

地域環境との調和と合理的設計を両立した 全国初のカスケード式頭首工

大塚 義人



和田島頭首工(静岡県提供)

近年、農業水利に関した農業農村工学には利水、治水、安全性に加え、生態系保全、親水性の向上、景観との調和など地域環境に配慮し、かつ建設コストの縮減をはかるといふ難題が突きつけられている。同時にこれは住民、地域団体との調整や権利者との合意形成を促すためにも重要となっている。

静岡県の興津川おきつがわに建設された『和田島頭首工わたじま』は、全国初のカスケード式(人工の滝)頭首工として農業農村工学の新しい地歩を築いた。平成11(1999)年度第29回上野賞は「地域環境との調和と合理的設計を実現させた和田島頭首工の改修」を高く評価し、静岡県農林水産部(現交通基盤部農地局)へ贈られた。

(本文中、氏名等敬称略)

※「上野賞」は日本の農業土木学の創始者ともいふべき上野英三郎博士の業績を称え昭和46(1971)年に農業土木学会(現・農業農村工学会)によって創設された。農業土木に関する新しい分野の発展に寄与した団体、自治体などを表彰する。

旧清水市(現静岡市清水区)の概要

「和田島頭首工」があるのは2級河川の興津川、太平洋に面した河口から約12km離れた山あいの静岡市清水区和田島。

自治体域として、事業実施当時は清水市だったが、平成15(2003)年静岡市と合併、同市のほぼ全域が新静岡市となった。同17(2005)年静岡市が全国14番目の政令指定都市となつて清水区が誕生、その後、庵原郡蒲原町、同由比町が静岡市と合併し同区へ入った。

旧清水市は県中部に位置し、駿河湾に面した

南の海岸平野から北の山間部までやや細長く、面積は約228km²、平成15年合併時の人口は約23万5千人。

古くは旧東海道の江尻宿、現在はJ R 東海道

本線、東名高速道路、国道1号など東西交通の要衝として栄え、新東名高速道路、中部横断自動車道の開通を間近にひかえ、物流拠点としてさらなる発展が期待されている。

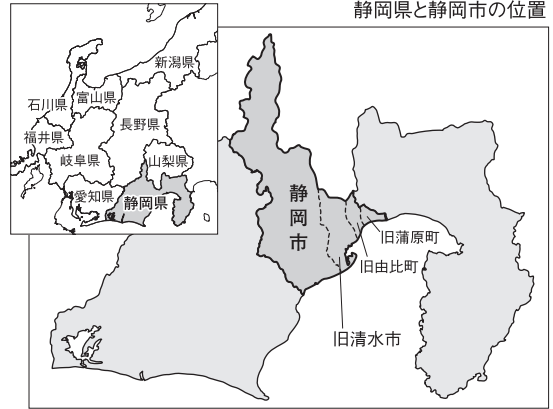
海岸部は天然の良港清水港の発展とともに海運、漁業拠点としてにぎわい、国際拠点港湾（旧特定重要港湾）の指定により臨海部に多くの企業が立地し、近接するJ R 清水駅を中心に市街地が広がる。サッカー王国としても知られ、Jリーグ清水エスパルスのホームタウンとなっている。

地域農業はお茶、みかん、バラなどが特産。なかでもバラは年間栽培本数約380万本、品種は約80種と全国有数の産地である。

「興津川」と「和田島頭首工」

興津川は延長21・7km、流域面積122km²、

静岡県と静岡市の位置



清水区東部を南流し駿河湾に注ぐ。

上流から両河内、小島、興津の3地区にまたがり、興津地区市街地は江戸時代の甲州へ通じる身延街道や旧東海道の興津宿から発展、興津町制施行後、昭和36（1961）年旧清水市と合併した。興津川には農業用水、清水区住民の飲用水となる上水、河床の安定を目的とした床固工など20を越える堰があり、和田島頭首工はそのうちの農業用水の取水堰のひとつである。

