

泥炭農地の圧縮性と積雪期の地盤変動

Compressibility and Ground Subsidence of Snow Season in the Peaty Farmland

小野寺 康浩* 大日方 裕* 石田 哲也* 永田 修** 石渡 輝夫*

Yasuhiro ONODERA, Yutaka OBINATA, Tetsuya ISHIDA,

Osamu NAGATA and Teruo ISHIWATA

1. はじめに

泥炭地の耕地化には排水改良や置土が不可欠であるが、それに伴い耕地化後も長年にわたる地盤沈下が生じ、過湿障害や排水不良が発生している農地も多い。このような農地を回復するためには暗渠や置土などの2次整備が必要となる。既耕地が対象となる2次整備の場合、耕地特有の排水や農作業によって圧縮、脱水収縮などの履歴を受けている泥炭層の特性や、さらに積雪地域では積雪による地盤変動¹⁾も把握することが重要と考えられる。

本報では、耕地化から長年を経過した泥炭地の圧縮特性と積雪期の標高変動を検討した。

2. 調査地の泥炭の物理的性質

調査地は北海道美唄市内の無置土耕地と美唄湿原内の未墾地である。無置土耕地は造成から25年以上経過し現在休耕している農地で、低位泥炭よりなる。未墾地は表層約10cmの生活層の下に中間泥炭が堆積している。泥炭層の深さ方向の自然含水比(W_n)、強熱減量(Li)を図1に示す。自然含水比は、無置土耕地が290-780%、未墾地が670-900%であり、無置土耕地は排水改良などの影響で圃場面に近づくにつれて含水比が低くなっている。強熱減量は、無置土耕地が74-92%、未墾地が77-97%で表層付近でやや低い。

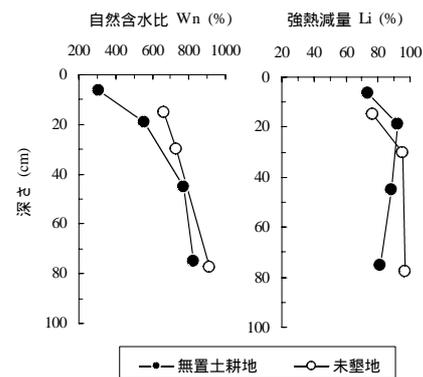


図1 深さ方向のW_n、Li

3. 圧縮性

図2に、無置土耕地と未墾地の層別試料による圧密試験(段階载荷)で求めたe-logP関係を示す。無置土耕地の泥炭は、第1層(深さ0-13cm)、第2層(13-25cm)、第3層(25-65cm)の順に間隙比が低く、またe-logP曲線は深さ方向の層位順に低圧縮性から高圧縮性へと遷移しており、排水改良や農作業履歴の影響がみられる。一方、未墾地は第1層(深さ10-20cm)で間隙比がやや低いが、第2層(20-60cm)と第3層(60-95cm)の間隙比は高くe-logP曲線は無置土耕地よりも上方に位置し高圧縮性である。深さ方向の圧密降伏応力(P_c)を図3に示す。圧密降伏応力は層位毎の

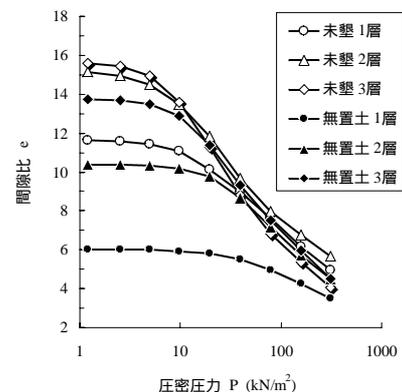


図2 未墾地、無置土耕地のe-logP関係

* (独)土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, ** (独)北海道農業研究センター National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, 泥炭農地, 圧縮性, 地盤変動, 積雪荷重

e-logP 曲線から比較的明瞭に算定できた。圧密降伏応力は未墾地よりも無置土耕地のほうが高く、とくに表層付近の差が大きくなっている。耕地の泥炭層は深部に比べ浅部において過圧密領域の範囲が拡大していることが分かる。耕地化され長年経過している泥炭層の浅部は、排水改良、農作業履歴、分解などの影響で泥炭の繊維構造間の空隙が縮小し、圧縮、収縮が進んでいるためと推察される。

