

写真22 多々羅大橋完成予想図 (大三島側から)

体工程のバランスを考えながら計画的に建設したることなど、日本の長大橋技術を世界に冠したるものにし、また新たな瀬戸内海の景観も造った。なお、最大橋梁は南備瀬戸大橋で、その中央スパンは一、〇〇メートルと現在日本一（鉄道も通す橋としては世界一）であるが、四国側アンカレッジで、海面下五〇メートルに達する巨大海中基礎の建設に困難があったのを乗り越えるなどして、予定どおりの工期で完成したのである。

自然条件を克服しての難工事（大深度強潮流下の主塔基礎、厚い中間層を貫いて巨大基礎を深く下げたアンカレッジ基礎）や、高流動コンクリートの採用による施工合理化など、本四の総力をあげた橋である。

もう一つの大名門橋は、渦潮で有名な海峽をまたいで一九八五年に完成。同ルートの南半分の一部として、四国東部と阪神間を結んで活躍している。同橋は将来、新幹線も通せるようになっていく。

② 児島・坂出ルート（瀬戸大橋）

本四三ルートの中央に位置するのが、児島・坂出ルート（写真21）である。本ルートは、瀬戸内海が一番くびれて、一〇キロメートルほどの隔たりにまで狭まっていく部分に計画され、道路は全長約三七キロメートル、設計速度一〇〇キロメートル/時、四車線、また鉄道は三三キロメートルである。このうち海峽部の一三キロメートルは、塩飽諸島沿いに上下二層の共用構造物（二吊橋・二斜張橋・一トラス橋・高橋脚の高架橋）で渡っている。

本四公団が設立される（一九七〇年）以前に長く続いた調査で、このルートは全長が三ルートの中で一番短く、大きな吊橋が必要にはなるが、明石海峡大橋のような世界に前例のない規模の構造物ではなかったため、技術的な見通しが得られ、阪神地域と直結しないために経済効果はやや低いものの、効果/コスト比では一番という評価であった。それゆえ早い時点から、早期完成を図るべきルートとして本命視されていた。そして九年間の工事の後、一九八八年に最初の本四直結ルートとして完成し、以来、瀬戸大橋という愛称で供用されている。

海峽部橋梁は、世界初の本格的な併用橋であって、これら上部工の設計施工や、数の多い海中基礎を設置ケーソン工法で、ルート全

③ 尾道・今治ルート

本四三ルートのなかで一番西に位置するこのルートは、尾道市から芸予諸島の島々を経由して今治市に達する、延長六〇キロメートル、設計速度八〇キロメートル/時、四車線の道路単独ルートである。經由していく島々は割合に大きく、それぞれ数万人の人が住んでいるため、本四直結のみではなく、地域開発効果も大きく期待できる。

今治沖の来島海峡以外は幅が狭く、必ずしも吊橋でなくとも渡れるので、このルートの一〇橋の内訳は、吊橋が五、斜張橋が三、アーチ橋と鋼箱桁橋が一つずつと、パラエティに富んでいる。またこれらの内、五橋（因島、生口、大三島、伯方、大島）が一九九一年の年末までに完成しており、島と島を結び人々の生活上に役立っている。残りの五橋も今世紀中には完成させるべく、工事が進められている。工事中の橋には、世界初の三連吊橋となる来島大橋、世界最大の斜張橋となる多々羅大橋（中央スパン八九〇メートル）がある。

おわりに

本四事業は、未だ未完のプロジェクトである。それは、三ルートの建設が終了していないという理由もあるが、単に建設完了をもって終わりとする事業ではないからである。「はじめに」で述べたように、本四事業は、二世紀の活力ある西日本を創造するために必要な大規模社会基盤施設を、二〇世紀中に先行的に整備しておこうという、息の長い事業なのである。従って、地域に与える効果を評価するのは時期尚早であろう。

今後も未永く本四連絡橋を可愛がり、また見守って頂きたいと思う。

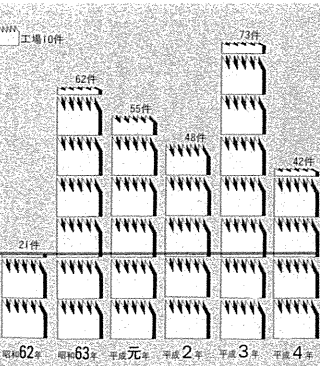


図4 香川県の新規工場立地件数の推移

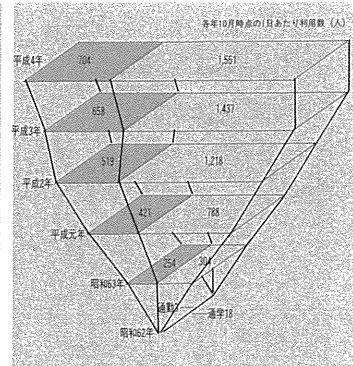


図5 香川～岡山間の通勤・通学定期旅客数の推移

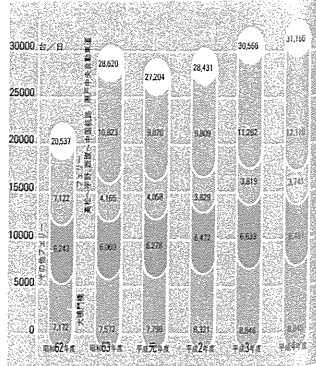


図6 本四間自動車交通量の変化

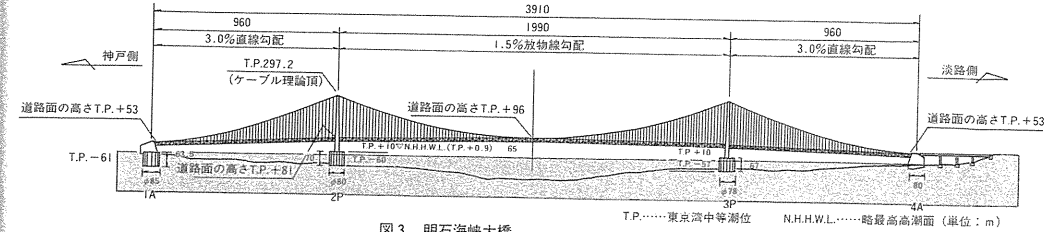


図3 明石海峡大橋



写真20 ケーブル工事中の明石海峡大橋の夜景 (淡路島側から)

① 本四連絡橋三ルートの概要

本ルートは、神戸市を起点とし、淡路島を経由して鳴門市に至る、延長約九〇キロメートル、設計速度一〇〇キロメートル/時、六または四車線の道路である。淡路島は瀬戸内海最大の島であるため、このルートには本四直結以外に、淡路島内島の開発に資する意義もある。海峽が二つ（明石海峡と鳴門海峡）、淡路島を挟むようにあるので、海峽部長大橋の数が二つである。

中央スパン一、九八〇メートルと、世界最大吊橋になる明石海峡大橋は、一九九八年の完成に向けて工事中である。同橋は単に大きな橋というだけでなく、それを可能にするための、上部工の技術開発や工夫（桁の耐風安定性の確保、設計を合理化するためのケーブル用ワイヤーの高強度化、海面上三〇メートルに近い高さになる主塔の精度と耐風性の確保など）、また下部工についても、厳しい

のため、完成当時は橋の下を年間七、〇〇〇隻以上の船が通過していた。

現在は、上流の造船所と漁港へ出入りする船のため、年間一四〇回程度開閉している。また、この橋も六十年近い歳月と潮風により老朽化がひどくなってきたため大型車の通行を制限しているが、今なお兩岸を結ぶ生活道路として、人、バイク、自転車、乗用車等多くの人々に利用されている。今では長浜大橋のすぐ下流に、一般国道三七八号の新長浜大橋が架けられ、腋川に美しい弧を描いて河口をひとまたぎしている。

## 四国のトンネル

### 法華津トンネル

愛媛県北宇和郡吉田町と東宇和郡宇和町を

結ぶ当時の一般国道五六号は、吉田町の標高六〇メートルの地点から法華津峠の標高四三六メートルまで上り、さらに宇和町の標高二三〇メートルまで下る国道であった。この間の延長はいくつかのヘアピンカーブを含む小屈曲の連続で、見通しが悪く勾配も急な約一キロメートルであり、またこの幅員は四メートル程度であった。これを、延長一、三二〇メートルの法華津トンネルと他の九カ所のトンネルで延長五、六六〇メートル、幅員八メートルに改良した(表3、図9参照)。この工事は昭和四二年二月に着手し、昭和四五年三月に完成している。当時の工事費は、改良金額で一五・五億円であった。また、法華津トンネルのみでは五・九億円であり、メートル当り四五万円で作出来上ったことにな

る。法華津トンネルの掘削は、宇和町側より一・七%の下り勾配で導坑先進上部半断面掘削工法により行われたが、地質調査により破砕帯が確認され相当の湧水が予想されたため、吉田町側から向え導坑を掘削し完成させた。



