

関西広域連合における「琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会」の 状況報告について

1. 琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会について

関西広域連合では、平成 25 年の台風 18 号による水害を契機として、琵琶湖・淀川流域が抱える様々な課題を整理し、流域自治体の認識共有を図るとともに、今後の取組の方向性等を検討するため、学識者による「琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会（以下「研究会」という。）」が平成 26 年 7 月に設置された。

平成 26 年 8 月の第 1 回研究会から、これまでに 9 回の研究会が開催されている。

2. 研究会の委員

- (座 長) 中川 博次 (京都大学名誉教授)
(副座長) 中村 正久 (滋賀大学環境総合研究センター教授)
(委 員) 石田 裕子 (摂南大学理工学部都市環境工学科准教授)
角 哲也 (京都大学防災研究所水資源環境研究センター教授)
多々納裕一 (京都大学防災研究所社会防災研究部門教授)
津野 洋 (大阪産業大学人間環境学部生活環境学科教授)
中川 一 (京都大学防災研究所流域災害研究センター教授)
(顧問) 嘉田由紀子 (びわこ成蹊スポーツ大学学長)

3. 検討経過

平成 26 年度

平成 26 年 8 月から平成 27 年 1 月にかけて、研究会を 4 回開催し、平成 25 年台風 18 号における琵琶湖・淀川流域の状況など、主として治水・防災に関する議論を深め、平成 27 年 3 月には、『琵琶湖・淀川流域の抱える治水・防災上の課題』についてとりまとめがなされた。

平成 27 年度

平成 27 年 4 月から平成 28 年 1 月にかけて、研究会を 5 回開催し、利水・環境上の課題についての整理がなされた後、研究会からの提言内容について議論がなされている。

研究会の中では、生態系や地方行政の各分野に精通している学識者をゲストスピーカーとして招き、より幅広い視点からの議論が重ねられてきた。

現在は、別添の『琵琶湖・淀川流域の抱える課題および解決の方向性（たたき台）』を基に、①琵琶湖・淀川流域において取り組むべき課題、②統合的な流域管理の必要性、③望ましい流域管理のあり方・流域管理のプロセス、④関西広域連合の果たし得る役割等について議論が進められている。

4. 琵琶湖・淀川流域の抱える課題および解決の方向性（たたき台）について

①琵琶湖・淀川流域における取り組むべき課題

- ・河川整備の着実な実施と総合治水・流域治水の推進
- ・利水システムの多重化
- ・地下水の保全
- ・水インフラの老朽化対策
- ・流域生態系サービスの総合的な維持・向上
- ・総合土砂管理の推進
- ・水の危機管理の強化（治水・防災、水利用）
- ・流域文化の個性と繋がり再生

②統合的な流域管理の必要性

- ・行政界を越えた流域単位の視点、あるいは行政分野を横断した複眼的な視点
- ・流域内の各行政体の相互連携、民間事業者や住民の主体的な参画による相互理解

③望ましい流域管理のあり方・流域管理のプロセス

- ・流域各主体の連携・協働を基本とした流域ガバナンス
- ・流域全体で共通のビジョン（あるべき将来像）を共有
- ・流域各主体が臨機応変に連携して諸課題の解決に向けた取組の積み重ね

④関西広域連合の果たし得る役割

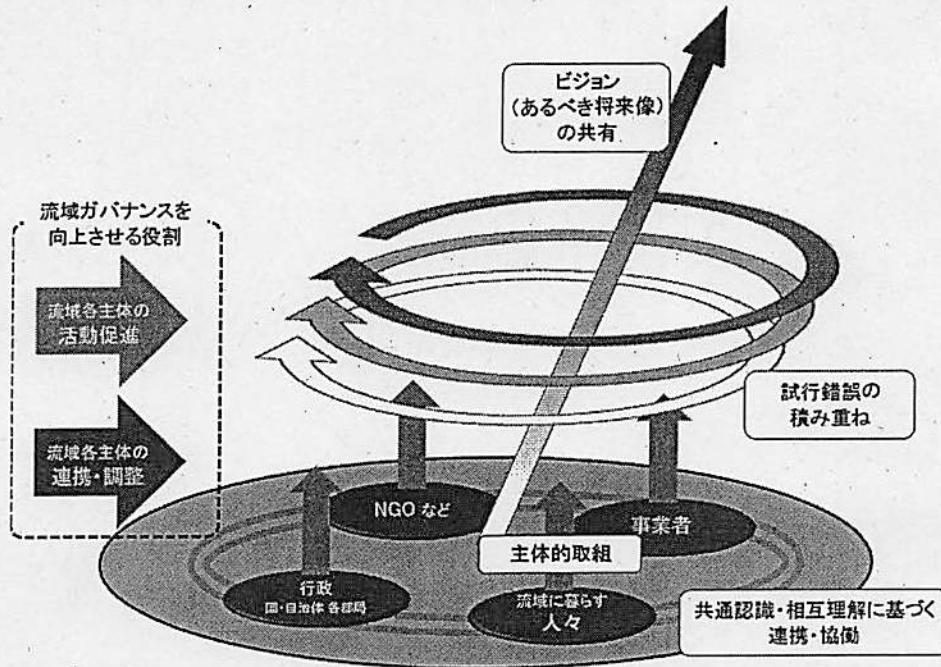
- ・流域主体間の「連携・調整」を図り、ビジョンの実現に寄与する諸活動の「促進」
 - 流域内各地の治水、水利用、自然環境・生態系の共通の指標化
（水害リスク、水循環等の指標による流域アセスメントの実施・共有）
 - ベスト・プラクティスの収集・分析・共有
 - 総合的な流域学習の推進（教材の提供、流域内各主体が学びあう場の提供等）
 - 共有できるビジョン（あるべき将来像）の提案
 - 関係各主体における議論の機会・場づくり、課題や解決方策の検討 等

5. 今後のスケジュール（予定）

- ◆平成28年3月下旬 第10回 研究会（研究会提言（素案）の検討）
- ◆平成28年6～7月頃 第11回 研究会（研究会提言（案）の検討）
- ◆平成28年8月頃 連合委員会へ提言

(流域ガバナンスの向上)

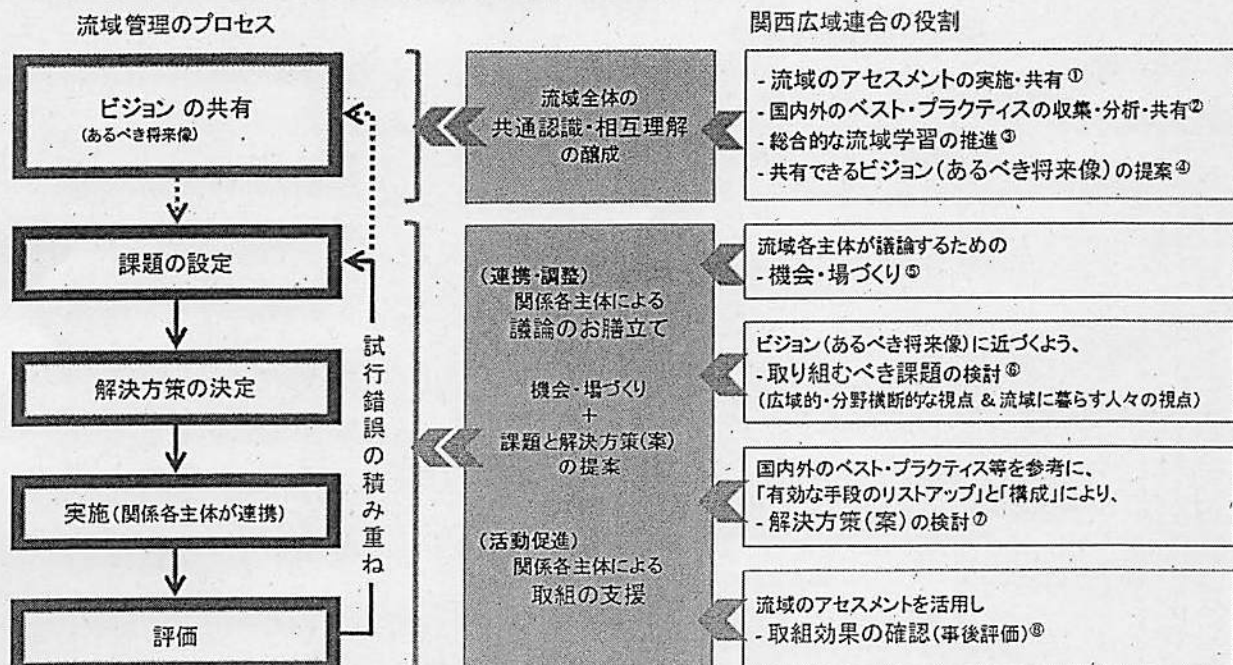
- 重層的な流域ガバナンスのもとで統合的な流域管理を進めていくプロセスは、試行錯誤を繰り返しながら、流域全体でビジョン（あるべき将来像）を共有し、流域各主体が臨機応変に連携し諸課題の解決に向けた取組を積み重ねていくこと
- 流域ガバナンスを向上させるためには、各主体の目指す方向性がバラバラであってはならず、これまで不足していた調整機能を強化していくことが重要。流域各主体の「連携・調整」を図り、ビジョンの実現に資する活動を「促進」。



