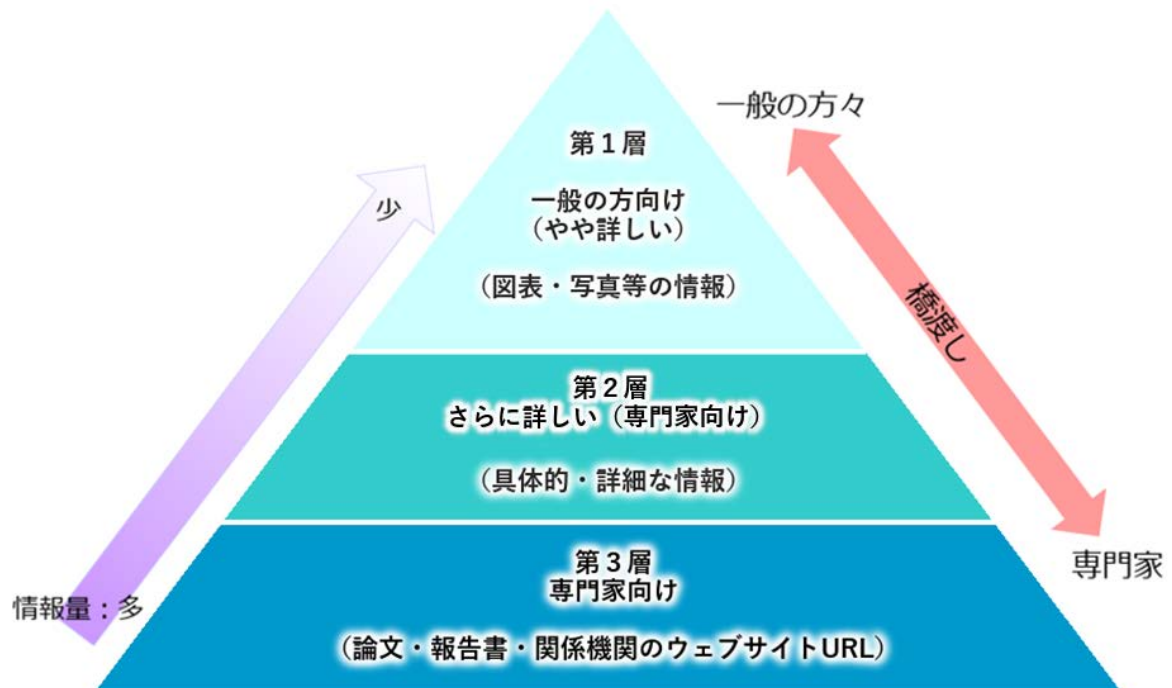


Fig. 5 QA サイトの構造イメージ

放射性物質の動き－森林

Radioactivity Dynamics in forests

(2019年 更新)

- Q** 放射性セシウムは森林内のどこに、どれくらい蓄積しているのですか。時間とともにどのように変わりますか。
- A** 福島県内における針葉樹、広葉樹の調査結果から、森林内の放射性セシウムの大部分は、**落葉層と土壌**に分布しています。また、時間の経過により、放射性セシウムの蓄積量は樹木（地上部）で減少、落葉層・土壌層で増加しています。



図1 川内村のスギ林および川俣町のコナラ林での調査の様子

- ・樹木を伐倒し、葉、枝、樹皮、材に解体
- ・各部の重量（バイオマス量）を算出

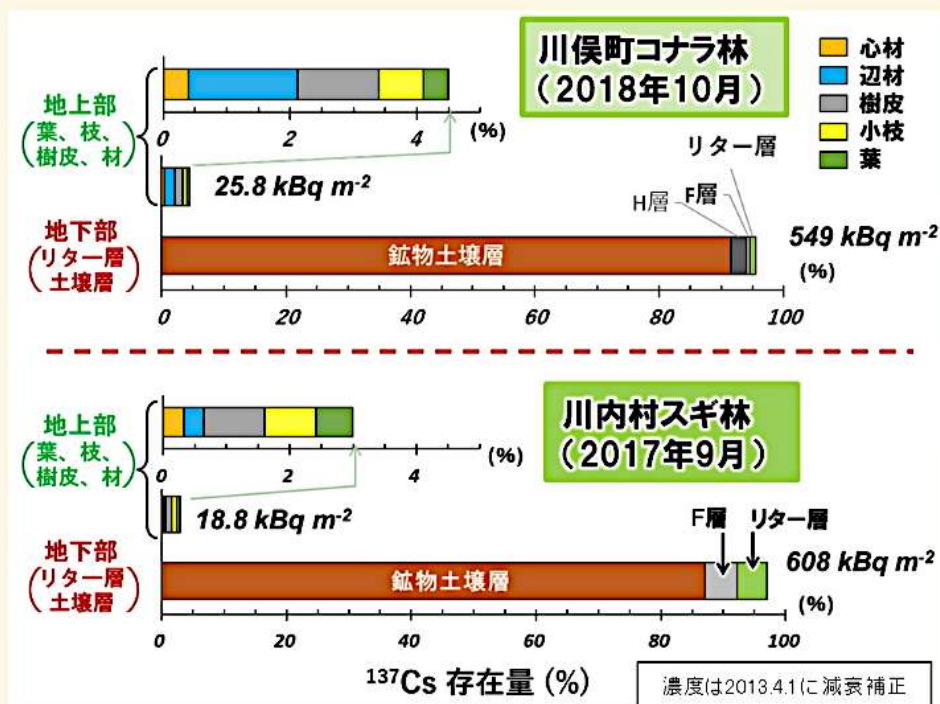


図2 森林の地上部（樹木）および地下部（リター層、土壌層）のセシウム分布

Fig. 6 QA サイトコンテンツ例 1

「Q 放射性セシウムは森林内のどこに、どれくらい蓄積しているのですか。時間とともにどのように変わりますか。」の記事前半を例示した。一般の方向けの記事（第 1 層）として、写真、図表等を用いて分かりやすく説明している。

- スギ5本（川内村）およびコナラ5本（川俣町）を伐倒し、葉、枝、樹皮、材に解体、各部の重量（バイオマス量）を算出、リターと土壌も採取しました。
- 落葉広葉樹林（コナラ）と常緑針葉樹林（スギ）ともに、森林に分布するセシウムのうち、地上部の樹木に3～4.5%程度、残りの90%以上が地下のリター・土壌層に分布しています。
- 今後、樹木の根の調査結果と合わせて、土壌層から樹木へのセシウム移動量を調査していく予定です。

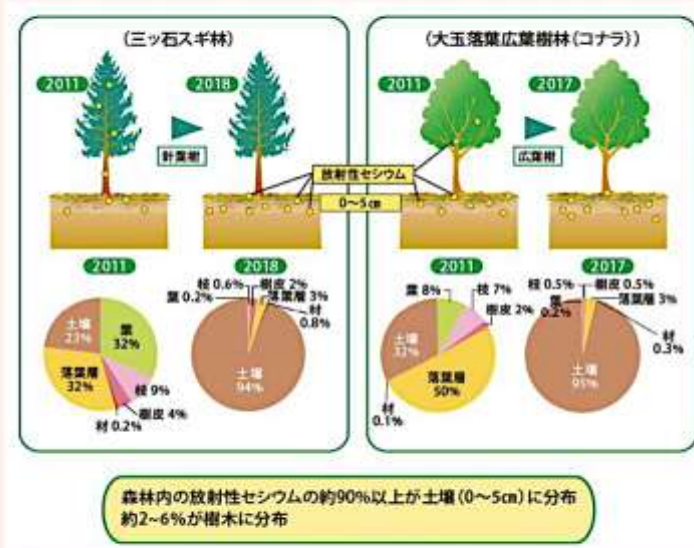


図3 森林の放射性セシウム (134+137) の動態変化

出典：林野庁「平成30年度 森林内における放射性物質実態把握調査事業報告書」(2019年3月)、「平成29年度 森林内における放射性物質実態把握調査事業報告書」(2018年3月)を基に作成

④

さらに詳しく④(専門家向け)

さらに詳しく④(専門家向け)

関連するQ&A

- Q 風が吹くと、森林から放射性セシウムが風に乗って飛散する心配はありませんか。＜森林に隣接する場所＞
- Q 風が吹くと、森林から放射性セシウムが風に乗って飛散する心配はありませんか。＜風が通りやすい場所＞
- Q 放射性セシウムはどんな土地利用の場所に、どれくらい沈着したのですか。
- Q 河川やダム湖からの水を灌がい用水に用いることはできますか。
- Q 火災時にダストサンプリングで観測された、放射性セシウムによる追加の内臓被ばく線量はどれくらいですか。また、健康被害の可能性はありますか。

⑤

参考文献

- 1) 長尾厚治, 新井史史, 佐々木祥人, 伊藤聡美, 渡辺貴道, 土野輝美, 中西貴宏, 佐久間一幸, 経路大樹, 森本泰智, 前田忠理, 藤澤幸雄, 吉村和也, 中塚茂樹, 藤上広吉, 町田昌彦, 山田道, 飯倉亮洋, Malins, A., 奥村雅博, Kim, M., Liu, X., 山口正秋, 石井康博, 武藤智美, 岡田久也, 青藤宏, 武宮博, 関野之, 北村啓浩, 飯島和敏(2019): 福島における放射性セシウムの環境動態研究の現状 (平成30年度版), JAEA-Research 2019-002, 235p. <https://doi.org/10.11484/jaea-research-2019-002>

⑥

Q 風が吹くと、森林から放射性セシウムが風に乗って飛散する心配はありませんか。＜風が通りやすい場所＞

Q 放射性セシウムの地下方向への移行はどのようなメカニズムによるものですか。【解析事例】

⑦

Fig. 7 QA サイトコンテンツ例 2

「Q 放射性セシウムは森林内のどこに、どれくらい蓄積しているのですか。時間とともにどのように変わりますか。」の記事後半を例示した。

図中④「さらに詳しく（専門家向け）」は、本記事についてさらに詳しく解説した記事へリンクしている (Fig. 8)。また、図中⑤は本記事の元となった、参考文献（外部サイト）へリンクしている。

放射性物質の動き－森林 森林における放射性セシウム

1. 経緯

2011年3月11日に三陸沖中部から茨城県沖までの広範囲にわたるプレート境界を震源とするマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震が生じ、それに伴い東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所(以下「福島第一原発」という)の原子力事故が発生した。その結果、福島第一原発の原子炉施設から環境中へ大量の放射性物質が放出された。

福島県の約7割は森林域であり、その大部分は山地に分布する。それら山地森林に沈着した放射性セシウムの一部は、降雨を起点として発生する土壌流出や表面流に伴って、土壌粒子に吸着した粒子態あるいは表面流水に溶け込んだ溶存態として森林域から流出し、河川やダム、ため池等を通じて人の生活圏やその隣接地へ移動するものと考えられる。一方、森林内に留まった放射性セシウムは、樹木や草本、キノコ等の生活活動とともに、落葉落枝の腐植を伴う土壌生成過程などにより森林生態系内を移動し、時間とともに森林内における分布が変化すると考えられる。

原子力機構では、福島県内の山地森林に沈着した放射性セシウムの環境中の挙動（環境動態）について、森林生態系からの流出、森林生態系内における移行及び森林内とその隣接地における外部被ばく評価の3つの観点为主线として、2012年11月より福島県内の山地森林を対象とした調査研究を進めている（新里2017）。

ここでは、森林における放射性セシウムの分布状況と移動挙動およびそれによる被ばく線量等への影響について、原子力機構及び大学や他研究機関による調査研究成果を解説する。

2. 森林内における放射性セシウム

森林生態系における放射性セシウムの主な移動経路は、図2.1のようにまとめられる。森林に生育する樹木の頂部付近(樹冠)に沈着した放射性セシウムは、林内雨、樹幹流、リターフォールといったプロセスを通じて林床へと到達し、林床では降雨を起点とする土壌流出や表面流の発生により、林床に到達した放射性セシウムが森林生態系の外部(林外)へと移動していくものと考えられる。一方、森林内に留まった放射性セシウムは、樹木の葉や樹皮の表面から樹体内に移行することや、林床に到達した放射性セシウムを根から取り込む可能性が考えられる。

森林生態系の構成は、地上と地下の構成物に区分される。地上部は主に、樹木(木本類)、下草(草本類)及びキノコ等の菌類から構成される。一方、地下部は、林床の堆積有機質層とその下に分布する鉱物土壌層(本解説では単に土壌層ともいう)から主に構成される(図2.1)。さらに、樹木や下草の根系、地下に分布する地下水などもある。ここでは、地上部として樹木、地下部として堆積有機質層と鉱物土壌層における放射性セシウムの分布状況を解説する。また、キノコ中の放射性セシウム濃度の現状と移行抑制の可能性についても解説する。

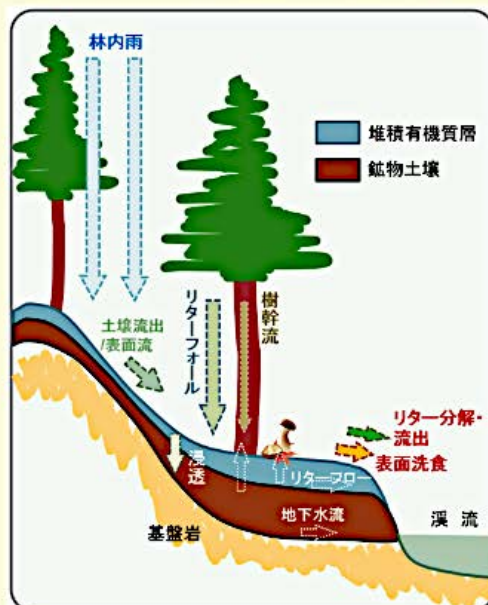


図2.1 森林内における放射性セシウムの主な移動経路

Fig. 8 QA サイトコンテンツ例 3

(「さらに詳しく (専門家向け)」記事の一例。冒頭のみ示す。)

令和 6（2024）年 10 月時点で QA サイトに掲載していた総記事数は 170 件である（日本語版のみ。専門家向け記事を除く）。

Table 1 に令和 6（2024）年 10 月時点の QA サイトのカテゴリー一覧及び記事件数を、付録 1 に記事一覧を示す。

Table 1 QA サイト カテゴリー一覧及び記事件数（令和 6(2024)年 10 月時点）

大項目	小項目	記事件数（内訳）
放射性物質・空間線量率	全般	4（機構 4）
	放射性物質	5（機構 5）
	空間線量率	14（機構 14）
	測定方法	10（機構 8, 機構・国立科学博物館 1, 機構・法政大学・国立科学博物館 1）
被ばく線量評価・除染	全般	3（機構 3）
	内部被ばく	5（機構 4, NIES※ ¹ 1）
	外部被ばく	9（機構 9）
	除染	9（機構 6, 福島県 3）
放射性物質の動き－森林	森林内外の移動	15（機構 12, NIES 2, 筑波大学・機構 1）
	森林内の移動	20（機構 11, FFPRI※ ² 5, FFPRI・NIES 2, 機構・FFPRI・筑波大学 1, 福島大学・FFPRI 1）
放射性物質の動き－河川 水系	河川での移動	28（機構 26, 福島県・NIES・機構 2）
	ダムでの移動	8（機構 8）
	海での移動	4（機構 4）
生態系・林野火災・結果 の公表	生態系への影響	13（機構 4, 福島県環境創造センター 2, NIES 5, FFPRI 2）
	林野火災の影響	6（機構 2, 福島県・NIES・機構 4）
	結果の公表	4（機構 4）
処理水・廃炉に関する情 報	トリチウム関連	4（機構 4）
	処理水関連	2（機構 2）
	廃炉関連	7（機構 6, 機構・弘前大学 1）
総記事数		170

※1 NIES：国立環境研究所、※2 FFPRI：森林総合研究所

QA サイトのアクセス履歴を Fig. 9 に示す。月次の変動はあるものの、おおよそ漸増傾向にある。また、ALPS 処理水の放出等の報道トピックに応じたアクセス数増加も見られた。また、本アクセス解析を用いた解析も実施している⁷⁾。

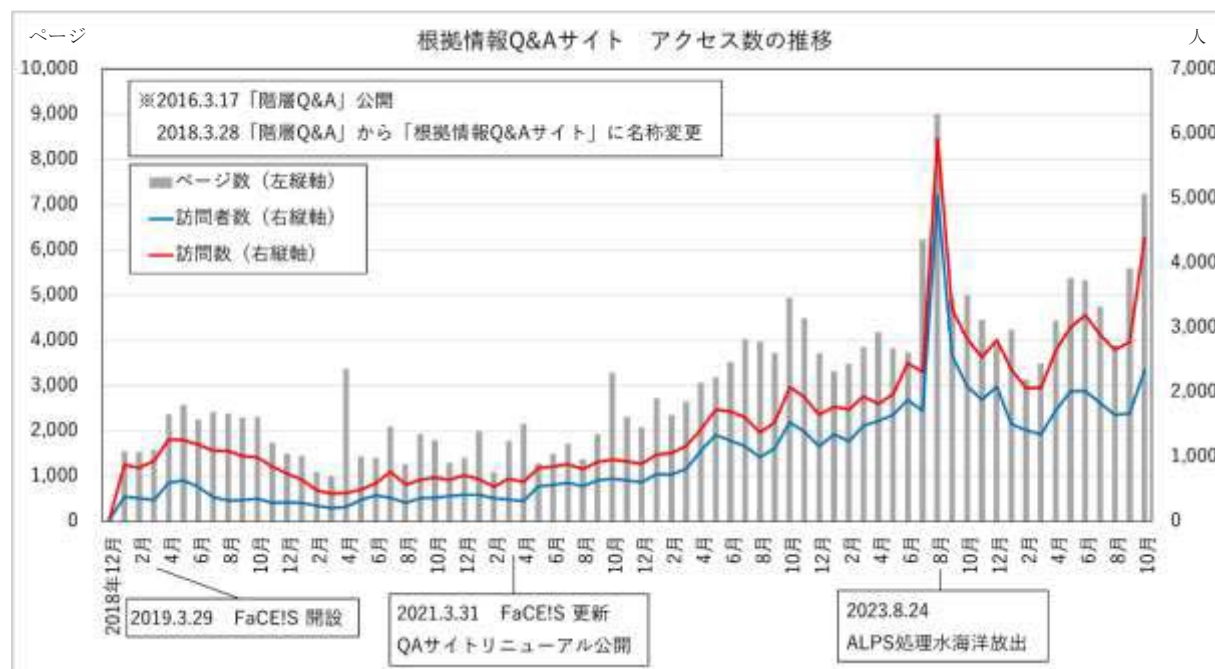


Fig. 9 QA サイトのアクセス状況

2.3 放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト

EMDB は、機構のみならず東京電力ホールディングス（株）、原子力規制庁等省庁、あるいは福島県の自治体等様々な機関の取得・公開したデータを収集・整形して掲載・公開するデータベースサイトである（<https://emdb.jaea.go.jp/emdb/>）（Fig. 10）。平成 27（2015）年 2 月より静的なサイト^{※3}として機構公開サーバで運営していたが³⁾、より利用者の操作自由度を高めるために令和 3（2021）年 10 月より動的サイト^{※4}として改修し、運用を開始した⁴⁻⁵⁾。令和 4（2022）年度からは原子力規制庁受託事業「放射性物質測定調査委託費（東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約）事業」により運営されている⁶⁾。

EMDB は上記の通り、様々な機関のデータを収集・集約し、フォーマットを整形して公開しており、統一フォーマットによるデータ分析への貢献及び事故後の環境放射能に関する貴重なモニタリングデータのアーカイブとして活用されるサイトである。

※3 静的サイト：いつ、どこで、誰がアクセスしても、全てに同じ内容を表示させる Web サイト。前もって書かれた HTML ファイルで構築されるため、HTML ファイルを書き換えない限り内容は変わらない。

※4 動的サイト：アクセスしたユーザーの属性や条件、操作に応じて、適切な情報を表示させる Web サイトのこと。EMDB の場合、データ検索条件等に応じて、データ、マップ及びグラフが表示される。



Fig. 10 EMDB (トップページ)

EMDB の主な機能は以下の通りである。

- ・ マップ表示機能（ポイント、グリッド、市町村など）及び背景地図の変更機能
- ・ グラフ表示機能（時系列グラフ、深度分布グラフなど）
- ・ データダウンロード機能（CSV, KML, SHP）
- ・ データの詳細検索機能
- ・ 表示画面の印刷、共有（URL アドレス出力）機能

