

筑後川下流域における水制御システム

A Study on the Water Control System in the Chikugo Lower Basin

坂本 紘二

Koji SAKAMOTO

1. はじめに

筑後川下流域(図-1)は、渇水時にも洪水時にも被害を受けやすい。用水に不足しがちであり、低平な感潮域が大きく広がっているからである。この厳しい自然条件下にある故に、この流域に特有の様々な水制御技術が、場所にに応じて展開してきた。

比高の小さい下流末端域での洪水防御の一方法であり、クリーク(溝渠、堀割)に基礎をおいて用水と排水の調整を巧みにを行っている「モタセシステム」¹⁾は特徴的である。他にも、矢部川の上・中流にあって水源争奪の過程を映し出している「回水路システム」²⁾や上流側の灌漑期前に通水して下流側のクリークに貯留させる「春水慣行」³⁾および満潮時に潮に乗って逆流する淡水(アオ)をクリークに引き入れる「アオ取水」⁴⁾などがある。これらはいずれも、矢部川流域を含むこの下流域に特有の水制御の技術システムである。それらはまた、各領域毎のフローのストック化により、水掛りの領域(水囲い)相互の調整を図ることで、時に矛盾として現れる治水と利水の困難を克服してきたという共通した技術形態を持っている。

本稿は、筑後川下流の左岸域(福岡県側)の用水源の大半を担い、水制御の基本構造が藩政時代からほとんど変わっていない筑後川南部の、矢部川流域を対象に、下流部での「モタセシステム」と上・中流部での「回水路システム」、および筑後川下流末端域の「アオ取水」に焦点を当て、これらの水制御システムの形成プロセスと現状における運用状況を明らかにし、水秩序形成上のあるいは地域保全上の課題について、技術システムの観点から検討を加えようとするものである。

2. 筑後川下流域の地域条件とクリークの役割

矢部川は福岡・大分・熊本の三県境の三国山および釈迦ヶ岳などに源を発し、笠原川・星野川・迎春川・白木川その他の支流を合流

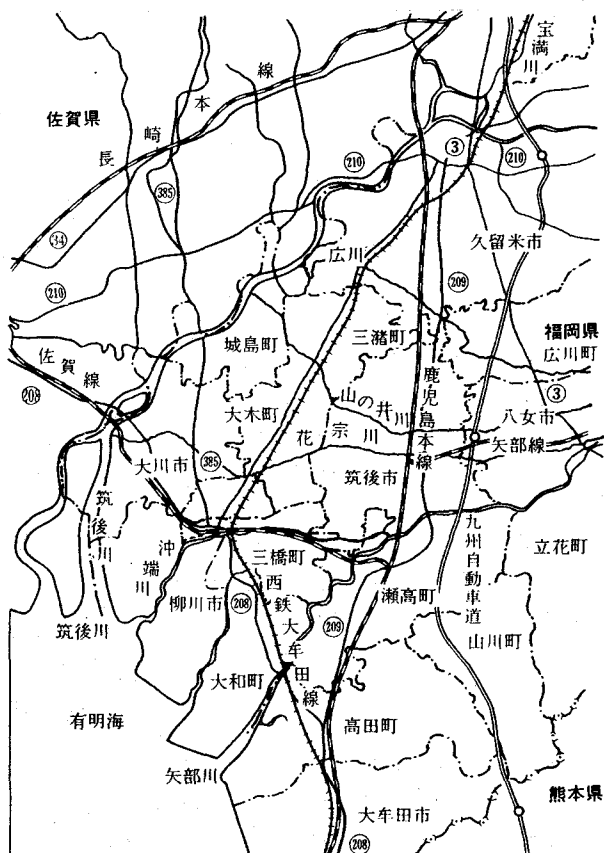
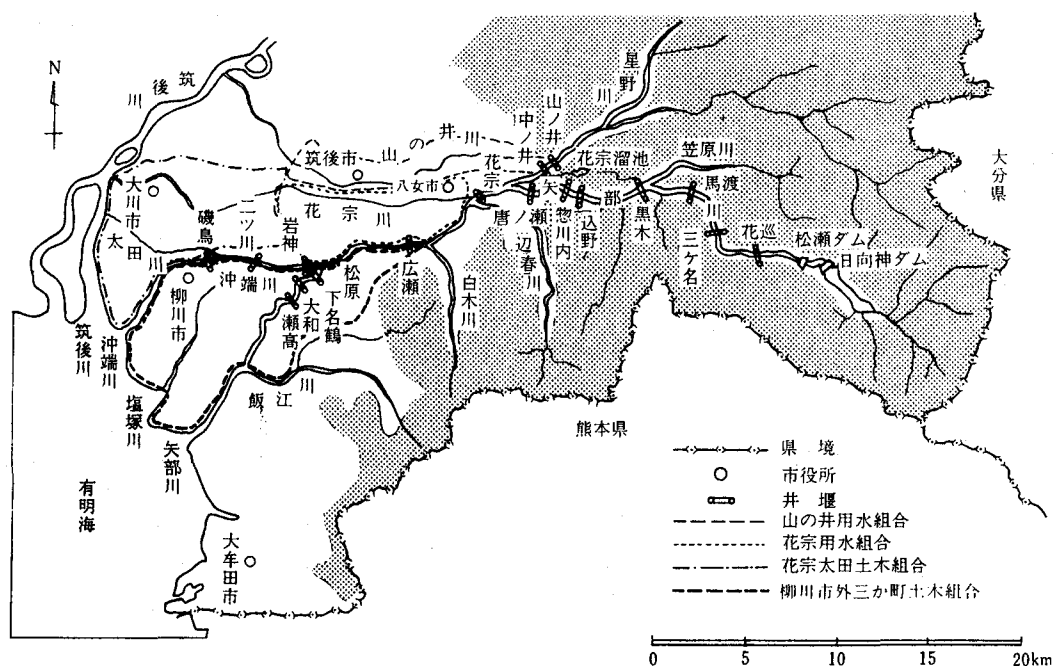


図-1 筑後川下流域(福岡県)



して西へ下り、花宗川・沖ノ端川を分流して南へ向い有明海に注ぐ、全長61km、流域面積620km²の一級河川である(図-2)。筑後川本流は、下流域では河床の低い排水河川であり、自然流下方式による本川の水を利用せず、矢部川など他河川流域に大半の用水源を求めなければならない。筑後川下流左岸域では、淡水(アオ)取水地域を除き、灌漑用水のほとんどを矢部川とその支川が担っている。矢部川の総灌漑面積は155km²にも及び、その面積に比べ取水量は限られ、必ずしも安定した用水を保障するものではない⁵⁾。

しかも、干潟の陸化に伴った干拓地開発が進められてきたことも手伝って、用水が不足しがちであり、節水的水利用を余儀なくされ、結果として他に例を見ない程の密度の濃い水利用を行っている。矢部川流域および筑後川下流域の灌漑率(灌漑面積／流域面積)は他河川流域に比較して高い。

矢部川下流域を含む筑後平野は、かつては有明海であり、その大半が筑後川・矢部川と有明海の営みによって形成されたもともと水環境の劣悪な、用排水条件に恵まれない土地であった。有明海は干満差が大きく(最大6.09m)、低湿地の感潮域が広がっているため、満潮時には内水排除ができないという制約条件を加味した洪水対策・排水対策が本下流域の宿命的な課題であった。それゆえに水制御には、おのずから複合的重層的な動きが要求されてきたといえる。

このような低湿地を農耕や生活の適地にするために、クリークを掘り、比高の小さな傾斜に合せて、数多くの樋管や堰埦などの水流制御装置を作って水を治め、水源確保・取水・配水および排水に様々な工夫を施してきた。そのなかで、本下流域において水制御の基礎であり、地域保全上の重要な要素になっているのが、網の目状に張りめぐらされているクリークである。

「貯水堀」としてのクリークは、一種の貯水池であると同時に排水路でもある。かつては、底泥をさらえることで地力の還元も行い、水循環、地力循環(物質循環)の要になっていた。農業上の機能だけでなく、地域の生活とも密接に結びついて生態的・空間的機能としても作用してきた。クリークの保水力は、渇水に備え、地盤沈下を防ぎ、洪水時には遊水池として洪水を分散させる働きをもっている。縦横に走るクリーク網は、防災と環境保全を含む地域保全の役割をも担ってきたのである。

3. モタセシステム

(1) モタセシステムの形成

クリークは、この下流域で稲作が行われ始めた頃から掘られてきたと推測される。条里制の遺構が干拓地の相当上流側に見られることから、水制御の仕組みが整い始めたのも相当古くからと考えられる。715年(霊亀1年)に筑後守に任ぜられた道君首名(ミナミミナト)が、山ノ井川と花宗川を開削、それぞれ星野川・矢部川に連繋して分水を得て水源を確保し、大規模な条里制を実施している。その後、中世荘園時代にも土地の豪族によって、平野内部の低湿地の開発が行われてきた⁶⁾。干拓による水田開発が進むのは、1601年(慶長6年)に田中吉政が筑後の初代大名として入国し、慶長の本土居が築造されて後である。田中吉政は他にも花宗川・山ノ井川の改修、太田川の開削など治水・利水事業を行い、藩の体制づくりを積極的に進めている。クリークにも樋管や堰埦(えんたい)が設置され、この時期に現在の水制御システムの基本型は形成されたと考えられる。

クリーク網は節目節目に水位を保つためのしかけが必ず施されている。そのしかけ一般がモタセであり、その基本的な装置として水位を確保しながら、用排水をコントロールするのが樋管・堰埦である。

樋管はイビ(井樋)とも呼ばれ水路の深部の水を流す。堰埦はナメシ、モタセ、マネキ、イコシなど様々な名称で呼ばれる、上流側の水位を保ちつつ上表水を越流させる上部開放の堰である。

ここで、図-3の上下に組合わされた樋管と堰埦を例に、装置の基本的な仕組みを見てみよう。これは、比較的上流側の筑後市井田に残されていたもので、そこは花宗川上流部の扇状地末端と感潮部である淡水取水区域との中間に位置して、通水や淡水の補水が得られにくいために、クリーク率が高く、クリークの貯留高も最も大きい地域(柳川市北部や大木町)、すなわちクリーク密度の高い地域に接している。

