

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26292089

研究課題名(和文) 湿地生態系における樹木を介したメタン放出：変動要因の解明と系全体フラックスの推定

研究課題名(英文) Tree-mediated methane emissions in forested wetlands: rate-controlling factors and relative contribution to ecosystem methane flux

研究代表者

寺澤 和彦 (TERAZAWA, Kazuhiko)

東京農業大学・生物産業学部・教授

研究者番号：30414262

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,500,000円

研究成果の概要(和文)：北海道の2か所の湿地林において、林冠木の樹幹からのメタン放出量の季節的・空間的変動の観測および地表面と草本植生層でのフラックスを含む生態系メタンフラックスの観測を行った。ハンノキとヤチダモの樹幹メタン放出量は夏に突出したピークをもつ季節変動を示す一方、冬季の積雪条件下においても放出が確認された。樹幹の基部から少なくとも5m程度の高さまではメタン放出が確認されたが、幹鉛直方向の放出量の変動パターンは調査地や個体によって異なった。生態系メタンフラックスには草本植生の種構成が強く影響し、樹木からのメタン放出の寄与度は立地環境や植生によって変わることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Seasonal and spatial variations in methane (CH₄) emission rate from tree stems were measured at two forested wetlands, Abashiri and Tsukigata, in Hokkaido, northern Japan during 2014 - 2016. CH₄ fluxes at both soil surface and understory vegetation were also measured to estimate the ecosystem CH₄ fluxes and the relative contribution of tree-mediated CH₄ emissions to the total ecosystem fluxes. CH₄ emission rates from stems of mature *Alnus japonica* and *Fraxinus mandshurica* trees varied seasonally and peaked in August with the highest mean flux exceeding 25 mgCH₄ m⁻²h⁻¹ in Abashiri. Stem CH₄ emissions were observed even in winter with snow cover on the ground. On a tree stem, significant CH₄ emissions were detected even at 5m above the ground, while the vertical variation patterns of CH₄ emission differed between sites and tree individuals. Estimated ecosystem CH₄ fluxes varied significantly depending on the species composition of understory vegetation in Tsukigata.

研究分野：森林生態学、生物地球化学

キーワード：メタンフラックス 温暖化 湿地 樹幹 地下水 植生 ハンノキ ヤチダモ

1. 研究開始当初の背景

陸域の約 4%を占める自然湿地は、地球温暖化に強い影響を及ぼす大気中のメタンの主要な発生源のひとつである。湿地生態系からのメタン放出機構については、1980年代から世界各地で研究が行われ、嫌気的な土壤中で生成されたメタンは3つの経路で大気に放出されることが明らかにされてきた。すなわち、植物の根や茎の内部の通気組織、土壌/水/大気境界での拡散、水中の気泡、である。これらのうち、植物体の通気組織は、水生植物や湿地性草本など湛水環境に適応した植物体内に発達する細胞間隙で、嫌気的環境にある地下部への酸素輸送に寄与する組織構造である。湿地・湿原や湛水した水田では、季節や植生構造によっては植物の通気組織経由の放出量がメタン総放出量の90%以上に及ぶ。

一方、比較的最近まで、湿地生態系のメタンフラックス研究においては、樹木の存在や機能はほとんど考慮されず、生態系からのメタン放出量の推定も、樹木を含まない地表近くでのフラックス観測にのみ基づいて行われてきた。樹木を介した土壌メタンの放出の可能性は、室内での苗木実験ではグルチノーザハンノキなどで示唆されていたが、野外の樹木を対象とした研究は最近まで行われてこなかった。そのような状況の中、本研究の研究代表者らは、北海道の溪畔湿地に生育するヤチダモの林冠木を対象として、樹幹表面でのメタンフラックスを測定し、土壌中で生成されたと考えられるメタンの樹幹からの放出を世界で初めて野外の成木において確認した(Terazawa et al. 2007)。