令和 6（2024）年 10 月時点の掲載データ数は約 6,800 万件であり、随時追加更新している。

Table 2 に令和 6（2024）年 10 月時点の EMDB のカテゴリー一覧、Table 3 にコンテンツ一覧を示す。

Table 2 EMDB カテゴリー一覧
(令和 6 (2024) 年 10 月時点)

大分類	中分類
空間線量率	航空機モニタリング
	走行サーベイ
	歩行サーベイ
	サーベイメータ（周辺線量当量率）
	モニタリングポスト・リアルタイム線量計
	バックグラウンド
放射能濃度-土壌深度分布調査	土壌深度分布調査
放射能濃度-沈着量	土壌採取
	原位置測定等
	航空機モニタリング
放射能濃度-土壌・環境試料	土壌・環境試料
放射能濃度-大気浮遊じん	大気浮遊じん
放射能濃度-降下物	降下物
	月間降下物
放射能濃度-河川水	河川・湖沼水
放射能濃度-河川土壌	河川底質
	河川周辺環境
放射能濃度-海水	海水
放射能濃度-海底土壌	海底土壌
放射能濃度-食品・食料品	食品・食料品
放射能濃度-飲料水	飲料水
	湧水
放射能濃度-野生鳥獣・水生生物	野生鳥獣
	水生生物
放射能濃度-曳航モニタリング	曳航モニタリング
放射能濃度-廃棄物	下水汚泥

Table 3 EMDB コンテンツ一覧 (1/4) (令和 6 (2024) 年 10 月時点)

大分類	中分類	項目	実施主体	期間(開始)	期間(終了)	データ数
空間線量率	航空機モニタリング	放射性物質の分布状況等調査による無人ヘリモニタリング	NRA※5	2012/10	2023/10	2,062,084
		放射性物質の分布状況等調査による航空機モニタリング	NRA	2011/04	2023/11	12,416,973
		無人ヘリコプターを用いた河川敷における放射線分布測定結果	文部科学省	2012/03	2013/01	186,227
		警戒区域および計画的避難区域等における5mSv/年の境界モニタリング(無人ヘリ)	内閣府	2012/01	2012/03	116,972
		特定復興再生拠点区域外における線量調査(ドローン調査)事業	内閣府	2023/02	2023/02	97,043
		森林モニタリング結果(無人ヘリ)	内閣府	2011/12	2011/12	6,465
		除染モデル実証除染前後のモニタリング結果(無人ヘリ)	内閣府	2011/12	2011/12	6,645
		除染モデル実証除染後のモニタリング結果(無人ヘリ)	内閣府	2012/02	2012/03	8,197
		積雪の影響検討用積雪前(無人ヘリ)	内閣府	2012/01	2012/01	296
		積雪の影響検討用積雪後(無人ヘリ)	内閣府	2012/02	2012/02	296
		放射性物質の分布状況等調査による走行サーベイ(KURAMA)	NRA	2011/06	2023/10	5,856,659
		帰還困難区域等の詳細モニタリング(走行サーベイ)	NRA	2016/07	2023/10	21,687
		生活行動パターン(走行サーベイ)	NRA	2019/10	2022/12	26,129
		東京電力による走行サーベイ	TEPCO※6	2011/08	2023/06	690,672
		歩行サーベイ	NRA	2013/06	2023/10	2,865,055
		帰還困難区域等の詳細モニタリング(歩行サーベイ)	NRA	2016/07	2023/10	9,917
		生活行動パターン(歩行サーベイ)	NRA	2022/10	2022/12	7,722
		特定復興再生拠点区域外における帰還意向確認に関する調査(線量・土地状況等に係る調査)事業	内閣府	2023/02	2023/02	88,066
サーベイメータ(周辺線量当量率)		特定復興再生拠点区域(富岡町拠点)の測定結果	機構	2023/06	2024/02	240
		特定復興再生拠点区域の詳細測定	環境省	2022/03	2022/04	5,234
		福島県による環境放射線モニタリング・メッシュ調査	福島県	2011/04	2023/05	44,274
		福島県環境放射線モニタリング調査(温泉地)結果	福島県	2011/07	2023/07	10,996
		福島県環境放射線モニタリング調査(観光地)結果	福島県	2011/07	2023/07	45,926
		放射性物質の分布状況等調査による空間線量率測定	NRA	2011/06	2023/10	93,926
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所 20km 以遠の空間線量率の測定結果	NRA	2011/03	2023/09	35,679
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所の 20km 以遠の積算線量結果について(デジタル線量計による測定)	NRA	2011/03	2016/03	4,366
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所の 20km 以遠の積算線量結果について(ガラスバッチによる測定)	NRA	2011/04	2024/06	1,283
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所 20km 圏内の測定結果	NRA	2011/03	2023/09	13,093
		福島県による緊急時環境放射線等モニタリング実施結果	NRA	2011/03	2016/03	20,791

※5 NRA：原子力規制委員会、※6 TEPCO：東京電力ホールディングス株式会社

Table 3 EMDB コンテンツ一覧 (2/4) (令和6 (2024) 年10月時点)

大分類	中分類	項目	実施主体	期間(開始)	期間(終了)	データ数
空間線量率	サーベイメータ(周辺線量当量率)	電気事業連合会(関係各社)による積算線量の測定結果	NRA	2011/03	2024/06	3,619
		警戒区域及び計画的避難区域におけるモニタリング結果	NRA	2011/06	2011/08	6,860
		福島県の国有林野内における環境放射線モニタリング調査結果について	林野庁	2011/07	2023/12	20,767
		自治体データ	福島県市町村	2011/03	2023/09	2,218,054
		警戒区域および計画的避難区域等における5mSv/年の境界モニタリング(地上測定)	内閣府	2012/01	2012/03	888
		森林モニタリング結果(地上測定)	文部科学省	2011/12	2011/12	208
		無人ヘリコプターを用いた河川敷における放射線分布測定結果(地上測定)(測定高さ50cm)	文部科学省	2012/10	2013/01	847
		無人ヘリコプターを用いた河川敷における放射線分布測定結果(地上測定)(測定高さ100cm)	文部科学省	2012/10	2013/01	847
		除染モデル実証除染前のモニタリング結果(地上測定)(測定高さ50cm)	内閣府	2011/12	2011/12	179
		除染モデル実証除染前のモニタリング結果(地上測定)(測定高さ100cm)	内閣府	2011/12	2011/12	179
		除染モデル実証除染後のモニタリング結果(地上測定)(測定高さ50cm)	内閣府	2012/02	2012/03	175
		除染モデル実証除染後のモニタリング結果(地上測定)(測定高さ100cm)	内閣府	2012/02	2012/03	175
		積雪の影響検討用積雪前(地上測定)(測定高さ50cm)	内閣府	2012/01	2012/01	6
		積雪の影響検討用積雪前(地上測定)(測定高さ100cm)	内閣府	2012/01	2012/01	6
		積雪の影響検討用積雪後(地上測定)(測定高さ50cm)	内閣府	2012/02	2012/02	5
		積雪の影響検討用積雪後(地上測定)(測定高さ100cm)	内閣府	2012/02	2012/02	5
放射能濃度-土壌深度分布調査	モニタリングポスト・リアルタイム線量計	全国及び福島県の空間線量測定結果(月次平均値)	NRA	2012/01	2021/06	484,265
		バックグラウンドマップ	NRA	2020/08	2020/08	738,713
		放射性物質の分布状況等調査によるスクレーパープレートを用いた土壌中における放射性セシウムの深度分布	NRA	2011/12	2023/11	24,130
		福島県における土壌の放射線モニタリング調査結果	福島県	2011/08	2011/10	288
		放射性物質の分布状況等調査によるヨウ素の放射能濃度分析	NRA	2011/06	2011/06	823
		放射性物質の分布状況等調査によるブルトニウムの分析結果	NRA	2011/06	2014/01	518
		東日本で採取された土壌試料のストロンチウム89,90の分析結果	NRA	2012/01	2012/01	126
		福島県及び近隣県の2,200箇所で採取された土壌試料の核種分析結果	NRA	2011/06	2011/06	9,362
		放射性物質の分布状況等調査によるガンマ線放出核種の沈着量測定	NRA	2012/03	2023/10	20,396
		放射性物質の分布状況等調査による無人ヘリモニタリング	NRA	2012/10	2023/10	6,186,252
放射能濃度-沈着量	原位置測定等 航空機モニタリング	放射性物質の分布状況等調査による航空機モニタリング	NRA	2011/04	2023/11	30,525,202
		福島第一原子力発電所事故による放出されたヨウ素131の地表面沈着量	機構	2011/04	2011/04	66,473

Table 3 EMDB コンテンツ一覧 (3/4) (令和6 (2024) 年10月時点)

大分類	中分類	項目	事業者	期間(開始)	期間(終了)	データ数
放射能濃度 -土壌・環境 試料	土壌・環境試料	福島県における土壌(乾土)の放射線モニタリング調査結果	福島県	2011/08	2011/10	240
		福島県学校等環境放射線土壌モニタリング実施結果	福島県	2011/04	2011/04	60
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所 20km 以遠における福島県による環境試料(雑草、陸水、陸土)の測定結果	福島県	2011/03	2011/03	63
		土壌モニタリングの測定結果	NRA	2011/03	2023/10	7,770
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所の 20km 圏内の土壌中放射性物質濃度測定結果	NRA	2012/04	2023/09	303
		環境試料モニタリングの測定結果	NRA	2011/03	2023/09	12,247
		陸土及び植物の放射性ストロンチウム分析結果	NRA	2011/03	2011/03	35
		福島県学校等環境放射線ダストサンプリング実施結果	福島県	2011/04	2011/04	60
		東京電力株式会社福島第一原子力発電所の 20km 圏内の空気中放射性物質濃度測定結果	NRA	2011/08	2024/06	3,924
		原子力規制庁及び福島県による大気浮遊じん	NRA	2011/03	2024/06	10,713
放射能濃度 -大気浮遊 じん	大気浮遊じん	定時降水モニタリング結果	福島県	2014/04	2017/10	1,052
		都道府県別環境放射能水準調査(月間降水物)	NRA	2011/03	2024/07	61,419
		福島県河川トリチウム	福島県	2011/11	2023/10	3,021
		沢水モニタリング測定結果	環境省	2012/12	2013/03	2,058
		環境省による水生生物放射性物質モニタリング調査(水質)	環境省	2011/12	2023/12	3,204
		環境省による公共用水域放射性物質モニタリング調査(水質)	環境省	2011/08	2024/02	85,765
		旧緊急時避難準備区域及び避難指示解除準備区域とした放射線モニタリングアクションプランの測定結果について(河川)(水質)	NRA	2012/05	2012/06	57
		環境省による水生生物放射性物質モニタリング調査結果(底質)	環境省	2011/12	2023/12	2,712
		環境省による公共用水域放射性物質モニタリング調査(底質)	環境省	2011/08	2024/02	73,551
		旧緊急時避難準備区域及び避難指示解除準備区域とした放射線モニタリングアクションプランの測定結果について(河川)(底質)	NRA	2012/05	2012/06	57
放射能濃度 -河川土壌	河川底質	旧緊急時避難準備区域及び避難指示解除準備区域とした放射線モニタリングアクションプランの測定結果について(河川)(周辺環境)	NRA	2012/05	2012/06	99
		福島第一原子力発電所周辺海域におけるモニタリングの強化(海水)	福島県	2013/06	2024/09	7,204
		福島県による環境放射線モニタリング(港湾・海面漁場)の結果(海水)	福島県	2011/05	2024/07	19,070
		試験操業海域における強化モニタリングの結果	福島県	2013/08	2015/07	1,152
		福島県によるサブドレン・地下水ドレン・地下水バイパスの測定結果	福島県	2024/03	2024/06	16
		福島県による水浴場の環境放射線モニタリング調査結果	福島県	2024/04	2024/07	84
		環境省による海洋環境モニタリングの結果(海水)	環境省	2011/06	2016/11	684
		環境省による水生生物放射性物質モニタリング調査結果(水質・海域)	環境省	2012/01	2023/12	648
		環境省による公共用水域放射性物質モニタリング調査(海水)	環境省	2011/10	2024/02	13,463

Table 3 EMDB コンテンツ一覧 (4/4) (令和 6 (2024) 年 10 月時点)

大分類	中分類	項目	事業者	期間(開始)	期間(終了)	データ数
放射能濃度 -海水	海水	環境省による ALPS 処理水に係る海域モニタリングの結果(海水)	環境省	2022/06	2024/09	1,672
		東京電力による東京電力株式会社福島第一原子力発電所周辺の海水中の放射能濃度分布	NRA	2011/03	2024/09	109,118
		原子力規制庁による海域モニタリング(海水)の測定結果	NRA	2012/04	2024/08	14,881
		海上保安庁によるモニタリングの結果(海水)	海上保安庁	2011/08	2023/12	1,136
		国土交通省による東京湾内の海水モニタリング結果	国土交通省	2011/04	2024/09	4,623
放射能濃度 -海底土壌	海底土壌	福島県による環境放射線モニタリング(港湾・海面漁場)の結果(海底土)	福島県	2011/05	2024/05	12,304
		福島第一原子力発電所周辺海域におけるモニタリングの強化(海底土)	福島県	2013/06	2024/05	1,722
		環境省による海洋環境モニタリングの結果(海底土)	環境省	2011/06	2023/09	2,048
		環境省による水生生物放射性物質モニタリング調査結果(底質・海域)	環境省	2012/01	2023/12	678
		環境省による公共用水域放射性物質モニタリング調査(海底土)	環境省	2011/10	2024/02	6,958
放射能濃度 -海底土壌	海底土壌	東京電力による東京電力株式会社福島第一原子力発電所周辺の海底土中の放射能濃度分布	NRA	2011/04	2024/09	12,713
		原子力規制庁による海域モニタリング(海底土)の測定結果	NRA	2011/05	2024/06	5,877
		海上保安庁によるモニタリングの結果(海底土)	海上保安庁	2012/07	2023/12	248
		福島県の品目別の検査結果	福島県	2011/03	2024/03	545,152
		国税庁による酒類等安全確認調査	国税庁	2010/04	2023/12	60,726
放射能濃度 -食品・食料品 -飲料水	飲料水	環境省による水道水中の放射性物質の検査結果	環境省	2011/03	2024/04	1,068,358
		環境放射能水準調査結果(上水(蛇口))	NRA	2011/03	2023/06	40,661
		原子力規制庁(平成 25 年 4 月までは文部科学省)及び福島県近隣の 10 都県(宮城県、山形県、新潟県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、東京都、神奈川県、千葉県)の地方公共団体及び水道事業者等における水道水中の放射性物質に関する検査結果	厚生労働省	2012/12	2014/09	39,774
		環境省による自然公園モニタリングの測定結果	環境省	2011/10	2015/09	711
		野生鳥獣の放射線モニタリング調査結果	福島県	2011/10	2024/05	4,302
放射能濃度 -野生鳥獣・水生生物	水生生物	環境省による野生動植物モニタリングの測定結果	環境省	2012/04	2023/04	3,614
		水生生物放射性物質モニタリング調査結果(水生生物)	環境省	2011/12	2022/12	15,904
		環境省による ALPS 処理水に係る海域モニタリングの結果(水生生物)	環境省	2022/10	2024/01	201
		水産庁魚データ	水産庁	2011/03	2024/04	546,669
		東京電力による魚介類の分析結果	TEPCO	2012/03	2024/03	30,544
放射能濃度 -曳航モニタリング	曳航モニタリング	曳航モニタリングによるセシウム 137 濃度	NRA	2014/01	2018/09	4,191
放射能濃度 -廃棄物	下水汚泥	国土交通省による下水汚泥等の放射能濃度測定結果	国土交通省	2011/04	2023/03	109,085

EMDB のデータ登録フローを Fig. 11 に示す。手順は以下の通りである。各機関のウェブサイトを経由し、元データを収集する（一部データは直接実施主体より受領する）。次に収集したデータを確認し、EMDB 登録用の共通フォーマットへ変換する。本作業は、元データのフォーマットが様々であることから基本的に手動の作業であるが、定期的に登録する定型データについては変換用のマクロを整備している。共通フォーマットへ変換したデータを、管理画面よりデータベースに登録する。登録されたデータと利用者からの検索に基づき、マップやグラフが表示される。登録されたデータと利用者からの検索に基づき、マップやグラフが表示される。

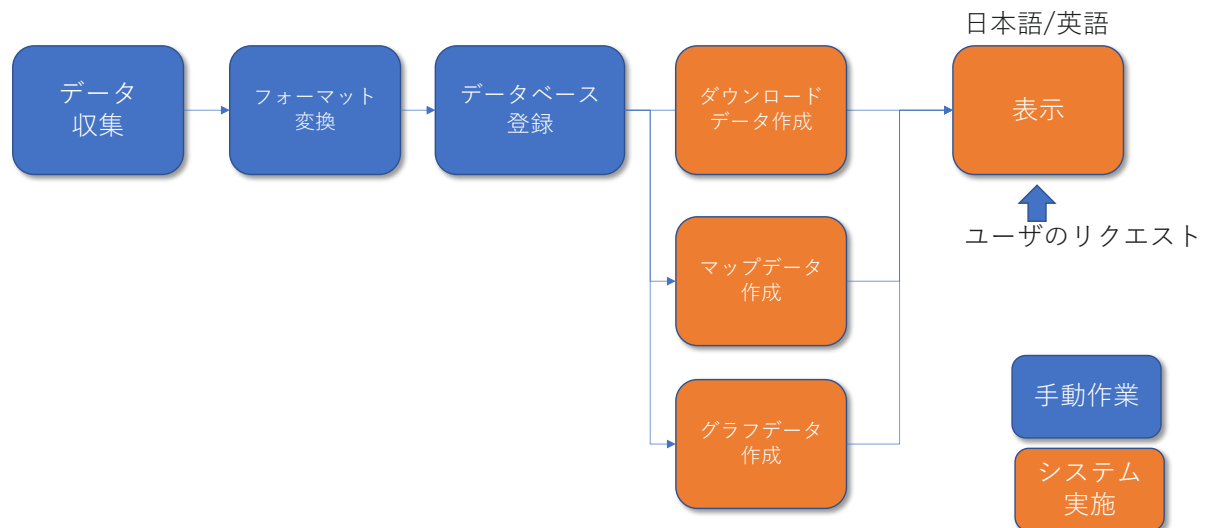


Fig. 11 EMDB のデータ登録フロー

青のボックスは手動の作業、橙のボックスはシステム内部で自動化された作業を示す。

EMDB のアクセス履歴を Fig. 12 に示す。

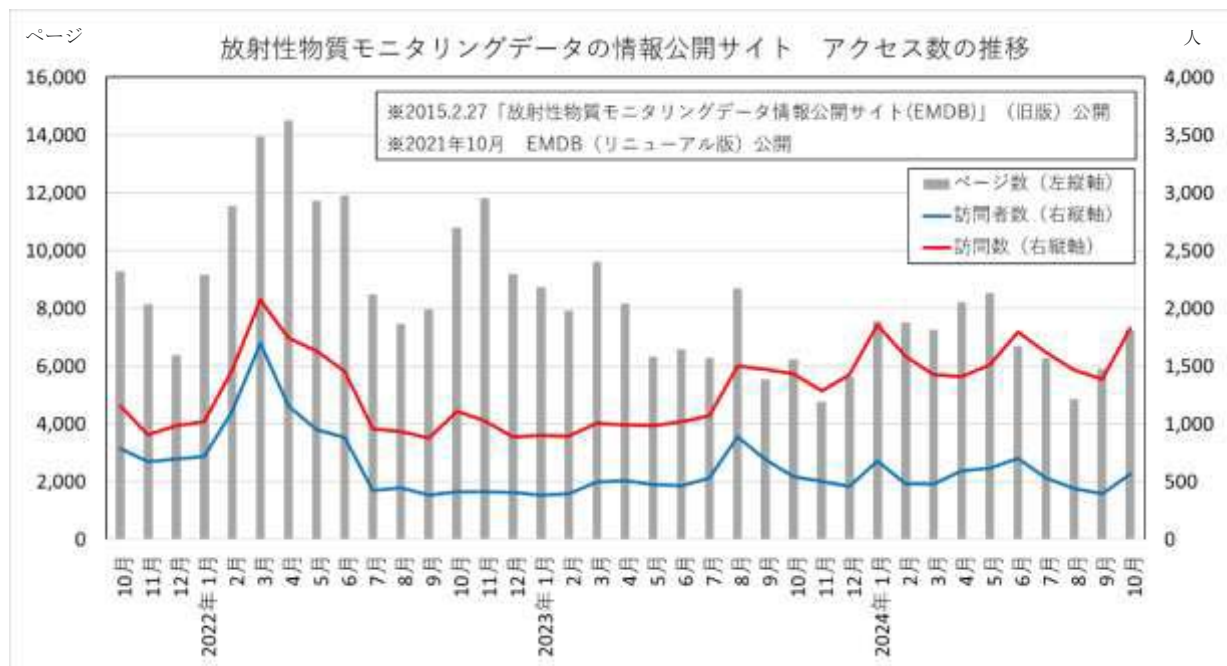


Fig. 12 EMDB のアクセス状況

3. 今後の方針

1 章に記載した通り、福島復興再生特別措置法に基づく F-REI の発足に伴い、機構の環境動態研究は終了し、令和 7（2025）年度当初に F-REI へ移管されることとなった。これに伴い、環境動態研究の一環として運営していた QA サイトも F-REI へ移管されることとなった。