まず3連の木製の差蓋を持つ比較的大型の堰埦がある。そのすぐ上流側には越流堰(洗堰)の底部を通る矩形断面の樋管に通水する樋門が設けられている。差蓋を操作することでクリーク水位を調節する。この堰埦によって灌漑期には上流側領域内(水囲い)の水位を一定に保ち、立体的に用水を確保する。夕立や多雨時には流出する水を一時的に貯留することができる。大雨時は、領域内の湛水被害を防止するために差蓋を調節し余水を排除する。上流からの余水排除は流れ堀とほぼ平行に流れる排水河川によって行なわれる。大雨が満潮時に重なり排水が困難になったときは領域相互で流出水を貯留し、地域全体の排水調整を行なう。また、

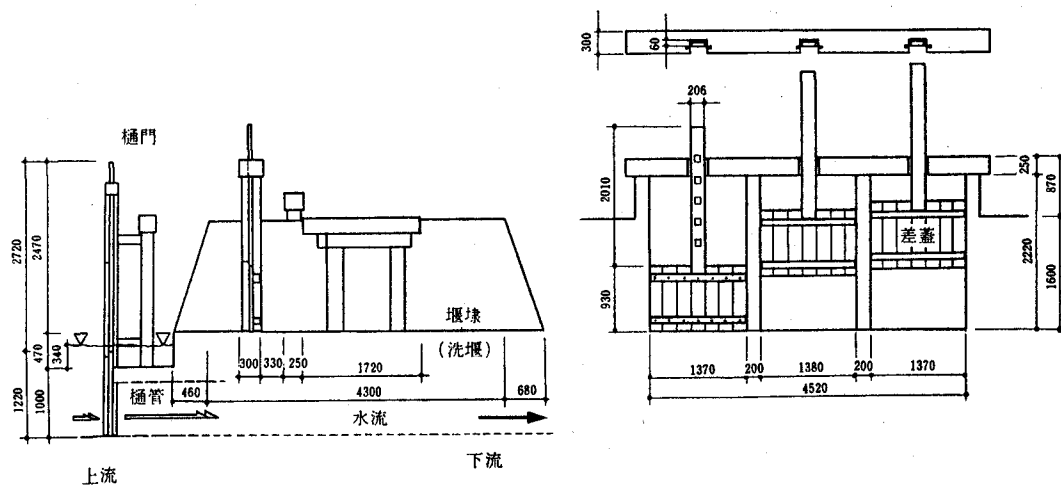


図-3 樋管と堰埦・上下の組合せ(筑後市井田)

底部の樋管は、クリークの泥土揚げを行なうような洗い堰下部の水落しのさいにだけ通水され、普段はほとんど開放されることがない。

以上が領域毎の堰埦による基本的水制御の仕組みである。さらに下流部の低平地においては、排水条件はさらに厳しくなる。旧干拓堤防の内側の潮止めクリークは内水貯留の役割とともに、排水を河川の堤外に向けて横方向へ引き出す機能をもつ。このような河川の流下方向とほぼ直角方向の比較的容量断面の大きい横方向のクリークは、横堀と呼ばれている。主に排水系統を構成する。その横堀の排水系統と、絞り込まれた細い縦方向の「流れ堀」による用水系統との対比は、水制御システムの基本的な要素となっている。

一例として柳川市西部の昭代地区の水制御システムを図-4に見てみよう。図中のA、B、Cはそれぞれ水土居、

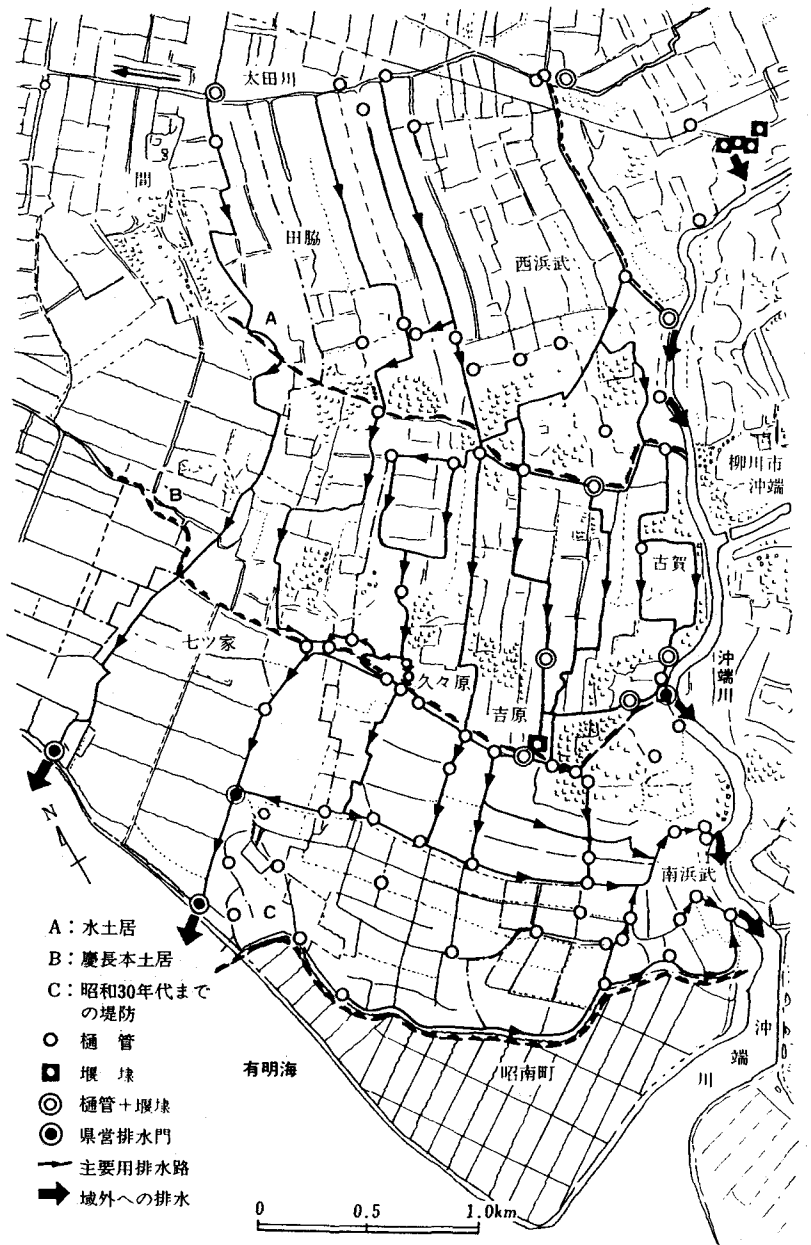


図-4 柳川市昭代地区の水制御システム

居、慶長本土居及び昭和30年代までの旧干拓堤防を表わしている。Aまでは条里制の遺構が残っており、条里制圃場の限界を示す。AからBまでは荘園時代に開発され、BからCまでは近世に干拓された区域である。このような沖合に向って延びていく新田開発の進展など、用水条件の変化にも、また、洪水や渇水などの災厄にも対応しながら、この下流域の水制御の仕組みが現在の姿にまで、徐々に整えられてきたのである。

ここでの水制御はいうまでもなく潮汐作用による制約を加味した洪水・排水対策が必要である。下流へたどりつくまでの時間をかせぎ、満潮時に排水のできない下流部を洪水から守り、内水を空間的に分散させるための巧妙な仕掛けが見られるのは、そのためである。その仕掛けは、線としてのクリークや点としての樋

管や堰埦などの水流制御装置だけではない。図-4に示した慶長本土居などの旧干拓堤防や排水河川で囲まれた領域(水囲い)毎のまた領域相互の面的な働きも、内水を分散させるのに役立てられる⁷⁾。

地元では堰埦等の水流制御装置を指して、「モタセ」と呼んでいるのだが、以上の点 — 線 — 面として機能する諸要素が有機的に結びつけられ、一体となって水をつなぎとめる作用を及ぼしているゆえに、それらの要素全体が「モタセシステム」を構成していると考えられる。流水を階段状にモタセ合いながら立体的に作用し、領域内での用水として貯留水位を確保し、排水は、流下方向と垂直な横方向の排水河川の方へ引き出し、洪水・湛水に対しても領域相互で少しづつ被り合うことでしのぐ。この地域的なフローのストック化による、治水・利水一体となった「モタセシステム」

が形成されることで、厳しい水条件のこの地域は保全されてきたといえる。

それらを概念的に示すと図-5のような入れ子構造となっている。水田の一筆から小字単位の小領域(水囲い)、さらにはそれらが重なった大領域を取り出しても(図-5の小さな丸と大きな丸)、用・排水系統は機能的に相似で、それらが階層的に構成されることでモタセ構造が形成されている。

(2) 水制御装置の多様性

モタセあう領域の境界の要に位置して用・排水の調整を行うのが樋管や堰埦などの水流制御装置である。このような装置類の箇所数は、柳川市内に限っても、400か所を越え(図-6)、下流全域では数千にのぼるとい

