

湿地生態系における樹木を介した土壌メタンの放出機構の解明

担当 G：研究参事、森林資源部経営G、企画調整部企画G

共同研究機関：森林総合研究所、鳥取大学農学部

研究期間：平成23年度～25年度 区分：公募型研究

研究目的

メタンは、強力な温室効果と産業革命以降の大気中濃度の上昇から、二酸化炭素に次いで重要な温室効果ガスと認識されている。メタンの主な発生源である湿地からのメタン放出機構については、土壌中のメタンの多くが、水生植物や草本などの植物体内を経由して大気に放出されることが知られてきた。最近、湿地に生育する樹木も土壌メタンの放出に関与することが報告され、樹木を介した土壌メタンの放出量とその全球メタン収支への影響に高い関心が集まっているが、その放出機構は解明されていない。

そこで、湿地土壌中のメタンがヤチダモなどの樹木内部を経由して大気へ放出される機構を明らかにし、冷温帯の湿地林における樹木を介した土壌メタン放出量の推定のための知見とデータを得る。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

ヤチダモ人工林 (月形町の溪畔氾濫源、80年生)
林内に方形調査区 (60m×20m) を設定

調査方法等

樹幹からのメタン放出量の観測 (日内変動、個体間変動)、地下水位や溶存メタン濃度等の観測ほか

研究成果

1. 樹幹からのメタン放出量の日内変動

・調査区内のヤチダモ3個体を対象として、8月に4時間おきに24時間観測した樹幹からのメタン放出量を図-1に示す。樹幹表面 (地上15cm) から110~220 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ のメタン放出が夜間を含めてみとめられたが、各個体のメタン放出量の日内変動は小さかった。

・メタン放出量に明瞭な日内変動パターンはみられず、光環境 (PPFD) や大気飽差、樹幹ヒートパルス速度との関係はみとめられなかった (図-1)。

・樹幹の地上70cmの位置においても、メタン放出量の昼夜の差はみとめられなかった。

・調査区内の4か所において地表下120cmから採取した地下水の溶存メタン濃度は、4,000~12,000 $\mu\text{gCH}_4 \text{ L}^{-1}$ ときわめて高かった

2. メタン放出量に及ぼす環境要因の影響

・調査区内のヤチダモ10個体を対象として、7月に観測した樹幹からのメタン放出量は、81~1,305 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ と個体による違いが大きかった。

・メタン放出量は、測定個体近傍の地下水位 (地表下115~4cm) と関係がみられ、地下水位が高い場所に生育する個体で大きなメタン放出量が観測された。

以上の結果から、樹幹からのメタン放出の律速要因として土壌中でのメタン生成に関わる地下水環境が重要と考えられた。また樹体内でのメタンの移動への樹液流の関与は小さいと考えられた。

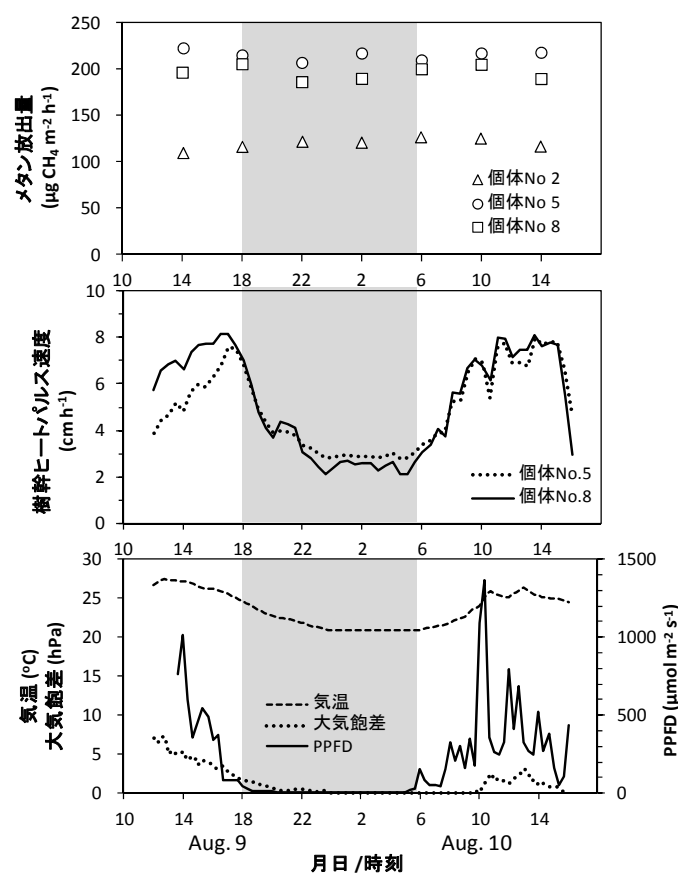


図-1 ヤチダモ樹幹 (地上15cm) からのメタン放出量 (上)、樹幹ヒートパルス速度 (中)、気象要因 (下: 気温・大気飽差・光合成有効光量子束密度PPFD) の日内変動

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・寺澤和彦ほか (2012) 湿地林におけるヤチダモ樹幹からのメタン放出の律速要因, 第123回日本森林学会大会 (ポスター発表)

