

埼玉県における日本海産魚介類の放射能調査 (2008~2014 年度)

高瀬 冴子 長浜 善行* 吉田 栄充 竹熊 美貴子 三宅 定明 高野 真理子

Radioactive Survey of Fishes Marketed in Saitama Prefecture (2008-2014)

Saeko Takase, Yoshiyuki Nagahama*, Terumitsu Yoshida,
Mikiko Takekuma, Sadaaki Miyake and Mariko Takano

はじめに

放射性物質による地球環境汚染の主な原因は、1960年代から行われた米国・旧ソ連等による大気圏内での核爆発実験や、1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故等によるものであった。これらの実験や事故によって膨大な量の放射性物質が環境中に放出され、北半球を中心に食品の放射能汚染が広がった。このため埼玉県では、1989年から輸入食品を中心とした流通食品の放射能調査を始めた。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、日本海産魚介類の放射能汚染が懸念されたことから、当所において1993年度から日本海産魚介類の放射能調査を開始した¹⁾。ここでは、2008年度から2014年度までの7年間に埼玉県内で採取した日本海産魚介類の放射能調査結果を報告する。

なお、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波によって東京電力福島第一原子力発電所（以下、福島第一原発）が一連の爆発事故を起こしたことにより、福島県を中心とした東日本の広範囲に放射性物質が拡散し、埼玉県においても放射性物質が確認された²⁾。今回の調査結果から福島第一原発事故による影響について検討したので合わせて報告する。

調査方法

1 試料

埼玉県内の卸売市場から食品安全課が採取し当所に搬入した日本海産の魚介類を試料とした。2008年度8検体、2009年度7検体、2010年度8検体、2011年度8検体、2012年度8検体、2013年度8検体、2014年度8検体、計55検体を試料として用いた。その内分けは、ブリ11検体、メジマグロ9検体、サバ8検体、イカ及びスルメイカ（以下、イカ類）7検体、サワラ5検体、アジ4検体、メダイ、ワラサ各2検体、カツオ、スズキ、タイ、チダイ、ヒラマサ、ヒラメ、ビンチョウマグロ各1検体であった。また、食品安全課からの依頼文に記載された生産地（水揚げ港のある道府県）は、石川県13検

体、富山県12検体、島根県8検体、山口県5検体、新潟県4検体、京都府、長崎県各3検体、鳥取県、福井県、北海道各2検体、福岡県1検体であった。

なお、2010年度は、福島第一原発の事故発生以前の1月及び2月に調査を実施した。

2 測定方法

試料の調製及び測定は、文部科学省のマニュアル³⁾に基づいて行った。試料は可食部を約2~3kg採取し、乾燥(105℃)を行い、灰化(450℃, 24時間)して目開き355 μmのふるいに通し測定容器(U-8容器)に充填した。測定は、ゲルマニウム半導体検出器と波高分析器(ともにキャンベラジャパン社製)を用いてガンマ線スペクトロメトリーを行った。測定対象核種は、人工放射性核種であるCs-134及びCs-137、並びに自然放射性核種であるK-40とした。測定時間は79200秒(22時間)とし、データ解析はキャンベラジャパン社製のガンマエクスペローラを用いて行った。また、バックグランド値は測定時間を172800秒(48時間)とした値を用いた。

結果及び考察

1 魚介類中のCs-134, Cs-137及びK-40濃度

当所に搬入された検体(合計55検体)の測定結果を表1に示した。Cs-134は、2008~2010年度に採取した検体では全て不検出であり、2011~2014年度では32検体中8検体(2011年度の石川県産ブリ、石川県産ワラサ及び新潟県産メジマグロ、2012年度の京都府産ブリ及び石川県産サバ、2013年度の石川県産サワラ(2検体)、2014年度の鳥取県産ブリ)から検出された。その濃度範囲は0.058~1.1Bq/kg・生であり、不検出の検体の検出下限値は0.039~0.074Bq/kg・生であった。Cs-137は55検体中49検体から検出され、その濃度範囲は0.045~1.4Bq/kg・生であった。不検出であったのはイカ類6検体で、その検出下限値は0.028~0.055Bq/kg・生であった。

測定した検体の中で最も放射性セシウム濃度が高かった

*現 越谷市保健所

のは2011年度に石川県で水揚げされたブリ（Cs-134：1.1Bq/kg・生，Cs-137：1.4Bq/kg・生）であり，次いで2012年度に京都府で水揚げされたブリ（Cs-134：0.61Bq/kg・生，Cs-137：1.1Bq/kg・生）であった．これらの値は，食品衛生法に基づく新基準⁴⁻⁶⁾（一般食品：放射性セシウム（Cs-134及びCs-137の和）として100Bq/kg）の2.5%及び1.7%程度であった．

