

犀川水系河川整備計画とダムの新構想

THE MASTER PLAN OF THE SAIGAWA RIVER AND REGENERATION OF TATSUMI DAM PROJECT

玉井信行¹・山本光利²

Nobuyuki TAMAI and Mitsutoshi YAMAMOTO

¹フェロー会員 工博 金沢大学工学部教授 土木建設工学科 (〒920-8667 金沢市小立野2丁目40-20)

²正会員 石川県南加賀土木総合事務所長 (〒923-0811 小松市白江町1番地1)

Esteem of local history and tradition is a new basic paradigm in the Master Plan of the Saigawa River. This paper presents new planning techniques that solved two major difficult problems in the Mater Plan, that is, regeneration of Tatsumi dam project and the removal of Kuratsuki weir in order to satisfy requirements for safe community from flood, conservation of landscape of the city center, conservation of the intake of the historic aqueduct, sufficient environmental flow, and healthy habitat in the river environment.

The key of integrated management is to consider not only a new reservoir but also existing two reservoirs in the planning from the standpoint of basin-wide approach. New allotment of reservoir capacity succeeded in reducing the required capacity for Tatsumi reservoir by 32%. Consequently the project cost remained unchanged. Tatsumi dam will install a bottom outlet for normal flow condition and two non-gated bottom outlets for flood control to keep better continuity for fish migration, sediment and nutrient transport, and to avoid environmental impact by impoundment.

Key Words: Integrated management of three reservoirs, Historic assets in river planning, Removal of a weir, Habitat conservation, Flood control dam, Non-gated bottom outlet

1. はじめに

犀川は、県都金沢の市街地を貫流し、過去度々洪水被害に見舞われ、治水対策が進められているものの治水安全度は十分ではない。利水については、水道用水、灌漑用水、発電、内水面漁業など高度に水利用されているが、夏季の渇水時には川の流れが枯渇し、河川環境の改善が強く望まれている。

また、都心部の犀川周辺が伝統環境保存地域に指定されていることと併せ、犀川や市街地を流れる用水は、金沢の歴史的街並みや景観をかたちづくる重要な要素となっている。

河川整備基本方針策定において「検討委員会」を設置し、金沢にふさわしい「犀川水系河川整備基本方針」¹⁾を総合的に議論し、2004年3月に国土交通大臣の同意を得た。

引き続き、「犀川流域委員会」を設置し、次の3点をふまえ犀川の河川整備のあり方について議論した。

- ① 犀川水系の治水については、現状では十分でなく、今後、河道改修のほか、新たな洪水調節施設が必要である。
- ② 利水については、河川維持流量の確保や金沢市街地を流れる「環境用水」の確保は、現状の犀川ダム、内川ダムでは困難なことから、新たなダム等の貯留施設が必要である。
- ③ 河川整備計画の策定にあたっては環境や景観、並びに地域の歴史と伝統の保全を考慮したものとする。特に新たな洪水調節施設や貯留施設の計画・実施に際しては、辰巳用水に極力影響がないように配慮するとともに、自然環境や水質等への影響についても十分検討し、対策を講じること。

このように、犀川水系の河川整備計画は河川整備基本方

針に謳われた「環境や景観、地域の歴史と伝統」を尊重し、「金沢らしい犀川」を生み出すものでなければならない²⁾。上流貯留施設については特に歴史的な辰巳用水について極力影響がないよう十分配慮する必要がある。また、河川改修のうち、野鳥や魚類など自然豊かな鞍月用水堰区間の整備に当たっては、流下能力の増強と生態系の保全の両立が課題である。

本論文では治水、利水、環境、歴史・伝統が共存できる川づくりなど地域の多様な要請に応える計画技術を樹立することを目的とし、特に犀川本川について述べる。

2. 河川整備計画の目標と対応

(1) 洪水等による災害の発生防止又は軽減

犀川本川では、現在の治水安全度は1/10~1/40と低い状況にあり、概ね100年に1回程度発生する規模の降雨による洪水から防御する必要がある。しかし、犀川大橋付近では、地域の歴史的文化的な景観を損なうような大規模な河道改修を行わない方策とし、基準地点犀川大橋において、計画流量を現在の整備済み流量1,230m³/sとする。河道改修については、現在整備中の下流区間7.4kmを促進し、中流部の鞍月用水堰区間0.6kmの整備に着手する。上流部では既存の犀川ダムと内川ダム及び新たな洪水調節施設(辰巳ダム)によって下流への洪水ピークの低減を図る。

