

国土審議会水資源開発分科会・社会資本整備審議会河川分科会
流域総合水管理のあり方検討部会・小委員会（合同開催）
答申骨子（案）

1. 水管理の歴史的変遷（P4, 5, 6）	4
（1）明治期以前	4
（2）明治から昭和初期（戦前）	4
（3）戦後復興期・高度経済成長期から安定成長期・バブル経済期（産業の著しい発展、公害の深刻化等）	4
（4）バブル経済崩壊後（少子高齢化、国民意識の多様化等）	5
（5）人口減少や気候変動等の新たな社会情勢への対応	5
2. 「流域総合水管理」に取り組む背景・課題	6
（1）水災害の激甚化・頻発化（P8）	6
（2）渇水リスクの増大（P9）	6
（3）災害・老朽化等による水供給リスクの増大（P10）	7
（4）水力発電、省エネへの社会的要請の高まり（P11）	8
（5）河川・流域の生物多様性の実現（ネイチャーポジティブ）等への関心の高まり（P12）	8
（6）価値観の変化、地方創生（P13）	9
（7）水需要や人口動態、産業構造等の変化（P14,15）	10
（8）施設管理等に係る熟練技術者の減少（P16）	11
（9）予測技術・デジタル技術の進展（P17）	11
3. 「流域総合水管理」が目指す方向性	13
（1）流域総合水管理が目指す方向性	13
（i）●●（元案：個別最適から全体最適へ、かつ、個別に見ても今より少しでも良くなる仕組みへ）（P19,20）	13
（ii）流域の概念の整理（P21）	14
（iii）健全な水循環との関係	14
（2）「流域治水」が目指す「水災害による被害の最小化」（P22）	15
（3）「水利用」が目指す「水の恵みの最大化」（P23）	15
（4）「流域環境」が目指す「水でつながる豊かな環境の最大化」（P24）	16
4. 「流域総合水管理」の具体的な取組内容	18
（1）取組内容の全体像（P27）	18
（2）流域の課題や多様なニーズ等の共有（P28,29）	18
（3）流域の関係者間の流域内のデータ共有・公開（P30）	19

1	(4) 気候変動や水需要の変化等を踏まえた流域総合水管理の取組.....	19
2	1) 治水機能の増強や貴重な水資源の有効活用等のための「既存施設の高度運用等」 ..	19
3	(i) 総論.....	19
4	(ii) ダムの運用の高度化等による水力発電の増強 (P32,33,34,35,36,37) (作業中) .	19
5	(iii) 複数ダムの統合運用・容量再編 (P38,39)	20
6	(iv) 水利権未取得のダム使用権等の活用 (P40)	20
7	(v) 水利権の転用等による水資源の有効活用 (P41)	20
8	(vi) 融雪出水時の豊水の活用 (P42)	21
9	(vii) 農業用水の多面的役割 (P43)	21
10	2) 持続可能な水管理のための「施設整備、施設再編」	22
11	(i) 総論 (P45,46,47)	22
12	(ii) ダム管理における持続可能で効率的なアセットマネジメント (P48)	22
13	(iii) 上下水道一体での強靱化、省エネ化の推進 (P49,50)	22
14	3) 危機時の迅速・円滑な水管理のための「備えの強化」	22
15	(i) 総論 (P52,53)	22
16	(ii) 不測の事態に対する事前検討 (P53,54)	22
17	(iii) 気候変動や危機管理への対応のためのリダンダンシーの確保 (P55,56)	23
18	4) 水でつながる「流域環境」の空間的・時間的連続性を高める取組強化.....	23
19	(i) 総論(P71).....	23
20	(ii) フローレジーム管理や土砂管理等による流域環境の取組 (P59~67)	23
21	(iii) 総合的な土砂管理との連携 (P70)	25
22	(iv) 豊かな氾濫原環境の創出、河川内外の連続性確保 (P72)	25
23	(v) 豊かな水環境のための下水処理水の活用 (P73)	25
24	(vi) 地域の実情に応じた地下水マネジメントの推進 (P74)	25
25	(vii) 水源涵養機能を有する森林の整備・保全 (P75)	25
26	(viii) 地域・流域ならではの水辺の魅力や価値の向上 (P76)	26
27	(ix) 多様な主体同士の交流・連携 (P77)	26
28	(x) 流域総合水管理を通じた上下流交流の推進 (P78)	26
29	(xi) 民間企業等が積極的に参画したくなる仕組みづくり (P79)	26
30	(5) 流域の関係者が水管理の調整等を行う仕組みの構築 (P81)	27
31	1) 総論	27
32	2) ニーズを埋める対応策・アイデア等	27
33	(i) ニーズを埋める対応策・アイデア(P85)	27
34	(ii) ダム建設等の費用負担やリスクへの措置	27
35	3) 調整の仕組み、考え方 (P82,83,84)	28
36	(i) 調整にあたっての配慮事項	28
37	(ii) 調整役、参加主体の考え方(P81)	28
38	(6) 高度な水管理を現場で実践するための技術開発・体制構築等.....	29
39	(i) 総論.....	29

1	(ii) ダム流入量の予測(P87).....	29
2	(iii) 中長期的な気象予報を活用した早期の節水(P88).....	29
3	(iv) 人口減少を踏まえた省人化等の取組(P89).....	29
4	(v) ダイナミズムを踏まえた流量や河道整備に必要な技術の研究開発等.....	30
5	(7) 流域総合水管理に関する広報・海外展開等	30
6		
7		

1. 水管理の歴史的変遷（P4,5,6）

（１）明治期以前（～明治元年（1868 年））

（治水）・地域の共同体による地先洪水防御

（利水）・水利使用は自治慣行に委ねられ全国統一的な規範はなし

（２）明治から昭和初期（戦前）（明治元年～昭和 20 年（1868 年～1945 年））

（治水）・明治の近代化から連続築堤方式等による治水、実績洪水を目標とした河川整備を開始

（利水）・経済発展や人口増加に対応するため、新規水利使用を許可制とする旧河川法（M29）を制定

・農業水利施設の整備・管理のため、耕地整理法（M32）、水利組合法（M41）等を制定

（３）戦後復興期・高度経済成長期から安定成長期・バブル経済期（産業の著しい発展、公害の深刻化等）（昭和 20 年～平成 2 年頃（1945 年頃～1990 年頃））

（治水）・戦後、対象外力への確率主義の導入

・治水、利水の体系的な制度の整備や水系一貫河川管理制度の導入等のため、新河川法（S39）を制定

・ダム等建設地の関係住民への支援のため、水源地域対策特別措置法（S48）を制定

（利水）・明治末期以降は大規模な水力発電所が各地に建設された。関係法令として、電源開発促進法（S27）を制定

・戦後の経済復興による水需要の増大へ対応するため、その手段としてダム等による水資源開発を図るため、特定多目的ダム法（S32）、水道法（S32）、工業用水道事業法（S33）、水資源開発促進法（S36）を制定

・高度経済成長による水需要の増大へ対応するため、利水関係の規定の整備、渇水時の水利使用の調整を盛り込んだ新河川法（S39）を制定

・事業をより効率的に、かつ広範囲に行うため、耕地整理法、水利組合法等を廃止し、土地改良法（S24）を制定

（環境）・河川水質調査の開始、水環境改善の事業のため、水質汚濁防止法（S45）、下水道法改正（S45）を制定

・河川環境管理基本計画の策定につながった「河川環境管理のあり方について（河川審議会答申）」（S56）

・環境への関心の高まりより、河川維持流量確保のための放流発電ガイドライン（S63）を发出

1 (4) バブル経済崩壊後（少子高齢化、国民意識の多様化等）

2 (平成2年頃～平成22年頃（1990年頃～2010年頃））

3 (治水)・河川整備計画に住民意見を反映するため、河川法改正（H9）

4 ・特定都市河川浸水被害対策法（H15）を制定

5 (利水)・「列島渇水（H6）」を経て、渇水時水利における水利使用の特例を盛り込
6 んだ河川法改正（H9）

7 (環境)・河川法の目的に環境が追加され、自然再生事業の創設、多自然川づくり
8 やかわまちづくりの取り組みの開始

9 ・土地改良法に環境との調和への配慮を規定（H13）

11 (5) 人口減少や気候変動等の新たな社会情勢への対応（平成22年（2010年）頃～）

12 (流域治水)・気候変動による外力増大を踏まえた基本方針、流域全体で水害を軽減
13 させる「流域治水」への転換

14 ・水害対策を過去の現象から気候変動を考慮したものへ転換、「流域治
15 水型」への転換に言及した、「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方
16 について（社会資本整備審議会答申）」（R2）

