

ダム事業に関するプログラム評価 骨子案

第1章 ダム事業に関するプログラム評価の対象範囲と枠組み

1-1 プログラム評価のテーマ

・国土交通省政策評価基本計画において次のテーマを設定。

『ダム事業 - 地域に与える様々な効果と影響の検証 - 』

1-2 プログラム評価の対象範囲と評価の視点

1) テーマに即した目的、政策目標

(目的)

・ダム整備・運用を通して「河川について、洪水、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用され、流水の正常な機能が維持され、及び河川環境の整備と保全がされるようにこれを総合的に管理することにより、国土の保全と開発に寄与し、もつて公共の安全を保持し、かつ、公共の福祉を増進すること(河川法第1条)」という河川法の目的を達成すること。

(政策目標)

・プログラム評価では、政策目標毎に掲げられた指標等を分析することにより、これを通じてプログラムが所期の効果を上げているかを評価する。

安 全(災害による被害の軽減)

・水害、土砂災害、地震、火山災害等の災害に対する備えが充実し、また発生後の適切な対応が確保されることで、これらの災害による生命・財産・生活に係る被害の軽減が図られること。

暮らし(良質で安全な水の安定した利用の確保、余暇の充実)

・きれいな水、おいしい水を豊かに確保できること。
・遊び、楽しみ、心の安らぎを感じることで、心身共にリフレッシュできること。

環 境(良好な自然環境の保全、形成)

・豊かで美しい自然環境の保全と形成が図られること。

2) 対象範囲

・国土交通省の政策評価の一環であることから、国土交通省所管のダムについて、関連する事業(河川総合開発事業、その他ダムの建設、管理に関する事業)、施策等を一括りにしたものをプログラムの範囲とする。

・プログラム評価においては、個別のダム事業に関する評価は対象としない。

3) プログラム評価の視点

- ・ダム事業に関して、これまでの歴史的背景、社会のニーズ等を踏まえた、治水、利水等の事業の効果を検証する。
- ・調査、建設、管理等、各段階において、事業の進め方も含め、地域社会や自然環境、水環境等への配慮が適切になされてきたか検証する。
- ・近年の社会経済情勢の変化や社会のニーズ等に照らして、地域に与える影響等の課題を考察し、今後のダム事業のあり方や課題への対応方針を明らかにする。

第2章 治水・利水の必要性、ダム事業の役割

2 - 1 治水の必要性

[1) 厳しい日本の国土条件、 2) 洪水被害ポテンシャルの増大、 3) 近年においても洪水被害が頻発]

- ・アジア・モンスーン地域に位置する我が国は、降水量の季節変動が著しく、脊梁山脈が列島を縦断する急峻な地形という国土条件を有する。
- ・ひとたび大雨に見舞われた場合、多くの河川では洪水が一気に流れ下ることから、洪水被害が発生しやすい条件下にある。
- ・国土の条件や土地利用上の制約から、歴史的に主要河川の下流部の沖積平野等に都市が発達し、洪水氾濫区域に社会経済活動が集中してきた。
- ・堤防の整備等の治水対策によって、洪水氾濫区域における生活や経済活動に対する安全性が徐々に向上するとともに、新たに利用可能な土地の拡大が図られた。
- ・都市の大半は洪水時の河川の水位より低い場所に位置し、水害を受けやすい土地利用となっている。
- ・特に近年では、そういった都市への人口や資産、諸活動の集積がより一層進行し、一般資産の密度が高まることに伴って、洪水被害ポテンシャルの増大がみられる。
- ・地下街の浸水等の新たな都市型水害が生じるなど、洪水被害の新たな形態も顕在化している。
- ・治水対策は着実に進められているが、洪水被害は依然として頻発しており、更なる治水対策の必要性は高い。
- ・一方、堤防は土構造物であり、過去の洪水を経験しながら逐次形成されてきたことから、平常時には明らかにならない弱部を内在する可能性があり、洪水時の水防活動とあいまって、その治水施設としての機能を果たしてきた。
- ・ダムの洪水調節により下流河川の水位が下がることは、水防活動を行う沿川の水防団の負担を大幅に軽減することになる。
- ・平成10年には、阿武隈川沿川に大きな水害をもたらしたが、利根川においても76箇所でも漏水などの堤防被害が発生し、水防活動によって破堤を回避したところ。

2 - 2 治水対策としてのダム事業の役割、効果

[1) 治水の原則とその手法の一つとしてのダム事業、 2) 我が国の国土条件下で、洪水被害低減に効果的、効率的なダムによる洪水調節]

- ・洪水氾濫区域に集中する国民生活、社会経済活動を守るための治水の原則は、「洪水時の河川水位を極力下げて洪水を安全に流す」ことである。
- ・治水の原則に従い、一定の効果を得るために必要となる様々な治水の手法(引堤等の河川改修や遊水池、放水路、ダムの建設等)について、水系毎に費用対効果や自然環境、地域社会への影響等を総合的に検討し、その手法の組み合わせが決定される。
- ・大雨が降ると一気に河川の流量が増え洪水被害が発生しやすいという我が国の状況をふまえ

ると、上流からの洪水の一部を貯めることにより、下流河川において洪水時の水位のピークを抑えることができる「ダム」は、洪水被害の回避、軽減に有効な手法である。

- ・沿川の土地利用が高度に進んでいる場合には、引堤等の河川改修のみで治水対策を進めることは、沿川の国民生活、社会経済活動に多大な影響を与えるほか、要する費用も大きく期間も長いことが想定される。
- ・ダム事業は治水対策手法の一つとして、水系毎の治水に関する計画を策定する中で、それぞれの河川や流域の特性、あるいは沿川の土地利用等を考慮して、河川改修等の他の手法と組み合わせて位置付けられている。

