

I. 總括研究報告

厚生労働科学研究費補助金 (食品の安全確保推進研究事業)

食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究 主任研究報告書

研究代表者 明石 真言 (放射線医学総合研究所)

研究要旨

平成 23 年 3 月の東京電力(株)福島第一原子力発電所(FDNPS)事故により食品の摂取による内部被ばくが懸念された。厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、介入線量を年間 1mSv として、新たな基準値を適用している。これは放射性セシウム濃度について基準値を設定し、その他の核種については、原子力安全・保安院が公表した放出量試算値のリストに掲載された核種のうち、半減期が 1 年以上である Sr-90、Ru-106、Pu-238、Pu-239、Pu-240、Pu-241 を評価対象核種として、放射性セシウムとの濃度比を推定することにより、その線量への寄与を考慮している。また、その他の核種は、モニタリング結果や核分裂収率、物理的半減期等から、放射性セシウムに比べて線量寄与が無視し得る程十分に小さいと考えられ、評価対象核種には含まれていない。つまり、濃度基準値の妥当性を評価するためには、食品について、内部被ばくに対する核種の寄与率の状況を把握する必要がある。

本研究では食品(農畜水産物等)中の放射性セシウム及びその他の長半減期放射性核種濃度および調理や加工に伴う濃度変化について調査を行い、基準値作成に用いられた濃度比との比較や食品の摂取に起因する内部被ばく線量に対する放射性セシウムの寄与率の推定から、食品中の放射性セシウム濃度基準値の妥当性の検証を行うこととした。そこで食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究を行うために、食品加工や調理に伴う食品中の放射性物質の濃度変化に関する研究および環境中における放射性物質動態の実態把握に関する研究を実施した。

FDNPS の水素爆発や高濃度汚染水流出の事故由来の放射性物質だけでなく、その後に FDNPS から流出した放射性核種の影響を確認する必要もあり、FDNPS から 20km 圏内の海域の魚介類を採取し、これらの可食部の測定を行ったところ、食品中の基準値を超えた試料は、櫛葉町沖合のコモンカスベの 109Bq/kg-生重量だけであった。また調理加工に伴い、可食部の放射性セシウム濃度が 40%程低下することが明らかとなった。

福島県産品の食品(農畜産物)の放射性セシウム濃度は、一般食品の基準値である 100

Bq/kg を超えた試料はなかった。また、Sr-90 濃度は、事故の影響が明確に見られた試料はなく、基準値の導出の考え方による Sr-90/Cs-137 濃度比よりも低いが、大気圏内核実験由来の濃度レベルにあり、基準値導出における推定方法が妥当であることが示唆された。

研究分担者

高橋 知之 京都大学原子炉実験所
青野 辰雄 放射線医学総合研究所

研究協力者

福谷 哲 京都大学原子炉実験所
吉田 聡 放射線医学総合研究所
塚田 祥文 福島大学うつくしま福島
未来支援センター

A. 研究目的

平成 23 年 3 月の東京電力(株) (TEPCO) 福島第一原子力発電所(FDNPS)事故により食品の摂取による内部被ばくが懸念された。厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、介入線量を年間 1mSv として導出された新たな基準値を適用した。新たな基準値の導出においては、放射性セシウム濃度について基準値を設定し、その他の核種については、原子力安全・保安院が公表した放出量試算値のリストに掲載された核種のうち、半減期が 1 年以上である Sr-90、Ru-106、Pu-238、Pu-239、Pu-240、Pu-241 を評価対象核種として、放射性セシウムとの濃度比を推定することにより、その線量への寄与を考慮している。また、その他の核種は、モニタリング結果や核分裂収率、物理的半減期等から、放射性セシウムに比べて線量寄与が無視し得る程十分に小さいと考えられ、評価対象核種には含まれていない。

内部被ばく線量に対する放射性セシウム及びその他の核種の寄与率は、環境モニタリングによる土壤中放射性核種濃度や、これまでの環境移行パラメータによって推定されており、その評価は十分安全側と考えられるが、実際に食品中濃度を測定した結果に基づくものではない。そのため、食品について測定・評価を行い、内部被ばくに対する主要核種の寄与率の状況を把握する必要がある。

本研究では食品(農畜水産物等)中の放射性セシウム及びその他の長半減期放射性核種濃度および調理や加工に伴う濃度変化について調査を行い、基準値作成に用いられた濃度比との比較や食品の摂取に起因する内部被ばく線量に対する放射性セシウムの寄与率の推定から、介入線量を年間 1mSv とした際の食品中の放射性セシウム濃度基準値の妥当性の検証を行うことを目的とした。

B. 研究方法

1. 食品加工や調理に伴う食品中の放射性物質の濃度変化に関する研究

平成 23 年 3 月の FDNPS における水素爆発や高濃度汚染水流出の事故由来の放射性物質だけでなく、その後に FDNPS から流出された放射性核種の影響を確認する必要もあり、FDNPS から 20km 圏内の海域の魚介類を採取し、可食部について放射性核種濃度を測定した。また調理加工に伴う濃

度の減少について検討した。

2. 環境中における放射性物質動態の実態把握に関する研究

市場流通している農畜産物から、福島県産に限定して作物中の放射性核種濃度等を測定し、その結果を、基準値導出に用いられた濃度比や、過去の大気圏内核実験によるフォールアウトに起因する農作物中放射性核種の濃度レベルと比較検討した。あわせて、農畜産物の経口摂取による放射性セシウムに起因する内部被ばく線量を評価した。

C. 研究成果

1. 食品加工や調理に伴う食品中の放射性物質の濃度変化に関する研究

食品中の基準値を超えた試料は、楡葉町沖合のコモンカスベの 109 Bq/kg-生重量だけであった。また調理加工に伴い、可食部の放射性セシウム濃度と⁴⁰Kが40%程低下することが明らかとなった。

