

中粗粒質土過湿転換畑の排水方式

野口純隆（鹿児島県農業試験場）

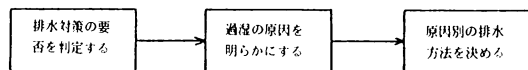
NOGUCHI, S.: Draining Methods of Medium-and Gorse-Textured Gley and Strong-Gley Soils in the Paddy-Upland Rotation.

はじめに

鹿児島県に分布する水田の大部分はシラスを母材とする中粗粒質の土壤である。したがって、土壌的には比較的透水性の良い乾田が多いはずであるが、実際には畑作物、野菜、飼料作物などの導入が困難な湿田、半湿田も広く分布している。これは本県の水田が山間、傾斜地を含む複雑な地形下に分布していることと透水性の良い中粗粒質の土壤であることがからんで湧水、押水などに基因する過湿水田が多いことによるものである。そのため、これらの水田を畑転換する際の排水問題も複雑で、標準的な暗きよの施工では解決できない転換畑も数多くみられる。筆者らは、種々の排水対策試験の成果に基づいて、かかる転換畑の効果的排水対策を講ずるには、まず過湿の原因を明らかにし、次いで過湿原因別に排水施工の方法を選択すべきであることを提唱した。そして、中粗粒質土転換畑における過湿の原因を分類するとともに、具体的排水方法として過湿原因別の8つの基本型を作成し、これを軸とした「中粗粒質土過湿転換畑の排水方式」とも言うべき技術組立てを試みた。ここにその概要を紹介する。

1. 排水方法を定めるまでの順序

過湿転換畑に畑作物、野菜、飼料作物などを導入する際には湿害防止のための排水対策が極めて重要である。とるべき排水対策は過湿の原因、過湿の程度、土壌条件、地形、排水溝の有無、排水溝の位置、転換畑と排水溝の落差などで異なる。過湿転換畑のもつこれら諸条件を考慮した効果的排水を行うには第1図に示す方法でその具体的方法を定める。まず、その転換畑に排水対策が必要かどうかを判定する。次いで、必要であると判断された転換畑については過湿の原因を明らかにする。最後に原因別の具体的排水方法を定める。この際に地形、土壌条件、水利条件、排水溝の有無、排水溝の位置、転換畑と排水溝の落差など、その転換畑のもつ諸条件を十分考慮する。



第1図 排水方法を定める順序

2. 排水対策の要否を判定する方法

湿害防止のための排水対策が必要かどうかは、その転換畑の水分状態、作物の生育状況などを概観することによって判定できることも多いと思われるが、判定際には九州地域技術連絡会議排水問題分科会で検討のうえ設定された「土壌診断のための排水対策基準」を参考にす

るとよい。同基準は水田に大豆、麦などの一般畑作物や飼料作物の導入に際して排水対策が必要であるかどうかを判定するための土壌診断項目とその基準値を示したものである。診断項目のなかでは水田土壌の特性と土壌水分状態を重視して基本項目とし、また土壌の水分状態を規制している要因ならびに機械化作業と関連した土壌要因を準項目として取り上げ、それぞれ診断項目別に階級を設けて本暗きよ、補助暗きよなどの排水対策の要否を明らかにしている。

3. 中粗粒質土の転換畑における主な過湿の原因

中粗粒質土の転換畑における過湿の原因として次の4つが考えられる。

(1)押水、(2)高地下水、(3)湧水、(4)“ブル盤”

過湿転換畑においてはこれらの原因のうち少なくとも1つは関与している。また、地形の複雑な水田地帯においては4つの原因のうち1つだけが関与している過湿転換畑より複数の原因が同時に関与している転換畑が多い。「押水」とは傾斜地の転換畑で、上位水田からの地下浸透水が境界土手を通して下位の転換畑に浸入する水のことである。本稿では、このような浸入水が原因で過湿になっている転換畑を“押水に基因する過湿転換畑”と呼ぶことにする。地下水位が高いために過湿になっている転換畑を“高地下水に基因する過湿転換畑”と呼ぶ。干拓地や平坦な低湿地で見られる過湿転換畑の大部分は“高地下水”に原因しているとみてよい。「湧水」に基因する過湿転換畑は山間地帯の転換畑で多くみられる。湧水の位置、湧水量などで過湿の程度が異なる。「ブル盤」とは基盤整備事業の際のブルドーザーの踏圧によって形成された圧密層のことで、これが不透水層となって過湿化している転換畑を“ブル盤に基因する過湿転換畑”と呼ぶことにする。

