

有効的内水排除とその対策

—— 既存排水系施設の有効的內水排除(4) ——

秋 野 隆 英*

Effects on Internal Drainage and the Countermeasure

—— Effects on Internal Drainage of the Existing Drainage Network (4) ——

Takahide AKINO

要 旨

本研究は、石狩川流域の水田基盤地域である北村および夕張太地区の二つの内水排除地区を対象として、畑地転換に伴う湛水被害防止のため、既存排水系施設の有効的な活用をどのように図るか等について、その問題点を検討したものである。

1. ま え が き

近年になって米の消費需要の減退と稲作の技術進歩による生産性の向上に起因する米の過剰生産に対する稲作調整(昭和46年～稲作転換対策、昭和51年～水田総合利用対策、昭和53年～水田利用再編対策)が行われ、この対策を実行するために稲作転換が町村毎に割り当てされてきた。これは水稲作付面積を米の需要に合わせて一定面積で抑え、残りの水田面積を畑作物などの生産に転換しようとするもので、そのためには水田基盤のまま稲作をはじめ他用途に汎用しうる汎用農地化が必要となる。汎用農地では、おもに水田基盤圃場に水稲と畑作物が混在することになるが、畑作物は湛水が許容されないため、水稲単作対応のための排水施設のままでは畑作物は湛水による被害を受け易い状況にあるといえる。とくに内水排除地域においては低平地に位置していて、この傾向が著しく、排水不良となっている。このため目的に応じた合理的な排水計画を樹立しなければならない。前報まで¹⁻³⁾は過去の豪雨による内水湛水の実態を調べるとともに、北村および夕張太地区の豪雨の水文統計の評価および湛水解析を行い、さ

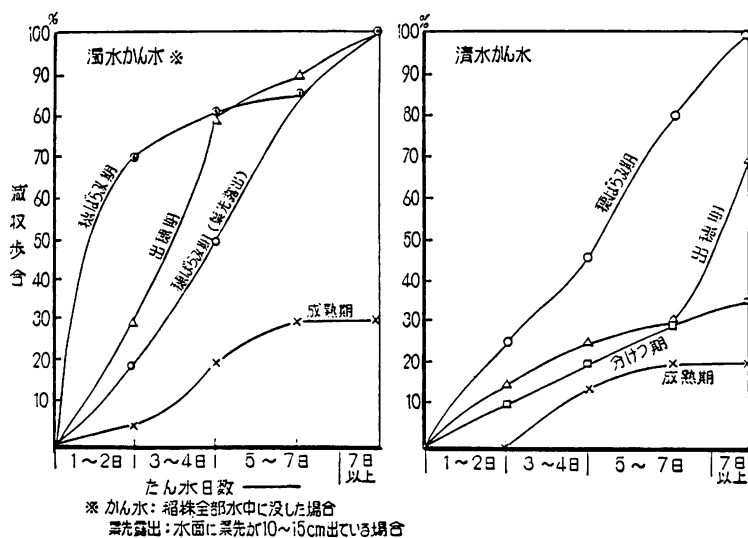
らに洪水時の湛水予測を試み、これに基づき既設排水施設で当初の計画どおり機能が発揮し得るかについて検討を加えた。

一般に、治水事業により築堤が完了した低平地帯にあって、自然排水が困難な内水排除地区の排水は、洪水時に地表過剰水を機械排水により地区外に排出することを主体としており、常時には地下過剰水を自然排水により排出しようとするものである。

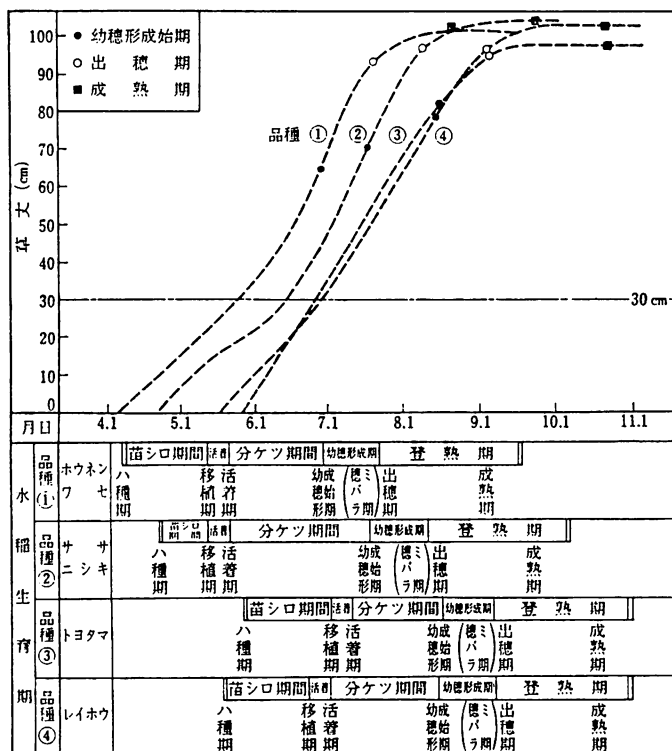
したがって、内水排除地区における排水問題は、常時の地下水排水をも考慮した洪水時の地表排水であり、自然排水を包含した機械排水であるから、これらの条件下における排水機能が満足できるように、第一に排水不良の原因を精査して除去することが必要である。そのためには現況外水、内水とその処理、排水施設の有効的維持運用管理などについて十分に検討を行う必要がある。

