

排水にともなう表層泥炭の有効間隙率の変化

Changes of Effective Porosity in Surface Peat Layer due to Drainage

鈴木 大地* 井上 京** 高田 雅之***

SUZUMURA Taichi*, INOUE Takashi** and TAKADA Masayuki***

1. はじめに

道北の天塩川下流域に位置するサロベツ泥炭地では戦後に大規模な農地開発が行われ、泥炭湿地が農地へと変えられてきた。近年、これら農地において地盤沈下が顕在化し、排水不良や農作業の効率低下などの問題が生じている。一方、農地に隣接する湿地の一部でも排水路に影響を受けて地盤沈下が生じており、湿原植生への影響が懸念されている。前報¹⁾では、この地域の地盤沈下量図を作成し、沈下量の把握と分析を行った。本報では、排水路の影響で沈下した湿原表層部の泥炭の有効間隙率の違いを、排水路からの距離と地表面からの深さにより検討する。

2. 方法

(1)調査地 調査はサロベツ落合地区の農地と湿地の境界部で行った。農地と湿原の間に位置する排水路と直角方向に測線を設け、排水路から湿原側に10, 20, 60, 100, 200, 300mの各点で、2004年から2006年の無積雪期に地下水位を計測した。また、降雨量も同期間に観測し、それと照らし合わせて表層泥炭の地下水位変動を調べた。

(2)有効間隙率($1/C$)の算出 湿原域の地下水位上昇に寄与したひとまとまりの降雨(一連降雨量で3.1mm以上30mm未満)を寄与降雨量とし、寄与降雨量に対する水位上昇量の割合を降雨上昇係数(C)とした。この係数の逆数を土壌の全体積に対する重力排水可能な間隙の容積割合とみなし、これを有効間隙率($1/C$)とした。この値を各点の深さごとの平均値で求め、有効間隙率と地表面からの深さの関係性を調べた。さらに、排水路の影響を分析するため、湿原表層の有効間隙率と排水路からの距離を比較した。

3. 結果と考察

(1)地下水位の変動 各点の地下水位は降雨とともに急激な水位上昇とその後の緩やかな水位低下を繰り返していた(Fig.1)。一連のまとまった降雨に対する地下水位変動を1回の降雨イベントとして、それぞれについて寄与降雨量と地下水位上昇量を求めた。各イベントの上昇直前の地下水位(極小値)とピーク

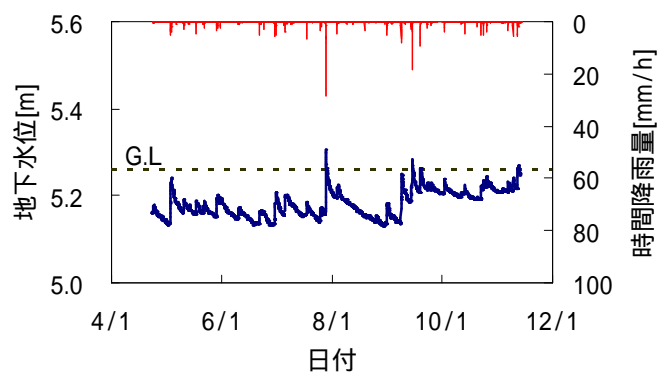


Fig.1 地下水位変動の一例(60m地点, 2004)
Example of fluctuations of groundwater table

* 北海道大学大学院農学院 (Graduate School of Agriculture, Hokkaido University)

** 北海道大学大学院農学研究院 (Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

*** 北海道環境科学研究センター (Hokkaido Institute of Environmental Sciences)

キーワード: 泥炭地湿原, 排水, 有効間隙率

水位（極大値）の平均を求め、それをイベントの起こった水位として、2.5cm 深さごとの降雨上昇係数(C)を近似直線の傾きから求めた(Fig.2)。ただし、この近似直線の切片は常に原点を通るものとした。