写真34 現在の旧国道

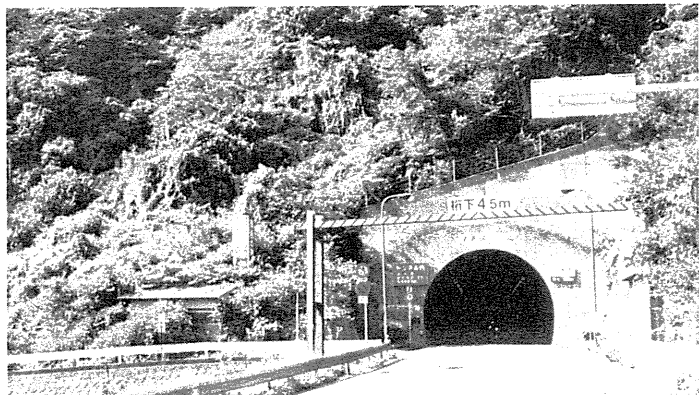


写真35 法華津トンネル付近

当時(昭和四〇年)の交通量は一、四〇〇台/日であったが、完成後二五年近く経た現在では二、七〇〇台/日の交通量があり、愛媛県南予地方と県都松山市とを結ぶただ一つしかない幹線道路の、まさに地域に密着したトンネルである。

■猪ノ鼻トンネル

その昔、阿波の村々と讃岐の農家の間には、「借耕牛」という習慣があった。借耕牛とは、阿波から讃岐へ耕作用やさとうきびほり用として貸し出した役牛のことで、毎年、夏と秋になると借耕牛の群れが、阿讃国境の猪ノ鼻峠を越える風景が見られたが、その頃の峠は、ウサギ道、ネズミ道とよばれるほどのけもの道であった。

その後、明治二七年に、瀬戸大橋、香川用水など大規模な構想を提唱した明治の先覚者大久保謙之丞（香川県議、三豊郡財田町出身）の努力により大久保新道が開通してからは、この新しい峠が、阿波と讃岐を結ぶ商い道となり、その一部が、現在の一般国道三二号となっている。峠には、借耕牛のほか、人力車や荷馬車も通るようになり、また、街道には、何軒かの茶店やはたこも建ち、行面たちが大いに賑わった。

しかしながら、この新道も、峠の標高が五五〇メートル、幅員も四・五〜五・〇メートル程度で、急勾配、小屈曲が連続し、冬期になるとしばしば積雪による通行止めを繰り返していた。このため、線形の改良と標高を下げ、円滑な自動車交通を確保することを目的として猪ノ鼻トンネルや込野トンネルなど大小七つのトンネルが、阿讃山脈を貫通して建設され、昭和四二年に香川と徳島を結ぶ大動脈として生まれ変わった。これにより、峠越えの延長は七・七キロメートルから二・二キロメートルに短縮されるとともに標高も四一三メートルとなり冬季の積雪による交通不能も解消された。

猪ノ鼻トンネルは徳島・香川県境猪ノ鼻峠を貫通する延長八二七メートルのトンネルで、完成した昭和三九年当時、四国の管内直轄最

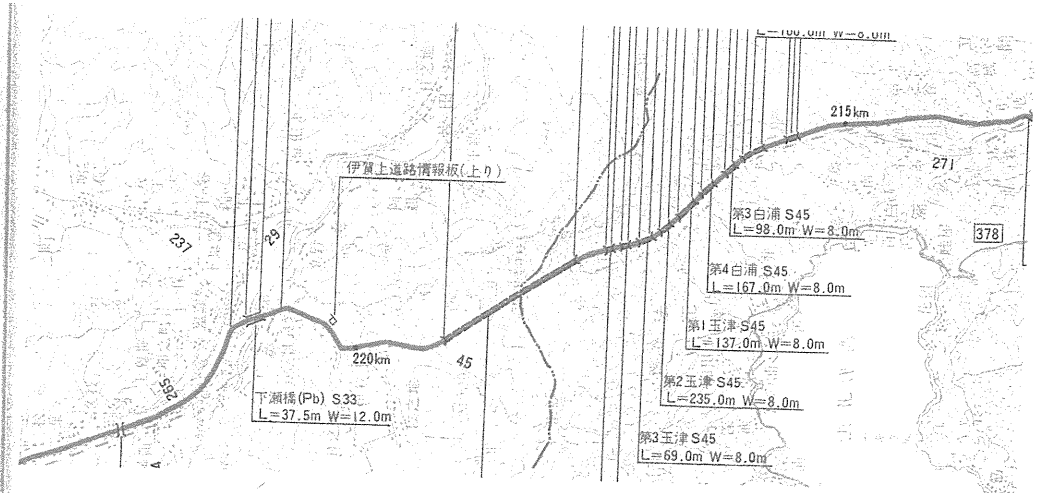


図9 法華津改良計画平面図 S=1/50,000

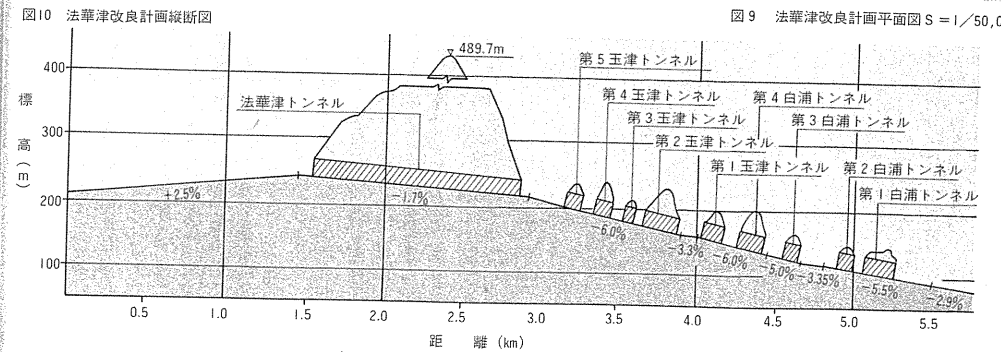


図10 法華津改良計画縦断面図

表3 法華津地区改良諸元

| 路線名  | 一般国道56号  |
|------|--|
| 規格   | 道路構造令 第三種第三級   |
| 区間   | 自) 愛媛県北宇和郡吉田町立間<br>至) 愛媛県東宇和郡宇和町伊賀上  |
| 延長   | L=5,660m (内トンネル2,453m)   |
| 幅員   | 全幅員W=8.0m (車道幅員6.0m)   |
| トンネル | 第1白浦 L=190m、第2白浦 L=100m、第3白浦 L=98m<br>第4白浦 L=167m、第1玉津 L=137m、第2玉津 L=235m<br>第3玉津 L=69m、第4玉津 L=117m、第5玉津 L=109m<br>法華津トンネル L=1,320m 計10箇所 L=2,453m |

大のトンネルであった。トンネル勾配は徳島側より香川側に〇・三%の上り勾配である。地質は堅硬な砂岩を主とする泥岩との互層で、破碎帯の著しいものは徳島側より三〇メートル、七三〇メートル付近の二帯と、そのほか、所どころに若干規模の小さいものがみられたが、湧水はそれ程でなく工事に支障はなかった。掘削方式としては、両坑口は新オーストリヤ式掘削とし、他は底設導坑先進の上部半断面工法で、鉄製支保工としてH型钢を使用した。なお、香川県側に土捨場を確保することが困難なため、徳島県側よりの片側施

工とした。覆土は逆巻式とし、拱部はコンクリートポンプによる打設で、組骨材としては掘削屑のなかに含まれている砂岩をクラッシュシャーにより砕石として利用した。また、昭和四二年三月に発生した国道一号の鈴鹿トンネル火災事故を契機として、トンネル用非常用設備の必要性が認識され、猪ノ鼻トンネルでは四国内で最初の坑外設備として、昭和四二年度に非常警報装置及び非常電話一基が設けられ、トンネル内に押しボタン式通報装置が設置された。



写真36 猪の鼻トンネル



写真15 四国三郎 吉野川 徳島平野と、そこを流れる吉野川の河口部。四国四県の人々の生活を支えるいのちの川である。

## 吉野川改修

### はじめに

吉野川は、古来その豊富な水量をもって、四国四県の人々の生活を支えてきた、「四国のいのち」ともいえる母なる大河であり、四国の社会経済の発展に寄与してきた。

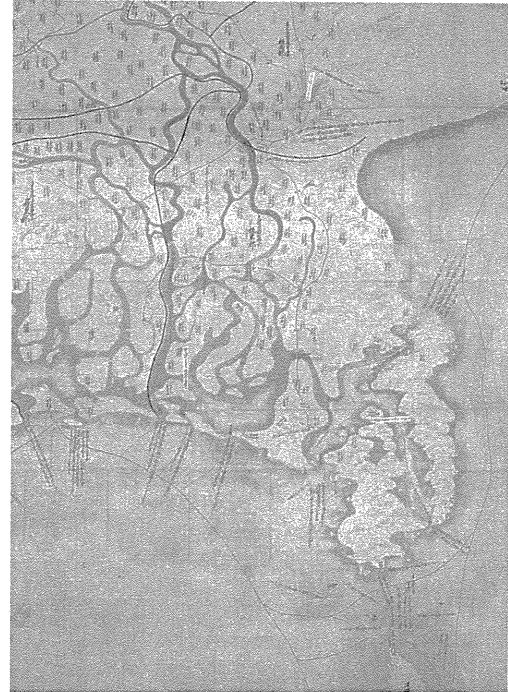


図10 阿波国絵図(板野郡の部分) 正保3年(1646)

また一方では、吉野川は、「四国三郎」と呼ばれ、「坂東太郎」利根川や、「筑紫次郎」筑後川と並び称される、わが国を代表する暴れ川であり、時には流域の人々の生活を脅かす存在でもあった。台風の常襲地帯である吉野川流域は、かつては洪水のたびに莫大な被害を被ることも少なくなかったという。わが国の近代的な治水対策は、明治維新による近代的な国家の成立と、欧州からの技術導入によって、ようやくその緒についたのであるが、幕藩体制のもとでも、木曾三川の分流に見られるような抜本的治水対策が試みられた例もある。



