

## 第1回JRRN河川環境ミニ講座〈講師・大町利勝氏〉

### 環境流況

#### —流水の正常な機能の維持—

平成20年7月18日 開催

【司会者】 それでは、日本河川・流域ネットワーク主催の第1回JRRN河川環境ミニ講座を開催させていただきます。本日は悪天候の中、また暑い中、たくさんご参加いただきましてありがとうございます。また、講師の大町様にはありがとうございます。

ミニ講座と言いましたけれども、この講演会はリバーフロント整備センターと仕切りをつけていまして、リバーフロント整備センターが公益活動の一環として創りました、アジア河川・流域再生ネットワーク、ARRNと呼んでいるんですけども、その日本の活動組織である日本河川・流域再生ネットワークの活動として企画いたしました。ARRNは、アジアと言っていますが、いま中国と韓国で組織づくりをやっているところです。中国、韓国、日本で、河川の環境、それから河川の再生の情報交換をしようということで、一昨年スタートしたもので、皆さん方にJRRNの会員になっていただくべくPRをさせていただきました。本日の参加申し込み状況を見させていただきましたら半分ぐらいの方に入っていて、半分ぐらいの方はまだ入っていないということでございました。未加入の方々は、ぜひこれを機会に入っていいただければと思います。不利益なことは決してありませんので、よろしくお願いします。

ちょっと余分なことを申しましたが、会員活動の一環というか、組織のネットワークの一環として、この講演会を開催することにしたものです。これまでに台湾や中国から来られた方をお呼びして講演会をやっておりますが、今回は、日本の方をお招きするという事で第一回と申し上げた次第です。これからもいろいろな方々を機会をとらえてお招きして開催していきたいと思っておりますので、よろしくお願いします。

今日の大町先生のご講演ですけれども、主題を「環境流況」、副題を「流水の正常な機能の維持について」とした、ご講演でございます。大町様には現在お勤めの会社というよりも、個人の立場でお話し頂きます。後でお話があると思いますが、海外のご経験も豊かということですし、国内でも河川行政に長くタッチされており、これまでバランスよくお仕事をされてきています。現在は、八千代エンジニアリング（株）にお勤めですが、たまた

ま本日のテーマに関係する海外の情報をつかまれて、独自に翻訳をされたものを、我々が目にする機会がございまして、紙に書いたものよりは、実際翻訳された英語の雰囲気とか、大町様が国内でこれまでに水管理関わってこられた経験の両方をドッキングして、今回翻訳された内容にご体験も加えてご講演いただければと思います、願いましたところ、快く受けていただき、この機会になったわけでございます。私も、多分皆さん方もきょうは大きな関心を持ってこられたと思いますし、期待しているところでございます。

今、午後3時半ですけれども、約1時間ご講演をいただいて、皆さん方からのご質問や意見交換を1時間ぐらいやらせていただければと思っております。ということで、早速大町様のご講演を始めさせていただきます。よろしくお祈いします。

【大町】 ただいまご紹介いただきました大町でございます。建設省にかれこれ30年、それから某協会にかれこれ10年、現在八千代に入って、4年近くになりました。

きょうは環境流量関係のお話をするということでございますが、powerpointでは環境流況というふうにしております。なぜ環境流量ではなくて環境流況としているかというのは、話の中で説明させていただきます。

私はいささかどいので、話がついつい長くなってしまおうんですが、私は単に文献を翻訳ただけでございまして、別にこの分野の専門家というわけでもございませぬので、残りの時間、本日ご出席の方々の中で今後こういった問題について、どのように取り組んでいくかについて、意見交換ができればと思っております。よろしくお祈いいたします。では、座ってしゃべらせていただきます。

まず、本題に入る前に、こういった問題の日本国内での経緯をざっとおさらいしたいと思います。

まず、いわゆる発電ガイドラインというものがございまして。ご承知のように、日本は水力を主体に、戦前、戦後を通じて電気を供給してきたわけで、国の発展に大きく貢献したわけですけれども、発電所で全面的に水を抜いてしまつて、ことに水路式の場合には相当の延長をバイパスして発電所から水を落とすということから、発電取水口から直下流は水がなくなってしまうという状況がございました。そういう状況は前からあったわけですが、戦後の経済発展も一段落つきかけた昭和63年になりまして、当時の建設省と通産省、通産省は水力発電の所管省庁でございましたが、との間で協議が成立しまして、電力も重要だけれども、河川の環境も重要だということで、水力発電から川に水を戻そうという合意がなされました。その結果、昭和63年に河川局から各地方建設局及び各県の土

木、河川担当に通達が出されたわけです。

その詳細は、インターネット等ですぐに出てまいりますから、読んでいただければと思いますが、発電でバイパスすることによって、河川固有の流量が相当減っている区間が、おおむね10キロ以上の場合には、川に少し水を戻そうということです。検討の方法としては、水面の幅、水深、水質、動植物の生態等を考えると同時に、発電そのものも重要ですので、当該の発電事業への影響も考慮して決めるということになっています。そうはいつても、何か数字的ガイドラインがないと実効性がないということで、100平方キロメートル当たり、0.1m<sup>3</sup>/sから0.3m<sup>3</sup>/sの水を発電の取水場所下流に流そうということでした。じゃあ、その水はどうやって確保するかということですが、取水量を制限する、あるいはダムにためる場合もございますから、ダムに水をためる場合に一定の制限を設けることによって、川に水を戻すということです。これが昭和63年の河川局の通達でございました。

それからさらに時代が変わりまして、経済発展に伴って国民の価値観も多様化してまいりました。そういう中で、河川環境管理というものをどうしたらいいのかということについて、建設大臣から河川審議会に諮問がなされました。その答申が1981年の年末に出ております。その結果、2年後の1983年6月に、直轄河川及び県管理の2級河川について、河川環境管理計画を策定しなさいという河川局長通達が出されております。

それはそれとして、河川管理の目的については、河川法の第1条で従来からかなり広く設定されていましたが、洪水による被害の軽減と水資源の供給という、2本柱が河川管理の中心になっておりまして、河川環境というものが、広く見れば入っていたわけですが、必ずしも明確ではありませんでした。このため、1997年に河川法の一部の改定が行われ、河川環境の保全そのものが河川管理の目的として明示されたということになります。

1983年の河川局長通達によって、河川環境管理計画をつくりなさいという通達が出て、1996年3月現在、おそらく今日現在も同じだと思いますが、全国の232の水系、河川、地区、地域で河川環境管理計画が策定されました。なお、計画が水系単位で決まっているものもあれば、河川単位で決まっているもの、あるいは地区、地域単位で決まっているものもあって、レベルが合わないのですが、そういったもの全部合わせて232の計画が策定されてということです。

それでは、その河川環境管理計画、局長通達というのはどんなものだったのかというこ

とですが、河川環境の管理に関する施策を総合的かつ計画的に実施するための基本的事項を定めるもので、具体的中身としては、河川の水量及び水質、それと河川空間の管理について定めることを求めています。具体的には、水環境管理にかかわる基本的事項を定めることも求めています。これは今日の主題である流水管理計画ということになります。それからもう一つが、河川空間の環境管理に係る基本的事項です。これは堤防や高水敷等、いわゆる河川敷と言われている河川の空間をどのように管理していくのかということで、この2つの項目について定めなさいということでした。

しかし、先ほど全国232の水系、河川、地区、地域で定められたと申しましたが、その殆どが空間管理計画、つまり河川敷を今後どのように保全し、あるいは利用していくのかというものでして、水質、水量に係る流水管理計画が策定されたのは信濃川ほか3水系だけです。ですから、殆どの河川で流水管理計画が定められていないというふうに考えていただいてもよろしいかと思います。

ではなぜ流水管理計画という非常に重要な事項を定めることができず、現在に至っているのでしょうか。これは利水が盛んに行われている河川の利水計画、特に水資源開発促進法に基づいて指定されている大きな河川で定められている水資源開発基本計画と、環境に配慮した流水管理計画というもののレベルをすり合わせる事が非常に難しかったということがあったのではないかと考えています。

