

透水による土壤塩分濃度の消長について

小柳芳郎・木原唯幸・田中茂雄・池田一徹・長沢寛道
(佐賀県農業試験場)

KOYANAGI, Y., KIHARA, T., TANAKA, S., IKEDA, I.
and NAGASAWA, H.
On the Decreasing of Salt Concentration in Soil by Leaching

1. 緒 言

土壤中の余剰塩分、有毒塩分を除去するいわゆる除塩については、干拓地の畑地利用、干拓地の土層改良等に関して重要な問題である。土壤中の塩分濃度は浸透圧に影響し、作物の水分吸収機構に悪影響を及ぼすが、塩分濃度に対する作物の抵抗性は作物の種類によって異なり、また生育段階によっても異なる。¹⁾²⁾³⁾

干陸直後の土壤を除塩するためには夏期水稻作付期間中に、降雨または背後地からの灌漑水の土壤中透水により塩分を下方に溶脱させる方法が行なわれているが、冬期の裏作時には土壤水分の蒸発により、塩分を含む地下水の毛管上昇が知られている。⁴⁾

筆者らは、土壤中に下方から塩分が上昇しないと仮定して、除塩のための必要水量を知るため、有明海干陸直後の風乾土壤を用い、つとめて現地に近い状態になるように土柱を作り、塩分の溶脱集積状況を経時的に調査測

定した。

2. 供 試 土 壤

1) 土壤採取地点は、有明海沿岸の廻里江干拓で、昭和49年5月に潮止めが行なわれた。土壤採取は昭和48年8月10日。

2) 土壤断面、土壤分析成績は、図-1、表-1のとおりである。

3. 調 査 法

現地で各土層ごとに採取した風乾土壤を、図-2に示すとおりブリキ円柱につめ、24本の土柱を作り、この土柱の下部を水槽に入れて水浸し、徐々に水槽の水量を増し、48時間で土柱の上部まで湿潤とした。

このようにして作った土柱に、毎回45mm (200ml) を灌水して土柱中を透水させ、45mm透水ごとの日時の総計および浸透水の塩分などの総量を各土柱ごとに測定し、灌水量と流出した総塩分量との関係、灌水量と流出速度との関係を調べ、さらに代表的土柱を解体して、土柱の土壤中に残留した塩分濃度の分布状況を分析調査した。

室内実験であったので、日蒸発量は1mm (5ml) 以下であった。分析法は硝酸銀法によった。

4. 調 査 結 果

1) 供試土柱の分類

24本の土柱は、作成法をつとめて同一にしたが浸透水の流出速度が異なり、表-2のとおり3種類に分類された。

2) 灌水量と流出総 NaCl 量との関係

各土柱土壤中の総 NaCl は 39.1g であるが、表-2

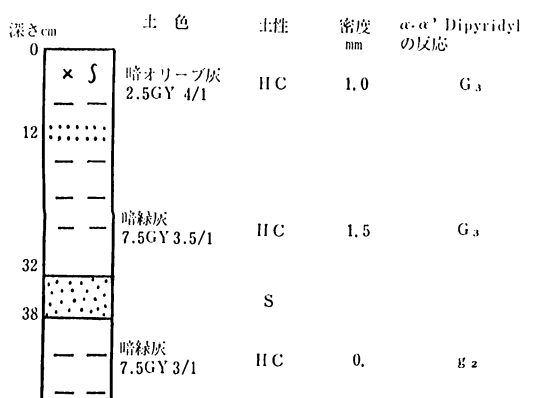


図 1 現地土壤断面柱状図

表 1 土 壤 分 析 成 績

層位	深さ cm	pH (H ₂ O)	Y ₁	NaCl g/乾土 100g	現地における理学的性 (100cc中)				
					容積重	固 相	液 相	気 相	孔隙量
1	0 ~ 12	7.6	0.6	3.03	48.4	18.6	67.4	14.0	81.4
2	12 ~ 32	7.8	0.6	2.57	56.7	21.8	69.7	8.5	78.2
3	38 ~	8.0	0.6	1.98	58.6	22.6	75.7	1.8	77.5

