

I. 総 括 研 究 報 告

食品中の放射性物質等検査システムの
評価手法の開発に資する研究

片岡 洋平

食品中の放射性物質等検査システムの評価手法の開発に資する研究(23KA1006)

令和7年度総括研究報告書

研究代表者 片岡 洋平 国立医薬品食品衛生研究所 生化学部 第一室長

研究要旨

平成 23 年の東京電力福島第一原子力発電所事故によって食品に移行した放射性物質の問題に対応するため、原子力災害対策本部は「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」(以下「ガイドライン」)を策定し、地方自治体において検査計画に基づくモニタリング検査を行っている。当該ガイドラインは、モニタリング検査結果の推移や新たな科学的知見の集積、出荷制限等の状況等も見極めつつ、検査等を合理的かつ効率的に実施するために随時見直しが行われている。また、令和 7 年 12 月に変更された「福島復興再生基本方針」では、放射線に関する国民理解の増進(風評払拭及びリスクコミュニケーションの推進等)とともに、食品等に関する規制の科学的・合理的検証の必要性が示されている。そこで、本研究課題では、食品行政に資することを目的として、現状に即したガイドライン改正及び検査体制評価に必要な科学的知見の取得を目的に、以下の課題について検討した。

(1) 食品中放射性物質の検査体制の評価手法の検討

福島第一原子力発電所事故の影響による食品中の放射性セシウム測定について、近年試料を前処理せずそのまま測定する非破壊式放射能測定装置が開発され利用されている。このような装置による測定は、設計上想定した試料の配置や放射性物質の分布のばらつきの範囲において測定を行うことが重要となる。本研究では、同一の実試料を用いて異なる機種 of 非破壊式装置による測定と Ge 検出器を用いた公定法による測定結果との比較検討を主に進め、その成果を基に令和 3 年 3 月及び令和 4 年 3 月に事務連絡「非破壊検査法による食品中の放射性セシウムスクリーニング法について」が厚生労働省より発出され、マツタケ及び皮付きタケノコについて非破壊式放射能測定装置を利用した検査が可能となった。さらに、令和 5 年 3 月にはナメコ、ナラタケ及びムキタケ、令和 6 年 7 月にはクリタケ及びコシアブラが対象品目に追加され、令和 7 年 8 月にはシイタケ及びマイタケが追加され、コシアブラについて対象装置の追加が行われた。

令和 7 年度は、野生キノコ 27 品目 130 検体に加え、原木マイタケ 6 検体を収集し、非破壊式測定装置及び Ge 検出器による比較測定を実施した。得られた測定結果について、回帰直線に基づく予測区間法を用い、99%予測区間の上限値が 100 Bq/kg となる条件における試料の放射能濃度を評価することで、スクリーニング検査への適用性を検討した。また、マイタケについては基準値(100 Bq/kg)を超過する濃度を有する原木栽培試料を用いた追加評価を行った。さらに、試料形状や配置のばらつきに起因する測定不確かさを評価するため、放射線輸送計算と物理シミュレーションを組み合わせた解析手法の検討を行うとともに、ファントム試料を用いた評価手法の開発を進めた。

検討の結果、マイタケについては 50 Bq/kg 超のスクリーニングレベルが確認され、基準値超試料を含まない令和 6 年度の評価結果との同等性が示された。また、ヒラタケ、ハタケシメジ、カラストケ及びウラベニホテイシメジについては、既存の適用品目と同等レベルのスクリーニングレベルが確保可能であることが示され、非破壊式スクリーニング法の適用拡大に資する知見が得られた。

(2) 食品中放射性物質濃度データ解析

令和 7 年度に厚生労働省ホームページに公表された食品中の放射性セシウム検査データ 38,162 件を集計し、放射性セシウムの検出率、基準値超過率及び検出濃度の統計量を求め、食品カテゴリ、産地、流通状況、栽培/飼養管理状況等の各種パラメータ別に解析を行った。基準値超過率は全体で 0.23%であった。流通品及び出荷前検査品では基準値超過率は低水準であった一方、非流通品(出荷予定なし)では比較的高い基準値超過率が認められた。

基準値超過試料は主に天然キノコ、天然山菜及び野生鳥獣肉に集中しており、栽培/飼養管理が可能な農産物、畜産物及び海水産物等では、検出率及び基準値超過率は極めて低く、牛乳・乳児用食品及び飲料水では放射性セシウムの検出は認められなかった。天然キノコではコウタケ、サクラシメジ、ショウゲンジ等、天然山菜ではコシアブラ及びタケノコ等、野生鳥獣肉ではイノシシ肉及びクマ肉等において比較的高濃度の放射性セシウムが検出された。また、水産物では海水産物に比べ淡水産物で比較的高い検出率が認められた一方、海水産物では依然として極めて低い水準であった。

以上の結果より、現在の検査体制は引き続き有効に機能していると考えられた。一方で、天然キノコ、天然山菜及び野生鳥獣肉等の栽培/飼養管理が困難な天然・野生品目については、依然として比較的高い検出率及び基準値超過率が認められることから、今後もこれらの品目を重点化した検査体制を維持することが重要であると考えられた。また、管理可能な品目については、これまでの検査結果を踏まえた合理的かつ効率的なモニタリング体制への移行可能性が示唆された。

(3) 食品中放射性物質等有害物質調査

魚介類からのポロニウム 210 による内部被ばく線量の推定を目的として、市場に流通する魚介類の実態調査を行った。今年度は、甲殻類、軟体類、棘皮動物、並びに令和 5 年度に未調査であった魚類及び一部加工品を対象とした。その結果、筋肉部を主体とする可食部では多くの品目で 100 Bq/kg 未満であった一方、内臓(特に消化腺を含む部位)では最大約 1900 Bq/kg と高濃度が認められた。また、同一試料内における筋肉部と内臓の濃度比は最大で 500 倍を超え、顕著な組織間差が確認された。

品目ごとにポロニウム 210 による被ばく線量を推定した結果、最大値はイカで約 0.01 mSv/year であった。また、令和 5 年度から令和 7 年度までの 3 年間の統合評価として、魚介類由来の預託実効線量は 0.43 mSv/year と推定され、日本において見積もられている食品由来のポロニウム 210 による被ばく線量(0.73 mSv/year)の約 59%に相当した。さらに、本研究で調査した品目は魚介類全喫食量の 96.9%をカバーしており、未調査品目の寄与を考慮しても、魚介類全体からの被ばく線量は 0.45 mSv/year 未満であると推定された。なお、近年の魚介類の喫食量は減少傾向にあることから、現在の預託実効線量はより低く、約 0.28 mSv/year 程度となる可能性が示唆された。以上の結

果より、一般的な食生活においてポロニウム 210 による内部被ばくは健康上問題となるほど過大ではないと考えられた。

(4) 緊急時の放射能測定法の検討

平成 14 年に作成された「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」は、作成から 20 年以上が経過しており、その後、原子力災害対策指針や放射能測定法シリーズの改訂・新規制定等が行われている。このため、本研究では、測定マニュアルについて現在の法令・指針及び測定技術に即した改訂の必要性を検討した。