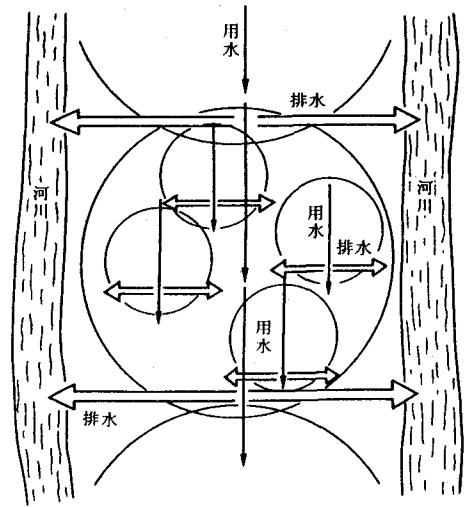


図-5 水制御システムの概念図

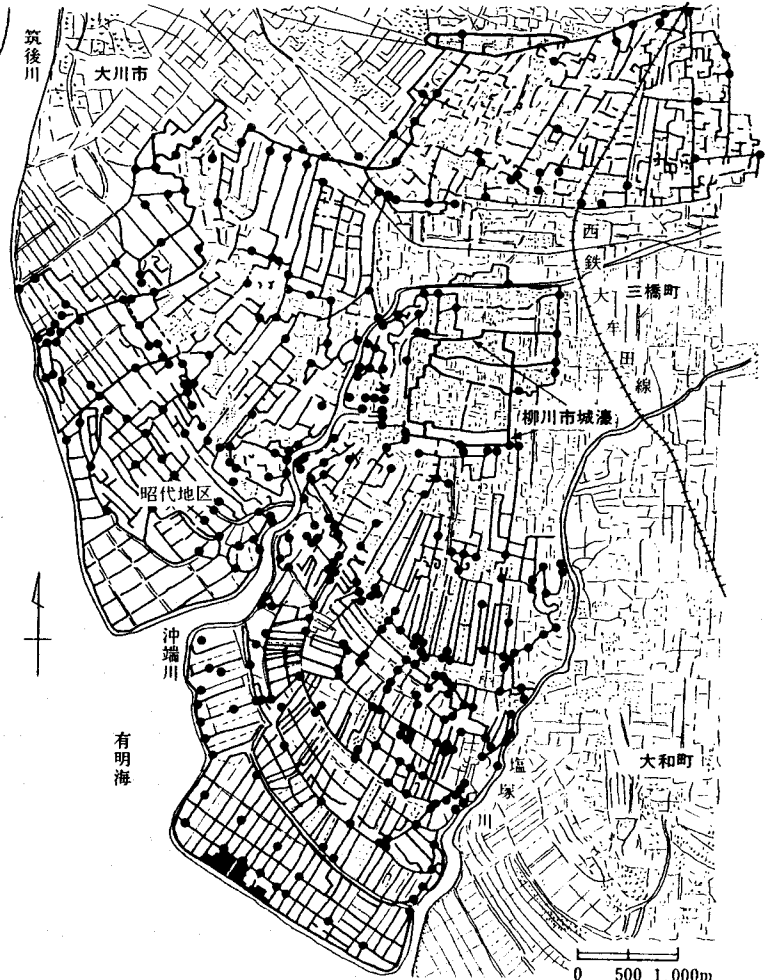
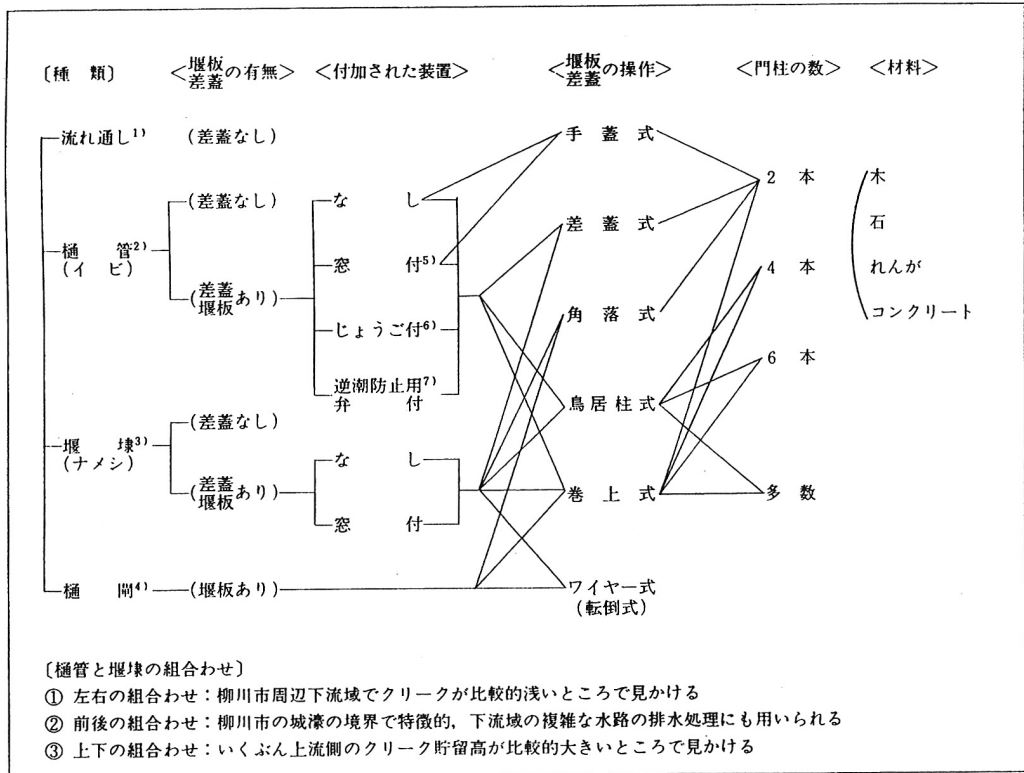


図-6 柳川市におけるクリーク網と樋管・堰埦の分布状況

表-1 水流調節装置の種類と組合わせ



注 1) 「流れ通し」は緩傾斜地区で見られ、堰板をもたない。V、L、□、○形状の断面がある

2) 「樋管」は、水路の深部の水を流す

3) 「堰」は、ある水位以上の上表水を越流させる

4) 「樋間」は、上部開放で流量断面が大きい

5) 差蓋の下方に穴を切り込んだもの、樋管内部の底に切り込みを入れたもの、樋管の外側にパイプを通したものの3種類が見られ、窓の部分は常時開放

6) ある水位以上は排水するため、排水樋門の手前に四角の筒状の漏斗(じょうご)が付属

7) 末端排水で堤外の潮位が上がると中蓋が閉じ弁の役割を果たす

※なお、「樋門」は樋管で堰板の操作のための門柱があるものをさし、「水門」は樋間および上部開放の堰で、門柱があるばあいという

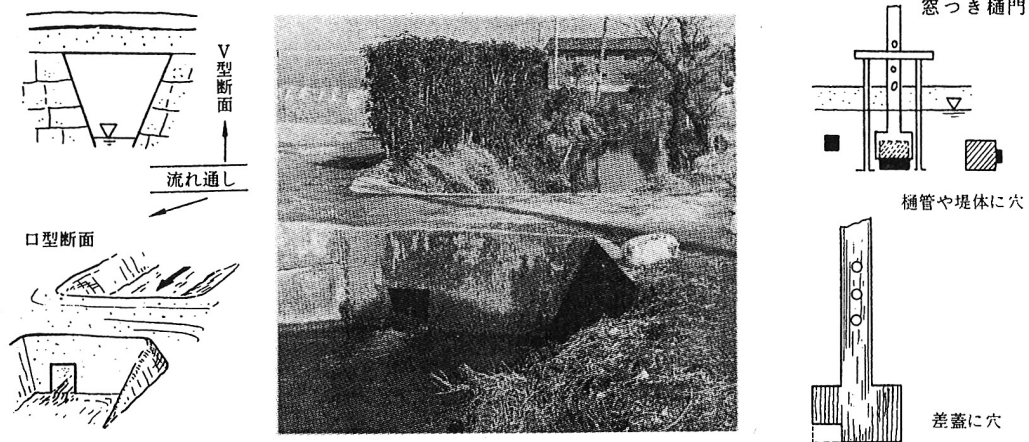


図-7 流れ通し(三橋町木元)および窓つき樋門

れている。それらはさまざまに組み合わせられ、必要に応じて変化を遂げ、ひとつひとつが別な様相を呈しているといっても過言ではない。ここで、この下流域に、数千箇所のにぼり、多種多様に分布している水流制御装置の、そのヴァリエーションに注目してみよう。それらを分類して表-1にまとめている。

水流制御装置は様々に組み合わせられて存在している。図-4の装置はこの分類表に基づけば、「鳥居柱式8本立て木製差蓋の堰埦と、鳥居柱式4本立て木製差蓋の樋管との上下の組み合わせ」ということになる。前述のとおり、「樋管」と「堰埦」が基本的なものである。「流れ通し」(図-7)はクリークと交差する道路や橋の下に設けられ、V型や□型などの小断面に水路の流積を絞り込んだだけの装置である。「樋開」は比較的流量断面の大きな水門の一種で舟の運行にも利用されてきた。

しかも樋門には、様々な装置が付加されている。下流側の維持用水確保のため、樋門の装置に穴が施されたのが窓付樋門(図-7)であり、感潮河川などへの排水用の樋門には、必ず逆潮防止用の弁と漏斗が付いている。これによって満潮時の潮の逆流を防ぐと同時に、干潮時には余水を越流させ、水位の安定を図る。この漏斗も一種のモタセである。

それらは上下、左右、前後に組み合わせられ、必要に応じて大きさを変え、時代と場所あるいは機能に応じて変化を遂げている。図-8は前後の組合せの例で、柳川市城濠と周辺農地との境界に特有のものである。上流側の城濠の水位が確保されるように前面に堰埦(ノコシ、ノリコエ)が設けられ、越流する余水は下流側の堀に貯留される。その堀の尻に樋管が設置されており、樋門を操作することで周辺農地が取水できる仕組みになっている。

一般的には、用水確保のために水位を保ち、余水は排除すべく操作される。場所によっては施設ごとに、番水などの別個の操作規定=慣行が存在し、装置の形態にそれらの慣行が反映されている。

図-8のような、柳川市の城濠に関連する樋門(合計約20箇所)は、城濠の水位確保が優先され、時間による配分規定を受けている。つまり、「二ツ川及び城濠関係の取水は昔から取水樋管を夜間開放(午後6時)、昼間閉鎖(午前6時)の慣行により、夜間だけ取水することになっており、その管理は土木組合が行う(夏期用水期間中)」(柳川市外三ヶ町土木組合のメモ)とされている。V型断面の「流れ通し」にしても、その構造自体に、水位に応じた流水調整を行うモタセの慣行を含んでいる。

