

# 無勾配暗渠の排水効果の経年変化 Temporal change of drainage effect for flat subsurface drain

○田中 寿治\*      山本 忠男\*\*      柏木 淳一\*\*      井上 京\*\*  
Toshiharu TANAKA    Tadao YAMAMOTO    Junichi KASHIWAGI    Takashi INOUE

## 1. はじめに

暗渠排水は圃場の排水性改善に広く用いられる。近年、労働生産性の向上を図るために圃場の大区画化が進められているが、従来工法の勾配のある暗渠管の延伸は、排水路への接続位置を深くする必要があり、施工費を増大させる。その対策として施工費を抑制できる無勾配暗渠の普及が検討されている。暗渠が水平であっても、暗渠管の上下流で勾配が確保できれば十分な暗渠排水の効果が期待できるが、暗渠管内の土砂の堆積や管の不陸による排水性の低下が懸念されるとする研究報告（小柴ら，2005）がある。本研究は、泥炭地に展開する大区画圃場において勾配の有無による暗渠の排水機能を比較し、施工 4 年後の無勾配暗渠の排水機能を評価した。

## 2. 方法

調査は北海道岩見沢市の汎用田圃場で行った。この圃場では 2015 年 8 月に半面に無勾配、半面に 1/500 勾配の暗渠が施工された。暗渠の最小埋設深はいずれも 70cm である。有勾配区と無勾配区それぞれ 6 カ所に水位計を設置し、30 分間隔で地下水位を観測した（図 1）。また、雨量計と流量

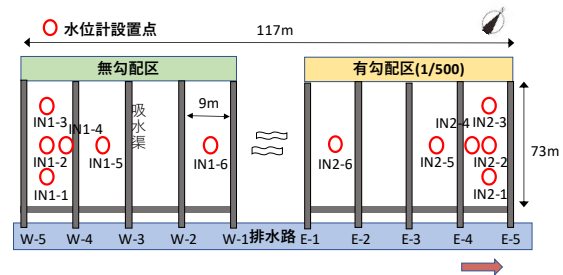


図 1 調査圃場概略図  
Fig.1 Overview of the research field

計を設置し圃場での雨量と各区画からの暗渠排水量を連続観測した。2018 年 5 月 29 日には暗渠管のフラッシュ清掃を行い、その前後で暗渠管内の状態をビデオ撮影した。また、濁度計を用いてフラッシュ清掃時の排水の濁度を連続測定し、採取した排水から炉乾燥法で懸濁物質量を求めた。

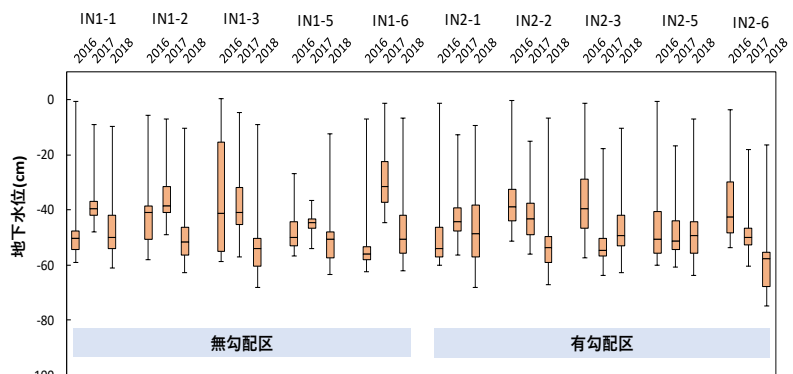


図 2 地下水位変動  
Fig.2 Fluctuations of groundwater level

## 3. 結果と考察

(1) 地下水位変動 2016-2018 年の作付期間である 6 月から 8 月の渠間 10 地点の地下水位変動を箱ひげ図で示す（図 2）。無勾配区の地下水位は 2017 年に上昇傾向にあったが、2018 年では低下した。有勾配区では総じて水位が低く保たれている。