興津川は東日本でもっとも早い時期（例年5月20日）に全川鮎釣りが解禁される釣人のメッカ。平成6（1994）年旧建設省（現国土交通省）によって静岡県内初の「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業対象河川（全国20河川）」に指定され、また清水区市街地住民に親しまれるとともに景観にも優れた河川として「静岡県のみずべ100選」に選ばれ、釣人、住民をはじめ多くの人の憩いの場となっている。

和田島頭首工は江戸中期から設置されていたといわれ、昭和32（1957）年の改修によってコ



釣人を魅了する興津川（静岡県提供）

ンクリート固定堰となったが、老朽化が進んだことから「県営ため池等整備事業（農業用河川工作物応急対策事業）」によって全国初のカスケード式の頭首工が設置された。近隣には和田島の集落、幼稚園、小、中学校がある。

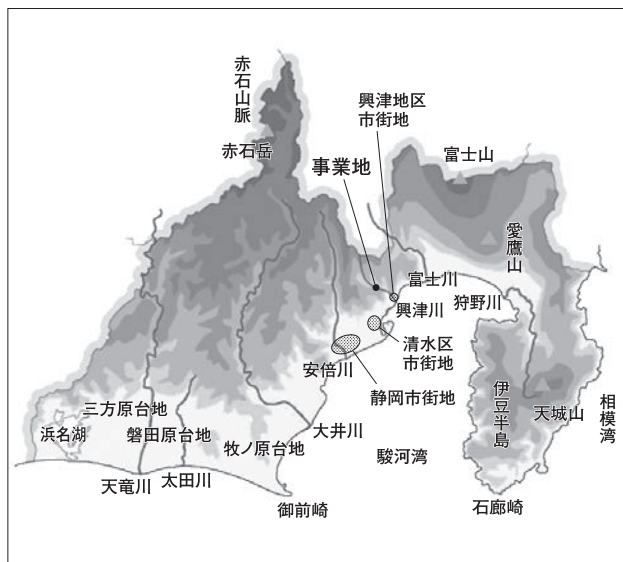
事業実施は平成8（1996）、9（1997）年度。8年は実施設計、翌9年8月に工事着手し、10（1998）年3月に完成した。受益地面積は4haと大きくはないが、時代と地域の要請に見事に応え、農業農村工学の発展に寄与したという観点から特筆すべき頭首工となった。

静岡県の気候と河川

静岡県は全域が太平洋側気候に属して温暖多雨であるが、県内地形の標高差が大きいため、海岸に近い地域の海洋性気候と標高の高い内陸台地や山間部の内陸性気候に大別できる。

海岸部にある旧清水市街地の1981〜2010年の気象データは、年平均気温16・3℃、年平均降水量約2,367mm。中山間地域に位置する事業地の和田島は内陸性的特徴が強まる。県内河川は富士川、安倍川、大井川、天竜川など1級河川6水系268河川、2級河川83水系265河川、総延長は2,863kmで全都道府県中16位である。

現在はすべて静岡市域だが、太平洋に沿って静岡市街地から北東約11kmに清水区市街地、さらに北東約5kmに興津地区市街地が位置する。旧静岡市は1級河川安倍川流域、旧清水市の多くが2級河川巴川（延長18km、流域面積94km²）流域、



県内の主な地形と河川、関係市街地（静岡県のホームページをもとに作図）

興津地区市街地を含む興津川流域には旧清水市人口の約11%が暮らし、それぞれ流域が異なる。北に南アルプス、富士山があることから県内には急流河川が多く、土砂が堆積しやすいため、歴史的に各地で治水事業が行われてきた。

静岡県農業の特徴

静岡県の平成21(2009)年度の農業産出額は2,086億円で全国16位。野菜27%、畜産18%、工芸農作物16.2%、果実11.3%、米9.5%、花き8.3%、加工農産物5.6%、その他4.1%(以上関東農政局調べ)。

