

農業用水の取水量と降雨量の関係

——明治用水地区の事例——

木 本 凱 夫

On the Relation of Intake Rate to Rainfall

——The case study in the Meiji irrigation district——

Yoshio KIMOTO

目 次

I. 地区の概況	51
II. 資料の整理	52
III. 作期別にみた降雨高と取水深の対応	53
IV. 降雨高と取水深の対応のまとめ	58
V. 考察の問題点と残された課題	60

ま え が き

かんがい期間中用水地区に降雨があったとき河川から取水される農業用水の取水量にどのような操作が施されるであろうか。用水地区が純農村地域であればこの降雨に対する取水の操作が積極的になされることは少ないようである。その理由としては以下のような事項が考えられる。

1. 純農村地域では用排水系統が地形勾配に強く依存している自然流下形態が多い。この形態での送配水管理は用水幹線水路の水位変動—特に水位低下—がないように水位が一定に保たれる傾向が強い。すなわち集落・大字等の各支線用水単位地区が経験的・慣習的に地区内・地区間の用水量の調節を行うので、幹線水路には常時送配水に都合のよい一定の流れのあることが要求される。
2. 大用水地区では用水路の下流部に常時用水不足地帯があることが多く、降雨時に至って充分な用水を送ることができる。
3. 小用水地区はともかく大用水地区では用水路延長が長く降雨量と取水量の応答がとり難い。すなわち減水停止後の水位回復時間—到達時間—や各用水地区の用

水量減を積み上げた水源での取水量減の程度に関する情報が正確にとれない。そこで安全を第一として常時通水を行う傾向が強い。

4. 降雨時に少々水田が深水になっても水稲に悪影響は出ない。苗丈の小さい田植時には降雨による冠水も考えられるがこの時期は水田土壌の間隙の飽和や地下水位上昇のための浸透量が多く減水深が大きい。
5. 降雨を見込んで取水量を減らしても水源である河川にダムが存在するか、減量分をため池や調整池へ導入するなどの地区外からの外的要因がなければ何ら操作の効用がない。

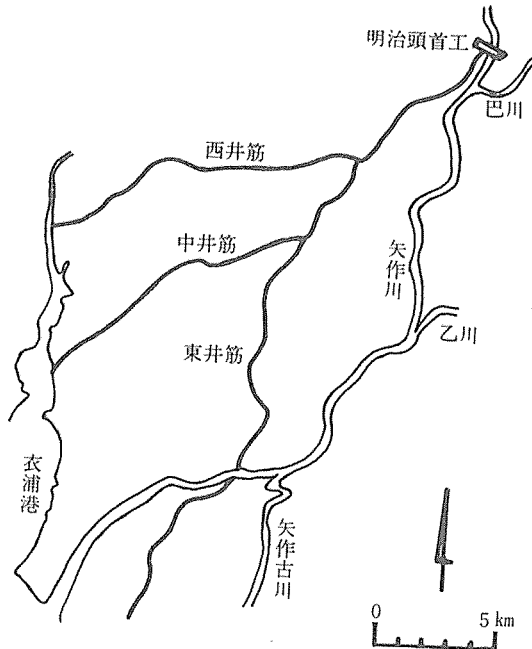
このようなことから余程の大降雨でもない限り降雨に対する取水操作は鋭敏なものではなかったのではなかろうか。

しかし今日、水資源のひっ迫、水田用水管理技術の進展といった状況から田面降雨を水資源計画に組み込むことが要求されてきている。本小論ではこの要求に資するため明治用水地区で降雨量と農業用水取水量の対応の実態を把握し考察した。

I. 地区の概況

明治用水は、愛知県のほぼ中央に当たる安城市を中心に岡崎・豊田・知立・刈谷・高浜・碧南・西尾の8市にまたがり、豊田市水源町地内の矢作川及び岡崎市細川町の巴川を水源として、矢作川右岸の約7,700haを灌漑している。東南は矢作川、北は逢妻川、西は衣浦湾に臨む一帯で南北22km、東西13kmである。地勢は、北東部より南西部に向かい、約 $1/800 \sim 1/1,500$ で傾斜し、標高は、豊田市の高地部で26m、西尾、高浜、刈谷各市の低地部

で5～9mで、おおむね平坦である。この地域の台地は矢作川の洪積層よりなり、低地は沖積層よりなる。(図一1、明治用水百年史編さん委員会：明治用水概要書、昭和54年)



図一1 明治用水の略図

主水源は矢作川に求められ河川全断面締切の明治用水頭首工によって両岸取水がなされている。最大取水量は農水・上工水合わせて $42.172\text{m}^3/\text{s}$ である。明治用水地区は右岸にあり右岸最大取水量の内訳は農業用水 $30\text{m}^3/\text{s}$ 、工業用水 $4.015\text{m}^3/\text{s}$ で計 $34.015\text{m}^3/\text{s}$ である。工業用水は現時点では最大取水量の取水に至っていない。

用水は導水路である明治本流によって受益地まで導かれ、東井筋、中井筋、西井筋の3大幹線水路に分水される*。この用水はさらに130本の小幹線水路を通じて末端用水地区へ配水されているのである。小幹線水路のうち東井筋末端に繋がる西城用水は遠く矢作川左岸海岸近くの西尾市まで送られている。

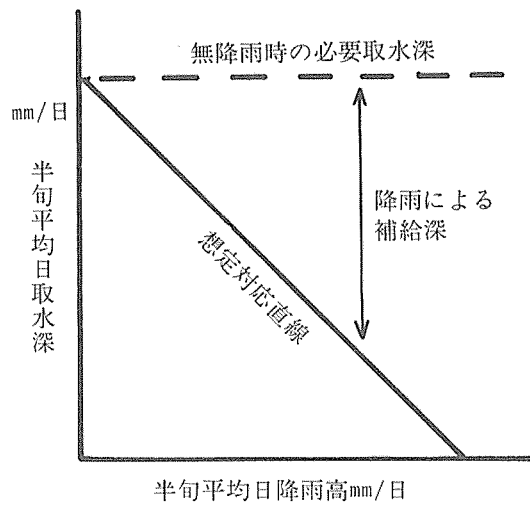
明治本流を含む幹線水路4本の延長は49.5km、小幹線水

* 昭和47年に矢作川右岸低地部の鹿乗川沿岸用排水土地改良区1,095haが明治用水と合併した。旧用排水地区の幹線水路は改めて鹿乗井筋として明治用水の幹線に加わっている。しかし、水源は明治頭首工とは別系統である。

路延長は287.4kmに及び、幹線水路延長だけで336.9kmに達する大用水地区である。

II. 資料の整理

降雨量と取水量の対応をみるために図一2のような資料整理を試みた。横軸に半旬平均の日降雨高を、縦軸に



図一2 降雨と取水の対応概念

同じく半旬平均の日取水深(取水量/受益面積)をとる。この両者の対応は逆比例するものとし想定対応直線を考える。つまり降雨があれば田面に用水が補給されることであり、その分だけ無降雨日に必要とされる取水量が減ると推測するのである。

次に資料を図化した後、この想定対応直線から外れるものの内容を吟味する。これによって渇水・豪雨等通常の降雨と取水の対応から外れるものを捨象し改めて対応関係の検討を行う。

資料を半旬平均としたのは次の理由による。

1. 日々で整理するのは少々繁雑である。
2. 降雨量の階層・分布による降雨の田面及び地区内残留期間が不明である。その意味では日々で整理しても半旬で整理しても残留期間の第1次近似としては同じである。
3. 農業用水の取水量は作期によって一定である傾向が