(2) 計画地下水位達成率 「暗渠排水設計指針」（北海道農政部，2010）では、無降雨時で-50~-60

\*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

キーワード: 地下水位, 降雨, 流量, 不陸

cm, 降雨後 2~3 日で-40~-50cm の地下水位を達成していれば排水性は良好としている。ここでは降雨終了 72 時間後に地下水位が-40cm 以下であることを達成の基準とし、各地点における各年の 6 月 1 日から 8 月 15 日までの達成率を求めた (表 1)。無勾配区では 2017 年に達成率が低下したが、2018 年では大幅な改善が見られた。これは 2018 年 5 月 29 日に実施したフラッシュ清掃で排水機能が回復した効果と考えられる。有勾配区では大きな変化は見られなかった。

(3) 暗渠排水量 2018 年 8 月 9 日~8 月 12 日の降雨による暗渠排水の積算流出高を図 3 に示した。同じ雨量でも無勾配区に比べ有勾配区の排水量が多いことが確認できた。3 日間で 44.0mm の降雨があり、積算流出高で 3.7mm, 流出率で 8.2%の差があった。

(4) フラッシュ清掃による影響 2018 年 5 月 29 日に暗渠施工後初めてのフラッシュ清掃を行った。フラッシュ清掃前の管内撮影では、いずれの管内も鉄酸化細菌と思われる赤茶色の浮遊物質が多く確認されたが閉塞箇所は確認できなかった。清掃後ではこれらの懸濁物質はほぼ流去し清掃効果が確認できた。一方、清掃後に局所的に滞水箇所が見られ、これは暗渠管の不陸の影響と推測された。排水の濁度と懸濁物質量は有勾配区で比較的大きく、有勾配区で多く確認された浮遊物質の影響と考えられる。

#### 4. まとめ

2018 年は、無勾配区の暗渠排水量は有勾配区に比べ少なかったものの、計画地下水位は確保されていた。また、無勾配区で 2017 年に低下した計画地下水位の達成率が 2018 年は改善された。すなわち、無勾配暗渠でも清掃により排水機能が回復したことを示している。一方で、清掃後も地下水位が高く推移している地点も見られ、局所的な難透水層の存在や暗渠管の不陸の発生により、排水効果が十分に発揮されない状態になっていたと考えられる。経年調査により、一層の排水効果発現には心土破碎といった土層改良も必要と考えられる。無勾配暗渠では定期的な管内清掃によって機能が維持できることが示唆されたが今回の調査圃場では暗渠管の清掃に水田用水の給水口が利用できたが、畑圃場の場合には異なる清掃方法の検討が必要であろう。

本研究の実施にあたり、道総研・中央農業試験場塚本康貴氏に多大な協力を頂いた。厚く感謝申し上げます。また本研究は北海道大学農学部と北海道農政部・水産村務部との連携協定にもとづく調査として実施したことを付記する。

#### 引用文献:

- 「暗きょ排水設計指針」(北海道農政部, 2010)
- 「暗渠の浅層無勾配化について」(小柴伸夫, 奥山泰河, 岩淵善彦, 在原克之 農業土木学会誌 Vol. 73 (2005) No. 10, pp. 917-918, 社団法人農業農村工学会)

表 1 計画地下水位達成率  
Table 1 Achievement rate of drainage standard of groundwater level

		2016	2017	2018
無勾配区	IN1-1	100%	63%	100%
	IN1-2	86%	38%	100%
	IN1-3	100%	63%	100%
	IN1-4	100%	-	100%
	IN1-5	100%	100%	100%
	IN1-6	100%	0%	100%
	平均	98%	53%	100%
有勾配区	IN2-1	100%	100%	67%
	IN2-2	43%	63%	100%
	IN2-3	71%	100%	100%
	IN2-4	100%	100%	100%
	IN2-5	100%	100%	100%
	IN2-6	86%	100%	100%
	平均	83%	94%	95%

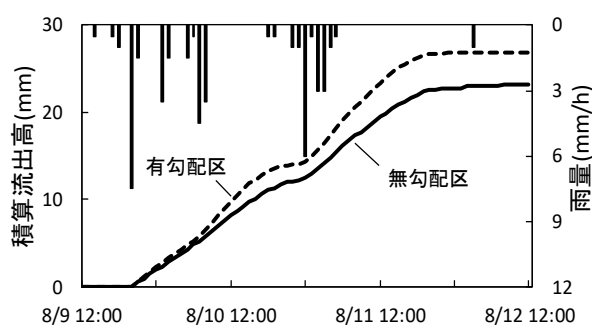


図 3 降雨と積算流出高  
Fig.3 Rainfall and accumulative runoff height