放射性セシウム濃度は，ブリやマグロといった大型の魚介類で比較的高い傾向が見られた．また，イカ類は不検出である割合が高く，検出例でも比較的低い放射性セシウム濃度が低いという傾向が見られた．海水生物のうち，イカ・タコ等の軟体動物はその他の魚類と比較してセシウムの濃縮係数が低いため⁷⁻⁸⁾，このような結果になったと考えられる．

一方，自然放射性核種であるK-40は55検体全てから検出され，その濃度範囲は94.8Bq/kg・生（2008年度に石川県で水揚げされたスルメイカ）～142Bq/kg・生（2014年度に石川県で水揚げされたチダイ）であった．

2 福島第一原発事故による影響

福島第一原発事故による日本海産魚介類への影響を考察するために，全ての年度で測定を行っていたブリに注目し，事故以前（2008～2010年度）と事故後（2011～2014年度）におけるCs-134及びCs-137の濃度を比較した．

Cs-134は，福島第一原発事故以前（2008～2010年度）には検出されなかったが，2011年度，2012年度及び2014年度には検出された．Cs-134は福島第一原発事故以前（2006～2010年度）には日本海側を含めた発電所海域の海水から検出されていないという調査結果⁹⁾があり，事故によって海水中に放出されたCs-134が魚の体内に蓄積したために魚からも検出されたと考えられる．Cs-134の検出濃度は事故から年数が経つのに伴って減少する傾向がみられ，2014年度に測定した個体では不検出あるいは2011年度の約6%の値となった．Cs-134の半減期は約2.1年と比較的短いため，このような減少傾向を示した可能性が考えられる．事故以前にはCs-134が検出されず，事故直後の検体からCs-134が検出されるという結果は，ブリと同じ大型の魚であるメジマグロ（2008～2012年度及び2014年度に調査を実施）でも見られた．

一方，Cs-137についてはブリにおいて事故以前からわずかに検出されていた（2008～2010年度：0.14～0.25Bq/kg・生）が，事故後に顕著な増加（2011年度：1.4Bq/kg・生）が認められた．事故により放出されたCs-137が検出濃度に乗せられたと考えられる．Cs-137もCs-134と同様に事故から年数が経過するのに伴って減少し，2013年度及び2014年度には事故前の濃度と大きな差はなくなった．しかし，海水中においてCs-137は事故以前から検出されており⁹⁾，Cs-137の半減期は約30.2年と長いため，海水中のCs-137の濃度が急激に減少することは考えにくい．したがって，魚に蓄積されたCs-137もこの先は急激な減少が起らないと推察できる．そのため，今後何らかの問題が起こった際に

比較できるよう，引き続きCs-137濃度に注目する必要がある．

福島第一原発事故後に魚介類の放射性セシウムの検出濃度が上昇し，その後年数の経過と共に減少するという傾向は，発電所海域の魚介類についての調査結果⁹⁾でも示されている．

今回調査した中で最も放射性セシウム濃度が高かったブリ（2011年度，石川県産）を例にとり，摂取時の成人の預託実効線量を推定した．なお，計算には，原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針」¹⁰⁾の実効線量係数（Cs-134： 1.9×10^{-5} mSv/Bq，Cs-137： 1.3×10^{-5} mSv/Bq）及び「平成25年国民健康・栄養調査報告」¹¹⁾を用い，市場希釈補正及び調理等による減少補正は考慮しなかった．成人の魚介類摂取量（78.8g/日）を，最も放射性セシウム濃度が高かったブリ（Cs-134：1.1Bq/kg・生，Cs-137：1.4Bq/kg・生）として1年間摂取し続けたと仮定し計算した結果，預託実効線量の推定値は約 1.1×10^{-3} mSvとなった．この推定値は，自然放射線源から受ける日本人の平均年間実効線量2.1mSv¹²⁾の約0.05%であり，日本海産魚介類の摂取に伴う放射性セシウムの影響は非常に小さいものと考えられる．

まとめ

2008年度から2014年度までの間に当所で行った魚介類の放射能調査の結果を示した．当所で測定したブリの放射能濃度の結果では，福島第一原発事故後に放射性セシウム濃度の増加が観察され，事故の影響が見られた．また，今回の測定した中で最も放射性セシウム濃度が高かったブリを例にとり，摂取時の成人の預託実効線量を推定したところ，その推定値は自然放射線源から受ける日本人の平均年間実効線量の約0.05%となり，摂取に伴う放射性セシウムの影響は非常に小さいと推察された．

事故の影響を推察するためには，事故以前から調査データを蓄積しておくことが必要である．そのため，今後何らかの問題が起こった場合に食品の安全性確保や消費者の不安払拭を図るためには，平常時からモニタリングを継続的に実施し，客観的なデータを蓄積しておくことが重要だと考えられる．