強い。すなわち少量の降雨による日々の取水量変動はあまりない。

稲作作期については次の6期に分けそれぞれの作期について降雨と取水量の対応をみた。作期別に降雨と取水量の対応が異なる可能性があるからである。

- i) 苗代・水張り期 (4月第5半旬～5月第4半旬)
- ii) 代カキ・田植期 (5月第5半旬～6月第2半旬)
- iii) 養生期 (6月第3半旬～7月第2半旬)
- iv) 中干し期 (7月第3半旬～7月第5半旬)
- v) 中干し後 (7月第6半旬～8月第6半旬)
- vi) 落水期 (9月第1半旬～9月第6半旬)

なお取水量と降雨量(安城)の資料は明治用水土地改良区の資料と愛知県岡崎農地開発事務所「矢作川利水総合管理年報」をそれぞれに用いた。期間は昭和46年～49年の4ヶ年と昭和50年～54年の5ヶ年の2期に分けて行った。これは図-3のように昭和50年度以降明治用水地区の取水量が増大したためである。

対応関係を見る指標の1つである取水深は取水量を受益面積で割って算出する。受益面積は年毎に変化し考察期間中一律ではないので、年度毎の受益面積を用いた。

(IV, 図-11参照)

上記のようにして整理した図中で●に染めた点は当該半旬に50mmを越える降雨日があった場合である。すなわ

ち50mm/日以上を一応大雨の規準と見立て別枠としたものである。

同じく図中で⊙に半分染めた点は当該半旬の前半旬に半旬総量 100mm以上の降雨があった場合である。すなわち大量の先行降雨の残留効果を見込んで別枠としたものである。

⊖は当該半旬と前半旬の総雨量を合計したものが 100mmを越えた場合である。同じ 100mmでも前半旬のみの影響ではなく長期間多雨の影響をみるためのものである。

⊕は当該半旬の前半旬が無降雨であった場合を示す。連続干天の影響をみるものである。以上はいずれも対応関係から外れるものの吟味のために検討作業に入る前にあらかじめ予想したものである。

記号の説明

記号の説明		期 間
●	日降雨高 ≥ 50	当該半旬
⊙	半旬降雨高 ≥ 100	前半旬
⊖	旬降雨高 ≥ 100	当該半旬+前半旬
⊕	半旬降雨高 = 0	前半旬

その他

⊗ 作期のずれ

⓪ 昭和48年の落水

III. 作期別にみた降雨高と取水深の対応

i) 苗代・水張り期(図-4)

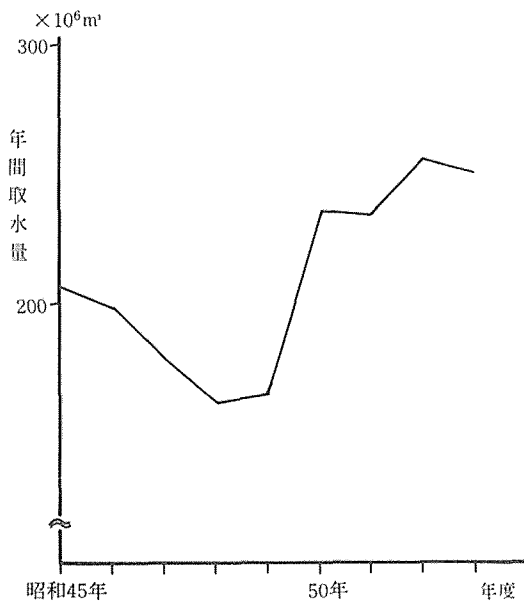


図-3 明治用水の年間総取水量変化 (資料: 明治用水・土地改良区取水記録)

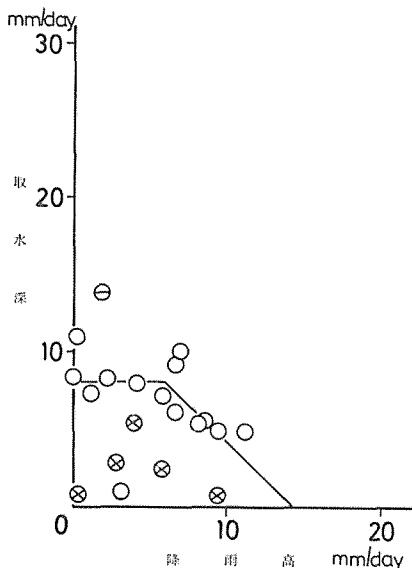


図-4 a 水張り期(S46~S49)

明治用水ではこの期の干天時実績取水深は8~10mm/日前後である。降雨高と取水深の関係は想定対応直線にのらない。6~8mm/日ぐらいの降雨高までは取水深は一定不変の傾向にある。降雨高がこの点を越すと取水深は減りだし逆比例の直線対応関係がみられる。

昭和40年代に較べて昭和50年代は降雨高と取水深の関係は上方にシフトしたものとなっている。昭和50年代の

取水量増がそのまま反映されたものである。しかし、昭和50年代の降雨高と取水深の対応にはバラツキが目立つ。その大きな要因は代カキ・田植期の前進である。図中⊗印を付けたものは5月第4半旬の資料である。昭和50年代では5月第4半旬は代カキ・田植期に入っており、そのために資料がバラツクのである。

ii) 代カキ・田植期 (図-5)

昭和40年代は苗代・水張り期の傾向と同じである。干天時の実績取水深は当然の事ながら一挙に24mm/日前後に増大している。代カキ・田植期の図中⊗印は昭和46年・47年の5月第5半旬であり年々の田植期前進による苗代・水張り期との過渡期で、代カキ・田植期としては取水深が低いものと考えられる。図-6に昭和48年と昭和53年の田植期を示す。明治用水が直接掛る地区のものではないが用水地区としては明治用水地区であり傾向は示すものと考えられる。

昭和50年代に入ると昭和40年代に較べ干天時の取水深はさらに約10mm/日上昇している。これと共に降雨高が増加しても取水深が一定である不感帯はなくなり点群は想定対応直線にのる傾向を示している。ただ1点降雨高0mm/日で取水深24.0mm/日と異常に低い値がある。これは昭和50年5月第5旬のものである。原因は同じ5月の

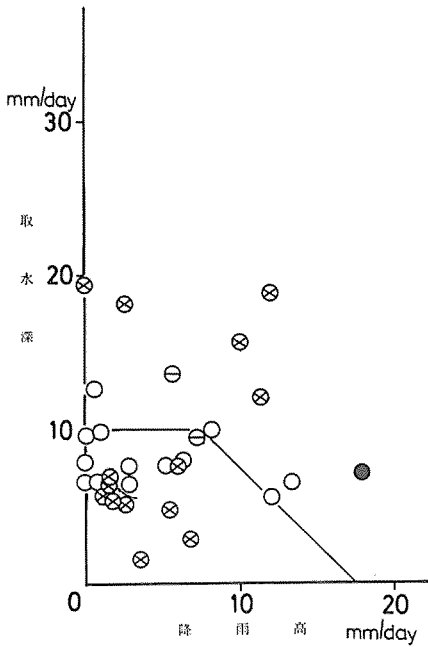


図-4 b 水張り期 (S50~S54)