関西広域連合の果たし得る役割

(関西広域連合の役割)

- 関西広域連合は、流域内の特定地域や特定分野を代表するものではなく、それぞれ個性のある地域による連合体。流域ガバナンスを向上させるうえで、これまで不足していた調整機能を公平・中立的な立場から担い得る。
- ビジョンの共有化のため流域のアセスメントの実施・共有、総合的な流域学習の推進により、共通認識と相互理解を醸成。
- 試行錯誤を積み重ねていくため、関係各主体が議論できる機会や場を用意するとともに、取り組むべき課題や解決方を提案して合意形成を後押し。さらに取組結果を評価して次に活かしていく。



琵琶湖・淀川流域の抱える課題および解決の方向性（たたき台）¹

～ 地域の個性を活かす流域ガバナンスの実現に向けて～

1. 琵琶湖・淀川流域の現状	3
1.1 治水・防災	3
1.2 水利用	6
1.3 自然環境・生態系サービス	9
1.4 流域の暮らしと文化	11
2. 琵琶湖・淀川流域において取り組むべき課題	14
2.1 河川整備の着実な実施と総合治水・流域治水の推進	14
2.2 利水システムの多重化	15
2.3 地下水の保全	15
2.4 水インフラの老朽化対策	16
2.5 流域生態系サービスの総体的な維持・向上	16
2.6 総合土砂管理の推進	18
2.7 水の危機管理の強化	19
2.8 流域文化の個性と繋がりとの再生	20
3. 地域の個性を活かす流域ガバナンスの実現に向けて	
－ 統合的流域管理の実現の可能性 －	21
3.1 統合的な流域管理の必要性	21
3.2 流域管理の目標	22
3.3 望ましい流域管理のあり方 － 重層的ガバナンス	22
3.4 流域管理のプロセス	23
3.5 関西広域連合の果たし得る役割	24
3.6 インセンティブ	32

¹当資料は、研究会での議論のたたき台を提供するため、事務局においてこれまでの議論を一時的に仮にまとめたものです。そのため、構成も含めた記載内容は、研究会の議論に応じて今後も逐次変わるものです。

1. 琵琶湖・淀川流域の現状

1.1 治水・防災

(流域各地の安全度)

通常、わが国の治水レベルは、河川堤防などの治水施設ごとにその安全性を年超過確率で表現した「治水安全度」により個別に評価される。例えば、琵琶湖・淀川水系の直轄管理河川における現況の治水安全度は、淀川 1/200(枚方地点)、宇治川 1/10(宇治地点)、桂川 1/5(羽東師地点)、木津川 1/20(加茂地点)となっている。これに対して、現行の淀川水系河川整備計画(平成 21 年 3 月)では、淀川 1/200、宇治川概ね 1/150、桂川 1/20、木津川 1/25 が目標とされている。長期計画である淀川水系河川整備基本方針(平成 19 年 8 月)でも、淀川 1/200、宇治川 1/150、桂川 1/150、木津川 1/150 が目標となっており、下流部と比べて中・上流部の治水安全度は低くなっている^{【9-1】}。

一般に河川の計画規模は、河川の重要度(流域の大きさ、想定される被害の量と質など)とともに、既往洪水による被害の実態、経済効果等を総合的に考慮して定められる^{【1】}。大阪都市部は三大都市圏の一つとして人口・資産が集中し、社会経済活動の中枢であることから、ひとたび淀川本川が決壊すれば被害が甚大であるだけでなく、国家機能の麻痺にも繋がる^{【9-2】}。大阪平野は、淀川・大和川などによって運ばれた土砂により形成されてきたが、流域・氾濫域の土地利用が変化するとともに、連続堤防方式による近代治水が進み、現在では沖積平野としての発達は止まっている。一方で、高度経済成長期に地下水取水量が増加したことから地盤沈下が深刻化し、朔望満潮位以下のゼロメートル地帯が拡大することとなった。地下水の採取規制や表流水への水源転換などの努力により地盤沈下は近年沈静化の傾向にあるが、依然として進行しており、地形的な側面から見れば、津波・高潮・河川氾濫による水害危険度は高まり続けている状態にある^{【2】【3】【4】}。

一般に、上流部の流下能力を向上させると、人為的に下流部への負荷を増加させることになるため、下流有堤部が安全となるよう上流部よりも下流部の治水安全度が高く設定されている。このような原則に基づき、河道改修や洪水調節施設の整備などが逐次推進されていくのが基本である。

また、支川や上流部は府県や政令市などに管理され、1/10 対応を基本に地域特性に応じた計画規模で下流側から整備が進められている。流域 6 府県の整備率(1/10 対応)は 35.3~89.9%(平成 22 年度末)である^{【9-3】}。また、流域各地の下水道(雨水)は 1/5~1/10 対応を目標にしており、流域 6 府県の整備率は 38.9~64.4%(平成 17 年度末)となっている^{【9-4】}。整備率は着実に向上しているが、現在の財政状況では完了までにはさらに数十年~百年以上の期間を要することが想定される。

本川の施設能力を超える洪水が生じる恐れがある場合には、排水先河川の水位等に応じて、各地の内水排除施設や洪水調節施設の放流制限を実施することにより、流域

各地で洪水を受け持ち、下流河道での堤防の決壊による甚大な被害を回避している。平成 25 年台風 18 号による出水では、淀川・宇治川・桂川・木津川の破堤には至らなかったが、内水排除施設的能力を超える洪水が生じ、沿川各地で内水被害が生じた。瀬田川洗堰でも、下流宇治川・淀川の洪水防御のため 41 年ぶりに全閉操作が行われ、琵琶湖沿岸の浸水被害が拡大したことが報告されている（全閉操作による琵琶湖水位への影響は約 10 cm と推計）^[5]。このようなことから、河川・水路の整備途上あるいは整備後にも、それらの施設能力や地形形状などによって、浸水に対する各地の安全度（あるいは危険度）の差異は残り続けることが想定される。

地球温暖化に伴う気候変動の影響などにより、例えば、100 年後の降水量は現在の約 1.1～1.3 倍、最大で 1.5 倍程度となるなど、今後の外力の増大が予測されており、氾濫や浸水の危険性が増すことが示唆されている^[5]。このため、計画目標流量に対する河道改修や洪水調節施設等の整備を基本とする治水対策に加え、増大するリスクへの対応として流域（あるいは氾濫域）における対策を行うことの重要性が高まっている。

流域対策のうち、土地利用規制や建築物の耐水化については、河川計画の一環として当該河川の計画規模に対応して実施される場合（例えば、土地利用一体型水防災事業によるもの）もあるが、施設能力を超える洪水や超過洪水への対策の一環として実施される場合（例えば、滋賀県流域治水条例によるもの^[5-6]）もある。また、河川・水路への流出を抑制する各種流域対策（例えば、貯留・浸透施設の整備、ため池の治水利用、森林・農地保全など）や、着実な避難行動を支援するソフト対策についても、総合的な治水対策として各地で取り組まれている。しかしながら、雨水貯留・浸透施設については、大規模な施設を除いて、河川計画で対象とする規模の洪水に対して有意な効果が得られないことなどから、河川計画に見込まれることは少ない。また、施設が私有財産である場合には着実な運用が担保されないなど、その効果を河川計画に見込むことは難しい状況にある。一方、森林・農地の保水力については既に河川計画の中に見込まれており、それらが保全されることが前提となっている（ただし、市街化区域への編入が予定されている場合、河川計画には見込まれない）。

（治水施設の維持管理）

河川整備の進展に伴い、河川管理の対象となる施設や範囲が拡大している。また、堤防・護岸を除く河川管理施設は直轄管理で約 10,000 施設、都道府県・政令市管理で約 20,000 施設あり、その 4 割以上が更新時期となる設置 40 年以上が経過している（2012 年時点）^[7]。さらに 20 年後（2031 年）には全施設の 80% が設置 40 年を超えることから、維持管理にかかるコストの増大が見込まれる^[6]。さらに、今後の出水頻度の増加を考えれば、既存施設の安全性を維持・向上させることは不可欠の課題である。

一方で、流域自治体では厳しい財政状況が続いており、水インフラの維持管理に対して十分な予算措置を施すことが難しい状況になりつつある。また、人員不足等の問

題もあって、現在と同レベルの維持管理を続けることは困難になっていくと予想される。河川においては、ライフスタイルの変化とともに暮らしや生業と川との関わりの希薄化が進むとともに、河川愛護活動の参加者も高齢化が進むなど、地域による維持管理の継続が難しくなっている。さらに、堤外民地の整理が進んでいない河川も散見され、河川管理者による樹木伐採などの維持管理の遅れにつながっている。

