

B-16 地球温暖化抑制のためのCH₄、N₂Oの対策技術開発と評価に関する研究
(7) 農耕地から発生するメタンと亜酸化窒素の発生抑制技術の開発に関する研究
②日本の森林土壌でのメタン吸収に関する研究

研究代表者 森林総合研究所北海道支所土壌研究室 石塚成宏

森林総合研究所 森林環境部 土壌化学研究室 高橋正通
阪田匡司

平成11年度予算額 2,010 千円

[要旨]

北海道におけるメタン吸収フラックス値の季節変動は、1.5~6.0 mg CH₄m⁻²d⁻¹の範囲に収まった。その平均フラックス値は3.3 mg CH₄m⁻²d⁻¹ (S.D.=1.1, n=8) であった。関東地方7カ所におけるメタン吸収フラックス値の季節変動は、0.7~10.7 mg CH₄m⁻²d⁻¹の範囲に収まった。その平均値は3.9 mg CH₄m⁻²d⁻¹ (S.D.=2.0, n=7) であり、北海道のフラックスよりやや大きかった。以上から、日本の森林土壌におけるメタン吸収フラックス値は、現段階では約3~4 mg CH₄m⁻²d⁻¹であると考えられる。この値は、世界の他地域のフラックス観測値よりも高く、日本の森林土壌はメタン吸収能が高いことを示している。今後はより観測点数を増やし、より精度の高い推定を行っていく必要がある。

[キーワード] メタン、森林土壌、針葉樹、広葉樹

1. 研究背景

地球温暖化ガスとして重要なのは二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素であり、温暖化への寄与率はそれぞれ60%、15%、5%とされている¹⁾。国内の森林における二酸化炭素発生・吸収に関する研究は現在進行中であり研究例が多いが、メタンと亜酸化窒素に関しては研究が遅れており、まだほとんど測定された実績がない。メタンと亜酸化窒素は樹木による代謝が無視できるため、これらのガスの森林生態系からの発生・吸収量は、森林土壌からの発生・吸収量にほぼ等しいと考えられる。昨年度までの当環境庁プロジェクトにおいて、フラックス測定法に関する知見を得た。

2. 研究目的

本研究では昨年度までの成果を生かし、森林土壌へのメタン吸収フラックスをより広域において測定し、それらの実測値から、森林土壌へのメタン吸収速度を推定することを目的とする

3. 研究方法

気候の異なる関東地方と北海道に複数個の試験地を設定し、それぞれの地点でメタン吸収フラックス観測をおこなった。メタン吸収フラックスはクロズドチャンバー法を用い、チャンバーには内径40 cm、高さ15 cmのステンレス製のものを使用した。測定方法は森林立地調査法²⁾にしたがった。ガスは試験地でディスポーザブルシリンジを改良したものに採取し、実験室まで持ち帰り、24時間以内にFID-GC

で定量した。ガスフラックスはHutchinson&Mosierの式³⁾により算出した。ガスサンプリングと同時に気温、地温 (0、5、10、20 cm) を測定した。測定間隔は月1回、一日1回を基本とした。

4. 研究結果

北海道におけるメタン吸収フラックス値の季節変動 (図-1) は、1.5~6.0 mg CH₄m⁻²d⁻¹の範囲に収まった。その平均フラックス値は3.3 mg CH₄m⁻²d⁻¹ (S.D.=1.1, n=8) であった。

