

農業用水源の開発

—河川環境を保全しながらの水源開発は可能か—

社団法人 高知県環境問題総合研究会

理事

田村

滋

はじめに

- ・現在の河川環境
- ・農業用水の現状
- ・新規水源の取り組み
- ・用水管理手法(中央東耕地事務所)
- ・将来的な水源開発(構想)

テーマ

現在の河川環境

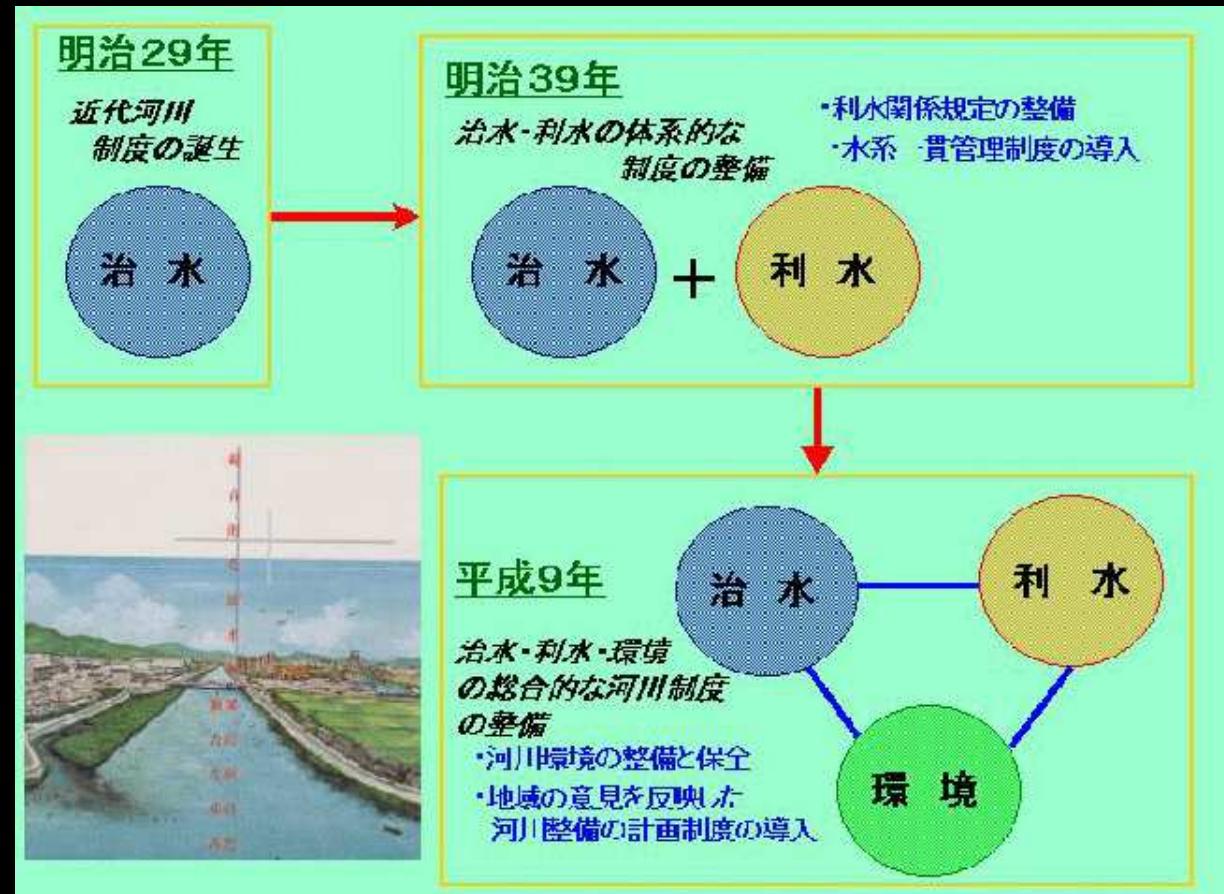
- ・ 河川法
- ・ 水源開発の限界（県民の環境意識）
- ・ 水質変化
- ・ 漁獲高

河川整備基本方針・整備計画の策定

平成9年より
河川環境の重要性
を反映した運用開始



新規水源開発が
難しい



環境に配慮された河川



高田川畔の千本桜(大和高出田市)

脱ダム宣言

「数百億円を投じて建設されるコンクリートダムは、看過(かんか)し得ぬ負荷を地球環境へと与えてしまう。」

「縱(よ)しんば、河川改修費用がダム建設より多額になろうとも、100年、200年先の我々の子孫に残す資産としての河川・湖沼の価値を重視したい。」…省略

「これは田中県政の基本理念である、『長野モデル』として確立し、全国に発信したい。」

平成13年2月20日

長野県知事 田中 康夫

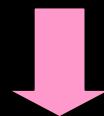
脱ダム宣言

-----長野県知事「田中康夫」

環境重視の河川管理 -~~->~~ ダム開発



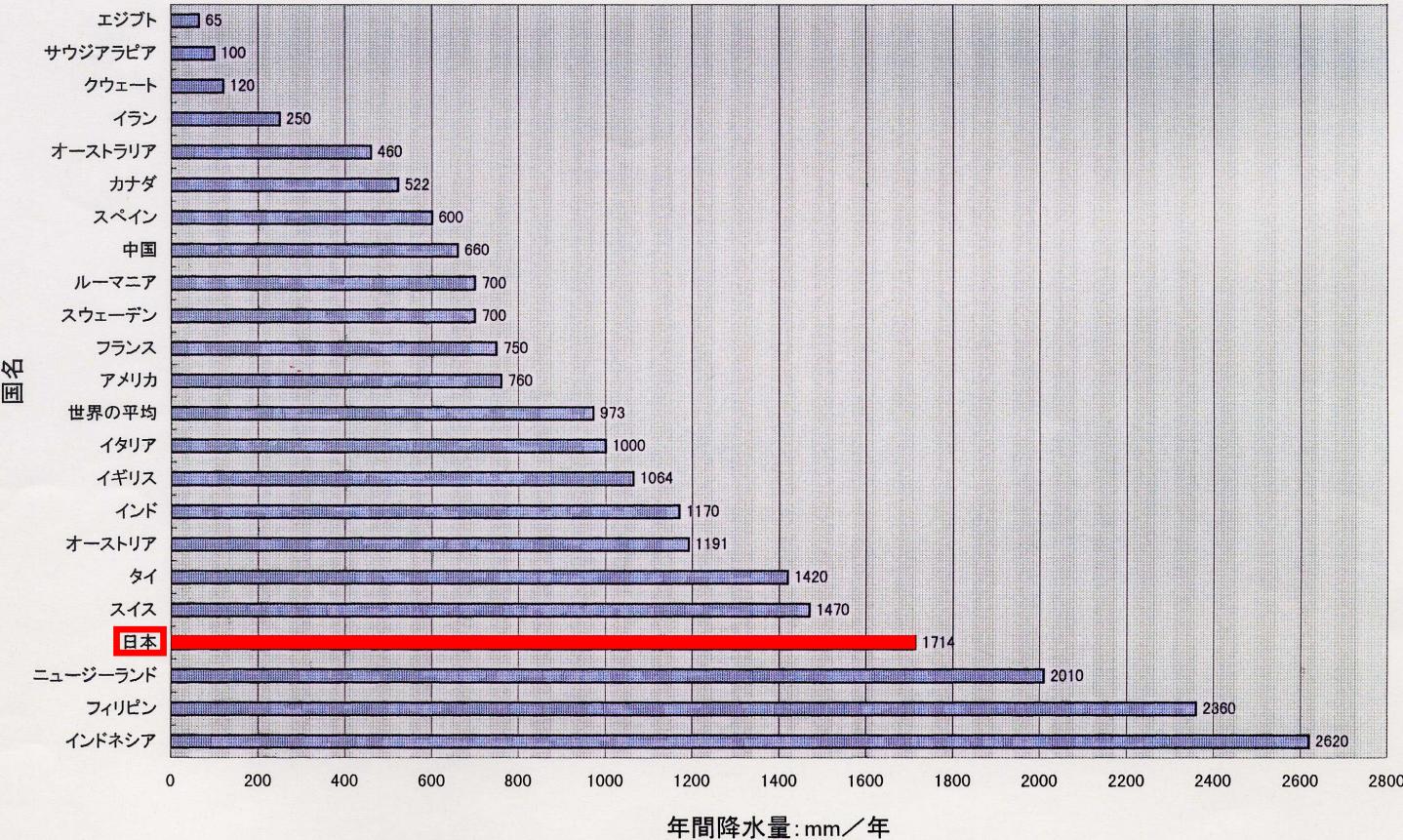
環境重視の考え方方が前面に出る判断である



水源開発は**不可能**である

我が国の降水量

世界各国の降水量

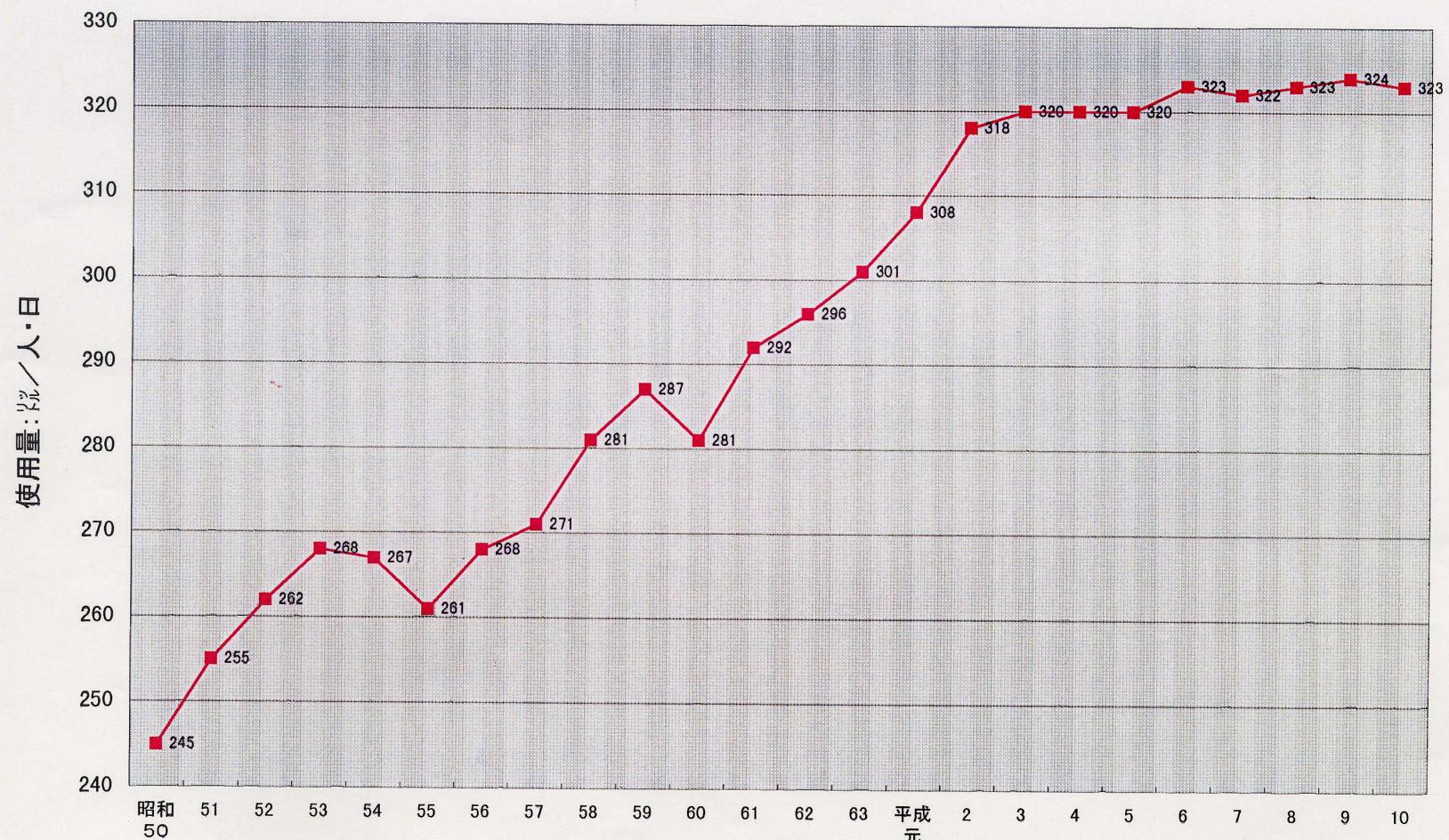


世界でも降水量が多い方に分類される

(モンスーン, 台風, 秋雨, 降雪など)

使用水量

一人一日平均水の使用量



平成2年からの使用水量の伸びは鈍化している

商品化する水の安全

世界的に見ても
水資源の不足が
顕著となっている

世界で各地で採取した水をペットボトルに入れ汚染問題を訴える展示=2001年10月、カナダ・アルバータ州レッドディア(共同)。

21世紀は水問題で紛争が…

「水の恩恵」と呼ばれる地球。だが、ほとんどの地域では、水の分配をめぐる紛争が頻発しており、水の確保は安全保障そのものだ。「金のあるところに流れると表現され始めた水問題の行方を探った。

商品化する水の安全保障

2025年の水不足などの予測

世界人口の半数が水不足 豊富な国で「輸出国機構」も

2025年予測

トコロから船で搬送 1万立方メートルの巨大袋に詰め

水は私有化の対象外 貿易より分かち合いを

世界の規制が決まる場で、人々が水問題の議論をする場所は、八九年前のG8会議や、今度はG20会議などである。一方で、米国では、世界の水問題をめぐる議論が、米国議院議員会議事会で開催されるなどして、世界の水問題に対する認識が高まっている。

北キアロス

新聞記事¹⁰

The collage includes:

- A small photo of a display at a conference in Canada.
- A large headline "21世紀は水問題で紛争が…".
- A map showing projected water scarcity by 2025 across continents.
- A photo of a woman in a developing country.
- A photo of a ship at sea.
- A photo of a man speaking.
- Text about water being privatized and becoming a trade item.
- Text about G8/G20 meetings discussing water issues.
- Text about US congressional hearings on water issues.
- A sidebar with a heading "北キアロス" (Northern Cross).
- A large vertical title "商品化する水の安全保障" (Securing Water in a World of Commodification).
- A small caption at the bottom left: "世界の規制が決まる場で、人々が水問題の議論をする場所は、八九年前のG8会議や、今度はG20会議などである。一方で、米国では、世界の水問題をめぐる議論が、米国議院議員会議事会で開催されるなどして、世界の水問題に対する認識が高まっている。"/>

