

## 宮城県内農地土壌における放射性セシウム濃度とカリウム濃度について

横島千剛・島 秀之・今野智寛・鷺尾英樹\*・宮本武彰\*・石川亜矢子\*\*・金澤由紀恵\*\*\*

(宮城県古川農業試験場・\*元古川農業試験場・\*\*宮城県仙台地方振興事務所・\*\*\*宮城県みやぎ米推進課)

Report on radiocesium and potassium concentrations in agricultural soils in Miyagi Prefecture, Japan  
Yukitake YOKOSHIMA, Hideyuki SHIMA, Tomohiro KONNO, Hideki WASHIO\*, Takeaki MIYAMOTO\*,

Ayako ISHIKAWA\*\* and Yukie KANAZAWA\*\*\*

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station・

\*Former Furukawa Agricultural Experiment Station・

\*\*Sendai Regional Promotion Office・\*\*\*Miyagi Rice Promotion Division)

### 1 はじめに

東京電力福島第一原発事故により放射性物質が大気中に放出され、福島県に隣接する宮城県においても放射性物質の降下が懸念された。農林水産省は農地土壌における放射性物質の濃度分布を広範に把握する調査を実施し、農地土壌中放射性物質濃度分布図が公開された。本県において、土壌中放射性Cs濃度は比較的低水準であり、農産物では2011と2012年度に基準値超過が見られたものの、2013年度から基準値超過事例は発生していない。しかしながら、基準値以下であっても放射性物質が検出された農産物や地域においては、風評被害等が懸念されることから放射性物質濃度低減に関連する様々な取り組みが行われた。

本報は、農林水産省の依頼により2011年度から2015年度までに実施された農地土壌中の放射性物質定点調査の結果と、農林水産省の調査打ち切り以降も県内農地土壌中の放射性物質の動向を把握する重要性を鑑み、県が独自に継続調査してきた結果を取りまとめたものである。

### 2 試験方法

#### (1) 供試圃場

宮城県内の19～28圃場を調査した(調査年次により変動)。調査した圃場の農地分類は田が主で、作目は水稻が多く、一部で大豆の作付けがあった。畑ではほうれんそう、はくさい、ブロッコリー、キュウリなどが作付けされた。

#### (2) 土壌試料の採取

圃場の対角線の交点と、交点と角を結んだ線の中点の計5点から採取しコンポジット試料とした。土壌採取は定点圃場所管の農業改良普及センターが行い、内径5cm程度の透明円筒付き円柱型採土器を使用して、水田では15cm深、畑地では作土層の土壌を採取した。

#### (3) 測定方法

ゲルマニウム半導体検出器を用いて、 $^{137}\text{Cs}$ の相対標準偏差(RSD)が概ね10%以下となるよう測定した(2011年から2015年は農林水産省委託先、その後は古川農業試験場が測定)。検出限界は穀物が0.1～1Bq/kg、野菜が5～11Bq/kg(すべて不検出)、交換性 $^{137}\text{Cs}$ が0.1～0.4Bq/kgだった。土壌の $^{137}\text{Cs}$ は風乾細土をU8容器に充填して測定し、農産物の $^{137}\text{Cs}$ は、穀物が2Lマリネリ容器、野菜類は250mL容PP容器に充填し現物を測定した。交換性 $^{137}\text{Cs}$ は風乾土壌を1M

酢酸アンモニウム(pH7)で1時間振盪抽出(固液比1:10)し、No.131濾紙及び0.45 $\mu\text{m}$ メンブレンフィルターで濾過後、2Lマリネリ容器で測定した。土壌交換性カリウムは、CEC簡易測定法(普及に移す技術第73号)で得られた1M酢酸アンモニウム抽出液を原子吸光分光光度計で測定した。非交換性カリウムは風乾細土2.5gを1N硝酸25mLで15分間沸騰抽出後、No.6濾紙で濾過し、温0.1N硝酸で洗浄、放冷、定容した検液を原子吸光光度計で測定した。

### 3 試験結果及び考察

図1に定点圃場における土壌中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の平均値の推移と2012年を起点に物理的半減期(30.1年)から推定される土壌中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度を示した。定点圃場の $^{137}\text{Cs}$ は推定値より早く低下しており、定点圃場の平均値から求めた半減期は15.8年と短く、これは吉川ら2018<sup>1)</sup>の報告と一致した。また、農地分類別に半減期を求めると、田では16.9年、畑では13.9年と畑で短い傾向を示した。ただし、畑では土壌中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の年次によるばらつきが大きかった。農地中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の低下が早いことは、表層の $^{137}\text{Cs}$ が下層土により希釈されたことや表土の流亡、溶脱などが要因と考えられた。

