

トラクタ用弾丸暗渠機の開発

藤井秀明・上原洋一・増田俊博 (福岡県農業総合試験場)

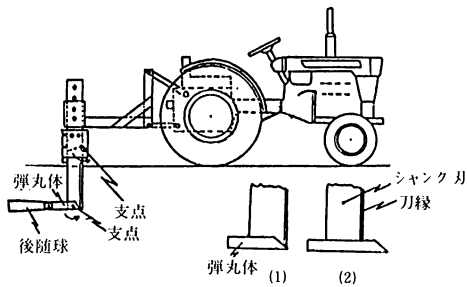
Hideaki FUJII, Youichi UEHARA and Toshihiro MASUDA : Pilot Studies of the Tractor-mounted Mole Drainer

透水性の向上を図るために、軽量自在で牽引抵抗が小さく、オフセット装着が可能な弾丸暗渠掘削機を開発する。

1. 材料と方法

暗渠の掘削深さはいずれも30cmを目標に作業を行った。試作機の構造：①シャंक刃の厚さは16mm, 12mm, 4mm及び3mmで、刃幅はいずれも100mmである。②シャंक刃はオフセット装着が可能のように、トラクタの左右の方向にスライドできるようにした。また、蛇行ができるように支点で進行方向に対して一定角度揺動できるようにすると共に固定もできるようにした。③材質はSK-4であり、熱処理は750～800℃に焼入れして150℃で焼戻した。④弾丸体はいずれも45φで図の様に取付ける。

対照としての市販機は工社製PD-110であり、振動させた場合とさせない場合の牽引抵抗を測定した。シャंक刃の厚みは16mmで幅は130mmであり、いずれの場合も三



第1図 弾丸暗渠機

点ヒッチ用のマストに固定した状態で抵抗を測定した。また、シャंक刃の材質はS-55CFである。

供試圃場は硬い盤を形成したものとそうでないもので、いずれも砂壤土である。

2. 試験結果及び考察

1) 含水比25%で下層に硬い盤を形成している圃場
暗渠の掘削深はいずれも20cmであったが、4mm厚の揺動刃の場合には10cmしか貫入できなかった。

第1表 含水比25%の砂壤土で地表下約13cmに硬い盤がある圃場での抵抗

弾丸体と後随球の状態	暗渠深さ	牽引抵抗	シャंक刃厚弾丸体後随球
振動有・市販機(後随球有)	20cm	495kgf	
振動無・同上(同上)	20	661	同上
振動有・弾丸体45φ(後随球有)	20	386	
振動無・同上(後随球無)	20	661	16
振動有・弾丸体45φ(後随球無)	20	551	
揺動・同上(同上)	20	386	同上
揺動弾丸体45φ(後随球無)	10	220	

掘削後の暗渠の穴の径は、80φの後随球をつけた場合は70φで、45φの弾丸体だけを使用した場合は43φであった。

市販機は、振動による抵抗の減少は約25%であった。

12mmの刃では、揺動することにより抵抗が約30%減少した。無振動で固定の16と12mmの刃の抵抗から刃の厚みの影響をみると、厚さが1mmに対し平均約28kgfの抵抗が増加した。

シャंक刃をオフセットに装着して、揺動によって蛇行しながら作業を行うことができたが、円滑な作業を行うためには急激に作業方向を変えるのではなく緩やかに蛇行することが重要である。

2) 含水比35%で下層に硬い盤のない圃場

市販機の刃厚16mmのものを振動させることにより、振動させない場合に比べて抵抗が6%減少した。

試作刃の12mmで弾丸体を出して取付けた無振動のものを刃縁と一致して取付け、さらに揺動式にすることによって抵抗が25%減少した。4mmの刃に弾丸体を刃縁と

シャंक刃の厚み(mm)と揺動・固定の別	弾丸体の取付状態	暗渠深さ	牽引抵抗
16 (無振動-固定)	刃縁より突出(図の②)	30cm	560kgf
16 (振動-固定)	同上	30	525
12 (無振動-固定)	刃縁より突出(②)	30	455
12 (無振動-揺動)	刃縁と一致(1)	30	350
4 (無振動-固定)	刃縁と一致(1)	30	385
4 (無振動-揺動)	同上	30	245

一致して取付けて、揺動式にすると抵抗が26%減少した。刃厚3mmの場合は弾丸体と反対の上方にあるツールバーへの取付け部が曲がった、強度的に問題があった。

無振動でしかも固定刃について、刃の厚みの影響をみると、厚さ1mm増すのに対し抵抗は26kgf増加し、無振動の揺動刃についてみるとそれは13kgfの増加であった。

以上のことから、シャंक刃の材質を市販機に使用されているS-55CFからSK-4へ変換し刃厚を薄くすることによって、牽引抵抗を小さくすることができる。また、シャंक刃を一定角度揺動できるようにすることによって牽引抵抗を小さくでき、揺動によって緩やかに蛇行しながら暗渠の掘削作業ができる。さらに、シャंक刃をツールバーに沿ってスライドさせることによってオフセット装着が可能である。したがって、小さい抵抗で圃場の畦畔の際等の任意の場所に回行自在に暗渠を掘削することができる。