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
平成30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
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濃度データのうち、非流通品/牛肉を除く 43,678 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 0.71%であった。流通する食品の基準値超過率は 0.09%で非常に低かったが、主に出荷前検査に相当する非流通品では 0.97%であり、また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、平成30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30年4月から平成31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、食事試料、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を考慮する必要があり、栽培/飼養管理可能な品目から除かれていることから、「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/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/牛肉以外のデータ

<u>試料数、検出率、基準値超過率</u>

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 43,678 であり、その内

30,987 が流通前の段階で収集された食品（非流通品）、12,691 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 1,742、検出率は 4.0%となった。非流通品の検出率は 5.4%、流通品の検出率は 0.49%で、流通品の検出率は非流通品の 10 分の 1 以下であった。

基準値を超過した試料数は 313 であり、全試料中の基準値超過試料の割合は 0.72%、非流通品においては 0.97%、流通品では 0.09%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、食事試料、ハチミツ、牛乳、乳児用食品、飲料水に分類し、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 14,665（全体の 34%）、農産物が 10,583（24%）、きのこ 4,425（10%）、加工食品 4,358（10%）、山菜 3,356（8%）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（28%）、山菜（13%）、きのこ（11%）であった（Table 1B）。流通品では、山菜（8.0%）、きのこ（7.9%）であった（Table 1C）。流通品における野生鳥獣肉の検出率は 5.9%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 0.09%、0.65%、3.2%、7.7%、0.04%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、加工食品で、超過率はそれぞれ 0.90%、2.4%、0.03%であった（Table 1C）。

ハチミツ、くじら、海藻、牛乳、乳児用食品、飲料水、食事試料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 2,902 件であり、全体の 6.6%となった（Table 1A-C）。

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%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）、最大値以外の統計量はほぼ同じであった。全体の平均値は 101 Bq/kg、中央値は44 Bq/kgであり、平均値が中央値の2倍程度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44 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群についても同様に統計量を求めた（Table 2B）。畜産物、加工食品は検出数が2および1と少なかったため、解析対象から外した。5群において、50%タイル値および 75%タイル値で比較すると、きのこ、水産物が低濃度であり、次いで山菜と農産物、野生鳥獣肉が同程度で高濃度に分布していることがわかる。特に、野生鳥獣肉は、75パーセンタイル値以外の統計値において 5 群の中で最も高濃度となった。最大値は、野生鳥獣肉以外は800 Bq/kg以下であったが、野生鳥獣肉では10,000 Bq/kgを示した。

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 10,579 で、非流通品の検査数は6,467（61%）、流通品の検査数は4,112（39%）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 24 の内訳は、干し柿9、あんぽ柿6、カキ3、クルミ（玄米）2、カブ、ギンナン、ユズ、ラッカセイ各1であった。基準値を超過したものは、干し柿3（200、210、240 Bq/kg）、あんぽ柿3（140、200、210 Bq/kg）であった。流通品で検出された1試料は、ドライフルーツで、32 Bq/kgであった。農作物分類では、検査総数は 10,579 と全体の 24%を占め、多くの品目が検査されているものの、検出率は0.24%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、あんぽ柿、干し柿において複数の基準値超過が見られた。

【きのこ】

検査総数は4,434で、非流通品の検査数は 3,989（90%）、流通品の検査数は 445（10%）であり、非流通品の割合が高い。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 431 試料の内訳は、乾シイタケを含むシイタケ類が227と53%を占めた。次いで、ムキタケ42、ナメコ34、ナラタケ16、マツタケ15、コウタケ14、キノコ加工品（きのこの種類は不明）12、ショウゲンジ7、アミタケ6、ハナイグチ6、クロカワ5、ブリハナタケ5、その

他26種類のきのこ42であった。基準値超過数は26であり、内訳はコウタケ（370～390 Bq/kg、野生）、ショウゲンジ（180～290 Bq/kg、野生）、アミタケ（110～180 Bq/kg、野生）各3、ハナイグチ（130、200 Bq/kg、野生）、クロカワ（120、150 Bq/kg、野生）、キシメジ（560、630 Bq/kg、野生）各2、ナラタケ（210 Bq/kg）、マツタケ（110 Bq/kg、野生）、キノコ加工品（きのこの種類は不明）（210 Bq/kg）、クリタケ（210 Bq/kg）、キハツタケ（220 Bq/kg、野生）、クリフウセンタケ（250 Bq/kg、野生）、アイシメジ（140 Bq/kg、野生）、アカモミタケ（130 Bq/kg、野生）、オオキツネタケ（150 Bq/kg、野生）、クリイロイグチ（140 Bq/kg、野生）、ムラサキアブラシメジモドキ（170 Bq/kg、野生）各1であった。

流通品では検査数が445、検出数が35であり、検出された試料の内訳はシイタケ21、コウタケ、サクラシメジ各3、マツタケ、キノコ加工品（きのこの種類は不明）、クロカワ、マイタケ、シシタケ、チチタケ、ムレオオフウセンタケ、キンタケ各1であり、基準値を超過した4試料の内訳は、サクラシメジ2（190、300 Bq/kg）、マイタケ（160 Bq/kg、乾燥品）シシタケ（150 Bq/kg）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58%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248試料は、ほぼ全て原木栽培あるいは天然木であり、原木と明記されていないものは24試料のみ、そのうち21試料が乾シイタケであった。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80%、流通品の検査数の77%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、流通品ともに検出された試料および基準値超過となった試料の 95%以上が栽培/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3,355で、非流通品の検査数は3,068（91%）、流通品の検査数は287（9%）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400の内訳は、タケノコ127、コシアブラ73、ネマガリタケ73、タラの芽66、ワラビ33、ゼンマイ15、クサソテツ6などであった。基準値を超過した98試料の内訳は、コシアブラ37（110～780 Bq/kg、野生および不明）、タケノコ30（110～430 Bq/kg、野生）、タラの芽13（110～210 Bq/kg、野生）、ネマガリタケ12（110～300 Bq/kg、野生）、ワラビ6（120～430 Bq/kg、野生）であった。

