

わが国における江戸後期～明治前期の 商品作物の畑地灌漑

中島峰広

- I. はじめに
- II. 河内国旧大和川下流平野
 - (1) 地域とその自然的基盤
 - (2) 綿作地の形成
 - (3) 江戸後期～明治前期における土地利用
 - (4) 綿作の灌漑
- III. 吉野川下流平野
 - (1) 地域とその自然的基盤
 - (2) 藍作地の形成
 - (3) 江戸後期～明治前期における土地利用
 - (4) 藍作の灌漑
- IV. 東讃地方の小河川流域平野
 - (1) 地域とその自然的基盤
 - (2) 甘蔗作地の形成
 - (3) 江戸後期～明治前期における土地利用
 - (4) 甘蔗作の灌漑
- V. 綿作・藍作・甘蔗作地域における灌漑の比較考察
 - (1) 畑地灌漑についての記述
 - (2) 畑地灌漑が始まった時期
 - (3) 3作物の栽培と灌漑が行われた地域
 - (4) 畑地灌漑の用水源
 - (5) 畑地灌漑の様式
 - (6) 畑地灌漑の期間
 - (7) 畑地灌漑の労働力
- VI. おわりに

I. はじめに

筆者はわが国における畑地灌漑について、その実施が文献によって明らかにされている江戸時代から今日に至るまでの発達過程を歴史的に

位置づけ、同時に地理学的考察を加えて系統的に整理することを試みている。

筆者の研究によれば、わが国における畑地灌漑は、江戸後期から明治前期にかけて、綿・藍・甘蔗の3大商品畑作物を対象にした灌漑により、著しく発展し、その最盛期には7万haに近い灌漑面積に達していたものと考えられる¹⁾。

そこで、明治9～12(1876～79)年の「全国農産表」から算定された国別の綿・藍・甘蔗の生産高により²⁾、これら農産物の代表的産地で

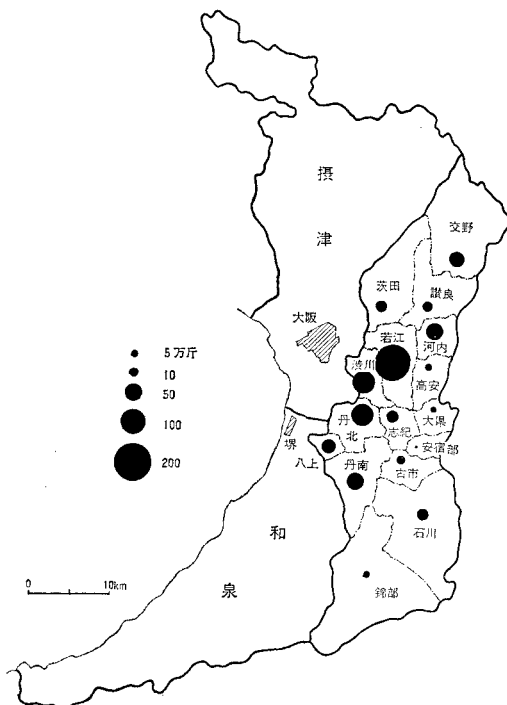


図1 明治初期における河内国郡別実綿生産高
(「全国農産表」明治9～12年平均による)

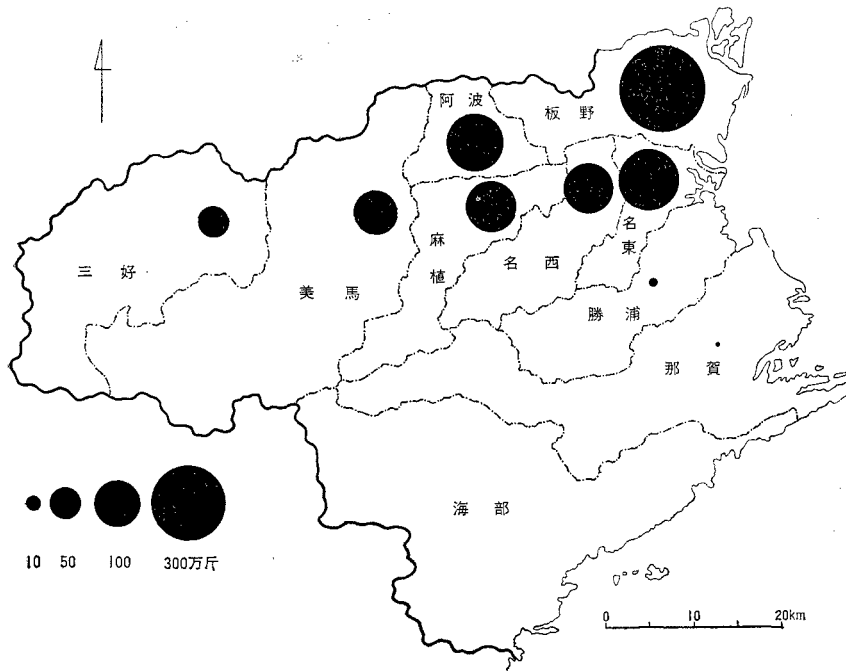


図2 明治初期における阿波国部別葉藍生産高
 (「全国農産表」明治9~12年平均による)

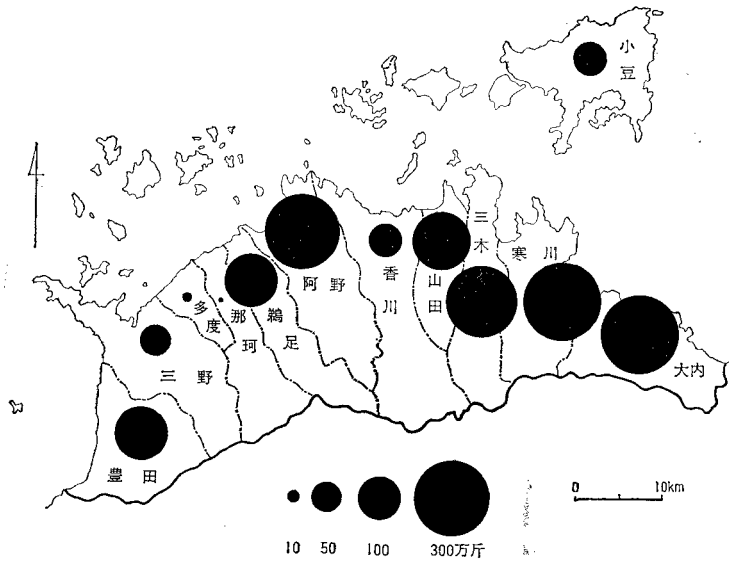


図3 明治初期における讃岐国部別甘蔗生産高
 (「全国農産表」明治9~12年平均による)

ある綿の河内国（大阪府）、藍の阿波国（徳島県）、甘蔗の讃岐国（香川県）を取り上げ、畑地灌漑の実態をより詳細に知るために、フィールド調査を行うことにした。

その方法は、明治初期に大日本帝国陸地測量部によって作成された地形図（1/20,000, 1/25,000, 1/50,000）や地籍図（1/600, 1/1,200）を用いて土地利用を復元し、農書や明治以降の郷土史誌関係の文献、古老達からの聞き取り調査などによって、実態に迫ることにした。なお、明治前期の地図類や文献などを基にして、江戸後期の畑地灌漑にまで言及したのは、たとえば、18世紀初めに行われた瀬替えにより、河内の主要な綿作地になった旧大和川筋に拓かれた新田を明治初期の地形図（1/20,000）で捉えることができることや、大蔵永常の『農具便利論』で紹介されているはねつるべ井戸・灌水器具・灌漑方法などが機械化される第二次世界大戦後まで踏襲されて用いられてきたことなどから、江戸後期～明治前期においては、土地利用や灌漑施設、灌漑技術などがほとんど変化がなかったものと考えたからである。

フィールドは、「全国農産表」の明治9～12（1876～79）年平均によって選ばれた国のなかで、さらに、各作物の生産が最も卓越していた地域、すなわち、図1～3に示されるように、綿は河内国若江郡（大阪府旧大和川下流平野）、藍は阿波国板野・名西・名東郡（徳島県吉野川下流平野）、甘蔗は讃岐国東讃地方の小河川流域平野（香川県東部）の地域とすることにした。

II. 河内国旧大和川下流平野

(1) 地域とその自然的基盤

旧大和川下流平野は、東の生駒山地、南の現大和川、西の上町台地、北の淀川に囲まれる沖積低地であり、河内国の現大和川以北の地域を領域としている。なかでも、問題にするのは、図4に示される河内国若江郡に属した八尾市を中心とする、長瀬川と玉串川に囲まれる地域である。

この沖積低地は、大矢らの研究によれば、沖

積世の海進期に当たる約6,000年ほど前までは、北は現在の門真・守口市の境界付近まで、南はJR関西本線の久宝寺付近まで古河内湾とよばれる海であったが、大和川・淀川や生駒山地からの中小河川によって運ばれる砂礫で埋められるとともに、海退により急速に陸化した地域である³⁾。陸地化、平野形成においては、大和川が最も大きな役割を果たした。大和川は、瀬替えが行われるまでは数本の河流となり、土砂の供給が多かったために、大きな自然堤防を形成し、しばしば氾濫・水害を引き起こしていたのである。

自然堤防は、図4の等高線からわかるように、旧大和川の本流である長瀬川とその支流である玉串川沿いに発達しており、前者は幅約1.2km、安堂村（現柏原市安堂）から大坂城北部まで続き、後者は幅約0.25km、後背湿地からの比高最大約3mの高さをもって、大和川の瀬替えが行われるまで水面として残されていた新開池・深野池などがあったところまで続いている。

大和川は、すでに奈良時代から記録されている水害が江戸時代に入って一段と激化し、元和から元禄までの60余年間に、十数回に及び、多数の死者や家屋・田畑の流出がみられたため、河内郡今米村の庄屋川中九兵衛により、幕府に対して瀬替え（付替え・川違え）の請願が行われた。請願は、新川予定地に当たる29カ村の反対によって、すぐには取り上げられなかったが、九兵衛の長男太兵衛、三男甚兵衛に引き継がれて繰り返され、五十数年の歳月をへた元禄16（1703）年ようやく認められることになったのである⁴⁾。

事業は、室永元（1704）年2月に着工、大和川・石川の合流点付近から真っすぐ西へ向かい、住吉・堺の間を切って大阪湾に注ぐ新川が開削され、同年10月に完了した。事業により、旧大和川本流の久宝寺川とその支流の玉櫛川は、それぞれ長瀬川、玉串川となり、築留樋組の用水路として利用されるようになった。築留樋組による農業用水管理は宝永6（1709）年から始まり、築留土地改良区⁵⁾に引き継がれて今日に至

