

気圧低下に伴う泥炭土壌からのメタンバブルの噴出

Ebullition of methane bubbles from peat with falling atmospheric pressure

常田岳志・宮崎毅・溝口勝

東京大学 大学院農学生命科学研究科

Abstract

湿原は温室効果ガスであるメタンの主要な放出源であると広く認識されている。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、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まだよく分かっていない。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。

キーワード：メタン、噴出、大気圧、泥炭地湿原、気泡、methane、ebullition、atmospheric pressure、peatland、bubbles

1. はじめに

湿原の地下水面下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、バブル状で蓄積されているメタンの噴出（以下、噴出とする）という3つの経路のいずれかを通して大気へ放出される。近年、メタンは地下水面下の泥炭土壌中で主に気泡の中に存在していることが明らかにされた¹。これは噴出が重要な放出経路であることを示唆している。しかしどのような時に突発的な噴出が生じるかについては不明な点が多い。本研究では噴出に影響を与える環境要因として大気圧に注目し、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室内実験を行った。

2. 実験

高層湿原である北海道美唄湿原から、内径 20 cm、高さ 57 cm の不攪乱試料を採取し長期インキュベーション実験を行った。気圧以

外の要因を取り除くため、地下水位は地表面付近に保ち、温度は 20°C で一定にした。実験開始から 366、378、399、408 日目にそれぞれ約 60 時間ずつクロズドチャンバ法を用いてフラックスを測定した。チャンバ設置時間は一回 20 分とし、1-3 時間の間隔で測定した。

3. 結果と考察

Fig. 1 に積算メタンフラックスと大気圧の測定結果を示す。丸い破線で囲った積算フラックスの急激な上昇は、その時点で突発的なメタンの噴出があったことを意味する。これらの噴出は気圧低下局面（図中の矢印で示す期間）でのみ観測され、気圧の上昇局面では観測されなかった。このことから、噴出は気圧低下にともなって気泡体積が増加することによって引き起こされると考えられた²。また、気圧低下局面では全メタン放出量に占める噴出の割合が 67-95% に及び、噴出が主

要な放出経路となっていることがわかった²。

4. 現場観測への示唆

実験では温度を一定に設定したが、現場では地温変化も気泡体積に影響を与える。泥炭地では地下水面上の地温はほとんど日変化せず、雪解けから8月上旬～中旬まで単調に上昇し、その後は単調に低下する。これに対して気圧は数時間～日単位で変化するため、現場においても頻繁な気圧の低下がメタン噴出の引き金となっていると推測される。以上より、泥炭地からのメタンフラックスを正確に把握するためには、特に気圧が低下する荒天時に高頻度で観測する必要性があると考えられた。

謝辞

本研究を行うにあたり、北海道農業研究センター美唄分室の方々に多大なご協力を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。

引用文献

1. Tokida, T. et al. (2005) In situ accumulation of methane bubbles in a natural wetland soil. *European Journal of Soil Science*, **56**:389-395, doi: 10.1111/j.1365-2389.2004.00674.x.
2. Tokida, T. et al. (2005): Ebullition of methane from peat with falling atmospheric pressure. *Geophysical Research Letters*, **32**:L13823, doi:10.1029/2005GL022949.

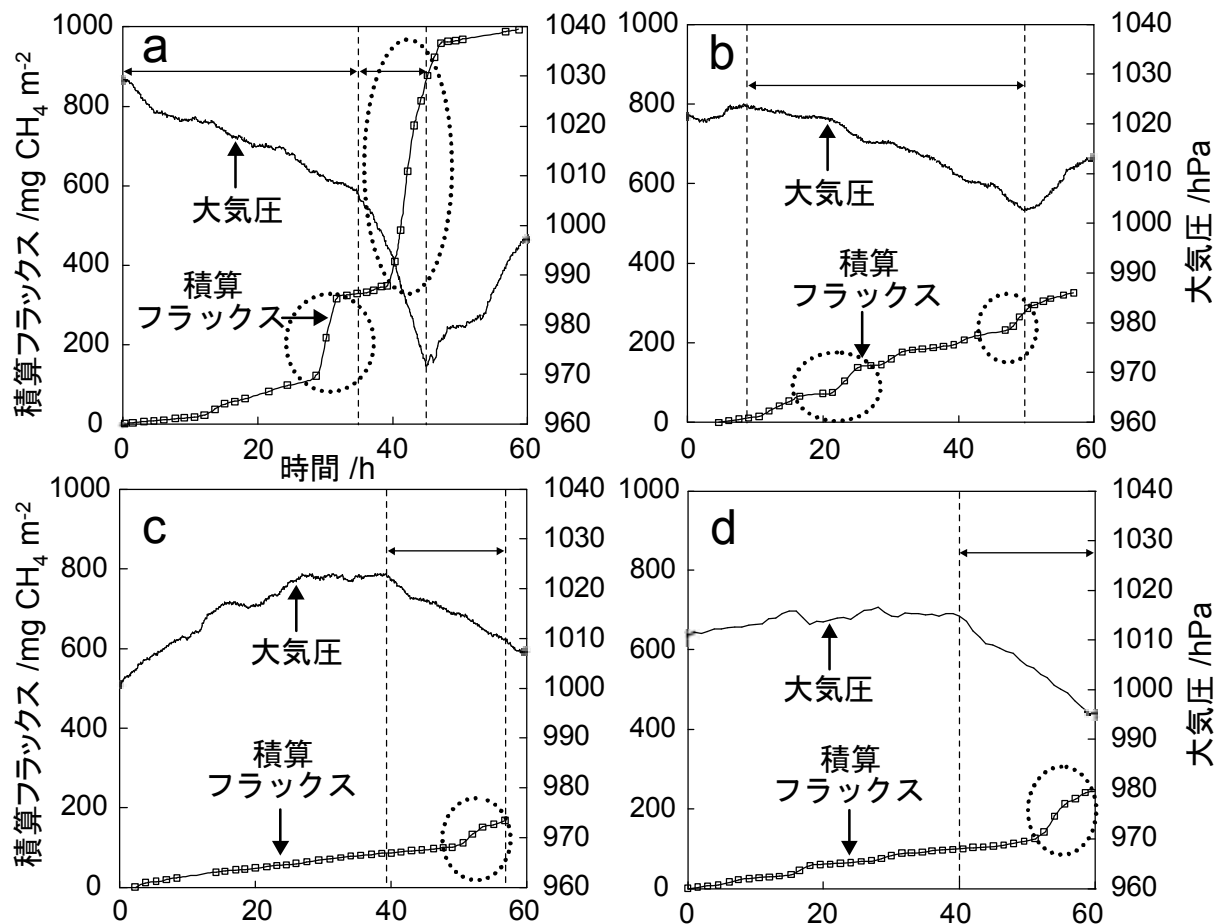


Fig. 1 Cumulative methane flux and change in atmospheric pressure starting at days 366 (a), 378 (b), 399(c), and 408(d). The timing of the flux measurement by a closed chamber is indicated by open squares.