その後、イギリスの泥炭湿地でもハンノキの樹幹からのメタン放出が観測され(Gauci et al. 2010)、さらに北米の溪畔林樹種3種で測定された樹木経由のメタン放出量を基に、世界中の湛水森林域からのメタン発生量を 60 ± 20 Tg/年(全球のメタン総発生量の約10%)と推定する論文も発表された(Rice et al. 2010)。2013年9月に公表されたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第5次評価報告書の第1作業部会報告書は、全球メタン収支に関連して本研究の研究代表者らによる論文(Terazawa et al. 2007)を引用し樹木を介した土壌メタンの放出に初めて言及した。

このように、湿地生態系における樹木を介したメタン放出は、全球メタン収支への影響も含めて広く関心を集めているが、樹幹からのメタン放出量の変動に関わる生物地球化学的な要因やプロセスは明らかではない。また、メタン放出量の幹鉛直方向での変動パターンが明らかではなく、樹木個体当たりのメタン放出量の推定や湿地生態系全体のメタンフラックスに占める樹木経由のメタン放出の寄与度の評価は行われていない。

2. 研究の目的

本研究は、冷温帯湿地林の林冠木の樹幹からのメタン放出量の観測を行い、その時間的・空間的な変動およびそれに関わる要因を明らかにするとともに、林内の草本植生層と地表面でのフラックスを含む湿地林全体でのメタンフラックスのボトムアップ推定を行い、湿地生態系全体のメタンフラックスに対する樹木経由のメタン放出の寄与度を評価することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 調査地

網走サイト：北海道東部(網走市)の瀧湖に隣接する湿地林に方形調査区(30m×15m)を設定した。調査区は、瀧湖南岸から約800m南方の河岸段丘に挟まれた小河川沿いの平坦地に位置し、標高は海拔3m、土壌は泥炭土である。高木層はハンノキとヤチダモで構成され、林床にはミズバショウ、タチギボウシなどが生育する。

月形サイト：北海道中央部(樺戸郡月形町)のヤチダモ林に方形調査区(60m×20m)を設定した。調査区は山地小渓流沿いの平坦な氾濫源に位置し、標高は海拔60m、土壌は埴土～壤土質のグライである。夏季には林床にオニシモツケ、ヨシ、オオイタドリなどの高茎草本が繁茂する。

(2) 樹幹からのメタン放出量の時間的・空間的変動

季節変動

網走サイトにおいて、ハンノキとヤチダモの林冠木10個体(2014年度はハンノキ3本)を対象として、樹幹表面でのメタンフラックスを2014年8月から2016年12月までの期間に13回観測した。メタンフラックスは、幹の地上約0.15mの位置にステンレス製の箱型チャンバーを取り付け、非通気型密閉法によって測定した。ガスサンプルのメタン濃度の測定にはガスクロマトグラフを用いた。

網走サイトでは、地下水溶存メタン濃度、地下水位、地温、気温の継続的な観測を行った。このうち地下水溶存メタン濃度については、地下25cmに埋設したポーラスカップによって採取した地下水と窒素ガスを混合して振とうし、ヘッドスペースのメタン濃度をガスクロマトグラフで測定した。調査区内の12地点において2016年5～12月の毎月測定した。

幹鉛直方向での変動

網走サイトでは、ハンノキ3個体を対象として、樹幹表面でのメタンフラックスを幹の6つの高さ(地上0.15mから1m間隔で5.15mまで)で箱型チャンバーを用いて測定した。2014年8月と同年9月の2回測定した。

月形サイトでは、ヤチダモ3個体を対象として、幹の5つの高さ(地上0.1-0.5mから1m間隔で4.1-4.5mまで)で樹幹表面でのメタンフラックスを測定した。幹の全周を覆う円筒形チャンバー(長さ40cm：図1)を使用

し、2016年7月に測定した。

湿地林内での変動

網走サイトの調査区から約100m下流および湖岸近傍において、ハンノキとヤチダモの樹幹からのメタン放出量を円筒型チャンバーを用いて2016年9~10月に測定した。

湿地林の樹種構成と土壌環境の傾度

網走サイトを含む湿地林内に湖岸を起点とする長さ約600mのベルト調査区を設定し、毎木調査と地下水位・地下水溶存イオン濃度の調査を2014年夏季に行った。

湿地性草本植生の分布と環境要因

網走サイトを含む湿地林全域に25か所の調査定点を設置し、下層植生と環境(光、地下水位、地下水の水質)を2014年夏季に調査した。湿地林との比較対象として、別寒辺牛湿原(厚岸町)に10か所の調査定点を設置し同様の調査を行った。