[3) 近年の洪水におけるダムによる治水効果の例、 4) これまでのダム事業による治水の効果]

- ・国土交通省所管のダム(補助ダムを含む)においては、過去10年間の洪水調節回数が約4千回に及び、融雪期(3月)から台風期(10月)を中心に1年の大半の期間を通じて洪水調節を行ってきた。
- ・具体的に、ダムの洪水調節による洪水被害の軽減、回避の事例が近年においても数多く挙げられる。
- ・国土交通省所管の直轄・公団ダムの洪水調節による洪水被害軽減額の試算によれば、最近の15年間だけでも4兆円を超える規模の被害軽減があったと想定され、これまでの総投資額(約4兆円)と比較すると、ダム事業が所期の治水投資の効果を発揮してきたことを示している。
- ・一方、洪水時にダム貯水池に流入した流木が捕捉され、下流への流下が抑制されることにより、下流河道へのダメージを軽減する等の効果も発揮している。

2 - 3 利水の必要性

[1) 利水に厳しい国土条件、社会条件]

- ・急峻な地形条件から、大雨が降ると流域からの流出が短時間で起こり、河川の流量が一気に増大し、降水がなくなると短い期間で流量が少なくなる特性を持つ。
- ・年間の河川の流量の変動が大きいことから、年間を通じて利用可能な水量は、総流出量に比して小さく、一定の水量を継続的に利用するためには制約の大きい国土の条件下にある。

[2) 近年においても頻発する渇水とその被害、 3) 渇水時の取水制限と国民生活、工業、農業への影響]

- ・古くからため池、ダム等を活用した利水対策により、我が国の産業活動、経済発展は支えられてきた。
- ・一方で、近年においても、渇水に伴う取水制限が頻繁に行われており、これに伴う社会経済的被害も発生している。
- ・渇水時の生活用水、工業用水、農業用水の取水制限は、制限の程度に応じて国民生活や産業活動、農業生産等に大きな影響を与える。
- ・特に、工業用水、農業用水については、渇水の発生後、生活用水に先行し、かつ厳しい制限が行われることが多く、大きな渇水に見舞われた場合、その影響は深刻なものとなる。

2 - 4 利水対策としてのダム事業の役割、効果

[1) 古くから利用されてきたため池及びダム、2) ダムによる都市用水等の新たな水利用への対応、3) ダムからの水補給による安定した水利用の確保]

- ・河川水は一定量までは安定的に確保できることからその大半は、古くから農業用水として利用されてきた。
- ・我が国では古くよりため池で水を貯留し、必要な時の水利用を確保する努力が行われており、これまでに多数のため池が築造されてきた。
- ・近代の土木技術を背景にダムが建設されるようになると、効率的に大量の貯水量を確保できるようになり、その貯水機能は膨大な数のため池に相当している。
- ・我が国では、20世紀初頭以降の経済発展は工業生産の飛躍的な増大に大きく依存してきたが、その電力需要はダム等による水力発電によって賄われてきた。
- ・近代以降に新たに発生した都市用水の需要に対して、一定量の水を継続的に確保することが要請された。
- ・河川の水は歴史的に高度利用されてきており、既存の水利用に影響を与えないで新たに河川から取水するためには、河川の流量が少ないときにダムに貯留した水を補給することにより、安定して利用可能な一定量の用水の確保が必要になる。
- ・一方、既に利用されている河川水の安定的な利用を含めて、流水の正常な機能が維持されるよう、ダムからの補給を行っている。

[4) 近年の渇水におけるダムによる利水効果の例]

- ・これまでに建設されたダムは、近年のデータを整理すると年間を通じ貯留 - 補給を行うなど、所期の効果を発揮している。
- ・具体的な渇水補給による被害軽減、回避の事例は、近年においても数多く挙げられている。
- ・首都圏の例によれば、平成8年の渇水は、昭和39年の東京オリンピック時の渇水と同程度の少雨であったにもかかわらず、その後の水資源開発施設の完成により、給水制限日数等が大幅に軽減されたと試算されている。
- ・四国を例にとると、ダムによる補給がある地域では、平成6年の渇水時に取水・給水制限等の渇水の影響が軽減されている。
- ・一方、水源を地下水からダムにより確保された表流水に転換することで、地下水の過剰な汲み上げによる地盤沈下を抑制している。

2 - 5 ダム事業のその他の役割、効果

1) 流水の正常な機能を維持

- ・河川の流量が少ないときでも、ダム下流の水利用や水面の利用、河川の自然環境、水環境、景観等を維持するため、ダムからの補給が行われており、さまざまな面で効果を発揮している。
- ・特に近年では、ダム運用面での工夫等により、無水区間における流量が確保され、水生生物の生息・生育環境の保全等が図られている例もある。

2)水力発電による電力供給と地球温暖化の抑止効果

- ・現在のライフスタイルがもたらす電力需要に対応するには、ベースを原子力発電を中心に賄う一方で、電力のピークに対応するには、水力発電の必要性が高い。
- ・ダム等による水力発電は、火力発電等に比べて化石燃料の消費量が極めて少なく、地球温暖化の抑止に寄与し、また、SO_x、NO_x、CO₂を発生しないクリーンエネルギーである。
- ・例えば、利水補給の水を発電に利用することによる全国の水力による発電量は、総発電量の約11%を占め、発電に伴い発生する総CO₂換算量の5.5%の発生を抑えている。