加えて、上流域での治山事業・砂防事業や河川の横断構造物などの影響により、土砂供給が減少して河岸侵食・河床低下が生じている箇所もあり、河道管理上の問題となっている。逆に、治水目的で河積を拡大したり河床勾配を緩和したりした結果として、掃流力が低下し、河道内に土砂が堆積しやすい状況となり河道内の陸域化・樹林化が助長され、河積不足や河道内流木の増加など治水上の問題を生じさせる。さらに、琵琶湖沿岸では、河川からの土砂供給の減少が湖岸侵食（浜崖）の一因となっている。

（土砂災害、流木による水害の助長）

森林整備や砂防施設の整備により山腹の表層崩壊は減少してきているが、流域6府県内の土砂災害危険箇所は63,000を超えており^[7]、土砂災害は毎年のように生じている。平成25年台風18号時でも流域各地で土砂災害が生じ、滋賀県栗東市で山崩れにより家屋が倒壊して人命が失われた。このような状況にあつて、平成26年8月豪雨による広島市北部での土砂災害等を踏まえ、土砂災害警戒区域等の指定を促進するため、府県の基礎調査の結果の公表義務などが課されるようになった^[8]。他方で、局所的集中豪雨の増加も相まって、深層崩壊の頻度が増大することが懸念される。森林整備や砂防施設は深層崩壊に対して必ずしも有効な手立てと言えず、深層崩壊への対応が一層の課題となっている。

洪水時に流出した流木が支障となり氾濫を助長する例が数多く見られている。平成25年台風18号では、日吉ダム等に大量の流木が捕捉されている。出水時の流木の流出については、「放置間伐材が増加し危険性が高まっている」との指摘がある一方で、「流出する樹木の割合は天然林・人工林とで有意な差は見られない」、あるいは「崩壊地もないのに放置間伐材が流出してくる例はほとんどない」との指摘もある^[9]。

琵琶湖・淀川流域では、災害防止を目的のひとつとして森林管理の適正化を図る取組も進められている。例えば、京都府は、「京都府森林の適正な管理に関する条例（京都府条例第33号、平成26年7月14日）」を定め、森林所有者に適正管理を求めるとともに、森林管理を支援する施策を推進することとしている。条例で指定する要適正管理森林においては、必要に応じて森林所有者に対し危険除去の勧告・命令を行うことなどが定められている。このほか、兵庫県の県民緑税など、流域各府県においても超過課税によって森林管理の財源を確保する努力がなされている^[参-8]。ただし、これらの税制は行政単位で導入されているものであり、行政界を越えた流域単位で森林管理を支援するような制度とはなっていない。

(危機管理)

平成 25 年台風 18 号では、琵琶湖・淀川流域のダム群をはじめとした治水施設が効果を発揮し、本川破堤による大規模な氾濫は回避されたが^[10]、気候変動等の影響により極端な降雨が増加することが予想されており、同時多発的・広域的な浸水がいつ発生してもおかしくない状況にある。このような浸水に対する流域自治体間の連携・連動は必ずしも十分と言えない。例えば、平成 25 年台風 18 号時にも、府県境を越えた氾濫情報に関して自治体間の情報共有がスムーズに行かなかったケースもあり、現在、関係者により情報伝達方法の取り決めなど改善策が検討されている。実際に本川破堤が生じた場合、現場に大きな混乱が生じる恐れがある。

また、大型台風だけではなく、局所的集中豪雨も増加傾向にあり、中小河川や下水道(雨水)などの施設能力を超える洪水が数多く発生し、都市部でも浸水被害が頻発している。これらに対して、観測技術や解析技術の発展に伴い、最近では、従前の水文観測情報や降雨・洪水予測などに加えて、XバンドMPレーダーによる雨量情報、浸水想定区域図に示される家屋倒壊危険ゾーン^[11]や内水やため池のハザードマップ^[12]^[13]など、利用可能な情報が増えてきている。状況に応じてこれらの情報を効果的に活用していくことが望まれるが、自治体防災部局の人員・経験不足なども相まって、高度化・多様化・複雑化した情報を十分に活用することが難しくなっている。

1.2 水利用

琵琶湖・淀川流域の流域面積の約半分を有する琵琶湖は、国内最大の淡水湖で、莫大な水資源を湛えている。琵琶湖の水は主に瀬田川と琵琶湖疏水を通じてすべて淀川に流れ込んでおり、淀川の流況は比較的安定している^[9-9]。これまで、琵琶湖・淀川流域およびその周辺地域(配水区域)に安定的に水資源が供給されるよう、琵琶湖総合開発事業やダム貯水池の整備などさまざまな水資源開発の努力がなされてきた(以下、琵琶湖・淀川の流域、氾濫域および配水区域をあわせて流域圏と呼ぶ)。これらの努力の結果、琵琶湖の水は、琵琶湖・淀川の流域界を越えて広く大阪府全域・阪神間にも供給されており、関西の社会経済活動に大きく寄与している^[9-10]。また現在においても、淀川水系水資源開発基本計画に基づき、目標とする利水安全度を確保するため、川上ダム建設事業や天ヶ瀬ダム再開発事業などの水資源開発が進められている。また、流域の地下水については、これまで生活用水をはじめ各種用水として広く利用されてきたが、近年では依存率は減少あるいは横ばい傾向となっている。平成 21 年度の時点で、上水道は約 1 割、工業用水は約 3 割が地下水から取水されている^[9-11]。

高度経済成長期には、琵琶湖・淀川流域においても水質汚濁が深刻化し、閉鎖性水域(大阪湾、琵琶湖、各地のダム湖など)を中心に流域各地で赤潮やアオコなどの被害が発生した^[9-12~15]。このとき、琵琶湖のせっけん運動など、流域住民による草の根の保全活動が盛んになった^[9-16]。あわせて、行政による各種排出規制が強化されると

ともに、下水道整備も急速に進められ浄化技術も向上する中で、水質は大きく改善されてきた【参-17~19】。しかしながら、現在でも、環境基準を満たさない水域が残っており、引き続き流域各地で水質改善の努力がなされている。近年、琵琶湖においては、難分解性CODの蓄積が問題となっている。有機物による汚濁メカニズムを明らかにして効果的な対策を講じていくため、滋賀県ではTOC（全有機炭素）を核とした水質の新たな評価体系の導入を検討している【参-20】。

このように、安全な水を安定的に供給するための努力が続けられてきたが、気候変動に伴う異常渇水、水インフラの老朽化、地震による損傷、原発事故等に伴う水質汚染・汚濁など、水利用に関連する多くのリスクが顕在化してきている。

I P C C（気候変動に関する政府間パネル）第5次評価報告書第1作業部会報告書では、21世紀末までにほとんどの地域で極端な高温が頻発化し、さらに中緯度陸地などで極端な降水が頻発化する可能性が高いことが示されている。このことは、琵琶湖・淀川流域においても、極端に降水（降雨・降雪）量が少ない年が訪れることも意味しており、これまで以上に過酷な渇水が発生することを前提とした対応が必要となってくる。

戦後から高度経済成長期にかけて、上下水道施設や農業水利施設などの水インフラの整備が急速に進められ、流域圏の社会経済活動を支えてきた。しかし、現在、この時期に大量に整備された施設の老朽化が進み、更新時期を迎える施設が急速に増加してきている。これらの施設の維持管理・更新が適切になされない場合には、損傷事故等が増加してくる恐れがある【参-21, 22】。上下水道の分野では人口減少下で維持管理が中心となる時代を迎える中で、事業の経営安定を図るため、上下水道の一体管理や広域化、民営化などの議論が進められている。例えば、大阪府・市では「府域一水道」を目指しており、府内42市町村で構成する大阪広域水道企業団を平成23年度に設立し府水道部の事業を継承して広域化を進めるとともに【14】、大阪市においてはコンセッション方式での水道事業民営化を模索しており、将来的には府域各市町村の参画も得ながら民営化後の新会社による府内水道事業の運営を一元化していくことを提案している【参-23】。

琵琶湖・淀川流域圏にも多くの活断層が存在しており、地震発生リスクを抱えている。地震が発生し貯水施設や水供給システムが損傷した場合、広範囲での断水や水質悪化などが生じる恐れがある。また、下水道施設が損傷した場合には衛生環境が悪化し、感染症の発生などの危険も生じる【参-24】。例えば、京都市の飲み水のほとんどは琵琶湖疏水（第2疏水）を通じて供給されているが、琵琶湖疏水を琵琶湖西岸断層が横断しており、地震発生時には断層部で6～8mのずれが生じる可能性も指摘されている【参-25】。

さらに近隣原発事故等で放射性物質により水源が汚染された場合には、その影響は給水区域全体に及んでしまう。特に、琵琶湖の水は、琵琶湖・淀川の流域界を越え大阪府全域や阪神間にも給水されているため、被害は流域内にとどまらず、関西の社

会経済活動に深刻なダメージを与える恐れがある^{〔参-26〕}。平成 24 年 5 月中旬、利根川水系の浄水場においてホルムアルデヒドが水質基準値を超えて検出され広範囲で取水停止や断水が発生する水質事故が発生した。これは化学メーカーからの廃液に含まれていたヘキサメチレンテラトミンが十分な処理がなされないまま利根川に流入し、同水系の浄水場での浄水処理過程において塩素と反応しホルムアルデヒドを生成したと考えられている。この事例のように、これまで想定し得ない要因によって大規模な水質事故が生じる可能性は今後も否定できない^{〔15〕}。