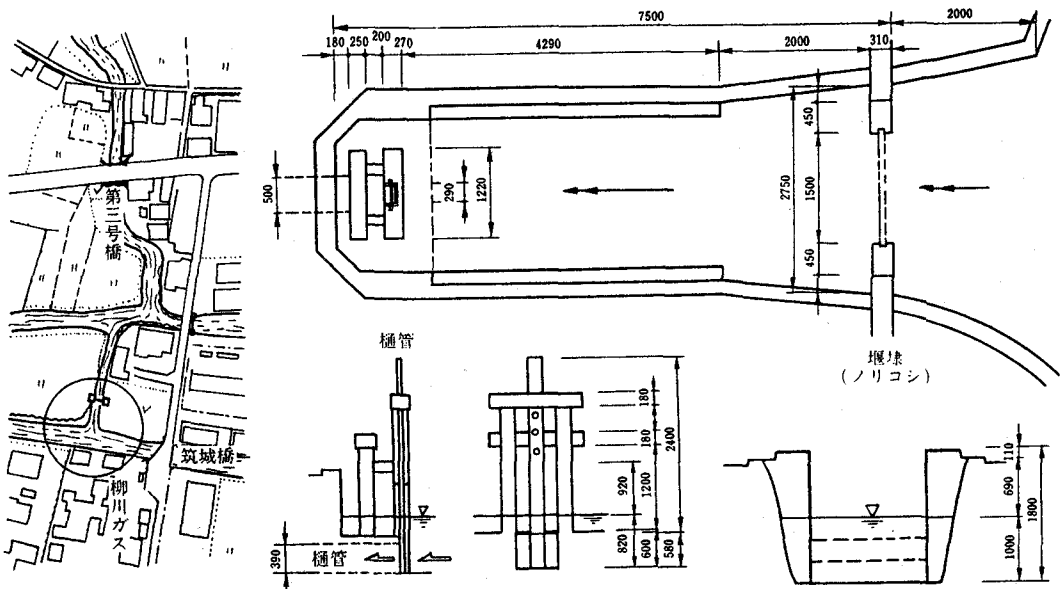


図-8 樋管と堰埦・前後の組合せ(柳川市筑紫町)

水の制御は、各領域で自主的な運用に任される。つまり、基本的に自領域内の調整に専念して自律的に行われる。しかし、常に、外側の領域に対しては相互の調整を十分に組み込み、協調性を内在させ、上・下流の領域相互の水位バランスが自から確保されるようになっていく。

水制御の装置類が多種多様に展開しているのは、確かに水掛りの領域の境界やクリークの結節点にあって、小さな比高と潮汐作用に対応すべく、微妙な調整が必要とされた結果ではある。しかしそれにとどまらず、渇水や洪水の体験あるいは新田開発など諸条件の変化に応じて、その都度領域相互の調整が行われてきた過程をもうかがわせる。水制御装置の各々の形態にはそのような相互のやりとりの歴史的な過程が刻印されているのである。

(3) モタセシステムの現状と課題

現在、筑後川下流一帯では、クリークの統廃合を含む大規模な土地改良事業・圃場整備事業が進められている。

福岡県14市町村18,080ha、佐賀県26市町村37,230ha、計55,310ha(アオ取

水地域13,750ha、クリーク地域34,000haを含む)に及ぶこの筑後川下流土地改良事業は、「用排水の再編成を行い、淡水取水を廃止して合口し、地域内の用水不足の解消を図るとともに、併せて圃場整備事業によって農業基盤整備を行い、機械化や効率化に対応できるように不整形なクリーク水路を整理統合する」⁶⁾とされている。

圃場整備事業は1974年(昭和49年)から部分的に始まり、昭和52年の土地改良事業の確定後、筑後大堰が着工され(完成は昭和59年)、目下筑後導水路工事もすすんでおり、事業全体として3分の1以上の進捗状況を見ている。表-2に、筑後川土地改良事業および圃場整備事業に関する経過の概略を示している。

現在工事がすすめられている土地改良事業、圃場整備事業あるいは不断の水路や道路の改修工事においても、従来から引き継がれてきた水制御装置類が、その成立の意味や役割が十分に配慮されないまま、失われたり、コンクリートや鉄製の近代的な装置に安易に置き換えられたりしている。そして長い歴史のなかで徐々に形成されてきた水秩序がいまや急激な改変を迫られているのである。

このような工事の過程で、水制御にかかわって種々の解決困難なトラブルや緊張関係が生じている。そのほとんどは、圃場整備が完了し、クリークを統廃合してできた幹線水路の下流部で起っている。従来は下流に到達するまでの途中で排水されたり、時間をかけて「モタセ」ていたのが、水が一気に流下し、下流部で頻繁に浸水するようになった例が多い。

表-2 筑後川下流土地改良事業の経過の概要

年・月	筑後川下流土地改良事業に関する事項
S28. 6	筑後川大水害
35. ~	農林省、県、水系内農業水利等実態調査及び農業開発調査
36. 6	農業基本法制定
. 11	水資源開発促進法及び水資源開発公団法公布
37. 5	水資源開発公団設立
38. 10	北部九州水資源開発協議会(北水協)設立
39. 4	九州農政局筑後川水系農業水利調査事務所開設
. 10	水資源開発促進法に基づく開発水系に指定
. 10	筑後川水利対策協議会(筑水協)設立
41. 2	筑後川水系における水資源開発基本計画【第1次747'77】が閣議決定(両筑平野用水事業)
43. 2	筑後川下流域農業開発促進協議会結成
44. 5	筑後川下流域左岸地区直轄調査の申請
. 6	北水協による【第1次747'77】
45. 3	筑後川下流土地改良事業、国の直轄調査地区として採択
. 3	筑後川下流土地改良事業推進協議会(両県)設立
. 12	基本計画【747'77】の一部変更【寺内タムの追加】
46. 4	水資源開発公団筑後川事務所(41.4~)を同開発所に組織替え
. 9	福岡県筑後川水系農地開発事務所開設
47. 3	国営筑後川下流地区灌漑排水事業全体実施設計地区採択
48. ~	県営圃場整備事業着工(柳川昭代地区)
49. 4	公団開発所、筑後川開発局に昇格、組織替え
. 7	基本計画【747'77】の一部変更【筑後大堰、福岡導水事業の追加】
50. 10	九州農政局筑後川下流農業水利事業所開設
51. 5	同事業所、筑後川下流農業水利事務所に組織替え
. 11	北水協【第2次747'77】策定
. 12	国営筑後川下流土地改良事業計画の確定
52. 5	福岡導水事業着工
54. 4	筑後大堰本体着工の測量、漁民の反対で中止
55. 3	土地改良事業計画の変更確定【事業の分割、一般会計筑後川下流地区、特別会計筑後川下流白石地区、水資源開発公団筑後川下流用水事業】
. 12	筑後大堰本体工事再開
56. 1	基本計画の全部変更【第2次747'77】
. 2	水資源公団筑後川下流用水調査所開設、10月に同「用水建設所」に組織替え
56. 10	筑後川下流用水事業に関する事業実施計画の認可
58. 5	筑後大堰本体工事完了
. 10	福岡都市圏へ部分送水開始
59. 5	福岡導水全面通水

なかには、工事全体がまだ完了していない途中の過程における計画外のものがあったり、新たに水調整の慣行が定着すれば解決するようなものもあるに違いない。しかし、トラブルのもっとも基本的な要因は、利水ならば利水用と、目的や機能を限った上で、規格化された技術を用いて進められる現在の工事によって、長い歴史的蓄積を経てきたモタセシステムが急速に壊されていることに求められる。

ところで、既存の水路を国営幹線クリークへ統廃合する計画や工事に対して、排水の直接的な流下による被害を憂慮する地元で、水位の変化に応じた操作が可能な制水門の設計が提案され、一部実施に移されている例がある。一般的な巻上げ式の水門では、一気に下流側へ水が流出してしまうのに対し、この制水門では洪水が襲ってくる危険性がある場合に、上流側が許すかぎりにおいて、水位を上げうるような転倒式のゲートが組み合わされている。つまり、大水時には、むしろ堰上げて調整を行うことで、いわゆるモタセシステムの発想を活かそうというのである。しかしながら土地改良の事業主体は、各所におけるこのような設計変更は容易には受け入れ難い、としている。

ささいな改修であっても、領域内ひいては領域相互で大きな影響を及ぼす例は少なくない。旧来の装置類は安易に取り払ってはならないようにおまわれる。たとえば流積を絞り込んだ「流れ通し」にしても、単純な構造ではあるが、その構造自体に水をつなぎとめ、自然な流水調整を行なうモタセの慣行を含んでいる。一種の技術の知恵といえよう。むしろそのような技術の知恵を生かすことによって、あるいは新たな技術の形態に翻訳することによって、領域毎の自己調整と相互調整を含み、自然の諸力に対応しうる、また環境保全を重視した計画や設計が可能なのではないだろうか。

4. 回水路システム

(1) 回水路システムの形成

1620年(元和6年)立花宗茂公が柳川(立花)藩に再び迎え入れられた時、下流部の一部と久留米(有馬)藩の矢部川上流左岸部との領地換えを行っている。矢部川の利水と治水両面での激しい水争いは、矢部川が「御境川」と称せられるように、川を境界として右岸側が久留米藩、左岸側が柳川藩に分かれたことに端を発する。図-2でドットの入った箇所は福岡県境に接する100m以上の山地で、これより下流に農地が広がっている。もともと両藩には、流域面積に比して下流域の灌漑面積が大きく広がっていったことに伴う用水不足の厳しい水条件があった。それへの対応で、矢部川上・中流域では、右岸の久留米藩と左岸の柳川藩とが川をはさんで水源争奪を繰り返し、その過程で結果として図-9にみるような「回水路システム」が形成されたのである。