したがって、QA サイトの更新を今後機構は実施せず、福島廃炉安全工学研究所のウェブサイト上に令和 6（2024）年時点の最新サイトをアーカイブとして当面残し、公開を継続する予定である。また、本報告書の付録で令和 6（2024）年時点の QA サイトを構成する電子ファイル一式をアーカイブとして残す。

一方、EMDB は原子力規制庁からの委託の下で、継続して機構が運営する予定である。

上記の通り、令和 7（2025）年度以降 QA サイトと EMDB サイトの運営が分かれるため、左記 2 サイトを結びつけるポータルである FaCE!S は役割を終えたものとし、令和 6（2024）年度末で運用を終了する。

謝 辞

QA サイト及び EMDB にコンテンツやデータを提供して頂いた外部組織を Table 4 に挙げる。機構福島廃炉安全工学研究所だけではカバーできない利用者ニーズに対する知見やデータを提供頂いた機構内外の関係機関、部署及び研究者各位に感謝申し上げます。

また、QA サイト及び EMDB を運営するに当たり、機構のシステム計算科学センターサイバーセキュリティ統括室には、公開サーバの運用及びシステム面でサポート頂いたことに感謝申し上げます。

Table 4 QA サイト及び EMDB の外部コンテンツ・データ提供者

情報等提供機関
内閣府、福島県、福島県内各自治体 環境省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、文部科学省 原子力規制庁、海上保安庁、林野庁、水産庁、国税庁 国立研究開発法人国立環境研究所 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 国立医薬品食品衛生研究所 国立科学博物館 国立大学法人福島大学 国立大学法人筑波大学 国立大学法人弘前大学 学校法人法政大学 United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation （UNSCEAR：原子放射線の影響に関する国連科学委員会） 東京電力ホールディングス株式会社 国土防災技術株式会社 日本電子株式会社 アルバック・ファイ株式会社

参考文献

- 1) 鶴田忠彦, 新里忠史, 中西貴宏, 土肥輝美, 中間茂雄, 舟木泰智, 御園生敏治, 大山卓也, 操上広志, 林誠二, 齊藤宏, 北村哲浩, 飯島和毅: 福島における放射性セシウムの環境動態研究の現状; 根拠となる科学的知見の明示をより意識した情報発信の一環として, JAEA-Review 2017-018, (2017) 86p. <https://doi.org/10.11484/jaea-review-2017-018>

- 2) 齊藤宏, 野澤隆, 武宮博, 関暁之, 松原武史, 斎藤公明, 北村 哲浩: 福島環境回復に係る包括的評価システムの整備に向けた取り組み, JAEA-Review 2017-040, (2018) 34p. <https://doi.org/10.11484/jaea-review-2017-040>

- 3) Seki, A., Saito, K. and Takemiya, H.: Current status of the environmental monitoring database on the accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Journal of Radiological Protection, vol. 41, no. 3, (2021) S89-S98. <https://doi.org/10.1088/1361-6498/abfbc1>

- 4) Nagao, F., Kurikami, H., Ochi, K., Yoshimura, K. and Sanada, Y.: Environmental radiation monitoring after the Fukushima NPP accident (5) Database for Radioactive Substance Monitoring Data, AOCRP6, 6th Asian and Oceanic Congress on Radiation Protection, Mumbai, (2023).

- 5) Sanada, Y., Sasaki, M., Kurikami, H., Nagao, F., and Mikami, S.: Radiation Distribution Around Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Decade After the Accident, JNFCWT, vol. 21, no. 1, (2023) pp.95-114. <https://doi.org/10.7733/jnfcwt.2023.006>

- 6) 福島マップ事業対応部門横断グループ: 令和 4 年度東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約 (受託研究), JAEA-Technology 2023-024, (2024) 176p. <https://doi.org/10.11484/jaea-technology-2023-024>

- 7) 新里忠史, 上川努, 大木法子: アクセス解析・テキストマイニングによる放射能汚染対策に係るニーズ抽出, 情報地質, vol.35, no.4, (2024) pp.099-108. https://doi.org/10.6010/geoinformatics.35.4_99

付録 1 根拠情報 Q&A サイト 記事一覧表 (令和 6 年 10 月時点)

ファイル名	カテゴリ	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供 機関	更新 年
q111.html	放射性物質・空間線量率	放出された放射性物質はどこに、どれくらい沈着したのですか。	事故後初期は、広い範囲でセシウムその他、ヨウ素やテルル等の放射性物質が確認されました。長期の被ばく線量の大部分は放射性セシウムによるものです。	原子力規制委員会(2012) ²⁾ 原子放射線の影響に関する国連科学委員会(2015) ³⁾	機構	2015
q112.html	(全般)	2011 年の福島第一原子力発電所の事故では、大気中および海洋にどのような放射性物質がどれくらい放出されたのですか。	事故によりさまざまな種類の放射性物質が大量に放出されました。その多くは半減期が短い、または放出量が少ないものであり、現在もまだ残存している重要な放射性物質はセシウム 137 (¹³⁷ Cs) です。	UNSCEAR (2014) ⁴⁾ Kobayashi et al. (2013) ⁵⁾ Otosaka and Kato (2014) ⁶⁾	機構	2014
q113.html		放射線・放射能とは何ですか。健康への影響やそれを防ぐことはできますか。	放射線は放射性物質から出る粒子や電磁波のことで、放射能は放射線を出す能力のことです。	—	機構	2016
q114.html		環境中で放射性セシウムはどの程度動いているのですか。【解析事例】	請戸川流域 (福島県双葉郡浪江町) 内のフォールアウト 5 年後の放射性セシウムのストック・フローを計算しました。その結果、大楯ダム湖での流出率や海への流出量等の実測値とおおよそ整合することを確認しました。	操上ほか(2016) ⁷⁾	機構	2016
q121.html	放射性物質・空間線量率 (放射性物質)	平たんな場所、セシウムの量が減る以上に空間線量率が下がるのはなぜですか。	工事や耕作などによって乱されていない平たんな場所では、セシウムは横方向に動きにくくその場に留まります。セシウムは土に強くくっつきませんが、土の中で時間とともに徐々に深さ方向に移動していきます。地中に浸透すると、土による放射線の遮へい効果が大きくなるため、地上に出てくる放射線が弱くなります。	原子力規制委員会(2015) ⁸⁾	機構	2017
q122.html		平たんな場所と傾斜地で、セシウムの量は時間とともにどのように変わってきますか。	工事や耕作などによって乱されていない平たんな場所では、セシウムの量は、ほぼ半減期に従って減少してきました (物理減衰)。このような場所では、横方向へのセシウムの動きは小さいことがわかりました。一方、畑地や草地、森林内の傾斜地などでは、セシウムの量はわずかながら物理減衰よりも速く減少していると考えられます。降雨などにより、道路や駐車場などの舗装面では事故時に降ってきたセシウム量の数十%、屋根では大半が事故後の 4 年間で流失したと考えられます。	原子力規制委員会(2012) ²⁾	機構	2015
q123.html		放射性セシウムは町のどこにだけ存在するのですか。	放射性セシウムは未舗装の平坦地に多く存在し、舗装面や建造物で小さいことがわかりました。	Yoshimura et al. (2017) ⁹⁾ 長尾ほか(2019) ¹⁰⁾	機構	2017
q124.html		セシウムは土にどのようなくっついていていのですか。	セシウムは、土を作っている粘土鉱物と呼ばれる微細な鉱物にくっつきやすい性質があります。粘土鉱物は、シリカ原子や酸素原子を中心としてマグネシウム原子などを含む層状の平板になっており、全体として負に帯電しています。セシウムは陽イオン (Cs ⁺) なので、粘土鉱物に電気的にくっつきやすいのですが、特に層の間や、特に層の間に層の切れ端 (フレイドエッジ) に強くくっつくと考えられています。	Motokawa et al. (2014) ¹¹⁾ Mukai et al. (2014) ¹²⁾	機構	2014

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q125.html		セシウムは粘土鉱物以外にもくっついているのですか。	Cs が多く含む含有する粒径の大きい分画に着目すると、過去の研究で強く吸着することが示唆されている雲母鉱物だけでなく、見かけの有色鉱物にも放射性 Cs が同程度含まれることが分かりました。また、一般的に吸着しにくいとされている見かけの無色鉱物にも放射性 Cs が存在することが分かりました。これは、有色鉱物や無色鉱物の表面が風化により粘土鉱物に変質しており、これらが Cs の吸着に関与する可能性が考えられます。	Hagiwara et al. (2020) ¹³⁾	機構	2021
q130.html	放射性物質・空間線量率 (空間線量率)	空間線量率の低下しやすいところには、どのような特徴がありますか。	森林と市街地で空間線量率の低下傾向を比較すると、市街地でのほうが空間線量率の低下するのが早いことがわかります。これは、コンクリートやアスファルトにくっついたセシウムが風雨で流されやすいためです。一方で、森林からはセシウムは流れ出しにくいいため、空間線量率の低下する速度は遅くなっています。	原子力規制委員会(2012) ²⁾	機構	2017
q131.html		将来の生活圏の空間線量率がどのように減衰するのかを予測できますか。	これまでの調査・モニタリングで得た様々な場所・状況における空間線量率の測定データから、変化の特徴を捉えることにより、将来の予測を行っています。	原子力規制委員会(2015) ⁸⁾	機構	2014
q132.html		生活環境における空間線量率は歩行サーベイや定点での測定結果とどのような関係にありますか。	私たちが住んでいる場所や生活している生活環境の空間線量率は、車などが通る道路上より 0～30%程度高く、土が移動しないような平坦な場所よりも 10～40%程度低いことが分かっています (平均値での比較)。	原子力規制委員会(2017) ¹⁴⁾	機構	2016
q133.html		森林内における空間線量率はどのように減少してきたのですか。	森林内の多数地点で空間線量率の減少傾向を調べました。森林内の空間線量率は、半減期に近い割合で減少してきましたことがわかりました。	原子力規制委員会(2015) ⁹⁾	機構	2014
q134.html		空間線量率の減少にはどのような特徴がありますか。 土地利用状況や人間活動等の影響はありますか。	空間線量率の減少には、土地利用状況及び人間活動の有無が影響するものとわかりました。建物用地周辺の道路では空間線量率の減少が早く、森林では遅いことがわかりました。人の手が入ると線量率の減少が早くなると推測されます。	原子力規制委員会(2017) ¹⁴⁾	機構	2016
q135.html		空間線量率の分布状況は時間とともにどのように変わってきましたか。	空間線量率や放射性セシウムの土壌沈着量は、時間とともに減少してきました。森林以外の地域では、空間線量率は半減期による減衰に比べて顕著に早く減少してきました。	原子力規制委員会(2017) ¹⁴⁾	機構	2016
q136.html		平坦な土地において、空間線量率にはどのような範囲の放射性セシウムが影響していますか。【解析事例】	空間線量率は、近いところからの寄与が大きく、遠いところからの寄与は小さいです。地上 1m 高さの空間線量率に与える放射線のおよそ 9 割が半径 100m 以内から来ています。	長尾ほか(2019) ¹⁰⁾	機構	2015
q137.html		地形・地上構造物を考慮した場合、空間線量率はどうなりますか。【解析事例】	地形によって空間線量率は影響を受けます。土壌中の放射性セシウム濃度分布が同じ場合、凸地形では平坦地よりも線量率は低く、凹地形では高くなり、その傾向は地上から高いほど顕著です。(放射線輸送モデル PHITS を利用した計算結果)	Malins et al. (2015) ¹⁵⁾	機構	2018

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q138.html		除染方法によって、空間線量率の低減に違いはありますか。【解析事例】	田畑の除染方法である表土剥ぎ取り、反転耕、天り返しに対して空間線量率の低減効果を解析し、除染モデル事業における実験結果と比較し、除染効果の検証を行いました。さらに、放射性セシウムの深度分布、除染対策を行う深度、除染効果の関係等について明らかにし、放射性セシウムの深度方向への移行とともに除染効果が低下する可能性を示しました。	Malins et al. (2016); 2016) ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾	機構	2016
q139.html		森林中の放射性セシウムの分布によって、どのように空間線量率は変わりますか。【解析事例】	セシウムは時間とともに木から地面へ、また地面では落ち葉の層から土壌の層へ移動しています。放射性セシウムが木から地面に移動することによって、地上 1m 高さの空間線量率は上昇すると推定されました。これは放射線源が近くなるためです。一方、落ち葉の層から土壌の層へ放射性セシウムが移動することによって、落ち葉や土壌による放射線の遮蔽の効果が空間線量率は低下すると推定されました。両者の影響と物理的な減衰によって、森林内の空間線量率はこれまで微減してきています。	佐久間ほか (2018) ⁽¹⁸⁾	機構	2018
q13a.html		現時点の知識に基づけば、空間線量率はどのように変化すると想定されますか。【解析事例】	福島第一原子力発電所事故以降、さまざまな機関が、多様な測定手法を用いて空間線量率分布の調査を行ってきました。これらの測定手法によって得られた異なる特徴をもつ空間線量率情報を統合することにより、対象領域全域に対して線量率の精度と空間分解能の高い空間線量率マップが作成できます。統合マップの作成は、複数の空間線量率の値を階層ベイズ統計の方法を使ってコンピュータで推定していくものです。	Wainwright et al. (2017); 2018) ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾	機構	2020
q13b.html		無人ヘリコプターを利用した測定から精度よく地上 1m 高さの空間線量率を推定するという、機械学習について教えてください。	原子力機構は名古屋大学と共同で、AI (人工知能) の一部である機械学習を活用し、無人航空機 (UAV) で取得したビッグデータから、迅速かつ精度よく放射線マップを作成する、新たな放射線測定データの解析手法の開発に成功しました。この手法を用いることにより、従来の手法に比べて 30% 以上精度良く地上の放射線測定値を再現した放射線マップを作成することができました。また、これまで 1 時間以上かかっていた解析作業を、数分で終わることができました。これにより、福島第一原子力発電所周辺の避難指示区域における詳細な放射線マップを迅速かつ精度よく作成することができ、除染や避難指示区域解除などの科学的根拠として役立つことが期待されます。	Sasaki et al. (2021) ⁽²¹⁾	機構	2021
q13c.html		事故後の空気中のセシウム濃度はどのように変化していますか。	避難指示区域外における調査地点 4 か所で測定した空気中 ^{137}Cs 濃度の経時変化から、いずれの地点においても減少傾向であることが確認されました。また、事故後 5 年以降、空気中 ^{137}Cs 濃度が除染によって急速に減少し、半分程度まで減少したことが分かりました。	Abe et al. (2021) ⁽²²⁾	機構	2024

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q13d.html		町では空間線量率が早く下がっているのはどのような理由からですか。	森林や畑地といった環境では、地表は主に土壌面で覆われています。一方、市街地では土壌面に加え舗装面が存在します。市街地の空間線量率の減少に対して、土壌面では放射性セシウムの下方への浸透が、舗装面では水方向への流れが報告されています。減少効果は舗装面で土壌面よりも大きいことが報告されています。このような地表の被覆状態と放射性セシウムの動態の違いが、市街地における空間線量率の速やかな減少に寄与しているものと考えられます。	Yoshimura (2022) ²³⁾	機構	2024
q141.html	放射性物質・空間線量率 (測定方法)	放射性物質の分布状況の調査はどのような方法で行われているのですか。	土壌に沈着した放射性核種の種類・濃度・深度分布などを調査するため、目的や状況に応じた調査方法を適用しています。	斎藤(2016) ²⁴⁾	機構	2014
q142.html		空間線量率の分布状況の調査はどのような方法で行われているのですか。	空間線量率の調査では、広域から特定の地点まで把握したいスケールや位置分解能に応じた調査方法を適用しています。	斎藤(2016) ²⁴⁾	機構	2013
q143.html		環境測定信頼性はどのようになっているのですか。	正確な強さのわかった標準線源を使った測定器の値付け（校正）や、使用されている複数の測定器を同時に用いた比較測定を行うとともに、外部有識者によるチェックも実施して測定の信頼性を確認しています。	Tsuda et al. (2015) ²⁵⁾ Mikami et al. (2015) ²⁶⁾	機構	2015
q144.html		湖沼や河川の水底の放射性セシウム分布はどのように測定しているのですか。	水底で測定したγ線スペクトルの特性から、底質中の放射性セシウムの深さ分布を評価できます。原子力機構が開発したこの手法を用いることで、試料を採取しなくとも迅速かつ簡便に汚染実態を把握でき、モニタリングが効率化できます。	Ochi et al. (2018) ²⁷⁾	機構	2018
q145.html		放射性セシウムの放射能濃度はどのように測定しているのですか。	ゲルマニウム (Ge) 半導体検出器やNaI シンチレーション検出器などを用いて測定します。ゲルマニウム半導体検出器は主に詳細検査が必要な場合に、NaI シンチレーション検出器は主に大量の簡易検査が必要な場合にといたように、目的に応じて機器を使い分けています。	—	機構	2016
q146.html		土壌などの固相中の放射性セシウムはどうやって分析しているのですか。	目的とする性質に応じて、原理の異なる機器を用いて分析を実施しています。	田籠ほか(2019) ²⁸⁾ Dohi et al. (2017) ²⁹⁾ Hagiwara et al. (2020) ¹³⁾	機構	2020
q147.html		放射性セシウムが付着している鉱物表面の性質は、どのように分析しているのですか。	X 線電子分光装置 (XPS) / オージェ電子分光装置 (AES) を用いることで、鉱物表面の組成・濃度・化学結合状態を調べることができます。	—	機構	2019
q148.html		放射性セシウムが付着している鉱物の種類は、どのように分析しているのですか。	X 線回折装置 (XRD) 等を用いて測定することで、鉱物の種類を同定することができます。	—	機構	2019

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q149.html		地衣類はセシウムを捕捉しやすいと聞きましたが、どのようなメカニズムなのか。(その 1)	原子力機構と国立科学博物館は、地衣類が生成する代謝物の一部が放射性セシウムの保持に関係すると考え、福島県内で観察されるウメノキゴケやキウメノキゴケなどの地衣類が産する 5 つの代謝物とセシウムが作る錯体形成力を、量子化学計算手法を駆使して求めることに世界で初めて成功しました。この結果から、地衣類は性質の異なる代謝物を適材適所で分泌させ、その保持力を向上させていることが推定されます。その結果、セシウムとの錯体形成力は、体内で生成される代謝物ごとに異なることや pH 環境によっても異なることが分かりました。	Suno et al. (2021) ³⁰⁾	機構	2019
q14a.html		地衣類はセシウムを捕捉しやすいと聞きましたが、どのようなメカニズムなのか。(その 2)	原子力機構などは、特殊なフイルムによる放射性物質の検出とデジタル光学顕微鏡による組織観察を組み合わせたことで、地衣類の生体組織内で放射性セシウムが分布する部位を特定しました。さらに、分子シミュレーションや電子顕微鏡分析等からセシウムが保持される仕組みを推定しました。今回確立した放射性セシウムのミクロな分布の測定手法や、推定した保持の仕組みは、キノコや山野草などの森林生態系における放射性セシウムの保持の仕組みや、環境中での放射性セシウムの動きに影響する化学形態の解明に役立つと考えられます。	Dohi et al. (2022) ³¹⁾	機構	2022
q211.html	被ばく線量評価・除染(全般)	放射線の被ばくについて教えてください。	放射線による被ばくは、人体の外からやってくる放射線による外部被ばくと、呼吸や食事により放射性物質を体内に取り込むことによる内部被ばくに分類されます。福島の事故では、沈着した放射性物質による外部被ばくが重要な被ばく経路です。	—	機構	2013
q212.html		事故直後の被ばくはどうでしたか。	事故直後の被ばくにおいては、放射性ヨウ素であるヨウ素 131 (¹³¹ I; 半減期 8.02 日) 等を吸入することによる内部被ばくが重要であったと考えられています。福島事故による 1 歳児の甲状腺の等価線量は最大で約 30mSv と推定されました。一般に用いられる実効線量に換算するとおよそ 1mSv となります。	Kim et al. (2016) ³²⁾	機構	2016
q213.html		被ばく線量の評価にはどのような指標が用いられていますか。空間線量率測定と線量とはどのような関係がありますか。	被ばく線量を表すのに実効線量 E (Sv; シーベルト) が用いられます。サーベイメータで測定される周辺線量に 0.6 をかけることで実効線量が得られます。	Saito and Petoussi-Henss (2014) ³³⁾ Sato et al. (2016) ³⁴⁾	機構	2016
q221.html	被ばく線量評価・除染(内部被ばく)	食品検査はどのような行われているのですか。食事による被ばく線量はどのくらいですか。	食品中の放射性セシウム濃度の検査は、福島県等により綿密に行われてきました。特に米については全量検査が実施されています。一般食品中の基準値 (100Bq/kg) を超える放射性セシウム濃度の食品が市場に流通しないよう管理されています。市場に流通している飲食物を摂取することによる年間の被ばく線量は、1mSv に比べて十分に低い値であることが確かめられています。	錦師(2013) ³⁵⁾ 福島県(2024) ³⁶⁾	国立医薬品食品衛生研究所 福島県	2020

