

## ウィング付液体噴出振動式弾丸暗きょ施工機の開発と利用

\*佐々木泰弘・篠崎浩之・西田初生・甲斐俊二郎(\*農業研究センター・九州農業試験場)

Yasuhiro SASAKI, Hiroyuki SHINOZAKI, Hatsuki NISHIDA and Shunziro KAI : Development and Use of Liquid Injection Type Oscillating Mole Drainer Equiped with Wing

過湿な転換畑の排水改善をねらって、けん引抵抗が小さく施工後の排水効果の高い小型トラクタ用弾丸暗きょ施工機を開発したので、その性能と利用法を報告する。

### 1. 試作機の概要と特徴

試作機は市販機を母体に改造を加えたもので、その概略を第1図に示した。本機は振動するせん孔モールの周辺からギヤポンプで加圧した液体(本試験では水および土壤改良剤ヒドロキシアルミニウム  $Al(OH)_{1.5}Cl_{1.5}$  混合液を使用)を噴出する機構、ならびにシャック前方に細耕ロータリ爪、下端にウィングを有している。この構造上の特徴から、噴出液体がモールと土壤間の摩擦抵抗を減少させ、さらにロータリ爪がシャック通過部の土の膨軟化と機体に推進力を与えるので、けん引抵抗が減少し軟弱田での施工や作業の高速化を可能にする。またウィングの破砕作用によって耕盤が壊され、地表水の浸透促進ならびに土壤下層の構造が改善される。

### 2. 試作機の性能

1) けん引抵抗の軽減効果 液体噴出圧を高めるとけん引抵抗は減少したが、所要液量が増加した。そこで本試験ではトラクタに搭載できるタンク容量など実用上の面から、圧力  $3\text{ kg/cm}^2$ 、流量  $7\text{ l/min}$  (10a当たりの液量に換算すると、施工間隔  $2.5\text{ m}$ 、車速  $0.25\text{ m/sec}$  で約  $200\text{ l}$  が必要) に調整して試験を実施した。その結果は第2図にみるように、車速が速くなるほどけん引抵抗は増加したが、水を噴出することにより  $20\sim 100\text{ kg}$ 、ロータリ爪の作用により  $50\sim 100\text{ kg}$  軽減された。また振動数の影響も大きく、 $11\text{ Hz}$  にすると  $8\text{ Hz}$  に比べ  $25\sim 75\text{ kg}$  減少した。以上により本機に要するけん引抵抗は車速  $0.08\sim 0.41\text{ m/sec}$ 、施工深約  $30\text{ cm}$  で市販機の $\frac{2}{3}$ 程度の  $200\sim 480\text{ kg}$  にまで軽減され、小

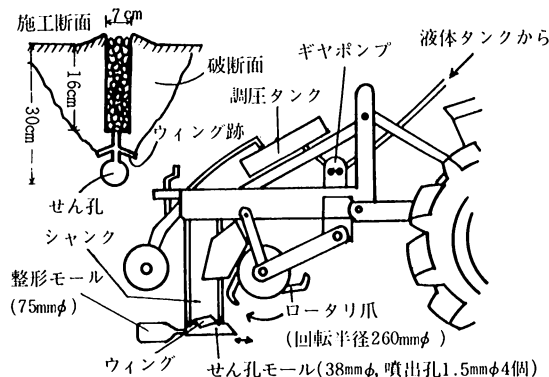
型トラクタで十分使用できるまで小さくなった。

2) 施工後の土壤断面 施工直後の調査では、せん孔は円形(直径約  $6.5\text{ cm}$ )で崩れがなく、せん孔直上から地表にかけて扇状の破断面(亀裂生成面)が観察された。施工1年後も、せん孔は保持され水みちとしての機能を残していたが、破断面の形跡は肉眼で明らかでなかった。しかし破断面相当部位の粗孔隙率を測定すると、ウィングなしの場合に比べて高く、また土壤硬度(SR II型でPF 1.5以下の時に測定)についても低い傾向にあり、ウィングによる破砕効果が持続されていることを認めた。さらに、噴出液体にヒドロキシアルミニウム混合液(濃度  $33\%$  と  $50\%$  液を供試)を用いると、施工半年後の調査では粗孔隙率約  $13\%$ 、水噴出時の  $8\%$  に比べきわめて高く、土壤硬度にも差がみられ、ウィングの破砕効果が一層持続されやすいことを認めた。なお濃度差による影響は明らかでなかった。

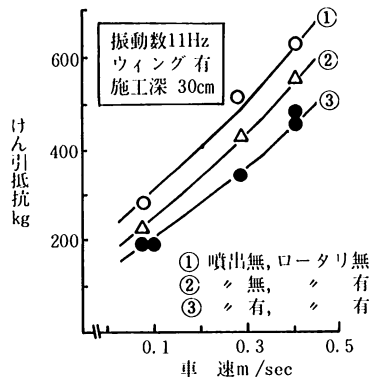
### 3. 試作機の利用法と今後の課題

本機の使用にあたっては、施工場所周辺で水が容易に確保できることが前提となる。この場合にも単に水を噴出するだけでなく、土壤の亀裂が持続されやすいヒドロキシアルミニウムを混合して施工すれば、本機の利用効果が一層高まる。しかしこの土壤改良剤の効果は土壤条件によって異なり、また  $10\text{ a}$  当たり  $2,500\sim 4,000\text{ 円}$  (単価  $35\text{ 円/l}$ ) の経費を必要とするので、効果と経費の両面から使用の得失を判断する必要がある。一方、水の確保が近くできない場合には作業能率が低下するので、液体噴出を行わずに用いることになるが、この場合にもロータリ爪とウィングによる諸効果が期待できる。

今後の課題としては、性能を維持しながら液量を少量化できる噴出方式の開発が残されている。



第1図 試作機の概略と施工後の土壤断面



第2図 水噴出ならびにロータリ爪によるけん引抵抗の軽減効果(埴壤土田における施工結果)