令和 7 年度は、主に α 線放出核種及び放射性ストロンチウムの測定法について整理した。原子力災害対策指針では、飲食物の摂取制限措置の判断基準として OIL6 が設定されており、食品中の放射性核種濃度が OIL6 を超える場合には、当該飲食物の摂取を回避することで経口摂取による内部被ばくの低減を図ることとされている。ウランについては、測定マニュアルに記載されている ICP-MS 法が、迅速性の点から現在でも緊急時測定法として有用であり、基本的な分析方針を継続することに問題はないと考えられた。一方、超ウラン元素のアルファ核種については、測定マニュアル作成後にアメリカシウム 241・キュリウム迅速分析法(No.30)及び全アルファ放射能迅速分析法(No.31)が制定されていることから、測定核種や目的に応じてこれらの方法を採用することが妥当と考えられた。また、放射性ストロンチウムについては、OIL6 において直接の測定対象核種には設定されていないものの、内部被ばく線量に影響を与え得る重要核種であることから検討対象とした。現在検討されているクラウンエーテル樹脂による分離精製と液体シンチレーションカウンタによるチェレンコフ光測定及びシンチレーション測定を組み合わせた方法は、Y-90 の生成を待たずに Sr-89 及び Sr-90 を評価できることから、緊急時測定法として有用性が高いと考えられた。

(5) 消費者への食品検査及び安全性情報伝達方法に関する検討

平成 23 年 3 月の東日本大震災に引き続いて起こった東京電力福島第一原子力発電所事故により、放射性物質が環境に放出されて一部は食品を汚染した。その後食品中の放射性物質に関して新たに基準が設定され、国内外で検査が行われ、膨大な数の検査データが得られている。事故から約 15 年が経過し、これまでのデータからは日本市場に流通している食品からはほとんど放射性物質は検出されていないことが示され続けている。しかし、時間経過とともに放射性物質への関心は薄れ、複雑な基準の意味や検査の背景を理解しようとする動機も乏しいまま、なんとなく放射能が危険だという印象だけで被災地への風評被害が問題となる場合がある。2023 年度から福島第一原子力発電所で発生した ALPS(アルプス)処理水の海洋放出が実施され、国内外のメディアで取り上げられたことで一時的に放射性物質への関心が高まり、風評被害が懸念された。しかし、報道があったのは初期のみで、その後淡々と放出は続けられ、海外の一部の国では現在も日本産食品の検査が継続されているものの、国内消費者の関心は限定的であると考えられた。この課題では放射線を含む「食品の安全性」に関する一般的認識について大学生を対象とした意識調査を行った。その結果、食品中放射性セシウム基準や食品安全に関する回答はここ数年の傾向とほぼ変わらず、基本的に日本の食品は安全であると認識されていた。2023 年度から実施されている ALPS 処理水の海洋放出については、一時的に放射性物質への関心の高まりが見られたものの、令和 7 年度調査では、放出に伴う風評被害の

再燃を示唆する結果は認められなかった。一方で、授業と同時に提出されたレポートの記述からは、学生が食品安全に関する不安や疑問を持つ際には、親、特に母親が情報源となっている可能性が示唆された。以上より、食品安全に関する事故や事件が発生した際に、消費者が適切に安全を確保し、社会的混乱を最小限に抑えるためには、平時からの継続的なリスクコミュニケーションが重要であると考えられた。

研究分担者 山田 崇裕 近畿大学原子力研究所 教授

研究分担者 鍋師 裕美 国立医薬品食品衛生研究所 食品部 第二室長

研究分担者 蜂須賀 暁子 国立医薬品食品衛生研究所 有機化学部 主任研究官

研究分担者 畝山 智香子 国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部 客員研究員

A. 研究目的

平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故により、周辺環境へ放出された放射性物質による食品汚染が懸念された。このため、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、国民の健康保護を図ることを目的とする食品衛生法上の観点から、平成23年3月に暫定規制値が設定された。続いて、平成24年4月には放射性セシウムの基準値が全ての食品に設定された。

食品中の放射性物質検査は、原子力災害対策本部で定められた「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」(以下、ガイドライン)に従い、地方自治体において検査計画に基づくモニタリング検査を実施しており、基準値を超過した食品については回収・廃棄され、基準値を超過する食品に地域的な広がりが見られる場合には、原子力災害対策本部が地域や品目を指定して出荷制限の指示を行う等の対応を行っている。

当該ガイドラインは、平成29年度には自治体等の要望を受け、検査対象品目・自治体等の大幅な緩和が行われるなど、

その後も検査結果や科学的知見の集積を踏まえて継続的に見直されており、直近では令和8年3月30日に改正が行われている。また、令和7年12月に変更された「福島復興再生基本方針」では、放射線に関する国民理解の増進(風評払拭及びリスクコミュニケーションの推進等)とともに、食品等に関する規制の科学的・合理的検証の必要性が示されている。ガイドライン改正が及ぼす影響の評価は、検査結果における基準値超過率や超過品目の変動を注視するだけでなく、消費者意識等も踏まえて総合的に行い、安全確保体制が維持できていることを確認することが重要である。

また、復興とともに刻々と変化する社会状況を反映しつつ、科学的かつ合理的な検査体制を維持するためには、ガイドラインの継続的な見直しが必要であり、そのためには各年度の影響を評価するだけにとどまらない影響評価手法の開発が必要である。

そこで、本研究では、東日本大震災に起因する食品中の放射性物質及びその検査法等に関する以下の5課題について検

討を行った。これらの研究課題を遂行することにより、ガイドライン改正による影響を評価し、効果的なガイドライン改正案の提案に資することが可能となる。また、その結果として、科学的知見に基づく適切な食品流通及び適正なリスク管理による監視体制の構築・維持が可能となり、食品に対する安全性の確保及び安心感の向上に寄与することが期待される。

(1) 食品中放射性物質の検査体制の評価手法の検討

食品中の放射性物質の測定には、従来からGe検出器によるγ線スペクトロメトリーが公定法として用いられている。一方、福島第一原子力発電所事故以降は、食品検査の迅速化に対応するため、スクリーニング法としてシンチレーション式スペクトロメータや、試料を破壊せずそのまま測定可能な非破壊式放射能測定装置(以下、非破壊式装置という。)の活用が広まった。

非破壊式装置では、試料を破碎せずそのまま測定可能である利点があるが、試料の形状や放射性物質の分布のばらつきが測定結果に影響を与える可能性がある。そのため、検出効率の特性や換算係数の精度等に関する検証が行われ、一定の条件下であればGe検出器との相関も良好であり、スクリーニング検査に有効であることが示されている。

平成29年度から3年間の研究成果を基に、令和2年度以降、キノコ(マツタケ、ナメコ、ナラタケ、ムキタケ、クリタケ)や皮付きタケノコ、コシアブラへの適用が進められ、非破壊検査法の適用品目が拡大されてきた。