メタンの炭素安定同位体比(^{13}C)

網走サイトにおいて、樹幹放出メタン(樹幹基部)と地下水溶存メタン(深さ25cm)を2015年9月と2016年9月に採取し ^{13}C を測定した。2015年は地表面放出メタンの ^{13}C も測定した。メタンの ^{13}C の測定には、農研機構・高度解析センターの安定同位体比分析用質量分析計を用いた。

(3) 湿地林全体のメタンフラックスのボトムアップ推定

網走サイト

樹幹メタンフラックス:ハンノキ3個体における幹鉛直方向での樹幹メタンフラックスの変動パターンを用いて、個体当たり(幹の高さ5.15mまで)のメタン放出量を求めた。さらに、調査区内のハンノキの集中域(20m×15m)を対象として、ハンノキの全個体からのメタン放出量を推定した。

地表面メタンフラックス:調査区内の5か所(2014年度)~10か所(2015、2016年度)にステンレス製チャンバー(直径40cm)を設置し、非通気型密閉法を用いて、2014年8月~2016年12月の期間に13回の観測を行った。

月形サイト

草本植生の構成種の違いによって2つの群落(オニシモツケ主体のF群落、ヨシ主体のP群落)に区分し、各群落での生態系メタンフラックスを構成する3成分(樹幹、地表面、草本植生)について、2016年7月に集中的なフラックス観測を行った。この集中観測に先立って、地表面フラックスと環境要因との関係を解析してフラックス予測モデルの作成を行い、草本植生経由のフラックスに関してはチャンバーの試作と予備観測を行った。

樹幹メタンフラックス:ヤチダモ3個体の幹の鉛直方向での樹幹メタンフラックスの変動パターンを用いて、個体当たり(幹の高さ4.5mまで)のメタン放出量を求めた。さらに、樹幹メタンフラックスと立木位置には地下水位の傾度に対応した相関が認められることを利用して、ヤチダモの全個体から



図1 メタンフラックス測定用に製作した2種のチャンバー
(左:樹幹用の円筒型チャンバー,右:草本植生用チャンバー)

の樹幹メタン放出量を推定した。

地表面メタンフラックス:チャンバー10個を設置し2014~2015年の無積雪期間に毎月1回フラックスを測定した。同地点での2013年の観測データを加え、一般化線型モデルによってフラックス予測モデルを作成した。2016年7月の集中観測においてもこれらと同じ10個のチャンバーを用いた。

草本植生経由のメタンフラックス:高さ3mを超える高茎草本からのメタン放出量を測定するためのチャンバーを2014年に試作した。チャンバーは、底面が一辺24~40cmの正方形の直方体で、ステンレス製の脚部、アクリル製の蓋部、透明ビニルアルコール系ポリマーフィルム製の筒部で構成される(図1)。2015年6~8月に3回の予備観測を行い、2016年7月の集中観測ではオオイタドリ(2か所)、オニシモツケ(4か所)、ヨシ(4か所)を対象にフラックスを測定した。

湿地性草本の根系内の空隙率

網走サイトの代表的な草本種9種(ヨシ、イワノガリヤス、カサスゲ、ヤラメスゲ、ムジナスゲ、ヒメシロネ、ミゾソバ、タチギボウシ、ミズバショウ)を対象に、根系内のガス輸送に関わると考えられる空隙率を調査した。地下部を含む2~9ラメット/種を2015年7月に採取し、シュート基部から3cmの長さで根を切り取り、比重瓶を利用した減圧脱気法を用いて根基部の空隙率を測定した。