品目別農業産出額では、平成20(2008)年度、茶、わさび、切り枝、ガーベラが全国1位、チンゲン菜、バラ、セロリが2位、みかん、鉢

植え観葉植物が3位(以上静岡農政事務所調べ)。農業の特徴を一口で述べるなら、作物生産の多彩さとその付加価値の高さである。この背景には、温暖な気候と山地や台地の多い地形、東の首都圏、西の中京圏など大消費地に挟まれ、新鮮かつ市場ニーズにあった農畜産物を供給できることなどがあげられる。

地域別でみると、静岡市周辺から西では、工芸農作物の茶栽培、あるいは稲と茶栽培などの混合的な農業が多い。県中西部の牧之原台地は、明治維新後に入植、開拓が行われ、日当たり、水はけの良さから全国1の茶生産地となっている。県東部は山肌を利用した果樹、とくにみかん、夏みかんなどの柑橘類栽培が多い。また、山地、台地ではお茶、柑橘類など、平野では米、野菜、花き栽培などが盛んである。

稲作の開始は弥生時代中期

県西部の浜松市において約1万4千年前、旧石器時代の浜北人の人骨が発見されている。旧清水市域での旧石器人の暮らしは確認されていないが、有度丘陵(別名・日本平)では槍の先につける尖頭器と呼ばれる石器、庵原地区の大乗寺遺跡からはナイフ形石器が発見されている。大乗寺遺跡は縄文時代前期から晩期まで長期間存続した縄文遺跡で、堅穴式住居、多量の土器、石器が出土している。この遺跡は現在の海岸線から2、3km内陸寄りだが、当時は海進により海岸線が迫っていた。

稲作の開始は弥生時代中期。同時代後期の

旧清水市能島遺跡では大小さまざまな27基の墓(方形周溝墓)が見つかった。その規模の違いから、稲作が日々の暮らしや集落の安定化、蓄財を可能とし、貧富の差の発生、リーダーの登場、階級構造の芽生えがうかがわれる。

静岡駅から南約3kmにある弥生時代後期、1世紀頃の登呂遺跡(特別史跡、静岡市駿河区)は有名。同遺跡は、微高地に住居12棟、高床式倉庫2棟からなる集落と、その東南に幅約250m、長さ約400m、約8haの水田があったとされる。水路は南北に延び、西側に1列、東側に4列並び、区画された田面の数は40〜50。外側が沼地であることから水をたくわえるため、土地の低い側に矢板を打ち並べ高い側に杭を打ち、畦畔を維持していた。

洪水復旧のために6万人余を動員

5世紀頃には廬原国造廬原氏が静岡県中部地域を治めていたとされる。日本書紀の天智紀には「663年中大兄皇子の朝鮮外征(白村江の戦い)において「大日本の救將廬原君臣が健児万余を率い、正に海を越えて至る」との記述が見え、廬原氏が当時すでに相当な勢力であったことがわかる。廬原氏はのちに庵原氏となる。

律令制下の7世紀後半以降、静岡県中部と東部(伊豆半島を除く)を合わせた「駿河国」が誕生すると廬原氏は国造に任じられる。静岡県は西から遠江国、駿河国、伊豆国の3国に分かれていた。各国には国府、郡衙などの役所が置かれ、村落や交通が整備され、開墾しやすい土地から

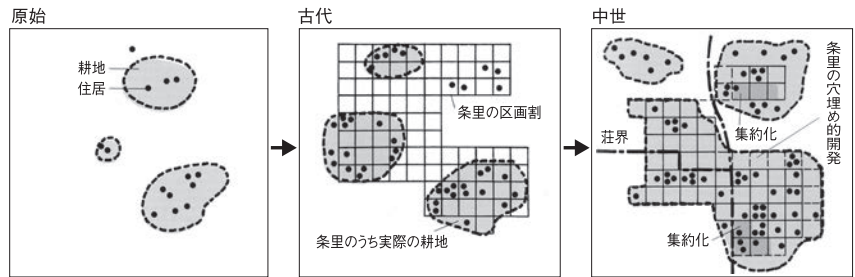
農地開発が進んだ。

8世紀に入ると条里制が施行される。駿河国では複数の郡にまたがる広域条里と、谷間など地形に対応した狭域条里が混在していた。

また災害の記録をみると、駿河国では大雨により「776年二郡堤防が決壊し、百姓舎、口田が流され、その復旧のため延べ6万3,300人の人夫に食料を与え動員した」とある。8世紀後半には洪水復旧のためこれだけの財力、食料調達力、動員力をもっていたことから農業生産の拡大がうかがえる。