3)ダム湖という新たな空間の活用

- ・ダム事業は、環境を改変する一方で、ダム湖を中心に新たな水辺空間、景観を創出するという側面も併せ持つ。
- ・湖沼は、火山の噴火によるものや河川が自然に塞き止められるものなど自然の営みにより形成されるもののほか、ダム湖やため池として古来より人工的に創出されたものもある。
- ・ダムを成因に持つ湖沼には、長い年月を経て自然が豊かな景観をなしているもののほか、周辺地域に安らぎや潤いをもたらす環境を創出しているものもある。
- ・一方、ダム事業の際に地域活性化の対策として積極的にダム湖およびその周辺の環境整備に取り組むことにより、放流施設を活用した観光放流やダム湖周辺の適正な利用を誘導し、ダム湖の観光、レクリエーション資源としての価値を高めているものもある。

2 - 6 多目的ダム事業の役割

- ・ダム事業は、治水、利水上の必要性、緊急性がいずれも高い状況の下で、その立地の適地が限られることや貯水容量を確保する上でのスケールメリットを発揮しやすいことから、ダム貯水池を複数の目的に活用する多目的ダムとしてその整備が進められてきた。
- ・各々の多目的ダムは、その建設の時点時点で治水、利水それぞれの効果を十分に発揮してきたが、水系に複数の多目的ダムが整備され運用される段階になると、複数のダムを一体として運用することにより、さらに大きな効果の発揮が可能となる場合がある。
- ・特に、降雨量や集水面積等の条件によって治水に有利なダム、利水に有利なダムがある場合、ダムの改築等と併せて、これら既設ダム群の治水、利水の容量配分を再編することや運用ルールを見直すことにより、それぞれ単体のダムとして運用するよりも、さらに大きな効果の発揮が可能となる。
- ・近年、複数のダムが計画、建設される段階にある水系においては、ダム貯水池(ストック)を包括的に捉え、これらダム群の機能の再編や一体的な運用に取り組んでいる。
- ・具体的には、近接するダム貯水池を連絡水路で結び貯水池の有効利用を図るダム群連携事業や複数のダムの治水と利水の容量を振り替えることにより、ダム群としてより効率的、効果的な治水、利水等の対策を図るダム群再編事業等の積極的な導入を進めている。
- ・ダム群の機能の見直しは、既存ストックの有効活用が図られるとともに、トータルコストの縮減やダムを新設する事業の長期化への対応の一つとなり得る。

第3章 ダム事業を巡る課題とその対応

3 - 1 地域社会への影響

- ・ダム事業では、ダム貯水池が出現することなどにより、地域社会に対し様々な影響をもたらす。
- ・ダム事業が実施される地域は(上流)山間地域であるが、水没地域の発生により集落が消失に至る場合があり、またこれを免れた場合でも貯水池により集落の縮小、地域の分断といった影響が発生することも多い。
- ・もともと(上流)山間地域では、ダムの有無に関わらず、高齢化の進行や過疎化といった生活の場としての課題、農林業の衰退や地場産業の流出といった産業・経済の面での課題を抱えており、結果として水源地域の衰退をもたらす場合がある。
- ・(上流)山間地域の課題はダム事業の着手を契機として顕在化し、ダム事業の合意形成と一体にその対応が求められることが多い。

< 対 応 >

- ・水源地域対策特別措置法(水特法)が制定され、水源地域整備事業の補助率高上げや受益者負担等の措置が講じられている。
 - ・水特法による水源地域対策を補完し、よりきめ細かな水源地域対策を行うため、生活再建対策に柔軟に対応する水源地域対策基金が設立されている。
- ・一方で、これまでの水源地域対策は、ダムの管理移行後、継続的に水源地域を振興するという視点での配慮が不足していた。
 - ・ダム事業により、創出されるダム湖は、レジャーの場や観光の資源となるポテンシャルを有することとなるが、必ずしも水源地域の住民が参加した持続的な地域振興に結びついていない例も見られる。

< 対 応 >

- ・水特法に基づく水源地域対策を導入する以前のダムを含め、ダムを活かした水源地域の自立的、持続的な活性化を図るため、水源地域の自治体、住民等がダム事業者と共同で取り組む行動計画「水源地域ビジョン」の策定も進められている。
- ・特に、水源地域ビジョンの策定、推進に際して、地方整備局が総合調整、支援を行うとともに、関係機関と連携し、相談窓口の設置、研修等による人づくり、情報発信等による啓発活動等の支援を実施している。

< 今後の取り組み >

- ・水源地域対策の効果を持続するための対応として、地域住民の自主性の発揮や社会的ニーズの変化に適合し易い施設運営、地域経営の視点に立った支援の枠組みの構築などが求められている。

3 - 2 自然環境への影響

- ・ダム事業では、ダム貯水池の出現や原石山の確保、道路の付替え等の大規模な地形の改変

に伴って、様々な自然環境への影響が発生する。

- ・ダム湖が創出され、新たな環境が生まれる一方で水没などによって動植物の生息・生育環境が減少・消失するとともに、ダム本体等の構造物によって物理的に河川の上下流方向の連続性が損なわれたり、動植物の生息・生育の場を横切るようにダム貯水池が出現することで、動植物の生息・生育環境が分断されるほか、工事期間中の一時的なものを含め様々なかたちで動植物の生息・生育環境の変化がもたらされる。
- ・場合によっては、ダムの出現によって景勝地となっている渓谷の景観が変化するという影響も発生する。
- ・これらの作用により、動物、植物、生態系等への影響が発生することから、その影響を予測・評価し、必要な対応をとるとともに、継続的なモニタリングが求められる。

