

Ⅱ. 分 担 研 究 報 告

食品中放射性物質濃度データ解析

鍋師 裕美

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等検査システムの評価手法の開発に関する研究
令和元年度研究分担報告書

研究分担課題：食品中放射性物質濃度データ解析

研究分担者 鍋師裕美 国立医薬品食品衛生研究所食品部主任研究官

研究要旨

令和元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のうち、非流通品の牛肉を除く 37,058 件を集計し、放射性セシウム検出率、基準値超過率、濃度の統計量を求め、食品分類、産地別の集計を行った。基準値を超える食品の割合は 0.45%であった。流通する食品の基準値超過率は 0.046%で非常に低く、昨年度の約 1/2 に低下した。主に出荷前検査に相当する非流通品の基準値超過率は 0.61%であり、昨年度より低下したものの、非流通品の野生鳥獣肉では依然として非常に高濃度の放射性セシウムを含む試料も見られた。このことから、流通前の検査により、高濃度に放射性セシウムを含む食品が効果的に流通から排除されていると考えられた。農産物、山菜、きのこ、淡水魚、野生鳥獣肉からは、複数の基準値超過が見られたが、農産物での基準値超過は乾燥過程のある果実加工品のみであった。山菜、きのこ、淡水魚、野生鳥獣肉は、いずれも山林にその起源をもつことが特徴であり、これらの食品が生育する山林では、事故により広がった放射性セシウムがそのまま存在する状態が継続していると考えられる。また、これらの食品分類には栽培/飼養管理が困難な品目に該当する食品が多く含まれており、そのような品目の検査の重要性が改めて示唆された。現在有効に機能している、基準値を超える食品を流通させないための監視において、山菜、きのこ、淡水魚、野生鳥獣肉のような栽培/飼養管理が困難な品目に該当する食品中の放射性セシウムの検査を維持していくことが重要と考えられる。

研究協力者 松田りえ子 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の事故により、食品の放射性物質による汚染が危惧されたため、食品衛生法上の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。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、食品中放射性セシウムの検査

計画を策定して検査を実施し、またガイドラインによらない自主的な検査も広く実施された。これらの検査結果は、厚生労働省に報告され、ホームページ上に公表されている。

平成 28 年度までの厚労科学研究「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」において、厚生労働省ホームページに公表された、

平成 28 年度までの食品中放射性セシウム検査で得られたデータを解析し、試料となった食品、放射性セシウム濃度、検出される率の経年的変化、食品間での差等を見出すことにより、今後の放射性物質モニタリングを効率的に進める方法を検討した。平成 29 年度からは、厚労科学研究「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関する研究」において、平成 29 年度および平成 30 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の解析を行い、出荷前検査が有効に機能している一方、放射性セシウム濃度が高くなりやすい、きのこ、天然山菜、野生鳥獣肉のような「栽培/飼養管理が困難な品目群」を重点的に検査する体制を整備、維持することが重要であることを示した。本研究では、これに引き続き、令和元年度に厚生労働省ホームページに公表されたデータを同様に解析し、今後の放射性物質モニタリングを効率的に進める方法を検討した。

B. 方法

厚生労働省ホームページに公表された平成 31 年 4 月から令和 2 年 3 月までの食品中の放射性セシウムの検査データを、産地、食品分類別、栽培/飼養管理の能否別に集計し、放射性セシウムの検出率、濃度等を求めた。

食品分類は、厚生労働省が公表している食品カテゴリを基本として集計したが、きのこ、山菜については、農産物とは別の分類とした。水産物は魚介類と海藻に分けて分類し、くじら、ハチミツはそれぞれ単独

の分類とした。また、厚生労働省が公表したデータではその他（加工品）となっているもののうち、単一の食品を乾燥・冷凍・水煮のような簡単な加工をした食品については、ここでは、原材料の分類（農産物、きのこ、山菜、水産物、畜産物）とした。最終的に食品分類は、農産物（きのこ、山菜を除く。以下同じ）、きのこ、山菜、畜産物、野生鳥獣肉、魚介類、くじら、海藻、加工食品、ハチミツ、牛乳、乳児用食品、飲料水とした。なお、基準値は、飲料水で 10 Bq/kg、牛乳および乳児用食品で 50 Bq/kg、それ以外の食品（一般食品）で 100 Bq/kg である。検出率などは母数に影響されるため、検出された件数、試料に比重をおいて解析した。また、きのこ、山菜、一部の農産物については、自生、天然、野生等の記述があるものを「管理不可」、菌床栽培、栽培等の記述があるものを「管理可能」、記述がないものを「管理不明」と区分し、栽培/飼養管理の能否と検出率、濃度等についても集計した。なお野生鳥獣肉についてはすべて「管理不可」に区分した。また原木きのこについては、栽培品ではあるものの、生産資材への放射性物質の影響などの特別な配慮を必要とすることから、「管理不可」に含めた。

集計は、公表されたデータから、まず屠畜場における牛肉の全頭検査データが主と思われる非流通品の牛肉のデータと、非流通品の牛肉を除いた食品の検査データに分けてから、それぞれについて解析した。

C. 結果

1. 非流通品の牛肉以外のデータ

試料数、検出率、基準値超過率

Table 1A-C に解析対象とした試料数、検出の状況、基準値超過の状況をまとめて示す。総試料数は 37,058 であり、その内 26,188 が流通前の段階で収集された食品（非流通品）、10,870 が流通段階で採取された食品（流通品）であった。試料全体に対する流通品の割合はおよそ 30%であった。

データを報告した検査機関ごとに検出下限は異なっており、測定下限が 25 Bq/kg のスクリーニング法の結果と、検出下限が 1 Bq/kg 以下である、Ge 半導体検出器による確定検査結果が混在しているため、単純に検出率を求めることによって食品間の放射性セシウム検出の状況を比較することはできない。スクリーニング法の測定下限は 25 Bq/kg 以下とされていることから、放射性セシウム濃度が 25 Bq/kg 以上の試料数を検出試料数、全体に対する検出試料数の割合を検出率とした。ただし、牛乳、乳児用食品は基準値の 1/5 である 10 Bq/kg、同様に飲料水も 2 Bq/kg を超えた場合を検出とした。このように計算したときの検出試料数は 1,124、検出率は 3.0%となった。非流通品の検出率は 4.1%、流通品の検出率は 0.42%で、流通品の検出率は非流通品のおよそ 10 分の 1 であった。

基準値を超過した試料数は 166 であり、全試料中の基準値超過試料の割合は 0.45%、非流通品においては 0.61%、流通品では 0.046%であった。検出率、基準値超過率共に、流通品が非流通品を大きく下回っており、非流通品の検査によって放射性セシウム濃度の高い食品の流通が防止さ

れたと考えられる。

食品分類別試料数、検出率、基準値超過率

食品を農産物、きのこ、山菜、畜産物、野生鳥獣肉、魚介類、くじら、海藻、加工食品、ハチミツ、牛乳、乳児用食品、飲料水、食事試料に分類し、分類別の試料数、検出数、基準値超過数をまとめた。Table 1A に示すように、試料数は魚介類が 12,830（全体の 35%）、農産物が 8,613（23%）、きのこ 3,747（10%）、加工食品 3,419（9.2%）、山菜 2,650（7.2%）の順で多かった。

非流通品で検出率が高い食品分類は、野生鳥獣肉（17%）、山菜（9.6%）、きのこ（7.1%）であった（Table 1B）。流通品では、山菜（9.3%）、きのこ（4.8%）であった（Table 1C）。流通品における野生鳥獣肉の検出率は 3.2%と算出されたが、試料数・検出数ともに少ないため、変動しやすい数値と考えられる。基準値を超過した食品分類は、非流通品では農産物、きのこ、山菜、野生鳥獣肉、魚介類であり、超過率はそれぞれ 0.04%、0.82%、2.5%、3.3%、0.03%であった（Table 1B）。流通品で基準値を超過した食品分類はきのこ、山菜のみで、超過率はそれぞれ 0.50%、1.1%であった（Table 1C）。