それから、ご承知のように慣行水利権という明治以前からの水利権がたくさんありまして、水循環の実態把握が当時も、残念ながら現在も、不十分であるということがありました。さらには、日本の河川管理は主に洪水対策と産業、都市への水の供給という、二本の柱を主体にしてきており、この二つについては分析、評価の手法が既に確立していたわけですが、洪水でもない、渇水でもない、中間領域における流水の価値というものをどのように考えるかということは、必ずしも明確でなく、残念ながら現在に至っても必ずしも定まった考え方があるわけではありません。要するに、この流水管理計画を定めるためには、洪水、渇水というある程度確立された概念から独立した概念なり、哲学なりをつくらなければならなかったのですが、これは非常に難しい問題で、現在まで全国で3水系でしか流水管理計画を定めることができなかつた原因のひとつだろうというふうに思っております。

今日は環境流量、あるいは環境流況ということでお話をさせていただきわけですが、示しておりますpowerpointでは、字が細かいので、お帰りいただいて読んでいただく

なり、本日お配りしたCD-ROMの中に、世界環境保護連盟が出している『フロー』、私は「環境流況」というふうに翻訳したものが約150ページ、それから、それとほぼ同じ趣旨でまとめられた世銀の資料が3編で、合わせて150ページぐらいございますので、そちらをゆっくりとごらんいただきたいと思います。

環境流況というのはどんなことなのかということですが、環境流況は一般の理解である生態系の持続を保証するとともに、重要なことですが、さまざまな用途間の水利用に望ましいバランスをもたらす水管理を可能にするものであるということでございます。では、それをどのように達成するかというのは、依然として非常に難しい問題で、今日皆さんと意見を交わしたいところであります。

環境流況確立のためには、必要水量を算定することが必要になります。皆さんの多くが技術屋さんだと思いますので、じゃあ、そんな環境流況なり、環境流量というのはどうやって決めるのかという疑問を持たれると思います。この文献にもいろいろな事例が紹介されております。しかし、この国際環境保護連盟の『フロー』という本では、環境流量を決定する唯一最良の方法、あるいはそのアプローチ、あるいはその枠組みというものはありませんというふうに言い切っております。いろいろな国で様々な手法が試行され、それなりの成果をおさめておりますが、それがよその国で適用できるという保証もありませんし、また、その国で採用されたとはいえ、その国自身が、これしかないと思っているわけではないということですので、我が国でもこういった問題を扱うについては、世界各地の事例等を参考にしながら、我が国の固有の状況、あるいは我が国に合ったような手法を見出していかなければならないということだろうと思います。とはいいいながら、幾つかの考え方がこの文献に紹介されています。

ところで、翻訳に時間をかけて順次行っていったものですから、最初訳したころと、最後訳し終わったころには、私自身のものの見え方も変わってきて、翻訳そのものが必ずしも適切ではありません。最終的に全部平仄を合わせようと思ったのですが、残念ながら一番ボリュームの大きい世界環境保護連盟の「フロー」の翻訳を99.9%まで完了した時点で、海外出張中にうっかりと消去してしましまして、試し刷りにプリントアウトしていたものをスキャンしてPDF化したものしかないということで、用語の統一など、平仄を合わせることはできませんでした。ということで、専門用語には、随分わけのわからない、かたい言葉のままになっているものもございます。

さて本題に戻りまして、1つはルックアップテーブルです。何かパッと見てすぐわかる

ような表形式といいますか、そういった方法があります。これは一番単純な方法で、簡単な水文指標に生態学的考察を加えて決めるという方法です。例えば、先ほどの発電ガイドラインが100平方キロメートル当たり0.1m<sup>3</sup>/sから0.3m<sup>3</sup>/sまでとしているのが、まさしくそれでございます。例えばこの本では、95%流量という、渇水流量になると思いますが、渇水流量の50%は確保するとか、あるいは70%確保するんだとか、あるいは月別の平均流量の、10%は確保するとか、そういうふうにして、いろいろな河川の状態を見、生態学的考察を加えて、ぱっさりと基準を決めてしまうというやり方です。基準を決めるに至るまではいろいろな考察が必要ですが、一たん基準を決めて、関東地方ではどれだけ、北海道ではどれだけ、夏場はどう、冬場はどう、その他の期間はどれだけと決めてしまえば、基本的にその水量で決めてしまうというふうな、決め方は大変だろうと思いますが、使う側としては簡便な方法です。

次が机上分析としていますが、デスクトップアナリシスです。これはもう少しましな方法で、実は信濃川の流水管理計画をつくった時、私はたまたま河川部長だったわけですが、信濃川でも一部こういった方法が使われております。発電ガイドラインの説明でも同じような説明がなされておりますけれども、流量、水路の形状、それに生態学的なデータを使うということです。水路の形状というのは、それがわかれば、例えば水面幅を50メートル、水深を平均30センチ確保するとすれば、流量は何m<sup>3</sup>/sか決まるというふうなことで、流量を水路の横断面を考慮して決めるということです。その場所その場所の生態学的なデータを直接反映させるという方法ではありませんが、河川のいろいろな状況を考慮するという方法です。信濃川では、仮に水面幅として50メートル、水深は平均で50センチ必要だとすれば、流量はどれだけになるかというような検討をしましたが、その流量があまりにも突拍子もない数字であれば、少し減らすとか、試行錯誤をして決めた記憶があります。これは、そういった方法だというふうにご理解いただければよいと思います。

あと機能分析というのもあります。これはもう少し高度なんですけど、少なくとも数学的ではありません。何か式があって、そこに当てはめたらすぐ答えが出てくるということではなくて、水文学的な状況とか、生態学的な状況を、その河川特有の生態であるとか、環境とかも考慮して、専門家のパネルで、ああでもない、こうでもないといって議論して決めていくというものです。

我々技術屋にとって、ある意味で理解しやすいのは生態環境モデルという方法です。こ

れは流況と生態系の関係をモデル化して、こういう流量、あるいはこういう流況であれば、例えばアユならどうなるんだとか、あるいは底生の水中昆虫はどうなるんだということモデル化して、最適な流況オプションを探し出していくという方法です。すぐにわかっていたように、これは、概念としてはわかりやすいんですが、だれがどんなモデルをつくるのかということと、モデルをつくるのに膨大な資金とデータと時間が必要だということが問題です。

私は冒頭申し上げましたように文献を翻訳しただけの立場の人間ですので、個々の手法の内容を説明するということは、正直言ってつらいものがあります。また、相当分厚い資料とはいいながら、こういった問題を一冊読んでわかるように書くことも、読んで理解することも難しいということで、その辺の議論はご容赦いただきたいと思います。

それでは、何らかの方法で環境流量なり環境流況というものを決めたら、それをどうして実現していくのかということについて触れたいと思います。資料の中に施設の改造という章があります。環境流況だの環境流量だのを議論すると、日本の国内では、ここは全く人間の手が入っていないところだから自然が残されているというふうに言われ、それが一番いいというように一般には言われます。しかし、世界中どこでもそうですが、人が住んでない河川は水利用も何もありませんから自然のままなんでしょうが、人間の活動とのかかわりの中で現実の河川があるという状況の中で、この資料も、自然の流況を完全に復元することは不可能だということを出発点にしています。

施設をつくって水利用をしているという状況の中で、自然や水利用そのものも含めて、どういった流況を再現することが一番いいのかというのが、この資料の命題といえますか、課題です。ですから、資料のタイトルを見ると、ダムをつくったり、堤防をつくったり、堰をつくるのが何か罪悪かのごとくとられがちですけれども、内容はそうではなくて、人間活動と自然の関係の中でどういう活路を見出していくのかということですから、望ましい環境流況を実現していくためには、施設の改造が当然ありますよという立場に立っています。

まず第1番目は、環境流量というのは新設及び既存の施設で実現できますということで、施設ありきの議論になっています。2番目は、例えばダムの新設というのは、環境流量を確保する絶好の機会だといっています。人間が何か新たに行動を起こすとき、起こさなければいけないときこそ、環境流況という新しい概念を取り込む絶好の機会だから、そういう機会を絶対に逃さないでほしいというのが著者の趣旨だと思います。既存施設の調整は

即効性のある効果が期待できますということで、新しいものをつくるとか、改造するとかという前に、所有する施設の運用を変えて目的を達成することも挙げています。最後に、環境を復元するためにダムを除却するとか、機能を停止するとかということも全く行われていないわけではなくて、この資料もそれについて触れております。しかし、あくまで選択肢の1つであるということで否定はしていませんが、それしかないということでは決してないので、そういった意味で、この資料は現実をとらえ、客観的なものの見方をしているんだな、というふうに思います。