異相異共存の世界

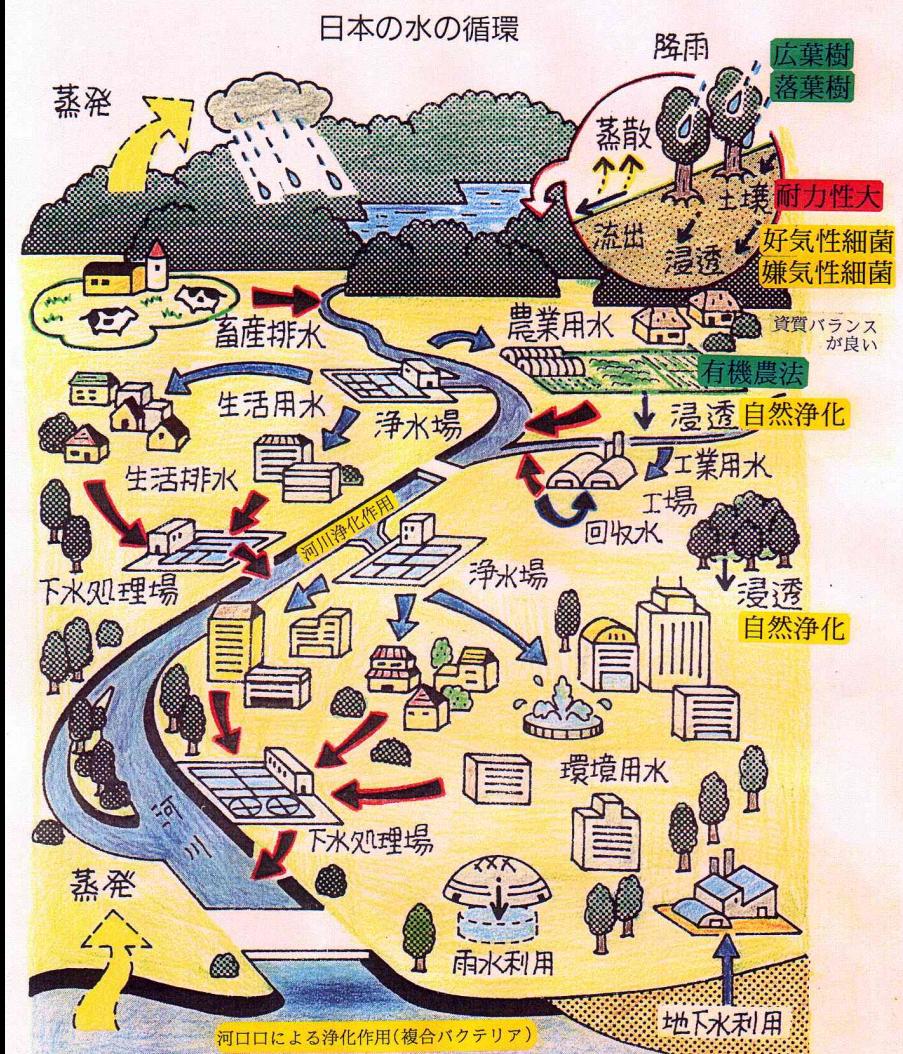
現在の環境



資料：平成7年版・日本の水資源 国土庁(1995)より作成

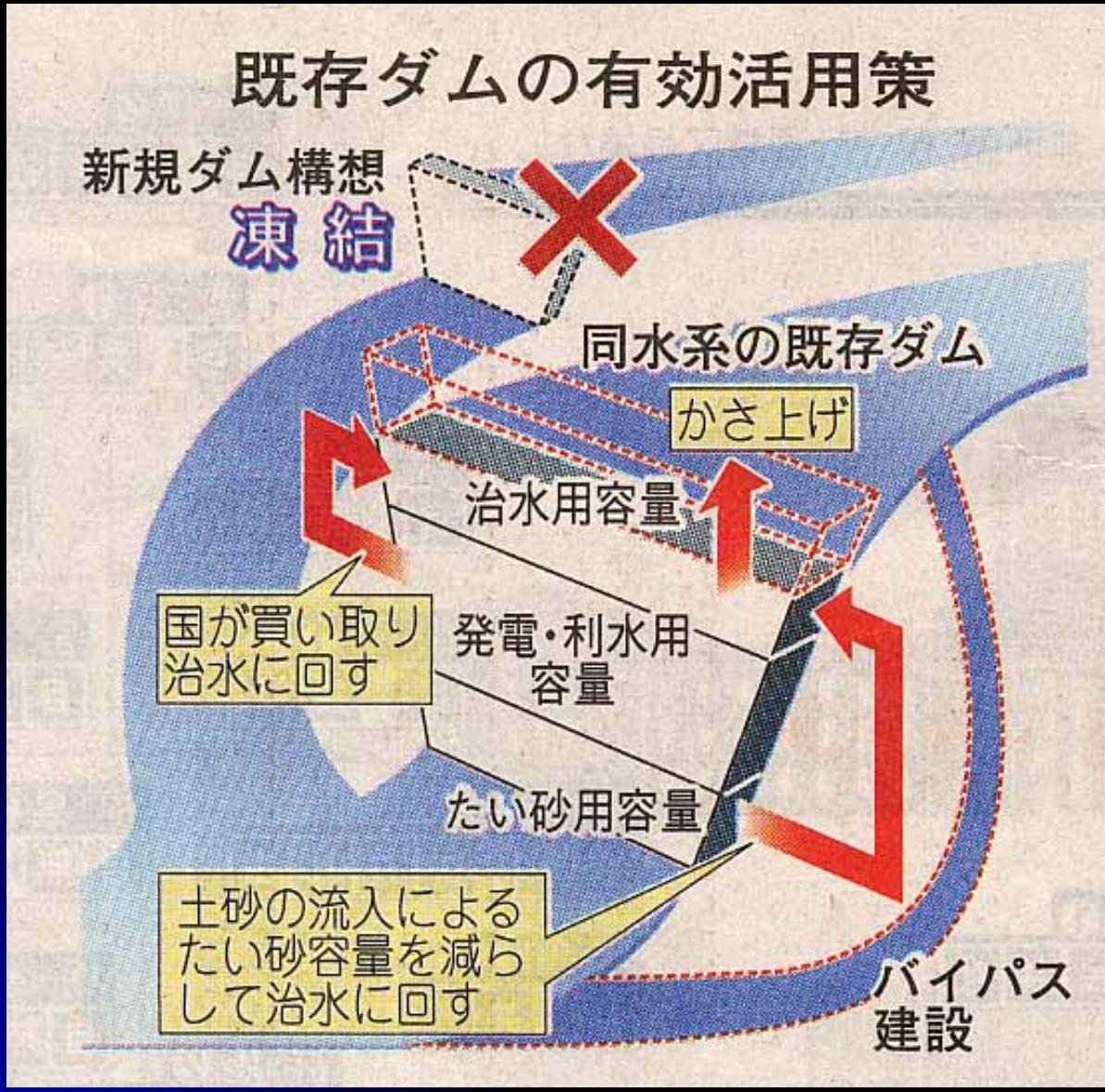
相異共存の世界

高度成長期前の環境



資料：平成7年版・日本の水資源 国土庁(1995)より作成

既設ダムの有効利用



新規凍結で
国交省 発電分など転用

大規模ダムの新規着工を凍結する公共事業見直し方針を打ち出した国土交通省は十四日、災害防止対策として既存のダムを治水用で徹底的に活用する方策をまとめた。ダムごとに決めている各の配分を再編し①発電や水道用水用にためる水の容量を国が買い取り治水に利用する②土砂がダムに流れ込まないように下流に土砂を流すバイパスを整備することを柱としている。

新聞記事

新規ダム計画凍結
↓
既設ダムの再開発
(国土交通省)¹²

高知県永瀬ダム

河川環境 悪化



維持管理 流量放流 要望の高 まり

地或フイド

支社局からの 報告

報告

香北町の 永瀬ダム

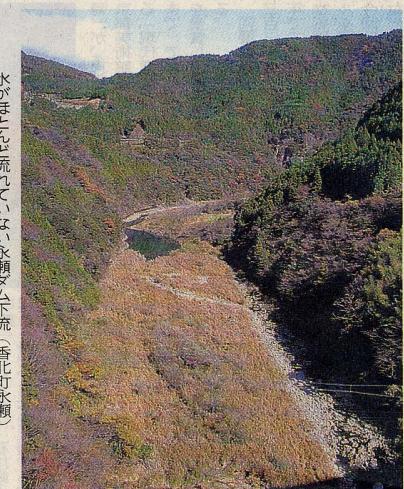
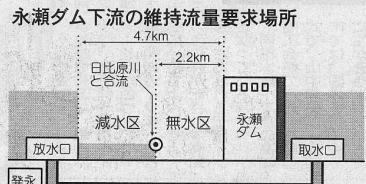
維持流量放水を

「もひじく流し水を」—香美郡柵北町の県営水領ダムの発電水利権更新が三月末に迫り、物部川漁協（若君鳥馬連組合長）と流域住民らが維持管理権を争っている。一方で、電所放水による水不足が深刻化している。一方で、電所放水による水不足が深刻化している。一方で、電所放水による水不足が深刻化している。一方で、電所放水による水不足が深刻化している。

A black and white photograph showing a steep hillside covered in vineyard rows. A circular stone wall or terrace is visible in the foreground, and a road or path leads up the hillside.

永瀬ダムえん望む物部川。水域全体で県を動かす
ができれば」と話す。
今回の維持流量確保見送られても水利更新に農業用水の水力資源が来る。再びこの運動が開されるのは必至。河水環境の回復を求める流域の思いを真がどう受け止めらるのか注目される。(香長総局・村瀬佐保)

水無し川で環境悪化 水利権期限迫り流域要望



3月に水利権更新

永瀬ダム放流増を

物部川漁協によると、
ら発電所放水口の二・七
環境 日比原川合流点か
で天然魚が生息できない
う。が行われている状態とい
て河川環境が悪化してい
る。

前半二月に上流から未
だ朝鮮半島までに下流から未
農業用水としても活用さ
れるため、「新しい川」
と名づけられた。ハニ川は
日本全国で最も長い川で、
かな水量を頼りにアユのす
き場として知られる。日比原川
は、このためダムが建設さ
れた。このためダムによ
て河川環境が悪化し、
漁業者による抗議が多
く、県はダムの建設を見直
すこととした。このためダム
は、北陸地方の水資源開
拓に貢献したが、一方で
漁業者による抗議が多
く、県はダムの建設を見直
すこととした。このためダム
は、北陸地方の水資源開
拓に貢献したが、一方で

県河川課は、関連機関としているか、県企業局との調整が必要であり、は採算性を考えると、簡単に結論は出せない。維持用水の放流は発電の

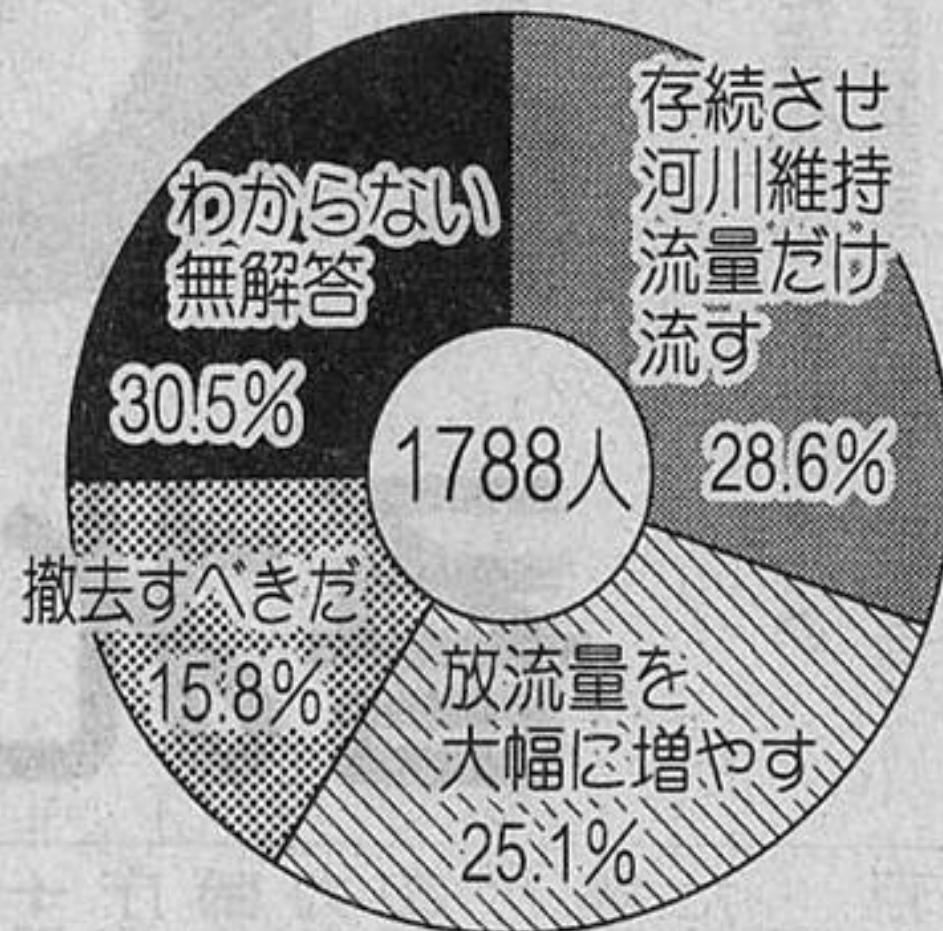
県河川課は「関連機関との調整が必要であり、簡単に結論は出せない」としているが、県企業局は「採算性を考えると、維持用水の放流は発電の