令和7年度は、野生キノコ類の適用試料

種の更なる拡大に向けて検討を行った。また、原木栽培マイタケを用いた高濃度域での追加評価により、既設定スクリーニングレベルの妥当性検証を行った。さらに、3Dスキャン及びモンテカルロシミュレーションを組み合わせた試料形状・配置に起因する不確かさ評価手法の開発を進め、その適用可能性について検討した。

(2) 食品中放射性物質濃度データ解析

平成23年の東京電力福島第一原子力発電所事故により、食品中の放射性物質による汚染が懸念され、食品衛生法上の暫定規制値が設定され、続いて平成24年4月には放射性セシウムの基準値が設定された。地方自治体は、原子力災害対策本部が定めたガイドラインに基づき検査計画を策定・実施しており、その結果は厚生労働省のホームページで公表されている。

平成28年度までの研究では、放射性セシウムの検査データの経年変化や食品群ごとの差異等を分析し、効率的なモニタリング方法について検討を行った。平成29年度以降には、特に放射性セシウム濃度が高くなりやすいキノコ、山菜及び野生鳥獣肉等の栽培/飼養管理が困難な品目群について、重点的な検査の必要性が示された。

令和7年度も令和5・6年度に引き続き、食品中放射性物質検査データの解析を行い、今後の放射性物質モニタリングを合理的かつ効率的に実施するための方法について検討した。

(3) 食品中放射性物質等有害物質調査

食品からの内部被ばくは、事故で放出されたセシウム等の人工核種よりも天然核種由来のものの方が大きく、水産物の摂取量

が多い我が国においてはポロニウム 210 の影響が大きいことがこれまでの研究により示唆されている。しかし、我が国の食品中濃度について分布を含めた情報量は少なく、正確な被ばく状況は不明である。そこで、以前の研究でも高濃度であった魚介類を中心にポロニウム 210 濃度の実態調査を行った。令和 7 年度は甲殻類、軟体類、棘皮動物、並びに令和 5 年度に未調査であった魚類及び一部加工品を対象として調査を行った。

(4) 緊急時の放射能測定法の検討

「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」は平成 14 年に作成されてから 20 年以上が経過しており、その後、原子力災害対策指針や放射能測定法シリーズの改訂・新規制定等が行われている。このため、本研究では、同マニュアルについて、現在の法令・指針及び測定技術に即した改訂が必要と考えられる事項を検討することを目的とした。令和 7 年度は、主に α 線放出核種及び放射性ストロンチウムの測定法について整理した。

(5) 消費者への食品検査及び安全性情報伝達方法に関する検討

国内流通する食品の放射性物質の汚染状況の検査結果からは基準値超過率が極めて低いことが継続して確認され続けているにもかかわらず、依然として国内外に風評被害が存在するとされ、消費者の食品検査についての理解と納得が得られていない。そこで、これまでに「震災に起因する食品中の放射性物質並びに有害化学物質の実態に関する研究」で明らかにしてきた消費者への適切な情報提供の重要性を踏まえ、食品

の安全性情報の伝え方と消費者意識調査を継続的に行い、安全から安心に繋げる方法の検討を行った。

B. 方法

(1) 食品中放射性物質の検査体制の評価手法の検討

1) 非破壊式装置による測定と Ge 検出器を用いた公定法による比較検討

非破壊式装置の測定特性を踏まえ、福島県などで採取された実試料を用いて、破碎等の前処理を行わない非破壊式装置による測定結果と、細切処理を含む Ge 検出器を用いた公定法による測定結果との比較検討を行った。非破壊式装置(形式：FF1 及び AFT-NDA2)は、福島県林業研究センターに配備された 2 機種を用い、比較条件を統一するため、同一試料を 2 機種の装置で測定した。

試料は袋詰めにしたものを用い、測定は 1 回の測定時間を 300 s とし、1 試料につき 4 回の繰り返し測定を行った。この際、試料は測定の都度置き換えを行った。試料はその全体形状を把握するため写真に記録した。非破壊式装置による測定を行った試料は、校正済みの Ge 検出器を用いて、文献¹⁾に準拠して放射能分析を行った。本研究においては、食品中の放射能測定のための試料前処理は、文献²⁾に準じて実施した。

2) スクリーニング検査への適用性評価

食品衛生法に定められた基準値 100 Bq/kg に対するスクリーニング検査への適用性について、回帰直線の予測区間による方法を用いて検討した。具体的には、99%予測区間の上限値が 100 Bq/kg となる条件を評価指標とし、このときの非破壊式測定値

をスクリーニングレベル(SL)として定義した。

3) 適用種拡大に向けた評価手法の検討

(a) 原木マイタケを用いたスクリーニング法適用性評価に関する検討

野生キノコ試料では高濃度域の試料確保が困難であることから、基準値近傍及びそれを超える濃度域での評価を補完する目的で、原木栽培マイタケを用いた追加検証を実施した。非破壊式装置(形式：FF1 及び AFT-NDA2)と Ge 検出器により文献⁹⁾と同様に測定及び放射能分析を行った。

(b) モンテカルロシミュレーションを用いた試料形状・配置に起因する不確かさ評価の検討

非破壊式測定における試料形状・配置のばらつきが検出効率に及ぼす影響を定量的に評価するため、モンテカルロシミュレーションによる不確かさの評価を行った。シイタケを対象に 3D スキャナ (EinScan-SE) で形状データを取得し、物理シミュレーション環境に取り込んで重力と衝突判定を用いた仮想的な袋詰め状態を再現した。得られた形状データを Particle and Heavy Ion Transport code System(PHITS)³⁾によるモンテカルロ計算に適用し、¹³⁷Cs を均一分布させた条件で各配置における検出効率のばらつきを評価した。さらに、キジ肉についても同様に形状データに基づく解析を実施し、極端な配置条件における検出効率の変動範囲を評価した。

(c) ファントム試料を用いた実験的検証

実試料の入手制約を補完するため、3D スキャナ及び 3D プリンタを用いて試料形状

(キジ肉及びシイタケ)を模擬したファントム試料を作製し、検出器応答の評価を行った。試料個数及び配置条件を変化させた測定を行い、非破壊式測定におけるばらつき特性の実験的評価を行うとともに、シミュレーション結果の妥当性について検証した。

