

## 流通食品（魚介類）の放射能調査（2017～2021年度）

三宅定明 佐藤秀美 長浜善行\*1 加藤沙紀\*2 竹熊美貴子 坂田脩 大坂郁恵 宮澤法政\*3 長島典夫 成澤一美

Survey of Radioactivity for Fishes Marketed in Saitama Prefecture (2017.4～2022.3)

Sadaaki Miyake, Hidemi Sato, Yoshiyuki Nagahama\*1, Saki Kato\*2, Mikiko Takekuma,  
Osamu Sakata, Ikue Osaka, Norimasa Miyazawa\*3, Norio Nagashima and Kazumi Narisawa

### はじめに

1986年4月26日に発生した旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故により、日本でも輸入食品の放射能汚染が危惧されたことから、輸入食品中の放射能濃度の暫定限度（ $^{134}\text{Cs}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ 濃度の合計が370 Bq/kg）が定められ<sup>1,2)</sup>、検疫所等で輸入食品の放射能検査が開始された。当所においても、流通食品の放射能汚染の実態把握、評価及び対策に役立つ目的で、1989年度から輸入食品の行政検査及び各種実態調査を開始した<sup>3-6)</sup>。また、1993年に旧ソ連による日本海領域への放射性廃棄物投棄が判明したことから<sup>7)</sup>、1993年度からは日本海産魚介類についても放射能調査（行政検査）を開始した<sup>8)</sup>。その後、東日本大震災（2011年3月11日）により東京電力福島第一原子力発電所で事故（以下、福島原発事故）が発生し、事故の影響によって国内産農作物・食品等から放射性Cs等が検出されたことから、2012年4月1日に食品の新基準値（ $^{134}\text{Cs}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ 濃度の合計が飲料水等は10 Bq/kg、牛乳及び乳児用食品は50 Bq/kg、一般食品は100 Bq/kg）が定められた<sup>9)</sup>。こうした状況の中で、当所においては従来から行ってきた輸入食品や日本海産魚介類だけでなく、県内産農作物等を中心に国内産流通食品についても調査を拡充して実施している<sup>10,11)</sup>。この内、魚介類の調査については、2017年度からは福島原発事故を考慮して対象を日本海産だけでなく太平洋産にも拡大し、流通食品（魚介類）の放射能調査として実施している。

本報では、2017～2021年度に行った流通食品（魚介類）の放射能調査の結果について報告する。また、過去に行った調査<sup>12,13)</sup>の結果と合わせ、魚介類の放射性核種濃度の経年変化についても報告する。

### 方法

#### 1 試料

2017～2021年度にかけて、県内業者から魚介類を毎年度10検体（合計50検体）購入した。10検体の内訳は、日本海

産（日本海に面した港で水揚げされたもの）の5種（アジ、サバ、スルメイカ、ブリ及びメジマグロ）各1検体及び太平洋産（太平洋に面した港で水揚げされたもの）の5種（同）各1検体とした。

#### 2 測定方法等

試料の調製及び測定は、文部科学省のマニュアル<sup>14,15)</sup>に準じて行った。試料は水洗を行い、可食部を約2 kg採取し、105℃の乾燥器で乾燥した後450℃の電気炉で24時間灰化した。灰化試料は目開き0.355 mmの篩に通し、測定容器（U-8容器）に充填した。その後、Ge半導体検出器（GC2018（相対効率25.6%）及びGC3018（相対効率33.5%）、キャンベラ社）及び波高分析器（DSA1000及びDSA-LX、キャンベラ社）を用いてγ線スペクトロメトリーを行い核種を定量した。測定時間は79, 200秒とし、データ解析は付属の解析ソフト（ガンマエクスプローラ）を用いて行った。対象核種は、人工放射性核種として食品汚染評価をする上で重要なため基準値が設定されている $^{134}\text{Cs}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ とした。また、天然放射性核種ではあるが、セシウムの同族元素であることから化学的挙動が類似しており、ヒトの必須元素であることから内部被ばく線量への寄与が大きい<sup>40</sup>Kについても調べた。

### 結果及び考察

#### 1 魚介類の放射性核種濃度

得られた結果を表1に示す（値は試料購入日を基準日として減衰補正済み）。 $^{134}\text{Cs}$ については、50検体全て不検出（検出限界値：0.036～0.070 Bq/kg生）であった。 $^{137}\text{Cs}$ については、50検体中48検体から検出され、その濃度は、2017年度：0.028～0.43 Bq/kg生、2018年度：0.027～0.27 Bq/kg生、2019年度：0.034～0.33 Bq/kg生、2020年度：不検出～0.31 Bq/kg生及び2021年度：不検出～0.34 Bq/kg生であった。魚種別にみると、スルメイカがやや低く、他の4種は同程度の値であった。同一魚種で見ると、日本海産と太平洋産では、

