

40. 鉍さいけい酸質肥料の肥効発現機構の解明

農業環境技術研究所 資材動態部 肥料動態科

要 約

水田の土壤溶液中の pH と二酸化炭素を直接測定出来るセンサを埋設することで、鉍さいけい酸質肥料の肥効を正確に判定する手法を確立した。

背景・目的

近年、製鉄や製鋼法の合理的改良などに伴う鉍さいけい酸質肥料の施用による水田の土壤溶液組成の変動を調査して、その肥効発現機構を明らかにし、肥効判定法の改善に役立てる。

内容及び特徴

- (1) 水田土層内にプラスチックフィルターを埋設し、テフロンチューブを接続して土壤溶液を自然流下させる。テフロンチューブの流出部に微小な ISFET (Ion Sensitive Field Effect Transister, 幅 0.5 mm, 長さ 6.5 mm, 厚さ 0.15 mm) センサを設定すると、土壤溶液組成を全く変化させることなく溶液の pH と pCO_2 が直接測定できる。
- (2) 土壤溶液の pH とけい酸濃度は、施用したけい酸質肥料の種類により異なり、pH はけい酸質肥料の施用により上昇するが、水稻の生育が進み土壤の二酸化炭素発生が盛んになると低下した。けい酸濃度は、水稻の生育に伴い急速に低下した。
- (3) 各種のけい酸質肥料を施用した土壤溶液のけい酸濃度とけい酸の間には、分けつ開始前前期には高い負の相関関係が認められ、けい酸含量が高くアルカリ分が低い資材で土壤溶液のけい酸濃度が高かった。しかし、分けつ最盛期および最高分けつ期には、この関係が反転して正の相関関係が認められるようになり、けい酸含量が低くアルカリ分が高い資材で土壤溶液のけい酸濃度が高くなった(図1)。
- (4) この反転現象は、けい酸質肥料添加土壤へのグルコースやセルロースの添加あるいは二酸化炭素のバブリングによっても再現され(表1)、水稻の生育に伴って発生した二酸化炭素の pH 緩衝能によることが明らかになった。

活用面と留意点

- (1) 鉍さいけい酸質肥料の肥効は、水稻が生育している土壤溶液と類似した緩衝能を有する中性溶液に対する溶解質によって、より正確に判定することができる。
- (2) 二酸化炭素の pH 緩衝能を弱陽イオン交換樹脂により代替できる可能性がある。
- (3) けい酸質肥料の組成と構造は多様であり、本試験結果と違う場合もありうる。

キーワード

けい酸質肥料, 鉍さい, 二酸化炭素

(尾和尚人, 加藤直人)

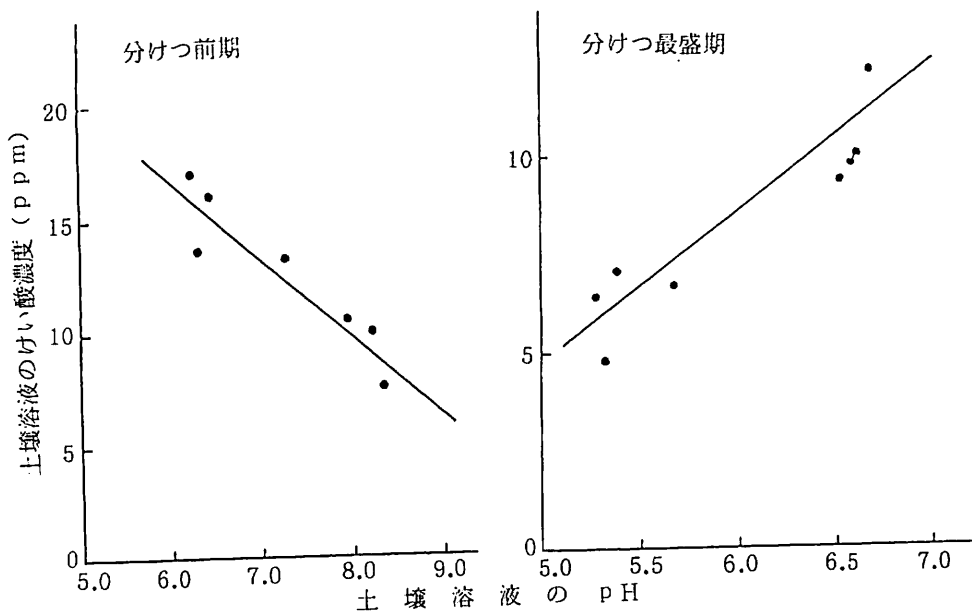


図1. 土壤溶液のけい酸濃度とpHの関係

表1 pHおよびけい酸濃度に及ぼす二酸化炭素の影響

肥料の*	- CO ₂ 区			+ CO ₂ 区		
	pH	Si ppm	CO ₂ mM	pH	Si ppm	CO ₂ mM
プランク	4.9	1 5.5	0.5	4.9	1 5.1	3.5
0.8 3	5.7	2 0.6	0.7	5.7	2 4.7	3.8
1.0 4	5.8	2 0.0	0.7	5.6	2 4.4	3.9
1.0 7	5.5	1 4.7	0.7	5.4	1 6.6	3.1
1.1 2	7.2	2 0.5	1.3	6.7	2 3.1	6.0
1.3 1	6.2	1 7.6	0.9	5.8	2 4.9	4.9
1.5 1	5.5	1 5.6	0.8	5.3	1 6.9	4.1
1.9 7	7.7	1 1.8	1.0	6.9	2 0.6	6.0
2.4 1	9.4	1 3.4	2.0	7.4	2 5.5	5.4
3.2 8	9.2	1 1.6	1.1	7.4	1 6.8	4.8

* 肥料のA S R：肥料の有効けい酸含有率に対するアルカリ分の比