(2) 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持

犀川の河川水は都市用水、農業用水、市内の環境用水など多様な利用が行われていることから、関係機関と協力して取水状況の把握などを行い、適正かつ合理的な水利用が

なされるように努め、流水の正常な機能の維持流量を、基本方針で目標と定めた概ね10年に1回程度発生する渇水時に犀川大橋地点で、1月及び2月は概ね0.45m³/s、その他の期間は概ね1.19m³/sの流量を確保するとともに、さらなる水環境の改善に努める。

(3) 河川環境の整備と保全

河川環境の整備と保全に関しては、流水の清潔の保持や景観、動植物の生育・生息環境、人と河川の豊かなふれあいの場が確保できるよう、犀川水系河川環境管理基本計画との整合を図りながら、河川環境の整備と保全に努める。

河道の整備にあたっては、現有する多様な自然環境、周辺と調和のとれた景観を保持し、瀬や淵を確保するなど、動植物の生育・生息環境に配慮した整備に努める。

(4) 地域の歴史と伝統の保全

a) 環境用水

金沢の市街地を流れる用水は、従来から生活用水として市民の生活に密接に関連しており、観光面ばかりでなく、金沢市内の歴史的な景観や街並みをかたちづくる重要な要素となっている。このため、これらの用水については、景観や環境機能をもつ「環境用水」として、非灌漑期を含む年間を通じた適正な流量を確保する。「環境用水」は、藩政の頃から様々な機能を持つ用水として現在も利用されていることから、既得の水利権として扱い、流量については、金沢市の景観審議会・用水みち筋部会の検討結果である水深15cm程度は必要との意見を尊重し、年間を通じた流量として五用水合計で1.67m³/sを確保する。

b) 辰巳用水東岩取入口の保全

辰巳用水は、三代藩主前田利常の命により寛永9年(1632年)に藩の御用用水として築造され、現在も兼六園の水源となっており、玉川上水、箱根用水と並び日本三大用水と言われている。辰巳用水の特徴は兼六園から逆サイフォンの原理で金沢城へ導水したことで有名である。

また、取水源を上流の犀川から自然取水させるため、約10kmの用水を新設し、内上流約4kmがトンネルで、しかも1年足らずで完成させたことは当時の土木技術として評価が高い。また、江戸時代初期に造られた辰巳用水は今日に原形を留め、かつ、兼六園の修景や灌漑として現在も用水機能を発揮しており、その歴史的価値及び効用は大きい。なお、東岩取入口は1855年に完成したものである。(図-1参照)

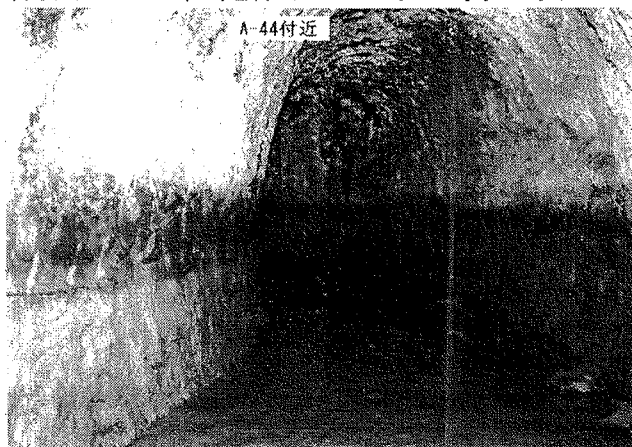


図-1 辰巳用水トンネル

辰巳用水と辰巳ダムとの関係は、旧計画では東岩取入口及びトンネル約150mが水没、取壊しとなる予定であった。

昭和54年、地元の郷土史の学会が『辰巳用水東岩取入口が辰巳ダムで水没する』問題を提起し、ダムによる環境問題と併せ辰巳用水保全のためのダム反対運動が始まった。これは辰巳用水が文化的遺産であることや兼六園に注がれている流水は東岩取入口から取水していること、またダム周辺の自然が破壊されることなどを訴えるもので、さらに共有地運動が展開されるなどダム反対運動は激しさを増した。

