



# 気圧低下に伴う泥炭土壌からのメタンバブルの噴出

常田 岳志<sup>▲</sup>, 宮崎 毅<sup>▲</sup>, 溝口 勝<sup>★</sup> tokida@soil.en.a.u-tokyo.ac.jp

東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

<sup>▲</sup>東大院農 生物・環境工学専攻 <sup>★</sup>東大院農 農学国際専攻

要旨: 自然湿地は温室効果ガスであるメタンの主要な放出源である。最近、メタンは地下水面下の泥炭土壌中で主に気泡として存在していることが明らかにされ、これまで注目されてこなかった「**気泡の上昇**」による突発的な噴出が重要な放出経路となっている可能性が示された。しかし噴出が生じるメカニ

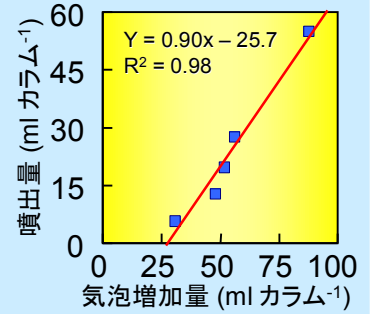
ズムはほとんど不明である。本研究では噴出の引き金となる環境因子として「**大気圧**」に注目し、不攪乱泥炭試料を用いたカラム実験を行った。その結果、**1. メタンの噴出は気圧が低下する局面で生じること**、**2. 気圧低下局面では噴出が主要な放出経路となること**、が明らかとなった。

## 1. はじめに

地下水面下の泥炭土壌中で生成されるメタンは、溶存ガスの拡散、植物体を通る移動、そしてメタンを含む気泡の噴出、のいずれかの経路で大気へ放出される。噴出は突発的に生じるため観測が難しいが、これまでその寄与は少なく、現場観測や放出モデルにおいて無視しても問題ないものとされてきた。しかしそれは十分検証されているわけではない。『もし実際に噴出が生じているとすれば、**気泡体積の増加を引き起こす大気圧の低下**がその引き金になっているのではないか?』そのような予測の基、**気圧低下がメタンの噴出に与える影響を明らかにすることを目的として、不攪乱泥炭試料を使った室内実験を行った。**

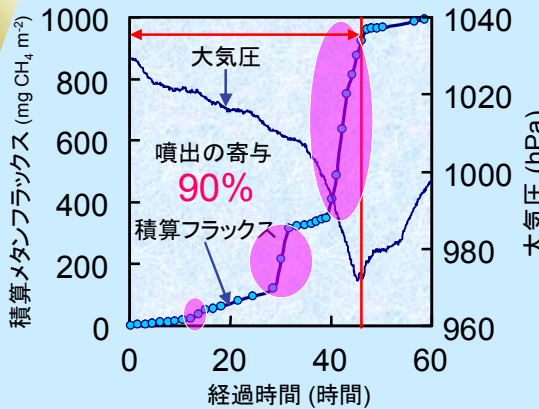
## 3. 考察: 気泡増加量と噴出量

5つの気圧低下局面について、実際に観測した噴出ガス体積(y軸)と、計算によって求めた気圧低下による気泡体積増加量(x軸)をプロットした。両者には正の線形関係があり、また回帰直線の傾きは1に近かった。

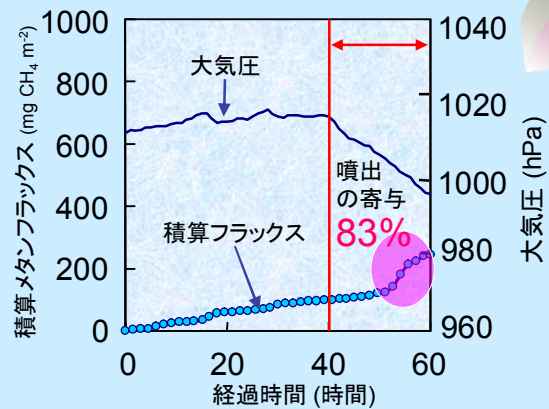


大気圧の低下がメタンバブルの噴出を引き起こす、という説が裏付けられた。

## 2. 結果: 気圧低下に伴うメタンの噴出



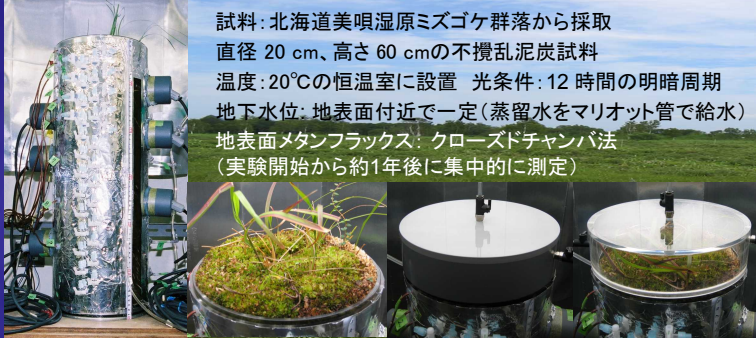
大きな気圧低下局面で、猛烈なメタンの噴出が生じた



噴出は気圧低下局面でのみ観測された

気圧低下局面では、メタンは主に噴出によって放出されていた

## 試料と方法



試料: 北海道美唄湿原ミズゴケ群落から採取  
直径 20 cm、高さ 60 cmの不攪乱泥炭試料  
温度: 20°Cの恒温室に設置 光条件: 12 時間の明暗周期  
地下水位: 地表面付近で一定(蒸留水をマリOTT管で給水)  
地表面メタンフラックス: クローズドチャンバ法  
(実験開始から約1年後に集中的に測定)

## 気圧低下による気泡体積増加量の計算

$$\frac{dV_g}{dP_i} = -\frac{V_g}{P_i} - \frac{V_w}{P_i H_i} \quad \text{圧力と気泡体積の関係式}$$

$P$ : 気泡の圧力( $P_i$ は分圧)  
 $V_g$ : 気泡の体積  
 $H_i$ : 無次元ヘンリー一定数  
(気相中のガス濃度/液相中のガス濃度)  
 $i$ : ガスの種類

## 結論

1. 大気圧の低下に伴う泥炭土壌からのメタンバブル噴出現象を捉えた。
2. 気圧低下局面では噴出が主要な放出経路となっていた。
3. 気圧が低下する荒天時の現場観測の重要性が示唆された。