

6.CO ₂ 濃度増加にともなう水田からのメタン発生量増加							
〔 要約 〕 CO ₂ 濃度増加は水稲バイオマスを増加させると同時に、水田からのメタン発生量を増加させる。							
国際農林水産業研究センター・環境資源部						連絡先 0298(38)6306	
部会名	国際農業	専門	環境保全	対象	維持・管理技術	分類	研究

〔 背景・ねらい 〕

世界的な水田耕作面積の拡大にともなう水田からのメタン発生量の増加は、地球温暖化の原因のひとつであると考えられている。一方、近年の大気中二酸化炭素 (CO₂) 濃度の増加は、水田における炭素循環量を増加させるため、さらにメタン発生量を増大させることが考えられる。本研究では、6 基のチャンパー施設 (内容積: 20.0 m³) を用いて、現在の CO₂ 濃度条件下 (350 ppm) と高 CO₂ 濃度条件下 (650 ppm) で水稲を栽培し、大気 CO₂ 濃度増加が水田からのメタン発生に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

〔 成果の内容・特徴 〕

1. 水稲栽培期間におけるメタン発生量は、350 および 650 ppm CO₂ 濃度において、それぞれ 18.4 および 21.8 g/m² (1998 年)、5.6 および 13.7 g/m² (1999 年) であり、高 CO₂ 処理により水田からのメタン発生量は有意 (P<0.05) に増加する (図 1 および 2)。
2. メタン発生に対する CO₂ 濃度効果は両年とも栽培後期において顕著である (図 1 および 2)。
3. 高 CO₂ 濃度条件では、水稲の地上部バイオマス量は有意 (P<0.05) に増加する。また、茎数およびもみ収量も増加傾向 (P=0.05 で有意差なし) を示す (表 1)。
4. 多量の稲わらを施用した 1998 年では、栽培前期から稲わら起源のメタン発生が顕著に見られ、その結果、栽培期間全体でのメタン発生に対する CO₂ 濃度効果は小さい (図 1 および 2)。
5. 以上の結果は、大気中の CO₂ 濃度増加が水稲のバイオマス量を増加させると同時に、水田からのメタン発生量を増加させることを示唆する。

〔 成果の活用面・留意点 〕

地球環境変動の正のフィードバック効果として、将来における水田からのメタン発生量の推定に活用される。

〔 具体的データ 〕

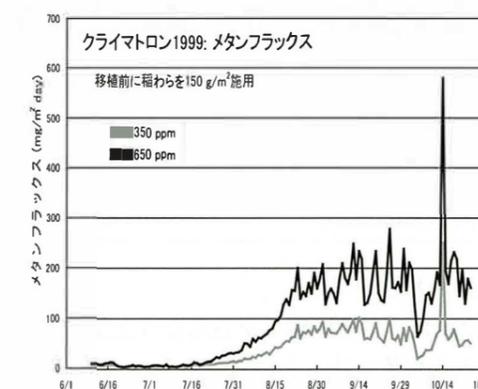
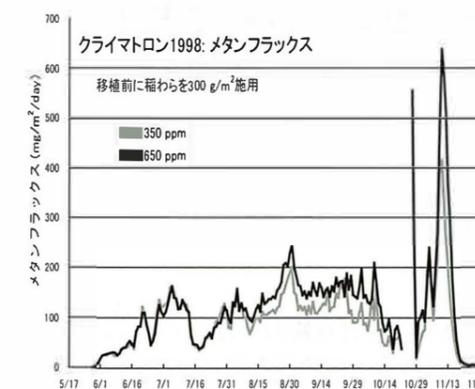


図 1 現在の CO₂ 濃度条件下と高 CO₂ 濃度条件下でのメタンフラックスの季節変化 (1998 年) (5/15 湛水・移植、10/15 収穫、移植時より、10 月下旬の最終落水まで常時湛水状態)

図 2 現在の CO₂ 濃度条件下と高 CO₂ 濃度条件下でのメタンフラックスの季節変化 (1999 年) (5/15 湛水・移植、10/6 収穫、移植時より、10 月下旬の最終落水まで常時湛水状態)

表 1 高 CO₂ 濃度処理が水田からのメタン発生と水稲収量に及ぼす影響

	メタン発生量*	地上部バイオマス量	地下部バイオマス量	茎数	もみ収量
	(g/m ²)	(g/m ²)	(g/m ²)	(/m ²)	(g/m ²)
1998					
現在の CO ₂ 濃度 (350 ppm)	18.4 a	1634 a	151 a	475 a	650 a
将来の CO ₂ 濃度 (650 ppm)	21.8 b	1783 b	158 a	498 a	795 a
増加割合 (%)	18.5	9.1	5.0	4.7	22.4
1999					
現在の CO ₂ 濃度 (350 ppm)	5.6 a	1657 a	140 a	478 a	774 a
将来の CO ₂ 濃度 (650 ppm)	13.7 b	1802 b	138 a	511 a	839 a
増加割合 (%)	144.6	8.8	-1.5	7.0	8.4

数値の右側の異なる記号は、高 CO₂ 濃度処理にて有意差 (自由度 2 の 2 処理間の差に関する t 検定、P < 0.05) のあることを示す

* 5/15 から 10 月下旬までの湛水期間の総発生量

〔 その他 〕

研究課題: 水田からのメタン発生量の評価とその抑制技術に関する研究

予算区分: 経常、科・戦略基礎 [FACE]

研究期間: 平成 12 年度 (9 ~ 12 年度)

研究担当者: 八木一行・李忠・酒井英光 (農環研)・小林和彦 (農環研)

発表論文等: Yagi, K., Li, Z., Sakai, H., and Kobayashi, K. (2000): Effect of elevated CO₂ on methane emission from a Japanese rice paddy, Proceedings of the FACE 2000 Conference, p. 40.