< 対 応 >

- ・ダム事業の計画段階から、自然環境への影響について調査、予測、評価し、必要な場合には環境保全の措置を講じている。
- ・環境アセスメントが法制度に基づき導入されているが、その対象外となるダムについても必要な調査、予測、保全措置等を実施している。
- ・例えば、貴重種の確認等を受け、専門家委員会を設置して調査、予測、保全措置等について審議、助言等を得ながら対応している。
- ・事業実施段階においても、原石山や付替道路の位置の変更など計画の柔軟な見直し等によって、自然環境への影響を回避、低減し、また必要な場合には代償措置を実施している。
- ・事業実施中や運用後においてもフォローアップ、モニタリングを定期的実施している。

< 今後の取り組み >

- ・フォローアップ、モニタリング結果が、ダムの運用管理段階においても適切に反映されるための取り組みを進める。
- ・自然環境の調査方法、環境影響の予測・評価手法、環境保全措置等に関するノウハウやデータを蓄積し、ダム事業毎に活用するのみならず、全国のダム事業にフィードバックするための検討を進める。

- ・ダムの運用形式によっては、定期的な貯水池の水位変動が発生することにより、ダム貯水池の水面近くの斜面が裸地化するという景観上の問題も発生し得る。

< 対 応 >

- ・ダム貯水池の水位変動については、可能な限りオールサーチャージ方式とすることや既設ダムにおいてもダムの運用面を工夫することにより、水位変動幅を抑え、水辺の植生の復元に取り組んでいる。
- ・既設ダムでは、裸地化の解消のため、ダム湖の水位の変化にも適応できる植物種の研究、現地実験を引き続き進める。

< 今後の取り組み >

- ・ダム群再編等による既設ダムの容量配分を見直し、再配分の機会をとらえて、水位変動を極力抑えたダムとするため、必要な検討を引き続き進める。

3 - 3 水環境への影響

- ・ダムは、治水を目的とする場合と利水を目的とする場合とでその運用は異なるが、河川の流量が多い時に水を貯め、少ない時に放流するという流況調整を行う施設である。
- ・流況調整に当たり、水が少ない渇水時の流量を増やすことに主眼をおいて運用ルールを設定することから、場合によっては極端な流況の平滑化がなされ、ダム下流において平常時の流水のダイナミズムが喪失することがある。

< 対 応 >

- ・既設ダムにおいては、洪水調節容量の一部を活用したダムの弾力的管理によって、フラッシュ放流等を行うことにより流況にダイナミズムをもたせ、良好な水環境の回復に努めている。
- ・事業中のダムにおいても、下流河川の水環境の状況や水利用の実態を踏まえ、ダムの運用にあたって、貯留制限を設定することにより、ダイナミズムの確保の取り組みを進めている。

< 今後の取り組み >

- ・今後、データの蓄積を進め、流況のダイナミズムの回復に向けた有効な放流量の設定手法や放流施設の改良などの取り組みを進める。
- ・既設ダムにおいても、下流河川の水環境の状況や水利用の実態を踏まえ、今後、貯留制限流量の見直し等の検討を行う。

- ・ダムによって効率的な利水が可能な水系においては、古くから発電等を目的としたダムが設置され、そこでの取水による水循環経路の大幅な変化により、下流河川において無水・減水区間の発生や水量の減少による水質の悪化などが発生している。

< 対 応 >

- ・S63年7月以降、施設下流において10km以上の無水・減水区間等がある水力発電所のダムや取水施設を対象に、関係省、電気事業者の協力を得て、水利権更新時にガイドラインによる義務放流を位置付けている。
- ・ダムの上下流における水環境改善を図るため、環境改善のための放流施設、貯水池内の水質浄化施設、魚道の設置等の整備を積極的に実施している。

< 今後の取り組み >

- ・従来のダム管理のあり方を見直し、既存ダムの容量(将来の需要に対応するため既に確保されているの利水容量)を活用した維持流量の放流等の試みを引き続き実施する。

- ・一方、ダム貯水池には一定期間、水が貯留されることになるが、ダム上流域の土地利用等に起因する流入水の窒素、リン濃度やダム湖の回転率、貯水池周辺の気象条件等によっては、富栄養化現象が発生し易くなる。

< 対 応 >

- ・富栄養化現象に対しては、曝気装置、分画フェンス、流入・放流水処理施設等の対策を適切な組合せにより実施している。
- ・ダム上流域の汚濁源対策として、高度処理を前提とした下水道施設の整備等の流域対策も支援している。

<今後の取り組み>

- ・フォローアップ、モニタリング結果が十分に活用されていない場合もあることから、今後、これらの結果を施設運用に反映していくための取り組みについて、より充実させていく。
- ・既に実施した対策が目的を達していない場合もあることから、フォローアップを適切に行い、追加の対策や新たな手段による対応を進める。
- ・流域対策についても関係機関との連携を図り、積極的に進めていく。
- ・今後とも引き続き、調査検討や技術開発等に取り組んでいく。

- ・洪水時には土砂を含んだ水が貯水池に流入するが、流入する土砂の粒径や量、ダム運用方法等によっては、河川における濁水の長期化といった現象が発生する可能性がある。
- ・ダム貯水池は一般に水深が深く、気象条件によって水深方向の水温分布が大きく変化することから、取水深によっては、冷水現象、温水現象が発生し、魚類の生息・生育への影響や用水供給を通じた農業への影響等が発生する可能性がある。

<対 応>

- ・濁水の要因となる土砂の流出抑制対策として樹林帯の整備等を進めている。
- ・濁水長期化の要因を分析し、選択取水設備、分画フェンス等の活用を図るとともに、場合によっては清水バイパス、排砂バイパスによる対策を実施している。
- ・冷水現象、温水現象の対応としては、選択取水設備等による対策を実施している。