新聞記事

既設ダムに対する県民アンケート

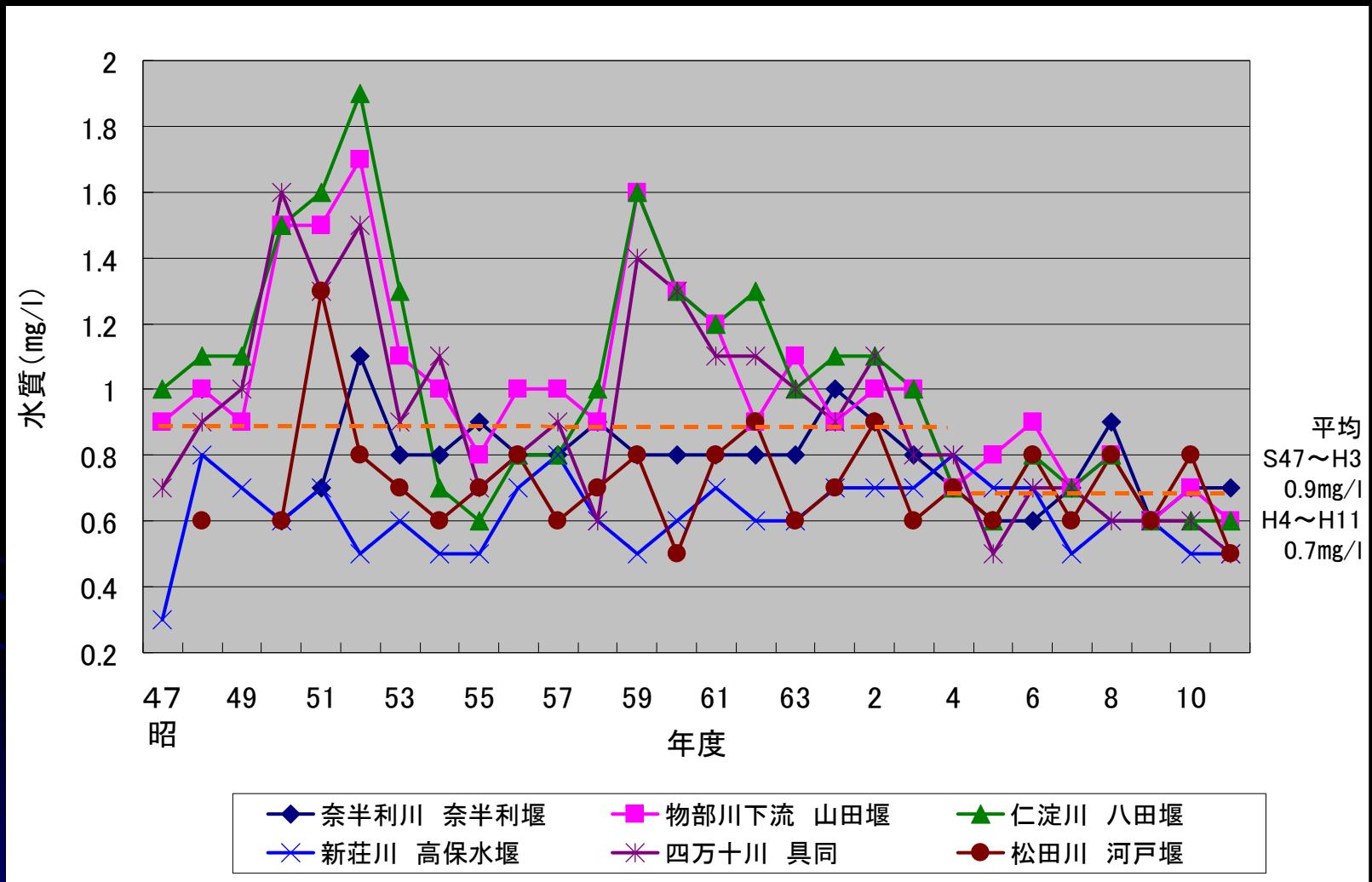
河川環境の改善意識が高いことを示した

家地川ダム県民アンケート

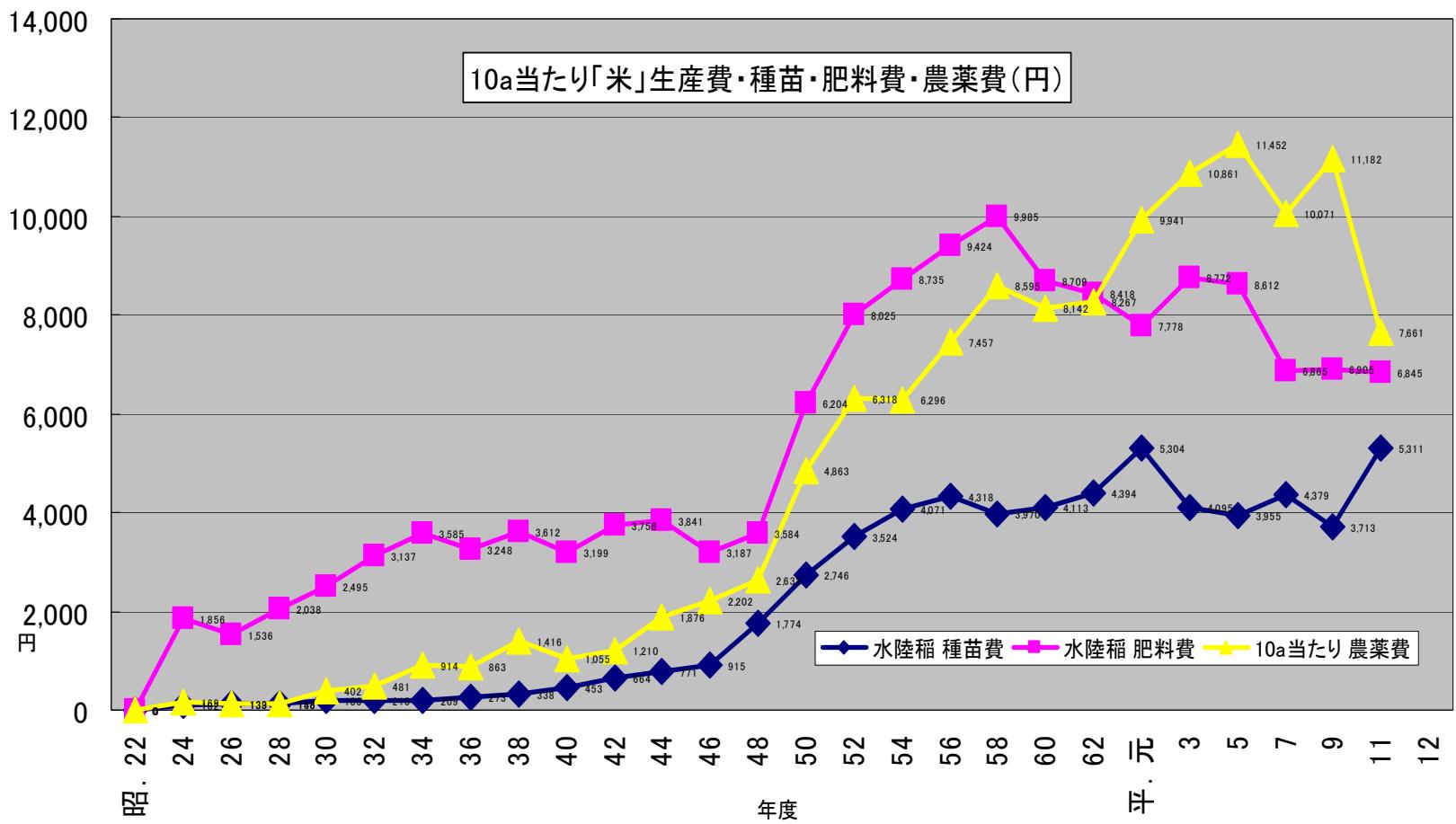


新聞記事

高知県内河川環境基準地点における水質経年変化



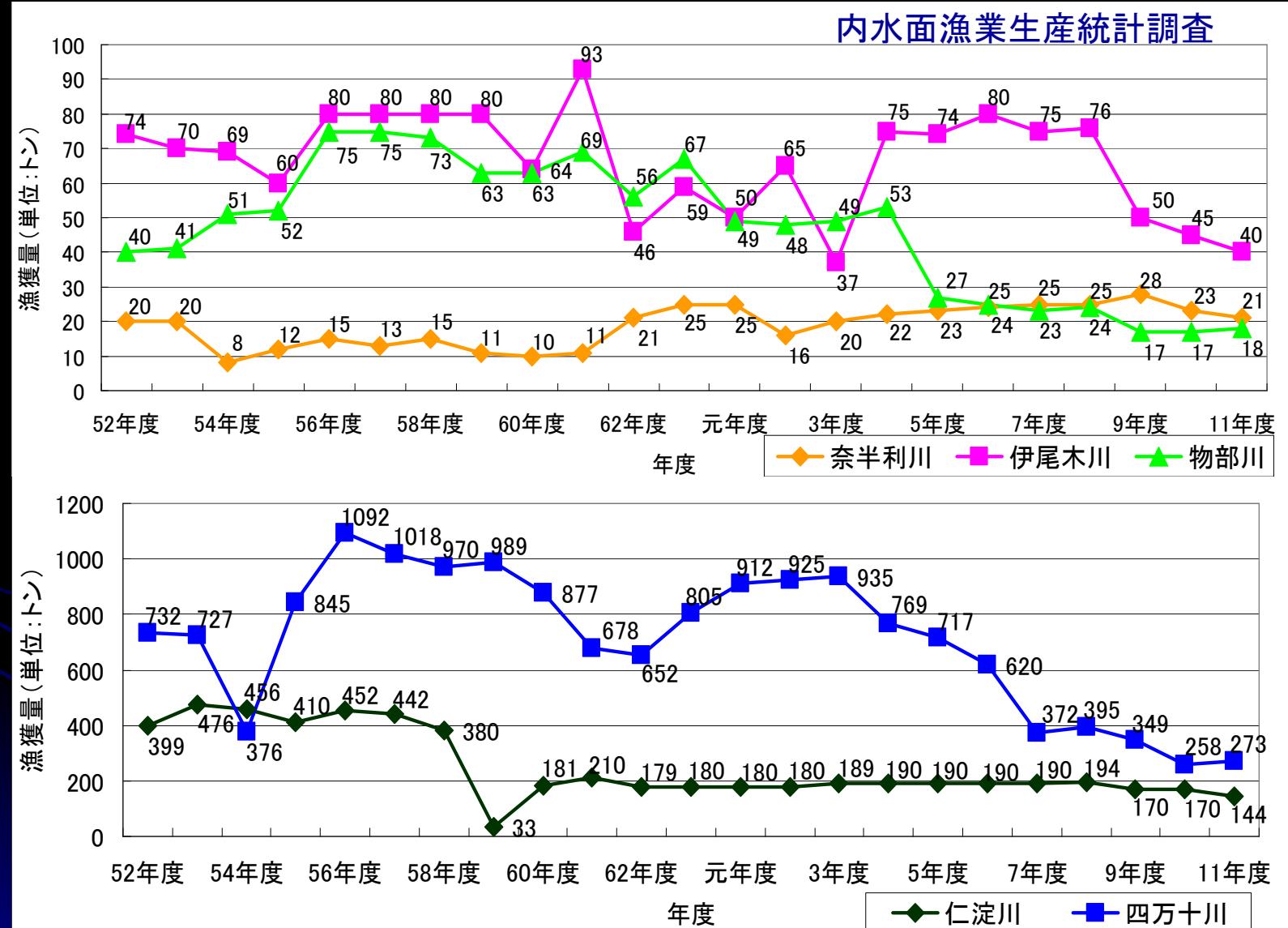
近年のBOD濃度は、全河川低下傾向にある



水稻作における施肥料、農薬量は大幅に増加しており、河川の汚染が進行している可能性が高い

富栄養化

高知県内水系別あゆ漁獲量



平成9年より漁獲量の減少が著しい

維持管理流量の低下による影響



新聞記事



太洲城の石垣を眺めながら川を見る野田さん

(文)野田 知雄
(写真)西田 茂雄

肱川 (5)