17 ・治水と水力発電の促進を両立するハイブリッドダムの推進

18 (水利用)・大規模水源開発の減少から、需要主導型の「水資源開発」からリスク
19 管理型の「水の安定供給」への主旨に言及した、「今後の水資源政策の
20 あり方について（国土審議会答申）」（H27）、「リスク管理型の水の安定
21 供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について（国土審議会答申）」
22 （H29）

23 ・気候変動対応の意識の高まりから、既存ダムの有効活用等「総合的な
24 水のマネジメント」の推進に言及した「リスク管理型の水資源政策の
25 深化・加速化について（国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部
26 会提言）」（R5）

27 ・水循環施策の総合的かつ一体的な推進のため「流域総合水管理」の考
28 え方や展開に言及した「水循環基本計画」閣議決定（R6）

29 ・治水と水力発電の促進を両立するハイブリッドダムの推進

30 (流域環境)・河川協力団体制度の創設や河川を基軸とした生態系ネットワーク形
31 成のための取り組みの開始

32 ・2030年ネイチャーポジティブを目指した「生物多様性国家戦略2023-
33 2030」を閣議決定（R5）

34 ・「生物の生息・生育・繁殖の場」を河川環境の定量的な目標として設定
35 することに言及した「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい
36 河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方（提言）」
37 （R6）

2. 「流域総合水管理」に取り組む背景・課題（P18）

（気候変動等の影響）

（1）水災害の激甚化・頻発化（P8）

（背景）

- ・気象庁「日本の気候変動 2025（詳細編）」によると、観測結果（1976 年から 2024 年に観測された降水量のデータ）から極端な大雨の発生頻度は 1980 年頃と比較しておおむね 2 倍程度に増加しており、また、イベント・アトリビュション手法によれば既に気候変動の影響が顕在化している。今後気候変動の影響で、21 世紀末（2076～2095 年平均）には 20 世紀末（1980～1999 年平均）と比べて、2℃上昇シナリオの場合は極端な大雨の発生頻度は全国平均で有意に増加し、4℃上昇シナリオの場合はほぼ全国的に有意に増加すると予測されており、全国平均の日降水量 100mm 以上の発生日数は約 1.4 倍、同 200mm 以上の発生日数は約 2.2 倍に増加する。
- ・観測結果から「猛烈な（10 分間の平均風速 54 m/s 以上）」台風の発生数は、統計的に有意な変化はないものの最近 10 年間（2012～2021 年）は統計期間の最初の 1977～1986 年の 10 年間に対して増加しており、また、今後日本付近の台風については強まる（中心気圧が低下）とともに、個々の台風に伴う降水量は増加すると予測されている（一方、日本に接近する台風は減少する予測もなされている）。
- ・観測結果から日本沿岸の年平均海面水位は 1980 年代以降は上昇傾向で、今後気候変動の影響で、21 世紀末（2081～2100 年平均）には 20 世紀末（1986～2005 年平均）と比べて、2℃上昇シナリオの場合は 0.40m 上昇し、4℃上昇シナリオの場合は 0.68m 上昇すると推定されている。

（課題）

- ・これまでも河川整備計画に基づきハード・ソフト一体となった水害対策を着実に実施してきたところであるが、気候変動により今後も水災害の激甚化・頻発化が予測されることから、過去の降雨等に基づき定めた治水計画に基づく施設整備では洪水の氾濫防止は達成できず、かつ、現在の河川整備の進捗状況では気候変動のスピードに対応できないなど、相対的に安全度は低下していくことが懸念される。

（2）渇水リスクの増大（P9）

（背景）

- ・観測結果（1901 年から 2024 年の期間に観測された降水量のデータ）によると無降水日は増加しており、今後気候変動の影響で、21 世紀末（2076～2095 年平均）における無降水日（日降水量が 1.0 mm 未満の日）の年間日数は、20 世紀末（1980

～1999 年平均) と比べて、2℃上昇シナリオの場合は有意ではないものの全国平均及び多くの地域で増加傾向は見られ、4℃上昇シナリオの場合は北海道地方を除き全国的に有意に増加することから、渇水被害が深刻化するおそれ。

- ・観測結果から年最深積雪は日本海側の各地域とも減少傾向が現れており、今後気候変動の影響で、2℃上昇シナリオの場合、年最深積雪及び年降雪量は 20 世紀末と比べて北海道を除き全国的に減少すると予測されているが、10 年に 1 度の規模の極端な降雪は本州の山間部や北海道の内陸部等の一部地域で増加する可能性がある。
- ・地下水は、平常時及び災害時など様々な場面での活用が期待されるものの、一般的に地域性が高く、また、過剰採取による地盤沈下等が発生する場合もあり、その挙動等の実態が不明な地域が多い。
- ・森林は水源涵養機能を有するが、管理が行き届かない場合も見受けられ、水源涵養機能の低下や、鳥獣被害や風倒木による流木被害が発生している。
- ・下水処理水は、都市内において安定した水量が確保できる貴重な水資源であり、渇水リスクが高い都市等においては、必要に応じて再生水を活用する取組を推進すべき。

(課題)

- ・気候変動による水資源への影響を計画に反映できるような精度で評価できていない現状を踏まえると、新たに水資源開発の整備を行う前に、水を可能な限り安定して供給する方策など、既存ダム等を最大限かつ柔軟に有効活用する方策について検討が必要である。
- ・地下水については、適正な保全と利用を進めるため、地域の実情に応じた地下水マネジメントにこれまで取り組まれていなかった。
- ・水源涵養機能の維持や流木被害の抑制にも資するよう、林業の担い手の確保、木材の利用拡大、森林についての普及啓発に取り組み、森林を整備・保全する必要がある。

(3) 災害・老朽化等による水供給リスクの増大 (P10)

(背景)

- ・上水道、工業用水道、農業水利施設等の水インフラの老朽化・劣化が進むことにより漏水事故が多発するとともに水管橋の落下、頭首工の取水障害等の大規模な事故が発生している。例えば、上水道では、老朽管（布設後 40 年経過）延長が全体の約 24%（令和 4 年度末）となっており老朽管の急増が予想される。また、台風や豪雨により取水施設や送水管路が甚大な被害を受けるなど、地域の社会経済活動に多大な影響を与えている。平成 30 年の西日本豪雨の場合では、断水の被害が約 26 万世帯、断水継続期間が最大 38 日間と大規模、長期間の被害になっている。

- ・水道水源が限られる都市では、下水処理場の放流箇所より下流で水道原水の取水を行うなど、水質汚濁や水質事故のリスクに対して脆弱な構造になっている場合がある。

(課題)

- ・これまでも、各利水者等は、水インフラの点検や管理を行い、老朽化対策を進めてきたところであるが、今後も水インフラの老朽化・劣化に加え、激甚化・頻発化する水災害や今後 30 年以内に発生確率が 80%程度とされる南海トラフ地震等の大規模地震等により、広域及び長期間の断水が発生し、国民生活の支障や地域経済への影響が生じるなど水供給リスクが増大すると考えられる。
- ・危機時に備え具体的な水融通等の応急対策が平時から検討されてこなかった

(4) 水力発電、省エネへの社会的要請の高まり (P11)

(背景)

- ・2020 年に 2050 年カーボンニュートラルが我が国において宣言されるなど再生可能エネルギーの増強や省エネに対する社会的要請は強まっている。また、第 7 次エネルギー基本計画によると、今後、DX や GX の進展により、電力需要が増加に転じることが見込まれているほか、生成 AI の登場により拡大が見込まれるデータセンター、重要な戦略物資である半導体、鉄鋼や化学などの素材産業といった将来の成長産業は、いずれも国際的に遜色ない価格で安定した品質の脱炭素エネルギー供給を必要としている。こうした中で、水力発電は、安定した出力を長期的に維持することが可能な脱炭素電源として重要であり、第 7 次エネルギー基本計画では 2040 年度の水力発電の年間発電量は現在に比べ増加する見通し (880 ~1,200 億 kWh) が示されている。

(課題)

- ・これまでも、気候変動への適応やカーボンニュートラルへの対応のため、治水機能と水力発電の促進を両立させるハイブリッドダムの一環として取り組んできたところ。
- ・水力発電を増強していくためには更なる工夫が必要であり、その際には環境や他の利水者への影響も十分に考慮する必要がある。

(生物多様性の危機)

(5) 河川・流域の生物多様性の実現 (ネイチャーポジティブ) 等への関心の高まり (P12)

(背景)