2. 環境中における放射性物質動態の実態把握に関する研究

平成 24 年度の放射性セシウム (Cs-134+Cs-137) 濃度は検出下限値未満から 40.2 Bq/kg-生重量(昨年度報告済)、平成 25 年度の放射性セシウム濃度は検出下限値未満から 14.0 Bq/kg-生重量であり一般食品の基準値である 100 Bq/kg を超える農畜産物はなかった。測定が終了している平成 24 年度の試料中 Sr-90 濃度は、試料全てにおいて、検出下限値未満であった。平成 25 年度には一部試料について供試量を約 10 kg に増量して Sr-90 濃度を定量することを試みた結果、調理加工前の玄米、キュウリ、ジャガイモ、大豆中 Sr-90 濃度

は、0.012~0.30 Bq/kg-生重量の範囲であった。

D. 考察

1. 食品加工や調理に伴う食品中の放射性物質の濃度変化に関する研究

TEPCO のモニタリング結果でも、FDNPS の港湾外では高い放射性セシウム濃度の魚介類は検出され難い状態にある。サンプリングを行った海域の海水中の放射性セシウム濃度は数~数十 mBq/L で、これは海水中の放射性セシウム濃度が事故前のレベルに近い濃度に下がっていること、また餌となるプランクトン中の濃度が、事故前の濃度レベルまで下がっている。一方で海底堆積物中の濃度は底質組成により海域によって濃度差が大きいため回遊魚に比べて、底生生物を捕食するヒラメやコモンカスベのような底層魚では放射性セシウム濃度は高い傾向にあることが考えられた。

2. 環境中における放射性物質動態の実態把握に関する研究

本研究で検出された Cs-137 濃度及び Sr-90 濃度検出下限値と、過去のフォールアウトの影響、及び評価に用いられた核種濃度比の比較検討を行った。その結果、Sr-90 濃度は過去の大気圏内核実験由来の濃度レベル以下と推定されたが、葉菜類、豆類、果菜類については、フォールアウトによる Sr-90 が含まれている可能性を考慮しても、Sr-90 濃度は基準値の導出の考え方による Sr-90/Cs-137 濃度比よりも低く、基準値導出における推定方法が妥当であることが示唆された。

大量試料による農作物核種濃度比の評

価結果においても、事故の影響が明確に見られた試料はなく、フォールアウトによる Sr-90 が含まれている可能性を考慮しても、Sr-90 濃度は基準値の導出の考え方による Sr-90/Cs-137 濃度比よりも低いか、大気圏内核実験由来の濃度レベルにあり、基準値導出における推定方法が妥当であることが示唆された。

平成 24 年度及び平成 25 年度採取試料の濃度から推定した農畜産物摂取に起因する 19 歳以上の男女に対する線量の評価結果は、平成 24 年度はそれぞれ 0.069 mSv 及び 0.054 mSv、平成 25 年度は 0.016 mSv 及び 0.012 mSv であり、いずれも年間 1 mSv を大幅に下回っており、なおかつ平成 25 年度は平成 24 年度よりも線量が低くなっていることが明らかとなった。なお、これらの推定値は保守的な仮定に基づく過大評価となっており、より現実的な被ばく線量の評価方法について検討する必要がある。

E. 結論

1. 食品加工や調理に伴う食品中の放射性物質の濃度変化に関する研究

採取された魚介類のうち、可食部で食品中の基準値を超えた試料は、楢葉町沖合のコモンカスベの 109 (Bq/kg-生重量) だけであった。調理加工に伴い、可食部の放射性セシウム濃度が 40% 程低下することが明らかとなった。

2. 環境中における放射性物質動態の実態把握に関する研究

福島県内の福島県産品の食品(農畜産物)の放射性セシウム濃度と Sr-90 濃度を測定した結果、放射性セシウム濃度が一般食品の基準値である 100 Bq/kg を超える農畜

産物はなかった。Sr-90 濃度は、測定が終了した平成 24 年度の試料において、全て検出下限値未満であった。また、検出下限値を下げるため、約 10 kg の大量の試料を灰化減容し分析した Sr-90 の分析結果は、0.012~0.30 Bq/kg-生重量であった。

本研究の結果を過去の農作物中 Cs-137 及び Sr-90 の濃度の範囲、及び食品中放射性セシウム基準値の導出の際に評価した核種濃度比と比較検討した結果、基準値導出における推定方法が妥当であることが示唆された。また、本研究によって得られた Cs-137 濃度から農畜産物摂取による被ばく線量を試算した結果、極めて保守的な仮定であっても年間 1mSv を大幅に下回っており、なおかつ平成 25 年度は平成 24 年度に比べて減少していることが明らかとなった。

F. 研究業績

論文発表

1. Tatsuo Aono, Yukari Ito, Tadahiro Sohtome, Takuji Mizuno, Satoshi Igarashi, Jota Kanda, and Takashi Ishimaru, Observation of Radionuclides in Marine Biota off the Coast of Fukushima Prefecture After TEPCO 's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident, Radiation Monitoring and Dose Estimation of the Fukushima Nuclear Accident, S. Takahashi (ed.), 115 - 123, 2014-01, DOI:10.1007/978-4-431-54583-5_11, Springer
2. 青野 辰雄、石丸 隆、神田 穰太、伊藤 友加里、早乙女 忠弘、五十嵐

敏、吉田 聡：福島沿岸における海洋生物中の放射性核種について，Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity (KEK Proceedings), 261-264、2013.

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

I. 健康危険情報
なし