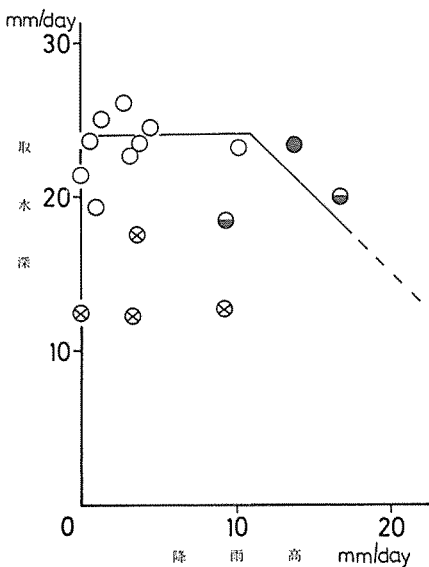


図-5 a 代カキ・田植期 (S49~S49)

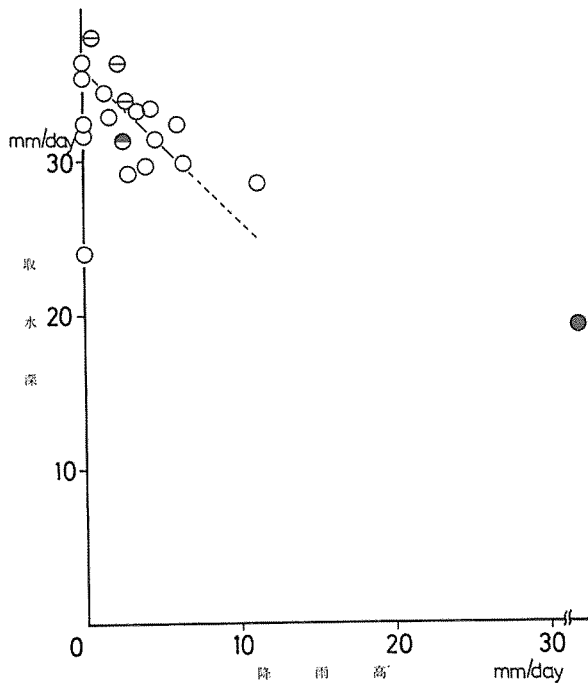


図-5 b 代カキ・田植期 (S50~S54)

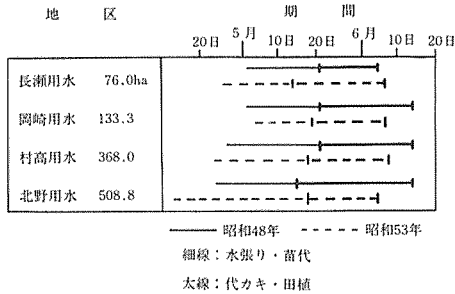


図-6 田植期の前進

愛知県岡崎農地開発事務所「矢作川利水総合管理年報」より作成

第3半旬から第4半旬にかけての連続6日間降雨で総雨量62mmを記録したためであろう。雨量そのものとしては大雨というほどのものではないが、連続日数が効いたものと考えられる。

iii) 養生期 (図-7)

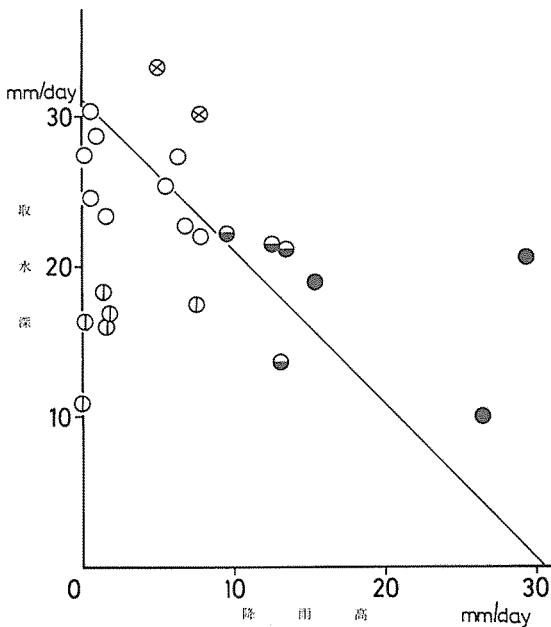


図-7 a 養生期(S46~S49)

昭和40年代・昭和50年代共に干天時の実績取水深は30mm/日強である。そして点群は想定対応直線にのる傾向を示す。

この時期には降雨日数・降雨量が共に多くなり図中に●○●も多く出てくる。これらの点の位置をみると単発的な大雨を示す●は想定対応直線よりも取水深が大きい目

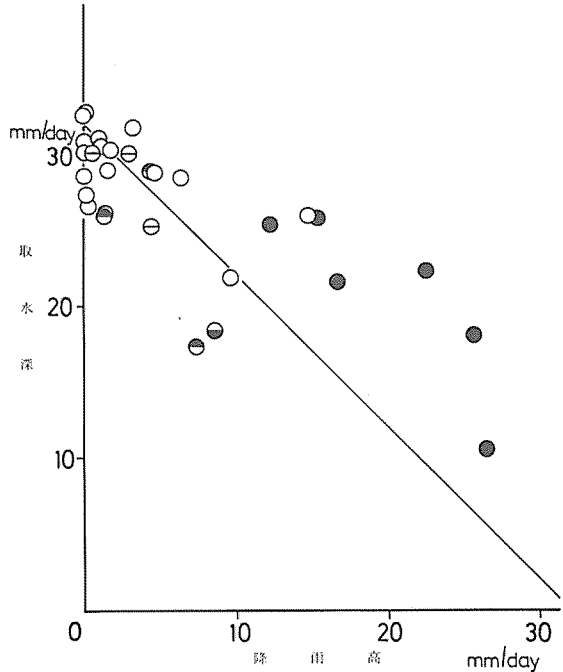


図-7 b 養生期(S50~S54)

に出ている。これは降雨量が予想外に大きくなったか、もしくは単発的なために取水を絞る操作が遅れたことによると考えられる。さらに干天時半旬の最終日に降雨があり当日取水を絞っても半旬平均のため前日までの取水が効いて取水深の値がそれほど下らないことも考えられる。逆に大量の先行降雨を示す○は想定対応直線の内側に位置する。これは前半旬に総量100mmを越す雨量がありその残留を意識して取水を絞っているからである。

当該半旬とその前半旬の合計雨量が100mmを越える○印であるが、これは長雨の結果の大雨を示すものである。この場合は前2者よりはかなり想定対応直線に近くなっている。

昭和40年代の図中で想定対応直線の下にくる①印は大渇水年であった昭和48年のものである。この年の養生期は各利水団体による矢作川の濁水調整が行われ平時の半分位に取水量がおさえられた。従って想定対応直線からは大きく外れている。逆に想定対応直線の上に⊗が出ている。これは昭和46年6月第3、第4半旬の値を示す。この時期は当時としてはまだ田植期であり養生期よりは取水深が大きいのである。

昭和50年代の図中で降雨高14.6mm/日、取水深26.0mm/日の無印のプロットがあり、想定対応直線から大きく外れている。これは昭和51年6月第5半旬のものであり、

この半旬の間雨が降り続き総雨量²⁾73mmに達した。しかし、雨量は日10~30mmとおだやかであり取水を絞るかどうかわざかしかったのではなかろうか。

Ⅳ) 中干し期 (図-8)