北条、今川、武田、徳川と変遷する駿河国守護、大名

平安時代には駿河国にも多くの荘園が誕生する。開発領主は京中央の権力者に田地を寄進するとともに一族を開墾地に配置、土地や民衆の私的支配を強めていった。源氏、平氏、藤原氏など中央由来の武士系統とは別に、在地領主も



土地利用の変遷(「大地への刻印」から)

近隣との領地争いのなかで武装、軍馬の生産が盛んになったこともあって武士化していく。

鎌倉時代は主に執権、得宗家を中心とした北条氏が駿河国守護を務める。鎌倉に近く、伊豆国が北条氏の出身地であったことなどから東海道の要衝駿河国を重視したのであろう。

鎌倉時代中期、臨済宗の僧円爾(聖一国師、1202~1280)が安倍川流域で緑茶栽培を広めたことが静岡茶のはじまりとされるが、実際にはそれ以前から栽培が行われていたようだ。また興津地区の清見寺には1210年華嚴宗の明恵上人が茶の種を植えたという伝承がある。いづれにせよ鎌倉時代に禅僧によって茶栽培が広められたと考えるべき。

室町時代は今川氏が守護として駿河国を治めた。10代氏輝は江尻港(清水港)を重視し、江尻宿(清水市街地)を中心に商業の振興をはかった。11代義元は桶狭間の地で織田信長に討たれ、12代氏真のとき滅亡した。

甲斐の武田信玄の支配ののちは徳川家康がこれに代わり、駿府城(静岡市葵区)を築城。秀吉による関東移封、秀吉の死、徳川幕府の成立を経て、家康は將軍職を秀忠に譲り、大御所として再び駿府城を居城とした。

みかんは江戸時代初期に紀州みかん、同時代中期に温州みかんが入り、明治期に清水、沼津、三ヶ日など県内各地が産地化した。

安倍川流域の開発

静岡県下では河川ごとに流域開発の歴史が

ある。1級河川安倍川は延長約53km、流域面積567km²。流域のすべてが旧静岡市、下流は静岡市街地西部を経て駿河湾へ至る。

安倍川治水は室町時代にはじまったとされ、新田開発は上流域から下流域へ南下した。戦国時代には甲府流、信玄流と呼ばれる、霞堤を主体とした治水土木技術によって築堤が進められた。家康は大規模な治水工事を実施し、安倍川に現在の藁科川を合流、流路を固定した。

これによって安倍川下流、静岡平野の新田開発が容易になった。同平野の農業用水は安倍川の伏流水、湧水を活用し、水利系統が整備されたのは江戸時代初期といわれる。

安倍川の制御によって現在の清水区市街地を通る巴川の水量が低下し、巴川流域、清水平野の干陸化、新田開発も可能となった。

他の1級河川も江戸時代には治水工事にもともなって水利整備、新田開発が行われた。しかし、新田の増加による用水必要量の増加、季節による河川流量の大きな変化、また日照りに見舞われることもあって、水争いが増加、補給水を得ようとするため池の建設、改修なども相次いだ。

静岡方式の耕地整理

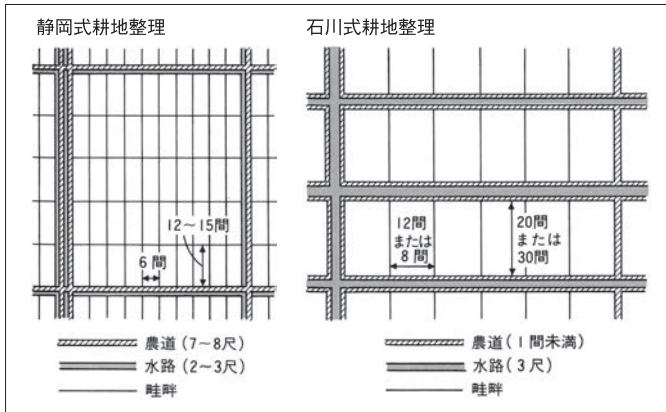
明治に入ると、生産意欲の高まった地元の豪農や自作農を中心として水田を広げる用水工事、米増産への排水工事が広まっていった。

