

August 1972

農業土木技術研究会

# 水と土

第 10 号

# 利根導水路



取水中の利根大堰  
(右岸上流より望む)

総合管理所  
表示盤及び操作卓

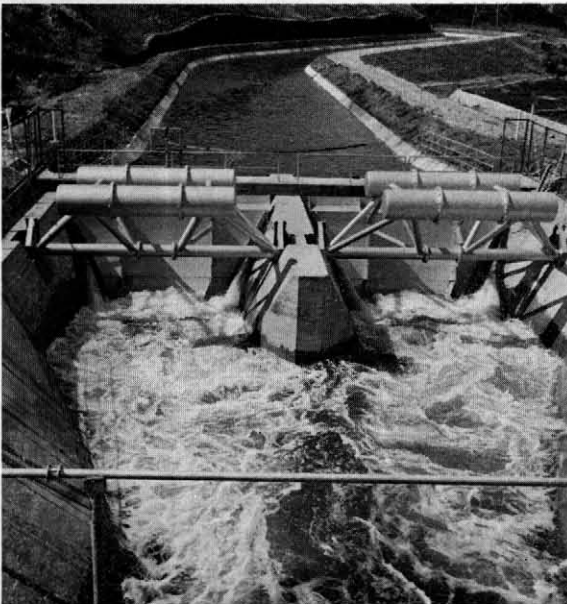


総合管理所  
電算機室

# 愛知用水



城東開水路全景



愛知用水水路導水中のネルビクゲート



兼山取水口

水

と

土

No. 10

1972

August

目 次

グラビア

利根導水路

愛知用水

巻頭文

愛知, 豊川用水のその後 佐々木 四郎……(1)

論 説

農業水利施設管理の基本問題 佐竹 五六……(2)

座 談 会

土地改良施設の管理について ……(10)

報 文

わが国の農業水利の管理の現況と問題点  
太田 更 ……(33)

用水管理に関するいくつかの問題点  
岡本 雅美……(43)

管理面からみた水利用計画のあり方  
宮野 能典……(46)

愛知用水・豊川用水における水路施設管理からみた  
設計上の問題点について 野崎 伸也……(51)

土地改良施設の維持管理の現況  
石堀 俊夫……(60)

ダムの管理基準について 八木 直樹……(66)

大夕張ダム管理について 中川 秀夫……(74)

利根大堰の管理について 永井 正……(88)

群馬用水の管理について 長浜 通夫……(93)

広域管理事業方式の課題と展望  
早乙女 昭三… (102)

会 告 …… (108)

編集後記 …… (112)

# 投 稿 規 定

- 1 原稿には次の事項を記した「投稿票」を添えて下記に送付すること  
東京都港区新橋5-34-3 農業土木会館内, 農業土木技術研究会
- 2 「投稿票」
  - ① 表 題
  - ② 本文枚数, 図枚数, 表枚数, 写真枚数
  - ③ 氏名, 勤務先, 職名
  - ④ 連絡先 (TEL)
  - ⑤ 別刷希望数
- 3 1回の原稿の長さは原則として図, 写真, 表を含め研究会原稿用紙 (300字) 65枚までとする。
- 4 原稿はなるべく当会規定の原稿規定用紙を用い(請求次第送付), 漢字は当用漢字, 仮名づかいは現代仮名づかいを使用, 術語は学会編, 農業土木標準用語事典に準じられたい。数字はアラビア数字 (3単位ごとに, を入れる) を使用のこと
- 5 写真, 図表はヨコ7cm×タテ5cm大を300字分として計算し, それぞれ本文中のそう入個所を欄外に指定し, 写真, 図, 表は別に添付する。(原稿中に入れない)
- 6 原図の大きさは特に制限はないが, B4判ぐらいまでが好ましい。原図はトレーサーが判断に迷わないよう, はっきりしていて, まぎらわしいところは注記をされたい。  
写真は白黒を原則とする。
- 7 文字は明確に書き, とくに数式や記号などのうち, 大文字と小文字, ローマ字とギリシャ文字, 下ツキ, 上ツキ, などで区別のまぎらわしいものは鉛筆で注記しておくこと,  
たとえば  
C, K, O, P, S, U, V, W, X, Z の大文字と小文字  
O(オー)と0(ゼロ)                      a (エー) と $\alpha$  (アルファ)  
r(アール)と $\gamma$  (ガンマー)              k (ケイ) と $\kappa$  (カッパ)  
w(ダブルユー)と $\omega$  (オメガ)              x (エックス) と $\chi$  (カイ)  
1(イチ)とl(エル)                      g (ジー) とq (キュー)  
E(イー)と $\epsilon$  (イプシロン)              v (ブイ) と $\upsilon$  (ウプシロン)  
など
- 8 分数式は2行ないし3行にとり余裕をもたせて書くこと  
数字は一マスに二つまでとすること
- 9 数表とそれをグラフにしたものとの併載はさけ, どちらかにすること
- 10 本文中に引用した文献は番号を付し, 末尾に文献名, 引用ページなどを記載すること
- 11 投稿の採否, 掲載順は編集委員会に一任すること
- 12 掲載の分は稿料を呈す。
- 13 別刷は, 実費を著者が負担する。

## “愛知，豊川用水のその後”

佐々木 四郎\*

愛知用水は完成後10年を経た。この10年間、毎日欠かさず通水をつづけてきている。豊川用水は、完成後5年目を迎えた。通水も、はや4年を経て、5年目となった。この2つの水利事業は、わが国における水資源開発の代表といわれるが、その規模の大きさや範囲の広さが、それを意味するのだろうか、それだけにこの計画は地域社会の産業経済に及ぼす、はかり知れないほどの影響をもっている、といえるからであろう。現に今日、これらの事業地区の見学者視察者は、殆んど連日といってよいほど訪れる。外国からの訪問者も多い。それらの人々は、技術者専門家のみでなく、経済などの社会学者にまで及ぶ。名古屋には、国連の地域開発研修センターがある。毎年行われる研修コースには、世界各国から、いろいろな専門家が参加するが、このコースの中に、愛知用水と豊川用水が、必ず組み入れられる。このような対外的な広汎な反響は別として、いまや、5年、10年を経た今日、これらの水利施設の管理や水の利用配分は、どのようになっているのか。目まぐるしく変化してゆく周囲の環境に、どう対応しているのか。このことについて、考えてみよう。

冒頭に、愛知用水は、10年毎日欠かさず通水してきた、といったが、実はそうではない。一昨年、昨年と連続して災害をうけた。このうち、昨年の水害では、幹線水路の側壁のズレのため、一時通水をストップした。その場所が愛知池より下流に位置していたため、佐布里池がかり以外は、断水の心配があった。調整池がないからである。幸い、大事に至らず、ことなきを得たが、数十万にも及ぶ人口の生活用水を供給しているのだから、きわどい危険をおかしたことになる。10年間のうち、最近2年につづいて災害をうけたことは、異常な大雨のためだとばかり考えてよいか。われわれは、愛知用水施設の総点検を行っている。このことは、構造物そのものの耐用度ということよりも、例えば林が道路や宅地になったとかのような、外的立地条件の変化に基因する構造物の耐久度にむしろ注目すべきだと考えたからである。豊川用水には、まだこのようなことは起っていない。災害をおこすような大雨がないからということではなくて、5年と10年の時間差もさることながら、東三河と名古屋市周辺という、地域構造のへだたりを考慮に入れるべきだろう。このような経験から、わが国土のように、激動的に変貌する土地利用の変化は、それに対応できるほどの施

設規模とその能力をそなえなければ、施設管理の万全を期し難いことを要請している、ということができよう。

次に、水利用について、ふれてみよう。大雑把にいうと、愛知用水の当初計画では、年間使用水量の農業用水と都市用水の比率は、8：2であった。10年後の今日、これが逆転して、2：8となった。これは、愛知用水地域の立地条件のうえに、10年の間におこった地域社会の発展と経済の急速な伸長が重なった変化なのであろうが、その余りの変動の激しさに眼をみはる。しかもなお、今後、増大することは必至の傾向にある。水の計画は何年か先の目標をたてて、つくるのは常識だが、施設規模の大きさを左右する水利用計画のたて方についても、土地利用の変化が施設の耐久力に影響するといったと同じように、産業社会経済の発展の見透し如何に、大きな関連をもつことは、今更いうまでもない。豊川用水ではどうか。ここでは、通水5年目を迎えた今日、農業用水が予想外に増大した。これは渥美半島を中心とする農業の高度伸長のためである。この地域の農産物が、ここ数年質量共に異常といえるほど向上していることは、このことをうらづける。東三河では、都市用水の伸び、とくに工業用水はまだ当初計画の目標に達していない。しかし、いまの見透しでは、遠からず（恐らく昭和50年頃）都市用水の不足がおこる、といわれる。農業用水の需要増大は、なお今後も続くことも予想される。従って、この地域では、愛知用水が経験した、水利用の転換ではなくて、水利用の絶対量の不足が、遠からず発生することは想像に難くない。こうみえてくると、水利用が地域社会構造に支配される度合いがいかにか強いのか、ということを考えさせられる反面、逆に、水利用が地域社会構造を先導する役割をもつものであることも、また否定できない。豊川用水は渥美半島の農業構造をかえるほどの影響を与え、愛知用水は、知多半島の経済発展による社会構造にまで変化を与えた。

われわれは、一つの水利工事が終れば、すべて事終りとして管理の段階に入れてしまい、工事と管理との間にはっきりと区別をつけてきた。このことはその事業の施設や水利用の位置づけが、当初計画通りに何ら変化しない、という前提に立っているからである。しかし、この前提が肯定されるような現実がどこに存在するだろうか。施設の維持や水の配分などの日常業務だけが管理の役割でないことは、愛知、豊川用水のその後、の経験のみではあるまい。

\* 水資源開発公団中部支社長・理事

# 農業水利施設管理の基本問題

佐 竹 五 六\*

## 目 次

1. 問題の所在 何故農業水利施設の管理は  
不十分にしか行なわれないか……………(2)
2. 検討の視点 「農業用水製造販賣会社」  
のマネジメントとしての「維持管理」  
と云う考え方の導入……………(2)
3. 装置工業においては、設備の適正な管理  
が企業活動の論理から当然に導かれるよ  
うになっている。……………(3)
4. 農業用水と工業用水との事業の仕組の差  
異は用水利用秩序の実態の差異を反映す  
る。……………(4)
- (1) 工業用水の場合 基本的に企業活動の  
論理が働き、施設管理もその一環とし  
て位置づけられる。……………(4)
- (2) 農業用水の場合 農業水利事業には  
「事業経営」の観念がはよりこむ余地  
がない。……………(5)
5. 農業水利事業の制度的仕組のうちには  
「適正管理」が行なわれる条件が存在  
しない。……………(6)
6. 将来への展望……………(7)

### 1. 問題の所在 何故農業水利施設の管理は 不十分にしか行なわれないか

農業水利施設の管理問題が大きくクローズアップされている。問題の構造は複雑でありさまざまな局面をもっているが、技術者の立場から云えば、施設の質、内容が高度化しているにも拘わらず、管理が不十分なため、設計上予定された機能が充分発揮されていないのみならず、機能の劣化が急速に進行しているとみられる点が最も問題であろう。充分な維持管理が行なわれない理由としては、通例農家経済の脆弱性があげられるが、土地改良事業全般に対しては多額の国費が投入されていることを考えれば、このような理由のみでは説明しきれないであろう。以下、「何故に充分な維持管理が行なわれないか」と云う問題を土地改良事業制度全体の仕組との関連において分析し、併せて将来の方向への展望にも触れることとしたい。

### 2. 検討の視点 「農業用水製造販賣会社」 のマネジメントとしての「維持管理」と 云う考え方の導入

最初に検討の視点について述べておきたい。農業用水と雖も天然自然の水をそのまま圃場において利用しているわけではない。一般に、水は、水利施設に媒介されて初めて用水として社会経済的機能を発揮する。従って、管理とは、(1)狭義には水利施設によって用水を製造し、

その用水を配水するための施設の操作を指し、(4)広義には、水利施設によって創出された用水としての価値のうちから投資を回収し、施設の価値の実体を維持すると云う一連の過程を総称するものと理解できる。資本主義経済の論理を借りて比喩的に云うならば、農業水利施設の管理とは水利施設によって製造された用水の販売を通じて投資を如何に回収するかと云う、いわば農業用水製造販賣会社のマネージメントにほかならない。水利施設は企業活動の基盤となる設備製造として位置づけられる。このように用水の配分と投資の回収は、正に同一の実体の楯の両面とも云うできものであって事柄の性質上切り離し得ない性格のものと言えよう。制度的な側面からみれば前者は水利権の問題であり、後者は水利施設の維持更新方式の問題である。

ここで特に農業用水施設管理について「農業用水製造販賣会社のマネージメント」云う目新しい観念を導入した所以は、このような資本主義的な企業の論理に照らして、現在の農業水利秩序を分析することにより、却って「適正な維持管理」の意味内容及びそれが適確に行なわれるための条件を明確にすることができると考えたからである。結論を予め先に示せば、現行の土地改良事業制度のうちには農民に充分な維持管理を行なわしめるような経済的インセンティブが存在しないこと、別の角度から云えば、施設管理を事業活動の仕組みのうちに組んでいる「経営」観念が、現行土地改良事業制度のうちに存在しないことが、適正な維持管理が行なわれない最も根本的な原因であると考えられる。そこで、先づ「経営が施

\* 農地局管理課長

設管理をその事業活動の仕組みのうちに組込んでいる」とすることの意味を農業水利事業と同様巨大な設備装置を経営の基盤としている装置工業を例にとりて検討し、次に現象的には農業用水事業と同様な側面を有する工業用水道事業については、装置工業における事業経営の論理が基本的に適用されるにも拘わらず、農業水利事業には何故適用できないのか、換言すれば、何故農業用水道事業は成立しないのか、を吟味することを通じて農業水利施設の適正管理の実現条件を追求することとした。

### 3. 装置工業においては、設備の適正な管理が企業活動の論理から当然に導かれるようになっていく。

第2次産業の一部門に装置工業と称せられる一部門が存在する。石油精製、化学、製鉄、醸造業の如く製造工程に精製タンク、合成筒、熔鉱炉、醸造タンクの如く巨大な設備装置を必要とする部門であり、ダム・水路・ポンプ等を用水の製造設備・装置とする農業用水製造販売会社を想定すれば経営的に共通な側面をもつ。(より正確に云えば、水田の圃場そのものが一種の設備装置と考えられるので、農業水利事業は、コンビナートにおける電力・工業用水・スチームの如きコティリティの供給部門として位置づけることができる。)これらの業種の製品コストの構成をみると、その圧倒的部門が巨大な設備・装置の減価償却費によって占められているとともに、コストそのものが設備・装置の操業度によって左右される(年間の設備・装置の減価償却費は一定であるにも拘わらず、設備・装置の稼働状況によって生産量が左右されるから稼働率が低下し生産量が減少すれば、生産された製品の単位当たりのコストは上昇する)点において、共通な性質をもつ。設備・装置の管理如何によって直接経営成績が左右されることとなる。設備・装置の維持管理が充分に行なわれない場合には、さまざまな経営的マイナスを生ずる。

具体的に云えば、

#### (1) 設備・装置の耐用年数の短縮

簡単に云えば、充分な手入れが行なわれない場合、装置の寿命(耐用年数)が経営上予定されたそれより短くなると云うことである。設備・装置の予定耐用年数が経過せず償却が終らないうちに使用できなくなれば、未償却部分は一期に損失に計上しなければならなくなるから、それだけ経営収支が悪化することになる。

#### (2) 生産量の低下・原単位の上昇

装置の管理が不十分のため故障が発生すれば、当然その分だけ生産量が低下し、製品コストの上昇、売上げの減少と云う結果が生ずる。

#### (3) 材料・原単位の増大、品質の低下

設備・装置の管理が不十分のため機能が低下すれば、当然製品一単位を生産するのに必要な原材料の必要量が上昇しこの面からもコストの上昇要因となるほか、製品の品質そのものも低下する。

#### (4) 生産工程の不安定化

製造工程の要である装置に故障が頻発する場合は、スケジュールに合わせた生産が不可能となり、経営的に有形無形の損失を生ずる。

このような事情は、設備・装置が大型化すればする程強くなり、それに応じて設備・装置の管理が経営上の重要な課題としてさまざまな角度から研究が進められている。

第1は、経済的耐用年数の決定の問題である。耐用年数は一般に物理的な使用可能性の問題として把握されているが、これに対し経済的耐用年数と云う観念が存在する。設備・装置の使用期間の経過とともに投資の回収は進むから資本費用(減価償却費および資本利子)は減少する。一方使用期間の経過とともに維持管理費の増嵩、原単位の上昇等の経営的なデメリットは増大する。従って、資本費用とこのような経営的なデメリットの見積り費用との和が最少となるような点に経済的耐用年数を求むべきである。

第2は、どの程度維持管理費をかけるべきかと云う問題である。維持管理費を節約すれば、設備・装置の能力低下による損失は増大する。逆に、維持管理費を無制限に増大すれば、設備・装置の能力低下による損失は減少するが、必ずしも経営全体としてのプラスとはならない。経営全体からみて、どの程度まで維持管理を行なうべきかは、維持管理費の増大と経営上の損失との和が最少になるような点に求めるべきである。

第3に、維持管理、特に補修作業の計画化、更に徹底した予防保全(P・M)と云う考え方の導入である。装置そのものが簡単であり、経営上のウェイトの低い段階においては、現場の作業員自らが補修機能を担当する。次の段階では補修作業の増大につれて経営組織面においてもこれが独立する。現場の注文に応じて補修サービスを提供するわけである。更に、設備装置が巨大化しその能力低下等による損失が経営上重要な意味をもつに至ると現場からの補修要求を待たずに、つまり設備・装置の能力低下等が生ずる以前に、計画的に一定基準による点検・補修を行なうことにより補修費も能力低下による損失もともに減少せしめようとする考え方である。設備・装置に対し予防医学の考え方を適用したものと理解できよう。

以上のような設備・装置の維持管理に関する理論的蓄積が進んでいる所以は、これらの管理部門においては何れも設備・装置の維持管理機能が経営活動の一環に有機的に組み込まれ、他の経営諸部門——営業・財務——の機



能と密接不可分の関係にあるよう仕組まれているからに他ならない。このことの意味をもう少し具体的に述べよう。企業活動の成果は財務諸表、特に損益計算書に集約的に表現される。損益計算書の収益の部に計上される売上げの増大を図るとともに、一定の売上げに対する費用を最少限度に抑えようとするのは資本主義制度下における企業活動に内在する利潤追求の論理から極めて当然であろう。費用の構成要素としては固定資産の償却費、原材料費、補修費、人件費、支払金利等があげられるが、装置工業の場合、設備装置に関連する経費のウェイトが圧倒的に大きく、しかも償却費、原材料費、補修費、売上げ等が相互規定的な関係に立つことは既に述べた通りである。従って、この相互規定的な関係・法則を利用して費用を最少限に抑えこむことが経営のマネジメント上重要な役割となる。設備・装置の管理に関するさまざまな技法——経済的耐用年数・最適修繕費・PM制度等——もこのような経営活動の一環に組み込まれて始めて意味をもつ。

#### 4. 農業用水と工業用水との事業の仕組の差異は用水利用秩序の実態の差異を反映する

さて、用水事業も既に述べたようにダム・水路・ポンプ等の設備・装置による用水の製造販売業とみることができる。とすれば原理的には、以上の如き設備・装置の管理に関する技法の適用が可能な筈である。ところで、凡そ、需要者に対し用水供給が如何なる制度的な仕組をとって営まれるか、具体的に言えば、用水製造販売会社による営業活動として営まれるか、或いはまた、土地改良区の如き需要者自身が構成する団体の施設管理事業として営まれるかの決め手は、用水利用秩序の実態によって規定されるものとする。この場合、用水利用秩序とは、供給者、需要者および水利施設をそれぞれ人的、物的構成要素とし、これらを結びつけ需給を調整するための施設操作のルールを総体として捉えた用水供給のシステムを意味する。その具体的なあり方を規定するのは、用水需要の構造、施設の内容と機能および需給調整の内容とその担い手と考えられる。以下、このような角度から農業用水と工業用水との用水利用秩序の実態およびこれを反映した制度的仕組の善悪を分析し、それぞれにおける施設維持管理の位置づけを行なうこととした。

##### (1) 工業用水の場合 基本的に企業活動の論理が働き施設管理もその一環として位置づけられる

先づ、工業用水についてみよう。工業用水需要の特質について述べれば、季節的・時的安定性があげられるであろう。需要主体である各工場の操業の程度気温等に左右されることはもとよりであるが、季節的に需要が集中し、しかも雨の降り方によって需要量が左右される農業

用水と比較すれば問題とならない程安定していると言うことができるであろう。また、供給施設について云えば、需要主体と供給主体とか直接的に結合され、人為的な施設操作による需給の調整の余地が農業用水に比較して極めて少ない。需給の調整は供給主体が一方的に行なうような施設の構造となっているが、そもそも需要が安定しているため、需給を調整する必要性の発生頻度そのものが農業用水に比較して著しく少ない。工業用水供給の制度的な仕組については、このような利用秩序の実態を充分反映した法律構成がとられている。即ち、

- (ア) 用水の供給主体は「工業用水道事業を営む者」として位置づけられ、事業開始に当たっては事業計画の確実性と経営の安全性を図る見地から事業開始の認可又は届出が必要とされている。
- (イ) 供給主体と需要主体との関係は契約に基づく権利義務関係に立つものとして構成されているが、供給主体には原則的に需要者よりの供給申込に対して応諾義務があるものとされているほか、供給契約の内容については、通産大臣の認可又は届出を経た供給規程として供給主体が定めることとされている。
- (ウ) 料金については、「能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当であること。」「定額又は定率をもって明確に定められていること。」が法律上要求されているほか、供給規程の必要記載事項として届出又は認可の対象となっている。
- (エ) 施設の管理については、取水、貯水、導水、浄化等の各施設が一定の基準に適合するとともに、これらの位置・配列についてその設置及び維持管理上経済的であることが要求されている。更に、供給事業主体は施設基準に適合するよう維持管理義務が課せられている。

このような制度的仕組をもつ工業用水道事業については、先きの装置工業における設備・装置管理の論理がほぼ全面的に適用されるであろう。即ち、工業用水道事業が安定的に営まれるためには、当然のことながら事業年度ごとの損益の均衡が必要とされる。この趣旨は、地方公営企業として営まれる工業用水道事業については法律上明定されている。一般の企業経営と同様に、工業用水道事業主体は財務諸表の作成が義務付けられ、その損益計算書には施設の減価償却費、電力料等ポンプ類の運転経費、人件費、支払利息等が、収益としては料金収入がそれぞれ計上される。この場合、料金は、「能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当なものである」よう認可等を通じて規制されているので、原価の構成要素となる償却費、運転経費、人件費等も「能率的な経営の下における適正な原価」によって逆に規制を受けることとなる。つまり、工業用水道事業においては利

潤追求原理の代わりに、料金に対する公的コントロールを通じて適正な事業運営が確保されるよう制度全体が仕組まれているわけである。従って、一定の維持管理費の支出は施設の耐用年数を料金計算上のそれと一致せしめるとともに、その機能——最も重要なものとしては配水ロスを一定以下に抑えるよう給水すること——を保持し、経営の安定を図る上では必要不可欠なものとなる。換言すれば、一般の装置工業と同様、経営の安定的運営を図る見地から一定の維持管理支出が自動的になされるような仕組が制度全体の体系のうちに内在していると云って差支えないであろう。更に云えば、工業用水道事業制度を組立てている論理は、原則的に資本主義的な企業活動の論理と一致し、これを制度的に支えるものとして契約と発生主義会計（複式簿記）が採用されているのである。最後に、特に、施設操作による用水の配水と施設投資の回収と云う施設管理機能が工業用水道事業の経営活動の本質的内容となっていることを強調しておきたい。

## (2) 農業用水の場合 農業水利事業には「事業経営」の觀念がはいりこむ余地がない

次に、工業用水道事業との対比において農業水利事業についてみよう。

先づ、農業用水の需要構造は次の二点において工業用水のそれと著しく異なることが指摘できる。第一は、時期的集中性である。農業用水需要の中心となる稲作の需要のピークは田植期にあり、しかもその期間は稲作の栽培技術上の制約から極めて短期間となる。第二は、天候条件の如何によって年次的にも需要の変動が著しいことである。このような事情は産業としての農業と工業との生産力の発展段階の差異に由来するものと思われるのであるが、注目すべきことは、このような農業用水需要の特異性は、基本的にわが国の農業水利秩序の骨格が形成された徳川時代から変化していないことである。このことは、その当時成立した水利組織及び水利用に関するルール（いわゆる慣行）が形式こそ変われ、実質的に現在もまだ生き続けていることから理解できるであろう。次に、供給施設についてみれば、導水施設が取水口、幹線、支線、派線等網の目状にはりめぐらされ、しかも、それぞれの分水施設が一般的に人為的な操作を前提として設置されている。農業土木技術の進歩により幹線等の主要な構造物については、人為的コントロールを排した分水装置が採用されるケースが多くなってきたが、この場合でも末端圃場への配水については、施設の人為的操作が予定されている。施設の構造・機能がこのようなものとならざるを得なかったのは、基本的には、用水の需要構造の特異性と最終的な需要主体である農業経営の零細性に由来するものであるが、加えて土木技術水準と施設建設主体の投資能力にも規定されるところが大きかったものとみられる。何れにせよ、末端の需要に対し

供給主体が直接対応し得ない点において工業用水利用秩序とは根本的に異なっているものと云はなければならない。農業水利秩序の特徴を総括すれば、最終需要主体が分散零細錯圖を耕作する零細小農経営であり、しかも稲作の栽培技術上の要請から需要期間が固定化されるので、必然的に水利施設団位に需給調整機能とその担い手となる団体の存在が必然化されると云うことである。特に、水利施設が大規模化し、関係する受益水田面積が広域にわたる場合は、取水施設、幹線、支線等々に水利団体が重量的に存在する結果となる。

このような実態を有する農業水利秩序の法的構成としては、用水の供給主体と需要主体との間の権利義務を内容とする契約関係とするよりも、需要者の構成する団体即供給主体とすることが実態になじむものであり、土地改良法、水利組合法等においてもこのような構成がとられてきた。何れにせよ、農業用水事業の利用関係については、工業用水の場合と全く異質な原理によって規制されていると云えよう。ここでは、供給主体そのものが需要者によって構成され、自らが定めた方法に従って用水の供給を行なうと云う仕組がとられている。従って、形態的には工業用水道と類似している農業用水供給の法的仕組については、工業用水道事業と根本的に異なる構成をとっている。

第1に、事業の仕組みが団体的構成をとっていることは既に述べた通りであるが、団体の構成単位が一筆一筆の土地であるが如く規定されている点が特徴的である。（事業参加資格の有無は「土地」につき耕作の業務を営んでいるかどうかできめられ、賦課金もまた「土地」につき課せられる。）このことは、水利用権が独立の権利としては存在せず、土地所有権の内容に吸収されている、換言すれば水田の所有権の移転には当然に用水の利用権が附随すると云う事実に対応している。従って、用水施設の新設・改良の効果も制度的にもすべて土地に還元され、地価の上昇と云う形で把えられている。

第2に、事業に対する投資の回収方法としては土地の増加分に対する受益者負担と云う形がとられている。現実に供給された用水のコストを料金の形で回収するのではなく、水利施設の建設が可能となったことにより上昇した地価の一部を公用負担として権力的に回収すると云う仕組がとられている。この受益者負担と云う制度は、道路、河川等に関する事業による受益に対しても許されているが、何れの場合においてもその水準については、受益を発生せしめるのに要したコストとは無関係に課せられること、その法的形式について云えば、受益者の意思如何にかかわらず、受益の事実があれば公権力により一方的に徴収し得ることとなっている点において、契約に基づき供給される利益のコストに対する対価として授受される料金とは異質な性格をもつものである。

第3に、既に述べたように取水口、幹線、支線と各分水口ごとに重疊的に水利組織が存在し需要者と供給者とが直接的な対抗関係にたらず、かつ、そのこととの相互規定的な関係において、従来基幹的な施設から末端施設まで一貫した技術の論理が貫徹していなかったこともあって事業の施工方式が国・県・団体と事業規模に応じて区分されている。極端に云えば、各分水口ごとに水利組織が存在し、それぞれ独立の小宇宙を形成しているため一貫した用水供給システムの論理が貫徹していない。幹線水路の分水口ごとに存在する水利組織にとって幹線水路は制御不能な自然河川としての意味しか持たず、これを与件とした管理が行なわれていたのが旧来の水田の大規模な水利施設に係る水利組織の実態であったと云っても差し支えないであろう。とすれば、それぞれの小宇宙ごとに規模に応じて国・県・団体營の別に時期を異にして工事が施工されても別段の支障は生じなかつたのである。むしろ、各事業主体の財政的な投資能力から云ってかかる施工形態の方が実態に即していたとさえ云い得るように思われる。このような施工方式をとった結果、当然のことながら事業主体の区分ごとに、本来機能的には一体となるべき各施設の所有主体が異なることとなった。このように事業の施行主体と施設の所有主体とをストレートに結びつけたことは、農業水利の実態に対する深い理解のないまま形式的に国有財産法の体系を適用したからに他ならないが、農業水利秩序の実態が先きに述べたようなものであり、かつ、水利施設の機能が農業用水への供給に限定されていた限りでは特に問題を生ずることはなかつたのである。

最後に、そしてこれが最も重要なポイントであるが、現実の農業水利事業の根拠法である土地改良事業制度には工業用水道におけるように、「一般の需要に応じ工業用水道による工業用水を供給する事業」に相当する観念は存在しない。法律上、「農業用排水施設の新設・変更」と「管理」とはそれぞれ別箇の事業として、それぞれ独立して並列的に規定されている。

本来、事柄の性格上、「用水の供給」が事業の目的であり施設の建設と管理はその手段でなければならない筈である。にも拘わらず、何故施設の建設のために特別の手續が必要されるのであろうか。それは、投資の回収が受益者負担として現実の用水の供給の有無、受益者の意思とは無関係に強制的に徴収される仕組をとっていることとの見合いで、予め事業参加者の意思を問うための法手續を定めたものであろう。沿革的に云えば、農業水利施設の新設改良には別段の法手續を必要としなかつた。(戦前の農業水利事業の大宗を占めていた用排水幹線改良事業は通達と予算構造によって施行されていた。)これは、(1)事業の実体がおおむね旧来の水利組織が管理する施設の部分的改良更新であったこと。(2)水利組織の成員

が地主であったため事業に対する利害関係の一致が得やすく、また、投資の回収も容易であったと思われること(実質的には水利費担当部分は小作料に含まれていた。)に由来するものと思われる。戦後農地改革によって老大な数の零細自作農が作りだされたことと人民の権利を尊重する戦後法律制度の一般的な傾向の産物としてこのような仕組がとられたのである。

## 5. 農業水利事業の制度的仕組のうちには「適正管理」が行なわれる条件が存在しない。

それでは、以上のような農業水利秩序の法的構成の仕組のうちに、施設の維持管理が適正に行なわれる条件が存在するであろうか。

第一に、施設の「建設」と「管理」とを制度的に結びつける「経営」(工業用水道事業法の表現を借りれば、「事業を営む」と云う観念)が農業水利事業には存在しないので、適正な管理の意味内容を既に述べてきたように理解する限り、一般的にはそのような条件は存在しないものと考えられる。

先述の如く「事業を営む」とは、建設された設備・装置を運転操作することによって収益をあげ、設備装置の償却費、運転管理費、人件費等の費用をカバーし、損益均衡するように運営することを意味し、装置工業においては設備管理は中核的経営機能として位置づけられた。ところが、農業水利事業においては、投資の回収は施設の管理とは全く無関係に行なわれる。制度的には、一定の手續を経て施設が建設された場合、その管理がどうあろうとも、現実に用水の供給が行なわれようと行なわれまいと受益者負担を課し得るよう仕組まれている。現行事業制度によれば国・県営事業は、それぞれ末端を一定限度で打切られるようになっているから、この面においても実際の用水供給が円滑に行なわれているか否かとそれぞれの事業の負担金との関係は切離されている。同様に、負担金の水準も用水のコストとは全く無関係に定められている。施設の建設に当たって品質管理を厳格に行なう等施工の質を高めれば、建設投資額そのものは増嵩するとしても、耐用年数が伸長される結果、毎年の償却費としては却って廉くなり、その結果用水のコストが引下げられることとなる。にも拘わらず、施設の耐用年数に無関係に償還条件が定められている現行制度の下においては、農民の立場からみれば施設高度化によるメリットは全然存在しないと云っても過言ではないであろう。むしろ、事業費増高による当面の負担の重さのみが意識されるであろう。このような仕組の下において農民・その組織する土地改良区に適正な管理を期待することは困難であろう。土地改良区にとって最も合理的なベヒービヤは、当面の配水に支障を生じない限りにおいて必要

最小限に管理費を節約することであろう。更に、制度面において災害復旧事業に対する高率の助成があることが事態を一層複雑にしているようにみられる。農業水利施設の投資回収方法につき現行の受益者負担制度が再検討される場合には、当然災害復旧事業の位置づけも問題となるであろう。

更に、最近における農産物価格の停滞に伴い賦課金の引上げが困難となっていることおよび改良区の人件費が高騰していることに伴う財務内容の悪化により、そのシワがあげて施設の維持管理費によっているようにみられる。先きに述べたような制度の仕組の下においてはこれまた極めて当然のことと云わなければならない。

「適正」管理が行なわれない要因は以上につきるのであるが、副次的な要因として施設の所有関係があげられる。

一つの水利秩序を構成する水利施設がその建設事業の施行形態を異にすることによって国・県・土地改良区と所有主体を異にする。実際には管理委託制度を活用することにより、一般的には改良区に管理委託がなされ、全体の施設の統一的な管理主体として位置づけられているが、この場合においても実質的には下部水利組織の連合体的機能を果しているに過ぎず、水利秩序を構成する施設全体について将来を見通して維持管理を行なっている事例は殆んどみられない。制度的にも管理委託契約には抽象的に善良な管理者の義務をうたっているのみである。勿論、法律技術的には委託契約の内容に詳細に維持管理の内容を書きこみ義務付けることは不可能ではないがその実益に乏しいであろう。と云うのは、例えば委託契約違反の事実があったとしても契約を解除し施設の利用を禁止すると云うことが実際問題として考えられないからである。このことは、旧来の水利組織の管理していた施設を国・県営事業により改良更新した場合に正に適合するであろうが、新規水源開発により旧来の水利秩序の再編成又は新しい水利秩序が創りだされた場合にも事情は同様とみて差支えないであろう。勿論、土地改良区は、施設の所有者が国であり県であるから適正な管理を行わないと云うのではない。(ただし、農業用水に他転の可能性が出るに及んで、農民に水利権・施設地盤所有権・施設所有権に対する権利意識が高まり、それと平行して国や県の施設である以上国や県が管理費を負担すべきだと云う主張がきかれるようになったことは注目値する。)だが、事業の施工区分とこれに対応した所有区分の考え方は、建設と管理との分離、受益者負担制度、事業経営概念の欠如と一体となって工業用水道事業とは根本的に異なった現行の農業水利事業制度の基本原則を形成しているものと思われる。従って、適正管理を制度的に担保するよう現行制度の根柢にメスを入れる場合には、事業の施工・区分等についても当然検討が必要とさ

れるであろう。(そもそも、現行制度の下においても国・県営事業の性格の理解の仕方に問題があるように思われる。国営事業とは国が施設の建設のみならず、水利権を取得し積極的に用水の配分まで関与する考えであるか、それとも単に専ら技術的・資金的理由から施工の代行をするのみであるか、全体の構成を何れかに割り切る必要があるように思われる。国による水利権の取得、施設の譲与規定の活用方法等については当面緊喫な課題としても検討を要すべき問題である。)

## 6. 将来への展望

さて、以上現行制度に適正管理の実現条件が存在しないこと、しかしながらその仕組は現在の農業水利秩序の実態に深く根差していることについて果々述べてきた。それでは、現時点においてこれを根本的に変革する条件、工業用水道事業を組立てている論理を農業水利事業に導入する条件は成熟しているとみられるであろうか。

残念ながらそのようには判断できないのである。その理由は農業生産の季節的制約性に規定された用水需要の時期的集中とこれに対応するための需給調整機能の必要性である。用水の供給主体と需要主体との間を直接的な契約関係として法律構成することは不可能ではないにしても、内容的にこのような需給調整のための制約が多い契約は契約の名に値しないであろう。仮りに水源水量が需要量に対し相対的に豊富で需給調整が一般的には必要ない場合においても、需要が時期的に集中し、天候に左右されて年次的な変動が著るしく大きいことは農業水利事業を工業用水道事業の如く「事業経営」として営むことを困難ならしめる。つまり、特定の渇水年を基準に施設の容量が定められている場合、その特定年次以外の年度においても施設の償却費は毎年発生するにも拘わらず、これに合う用水需要が存在しないからである。従って、経営の安定を図ろうとすれば、固定費(施設の操業度如何に無関係に発生する経費、例えば施設の償却費、職員の人件費等)は、現実の使用量とは無関係に固定料金として徴収しなければならない。この料金は云わば引水の権利を契約上保証されたことに伴う対価としての意味をもち、この意味においては、償還年限と耐用年数とのギャップと云う点を別とすれば結局現在の土地改良事業費負担金と形態的には類似してくるわけである。最後に、需要主体が分散錯亂を耕作する零細経営であり、その実体は徳川時代より基本的に変化していないことをあげておこう。ただし、経営の零細性が直接的に新しい制度の論理を妨げるものではないことは上水道の例をみても明らかであろう。経営の零細性が、需要の時期的集中と相まって水利組織による需給調整のための統制を不可欠としている処に問題があるのである。以上のような意味においては、現行土地改良事業制度もそれなり

の合理性をもつものとも云える。現在まで管理問題に対する制度的措置の必要性が関係者間に痛感されながら実現しなかった理由もまたこの辺にあるように思われる。

以上専ら新しい制度の原理導入に否定的な側面についてのみ述べてきた。しかしながら、反面最近の農業をとりまく諸情勢の変化によって伝統的に踏襲されてきた農業水利秩序の実態そのものに変化のきざしがみられ、このことが新しい制度的な対応措置導入の契機ともなることが予想される。その契機は実態面と政策面とにそれぞれ存在する。前者から取上げることとしよう。

第1は、従来農業水利秩序の基底を形造っていた末端水利組織＝部落の機能が急激な都市化・兼業化の進行に伴い喪なわれつつあると云う事態が全国的に広汎に拡がりつつあるように見られるのである。部落の共同出役による溝さらえ、水見廻り、水番等の慣行が解体し管理が粗放化する場合、水利秩序全体の体系が根柢からゆさぶられる結果となる。一般的な取水量の増大はそのあらわれの一つである。これに対する対応措置として一般的に考えられることは、末端における出役を必要としないように施設の構造・機能を改めること、具体的に云えば水路の管路化であろう。このことは、次に述べる全水利秩序の制御機構の完備と相まって農業水利秩序の質的転換をもたらす、換言すれば供給主体と需要主体との間に直接的な契約関係を導入するための物的条件の整備を意味する。

第2に、制御技術の進歩発展である。用水需給について調整が必要であるとしても、その調整、具体的にはポンプ、扉門、ダム等の操作を人間がやらなければならない必然性はない。また、その調整を関係水利組織の代表者の協議によって行なわなければならない必然性もまた同様に存在しない。従来、経験的に行なわれてきた用水の配分管理の実態を分析し、これを法則化しプログラムとして計算機に記憶せしめ、運転管理に必要な用水需要・水源状態に関する情報が自動的に収集・インプットできるような制御メカニズムを作りあげておけば、中央においてより効率的な調整が可能となる等である。かくて、需給調整のための重量的な水利組織は全くその存在理由を喪失することとなる。巨大な多数の供給施設を核として質の異なる大なる需要者に対し供給を行なうと云う点において農業水利と共通な側面を有するとも云える電力会社においては、供給コストの切下げを図るため、このような制御機構を供給システムに導入しているとのことである。農業水利についても畑かんについては未だ充分な形ではないにせよこのような制御システムを導入している例は各地にみられる。排水についても西蒲原2haを対象とする新川の排水機場の運転管理について導入が検討されている。問題となるのはプログラムの内容とその法的性格である。末端の一筆一筆の零細な圃場における需要条件の変動に対応し得るようプログラムを作成する

ことは理論上はともかく現実問題としては不可能ではなからうか。つまり計算機による制御機能を導入するとしても、末端の需要の質の変化がない限り、旧来の農業水利秩序において人間が果していた役割を計算機が代替するのみで水利秩序そのものの性格を根本的に変えることは期待できないと思われる。また、このプログラムはその性格上あいまいであることを許さず施設操作をめぐる地域間の利害関係をはっきりと割り切らざるを得ない。云わば、従来、慣行、関係者の合意、操作技術者の熟練のうちに埋設していた施設操作に関する利害関係を白日の下にさらす結果となる。一方、このプログラムは維持管理の事業計画そのものであるから、制度的には当然三分の二の同意手続の対象となるわけであるが、事柄の性格上同意手続にはなじまないであろう。かくて、このような高度な制御方式を導入している用水供給システムについて需要者の保護に関する法的規制は如何にあるべきかと云う問題を生ずる。その方向としては、現行土地改良制度の如く施設管理事業計画について需要者自らが一定の発言権を留保すると云う形式ではなく、工業用水道事業の如く施設の管理そのものについては供給主体の責任にまかせ、需要者に対しては行政庁のコントロール下にある供給規程に従って供給を受ける権利を保証すると云うこととなるであろう。

第3に、農業用水の需要構造自体の変化があげられる。農業用水需要の特質として先きあげた需要の時期的集中、年次変動は専ら水稲について考えられたものである。この場合における水の機能は、植物生理上の要求量を越えて自然条件の変動を稲の生育条件の確保と云う見地から緩和する機能を果していたものとみられる。従って、天候その他自然条件の変動に対する緩衝機能が他の生育環境保全施設に対する投資によって代替できるならば、用水需要は量質ともに変化してくる筈である。例えば、温室園芸、礫耕栽培における水需要の性格は稲作における農業用水需要とは異質なものと云っても差支えないであろう。また、このように徹底した形でないにせよ畑地かんがいにおける用水需要は水稲ほど時期的集中が著るしくなく通年需要が存在すること。営農雑用水と云う形で需要形態が多様化していること、高度な畑作経営においては単なる不足水量の供給から積極的な土壌水分の最適量の管理手段に用水供給の役割が変化していること等旧来の水稲を前提とした用水需要の性格が変化しつつあるように思われる。更に、未だ萌芽的存在であり、将来の姿を明確に見通せるものではないにせよ水稲部門自体についても請負耕作・集団栽培等による用水需要単位の大型化が期待される。この場合には、末端における部落による需給調整のための統制機能が不要となるので、水路の管路化による給水の自動化は一層容易になるのみならず用水需要のピークも自らならされ需要に弾力

性が生ずるであろう。このような用水需要構造の変化は必然的に旧来の農業水利秩序の変革の有力な要因として作用するであろう。

以上は、専ら実態面から農業水利秩序変革の契機となると思われる要因について述べたが、全く別に農業政策の新たな展開と云う政策的見地からも現行土地改良制度の基本原則について根本的な再検討が求められ、その一環として管理のあり方が問題となる可能性——現在の処現実的な行政的課題となっているわけではないが——があるように思われる。

即ち、現行制度はしばしば指摘されているように農地改革によって創設された自作農の存在を前提とし、客観的にはその維持強化を図ってきたものとみられる。土地改良制度のこのような役割は農地法における自作農主義と耕作権の保護強化とともに戦後農政の重要な柱となってきた。しかるに、最近の農業をとりまく諸情勢の変化はこのような零細専業自作農の存在基盤を掘りくずし、ホモデュニアスであって零細専業自作農を圧倒的多数の兼業農家と極く少数の農業志向の農家とへの分解を急速に進めつつあり、同時に請負耕作、集団栽培等法の予定せざる多様な営農形態を生ぜしめるに至った。かくて、地価の異常に高騰した現状において経営規模拡大の方途を寧ろこのような営農形態に求め、制度上も正面からこれを容認すべきであると云う有力な主張が生ずるに至った。このためには、「農地法による耕作権の保護を撤廃すべきである。」とする。確かに、地域的な差異はあるにせよ現在のように労働力市場が農村内部まで深く拡がっているような情勢の下では農地法を撤廃したからと云って戦前の地主制・高率小作料が復活するおそれはないであろう。(請負耕作における土地所有者取得分の高さは、寧ろ請負耕作による限界収益の高さによって説明されるべきであろう。)しかしながら、かかる主張は耕作権保護が撤廃乃至弱体化された場合土地改良投資の担い手を誰と考えるかと云う重要な論点を見逃しているように思われる。耕作権の経済的実体の相当部分は土地改良投資による増加収益を一定利率で資本還元したものであり、これが保護されるからこそ土地所有権を有しない借地農による長期的に効果が持続する土地改良投資が期待できるわけである。何時土地を取りあげられるかわからないような状態の下で効果が長期的に土地に附着する投資に踏み切るものはいないであろう。かくて、耕作権の弱体化する場合には、当然耕作者以外の者による土地改良投資の担い手が用意されなければならない。現行土地改良制度は三条資格者の規定以下全体系を通じて耕作者の自発的意思と負担を原則として仕組まれているから必然的に土地改良制度の根本的再編成が必要となるわけである。解決の方向は二つあるように思われる。一は、戦前におけるような地主の負担による土地改良投資の実施であ

り、一は土地改良投資そのものは第三者の投資により毎年度その償却費相当分のみを現実の耕作者から徴収すると云う考え方である。前者の考え方について云えば、戦前と異なり地主が零細多数にのぼり、かつ、地代の徴収に関心をもたない、少なくとも自ら土地改良投資の肩替わりをしてまで地代徴収に関心を持つとは考えられないことからみて期待できないであろう。後者の考え方は耕作権者乃至その組織する団体とは別箇の投資主体を想定するとともに、制度上土地改良投資と土地の増価を切離して考えようとするものである。土地改良投資に必要な資本は投資主体が独自に調達し、資本の回収は年々発生するコストに基づき定められた施設使用料金の形で回収しようとするものである。その限りでは工業用水道事業の考え方の導入と云っても差支えない。ただし、この考え方は水利施設の建設改良のみならず面事業、特に圃場整備についても可能である。圃場整備事業により造成された圃場について耐用年数をどう考えるかと云う問題はあるが、この場合使用料は実質的にみれば地代の一部となろう。この考え方のメリットは土地に対する投資を所有権者・賃借権者以外の第三者が肩替わりすることによって、賃貸借契約解約時における有益費用償還にまつわる困難な問題を回避することにある。勿論、制度上は土地改良投資を土地から切離したとしても客観的な事実としては切離せるものではないから、この考え方の前提としては耕作権そのものは第三者が管理する方法が検討されるべきであろう。

何れにせよ、このような措置は現行土地改良制度の基本原則の完全な否定の上のみ成り立つものであり、考え方としては限定的にせよ工業用水道事業の原理即ち契約原理の導入を必要とするものである。

さて、以上「適正管理」実現の条件が現行制度のうちに内在していないこと、その理由は水利用の構造、水利施設の機能、水利組織の形態によって規定された農業水利秩序の実態とこれを前提とした現行土地改良制度、特に投資回収方式に求められることについて工業用水道との対比において述べてきた。一方、農業水利秩序の実態そのものに変ぼうのきざしがみられること、及び農地の流動化の促進と云う見地からも現行制度の仕組の再検討が迫られているが、その解決方向としては、現行制度の基本原則の否定と新原理の導入が考えられ、これは、水利権、維持管理問題、土地改良区問題等の懸案事項の解決にも連なることについて述べてきた。このような措置は、更に国・県、団体営の事業区分、国庫助成方式等制度の全般にわたって深刻な影響をもたらすこととなる。従って、現在必要なことは、将来の方向について組織をあげて徹底した議論を重ね、焦点が定められたならば、現実的なアプローチの方法を検討することにあるのではなかろうか。

## 〈座談会〉

# 土地改良施設の管理について



と き：昭和47年5月12日

と ころ：虎の門共済会館

### 出席者

岐阜大学農学部教授 太田 更一  
農地局管理課課長補佐 石堀 俊夫  
水資源公団中部支社管理課長 早乙女昭三  
宮川用水土地改良区事務局長 河井 市郎

司 会 農地局企画調整室課長補佐 柴田己千夫

東京大学農学部助教授 岡本 雅美  
水資源公団利根大堰管理所所長 永井 正  
水資源公団豊川用水管理所所長 小野 徹

司会 本日はお忙しいところをお集まりいただきましてありがとうございます。私は管理については全くのしろうとでございますから、議事の進行等について、いろいろ御協力をいただきたいと思います。

今回農業土木研究会で管理特集をやることになりましたのは、いままで私どもはどちらかと言いますと建設事業のほうに勢力をそがれて、管理については比較のおろそかであったのではなかろうかというような反省が出ております。これはいわゆる一般のメーカーがユーザーの立場に立ってものをつくったり、アフターサービスをしたりすると同じように、私たちもやはり私たちがつくった土地改良施設の利用者である農民に対して、われわれの義務として、アフターサービスなり、そういう面を考えるべきだという意見です。

本日は、日ごろから管理事業について研究されたり、あるいは直接管理に携わっておられたり、いわば土地改良施設の管理事業については先駆者であり、オーソリティである皆さま方にお集りいただき、管理事業そのもの

について、また、管理から計画、設計、施工へのフィードバックを行なうことについての問題点の指摘、あるいはその対応策について御意見と議論をいただきたいと思います。

まず始めに、皆さんが直接タッチしていらっしゃる管理事業の内容とか、あるいはいままで管理について御研究いただいたことについて中身の紹介および御意見を一通りお伺いしたいと思います……。太田先生からお願いいたします。



太田 私あまり研究らしい研究をやっていないのですが、いろいろ水の問題をやっておりますときに、土地改良区——法律上の土地改良区じゃないに、水管理団体としての土地改良区は、一般的に何をやっているのかということが、だいぶ前から気になりま

した。それでいろいろ愛知県あるいは岐阜県の中で、管理についていろいろ検討してみますと、土地改良区によって非常にまちまちでした。

で、土地改良区でやっている管理というのは水の配分管理というのが一番の目的なわけですが、実際は施設の維持補修ということがおもになっています。実際、どここの土地改良区でも、幹線だけは水を管理しますが、枝線へ配分するときは、たいていの場合——と言いますよりもほとんど全部ですが、もう枝線にまかしちゃっているということですね。で、枝線はもっと大きくなりますと派線ということになるんですが、農民はそれを末端で使用しますが、最近ではほとんど水管理をやりません。水の見回りというのはなくなっちゃったというのが実態だろうと思うんです。ですから水があるうちはかけっぱなしにするというのが実態です。ですから土地改良区から文句を言われなきゃ十分に流しておけばいいんだというのが管理の実態のようです。それがますますひどくなってきているという感じがします。そこへもつてきて、最近では都市化の影響で汚濁、ごみがひどいですね。ですから管理に非常に手間がかかってくる。また、分水にも手間がかかってくるというために水がどれだけ流れているということよりも、十分であればいいんだというのが実態じゃないかという感じがしておるのですが……。

また、組織の面から言えば、土地改良区は、ここまではやるがあとはしらないというかっこうですね。そうすると、そのあとまた枝線と土地改良区をつくっているところもありますが、一貫性がないという感じがします。これは土地改良法そのものに、そういう管理の問題を余り扱っていないということが1つの問題だと思うんです……。

永井 管理というものを、公団法の中などでは操作、維持、修繕というふうなことで言っていますが、いわゆる施設管理のほかにも、もう1つ財産管理という側面があります。これは公団の欠点ですが、その辺がまだ専門的にタッチできていないというところが、問題になっておられます。ことしから私どもも管財係というのをつくりまして、専門にそういう財産管理的側面の管理もやるようにしております。

それから施設管理の面では操作、ということは、結局水管理と言いますか、水の制御の問題、いま太田先生おっしゃった「文句が出ない程度に」という域を、私どものところも脱していないというのが実情です。まあ雨が降ったからもう少ししばってもいいんじゃないかというふ

うな、そういう状況の変化に対するきめこまやかな制御と言いますかその対応ということをもう少しきめこまやかにやれるようにはなるだろうと思います。またそれが必要になってくると思います。愛知用水では、5ミリ以上降ったら15ミリとか、維持管理計画でルールをつくられたようです。そういうふうなことを将来はやっていかなければならないだろうと思います。私どもは事業の性質上、そこまでは立ち入っておりません。農業用水としての管理は末端のほうまで私どもはやらず、副操作用という水利調整委員という1クッション置いた形でやっております。

つぎに都市用水との関係ですが、私どものように都市用水と農業用水を同時に取っている施設におきましては、従来過去3年、農民側には、利根川の水が少なくなったから節水してくださいということで、去年は約200万トン、おとしは700万トンぐらいの節水をお願いしたんですが、そのときに、東京側はちっとも節水しておらんんじゃないか。苦しむときはやっぱり一緒に苦しもうじゃないかという感じがします。都市と農村との関係でそういうバランスというものが、必要じゃないかということを感じております。ですから都会でも、東京あたりで給水制限が行なわれるならば、農民のほうも節水に入らうじゃないかという話も出始めておりますね。

早乙女 現在水資源公団は、管理事業としまして、ダムも含めて約12事業やっております、予算は47年度現在で、約18億円ぐらいです。

最近私どもが配慮しておりましたことは、水需給が非常に逼迫する予想が出てきたことです。建設省の広域利水調査によっても昭和60年時点において、需給均衡が悪化してくると言われております。

それとともに管理面が広域化、多目化してきました。また処理の方式がトータル化してきました。すなわち計画、建設、管理を通じたものについて、最近学術会議等では言われておりますように、テクノロジー・アセスメント、即ち適用部門と開発部門の技術全般を通じて繰り返し点検が行なわれていく。こういうような事柄を重視しなければいかんだろうと思います。また、制度問題では経済分析とか、償還分析とかこういうものを含む検討が重要視されてくる。

とくに、広域管理というふうな問題が重視されてくるだろう。そういうものへの対処方法はいろいろあるわけですが、われわれがそれについて考えております1つの方法とは、できれば多目的農業水利とか、大規模な農業水利についてはいわゆる社会的な共同利用手段というような考え方を前に持ち出して、できれば管理をなるべく強化していくことです。建設省の河川管理はいわゆる公物公共管理と、こういうようなやり方になっておりますが、これが最近では、利水機能の内陸浸透という形で、





河川法の一部改正等も行なわれておりますことでもありますので、この辺の関係と合わせて、いろいろと検討しなければならぬと思います。で、先行投資方式とか、それから施設改造、改良、それから管理事業のいわゆる計画管理体制への移行、こういう問題を内々私のほうでは重視して検討しておる段階です。

小野 私はまず管理に入る前のことを申し上げたいんです。建設が始まって、管理に移行するための仕事というものが非常に重要なんです。簡単に申し上げますと、経費の面でまづ困ります。まあ愛知、豊川、2つともしょっぱなから管理を担当したのですが、困るのは、短期間にできた工事の締めくくりと言いますか、それが建設段階では必ずしも完全ではない。そのためには建設のうちから少なくとも建設が終わってから2、3年間面倒を見るまあ業務整理費というような形でもよろしいと思えますけれども、そういうものがあって初めて建設から管理に円滑に移行ができるんだと思います。その予算的な措置が必要じゃないでしょうか。これは当初から予算化すべきだろうと考えるわけでございます。

それから、私どもの豊川の管理というのは、とにかく水源から取水施設、それから末端の田畑まで、蛇口のところまで、公団が工事をやっております。その関係で、これを管理するために、たとえば豊川の場合は、公団が取水施設、水源、あるいは調整池といった、そういう基幹のものを管理して、その次の段階を土地改良区連合というものがやっております。そして各町村区単位の技業線については、土地改良区にまかせている。この3つの組織がありまして、その間の連絡は何かやっております。毎年度配水計画を立ててやっておりますものの、どうしても実際とかけ離れたものになっている。というのは、きまったとおりの申し込み方法をとらないで、むしろ土地改良区なり、土地改良区連合の職員が、目安で面積なり、あるいは水量を申し込んでくるというのが現状でございます。

そうなりますと、さっきも太田先生がおっしゃったように、とにかく手を省くために、水をよけい流している。これでいいのだろうかと思うわけですけれども、現実にはやはり手を省くことが管理費を浮かすことにもつながります。そのようなことで、貴重な水をほんとうにうまく利用しようとするならば、それではいけないんだと思いつつも、そういう経費に制約されて、どうしても相反するようなかっこうになってくる。それが現在の私どもの悩みだと思えます。

河井 私どもの宮川地区は御承知のとおり国営専業で昭和41年に完成し、農林省から管理委託を受けて41年度から土地改良区の手で管理をいたしております。先ほど太田先生のお話にございましたとおり、本来からいきますと、この国営施設の管理はもちろん、それぞれ末端の



耕地一筆に至るまで、土地改良区の手で水の配分をしなければならぬというのですが、何と申しまして、管理につきましては農家の負担になるということが1つの大きな問題になっております。豊川用水さんのほうも同じでございましたが、私のほうはこ

とし反当たり650円の管理費を徴収しておりますが、それとても幹線の管理と、支線の管理だけで精一ぱいの状態です。したがいまして葉線にまいりますと、地元で用水調整委員会をつくりまして、これに配分、管理をゆだねております。しかし、土地改良区は、末端の配分に要する労務費は全然支払っておりませんので、それぞれの部落によりまして必要経費を案分して徴収をしています。したがいまして現在では管理費は土地改良区の管理費と、それから部落でいります管理費が2重に集めなければならぬ。こういったことでございますので、中にはもうほとんど管理者を置かずに、かってに水を使っております。しかも最近の営農状態は、日曜百姓と申しますか、土曜日の昼から日曜日に田植えをする。このときに1度にどっと水がいりますので、土地改良区の職員も、日曜、土曜になりますと田へ行って、夜も寝られないといった状態を続けております。また、太田先生の御指摘もございましたとおり、なるほど土地改良法そのものにも、あまり管理のことには重点が置かれておりませんし、国と私どもの管理協定の中にも、ただ施設の補修とか管理、そういったことは書かれておりますが、水の配分につきましてはあまり具体的なことが書かれておりません。実際は、この末端配分に問題があるのですが。まあ、経費の問題が一番大きながんになりまして、この問題さへ解決がつけば、末端の管理は十分にいけるんじゃないだろうか。次に人員ですが当初、農林省から19名必要ですよと言われましたので、そのつもりで配置いたしましたが、現行では25名になっています。当初より5名ふえておりますが、それでもまだ枝線までで、派線まで管理しておりません。これを完全に近いまでにするには、現在の倍の人員が必要だと、考えております。

司会 石堀さん、国営管理の状況等についていかがでしょうか。

石堀 私も管理を担当しているものですが、大体建設、管理と言われまして、まあ土地改良法上建設、管理というものを別事業に仕立てて区分けしておりますが、本来、建設と管理というのとは一体ではないでしょうか。いはば、建設も供給の1手段であると考えられるわけです。建設された施設が管理によってその効用が生きてくるわけですので、そういう面で農業土木技術者の方々が

管理のほうにも目を向けられるということは、結局は建設の究極目的を達成するというところで、大切なことだと思います。

ただ、管理と申しまして、大きく申しますと水の管理ということで、中身は、用水を供給し、配分、調整するというふうな、機能的な面と、それから施設そのものを管理し、施設の価値を維持してゆくということとさらに、そういう管理をする団体の運営、管理まで含まれます。

こういう3つの面が施設管理の中にあるわけで、これらがうまくかみ合はなければならない。非常に狭い意味の施設の技術的な管理だけでなしに、そういう施設管理の機能面というものも引くくめて、土木技術の方々が目を管理のほうに向けられるようお願いいたします。

で、最近の維持管理の問題ですが、太田先生もおっしゃられましたように、管理の粗放化、資産の食いつぶし、災害の危険等、いろいろな問題があがっております。それから施設が非常に大規模になってまいりましたがそれを管理する土地改良区というものが兼業化の進行というようなこともあって弱体化してきている。せっかくの大規模施設を一元化してつくりましても、管理面でその効用を半減してしまうような地区がある。

