

# 暗渠機能の経年変化に関する研究

## Study on Aging Degradation of Pipe Drainage Performance

井上 京\* ○堀内大輔\*\*

INOUE Takashi and HORIUCHI Daisuke

### 1. はじめに

技術体系として完成した感のある暗渠排水であるが、暗渠排水自体の目的の変化や、暗渠にかかわる様々な課題が指摘されていることから、依然調査研究が続けられている。国内で施工される暗渠の大半は水田暗渠であり、既往の研究も水田暗渠を対象としたものが多い。そのため畑地暗渠に関する調査研究が不十分であり、また施工後の暗渠の機能・効果を評価する手法が未確立であることや、特に長期にわたる調査が不足していること、等も指摘されている。これまであまり報告されたことのない畑地圃場に敷設された暗渠の排水機能の経年変化をモニタリングし、その機能を評価することは、暗渠を長期にわたって機能させるために必要な知見である。とりわけ、暗渠機能の経年変化を簡便かつ効果的に評価する方法の確立が望まれる。本報では畑地暗渠の機能の長期評価について報告する。

### 2. 調査地と調査方法

(1)調査地概要：2000年12月に暗渠が施工された北海道大学北方生物圏フィールド科学センター静内牧場内の一様勾配の牧草畑を対象とした。この圃場は、表層からシルト質砂土、火山性砂土、粘土混じりの泥炭、グライ土となっており、融雪期や降雨後の水はけが非常に悪い。暗渠は間隔10m、深さ0.6~0.8mで、疎水材の有無や暗渠資材等を変えて33本が敷設された。暗渠1本あたりの集水面積は平均で918m<sup>2</sup>である。

(2)調査方法：2001年度から2006年度にかけて、降雨量、暗渠流出量、圃場地下水深の調査を4月~11月にかけて実施した。敷設された暗渠のうち、4本の排水口に量水マスを設置し、暗渠流出量を三角堰により10分間隔で連続観測した。暗渠間中央部1地点で連続観測した地下水深の値を圃場地下水深の代表値として用いた。

### 3. 結果と考察

3-1. 地下水位変動：降雨開始6時間前から降雨終了48時間後までの期間を一つの降雨イベントと定義し、降雨量と降雨終了48時間後の地下水深の関係をFig.1に示す。降雨終了48時間後の目標地下水深を0.6mと設定する。みかけの地下水深低下速度を次式により求め、Table 2にまとめた。

$$\text{低下速度} = \frac{\text{降雨終了時の地下水位} - 48 \text{ 時間後水位}}{48 \text{ 時間}}$$

Fig.1によれば、暗渠敷設前の2000年の地下水深は0.3m以浅で推移しており、目標地下水深0.6mを地下水深を達成したイベントはなかった。敷設後の

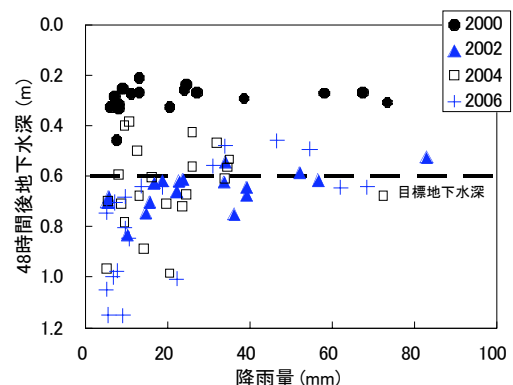


Fig.1 降雨量と降雨終了48時間後の地下水深  
Correlation between precipitation and groundwater level 48 hours after the end of rainfall event

\*北海道大学大学院農学研究科 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University. \*\*北海道大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University. (キーワード) 暗渠機能, 地下水深, 経年変化

2001 年も，目標 0.5m 前後まで水深が低下した降雨イベントが 13 イベント中 8 イベントと約 6 割を占め，水深が目標近傍まで低下するようになった．2003 年は，目標地下水深以深であったイベントが 8 割前後となり，2006 年も同様の傾向が確認された．地下水深低下速度は平均・最大ともに年々大きくなっており，暗渠排水の目標をほぼ達成するようになったといえる．

