

## I. 総合研究報告

## 厚生労働行政推進調査事業費補助金 (食品の安全確保推進研究事業)

### 食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証と その影響評価に関する研究 総合研究報告書

研究代表者 明石 真言 (東京医療保健大学)

#### 研究要旨

東京電力福島第一原子力発電所事故(FDNPS)により食品の摂取による内部被ばくが懸念され、厚生労働省は2012年4月以降、食品からの内部被ばくを年間線量1 mSvとして、導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性セシウム(Cs)以外の核種(ストロンチウム-90( $^{90}\text{Sr}$ )、ルテニウム-106( $^{106}\text{Ru}$ )及びプルトニウム(Pu)同位体)については、 $^{137}\text{Cs}$ との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。当該事業では、食品中の放射性物質の基準値に対して、国民が安心・安全を得ることができること、そして国内の食品の安全に関する根拠を示すことを目的に、食品中の放射性物質の基準値の妥当性について検証を行なうことを目的とした。福島県内、周辺地域と比較対象地域における農作物中、特にジャガイモを中心とした放射性Cs、 $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{129}\text{I}$ 濃度調査では、採取した作物中放射性Cs濃度は全て基準値を大きく下回り、一般的なモニタリングでは測定も困難なレベルであった。 $^{90}\text{Sr}$ 濃度は、事故由来による $^{90}\text{Sr}$ 濃度の増加は認められず、 $^{129}\text{I}$ 濃度は、福島県浜通りで他の地点より高い傾向にあるが、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度に比べ6桁以上低い値であった。農作物摂取に起因する $^{137}\text{Cs}$ による年間内部被ばく線量推定値は、最も高い福島県浜通りの13-18歳の男子でも、年間0.0029 mSvであった。本評価では、測定した農作物から推定される放射性核種濃度の食品を、摂取する農作物全体の1/2と仮定しており、実際に摂取される農作物はより広範囲から購入されること、また調理加工に伴う放射性セシウム濃度の減少は考慮していないなど安全側に評価しており、実際に摂取する放射性セシウム濃度は減少すると考えられる。 $^{90}\text{Sr}$ による被ばく線量は、性別年齢区分によって異なるが、年間0.0001mSv前後であり、この線量のほとんどが大気圏核実験由来と考えられる。 $^{129}\text{I}$ による被ばく線量推定値が最も高かったのは、福島県浜通りの7~12歳女子であり、年間0.00000077 mSvであった。なお、 $^{129}\text{I}$ による被ばく線量と $^{137}\text{Cs}$ による被ばく線量の比の最大値は0.00060であり、農作物摂取に起因する $^{129}\text{I}$ による被ばく線量は、放射性Csによる被ばく線量に比べ十分に低いことが示唆された。福島相双海域で採取し、市場流通する魚介類中の放射性Csと $^{40}\text{K}$ の結果では、魚類可食部で $^{134}\text{Cs}$ は検出下限値以下で、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度は0.08-1.12 Bq/kg-生重量であった。魚類中の放射性Csと $^{90}\text{Sr}$ 濃度の推定では、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度は環境水を反映しているが、 $^{90}\text{Sr}$ 濃度は環境放射能分析法では検出下限値であることが

推定された。魚類アラ部中の  $^{90}\text{Sr}$  濃度を測定し、魚類(全身)中の  $^{90}\text{Sr}$  濃度を推定したが、海産魚類(全体)中の  $^{137}\text{Cs}$  濃度に対する  $^{90}\text{Sr}$  濃度の割合は、0.2-1%程度であった。さらに魚類全身中の  $^{239+240}\text{Pu}$  濃度は、検出下限値以下であった。以上の結果から、FDNPS 事故由来に起因する年間内部被ばく線量は、 $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{129}\text{I}$  の寄与を考慮しても、年間 1 mSv を十分に下回っており、現行の規準値によって食品中の放射性物質について安全性が十分に確保されていることを確認した。なお、事故に起因する  $^{90}\text{Sr}$  の寄与は極めて小さく、放射性 Cs 以外の放射性核種の寄与を安全側に考慮した放射性 Cs に対する基準値の算定値は、妥当であり、 $^{129}\text{I}$  による被ばく線量も年間 1 mSv に比べて十分に小さく、また、放射性 Cs による被ばく線量に比べても十分低いことが確認された。

研究分担者

塚田 祥文 福島大学環境放射能研究所  
青野 辰雄 量子科学技術研究開発機構  
高橋 知之 京都大学複合原子力科学研究所

研究協力者

福谷 哲 京都大学複合原子力科学研究所  
長谷川 慎 量子科学技術研究開発機構

## A. 研究目的

東京電力福島第一原子力発電所 (FDNPS) 事故により食品の摂取による内部被ばくが懸念された。厚生労働省は 2012 年 4 月以降、介入線量レベルを年間 1 mSv として導出された新たな基準値を適用した。新たな基準値の導出においては、放射性セシウム(Cs)濃度について基準値(「飲料水」: 10Bq/L、「一般食品」: 100 Bq/kg、「乳児用食品」及び「牛乳」: 50 Bq/kg)を設定し、その他の核種については、原子力安全・保安院(当時)が 2011 年 6 月に公表した放出量試算値のリストに掲載された核種のうち、半減期が 1 年以上であるストロンチウム-90 ( $^{90}\text{Sr}$ )、ルテニウム-106 ( $^{106}\text{Ru}$ )、プルトニウム-238 ( $^{238}\text{Pu}$ )、プルトニウム-239 ( $^{239}\text{Pu}$ )、プルトニウム-240 ( $^{240}\text{Pu}$ ) 及びプルトニウム-241 ( $^{241}\text{Pu}$ ) を規制対象核種として、放射性 Cs との濃度比を推定することにより、その線量への寄与を考慮している。また、これらの規制対象核種以外は、モニタリング結果や核分裂収率、物理的半減期等から、放射性 Cs に比べて線量の寄与が無視し得る程十分に小さいと考えられ、規制対象核種には含まれていない。

内部被ばく線量に対する放射性 Cs 及びその他の核種の寄与率は、環境モニタリングによる土壤中放射性核種濃度や、これまでの環境移行パラメータによって推定されており、その評価は十分安全側と考えられるが、実際に食品中濃度を測定した結果に基づくもの