畜産物、ハチミツ、くじら、海藻、牛乳、乳児用食品、飲料水では検出された試料はなかった。これら検出されなかった食品分類の検査総数は 3,663 件であり、全体の 9.9%となった（Table 1A-C）。なお、今年度は食事試料の検査結果報告はなかった。

放射性セシウム濃度統計量

Table 2 に、放射性セシウムが検出され

た試料の濃度の統計量を示した。全ての試料を対象として解析すると、25 Bq/kg 以下となった試料の率が大きく、全体としての中央値、75 パーセンタイル値は 25 Bq/kg 以下あるいは 0 となってしまうために、濃度が 25 Bq/kg 以上の試料のみを対象とした統計量を示している。

非流通品、流通品で比較すると (Table 2A)、25 パーセンタイル値、中央値、75 パーセンタイル値の統計量はほぼ同じであった。一方、平均値、90 パーセンタイル値、95 パーセンタイル値、最大値は非流通品より流通品で低い値となった。全体の平均値は 87 Bq/kg、中央値は 40 Bq/kg であり、平均値が中央値の約 2 倍になっていることから、濃度分布は非対称であり、低濃度側に偏った分布であることが読み取れる。検出された試料の半分が 40 Bq/kg 以下、すなわち、基準値の半分以下の濃度となっている。

検出された食品分類である、農産物、きのこ、山菜、野生鳥獣肉、魚介類の 5 分類についても同様に統計量を求めた (Table 2B)。加工食品は検出数が 1 と少なかったため、解析対象から外した。5 分類において、中央値および 75 パーセンタイル値で比較すると、きのこ、魚介類が低濃度であり、次いで野生鳥獣肉、農産物、山菜が同程度で高濃度に分布していた。魚介類においては 95 パーセンタイル値が基準値を下回っており、検出試料の 95% は基準値未満の濃度に分布していることがわかる。一方、山菜では 75 パーセンタイル値が 100 Bq/kg となっており、検出試料の 25% が基準値を超えた濃度となっていると考えられた。農

産物、きのこ、野生鳥獣肉については 90 パーセンタイル値が基準値を超えており、これらの食品分類では検出試料の 10% 以上が基準値を超えた濃度になっていると考えられた。最大値は、野生鳥獣肉を除く食品分類では 670 Bq/kg 以下となったが、野生鳥獣肉では 5,200 Bq/kg という高値を示した。昨年度の野生鳥獣肉の最高検出濃度は 10,000 Bq/kg であり、それと比較すると約 1/2 の濃度であった。

食品分類ごとの内訳

以下、食品分類ごとに、検出数、基準値超過数およびその内容を示す。農産物に関しては、検出率の高い食品群である、きのこ、山菜を独立分類とし、ここでは、きのこおよび山菜を除いた農作物について記載する。

【農産物】

検査総数は 8,613 で、非流通品の検査数は 5,136 (60%)、流通品の検査数は 3,477 (40%) である。Table 3 に農産物の小分類ごとの検出数および基準値超過数を、Fig.1 に検出された試料の放射性セシウムの濃度分布を示す。非流通品の検出数 15 の内訳は、干し柿 4、あんぼ柿 3、カキ 2、米 (玄米) 3、ビワ、クリ、ギンナン各 1 であった。なお、米 (玄米) の検出試料のうち 1 件は、収穫後、農機具から汚染したと考えられる試料である。基準値を超過したものは、干し柿 2 件 (130、140 Bq/kg) のみであった。流通品で検出された試料はなかった。農作物分類では、検査総数が全体の 23% を占め、多くの品目が検査されているものの、検出率は 0.17% であり、放射性

セシウムが検出される品目は、果実、種実などの一部の品目と、放射性セシウムの濃縮過程を経る乾燥品にほぼ限られてきている。この2つの条件を満たす、干し柿において基準値超過が見られた。

【きのこ】

検査総数は3,747で、非流通品の検査数は3,350(89%)、流通品の検査数は397(11%)であり、非流通品の検査割合が高い。Table 4にきのこの小分類ごとの検出数および基準値超過数を、Fig.2に検出された試料の放射性セシウムの濃度分布を示す。

非流通品で検出された239試料の内訳は、乾シイタケを含むシイタケ類が140と58%を占めた。次いで、ムキタケ21、ナメコ17、ショウゲンジ13、マツタケ8、コウタケ4、その他21種類のきのこ36であった。基準値超過数は26であり、内訳はショウゲンジ(380~670 Bq/kg、野生)12、アカモミタケ(360~420 Bq/kg、野生)3、ムキタケ(120、140 Bq/kg)、カラマツベニハナイグチ(280、340 Bq/kg、野生)、ハナイグチ(210、220 Bq/kg、野生)各2、ナメコ(110 Bq/kg)、アマタケ(330 Bq/kg、野生)、アンズタケ(150 Bq/kg、野生)、クリフウセンタケ(190 Bq/kg、野生)、チャナムツムタケ(120 Bq/kg、野生)各1であった。

流通品では検査数が397、検出数が19であり、検出された試料の内訳はシイタケ10、コウタケ3、キノコ加工品(きのこの種類は不明)2、サクラシメジ、ナメコ、ハナイグチ、ホウキタケ各1であり、基準値を超過した2試料の内訳は、シイタケ(160

Bq/kg、乾燥品、水戻しせずそのまま摂取する製品)、コウタケ(240 Bq/kg、乾燥品)各1であった。

非流通品、流通品ともにシイタケの検出数が多くなっているが、きのこの検査の65%がシイタケであり、検査数に比例して多くなっているものと考えられる。検出されたシイタケ150試料の内、128試料は生シイタケで、そのすべてが原木栽培であった。残りの22試料は乾燥シイタケであった。シイタケ以外のきのこについては、検出されなかったものも含め、多くが野生と記載されていた。野生、天然、原木きのこなどを栽培/飼養管理が困難な品目、菌床栽培きのこを栽培/飼養管理が可能な品目、情報のない試料を不明な品目として分類したところ、非流通品の検査数の78%、流通品の検査数の80%が栽培/飼養管理が困難および不明な品目であった。また、非流通品では検出試料の99%、基準値超過試料の100%が栽培/飼養管理が困難および不明な品目であった。流通品では検出試料の89%、基準値超過試料の100%が栽培/飼養管理が困難および不明な品目であった(Fig. 3)。

【山菜】

検査総数は2,650で、非流通品の検査数は2,382(90%)、流通品の検査数は268(10%)であり、きのこと同程度に非流通品の割合が高い。Table 5に山菜の小分類ごとの検出数および基準値超過数を、Fig.4に検出された試料の放射性セシウムの濃度分布を示す。非流通品の検出数229の内訳は、タケノコ87、コシアブラ61、タラノメ28、ワラビ25、ゼンマイ10などであ

った。基準値を超過した 60 試料の内訳は、タケノコ 27 (120~550 Bq/kg、野生)、コシアブラ 25 (110~630 Bq/kg、野生および不明)、タラノメ 3 (110~160 Bq/kg、野生)、ワラビ 3 (160~630 Bq/kg、野生および栽培)、ゼンマイ 2 (110~150 Bq/kg、野生)であった。

流通品の検出数 25 の内訳は、コシアブラ 19、タケノコ 3、タラノメ、ワラビ、ゼンマイ各 1 であり、基準値を超過した 3 試料はすべてコシアブラ (110~260 Bq/kg) であった。