\*1 現 薬務課 \*2 現 坂戸保健所 \*3 現 南部保健所

2017年度のメジマグロを除いて大きな違いはみられなかった。また、今回調査した5年間の経年変化をみると、多少ばらつきはあるものの計数誤差を考慮すると大きな違いはみられなかった(図1)。<sup>137</sup>Cs濃度が最も高かったのは、2017年度に採取したメジマグロの0.43 Bq/kg生であり、一般食品の基準値(100 Bq/kg)の1/200以下であった。これを1年間摂取した時の成人における<sup>137</sup>Csの預託実効線量を換算係数(1.3×10<sup>-8</sup> Sv/Bq)<sup>16)</sup>を用いて計算すると約0.13μSvであり、一般公衆の線量限度1 mSv/年の0.02%以下であった。なお、魚の1日摂取量については、「平成29年国民健康・栄養調査報告」<sup>17)</sup>の「魚介類」の摂取量(64.4 g/日)を用いた。上記の結果、今回調査した範囲では、流通している魚介類については健康影響上特に問題はないことが推測された。

<sup>40</sup>Kについては、全ての試料から検出され、その濃度は、2017年度:95.6~133 Bq/kg生、2018年度:99.6~137 Bq/kg生、2019年度:88.9~131 Bq/kg生、2020年度:81.0~139 Bq/kg生及び2021年度:91.3~129 Bq/kg生であり、<sup>137</sup>Cs濃度に比べ300~3000倍以上高い値であった。また、魚種、産地及び年度によって大きな違いはみられなかった(図2)。なお、<sup>137</sup>Cs濃度と<sup>40</sup>K濃度の関係を調べたところ(<sup>137</sup>Csが不検出だった2検体を除く)、相関係数は0.74となり、中程度の正相関がみられた(図3)。

2 魚介類の放射性核種濃度の経年変化

今回調査した5魚種について、過去に行った調査<sup>12,13)</sup>と今回の調査を合わせて2008~2021年度における<sup>137</sup>Cs及び<sup>40</sup>K濃度(年度平均値、以下同)の経年変化を図4及び図5に示す。年度によって測定を行っていない魚種もある。<sup>137</sup>Csについては、福島原発事故前の2008~2010年度においても、過去に行われた大気圏核爆発実験の影響により僅かに検出されていた(アジ:0.099 Bq/kg生、サバ:0.086~0.11 Bq/kg