樹幹からのメタン放出の寄与度の評価

網走サイトと月形サイトにおける生態系メタンフラックスの推定結果に基づき、湿地林全体のメタンフラックスに対する樹幹からのメタン放出の寄与度について考察した。

4. 研究成果

(1) 樹幹からのメタン放出量の時間的・空間的変動

季節変動

網走サイトのハンノキとヤチダモの樹幹基部におけるメタン放出量は8月に突出したピークをもつ季節変動を示した(図2)。ピ

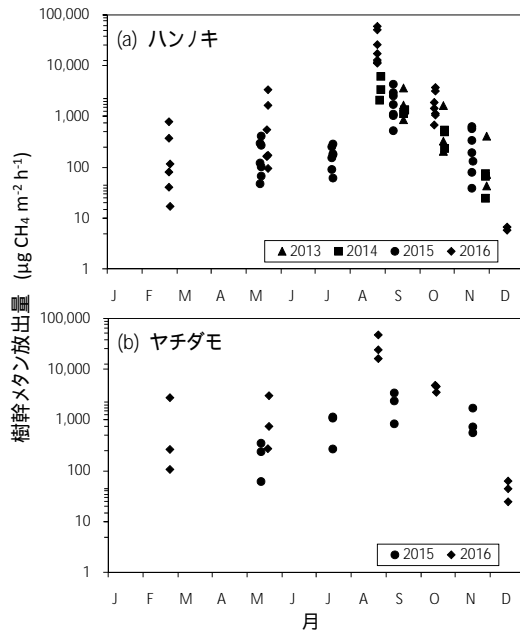


図2 樹幹からのメタン放出量の季節変動(網走サイト)

ーク時(2016年8月)のメタン放出量(平均値)は、ハンノキで $28,075 \mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ 、ヤチダモで $29,016 \mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ であった。これらの値は、月形サイトでのヤチダモの樹幹メタン放出量のこれまでの最大値約 $1,500 \mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ (Terazawa et al. 2015) に比べて10倍以上も大きく、樹幹メタン放出量の立地間での変動の大きさを示すものである。

冬季の積雪条件下であった2月や12月においてもメタン放出がみとめられ、樹幹メタンフラックスの評価における通年観測の必要性が示唆された(図2)。

網走サイトの地下水溶存メタン濃度には、9月にピーク($185 \pm 80 \mu\text{mol L}^{-1}$)をもつ明瞭な季節変動がみられ、地温(深さ25~50cm)との相関がみとめられた。上述した樹幹メタン放出量は、地下水溶存メタン濃度とおおむね類似した季節変動を示すことから、地温や地下水溶存メタン濃度が樹幹メタン放出量の律速要因のひとつとなっている可能性が考えられる。しかし、2016年8月の突出した放出はこれらの要因だけでは説明できず、他の要因の関与を検討する必要がある。

幹鉛直方向での変動

網走サイトのハンノキ樹幹からのメタン放出量は、いずれの個体においても幹の最下部から上に向かって急激に減少したが、高さ1~5mにおいてもメタン放出が検出された。幹の高さと放出量の関係はべき乗式で近似できた(図3)。

月形サイトのヤチダモにおいても、網走サイトと同様に、樹幹メタン放出量は幹の最下部で最も大きく、高さ1.1~4.5mにおいても放出がみとめられた。しかし、幹の高さとメタン放出量との間に一定の関係はみられず、幹の上部のほうが下部よりも大きな放出を示す個体もあった(図3)。

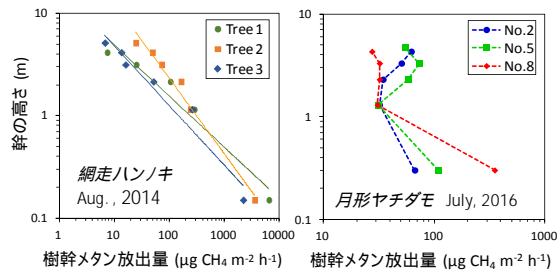


図3 樹幹からのメタン放出量の幹鉛直方向での変動(左:網走サイト,右:月形サイト)

湿地林内での変動

網走サイトの調査区から約100m下流の地下水水位より高い場所における樹幹メタン放出量は、ハンノキで $1,345 \sim 1,574 \mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ 、ヤチダモで $521 \sim 3,884 \mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ であり、同時期の調査区内での放出量と同レベルであった。一方、瀧沸湖(汽水湖)の近傍のハンノキ樹幹からはメタンの放出は検出されず、汽水の影響を受けた地下水の水質によって土壤中でのメタン生成が制限されている可能性が示唆された。

