

水質項目等による農業用水中の放射性セシウム濃度の予測可能性について

## Predictability of Radioactive Cesium Concentration by Other Water Quality Indicator in Irrigation Water

○ 申 文浩\* ・ 久保田富次郎\*\* ・ 濱田康治\*\* ・ 人見忠良\*\*

SHIN Moono ・ KUBOTA Tomijiro ・ HAMADA Koji ・ HITOMI Tadayoshi

### 1. はじめに

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故以来、放出された放射性核種の農産物への移行が懸念されており、水田や用排水路など、水田地域においても様々な除染作業が広域で行われている。

農地除染の効果を保つためには、再汚染が起こらないようにすることが肝要であるが、農業用水を通じて流入する放射性物質の影響はまだ明らかになっていない。したがって、農業用水中における放射性物質の動態を解明し、その経年変化を予測する技術を開発することは、今後の震災復興に重要な課題である。

そこで、本研究では、福島県中通り北部に立地する灌漑地区を対象として、農業用水中の放射性セシウム濃度と水質項目等との関係を調べるとともに水質項目等による放射性セシウム濃度の予測可能性について検討した。

### 2. 検討の方法

放射性セシウム濃度 ( $Cs^{134}$  と  $Cs^{137}$  の合算値、以下、セシウム濃度) 分析用のサンプルは、平成 25 年の灌漑期 (5 月～9 月) において、水くみバケツを用いて幹線水路流心の表面水を取り、バケツ内の試水に携帯用濁度センサーを浸漬させ、十分攪拌を行いながら安定した濁度値 (NTU) と電気伝導度 (以下、EC) を現地で測定し、同時に採取された試水を実験室に持ち帰り  $0.4 \mu m$  のガラス繊維濾紙を用いて、浮遊物質濃度 (以下 SS) や水中に含まれている全有機炭素 (以下、TOC)、全窒素 (以下、T-N)、全リン (以下、T-P)、各種のイオン濃度を測定した。

また、農業用水中のセシウム濃度はおおむね低いため、前処理として、一部のサンプルについては 20L または 10L から 2L まで蒸発濃縮し、ゲルマニウム半導体検出器で 2L マリネリ容器を用いて、セシウム濃度の測定を行った。

### 3. 結果および考察

幹線用水路上流地点において時期を変えて採水した 27 サンプルのセシウム濃度と水質測定結果を比較した散布図と決定係数  $R^2$  を図-1 に示す。

本地区では、濁度が高くなると SS も高くなる関係がみられた。また、SS、濁度の値が高くなるとともに農業用水中に放射性セシウムが多く含まれており、決定係数  $R^2$  はそれぞれ約 0.94、0.81 である。

SS、濁度を測定し、セシウム濃度を推測することは可能であると思われ、農業用水における放射性セシウムの予測手法として有効であると考えられる。特に濁度の監視は専門知識がなくても簡単に測定できるため、濁度とセシウム濃度の関係を設定すれば、土地改良区の管理者などが簡易的にセシウム濃度を推測でき、用水管理に活用できると考えられる。

