

福岡農試創案の"簡易堅牢暗きよ法"

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	井上, 利志栄
巻/号	27巻3号
掲載ページ	p. 124-126
発行年月	1972年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



福岡農試創案の“簡易堅牢暗きょ法”

井上利志栄

開発の契機

福岡農試では、昭和36年より「大型機械化真作実験農場」を設置し、大型機械化による生産性向上の試験を行なった。その結果は、試験としてはかなりの知見を得たにもかかわらず、多くの障害に遭遇し、事業としては成功の域に達するまでに至らなかった。その最大の要因は排水に対する基盤整備の不徹底であり、既耕地22haを突貫工事により約1haに大区画化した供試圃場では、下流地域の土木工事未了とあいまって、排水がふじゅうぶんで、機械の導入に難渋をきわめた。

元来、平たん地ではこの農場のように田面と水路との高低差が小さく、完全暗きょ施工の困難な場合が多い。加うるに埴土地帯においては、土壌中における水分の横浸透が少ないため、仮に完全暗きょが施行できても、間隔を狭く濃密に敷設しないかぎり、その排水効果は低く、濃密施工では資材や工事に多額の経費を要する。

一般に、暗きょの排水口と田面との差が小さく、完全暗きょの敷設が困難な場合には、弾丸暗きょを施工することがある。しかし、弾丸暗きょは施工位置が浅い場合には機械の導入により崩壊することが多い。実験農場での経験によると、40～45cmの位置に施工した弾丸暗きょの半数は、水稻一作にて崩壊し、残りについても暗きょ断面の $\frac{1}{2}$ 程度は微細土が詰っている状態であった。したがって、これより浅い位置の施工では崩壊はさらにはなはだしくなるものと思われる。しかも弾丸暗きょでは、暗きょ周辺の土壌がち密になるため、排水は作用溝(割れ目)によるものが主となるという難点がある。

最近、ビニールやポリエチレンパイプの埋設による排水工事も行なわれているが、埋設位置が浅い場合、柔軟な土壌ではロータリのツールによりかき出される恐れがあり、また現状では経費も安価といえない。

実験農場では、これらの暗きょはそれぞれ上述の短所のため効果的な方法となり得なかった。そこで、これらの欠点を補完する排水法の必要に迫られ、苦心のすえに開発したのが「福農式簡易堅牢暗きょ敷設機」である。しかし、この暗きょ敷設機の完成は実験農場の最終年度であったため、農場に施工して成果をあげることはでき

ず、暗きょに関する試験は昭和41年以降に行なった。

簡易堅牢暗きょのねらいと敷設機の構造

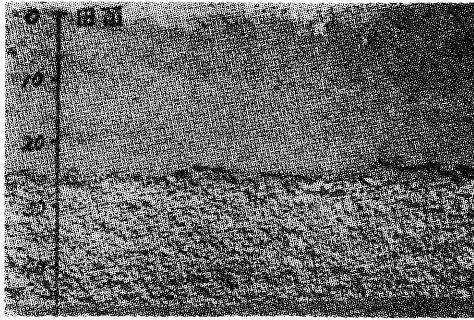
この暗きょ敷設機の製作に当っては、①暗きょの堅牢性、②施工の簡易化、③工費の低下にねらいをおきながら、排水効果の向上について検討を行なった。平埴土地帯における排水効果向上の手段としては、暗きょ施工位置を浅く、かつ濃密に施工し、しかも暗きょ周辺のうち密化を防止することが必要であると考えた。

浅い位置の施工では暗きょが崩壊しやすいので、暗きょ内に透水性の大きい資材を詰め込んでこれを防止するようにしたが、結果的には当场付近で入手可能な資材の中では、チップ(碎石)が適当であることが判明した。当初粗砂等も考慮したが、透水性が小さく、問題にならなかった。チップは直径1cmくらいで微粉の付着の少ないものが最適で、これによって浅い位置への施工でも、堅牢で耐久性に富む暗きょの可能性が期待できることとなった。次に、暗きょの間隔を狭く濃密に施工すると経済性が低下するので、安価で簡易な工法に好適の詰め込み資材が必要であるが、この点からも、チップは格安で豊富に得られるので、適当と思われる。

施工の簡易化と暗きょ周辺のうち密化防止は、敷設機の構造により解決することにして検討を進めた。すなわち、暗きょの掘さく・資材の詰め込み・覆土等の多工程作業を一工程として能率化したことは、本機の特徴といえる。暗きょの周辺、とくに底面を除く周辺のうち密化については、当初よりかなり問題であり、パンブレーカの併設等をも検討する予定であったが、これは本機を使用するに至って、不安は解消した。すなわち、暗きょ施工のさいに生ずる幅7.5cmの作用溝とチップの詰め込みの関係で、暗きょ上面の土は盛り上りの状態となり、施工時の土壌が乾燥していれば、暗きょ周辺の土は多くの亀裂を生じ、膨軟化するという結果を得た。

