



令和4（2022）年度

# 放射線の健康影響に係る 研究調査事業

The research project on the health effects of radiation

帰還住民、避難中の住民、事故の影響を受けた福島及びその周辺地域の住民を対象とした環境保健行政に役立つ研究調査を公募します。

研究機関に所属する研究者が行う原則最長3年間の研究が対象です。また、若手研究者の育成を目的とした、満39歳以下で常勤ポストを有さない研究者に限定した若手枠も設けています。

## 本体研究A

研究費等上限：1000万円  
予定採択件数：4～7件程度

## 本体研究B

研究費等上限：500万円  
予定採択件数：4～7件程度

## 本体研究C

満39歳以下で常勤ポストを有する若手研究者  
研究費等上限：250万円  
予定採択件数：4～7件程度

## 若手研究（本体研究の充実に寄与する若手研究者の育成）

研究の充実に寄与する若手研究者の育成が期待される計画に、常勤ポストを有さない満39歳以下の若手研究者の人件費及びその他の経費を合わせた上限900万円の研究費等を支給する。

対象：本体研究A・本体研究Bに採択された研究計画  
予定採択件数：1～3件程度

詳細はこちら

<http://www.env.go.jp/chemi/rhm/study.html>



公募期間

令和3年 8月18日(水)～9月21日(火) 正午まで

## 事業の背景と目的

平成24（2012）年7月に閣議決定した福島の復興及び再生に関する施策の総合的な推進を図るための基本的な方針「福島復興再生基本方針」でも、国内外の叡智を結集した放射線の人体への影響等に関する研究調査の重要性が指摘され、各種専門家会議等\*においても、健康不安対策の充実・強化が求められてきました。

このような状況を踏まえ、環境省では、平成24（2012）年度から、放射線の健康影響に係る研究調査として、線量評価に関する研究、健康リスクに関する研究、健康不安対策の推進に関する研究を実施しています。



帰還住民、避難中の住民、  
事故の影響を受けた福島とその周辺地域の住民の…

- ・健康管理の推進
- ・安心につながる対策の充実・強化
- ・上記目的の推進に役立ち、  
住民の生活上で参考となる基礎的な情報の収集

専門家会議等提言 及び 昨年度までに実施された研究内容を踏まえ、上記を本事業の目的として定めています。

(事業目的に反映した専門家会議提言等)

東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議

・「中間取りまとめ」（平成26（2014）年12月）

・「中間とりまとめを踏まえた環境省における当面の施策の方向性」（平成27（2015）年2月）

## 各公募テーマと優先的に採択する研究

本事業では、環境保健行政上の重要事項として以下の3テーマを募集しています。その中でも特に調査研究が必要な課題は、「優先的に採択する研究」として位置づけ、優先的に採択しています（他の課題でも採択される可能性があります）。

### 研究テーマと優先的に採択する研究

#### 健康管理に資する 線量評価に関する研究

- ・原発事故初期の被ばく線量評価の精緻化に関する研究
- ・これまでに蓄積された手法・データなどを統合した線量評価
- ・線量評価に関わる基礎的研究

#### 事故に係る身体面・ 心理面の健康影響 及びそのメカニズムに 関する研究

- ・低線量放射線被ばくによる健康影響及びそのメカニズムに関する生物学的研究
- ・福島原発事故による健康影響に関する人を対象とする研究

#### 事故による 放射線不安対策に 資する研究

- ・環境省における「ぐるぐるプロジェクト」の主旨を踏まえた研究
- ・放射線に関する情報と人々の行動との関係性を明らかにする知見の充実に資する研究
- ・災害時の放射線リスクコミュニケーションに資する研究

## 問合せ 窓口

### 環境省大臣官房環境保健部放射線健康管理担当参事官室

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

E-mail : [radiation\\_research\\_23@env.go.jp](mailto:radiation_research_23@env.go.jp)

TEL : 03-3581-3351 (内線6394)

ホームページアドレス : <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/study.html>

# これまでの採択課題および成果

公募テーマは毎年見直しを行っています。令和4年度の公募テーマの詳細は、環境省ホームページをご確認ください。

## (1) 健康管理に資する線量評価に関する研究

今般の事故における被ばく線量評価では、空間線量率と滞在時間に基づいて外部被ばく線量が算定されています。また、ホールボディ・カウンタ等での実証を経ながら放射性物質の経口又は吸入による摂取量が推定され、内部被ばく線量が算定されています。そこで、これらの取り組みを補完し、一般住民の被ばく線量の評価に資する研究を推進しています。

