

# 水田輪作における弾丸暗渠の排水改良効果の持続性について

## Durability of Drainage Improvement in Rotational Paddy Fields with Mole Drains

○冠 秀昭 岩佐郁夫 千田智幸  
Kanmuri Hideaki Iwasa Ikuo Chida Tomoyuki

### 1. はじめに

宮城県内には重粘土の排水不良水田が多く存在しており、それらを畑地として利用するために暗渠排水による排水改良が行われている。水田輪作において、暗渠の排水機能を十分に発揮させるためには、営農排水技術として弾丸暗渠等を組み合わせる必要がある。しかし、弾丸暗渠等の効果の持続性に関しては、1年～3年毎に施工が必要<sup>1)</sup>とされている程度であり不明確であるため、施工時あるいは再施工時の指標が必要とされている。そこで、耕種条件および栽培履歴の違いによる、弾丸暗渠の排水効果の持続性について調査を行い若干の知見が得られたので報告する。

### 2. 試験方法

試験は利用形態の異なる11ほ場①～⑪(詳細は図2による)で行った。土壌条件は細粒灰色低地土、および細粒強グライ土である。浸透能は内径28～29.5cmのシリンダを用いて測定した。浸透開始から30分後に測定を開始しその後30分間の浸透量から浸透能を算出した。測定箇所は、弾丸暗渠施工部の直上部(施工部浸透能)と、等間隔で施工された弾丸暗渠の中間部(未施工部浸透能)とした。試験は水稻、畑作後、(2005年10月、11月)に行った。

弾丸暗渠孔の状態について、施工部断面を調査して測定した「空隙残留面積」を使用した弾丸(φ80mm)の「断面積」で除して「弾丸暗渠孔の空隙部の残留率」(%)で表した。また、弾丸暗渠孔上部の亀裂の状態を目視により「亀裂程度」(図4参照)で分類した。

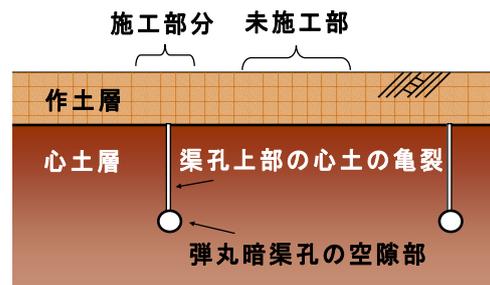
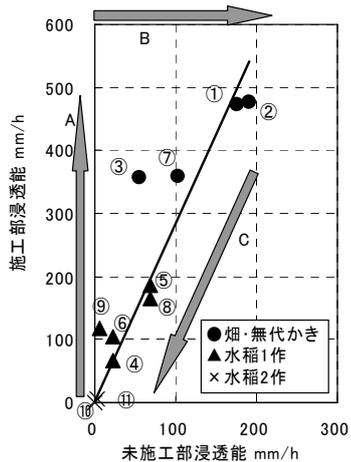


図1 調査断面の模式図

### 3. 結果及び考察

図2に弾丸暗渠施工部と未施工部の浸透能の関係を示した。弾丸暗渠施工部の浸透能は、畑作後および無代かき水稻栽培後では高い値で維持された。しかし、代かき作業(荒代と植え代)を伴う水稻栽培後は、弾丸暗渠施工部および未施工部の浸透能は低下した。また、代かきによる水稻作が2回行われると、浸透能がほぼ0となった。

これらの要因について考察するため、施工部浸透能と、弾丸暗渠孔の空隙部残留率の関係を図3に、弾丸暗渠孔上部の亀裂程度との関係を図4に示した。弾丸暗渠施工部の浸透能は、弾丸暗渠孔の空隙部の残留率よりも、弾丸暗渠孔上部の心土の亀裂程度の影響を強く受けている。また、弾丸暗渠孔上部の心土の亀裂程度は代かき作業が行われる毎に減少した。よって、施工部浸透能は、代かきによる浸透抑制効果および亀裂の閉塞によって低下したものと考えられる。代かきを行った水田では、代かきを行っていない水田より還元状態の期間が長い<sup>2)</sup>ということからも、代かき湛水条件下では粘性土の和水分張が多く亀裂が閉塞しやすいものと考えられる。