ではない。そのため、食品について測定及び評価を行い、内部被ばくに対する主要核種の寄与率の状況を把握する必要がある。

本研究では食品(農水産物等)中の放射性Cs及びその他の長半減期放射性核種の濃度変化について調査を行い、基準値作成に用いられた濃度比との比較や食品の摂取に起因する内部被ばく線量に対する放射性Csの寄与率の推定から、介入線量を年間 1 mSv とした食品中の放射性Cs濃度基準値の妥当性の検証及び食品中に含まれる放射性物質の濃度等に関する科学的知見の集約を行うことを目的とした。

## B. 研究方法

### 1. 農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

土壌及び作物(ホウレンソウ・ジャガイモ・玄米)を、福島県の浜通り、中通り(2 地点)、会津の 4 地点、福島周辺地域として宮城県と栃木県、並びに FDNPS 事故の影響が限定されている愛知県の計 7 地点で 2018 年から 2020 年に採取した。採取した作物や土壌は乾燥や灰化を行い、放射性核種測定用試料を作成した。試料をプラスチック容器(U-8)または 2L マリネリ容器に詰め、Ge 半導体検出器を用いてセシウム-134 ( $^{134}\text{Cs}$ )、セシウム-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) 及びカリウム-40 ( $^{40}\text{K}$ ) の定量を行った。文部科学省放射能測定シリーズ 2「放射性ストロンチウム分析法」(平成 15 年改定)を用いて福島県で採取した作物中の  $^{90}\text{Sr}$  濃度測定を行った。さらに、加速器質量分析装置(AMS)を用いて作物と土壌中のヨウ素-129 ( $^{129}\text{I}$ )濃度を求めた。

### 2. 食品中の放射性核種濃度等に関する研究

平成 30 年度は福島県内水面試験場の協力を得て、各漁協で採取した市場流通する淡水魚を、福島県海洋水産研究センターの協力を得て、2019 年は福島

沖で採取され、市場に流通する魚介類 4 種(スズキ、マダラ、マコガレイ及びババカレイ)を、令和 2 年度は福島相双海域で採取し、市場に流通する魚介類 4 種(マダラ、スズキ、ババカレイ及びキアンコウ)を本研究の対象とした。魚の灰試料を作成し、Ge 半導体検出器(GX2019)を用いて、 $\gamma$  核種の測定を行った。また海水やこれまでに採取した魚介類灰試料を用いて、 $^{90}\text{Sr}$  や  $^{239+240}\text{Pu}$  の定量を行い、放射性 Cs に対する濃度比について調査を行った。

### 3. 内部被ばく線量の推計に関する研究

食品中放射性 Cs、 $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{129}\text{I}$  による内部被ばく線量をそれぞれ推定し、比較検討するところを目的としている。今回の研究では、食品の種類を 3 種類の農作物(ホウレンソウ・ジャガイモ・玄米)に限定して福島県内外で採取し、それぞれの同一試料中放射性 Cs、 $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{129}\text{I}$  濃度を測定することにより、それぞれの核種による内部被ばく線量を推定することを試みた。なお、内部被ばく線量評価のための線量係数は、ICRP Publication No.72 に記載されている経口摂取に係る内部被ばく線量係数を用いた。

### 4. 食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討

国際機関や諸外国等における食品中の放射性物質の規制値や基準値等に関する基礎的な資料を作成する作業の一環として、ロシア、ウクライナ及びベラルーシにおける食品中に含まれる放射性物質の濃度等に関する科学的知見、中国、台湾及び韓国における食品中の放射性物質の濃度レベルや規制の設定変更の根拠に関する資料及び放射性物質の基準値導出時における汚染食品の割合に関する情報を収集し、とりまとめを行った。

## C. 研究成果

### 1. 農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

2011 年の事故からの経過時間に伴い、土壌中の  $^{134}\text{Cs}$  濃度は、物理半減期によって  $^{137}\text{Cs}$  濃度の 10%程度まで減少した。福島県内の浜通り及び中通りでは表土剥ぎ取りによる除染が行われ、放射性 Cs 濃度の低減が進んだ。愛知県の土壌では、 $^{134}\text{Cs}$  が検出されず、主に核実験由来による  $^{137}\text{Cs}$  であることが明らかになった。浜通りの圃場土壌中  $^{129}\text{I}$  濃度は 0.4~1.1 mBq/kg と、福島県の他地域と比較しても高い値にあるが、 $^{137}\text{Cs}$  濃度に比べ 6 桁以上低い値であった。作物中放射性 Cs 濃度は、浜通りと中通りで採取した作物で他地域より若干高い値であったが、基準値を大きく下回る値(最も高い値は浜通りで採取した玄米:2.0 Bq/kg-生重量)であった。福島県内で採取した作物中  $^{90}\text{Sr}$  濃度は、0.1 Bq/kg-生重量以下であり、福島県以外から採取された作物中濃度と同様であった。作物中の  $^{129}\text{I}$  濃度は、土壌中濃度が高かった浜通りで 0.00036~0.062 mBq/kg-生重量と他地域でより高い値であった。

### 2. 食品中の放射性核種濃度等に関する研究

2018 年の淡水魚中の可食部の  $^{137}\text{Cs}$  濃度範囲は、2~15 mBq/kg-生重量で、2020 年~2021 年の海水魚の可食部の  $^{137}\text{Cs}$  濃度範囲は、1 mBq/kg-生重量以下であった。魚類アラ部中の  $^{90}\text{Sr}$  濃度範囲は、海水魚は検出下限値以下~0.08 Bq/kg-生重量に対して、淡水魚は 0.26-0.62 Bq/kg-生重量であった。また魚類内臓部中の  $^{239+240}\text{Pu}$  濃度範囲は、検出下限値以下~0.016 Bq/kg-生重量であった。

### 3. 内部被ばく線量の推計に関する研究

農作物の摂取による各核種による内部被ばく線量を推定したところ、最も高い  $^{137}\text{Cs}$  による被ばく線量推定値は、福島県浜通りの 13-18 歳男子の年間 0.0029 mSv であった。 $^{90}\text{Sr}$  による被ばく線量は、性別年齢区分

