

内水排除地区の地形特性

秋 野 隆 英*

The Natural Features in the Internal Drainage Regions

Takahide AKINO

要 旨

本研究は、石狩川流域の国営内水排除地区14地区を対象として地形的な特性および農地の汎用化計画に面積規制の目安となる基準最低田面標高、湛水深と湛水面積の関係について調べたものである。

1. ま え が き

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や水田農業確立対策が実施され、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壤水分を嫌い、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。

このため、水資源の逼迫下における利水の不均衡、水田利用再編に伴う水田土地利用の変化、営農多様化に伴う水利用構造の多局化などに関連して農業排水の面でも時代に即応した検討が必要である。

本研究は、北村・夕張太地区など石狩川流域の国営内水排除地区14地区を対象として地形的な特性について調べるとともに、農地の汎用化計画に面積規制の目安となる基準最低田面標高および湛水深と湛水面積の関係について検討するものである。

2. 基準最低田面

湛水基準となる最低田面標高は地区内圃場最低田面標高をとることになっているが、最低の基準は必ずしも明確ではない。計画上の最低田面標高は、北村地区では 9.00 m、夕張太地区では 6.00 m としている。従来両地区は圃場設備上、常時排水対策として暗渠排水が施工され、土壤中の過剰水が除去されて、透水性および緻密さが増し、低平泥炭地の沈下を見、また泥炭土層改良・埋め立て目的の客土が行われているにもかかわらず、洪水時には地表水が局所に集中し、排水系統の乱れと断絶、排水施設の沈下による経年変化、雑草繁茂などの維持管理上から機能の低下などとなって現れている。

農地の汎用化計画では、流域内の内水流集量が増大し、それに無湛水为目标とするため所要排水量が増大し、したがって、排水施設規模は水田水稻単作の場合に比べて大きくなる場合が多く、施設費などの関係から地区の一部に湛水被害が生ずることもやむを得ない場合がある。この線引きの標高を基準最低田面標高とする。

また、計画内水位を決めるには基準となる最低田面標高・湛水量および許容湛水深と湛水面積・時間について目標値を設定することが必要である。従来水稻単作の場合、許容湛水深 30 cm、それを越える時間24時間を限度とする浸水面積は全計画対象面積の10%以内で、100 ha 程度を越えないことを目途として最低田面を選定してきたが、現在最

* 教授 土木工学科

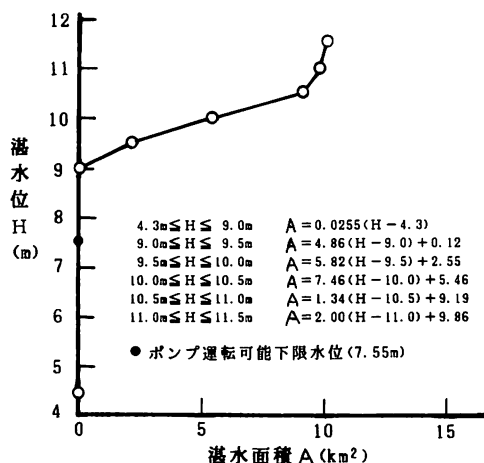


図1 湛水位と湛水面積 (北村地区)

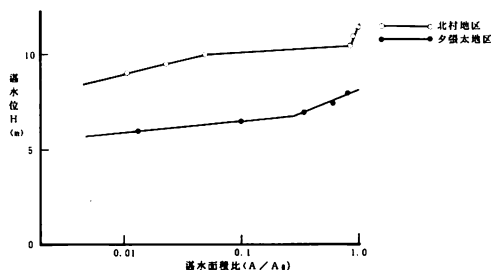


図3 湛水位と湛水面積比 (北村・夕張太地区)

