

# 農業用水源の開発 —河川環境を保全しながらの水源開発は可能か—

(財) 高知県環境問題総合研究会 理事

田村 滋

## 1、現在の河川環境

我が国の河川行政の出発点は、明治 29 年の河川法からと言われている。この法律は災害防除を目的としたもので、国土の均衡ある発展に対し、全国統一された基準により河川災害を防止しようとしたものである。

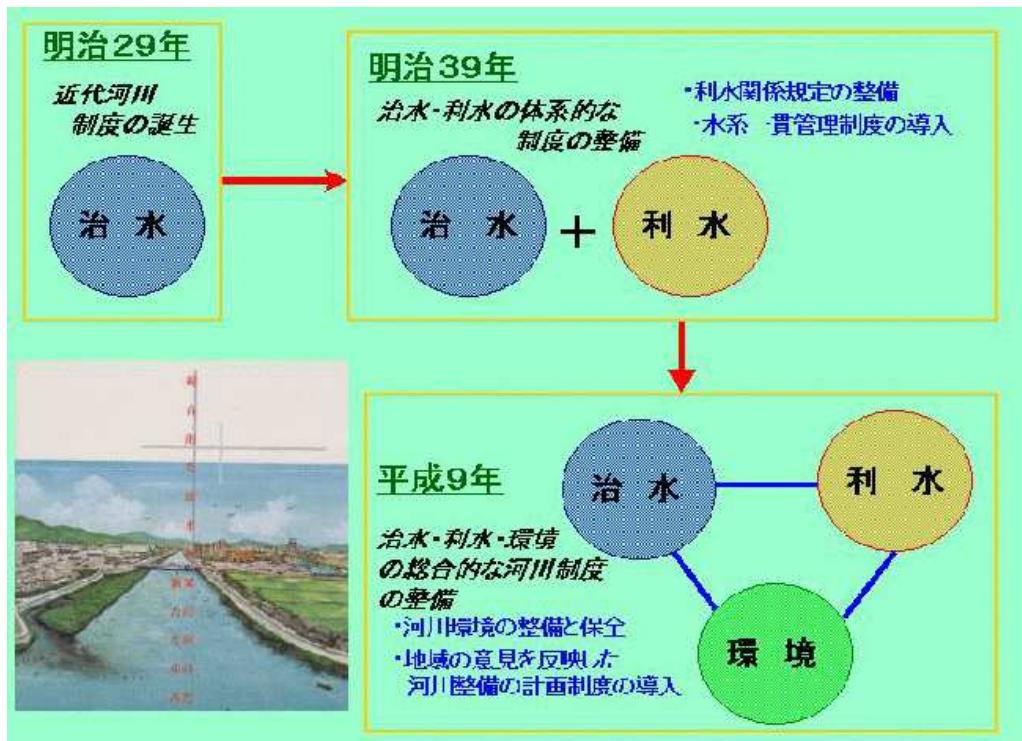


図-1 河川整備基本計画

図-1 に示すように明治 39 年この河川法は利水行政の統一と利水関係の考え方を統一して運用するために改変された。その後は、平成 9 年まで、大きく河川法の変更は行われること無く運用された。しかし、この変更では河川法の基本である治水、利水の基本事項に環境に対する考え方方が加えられた。これは、おおむね全国均一な治水対策が完成したことや河川行政が利

水開発を優先し、河川の本来有していた環境保全や生態系の保護の役割を軽視していた事など、住民意識の高まりによりこの法律に環境に関する事項が加えられたと考えられる。

河川による環境保全の住民意識の高まりは、田中康夫長野県知事が提唱した「脱ダム宣言」に集約的に示され、図-2 に示すように、田中県政の基本理念『長野モデル』として多くの人たちの共鳴を得ている。このような状況の中で、新規の水源を河川に求めようとすると、既設水利権や河川環境に大きな影響を与え水源