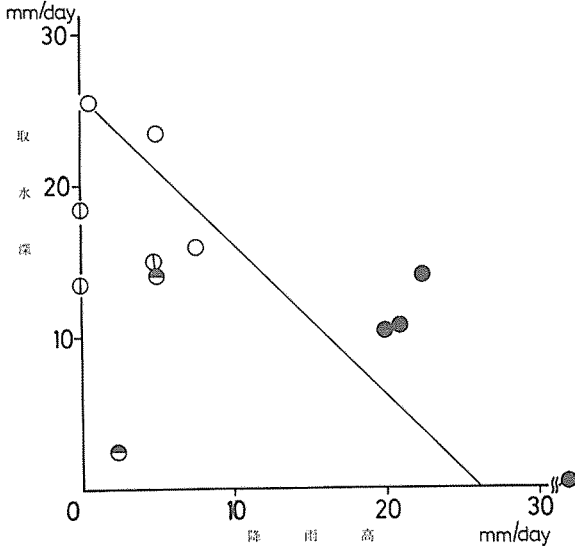


図-8 a 中干し期(S46~S49)

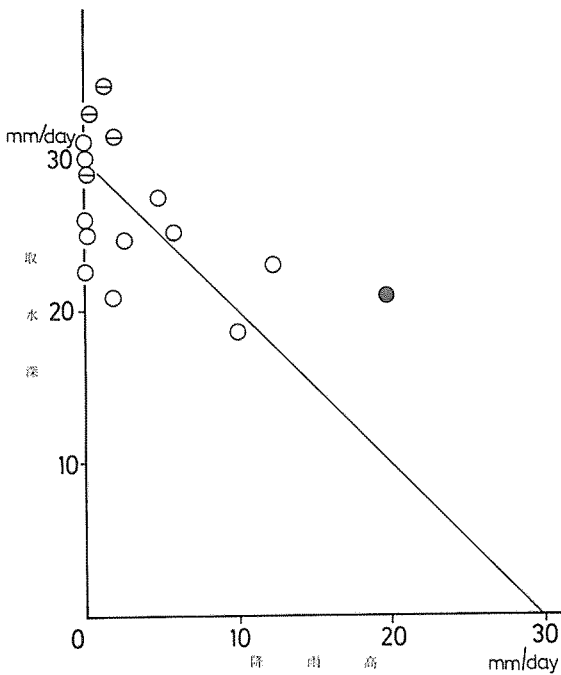


図-8 b 中干し期(S50~S54)

中干し期においてもプロットは想定対応直線にのる傾向がみられる。取水深が余り減らないのは面積が広大であること、そして、作付品種によっても生育段階が異なるため通水を止めることはないからである。但し、昭和50年代では降雨高0mm附近の取水深の値のばらつきが大きいのが目立つ。昭和40年代の図中ⓐ印は昭和48年の大渇水年時の値である。昭和50年代の図中では、昭和54年7月第4半旬の値である降雨高12.4mm/日、取水深³⁾23.0mm/日が少々想定対応直線から外れている。これは半旬中に20mm級の日降雨が2日続いたためと考えられる。

Ⅴ) 中干し後 (図-9)

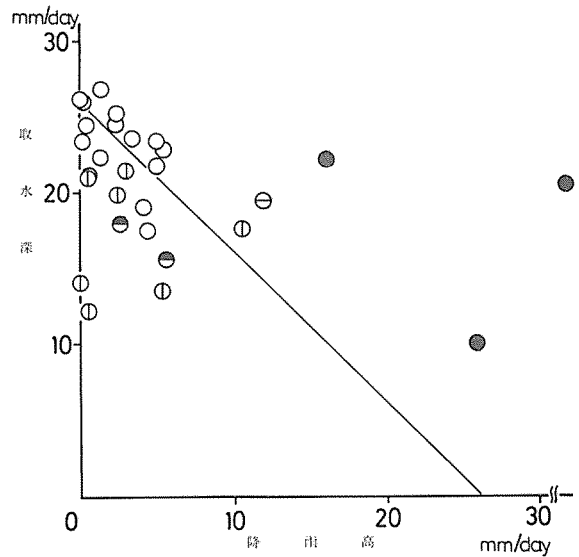


図-9 a 中干し後(S46~S49)

想定対応直線の周りに点群がくることには変わりがない。昭和50年代に入ると少々プロットのばらつきが目立つ。降雨量10mm/日以下で直線よりもかなり上にくるプロットを拾い上げて記録を検証してみると以下のようなものであることがわかる。

1. 昭和53年8月第4半旬、降雨高3.0mm/日、取水深35.6mm/日はこの半旬を通して連続した少降雨があった⁴⁾。
2. 昭和51年7月第6半旬、降雨高6.7mm/日、取水深35.6mm/日は半旬中頃に1日だけ40mmの単独降雨があった⁵⁾。
3. 昭和51年8月第5半旬、降雨高7.4mm/日、取水深34.4mm/日は半旬の最終日に37mmの日降雨量があった⁶⁾。
4. 昭和51年8月第1半旬、降雨高9.6mm/日、取水深30.2mm/日は半旬中に3日連続して10

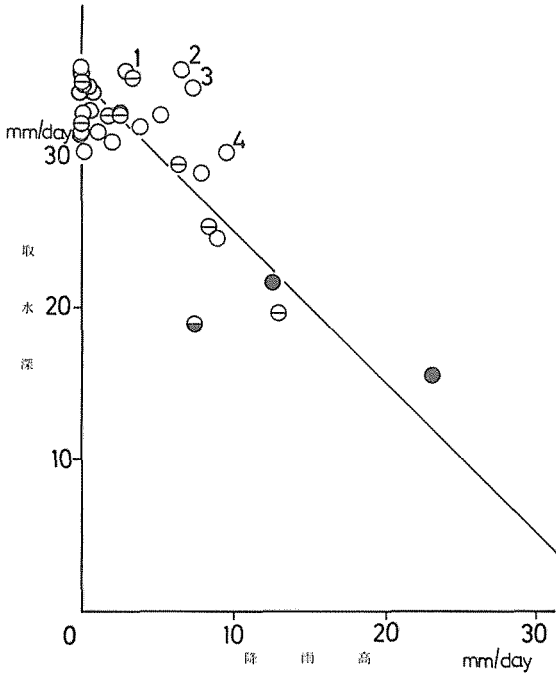


図-9 b 中干し後(S50~S54)

7) ~30mmの降雨があった。つまり40mm前後の日降雨と数日にわたる連続した少降雨があった場合である。

昭和40年代では渇水年である48年のプロットが以前の作期に較べると想定対応直線の近くにきている。これは8月中旬以後降雨があり渇水が緩和されたことによる。また、昭和46年8月第6半旬では70.7mm/日の降雨がありながら取水深が20.4mm/日と絞れていない。この半旬は前半旬から続いて7日間連続干天を記録したが30日に365mmの大豪雨があり、半旬の平均値を乱したものである。

vj) 落水期(図-10)

9月の台風襲来期に入り大降雨が多い。図の点群は一見して想定対応直線からかなり離れている。しかしながら詳細に検討すれば直線で示される傾向が維持されていることが分かる。すなわち、⊗印で示す9月第5、第6半旬は刈取期で水止めを行いだしたと見てよい。直線よりもかなり下にくる無印の点についてみると、昭和40年代のものは当該半旬の前半旬に50mm以上、もしくは前旬に100mm以上の降雨をみている場合である。刈取を前にしてコンバイン導入のための水田地耐力の上昇を期するためであろうか、取水を絞る対象となる先行降雨は養生期