明治初期の水田は零細で分散した古田のまま。土地所有者の利害対立により1筆の面積を広げる程度の耕地整理しかできなかった。

そこに登場したのが県西部彦島村（現袋井市・磐田市）の名倉太郎馬である。名倉は数名と共同で曲がりくねった畦畔の直線化を中心に水田を細長い短冊型へ改良、牛馬耕、すじ植えを試みた。これが農作業の効率化、収穫量の増加につながり、明治8（1875）年には彦島村全域で畦畔改良事業を実施。名倉は農道、用排水路、河川整備にも積極的に取り組んだ。その後、富岡村（現磐田市）の鈴木浦八らが続いた。

名倉、鈴木らが進めた集団による耕地整理は明治20年代に「静岡式（畦畔改良）」と呼ばれ、各地に流行、そのお手本となった。静岡式は、1辺約60間（約108m）の道路と水路による大区画が50枚程度で

き、その目的は区画整形、正方位化による正条植えの効率的・効果的实施、畦畔撤去による水田面積の増加などであった。もうひ



静岡式と石川式（「大地への刻印」から）

とつのモデルが「石川式（田区改正）」である。1区画が6〜8畝と広く、道路と水路がすべての区画に面しているという特徴をもっていた。その目的は区画の拡大と整形による排水改良と乾田化、牛馬耕の導入、農道直線化による運搬作業の効率化などであった。

静岡式、石川式の近代的な耕地整理は、日本土地改良史の転換点となった。

「土」と「水」の新しい政策

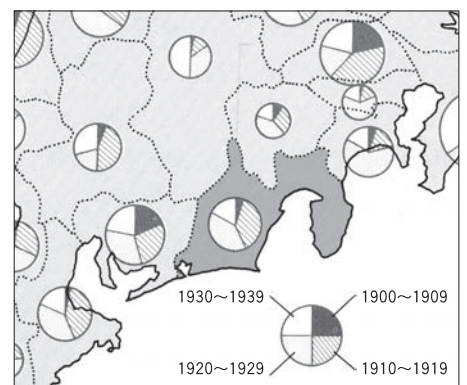
民間有志による耕地整理の広がりを受け、明治32（1899）年には旧「耕地整理法」が制定された。民間による耕地整理は権利者間の意思の統一が不可欠だが、施工集団の規模が大きくなるにつれ合意が難しくなった。同法は一定の基準をクリアすれば一部に反対者があってもそれが可能になる法的裏付となった。

明治38（1905）年その改正が行われ、交換分合と区画整理にかんがいで排水を工種として加え、米の生産増強政策の一翼とした。改正前は省力化を中心とした区画整理、改正は増収のためのかんがい排水を重視し、土地改良の性格を併せもたせた。さらに同42（1909）年には新法ともいえる大改正で開拓・地目変換を加え、用排水事業を主目的とした。

この時代、「土」と「水」に関する法整備が進み、近代的な土地改良政策の基礎が築かれるようになった。県内においても法整備と前後して耕地整理が実施された。とはいえ近代的なほ場整備は、大正、昭和初期、戦争を経て、戦後の昭和24（1949）年「土地改良法」成立を待たなければならなかった。同法は農業者の自主性を極めて強く保証する内容、「土地改良区」による土地改良事業を中心に、国、都道府県などの事業はそれを援助するものと位置付けた。

農業水利は明治23（1890）年に「水利組合条例」が制定され、区費負担の原則が確定、農村の水利機構の一体化、管理体制が確立した。また同29（1896）年公布の「河川法」によって、わが国水利制度上はじめて一元的・体系的