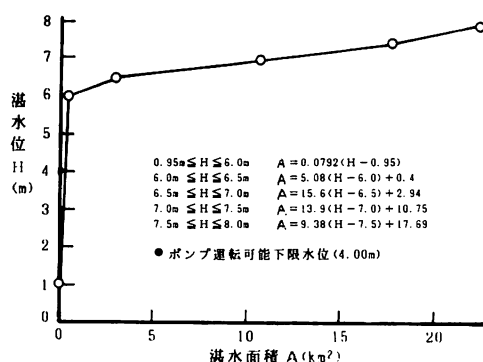


図2 湛水位と湛水面積 (夕張太地区)

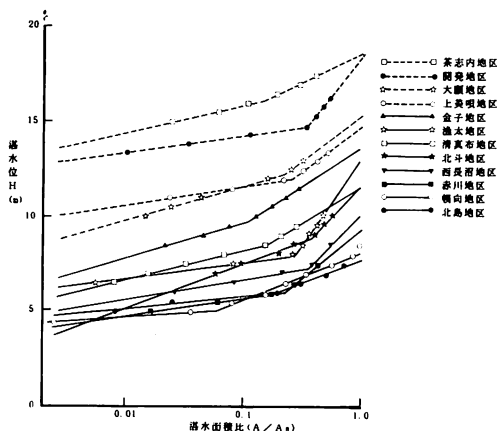


図4 湛水位と湛水面積比 (その他の地区)

低田面選定要領にはこの浸水面積規制がなくなっている。しかし、農地の汎用化により転換畑が増加している中で、現状の水稲対応の排水施設規模で排出させるためには、ある程度の浸水面積規制を考慮する必要がある。

いま、浸水面積規制項を考慮して最低田面標高を決めると、たとえば浸水面積が受益地区圃場面積の10%とする面積規制を設けると、その浸水面積は、北村および夕張太地区ではそれぞれ 109.6 ha, 290.1 ha となり、このときの湛水位は図-1, 図-2 よりそれぞれ 9.20 m, 6.49 m となる。これらの標高を最低田面標高とすると、この標高以下の面積はいずれも 100 ha を越えることになる。次に浸水面積を 100 ha とする面積規制を設けて湛水位を求めるとそれぞれ 9.18 m, 6.12 m となる。

計画基準湛水位では、無湛水とする場合の標高は最低圃場面となっているが、その具体的記述について示されていない。最近、農地の汎用化計画における最低圃場面標高の決め方として、石狩川

流域内水排除事業計画では地区の最低標高選定に際しての基準を検討中であり、道営湛水防除事業計画では、受益面積の10%以下または 20 ha 以下のいずれか小さい方の標高を採用している。

いま、石狩川流域の内水排除地区の14地区について横軸に湛水面積比の対数、縦軸に湛水位をとり、北村および夕張太地区については図-3、その他の地区では図-4 に示す。地区によって種々の変化が見られるが、ほぼ2つの直線に折れ曲がっており、湛水面積比の小さい方が傾きも緩やかで湛水位の変化の程度も小さい。それらの折曲点は、湛水面積比で20%前後が最も多く、小さいもので10%余となっている。いま基準最低田面面積の地区全面積に対する比1%のときの標高をとり、これを基準最低田面標高とする。北村地区の基準最低田面標高 (H_0) は 8.95 m, 夕張太地区のそれは 5.91 m となり、そのときの面積はそれぞれ約 11 ha, 29 ha である。同様にして他の地区の基準最低田面標高が定まる。

3. 湛水深と湛水面積

つぎに湛水深と湛水面積の関係についてみると、各地区において横軸に湛水面積比(A/A_0)、縦軸に湛水深($H-H_0$)をとり図に示すと図-5になる。

これらの点を最小二乗法によりパワー曲線で示す。なお、全データ(白丸印と黒丸印)を用いて求めた曲線を実線で示した。ここでは最低田面付近の湛水深が重要となるため折曲点までの点群を黒丸印、これより求めた曲線を破線で示し、曲線式の