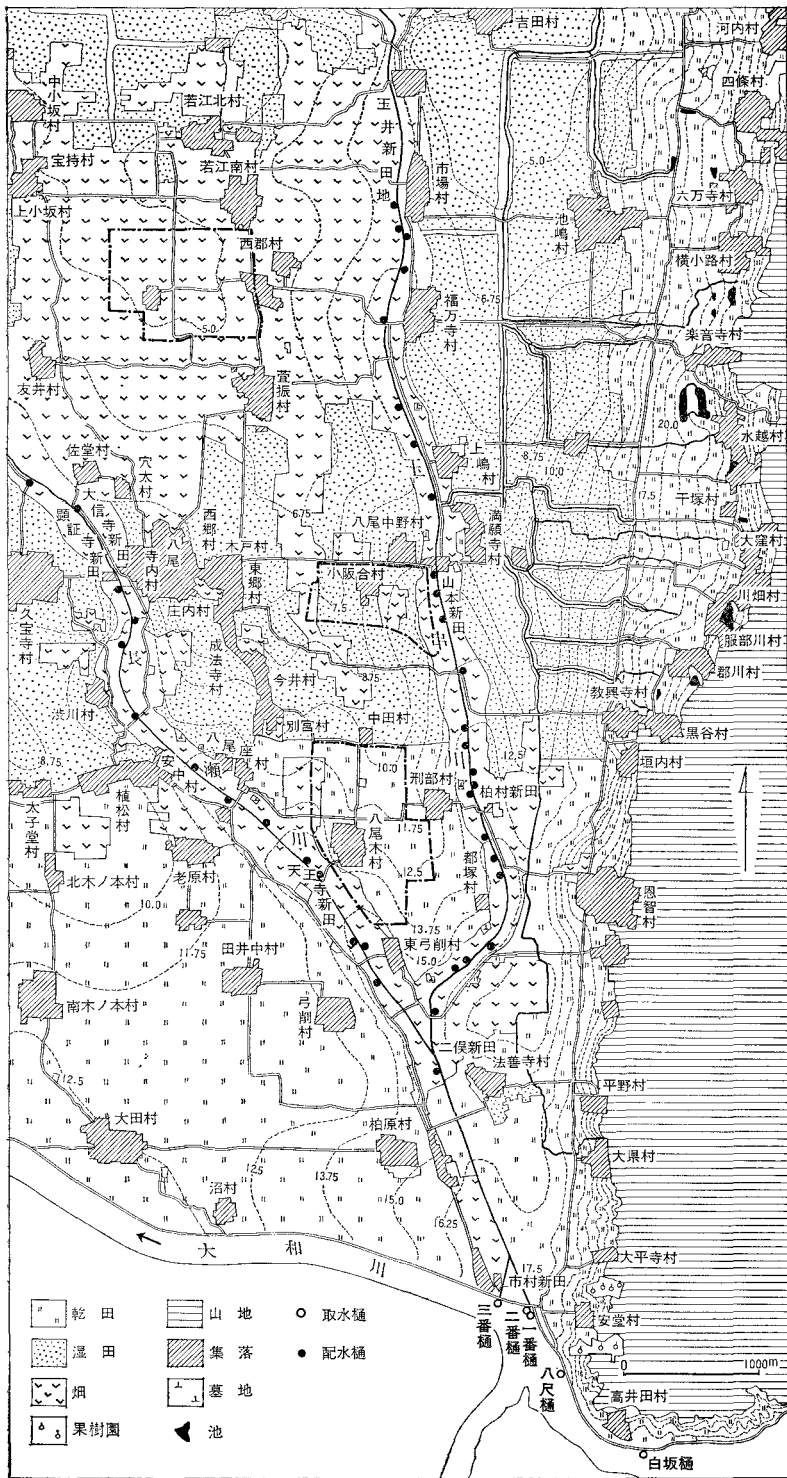


図4 旧大和川下流平野の土地利用（明治20年測図1/20,000地形図による）

っている。

また、事業による新川開通で274町歩の潰れ地が生まれたが、他方、久宝寺川・玉櫛川の旧河川敷や新開池・深野池の遊水池では、図4にみられるように、市村新田・二俣新田・天王寺新田・顕証寺新田・大信寺新田・柏村新田・山本新田・玉井新田など1,063町歩、48の新田開発が行われた⁹⁾。

(2) 綿作地の形成

このようにして、土地基盤が整備された18世紀に入ってから、中河内に当たる旧大和川下流沿岸の地域では、綿作の最盛期を迎えることになった。当地域における綿作は、武部の『布施町誌』、『中河内郡誌』、『柏原町史』などの文献を用いた研究によれば、すでに大永・享禄年間(1521～31)にその萌芽がみられ、永禄～慶長年間(1558～1614)に実質的な上昇・発展期に入り、大和川付け替え後に最盛期を迎えたとされている⁹⁾。そして、近世における最も集約的な綿作地として、河内の生駒山系南寄りの山麓から平坦部にかけての地域があげられている。

綿の栽培は、『八尾市史』によれば、早くも慶長年間(1600年代初頭)に行われており、生駒山系高安山麓の扇状地で栽培される山の根木綿、平坦部で栽培される久宝寺木綿の名で知られるようになり、大和川の付け替えによって一層発展し、地域的には若江郡、次いで渋川郡が最も盛んであったとされている⁹⁾。

浮田は新開砂畑・本田田方・半田など土地利用形態の違いから綿作を論じ、その違いにより最盛期が異なるが、摂河泉のなかでも綿作が盛んであった当地域(中河内)は新開砂畑や半田が多かったために、江戸中期に達した高い水準の生産が明治前期まで維持されたとしている⁹⁾。このように、当地域¹⁰⁾は大和川の付け替えによって土地基盤が整備され、綿作が一段と発達して、明治前期までその中心地としての地位が保たれたのである。

(3) 江戸後期～明治前期における土地利用

図4は、明治20年測図の仮製地形図(1/20,000)から作成した旧大和川下流沿岸地域の土地利用図であり、前述したことから、江戸後期～明治前期における状況を示したものと考えることができる。これにより、全体の土地利用を概観してみると、玉串川を境にして、それより東の生駒山麓の扇状地では、上流部が乾田¹¹⁾、下流部が湿田¹²⁾であり、それより西の旧大和川の沖積低地では、長瀬川と玉串川沿いの畑地の部分を除くと、上流から下流に向かい乾田から湿田、畑、そして再び湿田に変わっている。

これら地類によって示される土地の実状を明らかにするために、大部分が乾田で占められる八尾木村、湿田と畑によって占められる小阪合村、すべて畑によって占められる西郡村を選んで、大阪法務局八尾出張所など¹³⁾に保管されている明治12～20(1879～87)年当時の地籍図(1/1,200)を用いて作成したのが、図5(八尾木村)、図6(小阪合村)、図7(西郡村の西半部)の土地利用図である。

これらの場所を図4でみてみると、乾田はすべて田地であり、問題はないが、湿田と畑はそれぞれの占める面積が大きい地類によって示されていることがわかる。湿田は、小阪合村でみられるように、田の占める面積が大きい「半田」を示している。「半田」は、「掻揚田」ともよばれ、田の土を短冊状に高さ2尺ばかりに盛り上げて、高所を畑、低所を田として利用したものであり、大蔵永常の『綿圃要務』にもその記述がみられる特異な土地利用である¹⁴⁾。

これに対して、畑は、八尾木村西部(長瀬川沿岸)と小阪合村東部(玉串川沿岸)でみられる旧大和川の河川敷に当たる新田の砂畑と、西郡村でみられる畑の占める面積が大きい「半田」を示している。

浮田は、このような実状の土地における綿作について、摂河泉では、①上町台地上など通常畑で行われた綿作、②大和川付け替えによる旧河川敷に開かれた新田の畑で行われた綿作、③田で田畑輪換により稲と隔年交替で行われた綿作、④「半田」で行われた綿作の4種類の土地利用

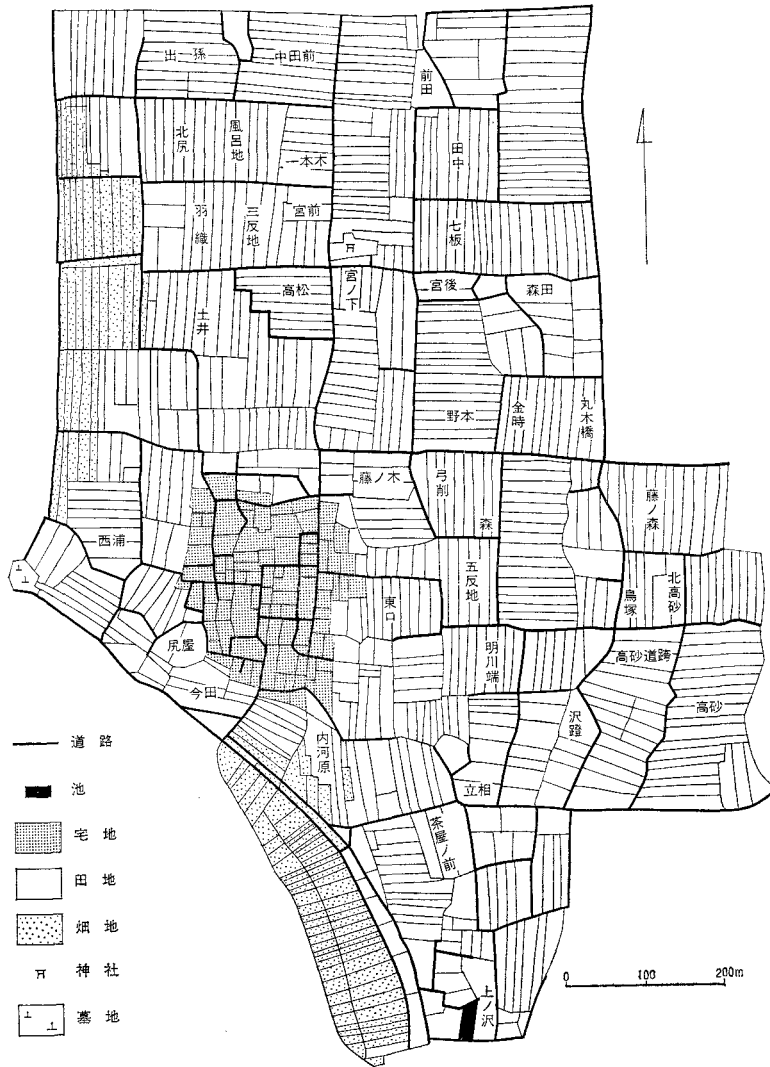


図5 八尾木村の土地利用
 (河内国若江郡八尾木村 明治20年作成地籍図による)

がみられるとしている¹⁵⁾。

当地域では、これらのなかで、①類型の通常畑での綿作をのぞき、②類型の新田畑での綿作が長瀬川と玉串川沿岸、③類型の田畑転換による田方綿作が上流部に当たる乾田地域、④類型の「半田」での綿作が湿田と畑で示される「半田」地域で行われたものと考えられる。

②類型の綿作が行われた新田は、図4からわかるように、上流部では市村新田・二俣新田、長瀬川筋では天王寺新田・安中新田・顕証寺新

田・大信寺新田、玉串川筋では柏村新田・山本新田・玉井新田などである。

③類型の田畑輪換による田方綿作は、中河内南部と南河内から和泉にかけての、比較的高燥で排水がよく、灌漑水が得にくいため、溜池灌漑が発達している水田地域にみられたとされているが、当地域に関する直接的な資料は示されていない。しかし、乾田地域に位置する八尾木村は、木下清左衛門の『家業伝』¹⁶⁾を生んだほど綿作が盛んであった村である。



図6 小阪合村の土地利用

(柴田邦男氏蔵：堺県下河内国第二大区四小区 若江郡小阪合村 地租改正地引面図<明治12年3月>による)

八尾木村は、地籍図からわかるように、水田が卓越する村であり、『家業伝』を発掘した岡の明治6(1873)年の地券帳を用いた研究によれば、総反別74町9反6畝11歩のうち、84%を占める62町5反6畝3歩が水田であったとされている¹⁷⁾。また、岡は隣接する久宝寺村の資料から、江戸後期における当村の綿作率は、50%を超えていたのではないかと述べている¹⁸⁾。『家業伝』そのものからは、田畑輪換についての明瞭な記述を読み取ることはできないが、地籍図上水田で占められる宮前・一本木・七坂・上の沢などの字名の耕地において、綿作とその灌漑が行われていたことが記述されている¹⁹⁾。これらのことから、乾田地域において、稲と綿

を隔年交替に栽培する田畑輪換²⁰⁾による田方綿作が行われていたことは間違いないものと考えられる。

④タイプの綿作が行われた半田は、河内の若江・渋川郡のほぼ全域・河内・高安郡の西部と摂津の住吉・東成郡の東部にみられ、なかでも当地域の長瀬川と玉串川に挟まれた地域に集中し、等高線5~10mの範囲に分布していたとされている。図4では、10mの等高線は八尾木村の北から小阪合村にかけて走っており、この等高線のあたりで、乾田から湿田に変わっている。すでに地籍図でみたように、「半田」は10mの等高線より高所にある八尾木村(10.0~12.5m)にはなく、それより低い小阪合村(7.5~11.75