流通品の検出数23の内訳は、コシアブラ13、タラの芽、ワラビ各3、ゼンマイ2、ウワバミソウ（実）、タケノコ各1であり、基準値を超過した 7 試料はコシアブラ 5（120～350 Bq/kg）、タラの芽1（200 Bq/kg）、ワラビ1（360 Bq/kg）であった。

タケノコは、非流通品と流通品を併せて972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153に対して検出数85、基準値超過数42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87%、流通品の検査数の 96%が栽培/飼養管理が困難および不明な品目であり、非流通品、流通品ともに検出された試料および基準値超過となった試料の 99%以上が栽培/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1,212で、非流通品の検査数は599（49%）、流通品の検査数は613（51%）であった。Table 6 に畜産物の検出数および基準値超過数を示す。非流通品においては検出された品目は、めん羊肉、豚肉各1であり、スクリーニング検査による参考値によればどちらも 25 Bq/kg であった。流通品で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2,177で、非流通品の検査数は2,160（99%）、流通品の検査数は17（1%）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 7 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 599 の内訳は、イノシシ肉 442、クマ肉86、シカ肉57、ヤマドリ肉12、カルガモ肉1、ノウサギ肉1であり、基準値を超過したものは、イノシシ肉122（110～10,000 Bq/kg）、クマ肉30（110～670 Bq/kg）、シカ肉10（110～210 Bq/kg）、ヤマドリ肉4（110～170 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（25 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の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。平成30 年度の検査において 500 Bq/kg 以上となった39試料中、36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14 試料はすべてイノシシ肉であった。なお、最高濃度のものは10,000 Bq/kgであった。

【ハチミツ】

検査総数54件、非流通品の検査数は50（93%）、流通品の検査数は 4（7%）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14,665で、非流通品の検査数は13,231(90%)、流通品の検査数は1,434(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 8 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224の内訳は、淡水魚介類 219、海水魚 5 であり、98%が淡水魚介類であった。淡水魚介類の内訳は、イワナ 85、ヤマメ 47、アメリカナマズ 32、アユ 15、ギンブナ 10、ウグイ、コイ各 6、ウナギ 5、ブラウントラウト 4、スジエビ、ニジマス、ワカサギ各 2、テナガエビ、ヒメマス、モツゴ各 1 であった。海水魚ではスズキ 3、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、ヤマメ 3(130～140 Bq/kg)、イワナ 2(130、220 Bq/kg)であった。流通品で検出されたものは海水魚のスズキ 1 試料(28 Bq/kg)であった。

【くじら】

検査総数は 2 であり、どちらも非流通品であった。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 474 で、非流通品の検査数は 337(71%)、流通品の検査数は 137(29%)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1,586であり、非流通品が657(41%)、流通品が 929(59%)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、測定の検出下限は 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 350 のうち、非流通品が 4(1%)、流通品が 346(99%)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 4,354、非流通品の検査数は 339(9%)、流通品の検査数は 3955(91%)であり、非流通品の割合は低くなっている。Table 9 に加工食品の検出数および基準値超過数を示す。検出は流通品のトチモチ 1 試料で 130 Bq/kg であったため、基準値超過となった。

【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、茶、氷）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 426 であり、非流通品の検査数が 17（4%）、流通品の検査数が 409（96%）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。

【食事試料】

検査総数は 10 で、非流通品の検査数は 7（70%）、流通品の検査数は 3（30%）であったが、検出された試料はなかった。

産地

Table 10 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、平成 30 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 都県を記載している。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ない。

農産物においては、検出された試料は非流通品および流通品合わせて 25 試料であり、そのうち福島県産が 24 試料（96%）であった。基準値超過は 6 試料でいずれも福島県産であった。なお、基準値超過 6 試料のすべてが干し柿・あんぽ柿であった。

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 13 県で検出され、山梨県、長野県、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 4 県（宮城県、福島県、山梨県、静岡県）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（秋田県、山形県）も含む 8 県であった。基準値超過は 3 県（山形県、福島県、群馬県）であった。

山菜および野生鳥獣肉は、きのこで検出が報告された地域をやや狭くした範囲（山菜；10 県、野生鳥獣肉；9 県）で検出が認められた。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、7 県とさらに狭い範囲であり、ほぼ福島近接県であった。

畜産物および加工食品で検出された範囲はそれぞれ 1 県のみであり、宮城県および福島県であった。

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。平成 30 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 6150 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 9 割以上において、放射性セシウム濃度が 25Bq/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/牛肉に分類されるデータは255,837試料であり、流通品/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、平成30年度に報告された検査総数299,515試料の85%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37%、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4試料あったが、その検出濃度は26、27、28、30 Bq/kgと低い濃度であった。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。非流通品/牛肉の放射性セシウム検出率は、0.0016%と極めて低く、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/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4.0%であった。内訳としては、非流通品の検出率は5.4%、流通品の検出率は0.49%であった。流通品の基準値超過率は0.095%で、非流通品の基準値超過率である0.97%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13試料は3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可能性が考えられる。

