

農業環境中の放射性物質長期モニタリングデータの活用

Application of Long-term Monitoring Data on Radionuclides in Agricultural Environment

木方展治*・谷山一郎**

Nobuharu Kihou and Ichiro Taniyama

1. はじめに

(独) 農業環境技術研究所の前身である農業技術研究所では、当時頻繁に行われていた大気圏内核実験による放射能の汚染状況を把握するため、1959年から主要国産農作物である米と小麦およびその作物を生産する土壌を対象とし、環境放射能上の最重要核種と考えられるCs-137とSr-90濃度の分析を全国の農業関係試験研究機関と連携・協力して行っており、それらのデータを公表している。この調査・研究は、年次変動を正確に把握するために観測地点を固定しており、土壌とそこに生育する作物の対応が明確であるため、放射性核種の土壌から作物への移行や土壌内での動態を解析できる点に特徴がある。このように、長期間かつ多くの定点を持つ観測網で、土壌・農作物の放射能汚染調査が継続されている例は世界的にも類を見ない。本稿では、2011年3月に起こった東京電力福島第1原子力発電所事故（福島原発事故と略す）において本データが活用されたので、その概要について紹介する。

2. データの概要

(独) 農業環境技術研究所では北海道から九州の公設農業試験研究機関の水田と畑で栽培された水稻または小麦、および作土の提供を受け、玄米、白米、玄麦、小麦粉および土壌の Cs-137 と Sr-90 の放射能濃度について、ゲルマニウム半導体検出器などを用いて公定法により分析を行っている。2012年現在採取地点数は、水田 14、畑 7 であり、過去の最大地点数（1回限りを除く）は水田 15、畑 13 である。図 1 および図 2 には、同一都道府県内で地点変更があった場合には現在の採取地点名を記し、現在採取されていない場合は過去の最新の地点名を記した。

分析結果を公開した「主要穀類および農耕地土壌の⁹⁰Sr と¹³⁷Cs 分析データ一般公開システム (http://psv92.niaes3.affrc.go.jp/vgai_agrip/sys_top.html)」では 1959～2011年各年の白米、玄米および水田作土ならびに玄麦、小麦粉および畑作土のCs-137 と Sr-90 濃度の最高値、最低値、日本海側・太平洋側・全国の平均値および標準偏差などを記載している（図 3）。また、土壌では全 Cs-137、全 Sr-90 濃度の他に、放射性物質の作物吸収の指標とされる 1 M 酢酸アンモニウム溶液抽出の置換態濃度を記載している(文献1)。

3. 福島原発事故以前のモニタリング結果

水田作土における Cs-137 および Sr-90 とともに最も放射能濃度が高かったのは 1964 年であり、それぞれ42.7Bq/kgと14.3Bq/kgであったが、放射性物質降下量の減少、放射能の減衰および作物吸収などにより、2010年ではそれぞれ全国平均で、5.9Bq/kg、0.54Bq/kg まで低下していた

*土壌環境研究領域 ** 研究コーディネータ *Soil Environment Division ** Principal Research Coordinator
インベントリー, 第 11 号, p46-50 (2013)



図1 試料採取地点(水稲・水田作土)



図2 試料採取地点(玄麦・畑作土)



図3 WEB サイト出力例ー分析リスト (水田作土中 ¹³⁷Cs)

(図4、5)。玄米中の Cs-137 および Sr-90 の放射能濃度が最も高かったのは1963年で、それぞれ11.5Bq/kg、3.6Bq/kgであったが、放射性物質降下量の減少、放射能の減衰および土壌中の置換態濃度の低下などにより、2000年には、それぞれ0.039Bq/kg、0.013Bq/kgまで減少していた。白米のCs-137濃度は玄米の半分、白米のSr-90濃度は玄米の1/5~1/10の濃度で推移していた(文献2,3)。

4. データの活用

これらのデータは、平成23年4月8日に原子力災害対策本部から発表された「稲の作付に関する考え方」において、玄米移行係数0.1の算定に活用された。移行係数は、土壌中の放射性物質濃度に対する農作物中の放射性物質濃度の比で、農作物の放射性物質の吸収のしやすさを表す指標となる。これによって、警戒区域などに加え、生産した玄米の放射性セシウム濃度が食品衛生法の暫定規制値(穀類;500Bq/kg)を超える可能性の高い地域について稲の作付制限を行うとの考え方が示された。