(2) 食品中放射性物質濃度データ解析

厚生労働省ホームページに公表された令和 7 年度の食品中の放射性セシウムの検査データ総計 38,162 件を食品カテゴリ、産地、流通状況、栽培/飼養管理状況等のパラメータ別に集計し、放射性セシウム検出率、基準値超過率、検出濃度の統計量等を求めた。また、集計・解析は、厚生労働省の公表データ上の「農産物」、「畜産物」、「水産物」、「牛乳・乳児用食品」、「野生鳥獣肉」、「飲料水」、「その他」の 7 つの食品カテゴリ別を実施した後、各食品カテゴリについて、細分類した小分類ごとにも実施した。放射性セシウムの検出の定義は、Cs-134 と Cs-137 の濃度の和が一般食品で 25 Bq/kg、牛乳・乳児用食品で 10 Bq/kg、飲料水で 2 Bq/kg を超えたものとした。また、基準値超過は、牛乳・乳児用食品では 50 Bq/kg、飲料水では 10 Bq/kg を超えたものとし、一般食品については、検査結果が有効数字 2 桁で報告されることから、110 Bq/kg 以上を基準値超過として集計した。

(3) 食品中放射性物質等有害物質調査

1) 試料と放射能標準溶液

魚介類のうち甲殻類、軟体類及び棘皮動物としてイカ、エビ、タコ、カニ、ホタルイカ及びウニの 6 品目、並びに令和 5 年度に未調査であった魚類としてアナゴ、アラスカメヌケ、アンコウ、イサキ、ウナギ、ウマ

ヅラハギ、エイ、エソ、カジキ、カマス、カンパチ、キス、キチジ、キビナゴ、キンメダイ、コチ、サメ、サワラ、シタヒラメ、シラウオ、タチウオ、タラ、ギンダラ、ニシン、ヒラマサ、ヒラメ、フグ、ホウボウ、ホッケ、メバル及びワカサギの31品目、内臓試料としてアンコウ、イクラ、カズノコ、シラコ及びタラコの5品目、並びに加工品としてイカ塩辛1品目を選定した。首都圏の小売店等を通じて合計261点を購入し、試料とした。ポロニウム209(半減期：102年)標準硝酸溶液はEckert & Ziegler社から購入した。

2) 試料のポロニウム210放射能分析

食品試料10g(内臓試料の一部については1g)をビーカーに入れ、内部標準物質としてポロニウム209硝酸標準溶液を加え、硝酸で湿式分解し、塩酸にてポロニウム塩化物フォームとした。内部標準物質として用いたポロニウム209の回収率が80%未満である場合には、0.45 μm メンブレンフィルターで吸引ろ過を行い、ろ液を抽出カラムSr/Spec Cartridges-2 mL(Resin 50-100 μm)に負荷し、6M 硝酸20 mLで溶出し、硝酸溶液をポロニウム塩化物フォームに変換した。それ以外の場合はカラム分離の工程を省略し、ポロニウム塩化物フォームをステンレス板に電着した。金属板上のポロニウム測定試料を、シリコン半導体検出器PIPS(ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社)によって86,400秒間測定し、 α 線スペクトロメトリを行った。試料の放射能濃度は試料購入日に減衰補正し、線量の推定に用いた。

(4) 緊急時の放射能測定法の検討

「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」、原子力災害対策指針、緊急時モニ

タリングに関する資料及び放射能測定法シリーズを対象として、文献調査により、測定対象核種、飲食物摂取制限に関する基準、測定原理、分析所要時間及び緊急時への適用性について整理した。令和7年度は、主にウラン、超ウラン元素のアルファ核種及び放射性ストロンチウムを対象に、既存の測定法及び近年整備された迅速分析法の内容を整理するとともに、測定マニュアルにおける記載内容の見直しが必要と考えられる事項を検討した。

(5) 消費者への食品検査及び安全性情報伝達方法に関する検討

食品中放射性物質の検査に関連して、食品に設定されている各種汚染物質の「基準値」についての意識調査を行った。食品の安全に関する授業あるいは講義を行った際に、食品中の各種汚染物質の基準値及び食品安全についてアンケートを実施した。アンケート内容は資料1に示す。アンケートへの回答は講義の前後を問わず可能とし、回答時期による区別は行わなかった。対象にしたのは大学生である。令和7年度は、継続して協力を得ている大学において、全て対面形式の授業で調査を実施した。

講義内容は、「震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害化学物質の実態に関する研究」で得られた知見、すなわち、①食品への全体的不安は食品に関する専門知識を有する方が小さいこと、②放射線以外の食品リスクに関する情報提供によって放射線への不安やリスク受容の程度が変化する場合があること、を踏まえ、食品リスクを包括的に提示する内容とした。なお、放射線への言及は含まれるものの、放射能のみを特に強調する内容とはしていない。

アンケート結果の集計及びグラフ化は Excel を用いて行った。また、自由記述部分のテキストについては、テキストマイニングツール「ユーザーローカル」を用いてワードクラウドを作成した。

C. 結果・考察

(1) 食品中放射性物質の検査体制の評価手法の検討

1) 非破壊式装置による測定と Ge 検出器を用いた公定法による比較検討

令和 7 年度は、野生キノコ 27 品目 130 検体に加え、原木マイタケ 6 検体を収集し、非破壊式装置及び Ge 検出器による比較測定を実施した。本研究において過去 7 年間(令和元年度～7 年度)に収集した野生キノコ・山菜試料の全検体数は 1,241 検体に達し、非破壊式検査法の適用範囲拡大に向けた評価データの蓄積が進展した。

非破壊式装置による測定値と Ge 検出器による公定法測定値との関係について検討した結果、多くの試料において両者の間に良好な相関関係が認められた。これらの結果より、適切な条件下においては、非破壊式装置による測定が食品中放射性物質のスクリーニング検査に有効であることが改めて示された。

2) スクリーニング検査への適用性評価

食品衛生法に定められた基準値 100 Bq/kg に対するスクリーニング検査への適用性について、回帰直線の 99%予測区間を用いて評価した結果、既存適用品目と同等のスクリーニング性能が確保可能である品目が確認された。

特に、ヒラタケ、ハタケシメジ、カラスタケ及びウラベニホテイシメジについては、

既存の適用品目と同等レベルのスクリーニングレベルが確保可能であることが示され、非破壊式スクリーニング法の適用拡大に資する知見が得られた。一方、コウタケ及びオオイチョウタケについては、試料数又は濃度範囲の偏りにより十分な評価には至らず、今後も継続的な試料収集及び評価が必要と考えられた。

3) 適用種拡大に向けた評価手法の検討

(a) 原木マイタケを用いたスクリーニング法適用性評価に関する検討

原木栽培マイタケを用いた追加評価では、50 Bq/kg 超のスクリーニングレベルが確認され、令和 6 年度に得られた評価結果との同等性が示された。これにより、高濃度域を含めた条件下においても、既設定スクリーニングレベルの妥当性が支持された。

(b) モンテカルロシミュレーションを用いた試料形状・配置に起因する不確かさ評価の検討

試料形状及び配置に起因する不確かさについて、3D スキャン及びモンテカルロシミュレーションを用いた評価を実施した。その結果、試料配置条件によって検出効率に変動することが確認されたものの、形状データを用いたシミュレーションにより、その変動範囲を定量的に評価可能であることが示された。

また、キジ肉を用いた解析では、極端な配置条件において検出効率の変動が認められ、試料配置が測定結果に与える影響を評価する上で、形状データを用いた解析が有用であることが示唆された。