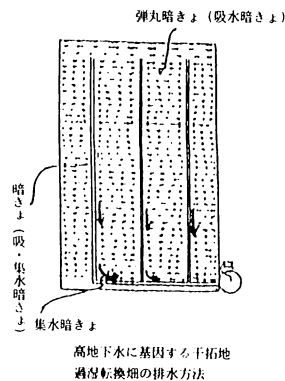
4. 原因別の排水方法

排水対策を講ずる際には過湿の原因によって基本型1から基本型8までのいずれかの方法を参考にする。

1) 高地下水に基因する干拓地過湿転換畑の排水方法

干拓地などの海拔ゼロメートル地帯の過湿転換畑の排水対策は基本型1の方法に準じて行う。基本型1の特徴は過

基本型1

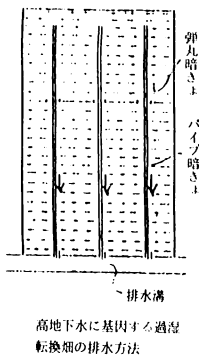


剰水を集水槽に集め、ポンプによって強制排水するところにある。排水工法はモミガラなどの疎水材を用いる掘開パイプ暗きよ (50mm径のコレゲートパイプなどを疎水材とともに埋める)、疎水材を用いない引き込み暗きよ (50mm径のシートパイプを掘開せずに引き込む)のいずれでもよい。掘開パイプ暗きよは深さ60~70cm、埋設間隔8~10mを標準とするが、過湿の程度、圃場の形などによって深さ、間隔とも変える。疎水材としてはモミガラ、碎石、ソダ、竹材のほか南九州特有のボラも有効である。引き込み暗きよは埋設深40cm、埋設間隔4mを標準とする。なお、掘開パイプ暗きよ、引き込み暗きよとも弾丸暗きよを直交 (埋設したパイプに対して) させる“組合せ暗きよ”が効果的である。この場合の弾丸暗きよは深さ40cm、間隔2mを標準とする。

2) 高地地下水に基因する過湿転換畑の排水方法

高地地下水に基因する転換畑のうちポンプによる強制排水を必要としない転換畑、つまり過剰水を排除できる排水溝の備わった転換畑の排水対策は基本型2の方法に準じて行う。基本型2の暗きよパイプの埋設方向、埋設位置は排水溝が転換畑の長辺に沿っているか、短辺に沿っているかで異なる。また、排水溝との落差が十分な圃場とある位置だけで落差のとれる圃場では集水暗きよの要、不要の違いが生ずる。

基本型2



3) 押水に基因する過湿転換畑の排水方法

押水に基因する過湿転換畑の排水方法は明きよと暗きよを併用する方法と暗きよだけによる方法がある。両方法とも押水の浸入方向、浸入か所数などで明きよの位置、暗きよ

パイプの埋設方向、埋設間隔、埋設位置などが変わる。

(1) 明きよと暗きよを併用する方法

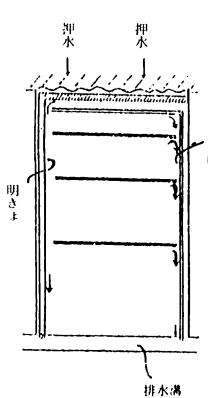
(ア) 押水が転換畑の一边の土手から浸入する場合

押水が一边の土手から浸入する転換畑の排水対策は基本型3の方法に準じて行う。押水の浸入する土手に沿って、土手際に深さ60~70cm、幅40~50cmの明きよを設け、浸入する押水を捕足する。同時に暗きよパイプを埋設して圃場内の過剰水を排除する。暗きよパイプは押水の浸入する土手に対して平行に埋設し、また、土手の近くでは埋設間隔を狭め、押水を捕足するための二重の対策をとる。この場合も弾丸暗きよを直交させる“組合せ暗きよ”が効果的である。基本型3は押水が短辺の土手から浸入するか、長辺の土手から浸入するかによって明きよ、暗きよの施工位置が変り、その長さも異なる。また、排水溝が圃場の短辺に沿っているか、長辺に沿っているかによって明きよの長さ、集水暗きよの要、不要などの違いが生ずる。さらに、圃場と排水溝の落差が十分であるかどうかによって明きよおよび暗きよと排水溝の連結位置が変わることもある。