5. 2011年度の分析結果と今後の予定

福島原発事故後の2011年における水田作土におけるCs-137濃度の最高値は205Bq/kgであり、それ以前の全データの最高値であった1967年の138Bq/kgを上回り、その影響が大きいことが示された。しかし、玄米の2011年におけるCs-137濃度の最高値、平均値はそれぞれ4.7、0.8Bq/kgであり、Cs-134との合量でも、それ以前の最大を示した1963年の20.4、10.5Bq/kgを下回った。福島原発事故においては、稲の生育時期には全国的

に見れば放射性セシウム濃度の降下がほとんど取まっていたことが、土壌濃度が高かった割には玄米濃度が高くなかった一因と考えられる。一方、2011年における Sr-90 の平均濃度は水田土壌、白米で 0.58 ± 0.31 、 $0.0038 \pm 0.0017 \text{Bq/kg}$ と、2010年の 0.54 ± 0.34 、 $0.0036 \pm 0.0018 \text{Bq/kg}$ と同等であり、福島原発事故の影響は認められなかった。

2011年以降、福島県等の協力を得て、福島県を中心とする地域に新たにモニタリングサイトを設定して農地土壌と作物の放射性物質濃度の測定を開始しており、福島原発事故の影響の把握に努めている。

なお、本研究は文部科学省委託プロジェクト「放射能調査研究費」によって行われたものである。