一方、県文化財保護審議会は昭和55年に、「辰巳用水を学術調査すること」などを条件に「辰巳ダム現計画でやむなし」と意見具申した。県は辰巳用水の学術調査を早急に進めるべく学識者等に依頼した。昭和58年には辰巳用水の価値の認識などに資することを目的に、辰巳ダム関係文化財等調査委員会により報告書『加賀辰巳用水』が刊行され、また、平成元年には加賀辰巳用水東岩隧道周辺調査団により、ダムで影響する東岩隧道の史の変遷、土木技術などを調査した『加賀辰巳用水東岩隧道とその周辺』が刊行された。このように県は辰巳ダム建設に係る辰巳用水の記録保存や昭和62年に「辰巳ダム環境影響評価書」を公開するなど、ダム建設について県民の理解に努めてきたが、反対運動は根強く、長年の対立で建設計画は膠着状態が続いていた。

このような状況の中で平成11年に、県は市民団体と河川計画、環境文化財などについて公開で意見交換会を行ったが、双方の意見の多くは平行線であった。

一方、意見交換会の後に開催された辰巳ダムの再評価について、石川県公共事業評価監視委員会は、「犀川水系の治水・利水の総合的な検討、水質保全や生物多様性の調査」など5項目の意見を付し、辰巳ダム事業継続を了承した。

県は、犀川水系の治水・利水等については河川整備基本方針策定の中で総合的な検討を行うこととし、「犀川水系河川整備検討委員会」に一からの議論を依頼し、約1年をかけ平成15年11月には「検討委員会」の河川整備基本方針(提言)として辰巳用水の保全が記された案が作成された。

知事は提言を重く受け、ダム位置について辰巳用水東岩取入口を避ける方向で検討をする意向を表明し、ダム計画から四半世紀が経ち辰巳用水保全の方向性が明確化した。

3. 試練の上流貯留施設計画

既述のように、辰巳ダムは歴史的な辰巳用水に影響を及ぼすことからダム位置を変更することとなった。

しかし、旧計画は治水効果や経済性にもっとも優れる計画位置であるのに対し、ダム位置変更の案については、地質上の問題や幅広な地形であることなどから、事業費が大きく膨らむこととなり、県民の理解を得ることは容易ではなく、いかに経済的なダムとするかが至上命題となった。

(1) 農業用水の合理化

犀川の灌漑面積及び農業用水は、昭和30年代の犀川ダム計画時点と現在とを比べると、灌漑面積(現地調査による)及び水利使用量は大きく減少している。これはとりもなおさず都市開発によるものである。これらのとりまとめを表-1、表-2に示す。すなわち、人口の増加とともにDD面積が1960年に比し2000年は3.6倍に激増している³⁾。一方、犀

川に係る灌漑区域は市街地周辺で、その多くは下流域に位置しているため、近年の都市化とともに激減しており、灌漑面積はほぼ同時期の比較として、1,841haが633haと約1/3に減少している⁹⁾。この現状を捉え、犀川水系の不特定灌漑補給について見直しを行った。その結果、表-2のように用水取水量は、代掻期で約30%、管理期で約40%の減少が見込まれ、農業用水の合理化を図ることができた。

なお、11用水の内7用水は許可水利権で4用水は慣行水利権である。犀川ダム計画時の各取水量は、灌漑期は許可水利権については許可水量を、慣行水利権については減水深により求め、非灌漑期は水利権上明記された水量とした。

見直し計画については、1/3程度に減少している灌漑面積の現状に即し、灌漑期は減水深で、非灌漑期は環境用水必要量を基本に算定を行った

表-1 金沢市人口、DID人口、DID面積の推移

年(西暦)	金沢人口 (人)	DID人口 (人)	DID面積 (km ²)
S35(1960)	313,112	225,000	16.0
S45(1970)	361,379	251,000	25.0
S55(1980)	417,684	318,000	46.3
H2(1990)	442,868	347,000	51.6
H12(2000)	456,438	370,000	58.5

表-2 灌漑面積及び用水取水量の時代変化

	灌漑面積 (ha)	最大取水量(m ³ /s)			用水数
		代掻期	管理期	非灌漑期	
犀川ダム計画時(s36)	1,841	8.288	6.559	2.15	11
見直し計画(h15)	633	5.620	3.711	2.03	11

(2) 鍵を握る工業用水

工業用水道計画については、金沢市が昭和34年に、金沢港周辺一帯を「金沢港工業地帯計画地域」とし、製紙工場、合成繊維製造工場、機械製造工場等の工業用水量20,000m³/日の需要増を見込み、その供給量として0.46m³/sを犀川ダムで確保した。しかし、図-2のように工業用水の使用量は年々減少しており⁹⁾、犀川ダムの工業用水は現在まで全く使用されていない状況にあった。