な法制が整えられ、農業水利にも法的根拠が与えられた。同41（1908）年には水利組合条例に代わって「水利組合法」が制定され、普通水利組合の創設など水利行政の強化がはかられた。



耕地整理の進展（「大地への刻印」から）

興津川流域の土地改良

話を興津川流域に戻そう。興津川とその支流は川沿いの谷地に低地があるが、68%が森林で急峻な山地。興津川は上流から河口まで急勾配が続いている。かつては山林に依った製紙業、製紙業が盛んで、農産物は傾斜地を利用した茶、

みかんが農業生産額の50%を占めている。「庵原茶」「庵原みかん」は明治期から戦前まで清水港から北米へ輸出されていた。

みかん栽培は昭和初期まですべて人力に頼らざるを得ず、農作物の運搬は傾斜地で天秤棒、平坦地でリヤカーを用いていた。運搬は場所によって昭和10年代から索道が敷設されたが、上部基地までは天秤棒、下部基地から貯蔵庫まではリヤカー、戦後は時代につれ自動車が普及したものの狭小な旧態依然とした農道ではその利用にも限界があり、山肌へはりついでその農作業の過酷さも変わりなかった。現在でも、興津川流域には転げ落ちたら止まらないような急傾斜地、ところによって山頂までのみかん畑を見かける。人の努力に際限がないことを思い知らせるその景観には驚くほかない。

清水地域の土地改良は昭和40年代になって活発化する。

畑地帯総合土地改良事業、地改良事業、担い手育成畑地帯総合整備事業、農道整備事業、農地保全事業などが相次いで実施され、幹線・支線農道、水路、排水路の整備、農地平



山間部の急傾斜地をめぐる基幹農道（「静岡県土地改良史」から）

坦化、区画整理、農地の利用集積がはかられ、機械営農や施設園芸の導入などに対応できる生産基盤整備が整っていった。

和田島頭首工改修へ

昭和後期には環境保護の声が次第に強まり、河川環境についても水質、水量、流域の自然環境保全への関心が高まっていった。

平成5（1993）年旧清水市は、上水となる興津川の保全を目的とした「清水市興津川保全に関する条例」を施行、翌6年には旧建設省によって「魚がのほりやすい川づくり推進モデル事業対象河川」の指定を受けた。同年興津川を守ろうと市民・関係団体・行政が一体となった「興津川保全市民会議」が発足、興津川は環境保全面からも注目を集めていく。

一方、国民的な公共事業への問題意識の高まりを背景に、農業水利施設においても見直しと再評価が進み、利水、治水、安全性だけではなく、多面的機能、公益的な機能の発揮が求められるようになっていった。とくに農業水利施設を有する農村地域では兼業農家、非農家住民が増え、その整備、改修について農業生産に特化した用排水機能だけではなく、地域用水機能、住民の親水性、景観との調和、生態系保全機能などへの配慮と工夫が要望された。

昭和32（1957）年の改修でコンクリート固定堰となった和田島頭首工は老朽化が進み、改修を必要としていた。静岡県はため池整備備事業でこれにあたることとし、積極的に地

元意見の収集をはかり、漁業協同組合、用水組合、自治会、自然保護グループなどの

声をもとに技術的な検討を重ね、河川管理者である県土木事務所と調整を経て設計にあたった。

新しい頭首工へ

改修にあたっての主な技術的課題は――①既設頭首工の落差2・4mへの対応と従来の魚道では不十分だった鮎を中心とする魚類遡上への配慮②親水性を可能とする水理諸元の実現③堆砂対策――河川の生きもの、親水性、管理への対応に集約された。

そこで全国ではじめて溪流取水工の形状を応用し、堰をカスケード式（人工の滝）とする工法を採用した。具体的には堰全体を高さ80cm 3段のステージ状とし、下流側エプロンに逆勾配をつけることとした。