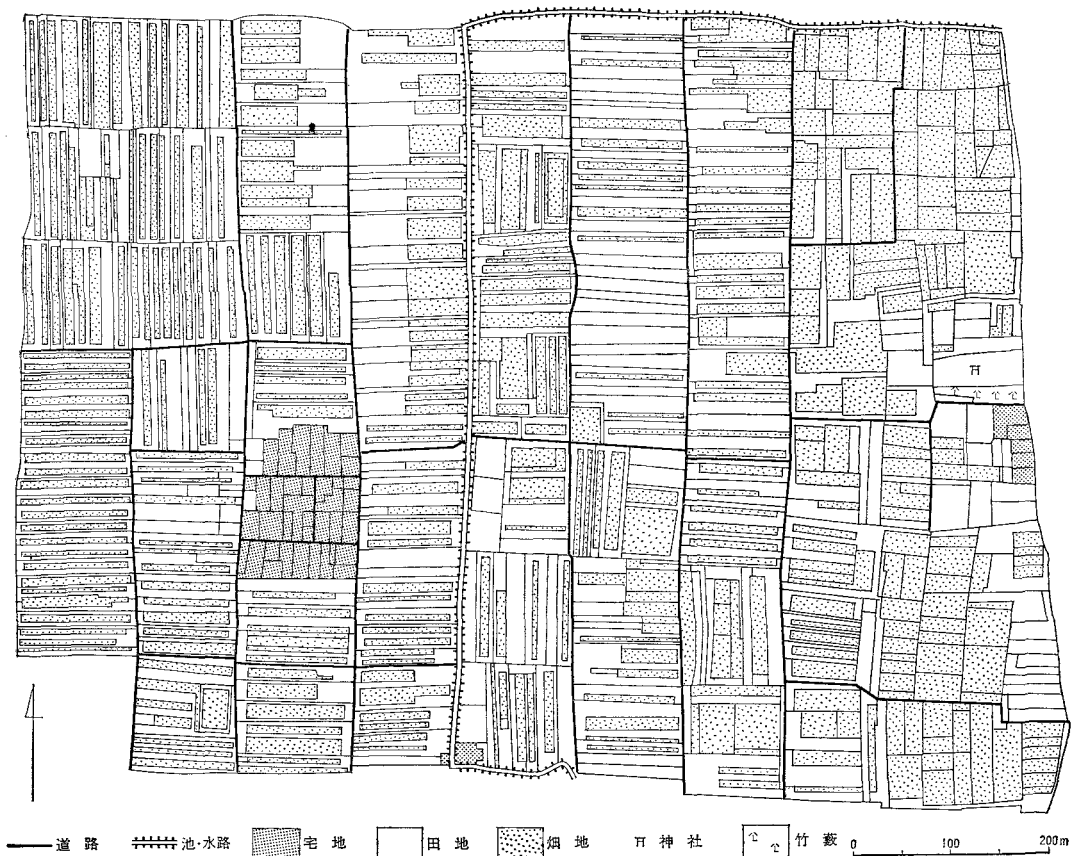


図7 西郡村の土地利用
 (河内国若江郡西郡村 明治19年12月作成地籍図による)

m) であらわれ、5 mの等高線が走る西郡村では著しい卓越がみられることから、浮田の指摘を裏付けることができる。

これらを整理すると、図4で示される地類の土地における綿作は、乾田地域では田畑輪換による田方綿作、湿田地域では田の面積が大きい「半田」での綿作、畑地域では長瀬・玉串川沿いの新田綿作と畑の面積が大きい「半田」での綿作が行われていたということができ、これらすべての綿作で畑地灌漑が実施されていたのである。

(4) 綿作の灌漑

綿は、灌漑を行わなくても一応は栽培できたと考えられるが、他産地との競合下におかれた

商品作物であったことから、品質と一定の量を確保するためには、灌漑が必須であった。また、岡が指摘しているように、わが国では栽培期間の温度が十分でないので、主として温度の効果を最高に発揮できる日当たりのよい、乾いた砂地で綿作が行われたことから、早魃になると灌漑が必要であった²¹⁾。

用水源は、築留桶組用水の上流の受益地であった乾田地域の田畑輪換による田方綿作では、『家業伝』の記事によれば一部河川水が利用されたが、他は主として掘井戸からの地下水が利用された²²⁾。その記事によれば、陰曆の6月22日から川水が入り、7月8日に川水が止まるとあり、この間に綿作地では川水により、1回ずつ灌漑が行われ、その後は掘井戸や溜池の水が

利用されている。『家業伝』の成立年代が天保13(1842)年であることから、かりに記事の陰暦を1840年の陽暦に換算してみると、7月22日に水が入り、8月5日に水が止まったことになる。このような川水の利用が、河流の枯渇によるものか、あるいは慣行によるものかは明らかではないが、八尾木村のような上流の受益地においてさえ、きわめて限定的であったことは確かである。

大和川は、浮田が指摘しているように、元來流水が乏しいうえに、上流部の奈良盆地における用水需要が大で、夏季にはほとんどこの地域まで水が下らず、しばしば旱魃に見舞われた²³⁾。武部は築留桶組用水の受益末端に位置する若江郡新家村の天保2(1831)年の村明細帳により、新家村の用水事情を紹介している²⁴⁾。それによれば、村は用水の取入口より3里ほど下流にあり、少しの旱魃でも一滴の水も流れてこなくなるため、82の井戸が設けられ、綿作の灌漑に利用されていたとのことである。

このように、築留桶組用水の水不足は深刻であり、その下流の受益地である「半田」地域では、慢性的な水不足に悩まされていたものと考えられる。浮田は、「半田」が低湿地でありながら、用水の不足から全面を水田として利用することができない旱損・水損の2つを蒙る土地条件の地域に適合した土地利用であり、排水不良の低湿地において綿作を行うために掻き揚げる必要があった半面、たとえ排水ができたとしても、翌年の稲作のために冬季も水を落とさず、低所に水を貯めておく必要から生まれたものであるとしている²⁵⁾。このことは、用水の不足が綿作の発達を促し、綿作の灌漑における河川水の利用は限られたものであったことを示している。

主要な用水源となった地下水は、掘井戸からはねつるべによって汲み上げられた。掘井戸は、水田・新田畑・半田の高所の部分に当たる畑に設けられ、直径は75～90cm、水面までの深さは新田畑で6～7m、水田・半田で1～4m程度のものが多かった²⁶⁾。その構造は、井戸側に井

戸瓦が用いられている丸井戸であり、喜田川守貞の『守貞漫稿』で紹介されている「京坂井」の井戸に類似するものであった²⁷⁾。筆者が観察した八尾市小阪合に残されていた灌漑井戸²⁸⁾は、縦横が26×24cm、厚さが2.8cmでわずかに湾曲した井戸瓦が、1段に12枚使用され、竹の籬でしめられていた。井戸の分布は、『綿圃要務』によれば、摂津・河内のあたりの砂地の綿畑では畑ごとに井戸があると記されており、「綿を摘図」でははねつるべ井戸が林立する遠景が描かれている²⁹⁾。

灌漑期間は、筆者が明らかにした『家業伝』の綿作日記によれば³⁰⁾、陰暦4月1日(1840年陽暦換算5月2日)の播種後3～4日から、130日後の綿が吹き出す8月10日(9月5日)³¹⁾頃までであり、とくに花が咲き登る7月2日(7月30日)頃から結実の最盛期となる7月29日(8月26日)頃までが、重要な時期であった。岡が摂津国西成郡で収録した記録によれば、陽暦の7月上旬より8月中旬頃まで40日間は3日目ごとに踏車にて水路より溝中に水を汲み込み吸収させるとあり³²⁾、西日本における梅雨明け十日の旱天の期間(7月下旬～8月上旬)を中心とした、陽暦の7月上旬から8月下旬までの約2カ月間が重要な灌漑期間であったということができる。その間に3～5日の間隔で灌漑が行われた。

灌漑方法は、例外的な川水による重力式灌漑や水路からの踏車による灌漑を除き、はねつるべ井戸から地下水が揚水され、それを畦間に導く畦間灌漑によるか、灌水桶(底穴桶)を用いた散水灌漑によって行われた。

大蔵永常の『農具便利論』にある「夏日畑に水をひく図」では、はねつるべ井戸からの畦間灌漑が示されている。図の説明には「畿内の砂地にてハ、夏旱魃の時ハ井戸より水をくみて入る也。一筋の溝より一面の畦へ通るよう拵おき、一人ハ水をくみ一人ハ畦にそひて鋤を持、一番の畦へ水をひく時は別の畦に入らざるやうふさぎ置、末まで人みちたる時ハ又となりの畦へ入るなり。大坂辺の砂地にてハ、畑毎に井戸あり」

とある³³⁾。すなわち、一人がはねつるべ井戸から水を汲むと、もう一人がその水を畦間にだけ流れ込むように溝を切って導き、その畦間が満たされると次の畦間へ移って灌漑が行われた。

『農具便利論』には、畦間灌漑により、畦底が固くなった時には穴をあけ、水を浸透させる農具として「鷺の嘴鋤」や「掘りあげおこし」などが用いられたことが紹介されている³⁴⁾。

これに対して、『綿圃要務』にある「小生の綿に底穴桶をもて水をかくる図」では、散水灌漑が示されている。底穴桶は、「水かき桶」ともよばれ、高さが1尺3寸(39.1cm)、口幅が9寸5分(28.8cm)の大きさで、桶底には直径1寸(3cm)の穴があり、その蓋につけられた棒を引くと穴が開いて水がでるようになっていた。穴の外には木綿製の細長い筒状の袋がついており、棒を引き穴が開くと、水が袋を伝わってやわらかく出てくる仕掛けになっていた³⁵⁾。この桶を使った散水灌漑は、小生の綿とあるので、小さな苗の時の灌水と考えられる。このほか、砂地で浸透の激しい畑で桶を使った散水灌漑が行われた。

畦間灌漑と散水灌漑を比較すれば、畦間灌漑は、労力がかからないが、用水の消費量が多い多用水労力節約型であるのに対して、散水灌漑は、労力がかかるが、用水の消費量が少ない多労力用水節約型であるといえることができる。

これらの灌漑には、多くの労働力が必要とされた。畦間灌漑の場合でも、『農具便利論』にある「夏日畑に水を引く図」にみられるように³⁶⁾、少なくとも、はねつるべで水を汲む人と、水を畦間毎に流し入れる人の2人が必要であった。『家業伝』の灌漑作業の記事によれば、木下家では長・甚・上・春・千・吉の頭文字で呼ばれる6人の雇用者が灌漑作業に従事しており、そのなかの長・甚は頭(責任者)であったと考えられる。

岡は、この木下家の天保13(1842)年の「寅手作諸算用」や「耕作帳」から経営収支を明らかにしている³⁷⁾。それによれば、3.7町歩の田畑を経営し、総収入が銀7貫258匁、そのうち

の74%に当たる銀5貫400匁が綿であったのに対して、支出は銀4貫406匁、そのうちの37%が貢租、53%が肥料代、10%が給金であった。給金が支払われた雇用者は、主として綿作の灌漑や収穫作業に従事したものと考えられる。

III. 阿波国吉野川下流平野

(1) 地域とその自然的基盤

吉野川下流平野は、中央構造線に沿う地溝谷であり、岩津狭窄部より下流の東西40km、幅は2~15kmで、河口部へ向ってラップ状に広がる平均傾斜1/1,100の低平な平野である。

地形的には、山麓部の複合扇状地、中央部の氾濫原を占める自然堤防帯、南北に走る高徳本線以東の三角州の地域からなっている。複合扇状地は、激しい隆起運動によって破碎帯が形成されている讃岐山地から多量の砂礫が供給されるため、左岸(北岸)側に発達しており、西から曾江谷川・伊沢谷川・日開谷川・九頭字谷川・宮川内谷川・泉谷川などがつくりだす扇状地が連なっている。右岸(南岸)側は、加茂谷川・半田川・貞光川・穴吹川・川田川・飯尾川・鮎喰川などの支流が流入しているが、鮎喰川を除き扇状地の形成はほとんどみられない。自然堤防帯は、標高20~2.5mの吉野川の氾濫原であり、東西に並ぶ自然堤防、旧河道、後背湿地が発達している。三角州は、標高2.5m以下の低地であり、江戸後期に盛んに新田開発が行われたところである³⁸⁾。

これらの地域は、『藍作始終略記』³⁹⁾や『阿州北方農業全書』⁴⁰⁾の舞台となった北方7郡のうち阿波・麻植・名西・名東・板野郡⁴⁰⁾が属する地域である。なかでも、調査地とするのは、徳島県の藍作地域について精力的な研究を行った羽山が藍作の核心地域とした⁴¹⁾、吉野川を挟み北岸では宮川内谷川、旧吉野川に囲まれる板野郡上板・藍住・板野町(旧大山・松坂・栄・藍園・住吉・板東村)などに属する地域、南岸では神宮入江川、江川、飯野川に囲まれる地域と鮎喰川扇状地北部などの麻植郡鴨島町、名西郡石井町、徳島市(旧麻植郡学・西尾・鴨島・

森山・牛島村，名西郡高原・高川原・藍畑・高志村，名東郡加茂・北井上村）などに属する自然堤防帯の地域である⁴²⁾。

(2) 藍作地の形成

阿波国では，蜂須賀氏に領有された天正13（1585）年以前の15世紀中ごろには藍作が行われ，藍を原料とする紺屋が相当数存在していた。そして，寛永・正保期（1624～47）には吉野川下流平野の麻植・板野・名西・名東・阿波の5郡で藍が栽培され，明暦・万治期（1655～60）には藍の作付け面積は数百haに達していたといわれる⁴³⁾。