- ・河川環境は本来、氾濫原も含めた流域の面的な自然のダイナミズムの中で形成されてきたが、人の営みの高度化に伴う治水や利水からの要請から、空間的、時間

的に分断されてきた。

- ・こうした課題の緩和のため、平成9年の河川法改正を契機としながら、これまで多自然川づくりやダムによる維持流量の確保、かわまちづくりなどの河川環境の整備・保全の取り組みが進められてきた。
- ・令和6年5月には「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方検討会」より提言が出され、「生物の生息・生育・繁殖の場」にかかる定量的な目標の設定に着手されているところ。
- ・他方、令和5年には2030年ネイチャーポジティブ等に向け生物多様性国家戦略が閣議決定。「生態系の健全性の回復」の基本戦略の下に、生態系の規模の増加と質の向上、種レベルでの絶滅リスク低減などの目標が設定。
- ・国際的にもネイチャーポジティブが指向される中、民間企業の環境に対する意識の向上、CSR活動による社会貢献やウェルビーイング経営の広がりに加え、TNFD提言を踏まえた投資家に対する情報開示の動きや各種の評価・認証制度の普及など、環境の改善や回復への取り組みそのものが新たな価値となり、それが目的化する社会が到来。

(課題)

- ・礫河原の樹林化や侵略的外来種の繁茂、瀬切れ区間の存在といった河川環境が抱える課題のほか、堤防内外での分断、湖沼や都市域の水路等での水質汚濁など流域にわたる諸課題に引き続き取り組む必要がある。
- ・また、河川生態系を構成する様々な要素（水量、水質、水温等）に影響を与える流量変動（フローレジーム）について、望ましい規模、頻度、タイミング等の設定にかかる技術的知見や計画手法が必ずしも明確でなく、また正常流量の設定においても、短期的変動は考慮されていないのが実情である。
- ・望ましい変動を目指すうえで必要となる流量の確保手段として、企業の環境等に対する価値観の変化を的確に捉まえながら、特に利水者等の関係者の協力を得る必要がある。
- ・これらに対応するうえでは、河川管理者による取り組みには限界があり、流域や地域との連携強化が必要不可欠。

(都市や地方の成長・持続)

(6) 価値観の変化、地方創生（P13）

(背景)

- ・成熟社会を迎えた我が国では、経済成長一辺倒ではなく、自然豊かで良好な環境で健康に暮らすことができる社会を求める価値観のパラダイムシフトが起きている。
- ・我が国の成長力を維持していくためには、都市も地方も、楽しく、安心・安全に

暮らせる持続可能な社会を創っていくことが求められている。

- ・地方公共団体、民間事業者、市民団体などにおいては、川を活かしたまちづくり、川でのレジャーや体験活動など、良好な水辺環境での豊かな生活環境や地域の活性化を求める気運が広がっている。

(課題)

- ・地域の水辺空間をその地域特有の豊かで良好な環境を感じられる資源と捉え、その魅力の向上や積極的な活用を推進し、その地域ならではの水辺空間の価値の向上を一層進めていく必要がある。

(社会構造の変化)

(7) 水需要や人口動態、産業構造等の変化 (P14,15)

(背景)

- ・日本の人口は 2008 年にピークを迎え、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の将来推計人口（令和 5 年度推計）」によると出生中位（死亡中位）推計では、2056 年には 1 億人を下回るまで減少の見込み。
- ・人口減少や農地面積の減少、節水機器の高性能化等により、全体の水使用量は 1990 年代をピークに減少傾向。
- ・農業用水使用量は、農地への取水を可能とするために水位を保持するため、またより用水が必要となる農地の汎用化のため、農地面積の減少ほどには減っていないが、緩やかな減少傾向にある。
また、大規模経営体の増加による代かきや田植え等の時期の分散化や、地球温暖化に伴う融雪出水の早期化や早生品種の導入による代かき時期の用水の前倒し・後ろ倒し、稲の高温障害対策として昼間深水、夜間落水など、用水の使用時期や量等に変化が生じている。
- ・生活用水使用量は 1997 年頃より緩やかに減少し、近年はほぼ一定。
- ・工業用水使用量は 2000 年頃まで増加したが、回収水の再利用や節水等も進み減少傾向。他方、半導体生産拠点が進出した地域では局所的に水需要が高まっている。
- ・このほか、環境用水としての活用や水田の冬期湛水、消流雪用水、消防水利など様々な用途がある。
- ・また、これまで上流山間地域は水源地として、治水、利水、環境面において下流地域の発展を支えてきた。このため、水源地域の人々に対する共感と感謝をもって、地域振興施設の整備や上下流交流等水源地域の継続的な振興を推進してきているが、水源地域の自治体は、大きく人口減少が進み、地域振興の担い手も不足している状況。

(課題)

- ・高度経済成長期に、増加する需要に応じた水資源開発を行ってきたことで、現在需給は全国的には概ねバランスしてきたところであるが、近年、社会経済構造の変化に伴う水需要の変化が生じている。人口減少等の影響により全体として水需要が減少する一方で、半導体の生産拠点など局所的な水需要の高まりや、代かき期の前倒し・後ろ倒し等の用水需要の変化への対応を可能とする水融通の要望、カーボンニュートラルやエネルギー安全保障の要請からの再生可能エネルギーへの社会的要請の高まり、地域のうるおいある水辺空間や多様な生態系、水質の向上等に資する環境用水の要望等、こうした地域の水に関するニーズの変化等を踏まえ、順応的に対応する必要がある。
- ・流域総合水管理の取組みは、上下流交流や新たな地域振興に取り組む機会の創出にもつながる可能性があるが検討が進んでいない。これまで、水源地域対策特別措置法に基づく水源地域整備計画による地域振興施設の整備の実施や、水源地域対策基金を活用した、水源地域の振興を目的とする上下流交流や地域活性化交流等の活動が実施されてきたが、整備した地域振興施設の維持や地域振興の担い手確保など地域振興の継続に課題。

(8) 施設管理等に係る熟練技術者の減少 (P16)

(背景)

- ・生産年齢人口（15～65 歳）が 1995 年の 8,726 万人をピークに減少しており建設業の就業者数も平成 9 年の 685 万人をピークに令和 6 年には 477 万人と減少傾向である。
- ・水インフラのストックは年々増加する一方で、建設業の就業者数は減少傾向であり高齢化も進行。
- ・ダム建設・管理の実績があり、ダムの技術を蓄積している組織である水資源機構では、ダムの一元的管理や DX との融合により、適切な管理の取組みを開始。

(課題)

- ・ダム建設の事業数が減少しており、ダムを専門とする技術者の減少や技術力の低下、技術の蓄積が失われる懸念に対応できていない。また、異常洪水時防災操作は、過去 10 年間では平均して 1 年に約 6 回発生するなど、現場における負担を十分に考慮する必要がある。
- ・ダムの一元管理による効率化や DX との融合による省力化等について、引き続き推進する必要がある。

(新たな技術の進展)

(9) 予測技術・デジタル技術の進展 (P17)

(背景)

- ・防災・減災に関わる河川管理上必要なデータ等はリアルタイムあるいは日頃より

1 取得・分析等を実施しているところ。例えば、既存ダムにおける事前放流や発電
2 に資する水位運用の高度化等においては、様々な降雨予測を用いている。

3
4 **(課題)**

- 5 ・水利用に関する取水量や還元量等のデータについてはリアルタイムで河川管理者
6 や流域の関係者に共有されていない。
7 ・これまでよりも長時間先の予測を得ることができ、予測の幅（不確実性）を評価
8 できる手法の実装が期待される。

3. 「流域総合水管理」が目指す方向性

(1) 流域総合水管理が目指す方向性

(i) ●●(元案：個別最適から全体最適へ、かつ、個別に見ても今より少しでも良くなる仕組みへ)(P20,21,26)