何をするにしても、費用が必要です。英文では、費用についてはお金だけのことではなくて、リソース、資源というふうな表現をしますから、ここで費用と書いていますが、費用には、例えば水利権の一部を制限するとして、その制限されるべき水利権そのものもリソースの一部としていますし、環境流況に関するノウハウも、人材も、施設もリソースですし、何らかのお金、金銭的なものもリソースに含めています。つまり、何か実現しようとするれば、お金から始まって権利の調整だとか、ノウハウだとか、調査に要する費用だとか、調査データそのものといったいろいろなものが需要ですよということで、これにも一章割いています。

翻って、日本で従来の水利用を何らかの形で一部変えて、環境流況的なものを実現しようとする、当然お金の問題が出てまいります。これは厄介な問題なんですが、日本は今までどうしてきたのでしょうか。一番後の欄を見て頂きたいのですが、よくよく考えてみれば日本でも、環境流況的な部分に税金を原資として河川管理者が費用を負担してきた経緯があります。それがいわゆる不特定補給と言われるものです。既存の農業用水、いわゆる慣行水利権というのは、もともとは言い値といいますか、農業利水者がおれのところは30m<sup>3</sup>/sだと言ったら、30m<sup>3</sup>/sとして登記されているといったものです。したがって、ダムで新に水資源開発をしようとする、実際は30m<sup>3</sup>/sは使っていないわけですから、本当のところ何m<sup>3</sup>/s要るんですかというような形で権利の調整を行った後に、新たな水利権の設定をしていくという手続が必要です。しかし、それだけでは既存の利水者である農業団体が納得するわけがありません。

その一方で、農業利水者が30m<sup>3</sup>/s必要だといいながら、渇水ときには5m<sup>3</sup>/s、10m<sup>3</sup>/sしか取れないというのも現実だったわけです。その隘路を埋めるために、農業水利として実際に必要な水量が15m<sup>3</sup>/sだと認定した場合には、渇水で15m<sup>3</sup>/sを切る場合にも、足りない分を埋めてあげますよというのが、不特定補給ということで、河川の流水の正常



な機能の維持の一環として、農業団体に費用負担を求めることなく、穴埋めを行ってきた経緯があります。これは、水資源開発を円滑に行うというための、やむを得ない手段ではあったわけですが、翻って考えれば、そういった形で、水利用体系の保全という意味での環境流況の一部を不特定補給という形で河川管理者、要するに国、あるいは都道府県が負担してきたという実例もありますので、今後、新たな切り口でこういった問題を解決していく上で、全く前例がないわけではないという意味で、ここに赤で書き込んだわけです。

この資料は主に途上国を対象にしている関係上、政策と法的な枠組みとかいうことにも相当なページ数を割いておりますが、日本の場合には法的な整備も進んでいますし、河川管理について長い経験もありますので、省略させていただきます。

また、合意形成の手順について、相当なページ数を割いております。この部分は非常に興味ある部分かと思われれます。環境流況にとどまらず、民間プロジェクトであれ、公的なプロジェクトであれ、あらゆるものについて、合意形成をどのように行っていくのかというのは、非常に重要なことですので、今日はあえて触れませんが、お時間のある方は是非とももとの資料を読んでいただきたいと思います。

合意形成の中で1つ取り上げておきたいのは、もともと環境管理計画策定の意図あるいは性格をどう考えるかではないかと思えます。冒頭申し上げましたように、流水管理計画はほとんどできませんでしたが、空間管理計画はほとんどすべての河川で策定され、その後その計画に基づいて河川敷を自然の状態を活性化し、保全していくというところ、あるいは都市に近いところでは、もっと積極的に住民のレクリエーションなり、スポーツなり、そういったものに活用していくところ、あるいは景観の価値をさらに高めていくということが、計画的に行われています。しかし、空間管理計画にしても、年次計画とか、だれが行うのかということは明示されませんでした。私は、環境管理基本計画のもともとの発想に関係していないので、発想された方々はこういった思いでガイドラインをおつくりになったかわかりませんが、私の理解からいうと、どこの国でもそうですが、きちんと積み木を組み立てていくようなやり方では、組織がいろいろな形で絡んでいるものについては、調整作業だけで10年も100年もかかるという現実を考えたからではないかと思っています。河川環境管理計画が目指したものの中で、私が一番すばらしいと思ったのは、関係者が同じ努力目標を持つということだろうと思います。したがって、そのお金の問題であるとか、だれがやるんだ、いつまでやるんだということは明らかにしないまま空間管

理計画は成立し、しかしそれなりに機能してきているということです。これは、国が国民と社会に対して約束するシビル・ミニマム的な洪水対策や渇水対策とは基本的に異なるものではないかと思えます。

電力事業者、それから水資源の7割以上を使っている農業関係者、そういった方々の理解がなければ、流水管理計画を立てることはできません。これをあまりにもキッチリした形で立てていこうとすると、これこそ10年たっても100年たっても、できなかったかもしれません。ですから、空間管理計画を立てたときと同じように、わりあいとルーズだけれども、広い参加と強力な支持、連携が確保されるような流水管理計画をつくるというのがひとつの方向なのかと思っています。

先ほど合意形成の内容について細かくお話ししないと申し上げましたが、一点だけ、皆さんに共感を持って賛同いただけると思うのが、ファシリテーターの役割を関係者全員が認めて、優秀な専門家を確保することが焦眉の課題であるということです。いくつかの河川で整備計画とか、整備方針について、意見の収れんができないということですけども、おそらく外国でも同じだろうと思うんですが、日本では意見を収れんしていくということにお互いがまだなれていない。なれていないので、誰に取りまとめを願っても、専門家であれば専門家であるほど、取りまとめ役の人自身が自分の意見に引っ張られてしまう、あるいは、逆に、ほかの委員の強力な意見に左右され、意見を収れんさせることが出来ないのではないかと思います。言葉で言うのは簡単で、現実にそういった人材を確保することは非常に難しいですが、普通一般の地域住民まで含めて、計画に賛成する人も反対する人も、ファシリテーターの役割というものを認めた上で意見の収れんを図っていくということでなければ、流水管理計画の策定においても、折角の委員会が暗礁に乗り上げてしまうことになってしまいます。

あえて、なぜ「環境流況」という言葉を使っているのかの説明を避けてきました。似たものに、正常流量という言葉があります。正常流量というのは、おそらく河川法第1条の流水の正常な機能の維持という言葉からでてきたものだと思います。私が、建設省に勤めていた頃に既に正常流量という言葉はありました。かれこれ十五、六年前になりますが、当時は、正常流量という言葉はありましたが、定義は定まっていなかったように記憶しております。最近、いろいろな方々のお話を総合すると、正常流量というのは、利水量と維持用水を合わせたものというふうに言われているようです。これは、利水計算をやった立場からいうと、確保流量ということになります。確保流量というのは、おおむね10年に一度

の渇水時においても確保すべき流量にすぎません。したがって、これはある意味ミニマムな流量ですね。そんなミニマムの流量を365日、5年も10年も継続して流して、河川環境や水利用を確保できるはずがないというふうに思います。ですから、私自身は、確保流量を正常流量という言葉に置きかえたことを残念に思っています。正常と言うのはあくまで正常なんですから、これではむしろ異常流量ではないかというふうに思います。その一方で、日常の河川管理、洪水でもない、渇水でもないときの流量、適正な流量というのはどういうものかという、時間と季節によって変化し、また、河川の上流、下流、中流、それぞれの場所によって変わるものですから、単なる「流量」という言葉ではなく、「流況」を使いました。

この文献は、表題では「フロー」というシンプルな単語を使っていますが、中身ではフローレジームつまり流況という言葉も使っています。とはいえ、ほとんどの部分でフローと表現していますが、私は、環境を考える場合には、時間的な変化、季節の変化、それから場所の変化、たくさん雨が降る年もあれば、割合と雨の少ない年もあるというようなことを考えた上での水利用と自然環境ということを考えるのであれば、流量ではなくて、流況ほうが適切だろうということで、環境流況という新しい言葉と、その背景にある概念を提案しています。

ですから、環境流況の概念には、やはり段階的に流況を改善していくということも当然あるわけで、徐々に望ましい方向に段階を追って向かっていくということも含まれます。環境流況は、大渇水の年には達成出来ない反面、割合と水が豊富な年には目標とする以上のものを達成できるかもしれません。今後、そういった厚みのある形での流況の改善を河川行政の中にぜひ取り入れていってもらいたいと思っている次第です。