県はこのことに着目し、金沢市に対し工業用水を河川維持用水に振り替えることを要請した。金沢市は県からの要請を受け、有識者の意見を聴き、工業用水の今後の水需要の伸びが見込めないことや工業用の地下水揚水量が減少し地下水位が上昇傾向にあることから、犀川水系工業用水道の事業化については、必要性および実現可能性は極めて低いと判断し、河川維持用水に振替えることに同意した。

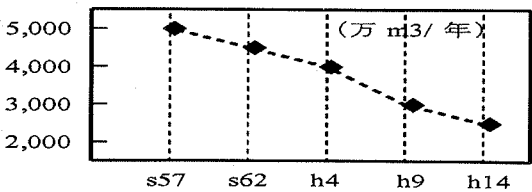


図-2 工業用水年間使用量変化図

(3) 犀川水系ダム群の再編成

犀川ダムの工業用水を河川維持用水に振り返ることが可能となったことや農業用水の合理化を行ったことから、既設の犀川ダム、内川ダムそして新しく辰巳ダムの三ダム(図-3参照)連携により既設ダムの有効活用をはかるとともに、犀川水系の治水・利水を総合的に検討し、ダム群の再編成・合理化を試みた。

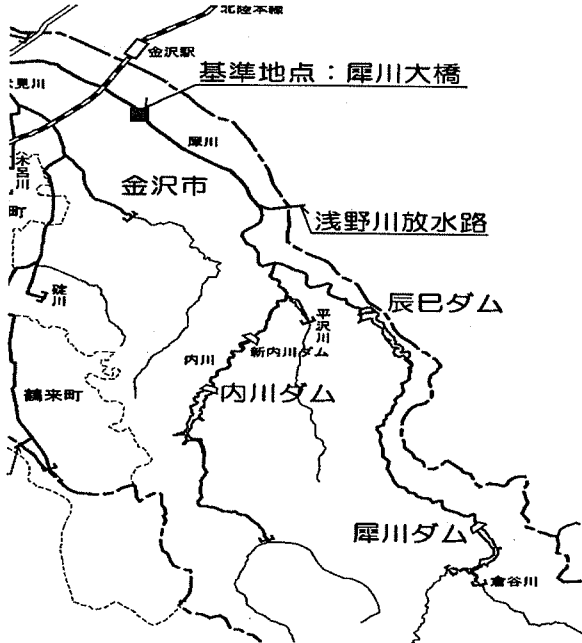


図-3 犀川水系流域平面図

三ダム連携にあたり、洪水調節施設については下流位置ほど効率的、効果的であることに着目し、既存の犀川ダム、内川ダムでできるだけ利水容量を確保する方針とした。

①犀川ダム

未利用となっている工業用水の容量2,070千m³の内、1,520千m³を河川維持流量のための容量に、550千m³を貯水容量再編成後100年間に必要となる堆砂容量に追加する。

また、犀川ダムは河川管理施設等構造令が制定される以前に建設されたダムであり、貯水容量再編成に際しダム天端に所定の付加高さを確保することとし、その分の治水容量の減少700千m³については、辰巳ダムで確保する。

②内川ダム

支川内川においても河川維持流量を確保することとし、内川ダムにおける既存の利水容量4,600千m³では補給容量が不足するため、内川ダムの洪水調節容量の一部1,600千m³を利水容量に振り替え、洪水調節機能の減少分は、辰巳ダムで確保する。

③辰巳ダム

治水機能をできるだけ辰巳ダムで確保することとした結果、洪水調節容量6,000千m³を確保し洪水調節を行うことで、基準地点犀川大橋における洪水調節後のピーク流量を1,230m³/sとすることが可能となった。また、表-3に示すように、辰巳ダムで確保する予定であった河川維持用水の貯水容量2,400千m³が不要となり、貯水容量を8,800千m³から6,000千m³に減らすことができた。

なお、犀川ダム、内川ダム及び辰巳ダムの再編成に伴う計画の対比を表-3に示す。

表-3 三ダム貯水容量再編一覧 (単位; 千 m^3)