- ・前章で見たように、国民に恵みと災いの双方をもたらす水を巡っては、人口減少や産業構造の変化に伴う水需要の変化や、カーボンニュートラルやネイチャーポジティブの実現など社会経済情勢が大きく変化していることに加え、気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化や渇水リスクの増大、水インフラの老朽化など、対応すべき課題は極めて多く、かつ、多様化している。
- ・また、個々の課題についてみても、これまで指摘されてきたように、河川だけを対象にして解決するのではなく、流域という視点をもっていなくては対応できない課題も多い。
- ・治水については、例えばダム的事前放流や田んぼダムなど、従来の施設の役割・ステイクホルダーの役割にとどまらない取組みが行われており、各地域で成果が出つつある。こうした集水域から氾濫域にわたるあらゆる関係者が協働して水害対策を行う「流域治水」の取組みを契機に流域の関係者が協働して流域全体で課題に対応することの重要性が社会全体で認識されるなど、流域の関係者が今ある施設や水資源を有効に活用しながら様々な水を巡る課題に取り組む素地が整いつつある。
- ・利水については、これまでも水利用の観点から河川だけではなく、配水域や源流域を含む流域全体を考慮して施策が進められ、複数ダムを一体管理(統合管理)・ダム群として効率を最優先してダムから補給するなどの取組みを一部流域で実施してきた。また、治水機能の強化と水力発電の促進を両立させるハイブリッドダムの取組みも推進しているが、まだ取組む余地がある。
- ・環境については、平成9年の河川法改正を契機としながら、多自然川づくりや親水空間の整備など河川での取組のほか、多様な主体と連携した生態系ネットワークの形成やかわまちづくりなど流域とのつながりを踏まえた取組みも進められてきたが、河川環境が本来、氾濫原も含めた流域の面的なダイナミズムの中で形成されてきたことに鑑みると、河道内外の空間的・時間的な連続性への配慮など不十分な点も多い。
- ・このような水を巡る様々な課題等に対応するためには、治水に加え利水・環境も流域全体であらゆる関係者と協働して取組みを深化させるとともに、流域治水・水利用・流域環境間の「利益相反の調整」や「相乗効果の発現」を図ることで、「水災害による被害の最小化」「水の恵みの最大化」「水でつながる豊かな環境の最大化」を実現させる「流域総合水管理」に取り組む必要がある。
- ・なお、「利益相反の調整」に当たっては、水利用における利水者間の調整や、河川

環境における河川利用と自然環境の調整といった、それぞれの目的内での調整と、流域治水・水利用・流域環境の各々の目的間の調整の2つの側面をみて行うことが重要である。

- ・これにより、流域治水・水利用・流域環境に一体的に取り組む、洪水時・渇水時・平時を一体的に捉える、流域の複数のダムを一体的に運用するといったように、個別最適ではなく全体最適を志向する。
- ・一方、流域治水・水利用・流域環境を一体的に進めるにあたっては、同一の施設（ダム等）や場（河道、水路等）を流域総合水管理の関係者¹（以下、「流域の関係者」とする）が共有し相互に作用する度合いが大きくなるため、流域の関係者間の「利益相反」が生じる場面が増加する。このため、関係者は、一方的に不利益を被る者が生じることのないよう、流域総合水管理の推進に当たっては、全体最適を志向するとともに、個別で見ても今より少しでも良くなる仕組みを目指すものとする（ある面で不利益があっても他の面でより大きな利益が生じる状態も含む）。

（ii）流域の概念の整理（P22）

- ・これまで流域に関する概念について、流域治水では、「集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域」（令和2年7月 社会資本整備審議会答申）と定義されているほか、「第三次全国総合開発計画」（昭和52年11月）では、「流域圏」を「従前からの集水域に加え排水域、対象河川からの氾濫域及び上水・工水供給区域を含む広域的な範囲」とするなど、様々に整理されてきている。
- ・流域総合水管理における「流域」の概念については、上述の「流域治水」に加え、「水利用」では、水道の配水区域や利水の導水先等も対象となり、「流域環境」では、人や動植物が行き来する他流域、流域に海域を加えた流砂系全体も含むものであり、さらに、河川水のみならず、下水（処理水）、地下水、その他の流域内の水源も対象となりうるものであり、これら範囲を包含するものである。
- ・ただし、概念としては上述のとおり広範なものであるが、地域における取組みにあたっては、流域毎に対象とする課題に対して適切な範囲を設定する必要がある。

（iii）健全な水循環との関係

- ・流域治水、水利用、流域環境は健全な水循環の重要な要素であり、流域総合水管理の実現は健全な水循環の効率的・効果的な維持又は回復に大いに資するものであるとの認識を持って流域総合水管理の取組を進める必要がある。

¹ 河川管理者、関係河川使用者（水道用水・工業用水・農業用水等の水利使用者、発電事業者等）や地域の関係者（都道府県、市町村等）等

(2)「流域治水」が目指す「水災害による被害の最小化」(P23)

- ・ 気候変動の影響により激甚化・頻発化する水災害に対応するため、流域の関係者全員が協働して、①氾濫をできるだけ防ぐ対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策を総合的かつ多層的に取り組む「流域治水」を加速化・深化させる。
- ・ 気候変動の影響を踏まえ、河川整備基本方針や河川整備計画の見直しを進め、計画に位置づけられた対策を着実に進める。
- ・ 特定都市河川においては、流域水害対策計画に位置づけられた河川整備、雨水貯留浸透施設の整備などの対策を着実に進める。
- ・ 深刻化する水災害に対応するため、気候変動への適応策にあわせて、二酸化炭素排出量を縮減する緩和策も一体的に進める。治水機能の増強と水力発電の増強とを両立させるハイブリッドダム の取組みを一層強化する。また、遊水地等の整備と合わせて生態系の保全・創出へ寄与するグリーンインフラの取組みも引き続き実施する。
- ・ このように気候変動の影響により激甚化・頻発化する水災害に対し、適応策を推進して被害の最小化を目指すとともに、緩和策とグリーンインフラの取組みもあわせて推進することを通して「水災害による被害の最小化」を目指す。

(3)「水利用」が目指す「水の恵みの最大化」(P24)

- ・ 経済発展や人口増加等による新規利水の需要増加を背景に、明治 29 年の旧河川法の制定時に水利使用が許可制となって以降、河川管理者が利水者からの申請に基づき、これまでの水利用や環境への影響が出ないよう厳格な審査のうえで水利使用許可の判断をすることで水利秩序を守ってきた。また、高度経済成長期には、急速な経済成長と人口増加によって水需要が急増したことを背景に、特定多目的ダム法が制定されるなどして、河川に自然に流れている水量（自流）ではまかなえない分については新規のダム建設等により水需要に対応してきた。
- ・ 近年は、人口減少局面に入り、水需要の増大がおおむね収束し、水系全体で見れば水需給バランスがおおむね確保されつつある。一方、目的、場所、利用時期の変化など局所的に水需要が多様化している。具体的には、新たな産業の進出や農業の大規模経営化により局所的には水需要が高まり取水時期に変化が生じるなど水需要は多様化しており、さらにはダムを新規に建設する適地は限られていることから、今ある限られた水資源を流域の関係者間でいかに有効に活用するかが重要な時代となっている。
- ・ 水資源の有効活用のため、例えば既存の利水者が将来水利権を放棄する予定であること、降雨の状況等により水利権の許可量より少なく取水する時期があること、ダム使用权の設定はしているが水利権未取得（既得の水源又は水利権に基づく利用可能な水のうち、現在、未利用となっているもの）のダム容量があること等の情報があらかじめ流域の関係者間で共有されていれば、それを踏まえ他の利水者

が新規の水利用を検討・計画することが可能となるなど、水資源を効率的に融通することができる。

- ・ しかしながら現在は、水利権の廃止・新規申請等のやりとりは河川管理者とそれぞれの利水者間の1対1で行われており、また、流域の関係者間でこういった水利用について協議・調整する仕組みがないため、把握することができない。
- ・ 人口減少による水需要の減少する一方で、産業構造の変化により局所的な水需要の増加や必要な時期の変化など水需要が多様化する時代に対応できるよう、水利申請に基づき水利許可を行う水利行政を引き続き適切に行うことに加え、限りある水資源を関係者間でより積極的に有効活用していく仕組みを構築する。
- ・ また、近年も渇水は発生しており無降水日も増加傾向であるとともに、将来の気候変動による水資源への影響も予測されるなど渇水リスクは高まっており、加えて水質事故や災害時などにも最低限の水供給を確保する必要があることから、ダムなどの既存ストックの能力や運用の限界を把握し冗長性確保に利用可能な範囲を認識した上で、リダンダンシーの確保について検討する。
- ・ さらに、カーボンニュートラルやエネルギー安全保障の観点から再生可能エネルギーへの社会的要請が高まっており、純国産エネルギーでありCO₂をほとんど排出しないクリーンな再生可能エネルギーである水力発電は重要な役割を担うため、水力発電の増強にこれまで以上に積極的に取り組む。
- ・ ただし、このような水利用の高度化は、流量や攪乱、水温等に変化を与え生態系に影響を与えるおそれがあることに留意し、順応的手法によるフローレジーム管理を導入し、流域環境の改善との調整を図りながら進める。
- ・ こうした取組みにより、安定的に水を供給し、貴重な水資源を有効活用するとともに、国産でクリーンな電力を増強することで「水の恵みの最大化」を目指す。

(4)「流域環境」が目指す「水でつながる豊かな環境の最大化」(P25)