幾つかトピックスに触れたいと思います。列島渇水と言われた平成6年の渇水について話したいと思います。私は若いころ、利水計算とか、ダムの予備調査とかに携わっていましたので、渇水に興味を持ってきました。日本において最大の渇水だったのが、確か昭和14年、15年の西日本渇水と言われたものでした。北九州から瀬戸内海、大阪湾に至る、私がいうところの、「乾いた舌」が西日本一帯を覆い、琵琶湖も相当に水位が低下した年です。北九州、瀬戸内海、大阪湾、さらに伸びると名古屋、めったにありませんが関東甲信地方に少雨の舌が伸びます。これまでは、昭和14、15年の渇水が日本最大のものだったかと思うんですが、気象学的にはそれとほぼ同等、水利用が当時より広がっていますから、被害という意味からいえば我が国最大の渇水が平成6年の渇水だったと思います。

しかし、私もまだ現役の役人だったわけですから、私にも責任の一端があるのかもわかりませんが、平成6年の渇水については、でいろいろなレポートが出されたにもかかわらず、この年の水収支の決算書というものを目にしたことはありません。

私は、パナマにもう1本運河を掘るという仕事でパナマに赴任したこともありますが、当時はアメリカ政府の組織だったパナマ運河委員会が、毎年収支決算書を出しておりました。内容は、ほとんどがお金ことで、収入、支出、組織、施設の状況に関するものでしたが、お金と同じように、水資源の収支決算書も載っていました。パナマ運河は閘門式ですので大量に水を消費します。船を1隻通過させるのに約20万立方メートルという大量の水を消費しますから、パナマ運河委員会にしてみれば、水の収支は、お金の流れと同等、あるいはそれ以上に重要だということで、どれだけ雨が降り、ダムや湖水に流出し、どれだけ蒸発し、どれだけを運河操作用水に使い、どれだけを発電に使い、どれが無効放流に流れていったか、そして、前期から幾ら繰り越しを受けて、次期にどれだけ繰り越していくのかということが、あたかもお金のように収支決算書として1ページにまとめられていました。

私達にも責任があるわけですがけれども、残念ながら日本でそういったものを目にしたことはありません。慣行水利権という、一体全体現実にどれだけ水が使われているかわからないものがありますから、これをつくるのが難しいことはわかりますが、こういった基礎的なところから始めるべきじゃないかと思います。

それから、長らくダムの建設とか、河川の改修とかに携わってきましたが、従来、どちらかというところにつくるほうに大きな予算と優秀な人材を投入してきました。昭和30年代から昭和50年代半ばまでは、とにかくインフラが足りないという状況でしたから、つくすることに予算と人材の大部分を投入したのは当然のことだったろうと思います。しかし現在は、そういった先人の努力の結果、施設として大きなストックを持っているわけですから、そのストックをどう使っていくのかということに、もっと予算と人材を投入すべきではないかと思っています。そうしなければ、今日の主題である環境流況といった、極めてあいまいでありながら、いろいろな利水者間の利害を調整しなければならない、重要ではあるが、根気の要る仕事をできないだろうと思っている次第です。

私は今コンサルタントに勤めています。先ほど佐合さんから、私の個人的興味という紹介がありましたが、単に私の趣味だけでこれだけの文献を翻訳したわけではありません。それは、私たちの世代が造ってきた、魚の上りにくい魚道とか、水のない川とか、不十分

な河口の環境とか、発電用水のバイパスとか、きれいに処理された下水が川を經由せずに直接海へ出ていってしまっているとか、という矛盾を是非解決してもらいたいからです。また、汚染された河川を浄化するために浄化用水を投入して、大きな成果を上げてきましたが、浄化用水の水文学的、法的位置づけがなされていません。最近ある方から、初めて水利権として法的な裏づけをとった上での浄化用水の導入がなされたというふうに聞きましたが、昔からの浄化用水は法的位置づけがないまま、現実として大きな効果を上げています。

貯水池の弾力的運用がここ数年取り沙汰されており、現場では努力されていますが、もし失敗すれば大問題になるわけで、こういった問題を何らの哲学、裏づけなしに、現場の管理者に任せておくというのは過酷なことだろうと思います。多自然型護岸、観光放流、舟運と、いろいろ検討され、現実に行われ、相当大きな効果を上げているんですけれども、河川流況の中で、こういったものが本当に位置づけされてきたのかということになると、私の不勉強かも知れませんが、まだ不十分だと思います。

そういったものをすべて解決して、社会経済に貢献する河川であってほしいですし、美しい川であってほしいし、豊かな環境であってほしいと思います。美しい自然、豊かな環境というのは、もう言い古されていますので、つけ加える必要はないのですが、更に加えるとすれば、水利用は社会経済に大きく貢献しているわけで、これと美しい河川だとか、豊かな環境というものをうまくマッチングさせることが重要です。ただ単に水利用を抑え、ダムや堰を取り除き、堤防を低くして昔の川にすればいいというものではないでしょう。そういう点も含めて、一頓挫しています流水管理計画の検討をぜひとも再スタートしてほしい。そうすれば、新たな施策と事業が生まれてくるでしょうし、私が勤めておりますコンサルタント業界も、本日ご参加の建設業界も、いかに商売とはいえ、国民に喜ばれて役に立つことをやっていきたいわけで、こういった新たな展望の中で、我々業界としての活路も見出していきたいというふうに思う次第です。

あと、きょうお配りしたCD-ROMの中には、世銀のテクニカルノートシリーズのうち環境流況評価シリーズのC1、C2、C3が入っております。C1が環境流況の概念と手法、それからC2が環境流況の事例研究、C3が環境流況と洪水というテーマで、それぞれ四、五十ページの文献になっております。不慣れな翻訳で随分かたい表現が多いかと思いますが、原文を読まれるよりは楽だと思いますので、ぜひ参考にさせていただきたいと思います。

大体お約束の1時間になりましたので、そろそろ終わりにしたいと思います。

世銀のテクニカルノートには、ビルディングブロック法とか、インストリームフローインクリメンタルメソドロジーとか、いろいろな手法が紹介されています。文章を読むと何となくわかったような気はするんですが、それじゃあ、その方法で何かやってみろと言われると、これだけの文献では、説明するだけでも容易ではありません。

事例研究としては、レソト高原水資源事業があります。これはDRIFTという手法を開発した事業で、その経緯と適用について書いています。それからカナダのスカジット河の水力発電計画。これはたまたま水利許可の期限が来て、いろいろなあつれきがあつて、そのままの更新ということができないという中で、環境的な要素を考えて、許可条件の変更を行った事例です。次の、オーストラリアのマレー・ダーリング流域というのは、オーストラリアでは重要な流域だそうでして、現に、干ばつで、小麦とかトウモロコシが、世界的に値上がりしている原因のひとつになっている流域のようですけれども、ここで帽子のキャップ、つまり取水上限を導入した事例です。CO<sub>2</sub>の抑制と同じで、基準になる年の実績取水量から一定の率をカットして、環境流況の改善を考えています。需要のカットはなかなか厄介な問題なだけに、逆にばっさり基準年の実績から何%かをカットするとかというのも、結構それなりに説得力と実効があるのかもしれない。

C2ではまとめとして、5つの要素と書いています。今日は河川管理者の立場の方はおいでにならないのですが、河川管理者はどここの国でも、とかく供給者の立場になりがちなようです。したがって、ここでは、河川を管理する立場の人間は水を供給するという立場を捨てて、水資源全体の管理者としての立場に立ちなさいというようなことも言っております。

それからC3では、洪水の復元を扱っています。洪水の復元は、日本の皆さんも関心があるかと思いますが、ここで扱っているのは、日本で言っているレベルのものではありません。大湿原の中に、古くからかなりの人々が生計を立てているという状況の中で、近代的な農業や工業開発のために上流で水をとっていかざるを得ない。そういう環境の中で、洪水が起きることによって伝統的な生計を維持している広大な地域社会が、このままでは消滅してしまうのではないかという、かなり厳しい状況の中において、人工的に洪水をどうやって復元していくのかという課題を扱っています。したがって、日本では、水産資源とか、河口閉塞、河口の水環境とかが問題になるのですが、ここではもう少し重い課題を扱っています。