タケノコは、非流通品と流通品を併せて 694 試料と検査数が多く、検出件数も多くなっている。コシアブラは検査数 157 に対して検出数 80、基準値超過数 28 と他の食品と比較して、検出率、基準値超過率が高い品目と考えられる。きのこと同様に山菜においても野生、自生または天然などの記載のある試料を栽培/飼養管理が困難な品目、情報のない試料を不明な品目、栽培などの記載のある試料を可能な品目と分類すると、非流通品の検査数の 85%、流通品の検査数の 97%が栽培/飼養管理が困難および不明な品目であった。非流通品では、検出試料の 93%、基準値超過試料の 97%が栽培/飼養管理が困難および不明な品目であり、流通品では検出試料および基準値超過試料はすべて栽培/飼養管理が困難および不明な品目であった (Fig. 5)。

【畜産物】

畜産物は、B. 方法でも述べたように、屠畜場における牛肉の検査データを除いて解析を行った。屠畜場の試料数は非常に多く、放射性セシウムの検出が無いため、

これを含めると他の食品分類との検出率比較が困難になるためである。また、野生鳥獣肉とハチミツも飼育制御状況が異なることから別分類とした。

畜産物には、肉、鶏卵などが含まれ、検査総数は 1,095 で、非流通品の検査数は 437 (40%)、流通品の検査数は 658 (60%) であった。非流通品、流通品ともに放射性セシウムが検出されたものはなかった。肉、卵、牛乳生産のために飼育されている野生ではない通常の家畜、家禽は飼料が管理されており、放射性セシウムの摂取は低い状態にあることから、畜産物中の放射性セシウム濃度も低いと考えられる。

【野生鳥獣肉】

検査総数は 2,136 で、非流通品の検査数は 2,105 (98.5%)、流通品の検査数は 31 (1.5%) であり、非流通品の割合が高い。これは、出荷制限や出荷自粛、全頭検査などを反映しているものと思われる。Table 6 に野生鳥獣肉の小分類ごとの検出数および基準値超過数を、Fig. 6 に検出された試料の放射性セシウムの濃度分布を示す。非流通品の検出数 362 の内訳は、イノシシ肉 252、クマ肉 68、シカ肉 34、ヤマドリ肉 8 であり、基準値を超過したものは、イノシシ肉 48 (110~5,200 Bq/kg)、クマ肉 16 (110~500 Bq/kg)、シカ肉 4 (160~350 Bq/kg)、ヤマドリ肉 1 (110 Bq/kg) であった。流通品で検出されたものはイノシシ肉の 1 試料 (26 Bq/kg) のみであった。

野生鳥獣肉は、検出率、基準値超過率ともに通常肉と比較して高いだけでなく、全食品分類中最も高い結果であった。令和元年度の検査において 500 Bq/kg 以上とな

った 23 試料中、12 試料が野生鳥獣肉であり、そのうち 1,000 Bq/kg 以上となった 5 試料はすべて野生のイノシシ肉であった。なお、最高濃度のものは 5,200 Bq/kg であった。

【ハチミツ】

検査総数 61 件、非流通品の検査数は 48 (79%)、流通品の検査数は 13 (21%) であり、放射性セシウムが検出されたものはなかった。

【魚介類】

海藻およびくじらを別分類とし、それ以外の海産物および淡水産物を魚介類とした。魚介類の検査総数は 12,830 で、非流通品の検査数は 11,584 (90%)、流通品の検査数は 1,246 (10%) であり、きのこ、山菜、野生鳥獣肉などの栽培/飼養管理が困難な品目が多い食品区分と同様に非流通品の割合が高い。Table 7 に魚介類の小分類ごとの検出数および基準値超過数を、Fig. 7 に検出された試料の放射性セシウムの濃度分布を示す。非流通品の検出数 233 の内訳は、淡水魚介類 230、海水魚 3 であり、99%が淡水魚介類であった。淡水魚介類の内訳は、イワナ 52、ギンブナ 52、ヤマメ 33、ウグイ 37、アユ 17、アメリカナマズ 9、コイ 5、ウナギ、ゲンゴロウブナ、スジエビ、ホンマス各 4、ブラウントラウト 3、ワカサギ 2、タモロコ、ニジマス、ヒメマス、モツゴ各 1 であった。海水魚ではスズキ、クロダイ、ヤナギムシカレイ各 1 であった。基準値を超過した試料はいずれも淡水魚であり、イワナ 2 (110、230 Bq/kg)、ヤマメ 2 (120 Bq/kg) であった。流通品で検出されたものはなかった。

【くじら】

検査総数は 10 であり、非流通品が 3 (30%)、流通品が 7 (70%) であった。放射性セシウムが検出された試料はなかった。

【海藻】

検査総数 303 で、非流通品の検査数は 169 (56%)、流通品の検査数は 134 (44%) であった。非流通品、流通品ともに放射性セシウムが検出された試料はなかった。

【牛乳】

牛乳には、低脂肪乳や加工乳など牛乳の基準値 (50 Bq/kg) が適用される食品のみを含め、一般食品の基準値が適用される発酵乳やチーズなどの乳製品は加工食品に分類した。

検査総数は 1,520 であり、非流通品が 531 (35%)、流通品が 989 (65%) であった。前述のとおり、牛乳は基準値が一般食品の 1/2 の 50 Bq/kg であり、スクリーニングも認められていない。このため、測定検出下限は 10 Bq/kg 以下に設定されている。このため、10 Bq/kg 以上を検出としたが、非流通品、流通品ともに放射性セシウムが検出された試料はなかった。

【乳児用食品】

乳児用食品の表示がある食品を含むが、乳児用食品の表示がある水、茶については、基準値が異なるため除外し、飲料水に分類した。

検査総数 291 のうち、非流通品が 1 (0.3%)、流通品が 290 (99.7%) であった。乳児用食品の基準値は 50 Bq/kg のため、牛乳と同様に 10 Bq/kg 以上を検出としたが、放射性セシウムが検出された試料はな

かった。

【加工食品】

検査総数は 3,419、非流通品の検査数は 419 (12%)、流通品の検査数は 3000 (88%) であった。Table 8 に加工食品の検出数および基準値超過数を示す。検出は流通品の煮物（しいたけうま煮）1 試料で 25 Bq/kg であった。

【飲料水】

飲料水には、飲料水の基準値 (10 Bq/kg) の基準が適用される食品（水、緑茶）を含め、果汁飲料などの飲料については一般食品の基準値が適用されるため、加工食品に分類した。

飲料水の検査総数は 383 であり、非流通品の検査数が 23 (6%)、流通品の検査数が 360 (94%) であった。基準値が一般食品の 1/10 の 10 Bq/kg であるため 2 Bq/kg を検出としたが、放射性セシウムが検出された試料はなかった。

産地

Table 9 に放射性セシウムの検出があった食品分類である農産物（きのこ、山菜を除く）、きのこ、山菜、野生鳥獣肉、魚介類、畜産物、加工食品の産地別の検出数、基準値超過数を、非流通品と流通品に分けて示す。産地は、令和元年度において、「栽培/飼養管理が困難な品目群および栽培/飼養管理が可能な品目群のうち原木きのこ類」の検査対象自治体となっている 17 都県のうち、放射性セシウムが検出された 15 県を記載している。検査対象自治体となっていない道府県を含め、これ以外の地域の試料で放射性セシウムは検出されてい

い。

農産物においては、検出された試料は非流通品、流通品を合わせて 15 試料あり、そのすべてが福島県産であった。基準値超過は非流通品の干し柿 2 試料であった。

きのこは、農産物より広域で検出が認められた。非流通食品では、福島県、岩手県、栃木県など 11 県で検出され、青森県、山梨県、静岡県など福島原子力発電所から 300km 程度の距離がある地域も含まれていた。そのうち 3 県（福島県、新潟県、山梨県）で基準値超過が認められた。流通品で検出が見られた地域は、非流通品よりも範囲が狭いものの、非流通品で検出されていない地域（長野県）も含む 9 県であった。基準値超過は 2 県（岩手県、宮城県）であった。

