

## 泥炭地における排水路と圃場の地盤沈下 Land subsidence of farm plot and drainage ditch in peatland

堀内空汰\*・横地穰\*\*・山本忠男\*\*\*・○井上京\*\*\*

HORIUCHI Kuta\*, YOKOCHI Minoru\*\*, YAMAMOTO Tadao\*\*\*, ○INOUE Takashi\*\*\*

### 1. はじめに

泥炭地を農地利用するには排水が必須である。しかし排水路を開削し地下水位を低下させると、泥炭の圧密、乾燥収縮、有機物分解が生じ、不可避免的に地盤沈下が発生する。地域や場所によって泥炭の性状は異なり、排水路の深さや暗渠の敷設状況など、排水の強度も様々である。農地利用が進む泥炭地に開削された排水路に主眼を置き、縦・横断的に排水路自体と周辺の泥炭圃場の沈下を把握し、農地利用との関係について検討した。

### 2. 方法

(1) 調査地 石狩川下流域に位置する篠津泥炭地で、災害復旧事業とその関連事業により1986～2005年に改修された支線排水路5条とその近傍の泥炭圃場を対象とした(表1)。

(2) 測量 排水路床の中央に20m間隔で測点を設け、総延長8,240mにわたって排水路床の縦断標高をGNSS(Magellan社, ProMark3)で取得した。マルチパスが発生する防風林付近などでは、オートレベルによる水準測量で補完した。また排水路両岸の圃場面と排水路床をオートレベルで測量し、横断標高を得た。さらに圃場面の標高の評価には、国土交通省国土地理院が管理する航空レーザ測量データから作成した2006年と2017年のDEM(Digital Elevation Model, 数値標高モデル)も利用した。排水路の路床標高を過去の標高と比較し沈下量を算出するため、排水路の改修設計図面に記載のある当時のベンチマーク(4級水準点)や杭基礎を有する構造物(水管橋の橋台、道路橋梁など)を不動点とし、標高を補正した。

### 3. 結果と考察

(1) 排水路と圃場の沈下 排水路床の測量の結果、表1の2005年竣工の排水路以外では改修工事の竣工後に沈下が発生していたが、沈下量は軽微だった(図2)。排水路の改修工事竣工からの経過年数と沈下速度に相関はなく(図3)、平均沈下速度は0.31cm/yであった。排水路床とその両岸の圃場の沈下量を比較するため、改修工事図面に圃場面の標高の記載があった2路線の一定区間で、路床標高のほか、圃場面の標高も同時に測量した。圃場面、排水路床の平均沈下速度はそれぞれ0.84cm/yと0.23cm/yとなり、排水路床よりも圃場面の沈下が4倍近く大きかった。

表1 調査対象とした排水路  
Drainage channels surveyed.

排水路番号	基点からの距離 (m)	竣工年	測量年	経過年数
1	0-440	1990	2021	31
	440-720	図面なし		
	720-1100	1993		28
	1100-1700	1986		35
2	0-200	2000		21
	200-530	1998		23
	530-1060	1996		25
3	1060-1680	1997		24
	0-1080	1996		25
4	1080-1330	1994		27
	0-600	1998	23	
5	0-230	1989	32	
	230-440	1995	26	
	440-580	2000	21	
	580-1590	1993	28	
	1590-2600	2005	16	

\*北海道大学大学院農学院(現・北陸電力(株)) Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

\*\*北海道大学大学院農学院(現・土木研究所寒地土木研究所) 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

キーワード: 泥炭地, 排水, 沈下, 高有機質土

ただし、排水路の測量延長 8,240m に対し、圃場面の測量が行えた区間は 1,210m で、排水路床と圃場面の沈下を比較するには不十分であった。そこで、全路線の両岸約 200m の範囲で 2006 年と 2017 年の DEM を比較した。その結果、11 年間の圃場面の平均沈下速度は 3.6cm/y となった。排水路床で最も大きな沈下が生じていたのは排水路 1 の 720~1,100m の区間で、28 年間の平均沈下速度は 0.61cm/y であったが、これに比べると圃場面は短い期間に極めて大きな沈下を発生していた。DEM の比較期間である 2006~2017 年の 11 年間は、各排水路の竣工年（2005 年以前）～測量年（2021 年）の期間内に含まれるため、圃場面に比べ排水路床はほとんど沈下していないことがこのことから明らかである。