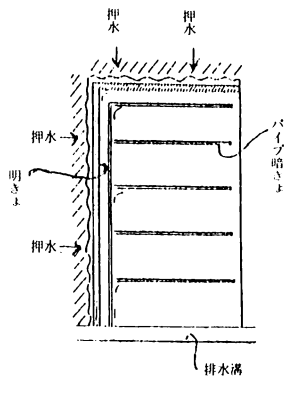
(イ) 押水が転換畑の二辺の土手から浸入する場合

押水が二辺の土手から浸入する圃場の排水対策は基本型4の方法に準じて行う。押水の浸入する土手際に鉤型の明きよを設けると同時に、押水を徹底的に捕足するため、両土手いずれの側にも土手と平行に、しかも明きよとの間隔を狭めた暗きよを埋設する。基本型4は短辺に沿って排水溝があるか、長辺に沿って排水溝があるかによって基本型4-1、基本型4-2のように明きよの施工位置が変わる。また、明きよの近くに埋設した暗きよは圃場の長、短辺のどちらに排水溝に沿っているかによって、その役割も異なる。すなわち、基本型4-2の土手に近い位置の暗きよパイプは主に押水を捕足する役割 (吸水の役割) を果たすが、基本型4-1のパイプは押水を捕足する役割と同時に、圃場内の暗きよパイプの吸水した過剰水を集めて排水溝へ導く役割 (集水の役割) も果たすことになる。

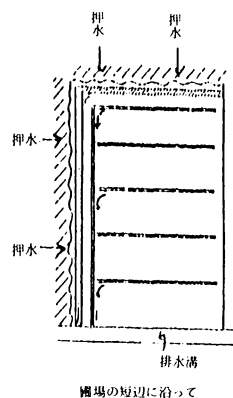
基本型3



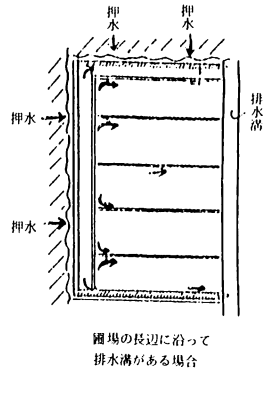
基本型4



基本型4-1



基本型4-2

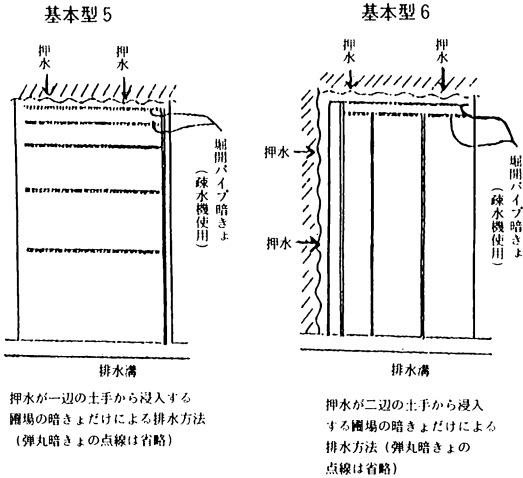


押水が一边の土手から浸入する転換畑の排水方法 (弾丸暗きよの点線は省略)

押水が二辺の土手から浸入する転換畑の排水方法 (弾丸暗きよの点線は省略)

圃場の短辺に沿って排水溝がある場合

圃場の長辺に沿って排水溝がある場合



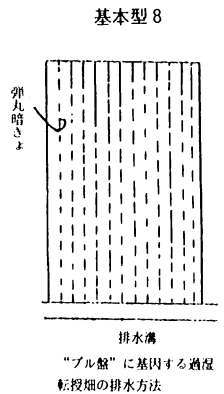
る点も基本型3の場合と同様である。

(イ)押水が二辺の土手から浸入する場合

押水が二辺の土手から浸入する過湿転換畑の暗きよだけによる排水対策は基本型6の方法に準じて行う。押水の浸入する両土手の近くに、それぞれの土手と平行に狭い間隔で2本の掘開パイプ暗きよ（疎水材を用いた掘開暗きよ）を埋設する。土手に近い位置の2本の暗きよパイプを連結すれば両パイプの吸・排水機能が高まるので効果的である。基本型6も排水溝の位置や圃場と排水溝の落差の有無などで暗きよの埋設位置、長さなどが変わる。なお、暗きよだけによる基本型5、基本型6とも弾丸暗きよとの“組合せ暗きよ”が望ましい。