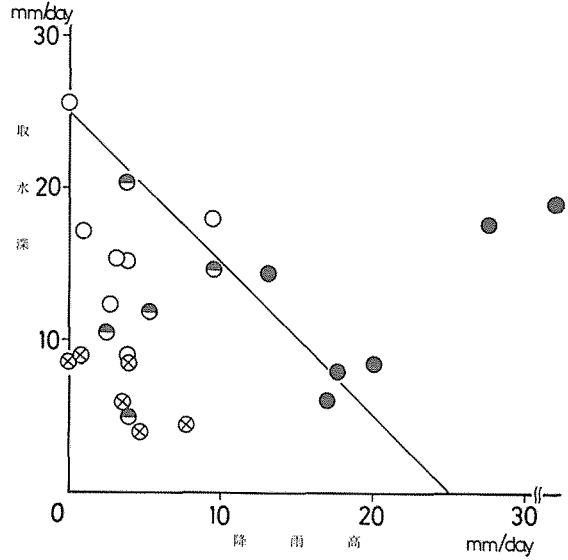


図-10 a 落水期(S46~S49)

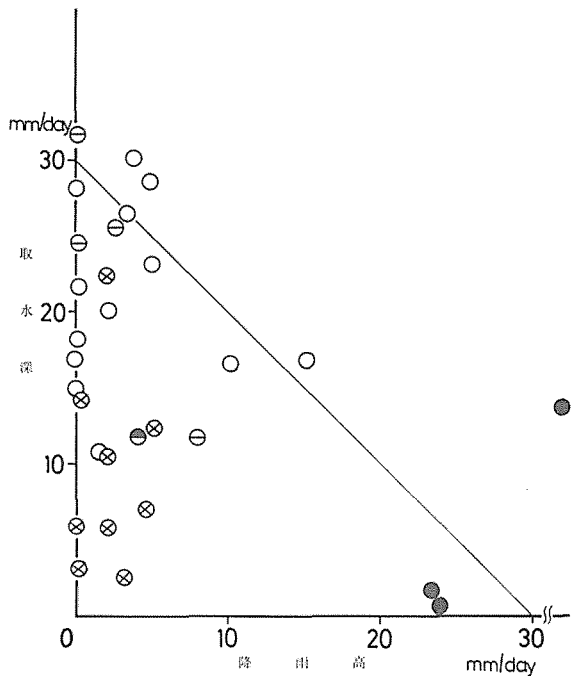


図-10 b 落水期(S50~S54)

よりも低くなっている。これに水止めに近い9月第4旬の点加わったものが直線よりも低い点群を構成している。昭和50年代についてみると無印、もしくは前半旬が無降雨であるにもかかわらず直線よりもかなり低い点はいずれも昭和53年9月第2・第3・第4半旬のものである。昭和53年は昭和48年以来の渇水年であった。その日照のために稲が早く上ったのである。したがって9月に

入るとともに用水も少なくてすんだ。その他昭和40年代と同じように前旬に100mm近い降雨のあった半月も含めて直線よりも低い点群を構成している。

Ⅳ. 降雨高と取水深の対応のまとめ

以上各作期別に降雨高と取水深との対応をみてきた。その結果昭和40年代にはある程度までの小降雨では取水深が変化せず一定取水がなされ、その後理想対応直線に沿って減少する作期がみられた。すなわち苗代・水張り・代かき・田植期等の稲作前期である。これはかんがい初期であり用水地区の水田が全体としては未だ乾田状態であり少々の降雨は土中に浸透するかもしくは田面に堪水され取水を控えるまでには至らないからである。

苗代・水張り期でみれば水路の状態をみる試験通水や稲作の準備段階であり取水深そのものが小さくてよい。取水深が小さいので少々の降雨があっても用排水に問題は生じない。代かき・田植期では末端までの配水には降雨も含めて大量の用水が時期的に集中して要求されることも一因である。しかし昭和40年代でも稲作後期は降雨があっても取水深が変化しない不感帯はなくなり、降雨があれば取水が直ぐに減ざられ理想対応直線に沿って減少する傾向を示している。一方、昭和50年代では苗代・水張り期を除いて他はすべて理想対応直線にのる傾向であ

る。理想対応直線はだいたい切片を干天時の取水深、勾配を1とする逆比例の直線となる。このことは降雨と取水の間の鋭敏な対応を示すものであり、はじめのⅡ、(資料の整理)で述べた純農村地域で考えられる対応関係とは異なるものである。なぜ異なる対応関係となっているか結論を先に述べれば明治用水地区が純農村地域ではなくなっているからである。

図-11に示すように明治用水地区ではこの10ヶ年に約1,000haの水田面積が減り他用途に転用されている。転用地は周知のように地区内で順次膨張発展していくものではなく散開点にしている。この点からみて明治用水地区は農村・都市の混住地域と化しているのである。

従って降雨時には水田転用地に造成された宅地・道路への浸灌水が許されない都市型の排水機能が要求される。ところが広大な面積を開墾した明治用水地区では乏しい用水を地区流末の受益地まで回すために用水路に余水吐がほとんどつけられていない。むしろ不要であった。また下流地区では反復利用を意図して上流地区の排水路へ用水路を直接継いでいる所も残っている。

大降雨があれば末端の小用水路の分水口は地元管理者によって閉められる。この時点で明治用水土地改良区が直接管理する支線・幹線レベルの分水・取水操作との連絡・調整が不徹底となることが多い。そうなると末端小

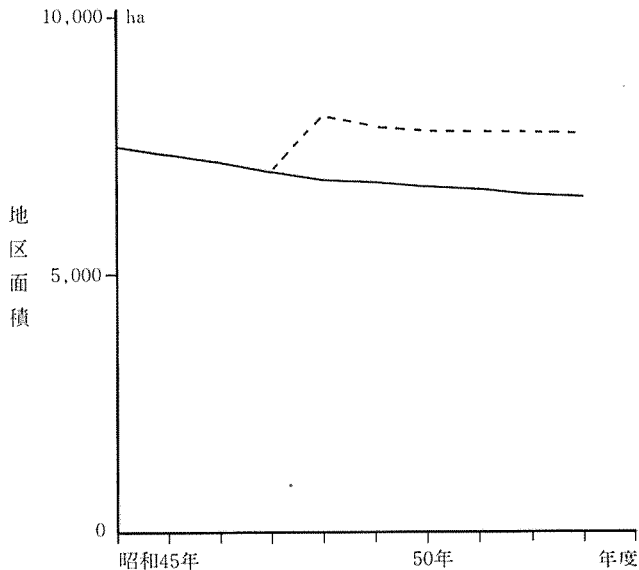


図-11 明治用水地区の受益面積の変化

(明治用水土地改良区：明治用水(マンフレット)より作成、但し破線は鹿乗川沿岸用排水土地改良区を合併した後の面積)

用水路への分水量は分水されずに幹線・支線をそのまま流下して行く。ところが用水路は当然の事ながら流末になるほどその通水断面積は絞られている。そこへ設計流量以上の流量が流下してくるので用水は簡単に用水路から溢れ出す。また、用水路は分水・配水の落差を得るために比較的高い所を通っているので溢れた用水は宅地・道路に浸水し易い。

降雨時に末端小用水路の分水口を閉めず用水をそのまま流し込み水田に少々水深を許容して掛け流しの状態にすればどうであろうか。水田の水尻排水口の大きさが充分であれば過剰な用水は田面を素通りして排水路に直接落ちるがそれでも浸・満水の問題は生じる。理由は排水路・排水河川の通水能力の不足による。不足の原因は通水断面積そのものの不足、混住社会化と農家の兼業化で排水路・排水河川の川涿え、藻刈り等の維持管理の手抜きによるものと考えられる。