(c) ファントム試料を用いた実験的検証

ファントム試料を用いた実験的検証では、試料個数及び配置条件を変化させた際の検出器応答を評価した。その結果、シミュレーション結果と整合的な傾向が確認され、試料形状及び配置条件が非破壊式測定結果に与える影響を補完的に評価可能であることが示された。

以上より、非破壊式検査法については、適用対象品目の拡大に加え、試料形状及び配置に起因する不確かさ評価手法の高度化を進めることで、食品中放射性物質検査の信頼性及び効率性の向上に資することが期待された。

(2) 食品中放射性物質濃度データ解析

1) データ全体の解析

令和 7 年度における検査数は 38,162 件であり、その内訳は非流通品(出荷予定あり)が 32,245 件(84%)、非流通品(出荷予定なし)が 1,938 件(5.1%)、流通品が 3,979 件(10.4%)であった。検出試料数は全体で 900 件であり、非流通品(出荷予定あり)が 357 件、非流通品(出荷予定なし)が 474 件、流通品が 69 件であった。基準値超過は全体で 89 件であり、非流通品(出荷予定あり)が 4 件、非流通品(出荷予定なし)が 70 件、流通品が 15 件であった。全体の検出率は 2.4%、基準値超過率は 0.23%であった。流通状況別では、非流通品(出荷予定あり)で検出率 1.1%、基準値超過率 0.012%、非流通品(出荷予定なし)で検出率 24%、基準値超過率 3.6%、流通品で検出率 1.7%、基準値超過率 0.38%であった。非流通品(出荷予定あり)と流通品の検出率は同程度であったが、基準値超過率は非流通品(出荷予定あり)で流通品の約 1/30 と低く、出荷前検査により高濃度試料が排除されているこ

とが示唆された。一方、非流通品(出荷予定なし)では検出率及び基準値超過率が流通品の約 10 倍と顕著に高く、調査目的で高濃度試料が選択的に検査されている影響が反映されていた。

食品カテゴリ別の検査数は、水産物が 13,182 件(35%)と最も多く、次いで野生鳥獣肉 8,002 件(21%)、農産物 7,458 件(20%)、畜産物 7,280 件(19%)の順であり、これら 4 カテゴリで全体の約 95%を占めた。令和 6 年度では農産物の検査数が野生鳥獣肉を上回っていたが、令和 7 年度は野生鳥獣肉の検査数が増加し、順位が逆転した点が特徴的であった。検出率及び基準値超過率は、野生鳥獣肉でそれぞれ 5.1%及び 0.59%と最も高かったが、農産物(検出率 4.4%、基準値超過率 0.54%)と大きな差はなかった。一方、野生鳥獣肉における検出率及び基準値超過率は、令和 5 年度(19.8%、5.2%)、令和 6 年度(7.8%、1.6%)と比較して大幅に低下していた。非流通品(出荷予定あり)では水産物(38%)、野生鳥獣肉(23%)、畜産物(22%)、農産物(16%)の順に検査数が多く、基準値超過は野生鳥獣肉のみ(0.055%)であった。非流通品(出荷予定なし)では農産物(38%)、野生鳥獣肉(36%)、水産物(21%)の順に検査数が多く、検出率及び基準値超過率はそれぞれ野生鳥獣肉で 26%、6.1%、農産物で 20%、3.5%と顕著に高かった。流通品では農産物(42%)、その他(26%)、牛乳・乳児用食品(16%)、水産物(10%)の順に検査数が多く、検出率は農産物で 3.9%と最も高かった。基準値超過は農産物(0.84%)及びその他(0.10%)で認められた。なお、流通品の野生鳥獣肉では検出試料は認められなかった。牛乳・乳児用食品及び飲料水では検出試料はなく、これらの検査数(837

件)は全体の 2.2%であった。

検出試料における濃度分布では、流通状況別にみると、25～75 パーセンタイル値は流通品で高かった一方、90 パーセンタイル値、95 パーセンタイル値及び最大値は非流通品(出荷予定なし)で最も高く、平均値も流通品の約 2 倍であった。非流通品(出荷予定なし)では、75 パーセンタイル値は 64 Bq/kg で基準値未満である一方、90 パーセンタイル値は 150 Bq/kg であり、検出試料の少なくとも 10%以上が基準値を超過していた。一方、非流通品(出荷予定あり)では 95 パーセンタイル値が 71 Bq/kg であり、検出試料における基準値超過は 5% 未満であった。流通品では 75 パーセンタイル値が 80 Bq/kg、90 パーセンタイル値が 142 Bq/kg であり、検出試料の 10%以上 25%未満が基準値を超過していた。食品カテゴリ別では、中央値は農産物(39 Bq/kg)が最も高く、次いで野生鳥獣肉(36 Bq/kg)、その他(34 Bq/kg)、水産物(31 Bq/kg)、畜産物(29 Bq/kg)の順であった。90 パーセンタイル値は農産物及び野生鳥獣肉(いずれも 120 Bq/kg)で最も高く、これらのカテゴリでは検出試料の少なくとも 10%以上が基準値を超過していた。最大値は野生鳥獣肉で 13,000 Bq/kg と極めて高く、他の食品カテゴリと比較して突出していた。

検査全体に占める管理困難な品目の割合は 61%であり、管理可能な品目より多かった。検出率及び基準値超過率は管理困難でそれぞれ 3.8%及び 0.39%と、他の区分より顕著に高かった。令和 6 年度(検出率 3.8%、基準値超過率 0.63%)と比較すると、特に基準値超過率の低下が認められた。検出濃度の中央値は管理困難で 36 Bq/kg、管理可能で 30 Bq/kg であり、90 パーセンタ

イル値は管理困難で 110 Bq/kg と基準値を超過していた。最大値は管理困難で 13,000 Bq/kg と極めて高く、高濃度試料が含まれていることが確認された。

産地別で集計した結果、岩手県産食品の検査が最も多く 10,000 件以上であり、次いで福島県、宮城県、千葉県、茨城県の順であった。令和 6 年度と比較して宮城県産食品の検査数は大幅に減少していた。福島県産食品では農産物及び水産物でそれぞれ 3,000 件以上の検査が実施されており、継続的な重点検査が行われていた。検出試料は 14 県、基準値超過試料は 8 県で確認され、福島県産食品の検出率及び基準値超過率はそれぞれ 3.3%及び 0.36%であった。流通品では検出 2 件、基準値超過 0 件であり、流通前段階での管理が機能していることが示唆された。

検査法を集計した結果、スクリーニング検査(NaI、CsI)は 11,733 件(30.7%)で実施され、令和 6 年度(39%)と比較して減少していた。非破壊検査機器の報告はなく、この減少の一因と考えられた。全体の約 70%はゲルマニウム半導体検出器による確定検査で実施されており、特に水産物及び加工食品では確定検査が多く用いられていた。