によって異なるが、年間 0.0001mSv 前後であった。<sup>129</sup>I による被ばく線量推定値が最も高かったのは、福島県浜通りの 7-12 歳女子で、年間 0.00000077 mSv であった。いずれについても、介入線量レベルである年間 1 mSv を大幅に下回っている。また、農作物摂取による年間内部被ばく線量推定値の <sup>129</sup>I/<sup>137</sup>Cs 比の最大値は福島県中通り北部の 7-12 歳の女子の 0.00060 であり、<sup>129</sup>I による被ばく線量は、放射性 Cs による被ばく線量に比べ十分に低いことが示唆された。

#### 4. 食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討

調査対象資料を整理・解析し、放射性物質濃度の制限値に関する資料をまとめた。外国や地域の規制の設定根拠に関する詳細な解説は見当たらなかった。

##### D. 考察

#### 1. 農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

葉菜類・根菜類・コメの放射性 Cs 濃度は、基準値を大きく下回ることをあらためて確認した。また、作物種ごとに、土壌中 <sup>137</sup>Cs 濃度と作物中 <sup>137</sup>Cs 濃度は正の相関を示し、FDNPS から放出された放射性セシウムは作物への移行は、作物種が同様であれば、土壌中濃度に対する作物中濃度の比で示される「移行係数」で類推できることがあらためて示された。福島県内における作物中 <sup>90</sup>Sr 濃度は、福島県外で採取された値と比較しても同程度にあり、大気圏核実験由来と考えられた。

作物中 <sup>129</sup>I 濃度は、浜通りで他地点より若干高いものの、土壌中 <sup>129</sup>I 濃度と玄米中 <sup>129</sup>I 濃度は正の相関を示し、移行係数による類推が可能であることが明らかになった。また、作物中 <sup>129</sup>I 濃度は、作物中 <sup>137</sup>Cs 濃度より 6 桁以上低い濃度であった。

#### 2. 食品中の放射性核種濃度等に関する研究

2018 年に測定した淡水魚の Cs 濃度は、食品中の放射性物質の基準値 100Bq/kg よりもはるかに低い濃度であった。2020～2021 年に福島相双海域で採取した魚類から <sup>134</sup>Cs は検出されなかった。魚類中 <sup>137</sup>Cs 濃度から事故由来の <sup>134</sup>Cs を推定しても検出下限値以下であった。魚全体に対する部位ごとの <sup>137</sup>Cs 存在量比は、可食部が 40～60%、アラ部が 20～40% で、内臓部が 10-30% であった。水分量が少ないアラ部中の <sup>137</sup>Cs 濃度が低いことが考えられる。魚類を採取した海域の海水中の <sup>137</sup>Cs 濃度と濃縮比を用いて魚類中の <sup>137</sup>Cs 濃度を推定すると、0.2～1.5 Bq/Kg-生重量の範囲で、概ね魚類中の放射性 Cs 濃度が環境水中濃度を反映していることが考えられる。海水中の <sup>90</sup>Sr 濃度と濃縮比を用いて魚類中の <sup>90</sup>Sr 濃度を推定すると、検出下限値以下であった。魚類内臓部中の <sup>239+240</sup>Pu 濃度から海産魚類(全身)中の <sup>239+240</sup>Pu 濃度を計算した結果、検出下限値に近い値で、放射性 Cs に対する <sup>239+240</sup>Pu 放射能比は極めて低いことが明らかになった。

#### 3. 内部被ばく線量の推計に関する研究

2020 年 2 月～3 月に調査されたマーケットバスケット法による、放射性セシウムから受ける年間被ばく線量は、福島(浜通り)で 0.0007 mSv、福島(中通り)で 0.0008 mSv、福島(会津)で 0.0009 mSv であり、また福島県以外では 0.0005～0.0014 mSv であることから、地域による差異はほぼ見られなくなっている。本評価における線量は、福島県浜通り以外ではほとんど 0.0001mSv のオーダーであり、この線量評価が農作物摂取を対象としていることを考えると、妥当な評価であると考えられる。また、福島県浜通りではマーケットバスケット法による評価よりも高い推定値となっているが、実際に消費される食品はより広範囲の産地から購入されるため、実際の被ばく線量は本評価値より低くなってい

ると考えられる。なお、本評価では調理加工に伴う放射性セシウム濃度の減少は考慮していないが、調理加工によって実際に摂取する放射性セシウム濃度が減少する影響も考えられる。

上記の手法に加え、安定元素の摂取量を用いて内部被ばく線量の試算を実施した。この試算では、農作物の摂取による各核種による内部被ばく線量よりも高い試算結果が得られたが、介入線量レベルである年間 1 mSv を大幅に下回っていた。また、本試算においても、 $^{129}\text{I}$  による被ばく線量は、放射性 Cs による被ばく線量に比べ十分に低いことが示唆された。

#### 4. 食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討

今回の調査において、外国や地域の食品中の放射性核種濃度の制限値や規制値は、日本の食品中の放射性物質の基準値に変更されていた。一方で制限値や規制値の考え方や計算方法等に関する情報や制限値や規制値の運用後の検証(マーケットバスケット法等)に関する情報は見当たらなかった。食品のカテゴリーや消費量に関する情報は食品項目や地域等の要因で差があることから安全側に設定されていたが、汚染食品の割合の割合に関し具体的な根拠は見出せなかった。

### E. 結論

#### 1. 農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

福島県内、周辺地域と比較対象地域における作物(葉菜類・根菜類・コム)中放射性 Cs、 $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{129}\text{I}$  濃度を調査した。採取した作物中放射性 Cs 濃度は全て基準値を大きく下回り、一般的なモニタリングでは検出が困難なレベルにまで低下していた。作物中  $^{90}\text{Sr}$  濃度は、福島県を除く全国調査の範囲内にあり、事故由来による  $^{90}\text{Sr}$  濃度の増加は認められなかった。作物中  $^{129}\text{I}$  濃

度は、浜通りで他の地点より高い傾向にあるが、 $^{137}\text{Cs}$  濃度に比べ6桁以上低い濃度であり、被ばく線量への影響は極めて限定的であると考えられた。