「こここの流儀は何ですか？」

（神伝流です）

老人は胸をくすぐるように

していった。

地図を見ながら町を歩く。太洲を見下す山の名

を見て、富士山か、とつぶ

やいていると、それ違った

老婦人が聞ききがめていつた。

「フジサンじゃありません。トミスヤマと読みます」

チエツ、城下町ごうの

四国のか 川を 旅する

ダムで変化 アユの味

大洲市は人口約4万。肱川をはさんで右岸を肱南、左岸を肱北と呼ぶ。小さな路地に入った。戦災を受けなかつたので藩政時代の家並みがそのまま残つてい

る。鐵砲町、西の門、三の丸といった町名も、和菓子屋が多いのも、古都の趣を

感じさせる。

細い路地を歩くのは面白い

かった。城下町の特徴とい

て、侵入した敵の進攻を遮

らせるために道を直線に作

らず、丁字形、L字形、袋

小路など、わざと複雑にし

てある。

川に出た。広い河原があ

る。水練場では古式泳法も教え

られた。散歩にきた老人に話

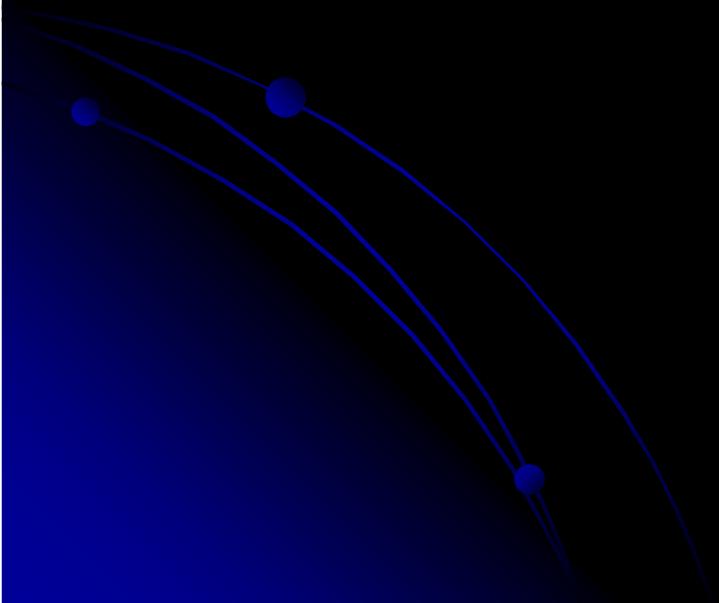
のだ。散歩にきた老人に話

しかけた。

「うう」では子供が川で泳

くは熊本で小堀流を習つた

河川の汚染



新魚道工法 あゆの遡上しやすい魚道





汚れた石

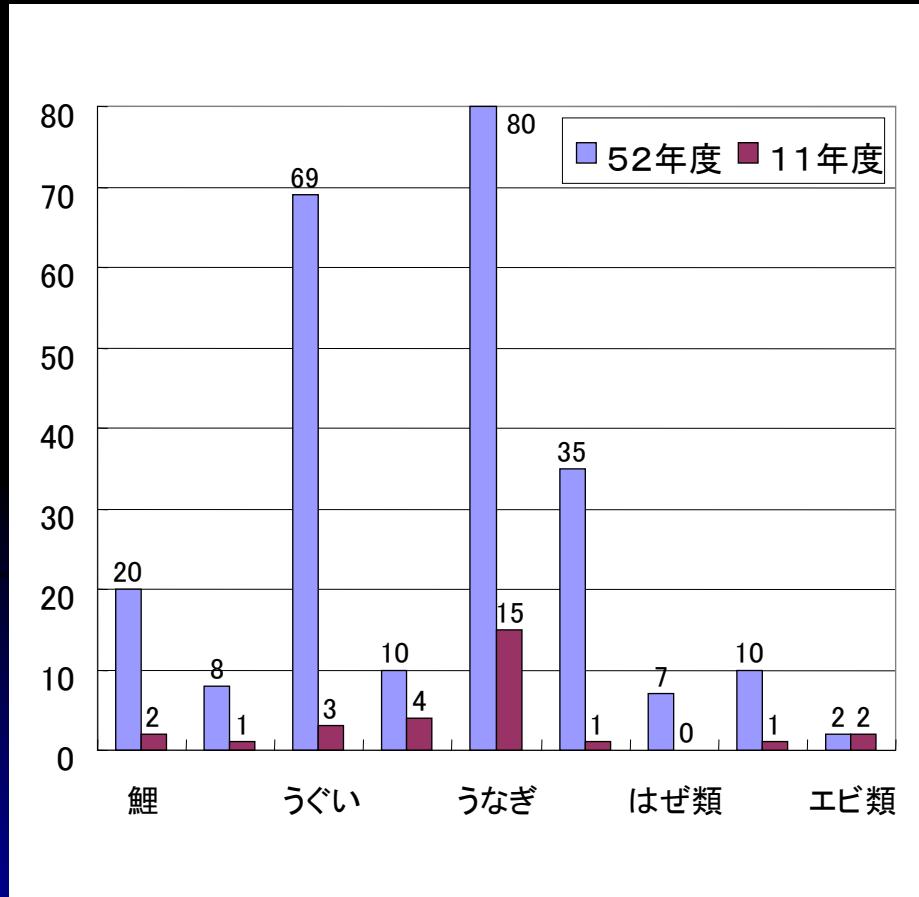


磨いた石

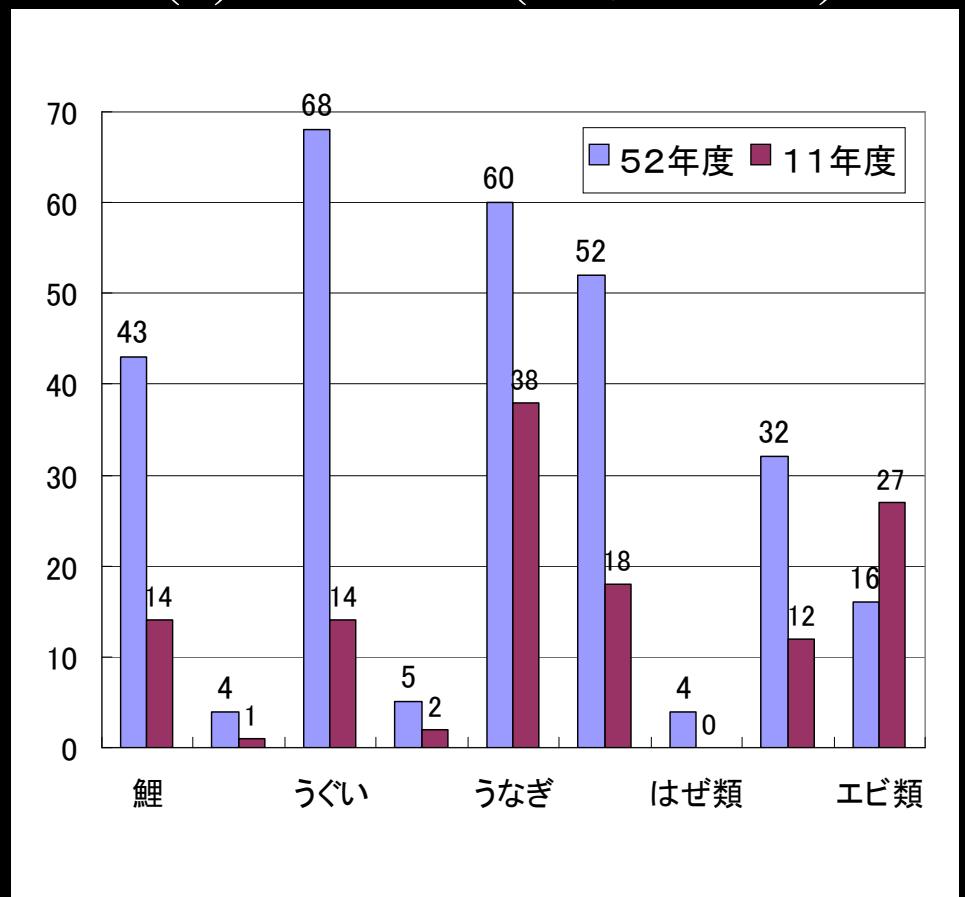
あゆ以外の漁獲量

(高知統計情報事務所)

(1) 仁淀川(漁獲量:トン)



(2) 四万十川(漁獲量:トン)



漁獲量の大幅な減少となっている

テーマ

農業用水の現状 －物部川水系を中心として－

- ・物部地区の現状
- ・降雨特性
- ・水利用状況

合同堰

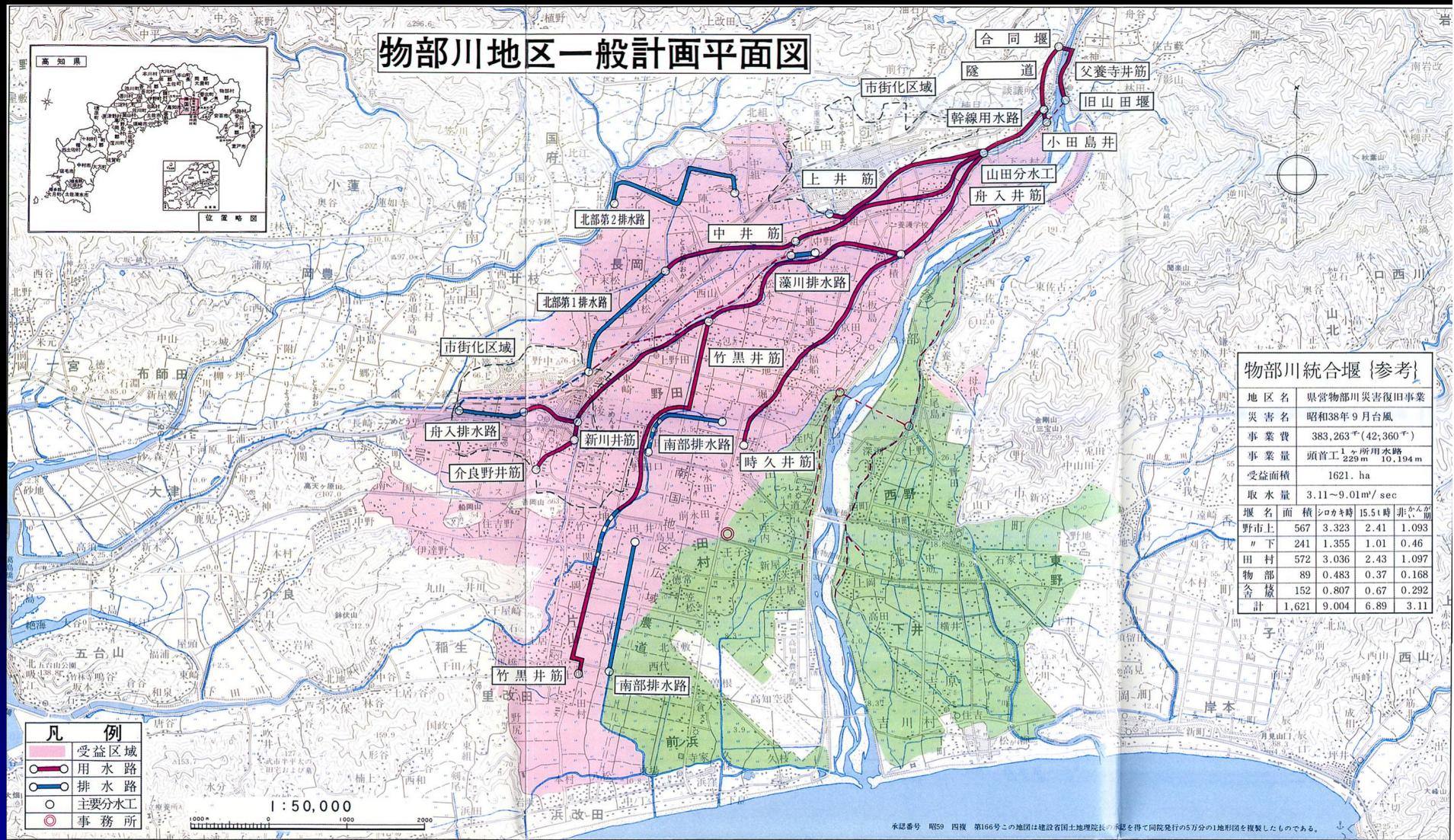


物部川地区の中心的な取水設備

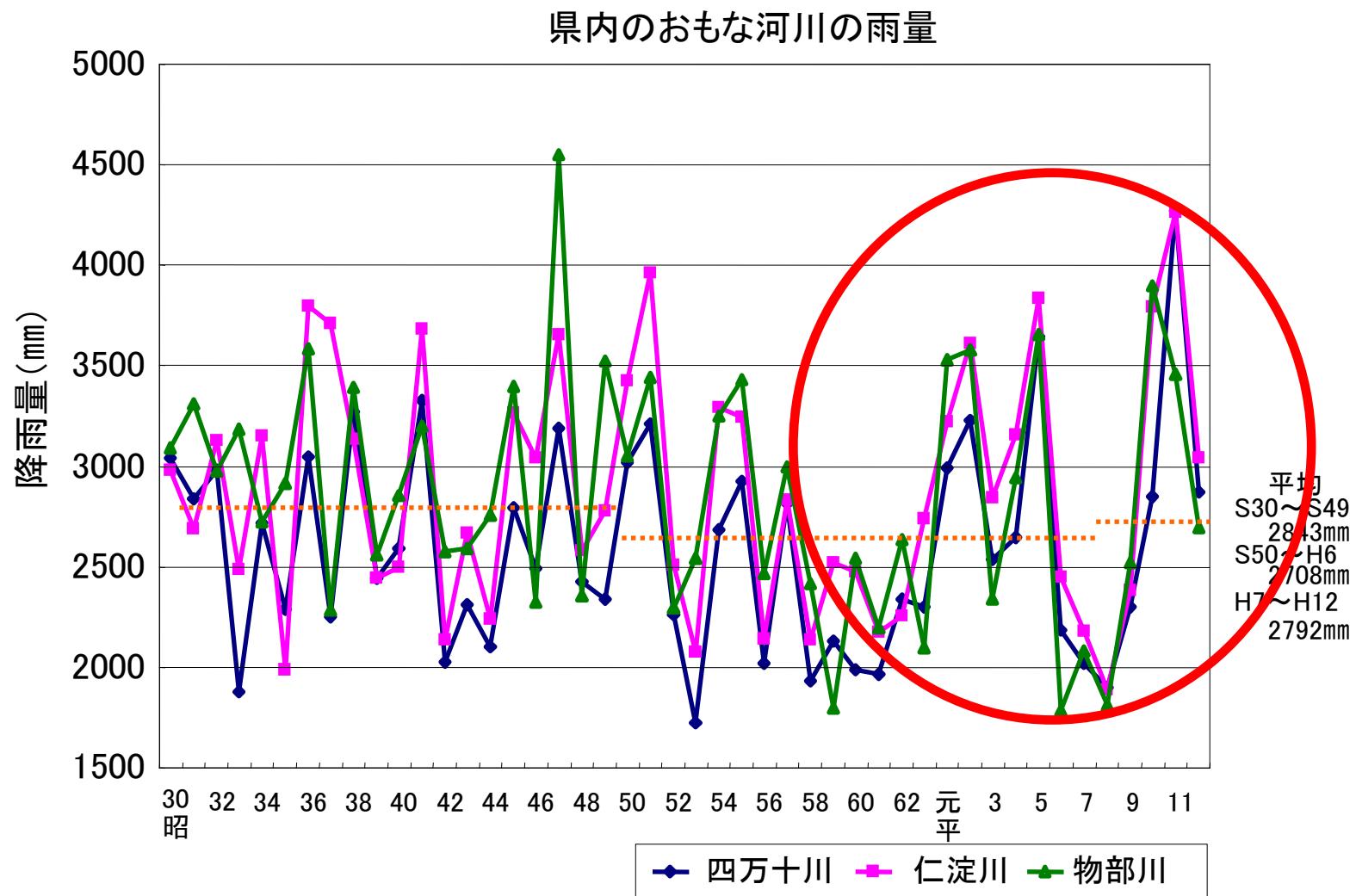
水利使用標識

河川名	一級河川 物部川
更新年月日 許可番号	平成7年8月7日 建四水第107号
許可期限	平成16年3月31日
許可権者名	建設省 四国地方建設局長
水利使用者名	高知県
水利使用の目的	かんがい
取水量	右岸 $8.41\text{m}^3/\text{s}$ 左岸 $0.2\text{m}^3/\text{s}$
かんがい面積	2052.6 ha
取水施設管理者名	山田堰井筋土地改良区
所轄事務所名	建設省高知工事事務所 (0888) 33-0109

物部川地区一般計画平面図



物部川水系における年間降雨量



近年年変動量が大きくなっている

2001年高知の降雨

ビンポイント豪雨、が猛威

2001年
県内気象 総雨量は平年割れ

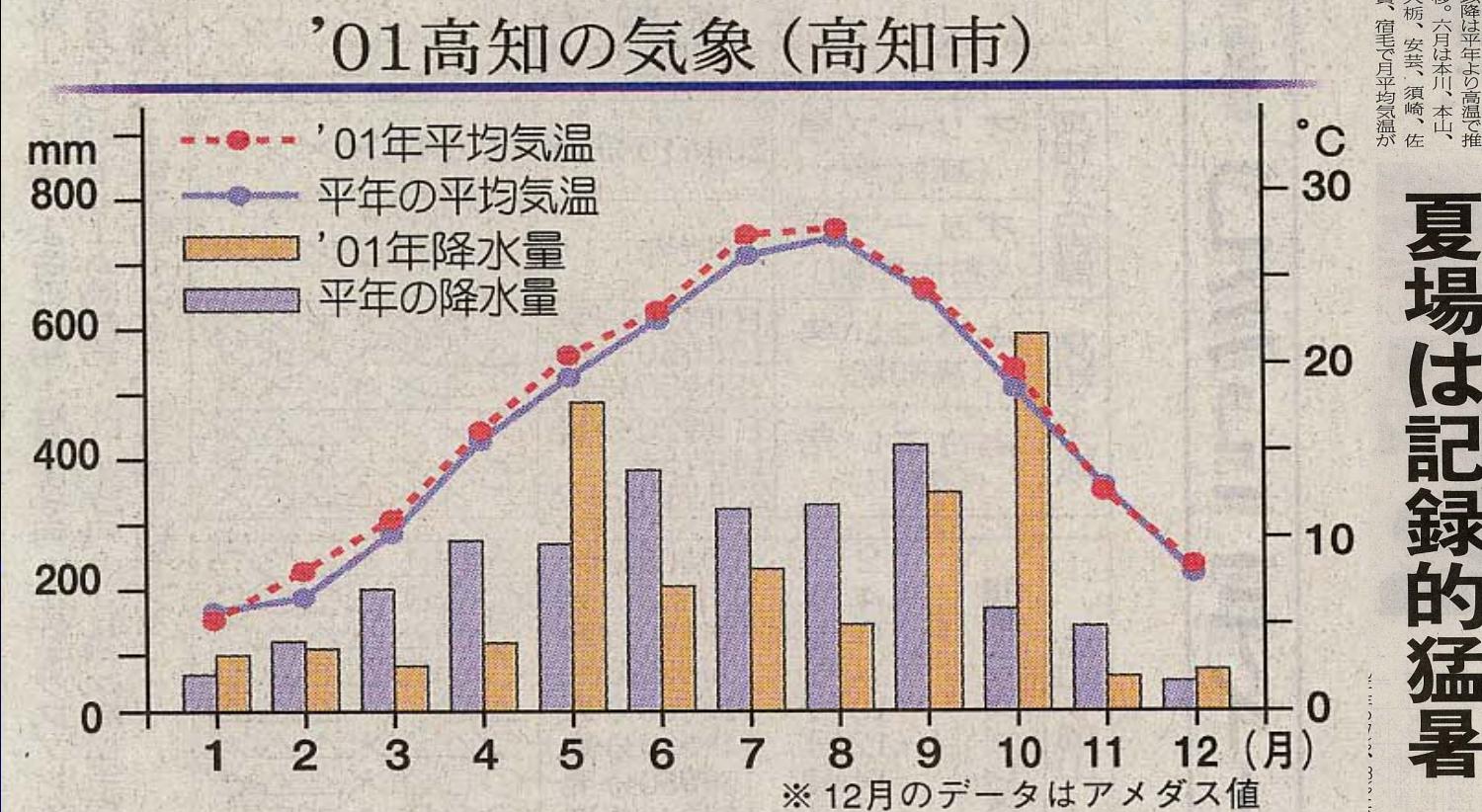
二〇〇一年の高知県地方は夏場を中心高温少雨が続き、各地で記録的猛暑があつた。年間雨量は総じて少なかった半面、「01高知西園雨をはじめとする「ビンポイント豪雨」に立いた。「猛烈に暑く、雨は少なく、集中豪雨は多かった」一年。高知地方気象台の観測データを基に一年の気象振り返ると。