表1 魚介類の<sup>134</sup>Cs、<sup>137</sup>Cs及び<sup>40</sup>K濃度

試料名	産地	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K
2017年度				
アジ	山口県	<0.051	0.16 ± 0.010	96.8 ± 0.74
アジ	千葉県	<0.052	0.19 ± 0.010	115 ± 0.77
サバ	石川県	<0.044	0.12 ± 0.0085	101 ± 0.70
サバ	神奈川県	<0.044	0.13 ± 0.0088	112 ± 0.72
スルメイカ	石川県	<0.046	0.028 ± 0.0092	96.7 ± 0.69
スルメイカ	静岡県	<0.054	0.045 ± 0.0077	95.6 ± 0.75
ブリ	石川県	<0.053	0.15 ± 0.011	132 ± 0.88
ブリ	静岡県	<0.049	0.099 ± 0.0084	116 ± 0.78
メジマグロ	新潟県	<0.046	0.21 ± 0.010	126 ± 0.78
メジマグロ	岩手県	<0.058	0.43 ± 0.015	133 ± 0.88
2018年度				
アジ	鳥根県	<0.046	0.15 ± 0.0095	109 ± 0.78
アジ	静岡県	<0.049	0.19 ± 0.011	108 ± 0.78
サバ	石川県	<0.049	0.12 ± 0.010	117 ± 0.85
サバ	岩手県	<0.040	0.18 ± 0.0093	119 ± 0.71
スルメイカ	新潟県	<0.043	0.033 ± 0.0082	106 ± 0.74
スルメイカ	三重県	<0.040	0.027 ± 0.0090	99.6 ± 0.71
ブリ(イナダ)	鳥取県	<0.048	0.22 ± 0.010	137 ± 0.80
ブリ(イナダ)	千葉県	<0.046	0.27 ± 0.012	123 ± 0.83
メジマグロ	京都府	<0.045	0.20 ± 0.011	116 ± 0.80
メジマグロ	神奈川県	<0.049	0.18 ± 0.011	133 ± 0.88
2019年度				
アジ	山口県	<0.049	0.12 ± 0.0089	99.3 ± 0.69
アジ	神奈川県	<0.055	0.14 ± 0.0098	112 ± 0.76
サバ	新潟県	<0.040	0.12 ± 0.0084	94.9 ± 0.64
サバ	千葉県	<0.045	0.14 ± 0.0095	126 ± 0.77
スルメイカ	富山県	<0.040	0.040 ± 0.0084	99.8 ± 0.67
スルメイカ	静岡県	<0.045	0.034 ± 0.0069	88.9 ± 0.65
ブリ(ワラサ)	新潟県	<0.051	0.23 ± 0.011	124 ± 0.79
ブリ(ワラサ)	三重県	<0.064	0.22 ± 0.013	131 ± 0.95
メジマグロ	長崎県	<0.055	0.24 ± 0.011	129 ± 0.83
メジマグロ	東京都	<0.063	0.33 ± 0.014	127 ± 0.87
2020年度				
アジ	鳥根県	<0.045	0.12 ± 0.0079	87.7 ± 0.60
アジ	高知県	<0.070	0.18 ± 0.011	121 ± 0.86
サバ	京都府	<0.040	0.11 ± 0.0074	95.6 ± 0.61
サバ	三重県	<0.058	0.11 ± 0.010	119 ± 0.87
スルメイカ	富山県	<0.038	0.027 ± 0.0052	81.0 ± 0.56
スルメイカ	静岡県	<0.036	<0.023	88.0 ± 0.58
ブリ(ワラサ)	石川県	<0.062	0.22 ± 0.012	135 ± 0.93
ブリ(ワラサ)	三重県	<0.054	0.13 ± 0.0093	116 ± 0.78
メジマグロ	山口県	<0.050	0.31 ± 0.012	137 ± 0.78
メジマグロ	三重県	<0.059	0.30 ± 0.013	139 ± 0.88
2021年度				
アジ	山口県	<0.051	0.13 ± 0.0091	102 ± 0.74
アジ	静岡県	<0.039	0.16 ± 0.0087	121 ± 0.68
サバ	石川県	<0.044	0.10 ± 0.0094	91.3 ± 0.74
サバ	岩手県	<0.065	0.14 ± 0.011	113 ± 0.83
スルメイカ	石川県	<0.043	0.043 ± 0.0095	113 ± 0.75
スルメイカ	静岡県	<0.042	<0.035	93.2 ± 1.0
ブリ	富山県	<0.040	0.23 ± 0.010	123 ± 0.73
ブリ(ワラサ)	三重県	<0.049	0.29 ± 0.011	115 ± 0.74
メジマグロ	富山県	<0.044	0.26 ± 0.011	122 ± 0.78
メジマグロ	千葉県	<0.042	0.34 ± 0.011	129 ± 0.71