**3-2. 暗渠流出率:**各暗渠の各年の流出率( $=\Sigma$  暗渠流出高 $\div\Sigma$ 雨量)を Fig.2 に示す．暗渠により流出率はばらつき，最低は 2%，最大は 102%であった．全ての暗渠で流出率は経年とともに低下した．Fig.2 によると，暗渠 No.66, 67(以下，A グループ)と暗渠 No.79, 83(以下，B グループ)では，おおむね前者の流出率が高く，特に暗渠 No.67 では 2001 年の流出率が 100%を超えていた．これは，一様勾配の傾斜畑のため，降雨時に表面流去水が発生し，その水を標高の低い A グループの暗渠で受け止めたためと考えられる．大きな降雨のあとには圃場表面にリルが多数形成され，表面流去水の発生が認められており，このような表面流去水が，暗渠直上部で捕捉され埋め戻し部を通じて排水されていたと思われる．しかし埋め戻し部の経年的な性状変化によって，表面流去水の捕捉量が年ごとに減少し，流出率の低下につながったと考えられる．

暗渠 No.66 と No.79 について，累加降雨量と累加流出高の関係(排水性能曲線)を Fig.3, Fig.4 に示す．各年の回帰直線の傾きは，それぞれの年の流出率とほぼ等しいが，累加曲線とすることでその経年変化が明瞭に表現される．両暗渠とも，排水性能が低下していることが明らかである．

#### 4. まとめ

暗渠機能とその効果の経年変化を評価するため，暗渠を導入した畑地圃場において施工後 6 年にわたり暗渠流出量および圃場地下水深の観測を行った．その結果，暗渠からの流出率は年々低下するっぽうで，地下水深は低下しやすくなっており，暗渠周辺土壌の排水性そのものが改良されたことがうかがえた．

**参考文献** 木内ら「降雨量と暗渠流出量による暗渠の機能評価」平成 15 年度農業土木学会大会講演会講演要旨集(2003)

Table 1 みかけの地下水深低下速度  
Speed of ground water level lowering  
(cm/h)

年	平均	最大
2000	0.18	0.30
2001	0.23	0.41
2002	0.24	0.74
2003	0.35	0.85
2004	0.38	0.96
2005	0.50	0.91
2006	0.44	0.90

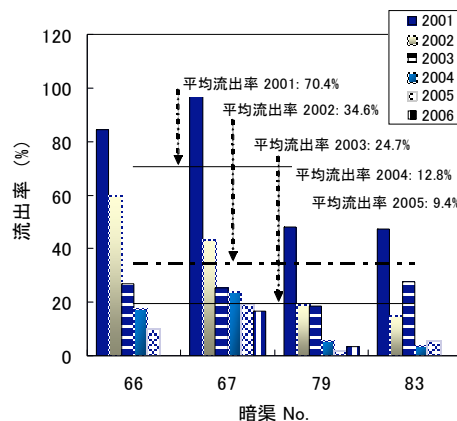


Fig.2 各暗渠の流出率  
Runoff ratio of each pipe in each year

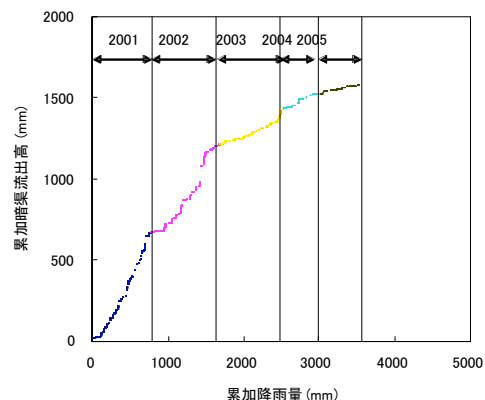


Fig.3 累加降雨量と累加暗渠流出高(No.66)  
Drain performance curve for pipe No.66

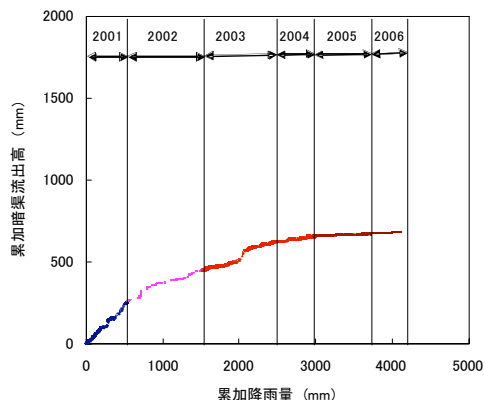


Fig.4 累加降雨量と累加暗渠流出高(No.79)  
Drain performance curve for pipe No.79