

福島の子くつ子の水田土壌のカリ溶脱特性 Leaching properties of potassium of some paddy soils in Fukushima

○久保田富次郎*・錦織達啓**・増田亮一*

Tomijiro Kubota, Tatsuhiro Nishikiori, Ryoichi Masuda

1. はじめに 東日本大震災に起因する東京電力福島第一原子力発電所の事故の後、水稲作において放射性セシウムの吸収抑制対策のため、カリウムの増肥が広く実施されている。これまで、カリ増肥に係る経費は、東電による賠償により賄われているものの、将来を見据えるとカリ増肥に頼らない営農技術の確立が求められる。そのため、水田におけるカリウム溶脱の抑制を中心として、用水によるカリウム供給の実態把握や土壌中のカリウムの動態の把握等が必要である。そこで、本研究では、福島県内のいくつかの水田土壌を対象として、室内カラム試験により、カリウムの溶脱・蓄積特性を調べた。

2. 材料と方法 実験に用いる土壌は、福島市松川（細粒質普通低地水田土）、浪江町酒田（粗粒質灰色低地土）ならびに大熊町大川原（普通黒ボク土）の3ヶ所の水田圃場の作土（深さ：0～15cm）の風乾土とする。実験装置(図1)は、直径2.1cm、長さ5.0cmのアクリル製カラムを用い、ペリスタポンプを用いて下端から一定流速で給水する。上端から流出する浸出水はフラクションコレクタで一定時間間隔で採取する。カラムの下端では圧力センサーを用いて圧力測定を行い透水係数の算出を行う。また、通水する水は、脱イオン水の他、対象とする各地区における用水の平均的な主要陽イオン組成(Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+})に合わせて調整した疑似用水を用いる。

フラクションコレクタで採取した試料は、イオンクロマトグラフ（Thermo Fisher Scientific, ICS-1500）で主要イオンの分析を行い、また、通水後の土壌は風乾ののち中山¹⁾の方法により土壌交換性カリウムの測定を行う。 K^+ の流出量は、 K^+ の流出量から K^+ の流入量を差し引いた K^+ 差引流出量を指標とし、また、土壌は実験前の交換性カリウムから実験後の値を差し引いたものを交換性カリ減少量とする。

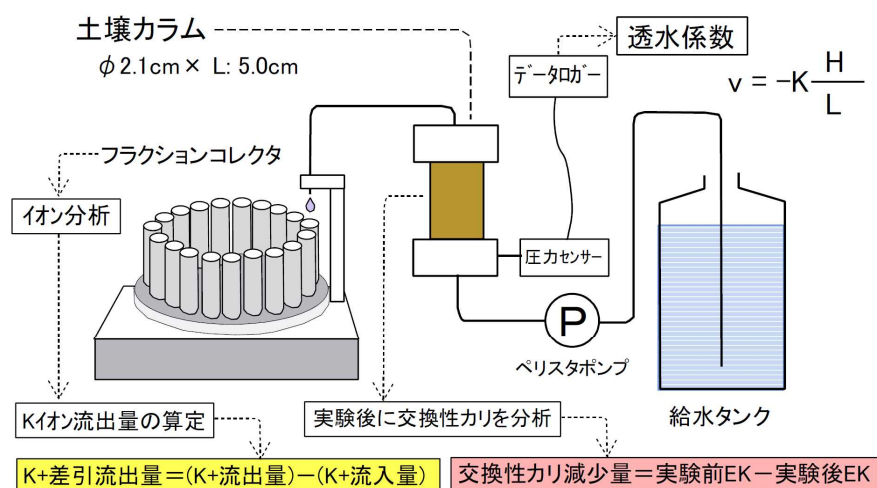


図1 実験装置 Experimental apparatus

*農研機構農村工学研究部門 **農研機構東北農業研究センター福島拠点

キーワード：水田土壌、交換性カリ、カリ溶脱、カラム試験

3. 結果と考察 カラム試験では、浸透速度が概ね 60mm/h となるよう調整した。図 2 に、浪江酒田土壌における浸透水量と交換性カリの関係を示す。浸透水量の増加とともに交換性カリの溶脱が進むことが確認された。