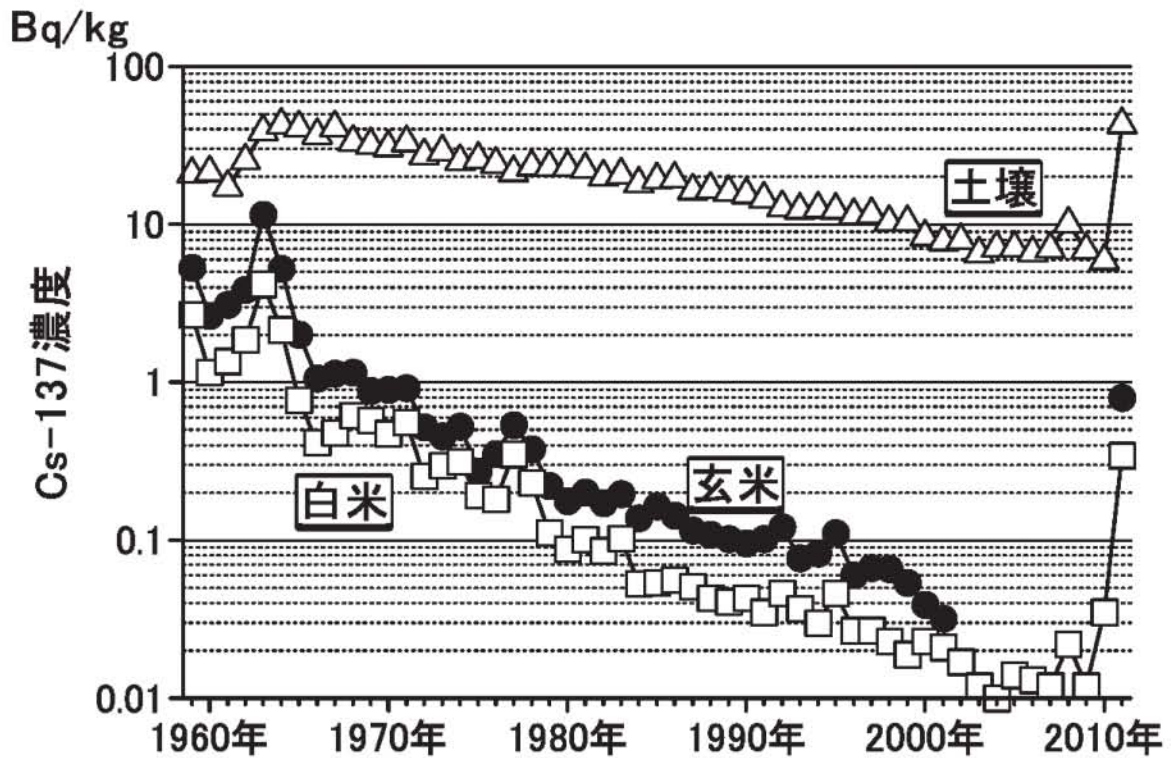


図4 玄米、白米および水田土壌中の Cs-137 放射能濃度の全国平均の推移

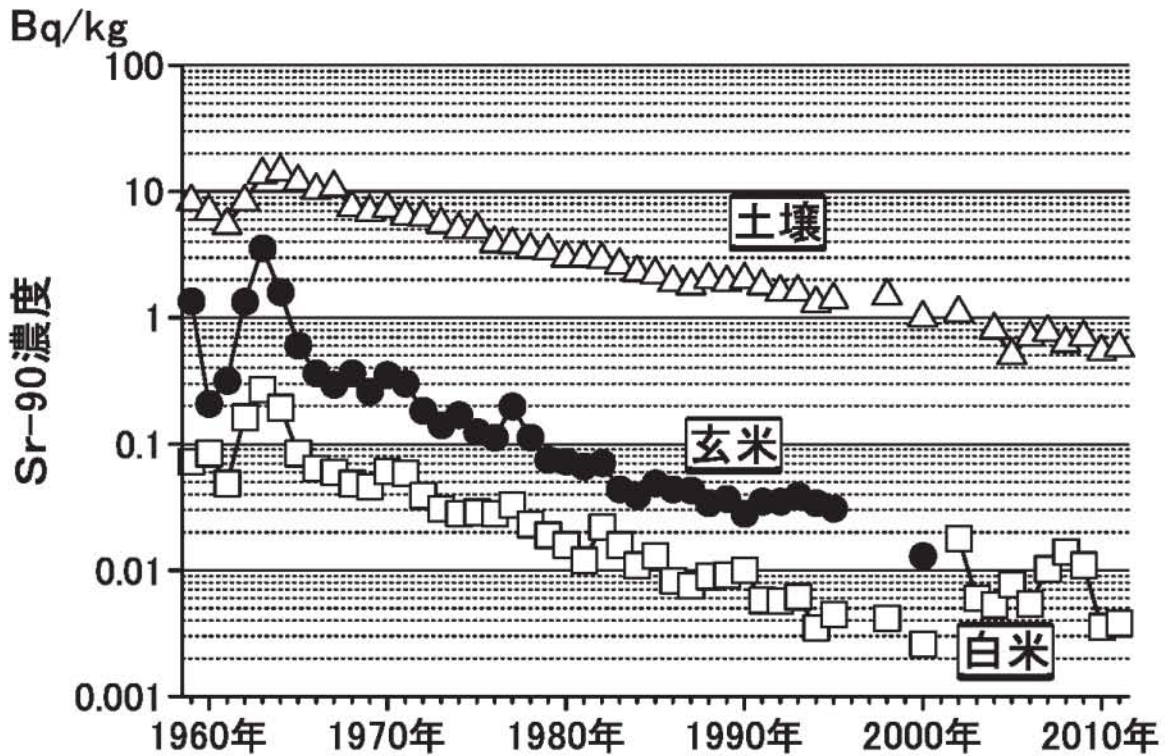


図5 玄米、白米および水田土壌中の Sr-90 放射能濃度の全国平均の推移

参考文献

- 1) 木方展治 (2012) : 主要穀類および農耕地土壌の ^{90}Sr と ^{137}Cs 分析データ、日本農学図書館協議会誌、167、6-10
- 2) M. Komamura, A. Tsumura, N. Yamaguchi, N. Kihou, and K. Kodaira; (2005) : Monitoring ^{90}Sr and ^{137}Cs in rice, wheat, and soil in Japan from 1959 to 2000. 農業環境技術研究所資料, 28, 1-56
- 3) 駒村美佐子・津村昭人・山口紀子・藤原英司・木方展治・小平潔 (2006) : わが国の米、小麦および土壌における ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度の長期モニタリングと変動解析. 農業環境技術研究所報告, 24, 1-21

問い合わせ先

土壌環境研究領域 木方展治
 電話 : 029-838-8433、E-mail : kihou@affrc.go.jp