注1:単位はBq/kg生(値±計数誤差(σ))  
注2:産地は水揚げ漁港の所在地

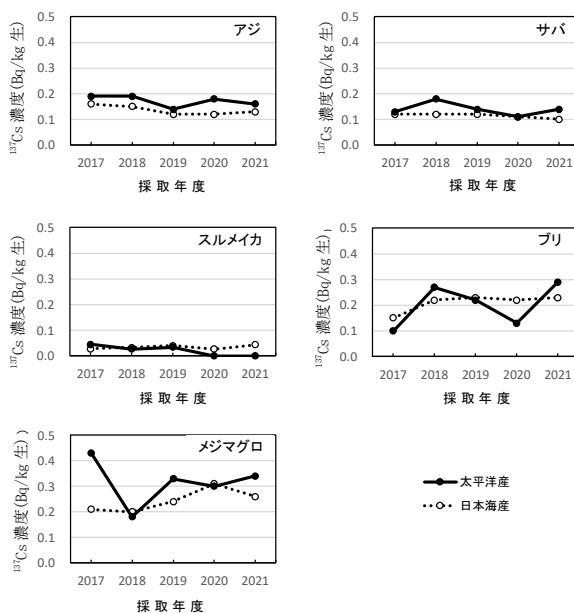


図1 5魚種の<sup>137</sup>Cs濃度

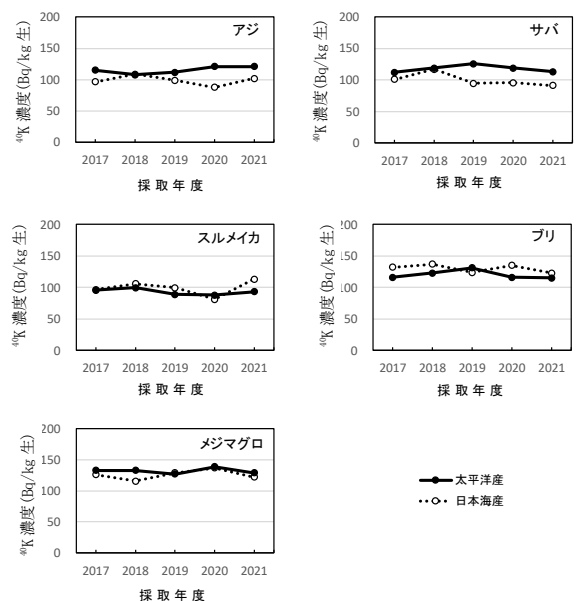


図2 5魚種の<sup>40</sup>K濃度

生, スルメイカ: 不検~0.023 Bq/kg生, ブリ: 0.14~0.23 Bq/kg生及びメジマグロ: 0.28~0.39 Bq/kg生). 事故直後の2011年度では, 測定を行ったブリとメジマグロの内, ブリにおいて事故の影響とみられる濃度の増加がみられたが, その後急減し, 2013年度以降は5魚種の<sup>137</sup>Cs濃度は, ばらつきはあるものの大きな増減もなく推移している. 5魚種の過去3年間(2019~2021年度)の濃度(アジ: 0.13~0.15 Bq/kg生, サバ: 0.11~0.13 Bq/kg生, スルメイカ: 0.014~0.037 Bq/kg生, ブリ: 0.18~0.26 Bq/kg生及びメジマグロ: 0.29~0.31 Bq/kg生)を事故前(2008~2010年度)の値と比較するとほぼ同程度の値であった. 魚介類の<sup>137</sup>Cs濃度は, 比較可能なブリについては福島原発事故以前のレベルに戻つつあると推測された.

<sup>40</sup>Kについては, 福島原発事故の前後に関わらず同程度の値(85~138 Bq/kg生)であり, 魚種及び採取年度によって大きな違いはみられなかった.

まとめ

2017~2021年度にかけて, 魚介類50検体の放射能調査を行ったところ, <sup>134</sup>Csについては, 全て不検出であった. <sup>137</sup>Csについては, 50検体中48検体から検出された. 魚種別にみると, スルメイカがやや低く, 他の4種は同程度の値であった. 同一魚種で見ると, 日本海産と太平洋産では, 2017年度のメジマグロを除いて大きな違いはみられなかった. また, 今回調査した5年間の経年変化をみると, 多少ばらつきはあるものの大きな違いはみられなかった. <sup>137</sup>Cs濃度が最も高かったのは, 2017年度に採取したメジマグロの0.43 Bq/kg生であり, 一般食品の基準値(100 Bq/kg)の1/200以下であった. 上記の結果, 今回調査した範囲では, 魚介類については健康影響上特に問題はないことが推測された. また, 魚介類の<sup>137</sup>Cs濃度は, 比較可能なブリについては福島原発事故以前のレベルに戻つつあると推測された.

文献

- 1) 岩島 清, 大久保 隆: 輸入食品中の放射能規制の考え方. 食品衛生研究, **37**(7), 7-21, 1987
- 2) 大久保 隆, 岩島 清: 日本における輸入食品の放射能汚染と暫定限度. 公衆衛生院研究報告, **37**, 169-175, 1988
- 3) 三宅定明, 高橋修平, 大沢 尚, 他: 埼玉県内の流通食品の放射性セシウム調査. *RADIOISOTOPES*, **40**(12), 531-534, 1991
- 4) 茂木美砂子, 三宅定明, 大沢 尚, 他: 埼玉県における農産物の放射能調査. 日本公衆衛生雑誌, **44**(9), 682-687, 1997
- 5) 三宅定明, 日笠 司, 浦辺研一, 他: 栽培キノコ及び培地中における放射性セシウム濃度. *RADIOISOTOPES*, **57**(12), 753-757, 2008