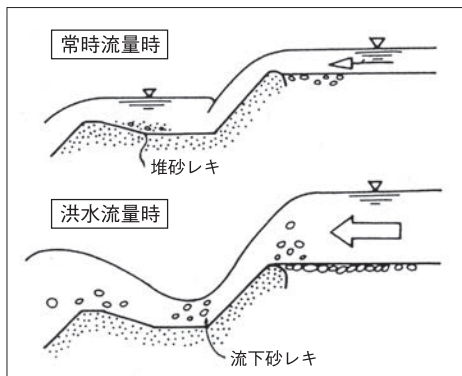
80cm×3段でトータルの落差2・4mを確保でき、かつ80cmの高さは体長10cmを超える鮎で



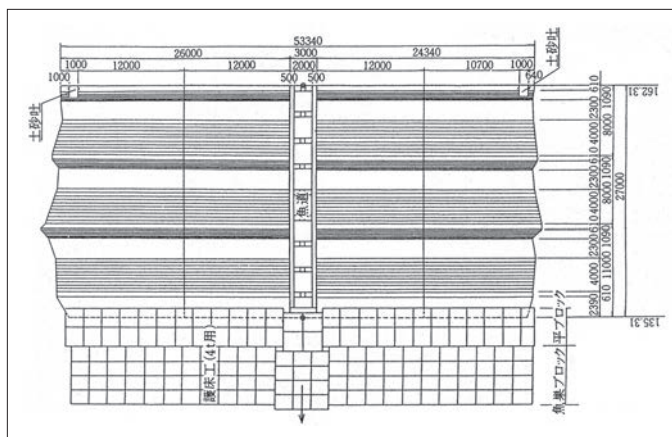
県営畑地帯総合整備事業・清水区原地区（「静岡県土地改良史」から）

あれば堰のどこからでも遡上が可能となる。のちに行われた興津川上流部のカスケード式堰改修では和田島頭首工をもとに改良が加えられ各ステージの高さは60cmとされた。

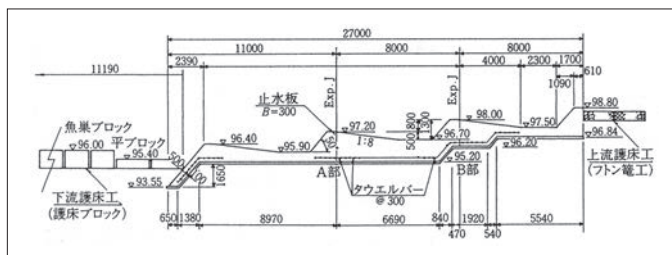
また、エプロンの逆勾配は各ステージに水深50cm程度のプールを生み、鮎の休憩場所になる



砂礫の排出 (農業土木学会誌第66巻第11号から)



堤体平面図 (農業土木学会誌第66巻第11号から)



堤体縦断面図 (農業土木学会誌第66巻第11号から)

魚が棲める機能をもったブロックを採用した。

コスト縮減への対応

こうした取り組みの一方でコスト縮減にも努めた。おりしも政府は平成9(1997)年4月に「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」、農林水産省もこれを踏まえ「農業農村整備事業のコスト縮減計画」を策定し、静岡県も「行動計画」を定め、建設コスト縮減に取り組むことになった。

和田島頭首工改築においても設計の見直し、既設構造物の有効活用を進め、上流部護床についてはフトン籠で対応、既設の右岸石積用水路は漏水が著しい部分は取り壊し新設する

とともに水遊びも可能、洪水時には射流状態になって砂礫が排除される。砂礫排除のため各ステージの水クッション部には耐摩耗性を考慮したコンクリートを用いた。さらに結果として3段のステージを水が流れ落ちる様は人工滝としての美観にもつながった。

工夫はまだある。渇水期を考慮して堰中央には枯渇の危険性の少ない魚道を設置、各ステージをVP管で結び、年間を通して魚類などの良好な生息環境を維持しつつ人工滝としての景観を保ち、最下段ステージには魚道部に遡上観察、漁業資源調査用の観察窓を設け、下流護床工には