ちょうど1時間で終わりました。あと1時間ございますので、よろしくお願ひいたします。

【司会者】 どうもありがとうございました。まさに大町さんの長年の行政経験、コンサルタント、海外のご経験に英語力を合わせた、味のある、すばらしいご講演だったと思います。

それでは、1時間ぐらいありますが、まず最初に、ご質問をあればそこからスタートして、だんだん深めていきたいと思ひます。今のご講演の中で、どういうことかわからなかったとか、ちょっとここのところをもう少し詳しく教えてもらいたい、とかありましたらお手を挙げて、ご質問なり、ご意見をいただければと思ひます。

【質問A】 資料の16ページのところの下の表なんですけれども、この表を見ると、日々の流量変動が生き物にとって大事だというふうに書いてあると読み取れるのですが、日々の流量変動を守るといふか、保つための手法みたいなものは、この本に事例として挙げられていますか。

【大 町】 残念ながら、そこまで具体的な表現はありませんでした。

【質問A】 はい。

【大 町】 ただ、ここで流況の構成要素と書いていますよね。これは、1年を通じて日々変動していく流量には、それぞれ役割があることを表しています。ですから、そういった要素を考えなさいということなんです。私の最初の説明を補足させていただきますと、いわゆる正常流量の確保といふか、ダムによる水の補給といふのは、強いて言うと、この一番下のレベルのところの小さな穴を埋めることですね。要するに最小流量をこれ以下にはしないといふふうにしてるわけで、しかもそれは10年に一度の渇水の時なのです。ということは、ほかの期間、ざっと見て95%の期間が洪水でも渇水でもない期間になるんですけれども、私は素人ですが、その大洪水でもない、中小洪水でもない、そういう時が、水環境の形と量を決めていると思ひます。そういうことなので、一番下の部分が生命体の種類と量などを規定していると言っているわけです。

これは、日本の場合にも該当しますね。洪水敷にヨシ原なんかがあったりすれば、ちょっと大きな水が出て、浸水することによって、例えば魚がその機会をとらえて産卵するとか、あるいは河川の規模も日本と違うので、マッチングしませんが、この本によれば、もっと大きな流量で、植物の種が土砂・肥料分と一緒に、氾濫源一帯に散布され、それによって世代交代が進む。ですから、それがないと、植物も次の世代に引き継がれないという

ことで、まず生態系の量、状況を規定しているベースになる流量があり、産卵したり、発芽したり、そういうきっかけになるような流量のパターンがあつて、もっと長期的には肥料分だとか、あるいはデルタをさらに伸ばしていくとか、そういう形で広範に種子をまき散らすという機能を持つ、もっと大きな流量もあるので、それぞれに意味があるということなんです。

それで、資料の中にビルディングブロック法というのがあつたと思うんですが。19ページですね。この資料を読んだだけではいまいちピンと来ませんが、それぞれのブロックを、取り外したらどうなるんだ、積み増したらどうなるんだという形で、どれが許容範囲なのかというのを見ることによって、望ましい流況を見出していこうという方法のようです。図では、低水流量の部分がビルディングブロックの1に相当します、それからその中間部分が2で、何でしたっけ、魚類の産卵、回遊というのがビルディングブロックの3でということで、何かそれぞれの流量区分をそれぞれの役割に割り当てて、このブロックを除くとどうということが起きるんだということを検討しながら、望ましい流況を見出すということのように見受けられます。

それから、流況という言葉を使った直接の発端は、翻訳した文献の中に、自然流況と、人間が改変した後の流況を流況曲線で説明していることがあります。我々皆、人間活動、何らかの経済活動をしていますから、実際には自然流況をそのまま保全することは不可能なんですね。そこで、仮想の自然流況といえますか、再現した自然流況と現実の流況とを流況曲線として見比べ、どこか欠落している部分があれば、そこを何とか埋める方法を考えとか、そういうことを示唆するような表現もありました。従って、時系列の要素は捨象されていますが、自然の流量、流況曲線と現実の流況曲線を見て、どこかに極端なギャップがあるとすれば、そこに何か問題あるだろうと考えて、その部分を緩和してやるというような発想なのかもわかりません。ちょっとお答えにならなかったと思いますが。

**【質問A】** いや、どうもありがとうございました。

**【司会者】** ほかに、どんなことでも結構ですので。基礎的なことでも何でも。どうぞ。

**【質問B】** 3点ほど伺います。1点目は最初の発電ガイドラインのところで、100平方キロメートル当たり大体0.1から0.3m<sup>3</sup>/sぐらい流すというのが、どういう背景があつて決められた数値なのかということをお聞きしたい。

あと流水管理計画をうまく定められなかったということでしたけれども、3水系ほどちゃんと定まったところがあつたとすれば、それはなぜうまくいったのかということと、う



うまくいかなかったところに対して、うまくいったところの事例を当てはめることができないのかというのが2点目の質問です。

3点目は水収支の決算書というものをつくったらどうかというお話でしたが、これは水系ごとにつくるということなのか、具体的にどういうものを計ればそういうものがつくれるのかということをお伺いしたいということです。ちょっと長いんですが、お答えいただければ幸いです。

**【大 町】** 100平方キロメートル当たり0.1ないし0.3という数値がどうして決まったかという経緯については、残念ながら私は直接タッチしていませんでしたので、わかりません。従って、この中に補足していただける方がおられればそうしていただきたいと思います。当時は水資源を利用するセクター間の争いが最も熾烈な時代でした。高度成長時代でしたから。それでも、ともかく旧建設省と通産省が協議を重ねた結果の妥協の産物ではないかなと思います。0.1から0.3というのは、おそらく発電側としても許容できる範囲であったでしょうし、河川管理者からすれば、そのぐらいであれば少しは川に水が戻せるという状況だ、ということじゃないでしょうか。詳しいことについては、何か適当な文献があるのかもわかりません。むしろ電中研さんのほうに資料があるんじゃないでしょうか。

それから、なぜ3水系だけなのかというご質問ですが、ひとつが、先ほど申し上げた北陸の信濃川です。あと2水系は中国地整管内の河川だったと思います。今回お話しするについて、中国地整の目ぼしい河川のホームページを見たのですが、はっきりしませんでした。なぜ信濃川かということを考えて、信濃川も中国地整の河川も、水資源開発基本計画を定めなければいけない指定水系ではありません。それでも何がし水利用はされているんですが、大規模に水系全体の流況をタンクモデルで復元して、何々地点で、何月何日から何月何日まで何m<sup>3</sup>/s、ここは貯留制限がかかって、ここは不特定の補給があってという、積み木細工のような利水計算を行っている河川ではないようです。ですから、水利権を与えるためのベースになる緻密に組み上げられた計画のない河川だということです。ですから、少しおおらかに目標流量の設定ができたんだと思います。

**【質問B】** しがらみがあまりないところで、ということでしょうか。

**【大 町】** そう思います。しがらみというか、緻密な計画があり、それに拘りすぎると、どうしてもそれに縛られて、その枠から外に出られないということがあります。ですから、今求められているのは、それとは別の哲学なりコンセプトだと思います。

それから水収支ですが、私が必要だといっている水収支は、日本全体のものではありません。毎年、水系ごと、河川ごとに、せめて水収支の大まかな数値ぐらひは持つておくべきだろうと思います。去年は、この流域で何ミリの雨が降り、何だかよくわからないけれども、蒸発だの何だので消えたのがどれだけで、実際に表流水として河川に出てきたのは何割で、何億か何十億立方メートルだったのかです。さらに、河口からは、洪水でとどれだけ、農業用水として中間で取水された総量がどれだけで、そのうち再び河川に帰ってきて、もう一度使われた量がどれだけで、東京に輸送されて、最終的に荒川なり、そのほかの排水河川から出たのがどれだけで、流域下水道を通じて東京湾に直接出たのはどれだけかということは、やはり知っておくべきではないでしょうか。

**【質問B】** ちよつといいでしょうか。今利根川の水収支については、農業用水などがブラックボックスになっているのではないかと思うのですが、国交省は、江戸川や利根川の河口から出た量とかいうのは、おさえているのではないのですか。

**【大 町】** 利根川河口堰、江戸川からどれだけ出ていったかについては観測されており、流量年表にも公表されていたと思います。ただ、それは循環使用も含めていろいろな形で水が使われた結果であつて、もしダムもなし、水利用もないとしたら、一体全体利根川からどれだけ出てきたのかというのはわかっていません。