2) 食品カテゴリ別の詳細な解析

農産物では、検査数は 7,458 件であり、そのうち非流通品(出荷予定あり)が 5,040 件(68%)、非流通品(出荷予定なし)が 744 件(10%)、流通品が 1,674 件(22%)であった。小分類では、野菜(2,262 件)、キノコ(1,857 件)、山菜(1,850 件)、穀類(786 件)の順に検査数が多かった。検出数はキノコで 144 件、山菜で 168 件であり、農産物における検出試料の 96%をこれら 2 区分が占めていた。

基準値超過はキノコ 12 件、山菜 28 件の合計 40 件であり、全て栽培/飼養管理が困難な品目であった。

畜産物では、検査数は 7,280 件であり、そのうち非流通品(出荷予定あり)が 7,150 件、流通品が 130 件であり、非流通品(出荷予定なし)の検査はなかった。小分類では畜肉が 7,109 件と大部分を占め、特に牛肉の検査数が顕著に多かった。検出は牛肉 1 件及びハチミツ 1 件であり、いずれも検出濃度は約 30 Bq/kg であった。基準値超過は認められず、畜産物における放射性セシウムの影響は極めて低い水準にとどまっていた。

水産物では、検査数は 13,182 件であり、そのうち非流通品(出荷予定あり)が 12,381 件(94%)、非流通品(出荷予定なし)が 411 件(3.1%)、流通品が 390 件(3.0%)であった。海水産物と淡水産物では、それぞれ 11,826 件及び 1,356 件であり、海水産物の検査数は淡水産物の約 8.7 倍であった。検出数は、海水産物の魚で 1 件(検出率 0.010%)と極めて低かった一方、淡水産物の魚では 154 件(検出率 15%)と高かった。淡水産物では検出試料の大部分が非流通品(出荷予定なし)に集中しており、特にアユ(120 件)の検出が顕著であった。検出濃度は 25~120 Bq/kg の範囲に分布していた。基準値超過はイワナ 1 件のみであった。

牛乳・乳児用食品では、検査数は 753 件であり、そのうち非流通品(出荷予定あり)が 105 件(14%)、流通品が 648 件(86%)であった。牛乳及び乳児用食品のいずれにおいても放射性セシウムの検出は認められなかった。

野生鳥獣肉では、検査数は 8,002 件であり、そのうち哺乳類が 7,950 件、鳥類が 52

件であった。小分類ではイノシシ約 4,300 件、シカ 3,371 件、クマ 267 件が主体であった。検出数は哺乳類で 406 件、鳥類で 9 件であり、イノシシ(280 件)、シカ(73 件)、クマ(43 件)で多く認められた。基準値超過は 47 件(0.59%)であり、非流通品(出荷予定なし)で 43 件(6.6%)、非流通品(出荷予定あり)で 4 件(0.055%)と大きな差が認められた。検出濃度はイノシシで 25~13,000 Bq/kg と非常に広い範囲に分布していた。

飲料水では、検査数は 84 件であり、水 56 件、緑茶 28 件であった。全ての試料で放射性セシウムの検出は認められなかった。

その他の食品では、検査数は 1,403 件であり、果実加工品、キノコ加工品等を中心に検査が実施されていた。検出は果実加工品で 6 件、キノコ加工品で 6 件、山菜加工品で 1 件であった。基準値超過はキノコ加工品 1 件のみであり、流通品の乾燥コウタケで確認された。

(3) 食品中放射性物質等有害物質調査

1) 各試料中のポロニウム 210 濃度

全 261 試料を分析した結果のうち、放射能濃度が検出限界値を上回った場合を検出とした。ポロニウム 210 は分析した試料の大部分から検出された。このうち最大の放射能濃度が検出されたのはイカ内臓で約 1,900 Bq/kg であった。一方、筋肉部を主体とする可食部では、多くの試料で 100 Bq/kg 未満であった。

試料区分別の平均放射能濃度は、イカ内臓が最も高く、次いでカニ内臓、エビ内臓等で高かった。特にイカ内臓では平均放射能濃度が 500 Bq/kg を超え、カニ内臓でも 100 Bq/kg 以上であった。一方、エビでは 10-

100 Bq/kg、アンコウ、ウニ、イクラ等では 1–10 Bq/kg の範囲であった。

また、同一試料内における筋肉部と内臓の濃度差を比較した結果、内臓では筋肉部より著しく高濃度となる傾向が認められた。特にイカでは、筋肉部と内臓の濃度比が最大で 500 倍を超える試料が認められ、消化腺への選択的蓄積が示唆された。

2) 内部被ばく線量推定

実測した各試料のポロニウム 210 濃度を試料購入日に減衰補正し、(独)国立健康・栄養研究所が取りまとめた資料の喫食量データを用いて、1 日あたりのポロニウム 210 摂取量を推定した。なお、本研究において調査した魚介類試料は、魚介類全喫食量の 96.9% をカバーしていた。

ポロニウム 210 の摂取量から内部被ばく線量を推定した。ポロニウム 210 の預託実効線量係数は、公衆成人の 1.2×10^{-6} Sv/Bq を用いた。

調査した各試料の可食部におけるポロニウム 210 の預託実効線量は、最大 0.01 mSv/year 程度と推定され、イカで最大であった。また、令和 5 年度から令和 7 年度までの 3 年間の結果を統合して評価したところ、魚介類由来の預託実効線量は 0.43 mSv/year と推定され、この値は日本で見積もられている食品からのポロニウム 210 による被ばく線量 0.73 mSv/year の約 59% に相当した。

さらに、本研究で調査した魚介類試料は魚介類全喫食量の大部分を占めていたことから、未調査品目の寄与を考慮しても、魚介類全体からの被ばく線量は 0.45 mSv/year 未満であると推定された。

なお、水産白書によると近年、魚介類の

喫食量は減少傾向にあり、2023 年のデータでは過去の喫食量調査時より大きく低下していることから、現在の実際の預託実効線量は、本研究で推定された値よりさらに低い可能性が示唆された。

(4) 緊急時の放射能測定法の検討

原子力災害対策指針では、飲食物の摂取制限措置の判断基準として OIL6 が設定されており、食品中の放射性核種濃度が OIL6 を超える場合には、当該飲食物の摂取を回避することで、経口摂取による内部被ばくの低減を図ることとされている。OIL6 で扱われる α 線放出核種は、ウラン及び超ウラン元素のアルファ核種であることから、これらの測定法について、測定マニュアル及び放射能測定法シリーズの記載内容を整理した。

ウランについては、測定マニュアルに記載されている ICP-MS 法が、感度の点から飲食物摂取制限の判断基準を満たし、かつ迅速性の点でも緊急時測定法として有用であると考えられた。このため、基本的な分析方針を継続することに問題はないと考えられた。一方で、環境汚染時にはウラン同位体の存在比や共存核種の状況が一律には想定できないため、測定対象核種及び測定条件によっては、 α 線スペクトロメトリー等の方法も選択肢となり得ると考えられた。