図2に土壌交換性カリウム濃度の推移を土壌タイプ別に示した。土壌タイプによる傾向は判然としなかったが、土壌交換性カリウム濃度はほとんどの圃場で調査開始当初から減少傾向であった。

$^{137}\text{Cs}$ の移行係数は2016年まで低下、それ以降は横ばいに推移し(図3)、 $^{137}\text{Cs}$ の土壌への固定が進んだと考えられたが、交換性 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の測定値は年次によるばらつきが大きく、経年による傾向は判然としなかった。一方で、交換性 $^{137}\text{Cs}$ と土壌中 $^{137}\text{Cs}$ の存在比は地域で差が見られ、県北部では15%前後に対し、県南部では5%前後と県北部で高かった(図4)。これらのことは、 $^{137}\text{Cs}$ の移行係数が県北部で高いことの要因のひとつと考えられた。

図5に交換性カリウムと非交換性カリウム、 $^{137}\text{Cs}$ の移行係数の関係を示した。交換性カリウム濃度が低いほど移行係数は高い傾向だった。また、交換性カリウム濃度の水準が同程度の場合、非交換性カリウム濃度が高いほど $^{137}\text{Cs}$ の玄米への移行は抑制された。非交換性カリウムは県南に分布する阿武隈山系花崗岩風化土で高い傾向を示した(図6)。

#### 4 まとめ

本研究では、宮城県内農地における放射性物質濃度及び土壌交換性カリウム濃度の推移を調査した。県内農地土壌の $^{137}\text{Cs}$ は物理的半減期より早く低下していた。農作物への移行係数は事故直後より低下しており、土壌中 $^{137}\text{Cs}$ の低下や土壌への固定が進んでいると考えられた。交換性カリウムは多くの圃場で減少傾向を示した。移行係数が低い県南部で交換性 $^{137}\text{Cs}$ /全 $^{137}\text{Cs}$ 存在比が低い傾向だった。非交換性カリウムは県南部

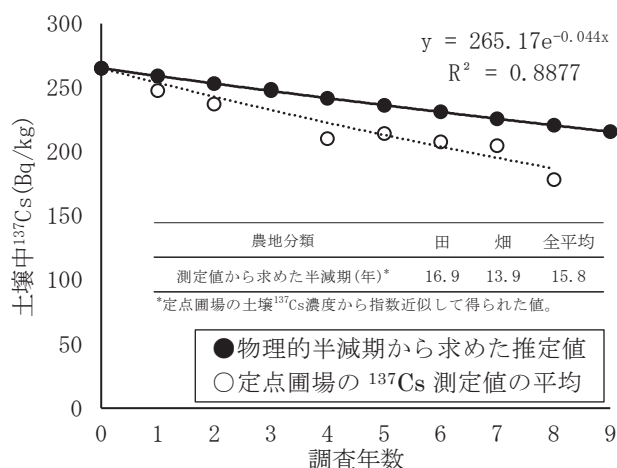


図1 定点調査圃場の土壌中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の推移  
(調査年数0は2012年、欠測のない19地点)