#### 2. 食品中の放射性核種濃度等に関する研究

福島県内の淡水魚中の放射性 Cs 濃度は、基準値よりも非常に低い放射性 Cs 濃度のものが、市場に流通していることが確認できた。福島相双海域で採取し、市場流通する魚介類中の放射性 Cs と  $^{40}\text{K}$  を定量した結果、魚類可食部で  $^{134}\text{Cs}$  は検出下限値以下で、 $^{137}\text{Cs}$  濃度は 0.08-1.12 Bq/kg-生重量であった。魚介類が生息する海水中の放射性 Cs と  $^{90}\text{Sr}$  濃度から海洋生物への濃縮比を用いて魚類中の放射性 Cs と  $^{90}\text{Sr}$  濃度の推定を行ったところ、 $^{137}\text{Cs}$  濃度は環境水を反映しているが、 $^{90}\text{Sr}$  濃度は検出下限値になることが推定された。魚類アラ部中の  $^{90}\text{Sr}$  濃度を測定し、魚類(全身)中の  $^{90}\text{Sr}$  濃度を推定した結果、海産魚類(全体)中の  $^{137}\text{Cs}$  濃度に対する  $^{90}\text{Sr}$  濃度の割合は、0.2-1%程度であり、食品の基準値の算出基準の考え方に対して影響を与えないものであることが確認された。さらに魚類では内臓部に濃縮されやすい Pu については、魚類内臓部中の  $^{239+240}\text{Pu}$  濃度より魚類全身中の  $^{239+240}\text{Pu}$  濃度を推定したが、検出下限値以下であった。

#### 3. 内部被ばく線量の推計に関する研究

FDNPS 事故由来に起因する年間内部被ばく線量は、 $^{90}\text{Sr}$  及び  $^{129}\text{I}$  の寄与を考慮しても、年間 1 mSv を十分に下回っており、現行の規準値によって食品中の放射性物質について安全性が十分に確保されていることを確認した。なお、事故に起因する  $^{90}\text{Sr}$  の寄与は極めて小さく、放射性 Cs 以外の放射性核種の寄与を安全側に考慮した放射性 Cs に対する基準値の算定値は、妥当であったと考えられる。 $^{129}\text{I}$  による被ばく線量も年間 1 mSv に比べて十分に小さく、また、放射性 Cs

による被ばく線量に比べても十分低いことが確認された。なお、<sup>129</sup>I による内部被ばく線量評価については、より広範囲な調査研究が重要である。

#### 4. 食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討

チェルノブイリ事故後の対策や教訓を調査した各種のプロジェクトに関する知見を得るためには、改めて各種資料を精査する必要があると考えられる。また食品中の放射性核種濃度の制限値や食品カテゴリーについては、自国の制限値よりも日本が低く、安全という理由で日本の食品中の放射性物質の基準値に合わせたことが考えられる。今後、新たな値の運用による検証作業について、国内の取り組みを国外にアピールする必要があると考えられる。さらに食品のカテゴリーや消費量に関する情報は食品項目や地域等の要因で差があることから安全側に設定されていたが、汚染食品の割合に関する根拠については明確なものがあった。トリチウムは食品の基準値の対象核種でないものの、風評被害や不安の払拭のために、正確な情報を発信する必要がある。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究業績

(論文)

1. K. Tagami, H. Tsukada, S. Uchida and B. J. Howard (2018) Changes in the soil to brown rice concentration ratio of radiocaesium before and after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident in 2011, *Environmental Science and Technology* 52, 8339-8345.
2. Y. Ni, Z. Wang, J. Zheng, K. Tagami, Q.

Guo, S. Uchida and H. Tsukada (2019) The transfer of fallout plutonium from paddy soil to rice: a field study in Japan, *J. Environ. Radioactivity* 196, 22-28.

3. S. Ogasawara, T. Eguchi, A. Nakao, S. Fujimura, Y. Takahashi, H. Matsunami, H. Tsukada, J. Yanai and T. Shinano (2019) Phytoavailability of <sup>137</sup>Cs and stable Cs in soils from different parent materials in Fukushima, Japan, *J. Environ. Radioactivity* 198, 117-125.
4. 塚田祥文 (2018) 福島県の農業環境における放射性セシウムと内部被ばく線量, 第31回環境工学連合講演会講演論文集, pp5-8.
5. G. Yang, H. Tazoe, H. Tsukada, J. Hu, Y. Shao and M. Yamada (2019) Vertical distribution of I-129 in forest soil collected near the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant boundary, *Environmental Pollution* 250, 578-585.
6. K. Tagami, H. Tsukada and S. Uchida (2019) Quantifying spatial distribution of <sup>137</sup>Cs in reference site soil in Asia, *Catena* 180, 341-345.
7. K. Kurokawa, A. Nakao, H. Tsukada, Y. Mampuku and J. Yanai (2019) Exchangeability of <sup>137</sup>Cs and K in agricultural soils after decontamination in the eastern coastal area of Fukushima, *Soil Science and Plant Nutrition* 65, 401-408.
8. M. Kurihara, T. Yasutaka, T. Aono, N. Ashikawa, H. Ebina, T. Iijima, K. Ishimaru, R. Kanai, Z. Karube, Y. Konnai, T. Kubota, Y. Maehara, T. Maeyama, Y. Okizawa, H. Ota, S.