- ・ 河川環境が抱える課題に対応するため、河川区域における取り組みと平行して、流域や地域と連携しながら、河川を中心として本来形成されてきた空間的・時間的な連続性やダイナミズムと、人の営みとの折り合いを付けていくような取り組みを進めていく。
- ・ 例えば、生物が生活史を送る範囲が必ずしも河川内にとどまらず、農地や農業水利施設、谷地など水を重要な媒介として流域とつながっていることを念頭に置き、流域の関係者との連携に取り組む。
- ・ また、流量変動（フローレジーム）について、望ましい規模、頻度、タイミング等の観点から、「流域治水」や「水利用」との総合的なマネジメントに取り組む。
- ・ 加えて、地域・流域特有の資源である水辺空間についても、必要に応じて流量の管理もおこないながら良好な水環境を創出し、流域内での相互連携等を推進し、その地域・流域ならではの魅力や価値の向上につなげていく。
- ・ 人口減少などの課題の解決に向け、地域の実情に応じた広域化を推進し、上下水

道の基盤強化が必要。加えて、カーボンニュートラルに資する上流からの取水などにより自然エネルギーを活用した省エネ化の取組が必要。神奈川県や愛知県などをモデル流域とし、上流からの取水による省エネ効果の検討や減水区間の発生による河川環境への影響など施策を進める上での課題整理や対応策などの検討を推進している。上流からの取水による省エネ効果評価手法等をマニュアル類へ反映し、さらなる横展開をはかっていく。

- ・ 下水道事業では水質環境基準の達成のための取組みを進める一方で、生物多様性や、水産資源の持続可能な利用の確保の観点から、季節的に下水処理水の栄養塩類濃度を上げるなど、「豊かな」水環境を創出する管理を行う。
- ・ 上下流交流や地域活性化等を通じ持続的かつ自立的な水源地域振興に取り組んでいる水源地域未来会議等、流域の上下流の地方公共団体や企業などが参加して取組みの課題や先進的な取組み事例の共有、意見交換を引き続き実施していく。
- ・ また、環境の改善や回復への取組みそのものが新たな価値となり、それが目的化する社会が到来する中、民間企業を含めた流域のあらゆる関係者が河川環境の課題解決や豊かな流域環境の創出に積極的に参画・協力したくなる仕組みの検討を行う。
- ・ 河川を中心に水を重要な媒介としてつながる流域環境を時間的・空間的に連続的に捉えた概念を「流域環境」と位置付け、こうした取組みにより、流域や地域社会とともに「水でつながる豊かな環境の最大化」を目指す。

4. 「流域総合水管理」の具体的な取組内容

(1) 取組内容の全体像 (P28)

- ・流域総合水管理を推進するためには、河川やダム等の治水施設や上下水道、農業水利施設等の水インフラの管理や運用を高度化するだけでなく、河川や流域の生態系や水源涵養機能を有する森林等の適切な保全・創出や、それらに関わる人材を育成し組織を充実させ将来に技術力等を継承するといった、インフラ、自然、人・組織に関する「三位一体」の取組みが必要不可欠である。
- ・そのような認識のもと、流域の関係者が流域の課題や多様なニーズ、流域の将来構想等について意見交換・共有する(4(2))とともに、具体的な対策を検討するために必要な河川管理者や利水者等が保有している過去データやリアルタイムデータを流域の関係者で共有する環境を構築するための検討をすることが望ましい(4(3))。また、様々な情報を公開することで、水管理に関する情報の活用方法や施策への展開等についても研究が進むことが期待される。
- ・それらを踏まえ、既存施設の活用や必要な施設整備等による具体的な対応策を、河川環境への影響等も考慮しながら検討・実施すべきである(4(4))。
- ・これらの対策のうち「相乗効果」を生み出す対策についてはその対策に要する費用の分担や便益の分配を、関係者間で生じうる「利益相反」につながる対策については不利益を被る可能性のある者には補償等を行うことなども考えられ、その対策の特質を検討して、全体最適に繋がるよう協議・調整・合意形成を行う仕組み(以降、「調整の仕組み」とする)を構築すべきである(4(5))。

(2) 流域の課題や多様なニーズ等の共有 (P29,30)

- ・流域総合水管理を進めるためには、流域の関係者の連携が必要不可欠であるが、流域治水について協議する仕組みはあるものの、既に問題が顕在化し協議会等を設置している場合を除き、流域の関係者が水管理に関する多様なニーズを共有・調整する仕組みは構築されていない。特に「水利用」については、利水者間でニーズ(水が将来必要、水が将来不要等)が様々であるなか限りある水資源を活用するため、情報共有がなされていることが望ましいが、そのような仕組みはない。例えば、水利権の廃止・新規申請等のやりとりは河川管理者とそれぞれの利水者間の1対1で行われており、各々の利水者と河川管理者との間で情報が閉じている。
- ・流域総合水管理の取組みは水系の特性に応じて異なり、また、流域総合水管理の関係者は多岐にわたり立場に応じて「流域治水」「水利用」「流域環境」に関するニーズは異なることから、流域の関係者が流域の課題や水に関する多様なニーズ等について情報共有や意見交換を行うとともに、地域の将来構想についても議論が成される仕組みを構築すべきである。

- ・ さらに、流域総合水管理の検討では、国土利用や水循環等に関する長期的かつ包括的な計画・構想の他、個別の計画とも連携することが重要である。

(3) 流域の関係者間の流域内のデータ共有・公開 (P31)

- ・ 流域総合水管理を進める上で重要な役割を果たすダム等の施設について一層柔軟な運用を検討するためには、これまで収集した過去のデータ等を踏まえ具体的な対策（計画論的アプローチ）を検討するとともに、状況に応じた対応（管理論的アプローチ）を考える必要があるためリアルタイムのデータ共有も重要である。
- ・ 特に、取水量や還元量等のデータはリアルタイムで河川管理者に共有されていない状況にある。これらのデータを共有することについて関係者の理解が必要である。このため、データ共有が各利水者等にもたらす利点について整理するとともに、情報提供が提供者の不利益とならない仕組みを構築すべきである。また、情報収集に理解を得る方法として、流域の各関係者が過去に別の目的で収集・蓄積されたデータを流域総合水管理のために流用できるようにすることも考えられる。
- ・ また、効果的な事前放流の実施のため、各ダムの水位や流入量・放流量などの防災情報等のリアルタイムデータを河川管理者と関係者間で共有する情報網の整備を引き続き推進すべきである。
- ・ 関係者間が議論する素地づくりのため、誰もがアクセス可能で可視化された水に関するデータプラットフォームを構築すべきである。このような様々な公開情報を利用して、水管理に関する研究も進むことが期待される。

(4) 気候変動や水需要の変化等を踏まえた流域総合水管理の取組

1) 治水機能の増強や貴重な水資源の有効活用等のための「既存施設の高度運用等」

(i) 総論

- ・ 雨や雪の降り方の極端化は既に顕れており、今後気候変動の影響でその傾向が強まると予測されている一方で、ダムの新たな建設の適地が限られていること等から、既存施設の高度運用や有効活用 of 取組みを一層強化すべきである。

(ii) ダムの運用の高度化等による水力発電の増強 (P33,34,35,36,37,38)

- ・ 気候変動の影響を緩和する「2050 年カーボンニュートラル」の実現に寄与するため、治水機能の強化と水力発電の促進を両立するハイブリッドダムの取組み（既存ダムの運用の高度化や発電設備の新增設、ダム建設・再生事業の推進）を推進すべきである。特に、融雪出水を見込んだ水位低下による無効放流の低減や降雨予測を用いた洪水調節容量の活用など、当初計画の想定よりも積極的な運用を行って増電を図る場合には、当該多目的ダムに参画する全ての者（河川管理者や発電事業者以外の利水者）が連携して推進すべきである。そのため、このような積

1 極的な運用で得られた当初計画の想定を上回る収益（増電益）について、積極的
 2 な運用に要したコストを勘案した上で、当該多目的ダムに参画する全ての者に還
 3 元する仕組みを構築すべきである。

- 4 ・なお、各生物の生活史（フェノロジー：生物季節）が、流量の季節変動様式（フ
 5 ローレジーム）に適合するように形成されていることを踏まえると、特に、融雪
 6 出水の流量や水温は生物の生息、生育、繁殖に影響を与えるおそれがあることか
 7 ら、積極的な運用により融雪出水を活用する際には、流量や水温の変化といった
 8 河川環境への影響をモニタリングするなど、十分な調査・検討を行うべきである。

