

土壌のカリ固定に関する実験法の検討

三須英雄・小柴尚博・佐野 豊 (土壌肥科学研究室)

Hideo MISU, Naohiro KOSHIBA and Yutaka SANO

Consideration of the Experiment Methods on the K-fixation of Soils

第1表 土壌の性質

土壌	土 性 (%)				pH (KCl)	y ₁	腐植 (%)	置換容量 (m.e.)
	粗砂	細砂	微砂	粘土				
№.1	71.30	17.20	7.39	4.11	5.07	0.22	3.98	8.34
№.2	11.60	17.32	28.10	42.98	4.98	0.21	2.68	14.61

〔注〕 土性は日本農学会法により、腐植は Turin 氏法による。置換容量は 1NKCl に よって定量したものである。

緒 言

土壌中にあるカリの固定が問題視されたのは J. S. JOFFE, L. KOLODNY⁽¹⁾ 等がリン酸アルミニウム、リン酸鉄に塩化カリを加え、室温又は 70°C で乾燥-湿潤をくり返し、不溶性のカリ塩の生成を認めた結果であるとされている。

その後カリの固定に関しては数多くの実験が行われ、実験法も色々の方法が用いられてきた。例えば 105°C で十数時間、土壌を乾燥する方法、室温で風乾する方法、湯浴上で乾燥-湿潤をくり返す方法⁽⁶⁾、土壌懸濁液にして一定期間、一定温度に保つ方法⁽⁵⁾、圃場試験などにより土壌中のカリが固定される現象が確認された。

カリの固定 (K-Fixation) という言葉の意味も人により多少異なるので、この実験に関しては置換性のカリが非置換性に変ることを固定と定め、置換性カリの定量には 1 規定の酢酸アンモニアで浸出する方法を用いた。

土壌中における置換性カリだけが有効性カリであるとは考えられないが、有効性カリの内の一部か或いは大部分であると考えられるので、置換性カリが各種の条件を与えられた場合にどのように固定されるか、又土壌の種類によりどのように固定されるかを検討することは、カリ肥料の施用法、施用量などを適切なものにする一助になると考えられ、これらの目的に合致した方法を見出すためこの実験法の検討を行なった。

実 験

供試土壌には土性の異なる二種類を用いた。その主な性質は第 1 表の如くである。

定量方法としては 10g の風乾細土に 1 規定の塩化カリ溶液 50cc を加え、時々振とうして一昼夜放置した後、90%メチルアルコールで遊離の塩化カリを洗浄した後、各種のカリ固定処理を施し、その後 1 規定の酢酸アンモ

ニアを 50cc 加え、ゴム栓を施し、2~3 秒激しく振とうした後静置、15 分毎に振とうしつつ 1 時間又はそれ以上後放置した後、ろ液および洗液を合して 200cc になるまで 1 規定酢酸アンモニアで洗浄する。ろ液は蒸発乾固し、冷却後濃塩酸 2cc と濃硝酸 10cc を加えて蒸発乾固し 380°C ~400°C で 30 分間加熱し有機物を完全に分解する。冷却後 0.2 規定塩酸 20cc を添加し、湯浴上で 30 分間加温し、塩化第二鉄液を 1 滴 (1cc 中に 100mg の Fe を含むもの) を加え、湯浴上にて約 30cc に濃縮しアンモニア水 (1:1) 1cc 及び飽和ブロム水 1 滴を加え、1~2 分間煮沸して沈でんをろ過し、ろ液中のカリを定量する。カリの定量には日立製 E P U-2 型分光光度計を使用した。

このようにして得られたカリ量と次に述べるカリの固定処理を施さないで上記と同様の実験を行なって得たカリ量との差を固定されたカリ量とした。

カリを固定させる処理方法としては次の 4 つの場合を比較検討した。

- 1) 100°C で 12 時間乾燥した場合
- 2) 湯浴上で蒸発乾固した場合
- 3) 湯浴上で乾燥-湿潤を 5 回くり返した場合
- 4) 30°C で 30 日間放置した場合