### 個人避難行動及び大気拡散シミュレーションに基づく 福島第一原発事故における住民の初期内部被ばく線量 推定の精緻化に関する研究

栗原 治（量子科学技術研究開発機構）

#### 研究目的

東京電力福島第一原子力発電所事故により、近隣住民の方々が受けた放射線被ばく線量推定の精度向上

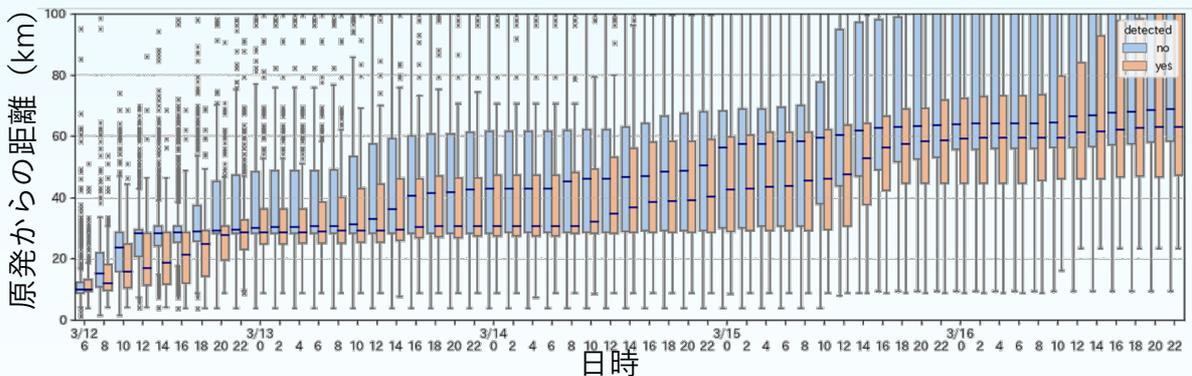
特に、事故初期における放射性ヨウ素による甲状腺線量の精度向上を目的として、限られた人実測データを基礎に、対象者の線量と避難開始時期や避難経路などの関連性を解析しています。その過程において、避難行動データを様々な形に加工した二次データを作成し、後の調査研究に役立てられるようにしました。

#### 【研究成果】

ヨウ素の実測値は限られているため、ヨウ素と同時期に摂取されたと考えられるセシウムを指標として、甲状腺線量推定の検討を進めています。ホールボディカウンタ（WBC）の実測値を有する近隣住民の方々の解析では、セシウムが検出された方々と検出されなかった方々との間に、事故初期の避難行動に差異が認められました（下図）。

さらに解析を進めたところ、事故発生翌日の3月12日15時時点の居場所が20km以遠であった方々と以内であった方々では、後者が前者に比べてセシウムの検出率が約3倍高い結果となり、同日のばく露の可能性が示唆されました。これについては、避難行動データと最新の大気拡散シミュレーションを用いて再現したばく露状況でも説明することができました。ただし、避難開始が比較的遅れた方々の割合は、全体の中では低いことも明らかとなりました。

セシウム未検出者（青）およびセシウム検出者（橙）の東電福島第一原発からの距離の比較



#### 【今後の展望・成果の環境保健行政への貢献】

研究成果は福島県が進めている県民健康調査の他、環境有害物質による近隣住民のばく露量の評価手法の構築などに利用されることが期待されます。

# 効果的な個人被ばく線量管理に資する線量の測定と評価に関する実践的研究

内藤 航 (産業技術総合研究所)

## 研究目的

主に避難指示が解除された区域における放射能汚染に対し、地域や個人の状況に応じた効果的な個人被ばく線量低減対策の検討を支援する放射線計測・評価技術の確立と検証を行うこと

①利用可能な線量データに基づいた、個人の生活様式を考慮した個人被ばく線量の評価支援ツール開発および ②被ばく低減策の検討や効果の評価を支援する計測・解析技術の確立に関する研究を実施しました。

## 【研究成果】

避難指示解除後に被災地域で生活する住民の個人被ばく線量の実態把握のための調査を行った結果、調査した住民の被ばく線量（自然被ばくを除く）は、大半が1mSv程度以下であることがわかりました。