非流通品/牛肉を除いた検査数を平成29年度の検査と比較すると、非流通品は13%減、流通品は21%減で、全体では15%減であった。検出数は、非流通品で28%増、流通品で29%減、全体で25%増であり、基準値超過件数は、非流通品で61%増、流通品で8%減、全体で57%増となった。検査数が減少していることから検出率で比較すると、非流通品では3.7%から5.4%に増加し、流通品では0.54%から0.49%に減少していた。全体および非流通品では、平成29年度と比較して平成30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、野生鳥獣肉の検査数および検査割合が全体および非流通品で増加していた。また、検出された試料の濃度の統計量が平成29年度と比較して平成30年度では最大値を除くすべての統計量が高くなっていた。これらの数字は検査対象の影響を受けたことが一因と考えられた。すなわ

ち、放射性セシウムが検出される可能性が高い品目の検査が効率的に行われたことにより、全体および非流通品での検出率および基準値超過率が増加したと考えられた。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、解釈は困難であるが、農産物における検出率が大幅に減少しており、これ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、きのこや野生鳥獣肉の検出率の増加や流通品検査で検出された試料の放射性セシウム濃度統計量において、最大値を除くすべての統計量の増加が認められており、放射性セシウムが検出されやすい食品を検査対象とするかどうかで検出率や統計量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。農作物では、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。一方で、非流通品検査で検出がなかった地域産の流通食品で基準値超過が検出された例もあるため、注意が必要であると考えられる。

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。

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、平成 30 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、農作物、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行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。

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) 曽我慶介，松田りえ子、鍋師裕美、今村正隆、堤智昭、近藤一成、蜂須賀暁子：2017 年度公表の食品中放射能検査結果の解析．第 55 回全国衛生化学技術協議会年会（2018.11）

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	10579	25	0.24	6	0.06	24.2
きのこ	4434	466	10.51	30	0.68	10.2
山菜	3355	423	12.61	105	3.13	7.7
畜産物	1212	2	0.17		0.00	2.8
野生鳥獣肉	2177	600	27.56	166	7.63	5.0
ハチミツ	54				0.00	0.1
くじら	2				0.00	0.005
魚介類	14665	225	1.53	5	0.03	33.6
海藻	474				0.00	1.1
牛乳	1586				0.00	3.6
乳児用食品	350				0.00	0.8
加工食品	4354	1	0.02	1	0.02	10.0
飲料水	426				0.00	1.0
食事試料	10				0.00	0.02
合計	43678	1742	3.99	313	0.717	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	6467	24	0.37	6	0.09	20.9
きのこ	3989	431	10.80	26	0.65	12.9
山菜	3068	400	13.04	98	3.19	9.9
畜産物	599	2	0.33			1.9
野生鳥獣肉	2160	599	27.7	166	7.69	7.0
ハチミツ	50					0.2
くじら	2					0.01
魚介類	13231	224	1.69	5	0.04	42.7
海藻	337					1.1
牛乳	657					2.1
乳児用食品	4					0.01
加工食品	399		0.00			1.3
飲料水	17					0.1
食事試料	7					0.02
合計	30987	1680	5.42	301	0.97	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	4112	1	0.02			32.4
きのこ	445	35	7.87	4	0.90	3.5
山菜	287	23	8.01	7	2.44	2.3
畜産物	613		0.00			4.8
野生鳥獣肉	17	1	5.88			0.1
ハチミツ	4					0.03
くじら						
魚介類	1434	1	0.07			11.3
海藻	137					1.1
牛乳	929					7.3
乳児用食品	346					2.7
加工食品	3955	1	0.03	1	0.03	31.2
飲料水	409					3.2
食事試料	3					0.02
合計	12691	62	0.49	12	0.095	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	1742	1680	62
平均値	101	102	81
25%tile値	32	32	33
中央値	44	44	50
75%tile値	79	77	98
90%tile値	170	170	181
95%tile値	268	269	294
最大値	10000	10000	360

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	25	466	423	600	225
平均値	79	52	87	172	43
25%tile値	31	29	36	35	30
中央値	43	37	53	55	38
75%tile値	120	49	100	110	48
90%tile値	210	85	200	268	62
95%tile値	231	140	260	589	87
最大値	240	630	780	10000	220

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	9	3		
あんぽ柿	6	3		
カキ	3			
米（玄米）	2			
その他	4		1	
計	24	6	1	

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	227		21	
ムキタケ	42			
ナメコ	34			
ナラタケ	16	1		
マツタケ	15	1	1	
コウタケ	14	3	3	
その他	83	21	10	4
計	431	26	35	4

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	127	30	1	
コシアブラ	73	37	13	5
ネマガリタケ	73	12		
タラの芽	66	13	3	1
ワラビ	33	6	3	1
その他	28		3	
計	400	98	23	7

Table 6 畜産物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
めん羊肉	1			
豚肉	1			
計	2			

Table 7 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	442	122	1	
クマ肉	86	30		
シカ肉	57	10		
鳥類	13	4		
ウサギ肉	1			
計	599	166	1	

Table 8 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	85	2		
ヤマメ	47	3		
アメリカナマズ	32			
アユ	15			
ギンブナ	10			
その他	35		1	
計	224	5	1	

Table 9 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
とちもち			1	1
計			1	1

Table 10 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				野生鳥獣肉			
	検出		基準値超過		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	非流通品	流通品	非流通品	流通品
青森県					4											
岩手県					94	6			2				44		15	
秋田県						1										
山形県						4		2	21	5	1	1	6			
宮城県		1			44		3		124	4	34	1	87		17	
福島県	24		6		130	5	3	1	154	2	28		191		81	
茨城県					32	6			17	5		2	13			
栃木県					34				3				171	1	30	
群馬県					10	9		1	56	3	27	2	51		22	
埼玉県					1	3										
千葉県					29				4				26			
新潟県					3				12	3	5	1				
山梨県					36	1	16									
長野県					5				7	1	3		10		1	
静岡県					9		4									
計	24	1	6	0	431	35	26	4	400	23	98	7	599	1	166	0