- Otosaka, A. Sakaguchi, H. Tagomori, K. Taniguchi, M. Tomita, H. Tsukada, S. Hayashi, S. Lee, S. Miyazu, M. Shin, T. Nakanishi, T. Nishikiori, Y. Onda, T. Shinano, H. Tsuji (2019) Repeatability and reproducibility of measurements of low dissolved radiocesium concentrations in freshwater using different pre-concentration methods, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 322, 477-485.
9. A. Takeda, Y. Unno, H. Tsukada, Y. Takaku and S. Hisamatsu (2019) Speciation of iodine in soil solution in forest and grassland soils in Rokkasho, Japan, *Radiation Protection Dosimetry* 184, 368-371.
  10. Z. A. Begum, I. M. M. Rahman, K. Ishii, H. Tsukada and H. Hasegawa (2020) Dynamics of Strontium and Geochemically Correlated Elements in Soil during Washing Remediation with Eco-Complaint Chelators, *Journal of Environmental Management* 259, 110018.
  11. 塚田祥文 (2019) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点と今後の環境放射能研究. *NIES レターふくしま* 6, 1-5.
  12. 塚田祥文 (2019) 福島 of 農業環境における放射性セシウムと作物摂取による内部被ばく線量, *学術の動向* 24, 18-25.
  13. 斎藤梨絵, 塚田祥文 (2019) 被災地の野生動物はいま(中)イノシシに蓄積する放射性 Cs, *グリーン・パワー* 2019 .12, 10-11.
  14. Takashi Ishimaru and Tatsuo Aono (2019), 5.8 Pollution of Marine Fish and Shellfish, 5 *Ocean Transport of Radioactive Materials*, In: *Environmental Contamination from the Fukushima Nuclear Disaster; Dispersion, Monitoring, Mitigation and Lessons Learned*, p.148-154, Cambridge.
  15. R. Saito, Y. Nemoto and H. Tsukada (2020) Relationship between radiocesium in muscle and physicochemical fractions of radiocesium in the stomach of wild boar, *Scientific Reports* 10, 6796. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63507-5>
  16. A. Takeda, H. Tsukada, Y. Unno, Y. Takaku and S. Hisamatsu (2020) Effects of organic amendments on the natural attenuation of radiocesium transferability in grassland soils with high potassium fertility, *Journal of Environmental Radioactivity* 217, 106207. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2020.106207>.
  17. M. P. Johansen, D. Anderson, D. Child, M. Hotchkis, H. Tsukada, K. Okuda and T. G. Hinton (2021) Differentiating Fukushima and Nagasaki plutonium from global fallout using  $^{241}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$  atom ratios: Pu vs. Cs uptake and dose to biota, *Science of the Total Environment* 754, 141890. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141890>.
  18. N. P. Thoa, S. Kaneko, S. Koya, H. Ohira, H. Tsukada (2021) Radiation dose rate to Japanese cedar and plants collected from Okuma, Fukushima Prefecture, *Science of the Total Environment*, 779 (2021) 146350. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146350>.
  19. IAEA (2020) 4. Agricultural System in Environmental Transfer of Radionuclides in Japan following the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Report of Working Group 4, Transfer Processes and Data for Radiological Impact Assessment, Subgroup 2 on Fukushima Data, IAEA

- Programme on Modelling and Data for Radiological Impact Assessments (MODARIA II), IAEA-TECDOC-1927, pp31-127.  
(学会発表等)
20. A. Takeda, H. Tsukada, D. Yamada, Y. Unno, H. Harada, Y. Takaku and S. Hisamatsu (2018) Mobility of radiocesium from specific sorption sites in agricultural soils in northeastern Japan (21st World Congress of Soil Science, Rio de Janeiro, Brazil)
  21. H. Tsukada, K. Nanba and T. Hinton (2018) Transfer of  $^{137}\text{Cs}$  and stable  $^{133}\text{Cs}$  in plants and animals collected from a forest observatory site in Yamakiya, Fukushima, Japan (The 7th International Conference on Radioactivity in the Arctic and other vulnerable areas, Oslo, Norway)
  22. 塚田祥文、高橋知之、福谷哲、青野辰雄、明石 真言 (2018) 福島県浜通りにおける作物中放射性セシウムおよび  $^{90}\text{Sr}$  濃度と作物摂取による内部被ばく線量(第 51 回日本保健物理学会, 札幌)
  23. 塚田祥文、難波謙二、トーマス・ヒントン (2018) 福島県山木屋の森林観測所で採取した植物と動物における  $^{137}\text{Cs}$  と安定  $^{133}\text{Cs}$  の移行(第 55 回アイソトープ・放射線研究発表会, 東京)
  24. 塚田祥文, 久保田富次郎 (2018) カラム試験による福島県大柵ダム底質からの  $^{137}\text{Cs}$  溶出(日本土壌肥料学会 2018 年度神奈川大会、藤沢)
  25. A. Takeda, Y. Unno, H. Tsukada, Y. Takaku and S. Hisamatsu (2018) Speciation of iodine in soil solution in forest and grassland soils in Rokkasho, Japan (9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas - For Understanding Chronic Low-Dose-Rate Radiation Exposure Health Effects and Social Impacts, ICHLERA 2018, Hirosaki, Japan)
  26. 久保田富次郎、塚田祥文、申文浩、李相潤、万福裕造、濱松潮香、八戸真弓 (2018) ため池の流入／流出における放射性 Cs の存在形態の変化(農業農村工学会 2018 年全国講演会)
  27. M. M. Rahman, Z. A. Begum, B. Ahmmad, H. Tsukada and H. Hasegawa (2018) Effect of extraction variables for the chelator-assisted washing remediation of strontium and geochemically-related elements from soils (日本分析化学会、東京)
  28. G. Yang, H. Tazoe, H. Tsukada and M. Yamada (2018) Distribution of I-129 in forest soil from the boundary of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant(放射化学会、京都)
  29. H. Tsukada, T. Hayasaka and T. Kubota (2018) Desorption of  $^{137}\text{Cs}$  from contaminated sediment collected from irrigated Oogaki-dam in Fukushima by column experiment (The 15th Biennial Conference of the South Pacific Environmental Radioactivity Association, SPERA2018, Perth, Australia).
  30. R. Saito, Y. Nemoto, R. Kumada, H. Oomachi, M. Tamaoki, M. Nakamura and H. Tsukada (2018) Test of food habitat analysis using DNA analysis in wild boar to reveal