上述の現状から頭首工・取水樋門を管理する明治用水土地改良区ではかんがい期に降雨があった際、表一1のような措置を取水点で講ずることが決められた。

降雨による減水は水路の安全と災害防止が主目的におかれている。水路の安全と災害防止が考えられなければならないのは先に述べたように末端の支線用水路が取水

表一1 明治用水の降雨による取水操作

降雨による減水について

降雨時に水路の安全と災害防止のために、次のような減水措置を行ないます。

明治用水地区

イ. 大雨注意報又は降雨量が20mmに達すると思われるとき

……17m³/秒(約6合)以下

ロ. 降雨量が30mmに達すると思われるとき

……10m³/秒(約3合)以下

ハ. 大雨警報又は降雨量が40mmに達すると思われるとき……

……6m³/秒(約2合)以下

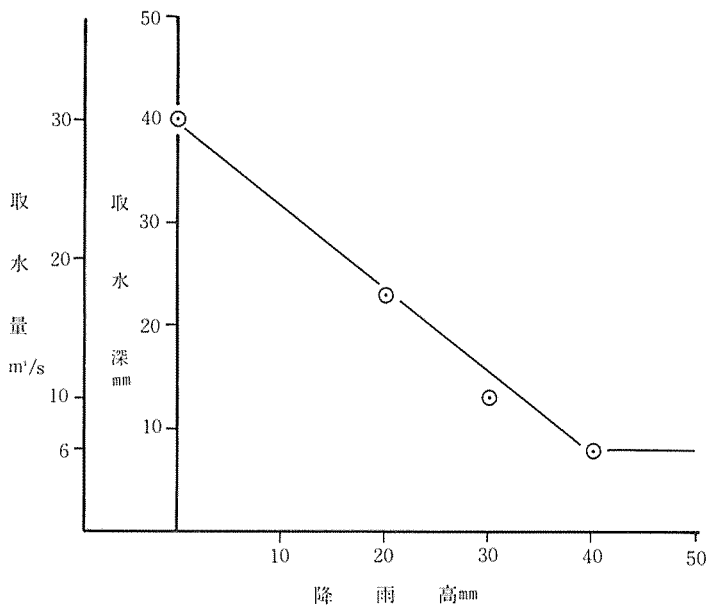
鹿乗井筋地区

県の管理規程により、日雨量が15mmに達すると思われるときは、減水又は断水

明治用水土地改良区、明治用水だより

No.13 昭和54年4月30日

地点との連絡不十分のまま分水口を閉じるからである。その意味では各支線レベルでの水田用水に田面降雨が考慮されていることになる。しかし水源での取水操作ではこのような田面降雨の有効化は第二義的なものに退いてい



図一12 明治用水土地改良区の降雨と取水操作規準

注1. 面積は昭和54年度で約6,500haとした。

注2. 最大取水量は水利権水量30m³/sとした。

る。

表一1を図化したのが図一12である。前のⅡ・Ⅲで降雨と取水の対応を直線と想定したが実際の取水操作規準でも直線関係が指針とされている。勾配は1よりも少々緩いがほぼ1とみてもいい範囲(0.8)である*。操作規準は昭和54年のかんがい期前に出されたものであるが、それ以前でも経験的に同じような操作がなされていたものと思われる。

明治頭首工管理室での操作は降雨量が10mmに達した時点で警戒体制がとられるが、操作規準の降雨量の単位には時間・日等のスケールが故意に落されている。これは操作目的の水路安全と災害防止という主旨からすれば日雨量よりも時間雨量が大きき要因となるからである。降雨の有無の予測はある程度まで可能であろうが、日雨量・時間雨量のような量的な予測は困難である。このことから操作に管理室の経験と勘を働かせる(もしくは働かせざるを得ない)余地として不完全な単位表示がとられている。つまり、明治用水の降雨と取水の対応実績をとりまとめたⅢ、作期別にみた降雨高と取水深の対応の図表で点群が想定対応直線近辺にばらついていたのは降雨量の予測、地区内降雨量と取水点の河川水位のズレからくる不可避的な現象もあるといえる。

V. 考察の問題点と残された課題

1. 降雨と取水の応答期間

降雨量と取水量を作期別に半旬平均して対応関係をみたが方法論的に大きな問題点がある。それは半旬平均をとったことで、これには明確な根拠がない。半旬平均す

*大降雨となっても6.0m³/sの通水は確保され断水は行なわれない。理由は明治頭首工では昭和50年以来工業用水2.0m³/sの取水が加わり常時送水されているからである。そしてそれ以上の量が流下しているのは市街地も含め約8,500haの地区を貫流する長大水路であるので一旦断水すると水路の水位回復に時間がかかることによる。つまり取水操作と水位回復の応答性をよくするために計6.0m³/sを流下させているのである。極端な少流量であると水路内に魚とりに人が入り水路回復時に人身事故の危険が生じる。もっともかなりの豪雨の場合には矢作川本川からの取水は断水として明治頭首工からの導水路がもつ約150haの流域からの流入分で工業用水2.0m³/sをまかなう場合もある。これは日雨量が180mmに達すると導水路流域からの流出を矢作川へ排水することが河川管理者から認められないからである。その時の流出は導水路へ流れ込むように、すなわち導水路を承水路とする施設がつけられている。

ることによって点群のばらつきを助長している可能性もある。

つまり地区内の用水到達時間との絡みで降雨に対する取水操作は降雨量の階層・分布によって日単位・数日単位の段階をもった応答となっているかもしれない。半旬平均することは日単位の操作による対応を落とすことになる。今後さらに地区の実状に応じた適切な応答期間が見い出されねばならない。具体的には想定対応直線から大きく外れる大雨の点を日単位で再整理・検討することである。

2. 稲作々期

水稻栽培の作期を昭和46年から昭和54年まで固定的なものとしたが実際には年を追って作期が徐々に前進しており作付品種によっても作期は異ってくる。またその年の日照・気温等の気象条件によっても作期の伸び縮みがある。この作期の変動も点群を乱す要因である。

3. 不感帯

昭和40年代には少々の降雨があっても取水量が減ることのない不感帯があった。しかし昭和50年代に入るとこの不感帯は苗代・水張り期を除いて姿を消している。理由は明らかに出来なかったが、幹線水路の改修や昭和50年代からの取水量の増加との関連があるかもしれない。

4. 田面降雨の有効化

降雨を有効に利用して取水量を減らすことは水資源のひっ迫する今日重要な課題である。しかし用水地区単独で降雨に見合う取水操作を行っても降雨の水資源的な有効化は図れない。用水地区の取水点の上・下流にダム等の貯水施設がなければ取水量を減じても減じた分は利用されないまま海へ流下していく。

従って降雨の有効化とは用水地区内レベルでの有効化と流域レベルでの有効化の2面性を持っていることの認識が必要である。この両者が有機的に連動した場合に降雨の水資源的な有効利用ができる。

明治用水地区での降雨と取水の対応関係の実態は今までの考察で基本的に把握できたと考えている。残されている作業は用水計画に用いるための具体的な有効雨量の割り出しである。

謝 辞

本論をまとめるにあたって明治用水土地改良区、枝下

用水土地改良区、愛知県岡崎農地開発事業所から資料の提供と多大の御教示、便宜を頂きました。資料の整理・検討では本学昭和55年度卒業生中西昭弘君（現農林水産省構造改善局）の協力が大でありました。皆様方に感謝申し上げます。

なお本研究は「財団法人 トヨタ財団」の研究助成金による援助を受けました。財団厚くに御礼申し上げます。

注 と 補

取水深と降雨高の対応をⅢ、で吟味した。その際想定対応直線から外れるもののうち降雨分布に関するものがあった。関連する降雨記録を記しておく。

昭和50年 5月

1)	日	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
	降雨mm	— — — 2 3 13 1 14 29 — — — — —