図 3 に、浸透水の水質の違いによる交換性カリの溶脱への影響を示す。浸透水量がほぼ等しいとき、浸透水に脱イオン水を使用した場合と比べて、浸透水の塩濃度が濃いほど交換性カリの溶脱が進むことがわかった。また、浪江酒田と福島松川の土壌では、脱イオン水と疑似用水を用いたときの溶脱が大きく異なることがわかった。

図 4 に浪江酒田の土壌における K⁺と交換性カリの溶脱量の関係を示す。浸透水の水質が同じであれば、K⁺と交換性カリの溶脱量は比例関係にあるが、異なる水質の水を浸透させた場合は異なる関係となることが示唆された。

このほか、浸透水中の K⁺濃度が高ければ、土壌交換性カリの蓄積が生じることや、交換性カリの溶脱や蓄積には K⁺の濃度だけでなく、主要陽イオンの組成も影響することがわかった。

さらに、土壌へのゼオライトやベントナイトの添加によるカリ溶脱低減効果に関して検討した。

4. 結論 3種類の土壌に対する交換性カリや K⁺の溶脱特性は異なっており、圃場からのカリ溶脱を低減するためには、それぞれ適切な対策を考える必要があることがわかった。また、浸透水の水質がカリの溶脱に影響することが明らかとなったが、これは用水の水質が水田土壌中のカリの存在量や動態に影響していることを示唆する。

参考文献 1)中山(2013), 小型カリウムイオンメーターによる土壌交換性カリ含量簡易測定法

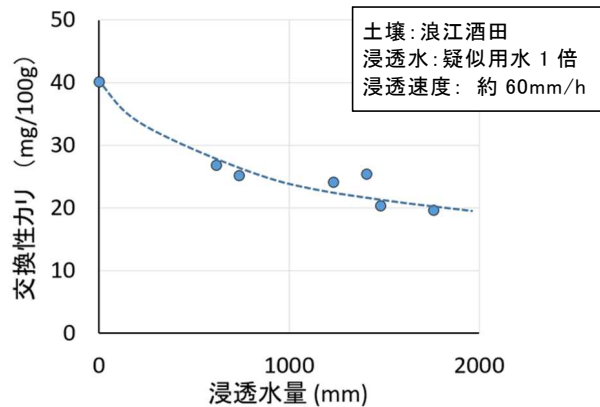


図 2 浸透水量の違いによる交換性カリの溶脱
Leaching of exchangeable K by different water amount

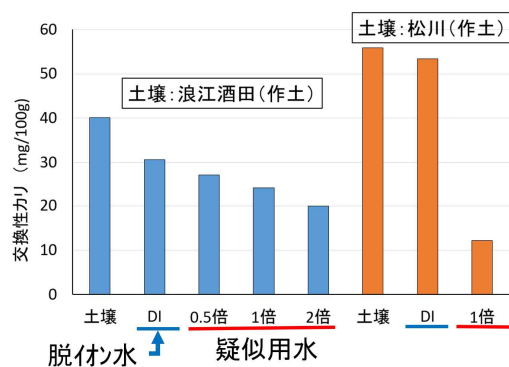


図 3 浸透水の水質の違いによる交換性カリの溶脱
Leaching of exchangeable K by water quality

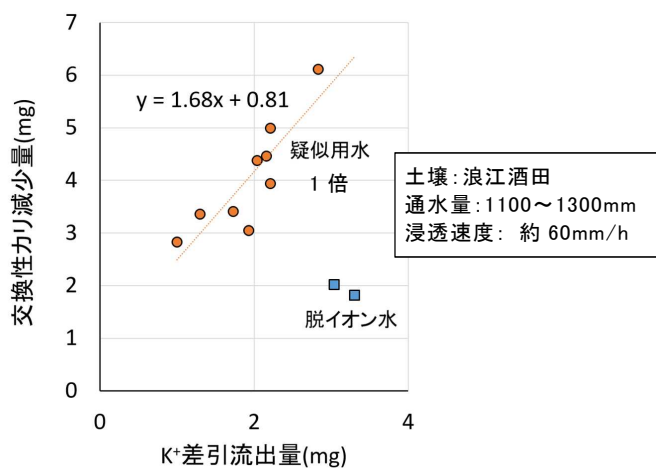


図 4 K⁺の溶脱量と交換性カリの溶脱量の関係
Relationship between leached quantity of K⁺ and exchangeable K