産地	魚介類				畜産物				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	5											
秋田県												
山形県												
宮城県	16				2							
福島県	129		5							1		1
茨城県	34											
栃木県	8											
群馬県	13											
埼玉県												
千葉県	19	1										
新潟県												
山梨県												
長野県												
静岡県												
計	224	1	5	0	2	0	0	0	0	1	0	1

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）

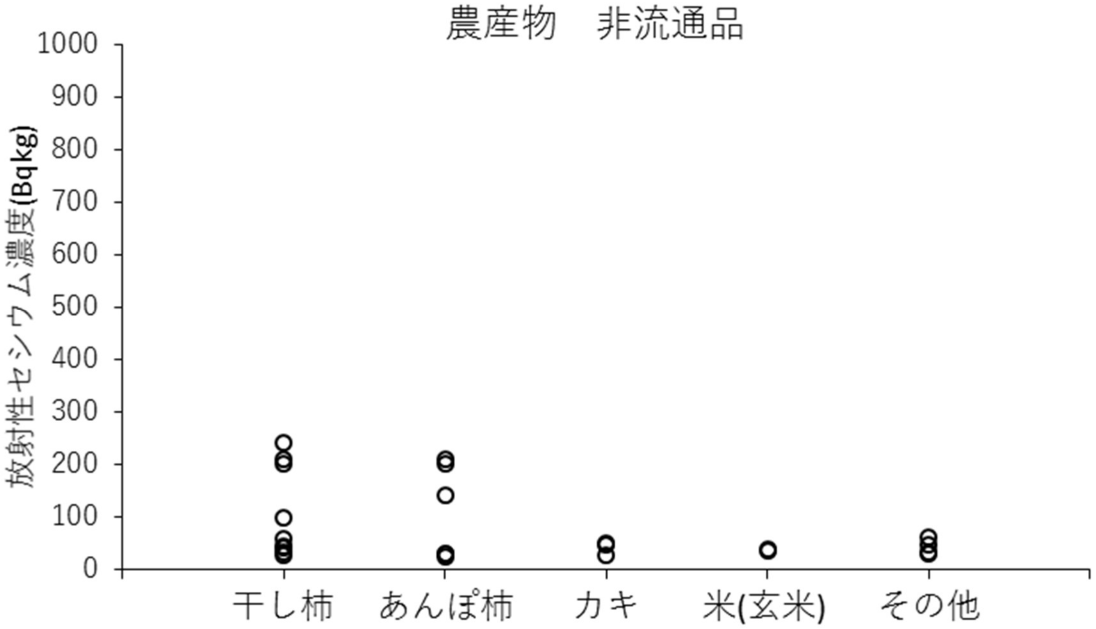
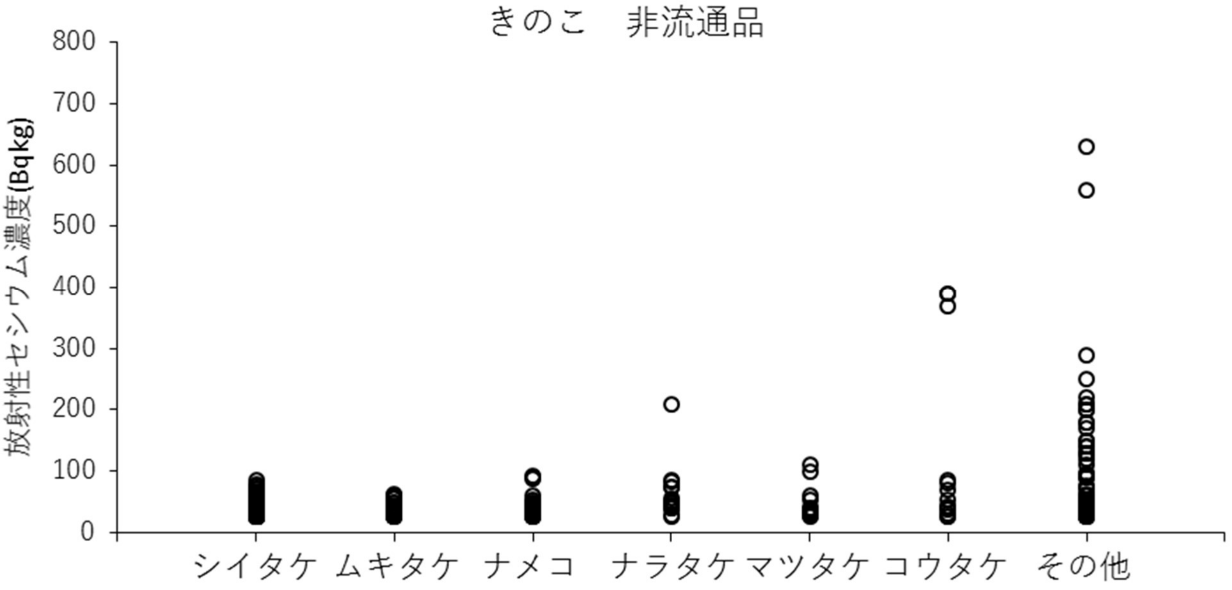