昭和51年 6月

2)	日	16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
	降雨mm	— — — 0 — 6 12 7 36 12

昭和54年 7月

3)	日	16 17 18 19 20
	降雨mm	— 24 22 — —

昭和53年 8月

4)	日	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
	降雨mm	— — 13 — 2 0 3 2 3 10

昭和51年 7月

5)	日	26 27 28 29 30 31
	降雨mm	— — 40 — 0 —

昭和51年 8月

6)	日	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
	降雨mm	— 0 — — 37 19 22 3 0 10

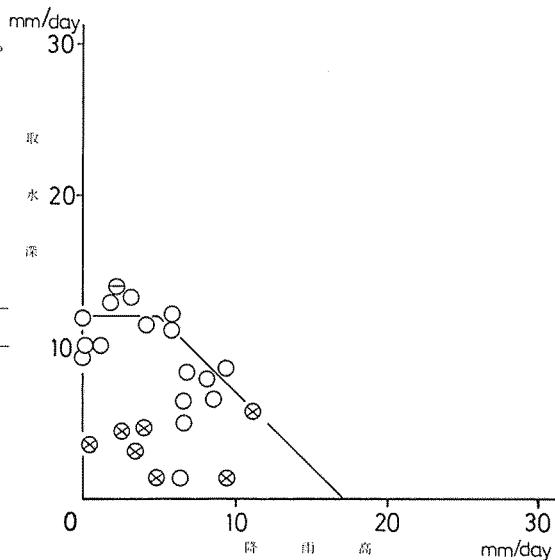
昭和51年 8月

7)	日	1 2 3 4 5
	降雨mm	— 12 29 7 0

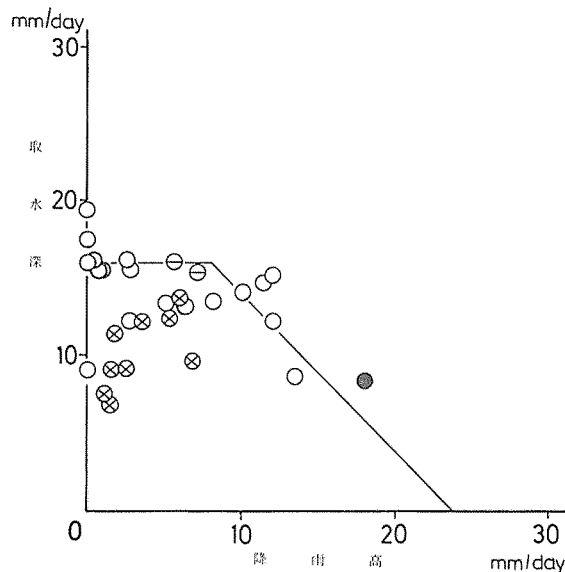
昭和46年 8月

8)	日	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
	降雨mm	1 — — — — — — — 32 36 5 27

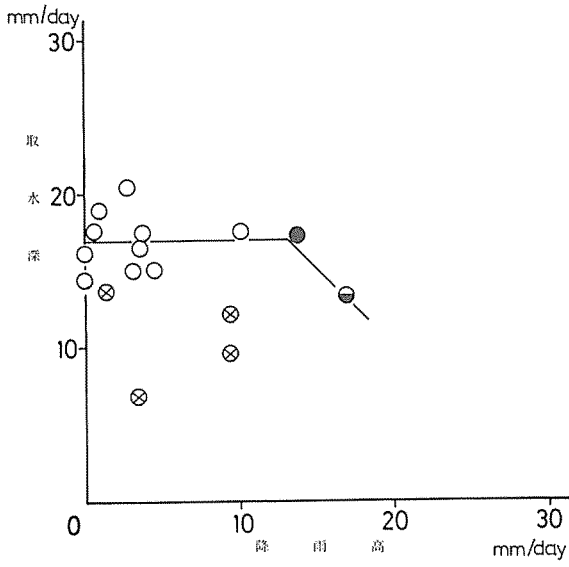
明治用水の上流で同じ矢作川から取水する農業用水に枝下用水（約 2,400ha）がある。取水深と降雨高について明治用水と同様な方法で整理した。以下に図を掲げておく。図の符号はすべて本文に従うものである。



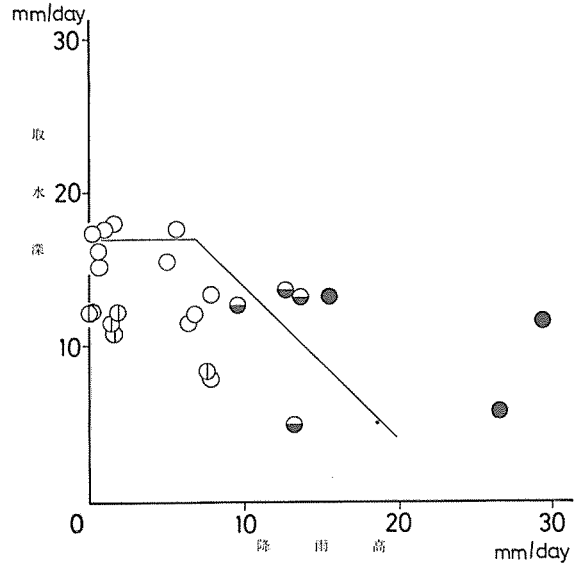
i - a 水張期(S46~S49)



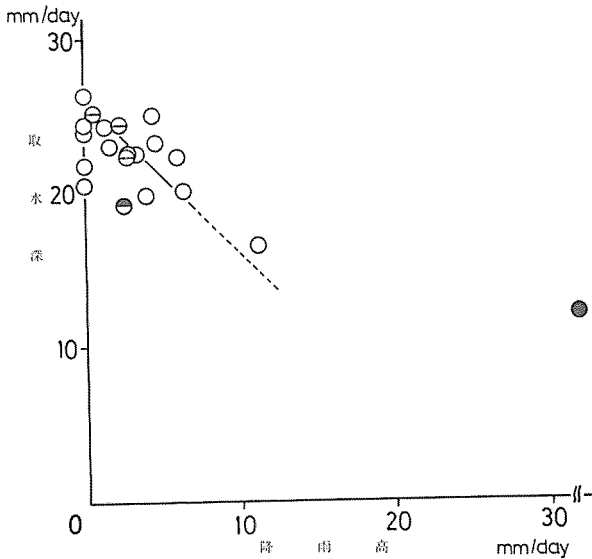
i - b 水張期(S50~S54)



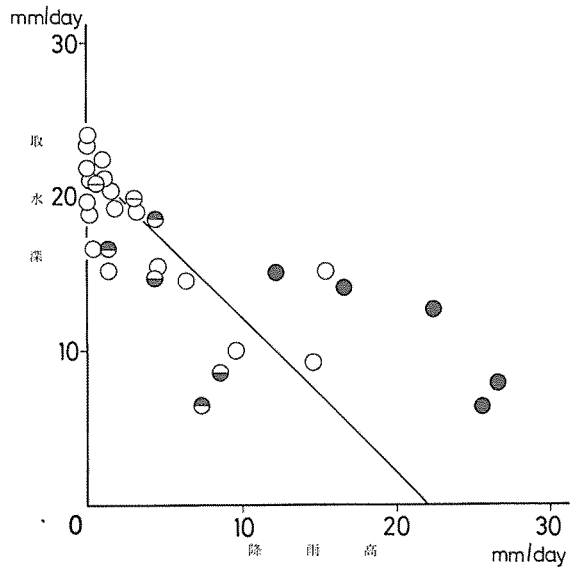
ii - a 代カキ・田植期(S46~S49)