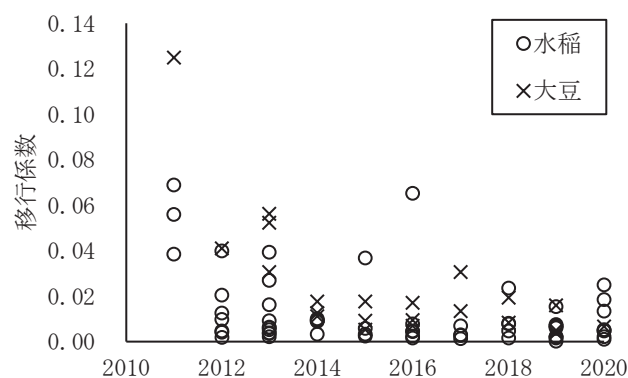


図3  $^{137}\text{Cs}$ の移行係数の変化

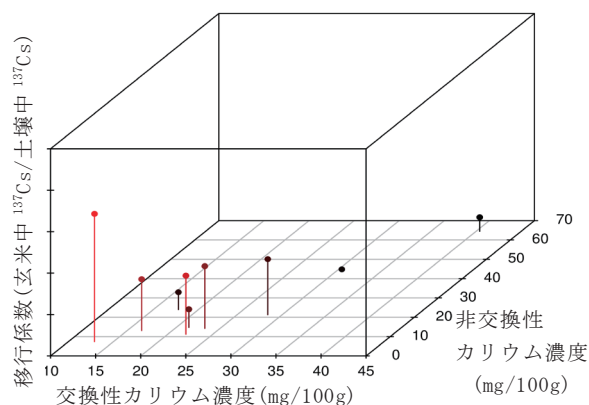


図5 土壌交換性カリウムと非交換性カリウム及び移行係数(水稻)の関係

に分布する阿武隈山系花崗岩風化土で高い傾向を示した。

#### 引用文献

- 1) 吉川省子, 江口定夫. 2018. 福島県及びその周辺における農畜産物及び土壌の放射性汚染レベルの動向の把握. 平成29年度農林水産省関係放射能調査研究年報 63 - 64.

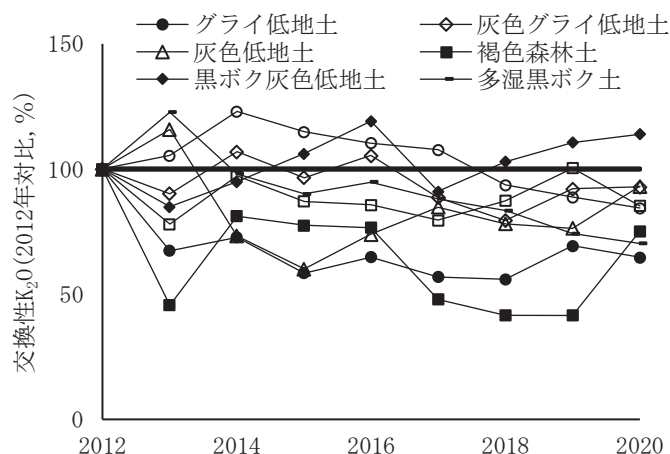


図2 水田の土壌交換性カリウムの推移  
(2012年対比、欠測のない田14地点)

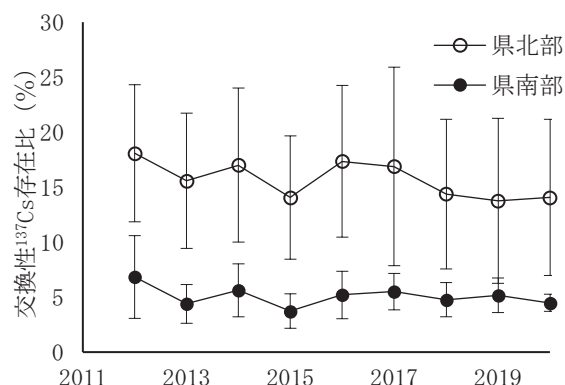


図4 地域による交換性 $^{137}\text{Cs}$ /土壌中 $^{137}\text{Cs}$ 比の推移  
(バーは標準偏差を示す)

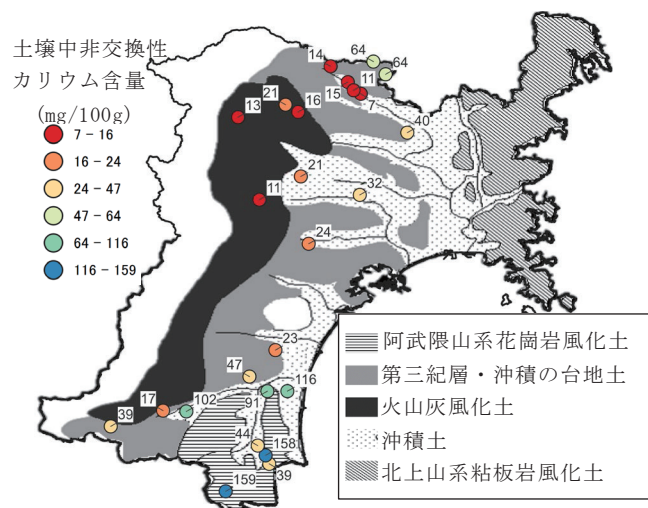


図6 非交換性カリウム濃度の県内分布