ダム名	貯水容量配分	旧計画	新計画
犀川ダム	洪水調節容量	4,300	3,600
	利水容量	7,650	7,100
	灌漑用水	590	590
	水道用水	4,990	4,990
	工業用水	2,070	0
	河川維持用水	0	1,520
	堆砂容量	2,350	2,900
	合計	14,300	13,600
内川ダム	洪水調節容量	3,500	1,900
	利水容量	4,600	6,200
	水道用水	4,100	4,100
	河川維持用水	500	2,100
	堆砂容量	1,400	1,400
	合計	9,500	9,500
辰巳ダム	洪水調節容量	5,600	6,000
	利水容量	2,400	0
	河川維持用水	2,400	0
	堆砂容量	800	0
	合計	8,800	6,000

4. 辰巳ダム新構想

辰巳ダムは、既設ダムの貯水容量再編成及び河川維持用水の犀川ダムへの振り替えができ、洪水調節専用のダムとなったことから総貯水容量が従来の8,800千 m^3 が6,000千 m^3 となった。

第3章でみてきたように、河川整備計画では辰巳ダムは、ダム位置の変更（シフト）、貯水容量の縮減（コンパクト）を行うことになった。これを可能にするため三ダム連携を取り入れ、これらの新しい計画の内容を辰巳ダム新構想と呼び、以下の点について大きく進展することができた。

(1) 事業費の節減と辰巳用水の保全

ダム位置を図-4のように変更した場合の事業費の比較を図-5に示す。図-5は旧計画（総貯水容量8,800千 m^3 ）と新計画（総貯水容量6,000千 m^3 ）がダム位置を変更した場合の事業費を示しており、旧計画の事業費が240億円に対し、ダム位置を変更した場合の新計画の事業費も240億円とほぼ同額となり、ダム位置を変更しても従来の事業費内とすることが可能となった。

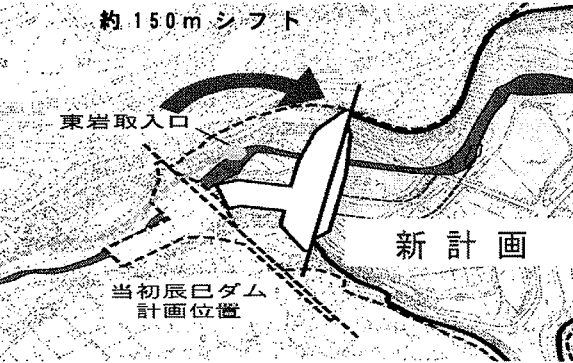


図-4 辰巳ダム位置変更図

従って、図-4のようにダム右岸を上流へ約150mシフトすることで、歴史的資産である辰巳用水を保全することができ、地域の歴史と伝統の保全を一つの柱としている河川整備基本方針の精神を遵守することができた。なお、新計画の事業費は犀川ダムの工業用水容量の振り替え費用を含む。

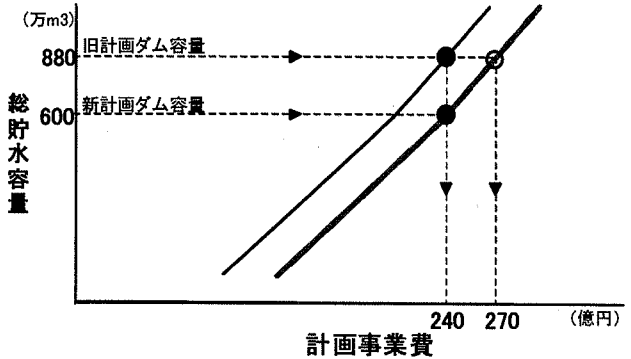


図-5 辰巳ダム新旧事業費対比図

— : 旧計画位置における貯水容量と事業費との関係
- - : 変更ダム位置における貯水容量と事業費との関係

(2) 貯留施設の環境負荷の軽減

洪水時以外は水を貯めないことから環境面での負荷が大幅に軽減されることとなった。

- ① 現在の河床高付近に洪水吐を設置することで魚類等の移動や上流からの土砂や栄養塩類ダムの下流に対して供給が可能になるなど、生態系の上下流の連続性が図られる。
- ② 貯水池の富栄養化、濁水の長期化、冷水等の水質問題がなくなる。
- ③ 水没等によるダム周辺の自然環境への改変が少ない。