Fig. 2 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布（きのこ）



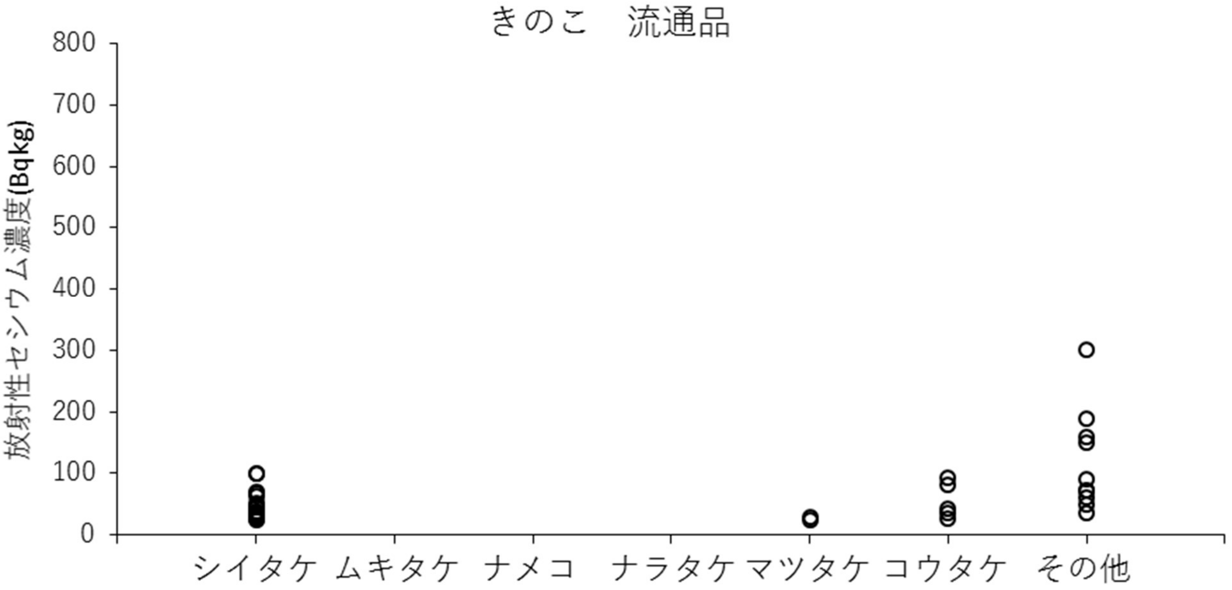


Fig. 3 検査、検出、基準値超過試料における栽培・飼養管理状況（きのこ）

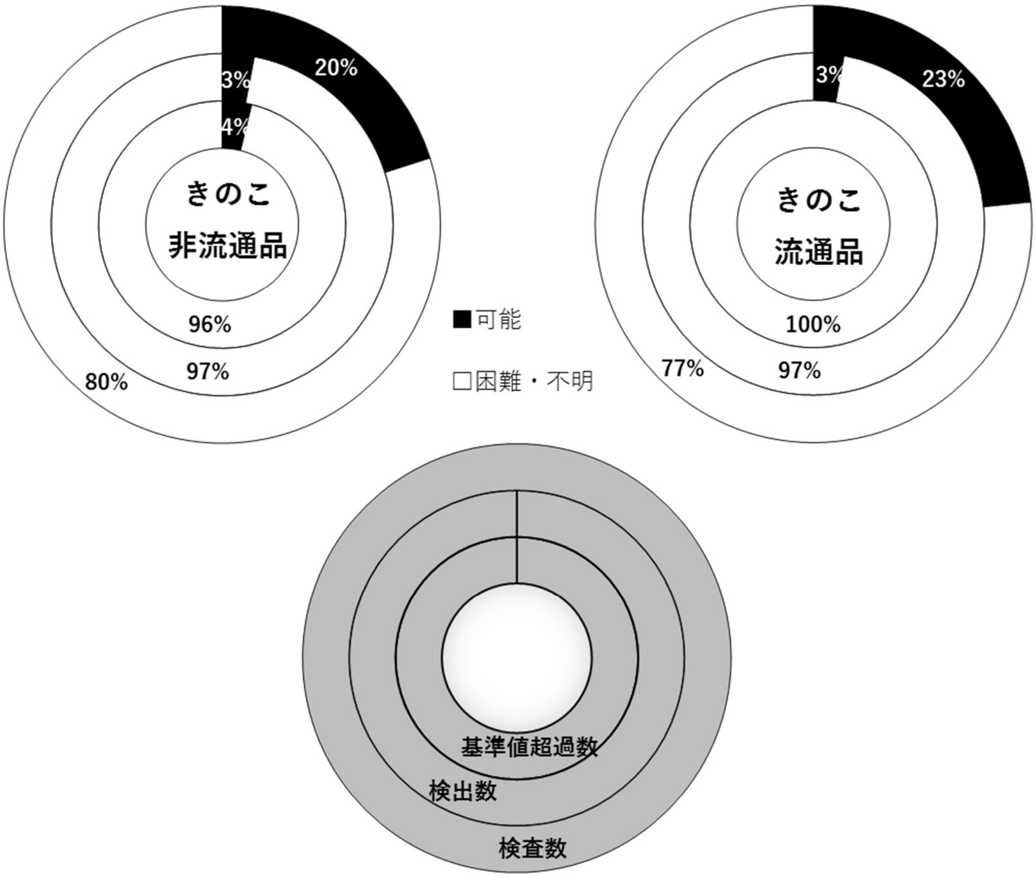
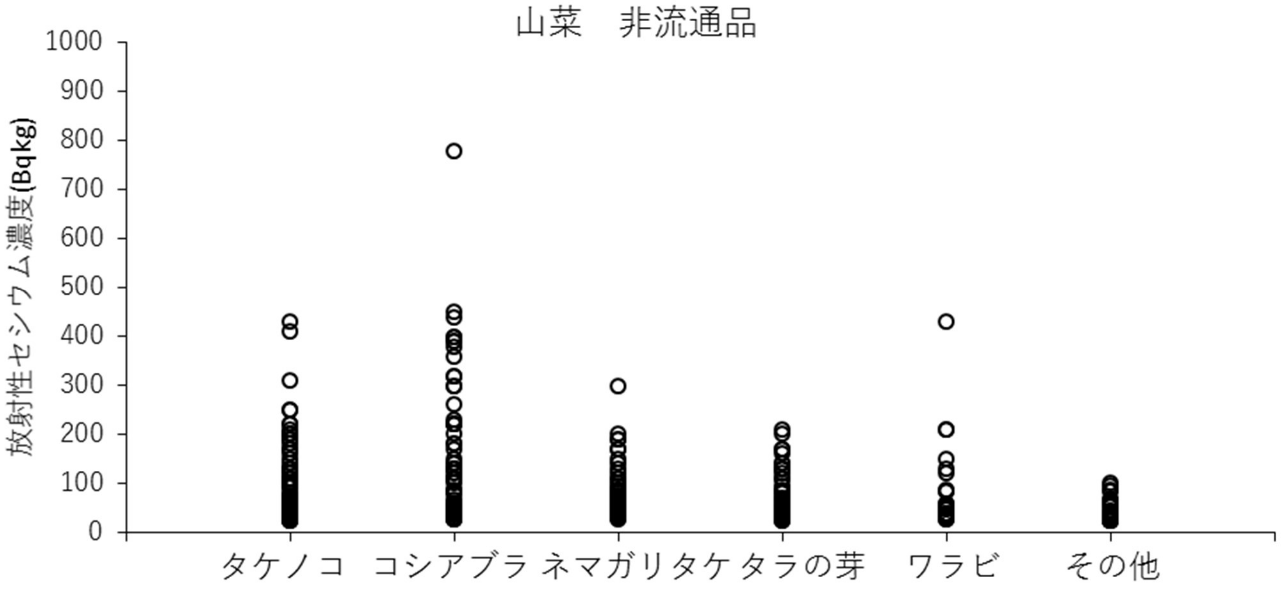