まあそういういろいろな問題はだいぶ前から言われておったわけなんですけれども、ここ10年来ずっと維持管理費の助成をしてくれとか、あるいは事業をやります場合の補助率をアップしてくれとか、具体的にはそういう要望になって出てきておったわけです。最近におきまして、特にそれに加えて、都市化の進展に伴ういろいろな面での影響が管理にもあらわれてまいりました。用水の他転でございましてか、あるいは農業用排水路に都市下水が流入して、量的な溢水の問題ですとか、質的には水質汚濁というような問題。そういうような問題がかなり強く出てきております。

しかし維持管理につきまして、将来のあり方を想定して、それに合わせて水利組織なり、管理体系というものを土地改良法に書き込むということは、どうも現行の制度を根本的に引っくり返すような非常に大きな作業になる。

また将来の水需要のあり方、末端での需要構造等がどういう形になっていくか。おそらくだんだん大規模な農場経営という形にはなっていくんでしょうが、いま現在で、それが成熟した姿として水利組織なり、水管理のあり方というものを取り込むまでにはまだ至っていないのではなからうか。

また、都市化に伴ういろんな対処療法的なものについては、現在改正法案を国会で審議中ですが基本的な維持管理のあり方についてはなお今後の問題として、これからも十分に検討していきたいというような段階でござい

ます。

岡本 皆さんのお話を伺っていて、なぜ管理というこ



とがこれほど問題になってきたかということが、この問題の一番重要なところで、近年の管理問題の重要化というのは、原因は都市化だろう。都市化という意味は、まず農業労働力の流出や農地転用による賦課面積の減少によって、農耕作業そのものまで含めて

いわゆる水管理がすべて粗放化してしまう。従来配水管理をやってきた土地改良区にそういう十分な配水管理能力がなくなってきた。

それから、さらにその困難を倍加するものとして、都市化に伴う廃棄物の投棄とか水質の汚濁とか、ますますむずかしくするような要因がオーバーラップしてきています。

しかも一方で、都市用水の需要の増大に伴って水源ダムや取水導水の施設が広域化し多目的化する上に、農業用水の配水管理が粗放ではないかということに関してきびしい目が向けられるという内外の事情が管理問題を非常に重要化してきていると思うんです。

ですから私は、結論を先取りして仮説として述べますと、従来の土地改良区に現在背負わせているような配水管理をやらせることが無理なのではなからうか。それはことばをかえれば一貫管理をすべきだという主張につながると思うんです。つぎに、いままで皆さん方がお触れにならなかった問題で、2つばかり触れておきたい問題がございまして。

1つは、管理させられる側にしまして、計画段階で無理があるため、管理の段階になってしりぬぐいさせられてもどうしようもないということが多々ございまして。

たとえば永井さん御指摘の有効雨量というものを用水管理の中に計画段階では取り入れてございましてけれども現在の広域化した豊川用水のような用水で、有効雨量を計画段階で机の上ではじいたような形できかせるということは、不可能です。そのような計画段階での不備が管理を困難にしている。あるいは管理を粗放化せざるを得ない原因の1つであるということは、見のがしてきかないだろうと思います。

また、ハードな施設面に関しても、たとえば配水施設の基幹施設であります分水装置に関しましてたとえば戦前の円筒分水、戦後の射流分水というような、非常にモダンな分水施設が、必ずしもその時点での農民の水管理の実態となじまないために、実際に使う段になると、それがかなりゆがめられて使わざるを得ない。これはゆがめたほうが悪いのじゃなくて、計画したほうが悪いのじ

ゃないかということをご自己反省しているわけです。それから豊川、愛知用水、利根大堰の調査をさせていただきまして感じましたことは、あのような管理をやっておいていただきますと、計画立案に非常に参考になる。つまり管理には、ちょうど医者がかルテを集積していきますように、1人の病人をなおすことが、次の病人をなおす参考になる。つまり管理というものが、次の計画管理の基礎になるという、側面があると思います。

司会 一通り御意見を伺いまして、これからいろいろ



個別に御検討をいただくわけですが、太田先生が最初に、土地改良法は施設をつくるにはりっぱな法律ですが、管理の面についてルーズじゃないかということをおっしゃったわけですが、現行の土地改良法云々というよりは、現在の制度上ももっとこう

いうところについて考えるべきじゃなかろうかということがございましたら御意見をいただきたいと思うんです。

太田 いまの土地改良法というのは、建設が目的でつくった法律なんです。しかも前の段階は耕地整理法、あれも建設するための法律でございまして。以前は管理するのに、普通水利組合というものと2本立てのようなかっこうでした。耕地整理法でやる管理もありますし、普通水利組合でやる管理もあるというふうなことで、多少混乱はあったと思います、それは組織のたてまえの話で、実際農民がしているやり方は、昔もいまも変わっていない。ただ、それが岡本さんお話になっていたように、非常に労働力が足りなくなったり、都市化によるいろんなものが入ってきて、管理がやりにくくなっているんだということです。それからもう1つは、農民が水を見回りにさっぱり行かなくなっちゃっているということですね。水は入れっぱなし、出しっぱなしというかっこうが多いですね。これではいけないのですが、十分に管理しようとするには、管理費用をいまの3倍も4倍も取らなければできないということだと思います。施設もそれに見合うような施設ということもありますが、しかし、いまの管理費用の何倍も金を取るなどというと、農民が一体納得するかどうかということなんですけれどもねえ。公団さんのおやりになっているのは、その点だいぶしっかりしたものだと思いますね、費用もお取りになっていますが……。それから、これは同じ公団でも、住宅公団などというのは値上がりしたら家賃をたくさん取りますね。それから道路公団でも見合うように料金を取っていきますが、水資源公団というのは施設にこれだけいるからと、うんと取るわけにいくもんか、いかんもん

か、そこらのところに1つ問題があると思うんですがね。

早乙女 それでは、実際に私どもがやってきました経緯をお話ししますと、管理運営委員会というものを通じまして、毎年編成されます予算を地元で御了解いただいているわけなんです。これが毎年毎年物価がふえてまいりますと、管理費が大体1割ないし多いところで2割。大体その中間ぐらいが多いのですが、少しづつ上がっているわけです。

収納状況なんかをみましても、やはり負担金を納めてくる側でも、非常に皆さんが苦勞されているのは、都市用水サイドではございまして、農業でございまして。私どもが頭を痛めておりますのは、都市化が広域浸透してきたということで、農村社会がどうもそういう混在化傾向にあるんじゃないか。利水の機能が社会化してきているんじゃないか。そういうようなことから言いますと、大量、広域、あるいは多目的な基幹施設の管理については、社会的共同利用手段というような、何かまい手段を導き出して、それによってできれば、——これは本省の方がいらっしゃるところで申し上げてはなんですが、なるべく補助金をたくさん投入できるようにして、維持管理体制の強化をすべきだと思います。これは公団の手前みそになります、公団の中でもそういうふうにしていかないと、どうも現実の農業のあり方がもう兼業化を是認しているというような社会政策が行なわれておりますので、やっぱり純農的な感覚で管理を取り扱うというだけでは、今後はあまり平等にいかないんじゃないか。こういう感じがしております。やはり近代化もしなければならぬ。農業団地構想とか、畜産基地構想とか、いろいろあると思いますけれども、地域開発を踏まえたような開発方式へ移行していくべきだと思います。それから既存の土地改良法の管理方法のほかにも新幹線を走らせたらかどうか、水の問題というのは時系列の問題が非常に作用しますから、急速な転換は求められないと思うんですが。したがって、そういうような時系列を克服していくには、ある程度摩擦を避けたような軌道を引いてやらないとうまくいかないんじゃないか。また、発想をぐっと変えないといけないんじゃないか。現在地域開発を推進している他省の開発構想とタイアップするというふうな形も出てくると思います。

岡本 いま御指摘の問題は配水管理が粗放化して水が必要以上に使われているのは困るということですが、もうちょっとこまかくみますと、管理団体が重層化しますと、その間に断線が必ず起こっているわけですね。たとえば豊川用水では管理にあたる改良区連合の職員にしますと、農家に絶対文句を言われぬように、上に向かって水を要求する。公団管理所の支所は、本所に向かって、絶対自分は文句を言われぬように要求す

る。ですから管理団体が重層化しますと、その段階ごとにオーバーエスミートで積算されてくる。このような事情は利根大堰にもございまして、管理団体の管理の切れ目のところにそういうことが、起こってきます。それを拝見しておりますと、一貫管理の必要性を痛感するわけです。ですから職員の構成の上で、一貫管理を裏づけるような構成をひとつとらなければだめだと思います。

それからもう一つは、農業は好むと好まざるとにかかわらず、都市化に伴って労働力も足りなくなって粗放化している。農耕労働そのものが粗放化せざるを得ないという事情は、これは何も農民の責任だけじゃないのでございまして、その労働生産性を上げるために、農耕労働を楽にするために、水をじゃあじゃあというものは、ある意味で水の合理的な使い方ですね。農民からみますと、水をかけ流して、水を見回りに行かないで済むようにするというのは、それはそれで合理性があるのでそれを権利水量の範囲でやっている分には、何ら文句を言われる筋あいはないのじゃないか。しかし、国家的な見地から、やはりそのようなむだは避けて、急増する都市用水の需要にあてざるを得ないだろう。となれば、何が要請されるかと言え、たとえば水田を全部パイプにした地区では用水量が減ります。

早乙女 確かにそのとおりだと思いますね。パイプライン化は水質汚濁もそれで防げるというようなことにつながっていることだと思いますし、管理の省力化にもつながる。ただその場合に、1つだけ私らが心配しておりますのは、いわゆる農業用水の反復利用が地域によってはあるわけですね。この効用がなくなる

ためパイプライン化が水需要増大の1つの要因になるだろうということです。また、農業用水がいままで水をじゃぶじゃぶ使ってむだ水を使っていたようですが、案外あれが地下水かん養になって反復利用される。非常に自然の生態系と言いますか、いろいろな生物の関係、地下水のかん養、こういうものに有利な作用をしておいたわけですね。ああいう作用がパイプラインによって失われることもあると思います。まあ農業もそういうパイプライン化をしなければ、管理体制を整備するなんて言ってみても実現できないだろうと思いますが、体制を整備する前に、施設を整備するというのが前提条件だという御意見は全くそのとおりだと思います。

河井 まあ私も常に感じておるんですが、農民は工事に対する負担金は少しくらい高くてもあまり文句を言わないんですね。ところが維持管理に金のかかることは非常にやかましく言うんです。そこで、そういったこ

とを避けるために、これからの新しい事業は、将来の維持管理の費用を安くするためには、少しくらい金がかかってもやっていただくべきだと思います。

それからパイプラインのお話が出ましたけれども、これは節水とか管理上非常に便利ですが、幹線部分はいいんですけども、最末端になりますとごみが詰まりまして、機能が年々低下しております。私のところもパイプラインでやっていますが、2年ぐらいはよく出たんですけども、だんだん性能が低下しました。掘ってみますと小さいごみが詰まってしまっています。4、5年でほとんどやり直さなければならぬようになるんじゃないかと思っています。

それから制度の問題ですが、私いつも考えておるのですが、いわゆる管理職員を強化するのはいつでもできると。ところが経費の問題がございまして、昔ありました普通水利組合のような制度にかえたほうがかえっていいんじゃないか。金で解決できないところはある程度行政面でこれをやっていく。前は市町村長が責任をもって管理をし、あるいは経費の徴収もしておいた。そういった制度をある程度現在の土地改良区に取り入れていったらどうかと考えておるわけです。

司会 制度面でどうですか。たとえば、公団法というのは土地改良法からみるとだいぶ管理のこともいろいろ考えられた制度になっているとか。また、公団法でもこういう点が非常に不備だという点などございしますか。

永井 公団の場合には県以下のほうは、たとえば管理費の50%は県が負担するという原則には言われておりますし、しかもその率を変更した場合には総裁のほうに届けてくださいということですね。私どものところ、埼玉県あたりは88%を県が負担しています。そういうふうなことで農民の負担を軽減するということができるおりますから、その点非常に有利だと思います。

大堰のほうは2県にまたがるとか、準農業施設ということで、農林省からとくべつの配慮によって補助金を50%いただいておりますけれども、制度的にそういう助成措置をしていただくということが必要じゃないかと思っています。

というのは、ああいう大河川の施設ですと、堰をつくったために、下流の洗掘というか、河床低下が非常に激しくなってくる。その補修工事というのは、きのうその概算が出たんですけども、6億ぐらいかかるわけです。要するに経費が非常に大きいわけですね。いまは補助金をいただいておりますのでなんとかやってゆけます。また、河川法で水利権というのは私権の対象にしないと言っているんですから、それをカバーする金のほうは国でみるべきじゃないかという感じがありますね。

しかもいままでは水利権というものはやっぱり我田引水的なものが強かったですね。発電なんかでも5%か10



は法定の水利権水量よりもよけい取ったりしていますし、そういう実態を、やはりガラス張りの管理をするようにして、みんながサバを読んでいたものをはき出してもらおうとか、そういうことが必要になってくるでしょうね。まあ公団のモットーとしてはガラス張りの管理ということですね。数字はどこにも公表するという行き方ではないと、地域間の対立もあるし、産業間の対立もありますからね。そういう対立の中で公明正大な管理をやっていかなければ信頼を得られない。得られなければ、ある水がなくなってしまう。ということでやっておりますので、これは新しい社会のあり方の1つだと思っております。そういう方向へ水管理というものも向かわないといけないのではないかと。

うちあたりでも、千葉県あたりから見にきますと、下流放流が30トンで、取水量が100トンなんという時期があるわけですね。そうすると千葉県の人は、これだからおれたちが足りないんだということをおっしゃいますけれども……。まあそういうことは数字をちゃんとタイプアウトしてお見せしてありますからね。隠しておりますから、いや必要なときはちゃんといくようになっております。とかダムから補給がありますから、と言えば安心してくださるわけです。埼玉県の中で東京都が水を取っていることについても、埼玉県は公団が取水管理をしているということの信頼においてやらせているということがあります。やはり相互に信頼感がわいてくれば、いままでサバを読んで要求したことも少なくなるであろうし……。水利調整で例の河川法の53条というのがいま慢性化してきているようですね。よく河川局から、私どものところに少し節水してくれないかという話が出るわけですね。うちのほうで取りますと利根川へ還元いたしませんものですから。で、それはは53条でやるんですか。やるんなら文書でくださいと言うと、いや、頼むよというような話です。それが毎年あるという傾向を見せております。あんまりそこで融通をきかせてしまうと、信頼感を喪失することにもなるでしょうから、その辺、ある程度自主的にやらなければいけない面もあるでしょうし、そうかといって、すぐ法律を振りかざすというのもおかしな話ですね。まあ広域利水という面が一貫管理とかいうふうに、あるいは1水系だけでなく多水系にわたるといようなことになれば、ますますその感が強くなります。それをバックアップしていただけるのは国からの応援だと思っております。やるのは公団がやってもいいんですけども、お金のほうはひとつそういうようないことで国の補助が必要だと思っております。施設のほうも、末端の状況までも管理所でキャッチし、その状況を見ながら取水操作ができるようになっていけばいいことだと思っております。いまはまだそこまで立ち入らないというたてまえでおります。それからもう1つは、入間の場

合は、水路を途中でせき上げないことになっております。せき上げると上流でよけい取っちゃって下流に水がいかなくなるという心配のためです。したがってネルビックみみたいな水位調整施設がないわけです。そのためによけいに水がいくわけですね。そうした施設の改善という問題もあります。こうした面は都市側というか、新しく水を必要とする連中の費用、または国の応援で施設を充実していくということが必要だと思っておりますね。

石堀 維持管理の助成について話が合ったようです



が、管理事業の中で非常に大規模な施設補修をやらなければならないことが多いようです。機械を設置するとか通信連絡網の整備ですとか、国営事業でも、だいぶ昔に行なったものは、テレメーターとか、そういう管理施設が全然ないため、異常災害時でも歩いて観測計器類を見に行かなければならないなどというのが非常に多いわけです。そういう施設補修、観測計器の設置みたいなもの、これはどうしても何か助成事業で柱を立てる必要があるようですね。ただ、補修も土地改良法の体系の中では、どうしても管理の中に入ってくるとみられるものについては、よく御存じのように、計画段階で、この事業によって生ずる効果、増加所得のある一定の範囲内で、管理費も当然地元が償い得るんだという計画のもとに施設採択をやっているということで、どうしてもなかなか予算措置一大蔵に対しても折衝がむずかしい。で、何とかしてやりたいという気持ちは非常に強く持っているんですが……。

ただ、公団事業は別なんですけど、一般の事業で施設の補修とか計器設置みたいなやつは、名前は基幹施設の整備補修事業という助成事業があります。けれども、先ほど申しましたように、管理のワク内じゃないかということでは採択条件が非常にきびしいんですね。たとえば凍上現象で岩が崩れたとか、河床低下によるものとか、計画当初に想定し得なかったものということで、非常にきびしい制限があります。そのほか管理費が、たとえば大蔵にいろいろ話に行くときにいつも問題になるんですが、1農家当たりたとえばピース何箱ぐらいをちょっと節約すれば出てくるような事業、そういうものはとてもだめだということで、年間の水利費が戸当たり幾ら以上でなければならんとか、いろんなきびしい制限があるわけです。

小野 そのことと関連しますがたとえば豊川の場合は205カ所のポンプ場があるわけです。土地改良区の連中が一番心配していることは、更新するときはどうするんだろうかということです。相当多額の経費がいるという

ことで、それをいまでも心配しております。

愛知用水も幹線に18ですか、公団が直接管理しているポンプ場があるのですが、もうすでにがたがたしております。豊川でも、もうある部品についてはがたがたしております。県の方式でやった畑地かんがいについてはある電気の部品が非常に損耗が激しい。公団方式でやっている畑地かんがいで、1号機は手動で、2号機は自動なんです。そこに量水計があるんですが、その量水計が1つが100万もするようなものなんです。それがもう悪くなってきているという傾向が出ております。で、まあ1つの土地改良で100万もする量水計をかえることだけでも非常に困難なため、いまの土地改良区なり、あるいは農民の考え方からすれば、きわめて単純な金のかからんものにしてくれたほうがよかったんだという言い方にすぐ結びついてくるんです。しかし、あれだけのものをやった以上は、それにかわるべきものは将来つけていかざるを得ないでしょうが……。

もう1つ、農民からの反発を申しますと、豊川の場合でも愛知の場合でもそうですが、豊川の公団の予算は年間2億7~8,000万ですが、そのうち2,000万ちょっとが国庫補助として出ております。で、1割の国庫補助も出さなくて、公団はわりかた月給も高い。そういう人が管理すること自体、もうおかしいじゃないかと、こういうような言い方がすぐ出てくるわけです。だからいまの公団に対する国庫補助というのは、いわゆる国営で管理しておるところと同じようなところに国庫補助が出ております。その範囲をもう少し、たとえば共用部分についてとか、あるいは2県にまたがるような幹線水路あたりまでひろげていただきたいと、私どもは思うわけです。

早乙女 それからもう1つ、建設費用なのか、管理費用なのかという問題が常に出るんです。要するに管理というのは施設の正常な機能の保持という使命を持っています。施設の維持補修と、それから機能を働かせる操作一配水管理的なもの。こういうものが柱になっております。けれども、そのほかに、ある時点が経過しますと、その取りかえ費用という問題がございます。ところが残念ながら、都市用水側はこれを積み込んでおるわけですが農業側はつくっていないわけですね。したがって大量の金がある日突然として必要になるが、事業でも始めない限りはできないわけです。

公団は大規模な施設を建設するという機能は持っておりますが、そういう整備を行なうという機能が弱いわけです。それも管理に入りますと、そんなものは積み込んでいて直すのがあたりまえじゃないかなんて大蔵省に言われますと、困っちゃうわけです。また、そういうようなものはもう公団の管理する施設、財産になっておりますから、原則としては、団体に直せというわけにはまいらんわけです。そういう問題が1つ出てくると思いま

すが……。そういう問題も踏まえますと、こういう公団のような機能として管理している管理面の中にも、取りかえ費用というのはいまだ解決されていない問題です。

司会 管理費のあり方、とくに国費の補助等について貴重な御意見をありがとうございました。行政ベースでもよく検討して、御期待にそるようにして戴きたいと思えます。

つぎに管理も含めた技術面で、こうすべきだという御意見がございましたらお願いします。

岡本 計画段階からやれるようにしておかなければだめだということが一番根幹だと思います。たとえば、有効雨量は入れてありました。しかし、施設は、あるいは実態は、どうも入れられるようになっていないとかですね。永井さんのところのように、近代的な、コンピューターまで入れて管理するところ、これは私は前進的な方向として評価されるべきだと思うんですけども、それが病が高じると、コンピューターを入れたり、あるいは計画段階でシュミレーションと称して、計算機を回しておけば何でも終わってしまうような錯覚というのが、技術者の中にはこれから出てくるんじゃないか。

豊川用水の場合も、計画が全くでたらめだったかという、そうは言えないで、当時の計画技術としては最良のもので一応やられているわけですね。よくなかったのは、当時の計画があまり実態を踏まえないで観念的にやられたということだと思うんです。ですから、それは計画の道具を計算機にかえたからといって、やっぱり実態を踏まえないでそろばんなり、机の上でものを考えておったんでは、やっぱり同じ失敗を繰り返すだろうと思えます。

ちょっと石堀さん、および河井さんに伺いたいんですけども、いま施設面の補助の話が出たんですが、管理員の補助の問題ですね。いま公団がおっしゃっているのは幹、枝線部分の話でございまして、最初に太田先生御指摘になった最末端の一筆一筆についた部分までの、管理の人員というのは改良区ないしは農民から出したほうがよろしいのでございましょうか。それとも現在豊川用水でおやりのように、土地改良区連合レベルの、一応農業を営まない専任職員のな者がある団体に確保して、そこに補助は出すというのとどっちがよろしいのでございましょうね。

河井 やっぱり最末端はその土地の人にさせる。ただし、その経費は出してやる。これが一番いいと思えます。土地改良区の職員は、やはりつとめ人ですから、それぞれ各農家の農耕の実情を把握できませんので。

私どもの場合は、部落数が約200あるわけなんです、それを管理区域に分けますと、大体150地区に分かれます。いま150人ほどがそれぞれの部落から出て無報酬でやっておるんです、そこに大きな問題があります。で、

私ども国のほうへ補助をお願いしたいというのは、幹線と技線の管理の補助です。あと末端は土地改良区なり地元なりで、また別な方法でも、これは農家は出してくれると思いますので。

太田 公団さんでおやりになっているのは、班とか、もう1つ末端の管理組織をおつくりになっていますね。ところが実際に管理手当はごくわずかで、現実はそのくらいのことでなかなか動かなくなっちゃっているというのが実情じゃないかと思うんです。それかといって、たくさん出すというのはむづかしいということがありますが。

まあ一般的な話をしますと、末端にむだ使いと言いますか、かってな使い方が多いんですが。それで、これは簡易水道なんかでも同じなんです、1月幾ら、蛇口1つ100円というようなお金の取り方をしていますと、それはまあちょうど1反歩幾らという取り方と同じなんです、使っても使わなくても同じだという気持ちがありますから、蛇口をひねりっぱなしということがあるんですね。ですからもう少し量水的な管理を入れていくようなことができないのか。そうすれば多少水に対する価値感が変わってくるんじゃないかと思うんですが。現在のままいけば、水は使っても使わんでもあるだけもらえばいいんだということから抜け切らなければ、なかなか水の配分がうまくいかない。で、宮川用水なんか古い施設ですから、必ず上流のほうがたくさん取っています。明治用水の場合でもそうなんです。下流のほうへいくと番水しなければならぬ。1つの組織の中で、片方は非常にゆったり取って、片方は窮屈なことをやっている。それは昔から仕方がないということになっているんですが。そういうものを直していくには、おまえのほうは取り過ぎだと言ったって直すものじゃないんです。何かそういう金の取り方からかえていかなければいけないような感じがするんですけれども。

この間、といってもだいたい前からですが、明治用水の年間の流入量を30年ぐらいから計算したのです。それを面積で割ってみますと、年間2,700~2,800ミリぐらいになるんです。それから古津用水が一番多いんですが、3,000ミリちょっと越えるんです。それから愛知県の宮田用水が2,200ミリぐらいなんです。これは相当多いんですが。で、去年やっとな結果らしいものが出てきたんですが、宮田の一部で、パイプラインになっているところで、1年にどれだけ取ったかというのがある程度出てきたんですが、その取水量が20ヘクタール当たり600ミリぐらいなんです。2千数百ミリ宮田で取り入れているのに、ごく一部の末端では600ミリぐらいで、そう無理なくてやっているんです。もちろんそれだけ管理の手間は食っていますけれども。だからそれをやれと言ったってなかなかできないと思いますが、量で金を出

すようになれば、ある程度それが直ってくるんじゃないかという気がします。何かテストケースでも少しずつそういうことができるといいんじゃないかという感じがするのですが……。

永井 私どもの管内につきましては瞬間流量だけが出るようにして、積算は出しておりません。群馬用水では積算まで出すようにしてございまして、将来は従量制料金制を取り入れ、半分は定額料金あとの半分は従量制とかいうように移行するのではないかと。また、しなければならぬんだと思います。したがって、施設のほうはそういう整備をしておこうということで、群馬用水にはそういう施設を入れております。香川あたりも確か入れることになっていると思いますが……。

河井 私のほうでも、将来はそうしたほうがいいんじゃないかという意見が出ております。

早乙女 公団は施設によって違うんですが、古い施設ですと、幹線水路に1次ゲートがついているだけでしたが、最近はだんだん2次側ゲートまでついてございまして、ダブルになっております。その出たところへスパーリングメーターがついており積算できるようになっているわけです。で、制御の方式は、1次ゲートを上げて、公団の職員が水利使用で定めた分水量で1次制御をします。そうすると、あと大量に使いたくてもそれ以上は通過しない。それ以下のコントロールは2次側ゲートで改良区の方がおやりになっておる。最近はそのうしかけのものが多いですね。

岡本 おっしゃるとおりでしてね、むしろいま過剰使用になっている原因というのは、幹線からの分水口の構造にあるんじゃないかと、そこの分水口で、下から積み上げて、うちはこれだけよこせという、その量が過大だということなんです。ですから部分的にどつつか改良しますと、別のところで漏れるだけなんで、あまりそれは意味がないですね。

それと、いま問題になっています従量制で料金をとるという問題、これは石堀さんのほうで前に私ども一縮に検討したことがあるんですけど、まだかなり問題があるように思っています。一番根本的なのは、やっぱり水は安いんですね。ですから1,000ミリといっても1反で1,000トンなんです。そうすると2反で2,000円というようなオーダーになります。ところが現在でもいろんな管理費全部合わせますと、2,000円ぐらいはどこでも払っているんですね。そうすると、固定施設に関してはある基本料金を取るとしますと、従量制の部分というのはそのうちの1,000円以下になっちゃうわけで、うんとがんばってやってみても、反で500円しか浮かないなんてことになると、ほんとうにやってくれるかなあ、という感じがあるわけです。かといって、1トン10円というようなことに農業用水をできるかという、それは

できない。

それからもう1つは、従量制にするためにはスプリングメーターなり何なり、かなりの投資を必要とするし、またその検針だけでも大ごとですね。ですから、豊川用水で言いますと、幹線からの分水地点ごとの量水、これは現在おやりになっているわけで、それから改良区単位の集計もなされておいて、事実総会で何うと、非常に膨大に使っている土地改良区と、あまり使っていないところが同じとは何ごとかというような内ゲバをやりまして相互規制するということが起こっているの、私は大体そういうことまかせておいてもいいんじゃないか。むしろそれ以上はなかなか日本の農業ではもっていきにくいような気がするんですがねえ。

**早乙女** 公団は従量制、いわば売水制をいま検討している段階なんです。要するに先行投資公団の問題です。このことは、水コストがだんだん高くなってきましたので、どうしても先行開発をして、国の機関で、先にその水を開発してもらいたいという要望が強くなってきているわけです。売水原則は、いま私らが盛んに言っているのは、包括的な水利権を考えなければならぬ。一貫管理につながっちゃいますけれども、広域水利権、包括的な水利権を置かなければなりません。要するに農、上、工の各個別な水利権ではだめです。

それから量水を必ず水源供給の元口で行なわなければならない。したがって管理技術が非常に高度化しなければいけないというような問題がございます。

で、今度は従量制と基本料金ですが、まず水道と同じですけれども、比率をどういうふうにするかというような問題も残っております。

それから事業方式の問題、これは大きな問題です。売水制といっても、契約に基づくということになりますから、水利使用の規制という問題につながりまして、農業用水の場合は「水は天からもらい水」という観念が強くて、売水に移行するという場合は、施設とか維持管理体制とか、そういうものが相当高度化になってこないとなかなかむずかしいと思うんです。農業用水が問題点としては一番大きいということですね。

**司会** 太田先生、水質管理と排水管理の問題で御意見ございませんか。

**太田** 農業用水の場合は、農業用水が汚水を流すというのは畜産の場合は別として。きわめて少ないわけですから、先ほどからのコストの話を別にすれば、過剰に流したらきれいな水がたくさん流れるという、地域の浄化になるということがあるんです。都市用水というのは、もう排水は必ず汚水ということですから、それが農業排水の中に入ってくることは、もう資源としての水の値打ちをなくしてしまう。すなわち、再利用できなくすることにつながるわけですから、一体排水をどういう管理をし

たらいいかという問題が1つあります。排水の土地改良区というのがずいぶんありますね。これを将来一体どうすべきかということが、別の問題としてあるんだろうと思います。特にポンプをつけている地区では、最近では排水の中にきたないものがまじってきているのに、それを農民が支払っているという形です。そういうことで、県が補助をしている。岐阜県なんかある程度補助しているようです。そういう形で補助することはいいいんですが、汚水になってしまうようなことは避けなければいけない。

それで土地利用の問題にからんでくると、もう1つ最近、農村の中でも同じ問題があるんです。水洗便所が多くなっておりますね。農家の水洗便所はここ2、3年ではたいへんふえるんだろうと思います。ですから、そういうものが部落の中から出てきて、農業排水が——農村地帯は用排水兼用のものが多いんですが、よごれてくる可能性がありますから、農村の中でもっとそういう環境整備をしっかりとやらなければいかんということに通じるのですが、いまは野ばなしなんです。

それともう1つは、一体農業用水というものはいまのような水質基準でいいのかどうかということですね、いまの水質汚濁防止法の中でCぐらいのところまでいっているんですが……。

それは、1つは、用水としての問題ですが、もう1つは、衛生的な問題ですね。ただ水をかけているということだけではなしに、農民が田植えをしたり、水の中へ入って管理するというときに、人間の健康なり衛生なりに一体どう関連するかということで、もう1べん農業用水の水質の問題を洗っていただきたいと思うのです。まずまずそれもひどくなる傾向があって、そのために水田をいやがるような傾向ももちろん出ておりますね。水質のことをもつとシビアに考えていいように思うんですけれども、案外いまそれもルーズですね。

**司会** 小野さんのほうで、特に水質管理に何かお困りになったという事例はございませんか。

**小野** 水質というよりも爽雑物ですね。まあ前にも申し上げたんですけれども、振草には電子計算機があるのですが、ちりがかかったがために、水はあると計算されても、現実には水は取れないということがあったわけです。管理に入ってこの4年間というものは、もうそればかりです。いかにしてちりを除くかということ。こればかり心がけているわけです。

1つの例として申し上げます、大野頭首工地点に自動除じん機をつけました。これが管理に入ったとたんに、





すぐ800万という施設費を管理費で出さなければならなかったということなんです。そのうえ、昨年、それだけではだめで、もう2カ所自動除じん機をつけたわけです。ちりは主にビニール、木の葉、それから芝の枯れたものです。44年だったですか幹線から枝線に移るところで、もう詰まっちゃって、水が出なくなっちゃうわけです。それで、幹線でそういうものを取ることをまず考えたんですが、まあこれは笑い話なんですけれどもね、最近しじみがふえまして、それが全部スプリンクラーに詰まっちゃうわけです。ことしいま一斉に調査をしていますが、もう幹線全線にわたってそういう状態なんです。ひどいのは、あの加圧ポンプのタンクの中までしじみが入っているわけですわ。あんなところで生きているはずはないんだとおっしゃるんですけどもねえ。そういうことで、しじみの破片がスプリンクラーに詰まっちゃってだめだということ。ましていまのスプリンクラーじゃなくて、施設園芸ですね、温室とか、ハウスが非常にふえてきた。ハウスなど20倍にふえているわけです。それからトンネル栽培ですね。そういうものを入れますと、大体うちの2万の半分、1万ヘクタールが畑地ですが、1万のうち2,000ヘクタールというものが施設園芸なり、あるいはトンネル栽培なんですよ。そうしますと、そこに出てくる水はもう上工水並の水でなければだめじゃないかというふうに考えるようになったんです。

それで、まあこれは赤羽の土地改良区ですけれども、もう施設園芸の盛んなところは、幹線と枝線の地点に、またそういう除じん機をつけました。これは小さいごみでも取れるようなものですがね。それが非常に効果を上げております。というのは、いままでは各温室の前に1人1人が3万とか4万かかる除じん機をつけておったわけです。ところが、それではたいへんなものですからね。で、枝線の頭で共同的にちりを取ることを考えようじゃないかということで、そういう施設をやっておるわけです。これが1つの枝線の頭で180万、200万ぐらいかかっているようですけども、県もそれを取り上げてくれまして補助金を出しておりますし、私のほうも一番最初は試験的に1カ所つけたんですけれども、効果は非常に上がっております。

つぎに、先程お話になりました量水制という問題になってきますと、従来の量水計というのは上水道のために発達したようなものであって、農業用水のために発達したものではないので、従来の量水計をぼっと持ってきただけで使いものにならんわけです。また、将来この量水計にかかわるとするならば、そういう夾雑物に対する対策というものを、計画の時点からやっぱり考えなければいかんと、こう思いますかね。

河井 私のところも幹線が2つございまして、そのう

ち2号幹線の中に、既設のため池を利用した調整池をつくっていただいたんですが、この周辺にプリマダムさんが養豚場を設置したんです。これのし尿処理が、始めやかましく言ったんですけども、なかなかうまくゆかなくて、それがたまたまこっちの池に入って、2号幹線に流れていたんです。その付近に350ヘクタールの畑地があるわけですが、最近特にいちご栽培とか、そういうことが盛んになりまして、行なわれているんです。ところがどうも時期になってもいちごが熟さない。金具がすぐまっかになる。それから一部開田したところは手などがかぶれておかしい。水が非常に青くなっている。これはたいへんだということで、会社と交渉を持ったんです。それでは皮膚に害があったという、その診断を受けた診断書を持ってきなさい、また、作物に影響があったその事実を見せてくださいと、こういうことなんです。2年ほど交渉したんですが結論が出ませんでした。そこで農政局にお願いしまして水質のほうを1年調査してもらいました。ところが2号幹線に本線から水をどっと流しているときは、希薄されますので、調査の結果は、農業用水として害になるような濃度ではないんだということでした。実際は害があるんですが、そうでもないんだということで、技術的には何ら対策ができなかったわけですが、まあ周辺が非常に騒ぎましたので、会社のほうもやむを得ずということで、やっと最近施設の改善をさせていただいたんです。それでもやはり放牧場がございまして、雨が降りますと当然土砂がその中に流れまして、必ず何かの影響があるんじゃないかと心配しているんです。先ほど太田先生おっしゃいましたように、はたして農業用水の汚染基準がこれでいいのかということ。もう1ぺん調べていただく必要があると考えています。

石堀 水質の管理の問題なんですが、これの防衛措置と言いますか、技術面ではなくて、制度的にいま考えていますことをちょっとお話しいたしますと、水質汚濁防止法というのがありまして、そちらのほうで一応水質の基準がきめられておりまして、農業用のかんがい用水路もその対象施設として入っておるわけです。したがって農業側のほうで、たとえば土地改良法の中で水質基準これこれというふうなことはうたえないわけなんです。仕組みとしまして、いま改正案で考えておりますのは、いままで管理規定——管理事業実施の細目をきめたものですが、これはダムとか頭首工だけに適用させていたわけなんです。今度は農業用の用排水路、これにも管理規定なるもの設けさせる。これは知事の認可を得て設けさせるわけなんです。その管理規定の中で、予定する廃水、その土地改良区が管理している施設の用排水路に流入してくる許容し得る範囲ですね。それ以外の廃水、つまり量的にも質的にもとても許容しがたいというようなもの。そういうような予定廃水以外の廃水で、管

理に著しい支障を生ずるといような場合には、排水してくる相手方に量を減じたり、それから排水を停止することを求めることができるというような形で改正法案の中で組んでおります。

土地改良区が管理していて水質の面で困るのは、たとえば市町村を相手にものを申してもなかなか受け付けてくれないとか、土地改良区の立場、地位というもの非常に問題になるわけです。こういうような用排水の利用調整関係というのは、やっぱり県が指導の立場に立って、間に入って調整すべきではなからうかということ、具体的には県に土地改良区とか関係市町村を集めまして委員会を設置しまして、それぞれの利害関係者が同じ土俵の上に立って、水質の汚濁の実態を同じ立場でなめる。実態を確認し合い、そしてそれに対する対策をいろいろ検討してもらおう。というようなことを考えております。

太田 とくに最近下水道が問題になりますが、あれは窒素過多というのがずいぶん多いんですね。いまの畜産の場合もたぶんそうでしょう。水稻の場合でもそれがずいぶんありますね。それから農業用水そのものも最近モが多くなって困るということですね。それはもう昔より水質が肥料が多くなっちゃったということですね。

石堀 水質の基準の中には窒素が抜けているんですね。

司会 それではここで休憩をいたします。

〔休憩〕

〔再開〕

司会 では続けさせていただきます。

次に進みます、私たち農業土木技術者に対する忠告になると思うのですが、計画、設計、施工上のことに対して、われわれのつくったものがどういう面役に立たなかったのか、どういう点に問題があったとか、あるいは先ほどだいたい出ましたけれども、こういうところをもう少しやっておいたら管理の上で助かるとか、そういう計画、設計、施工へのフィードバック的な話を中心にお聞かせいただきたいと思っております。

先ほど岡本さんから有効雨量の問題などがございましたけれども、少し詳しく説明をしていただけますか。

岡本 水計画、あるいは配水の基礎になるというのは、用水量の確定。農業土木のことばで言えば、用水量の決定ですが、現在の方法がうまくないんじゃないか。これが最も典型的に出ますのは、還元再利用を考えない減水深法ではじいたものが過大に出てしまっ、実際にはなまのままで計画に使えないものになっちゃっているということ。水田用水の場合、まずこれが第1だと思っております。

第2番目に、畑のほうへ行きますと、いままで畑かん用水というのは大体作物から蒸発散して失われた量だけ

を補ってやるという考え方で用水の計画をしているんですが、実際に愛知、豊川のような大規模な畑かんが成立したところで見ますと、水田のしろかき、田植えにあたるようなもの。つまり移植時期、定植時期に非常にたくさん水がある。それは決して蒸発散量を補うというような少量のものではなくて、ちょうど稲が養い水にくらべてしろかきのときにうんと水があるようなものが、やはり畑にもあるわけです。そういうことが従来の水計画では全然無視されていた。とにかく用水量の決定方法をまず変えてもらわないことには、計画と管理を合わせようがないだろうというのが第1です。

次に、計画で有効雨量という考え方を導入するんですが、永井さんからも水田に関して、また小野さんからは畑かんを含んだ豊川に対して御指摘があったように、実際に有効雨量が鋭敏に響くような取水というのは、日本では現在行なわれていないし、また、実際にうまくいかないだろう。というのは大用水になればなるほど、取水を開始してから末端で使えるまでには、1日なり2日なりのおくれがあるわけです。雨というのは事後的にしか確認できないわけなんで、それを机の上で降った雨だけ引いてよろしいといっても、実は操作の場合には1日前にもう送り出した水を、途中で雨が降ったからむだですからとめましようといってみても、いまさらどうしようもない。そういうような実態が無視されていたということに有効雨量に対する考え方がおかしいところがあったんじゃないか。ですから、ほんとうに有効雨量を有効に使いたいんだったら、途中にうんと大きな調整池をたくさん設けて、そしていわば先行的な送水はそこまでやっておいて、そして非常にきめこまかく雨に応じて操作するというような施設をつくらない限りいかんだろうと思えます。

だから、そこは代替的なことなんで、そういう施設をつくってそういう管理をやるということと、そういう管理はやるかわりに、水源ダムを大きくつくるといった代替的な選択の問題になるんだろうと思うわけです。

それから慣行水利権というのは、本来は数量の表示になじまないものですし1歩議って、何トンというような数量表示をした場合にも、施設用水量（ピーク用水量）の表示しかなされていない場合が多いわけですが、建設省は、季別用水量のパターンの確定というのを当然望むわけですが、その場合に2つ問題があると思えます。

1つは、濃尾用水で農林省がのんでしまった季別変化のパターンが、稲の早期栽培を無視したために、田植え時期に非常な穴があいている。

それから今度は逆の例で8月半ば以降の水ですが、私が検討した例は鬼怒川ですが、鬼怒川では、たとえば39年に8月下旬の流況が非常に悪かったわけです。8月中

旬以降の水はあればあったにこしたことはないけれども、なければならぬに、ある程度少量でも済むわけですね。ところがそれを名目上、権利であると主張しますと、いわば架空の必要ダム容量が出てまいりまして、水資源計画上損をします。鬼怒川の例で言いますと、最大の干ばつの年というのは33年ですが、8月の上旬の取水権量をずっと月末迄伸ばされますと、39年のほうが必要ダム容量が形式上大きくなってしまふわけです。

小野 いままでよく管理ロスとか配水ロスと言っているんですが、そのロスというのが、水計画の時点でも必要量を見込まなければならぬんじゃないか。いままでそういうものはほとんどみていないわけです。たとえば愛知用水の場合は幹線で5%、枝線で10%のロスを見込んでおりますが、そういうロスでは追いつかないのじゃないか。それは認めてもらわなければいかんんじゃないかと考えます。

それからもう1つは、農業の雑用水ですね、こいつをどうしても水利権上認めてもらいたいと思います。雑用水というのは、豊川でもきて見ていただければよくわかるんですが、まずハローをかける前に水をかける。それから収穫をする際に、収穫をしやすいように水をかける。あるいはそのだいこんなり菜っぱを洗うのに水を使う。そういうようなことですね。そういう雑用水的なものも、どうしても水利権として取ってもらわなければ、もう手足が出ないようになるんじゃないかと思えます。

極端な例が、たとえば冷房、あるいは暖房、施設園芸になってきますと、そういうようなものに使っているわけです。それに加えて、養鶏、養豚、あるいは牛、そういうものに対しての飲料、あるいは洗浄用水としても使われていると思えます。

豊川用水の場合、10年平均でいきますと1億2,300万トンという農業用水ですが、46年度におきましては2億3,000万トンぐらい使っているわけです。まあ工業用水なり、上水道がさほど伸びていないから何とかなっているものの、現実に50年の時点で工業用水、上水道が満ぱいになったときには、おそらく農業用水としては問題が出てくるだろうと思えます。いまからそのことを考えなければ間に合わないんじゃないかと考えているわけです。そういう意味でいま豊川総合なんていう話も出てきておりますけれども、もう用水量の時点でそういうロスも相当見込まなければいかん。それから雑用水というものも計算されなければならぬんじゃないか。そういうことを考えております。

岡本 いまの小野さんのお話を補足させていただきたいのですが、従来幹線5%、枝線10%という農林省のロスの考え方なんですけれども、あれは決して従来言われていたように土水路で、たまたまそれだけ漏るんだというふうなものではなくて、広域的に配水をするために

は、配水のためのベースフロー的なもの、あるいはそこで必然的に伴うロスだというぐあいに理解しなす必要があるだろうということで、また、そのパーセンテージが、小野さん御指摘のように、実は広域化するほど大きくなるということが、あんまり徹底していないんじゃないか。

つまり、われわれ錯覚がありまして、大規模化する、近代化するということが、非常に節制的になるという錯覚を持ちやすいんですけれども、水に関して言いますと逆でして、規模の経済ではなくて、規模不経済が働くんだということですね。規模が大きくなればなるほど、どうしてもいわば管理ロスというものがあるんだということです。

それはどういうことかと言いますと、先ほど言いましたように、たとえば雨との関係1つみましても、大きくなればなるほど先行的に水を送らざるを得ない。そうすると、その後に発生した雨量とか何とか全然利用できないという事情がある。で、分水地点がふえればふえるほど、途中上流地区で突然取水量の増加があった場合でも、下流に迷惑を及ぼさないように、ある程度それは余裕をもって送っておくというような操作、そういうものが必然化するわけですね。そういう規模の不経済が働くのが本来なんだということが第1。

それに対して対策はあるわけで、途中に調整池をつくるかということがない限り、規模を大きくするということが不経済になるんだということ、もう少し認識していただく必要があるんじゃないかと思えますね。

司会 ロスについては、理論的につめたというよりむしろ5%、10%をえい、やあときめたんですが、それには岡本先生がおっしゃいました管理ロスが入っております。しかし、先生の後半の御意見についてはわからなかったものですから、地区が大きい場合は、計算に入っていない反復利用があるんじゃないかというようなことで、大きいのも小さいのも一律15%でよかろうということできめちゃったんだと思えます。

それから先ほどの岡本先生のお話で、机上の水計画というのが実際に役立たないということでしたが、私も全く同感でして、いわゆる神さま運転はだめだと思えます。特に防災ダムの場合なんかそうしたんですが、水計画から1つの操作基準をつくり、その操作基準によってもう1べん10年なら10年についてやってみて、そのときにどのくらいのボリュームが必要なのかという検討をして、それで施設の大きさをきめたんです。神さま運転ですと、おもて向きは経済的ですけども、実際にはあまり役に立たないというようなことも出てくるだろうと思えます。

太田 水田かんがいの場合実際にいるのは取り入れ量の3分の1以下だろうと思うんですよ。実際だれもやっ

ていませんからわかりませんがね。反復利用もやっていますし、案外使っていないんじゃないかと思うんですが――。

**永井** ハウスの中でやれば、またもっと違う数字になると思うんです。稲を畑かん式に栽培しまして、そのときの千葉県の場合だと、確か2～300ミリで済んだと思います。まあ条件によっていろいろ違うんでしょうが、実際に植物生育上必要な量というものはそんなにはないでしょうね。

**太田** 愛知用水とか豊川用水のように、新しく計画されたところと古いものとのずいぶん違うと思います。古いものは実際に3分の1以下ではないかと思えます。厳密にはなかなかそういうものは調査できませんから、あんまりそれを言うといけないうのもわかりませんが。

それからもう1つは、いまおっしゃった雑用水なんですがね。かつて普通水利組合の時代には、雑用水というのは地域の農村で使う水だということで、もちろん許容された水で、したがって冬でもそういう意味である程度は流していたんです。最近では全部農業用水、あるいはかんがい用水ということで、そういうものを全部切っちゃっておりますね。しかし、そういうものは慣行的にはまだずいぶんたくさん残っていて、また必要なところもあるんです。さっき小野さんがおっしゃった農業に使うもの、たとえば、だいこんを引き抜くというのは農業用水のうちなんだろうと思えますがね。そうじゃなしに、防火用水というものもあります。農村の少し奥へ行けば、洗たくもしますし、茶わんも洗いますしね、冬になれば雪おろしに使うというものもありますね。そういうもので年間コンスタントに流しているというものがずいぶんありますね。だからある程度雑用水というのは地域によっては考えていく。雑用水を考えるというのは年間考えるべきものなんだろうと思えますが、何か土地改良法でしばった農業用水ということで、そういうものが全部落っこっちゃったという感じがするんですがねえ。

**永井** そうですねえ、私のところでは、薄いライニング水路というものが有りますものですから、凍状防止という面からも、埼玉県側の水路のほうは断面が36トンに対しては0.3トン、邑楽水路のほうは断面が5.4トンで小さいんですけども、同じように0.3トンという量を流しております。また、見沼代用水路につきましては、下のほうに柿木という県の工業用水の浄水場がございますが、そこでの汚濁がかんがい期以外はものすごく進行するものですから、浄化用水として1、2トンは流してくれということで、その分が、工事をやっているときは1トン、やっていないときは2トン、大体1、2トンは流れております。

それで、私どものほうでは、一体どこまでがほんとの数字かなあという気がするわけです。これはしばって

みればわかるわけですが、0.3トンくらいがやっぱり文句の出ない限界のようです。やはり管理をやっているのは、そういう反応を見ながら実態がわかるということだと思えますよ。

**太田** もう1つは、これは水利権に直接関係がないことですが、都市化地域の浄化というような水を、川に余っているときには流したっていいんだと思います。特に冬季なんかは、どぶ川みたいなのがいっぱいありますからね。これはもうちょっと考えてやったほうがいいんだと思いますが……。最近、木曾川の地域で建設省がそういう計画を立てているように言っていますね。せっかくいままで農業用水がありますからね、そいつを利用したらいいんだらうと思えますけれども。ただ、土地改良区がごね過ぎますね。そういうときに少しでも高く売りつけようとするところがあるという感じがしますねえ。そういう意味で、もう少し農業用水の水路をうまく利用するというのを考えてもいいと思えますが……。

**石堀** 冬季間の水路の維持用水というのは、ある程度どこでもその量が十分であるかないかはよくわかりませんが――従前のものはみられているんじゃないでしょうか。更新されるときも、大体従前どおりみられているようです。

**岡本** それと、最近問題になりますのは、他転の場合に、なるほどかんがい期は農業用水の転用でけっこうですと、冬季どうするんだという話のときに、むしろ冬季も権利があればならして出せるという事情があって、ますます建設省としては冬季水利権は認められないし、こちらはぜひほしいということはあるんだと思うんですね。冬季に、しかも水源河川に水がたっぷりあるときに、豊水期水利権のような形で地域浄化用水を流していただくというのは、隅田川の例もあることですから、もっと農業側として要請をしていいことかもしれませんね。

**永井** 合理化とかね、そういうことをやると、だんだん砂漠に近寄るような感じがしましてね。多少のむだと考えられることが大事なことで、微生物の育成とか、自然環境をよくするというものにつながるんじゃないかと思うのです。

**河井** いま太田先生のお話にございました土地改良区がごね過ぎるということでございますけれども、(笑)実は私のところも冬季2.58トンの水利権をいただいておりますので、まあ薄いライニング水路もありますので、そういったものの保護と、それから特に山間部の農村の防火用水、それから平たん部の伊勢たくあんの原料となるだいこん洗いの水とか、これは雑用水に入るかもわかりませんが。それから最近特に温床栽培がふえましたので、そういったものの用水として、大体1トンから1.5トン程度で流しているのです。ところが、冬季

通水は非常に量が少ないのと、それから限られた部分へ流しますので、残水処理ということが非常にかかるわけです。同じ水を流す場合でも、少量流す場合、しかも冬季であるという点で経費がかかり過ぎるわけです。で、私のところも、一部町の中で走っておる水路が、冬季とめますと、やはり火災の場合とか、あるいはどぶ川の衛生上非常に困るので流してほしいという要望が強いんですが、そこへ流すために大体月に7、8万円の経費がかかります。そういうことで、防火用水と、それから都市の浄化のためだったら、町村当局がせめて必要経費の半分なり、70%ぐらい出してくれたら、私のところは流しましょうと、こういうことでいまちょっとお断りしている面もあります。かんがいよりは管理がむずかしいので経費がかかり過ぎるという点にもあるわけなんです。これを全部農民負担で、都市の防火と清浄にサービスするというに、ちょっとかわいそうじゃないかと、こういう事情があるわけです。

**太田** 私、さっき申し上げたのはそういう意味じゃないんです。うんとそれでもうけてやろうなんていうのが、場所によりましてはあるんです。ですからそういうことを申し上げたんで、都市の浄化のためなら都市から出すのがあたりまえで、それこそもっと出してもいいんだらうと思えますがね。逆なやり方があるものですから。で、そういうことでなかなか調整がとれんようなことがあるものですから、そういうことを申し上げたのですが……。

**早乙女** ちょっと申し上げておきたいのですがけれども、水利計画を立てる場合の一番基本的な問題だと思われることは、基準年次という問題があるわけです。基準年次がだんだん確率的に低下をきたしている。こういうような、だんだん水需給が逼迫してくるものですから、昔は渇水量附近を基準に置いていたものが、水源ダムの開発水価を上げないためだんだん年次的にゆるくなるといふ傾向があるわけです。これは水利計画をやっていく上に、例えば昔は30年を基準としてダム容量なり地区面積、水計画の収支バランスが整っておりました。これが将来はだんだん河川の上積みが苦しくなってきた、流況平準化が行なわれますから、後発の開発者がのろうとするときには、よほど年次的な条件が悪化してきている。こういう問題が1つあるわけです。私らが、現実の日常の業務の中でそういう問題にぶつかってきているわけです。

それから、たとえば群馬用水のように、35年ごろ計画を終了して、当時はまだ冬かんという問題がぼつぼつ話題にのぼってきたころでした。ところが水公団が、あれは44年に完成していますが、それで水利権を取得するときは、これは周年需要化、要するに冬かんの水が必要になってきた。こういうようなことが出ていますね。これ

は、減電補償、こういう問題を踏まえて、農業用水で、東京電力、冬の発電の水を1円70銭から2円ぐらいのお金を出して買って水を供給していく。というような事柄を1つ現実の問題として経験しております。要するに基準年次という問題がわりあいには今後はクローズアップされてくるのではないのでしょうか。

**岡本** 基準年次はわれわれは技術屋ですから、みんなお互いに、あすこは何年でやっていますということは知っていますけれども、基準年次をオープンにしないというのが現在の建設省水行政のあり方で問題があるんですね。

**早乙女** ある程度までくるとオープンにするようですね。プロジェクトがたくさん出てきますと、このプロジェクトの水収支が、たとえば昭和27年を使っております、こっちの地区が26年を使いました。というようなことでは……水利の許可は全部建設省の所管事項でございますから、これはほぼ同じ期間の中で計画されているものは、やはり大体同じグルーピングということになっておりますね。木曾川の場合は三川協議会のきめた26年を現在まで各プロジェクト共通の基準年次としている。

群馬用水は、在来の10年確立量ぐらいを使っておりましたね。利根川の場合は昭和30年の基準年次というのは、10年渇水第2位ぐらいだったと思えますね。

**岡本** 30年はむしろ非常に甘い年ですね。そういう問題が起こってまいりますので、それに見合ったような管理体制が必要です。幸い利根川などの場合は水利調整の機関が確立しているんでいいんでしょうが。

**永井** ええ。ちょっと御紹介いたしますと、これはちょうどオリンピックの年に大渇水で一番焦点になったわけです。そのときに、建設大臣が河野さんで、「利根川緊急水利連絡会議」というのをもちまして、次官クラス、知事クラスですか、そういう人たちが集まって、どこをどうするというふうな相談をする会議をやりました。それが43年の3月31日で一応解散という形になったわけです。で、その後は、「利根川荒川水管理者協議会」——仮称のままですが、大体河川局が中心になって、農林省と建設省と県の担当者が集まって相談をする。渇水のときにはその人たちのところで相談をしてやろうというふうな状態が44年にちょっとありました。45年、46年は全然開かれておりません。まあそういうふうな歴史は持っております。で、またことし、あるいは来年あたりそういうのが動き出すというふうな時期がくるかもしれないわけですが……。そういう歴史がございます。

**司会** いまのお話の基準年の問題は、まあ安全をみればきりがいいんでねえ。まあ100分の1にすればいいんだらうし、200分の1にすればもっといいのかもしれないけれども、農業投資の経済効果という面から考えると、大体水田の場合には10分の1ぐらいが妥当ではなか

ろうかということだね。効果の面でも、過去のデータに基づいて10分の1くらいの基準年における充足率でもってはいっているわけですね。それで、逆にね、畑かんなんかはもう10分というの大き過ぎるという議論が多いですよ。というのは、水はふんだんにあるわけではございませんし、10分の1の基準年でいきますと、もう畑かんの水計画ができない地区というのが多くなってきているわけです。ですからむしろもっと……、日本の場合の畑かんというのは、雨が非常に少ない地域と違いますから、3分の1にしるとか、5分の1にしるとかいうような意見のほうが、ぼくらのところには強く出てきているのです。

**早乙女** それは河川がだんだん基準年が悪化してくるということにつれて、当然中のほう、要するに内陸部の畑かん計画も地区内基準年を引き下げないと、ダム建設費用上昇とか経済性の問題等から当然そういう圧力は強くなっていくでしょうねえ。

**岡本** 一方農業用水の必要量の見積り方が大き過ぎる場合もあって、計画のほうな過大で水が余っちゃう例、豊川と、私知らないんですが、もしかすると九州の笠野原この2つを除いたら、日本じゅうの畑かんというのは全部計画水量がでか過ぎて、実際の使用水量が少ないんです。この理由はいろいろあるんですが、第1は、受益面積に全部水を使うという想定をしているのが、労働力にネックがありまして、畑に水をかけるという面積はごく限られてしまうということ。もう1つは、蒸発散したものは補ってやるんだということで、しかもそのピークの値を使われるために、でかくなっているんですね。それはみかん園へ行ったら、ごらんになればはつきりしますけれども、かんばつ那年でも年に数回しか水をかけていないわけですが計画は、夏季には5日間断40ミリという計画をたててしまうわけですね。いままでは水源に余裕があったものですから、それでいけたんですね。ところが、最近、用水量が過大過ぎるから小さくしてくれという要求は、みかんから一番強く出ているんですけども、その理由は、みかんかんがいを考えると、河川がほとんどないところ、たとえば紀州ですと、沢水のようなものしかないところなんです。ですからそこで従来のような過大な用水量を想定した計画を要求されますと、いりもしないダムをつくらないことには、許可にならないという矛盾が出てきますね。

**太田** よくわからんのですが、豊川用水だけが計画が過少であったというわけではないんでしょう。あるいは豊川用水は特に水を使う農家が大部分だということですか。

**岡本** あすこの場合は、私の感じでは、定植用水それから作業用水などというのは、従来の農業用水の考え方ではないわけですね。そういう従来想定していなかった

水の使用が計画段階で盛り込まれなかったということがあると思います。

それからもっと大きいのは、ああいう大規模化したためのスケールデメリットですね。管理ロスを非常にふんだんに必要とするシステムになってしまったということですね。

**早乙女** いま、岡本先生から御話があったように、そういう管理ロスとか移植、定植の水というのは、私らの実例としても、考えに入れて計画しておりませんでしたね。ですからそういうふうな配慮をしていくということになりますと、農業用水、要するに近代化用水というものが必要になってきて、むしろ農業用水は都市化で、スプロール現象で減少するとか言われていますけれども、まだやはり減少するどころか、ふえる分だけあるんじゃないでしょうかねえ。

**永井** 屋根がつかますとかわきまして、しょっちゅうかんがい用水をしなければならぬんじゃないでしょうかねえ。

**岡本** いえ、逆なんです。あれは非常に過湿でして、ハウスとかトンネルの中の水使用というのは微々たるものです。御存じかもしれませんが、パイプが布設されておりまして、それで小さな穴があるんですが、せいぜい30秒か1分です。それを日に2回行ないます。ですからほとんど霧状で何とかかける程度ですね。それでも中がもうべとべとでして、青いこけがべっとりついています。

**小野** 施設園芸について申し上げますと、現実にハウスで使っている水をはかっているんですが、大体畑かんのいままでみていた量とほとんど同じぐらいですね。

それから太田先生がちょっと言われましたけれども、豊川の場合は冬かんについては6割ぐらいしかみていなかったということが1つあるわけです。現実には冬かんも1万ヘクタール全部使っているということが1つ。それから水質汚濁ですか。やはり畜産公害で、もう排水利用ができなくなった。そういうものが計算に入っていたものが、現実にはもう大野頭首工から入ってくる幹線から取らざるを得ない。というようなことがやはり1つの原因だとは思いますがね。

