

カラム試験を用いた土壌改良資材の投入による農地土壌のカリ溶脱低減効果の検討

Study on the effect of soil improvement materials on reducing potassium leaching in farmland soil using column tests

○久保田 富次郎*・錦織達啓*

Kubota Tomijiro*・Nishikiori Tatsuhiko*

1. はじめに 福島県の原子力災害被災地の水田では、2012 年より水稻による放射性セシウムの吸収を低減させるためカリ増肥が実施されてきた。しかし、その後多くの地域でカリ増肥が行われなくなるなかで、農地土壌のカリの溶脱防止と保持能の向上が課題である。本研究では、福島県内の農地土壌を対象として、ゼオライトやベントナイト、モミガラくん炭といった土壌改良資材のカリ溶脱低減と保持能増進の効果をカラム試験により調べた。

2. 材料と方法 本研究では、福島県内の水田土壌を中心とした農地土壌のうち、カリの溶脱が多い土壌を対象として、複数の土壌改良資材の投入効果をカラム試験¹⁾(図 1)により調べる。対象土壌は、水田土壌が褐色森林土、赤黄色土、黒ボク土 A とし、草地土壌として黒ボク土 B を選定した(表 1)。また、土壌改良資材は、ゼオライト系が産地 A(クリノプチロライトとモルデナイトの両方を含む)と産地 B, C(クリノプチロライト)、ベントナイト系は産地 M, K)、その他としてモミガラくん炭等を対象とした。土壌には、土壌改良資材を $1 \text{ t } 10\text{a}^{-1}$ 相当を基本とし一部では量を変えて混入してカラム試験に供した。

カラム試験では、流入水として、福島県中通りおよび浜通り地方における平均的な主要陽イオン濃度を持つ疑似灌

漑水を調整して用いた。疑似灌漑水は、蒸留水に (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) を持つ疑似灌漑水を調整し用いた。マイクロチューブポンプ(東京理化, MP-2000)を用いて約 0.39 mL/min で流入水を通水した。1 年分の浸透水量を 2000 mm とし、 1000 mm 毎に流出水を採取し、 K^+ 濃度を測定し溶脱量を定量した。その後、翌年度の施肥として KCl 水溶液で $32 \text{ kg } (\text{K}_2\text{O}) 10\text{a}^{-1}$ を与えた。施肥時の水量は 143 mm であった。そして、試験を 2~5 年分を繰り返して実施した。