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q222.html	被ばく線量評価・除染(外部被ばく)	飲料水の検査はどのような行われているのですか。その結果、どんなことがわかりましたか。	飲料水中(水道水、飲用井戸水)の放射性セシウム等の検査は福島県や各都道府県で実施されています。最近の測定結果では、飲料水の基準値(10Bq/kg)を超える放射性セシウムは検出されていません。	福島県(2024) ³⁷⁾	機構	2013
q223.html		空気中の放射性セシウムの濃度はどの程度ですか。呼吸による被ばく線量はどのくらいですか。	空気中の放射性セシウム濃度の連続測定が川俣町山木屋地区の異なる環境を選んで行なわれました。事故後数ヶ月以降のセシウム 137 (¹³⁷ Cs)の大気中濃度は、概ね 0.001Bq/m ³ 以下の低いレベルで推移しています。0.001Bq/m ³ の放射性セシウムを呼吸することによる年間の被ばく線量は、1μSv (0.001mSv) 以下と評価されます。	日本原子力研究開発機構(2013) ³⁸⁾	機構	2014
q224.html		体内に取り込まれた放射性物質の確認はどのように行われているのですか。	体外計測装置を用い、体内に取り込まれた放射性物質の量を測定することができます。事故直後には主に放射性ヨウ素を対象に、その後は放射性セシウムを対象に多くの測定が行われてきました。	Momose et al. (2012) ³⁹⁾	機構	2013
q225.html		山菜類中の放射性セシウムは調理法によってどのくらい減りますか。	国立環境研究所が行った調理による山菜類、キノコ類の放射性セシウム低減試験によると、フキノトウ、タラノメ、コシアブラでは、1～2分間茹でたあと水にさらすことで放射性セシウムが調理前の半分以下になることがわかりました。また、ワラビは重曹であく抜きをすることで調理前の1割以下になりました。	国立環境研究所福島地域協働研究拠点(2021) ⁴⁰⁾	NIES	2022
q231.html		これまでどのような外部被ばく線量の測定・評価がおこなわれてきましたか。その結果、どんなことがわかりましたか。	空間線量率に基づくモデルによる推定、ならびに個人線量計を用いた測定により事故直後から現在までの住民の外部被ばく線量が求められてきました。事故後4ヶ月間の追加被ばく線量はほとんどの場合 3mSv 以内、最近の年間の追加被ばく線量は 1mSv 以内と評価されています。	福島県(2012) ⁴¹⁾ Ishikawa et al. (2015) ⁴²⁾	機構	2015
q232.html	被ばく線量評価・除染(内部被ばく)	空間線量率から精度よく被ばく線量を推定することはできますか。	空間線量率に基づく推定法の精度を高めるための取組みがなされ、現実的な被ばく線量の評価が行えるようになっていきます。	斎藤ほか(2016) ⁴³⁾	機構	2014
q233.html		家屋による線量低減効果とはどのようなものですか。	家屋の中では、外よりもおよそ 60%程度線量が小さくなります。ただし、この割合は状況により様々に変動するため、大まかな目安として使用することが必要です。	Matsuda et al. (2015) ⁴⁴⁾	機構	2015
q234.html		個人線量計で測定される線量は個人の被ばく線量を適切に表していますか。	人体を模擬した模型(ファントム)や人体に個人線量計を装着して福島県内の異なる空間線量率レベルの地点で測定を行い、空間線量(周辺線量当量)と個人線量の比較が行なわれました。これまでに実施された個人線量計を用いた多数の測定では、被ばく線量に近い適切な値が得られてきたと判断されます。	日本原子力研究開発機構・放射線医学総合研究所(2015) ⁴⁵⁾	機構	2015
q235.html		空間線量率から推定した被ばく線量と個人線量計で測定した線量が大きく異なるのは何故ですか。	福島における空間線量率は場所により大きく変化します。人間が生活する様々な場所での空間線量率の変化や、そこでの現実的な滞在時間など、誤差要因を考慮しながら推定法の精度を高めることが必要です。	—	機構	2014

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q236.html	被ばく線量評価・除染 (除染)	外部被ばく線量の測定・評価にはどのような方法がありますか。それぞれの方法にはどんな特徴がありますか。	外部被ばく線量の測定・評価法は、①個人線量計を用いた測定、②空間線量率に基づく推定、に大別されます。それぞれ長所と短所があり、これらを良く知った上で使用することが大切です。	—	機構	2016
q237.html		年齢、性別、人種や体格差によって個人の外部被ばく線量は異なりますか。	一般に、体のサイズが小さくなると、体自身による放射線に対する遮蔽効果が小さくなるため、外部被ばく線量が大きくなります。シミュレーションによりこの影響の程度が明らかにされてきました。	Saito and Petoussi-Henss (2014) ³⁹⁾	機構	2014
q238.html		家屋による線量低減効果とはどのようなものですか。(2)	家屋の除染を行うと、被ばく低減係数は除染前よりも大きくなることから分かりました。これは、遠方の線源や被覆された線源の寄与が大きくなることから原因だと考えられます。	Takahara et al. (2020) ⁴⁶⁾ Furuta and Takahashi (2015) ⁴⁷⁾	機構	2021
q239.html		住民が安心できる帰還困難区域の解除に向けて、どんな取組を行っていますか。	事故後、様々な行政機関によって個人線量計を用いた被ばく線量評価がなされてきました。またシミュレーションによる評価も検討され、集団の被ばく線量の評価や、被ばく線量の予測もなされています。このような評価により住民の被ばく線量を把握・管理すると共に、健康不安が低減するようリスクコミュニケーションの一環として自治体に評価結果が提供されています。また住民が自ら被ばく線量を推定できる被ばく線量評価システムが自治体に導入されています。	Sanada et al. (2023) ⁴⁸⁾ Yoshimura et al. (2023) ⁴⁹⁾	機構	2024
q241.html		除染により空間線量率はどの程度低減しますか。	場所により異なりますが、除染により空間線量率は平均 30～50%低下しました。	環境省(2015) ⁵⁰⁾	機構	2015
q242.html	被ばく線量評価・除染 (除染)	除染の効果は予測できますか。	原子力機構では、除染の効果や将来の空間線量率を短い計算時間で精度よく予測できる除染活動支援システム“RESET (リセット)”を開発しました。その後、より簡便に除染の効果など空間線量率を推定できる空間線量率評価モデル“ADRET (アドレット)”、逆に地形や地上構造物などの影響までも考慮できる高度な線量率評価モデル“3D-ADRES (スリーディーアドレス)”を開発しています。	長尾ほか(2019) ¹⁰⁾ 山下・沢田(2020) ⁵¹⁾ Kim et al. (2019) ⁵²⁾	機構	2019
q243.html		除染で発生した除去土壌を再利用すると、周りに放射性セシウムが流出しないか心配です。	日本の土壌において放射性セシウムの動きは遅く、ほとんど移行せず、その場で減衰することが実験的・解析的に示されています。	Yamaguchi et al. (2015) ⁵³⁾	機構	2015
q244.html		汚染土壌から効率的に放射性セシウムを取り除く方法がありますか。	放射性セシウムを強く吸着する粘土鉱物に、反応促進剤として混合塩(NaCl-CaCl ₂)を加え、比較的低温で加熱し、水洗いすることで、放射性セシウムを除去できることがわかりました。	Honda et al. (2017) ⁵⁴⁾	機構	2017
q245.html		除染により特定復興再生拠点の空間線量率はどの程度低減されますか。	除染を行う地域の地形や土壌の利用形態等の違いによって異なりますが、空間線量率は平均約 60%低減され、空間線量率の低下は除染をしない場合と比べ 20～30 年程度早くなると予測されました。	山下・沢田(2020) ⁵¹⁾	機構	2014

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q246.html		市街地は除染されましたが、セシウムは残っていないのですか。	私たちは2015年に、除染されていない帰還困難区域内での畑地や駐車場、さまざまな素材の屋根、建物の壁などでのセシウムの付着量を調べました。その結果、コンクリートやアスファルトなど、建物や舗装面では除染していないにも関わらずセシウムが残っている割合が少ないことがわかりました。一方で、土が露出している畑地や公園などでは、事故後に降ってきたセシウムがまだほとんど残っていると考えられました。これは、コンクリートやアスファルトにくっついたセシウムが風雨で少しずつ流されて減ってきたことを示しています。土にくっついたセシウムは動きにくいと考えられます。	Yoshimura et al. (2017) ⁵⁹⁾	機構	2016
q247.html		除染を行った場所が再び汚染され空間線量率が上昇することはありますか。	福島県環境創造センターが行った、除染後の河川敷や公共施設（市街地の施設や森林公園）を対象とした調査では、空間線量率は上昇せず低下傾向にあることがわかりました。	福島県環境創造センター 研究部(2024) ⁵⁵⁾	福島県	2024
q248.html		除染で発生した土を容器に入れて長期間保管する場合、土が容器から漏れ出すことはありますか。	福島県環境創造センターが行った、耐候性大型土のうやフレキシブルコンテナの引張試験により、遮光された状態であれば長期保管（10年程度）に耐えることが見込まれました。	福島県環境創造センター 研究部(2024) ⁵⁵⁾	福島県	2024
q249.html		除染で発生した土を一時的に保管していた場所（仮置場の跡地）で農作物を育てることはできますか。また、安全ですか。	福島県環境創造センターが行った現地調査により、仮置場として使われていた土地の土壌が圧縮され水はけが悪くなっていることがわかりました。しかし、実際の仮置場跡地での実証試験の結果、深く耕すことで水はけが改善されること、作物が育つことが確認されました。また、仮置場跡地での様々な土地利用を想定し、そこでの活動に伴う外部被ばくや育てた農作物を食べることによる内部被ばく等を評価したところ、保守的に計算を行っても1mSv/年を下回るということがわかりました。	福島県環境創造センター 研究部(2024) ⁵⁵⁾	福島県	2024
q300.html	放射性物質の動き—森林（森林内外の移動）	放射性セシウムはどんな土地利用の場所に、どれくらい沈着したのですか。	福島県東部の阿武隈川流域及び浜通り主要河川水系では、放射性セシウムの約70%が森林に、次いで田を含む農地に多く沈着しました。	山口ほか(2013) ⁵⁶⁾ Kitamura et al. (2014) ⁵⁷⁾	機構	2014
q310.html		森林のほとんどは除染されないと言いましたが、セシウムは森林内に残っているのですか。	原子力機構は、事故直後から、森林から流出するセシウムの量を継続的に測定しています。その結果、森林から一年間に流出するセシウム量は、森林に存在するセシウムのわずか1%以下であることがわかりました。	林野庁(2023) ⁵⁸⁾	機構	2024
q311.html		放射性セシウムは、森林等からどれくらい放出され、海にどれくらい放出されているのですか。	事故後の森林等へのセシウム137 (¹³⁷ Cs) 初期沈着量約370TBqのうち、海には1年間で約1TBqが放出されたと推定されます（請戸川・高瀬川の例）。	原子力規制委員会 (2014) ⁵⁹⁾ Kurikami et al. (2014) ⁶⁰⁾ 錦織ほか(2015) ⁶¹⁾ Yoshimura et al. (2015) ⁶²⁾	機構	2015

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q312.html		森林からの放射性セシウム流出によって、今まで汚染されていたところや汚染される心配はありませんか。	森林からの土砂や枝葉等の流出によって、表面線量率が一時的に高くなることはありますが、空間線量率の変動には影響しない程度です。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2017
q313.html		森林から放射性セシウムを含む花粉が飛散し、人体に影響を及ぼす心配はありませんか。	福島県内の調査事例では、放射性セシウムを含むスギ花粉を吸入することにより受ける被ばく線量は極めて低く、また、スギ花粉中の放射性セシウム濃度は、時間とともに減少する傾向にあります。	林野庁(2020) ⁶³⁾	機構	2020
q314-1.html		雨が降ると、森林から放射性セシウムが土砂とともに流出するのではありませんか。(大規模な降雨時の流出)	大規模な降雨の際に、森林からも土砂とともに放射性セシウムが流出します。しかし、森林内の沈着量に比べて、流出量は非常に少ない状況です。	Tsuji et al. (2016) ⁶⁴⁾ 林ほか(2016) ⁶⁵⁾	NIES	2016
q314-2.html		雨が降ると、森林から放射性セシウムが土砂とともに流出するのではありませんか。(斜面及び河川からの流出)	流域全体から流出する放射性セシウム量は、斜面からの流出量と比較して、より少ない可能性がります。これは、斜面から流出する放射性セシウムがすべて河川に到達していないことを示唆します。	長尾ほか(2019) ¹⁰⁾	機構	2019
q314-3.html		雨が降ると、森林から放射性セシウムが土砂とともに流出するのではありませんか。(土砂中の濃度経時変化)	山地森林から流出する土砂の放射性セシウム濃度は、時間とともに減少する傾向が示されています。	渡辺ほか(2017) ⁶⁶⁾	機構	2017
q314-4.html		雨が降ると、森林から放射性セシウムが土砂とともに流出するのではありませんか。(林床の被覆率と流出の関係)	林床から流出する放射性セシウム量は、林床が落葉・落枝で覆われる面積が大きいほど、少なくなる傾向があります。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2017
q315-1.html		風が吹くと、森林から放射性セシウムが風に乗って飛散する心配はありませんか。(森林に隣接する場所)	森林に隣接する場所でも、大雨や強風で空間線量率を上昇させるような飛散はみられていません。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2016
q315-2.html		風が吹くと、森林から放射性セシウムが風に乗って飛散する心配はありませんか。(風が通りやすい場所)	山間部で風が吹き抜けやすい林道付近においても、大雨や強風で空間線量率を上昇させるような飛散はみられていません。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2016

ファイル名	カテゴリ	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q316.html		放射性セシウムは森林内のどこに、どれくらい蓄積しているのですか。時間とともにどのように変わりますか。	福島県内における針葉樹、広葉樹の調査結果から、森林内の放射性セシウムの大部分は、落葉層と土壌に分布しています。また、時間の経過により、放射性セシウムの蓄積量は樹木(地上部)で減少、落葉層・土壌層で増加しています。	長尾ほか(2019) ⁽¹⁰⁾	機構	2019
q317.html		放射性セシウムの地下方向への移行は、どのようなメカニズムによるものですか。【解析事例】	放射性セシウムの深度分布は、フォールアウト初期において指数分布型を示し、その後緩やかに深部へ移行しつつ指数分布型を保つか、深いところまでテーリングする傾向を示します。このような傾向は既存のモデルでは表現できませんでしたが、収脱着のカイネイクスを導入したモデルによって実測値とよく整合する結果を得ることができました。	Kurikami et al. (2017) ⁽⁶⁷⁾	機構	2017
q318.html		福島第一原子力発電所事故により放出された放射性セシウムの環境中の動きは、チヨルノービリ(チェルノブイリ)事故後の付近での動きとどのように異なりますか。	林床への ¹³⁷ Cs蓄積では、スギ林、落葉広葉樹林とも表層土壌2cm以内に初期値の5割以上がとどまります。水に溶けて森林から流出する ¹³⁷ Csは、チヨルノービリ事故影響地域より1、2桁低い濃度で推移しています。森林以外の土地では、下方移行や表層土中の濃度の低減はチヨルノービリよりも速く進み、空間線量率や河川水における放射能濃度低減の要因となりました。	Onda et al. (2020) ⁽⁶⁸⁾	筑波大学 機構	2021
q319.html		森林―河川生態系を移動する放射性セシウムの動きはどこまでわかっていますか。	様々な生物が棲む森林の表土では生物群集内の栄養循環により放射性セシウムが循環し、水の流れがよどむ淵やダムなどでは水流により移動した放射性セシウムが集まります。これらの場所では、放射性セシウムが長期的に留まる一方、生物・水・土砂などの移動を通してじわじわと移動します。今後は、森林の表土や水のよどみに集まった放射性セシウムをどう管理するかが、森や川の恵み、下流域への影響を軽減する鍵になると考えられます。	Sakai et al. (2021) ⁽⁶⁹⁾	NIES	2021
q321.html	放射性物質の動き―森林内(森林内の移動)	樹木内の放射性セシウム濃度は、時間とともに増加し、材木にならないのではありませんか。	木材(心材と辺材)の放射性セシウム濃度は、他の部位と比較して極めて低く、年を経ても大きな変化は見られていません。	林野庁(2023) ⁽⁵⁸⁾	機構	2024
q322.html		将来、森林内の作業でどのくらい被ばくしますか。それを低減する方法はありますか。	作業場所の空間線量率から、主な作業における被ばく線量を推定できると考えられます。また、作業時間の短縮、林業機械の使用や防護衣着用により、被ばく線量を低減できます。	国土防災技術株式会社 (2015) ⁽⁷⁰⁾	機構	2015

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q323.html		山地森林域に沈着した放射性セシウム濃度は、標高や場所によって変わりますか。	地衣類 (菌類の仲間) を用いて、山地内の放射性セシウムの初期沈着状況やその後の移動挙動に関する調査研究を進めています。福島県の調査事例では、地衣類中の放射性セシウム (^{137}Cs) 濃度 (2013年2月) と、事故後初期 (2011年6月) に採取された土壌中の放射性セシウム (^{137}Cs) 沈着量 (計算値) との間に良好な正の相関関係がありました。このことは、地衣類が事故後初期のセシウムの沈着状況を保持している可能性を示しています。	Dohi et al. (2015) ⁷¹⁾	機構	2019
q325.html		森林内の空間線量率は、時間とともにどのように変化するのですか。	放射性セシウムが樹冠から林床へ移動する傾向が認められますが、森林全体の空間線量率は、徐々に減少しています。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2015
q326-1.html		放射性セシウムが地表から地中、地下水へ移動する心配はありませんか。〈リター層を流れる水中の移動〉	福島県川内村の調査事例では、リター層を流れる水流 (リターフロー) 中の放射性セシウム濃度は、土壌やリターと比較して極めて低く、放射性セシウムの流出量も約 0.01%未満 (2ヶ月間) でした。川内村の調査事例では、地下水には放射性セシウムは検出されませんでした (2014年度時点)。	長尾ほか(2019) ¹⁰⁾	機構	2015
q326-2.html		放射性セシウムが地表から地中、地下水へ移動する心配はありませんか。〈地下水中の移動〉	福島県及び周辺県のモニタリングでは、地下水には放射性セシウムは検出されていませんでした (2016 (平成 28) 年 11 月調査時点)。	環境省(2024) ⁷²⁾	機構	2019
q326-3.html		放射性セシウムが地表から地中、地下水へ移動する心配はありませんか。〈地中の深さ方向の移動〉	土壌の深さ方向への放射性セシウムの移動はわずかででした。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2019
q327-1.html		森林内の放射性セシウムは、樹木から地表へどのように移動するのですか。〈林内雨・樹幹流・落葉による移動〉	福島県川内村と川俣町の調査事例では、林内雨、樹幹流および落葉に放射性セシウムが検出されていることから、それらを通して樹木から地表へ移動していると考えられます。ただし、それらの放射性セシウム濃度は時間とともに減少する傾向にあります。	Niizato et al. (2016) ⁷³⁾	機構	2019
q327-2.html		森林内の放射性セシウムは、樹木から地表へどのように移動するのですか。〈懸濁態・溶存態としての移動〉	福島県川俣町の調査事例では、樹幹流に含まれる放射性セシウムのうち、懸濁態は減少傾向がみられますが、溶存態では明確な減少傾向は認められませんでした。	Niizato et al. (2016) ⁷³⁾	機構	2016
q328.html		森林の種類 (広葉樹林、針葉樹林) によって放射性セシウムの動きは異なりますか。	森林の種類によって地表面の放射性セシウムの分布や挙動が大きく異なることが分かります。放射性セシウムがより早く土壌層に移行する落葉広葉樹林では、森林内での放射性セシウムの循環も小さいと考えられます。	Koarashi et al. (2016) ⁷⁴⁾	機構	2016