湿地林の樹種構成と土壤環境の傾度

網走サイトのベルト調査区では、湖岸から内陸側50mまでは樹木は出現せず、それより内陸側で初めてハンノキが出現した。ベルト調査区全体では、ハンノキの他にヤチダモが比較的多く出現し、その他にハルニレなど7種が出現した。長さ25mごとのハンノキの優占度(胸高断面積合計での比率)は、一部の区間を除いて64~100%であった。一方、土壤環境に関しては、地下水水位の変動幅や平均地下水水位、溶存イオン濃度に湖岸から内陸に向けての傾度が認められた。とくに湖岸から50m付近までは地下水の Na^+ や SO_4^{2-} 濃度が高く、汽水の影響が示唆された。

湿地生草本植生の分布と環境要因

植生調査結果に基づいてTWINSpan(2元指標種分析)による群落分類を行った結果、網走サイトではミスバショウ群落、ヤマドリゼンマイ群落、タチギボウシ群落、ムジナスゲ-ヤナギトラノオ群落、ヨシ群落が分類され、別寒辺牛湿原ではムジナスゲ-ワラミズゴケ群落、ワタスゲ群落が分類された。群落と環境の対応関係についてCCA(正準対応分析)による解析を行ったところ、湿地林群落では湿原群落に比べて全体的にrPPFD(相対有効光量子束密度)が低く、土壤水の Na^+ 濃度をはじめとする各栄養塩類イオン濃度が大幅に高いことが示された。また、別寒辺牛湿原での群落分布パターンは土壤水pHと関連したが、網走サイトの湿地林での群落分布パターンについては土壤水の NO_3^- や SO_4^{2-} 濃度および水位環境が密接な対応関係を示した。したがって、網走サイトでの様々な草本植生群落の分布は、 $\text{NO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ 濃度や水位環境の違いによって生じていることが示唆された。

メタンの炭素安定同位体比 (^{13}C)

網走サイトでの樹幹放出メタンの ^{13}C は、-68 ~ -72‰ (2015年9月, n=3)、-59 ~ 69‰ (2016年9月, n=10)であり、地表面放出メタンの ^{13}C は-67 ~ -71‰ (2015年9月, n=2)であった。地下水溶存メタン(深さ25cm)の ^{13}C は、-67 ~ -72‰ (2015年9月, n=3)、-58 ~ 70‰ (2016年9月, n=12)であった。樹幹、地下水のいずれについても、2015年より2016年の ^{13}C が全般的に高い傾向がみられた。また、2016年の結果では、樹幹放出メタンと地下水溶存メタンの ^{13}C に空間的な対応が認められる場合があった。これらの結果は、樹幹放出メタンと地下水溶存メタンの ^{13}C の挙動が時空的に同調している可能性を示唆し、間接的に地下水溶存メタンが樹幹放出メタンの発生源であることを示すものと考えられる。なお、 ^{13}C 測定用のガスサンプル採取時の樹幹メタンフラックスは、2016年の方が2015年より10倍程度大きかった。

(2) 湿地林全体のメタンフラックスのボトムアップ推定

網走サイト

樹幹メタンフラックス：ハンノキ1個体あたりのメタン放出量は、2014年8月で800 ~ 3,200 $\mu\text{gCH}_4 \text{h}^{-1}$ 、同年9月で500 ~ 800 $\mu\text{gCH}_4 \text{h}^{-1}$ と推定された。調査区内のハンノキ集中域での樹幹からのメタン放出量(土地面積当たり)は、2015年9月のフラックス値からの推定によると $13.6 \pm 5.1 \text{ gCH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ($\pm 95\%$ 信頼区間)であった。