調査で取得した個人被ばく線量の測定値と様々な空間線量の測定値との関係を解析し、利用する線量データや推定方法の違いが個人の被ばく線量の推定値にどの程度影響するかを明らかにしました。これらの知見をもとに、インターネット上で使える個人被ばく線量評価支援ツールを開発しました。

また、被ばく低減策の検討や効果の評価を支援する計測・解析技術として、省電力無線技術による多数の線量計の管理が可能な小型放射線線量計を開発しました。

この線量計は、低消費電力放射線線量計（D-シャトル）の技術と最新のIoT(Internet of Things)技術を融合して、電池の消耗をほとんど気にせずに放射線量の時間推移を線量計本体のディスプレイやスマートフォンなどの情報端末で直接確認することができます。

さらに、専門家のサポートにより、住民等が自主的に環境中の放射線量を計測することを可能にする計測器（土壌放射能濃度測定器および指向性線量測定器）の試作器を作製しました。

## 【今後の展望・成果の環境保健行政への貢献】

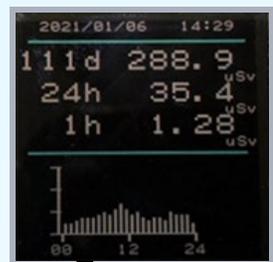
個人被ばく線量評価支援ツールは、避難指示解除地域における個人あるいは行政による被ばく線量評価や将来予測、相談員や教育現場における線量評価の可視化のための有用なリスクコミュニケーションツールとして期待されます。また、小型放射線線量計等の計測技術は、放射線作業に関わる作業員等および住民の被ばく線量の実態把握を可能にし、適切な線量管理や具体的な放射線対策の検討に貢献できます。

### 開発した個人被ばく線量評価支援ツールの特徴と機能

- 生活様式に応じた年間外部被ばく線量と積算被ばく線量の推計
  - 個人線量データまたは空間線量データ等に応じた推計が算出可能
  - 福島における調査研究結果を反映
  - 推計に使用可能な空間線量データとして、福島県内の航空機モニタリングデータを内蔵
- 推計結果のグラフ表示
  - 各滞在場所における被ばく線量推計表示
  - 複数の生活様式シナリオでの推計結果の比較

〔避難先と自宅等を行き来するシナリオと自宅に帰還して生活するシナリオなど〕

開発した小型放射線線量計（下）と表示画面（右）



## (2) 事故に係る身体面・心理面の健康影響

### および そのメカニズムに関する研究

放射線の健康影響については、様々な科学的知見を踏まえ、一般住民の健康管理を行う必要性やその内容についての検討が行われています。そこで今般の事故をふまえた放射線の健康影響に関する研究（基礎研究等）、避難の影響等の事故による身体的・心理的な影響（疫学調査等）に関する研究を推進しています。

## 原発事故後10年間における地域住民の二次的健康影響の総括、および今後の医療・介護ニーズの推定に関する研究

坪倉 正治（福島県立医科大学）

### 研究目的

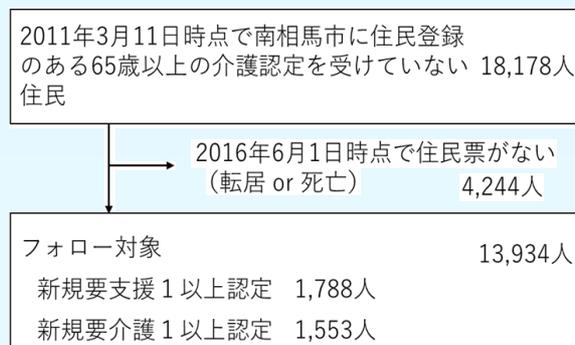
福島原発事故に伴う健康影響のうち、特に社会・生活環境変化によって起こるものの実態を明らかにすること

数ある健康課題の中で、本研究では特に①介護・高齢化問題 ②生活習慣病をはじめとする疾患調査 ③医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析の3点において重点的に調査・研究を行っています。

