

サロベツ泥炭地における地盤沈下と排水系の影響

Influence of Drainage System to Peat Subsidence in Sarobetsu Mire, Hokkaido, Japan

井上 京* ○鈴木大地** 高田雅之***

INOUE Takashi, SUZUMURA Taichi 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、戦後大規模な農地開発が進められ、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系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。本研究では、GISを用いて地盤沈下量図を作成し、地盤沈下の主な原因と考えられる排水系の湿原域への影響について分析した。

2. 方法

(1) 地盤沈下量図の作成 サロベツ地域の地盤標高データとして、1956年に作成された1/10,000地形図(北海道開発局)と、2002年にレーザープロファイラーを用いて計測・作成された環境省の1mメッシュデータ(以下、1mDEM)を使用した。地域の地盤沈下量は、2つの年代の標高差から求めた。すなわち、GISを用いて1956年と2002年のデータを処理し、その差し引きによって46年間の沈下量図を作成した。解析ソフトにはArcGIS, ArcView, ERDAS IMAGINEを使用した。なお、2002年の1mDEMについては、同年に実施した農道の水準測量結果と比較し、その精度を検証した。

(2) 地盤沈下量と排水系との関連分析 排水系が湿原の地盤沈下にどれだけ影響しているかを検討するため、(1)で求めた沈下量をもとに、排水系からの距離と湿原の沈下量の関係を分析した。対象とした排水系は、放水路(3測線)、排水路(2測線)、道路側溝(農道2測線、道道4測線)、泥炭採取跡(2測線)の計13ヶ所である。1測線の距離は最大300mとした。

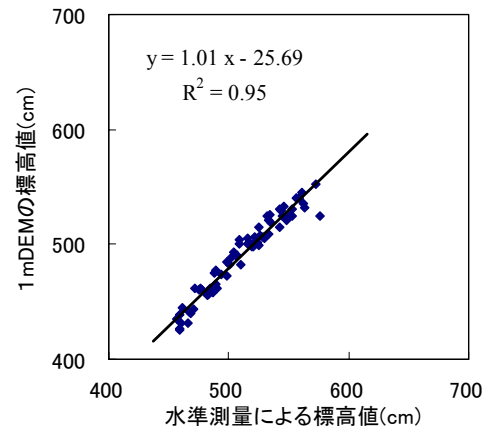


Fig.1 1 mDEM と水準測量の相関
Correlation between 1mDEM and result of leveling survey

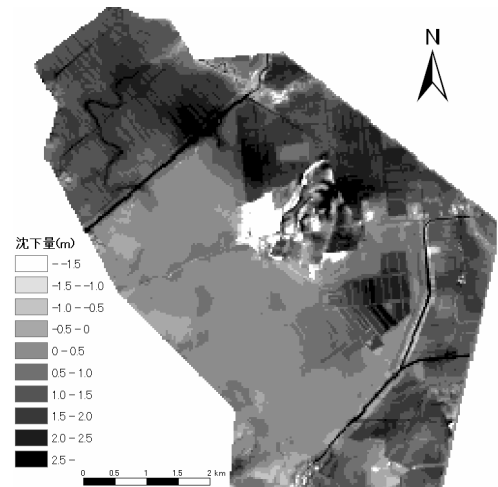


Fig.2 サロベツ泥炭地の地盤沈下量図
(正が沈下)
Amount of land subsidence
in Sarobetsu mire

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

** 北海道大学大学院農学院 (Graduate School 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, 沈下量, DEM, レーザープロファイラー

3. 結果と考察

(1)地盤沈下量図の作成 DEMデータの精度検証の結果、1 mDEMと水準測量結果には高い相関があった (Fig. 1)。しかし、全体に約 25.7cmのずれが見られたため、1 mDEMの標高値にこの分を補正した。よって本研究では補正した1 mDEMを用いて地盤沈下量図を作成した (Fig. 2)。