山菜、野生鳥獣肉もきのこと同様に農産物より広域で検出が認められた。山菜は、非流通品では 11 県で検出、6 県で基準値超過が認められた。流通品では、8 県で検出、2 県で基準値超過が認められた。野生鳥獣肉は、非流通品では 10 県で検出、6 県で基準値超過が認められ、流通品では、1 地域で検出が報告された。山菜、野生鳥獣肉においては、非流通品で検出された範囲以外で、流通品で検出された地域はなかった。

魚介類で検出された試料の産地は、6 県と狭い範囲であり、ほぼ福島近接県であった。

加工食品で検出された範囲は 1 県のみであり、茨城県であった。

検査法

食品中の放射性セシウムの検査には、スクリーニング法とゲルマニウム半導体検出器による確定法が使用可能である。令和元年度に使用されたスクリーニング機器は、NaI シンチレーションカウンターおよびCsI シンチレーションカウンターで、両者を合わせた検査数は5,026で全検査数の14%であった。Table 1 に示したように野生鳥獣を除く一般食品の約 90 %以上において、放射性セシウム濃度が 25 Bq/kg 以下であるが、依然として検査の大半はゲルマニウム半導体検出器による確定法により行われていた。

2. 非流通品/牛肉のデータ

前節においては、全頭検査を含む非流通品の牛肉に分類される検査データを除外して集計した。ここでは、除外したデータについて解析する。

非流通品の牛肉に分類されるデータは247,872 試料であり、流通品の牛肉として報告のあった、モニタリング記載の160 試料を加えると、令和元年度に報告された検査総数284,930 試料の87%にあたる。

これらの検査方法は、NaI シンチレーションカウンター59%、CsI シンチレーションカウンター36%、ゲルマニウム半導体検出器のスクリーニング機器使用 0.5%であり、スクリーニングによるものが96%となった。これは、前述したように非流通品/牛肉以外の検査においては14%しかスクリーニング法が行われていないことと大きく異なっていた。

検査の結果、25 Bq/kg 以上の検出は19 試料あり、検出率は0.008%であった。それ

らの放射性セシウム濃度は、いずれもスクリーニング検査による参考値ではあるものの、検出濃度範囲は25~48 Bq/kg と基準値を超過した試料はなかった。また、検出された牛肉の産地は、岩手県および栃木県であった。食肉用の牛においては飼料管理が適切になされ、放射性セシウムの摂取が低い状態を維持し続けていることが示唆された。

D. 考察

非流通品の牛肉を除外した試料における放射性セシウムの検出率は3.0%であった。内訳としては、非流通品の検出率が4.1%、流通品の検出率が0.42%であった。流通品の基準値超過率は0.046%で、非流通品の基準値超過率である0.61%に比べて、十分に低いものであった。非流通品には主に野生鳥獣肉において高濃度の試料が見られたが、流通品には高濃度試料は少なく、緊急時モニタリングをはじめとする非流通品の検査により、高濃度の放射性セシウムを含む食品が、効果的に流通から排除されていると考えられた。ただし、流通品の基準値を超過した5 試料は1 機関のみからの報告であり、検査機関の間で流通品の検査対象の選択に違いがあると考えられた。

非流通品の牛肉を除いた検査数を平成30 年度の検査数と比較すると、非流通品は15%減、流通品は14%減で、全体では15%減であった。検出数は、非流通品で36%減、流通品で26%減、全体で35%減であり、基準値超過件数は、非流通品で47%減、流通品で58%減、全体で47%減と、す

べてで減少した。検出率を比較すると、非流通品では 5.4%から 4.1%に減少し、流通品では 0.49%から 0.42%に減少していた。平成 30 年度と比較して令和元年度では、栽培/飼養管理が困難な品目が多く含まれるきのこ、山菜、野生鳥獣肉の検査割合が流通品ではすべてでやや増加していたが、全体、非流通品では検査割合が増加していたのは野生鳥獣肉のみで、きのこ、山菜では検査割合はやや減少していた。また、検出された試料の濃度の統計量は、平成 30 年度と比較して令和元年度ではすべての統計量が低くなっていた。これらの数字は検査対象の影響を受け、検査試料の選択が同じではないことから一概に比較することはできないが、濃度分布の状況も考慮すると、全体、非流通品での検出率および基準値超過率の減少は全体的な濃度減少傾向を反映していると考えられる。流通品での検出率の減少は、検出数が少なく変動しやすいためさらに解釈は困難であるが、農産物、魚介類の検出がなかったことやきのこの検出率が 1/2 に減少したことが、流通品全体の検出率を低下させた要因と考えられた。一方で、山菜の検出率は増加しており、放射性セシウムが検出されやすい品目を検査対象とするかどうかで検出率が変化すると考えられた。非流通品と比較して流通品の検出率、基準値超過率は著しく低いことから、出荷前検査が効率的に機能していると考えられるが、引き続き、放射性セシウムが検出される食品分類や産地、濃度などを解析し、経年的に評価を続ける必要がある。

食品分類ごとの検出率には差が見られ

た。検出された食品は、きのこ、山菜、野生鳥獣が主であった。農産物では、一部の種実、果実類あるいは乾燥過程を含む食品など限られた食品であった。魚介類では、海水魚での検出は少なく、基準値超過したものはいずれも淡水魚であった。流通品検査が、流通前で見逃された違反を発見することが目的であるならば、流通品検査においては検出率・基準値超過率の高い地域を産地とするきのこ、山菜、野生鳥獣肉、淡水魚を重点的に検査すべきと考えられる。

以前のデータでも示されているように、検出率が高い食品群である、山菜、野生きのこ、淡水魚、野生鳥獣肉は、山林にその起源をもつ天然品であることから、これらの食品の生産地である山林においては、事故により広がった放射性セシウムが未だ存在する状態が継続していると考えられる。そのような地域の生物を捕食していると思われる野生鳥獣は、検出率および基準値超過率が高くなり、高濃度汚染試料も生じやすいと考えられる。環境中の放射性セシウムの食品への影響と、基準値を超える食品の監視のためには、淡水魚、野生きのこ、山菜、野生鳥獣肉のような食品の測定を継続していくことが重要と考えられる。一方で、汚染した農機具から汚染したと考えられる玄米での検出事例や、水分量での濃度換算が適用されない乾燥品で基準値超過となった事例が見られたことから、生産側への情報提供等により、このような事例の発生を防止することも必要と考えられる。

平成 29 年度より「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」に

において、検査対象品目に「栽培/飼養管理が困難な品目群」「栽培/飼養管理が可能な品目群」の区分が示された。これは、原発事故後6年以上が経ち、「栽培/飼養管理が可能な品目群」の検出率が低くなってきていることによる。実際、令和元年度の検査データにおいても、「栽培/飼養管理が可能な品目群」である農産物、畜産物、牛乳・乳製品においてはほとんど放射性セシウムが検出されていない。環境に放出された放射性物質は、新たな汚染が起こらない限り、核種ごとの物理的半減期を含めた環境的半減期によって減衰する。食品中放射性物質の検査では、これまでの測定データに基づき、品目、地域ごとにきめ細やかに濃度予測をし、そのリスクの大きさに適した規模の検査体制を整えていくことが合理的かつ効率的に検査を進めていく上で重要と考えられる。また、非流通品の牛肉については、年間24万件以上の検査が実施されているが、検出率が極めて低いうえ、参考値ではあるが、最高検出濃度も基準値の1/2以下の濃度である。また、放射性セシウムが検出される非流通品の牛肉の産地も限られていることから、現状の検査体制を見直し、リスクの大きさに適した規模の検査体制を整えていくことが重要であると考えられる。