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q329.html		森林における放射性セシウム濃度分布の経時変化はどのようなですか。【解析事例】	森林内では事故後初期には葉・枝・落葉層に多く存在しましたが、時間とともに樹木上部から落葉層へ、落葉層から下の土壌層へ移動しています。	Kurikami et al. (2019) ⁽⁷⁶⁾	機構 NIES	2019
q32a.html		森林のセシウム分布は今後どうも変化しますか。	森林内のセシウムの動きのシミュレーション結果から、事故後 20 年程度にかけて、①ほとんどのセシウムが土壌に留まり続けること、②スギ木材中のセシウム濃度は大きく変化しないこと、コナラ木材中のセシウム濃度の増加傾向が継続して緩やかになること、③セシウム中の森林内の動きが減少すること、が予測されています。これは、森林内でのセシウムの動きが平衡状態に近づいていることを示唆しています。	Hashimoto et al. (2020) ⁽⁷⁶⁾	FFPRI NIES	2020
q32b.html		スギ材に取り込まれた放射性セシウムはどこからきたのですか。	国立環境研究所と森林総合研究所の研究グループは、福島県川内村のスギ林で、幹の生長にともなつて材部分に取り込まれた放射性セシウムがどこから来たのかを調べました。その結果、事故後の 2011 年 8 月からの 5 年間に材に蓄積された放射性セシウム量は、最大でその半分程度が土壌から根を通じて吸収されたものと推定されました。残りは、事故直後に葉の表面などから吸収された放射性セシウムの一部が、スギの体内を移動してきたものと考えられます。	Imamura et al. (2021) ⁽⁷⁷⁾	FFPRI NIES	2020
q32c.html		森林内でのセシウムの動きと空間線量率の関係を教えてください。	原子力機構は森林総合研究所及び筑波大学と連携し、両機関の観測結果を基に森林内に放射性セシウムが分布する精緻なモデルを構築し、放射線シミュレーションを実施しました。その結果、2017 年以降、森林内の放射線量の大半が森林土壌の表層 5cm 以内にある放射性セシウムに由来することが分かりました。この結果から、今後の放射線量の推移はその放射性セシウムがどのように移動するかによって決まることが分かります。	Malins et al. (2021) ⁽⁷⁸⁾	機構 FFPRI 筑波大学	2021
q32d.html		森林土壌内のセシウムの方への動きは、チェルノブイリ（チェルノブイリ）事故後の付近での動きとどのように異なりますか。	森林総合研究所は、東日本 99 箇所の森林土壌の調査データを用いて、土壌中の放射性セシウムのうち落葉層に存在する割合と鉍質土壌層に分布する放射性セシウムの深さの中心を解析しました。その結果、放射性セシウムの落葉層から鉍質土壌層への移動や鉍質土壌内の下層への移動速度は、チェルノブイリ事故に比べて速いことが明らかになりました。	Imamura et al. (2020) ⁽⁷⁹⁾	FFPRI	2021
q32e.html		樹木内の放射性セシウム濃度は季節によって変化しますか。	森林総合研究所は、きのこ原木が採取されるコナラ萌芽林を調査し、コナラ当年枝の放射性セシウム濃度は開葉してから 7 月までは大きく変化し、8 月から翌年 4 月にかけて安定していることを明らかにしました。本成果により、利用可能な原木林判定の調査期間が大幅に拡大し、関連事業のさらなる推進が期待されます。	Sakashita et al. (2021) ⁽⁸⁰⁾	FFPRI	2022

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q32f.html		原発事故で汚染された樹木の木材・樹皮中の放射性セシウム濃度は事故後10年間でどのように変化したか。	森林総合研究所は、原発事故で汚染された樹木の木材・樹皮中の放射性セシウム (^{137}Cs) 濃度を事故後1年目から現地調査によりモニタリングし、時系列解析によって事故後10年間の変化を明らかにしました。木材中の ^{137}Cs 濃度は事故後数年間では一部の森林で増加傾向にありましたが、その後多くの森林で増加が頭打ちあるいは減少に転じたことが明らかになりました。一方、樹皮中の ^{137}Cs 濃度は全体的に減少傾向にありましたが、土壌からの ^{137}Cs の吸収量が多いと考えられた森林では濃度の減少率が低い傾向にあることがわかりました。	Ohashi et al. (2022) ⁽⁸¹⁾	FFPRI	2022
q32g.html		原発事故で汚染された森林土壌中の放射性セシウムは事故後10年間でどのように変化したか。	森林総合研究所は、福島第一原子力発電所の事故後、10年間調査を行い、森林土壌中の放射性セシウム (^{137}Cs) の分布や動きを明らかにしました。その結果、ほとんどの放射性セシウムが、時間の経過と共に鉍質土層の表層に移動し、現在ではほぼ動かなくなっていることがわかりました。本成果は、今後の被災地の森林管理や放射性セシウムの長期動態予測に役立ちます。	Manaka et al. (2022) ⁽⁸²⁾	FFPRI	2022
q32h.html		福島県の森林の地表(林床)の放射性セシウム ^{137}Cs 濃度はどのようにに変化したか、今後どのように変化するかと考えられますか。	林床の有機物層の ^{137}Cs 濃度は事故後から速やかに減少していること、一方でその減少傾向は植生の違いや年平均気温等にも左右されることが明らかにになりました。とくに落葉広葉樹林や冷涼な高標高地域では減少速度の低下が見られ、 ^{137}Cs 濃度が相対的に高いまま留まりやすい可能性が示唆されています。	Nishina et al. (2023) ⁽⁸³⁾	NIES FFPRI	2023
q32i.html		福島県内の低線量放射線被ばくは樹木次世代の新規突然変異に影響を与えましたか。	森林研究・整備機構森林総合研究所と福島大学を中心とする研究グループは、遺伝的リスクとなる DNA の「突然変異」を迅速に検出する方法を開発しました。 この手法により、スギとサクラを対象に福島県内の帰還困難区域に生育する個体を含む母樹から種子や実生を収集し、次世代で生じた新規突然変異を縮約ゲノム解析で評価したところ、福島第一原子力発電所事故に由来する低線量放射線被ばくは、樹木の次世代において新規突然変異を増やしていないことを示しました。(Ueno et al. 2022)	Ueno et al. (2023) ⁽⁸⁴⁾	福島大学 FFPRI	2024
q410.html	放射性物質の動き ー河川水系 (河川での移動)	川の付近は危なくないですか。川の水に溶けたセシウムがまだ流れているのですか。	環境省は、平成27年(2015年)に河川・湖沼における汚染状況のデータを整理し、その環境中において、水辺のレクリエーション活動を行った際に受ける被ばく線量について試算を行いました。その結果、安全側に考えても、水辺のレクリエーション活動における被ばく線量は、20日間で最大0.03ミリシーベルトとなりました。これは、避難指示の基準である1年間20mSvに比べて十分に低い値です。	環境省(2015) ⁽⁸⁵⁾	機構	2018
q411.html		放射性セシウムはどんな土地利用の場所に、どれくらい沈着したのですか。	福島県東部の阿武隈川流域及び浜通り主要河川水系では、放射性セシウムの約70%が森林に、次いで田を含む農地に多く沈着しました。	山口ほか(2013) ⁽⁸⁶⁾	機構	2014

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q412.html		河川やダム湖からの水を灌がい用水に用いることはできませんか。	灌がい用水から玄米への移行については、河川水中の溶存態セシウム濃度等の水質調査結果と併せると、影響は限定的と考えられます。	農林水産省ほか ^{(2014)⁽⁸⁶⁾}	機構	2014
q413-1.html		今後大雨で水位が高くなるたびに、河川敷の線量率は上昇するのではありませんか。〈低水路と高水路の違い〉	河川敷における線量率について、平面分布と断面分布を測定してみると、低水路の線量率は低いですが、高水時の水敷は高くなる場合があります。	鶴田ほか ^{(2017)⁽¹⁾}	機構	2015
q413-2.html		今後大雨で水位が高くなるたびに、河川敷の線量率は上昇するのではありませんか。〈線量率の経時変化〉	放射性セシウムが堆積しやすい場所は、表面線量率が増減しやすいものの、全体的に空間線量率は徐々に減少する傾向にあります。	鶴田ほか ^{(2017)⁽¹⁾}	機構	2015
q413-3.html		今後大雨で水位が高くなるたびに、河川敷の線量率は上昇するのではありませんか。〈大規模な降雨時の線量率変化〉	平成 27 年 9 月関東・東北豪雨によって多くの河川敷は浸水しましたが、線量率の上昇は認められず、河川によっては線量率は大きく低下しました。	鶴田ほか ^{(2017)⁽¹⁾}	機構	2015
q414.html		水辺のレクリエーション活動により、どれくらいのがばくが想定されますか。	河川や湖沼におけるレクリエーション活動による被ばく線量は、保守的に評価した場合、20 日間で最大約 0.03mSv となりました。	環境省 ^{(2015)⁽⁸⁵⁾}	機構	2014
q415-1.html		河川水中の放射性セシウム濃度は、時間とともにどのように変化しているのですか。〈福島県北側〉	福島県内のいずれの河川においても、河川水中の放射性セシウム濃度は、徐々に減少する傾向にあります。	原子力規制委員会 ^{(2015)⁽⁸⁾}	機構	2015
q415-2.html		河川水中の放射性セシウム濃度は、時間とともにどのように変化しているのですか。〈福島県南側〉	福島県内のいずれの河川においても、河川水中の放射性セシウム濃度は、徐々に減少する傾向にあります。	原子力規制委員会 ^{(2015)⁽⁸⁾}	機構	2015
q415-3.html		河川水中の放射性セシウム濃度は、時間とともにどのように変化しているのですか。〈最新の傾向(2018 年)〉	事故から 7 年経過した 2018 年時点でも、河川の放射性セシウム濃度は減少し続けています。	Nakanishi and Sakuma ^{(2019)⁽⁸⁷⁾}	機構	2018
q416-1.html		雨が降ると、河川水中の放射性セシウム濃度は増加するのでしょうか。〈大規模な降雨時の濃度変化〉	大雨が降ると、河川水中の土砂粒子の増加とともに、懸濁態放射性セシウムの濃度は増加します。	原子力規制委員会 ^{(2015)⁽⁸⁾}	機構	2015

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q416-2.html		雨が降ると、河川水中の放射性セシウム濃度は増加するものではありませんか。〈ダムの有無と濃度変化の関係〉	上流にダムがある河川では、ない河川に比べて、高水時の懸濁態放射性セシウム濃度があまり上昇しないという特徴があります。	鶴田ほか ^{(2017)¹⁾}	機構	2016
q417-1.html		河川敷には高い濃度の放射性セシウムが蓄積し続けているのではありませんか。〈河川敷内で高い濃度となる場所〉	放射性セシウムを含む土砂が堆積しやすい場所は、高水敷のうち植生が繁茂した場所等に限られます。	鶴田ほか ^{(2017)¹⁾}	機構	2016
q417-2.html		河川敷には高い濃度の放射性セシウムが蓄積し続けているのではありませんか。〈現在も堆積が続く場所での濃度〉	土砂が堆積しやすい植生が繁茂した高水敷においては、堆積は続きますが、一方で、新たに堆積する土砂中の放射性セシウム濃度は低下する傾向にあります。	鶴田ほか ^{(2017)¹⁾}	機構	2016
q418.html		河床には高い濃度の放射性セシウムが蓄積し続けているのではありませんか。	福島県内の調査事例より、河床放射性セシウム濃度は、河川敷に比べて1～2桁低い濃度で推移しています。	鶴田ほか ^{(2017)¹⁾}	機構	2015
q419.html		森林等から河川に放射性セシウムが流入し続け、汚染が継続するのではありませんか。	森林から溪流水に流入する放射性セシウムの濃度は、時間とともに減少する傾向にあります。	原子力規制委員会 ^{(2015)⁸⁾}	機構	2015
q41a.html		土壌およびそれに付随する放射性セシウムは事故後の程度流出したのですか。【解析事例】	福島県東部の阿武隈川流域及び浜通り主要河川水系では、放射性セシウムのうち ¹³⁷ Csは70%が森林に、次いで田を含む農地に多く沈着し、事故後の半年間でおよそ29TBqが海へ流出したと推定されています。その後は流出するセシウム量が急速に低下し、現在も低下傾向が続いています。放射性セシウムの海への流出は、畑地からの寄与が約5割を占めており、次いで森林、水田の順と推定されました。	山口ほか ^{(2013)⁵⁶⁾} Sakuma et al. (2019) ⁸⁸⁾	機構	2019
q41b.html		放射性セシウムの流出量は、河川流域のどのような特徴に影響されますか。【解析事例】	河川から海への放射性セシウム流出率は、ダムがある河川流域では低く、セシウム沈着量の多い土地（水田など）がある流域では高い傾向にあります。ダム湖が下流へのセシウム流出を抑制するためです。	Sakuma et al. (2017) ⁸⁹⁾	機構	2017
q41c.html		河川にはどこからどれくらい放射性セシウムが流出しているのですか。【解析事例】	河川に流出する放射性セシウムの多くは、河川近傍や沢沿いでの土壌侵食に伴うことがわかってきました。	Sakuma et al. (2018) ⁹⁰⁾	機構	2017

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Q タイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q41d.html		降雨のために水の濁り具合や放射性セシウム濃度はどう変わりますか。【解析事例】	様々な降雨パターンに対する、頭首工での応答（水の濁り具合や放射性セシウム濃度）を解析で推定しました。	長尾ほか(2019) ⁽¹⁰⁾	機構	2017
q41e.html		河川ではどのような場所に放射性セシウムがたまりやすいのですか。【解析事例】	河川の下流に位置する河川敷に放射性セシウムの付着した堆積土砂が多く堆積しているとともに、その堆積分布には偏りがあることが実際の観測から確認されています。この現象のメカニズムを理解するためにシミュレーションを実施した結果、河川が歪曲している部分に放射性セシウムが堆積しやすい傾向が再現できました。	長尾ほか(2019) ⁽¹⁰⁾	機構	2020
q41f.html		河川で運ばれた放射性セシウムは海洋でどのように動きますか。【解析事例】	シミュレーションにより、河口域に流入した河川水は海面を広がっていることが確認できます。これは河川水の塩分濃度が低く、また水温が高いため海水よりも密度が小さいためと考えられます。一方で、海底で流れれば海面とは逆に河口へ向かう流れができており、一度沿岸から離れた河川由来の土砂等が沿岸方向に戻されることが確認されました。	長尾ほか(2019) ⁽¹⁰⁾	機構	2015
q41g.html		河川水中に溶けているセシウムの濃度はどのようなところで高いのですか。	2017年8～9月にかけて、福島県を中心とした東日本の66地点で採取した河川水のセシウム濃度を分析した結果、河川水中に溶けているセシウム濃度は、河川流域の平均のセシウム沈着量と相関があることがわかりました。また、流域に占める建物用地面積の割合が小さいほど、セシウム濃度は低い傾向があることがわかりました。	Tsuji et al. (2019) ⁽⁹¹⁾	機構	2019
q41h-1.html		大雨でセシウムが流れ出ることはないですか。(令和元年10月大雨時の放射性セシウム移動状況－河川の上流域)	近年の激甚化・頻発化する自然災害に伴う放射性セシウム移行挙動を評価するためには、過去に発生した大雨時およびその前後における放射性セシウム流出量や、分布データが基礎的な情報として必要となります。長期観測の結果、豪雨時・台風前後において、源流域における渓流水の溶存態セシウム137濃度は季節変動の範囲内でした。河川上流域の森林斜面におけるセシウム137流出率は、林床が被覆されている場合には既往データの範囲内（0.06～0.16%）でした。	新里・佐久間(2020) ⁽⁹²⁾	福島県環境創造センター	2020
q41h-2.html		大雨でセシウムが流れ出ることはないですか。(令和元年10月大雨時の放射性セシウム移動状況－河川の中・下流域)	平成27年9月関東・東北豪雨および令和元年10月東日本台風（台風第19号）の前後における空間線量率の測定値、および土砂の堆積状況を総合的に考察しました。	新里ほか(2020) ⁽⁹³⁾	福島県環境創造センター	2020
q41j.html		過去にない大規模出水があった場合も、放射性セシウムの移動は予測できますか。	その結果、いずれの地点でも砂の堆積により線量率が低下しており、河道壁面から流出したセシウム濃度の低い土砂が堆積することで地面が遮へいされ、空間線量率が低下したと考えられます。	Nakanishi et al. (2021) ⁽⁹⁴⁾	機構	2024
			2017年までの観測結果に基づく経験的モデル MERCURY を用いて、令和元年東日本台風の流出量を評価しました。評価結果は観測結果と整合していました。			

ファイル名	カテゴリ	ページタイトル (Qタイトル)	回答（要約部）	主な出典	提供機関	更新年
q41k.html		森林の落葉落枝は河川水中に溶けているセシウム濃度に影響を与えますか。【解析事例】	河川水中に溶けているセシウム濃度は、出水時の上昇、また夏季に高く冬季に低いといった季節変動が実際の観測から確認されています。この現象のメカニズムを理解するために森林内の有機物からの溶脱現象をモデルに組み込み解析を実施した結果、2つの変化傾向を再現できました。	Sakuma et al. (2022) ⁹⁶⁾	機構	2024
q41l.html		陸域に沈着した放射性セシウムは将来的にどう動くか。予想されるのでしょうか。	事故後 30 年間で、河川から海洋へ輸送される ^{137}Cs は流域に沈着した ^{137}Cs の 4.6%に相当し、輸送量に対する市街地と農地からの寄与は合計で 85.3%と推定されました。この結果は、人間活動が盛んな市街地と農地から運搬されてくる ^{137}Cs が、海洋への輸送に大きく寄与していることを示しています。 また、沈着した ^{137}Cs が降水により取り除かれる量は、事故後 30 年間で森林 1.4%、耕作放棄地 0.9%、市街地 20.9%、農地 20.8%、残るのは 49.7%、50.0%、39.0%、36.7%と推定されました。そのため、人間活動が盛んな地域に沈着した ^{137}Cs の量は、それ以外の地域（森林と耕作放棄地）よりも減少することが示されました。	Ikenoue et al. (2023) ⁹⁶⁾	機構	2024
q421.html	放射性物質の動き ー河川水系	ダム湖からの水を飲料水に用いることはできますか。	木戸川の場合、高水時の濁度が極めて高い時でも、放射性セシウム濃度は飲料水の基準値を下回っており、溶存態放射性セシウム濃度は、平常時と変わりません。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2017
q422-1.html	系（ダムでの移動）	湖底の底質を除去しない限り、湖水中の放射性セシウム濃度は高いままではありませんか。（底質中の濃度の経時変化）	福島県・真野ダム（はやま湖）の調査事例では、ダムに流入する放射性セシウムの大部分はダム湖底に蓄積する状況にありますが、それによって湖水中の放射性セシウム濃度が増加する傾向は認められません。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2015
q422-2.html		湖底の底質を除去しない限り、湖水中の放射性セシウム濃度は高いままではありませんか。	請戸川の河川敷や河床の堆積物は、放射性セシウムを非常に強く吸着しており、湖水中には溶け出しにくい状態です。	ー	機構	2015
q423.html		雨が降ると湖底の底質が舞い上がって、水中の放射性セシウム濃度が高くなるのではありませんか。	出水時でも、ダム湖の下流側の流速は非常に遅いため、底質は湖底から舞い上がりにくいと考えられます。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2014
q424-1.html		今後もダムに放射性セシウムが流入し、ダム湖内には汚染が蓄積し続けるのではありませんか。（底質中の濃度の経時変化）	放射性セシウムは上流域から引き続きダム湖内に流入し、底質への汚染の蓄積は継続するものと考えられます。ただし、上流から供給される放射性セシウムの濃度は時間の経過とともに低下する傾向にあります。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2016