Fig. 4 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布（山菜）



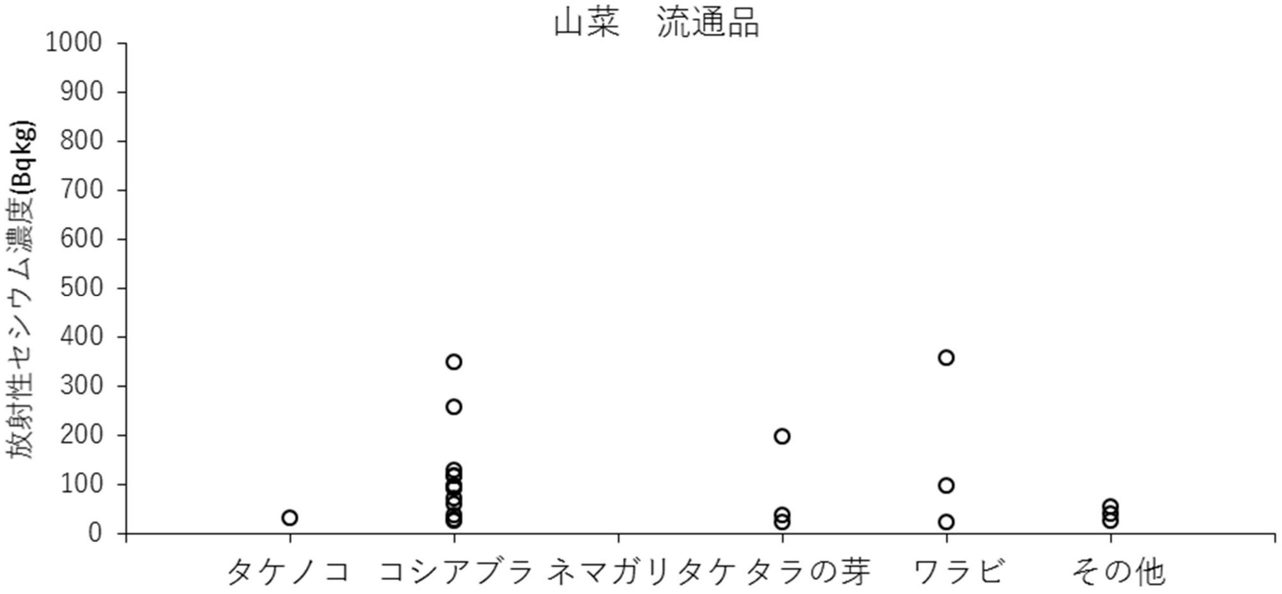