今年の特徴はまず「高温」。一月の月平均気温は県内十五の観測地点のうち十四地点で平年値より低かったものの、二月以降は平年より高温で推移。六月は本川、本山、大柄、安芸、須崎、佐賀、宿毛で月平均気温が

観測史上最高となつた。特に七月は、月平均気温が県内八地域でいずれも位の高さとなり、八月（二十七日まで）まで、十二月（二十七日まで）まで、年に亘り高温傾向は九、十月も同地点の史上二位の高温となる三八・三度が観測された。

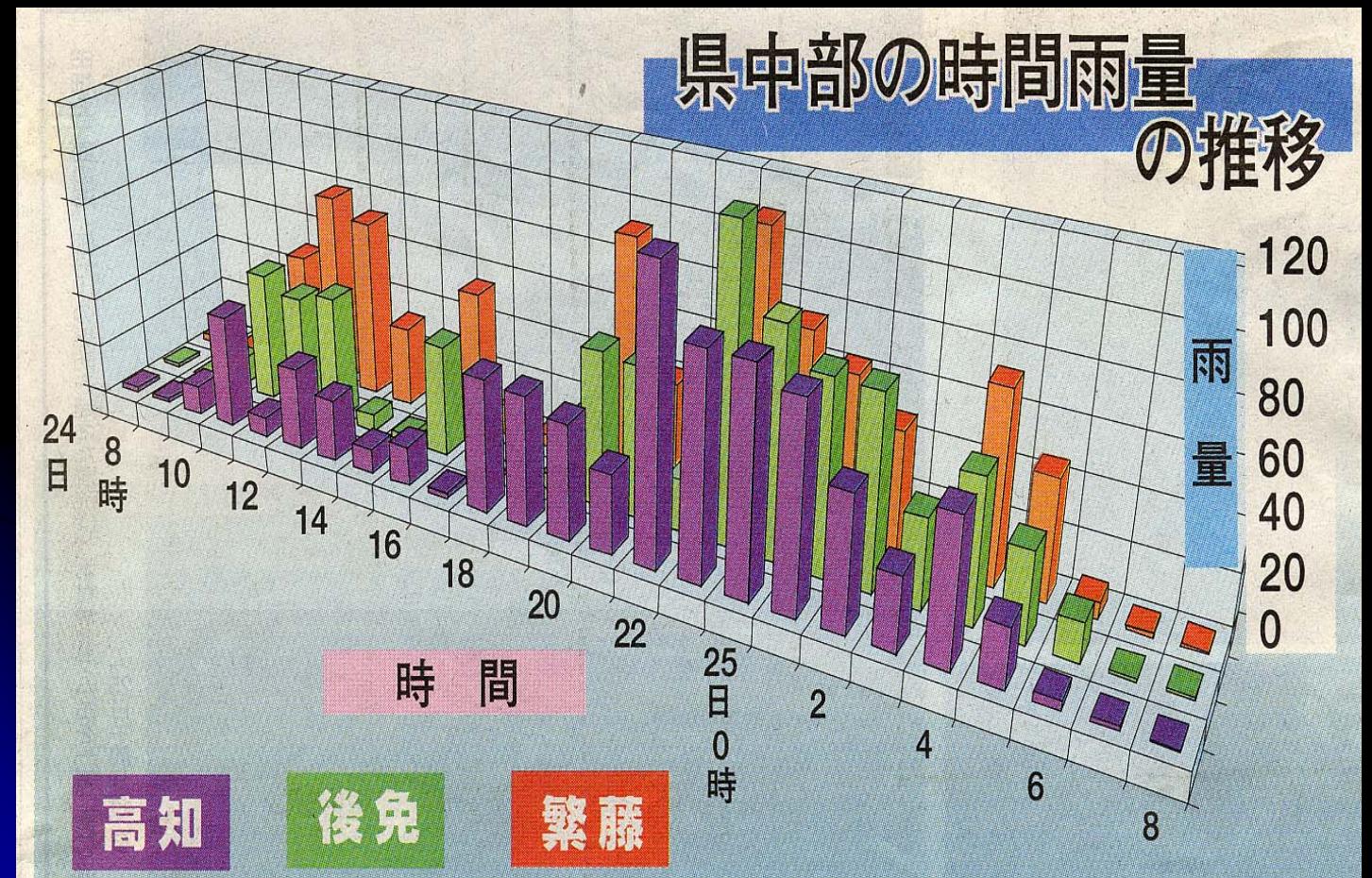
高知市は七一度と平年を〇・五度上回つた。年を〇・五度上回つた。

新聞記事



近年時間降雨量の増加が著しい
('01 110mm/hr 大月町)

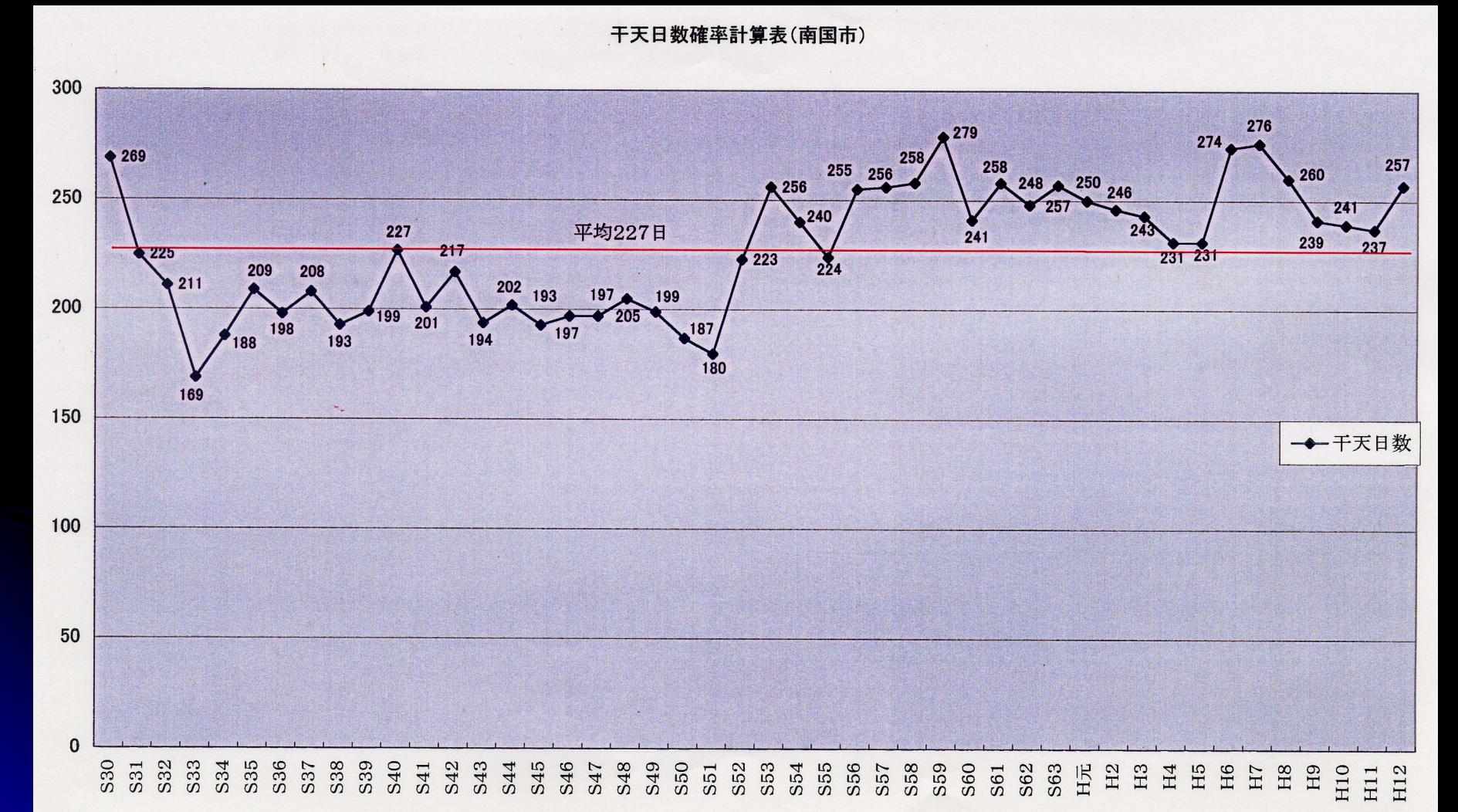
死者6人、床上浸水690戸



「年間」も既に史上2位
9月の県内気象記録続出

高知市半年分の雨

南国市における干天日数の変化



昭和50年より、干天日数の増加が見られる

農業用水以外の水源も不足

地下水による水源も限界



工業用水問題が解決されないまま建物は完成。年末にもフル操業が予定されている第3棟(南国市の高知カシオ)

新水源の交渉難航 最悪の場合 操業停止

最悪の場合 操業停止も

カシオ(馬渡惇社長)の工業用水確保のため、同市が地元と進めている地下水取水交渉が難航している。昨年から進めていた交渉は先月に決裂。さらに、今年初めごろに地下水が一時枯れる影響が出た河川改修工事が十月に再び行われるという不安材料も。年末にもフル操業を予定している同社は「新しい水源が確保できなければ、操業停止になる恐れもある」と危機感を募らせている。

新水源の交渉難航

最悪の場合 操業停止も

式の液晶表示装置を生産し 示されている。

ている。

部品洗浄に大量の水が不 可欠で、現在は三畠と久礼 田の二カ所から日量平均二千一百五十㌧を取水して貽 つて年未に予定のフル に伴って年未に予定のフル

月に設立され、デジタル化 業が始まる、三千㌧が メラや携帯電話に使う薄膜 協定では、こうした水の確 トランジスタ(TFT)方保は「市が対応する」と明 念した。

操業は、三千㌧が 河川改修工事は、98高知 市は昨年九月から周辺の 候補地で交渉を開始。本年 度予算にも施設整備費とし から今年二月にかけて地下 水が枯れ、二十戸ほどに対 応工事を施した。

県南国土木事務所は本年 度も十月から待井堰の改修

できない。情報は逐次企業に報告する」と話す。

これに対し、同社の風間清総務部長は「年初と同じような水位低下が起されば、最悪の場合、操業ストップとなる。こうしたことでも想定して新水源での取水を求めていたのだが」と不安の色を隠さない。

市は八月から他地区で交渉に入った。橋詰寿人助役は「用水問題を根本的に解決するには広域的に対応するしかない」と「自治体での対応の限界を示しつつ、「精いっぱい努力して企業に迷惑を掛けないようにしたい」と話している。

カシオ工業用水ポンチ

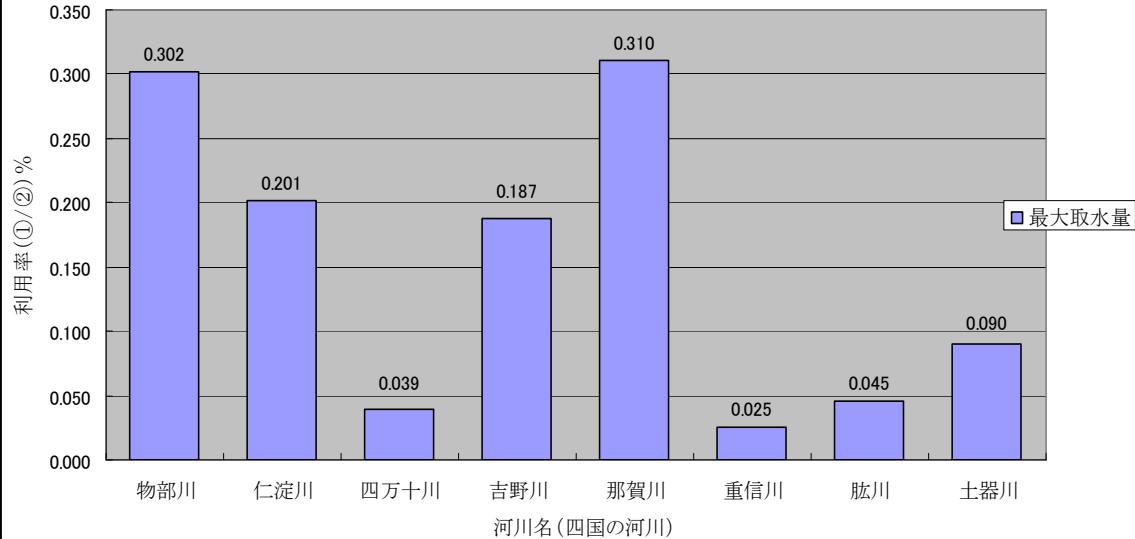
南国市

工事を実施する予定。同堰はカノオの三畠の又々也の

新聞記事

物部川利水状況

河川別流域・最大取水量比率(最大取水量m³/s／流域km²)

