

26. 水稲の登熟期におけるメタン発生と稲根圏のメタン酸化細菌数には稲品種間差がある

[要約] 亜熱帯水田の稲根圏にはメタン酸化細菌 *Methylosinus* spp. が生息し、稲根圏の菌数は水田からのメタン発生量が多くなる出穂期から登熟期にかけて増加する。水稲の登熟期におけるこの菌数とメタン発生流量とは稲品種間で有意に差がある。

国際農林水産業研究センター・沖縄支所・国際共同研究科			連絡先	09808 (2) 2306			
推進会議名	国際農林水産業	専門	土壌	対象	稲類	分類	研究

[背景・ねらい]

メタンは地球温暖化に関わる温室効果ガスの一つで、水田からも発生する。一方、メタン酸化細菌は稲根圏にも生息し、メタンを二酸化炭素に酸化してメタンの発生を抑制する。亜熱帯水田や水稲ポットからのメタンの発生量は稲の出穂期から登熟期にかけて多くなるため、この時期の水稲根圏におけるメタン酸化細菌の菌数およびメタン酸化活性に着目しながら、草型の異なる稲 3 品種間におけるメタン発生の違いについて検討する。

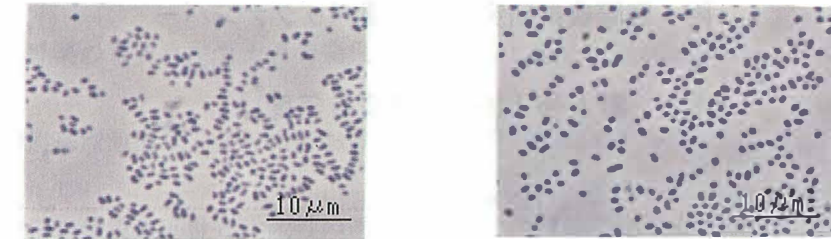
[成果の内容・特徴]

1. 亜熱帯水田(軽塩土・沖積土壌)の稲根圏から *Methylosinus* 属のメタン酸化細菌が分離される(図1)。
2. 稲根圏のメタン酸化細菌の菌数はメタン発生量の多い出穂期から登熟期にかけて増加し、同じ時期の非根圏土壌のメタン酸化細菌数は減少する(図2)。
3. 亜熱帯水田土壌を用いたポット試験では、草型の異なる稲 3 品種(チヨニシキ:日本型、IR72:インド型、IR65598 (New Plant Type):トロピカルジャポニカ型)の中で、メタン発生量の多い登熟期におけるメタン発生流量、根のメタン酸化活性とメタン酸化細菌数を比較すると、根のメタン酸化活性が高くメタン酸化細菌数も多い IR65598 では、メタン発生流量が最も低い(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 稲品種間のメタン発生流量の違いを、亜熱帯水田圃場で確認する必要がある。
2. 選定品種が実際に現地に受け入れられるためには、食味についても配慮する必要がある。

[具体的データ]



Methylosinus sp. R16株

Methylosinus sp. R18株

図1 稲根圏より分離したメタン酸化細菌 *Methylosinus* spp. (bar の長さは 10 μm を示す。)

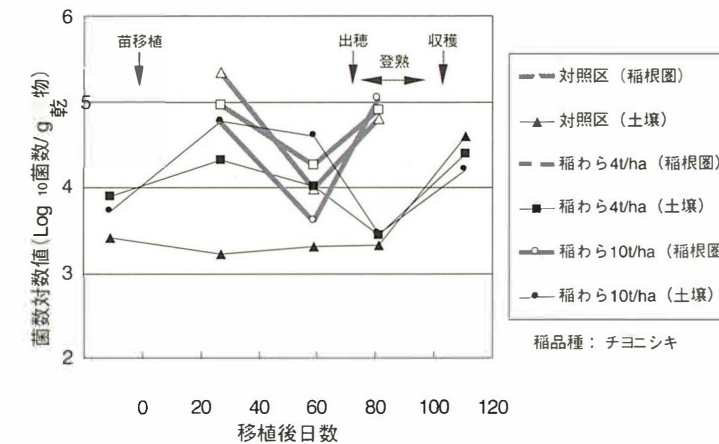


図2 稲栽培期間中の稲根圏と非根圏土壌のメタン酸化細菌数の変動(亜熱帯水田圃場)

表1 登熟期における稲 3 品種のメタン発生流量、根のメタン酸化活性、根のメタン酸化細菌数、並びに、根乾物重(ポット試験、1株 pot⁻¹)

稲品種	メタン発生流量 (mg pot ⁻¹ h ⁻¹)	根のメタン酸化活性 (CH ₄ oxidized μg g ⁻¹ root d ⁻¹)	根のメタン酸化細菌数 (No. g ⁻¹ dry root)	根乾物重 (g plant ⁻¹)
チヨニシキ	1.78±0.52a	13.9±2.5a	4.2×10 ⁶ b	2.23±0.43b
IR72	2.25±0.46a	11.1±3.4b	4.5×10 ⁶ b	3.63±0.54a
IR65598	0.66±0.25b	16.0±3.7a	6.5×10 ⁷ a	3.06±0.84ab

数値は平均値±標準偏差。共通の文字の付いた数値の間には有意差なし。1/5000a ワグネルポット使用。

[その他]

研究課題: 熱帯・亜熱帯地域特有の植物・微生物による効率的環境管理技術の開発

予算区分: 国際農業 [効率的環境管理]

研究期間: 2001 年度 (1992 ~ 1999 年度)

研究担当者: 安達克樹、中村乾、B. Wang、D. Dianou、B.M. Espiritu、G. Oyedirán、W. Chaitep、仙北俊弘
発表論文等:

- 1) Espiritu, B.M. et al.(1997): Effect of application of rice straw and cellulose on methane emission and biological nitrogen fixation in a subtropical paddy field. III. Populations of methane-oxidizing bacteria in soil and rice rhizosphere. Soil Sci. Plant Nutr. 43(3): 729-734.
- 2) Dianou, D. and Adachi, K.(1999): Characterization of methanotrophic bacteria isolated from a subtropical paddy field. FEMS Microbiol. Lett. 173(1): 163-173.
- 3) Wang, B. and Adachi, K.(2000): Differences among rice cultivars in root exudation, methane oxidation, and populations of methanogenic and methanotrophic bacteria in relation to methane emission. Nutr. Cycling Agroecosys. 58(1/3): 349-356.
- 4) Adachi, K.(2001): (Minireview) Methanogenic archaea and methanotrophic bacteria in a subtropical paddy field and their interaction: Controlling methane emissions from paddy fields. Microb. Environ. 16(4): 197-205.