参考文献

- 1) 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
- 2) 吉田栄充，長浜善行，竹熊美貴子，他：福島原発事故後における食品等の放射能検査（事故後～平成24年3月）．埼玉県衛生研究所報，46，87-90，2012
- 3) 文部科学省：放射能測定法シリーズ7 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．文部科学省，1992

- 4) 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）
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部：食品中の放射性物質の試験法について．食安発0315第4号（平成24年3月15日）
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課：食品中の放射性物質に係る基準値の設定に関するQ&Aについて．食安基発（食安監発）0705第1号（平成24年7月5日）
- 7) 稲葉次郎：放射性核種の環境移行パラメータ．RADIOISOTOPES, 64, 335-349, 日本アイソトープ協会, 2015
- 8) 笠松不二男：海産生物と放射能-特に海産魚中の¹³⁷Cs濃度に影響を与える要因について-．RADIOISOTOPES, 48, 266-282, 日本アイソトープ協会, 1999
- 9) 海洋生物環境研究所：海洋環境放射能総合評価事業の結果（平成25年度）．海洋生物環境研究所, 2015
- 10) 原子力安全委員会：環境放射線モニタリング指針. 42-46, 原子力安全委員会, 2008
- 11) 厚生労働省：平成25年国民健康・栄養調査報告．厚生労働省, 2015
- 12) 原子力安全研究協会：新版 生活環境放射線（国民線量の算定）. 155-156, 原子力安全研究協会, 2011

表1 魚介類中のCs-134, Cs-137及びK-40濃度(2008~2014年度)

採取年度	魚種名	産地 (水揚げ港)	Cs-134 (Bq/kg・生)	Cs-137 (Bq/kg・生)	K-40 (Bq/kg・生)
2008	サバ	新潟県	N.D	0.090	111
	スルメイカ	北海道	N.D	N.D	119
	ブリ	根県	N.D	0.25	105
	メジロ	山口県	N.D	0.38	128
	スルメイカ	石川県	N.D	N.D	94.8
	サバ	新潟県	N.D	0.084	117
	ブリ	富山県	N.D	0.21	105
2009	メジロ	京都府	N.D	0.24	95.3
	ブリ	島根県	N.D	0.23	101
	イカリ	富山県	N.D	0.045	114
	メジロ	福井県	N.D	0.31	111
	スルメイカ	富山県	N.D	N.D	103
	サバ	新潟県	N.D	0.11	129
	ブリ	富山県	N.D	0.18	109
2010	サバ	島根県	N.D	0.080	125
	スルメイカ	富山県	N.D	N.D	109
	メジロ	富山県	N.D	0.30	114
	アブリ	富山県	N.D	0.11	104
	サバ	富山県	N.D	0.14	112
	スルメイカ	石川県	N.D	0.091	113
	アジ	石川県	N.D	N.D	95.6
2011	メジロ	京都府	N.D	0.12	133
	メジロ	山口県	N.D	0.31	118
	ブリ	石川県	1.1	1.4	115
	サバ	山口県	N.D	0.23	130
	メジロ	新潟県	0.060	0.36	124
	スズキ	福井県	N.D	0.19	117
	ワケ	石川県	0.41	0.76	133
2012	メジロ	鳥取県	N.D	0.075	139
	サバ	山口県	N.D	0.30	139
	ブリ	京都府	0.61	1.1	110
	サバ	島根県	N.D	0.082	115
	カマメジ	根県	N.D	0.24	122
	ブリ	富山県	N.D	0.27	118
	サバ	富山県	N.D	0.19	116
2013	サバ	石川県	0.081	0.18	121
	サバ	福井県	N.D	0.36	134
	ワケ	石川県	N.D	0.16	126
	ヒラ	石川県	N.D	0.11	136
	ヒラ	石川県	N.D	0.11	136
	サバ	石川県	0.10	0.47	139
	サバ	石川県	0.058	0.38	136
2014	ブリ	富山県	N.D	0.18	113
	ヒラ	石川県	N.D	0.22	137
	ビンチョウマグロ	石川県	N.D	0.21	138
	アサ	富山県	N.D	0.14	128
	イチダ	北海道	N.D	N.D	106
	ブリ	石川県	N.D	0.11	142
	ブリ	石川県	N.D	0.16	132
2014	アサ	鳥取県	0.064	0.34	116
	アサ	長崎県	N.D	0.17	125
	メジロ	長崎県	N.D	0.28	117
	サバ	長崎県	N.D	0.14	128

※「N.D」は検出下限値未満であることを表す

(Cs-134検出下限値:0.039~0.074Bq/kg・生, Cs-137検出下限値:0.028~0.055Bq/kg・生)