(3) 景観等に配慮した辰巳用水の取水

辰巳用水東岩取入口の機能確保に関して、ダムの右岸側に低水放流口を設置し、常時の水量を通水させることで、辰巳用水への取水並びに下流河道への放流を行う。

また、東岩取入口の取水状況ができるだけ従来の景観を保つよう、洪水吐を左岸側にシフトするなど、ダム施設の位置の設定について、周辺の景観に配慮したデザインとする。低水放流口は魚道としての機能を有することから、設計に際しては魚類等の習性を考慮し、上下流の連続性を確保できるよう配慮する。（図-6 参照）

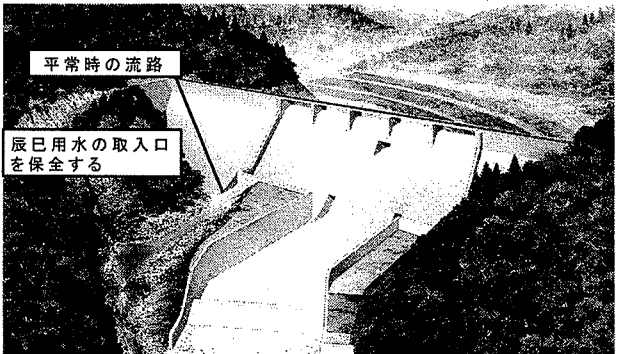


図-6 辰巳ダム新計画イメージ図

5. 鞍月用水堰区間の改修（鞍月用水堰～犀川雪見

橋 L=0.6km)

(1) 概要

犀川の河道改修については、中心市街地区間を早くに終え、現在下流区間を整備中で、今後は犀川本川の抜本改修としては最後となる市街地直上流の鞍月用水堰区間に着手する。

当該区間は野鳥や魚類など豊かな生態系をなし自然も豊かでサケの孵化場ともなっている。しかし、鞍月用水堰区間の治水の十分な安全確保には、落差が大きい長大な鞍月用水堰の撤去・移設が不可欠であり、流下能力の増強と生態系の保全の両立が課題である。

鞍月用水は金沢市内の歴史的な町並みを形づくっている用水の一つで、藩政初期の正保年間(1644-47)に改修されたもので、金沢城の城郭の堀としての軍事機能を担っていた。また、下流域の灌漑のほか、用水には油絞、精米・製粉用の水車が設置されるなど多目的に利用されていた。堰は水量の確保のため現在の場所に堰枠や木工沈床を敷設して作られたが洪水で度々流失したため、昭和40年代にコンクリート堰堤に改築された。取水口は現在手回しの鋼製のゲートが設置されている。

(2) 自然環境の現況

鞍月用水堰付近は、ヨシ等の抽水植物やヤナギ類の木本が繁茂しており、ササゴイやカワセミ等が採餌の場や休息の場とし、カモ類が越冬の場としている。低水路にはアカザやヨシノボリ類が生息する瀬、サクラマスなどが生息する淵が形成されている。特に、堰左岸側には内水面漁業組合がサケの孵化場として特殊な水路を設置し、シーズンには市街地を流れる犀川のサケの遡上にも力を入れている。

また、河川の高水敷や堤防部分は、犀川緑地公園として整備されており、都市部の貴重な親水空間として、散策やレクリエーション等多くの人々に利用されている。

(3) 河道改修の基本方針

当該地点の計画高水流量は $1,230\text{m}^3/\text{s}$ であり、最も流下能力が少ない箇所で約 $500\text{m}^3/\text{s}$ で、鞍月用水堰から上流約600m（雪見橋直下流）までの区間が対象となる。改修は現在の堤防高を上げないことを基本とし、両岸には、人家等が密集していることや公園等公共の施設が整備されていること及び川幅が十分広いことから、河道の拡幅を行わず、鞍月用水堰を撤去・移設し、河床を切り下げして流下能力の増大を図ることとした。

(4) 内水面漁業協同組合の意見

犀川は従来アユ、サケ、ゴリ等々魚種が豊富であったが、都市化や護岸整備、ダム建設などで魚影も薄くなっている。

このような状況において、内水面漁業協同組合はアユなどの放流に努めてきた。以前は砂利採取を行っていたことや、上流にダムが造られたことでアユの生育には欠かせない玉石が供給されなくなったため、玉石の確保に腐心し、また、濁りや水温についても常時監視を行うなど、内水面漁業