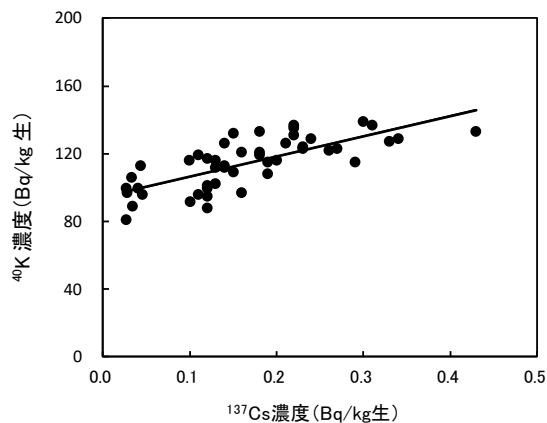


図3 <sup>137</sup>Cs濃度と<sup>40</sup>K濃度の関係

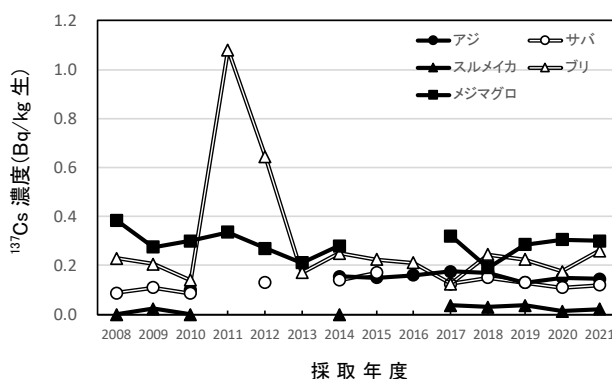


図4 <sup>137</sup>Cs濃度の経年変化

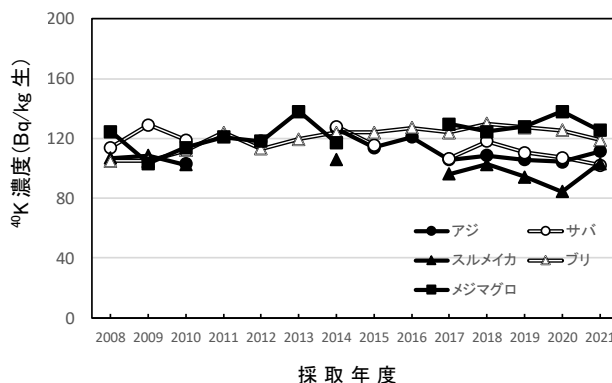


図5 <sup>40</sup>K濃度の経年変化

- 6) 三宅定明, 吉田栄充, 高橋邦彦, 他: 日本に流通する“健康食品”(サプリメント)の放射能調査. *RADIOISOTOPES*, **59**(8), 471-475, 2010
- 7) 科学技術庁防災環境対策室: 旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄に関する我が国の対応. 第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成6年度), 73-87, 1995
- 8) 茂木美砂子, 三宅定明, 白石薫子, 他: 埼玉県内流通食品の放射能調査(1991.4~1994.3). 埼玉県衛生研究所報, **28**, 57-59, 1994

- 9) 厚生労働省医薬食品局食品安全部：乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令，乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品，添加物等の規格基準の一部を改正する件について．食安発0315第1号（平成24年3月15日）
- 10) 三宅定明，飯島育代：自治体による食品の放射性物質の調査事情 埼玉県，神奈川県事例．食品衛生学雑誌，**53**(4)，348-351，2012
- 11) 吉田栄充，長浜善行，竹熊美貴子，他：埼玉県における食品の放射能検査．食品衛生学雑誌，**54**(2)，165-171，2013
- 12) 高瀬冴子，長浜善行，吉田栄充，他：埼玉県における日本海産魚介類の放射能調査（2008～2014年度）．埼玉県衛生研究所報，**49**，83-86，2015
- 13) 三宅定明，高瀬冴子，坂田 脩，他：埼玉県内で流通する日本海産魚介類の放射能調査（2015年度及び2016年度）．埼玉県衛生研究所報，**54**，108-110，2020
- 14) 文部科学省編：ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法．（財）日本分析センター，千葉，1982
- 15) 文部科学省編：ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー3訂．（財）日本分析センター，千葉，1992
- 16) International Commission on Radiological Protection：Age-dependent Doses to the Members of the Public from Intake of Radionuclides-Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Coefficients. ICRP Publication 72, Ann. ICRP, **26**(1), Pergamon Press, 1995
- 17) 厚生労働省：平成29年国民健康・栄養調査報告．厚生労働省，東京，2018