4)湧水に基因する過湿転換畑の排水方法

湧水に基因する過湿転換畑の排水対策は基本型7の方法に準じて行う。まず、高地地下水に基因する過湿転換畑の排水方法（基本型2）と全く同じ要領で掘開パイプ暗きよあるいは引き込み暗きよによる対策を講ずる。暗きよ施工後3～6か月経過すると湧水位置およびその周辺だけが過湿状態のまま残るので湧水位置を確認できる。確認後、その位置に疎水材を用いた掘開パイプ暗きよを増設し、湧水を排水溝へ導く。圃場のコーナーや土手の近くで湧水している場合には明きよによって湧水を捕足することもできる。



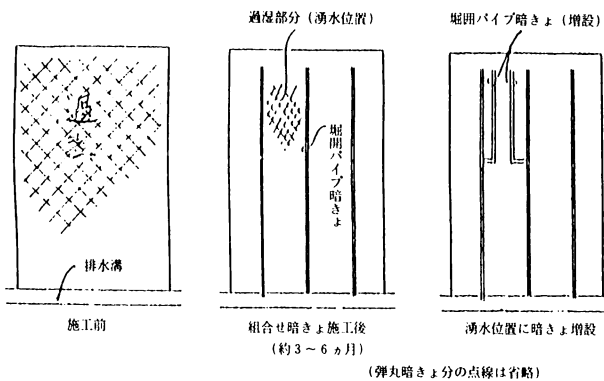
5)“ブル盤”に基因する過湿転換畑の排水方法

“ブル盤”に基因する過湿転換畑の排水対策は基本型8の方法に準じて行う。既にのべたように、“ブル盤”に基因する過湿転換畑とは基盤整備事業の際のブルドーザの踏圧によって形成された圧密層が不透水層となって過湿化している転換畑のことを言う。このように下層に不透水層があって過湿化している転換畑の排水問題は原則的には圧密層（不透水層）を破砕することによって解決できる。方法としてはパイプロレイナによって圧密層の破砕と同時に弾丸暗きよを設けるのが効果的である。弾丸暗きよは排水溝と連結するのが望ましいが、連結しない場合でも効果は大きい。弾丸暗きよを直交させると効果は一層大きい。なお、40cmより深い位置の圧密層はパイプロレイナでは破砕できないのでトレンチャーなどを用いる。

おわりに

基本型1～基本型8の8種類の過湿原因別排水方法を軸とした中粗粒質土過湿転換畑の排水方式について紹介した。本方式はあくまでも基本の型である。活用するにあたっては現地圃場のもつ土壌、水利、地利的諸条件のほかには排水溝の位置、深さなどを考慮して“基本型”をどのように変型すべきか十分検討する必要がある。

基本型7



(2)暗きよだけによる排水方法

押水に基因する過湿転換畑の排水対策としては、明きよと暗きよによって押水を捕足する二重の対策が望ましいが、圃場内に明きよを設けることで耕地の一部を失うことになる。耕地の損失を招かない排水方法として暗きよだけによる方法がある。この場合、土手際に埋設する暗きよには明きよと同程度の押水捕足の機能が要求される。したがって、疎水材を用いる掘開パイプ暗きよだけがその役割を果たしうる（引き込み暗きよでは十分な役割は果せない）。

(ア)押水が一辺の土手から浸入する場合

押水が一辺の土手から浸入する過湿転換畑の暗きよだけによる排水対策は基本型5の方法に準じて行う。押水を捕足するための掘開パイプ暗きよ（疎水材を用いた掘開暗きよ）を押水の浸入する土手の近くに、土手と平行に狭い間隔で2本埋設する。土手に最も近い位置の暗きよは基本型3の明きよと同じ役割を果たすことになる。この場合も圃場の長辺に沿って排水溝があるか、短辺に沿って排水溝があるかによって暗きよの埋設位置、埋設方向、必要とするパイプの長さなどが異なる。また、圃場と排水溝の落差が十分であるかどうかによって暗きよの埋設位置などが変わ