9 (iii) 複数ダムの統合運用・容量再編（P39,40）

- 11 ・複数ダムの統合運用・容量再編は、個々の既設ダムで確保した容量を活用して一
 12 層の機能強化を図る取組みであり、流域治水、水利用、流域環境のいずれを向上
 13 させるためにも有効であるため、多くの流域で取組みが進むよう、必要な制度の
 14 創設や規制の見直しを検討するとともに、各流域において河川管理者や関係利水
 15 者による推進体制を構築するための具体的な検討に着手すべきである。
- 16 ・統合運用・容量再編の効果は、多くのダムが参加することでより大きくなると考
 17 えられる。一方で、利水者のダムに対する権原は、施設は国土交通省等が所有し
 18 利水者には施設を所有する権利が保証されている場合や、施設は共有施設であり
 19 利水者は協定のもと施設の所有権をもつ場合があるなど、各ダムの関連法によっ
 20 て、名称や権原が異なっている。そのためダムの法律上の権原の形が異なること
 21 等に留意しつつ権利や責任の整理を行うなど、この取組みを円滑に進めるための
 22 環境整備も行うべきである。

24 (iv) 水利権未取得のダム使用権等の活用（P41）

- 25 ・水需要の変化に伴い生じている水利権未取得のダム使用権を、新たに又は更に水
 26 利用が必要である者に転用するなど、その有効活用が見込める水資源について、
 27 当面水利権を取得する予定がない場合には別の形（他の水利用や流域治水、流域
 28 環境）で活用できる可能性があるため、流域内のダム使用権等に関する情報を関
 29 係河川使用者等の間で共有できる仕組みを構築すべきである。
- 30 ・その際、水利権未取得のダム使用権等を有する者に、譲渡に対する不安の声（将
 31 来への渇水リスクへの備えや、利水者の過去の負担に対する補助金の返還、譲渡
 32 先の負担が大きいことなど）もあることから、水利権未取得のダム使用権等の円
 33 滑な活用に向けて、貸与など、現行法課題がある活用方法も含め検討すべきであ
 34 る。

36 (v) 水利権の転用等による水資源の有効活用（P42）

- 37 ・水利権は、ある特定目的のために、その目的を達成するのに必要な限度において、

1 河川の流水を排他的・継続的に使用する権利であり、流水を所有する権利ではな
2 いため、基本的には譲渡することはできない。一方、ある水利権の減量・廃止処
3 分と同じタイミングで別の水利権の新規許可をすること（転用）による譲渡は可
4 能である。しかし、水利権の申請は申請者と河川管理者の二者間で行われるため、
5 このような水利権の転用が行われるケースは稀である。このため、関係利水者間
6 でこれら取組みが円滑に行われるような仕組みを構築すべきである。ただし、水
7 資源開発された水にはコストが大きくかかっていることも考慮して、水資源開
8 発が行われている水系において水利権を譲渡等する場合は、負担の不公平が生じ
9 うことに留意することが必要である。

- 10 ・過去には、都市化の進行等に伴う都市用水の増加に対応するとともに、農業用水
11 の安定供給を図るため、農業水利施設を整備（開水路の管水路化、開水路の断面
12 縮小等）し、生まれた農業用水の余剰を都市用水に転用する取組みが行われてい
13 た。このことも踏まえ、今後の様々な水需要に対し、既存の各用水の転用等の取
14 組みについて、関係利水者間で調整できる仕組みを構築すべきである。

16 (vi) 融雪出水時の豊水の活用 (P43)

- 17 ・農地集積による農業者の経営規模拡大により、代かき期間の前倒し等が必要とな
18 っており、水利権の変更の要望があるが、全国的に流量が不足している河川が多
19 く、新たな水利権の取得は困難であるため、豊水の活用の可能性が挙げられてい
20 る。
- 21 ・豊水の活用については、現状、ダム建設期間における緊急的な取水や、取水で
22 きない事態になっても直ちに問題とならない環境用水、河川環境に影響を与えな
23 い発電用の取水などに限り認められている。
- 24 ・河川によっては、毎年、融雪期に流量が豊富となる河川もあるため、豊水の取水
25 については、こういった河川において、豊水の取水による流況の変化や水温など
26 河川環境への影響、関係する利水者への影響など必要な調査をし、調査結果を踏
27 まえ、その取扱いを検討すべきである。

29 (vii) 農業用水の多面的役割 (P44)

- 30 ・農業用水は、生態系保全や地下水涵養等の多面的機能に加え、親水、防火、消流
31 雪等の多面的な役割がある。一方、渇水時には番水や反復利用等の農業者の取組
32 みにより灌漑用水使用量を縮減し、水道用水などへ水利用の調整を行っている場
33 合もある。また、農業用水として取水した水量のほとんどが地表水（排水）へ還
34 元されている。このような農業用水の多面的な特性について、流域の関係者で共
35 通認識を醸成した上で水の運用・管理を推進すべきである。

2) 持続可能な水管理のための「施設整備、施設再編」

(i) 総論 (P46,47,48)

- ・気候変動の影響への対応や持続可能な水供給等のため、既存施設の高度運用等を行ってもなお必要な場合には、ダムの整備等による水資源開発や流域間連携、ダム間連携等について推進すべきである。
- ・今後も河川やダム、上下水道、農業水利等の水インフラの老朽化・劣化に加え、激甚化・頻発化する水災害や切迫している大規模地震等により水供給リスクが増大すると考えられる。このため、水インフラの適切な点検・管理を行い、老朽化による事故や災害による被害を防止するため、施設の老朽化・耐震対策等により施設機能の保全を推進すべきである。また、施策の内容に応じた適切な施設整備を行う必要があることも留意が必要である。

(ii) ダム管理における持続可能で効率的なアセットマネジメント (P49)

- ・持続可能かつ効率的なダムの堆砂対策や施設の大規模補修・更新のため、代替水源を確保することにより当該ダムの水位を低下させて堆砂対策やオーバーホールしやすくすることを可能とするなど、ダム管理におけるアセットマネジメントを検討・推進すべきである。

(iii) 上下水道一体での強靱化、省エネ化の推進 (P50,51)

- ・人口減少やカーボンニュートラルの実現、能登半島地震の教訓を踏まえ、上下水道の基盤の強化を進めるとともに、上下水道施設等の再編を通じ、上流からの取水等による省エネ化、集約型と分散型のベストミックスなどを推進すべきである。なお、上流からの取水に際しては、河川環境への影響の調査・検討を行うとともに、他の利水者や河川利用者との円滑な調整に努めるべきである。

3) 危機時の迅速・円滑な水管理のための「備えの強化」

(i) 総論 (P53,54)

- ・今後も河川やダム、上下水道、農業水利等の水インフラの老朽化・劣化に加え、激甚化・頻発化する水災害や切迫している大規模地震等により水供給リスクが増大すると考えられる。このため、水インフラの適切な点検・管理を行い、老朽化による事故や災害による被害を防止するため、施設の老朽化・耐震対策等により施設機能の保全を推進すべきである。また、施策の内容に応じた適切な施設整備を行う必要があることも留意が必要である。

(ii) 不測の事態に対する事前検討 (P54,55)

- ・一方、老朽化・耐震対策等に万全を期したとしても不測の事態は起こりうるため、災害・事故等の不測の事態に対応するための計画を策定するなど、事前検討を促

進すべきである。

- ・さらには、渇水時に限らず災害・事故等の不測の事態においても、利水者間での水利調整や水融通が可能となるよう検討すべきである。

(iii) 気候変動や危機管理への対応のためのリダンダンシーの確保 (P56,57)

- ・今後の気候変動に伴う経年変動の拡大や危機管理（大規模水質事故や水源や導水系統の断絶を引き起こす大規模災害への備え）のため、既存施設（河道外貯留施設等）をバックアップとして活用するほか、必要に応じて適切な施設整備・改造も含めてリダンダンシーの確保を推進すべきである。

4) 水でつながる「流域環境」の空間的・時間的連続性を高める取組強化

(i) 総論 (P72)

- ・河川環境について「生物の生息・生育・繁殖の場」にかかる定量的な目標を順次設定しつつ、流量や土砂のダイナミズム等の河川全体の自然の営みや流域とのつながりを生かし、多自然川づくりの推進や流域内の生態系ネットワークの形成を推進すべきである。
- ・地域・流域特有の資源である水辺空間についても、流域内での相互連携等を推進しながらその価値を向上させていくべきである。
- ・これらを支えるため、国、地方公共団体、民間企業、大学、研究機関等、多様な主体が幅広く参画し、各自の知見、ノウハウや技術を持ち寄り、流域環境に関する交流や議論、連携を広げていくことが望ましい。

(ii) フローレジーム管理や土砂管理等による流域環境の取組 (P59～68)

- ・水利用と生物の生息等の環境を両立させるにあたり、
 - － 河川においては流量の季節変動様式（フローレジーム）に適合するように各生物の生活史（フェノロジー：生物季節）が形成されている
 - － 河川環境には水量だけでなく水質や攪乱、セディメントレジーム、栄養塩の状態等が多大な影響を与える
 - － それらが、流況に余裕のある年、渇水の年で大きく変わる
- こと等を踏まえ、これまでの渇水時に確保すべき流量のみの管理に加えてフローレジーム管理を導入すべきである。