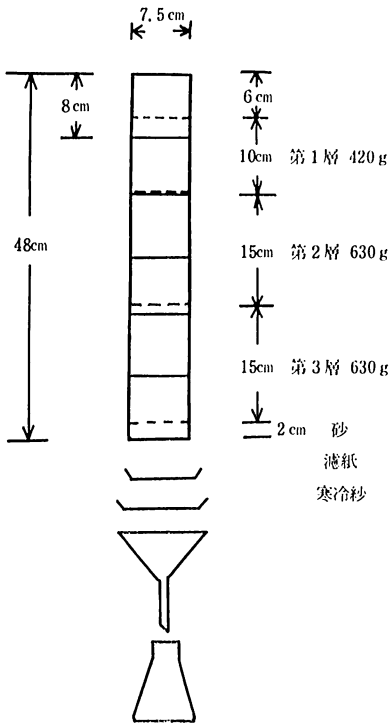


図 2 透水試験土柱図

表 2 土柱の分類

型	流出速度	流出塩分	土柱数	土柱数%
A	遅	多	18	75
B	速→遅	少→多	5	20
C	速	中	1	5

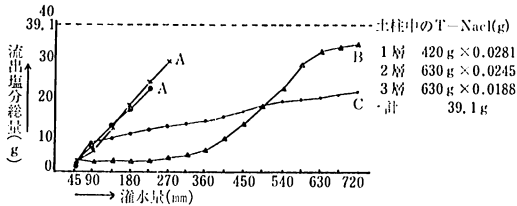


図 3 灌水量と流出総 NaCl 量との関係

に示した3種の代表的土柱について、灌水量と流出した総 NaCl 量との関係は、図-3のとおりで、流出速度が遅いA型の土柱は、270mm (45mm灌水の6回) の少ない灌水量で、30 g の NaCl 流出量が得られ、流出速度の速いC型の土柱は、透水量は多いのに、20 g 以下の NaCl しか流出しなかった。

3) 灌水量と流出速度の関係

45mm灌水ごとの透水所要日数は、図-4のとおり、A型は日数を多く必要とし、C型は毎回1日以内であった。

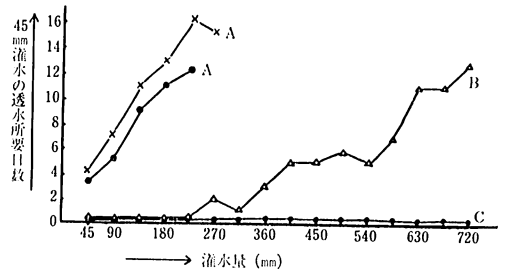


図 4 灌水量と流出速度の関係

4) 土柱の土壤中に残留した塩分濃度の分布

土柱を解体したときの各土層のそれぞれの上部下部に残存していた NaCl 濃度を測定した結果は、図-5のとおりで、3種の土柱ともに上層の NaCl 含量は少なく下層は多い。

A型は、225, 270mmの灌水量で第1層中の残留量は0.1%以下、第2層はやや多く、第3層は透水前の濃度よりも多い残留量となった。

B型は、1, 305mm灌水したにもかかわらず、第1層中の残存 NaCl 量はA型よりも多かった。

C型は、1, 215 mmの灌水量で、全体的には NaCl の残存量は少ないが、灌水量が多い割合には第1層、第2層ともにA型B型に比べ、NaCl 残存量は多い。

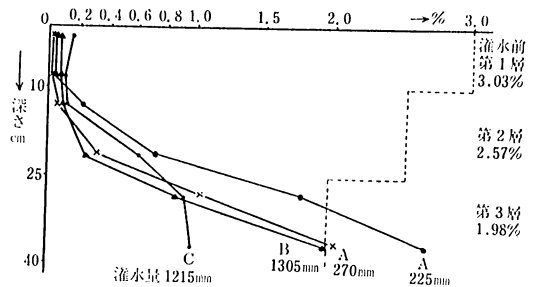


図 5 土柱中の残留塩分濃度分布

5) Ca, Mg, K の溶脱残留について

Ca: A型は各層ともほぼ均等にやや少量残留し、B, C型は下層ほど多量に残留した。

Mg: A型は下層に多く、B, C型は各層ともほぼ均等に残留した。

K: A型は下層にやや多く、B, C型は不規則。

6) 土柱分解時の三相分布

風乾土を使用したため、現地土壌よりも容積重が大で密な状態になり、孔隙量は小さかったが、C型の透水速度が大であった理由については、分解時の三相分布からは明確でなかった。

7) 除塩水量について

水稻作についての土壌塩分含量の安全限界は 0.2% 以

下である。⁴⁾ 図—3, 4, 5 から推定すると、深さ20cmまでの土壌を NaCl 0.2%以下になるように除塩するためには、300mmの連続灌水が必要である。

5. 要 約

ブリキ円筒を用い、現地土壌に類似した土層を作り、灌水による除塩の様相を調査したが、現地土壌では地下水位の上下移動があり、また孔隙量が本実験と若干の差があり、水の下降速度（減水深）が異なるが、除塩のための透水について

- 1) 流出速度が極端に速い場合には除塩の効果は少なく、減水深が10mm/日以下の方が効率がよい。
- 2) 透水による塩分の移動は、土層中を上部から下部へ順次移動し、その溶脱移動量は透水量におおむむ比例する。

3) 深さ20cmまでの塩分を乾土あたり 0.2%以下にするためには、少なくとも 300mmの連続的な灌漑水が必要である。

文 献

- 1) Allison, L. E. 1964. Adv. in Agronomy 16: 139-180.
- 2) Bernstein, L., and H. E. Hayward. 1958. Ann. Rev. of Plant Physiology, 9: 25-46.
- 3) U. S. Salinity Lab. Staff. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agricultural Handbook 60.
- 4) 木原唯幸ほか、有明干拓地における干陸初期水田土壌の塩分の推移が水稻の生育におよぼす影響、佐賀県農業試験場研究報告 No. 9, 69-101.