ほ場No.	前々作	前作	施工年度	施工後の利用履歴
①	水田	水田	2005	畑
②	畑	水田	"	水田(無)
③	水田	水田	"	水田(無)
④	畑	水田	"	水田
⑤	畑	水田	"	水田
⑥	水田	水田	"	水田
⑦	水田	畑	2004	畑→水田(無)
⑧	水田	水田	"	畑→水田
⑨	水田	水田	"	畑→水田
⑩	水田	水田	"	水田→水田
⑪	水田	水田	2003	畑→水田→水田

※水田(無)は無代かきによる水稲栽培  
 ※⑤のほ場は通常 2 回の代かき作業に対して、荒代を 1 回のみ行ったほ場である。

図 2 ほ場の利用履歴による浸透能の変化

水田輪作で弾丸暗渠を施工した場合の、ほ場の排水性の変化は、(1)施工部の排水性の向上(図2の矢印A)、(2)畑地利用による未施工部(ほ場全体)の排水性の向上(矢印B)、(3)代かきによるほ場全体の排水性の低下(矢印C)、と推察される。代かきを伴う水稲栽培が2作以上行われた後に畑作を行う場合は、弾丸暗渠の再施工が必要であると考えられる。しかし、心土層の乾燥密度が低い条件(過去に乾燥履歴を受けていないほ場)では、施工後の気象条件により、矢印A、続いてBの効果が得られないことが想定されるので、ほ場が乾燥する時期に施工することが必要であると考えられる。

#### 4. おわりに

以上から、弾丸暗渠の排水効果の持続性に対して、水稲栽培時の代かきが大きな影響を及ぼしていることが明らかとなった。また、弾丸暗渠孔と連続している亀裂の存在が排水効果に影響することから、水田輪作を前提とした場合、亀裂の維持のためには、水稲の無代かき栽培が有効であると考えられた。現在、地下灌漑施設の導入について多く検討されているが、その際も弾丸暗渠の機能は重要な問題である。今後、地下灌漑を行うほ場における弾丸暗渠の用排水機能について検討を行う予定である。

<参考文献>

- 1) 宮城県(2000)みやぎの麦類・大豆生産振興指針 p50
- 2) 児玉(1997)無代かき栽培の現状と課題, 農業および園芸, 72(7) pp761-765

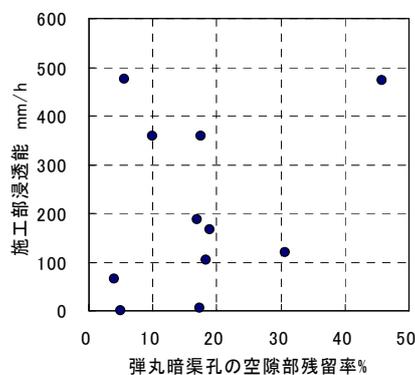


図 3 弾丸暗渠孔の空隙部残留率と施工部浸透能の関係

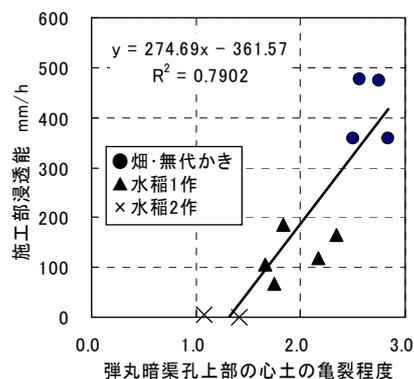


図 4 弾丸暗渠孔上部の心土の亀裂程度と施工部浸透能の関係

※亀裂程度は下表による。各ほ場において 12 断面を調査し算術平均した。

亀裂程度	状態
3	隙間が確認できる
2	線状の亀裂
1	削って確認できる微小なもの
0	全くなし、壁状