**太田** やはり畑にフルに使うということですね。ほかの地域では、蔬菜地帯なんてろくにやらなくなっちゃったですからね、兼業化で。ですからまたぐっと余り過ぎて、ポンプのキャパシティが大き過ぎて困るなんていうのも……。

**岡本** みかんの場合はほとんどが大き過ぎますねえ。

**小野** おっしゃるとおり、豊川の場合もみかんはことしあたり全然使っていないんですよ。特に蒲郡地域においてはね。

**岡本** ただ、みかんの場合は、ちょっと弁護しておき

ますと、だからいらんじゃなくて、あれは若木を入れるときに、必要不可欠の時期があって、そこさえ満足できれば何とかなるというよう少量でいいけれども絶対に保証しなければいけないというものらしいですね。

小野 防除用水ですかね、そういうものが確実に、量は少ないけれどもいるわけですね。

司会 それでは次に、施設なり、工事なり、また先ほど建設期間と管理期間とだぶらせて、建設が終わっても2年ぐらいは管理とのつなぎ目をみたほうがいいじゃないかという御意見もございましたけれども、そういう点なり、あるいは岡本さんから分水装置なんか、わりあい技術屋のマスターベーション的な考え方でいろいろやっているけれども、実際はあんまり使われないものが多いとか、そういう具体的な事例がございましたら、それを出していただきたいと思います。

岡本 豊川とか利根ですね、管理を始められて大体何年ぐらいで管理というのが定着するものなんでしょうか。

小野 私は最低3年と思います。

永井 3年で、子どもはもう老化現象が始まっていますねえ。

小野 いまの施設計画ですが、計画と設計、施工と、この3つがほんとうにうまくいかなければもうだめだということは1つの例として、先程ちょっと除じんの問題が出ましたけれども、何か技術屋がばらばらなんです。計画は許画の技術屋、極端に言えば農業土木の技術屋だけで……。あるいは設計する人は設計する人、施工する人は施工だけと、何かあんまり専門化しすぎたきらいがあるような気がするんですよ。

そこで、まあその計画の話からまずしますと、さっき用水量の決定の話が出ましたけれども、取水計画ですね。問題は水を取るということについて、その資料が非常に充実していないということが言えるんじゃないかと思うんです。それはどういうことかと申し上げますと、たとえば1日の9時の時点で水量が幾らあったから、それがあたかも1日ずっとその水があるかのようなことで計算されている向きがあるわけです。ということは、具体的に言いますと、たとえば1日のうちで少なくとも4回ぐらいの水量の把握というものはしておくべきじゃないだろうかと思うのです。御存じのように、最近非常に水の出方がシャープになりまして、小さい流域でも水を取ろうと思ったときには、極端に言えばなくなっている場合もあるわけです。平均化された数字で計算しておいて、現実には取れないと。これはまあ愛知用水の場合でもそうですけれども。そこで水があったといたしましても、幹線の中のいろんな構造物がありますな、たとえばチェックが。そうするとそのチェックに人が行き、あるいはそういう連絡、水をよけい入れる体制がで

きないことには、水は取れないわけです。そうすると、まあ御存じのようにネルビックゲートなんてやつは私どもの考え方では少なくとも30分か1時間おきに増量していかなければならんという問題も1つあります。それから手動ゲートの場合もですが、急激に、20トン水があっても、20トンぽんと入れられるわけじゃないわけですよ。それだけの体制が整うまでには相当な労力なり時間があるわけですよ。そうすると、まるまる30トン取れる水があっても30トン取れないということですね。その問題が1つ。

それから、そういうような水の出方をするから、やはり降水時の水のあれを、まあ平水量以上というような話よりも、むしろ降水時にどかっと取れるような施設断面を私は持つべきじゃないかと思えます。極端に言えば、余裕を大きくすればいいじゃないか。余裕断面が必要だと思えます。

それともう1つ申し上げておきたいのは、たとえば農業土木技術屋と、それから電気屋、機械屋、この3つがうまく組み合わせっていないとですね。それぞれ電気屋は電気屋でマスターベーションをやっているわけですよ。問題は、私が特に感ずるのは、最初計画の段階で、まあお互いにはない知恵をしぼって集ってやることはあるんですが、ところが現実にはそのものが設計された時点では、むしろ設計屋はメーカーに聞くわけです。そうするとメーカーに振り回されちゃって、もうそれから先は電気屋と機械屋は関係なくなっちゃって、農業土木の技術屋が1人で音頭をとって、1人で設計してしまっ……というようなかっこうになっているわけですよ。だから、理論的には非常にいいはずのものが、できたものは、われわれ当初計画の時点で考えたことに対して、せいぜい50%か60%のものしかできていない、現実には。そういう気が私はするわけですよ。というのは、結局最後までそういうお互いの技術屋の連携動作がなければならん。こういうことを申し上げたいわけです。

司会 恐縮ですが今の問題をもう少し掘り下げていただいて農業土木の技術屋やと、電気や機械の人のかみ合わせが悪かったという何か具体的な例はございませんか。

小野 そうですねえ、あまり深いことは申し上げたくないですが。たとえばちりの問題ですね。電子計算機は据えました。ところがそのスクリーンの状態、あるいは除じんの状態というのが、それにふさわしくないわけです。たとえばスクリーンの配置と言いますかね、スクリーンを置く場所とかね。まあこれは1つの例ですね。

早乙女 私のほうで考えられることは、そのほかに安全管理という問題が私は非常に重要じゃないかと思うんです。これはすでに本社で、私がいたときにいろいろ

経験しているんですけども、管理用道路。これが案外やり玉にあがるわけです。で、昔は開水路で片側に3.50mの道路をつけて、片側は2mぐらいのものという規模だったんですが、最近では町村へ移管するためには4メートル以上が必要なのですね。で、一般道路が兼用するようなものが増えてきたということから、道路の特に曲率半径等を、少なくとも構造令第3種の道路以上の機能をということですね。そういうものをつくらないと、スムーズに管理ができない。相手の市町村なり、それから県道の部分も派生してくるわけですから、そういう問題をよく注意して防護さく、フェンス、そういうものをつくっておく必要があるんじゃないかと思えます。これは香川用水などの写真を見ますと、だいぶりっばにできています。それからサイフォンですね。幹線のサイフォンというのは、流量が大きいですから、2連になっていないとどうもぐあいが悪い。塗装するといっても、これがまた相当えらい金を食いますし、遮断できません。中に入って、片一方通水遮断して、片一方塗装を行なう。サイクルタイムとしては、4、5年ごとぐらいにそれが起きてくるわけですね。幾らいい塗料を使っても、まあ塗料の開発が進んで、永久的に塗りっぱなしというようなものができればいいんですが、そういう問題が出てきますねえ。

それから、小流域の水を設計のときに入れるような考え方をする場合があるんですけども、今後はそういうのはやめたほうがいいんじゃないか。もちろん最近では入れてないと思いますが、余水吐をつけて自動的に排除できるということがあればいいということになっておりますけれども、特にやむを得ないところ以外は、そういう小流域を用水路の中に入れるというのはやめたほうがいいと思います。

司会 それは水利計画ですか、またわ溪流の排水上の問題でしょうか。

早乙女 どちらかという排水上の問題です。幹線の下を横断して排除してしまったほうが、施設管理上もよけいな神経を使ってやる必要もないし、管理も楽ではないか。それからもう1点は、施設計画をするときに、これは経験上のことですけども、災害を受け易いこととなります。路線の選定なんですけれども、路線の選定がいわゆるハイバンク、いわゆる高い盛り土ですね。それからカットの長いのりを山すそに引っぱるとか、そういう地形。それからトンネルの呑口を、工費を節約するために山の中に非常に追いつ込むという、アプローチの仕方……、そういうところは問題があるようですね、特に災害等に対しては弱い構造になります。で、その辺を十分留意して路線を持っていかないと、問題が起ります。

小野 ちょっと誤解があるといけませんので、まあ愛

知用水を当初の路線選定にも関係しているんで申し上げたいんですけども、実際はコンサルタントのほうで、結局あの時点というのは、サイフォンはあったとしても、トンネルに対する認識というのは非常に低かったわけです。アメリカのEFA社の技術員自体が。まあそういうことで、えてして工費だけにとらわれちゃって、できるだけオープンでいこうという1つの考えがあったということなんです。われわれが考えていたより以上に、オープンでいっているわけです。

そういうことが1つあったということと、それから実際33年から工事が始まった地区があるわけです。上から順次路線を決定していったから、非常に工事期間が短かったこと。そのかわり枝線の測量なり工事も進んでいるわけです。現実には水位がきまらんうちに、水位を仮定して、そして枝線の引き継ぎ水位がもう県に言い渡されておった。だからいきおい勾配の種類が多く、サイフォンとか隧道というものはできるだけ短くせざるを得なかったわけです。

早乙女 愛知用水ということを特に代表として申し上げたということじゃありません。……そういう山岳路線を縫う場合の開水路の設計という一般問題という御理解でお願いしたいんですが。特に愛知用水ということではございませんので、誤解のないようにひとつ……。

小野 つぎに、畑地のかんがい時間でですね。これが豊川の場合最大18時間ということなんです。農民に対して18時間というのはちょっと酷な気がするということですね。もう少し畑かん時間というのは……、まあせめて12時間か14、5時間というところでしょうかねえ。それぐらいにしなければ、とてもじゃないけれど、いまの意欲に燃えた農民でも、昔ながらの労働時間18時間というのは、ちょっと酷じゃないかと考えます。そういう意味では、簡単に言えば、ファームポンドをもう少し大きくしなさいということなんです。

それからもう1つ、上水工水の分水地点の問題ですが、非常に上水工水については、さっきのサイフォンの2連という話にも関係するんですが、年じゅう通水している関係上、特に上水工水の問題がからんできますと、やっぱり上水工水専用と言いますか、そういうもののサイフォンをもう1連つくるべきではないだろうか。つぎに安全度の高いところからやはり上水工水の取り入れ地点というものは設けなければいかんと。簡単に言えば、豊川あたり枝線から工業用水の分水点が出ているわけです。非常に安全性が低いということなんです。で、まあ言うなれば、調整池から上水工水専用線を持っていくべきではないか。これはもう年じゅう管理している面から言えば、そのために非常に管理費が高くなるわけですね。また枝線からの方が工事費が安いのですがむしろ本工事自体よりも、その架設工事に金をくうわけ



ですね。

それから、さっき塗装の問題が出たんですが、えてして設計の時点では、建設費を安くということにとらわれているわけですね。まあ塗装というやつは5年に1回は必ずやらなければいけません。早いときには3年ぐらいでやらなければいけません。特に塩風の強いところは、さびが早くつくわけでございますね。渥美半島のフェンスあたりは全部腐ちやているような状態なんです。そうしますとね、たとえば橋梁にH鋼を使っているわけです。そうすると、そのH鋼を使ったことは、工事を進める上に、あるいは建設においては安くついているのかもしれませんが、あるいは建設においては安くついているのかもしれませんが、そのH鋼の塗装だけでもたいへんなことになると思うわけですよ。少しぐらい高くたって、管理のことも考えて設計をしてくださいと、こういうことを申し上げたいのですが……。

それからもう1つですが、水源施設に対する環境整備と言いますか、そういうものを計画の時点から早く織り込んでもらって、そういう施設をしてもらえないか。極端に言えば、まあ便所1つないというのがある。ダムをつくり、調整地をつくるということは、もう必ずこれは好むと好まざるとにかかわらず人がくるんですから、それに対応することぐらいはやっておかなければならぬ、管理になってから便所をつくるといっても、すぐ何百万なんですからね、いろいろ小さいことありますけれどもその程度で……。

永井 いまのお話で、東京都の小河内ダムには、公園緑地課というのがありますね、ああいうところから年間200万円出ているんですね。やはりアメリカなんかですと、日本の厚生省に相当するものがダムや何かにお金を出してレクリエーションの場として利用するように、積極的にやっていますね。日本なんかでもそういう面ももう少し出さなければいけません。

早乙女 それは福祉便益の話だと思いますけれどもね。確かにアメリカでは、レクリエーションの費用というものがアロケーションの段階で入っていますが、まだ日本は、そろそろ水質汚濁だとか、公園、要するに緑地が少なくなったので……というようなことで取り上げてくるようですね。

永井 先ほどのお話と重複するんですけども、私も都市用水を扱っておりますと、切実に困るのはとめられないということですね。10日やそこらいいじゃないかなんて、そういうわけにいかないんです。ですからもう絶対にペンキ塗りなんてできないわけなんです。ですから私も秋カ瀬の取水堰は、しょうがありませんから電気防蝕をやるというふうに、いろいろ試験してもらいまして、16メートルよりも近くでやればだいじょうぶだろうということが結論が出ましたので、そういう方法をとらざるを得なくなってきました。それから先

ほど2連にしろという話もありましたが、特に秋カ瀬ではあすこは2連につくってあるんですけども、地下水の低下に伴う地盤の沈下ですね。約6メートルぐらい地下水は低下しているんですが、それで、計算上80センチぐらいということになっていますが、いまのところ35センチぐらいすでに沈下しているんです。そういたしますと、鋼管基礎でやってあります重要工作物はいいんですが、あと暗渠は無基礎なんです。プレロードよりも軽いコンクリートであり、水の量であるということで、無基礎でやっている。ところがその辺一体が沈下しているものですから、ともずれと一緒に下がるわけです。そうすると、有基礎のところは下がらないわけですから、その境が切れるわけですね。そこから土砂が水車の中へ入るわけです。そうすると陥没ということになって堤防がやせるという問題が出てくるわけ。そいつを今度は、とめられないんですから、生きたまままで工事をしなければならぬですね。

早乙女 長良の河口堰の設計のモデルこの前見てきたんですけども設計課長の話して、やはりあの地帯も地盤沈下があるだろうということで、地盤沈下を見込んで、ゲートの巻き上げの余裕高に沈下を織り込んでいる。

永井 それはもうこれからは当然やらなければいけませんですね。いまは巻き上げ高でございましょう。ところが有基礎のところは下が収縮するわけですから、すき間があくんです。で、私もいまグラウトやっていますけれども、ほかは30センチぐらい落ちていたんですけども、その下は平均すると大体11センチぐらいすいております。それで、そのときに用心しなければいけないのは、トレンチシートをカットオフに入れておきますね。そのトレンチシートが土に引っ張られて抜けるわけですが、コンクリートから。鋼管基礎や何かは、バケットをつくって中へ密着するようにやりますね。ところがトレンチシートなんかは、ただ打ち込んでおいて、それにシートをかぶせるだけです。すぼんと抜けちゃうんですね。違うところへグラウトしますと、こっちはつうふうできたりなんかします。ですからそういうふうな技術的な沈下に対する配慮ですね。それから、そこへやるためにボーリングしなければならぬわけです。そうすると、ボーリングするときに鉄筋に当たらないようにボーリングしなければいけません。なかなかそうはいかないんですね、実際問題。ですからあらかじめコンソリデーショングラウトする穴は用意しておくということですね。そういう配慮は必要です。当然2連にして休んでやるようにやるとか、そういう有基礎と無基礎の間は、基礎の強さのトラジションですね、これを設けなければいけません。そうしませんと、がたんといきますから。

司会 先ほどの小野さんの話で、18時間から少し縮め

ろという話ね。いまむしろ排水にしても用水にしても、いまのポンプはじょうぶだから、運転時間を延ばして施設容量を小さくしろという希望のほうが多いんですよ。その辺のからみはどうなのでしょうかねえ。

永井 それは無人管理につながる話だと思っただけですね。

司会 運転時間というのは、いろいろ御意見ございましたけれども、一般的な計画ではピークで計画しますね。だから、ピークのときに20何時間は動くけれども、平時には18時間ぐらいで、冬になったらもうほとんど数時間になっちゃうわけですね。だからピークを18時間で計画したものを、さらに12時間にいたしますと、単純に考えれば施設容量2分の3倍になっちゃうわけですね。その辺のかね合わせはどうでしょうか。

早乙女 豊川総合管理所長がおっしゃっていたことが現実でありまして、まあ18時間が昔設計でとっていた基準ですけども、これを極端なことを言いますと10時間ぐらいにしてくれということらしいんですよ。

司会 いま20時間で計画しているのです。しかし24時間にしろというのが多いんですよ。

岡本 いまおっしゃっているのは果樹ですか、蔬菜畑ですか。

司会 果樹の場合がいままでは多かったです。

岡本 そうでしょう。さっきも言いましたように、果樹の場合はいまの単位用水量は大き過ぎるんですね。単位用水量をたとえば5日間なら40ミリ、1日8ミリをもう少し削ってほしいと言いたんですけども。

多目的需要がかりに2ミリだとしますと、それで設計するんだと。で、それを上回るようなかんばつが、それはまあ普通30年に1回ぐらいはくるだろうけれども、しかし、その場合もゼロになるわけじゃないんだから、その場合はですね、ダメージポテンシャルと投資との比較から、そのほうがいいんだということで2ミリで設計してしまうというような理念が、もしも本省のほうでとられれば、今度は逆に、そのかわり時間については18ではなくて、むしろこれからのオペレーターはせいぜい10時間にしなければ困るとか、あるいは逆に、24時間にするんだったらオートマチックなオペレートにしてくれと、というようなことになるんだと思うのです。だからね、必ずしもクレームの中身はほんとうは何なのかということをお調べいただかないと……。

司会 それは水量が多いというほうで言っていた方がよいと思うのですが。みんなが読んだ場合に、われわれの意見とはだいぶ違うぞということになっちゃうとまづいですからねえ。2割くらい余裕を持つということで20時間程度が一般的でだったのです。さきほど申しあげましたようにむしろ長くして欲しいという要望が多いようです。

早乙女 無人化という、これはまた高級な施設になりますからねえ。ですからいきおい粗放に流れるということと数時間ぐらいの、まあそのほうが現実が多いですね。

小野 現実には、セットするにしても、暗いうちにやるということ。これは問題ですね。そしてまた、夏の盛りに、12時とか、1時2時の干天時に、そんな水をかけて歩きませんですよ。そうすると、ますますそういう時間というのは短縮の傾向にあると思うんですよ。

司会 ぼくの言うのはね、作物に水をかける時間ですが。それを自動化すれば24時間でもいいのでしょうか。

小野 しかし、大体いまのスプリンクラーは自動化ということはちょっと考えられないんじゃないですか。

岡本 果樹と、露地畑とか施設というものは、区別しないといんと思っただけです。まず、お茶とミカンは少々炎天下にかけようと、真夜中にかけようと、何とかいけるわけですね。それからかんがい適期というのものも、極端な話をすれば、1週間の前後は別にかまわないわけです。ですから逆に言うとローテーションも組めるし、あるいはスイッチ1つで、あとはオートマチックにだんだん移っていくような装置をつくっておいて、それは24時間回しておく。それで1週間たったらとめに行くということに済むわけですよ。ですからこれに関しては24時間、しかもオートマチック運転とか、そういう方向はかなり追求しやすいと思うのです。

それと、今度は、一番極端な場合、ハウスなんかでみますと、これは豊川にございますけれども、湿度とか、あるいはテンションメーターによる土壌水分とか、そういうものをインデックスにして、それが幾らになったら水をかけますというふうにやれるかということ、御存じのように、あれは工芸品ですからねえ、赤ん坊の顔をながめるような調子で、毎日それを見ながらやっているわけですね。ですからこんなものはオートマチックになるようなものではないわけです。また、そのメリットがないんです。というのは日に少なくとも2度、3度と入るわけですね。そのときに、30秒ネジをひねって待っているなんてことは問題にならず、つまり配水管理労力がネックになっている労働ではないんですね。むしろせんだとかのほうがいへんなんですね。そういう意味で、そういうものはオートマチックにする必要もないし、またそのメリットもない。

それからもう1つ、露地畑の場合ですね、ミカンの場合は、これからは変わってくると思いますが、いまは非常に収益が高いものですから、スプリンクラーもたてっぱなしでも1年豊作があればもたれちゃうわけですね。ところが露地畑はそうはいかないわけですよ。ですから、セットをかついで回していくわけです。豊川あたりはかなり富裕な農家でも何セットも持っていないで、移して歩くわけですね。そうしますと、真夏の暑いのに

いちいちかついで行きっこないわけですよ。

司会 わかりました。要するに労働時間ですね、農民の労働時間を12時間にしてくれという話ですな。

河井 それは私のところでも同じです。

司会 河井さんのところで、それ以外に何かありませんか。

河井 実は私のところの幹線が、ちょうど伊勢市と松坂の中間に位置します丘陵地の中腹を通っているわけなんです。で、国道がそばを走っておりまして、比較的便利なようなところでございますが、当時は丘陵地で道路も何もなかった。そこへもってきて、きれいな宮川の水が中腹を流れて、そばへ巾50メートルの道路ができました。そういうことで、工事が終わりがけたころ、ちょうどまん中へゴルフ場が造成されたのですが、それによって人の出入りが非常にひんぱんになりました。で、私ちょうど38年ごろ、その幹線工事が終わりがけましたので、その幹線の中に、既存の池を利用した調節池をつくっていたんです。これが調節上は非常に役に立ちまして、大体うまくやればそこで1トンぐらいの水が調節できますので、管理上は非常に便利なんです。ところがたちまちです、そういう山の中に道路ができたので、また、ゴルフ場ができたということで、工事中に、観光業者がその池を利用した観光施設をつくりたいと、こういう話が出ましたので、私は農林省のほうにお願いして、少なくともこの池の集水面積だけでも何とか水源かん養林とか、そういうことで買収できないだろうか。で、当時の価格が10アール当たり大体10万円ぐらいだったんです。で、その集水面積が35ヘクタールあるんですが、そのうちどうしようもないところがありますので、大体必要集水面積としては約20ヘクタールぐらいだと。そうしますと200万円あれば買収できる。もしそれができなかつたら、地上権の設定ぐらいしてもらったらどうだろうと、こういうことをお願いにあがったんですが、予算がないと……。そこで私は土地改良区自体で金を出して買収したいということを、一部の理事会、委員会にも申し出たんですが、農林省でさへできないことを、金のない土地改良区がそういう必要ないじゃないかということで問題にされなかったわけ。ところが、この幹線の沿線、大体上のほうですが、住宅地の計画がありまして8,000戸、それから調節池の周辺に約200戸の別荘団地の造成が始まっておるんです。住宅団地のほうは、その汚水が流れないように処置をしましょうと、水路の危険防止、道路のある程度の維持も団地のほうでやりましょうという話を取りつけましたけれども、別荘地については、絶対農業用水に対して汚水が入らないようにしなさいとか、危険防止の処置をしなさいという話を昨年からしておりますが、排水の持っていく方法が非常にむずかしい。ばく大な金をかければ何とかなるでし

ようけれども、むずかしいと……。こういう問題でいま困っているわけです。これはかなり時日を要しても解決がつかない。さりとてそれをとめる方法はない。こういうことで困っておるんですが、これらの対策として、計画当時、将来地域の開発が可能であるかどうかということをもう少し検討していただきたい。計画施工の段階で、地域の開発性ということを十分加味されているならば、そうした問題は未然に解決できるんじゃないか。しかも、当時の金額にすれば200万もあれば解決できました。そういったことで、今後の問題として御検討いただきたいわけです。

それから頭首工も、先ほど豊川さんからお話ありましたが、いま観光地になりまして、夏になりますとキャンプの人たちが集まってまいります。で、私のほうも、地元話をしましたが、なかなかそうもいきませんので、トイレ等の施設は自分のほうで作り、ある程度防止をしているんです。それでもかんずめのあきかんを除いたり、またボートで遊びますので、危険予防という点でも、非常に神経を使った管理をしておるわけなんです。まあそういったことで将来の観光、都市化の可能性を十分検討されることが大事かと、このように考えております。

それから工事上の問題で少し考えておるわけですが、ゲートとか、そういうメーカーとの問題でございます。これはこういうことを言っただけでは差しつかえるかもわかりませんが、サービスが悪うございます。昨年土砂ばきのゲートの故障がございまして、メーカーにお願いしたところ、若い人が3人見えて1日半かかって修理しました。まあ7、8万円のできるかなあと思ったところが、請求書を見ましたところが15万円でびっくりしました。あらためて交渉して12万9,000円に訂正がございました。そういうことで、サービスが悪いし、べらぼうに高い。

そこで申し上げたいのは、やはりこうした一流メーカーになりますと、もう土地改良区とはこれからは何も交渉ないんだと。だから少しくらい態度が横柄でも、高くともいいだろうという考えでされるんじゃないかと、まあこれはひがみかもしれませんけれども……。工事施工のときに業者と農林省の間で、何かそうした今後の維持補修についての約束を取りつけていただいたら助かるんじゃないでしょうか。また、電話をしましてもなかなかきてくれない。見積りなんかでも、電話で大体の状況を聞いて全額をはじき出す程度で、非常に無責任な憤慨にたえない事柄が多うございますので、施工の段階で大きいところで協約をしていただいて、それに基づいて、今後の処置については農政局さんのほうから連絡していただく、こういったようにしていただければ、そういった弊害がなくなるんじゃないかと、考えます。

また、水量計等につきましても、13地区の主要分水口に水量計をつけていただきましたが、実際機能を発揮しておりますのは2カ所しかないわけです。たとえばその分水口に満流してなければ動かないとか、あるいはごみが入り込んでしまったりして用をなさないとか。また、分水口のすぐそばに壁がございまして、一部濁流するためにできないと、そういった設置場所に原因することが多いようです。せっかく高い金でつけていただいた水量計は、わずか3カ所、あとの10カ所はもうじまになりますから、はずして倉庫にしまっているというような状態でございます。まあそのようなことから考えますと、先ほど申しました処置をお考えいただくべきではなからうかと、そのように考えております。

それから1号幹線は全部定型の水路でございますが、何かコンクリートライニングの厚さに問題があるんじゃないかならうかと思いますが、切り土の部分は何ともございせんませんが、盛り土の部分はぼつぼつ亀裂が入ってまいりました。だんだんその亀裂から漏水をすることによって、ますますそれがひどくなるんじゃないかならうかと、心配しております。コンクリートライニングの厚さ、もちろん転圧は十分されていると思いますが、そういったことも今後十分検討される必要があるんじゃないかならうかと、このように考えております。

それからもう一つ、スクリーンの位置の検討の問題でございまして、先ほどもちよとお話ございましたけれども、最近の水路は非常にごみが多量でございますので、普通のところですとごみの処置はできますけれども、サイフォンの入り口のそばで非常に流速がございまして、とても危険で取る方法がございせん。そうした場合、場所によって2重にするとか、あるいはちよとずらすとか、そういったこまかいことですが、御検討いただいたらどうかと、このように考えております。大体以上でございまして。

永井 ごみの話ですがね、沈砂池という施設はだいぶ先輩が考えられてできているわけですがね。やはりごみを取るにも専門の場所というものをつくるべきだと思います。

河井 私ども沈砂池が全然ございせん。それで毎年1回土砂の排除をするんですが、だんだんそれがひどくなりまして、やはり沈砂池も適当な箇所へつけていただくということが必要じゃないかと思いますが……。

石堀 国が直轄管理する地区がございまして、大蔵に予算を要求します段階で非常に多く出てくるのは、どうも部品がすぐになくなってしまふということ。どうも技術革新——と言えるのかでうかわかりませんが——というのは金のかかるものではなからうか。たとえばまだ施設全体、機械全体としては有効に働き得るのですが、一部のわずかな部品だけがだめになる。そしてメーカーに

聞きますと、もうそれはつくっておりませんと言う。結局機械全体の更新が必要となる場合もありましてこの要求をとおすのに大変苦労します。

それからちよとしたことで手当てしてもらえないんじゃないかと思いますが、たとえば湖水に監視用のポートがあるんです。そこへおりに行くのにロープを伝わってがけをおりにいきます。いまごろになりまして、階段を何とかしてつくってもらえないか。あぶなくてしょうがありませんとか……。そんな話ですとか、道路の簡単な舗装ですとか管理段階で100万単位という話になりますと、これはたいへんな話ですが、建設段階の100万ですと、これはもうほんとうにわずかな話だろうと思うんですね。要は、建設段階で管理上必要な施設についてきめ細く整備しておいてもらうということがまづ非常に大事なことだろうと思います。

永井 私どもの須田貝ダムから矢木沢ダムまでの間は専用道路なんです。これは工事用道路でつくったんですが、道路構造令が適合していないわけです。で、水上町に引き取ってくれと言ったら、構造例に合っていないからもらえないというわけです。その間の除雪だけで年間2,000万ぐらいかかるんです。補修費だって約1,000万ぐらいかかるんです。そういう重荷があるんですね。ですからやはり安全管理上の問題からも、管理道路がどうせ地域のための道路になるんでしようから、やはりそういう配慮のもとにつくられる。で、できたら地方自治体のほうでめんどうをみてもらうというようにするべきじゃないかと思いますがね。ですから天下に通用するものをつくらなくとぐあいが悪いんですね。

河井 私どものほうは、管理道路は水路に全然くっついていないところは、一応管理道路であると。ところが水路の盛り土の部分については、これは施設である。だから町村路線認定はできないんだと、こういうことで、その路線が非常に多いわけですよ。で、早乙女さんに言われましたとおり3メートル50ですので、もちろん道路の形態としてはちよとまずいんですけども、フェンスがついておりますけれども高さが低いものですから、道路は年々土を置いて高くなります。フェンスはだんだん低くなる。で、危険防止のために地元から非常にやかましく言われておるんですが、そういった点で、始めから舗装したほうがかえって維持費が安いんですね。私のところも道路費が、ほんとうは予算決算には、道路費をあまり出すと総代会で否決されますので、年間20万円ぐらいに置いておるわけです。ところが実際は年間150万円ぐらいの維持費がかかります。道路だけ考えましても、始めから少し金をかけてもらって舗装してもらえば、維持管理費はだいぶ助かるわけなんですけれども……。石堀 国営の直轄事業の地区で、全部で用排水路が6,800キロぐらいです。で、この間防護さくの設置を何とか事

業化しようじゃないかということで調査しましたら、市街化区域内に入り込んでいるもの、あるいは市街化区域以外だけれども、人が通るんであぶないと、要設置箇所、それを管理団体から要望をとりましたら、大体350キロぐらい出ているんですね。地方公共団体が負担するような形で事業化したいと思っていますが……。と申しますのは、最近ばかりに人身事故が多いわけですねえ。あれは管理者も、それからまあ国営施設ですと設置したのは国であり、所有者が国であるということで、管理者と国が相手どられて訴訟が起きているのが数件ございます。

司会 まあいままでもこういう点をもっとやれというお話が出ておりますが、これはむだだというお話はございませんか。

永井 さっき自動化の話が出ましたけれどね、電算機、それぞれの部門がいま反省期に入っております。

司会 そうでしょうね。やたらにどこでも電算電算というのは少し問題があるような気がしますね。

永井 管理というのは野蛮な用方に耐えるものでなければいけないということですね。あんまりナーバスなものですとやっぱりぐあいが悪い。それから、やたらそういう施設をやらないでも、もう少しアビオゲートみたいなものを使うとか、情報の伝達をするような施設にするとかね。そういうことでもうちょっと考えると。技術の力の入れ方、場所について、もうちょっと真剣に考えなければいけないところがありますね。

太田 それから広域管理のことですがね、土地改良区の。公団さんのほうは別のことですが、一般的には土地改良区が、非常に小型なのが多過ぎますね。これは、たとえば犬山の頭首工からやっている2つの土地改良区は、あれは一緒にしたっていいんだという感じがするんですが……。小さいほど管理体制はできませんから。そういう意味で私は土地管理体制を確立するためには大きくしなければいけない。合併したほうがいいんだと、まあたいへんむずかしいことではあると思うんですが。

早乙女 私どものほうで申し上げておきたいことは、上水なんかはいわゆる広域水道、要するに市町村の行政区域を越えるということで、非常に広域化が進展している。それから工業用水も、いわゆる一部事務組合をはじめとするいろいろな企業団管とかありますが、これも約半分ぐらい、50%近い率でございますが、県営工業用水道が入っております。ということで広域化という問題は、これはもう多目的な水路の場合は、農業用水ももう無縁ではいられないという時代に到達したという考えで、いわゆる基幹的な施設と言える段階のものについては、少なくとも今後は御配慮をしていただきたいというお願い等をしていきたいと、こういうふうに考えております。

太田 私はもう1つ、木曾川の流域管理ですがね。い

ま岩屋ダムをつくりますわねえ。その下に今渡がありましよう。今度、馬銅をつくりますねえ。こういうものの管理体制がばらばらですわね。それを1本化することができたら、だいぶん水の融通がうまくいくんじゃないか。それにいまの愛知用水のあれも含めましてね。

早乙女 今度河川法の一部改正に上提されてきた「利水者特別負担」と、いう問題も上がってきております。最終的にその辺の問題との接点の問題も解決していきませんと、いわゆる総合運営に基づくコントロールの機構という問題は、これはなかなか慎重を要する問題が多いのでございます。重要さを認識しておりますが、検討段階というところですよ。特に木曾総合用水についてはそういうことがいえます。

岡本 水系一貫管理というのは、私自身としてはいいことだと思うんですけども、ただ、現在建設省が進めようとしているような方向での水系一貫管理には、一貫管理、あるいは公益という名で既得の農業水利の権益を侵さないということを、強く主張すべきであるということ。それからもう1つは、水系一貫管理というからには、多目的ダムの発電用水の規制などを、建設省なり水系一貫管理者はちゃんとおやりになって下さいということをお願いしたいわけですね。

司会 太田先生何かございませんか。

太田 いまの公団さん以外の、一般の農業水利の管理体制というものをこれからもう少しはっきりしていく。それから大規模化というんですが、そうことを考える必要があるんじゃないかなあということを思います。

永井 先ほどの河井さんの、メーカーのサービスの話ですが、アフターサービスということは非常に大事ですねえ。もしそういうことがどうしてもだめならば、ひとつ団体をつくって、そういうメンテナンスをやることはたくさんあると思いますから、専門のやつをつくってもいいんじゃないでしょうかねえ。

岡本 納入要件にたとえばこの部品は10年間保存しろというようなことは入れさせられないんですか。

永井 たとえばうちなんかですね、リレーなんかほとんど変わりますので、始めのうちは損耗がないわけですから、実際にはいりませんけれども、必要なものとして買い込んでストックしております。もうそれ3年ぐらいやっています。それがまたネズミに食われないように、ちゃんとしておかなければいけないんで、それがたいへんです。(笑い)

司会 それでは長時間どうもありがとうございました。

(終わり)

## わが国の農業水利の管理の現況と問題点

太 田 更 一\*

### 目 次

はじめに……………	(33)	3. 農業水利組織と制度について……………	(40)
1. 水管理の現況……………	(33)	4. 農業水利問題一般の2, 3の問題点……………	(41)
2. 都市化の中の農業水利……………	(38)		

### はじめに

従来わが国の主要農業地帯であった平野の多くは都市化が激しい。農業地帯であった当時では、それら地域の水は総て農業用水と考えてよかった。農村集落では雑用水に農業用水を使っており清浄な水が年中流れているのが普通であった。稲作期間でなくても河から水を引き地域の住民は雑用につかっていた。

都市化が急速に進展しはじめると、今まで清流であった農業用水の中に工場廃水や都市下水が流れ込んで次第に雑用水としても利用できなくなった。稲作期間では、用水の流量が多いので汚水は薄められてはいるが、汚濁による稲の減収、土壌汚染等農業生産力に対するマイナスの影響だけでなく、カドミウム米のような人間の健康の障害や特に水の中で作業する農民には汚水の衛生上の問題は重視しなければならなくなっている。

さらにまた水の汚濁は広範に生活環境を悪化させている。農村地帯に侵入した工場からの廃水は今まで監視されることが少なく、寛大な中で土壌汚染や生産の低下が目立たないうちに進行していった。

内陸地帯の工場が増し人口が急増していく地域が広範に出現し、臨海部に大工場が増すと共に工業用水や上水道の水を確保しなければならず、その将来の需要は莫大な量を見込んで、その確保のために、水計画に関係する一部の人々から従来からの農業用水の利用や慣行水利権への強い批判の目が向けられるようになった。

水田はどしどし潰れているのに、農業用水の使い方は減っていないだけでなくむしろ増えているではないかとの非難は、しかし、現実を知らない人々のたわ言とでも云おうか。農地は計画的に転用されていくのではなく、各所に点々と潰れている。新都市計画法が施行されたとはいえ、これもまたザル法の類かと疑いたくなる現状ではなかろうか、農業水利施設の現状は各所で僅かづつ減らすようなデリケートの流量調節ができるものではない。また、労働力が著しく不足する農村地帯で農民に

水の節約を強いることはできないであろう。

元来、わが国で稲作農業が成立し発展した自然的背景は温暖多雨なモンスーンアジアの一隅にあることで、水豊かなわが国で古来からたっぷり水を利用して稲作が行われてきたのである。これを無駄づかいと云うのは当たっていない。われわれの家庭の水道の使い方を見れば如何に無駄が多いかわかるだろう。これを誰も無駄使いと云っていないのと同じである。工業用水も同じことが云われる。ただ農業用水と異なることは、農業用水では排水路に流下した水でも清水であるが家庭廃水も工業廃水も汚水であることである。下水施設が殆んどない地帯で汚水のタレ流しが今まで放任されて来たのである。

しかも工業用水も上水道も需要はもっと急速にのびるという計画である。上水道も所得水準が上がれば1人当りの需要量が増加するだろうと云う。工業用水もより大きな需要を見込んでいる。日本の平野と沿岸を汚濁水にするようなこうした水計画を無批判に受け入れるわけにもゆかないし、農業用水の使い方を無批判に責めることは意味がないだろう。

しかし農業はいま急速にかわり、新しい方向づけが行われており農業生産基盤は広範に改良されつつある。また農村社会も旧来の連帯性は失われていった。これからの農業に対応する水利利用のあり方は管理体制とあわせ水利施設についても新たな観点からの検討は早急に進めねばならない。

### 1. 水管理の現況

古い水利慣行は農業用水が足りない時代に成立したもので、水利の改良が行われた今もそれにしぼられていることに意味がなくなっている場合が少なくない。現在では旱天が続いてもそれ程不足しないようになった。それだけ余裕ができたともいえよう。

それだけに水の管理も大へん楽になって、古い時代の苦しかった水利慣行もくずれ、そのことを気にもしなくなっている。一般的に云えば水利組合は幹線水路にいつも十分水を流しておくことができるので各支線では勝手

\* 岐阜大学農学部教授

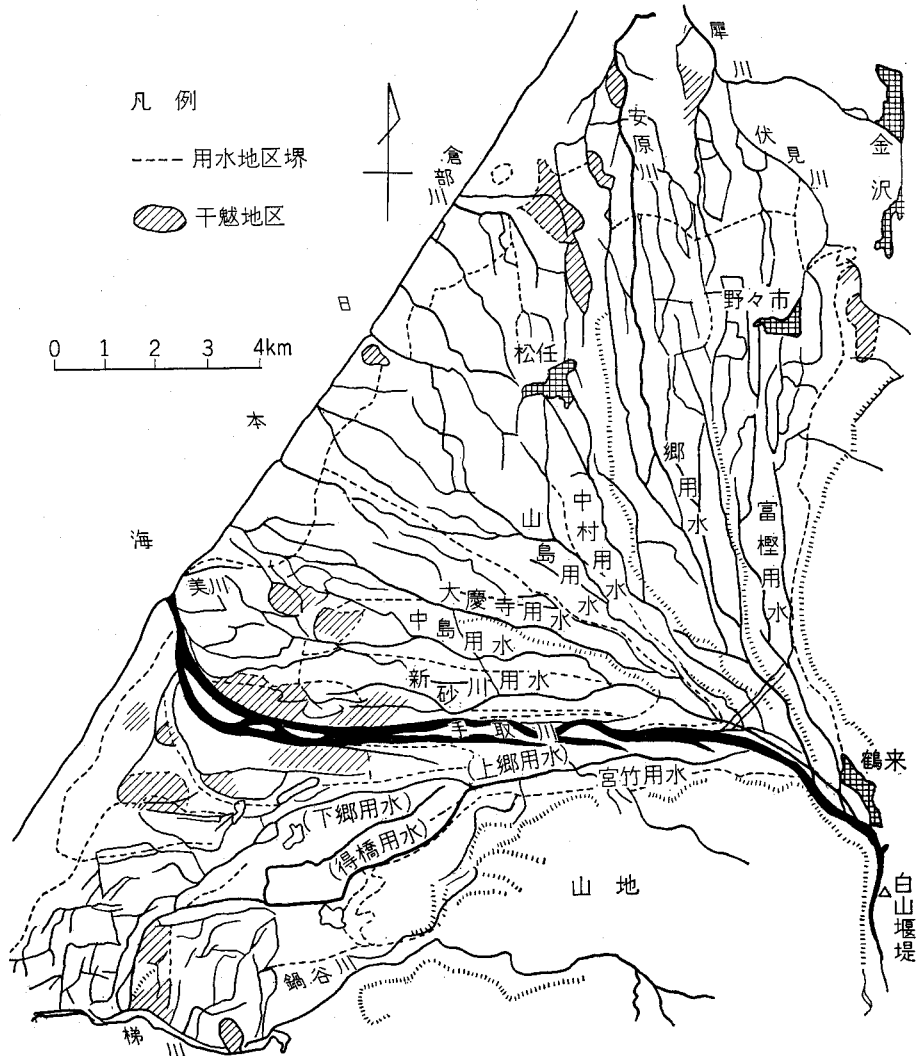
に水を引いていくだけで、水の配分管理にそれ程気をつかう必要がなくなっている。支線でもその内部で農家が必要な時に水田へ水を引き入れ、毎日水の見廻りをする程の精農家は極めて少なくなっている。こうした水に対するきびしさが何故緩和されたのであろうか。それを数字をあげて説明することはできないが、水源から末端水路までの改良が進化した結果であるといえよう。

もう少し具体的に述べれば、第一に河川改修の過程を通じて取水地点が合口されていったことである。特に扇状地河川の各所で取水していた農業用水は、河川改修に際して多くは扇頂附近に合口されている。今まで取水が不安定だった用水の取入は確実になったのである。この場合、合口した用水では旧来の用水間に上流優先的な慣行を各地で残してはいるが、上流支線では、優先権を強

く主張する必要はなくなりつつある。上流部では支線水路の断面を必要以上に大きくしている場合が多く、過大な分水がみられ、その影響で下流部の分水が不足するのである。第二には幹線水路がコンクリート水路に改良され、さらに支線水路の改良や、圃場整備が行われ、末端用水路までU字溝になると、いつの間にか下流支線の用水不足も解消し、水利組合の水管理はただ一定量を幹線に流しているだけで、誰も水不足の苦情を云わなくなっている。最近、農民が水の見廻りをしなくなったのは、兼業農家が増加したこともあるが、水に対する安心感が大きく影響しているようにみえる。第三には渇水時の補給にダム貯水や地下水が利用される場合が多くなっていることである。

数年前石川県の手取平野の農業水利の変化を調査したが<sup>(1)</sup>、手取川兩岸の農業用水配分に大きいアンバランスがあり、左岸の宮竹用水(約2,400ha)では右岸七ヶ用

(1) 手取平野の農地整備—その歴史的発展と現況の展開のために—昭和42年3月、太田更一・石川県



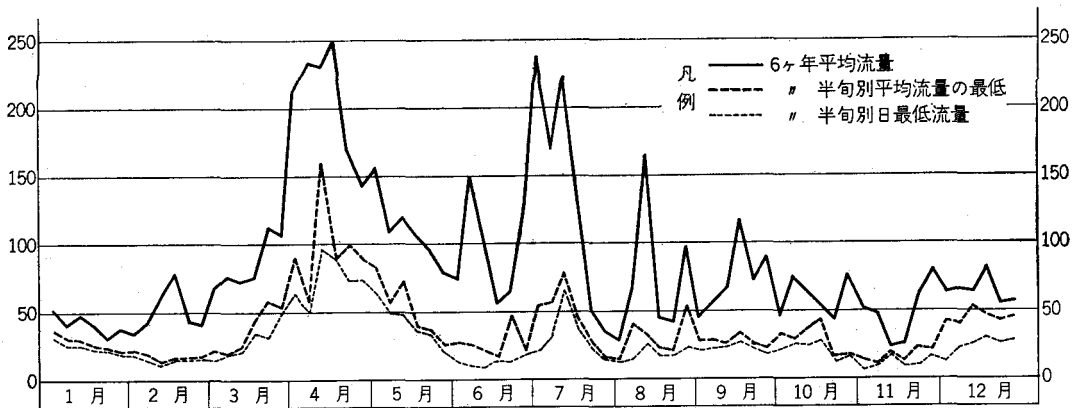
第1図 手取川平地の農業水利系統

水（約 6,900ha）の強力な水利権と上流取水における水の管理権の前に長い間水不足になやみ続け、そのため水利組合の強力な管理権と積極的な水利施設の改良（特に水路の改良）によって水不足を克服した事例を述べてみたい。（第 1 図参照）

手取川山地は豪雪地帯で春には豊かな水量に恵まれるが流域面積が小さい（737km<sup>2</sup>）ので雪融が終る 5 月下旬から急に水が渴れ夏には流量に乏しい。手取扇状地右岸は上流から富樫用水以下 6 ケ用水が、左岸では宮竹用水が、個別に取水していたが、これらは洪水時に仮の取水施設が破れ負担も大きく、さらに洪水のため流心の移動によって取水には絶えず不安が付きまわっていた。渇水時には各用水の取水は下流ほど困難が増していったが最上流の富樫用水でも例外ではなかった。そのため徳川期末に富樫用水では取水地点をさらに上流の安定した地点へ移している。

ここの合口は先づ左岸宮竹用水は上流約 1000m に新た

な取水地点を設け、明治 33 年（1900）に完成しているが、右岸 7 ケ用水はさらに上流に総て合口して右岸は左岸の宮竹用水に対し優位にたち明治 36 年（1903）に完成した。右岸 7 ケ用水のかんがい面積 6,799 ha に対し左岸宮竹用水は 1,765ha（明治 33 年）であるが、この時確定した水利権は右岸 66.86 m<sup>3</sup>/s に対し左岸宮竹用水は 9.74 m<sup>3</sup>/s である。面積割合 80：20 に対し水利権割合は 87：13 で宮竹用水は下流取水の上に水利権も不利であった。しかも昭和 40 年では宮竹用水のかんがい面積は 2,397 ha になり、右岸との面積割合は 75：25 になり一層不均衡になっている。右岸 7 ケ用水の水利権 66.86 m<sup>3</sup>/s はかんがい面積 6,917 ha に対しては十分すぎる程である。しかし雪融の出水が終る 5 月下旬以降になると手取川流量は急減し早天が続くと 20m<sup>3</sup>/s にも下がることがある。主として 7 月下旬から 8 月上旬にあらわれる、その状況は第 2 図の如くである。



第 2 図 手取川半旬別流量（昭和 34 年～39 年）

こうした渇水時の右岸、左岸の対立は深刻であった。右岸、左岸の渇水時の取水協定が無かったので宮竹用水では右岸側にいつも用水を分けてくれるように嘆願してかろうじて用水を得ていた。後に（昭和 2 年）永久的な取水堰堤が建設され、渇水時のロスは減少したが深刻さにかわりない。さらに右岸七ケ用水では昭和 9 年に取水地点附近の落差を利用した白山発電所とその取水堰堤がつくられて 30.05 m<sup>3</sup>/s を発電に利用し、七ケ用水に還元するようになり渇水時は堰堤下流では全く手取川の流水が無くなって、下流で宮竹用水の取水ができなくなるので、宮竹用水へ分水する必要が生じ、手取川床を逆サイフォンで水路（5.56 m<sup>3</sup>/s の通水断面）がつくられはじめて分水協定が結ばれた。しかしその協定内容は渇水時には水利権流量によって分水量を比例配分を行うことで宮竹用水の渇水時の取水量はきびしいものであった。戦時中から戦後の時期に取水と水路の改良が行われてい

る。しかし管理権を持つ七ケ用水では協定通りに宮竹用水へ渇水時に必ずしも分水しなかったようで昭和 37 年 7～8 月の渇水時には深刻な対立が起っている。

かんがい水は一般的には、水源からの取水から水田まで網の目のように張りめぐらされた水路網を通じて水田へ供給される、さらに還元され再度利用され最後に排水河川に入る。深刻な用水不足の宮竹用水では、渇水時に嚴重な水管理を行っている。幹線からの分水には一切土地改良区の管理におき水門の鍵は事務局員以外にはふれさせず、時間外に鍵をこわして開いた場合にはその後はその支線への水の供給を中止することとし、支線内で個人のの水田への供給も部落責任者が行ない農民には手をふれさせない、こうした方法で旱魃を何回も乗り切っている。一方、昭和 30 年頃から土水路の改良転装をはじめ、現在末端まで U 字管水路になっており、用水の不足は著るしく緩和している。10 a 当賦課金は昭和 40 年宮竹用水

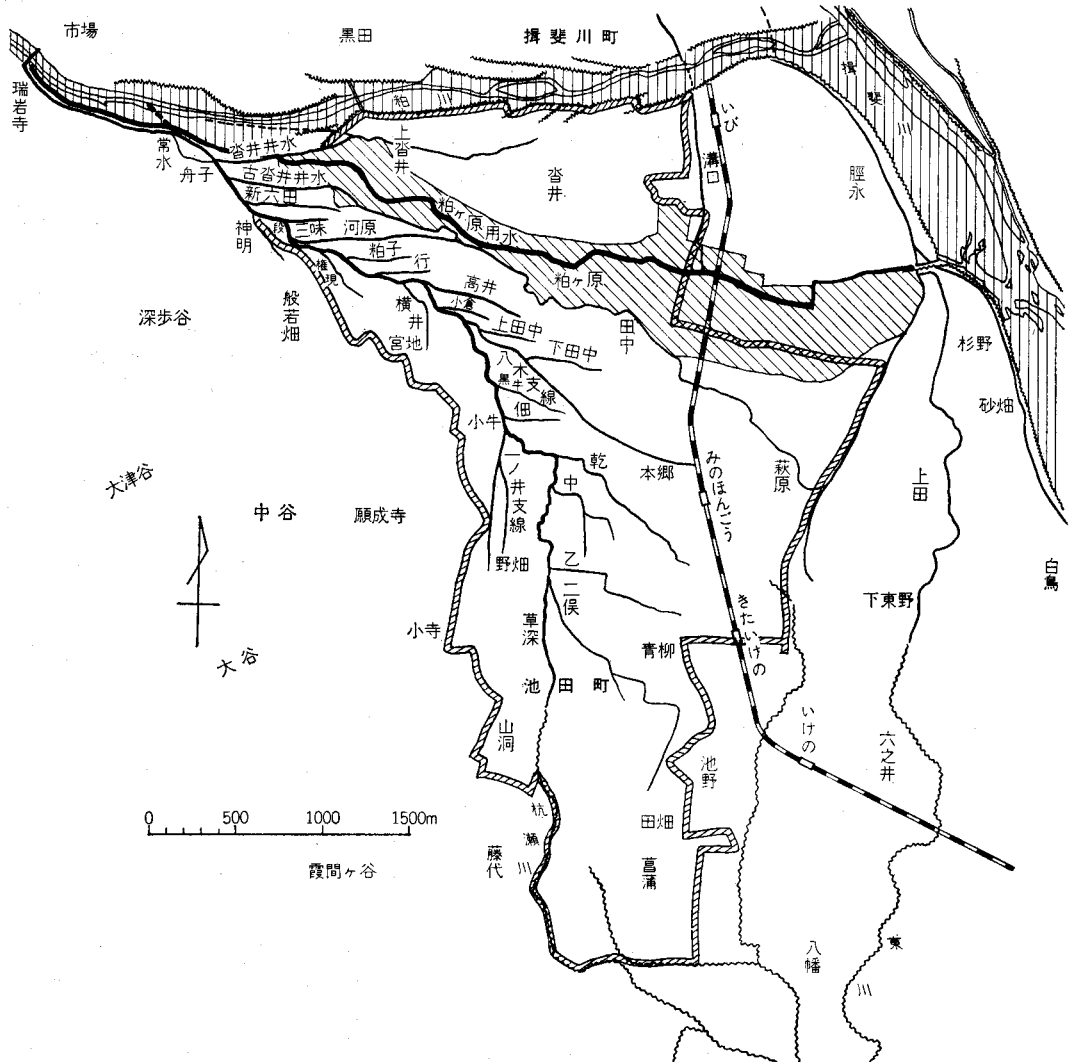


1,410円に対し七ヶ用水では610円にすぎない。用水路等の改良のための資金として借入れた残額は昭和40年で宮竹用水436,597千円に対し3倍余の受益面積のある七ヶ用水で114,060千円と $\frac{1}{3}$ にすぎないのである。用水不足の宮竹用水では地区農民の総力をあげ改良に努力をかたむけて来たことがわかるのである。

手取扇状地の農業用水は現在では、こうした渇水時の流量補給に手取川支流大日川に流域面積83.93km<sup>2</sup>を持ち、有効貯水量2,390万m<sup>3</sup>の洪水調節と発電を兼ねた

多目的ダムが完成し、宮竹用水と七ヶ用水との水利権の再配分<sup>(2)</sup>と用水配分管理の合理化が行われ、宮竹用水の用水不足は完全に解消された。

さらに岐阜県で揖斐川扇状地で揖斐川支流柏川（流域面積112km<sup>2</sup>）の扇頂で昭和6年に合口している柏川一ノ井用水についてみよう。合口堰堤は左岸は小島用水が取水し、右岸に柏川一ノ井用水が取水している（第3図参照）、地区内に全く別に柏ヶ原用水（任意組合）が別に取水していた。この用水の受益面積は107haであるが、



第3図 柏川一ノ井用水地域

一ノ井用水の中に細長く割入んだ形に見える。これは、かつてここが柏川の河床であった時代があり、河床が移動したので開田され、柏川から別に取水していたもの

を、僅かに水利権を得て合口したもので、用水は著しく不足していた。一ノ井用水の水田は砂質で浸透が激しく、下流部はかつては、いつも水不足になやみ、常習早魃地帯であった。幹線から分水する支線の分水口断面もきめられており（第1表）上流部支線では有利な断面で

(2) 最大七ヶ用水43.57m<sup>3</sup>/s 宮竹用水14.51m<sup>3</sup>/s 計58.04, 管理用水七ヶ用水32.49m<sup>3</sup>/s 宮竹用水10.50m<sup>3</sup>/s 計43.98m<sup>3</sup>/s

第1表 一ノ井用水支線の面積と分水口の断面巾

		受益面積	分水口の 内法巾
0	常	町	
1	沓	81.34	尺
2	古	12.52	3.0
3	新	4.56	4.7
4	神	5.75	5.0
5	三	7.39	5.8
6	河	9.27	5.0
7	権	10.99	4.6
8	柏	11.07	4.0
9	行	4.08	
10	横	17.19	3.2
11	高	21.00	4.0
12	小	2.83	2.1
13	八	106.83	5.0

14	中	田	中	6.95	4.0
15	黒		牛	7.73	4.0
16		佃		5.31	3.3
17	一	ノ	井	52.26	4.0
18		乾		5.31	5.8
19		中		9.85	4.0
20		乙		28.93	3.0
21	二		俣	68.38	
22		下		17.39	
	小		計		
	柏	ケ	原	106.77	
	合		計	630.70	

註 一ノ井用水組合の資料による。

あるだけでなく支線への分水の管理権は上流部落が持っていた。特に最上流で分水する支線は早魃で下流が如何に水不足でも自由に取水できる取りきめになっている。

第2表 一ノ井用水の番水の基準の石高と番水時間

集 落 名	番水の基礎 となる石高	昭和45年セ ンサスの水 田面積	番 水 の 内 容			備 考 (支線名)
			初 番	小 番	本 番	
田 畑	300	34.32	日入 の 出 か ら 日 の	10時間	20時	一ノ井幹, 二俣 八木
青 柳	160	16.18				
萩 原	400	70.31				
山 洞	40	23.36				
草 深	400	33.83				
本 郷	700	73.56	日 の 入 か ら 日 の 出 ま で	9	18	一ノ井支線 一ノ井幹線 八木, 中, 乙井, 一ノ井 支線, 一ノ井幹線
(小 計)	(2,000)	(251.56)				
願 成 寺	200	27.95				
小 牛	400	18.25				
田 中	200	67.20				
宮 地	400	25.37				
般 若 畑	200	16.01				
段	160	19.70				
舟 子	35	16.07				
沓 井	400	84.92				
(小 計)	(1,995)	(275.47)				
合 計	3,995	527.03				
柏 ケ 原		49.03				柏ケ原

水源が渇水になると三段階の番水(第2表)が行われる。この番水をきめる基礎数字は徳川期の石高割で表のように石高100石につき小番1時間、大番2時間の配水時間ときめられている。従って水源に水が不足しはじめ番水が行われるようになると、分水口が大きい支線への流入は大きく、上流の分水では樋門の外に自由に流入する副樋が存在したり、最上流部のように用水の負担金も支払わず、自由に取入れのできる場所すら存在しているので、アンバランスは解消しない。従って下流部特に沓

井のように舟子、段等の余水に主として依存する地区、取水の権利の少ない柏ケ原用水では上流で分水の管理権を持つ、舟子や段に対して総て従属的立場にたっていた。昭和初め地下水利用のポンプが下流水不足地帯に13ヶ所総揚水量1.18m<sup>3</sup>/sが据付けられ、最近では水路は末端まで殆んどコンクリート水路になった。そのため、こうした慣習は用水の確保が確実に成り、農家の農業に対する依存度が低下し現在次第に解消しつつある。現在この全域に圃場整備が計画され実施の段階にあるが、水

路は分水施設とともに全く改められてしまう。こうした慣行の廃止と共に今まで別な組合であった粕ヶ原用水地区も昭和46年から合併して圃場整備が同一計画で行われる。水利施設の改良と地下水による用水補給の結果であるが、すでに地下水利用すら必要がなくなった地区が存在している。

この二例で見られるように水不足は渇水時に緩和されると、水管理は放任されるようになる。上流から下流まで一定量の水が流れていると支線では勝手に取水しており、水がいつでも十分に流れているので農民は不平を云わなくなった。いらない水は排水路に流れ去ってしまう。無駄使いであると言う人もあろう。農民の努力によって水利施設が改善され水がよく配分されるようになったのである。

しかし、これは、愛知用水のように水源から始まって新たに水路網をつくり、配給する新たに生み出した高価な水とは大分性格がちがうようにみえる。

宮竹用水や一ノ井用水では若し水の管理をより合理化することによって水の余裕が生ずるならば、彼等の手でこれを上水道や工業用水へまわしてもはばかることはなからう。一方で上水道や工業用水の需要が増加するときこの余裕の水をふり向けることはむしろ好ましいことである。

もちろん、水に余裕が生じ管理がルーズになったことはほめることではないから、無駄のない水の使い方は必要である。そのためには、余計な手間をかけずに無駄のない水の配分ができるような施設が必要である。現在の水利施設にはこうした工夫が全くなされていないのみならず、設計者は配分管理の合理化は頭にいていないのである。

## 2. 都市化の中の農業水利

さきにも少しふれたが、都市化地域の中で農業用水は全く混乱してしまっている。汚水の流入、ゴミの投棄のため、用排水施設の機能を正常に働かすことは絶望的である。人手不足の折に従前の何倍もの人と金をつかってもうまく行かないのである。

たしかに、農地の転用が進んで、水田は減少しているにちがいない。その状況は木曾川で犬山の濃尾用水頭首工で取水する羽島、木津、宮田の三用水については第3表の如くである。いずれも受益面積はこの7年間に急速に減少していることがわかる。計画時点ではそれぞれ1752.7ha, 5516.6ha, 12,571.1ha であるから減少は一層ひどい。これらは工場や住宅が分散立地したために、どの用水でも支線への分水を制限するわけにはゆかない。用排兼用の部分は汚濁し、特に非かんがい期は全く