### 【研究成果】

介護・高齢化問題の調査・研究では、南相馬市在住高齢者における避難指示区域居住と新規介護認定の関連を調べるために、5年間の追跡調査を行いました。（右図）追跡調査結果から、2011年3月11日時点で南相馬市に住民登録のある65歳以上の介護認定を受けていない18,178人の住民のうち、13,934名を解析対象としました。解析では、震災後の新規要介護の発生・新規要介護認定の関連要因として、震災時の避難区域居住、震災時の同居家族の有無、年齢、性別を説明変数としてロジスティック回帰分析を行い、オッズ比を求めました。（右表）

解析の結果、震災時の避難区域居住は要介護認定と関連し、同居家族がいることでよりその関連が強くなりました。同居家族がないことは、避難区域に居住していたか否かに関わらず要介護と関連していました。これらの結果から、避難により家族が離散する者、独居者、高齢者には、特に介護予防支援が必要といえます。



解析フロー  
(新規介護認定の関連要因の解析対象者の選定)

新規要介護認定の関連要因  
(ロジスティック回帰分析)

	オッズ比 (95%CI)
震災時避難区域居住	1.378 (1.038-1.829)
同居家族なし	1.523 (1.320-1.757)
年齢 (中央化)	1.182 (1.170-1.194)
性別 (ref. 男性)	1.599 (1.367-1.871)
避難区域居住×同居家族なし	0.705 (0.505-0.984)

### 【今後の展望・成果の環境保健行政への貢献】

原発事故後の健康影響は多岐にわたります。原発事故によって、地域住民への放射線の直接的な被ばく以外の健康課題を明らかにすることは、今後の地域の復興および、放射線に伴う無用な偏見や差別を払拭するためにも重要です。

今後も、その一つ一つを明らかにし、詳細なデータをまとめることで、地域での今後の対策と方法を、優先順位を議論しながら提示し、原発事故後の地域の復興につなげられるよう尽力していきます。

## 動物モデルと数理モデルを用いた放射線発がん線量率効果が生じるメカニズムの解明

今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)

### 研究目的

同じ被ばく線量でも、高線量率で瞬間的な被ばくより低線量率で連続的な被ばくによるがんのリスクの方が低くなる線量率効果のメカニズムを、線量率効果が見られる実験動物モデルを材料として明らかにすること

### 【研究成果】

ラットでは、高線量率もしくは低線量率で同じ合計線量を照射した場合、低線量率の方で乳がんリスクが極端に低くなります (図1)。

実験を行って得たデータを元に、放射線による損傷から乳腺細胞が回復する速度、放射線による乳腺細胞の致死率、がんが発生するまでの突然変異の数などが推定できました (図2の左)。