(2)排水系からの距離と沈下量の関係 排水系からの距離と沈下量との関係の一例を Fig. 3 に示す。排水系の直接的な影響は概ね 100m から 300m の範囲に及ぶと見られ、その間で沈下はほぼ収束していた。しかし、沈下量の変化が収まってもなお 1m 程度の沈下を示す測線もあり、それらの測線では複数の要因による沈下が生じていると考えられる。そこで、各排水系の直接的影響による沈下のみを抽出するために、最終測点からの 5 点の平均を求め、これが 0 cm 以上ある測線はその値を複数要因による沈下とみなし、沈下量から差し引いた。また、排水系に近い場所では開削時の地盤の攪乱があるため、排水路から 10m 以遠を解析の対象とした。排水系からの距離 (x) と沈下量 (S) との間には測線毎に明瞭な相関が見られた (Fig. 4)。さらに各排水系で求めた回帰式 $S=a\log(x)+b$ の切片 b を排水系の深さとし、傾き a を距離係数として、2つの関係性を求めた (Fig. 5)。排水系の深さと距離係数の間には強い相関が見られ、この関係より次式が得られた。

$$S=(-0.44b-0.02)\log(x)+b$$

この式により、排水系の深さ (b) と排水系からの距離 (x) によって沈下量 (S) が推定できる。

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において、地盤沈下の実態を調査した。湿原への排水系の影響は概ね 300m にまで及んでいること、排水系が深いほど沈下に対する影響度合いが強いことが判明した。また、排水系の深さと距離の関係式を得た。これらは、排水路の再整備や、農地と湿原間の緩衝帯設置などの際、考慮すべき事項である。

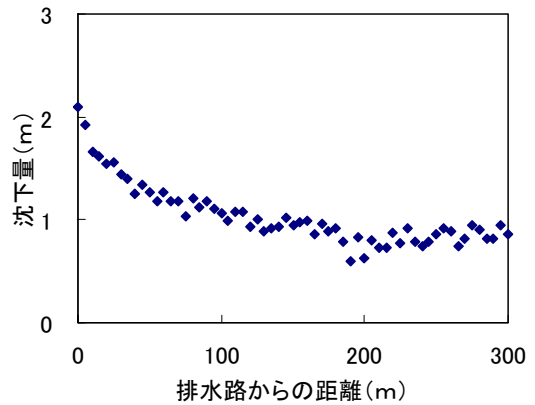


Fig.3 排水系からの距離と沈下量の一例
Example of relationship between distance from drainage system and amount of subsidence

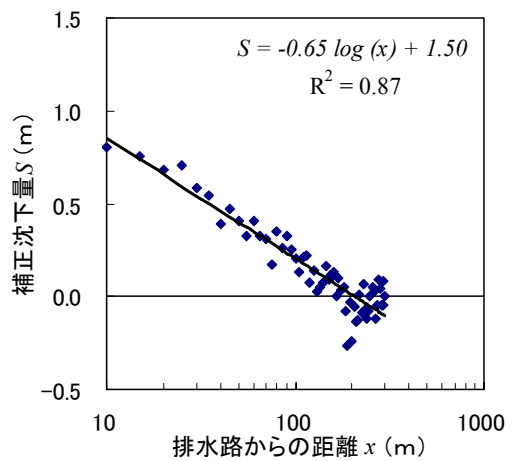


Fig.4 排水系からの距離と補正沈下量の一例
Example of relationship between distance from drainage system and amount of subsidence after correction

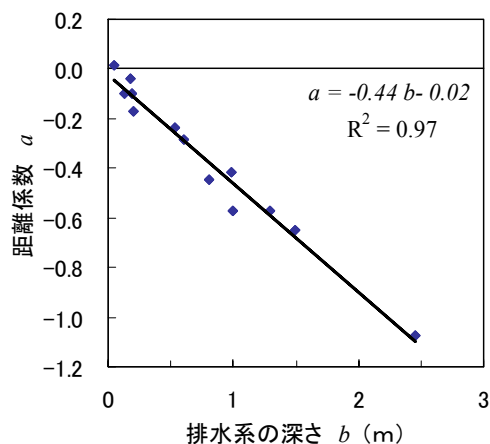


Fig.5 排水系の深さ b と距離係数 a の関係
Relationship between the depth of drainage system (b) and coefficient of distance (a)