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q424-2.html		今後ダムに放射性セシウムが流入し、ダム湖内には汚染が蓄積し続けるのか。ダム上流と下流の違い	福島県・大柵ダムの調査事例では、ダム湖内に放射性セシウムとともに上流から流れてくる土砂粒子が堆積し、下流への放射性セシウムの移動が抑制されていることが確認できます。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2015
q424-3.html		今後ダムに放射性セシウムが流入し、ダム湖内には汚染が蓄積し続けるのか。今後の濃度の予測技術	降雨時に土砂とともにダム湖に流入する放射性セシウムは、多くが湖底に蓄積されます。蓄積する割合は、降雨の強さや継続時間が大きいほど小さく、また流入する土砂の粒径分布等に依存します。	Kurikami et al. (2016) ⁹⁷⁾	機構	2016
q425.html		湖やダムなどの底にたまっている放射性セシウムが溶け出して、下流域の生態系や営農に影響を与えませんか？	湖やダムなどの湖底では有機物の分解に伴いアンモニウムイオンが生成し、アンモニウムイオンとセシウムがイオン交換することで湖水中にセシウムが溶け出すと考えられます。溶け出す量は微量のため、湖水の放射性セシウム濃度が少し上昇するものの、既に営農を再開している地域の農作物への影響は確認されていません。	Funaki et al. (2022) ⁹⁸⁾	機構	2024
q431.html	放射性物質の動き — 河川水系 (海での移動)	海や湖でのレクリエーション活動により、どれくらいかの被ばくが想定されますか。	福島県の開設された水浴場の利用では、被ばく線量は増加しません。	福島県(2024) ⁹⁹⁾	機構	2024
q432.html		海水中や底質中の放射性セシウム濃度はどのように変化しているのですか。	福島県の海水中および底質中の放射性セシウム濃度は、事故直後は高かったものの、その後低下しています。	水産庁(2017) ¹⁰⁰⁾	機構	2015
q433.html		河川から海に放射性セシウムが流入し続け、河口沿岸域は汚染が継続するのではありませんか。	河川から流入する放射性セシウムは、河川流域に沈着した放射性セシウムの総量に比べて極めて少ない量です。また、堆積物について、河口沿岸域のセシウム濃度は河川のセシウム濃度より低いことから、汚染が広がる可能性は低いと考えられます。	鶴田ほか(2017) ¹⁾	機構	2015
q434.html		河川から流入する放射性セシウムは、沿岸環境にどの程度の影響を与えますか。	調査の結果、海底土や河川から流入する土砂等で形成される濁った領域(高濁度層)に含まれる ¹³⁷ Cs を含む粒子は再懸濁によるものが支配的であり、河川流入で新たに供給される ¹³⁷ Cs の影響は小さいことが示されました。	Misonou et al. (2022) ¹⁰¹⁾	機構	2024
q511.html	生態系・林野火災・結果の公表 (生態系への影響)	福島県内の野生動物の放射性セシウムはどのように変化していますか。	放射性セシウムの土壌沈着量が多い場所で捕獲されたイノシシとツキノワグマほど、筋肉中の放射性セシウム濃度は高い傾向にあります。また、同じ場所で捕獲されたイノシシとツキノワグマを比較すると、イノシシの方がより濃度が高いことが明らかになりました。両種ともセシウム濃度は季節変動しますが、変動パターンは異なっています。	Nemoto et al. (2018) ¹⁰²⁾	福島県環境創造センター	2018

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q512.html		淡水魚の放射性セシウム濃度はどのような条件に影響されますか。	国立環境研究所の研究グループは、ヤマメやイワナなどの「淡水魚」30種について福島県内の湖、河川で調査しました。その結果、湖では、魚が何を食べるか（食性）が、川では、食性よりも水質が、魚への放射性セシウム蓄積に大きく関係していることが分かり、放射性セシウムの魚への蓄積しやすさに影響する重要な要因が、湖と川で大きく異なることを明らかにしました。この研究成果により、海水魚に比べ汚染が長期化している淡水魚の放射性セシウム濃度が今後どのように減少していくか、正確な予測につながることを期待されます。	Ishii et al. (2019) ¹⁰³⁾	NIES	2019
q513.html		福島県の野生生物に、放射線による突然変異は増えていますか。	国立環境研究所は、放射線によるDNAの傷を見ることのできる植物および培養細胞を開発しました。この培養細胞を用いた実験により、2016年10月時点で、帰還困難区域の99.5%のエリアで野生生物のDNA変異増加の心配はないと考えられます。	玉置 (2019) ¹⁰⁴⁾	NIES	2016
q514.html		避難指示区域において生態系はどのように変わっていますか。	2014年以降、哺乳類、鳥類、カエル、昆虫など様々な生物をモニタリングしています。哺乳類、鳥類、カエル類については調査データをWEB上で公開、更新しています。	Yoshioka et al. (2020) ¹⁰⁵⁾	NIES	2014
q515.html		現在、福島県内の野生きのこ、山菜の放射性セシウム濃度はどの程度ですか。	福島県内のきのこや山菜は、野生のものも含めて毎年60品目前後の放射性セシウムのモニタリング検査が行われています。令和元年度以降、出荷・販売を目的に生産または採取されるきのこや山菜で、基準値を超えたものはありません。	林野庁(2024) ¹⁰⁶⁾	機構	2024
q516.html		淡水魚中の放射性セシウム濃度は時間とともにどのように変化していますか。	全体として、放射性セシウム濃度は時間とともに減少していると考えられますが、海の魚に比べると低下の速度は若干遅いようです。	水産庁(2024) ¹⁰⁷⁾ 水産総合研究センター(2016) ¹⁰⁸⁾	機構	2024
q517.html		溪流魚に取り込まれる放射性セシウムはどこから来たものですか。セシウム濃度はこれからどうなりますか。【解析事例】	環境モニタリングデータを用いて分析した結果、溪流魚に取り込まれるセシウムは、異なる3つの経路から供給されることがわかってきました。今後、溪流魚のセシウム濃度は継続的に低下していくことが期待されますが、将来予測のためには、セシウムの動きや存在状態の更なる解明が必要です。	Kurikami et al. (2019) ⁷⁵⁾	機構	2020
q518.html		海の魚の放射性セシウム濃度はどのように変化していますか。	福島県の海の魚は、時間の経過とともに放射性セシウム濃度が低下しています。これは、海水の放射性セシウムの低下もその要因の一つと考えられます。底生魚類については、底質中の放射性セシウム濃度が低下した影響も考えられます。	水産庁(2024) ¹⁰⁷⁾ 乙坂(2013) ¹⁰⁹⁾ Otosaka and Kobayashi (2013) ¹¹⁰⁾	機構	2024
q519.html		野生きのこのセシウム濃度の吸しやすさは種類によって違うのですか。	2011年から2017年までに14県265市町村で採取された107種3,189検体の野生きのこの測定データの解析結果から、野生きのこのセシウムの吸収しやすさは種類によって異なることが示されています。ハタケシメジなど、腐生菌とよばれる落ち葉や枯れ木などを分解して養分を得る種類のきのこは、コウタケなど菌根菌とよばれる樹木の根と共生する種類のきのこに比べて、セシウム濃度が低い傾向があることがわかってきています。	Komatsu et al. (2019) ¹¹¹⁾	FFPRI	2020

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q51a.html		湖水と魚類の放射性セシウム濃度は季節によって変わりますか。(茨城県霞ヶ浦における調査結果)	国立環境研究所は、福島第一原子力発電所事故から5年間にわたり、茨城県霞ヶ浦（西浦）において湖水中（溶存態）の放射性セシウム濃度の観測を行いました。 その結果、他の季節と比べると、夏に湖水中の放射性セシウム濃度がわずかに高くなることとが明らかになるとともに、魚類に含まれる放射性セシウム濃度もわずかに高くなる傾向が認められました（ただし飲料水や水産物中の放射性物質の基準値を大きく下回っています）。	Matsuzaki et al. (2020) ⁽¹¹²⁾	NIES	2020
q51b.html		土壌中のカリウムが多いと野生きのこが吸収するセシウムは減るといえるのは本当ですか。	放射性セシウム沈着量がほぼ等しい2つの調査地に発生した、ススケヤマドリタケの子実体の放射性セシウム濃度と土壌の化学性について、調査地間で比較しました。 その結果、土壌の交換性カリウム濃度が高い方で子実体の放射性セシウム濃度が低いことがわかりました。このことは、土壌のカリウムによつてきのこのセシウム吸収が影響を受けることを示しています。イネなどの農作物ではカリウムを施用することで植物体中の放射性セシウムの濃度が低くなることが知られています。今回の成果は、きのこについてもカリウムの施用によって放射性セシウム濃度が低くなる可能性を示しています。	Komatsu et al. (2020) ⁽¹¹³⁾	FFPRI	2021
q51c.html		福島県内の野生動物の放射性セシウム濃度はどのような傾向に変化していますか。【近年の傾向】	イノシシ及びキノワグマの筋肉中 ^{137}Cs 濃度は、近年であっても基準値を超過することがあります。帰還困難区域内のイノシシの筋肉中 ^{137}Cs 濃度は、帰還困難区域外の濃度より高い値で推移する傾向があります。	Nemoto et al. (2018) ⁽¹⁰²⁾ Saito et al. (2022) ⁽¹¹⁹⁾⁽⁴⁾	福島県環境創造センター	2021
q51d.html		原子力発電所の事故により、水生昆虫やそれを餌とする淡水魚にはどのような影響がありましたか。	福島県内の河川において採集した水生昆虫（ヒゲナガカワトビケラ）の放射性セシウム濃度を個体ごとに測定したところ、他の個体に比べ比較的高い放射性セシウム濃度を示す個体から放射性セシウム粒子（セシウムボール）を発見しました。また、ヒゲナガカワトビケラの餌となる藻類や河川流下物からも放射性セシウム粒子を発見しました。 この結果から、放射性セシウム粒子の生物や食物網への取り込みが初めて明らかになりました。放射性セシウム粒子は不溶性であり、餌として体内に入っても、放射性セシウムが筋肉などの体組織に取り込まれるリスクはほとんどないと考えられます。	Ishii et al. (2022) ⁽¹¹⁵⁾	NIES	2022
q521.html	生態系・林野火災・結果の公表	火災により大気中に放射性セシウムは放出されたのですか。	火災時における十萬山からの放射性セシウムの飛散は、ほとんどないか、あったとしても通常の大気浮遊じん中の濃度に比べて十分低いと考えられます。	福島県放射線監視室・環境創造センター (2017) ⁽¹¹⁶⁾	福島県機構 NIES	2017
q522.html	(林野火災の影響)	火災時にダストサンプリングで観測された放射性セシウムを含むダストは、元々どこにあったものですか。	調査地点の放射性セシウム沈着量が現在も多いことから、周辺での土壌の巻き上げも大気浮遊じん中の放射性セシウム濃度の上昇につながる要因と考えられますが、さらなる調査が必要です。	福島県放射線監視室・環境創造センター (2017) ⁽¹¹⁶⁾	福島県機構 NIES	2017

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q523.html		火災時にダストサンプリングで観測された、放射性セシウムによる追加の内部被ばく線量はどのくらいですか。また、健康被害の可能性はありますか。	測定された放射性セシウム濃度から推計された内部被ばく線量は非常に低く、影響は非常に小さいと考えられます。	福島県放射線監視室・環境創造センター (2017) ¹¹⁶⁾	福島県機構 NIES	2017
q524.html		火災前後で河川や沢水の放射性セシウム濃度に差はありますか。その時間的な変化はどうでしたか。	火災地付近の溪流が流れ込む河川のモニタリング結果から、平水時に比べて、河川水の放射性セシウム濃度が火災の前後で大きく変化することはありませんでした。	福島県放射線監視室・環境創造センター (2017) ¹¹⁶⁾	福島県機構 NIES	2017
q525.html		火災により河川や沢水に流出したセシウム量や濃度はどの程度ですか。その時間的な変化はどうでしたか。	放射性セシウムの流出率は、火災跡地ではこれまで観察されたもの比べて、やや高いほうの部類に入ることがわかりました。今後、火災地の被覆（森林内の地面が低木や草木類、落葉・落枝などで覆われている状態）の回復とともに、延焼しなかった場所と同程度になると考えられます。	長尾ほか(2019) ¹⁰⁾	機構	2019
q526.html		林野火災の影響を検討するために、焼けた範囲を精度良く把握する方法はありますか。	火災跡地の人工衛星画像を解析することにより、焼損した範囲や焼損した樹木数を推定することができます。	—	機構	2017
q531.html	生態系・林野火災・結果の公表 (結果の公表)	福島県の食べ物は安心できますか。	食品中の放射性セシウム濃度の検査は、福島県等によって綿密に行われてきました。これにより一般食品中の基準値（100Bq/kg）を超える放射性セシウム濃度の食品が市場に出回らないように管理されています。	福島県(2024) ¹¹⁷⁾	機構	2024
q532.html		モニタリングデータをどこで見ることができますか。	マップ調査等で得られた成果を報告書としてまとめ、インターネットを通じて公表しています。マップ調査等の測定データに加え、各省庁及び地方自治体が測定した環境データも一緒に集約してデータベースを構築し、「放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト」として公開しています。	—	機構	2023
q533.html		地域に密着した分布マップ等をつくることはできますか。	「放射性物質モニタリングの情報公開サイト」では、詳細なマップ作成や経時変化の確認等、ユーザの知りたい情報への可視化（地図作成、グラフ作成）を支援するツールを提供しています。	—	機構	2020
q534.html		生活環境の空間線量率をリアルタイムで見えることはできますか。	大規模な環境測定で培った測定技術やデータ処理技術を応用し、福島県道路バスや公用車に空間線量率測定器を継続して搭載・測定し、生活環境における空間線量率の結果を「福島県環境創造センター コミュニティ福島」にてリアルタイムに近い形で配信しています。	—	機構	2020
q611.html	処理水・廃炉に関する	トリチウムとはどのようなものですか。	トリチウムは三重水素と呼ばれる水素の仲間（同位体）です。半減期は12年程度で、弱い放射線を放出します。	—	機構	2023

ファイル名	カテゴリ	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供 機関	更新 年
q612.html	情報 (トリチウム 関連)	トリチウムが人体へ与える 影響はありますか。	トリチウムは弱いベータ線（電子）を放出します。体の外からの被ばく（外部被ばく）は無視できるもので、体の中に取り込んだときの被ばく（内部被ばく）も非常に小さいです。	—	機構	2023
q616.html		環境中のトリチウムの測定 結果はどこで見ることができ ますか？	国や福島県、東京電力が河川水や海水中のトリチウム濃度を継続して測定しています。「放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト」にて測定結果を確認することができます。	—	機構	2023
q617.html		動植物に取り込まれたトリチウムはどのよう に測るのか。	動植物内に取り込まれたトリチウムは、組織内自由水（TFWT）と有機結合型トリチウム（OBT）の状態が存在します。生体への影響を考える上では代謝による動きの異なるTFWTとOBTを分離して測定すること が重要です。弱いベータ線を出すトリチウムを液体シンチレーション検 出器で測定するためには、TFWTを分離する工程やOBTをトリチウム 水に変換する工程が必要です。原子力機構ではこれらの工程に係る時間 の大幅な短縮に成功しました。	Kuwata et al. (2020) ¹¹⁸⁾	機構	2020
q621.html	処理水・廃 炉に関する情 報 (処理水関 連)	ALPS 処理水の国の政策に よる機構の第三者分析はど のような取組ですか。	機構は、ALPS 処理水の処分に伴い政府が示した当面の対策のとおりま とめを踏まえ、ALPS 処理水に含まれる放射性物質の客観性及び透明性の 高い測定の実施を目的とし、東京電力とは独立した第三者の立場での分 析（第三者分析）を実施しています。第三者分析は、大能分析・研究セ ンター 放射性物質分析・研究施設第 1 棟で実施し、ALPS 処理水のサン プリング⇒分析⇒分析結果の国（経済産業省）への報告・公表という流 れで行います。	—	機構	2023
q622.html		処理水の関連取組を公開し ているサイト情報を教えて ください。	処理水関連の取組等を公開しているサイトをご紹介します。	—	機構	2023
q631.html	処理水・廃 炉に関する情 報	廃炉に関する情報はどこで 知ることができますか。	廃炉・汚染水対策に関連する取組等を公開しているサイトをまとめまし た。	—	機構	2024
q632.html	（廃炉関連）	放射線は可視化できますか。 福島第一原子力発電所 建屋内部の汚染状況を把握 する方法はありますか。	福島第一原子力発電所では多くの機器やガレキが汚染しており、それら の汚染分布を正確に把握するためには汚染箇所を 3 次元的に特定する必 要があります。しかしサーベイメータやガンマカメラを用いた従来手 法は点や面での測定であり、3 次元的な汚染分布の把握は困難でした。 原子力機構は、こうした現場のニーズを踏まえ、放射性物質を可視化す るコンプトンカメラに、サーベイメータおよびレーザ光を利用した 3 次 元空間認識データベースを組み合わせることで、汚染箇所や空間線量率 を見える化した 3 次元マップを描画するシステム（IRIS）を開発しまし た。	Sato et al. (2018) ¹¹⁹⁾	機構	2021

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q633.html		セシウムボールとは何ですか。	水に溶けにくい1μm～1mm程度の大きさのガラス質でセシウムを相対的に多く含む粒子を、不溶性セシウム粒子などと呼びます。セシウムボールはこのうちサイズが小さく球状のものの通称です。東京電力福島第一原子力発電所事故では、事故初期の限られた時期に、このセシウムボールが放出したケースが確認されました。	Satou et al. (2018) ¹²⁰⁾	機構	2018
q634.html		事故後の原子炉圧力容器・格納容器の内部はどうなっていますか。	原子力機構は、事故時に福島第一原子力発電所プラントから得た貴重な測定データを詳細に分析して得られた知見、模擬燃料集合体での破壊試験の結果、シビアアクシデント解析コードの予測および最新の内部調査から得られた結果と照らし合わせることで、各号機の事故進展挙動を分析・評価し、事故後の炉内状況を推定しました。	Yamashita et al. (2020; 2022) ¹²¹⁾¹²²⁾	機構	2019
q635.html		燃料デブリを安全に取り出すためにはどんな情報が必要ですか。	デブリを安全に取り出すためには硬さや弾性係数、破壊靱性などの機械的特性を明らかにする必要があります。原子力機構では、燃料デブリの機械的特性に注目し、原子レベルのシミュレーションによって評価することに成功しました。	Itakura et al. (2019) ¹²³⁾	機構	2019
q636.html		福島第一原子力発電所(1F)構内では、汚染水の漏えいに対してどのような対策を行っていますか。	原子力機構などは、B線とY線を区別してリアルタイムに測定できるフアイバ型モニターを開発を行いました。 このモニターを1F現場や模擬的な汚染水を使って検証した結果、水中のB線核種のストロンチウム(⁹⁰ Sr)をY線と区別して検出することに成功しました。 B線のリアルタイムモニタリングが可能となることで、排水路の現場でサンプリング・分析を行うことなく、汚染水の漏えい有無の判断の迅速化及び作業員の負担軽減が期待できます。このモニターは、東京電力ホールディングス株式会社により現場設置工事を行い、令和2年1月31日に運用を開始しています。	眞田(2016) ¹²⁴⁾ 眞田 ほか (2014; 2016) ¹²⁵⁾¹²⁶⁾	機構	2022

ファイル名	カテゴリー	ページタイトル (Qタイトル)	回答 (要約部)	主な出典	提供機関	更新年
q637.html		燃料デブリ取り出し作業を行うにあたり、作業者の安全を守るためにどのような対策が考えられていますか。	回答 (要約部) 燃料デブリ取り出し作業では、作業員の内部被ばくを未然に防ぐため、空気中の放射性微粒子 (αエアロゾル) 濃度のモニタリングが重要です。燃料デブリが残存する格納容器内は極めて線量率が高く、加えて湿度も100%に近い状態です。このため従来の α 線用ダストモニタの適用は非常に困難です。 原子力機構はこうした現場を想定し、高濃度の α エアロゾルをリアルタイムでも測定できるシステム (IAAM) を開発しました。IAAM は高温環境でも確実に動作し、1F 格納容器内で想定される濃度の 30 倍以上の α エアロゾルの放射能測定が可能であることを実証しました。 取り出し作業等で飛散する可能性のある α エアロゾルを「その場」でモニタリングできれば、作業の安全性が向上します。今後さらに改良を進め、福島第一原子力発電所廃炉現場での活用を目指し、廃炉作業の安全な遂行に貢献していきます。	Tsubota et al. (2022) ¹²⁷⁾	機構 弘前大学	2022