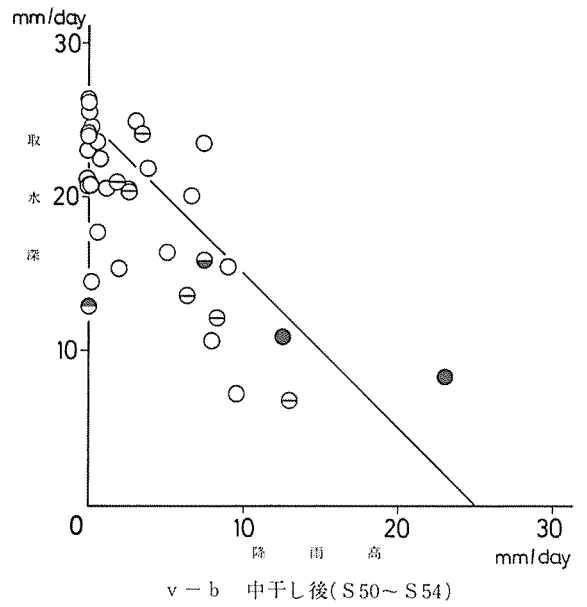
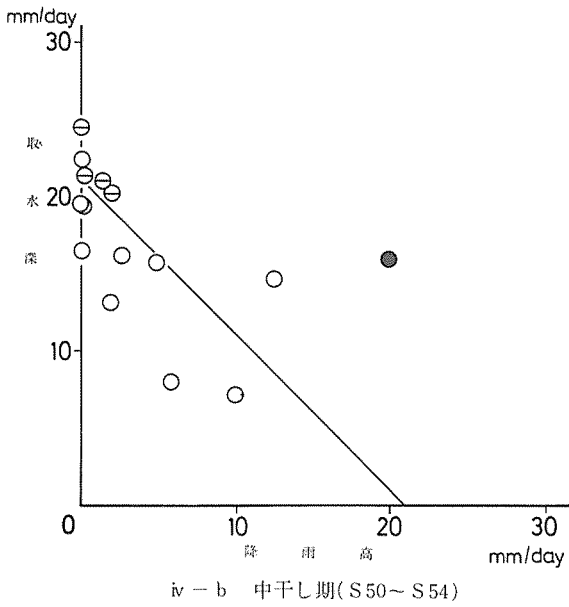
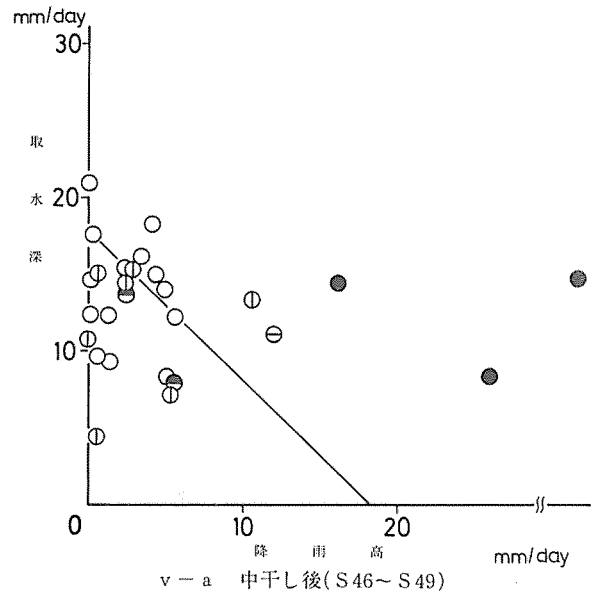
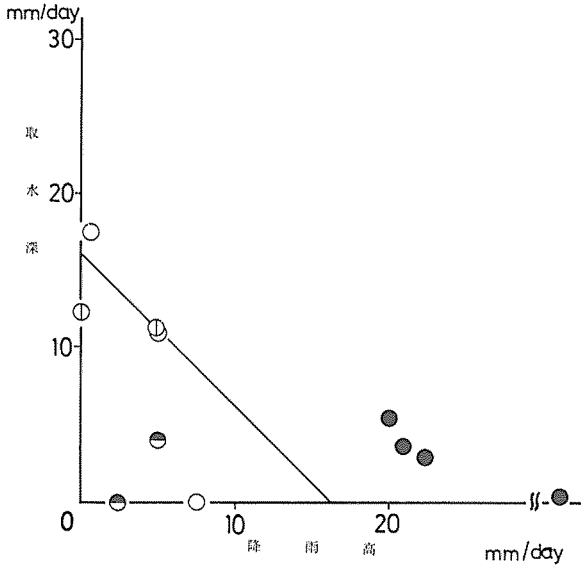
iii - a 養生期(S46~S49)

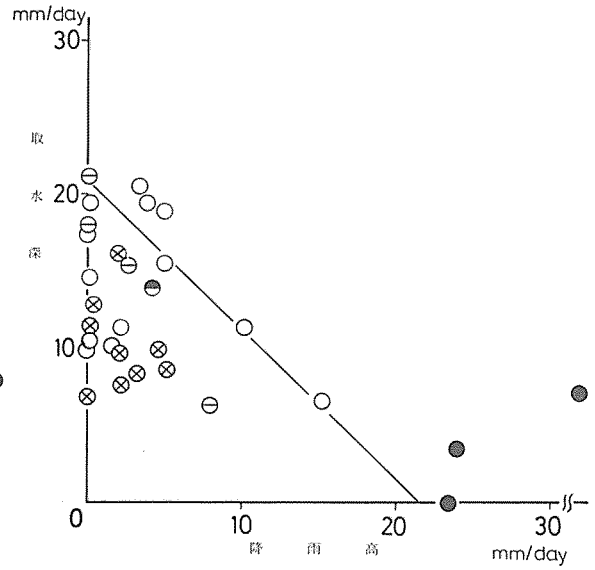
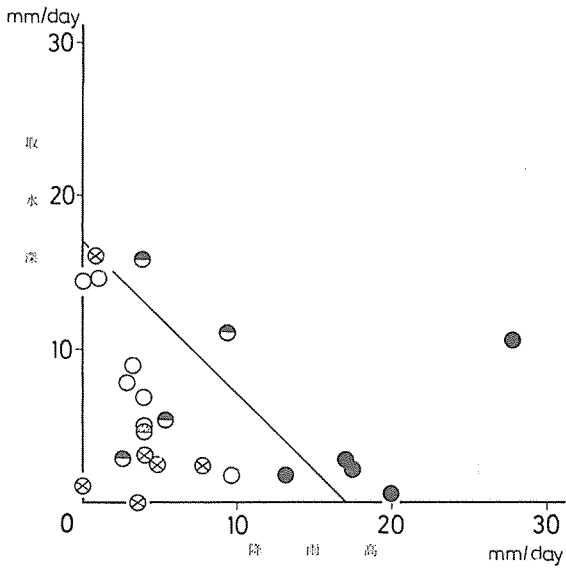


ii - b 代カキ・田植期(S50~S54)



ii - b 養生期(S50~S54)





Summary

When rain falls on an irrigation district, it is possible to reduce intake rate for the district from a river. This paper examines the relation of intake rate to rainfall in Meiji irrigation district. The relation of these two factors in a five days' average makes up nearly an inverse proportion line.

The relation has not resulted from saving intake for irrigation but preventing flood in the urban parts of the irrigation district by the intake rate management office.

Generally speaking, the water supply system for paddy fields has many canals and branches. Without high quality information and organization for water management, it is difficult to use rainfall for intake rate saving.