それが，全国的な商品経済の発展にともなって飛躍的に拡大するのは，18世紀以降のことであり，元文元（1736）年には藍の作付け村数は北方7郡の238カ村，作付け面積は約3,000ha，収穫量は127万5千貫に達した。これらの郡別の分布は，作付け村では板野31%，名東26%，名西15%，麻植12%，阿波7%，美馬6%，三好3%，作付け面積では板野30%，名東19%，名西20%，麻植20%で90%以上を占め，収穫量では板野24%，名東18%，名西18%，麻植21%であった⁴⁴⁾。それから60数年後の寛政12（1800）年には，藍の作付け面積は2倍以上の6,500haに達し，江戸時代を通じて6,000～7,000haの面積が維持された⁴⁵⁾。これらのことから，羽山は吉野川下流平野の藍作地域が元文～寛政期の18世紀後半から19世紀初期にかけて形成されたとしている⁴⁶⁾。

明治時代になって，藍作はさらに発展し，徳島県統計書が整備される明治14（1881）年の藍作面積は1万2,000haであり，江戸時代の2倍近い面積に増加した。その後，明治35（1902）年まで，1万2,000～1万3,000haの面積で推移し，明治36年には最大の作付け面積1万5,000haに達したのである⁴⁷⁾。しかし，安価な印度藍と人造藍の輸入増大にともない，明治37年には1万1,000ha，同38年には6,000ha，そして同44年以降は2,000haに激減し，第一次世界大戦中の輸入藍の減少による一時的な復活はみられた

が，国内産の人造藍の出現により，再び往時の盛況にもどることはなかった⁴⁸⁾。

(3) 江戸後期～明治前期における土地利用

吉野川下流平野の江戸後期～明治前期における土地利用は，畑地の卓越によって特徴づけられ，そこで藍作が行われた。竹内は，吉野川流域平野の土地利用と畑地が卓越するようになった理由について，同じ中央構造線に沿う地溝谷の紀ノ川流域平野と比較して論じている⁴⁹⁾。それによれば，吉野川は紀ノ川に比して，流域面積が大きく，洪水の威力が大であり（吉野川3,700km²，紀ノ川1,910km²），しかも河川勾配が緩やかであるため（吉野川1/1,100，紀ノ川1/700），吉野川本流に堰を築いて引水することはきわめて困難であった。このため，吉野川流域では，水田は本流に流入する中小支川・溜池・湧泉に依存する山麓部や一部の扇状地と末端の湧泉帯，本流派川の旧吉野川・今切川に依存する三角州の部分などでまとまってみられるにすぎなかった。

扇状地では，南岸最大の支川である鮎喰川扇状地が以西用水と袋井用水によって広く水田化されており，扇状地上に国府町があるところから，吉野川流域平野では最も早く水田地域になったところの一つとされている。これに対して，中央部の自然堤防帯の地域は，旧河道部分の貯留水を利用して後背湿地を水田にしているところが点的にみられるが，河床からの比高が2～5mの微高地となっている自然堤防を中心とする大部分の地域は，ほとんどが畑地として利用されたのである。

このように，吉野川流域平野の土地利用は畑地が卓越しており，江戸時代の北方7郡の耕地5万1,000haのうちの70～80%が畑地であったといわれる⁵⁰⁾。これらの畑地で，江戸後期～明治前期にかけて主として藍が栽培されたのである。

藍作が発達した理由として，宇山は灌漑技術上の制約から水田耕作ができにくかったこと，毎年のようにおこる吉野川の氾濫によって有機

物に富んだ細砂土が堆積する土壤が藍作に適したことで、豊作時の藍作が米以外の他作物に比べてきわめて有利であったこと、藩が藍作を奨励し、専売制をしき、阿波藍の生産と販売に意を注いだことなどをあげているが⁵¹⁾、自然的条件による灌漑技術上の制約から水田耕作ができなかったことが最大の理由であったであろうと考えられる。

吉野川下流平野では、吉野川本流からの取水による自然堤防帯の開田は、藍作の急激な衰退に対処する必要が生まれた明治後期になってからであり、長い導水路の自然取水によるか、揚水機取水によって行われた。自然取水は、日露

戦争の戦勝を記念して、明治39(1906)年に事業に着工して、明治41年に完了した北岸の板名用水と、大正元(1912)年に完了した南岸の麻名用水が知られている。その結果、板名用水は旧名西郡高志村、板野郡一条・松嶋・大山・松坂・栄村に726haの水田を開き、南岸の麻名用水は旧麻植郡森山・牛島村、名西郡浦庄・高原・高川原・石井村に1,400haの水田を開くことになった。揚水機取水は、石炭を燃料とする蒸気機関を動力源として、旧吉野川から揚水が行われた中島耕地整理組合(板野郡藍園・住吉村、350ha)や北嶋耕地整理組合(板野郡北嶋村、150ha)などによる開田が重要であった⁵²⁾。

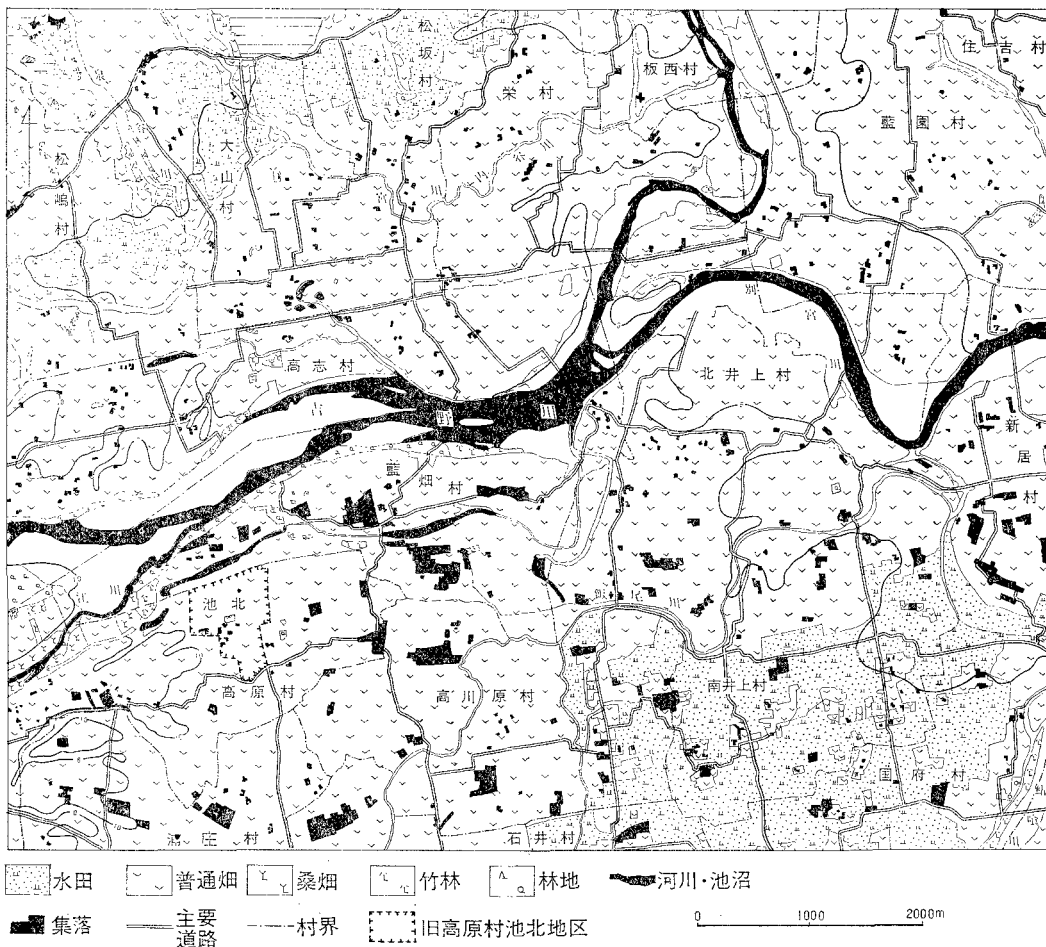


図8 吉野川下流平野の土地利用
(明治29年測図1/20,000地形図による)

図8は、藍作の最盛期であった明治29(1896)年に測図された高畑図幅1/20,000の地形図から作成された土地利用図である。その領域は、吉野川北岸の泉谷川から中島までの旧名西郡高志村、板野郡一条・松嶋・大山・松坂・栄・藍園・住吉村の地域と、南岸の江川から鮎喰川までの旧名西郡浦庄・高原・藍畑・高川原・石井村、名東郡国府・南井上・北井上・新居村の地域であり、藍作の核心地域であったところとはほぼ一致する。

中央を流れる吉野川は、現在派川となっている旧吉野川が本流で、現在の本流は別宮川とよばれていたことがわかる。別宮川は、北流していた吉野川から徳島城下の用水と舟運を確保するために、寛文12(1672)年に人工的に開きくされたものであり、以後別宮川への水量の増加により本流化したものである⁵³⁾。

地形的には、北西部に泉谷川の扇状地(鍛冶屋原扇状地)と南東部に鮎喰川の扇状地がみられるが、他は吉野川の氾濫原である自然堤防帯によって占められている。自然堤防帯は、等高線からわかるように標高5~10mの範囲内にあり、吉野川本流に平行する旧河道、小さな池沼で示される後背湿地、これらの間に広がる微高地の自然堤防からなっていることがよみとれる。

土地利用は、鍛冶屋原扇状地の末端部とそれに続く山麓部、鮎喰川扇状地とその末端部で水田がみられる。なかでも、鮎喰川扇状地は、前述した以西用水によって広い水田地帯になっていることがわかる。しかし、自然堤防帯の地域は、江川の自然堤防で桑畑がみられるほかは、自然堤防、後背湿地を問わず、そのほとんどが普通畑によって占められている。藍作の全盛時であった当時においては、この普通畑の大部分で藍作が行われていたのである。

(4) 藍作の灌漑

阿波国の江戸時代における藍作の灌漑については、『藍作始終略書』と『阿州北方農業全書』にその記述がみられる。前書では、藍作に適した土地と経営の収支計算を述べた「藍作地善

悪」の項で、支出として肥料代のほかに、水汲み日雇い人の賃金である「水取日用銀」が必要であるという記事がみられるにすぎない⁵⁴⁾。

これに対して後書では、栽培方法の記述のなかで、「但シ雨かいなく年ニハ植付候跡ハ早速水を入候方よろしく候。尤入梅の節ハ早リ候共半げ迄の内ハ水取不申候方宜敷候」、「早魁年と見込候得ハ、老度又は二度迄は水を入置候方よろしく候。芟跡入梅水を恐レ候故」、「四番肥前…此節ひでりと相見へ候ハム、遠慮なく水を取候事。藍芟時分迄三四度までハよし。」などとあり⁵⁵⁾、灌漑の必要性が具体的に述べられている。これによれば、半夏(陽暦の6月下旬~7月上旬)の頃までは、灌漑の必要はないが、それをすぎて早魁になりそうだったら、遠慮なく灌漑した方がよく、四番肥の半夏の頃から刈り取りが行われる土用の3日目(陽暦の7月中旬~下旬)頃までに3~4回の灌漑を行うとよいとしている。

最盛期を迎えた明治期の藍作の灌漑については、徳島県第一部農商課の職員であった椎野宰資によって書かれ、三木与吉郎編の『阿波藍の栽培と製法』に収められている『阿波国藍業略誌』に記述がみられる⁵⁶⁾。それは椎野が現地を踏査し、明治前期における阿波藍の栽培と製法技術を忠実に記録した貴重な資料であり、藍作業の沿革、地質、葉藍栽培法、肥料及其施用の慣例、駆蟲、農具并製藍用具、藍玉染製造法など20項目が設けられているが、そのなかに「灌水」の項目もみられる。

長い記述なので、ここでは内容を要約して紹介することにする。灌水は、藍作の作業のなかで、採蟲とともに労力を要するものの一つである。ひとたび早魁になれば、井戸水が枯れるようなことにでもなれば大変であり、現に明治16(1883)年の早魁では、阿波などの諸郡において、1里有余も離れた吉野川から馬の背により水を運んで灌水するほどの難儀を蒙った。藍作は、一般に乾燥する土地に適しているので、藍畑には必ず隅に井戸が設けられており、井戸がない場合には隣の藍畑の井戸が利用される。こ