参考文献

- 1) 鶴田忠彦, 新里忠史, 中西貴宏, 土肥輝美, 中間茂雄, 舟木泰智, 御園生敏治, 大山卓也, 操上広志, 林誠二, 齊藤宏, 北村哲浩, 飯島和毅(2017): 福島における放射性セシウムの環境動態研究の現状; 根拠となる科学的知見の明示をより意識した情報発信の一環として, JAEA-Review 2017-018, 86p. <https://doi.org/10.11484/jaea-review-2017-018>
- 2) 原子力規制委員会(2012): 放射線量等分布マップの作成等に関する報告書(第1編), <https://radioactivity.nra.go.jp/ja/docs/rep/rad-dist/research-results-part1> (2024.11.18 アクセス).
- 3) 原子放射線の影響に関する国連科学委員会(2015): 電離放射線の線源, 影響およびリスク; UNSCEAR 2013 年報告書, 第 I 巻 国連総会報告書 科学的附属書 A: 2011 年東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響, United Nations, New York, 306p. https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/unscear-reports/UNSCEAR_2013_Report_Vol.I_JAPANESE.pdf (2025.8.26 アクセス)
- 4) UNSCEAR(2014): UNSCEAR: Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2013 Report to the General Assembly with Scientific Annexes volume I Scientific Annex A, United Nations, New York.
- 5) Kobayashi, T., Nagai, H., Chino, M. and Kawamura, H. (2013): Source term estimation of atmospheric release due to the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident by atmospheric and oceanic dispersion simulations, Journal of Nuclear Science and Technology, vol. 50, no. 3, 255–264. <http://dx.doi.org/10.1080/00223131.2013.772449>
- 6) Otsuka, S. and Kato, Y. (2014): Radiocesium derived from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident in seabed sediments; Initial deposition and inventories, Environmental Science; Processes & Impacts, vol. 16, no. 5, 978-990. <https://doi.org/10.1039/c4em00016a>
- 7) 操上広志, 新里忠史, 鶴田忠彦, 加藤智子, 北村哲浩, 菅野光大, 黒澤 直弘(2016): 放射性物質の環境動態に伴う被ばく経路を考慮したコンパートメントモデルの構築, JAEA-Research 2016-020, 50p. <https://doi.org/10.11484/jaea-research-2016-020>
- 8) 原子力規制委員会(2015): 平成 26 年度東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約及び移行モデルの開発事業成果報告書, <https://radioactivity.nra.go.jp/ja/docs/rep/rad-dist/aggregate-results-report/2014> (2024.11.18 アクセス).
- 9) Yoshimura, K., Saito, K., and Fujiwara, K. (2017): Distribution of ^{137}Cs on Components in Urban Area Four Years after the Fukushima Dai-Ichi Nuclear Power Plant Accident,

- Journal of Environmental Radioactivity, vols.178–179, 48–54.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2017.07.021>
- 10) 長尾郁弥, 新里忠史, 佐々木祥人, 伊藤聡美, 渡辺貴善, 土肥輝美, 中西貴宏, 佐久間一幸, 萩原大樹, 舟木泰智, 鶴田忠彦, 御園生敏治, 吉村和也, 中間茂雄, 操上広志, 町田昌彦, 山田進, 板倉充洋, Malins, A., 奥村雅彦, Kim, M., Liu, X., 山口正秋, 石井康雄, 武藤琴美, 田籠久也, 齊藤宏, 武宮博, 関暁之, 北村哲浩, 飯島和毅(2019): 福島における放射性セシウムの環境動態研究の現状 (平成 30 年度版) , JAEA-Research 2019-002, 235p.
<https://doi.org/10.11484/jaea-research-2019-002>
 - 11) Motokawa, R., Endo, H., Yokoyama, S., Nishitsuji, S., Kobayashi, T., Suzuki, S. and Yaita, T. (2014): Collective Structural Changes in Vermiculite Clay Suspensions Induced by Cesium Ions, Scientific Reports, vol. 4, 6585_1-6585_6.
<https://doi.org/10.1038/srep06585>
 - 12) Mukai, H., Hatta, T., Kitazawa, H., Yamada, H., Yaita, T. and Kogure, T. (2014): Speciation of Radioactive Soil Particles in the Fukushima Contaminated Area by IP Autoradiography and Microanalyses, Environmental Science & Technology, vol. 48, no. 22, 13053-13059.
<https://doi.org/10.1021/es502849e>
 - 13) Hagiwara, H., Konishi, H., Nakanishi, T., Fujiwara, K., Iijima, K. and Kitamura, A. (2020): Mineral composition characteristics of radiocesium sorbed and transported sediments within the Tomioka river basin in Fukushima Prefecture, Journal of Environmental Radioactivity, vol. 211, 106042_1-106042_10.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.106042>
 - 14) 原子力規制委員会(2017): 平成 28 年度東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約事業成果報告書.
<https://radioactivity.nra.go.jp/ja/docs/reps/rad-dist/aggregate-results-report/2016>
 (2024.11.18 アクセス).
 - 15) Malins, A., Okumura, M., Machida, M. and Saito, K. (2015): Topographic effects on ambient dose equivalent rates from radiocesium fallout, Proceedings of Joint International Conference on Mathematics and Computation, Supercomputing in Nuclear Applications and the Monte Carlo Method (M&C + SNA + MC 2015) (CD-ROM)., Nashville.
 - 16) Malins, A., Kurikami, H., Nakama, S., Saito, T., Okumura, M., Machida, M. and Kitamura, A. (2016): Evaluation of ambient dose equivalent rates influenced by vertical and horizontal distribution of radioactive cesium in soil in Fukushima Prefecture, Journal of Environmental Radioactivity, vo. 151, 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2015.09.014>
 - 17) Malins, A., Kurikami, H., Kitamura, A. and Machida, M. (2016): Effect of remediation

- parameters on in-air ambient dose equivalent rates when remediating open sites with radiocesium-contaminated soil, *Health Physics*, vol. 111, no. 4, 357-366.
<https://doi.org/10.1097/HP.0000000000000552>
- 18) 佐久間一幸, 新里忠史, 金敏植, Malins, A., 町田昌彦, 吉村和也, 操上広志, 北村哲浩, 細見正明(2018): モンテカルロ放射線輸送コード(PHITS)を用いた森林内空間線量評価ツールの開発, *環境放射能除染学会誌*, vol. 6, no. 3, 145-152.
 - 19) Wainwright, H. M., Seki, A., Chen, J. and Saito, K. (2017): A multiscale Bayesian data integration approach for mapping air dose rates around the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 167, 62-69.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.11.033>
 - 20) Wainwright, H. M., Seki, A., Mikami, S. and Saito, K. (2018): Characterizing regional-scale temporal evolution of air dose rates after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 189, 213-220.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.04.006>
 - 21) Sasaki, M., Sanada, Y., Katengeza, E. W. and Yamamoto, A. (2021): New method for visualizing the dose rate distribution around the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant using artificial neural networks, *Scientific Reports*, vol. 11, 1857_1-1857_11.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-81546-4>
 - 22) Abe, T., Yoshimura, K. and Sanada, Y. (2021): Temporal Change in Atmospheric Radiocesium During the First Seven Years After the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant Accident, *Aerosol and Air Quality Research*, vol. 21, no. 7, 200636, 11p.
<https://doi.org/10.4209/aaqr.200636>
 - 23) Yoshimura, K. (2022): Air Dose Rates and Cesium-137 in Urban Areas – Deposition, Migration, and Time Dependencies After Nuclear Power Plant Accidents, *Journal of Nuclear Science and Technology*, vol. 59, no. 1, 25-33.
<https://doi.org/10.1080/00223131.2021.1973608>
 - 24) 斎藤公明(2016): 福島周辺における大規模環境測定 (1) –どのような測定が行われてきたか–, *FBNews*, No. 474, 1-5.
<https://www.c-technol.co.jp/wp/wp-content/uploads/2022/06/FBN474web.pdf> (2024.11.18 アクセス).
 - 25) Tsuda, S., Yoshida, T., Tsutsumi, M. and Saito, K. (2015): Characteristics and verification of a car-borne system for dose rate in air: KURAMA-II, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 139, 260-265. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.02.028>

- 26) Mikami, S., Sato, S., Hoshide, Y., Sakamoto, R., Okuda, N. and Saito, K. (2015): *In situ* gamma spectrometry intercomparison in Fukushima, Japan, Japanese Journal of Health Physics, vol. 50, no. 3, 182-188. <https://doi.org/10.5453/jhps.50.182>
- 27) Ochi, K., Urabe, Y., Yamada, T. and Sanada, Y. (2018): Development of an Analytical Method for Estimating Three-Dimensional Distribution of Sediment-Associated Radiocesium at a Reservoir Bottom, Analytical Chemistry, vol. 90, 10795-10802. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.8b01746>
- 28) 田籠久也, 土肥輝美, 石井康雄, 金井塚清一, 藤原健壮, 飯島和毅(2019): 環境試料中からの放射性セシウム微粒子の単離; リターへの適用事例, JAEA-Technology 2019-001, 37p. <https://doi.org/10.11484/jaea-technology-2019-001>
- 29) Dohi, T., Iijima, K., Omura, Y., Fujiwara, K. and Kikuchi, N. (2017): Application of lichens to evaluate the distribution of radionuclides nearby the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station, 14th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements (ICOBTE 2017). Zurich.
- 30) Suno, H., Machida, M., Dohi, T. and Omura, Y. (2021): Quantum chemical calculation studies toward microscopic understanding of retention mechanism of Cs radioisotopes and other alkali metals in lichens, Scientific Reports, vol. 11, no. 1, 8228. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87617-w>
- 31) Dohi, T., Iijima, K., Machida, M., Suno, H., Ohmura, Y., Fujiwara, K., Kimura, S. and Kanno, F. (2022): Accumulation mechanisms of radiocaesium within lichen thallus tissues determined by means of *in situ* microscale localisation observation, PLoS ONE, vo. 17, no. 7, 0271035. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271035>
- 32) Kim, E., Kurihara, O., Kunishima, N., Momose, T., Ishikawa, T. and Akashi, M. (2016): Internal thyroid doses to Fukushima residents—estimation and issues remaining, Journal of Radiation Research, vol. 57, S1, pp.i118–i126. <https://doi.org/10.1093/jrr/rrw061>
- 33) Saito, K. and Petoussi-Henss, N. (2014): Ambient dose equivalent conversion coefficients for radionuclides exponentially distributed in the ground, Journal of Nuclear Science and Technology, vol. 51, no. 10, pp.1274-1287. <http://dx.doi.org/10.1080/00223131.2014.919885>
- 34) Satoh, D., Furuta, T., Takahashi, F., Endo, A., Lee, C. and Bolch, W. E. (2016): Age-dependent dose conversion coefficients for external exposure to radioactive cesium in soil, Journal of Nuclear Science and Technology, vol. 53, no. 1, pp.69-81. <https://doi.org/10.1080/00223131.2015.1021286>
- 35) 鍋師裕美(2013): 食品中の放射性物質に関する研究について, 国立医薬品食品衛生研究所ウエ

- ブサイト. <https://www.nihs.go.jp/kanren/shokuhin/20131215-food.pdf> (2024.11.18 アクセス).
- 36) 福島県(2024): ふくしま復興ステーション復興情報ポータルサイト 産地における検査の仕組み, 福島県ウェブサイト.
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/89-2.html> (2024.11.18 アクセス).
- 37) 福島県(2024): ふくしま復興ステーション復興情報ポータルサイト これまでの水道水放射性物質検査の結果, 福島県ウェブサイト.
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/25-7.html> (2024.11.18 アクセス).
- 38) 日本原子力研究開発機構(2013): 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.
<https://fukushima.jaea.go.jp/fukushima/try/pdf/pdf05/cover.pdf> (2024.11.18 アクセス).
- 39) Momose, T., Takada, C., Nakagawa, T., Kanai, K., Kurihara, O., Tsujimura, N., Ohi, Y., Murayama, T., Suzuki, T., Uezu, Y. and Furuta, S. (2012): Whole-body counting of Fukushima residents after the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident, Proceedings of the 1st NIRS Symposium on Reconstruction of Early Internal Dose in the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident, NIRS-M-252, National Institute of Radiological Sciences, pp.67-82.
- 40) 国立環境研究所福島地域協働研究拠点(2021): 食品中の放射性セシウムは調理すると減るの?, 国立環境研究所福島地域協働研究拠点ウェブサイト FRECC+.
<https://www.nies.go.jp/fukushima/magazine/oshiete/202108.html> (2024.11.18 アクセス).
- 41) 福島県(2012): 県民健康管理調査「基本調査」の実施状況について, 福島県ウェブサイト.
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/6476.pdf> (2024.11.18 アクセス).
- 42) Ishikawa, T., Yasumura, S., Ozasa, K., Kobashi, G., Yasuda, H., Miyazaki, M., Akahane, K., Yonai, S., Ohtsuru, A., Sakai, A., Sakata, R., Kamiya, K. and Abe, M. (2015): The Fukushima Health Management Survey: estimation of external doses to residents in Fukushima Prefecture, Scientific Report, vol. 5, Article number: 12712.
<https://doi.org/10.1038/srep12712>
- 43) 斎藤公明, 栗原治, 松田規宏, 高原省五, 佐藤哲朗(2016): 福島周辺における線量測定と評価に関する問題点 VI. 個人の外部被ばく線量評価の現状と課題, RADIOISOTOPES, 65, pp.93-112. <https://doi.org/10.3769/radioisotopes.65.93>
- 44) Matsuda, N., Mikami, S., Shimoura, S., Takahashi, J., Nakano, M., Shimada, K., Uno, K., Hagiwara, S. and Saito, K. (2015): Depth profiles of radioactive cesium in soil using a scraper plate over a wide area surrounding the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant, Japan, Journal of Environmental Radioactivity, vol. 139, pp.427-434.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.10.001>

- 45) 日本原子力研究開発機構・放射線医学総合研究所(2015): 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査, JAEA-Review 2015-007, 日本原子力研究開発機構, 50p. <https://doi.org/10.11484/jaea-review-2015-007>
- 46) Takahara, S., Iijima, M. and Watanabe, M. (2020): Assessment Model of Radiation Doses from External Exposure to the Public after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Health Physics, vol. 118, no. 6, pp.664–677.
<https://doi.org/10.1097/HP.0000000000001176>
- 47) Furuta, T. and Takahashi, F. (2015): Study of Radiation Dose Reduction of Buildings of Different Sizes and Materials, Journal of Nuclear Science and Technology, vol. 52, no. 6, 897–904. <https://doi.org/10.1080/00223131.2014.990939>
- 48) Sanada, Y., Yoshimura, K., Sato, R., Nakayama, M. and Tsubokura, M. (2023): External Exposure Assessment in the Fukushima Accident Area for Governmental Policy Planning in Japan: Part 1. Methodologies for Personal Dosimetry Applied After the Accident, Journal of Radiation Research, vol. 64, no. 1, 2-10. <https://doi.org/10.1093/jrr/rrac079>
- 49) Yoshimura, K., Sanada, Y., Sato, R., Nakayama, M. and Tsubokura, M. (2023): External Exposure Assessment in the Fukushima Accident Area for Governmental Policy Planning in Japan: Part 2. Matters to be Attended for Assessments of External Exposure, Journal of Radiation Research, vol. 64, no. 2, 203-209. <https://doi.org/10.1093/jrr/rrac088>
- 50) 環境省(2015): 平成 26 年度除染に関する報告書—これまでに環境省等が実施した生活環境の除染の経験等のとりまとめ—.
https://josen.env.go.jp/material/pdf/report_on_decontamination_h26.pdf (2024.11.18 アクセス).
- 51) 山下卓哉, 沢田憲良(2020): 福島県の帰還困難区域の除染シミュレーションと将来予測, JAEA-Research 2019-010, 227p. <https://doi.org/10.11484/jaea-research-2019-010>
- 52) Kim, M., Malins, A., Yoshimura, K., Sakuma, K., Kurikami, H., Kitamura, A., Machida, M., Hasegawa, Y. and Yanagi, H. (2019): Simulation study of the effects of buildings, trees and paved surfaces on ambient dose equivalent rates outdoors at three suburban sites near Fukushima Dai-ichi, Journal of Environmental Radioactivity, vol. 210, 105803.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.09.001>
- 53) Yamaguchi, T., Shimada, T., Ishibashi, M., Akagi, Y., Kurosawa, M., Matsubara, A., Matsuda, Y. and Sato, S. (2015): Demonstrative Experiments on the Migration of Radiocesium from Buried Soil Contaminated by the Accident at Fukushima Daiichi Nuclear

- Power Station, 原子力バックエンド研究, vol. 22, no. 2, 2015, pp.21-28.
https://doi.org/10.3327/jnuce.22.2_21
- 54) Honda, M., Okamoto, Y., Shimoyama, I., Shiwaku, H., Suzuki, S., and Yaita, T. (2017): Mechanism of Cs Removal from Fukushima Weathered Biotite by Heat Treatment with a NaCl-CaCl₂ Mixed Salt, ACS Omega, vol. 2, no. 2, pp.721-727.
<https://doi.org/10.1021/acsomega.6b00372>
- 55) 福島県環境創造センター研究部(2024): 調査研究成果報告書～除染に関する調査研究～フェーズ 2 令和元年度(2019 年度)～令和 3 年度(2021 年度). https://www.fukushima-kankyosozo.jp/lancelot/common_files/images/public/2024040101.pdf (2024.11.18 アクセス).
- 56) 山口正秋, 前川恵輔, 竹内真司, 北村哲浩, 大西康夫(2013): 土砂移動に着目した福島第一原子力発電所事故後の放射性物質分布に関する解析手法の開発, バックエンド研究, vol. 20, no. 2, pp.53-69. <https://doi.org/10.3327/jnuce.20.53>
- 57) Kitamura, A., Yamaguchi, M., Kurikami, H., Yui, M. and Onishi, Y. (2014): Predicting Sediment and Cesium-137 Discharge from Catchments in Eastern Fukushima, Anthropocene, vol. 5, pp.22-31. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2014.07.001>
- 58) 林野庁(2023): 令和 4 年度森林内における放射性物質実態把握調査事業報告書.
https://www.rinya.maff.go.jp/j/kaihatu/jyosen/r4_surveys_on_radioactive_cesium.html
 (2024.11.18 アクセス).
- 59) 原子力規制委員会(2014): 平成 25 年度東京電力株式会社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事業成果報告書.
<https://radioactivity.nra.go.jp/ja/docs/reps/rad-dist/aggregate-results-report/2013>
 (2024.11.18 アクセス).
- 60) Kurikami, H., Kitamura, A., Yokuda, S. T. and Onishi, Y. (2014): Sediment and ¹³⁷Cs Behaviors in the Ogaki Dam Reservoir during a Heavy Rainfall Event, Journal of Environmental Radioactivity, vol. 137, pp.10-17.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.06.013>
- 61) 錦織達啓, 伊藤祥子, 辻英樹, 保高徹生, 林誠二(2015): 林床被覆の違いが土壌侵食に伴う放射性セシウムの移動に及ぼす影響, 日本森林学会誌, vol. 97, no. 1, pp.63-69.
<https://doi.org/10.4005/jjfs.97.63>
- 62) Yoshimura, K., Onda, Y. and Kato, H. (2015): Evaluation of Radiocaesium Wash-off by Soil Erosion from Various Land Uses using USLE Plots, Journal of Environmental Radioactivity, vol. 139, 362-369. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.07.019>

- 63) 林野庁(2020): 令和元年度森林内における放射性物質実態把握調査事業報告書.
https://www.rinya.maff.go.jp/j/kaihatu/jyosen/R1_jittaihaaku.html (2024.11.18 アクセス).
- 64) Tsuji, H., Nishikiori, T., Yasutaka, T., Watanabe, M., Ito, S. and Hayashi, S. (2016): Behavior of dissolved radiocesium in river water in a forested watershed in Fukushima Prefecture, *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, vol. 121, no. 10, pp.2588-2599.
<https://doi.org/10.1002/2016JG003428>
- 65) 林誠二, 辻英樹, 伊藤祥子, 錦織達啓, 保高徹生(2016): 平成 27 年関東・東北豪雨時における河川流域スケールでの放射性 Cs の流出実態, 土木学会論文集 G (環境), vol. 72, no. 7, pp.III_37-III_43. https://doi.org/10.2208/jscej.72.III_37
- 66) 渡辺貴善, 大山卓也, 石井康雄, 新里忠史, 阿部寛信, 三田地勝昭, 佐々木祥人(2017): 3D レーザースキャナーによる測量から求めた治山ダムへの放射性セシウムの堆積量, *KEK Proceedings 2017-6*, pp.122-126.
<https://lib-extopc.kek.jp/preprints/PDF/2017/1725/1725006.pdf> (2024.11.18 アクセス).
- 67) Kurikami, H., Malins, A., Takeishi, M., Saito, K. and Iijima, K. (2017): Coupling the advection-dispersion equation with fully kinetic reversible/irreversible sorption terms to model radiocesium soil profiles in Fukushima Prefecture, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 171, 99-109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2017.01.026>
- 68) Onda, Y., Taniguchi, K., Yoshimura, K., Kato, H., Takahashi, J., Wakiyama, Y., Coppin, F. and Smith, H. (2020): Radionuclides from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in terrestrial systems, *Nature Reviews Earth & Environment* vol. 1, pp.644-660.
<https://doi.org/10.1038/s43017-020-0099-x>
- 69) Sakai, M., Tsuji, H., Ishii, Y., Ozaki, H., Takechi, S., Jo, J., Tamaoki, M., Hayashi, S. and Gomi, T. (2021): Untangling radiocesium dynamics of forest-stream ecosystems: A review of Fukushima studies in the decade after the accident, *Environmental Pollution*, vol. 288, 117744. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117744>
- 70) 国土防災技術株式会社(2015): 「平成 26 年度森林における除染等実証事業」のうち「避難指示解除準備区域等における実証事業(田村市)」報告書, 国土防災技術株式会社, 69p.
- 71) Dohi, T., Ohmura, Y., Kashiwadani, H., Fujiwara, K., Sakamoto, Y. and Iijima, K. (2015): Radiocaesium Activity Concentrations in Parmelioid Lichens within a 60 km Radius of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 146, 125-133. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2015.04.013>
- 72) 環境省(2024): 東日本大震災の被災地における放射性物質関連の環境モニタリング調査: 地下水質. https://www.env.go.jp/jishin/monitoring/results_r-gw.html (2024.11.18 アクセス).