また、地下水に関しても、過剰な取水に伴う地盤沈下や地下水汚染など行政界を越えた広範囲の被害を及ぼす恐れがある。「工業用水法（昭和 31 年法律第 146 号）」や「建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）（昭和 37 年法律第 100 号）」などの個別法により、地盤沈下の著しい地域では地下水揚水に規制が加えられているが、わが国には地下水を保全するための包括的な法的枠組みがないことから、自治体独自に条例や要綱等を設け保全に向けた取組が行われている。例えば、大山崎町では「大山崎町地下水採取の適正化に関する条例」を制定し、井戸の設置を許可制にするとともに、地下水保全のための協力金を採取者に求める制度や基金の設立を定めている^{〔16〕}。

近年、雨水利用が注目されており、琵琶湖・淀川流域圏においても、多くの市町村が雨水貯留施設の設置に対する助成制度が用意されている。国においても「雨水の利用の推進に関する法律（平成 26 年法律第 17 号）」が制定され、雨水の利用を通じて、水資源の有効利用や下水道・河川等への雨水の集中的な流出の抑制を進める方向性が示されている。ここ数年、危機的な渇水が続いている米国カリフォルニア州では、水資源開発や各利水者による節水の努力とともに、下水処理水を飲料水として再利用する取組が進められている。国内水源が不足するシンガポールでは、下水処理場で通常の処理が終了した水に、さらに、①中空糸膜による精密ろ過、②逆浸透ろ過、③紫外線による殺菌の 3 段階の浄化処理を施し飲用可能な水準まで高度処理した再利用水を“ニューウォーター（NEWater）”と呼び、工業用水などに広く利用するとともに飲料水としての普及にも力を注いでいる^{〔17〕}。国内においても、東京都では、下水道再生水の配水管網を整備し、対象ビルの水洗トイレに供給するなど反復利用を推進している。

琵琶湖・淀川流域圏では、上流・中流で利用された水が下流で再び利用されている（非意図的な反復利用）。例えば、最下流では最大で 5 回も反復利用された水が飲料水として利用されているとの研究報告もある^{〔参-27〕}。一方で、琵琶湖周辺では逆水灌漑が広範囲に行われ、積極的に農業用水の反復利用が行われている。さらに都市部においても、下水処理水の再利用が進められており、例えば、堺市三宝下水処理場は、高度処理した再生水を工業用水等として公共施設や大規模企業群が立地する堺浜地区に供給している^{〔18〕}。その他、流域圏のいくつかの処理場において、修景用水（せせらぎ）や災害時における防火用水・雑用水として高度処理水を送水するなどの取組が進められている^{〔19〕}。

琵琶湖・淀川流域圏では、節水が行われることにより、琵琶湖や淀川などの環境保

全に効果がある。例えば、夏期の琵琶湖の水位低下が抑えられると、コイ科魚類等の生育・生息場所となる水陸移行帯の干出が避けられる。また、淀川下流部の維持流量の確保にも効果があり、渇水による流域生態系へのさまざまな影響を緩和することができる^[20]。一方で、莫大な水資源を擁する琵琶湖が枯渇することは容易に想像しがたく、他の流域圏に比べて節水に向けたインセンティブが働きにくい現実もあると考えられる。

1.3 自然環境・生態系サービス

琵琶湖・淀川流域圏においても、戦後の高度経済成長や人口増加などに伴い都市化が進む一方で、多様な生態系サービスの供給源である湿地（湖沼、水田など）は減少し続けてきた。生態系サービスとは、生態系が人間社会に提供するさまざまな便益のことで、食料、水、木材、繊維、燃料などの「供給サービス」、気候の安定や洪水調整、水の浄化などの「調整サービス」、レクリエーションや精神的な恩恵を与える「文化的サービス」、栄養塩の循環や土壌形成、光合成などの「基盤サービス」という4つの要素に分類されている^[28]。

人が生態系に求める資源価値や自然調整機能の大きさは、人口（人口密度）や産業活動の増大に伴って増加し、その量はある時点で生態系に本来の賦存している資源供給サービスや調整サービスの量を超えてしまう。その結果、人は賦存量を超える不足分を可能な限り技術的・制度的に補おうとする。例えば、湿地の乾陸化などによる新田開発やダム貯水池の建設などによる水資源開発などは、流域生態系に本来備わっていた資源供給サービスの不足分を技術的・制度的に補おうとするものであった。また、低平地の停滞水域における水系伝染病予防対策の一環として行ってきた排水路網の整備などの衛生環境の改善は、流域生態系に本来の備わっていた多様な食物連鎖などが生み出してきた生態系バランスの劣化を技術的・制度的に補おうとするものであった。更に、水位や水量の制御・調整を目的とする水利施設や堤防の建設などによって実現する水害の防止や低減は、流域生態系が本来的に有する貯留機能や流出の緩衝機能の不足を技術的・制度的に補おうとするものであった。こういった自然生態系への人の関与は、一方で人にとって有用な資源供給サービスや一部の調整サービスを人為的に増大させることを可能としたが、他方で生物多様性、気候緩和機能、健全な水循環など、本来維持すべき他の多くの調整サービスの劣化につながり、更には文化的サービスの減少・劣化につながるものであったと考えられる^[29, 30]。

例えば、琵琶湖・淀川流域の湿地帯は、琵琶湖周辺の内湖や巨椋池での干拓事業などを通じ多くの箇所が陸地化されてきた。また、琵琶湖総合開発に伴い建設された湖岸堤に代表されるような人工構造物により、水辺の生物の生息・生育にとって重要な水陸移行帯が分断されてきた^[31]。河川においては、落差工・床固工や井堰などの横断工作物やコンクリート護岸などが数多く整備され、治水・利水の機能は向上したも

の、生物の生息・生育環境としての縦横断連続性は失われていった【参-32】。大阪湾においても、戦後急速に埋め立てなどの湾岸開発が進み【参-33】、藻場や干潟など水陸移行帯が減少した【参-34】。この他、大阪湾では海水中の栄養塩濃度（無機態窒素・リン）の低下が近年確認されており【参-35】、ノリやワカメなど生育不良を引き起こすだけでなく、経年的な漁獲量の減少との関係性も指摘されている【参-36】 [21] [22]。

水田をはじめとする農地は、多様な生態系サービスを提供してきたが、圃場整備や用排水ネットワーク等の整備により生産性は向上したものの、乾田化が広範囲に進み冠水時間・頻度も大きく変化し、縦横断連続性は失われていった。また、近年では担い手不足や耕作放棄地の増加が問題となっている【参-37, 38】。

流域の開発が進む中で、河川・水路、湖沼の水位は人為的にコントロールされるようになり、従来のダイナミズムに適応してきた在来生物にとって厳しい状況がもたらされた。例えば、琵琶湖では、平成4年に瀬田川洗堰の操作規則が制定されて以降、出水後の急速な水位低下による稚仔魚の干出死、夏期渇水時の長期的な水位低下が要因のひとつと考えられる水草の異常繁茂、冬期の高水位と強風がきっかけとなる湖岸侵食（浜崖）の頻発化など、当初想定されなかった現象が生じるようになった【参-39】。また、このような生物の生息・生育環境の変化に加えて、さまざまな外来生物が侵入してきており、流域の多くの地域で在来生物の存続が危ぶまれる事態が生じている。

流域の森林もまた、多様な生態系サービスの供給源として重要な役割を担っている。19世紀の石炭によるエネルギー革命を経て高度経済成長期には、自然林を人工林に置き換える拡大造林が進められたが、安価な外国産木材が輸入されるようになり国産材の利用が減少したため、国内林業は厳しい状況に置かれることとなった。このような中で担い手の減少・高齢化が深刻になってきており、今後、十分な維持管理を続けることが困難となり森林の有するさまざまな機能が劣化していく恐れがある【参-40, 41】。また、ブナやトチなどの巨樹・巨木が育つ奥山の極相林は、数百年～千年を超える長い年月をかけて形成される。極相林は人手があまり掛からない一方で持続的に恵みをもたらす貴重な存在である。滋賀県北部など流域の一部地域では、樹齢500年を超えるようなトチの巨木の伐採が進んでおり、高級家具材として売買することなどを目的に、1本数万円程度で所有者から買い受けられている。巨木伐採後には陽性樹木が繁茂し自然遷移の途中段階に戻ってしまうことなどから、伐採をきっかけに極相林が大きく劣化する恐れがある。保安林であっても小面積であれば制限されないなど、巨木を保護する制度は十分とは言えず、現在は土地所有者・関係者の善意により何とか維持されている状況にある [23]。

森林整備や砂防施設の整備によって山腹の表層崩壊は減少してきたが、同時に、河川に供給される土砂量も減少してきた。河道内の横断構造物などの影響もあって、河川上流部では河床低下・河岸侵食が進行している区間も多く、河川管理上の問題にもなっている。また、中下流部では、治水目的で河積を拡大したり河床勾配を緩和したりした結果として掃流力が低下し、河道内に土砂が堆積しやすい傾向となっている。