超ウラン元素のアルファ核種については、測定マニュアル作成時にはプルトニウム迅速分析法の原案までが反映されていた一方、アメリシウム及びキュリウムの迅速分析法については記載されていない。その後、放射能測定法シリーズとしてアメリシウム 241・キュリウム迅速分析法(No.30)及び全アルファ放射能迅速分析法(No.31)が制定され

ていることから、測定核種や目的に応じてこれらの迅速分析法を採用することが妥当と考えられた。また、超ウラン元素の基準値は複数核種の合計放射能で与えられていることから、状況によっては全アルファ放射能測定も選択肢になると考えられた。

放射性ストロンチウムについては、OIL6において直接の測定対象核種には設定されていないものの、内部被ばく線量に影響を与え得る重要核種であることから検討対象とした。測定マニュアルに記載されている溶媒抽出法は、Sr-90の迅速測定法として位置付けられているが、Sr-89には対応しておらず、また、Sr-90とY-90が放射平衡状態にあることを前提とするため、事故初期の測定法としては課題があると考えられた。一方、現在検討されている緊急時放射性ストロンチウム分析法では、クラウンエーテル樹脂による分離精製後、液体シンチレーションカウンタを用いてチェレンコフ光測定及びシンチレーション測定を連続して行うことで、Y-90の生成を待たずにSr-89及びSr-90の放射能濃度を求めることが可能である。この方法は、迅速性に優れ、Sr-89にも対応できることから、緊急時測定法の第一選択肢として有用と考えられた。

以上より、測定マニュアルについては、ウラン測定に関する基本的な方針は現在でも妥当である一方、超ウラン元素のアルファ核種及び放射性ストロンチウムについては、放射能測定法シリーズの整備状況や近年の迅速分析法を踏まえた記載内容の更新が必要と考えられた。

(5) 消費者への食品検査及び安全性情報伝達方法に関する検討

1) 食品中汚染物質の基準値に関する意識

調査

食品中放射性物質の検査に関連して、食品に設定されている各種汚染物質の「基準値」に関する意識調査を実施した。調査は、継続して協力を得ている大学において、食品の安全に関する授業あるいは講義の際に実施し、対象は大学生とした。令和7年度は、全て対面形式の授業においてアンケート調査を実施した。

アンケートでは、食品中の各種汚染物質の基準値及び食品安全に関する設問について調査した。講義内容は、「震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害化学物質の実態に関する研究」で得られた知見を踏まえ、食品リスクを包括的に提示する内容とした。なお、放射線への言及は含まれるものの、放射能のみを特に強調する内容とはしていない。

調査の結果、食品中放射性セシウム基準や食品安全に関する回答傾向はここ数年と大きな変化は認められず、基本的に日本の食品は安全であるという認識が示された。また、食品の基準値については、具体的な支障がない限り現状維持を支持する傾向がみられた。

2023年度から実施されているALPS処理水の海洋放出については、一時的に放射性物質への関心の高まりが見られたものの、令和7年度調査では、放出に伴う風評被害の再燃を示唆する結果は認められなかった。一方で、授業と同時に提出されたレポートの記述からは、学生が食品安全に関する不安や疑問を持つ際には、親、特に母親が情報源となっている可能性が示唆された。

2) 食品安全情報伝達方法に関する検討

原子力発電所事故による放射能汚染に限

らず、食品に関する事故や事件は今後も起こり得る。そのような場合に、消費者が適切に安全を確保し、社会的混乱を最小限に抑えるためには、食品安全の基本を理解した集団が一定程度存在し、コミュニケーターや緩衝役として機能することが重要であると考えられた。

特に、食品中放射性物質に関しては、事故発生直後の強い関心が時間経過とともに低下する一方で、「放射能は危険である」という印象のみが残存する場合があります、風評被害の長期化につながる可能性がある。そのため、放射性物質のみを特別視するのではなく、食品中の様々なリスクを相対的かつ包括的に理解できるような情報提供を継続することが重要であると考えられた。

また、問題発生後には冷静な情報提供や判断が困難となることから、「平時」のリスクコミュニケーションを継続し、緊急時に備えることの重要性が改めて示された。

D. 結論

(1) 食品中放射性物質の検査体制の評価手法の検討

本研究では、100 Bq/kg に対するスクリーニング検査への適用性について、回帰直線の予測区間による方法を用いて検討し、99%予測区間の上限値が 100 Bq/kg となる条件における非破壊式測定値をスクリーニングレベル(SL)として定義し評価した。

その結果、野生キノコについては、ヒラタケ、ハタケシメジ、カラスタケ及びウラボニホテイシメジについて、既存の適用品目と同等レベルのスクリーニング性能が確保可能であることが示され、非破壊式スクリーニング法への適用性が高いことが示された。一方、コウタケ及びオオイチョウタ

ケについては、基準値近傍の濃度を有する試料数が十分ではなく、その妥当性を否定するものではないものの、適用への信頼性を高める観点から、引き続き追加データによる確認が必要と考えられた。

また、原木栽培マイタケを用いた追加評価では、50 Bq/kg 超のスクリーニングレベルが確認され、令和 6 年度に得られた結果との同等性が示された。すなわち、高濃度域を含めた条件下においても、既設定スクリーニングレベルの妥当性が支持された。

以上の結果より、ヒラタケ、ハタケシメジ、カラスタケ及びウラボニホテイシメジについては、本検討の結果に基づき、「非破壊検査法による食品中の放射性セシウムスクリーニング法」の対象品目への追加を検討することを提案した。

さらに本研究では、3D スキャン、物理シミュレーション及びモンテカルロ放射線輸送計算を組み合わせた評価手法を用いて、袋詰め試料における試料形状及び配置に起因する不確かさ評価を試みた。その結果、試料配置条件による検出効率変動を定量的に評価可能であることが示され、ファントム試料を用いた検証においてもシミュレーション結果と整合的な傾向が確認された。本手法は、非破壊式測定における不確かさ評価及びグルーピング評価等への活用が期待される。

(2) 食品中放射性物質濃度データ解析

出荷制限、出荷前検査等の施策が継続して機能していることにより、令和 7 年度においても流通品における放射性セシウムの検出率及び基準値超過率は全体として低い水準に維持されていた。一方で、放射性セシウム濃度が高くなりやすい天然キノコ、

天然山菜及び野生鳥獣肉では、依然として比較的高い検出率及び基準値超過率が認められた。また、淡水産物においても海水産物と比較して高い検出率が認められた。

特に、天然キノコではコウタケ、サクラシメジ、ショウゲンジ等、天然山菜ではコシアブラ及びタケノコ等について、流通品を含め基準値超過試料が確認された。また、野生鳥獣肉については、令和5・6年度と比較して検出率及び基準値超過率の低下が認められたものの、依然として高濃度試料が存在していた。これらはいずれも栽培/飼養管理が困難な品目であり、今後も重点的に検査を実施する体制を維持することが重要であると考えられた。