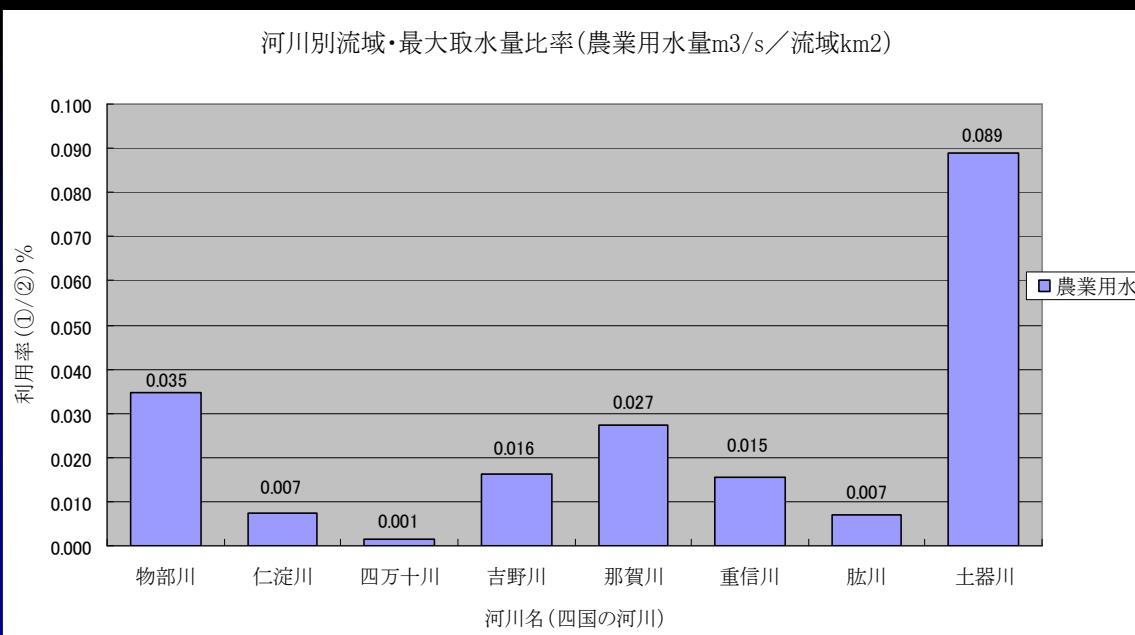


物部川は他の河川
より利水の高度利
用が行われている
(水不足が深刻)



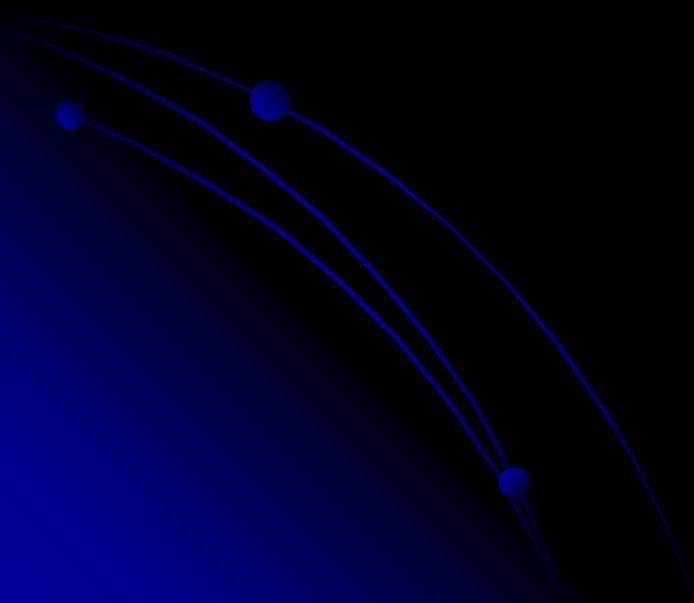
地下水の利用

河川別流域・最大取水量比率(農業用水量m³/s／流域km²)



取水可能水量、維持管理水量の減少

地元農家の危機意識
も高まっている



山田堰井筋土地改良区

水源地の物部村に感謝米

水源地にコメを。物部川水系の山田堰（ぜき）など農業用水路を管理する山田堰井筋土地改良区（竹村定昭理事長、三千百四十一人）は、香美郡物部村に感謝米を寄贈することを十四日の臨時総代会で決めた。土地改良区が水源地の保安林を所有・管理する事例はあるが、水源地にコメを現物で贈るのは全国でも珍しい。

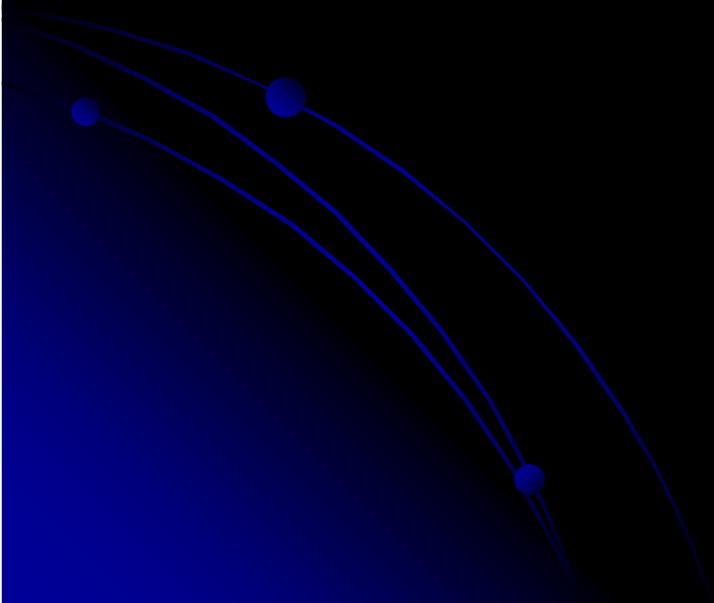
改良区は農業に必要な野中兼山由来の旧山田堰用水の確保や排水改良、上流に建設された合同堰水路や農地などの整備管理を通じ、地域づくりに参画している団体。同改良区は、昭和四十八年に農地に供給している。

「森林の保水力痛感」

新聞記事

山林保水力の向上

伐採後の保水力を向上するためには不用材をチップ化しマルチをしている



テーマ

新規農業水源開発の試み

- ・春野地区
- ・土佐市新居地区

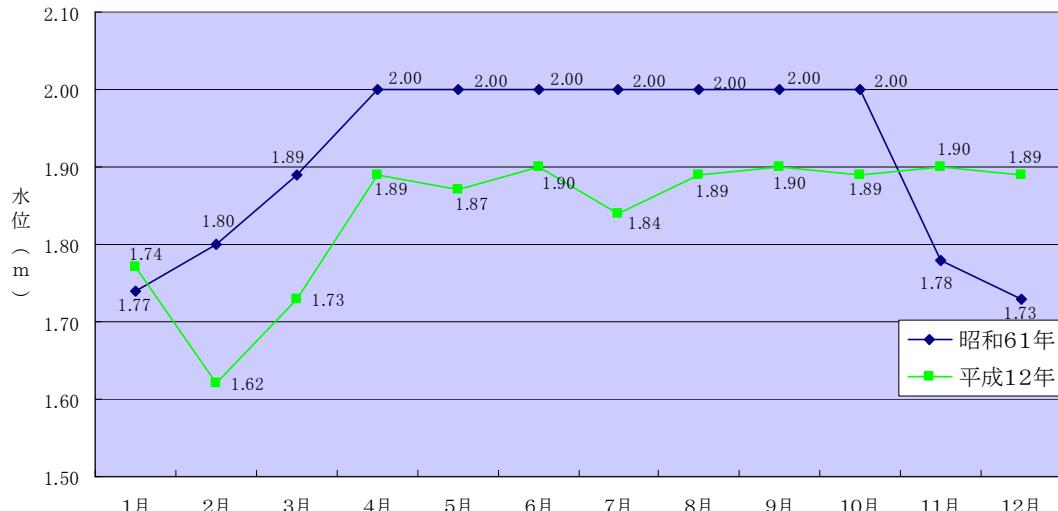
テーマ

将来的な水源開発（構想）

- ・大深度地下開発
- ・洪水流の一時貯留
- ・杉田ダムでの仮定

水量の低下が著しい

物部川・山田堰頭首工前平均水位



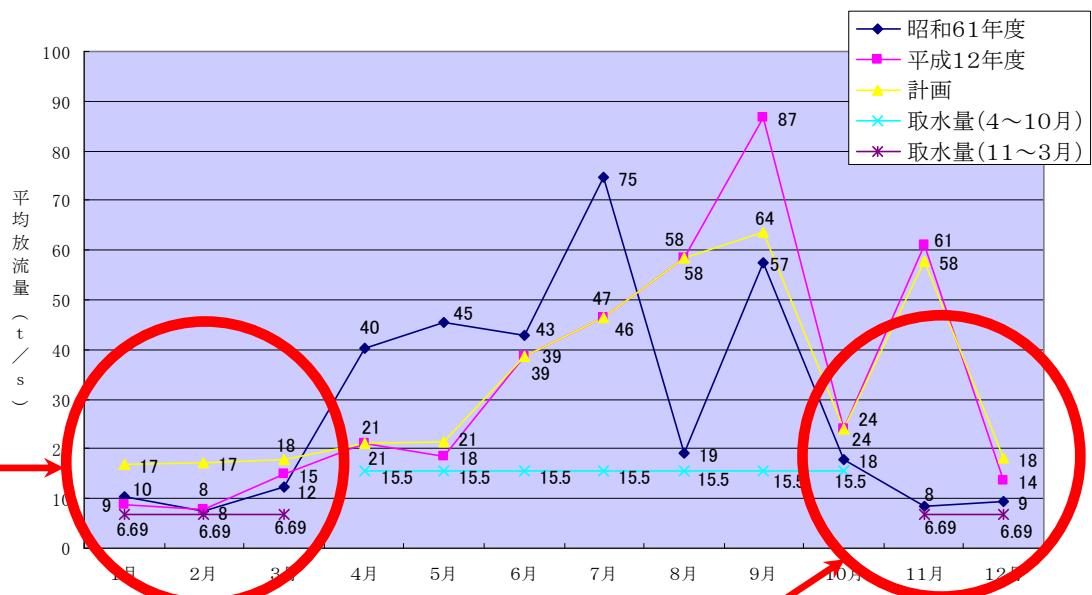
取水量

山田堰 4~10月 8.61 t/s
11~3月 3.59 t/s

合同堰 4~10月 6.89 t/s
11~3月 3.1 t/s

利用水量の増加が
望まれる

杉田ダム放流量



日本の国土

山地, 丘陵地 --- 75% (山林主体で, 人口密度が低い)

平野, 台地等 --- 25% (水田・畠地・都市等, 土地の高度利用)

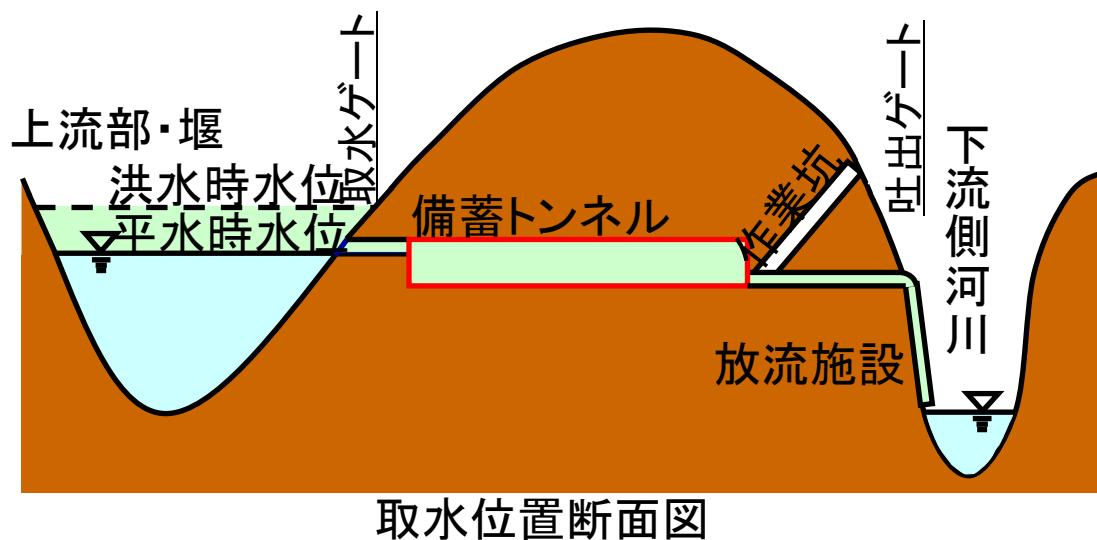
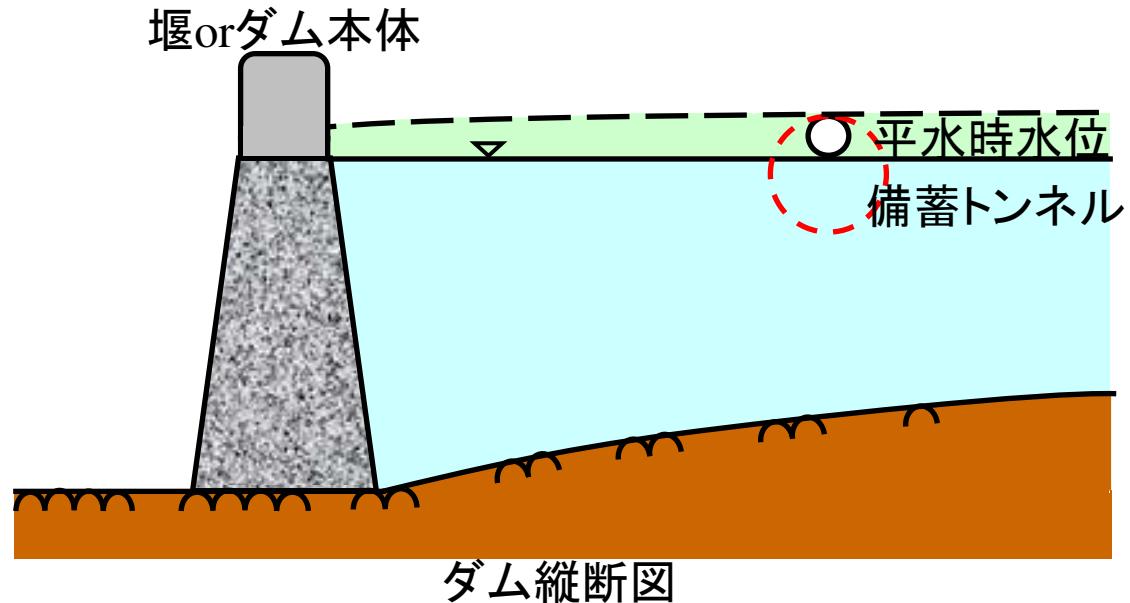


地下開発 --- 貴重な空間資源(フロンティア)