- 73) Niizato, T., Abe, H., Mitachi, K., Sasaki, Y., Ishii, Y. and Watanabe, T. (2016): Input and Output Budgets of Radiocesium Concerning the Forest Floor in the Mountain Forest of Fukushima released from the TEPCO's Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant Accident, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 161, 11-21.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.04.017>
- 74) Koarashi, J., Atarashi-Andoh, M., Matsunaga, T. and Sanada, Y. (2016): Forest Type Effects on the Retention of Radiocesium in Organic Layers of Forest Ecosystems Affected by the Fukushima Nuclear Accident, *Scientific Reports*, vol. 6, 38591_1-38591_11.
<https://doi.org/10.1038/srep38591>
- 75) Kurikami, H., Sakuma, K., Malins, A., Sasaki, Y. and Niizato, T. (2019): Numerical study of transport pathways of ^{137}Cs from forests to freshwater fish living in mountain streams in Fukushima, Japan, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 208-209, 106005.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.106005>
- 76) Hashimoto, S., Imamura, N., Kaneko, S., Komatsu, M., Matsuura, T., Nishina, K. and Ohashi, S. (2020): New predictions of ^{137}Cs dynamics in forests after the Fukushima nuclear accident, *Scientific Reports*, vol. 10, 29.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-56800-5>
- 77) Imamura, N., Watanabe, M. and Manaka, T. (2021): Estimation of the rate of ^{137}Cs root uptake into stemwood of Japanese cedar using an isotopic approach, *Science of the Total Environment*, vol. 755, Part 2. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142478>
- 78) Malins, A., Imamura, N., Niizato, T., Takahashi, J., Kim, M., Sakuma, K., Shinomiya, Y., Miura, S. and Machida, M. (2021): Calculations for ambient dose equivalent rates in nine forests in eastern Japan from ^{134}Cs and ^{137}Cs radioactivity measurements, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 226, 106456.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2020.106456>
- 79) Imamura, N., Komatsu, M., Hashimoto, S., Fujii, K., Kato, H., Thiry, Y. and Shaw, G. (2020): Vertical distributions of radiocesium in Japanese forest soils following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: A meta-analysis, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 225, 106422. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2020.106422>
- 80) Sakashita, W., Miura, S., Nagakura, J., Kanasashi, T. and Shinomiya, Y. (2021): Seasonal stability of ^{137}Cs in coppiced *Quercus serrata* current-year branches: Toward the estimation of trunk ^{137}Cs activity concentrations without felling, *Ecological Indicators*, vol. 133, 108361.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108361>

- 81) Ohashi, S., Kuroda, K., Abe, H., Kagawa, A., Komatsu, M., Sugiyama, M., Suzuki, Y., Fujiwara, T. and Takano, T. (2022): Decadal trends in ^{137}Cs concentrations in the bark and wood of trees contaminated by the Fukushima nuclear accident, *Scientific Reports*, vol. 12, 11243. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14576-1>
- 82) Manaka, T., Komatsu, M., Sakashita, W., Imamura, N., Hashimoto, S., Hirai, K., Miura, S., Kaneko, S., Sakata, T. and Shinomiya, Y. (2022): Ten-year trends in vertical distribution of radiocesium in Fukushima forest soils, Japan, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 251–252, 106967. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2022.106967>
- 83) Nishina, K., Hayashi, S., Hashimoto, S. and Matsuura, T. (2023): Estimation of spatio-temporal distribution of ^{137}Cs concentrations in litter layer of forest ecosystems in Fukushima using FoRothCs model, *Environmental Pollution*, vol. 328, 121605. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121605>
- 84) Ueno, S., Hasegawa, Y., Kato, S., Mori, H., Tsukada, H., Ohira, H., and Kaneko, S. (2023): Rapid survey of de novo mutations in naturally growing tree species following the March 2011 disaster in Fukushima: The effect of low-dose-rate radiation, *Environment International*, vol. 174, 107893. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.107893>
- 85) 環境省(2015): 水辺のレクリエーション活動における被ばく線量の試算について(概要), 環境回復検討会(第13回), 2p. <https://www.env.go.jp/content/900484131.pdf> (2024.11.18 アクセス).
- 86) 農林水産省, 福島県, (独) 農業・食品産業技術総合研究機構, (独) 農業環境技術研究所(2014): 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; 要因解析調査と試験栽培等の結果の取りまとめ(概要第2版), 25p. https://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/pdf/youin_kome2.pdf (2024.11.18 アクセス).
- 87) Nakanishi, T. and Sakuma, K. (2019): Trend of ^{137}Cs concentration in river water in the medium term and future following the Fukushima nuclear accident, *Chemosphere*, vol. 215, 272-279. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.10.017>
- 88) Sakuma, K., Nakanishi, T., Yoshimura, K., Kurikami, H., Namba, K. and Zheleznyak, M. (2019): A Modeling approach to estimate the ^{137}Cs discharge in rivers from immediately after the Fukushima accident until 2017, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 208-209, 106041. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.106041>
- 89) Sakuma, K., Kitamura, A., Malins, A., Kurikami, H., Machida, M., Mori, K., Tada, K., Kobayashi, T., Tawara, Y. and Tosaka, H. (2017): Characteristics of radio-caesium transport and discharge between different basins near to the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant after heavy rainfall events, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 169-170, 137-150. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.12.006>

- 90) Sakuma, K., Malins, A., Funaki, H., Kurikami, H., Niizato, T., Nakanishi, T., Mori, K., Tada, K., Kobayashi, T., Kitamura, A. and Hosomi, M. (2018): Evaluation of sediment and ^{137}Cs redistribution in the Oginosawa River catchment near the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant using integrated watershed modeling, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 182, 44-51. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2017.11.021>
- 91) Tsuji, H., Ishii, Y., Shin, M., Taniguchi, K., Arai, H., Kurihara, M., Yasutaka, T., Kuramoto, T., Nakanishi, T., Lee, S., Shinano, T., Onda, Y. and Hayashi, S. (2019): Factors controlling dissolved ^{137}Cs concentrations in east Japanese Rivers, *Science and The Total Environment*, vol. 697, 134093. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134093>
- 92) 新里忠史, 佐久間一幸(2020): 河川流域における令和元年 10 月大雨時の放射性セシウム移動状況(その 1) -河川の上流域-, 福島県環境創造センター四部門合同セミナー, ポスター発表資料. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/298/reiwa1typhoonseminar.html> (2024.11.18 アクセス).
- 93) 新里忠史, 飯島和毅, 中西貴宏(2020): 河川流域における令和元年 10 月大雨時の放射性セシウム移動状況(その 2) -河川の中・下流域-, 福島県環境創造センター四部門合同セミナー, ポスター発表資料. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/298/reiwa1typhoonseminar.html> (2024.11.18 アクセス).
- 94) Nakanishi, T., Ohyama, T., Hagiwara, H. and Sakuma, K. (2021): Impact of Extreme Typhoon Events on the Fluvial Discharge of Particulate Radiocesium in Fukushima Prefecture, *Journal of Coastal Research*, SI no. 114, 310-314. <https://doi.org/10.2112/JCR-SI114-063.1>
- 95) Sakuma, K., Hayashi, S., Yoshimura, K., Kurikami, H., Malins, A., Funaki, H., Tsuji, H., Kobayashi, T., Kitamura, A. and Iijima, K.(2022): Watershed-Geochemical Model to Simulate Dissolved and Particulate ^{137}Cs Discharge from a Forested Catchment, *Water Resources Research*, vol. 58, 8, e2021WR031181. <https://doi.org/10.1029/2021WR031181>
- 96) Ikenoue, T., Shimadera, H., Nakanishi, T. and Kondo, A. (2023): Thirty-Year Simulation of Environmental Fate of ^{137}Cs in the Abukuma River Basin Considering the Characteristics of ^{137}Cs Behavior in Land Uses, *Science of The Total Environment*, vol. 876, 162846. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162846>
- 97) Kurikami, H., Funaki, H., Malins, A., Kitamura, A. and Onishi, Y. (2016): Numerical study of sediment and ^{137}Cs discharge out of reservoirs during various scale rainfall events, *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 164, 73-83. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.07.004>

- 98) Funaki, H., Tsuji, T., Nakanishi, T., Yoshimura, K., Sakuma, K. and Hayashi, S. (2022): Remobilisation of Radiocaesium from Bottom Sediments to Water Column in Reservoirs in Fukushima, Japan, *Science of The Total Environment*, vol. 812, 152534.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152534>
- 99) 福島県(2024): ふくしま復興ステーション復興情報ポータルサイト これまでの水道水放射性物質検査の結果, 福島県ウェブサイト.
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-suiyokujo.html> (2024.11.18 アクセス).
- 100) 水産庁(2017), 水産物の放射性物質の検査に係る報告書(平成 23 年 3 月～平成 28 年 3 月).
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/attach/pdf/houkokusyo-12.pdf> (2024.11.15 アクセス).
- 101) Misonou, T., Nakanishi, T., Tsuruta, T., Shiribiki, T. and Sanada, Y. (2022): Migration Processes of Radioactive Cesium in the Fukushima Nearshore Area: Impacts of Riverine Input and Resuspension, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 178, 113597.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113597>
- 102) Nemoto, Y., Saito, R. and Oomachi, H. (2018): Seasonal variation of Cesium-137 concentration in Asian black bear (*Ursus thibetanus*) and wild boar (*Sus scrofa*) in Fukushima Prefecture, Japan, *PLOS ONE*, vol. 13, no. 7, e0200797.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200797>
- 103) Ishii, Y., Matsuzaki, S. and Hayashi, S. (2019): Different factors determine ¹³⁷Cs concentration factors of freshwater fish and aquatic organisms in lake and river ecosystems. *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 213, 106102.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.106102>
- 104) 玉置雅紀(2019): DNA 損傷を可視化できる植物の開発とこれを用いた放射線影響評価, 令和元年 5 月 20 日開催環境創造センター成果報告会 環境動態部門ポスター発表資料(後半).
<https://www.fukushima-kankyosozo.jp/010520seikahoukoku.html> (2024.11.18 アクセス).
- 105) Yoshioka A., Matsushima, N., Jingu, S., Kumada, N., Yokota, R., Totsu, K. and Fukasawa, K. (2020): Acoustic monitoring data of anuran species inside and outside the evacuation zone of the Fukushima Daiichi power plant accident., *Ecological Research*.
<https://doi.org/10.1111/1440-1703.12121>
- 106) 林野庁(2024): きのこと山菜の出荷制限等の状況(福島県), 令和 6 年 3 月 28 日更新.
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/kinoko/qa/seigenfukushima.html> (2024.11.18 アクセス).
- 107) 水産庁(2024): 水産物の放射性物質調査の結果について.
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html> (2024.11.18 アクセス).

- 108)水産総合研究センター(2016): 平成 27 年度放射性物質影響解明調査事業報告書, 100p.
https://www.fra.affrc.go.jp/eq/Nuclear_accident_effects/final_report27.pdf (2024.11.18 アクセス).
- 109)乙坂重嘉(2013): 海底堆積物中の放射性セシウム濃度の推移, ISOTOPE NEWS, No.710, 12-15.
- 110)Otosaka, S. and Kobayashi, T. (2013): Sedimentation and remobilization of radiocesium in the coastal area of Ibaraki, 70 km south of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant, Environmental Monitoring Assessment, vol. 185, no. 7, 5419–5433.
<https://doi.org/10.1007/s10661-012-2956-7>
- 111)Komatsu, M., Nishina, K. and Hashimoto, S. (2019): Extensive analysis of radiocesium concentrations in wild mushrooms in eastern Japan affected by the Fukushima nuclear accident: Use of open accessible monitoring data, Environmental Pollution, vol. 255, no. 2, 113236. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113236>
- 112)Matsuzaki, S. S., Tanaka, A., Kohzu, A., Suzuki, K., Komatsu, K., Shinohara, R., Nakagawa, M., Nohara, S., Ueno, R., Satake, K. and Hayashi, S. (2020): Seasonal dynamics of the activities of dissolved ^{137}Cs and the ^{137}Cs of fish in a shallow, hypereutrophic lake: links to bottom-water oxygen concentrations, Science of the Total Environment, vol. 761, 143257.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143257>
- 113)Komatsu, M., Suzuki, N., Ogawa, S. and Ota, Y. (2020): Spatial distribution of ^{137}Cs concentrations in mushrooms (*Boletus hiratsukae*) and their relationship with soil exchangeable cation contents, Journal of Environmental Radioactivity, vol. 222, 106364.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2020.106364>
- 114)Saito, R., Kumada, R., Inami, K., Kanda, K., Kabeya, M., Tamaoki, M. and Nemoto, Y. (2022): Monitoring of radioactive cesium in wild boars captured inside the difficult-to-return zone in Fukushima Prefecture over a 5-year period, Scientific Reports, vol. 12, 5667.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-08444-1>
- 115)Ishii, Y., Miura, H., Jo, J., Tsuji, H., Saito, R., Koarai, K., Hagiwara, H., Urushidate, T., Nishikiori, T., Wada, T., Hayashi, S. and Takahashi, Y. (2022): Radiocesium-bearing microparticles cause a large variation in ^{137}Cs activity concentration in the aquatic insect *Stenopsyche marmorata* (Tricoptera: Stenopsychidae) in the Ota River, Fukushima, Japan, PLoS ONE, vol. 17, no. 5, e0268629.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268629>
- 116)福島県放射線監視室, 環境創造センター (福島県、日本原子力研究開発機構、国立環境研究所) (2017): 浪江町林野火災に伴う放射性物質の環境影響把握のための調査結果について (中間報

- 告) (平成 29 年 12 月 6 日) .
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/namie-rinyakasai-201704-05/> (2024.11.18 アクセス)
- 117)福島県(2024): ふくしま復興ステーション復興情報ポータルサイト 「食品」に関する安全・安心の確保, 福島県ウェブサイト.
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/m4-2.html> (2024.11.18 アクセス).
- 118)Kuwata, H., Misono, T., Fujiwara, K., Takeishi, M., Manabe, S. and Kitamura, A. (2020): Rapid Tritium Analysis for Marine Products in the Coastal Area of Fukushima, Radiation Environment and Medicine, vol. 9, no. 1, 28–34.
https://doi.org/10.51083/radiatenvironmed.9.1_28
- 119)Sato, Y., Tanifuji, Y., Terasaka, Y., Usami, H., Kaburagi, M., Kawabata, K., Utsugi, W., Kikuchi, H., Takahira, S. and Torii, T. (2018): Radiation Imaging Using a Compact Compton Camera Inside the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Building, Journal of Nuclear Science and Technology, vol. 55, 9, 965–970. <https://doi.org/10.1080/00223131.2018.1473171>
- 120)Satou, Y., Sueki, K., Sasa, K., Yoshikawa, H., Nakama, S., Minowa, H., Abe, Y., Nakai, I., Ono, T., Adachi, K. and Igarashi, Y. (2018): Analysis of Two Forms of Radioactive Particles Emitted during the Early Stages of the Fukushima Dai-Ichi Nuclear Power Station Accident, Geochemical Journal, vol. 52, 2, 137–143. <https://doi.org/10.2343/geochemj.2.0514>
- 121)Yamashita, T., Sato, I., Honda, T., Nozaki, K., Suzuki, H., Pellegrini, M., Sakai, T. and Mizokami, S. (2020): Comprehensive Analysis and Evaluation of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Unit 2N, Nuclear Technology, vol. 206, no. 10, 1517-1537.
<https://doi.org/10.1080/00295450.2019.1704581>
- 122)Yamashita, T., Madokoro, H. and Sato, I. (2022): Post-Test Analyses of the CMMR-4 Test, ASME Journal of Nuclear Engineering and Radiation Science, vol. 8, no. 2, 021701.
<https://doi.org/10.1115/1.4051443>
- 123)Itakura, M., Nakamura, H., Kitagaki, T., Hoshino, T. and Machida, M. (2019): First-Principles Calculation of Mechanical Properties of Simulated Debris $Zr_xU_{1-x}O_2$, Journal of Nuclear Science and Technology, vol. 56, 9–10, 915–921.
<https://doi.org/10.1080/00223131.2019.1604271>
- 124)眞田幸尚(2016): 福島第1原子力発電所事故後におけるプラスチックシンチレーションファイバを用いた環境計測, 光学, vol. 45, 300-305.
- 125)眞田幸尚, 高村善英, 卜部嘉, 土田清文, 西澤幸康, 山田勉, 佐藤義治, 平山弘克, 西原克哉, 伊村光生, 石田睦司, 石橋聖, 佐瀬隆聡, 鈴木元和, 森英治, 米澤重晃, 鳥居建男(2014): 水底の *in-situ* 放射線分布測定手法の開発, JAEA-Research 2014-005.

<https://doi.org/10.11484/jaea-research-2014-005>

- 126) 眞田幸尚, 山田勉, 佐藤義治, 西澤幸康, 石橋聖, 渡辺将久, 鳥居建男(2016): プラスチックシンチレーションファイバ測定技術の福島第一原子力発電所における汚染水管理への応用, JAEA-Research 2016-011. <https://doi.org/10.11484/jaea-research-2016-011>
- 127) Tsubota, Y., Honda, F., Tokonami, S., Tamakuma, Y., Nakagawa, T. and Ikeda-Ohno, A. (2022): Development of an *in-situ* continuous air monitor for the measurement of highly radioactive alpha-emitting particulates (aerosols) under high humidity environment, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, vol. 1030, 166475. <https://doi.org/10.1016/j.nima.2022.166475>

付録 2 根拠情報 Q&A サイトのアーカイブ（電子データ）

付録 2 は QA サイトのアーカイブデータである（令和 6（2024）年 12 月時点）。

「付録 2_根拠情報 Q&A サイトのアーカイブ（電子データ）.zip」を 7-Zip 等のアプリケーションで解凍し、展開後のフォルダにある「index.html」を開くことで、QA サイトを閲覧可能である。また、英語版の QA サイトも含まれている（同フォルダの/en/index.html）。