第3表 羽島・木津・宮田の3用水の受益面積、取水量、総需要水深

		受益面積		取水量		租用水量		有効雨量	総需要水深 (C + D)
		A		B		C			
羽島用水	昭和40 //	1,680	100.0	32,600	100.0	1,940	100.0	1,011	2,951
	41	1,664	99.1	33,600	103.2	2,019	104.1	924	2,944
	42	1,694	100.8	36,600	112.5	2,160	111.4	987	3,148
	43	1,675	99.7	40,600	124.6	2,424	124.9	929	3,353
	44	1,663	99.0	40,100	123.1	2,411	124.3	1,028	3,439
	45	1,618	96.3	41,200	126.6	2,546	131.2	1,022	3,568
	46	1,584	94.3	40,800	125.2	2,567	132.8	1,076	3,652
木津用水	40	4,216	100.0	147,200	100.0	3,491	100.0	851	4,342
	41	4,105	97.4	159,300	108.2	3,881	111.2	861	4,742
	42	4,038	95.8	168,400	114.4	4,170	119.5	818	4,988
	43	3,925	93.1	178,200	121.0	4,540	130.0	758	5,298
	44	3,847	91.2	163,300	111.0	4,245	121.7	712	4,957
	45	3,750	88.7	166,600	113.0	4,443	137.1	789	5,232
	46	3,670	87.2	135,000	91.7	3,678	105.3	1,000	4,678
宮田用水	40	10,848	100	211,500	100.0	1,950	100.0	946	2,896
	41	10,342	95	235,100	111.1	2,273	116.6	869	3,142
	42	10,243	94	254,200	120.2	2,482	127.3	897	3,379
	43	10,024	92	226,900	107.2	2,264	116.1	755	3,019
	44	9,882	91	252,800	119.5	2,558	131.2	950	3,508
	45	9,889	91	252,900	122.8	2,557	131.1	445	3,502
	46	9,664	89	230,900	109.2	2,389	122.5	1,176	3,565

どぶ川になっている。生活環境の維持のためには非かんがい期にも適当に取水し水路に水を流すことが必要である。また住宅や工場その他の事業所から排水される汚水には厳重な監視が必要であり、下水の早急な整備が望まれるのである。

特にゴミの流下には悩まされており、宮田用水では上流幹線に除塵機を取りつけていた。しかし、ゴミは工場等から深夜大量にトラックで運び橋から棄てるので、スクリーンに引かかって堰上げられ氾濫することも少なくない。こうした犯罪行為は地域ぐるみで目をつけていなければならない。

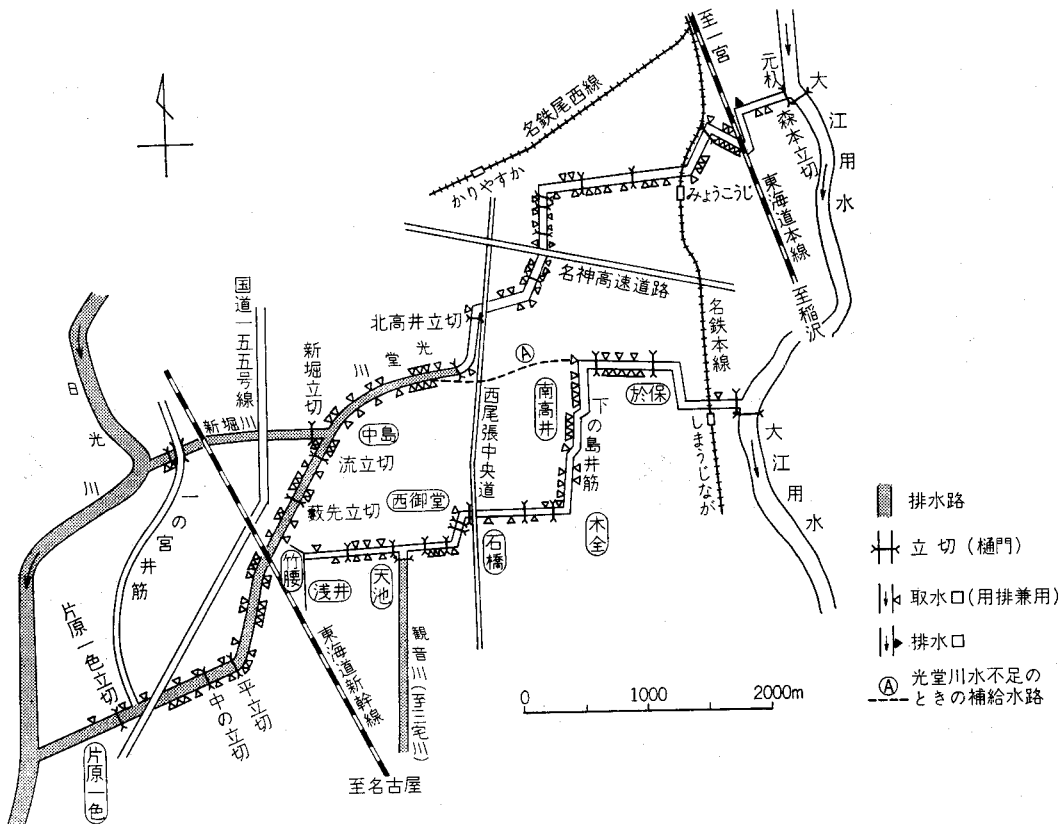
取水量は年によって差があるが、昭和40年の取水量を100とすればやや増加している。この値を受益面積で割れば全期間の粗用水量は相当大きい値となる。これに有効雨量を加えると総需要量の水深換算値となる。第3表で3つの用水を比較してみると、粗用水量で、羽島用水と宮田用水ではほぼ同じ程度の2000~2400mm程度になるが、木津用水では3500~4000mmと極めて大きい値になる。

何故木津用水がこのように大きい値となるかは、つきつめて検討しにくい、一つには管理体制にあることと思われる。羽島用水と宮田用水についてもこの値は必ずしも小さいとは考えられない。20haばかりのパイプラインモデル圃場(宮田用水地区内の稲沢市片原一色)で実験している中間データ<sup>(3)</sup>では昭和46年の稲作期間で約600~700mmで十分であった。宮田用水の粗用水量の1/3程度である。宮田用水で先年支線への流入量を調査した結果によると、上流部の2~3の支線へは推定必要量の2倍をこえる量が流入している反面下流の支線では番水<sup>(4)</sup>しており、水は不足がちである。宮田用水では支線の或る部分までは水の配分は直接土地改良区が行っているが、水路施設が不備であるので管理が思うようにできない。幹線も支線内でも水路からの小分水孔が極めて多いのが(第4図)ここの特徴で、この図のように無数の土管から農民が分水しており、その一つ一つを見廻れないので、水は必要がなくても、開放されたまま流出していることが少なくない。

宮田用水の幹線は用排兼用の部分が多く、また市街地を通る部分も多い。市街地が拡大され、汚水、ゴミが多く、水路底の土砂、ヘドロ、ゴミの取除きだけでも大へ

(3) 未公表である。

(4) 都市圏内の土地改良区 昭和43、44年 愛知県



第4図 光堂川用水模式図(下の島井筋)

宮田用水 大江幹線から分水する支線の用排水孔の一事例

んな手間と金がかかるのである。主要地点の分水管理は近くの集落から杖守（イリモリ）という、樋門の管理を行なう人を雇っている。従前は杖守は分水管理も行きとどき監視も兼ねていたが、今では十分な管理もできなくなっている。

羽島用水は地区の用水だけでなく排水路の管理も行っている。排水路の末端には長良川への排水ポンプ場があり、都市化の激しい地区内の都市の住宅や工場の排水が混って長良川の汚濁の原因になっている。従って零細な市街地の居住者から面積割で経常賦課金を、最近では市町村に徴収依頼するのではなく、直接に徴収している。組合員数は昭和46年末で15,620人と前年末から1,730人も増加しており徴収事務に人手がいるのである。人口が増加し住宅や工場が増加する程、細分されて組合員は増加し、汚水もゴミも増し、土地改良区の負担は増している。この地区は各努原市、岐阜市、羽島市の一部と笠松町、岐南町、柳津町でいずれも都市化傾向の大きい地区である。地区の用水受益面積は1,584 ha であるが排水管理を行っているので地区総面積 3,250 ha に経常経費を賦課しているのである。昭和47年度の経常賦課金は用排水の両方に賦課する地区は10 a 当 2,500 円、排水のみの土地は1,300 円で、水田以外はその半額である。

土地改良法の立前だけしてみる限り、こうした土地改良区の賦課のしかたは矛盾しているようであるが、この土地改良区が昭和4年に羽島用水が建設されてから始まったもので当時は羽島用水普通水利組合であり、さらに排水については別の組合であった。現在では羽島用水土地改良区はこれらをあわせて水管理の事業を実質的に行っているのである。しかもそれが3市、3町に亘った区域である。農林省の行政指導は土地改良法の立前から一歩も出られない全く窮屈なもので、この土地改良区のように地区全体の排水の管理を行っている場合にはその立前から逸脱するのである。こうした総合的な排水管理は市町村が行うことであろうが、関係市町村では全く援助せず、むしろ農業者の水管理団体であるこの土地改良区に全面的に依存し負担をかけているという変則的なことになっているのである。都市下水も工場廃水も土地改良区が管理する排水路へ出しっぱなしである。さらにこの廃水路にはゴミも汚物も棄てられ生活環境は著しく悪化していくのである。

たしかに、濃尾用水から取水する羽島、木津、宮田の三用水のそれぞれの用水内の水配分管理には問題がないではない。土地改良区の用水管理は渇水時、長期無降雨の場合でも十分に末端まで配水できることで、そのことは、いつも十分に水があればよいのである。必要最小限の水で配水するには、施設の全面的改良が必要であり、それによって余裕ができるならば、他へ無償でふり向けることが当然であると云うような態度であれば、この場

合にも農民の負担で都市用水を農業用水の中から生みだして、それを取り上げることである。このような対立的思想の中からはよい結果は生まれるものではなからう。

元来、都市は都市的生活環境を自らの手でつくり出すことで、農村を破壊し、地域全体の環境を悪化し破壊するような、無秩序な土地利用の姿で都市化を進展されるべきではないだろう。都市化の中でもし出される農村環境の悪化には、もちろん地域住民である農民の無定見と自分だけの利益だけを追求する（土地値上りだけを）無責任さにもあることを忘れてはならない。

都市化する地域内の農業水利問題は「農業」をはずした「水利問題」として地域の土地利用の現況の反省の上になつて、地域住民が事の重大さを認識することから始め、地域住民が地域の将来のために真剣になって取り組むべき重要課題である。行政の縄張りを超えて、広域に取組まねばならない。

農業の問題として特に考えることは農業用水の汚濁の問題に対する取組みかたである。汚濁水が水稲生産に及ぼす悪影響だけでなく、その前に農民が汚水の中で農作業を行なわねばならないことである。農民の健康と衛生を第一に考えることである。海水浴場の水質を参考に再検討すべきことである。

### 3. 農業水利組織と制度について

土地改良法は耕地整理法からの戦後の展開である。元来土地改良事業——主として工事 の実施のための制度である。その制度の基底には水管理体制の問題は含まれていない。水管理に関する基本的考え方は全く述べられていないのである。

農業用水の管理を土地改良法の規定の中で考えることがすでに誤である。たしかに第二条第2項第一号に管理なる言葉は存在し、また第56条～第57条の二の間にやや具体的に述べられている。しかし水管理の基本をこの法律の体系に求めることは無理である。

水利の問題は用水排水を含めて地域性があり、さらに現在では多目的に、また用排水路の汚濁防止を地域の環境問題として取組まねばならないのである。

法律制度については私は門外漢で、こうしたことを論ずる立場ではないが、一応水管理制度に関する経過だけを述べてみたい。水管理の制度としての初めは明治13年（1880）、大政官布告第18号の「区町村会法」第8条の水利土功会である。この希告は町村制の一環として制定されたものである。第8条は「水利土功（公共、水利土功ニシテ全町村ノ幾分ノミ其利害ニ関係スルモノ又ハ利害ニ関係ナキモ従来組合等ノ慣行スルモノ）ノ為メ町村会ノ決議ヲ以テ其関係アル人民若クハ町村ノ集会ヲ要スルトキハ其地方ノ便宜ニ従ヒ規正ヲ設ケ府知事、県令ノ裁定ヲ受クヘシ」とあるように水利秩序を維持する組織と

しての「水利土功会」は町村自治と同じたてまえで実施されている。当時主な水利団体はこれによって水利土功会を組織した。明治21年(1888)に市制、町村制が公布され、水利組織は独立して「水利組合条例」が明治23年(1890)に公布され、水利土功会はこれに基づいて、普通水利組合に組織がえが行われる。この条例は明治41年(1908)に水利組合法の制定によってかわるが、土地改良法の制定と水利組合法の廃止まで、水管理制度として続いた。

明治23年の水利組合条例の主な内容は第1条で「府県税又ハ郡費ノ支弁ニ属セザル水利土功ニ関スル事業ニシテ其ノ利害関係ノ区域、市町村ノ区域ト符号セザルモノ又ハ符号スルト雖、二市町村以上ニ渉ルモノニシテ特別ノ事情ニ依リ市町村若ハ町村組合ノ事業トナスコトヲ得ザルモノアル場合ニ於テハ此ノ法律ニヨリ水利組合ヲ設立スルコトヲ得」とあり、水利組合設立の主旨が述べられている。水利組合には「普通水利組合」と「水害予防組合」の2種類とし(第二条)、普通水利組合は「用悪水等専ラ土地保護ニ関スル事業ノ為設立スル」(第三条)ものとし、普通水利組合は「組合事業ノ為利益ヲ受クル土地ヲ以テ区域トシ其土地所有者ヲ以テ組合員トス 但旧慣アルモノハ其旧慣ニヨリ区域ヲ画スルコトヲ得」(第七条)とした。水害予防組合は明治41年に「水害予防組合法」として分離し水利組合法では普通水利組合だけの法律となる。

普通水利組合は上記のように土地所有者が組合員となる。その費用は「土地ニ賦課」(第三十五条)しその運営は市町村の区域である場合には市町村長が管理し、数カ町村に亘るときは郡長か市町村長のうち一人が管理者となることになっていた。組合の議決運営には組合員から選挙した組合会議員による組合会が行うことになっていた(第十九条、第二十条)が管理者の権限が強い官僚機構であった。

しかし、ここでは「組合事業ニヨツテ利益ヲ受ケル土地」が対象であり、農地という制限はなかった。そこにある用水を農村集落が利用することは当然であり、排水施設によって利益を得る住宅等の土地を含むことも当然であった。水利は農業水利ではなく地域の水利であり、受益者は農民を含む地域住民であった。従って用水を非かんがい期に取水することは地域で必要とすれば当然のこととされ、多くの水利組合ではかんがい期の流量をきめていた。

この法律がなくなり、こうした古くからの水利組合は総て土地改良法に基く組織に変更したが、それと同時に用水の利用は土地改良法第一条第1項の目的だけに制限されるような窮屈なことになってしまった。水利組合の水管理はいわゆる土地改良事業を行なうための組織ではなく、地域の水利の総合的利用の発展を図ることが立前

であるから、それにふさわしい組織であるべきだろう。土地改良法を改正することでなく当然それに値する制度をつくる必要がある。それが大へん手おくれであるにしても。

水利の問題は河川法の管理権にも関連するが、現在の行政権限の問題でなく都市化しつつある多くの地域で起っている土地利用の混乱と関連して地域発展に総合的に役立つような体制ができるようにすることが必要である。

特に農業用水はその管理制度、管理施設のあり方によっては地域の水資源の新たな確保に役立つのであるから農業水利の関係者は新しい視野から現在の水管理体制の広域化等にも関連して早急に将来のために再検討を行なう必要がある。

#### 4. 水利問題一般の 2, 3 の問題点

水利問題は現在重大な危機をはらんでいる。第一の問題は水源 涸渇のことである。農業水利の水源である河川、溜池の流域は最近、自然破壊が進みつつある。一つには水源の乱伐による山地の荒廃であり二つには水源地带に工場、ゴルフ場、住宅、多頭飼育の畜産施設をつくる等で山林が荒され土砂、特に汚水が流入することが多くなったことである。最近金にいと目をつけない大手不動産業や金融業者の買いあさり土地の値上りや合理的な利用をばむ悪質な行動である。水源地带の私有地については、水源保安林として土地利用に強い制限を行うことが必要である。

また建築については汚水の流入が全くないように施設の設置と監視を行わねばならない。

第二には都市化地域の生活環境の保全のための清流の確保である。濃尾第二地区のように宮田用水が管路化されることは清水としての用水が完全に確保されるので好ましいことであるが、余水を地域の公園等に導き、また河川を清流に保ち再び魚の棲む、よみがえった河川に回復させることが必要である。少くとも農業排水路だけは清流が流れ子供遊び場として、木蔭を持つゆりのある田園を確保したい。圃場整備もただ機械化等農業のための能率主義だけでなく、農業労働にゆとりと農村生活にうるおいのあるものとして、水を含めて、新しい農村計画の手法をとりいれる必要がある。

清い流れは農村にうるおいを与えるだけでなく、都市の中の清流は一層必要である。都市造りの中にもっと水と緑をとり入れる必要があり、汚水は地下で集め浄化する流域下水道を建設することと相まって清流の街をつくりたい。

第三にはこうしたことを実現するためには用水の多目的化を進め、非かんがい期も一定量流下することを農業用水に義務づける必要がある。歴史的にみれば現在の農

業用水は単なる水田のかんがい用水でなく地域のための水であった。いま再び、地域の利水としての機能を新たな観点に立って回復させ、農業水利の大量の施設を地域のために活用させる必要がある。

第四にはこうした「地域の水」としての機能を持たせるためには関係市町村も国も県もそのために援助する必要がある。

第五には水管理を行っている用排水土地改良区の組織

と機能と理事者について再検討が必要である。合併して広域に組織化すると共に老年化の傾向が強くなり無気力な理事者の若がえりが必要である。少くとも地域の発展に見識を持つ人でなければならない。

第六には水利費用の賦課方法を面積割から従量制即ち水の使用量割に改めると共に、水利費の一部は市町村負担を義務づける必要がある。都市化による管理費の負担増加は当然市町村が負担する義務があるからである。

## 書 評

### “Scientific Allocation of Water Resources” Nathan Buras

山 口 保 身

(農地局 設計課)

水資源工学という学問の一部門は非常に著しい部門で、主としてアメリカで発展してきたが、たかだか15年の歴史を有するに過ぎない。しかし目覚ましい発展を遂げてきたし、今もその発展のスピードは加速されているかにみえる。この学問の特色は新しいことばかりでなく、自然科学と社会科学の密接な連携があげられる。自然その範囲は広がる運命にある。多方面に急速に発展する水資源工学をこのへんで一応集大成することが必要になってくる所以である。それがこの本だと著者は主張する。

であるから本書はまず水資源工学の定義から始まる。ここで著者は水資源問題がいかに多岐にわたる複雑な事象であるかを描いてみせる。そしてこのような問題はシステムとしてとらえ解折すべきことを示す。

ついで本書は水資源工学の問題を、計画、設計、施工の各段階毎に論じている。これらの問題はオペレーションズ・リサーチの手法をもって解かれる。これらの手法としてマルコフ、チェイン等の確率手法、リニア・プログラミング等が説かれる。しかしこの種の問題を解くのに最も有利な武器はダイナミック・プログラミングである。本書ではダイナミック・プログラミングの基本的な解説に始まって、具体的な応用例として単一構造的、単一目的操作から複数構造的の多目的使用をいう複雑な例まで示している。

最後の章はシミュレーション手法として、モンテカルロ法、合成水文学（生までのデータよりも仮定のデ

ータを与えて変化の様子を探る）等を論じている。

以上のような盛り沢山の内容が200頁余りという本書に要領よく詰められている。著者はもともと本書を学部4年生ないしは大学院1年生を対象に書いたといっている。その意味ではこの本は貴重である。すなわちここに描かれている数学的手法等は既に身につけている場合にそれらを体系化するのに本書は後立っということである。予備知識を持たない人が本書を読んでも得るところは少ない。初歩の入門書ではないからである。入門者にとっては同じく盛り沢山の羅列ではあるが始めから初心者を対象に中道宏氏とともに筆者（山口）が本誌に連載した“最適化手法の考え方”の方が適している。両者を比較してみると内容に近似している点に気付かれるだろう。実はBurasは我々のアメリカ留学中の先生にもあたる人物で、その著作もぜひ読んでみたために近似したのであって本来本書の方が原典とも云える。

ユダヤ人特有のち密な数学的頭脳構造のため、いささか難解であるが、各章とも代表的文献を洩らさずリストアップしている等親切な執筆態度で、一種の“水資源工学辞典”といった趣きにもなっていることも付記しておく。

American Elsevier, New York 発行

(Environmental Science Series) 1972年 209頁

イースタン・ブック・サービス取扱い 定価5,520円

# 用水管理に関するいくつかの問題点

岡 本 雅 美\*

## 目 次

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. はしがき……………(43)  | 3. 管理主体……………(45) |
| 2. 管理と計画……………(44) | 4. あとがき……………(45) |

### 1. はしがき

最近、農業土木の分野においても、「管理」の問題がクローズアップされてきたようである。一口に「管理」といっても、具体的に何を指すかはあまり明瞭ではないので、以下、主として用水の管理をめぐるいくつかの問題点を述べてみたい。筆者はもともと広域利水の水利計画や水利調整と農業用水の研究に携わってきた者であって、管理問題それ自体を専門に研究してきた者ではない。また、農業用水の基幹的な管理組織である普通水利組合や土地改良区の研究ですら、筆者の知る限り、ほとんど進んでいない現況なので、他の研究者の意見を広く紹介することもできなかった。したがって、以下の本文では、筆者の直接に見聞したり勉強した事例をいくつか挙げて、今後、日本において農業用水の管理を適切に行なうための参考に供したい。

まず最初に、最近にいたって何故「管理」の問題がクローズアップされるようになったのかを考えてみたい。筆者の考えでは、その主要な原因は、一口に「都市化」の進展のためだと思う。

都市化は、当然のことながら、農地の転用をとまらう。都市化ともなると農地の転用が進むと、従来、ある農業用水の受益地であった農地が農地でなくなって受益地からはずれ、用水管理等を行なうのに必要な費用を賦課することができなくなるので、その用水管理団体（例えば土地改良区）の管理能力は減退する。（この困難を多少なりとも回避するために行なわれているのが、近年の土地改良区の「除籍決済金」の徴収であることはいうまでもあるまい。）

都市化はこのようにして管理費用の財源の窮乏を招くばかりではない。都市化はまた、従前の農業労働力の転用（脱農や兼業化）をひきおこし、従来、受益農家の無償の、あるいは有償としてもきわめて安価な労働に頼っていた堰や水路の維持管理労働が、期待できなくなってきた、管理は粗放化し、次第に困難となる。（水利施設の建設だけでなく、土地改良区の維持管理費について

も、国の補助金を与えよと要請する声があがっているのは、前述の賦課金収入の減少と出役労働力の減少のためであろう。）

さらに、近年のスプロールにともなう水路等の荒廃の促進、塵芥の投棄や住宅や工場からの汚濁排水の流入なども、用水管理（用水施設の維持保全や配水管理）の困難を倍加させる。

一方、都市化にともなう上水道や工業用水の水需要の増大ともなると、農業用水施設がこれら都市用水と共用して、多目的施設として利用されるケースが増えてきた。このような、施設の多目的利用ともなると、計画や建設の段階での費用振分けや建設主体の問題とともに、施設の建設の完成後の管理問題（管理費の振分け、管理主体や管理方法等）が問題となってきた。

既存新設を問わず、用水施設の共用化のほかにも、都市化の進展は都市用水の需要の増大ともなると用水施設の広域化をもたらした。日本では、その流域面積の割には水田面積の少ない河川を除けば、水利計画の対象となるような渇水年のカンガイ期間中の渇水流量は、既存の農業用水によって、ほぼその全量が取水されているといえてよい。したがって、都市用水のように新規に河川から取水しようとする用水は、カンガイ期間中の渇水を補強するための水源ダムを持たなければならない。このようなダムは、既存の農業用水の補給水（不特定利水）や、新設の農業用水の水源ダムを兼ねたり、さらに、治水や発電目的も兼ねた多目的ダムとして建設されることが多い。しかも、ダムの自己流域よりの流出量だけではダムを十分に満水させて使用することができず、他流域の流出量を流域変更して引水してダムの貯水に当てて、ようやくダムを十分に満水させて利用することができる場合が増えている。

また、新規取水は計算上必要な水源ダムを建設しさえすれば、無条件にどこでも取水できるというものではなく、上流の水源ダム建設と同時に、下流において取水体制を整備することが必要不可欠である。すなわち、新規取水が参入する河川には、すでに多くの既存の農業用水などが存在しており、水源ダムの建設によって産み出

\* 東京大学農学部



された水を取水するのであって、既存の農業用水が利用していた自然流量は従来通り流下させるという「約束」だけで、既存の農業用水の取水地点より上流の地点で新規に取水することは、下流の既存農業用水の反対にあって実現しないし、またかりに強行して実現しても、将来にわたって紛争の種を残すことになりかねない。そうかといって、既存農業用水の下流で取水すると、折角ダム貯水を放流して補強した流量が、既存農業用水に上流で優先的に取水されてしまい、下流の新規取水の取水地点までは届かないことになりかねない。したがって、新規取水を行なうためには、上流における水源ダムの建設とともに、下流における取水体制の整備、いいかえれば、既存農業用水との調整が必要不可欠なのである。

以上述べたように、都市化の進展は用水管理問題を多面的な複雑なものとし、また種々の解決されるべき困難を産み出している。したがって、近年にいたって、農業土木の内部でも用水管理の問題の重要性が認識されてきたことは、それ自体としては、誠に喜ばしいことだと思われる。

## 2. 管理と計画

最近、計画の段階で建設完了後の管理問題まで考えておこうという思想が、農業土木のなかにも芽ばえてきたようだが、これは結構なことだと思う。確かに、建設完了後の管理技術だけではどう仕様もない欠陥のある計画が、従来、数多く存在していたからである。このような欠陥は、有形の施設についても、無形の技術についてもみられる。以下、分り易い例をいくつか挙げてみよう。

管理段階で手直しを要した簡単な事例は、水路に設置された上流水位一定装置のアミルゲートである。このフランスのネルピック社の特許水理構造物であるアミルゲートは、フランス国内はもとよりアフリカの旧フランス領や他の諸国でも数多く利用されている実績のある構造物であるが、日本で某水路で始めて使用されたとき、ハンチング現象によるトラブルを起した。このトラブルは本来の鋭敏な追従性を鈍化させる強力なダンパー（本来は自動車のルノーのダンパーを流用していたものを、日本の自動車機器メーカーの特製した強力なダンパーを、二連四連と付けることによって、追従性を鈍化させた）の使用によって、現在では起らなくなっている。このように、外国でかなりの使用実績をもった装置といえども、無条件に日本に導入することは、しばしばトラブルの種となり、これは管理の良否の問題ではなく、計画に責任があるのである。

一見、管理の責任であるかのような現象であっても、実はその計画にこそ責任の帰せられるべき水理構造物の例を、もうひとつ挙げると、それは円筒分水工と射流分水工とである。

戦前の円筒分水工と戦後の射流分水工は、どちらもそれぞれの時代の日本の農業土木技術の華として、正確な定比分水工として高く評価されて広く建設されてきたものであった。だが、実際に現場で見えてみると、その管理は一見ひどく杜撰に見える場合が多く、そのために管理に携わっている土地改良区や農民の管理能力が非難されることがしばしばあることに気づかれると思う。たとえば、円筒分水工の場合には、その分水口（窓口）が欠かれて掘げられていたり、円筒型の分水塔の水面になげなく竹竿などを浮かせて分水口の越流水位を変えて分水比（分水量）を有利にしたりしていたりするし、射流分水工の場合には、一見偶然のように、落葉やタミを引掛けて自分の側の越流水位を増加させて、分水量の増大をはかっている等である。だが、これらの見掛けの管理状態の悪さは、反対に、その正確さ鋭敏さ壊し易さを逆手にとった農民の我田引水的な抵抗にあってるので、このような場合に、農民の我田引水を非難することは易しいが、計画というものは本来、このような利用者の性格を考慮してなされておるべきものなのではあるまいか。

しかも、更によくみれば、「正確」に定比に分水された用水が、間もなく合流して何のために「正確」に分水されたのか分らない事例や、2つの用水の間でようやく成立した妥協の産物として要請された定比分水工（射流分水工）に、わざわざ、分水比を変更することもできるように可変部分を取付けたところ、可変部分は使用できないように農民が破壊してしまった例や、その反対に、かなりの流量変動に対しても見事に定比分水が可能のように設計された分水工が、実際の干ばつ時にあたっては、たまたま付置してあったゲートを利用して時間給水（番水）がなされた例などをみると、つくづく、従来の農業土木の計画技術が未熟であり、机上の空論にすぎないことを思わせられる。考えてみれば、いろいろな場合にに応じて分水工がどのような条件を具えているべきなのが、実態に即して調査研究されたことはなかったのである。

以上、具体的な構造物について述べたが、無形の管理技術に関わる計画技術の欠陥は、もっと非道い場合がある。

整備された重層的な管理組織と、近代的な管理施設を誇る大用水で、計画用水量の何倍もの取水がなされている例がある。現場をみると、ファームポンドの余水吐から常時、無効放流があり、管理の杜撰さがすぐにも非難されそうである。だが、水源から末端圃場まで、丹念に調査すると、計画技術の方により大きな問題があることが分る。紙数の関係で結論だけ述べれば、現在の管理組織と施設を前提とする限り、無効放流のかなりの部分は不可避なのであって、計画段階で考えられた管理組織の

組み方や、水使用方法(ブロックローテーション)、計画用水量や有効雨量の考え方に実態を離れた点があったのである。

一般に、管理組織が重層化すると、農業用水のような開水路システムにあっては、配水管理ロスがどうしても多くなる。別の表現でいえば、サブシステムを連結してシステムを構成するとき、その結節点でロスが生ずる。したがって、システムの大規模化、施設の近代化は必ずしも用水使用の節減化にはならない場合が多く、この点はしばしば誤解されているようである。

このような問題に限らず、従来の農業土木は、最近反省されているように、現実をよく調べないで机上の空論で計画や設計や管理が行なわれることが多かったように思う。ここで現実をよく調べるといのは、例えば「減水深」をたくさんの地点で詳細に測定するといったことではなく、施設の設計に必要な「用水量」は、どのようにして決定すればよいかを、現実即して丹念に調べていくということである。いずれにせよ、従来、用排改良や圃場整備の事業が無数に行なわれながら、そのアフターケアとしての調査研究がきわめて乏しいことは、改善されなくてはならないと思う。このような点から地道に積上げていかなければ、用水管理が巧く行なわれるようになるまいと思う。

### 3. 管理主体

建設された施設の所有権や管理権をどう扱うかという問題は、一方で国営や公団施工にかかる大規模施設が建設され、また一方で、末端用排水路の維持管理にすら難渋するような都市化にともなう土地改良区の弱体化が起っている現在、具体的な事例ごとに、詳細に検討されるべき課題であり、一般的な処方センなどありえないのではないだろうか。筆者はいまのところ、この問題に具体的な解答を与える能力がない。そこで、以下、用水の管理主体に関連する問題で、ごく限られた専門家を除くとあまり自覚的に意識されていない点を、2、3指摘するにとどめざるを得ない。

都市化の進展とともに弱体化する土地改良区の、用水管理を補強する手段として、都市化にともなう余剰化した農業用水の転用の一手段である、従前の既存の農業用水の施設(例えば幹線用水路)を都市用水と土地改良区の共用する方法が考えられる。農業用水施設の共用化、用水管理費の費用振分け、最終的には都市用水側への農業用水施設の転売といった一連の方策は、昨年、農地局から出された農業水利問題研究会の報告書 No.2 に示されたものであるが、この方策は、その主たる目的た

る農業用水の転用をスムーズに成功させるだけでなく、弱体化した土地改良区の用水管理を補強する副次的な効果もある。

次は、都市用水の新規取水などにあたって実現する「合口」にともなう、新旧用水合同の管理団体の設立の利点である。(そもそも、上流に渇水補強用のダムさえ確保すれば、従前の自然流況に悪影響を「計算上からは」及ぼさないはずだから、どの地点で取水しようとかまわらないはずだという、単純な現実無視の机上の空論は、ほとんど実現しえないし、かりに実現したとしても将来に禍根を残すことになる。)かつて、矢木沢ダムや下久保ダムによる東京都の新規取水が、埼玉県下の既存の農業用水群の上流の優位の地点で取水しようという意志を東京都が放棄したとき、東京都と埼玉県下の農業用水群の紛争の発生の余地が取り除かれたばかりか、「合口」の合意が成されるや否や、合口施設たる利根大堰の完成をまたず、既存農業用水(見沼代用水)の取水口と幹線水路の一部と新設の施設(武蔵水路と秋ガ瀬堰)を使って、昭和39年から東京都は現実に利根川から取水し、水危機からまぬがれることができ、対立が互議に変わった。

取水施設の合併単一化(合口)が行なわれず、管理団体を合同させただけでも、水不足時の対立は互議に変わるのであって、渡良瀬川の待堰と矢場堰は、古来、対立した農業用水であったものが、団体として合同した結果、連絡水路を設けて渇水時の用水を融通しようようになっていく。

また、最も実現しがたい新規取水の既存農業用水の上流での取水であっても、下流の既存農業用水に対し十分な保証を与えれば、スムーズに実現可能であることは、紀の川の奈良分水の例の示す教訓である。このさい、新規取水である奈良盆地への取水施設(下淵頭着工)の管理権を、新規取水(奈良県)の側に与えず、国の管理にゆだねたことも、成功の一因である。このように、誰が管理するかという、一見、きわめて形式的にすら思われる事が、実は、利水計画の実現と運用に、決定的な影響をもつことは、自覚的に認識しておく必要があると思う。

### 4. あとがき

以上、冒頭で述べた最も肝要な中心的課題についてはほとんど触れることができず、専ら、管理の前提となる問題や周辺の関連問題の解説に終始したが、その責は一重に筆者の知識や能力のためである。今後の研究を期して、おことわりにかえたい。

# 管理面からみた水利用計画のあり方

(愛知・豊川用水の管理の経験から)

宮 野 能 典\*

## 目 次

1. はじめに……………(46)	4. 管理ロスと調整池の必要性……………(48)
2. 減水深と原単位……………(46)	5. 農業用雑用水について……………(49)
3. 地区内利用水量の考え方について……………(47)	6. 有効雨量の計画と現実について……………(50)

### 1. はじめに

夢の用水とうたわれ、我が国初の総合開発事業として注目を集めた愛知用水も、昭和37年1月に通水を開始し管理体制に入って既に満十年を経過した。又愛知用水の建設を終えた当時の愛知用水公団が、農林省から承継して工事を完成させた豊川用水も管理開始後本年で四年目を迎えている。愛知用水・豊川用水ともに、建設事業を行なった愛知用水公団(現在の水資源開発公団中部支社)が引続きその運営、管理を担当して現在に至っている。愛知・豊川両用水のように、水源ダム、調整地、および長大な幹線水路を擁する大規模な水利施設を公団という一つの組織が、系統的に、長期間運営、管理を続けてきたことは、我々農業土木技術者にとっては貴重な経験であったのではなからうか。

従来の農業水利事業の殆んどは、計画と建設を国又は県で行ない、後の管理は土地改良区なり地元管理団体にまかせきりであったように思う。(勿論例外はあると思うが)このため我々が計画した水利用計画が現実にとどのように運営されているのか、又建設した施設は、設計通りの効用を果しているか、計画面、設計面の考え方に誤りはなかったかどうか。といういわゆるアータケヤは殆んどなされていなかったのではなからうか。ということは、我々の行なう水利計画や水利構造物の設計は、実際の管理面を考えないやもすれば、独善的な傾向に陥る危険性があつたという事がいえる。最近の水需要の急増と水資源開発の困難性を考えれば、高度かつ効率的な水管理と合理的な施設の建設を期待されるのは当然であろう。水管理の重要性が、現在ほど認識され、注目されてきた事はないと思うが、この意味からいってまことに喜ばしいことである。愛知・豊川用水の管理方式、配水方式についても、各方面から大きな関心を集めており、これ等の記録を分析して、新たな水利計画、管理計画の資

料として利用されている。愛知・豊川両用水の完成後の現状は、計画面、施設面に対していろいろな問題を提起しているように思う、ここでは、これ等の経験から得られた水利用計画面に対する筆者の気の付いた点を述べてみたいと思う。御批判を戴ければ幸甚である。

### 2. 減水深と原単位

水利計画を作成するに当たって基本となるのは、水需要量の想定である。この需要量を想定するのに水田の場合、受益地の十数ヶ所に代表となる地点を選び水田の一日の消費水量をかんがい期を通じて実測して降雨による影響を修正してその地域一帯の水田の必要水量としている。水田の消費水量は物理的に定量値を推定出来る葉面蒸発量と田面蒸発量よりも、地質、地形、土壤等によって大きな差がある水田透透量の影響の方が遙かに高いので、その地域ごとに実測した数値を使用するのが、最も合理的であり、正確であるとの考え方からである。これに対して、水道用水の場合は、1人1日最大使用水量を400ℓとか500ℓと想定し、この最大水量に対する変動率と月別の変化率から地区内の人口をかけて需要量を求めている。工業用水の需要量は、今までの各工場の使用実績から業種別の単位生産当り(出荷額)の水使用量を分析し、これを原単位と称している。工業用水の需要量の決定はその地区の工場の将来の生産額を想定してこれに原単位を乗じて求めている。

さて今後の水利事業は殆んど農・上・工水の多目的計画が多いと思われるが、三者それぞれの考え方をもって算定された需要量が計画の骨子となる。需要量の大小で水源計画、水路施設などが大きく変わってくる。上水道の使用量は生活水準の向上、生活の都市化に伴って平均1人当り使用量は次第に増加し、大都市では400ℓ/日~500ℓ/日、更に将来計画では800ℓ/日~1,000ℓ/日までの増加が予想されており、水利計画では、人口と、需要量の伸びを考慮に入れて昭和何年目標という形で計算

\* 水資源開発公団愛知用水総合管理所

される。工業用水の原単位というのは、工場の大小、製造工程の差等から非常に大きなバラツキがある事が指摘されている。上限をとるか下限をとるかで需要量に大きな差が生じる。水需要の逼迫している折から、工業用水原単位の徹底的な調査とその合理的な決定を通産関係者に望みたいところであるが、これはさておき、工業用水の需要量も矢張り将来の生産高を想定しての計画水量である。

これに対して、農業用水、特に水田の用水量（即ち、減水深）は如何であろうか。莫大な労力と経費、時間を使って何百ヶ所の減水深を測定して用水量の基礎としている。一見非常に正確であり、現実的であるようにみえるが、ここには水田用水量の将来を見込んだ計画がないように思う。

農業土木学会誌第34巻第1号の講座で、中川昭一郎氏が「水田用水量調査計画法」を論じておられるが、氏はその中で、水管理と適正用水量について大略次のように述べておられる。「従来の標準的水管理は主として、田面湛水のコントロールが中心であった。戦後の米作日本一競争水田などで多収穫をあげた水田は、いずれも浸透の比較的良好な水田であったことから、水稻生育をたかめる上での透水効果が研究された結果、水稻収量と水田の降下浸透量の間には密接な関係があり、収量を最大ならしめるような適正浸透量が存在する事が明らかになった。適正浸透量は15~25mm/day、減水深にして20~30mm/day前後であって、10mm/day以下あるいは、50mm/day以上の水田では多量の肥料を施用しても多収穫を望むことは難しい。……このような考え方からすると、今後の単位用水量の計画としては、対象水田の適正用水量（適正浸透量+蒸発散量）がその補給対象となる。この適正浸透量を絶対視する立場にたてば、各筆水田の用水量は水稻生育上から先に決まることになり、計画単位用水量の決定は簡単でむしろこの適正用水量を現出させるような水田条件の整備の方が問題となる。すなわち、過度の漏水田に対しては、客土、床締めなどによって、過大な浸透を防止し、排水不良の湿田に対しては、暗きょ排水などによって乾田化をはかり、不透水性の土層を有する水田には、心土破砕などの土層改良を行なって、いずれも適正浸透に近づけるような対策が必要である。……」筆者も中川氏の御意見に全面的に賛成である。中川氏はこの時点（昭和41年）では、「しかしながら適正用水量から計画用水量を先に定め、それを現出させるような土地改良を逆に考えて行くこの考え方は、将来の方向としては、重要であるが、現在の段階では、採用するには、まだ問題が多い。」と言われているが、現代（70年代）の水利計画画面ではもうそこまで考えてよい時期にきているのではなからうか。全国的に農地の構造改善、基盤整備事業が行なわれている反面、生産調整

が強要され、米作経営の合理化が要求されている時代である。構造改善事業によって水田としての理想的な圃場に整備することが、今後の農業土木のひとつ使命だとすれば、用水量の計画も又当然それに適合したものを想定すべきではなからうか。愛知用水も豊川用水も計画に使用した実測減水深（蒸発散量を含む）の平均は11mm~12mmで適正減水深より相当少い。豊川用水は殆んどが水路の建設事業と並行して圃場整備が行なわれ、又愛知用水もこの2~3年急激に末端農地の整備が行なわれており、整備後の水田の減水深は殆んど計画時のそれよりも多い値を示している。このため近い将来に農業需要量の再検討を行なう必要があるのではないかと言われている。

このような適正減水深を用いて農業用水需要量を算定すれば、計算に要する、労力、時間も又大巾に軽減されることも明らかである。

水田の減水深も上工水の原単位と同様、将来計画としての適正減水深を採用すべき時代がきていることをここに提案したい。

### 3. 地区内利用水量の考え方について

新しく水利計画を策定するに当たって基本的には、受益地内で現状のまま利用している「ため池」とか小河川の取水等は極力そのまま利用し、これらの既設水源で、不足する水量について新しく計画する水源（ダム、頭首工等）に依存するという考え方で、ダム容量とか頭首工取水量を計算して水収支計画をたて或は水路断面の規模等を決定している。これは水資源の有効利用、ダム水路等の構造物の経済規模、当該事業の投資効率等から考えて、尤もであり、当然の考え方であろう。愛知用水計画でも豊川用水計画でも地区内にあった多くのため池を整備して、愛知用水地域では522、豊川用水地域では235のため池は現行通り使用するものとし、当該ため池掛りの水田需要量は、まずため池の水を使い、これが空になった場合に幹線水路から補給する水計算を行なっている。又ため池の外にも小渓流、小河川の取水も現行取水量を極力利用することが計画の前提となっている。現在建設を進めている三重用水等も同様な考え方によって水利計画がたてられている。

農業水利事業は渇水時の補給が基本であるとの考えに立てば計画上はこれでよいのであるが、実際の管理に入った場合の事を考えてみたい。現行の地区内利用水源をフルに利用する水利計画通りの配水をするためには、既設のため池や小河川の取水や使用は従来通り行なってため池が空になり、或は小河川の流量が渇水で取水不能になったときに初めて新しい用水から水を貰うということになる。即ちこのような運営をしないと水利計画上では水は足りないわけである。

しかし、実際の運営に当って、このようなことを、農民が承知するであろうか。新しい用水事業が完成するまでは、農民は地区内のため池や小河川の僅かな水をいかに公平に、有効に分配するまで長い間苦勞を重ねてきた。新しい用水が完成すれば、このような苦勞をせずに、いつも必要とする水量を安心して取水出来ることを当然の事として期待し、又それだからこそ高い建設費や管理費を払ってこの用水事業に参加しているのだと考えている筈である。それなのに、これらの「ため池」や小河川が水利計画の水源に組み入れられているからといって、待望の用水からの取水は後廻しということを理解し実施出来るであろうか。その上、水利計画上では、計画に組み入れられている「ため池」や小河川の「取水堰」であっても、建設計画上からは除外されているのが普通である。このことは、今後の運用が新しい施設による新しい利水体系と古い施設による旧来の利水体系を混同したものになることを意味する。これでは折角の水利事業も受益者である農民にとっては、その価値が半減してしまうのではなからうか。愛知用水も、豊川用水も水利計画に組み入れられている数百の「ため池」についてはその有効利用を農民、改良区に要請しているが、これ等の池が、水利計画通りに運用される事はまず考えられない。現状では単なる水路としての効用しか果していないものも多く、又地元の部落、市町村など、その池の所有者の事情により、埋立てて、学校敷地とか、住宅地、工場用地に転用されて行く傾向が強くなっている。

これ等の事を考える時、これからの土地改良事業の水利計画に当っては、極力地区内の利用水源は整理して、新しい水源に依存するような水収支計画をたてる事が望ましく、又地区内の水源を利用する場合には、必ず、当該施設の徹底的な改良、補強を行ない、新しい利水体系の一環としての構造物の地位を与える事が必要であると思う。特に地区内の重要な「ため池」については、管理者がその所有権を買収するとか、所有者との間に管理権（使用权）を明確にしておくとかの措置を講じておかないと、将来の配水運営に大きな支障が生じる事が予想される。

#### 4. 管理ロスと調整池の必要性

水利計画上での水量損失は、通常の場合、幹支線ロスとして15%、畑地かんがいの圃場ロスとして、25~30%が計算されている。しかし実際の配水運用してみると、配水操作上のロス、いわゆる管理ロスが相当水量あり、これはある程度避けられないものであることがわかってきた。愛知用水の管理を始めた直後、このようなロスが相当多くあり、水利計画上にもこれを組み入れるべきではないかという議論が、愛知用水の水利計画の変更の際に真剣に考えられたことがあったが、実現しなかつ

た。

水路損失も現在使用されている幹支線15%が、現実合ったものかどうかを判定することもなかなか困難である。水路構造や、施工の良否によっても差があり、又同じ水路を流す場合でも流量の多少によっても実際上は差があると思う。

愛知用水では通水開始の初期に上流部10km間を満水させ、水位の安定をまって、二昼夜そのままの状態に放置してその間の減水量を測定した結果、1km当り毎秒5ℓという損失量を得た。幸い愛知用水の幹線水路は全線112kmに37ヶ所の水位調節堰があって、常に水位を一定に保っているため、流量による差はあまりないと思われるので、その後の配水管理に当っては、この値を幹線水路の損失量として使用しているが、実際の運営に支障を来たしていない。この値は毎秒11.0m<sup>3</sup>を流下した時の5%のロスに相当する。愛知用水の年間を通じての全線平均の流量は約10.0m<sup>3</sup>/s前後と考えられるので、この損失量は計画とほぼ同様な値を示しているといつてよい事にならうか。

さて配水管理上のロスであるが、ロスの生じる理由として次のような点が考えられる。

(1) 幹線水路から分水する各分水口ゲートからの取水は、その地域の実状によって取水時間、取水量が異なる。24時間連続して同量取水をする水田かんがいの地区ならば問題はないが、ポンプ揚水をする地区や、水道用水を取水する分水口では、時間的な変動が大きい。幹線の通水量は、この取水量の変動に完全にマッチさせる事は困難であるから、通水量と取水量の差が、末端で無効放流となる事が多い。

(2) 長い水路の末端部は到達時間が長いので、その地区の朝早くからの取水に間に合わせるためには、夜のうちから必要水量を流しておかなければならないが、夜間の通水量は無効放流となる。

(3) 愛知、豊川用水の場合幹線水路は、水路の各所に設けられた調節ゲートによって小流量の場合も一定水位を確保しているが、支線水路は殆んど調節堰がない。このような水路に通水する場合は、分水位を確保するために相当水量を流下させなければならぬ場合が多い。水量よりも水位を必要とするわけで、計算上必要とされる水量よりも遙かに多くの水を流すことになる。

(4) 上記に似た例として、苗代初期或はしろかき初期の通水の場合がある。計算上では僅かな水量でも、必要地域が遠かったり、点在している場合には、相当量を通水する事になる。

(5) 水を使う農民の心理として、支派線水路を常に満々として水が流れている方が心強いわけであるから、常に水路を一杯に流れるような水量を要求する。これは、特に慣行水利権をもっていた地区が、新規の水利事業に

参加して、許可水利権となった場合等に著しい傾向となつて表れ、管理者と農民との間にトラブルが起き易い。(豊川用水の牟呂松原用水が好例である。)

これ等の管理ロス、全体として相当量となり、農業用水だけの場合は問題ないとしても、上工水が共用している場合には、特に問題となる事が予想される。管理ロスを減少させるためには、まず幹線水路中央部と末端部に調整池を設けることが絶対必要条件であると考えられる。中央部の調整池は、洪水時にダム、河川等の余剰水を導入貯留して、補助水源としての効用をも有し、取水配水操作の合理化、水路断面の縮小化にも大きな効果をあげる。幹線水路が長大な場合は2ヶ所以上に設置すれば、効果も又大きい。末端の調整池は、末端部の無効放流を殆んど解消する事が出来るとともに、配水管理の省力化にも役立つ。水利用の高度化、合理化が叫ばれている今日、今後の水利計画には、このような調整池の建設が強く望まれるところである。(勿論、事業費、投資効率等からの検討の必要はあるが。)

支線水路での管理ロスはある程度は避けられないものであると思うが、畑地かんがいポンプ場のフェームボンドの設置、支幹線水路の水位調節施設の設置等により、相当程度解消出来るのではなからうか。しかし、水利計画上でもこれ等のロスを見込んで計画することを今後検討する必要があると思う。

愛知用水の場合、幹線中央部に貯水量 900万 $m^3$ を有する東郷調整池があるので、幹線上流部の配水ロスは殆んど0に近い。ところが、東郷調整池下流部には末端まで、なんの調整池もなかったので、東郷ダムからの下流放流量に対する各分水口からの取水総量は、その55%~70%で、損失率は最大45%にも達した時期があった。その後昭和39年に東郷調整池と幹線水路末端のほぼ中央部に愛知県が工業用水専用の知多調整池を建設し幹線水路の流下量を調整する事が可能になったので、その後の操作ロスは大幅に減少した。しかし尚幹線末端の余水吐からは、年間にして200~400万 $m^3$ の無効放流が生じている現状であり、末端部調整池建設の必要性が痛感されている。(公団としては、数年来この調整池建設のための予算要求を行ってきたが、48年度には実現の可能性が強くなった。)

## 5. 農業用雑用水について

普通水利計画で農業用水といえば、水田かんがい、畑地かんがい用水だけを漠然と考えている。河川法23条で与えられる水利権も「かんがい用水」と記されている。しかし農業経営を行っていくためには純粋な「かんがい用水」の外にも必要な水があるのではないか、例えば、野菜を洗うための水とか、豚舎や、牛舎を洗う水とか、養魚のための水とか、或はもっと外にもいろいろな

使い道があるのではないか。筆者等当時の公団の計画課では、豊川用水の水利権取得時にこのような、農業経営のための「かんがい用水」以外の水の使用を権利として認めて貰おうと考え「かんがい用水」を「農業用水」という表現で水利権申請を行なった。即ち「農業用水」とは従来の「かんがい用水」の外に農業経営のために使用する水を含めたものであるという意味を含めたものであった。しかし建設省の担当官から河川法では「かんがい用水」という表現を使っているので、「農業用水」という申請文句は好ましくない。農民が、個々に使用する農業上の雑用水は「かんがい用水」の中に含まれると解釈するので、「農業用水」の表現は取下げ、規定通り「かんがい用水」と変更してほしい。又どうしても、組織的に大規模な「かんがい用水」以外の農業経営用水が必要な場合は、基礎資料を添付して雑用水という名目で申請してほしいと言われ、時間的な関係もあり、相当なげばったあげく遂にしぶしぶあきらめた事があった。

その後豊川用水が完成して本格的に水が使用され始めたところ、(豊川用水は畑地かんがい全面積の殆どを占め、水を使つての畑作経営に農民が非常に熱意を有している地区である。)渥美半島の農家の方々は非常に頭のよい方が多くおられて、豊川用水の水を単に畑地のスプリンクラーに使用するだけでなく実にいろいろな面に使つて、農業経営に役立たせておられる事を発見した。例えば、大根や蕪の収穫の際には畦がどぶどぶになる程水を流してから大根を引抜く。そうすると、全然手間がかからず面白いように早く、しかも折れずに抜ける。水が省力化と商品価値を高める効果を果たしているわけである。又収穫寸前の野菜に水をかけて重量を重くして出荷量の増大をはかる。更に頭のよい人は、真夏の炎天時には、スプリンクラーを鶏舎の屋根に取付け、鶏舎を冷房して暑さにウダっている鶏を元気づけ産卵を促進させる等々農業用水としての水が、作物のかんがい以外に如何に使用出来るかの見本をみせて戴いた。筆者等が当初考えていた以上の立派な農業経営のための雑用水である。「このような水の使い方は水利計画上考えられていないのでやめてほしい、こんな使い方をされては水はいくらあっても足りたものではない、絶対反対!」と云う事は易しい。しかし、水をこのように使用することは、農業経営上から言えば、なかなかよいアイデアであつて禁止すべきことではないと思う。なんとかこのような使い方を正当化して、どしどし農業経営の合理化のために使用して貰う事を考えるのが、農民のための農業土木技術者の道ではないだろうか。とすれば、このような雑用水を水利計算上にも計上し、水利権上でも雑用水を含む「農業用水」として、その権利を確立しておく事が必要ではないだろうか。今後の水利計画上の一つの問題点として提起したい。ただしこの場合には農業用水も上工水と同じく

料金制にして、農家が農業経営の上から「考える水の使用」,「儲けるための水の使用」が出来るような状態にしておきたい。それが又農業経営の合理化の道にもつながるものだと思う。

## 6. 有効雨量の計画と現実

紙面の余裕もないので最後に水田かんがいの場合の、降雨の有効度について簡単にふれてみたい。くわしい分析は後の機会に譲ることとして、愛知用水の管理面から見る限り、水利計画の有効雨量の考え方は現実の使用実態からみると、水量的に危険側にあるように思う。計画では、日雨量5mm未満は無視し、5mm~50mmの雨量を半旬(5日間)ごとに集計して、そのうちの80%~90%を有効雨量として、半旬ごとに累計した水田必要水量から差引いている。ところが、愛知用水の各支線の実績取水量と雨量との関係を調べてみると、大略の傾向ではあるが、次の点が指摘される。

(1) しろかき期(5月~6月)には、降雨による取水量の減小は非常に少ない。

(2) 成長期(7月~8月)は30mm以上の降雨では、当日午後とか翌日の取水量を減小又は中止しているが、30mm以下では矢張りその影響は少ない。

(3) 連続降雨の場合は、相当顕著に取水量の減小がみられる。

(4) 降雨による取水量の減小は、時間を定めて取水しているポンプ揚水の支線等にはっきり表われ、24時間連続取水している支線は影響が少い。

このような現象の原因は、農民の用水に対する認識の程度、水田かんがいの形態(かけ流しかんがいが多い)等によるものと考えられるが、とにかく、我々が考えている程には、雨量は有効に利用されていないように思われる。土地改良区は、水の有効利用のため、降雨中および降雨後の通水基準を定めて、降雨により通水量を適宜減小させるよう指導しているが、これ等の効果はあまり表われていないし、末端農民の評判もよくない。

今後の配水運営上の一つの問題点であるが、水利計画上からも検討を要すべき点であると思われる。



## 日本唯一の農業土木最高技術機関

※農業土木事業に関する調査・計画・設計並びに施工・管理の受託  
農業土木事業に関する高度の技術的事項についての勧告並びに判定  
海外開発事業に対する農業土木技術のコンサルティング業務

## 財団法人 日本農業土木コンサルタンツ

理事長・農学博士 作間 虔二

東京都港区新橋5丁目34番4号農業土木会館4階

TEL 直通 (434) 3831~3

# 愛知用水・豊川用水における水路施設管理から みた設計上の問題点について

野 崎 伸 也\*

## 目 次

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. はじめに……………(51)           | 5. 継目からの漏水について……………(55)    |
| 2. 水路施設と塵介について……………(51)    | 6. 調整池・ファームポンドの設置について…(56) |
| 3. 開水路ライニングの亀裂と破損について…(54) | 7. 管理上の事故について……………(57)     |
| 4. 水路の粗度係数について……………(55)    | 8. その他の問題点について……………(58)    |

### 1. はじめに

水資源開発公団中部支社においては、すでに完成した愛知用水および豊川用水の管理業務と新規事業である木曾川用水・三重用水および長良川河口堰の建設業務を担当しているが、愛知用水から豊川用水、そして今回の新規事業へと移行する間、常に設計・施工・管理に種々の改良を加えている。しかし設計と管理はともすれば別々に考える傾向が強くなり、管理から設計へのフィードバックがなおざりにされているように感じられる。これらの理由については、いろいろな問題点があるが過去の施設管理の経験を新しい設計に取り入れさらに社会の進歩にも追従したいいわゆる『水路の近代化』を図るのが、今後の最重要テーマであると考えられる。

愛知用水事業は昭和36年10月、豊川用水事業は昭和43年6月からそれぞれ管理業務に入り、すでに10年、4年を経過し、新しい建設業務も予定通り進行しているが、この際、管理面からの諸問題を提起しご批判をおおぎたいと思う。

愛知用水において、本年5月から施設の総点検を行いつつあり、現在までに相当数の要改良事項を摘出したが、それらの施設が十分な機能を発揮していない要因のうち、管理の立場から見て今後設計に考慮してほしいものは、約30%程度あると判断される。これらの管理と設計は特にその考慮が必要である。

### 2. 水路施設と塵介について

ゴミの処理は都市部の人家だけでなく山間部などに設ける水路施設においても重大な問題点の一つである。最近のように土地開発が進むと水路に流出するゴミの種類・量が急激に増加し、特に台風期、雨期にこの傾向が集中して表われ、大量のゴミのため取水および通水の能力

低下を招き、ひいては水路の損傷、欠陥にまでおよぶ場合もあると考えられる。発電用ダムなどでは自動除塵装置の設備が多いが、用排水路においてははかばか遅れている現状であり『水路における除塵』は根本的に考え直す必要がある。

現在、ゴミが水路管理上に与えている障害としては、

- ① 取水工、分水工において、必要水量の取水が困難なこと。
- ② 水路において、断面縮小のため、計画流量の通水が困難なこと。
- ③ 末端施設においては数ミリの大きさのゴミがスプリンクラーなどの機能を阻害し、自動かんがい方式に支障を与えていること。

④ 上工水との共用および温室栽培の発達により、年間通水の必要量が多く、非かんがい期の清掃・補修ができないこと。

など、これらのゴミが原因となり、管理業務の複雑化、水路施設の損傷など大きな障害となっている。

愛知用水、豊川用水における取水施設から末端までの現状の一例を示すと(写一1)～(写一15)である。この細部については別の機会にゆずるとし、とりあえず次の点に留意する必要がある。

① 水路の管理業務は一言で言えば『ゴミとの闘い』と云って過言ではない。気ままに捨てるゴミもあり、まず防塵対策をたて、次に除塵、更にその処理と数100kmにおよぶ水路網に対しても貯水池・取入口から末端まで系統的に考慮しなければならない。

② 防塵、除塵装置は建設業務の段階で考慮すべきで、ともすると軽視されがちであるが、その構造、工事費については重要構造物として取り扱うべきである。

③ 除塵装置は自動化装置も積極的に採り入れ、更に焼却装置も併設すべきである。

④ (写一4)に示すようにスクリーン損失水頭は、

\* 水資源開発公団中部支社 建設部第一設計課



根本的に考え直す必要がある。

⑤ ゴミは水路全沿線から入るので、パイプライン・分水工など特にゴミにより支障となる構造物には徹底的に、また大口径サイホン・トンネルなどあまり支障とならない構造物でも或る一定区間ごとに焼却施設などを併設した完全な施設とする必要がある。