Fig. 5 検査、検出、基準値超過試料における栽培・飼養管理状況（山菜）

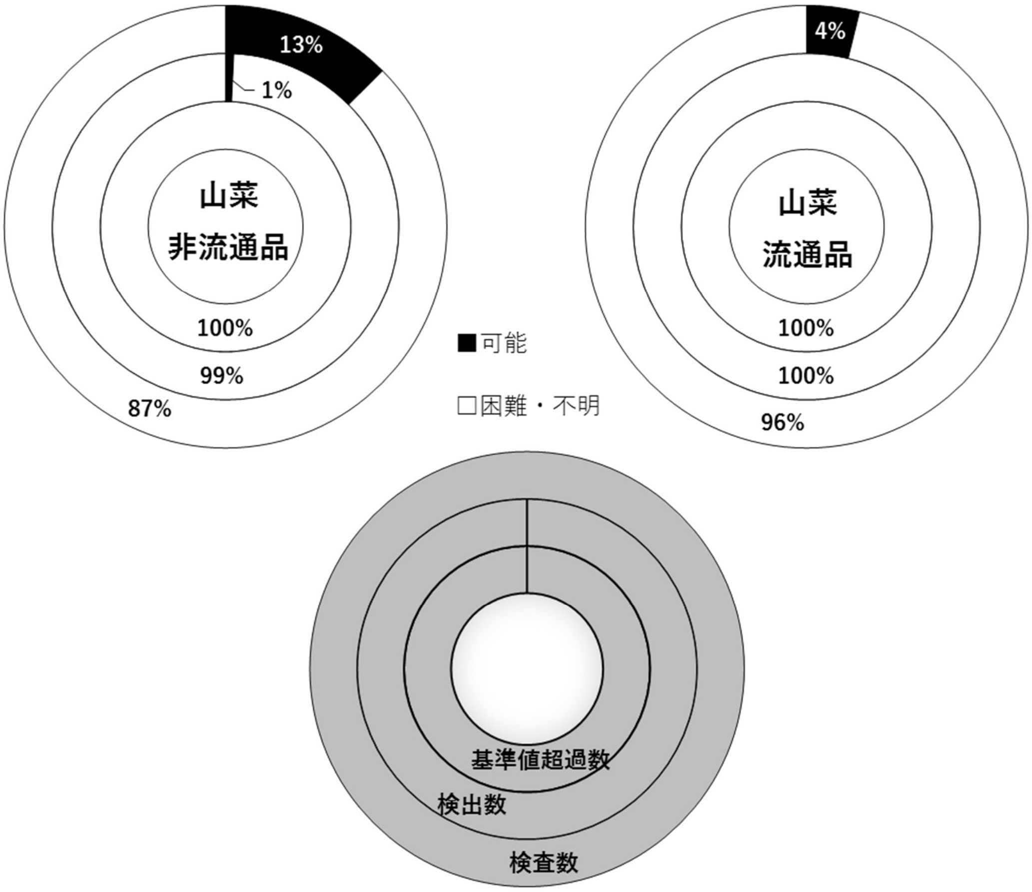
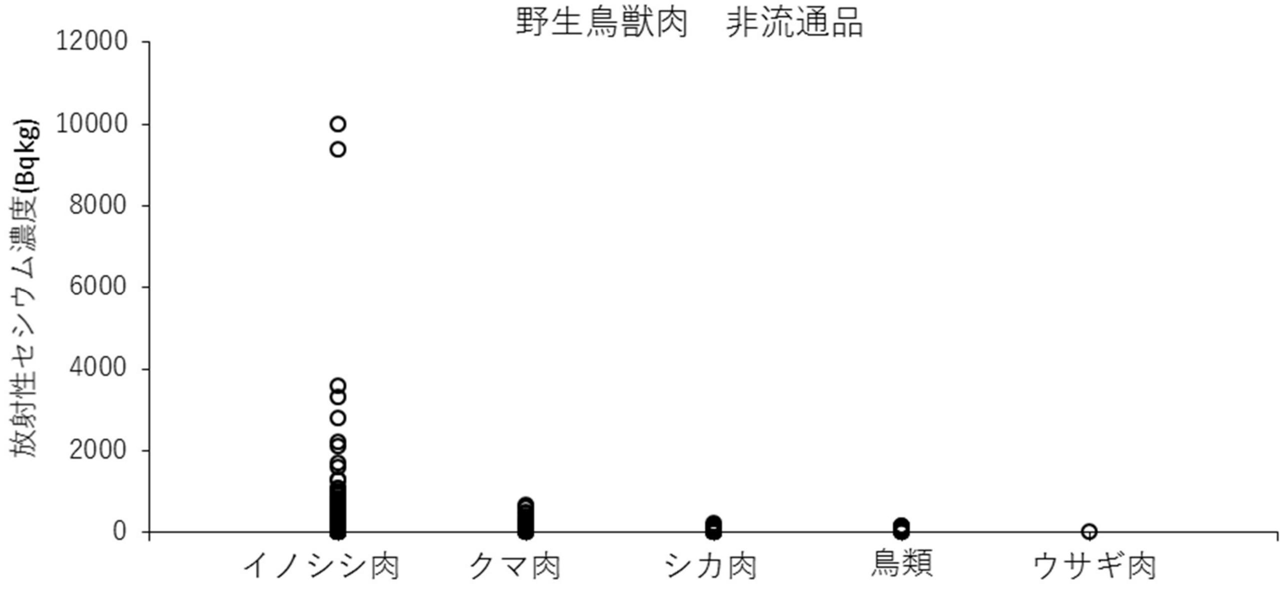