(2)有効間隙率(1/C)の分布 求められた降雨上昇係数(C)から各深さの有効間隙率(1/C)を算出し、地表面からの深さとの関係で示した(Fig.3)。まず、どの地点も地表面から下方へいくほど、有効間隙率が小さくなる傾向が見られた。ただし、排水路に最も近い 10m 地点は、有効間隙率のばらつきが大きかった。他の地点では地表面からの深さと有効間隙率との相関は強い。これは、下方へいくほど泥炭の自重によって間隙が小さくなるためである。さらに、排水路の影響が大きいと思われる最表層の有効間隙率を、上層 2 層の平均値から求め、排水路からの距離で示した(Fig.4)。排水路からの距離と有効間隙率の間には明瞭な相関が見られ、排水路に近づくほど有効間隙率が顕著に低下していることがわかった。この原因は、排水路に近いほど地下水位の低下が著しく、泥炭内で圧密や収縮、酸化分解などの物理作用が起こり、間隙が小さくなったためである。

4.まとめ

農業の振興と湿原の保全の両立が求められているサロベツ泥炭地で、排水にともなう地盤沈下の湿原域への影響を分析した。地表面からの深さと有効間隙率の間には明瞭な関係が認められた。また、排水路に近いほど湿原への影響が顕著であることが確認された。排水路の湿原域への影響把握と、沈下機構を解明し、湿原保全策や沈下予防策について検討する必要がある。

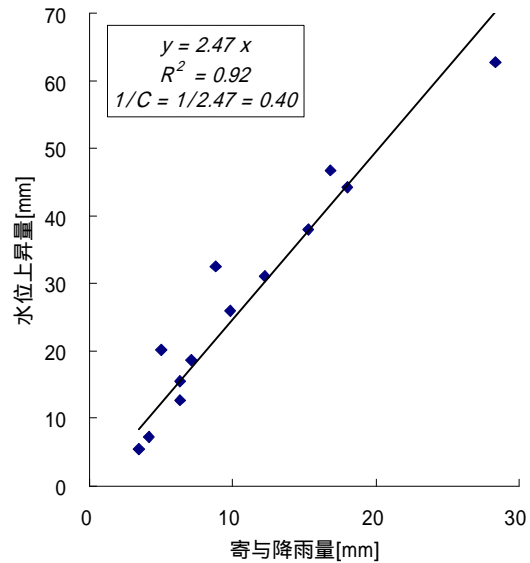


Fig.2 降雨上昇係数(C)の算出例
(60m 地点, 2004.4~2006.11, 標高 5.176~5.200m)
Example of calculation of coefficient for water level rise by rain event

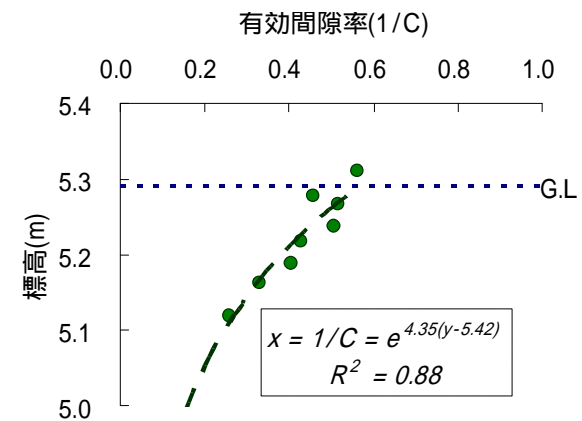


Fig.3 有効間隙率(1/C)の深度別分布の一例
(60m 地点, 2004.4~2006.11)
Example of relationship between effective porosity(1/C) and depth

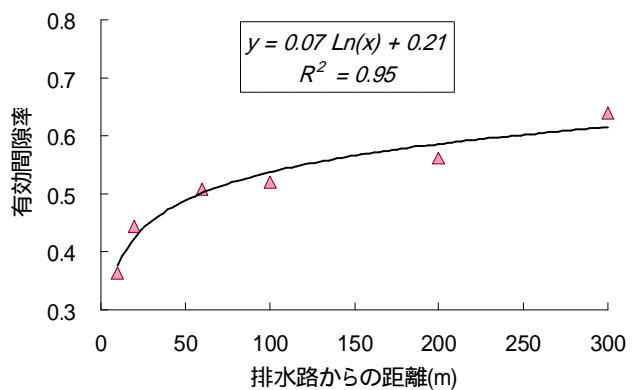


Fig.4 排水路からの距離と有効間隙率の関係
Relationship between effective porosity of surface peat and distance from drainage