写真16 揺き寄せ堤の跡  
宝暦年間に庄屋、稲垣監物が築造したと伝えられる「監物堤」。現在その後をとどめていない。(写真の道路部分)

農民は屋敷地をかきあげしたり、川舟を常備するなどの自衛手段を講じるしかなかった。



写真18  
第十堰（地上写真）  
第十堰は毎年のように洪水被害を受け、  
補修を重ねて維持してきている。

この理由として、藩政期の阿波国で盛んになり徳島藩の重要な財源であった藍の振興策があげられている。つまり稲作を行ってもひとたび洪水となれば全て流出してしまつたため、台風期の前に収穫できる藍の栽培を奨励し、また藍栽培によって地味な枯れた土地が洪水氾濫によって上流から運ばれる肥沃土に覆われるという利点を優先し、無堤策をとつていったというものである。

しかしながら、当時の徳島藩が、わが国最大規模である吉野川の洪水を防御する有効な対策を講じたかは極めて疑問であり、自然の猛威にさらわす、吉野川の恵みを利用して生きるしかなかったのではないかと、見方もされている。

明治維新による近代国家の成立とともに、明治二十九年の河川法の制定により、直轄河川改修の体制が整い、全国の大川が逐次直轄改修の対象に指定された。吉野川の直轄改修着手は、明治四〇年のことである。これが第一期改修工事と呼ばれるものであり、岩津の狹窄部（阿波町、山川町）より下流部河口までの連続堤防を建設すること、第十壩門の建設により現在の旧吉野川を締め切り、当時「別宮川」と呼ばれた第十堰下流の直線河道を本流とすること、善入寺島（川島町、市場町）を全島買収し遊水地とすることなどを骨子としている。また、計画高水流量は「一三、九〇〇立方メートル/秒」とされ、第十堰の取り扱いはについては議論があつたものの、撤去は見送られた。

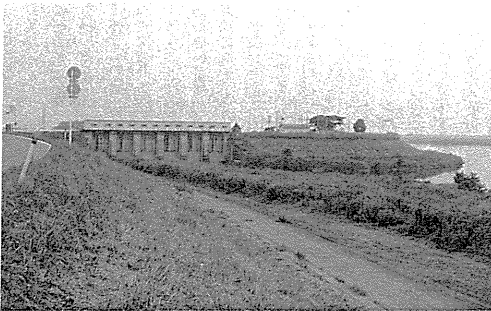


写真19 第十壩門 吉野川本川（現在の旧吉野川）を締め切り、  
平水時のみ水を流すため大正12年に建設された。



写真20 石井町、上板町付近 現在の石井町、上板町付近の堤防状況。  
写真中央より左上に第十壩門、第十堰河（旧吉野川）が見える。

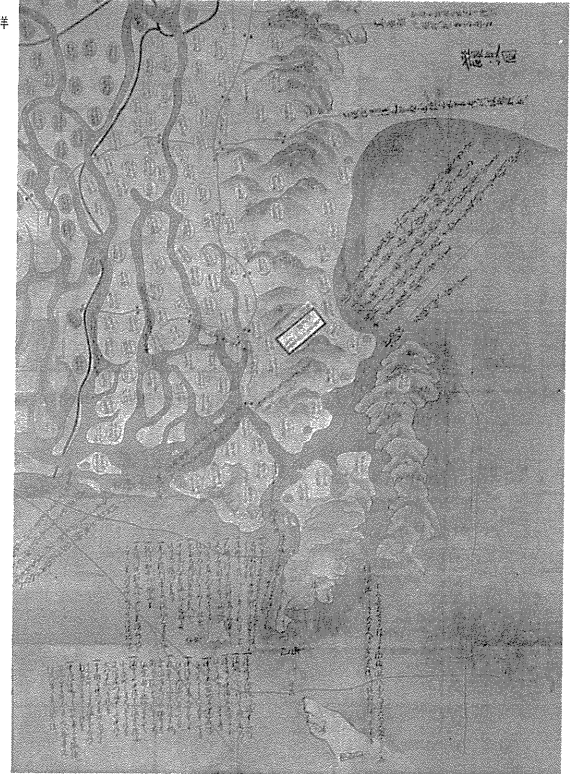


無堤部の解消についても初めて言及された。しかしながら、岩津より上流の区間については、現実問題として遊水地の機能があり、本格的工事着手は、吉野川総合開発計画によるダム建設をまたねばならなかった。

さらに昭和三九年七月の新河川法の制定を受けて、昭和四〇年に吉野川工事実施基本計画が策定され、上流ダム群による「一、五〇〇立方メートル/秒の洪水調節と、河道による一、五、〇〇〇立方メートル/秒の洪水流下を基本とする治水事業がスタートした。これにより岩津から池田町までの区間が直轄改修区間に編入され、本格的に改修が進められることとなる。

写真21  
吉野川大橋付近  
吉野川下流部の現在の姿。吉野川橋、吉野川大橋が見える。かつては「別宮川」と呼ばれた支流であった。

図11 阿波国絵図（板野郡の部分）作成年次不詳  
享保元年（1716）10月・延享元年（1744）  
3月の二度補修の記録がある。



国家発展の基礎として、治水、利水、交通などのインフラ整備が進められ、それまで抜本的な改修が行われていなかった全国の大川川の改修事業がはじまった。吉野川では、明治政府の御雇技師としてオランダより招かれ、全国の大川川において治水計画策定の任にあつた、ヨハネス・デ・レーケにより、明治一七年に調査がなされ、治山治水対策がまとめられた。なお、この中に、第十堰について、洪水流下の障害となること、激流の発生により堰下流河川の護岸が破壊される恐れがあること、毎年の維持費に莫大な経費を要することなどをあげ、撤去すべしと述べた記録が残っている。

デ・レーケの報告書にもつき、明治一八年二月より内務省により、吉野川低水工事が



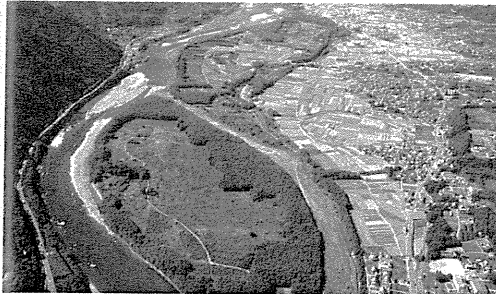
写真17 第十堰（空中写真）  
今から約240年前に築造された、上下2段形式の斜め固定堰である。洪水疎通の阻害、老朽化の進行等、治水上の問題があり、可動堰に改築予定。



写真26 旧吉野川・今切川 昭和50年より直轄改修区間に編入したが、今だに無堤区間が数多く残っている。一方、沿川は、工業地帯として、住宅地として、開発が進展している。(写真左 北島町三合橋付近、写真右 鳴門市北島町)



写真22 上 徳島市中心部 徳島市の現在の発展は吉野川の恵みの上に成り立っている。  
写真23 下 西村・中島地区(美馬町) 岩津より上流部の無堤地区の1つであり、狩野部となっている。掘削するとともに、築堤する計画となっている。



一方、旧吉野川については、徳島県により改修事業が進められてきたもののこの間に度々出水被害が発生しており、また流域内の開発の進展によって、その緊急性は高まるばかりであった。このため昭和五〇年より、旧吉野川及び今切川を直轄改修区間に編入し、改修事業の促進を図ることとなったのであるが、いまだにかなりの無堤地区が残っており、治水対策は遅れている。

吉野川改修事業の基本となる工事実施基本計画が現在の形になったのは、昭和五七年四月のことであり、昭和四五年、四九年、五〇年、五一年と大出水が相次いだことや流域の社会、経済的な発展に鑑み、上流部では一〇〇年に一度、下流部では一五〇年に一度の確率で発生する洪水を対象として決定されたものである。この計画では吉野川本川について、上流ダム群による六、〇〇〇立方メートル／秒の洪水調節と、河道による一八、〇〇〇立方メートル／秒の洪水流下を基本としており、第十堰の可動堰への改築も大きな位置を占めている。また、旧吉野川については、一、五〇〇立方メートル／秒の流量を安全に流下できる河道を建設することになっている。

現在、この計画にもとづき、池田町から岩津の間の無堤部の解消、旧吉野川の改修を重点的に実施しているが、既設堤防の補強や内水対策についても、そのウエイトがますます高まってきている。環境に配慮した豊かで潤いのある川づくりへの要請に応えるべく、自然環境に配慮した多自然型護岸、水辺空間を利用した環境整備などにも力が注がれている。徳島平野を中心とする吉野川流域の今日の発展をもたらしたのは、吉野川の洪水を制御するため、嘗々と治水事業を行ってきた、土木技術者達の努力の賜物である。時代の変遷とともに、吉野川流域の姿は移り変わり、治水事業に求められるものも微妙に変化してきているが、いつの時代でも人々の安全で豊かな生活への希求に変わりは無い。