主要な井堰の築造年代と灌漑面積を表-3に示している。当初は、矢部川本流の水は花宗堰から分流する花宗川を通して久留米藩側(右岸)へのみ引き入れられたため、柳川藩(左岸)の用水は、白木川と迎春川の水を利用するだけとなり、不足しがちであった。そこで柳川藩は1680年(延宝8年)頃、花宗堰より上流にある唐ノ瀬堰を修復強化し、唐ノ瀬回水路を設けて迎春川に合流させ、矢部川本流の水を花宗堰より下流に落として引水の増加を図った。この唐ノ瀬回水路の工事がそれ以降回水路群が上流へと遡りながら両藩競って整えていく発端となった。

この唐ノ瀬回水路に対抗して、久留米藩は惣川内堰を1762年(宝暦12年)に設置し、惣川内回水路を作り、唐ノ瀬堰の下流に水を落とすようにした。そうすると今度は、柳川藩側が込野回水路を作り、するとまた久留米藩は黒木回水路を整える。というように、最上流の花巡堰まで165年間かけて、上流へさかのぼって交互に回水路を開き、各井堰を双方の藩が整えていった。

柳川藩側の三ヶ名回水路に至っては延々 9kmにおよび、4箇所のトンネルを穿ち、谷川が矢部川に注ぐ所では回水路をその谷沿いに迂回させて谷水を集め、滝が落ちる所では滝水を受ける施設まで工夫している。水源確保の競い合いは並大抵のものではなかった。しかも回水路の途中には助水路と呼ばれる承水路まで設

表-3 矢部川の主要堰の築造年と灌漑面積

施設名	管理団体	築造年	灌漑面積 (ha)	概要
日向神ダム	県営	昭和31~38(1956~63)		目的ダム、有効貯水量 2,390万t
松瀬ダム	県営	昭和31~38(1956~63)		雨期制限貯水量 730万t 逆調整地、有効貯水量 19.8万t
花巡堰	花宗用水組合	弘化元年(1844)	28	花巡回水路 3,150m, 助水路 1,026m
三ヶ名堰	柳川市他三ヶ町	寛政6年(1794)	21	三ヶ名回水路 8,719m, 回水路築造 文化元年~11年(1804~1814)
馬渡堰	花宗用水組合	不明	17	馬渡回水路長 3,300m
黒木堰	花宗用水組合	正徳4年(1714)	68	黒木回水路長 4,090m, 助水路 2,337m
込野堰	柳川市他三ヶ町	貞享3年(1686)	38	込野回水路長 1,382m
惣川内堰	花宗用水組合	宝暦12年(1762)	45	惣川内回水路長 2,896m
唐ノ瀬堰	柳川市他三ヶ町	延宝7~8年 (1679~1680)	80	唐ノ瀬回水路長 3,583m, 助水路
花宗堰	花宗用水組合	貞享2年(1685) 宝暦11年(1761)改修	3,978	花宗川全長 23,695m (県管轄) 花宗川井堰 計31ヶ所
広瀬堰	柳川市他三ヶ町	享保2年(1717)	1,409	広瀬水路長 6,253m
松原堰	柳川市他三ヶ町	藩政時代 1570頃?		沖端川(灌漑面積4,414ha)を分流する堰
下名鶴堰	柳川市他三ヶ町	天保11年(1840)	583	下名鶴水路長 2,090m
大和堰	柳川市他三ヶ町	明治29年(1896)	1,167	大和水路長 1,777m
瀬高堰	柳川市他三ヶ町	昭和16年(1941)	562	
岩神堰	柳川市他三ヶ町	文政4年(1821)	1,816	岩神水路長 6,253m
二ツ川堰	柳川市他三ヶ町	藩政時代	1,454	二ツ川水路長 約5,000m
磯鳥堰	花宗太田 土木組合	藩政時代	1,144	太田川水路長 4,184m
山ノ井堰	山ノ井用水組合	承応元年(1652)	2,933	山ノ井川全長 24,130m
中ノ井堰	八女市	宝暦11年(1761)	170	

(計15,513ha)

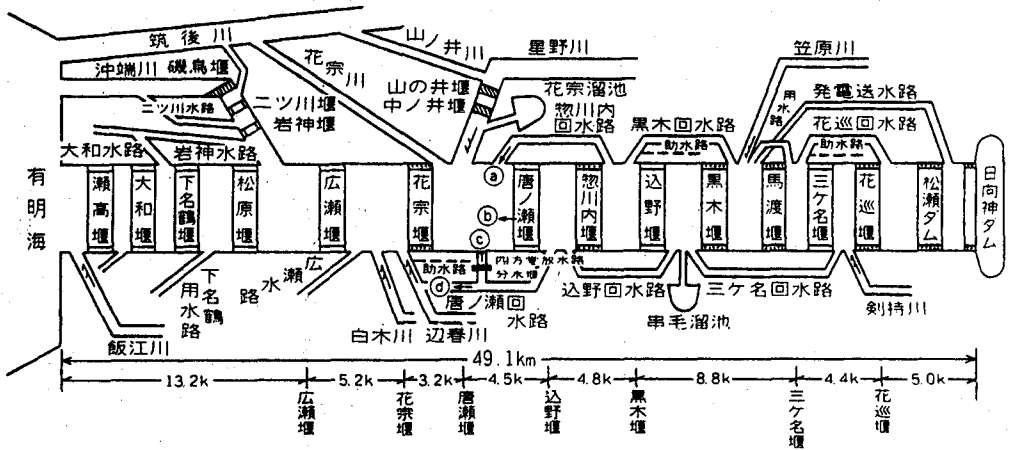


図-9 矢部川流域用水系統図

け、自領域の水田を灌漑した後の余水をも受けて、自領から流出する水は「一滴も漏さず」、「対岸には譲らず」といった具合に、自領の各井堰で水を取り合い、回水路に通していた。

この回水路システムは、どの段階で取水するにしろ、兩岸各々の元堰である花宗堰(久留米藩側)と広瀬堰(柳川藩)で、自領域の水のフローを自領域で確保して集水するように仕組みられている。そのストックのために兩岸の回水路等の各施設が構成されている。これら両堰に集水する施設類は、全体として左右兩岸毎の中間ダムの性格を有しており、水をつなぎとめて調整を図るモタセシステムと同じ原理を読み取ることができる。

日向神ダム(1961年竣工)ができるまでは、灌漑期には自領域の水が相手側へ流れ込まないように90cm程の上堰を施し(堰立て)ており、相互の対立は厳しかった。矢部川本流の用水源の大元に当る最上流の花巡堰の

表－４ 唐ノ瀬地点における分水流量表（『唐ノ瀬用水分水調整日誌』より）

水量測定日		(昭和年・月・日)	57.5.21	57.6.17	57.6.25	58.8.5	58.8.24	59.8.3	59.8.9	60.6.17	60.8.27	61.8.4	61.9.2
日向神ダム	水位	m	279.6	284.8	272.9	295.3	290.3	295.7	292.6	289.9	282.0	294.7	282.9
	貯水量	$\times 10^3 \text{ m}^3$	1467	3430	死水	9124	6056	9407	7389	4809	2314	8713	2665
	流入量（自流）	m^3/s	1.2	1.2	1.2	2.0	1.2	1.8	2.6	1.8	1.0	2.2	1.7
	放流量	m^3/s	7.5	7.5	5.0	7.5	7.0	7.5	5.0	7.5	5.0	6.0	5.0
分水流量	久留米側	惣河内回水路流量	m^3/s	0.344	—	0.584	1.046	0.771	0.263	0.478	0.260	0.694	0.575
	唐ノ瀬堰魚道流量	m^3/s	0.827	1.059	0.429	1.157	0.965	1.024	0.896	1.730	1.115	1.603	1.013
	四方堂放水路流量	m^3/s	3.345	3.983	2.298	3.162	3.614	3.190	2.914	3.210	1.627	2.557	1.967
	計	m^3/s	4.516	5.042	3.311	5.365	5.350	4.477	4.288	5.200	3.436	4.551	3.555
	(分水割合 %)		(48.9)	(52.2)	(50.0)	(50.0)	(61.5)	(50.0)	(50.0)	(50.0)	(51.7)	(50.0)	(50.0)
	柳川側	唐ノ瀬堰魚道水量	m^3/s	4.727	4.615	3.311	5.364	3.350	4.478	4.288	5.200	3.204	4.551
	(分水割合 %)		(51.1)	(47.8)	(50.0)	(50.0)	(38.5)	(50.0)	(50.0)	(50.0)	(48.3)	(50.0)	(50.0)
合計		m^3/s	9.243	9.657	6.622	10.729	8.700	8.955	9.576	10.400	6.640	9.102	7.110

堰立てに際しては、久留米側の上堰が川の真中までに留まるよう、柳川側が出かけて監視していた。またその花巡堰の改修で久留米側が堰を締め切ったことに関しては、明治期に訴訟事件にまで発展した。

このように相互に自領域の用水確保にしのぎを削りあった結果として、回水路システムが形成され、そして矢部川を、他に例を見ない程の利用効率の高い川にしてきたといえる。

(2) 回水路システムの現状

1953年(昭和28年)の筑後川大水害の後、多目的ダムとして矢部川上流に日向神ダム(福岡県営)が建設され、1963年(昭和38年)から730万トンが農業用水として利用されるようになった。それ以降もなお、矢部川の用水確保のシステムとして回水路群は重要な役割を担い続けている。

ダムは流域全体にかかわる施設であり、ダム建設後は、ダム水の両岸双方への配分割合が問題となる。日向神ダムについても、何回か配水施設の設置案が出されたが、双方の反対に会っている。分水方法に関しては「農業用水の配分は互譲の精神を以て必要配分を原則とし、水利委員会の協議に依り、用水の配分をおこない」⁹⁾、さらに「見試し」¹⁰⁾によって、「2～3ヶ年の経験と調査研究の上、最終的の配分率を決定する」⁹⁾とされたものの、結局、数値の裏付けを与えることが困難で、分水率を決めることが出来なかった。ようやく、1964年(昭和39年)に唐ノ瀬地点で唐ノ瀬上流部の全流量を測定し、関係三組合(花宗用水組合、花宗太田土木組合及び柳川市外三ヶ町土木組合)による「互譲の精神」を基本にした話し合いで、必要時に配分率を決めることになり¹¹⁾、それが現在まで続いている。