のため、各農家ははねつるべを有し、経営面積の大きい者は数カ所所有している。灌水期間は、天候にもよるが、移植（4月下旬～5月上旬）して数日後、あるいは二番施肥（5月中旬～下旬）か三番施肥（5月下旬～6月上旬）後から収穫（7月上旬～7月中旬）までの期間である。灌水の回数は雨の多寡によって左右されるが、灌水の回数が多く、労力が掛かった方が作柄はよい。灌水の方法は、井戸に立てたはねつるべにより、2人で汲み上げ、畦間に注ぎ込んで全圃場に行き渡らせるやり方で行われた。以上がその内容であるが、詳細な現地調査が行われたことを窺わせる記述である⁵⁷⁾。

このほかに、藍作の灌漑については「葉藍栽培法」の項目でも、「作付中は殊に灌水滋潤を施すこと最緊要なれば、予て藍作畑には溝渠を作りて灌水の用に供すべし。其方法は井水は釣瓶を用ひ、拮樵仕掛にて之を汲み、溝渠は踏車にて藍作付の畦間へ流注せしむ」という記述がみられる。すなわち、藍作は灌漑が必須であるので、できれば畑の近くに溝渠を設けて貯留しておくのがよい。灌漑は、井戸からはねつるべによって汲み上げるか、近くの溝渠から踏車によって揚水するかいずれかの方法によって、獲得された灌漑水が畦間へ注ぎ込まれて行われたとしている⁵⁸⁾。

前述した農書および椎野の記述を、他の文献・資料・聞き取り調査などによって検討を加え、藍作の灌漑を整理してみると、まず、灌漑用水は、藍畑内に設けられた地元で「いづみ」とよばれる野井戸からの地下水と、藍畑近くの溝渠の貯留水が利用され、井戸からはねつるべにより、溝渠からは踏車によって揚水された。しかし、『藍住町史』に「灌水は水取りと呼ばれる。日早りが続いたら水取をする。用水路や谷川がないので、水の供給源はほとんど井戸である。」と述べられているように⁵⁹⁾、主水源は野井戸からの地下水であり、溝渠の貯留水は図8からわかるように、旧河道の溝渠が一部利用された程度であっただろうと考えられる。

野井戸は、直径1m内外、水面までの深さが

2～6m程度で、井戸側は石積みであった。図9は、図8にその位置が示される旧名西郡高原村池北地区の明治初期の一步一間(1/600)の地籍図⁶⁰⁾から作成した土地利用図である。

高原村池北地区は、図8からわかるように、吉野川の南岸、河岸から0.4～1.2km離れた自然堤防帯にあり、藍作最盛期の核心地域に位置している。図9の土地利用をみると、中央を東西に横断する神宮堤とよばれるかきよせ堤の堤敷と、その保護のための竹林、宅地・墓地・神地などを除き、耕地のすべてが畑地(普通畑)であり、そのほとんどの畑地に井戸のあることが注目される。地籍図では地目を示す畑のほか、井戸のあることが井の印で記載されている。

図9の井戸の位置は、地籍図上の井の印の箇所を示しているが、井の印が単にその畑に井戸があるということだけを示しているのか、あるいはそれがあった場所をも示しているのかどうかはわからない。ただ、一筆が大きな畑では、2～4つの井戸が点在して記載されているので、この場合には、その場所に井戸があったものと考えられる。図から、293筆の畑に296の井戸があったことを確認することができた。このように、主として藍が栽培されたと考えられる畑には、椎野が記述している如く、そのほとんどの井戸が設けられ、大きな畑には2つ以上の井戸さえみられたのである⁶¹⁾。

井戸からは、はねつるべによって汲み上げられたが、それには固定式の「獄門」と、移動式の「鏡立」と呼ばれる2つの様式があった。「獄門」は、畑に固定して立てられた1人で汲むはねつるべのことであり、T字形の上部の横木が雨水で腐らないように上を板で覆っているのが「獄門」の形に似ているところから、この名があるといわれる⁶²⁾。

一方、「鏡立」は、ハネ(はね木)と柄竹・釣瓶を鏡立に似た支柱で釣る移動式の2人で汲むはねつるべのことであり、『阿波国藍業略誌』の「農具并製藍用具」に「灌水の際拮樵の柄竹を釣るの具にして、鏡立の如きを以て此名あり」という記載がある⁶³⁾。三木文庫の『天半藍

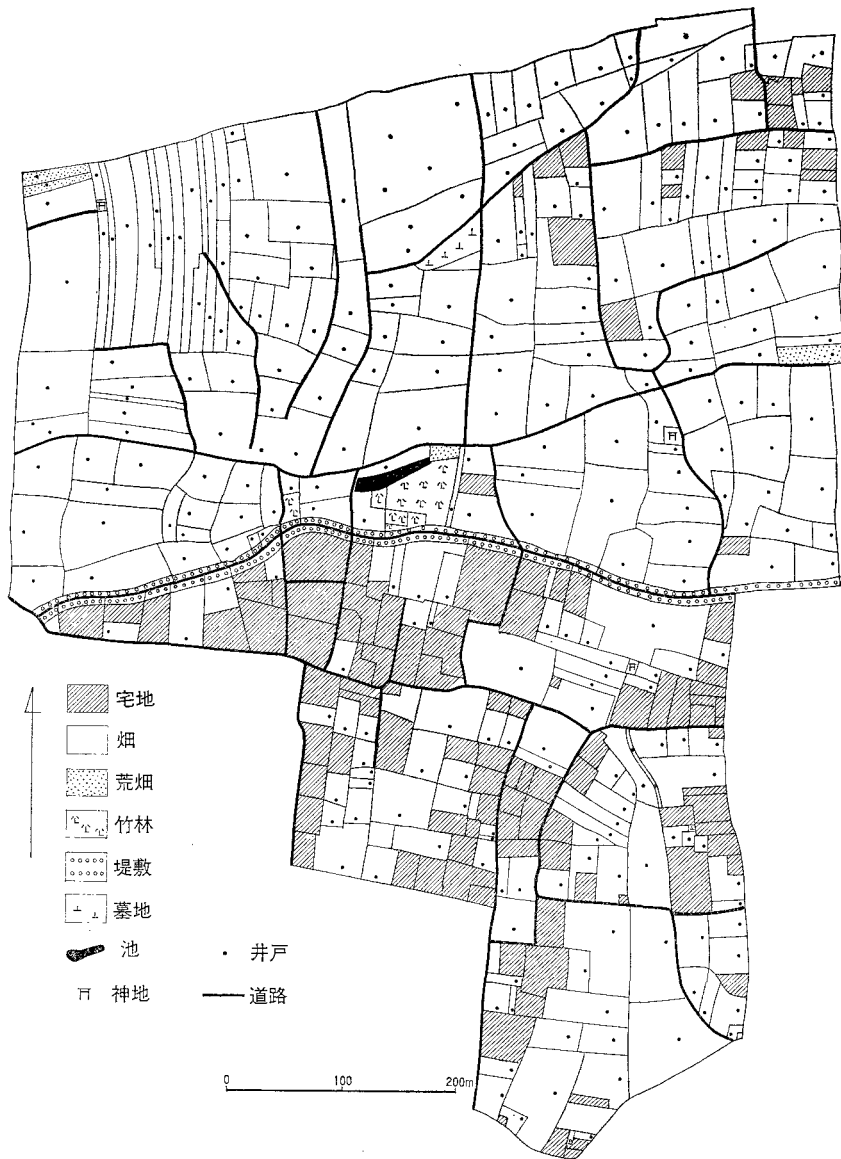


図9 高原村池北地区の土地利用
 (徳島県名西部高原村池北地区一步一間の地籍図1/600による)

色』には、江戸末期の画家大原呑舟によって画かれた「鏡立」の絵画が「藍の灌水3題」の一つとして収められている⁶⁴⁾。それによれば、藍蔵のある農家のほか、収穫物を持って帰る3人の農夫と駄馬を背景にして、「鏡立」のはねつるべで水を汲み、交替で休んでいるそれぞれ2人ずつの農夫が画かれている。この2つの様式

について、椎野は「鏡立」のみを記述しており⁶⁵⁾、『藍住町史』を除く他の文献資料にも「獄門」の記述がみられないところから、「鏡立」がより一般的であったのであろうと考えられる。灌漑期間は、椎野によれば大体5月中旬～7月中旬であり、この期間に数回ということである。しかし、これは一番葉のみのことであり、

椎野自身も述べているように⁶⁶⁾、普通二番葉まで収穫されることが多かった。二番葉は7月中旬頃、一番葉が刈り取られた後に、根元から3寸(9cm)ほど残されていた株から再生するものであり、8月中旬～下旬に収穫が行われた。平成2(1990)年現在、阿波藍製造技術保存会の会長を務め、自身で110aの藍畑を経営する佐藤昭人からの聞き取りによれば⁶⁷⁾、一番葉より、むしろ梅雨明け十日の炎天下で生育する二番葉の灌漑が重要であり、少なくとも1週間おきに収穫まで4回の灌漑が必要であるといわれる。

この灌漑は、井戸から揚水機を用いて行われており、藍の根元まで水が達し、一面に湛水している状態にする(水深10cm以上)のに、平常年で10a当たり3時間、旱魃年では6時間を要するということである。往時の人力による灌漑では、一回当たり湛水状態にするほどの灌漑は行われなかったであろうから、さらに回数が多く、多大の労力を要したものと考えられる。

井戸から汲み上げられた水は、汲み手とは別に水配りをする人によって、順々に畦間ごとに導かれた。したがって、「鏡立」によって汲み上げ灌漑を行う場合、少なくとも3人の水取り人夫が必要であった。藍畑は、羽山が旧名西郡高原村池北地区の実地調査で明らかにしているように⁶⁸⁾、畦間灌漑を行うのに水が自然に流れるようにするため、傾斜がつけられており、池北地区の場合1/100の傾斜であったとしている。佐藤昭人によれば、藍畑では一方に傾斜する畑の高い側の隅に井戸が設けられ、その高い側の畦に平行に水を導く「まくら」とよばれる溝と、この溝に直角に交わる畦間が畑の低い方へ向かって、一定の幅をもってつくられていた。

このようにして、最初の畦間のところに土で「きりどめ」をしておけば、井戸から「まくら」の溝に注ぎ込まれた水は、自然に畦間に導かれることになる。そして、畦間の尻まで水が届き満たされれば、次の畦間に「きりどめ」が移され、同じことを次々に繰り返すことによって灌漑が行われたのである。

最後に、藍作の経営収支については、羽山が麻名用水組合資料を用いて、藍作の急激な衰退がみられるようになった明治38(1905)年の旧森山・牛島・浦庄・高原・石井・高川原村をとりあげ、藍が赤字作物に転落していることを明らかにしている⁶⁹⁾。それによれば、10a当たりの粗収入は16.0～22.5円であるのに対して、人夫賃、肥料・種子代、灌水費などの支出額は22.65～24.3円であり、1.62～6.75円の損金であった。このような状況の下で、灌水費は支出額のうちの11～16%の比率を占めていた。

IV. 讃岐国東讃地方の小河川流域平野

(1) 地域とその自然的基盤

東讃地方は、一般には香川県の高松以東の高松藩に属した旧山田・三木・寒川・大川郡の地域を指すが、ここでは『甘蔗栽培ヨリ砂糖製法仕上ヶ迄ノ伝習概略記』⁷⁰⁾の舞台の一部となった、讃岐国大内郡に属した大川郡大内町・白鳥町・引田町の地域とする。

地域は、讃岐山地とその前面の丘陵地が海岸に迫っており、狭い海岸低地がみられるにすぎない。低地は、番屋川・与田川・湊川・小海川・馬宿川などの河川がつくりだす沖積地であるが、比較的大きな湊川を除けば、すべて集水・流域面積のきわめて小さい河川であるため、扇状地・三角州の形成が貧弱である。扇状地は与田川と馬宿川で小規模なものがみられるにすぎない。海岸は浜堤が発達しており、三本松・白鳥・引田の町は、すべてその上を通る浜街道の街村である⁷¹⁾。

(2) 甘蔗作地の形成

讃岐高松藩⁷²⁾は、宝暦期(1751～63)から砂糖の製造に関心を持ち、藩池田玄丈の門人である大内郡湊村出身の向山周慶を上方に派遣して研究に当たらせた。周慶は、京都遊学中に薩摩の浪人により製糖法の教えを受け、寛政2(1790)年に砂糖45斤を得たといわれる⁷³⁾。また、一説によると、周慶は四国遍路中に病になった薩摩の人良助なる者を助けたことにより、