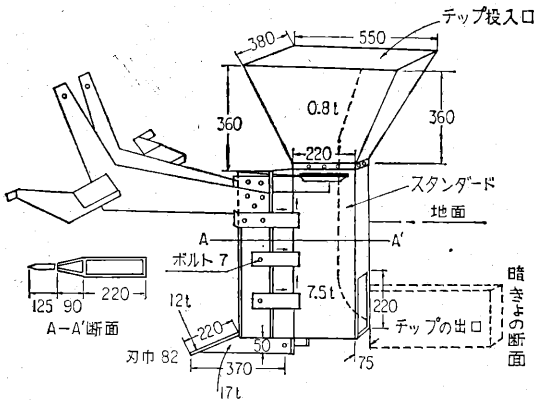
暗きょの排水口には直径7～8cm、長さ30～50cmのビニールパイプを設置すれば、チップの崩壊を防止することができる。また、排水溝の水位は暗きょの排水溝より低く調節できるようにする。暗きょ上面の盛り上がった土は、ロータリの1回がけを行なうと田面が均一とな

り、しかも乾いた土で作用溝が埋まり、好都合である。このようにして施工した暗きょの断面が第1図である。



第1図 暗きょの縦断面 (本場, 施行後3年目)

暗きょ敷設機の構造は第2図のとおりで、その製作はきわめて簡単である。



第2図 福農式簡易堅牢暗きょ敷設機

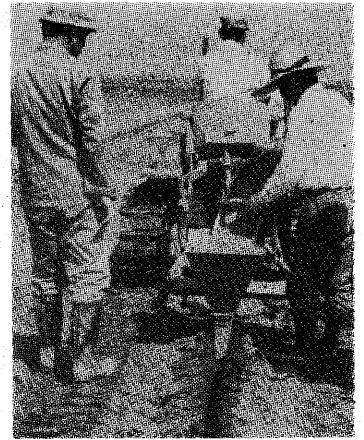
すなわち、敷設機はチップを投入するホッパーとその内部をチップが落下できるスタンダード部および穿孔錐からなり立っており、後面下端に排出口があるに過ぎない。チップの落下口や排出口の長さは、チップの流下とトラクタ(クローラ)のスピードとの関係で、所定の暗きょ断面よりやや長目にしたほうがよい。なお暗きょ断面の長さは長いほど透水量が多く、傾斜が大となって透水が良好となるが、材料費の増加となることを計算に入れねばならない。その幅はチップのブリッジ防止や順調な流下のため6cm以上が必要である。

暗きょの施工法

暗きょは排水溝に直角に敷設するが、その施工はきわめて簡単であり、第3図のように排水溝側より弾丸暗きょと同じ要領でけん引する。

施工労力が多い場合(8~10人)は、暗きょ敷設機にチップを積んだトレーラを伴走させ、ザルでチップをホッパーに投入しながら施工する。労力の少ない場合(3

~4人)は、暗きょ予定線の横にチップを詰めたザルを、1.5m間隔ぐらいに並べてから作業を行なう。トラクタの速度は0.5m/sec程度が適当である。暗きょ内のチップを絶対に断絶しないようにするため、ホッパーにはチップが半分以上投入された状態で作業



第3図 暗きょの敷設作業 (三池干拓)

を行なう。チップが少なくなればトラクタを停止して詰め込む。万一、工事の途中、チップの補給が悪く、暗きょ内のチップが少ないか、断絶した場合には、必ず補給することが必要である。

暗きょの施工経費と所要労力

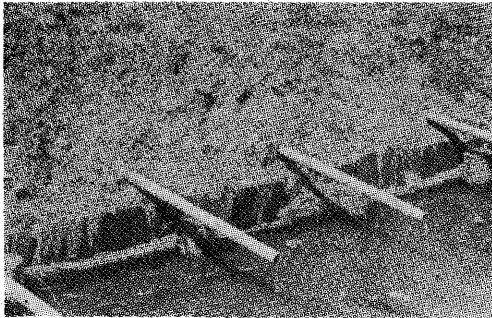
昭和43年に三池干拓の2haの圃場で施工した場合の簡易堅牢暗きょの経費は、暗きょの断面が6cm×10cm、間隔が3mの場合に10a当り約1.5万円、1.5mの場合に約2.5万円(穴掘り230円・オペレーター3,900円・チップ運搬投入5,400円・チップ14,900円)で、従来の完全暗きょやビニールパイプ暗きょが10a当り5~8万円程度(支線間隔5~8m程度)を要しているのに比べるときわめて安価である。

暗きょの排水効果

簡易堅牢暗きょに関する基礎調査においてかなりの排水効果のあることが判明したので、昭和41年以降本場(砂壤土)および2分場(埴土、埴壤土)の圃場に暗きょを施工して排水効果を調査した結果は次のとおりである。