への熱意が強く、その努力が実り、アユの漁獲高も増えた。

当該改修区間は魚には良好な生育場所となっており、特に堰の撤去、河床の切り下げに組合は強い反対を示した。しかし、治水対策の必要性には理解を示し、また、夏季には毎年のように河川水が枯渇する河川環境に河川維持流量の確保には大いに期待を寄せていた。

県としても組合の期待に応えるため、鞍月用水堰の撤去・移設を前提に図-7の第1案及び第2案を提示し議論を深めた。

第1案 現在の位置に転倒ゲートを設ける。

第2案 河床を一連の一定勾配で切り下げ、雪見橋上流の床止め落差工を取水位置とする。

これに対し、組合から次のとおり強い要望があった。

①転倒堰案についてはヘドロや転倒時に魚に与える影響が大きいため好ましくない。

②淵や瀬を確保すること。

③シロサケの孵化施設については新たな堰の左岸に設置すること。

④新設の魚道については大型魚から小型魚まで対応できるものにする。

⑤雪見橋から上流は玉石が豊富であり、現状を変えないこと。

⑥犀川は川石が非常に乏しい現況なので新たに設ける堰を施工する際はその付近の石が流れ出ないようにすること。

⑦河道改修工事に伴い玉石が発生した場合は運び出さず、貴重な石なので現場に残すこと。

流域委員会は扇状地地形を考えると共に、組合の特に強い要望である⑤⑥を尊重することが望ましいとした。これに基づき県は、図-7の第3案を提示した。

第3案は雪見橋から上流の玉石群に影響を及ぼさないよう、また、玉石ができるだけ流下しないよう、2連の低い床止め落差工を施し、改修区間が最短となるよう工夫した。

さらに、落差工を緩傾斜の全面魚道方式とし、魚類の移動に十分に配慮した施設とするほか、従前の良好な自然環境に近づける工夫を提案した⁹⁾。

その提案としては、

①計画平面形状は、現河道平面形状を尊重し、低水路に良好な生息の場を形成している瀬や淵を再現し、また、現在の変化のある低水路平面形状を尊重した計画とする。

②計画縦断形状は、床止落差工の設置により、ドンコ等の生息する犀川雪見橋上流における現況河床の礫・転石等の流出を防ぐ。

③計画横断形状は、現況の低水路法線をできるだけ尊重し、多様な水際を形成させるとともに、水際における植生の保全、復元を図る。また低水路に変化を設けて多様な流れが形成されるように配慮するとともに、現況河道の特徴である砂礫河床の再生を図り、魚類の生息環境に十分に配慮する。