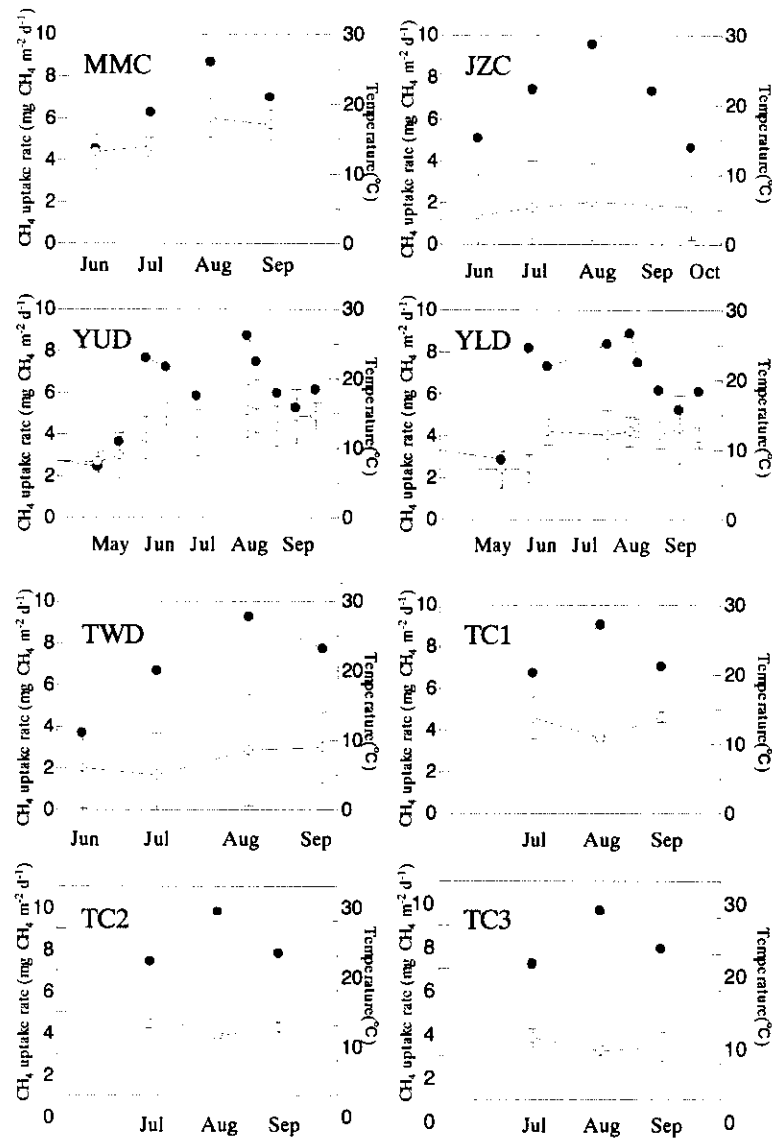


図-1 北海道地方8カ所の森林におけるCH₄フラックス観測結果 (1999年)

* 図中、●は気温を、○はフラックスを示す。

関東地方7カ所におけるメタン吸収フラックス値の季節変動(図-2)は、 $0.7 \sim 10.7 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ の範囲に収まった。その平均値は $3.9 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (S.D.=2.0, n=7)であり、北海道のフラックスよりやや大きかった。