4. 積雪期の地盤変動

各地点では沈下板(塩ビ製)を設置して経時的な地盤標高と、地下水位、積雪深、積雪密度を測定している。

図4は、2002年1月から2005年9月までの積雪期(12月~4月上旬)と非積雪期(4月中旬~11月)の地下水位と地盤標高の関係である。積雪期の地下水位は非積雪期よりも高く、変動が小さい。地盤標高は非積雪期は地下水位に連動し、積雪期は積雪荷重の影響で変動している。この傾向は無置土耕地、未墾地とも同様であるが、標高の変動量は未墾地よりも無置土耕地のほうが小さい。積雪荷重は時期および年によって差があるが、最大値は無置土耕地が約3.6kN/m²、未墾地が約4.0kN/m²であった(図5)。

4年間の地盤標高の観測では、非積雪期は地下水位と連動した沈下と上昇を繰返し、積雪期は積雪荷重で沈下が生じるが春先の融雪期に回復し、年間で無置土耕地は約7cm、未墾地は約10cmの標高変動を繰返していた。

5. おわりに

耕地化され長年を経過した泥炭農地は、泥炭層浅部の圧縮性が低い傾向にあり、また積雪期の標高変動は未墾地よりも小さいことなどが認められた。

謝辞：調査では北海道農業研究センターの安田道夫氏、君和田健二氏、同センター美唄分室の小見山松夫氏をはじめとする各位より多大のご協力を頂いた。現地観測では国土交通省北海道開発局札幌開発建設部の栗田啓太郎氏、中川靖起氏のご協力を得た。記して謝意を表します。参考文献 1) 本山貴久・神谷光彦・井上京・川端伸一郎：新篠津泥炭地の地盤変動の観測(第4報), 平成17年度農土学会大会講演要旨集, pp.890-891.(2005)

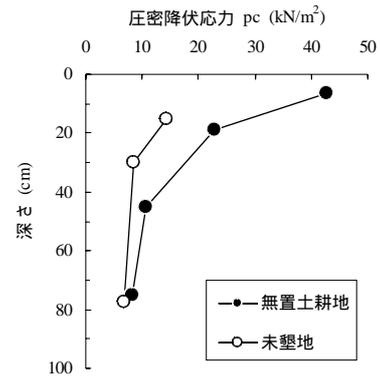
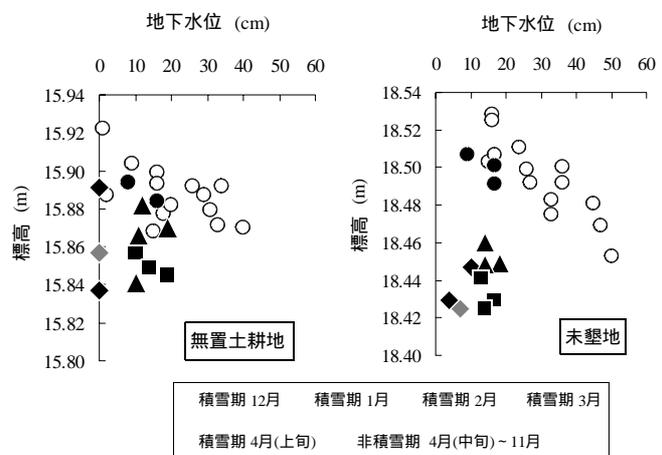


図3 深さ方向のPc



沈下板設置深度は、無置土耕地 GL-40cm、未墾地 GL-20cm。

図4 地下水位と地盤標高

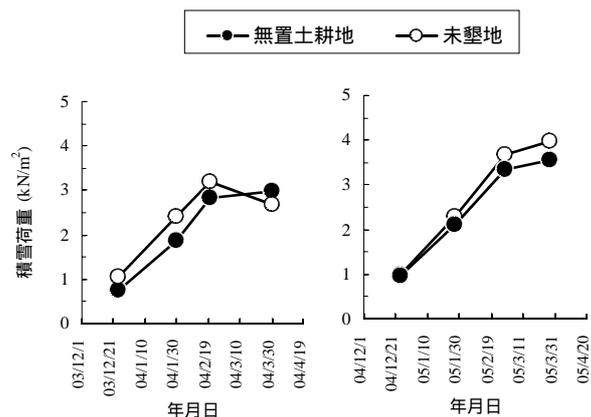


図5 積雪荷重の変化(2003, 2004年度の例)