このように川の特性を考慮しつつ、双方が納得するまで改良を重ね、合意に達することができた。

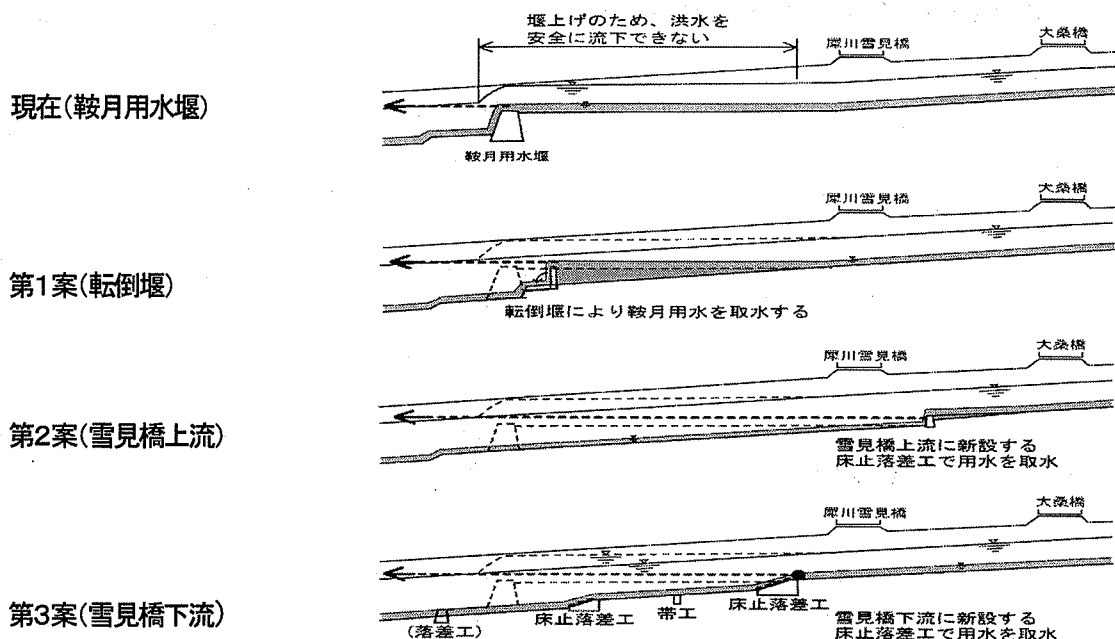


図-7 取水堰代替施設3案比較図

6. 結論

市民生活を安全に守る治水、生活向上のための水資源開発、河川流域における良好な環境の保全、これらは河川の流域管理として履行すべき重要な目的である。

しかし、犀川水系については治水・利水の具体的な方策が、河道の改修かダムかの二者択一の判断は非常に難しい状況にあった。治水の安全確保には、河道改修は市街地中心部の金沢の景観を壊し、市民に親しまれている河畔を長期にわたる工事で不便を強いることになり、また、ダム建設は歴史的な資産である辰巳用水が水没・取壊しとなる。

こうした中で地域の歴史と伝統を一つの柱として議論をし、両者とも保全すべきとの結論となり、ダム位置の変更により事態が解決した。

しかし、ダム位置変更の代替案は全てコスト高となり、コストを下げるのが命題となった。著者は流域の総合的な管理の観点から、灌漑区域の都市化、使用されていない犀川ダムの工業用水に着目し、農業用水の合理化を行うと共に工業用水を河川維持用水に振り替えることを提唱し、これに成功した。さらに、既設二ダムと辰巳ダムの三ダム連携による容量再編、いわゆるダムの新構想により、辰巳ダムのコンパクト化が可能となり費用増を抑制した。

これにより辰巳用水の保全を可能とし、また、常時は水を貯めない洪水調節専用ダムとすることでダム上下流の連続性を保ち、水質やダム周辺の自然環境への影響を大幅に軽減した。

鞍月用水堰区間の改修については、魚が生息しやすい堰代替施設等の配置や設計及び礫川原や植生など生態環境に配慮することにより関係者と基本的な合意に達した。

このようにして、災害に強く、また生態環境、歴史・伝統と共存する川づくり計画を策定することができた。

今後は、辰巳ダムについては、辰巳用水への流水補給並びに平時の河川への流水維持の他、魚道としての機能保持、

土砂や栄養塩類のダム下流への円滑な供給など、生態系の上下流の連続性が保たれるよう、現河床位置に設置される低水放流管や下流水路の詳細な検討が必要である。

また、ダム周辺景観への配慮やコスト縮減が図られるダム構造となるようさらに検討を加えていく必要がある。

鞍月用水堰区間の改修については関係者の意向を十分ふまえた施工を行うとともに完成後もモニタリングによる良好な生態系の保全に努めることが重要である。

このように、犀川水系の河川流域の統合的な管理の新しい試み⁹⁾は全国でも例が少なく先駆的なものであり、参考となれば幸いである。

謝辞：本論文に述べられた内容は、流域委員会での議論に触発されたところが大きく、各委員に深甚な謝意を表するものである。委員は、玉井信行(委員長)、辻本哲郎、北浦 勝、川村國夫、矢島孝昭、中村浩二、山岸政雄、北村邦彦、池本良子、野口 強、作田 勝、敷波澄子、東柳史明、藤澤侃彦、三浦敏夫、三森義佐、山形紘一、山本勝一、吉田 明、吉田國男の諸氏である。

参考文献

- 1) 犀川水系河川整備検討委員会：犀川水系河川整備基本方針(提言)、2003年。
- 2) 玉井信行、山本光利、福本俊明：河川計画は哲学となりうるかー犀川水系河川整備基本方針を例としてー 河川技術論文集、Vol. 10, pp113-118。
- 3) 金沢市DIDの推移
: <http://www.city.kanazawa.ishikawa.jp/tokei/kanazawano%20tokei/jinnkou.htm>
- 4) 平成13年度犀川総合開発事業(辰巳ダム建設) 犀川水系農業用水実態調査業務委託報告書。
- 5) 第2回犀川水系工業用水道事業検討委員会：地下水揚水量と観測井データの経年変化、2004年。
- 6) 石川県：犀川水系流域委員会第2回総合部会資料、2004年。
- 7) 石川県：犀川水系河川整備計画、2004年。

(2005. 4. 7 受付)