Fig. 6 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布（野生鳥獣肉）



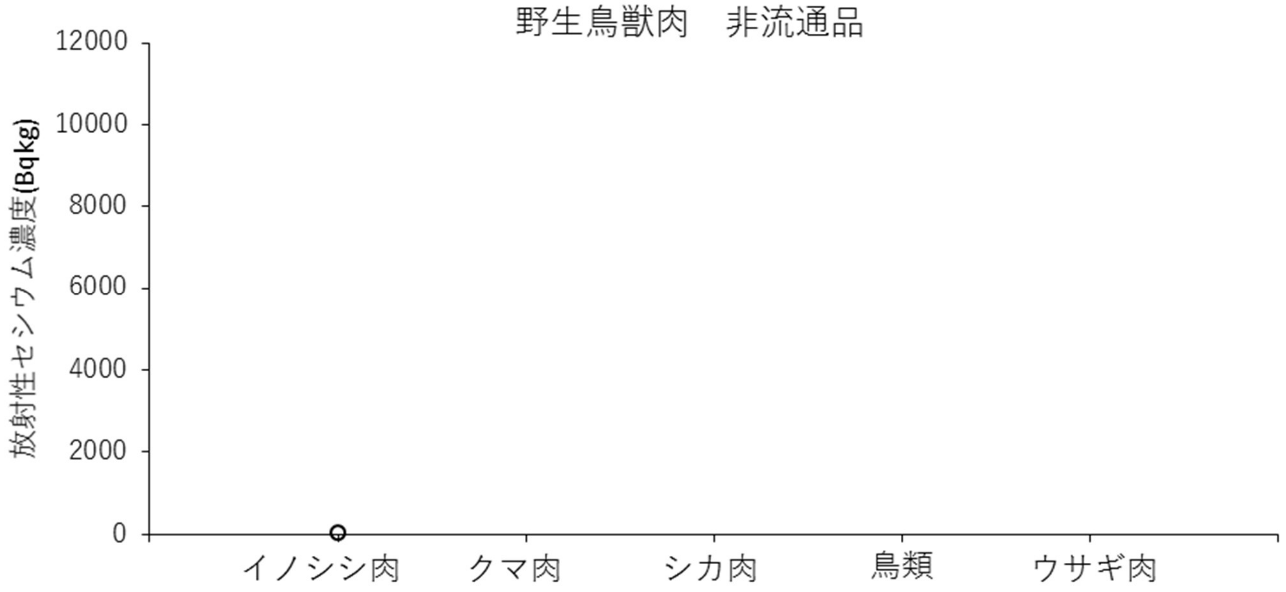
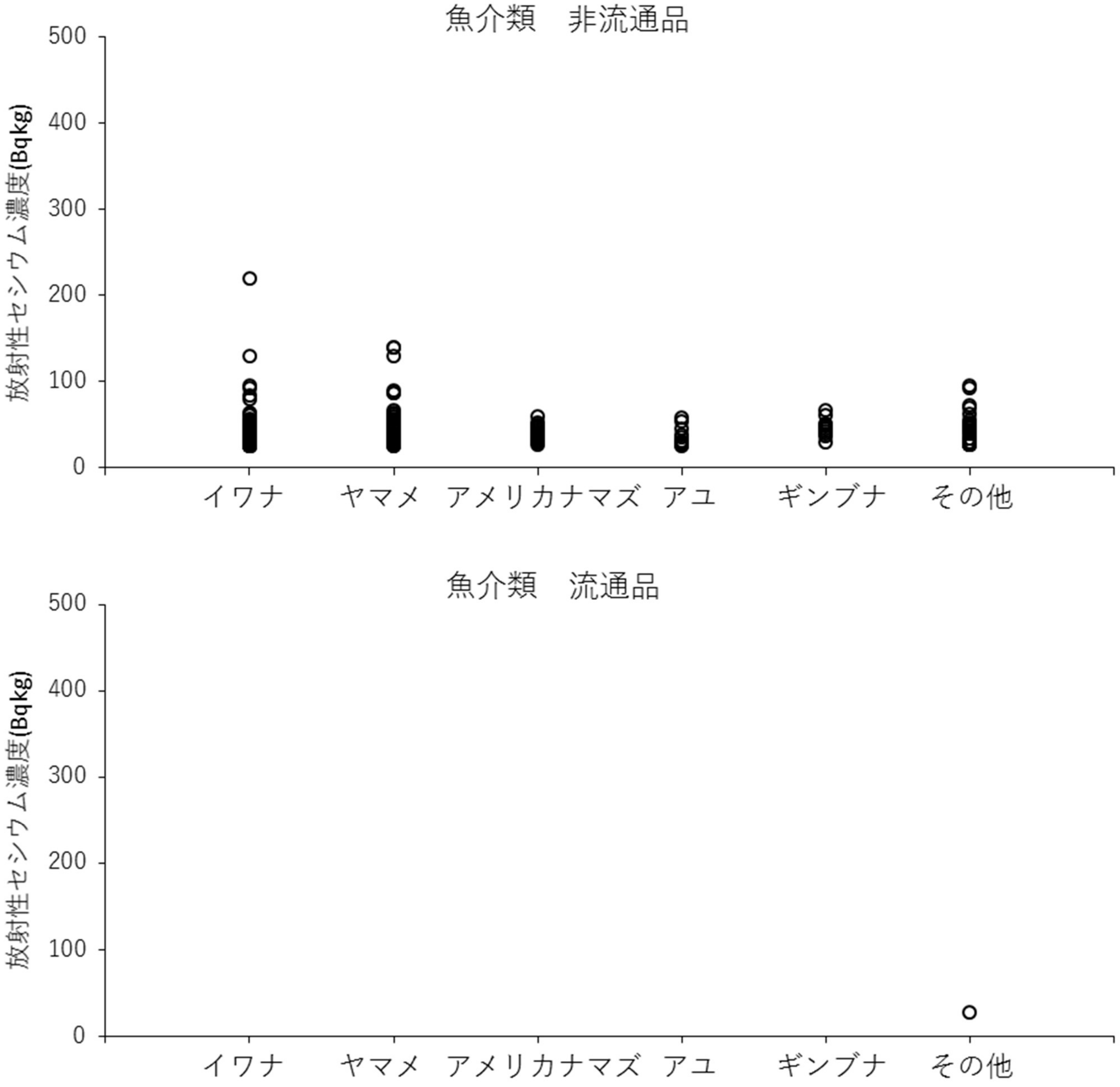



Fig. 7 放射性セシウムが検出された試料の濃度分布　魚介類