一方、栽培/飼養管理が可能な農産物、畜産物、海水産物等では、検出率及び基準値超過率は極めて低く、牛乳・乳児用食品及び飲料水では放射性セシウムの検出は認められなかった。これらの結果より、管理可能な品目については、これまでの検査結果を踏まえた検査規模の適正化を検討することで、より合理的かつ効率的な検査体制の構築が可能であると考えられた。

(3) 食品中放射性物質等有害物質調査

食品からの内部被ばくによる影響は、人工放射性核種よりも天然放射性核種による寄与の方が大きいとされており、特に魚介類の喫食量が多い日本においては、ポロニウム210の寄与が大きいことがこれまでの研究により示されている。そこで、魚介類からのポロニウム210による内部被ばく線量の推定を目的として、市場に流通する甲殻類、軟体類、棘皮動物、魚類及び一部加工品を対象に、ポロニウム210の放射能濃度について実態調査を行った。

その結果、筋肉部を主体とする可食部では、多くの試料で100 Bq/kg未満であった一方、内臓(特に消化腺を含む部位)では最大約1,900 Bq/kgと高濃度を示す試料が認められた。また、同一試料内では、筋肉部と内臓の濃度比が最大で500倍を超える試料が確認され、ポロニウム210が消化腺へ選択的に蓄積することが示唆された。これらの結果は、これまでの既報⁴⁾とおおむね同等の傾向であった。

また、魚介類ごとにポロニウム210による被ばく線量を推定した結果、最大値はイカの約0.01 mSv/yearであった。さらに、令和5年度から令和7年度までの3年間の結果を統合して評価したところ、魚介類由来の預託実効線量は0.43 mSv/yearと推定され、日本で見積もられている食品からのポロニウム210による被ばく線量0.73 mSv/yearの約59%に相当した。本研究で調査した魚介類試料は魚介類全喫食量の96.9%をカバーしていたことから、未調査品目の寄与を考慮しても、魚介類全体からの預託実効線量は0.45 mSv/year未満であると推定された。

なお、近年では魚介類の喫食量は全体として減少傾向にあり、特に若年層で顕著であることから、現在では本研究で推定された値よりも低い預託実効線量となっている可能性が示唆された。現在の喫食量データを用いて試算した場合、魚介類由来の預託実効線量は約0.28 mSv/year程度と推定される。

以上の結果より、一般的な食生活において、ポロニウム210による内部被ばくが健康上問題となるほど過大である可能性は低いと考えられた。一方で、内臓を喫食する魚介類では比較的高濃度となる場合があることから、今後も喫食形態を考慮した継続

的な調査の重要性が示された。

(4) 緊急時の放射能測定法の検討

平成 14 年に作成された「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」について、現在の原子力災害対策指針及び放射能測定法シリーズ等を踏まえ、主に α 線放出核種及び放射性ストロンチウムの測定法を整理した。

その結果、ウランについては、測定マニュアルに記載されている ICP-MS 法が感度及び迅速性の点から現在でも有用であり、基本的な分析方針を継続することに問題はないと考えられた。一方、超ウラン元素のアルファ核種については、測定マニュアル作成後にアメリカシウム 241・キュリウム迅速分析法(No.30)及び全アルファ放射能迅速分析法(No.31)が制定されていることから、これらを踏まえた記載内容の更新が必要と考えられた。また、放射性ストロンチウムについては、クラウンエーテル樹脂による分離精製と液体シンチレーションカウンタによる測定を組み合わせた方法が、Sr-89 及び Sr-90 を迅速に評価可能であり、緊急時測定法として有用と考えられた。

以上より、測定マニュアルについては、現行の法令・指針及び近年整備された迅速分析法を反映し、緊急時において測定対象核種や測定目的に応じた適切な測定法を選択できるよう、記載内容を更新する必要があると考えられた。

(5) 消費者への食品検査及び安全性情報伝達方法に関する検討

「食品の安全性」に関する一般的認識について大学生を対象とした意識調査を実施した。食品中放射性セシウム基準や食品安

全に関する回答傾向はここ数年と大きな変化は認められず、基本的に日本の食品は安全であるという認識が示された。また、ALPS 処理水の海洋放出に伴う風評被害の再燃を示唆する結果も認められなかった。

授業レポートの記述からは、学生が食品安全について疑問や不安を持つ場合、その情報源として親、特に母親の影響が大きい可能性が示唆された。放射性物質のみを特別視するのではなく、食品中の様々なリスクを相対的かつ包括的に理解できるような情報提供を継続するとともに、問題発生後に備えた「平時のリスクコミュニケーション」を継続的に行うことが重要であると考えられた。

E. 参考文献

- 1) 厚生労働省 食品中の放射性物質の試験法について、食安発 0315 第 4 号 (2012)
- 2) 文部科学省・原子力規制庁 放射能測定法シリーズ 24 緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法
- 3) T. Sato, Y. Iwamoto, S. Hashimoto, T. Ogawa, T. Furuta, S. Abe, T. Kai, Y. Matsuya, N. Matsuda, Y. Hirata, T. Sekikawa, L. Yao, P.E. Tsai, H.N. Ratliff, H. Iwase, Y. Sakaki, K. Sugihara, N. Shigyo, L. Sihver and K. Niita, Recent improvements of the Particle and Heavy Ion Transport code System - PHITS version 3.33, *J. Nucl. Sci. Technol.*, **61**, 127-135 (2024).
- 4) Ota, T., Sanada, T., Kashiwara, Y., Morimoto, T., Sato, K. Evaluation for committed effective dose due to dietary

foods by the intake for Japanese adults. *Jpn. J. Health Phys.*, **44**, 80-88 (2009).

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 畝山智香子. 加工食品と健康・栄養—その科学の現在地、明日の食品産業. 明日の食品産業, 564, 20-26 (2026)

2. 学会発表

- 1) 永山彩子、片岡洋平、波多江良実、曾我慶介、蜂須賀暁子、柴田識人: 乾燥食品に含まれる天然放射性核種ポロニウム 210 の実態調査. 第 121 回日本食品衛生学会学術講演会, 東京都江戸川区 (2025.10.17).
- 2) 片岡洋平、永山彩子、波多江良実、曾我慶介、蜂須賀暁子、柴田識人: 貝に含有される天然放射性核種ポロニウム 210 の実態調査. 第 62 回全国衛生化学技術協議会年会, 群馬県高崎市(2025.11.7).
- 3) 畝山智香子: 「消費者はなぜハザードとリスクを混同するのか? ～バイアスの由来と対策を探る～」中の「消費者への情報提供が不適切な事例の紹介」. 第 38 回日本リスク学会年次大会, 大阪府吹田市(2025.11.9).
- 4) 畝山智香子: 「食品安全行政を支えるアカデミアの人材育成に向けて」中の「リスクコミュニケーション: 科学に基づいた情報発信の重要性」. 日本薬学会第 146 年会, 大阪府吹田市(2026.3.29).

H. 知的財産権の出願・登録状況