

代掻機の機能に対する一考察

山中, 勇
東京教育大学農学部

<https://doi.org/10.15017/21251>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 13 (1/4), pp.353-356, 1951-11. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

代播機の機能に対する一考察

山 中 勇*

A study on the function of paddy-field harrows

Isamu Yamanaka

I. 緒 言

田植の前作業としての代播は主として土塊を碎き、適度に鎮圧し、表面を平に均らすために行われるが、田面よりの滲透水を少くする目的をもつ場合も多い。例えば栃木縣那須村に於いて 18 回も代播をする実例や、山口縣下に普及している代犁による代播方法等は明らかに滲透水の減少を目的としている。代播作業の合理化を図るには作業効率を高めることも重要であるが、代播によつて碎土と滲透防止の何れに主目的をおくかという点から、それに最も適した機能を持つ農機具の導入がより大切であると思う。筆者は五月以来東大秋葉教授を中心とする代播作業に関する試験研究に参加させていたとき、特に代播用農機具に関する試験研究を行つて来たのであるが、圃場試験の結果はそちらで発表することにして、こゝでは各種代播機の機能について若干の考察を試みる次第である。

II. 代播による土壌配列の変化

代播することによつて、大きな團が小土塊に碎かれ、それが水中で攪拌されるうちに一部は崩壊して、個々の土粒子に分離し、それらが混和してゆく過程は観察によつても明らかに認めることができる。しかし、代播の今一つの効果である水の滲透が少くなる過程は未だ明白にされていないが、それは多分次のように考えて大きな間違はないと思う。即ち代播前の耕土は大きな團として存在し、その孔隙は甚だ大きいから水の移動は全く自由である。耕土の下は耕盤を形成し之は固く締つた層であるが、古い作物根の腐蝕跡や、虫の穿孔した穴や、小さな亀裂が無数にあると考えられる。したがつて水はこの小さな隙穴を通して滲透してゆく。代播の効果も耕土と耕盤に分けて考えると、耕土は代播によつて小土塊と土粒子が均一に混和された状態になり、更にこれを農具や人畜の足で鎮圧するから、下の方が緊密に圧縮され水の滲透は甚しく妨げられる。又耕盤の穴は泥水が滲透する時その中に含んでいた微細な土粒子を次々と沈澱集積するから穴が次第に小さくやつてゆくものと考えられる。又、農具や人畜の足でその上を踏み固めるから穴はつぶされるわけである。

代播の作用を以上のように考えて、現在使用されている各種代播機の構造機能について考察することにする。

* 東京教育大学農学部。

III. 各種代掻機の代掻機能

こゝで比較考察する代掻機は、普通鋤、代車、花型碎土機、コンバート型代掻機及び代草の5種類とする。

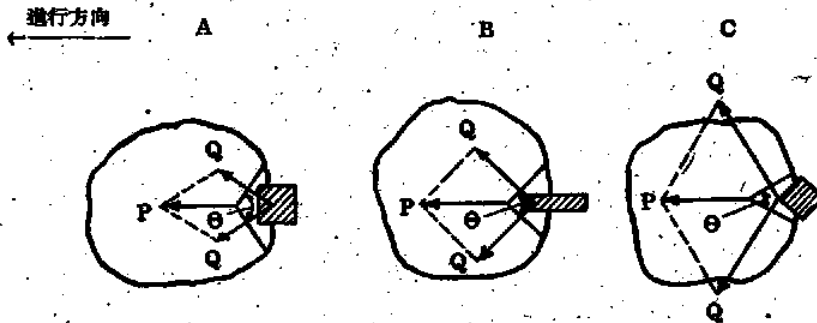
1. 普通馬鋤

耕土中にある任意の土塊について、それが碎土される作用を考えてみる。

齒杆が土塊に及ぼす力 P は耕土中に於ける土塊の静又は動摩擦力に等しい。土塊が碎かれるのは切割られるか圧碎されるか何れかであるからこれを分けて考える。

(1) 土塊が切割られる作用

齒杆が P なる力で土塊を圧すれば土塊は局部的に圧縮されるからこの部分と齒杆とによつて一つの楔を形成し、土の凝集力がこの楔の力に耐えられぬ場合に二つに切割られる。この状態は第1図 A, B, C のように、楔の角 θ は齒杆の形状と、土塊の物理的性質によつて定まるものと考えられる。



第1図. 馬鋤齒杆の切割り作業.