河道内の陸域化・樹林化、みお筋の固定化が一方的に進行し、横断連続性が失われるケースも見受けられる^{〔参-42〕}。さらに、琵琶湖の沿岸域では、河川からの土砂供給の減少が湖岸侵食(浜崖)の一因となっている^{〔参-43〕}。

これまでに列記したような生物の生息・生育環境の劣化に対応するため、琵琶湖周辺では、内湖の再生や湖岸のヨシ帯の再生などの事業が進められている^{〔参-44〕}。木津川、桂川、猪名川、淀川本川も含め、流域各地の河川・水路においても、魚道の整備や砂礫河原やワンド・たまりの再生など、縦横断連続性を回復させるための取組が進められている^{〔参-45〕}。特に、木津川や猪名川では、土砂動態を考慮して、瀬・淵、たまり、礫河原などが維持されるよう、河川環境の改善を図る取組が進められている^{〔参-46〕}。最近では、中小河川や農業用水路を中心に、事業者や市民団体等による小規模な自然再生の取組(小さな自然再生)も増えてきている^{〔参-47〕}。

また、砂防堰堤も流水・流砂の連続性に配慮した工法で施工される事例も数多く見られるようになってきた。木津川上流ダム群や一庫ダムなど流域各地のダムではフラッシュ放流が試行・実施されるなど、河川のダイナミズムを回復させる取組も進められるようになってきた。琵琶湖においては、コイ科魚類の卵や稚仔魚の干出を防ぐため、琵琶湖の治水に影響を与えない範囲で産卵期の急激な水位低下を控えたり、湖岸侵食を抑制するため、下流利水に影響を与えない範囲で冬期の水位をできるだけ低く抑えるなど、自然環境や生態系に配慮した水位操作が試行されている^{〔参-48〕}。

水環境分野では、下水処理場における①処理水、②堆肥、③熱・CO₂を利用して、水産物・農産物の生産性を向上させる取組が全国各地で進められるようになってきた。例えば、佐賀市下水浄化センターでは、下水污泥堆肥化施設を整備し民間事業者との連携により堆肥の生産・販売を行なうとともに、有明海のノリ養殖に適した放流水を供給するためノリ繁殖期には硝化抑制運転(窒素除去を抑制する運転方法のひとつ)を行っている^{〔参-49〕}。瀬戸内海でも兵庫県加古川下流浄化センター等において、窒素除去を抑制する試行運転が行われている。

しかしこれらも、生態系の資源供給サービスと調整サービスのバランスの回復に向けた取組という意味では緒に就いたばかりであり、今後の長期にわたる試行錯誤が必要である。

1.4 流域の暮らしと文化

琵琶湖・淀川流域は、琵琶湖盆地(近江盆地)・京都盆地・亀岡盆地・伊賀盆地(上野盆地)が大阪平野を囲む構造になっており、個性の異なる各地域が繋がって流域圏全体としての特性を形成している。それぞれの地域では、上流・中流・下流といった流域特性に応じたまちづくりがなされ、産業が育ち、暮らしが営まれ、それぞれが摂理にかなった魅力ある流域文化を形成してきている。流域各地には、川や水に関わる寺社仏閣や風習、言い伝えなどが数多残されており、流域と人々の暮らしの関わりの深

さが伺える^{〔39-50〕}。平成 27 年 4 月には、日本人の高度な「水の文化」の歴史が集積されているとして、「琵琶湖とその水辺景観～祈りと暮らしの水遺産～」が日本遺産に登録された。

上町台地を除き大阪平野の大半はかつて海であったが、淀川や大和川から運ばれる土砂の堆積が進むとともに干拓や埋め立てにより長い年月をかけて現在の姿となった。中世には、西国や瀬戸内海と京を結ぶ要所として重要な役割を果たした。当時は、縦横に川が流れており、水利用と舟運に恵まれた物流拠点として大いなる発展を遂げてきた。明治中期に鉄道が整備され陸上輸送が主流になるまで、関西の主要な輸送手段は、琵琶湖・淀川を中心とした水運であり、大阪・京都の都市部には琵琶湖盆地（近江盆地）・亀岡盆地・伊賀盆地（上野盆地）など流域各地で生産された木材や農作物、水産物、各種の特産品が集積した。琵琶湖周辺の木材は古くは藤原京・平城京の建造にも使われたという。木津川・桂川でも木材を運ぶための筏流しで賑わった。また、琵琶湖は、北陸・東北地方と関西を繋ぐ淀川交通の主要幹線であった。敦賀と塩津はわずか 18 km であり、北陸・東北地方からの木材・米・海産物は若狭湾から塩津へと運ばれ、琵琶湖・淀川を経由して「天下の台所」大阪まで運ばれた。幕末の頃、江戸に集められる米が 100 万石であったのに対し、大阪に集まった米は 180 万石でそのうち 120 万石が出羽北陸の米であった。大阪に集積した米や様々な商品は舟運で流域各地に送られた。また、都市から排出される屎尿は貴重な肥料として上流まで舟で運ばれ農家に売られたという^{〔24〕}。

また、木材は建築材料等として利用されただけでなく、19 世紀に石炭が台頭するまでわが国の主要なエネルギー源であった。人口の増加に伴って木材の伐採が再生産の限界を超えて進み周辺の森林資源が枯渇したことが、平城京から長岡京、平安京への遷都や、徳川家康が京都・大阪ではなく江戸に幕府を開いた理由のひとつであるという説もある^{〔25〕}。

流域各地で営まれている農林水産業は、独自の流域文化を形成しながら、都市部の人々の暮らしを支えてきたが、各地で担い手の減少・高齢化が進み厳しい状況に置かれている^{〔39-37, 40〕}。林業分野においては、安価な輸入木材が普及したことなどによって国産材に対するニーズの低迷が続いている。また、高度経済成長期を経て食文化も大きく変化してきた。伝統的な湖魚や川魚の料理に対するニーズも低下し、在来魚種の生息・生育域の劣化と相まって、流域の淡水漁業は苦境に立っている。大阪湾においても、戦後急速に湾岸開発が進み、藻場や干潟など重要な漁場が減少するとともに、一時期には水質汚濁が深刻化した一方で、近年では貧栄養化が問題化するなど海域漁業にとっても厳しい状況が続いている。

明治維新から戦中戦後、高度経済成長期を通じて、交通の主流は水上から陸上に変わり、上下水道システムの整備が進み、流域外からの食糧や木材が安価に調達されるようになり、流域の恵み（地域資源）を活かした経済活動が徐々に衰退してゆき、並行して流域の健全性に対する社会的な配慮が希薄となってきた。多くの人々にとって水辺

の利用は、暮らしに直接的に関わる利用からレジャー利用に大きく推移してきている。都市部を中心に河川敷は貴重な公共空間としてのグラウンド利用が広くなされるようになり【#-51】、流域各地の水面もカヌーやウィンドサーフィン、遊覧船などに利用されている。最近では、マリンスポーツの一環として水上オートバイやプレジャーボートが普及し、近隣の騒音や水質汚濁、接触事故などの問題が生じている【#-52】。

また、河川や水路、ため池での子どもの水難事故が目立つようになり、安全性を重視して、子どもだけで水辺に近づくことが禁止されたり、水辺がフェンスで囲まれたりするなど、子どもたちを水辺に近づけない取組が進められた。一方で、近年になって、環境教育や防災教育の面から川遊びの重要性が見直されるようになり、再び子どもたちが水辺で活動できるよう、流域各地で親水施設の整備が進められるとともに、子どもの水辺サポートセンターなど子どもたちが安全に川遊びをするための支援体制も充実してきている。

このように、人々のライフスタイルの変化とともに流域と人々の関わりも変わり、琵琶湖・淀川流域各地の個性を育んできた、「流域の恵み」を活かす暮らしの文化は次第に失われてきている【#-53】。

2. 琵琶湖・淀川流域において取り組むべき課題

2.1 河川整備の着実な実施と総合治水・流域治水の推進

洪水災害や土砂災害に対して、安全度が低く被災する頻度が高いということは、その地域の過疎化の要因ともなり活力低下に繋がりがねない。流域全体の安全度をより高めるためには、これまでの対策に加えて、中山間部では多発する土砂災害を防ぐためにも森林保全に一層注力していくことが必要である。また、河川上流部では、洪水時には土砂とともに流木が流出することも前提とするなど、ダイナミズムを考慮した河道計画・管理に転換していくべきである。中下流部では河川での安全確保のための治水対策を着実に進めることに加え、氾濫域の土地利用を考慮しつつ、自然・社会特性を活かした効果的な流域対策（氾濫原での対策を含む）を重層的に実行していくことが必要である。

河川堤防や洪水調整施設（ダム・堰）等の河川整備は、流域・氾濫域におけるまちづくりの根幹を定める要素であり、水防活動や避難行動などの減災対策の前提となることから、上下流・本支川のバランスを確保しながら計画的かつ着実に進められなければならない。そして、各地の流域対策は、河川整備と整合を図りながら、連動して行われる必要がある。