(河川環境マネジメント計画)

- ・河川環境は、河川空間とそこを流れる流水・流砂に加え、生物や人間の活動が相まって構成され、一体不可分のものである。生物や人間の活動ニーズは多様で、時間の経過とともに変化していくものでもある。水利用や水質等の状況も複雑に変化していく。河川の状況と生態系の応答関係に関する研究など最新の技術を取

り入れながら、生物や人間の活動ニーズに応じ、これらの総合的なマネジメントを実施すべきである。

(フラッシュ放流、ダム運用の拡充) (P69)

- ・一時的にダムの放流量を増やして、人為的に下流河川の水位変動を行うフラッシュ放流によって、河床の石などに付着した泥や藻類の剥離等の河川環境の改善を行っている。
- ・こうした付着藻類の剥離更新程度の小規模な流量変動に加え、土砂を動かす・砂州を更新する・ハビタット（生息環境）を作っていくような中規模の洪水も重要であり、こうした様々な規模の流量変動を攪乱として考慮に入れてどう管理しハビタットとしての機能を豊かにしていくかについて、調査・検討すべきである。
- ・加えて、融雪洪水を効果的に予測し、貯留する洪水と貯留せず受け流す洪水の適切な組み合わせを検討・実施すべきである。また、放流時には土砂還元も実現させるべきである。この時、土砂の粒径にも留意すべきである。
- ・これらを俯瞰し、ダム等からの距離や残流域・支川からの流入、区間の地形特性を踏まえながら、生態系の保全等の観点からあるべき攪乱環境の創出にかかる計画手法の確立に努めるべきである。

(河道形状の工夫) (P70)

- ・流量変動の管理のみでは攪乱環境の創出が技術的に難しい河川区間については、河川管理者が主体となって、河道の形状を、河岸での攪乱が生じやすいように工夫するなどの対策も進めるべきである。

(水温上昇への対応、流量のモニタリングの充実や順応的管理)

- ・気候変動等による水温の上昇も生物の生息等への影響が大きいと懸念され、フローレジーム管理のほか、例えば、出水等により更新された砂州地形等により河川内で湧水が生じている箇所など、水温の低下効果にも着目して、河川管理者が主体となって対応策を調査・検討していくべきである。
- ・フローレジームを管理していくうえでは、流域の関係者が連携して河川や流域での流量や水質、水温を的確に把握することが基盤情報として重要。それをもとに仮説立案とモニタリングによる検証を繰り返す順応的手法を、水利用の高度化との調整や可視化も図りながら導入すべきである。

(生態系のモニタリング)

- ・生態系のモニタリングにあたっては、確認種数に加え、各生物種が置かれている環境の良否を把握するため、指標種個体数の経年変化にも着目すべきである。

(iii) 総合的な土砂管理との連携 (P71)

- ・ 流砂系内の関係者が、土砂の通過（土砂移動の連続性）の重要性、土砂は資源であり価値があるという共通認識をもちながら、土砂管理と流域治水、水利用、流域環境等の取組みにおいて連携を推進すべきである。

(iv) 豊かな氾濫原環境の創出、河川内外の連続性確保 (P73)

- ・ かつて堤内地に見られた氾濫原が持つ環境機能の多くが、近代治水以降は、河道内で維持・保全していくことが求められてきたが、今後、流域総合水管理の観点から、河道内における治水と環境の両立だけでなく、流域の関係者が連携して、堤内地における遊水地と併せた氾濫原環境の再生など、堤内地における治水対策と環境再生の相乗効果の創出を一層推進すべきである。
- ・ 流量の減少や河川と水田・水路等との連続性を分断している落差等により、生物が遡上・降下可能な環境が損なわれているケースがあるため、それら課題を解消し、河川と水田・水路等とのネットワークにおける多様な生物の生息や避難、繁殖の場としての機能を確保について配慮することが重要である。

(v) 豊かな水環境のための下水処理水の活用 (P74)

- ・ 重点的な下水道整備が進められてきた結果、河川、湖沼、海域など公共水域の環境基準達成率は着実に向上してきているが、生物多様性の確保・水産資源の持続的な利用の観点から（「きれいな」だけでなく）「豊かな」水環境を求めるニーズが高まっていることから、栄養塩類の不足が指摘されている一部の閉鎖性海域において、地域の合意のもとに、下水処理場における「栄養塩類の能動的運転管理」を推進すべきである。
- ・ 下水処理水は、都市内において安定した水量が確保できる貴重な水資源であり、再生水としてせせらぎ用水、河川維持用水等に活用されている。このような事例を周知すること等によりこうした取組みを推進すべきである。

(vi) 地域の実情に応じた地下水マネジメントの推進 (P75)

- ・ 地下水の適正な保全と利用を進めるため、地域の実情に応じた地下水マネジメントを流域の関係者が連携して、推進すべきである。

(vii) 水源涵養機能を有する森林の整備・保全 (P76)

- ・ 森林の有する水源涵養機能を高度に発揮させるためにも、森林の整備・保全を推進し、関係省庁の連携による取組み（公共事業での木材利用、森林についての普及啓発）を実施すべきである。また、出水時に流木が橋梁等を閉塞し浸水被害が拡大する災害が発生しているが、その流木には、例えば大規模出水時の河岸侵食により流出した河岸沿いの樹木が含まれていることから、平時より河岸沿いの樹

木伐採について取り組むことが望ましい。

(viii) 地域・流域ならではの水辺の魅力や価値の向上 (P77)

- ・住民等の親水・水面利用や水質、景観の観点で良好な水辺空間を創出し、生活環境や地域活性化に寄与する流量の確保について、地域の多様なニーズへの柔軟な対応を調整できる仕組みを構築すべきである。
- ・また流域の関係者が連携して、かわまちづくり等の取り組みの流域内での相互連携等を推進し、その地域・流域ならではの魅力や価値の向上を推進すべきである。

(ix) 多様な主体同士の交流・連携 (P78)

- ・今後、「流域環境」で目指す河川像、流域像を地域社会全体として支え実現していくためには、国、地方公共団体、民間企業、大学、研究機関、市民団体等、多様な主体が幅広く参画し、各自の知見、ノウハウや技術を持ち寄り、流域環境に資する取り組みを広げていくことが望ましい。
- ・このため、流域の関係者が連携して、これらの多様な主体同士のゆるやかな交流・連携の場となるプラットフォームの構築に務めるべきである。
- ・この取組により、地域の多様な情報やニーズが関係者・関係機関同士で共有され、必要に応じて個別テーマについて議論を深める機会につながることも期待できる。

(x) 流域総合水管理を通じた上下流交流の推進 (P79)

- ・危機時において迅速かつ柔軟な対応ができるよう、水文化や水資源の大切さ、過去の渇水や自然災害による被害や水を巡る地域の歴史及び防災についての教育・普及啓発を推進すべきである。現行制度はダム建設時の状況を踏まえた制度となっており、上下流交流や新たな地域振興に取り組む機会の創出などの実現に向け、積極的に取り組みを推進すべきである。

(xi) 民間企業等が積極的に参画したくなる仕組みづくり (P80)

- ・流域において良好な水環境を保全・再生・創出する活動に対する認証や、グリーンボンドやソーシャル・インパクト・ボンドなど、民間企業等が資金調達も含め参画しやすい仕組みの構築を検討すべきである。

（５）流域の関係者が水管理の調整等を行う仕組みの構築（P82）

1）総論

- ・流域総合水管理は、各水系の特性に応じて取組を進めるべきであるため、「流域治水」「水利用」「流域環境」の全てに同等に注力する必要はない。
- ・流域治水については流域水害対策協議会等、流域環境については自然環境保全に関する協議会等の関係者間の調整を行うための既存の仕組みがあるが、水利用についてはこれまで積極的な水利用調整を十分には行ってこなかったことから、必要に応じて調整の仕組みの構築を検討すべきである。
- ・基本的には、水系全体で合意形成を図りつつ、協議内容に応じて、区間や分野ごとなどで必要な関係者間の円滑な調整ができるような柔軟な枠組みが考えられる。
- ・例えば、水利用に関する協議会が、流域水害対策協議会（流域治水が主）や自然環境保全に関する協議会（流域環境が主）と連携するなど、流域総合水管理に含まれる全ての内容について同一の協議会で議論する必要はない。
- ・個別の協議会の他、情報共有や、連携のためのプラットフォームの構築などにより、幅広い主体間の交流・連携により一体的に取組を行っていくことも考えられる。