砂壤土で、暗きょの間隔1.5m、断面6cm×20cm、深さ(田面より詰めこみ資材の上面まで)17cmの場合、7月19日~8月13日の間で4時期に測定した排水量は、a当り2,000~3,500ℓ/日であり、また間隔0.8m、断面6cm×20cm、深さ18cmの場合、7月25日~9月20日の間で5時期に測定した排水量は、初年目が1,000~2,900ℓ/日、2年目2,000~6,500ℓ/日であった。次に、間隔1.0m、断面6cm×20cm、深さ18cmで施工した場合、埴土では初年目1,500~2,600ℓ/日、埴壤土では初年目は1,300~2,100ℓ/日で、3年目では生育後期でも5,400ℓ/日となり、かなりの排水能力のあること

がわかった(以上の数字はいずれも中干し直後を除く)。なお、暗きょの施工により、縦浸透量は砂壤土で2倍、埴壤土で20~50%増となり、地下水位の低下にも効果が見られた。



第4図 暗きょからの排水状況(筑後分場)

暗きょ施工田における水稻の栽培法

簡易堅牢暗きょの施工により、かなりの地下排水量と縦浸透量の増加および地下水位の低下が認められるが、水稻作においては、排水そのものが直接増収や良質化につながるものでなく、排水田に適した栽培法の確立によってはじめてその成果が発揮されるものである。試験の結果得られた栽培上の注意事項は次のとおりである。

1) **整地法との関係** 埴土や埴壤土の施工田では、代かきを粗にしたほうが、縦浸透量や排水量が増加し、穂数や収量面で有利となる。しかし、砂壤土では肥料の流亡により生育後期の凋落や登熟歩合の低下が見られるので、水管理や施肥法との関連のもとに、代かきの程度を決定することが必要である。

2) **中干しとの関係** 施工田での中干しは土性にかかわらず必要と思われるが、砂壤土では中干しのために水稻の生育が抑制をうけ、それがマイナスにならないようにその程度を考慮する必要がある。

3) **間断かん水との関係** 施工田での間断かん水は、排水をよくし、根の活力増大に大きな効果があるが、その特徴を活かすためには、土性に応じて間断かん水の時期や程度、あるいは施肥量等を考慮することが必要である。

4) **施肥量との関係** 施工田では基肥量は標準施肥量に対し、砂壤土は10~20%、埴土は10%程度の増加が適当である。穂肥量は砂壤土では、標準穂肥量よりやや多く、しかも2回に分施することが望ましく、埴壤土や埴土では標準量程度でよい。実肥の施用は、暗きょにより増進されている水稻根の活力を生育後期まで活用するうえで、きわめて効果的であるが、実肥の効果は穂肥量との関係が大きいため、施用量は穂肥量との関連で決定す

ることが必要である。

今後の問題点

(1) 各地域において入手が容易で、しかも安価で透水性に富む詰め込み資材の検討が必要である。

(2) 施工時のチップ運搬、投入の省力化のため、伴走トレーラ上に、ベルトコンベア等を利用したチップ投入機の試作導入が望まれる。

(3) 排水能力からみた暗きょの有効な長さの限界を、現地圃場条件下でじゅうぶん検討する必要がある。

(4) 施工後3年目の暗きょの調査結果では、暗きょの変形や泥土の堆積または水稻根の浸入等は少ないが、試験年数が短いので、耐用年数を確認する必要がある。

(5) 施工田は有機物の分解が進み、地力の低下が考えられるので、地力維持が必要である。

むすび

以上、簡易堅牢暗きょ法について述べたが、その総合効果は、現在の段階でも、無暗きょ区に対し増収のみでなく、品質の良質化にも役立つようである。しかし、現在の栽培技術は、この暗きょの特徴をじゅうぶん発揮させる段階にまで達していないので、現在なお、検討ふじゅうぶんな暗きょ施工に伴う土性別の土壌の変化や、水稻の生理とくに根の機能の向上と、養分の吸収の関係等を研究することが望ましく、これらの研究が進めば、簡易堅牢暗きょの効果はさらに発揮されるものと思われる。

なお、この暗きょは、たんに良質米の増産に寄与するだけでなく、水田の転作のための畑地化にも、乾田化による機械作業の効率化に、かなり効果をあげるであろう。

(福岡県農業試験場長)

関係文献

- 1) 井上利志栄・神屋静太郎(1967):九農研 29 (53~54).
- 2) 井上利志栄・木崎原千秋(1969):日作紀 38別号2 (133~134).
- 3) 福岡農試(1970):簡易堅牢暗きょ施工による水田の水管理に関する研究(1~34).

東京大学農学部教授農博 松尾孝嶺 編(第6版)

稲の形態と機能

A5判 235頁
価750円 千140

稲の形態形成.....	農技研技官農博	長 重九
	北陸農試技官農博	中山 治彦
稲の形態と栄養.....	北大農学部講師農博	田中 明
同化作用と物質生産.....	農技研技官農博	村田 吉男
光合成と子実生産.....	九大農学部助教授農博	武田友四郎
形態と機能よりみた 多収性品種.....	東北大農学部助教授農博	角田重三郎