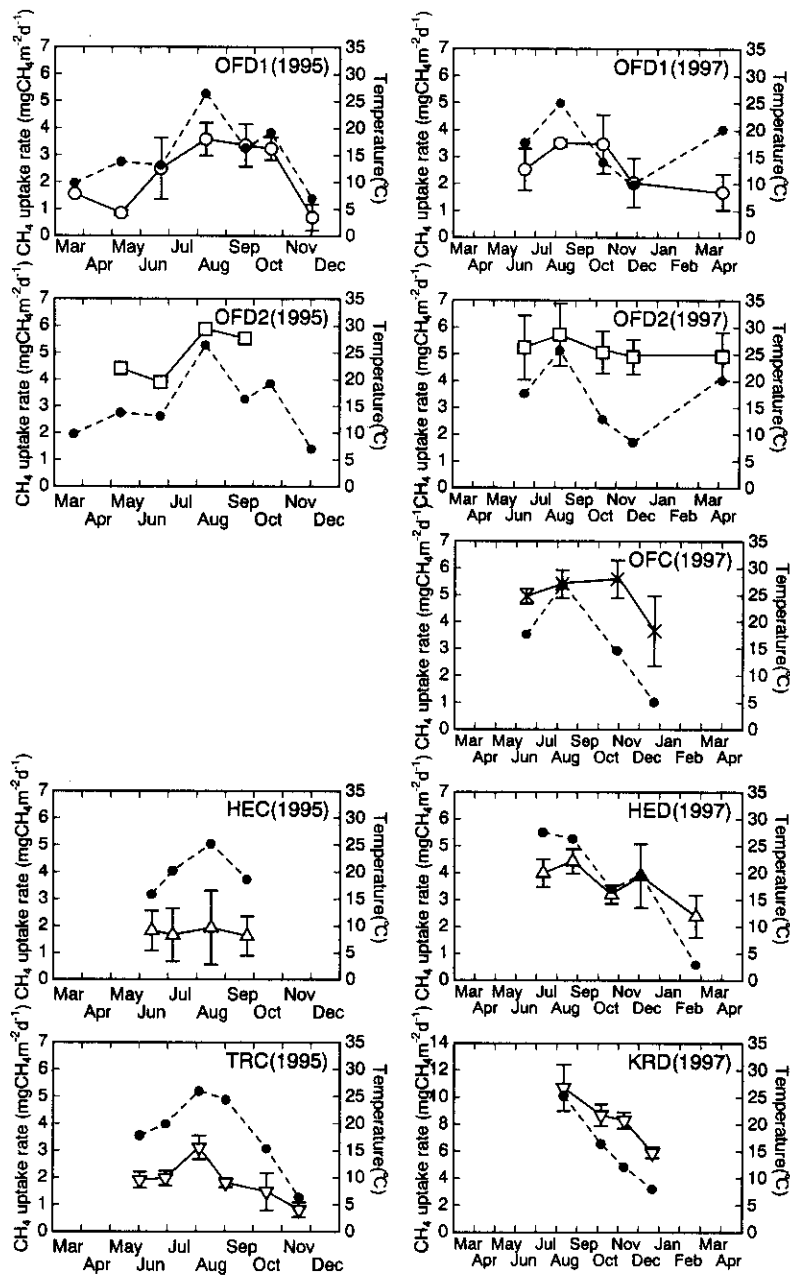


図-2 関東地方7カ所の森林における CH_4 フラックス観測結果

●は気温を、白ヌキはフラックスを示す。

メタン吸収フラックスは概ね夏期に高く、春秋期に低い傾向を示し、温度依存性があることを示した。以上から、日本の森林土壌におけるメタン吸収フラックス値は、現段階では約 $3 \sim 4 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ であると

考えられる。この値は、世界の他の地域のフラックス観測値よりも高く、日本の森林土壌はメタン吸収能が高いことを示していた。今後はより観測点数を増やし、より精度の高い推定を行っていく必要がある。

5. 本研究より得られた成果

北海道と関東地方におけるメタン吸収フラックス値は平均値でそれぞれ $3.3 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (S.D.=1.1, n=8), $3.9 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (S.D.=2.0, n=7) であった。その値は、世界の他地域のフラックス観測値よりも高かった。このことは、日本国内において森林土壌がメタンの吸収源として大きな役割を果たしている可能性があることを示唆すると同時に、地球規模での陸域生態系へのメタン吸収量の推定が過小評価である可能性を示唆している。

6. 引用文献

- 1) Rodhe, H. 1990. A comparison of the contribution of various gases to the greenhouse effect. *Science*, 248: 1217-1219
- 2) 阪田匡司 1999. 地表面のガスフラックス、森林立地調査法、p209-211、博友社、東京
- 3) Hutchinson, G.L. and Mosier, A.R. 1981. Improved soil cover method for field measurement of nitrous oxide fluxes. *Soil Science Society of American Journal* 45: 311-316

[国際共同研究の情勢]

[研究成果の発表状況]

(1) 口頭発表

- ①石塚成宏・田中永晴 1999. 北海道の森林土壌における CO_2 発生量および CH_4 吸収量. 日本林学会北海道支部会

(2) 論文発表

- ①○石塚成宏・田中永晴, 日林北支論, 48, 157-159(2000) 北海道の森林土壌における CO_2 発生量および CH_4 吸収量.
- ②石塚成宏, 森の環境100不思議 (日本林業技術協会編), 東京書籍, 東京, 40-41, (1999) 牛のゲップの後始末
- ③石塚成宏, 森林立地調査法 (森林立地調査法編集委員会編), 博友社, 東京, 212-215, (1999) 土壌中のガス採取とガス拡散係数