甘蔗苗や製糖法を伝授され、その後兩人で研究・改良に勤め、讃岐高松藩に甘蔗の栽培と白糖の製法を定着させたといわれる⁷⁴⁾。

岡は、これらの伝承について、周慶が最初に作った砂糖が白糖であったという立場をとり、技術伝授の時期的な問題と、薩摩の技法が白糖ではなく黒糖であることなどから、疑問を呈している。そして、『讃岐砂糖起源沿革盛衰記』の記載に従い、高松藩における白糖製法は、寛政年間から文政中期(1789～1823)にかけての30数年間にわたる大内郡の農民の努力によって成立したとしている⁷⁵⁾。四国家博物館研究所は、これらの研究成果を整理するとともに、新しい資料の発掘を行い、周慶を中心として大内郡の農民の工夫が加わり、最初不完全な白糖であったが、しだいに純度の高い白糖が作られるようになり、その製法技術が寛政年間(1789～1800)に確立したとしている⁷⁶⁾。

このようにして確立された讃岐の糖業は、その後周慶が藩の砂糖方に任ぜられて、農民に甘蔗の栽培と製糖法を教えることにより、順調に発展し、天保元(1830)年には大坂廻着の白糖のうちの54%を讃岐高松藩産が占めるようになった⁷⁷⁾。これにともない、甘蔗の栽培面積も拡大し、寛政6(1794)年の100haから天保5(1834)年1,120ha、弘化元(1844)年1,750ha、安政3(1856)年3,220ha、そして、江戸時代における讃岐糖業の隆盛期といわれる慶応元(1865)年には3,807haに達した⁷⁸⁾。

これの郡別の面積を天保8(1837)年の植付面積(1,371ha)でみてみると、大内(33%)、寒川(23%)の2郡で半分以上を占めていた。そして、面積の拡大がみられたその後も、この地域的分布の傾向は変わらず、面積が最大(6,176ha)に達した明治12(1879)年においても大内・寒川郡が48%を占め、中心をなしていた⁷⁹⁾。

(3) 江戸後期～明治前期における土地利用

図10は、明治29年測図の引田村・三本松村図幅の1/20,000の地形図から作成された土地利用図である。図に示される地域は、讃岐糖業の

中心地をなす旧大内郡松原・引田・小海・相生村である。なかでも相生村は、『讃岐砂糖起源沿革盛衰記』において⁸⁰⁾、白糖の製法で工夫のあった人として、黒羽の才兵衛、馬宿の久米栄左衛門、南野の新兵衛などがあげられていることから、白糖製法の発祥の地といえることができる。

土地利用は、山地が海岸に迫っているため、小河川の河谷やその河川がつくりだす小規模の扇状地や三角州の部分が水田、普通畑の耕地になっている。水田は、旱魃時においても河流が期待できる河川がないため、主として溜池に灌漑水を依存していた。このため、図からわかるように、小河谷に堤を築いてつくられた溜池が多数みられる。また、各水田には、不足する灌漑水を補うために、野井戸が設けられ、現在でもそれらの井戸が多数残っている。これに対して普通畑は、白鳥・引田の町に続く浜堤上と馬宿川およびその東の小流の扇状地上にみられるにすぎない。そのなかで、比較的広い面積を占める馬宿川の扇状地面は、古老⁸¹⁾からの聞き取りによれば、ところどころに砂礫を積み上げた塚があることから「八塚」とよばれ、その間に土壌の薄い畑が点在してみられる粗放的な利用にとどまるものであったといわれる。

このような土地利用の地域において、甘蔗の栽培は、普通畑と田畑輪換による水田で行われたのではないかと考えられる。まず、普通畑は、浜堤上の畑地では栽培されたであろうが、最も広い面積を占める馬宿川扇状地上の畑地では、前述したような状況と扇央面では地下水位が低く、井戸が深いことなどから、扇端部分を除き、甘蔗の栽培はあまり行われなかったのではないだろうか。

次に、水田における田畑輪換による栽培は、明記された資料を見つけることはできなかったが、水田で甘蔗が栽培されていたことは間違いない。岡は、海部伸雄の甘蔗論文から引田村の甘蔗作付面積を計算し、引田村では弘化元(1844)年には全耕地の29%、安政4(1857)年には60%で甘蔗が栽培されていたとしてい

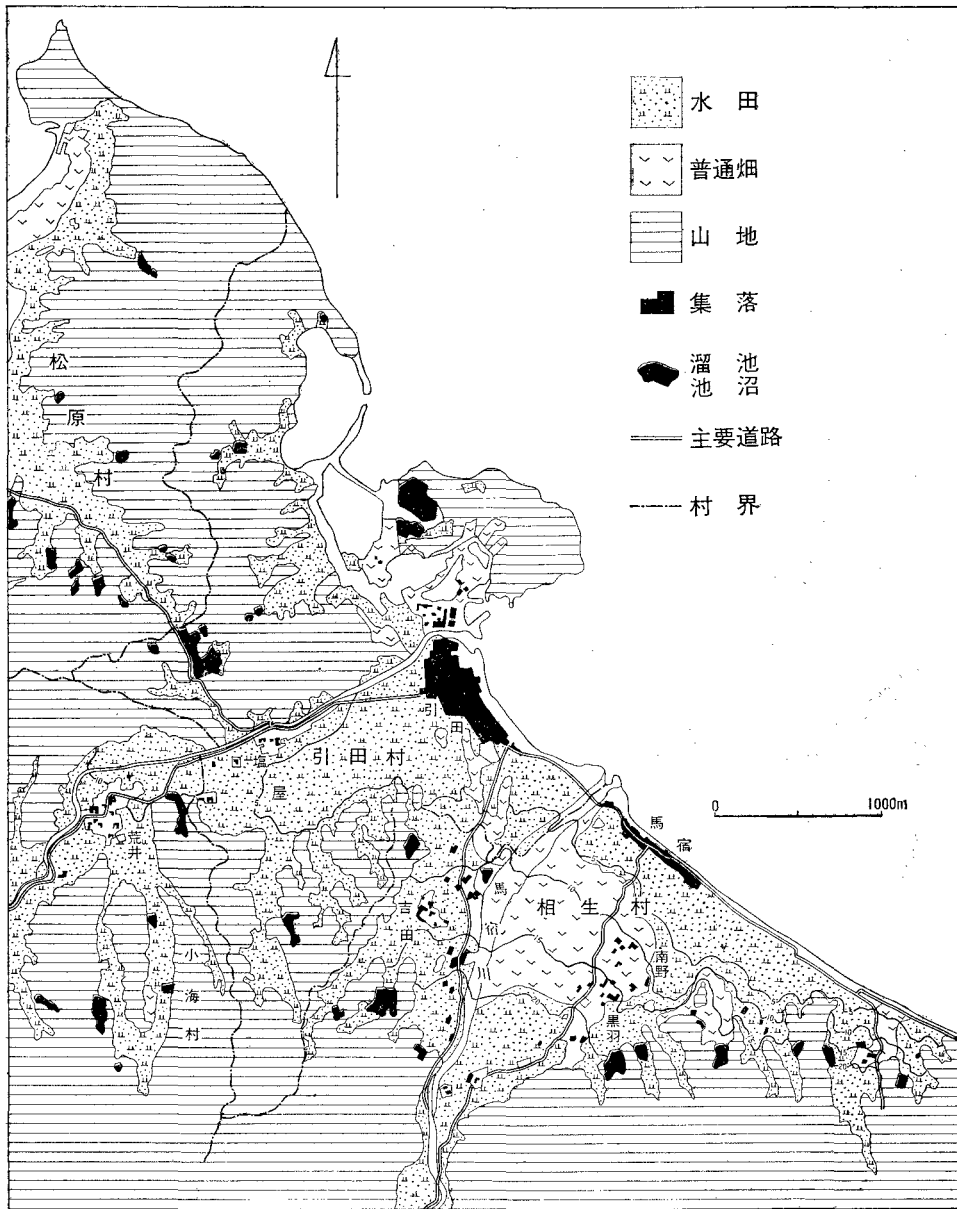


図10 東讃地方引田付近の土地利用
 (明治29年測図1/20,000地形図による)

る⁸²⁾。このことが正しいとすれば、引田村では耕地に占める畑地の比率が低いため、かなりの面積の水田で甘蔗が栽培されたものと考えられる。

また、幕府は文政元(1818)年に続いて天保11(1840)年にも、本田畑での甘蔗作を禁止す

る触書をだしていることから⁸³⁾、水田における甘蔗作が相当に行われていたものと思われる。これは、国産砂糖の増大にともなう輸入砂糖の価格下落によって、幕府独占の長崎貿易が脅かされるようになったためとされている。

文政元(1818)年の触書によれば、近年諸国

で砂糖の生産が増え、大阪やその他の地方へ沢山送り出されているようであるが、これは水田で甘蔗が栽培されたためであり、あってはならないことである。今後は水田のみだりに甘蔗を栽培してはいけない。ただし、荒地や野山を開墾して、そこで米ができない場合は例外的に栽培することを認めるというものである⁸⁴⁾。これに対して、農民は、高松藩の甘蔗作は用水に難儀している水田で栽培されているものであり、そのための苗・肥料・製糖用の薪を用意しているので、考慮してもらいたいと願い出て許されている⁸⁵⁾。

当地域の水田は、ほとんどが小溜池に依存し、慢性的な水不足に悩まされたため、前述したように、多くの水田に灌漑水を補うための野井戸が設けられていた。水事情が緩和されたのは、馬宿川の上流に、県営事業により昭和35(1960)年に貯水量25万^mの川股ダム(小路池)が建設され、さらに、昭和63(1988)年に貯水量170万^mの千足ダムが完成した後のことといわれる⁸⁶⁾。これらのことから判断して、当地域ではかなりの面積の水田で甘蔗が栽培されたものと考えられる。その場合、用水事情に差がないとすれば、連作による収量の減少を防ぐために、当然田畑輪換が行われたであろうと想像されるのである。

(4) 甘蔗作の灌漑

讃岐国における甘蔗作の灌漑については、播州二見の小山氏が讃岐国白鳥の亀屋新吉から聞き取り、享和元(1801)年に記録したとされる『砂糖の製法扣』⁸⁷⁾、香川郡一ノ宮付近の糖業家によって明治初期に書かれたとされる『甘蔗栽附ヨリ砂糖製法仕上ケ迄ノ伝習概略記』⁸⁸⁾、『大山家文書』に収められている旧大内郡誉水村水主の糖業農家大山善次が明治13(1880)年に大阪で開催された「綿糖共進会」に白糖を出品した際に書いた提出書類⁸⁹⁾などにみられる。

『砂糖の製法扣』では、「培育管理収穫」に関する記述として、「但し能く土をかき、草を取り候事専一也。日照り候へハ。三四日メニ水をかく也。水過キ候而も悪しく也。」とある。

『甘蔗栽附ヨリ砂糖製法仕上ケ迄ノ伝習概略記』では、苗の貯蔵から製糖までの作業をまとめた付章の「灌水又ハ排水(文意から配水と考えられる)ノ方法及其器械」の項目で、「植付后照続ケハ、十日間計担桶ニテ水ヲ担ヒ、杓ヲ以茎根ニ灌水シ、土用中ノ炎熱ニハ地ノ乾燥セル(地ヲ乾燥サセス)為、溝中へ池水ヲ以十日間ニ二度乃至三度排水(配水)」とあり、さらに、「手入及保護」の項目で「植付后人工ヲ以、度々灌水シ、且又耕耘シ肥料ヲ施シ、炎熱ニハ地ノ乾燥セサル(地ヲ乾燥サセス)為ニ排水(配水)シ、寒冷ニハ風雪ニ逢ハサル(逢ワセナイ)為、折取り積ミ重ネ置クナリ」とある。

また、『大山家文書』では、『甘蔗栽附ヨリ砂糖製法仕上ケ迄ノ伝習概略記』の項目を参考にしたと思われる「灌水亦者排水ノ方法及其器械」の項目に、「甘蔗植付ヨリ四五十日ノ間ニ旱魃スレバ水ニ干鰯ヲヒタシ汁ヲ取り水ニ入田桶ニテ荷ヒ杓ニ二日目毎ニ施シ入梅中降雨続ケハ水ヲ落シ其后大暑ニハ灌水ヲ施シ尚旱魃スレハ水車及釣瓶等ニテ畝ノ合溝へ三四日目毎ニ水ヲ施ス」とある。

これらが言っていることを総合すると、甘蔗の苗1節か2節を4月上旬に植付けてから、入梅になるまでの間、雨がなければ、灌水桶を担い、杓で灌水するか、あるいは干鰯を浸した汁を水に入れて、同じように灌水桶を担い、杓で2日目ごとに灌水する。そして、梅雨明け後の旱天時には、3～5日目毎に畦間へ水を注ぐ灌漑を行うというのである。この用水は、「池水」、「水車及釣瓶」とあることから、溜池の水、水車(踏車)が使用できるような甘蔗畑近くの池溝の貯留水、はねつるべ井戸による地下水などである。しかし、ただでさえ不足する溜池の水は水田の利用が優先され、また、池溝の貯留水はほとんどみられないため、主としてはねつるべ井戸による地下水に依存したものと考えられる。