これらの数値を用いた数理的なシミュレーション (図2の右) によって、乳がんリスクに線量率効果が現れるためのいくつかの条件を発見することができました。

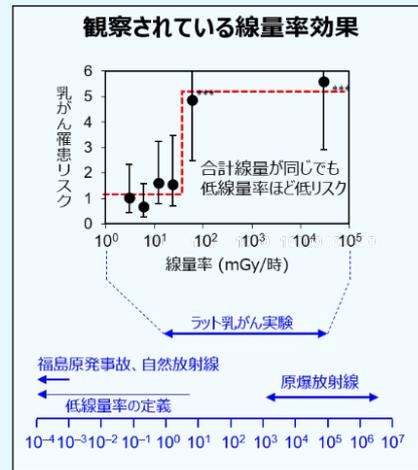


図1 動物実験で見られた線量率効果

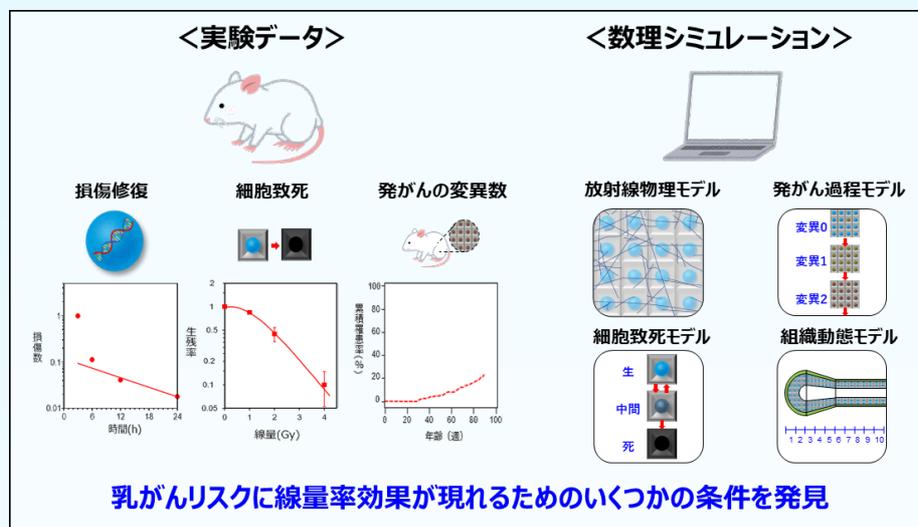


図2 実験データと数理シミュレーションで得られた成果

### 【今後の展望・成果の環境保健行政への貢献】

事故後に放射線の線量率が増加したことは、住民の健康不安の一因です。人間集団において、同じ被ばく線量でも低線量率で連続的な被ばくによるがんのリスクが、高線量率で瞬間的な被ばくの知見から予測されるリスクより低いのかどうか (線量率効果) については、十分な知見がありません。

今後も動物実験の成果を疫学と統一的に解釈することによって、人間における低線量率放射線による健康影響に関する研究の発展に貢献します。また、これらの研究成果の発信により、低線量の放射線健康影響に対する不安の軽減に寄与することが期待されます。

### (3) 事故に係るリスクコミュニケーションに関する研究

避難先から帰還した住民やその周辺地域の住民、福島県内外にいる避難住民が持つ不安の内容を明らかにしたうえで、事故に関する情報の伝え方と受け止め方に関する研究やその方法論、情報の伝わり方や意見交換についての知見を踏まえた、より多角的なリスクコミュニケーションの実践に関する調査・研究を推進しています。

## 大熊町、富岡町におけるリスクコミュニケーションを通じたリスク認知、メンタルヘルスの経時的変化の評価

高村 昇 (長崎大学)

### 研究目的

長崎大学が2016年から復興推進拠点を設置している富岡町、2019年度から復興支援を開始している大熊町と連携し、浜通りの復興、住民の放射線リスク認知の改善に資する研究を推進すること

### 【研究成果】

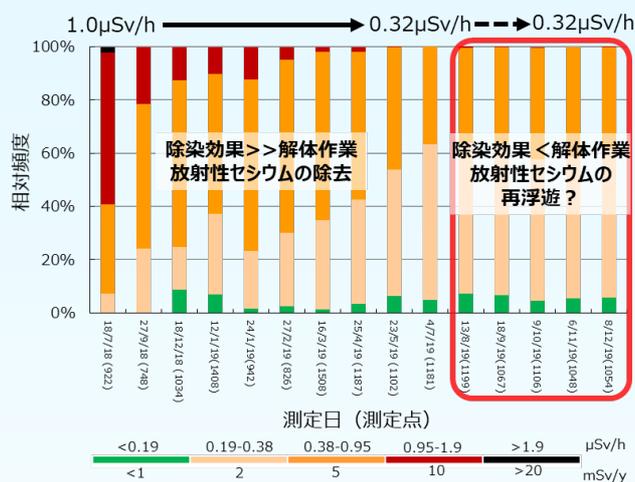
特定復興再生拠点区域であった富岡町の夜ノ森地区の空間線量率の経時的評価を行って、除染による低減化を示し、避難指示解除の科学的妥当性を示しました。

また、富岡町住民を対象として、帰還企図とQOL、ストレスとの関連について調査し、特に「帰還するかどうかが悩んでいる」住民においてQOL、ストレス対処能力が低下していることを示しました。

今後、富岡町の復興を加速させるためには、「帰還するかどうかが悩んでいる」住民に対するリスクコミュニケーションが重要であると考えられます。



調査対象地域  
(富岡町の特定復興再生拠点区域(夜ノ森地区))



除染に伴う空間線量率の経時変化(夜ノ森地区)

※先行除染: 2018年7月~

※除染作業員の被ばく線量(推定): 0.66mSv/y



対象建屋の解体作業と大気浮遊塵の捕集  
(2020年5月~8月)