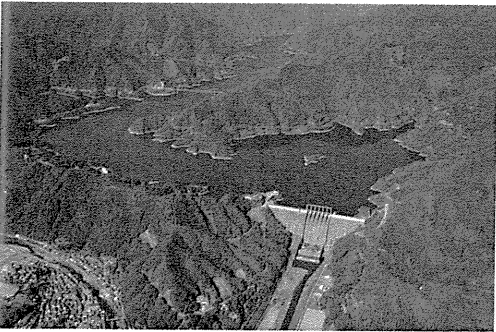


写真24 上 加茂第一地区(三加茂町) 岩津より上流部の無堤地区の1つであり、現在、流入支川加茂谷川の築堤と用地買収を進めている。

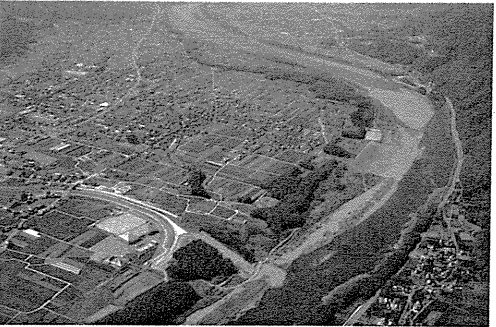


写真25 下 早明浦ダム 吉野川総合開発計画の中核施設として、昭和50年に完成した多目的ダム。四国四県に水道用水、工業用水、農業用水を供給している、四国の水がめ。

### ■善入寺島の遊水地化

善入寺島は、現在の川島町、市場町にまたがる吉野川最大の川中島であり、東西約六キロメートル、南北一・二キロメートル、面積は約五〇〇ヘクタールに及ぶ。明治四〇年当時は約五〇〇戸、約三、〇〇〇人の人々が住んでいた。この島は、もとより川中島であったこと、狭窄部となっていたことから、第一期改修事業の中で、全島を遊水地化することが計画され、狭窄部の解消と洪水水位の低減を図ることとなった。

しかしながら、約三、〇〇〇人の立ち退きをとらぬ全島買収は容易ではなく、明治四五年の買収着手とともに、大規模な反対運動が展開された。しかし、大正四年までに立ち退きは終了し、島民はつきない思いを残しながら、新天地を求めて立ち去ったのである。この事業は、吉野川の改修史の中でも特筆すべき大規模移転であり、現地には旧島民による「移転の碑」が建立され、治水事業の際にこのような犠牲があったことを今に伝えている。

### ■第十樋門の建設及び第十運河の開削

第十樋門は、第十堰下流の別宮川を改修して吉野川本流とし、洪水の全量を流下させるために、吉野川本川(現在の旧吉野川)を締め切り、平時時のみ水を流すようコントロールすることを目的に、第一期改修事業の中で計画された施設である。

樋門の位置についても、出水時の土砂埋塞を防ぐために、従来の分派点である第十堰の地点より一・六キロメートル上流とされ、このため、新たに第十運河を開削して吉野川本川と連絡することとした。第十樋門の建設工

事は大正八年に着工し、大正二二年に完成している。

第十樋門の建設及び第十運河の開削は、今日も旧吉野川の洪水防衛、低水管理という重要な役割を担っている。その測水所は大正風の石積み造りとなっており、当時の趣を残している。しかしながら、建設から既に七〇年余が経過しているため、樋門の老朽化が進んでおり、今後の懸案となっている。

### ■第十堰改築事業

現在の第十堰は、今から約二四〇年前、吉野川本川(現在の旧吉野川)での農業用水取水を目的として築造された、上堰・下堰からなる斜め固定堰である。その後も出水のたびに修復・補強されてきており、その老朽化は著しいものがある。

また堰の高さは川底より四メートル程度高くなっており、洪水時には流れの妨げとなり、堰上流にせきあげを生じさせる他、斜め堰であることから、堰下流の流れは兩岸側に偏り、このために大きな洗掘が生じており、堤防の安全性を脅かしている。

このため、現在の堰を撤去し、約一・二キロメートル下流に可動堰として改築することとし、新たに、徳島市等の沿川町の水道用水についても確保する多目的施設として、昭和六三年度より事業に着手したものである。第十堰の改築は、早明浦ダム計画の具体化とともに、徳島県からその実施を強く求められてきた事業であり、吉野川下流部の治水対策の最重要事項ともいえる。しかし同時に、吉野川の豊かな自然環境を保全していくことも、求められており、建設省では環境調査を実施し、事業による自然環境への影響を最小限にとどめるように努めている。

# 四万十川改修

(中筋川合流点付替工事)

## ■流域の概要

四万十川は、高知県高岡郡東津野村の不入山(標高一、三三六メートル)を源とし、はげしく蛇行を繰り返しながら、途中、榑原川、広見川、目黒川、黒尊川等を合わせ、中村市佐田より中村平野に入り、後川及び中筋川を合わせ、中村市下田において太平洋に注いでいる。この河川は、流域面積二、二七〇キロメートル(四国第二位)、幹川流路延長一九六キロメートル(四国第一位)の一級河川でありその流域は、高知・愛媛両県にまたがり、関係市町村は、三市七町六村に及んでいる。下流に位置する中村市は、前掲白一条教房

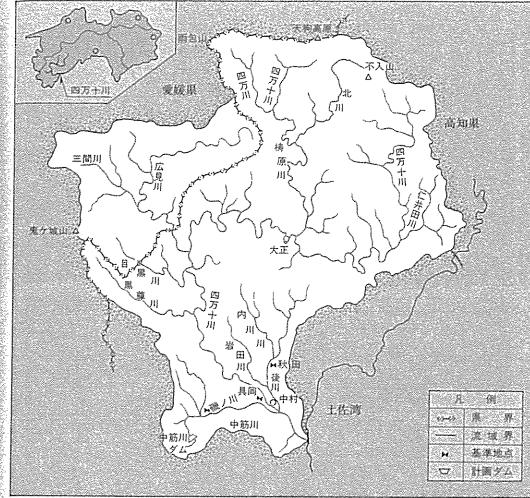


図12 四万十川流域図

公ゆかりの地で、いまでも町並みや伝統行事に名残を留め、「土佐の小京都」と呼ばれて古くから当地域の政治、経済、文化、交通の拠点として来ている。

## ■治水の概要

四万十川流域は、台風常襲地帯であり、古くからたびたび大洪水に見舞われ、その都度多大の被害を被ってきた。しかし、明治時代には、当地が疎速の地であったこともあり、道路の改良が焦眉の急務であると考えられたため、明治三年、一九年、二三年、三二年の大洪水にもかかわらず、河川改修は村費、私費をもってわずかに在来堤の修復等が行われていたにすぎなかった。

明治四〇年の洪水で河地が昔の流れに戻るとも、原始河川の姿をほいままにしていたこともあり、地域住民の四万十川改修に対する強い要望を背景として、直轄改修としての調査を開始し、昭和四年に具問における計画高水流量を一三、〇〇〇立方メートル/秒とする改修計画を定め、本支川の築堤、中筋川合流点付替等の直轄改修事業に着手した。

その後、昭和一〇年、昭和二八年と計画を上回る大洪水を被り、その都度計画変更がなされ、昭和四〇年には、新河川法の施行に伴って、これまでの計画を継承した工事実施基本計画を策定し、堤防の新設、拡築及び護岸の設置等を実施してきた。

現在までに昭和三九年に中筋川背割堤が概

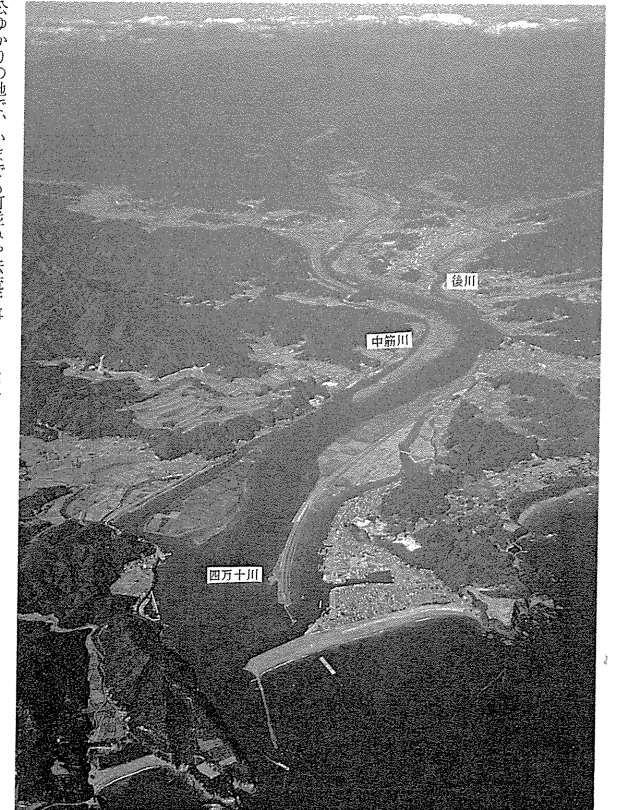


写真28 四万十川河口より上流を望む

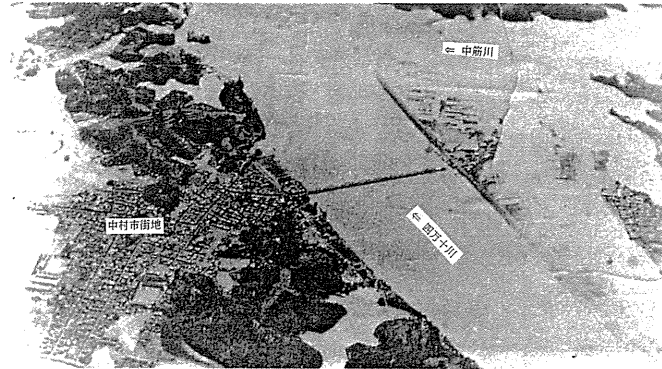


写真29 昭和10年の大洪水

成したのを初め、本支川の主要地区を防御するための堤防が次々と概成してきた。

しかし、相次ぐ大洪水の発生に対し、計画規模自体が低いこと及び流域の社会的経済的發展等に鑑み、昭和五八年三月に治水の安全度を一〇〇分の一に引き上げ、基準地点具問で基本高水流量を一七、〇〇〇立方メートル/秒、うち上流ダム群で三、〇〇〇立方メートル/秒を調節し、計画高水流量を一四、〇〇〇立方メートル/秒とする等の工事実施基本計画の改定を行い、現在これに基づき整備を実施している。

