

イネの珪酸肥料としての価値—籾殻の赤外分光測定—

森泉美穂子・中嶋 悟¹⁾・土屋一成・西田瑞彦
(九州農業試験場・¹⁾東京工業大学)Mihoko MORIZUMI, Satoru NAKASHIMA, Kazunari TUCHIYA and Mizuhiko NISHIDA :
The Attenuated Total Reflection Infrared Spectroscopic Analysis of Rice Husk for Evaluation as Si-fertilizer

水稻栽培における珪酸肥料の効用については、圃場試験によって茎葉の強化、病虫害抵抗性の増加、光合成の促進などがもたらされることが知られている¹⁾。これまで、珪酸肥料としては、鉍滓珪酸・珪酸カルシウムなどが用いられてきた。一方、イネの籾殻や茎葉はSi(ケイ素)を数パーセント程度含むことが知られている。そこで、イネの珪酸資材としての評価を行うために、稲わら等有機物施用水田の実態調査をおこなうとともに、イネに含まれる珪酸の肥料としての価値を議論するために籾殻のSiの構造を調査した。

1. 試料および方法

1) 土壌:1963年より有機物施用が行われている九州農業試験場東5圃場(福岡県筑後市)の4つの試験区(無施用, 麦わら施用, 稲わら施用, 稲わら堆肥施用)の作土層のSiO₂量を調査した。分析は、エネルギー分散型蛍光X線分析装置(島津EDX700)を用い、検量線法を用いて分析した。

2) 作物体:各試験区で栽培されたイネの茎葉(収穫期)のケイ素含有量を調査した。分析は、エネルギー分散型蛍光X線分析装置(島津EDX700)を用い、ノンスタンダードFP法を用いて分析し、残差をCH₂として換算した。

また、イネに含まれる珪酸がどのような結晶度を持つかを知るために、籾殻(稲わら堆肥施用区)のATR(attenuated total reflection)型赤外分光分析を行った。分析にはポータブルFT-IR分析装置(STJapan Travel IR)を用いたATR法では、試料の表面の分析が特別な処理をせずに、イネの生体をそのまま分析することが可能である。

2. 結果および考察

土壌およびイネの茎葉の分析結果を第1表に示す。稲わら施用区, 稲わら堆肥施用区の土壌は、無施用区に比べ、0.7~3.1%多く珪酸を含んでいる。また、イネの茎葉も稲わら施用区, 稲わら堆肥施用区では、無施用区に比べ、0.7%多くケイ素を含有している。この結果は、イネの茎葉の施用が、珪酸資材として有効である可能性を示している。

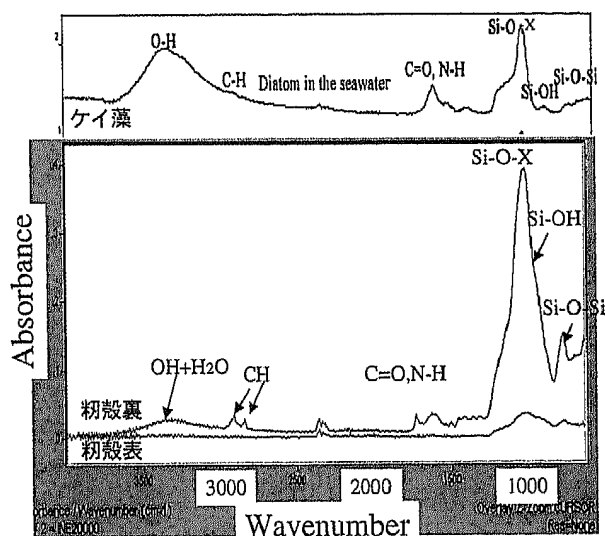
イネの籾殻のATR赤外スペクトルを第1図に示す。Si-O-Xのピークは、1030cm⁻¹にあり、950cm⁻¹付近にSi-OHの肩が存在する。また、790cm⁻¹には、Si-O-Siのピークが存在している。第1図には、代表的な珪酸骨格を持つケイ藻の赤外スペクトルを示す。ケイ藻のスペクトルは、イネのスペクトルとよく似ており、両者のスペクトルには、CHなどの有機物のピークも存在する。ケイ藻のSi-O-Xのピークは、1050cm⁻¹付近に存在する。このSi-O-Xのピークは、構造が堅いものほど高波数側にあることが知られており、ケイ藻よりもイ

ネの方が若干低波数側にあることから、イネの籾殻の方が弱い構造を持つ可能性がある。

以上のような結果からイネのSiに関する構造はケイ藻と似ているものと考えられる。ケイ藻土は、既に一部の水田で珪酸肥料として投入されており、イネも同様の効果があることが期待される。しかしながら、イネ中のSiの化学形態は、十分に知られておらず、有機物との結合も示唆されていることから、肥料としての価値を判断するための溶解速度などの情報が不明である。今後は、イネ中の珪酸の化学形態を明らかにする必要がある。

引用文献

- 1) 高橋英一:ケイ酸植物と石灰植物—作物の個性をさぐる— pp191, 農文協, 東京, 1987.



第1図 籾殻のATR赤外スペクトル

第1表 有機物施用水田土壌の珪酸含有量およびイネ(茎葉)の珪素含有量

有機物施用	土壌のSiO ₂ 含有量(%)	イネ茎葉のSi含有量(%)
有機物無施用区1)	53.6	2.2
麦わら施用区2)	52.0	2.0
稲わら施用区1)	54.3	2.9
稲わら堆肥施用区2)	56.7	2.9

注) 土壌試料採取: 1) 1999. 6. 2) 2000. 6 (作土層0~30cm)
イネ試料採取: 1998. 10. 7. (収穫期)