(2) 圃場沈下への排水路の影響 排水路の両側 12 の水田利用圃場、19 の畑利用圃場、5 の未利用地で、それぞれ 1 測線ずつ排水路からの圃場面標高を得たところ、2 つの畑利用圃場と 2 つの未利用地で排水路に近いほど沈下量が大きい傾向が見られた（図 4）。しかし残り 32 測線では、土地利用に関わらずこのような排水路近傍の顕著な沈下傾向は認められず、水田利用圃場では不陸も小さかった（図 5）。耕起や代かきによって圃場表面が均平に管理されているためと考えられる。そこで、排水路に隣接する 5 つの水田利用圃場で表土の客土層厚を検土杖で調査したところ、排水路に近いほど客土層厚が大きい傾向が認められた。見かけ上は均平な圃場でも、排水路付近の泥炭層では沈下が生じ、均平を伴う営農作業によりそれを補っていると推察された。

#### 4. まとめ

泥炭地では農地利用に伴って圃場面の顕著な地盤沈下が発生していた。水田利用圃場では営農管理によって見かけ上の沈下量は圃場内ではほぼ均一になっていたが、畑利用の圃場では排水路に近いところほど大きな沈下を生じていた。圃場面の沈下に対し、排水路床自体はほとんど沈下していなかった。泥炭の沈下は排水路床よりも上の層で発生しており、このことは圃場の地下水位の深さ、すなわち暗渠と強く関係していると考えられる。

#### 謝辞

篠津中央土地改良区より各種情報の提供を受けた。記して謝意を表す。

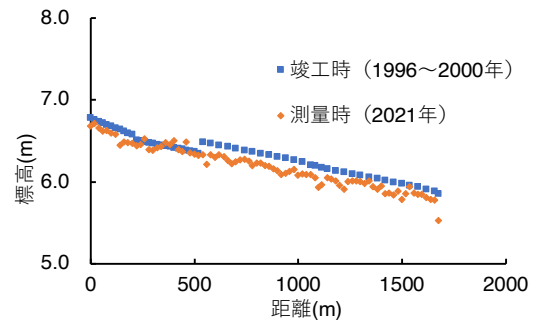


図 2 排水路床の標高（排水路番号 2）  
Elevation of drainage channel bottom (Channel No. 2)

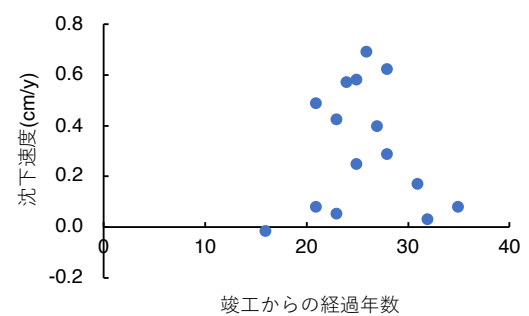


図 3 竣工からの年数と平均沈下速度の関係  
Relation between years since completion and average subsidence rate

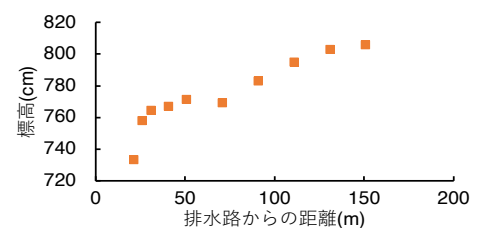


図 4 畑利用圃場（小麦）の圃場面標高の例  
Example of surface elevation in use of wheat field

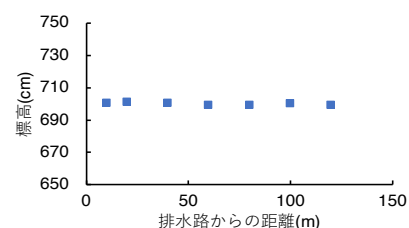


図 5 水田利用圃場の圃場面標高の例  
Example of surface elevation in use of rice paddy