各地の流域対策は、起こり得る最大級の洪水であっても、①上流・中流・下流すべての人々の命を守ること、②生活再建が困難となるような壊滅的な被害を回避することを共通の目標として、国・府県・市町村・事業者・住民等の各主体のさまざまな連携により進められるべきである。気候変動に伴う洪水災害の激甚化に対応するためにも、今後は流域対策をより一層積極的に進める必要がある。

流域対策はさまざまな分類があるが、ここでは関西防災・減災プラン（風水害対策編）で定義する風水害に強い地域づくりのうち、「保水・遊水」「減災」に分類される対策とする。

氾濫防止 「流す・止める」	・河川整備、下水道整備 ・砂防施設整備、土砂災害対策 ・防潮堤、水門整備等高潮対策 ・流木対策 等
保水・遊水 「貯める」	・森林の保全・整備 ・農地・農業用施設の保全・整備 ・雨水貯留施設整備 ・透水性舗装・浸透枳等の整備 等
減災 「備える」	・確実な情報伝達の仕組みの整備 ・避難勧告等の実効性の向上 ・ハザードマップの作成・周知 ・水防活動体制の整備 ・地下街等の防災体制の整備 ・避難行動要支援者対策の推進 ・土地利用や住まい方の誘導 等

滋賀県や兵庫県では、「滋賀県流域治水の推進に関する条例」「総合治水条例」といった独自条例を策定して流域対策を積極的に推進している。これらの先行事例を参考に、各地で地域特性に応じた流域対策が積極的に進められるべきである。

また、流域対策を進める場合には、水防体制・避難体制の充実とともに、今後は、曝露量(Exposure:災害に曝される生命や資産の数量)や脆弱性(Vulnerability)を減らしていくリスク管理の観点から、人口減少を考慮したまちづくりと連動しながら、相対的にリスクの低い箇所に重要施設や住居を誘導したり、リスクの高い箇所ではより安全な住まいづくり（建築物の耐水化など）を進めることにも注力していくべきである。

2.2 利水システムの多重化

琵琶湖・淀川流域圏では、水源としての琵琶湖への依存度の高さが逆に水利用に関する脆弱性に繋がっていると言える。この脆弱性を回避し、渇水や断水、水質事故など、水利用に関するさまざまなリスクから社会経済活動を守るためには、代替水源を確保したり、給排水システムを多重化したりしておくことが重要である。

例えば、雨水を直接貯めておく各戸貯留は、ひとつひとつは小規模であるものの、代替水源を確保する手段として汎用性が高く、同時に治水効果も期待できる。また、水道の普及に伴い井戸の利用は少なくなったが、井戸は断水時などいざというときの重要な代替水源となる。下水処理水の再利用は危機的な渇水時にも有効な手段であり、国内外の先進事例も参考にしながら、琵琶湖・淀川流域圏においても、今後はより積極的に推進されるべきである。

雨水利用や井戸水利用などを進め水源を分散させることは、水利用に関するさまざまなリスクを低減させるだけでなく、琵琶湖・淀川および支川の負担を減らすこととなり、水位・流量の低下が軽減されるなど湖沼・河川生態系の保全にも寄与すると考えられる。

2.3 地下水の保全

地下水は流域の地形・地質を構成する重要な要素のひとつであり、地表の土地所有状況とは関係なく個別の地下水利用は、地表水や周辺地下水の流況、さらには地盤高にも影響を及ぼすものである。地下水はいったん汚染されるとその浄化が困難であるし、河川水や湖沼水を含む地表水資源と地下水資源は相互に関係が深いことから、水資源の観点においても本来は一体的に管理されるべきものである。

一方で、深刻な地盤沈下を経験し、その要因となった地下水の過剰採取を抑制してきた大阪都市部などを除けば、流域各地において地下水を保全していく手立てが十分であるとは言えない。

地下水域の分布は行政界で定まるものではなく、ある地点での地下水位の変化は行政界に関係なく広範に影響を及ぼす。したがって、地下水の保全にあたっては、地下水域を考慮した流域単位で、地表水と一体的に保全する仕組みを構築しておくべきである。今後は、海外事例（例えば、EU水枠組み指令）や各自治体で制定している地下水保全に関する条例、水循環基本法フォローアップ委員会において検討されている地下水保全法案などの議論を参考に、地下水域で繋がる府県・市町村が足並みを揃えて地下水を保全するための制度的な枠組みを構築することなどについて検討を急ぐべきである。

2.4 水インフラの老朽化対策

水インフラに対する更新投資の集中を避けるためにも、施設の安全性の点検・評価に基づく長寿命化を図ることが重要である。施設を計画的・効率的に維持管理する体制を確立するとともに、新しい技術を積極的に取り入れコスト削減を図っていかねばならない。水インフラが損傷すると広く下流域に影響を及ぼすことから、流域における社会経済活動に大きな損失を与える可能性があり、水インフラの維持管理に必要な財源は優先的に確保されるべきである。一方で、水インフラを新設・更新する場合には、少子高齢化・人口減少が進行する現実を見据え、コンパクトシティ化等の国家的な議論を考慮した選択と集中についても、予め戦略的に検討しておくべきである。

さらに、河川の長期的な維持管理コストを抑制するという観点からも、山腹斜面から河道、湖岸・海岸に至るまでの土砂移動を総合的に管理し、河道や湖岸・海岸の土砂動態を平衡状態に保つことは重要である。

歴史的な経緯から受益者負担により成立している上下水道事業については、流域全体の水循環を考慮しつつ経営の安定化を図るため、海外事例（例えば、英仏では民営化率が高水準）や大阪府・市での「府域一水道」に向けた取組などを参考に、上下水道の一体管理、広域化、民営化などの検討を進めるべきである。

2.5 流域生態系サービスの総体的な維持・向上

流域圏の社会経済の持続性を確保するためには、これらを支える流域生態系サービスを総体的に維持・向上させることが決定的に重要である。生態系サービスの需給バランスを著しく欠くことは、流域圏の自立性を失うこととなり、外的なリスクを抱えることとなる。特に代表的な資源供給サービスである水・食糧・木材については、本来的に流域圏で自給可能なレベルを確保しておくことが望ましい。

今後、流域生態系サービスを総体的に維持・向上させていくためには、流域全体で生態系サービスの実態を把握するとともに、関係各主体が目標を共有し、特に調

整サービスの回復に重点をおいた戦略・枠組を持つておく必要がある【参-54, 55】。

これまでも、水域～湿地～水田など縦横断連続性の回復に向けた取組など、流域生態系の保全・再生は各地で進められてきたが、今後は、流域単位で生息・生育域をネットワーク化する重要性を十分に理解したうえで、広域的・分野横断的な視点から各主体が連携して取組を一層進めていく必要がある。また、流域生態系の保全・再生にあたっては、流域各地で歴史的に育まれてきた生態系の特性に応じた手法を慎重に選択していく必要がある。例えば、急速に生息・生育場を失いつつある流域の在来種（例えば、アユ、ウナギ、イタセンパラ、アユモドキなど）についても、個体群の遺伝的な特性も十分考慮しながら、以前の分布域に徐々に復帰し継続して生息・生育できるよう、順応的管理のもとそれを支える物理環境・社会環境を再生していかなければならない。同時に、流域固有の生物相を劣化させる外来生物を的確に駆除していくことも必要である。

また、琵琶湖・淀川流域の大きな部分を占める水域・湿地、農地、森林（人工林）は、人との関わりの中で維持されてきたいわゆる二次的自然であり、これらが適正に管理されなければ得られる生態系サービスは劣化してしまう【参-28, 31】。二次的自然を保全していくには、流域の農林水産業の経営が自立し持続することが非常に重要であり、そのためには、流域圏内の水産物や農産物、木材などの消費を一層高めていく必要がある。

一方で、人口減少が進む中で、農地・森林（人工林）として維持できなくなった場合や、過去に開発された場所が放棄されざるを得なくなった場合には、できるだけ人手のかからない極相林や湿地帯としての自然再生を進めていくなど、当該箇所において地勢的に本来有する生態系サービスが、できるだけ人手をかけずに永続的に得られるような対応を進めていくべきである。近年、人口減少時代にあつては、グレイインフラストラクチャーを中心とした開発による社会的利益の追求だけではなく、グリーンインフラストラクチャー（あるいは生態系インフラストラクチャー）の効果的な保全・整備を通じて、生態系サービスを持続的に得ていくアプローチが重要と考えられるようになってきた。グリーンインフラストラクチャーの定義は各所でさまざまにされているが【参-56】、共通する記載として「生態系の持つ恵み（生態系サービス，多面的機能）を活用した社会資本整備，土地利用」としている【26】。グリーンインフラストラクチャーの概念は、既に欧米の行政機関において広く用いられるようになってきている【27】。また、生物多様性条約締結国会議や国連防災会議等の国際会議においては、「生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR: Ecosystem-based Solution for Disaster Risk Reduction）」という概念にも注目が集まっている。日本学術会議が提唱する生態系インフラストラクチャーは、「広義のグリーンインフラストラクチャーから人工的な緑地／水域などによるインフラストラクチャーを除き、生態系（自然・半自然環境）を活かすもののみを指すもの」と定義されておりよりEco-DRRに親和性の高い概念となっている【28】。

