

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

令和3年 3月 31日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会 長 藤 洋 作 様

所 属 部 局 農学研究科・地域環境学専攻

職 名 特定教授

氏 名 EPRON Daniel

助 成 の 種 類	令和3年度 ・ 研究活動推進助成			
申請時の科研費 研究 課 題 名	Stems of living trees: an unrecognized favourable environment for methanogenic microbes with implications for the role of forests in climate change mitigation 生立木の樹幹: 知られざるメタン生成の好適環境の理解が気候変動への適応における森林の役割を変える			
上記以外で助成金を 充 当 した 研 究 内 容				
助成金充当に関 わる共同研究者	京都大学・白眉センター・特定助教・坂部 綾香 名古屋大学・生命農学研究科・教授・浅川 晋			
発表学会文献等	Epron, Sakabe, Takahashi, Ise. Annual Meeting of the Japan Geoscience Union (2021/06/05, on line) Harada, Epron, Watanabe, Asakawa. Annual Meeting of the Japan Soc. for Archaea (2021/7/16, on line) Harada, Epron, Watanabe, Asakawa. Annual Meeting of the Jpn. Soc. of Microbial Ecology (2021/10/30, on line) Epron, Mochidome, Dannoura, Sakabe. Asiaflux conference (2021/12/21, on line) Epron, Mochidome, Sakabe. Annual Meeting of the Ecological Soc. of Japan (2022/3/15, on line) Epron, Mochidome, Dannoura, Sakabe. Annual Meeting of the Ecological Soc. of Japan (2022/3/14, on line)			
成 果 の 概 要	<b>研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」)</b>			
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	1,000,000	円	
	使用した助成金額	1,000,000	円	
	返納すべき助成金額	0	円	
	助成金の使途内訳	費 目	金 額	
		データロガー、ハードドライブディ	258,280	
		成長錐	80,960	
		二酸化炭素ガスシリンダー	3,850	
		DNA抽出・増幅	377,850	
ガスサンプル用バイアル		109,094		
流量計・チャンバー		55,285		
消耗品	114,681			
当財団の助成に つ い て	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 京大財団に大変感謝しています。この助成金は、森林からのメタン放出に関するプロジェクトをすすめ、2人の学生(学部生と修士)の研究にとっても非常に有用でした。科研費基盤研究(A)などよりも小さな助成金であっても、貴重な成果を得ることができます。この有望なテーマにはまだやるべきことがたくさんあり、学生の一人は、今後本テーマに関連し、2年間研究を続けていく予定です。			

本研究の目的は、樹幹内部におけるメタン ( $\text{CH}_4$ ) 生成と、樹幹表面からの  $\text{CH}_4$  放出との関係について、樹幹の半径方向の拡散抵抗の違いや心材に生息する微生物群集の組成を考慮にいて、特徴を見出すことである。

我々は、4月から10月にかけて、芦生研究林（京都大学）において、13樹種38本の樹木から、幹2か所（平均高さ0.8mと1.6m）に設置したチャンバーを用いて樹幹表面からの  $\text{CH}_4$  放出量を測定した。その後、すべてのチャンバー位置で成長錐を用いて木材コアを採取した（76コア）。木材コアは一定長さ毎に切り分け、そのうち最も樹皮側のものと最も内部のものは、樹幹内部での  $\text{CH}_4$  生成の可能性を評価するために嫌気条件下で培養した。木材コア内の気体の体積割合を推定するために、乾燥前の体積および、生重と乾重を記録した。さらに、これらの樹木の幹内の微生物群集の組成を調べるために、追加の木材コアも採取した。現在、木材コアの切片からDNAを抽出し、メタン生成古細菌の鍵酵素(coenzyme M reductase subunit alpha)をコードする遺伝子 (*mcrA*) をPCR法で増幅しているところである。

広葉樹のうち4樹種はほとんど  $\text{CH}_4$  を放出せず、針葉樹の優占種（スギ）も  $\text{CH}_4$  を放出しないことがわかった。また  $\text{CH}_4$  を少しだけ放出する広葉樹が3樹種、かなり高い  $\text{CH}_4$  放出量をもつ広葉樹が5樹種あり、放出量は樹木の大きさや幹のチャンバーの位置によって大きなばらつきを示した。

$\text{CH}_4$  を放出する5樹種は幹内部でも  $\text{CH}_4$  を生成していたが、そのうち1樹種では土壌由来の  $\text{CH}_4$  が樹幹表面から放出されていた。 $\text{CH}_4$  を放出しなかった3樹種は、樹幹内部での  $\text{CH}_4$  生産は見られなかった。しかし、 $\text{CH}_4$  を放出しない、あるいは放出量が少ない5樹種は、幹内部で  $\text{CH}_4$  を生成している可能性があった。これらには、心材にメタン生成古細菌を保有するスギも含まれていた。半径方向の気体の拡散抵抗が樹幹表面からの  $\text{CH}_4$  放出を制限していると考えられ、樹幹内部で生成した  $\text{CH}_4$  はどこへ行くのかという疑問が生じる。樹種間の木材中の気体の体積割合の違いは、樹幹内部での  $\text{CH}_4$  生産量と樹幹表面からの  $\text{CH}_4$  放出量の関係を説明するものではなかった。 $\text{CH}_4$  の半径方向の気体の拡散抵抗を直接評価することが必要である。

現在、木材断面を通過する  $\text{O}_2$  および  $\text{CH}_4$  の拡散性を測定するための実験装置を開発し、試験中である。これらのデータはすべて、 $\text{CH}_4$  の半径方向への拡散モデルのための校正および検証に用い、 $\text{CH}_4$  放出量と生産量および濃度との関係の解明に取り組む予定である。