旧相生村の黒羽・南野付近に現在も残っている野井戸は、水面までの深さが3～6m、井戸側が石積みでできている。この井戸による灌漑

では、一人が汲み手になり、もう一人が畦間へ水を流すきりかえし役になったため、少なくとも2人が必要であった。これに要した人夫賃は、高松商法会議所が行った明治4～13(1871～80)年の調査によれば、10a当たりの平均経営支出額29,298円のうち、10.3% (貢租25.9%, 肥料42.1%, その他の人夫賃16.1%) を占めていた⁹⁰⁾。

V. 綿作・藍作・甘蔗作地域における 灌漑の比較考察

これまで述べてきた3地域の灌漑について、比較考察を行うことによって整理し、江戸後期～明治前期における畑地灌漑の特質を明らかにしたい。

(1) 畑地灌漑についての記述

3地域の畑地灌漑を比較するに当たって、まず、その基礎となった灌漑についての記述をみると、河内の綿作が量、質において他を圧倒する内容である。河内における綿作の灌漑は、大蔵永常の『農具便利論』や『綿圃要務』などの全国農書で取り上げられているほか、木下清左衛門の『家業伝』に詳しく、灌漑日誌に当たる「水掻手配」の記載までみられる。その内容は、単に灌漑の必要を説くだけでなく、天候の具合・土壌の条件・作物成長などに応じた水のかけ方、灌漑の方法(畦間灌漑と散水灌漑)、灌漑作業の労力配分、各種の灌水器具などが示されており、質的にも高度な記述になっている。

これに対して、阿波の藍作と讃岐の甘蔗作の灌漑については、椎野宰資の『阿波藍の栽培と製法』に灌漑の実態を示すやや詳しい記述がみられるものの、その他は灌漑の必要性和灌漑の時期などが述べられている程度にすぎない。

このような違いが生まれたのは、河内が経済の中心地に近く、農業技術の先進地であったことや、『家業伝』を書いた木下清左衛門の個人的な業績などがあげられるが、最も大きな理由は、綿作がより商業性の高い農業であったということではないだろうか。綿作は、産地間の競

争が激しく、その品質が問われたため、栽培管理を厳しくする要求が生まれ、その結果として灌漑についての詳細な記述になったのではないかと考えられる。

(2) 畑地灌漑が始まった時期

3作物の灌漑は、灌漑を行わない場合著しく品質が劣るうえに、収量が減じたため、商業的な栽培が始まると同時に行われるようになったものと考えられる。3作物の商業的栽培が本格的に始まったのは、河内の綿が大和川の瀬替えが行われた宝永元(1704)年以降、阿波の藍が元文年間(1736～40)の頃から、讃岐の甘蔗が寛政年間(1789～1800)以降のこととされている。これらのことから、綿作が18世紀前半から、藍作が18世紀中葉から、甘蔗作が19世紀初頭の頃から灌漑が行われるようになったと想定される。

(3) 3作物の栽培と灌漑が行われた地域

3作物が栽培された地域は、水利に不安のある水田や、技術的問題により水利の開発が遅れた畑地、その他の特異な土地利用の地域などであり、そこでは主として地下水が利用され、3作物を対象とする畑地灌漑が行われた。

河内の旧大和川下流平野では、新川が開削された後、旧本流と支流であった長瀬川と玉串川が築留樋組の用水路として利用されるようになったが、旱魃時には大和川の河流がほとんどみられず、水不足が深刻であった。このため、受益地上流部(等高線10m付近までの地域)の乾田(二毛作田)では田畑輪換により、受益地下流部(等高線5～10mの地域)の半田では畑の部分が拡大され、綿が栽培される土地利用が行われるようになったのである。

吉野川下流平野では、吉野川本流が洪水の脅威が大であるうえに、河川勾配が1/1,100と緩やかであり、引水するには長大な用水路を開削する必要があったため、踏車で揚水された最下流の三角州(標高2.5m以下の地域)の地域を除き、明治後期に至るまで灌漑用水として利用

されることがなかった。このため水田は、支川や山麓部に築かれた溜池、湧水に依存し、地溝谷縁辺部や一部の扇状地とその末端部などでみられるにすぎなかった。これ以外の地溝谷中央部の自然堤防帯は普通畑として利用され、そこで藍の栽培が行われたのである。

東讃地方の小河川の流域平野では、河川の集水面積がきわめて小さく、用水の確保が困難なため、多くの小溜池が築造された。しかし、それでも十分でないため、補水のために水田に野井戸が備えられた。このように水田経営が不安定であったため、田畑輪換により甘蔗が栽培されるようになったのである。

(4) 畑地灌漑の用水源

3地域における畑地灌漑の用水源は、主として掘井戸から揚水された地下水である。旧大和川下流平野の田畑輪換が行われた乾田地帯では河川水、吉野川下流平野の畑地では池溝の貯留水（踏車による揚水）、東讃地方の小河川流域平野では池水などが用いられたが、これらは、例外的な利用に止まる小規模なものであった。

掘井戸は、直径1m内外で、水面までの深さが最大6～7m、普通1～3m程度のものが多かった。その分布状況は、藍作の核心地であった吉野川下流平野の旧名西郡高原村（現石井町）池北地区の明治初期の地籍図による調査によれば、畑約35ha、293筆に296の井戸（いずみ）がみられた。また、東讃地方の旧大内郡相生村（現大川郡引田町）南野の水田地帯では、近年区画整理事業が行われるまで、約10haに80～100の井戸が存在したといわれる⁹¹⁾。これらのことから、ほぼ10aごとに1つの井戸が設けられていたものと考えられる。

井戸の構造は、井戸側として旧大和川下流平野では井戸瓦（縦横26×24cm、厚さ2cmのわずかに湾曲した瓦10～12枚で円形をつくり、それを積み上げて丸井戸にする）が用いられたが、他の地域では石積みの井戸であった。井戸瓦の使用が狭い地域に限られていたことは、文化圏の問題として関心がもたれるところである。

揚水方法は、支柱・はね木（挺子の横木になるもの）・柄竹（まだけ）・釣瓶からなるはねつるべで、一挺釣りの固定式が3地域でみられた。これに対して、吉野川下流平野では一挺釣りの「獄門」とよばれる固定式と、二挺釣りの「鏡立」とよばれる移動式の2様のはねつるべが用いられ、後者がより多く使われた。

(5) 畑地灌漑の様式

3地域における灌漑の様式は、労力節約型の畦間灌漑が一般的であった。大蔵永常によれば、畿内においては大都市近郊の野菜作地のほか、綿作地でも、苗の灌水や漏水の激しい砂畑での灌水に灌水桶が用いられ、担送による用水節約型の散水灌漑が行われたとしている。しかし、労力と経営面積の大きさからみて、きわめて例外的なものであったと考えられる。畦間灌漑が行われた畑地では、灌漑を容易にするため、掘井戸のある側を枕として微傾斜がつけられていた。この傾斜は、吉野川下流平野では1/100程度であった。

(6) 畑地灌漑の期間

3地域における灌漑の期間は、綿は、5月上旬に播種されて綿が吹き出す9月上旬（播種後130日目）までの間、とくに、7月下旬から8月下旬までの間が重要であった。藍は、5月上旬に移植されて二番葉が摘み取られる8月下旬までの間、とくに、一番葉が摘み取られた後、二番葉が育つ期間に当たる7月中旬から8月下旬までの間が重要であった。甘蔗は、4月上旬に植付けられてから9月中旬までの間、とくに、7月中旬から8月中旬までの炎天の間が重要であった。そして、3作物とも炎天時には3～5日毎に灌漑が行われた。

(7) 畑地灌漑の労働力

灌漑の労働力は、畦間灌漑の場合、大蔵永常の『農具便利論』にある「夏日畑に水を引く図」にみられるように、少なくともはねつるべで水を汲む人と水を畦間ごとに流し入れる人の2人、

吉野川下流平野の二挺釣りのはねつるべでは3人が必要であった。そのほかに、水面までの深さが6～7mに達する井戸の場合、水桶を水面まで引き降ろすのに、はね木の重しとは反対側の端に紐をつけて引く助け手に女・子供(2人)が使われることがあった。

これら労働力の費用が経営支出に占める比率をみてみると、綿作では、『家業伝』の木下家の記録によれば、天保13(1842)年当時、3.7町歩の田畑を経営するのに、灌水作業などに従う5人の雇用労働力が抱えられており、経営支出(銀4貫406匁)のうち給金に10%(貢租37%、肥料53%)が支払われている。藍作では、その核心地域であった旧麻名・名西郡の6村における明治38(1905)年の調査によれば、10a当たりの経営支出(22.65～24.3円)のうち灌水費に11～16%が支払われている。甘蔗作では、高松商法会議所の調査によれば、明治4～13(1871～80)年平均の10a当たりの経営支出(29.298円)のうち、灌漑人夫賃に10.3%(貢租25.9%、肥料42.1%、その他の人夫賃16.1%)が支払われている。

このように、江戸後期～明治前期における畑地灌漑は、面積の規模、灌漑技術などにおいて、著しい発達を遂げていた。すなわち、綿・藍・甘蔗を中心とした作物の灌水により、7万haに及んでいたと考えられる灌漑面積は、第二次世界大戦前の1,800ha、昭和35(1960)年当時の3万2,000haの灌漑面積と比較するとき、きわめて大きな数字である。また、灌水桶に工夫をこらした散水灌漑や間断灌漑の実施などは、灌漑技術においても、かなり高度の水準に達していたといえる。そして、この期に開発された揚水・灌水技術は、近代的な動力を用いた灌漑体系が確立するまで、基本的には存続することになるのである。

VI. おわりに

本稿では、江戸後期～明治前期に綿・藍・甘蔗を対象にして著しい発展のみられた畑地灌漑について、それぞれの作物の代表的な地域を取

り上げ、その実状を把握するために、比較考察を行った。その結果次のようなことが明らかになった。

① 文献・資料に残されている畑地灌漑に関する記述は、河内の綿作が産地間の競争がより激しく、商品の品質が問われたため、厳しい栽培管理が要求されたことを反映して、量・質において他を圧倒する内容であった。

② 畑地灌漑は、3作物の商業的栽培に歩調を合わせた発達がみられ、綿作では18世紀前半から、藍作では18世紀中葉から、甘蔗作では19世紀初頭から行われるようになった。

③ 畑地灌漑が行われた地域は、3作物が栽培された水利の便に恵まれない沖積低地上の畑地や、水利に不安のある水田での田畑輪換地などであった。

④ 畑地灌漑の主要な用水源は、地下水であり、10aごとにはほぼ1つずつ設けられた水面までの深さが1～7mの掘り井戸から揚水されて利用された。揚水方法は、固定式の二挺釣りのはねつるべが一般的であったが、阿波の藍作地では「鏡立」とよばれる移動式の二挺釣りのはねつるべがみられた。

⑤ 畑地灌漑の様式は、労力節約型の畦間灌漑が一般的であったが、透水性の高い砂地の綿作地では、用水節約型の散水灌漑が例外的にみられた。

⑥ 畑地灌漑の期間は、綿作では5月上旬～9月上旬、藍作では5月下旬～8月下旬、甘蔗作では4月中旬～9月中旬であり、3作物とも7月中旬～8月中旬の炎天時が重要であった。炎天時には3～5日ごとに灌漑が行われた。

⑦ 畑地灌漑の労働力は、はねつるべ井戸からの汲み手と配水をする廻し手の2人が少なくとも必要であり、さらに、水面までの深さが6～7mに達する場合は、はねつるべ井戸の水桶を水面まで引きおろす助け手が加わった。これら灌漑のための労力費は、経営支出において約10%を占めた。

(早稲田大学教育学部)