また、既存の自然林や湿地帯は、流域オリジナルの生態系を引き継ぐ重要な役割を果たしており、既存制度による区域指定を活用したり、関西広域連合が実施している「関西の残したい自然エリア」の指定を進めたりするなど、関係者・流域住民の合意に基づくさまざまな方策により、行政界を越えて戦略的・積極的に保全すべきである^{【4-57】}。例えば、流域を代表するアユモドキやイタセンパラなどの希少種は、比較的人里に近い場所に多く分布しており、山間部を中心とした既存の保護地区の配置と一致しないことも多い^{【4-58】}。人里近くの希少種を保全するためには、個体保護に重点を置き社会経済活動を厳格に制限する規制的なアプローチよりも、保全ためのある程度のルールを置きながらも、各主体による保全活動（重要な要素の分散管理）を促進するような“緩やかな保護地区”を設定することが有効な解決策となる^{【4-59】}。このような“緩やかな保護地区”によるエリアマネジメントは、行政界等の人為的な境界にとらわれずに、かつ、既存制度を上手く組み合わせることによって実現可能である。そのためには、政策判断ができるよう、地区設定によって得られる効果を定量的に評価するとともに、地区設定に至るまでのプロセス全体をコーディネートする枠組みを構築しておく必要がある。また、このような枠組みを機能させるには、「我々は生態系の一員であり、生態系を保全しなければこのままの生活を維持できない」という理念を広く共有していくことが前提となる。

さらに、流域生態系の保全・再生の動きを加速していくためには、環境保全や自然再生に係る活動の裾野を拡大することが重要である。そのため、各主体の連携した取組を促進するとともに、流域住民・NPO・事業者などが施設管理者と連携して身近な水辺の自然再生を行う「小さな自然再生」を推進していくことが効果的である。

2.6 総合土砂管理の推進

降雨に起因する災害として、洪水災害だけではなく土砂災害についてもリスクを予め評価しておく必要がある。評価の結果、住民の生命または身体への著しい危害が予見される区域においては、新たな住宅の建築の抑制、あるいは既存住宅の構造強化や移転等を促すため、建築基準法に基づく災害危険区域や土砂災害防止法に基づく特別警戒区域等の指定が進められる必要がある。

また、洪水時の流木による河道閉塞等を防止するため、流木の発生ポテンシャルを流域全体で把握し、河道計画や維持管理等に反映しておくことが重要である。一方、流域全体で土砂の動的平衡状態を保つことは、河道や海岸・湖岸の不可逆的な改変（一方的な侵食や堆積）を防ぐため、河川等の長期的な維持管理コストを抑制するとともに、流域生態系の生息・生育基盤を保全することとなる。そのためには、流域管理の重要な要素として、水と同様に土砂を考慮に入れるべきであり、森林から河川、湖岸・海岸に至るまでの関係機関や利害関係者が連携して、土砂管理のあ

り方・目標を定め共有し、流域全体で土砂管理を行う仕組みを社会に実装していく必要がある。

2.7 水の危機管理の強化

(治水・防災)

起こり得る最大級の洪水から命を守るという観点では、特にソフト対策の重要性が高く、災害予警報の充実や迅速・的確な避難誘導など、危機管理対応をさらに強化すべきである。また、基礎自治体や地域住民との連携を強化した緊急防災体制の構築が重要となる。

近年、極端な豪雨が頻発化してきており、中小河川を中心に洪水・土砂災害の激甚化を招いている。都市部では支川や下水道の排水能力を超える降雨による内水氾濫が頻発している。これらに対応するため、排水施設の計画の見直しと整備を急ぐとともに、高度化したXバンドMPレーダーなどによる実時間降雨データを利用した局所的洪水・氾濫のより正確な予測と情報伝達の迅速化、タイムラインの作成、日頃の訓練・研修等を通じて、避難行動をより確実なものとする必要がある。

また、上記に代表されるような科学技術の進展とともに、国・府県レベルでもさまざまな情報が広範に出されている。今後、これらの新しい情報を各主体が相互に連携して適切に活用し、治水・防災を役立てていくべきである。そのためには、治水・防災に関係する各主体が、時々適切な情報にアクセスし迅速に意思決定できる仕組みを整えておくことが重要となる。特に、防災を直接担う基礎自治体における新しい情報・技術の活用や、行政界を超える連携した対応が一層強化されるべきである。

また、超過洪水時など、想定を超える事象が生じた場合にも、既存施設の機能を最大限発揮させ被害を最小化することが求められる。そのためには、XバンドMPレーダーなどの新しい技術を積極的に取り入れながら、降雨や洪水の観測・予測技術を向上させ施設群の運用を常に改善していくことも重要である。例えば、確度の高い降雨予測がなされれば、天ヶ瀬ダムの予備放流も早い段階で実施することも可能となり、洪水調整能力を格段に高めることができる。また、琵琶湖においては、平成15年度より降雨予測などを活用し、琵琶湖沿岸のコイ科魚類の産卵等に配慮した水位操作を試行的に行っている。このように予測技術を積極的に活用することで、施設本来の目的（例えば、治水や利水）を果たしながら、他の目的（例えば、環境）に対する影響を緩和することも可能となる。

(水利用)

気候変動に伴う渇水の激化、水インフラの老朽化、地震や原発事故、その他の予測できない水質事故などによるリスクに対して、代替水源の確保・給排水ネットワ

ークの多重化などの予防措置を講じた場合でも、想定を超える危機的な状況が生じることとは否定できない。したがって、水利用が不可能となった場合も想定し、壊滅的な被害を回避できるよう、範囲や期間などさまざまなシナリオを考慮しながら、流域内外からの一時的な水の調達や復旧プロセスについて、流域圏全体で一定の方針を持っておくべきである。

2.8 流域文化の個性と繋がり再生

琵琶湖・淀川流域としての個性を残していくためには、琵琶湖盆地（近江盆地）・京都盆地・亀岡盆地・伊賀盆地（上野盆地）、大阪平野など流域を形成する各地が歴史的に担ってきた役割とそれぞれの関係性について流域に暮らす人々が再認識するとともに、画一化されつつある地域のアイデンティティーを取り戻すことが重要である。また、水に関連するさまざまなリスクを回避するという観点、あるいは、生物多様性を確保するという観点からも、流域各地の文化・暮らしの個性・多様性を維持していくことは重要である。

それぞれの個性と繋がりに着目して、各地の流域文化を観光資源として活用することは、文化的な側面から世界に琵琶湖・淀川流域の魅力を発信できるとともに、地域の個性に応じたまちづくりや産業、暮らしを活性化することにもなり、多様性のある流域の形成を図ることに繋がる。

また、流域文化の形成には長い年月が必要で、人々の暮らし方や地域産業のあり方と密接に関係するものであるから、行政による一時的な取組（助成や啓発・PRなど）だけでは不十分であることは明らかであり、流域に暮らす人々の内発的で持続的な取組を促進しなければならない。すなわち、各地に残されている流域の恵み、言わば地域資源を活かした暮らしや経済活動が自立し継続することが、流域文化を再生していくこととなる。

流域の恵みである地域資源は、地域固有の生態系サービスと考えることもできる。したがって、地域資源を活かした経済活動が成立するということは、各地固有の生態系サービスを維持・向上させる取組が社会的に実装されることに他ならない。

3. 地域の個性を活かす流域ガバナンスの実現に向けて — 統合的流域管理の実現の可能性 —

高度経済成長期を支えた既存の流域管理システムも、今後見込まれる気候変動や少子高齢化・人口減少といった時代の変化に適応させていかなければ、その維持が困難になってくる可能性がある。財源や人的資源等の制約がある中で、時には半世紀以上も要する水関連施設の整備計画についても、時々々の社会情勢を踏まえた幅広い議論が必要である。そのようなことから、50年後100年後の琵琶湖・淀川流域の姿を描きながら、時々々の流域の変化に応じて、相互に協力して適切に意思決定できる場やプロセスが必要である。

3.1 統合的な流域管理の必要性

前章において列挙した課題はいずれも、行政界を越えた流域単位の視点、あるいは行政分野を横断した複眼的な視点が必要とされるものである。

元来、水循環・物質循環は、行政界とは関係がなく、流域における森・里・川・海・湖の繋がりの中で存在している。洪水や渇水、水質汚濁・汚染の影響は、行政界とは関係なく水の流れに沿って広がり、淀川を通じて大阪湾に流れ込む水は、滋賀県・京都府・兵庫県・奈良県・三重県にその水源を持つ。かつてウナギが大阪湾から琵琶湖まで遡上していたように、水生生物は水の連続性の中で分布しており、生物多様性を考える場合にも行政単位ではなく流域単位で考える必要がある。