3. 結果と考察 水田から採取された黒ボク土 A と褐色森林土に 3 種類のゼオライトを混

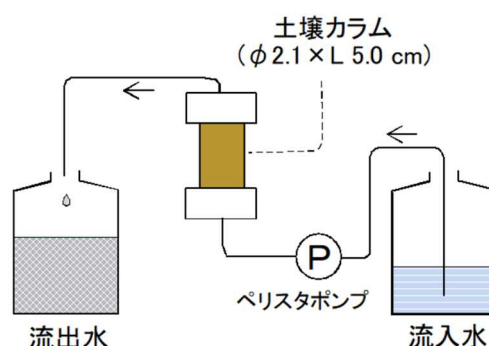


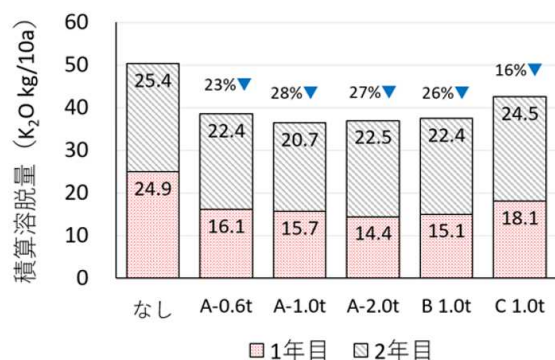
図 1 試験装置

表 1 試験に供した土壌と土壌の化学性

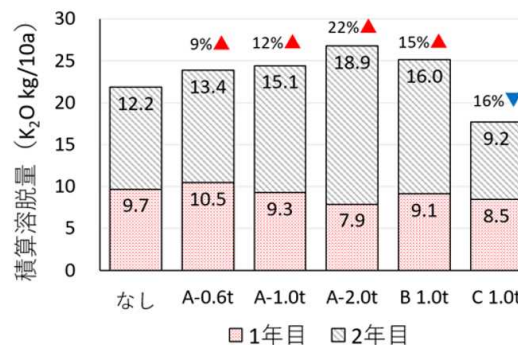
土壌種類	採取地	pH (H_2O)	CEC	交換性K (K_2O)	塩基飽和 度 %	腐植 %
			meq/100g	mg/100g		
褐色森林土	水田	5.2	20.6	15.6	71.0	2.0
赤黄色土	水田	4.8	7.22	34.6	34.6	1.7
黒ボク土A	水田	5.6	27.8	31.1	41.2	11.1
黒ボク土B	草地	5.1	24.7	13.6	10.7	7.6

*農研機構 NARO

キーワード：カリ溶脱低減，カラム試験，土壌改良資材



(a) 黒ボク土 A



(b) 褐色森林土

A: クリノフ・チロライト+モルテナイト系ゼオライト(産地 A), B: クリノフ・チロライト系ゼオライト(産地 B), C: クリノフ・チロライト系ゼオライト(産地 C), また, A, B, C の後の数値は, 10a 当たりのゼオライトの投入量(t)

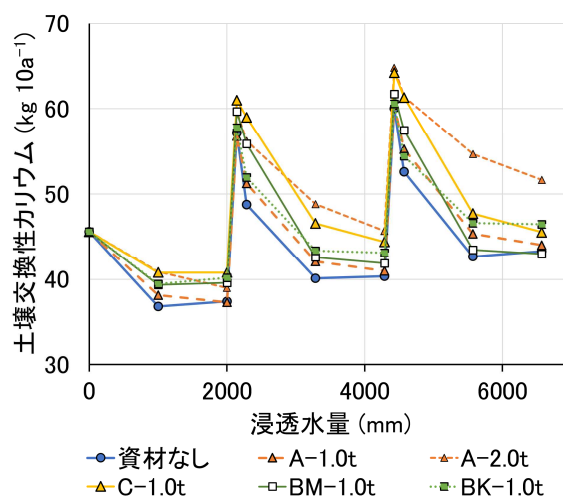
図2 2種類の土壌に対する産地が異なる3種類のゼオライトとその量の違いによる2年分のカリ積算溶脱量

和した際における2年間の積算カリ溶脱量を図2に示す。2年間の浸透を想定したカラム試験の結果、黒ボク土 A では、ゼオライト A と B において混和による23~28%のカリ溶脱量の低減効果が、ゼオライト C では16%の効果が認められた。一方、ゼオライト A について10a 当たりの投入量を0.6~2 tに変化させたときの溶脱量の低減効果への影響ははっきりとはしなかった。今後、投入量の幅を広げるとともに反復試験などで効果をはっきりさせる必要がある。一方、褐色森林土では、ゼオライト A と B において資材の投入によって溶脱量が増加した。特にゼオライト A では、投入量の増加とともにカリ溶脱量も増加する傾向がみられた。一方、ゼオライト C を混入させた場合は溶脱量が16%減少した。このようにゼオライトの投入効果は土壌タイプや資材の産地や種類で異なることがわかった。

図3に黒ボク土 B に対して産地が異なるゼオライト(2種類)とベントナイト(2種類)を投入した際の3年相当の浸透水量に対する土壌交換性カリウムの推移を示す。資材投入がない場合と比べると、カリ保持能の向上とカリ溶脱の減少により、少なくとも3年間にわたって、全体的に土壌の交換性カリウムが高く保持されていることが確認された。

4. おわりに 本研究では、カリ保持能が比較的低い農地土壌を対象として土壌改良資材の投入によるカリ保持能の向上と溶脱低減効果について調べた。講演会では、試験の全般的な結果とともにコスト比較を含めて報告したい。

参考文献 1) Kubota et al.(2022) 土壌の物理性, 152, 9-23



A:ゼオライト(産地 A), C:ゼオライト(産地 C), BM:ベントナイト(産地 M), BK:ベントナイト(産地 K), また, アルファベットの後の数値は, 10a 当たりの資材投入量(t)

図3 ゼオライトとベントナイトの投入による3年相当の浸透水量に対する黒ボク土 B の土壌交換性カリウムの推移