〔注〕

- 1) 中島峰広(1990):『近世農書』にみられる畑地灌漑, 歴史地理学, 149, 3~23頁。
- 2) 前掲1)の研究において, 筆者は明治前期における国別実綿・藍葉・甘蔗生産高を明治9~12年の「全国農産表」を用いて算定し, それぞれの生産高が卓越する地域を明らかにした。
- 3) 大矢雅彦・中村祝恵(1969):寝屋川流域内水洪水の地理学的研究, 資源科学研究所集報, 72, 13~32頁。
- 4) 大和川付替二百五十年記念顕彰事業委員会(1955):『治水の誇り』築留土地改良区, 25~27頁。
- 5) 受益面積は, 昭和4年3,537町歩, 昭和30年1,500町歩, 昭和63年400町歩(築留土地改良区資料による)。
- 6) 前掲4), 27頁。
- 7) 武部善人(1981):『河内木綿史』吉川弘文館, 8~10頁。
- 8) 八尾市史編纂委員会(1958):『八尾市史』八尾市役所, 275~276頁。
- 9) a. 浮田典良(1955):江戸時代綿作の分布と立地に関する歴史地理学的考察。人文地理, 7, 266~283頁。
b. 浮田典良(1961):江戸時代~明治前期の摂河泉綿作地帯における土地利用形態一とくに「半田」を中心として一, 人文地理, 13, 97~124頁。
- 10) 摂河泉のなかで綿作が盛んであったのは, 河内では中河内・南河内の平野部, 摂津では大阪周辺と武庫郡, 和泉の平野部としている。
- 11) 冬季水が枯れて歩行しうる程度のものであり, 裏作可能な水田。
- 12) 地形図では田と表示されているが, 実際には稲田, 藪田など常時水のある水田のことであり, 湿地として示すことにした。
- 13) 八尾木村と西郡村は大阪法務局八尾出張所保管, 小阪合村は柴田邦男所蔵の地籍図。
- 14) 大蔵永常(1833):『綿圃要務』(岡光夫翻刻『日本農書全集15』, 農山漁村文化協会, 1977, 317~431頁)。
「河内国若江郡八尾・平野辺ハ…所々左程の深田(ふけた)にあらざれども, 泥がちの湿気の田ありて, 半田と号して盤に香を盛りたるがごとく, 屯畦ハ田, 屯畦ハ畑にして, 土をかき揚たる方に綿を作り, 低き方に稲を作るを擡揚田ともいひて, 其田の処に水溜れども, 畑ハよく乾き, 殊に田土を揚げたるものなれば土肥て, 外の肥し半分入て綿よく出来, 水田の稲も一段見事に出来るなり」とある。
- 15) 前掲9)。b。
- 16) 木下清左衛門(1842):『家業伝』(岡光夫翻刻『日本農書全集8』, 農山漁村文化協会, 1979, 3~292頁)。
- 17) 岡光夫(1978):家業伝・解題(『日本農書全集8』, 農山漁村文化協会, 293~325頁)。
- 18) 前掲17)。
- 19) 前掲16), 252~256頁。
- 20) 綿作率から, 3年に稲1作, 綿2作の田畑輪換も行われたのではないかと考えられる。
- 21) 岡光夫(1988):『日本農業技術史一近世から近代へ』ミネルヴァ書房, 167~168頁。
- 22) 前掲16), 252~256頁。
- 23) 前掲9), b。
- 24) 前掲11), 27~29頁。
- 25) 前掲9), b。
- 26) 八尾市八尾木一吉村浅一, 小阪合一柴田邦男・寺尾和一郎, 桂一村上末治からの聴取による。
- 27) 喜田川守貞(1853):『守貞漫稿』(宝松岩雄編『類聚近世風俗志・原名守貞漫稿』榎本書房, 1913, 50~51頁)。
- 28) 八尾市小阪合町2-8-9, 柴田邦男家の井戸。
- 29) 前掲14), 372~374頁。
- 30) 前掲1)。
- 31) カッコ内の月日は1840年の陽暦換算日とする。
- 32) 前掲21), 172頁。
- 33) 大蔵永常(1822):『農具便利論』(細尾尚志翻刻『日本農書全集15』, 農山漁村文化協会, 1977, 172~173頁)。
- 34) 前掲33), 174~175頁。
- 35) 前掲14), 363頁。
- 36) 前掲33), 172~173頁。
- 37) 前掲17)。
- 38) 青野寿郎・尾留川正平編(1969):『日本地誌18 香川・愛媛・徳島・高知県』二宮書店, 308頁。
- 39) 著者未詳(1789):『藍作始終略記』(宇山孝人翻刻『日本農書全集30』, 農山漁村文化協会, 1982, 343~361頁)。

- 40) 著者未詳(年代未詳):『阿州北方農業全書』(三好正喜・徳永光俊翻刻『日本農書全集10』農山漁村文化協会, 1980, 388~391頁)。
- 41) a. 羽山久男(1974):吉野川下流平野における藍作と地主制, 徳島市立高等学校研究紀要, 8, 1~30頁。
b. 羽山久男(1983):藍作地帯における地主制の展開(石隴胤史・高橋 啓編:『徳島の研究 第5巻 近世・近代篇』清文堂, 184~238頁)。
- 42) 藩政時代, 5郡のほかには美馬, 三好郡をくわえて吉野川筋の北方7郡とよばれ, 南方3郡と区別された。
- 43) 宇山孝人(1982):藍作始終略書・解題(『日本農書全集30』農山漁村文化協会, 362~389頁)。
- 44) 徳島県史編さん委員会(1965):『徳島県史 第4巻』徳島県, 203頁。
- 45) 西野嘉右衛門(1940):『阿波藍沿革史』思文閣, 346頁。
- 46) 前掲41), a。
- 47) 徳島県庶務課編輯係・徳島県:『徳島県統計書』(明治14~36年)による。
- 48) 徳島県史編さん委員会(1966):『徳島県史 第5巻』徳島県, 219~220頁。
- 49) 竹内常行(1980):『日本の稲作発展の基盤一溜池と揚水機』古今書院, 408~418頁。
- 50) 農業発達史調査会編(1954):『日本農業発達史 第3巻』中央公論社, 124頁。
51) 前掲43)。
52) 前掲49), 408~418頁。
53) 前掲49), 410頁。
54) 前掲39), 351頁。
55) 前掲40), 388~390頁。
- 56) 椎野宰資(1890):『阿波国藍業略誌』(三木与吉郎編:『阿波藍の栽培と製法』三木産業株式会社, 1960, 73~180頁所収)。
『阿波国藍業略誌』は, 農業発達史調査会の編集になる『日本農業発達史第3巻』の資料・復刻篇にも収められているが, 三木文庫の資料の整理に当たった後藤捷一が書誌学的な分析を行っているように, 『日本農業発達史』のものはその底本を所持した農務局職員小幡建吉の書入れが挿入され, また, 小幡によって省略された部分が存し, 藍の栽培や製造, 農器具の図なども省かれているため, 原本に忠実な三木文庫のものによることとした。
- 57) 前掲56), 109~110頁。
58) 前掲56), 82~84頁。
59) 藍住町史編集委員会(1965):『藍住町史』徳島県板野郡藍住町役場, 78頁。
60) 名西郡石井町役場税務課に保存されている。
61) 前掲56), 109頁。
62) 前掲59), 78頁。
63) 前掲56), 112・130頁。
64) 三木文庫(1974):『天平藍色』三木産業株式会社, 13頁。絵画は板野郡吉野町教育委員会が所蔵している。
65) 前掲56), 112頁。
66) 前掲56), 82~84頁。
67) 板野郡上板町下六条字中西87-2の自宅にて(1991年3月30日)。
68) 前掲41), a。
69) 前掲41), a。
70) 著者未詳(1789):『甘蔗栽培ヨリ砂糖製法仕上ケ迄ノ伝習概略記』(岡 光夫翻刻『日本農書全集30』農山漁村文化協会, 1977, 391~412頁)。
71) 前掲37), 11頁。
72) 讃岐国は高松藩(12万石)と丸亀藩(6万石), およびその支藩の多度津藩(1万石)によって支配されたが, 高松藩では甘蔗, 丸亀藩では綿の栽培が盛んであった。
73) 小野武夫(1938):甘蔗栽培起源考, 経済学研究(九州帝国大学経済学会)8-4, 33~77頁。製糖されたのが白糖か黒糖かについては明記されていないが, 岡田唯吉・樋口弘・岡光夫などは白糖, 村上稔は黒糖としている。
74) 前掲50), 143頁。
75) 岡 光夫(1982):甘蔗栽培ヨリ砂糖製法・解題(『日本農書全集30』農山漁村文化協会, 413~431頁)。「讃岐砂糖起源沿革盛衰記」は明治19年5月に徳島で開催された「四国連合共進会」の名が印刷された罫紙に書かれたものであり, 著書不明である。
76) 四国民家博物館研究所(1987):『讃岐及び周辺地域の砂糖製造用具と砂糖しめ小屋・釜屋調査報告書』四国民家博物館, 152~153頁。
77) 木原博幸(1980):明治10年代における香川県の農業について, 香川大学教育学部研究報告, 第1部49号, 127~172頁。

- 78) 前掲77), 138頁。
 79) 前掲77), 152頁。
 80) 前掲75)。
 81) 大川郡引田町黒羽14 三谷明男 (1909年生まれ, 引田町元助役)。
 82) 前掲75)。
 83) 前掲76), 153~154頁。
 84) 司法省調査課(1933):『徳川禁令考第5帙』(司法資料, 180号, 824頁)による。「文政元寅年12月, 本田畑江甘蔗植付之儀停止, 天保5午年御触同文言。下野守殿御渡, 三奉行江。近来於諸国砂糖之製作追々相増大坂表其外国々江積送り高多分之趣=相聞候, 右に付而は自然本田畑江甘蔗を作り米穀にかへ砂糖製作を専らにいたし候儀は不可然事候, 依之自今以後猥に本田畑江甘蔗を作候儀停止たるへく候, 但荒地或野山をひらき米穀不熟等之地江作り候儀は可物格別事, 右之趣御料は其所之奉行御代官私領へ領主地頭より急度可申付候。12月右之通可被相触候」。
 85) 岡 光夫 (1991):『近世農業の展開—幕藩権力と農民—』ミネルヴァ書房, 83~84頁。
 86) 大川郡引田町役場経済課長田中正彦, 企画課長三谷貞雄からの聞き取りによる。
 87) 小山 氏(1801):『砂糖の製法扣』(四国民家博物館研究所『讃岐及び周辺地域の砂糖製造用具と砂糖しめ小屋・釜屋調査報告書』四国民家博物館, 1987, 133~151頁。
 88) 前掲70)。
 89) 大内町史編さん委員会(1985):『大内町史上巻』大内町, 398頁。
 90) 前掲89), 426~427頁。
 91) 前掲86)。

UPLAND FIELD IRRIGATION OF COMMERCIAL CROPS DURING THE LATE EDO PERIOD AND THE EARLY MEIJI PERIOD

Minehiro NAKAJIMA

The upland field irrigation has experienced a remarkable development due to an irrigation on cotton, chinese indigo and sugar cane which were typical commercial crops during the late Edo Period and early Meiji Period.

In order to learn more about the irrigation in those days, this paper made a study of main production area of provinces where yields of each crop were highest (such as former Yamato river basin of Kawachi Province for cotton crop, Yoshino river basin of Awa Province for chinese indigo crop and medium and small drainage basins of the eastern part of Sanuki Province for sugar cane crop).

By studying those areas and comparing results, the followings findings were obtained.

1. Materials for irrigation on cotton crop of Kawachi Province were not only more detailed, but also in larger quantities than those of other areas. This is because a strict crop cultivation control might have been required due to keen competition among producing areas of cotton crop, where quantity of products came into question.

2. Upland field irrigation has been put in operation since the first half of the 18th century in case of cotton production, the middle of the 18th century in case of chinese indigo production and the beginning of the 19th century in case of sugar cane production. These periods coincide with the periods when a full-scale production of each crop started.

3. Upland field irrigation was conducted on upland fields and rotating paddy-upland fields owing to an insufficient water supply in spite of being alluvial lowland.

4. Speaking of water for irrigation, underground water at a depth of one to seven meters were mainly utilized. Water was drawn up, by one or two sweeps, from shallow well dug at each field with an area of about 10a. The two transfer sweeps set up well in Awa Province were called "Kagamitate", because they looked like a full-length large mirror.

5. A general type of irrigation method was a furrow irrigation to save labor. However, a kind of sprinkler irrigation conserving water was conducted exceptionally in the cotton production in porously sandy soil.

6. The irrigation period was from early May to early September in case of cotton crop, from late May to late August in case of chinese indigo crop and from mid-April to mid-September in case of sugar ane crop. Especially, the irrigation during hot weather period from mid-July to mid-August was important for these three crops. During this period, the irrigation on each field was conducted at every three to five days.

7. As an irrigation labor force, minimum two persons, one drawing up water from well while the other one distributing water each furrow, were needed. Expenses for irrigation labor occupied about 10 percent of the production cost.