の開発は非常に困難な状況となっている。

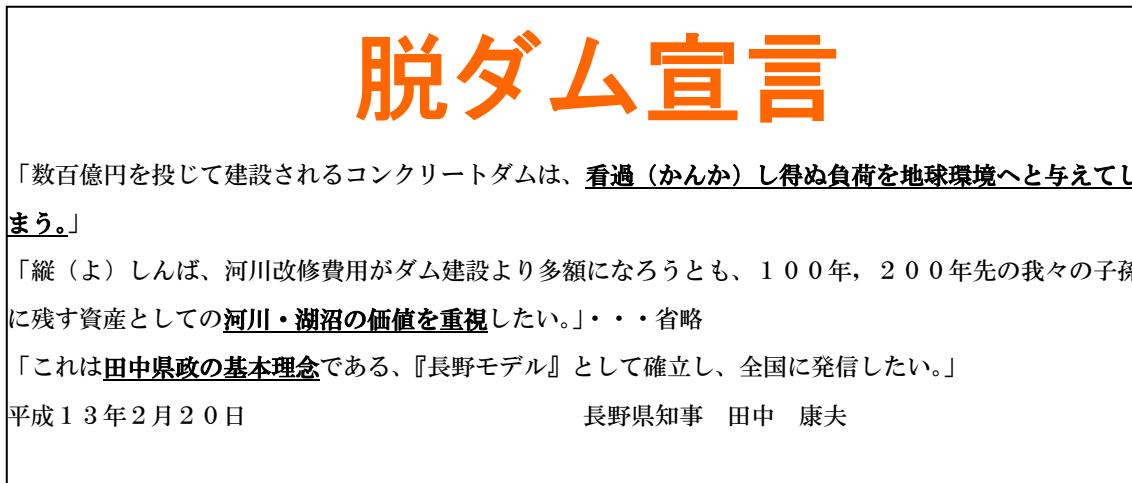


図-2 脱ダム宣言

国土交通省では、公共事業費の縮小や、事業費便益の開示、事業の妥当性の検証に関する説明責任も必要となり、新規ダム開発は非常に難しい。このため、新規水源を確保するためには既存ダムの再開発等を行っている。高知県においても、高知新聞の行った家地川ダムに関するアンケート（表-1 参照）では、ダムの撤去と放流量の増加を求める環境重視派が半数近くになっている。同様に、高知県の永瀬ダムでは、河川維持管理流量の減少により河川環境が悪化し、地元住民や漁協関係者から県に改善に対する陳情が繰り返されている。

世界的に見れば我が国の降水量は、インドネシア、フィリピン、ニュージーランドに次ぎ4番目の降水量である。また、日本における一人当たりの使用水量も平成2年より増加はほとんど無い状況となっている。飲用に加え工業用水、農業用水等の水不足は深刻となっている。

河川水の利用増加により河川環境も悪化している。これは、近年の施肥料、農薬費の増加に見られるように富栄養化による影響が多くなっている。これを裏付けるように、四国での河川の漁獲量の減少や、アユの味の低下等が問題となっている。（図-3 参照）