E. 結論

産地での出荷前検査が機能を果たし、流通食品での検出率は低く抑えられていると考えられるが、放射性セシウム濃度が高くなりやすい天然きのこ、山菜、野生鳥獣肉のような、いまだ検出率が高い食品、す

なわち栽培/飼養管理が困難な品目に該当する食品を重点的に検査する体制を整備し、維持することが重要と考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 鍋師裕美、松田りえ子、今村正隆、曾我慶介、堤 智昭、穂山 浩、蜂須賀暁子
2018年度公表の食品中放射性物質濃度検査データの解析. 第56回全国衛生化学技術協議会年会 (2019.12)

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

Table 1 食品分類別の試料数、検出数と検出率、基準値超過数と基準値超過率

A.全体

| 食品分類 | 総数 | 検出 | | 基準値超過 | | 検査率(%) |
|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|
| | | 数 | 率(%) | 数 | 率(%) | |
| 農産物 | 8613 | 15 | 0.17 | 2 | 0.023 | 23 |
| きのこ | 3747 | 254 | 6.8 | 28 | 0.75 | 10 |
| 山菜 | 2650 | 254 | 9.6 | 63 | 2.4 | 7.2 |
| 畜産物 | 1095 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.0 |
| 野生鳥獣肉 | 2136 | 363 | 17 | 69 | 3.2 | 5.8 |
| ハチミツ | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.16 |
| くじら | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.027 |
| 魚介類 | 12830 | 233 | 1.8 | 4 | 0.031 | 35 |
| 海藻 | 303 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.82 |
| 牛乳 | 1520 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.1 |
| 乳児用食品 | 291 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.79 |
| 加工食品 | 3419 | 1 | 0.029 | 0 | 0 | 9.2 |
| 飲料水 | 383 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.0 |
| 食事試料 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 37058 | 1120 | 3.0 | 166 | 0.45 | 100.0 |

B.非流通品

| 食品分類 | 総数 | 検出 | | 基準値超過 | | 検査率(%) |
|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| | | 数 | 率(%) | 数 | 率(%) | |
| 農産物 | 5136 | 15 | 0.29 | 2 | 0.039 | 20 |
| きのこ | 3350 | 239 | 7.1 | 26 | 0.78 | 13 |
| 山菜 | 2382 | 229 | 9.6 | 60 | 2.5 | 9.1 |
| 畜産物 | 437 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.7 |
| 野生鳥獣肉 | 2105 | 362 | 17 | 69 | 3.3 | 8.0 |
| ハチミツ | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.18 |
| くじら | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.011 |
| 魚介類 | 11584 | 233 | 2.0 | 4 | 0.035 | 44 |
| 海藻 | 169 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.65 |
| 牛乳 | 531 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.0 |
| 乳児用食品 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0038 |
| 加工食品 | 419 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.6 |
| 飲料水 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.088 |
| 食事試料 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 26188 | 1078 | 4.1 | 161 | 0.61 | 100.0 |

C.流通品

| 食品分類 | 総数 | 検出 | | 基準値超過 | | 検査率(%) |
|-------|-------|----|-------|-------|-------|--------|
| | | 数 | 率(%) | 数 | 率(%) | |
| 農産物 | 3477 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.0 |
| きのこ | 397 | 19 | 4.8 | 2 | 0.50 | 3.7 |
| 山菜 | 268 | 25 | 9.3 | 3 | 1.1 | 2.5 |
| 畜産物 | 658 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.1 |
| 野生鳥獣肉 | 31 | 1 | 3.2 | 0 | 0 | 0.29 |
| ハチミツ | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.12 |
| くじら | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 |
| 魚介類 | 1246 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.5 |
| 海藻 | 134 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.2 |
| 牛乳 | 989 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.1 |
| 乳児用食品 | 290 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.7 |
| 加工食品 | 3000 | 1 | 0.033 | 0 | 0 | 27.6 |
| 飲料水 | 360 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.3 |
| 食事試料 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 10870 | 46 | 0.42 | 5 | 0.046 | 100.0 |

Table 2 放射性セシウムが検出された試料の濃度の統計量 (Bq/kg)

A.流通形態別

| | 全体 | 非流通品 | 流通品 |
|----------|------|------|-----|
| 試料数 | 1120 | 1074 | 46 |
| 平均値 | 87 | 88 | 61 |
| 25%tile値 | 31 | 31 | 32 |
| 中央値 | 40 | 40 | 43 |
| 75%tile値 | 64 | 64 | 63 |
| 90%tile値 | 150 | 150 | 122 |
| 95%tile値 | 260 | 263 | 212 |
| 最大値 | 5200 | 5200 | 260 |

B.食品分類別

| | 農産物 | きのこ | 山菜 | 野生鳥獣肉 | 魚介類 |
|----------|-----|-----|-----|-------|-----|
| 試料数 | 15 | 258 | 254 | 363 | 233 |
| 平均値 | 61 | 70 | 95 | 123 | 41 |
| 25%tile値 | 35 | 29 | 34 | 31 | 29 |
| 中央値 | 48 | 35 | 52 | 45 | 35 |
| 75%tile値 | 83 | 47 | 100 | 81 | 45 |
| 90%tile値 | 114 | 120 | 210 | 160 | 59 |
| 95%tile値 | 133 | 380 | 327 | 239 | 68 |
| 最大値 | 140 | 670 | 630 | 5200 | 230 |

Table 3 農産物（きのこ、山菜を除く）の小分類ごとの検出数および検出率

| | 非流通品 | | 流通品 | |
|-------|------|--------|-----|--------|
| | 検出数 | 基準値超過数 | 検出数 | 基準値超過数 |
| 干し柿 | 4 | 2 | | |
| あんぽ柿 | 3 | | | |
| カキ | 2 | | | |
| 米（玄米） | 3* | | | |
| その他 | 3 | | | |
| 計 | 12 | 2 | 0 | 0 |

*うち1件は農機具からの汚染と考えられる。

空欄は該当なしを示す。

Table 4 きのこの小分類ごとの検出数および検出率

| | 非流通品 | | 流通品 | |
|--------|------|--------|-----|--------|
| | 検出数 | 基準値超過数 | 検出数 | 基準値超過数 |
| シイタケ | 140 | | 10 | 1 |
| ナメコ | 17 | 1 | 1 | |
| ムキタケ | 21 | 2 | | |
| ショウゲンジ | 13 | 12 | | |
| マツタケ | 8 | | | |
| コウタケ | 4 | | 3 | 1 |
| その他 | 36 | 11 | 5 | |
| 計 | 239 | 26 | 19 | 2 |

空欄は該当なしを示す。

Table 5 山菜の小分類ごとの検出数および検出率

| | 非流通品 | | 流通品 | |
|-------|------|--------|-----|--------|
| | 検出数 | 基準値超過数 | 検出数 | 基準値超過数 |
| タケノコ | 87 | 27 | 3 | |
| コシアブラ | 61 | 25 | 19 | 3 |
| タラノメ | 28 | 3 | 1 | |
| ワラビ | 25 | 3 | 1 | |
| ゼンマイ | 10 | 2 | 1 | |
| その他 | 18 | | | |
| 計 | 229 | 60 | 25 | 3 |

空欄は該当なしを示す。

Table 6 野生鳥獣肉の小分類ごとの検出数および検出率

| | 非流通品 | | 流通品 | |
|-------|------|--------|-----|--------|
| | 検出数 | 基準値超過数 | 検出数 | 基準値超過数 |
| イノシシ肉 | 252 | 48 | 1 | |
| クマ肉 | 68 | 16 | | |
| シカ肉 | 34 | 4 | | |
| ヤマドリ肉 | 8 | 1 | | |
| 計 | 362 | 69 | 1 | 0 |