つまり、通常水の場合(ダム放流量が十分な場合)は地元の監守人に分水調整の要になる四方堂放水路(図－9 c 地点)の堰の操作を任せ、ほぼ折半するが、用水条件が厳しくなり、各組合が流量を確認する必要がある場合には、三者が唐ノ瀬地点に出向き、久留米側の惣河内回水路流量、唐ノ瀬堰の上堰の一部を開放した魚道の流量および四方堂放水路の分水流量(図－9の a、b および c)と柳川側の唐ノ瀬回水路の流量(同 d)を測定し、両岸下流側のその時の状況に応じて配分する。

両岸の灌漑面積比はほぼ6対4(柳川側約6,400ha、久留米側約4,200ha)であるが、測定例(表－4)によれば、分水率は折半を基本にして、状況に応じて変化させ、この段階までは、柔軟な相互調整がなされていることがわかる。

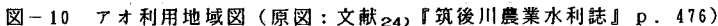
ところが、さらに渇水が厳しくなり、ダムの有効貯水がなくなり、150万 m^3 の死水放流分もつきた段階では、旧慣に戻り、相手側に自領域の水をいっさい漏さないように、自領の堰に上堰(約90cm、玉石や土砂を積んで漏水を防止する)を施し、回水路が昔の厳しい水争いのまま再現し機能する形になる。ダム建設後は、各昭和42年9月、43年6月、44年9月、53年9月および57年6月の計5回、実際に堰立てを行っている。

日向神ダムは、確かに水系全体を広域的に統御する施設であるゆえに、ある段階では、相互調整を可能にし、対立関係を軽減する役割を持っているが、ダムの水といえども、渇水の補強増量の面からは限界があり、その限界につきあたったときには、昔からの回水路システムを活かして対応する。ある場合には、久留米側の花宗溜池の水を融通し合ったり、回水路の余水吐きも利用される。

5. アオ(淡水)取水

大がかりな土地改良事業や圃場整備事業によるこの下流域の水秩序の抜本的な改变の要に、アオ取水の廃止がある。クリーク網によるストックを基礎においた密度の濃い水利用の代表例として、「アオ取水」は「筑後川本流の変形利用」といわれてきた。その「アオ取水」をおこなっている区域の概略は、図-10に示す通りである。

有明海は干満差が大きいために、感潮区域が拡がり、筑後川本流では河口より26km(久留米市瀬の下)地点まで、山ノ井川では筑後川の合流点より5.4kmの井竜堰、花宗川ではおなじく3.1km上流の酒見堰そして沖ノ端川では有明海の河口より7.6kmの磯島堰にまで及んでいる。その区域では、入潮時に海水が遡上する、いわゆる逆潮現象がみられる。塩水が逆流する際、比重の違いで淡水を押し上げる結果となり、その上層の淡水を灌溉用水源として取水する形態をアオ取水という¹²⁾。「アオ」とは有明海の満潮によって筑後川の水流が停滞し、または逆流する淡水をいう。『新考三潞郡誌』に、飲用の「アオくみ」について「河水を汲むことを『あおくみ』といって河水を桶で汲み、大きなかめに貯えて大事に使う。このあおくみにも、その汲む時期があって、いつでも汲んだら濁っていたり、鹽からかったりする。通常舊暦の8日から12日迄と、20日から25日迄ぐらいの小潮(からま)の時が水が一番きれいである。潮さきとって河水がひいてから満ち始める頃は水面が静止し、水は青々としている。あおという名称も、これから出たものと思われる。この潮さき



二・三時間の鹽分のない頃におおくみをする」¹³⁾と述べられているように「アオ」の名称は、潮さきの水の色に端を発している。

『筑後地帯の溝渠について』¹⁴⁾の「あお」の説明の中では、「下田、芦塚では『潮さき』という。…岡山県児島湾に面した用水不足地帯で満潮に際し水田に補水する水を『突き上げ水』というのが同質のものと思われる」と述べている。

かつては干潟の澤であり、それが段々と感潮河川になったものを江湖(えご)というが、筑後川下流部左岸旧三潞郡地域では、古く江湖から逆流入してくる「アオ」を水源として水稻栽培が始まったと考えられる。「この地域における溝渠(クリーク)は、すでに原始時代から江湖から「アオ」を導水・貯水することを目的として築造されたものであると考えるべきであろう」¹⁵⁾と述べられているように、淡水(アオ)は、下流末端の一部区域ではかなり古くから取水されていたと思われる。

アオ取水はクリークの形成にとっても大きな意義をもっている。クリーク貯留が塩分を希釈する役割を持ち、そしてそのアオ取水がクリークと一体になって、また支川取水・春水慣行等の調整を経ながら、徐々に下流末端域の水条件は整えられてきた。そして、アオ取水が本格化したのは、干拓が進み、支川上流からの余水や天水では用水が不足し始めた藩制末期からと考えられる。

「久留米藩旧租要略」¹⁶⁾によれば、三潞郡七組(組は大庄屋の管轄区域)の総水田面積5,151町歩のうち、「汐引入」(アオ引入れのこと)によるもの790.8町歩(15.3%)となっている。この資料には「当今は踏車ヲ以テ灌漑ス」の記載があり、踏車は1777年(安永6年)に発明されている¹⁷⁾ことから、まだ水田が開発されていなかった安武・大善寺・三潞各村を除いた、城島町や大川市等の筑後川沿いの感潮区間で、安永年間(1770年代)以前にアオ引き入れがなされていたことがわかる。安武・大善寺・三潞地区は明治期の筑後川改修の進展ををみて、大正初期に耕地整理事業が実施されるまで、筑後川の淡水は利用されなかった。

また、筑後川の河口付近で堆積作用によって生じた大野島におけるアオ取水については、柳河藩の三善庸禮氏の記録『御国家損益本論』(1842、天保13年)¹⁸⁾がある。その「旱魃ノ時、大野島内水引ヲ自由ナラシムル仕方ノ事」の項の中で、「水引不自由ナルが故ニ、高潮ヲ見立テ、アヲ、引込ナリ。アヲトハ、夏水ノコトナリ」、「天水ヲ頼ム場所ナレバ、旱損ノ患有コト也」、「川ノ水潮ニセキ上テ、外土居ノ樋中ヨリ廻リ、土居ノ内ノ池ノ中ヘ一盃ニ満タル時、嶋中ヘ水ヲ引込ミ取ルノ業ナリ」等と、記載されている。

『筑後川五十年史』にも、「藩制時代、干拓によって耕地面積が増大するにつれて、それまでクリークの水だけにたよっていた農水が不足を来すようになり、筑後川のアオ利用が計画された。これがアオ取水の始まりである」¹⁹⁾と述べている。

その後、河川改修の進捗に応じて、水田開発が河川沿岸地や下流側に進むにつれ、本流からの直接取水がさらに本格化する。それは、大正末期から昭和にかけて、鉄筋コンクリート製の樋管・樋門による取水施設が設置されて以降である。ちなみに、渇水時のみ樋管を通してアオを引き入れている大川市の酒見堰は、1898年(明治30年)に木製の樋管によりアオ取水の施設化が図られたが、コンクリート製に改修されたのは1919年(大正8年)であり、1952年(昭和27年)に巻上げ式に全面改修、現在の形に整えられた。

また、前述の大正初期からの耕地整理事業によって、高位部までアオを引き入れ、自然流下方式による灌漑を行い、電気灌漑の動力を矢部川上流に設置した自前の水力発電所でまかない続けてきたという筑後川土地改良区における特異な例²⁰⁾の他は、本川のアオを直接揚水する揚水機(ポンプ)はほとんど戦後になって設置されている。以上から、アオ取水が水利の技術として本格化するのには、干拓が進み、諸支川からの余水や天水では用水が不足し始めた藩政末期からであり、また、その後の河川改修に応じて、水田開発が河川沿岸地や下流側に進むにつれ、筑後川本流からの直接取水が、樋門や電気揚水の技術の進歩ともあいまって盛んになったことがわかる。

(2) アオ(淡水)取水の現状と課題

アオ(淡水)取水の現状をみてみよう。図-10に示すアオ取水区域の中でも、上流側と下流側など、地域条件に応じて、アオの取水方式やアオへの依存度は異なっている。

アオ取水は、筑後川支流から樋管・樋門を通じて引き入れるものと、電気揚水機を用いて直接取水するものとに分けられる。表-5に左右

両岸別・施設別の箇所数と関係面積を示している。左岸側が、大型の電気揚水機で取水し、樋管による場合も箇所数が少ないのに対し、右岸側では小規模な施設が数多く配置され、取水方法を異にしている。

アオ取水量は、降水量や上流中小河川からの余水量によって変動し、アオに対する依存度も、場所によって異なっている。九州農政局の資料²¹⁾により、その依存度の違いを地域別・管理

団体別にまとめたのが表-6である。ほぼ揚水機によるものであるが、三潨北部や右岸沿岸地域および大中島・大野島・大詫間島などの島の地域のように、必要水量のすべてを淡水に依存する地域(A)、花宗川や城原川などの支

川の用水地域で、早ばつ時のみ補水としてアオを樋管を通じて取水する地域(C・D)、およびそれらの中間に位置して必要水量をアオと河川からの取水や上流からの余水に依存する地域(B)に分けられる。

また上流部ほど1日1~2回、のべ6~13時間と用水時間が長いのに比べ、下流部ほど塩分濃度に左右されるため、短時間に最大限揚水する傾向がみられる。樋管を通す場合は、平均取水時間は2~3時間で、揚水機の場合より制約が厳しくなっている。

揚水機を用いる場合、一般に感潮区間の上流部では満潮時に取水し、大野島などの下流部では干潮時に取水する。このように、アオ取水は塩分濃度による規定のされ方の違いに応じ、場所によって、取水時間が異なっている。一般的には河口から約10kmまでは、主として塩分濃度に支配され、10~15kmの範囲では、水位変動と塩分濃度に、15km以上の上流部では水位変動のみに支配される。それは、塩水クサビの侵入状況と本川流量によって取水条件が規定されることを意味する。