<今後の取り組み>

- ・フォローアップ、モニタリング結果が十分に活用されていない場合もあることから、今後、これらの結果を施設運用に反映していくための取り組みについて、より充実させていく。
- ・既に実施した対策が目的を達していない場合もあることから、フォローアップを適切に行い、追加の対策や新たな手段による対応を進める。
- ・流域対策についても関係機関との連携を図り、積極的に進めていく。
- ・今後とも引き続き、調査検討や技術開発等に取り組んでいく。

- ・これら水環境への影響が発生することにより、場合によっては下流河川の水生動植物の生息・生育環境等にまで影響が及ぶことがある。

<対 応>

- ・水環境への影響に対する対応(水環境の保全)全般について、ダム運用開始後も継続的にフォローアップ、モニタリングを実施していく。

<今後の取り組み>

- ・フォローアップ、モニタリングの結果を蓄積し、水環境の保全に関するノウハウやデータを全国のダム事業にフィードバックするための検討を進める。

3 - 4 ダム貯水池の堆砂

- ・ダムへの土砂流入は地形、地質、気象等の条件によって異なるが、一部の水系でダムの堆砂率が高くなっている。
- ・異常な堆砂により、ダム貯水池内に計画確保している堆砂量を早期に超えると、治水や利水

のために必要な貯水池容量が減少し、ダム機能が低下することになる。

- ・堆砂が貯水池上流端で進行した場合、河床が上昇することによって上流で洪水時の水位上昇が起こりやすくなり、限られた例ではあるが、対策を講じることが必要な場合がある。

< 対応 >

- ・一般に、ダムには100年間の堆砂を見込んだ容量が確保されており、国土交通省所管の直轄・公団ダムについて全体で見ると、堆砂の進捗は計画で見込んだ範囲内である。
- ・特に堆砂が進行しているダムでは、水系毎の特性を踏まえ堆砂容量の確保の他、貯砂ダム、バイパストネルや排砂ゲートの整備等による堆砂対策、樹林帯の整備等による流出抑制対策を行っている。

< 今後の取り組み >

- ・堆砂に関するデータやノウハウの蓄積を踏まえた予測技術の向上に引き続き努める。
 - ・運用開始後においても、設備の運用、堆砂の浚渫・処分等にあたり、下流河川への影響等を考慮して、堆砂に対し効果的なダムの管理に引き続き努める。
 - ・堆砂対策とあわせて、土砂排除によって確保された堆砂容量の有効活用も進めていく。
-
- ・ダムによって土砂の連続性が遮断され、ダム下流への土砂供給の減少が生じると、河川からの砂利採取等と相まって下流河川の河床が低下する場合がある。
 - ・河床の低下は、洪水の流下能力の増大をもたらす一方で、極度に進行した場合には、堤防や取水堰、橋梁等の河川構造物への影響や、高水敷の冠水頻度が減少することにより高水敷の樹林化等の変化をもたらすことがある。
 - ・砂利採取や海岸構造物の影響等と相まって海岸の土砂収支に影響をもたらすことがある。

< 対応 >

- ・ダムによっては、バイパストネルや、排砂ゲート等による堆砂対策を講じている。
- ・土砂管理上の問題が顕在化している水系において、河川の変化の実態を調査するとともに、対策の効果、影響についての把握に努めている。
- ・総合的な土砂管理計画の策定を目指して、モデル水系において土砂の量及び質に関する流砂系一貫したモニタリングを実施している。

< 今後の取り組み >

- ・今後、効果的、効率的に総合的な土砂管理を実施するため、予測手法の開発や土砂の量と質のモニタリングを継続して効率的に行うための枠組みの構築を検討する。

3 - 5 地球温暖化と降雨傾向の変化

1) 地球温暖化と異常降雨の多発傾向

- ・地球温暖化について、その影響は気温変化のみならず、集中豪雨の増大等の気象、降水特性の変化にも現れると考えられる。
- ・近年の観測によると異常な集中豪雨が多発しており、降雨の時間的、空間的偏在等の不確定要素の拡大が懸念されている。

< 今後の取り組み >

- ・地球温暖化と異常降雨の多発について、その因果関係を明らかにするには、データの蓄積、

国際的な情報交換が十分ではないことから、その枠組みの構築と継続的な調査・研究が求められる。

2) 気象状況の変化による利水安全度の低下

- ・水系毎に利水安全度を評価すると、利水の目標である概ね1 / 10 (10年に1回程度起こる規模の渇水に対しては安定した水供給を確保)を下回る水系が多数存在する。
- ・近年の降水特性は、年間の総降水量のばらつきが大きくなっていることが特徴である。
- ・ダム計画時点において、計画上1 / 10の利水安全度を確保していたものが、近年の降雨の状況に基づき評価すると、計画時点に比べ利水安全度が低下する傾向にある。
- ・地球温暖化に起因して積雪量や積雪域が減少し、融雪による水資源の確保が期待できなくなることが懸念される。

< 今後の取り組み >

- ・降雨特性等の気象状況の変化は、安定的な利水に対する不確定要素の拡大要因となり、広域的、長期的視点から継続的な観測、評価が求められる。
- ・これまでに蓄積された降雨データを基に水供給の実力を再評価し、必要な利水安全度の確保のあり方について検討する。

3 - 6 地下水の利用と地盤沈下、地下水汚染

- ・地下水は、一般に水質が安定しており、その利用が容易な水資源として位置付けられてきた。
- ・高度経済成長期に都市用水の需要が増大する中、過剰な地下水の揚水による地盤沈下が顕在化したことから、揚水規制が行われるに至り、地下水の賦存状態を考慮した利用が必要となっている。
- ・地下水の代替水源を新たに河川に求める場合には、一般にダムにより新たに開発された水資源が活用されている。
- ・近年では地下水汚染も社会的な問題になるなど、地下水資源の利用に際しては慎重な対応が必要となっている地域も少なくない。