2）ニーズを埋める対応策・アイデア等

（ⅰ）ニーズを埋める対応策・アイデア(P85)

- ・「4（４）気候変動や水需要の変化等を踏まえた流域総合水管理の取組」において記載した取組の一覧を参考資料１のとおり整理する。

（ⅱ）ダム建設等の費用負担やリスクへの措置

- ・河川管理者や利水者が個別に単独の目的のダムを建設するよりも、共同で多目的ダムとして建設する方が有利なことがある。河川管理者と利水者の費用負担の割合は、ダム建設時点で想定している運用を前提として、特定多目的ダム法施行令に規定される分離費用身替り妥当支出法を基準として算出する。多目的ダムに参画する利水者は、国土交通大臣に負担金を支払うが、負担金の一部に所管省庁から交付される国庫補助金を充てる場合がある。補助金については、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律により、ダム使用权等の譲渡等の財産処分にあたっては、補助金の所管省庁の承認等が必要であり、承認の際、概ね10年経過したものについては、国庫納付を求めないこととしているが、有償譲渡する場合は、譲渡額のうち国庫補助金等相当額を国庫納付することとされている。
- ・ダム建設当初の想定を超える積極的な運用として、降雨予測を活用し、治水協定に基づく事前放流やダムの運用高度化による増電の取組が行われているが、降雨予測と実績が著しく異なってしまうこと等により、低下させた水位が回復せず、

ダムからの補給による水利用が困難となるリスクがある。このリスクに対し、事前放流については、利水ダム管理者等からの申し出に基づき、機能回復のために要した措置等の実費相当分を補填する制度がある。また、運用高度化については、貯水池の水位が確保水位以上に回復することを想定しているが、確保水位まで回復しなかったことにより生じた損失等を、発電事業者が補償を行うことを事前に協定で取り決めている。

- ・このように、「相乗効果」を生み出す対策についてはその対策に要する費用の分担や便益の分配を、関係者間で生じうる「利益相反」につながる対策については不利益を被る可能性のある者には補償等を行うことなども考えられ、対策の特質を検討して、全体最適に繋がるよう協議・調整・合意形成を行うべきである。

3) 調整の仕組み、考え方 (P83,84,86,87)

(i) 調整にあたっての配慮事項

- ・思いやり・譲り合い・真心といった他者を尊重する文化を日本人は特性として持っており、その上で水自体が公共財として扱われている国民意識があるので、そのような側面を活かした水管理や調整を実施すべきである。
- ・意思決定にあたって4つのリスクがある。①リスクを考えない、②自然環境のことを考えない、③長期の減価償却を考えない、④公平性を考えないこと。この4つのリスクについて対応が成されるようルールメイキングを行うべきである。
- ・例えば、降雨予測を踏まえた洪水調節容量の活用は、増電のための積極的な運用のみならず、河川環境の改善に資するフラッシュ放流にも適用されうるものであり、この両者は当該年の流況や流域を取り巻く社会環境によって必ずしも両立するものではない（利益相反）ことから、容量の分配や優先順位などの利益相反の調整等を行う仕組みを検討すべきである。
- ・利益相反の調整等を行うにあたりどのような情報を共有・提供するかが重要であり、流域の関係者が関連する情報にアクセスでき、また情報を持ち寄ることができる仕組みを検討するとともに、とりわけ情報により各利水者が自分事として限られた水資源の有効活用等について考えてもらう仕組みを構築すべきである。いつ、だれに、どのような情報を伝えるかが重要であり、情報を使って何をしたいのか、それに合わせた情報共有のあり方を検討・実施すべきである。

(ii) 調整役、参加主体の考え方(P82)

- ・利益相反の調整等にあたり、ファシリテーターとして河川管理者のみならず施設管理者や有識者など、内容に応じた調整役を設置すべきである。
- ・調整、合意形成にあたっては、過去からの歴史や経緯、日本における他者を尊重する文化を踏まえるとともに、水に関わる問題は合理性に加え感情に訴える問題であることも踏まえ、公共の福祉の観点に貢献しているかという視点を持ちながら、丁寧に調整すべき者を調整者として選定する必要がある。

- ・河川環境に関してはまだ明らかになっていないことが多く、協議を進めながら情報等をアップデートしていくこととなるため、協議のために河川管理者による情報のサポート体制を構築すべきである。
- ・参加主体については、流域の特性に応じて、水の直接的な利用者だけでなく、汚泥、土砂、エネルギー等の派生的分野の利用者の参加も考えられる。

(6) 高度な水管理を現場で実践するための技術開発・体制構築等

(i) 総論

- ・ダム等に関する高度な技術を有する熟練技術者の減少や災害など緊急時等に適切に対応するとともに、現場における負担を十分に考慮するため、情報収集・蓄積の効率化やダム、取水堰、導水路等の操作の自動化・遠隔化、集中管理等を進めるべきである。

(ii) ダム流入量の予測(P89)

- ・既存ダムにおける運用の高度化において、これまでよりも長時間先の予測（10日以上）を得ることができ、予測の幅（不確実性）を評価することができるアンサンブル降雨予測の活用を検討を進め、水力発電を最大限活用した早期の事前放流の実施や降雨が予測されない場合の活用容量を用いた弾力的管理・洪水後期放流の実施、災害時の的確な体制確保に努めるべきである。

(iii) 中長期的な予報・予測を活用した早期の節水(P90)

- ・これまでの渇水調整は、過去の貯水位の実績等から一定の貯水位まで低下した時に着手していたが、今後は、中長期的な気象予報や AI を活用したダムの流入量予測等を活用し、早期に関係者と渇水情報を共有することにより、早い段階からの節水等を促進すべきである。また、これを渇水対応タイムラインにも反映すべきである。なお、ダムの貯水容量が減っていない段階から節水を行うことに対する利水者の理解を得ることができる仕組みを構築すべきである。

(iv) 人口減少を踏まえた省人化等の取組(P91)

- ・職員数の減少や災害時の対応として、将来的には、ダム操作を現在の個別管理から集中管理にすることも考えられる。ただし、集中管理をしたとしても、出水時に操作を行うタイミングが重なってしまえば、職員負担が増加してしまうため、情報機器の有効活用による操作支援等の新技術を導入すべきである。
- ・省人化・省力化に加えて、技術の集約化を図っていくことも重要である。その際、ダム建設数が減少傾向にあることなども踏まえ、例えば、ダム技術者が多数所属する水資源機構を活用するなど、現場技術についても技術が承継できるような体制を構築すべきである。

- ・現場における流域総合水管理の取組が円滑に進むよう、また、技術職員が減少するなか高度な水管理に対応する現場スタッフに心理面・技術面・体力面・責任面等様々な面で過度な負担がかかることがないように、省人化・省力化等と合わせて、人材育成や十分な研修を実施すべきである。

(v) ダイナミズムを踏まえた流量や河道整備に必要な技術の研究開発等

- ・フローレジーム管理にあたっては、生物の生活史に応じた望ましい流量変動の設定にかかる技術的知見を引き続き充実化させていく必要があり、仮説立案とモニタリングによる検証を通じたデータの蓄積や、研究開発を推進すべきである。
- ・また、河道のこれまでの変遷を考察の上、現状および将来予測される課題を把握し、整備目標と課題を治水・利水・環境・維持管理等の多面的な観点から総合的に検討・解決する河道の設計手法の確立について検討・実施すべきである。

(7) 流域総合水管理に関する広報・海外展開等

- ・流域総合水管理の取組みについては、日本での取組み内容を踏まえ、諸外国においても近く同様の問題に直面することが想定されることから、その教訓や必要な技術について海外に共有すべきである。
- ・流域総合水管理の取組みにおける必要な技術を海外に共有することを通して、諸外国が日本の技術に着目し、将来的に日本の技術の海外展開にも資することが望ましい。
- ・流域総合水管理の取組みにおける教訓を海外に発信することで、諸外国と相互に課題を共有し合い、また、解決に向けた知恵を出し合う機会の創出に結びつくことが考えられる。
- ・米国カリフォルニア州やオーストラリアでは水利権を取引の対象とするなど各国各地域の特性に合う制度が導入されている。日本の特性を踏まえた流域総合水管理の取組みの海外展開に当たっても諸外国との相違点を踏まえた展開であることが望ましい。
- ・観光地の選択において、昨今はネイチャーポジティブやカーボンニュートラルへの取組みに対する姿勢も問われていることから、各水系における流域総合水管理の取組みを海外に発信していくべきである。
- ・流域総合水管理等の英語表現について検討が必要である。
- ・情報発信にあたってはインフラツーリズム等の有効手段を積極的に活用すべきであるものの、有料化して民間委託するなど持続可能な運営形態に留意すべきである。