**【質問B】** ありがとうございます。

**【司会者】** ほかに何かありませんでしょうか。

**【質問C】** 先ほどの質問があつた水収支の件です。むかし利水計算を荒川・利根川流域でやったことがあるんですけども、そのときに、取排水の実態をいろいろ調べてみました。許可水利権にかかるものについては本当に計っているのかどうかは別にして、利水者が事務所に報告書を上げていました。しかし、取水の実態は、報告書はあつても使えないという状況になっていました。

もう随分前の話ですが、それを何とかしようという動きがありまして、河川を取排水系統等、フォーマットきちつと決めて、取排水の実績なんかもデジタル化しようというような検討を、たしかリバフロとフリックスの双方が事務局になって検討していたというのは、途中までは把握しております。それが今どうなつているか、わかりませんが、そういうことをきちつとして、使えるようにしようという動きは、あることはあるということだと思います。

それで、そのとき思つたのが、自然流量ですね。自然流況の実態というのがなかなか難

しい問題です。利水計算の前に取排水やダムで操作しているものを戻して、自然流量にするという作業に膨大な時間をかけなきゃならないわけで、これは非常に労力がかかることですが、やはり重要な河川については、流量年表を出しているように、自然流量年表というのも出したらいんじゃないかということを議論したことがあります。

これについて何か意見とか、いや、そういうことじゃないんだとかいうことがありましたらお願い致します。

【大 町】 いや、全くおっしゃるとおりです。河川管理者は雨量に始まって流量まで、相当な労力と経費を投入して、モニタリングしているわけですね。でも、おおまかな水収支もできないんだったら、何のためにモニタリングしているのかということになります。元役人の私が言うのも変な話ですけども。

つい先日、我が社にサウジアラビアから研修生が来たので、日本の水資源管理を紹介するために使ったのがこのスライドです。多分今関係の事務所に聞いても、これ以上のものはないんじゃないでしょうか。利根川からの年間総流出量が、140億立方メートルですか。それで、水利用の全体量が227億立方メートルになっています。これは農業用水などの還元利用が入っていますから、年間河川としての総流出量の何倍かが水利用されているわけです。これらは、私が所長のときにすでにあった数字ですので、それ以前の何年前にだれかが苦勞して作ったものだと思います。それ以来二十数年、これより新しいのはないのではないかと思います。

こちらの図は利根川水系全体の水収支を表していますが、どちらかというところの水の時の収支というべきで、水資源開発基本計画レベルでの各地点での、いわゆる確保流量と取水の実態です。幅で水量を表しています。この部分が利根運河を通じて東京に供給されているもので、縦横の縮尺ずれているかもわかりませんが、60m<sup>3</sup>/sとか70m<sup>3</sup>/sとかになります。それから江戸川を通じてでていくのがこれだけです。そのために、この地点ではこれだけの幅の水量が、いわゆる正常流量というか、確保流量として確保され、そのうちこれだけが武蔵水路を通して利根大堰から荒川に導水されています。また利根川の河口堰からは30m<sup>3</sup>/sの水が維持用水として太平洋に流されるということを示しています。これは非常にわかりやすい図だと、好評ではありましたが、これはあくまで計画です。ですから、同じようなものが毎年出来ないかと思っています。それが私のいう水収支です。

余談になりますが、学会のお世話もしていますので、大学の先生とお話する機会があるんですが、今でも熱心に流出モデルを研究されている方もおられます。

私達が昭和40年代に建設省に入り、コンサルタントの方々と共同でタンクモデルとか、いろいろなモデルをつくってきました。それは現実の行政に必要なだから使ったわけですが、そのときのモデルの使い方は、洪水も濁水も、実測流量がある期間に限られているので、もっと長期間にわたってデータがある雨の記録を使って流量を復元して計画に使うということでした。過去二、三年の分の実測流量と雨の記録、あるいはいくつかの洪水を対象にモデルの係数を同定し、それを使って観測されていない期間の流量を再現するためにモデルを多用したのです。低水流量にはタンクモデル、洪水には貯留関数という方法で。当時はモデルをそういう目的で使いました。

今現在でもモデルをいろいろ研究なさっているのですが、何のためにモデルを一生懸命研究されているのか、理解に苦しむこともあります。行政的に考えれば、あの時代から既に四十何年間もの実測流量が蓄積されています。洪水の場合には100年に1度、200年に1度の洪水を対象にしていますから、それでも足りないといえば足りないんですけども、それにしたってもう40年分のデータが蓄積されたんですね。だから、40年前にモデルに求めたものと、今の時代では違うのではでしょうか。じゃあモデルは要らないのかということなんですが、私はそう言っているのではありません。今吉谷さんがおっしゃったように、自然流況を復元するのは難しい作業です。確かに利根川河口堰から何月何日どれだけ流れてきました、八斗島では何 $m^3/s$ でした、取手で何 $m^3/s$ でしたというのは計られています。しかし、これは皆農業用水が還元し、あるいは農業用水がとられ、あるいは東京に水がダイバートされた後の流量であって、自然流況はこれだけでは分かりません。ですから、水収支決算書がつかれないんです。

これをつくるためには、農業用水や都市用水の取水実績を積み上げていって、それで自然流況はこうであつたらうというふうなアプローチがオーソドックスな方法としてあります。しかし、我が国最大の利根川においてすら7割の水は農業で使われており、その農業用水の実態がよく分からないんです。取手から下流の農業用水は、ポンプアップ送水しているものが多いので、ポンプの稼働実績等から比較的正確に推定できます。ところが上流のほうは、取水口を開けるだけで水が取れますから、実際に何 $m^3/s$ とったか、正確なところは分かりません。

ですから、積み上げ計算で自然流況を復元するという方法にも限界があります。一方で、雨は昔よりももっと正確に計られていますから、そして、大学の先生方はもっと正確なモデルが可能だとおっしゃっているんですから、モデルで自然流況を復元したものと、積み

上げて、これが自然流況だっただろうというものを比較勘案して、たぶん最も正しいだろうと思われる自然流況を再現できるのではないかと考えています。そうであればこそ、今の時代でもモデルは必要だと、申し上げています。

【司会者】 さらに何かございませんでしょうか。私からよろしいですかね。環境流量というか、環境流況のイメージが、それぞれ違うんじゃないかなと思うんです。今回訳された資料にどう書いてあるか、大町さんがどう思われているかよくわからないのですが、環境流量については、アプローチの仕方にはいくつかあると思います。現実の流況から見てどうしたらよいのか。取水を一部川に戻してやったり、ダムをつくったりすればよくなるんじゃないかという見方と、先ほどの自然流況というか、もともとの流況を見て、今こんな利用をしているから、それをちょっとセーブしてここまでにしようじゃないかという、アプローチの仕方と、アプローチの仕方には大きく分けて二つあるような気がします。また、何を目標にするかというのは非常に大きな問題です。例えば、魚を重視しようじゃないかというのはあるし、そうはいつでも人間が大切だという見方もあるだろうし、目標としても、生態系を重視する場合と、人間生活を重視した場合をどうバランスさせるかというのはあると思うんです。

それから、量だけじゃないよ、水質みたいなものも入れるべきじゃないか、量がたくさんあったって汚い水じゃどうしようもないじゃないかというような感じもあります。その辺が私には全くイメージしにくいと思います。その辺は、外国ではどうなっているのかというのと、大町さんのご意見はどんな感じなのかなというのを伺いたいですけれども。

【大 町】 外国は日本よりはもっと厳しい状況の中で、流況を改善しようとしているんでしょうね。きっと、もっと決定的な事態が発生しているんですよ。ですから、これらの動きは、それを改善しないと社会がもたないというところあたりから出ているように思えます。そこまで決定的にひどかったのは昭和30年代から40年代の日本の河川水質ぐらいの話であって、日本の河川の状況が、今現在決定的にそういう状況にあるのかといわれると、サケが川に戻ってきているぐらい水質改善されましたから、外国と日本の場合では状況は違うのかもわかりません。

手取川に白山合口という最下流の取水堰があります。北陸の扇状地河川のほとんどがそのようなのですが、かつてばらばらにあった農業用水の取り入れ口を、水争いを防いだり、水利用を合理化するために、扇頂部に全部統合したものです。それを合口堰と言っているの