「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成

担当G：研究参事、森林資源部経営G・保護G、森林環境部環境G、道北支場、道東支場

共同研究機関：北方総合建築研究所、林産試験場、工業試験場

研究期間：平成22年度～26年度 区分：戦略研究

研究目的

森林資源の循環利用を可能とする北海道の各地域における「新たな住まい」の構築により、住宅関連産業と森林関連産業が融合した基幹産業とするための技術を開発し、さらにその展開方策を明らかにする。林業試験場では、住宅建築用の木材需要に対応できる持続可能な人工林資源の管理技術の構築を目的とする。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地および利用データ等

- ①全道一般民有林の人工林毎木調査資料
カラマツ(2,680林分)トドマツ(1,941林分)
- ②人工林伐採地(釧路、網走地域などの計96か所)
- ③衛星画像(ALOS、IKONOS)：十勝および網走地域
- ④全道一般民有林および道有林の人工林毎木調査資料
カラマツ(1,912林分)トドマツ(10,133林分)
- ⑤釧路地域(一般民有林)のカラマツ人工林資料等

調査方法等

- ①毎木調査資料の分析(立木密度推移の地域間差)
- ②出材内容調査(丸太径級、パルプ材/一般材)と既存データ解析(用途別出材比率の推定)
- ③衛星画像によるカラマツ面積率や樹冠疎密度の推定手法の検討
- ④地域別の成林状況(林分材積を指標)の解析
- ⑤人工林資源動態と出材可能量の推定手法の検討

研究成果

(1) 用途別出材予測方法の開発

- ①人工林の施業実態等を反映した精度の高い資源量と出材量の推定を行うため、民有林の既存調査資料を分析し、林齢の増加に伴う立木密度の減少過程を地域間で比較したところ、カラマツ、トドマツとも地域による違いがみられた。
- ②人工林から出材される丸太量を用途別(一般材/パルプ材)に推定するため、伐採林分において出材内容を調査するとともに、推定モデルのプロトタイプを作成した(図-1)。

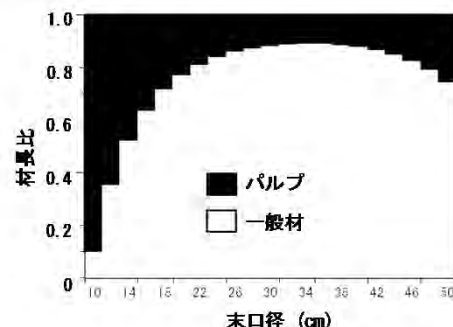


図-1 人工林から出材される丸太の末口径別の一般材とパルプ材の構成比(トドマツ60年生の主伐林分の推定値)

(2) 持続可能な人工林資源管理方策の提案

- ③人工林の現存資源量を衛星画像を用いて広域的に推定するため、教師付分類によるカラマツ面積率の推定および判別分析(樹木モデル)による樹冠疎密度の推定手法を検討し、精度向上のための課題の抽出を行った。
- ④カラマツ及びトドマツ人工林の林分材積の既存資料を分析し、成林状況(林齢ごとの平均林分材積に対する現存の林分材積)を地域ごとに明らかにした。
- ⑤人工林資源動態と出材可能量のシミュレーションモデルの構造とパラメータを検討し、釧路地域のカラマツを対象として、50年先までの予測を試行した。年間伐採量、施業可能面積、伐期など地域の人工林の取り扱い方の違いが、将来の人工林蓄積や年齢構成、出材径級などに大きな影響を及ぼすことが示された(図-2)。

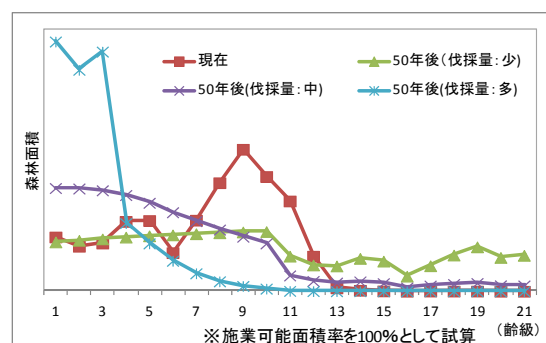


図-2 年間伐採量の違いによる将来の年齢構成の変化(釧路地域のカラマツを対象とした予測例)

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・大野泰之(2012)トドマツ人工林の土場におけるパルプ丸太の出現傾向—林齢と末口径との関係から—, 第123回日本森林学会大会学術講演集, Pa092.
- ・滝谷美香、八坂通泰(2012)カラマツ及びトドマツ人工林の林齢—立木密度の関係を予測する, 第123回日本森林学会大会学術講演集, Pa123.
- ・寺田文子、菅野正人、大野泰之、津田高明(2011)ALOS画像データを利用した人工林の成林状況把握手法の検討, 第60回北方森林学会大会(ポスター発表)
- ・津田高明、大野泰之、八坂通泰、滝谷美香、石浜宣夫(2011)主伐期におけるトドマツ及びカラマツ人工林の成林に影響する要因解析, 第60回北方森林学会(ポスター発表)
- ・津田高明、大野泰之、八坂通泰、滝谷美香、石浜宣夫(2012)主伐期におけるトドマツ及びカラマツ人工林の蓄積に影響する要因解析, 第123回日本森林学会大会学術講演集, Pa1028.