### 【今後の展望・成果の環境保健行政への貢献】

富岡町、大熊町の環境放射能評価、個人被ばく線量評価を継続し、今後帰還する住民の安全、安心の担保に貢献します。

また、得られた結果をもとに、「帰還するかどうかが悩んでいる」住民を対象としたリスクコミュニケーション活動を展開し、富岡町、大熊町の復興に貢献します。

## (4) 福島県内外での疾病罹患動向の把握に関する調査研究

「東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議」の「中間とりまとめ」を踏まえた当面の施策の方向性として、「各種がんの罹患動向の把握及びがん以外の疾患においても同様に把握していく」ことが示されています。そこで、福島県及びその他の地域における死亡・死因、がん、循環器疾患、先天性異常等の情報を収集し、様々な疾患の罹患動向の把握できる研究を推進しています。

### 福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究

祖父江 友孝 (大阪大学)

#### 研究目的

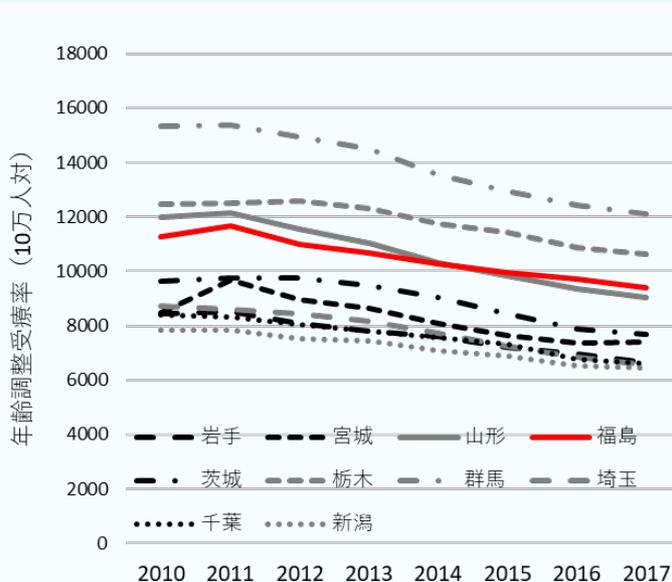
種々の疾病について散在する既存統計資料を集約し、その動向について専門的見地から分析を行い、迅速に結果を公表するための仕組みづくりを行うこと

対象疾患は、循環器疾患、がん、周産期・高齢者死亡、外因死などです。これらの疾患について、年齢調整（高齢化による影響を受けないように加工した）罹患率、死亡率などの指標の動向を、人口動態統計、全国がん登録、患者調査、診療報酬請求（レセプト）データなどの公的統計資料をもとに統計分析を行って、疾病動向を検討しています。

#### 【研究成果】

公表した成果の一部として、全循環器疾患の年齢調整受療率（40歳以上、人口10万人対）の動向について、福島県では、男性は全期間を通じて有意にやや減少、女性（右図）は有意に減少していました。近隣9県も同様の傾向が認められました。

また、がんの年齢調整罹患率について、福島県において、男性では、全部位、前立腺、甲状腺、悪性リンパ腫および多発性骨髄腫において、全期間を通しての単調増加、胃および肝において単調減少が確認されました。女性では、全部位、大腸、肺、子宮体、甲状腺において単調増加、胆嚢において単調減少が確認されました。乳房が観察開始時点より増加していましたが、2014年以降増加が加速しました。



全循環器疾患の年齢調整受療率（女性）

これらの研究結果は、大阪大学大学院医学系研究科環境医学教室のホームページで一般向けに公表しています (<https://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/envi/20180706/>)

#### 【今後の展望・成果の環境保健行政への貢献】

東京電力福島第一原子力発電所事故後の福島県及びその周辺県における各種疾病の動向は、一般国民から大きな関心を集めています。今後とも動向分析を継続するとともに、レセプトや介護保険データを利用したモニタリングを行っていく予定です。

福島県の疾病動向が他県と大きな差がないことを確認・提示し続けることは、放射線健康影響に対する一般国民の不安軽減の一助となることが期待されます。

【企画監修】 環境省大臣官房環境保健部放射線健康管理担当参事官室

【編集】 日本エヌ・ユー・エス株式会社 【刊行】 令和3(2021)年8月

<表紙写真> 右上から 中島の地藏桜と残雪の安達大良連峰(福島県二本松市)、「2020年に9年ぶり全線開通」常磐線(福島県いわき市)合戦場のしだれ桜(福島県二本松市)、西吾妻山から望む磐梯山(福島県耶麻郡北塩原村)、大内宿(福島県南会津郡下郷町)