

湿原の泥炭土層におけるメタンの蓄積 Accumulation of Methane in Peat Soil

常田岳志 関勝寿 溝口勝 宮崎毅

Takeshi Tokida Katutoshi Seki Masaru Mizoguchi Tsuyosi Miyazaki

1. はじめに

湿原は二酸化炭素に次ぐ温室効果ガスであるメタンの大きな放出源であり，そのメタンが湿原の泥炭土層で生成・蓄積されていると考えられている。一方，地下水面下の泥炭土は極めて小さい透水係数を持つことが知られているが，その理由は気泡として存在するメタンが間隙を塞いでいるためであるという指摘がされている¹⁾。

したがって，湿原の泥炭土層におけるメタンの存在形態や量，およびその分布を調べることは，湿原からのメタン放出量の把握や，湿原の構造および水文学的特質を明らかにする上で重要である。

本研究では，泥炭土層に蓄積されるメタンのうち，特に地下水面下に存在する可能性のあるメタンの量および分布を明らかにすることを目的とし，北海道美唄湿原を対象にフィールド調査を行った。

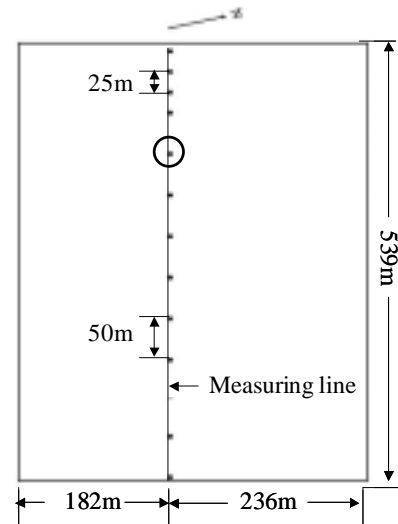


Fig.1 Bibai wetland in plan

2. 調査地点および調査項目

2.1 調査地点 (Fig.1)：北海道美唄湿原の東西方向の1ラインに沿って行った。対象とした深さは，地表面から10cm間隔で100cmまでとした。ここではミズゴケ群落内の調査地点(Fig.1の で囲った地点)の結果を示す。

2.2 ガス採取およびガス組成分析：泥炭土層中のガス採取には，新しく考案したガス採取管(Fig.2)を用いた。ガス採取管の下端を所定の深さまで差し込んで，シリンジを使って吸引することによりガスを採取した。シリンジにはガスと水が同時に採取されるので，その割合を記録し，ガス分布量を推定した。こうして採取したガスを実験室に持ち帰り，ガスクロマトグラフにより組成を分析した。

2.3 泥炭土層の気相率測定：各深さごとの気相率を，固相率と体積含水率から求めた。体積含水率はProfile Probe (Delta-T社製)を用いて測定した。また固相率は文献値²⁾による。なお調査地点はほぼ湛水状態であり，

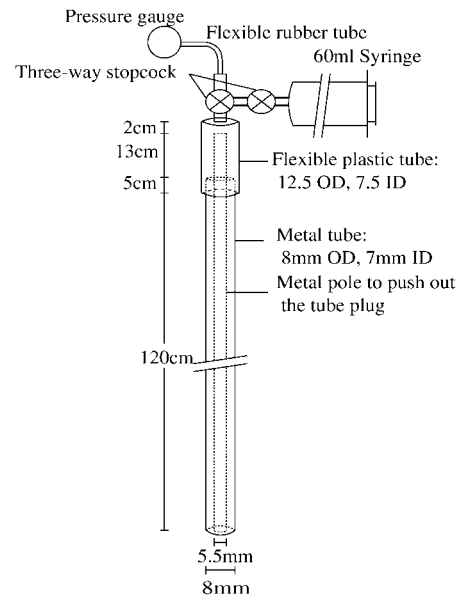


Fig.2 The gas sampling equipment

地下水面は地表下2.3cmに存在していた。

3. 結果および考察

3.1 水とガスの割合の深さ分布 (Fig.3): ガス採取管を使うことにより、地下水面下の泥炭土層からガスを直接採取することに成功した。各深さにおけるガスと水の割合をFig.3に示す。深さによって、ほぼ水だけが採取される場合(30cm)、ガスだけが採取される場合(10cm, 60cm)、あるいは両方が採取される場合(その他)があった。このことは泥炭土層中には地下水面下にも拘わらず気泡が存在し、また気泡は深さ方向に不均一な分布をしていることを示す。