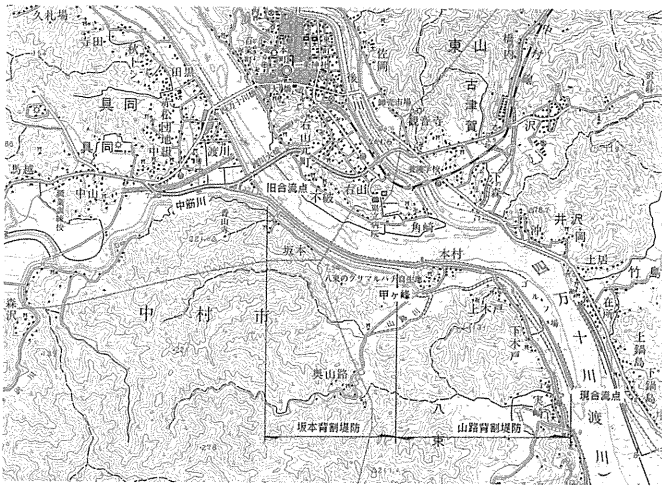


図13 背割堤位置図

以下に、四万十川改修事業の中でも戦前、戦後を通じて行なわれた主要な事業の一つである「中筋川合流点付替工事」について紹介してゆく。

## ■施設等の概要、意義

四万十川改修事業の主題の一つである「中筋川合流点付替計画」は、中筋川への本川青水影響を軽減するため、合流点を下流に付かせるもので、河口から八・二キロメートルの坂本地点で合流していたものを一、八五〇メートルの背割堤を建設して下流まで分離し、

新合流点を甲ヶ峰地点の六・六キロメートルまで下げるもので、これによる効果は中筋川の計画高水位を元の合流地点坂本で、一・二メートル低下させることになった。この背割堤による中筋川の水位低下は、従来策定が困難であった中筋川改修計画を可能にすることとなった。

中筋川の改修計画策定が困難であったのは、中筋川が上流一六キロメートルまで遡った地点でも地盤高はT.P.三・五メートル程度と低いため本川の影響をまともに受け、堤防を作ったとしても内水がはけず堤防による外水遮断効果が明らかには出ないこと、さらには軟弱地盤上の高盛土で堤体の安定に疑問があることの二点であった。合流点付替計画は、これらの隘路を打開して堤防の建設を可能なものにしたほか内水被害の軽減に目途がつくなど中筋川改修計画が現実のものとなってきたのである。

写真30 旧合流点より中筋川を望む







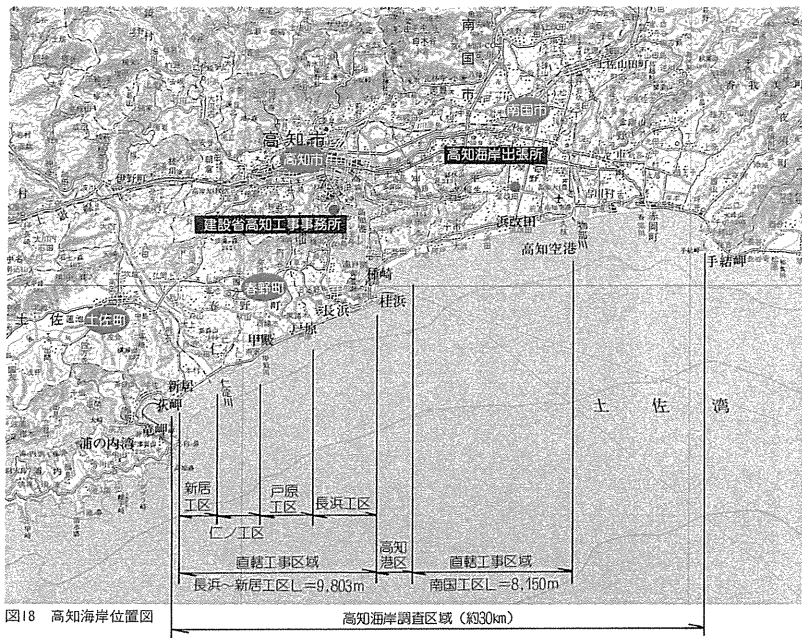


図18 高知海岸位置図

### 高知海岸整備事業

高知海岸は、土佐湾の湾奥部にあたる高知県の中央部に位置し、西は土佐市萩原から東は夜須町手結岬に至る約三〇キロメートルの砂浜海岸である。高知海岸の背後地は、高知港を挟み東は、全国有数のハウスメーカーであり、野菜栽培が高い生産を上げているほ



写真37 離岸堤と背後地のビニールハウス群(海岸堤防直背後までビニールハウスが建てられている。)

か、高知空港のジェット化や、現在建設中の高知新港および四国横断自動車道等のインフラとあいまって、近年著しい発展を遂げている。一方、高知港区より西側は「地方拠点都市地域」の中心都市である高知市をはじめ人口・資産の集積地区であり、多くの地域整備計画の中で重点地域として位置付けられているところである。

### 沿革

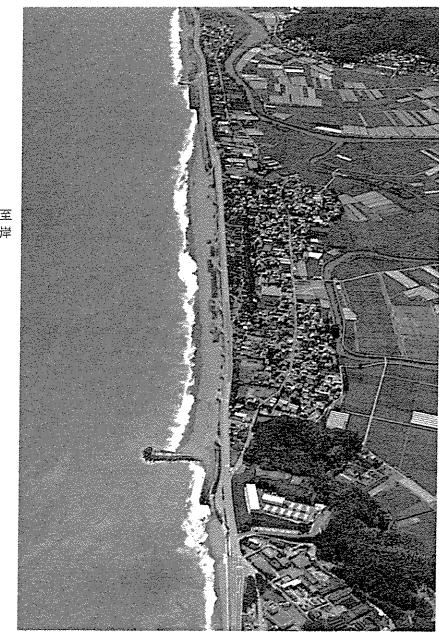
昭和初期の高知海岸は、白砂青松のすばらしい景観を呈していたが、昭和二年の南海大地震によって津波災害と地盤沈下が生じたため、高知県施工により現在の扶壁式海岸堤防が整備され、昭和三〇年代に概成した。しかし、その後著しい海岸侵食が進行し、物部川河口付近の南門市久枝では三〇年間で汀線が一〇メートルも後退し、直轄工事に着手する直前には汀線から堤防まで三〇メートル程度の前浜を残すのみとなっていた。海岸侵



写真38 離岸堤設置前の南門市久枝地先(堤防から汀線まで前浜幅30mを残すのみとなっている。写真手前は物部川河口砂州)

食による汀線の後退は打ち上げ高を増大させ、高潮・侵食に対する対策を検討する必要が生じてきた。こうした状況から昭和四〇年度より、高知海岸約三〇キロメートルを対象に事業計画立案のため直轄調査が行われ、昭和四四年には物部川河口から高知港区東境界に至る八・一五キロメートル区間が建設省直轄工事施工区域に指定され、高知海岸において建設省による海岸保全施設整備事業が始まった。

写真39 長浜～新居工区の海岸侵食状況  
(高知港西境界～土佐市新居に至る区間においても近年著しい海岸侵食が進んでいる。)



さらに、高知港西境界から土佐市新居に至る約九・八キロメートルにおいても、近年の著しい海岸侵食と越波による堤防倒壊等の被害が繰り返して発生しており、抜本的対策を早急に講じる必要があることから、平成六年度より建設省直轄による海岸保全施設整備事業に着手することとなった。

### ■施設の概要

直轄海岸事業としての海岸保全施設設計画は、現堤の防災機能を維持するため前浜を確保して面的防護を図ろうというものであり、侵食された前浜の前進あるいは維持を目的とした離岸堤の設置が主眼となっている。

離岸堤一基の堤長は一〇〇メートル、開口幅を五〇メートルとし、直轄区間全域にわたって全五二基を設置する計画であり、平成五年度までに四四基が完成している。

また、老朽化により防災機能が損なわれつつあった海岸堤防は広域自転車道計画との合併による堤体拡幅や堤防の緩傾斜化(法勾配



写真40 越波状況(汀線の後退が打ち上げ高を増大させている。)

四分の一)による堤体補強も進められており、安全で快適な海岸環境の創出が図られている。

### ■技術的課題

直轄事業の実施にあたっては、学識経験者及び建設省関係部局からなる「高知海岸工事検討会」が設けられ、その結果、物部川河口～高知港の間は沿岸流によるものよりも、汀線に直角方向の漂砂が卓越しており、突堤よりも離岸堤の方が効果的であるとの結論が得られ採用されることとなった。また、背後地の利用状況より堤防高上げは困難な状況であり、既設堤防高のままで高潮・越波に対処するために必要な前浜幅を確保することを基本

### ■地域の中で果たした役割

高知海岸は全国でも有数の高潮・高波浪が来襲する海岸として、過去幾度となく災害を被ってきたところであり、高知市、南国市といった人口集中地帯を背後にかかえるこの海岸の防災事業は長年の懸案であった。建設省としては、高知海岸の重要性に鑑み直轄事業に取り組んできたが、離岸堤が整備されるにつれ、砂浜が回復してきている。また、平成四年には全国八海岸の一つとして「なぎさリフレッシュ事業」の認定を受け、老朽化した直立堤防を緩傾斜堤防とすることにより、海岸保全の促進と堤防上のどこからでも海浜に