利用空間の拡大, 生態系・環境への負荷軽減

--- 大深度地下開発の気運の高まり

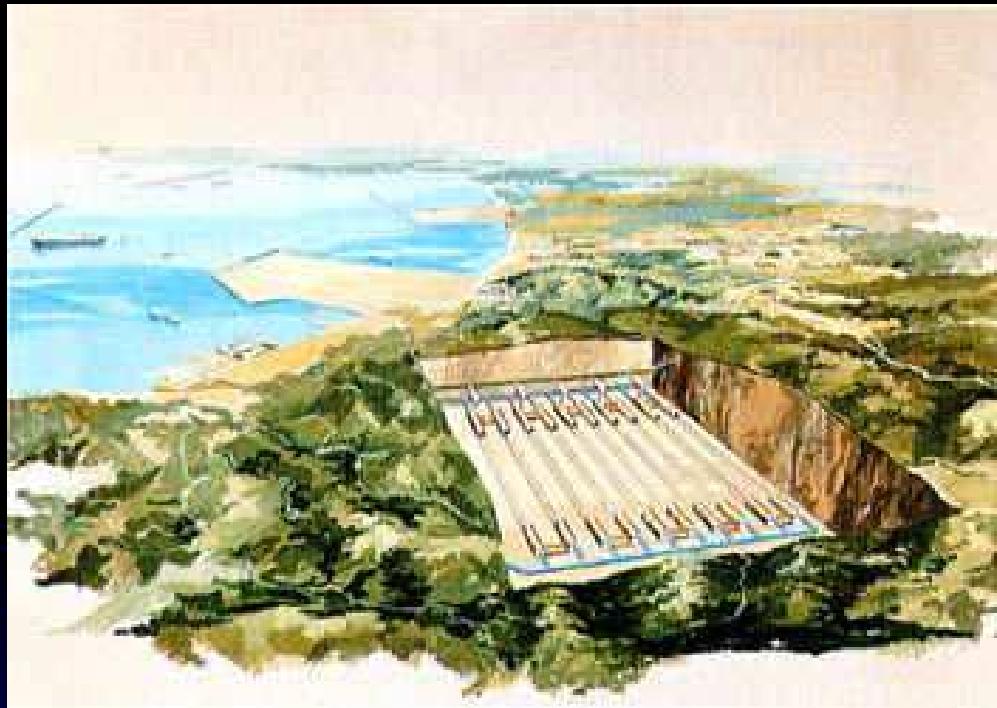
洪水備蓄トンネルの概念図



洪水備蓄トンネルの効果

- ・ダムをオーバーフローする洪水をトンネルに誘導し、備蓄
 - (a) 洪水流量の減少
 - (b) 洪水ピーク流量の変更
 - (c) 水利権のない利用可能水の備蓄
 - (d) 水利用の多目的化(農業用水、工業用水、水道、河川管理水など)
 - (e) 多数回の運用で効率的運用

計画平面図(1)



地下貯留トンネル概念図



トンネル形状
(地下原油備蓄トンネル例)

計画平面図(2)

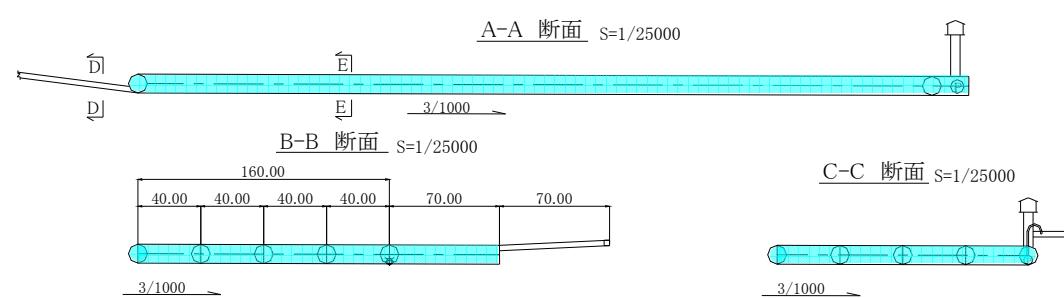


計画平面図(3)

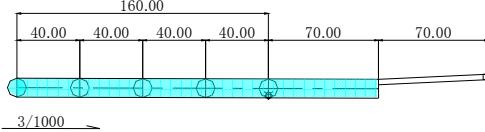
洪水地下備蓄トンネル一般図



A-A 断面 S=1/25000



B-B 斷面 S=1/25000

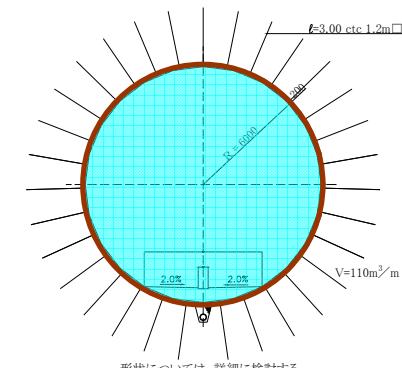


C-C 断面 S=1/25000

全体蓄水量50万m³

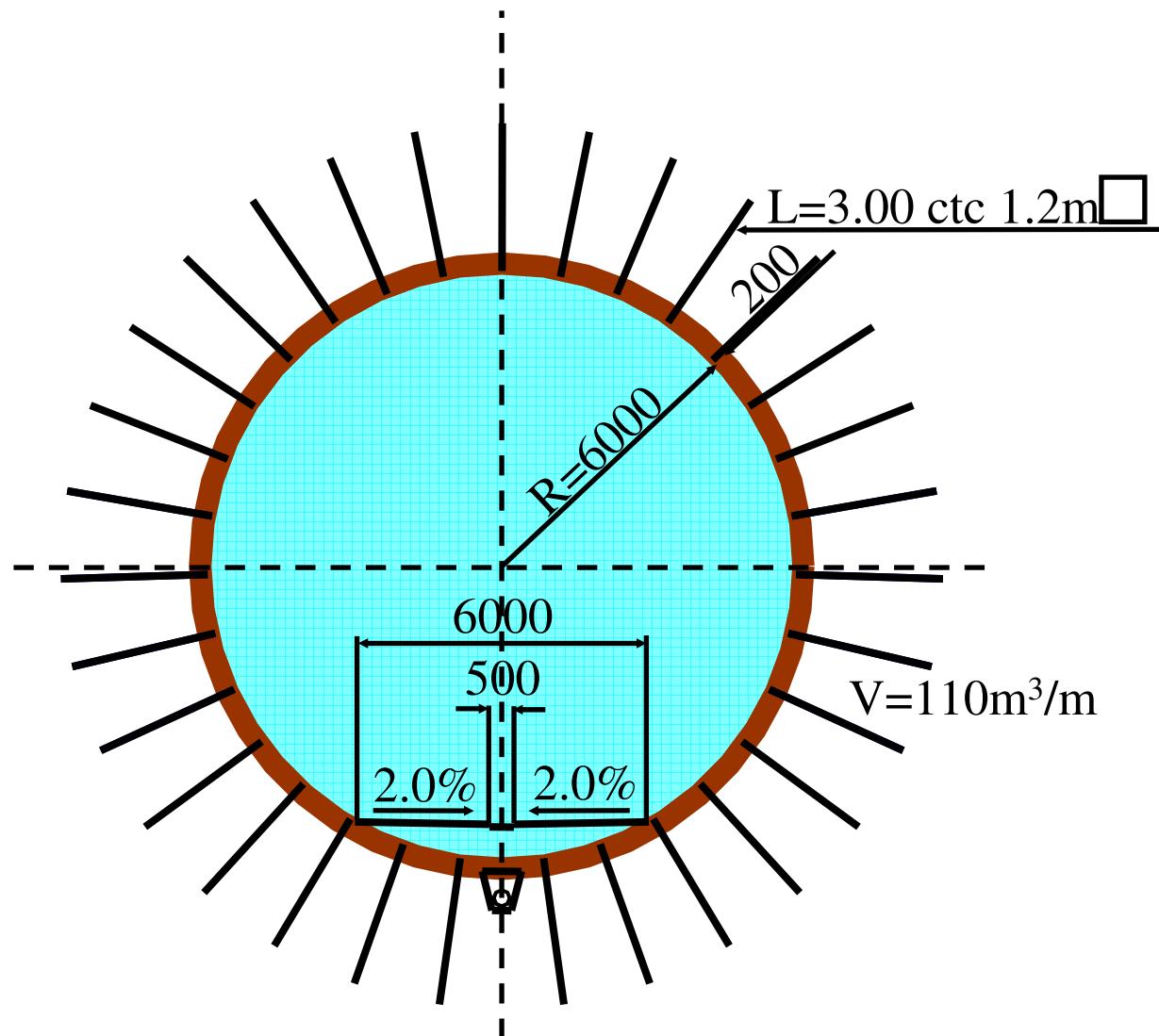
本体工	5,000m
導入部	500m
ポンプ室	1箇所
ゲート	2箇所

E-E 断面 S=1/200



D-D 断面 S=1/200

トンネル構造



地山不良箇所の支保工

概算工事費(50万m³/回)

本体工 5,000m × 1,200 千円/m = 6,000 百万円

導入部 500m × 300 千円/m = 150 "

ポンプ室 1ヶ所 × 30,000 千円/ヶ所 = 30 "

ゲート 2ヶ所 × 30,000 千円/ヶ所 = 60 "

合 計(直工) 6,240 百万円

諸経費, 仮設備 3,320 百万円

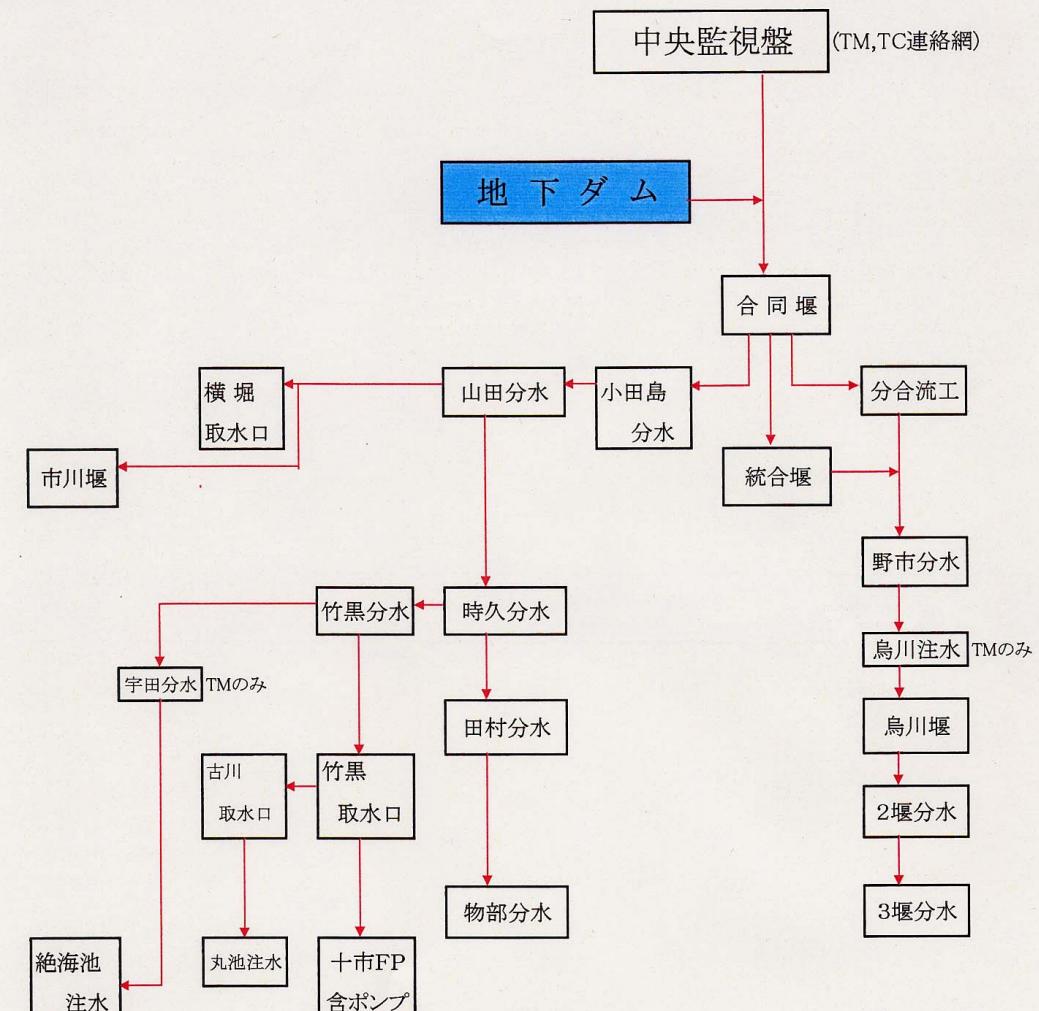
9,560 百万円

1m³当りの施工費 19,000 円/m³/回

テーマ

用水管理手法

水管管理システム図



【 中央管理所表示情報 】

	TM, TC	TM
堰	洪水吐ゲート、取水ゲート	取水量
取水口	取水ゲート	取水量
分水工	分水ゲート、バルブ	分水流量
注水口	注水ゲート、バルブ	注水量
池、FP		水位
機場	ポンプ	流量

現状の問題点

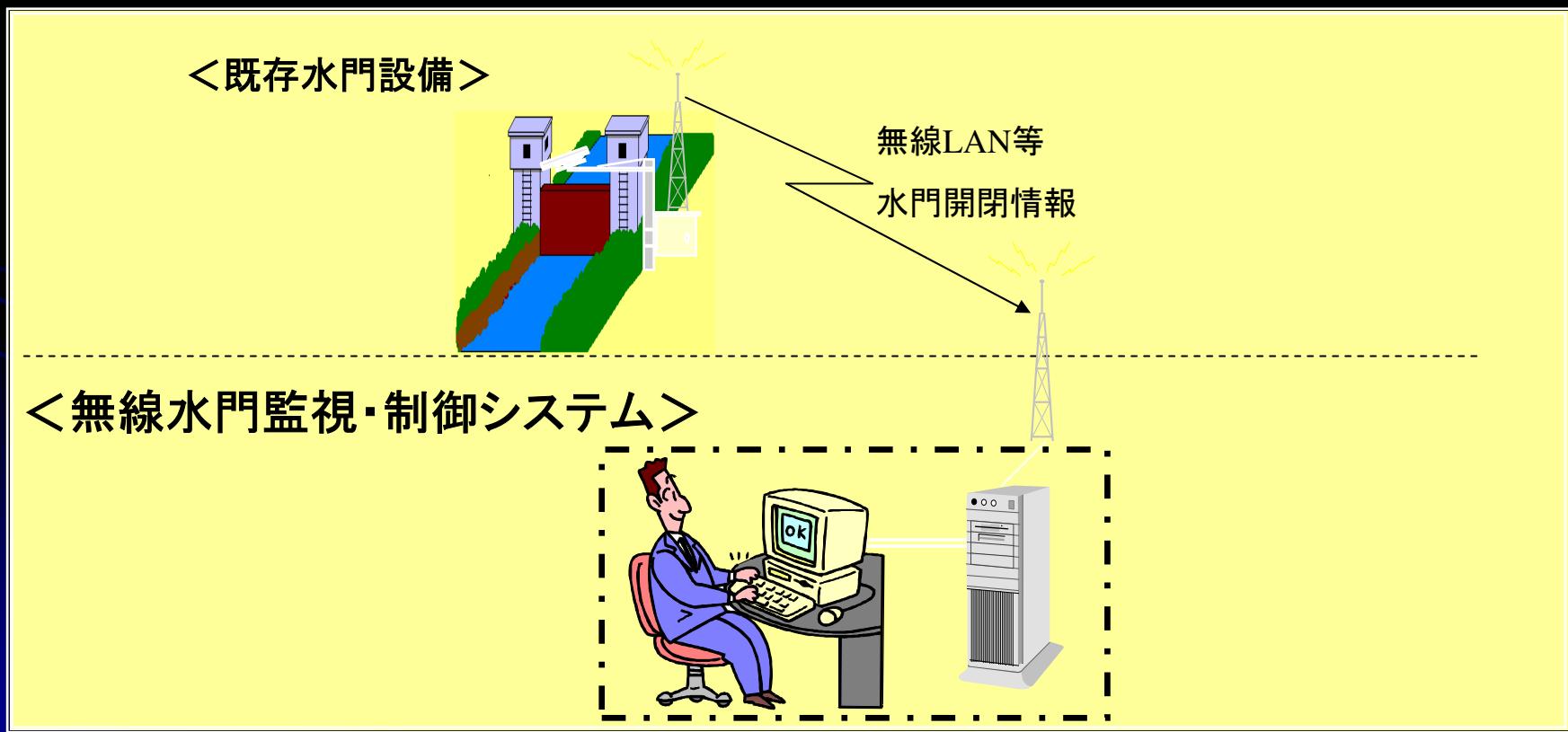
- 水門の開・閉状態の確認に、必要な都度、職員が現地へ駆けつけ目視で、水門の開・閉確認を行っている。
- 開閉状態の確認に、水門箇所が多数で、距離があるため、全ての水門確認に時間が掛かる。
- 現地の全ての水門を目視確認をした上で、水門の操作が必要である。
- 水門の開閉に緊急を要する場合がある。
- 情報の収集に時間が掛かる。
- 水門管理の、記録管理に時間要する。