(2) 土塊が圧碎される作用

齒杆が P なる力で土塊を圧すれば、土塊内に圧縮応力を生ずるが、それが土の圧縮強度に達すれば土塊は圧碎されてばらばらになる。 P によつて発生する土塊内の応力分布は土塊の構造、性質、齒杆の形状等により甚だ複雑なものであり、又土塊内の圧縮強度（或いは凝集力といつてもよい）は部分的に異なるから、圧碎によつて大きさ、形状を異にしたいくつかの小土塊に分けられる。

以上(1)と(2)のうち(2)によれば一度に細かく碎かれて能率的であるが P は小さい故凝集力が小さい土塊でないとは碎碎することは出来ない。即ち第1図 A, B, C の如き齒杆が各地で用いられているのもかゝる理由によるものと考えられる。

他の作用について考えると、馬鋤の齒杆は耕土を押し分け、これを進行方向に動かすから、攪拌均平の両作用は行われる。但し鎮圧の作用は大きくない。

2. 代車

代車による代掻作用は巾の狭い(3分乃至5分)車輪で土塊を切り割り、踏み碎くもので、土塊は耕盤により支えられるからこの作用は確實である。土塊の凝集力が大きい場合

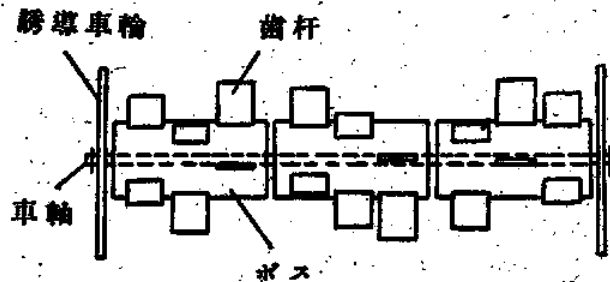
は台の上に重量を掛ける必要がある。土壌を攪拌均平する作用は殆んど期待できず、又、鎮圧作用も車輪巾が狭いから局部的にしか働かず能率的でない。従つて多くの地方では代車の後に丸太や胴木に放射状に齒杆を植付けた簡単な碎土機をつけて、之等の作用を補つている。

3. 花型碎土機

最近畑用、又は乾田用の碎土機を改良して漏田用或いは代掻用にしたもののが普及している。何れもその碎土部は花型円板を用い、後部に普通馬鉄の齒杆を取り付けた構造になっている。花型円板の作用は土塊を切り割るもので、代車に近いものと考えられる。但し廻転面で進行方向とある角度を持つているから土壌を、攪拌、鎮圧、均平する作用も行われるが、その効果は大きくない。これを補うのが後に装着した固定齒杆であつて、両者によつて代掻作用は良好のようである。しかし鎮圧作用は後に述べる二つのものよりも劣ると考える。

4. コンバート型代掻機

長野縣伊那地方に普及をし、芝浦ガーデントラクターに附属する代掻機はこの型を採つている。その構造は第2図に示すようなもので、代車の後車の代りに之をとりつけて使用する。車は軸に固定されず障害物があると齒板でまたぐようにして乗り越す。今、軸と車が空転せずに廻転しながら進む場合の齒板の運動軌跡を描けば第3図のようになる。

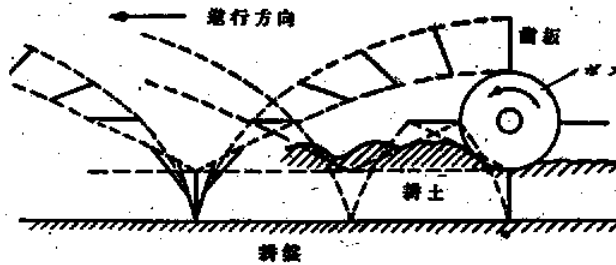


第2図. コンバート型代掻機 (正面図).

この軌跡から考えると、土塊は齒板とポスト間にはさまれて押し下げられて圧碎される。従つて充分重くしておけば、同時に碎土、攪拌、鎮圧作用を有効に行うことができる。又車のポストはあたかもローラの如き作用をして、土壌を鎮圧、均平する。

5. 代 犁

代犁は普通の犁の角度を小さく、犁床を長くしたものと考えてよい。従つて犁先及び犁鏝に作用する土の圧力の沿直分力は大きくなり、犁床で土壌を強く圧縮する。長い犁床は耕深を一定に保ち耕盤にコチをかける作用をする。かゝる作用によつて耕盤の滲透を少くすると考える。耕土に対する作用は何回も犁返すから攪拌作用は大きいが碎土、鎮圧、均平の効果は少く大きな土塊が残る。従つて他の代掻機械により耕土の処理を補うことが必要である。



第 3 図. コンペート型代掻機の歯板の運動軌跡.

IV. 結 言

以上は各種代掻機について、その作用を考察したのであるが湛水田における土塊の破碎と水による崩壊現象は非常に複雑なもので各種土壌について、いろいろの条件の下に実験を重ね、代掻機能を時間的、量的にとらえることが必要であろう。

Summary

1. The primary object of harrowing on paddy-field is to make the field in suitable condition to transplant rice plants, and the secondary is to reduce the loss of water by percolation.

2. The effects of harrowing are made of the following processes:

- (1) breaking up the clods, (2) stirring the soil,
- (3) repressing the soil, (4) making the land level,
- (5) compressing the furrow bottom and filling the holes in there.

3. Spike harrows "Maguwa", "Shiroguruma", Rotary cutaway disc harrows, "Conpeto" harrows and "Shirozuki", studied in this treatise, have very different function of harrowing respectively.

4. The selection and using of harrows should be done in order to gain the chief object of harrowing in compliance with the physical properties of the soil.