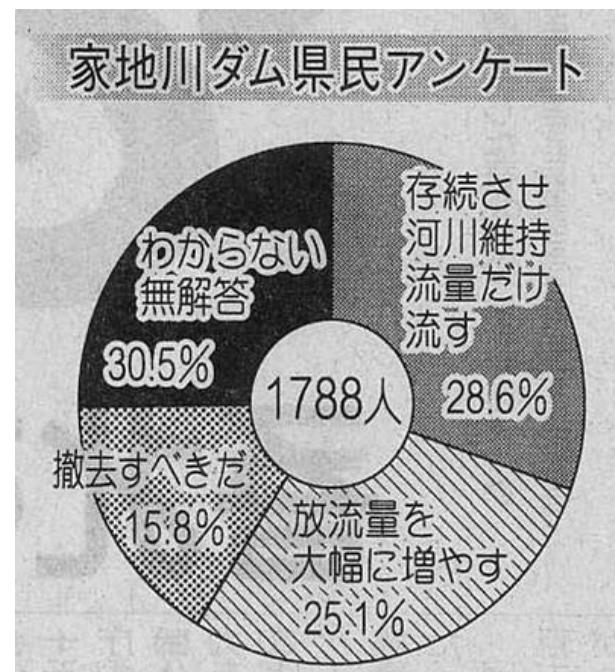


表-1 県民アンケート（新聞資料）

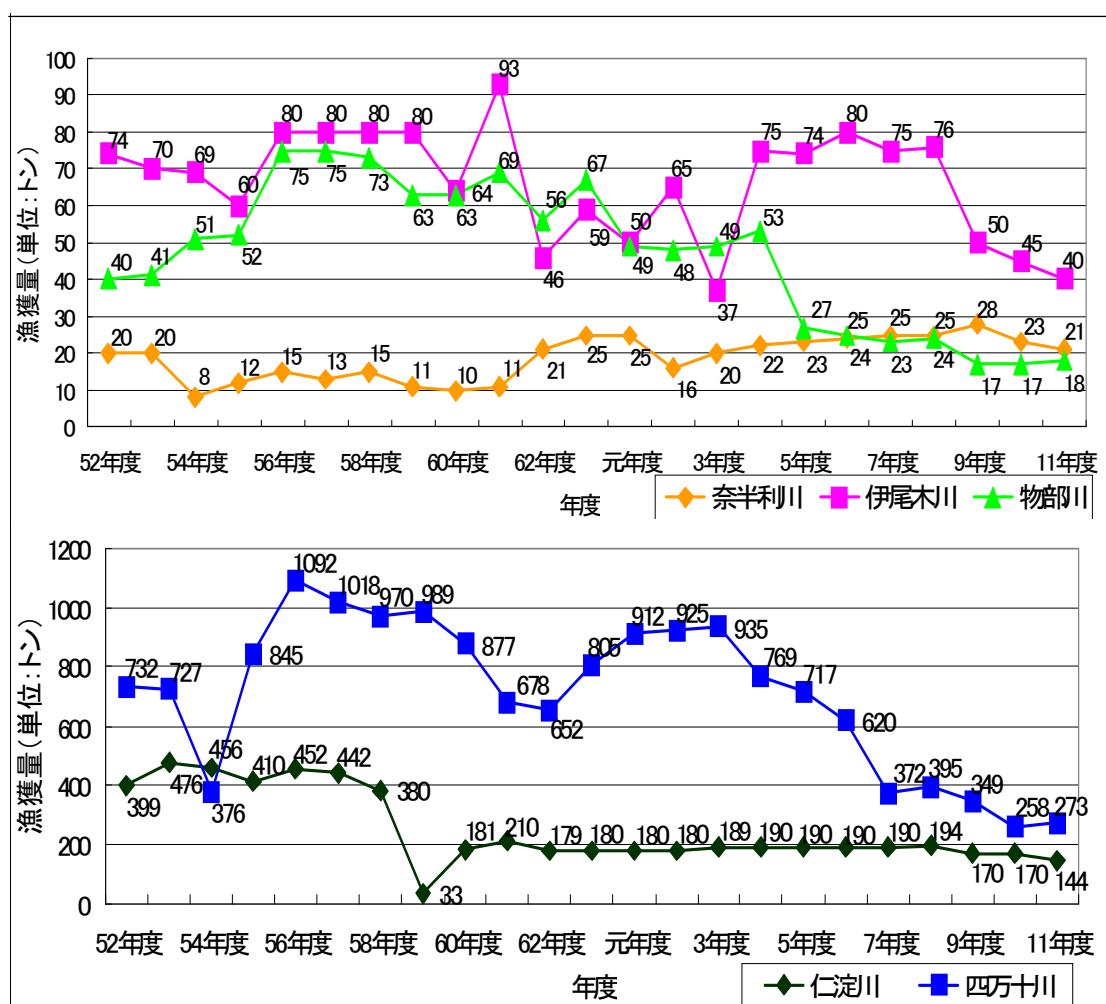


図-3 あゆ漁獲量（高知県内）

## 2、農業用水の現状（物部川水系を中心として）

物部川地区の農業用水は、一級河川物部川に設置された合同堰により取水され灌漑面積 2,053ha を潤している。取水量は、8.61m<sup>3</sup>/s、幹線流路 70.5km、主要支線 52.5km となっている。水利使用許可条件としては、「放流水下流の灌漑用水として毎年 4 月 1 日より 10 月 31 日まで、神母木地先における流量が毎秒 15.5 トンを下らないように放流すること。…以下省略」となっている。

近年の降雨状況は、年度ごとの降雨量の変動が激しく、かつ、降雨がピンポイント豪雨となり利用可能水量が減少する特徴がある。これは、南国市の干天日数の増加状況資料からも推測することができる。これらのことより、四国の河川内でも物部川における流域別取水量の数値は急流河川で利用水量が制限を受けているにも関わらず、他の河川より多く利用している事で理解できる。合同堰における堰前面水位でも取水時の水位が堰高以下となっている。また、高知での施設園芸では冬季の農業用水が必要であるにも関わらず杉田ダムの放流量は維持流量 15.5m<sup>3</sup>/s 以下の 8m<sup>3</sup>/s 程度と非常に少なくなっている。（図-4 参照）このため、農業用水として地下水の利用が盛んとなっているが、多くの海岸近くでは、地下水を揚水することで、地下水の減少と塩水化が大きな問題となっている。