水田水稲単作地区についてみると、元来水稲は湛水栽培を行うので、他作物に比べると浸・冠水による被害は少ない。その被害の程度は浸・冠水の日数、濁水か、清水か、また生育期によって異なる。その資料⁴⁾を図-1および図-2に示す。これらによると水稲の湛水被害は、その時期、時間および深さによって被害の程度が異なることを示し、とくに穂ばらみ期における湛水被害が最も大

* 助教授 土木工学科



図－1 水稻減収推定尺度



〔注〕 資料は「水陸稲作況試験（S50年）」（統計情報部作物統計課）及び「水陸稲奨励品種特性表（S49年）」（農蚕園芸局農産課）を使用し、早期・晩期の品種を例にとりグラフ化したものである。

図－2 水稻の生育期と草丈

きく、この時期の草丈が30 cm以上に達していること、およびわが国における水害が7～9月にかけて多く発生していることを勘案し、主として穂ばらみ期における湛水被害を防ぐことを狙いとして許容湛水深は30 cmを採用している。

また、許容湛水深30 cmを越えても、穂ばらみ期以外においては1～2日の湛水であれば被害も5～30%程度であり、3日以上になれば被害が急増すること、穂ばらみ期においても葉先が露出していれば1～2日の湛水で20%程度の被害であるので、許容湛水を越える場合の継続時間は24時間を限度としている。

しかし、畑作物においては原則として湛水は認められず、永久畑および水田の畑利用地とも許容湛水は考慮しないが、水田基盤に水稻と畑作物が混在していることや、排水施設の容量などを勘案すると、ある程度の湛水もやむを得ない。

2. 内水排除計画の基本原則と留意すべき事項

内水排除計画にあたって、①計画降雨量は、単に地点降雨量によるものではなく、面積雨量を求め、さらに確率等雨量線図などにより、当該地域を代表するであろう降雨量を決定することが重要である。②内水流集量は、流出解析手法の選定により異なるので、実測内水位との対応の良いものを選定する必要がある。しかし洪水時の時間内水位の観測は困難であり、たとえ観測値が得られても夕張太地区のように実測内水位が地区全体の内水位と思われない場合がある。この点排水路の整備、吸・吐水槽の断面拡大などの対策とともに内水位観測地点を増加することが必要である。③外水位の決定にあたっては、(a)外水位を支配する流域面積雨量にはかなりの地域・時間特性があり、また河川工事実施計画に基づく年次の治水工事実施の進捗に伴って、外水位は変化する可能性がある。(b)既往観測地点外水位と当該計画地点外水位は当然異なるので両者の相関がそのまま計画外水位の計画の関連資料として使用できるかどうかの吟味が必要である。

以上の点をまとめると、内水排除計画の基本原則は次のように列挙できる。

- (1)浸・冠水による農業被害の実態をできる限り性格に把握する。
- (2)それに基づいて被害原因を探索し、原因の諸要素を詳細に検討する。

(3)とくに、地形、降雨、内・外水位、作付作目などの内水排除特性に関する計画上の問題を十分に吟味する。

(4)これらの結果からその地区に即応した特有の内水排除計画を樹て、施設の機能性、安全性、経済性、維持管理を考慮して設計、施工を行う。

(5)計画当初から、圃場(面)の過剰湛水量を排水網(線)で集水して排水口(点)に集め、水門・排水機などの排水施設で排除する排水系施設の機能設計と施設の管理組織および運用計画を樹立することが必要である。