但し土壌に塩化カリ溶液を加え、遊離のアルコールを除いた後蒸溜水で土壌を蒸発皿に移し、一旦湯浴上で蒸発乾固した後に 1), 3), 4) の処理を行なった。又 3) の処理に於て乾燥した土壌を湿潤にするには土壌 10g に対して 20cc の蒸溜水を加えることとした。

以上の如くにして得られた実験結果は第2表の如くである。

第2表 固定処理を異にした場合のカリ固定量

土 壤	固定処理	100°Cで12時間乾燥	蒸発乾固	乾燥-湿潤を5回くり返す	30°Cで30日間放置
		100g中に固定されたK (mg) 置換容量に対する%			
No. 1	100g中に固定されたK (mg)	54	12	25	24
	置換容量に対する%	16.5	3.7	7.6	7.1
No. 2	100g中に固定されたK (mg)	120	41	127	69
	置換容量に対する%	21.4	7.3	22.3	12.1

考 察

第2表で明らかなようにカリで飽和された土壌は単に蒸発乾固するだけで3.7~7.3%のカリを固定する。このことはN. J. VOLLが土壌を室温で90時間乾燥してカリの固定を認めていることから推察される。然し他の3つの処理方法にくらべカリ固定量が極端に少ない。

30°Cで30日間放置した場合には蒸発乾固した場合にくらべて可成り、カリ固定量は多くなるが、他の2つの処理方法にくらべて少ない。この方法は自然状態の土壌を考慮すればよい方法と考えられるが、日数がかかり実験上困難がある。

乾燥-湿潤を5回くり返した場合には、No. 1の土壌については30°Cで、30日間放置した場合とカリの固定量は余り違わなかったが、No. 2の土壌については100°Cで12時間乾燥した場合とほぼ同様であった。

結局これら4種類のカリ固定処理をした場合のカリ固定量は100°Cで12時間乾燥した場合が一番大きいように

考えられる。然しこの実験においては今後カリ固定の問題を取扱う場合にどのような固定処理をすればよいかの

凡その見当をつけるために行なったので、供試土壌点数も少なく、乾燥時間、乾燥-湿潤の回数、放置日数等にも更に検討すべき点が残されている。その故に実験時間の短いことや自然状態の土壌では常に乾燥-湿潤がくり返されていることを考慮して可成りのカリを固定すると思われる乾燥-湿潤を5回くり返す方法を今後採用することにした。

引用文献

- (1) J. S. JOFFE, and L. KOLODNY : Soil Sci. Soc. Amer. proc. 2, 239 (1938)
- (2) 川口桂三郎 : 関西土壌肥料協議会講演要旨 第13号 P13
- (3) WEAR, J. I., and J. L. WHITE : Soil Sci. 71, 1 (1951)
- (4) N. J. VOLK : Soil Sci. 37, 267~287(1933)
- (5) ibid
- (6) J. S. JOFFE, and L. KOLODNY : Soil Sci. Soc. Amer. proc. 3, 107 (1938)
- (7) MARTIN, J. C. OVERSTREET, R., and HOAGLAND D. R. : Soil Sci. Soc. Amer. proc. 10, 94 (1945)
- (8) N. J. VOLK : Soil Sci. 37, 267 (1933)

Summary

Four methods of K-fixation were examined by two kinds of soils as follows:

- (1) Drying soils for 12 hours at 100°C.
- (2) Drying soils on water bath.
- (3) Alternately wetting and drying the soils on water bath five times.
- (4) Warming the soils for 30 days at 30°C.

The results of this experiment were as follows:

Soil	Treatment	(1)	(2)	(3)	(4)
		No. 1	16.5	3.7	7.6
No. 2		21.4	7.3	22.3	12.1

(% of fixed K for ex. cap.)