\* (独) 農研機構 東北農業研究センター

キーワード: 放射性物質, 濁度, SS, EC, 水環境,

\*\* (独) 農研機構 農村工学研究所

農業用水, 灌漑管理

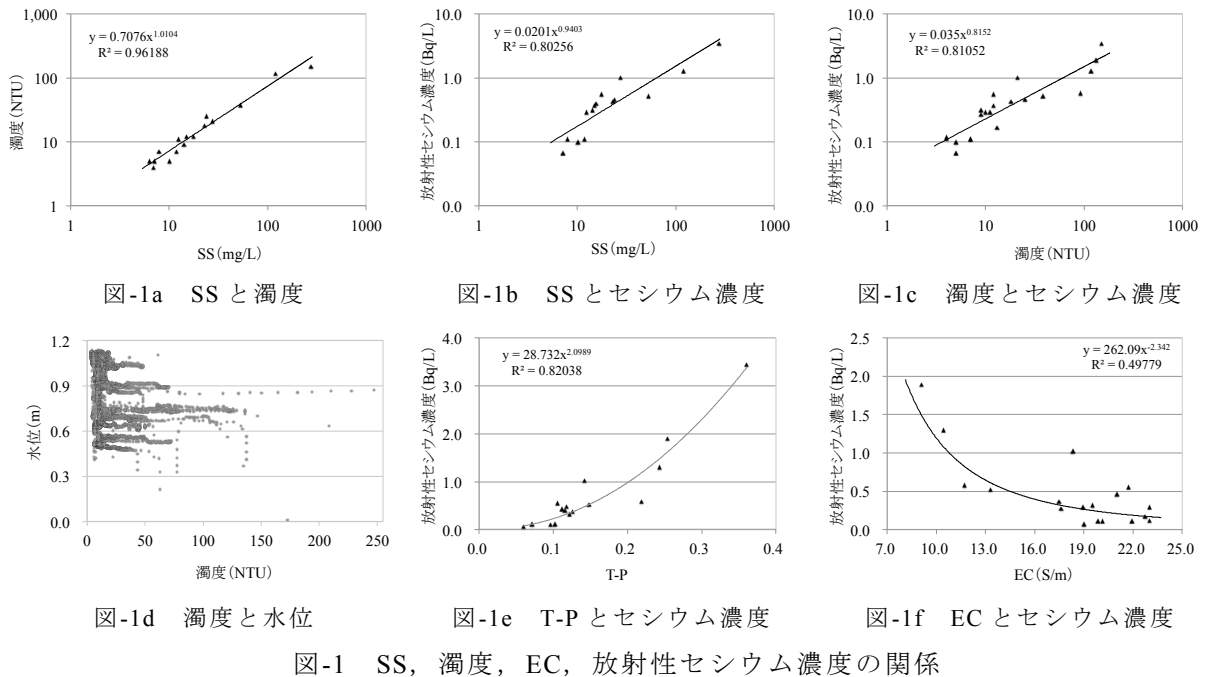


図-1 SS、濁度、EC、放射性セシウム濃度の関係

既存の知見では、環境水から検出される放射性セシウムは、主に土粒子その他の浮遊物質に吸着・固定されている懸濁態である（農林水産省，2013）ことから、本調査においても、セシウム濃度は、農業用水に含まれている懸濁態の影響であると考えられる。

また、T-Pとセシウム濃度、濁度には、それぞれ  $R^2$  は 0.82、0.88 であるが、セシウム濃度に対する T-P の値が 0.1mg/L～0.4mg/L で幅が狭いため、詳細な測定および検討が必要であると考えられる。

一方、ECと濁度の関係は決定係数  $R^2$  は約 0.80 で関係がみられたものの、ECとセシウム濃度には  $R^2$  は約 0.50 で、ECによる放射性セシウムのモニタリングはさらに検討が必要であると考えられる。また、TOC、K、Mg、Na、Ca、Br、F、SO<sub>4</sub>、などはセシウム濃度と関係がほとんどみられなかった。

そのほか、流量・水位が上昇すると濁度も上がる傾向がある降雨流出の影響が多い河川水とは異なり、幹線水路の流量・水位と濁度には関係がみられなかった。これは、農業用水は管理者の取水によって水位が変動しているからであると考えられる。そのため、流量・水位による放射性セシウムの予測は意味がない。

## 6. おわりに

本研究により、①農業用水における SS、濁度、セシウム濃度には強い相関があり、既算値としてのセシウム濃度を予測する手法として活用できること、②全リン、電気伝導度とセシウム濃度には相関があること、③各種のイオンとセシウム濃度には相関が低いこと、などが明らかになった。

今後の課題として、農業用水中のセシウム濃度の予測を簡易的に行う手法について引き続き調べるとともに灌漑管理に活用する可能性について検討が必要である。

### < 参考文献 >

- 1) 農林水産省：福島県内におけるため池中の放射性物質に関する実態と対策について、<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/pdf/tyukan.pdf>（参照 2014.1.21）