- relations between food habits and Caesium-137 activity concentration in the body (The 15th Biennial Conference of the South Pacific Environmental Radioactivity Association, SPERA2018, Perth, Australia).
31. Y. Wakiyama, Y. Igarashi, Y. Onda, J. Takahashi, S. Obrizan, G. Lisovy, G. Laptev, A. Konoplev, H. Tsukada and K. Nanba (2019) Hydrological response and <sup>137</sup>Cs wash-off evaluated by continuous observation with USLE plots in Chernobyl exclusion zone (EGU Spring Meeting 2019, Vienna).
  32. G. Yang, H. Tazoe, H. Tsukada and M. Yamada (2019) The I-129 situation in land surface soil and forest soil systems after the FDNPP accident (5th Fukushima University IER Annual Symposium)
  33. K. Tagami, H. Tsukada and S. Uchida (2019) Comparison of internationally available soil to rice grain transfer data of radiocaesium -the effect of soil types on the transfer data differences (5th Fukushima University IER Annual Symposium)
  34. R. Saito, Y. Nemoto, R. Kumada, H. Oomachi, M. Tamaoki, M. Nakamura and H. Tsukada (2019) Relations between Wild Boar Food Habits and <sup>137</sup>Cs Activity Concentration in the Body and its Seasonal Variation (5th Fukushima University IER Annual Symposium)
  35. Y. Wakiyama, A. Konoplev, N. Thoa, H. Tsukada, K. Nanba, V. Golosov, M. Zheleznyak (2019) Variations in dissolved and particulate <sup>137</sup>Cs concentrations in the Abukuma river water during a freshet (5th Fukushima University IER Annual Symposium)
  36. Y. Wakiyama, Y. Igarashi, Y. Onda, J. Takahashi, D. Samoilov, S. Obrizan, G. Lisovy, G. Laptev, A. Konoplev, H. Tsukada, K. Nanba (2019) Hydrological response and <sup>137</sup>Cs wash-off evaluated by continuous observation with USLE plots in Chernobyl exclusion zone (5th Fukushima University IER Annual Symposium)
  37. A. Konoplev, Y. Wakiyama, T. Wada, K. Nanba, T. Takase, V. Kanivets, H. Tsukada, T. Takahashi, I. M. Rahman, M. Zheleznyak (2019) Long-term dynamics of radiocaesium in aquatic ecosystems of Fukushima and Chernobyl contaminated areas (5th Fukushima University IER Annual Symposium)
  38. 塚田祥文 (2019) 被災地域における環境中の放射性セシウム濃度と内部被ばく線量(第5回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
  39. 武田晃、向井康太、藤森崇、山崎慎一、土屋範芳、塚田祥文、矢内純太 (2019) XANES および抽出法による土壤中塩素の存在形態の評価手法の検討(第20回「環境放射能」研究会、つくば)
  40. 斎藤梨絵、根本唯、大町仁志、玉置雅紀、中村匡聡、白子智康、塚田祥文 (2019) DNA 解析によるイノシンの食性調査および食性と体内のセシウム <sup>137</sup>濃度の関係(第66回日本生態学会、神戸)(招待講演)
  41. 塚田祥文 (2018) 福島県の農業環境における放射性セシウムと内部被ばく線量の状

- 況、第31回環境工学連合講演会日本学術会議(東京)
42. 塚田祥文 (2018) 農業環境における放射性セシウムと作物摂取による被ばく線量、放射能測定分析技術研究会セミナー(東京)
  43. 塚田祥文 (2018) 2011年原発事故後の農業環境における放射性セシウム、藤沢市放射能測定器運営協議会学習会(藤沢)
  44. 塚田祥文 (2018) 福島県の農業環境における放射性セシウムと作物摂取による内部被ばく線量、公開シンポジウム「東日本大震災に係る食料問題フォーラム2018」(東京)
  45. 塚田祥文 (2019) 農業環境における放射性セシウムと作物摂取による内部被ばく線量、長崎大学・川内村/富岡町復興推進拠点活動報告会(川内村)
  46. Tatsuo Aono (2018) How to Communicate with Consumers who are Anxious about Food Radiation and Implications of Food Radioactivity Policies in Japan since the Fukushima Nuclear Power Plant Accident in Japan, International symposium on safety management of radionuclide in food (Korea)
  47. Tatsuo Aono (2018) Lessons learned from TEPCO Fukushima NPP accident, QST-KIRAMS training course on radiation emergency medicine for Korean medical professionals 2019 (Chiba)
  48. Tatsuo Aono (2018) Lecture: Effects of Fukushima Daiichi NPP accident on foodstuffs, Supporting Regional Nuclear Emergency Preparedness and Response in the Member States of ASEAN Region (Chiba)
  49. H. Kurikami, A. Malins, T. Niizato, K. Iijima, H. Tsukada (2019) Numerical study on sorption kinetics of radiocesium in forest soil (Migration 2019, 京都)
  50. 武田晃、塚田祥文、海野佑介、高久雄一、久松俊一 (2019) 交換性カリ含量が高い牧草地土壌に添加した  $^{137}\text{Cs}$  の植物への移行に及ぼす有機物施用の影響(日本土壤肥料学会 2019年東北支部会、南相馬)
  51. N. P. Thoa, H. Ohira, S. Kaneko, H. Tsukada (2019) Internal and external radiation doses of Japanese cedar in Okuma(第56回アイソトープ・放射線研究発表会, 東京)
  52. 塚田祥文, 齋藤 隆 (2019) 試験水田における灌漑水・間隙水中  $^{137}\text{Cs}$  濃度と変動要因(日本土壤肥料学会 2019年度静岡大会、静岡)
  53. 武田晃, 海野佑介, 塚田祥文, 高久雄一, 久松俊一 (2019) 青森県六ヶ所村の森林及び草地土壌における土壌溶液中ヨウ素の存在形態(日本土壤肥料学会 2019年度静岡大会、静岡)
  54. 山田大吾, 塚田祥文, 山口紀子, 渋谷岳, 榎村恭子 (2019) 牧草中放射性セシウム濃度の経時変化と土壌の放射性セシウム存在画分からの移行推定(日本土壤肥料学会 2019年度静岡大会、静岡)
  55. H. Tsukada, N. Yamaguchi, T. Saito (2019) Role of organic matter associated with temporal change of radiocaesium forms in soil (ESAFS2019, Taipei)
  56. 塚田祥文 (2019) 福島県大楯ダム灌漑水の溶存態および懸濁態  $^{137}\text{Cs}$  の経時変化(第52回日本保健物理学会, 仙台)
  57. Konoplev, Y. Wakiyama, V. Golosov, M.