地表面メタンフラックス：冬に一部のチャンパーで不検出であったことを除くと、フラックスは常にプラス(放出)であった。全体的には夏に高くなる季節変動を示し、フラックス最大値(2016年)は約9,000 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ に達した。しかし、フラックスの空間変動が大きく、同じ測定日でもチャンパー間で100倍を超える違いがみられた。また、土壌中のメタンの気泡の噴出によるとみられる突発的な放出がしばしば観察された。したがって、湿地林全体における地表面メタンフラックスを精度よく推定するためには、フラックスの空間変動に関わる要因や突発的な放出に関する定量的な検討が必要と考えられた。

月形サイト

樹幹メタンフラックス：ヤチダモの1個体あたりの樹幹メタン放出量は、2016年7月の集中調査時で200 ~ 500 $\mu\text{gCH}_4 \text{ h}^{-1}$ と推定された。同時期の土地面積当たりの樹幹メタン放出量は、1.1 ~ 1.5 $\text{gCH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$ と推定された。

地表面メタンフラックス：フラックスはほぼマイナス(吸収)で推移し、夏季に吸収量が増加する季節変動を示した。一般化線型モデルによって作成したフラックス予測モデルでは、地下水位、25cm地温、5cm地温、地下水位と5cm地温の交互作用、チャンパーが

説明変数として採択された(ただし、P群落のチャンパー1個の大きなプラス値6点を外れ値として除外)。この予測モデルを用い、地下水位と地温の日データから観測期間中の平均フラックスを算出したところ、F群落では-12.1 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ 、P群落では-5.4 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ と推定された。また、2016年7月の集中調査時における地表面フラックスは、F群落では-9.8 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ (-2.3 $\text{gCH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$)、P群落では-3.8 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ (-0.9 $\text{gCH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$)であった。

草本植生のメタンフラックス：試作チャンパーによる予備観測の結果、チャンパー内のメタン濃度は時間に対して明瞭な直線性を示し、60分の観測時間でフラックスを測定できることが分かった。2016年7月の集中調査時における草本植生経由のメタン放出量は、ヨシで0.2 ~ 16.3 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ 、オニシモツケで不検出 ~ 0.3 $\mu\text{gCH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ 、オオイトドリではすべて不検出であった。これらのフラックスデータと植生種類別の面積比率から推定した草本植生からの土地面積当たりのメタン放出量は、F群落では不検出、P群落では176 $\text{gCH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$ であった。

湿地性草本の根系内の空隙率

網走サイトの草本9種における根系内の空隙率は、シュート乾重の増加に伴って上昇する傾向が特にイネ科とカヤツリグサ科において認められた。空隙率は、同科内や同属内であっても種間で大きく異なった。一般に富栄養な湿地に広く分布するミズバショウ、カサゲ、ヤラメスゲ、ヨシでは高い空隙率を示し(約35 ~ 25%)、一般にやや貧栄養な湿地に分布するムジナスゲやイワノガリヤスは低い空隙率を示した(約15%)。これらのことから、根系内の空隙率における種間変異は、系統の違いよりも養分環境に対する適応能力と関連する可能性が示された。

樹幹からのメタン放出の寄与度の評価

網走サイトでは、地表面メタンフラックスの空間変動が大きく、しかも突発的に大きなメタン放出が観測される場合があるため、平均的な地表面フラックスを求めるのが困難であった。暫定的に、2015年9月の地表面フラックス(10か所)の中央値を用いて試算を行った結果、地表面メタン放出量に対する樹幹メタン放出量の比率は約8%となった。

月形サイトでは、2016年7月の集中観測によって湿地林生態系のメタンフラックスの3成分の推定に成功した。系全体のメタンフラックスには、草本植生の種構成が強く影響し、ヨシを主とする群落ではヨシからのメタン放出が生態系フラックスの大部分を占めることが明らかになった。一方、ヤチダモ樹幹からのメタン放出量は、ヨシを主とする草本植生からの放出量の1%程度であり、地表面でのメタン吸収を相殺するレベルであった。