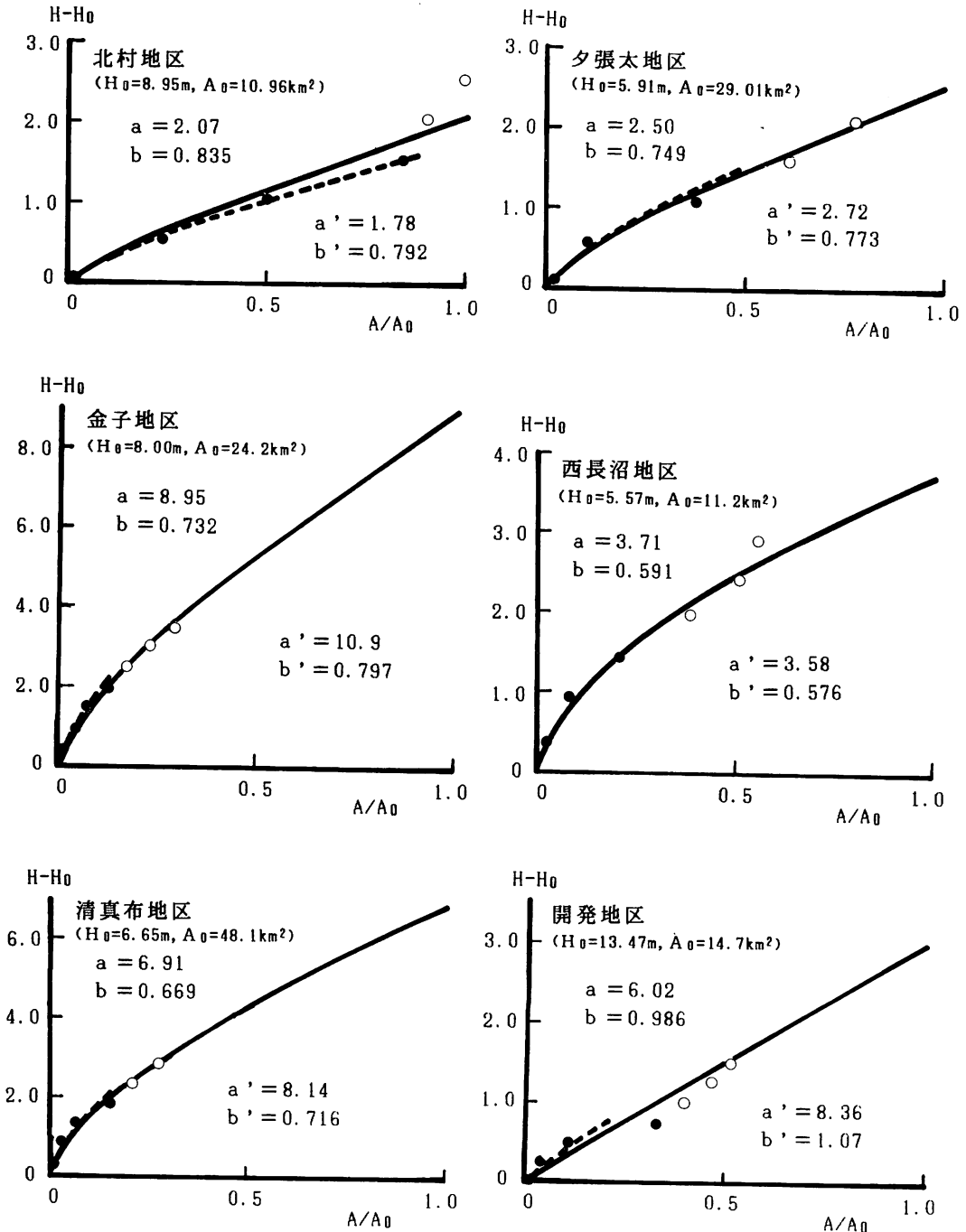


図5 湛水深と湛水面積比(1)