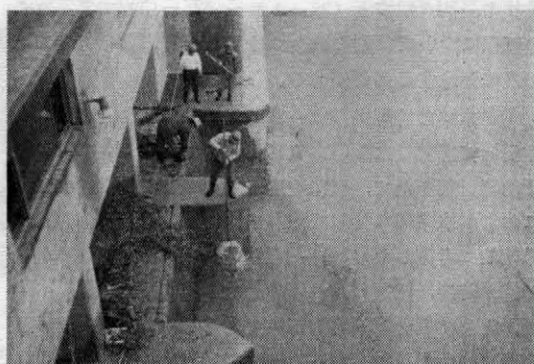
⑥ 今後の自動かんがい方式の発展に伴い、水あか・



写真一 牧尾ダム フロートスクリーン付近のゴミ

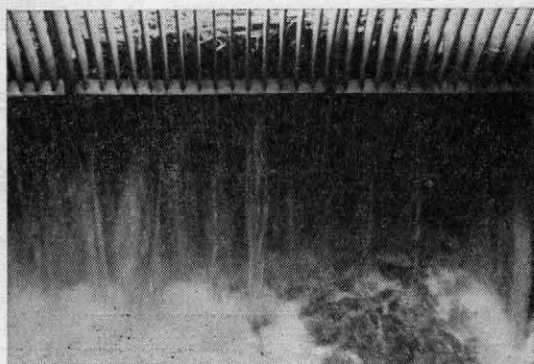


写真二 大野頭首工付近のゴミ。河の水面がゴミのため見えない状態である。

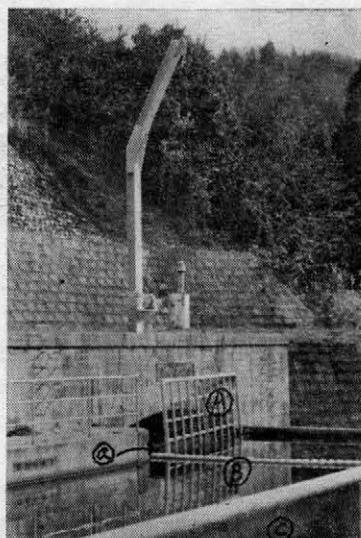


写真三 頭首工の人力除塵は危険を伴い重労働である。取りあげる量より流下する量の方が多い、自動除塵が必要である。

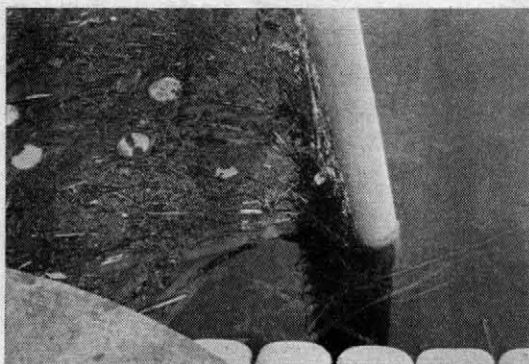
藻など小さいゴミの除塵も考慮する必要がある。



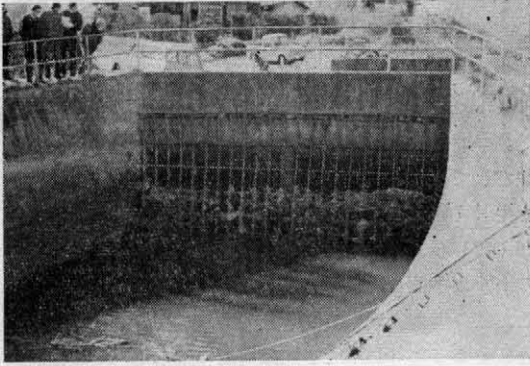
写真四 (写一三)をスクリーン内部から見たもの。約1mの落差がつき通水はごくわずかである。スクリーンロスの設計値は1cm程度である。



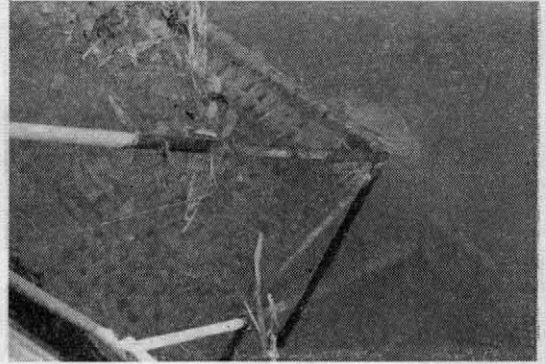
写真五 幹線水路始点付近  
① 有刺鉄線によるビニール除去のためのスクリーン。  
②③ 漁網用フロート利用のネットスクリーン。



写真六 写一五の②部を拡大したもの。ゴミの浮遊が目立つ。



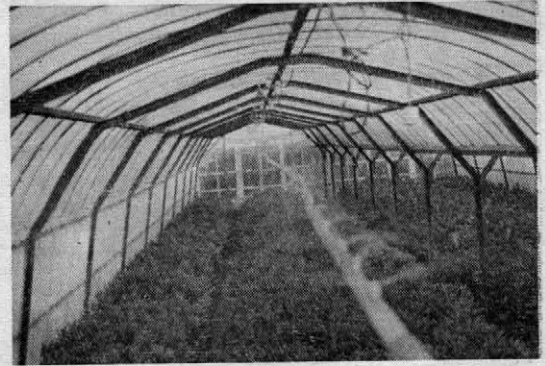
写真一七 サイホン入口のスクリーン。  
下半分は人力除塵では不可能で、たまたま落水したときの写真である。



写真一〇 分土工前面のネットスクリーン。  
水ゴケ、藻などが発生している。



写真一八 (写一七)のスクリーンを引き上げたときの状態。



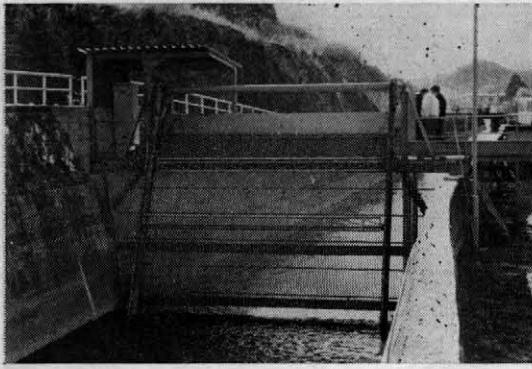
写真一一 塩ビパイプによる温室内の自動かんがい方式。



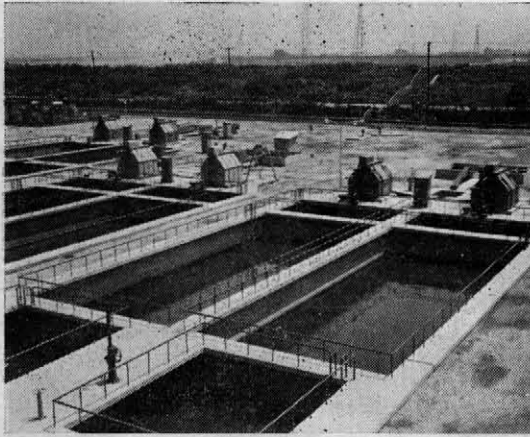
写真一九 取りあげたゴミも焼却装置がないため乾燥をまつが、その間に又水路に戻るものが多い。



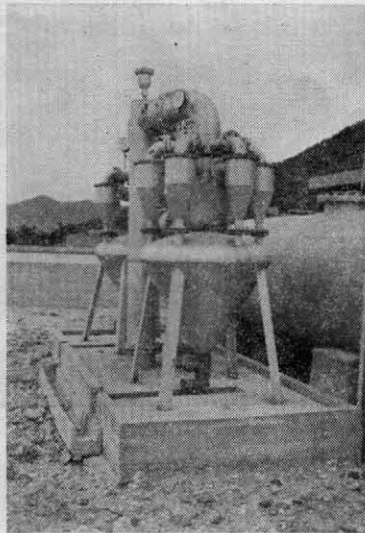
写真一二 (写一〇)はこの部分より散水する。  
水ゴケなどがつまりかんがいできかない場合が多い。



写真—13 幹線水路に追加設置したロータリー式自動除塵機。



写真—14 阪神水道企業団、大道ポンプ場の沈砂池。農水においてもこの程度のネオスクリーン自動除塵機（家状のもの）が必要である。



写真—15 ほ場に設置した藻などを除去する濾過式除塵機。

### 3. 開水路ライニングの亀裂と破損について

従来の水路にはあまり例をみなかった「うすいコンクリートライニング開水路」を施工してから約10年経過した。コンクリート部は水路の安定のためでなく、ただ舗装としての役目をもつこの型式では、管理上種々の問題を生じている。昨年8月東郷第4開水路において（写—16・17）のように連続10枚（延長38m）が抜損した。このような事例の比率はわずかであるが10件程発生している。この場合は最大時間雨量62mm、日雨量309mm、又、みずみちとなった不透水性基盤上の透水層、その他特異な条件が重なっているが、現在の通水は上工水を含むので通水しながらの復旧工事は、かなりの日時と工費を要する。

ライニングパネルの亀裂については、愛知用水の約17km、パネル数8400枚の調査においてその発生原因を想定した結果を（表—1）に示す。発生パネル数は約1300枚で16%を占めている。一般にコンクリート構造物において亀裂が生ずることは重大な問題であるが、このタイプでは多少の亀裂は避けられないし、表面被覆という目的



写真—16 うすいコンクリート水路の破損。背後地はわずか2～3mである。



写真—17 （写—16）を拡大したもの。土のうで応急処置をし、必要量を流す。

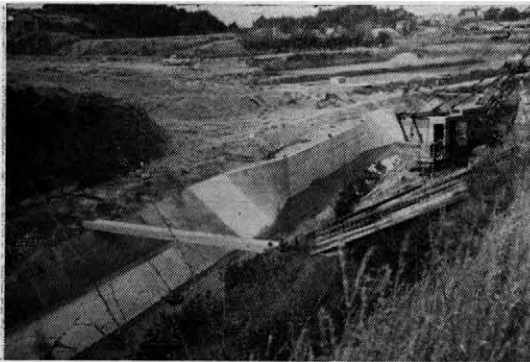


写真-18 逆T型擁壁で復旧。

表-1 開水路ライニングの亀裂

原 因	亀裂発生枚数	左の率
地下水圧	439 枚	34 %
土 圧	75	6
不等沈下	485	37
コンクリート厚の変化	86	7
収 縮 亀 裂	34	2
基 盤 凍 結	9	1
施 工 不 良	55	4
事 故	124	9
計	1,307	100

であるのでいくらかの亀裂は許容される。しかし日時と共に拡大して発達していく亀裂は放置することは出来ない。

亀裂調査は今後も充分行うべきで、又、建設費は安価であっても3、40年の管理費を併せて考えて水路型式の選定が必要である。

なお、現設計では、標準型である無筋ライニング型、亀裂をできるだけ防止し止水性の高い遮水ライニング型（鉄筋を入れジョイントおよびドレインに特に留意したもの）、比較的地質の良くない区間に適用する鉄筋ライニング型（前の2つよりも断面を原くしている）の3型式により対処している。

#### 4. 水路の粗度係数について

愛知用水の下流部においてしばしば流量不足を生じ配水管理に支障をきたすので、毎年流量測定を行い取入口の取水量を調節している。そのデータから流量減少の原因を単に粗度係数の変化であると仮定すると約10年間に(0.012)から(0.0147)に変化している。当初はセキを仮設しての測定であり、2回目からは一開水路においてプライス流量計による測定であるが、次の疑問点が

考えられる。

① 粗度係数は年月と共に変化するの確かであるが或る年月で一定値となるのだろうか。

② この場合、設計上の粗度係数は竣工時よりむしろ或る年月を経た状態を考える必要があると思われるが、例えばメタルホームとスティールホームの設計値に差があるのは妥当だろうか。

③ 年月と共に流量が減少する理由は必ずしも粗度係数の変化だけでなく、サイホン内の滞砂、スクリーンのゴミなどの影響が考えられる。粗度係数は単に表面粗度のみを示すものでなく、水路全体の流量変化を示すひとつの係数と見るべきだろうか。

いずれにしてもこのような現状と(写-19・20)に示す状態も考慮し、粗度係数の設計値は如何にあるべきか重要な問題点のひとつである。



写真-19 10年経過の開水路側壁。木製型枠とスティールホームの差は感じとれない。



写真-20 同じく床版。

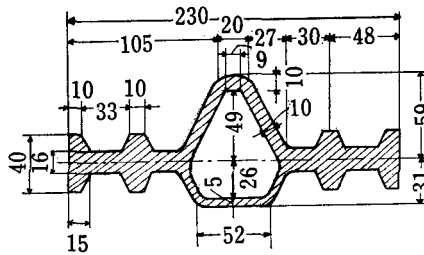
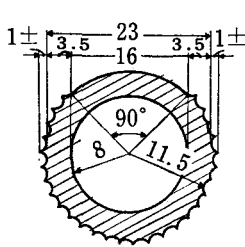
石、雑物により粗度係数とは何か、と考えさせられる。

#### 5. 継目からの漏水について

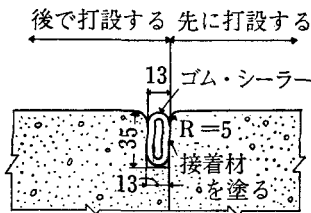
漏水の最大原因は、各構造物の継目の不良であると断定しても差支えない。事例としてはサイホン管体部、開水路とサイホンのトランジションの継目からの漏水事故

が非常に多い。目地材のマスティックフィラーは施工後数ヶ月ではがれ易くなるので、(図-1)のゴムシラー型を、また従来の止水板は、施工不良となり易く不等沈下に対しても弱点があるので同じく(図-1)の型式を

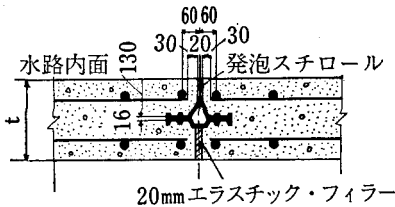
用いた方がよいと思われる。この型は約10cmの不等沈下に対処でき、施工的にも有利である。継目について更に慎重な設計・施工が必要である。



製品の一例



ゴムシラー型



新止水板

施工の一例

図-1

## 6. 調整池・ファームポンドの設置について

多目的大規模用水の配水計画には、水の有効利用のための調整池およびファームポンドの設置が必要である。愛知用水の愛知池(東郷調整池)、佐布里池(知多調整池)、豊川用水の三ツ口池、初立池、駒場池はその効果を発揮しているが、これら調整池は多額の費用がかかるので設計時にはどうしてもその設置に制約を受けやすく、この結果配水管理の困難、無効放流などの問題点が生じてくる。愛知・豊川においてもその位置、数、規模など検討すべき点があり、まず愛知用水においては、

① 中間部に設けた愛知池の効用として、④配水管理が円滑に行なえること。⑥水路の補修工事が容易なこと。③木曾川の余剰水を十分利用できること。④幹線水路の断面を縮小できたこと。などがあるが、その下流部では無効放流が余儀なくされている。当初は配水管理により殆どカバーできると考えていたが、実際には調整池がない限り無効放流を防止することは不可能に近く、末端部に更に1ヶ所設置する必要がある。末端の放水工からの放流量は年間8,000千 $m^3$ におよぶ年もあり全くむ

だな事である。

② 支線水路の調整池であるファームポンドは設置していないので配水上非常に困難である。

豊川用水においては、

① 東部幹線水路末端部には、初立池を設置したので、無効放流量を完全に貯水し、(実際はこの池より出る三つの支線水路(合計 $Q \approx 1.7m^3/s$ )は配水計画から除外し残流量でまかなっている。)その効果は充分発揮している。中間部の三ツ口池も有効であるがこの間約55kmの水路補修などのため更に中間にもうヶ所必要を感じる。

② 支線水路についてはファームポンドを約200ヶ所設置したので有効であるが、幹線水路自体に調整能力をもたすよう設計した10ヶ所については、水位変化が大きく利用困難であるので追加設置する必要がある。又、貯水量(20Au\*)はもう少し大きくし、設置位置についても実際の管理団体を考慮して決めるべきであると思われる。

③ 西部幹線水路中間部の駒場池は有効であるが、末端部は浄水場の給水槽程度であるので無効放流は避けら

\* Au;  $m^3/day/ha$

れずもう少し大きくすべきであると思われる。

以上、適当な位置に適量のポケットを有する地形など条件が難かしいが、多目的大規模用水路においては、工費増となるが、最小限、中央付近1ヶ所、末端付近1ヶ所の調整池を設置する必要があると思われる。

### 7. 管理上の事故について

愛知用水における約10年間の事故件数は（表-2）のとおりである。

表-2 愛知用水の事故

#### ① 人身事故

種別 年度	転落死 など	投身自殺	人命に異常 のない事故	計
36, 37	4	2	0	6
38	3	2	4	9
39	1	2	0	3
40	2	2	0	4
41	0	0	3	3
42	3	1	0	4
43	1	1	1	3
44	2	4	1	7
合 計	15	14	9	38

#### ② 盗 難

種別 年度	トンネル	調節堰	放余水工	開水路	救 命 ロープ	救 命 チェン	通 行 止 チェーン	分水工	ポンプ	現場 倉庫	その他	計
36, 37		2	1	2	18	8	19	5	2	1		58
38	1	1		1	3	1	10	8	1	2	4	32
39						3					1	4
40					1					1		2
41												0
42											1	1
43												0
44												0
合 計	1	3	1	3	22	12	29	13	3	4	6	97

#### ③ 機械の故障

種 別 年 度	H, B, V	取 水 口	チエック ゲート	放余水工	分 水 工	ポ ン プ	計
36, 37	2	4	4		1	6	17
38		17	1			10	28
39			5		1	19	25
40		3	2	1		12	18
41		3	1	2		8	14
42		3				7	10
43				1		3	4
44				1	1	1	3
合 計	2	30	13	5	3	66	119

④ 施設の破損

年度	種別													計
	護岸	堤体	観測施設	開水路 水路橋	トンネル	サイホン	チェック 放余水工	分土工	ポンプ	横断 構造物	取付 道路	その他		
36, 37	1	2	1	108	18	28	1	2	16	1	1	7	186	
38	2			49	2	10	2	7	3	1	1	3	78	
39	1	1	1	17	3	6		4	1	1	1		38	
40	2			48	7	2			2	1	2	1	65	
41	3		2	17	2			1				2	27	
42	1			18	1	1	1		1		1	3	27	
43	2			6	1	2			2			2	15	
44	5	1		1		1					1	1	10	
合計	17	4	4	264	34	50	4	14	25	4	7	19	446	

①の人身事故については、種々の安全施設を設置しているにもかかわらず15名の転落死を数える。安全施設（フェンス・ガードレール・安全ロープ・スクリーン・各種標識など）について、更に検討の余地がある。

②の盗難については、竣工当初は相当数であったが、その後改良しているのも一因で漸次減少している。トンネルについては、青銅製の銘板、調節堰などについては、チェン・ゲート操作用ハンドルなどの付属金物が被害を受けている。

③の機械の故障は主として摩耗破損であり止むを得ないが、その他取り扱い上の不注意、機械構造の欠陥、天災などが原因としてあるが、構造欠陥については検討しなければならない。

④の施設の破損については、設計上最も考慮すべき事故であり、約10年間に450件となるが、この内、重要工種の内訳は（表一3）のとおりである。これらについても改良工事などのため年と共に減少している。

表一3 愛知用水「施設の破損」原因別件数

工種	原因	件数
開水路	盛土ノリ面の滑り崩壊	140
〃	切土 〃 〃	51
〃	コンクリートライニング破損	10
〃	漏水	37
〃	ディッチ破損	20
〃	その他	7
水路橋	継目からの漏水など	5
トンネル	出入口ノリ面崩壊	19
〃	地山・立坑陥没	9

〃	その他	7
サイホン	出入口盛土ノリ面からの漏水	21
〃	管体部からの漏水	22
〃	その他	8

8. その他の問題点について

その他、実際の管理に当り気づいた点を示すが、この中には改良するのが非常に難しいもの、或は不可能に近いものもあるが、とりあえず列記する。

(A) 開水路関係

① 流量が約 3 m<sup>3</sup>/s 以上の開水路のバームは、最小でも軽自動車の通行可能な幅員とした方がよい。

② 水路バームを一般通行用に使用させる場合、用地を節約するため共用している場合が多いが、用地問題より管理業務の問題点の方が多大であるので、別々に並列した方がよい。

③ バームの敷砂利補修は、相当の費用を要し、水路内に入るのでバームは簡易舗装をした方がよい。

④ 施工不良も一因と考えられるが、盛土面のノリ崩れによる事故が多いので、ノリ面工・ノリコウ・（現在1:1.5）を検討する必要がある。

⑤ また、盛土ノリ先にはノリ崩れ防止以外に隣接地耕作者の切り取り防止、用地境争いなどを解消するため、ブロック積又はコンクリート板柵工などの設置が必要である。

⑥ サイホンに接続する開水路始点付近などウィーブホールからの漏水と考えられる区間が多いので、その構造・設置位置などを検討する必要がある。

⑦ 水路下に設ける横断暗キョ型式は、できるだけ廃止し、オーバーシュート型式とした方がよい。もし設け

る場合は最小径  $\phi=800$  程度とし、土砂の堆積をさけるためできるだけ急コウ配とした方がよい。

⑧ 水路の縦断方向に設けるアンダー dren は、横断暗キョの地点において暗キョ管体に沿う漏水を防止するため不連続とした方がよい。

⑨ バーム側溝、道路側溝の土水路は、ノリ崩れ、草の繁茂など管理に困難なので、コンクリートU字溝程度とした方がよい。

⑩ 子供にも安全のためガードレール・ハンドレールに金網などを併用し、夜光塗料をより多く使用した方がよい。

⑪ フェンス・ハンドレールなどの金物は腐蝕がはなはだしいので、プラスチック製品などに検討する必要がある。また軽量型鋼・有刺鉄線は2～3年で腐蝕するので仮設物以外は使用しない方がよい。

#### (B) サイホン関係

① 災害復旧工事であっても水路の水を止めることは今後不可能になると考えられるので、特に重要なサイホンは通水量の1/10～1/20程度の管体を並列し複管式とした方がよい。

② オープントランジションと開水路の境界には漏水防止のため、止水壁を設けた方がよい。

③ 管体部の用地は地上権設定しているが、管理上の問題が多いため買収した方がよい。

④ ブローオフ・エアバルブ・マンホールなどのふたは一般に鍍鋼板を用いているが、重いこと、小さくすれば盗難にあうなどその構造を検討する必要がある。

#### (C) 調節堰・分土工関係

① ネルビック自動ゲートの2連は、共振をおこすのであまり好ましくない。また自動ゲートにも吊り上げ装

置・固定装置を併設した方がよい。

② テンターゲートは水位の変化に対して調整が難しく、量水の精度が悪いので検討する必要がある。

③ 水位調節堰に設けるサイドウェアは出来るだけ長くしある程度の流量変化に対処できるよう検討の必要がある。

④ 転倒堰の油圧による支持力は、油漏れ又は何かの原因により時間と共に下降する傾向がある。又、開閉部は土砂が堆積するので、その採用について検討する必要がある。

⑤ 計画水位が常に保持されているとは限らないので、分土工は満水位に合わずことなく低い位置に設けた方がよい。

⑥ 樋管式分土工などシングルゲート型式の分土工は、塗装などのための角落し装置が必要である。

#### (D) その他

① 特に夏期の上水道の要求量は使用量と差が大きく、又、農業用水も水増し要求が多く、大根など抜き安くするためのほ場散水などの例もあるので、量による価格決定など売水制度の検討が必要である。

② 一般に水路断面は分水量に応じて縮小しているが、送水・配水からみると一定区間同断面の方がよいので、水路断面決定についても管理面を考える必要がある。

③ パイプラインの損失水量は5%で設計しているが、漏れなども考えて大きくする必要がある。

④ 水路沿線に工場・住宅が建ち並び排水が水路内へ流入する危険がある。又、工場の煙のためゲートの錆びが急速に進むのでこれらに対して対策を検討する必要がある。

農業土木技術者のための

## プログラミングの数学

— 数値解析, 統計解析, 最適計画入門 —

「やさしいプログラミング」の姉妹編

第1編 数値解析・第2編 統計解析・第3編 最適計画の手法

農林省農地局設計課監修

農業土木技術連盟発行

B5判 頒価 1,200円 (送料無料)

10冊以上一括申込みは 1割引 学生は 1割引



# 土地改良施設の維持管理の現況

石 堀 俊 夫\*

## 目 次

1. 国営造成施設と管理委託……………(60)	(2) 管理基準……………(63)
2. 管理の現況……………(60)	(3) 維持管理費……………(63)
(1) 管理の体制……………(60)	

本稿は、土地改良施設について、特に国営造成施設を中心として、管理団体たる土地改良区の管理体制、施設の管理基準および維持管理費の面から調査資料によりその維持管理の状況を述べるものとする。

### 1. 国営造成施設と管理委託

○ 国営土地改良事業により造成した施設はその施設による利益を享受する農民の組織団体である土地改良区等または、都道府県に管理を委託することが便宜であり、かつ、適切な管理を行ないうるという観点から、これらの団体に管理を委託することとしている。

なお例外的には、ダムおよびその他の堰堤で治水高度の技術を要するかまたは、他種利水との調整を必要とするものであって、かつその施設操作による利害が、2都府県にわたるもの（北海道は例外）についてはその高度の公共性から、必要に応じ国が直轄管理を行なうこととしている。現在、この国による直轄管理は、福島県にある羽鳥ダム（白河矢吹地区）、愛知、岐阜県の犬山頭首工（濃尾用水地区）、北海道の大夕張ダム、川端ダム（大夕張地区）、石狩川頭首工、篠津運河（篠津地区）である。

管理の委託にあたっては、ダムその他の堰堤または揚水施設については、国営事業に際しての予定管理方法等に従い、その管理者として定められた者に委託し、その定められた管理方法に準拠して管理されることとなっている。その他受託者の選定は、水路、道路、防災施設にあっては土地改良区を、干拓堤防にあっては都道府県または市町村を原則とし、比較的公共性が高くかつ高度の管理能力を必要とする施設は地方公共団体に管理委託することを建前としている。

○ 46年度末現在における、国営直轄事業により造成し管理委託中の施設の種目別管理主体別数をみれば、第1表のとおりである。

施設総数は7,628、42年度末現在のそれと比較すると

「道路」「その他」が不明のため、総数の比較は出来ないが、施設別ではダムの20%増から、最高の頭首工の100%増まで各施設とも目覚ましい伸びをみせ、土地改良事業の著しい進展を物語っている。

46年度末の施設別数をみれば、7,628のうち水路、道路が80%近くを占め、「その他」（北海道の防災施設、飲料水施設がかなり多い。）が15%、以下頭首工、用排水機場、樋門、堤防がほぼ同数となっている。

管理主体別では、都道府県は総体として少いが、ダムの1,000万 $m^3$ 以上、用排水機場5 $m/s$ 以上、大規模施設に附帯する樋門、1線堤防の大規模基幹施設に占める割合は高い。全体としては当然土地改良区が中心となるが、特に道路については一般通行の用に供すること、大部分が市町村道に認定されることから、市町村管理が圧倒的に多い。しかも市町村管理の道路数が多いため、管理施設合計では市町村管理が最も大きい割合を示している。

### 2. 管理の現況

#### (1) 管理の体制

○ 以上述べて来たのは、国営のしかも直轄事業により造成された施設についてである。これに国営代行、県営団体営を加えれば、土地改良施設はその量においてぼう大なものとなる。これがいたづらに機能劣化を生ぜず、耐用年数を短縮することなく、農業生産の手段として、資産として管理がなされているであろうか。

特に農業水利施設の維持管理といえば、施設の機能的側面からみた維持管理、即ちその操作による用排水統制等の水利秩序の維持管理、施設を資産として把握する施設そのものの維持管理、さらには、これら施設を管理する水利団体の機構の維持管理までを対象として考えねばならない。しかも、それぞれの維持管理は、個別に独立して存在しうるものではなく、相互に関連し影響しあうものとして存在する。

施設そのものの技術的な適正管理を問題とする際に

\* 農地局管理課課長補佐

第1表 国営造成施設種目別管理主体別施設数（46年度末現在）

	都道府県	市町村	土地改良区	農協	計
ダム 有効貯水量100・m <sup>3</sup> 未満	1	1	4		6 (17)
	2	1	15		18 (50)
	9		3		12 (33)
	12(33)	2 (1)	22(66)	0 (0)	36(100)
頭首工(ゲート式)計画取水量 5 m <sup>3</sup> /s未満 (固定式)	5	1	27	4	37
	4		28		32
	9	1	55	4	69 (52)
	3	16	31	8	58
	3		6		6
	12 (9)	17(13)	92(69)	12 (9)	133(100)
用水機場 計画揚水量 5 m <sup>3</sup> /s 未満	4	20	149	1	174
	2		9		11
	6 (3)	20(11)	158(85)	1 (1)	185(100)
排水機場 計画揚水量 5 m <sup>3</sup> /s 未満	6	14	91	3	114
	9	12	27	1	49
	15 (9)	26(16)	118(72)	4 (3)	163(100)
水路 ダム、頭首工関連 その他の					
計	30 (1)	1,275(44)	1,557(53)	64 (2)	1,614 2,926(100)
道路 一般道路 認定道路					
計	18 (1)	2,232(78)	477(17)	123 (4)	2,850(100)
樋門 大規模施設に その	37	21	19	1	78 (70)
		2	30		32 (30)
	37(34)	23(21)	49(44)	1 (1)	110(110)
堤防 1 線 堤防 その	64	2	11	1	78 (64)
	9	12	22		43 (36)
	73(60)	14(12)	33(27)	1 (1)	121(100)
その他の	44 (4)	654(59)	324(29)	82 (8)	1,104(100)
合計	247 (3)	4,263(56)	2,830(37)	288 (4)	7,628(100)

- (注) 1. 本表は国営直轄事業により造成した施設で、譲与済および未委託のものを除く。  
 2. ( ) の数字は各施設の計に対する%を示す。  
 3. 「その他」は防災施設、飲料水施設、簡易軌道等である。  
 4. [ ] 印内の数字は42年度末の施設数を示す。

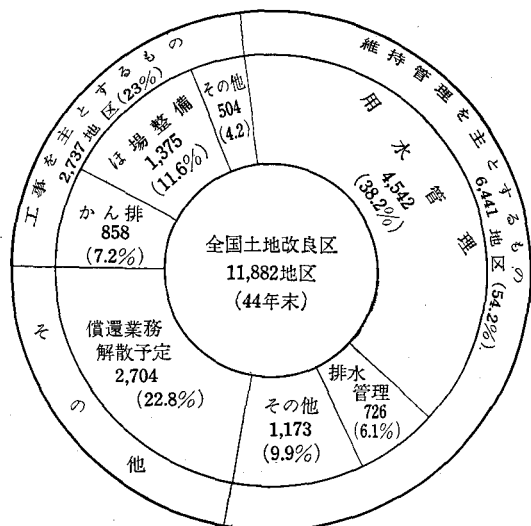
も、こうした相互に関連する面の検討がなされなければならない。

ところで、農業水利施設について、適正な管理がなされているかどうか、単にそれを技術的な面のみで捉えるとしても、この判断に数字をもって明確に答え得る資料を求めることは容易でない。ここでは、極めて大ざっぱであるが、先に述べた管理についてのいろいろな側面の調査、統計の数字から管理の現況を推測するにとどめる。

○ まづ管理団体について、その中核を占める土地改良区が、管理に対し十分な体制がとられているのであろうか。これを示す特徴の一つとして、土地改良区の職員数についてみれば、第3表のとおりである。

土地改良区を、その行なう事業により、工事を主とするもの、維持管理を主とするもの、負担金等の償還業務のみで、解散予定のものに区分すると、昭和44年度末現在の土地改良区総数11,882地区のうち、維持管理を主とするものは54%、6,441地区である。この6,441地区につ

第2表 主たる事業区分別土地改良区数



(注) 1. 昭和45年度に実施した土地改良区実態統計調査によるもので1,365地区の調査結果を全地区11,882に引伸したものの。

第3表 職員数別土地改良区数割合

職員数	土地改良区数割合 (%)			
	なし	1~2人	3~10人	11人以上
専任	66	24	9	1
専兼任合計	31	52	14	3

(注) 1. 本表は前掲実態調査による。  
2. 対象は維持管理を主とする土地改良区である。

き、職員数別をみれば、31%は職員が居らず、1~2人設置が52%、つまり全体の80%までは職員が2名以内である。しかもこれら職員の大半が市町村、他の土地改良区或いは、農協等からの兼任職員で、専任職員のいない地区をとれば、全体の66%にも達する。

職員がいないか、或いは少ないことは、管理する施設の規模、構造、機能等によるところが大きく、合理的な管理体制が否かは別として、これのみをもって、一概に施設の管理が行なわれていないとすることはできない。即ち小規模施設を管理する小規模な団体は当然その職員数は少なくてすむ。専兼任合計2人以内の地区の98%までが500ha未満の土地改良区で占められて居り、また、こうした500ha未満の土地改良区の数全体の86%もの大きな割合を占めているため、職員数2名以内が80%という比率を示すこととなっている。次に、土地改良区はその管理することとしている施設のすべてを直接管理することなく、その全部又は一部を——特に小規模末端用排水路に多い——地元部落或いは受益者の直接管理に委ねている場合が多い。このような実態は、維持管理費の負担区分からもうかがえる。即ち、土地改良区が管理することとしている施設の全部又は一部について、その管理に要する費用を土地改良区が支出せず、部落や受益者が支出するという地区が全体の半数を占めており、これは土地改良区が直接管理を行わず、下部管理主体に行なわせているものと認められる。

最近の激しい兼業化の進行等により、こうした土地改良区の水利秩序、施設管理を支えてきた末端部落組織が崩壊しつつあり、これによる管理の粗放化が問題となって来ている。

○ しかし他方においては、かなりの職員を設置し、十分な管理体制をとっている大規模な土地改良区も存在する。国営造成施設を管理する土地改良区は、他と比較すれば、一般にその規模も大きく、財政不振(借入金の返済の延滞、金融機関からの貸付条件の緩和、賦課金徴収率の不良等)、業務過怠(土地改良区として活動せず、過怠により業務が停滞)の地区の占める割合(45年度検査結果約11%)も他の施設を管理する場合(同上結果21%)の半分となっている。

土地改良区のような規模の不均一性は、管理団体の

第4表 国営造成基幹施設の管理体制

基幹施設の規模	管理体制	調査地区数	管理委員会の有る地区	管理係の有る地区	技術者数				
					0	1人	2人	3人	4人以上
ダム	貯水量 1,000万m <sup>3</sup> 以下	7	6	7	1	2	3	1	0
	1,000万m <sup>3</sup> 以上	6	1	6	0	0	1	1	4
頭首工	取水量 15m <sup>3</sup> /s以下	11	6	8	4	2	1	1	3
	15m <sup>3</sup> /s以上	9	4	7	2	2	3	1	1
揚水機	揚水量 5m <sup>3</sup> /s以下	48	27	35	19	7	6	6	10
	5m <sup>3</sup> /s以上	13	9	13	0	4	0	0	9

(注) 1. 国営直轄事業地区から調査、42年度。

重複重量と絡み合い、さらに設立の経緯、目的の多様性から土地改良区の定型化が難しく管理指導を一層複雑困難なものにしている。

○ 以上は土地改良区全般についてであるが、国営造成基幹施設についてその管理体制をみると第4表のとおりである。これは42年度調査であるがその傾向は今もさして変わりはない。

これによれば、基幹施設の管理組織については、ダム、頭首工、揚水機とも管理委員会を置いていない地区がかなり見うけられる。

管理係についてみると、ダムについては全地区、他の施設でも大部分の地区に設置されている。管理員として技術者を配置している状況を見ると、貯留量1,000万<sup>3</sup>m以上のダム、揚水量5<sup>3</sup>m/s以上の揚水機については全地区に技術者が配置されているが、これ以外の場合は技術者の配置されていない地区もみうけられ、とくに小規模な揚水機には技術者を配置していない地区がかなりある。

以上のことからみると、国営造成施設のうちの基幹施設の管理体制はかならずしも十全とはいえず、とくにダムについては主任技術者の設置等が河川法上義務づけられていることから、技術者の養成、配置等管理体制に万全を期する必要がある。

(2) 管理基準

○ 維持管理は所定の手続を経て定められた維持管理事業計画に基づいて行なわれる。国営施設の管理委託にさいしても委託協定において財産の管理の方法については管理方法書によることとし、施設操作のほか維持保存の方法、これに要する費用等を定めた管理方法書をつくる

こととしている。また、特に大規模施設であるダム、頭首工の管理については、社会公共の福祉に与える影響が大きいことから、これを管理する土地改良区に対して、維持管理事業計画に定めるもののほか、管理事業の実施の細目について管理規程を設けることを義務づけている。

このようにして管理の責任を明らかにするとともに施設の操作、維持保存を適正化しようとする措置がとられている。

しかし、計画書をはじめ諸規程とも貯水、取水、施設の操作に重点が置かれ施設そのものの保全については何らの具体的基準もなく、ただ単に、施設を常に良好な状態に保つための点検整備を行なわなければならないという拍象的な文言ですましているのが通例である。

一般企業においては、施設の保全技術管理の面から保全標準として日常検査基準や定期検査基準を設け、故障してからでなく予防的な整備補修を行ない、そのかけるべき費用や更新の時期も施設投資額の年回収費用や操業劣性或いは性能劣性等から割り出して定めている。

もちろん、一般企業においてこうした保全技術管理を必要としている条件が農業水利施設、管理団体たる土地改良区にはあてはまらないものが多い。むしろ制度的には、土地改良区をしてそうした適正な保全管理を行なわせるような仕組みになっていない面が強いが、その操作が地域社会に大きな影響を与える大規模施設が増大している現在、その災害防止からも適正な時期に計画的な整備補修を行なわせるような具体的な管理技術基準というものが必要であろう。

(3) 維持管理費

第5表 面積規模別10アール当り維持管理費賦課額別構成

規模	地区数	3,000円以上					%
		賦課なし	100円未満	100~500円	500~1,000円	1,000~3,000円	
100ha未満	3,761	(26%)	(10%) (36%)	(30%) (66%)	(15%) (81%)	(16%) (97%)	(3)
100~500ha	1,895	(17%)	(17%) (34%)	(40%) (74%)	(16%) (90%)	(8%) (98%)	(2)
500~1,000ha	457	(15%)	(28%) (43%)	(33%) (76%)	(14%) (90%)	(8%) (98%)	(2)
1,000ha以上	328	(12%)	(23%) (35%)	(37%) (72%)	(15%) (87%)	(11%) (98%)	(2)
合計	6,441	(22%)	(14%) (36%)	(33%) (69%)	(15%) (84%)	(13%) (97%)	(3)

(注) 1. 本表は、前掲実態調査による。対象は維持管理を主とする土地改良区。

2. ( ) の上段は、当該賦課額ランクの割合

( ) の下段は、当該賦課額ランクまでの累計の割合

○ 施設の管理にどれだけの費用がかけられているであろうか。これは管理状況を判断する一つの指標ともなる。

維持管理を主とする土地改良区全般について10アール当り維持管理費賦課額をみれば第5表のとおりである。その特徴は次のような点であろう。

① 賦課なしの22%は管理を全く行なっていないか或いは全て地元部落に管理を委ねているとみられるもので、これを含めて500円未満が全体の約70%となってい

る。

② しかし、1,000円以上も16%を占め地区の間にか  
 かなりのバラツキがある。

③ このバラツキの程度は面積規模別にみてもさして  
 変化がなく、何ら規模別の傾向は読みとれない。

取水源、取水施設、導水路、そして末端施設までの一  
 つの農業水利系統を単一の土地改良区が管理する場合に  
 はこの表のようにはならず、当然面積規模の大きな階層  
 では賦課額の高額部分が占める割合は小規模地区に比べ  
 て相対的に高くなる筈である。実態は一つの水利系統に  
 管理団体の重畳がみられること（その意味において、こ  
 の表は農家に着目し農家が支出した管理費すべてを明確  
 にしたものではない。）及び施設によりその要する管理費  
 に大小があること等が絡みあってこの表のような結果を  
 もたらしめているものと思われる。因みに、42年度調査に  
 おける施設別10a当り経常管理費の最も度数の高いクラ

スをみればダムで50~100円、頭首工30円未満、用水機  
 場100~200円、500円以上、排水機場300~400円、500円  
 以上であり施設により差異がある。

○ ここで、ダムの管理費について建設費に対する割合  
 および人件費の占める割合を参考として掲げておく。

第6表、第7表は国営造成ダムのうち主要なもの25、  
 建設省分については河川総合開発事業の多目的ダムのう  
 ち直轄事業により造成したもの19および水資源開発公団  
 の管理によるもの2を対象としそれぞれの比較を行なっ  
 たものである。

対象施設の平均有効貯水量は農林ダム 15,260千m<sup>3</sup>に  
 対し公団が48,210千m<sup>3</sup>、建設が51,240千m<sup>3</sup>と圧倒的に  
 大きい。1,000千m<sup>3</sup>当り維持管理費は農林の773千円に  
 対し、公団は23%増の954千円、建設省は45%増の1,123  
 千円となっている。

本表は、単年度の管理費であり年による変動が見られ

第6表 ダム建設費に対する維持管理費割合

建設費		億円		億円		億円		億円		100億円以上	平均	
		5~15	15~30	30~50	50~100	50~100	100億円以上					
管理主体												
(農 林)	農林省	1	1.34%	1	0.91%			1	0.71%		0.99%	
	県	2	0.43%	5	0.55%	3	0.49%	1	0.45%		0.50%	
	土地改良区	6	0.22%	3	0.47%	2	1.11%				0.40%	
建設省						3	1.33%	14	0.76%	2	0.33%	0.82%
公団						1	1.20%			1	0.25%	0.73%
計		9		9		9		16		3		

(注) 1. 維持管理費は45年度、建設費は45年度にスライドしたもの。  
 2. 左数字は該当施設数、右%は建設費に対する維持管理費の割合。

第7表 ダム管理費に占める人件費の割合

建設費		億円		億円		億円		億円		100億円以上	平均	
		5~15	15~30	30~50	50~100	50~100	100億円以上					
管理主体												
(農 林)	農林省	1	30%	1	83%			1	38%		52%	
	県	2	56%	5	48%	3	46%	1	30%		53%	
	土地改良区	6	74%	3	79%	2	42%				66%	
建設省						3	50%	14	43%	2	49%	47%
計		9		9		8		16		2		

(注) 1. 維持管理費、建設費は第6表に同じ  
 2. 左数字は該当施設数、右%は管理費に占める人件費の割合

ていないこと、最近のダムでは用地補償費の建設費に占  
 める割合が高く建設費が施設の規模を反映し得ない場合  
 があること、ダムの構造や機能の面での管理内容の差異  
 が見られていないこと等の問題があるが、これを捨象し  
 て本表を眺めれば次のことが言える。

- ① 農林省、建設省、公団が0.73~0.99%支出してい  
 るのに対し県、土地改良区では0.40~0.50%で約半  
 分しか支出していない。
- ② 一般に施設の規模が大きくなるに従い建設費に対  
 する管理費の割合が低くなる傾向にある。ただし土

地改良区では逆に規模が大きくなるに従い割合が高くなっている。

- ③ 人件費の割合についてはそれ程明確な傾向を示しているわけではないが、大勢として小規模施設ほど人件費の割合が高い。

以上、維持管理費をその管理主体別の比較で見たが、この結果から次のことが推測し得よう。

- ① 施設の規模により建設費に対する管理費の割合は異なっているので、適正管理費の尺度として建設費に対する割合を使用する場合には規模との関係を考慮しなければならない。
- ② 小規模施設ほど管理費の建設費に対する割合が高いうえに、人件費の占める割合が高いことは、管理面からみて小規模の不経済性が云える。
- ③ 単に割合のみを比較しただけでは、国に比べ土地改良区の割合が低いので適正管理が行なわれていないと言うことはできないにしても、土地改良区の管理施設には当然割合が高かるべき筈の小規模なものが多いだけに土地改良区の管理には問題があろう。特に改良区管理では人件費の割合が国、県に比較して高いので、補修費等の直接費の割合が一層圧縮さ

れたかたちになっているであろう。

- 最後に、維持管理費はどのようにしてきめられるかの問題である。国の直轄管理地区、国庫補助を受けている新潟の三排水機場地区については、それぞれ点検整備、整備補修の周期基準を設け、施設更新の年次計画を樹て、これに従って積算し（この場合受益者負担額が考慮されることは勿論である。）毎年の予算要求がなされる。しかし、予算の決定はその年度の予算の総体の伸びのなかで抑えられることとなる。各地区管理費の総計の伸びは、ここ10年間の対前年比が110%~120%の範囲内ではほぼ固定している状況である。
- 土地改良区はどのようにしてきめるか。維持管理費

第8表 土地改良区才出構成 (単位百万円)

	事務費	維持管理費	工事費	その他	計
決算額	12,474	7,499	74,277	41,395	135,645
同上割合	9%	6%	55%	30%	100%

(注) 本表は45年度の土地改良区検査結果(44年度決算額)により、検査地区数3,972地区の決算額の合計を全地区12,020に引延したものである。

第9表 面積規模別事業目的単複状況

規模	地区数	単一目的 (%)	複数目的 (%)
100ha未満	3,761	(84%)	(16%)
100~500ha	1,895	(78%)	(22%)
500~1,000ha	457	(75%)	(25%)
1,000ha以上	328	(59%)	(41%)
合計	6,441	(80%)	(20%)

(注) 本表は前掲実態調査による。対象は維持管理を主とする土地改良区。

にいくらかを支出し賦課金をいくらかとするかは総会の議決により定めることとなっている。維持管理費は第8表に見る如く才出決算額に占める割合は僅か6%に過ぎず、また維持管理を主とする土地改良区にあっても大規模施設を管理する1,000ha以上の階層の地区は、第9表に見る如く維持管理の他に工事等の複数目的のものが41%を占め、予算支出は工事関係に重点が置かれ、管理費に対する齎寄せが予想されるところである。

ここで些が飛躍をし極論すれば、組合員は賦課額の安きにつき、執行部は事勿れの安きにつくのが大方の実態

であろう。そしてそれはまたそれなりに至極当然なこととも云える。実態をみれば、多少の施設の損傷も、多少の管理の手抜きも、さして用水に支障はないし、施設が壊れればそれはその時で方法はあろうということである。

若しも適正な管理というものがあるとするれば、そしてまたそれを行なわせようとするのならば、それは形式的理論的な表現だけのものでなく、実態に即し具体的な利害得失を明確な形で示し得るものでなければならぬであろう。そして、それが為し得るような条件を整えることが先づ問題とすべきことであろう。

# ダムの管理基準について

—日本大ダム会議基準案の紹介—

八 木 直 樹\*

## 目 次

I まえがき	(66)	8 管理期間の区分	(69)
II 本基準制定の経緯	(66)	9 計測回数	(69)
III 基準案の内容	(67)	10 計測設備の管理	(70)
1 構成	(67)	11 点 検	(70)
2 目的	(67)	12 定期点検	(70)
3 管理の構成	(67)	13 臨時点検	(71)
4 管理に要する基礎資料	(67)	14 精密調査	(71)
5 計測の目的	(67)	15 記録の整理および保管	(71)
6 計測項目	(67)	16 補修その他の措置	(72)
7 計測点の選定	(68)	IV おわりに	(72)

## I ま え が き

施設管理の全般的な重要性や問題点については、この号のあちこちで述べているので、本項ではダムの管理だけに焦点を絞りたい。

ちょうどタイミング良く、日本大ダム会議で「ダムおよび付属構造物管理基準」の原案を検討中なので、本項を借りてその内容を紹介し、併せて本案に対しての読者諸賢の御意見を伺いたい。

## II 本基準制定の経緯

最初に日本大ダム会議の紹介をしておきたい。

大ダムの設計、施工、管理、運用に関する技術面および経済面の進歩発達をはかるため、国際大ダム会議が1928年にパリに創設された。

日本は1931年にこれに加盟したが、戦争で一時中断された。戦後、昭和28年に再加盟し、国際大ダム会議日本国内委員会を昭和37年に社団法人日本大ダム会議に改称して現在に至っている。

周知のように、日本大ダム会議が行なっている事業は次のとおりである。

- (1) ダムに関する各基準の制定および調査研究。
- (2) 国際大ダム会議への参加と、外国との技術情報および資料の交換。
- (3) 見学会および講演会の開催。
- (4) 会誌「大ダム」の発行。

このように、日本大ダム会議はダムに関することについて国内最高の機関であり、大ダム会議制定の基準は他の基準よりも必ず優先するものである。

現在までに日本大ダム会議が制定した基準としては、ダム設計基準、コンクリートダム施工基準等があり、これまでのダム技術の進歩と調和に大いに貢献している。ただ、それらの基準によって設計され建設されたダムについての管理に関する基準がないことが、現在での大きな問題点となっている。もちろん、ダム設計基準は、将来良好な管理が行なわれることを前提条件として制定されているものであるから、設計基準があっても管理基準がなければ片手落ちである。このように、保守点検のルールがないため、ダムの管理方法については、各省、各県、各社ばらばらなのが実情であり、例えば、測定データについてもお互いの比較が困難である等、種々の不便を生じている。

このような背景から、ダム構造物管理基準を制定しようとの機運が盛り上がり、各方面の代表が集まって分科会を作り、昭和45年からその検討を開始している。諸外国においてもダム管理基準の決定版はないようなので、これが完成すれば画期的なものになると思われる。

現在、まだ原案を検討中であるが、大ダム会議が基準を制定する場合には、その責任の重要性から、その内容はもちろんのこと、文章の一言一句に至るまで慎重な審議を数回にわたって繰り返すため、最終決定までにはまだ多少の日数を要する（多分、今年中は無理であろう）と思われるので、この機会にその中間報告を行ない、読

\* 農林省農地局建設部設計課

者諸兄の御意見を聞かせていただきたい。

なお、本題に入るに先立ち、次のことを注意しておきたい。

① この基準は名前のとおり、ダムは構造物、つまり堤体およびその付属構造物についての管理基準であって、貯水池の運用に関する基準とは全く別のものである（ダムと貯水池とを混同しないこと）。

② この基準はまだ案の段階であるから、正式決定までには多少の変更は避けられない。従って以下の記事の内容もまだ変更される可能性がある。

③ 上記の理由により、本稿では、基準案の条文や解説をそのまま記載することは避け、基準に組み入れようとしている事項の内容を筆者が整理して紹介する。

④ 以下の文中で※印のついている文は、筆者が説明のために付した注釈である。

なお、この基準案の審議期間は既に2年半にわたっているが、筆者が前任者に交代してこれに出席してからは僅か8カ月に過ぎないので、説明が不充分または不適当な部分もあると思うが、この点は御容赦願いたい。

⑤ この基準が制定された場合、農業用ダムに対する具体的な運用方針については、今後当省の内外と協議して検討して行きたい。

### III 基準案の内容

#### 1 構成

全体を次の3章に分けている。

第1章 総則

第2章 計測、点検および精密調査

第3章 補修

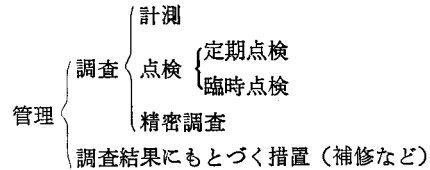
つまり、第1章ではこの基準の目的、管理の構成、管理に必要な基礎資料等を明記している。第2章は調査の内容を、第3章は補修のことを規定している。

#### 2 目的

この基準は高さ15m以上のダムおよびその付属構造物（余水吐）などの安全性を確保するために必要な管理の一般的かつ基本的な基準を示す。なお、ダム取付部の基礎地盤についてもこの基準を適用する。ただし、砂防ダムには適用しない。

### 3 管理の構成

この基準で言う「管理」とは、次の業務から構成される。



### 4 管理に要する基礎資料

ダムを管理する箇所には次の資料を保存管理する。

#### A 計画、設計、施工の資料

- (1) ダム施設概要調査表（大ダム会議制定のもの）
- (2) ダム本体、付属構造物および基礎処理設計図。
- (3) 地質図
- (4) 諸計算書

- a 安定計算書
- b 設計洪水量計算書
- c 余水吐水理計算書
- b 背水計算書
- e 貯水池水位容量計算書
- f ゲート強度計算書

#### (5) 水文、気象資料

#### (6) 施工記録

#### B 湛水開始後の資料

- (1) 計測、点検、精密調査記録
- (2) ダム補修経歴表
- (3) 水文気象資料
- (4) 水質資料
- (5) 貯水池土砂堆積状況

### 5 計測の目的

ダムの挙動を監視するため、必要な計測をしなければならぬ。ダムの挙動は、その安全性に密接な関連があるので、計測によってダムの挙動を監視することは、ダムの安全管理上必要である。

### 6 計測の項目

計測項目は、ダムの型式および高さに応じて、表-1のとおり定める。

表-1 計測項目表

#### (A) コンクリートダム

型 式	重力および中空重力			ア 一 チ			
	高 さ	30m未満	30~70m	70m以上	30m未満	30~70m	70m以上
項 目		漏水量 揚圧力 変形	漏水量 揚圧力 変形	漏水量 揚圧力 変形 歪又は応力 内部温度	漏水量 変形	漏水量 揚圧力 変形 歪又は応力	漏水量 揚圧力 変形 歪又は応力 内部温度



(B) フィルダム

型式	表 しゃ 水面 水壁型	ゾーン型			均一型	
高さ	—	30m未満	30~70m	70m以上	20m未満	20m以上
項目	漏水量 変形	漏水量 変形	漏水量 間隙 変形	漏水量 間隙 変形	漏水量 浸潤 線 変形	漏水量 浸潤 線 間隙 変形

注1 ゾーン型の30m未満のダムで、間隙圧の発生が考えられるものは、計測項目に間隙圧を追加する。

注2 ゾーン型ダムで、浸透水が均一型ダムに近い状態を示す考えられるものは、計測項目に浸潤線を追加する。

※1. 漏水量とは、ダム本体および基礎地盤からの漏水量である。変形とは、コンクリートダムの場合はたわみ、フィルダムの場合は水平並びに垂直移動量のことである。

※2. 重力ダムで高さ50m未満の場合、変形量の測定は、その変動量が極く小さいため、意味のある測定が出来ないのではないかとの意見があったが、社会に対する説明として灌水初期だけでも測定することになった。

※3. 重力および中空重力ダムの30m未満と30~70m、およびゾーン型フィルダムの30~70mと70m以上とは、計測項目は全く同一であるが、後述の測定回数の項で区別があるため本項でも区別している。

※4. フィルダムについての計測項目は、現行の農地局設計基準と同一である。

7 計測点の選定

前項に規定した項目を計測する箇所、つまり測定計器の設置箇所はダムの安全を適格に把握できるよう次の位置に選定する。

※ 基準案では「測点」と言う言葉を使っているが、この言葉は測定の測点を想定させるので、別の表現方法がないかとの意見が出ている。この「計測点」は筆者が勝手に使っている言葉であり、基準制定の際には別の言葉になっていると思う。

A 漏水量

ダム本体および基礎地盤からの漏水を適当な箇所 で測定する。

表面しゃ水壁型ダムで排水層を有する場合は、しゃ水壁からの漏水と基礎からの漏水を分離して測定する。

B 揚圧力(コンクリートダム)

重力ダムおよび中空重力ダムでは各ブロック毎に1箇所以上、アーチダムではクラウン断面およびその両側にそれぞれ1箇所以上の計測点を設ける。※

なお、アーチダムでは、ダムの安定上、必要に応じて岩盤内の間隙圧を測定することが望ましい。

※ 揚圧力の大きさは測定する位置により、かなり相違する。一方、重力ダムおよび中空重力ダムでは揚圧力

の大きさがダムの安定に大きな影響を及ぼす。従って、これらのダムについては、ダムを安全に管理するため、揚圧力の測定箇所を多く規定している。

C 浸潤線(フィルダム)

均一型フィルダムでは、ダムの代表的な横断面を選び、この下流側法面に3箇所以上の計測点を設ける。特に堤頂長の長い場合には適宜横断面を選び計測点を追加する。

なお、ゾーン型ダムであっても、浸透水が均一型ダムに近い状態を示すと考えられるものは、均一型ダムに準じて計測点を設ける。

D 間隙圧(フィルダム)

代表的な横断面の不透水ゾーンおよび半透水ゾーンで3段以上の測線を選び、その測線上に底部では4箇所以上、上部では2箇所以上の計測点を設ける。

水位の降下が大幅かつ急激なものについては、上流側にも計測点を追加する。※

土質基礎の場合は、基礎地盤中にも適当数の計測点を設ける。

※ 「大幅かつ急激」の程度について、本基準で明確な数字で規定することは困難であるが、分科会でそれを検討した際に、「大幅かつ急激」の程度としては、「6時間運転」を考えて1日の変動幅が10m程度と考えてよい。」との意見があった。

なお、水位の変動が大幅かつ急激であっても間隙圧がほとんど残らないダムもあり、これだけでダム上流側に計測点を追加することは規定できないのではないかと、また、間隙圧の計測値はローカルな影響が大きいため、はたして良好な記録が得られるか、との意見があったが、これらについては今後の検討課題として保留している。

E 変形

(1) コンクリートダム(たわみ)

最大横断面またはその付近の横断面を選び、その断面のダム頂に計測点を設ける。

中空重力ダムで両岸の斜面が急勾配なものについては、その付近のダム頂に計測点を追加し、また、アーチ

ダムで重要なものについては、その左右両側にも計測点を追加する。

なお、基礎地盤の状況および施工中の経歴により、適宜計測点を追加する。

ダムのたわみ測定法としては、堤頂に設けた計測点を他の固定点から視準する方法と、プラムラインを設けて下げ振り等により測定する方法があるが、下げ振り測定は遠隔測定が可能で、測定が気象条件に左右されず精度も高いので、重要なダムにはこの種の計測設備を設置することが望ましい。

## (2) フィルダム（水平並びに垂直移動量）

フィルダムの変形を測定するための計測点は、頂部ではダム軸に沿って3箇所以上、法面では中央部付近横断面の上下流法面にそれぞれ2箇所以上、および下流法尻に設ける。※1

ダム頂の長いダムは、中央部付近横断面の左右両側の法面についても計測点を設ける。

なお、土質基礎の場合および表面しゃ水壁型ダムの場合、その他重要なダムについては計測点を追加する。※2

※1 下流法尻に計測点を設ける意味は、岩盤基礎の場合は不動点として断面の変形を把握するのに都合が良いため、また、土質基礎の場合はダム下流地盤の挙動監視が不可欠であるため、これを義務づけることにした。

※2 土質基礎の場合に計測点を追加するのは、堤体と基礎の変形を区別して測定するためである。また、アスファルトフェーシングダムでは、フェーシングと堤体材料の沈下を区別して測定するようにクロスアームの設置を義務づけるべきでないかとの意見があったが、フィルダムの変形測定については種々未知の問題を含んでおり、今後の研究に待たないと基準として詳細な規定はできないとの意見の一致を見て、この表現にとどめることになった。

## F 歪または応力（コンクリートダム）

重力ダムでは、最大応力が発生する近傍の横断面を選び、その底部近くの下流方向の測線上に3箇所以上の計測点を設ける。

中空重力ダムでは、最大応力が発生するブロックの縦継目間にそれぞれ2箇所以上の計点を設ける。

アーチダムでは、最大アーチ応力の発生する近傍の水平断面および最大カンティレバー応力の発生する近傍の横断面に、それぞれ3本以上の半径方向の測線を選び、それぞれの測線上に2箇所以上の計測点を設ける。

なお、基礎およびダムの状況に応じ、必要ある場合は適宜計測点を追加する。

## G 内部温度（コンクリートダム）

重力ダムでは、代表的な横断面に上、中、下3段の測線を選び、それぞれの測線上に3箇所以上の計測点を設ける。

中空重力ダムでは、代表的なブロックのダイヤモンドヘッド部に適当数の計測点を設ける。

アーチダムでは、上、中、下3段の水平断面を選び、底部に近い水平断面では中央部、その他の水平断面では中央部および両側の半径方向の測線上に、それぞれ3箇所以上の計測点を設ける。

## 8 管理期間の区分

ダム湛水開始後の期間を次の3期に区分する。

第一期：湛水開始より満水まで

第二期：満水後ダムの挙動が定常状態に達するまで、ただし3年以上

第三期：第二期経過後

※ このように管理期間を3期に区分し、その期間によって計測および定期点検の回数を定めていることがこの基準の特長である。

このように区分した根拠は概略次のとおりである。ダムに、もし、問題の箇所があった場合、それは最初の満水までの間に出て来る。例えば、あの有名なマルパッセダムの事故は最初の満水で起っている。したがって、湛水開始から満水までの期間はできるだけ計測と点検の回数を多くして管理に万全を期するため、この期間を第一期として区分した。

また、満水後ダムの挙動が定常状態に達するまでとそれ以後との期間を区別したのは、ダムの挙動が定常状態に達した後は計測および点検の項目や回数を減少させても支障ないので、そこで第二期と第三期を区分したものである。なお、第二期を3年以上としたのは過去の実例から最低3年間は必要と判断したものである。

私見であるが、ダムの挙動が定常状態に達したかどうかは、フィルダムの場合には判断が困難であろうと思う。コンクリートダムの場合は、一般にはクリープおよび堤内温度の急激な変化が落ち着けば、以後は水位と水温および気温に関連してダムが挙動するから、安定の判断は可能であろう。しかし、フィルダムの場合には、どの点をもって安定と判断するのか問題であると思う。多分、計測諸項目の数値が経年的変化をほぼ終了したと考えられる時点になるだろうが、明瞭な変曲点を発見することは困難であろう。