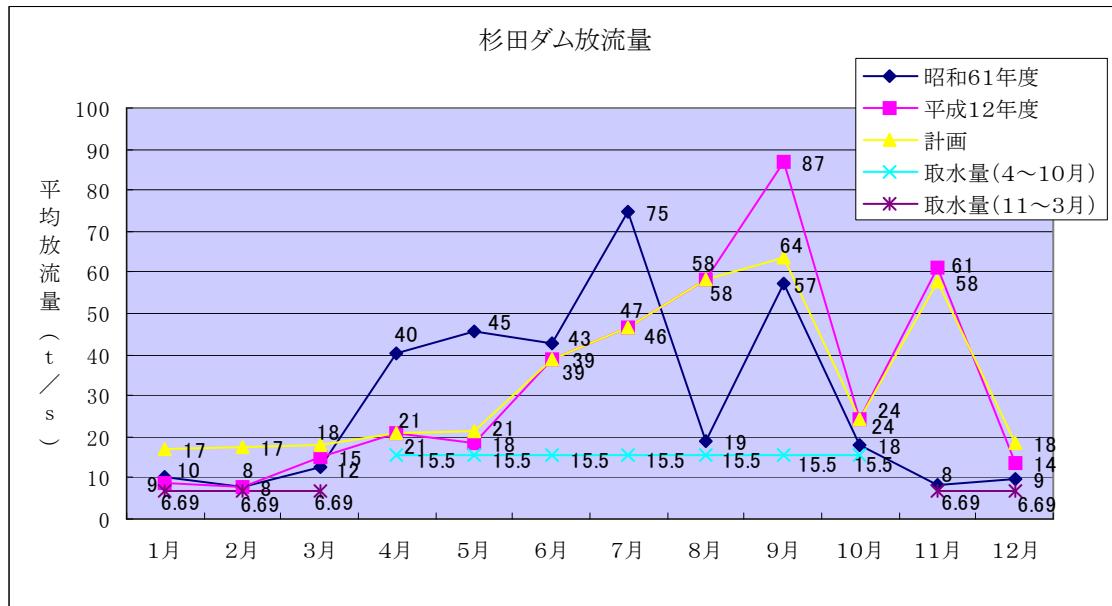


図-4 杉田ダム放流量

### 3、将来的な水源開発（構想）

近年、ダムの建設で、河川環境や生態系を変化させることが、大きな問題となっている。

長野県の田中県知事は、『脱ダム宣言』を出して、河川行政に大きな波紋を投げ掛けた。国民の多くは、防災ダムの必要性、利水上の利便性は、十分に理解しながらも、より良い環境保全が維持できることも望んでいる。今回提案する洪水備蓄トンネルは、洪水調整や河川維持管理用水確保、農業用水利用等、多目的利用を目的とするものである。

多くの河川では、河川改修が進み、洪水流下能力を向上するための努力が進められている。また流域では、林地、農地の荒廃、都市化の進行により、降雨の河川流入形態が変化し、国土における涵養能力の低下により、河川流入水量の増大、ピーク流量の短時間発生と、ピーク流量の増大が治水上の大きな問題となっている。またその反面、河川による洪水流下能力の向上、利水施設の増加により、無降雨時の河川流量の低下が著しく、高水時と低水時の比がどんどん大きくなり、渇水状況が長時間に亘って発生している。渇水時には、水道、工業用水不足が大きくクローズアップされるが、自然維持流量も大きな問題が発生している。これは、平野部等での農業用水の地下水利用などで、ほとんど河川水が無い状態が見られる。このような、洪水時と平水時の問題を処理する方法として、今までは、ダムを建設し、洪水流量の貯水、渇水時の放流を人為的に操作し、この問題を処理してきた。しかし、先に示した、長野県知事による『脱ダム宣言』にみられるように、河川環境の保全がダムより優先するとの国民的コンセンサスも大きくなり、安易なダム建設は非常に困難になってきている。

今回提案する洪水備蓄トンネルは、図-5, 6, 7に示すように既設のダム上流、堰、落差工等の直上部が山岳部で、岩盤のある未利用地である場合に可能となる。ダム機能を有する地下貯水設備である。特徴としては、

- ① 洪水流量を貯水することが可能で、ピーク流量の低下、洪水流量の調整が可能である。ダムと洪水調整池の作用を持つ。
- ② ダム設備のような河川を横断し、自然環境、生態系を分断するような環境への影響が少ない。山岳トンネルで構成するため、地表面の環境にほとんど影響を与えない。一部、トンネル建設地の地下水の影響と残土処理等の問題が残る。地盤条件により漏水対策、施工規模等を決定する。
- ③ 洪水ごとに調整が可能であり、一施設の複数回利用が可能である。
- ④ 洪水調整に貯水した水を、渇水時の河川維持流量、農業用水、水道水源、災害時の備蓄水としての利用が可能である。
- ⑤ トンネル内に貯水することで、水温が岩盤温度に近いものとなり、夏は冷たく冬は温かい水源となる。

などが考えられる。

現在提案している備蓄トンネルは、NATM工法で標準的に施工可能な直径 12.0m の円形トンネルであるが、地質により、これより断面が大きい方がより建設費が少なくなり、地質が軟質の場合等特殊な施工が必要となる。

建設費用については、概略として（50万m<sup>3</sup>の貯水設備を想定）、直接工費 9,560 百万円となった。

#### 4、用水管理手法

物部川水系の杉田ダム付近に計画される地下ダムによる洪水備蓄による用水利用可能量施設を包含した物部川水系の農業用水を一括管理することにより有機的に用水を高度利用するためのシステムを提案するものである。

現状の水管理は、合同堰は管理塔により制御しているが他の施設の管理は一元化していない。現況の問題点は、以下の点が挙げられる。

- ①水門の開閉状態の確認に、必要な都度職員が現地確認を必要としている。
- ②水門個所が多く開閉の確認に時間と人数が必要となる。
- ③現地の全ての水門を目視確認した上で、水門の操作が必要。
- ④水門の開閉に緊急対応が出来ない。
- ⑤情報収集に時間と労力が必要。
- ⑥水門管理の記録管理に時間を要する。