写真41 離岸堤施工後の前浜状況  
(離岸堤施工にともない前浜が回復してきている。)



写真42

近づくことのできる快適な海岸環境を創出している。

さらに、リフレッシュされた海浜空間をより有効かつ適正に利用するために、行政機関と地元市民とで組織する「まほろばの海を語る会」を設立し、事業の推進を図るとともに観月会、海の野外学習、紀貫之出帆記念祭等の具体的な海岸利用の施策を実施しており、地域の活性化に役立っている。



写真43 緩傾斜堤とリフレッシュしたなぎさ

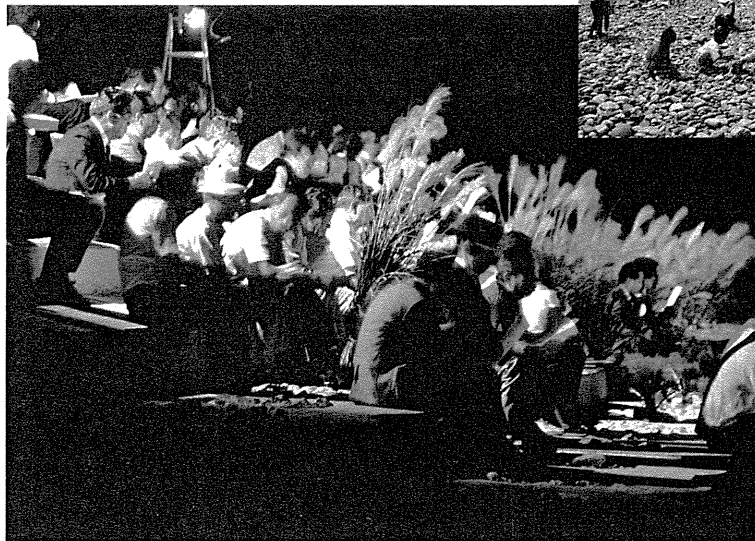


写真44 観月会(緩傾斜堤を利用した各種イベントが実施されている。)

### 吉野川総合開発

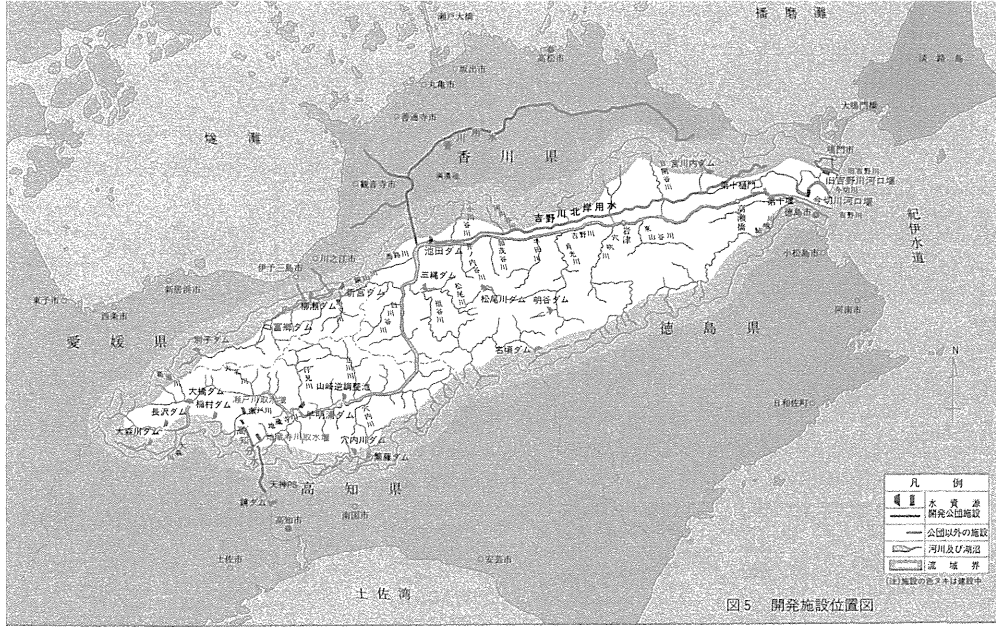
吉野川は高知県・愛媛県の県境にある瓶ヶ森に源を発し、四国山脈に沿って東に流れ紀伊水道に注ぐ。流路延長一九四キロメートルその流域は四国四県に跨る四国第一の河川であり、昔から「四国三郎」と呼ばれる日本でも有数の大河川であり「暴れ川」である。この吉野川の洪水を制御し、その豊富な水資源の活用をはかることは、四国が発展して行くための基本的な課題であった。

### 吉野川総合開発計画の経緯

この基本課題の最初の取り組みは、昭和三年の河川統制事業が最初であったようである。吉野川水系の治水・利水の総合的調査が内務省の手で始められることとなったのであるが、第二次世界大戦の激化によってこれも中断の止むなきに至り、総合開発計画を立てるに至らなかった。

戦後、経済安定本部が中心となって、この吉野川を総合的に開発する計画が再び検討されることとなり、昭和三年・五年にわたって建設省、農林省、通産、四国四県、各電力会社の協力のもとに、いわゆる「安本案」と呼ばれる総合開発がなされた。これが、現在の吉野川総合開発計画の原型ともいえるものである。

昭和五年、国土を総合的に利用、開発するという目的で国土総合開発法が制定された。四国においても四国地方総合開発審議会が設立され、その検討を始めた。昭和八年には同法に基づいて吉野川もその調査地域に指定され、先の安本案も含めて多くの計画案がこの審議会に提出された。



しかしながら四国の四県はそれぞれの県内事情や思惑があり各県の調整に目途がたないうちに(分水といふことの難しき複雑さによる)審議会も開かれた度、開発への熱度が下がった状態であった。この停滞期に各県は表面上は吉野川総合開発と切り離し、徳島県は県営官川内ダム、高知県は鏡川総合開発(鏡ダム)、愛媛県は国領川総合開発(別子ダム)、等の事業を進め、また四国電力も大森川発電所、穴内川発電所等の建設を進めた。一方、建設省は毎日開発熱度が低下していく間にも、地道な調査を依然として続けていたのであるが、昭和三年六月、四国地方建設局が高松に開設されたのを機会に、新しい合理的な開発計画を立てることとし、昭和九年の吉野川の大洪水をもとに治水計画を再検討することは勿論、利水その他の面についても精密な解析検討を始めた。

これらの検討の成果をもとに、電源開発(株)の計画案や農林省の農用水計画との調整をとりながら試案作成に努めた結果が、早明浦ダムを中核とした吉野川総合開発計画の原案であった。

この間、経済の高度成長に伴い各地で積極的な産業基盤の整備が進められたが、四国においてもその後進性打破の意味もあって、工場誘致のための産業立地が強く望まれることとなり、そのために吉野川の水を総合的に利用する必要性が生じ、徐々にではあるが再び総合開発計画樹立への熱意が高まってきていた。

昭和五年、四国地方の水資源の総合的開発を促進するための四国地方開発促進法が制定され、同年七月同法に基づいて四国地方開発審議会が設置されるに及んで、この気運は一段と拍車がかかれ、計画樹立の方向に進むことになった。四国地方開発促進法に基づ

### 吉野川総合開発計画の進展と事業概要

れまでの予備調査から建設を目的とした実施計画調査に切り換えることとし、昭和四〇年四月からは工事事務所と名称を変え、付帯工事に着手し、その後昭和四一年一月、吉野川が水資源開発水系に指定され、吉野川総合開発計画も経済企画庁(現在の国土庁)の所管となり、吉野川水系の水資源開発基本計画も昭和四二年三月に閣議決定され、建設省の特定多目的ダムとしてスタートした。早明浦ダムも昭和四二年四月一日正式に水資源開発公団に引き継がれた。

吉野川総合開発事業の中核である早明浦ダムの建設は、昭和四二年四月から水資源開発公団に引き継がれ、本格的に工事が進められることになった。この計画は、これまで述べてきたように、早明浦ダム建設事業を中心として、池田、新宮の各ダム建設事業、高知分水、香川用水、吉野川北岸農業水利、旧吉野川河口堰の各建設事業で構成されている。

建設事業は昭和四二年三月に早明浦ダムの基本方針が示されたから、その後事業の進行に伴っての要更が行われ、次々と関連事業が追加されていった。

事業の順調な進行のうちにも小歩危ダムの中止、早明浦ダムの濁水問題、池田ダム右岸の地すべり、高松市の異常洪水等の問題が発生したが、昭和五三年三月に池田ダム、香川用水(共用区間全線)が完工し、昭和五一年三月には新宮ダム、旧吉野川河口堰が完成し、早明浦ダム高知分水は昭和五三年三月に完工している。また農林水産省による吉野川北岸事業も平成二年三月に完成している。その後昭和五八年五月に、富郷ダムの追加並びに早