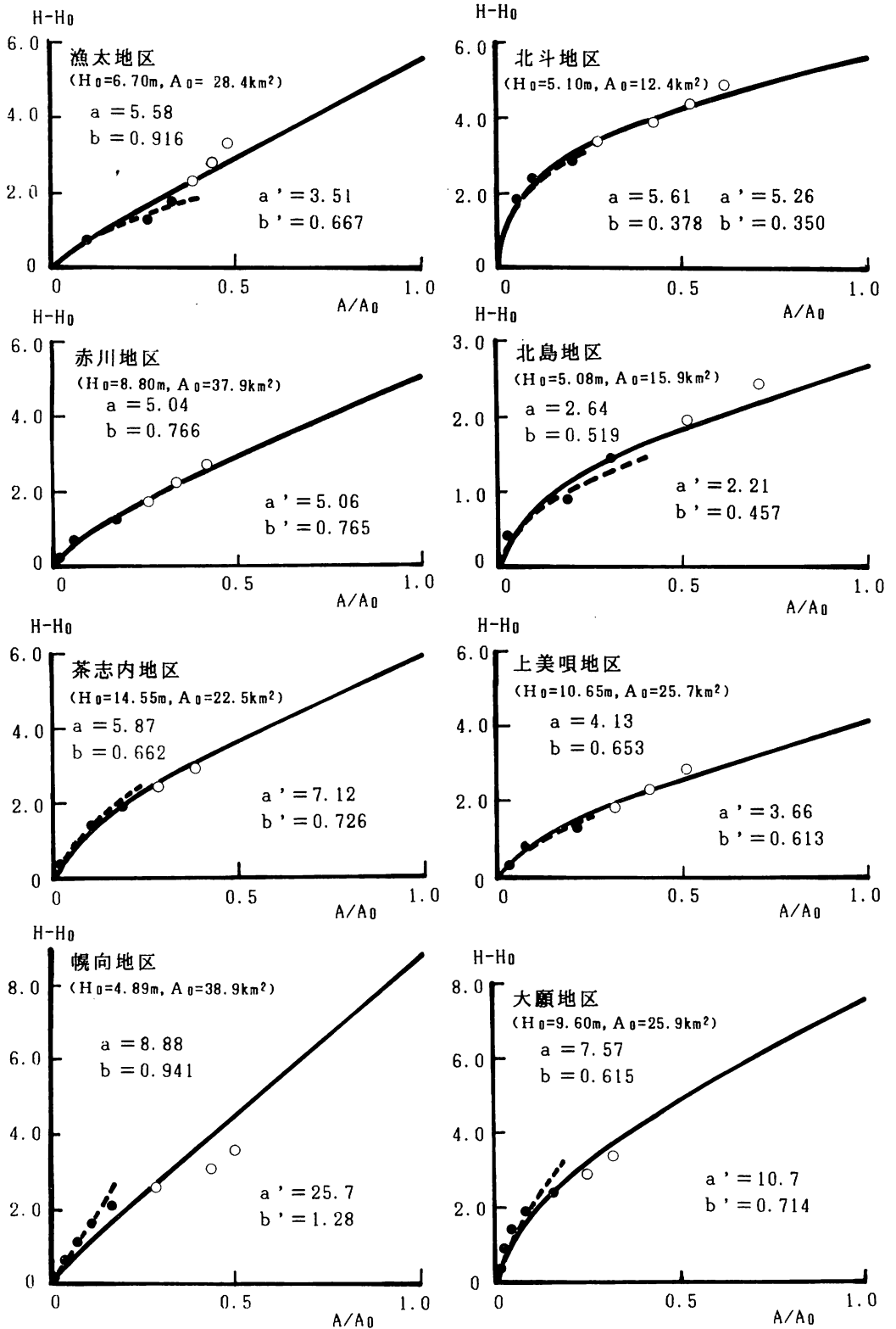


図5 湛水深と湛水面積比(2)