空欄は該当なしを示す。

Table 7 魚介類の小分類ごとの検出数および検出率

| | 非流通品 | | 流通品 | |
|------|------|--------|-----|--------|
| | 検出数 | 基準値超過数 | 検出数 | 基準値超過数 |
| イワナ | 52 | 2 | | |
| ギンブナ | 52 | | | |
| ヤマメ | 33 | 2 | | |
| ウグイ | 37 | | | |
| アユ | 17 | | | |
| その他 | 42 | | | |
| 計 | 233 | 4 | 0 | 0 |

空欄は該当なしを示す。

Table 8 加工食品の小分類ごとの検出数および検出率

| | 非流通品 | | 流通品 | |
|-------------|------|--------|-----|--------|
| | 検出数 | 基準値超過数 | 検出数 | 基準値超過数 |
| 煮物（しいたけうま煮） | | | 1 | |
| 計 | 0 | 0 | 1 | 0 |

空欄は該当なしを示す。

Table 9 産地・食品分類別の検出数と基準値超過数

| 産地 | 農産物 | | | | きのこ | | | | 山菜 | | | |
|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|
| | 検出 | | 基準値超過 | | 検出 | | 基準値超過 | | 検出 | | 基準値超過 | |
| | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 |
| 青森県 | | | | | 6 | | | | | | | |
| 岩手県 | | | | | 45 | 4 | | 1 | 2 | 4 | | 1 |
| 秋田県 | | | | | | | | | 7 | 1 | | |
| 山形県 | | | | | 1 | | | | 13 | 4 | | |
| 宮城県 | | | | | 25 | 1 | | 1 | 132 | 2 | 42 | |
| 福島県 | 15 | | 2 | | 81 | 3 | 3 | | 25 | | 2 | |
| 茨城県 | | | | | | 3 | | | 9 | 1 | 8 | |
| 栃木県 | | | | | 33 | | | | 7 | | | |
| 群馬県 | | | | | 6 | 4 | | | 11 | 4 | 1 | |
| 埼玉県 | | | | | | 1 | | | | | | |
| 千葉県 | | | | | 4 | 1 | | | 2 | | | |
| 新潟県 | | | | | 1 | | 1 | | 16 | 8 | 5 | 2 |
| 山梨県 | | | | | 29 | 1 | 21 | | | | | |
| 長野県 | | | | | | 1 | | | 5 | 1 | 2 | |
| 静岡県 | | | | | 8 | | 1 | | | | | |
| 計 | 15 | 0 | 2 | 0 | 239 | 19 | 26 | 2 | 229 | 25 | 60 | 3 |

| 産地 | 野生鳥獣肉 | | | | 魚介類 | | | | 加工食品 | | | |
|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|
| | 検出 | | 基準値超過 | | 検出 | | 基準値超過 | | 検出 | | 基準値超過 | |
| | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 | 非流通品 | 流通品 |
| 青森県 | | | | | | | | | | | | |
| 岩手県 | 28 | | 6 | | | | | | | | | |
| 秋田県 | | | | | | | | | | | | |
| 山形県 | 10 | | 3 | | | | | | | | | |
| 宮城県 | 50 | | 1 | | 9 | | | | | | | |
| 福島県 | 81 | | 28 | | 170 | | 2 | | | | | |
| 茨城県 | 12 | | | | 9 | | | | | 1 | | |
| 栃木県 | 124 | | 22 | | 9 | | | | | | | |
| 群馬県 | 33 | | 9 | | 9 | | 2 | | | | | |
| 埼玉県 | | | | | | | | | | | | |
| 千葉県 | 19 | 1 | | | 27 | | | | | | | |
| 新潟県 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 山梨県 | | | | | | | | | | | | |
| 長野県 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 静岡県 | | | | | | | | | | | | |
| 計 | 362 | 1 | 69 | 0 | 233 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

空欄は該当なしを示す。

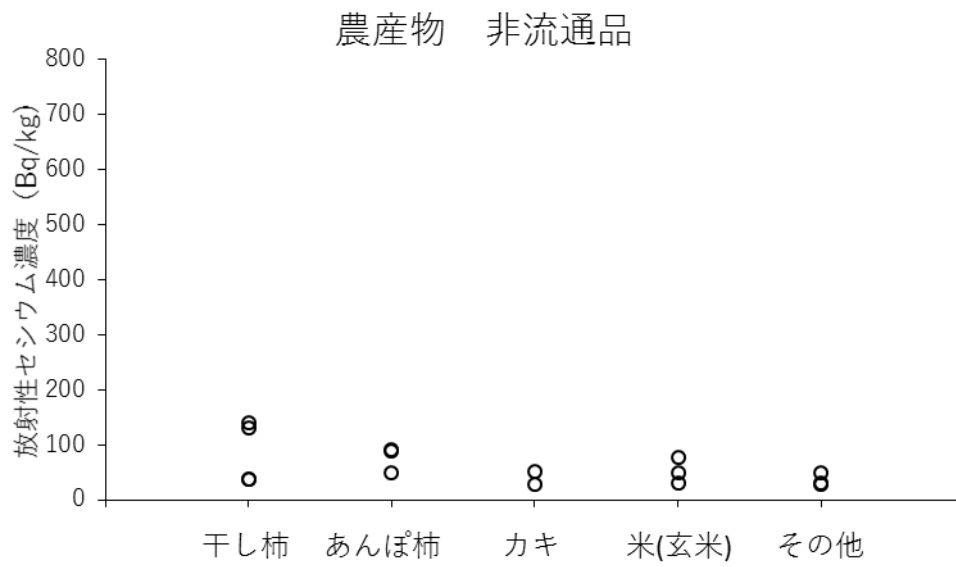


Fig. 1 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布（農作物）

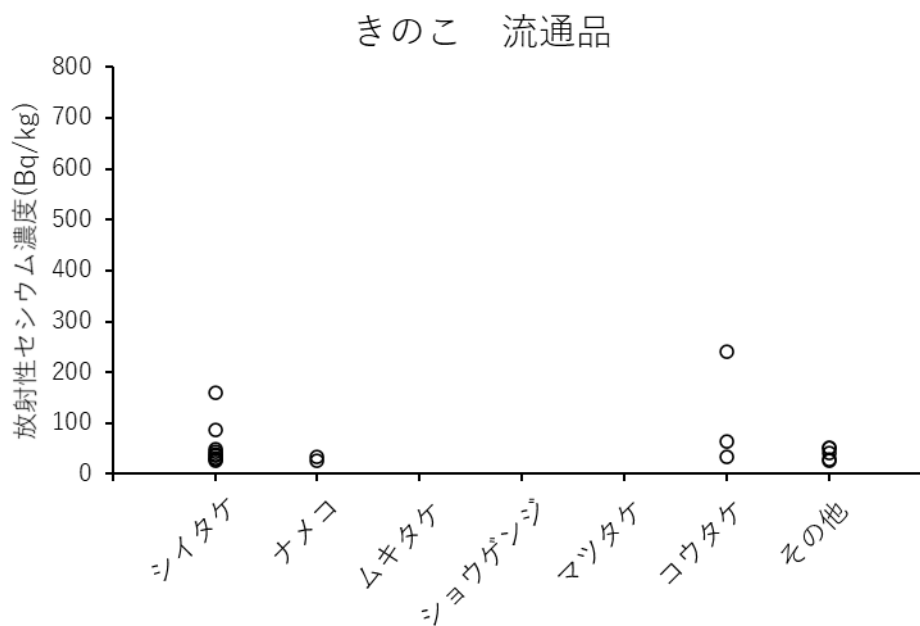
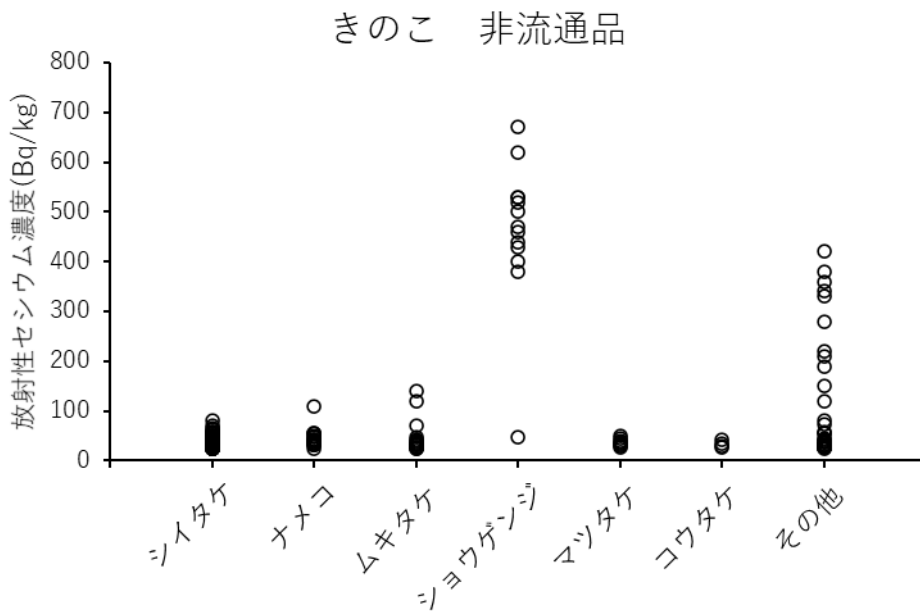