表3 用水供給計画

| 県別 | 単位 | 不特定かんがい・既得用水                  | 新規用水                          |                    |                | 合計                               | 湧水方法                                     |
|----|----|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------|----------------------------------|--|
|    |    |                               | 農業用水                          | 水道用水               | 工業用水           |                                  |  |
| 徳島 | 毎秒 | かんがい期平均 39.06<br>非かんがい期 15.00 | かんがい期平均 3.22<br>非かんがい期 2.12   | 平均 2.15<br>最大 2.69 | 8.35           | かんがい期平均 13.72<br>非かんがい期平均 12.02  | 吉野川本用、旧吉野川より取水                           |
|    | 年量 | 772                           | 79                            | 68                 | 263            | 410                              | 1,182                                    |
| 香川 | 毎秒 | —                             | かんがい期平均 8.0<br>非かんがい期平均 1.0   | 3.12<br>(2.00)     | 1.38<br>(2.50) | かんがい期平均 12.5<br>非かんがい期平均 5.5     | 池田ダムより取水し、約8kmの長大なトンネルを通り香川へ導水           |
|    | 年量 | —                             | 105                           | 98                 | 44             | 247                              | 247                                      |
| 愛媛 | 毎秒 | かんがい期平均 1.38<br>非かんがい期 1.00   | かんがい期平均 0.57<br>非かんがい期 0.065  | 0.23               | 4.95           | かんがい期平均 5.55<br>非かんがい期平均 5.185   | 国領川開水ダムより取水し、5.8kmのトンネルを通り新宮ダムの用水に併用し、分水 |
|    | 年量 | 36                            | 4                             | 7                  | 156            | 167                              | 203                                      |
| 高知 | 毎秒 | —                             | —                             | 0.73               | 0.50           | 1.23                             | 池田川・地蔵川より取水し、最大6mのトンネルを通り、鏡ダムの用水に併用し、分水  |
|    | 年量 | —                             | —                             | 23                 | 16             | 39                               | 39                                       |
| 合計 | 毎秒 | かんがい期平均 40.44<br>非かんがい期 16.0  | かんがい期平均 11.59<br>非かんがい期 3.125 | 6.23               | 15.18          | かんがい期平均 33.06<br>非かんがい期平均 24.535 | 池田川本用は平均                                 |
|    | 年量 | 808                           | 188                           | 196                | 479            | 863                              | 1,675                                    |

(注) 香川県の水道、工業用水の( )は、昭和58年5月の有効利用前を示す。

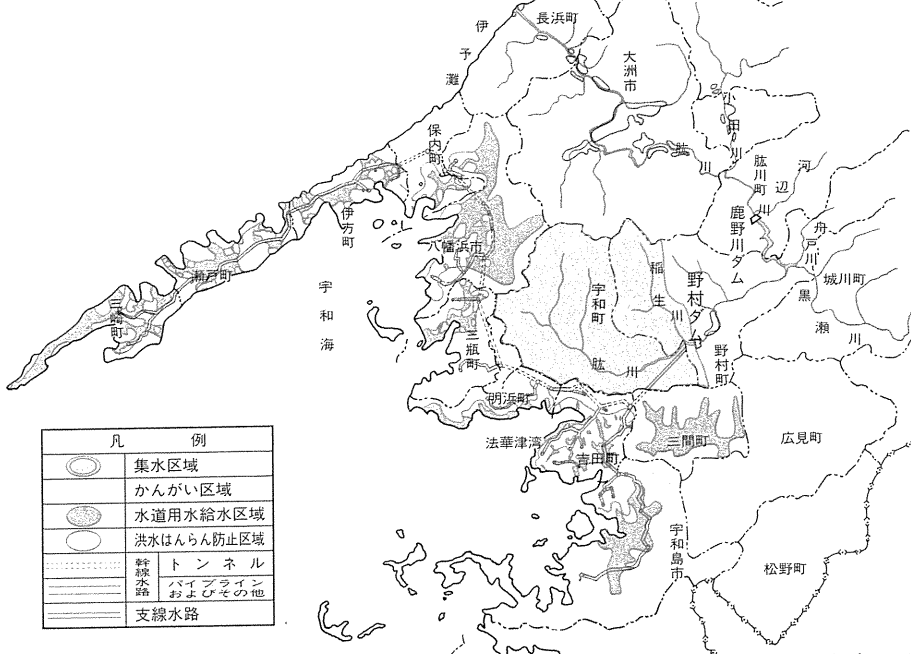
いてその促進計画も閣議決定されたのであるが、その中でも吉野川の水資源開発は中心の柱であり、最もその実現が急がれるものであった。そこで、特に審議会の中に吉野川総合開発部会を設けた。

昭和三十七年その第一回部会が徳島市で開かれたが、そこで四国総合開発の中心として早明浦ダムを考へること、今後は建設省の原案である「早明浦ダムを中核とした総合開発計画」に絞って討議を進めることの二点が確認された。

吉野川部会は、四国知事と学識経験者で構成され、関係機関である建設・通産・農林各省の地方局の局長がその幹事を務めているが、部会の中に技術的な問題のみを検討するための技術小委員会というべきものを設けることが提案され、これに基づいて昭和三十七年九月、吉野川総合開発に関する協議会が開かれた。この協議会は、前に述べた三局と四国四県、それに電源開発(株)と四国電力(株)が加わって九者で構成されており、四国地方建設局が一般的な窓口となって運営を担当し、昭和四一年二月の第二回協議会まで、吉野川総合開発計画に関する実質的な検討を重ねて大きな成果を挙げた。

この間、吉野川部会は各県でそれぞれ開き、早明浦ダムによる各県の各種用水の配分と費用割振りについて、その各種試案に対する審議検討を重ねてきたのであるが、結局昭和四一年六月、東京で開かれた第四回部会において、建設省から提出された最終試案が承認されることとなり、さらに各県の議会の最終案に対して賛成の態度を示し、ここに戦後二十年來の懸案であった吉野川総合開発計画もようやく決定の運びになったのである。

一方、第一回の吉野川部会で早明浦ダム建設の方向が確認されたことにより建設省はそ



| 凡 例 |            |
|-----|------------|
|     | 集水区域       |
|     | かんがい区域     |
|     | 水道用水給水区域   |
|     | 洪水はんらん防止区域 |
|     | 幹線パイプライン   |
|     | 支線パイプライン   |
|     | トンネル       |
|     | バイパス       |
|     | およびその他     |
|     | 支線水路       |

図7 かんがい・水道事業概要図  
三崎半島から南は宇和島市まで南予地区の海岸線を網羅し水不足の解消に十分な効果を果たしている。

## 野村ダム建設事業

### 概要

肱川は、年々の出水により災害を繰返してきたが、なかでも昭和一八年と二〇年には大洲地点での最大流量が五、〇〇〇立方メートル毎秒にも及ぶ大出水にも見舞われ沿川の被害は激甚を極め住民は壊滅的な打撃を受けた。その後も昭和二九年、三八年、四五年と出水が相次ぎ、しかも大洲市を中心とする沿川一帯は近年益々土地利用の高度化、資産の蓄積が進んでおり、治水の安全度をさらに向上させることが重要となった。一方、肱川流域の南西に隣接して

宇和島市、八幡浜市等の南予地区海岸部は、山麓が海岸にせまり、平地の少ない段畑地域で大きな河川もないため毎年のように水不足に悩まされており、地域住民は肱川からの分水を強く望んでいた。とりわけ昭和四二年に西日本を襲った大旱魃は、水道のほとんどを断水または給水制限に至らせたのみならず、主要産物である柑橘類を枯死させる等の大被害を与えた。

このような状況から肱川上流に多目的ダムである野村ダムを建設したもので総事業費は二八六億円であり、昭和四六年度工事に着手、

野村ダムの目的は、野村ダム地点における計画高水流量一、三〇〇立方メートル毎秒のうち三〇〇立方メートル毎秒の洪水調節を行い既設の鹿野川ダムと併せて下流の洪水流量を低減させ下流沿川の洪水被害を軽減すること、洪水調節、宇和島市等二市七町のみかん畑約七、二〇〇ヘクタールに年間二七、八〇〇千立方メートルのかんがい用水を供給すること、かんがい用水、宇和島市など二市八町の給水人口約一六万人に年間八、九五〇千立方メートルの水道用水を供給すること(水道用本水である。

**ダムの特色と効果**

建設当時二度にわたる石油危機があり、石油代替エネルギーの開発は国家的課題となっていた。こうした現状を踏まえ、野村ダムではダム管理用水発電設備を設置した。その発電電力は、ダム管理用に使用するとともに余剰電力を売電(年間約二、〇〇〇万円)することにより、管理費用の節約になっている。