(6)既設の排水施設については、その再検討と合理的運用を図るとともに補完的排水施設の新設整備を行うこと。

汎用農地は水田基盤を根幹とした農地で、したがって、基幹排水計画は水田として整備されており、排水施設の整備も、水稻を前提としていることから洪水時は許容湛水を見込んだ地表水の排除が中心であり、常時は地下排水も大型機械が運行するために必要な地耐力を確保するための地下水低下を目標とする暗渠排水にとどまっていることが多く、このような状態では稲作を畑作に転作することが困難な実情にある。しかしながら、現下の農業をとりまく水田利用再編環境は水田基盤に混在する畑作地域においても、既に整備された排水施設を従来にも増して排水系として高度な管理・運用を行い、有効に活用することを要求し、転作の実施および定着化を図ることが要請されてきている。

また内水排除施設を再整備する際、排水機能および計画完了後の影響について検討することが必要であり、以下に留意すべき事項を列挙する。

- (1)治水事業の進展に伴う外水位の変化
- (2)水田利用再編対策の進展に伴う水田作付面積の見通し
- (3)土地基盤整備事業進展に伴う既設内水排除施設機能の変化と泥炭基盤水田の沈下
- (4)過疎化現象に伴う土地利用並びに社会投資の変化

一方、低平地水田地帯ではある程度の湛水を許容できるものとして排水計画を樹てていたが、汎用農地ではおもに水田基盤圃場に水稻と畑作物が混在することになるが、畑作物は湛水が許容されないため、水稻単作物対応のための排水施設のままでは畑作物は湛水による被害を受け易い状況にあるといえる。とくに内水排除地域においてはこ

の傾向が著しい。このような地域における地区排水は土地交換分合などによる地区高位部への畑地の集団化と、それに対応した畑基盤圃場を造成整理し、水田基盤圃場の排水対策とともに二本立ての排水対策を樹立することが必要である。しかし、①水田利用再編対策の将来見通し、②畑地集団化の困難性、③水田・畑両基盤圃場の分離・造成と排水施設投資の経済性などを考慮すると内水排除地域における排水問題の解決は多くの難題に直面する。

いま、このような地域における内水排除対策は前述の水田水稻単作地区の場合の基本原則の他に、とくに次のような項目について検討することが必要と考えられる。

- (1)機械施設規模をできるだけ小さくするため、できれば適正規模の遊水池を設けることが望ましい。
- (2)自然排水能力を高めるため、既設樋門・樋管の有効利用並びに断面拡大を考慮する。
- (3)泥炭地圃場に対しては、乾田化による地盤沈下が見込まれるので、将来の予想沈下量を考慮する。
- (4)遊水池掘削の捨土処理として、最低耕地面の上昇を図ることも考慮する。
- (5)排水量の調節のため、排水ポンプの台数は複数とする。
- (6)補助的排水施設として、既設貯水池の洪水調節の活用、洪水調節ダムの建設、遊水池の設定などを整備する。
- (7)湛・洪水時やむを得ず湛水被害を受ける標準最低田面水下の作目に対しては、この被災を常時償うための対策を別途考慮する。

また、既設の排水施設において排水能力を最大限に発揮させるためには、圃場、排水路、水門、排水機場などについて総合的な管理計画を作成し、管理の方式・体制を確立しておくことが重要である。

最近の広域排水には、これらの機構をシステム化し、集中管理する方式がみられるが、必ずしも中央で集中化するのが適当であるとは限らない。必要に応じ、末端地区に分権化させ、その地区内で完結できる管理についてはなるべく地区内の自主管理にまかせ、地区相互間にかかわるもののみ中央で総括する点にも考慮する必要がある。

3. 内水排除対策

北村および夕張太地区の現況土地利用化での内水排除対策をまとめると次のようである。

北村地区では

- (1)汎用農地に対応するための初期排除可能な排水機の増設
- (2)この地区は高位泥炭であり、排水路の整備が地盤沈下につながるため、各集水路の床下げ・改修
- (3)既設の排水ポンプは、外水位によって吐水槽の管が水没した時点で初めて運転可能となる。このため初期排水が難しいので弁および吐水槽の改良
- (4)上流域からの流集水を排除するための集水路新設

一方、夕張太地区については

- (1)地盤の低い所では湛水する一方、排水機場の内水位が低く、機能的排水がされていない。このため、導水路・吸水槽の改修と排水機場の位置の選定
- (2)吐水槽からの溢水で、ポンプ運転を停止することがあるので、吐水槽の改修
- (3)地区内周辺の排水ポンプが有効に機能しているが、さらにその機能の増大のため、排水ポンプの増設