- Ivanov, M. Komissarov, V. Kanivets, C. Udy, T. Niida, Sh. Moritaka, M. Usuki, K. Watanabe, A. Goto, H. Tsukada and K. Nanba (2020) Radiocesium wash-off, river transport and redistribution in soil-water environment after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident (EGU, Vienna)
58. 難波謙二, ヴァシル ヨシエンコ, 石庭寛子, ドノヴァン アンダーソン, 兼子伸吾, 和田敏裕, 金指努, 塚田祥文 (2020) 福島大学環境放射能研究所の放射生態学研究 2019 年度(環境省主催野生動物の放射線影響調査報告、東京)
59. 武田晃, 塚田祥文, 中尾淳, 海野佑介, 山崎慎一, 土屋範芳, 高久雄一, 久松俊一 (2020) 六ヶ所村再処理施設周辺土壌における安定ヨウ素の存在形態(第 21 回「環境放射能」研究会、つくば)
60. 塚田祥文 (2020) 福島県上小国川と大楯ダムにおける  $^{137}\text{Cs}$  濃度の経時変化 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
61. 大槻知恵子, 塚田祥文 (2020) 蘚苔類への放射性セシウムの蓄積 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
62. 高橋純子, 佐々木拓哉, 日原大智, 恩田裕一, 塚田祥文 (2020) ゼロテンションライシメータを用いた土壌中放射性セシウムの下方移行量の評価 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
63. 折田真紀子, 高村昇, 崔力萌, 平良文亨, 山田裕美子, 塚田祥文 (2020) 富岡町におけるイノシシ中の放射性物質濃度評価 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
64. 菊池美保子, 塚田祥文 (2020) 避難指示解除後の自家消費作物の放射性セシウム濃度 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
65. 沖澤悠輔, 塚田祥文 (2020) 東京電力福島第一原子力発電所事故による  $^{60}\text{Co}$  飛散の検証 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
66. 遠藤佑哉, 山口克彦, 高瀬つぎ子, 植頭康裕, 塚田祥文 (2020) 空間線量率を用いた実効線量推定手法の高精度化 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
67. 久保田富次郎, 塚田祥文 (2020) 帰還困難区域内のため池における形態別放射性 Cs の分画分析 (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
68. N. P. Thoa, S. Koya, H. Ohira, S. Kaneko, and H. Tsukada (2020) Radiation dose rate of Japanese cedar and plants collected from Okuma applying ERICA tool (第 6 回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
69. 塚田祥文 (2019) 長崎大学大学院セミナー「福島大学環境放射能研究所における研究紹介・農業環境における放射性セシウムの動態と住民の被ばく線量」(長崎大学)
70. 塚田祥文 (2019) 「農業環境における放射性セシウム等について」(浪江町)
71. 塚田祥文 (2019) 北海道大学大学院水産科学院セミナー「福島大学環境放射能研究所の概要・被ばく線量の考え方について」(北海道大学)
72. 塚田祥文 (2019) Mini-symposium Academia Sinica“Radiocaesium in agricultural environment and internal radiation dose from foods in Fukushima after the nuclear accident of 2011” (Taipei)
73. 塚田祥文 (2019) 鹿児島県原子力安全・避

- 難計画等防災専門委員会 講演会「放射線被ばくと“いちき串木野市”における緊急時の対応」(いちき串木野市)
74. 塚田祥文 (2019) 農業環境における存在形態別放射性セシウムの動態(日本原子力学会東北支部研究交流会 特別講演, 仙台)
75. 塚田祥文 (2019) 福島森里川海の今～放射能問題からウナギ・カレイの新発見まで～(公開シンポジウム)福島大学創立 70 周年記念事業・福島大学環境放射能研究所研究活動懇談会 IER 研究懇談会「農業環境における放射性セシウム・ストロンチウムと作物摂取による被ばく線量」(京都)
76. 塚田祥文 (2019) NEA Workshop “Concentrations of radiocaesium,  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{129}\text{I}$  in agricultural crops collected from Fukushima Prefecture and reference areas”(東京)
77. 塚田祥文 (2019) 環境科学技術研究所成果報告会「福島県の農業環境における放射性セシウムと作物摂取による内部被ばく」(基調講演 弘前)
78. Tatsuo Aono (2019), Radionuclide contamination in food and estimation of radiation doses from food intake since the Fukushima Nuclear Power Station Accident, 3rd International Conference “RADON IN THE ENVIRONMENT 2019”, Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Poland.
79. 立田 穰, 津旨 大輔, 石丸 隆, 神田 穰太, 伊藤 友加里, 内田 圭一, 青山 道夫, 浜島 靖典, 青野 辰雄, 天野 洋典 (2020)、フサカサゴ科魚類における放射性セシウムの濃度低減機構の放射生態学的解明、第 21 回「環境放射能研究会」, 高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター、筑波
80. 長谷川 慎, 矢島 千秋, 青野 辰雄, 山田 裕 (2019)、日常の食生活から受ける内部被ばく線量の評価システムの検討、放射性物質環境動態調査事業報告会, 福島
81. Tatsuo Aono (2019)、Lessons learned from TEPCO Fukushima NPP accident 2, QST-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine for Korean Medical Professionals (Chiba) (学会発表等)
82. 塚田祥文、高橋純子、Mark Zheleznyak、Igor Chizhevskyy、Serhii Kerieiev、Valery Kashparov (2020) チェルノブイリ原子力発電所から 30-km 圏内の試験圃場における土壌からバレイショへの  $^{137}\text{Cs}$  および  $^{90}\text{Sr}$  の移行 (日本原子力学会, 福岡, オンライン)
83. 沖澤悠輔、塚田祥文 (2020) 2011 年の東京電力福島第一原子力発電所事故による  $^{60}\text{Co}$  飛散の検証(日本原子力学会, 福岡, オンライン)
84. 遠藤佑哉、山口克彦、高瀬つぎ子、植頭康裕、塚田祥文 (2020) 2011 年東電福島第一原発事故後の土壌中放射性セシウムによる空間線量率と実効線量の関係(日本原子力学会, 福岡, オンライン)
85. 菊池美保子、塚田祥文 (2020) 避難指示解除地域における自家消費作物の放射性セシウム濃度(日本原子力学会, 福岡, オンライン)
86. 大槻知恵子、塚田祥文 (2020) 蘚苔類への放射性セシウムの蓄積(日本原子力学会, 福岡, オンライン)
87. 塚田祥文 (2020) 大柿ダム底質から溶出する  $^{137}\text{Cs}$  の灌漑水への寄与について(日本土壌肥料学会 2020 年度岡山大会、倉敷、オン