## 四国に豊かさと潤いをもたらした土木事業

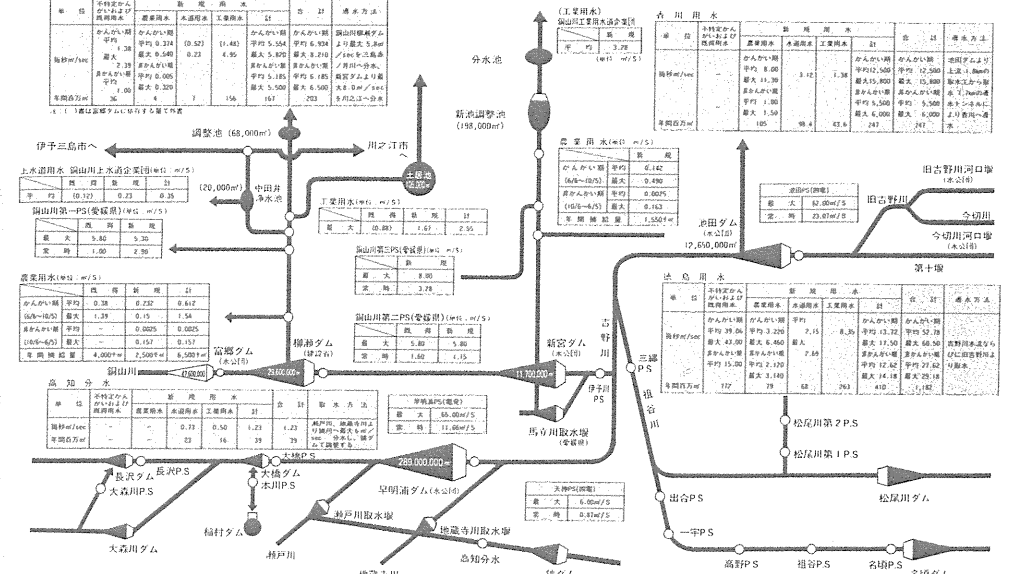


図6 吉野川総合開発利水系統図

| 洪水期  | 洪水期   | 洪水期   |
|--|---|---|
| (10月1日~5月30日)  | (7月1日~10月10日)   | (7月1日~10月10日)   |
| 洪水調節容量5,000万m <sup>3</sup><br>容量3,600万m <sup>3</sup> | 洪水調節容量9,000万m <sup>3</sup><br>容量17,300万m <sup>3</sup> | 洪水調節容量EL.343.0<br>常時満水位EL.331.0<br>洪水期制限水位EL.329.5<br>有効貯水容量28,500万m <sup>3</sup><br>超貯水容量1,600万m <sup>3</sup><br>最低水位EL.275.0<br>堆砂量700万m <sup>3</sup><br>基礎岩盤EL.239.0 |

この吉野川総合開発事業により設置された各施設、特に早明浦ダムが昨年(平成六年)の西日本の大洪水の時にその効用を最大限に發揮し、その存在を全国的に認識されたことはまだ記憶に新しいところである。

**早明浦ダム**

●洪水調節  
早明浦ダム地点における計画高水流量四、七〇〇立方メートル毎秒のうち、二、七〇〇立方メートル毎秒の洪水調節を行う。

●流水の正常な機能を維持するために必要な流量として池田地点において、かんがい期最大限四三〇立方メートル毎秒、非かんがい期一五〇立方メートル毎秒を確保する。

●新規用水の供給  
ダムにより年間八億六、三〇〇立方メートルの用水を開発して四県に供給する。

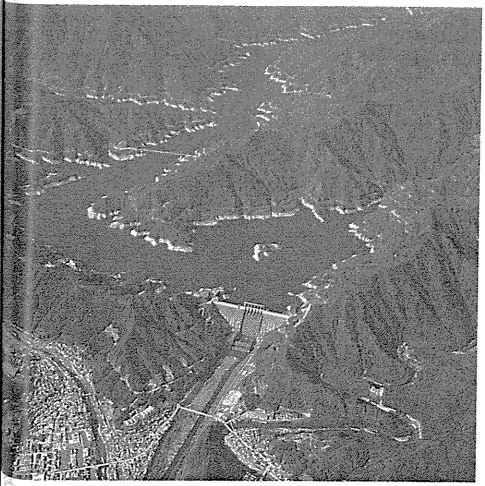


写真6 早明浦ダム

表4 施設の概要

| ダム  | 貯水池                               |
|---|-----------------------------------|
| 河川名 吉野川水系吉野川  | 溝水面積 7.5km <sup>2</sup>           |
| 位置 高知県長岡郡本和町吉野川右岸 高知県土佐郡土佐野川                        | 洪水時満水位 EL.343.0m                  |
|   | 常時満水位 EL.331.0m                   |
|   | 洪水期制限水位 EL.329.5m                 |
|   | 有効水流量 68.0m <sup>3</sup> /sec     |
| 集水面積 472km <sup>2</sup> (併見川取水53m <sup>2</sup> を含む) | 総貯水容量 316,000,000m <sup>3</sup>   |
|   | 有効貯水容量 289,000,000m <sup>3</sup>  |
| 地質 石英石質片岩   | 死水容量 10,000,000m <sup>3</sup>     |
|   | 堆砂量 17,000,000m <sup>3</sup>      |
| 型式 コンクリートダム   | 洪水調節容量 90,000,000m <sup>3</sup>   |
|   | 発電容量 26,000,000kWh(36,000,000kWh) |
| 堤高 106.0m   | 材料容量 173,000,000m <sup>3</sup>    |
|   | 計画高水流量 4,700m <sup>3</sup> /sec   |
| 堤体長さ 1,200,000.0m                                   | 計画放流量 2,000m <sup>3</sup> /sec    |
|   | 調節流量 2,700m <sup>3</sup> /sec     |
| 堤頂巾 6.0m  |                                   |

(注) 発電容量の( )は非洪水期容量を示す。

●発電  
ダム左岸側に発電所(電源開発)を新設して、最大出力四二、〇〇〇キロワットの発電を行う。

工期 昭和三八年四月(昭和四一年四月一日建設省から公団に承継)から五三年三月まで

総事業費 三三二、五億円

管理開始 昭和五〇年四月一日

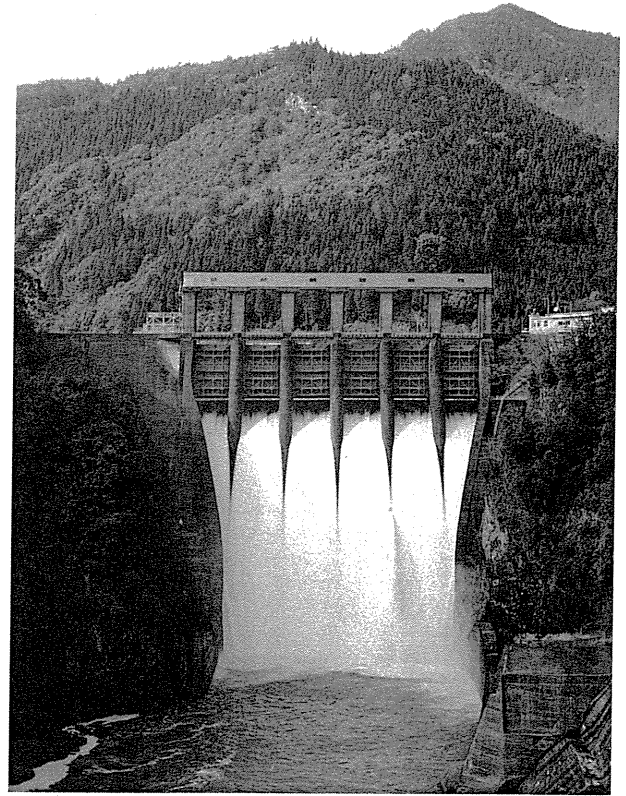


写真10 放流する長安口ダム

## 県による電源開発

### ■長安口ダム(徳島県)

#### 風土と沿革

長安口ダムは、那賀川の中流部に建設された重力式コンクリートの多目的ダムで昭和三十一年に完成した。

那賀川は、その源を剣山に発し、西から東へ流下し紀伊水道に注ぐ延長二二五キロメートル、流域面積八八〇平方キロメートルに及ぶ本県第二位の河川である。上流部の山地は全国屈指の多雨地帯であり、年間降雨量は三〇〇ミリメートル以上に及び昔は一雨何百万円が儲かると言われた程の林業が盛んで、

蛇行の多い河道は電源開発に好条件を備えている。この流域は、台風の進路に直面する場合が多く、下流沿岸地域は古来幾度か大水害を被り、又昭和二年の南海大地震には下流沿岸地域が地盤沈下し、沈下起因する被害面積六平方キロメートルにも及んだ。

昭和三年被弊した日本経済の復興を目標に国土の総合開発計画案が発表され、徳島県では那賀川流域が昭和二六年二月国土総合開発法による特定地域に指定された。昭和二五年九月にジェーン台風が来襲し、基準地点古庄に於いて、計画高水流量八五〇〇立方メートル/秒を上回る九〇〇立方メートル

／秒を記録した。那賀川総合開発事業は、これらの実状に鑑み那賀川を最も効率的に開発するため、県営で発電、農業、工業、水道用水に利用し、県内総合開発に資するという根本政策を決定し、昭和五年から二六年にかけて、追立ダム(坂州発電所)、長安口ダム(日野谷発電所)、川口ダム(川口発電所)の三ダムを建設した。

長安口ダムの諸元は、堤高八五・五メートル、集水面積五三八・九平方キロメートル、堤長二〇〇・〇メートル、総貯水容量五四二・八万立方メートルである。また長安口ダムは、先にも述べたとおり、多目的ダムで土木部四四・四三%、企業局五五・三二%、四国電力〇・二六%の管理協定により管理されている。ダムの現状と今日的課題

昨年は全国的な渇水となり、那賀川においても七月渇水に見舞われ企業局の工業用水も最大二〇%の取水制限を一日間実施した。この渇水も長安口ダムの水運用のお陰で、短期間で終わったものの、ダムが無ければ利水者として大きな影響を受けた事と想像される。

長安口ダムは完成した当時は公営企業のダムとしては有数の大きさを誇るものであったが、排砂ゲート、選択取水装置等が備わっていないため、昭和四九年頃から濁りの長期化現象及び堆砂が進行し昭和五〇、五一年以降は更に顕著となった。最近ではダム上流域の整備や、自然の回復力により濁りは低減の方向に推移している。

自然保護の潮流の中で現在「長安口ダム堆砂・濁水対策事業計画」に取り組み濁りの軽減、堆砂の除去について工事を推進し、併せてダム湖活用環境整備事業も行っており、ダム周辺地域が水と緑に親しまれ増々活用されるよう努力しているところである。