ですが、取水を全部統合したものですから、そこですべての水をとってしまうんです。川にはほとんど水がないというところまでとってしまいます。とはいっても、春先から梅雨期にかけては、取り切れないぐらいの流水はあるわけですね。ですから、海から魚は上がってきます。上がってはきますが、水が豊富なるがゆえに、堰本体をかなり大量の水がオーバーフローしています。こういう状況で、魚はというと、水量が多いから海から上がってきたんだけど、魚道には、小さな水が流れているだけだし、間口は狭いし、もっと大量に流れている堰本体を溢流している水を目がけて上がっています。でも、堰を越えられずに、ぐるぐるぐるぐると堰の真下で跳躍を繰り返しているんです。これが逆に水量が少ない時は、下流に瀬切れが起きていないとすると、魚はきれいに魚道から上がるはずなんです。全くの矛盾ですよ。渇水のときのほうが魚は上がりやすい魚道なのかと。水が豊富なときには、使えない、堰は越えられない。

それは流況を考えていないからですよ。魚道の設計者は魚道のことしか考えていないのではないのではないですか。魚道を考えるときの基準流量は渇水のときの流量ぐらいで、呼び水として最低何m<sup>3</sup>/s必要かは考えていると思いますが、問題はそこにあるんじゃなくて、もっと流量が豊かなときのことにも考えるべきだと思います。

利根川の河口堰に魚道があります。利根川河口堰は、塩水も逆流させるような構造ですし、流量が多ければ本堰を潜り状態、あるいは解放して流していますから、直感的にはかなりの魚が堰を通過してさかのぼっているのではないかと思います。そういう状況下での魚道の役割はまた別なのではないでしょうか。こんな所では、本堰を潜りの状態で通過する魚にはどういう種類があって、それは何%を占めていて、フルオープン、パーシャルオープンになっていたときにはどうなっていて、そのときに魚道はどういう役割分担をしているのか。それだって、やはり、流況との関係で検討するべきだと思います。

私も環境護岸をつくってきました。でも直感的につくってきたように思います。この辺を環境護岸にしよう、よその事務所もやっているから、対岸を環境護岸にしたらこっちも、といった風に。判断そのものに大きな間違いはなかったと思います。しかし、計画、設計のプロセスで、流況というものを考えたという記憶はありません。そんなことでは訳が分からないというのを覚悟の上で言っているんですけども、「水はあるときはあるなりに、ないときはないなりに良い管理をしてもらいたい」というのが私の望みなんです。

それでは具体的にどうするんだと言われると、私も困ってしまうので、こういう文献は、どのような試みをしているんだろうか、その中で、日本で適用できるものはあるのだろう

か、と思いながら読んでいます。それから電力会社や農業についても、昭和30年代、40年代のセクター間に厳しいせめぎ合いがあった時よりは、今もう少し話し合いができるのではないだろうかという期待も持っています。昭和40年代、どんどん水需要が増えていく中で、農業関係者は非常な危機感を持っていたと思います。建設省がどんどんダムをつくって、東京、大阪へ水を持っていくというと、おれの農業用水どうなるんだ、どこまで切られるんだというふうな恐れをその当時の人たちは持っていたと思うんですよ。でも今は、価値観に共有できる部分が、わずかでも出ているんじゃないだろうかと思います。

同じことは発電についてもいえます。私は平成6年の渇水の際に北陸にいましたが、実は北陸は気象学的には北九州や瀬戸内海に比肩し得るほど雨は少なかったんです。しかし、北陸では渇水騒ぎはあまりありませんでした。信濃川下流では若干取水制限したりしましたけれども、北陸では決定的な渇水による被害は発生しなかったんです。なぜかというと、発電専用のダムから大量に補給されました。河川管理者から要請して、発電ダムから放流してもらった分も確かにあるんですが、必ずしもそこまで言わなくても、電力会社という非常に公共性の高い会社としての役割として、河川管理者からの強い要請がなくても、御母衣ダムから相当大量に放流されましたし、阿賀野川上流の電発ダムからも億m<sup>3</sup>/s単位、それから常願寺川の有峰ダムからは貯水池がほとんど空っぽになるぐらい補給しています。有峰ダムは流域面積が小さいですから、一旦空にするともとに戻すのが大変なのですが。それから直轄管理しているので当然ですけれども、手取川だって手取川ダムから相当大量に放流しました。

ということで、何を言いたいかというと、あれだけ頑なだった電力セクターも、社会的責任、あるいは裏返して言えば社会的批判を恐れるといたしますか、そういう状況にあるので、通産省と建設省がけんか腰で厳しくせめぎ合っていた昭和40年代とは異なり、今はもう少し相談できるんじゃないだろうか、当然相談すべきじゃないかなと思っています。はやりの言葉で言えばステークホルダーが集まって、互いの持っているものを少しずつ我慢して環境をよくするということが、今だからできるんじゃないだろうかと思っています。

【司会者】 お伺いしようと思ったこととちょっと違ったかもしれませんが、後でゆっくりお訊ねします。他にどなたか。

【質問D】 全国の河川の流況、環境流況を改善していくということが大事だということとは重々わかるわけです。資料にもありましたように、ダムなどの流況をコントロールする施設があれば、あるいはそれを新設すれば、流況を改善できるチャンスが生まれるとい

うことも、それはそれで非常にわかる話であります。

ところが、若干の補助ダムはまだつくっていますけれども、もう新規に直轄ダムはつくらないと言っている。そういう状況の下で、こういう流況改善を、渇水時という一時には、今おっしゃったような運用でできるかもしれませんが、もう少し計画的にやるには、どういう手段、方法があるんだろうかなというふうに思うわけです。全国の川を見ると、流況改善を要するような川はたくさんあると思うんですけれども。私なりに考えますと、減反政策もあって水が少し余り気味になっている農業用水を計画的に流況、環境用水のほうに回すとか、あるいは工業用水を環境用水のほうに回すとか、そういうのもあり得るのかなというふうには考えますが、大町さんはどういうふうにお考えでしょうか。どこにそういう流況改善するような大きな施策があり得るとお考えなのか、その点をお聞きしたいと思います。よろしくお願いします。

【大 町】 私がいっている環境流況というのは、計画渇水年のような厳しいときに流量を増やそうということではありません。そういう状況では、環境の専門家からおしかりを受ける部分があるかもしれませんが、あえて言わせていただければ、もともと日本みたいに四季変化の豊かな国では、1週間2週間仮に川に水が無くなったとしても、回復できないような状況にはならないのではないのでしょうか。ですから、10年に一度、5年に一度の非常にシビアな状況において特定の種が一時的に絶えたとしても、翌年回復するのであれば、私は人間活動のほうがより重要だと思います。もう、未来永劫回復できないというのであれば、それは問題かもしれませんが。

したがって、私は計画渇水年のようなときではなくて、むしろ普通の年の普通の河川をもう少し何とかならないかと思っています。もう既に弾力運用ということで、何時間とおっしゃいましたか、3時間か何かで確実に予備放流できる量までは、常に水をためておいて、小洪水を起こすための流量をリザーブしているというダムもあります。本当に洪水の危険があれば、二、三時間うちに下流に流してしまうので、洪水調節上の差しさわりはないということなら、水位にして10センチなのか20センチなのか知りませんが、リザーブしておいて、下流の関係者と協議して、どうも最近アユが食う藻がついている石にヘドロがくっついたから、この辺で一発やってくださいと言われてたら流すとか、そういうふうなことも現に試行的にやられているんですね。ですから、そういうのも含めて、水があればあったときなりの話として更に拡大されればと思います。それから利根川の水管理、今は随分上手におやりになっているんだと思いますけれども、ダムを管理する立場で



は、基準点で必要な流量を確保し、最終的には利根川河口堰から30m<sup>3</sup>/s、それから江戸川は8.5m<sup>3</sup>/sでしか、を流すという基準しかありません。30m<sup>3</sup>/sを切ったら大騒ぎする一方で、40m<sup>3</sup>/s流した場合の追加の10m<sup>3</sup>/sの価値はなしに等しいわけですね。ですから、最低の30m<sup>3</sup>/sが確保されさえしていれば、30m<sup>3</sup>/s、100m<sup>3</sup>/s、30m<sup>3</sup>/s、300m<sup>3</sup>/s、というよう放流でも構わないというのが今の操作ルールです。でも、少し考えれば、そんなにぎくしゃくした放流に意味があるのならともかく、平均して50m<sup>3</sup>/s流す方が良いのかもしれません。現実にはある程度は配慮されているとは思いますが、操作規則上は、30m<sup>3</sup>/sと8.5m<sup>3</sup>/sだけが決められているわけで、江戸川で最低8.5m<sup>3</sup>/s、願わくば15m<sup>3</sup>/sとか、利根川本流だって、30m<sup>3</sup>/sはミニマムで、願わくば60m<sup>3</sup>/sぐらい欲しいよね、というふうなガイドラインができれば、それなりの操作方法もあると思っています。