Fig. 2 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布 (きのこ)

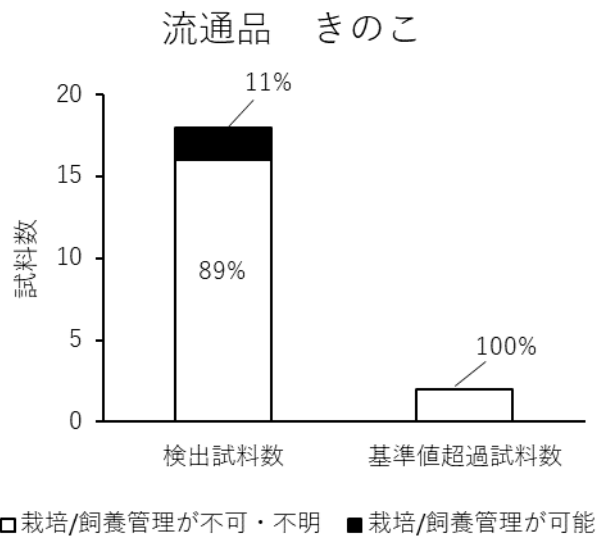
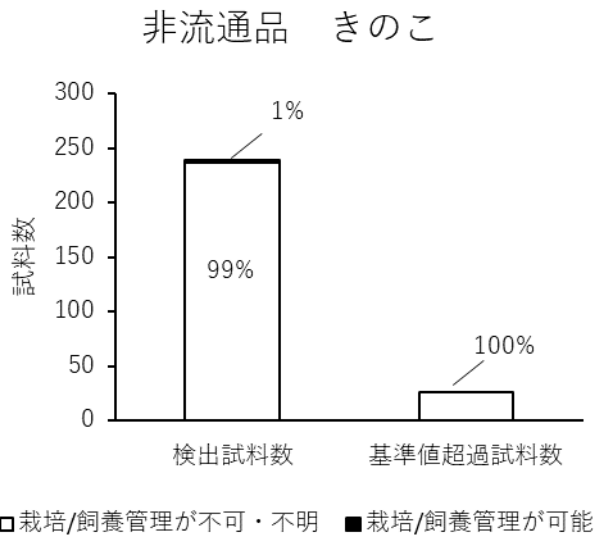


Fig. 3 検査、検出、基準値超過試料における栽培・飼養管理状況（きのこ）

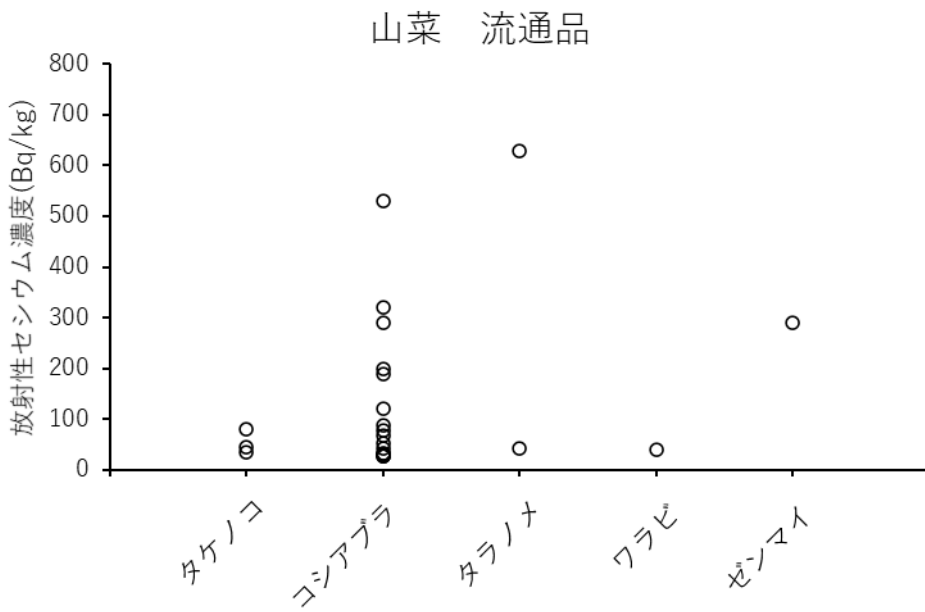
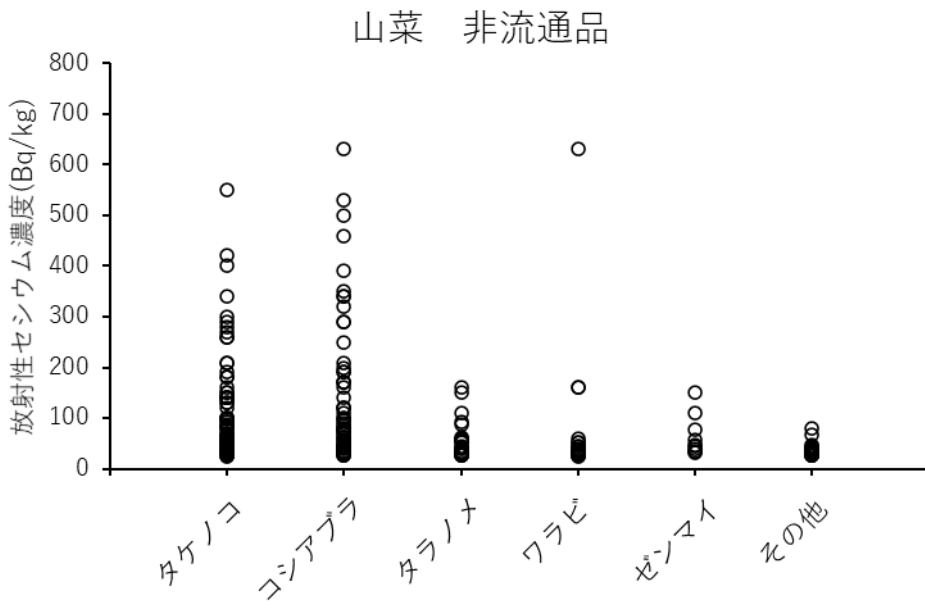


Fig. 4 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布 (山菜)