花宗川の下流に位置する大川市の酒見堰では、塩分濃度は0.02%を限界として、およそ0.015%以下で取水している²²⁾。この0.02%は、佐賀農業試験場の試験結果による正常水稻発育許容塩分濃度²³⁾に一致する。最下流部に属す大中島揚水機場(河口から8.5km)と大詫間揚水機場(同3.0km)の外水塩分濃度と揚水後の内水塩分濃度の時間変化によると(図-11)、塩分濃度はそれぞれ0.045%および0.085%で取水しており²⁴⁾、下流側へ下るほど濃度が高くなっている。

表-5 アオ取水利用地帯、左右岸別、施設別関係面積

施設別	関係面積(ha)					
	左岸	右岸	左岸	右岸	計	面積
ポンプ掛け	9	3,660	40	2,150	49	5,810
樋管掛け	3	1,151	89	6,790	92	7,941
計	12	4,811	129	8,940	141	13,751

表-6 アオ取水地域のアオ取水依存度別面積(管理団体別)

アオ取水依存度	記号	面積	主な地域または管理団体
強依存	A	7.080 ha	筑後川土地改良区(安武区、三潨町区、青木三叉、大善区、江上線区)、島(坂口、土居外、浮島、道海島、大中島、大野島、大詫間)、筑後川右岸の筑後川沿岸、佐賀江、城原川、田手川沿岸
中依存	B	2.501	西島土地改良区、東前牟田揚水機組合、直代水利組合、上神代部落、柳島部落、大井手土地改良区(川副町)
弱依存	C	2.595	花宗太田土木組合(酒見)、東分水利組合、直代部落和泉水利組合、田部落、田西部落、丁太田部落、大井手土地改良区(東与賀町)
軽依存	D	1.575	北茂安町(豆津中島、西大島、中野、東大島、江口部落)、三根町3部落、上峰町の2部落、三田川町の1部落、千代田町の12団体、神崎の2団体、佐賀市の2団体
計		13.751	

- 注) A: 灌漑期水田粗用水量以上のアオ取水を行なっている地域で、この中にはすべてをアオに期待する地域とアオ依存が主であるがクリークがあるため、自然に上流側の余水の恩恵を受けている地域が含まれる。
 B: 灌漑期水田粗用水量の50~100%を、アオ取水に依存している地域でアオ依存が主であるが一部上流からの恩恵をも受けている地域である。
 C: 灌漑期水田粗用水量の50%以上をアオ取水に依存している地域で大部分の用水は、河川からの取水や上流からの余水に依存している地域である。
 D: 灌漑期を通じて、豊水年でほとんどアオ取水の必要はなく、旱魃年のみアオ取水を行なうことがある地域である。

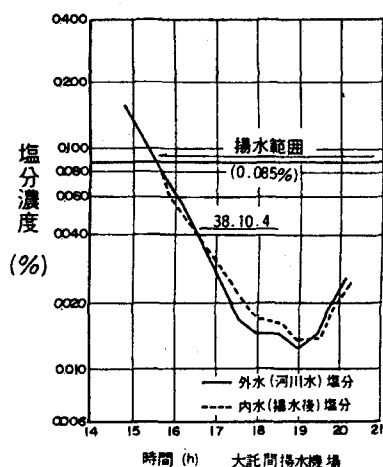
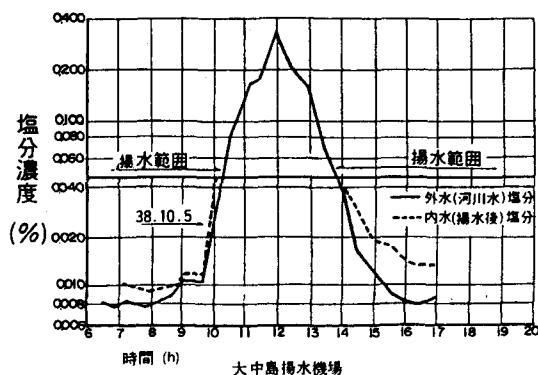


図-11 アオの塩分濃度の変化
(原図: 文献₂₄『筑後川農業水利誌』p. 479)

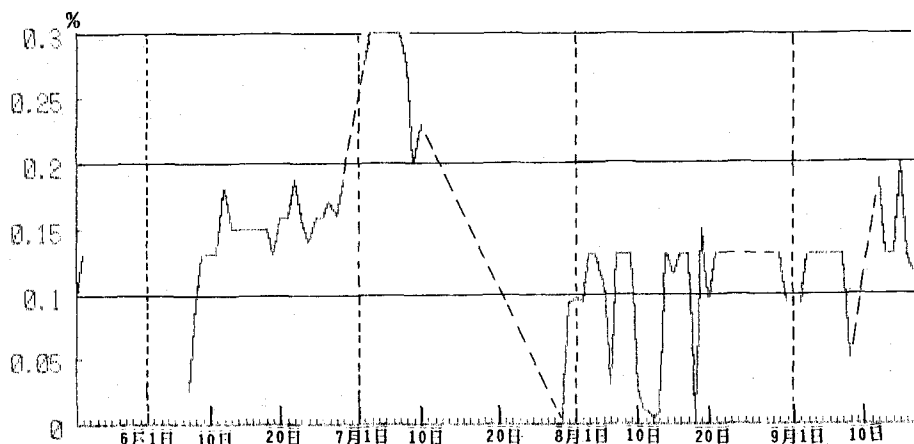


図-12 大野島乾角揚水機場の灌漑用水中の日最高濃度 1982年

ある。この年は矢部川上流の日向神ダムが涸れる程の渇水年で、「普通揚水」の0.13%はおろか「最悪の場合」の0.188%をはるかに超えて、7月上旬には0.3%というギリギリの厳しい状態で取水していることがわかる。

取水の可否が、取水管理人の経験と勘によって判断されていた頃、塩分検定機より正確で早いといわれてきた。現在は、一般に土地改良区や水利組合の管理人が塩分検定器を用いて濃度を確かめている。

アオ取水の下流域の中でも、上流側と下流側等、地域条件に応じて、取水方式および「アオ」への依存度が場所によって異なり、また、塩分濃度に規定されてアオ取水の時間帯は異なっている。

筑後川の中下流部で本川の水でまかなわれる水田面積は左右両岸で44,000ha、そのうちアオを利用している面積は14,000haに及んでおり、アオ取水の比重は大きい。アオ取水は他種水源で不足する水を補い、新規の水田開発に対応する役割を十分に果たしてきた。

水をつなぎとめ、おもむろに下流へ水を流しながら、反復利用する「モタセ」の原理は、逆流する水の利用であるアオ取水の場合にも活かされている。アオ取水は、不安定な水源の取水と評されるが、このように潮汐作用、塩分濃度、排水の困難化等の矛盾に満ちた厳しい条件をしのぐ水利の技術システムである。その

点を踏まえ、河川改修や筑後導水路設置に伴う再編成によるアオ取水の廃止が、いかなる影響をもたらすか、今後とも追跡していく必要がある。

6. 結論 — モタセシステムの特徴と中技術システムの有用性

筑後川下流域の水制御の仕組みは、一気に流下して下流側が一方的に溢れてしまうことを防ぐために、上流側も排水をつなぎ留めて、階段状に少しずつ被り合って、洪水をしのぐ形になっている。有明海の干満差が大きく、満潮時に排水できないから、ある時間帯はどうしても蓄えざるを得ない。そこで、下流側に一気に水が来ないように、余水が下流へたどり着くまでの時間をかせぎ、内水を空間的に分散させて、対応している。その際、越流堰などの単なる点としての水流制御装置(モタセ)ばかりでなく、クリーク(線)の形態もさらには「水囲い」の領域(面)も、内水を空間的に分散させる機能に与り、治水と利水に役立てられる。

種々の要素(樋門、クリーク、水囲い)が組み合わされて、しかも水秩序形成上の特質を持って、水制御の仕組みを構成しているゆえに、この用・排水と洪水に対応する仕組みを「モタセシステム」と称している。

矢部川の上・中流部における、左右両岸の藩同志の激烈な水源争奪の過程を映し出している「回路システム」も、両岸各々の元堰となる花宗堰(右岸側)と広瀬堰(左岸側)で、自領域の水を自領域で集水する仕組みになっていることから、水をつなぎ留めて調整を図る「モタセ」の原理が生きていると考えられる。また、上流からの余水や天水を利用するだけでは不足する分の補助水源の役割を持っている「アオ取水」も、逆流する淡水をつなぎ留めるという意味で、「モタセ」の応用といえる。さらに、矢部川の支流花宗川などの流域で、上流側からの用水を、灌漑期前の4月下旬頃から一定期間に限って優先的に配水を受ける「春水慣行」によって、下流側はクリークに貯留しておいて灌漑期に備えるが、時間配分を受けた用水をつなぎ留めるこのやり方も「モタセ」として捉えられる。

このように、モタセの原理は本下流域の水制御の随所に見出せるが、「モタセシステム」の特質は、治水・利水上の困難に対して、ただ水をつなぎ留める＝フローをストック化することで対応する、というだけではない。他に、

- 1) 領域毎の自律的な運用と領域相互の調整の過程を経ながら、「自己組織的」に形成される、
- 2) 場所に応じて展開している装置類は、一見複雑でも、用・排水の機能が領域と小領域で相似している重層的な入れ子構造として見れば、容易にその仕組みを読み取ることができ、その要に「モタセ」の原理が存在している、
- 3) 時間的に変化する外的な水条件(潮汐作用、季節、異常気象など)にともなう用・排水の苛酷さを、自律領域内で相互に分けもち、空間的に吸収する。つまり、時に用・排水条件が苛酷になる水位などの時間的変動を、空間の中にバランスよく吸収してコントロールする、

といった技術システムの特質が見出せる。このような特質をもつモタセシステムにより、矢部川流域を含む筑後川下流域では、厳しい水条件と地形条件に適合できる水秩序が形成され、地域保全が図られてきたのである。