< 今後の取り組み >

- ・近年、地下水の過剰揚水による著しい地盤沈下等は沈静化傾向であるが、一部地域では継続した沈下が認められること、渇水時等の一時的な揚水量の増大により影響が発生することなどから、継続的な監視の下での利用が必要である。

3 - 7 社会構造等の変化と渇水被害ポテンシャルの増大

- ・水洗トイレの普及、シャワーの多用といった必要な水がいつでも手にはいることを前提とした生活様式の普及や少子高齢化、核家族化といった社会構造の変化は、渇水時の被害ポテンシャルを増大する要素である。
- ・水冷式クーラーによる温度管理を前提としたオフィスビルなどの増加により渇水時の被害ポテンシャルの増大が見込まれる。
- ・工業用水の回収率の大幅な向上など、水利用の合理化を高度に進めることは、渇水時のリタ

ンダンシーの確保とトレードオフの関係になることにも留意が必要。

- ・特に、近年の高齢者単独世帯、共働き世帯の増大や高層住宅の普及は、断水時の水の確保に多大な負担を強いられるなど、被害ポテンシャルの個人差も大きい。

<今後の取り組み>

- ・今後、渇水とそれに伴う影響に対する正確な理解を深めるため、水系毎の利水安全度にとどまらず、渇水時に地域の生活や社会経済活動に及ぶ影響を水系毎のシミュレーションを基に具体的に示すための調査、検討を進める。
- ・渇水時の影響を定量的に把握するための調査、研究を進める。

3 - 8 ダム事業の長期化に関する課題

(長期化の要因)

- ・ダム事業は、地域社会に様々な影響が及ぶ事業であることから、地域によっては地域住民の合意形成に長期間を要することがある。
- ・ダム建設に伴う道路の付替えや移転・代替地造成等の生活再建のための社会基盤整備についても、輻輳する利害調整等の具体の調整に時間を要し、またこれらに合わせて地域振興のための事業が導入されると、さらに時間を要する場合がある。
- ・自然環境に対する高い関心や様々なニーズを背景として、ダム事業を取り巻く多くの主体を対象に社会的な合意形成を図ることが求められており、これに対応する調査、対策等の充実に伴って必要な時間を要する場合がある。
- ・一方で、圏域内の水系で既に複数のダム事業が展開されている場合、ダム建設適地が減少して、地形的、地質的により困難な条件の下で事業を展開する場合には、調査、計画、設計、工事等の各段階で時間を要する要素が増大することになる。

<対 応>

- ・円滑な事業実施のために重要な事項の一つとして、ダム事業の計画段階で十分な調査や合意形成に取り組んでいる。
- ・事業の必要性、有効性はもちろんのこと、環境等について事前の調査、評価を行いつつ、地域の合意形成に向けて、丁寧できめ細かな説明を行うよう引き続き努める。

(長期化に起因する課題)

- ・地域に対して、丁寧な手続きで合意形成を図り、十分な環境等の調査を行って必要な対策を検討するに当たっては、ある程度の期間を要することは見込まざるを得ないが、事業効果の発現が遅れるという課題がある。
- ・事業が長期化することで、その間に生じた社会のニーズの変化や長期化そのものによるコストの増大への対応が求められる。

<対 応>

- ・コスト増大については、公共事業全体として取り組んでいる技術開発、設計指針の見直し、新たな制度の創設等によるコスト縮減に取り組んでいる。
- ・例えばグラウトといった同一工種でも指針の見直し等により15～25%のコスト縮減が実現している例もある。

<今後の取り組み>

- ・今後とも、コスト縮減対策について取り組んでいく。

・特に、社会経済情勢の変化に伴って生活用水、工業用水等の水需要が見直される場合も想定して、利水計画の変更にも柔軟に対応できる事業の見直しシステムが求められる。

<対応、今後の取り組み>

- ・次項3 - 9ダム事業の評価の客観性、事業の決定・見直しプロセスの透明性確保に向けた取り組みの中で対応する。

3 - 9ダム事業の評価の客観性、事業の決定・見直しプロセスの透明性

- ・ダム事業を含む大規模公共事業については、一旦事業計画を決定すると、社会経済情勢が変化しても、当初計画を頑なに遂行しようとしているのではないかという意見や、事業の見直しシステムが必要との指摘がある。
- ・当初計画を策定する際に、事業の目的や内容、それによる自然環境や生活への影響等について、地域住民等に十分説明しないまま、国等の事業主体が一方的に決定しているのではないかという意見や、計画策定、事業実施の手続きの改善が必要との指摘がある。
- ・特に、ダム等の事業については、その建設に長期間を要し、地域に与える影響も大きいにも関わらず、都市計画手続きを行う事業に比べ地域住民等の意見を聴取する手続きが制度上必ずしも十分ではなかったとの指摘がある。
- ・事業の決定プロセスについて透明性の確保が求められてきた。