## 9 計測回数

計測回数は次の表一2に示す期間ごとに1回を標準とする。

※1 この項で全般的に言えることは、第一期の計測に特に重点を置いていることである。これは、前述のように、最初の満水までの期間を特に慎重に管理するためである。

※2 フィルダムについて考えると、現行の農地局設計基準では、すべての大ダムについて漏水量、沈下、浸潤線の測定を、さらに均一型ダムについては間隙圧も測

表-2 計測回数表

項目	区分	第一期		第二期		第三期		備考
		日	週	月	週	月	週	
漏水量		1	日	1	週	1	月	注2
揚圧力		1	週	1	月	3	月	
浸潤線		1	週	1	月	3	月	
間隙圧		1	週	1	月	省略可能		
歪または応力、内部温度		1	週	1	月	省略可能		
変形	(A)	1	日	1	週	1	月	コンクリートダム(A) 注3
"	(B)	1	週	1	月	3	月	コンクリートダム(B) 注4
"	(C)	1	週	1	月	3	月	フィルダム 注5

注1 上記の期間中ごとに1回計測すること。

注2 揚圧力については高さ30m未満の重力ダムおよび中空重力ダムで、漏水量が比較的少なく、かつ揚圧力が小さいものについては、第三期の測定を省略してもよい。

注3 変形の項で、コンクリートダム(A)とは、高さ70m以上の重力ダムおよび中空重力ダムならびに高さ30m以上のアーチダムのことであり、それ以外のコンクリートダムは(B)で示す。

注4 変形については、高さ50m未満の重力ダムおよび中空重力ダムならびに高さ30m未満のアーチダムのうち、計測によってほとんど変化が認められないものについては、第三期の計測は省略してもよい。

注5 また、フィルダムの変形については、均一型ダムおよび高さ70m未満のゾーン型ダムについての測定は、第三期は半年ごとに1回としてもよい。

定することを規定している。したがって、この基準との相違は、「沈下」が「変形」になり、水平方向移動も測定することが追加されただけで、他は全く同一である。

※3 変形の計測は、表面変形測定装置を設置して測量すればよい。(クロスアーム設置を義務づけているわけではない。)なお、水平方向の移動を測定することは、ダムのスベリやハラミに対して当然必要であろう。

※4 ただ、計測回数については、第一期での回数が多過ぎるとの意見が、特に高さ20~30m程度の小規模ダムの場合に出てくると思う。しかし、この期間にはダム建設事務所も残っているので人員的にも可能であろうし、万一、欠点があった場合には、事業終了前にそれを発見しておいた方が補修も実施しやすいので、早期発見の意味からもこの程度の管理は実施すべきであると思う。

※5 また、漏水量の測定頻度が特に多いようであるが、フィルダムではコンクリートダムよりも漏水量測定が大事である。実際に、漏水量は当日までの降雨量とも関連するので、毎月測定しなければ、ダム貯水位との関連を求めることは困難で、漏水経路の推定もできない。

#### 10 計測設備の管理

計測設備は、正しい測定ができるように維持管理しなければならない。

漏水量、揚圧力、変形、浸潤線の計測設備は補修が可能であるから、正しく測定ができるように維持管理しなければならない。

間隙圧、歪または応力、内部温度の計測設備は埋設計

器で補修は困難であるが、切り替えスイッチおよび指示器等の維持補修については注意しなければならない。

#### 11 点検

ダム、付属構造物およびダム取付部周辺地山の状況を監視するために点検を行なう。その際、従来の点検結果との変化に十分注意することが必要である。※

点検を、定期点検と臨時点検とに区分する。定期点検は一定期間ごとに行なうものであり、臨時点検はあらかじめ定めた条件が発生した場合に行なう。

※ 点検の際に大事なことは、ダムの諸現象が進行性のものか安定しているものかを判断することである。したがって、従来までの点検結果との変化に特に注意しなければならない。

例えば、漏水について考えた場合、漏出する水に濁りがあったり(パイピングを起している証拠)、漏水量が次第に増加する傾向にある場合には、進行性と考えるをえないから、現在の漏水量が小さくても注意を怠ることはできない。

#### 12 定期点検

##### A 回数

ダムおよび付属構造物ならびにダム取付部周辺地山については、第一期は1週間ごとに1回、第二期は2月ごとに1回、第三期は年間3回(融雪期、洪水期前後等)とする。

ただし、ゲート、バルブ(制御装置および予備電源装置を含む)については、第一期、第二期、第三期とも年間3回とする。

## B 特に注意すべき事項

### (1) ダムおよび付属構造物

#### (a) 漏水

漏水個所の有無、漏水の濁りの有無、従来からの漏水個所の状況の変化。

#### (b) コンクリート表面のひびわれ

ひびわれの有無とその発達状況

#### (c) 継目

コンクリート表面しや水壁型ダムにおける継目の開きの状態および食い違いの有無とその発達の状態ならびに継目填充材の状態。

#### (d) その他

法面の状況(フィルダムの場合)、余水吐の摩耗洗掘、コンクリートの凍害等

### (2) ゲート、バルブ

#### (a) 漏水

戸当りと扉体の接触部における漏水の有無およびその状態。

#### (b) 障害物

放流および操作上支障となる砂礫、木片等の障害物の有無。

#### (c) 機器の状態

機器の損傷、変形、潤滑油の状態、駆動部の作動状況、制御機構の点検を行なう。

#### (d) 予備電源装置の状態

予備電源装置の作動状況、燃料の備蓄状態、ならびに冷却設備の状態。

※ これまでの実例から、予備電源装置の事故原因としては、冷却設備に起因するものが多く、また台風時等には運転時間が以外に長くなり燃料が不足する場合もあるので注意を要する。

### (3) ダム取付部周辺地山

漏水、崩落等。

## 13 臨時点検

臨時点検は、あらかじめ定めた規模以上の地震または洪水が発生した場合、必要な個所について行なう。

(A) 地震および洪水について本条に規定する規模の標準。

### (1) 地震

ダムサイトに地震計を設置している場合は、それによる観測値が設計地盤震度の $\frac{1}{2}$ の震度。

ダムサイトに地震計が設置されていない場合は、その地域の地震について発表された気象庁震度階がⅣの震度。

### (2) 洪水

3年に1回程度発生する洪水量。

(B) 特に注意すべき事項

### (1) 地震後

地震後は、規定の各計測項目について計測を行ない、従来の計測結果と対比して状況の変化に注意し、かつ、定期点検の項に示す点検項目について十分な点検を行なう。

### (2) 洪水後

洪水後は、法面(フィルダムの場合)、余水吐、ゲート・バルブおよびダム取付部周辺地山について、定期点検の項に示す点検項目について十分な点検を行なう。

(C) その他に臨時点検が必要な場合

以上のほか、洪水量が規定以下でも、ダムサイトにおいて3年に1回程度発生する大雨があった場合および日常行なわれている以上の水位の急低下があった場合には、フィルダムの法面、周辺地山について点検を行なう。

また、貯水池内の堆砂面が余水吐門敷に近くなった場合には、余水吐の摩耗洗掘に特に注意する。

## 14 精密調査

計測または点検によって、ダム、付属構造物およびダム取付部周辺地山に変化が認められ、その事象に関し不詳の点があるためさらに詳細な調査を必要とする場合は、精密調査を行ない、その現象の把握、原因の探究に努め、補修の必要の有無、補修の方法および追加すべき計測、点検の方法を決めなければならない。

精密調査を開始するに先立ち、設計資料、工事記録、計測点検記録その他必要な資料を精査し、適切な調査方法を定めなければならない。

精密調査方法の決定に際しては、ダムの設計、施工、管理に必要な知識と経験を有する技術者によって、調査すべき項目、調査手順、測定方法その他の事項を定めて、これに従って実施しなければならない。

現場調査にあたっては、構造物に悪い影響を与えないように注意し、調査の位置、規模を慎重に定めなければならない。また、調査実施中は、途中結果を逐次把握し、必要に応じて調査方法に修正を加えなければならないこともある。

## 15 記録の整理および保管

計測、点検および精密調査の結果は次の方法によって整理記録し、ダムを管理する箇所に保管しなければならない。

### A 整理記録の方法

#### (1) 計測記録

計測値は、あらかじめ定めた表またはグラフ表示様式に従い、これを記録しなければならない。なお、この記録には、それぞれの計測に関する必要事項を記入しなければならない。※

また、自動記録の場合には、必要事項が明確に表われるように、装置の仕様を決めておかななければならない。

なお、これらの記録は、貯水位、外気温、天候等と対

比できるようにしておく必要がある。また、5年ごとにこれらの記録を整理して保管しなければならない。

## (2) 点検記録

点検の結果は、あらかじめ定めた記録票に、その状況の概要、所見その他関連事項を記載し、必要な詳細記録を添付しなければならない。

※ 計測記録および点検記録票の様式は、大ダム会議で定める予定で、その原案はできているが、紙面の都合上、ここで掲載を省略する。

## B 保管期間

以下の記録は永久保管とする。

- (a) 第一期および第二期における計測点検記録。
- (b) 第三期における漏水量および変形の計測記録。
- (c) 精密調査の記録。

上記以外の記録は10年間とする。

## A 補修方法の検討

### 16 補修その他の措置

精密調査の結果、ダムの管理上必要と認められた場合には、補修その他適切な措置を行わなければならない。また、調査の結果、ダムの改造が必要になることもある。

補修の方法については、専門技術者が精密調査の結果に基づいて検討し、その現象に適した工法を定めて実施しなければならない。

※ 補修工法について、実例も引用して、この基準に掲載する案もあったが、補修工法はケースバイケースであり、一律にこの基準で表示することはかえって誤解を招く恐れもあるので、この基準には掲載しないことになった。

## B 緊急措置

計測、点検あるいは精密調査の結果、ダムの安全確保のため必要と認められた場合（例えば、漏水量が急激に増大した場合等）は、まず、その現象の低減あるいは進行の防止を図るため、貯水位の制限等の緊急な措置を取ることが必要である。

## C 記録

補修その他の措置を行なった場合、その記録には、措置の年月、理由、方法、結果を記載するものとし、その措置の詳細を示す仕様、設計図、諸試験データ、写真等を添付して、ダムを管理する箇所に永久保管しなければならない。

## IV おわりに

以上でダム構造管理基準の概要を御理解いただけたことと思う。

この稿を閉じるに際し、最後に私の個人的な見解を述べておきたい(以下はすべて私見である)。

この基準の精神を一言で表現すると、「ダムに、もし、

異常が生じた場合、それをできるだけ早く発見し、適切な措置が取れるようにダムを管理すること」である。

あまり適切な比喻ではないかも知れないが、ダムを人間の体にたとえると次のように言えるであろう。

私達は自分の健康を管理するために定期検診を受けている。定期検診によって病気が早期に発見され、治療を受けて完治した例はしばしば耳にすることがある。また、逆に、病気を発見した時には既に手遅れだったとの話もまた多い。

健康管理のためには、病気の早期発見が絶対に必要であり、早期発見のためには、それが可能な体制にしておかなければならない。つまり、できるだけ短かい一定間隔で信頼できる医師（ホームドクター）に定期検診を依頼し、身体に異常があれば臨時の診断も受け、さらに必要なら専門医に精密診断を依頼し、病気を確認したら、専門医による適切な治療を早急に受けなければならない。発見が遅ければ大手術を要する病気でも、発見が早ければ簡単な治療で完治できる場合も多い。

ダムの場合も全く同様である。つまり、前述の医師（ホームドクター）に相当するものは現場の管理技術者であり、定期検診は定期点検、臨時の診断は臨時点検、専門医は専門技術者、精密診断は精密調査、治療は補修にそれぞれ相当する。発見が遅ければ補修に大工事を要することでも、発見が早ければ簡単に補修できる場合が多いであろう。このためにも、平常のダム管理が重要であることを、改めて認識願いたい。

次に、構造物の設計についての考え方に言及しておきたい。

従来、ダムに限らず、私達が構造物を設計する場合、構造物の安全性を大きくするためには、設計数値と設計条件をシビアに取り施工に注意することを考えがちであった。もちろん、これらは重要なことには違いないが、それにも増して肝心なことは、管理段階に入ってから長年月の間に、万一、構造物に異常が生じる場合であっても、それを早く正確に発見でき、さらにそれを容易かつ適切に補修することが可能な構造に設計しておくことであると私は考える。

特に、ダムの場合、耐用年数が長く、また、万一の場合には計り知れない災害をもたらす危険性を包蔵する構造物であるから、前記の点を特に強調しなければならない。将来、維持管理しやすい構造にしておくことを、設計の際に心がけるべきであると思う。

最後に、この基準が制定された後の運用について述べておきたい。冒頭にも断ったとおり、この基準が正式に制定された場合の、農業用ダムについての運用方針はまだ未定である。それについては、今後、当省の内外と協議して決定して行くことになる。

ただ、ここではっきり言えることは、私達は大ダム会

議の基準を遵守する義務があり、これを忠実に履行するためにはできるだけ努力をしなければならない。と言うことである。実際問題として、「現行のダム管理体制ではこの基準のとおり管理することは困難である。」との意見も当然出てくるであろう。しかし、それに対しては、「この基準のとおり管理できるように管理体制を改善する方向に努力するべきである。」と私は考える。

また、現在のように社会資産が豊かな時代になると、どの目的のダムであろうと、その管理を適正かつ

慎重に行なうことは時代のすう勢であり、農業用ダムは一般に規模が小さいからと言って例外視することはできない。特に、遠からぬ過去にダムについての痛烈かつ貴重な経験を持つ我々としては安易な考えはできない筈である。

以上のことを強調して、読者諸賢にダム管理についての関心を高めていただくとともに、ここに紹介した本基準案についての御意見を忌たなく私の所まで寄せてくださることを重ねてお願いして筆を置きたい。

土地改良事業および災害復旧事業等で施工される水路の

設計積算業務の合理化を可能にする！

## 『鉄筋コンクリートフリーム標準設計』

農林省農地局制定〔昭和45年10月7日付45農地D第945号（設）農地局長通達〕

全国農業土木技術連盟発行

A3判 オフセット印刷 86頁・表紙ビニール張  
 バインダー綴  
 頒価 3,000円（送料無料）

### 目次

1. 概要
2. 適用上の留意事項
3. 適用除外
4. 設計条件
5. 適用方法
6. 適用例
7. 水理計算図表

### 附図表

標準設計諸元一覧表 ( $\sigma_{ca}=70kg/cm^2$ )  
 標準設計諸元一覧表 ( $\sigma_{ca}=60kg/cm^2$ )  
 標準設計記載例図面  
 水理計算図表  
 標準設計図面

3. 載荷重の大きさと計画水路内幅の値を知れば、表により該当する図面を選定することができる。
4. 自動車荷重、盛土荷重等の載荷重の計算が簡単である。
5. 材料の数量計算が簡単である。

### 概要

1. 対象水路：現場施工の長方形鉄筋コンクリート水路
2. 対象範囲：水路壁高……50cm～125cm（5cm間隔）  
水路内幅……水路壁高の2倍
3. 図化枚数：66枚
4. 設計条件：鉄筋の許容引張応力度（SD30）  
 $\sigma_{sa}=1800kg/cm^2$   
 コンクリートの許容曲げ圧縮応力度  
 $\sigma_{sa}=70kg/cm^2$ （60kg/cm<sup>2</sup>の場合も適用可能）  
 土砂（地下水位より上）の単位重量  
 $1.8t/m^3$ （ $1.6t/m^3$ の場合も適用可能）

### 特長

1. 煩雑な曲げモーメント計算、鉄筋量の計算、および製図が下要である。
2. 66枚の図面で約1,400ケースを網羅している。

申込先 全国農業土木技術連盟

〒105 東京都港区新橋5-34-4 農業土木会館内  
 電話 03 (434) 5407  
 振替口座東京 54171

# 大夕張ダム管理について

中 川 秀 夫\*

## 目 次

(1) ダム建設の目的および経緯……………(74)	(Ⅱ) 施設管理について……………(86)
(2) 管理の施設と設備……………(76)	(4) 問題点について……………(86)
(3) 管理の概要……………(78)	おわりに……………(87)
(Ⅰ) 水管理について……………(79)	

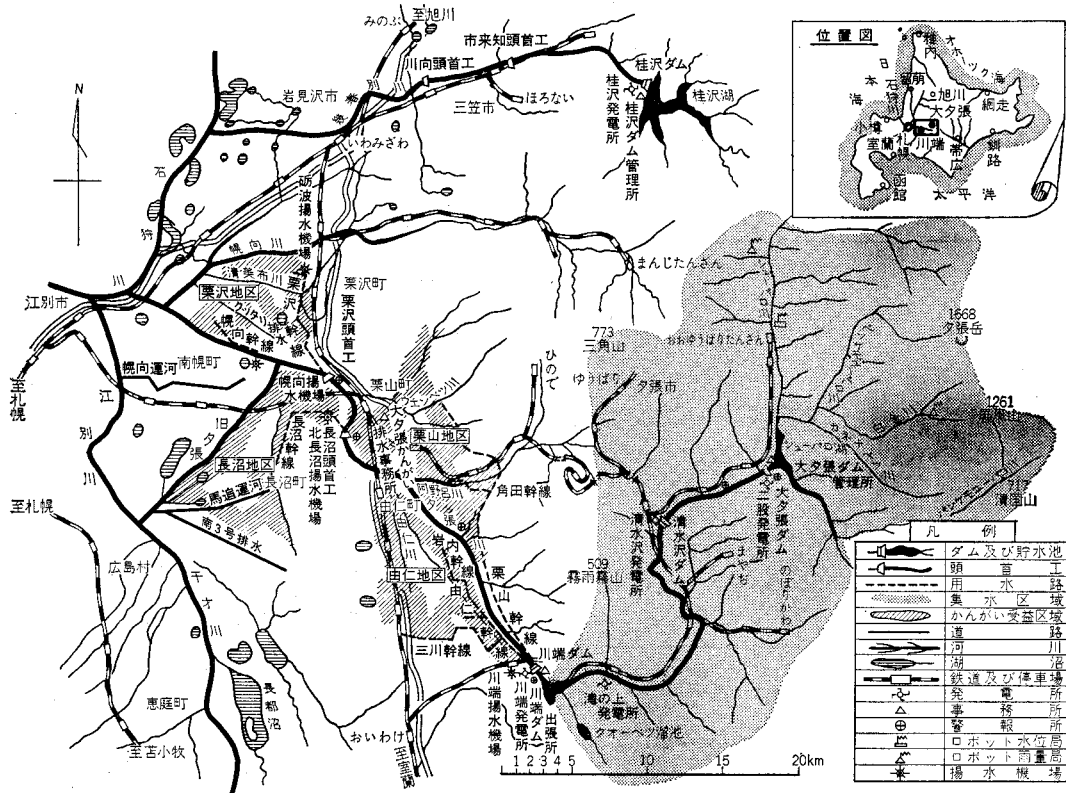
### (1) ダム建設の目的および経緯

大夕張ダムは図一に示す様に北海道夕張市南部二股地点にあって、大夕張ダム管理所がおかれている。ここは北海道のほぼ中央夕張山系を背とした石狩川支流夕張川の上流に位置している。これより中流にかけて夕張市清水沢地点に北海道炭鉱汽船株式会社が、大正15年に炭鉱用電力を供給するために建設した清水沢ダムが、更に夕張郡由仁町川端地点に川端ダムがあり、大夕張ダム管理所川端出張所がおかれている。

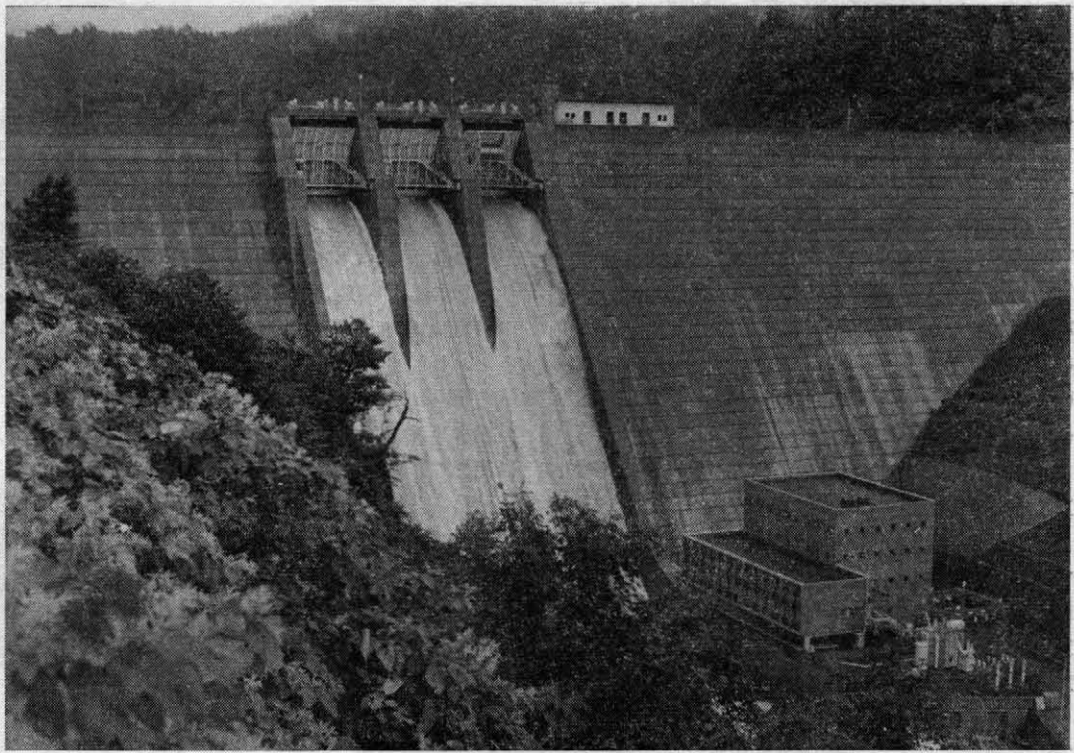
\* 北海道開発局札幌開発建設部大夕張ダム管理所所長

これらのダムは戦後昭和25年5月北海道開発法の制定に伴い北海道中央部石狩川流域の総合開発が大きく取り上げられ、その一環として支流の夕張川流域について国营大夕張土地改良事業計画が進められ、その計画に基づいて建設されたものである。

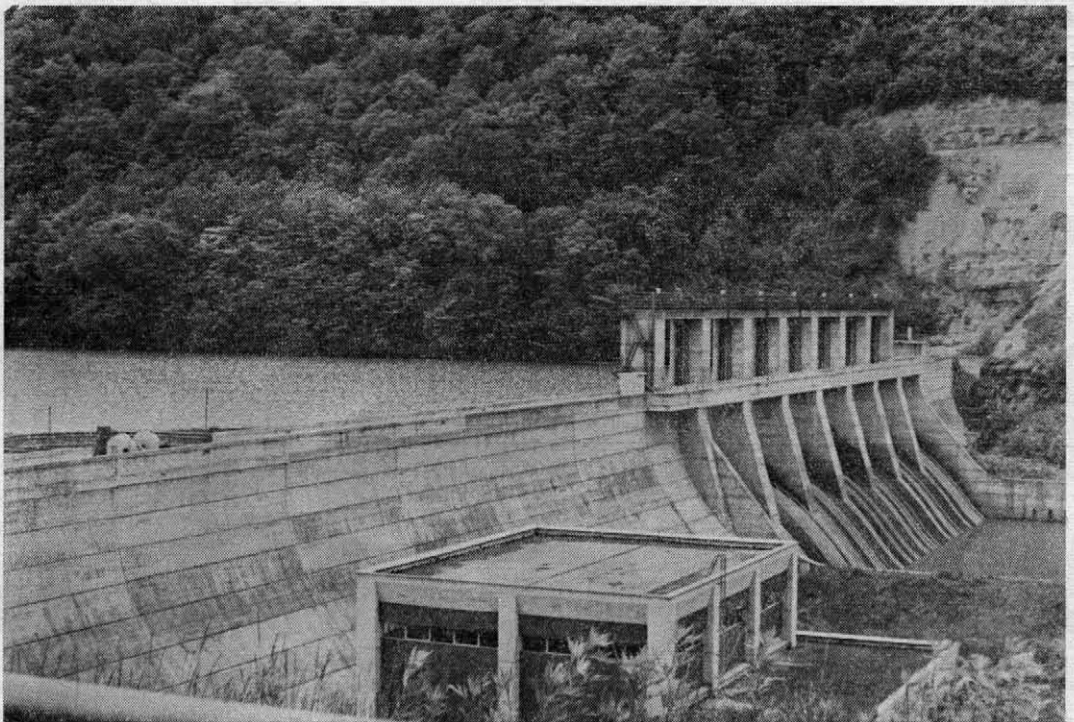
当流域の夕張郡由仁町、栗山町、長沼町、空知郡栗沢町、南幌町および江別市の6市町村にまたがる流域内は水田地帯として立地条件に恵れているにも拘らず、経営不振に悩まされていた。その原因は夕張川およびその他の中小河川の利水治水が充分でなく加えて戦時中の山林濫伐、奥地の開発等により融雪、降雨時には流出氾濫は勿



図一 大夕張土地改良事業一般平面図



写真一 大夕張ダム



写真二 川端ダム



論、用水不足については累年その度を増す状況であった。

この用水不足に対し地元住民からの強い要望もあって計画樹立を待たずに応急措置として昭和26年度に前記清水沢ダムを4.24m 嵩上して3,070,000m<sup>3</sup>の増加貯水を計ったがこれでは完全に目的を達することは出来なかった。

この後計画に基き昭和29年度に前記二股地点に堤高67.5m、堤長251.7m、有効貯水量80,500,000m<sup>3</sup>の大夕張ダム(重力式コンクリートダム)の築造に着手し昭和36年に竣工した。更に昭和34年に堤高21.4m、堤長280m、有効貯水量1,030,000m<sup>3</sup>の川端ダム(重力式コンクリートダム)の築造に着手し昭和37年に竣工を見ている。

これにより流域内30,500haの内、夕張川およびその支流を水源として耕作の既成水田7,572h<sup>2</sup>の完全補水と、新規開田4,554h<sup>2</sup>の用水源を確保すると共に、大夕張の貯水によって最大出力14,700KW、年間66,487KWH、川端ダムでは最大出力4,200KW、年間24,549KWHの発電を行い、道内電力不足を補うため北海道が発電所の建設を行った。

ダムが完成して以来既に10年を経過しているがその間夕張川流域の総合開発促進に大きく貢献したことは勿論

である。

## (2) 管理の施設と設備

大夕張ダム管理所は大夕張ダムが完成した昭和36年に開設され、次いで川端ダムの完成した昭和38年に大夕張ダム川端出張所が設けられた。同時に昭和36年9月に管理規程が制定された。その総則の目的第2条に「規程の運用にあたりかんがい期においては農業用水の確保を優先とし水資源の有効利用をはかるものとする。ただしこの場合においても電力の需給調整には留意しなければならない」と記されており、北海道では農業用ダムとして直轄管理を行っているのはここ1か所だけである。

清水沢ダムについては昭和32年に夕張川水系土地改良区連合にその管理を要請し、ダムの共同所有者北海道炭鉱汽船株式会社と協定を行い共同管理を行っている。又大夕張ダムの直下に建設された二股発電所および川端ダム直下の川端発電所は北海道企業局が発電を行っている。

なお清水沢ダムは二股発電所に於いて年間を通じてピーク発電を行う場合逆調整池として運用することになっている。

### (4) 管理施設

表-1 ダムの内容

ダム名称		大夕張ダム	川端ダム
工事主体		北海道開発局	北海道開発局
管理主体		北海道開発局	北海道開発局
用途		かんがい・発電	かんがい・発電
貯水	流域面積	433km <sup>2</sup>	780km <sup>2</sup>
	湛水面積	4.75km <sup>2</sup>	0.68km <sup>2</sup>
	総貯水量	87,300,000m <sup>3</sup>	6,479,000m <sup>3</sup>
	有効貯水量	(農業)80,500,000m <sup>3</sup> (発電)69,370,000m <sup>3</sup>	1,003,000m <sup>3</sup>
	満水面標高	B L 264.50m	E L 83.30m
	利用水深	(農業) 34.50m (発電) 24.50m	1.50m
池	最大洪水量	1,300m <sup>3</sup> /sec	2,250m <sup>3</sup> /sec
	洪水調節能力	7月1日から9月30日間1.00m 4,375,000m <sup>3</sup>	なし
ダム	型式	重力式溢流可動扉付コンクリートダム	重力式溢流可動扉付コンクリートダム
	堤高	67.50m	21.40m
	堤頂幅	4.00m	4.00m
	堤頂長	251.70m	280.00m
	堤体積	200,572m <sup>3</sup>	52,527m <sup>3</sup>
	堤頂標高	E L 266.50m	E L 84.40m
	余裕高	2.00m	1.60m
	内外法	(内法) 1:0.09 (外法) 1:0.77	(内法) 1:0.08 (外法) 1:0.80m
溢流門	テンダーゲート	9.00m×9.16m 3門	ローラーゲート 10.00m×6.50m 7門
	放水路門	(主)高圧ラジアルゲート 2.60m×3.20 1門 (副)高圧スライドゲート 2.50m×2.40 1門	なし

農計 業 画 放 水 流 利 量	特殊かんがい期	4月20日～5月9日 5月10日～5月31日	平均7.800m <sup>3</sup> /sec 平均17.720m <sup>3</sup> /sec	4月20日～5月9日 5月10日～5月31日	平均11.892m <sup>3</sup> /sec 平均38.070m <sup>3</sup> /sec
	普通かんがい期	6月1日～6月13日 7月14日～8月10日 8月11日～8月20日	平均18.070m <sup>3</sup> /sec 平均23.220m <sup>3</sup> /sec 平均25.250m <sup>3</sup> /sec	6月1日～8月20日	平均30.210m <sup>3</sup> /sec
事業費	4,378,000千円負担内訳 {農業 85.47% 発電 14.53%}			1,005,500千円 {農業 88.54% 発電 11.46%}	
工事期間	自昭和29年12月 至 昭和37年3月			自昭和34年12月 至 昭和38年3月	

表-2 発電所内容

ダム名称	大夕張ダム	川端ダム
発電所名称	二股発電所	川競発電所
工事主体	北海道	北海道
管理主体	北海道	北海道
施行業者	大成建設株式会社	大成建設株式会社
発電所型式	ダム式	ダム式
発電出力	最大14,700KW 常時2,800KW	最大4,200KW 常時1,400KW
年間発生電力量	61,786,000 KWH	23,383,000 KWH
使用水量	最大32.00m <sup>3</sup> /sec 常時8.36m <sup>3</sup> /sec	最大30.00m <sup>3</sup> /sec 常時10.91m <sup>3</sup> /sec
有効落差	54.97 m	17.211 m
事業費	1,505,500 千円	577,000 千円
工事期間	自昭和29年12月 至昭和36年3月	自昭和33年4月 至昭和38年3月
発電開始	昭和35年12月25日	昭和37年12月25日

(c) 管理設備

(1) 観測設備 (図-2)

大夕張ダム  
無線式遠隔ロボット雨量局 2局  
白金川, シューパロ川  
無線式遠隔ロボット水位局 1局  
シューパロ川  
遠隔自記精密水位計 1基 堤体一管理所  
堤体埋設計器 1式 堤体

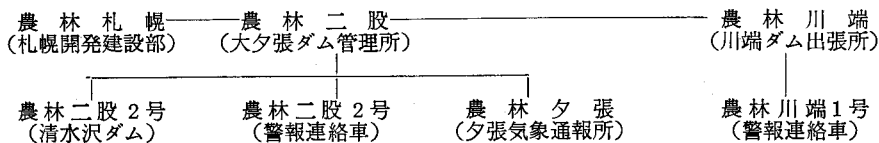
一般気象観測計器 1式 管理所

川端ダム

自記水位計 1基 ダム上流12km地点  
自記雨量計 1基 滝ノ下小学校地点  
遠隔自記精密水位計 1基 堤体一出張所  
堤体埋設計器 1式 堤体  
一般気象観測計器 1式 出張所

(2) 通信設備

無線



有線 通常公衆電話  
他官庁, 法人団体その他機関通報伝達

栗山町南学田警報所 直接操作  
夕張市遠幌警報所 無線遠隔操作  
長沼頭首工警報所 直接操作  
川端ダム出張所警報所 直接操作  
幌向警報所 直接操作

(3) 警報設備 (図-1)

警報サイレン  
大夕張ダム取水塔警報所 直接遠隔操作

警報車

大夕張ダム管理所 警報車 ジープ 1  
川端ダム出張所 " セドリック 1

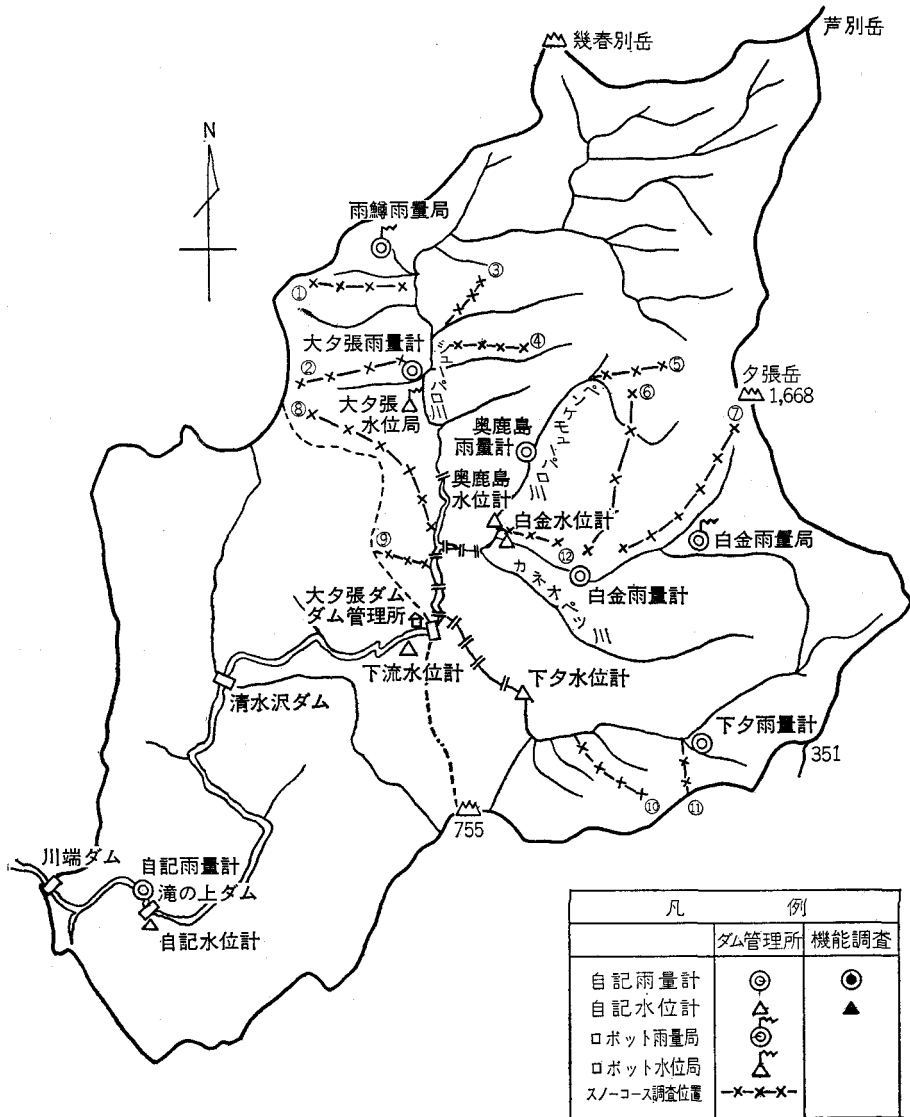
巡視艇

大夕張ダム管理所 巡視艇 デイゼル 3 t

30HP 1

川端ダム出張所 " ガソリン(混)

25HP 1



図一 大夕張ダム川端ダム水位計雨量計位置スノーコース図

大夕張ダムの流域内には、無線式遠隔ロボット雨量局 2 局と水位局 1 局を配し事前に出水の把握をするとともに、札幌開発建設部(札幌)、大夕張ダム管理所(夕張市南部)、川端ダム出張所(由仁町川端)間にそれぞれ無線電話を施設して放流に関する予報連絡を行い、かんがい、発電および各種ゲートの操作に関する必要な管理を行っている。又大夕張、川端両ダムの直下に建設された二股、川端両発電所には有線で、清水沢ダム直下の清水沢発電所には無線により緊密な連絡を保っている。

両ダム共各種ゲートなどの操作管理は直接又は遠隔操作ができ、放流に伴う警報所(サイレン)は前記位置(図一)に配し、放流に対する警報予報の万全を期している。

また、気象観測に必要な設備を有する外、札幌管区気象台岩見沢測候所および夕張気象通報所とも連絡を行って出水の把握に万全を期している。

(3) 管理の概要

管理業務について大別すると水管理, 施設管理になる。このダム管理は建設現場とは違い地味な仕事であるが, かんがい用水の確保ならびに発電その他各種水利権

との調整, 洪水時に於ける適正なゲート操作等, 高度な技術および総合的な判断, 連絡系統の円滑な運用に常に慎重に対処する必要がある。

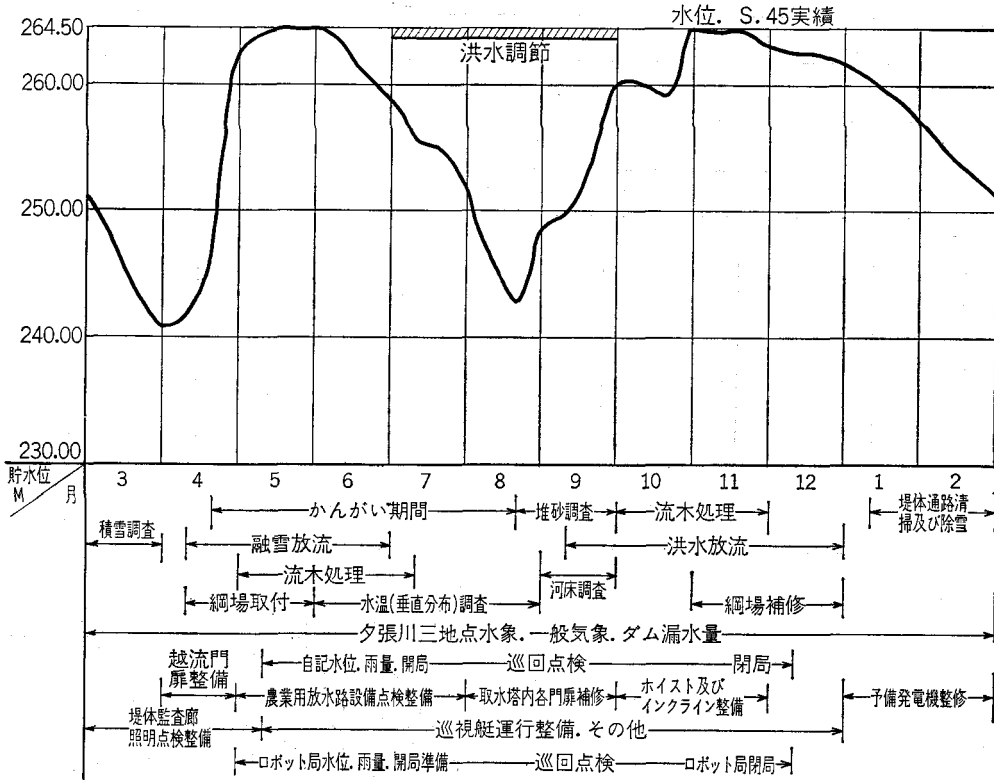


図-3 管理大要図(大夕張ダム)

図-3は大夕張ダムで年間に於ける貯水池水位の変化に伴って行われる水管理および施設管理の概要を示したものである。

(I) 水管理について

図-3に於て示した外に貯水池の水位, 流入, 放流量および一般気象等は毎日定時観測(2回/日)を行っている。又堤体監査廊, 池内周辺の地山等の変化については随時巡回点検を行い万全を期している。なお川端ダム

出張所も同様観測巡回点検を行っている。

(1) 積雪調査

隔雪時における放流予測のため隔雪に入る前の3月末に毎年行っている調査である。

気象庁型のスノーサンブラにより各支流域ごと, 標高ごとに, 図-2に示した代表地点を選んで観測をし流域内の積雪による包蔵水量を推定している。

表-3 大夕張ダムに於ける積雪水量

標高(m)	流域面積 km <sup>2</sup>	積 雪 水 量 mm									
		36年	37	38	39	40	41	42	43	44	45
< 300	16.8	415	221	227	226	529	645	369	446	338	729
300~ 400	62.1	415	221	227	226	619	645	369	446	433	762
400~ 500	98.7	370	352	234	261	628	616	409	483	445	763
500~ 600	84.7	530	408	242	286	678	596	413	529	518	918
600~ 700	59.5	477	410	291	276	771	671	467	572	547	877
700~ 800	39.1	593	484	359	330	804	629	492	611	544	879
800~ 900	22.5	498	529	392	413	1,085	671	504	873	557	709
900~1,000	20.4	570	589	419	360	1,049	794	612	1,089	613	842

1,000<	29.2	633	589	419	467	1,049	686	549	1,138	613	842
計	4.33	481	398	285	297	745	643	444	610	503	824
積雪包蔵水量 km <sup>3</sup>		211,470	175,280	125,440	130,670	327,830	282,700	195,180	268,460	217,770	356,900
<300mに対する 平均の比		1.16	1.80	1.26	1.31	1.41	1.00	1.20	1.37	1.33	1.13

表-4 積雪水量

S. 45

標高(m)	平均				流域面積	比	包蔵水量
	積雪深	積雪重量	密度	水換算			
< 300	1.92m	1,458kg	0.38g/cm	729mm	16.8 km <sup>2</sup>	3.9%	12,250km <sup>3</sup>
300~ 400	2.15	1,524	0.35	762	62.1	14.3	47,320
400~ 500	2.16	1,525	0.35	763	98.7	22.8	75,310
500~ 600	2.58	1,836	0.36	918	84.7	19.5	77,750
600~ 700	2.33	1,754	0.36	877	59.5	13.7	52,180
700~ 800	2.30	1,758	0.38	879	39.1	9.0	36,370
800~ 900	2.24	1,417	0.32	709	22.5	5.2	15,950
900~1,000	2.39	1,683	0.32	842	20.4	4.8	17,180
1,000<				832	23.2	6.8	24,590
計				平均824	433.0	100.0	356,900

昭和36年から昭和40年までの10年間の調査結果では最少125,400,000m<sup>3</sup> 最大356,900,000m<sup>3</sup>の積雪水量が記録されている。又積雪は標高が高くなるに伴って多い。

表-5は積雪指数を示したもので、管理所に於ける積雪水量(12月1日~3月27日)は687.1%で積雪調査による流域平均積雪水量は824.2%、指数は1.2である。

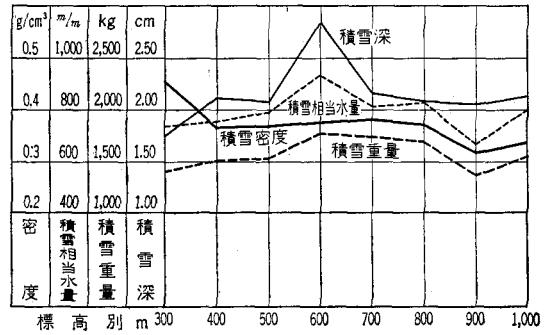


図-4 標高別別、積雪深、密度、水量、分布

(S. 45)

表-5 積雪指数表

標高区分	標高別面積	積雪水量	水量	備考
300m以下	16.8 km <sup>2</sup>	729 mm	1,225 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	指数 $\frac{35,690 \cdot 10^4}{433 \text{ km}^2} = 824.2\%$ 期間管理所降水量 687.1% $\frac{824.2}{687.1} = 1.1995$
300~400	62.1	762	4,732	
400~500	98.7	763	7,531	
500~600	84.7	918	7,775	
600~700	59.5	877	5,218	
700~800	39.1	879	3,437	
800~900	22.5	709	1,595	
900~1,000	20.4	842	1,718	
1,000以上	29.2	842	2,459	
計	43.3		35,690	

(四) 大夕張ダムと川端ダムとの水受給の関係  
 大夕張ダムは融雪出水を、かんがい用水確保のため、5月20日までに計画満水位 E L. 264.50m に貯水し、かんがい必要水量を発電所を通して放流を行う計画になっている。

毎年融雪調査を終って流域内の包蔵水量が予想された段階で、関係受益者団体と協議を行いその年の水利計画が決められるが、最近では稲作に対し減反対策がとられているため本地区に於ても可成りな休耕面積が現出している。従ってこの点も水利計画上で考慮されることとなる。

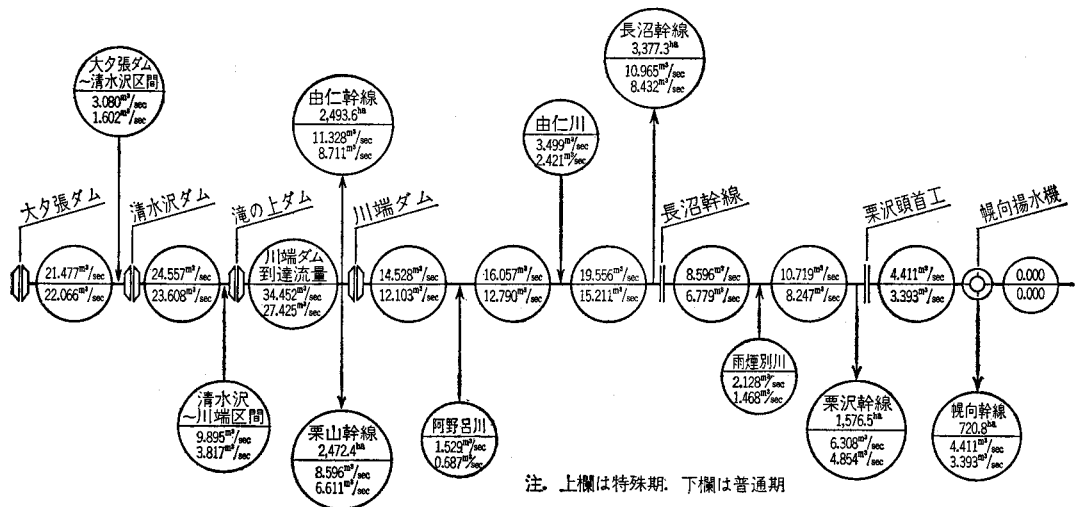
表一6 かんがい面積

幹線水路名	受益面積内訳		合計	昭和45年かんがい面積	休耕面積
	補水田	開田			
田仁幹線	941.5ha	1,864.7ha	2,806.2ha	2,493.6ha	312.6ha
栗山幹線	1,630.9	1,061.5	2,692.4	2,472.4	220.0
長沼幹線	2,991.3	633.0	3,624.3	3,377.3	247.0
栗沢幹線	1,602.1	74.4	1,676.5	1,576.5	100.0
幌向幹線	—	720.8	720.8	720.8	0
計	7,165.8	4,354.4	11,520.2	10,640.6	879.6

表一7では、S.45の場合6月10日以降大夕張ダムの貯水位が計画を割ったが幸い7月中旬に至り計画に復したので計画の変更は行わなかった。

なおダムの運用開始以来計画基準年(昭和23年)に達する渇水現出していないが、湯水対策のため地区内各支流(区間流入)、幹線水路取水の流量測定を行って

る。  
 かんがい期間中は川端ダム到達流量を把握し大夕張ダム放流量の調整を行っている。このため川端ダム出張所および土地改良区連合、発電所との調整連絡を密にしている。



注. 上欄は特殊期. 下欄は普通期

図一5 夕張川水利計画系統図 S. 45

イ) 放流

3月末から気温の上昇, 風, 降雨等により融雪が進み流入量が増大し, 4月下旬から5月上旬にかけて満水位 E L. 264.50m となりテンターゲートから放流が始まる。昭和39年から昭和46年まで8か年間の融雪放流実績(図一6)では昭和45年度に203,910,000m³に達し最

高であった。このときの貯水池流入量は360m³/s, 放流量300m³/sが最大で川端ダムに於ける放流量は500m³/sであった。

昭和45年は包蔵水量が, 平年と比較して約100,000,000m³も多く, 気温の上昇と降雨が重なり急激な出水が予想されたので, 各関係団体と協議を行い, 下流部に被害

表-7 昭和45年度大夕張ダム放流計画表

月	日	大夕張ダム					清水沢ダム				川端ダム			
		① 貯水位 m	② 貯水容量 m³/SD	③ 流入量 m³/sec	④ 補給量 m³/sec	⑤ 発電使用水量 m³/sec	⑥ 大夕張ダム～清水沢 区間流量 m³/sec	⑦ 清水沢到達 m³/sec	⑧ 清水沢 補給量 m³/sec	⑨ 清水沢 使用水量 m³/sec	⑩ 清水沢～川 端区間流量 m³/sec	⑪ 地区内 有効雨量 m³/sec	⑫ 川端ダム 確保流量 m³/sec	⑬ 川端ダム 到達 m³/sec
6	1~10	(263.66) 264.50		(24,710) 26,908		(26,890) 26,908	(0.400) 2.285	(27,290) 29.193		(25.830) 29.193	(6.240) 7.355	0	27.425	(32,070) 36,548
"	11~20	(261.05) 263.64		(10,640) 14.347	(13.820) 4.333	(24,460) 18.730	( 0 ) 1.320	(24,260) 20.050		(24,250) 20,050	(3,570) 4,260	3.115	24,310	(27,820) 24,310
"	21~30	(259.33) 260.26		(14,620) 6.345	(8,030) 17.126	(22,650) 23.471	(0.410) 0.920	(23,060) 24,391		(22,810) 24,391	(4,110) 3.034	0	27.425	(26,940) 27.425
7	1~10	(256.07) 256.95		(8,140) 6,792	(13,400) 13.846	(21,540) 20,638	(0.210) 0.810	(21,750) 21,448		(21,930) 21,448	(2,160) 2,610	3.367	24,058	(24,560) 24,058
"	11~15	(255.43) 255.30		(13,240) 10,295	(3,680) 12,429	(16,920) 22,724	(0.920) 1.100	(17,840) 20,180		(17,600) 23,824	(7,140) 3,210	0.391	27,034	(24,740) 27,034
"	16~25	(254.66) 253.42		(14,030) 12,618	(2,690) 6,306	(16,760) 18,924	(1,060) 1,256	(17,820) 23,824	2.950	(17,800) 23,130	(6,840) 3,841	0.444	26,971	(24,720) 26,971
"	26~31	(252.19) 252.25		(7,400) 14,944	(14,080) 6,100	(21,480) 21,044	( 0 ) 1.411	(21,350) 22,455		(21,270) 22,455	(3,760) 4,473	0.497	26,928	(25,030) 26,928
8	1~10	(246.67) 247.77		(6,670) 9,681	(15,150) 12,521	(21,820) 22,020	( 0 ) 1.005	(21,800) 23,207		(21,670) 23,207	(2,800) 3,220	0.998	26,427	(24,470) 26,427
"	11~20	(24,307) 240.24		(7,290) 7,273	(6,910) 16,087	(14,200) 23,360	( 0 ) 0.760	(13,420) 24,120		(14,850) 24,120	(3,750) 2,430	0.875	26,550	(18,600) 26,550
"	21~31	(248.76)		(20,440)										

備考

- かんがい期間 代播期 4月20日～5月31日  
普通期 6月1日～8月20日
- 本表の流入量, 区間流量, 有効雨量は標準年(昭和23年)を採用した。
- 川端ダム確保流量は  $\frac{34,452\text{m}^3/\text{sec}}{27,625\text{m}^3/\text{sec}}$  より地区内有効雨量を差引いたもの。
- 計画貯水位がダム流入及び区間流入量によって大幅に相違を来す場合は再協議の上変更する事がある。
- 貯水池の制限水位は7月1日から9月30日まで263.50m。
- 7月16日～7月25日迄清水沢ダム2.950m³/secを10日間補給出来る。
- 代播期必要水量は融雪水により充分賄えるものとする。

上段( )—45年度実績 下段—45年度計画

EL=240.00M 有効貯水量 69,370,000m³

発電用発電利用水深 24.50M

EL=230.00M 有効貯水量 80,500,000m³

かんがい用農業利用水深 34.50M

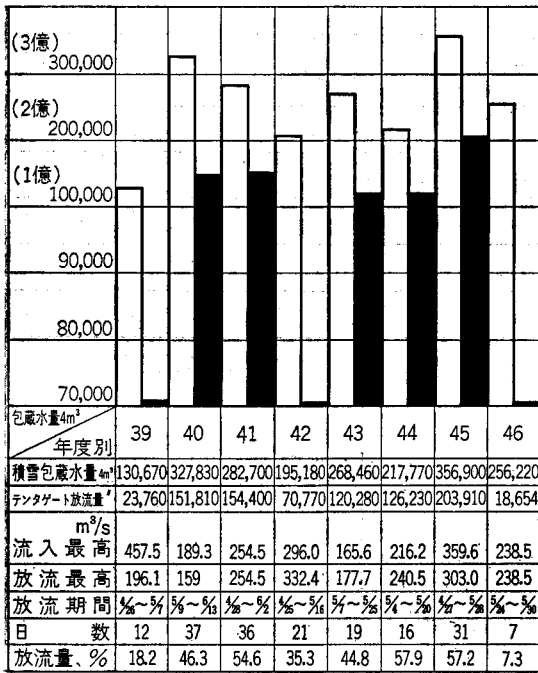


図-6 融雪放流実績 (S.39~S.46)

を与えない範囲で予備放流を行っている。

放流が必至であるときは、管理所、出張所共に事前に警戒体制をとり、水象、気象の状況把握、各機関への連絡、警報による一般への周知、適正なるゲート開度の決定等、円滑にかつ速かに放流措置にはいれる様予め班編成を組んで放流に対処している。

8月下旬からは台風による洪水放流がやって来る。表一8に示す様に融雪放流よりは、放流量も少く放流日数も短い、雨天の多い時期であるので水足も早く急激な場合が多い。

表一9に大夕張、川端ダムに於ける、昭和45年度の用途使用水量を示した。流入全量に対し無効放流量は大夕張では28%、川端ダムでは41%である。この差は大夕張、川端間に於ける区間流入によるものである。

(二) 流水の貯留および放流の方法

大夕張ダムに於ては操作規程第9条に「7月1日から9月30日までの期間は制限水位 E.L. 263.50m、10月1日から翌年の6月30日までの期間は常時満水位 E.L. 264.50mを超えてはならない」とある。

従って洪水時に於ける貯水位が定められた期間の制限水位、或は満水位より以下のときは放流をしながら又は

表-8 秋に於ける放流実績 (大夕張ダム)

年度	放流期間	日数	放流量(ゲート)	流入最高	放流最高	降雨量
40	9/17~9/21	5	42,240,960 <sup>m³</sup>	498.5 <sup>m³/s</sup>	462.1 <sup>m³/s</sup>	182.9 <sup>mm</sup>
41	7/31~8/2	3	4,847,040	92.3	80.2	61.9
〃	8/18~8/23	6	48,842,640	494.5	390.4	184.0
〃	11/25~11/27	3	4,458,240	167.1	136.7	109.7
42	11/30~12/2	3	2,324,160	96.1	95.6	38.1
45	10/26~11/16	21	13,029,120	117.1	117.0	352.0
46	10/2~10/13	12	23,941,440	168.7	168.7	131.5

表-9 S.45 ダムの用途別使用水量

大夕張ダム (単位千<sup>m³</sup>)

用途	月	1~2	3~4	5	6	7	8	9~10	11~12	合計
流入量		21,962	163,486	273,387	43,174	28,702	31,484	129,357	92,594	784,146
発電		57,231	96,768	89,225	46,022	51,538	38,932	67,340	101,926	566,982
(農業)			(6,299)	(31,328)	(56,644)	(51,538)	(38,932)			(184,741)
農業放水										
放流量			26,456	177,388				9,071	3,948	216,863
計		57,231	123,224	266,613	64,022	51,538	38,932	76,411	105,874	783,845



川端ダム

用途	1~2	3~4	5	6	7	8	9~10	11~12	合計
流入量	67,994	236,433	360,080	74,952	66,217	48,099	122,844	147,839	1,124,458
発電	69,022	107,231	75,600	36,737	27,984	24,503	89,830	110,540	541,447
幹線		864	21,462	39,623	37,195	23,431			122,575
放流量		126,049	267,563				32,667	37,074	463,353
計	69,022	234,144	364,625	76,360	65,179	47,934	122,497	147,614	1,127,375

註 川端ダムに於ける発電の内には下流の長沼、栗沢、南幌各幹線の使用水量が含まれている。又幹線とあるのは由仁、栗山幹線での使用水量である。

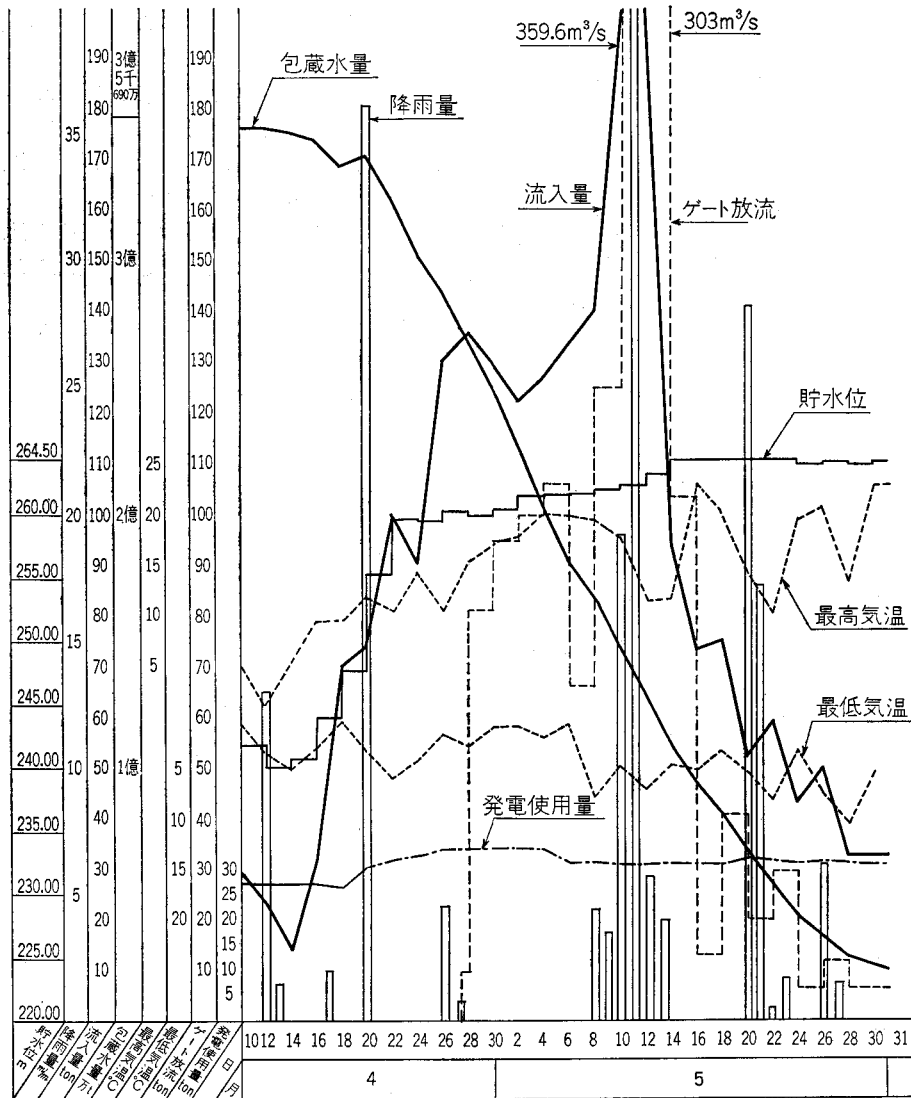


図-7 昭和45年度 融雪放流実態 (大夕張ダム)

