

# 異なる自生性有機物の添加に対する富栄養湖堆積物中のメタン生成応答の違い

22SS613D Yang Chun Jet

## はじめに

湖は強力な温室効果ガスであるメタン(CH<sub>4</sub>)の主要な自然発生源である。近年、湖からのCH<sub>4</sub>放出は富栄養化による藻類の増殖や水生植物の繁茂によって促進される可能性が示されている。藻類や水生植物の繁茂により、湖底に沈降した有機物の分解による基質供給がCH<sub>4</sub>生成を促進すると考えられる。先行研究では、湖堆積物への藻類の添加によってCH<sub>4</sub>生成が促進されると確認されている。しかし、異なる有機物の添加と温度上昇がCH<sub>4</sub>生成に及ぼす影響を同時に観察している研究は皆無である。本研究では、諏訪湖の湖底堆積物を対象に培養実験を行うことで、異なる自生性有機物の添加と温度上昇に対するCH<sub>4</sub>生成の応答を明らかにすることを目的とする。

## 方法

富栄養湖である諏訪湖にて堆積物コアを採取し、培養実験に使用した。添加する自生性有機物は諏訪湖で見られる水生植物のヒシとクロモ、藻類の藍藻と珪藻である。有機物添加によるCH<sub>4</sub>生成促進ポテンシャルを調べるには、分解されやすい凍結乾燥した有機物を用いた添加実験を行った。また、実際に湖に供給される状態の有機物添加に対するCH<sub>4</sub>生成応答の時間変化を調べるために、生の有機物で添加実験を行った。どちらの添加実験も異なる温度(25°Cと15°C、生有機物添加実験のみこれに加えて5°C)にて実施した。培養実験では、堆積物コアの表面4cmを使用し、堆積物湿重量5g、蒸留水10mlをガラスバイアルに入れてレプリケートを作った。レプリケートに有機物それぞれを堆積物湿重量あたり乾燥重量で5mgを添加し、窒素でパージしてから暗条件下で培養を行った。バイアルのヘッドスペースのCH<sub>4</sub>とCO<sub>2</sub>濃度は定期的にガス分析計で測定した。

## 結果と考察

培養実験の結果より、有機物添加された堆積物のCH<sub>4</sub>生成速度は添加なしの堆積物に比べて高く、自生性有機物を堆積物に添加することでCH<sub>4</sub>生成の促進が確認された。乾燥有機物添加実験では、珪藻添加した場合のCH<sub>4</sub>生成促進効果は他の有機物より小さかった。珪藻はケイ素の殻を持ち、CH<sub>4</sub>生成に使用される有機物量が少ないと考えられる。また、温度上昇と有機物添加の2つの処理を同時に行った場合のCH<sub>4</sub>生成の促進効果は単独の促進効果の合計を上回り、相乗効果があることが観察された。CH<sub>4</sub>生成は供給される基質に制限され、有機物添加でこの制限がなくなり、温度の上昇で活性化されたCH<sub>4</sub>生成菌が使用できる基質が増えるため、相乗効果が出たと考えられる。生有機物添加実験では、CH<sub>4</sub>生成が開始されるまでに時間がかかり、その時間は温度が高いほど、添加した有機物が分解しやすいほど短くなった。また、生の藍藻添加の場合、CH<sub>4</sub>生成速度が他の添加区より圧倒的に低かった。藍藻は増殖に不適切な環境に入ると休眠状態になり、分解されにくい状態になったからと考えられる。

## 結論

先行研究の結果と同様に、堆積物への有機物添加はCH<sub>4</sub>生成を促進すると示された。添加された有機物のそれぞれの特性はCH<sub>4</sub>生成の基質供給に影響することでCH<sub>4</sub>生成を制限する。温度上昇より微生物が活性化されることに加えて、有機物添加で活性化されたCH<sub>4</sub>生成菌が使用できる基質の制限がなくなることで温度と有機物添加の相乗効果が出ると考えられる。

富栄養化は世界的に進んでおり、将来の地球温暖化と湖の富栄養化は、湖からのCH<sub>4</sub>放出を大きく促進する可能性がある。