そして、モタセシステムは、上の特質の1)で述べた「自律と相互調整」を経ながら形成されることで、上・下流、左・右岸、水田一筆毎など、領域(水囲い)相互のコンフリクトの調整を含んでいる。この場合、ある節目になる量・広さを持った、最適なスケールの領域性が明確であり、その点で、モタセシステムは、広域的・集管理中の大・小二分割の技術システムとは異質な、いわば、中間的な技術システムである、といえる。この場合、最適なスケールとは、人々が自然条件とうまく折り合いがつけられるような、あるいは社会条件として、人々が主体的に関わってゆける大きさを意味する。

前述したとおり、大規模化する幹線クリークに対して、モタセの原理を活かし直そうとする試みのなかで、土地改良の事業主体の意向と地元の要求との間で食い違いが生じていた。このやりとりは、大技術システム

と中技術システムとの間の拮抗した関係、つまり、筑後川下流土地改良事業という「公」的な大技術システムと、旧慣に基づいた領域の間の「半公共」的中間の技術システムとの対抗関係の現れとして捉えることができる。同時にまた、大技術システムのもつ限界——画

一的で地域の特質を無視しがちなことや、微妙な調整が必要な場面で対応できないことなど——を明示し、中技術システムの有用性を示しているといえる。

ダム貯水の有限性に対する対応、渇水という異常事態の備えとして、「回水路システム」は現在も機能している。この場合、ダム用水の一律の配分率を決定しない調整方法と相俟って、大技術の広域的管理技術の限界を補う形で、領域毎の旧慣に基づく諸施設の中技術が顕在化する、と捉えることができる。

また、「アオ取水」の水源振替に関しては、「アオ」の既得水利権が保障されることで土地改良事業への同意をみているが、渇水時の厳しい条件下においてアオが取水される場合の補助水源的な役割は無視できず、またアオ取水の廃止は、地域条件に応じた微妙な調整ができにくい大技術システムへの転換を意味しており、その限界を補う技術システムとしてもアオ取水の役割について、さらに検討を加えていく必要がある。

これまでみてきたモタセの原理を活かす試みや、ダム用水の一律の配分率を決定しない調整方法などに、積極的な意味を見出し、技術の中に応用していくことが必要であると思われる。

例えば、著者が普及を進めている合併処理浄化槽の一つである「石井式」水循環システムは、流入水の急激な増加に対して対応できるように、一次処理の腐敗沈澱槽を幾分大きめの溜めにして、短期的な処理をむしろ抑制したことが、処理水のBODが1ppmという高性能処理を可能にしたポイントになっている。流量調整装置をつけ、二次処理の曝気槽(好気性)にたどり着くまでの腐敗槽(嫌気性)にも十分に機能させるような仕組みにも、「モタセ」の特質は現れている²⁵⁾。この合併浄化槽の技術に巧く翻訳できているように、モタセの原理などの技術の知恵をこれからの技術に翻訳・応用していくことが、水循環を回復していく上での重要なヒントになっていくように思われる。

さらに、中技術システムについては、鈴木哲が、除雪技術システムに関して、その社会的性格・役割分担・規模等を考慮して三つに分け、大・中・小技術システムと呼称している(表-7)。つまり、公共性が高く、大規模機械や大設備を要し、行政等大組織が運用する大技術と、自分の家の屋根雪を降ろしたり融雪する個人が責任を持つ小技術との中間に、市街地の流雪溝の設置や運用等、半私・半公共的=共(協同)的な管理運営を必要とする中技術の存在を提唱し、除雪における中技術システムの役割の重要性を指摘している²⁶⁾。

また、大熊孝は、この概念を治水技術に敷衍し、図-13に示す通り、主体によって水害対応策を三段階に分類している。そして、明治以降の治水は、大型の技術手段(大規模土工機械力・ダム・河道改修等)によって、自然を改変し、常習的水害を克服し、“水争い”という地域間対立を生ぜしめる中段階における〈水防〉の矛盾を解消してきた。しかし、「社会・経済条件の近代化とともに、水防における長所、住民間の連帯意

表-7 大・中・小技術システム

システム	目的・社会的性格	除雪技術における事例	社会的分担	
			ハードウェア	ソフトウェア
小技術	私 的	屋根雪 降ろし	主として 個人の責任	主として 個人の責任
中技術	共 的 (協同的)	地域流雪溝 消融雪溝	主として 行政の責任	主として住民 自主組織の責任
大技術	公 的	大型機械 除雪	主として行政 大組織の責任	主として行政 大組織の責任

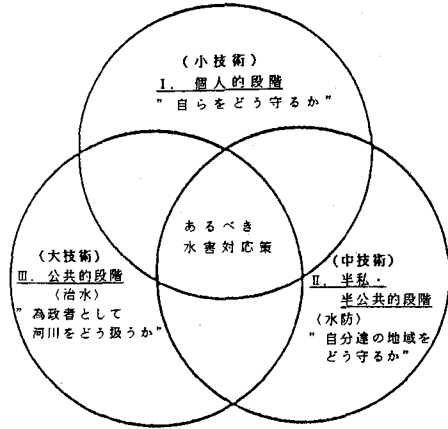


図-13 水害対応策三段階

識が失われ、小技術と中技術は崩壊するに至った」、「河川は、元来、時間的に地域的に変化に富んだものであり、それに関する技術は、本来地域住民が担うべきであり、中技術段階を主体として対応し、行政による大技術がそれを補完する形態が理想ではないか」、今後、河川の環境機能、親水機能を重視して対応するためには、「治水的要件と生態的要件を両立しうる技術の開発が必要であり、それは自然の変化と地域性に柔軟に対応できる中技術を無視しては成立し得ないもの」と述べている²⁷⁾。

このように、人々が、自然との主体的な関わりを取り戻すためには、公的な大集団か個人かという二者択一ではない、中間的なレベルでの技術の質が現在問われている。大・小(公・私)二分割の技術システムは、効率性と便宜性を与える一方、地域間の利害衝突の際の微調整や、システムのメンテナンスを困難にし、均質化や画一的対応を招き、人々の自律的な対応能力を奪いがちで、地域保全機能を弱体化し、生態サイクルを断ち切るといった限界や難点を持っている。このような問題点を打破し、生態サイクルや水循環の要件に叶う技術を構築するには、中(間)技術システムに着目していく必要がある。

確かに現在、私達を取り巻く環境は、大・小(公・私)二分割の技術システムで覆われており、そのために、自然との関わりが希薄になり、また自然の諸力との折り合いのつけ方を忘れ去ることで、環境破壊の遠因と結びついている。ゆえにモクセシステムなどの中技術システムの有用性を再認識し、今後の技術の発想に活かしていく必要がある。上述の合併浄化槽の普及などは、大技術システム(例えば流域下水道)に対し、中技術システムとしての有用性を発揮する可能性をもっている。

〈参 考 文 献〉

- 1) 坂本紘二：クリーク地域の水制御技術，農業技術体系，土壤・施肥編，農文協，pp. 51-60, 1987.
- 2) 坂本紘二：矢部川流域における回水路システムとその運用に関する研究，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp. 526-527, 1987.
- 3) 増野途斗：福岡県花宗川流域のクリークと春水慣行の展開に関する研究，東京農大農学集報，Vol. 31-1, pp. 11-26, 1986.
- 4) 坂本紘二他：水利の技術システムに関する研究－筑後川下流域における淡水(アオ)取水について－，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp. 550-551, 1989.
- 5) 増野途斗：矢部川流域の地域条件と農業水利の展開に関する研究－回水路の成立過程及び自然条件の改変に伴う見試分水について－，東京農大農学集報，Vol. 28-1, pp. 75-77, 1983.
- 6) 福岡県総務部企画室：筑後地帯の溝渠について－沖端川以北地域における－pp. 59-61, 1958.
- 7) 加藤仁美・坂本紘二・田代英美：水秩序の形成と水環境管理・保全に関する研究，環境科学研究報告集，B327-R40-10, pp. 103-104, 1987.
- 8) 田辺邦美他：国営筑後川下流地区土地改良事業に関する意義申立てに対する専門技術者の意見書，1976.
- 9) 5)に同じ，pp. 85-90.
- 10) 同上，p. 91.
- 11) 柳川市外四ヶ町土木組合：矢部川の利水，1974.
- 12) 松見俊雄：筑後川下流地帯における「アオ」取水について，水文気象，pp. 523-528, 第5巻，第7号，1958.
- 13) 福岡県三潁郡小学校教育振興会：新考三潁郡誌，pp. 304-305, 1953.
- 14) 福岡県総務部企画室：筑後川の溝渠について－沖端川以北地域における－，p. 2, 1958.
- 15) 同上，pp. 57-58.
- 16) 福岡県：福岡県史資料第6輯，pp. 408-415, 1939.
- 17) 大川市：大川市誌，p. 367, 1977.

- 18)福岡県：福岡県史資料第3輯, pp. 441-445, 1934.
- 19)建設省九州地方建設局筑後川工事事務所：筑後川五十年史, pp. 429-430, 1976.
- 20)坂本紘二・山下三平：水利の技術システムに関する研究－「筑後川土地改良区」における自家発電による電気灌漑事業を事例として－, 第8回日本土木史研究発表会論文集, pp. 168-174, 1988.
- 21)九州農政局筑後川水系農業水利調査事務所：国営筑後川下流地区土地改良事業計画書(No. 1総括編), p. 264, 1972.
- 22)花宗太田土木組合：碇樋門 淡水塩分濃度観測表, 1982.
- 23)柴崎達雄：淡水(アオ)利用とクリークかんがいーデルタ地帯における水利形態－, p. 75, 地理, 第10巻12号, 1965.
- 24)九州農政局筑後川水系農業水利調査事務所：筑後川農業水利誌, pp. 478-479, 1977.
- 25)石井 勲・山田國廣：下水道革命, 藤原書店, 1989年.
- 26)鈴木 哲：除雪の大・中・小技術システムに関する研究, 土木計画学研究・論文集4, pp. 173-180, 1986.
- 27)大熊 孝：近代治水技術の長所と短所, 水情報, 第8巻, 9号, 1988.