- ライン)
88. 武田晃、塚田祥文、海野佑介、高久雄一、久松俊一 (2020) 黒ボク土草地土壤に添加した放射性セシウム及びヨウ素の牧草への移行性に及ぼす有機物施用の影響(日本土壤肥料学会 2020 年度岡山大会、倉敷、オンライン)
  89. 塚田祥文、○山口紀子、山田大吾 (2020) 草地土壤の有機物による放射性セシウム固定阻害(日本地球化学会、リモート)
  90. 遠藤佑哉、植頭康裕、高瀬つぎ子、山口克彦、塚田祥文 (2020) 空間線量率を用いた実効線量推定手法の高精度化(ICRP-JAEA International Conference、リモート)
  91. 沖澤悠輔、塚田祥文(2020)2011 年の東京電力福島第一原子力発電所事故による<sup>60</sup>Co 飛散の検証(第一回 環境研研究交流セミナー 六ヶ所村)
  92. 遠藤佑哉、高瀬つぎ子、山口克彦、塚田祥文(2020)2011 年東電福島第一原発事故後の土壤中放射性セシウムによる空間線量率と実効線量の関係(第一回 環境研研究交流セミナー 六ヶ所村)
  93. 菊池 美保子、塚田祥文(2020)避難指示解除地域における自家消費作物の放射性セシウム濃度(第一回 環境研研究交流セミナー 六ヶ所村)
  94. 大槻知恵子、塚田祥文(2020)蘚苔類への放射性セシウムの蓄積(第一回 環境研研究交流セミナー 六ヶ所村)
  95. Nguyen Phuong Thoa, Shigeo Kaneko, Shishido Koya, Hajime Ohira and Hirofumi Tsukada (2020) Radiation dose rate of Japanese cedar and plants collected in Okuma, Fukushima(第一回 環境研研究交流セミナー 六ヶ所村)
  96. 辰野宇大、塚田祥文 (2021) 土壤アーカイブ試料および土壤アーカイブデータベースシステムの紹介(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会、Online)
  97. 塚田祥文、齋藤隆 (2021) 大熊町試験水田における灌漑水・間隙水中 137Cs 濃度と変動要因(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会、Online)
  98. Nguyen Phuong Thoa and Hirofumi Tsukada (2021) Uptake of radiocaesium by brown rice from soils and irrigation water(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会、Online)
  99. 沖澤悠輔、塚田祥文 (2021) 2011 年東京電力福島第一原子力発電所事故による<sup>60</sup>Co の放出(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
  100. 遠藤佑哉、植頭康裕、高瀬つぎ子、山口克彦、塚田祥文 (2021) 東京電力福島第一原子力発電所事故後の土壤中放射性セシウムによる空間線量率と実効線量の関係(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
  101. 菊池美保子、塚田祥文 (2021) 避難指示解除区域における自家消費作物の放射性セシウム濃度と内部被ばく線量(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
  102. 大槻知恵子、塚田祥文 (2021) 蘚苔類への放射性セシウムの移行と蓄積(第7回福島大学環境放射能研究所成果報告会)
  103. 遠藤佑哉、植頭康裕、高瀬つぎ子、山口克彦、塚田祥文 (2021) 東京電力福島第一原子力発電所事故後の土壤中放射性セシウムによる空間線量率と実効線量の関係(第6回次世代イニシアティブ廃炉技術カンファレンス(NDEC-6)JAEA)

104. 杉浦広幸、塚田祥文 (2021) 福島の高層湿原の植物における放射性セシウム汚染 (放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点報告会)
105. 塚田祥文 (2020) 福島大学食農学類放射線等学習会「農業環境における放射性セシウムと作物摂取による被ばく線量」(福島)
106. 塚田祥文 (2020) 令和2年度福島県原子力防災研修講師「放射線と放射能の基礎知識」(福島)
107. 塚田祥文 (2020) 安積高校「福島の農業環境と作物は“いま”―農業環境における放射性セシウムと作物摂取による内部被ばく―」(福島)
108. H. Tsukada (2020) Internal and external radiation dose rates in organisms collected from a forest observatory site in Yamakiya, Kawamata, Fukushima (日本放射線影響学会第63回大会 ワークショップ「福島原発事故による環境への影響」リモート)
109. N. P. Thoa, S. Koya, H. Ohira, S. Kaneko, and H. Tsukada (2020) Radiation dose rate of Japanese cedar and plants collected from Okuma applying ERICA tool (日本放射線影響学会第63回大会 ワークショップ「福島原発事故による環境への影響」リモート)
110. 塚田祥文 (2020) 2011年の事故後の環境放射能 (檜葉町立檜葉中学校 放射線教育) (福島)
111. H. Tsukada (2020) Radiocaesium in the environment (ICRP International Conference、リモート)
112. 塚田祥文 (2020) 福島大学環境放射能研究所と福島における環境中  $^{137}\text{Cs}$  の変遷 (第一回 環境研研究交流セミナー 六ヶ所村)
113. I.M.M. Rahman, Z.A. Begum, H. Tsukada and H. Hasegawa (2020) Chelator-assisted washing remediation of radionuclide-contaminated soils, In: 2nd International Conference on Research & Innovation in Civil Engineering (Chittagong, Bangladesh)
114. Tatsuo Aono, Yutaka Yamada: Estimation of internal exposure dose from diet in daily life, Low-dose Radiation for Patients and Population—Science, Technology and Society Concepts for Communication and Perception Among Medical Doctors and Stakeholders – (Webinar), IAEA, 2020-10-22.
115. Tateda Yutaka, Tsumune Daisuke, Misumi Kazuhiro, Aoyama Michio, Hamajima Yasunori, Ishimaru Takashi, Kanda Jota, Ito Yukari, Aono Tatsuo: The determining factors of radio-caesium levels in fish off Fukushima derived from dynamic biological transfer model simulation, Fukushima Dai-ichi and the Ocean: 10 years of study and insight, University of Tokyo (Webinar), 2021-03-04.
- H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし



