

12. 水稻による水田からのメタン放出機構の解明

農業環境技術研究所 環境資源部 気象管理科

要 約

水田土壤内で生成されたメタンを、水稻が溶存メタンとして、根から吸収し、水稻葉鞘に存在する微小な孔より大気中に放出することを明らかにした。

背景・目的

最近、大気中のメタンは年1%の割合で上昇している。メタンは温室効果を有するガスであり、CO₂やフロンなどとともに温暖化を引起し、地球規模の環境問題となっている。メタンは湛水化された土壤中や動物の腸内などで嫌気的バクテリアにより生成される。そのため、水田は主要なメタンの発生源の一つであるが、水田土壤中で生成されたメタンが如何なる過程を経て大気中に放出されるかは明らかではない。そこで、水稻による水田からのメタン放出機構を実験的に明らかにした。

内容及び特徴

- (1) 水稻節間中のメタン濃度は500～5,000 ppmもあり、下位節間の方が常に高かった。
- (2) 高濃度メタン養液（培養液に40%メタンをバブリング）に水稻の根を浸し、地上部を円筒形の同化箱（直径3 cm、長さ50 cm）に封入し、同化箱下方より空気を導入し、同化箱上方から細長いステンレス管（直径1 mm、長さ60 cm）を差しこみ、高さ別に空気を採取すると、メタンの放出は葉身部分からは全く認められず、葉鞘の集合部である桿より多量に放出された（図1）。
- (3) 水稻の根を切断し、水稻を水中に浸し、茎より注射筒より空気を圧入すると、葉鞘表面と下位葉の節板付近から多数の空気泡が発生した。
- (4) この空気泡発生部位を走査型電子顕微鏡で観察すると、葉脈上に気孔とは異なる微小な孔（直径4 μm）が規則的に存在していた（図2）。
- (5) 水稻根を気相中におき、根に10～100%のメタンガスを通気すると、液相と同じように水稻地上部よりメタンが放出された。
- (6) 以上の結果、水稻による水田からのメタンの放出は、まず、メタンが根細胞の細胞壁に溶解し、根の皮層に透入する。そして、皮層内でメタンは素早くガス化し、通気腔や通気組織を通じて地上部に拡散により輸送され、根に近い葉鞘表面や節板付近の微小な孔から次々に放出されるものと推定された。

活用面と留意点

メタン放出に係わる水稻の役割が解明され、水田からのメタン放出抑制技術の開発をうながす基礎資料となる。

キーワード

メタン、温室効果、水稻

（野内 勇）

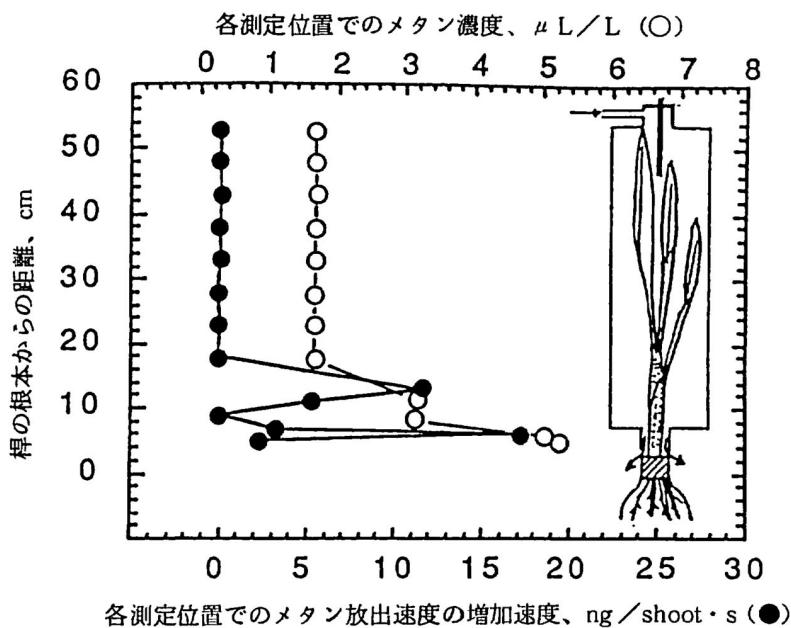


図1. 高濃度メタン養液に浸漬した水稻より放出されるメタンの高さ別変化

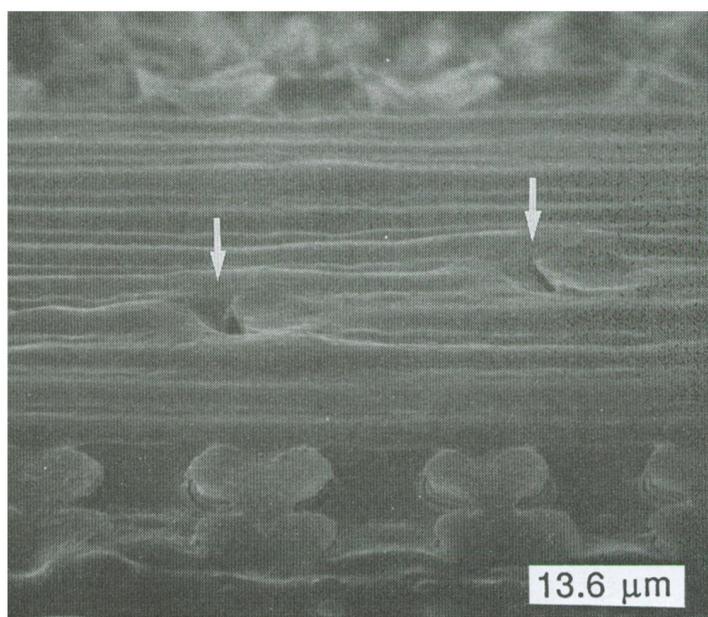


図2. 水稻のメタン放出口と思われる葉鞘表面の微小な孔 (↓) の走査型電子顕微鏡写真
右下のバーは $13.6 \mu\text{m}$ 、倍率 2,000 倍