流水を貯留し、前記水位に等しくなった時以後はテンターゲート開度操作により流入量を限度として放流し、終了時には制限水位、満水位を保持することとなっている。

洪水時に貯水位が制限、満水位に達しているときも流入量を限度とした放流を行う。

ただしダム維持上必要あるときおよび下流に被害を及ぼす恐れのあるときは各関係者に連絡して例外放流を行うことができる。

川端ダムについては現在までのところ制限水位の設定はないが、栗山、由仁両幹線用水路の取水施設があり、満水位 E.L. 83.30m に対し、かんがい用水確保のため、かんがい期間中は常時水位 E.L. 82.80m が定められている。更に発電については E.L. 81.80m が低水位となっている。

洪水時に際しては、常時満水位を越えたときからゲー

ト操作を行い、常時満水位に達したときは流入量を限度として放流し常時満水位を維持することになっている。

#### (4) 流木、廃棄物の処理

大夕張、川端の両ダムは共に12月初旬から結氷が始まり春の融雪の始まる4月上旬に解氷する。この間は流木、廃棄物の流入は全く心配はないが、解氷すると同時に流入量が増加し水位の上昇に伴い貯水池内へ流れ込んで来る。このため解氷後は速やかに網場の取付を施行すると共にこれの除去作業を始める。

最近では化学加工製品がどんどんと出回る関係からか、目立ってこの種の廃棄物が多くなっている。しかも不燃性のものが混っており、処理に困却している。



大夕張ダム



川端ダム

写真-3 流木、廃棄物の流入状況写真

大夕張、川端共に上流に市街地、炭鉱があり、廃棄物の投入について関係者と再三協議を行っているところであるが、添付写真で見られる様に年々増加の傾向にある。

これが処理については人力で行っているが流入量を処理しきれない実状である。処理方法に良策を考える必要がある。

#### (イ) 漏水

堤体監査廊内の排水溝に三角堰を設けて漏水と湧水量を観測している。湧水量は監査廊内に設置の揚圧計で測定し三角堰測定値から差引き残を漏水量とした。

図-8は貯水位1m単位の漏水量をS.36~S.43の平均値とS.44, S.45についてプロットしたものである。

漏水量は貯水位と相関があり水位の上昇に伴って増大するが、洪水時にテンターゲート放流を行うと一時的に平常の1.0~1.5倍の漏水量が記録される貯水位が溢流部に下ると元に復する。

図-8の2次曲線でS.44年度漏水量については十勝沖地震による一時的な影響が現れたがS.45年度に減少している。今後はS.36~S.35年の曲線に近づくものと思われる。

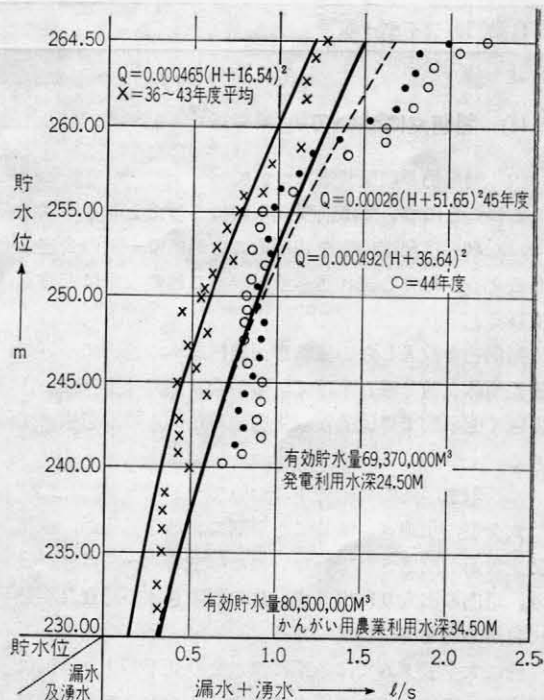


図-8 貯水位と漏水量湧水曲線

現在のところ特に目立った漏水カ処もなく漏水量としては少ない方である。

#### (II) 施設管理について

当所に於ける施設と設備は(2)の項で挙げたとおり多種多様である。これらは常に良好な状態で維持しなければならない。図-3に示す様に貯水池水位に変動があり水位の上昇の時には水中に没するものもあって保守、点検、補修については水位の状況に応じ行っている。

越流、制水、調整各門扉の捲揚装置、電気系統、通信設備等は貯水位に関係なく点検整備は出来るが、各門扉

およびワイヤー、スクリーン等の補修、給油、塗装は貯水池水位の下降している渇水時を利用せねば実施出来ない状態である。

経常的整備は年度当初の計画に基き行っているが、重要な整備については、表-10に示す様に年次計画を樹て、予め発電所などその時期、整備に要する期間、整備内容等を打合せし協力の上行っている。

なお観測設備特にロボット局、通信設備、警報設備等については、定期的に巡回をし点検を行っている。

表-10 整備計画表

名称	年度	昭和47年度	昭和48年度	昭和49年度	昭和50年度	摘要
電線及び制御ケーブル取替		1 式				
テレメーター警報局更新		1 局				
制水門扉ワイヤー及び塗装替			1 門			
テレメーター監視局更新			1 局			
無線電話更新			7 局			
テレメーター雨量局更新				2 局		
テレメーター水位局更新				1 局		
調整門扉ワイヤー取替				3 門		
越流門扉ワイヤー及び塗装替					3 門	
取水塔スクリーン取替					33 個	
自動門扉ワイヤー取替					2 門	

#### (4) 問題点について

##### (イ) 廃棄物の収集対策について

このことについては前項(3)-(イ)にあげたとおりの状況で、取水或は発電効率を妨げることがあり一種の公害とも云える。毎日の流れ込み量が多くこれの収集に苦慮している。

廃棄物を投入しない様に市街地住民への協力について関係団体を通し呼びかけているが余り期待は出来ない。従って能率的で経済的な収集方法がないものか思索中である。

##### (ロ) 取水塔内の凍結防止について

大夕張、川端ダムは共に冬期間に凍結を見るが、凍結防止設備が配慮されていないため取水塔内一面に氷が張り、塔内の出入りは出来ず、氷の取除きは不可能な実態で自然融解を待つ現況である。

殊に大夕張ダムでは冬期には水位の低下があり写真に示す様に凍結した氷が取水塔スクリーンおよび各門扉ワイヤーロープに附着し、氷の自重によりワイヤーロープ



写真-4 取水塔内凍結状況 (大夕張ダム)

の疲労を早めるばかりか落下によって塔内設備に損傷を与え維持保守作業に困難を来す結果となりかねない。

##### (ハ) 通信設備およびテレメーター装置について

通信設備およびテレメーター装置はダム管理上重要な設備である。既設の設備はメーカーの異った機器が据付けられており、保守点検整備はもとより故障が発生した

場合一貫性がなく各社ごとに依頼しなければならない現況で、複雑さを招いている。今居更新に際しては出来るだけメーカーの統一を計るべきである。

以上当所に於て管理上困難を来たしている問題点について簡単に述べたが、特に凍結防止設備が研究され最近のダム建設には実用化され効果をあげている。当ダムにも設備されることを期待したい。

**おわりに**

夕張川水系には大夕張、清水沢、川端の三つのダムが

連続しており、農業と発電の二つの目的を持ち水の調整が複雑である。

これが調整について当管理所が開所の当初より夕張川水系土地改良区連合、二股、清水沢、川端各発電所等の関係者と毎年定期的に融雪前に放流、利水、施設の補修等いわゆる利水計画について、又利用の過程に於ても必要に応じ、協議を行いダムの円滑な運営を図っており貯水の有効利用に努めている。

以上が大夕張ダム管理についての概要であるがいささかでも参考になれば幸いである。

**『豊川用水技術誌』**  
**『豊川用水設計図集』**

B5判 クロス装 ケース入 718頁 } 1セット  
A4判 クロス装 ケース入 267頁 } ¥4,800  
(送料とも)  
(内容図面はA3判 42×30cm)

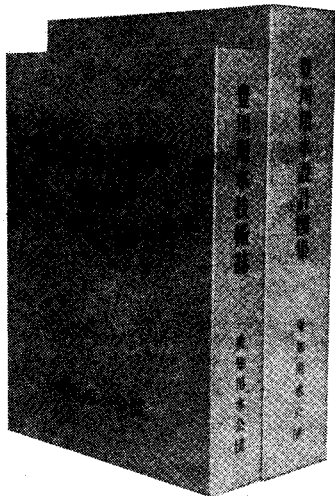
**「技術誌」目次**

- |                    |                  |                       |
|--------------------|------------------|-----------------------|
| 第1編 事業計画           | 第4章 宇連ダム(農林省施工)  | 第8章 パイプライン            |
| 第1章 事業の概要          | 第5章 佐久間取水施設      | 第9章 水路橋               |
| 第2章 事業計画の変遷        | 第6章 大野頭首工(農林省施工) | 第10章 調整構造物            |
| 第3章 受益地域           | 第7章 牟呂松原頭首工      | 第11章 畑地カンガイ施設         |
| 第4章 水利計画           | 第8章 取水管理         | 第12章 揚水機              |
| 第5章 事業の施行区域および施行年度 | 第3編 水路           | 第13章 骨材およびコンクリート計画    |
| 第6章 事業費および負担割合     | 第1章 総説           | 第4編 補助タメ池             |
| 第7章 事業の効果          | 第2章 地質概要         | 第1章 総説                |
| 第8章 施設管理計画         | 第3章 路線選定および予備設計  | 第2章 三つ口ダム(透水性地盤上のダム)  |
| 第2編 取水施設           | 第4章 設計基準         | 第3章 初立ダム(粗粒材料を使用したダム) |
| 第1章 総説             | 第5章 開水路          | 第4章 駒場ダム(真砂材料を使用したダム) |
| 第2章 大入頭首工          | 第6章 トンネル         |                       |
| 第3章 振草頭首工          | 第7章 サイホン         |                       |

**「設計図集」主要内容**

- 一般概要 事業概要図(1) 一般平面図および水理縦断面図(2)
- 取水施設 大入頭首工(5) 振草頭首工(4) 宇連ダム(5) 佐久間取水施設(2) 大野頭首工(4) 牟呂松原頭首工(4) 監視制御施設(2)
- 水路 開水路(3) トンネル(4) サイホン(2) パイプライン(8) 水路橋(4) 調整施設(3) 畑地カンガイ(6) 揚水機(6)
- 補助タメ池 三つ口ダム(6) 初立ダム(2) 駒場ダム(1)
- 標準設計図(12)

(カッコ内は図面枚数)



世紀の大事業といわれた愛知用水事業と並び称される豊川用水事業の調査、計画、設計および施工の技術的な集大成です。一般土木技術者はもちろん、広く水理、水文、材料、基礎関係の研究にとっても好個の参考文献ではないかと思えます。本書をぜひ座右に備えられるようおすすめします。

◇お申し込みは、代金を添えて下記あてにお送りください。官公署で購入される場合に限り後払いで取り扱います。

◇「技術誌」、「設計図集」の分冊販売はせず、1セット(2冊1組)としてのみ受け付けます。

◇限定版で残数も少なくなりましたので、なるべく早めにお申し込みください。

申し込み先

**全国農業土木技術連盟**

〒105 東京都港区新橋5-34-4(農業土木会館内)  
電話 (03) 434-5407 振替東京 54171

# 利根大堰の管理について

永 井 正\*

## 目 次

I はしがき.....(88)	2. 維持.....(90)
II 46年取水実績.....(88)	3. 修繕.....(91)
III 財産管理.....(89)	V 自動制御.....(91)
IV 施設管理.....(89)	VI 制御の反省.....(92)
1. 操 作.....(89)	

## I はしがき

利根大堰は河口から154km、利根川の中流部に位置して、河床勾配の変曲点にあり、これより上流域は約6,000km<sup>2</sup>、西方から烏川、神流川を併せ、更に登っては西方から吾妻川、更に遡れば東から片品川、西から赤谷川を併せ、利根の源流に至る。その年間流出量は約50億m<sup>3</sup>となっている。利根川は徳川時代、江戸を水禍から守るため赤堀川によって東遷せしめた歴史を有している。そのため当管理所管内の中川流域の穀倉地帯は、余慶著しく、江戸の繁栄を支えたのであったが、下流千葉、茨城両県の利根川沿岸の人々は、反対に洪水被害で呻吟することとなったと云われている。北から渡良瀬川を合流し、栗橋を通り、関宿にて江戸川を分流してなお東流し、鬼怒川、小貝川を併せて佐原より霞ヶ浦の白帆の浮ぶ満々たる水と共に銚子で太平洋に注ぐ、流域15,000km<sup>2</sup>の大利根川は年間流出量は130億m<sup>3</sup>といわれている。印旛沼、手賀沼の治水は成り、霞ヶ浦の洪水防禦も常陸川水門によって成された今、首都圏の水需要に応えるべく、新たな利水、治水一体作戦の展開が可能となって来ている。

上流の多目的ダム群、中流の河川と河川を結ぶ連絡水路、下流の印旛沼、霞ヶ浦のような治水利水兼用の調整池群、これら一連の水資源開発施設を一貫管理することにより、洪水における禍を利水における福となすのが、わが水資源開発公団における施設管理の使命であります。かかる目的をもって造成された施設が有機的に運営され、より早く、より安く、より多く、より清く水が人々の幸のうえに注がれるように努力するのが管理の本領と云えます。

## II 利根大堰等の概要

利根大堰を含む利根導水路事業は以下述べる5つの施

設から成っています。

- 一 利根大堰（利根川水位堰上げ用）
  - 二 埼玉・邑楽水路（農業用合口水路）
  - 三 武蔵水路（利根川・荒川連絡水路）
  - 四 秋ヶ瀬取水堰（荒川水位堰き上げ用）
  - 五 朝霞水路（東京都市用水、浄化用水導水路）
- 取水している水は次の三種類の水であります。
- 一 農業用水 主として中川流域等 29,000ha の水田用水  
通水量最大88.87m<sup>3</sup>/sec
  - 二 都市用水 東京都上水道用水 27.23m<sup>3</sup>/sec  
内訳 矢木沢ダム 4.0m<sup>3</sup>/sec  
下久保ダム 12.63m<sup>3</sup>/sec  
利根川河口堰10.63m<sup>3</sup>/sec  
東京都工業用水 3.38m<sup>3</sup>/sec  
河口堰の効用發揮によるもの  
埼玉県上水道用水 2.75m<sup>3</sup>/sec  
下久保ダム 1.6m<sup>3</sup>/sec  
河口堰 1.15m<sup>3</sup>/sec  
埼玉県工業用水 1.8m<sup>3</sup>/sec  
下久保ダムよりの補給水  
合計 35.16m<sup>3</sup>/sec
  - 三 浄化用水 栗橋地点における流量がかんがい期において125m<sup>3</sup>/sec以上あるときは、30m<sup>3</sup>/secを限度として本堰で取水し、荒川に注水する。

農業用水は合口水路により、群馬、埼玉両県の既設8用水に連絡配分するのが目的で、利根川左岸側の群馬県に邑楽水路16.6km、利根川右岸の埼玉県側に埼玉水路16.7kmが設置されています。

都市用水と浄化用水は武蔵水路と云われる連絡水路14.5kmによって荒川へ注水され、荒川の自流と一緒に流下し、入間川と合流しながら、秋ヶ瀬取水堰に到達し、再び堰き上げられて朝霞水路で東京の都市

\* 利根大堰管理所長

用水と浄化用水を取水導水しているのであります。朝霞水路の延長は僅か2 km程ですが、都市近郊のため沈砂池を除き全線暗渠となっています。東京都の上水道用水は、台地の上に設けられた朝霞浄水場で処理され井草配水池へ送水されるものと、原水のまま、本来多摩川水系である東村山浄水場に送られるものがあります。この送水路は河川の流況によっては多摩川の流れを朝霞浄水場に送水することも可能になっております。埼玉県浄水場は秋ヶ瀬取水堰の約4 km上流の左岸にあって、県単独で埼玉県の都市用水の利根川水系分を取水処理しております。

浄化用水は朝霞水路から荒川に平行して流れる新河岸川に注入され、岩淵水門の近くで隅田川に流入しております。一時は秋ヶ瀬取水堰で堰き上げた水を、水位を下げたフラッシュすることが考へられたのですが、それよりコンスタントに放流の方が効果があるとされ、現在は秋ヶ瀬取水堰の下流責任放流量を5 m<sup>3</sup>/secと規定し、それ以上の流水は可及多量に新河岸川に流すことになっています。

### III 46年取水実績

かようにして取水導水操作をしている結果、利根川からの取水量は年間約16億m<sup>3</sup>におよび利根大堰地点の流量約50億m<sup>3</sup>の32%となっております。この内訳は農業用水約6億3000万m<sup>3</sup>、都市用水約8億1000万m<sup>3</sup>、浄化用水約1億1000万m<sup>3</sup>となっており、荒川からの取水は、東京都約7億3000万m<sup>3</sup>、埼玉県約9000万m<sup>3</sup>、浄化用水約2億9000万m<sup>3</sup>となっています。

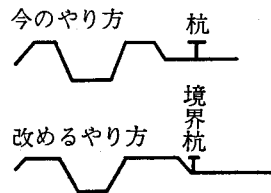
農業用水は減反政策やら、都市化宅地化で、かんがい水量が減少すると思われておりますが、陸田の開発や、水路末端施設が旧来の方式のため、取水量の減少が著しく目立たないのは問題であろうと思はれ、合理化計画の必然性を裏付けています。この地方は元来水利に乏しく、上流で我田引水をしすぎると下流地域で干魃が起る関係にあるので、水路には水位を堰き上げる堰の建設は禁じられ、水量により水位を保持し、水田に引水する習慣となっており、末端における宅地化が進んでも、上流の水田にかんがいするためには、従前と同量の水量が必要となる仕組みになっています。なお、最近は大堰により、利根本川の水位を堰き上げたため、土砂の沈澱が本川においておこり、水路内への土砂の流入が無くなったため、水路の安定が破れ、垂直侵蝕がおこり、水路底の低下となって、水位の下降を来し、特に見沼代用水の上流ではかんがい不能区域が生ずるなど、余計な水の需要を発生せしめております。

都市用水は東京オリンピック時代東京砂漠と騒がれ、この利根導水により水不足が解消されたのであります。が、昭和50年以降の水需要の増加に対しては、明確な供

給源がなく、関係者は憂慮しておるところであります。因みに昨年の夏の最盛期には1日の使用量が544万m<sup>3</sup>にも達し—昨年512万m<sup>3</sup>に比し、飛躍的な伸びをみせ、昭和49年には小河内ダムは空になるであろうと予測されております。

### IV 財産管理

管理には財産管理的側面と施設管理的側面とがあります。財産管理的側面は事業の用に供する財産の維持で、土地にあってはその境界を明確にして、他からの侵犯を防ぐ、という大げさですが、実際に都市化宅地化が進行して参りますと、小さな用地杭等では勝手に動かされてしまったり、養魚場と称して用地境を無視して施設境にコンクリート壁を作ったりで対応にいとまがない有様です。残地買収や路線変更で施設界と用地界が一致しない場合も、唯用地杭を打っておくだけでなく管理が十分に出来るように、他からの侵犯がおこらぬよう、施設をしてもらいたいと思っています。



### V 施設管理

次に一般にいう施設管理については、水資源開発公団法では操作、維持、修繕という言葉で表現区別されています。

#### ① 操作

操作とは流水を合目的に制御するために所要の施設を操作することをいう訳です。このためには盲では出来ませんから情報が必要です。即ち、水位計、流量計、開度計、電話、テレメーター、また、これらの原始データを人間が日常使用している数字に換算するホン訳作業機器、操作の判断に便利なようにゲート開度や水位差から直ちに流量を計算する計算機器、更に、これら操作の自動化無人化に連なる調節操作、即ち、設定値を守るように動作する操作および設定値の変更に伴う一連の操作を行なう電子機器を備えています。また、情報源としては、利根上流のダム群や、下流取水状況も必要な場合がありますので、聞けば教えてもらえる道を開いておかねばなりません。公団はダムや河口堰に管理所を有していますので、そこから所要のニュースは得られますが、一方、建設省とも常に日常の取水量の報告、これらは河川法による動作ですが、その他に、ダム群については利根川ダム統合管理に関する協定がありますので、洪

水調節、不特定利水の指示をうけるようにしてあるほか、特定利水の情報を得られるようにしてあります。

そして管理所3階の操作室には全域の施設を一望出来る監視盤があって、各地点の水位、流量およびゲート開度が一度に判るようにしてあり、機械的に目標値、設定値に合致しない場合は、交替勤務者が割込制御をするようになっております。勤務者は公団職員のうち土木・電気技術職員各1名のペアで班を組み、2名の者が拘束24時間詰めておまして、1名は必ず監視盤の前で、監視制御を行ない、1名は休憩をしており、万一トラブルが生じた時は2名で処理し、処理し切れないような時は、担当課長に電話してその指示を受け、応援者が出動するようになっております。取水量の要求は、各ユーザーから予め電話で通知をうけておき、それに従って設定しており、通常午前10時に変更ある場合の操作を一斉にしております。農業用水の場合は土地改良区で必要水量を取りまとめ、公団に通知するようにしております。渇水時にはダムからの放流を無駄にしないように、また、下流域に迷惑のかかるような無効取水をしないように、細心の注意が払われています。都市用水は利根川から取水し、荒川を流下して取水させるので、荒川の流況も勘案のうえ、河川管理者と協議しながら慎重に実施されており、農業用水も異常時にはお互いに協力する態度で、円満に今までピンチを切り抜けて来ました。

分水口からの分水については、幹線水路側の分水ゲートと、支線水路側の副ゲートと二段式になっていて、幹線水路側のゲート開度は、そのシーズンの最大開度を公団側でセットし、支線側のゲートは公団が命ずる副操作員によって、地元農民の要望に応じて、支線内の調整をしながら、操作するようにしてあります。副操作員の性格は、土地改良区の総代ないしは水利調整委員で、地域の農民の指導的立場にありながら、一方、公団からの指示に従って行為をしてくれる人達であって、その手前は公団から出るようになっております。かんがい初期には申し合わせ会、かんがい終期には反省会を開催して、円滑な運営を期しています。

## ② 維持

維持とはいわゆる点検整備と調査測定であって、管理規程の細則で点検整備基準表と、操作した結果の状況や、施設および周辺の状態を調査する調査測定基準表がありまして、年間定期的に実施すべき業務を定めております。点検整備基準表にはゲート類を操作するために必要な電気機械施設のみならず土木施設も含まれていて、毎日の巡視から年1回程度の点検まで各種その必要の度合いに応じて点検部品の定期交換等を実施し、不意の故障の発生のないようにしております。土木施設としては、大堰、水路、管理用道路、副水路等がありますが、大堰上下流については、堆砂洗堀の問題、水路について

は側壁の安定、漏水、沈下、除草、堆砂除去、除塵、安全施設が管理の対象となります。また、管理用道路は主として県、市町村道との兼用工作物となるので、道路自身は市町村管理として問題は少ないが、道路の改良、都市化に伴う交通量の増大等により、事故が多発し、そのため水管理に支障が生ずるのみならず、人身事故即ち水死事故の発生がありますので、その予防措置が必要となって参ります。副水路とは、利根合口のように従来の施設を出来るだけ使用する場合には、従来の水路は普通河川となっていることが多く、用排兼用水路でいたるところでポンプ取水等をしてきたものを幹線用水路として計画的に利用するため、不規則な取水や、排水は排除しなければならない一方、従来の普通河川の性格を残す必要性もなお存在しているので、用水路としての副水路、排水路としての副水路をそれぞれ設けているものであります。用水路としての副水路は、分水口から連絡しており、従来の川と同じく、何処からでも取水出来るようにしてある小支線であります。排水路としての副水路は、それぞれの地形に応じて、幹線水路に平行に、或は直交して、低部排水路に連ってゆくものであります。これらの管理は原則として、従来の機能を保持するものとしての補償施設でありますから、従来用排水管理をしていた土地改良区に譲渡することになっており、一部では実行されておりますが、中には出来の悪い水路がありまして仲々引取って頂けない面があります。また、一方では、公団法は自ら建設したものは自ら管理する立てまえから公団が管理すべきであるという議論もあり、事実行為は改良区で実施して、その費用は公団が負担するケースも実施されております。幹線水路の維持における特色は、合口水路でありますので山間溪流を縫う水路のように余水吐の設置が殆んど望めないため、維持上のゲート操作が必要になり、溢れを防止するため取入口側からの通水制限をしばしば行なう必要が生じ、当地区ではコンピューターまで導入したわけですが、充分カバー出来かねるので、在来水路側へ小さい乍らも余水吐をもつ必要が生じ好結果を得ています。これらの必要性を生じさせる原因の大きなものは塵芥であります。最近のごみ投棄はまことに目に余るものがあります。従来逆サイフォン入口等の構造物の直前にスクリーンは設けられていましたが、これは塵芥に対する配慮もさること乍ら、人身事故防止の意味があったと思います。実際面ではサイフォン入口等の流速の早くなった処でごみを取ることは、非常に困難であるのみならず、損失水頭を増大し、溢流防止を配慮するため予定流量を流せない事態も生じます。従って設計上のスクリーンロスを確保するための必要施設自動除塵機の設置が必要になって参ります。そして人身事故防止の入口スクリーンはもっと目の粗いものでよい筈のものであります。また、取り上げた塵芥の処理が

大問題で、焼却場は反対されて建設後では設置出来ないで、水路と同時に造られなければならないと思います。今後はごみのことについて、従来沈砂池については設計基準があるように、塵芥処理施設の設計基準を作る必要があります。その内容としては、塵芥を除去するに足るピッチのスクリーンを設置すること、ごみのため損失水頭が大になるから同程度の損失であるようにスクリーン幅を拡大すること、更に流速が遅くなければ除塵は困難であるので除塵作業をする時は流水を止めて行なうべきであるときえ思います。維持の中で今一つ大きなことは、施設の老化であります。土木の施設は耐用年数が長いのですが、金物類は短いものです。特に塗装については、水没部分は出来ませんし、都市用水は年間停止することがありませんのでこれを行なうことは不可能でありますので転倒ゲートは使用しないことであります。また、操作機器については、リレー等の部品は日進月歩である許りでなく、メーカーは意図的に型式を同一にしてはくれないので設置当初に厳重な包装保管のもとに相当数の予備品を用意し、土木施設の耐用年数と合せておかないと相当量困ることになると思います。

### ③ 修繕

次に修繕であります。施設は老化する許りでなく、施設を設置したことにより従来の自然バランスを変更しますので、施設を含めたバランスが出来るまで自然界の動きが始まります。それが予期された方法範囲で起れば問題はありますが、意外な早さや範囲方法で起ることもあります。例えば大堰の設置により上流側に土砂の堆積が生じ、下流側で洗堀が起ることは自明ですが、縦断勾配の変曲点にある当地の河床は非常に不安定で、その変動は大きく、上流側の約30cmの堆砂に対し、下流側は約1.2m~2.0mの低下となり、ゲート機構上の操作とあいまって、局所的には5.0mの洗堀を生ずる事態も起っています。また、秋ヶ瀬地点では都市のスプロールの拡大により、地下水の低下を招いており、例えば沖積シルト層では、地下水が約6m低下した場合は約88cmの圧密沈下が想定され、昭和39年から昭和46年に至るまでの7年間で秋ヶ瀬管理所構内において34cm、朝霞水路では最高76cmの沈下が起っています。一方、基礎工は取水堰、取水口、荒川堤防樋管、新河岸川堤防樋管、分水口等重要なゲートのある構造物は鋼管基礎、その他の水路は、水+コンクリートの重要が、掘さくし去った土重より軽いので、特にこれによる沈下は起らないと判断して無基礎としたのであるが、その地域一帯の構造的沈下となつて、沖積地盤と共下りの状態となり、反って鋼管基礎のある構造物部分の沈下量が微少なため、構造物の不等沈下となり、その間において、漏水、土砂の吸出しが生じ、地表面の陥没という結果を生じている。かかる大補修は特殊のように見えるが、水資源開発は山奥から都市

周辺まで巨つておこさねばならず、都市化は自然を変ボウするのであるから、かかる大補修も必然であろうと思はれる。また、維持の面で改造しなければ危険でしようがない部面も多々出て来るし、労力不足から労働力の少くてすむ施設への変更も必要になって来る。即ち、環境に対応するためにも補修が生ずるといわざるを得ない。管理のなかに含まれる修繕とという概念は、老化に対応するものとして存在していたと思うが、環境の変化、それも施設自身の存在により変えられた環境の変化に対応するものとして修繕というか、新しい対応のための摺り合せが要求されている。この工費は膨大なものである。大堰の洗堀対策工事は6億円といわれている。秋ヶ瀬の沈下対策は2億円といわれている。かかる不安定地盤上において水を止められない重要な水路を建設する場合、完璧を期すには考へ方を変えた工法に基づくものを平行して、もう1本作っておくことが必要とすると、あと30億円位は要るであろう。利根導水路事業の総事業費は200億円であったから、10年経てば10%位の修繕費が必要となるのは当然かも知れない。

## VI 自動制御

次に当管理所の特色の一つに自動制御機器の導入があるので、この問題点について述べてみたい。そもそも広域的な水管理については、情報源をどう促えるかという分析が必要で、雨量の把握についてのみ考へても正確さは限界がありそうであるし、流達時間の予測ということが入って来ると、一層むづかしいものになるので、コンピューターの導入価値がでるものと思われる。ここでは広域的なことは取扱っておらず、目の前の河川、水路内の水についての制御ということであるので、人工の範囲内にとどまり、工場内のガス、水道の供給と変わらなくなって来る。工場内の管水路内の流体制御は、自動制御の中では工場の組立て制御に比べれば易しいものとされている。ただ少し難しくしているのは、開水路の制御であつて、流量の把握を、ゲート開度と上下流水位差から計算した値によって、制御値にすることや、溢水の危険や、急な放流による危険をおかしながら処理してゆくむづかしさが伴ふことである。

ここで行なっている自動制御は大別すると、データロギング、即ち、各地点の水位、ゲート開度、流量を一定時間隔でスキミングしてその値を監視盤に表示し、電算機内に記憶し、定時的に作表タイプする。また、上流水位一定制御、即ち取水分水を定量的にし易くするために、水位を一定に保つ動作であつて、大堰のように上流水位の単位時間内の変動量と、その位置から、ゲート開度を予測計算して操作するフィードフォワード制御するものと、水位が変動して一定の範囲外に出た場合に一動作に一定の開度だけ操作して或る時間待ち、未だ範



圏外ならば再び繰り返す方法、また、水位が一定範囲外に出たら動作が始まり、一定範囲内に入るまで継続する方法、また、水位が一定の範囲外に出る量に応じて、ゲート開度を変化して定めて、範囲外に出た時に、その定めた開度だけ動作する方法、等フィードバックする方法でなされています。次に定流量制御があります。ゲートの下流に一定流量を流下せしめるよう、溢流タイプにあっては溢流水深一定制御となり、潜流タイプにあっては上下流水位差に応じたゲート開度一定となるもので、後者は水位変動により開度変更が必要となるが、溢流タイプに比べるとその変更割合は少ない特色があります。次にこれら定水位にしても定流量にしても、それぞれには時と場所により設定値が異なるので、その設定値を設定する制御、或はゲートも数門あった場合の使用順序を設定したときその順序に従って動作する制御があるものであります。

## VIII 制御の反省

河川のように外乱条件が多く広域なものと、水路のように小規模のものとは制御方法の適用は自から変って参ります。現在利根大堰の上流水位は堰直上流の水位だけですから、ゲートによって乱された水位によって動作することがあり誤りのもとになるので、背水が影響しない上流の古戸水位計により、流入量の変動を知り、設定値を変更して、上流発電所の放流波を逆調整池的效果を発揮して、下流放流を平準化する、広域的利水操作を行なうようにしなければならぬと思っております。

また、大堰ゲートのように長大スパンのゲートは、少しのゲート開度でも大量の水が流れるので、河川の流量を変えない放流でも、ゲートの操作順序の変更が自動的におこる場合は、開度0から急激に開かないように、20cm位のところで5分間位休んで、それからまた開いてゆく等、急激な局所的放流をしないよう操作しなければならぬものです。これは、出水時に間に合わぬ配慮から、出来るだけ速かに出水に対応するように、ゲートは作られて来ておりますので、このことも含めて、安全管理を確立すべきであります。

それから第3に注意しなければならないのは、電算機の記憶容量を節約するために、ゲート操作において、ゲートの開度の均等化が行なわれ難いことがあります。下流護床工の洗堀を防止するためには、川幅一杯に出来る

だけ広く、浅く水を流してやらねばなりません。集中が当むを得ずおこるのでしたら、その部分の護床工は頑強なものにすべきであります。また、これとは別にゲートからの放流量の連続性がなければなりません。例えば、二段扉の上段扉からの放流は60m<sup>3</sup>/sまで可能であるが、下段扉の放流は360m<sup>3</sup>/sから始まり下流水位の上昇に伴ない減少するというギャップは、操作にどうしても放流の集中が生じます。これは上段扉、下段扉両方から同時に放流すると振動を生じ、ゲートが破カイするのを避けるための処置の結果ですが、かかる場合は、上段扉を閉めて下段扉から61m<sup>3</sup>/sからの放流ができるように、造らるべきものであります。経済性を考慮する余り大本を失ってはいけなさと反省しております。

反省の第4は電算機のナイーブさであります。精密な機械であり、一方巨人であるゲートには、誤動作は許されなないために、厳重なるチェックシステムが組まれており、遠方押鉛操作では、楽に操作出来るゲートでも、電算機のチェックをうけるとGATE DOWNと文字でアナウンスされ、当該ゲートは動かず、次の順位のゲートが瞬時にして動くという超人的能力が与へてあります。自動化とは完全無人化を意図したものでありましょう。それはそれなりに正しいと思います。現行システムのようにしなければならぬとも思います。然し、完全無人化をしてもよい社会環境ではない現在、オペレーターコールをして、オペレーターに次の順位のゲートにスキップさせてもよいのではないのでしょうか。夜間は現行のほうが良いことは自明であり、前に述べた安全操作がなされていれば、又現行の方がよいとも考へられます。自動化の接点、完全無人か、適時有人か、慎重な考慮の要るところです。

水路の自動化は出来るだけ無動力化を考へるべきです。長大な水路は雷害が多く、電氣的故障は地電流のみでおこりますので、電力を信号動力に使用することは出来るだけ避け、土木工事は大きくなくても、側溝余水吐による水位上昇防止、即ち溢流防止を考へるべきです。又下流利水情報を上流に伝達出来るアピオゲートの開発をすべきではないかとも考へられ、カリフォルニアではアピオを等距離に設けて、瞬時にして数百千の水を移動させておるようです。

利根大堰の管理に就て色々述べさせてもらいましたが管理施設は安全確実蛮用に耐えるもの、これです。

# 群馬用水の管理について

長 浜 通 夫\*

## 目 次

I はじめに……………(93)	(2) 塵芥処理について……………(99)
II 水路施設の概要及び特徴……………(93)	(3) 管理道路について……………(100)
III 管理方式の内容及び特徴……………(96)	(4) 集中豪雨について……………(100)
IV 施設の管理……………(98)	(5) その他……………(100)
(1) 防護柵について……………(98)	V むすび……………(101)

## I はじめに

群馬用水は、関東平野の西北部にあたり、群馬県中央部の赤城山、榛名山、子持山の山ろくにひろがる南北20km、東西30kmにわたる面積約230km<sup>2</sup>の地域である。

そして、利根川を中心に、赤城側は、標高500m以下の赤城山の南ろく地帯、一方、榛名側は、標高500m以下の榛名山、子持山の東ろく地帯、北端は、標高270mの子持浮石地帯の山ろく農地のうち、前橋市をはじとする3市4町10カ村におよぶおよそ10,000haの区域を対象に、畑作安定のための畑地かんがい、地力維持増進を伴う田畑りんかん、さらに常時用水不足を訴える既成水田に対する用水補給等の土地改良事業を実施することにより、この広大な山ろく農地を開発して、地域農業の高度化、近代的に寄与することを目標としておる。

この地帯は、表層が火山灰質の軽しょうな土壌で、下層もまた、火山岩砕であるため透水性に富み、雨が降ってもすぐ地下にしみ込み、しかも、降雨量は、おおよそ、夏季760mm、冬季は510mmと少なく、水に恵まれない地帯である。水田と云えば、谷川ぞいの低い土地の棚田のみで、この水田も、用水源である渓流水に乏しく植付の遅延や、穂ばらみ期の渇水に悩まされていた。

そして、このすそ野の18,000戸ほどの受益農家一戸当りの平均耕作面積は、約8.4反で、水田と畑の比率は1:4と圧倒的に畑が多く、農業経営の主体は、畑のため消極的な農業を営まざるを得ない状況であった。

また、畑の中で桑園の占める割合は、約30%、養蚕農家は、総戸数の70%を占め、養蚕が、このあたりの重要な産業となっており、現金収入の面における依存度が大きく、繭の価格の変動が激しいため、農業経営の安定を阻害しておる。

このように、主体をなす畑の生産は、気象に左右され、農業経営は、きわめて不安定で、「水一滴に、血の

一滴」をかけた水争いは、水に恵まれない土地の旱ばつへの恐怖を物語っている。

この念願を実現した群馬用水のおぼろげな構想は、昭和14年利根川河水統制計画による開発構想があり、当時の県利水局で持ち上がりましたが戦争で中断し、あらためて、昭和30年から本格的な調査を開始し、昭和31年農林省の直轄地区に指定され、国と県が力を合わせ利根川や広いすそ野において、滴5カ年間、土壌、減水深、河川流量、取水量等の基礎調査をはじめ、畑かん、開田、田畑りんかんの試験等、事業計画に不可欠の各種試験を実施し、この調査、試験の結果をもとにして昭和35年3月末に事業計画書を完成し、引続き全体実施設計を行ない、用水路の実施計画が出来上った。

一方、県においても昭和35年度から末端計画のとりまとめを開始し、開発全地域の1000分の1の航空写真地形図を、作成すると共に、個々の受益農家についての開発希望調査を行ない、末端団地の開発形態の決定を急いだ。本事業の早期完成を期待する地域農民の要望もあって、昭和38年、利根川水系水資源開発基本計画の一部変更により、水資源開発公団営事業として実施することとなり、同年10月農林大臣からの事業実施方針の指示によって、直ちに建設所を開設し、翌39年10月導水路幹線工事から着工し、その後、わずか6年余のさい月をえて、昭和45年3月に、群馬用水の公団営の全事業が、115億円余の費用をかけて完成した。

## II 水路施設の概要及び特徴

群馬用水の水源は、利根川水系における水資源開発の一環として、利根川上流につくられた総貯水量204,300千m<sup>3</sup>の矢木沢多目的ダムによって、新たに生み出された水と利根川の自流を合わせて、夏期かんがい期間(6月21日～9月25日)平均13.6m<sup>3</sup>/s、最大19.7m<sup>3</sup>/sを、沼田市岩本地先にある東京電力綾戸取水ダム上流60mの利根川右岸に設けられたゲート2門の取水工から取り入

\* 群馬用水管理所長

れて、17号国道と国鉄上越線をくぐり抜け、子持山の東のすそ野を高さ3.8m という大きな導水幹線トンネルで3.9km 流下し、子持村淵の上に設けられた分水工にて、赤城と榛名の両幹線に分けられる。

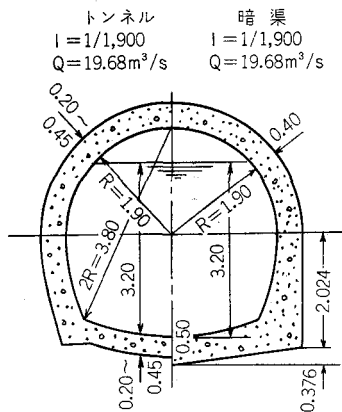


図-1 導水幹線トンネル標準断面図

この分水工は、赤城と榛名の頭文字を取って赤榛分水工と名付けられ、上流部に沈砂池と、放余水工を併設し、分水テンターゲートの操作により分水量は、12ft形パーシャルフルームによって正確に量水される。

分水工地点から直ちに利根川サイホン(延長626m, 管径2,390mm)で利根川の右岸から左岸に横断し、対岸の赤城津久田地内を抜け、それより佐久発電所のトンネルと並行し、さらに、赤城山の南ろくを通っている計画通水量9.9m³/sの用水路を赤城幹線といい、末端の新里村奥沢まで32.6kmにもおよび、最後は早川の池に流入してある。赤城幹線の上流部は、河岸段丘をトンネル、暗渠、サイホン、水路橋で導水し、中流部は開水路が多く、下流部は、パイプラインを採用してある。

同様に、子持山南ろくから吾妻川をサイホン(延長1,485m, 管径2,200mm)で渡り、榛名山東ろくを通っている計画通水量9.7m³/sの用水路を榛名幹線と呼び、末端箕郷町原山まで23.4kmにもおよび、最後は鳴沢の池に流入してある。榛名幹線の上流部は、トンネルが多

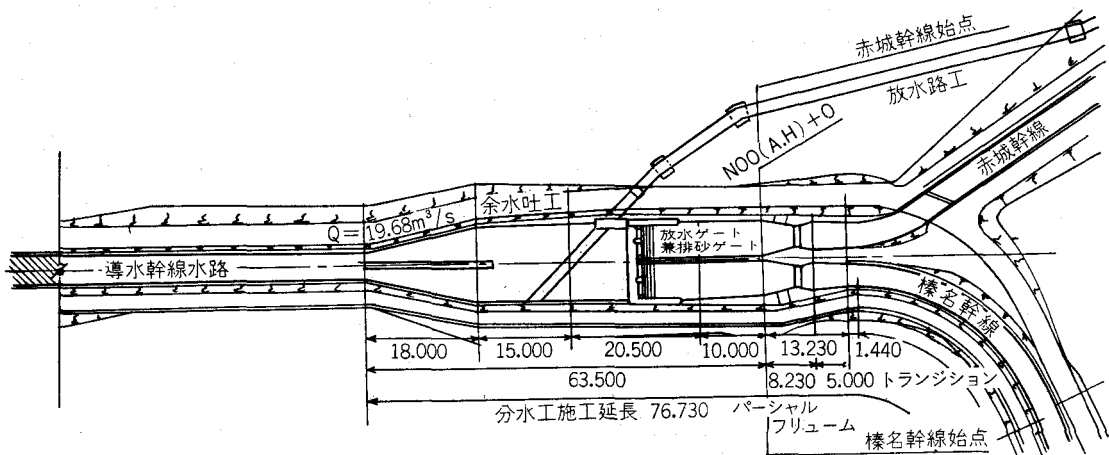


図-2 赤榛分水工平面図

く、中流部は、開水路、下流部は、暗渠、パイプラインが比較的多い。

水路全延長のうち、山岳、丘陵部を横断するトンネル、暗渠は、全体の50%にあたる約32km、河川等凹部

表-1 門扉設備

	制御方式	備考
取水口	管理所及操作所自動制御, 機側制御	ローラーゲート 2門 最大取水量 19.68ton/sec
赤榛分水工	"	テンターゲート 2門 最大分水量 赤城側 9.88t/sec 榛名側 9.72t/sec
チェックゲート	機側制御	設備個所 赤城側 5ヶ所 榛名側 4ヶ所
ネルピックゲート	機側自動制御	設備個所 赤城側 6ヶ所 榛名側 3ヶ所
皿型ゲート	機側制御	分水量 0.04t/sec~1.13t/sec 設備個所 赤城側 23ヶ所 榛名側 22ヶ所

を横断するサイホン、水路橋は 11km、開水路が 17km と、全延長に対して、開水路が比較的短いのも特徴である。

そして、この両幹線水路の各所に電動または自動のチェックゲートが18ヶ所設けられ、水位の調節、余水の排除を安全、かつ、確実にしない、この外、チェックゲ-

トに併設した放水工や、余水吐工が14ヶ所設置されており、水路施設の安全性を高めておる。

また、45ヶ所の分水工のほか、赤榛分水工地点においては勿論、水路の途中と末端における通水量がわかるように各所に流量計が設置されている。

表-2 表 流 量 計 設 備

	形 式	測 定 範 囲	備 考
超音波流量計	パルス発信方式	4.00~10.00t/sec	○機場經由管理所向流量発信器付 ○設備個所、木曾川、粕倉
パーシャルフルームメータ	6~12フィート 一眼式フルームメータ	1.64~12.00t/sec	○管理所向流量発信器付 ○設備個所、分水工、金井、新井、鳴沢、早川
スパーリングメータ	スクリュウ回転伝達式	0.04~ 1.13t/sec	○設備個所、赤城側 榛名側(導水も含む) 23ヶ所 22ヶ所

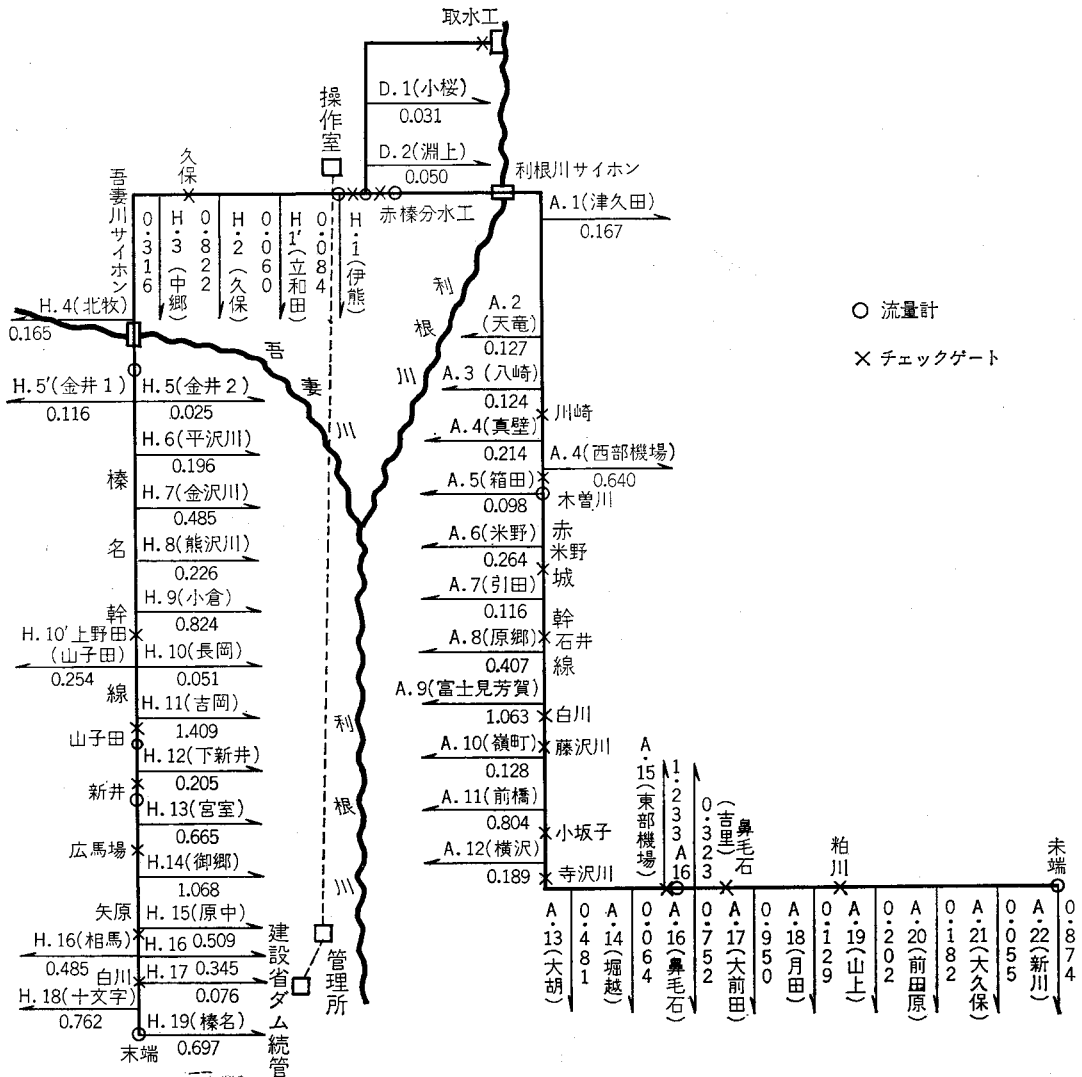


図-3 群馬用水分水模式図

以上のように、安全、かつ、確実、そして、操作は簡易に設計された堅ろうな幹線水路から多数の支線水路が分岐し、この分水した個所に、支線流量を時間的に調整するためのガルフシール張構造の池がいくつか設けられている。

末端受益面積100ha以上の主要支線水路は、公団営で施工し、赤城、榛名の山ろくで10支線、延長18.7kmで、このほか、県営の支線水路が、29路線で、延長117kmに達している。

この支線水路の特徴は、起伏の多い複雑な傾斜地形であること、将来耕耘機、トラクター等の機械力導入に支障を来さないことから地下パイプシステムとし、最高

水圧60mから低水圧までの間、また、地上の載荷状態で管種を使い別けて地下にうめ込み、末端の畑地のスプリンクラーかん水の所要圧力を保持する。

このような加圧式をとったのは、事業の半分が畑地かんがいを目的とするため、畑に水をいれるには水田のように流入方式では効果が少ないためである。

そして、もっと高い場所にかんがいするために、所々にポンプ場が設けられ、山へ水を押し上げており、まさに水、山に登るである。

公団営のポンプ場は、赤城側に西部と東部の第1と第2、榛名側に相馬と十文字の第1と第2の合計6機場あり、それに附帯する送水管路8.2kmがある。

表-3 揚水機場設備

		揚水量	揚程	電動機出力	主変圧器容量
西部機場		38.52m <sup>3</sup> /min	m 75.460	810kw	1,000KVA
東部	第一機場	75.66	78.460	1,580	2,000
	第二機場	46.98	63.500	840	1,000
相馬機場	(高)	12.12	118.700	510	1,250
	(低)	16.98	75.700	360	
十文字	第一機場	37.26	111.666	1,140	1,500
	第二機場	28.44	107.670	810	1,000

以上の基幹工事と併行して、末端の畑地かんがい施設を含む圃場整備事業、構造改善事業等があり、受益農地の効果の早期発生をはかるため、昭和42年度から着々と工事が進められている。

そして、昭和43年には一部暫定通水、昭和44年6月からは幹線水路の全線通水を行ない、一部では、スプリンクラーによる散水なども実施し、また、近年になって施設園芸、畜産等の振興が重要となってきており、夏場だけの通水から、冬期かんがい期(9月26日~6月20日)にも平均2.72m<sup>3</sup>/s、最大4.8m<sup>3</sup>/sを取水し、かんがいする必要が生じて来た。



写真-1 群馬用水によるイチゴ栽培

このようにして多年の念願であった群馬用水が、年間を通じて、自分達の庭先を流れ、いつでも必要な量を直ちに使用できるようになり、稲、桑、こんにゃく、野菜、果樹等の増収がはかられ、他に代ることの出来ない大きな喜びとなっている。

### III 管理方式の内容及び特徴

農業水利施設として我が国有数の規模である群馬用水の管理施設は、約60kmの幹線水路の各所に設置されており、取水、分水に応じて有効な機能を発揮して運輸されねばならない。

それ故、考え方として、将来の維持管理の低廉化をはかる必要上、取水工、赤榛分水工および各流量計を経済的に操作および監視する必要があり、幹線流量計の監視方法についても、無線テレメーター方式で監視することが水路管理に適しておるので、群馬用水としての管理方法は、前橋市古市町の建設所あとに管理所を新築し、この操作室において、取水工と赤榛分水工の遠隔自動制御を行なうとともに、赤榛分水工から下流の赤城と榛名両幹線に点在する流量計、雨量計等の諸データを、管理所に集中して監視することとした。

このため、管理所の演算装置を使用して、取水工および、赤榛分水工の主門扉を開閉制御することにより、目的の流量を保つための定流量制御を行ない、さらに同様

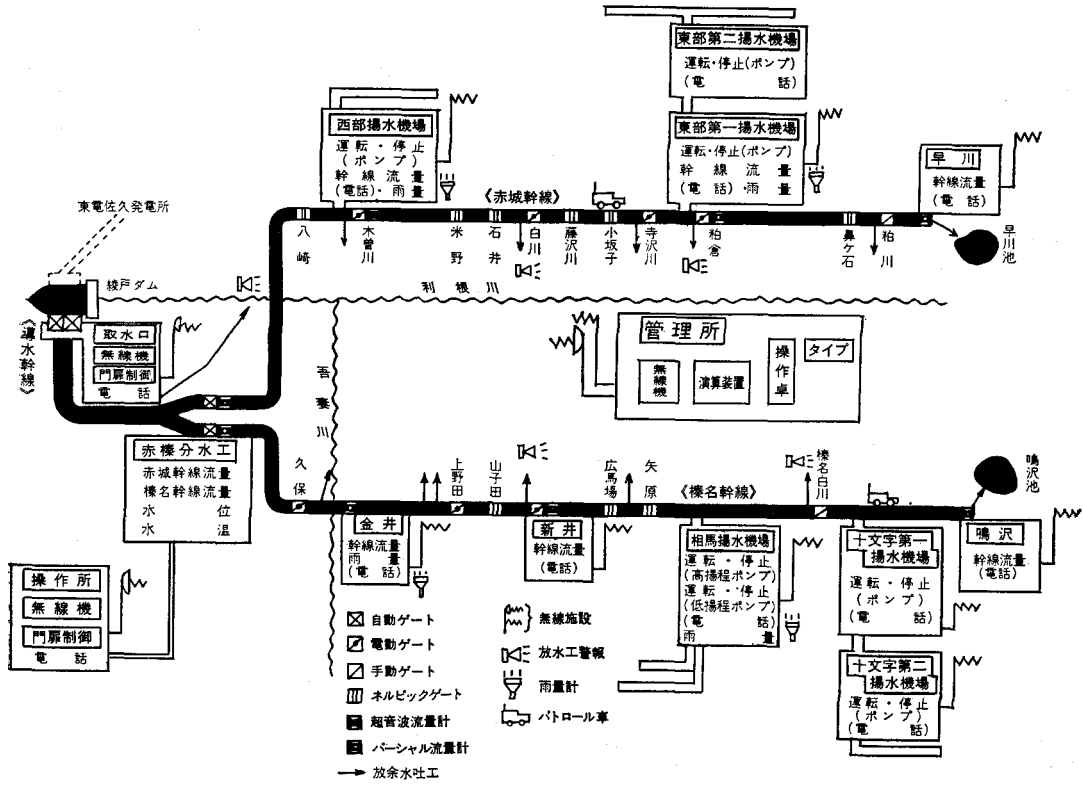


図-4 群馬用水管理施設模式図

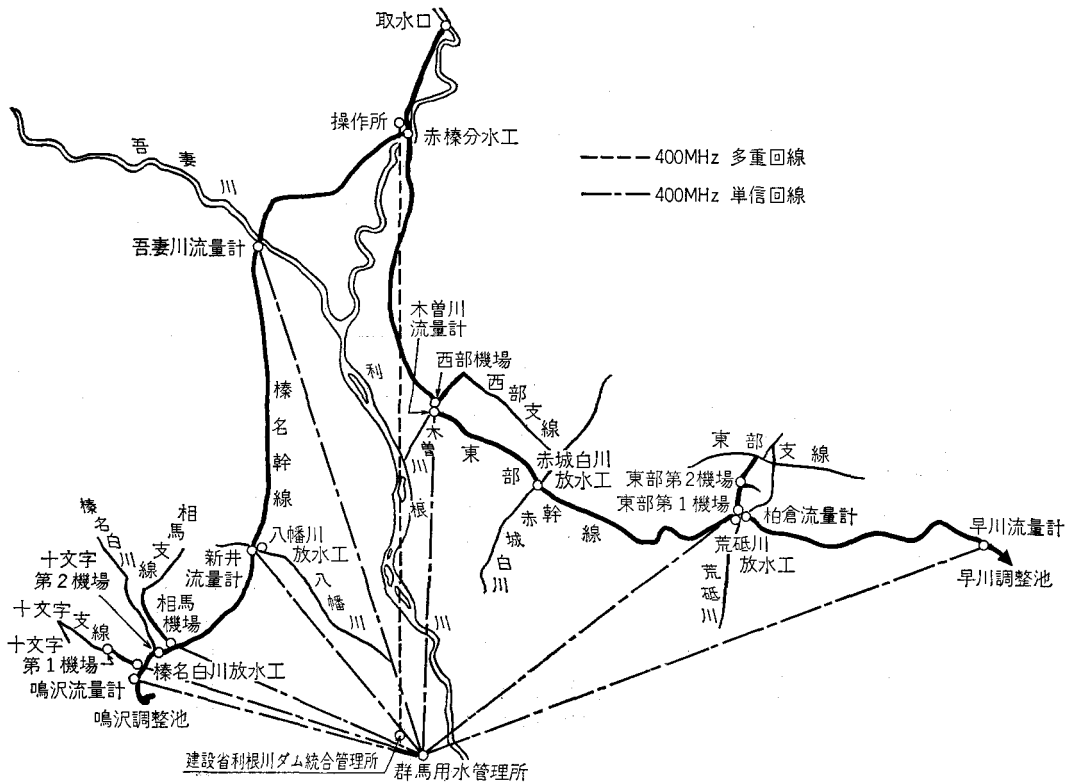


図-5 遠方監視制御装置関係箇所位置

の装置を赤榛分水工附近の子持操作所にも設置してその信頼度を高めた。

この外、ポンプ制御は、管理所から随時行なうことが可能なようにしてあり、監視テレメーターのうち門扉制御に関連するものについては、随時、無線により集中制御を行なうことにしている。

これ等の監視制御を行なうための情報伝送路のうち、取水工、赤榛分水工は多重回線を、揚水機場および流量観測所は単信回線を使用しておる。

データ処理は、操作所と管理所で行なわれ、子持操作所では、取水工および赤榛分水工の状態と計測値の表示のみで、管理所は、集められたデータを操作室にある遠方監視盤に、システム全体の観測値が表わされるとともにタイプライターによって印字記録され、大量で、しかも、複雑なデータの処理は、演算装置により行ない適切な管理の資料になっておる。

なお、門扉側御およびポンプ運転の故障、幹線流量および雨量の上限値到達等のときは、監視盤にトランプ表示するとともに警報音を発する。

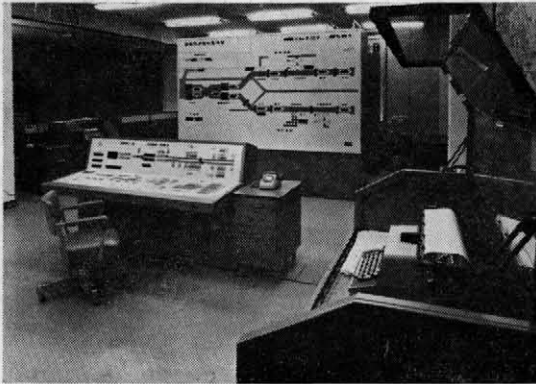


写真-2 管理所操作室

#### IV 施設の管理

昭和45年3月31日に公団の全建設工事が完成し、翌4月1日から管理の段階に入ったが、群馬用水事業により生じた施設は、総延長86.8kmで、導水幹線3.9km、赤城幹線32.6km、榛名幹線23.4km、揚水施設6機場、支線水路26.9km（送水管路8.2kmを含む）の内訳になっており、幹線水路、揚水施設の基幹施設以外は、群馬用水土地改良区と委託契約を結び管理委託しておる。

そして、群馬用水の施設管理の運営に関する重要事項を審議するために、公団の諮問機関として管理運営協議会が、県、土地改良区、公団の代表者および学識経験者で組織され、基本的には年1回、問題があれば、その都度必要に応じて開催されることになっている。審議する内容は、(1) 通水計画、(2) 管理計画、(3) 配水に関する重要事項、(4) その他施設管理全般について等であり、この協議会の付託により、配水に関する事項について審議するための配水部会が、夏期かんがい期と冬期かんがい期の年2回開催される。

管理所は、この配水部会の意見を参考にして半月別の利水計画を樹て、5日毎の取水・分水操作を行う。

##### (1) 防護柵について

人身事故を防止する目的で、人家に接近した個所には、開水路の両側に網高0.75mで上部2段に有刺鉄線のあるフェンスを設けてあるが、その後、地域の開発が進むにつれ、幹線開水路の無防護柵区間における人身事故が問題になっておる。