(3) まとめ

北海道の2か所の湿地林において、2014～2016年の3年間にわたって林冠木の樹幹からのメタン放出量の時空的変動の観測ならびに地表面と草本植生層でのメタンフラックスを含む生態系メタンフラックスの観測を行った。本研究で得られた主な新知見は次のとおりである。網走サイトにおいて国内外でのこれまでの観測値を大きく上回る樹幹メタン放出フラックスを観測した。積雪期にも樹幹からのメタン放出が認められた。少なくとも高さ5m程度まで樹幹からメタン放出することを確認した。メタン放出量の幹鉛直方向の変動パターンには、上に向かって低下する場合と、高さ方向に一定の傾向がみられない場合があることを見出した。溶存メタンや樹幹放出メタンの ^{13}C の変動幅のデータを初めて取得した。湿地林における草本群落の分布と主な草本種の根系の通気特性に関するデータを取得した。草本植生経由のフラックスを含む生態系メタンフラックスのボトムアップ推定に成功し、樹幹メタン放出量の寄与度の評価を行った。

今後は、調査対象の地域や樹種を拡大し、より多様な環境における樹幹メタン放出量の観測を行って変動要因に関する解析を進めるとともに、生態系内のメタンの ^{13}C の分析などにより樹幹から放出されるメタンの生成場所の特定などを進める予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

Terazawa K., Yamada K., Ohno Y., Sakata T., Ishizuka S. (2015) Spatial and temporal variability in methane emissions from tree stems of *Fraxinus mandshurica* in a cool-temperate floodplain forest. *Biogeochemistry*. 123: 349-362. DOI 10.1007/s10533-015-0070-y. 査読あり。

〔学会発表〕(計6件)

寺澤和彦・山田健四・阪田匡司・大野泰之・石塚成宏 .ヤチダモ湿地林における生態系メタンフラックスのボトムアップ推定. 第128回日本森林学会大会. 平成29年3月28日. 鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市)

Terazawa K., Yamada K., Sakata T., Nakamura T., Ishizuka S. Estimation of whole-tree and stand-level methane emissions from the stems of *Alnus japonica* in a cool-temperate forested peatland. EGU2016 (ヨーロッパ地球科学連合2016年次総会) 2016年4月21日. ウィーン(オーストリア)

寺澤和彦・山田健四・阪田匡司・中村隆俊・石塚成宏 .北海道東部の泥炭湿地林における樹幹と土壌からのメタン放出量の変動. 第127回日本森林学会大会. 平成

28年3月29日. 日本大学(神奈川県藤沢市)

山田健四・寺澤和彦・阪田匡司・石塚成宏・大野泰之 .北海道中部の湿地林における地表面と下層植生からのメタンフラックス. 第127回日本森林学会大会. 平成28年3月29日. 日本大学(神奈川県藤沢市)

山田健四・寺澤和彦・阪田匡司・石塚成宏 .湿地林の高茎草本からのメタンフラックス観測のための大型密閉式チャンバの試作. 第64回北方森林学会大会. 平成27年11月12日. 札幌コンベンションセンター(北海道札幌市)

寺澤和彦・山田健四・阪田匡司・中村隆俊・石塚成宏 .北海道東部の泥炭湿地林におけるハンノキ樹幹と地表面からのメタン放出. 第126回日本森林学会大会. 平成27年3月28日. 北海道大学(北海道札幌市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

寺澤 和彦 (TERAZAWA, Kazuhiko)
東京農業大学・生物産業学部・教授
研究者番号: 30414262

(2) 研究分担者

石塚 成宏 (ISHIZUKA, Shigehiro)
国立研究開発法人森林総合研究所・その他部局等・研究員
研究者番号: 30353577

阪田 匡司 (SAKATA, Tadashi)
国立研究開発法人森林総合研究所・その他部局等・研究員
研究者番号: 50353701

山田 健四 (YAMADA, Kenji)
地方独立行政法人北海道立総合研究機構・その他部局等・その他
研究者番号: 00414277

(3) 連携研究者

中村 隆俊 (NAKAMURA, Takatoshi)
東京農業大学・生物産業学部・准教授
研究者番号: 80408658

大野 泰之 (OHNO, Yasuyuki)
地方独立行政法人北海道立総合研究機構・その他部局等・研究員
研究者番号: 30414246

(4) 研究協力者

常田 岳志 (TOKIDA, Takeshi)
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境変動研究センター・研究員