さらに、一般的な内水排除地区についてその対策をまとめると、以下のようである。

- (1)地域は全般的に泥炭地であるため、地盤の沈下が進んでおり、基準最低田面を把握するために、現地における地区内の標高と湛水面積および容積を知る必要がある。
- (2)さらに将来の地盤沈下が予想されるので、過去の沈下量を要因別に調べ、これより新たに想定する必要がある。
- (3)自然排水は現況の樋門・樋管を通じて流すことを原則に、老朽化していたり、統合すべき所は新設する。
- (4)集水路については、各事業との調整を図るとともに、必要に応じて床下げや改修を行うが、できるだけ少なくする。
- (5)遊水池は現存の旧河川や土取場跡地などの利用を図るほか、機械排水上適正な規模で設ける。
- (6)初期排除可能で、地区排水を有効に排除し得る導水路・吸水槽を改修する。
- (7)汎用農地に対応し「無湛水」とするので、既

設排水機の改修と増設が必須となるが、経済性、耐用年数などにより総合的に判断する。この際計画基準値の見直しも同時に行う必要がある。

- (8)排水量を調節するために、排水ポンプを複数とする。
- (9)吐水槽からの溢水の起る所は、吐水槽を改修する。
- (10)背後地からの過剰水の浸入を防ぐために、承水路や地区内堤防を改修または新設する。
- (11)排水機場とは別に地区内要所に、小規模灌漑・排水兼用のポンプを増設し、地区外への有機的排除を行うことも重要である。

4. あ と が き

北海道における稲作農業の中心である石狩川流域の水田は低平かつ泥炭地で占められる地区が多い。したがって、このような地区の水田は排水改良、泥炭地の土層改良などの土地改良によって培われて進展してきた。

しかし、これらの地域は石狩川本川のショートカット、堤防高の嵩上げを主原因として、洪水時に中・下流域である砂川から江別に至る地域の本川流域の早期到達、水位増大をもたらし、支川に背水が逆流し、支川流域農地の自然排水が不可能となり、地域内水田は浸・冠水し、しかも石狩川本川の水位が急激に上昇するため、地区内の地表水排除が困難となり、ときには石狩川洪水が地区内に浸入して、甚大な農業災害を被ってきた。

そこで、これらの農業被害を軽減・防止するために、内水（湛水）排除に対する対策が講じられるようになってきた。

近年、米の需要に対する生産過剰に伴う水田利用再編対策が実施され、水田減反率が約50%近くにも達する北海道の水田は、稲作から畑作への転換を余儀なくされ水田基盤圃場で畑作が行われている現状である。

一般に、畑作物は水稻に比べ、湛水地表水は勿論のこと過剰な土壌水分を嫌い、浸・冠水すると生育・収量は壊滅的被害を受ける。

このように、湛水被害を受け易い畑作物が水田基盤の畑地に栽培され、水田水稻と混在する場合、いままでの水稻対応の内水排除対策だけでは農業被害の軽減・防止は困難である。

以上、内水排除施設を再整備する際留意すべき点を列挙し、北村および夕張太地区の現況土地利

用下での有効的の内水排除対策を示唆し、さらに計画・設計に際しての有効的な内水排除対策について述べた。

なおこの一連の研究は、1983～1985年度文部省科学研究費（試験研究）「寒冷地帯における水田用・排水の有効的水管理」（研究代表者：片岡隆四）の研究成果の一部であり、本研究を取りまとめるにあたり、終始御懇篤な御指導を頂いた北海道大学名誉教授片岡隆四博士、御助言を賜った同講師桜田純司博士、また関係資料を提示して頂いた北海道開発局農業水産部、同札幌開発建設部、北海道農地開発部、同農務部および北村・南幌町役場に深甚なる謝意を表するものである。

参 考 文 献

- 1) 秋野隆英：昭和56年8月豪雨における内水排除地区の内水災害と降雨の水文統計的評価—既存排水系施設の有効的の内水排除(1)—，苫小牧高専紀要，第20号，pp 119—127，1985
- 2) 秋野隆英・嵯峨浩：昭和56年8月豪雨における内水排除地区の湛水解析—既存排水系施設の有効的の内水排除(2)—，苫小牧高専紀要，第20号，pp 129—140，1985
- 3) 秋野隆英・嵯峨浩：内水排除地区の洪水時湛水位予測—既存排水系施設の有効的の内水排除(3)—，苫小牧高専紀要，第21号，pp 133—140，1986
- 4) 農林水産省構造改善局：土地改良事業計画設計基準 計画・排水，pp 27—29，pp 40—55，1978

(昭和61年11月26日受理)