春先から夏、初夏にかけて、利根川河口堰から相当大量の水が出ていますが、私はそれがあって初めて利根川河口の環境が守られていると思っていますけれども、現在の水資源開発基本計画上は、利根川河口堰から毎分120m<sup>3</sup>/s流れていたって、30m<sup>3</sup>/s流れていたって、同じだということです。利根川では赤潮や青潮が冬場にも発生します。冬場は渇水期で流況が安定していますが、夕立だとか、梅雨だとかとはないので、かつかつ30m<sup>3</sup>/sがずっと続くということですから、何か工夫はないのでしょうか。

参考までに、メコン川の話をしていただきます。メコン川の水利用については、十数年前に、憲法みたいなものが流域各国の間で合意されています。そこでは、確保流量というか、正常流量とかというものに、幾つかのランクを設けています。例えばメコン川流域の外に分水する場合に取って良い水と、流域内で使うのに取っていい水とでは、レベルが違います。流域の外へ持って行ってしまうものについては、かなり高いハードルを設けてあり、流域内での利用については、また流域に戻ってくるということもあって、もう少しハードルを低くするという工夫がされています。ダブルスタンダード、トリプルスタンダードになっているんです。現在の我が国の水資源管理はワンスタンダードですよ。2段、3段の基準を考えてもいいのではないのでしょうか。

今年は随分雨が降ったし、ダムはこの時期で一杯だし、もう少しゆったりと水を使ったりしていいじゃないかという状況もあると思います。農業用水だって、本当は沢山取った方がいいんです。私は、たくさんとれるときはとったほうがいいと思いますよ。用水管理の手数が省けるんですから。かつかつの水を水田に満遍なく供給するには、大変な労力を必

要とするわけで、そのような努力は本当に水が足りないときだけで良いと思います。四国の吉野川では、大口の香川用水も徳島用水も池田ダムから取水しています。香川のほうはともかくとして、徳島の吉野川の北側の農地に用水を供給している北岸用水は、全量を1カ所で取水して大幹線水路で徳島市郊外の農地まで水を配分するようになっていました。これ大変ですよ。水利権量だけ取水しても、代かきが集中したり、予期せぬ夕立が来たりして、計画どおりに水を配るのに非常な苦勞をしています。もし水に余裕があるなら、必要水量よりもちょっと余分にとっておけば、水配分は非常に楽になるんです。

ですから、そこまで含めての環境流況というか、水管理というのか、この資料にも書かれていますが、あるときには余裕を持って取れば、水を使う側としてはむだな労力を使わなくてもいいわけです。そのかわり、渇水になったらしっかりした管理するということですけれど。

【司会者】 もう予定の時間が過ぎてしまいましたが、コンパクトな質問を1件受けさせていただきます。終わりにしたいと思います。

【質問E】 ひとつ補足の情報と、あと質問ということでお願いします。土木研究所で環境理論の研究もしております。今、河川生態学とか、そういった環境分野でよく話題になっているのは、河川環境を再生するときに地形化、流量化というのが議論されています。地形化というのは、多自然型川づくりとか、そういう場を自然に戻すという作業です。実際、地形を直すよりも流況を直したほうが河川生態系にとってはいいんじゃないかということが、研究の事例でも大分わかってきております。

ということで、環境理論に興味を持って検討しているのですが、日本国内で、実際にどうやって環境流量を確保するのかと考えたときに、今日話にでた、不特定補給があると思います。リバフロの理事長の竹村さんは不特定容量について、『建設オピニオン』か何か以前書かれたかと思いますが、税金を投入してそういう容量を持っているので、それをうまく生かせれば、環境流量のある程度のものは、確保できるんじゃないかなと期待しています。実際この不特定補給、あるいは不特定容量を使って、どの程度環境流量みたいなものを復元できるのか、お考えをお聞かせいただきたい。

【大町】 竹村さんの論文は読んでいませんが、利水計算上は、不特定容量も上工水、都市用水の容量も同じだと思います。もし不特定容量をほかの目的に使えるんだったら、都市用水のための容量だってほかに見えるという話になってしまいます。というのは、不特定とはいいいながら、既得の農業用水として、農民は30m<sup>3</sup>/sだ40m<sup>3</sup>/sだと言っていた

けれども、いろいろと実態調査した結果、実は12.5m<sup>3</sup>/sでいいんだというふうに科学的に証明されて、地元も納得したときに12.5m<sup>3</sup>/sにするわけですね。そのかわりに12.5m<sup>3</sup>/sは確実に保証してやるという裏づけが必要です。それを保証するために、穴埋めをするための容量が不特定容量なんです。だから、それをほかに転用したら、穴埋めできなくなってしまうですね。つまり、不特定といっても、実は新規の農業利水と機能としては同じなんです。ただ、調整の結果決めた水量にも余裕があると思われまし、渇水でないときにこの容量を弾力的に活用するということはあると思います。

【質問E】 では、その環境流量みたいなものを確保するには、何か別のところから新たに確保しないと難しいということでしょうか。

【大町】 いえいえ、私はそうは思っていないですよ。言葉だけのことだといわれるかもしれませんが、国交省が言っている貯水池の弾力的運用、それから統合運用、機能・役割分担の見直し、そういった中からでもできるはずだし、先ほど例で申し上げたように、二、三時間のうちに予備放流できるのであれば、そして治水上の安全度をそれによって失うことがないのであれば、ある程度の水は常時ためておいて、ちょっとした中小洪水を起こすとか、あるいは一たん緩急あった場合にその容量を使うとかという方法もあるでしょう。それから、これは私の持論ですけれども、これまでダムの低水放流管は、ダムの堆砂面の下2メートル程度のところに位置しています。2メートル下というのは単に空気を吸い込むのを避けるだけの理由なんです、私はダムのもっと下に穴を空けるべきだと思います。

ダムの堆砂は、貯水池の末端でおきているのであって、ダムの直上流には溜まりません。ダムによってはそこに200万立米、300万立米の空きポケットがあるんです。ですから、そこに穴をあけてやれば、その数100万立米を有効に使うことができます。このように、いろいろな方法があると思います。

これまでは、最初のダムが計画され、事業化されると、次のダムは最初のダムありきをもって利水計画、治水計画が立てられてきました。そういうふうに、どんどん積み木細工のように積み重ねるようにして計画してきましたが、それは系全体としての最適解とは限りません。事業を起こすためにはそういうプロセスは必ず必要なんですけれども、実際の運用がそれに従う必要はありません。今、あちこちでダムの役割分担の変更ということで、ダムの放流能力を大きくしたりしているのは、そういうことなんです。

これまでの考え方だと、Aダムから3m<sup>3</sup>/s補給します、BダムはAダムの3m<sup>3</sup>/sありき

で、更に2m<sup>3</sup>/s補給しますということですから、Aダムは最大3m<sup>3</sup>/s、Bダムは最大2m<sup>3</sup>/sの放流能力しか持っていません。ところが、ダムの再編を考えたら、場合によってはAダムあるいはBダムから全量の5m<sup>3</sup>/sを補給することも必要になるわけで、それぞれのダムとも放流能力が足りないのです。従って、環境流量だけでなく、このようなことももう一度見直して行く必要があります。ただ、そのときにぜひとも考えていただきたいのが、洪水と渇水の間領域の扱いです。そこに、我々コンサルタントも建設業界も、国民に支持される新たな市場を開拓できればと思うんですけれども。

【司会者】 少し時間を超過してしまいましたけれども、どうもありがとうございました。非常に熱のこもったご講演、ヒントがいっぱいあったと思います。ありがとうございました。では、感謝の意を込めまして、拍手でお礼を申し上げたいと思います。

【大 町】 どうもありがとうございました。

【司会者】 どうもありがとうございました。以上で本日のミニ講座は終了させていただきます。また同様なものを一、二カ月に1回ぐらいやっていきたいなと思っております。その節はご案内申し上げますので、JRRNに入会していただければと思います。よろしくをお願いします。

— 了 —