<対 応>

- ・平成7年度には、ダム等事業審議委員会を設置し、大規模公共事業の中では先行的に事業評価に着手している。
 - ・平成10年度からは、直轄・公団事業について各地方整備局毎に事業評価監視委員会を設置し、ダム事業を含む全ての事業について事業評価制度を導入している。
 - ・再評価の中では、社会情勢の変化による水需要の減少や治水代替案が相対的に合理性が高くなるなどの状況を考慮して、平成13年までに72事業を中止している。
 - ・平成9年の河川法改正により、水系毎の治水の目標を定める「河川整備基本方針」、「河川整備計画」の策定プロセスを法に位置付け、ダム事業を含む具体的な河川整備の内容を定める「河川整備計画」については、関係住民、学識経験者、地方公共団体の長の意見を反映させる手続きを導入している。
- ・事業を進めるに当たり、まず、誰しもが同じ情報を基に客観的な評価や誤解のない理解が得られるよう、正確な情報を共有することが重要であり、国等の事業主体にはアカウンタビリティのより一層の向上が求められる。
- ・特に、洪水により浸水が想定される区域の情報など、治水に関する情報を提供・共有する取り組みと比較すると、濁水やその被害ポテンシャルに関する情報を提供・共有する取り組みが不足している。

< 対 応 >

- ・各種の情報について、受け手に対応した情報提供や理解を進めるための工夫を積極的に行うとともに、情報に対する意見等のフィードバックを受けるPI(パブリック・インボルブメント)の概念を導入するなど、コミュニケーションの双方向性を重視した取り組みを行っている。

< 今後の取り組み >

- ・今後、渇水とそれに伴う影響に対する正確な理解を深めるため、水系毎の利水安全度にとどまらず、渇水時に地域の生活や社会経済活動に及ぶ影響を水系毎のシミュレーションを基に具体的に示すための調査、検討を進める。

- ・近時のように、社会経済情勢が大きく変化している状況では、事業を取り巻く諸条件の変化に的確に対応するため、一定のルールの下での事業の見直しシステムの整備が求められる。

< 対 応 >

- ・ダム事業の見直しについては、事業再評価制度により、これまでも必要に応じて事業の見直しに取り組んできている。

< 今後の取り組み >

- ・ダム事業の見直しをさらに円滑に進めるため、ダム事業に参画する利水者の撤退に関するルールの明確化について検討する。

- ・一方、事業評価制度のもとで中止となったダム事業においては、中止決定後の水没予定地を中心とした社会基盤整備の遅れに対しフォローする制度が確立されていないなど、新たな課題が生じてきている。

< 対 応 >

- ・個別の地域ごとに、地域の特性、実情等を踏まえ、社会基盤整備や地域振興を早期に実現するため、地域の意見の集約や合意形成を促進し、対応策を支援するための取り組みに着手している。

3 - 10 ダムの操作及び運用に関する課題

- ・実際の降雨の時間的、地域的分布は多様であり、洪水時における流量の時間的な変化のパターン(洪水のパターン)には、様々のものがある。
- ・ダムの洪水調節方式の決定にあたっては、様々な洪水のパターン、下流河川の改修状況等を総合的に判断して決められるものである。
- ・例えば、ダムの操作規則が将来の計画規模対応の洪水を前提として定められている場合、中小洪水時には、ダムの洪水調節容量が百パーセント有効に使われないこともありうる。
- ・下流に洪水被害が生じている場合などは、下流への放流を止めるよう要請される場合もある。

< 対 応 >

- ・ダムの操作規則には、その時点における河川管理者の当該河川における洪水被害軽減対策の基本的な考え方を反映させるとともに、流域の土地利用状況の変化や下流河川の整備の進捗等に応じて、必要に応じて操作規則の見直しを行っている。
- ・場合によっては、下流河川の被害の状況、降雨の見通し等から適時の判断で、より効率的な洪水調節を実施している。

<今後の取り組み>

- ・今後、降雨及び流出予測が的確に行われるようになれば、ダム洪水調節効果をさらに高めることが可能となるため、これらの予測精度の向上に努める。
- ・迅速かつ正確な情報の収集、発信を図るため、光ファイバーネットワーク等を活用し、今後のダム管理に反映させる必要がある。

・近年、ダムからの放流が洪水を助長していると誤解されたり、放流警報の意味が十分に理解されていないなど、ダムの管理に対する十分な理解がなされていない例が見受けられる。

<対 応>

- ・ダムからの放流を行う場合は、(河川利用者及び流域住民の安全性の確保並びに洪水時の迅速な防災体制を確立するため) 予め法令に基く立札や情報表示板等により周知に努めている。
- ・放流時には、サイレンや警報車等を用いた放流警報の実施及び関係機関への通知等の危害防止の措置を講じてきている。
- ・大半のダムでは、ダムの操作規則、現状の河川の治水安全度、操作規則の想定を超える洪水時の対応等について、説明会を開催することなどにより日頃から地方自治体に理解されるよう努めている。
- ・ダムによる洪水調節について正しい理解が得られるよう、ダムによる洪水調節を行った後は、速やかに洪水調節結果や効果をマスコミ等に情報提供している。
- ・より一層の安全管理の推進や迅速な防災体制の確立に資するため、インターネットのホームページ(「川の防災情報」)やモバイルインターネットにより、リアルタイムのダムの洪水調節に関する情報を発信している。