ものの、漏水のみの箇所は石積全体にコンクリートをまく、漏水がなく使用可能な箇所はコンクリートの嵩上げで対応した。縮減額は740万円となり、工事価格に対する縮減率は5・6%を達成した。カスケード式という新しい頭首工を建設しつづもこれだけの縮減ができたことは、まさに以後の農業農村整備事業のあり方を示唆するものといえた。

「ふたのくまの農山村づくり

平成18(2006)年には「静岡県清流条例」が制定され、興津川は藁科川、安倍川と並び、



夏季は子どもたちの遊び場ともなる (静岡県提供)



渇水期対策に設置された魚道の下流側 (静岡県提供)

「カスケード式」には 漁協としても大いに感謝

柿沢清さんは興津川非出資漁業協同組合長（組合員770名）。和田島頭首工改修では、漁協の要望をまとめ、設計前段階から協議に携わってきた。



「興津川は平成6年に当時の建設省から『魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業』の指定を受け、そのうち老朽化した和田島頭首工の改修話が持ちあがりました。漁協としては県との協議で『ぜひとも鮎がのぼりやすい堰、全面魚道にしていきたい』とお願いしました。

興津川は東日本で鮎釣りがもっとも早く解禁される川のひとつで、ピーク時には1日2千人もの釣人が、県内はもとより、関東圏、遠くは四国からも訪れます。

一方、旧和田島頭首工のほか、いくつもある堰には魚道が設けてありましたが、幅が狭く、鮎の遡上には十分なものではありませんでした。

『カスケード式』の頭首工は漁協として90点以上の満足度で大いに感謝しています。まず鮎の遡上数がちがいます。旧魚道では目視で遡上を確認、場合によっては置石などの手助けをしなければなりません。ところが新堰は、全面魚道、各ステージがプールとなって鮎が休むことも可能です。もう遡上数の確認、手助けは必要ありません。

それだけではありません。通常の堰は時とともに土砂がたまり、また高低差による水流の強さから下部が削られ、遡上条件の悪化、堰自体の劣化や損壊につながっていました。カスケード式は、各ステージによって水流が抑えられ、堰の下流部が洗われる心配がない上、堆積した土砂は洪水時に流水の力で排除されます。堰の耐久性という面でも優れているのではないのでしょうか。そしてもうひとつ、何段もの水の落差は河川、地域景観としてもたいへん美しいものです。

興津川では、和田島頭首工をはじめとして、いくつかの堰がカスケード式に改修され、少しずつ改良が加えられています。いっそう親しまれ愛される川になっていくことでしょう。」



右岸用水路（静岡県提供）

清流保全重点区域の指定を受けた。県の農業農村整備に關していえば、平成22（2010）年度から静岡県総合計画「富国有徳の理想郷」ふじのくに“

の「グランドデザイン」にもとづき「ふじのくに」の農山村づくり（静岡県農山村整備みらいプラン2010-2013）が進められている。同プランは「美しく品格ある農山村の創造」水・土・里の資源の恵みを次世代に「を理念とし、農業に利用されている農地面積、生産性の高い優良農地面積の拡大などを目標に具体的な重点戦略を定めている。

和田島頭首工の改修は平成8、9年度の事業ではあるが、そこには「ふじのくに」の農山村づくりに通底するものがあると同時に、世論の高まりを受けていたといえ、全国に先駆けるカスケード式頭首工の採用は、農業農村整備に

かける静岡県の進取性と情熱をうかがわせるものであった。

取材時の12月初旬、おりからの小雨のせいか和田島頭首工は3段の美しい水の流れをみせていた。農業用水を得る頭首工が新たな地域資源となった実例である。

【参考】○静岡県土地改良史（静岡県土地改良史編さん委員会）、カスケード式頭首工（須藤常史、農業土木学会誌第66巻第11号、パンフレット）「ゆうゆう探検隊 和田島頭首工」（静岡県中部農林事務所）、「ふじのくに」の農山村づくり（静岡県交通基盤部）、大地への刻印（社団法人土地改良建設協会20周年記念）○参考ホームページ「静岡市（清水区）、静岡県、国土交通省国土地理院（古地理調査）、関東農政局、静岡県のJ A、興津川保全市民会議