これを解決するために無線水門監視・制御システムを提案する。これは、稼動中の水門設備を開閉センサーと無線通信制御システムにより現状の把握、運用を一元的に行うものである。

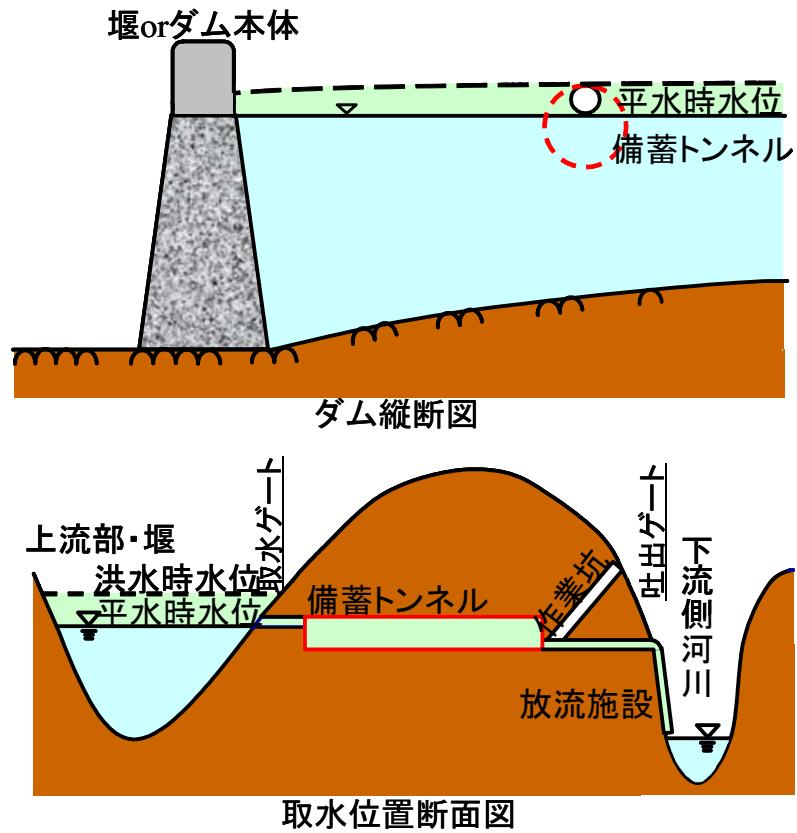


図-5 洪水備蓄トンネル

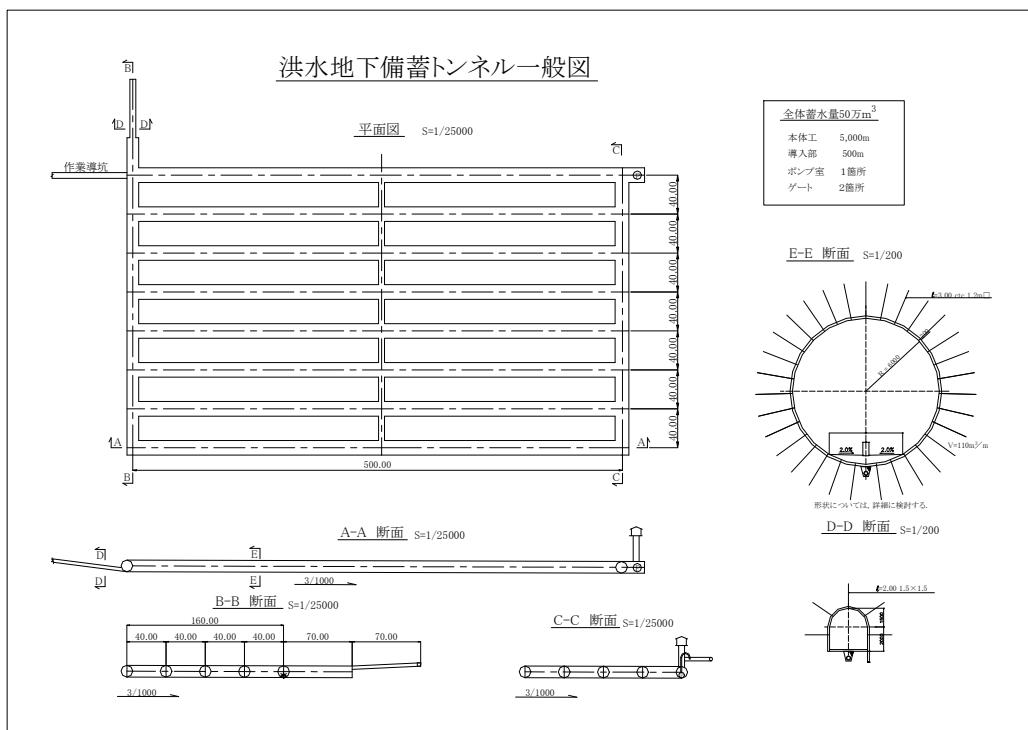


図-6 平面計画

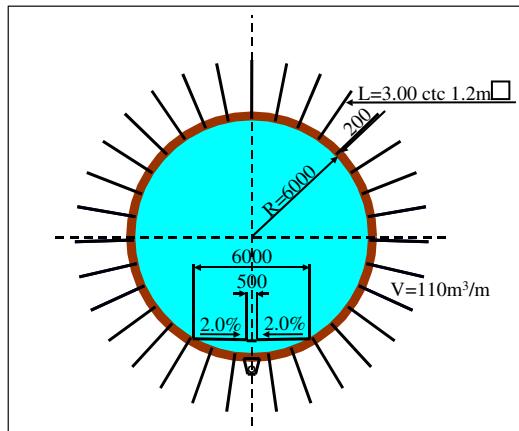


図-7 トンネル構造

## 5、おわりに

我が国の河川行政は、治水・利水環境へと変化しているが、この3点をすべて満足するためには、拡大な河川区域と施設が必要となってくる。近年の地球環境も地球温暖化により、旧来的な降雨環境から変化している。これは定説となっていないが、①年降水量の減少、②降雨量変動の増加、③年平均気温の上昇、④局地的降雨量の集中などを多くの人たちが実際に肌で感じている。この結果、旧来的な水利権を確保することも難しい状況に加え、水利権の取水基準が1/10確率程度を前提にしており、10年に一度は、水不足が発生することとなる。農業においても、冬季の園芸や野菜を中心とした水の高度管理による生産が主流となり、必要な時必要な量を自由に使用できる水の確保が求められている。井戸水の塩水や利用水の季節変化により、農業用水の安定給供の要望は高い。これに対し、農業用水を始め水不足を補うための新規ダムの建設は「脱ダム宣言」を中心とした環境保護、水は十分足りていると考えている人達の意見が大きくなっている。

上記の水の安定給供や管理水量確保のための洪水備蓄施設が簡易に作れ、環境負荷の少ないものであれば多くの国民からの理解も得易いと考えられる。そこで、既設ダムの洪水流量と、ダムに近接する地山中に地下空洞を掘削し、その中に備蓄する構造を提案する。地下備蓄方式は、LPGや石油備蓄が主流であるが、ダムに近接する硬質岩盤中に道路トンネルなどを施工するNATM（ナトム工法）により空洞を作り、ダムの余水口以上から取水し、備蓄する構造である。

特徴としては、①備蓄と洪水調整を同時に行う、②環境面で有利、③年複数回使用でき、緊急水源として利用可能、④水利権外の水利用量の拡大が可能、がある。個別の水系により、備蓄水量、取水施設、使用形態を検討する必要がある。

以上