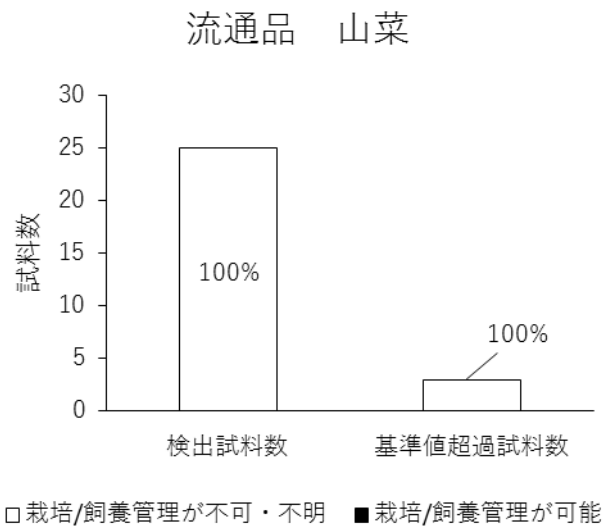
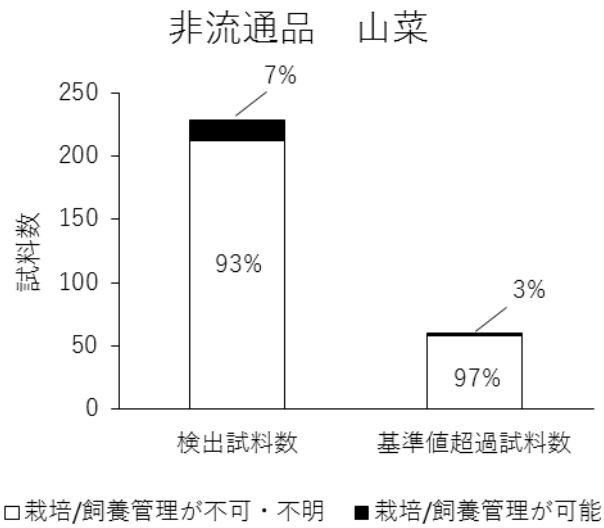


Fig. 5 検査、検出、基準値超過試料における栽培・飼養管理状況（山菜）

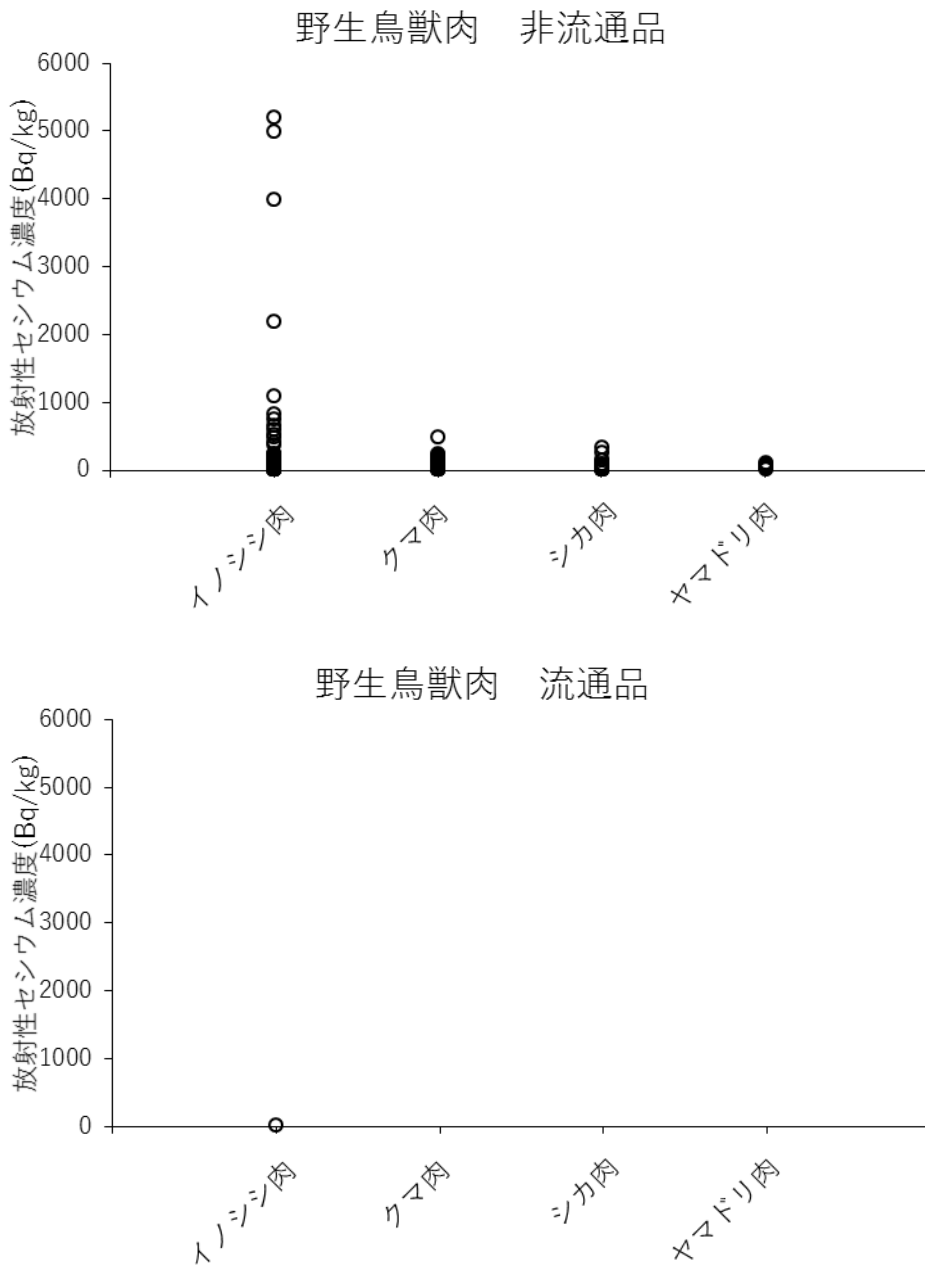


Fig. 6 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布 (野生鳥獣肉)

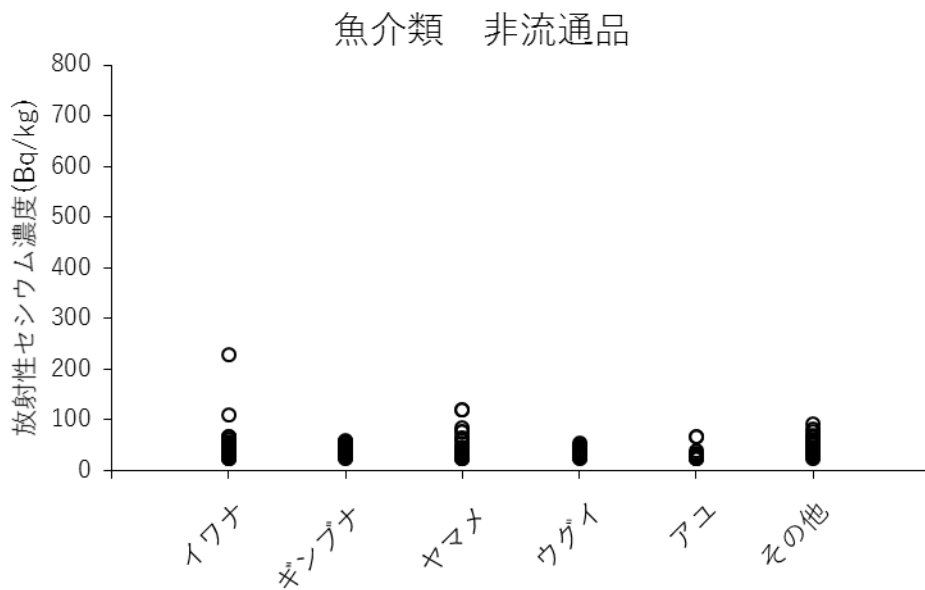


Fig. 7 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布 魚介類