解 決 方 法

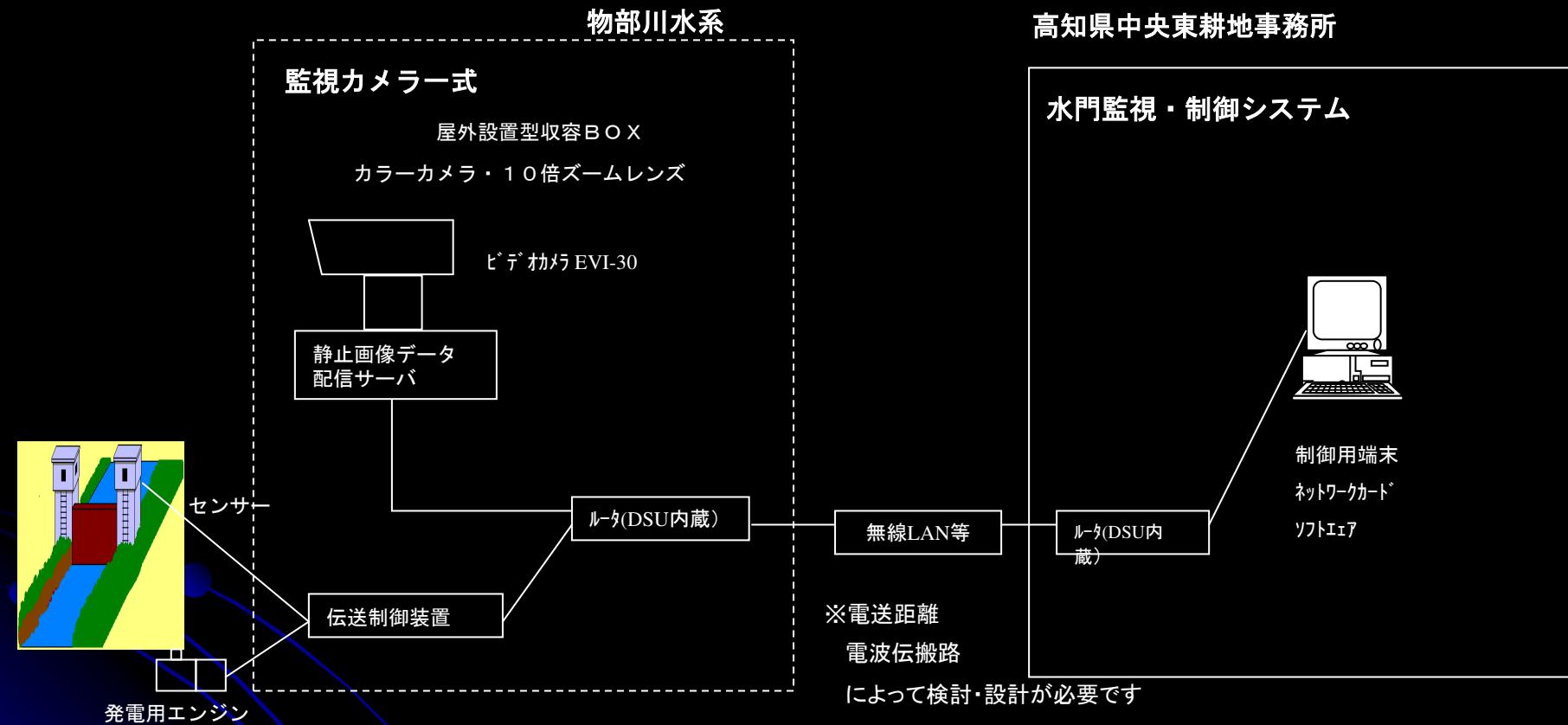
1. 無線水門監視・制御システムの構築

現在稼働している水門設備を、開閉センサーと無線通信制御システムを使って、事務所内のパソコンに開閉情報を集信して、集信情報をパソコンで一元管理を行う、無線水門監視・制御システムを構築します。

当システムにより、情報の収集・水門の制御派遣の効率化を実現することができます。



水門監視・制御システム構成図



まとめ

- ・ 脱ダム宣言を中心とした河川管理の手法変更が求められている。
- ・ 南国市では降水量は多いものの、利用可能量が不足しており、新たな水源が必要である。
- ・ 既存のダムを利用した、洪水備蓄トンネルの計画も検討対象となる。
- ・ 50万m³規模では、約19,000円/m³/回程度の全額が必要となる。

テーマ

水門管理の、効率化と信頼性向上

水門ゲート制御

水門遠隔監視制御システム

観測地点選択

観測地点A

観測点B

観測点C

回線状況

回線状態

回線接続中

接続地点名

観測点A

水門ゲート制御

ゲートNo

1

2

3

4

5

6

7

8

9

開

閉

閉

30.0

cm

受信映像



カメラ選択

観測地点A

観測点B

観測点C

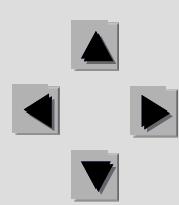
選択カメラ 観測地点A

プリセット

右岸	左岸	水門1
プリセット2	プリセット5	プリセット8
プリセット3	プリセット6	プリセット9

カメラコントロール

パンチルト



フォーカス

前
後

ズーム

望遠
広角

ワイパー

ON
OFF

照 明

ON
OFF

送信画質

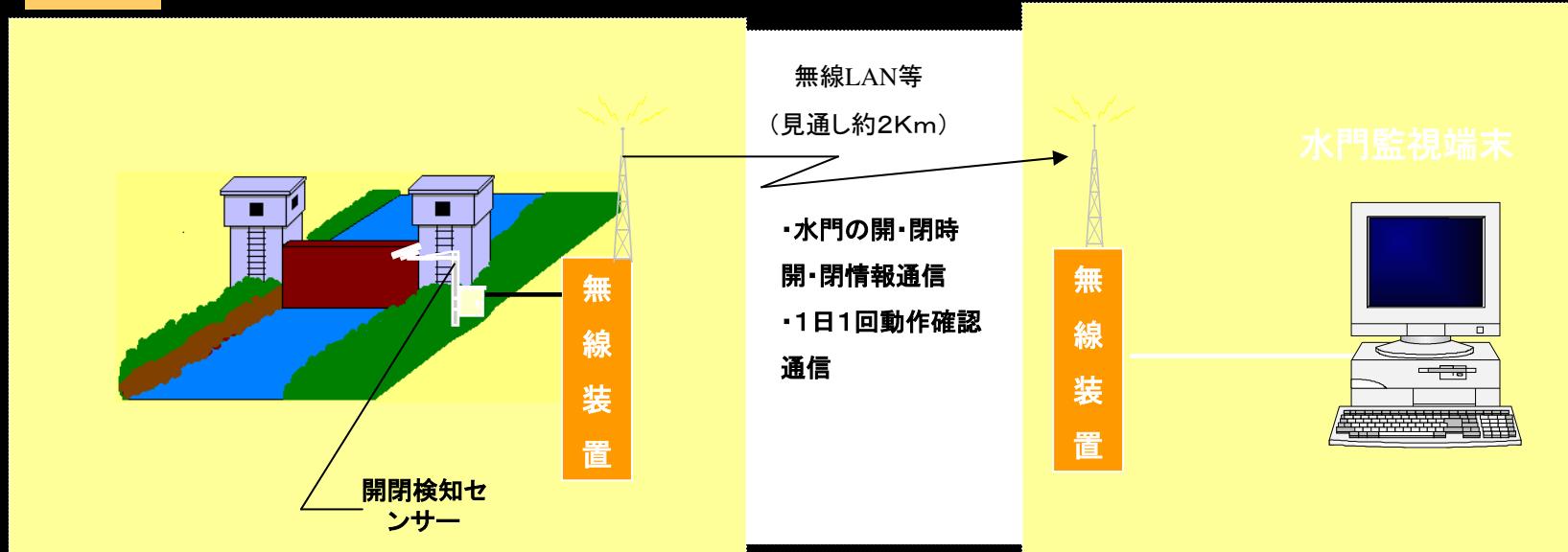
○動き優先 ●画質優先

音 声

マイク

無線水門監視・制御システム機能説明

現地



主な機能

- ・ 水門開閉検知センサー
水門の開・閉の検知を行います。(センサーについては、現地の状況で最適センサーの提案を致します。)
- ・ 水門側無線設備
水門開閉検知センサーよりの情報をセンターへ送信いたします。
また、設備の動作確認情報を、1日1回センターへ情報送信を行います。
- ・ 水門監視端末
監視ポイント(20カ所)の水門の開閉状況表示、開閉履歴管理等の統計処理を行います。.





まとめ

振興方向

地域振興の基本

施策の柱

具体的施策

物部川流域
における水の
利用と管理

防災、資源保全
にも配慮した実
効ある農業生産
基盤整備の推進

流域全体の環境
保全・管理体制
の確立

地域特性に応じ
たほ場の整備

農業用水の安
定確保と災害に
強い安全な農業
生産基盤づくり

多面的機能に
配慮した農業基
盤整備

農林漁業を通じ
た流域の環境
管理

- 条件に応じたほ場整備
- 整備済み地区における補完整備
- 作物に応じたほ場整備

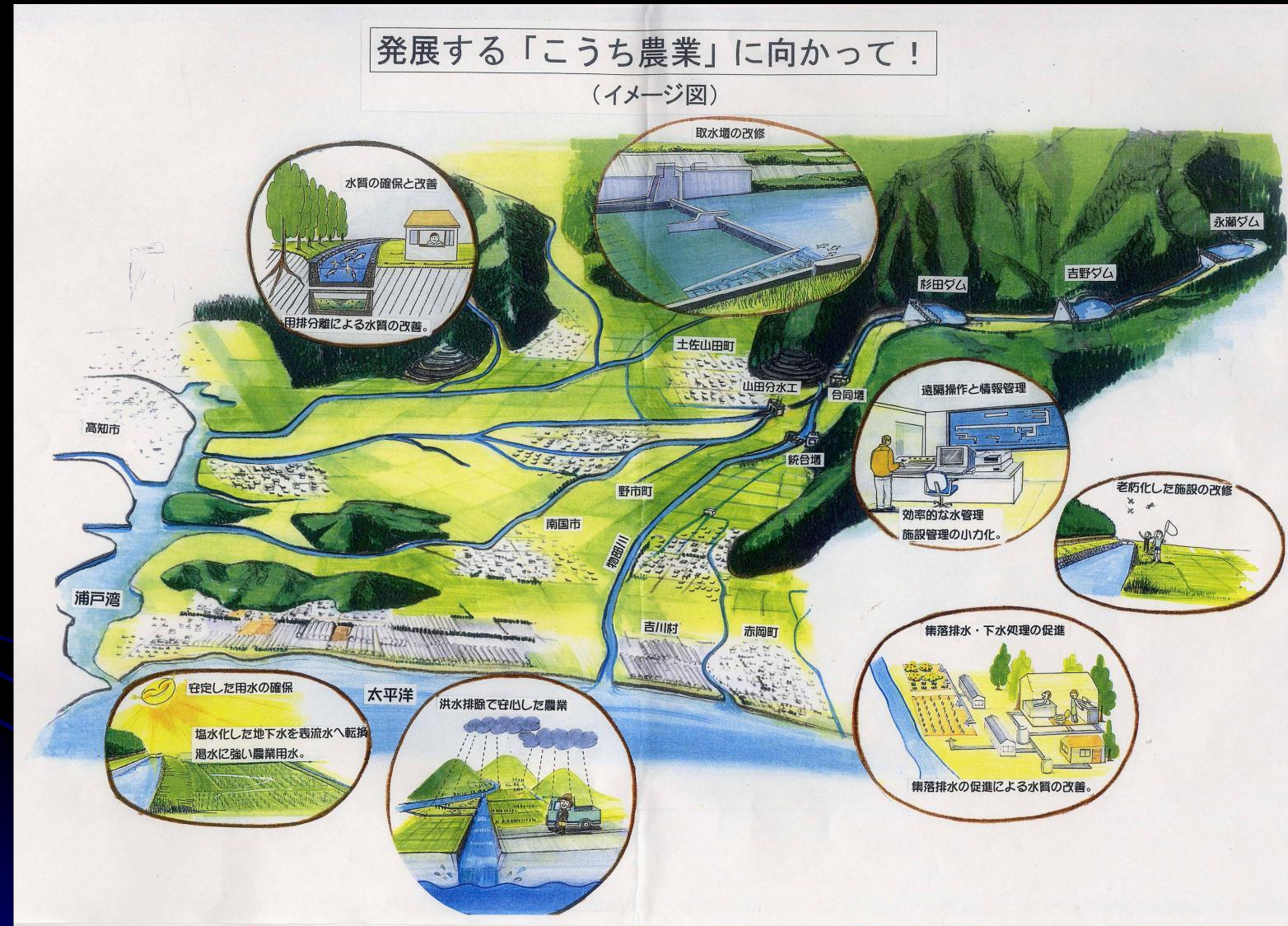
- 表流水の施設園芸利用対策
- 地下水かん養対策
- 雨水排水対策
- 老朽化している
- 水利施設の更新
- 農業用水の融通

- 多面的機能に配慮した農地の利
用・整備

- 流域全体の環境保全を担う
組織の育成

発展する「こうち農業」に向かって！

(イメージ図)



発展する「こうち農業」イメージ図

おわり

ご静聴ありがとうございました