「水路内立入禁止」の立札を数多く設置し、巡回時にも注意を呼びかけてはおるものの、依然として、第3者の水路内立入りはあとをたたない。

特に、学童にはその度にきつく注意するが、かえっ

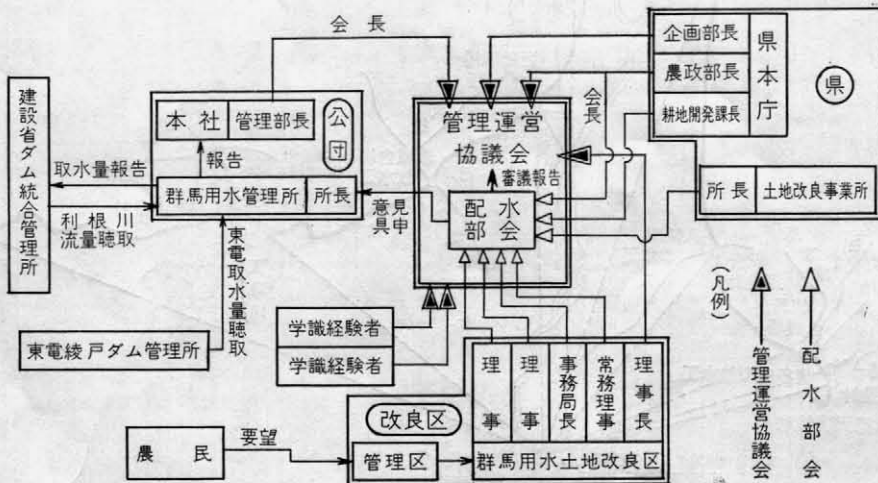


図-6 配水関係組織図

て、目の届かない個所で遊ぶことになり、このようなところは、フェンスが設置してないので一番危険である。

折角、立派に苦勞して仕上げた大工事も、わずかの人身事故で地元の批判を受け、今までの苦心も帳消しにならないとも限らない。

また、構造物の周囲には、フェンス代りにパイプ類の手摺りにて安全保護をしているが、子供達が、この手摺りに手足をかけ、鉄棒代りに回転して困るから有刺鉄線でもまいてほしいと言う地元の要望も強い。



写真—3 有刺鉄線をまいたパイプ手摺

## (2) 塵芥処理について

ゴミ戦争、まさしく水路管理の毎日がその言葉通りである。

用水を取入れようとすると、必ずと言ってもよい程、ゴミも一緒に入って来る。

日常はまだしも、少しでも雨が降って河川が増水しようものなら、河川敷のすべてのゴミをさらって流下して来る。

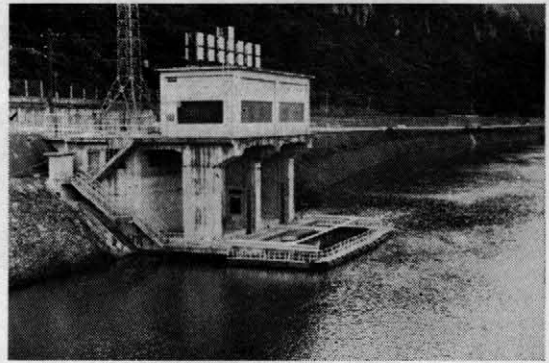
当然、取水工のスクリーンの前には、ゴミが張付いて用水の流入を阻害すると同時に大きな水位差が生ずる。

そして、スクリーンの前の流木とかゴミ等でさらに流入速度が早くなり、スクリーンの除塵作業に困難を来す。

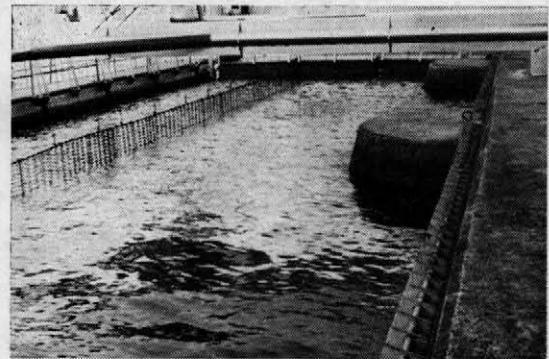
その都度、ゴムボート等を浮かべてとったり、命綱を使用したりしての作業は、せいぜい水面下1m程度がやっとで効果はあまり期待出来ない。

そこで、取水工の前には、外側に歩廊を浮かべ、更に内側に、くぐって来たゴミを防ぐためにチェーンカーテンを張りめぐらしてゴミの流入を防止し、スクリーンの除塵のための危険性はやわらいだが、幹線水路の開渠部に捨てられるゴミの量は依然として多い。

立札を無視して水路の中に手軽に捨てられたゴミとか、施設園芸に使用されているビニールや藁束が空っ風に吹き上げられて水路に落ち込み、スクリーンや安全パイプに張り付いて流水を阻害し、時には、溢水の恐れも生ずる。



写真—4 防塵設備をした取水工



写真—5 取水工前のチェーン・カーテン

そこで、それ等の個所には、自動除塵設備を設けるとか、溢水防止処置として余水吐を増設することが必要となってくるが、その数が多く施設管理費に地元の負担を伴うため、多額の工事費をかけること自体無理なので、チェックゲート等の主要個所は、公団が直接現場巡視時にその都度除塵し、他の個所は、土地改良区に業務委託し人海戦術で除塵しているがその個所は、数十個所にもおよんでおる。

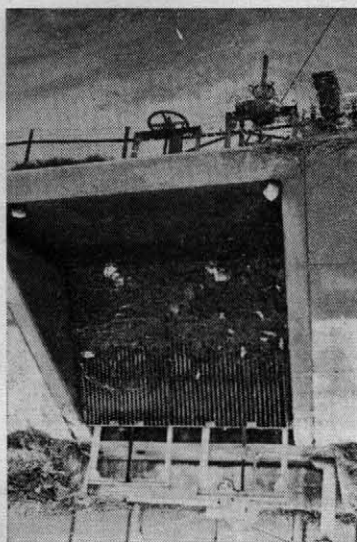
この外、各分水口前面のスクリーンについた塵は、水中のことであり、熊手でとつてもなかなか取りにくいので、スクリーンを敷に固定させないで、可動式にし、ゴミとか水路内に生えた藻がいたらそのままスクリーンを巻き上げて、水面上にて除塵出来たら手間も大変はぶける。

そして、揚げたゴミは、乾燥させて、水路の空地で燃やして処理する。

ゴミと言うものは、その都度片付けないとすぐ増える一方なので、環境保全の上からも手をかけて片付け、常にきれいにし、なるだけ捨てにくいようにしておくことが肝要である。

特に、水路近くに雑草などが生えればなしにしておくと、美観上だけでなく、この方面からも望ましくないもので、常に草刈りをまめにすることが必要である。





写真一六 支線分水口のスクリーンに張付いたゴミ

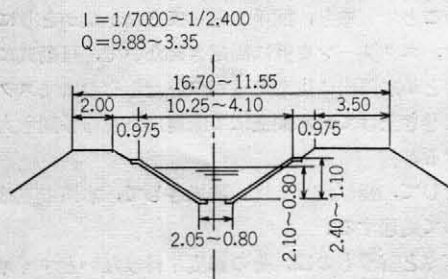
なお、塵の種類には色々あるが、これにより施設の機能に支障を来す。

たとえば、幹線水路には水位調整のために設置された自動操作のネルピックゲートがあるが、ともすると、塵よけをくぐって来た塵類が、ゲートが浮き上がった際に側部にはさまり、より大きな隙間をつくって、上流部の水位が低下し勝ちになる。また、各支線に分水する分水口には、スパーリングメーターを設置し簡便に計量しているが、この羽根に塵類が巻きついて数字をくるわせる。

1年通水すると、各幹線サイホンのブローオフは、細かいゴミでつまってしまう等々塵芥との戦いが管理といっても過言ではない。

### (3) 管理道路について

水路のパトロールや分水ゲート等の操作、ならびに補修時の資材などの輸送のため、開水路に沿って幅3.5mの管理用道路が設置されている。



図一七 舗装開水路標準断面

しかし、山ろく部のこと故多数の溪流があり、用水はサイホン、水路橋等で谷を渡っておるが、管理道路はその個所で行き止まりのため、一たんバックして既存の市町村道を迂回しなければならず、水路の延長に比して、

水路巡視の行程が複雑となり、常時目の届き得ない区間が生ずる。それに管理道路は、原則として、公団専用道路と言っても、この道路を利用しなければ自分の耕作地に入れないので、交通止めにするわけにはいかない。

しかも、幅が3.5mで一般の出入りが結構多く、砂利敷道路なので路面の痛みが激しい。また、車が砂利を水路の中にはねとばして通行したり、防護柵をこわしたりするのが常である。

このために、管理道路の維持管理費が高み、通水とともに、この方の路面管理に世話がやける。



写真一七 痛んだ管理道路

### (4) 集中豪雨について

例年、6月から8月にかけて、山岳地帯特有の集中豪雨等により、一時に、山ろく地帯を土砂と共に地表水が流下する。

この地山からの流出洪水量は、原則として、幹線水路には入れずにすべてそのまま下流に流下させるように、上部横断の場合は、オーバーシュートで、下部横断の場合は、サイホンまたは、暗渠等の構造物を設けて縁を切っているが、横断サイホンの呑口部の土砂溜りが一ぱいになり、遂には、管内まで土砂が入り込む。

そして、この土砂の取除きであるが、管が小さすぎると、除去に困難を来す。小型のサンドポンプを使用しているが、管が小さく、かつ、長いと真中の土砂が、ジェットでも除去しにくい。

少くとも、この管径は、維持管理のうえからして、80cm以上あれば、もぐり込んでも作業が出来得ると常に感じる。

また、農作物にも被害をおよぼす集中豪雨を伴った雷のため、幹線の流量観測局が、1個所ならともかく数箇所も同時にこわされてしまうことがある。

これに対して、かねてから、避雷対策には、充分注意を払って今迄にもそれ相当の施設をして対処して来たが、その苦心は余り報いられていない。

### (5) その他

水路のような長帳場の管理は、常に管理所と無縁にて

連絡をとりながらパトロール車ならびに副操作員等で監視をしているが、担当者だけですべてを管理でき得るものでなく、不測の事態に備えて大衆そのものが見張りしてくれておるものであり、その一人、一人が何か事があった場合には、直ちに、どこどこに連絡すればよいという連絡系統をはっきりさせ、非常の場合管理者が現地到達までの間、少しでも暫定処理をすみやかにこなして、被害を最小限度に食い止めることが肝要である。

そのためにも、関係者には、常日頃よく指導しておかねばならない。

また、多くの施設を管理するうえにおいて、必ず多くの鍵が必要となって来るが、この鍵も常に服のポケットに一ぱい入れておかねば用をたさないというのでは、不便であるので、なるだけ鍵の統一をはかり、マスターキーの利用等、最少個数にし、かつ、その管理責任をあらかじめしておくことがのぞましい。

そして、今日も管理所の巡回車が、録音したテープをかけ、チラシをくばりながら、地元と呼びかけておる。

「こちらは、水資源開発公団群馬用水管理所のパトロールカーです。

本日も、ご当地にお願いにやってきました。

と言うのは、水路の中にゴミなどを捨てないようにして下さい。

この水路は、地元の皆様方のための水路ですので、よろしく、ご協力のほど、お願いいたします。

また、もう一つのお願いは、この水路の中に落ちたりしますと危険ですので、水路のそばに近寄らないようにして下さい。

くれぐれも、皆さん、注意して下さい。

群馬用水管理所として、皆様方のご協力のほどお願いいたします。

お互いに、水路の施設を大切にいたしましょう。

大変、おさがわせしてすみませんでした。

お願いいたします」と

管理業務というもの、単に水のお守りをするだけでなく、どういう風にしたら有効に、経費が安くしかもスムーズに管理が出来るかを、調査、研究し、今後の見通しと計画を樹てることが大切であり、そのためには、数字と友達になることだ。

現地の各種の情報は、一定時間毎に、管理所の遠方監視盤に数字で表示され、そのままタイプ・ライターによって印字されるので、時には、その値の動きによって喜怒哀楽を表わす。

水が足りないからもう少し流してくれとか、水が一ぱいだから、少ししぼってくれとかを表現し訴える。

また、この集った資料を分析し、データを解析する

水

おねがい

水路は危険ですので  
附近で遊ばないように  
いたしましょう!!

水資源開発公団  
群馬用水管理所

前橋市古市町386  
電話 (51) 4 2 6 6

▶子供さん方に読んであげてください  
▶お父さんお母さんに読んでもらってください

チラシ

ことによって、新しい管理の在り方を生み出すことが出来る。

近年、農家の水の使い方も、人手不足に悩まされている現状からして、週によっては、土曜、日曜日の消費量が特に多くなる傾向があり、これは、調整池の容量とも大いなる関係が出て来る。

## V む す び

昭和39年に取水工から始まった工事が、水路という線になり、続いては場整備の面へと進んで来た。

そして、線の管理と面の開発が同時に行なわれている現在、日本の農業は、米の余剰という問題に直面し、米の生産調整を始めとして農政の転換を余儀なくされている。群馬用水地域も首都周辺の経済圏に位置しており、上越新幹線、関越高速道路等の建設により、今後、より東京に近くなって、都市近郊農業の色合いを強めることが予想され、この事業の完成で、さらに農業近代化が進み、首都圏の広大な食糧庫として、畑作のモデル地域として、地域農業が発展するよう、地元の農家、土地改良区、県、公団ともに、意欲を燃やし、その態勢作り而努力している。

# 広域管理事業方式の課題と展望

— passive approach から active approach へ —

早 乙 女 昭 三\*

## 目 次

1. 要 旨…………… (102)	5. 水資源開発及び管理の基本方向…………… (105)
2. 水資源開発及び管理における背景の変化 (103)	6. 広域管理事業方式…………… (106)
3. 水需給の動向と課題…………… (103)	7. むすび…………… (107)
4. 開発供給可能限界…………… (105)	

## 1. 要 旨

最近における水需給逼迫の予測は水資源の開発及び管理の施策に多大のインパクトを与えた。

(1) 水資源開発可能限界が昭和60年総需要に対比して底が見えてきたこと。

(2) 上流ダムの開発地点効率が次第に悪化しコスト高から中下流域の開発と既存水利用への資源配分の合理化圧力が増大し、中下流域の水資源再開発を迫る要因となっていること。

(3) 水利用効率の増大を指向する度合が急速に増加しつつあり、管理の向上を求めていること。

いづれにせよ、管理面は広域化、多目化、トータル化の課題が出され、農業地域、都市地域、産業拠点地域の基盤的な性格を強めている。そこでまず利水の問題について基本的理解を得るため、水の特質と水利施設の所有形態にふれておくと

(i) 水は生産手段、消費手段として不可欠性が高いが生産物コストに占める水コストの割合は3%程度で価格弾力性が低く、プライスメカニズムが働きにくい。このような基本的性質から現状では未だ公共的な経済財である。

(ii) 水利施設の所有形態が私的所有であるか社会的所有(その終極では公有)であるかという所有形態は生産関係によって規定される生産資本、社会資本の分類問題であるが、ここでは一応社会資本について位置づけしてみる。

注1) 加納治郎、内野達郎「社会資本の知識」

(日本経済新聞社 1964年)では

社会資本の性格を、生産活動には間接だが、それなしでは企業活動や国民生活がなりたないもので政府により主として形成されるものとしている。公共投資は社会資本形成のための投資としている。また社会資本の具体

的形態は、運輸交通施設、電力、水道、農業用かんがい排水施設、住宅、学校、病院、公園などである。

注2) 社会資本の所有形態と質料的形態関係

大来佐武郎「所得倍増計画の解説」1960年

W……重化学工業その他通常企業

X……電力、ガス、私鉄、公益事業など

Y……国有林野、専売事業など

Z…… a 国鉄、電々公社など

b 行政投資(道路、住宅その他広義の公共事業)

	民間	政府
生産資本	W	Y
社会資本	X	…Z <sup>a</sup> … b

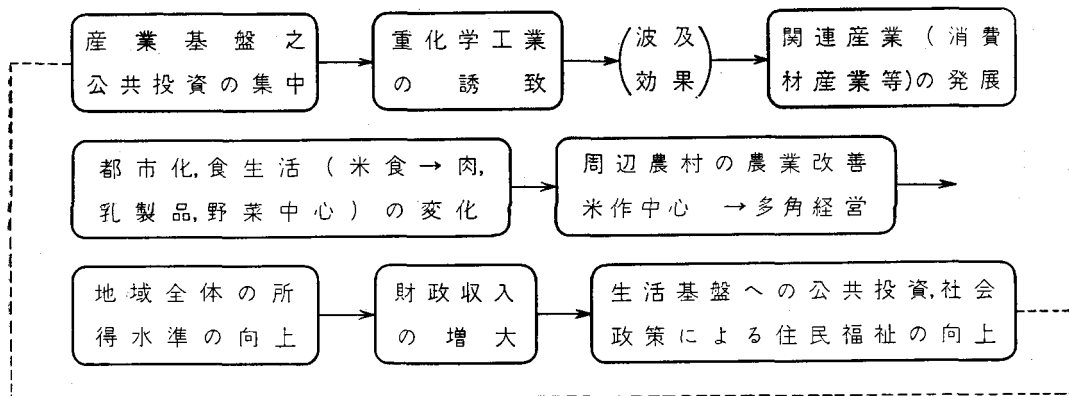
即ち大規模農業水利は広義の社会資本である。また水は不公平性を排除する機能として、水利権の許可、協議制をとって制御している。在来、河川管理の思想は公物、公共管理であり、水の私的財としての所有を排除して公利性を保持してきた。この私有の排除は水利用の占有権として各利水者に権利保全の機能を与えている。河川の利水機能は水の持つ特質から、公物、公共管理を必要としていたが、最近の水需給の逼迫による、河川利用率の増加傾向(主要河川について昭和60年50~60%)から河川の利水機能が上昇し、公物公共管理を原則とする河川管理の一部について事業の促進を図るため利水者特別負担をさせることが検討され、河川法の一部改正が上程されてきた。このことは公物公共利水管理機能の一部が内陸部へ滲透する機会の増大を意味しており、利水機能の社会所有化を位置づけてくるものと考えられる。一方都市化の広域滲透による農村社会の混在化傾向は、農村社会の工業化、都市化を意味し利水機能の社会化を意味してくる。在来は農村社会の農業水利、都市地域への生活用水、産業拠点地域への工業用水と水利機能は特化していたが、社会開発が進行し、経済機能が拡充され共

\* 水資源開発公団管理部業務課(現) 中部支社施設課長

同的利用手段が広域化するに伴って、水供給施設管理等の社会資本の公有化による整備拡充が必要となり、農業用水、上水道、工業用水道、を多目的に供給する基幹的共同利用手段（愛知用水、豊川用水、木曾川用水、香川用水等の大規模利水機能。）または農村地帯にあって農業近代化の基盤を指向する大規模農業水利等の基幹的共同利用手段（群馬用水、国営農業水利等の大規模利水機能）について、重要利水機能の管理保全是、水資源の開発事業に匹敵する重要な社会資本となってきた。かかる広域基幹施設管理事業の利水機能保全に対しては、公共費負担若しくは国の財政投資（補助）を用意して公共的管理を行ない、社会資本充実による国民経済の安定を図らねばなるまい。このように利水管理機能が小量、私的占有の私的共同利用手段から、大量、広域、或いは多目的な社会的共同利用手段へと急速に転換してきている。即ち私経済管理を不適当と認められる地域社会開発の基盤となる「広域重要水利利水機能（農業水利及び多目的農業水利等）」を全国の中から撰定して、上述の目的達成を図るのも一つの方策であろう。ただこれらの方策の展開にあたっては、時系列的な相違が働き、利害関係が複雑なだけに慎重な配慮を必要としよう。

## 2. 水資源開発及び管理における背景の変化

我が国は自産資源に乏しく、国外貿易の依存度が強い



拠点開発方式の模式図

このような背景より、水需要の増大は著しく、水開発の有限性、地域性等より各種多様な水問題がおきている。

## 3. 水需給の動向と課題

### (1) 農業用水

農業開発の方向は近代的農業の育成と国民生活の基盤である食糧の安定的供給を目標とし、全国的な都市化による大量消費時代の影きようと食生活様式の変化に対応して、農業構造も質的に多様化している。農業生産の基

盤となる農業用水の水需給は他部門に比較すれば安定化しているが、後述の工業用水、生活用水、の需要の著増と水資源開発の有限性、地域性から外部圧力のポテンシャルが増大しつつある。

ため、高度の技術産業で一流先進国の地位を確立することがナショナルプロジェクトとして生き残る唯一の途となっており、かかる背景を是認する場合は国際協力の基調を保ちながら、遂次高度な技術集約産業中心の産業構造へと進展を実行する必要性から、各種の地域開発の施策が展開されてきた。水資源問題の根拠は地域開発の方策と密接に関連している。戦後の地域開発は農林水産資源開発、電源開発、治山治水を目的とした河川総合開発にはじまり、1950年の国土総合開発法の制定による実行が50年代を支配し、1960年に入ると所得倍増計画1962年の全国総合開発計画により、臨海中心の重化学工業化、都市化を進行させた拠点開発方式として60年代に亘っている。次いで1969年の新全国総合開発計画を出発点として国際化の時代に対応した大規模産業基地構想で70年代を始まらんとしている。このように新産、工特、大規模プロジェクトと時系列的につらなる経済社会の資本の集積及び波及はめざましい達成をえつつあるが、一方自然の破かいや公害の発生等が生態系の原点に立ちかえるような問題をひきおこした結果、社会資本（社会的間接資本）の著しい不足の累加が問題とされ、単なる生産力の発展を図る地域開発ではなく、生活環境や生活基盤施設との調和を考えた人間主体のゆたかな開発へと移行してきている。

### §. 主要課題

#### A (農業用水広域管理体制の確立と水資源再開発) の社会的要請

農業用水は歴史的に河川の先任者であり、水利使用シェアは78%で本邦最大の利水権者であるが、近年都市用水の需要の増大と水資源確保の困らん性から、農業水

農業用水年間需要量 (昭和44年)

地域別	総需要量 100万m <sup>3</sup>	総需要の内訳			
		水かんがい	畑地かんがい	畜産用水	雑用水 水路維持 用水
全国	80,664	72,975	306	306	7,077
以下省略					

(資料：農地局)

利へ水使用の合理化の要請がなされている。

B (農業用水の水需要長期的把握)

水需要計測の要因が流動的で概して困らぬである。

C 増加要因

(イ) 年間の生鮮食料品に対する周年不断の需給を安定的に確保するため、施設園芸、畑地かんがい等農業構造の質的变化に対応する用水の周年需要化が必要となり、用水量の増大をきたすこと。(ロ) 農業近代化を推進する機械化により減水深の増による用水量の増大 (ハ) 管理の省力化、水質汚濁対策等を目的とする水路の管路網化が普及しつつあり、農業用水の反覆利用機能の減少による取水取水量の増大をきたすこと。注) 地形、地下水位等によって異なるが概ね20~40%の増加要因となる地域的可能性あり。(ニ) 小農生産方式の経営規模拡大が農業近代化の基調となっているが、全国的な都市化の進行によ

り、土地資本の潜在的有利性が強く、土地の流動化は鈍化しており、政策的には農村工業化の傾向をみせて兼業機会が増加しており、農業労働時間の短縮と休日就労等によるピーク化で時期的集中需要の増大をきたしつつある。注) 調整池増設等施設機能の増加要因。

D 減小要因

(イ) 都市近郊等において、農地転用、荒廃が見られスプロール状態で点在しているが、全耕地面積から見ると微小で総需要量の低減につながる要因は未だ少い。注) 農林統計昭和44年 田34 ha, 畑86.5 ha (ロ) 流通、価格等の対策からくる米の需給調整は昭和46年度休耕田292,053ha, 転作245,132ha 養漁池等施設転用を含めて全国計で540,557 ha で全水田面積の約15%であるが休耕、転作は散在しており取水量の減小迄には至らない。

(2) 生活用水

厚生省の人口問題研究所の昭和45年国勢調査資料にもとづく人口動態推計値によれば、昭和45年の総人口は1億372万人で昭和60年推計は1億2080万人と約1700万人の増加が見込まれている。この中関東臨海、東海、近畿臨海のいわゆる東海道メガロポリス地帯に全人口の約6割が集中すると予測され、人口偏在による地域集中需要より、水資源の需給均衡が悪化し、大都市圏の供給水源確保の困らぬ性が増大しつつある。

地域別上水道年間総給水量の推移

地域別	上水道年間給水量(100万m <sup>3</sup> )					増加給水量		
	昭44	45	50	55	60	昭46~50	46~55	46~60
全国	8,563	9,173	13,602	17,863	22,140	4,429	8,690	12,967
以下省略								

(資料：「水道整備5ヶ年計画」)

更に原単位は、生活水準の高度化に伴ない大量大衆消費化(水洗、洗車、洗濯機、給湯設備等。)の傾向をたどり1人1日当り給水量の増加は次表のとおり。

ℓ/日/人	昭45	50	55	60
最大給水量	436	524	579	639
平均給水量	348	408	454	500

(資料：同上)

§. 主要課題

(イ) 地域開発の進行に伴って、大都市及び地方中枢管理都市等の人口集中需要圧力が増大してきており、新規水源としてダム等の水資源開発及び保全の一層の促進が必要である。(ロ) 各水道の相互融通、市町村行政区域の範囲をこえる超過給水、水源の遠隔化による広域開発、広域管理の事業方式の必要性が強く要請される。注) 水

道広域化の社会的要請。(ハ) 水源河川の水質汚濁負荷量が増大し、給水停止、取水制限、更には既存水道水源の廃止まで見られることより、水資源の水質保全の強化が必要である。注) 水道水質の安全性の確保。(ニ) その他海水の淡水化、配水システムの合理化(二重配管)下水の高級処理等の長期展望もある。

(3) 工業用水

工業用水はボイラー用、原料用水、製品処理及び洗浄、冷却、温調用水等様々な用途に使われている。工業用水の将来需要は産業規模構造の見透しと関連するが、通産省の試算によると、昭和60年の用水量は2億8600万m<sup>3</sup>/日で44年の約3.8倍である。昭和60年の淡水補給8580万m<sup>3</sup>/日は回収率を現在の48%~70%に向上するものとしており、回収率向上の動向如何によって淡水補給量の変動を意味している。また新規増分(44~60年)4720万m<sup>3</sup>/日は44年迄の実績の約2倍の開発を16ヶ年間

に開発することを意味し、回収率を70%に達成しえたと しても、水需給の逼迫が予測される。

工業用水需要長期見越し 1000m<sup>3</sup>/日 (資料：通産省)

水源	工業用水	上水道	河川等	地下水	淡水計	回収水	計	海水	合計
昭44	8,729 (11.7%)	3,271 (4.4%)	12,132 (16.3%)	14,473 (19.5%)	38,605	35,790 (48.1%)	74,395 (100%)	32,151	106,546
60	50,700 (17.7%)	5,700 (2%)	13,300 (4.6%)	16,100 (5.6%)	85,800	200,200 (70%)	286,000 (100%)	43,440	329,440

§. 主要課題

(イ) 需給逼迫の予測と地盤沈下対策等の要因より、水源としてダム依存度が増加し(工業用水道昭31~35年で20%が最近では約86%)総合開発事業に共同参加し先行投資するタイプが増加している。注)水資源先行開発、先行投資事業方式の開発。(ロ)環境保全問題が顕在化し、公共水域の水質汚濁防止のため排水処理が生産の前提条件となりつつある。注)生態系等の自然保護と公害防止。(ハ)回収水の利用率の向上と用水原単位の低減は総需要水量の要因として重要であること。注)用水の節約と水コストの合理化の促進。(ニ)下水道処理の活用について検討を進める)三次処理への検討(ホ)工業の適正配置による地方分散化と水資源の開発供給との関連について検討を進める。注)水資源賦存の地域間隔差。

4. 開発(建設)、供給(管理)可能限界

全国総需要水量

	昭 44	昭 60	新規増量
農業用水計	806.6	890.6	84
生活用水計	85.6	221.4	135.8
工業用水計	1000m <sup>3</sup> /日 38,605	1000m <sup>3</sup> /日 85,800	313.2
合計	140.9 億m <sup>3</sup> /年 1033.1	1425.2 億m <sup>3</sup> /年	172.3 392.1

注)農業用水の昭和60年総需要量は需要推計要因が流動的であるため、農業近代化用水需要増としての伸びを約10%、84億m<sup>3</sup>/年(276m<sup>3</sup>/s)と推定した。

現在河川水の安定部分である渇水量(355日流量)附近は殆んど先任者である農業用水が占取しており、後発需要者である都市用水、農業近代化用水等の新規参入は、河川流量の基底部分に上乘せする上流ダム群等より水使用を行なわざるを得ない。今昭和60年総需要水量年間1425億m<sup>3</sup>の殆んど全部を河川利用で充足し得るか検討してみると、河川の総流出高は、年間5,200億m<sup>3</sup>でマ

総降雨量	1818	耗/年	6700	億m <sup>3</sup> /年間	クロ的みて
蒸発量	335	〃	1230	〃	ム開発等によ
全流出量	1483	〃	5470	〃	る流況改善の
地下水流出	270	〃	73	〃	限度を平水量
地表流出	1410	〃	5200	〃	(185日流量)

附近40%が利用率上の限界と考えれば水資源開発利用可能な限界は年間約2000億m<sup>3</sup>となり、低水量(275日流量)附近を河川流況平準化の限界と考え、河川利用率を25~27%とすれば年間1300~1400億m<sup>3</sup>が利用上限値となる。したがって、上記昭和60年総需要年間1425億m<sup>3</sup>は河川の利用限界に近づいており、地域別の河川特性を考慮にいと、京浜、京葉、京阪神等の集積地域で供給能力の不足が予測される。なお建設省のダム開発の可能量の試算によると、全国182水系で昭和40年以降のダム予定地点は760ヶ所で、総利水容量180億m<sup>3</sup>の貯水が可能とされており、これを年間2回利用と仮定すると利用可能量は360億m<sup>3</sup>/年となり前述の昭和60年新規増量392億m<sup>3</sup>/年にほぼ同数となり、経済的なダム開発の限界と水資源の逼迫が予測される。ここで注意を要することは、水1m<sup>3</sup>/sを新規に取水するに要する水源ダムの貯水必要水量は、河川流況を平準化して取水するという機能が必要のため、基準地点の流況調整期間の延長が一定貯留水の基準地点供給能力を次第に悪化させることで、流況平準化が進むほど単位水量当り必要貯水量が増大し開発コストは上昇することになる。注)現在の調整期間は1~1.5ヶ月位である。

取水1m<sup>3</sup>当り

	調整期間	貯水必要量
渇水量まで平準化の場合	86,400 × (365 - 355) = 10	= 864,000m <sup>3</sup>
低水量	86,400 × (365 - 275) = 90	= 7,776,000m <sup>3</sup>
平水量	86,400 × (365 - 185) = 180	= 15,552,000m <sup>3</sup>

5. 水資源開発及び管理の基本的方向

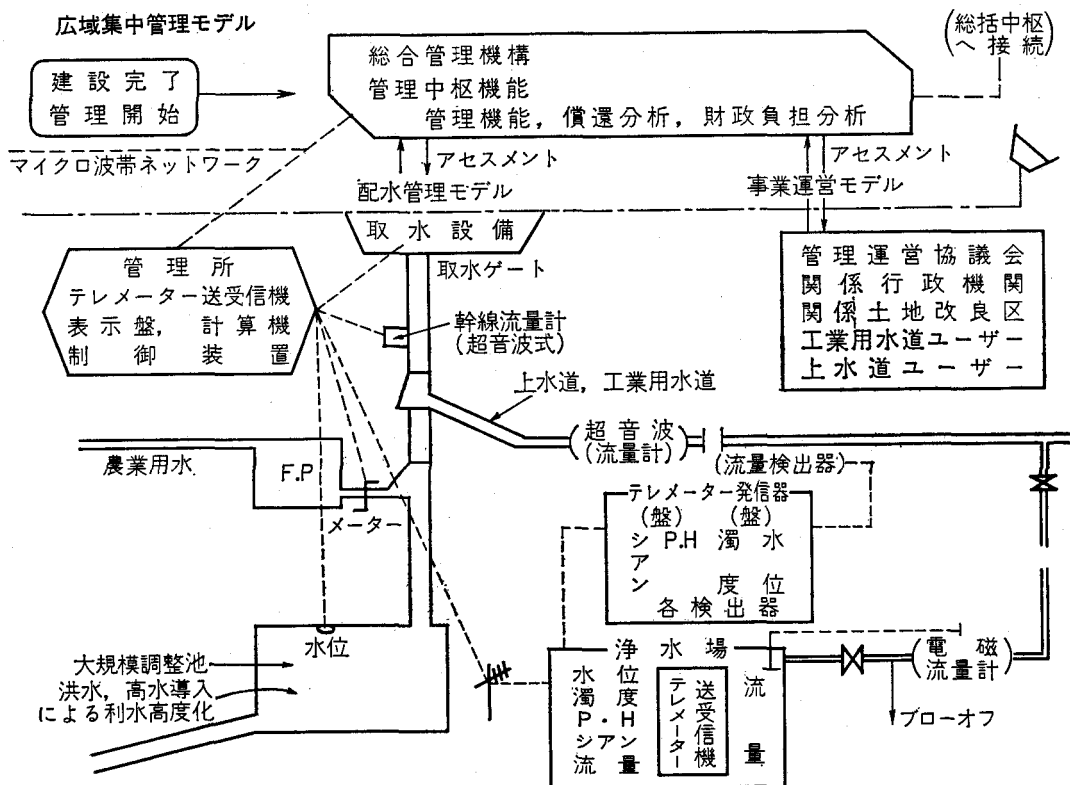
順述してきたように、水に関する開発及び管理の諸問題は水需給の逼迫と多極化から大量、広域、トータル処理としての方策を要求されてきている。したがって在来のように計画、建設、管理の各個別の事象を消化するという理解のみでは律し得ず、最近の学会会議等で提唱されているようにテクノロジーアセスメント(技術評価)即ち技術の開発とこれが適用部門全般を通じてくり返し点検が行なわれ、くり返し調整を行なっていくという意

味合いが基本的理念として重要と考えられる。その主要課題は前述の「水需要の動向と課題」の中でも水利用部門別にとり上げて来たが追求すれば、(1) 上流の水源ダムの継続的な水資源開発の促進。(2) 中下流域の水資源開発(河口湖, 内陸調整池, 多目的導水路等。)とこれに見合う各利水者の広域管理事業方式の確立, である広域管理では大量の水を集中的に管理し適正に配布するため, 貯留並びに送水施設, 管理施設等の近代化と管理技術の高度化を指向しなければならない。(3) 農業用水にかかる管理では大規模水利施設を多目的に開発した, 公団の農業用水施設は広域多目的な近代管理へ近づいている。農業用水単独の場合は少くとも農業団地構想及び水利施設の近代化を併行させなければ近代的な広域管理への育成は困るのであろう。(4) 都市用水にかかる管理については, 地方公営企業管理者により管理されるものが多く, 水資源の有効開発及び施設利用の効率化のため, 上水については行政区画(市町村)をこえる広域水道,

工業用水については, 県営工業用水道(全体の45%)と広域化をたどりつつある。

管理事業所	工業用水道	生活用水		
		上水道	簡易水道	計
都府県営	35	18 57	1	—
企業団営	4			
指定都市営	5	6	1	
市営	30	544	199	
町村営	3	899	1,590	
一般事務組合	—		13	
計	77	1,524	1,804	3,328

(資料: 昭和46年地方公営企業年鑑)



## 6. 広域管理事業方式

施設管理が近代化広域化してくるにしたがい規模, 管理技術の向上を図らねばならない。基幹的施設管理は総受益面積においても, 通常数市数町数ヶ村にまたがっている。このように基幹的施設管理は多目的性, 基幹性, 広域性から地域開発の基盤的性格が強く私的費用の負担並

びに便益という概念をこえる理解を要求されることもある。今後は都市用水の著増と水資源開発の困らん性から地域開発推進の共同体的な問題として, 地域社会に生活する農林水産業, 工業等の歴史的環境の相違を調和させる管理事業方式の選択が問題である。現在の農業用水はその生産手段として不可欠要素である基幹的農業水利施設等の社会資本(社会的間接資本)が工業等との発展

調和においても遅れ気味であり、集積ストックの不足を埋めるため、前述しているように大量、広域、トータルの開発、管理の事業方式を各種施策してゆかねばならないであろう。広域管理事業方式の選択は利水機能社会化現象の進行から公共的な経済財として基幹施設の開発及公的管理（国、公団、県、水利開発管理公社（仮称）等。）を指向し管理維持の責任体制を明かく化すると共に管理水準を引き上げてゆくべきであろう。水資源の逼迫と開発の困なん性から、公共費あるいは公共投資による利水機能公的管理を検討して経済環境、財政等に不整合をきたさない範囲においては、社会資本充実政策としての広域管理事業方式を推進し限られた水資源の効率的運営を確保すべき段階と考えられる。ここに一例として具体的な思考モデルを行なってみる。

#### （思考モデル） 特定水利広域管理整備法

農業近代化を推進する大規模農業基地の基盤となる特定農業水利又は、農業基地、都市地域、産業拠点地域に関連する多目的農業水利について、中枢基幹の利水管理を整備するため、国の財政上の特別措置に関する法律。

#### a 法の目的

(1) 近代的な農業基地を創設するものにかかる大規模指定水利の基幹的施設（貯留施設、送水施設、揚水施設等。）の管理を行なうことにより農林水産業の発展と国民経済の発達に寄与すること。（例 群馬用水、国営農業水利等の大規模利水機能基幹施設。）

(2) 農業基地、都市地域、産業拠点地域に関する多目的農業水利について基幹的施設（貯留施設、送水施設、揚水施設等。）の多目的管理を行なうことが、地域社会の基盤の性格を有し、農林水産業、工業等の均衡ある発展と国民経済の発達に寄与すること。（例 愛知用水、豊川用水、木曾川用水、香川用水等の大規模利水機能基幹施設。）

#### b 特定重要水利の指定

開発基盤の性格を有する全国の重要特定水利「特定農業水利、多目的農業水利」を指定し大量、広域、又は多目的な利水調整機能の正常な維持運営を確保する。

#### c 維持管理主体

上記の指定水利について利水機能の管理を別に定める「施設並びに区間基準」によって維持管理主体を定め

る。〔例：国（又は公団）管理区間、県（又は公社）管理区間〕 またこれに接続する管理は土地改良区、市町村等の複合管理を検討する。

#### d 国の財政上の特別措置

公的管理区間については別に定める基準により、公共費、財政投資（補助金）の運用を図るものとする。

#### e 管理事業の開始手続き

指定水利について別に定めるところにより管理事業計画書を作成し適否判定等の審査をうける必要な法手続きを経て管理事業を開始する。

#### f 添付 「広域管理事業計画書」

第1 広域管理事業の目的 第2 管理方針等（管理方針、管理規程、施設操作規程）内容の主要事項……(1) 管理対象施設（施設の範囲、名称、構造概要）(2) 管理区分(3) 管理方法の根拠、(4) 管理機構、(5) 総合管理組しき、(6) 施設操作の基本事項（水利調整の基準）、(7) 管理費用の負担、(8) 水利権協議書、(9) 災害復旧の取扱い、(10) 協定、覚書。第3 施設維持技術基準……(1) 耐久整備…年度サイクル計画管理（施設整備基準、附帯設備整備基準）、(2) 構造管理…構造安定に関する計測及び解析。第4 配水管理技術基準……(1) 水利構造管理…水利縦横断線形管理、(2) 流域管理…貯水又は放水等に必要な流出量、流出率等の計測並びに解析計画、(3) 配水管理…配水ケ所、配水量、配水操作方法、情報取得伝達並びに制御等に関する計画、(4) 水質管理…採水、分析、保全計画。第5 管理事業費 (1) 管理事業費5ケ年計画を作成する、(2) 年度サイクル計画管理として積算する、(3) 総括単価（合成単価）型式を採用する。第6 施設改造、改良等を要するケ所及び費用概算。第7 償還計画及び分析。第8 経済分析及び効用。

## 8. むすび

水の問題は時系列的な要素が入って権利関係が複雑でありその解決には慎重を心要とする。しかし水資源の利用に限界が見えている現在、水の管理問題も重要であるとの認識に立って施策をめぐらすべき段階と考えられる。今後先行事業（投資）方式、料金制、改造等の問題もあるが別の機会にゆずることとする。



会

告

農業土木技術研究会第3回理事会

日 時：47年6月15日於日比谷園

出席者：杉田会長，緒形副会長，山本，長，岡部，馬場，茶谷，井上，松井，永田，高嶺，小川（欠席），内藤（欠席），伊藤，真田（欠席）以上各理事  
農林省側 八木，伊藤（事務局長）

議 題

1. 46年度事業報告に関する件
2. 46年度決算報告に関する件
3. 47年度予算承認に関する件
4. 47年度事業計画に関する件
5. 役員改選に関する件
6. その他

理事会により承認された決算及予算（案）は次の通りである。

農業土木技術研究会昭和46年度会計について監査を行ったところ下記のとおり内容が適正であると認めます。  
監事 伊藤茂松 真田光夫

46 年 度 収 支 決 算 書

収 入 の 部

47. 3.31現在

	47年度決算額	46年度予算額	増 減	摘 要
会 費	7,606,642	7,400,000	206,642	
通 常 会 費	6,556,842	6,400,000	156,842	1人 800円
廣 告 分 収	1,049,800	1,000,000	49,800	1口10,000円 107口の内2口未収
45 年 度 常 助 會 費	1,532,300	1,800,000	△ 267,700	5, 6, 7, 8号の内7号2社及8号分未収
通 常 告 収	203,024	10,000	193,024	銀処利息及雑誌売却
廣 告 分 収	949,800	946,000	3,800	
前 年 度 常 助 會 費	22,400	24,000	△ 1,600	45年度分
廣 告 分 収	20,000	20,000	0	1社分
前 年 度 告 収	907,400	902,000	5,400	3, 4号分
越 前 年 度 繰 越 金	2,632,763	2,632,763	0	
合 計	12,924,529	12,788,763	135,766	

支 出 の 部

	46年度決算額	46年度予算額	増 減	摘 要
会 誌 発 行 費	5,008,872	6,040,000	△1,031,128	
印 刷 稿 集 送	3,635,555	4,160,000	△ 524,445	5, 6, 7, 8号分
編 運 賃 業 送 費	470,000	640,000	△ 170,000	全 上
事 業 研 究 會 費	81,000	120,000	△ 39,000	全 上
資 料 費	822,317	1,120,000	△ 297,683	全 上
會 議 費	420,420	380,000	40,420	
演 講 費	30,000	100,000	△ 70,000	45年度第1回賞金
講 義 費	380,745	200,000	180,745	座談会 1回
議 務 費	9,675	80,000	△ 70,325	マイクロフィルム
備 品 費	200,466	400,000	△ 199,534	編集会議 6回 幹事会 1回 理事会 1回
通 信 費	1,371,852	1,475,000	△ 103,148	
旅 費	107,300	150,000	△ 42,700	{ リコピー機99,000 カセット 2,400
告 告 務 替 務	216,497	150,000	66,497	{ サイダン器 3,600 電話回転機 2,300
手 続 費	125,110	150,000	△ 24,890	電話料 切手代
振 替 手 続 費	454,300	540,000	△ 85,700	契約金の3割(土地改良新聞社へ支払)
光 消 耗 品	219,384	200,000	19,384	20名以上の会費の5%(手数料)
雜 費	43,500	50,000	△ 6,500	振替貯金手数料(貯金局払)
人 員 費	120,000	120,000	0	10,000円×12(月)
退 保 費	48,400	40,000	8,400	電気, ガス代
45 年 度 分 支 出	25,386	25,000	386	
印 刷 稿 集 送	11,975	50,000	△ 238,025	交際費
廣 告 分 収	1,619,900	1,619,900	0	職員2名分の俸給及賞与
前 年 度 繰 越 金	111,400	97,000	14,400	職員2名の1ヶ月分の俸給
越 前 年 度 繰 越 金	68,082	64,438	3,644	社会保けん事業主負担
分 刷 稿 集 送	2,048,906	2,170,000	△ 121,094	
廣 告 分 収	1,415,732	1,500,000	△ 84,268	3号分残金及4号分
手 続 費	151,000	130,000	21,000	4号分
備 品 費	20,000	30,000	△ 10,000	4号分
越 前 年 度 繰 越 金	259,900	230,000	△ 20,100	3号, 4号分
手 続 費	202,274	230,000	△ 27,726	4号
越 前 年 度 繰 越 金	124,740	242,425	△ 417,685	職員2名分の俸給のベースアップ差額
合 計	12,924,529	12,788,763	135,766	

47年度収支予算案

収入の部

	47年度予算額	46年度予算額	増減	摘要
会費	7,620,000	7,400,000	220,000	
通常会費	6,560,000	6,400,000	160,000	1人800円 8,200人
賛助会費	1,060,000	1,000,000	60,000	1口10,000円 106口
広告料	1,350,000	1,800,000	△450,000	9, 10, 11号 3冊分
雑収入	10,000	10,000	0	銀行利息
46年度分収入	451,980	946,000	△494,020	
通常会費	15,980	24,000	△8,020	20名分
賛助会費	20,000	20,000	0	1社分
広告料	416,000	902,000	△486,000	7号2社, 8号16社
前年度繰越金	1,949,891	2,632,763	△682,872	
合計	11,381,871	12,788,763	△1,406,892	

支出の部

	47年度予算額	46年度予算額	増減	摘要
会誌発行費	6,116,000	6,040,000	76,000	
印刷費	4,160,000	4,160,000	0	13,000円/頁×80頁×4回
原稿料	704,000	640,000	64,000	2,200円/頁×80頁×4回
編集費	132,000	120,000	12,000	2,200円/篇×15篇×4回
運賃送料	1,120,000	1,120,000	0	700,000円×1.6=1,120,000円
事業費	580,000	380,000	200,000	
研究会賞	100,000	100,000	0	
座談会講演会	400,000	200,000	200,000	
資料	80,000	80,000	0	図書購入 フィルムライブラリー
会議費	250,000	400,000	△150,000	理事会, 幹事会, 編集会議
事務費	1,390,000	1,475,000	△85,000	
備品費	50,000	150,000	△100,000	
通信費	300,000	150,000	150,000	
旅費交通費	150,000	150,000	0	
広告手数料	405,000	540,000	△135,000	契約金の3割(土地改良新聞社へ支払)
事務還元費	200,000	200,000	0	20名以上会費の5%(手数料)
振替手数料	50,000	50,000	0	振替貯金手数料(貯金局払)
事務室借料	120,000	120,000	0	10,000円×12(月)
光熱費	40,000	40,000	0	
消耗品費	25,000	25,000	0	
雑費	50,000	50,000	0	
人件費	1,871,520	1,619,900	251,620	55,700×2×(12+4.8)=1,871,520
退職積立金	111,400	97,000	14,400	55,700×2=111,400
保険料	68,082	64,438	3,644	職員2名の事業主負担分
46年度分支出	124,800	2,170,000	△2,045,200	
印刷費	—	1,500,000	△1,500,000	
原稿料	—	130,000	△130,000	
編集費	—	30,000	30,000	
広告手数料	124,800	280,000	△155,200	7号2社 8号16社
運賃送料	—	230,000	230,000	
予備費	870,69	542,425	327,644	
合計	11,381,871	12,788,763	△1,406,892	

農業土木技術研究会役員

会 長 山本 純 農地局建設部長  
 副 会 長 緒形 博之 東京大学教授  
 理 事 岡部 三郎 農地局設計課長  
 " 長 高連 " 技術課長  
 " 木村 幸雄 農地局調査官  
 " 茶谷 仁 農業土木試験場土地改良部長  
 " 井上 弘 茨城県農地部長  
 " 宮城 好弘 水資源開発公団第二工務部長  
 " 伊藤 茂松 農業土木事業協会専務理事  
 " 永田 正董 土地改良建設協会専務理事  
 " 高嶺 進 三祐コンサルタンツ取締役  
 " 小川 孝 鹿島建設株式会社技師長  
 " 内藤 正 大豊建設株式会社常務取締役  
 監 事 馬場 博 関東農政局建設部長  
 " 岡本 勇 日本農業土木コンサルタンツ理事  
 常任顧問 杉田 栄司 農地局参事官  
 " 住吉 勇三 全国農業土木技術連盟委員長  
 顧 問 井元 光一 水資源開発公団理事  
 " 小川 泰恵 八郎瀧新農村建設事業団理事  
 " 梶木 又三 参議院議員  
 " 金子 良 日本大学教授  
 " 小林 国司 参議院議員  
 " 作間 虔二 日本農業土木コンサルタンツ理事  
 " 佐々木四郎 水資源開発公団理事  
 " 重政 庸徳  
 " 清野 保 愛知工業大学顧問  
 " 高月 豊一 京都大学名誉教授  
 " 田町 正誉 九州大学名誉教授  
 " 田村徳一郎 明治大学教授  
 " 中川 一郎 衆議院議員  
 " 野知 浩之 日本農業土木コンサルタンツ顧問  
 " 福田 仁志 東京大学名誉教授  
 " 山崎平八郎 衆議院議員  
 参 与 須恵 務 東北農政局設計課長  
 " 泉 敏郎 関東農政局設計課長  
 " 青木 誠 北陸農政局設計課長  
 " 中川 稔 東海農政局設計課長  
 " 金津 昭二 近畿農政局設計課長  
 " 島岡 俊輔 中四国農政局設計課長  
 " 高田 徳博 九州農政局設計課長  
 " 吉富 和男 北海道開発局土地改良課長  
 " 菅野 直之 北海道農業水利課長

参 与 山下 潔 青森県土地改良第一課長  
 " 清水 孝純 岩手県耕地建設課長  
 " 国広 安彦 宮城県耕地課長  
 " 入江 義雄 秋田県耕地整備課長  
 " 城野 忠雄 山形県耕地課長  
 " 佐藤 英明 福島県耕地課長  
 " 松村 進 茨城県農地建設課長  
 " 高橋 秀男 栃木県土地改良課長  
 " 小島 洸 群馬県耕地開発課長  
 " 雨宮 堯郎 埼玉県農業水利課長  
 " 宮地 寛 千葉県耕地課長  
 " 仲田 真己 東京都農地課長  
 " 飯塚 晴信 神奈川県耕地課長  
 " 葉袋 茂雄 山梨県耕地課長  
 " 秋山 光 長野県耕地第二課長  
 " 山田 卓郎 静岡県農営企画課長  
 " 須藤良太郎 新潟県農地建設課長  
 " 鍋田 実 富山県耕地課長  
 " 嘉藤章太郎 石川県耕地課長  
 " 竹内 岩雄 福井県耕地課長  
 " 木村 英夫 岐阜県農地計画課長  
 " 勝又 譲 愛知県耕地課長  
 " 渡辺 靖六 三重県耕地課長  
 " 北村 良碩 滋賀県耕地課長  
 " 片山 啓二 京都府耕地課長  
 " 吉岡 孝信 大阪府耕地課長  
 " 藤本 理 兵庫県耕地課長  
 " 窪田 博 奈良県耕地課長  
 " 小川 力也 和歌山県耕地課長  
 " 坂根 勇 鳥取県耕地課長  
 " 村田 稔尚 島根県耕地課長  
 " 村上 澄雄 岡山県耕地課長  
 " 二井岡 広 広島県耕地課長  
 " 中村 源三 山口県耕地課長  
 " 平井 公雄 徳島県耕地課長  
 " 杉平 鉄雄 香川県土地改良課長  
 " 白井 俊昭 愛媛県耕地課長  
 " 戸梶 敏彦 高知県耕地課長  
 " 田中 善市 福岡県農地計画課長  
 " 相川 稔 佐賀県土地改良第一課長  
 " 宮本 安一 長崎県耕地課長  
 " 山中 寅吉 熊本県耕地第一課長  
 " 森田 実 宮崎県耕地課長  
 " 森田 克美 大分県耕地課長  
 " 百元 和夫 鹿児島県耕地課長  
 幹 事 石川 明 水資源開発公団第一工務部工務課長  
 " 柴田己千夫 農地局かんがい排水課課長補佐

幹 事	白滝 山二	東京農工大学助教授	愛 知	塩 谷 組	1 口
"	黒須 靖	農地局開墾建設課々長補佐	東 京	世紀建設株式会社	"
"	高野 郁夫	農地開発機械公団事業課長	青 森	田中建設株式会社	"
"	武田 健策	水資源開発公団第二工務部設計課長	東 京	㈱ 武井工業所	"
"	中川 吉弘	関東農政局建設部設計課設計官	"	㈱ 田原製作所	"
"	山瀬 俊一	農地局防災課災害査定官	香 川	大成建設㈱高松支店	"
"	湯浅 満之	農地局技術課課長補佐	大 分	高山総合工業株式会社	"
常任幹事	八木 直樹	農地局設計課課長補佐	東 京	中央開発株式会社	"
"	内藤 克美	農地局かんがい排水課課長補佐	岡 山	中国土木株式会社	"
"	伊藤祿太郎	全国農業土木技術連盟事務局長	香 川	㈱チェリーコンサルタント	"
編 集 員	木村 幸雄	農地局調査官	東 京	帝国ヒューム管株式会社	"
委員	幹事及常任幹事		"	東急建設株式会社	"
編集委員			秋 田	東邦技術株式会社	"
			東 京	東京索道株式会社	"
			"	(有)東洋測量設計	"
			"	㈱土木測器センター	"

賛助会員

(五十音順)

東 京	㈱ 荏原製作所	3 口	茨 城	中川ヒューム管工業株式会社	"
"	㈱ 大 林 組	"	新 潟	新潟コンクリート工業株式会社	"
"	鹿島建設株式会社	"	東 京	日本舗道株式会社	"
"	㈱ 熊 谷 組	"	"	日本技術開発株式会社	"
"	久保田鉄工株式会社	"	"	日本海上工事株式会社	"
"	佐藤工業株式会社	"	"	日本国土開発株式会社	"
愛 知	㈱三祐コンサルタントインターナショナル	"	"	日本プレスコンクリート工業株式会社	"
東 京	大成建設株式会社	"	"	日本エタニットパイプ株式会社	"
"	㈱電業社機械製作所	"	"	日曹マスタービルダーズ株式会社	"
大 阪	㈱西島製作所	"	"	日兼特殊工業株式会社	"
東 京	西松建設株式会社	"	"	パシフィックコンサルタンツ株式会社	"
"	(財)日本農業土木コンサルタンツ	"	"	羽田コンクリート工業株式会社	"
"	㈱ 間 組	"	福 岡	藤増総合化学研究所	"
"	㈱ 日立製作所	"	東 京	㈱ 圓井製作所	"
"	㈱ 青 木 建 設	2 口	"	㈱ 丸島水門製作所	"
"	株木建設株式会社	"	石 川	真柄建設株式会社	"
大 阪	㈱ 奥 村 組	"	東 京	水資源開発公団	"
東 京	勝村建設株式会社	"	京 都	山品建設株式会社	"
大 阪	㈱栗本鉄工所	"	愛 知	若鈴コンサルタンツ株式会社	"
東 京	三幸建設株式会社	"	東 京	I N A 新土木研究所	"
"	住友建設株式会社	"	福 岡	新日本コンクリート株式会社	"
"	大豊建設株式会社	"			69社 106口
"	前田建設工業株式会社	"			
山 形	前田製管株式会社	1 口			
東 京	旭コンクリート工業株式会社	"			
大 分	梅林建設株式会社	"			
東 京	技研興業株式会社	"			
東 京	久保田建設株式会社	"			
"	五洋建設株式会社	"			
大 分	㈱ 後 藤 組	"			
"	㈱ 佐 藤 組	"			
東 京	豊水産業株式会社	"			

農業土木技術研究会会員数

47.5末現在

地方名	通常会員					賛助会員		地方名	通常会員					賛助会員				
	県	農林省	学校	その他	合計	会社数	口数		県	農林省	学校	その他	合計	会社数	口数			
北海道	411	359	5	88	863	—	—	近畿	滋賀	76	37	—	2	115	—	—		
東京都	森手	187	43	1	0	231	1		1	京都	55	58	6	32	151	1	1	
	青岩	112	36	2	2	152	—		—	大阪	52	19	6	49	126	3	8	
	宮城	123	87	7	16	233	—		—	奈良	96	33	3	4	136	—	—	
	秋田	205	73	0	20	298	1		1	和歌山	64	29	—	2	95	—	—	
	山形	154	35	1	5	195	1		1	計	65	28	—	1	94	—	—	
福島	161	52	0	1	214	—	—		計	408	204	15	90	717	4	9		
北	計	942	326	11	44	1,323	3		3	中国・四国	鳥取	68	10	2	—	80	—	—
関東	茨城	125	46	—	6	177	1		1		島根	38	20	8	1	67	—	—
	栃木	79	30	5	7	121	1		1		岡山	64	101	4	4	173	—	—
	群馬	79	21	—	—	100	—	—	広島		31	—	—	—	31	—	—	
	埼玉	71	19	—	13	103	—	—	山徳		59	—	—	—	59	—	—	
	千葉	105	56	—	4	165	—	—	香川		36	28	—	—	64	—	—	
	東京	1	227	15	260	503	47	78	愛媛		59	81	4	4	148	2	2	
	神奈川	54	35	—	21	110	—	—	高知		37	9	4	6	56	—	—	
	山梨	3	17	—	1	21	—	—	計		23	2	1	1	27	—	—	
長野	141	17	4	2	164	—	—	九	福		103	49	13	35	200	2	2	
静岡	170	35	—	1	206	—	—	佐	110	29	3	4	146	—	—			
計	828	503	24	315	1,670	49	80	長	22	7	—	1	30	—	—			
北陸	新潟	323	128	2	12	465	1	1	熊	146	93	—	5	244	—	—		
	富山	157	13	1	3	174	—	—	大	187	26	—	—	213	4	4		
	石川	101	106	—	4	211	1	1	宮	89	11	1	—	101	—	—		
	福井	130	11	—	—	141	—	—	鹿	118	23	1	—	142	—	—		
計	711	258	3	19	991	2	2	州	4	1	2	1	8	—	—			
東海	岐阜	82	29	5	6	122	—	—	内地計	4,719	2,395	108	723	7,945				
	愛知	92	170	1	98	361	3	3	外国	23	—	—	—	23				
	三重	51	56	1	1	109	—	—	合計	4,742	2,395	108	723	7,968	69	106		
計	225	255	7	105	592	3	3											

編集後記

今日まで、我々は土地改良事業により、大規模なダム、頭首工、水路、揚水機など数多くの施設をつくって来た。その量は、土地改良資産調査によると、44年時点で幹幹施設24,500億円、末端施設費4,500億円、併せて総施設費29,000億円という再建設評価額となる。

しかし、会員の大部分を占める農業土木技術者は、ともすると、はなやかな建設事業に目をうばわれ、この施設がどのように管理され、効用を発揮しているかについては、いささか無関心すぎるようにも思われる。こうした現状にかんがみ、1つは管理事業の重要性を認識し、

より多くの優秀な技術者が管理事業に参加し、一層管理事業を充実させるために、もう1つは、既設の土地改良資産の管理経験から土地改良事業の計画、設計および施工をみなおし、より合理的な事業を行なう目的で管理特集を計画いたしました。

論説は、佐竹管理課長にお願いしました。農業用水のもつ基本的な問題を詳細に解説しております。報文は、大学の先生方、直接管理事業にたづさわっておられる方々に報筆していただきました。

いろいろお忙しい毎日でしょうが、是非お読み下さい。本誌が少しでも皆さんの日常業務のお役に立てば幸いです。今後とも一層の御援助、御指導の程を。

(柴田)

水と土 第10号

昭和47年8月31日発行

発行所 東京都港区新橋5-34-4  
 発行人  
 印刷所 東京都新宿区下落合2-4-12

農業土木会館内 TEL (436) 1960  
 振替口座 東京 2891  
 農業土木技術研究会  
 TEL (953) 4461 (代表)  
 一世印刷株式会社