

福島県内の立地の異なる水田における水および放射性セシウムの収支 Water and radiocesium balance in several paddy fields in Fukushima

吉川 省子^{1*}; 江口 定夫¹; 板橋 直¹; 井倉 将人¹; 木方 展治¹; 藤村 恵人²; 斎藤 隆³; 藤原 英司¹; 神山 和則¹; 山口 紀子¹; 大越 聡³

YOSHIKAWA, Seiko^{1*}; EGUCHI, Sadao¹; ITAHASHI, Sunao¹; IGURA, Masato¹; KIHOU, Nobuharu¹; FUJIMURA, Shigeto²; SAITO, Takashi³; FUJIHARA, Hideshi¹; KOHYAMA, Kazunori¹; YAMAGUCHI, Noriko¹; OHKOSHI, Satoru³

¹ 農業環境技術研究所, ² 農研機構東北農業研究センター, ³ 福島県農業総合センター

¹National Institute for Agro-environmental Sciences, ²National Agriculture and Food Research Organization, ³Fukushima Agricultural Technology Centre

はじめに

放射性 Cs の水稲吸収量予測, および水田を含む流域動態モデル開発のためには, 水田における水および放射性 Cs の動態解明が必要である。福島県内の放射性 Cs 高濃度玄米を産出した立地の異なる 3 水田において, 試験的に水稲栽培を行い, 水および放射性 Cs の収支を調べた。

方法

(1) モニタリングと測定

福島県内の 3 つの水田: ① 方が森林に面している基盤整備水田 (粘質土壌) ② 3 方が森林に囲まれている谷津田 (砂質土壌) ③ 方が森林に面している谷津田 (有機質土壌) を対象として, 2012 年 5 月に水田の流入・流出水の量と濁度, 降雨量の測定を開始した。また, 大気降水, 灌漑水, 表面排水, 暗渠排水の採取を毎月 1 回, および代掻き・田植え期や大雨等のイベント時に実施した。水試料は 0.025 μ m フィルターにより溶存態と懸濁態 (SS) に分離し, Ge 半導体検出器により放射性 Cs 濃度を測定した。水稲については部位別に重量を求め, 上記と同様に放射性 Cs 濃度を測定した。②, ③では, 栽培期間中に数回, 水田土壌面での浸透水量を測定した。

(2) 放射性 Cs の流入, 流出量の推定

2012 年 5 月 23 日から 2013 年 5 月 27 日までの約 1 年間の水田の放射性 Cs の収支は, 以下のように算出した。水田の流入・流出水による出入りは, 水量, 濁度と SS の関係, および, SS と放射性 Cs 濃度の関係から算定した。大気降水由来の流入量は, 降雨量と放射性 Cs 濃度から, 作物体による持ち出し量は, 搬出した水稲の重量とその放射性 Cs 濃度をもとに算定した。また, 2013 年 7~11 月の 50~150mm 程度の大きい降雨イベント時についてもこれらを検討した。

結果と考察

上記期間における水田①, ②, ③それぞれでの降水量は, 約 800, 900, 1000mm, 流入水量は約 300mm, 1300mm, 3300mm, 流出水量は約 600mm, 1000mm, 7700mm と算出された。①と②, ③の流入・出水量の大きな違いは, ②, ③において山側斜面の複数箇所から常時水の湧出がみられたことに加え, 田面の浸透水量では②では浸透と湧出がほぼ同じ程度, ③では灌漑期間に平均 4mm/day 程度の湧出が測定され, 最も気温の低下する 1 月下旬においても, 雪氷の下の田面では水の流入・流出がみられたことによると考えられた。この結果, 谷津田では水の出入りが大きくなり, 定量しきれない流入があるものの, 通常の水田の数倍以上にも及ぶことがわかった。水試料の全放射性 Cs 濃度 (溶存態と SS の和) は, 大気降水では 0.2~0.9 Bq/L, 灌漑水では 0.1~0.31 Bq/L, 表面排水では 0.02~1.4Bq/L, 暗渠排水では 0.01~0.03 Bq/L であり, その多くが SS 部分に存在した (一部未測定試料あり)。

各水田の放射性 Cs の流入水による流入量, 大気降水による流入量, 表面流去水による流出量, 水稲収穫による Cs 持ち出し量は, それぞれ 10^2 , 10^2 , 10^3 , 10^2 Bq/m² のオーダーであった。差引 Cs 流出量は, 10^3 Bq/m² オーダーと計算され, それらは, 各水田土壌の総放射性 Cs 量 (2012 年春に測定) の 0.2%, 0.2%, 0.7% に相当した。水田からの SS, および放射性 Cs 流出のほとんどは, 代掻き, 移植時, 中干し時, 落水時の作業時に生じていたが, 夏~秋の大雨でも顕著な流出が観察された。このことから, 降水特性は年次変動の主要因と考えられた。

*この研究は環境省の放射性物質動態解明プロジェクトの中で行った。

キーワード: 放射性セシウム, 水収支, 谷津田, 懸濁物質

Keywords: radiocesium, water balance, mountainous paddy field, suspended solid