<今後の取り組み>

- ・地域の防災や河川利用に役立てるために、IT の活用などにより、ダム管理の情報を日常から河川利用者や住民にわかりやすく提供する取り組みを進める。

第4章 ダム事業を巡る話題

4 - 1 森林の治水効果、利水効果について

- ・森林を整備すれば、洪水や渇水が緩和され、ダムと同等の効果が発揮されるという意見がある。
- ・日本学術会議の答申においては、森林の多面的な機能を評価する一方で、森林の水源かん養機能（洪水緩和機能等）の限界について以下のように指摘されている。
 - ・流況曲線上の渇水流量に近い流況では（すなわち、無降雨日が長く続くと）、地域や年降水量にもよるが、河川流量はかえって減少する場合がある。このようなことが起こるのは、森林の樹冠部の蒸発散作用により、森林自身がかん養の水を消費するからである。
 - ・治水上問題となる大雨のときには、洪水のピークを迎える以前に流域は流出に関して飽和状態となり、降った雨のほとんどが河川に流出するような状況となることから、降雨量が大きくなると、低減する効果は大きく期待できない。
 - ・森林は中小洪水においては洪水緩和機能を発揮するが、大洪水においては顕著な効果は期待できない。
 - ・あくまで森林の存在を前提にした上で治水・利水計画は策定されており、森林とダムの両方の機能が相まってはじめて目標とする治水・利水安全度が確保されることとなる。
- ・我が国の森林面積は国土面積の約7割を占め、この100年間大きな変化はない。
- ・この豊かな森林をもってしても、洪水や渇水が頻発しているのが現実である。
- ・この森林の存在を前提としても起こりうる洪水や渇水に対して、ダムや河川改修の計画は策定されている。
- ・この森林について今後とも引き続き良好な状態を維持することは重要であり、ダムと森林が一体となって国土保全や水資源の確保を図っていくことが必要である。

4 - 2世界のダム事情

1)世界のダムの現状

- ・我が国だけでなく世界各国において、ダムは洪水管理や水資源開発、水力エネルギー利用、かんがい等を達成するための手段として建設されてきた。
- ・今日、世界の河川のほとんど半数には少なくとも一つの大規模なダムが建設されている。(国際大ダム会議 ICOLD)
- ・そして、現在においても経済成長を支える水資源開発のため、あるいは水需給がひっ迫している米国(カリフォルニア)地域、そして我が国など、全世界で1,580箇所(1999年時点)においてダムが建設されている。(国際大ダム会議 ICOLD)
- ・しかしながら、既に課題として整理したように、ダムはその地域に与える影響も少なくなく、特に発展途上国においては大規模な地域改変や強制移住が伴うこともしばしばであることから、持続可能な開発の議論の中での論点の一つとなっている。
- ・こうした議論の中で、ダムの開発効果に関するレビューと教訓の抽出や、ダム事業に係る基準とガイドラインの設定等について、議論をする場として、世界銀行と世界自然保護連合(IUCN)の主導により世界ダム委員会(WCD)が1998年に組織された。

2)米国のダムの現状とダム撤去の状況

- ・世界ダム委員会のデータに基づくと、全世界には堤高15m以上のダムが約48,000基あり、そのうち米国には約6,600基、つまり世界の約14%のダムが存在している。(世界ダム委員会WCD)
- ・また、国防省陸軍工兵隊によりまとめられた米国ダム台帳では、堤高6フィート以上かつ貯水容量15エーカーフィート以上のダム・堰が77,407箇所、そのうち大ダム(15m以上)は4,341ヶ所あるとされている。
- ・これら米国のダム・堰による総貯水容量は6,148億 m³ と、日本のダムの総貯水容量222億 m³ の約28倍となり、一人あたりに換算しても約13倍の容量が確保されている。
- ・これら米国のダムの完成数を見ると、1960年代の984基をピークに、減少の一途をたどり、1990年代には184基まで減少している。
- ・米国における近年ダム事業の減少の背景としては、
 - すでにある程度の水資源開発を終えたこと
 - ダム建設適地が減少したこと
 - 経済性が悪化したこと
 - 環境規制が厳しいこと
 - 水資源開発に有効な代替案があること、運用方法変更の効果が大きいこと等があげられている。
- ・特に河川の環境の悪化を防ぐために強化された環境規制政策や、1986年の水資源開発法の改定により事業費の地元負担が大幅に増加したこと等から、連邦政府の水資源対策は、新たな施設の建設から既存の施設や制度を調整するマネジメント主体の政策に変換する傾向にある。

- ・米国内務省開拓局ビアド局長は、1994年5月に開催された「国際かんがい排水委員会」において、「米国におけるダム建設の時代が今や終わった」と発言。
- ・一方、2001年には、同開拓局は、コロラド川において水道用水、工業用水、かんがい用水の供給を目的とした新たなダム建設に着手している。

- ・米国では、特に今世紀前半以前に建設された小規模な取水堰等、老朽化等でその機能を維持するためのコストがかさむものを中心に、撤去されている。
- ・具体的には、水需給がひっ迫しているカリフォルニア等において大規模なダムを建設しつつも、堤高 15m 未満の施設を中心に 467 のダム・堰 が撤去されており、わが国において『米国のダム撤去』として報道されるにいたっている。

＜ 我が国では堤高 15m 未満のものはダムとは呼ばず堰と呼んでいる ＞

- ・こうした傾向は我が国でも同様であり、堤高の低い農業用水の取水堰などについて、老朽化や取水位置の統合等の理由で 326 施設が撤去されている。
- ・このように、米国やわが国においても、その時点時点での遵守すべき法制度、経済性や施設の機能等について総合的に評価し、施設の維持管理を継続するか、撤去するか、判断されている。

- ・WCD では 2000 年 11 月に final-report を発表したのが、その冒頭において、『ダムは人類発展に重要かつ有意義な貢献をしてきた。また、ダムからの恩恵は多大なものであった』『しかし、同時に多くのケースでは、その恩恵のために移転を強いられた住民、下流の地域社会、納税者、自然環境に負わされた負担は法外かつ不必要なものであった』と、ダムの功罪両面について整理している。

- ・さらに、『話し合いを通じて、好ましくない計画を初期段階に排除し、問題となっているニーズを満たすための最善策として利害関係者の合意を得られる代替案を提示することにより、開発プロジェクトの効果を大幅に向上させることができる』と、合意形成の重要性を提起している。これらは、本評価書 3 - 9 で整理した事業プロセスの見直しと呼応するものである。