係数にダッシュをつけて表した。

湛水面積比と湛水深のパワー曲線の一般式を次式に示す。

$$H - H_0 = a(A/A_0)^b \dots\dots\dots(1)$$

ここに、 H ：湛水位(m)， H_0 ：基準最低田面標高(m)， A ：湛水面積(km²)， A_0 ：地区面積(km²)

これによると北村地区では $a = 2.07$ ， $b = 0.835$ となり、夕張太地区では $a = 2.50$ ， $b = 0.749$ となる。

いま基準最低田面以上で約 30 cm 程度までの湛水深に対する湛水面積比についてみると、北村および夕張太地区では、曲線式の係数はそれぞれ $a' = 1.78$ ， $b' = 0.792$ および $a' = 2.72$ ， $b' = 0.773$ となり、これらの値を用いて曲線式に代入すると表一 1 となる。

表一 1 湛水位と湛水面積比

(北村地区)		(夕張太地区)	
湛水位	湛水面積比	湛水位	湛水面積比
9.00(m)	1.0(%)	6.00(m)	1.2(%)
9.05	2.6	6.05	2.1
9.10	4.3	6.10	3.2
9.15	6.3	6.15	4.3
9.20	8.3	6.20	5.5
9.25	10.5	6.25	6.8
9.30	12.7	6.30	8.1

これによると北村地区では、基準最低田面標高を 8.95 m とし、湛水位 (H) が 9.00 m のとき湛水面積比 (A/A_0) 約 1%，湛水面積 (A) 約 11 ha、許容湛水深 30 cm を考慮したときの湛水位が 9.25 m で湛水面積比約 10.5%、湛水面積約 115 ha となる。一方、夕張太地区では、基準最低田面標高を 5.91 m とし、湛水位 6.00 m で湛水面積比約 1.2%、湛水面積約 35 ha、許容湛水深 30 cm を考慮したときの湛水位 6.21 m で湛水面積比約 5.7%、湛水面積約 167 ha となっている。

その他の12地区のパワー曲線式の係数は $a = 2.64 \sim 8.95$ ， $b = 0.378 \sim 0.986$ の範囲にあり、地区により異なるがほぼ実測点と曲線とが対応している。

以上の様に各地区について、地区面積 A_0 と基準最低田面標高 H_0 を与えることにより、湛水深と湛水面積比あるいは湛水面積の関係で示すことが可能となり、農地の汎用化計画における面積規制の目安となる。

4. あ と が き

湛水基準となる最低田面標高は地区内圃場最低田面標高をとることになっているが、最低の基準は必ずしも明確ではない。内水排除事業地区の湛水深と湛水面積比との関係をパワー曲線で示すことが可能である。いま、湛水面積が地区面積の 1 % のときの湛水位を基準最低田面標高とすると、その値は北村地区では 8.95 m、夕張太地区では 5.91 m となる。これに許容湛水深 30 cm を加えると許容湛水位は北村地区で約 9.25 m、夕張太地区で約 6.21 m となる。これらの基準最低田面標高は、両地区の農地の汎用化計画における内水排除対策に対する一つの目安となる。

しかし、これらの地区は主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には、現時点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。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。

本研究を取りまとめるにあたり、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—既存排水施設の有効的内水排除(1)—，苫小牧高専紀要，第20号，pp119—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—既存排水施設の有効的内水排除(2)—，苫小牧高専紀要，第20号，pp129—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—既存排水施設の有効的内水排除(3)—，苫小牧高専紀要，第21号，pp133—140，1986.
- 4) 秋野隆英：有効的内水排除とその対策—既存排水施設の有効的内水排除(4)—，苫小牧高専紀要，第22号，pp105—109，1987.
- 5) 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，pp27—29，pp40—55，1978.

(昭和63年11月30日受理)