3.2 ガス組成の深さ分布 (Fig.4): 各深さから採取されたガスの組成をFig.4に示す。泥炭土層中のすべての深さからメタンが検出された。またメタン濃度は深い土層から採取されたガスほど高くなる傾向があり、深さ80cmから採取した試料では70%を越えた。よって地下水面下の気泡の主成分はメタンであることが明らかとなった。なお深さ30cmのガス組成は、水しか採取されなかった1回目の採取 (Fig.3) に続いて行った2回目の採取によって得られたガスの組成である。

3.3 三相分布 (Fig.5): 固相は30cm付近の火山灰を含んだ層を除きミズゴケ泥炭からなる。火山灰を含んだ層の固相率は10%程度、ミズゴケ泥炭の固相率は3%~3.5%程度である²⁾。測定した体積含水率は、地下水面 (=地表面) を除き80%から85%程度であった。したがって気相率はFig.5のように12%から16%程度と推定され、やはり地下水面下の気泡の存在が確認された。Fig.3とFig.5でガスと水の割合が異なるが、これはFig.3がガス採取管先端の局所的な気泡の量を反映しているのに対し、Fig.5で示す体積含水率は土層の平均的な(水平方向に半径10cm、鉛直方向に10cm程度)値であることによる。

4. まとめ

美唄湿原の地下水面下にはメタンを主成分とするガスが気泡として蓄積されていることが明らかになった。その量(気相率)は平均的には全体積の12%から16%程度を占めると推定された。また、気泡の分布は均一ではなく、深さによって偏りがあると推察された。

文献 1) C. W. Beckwith and A. J. Baird. Effect of biogenic gas bubbles on water flow through poorly decomposed blanket peat. *Water Resources Research*, Vol.37, pp.551-558, 2001. 2) 粕淵ら. 美唄湿原の水環境の特徴と保全. *日本土壤肥料学会誌* Vol.65 pp.326-333, 1994.

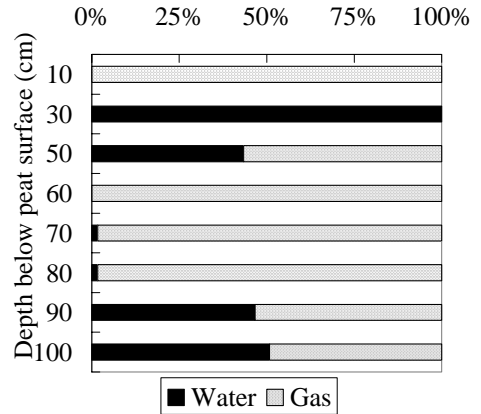


Fig.3 The ratio between water and gas collected in the syringe

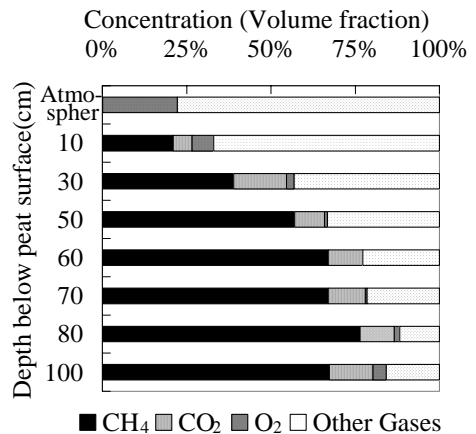


Fig.4 Depth profile of gas concentrations

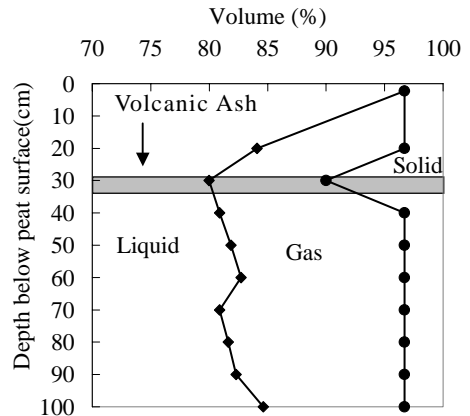


Fig.5 Phase distribution in the peat