国・府県・市町村などの組織体制は、多くの場合、開発系部局は森林・農地・河川・都市などの対象ごとに編成される一方で、保全を目的とする部局はそれらと別に置かれている。これは、近代化を進めようと構築されてきたわが国の法制度に沿った組織体制であり、役割分担のもと所掌目的を効率的に果たすことに重きが置かれている。このため、トレードオフ関係が生じた場合の調整や、複眼的な事業評価を得意とする体制であるとは言えない。しかしながら、気候変動や人口減少の時代を迎え、自然環境・社会環境が大きく変化していく中で、いち早く変化に適応し生き残りを図っていくためには、これまで以上に総合的な視点から、山積する問題を効率的に解決していかなければならない。

また、流域における国関係機関・府県・市町村が相互に連携するとともに、流域でのさまざまな意思決定や取組について、流域に暮らす人々や民間事業者が主体的に参画することが重要である。もとより、歴史的にも明らかなように、流域各地で営まれる人々の暮らしのありようが流域のありようそのものを決定づけるものであるから、流域の抱える諸課題に対して流域に暮らす人々や民間事業者が共通認識を有し相互に理解すること、そして主体的に参画することこそが統合的な流域管理を進める原動力となる。

一方で、日常の暮らし中では、多くの場合、「流域の恵み（生態系サービス、あるいは地域資源）」を直接感じる場面は少なく、ましてや「治水」「利水」「環境」といった区分はとりわけ意識されるものはない。したがって、流域に暮らす人々や民間事業者の主体的な参加を得るには、行政本位ではなく流域に暮らす人々の視点から課題を共有することが出発点となる。さらに持続的な参画に繋げるには、流域の恵み（生態系サービス、あるいは地域資源）を活かした経済活動が成立することが前提となることを念頭に置いておかなければならない。

3.2 流域管理の目標

流域圏（流域に氾濫域や給水域を加えた範囲）をひとつの単位として、生態系サービスの総体的な維持・向上を図りながら、水に起因するさまざまなリスクを軽減するとともに、持続可能な水の利用を実現することによって、将来にわたって圏内住民ひとりひとりが享受する福利を最大化することが流域管理の目標となる。

3.3 望ましい流域管理のあり方 — 重層的ガバナンス

流域管理における望ましい統治機構としては、関連する権限・財源を一元化することを通じた流域管理（ガバメント）ではなく、流域住民、NPO、事業者、市町村・府県・国関係機関の各部局といった流域各主体の連携・協働を基本とした統合的な流域管理（ガバナンス）が標榜されるべきである。

権限・財源が一元化されると、ともすれば画一的な手法が上意下達的に推し進められることとなり、本質的には分権に逆行する。特に、琵琶湖・淀川流域にはさまざまな主体間の連携・協議の歴史的経緯があり、これらの経験を活かすことが望ましい。流域の諸問題について、さまざまな関係者が集い協議する場や仕組みがいくつも存在するが、それらが成立してきた経緯は十分に尊重されるべきである。

また、特定分野の権限を代表することで公平性を失う恐れもある。流域管理に関連するさまざまな分野のうち特定の権限（例えば、河川管理や森林管理など）を持つということは、その行動規範はどうしても当該権限に根付いたものなり、いわゆる縦割り化が進む一方でそれを打破することにはなり難い。残念ながら、国だけではなく府県・市町村にもそれぞれの部局間でいわゆる縦割りは未だ根強く存在していることが多い。

ところで、河川管理については、河川法に基づき上下流バランスを考慮しながら、府県管理の支川に至るまで水系一貫で進められるべきものである。また、具体的な整備を検討する段階では、流域自治体や住民意見を反映する手続きは法で一定の保障がなされている。したがって、地方に管理権限が移譲された場合でもこれまで以上に地域性を反映することは難しく、とりわけ洪水防御計画に関して地域ごとの自

由度は決して高くない。一方、(河川管理を除く)流域管理については、土地利用との関係も深く地域づくりそのものと言えるものであり、河川管理との一定の調整は必要であるものの、地域の個性を活かせる要素が多い。また、治水・防災に関わる取組を進める場合においては、河川管理と流域管理(あるいは氾濫原管理)とを分離して考える方が社会的に受け入れやすいことが多い。例えば、河川管理者が浸水想定区域図を出すことに対して、当初は、基礎自治体あるいは地域住民の反発を招いた場面も多くみられた。河川計画で想定する設計洪水や超過洪水が生じることは確率論上自明であるものの、河川管理者が洪水を防御するという一義的な責務を放棄しているかのように捉えられるからである。他方、例えば米国では河川管理と氾濫原管理の権限を明確に区分している。重要な水系の河川管理は連邦政府(陸軍工兵隊)が主に所管し、氾濫原管理の中心となる洪水保険制度の運用は連邦危機管理局の指導のもと各州政府が主体となっている。このように、主として国が中心となり水系一貫主義のもと河川管理が適切に行われ、流域府県・市町村により流域管理が行われるという分業体制の方が、わが国においても適していると考えられる。

そして、水系一貫の河川管理に対して、流域管理においては、各地の個性を尊重しながらも広域的・分野横断的な視点からさまざまな取組が適切に調整されることを通じて、河川管理との整合性を保ちながら効果的な流域ガバナンスを実現することが可能であると考えられる。また、流域各主体間の調整においても、行政の組織的な統一の枠組みを考えることよりもむしろ、現在では予想もつかないさまざまな将来の課題に対して、臨機応変に関係各主体が集まり議論し試行錯誤を経て意思決定できる“重層的ガバナンス”の土壌を整えておくことが重要である。元来、流域をめぐる主体間の思いは錯綜するものであり、ひとつのビジョン(あるべき将来像)を共有することも難しいものである。諸課題の解決は段階的・長期的な試行錯誤により図られるものである。また、共通のビジョンもさまざまな試行錯誤を経て、結果的に形成され共有されるものと考えた方がよい。

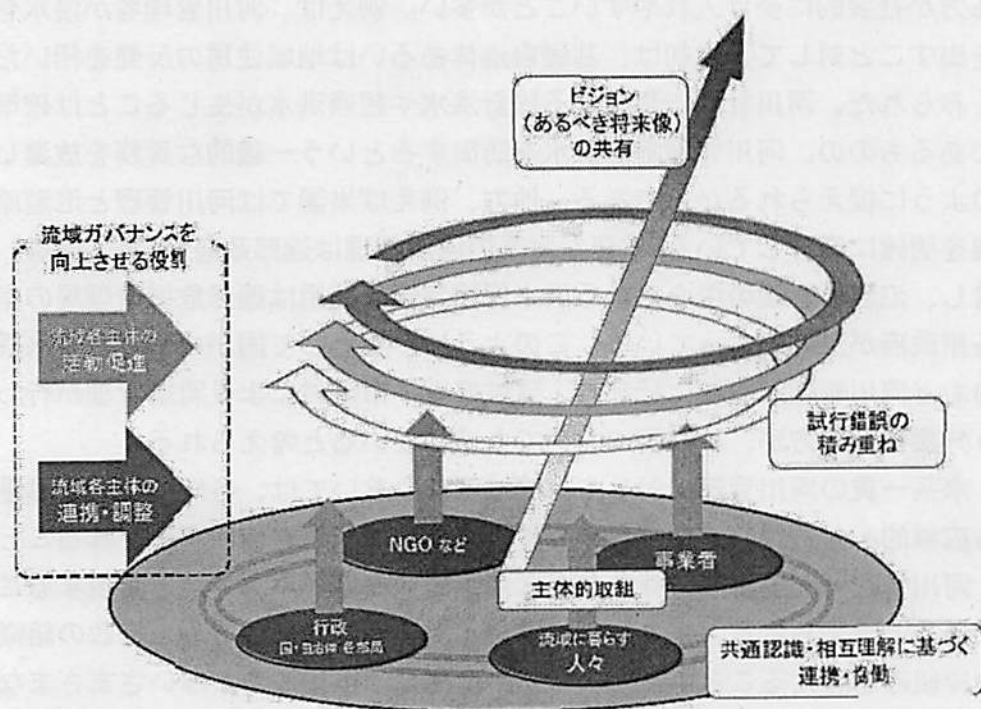
したがって、行政組織の統廃合や権限・財源の再配分の議論に関わらず、将来どのような組織体系となっても流域管理が適切に進められるよう、ビジョン(あるべき将来像)や課題の共有と各主体間の連携・協働がより着実に進められる社会の構築を目指すべきである。

3.4 流域管理のプロセス

“重層的なガバナンス”のもとで進められる統合的な流域管理のプロセスは、試行錯誤を繰り返しながら進められるものであり、①流域全体で共通のビジョン(あるべき将来像)を共有していきながら、②流域各主体が臨機応変に連携して諸課題の解決に向けた取組を積み重ねていくことである。

このような流域ガバナンスを機能させ向上させていくためには、各主体の目指す方向性がバラバラであってはならず、各主体間の合意点を探り連携を図っていく、

いわゆる調整機能を充実させていく必要がある。流域管理における調整機能とは、流域の共通認識と相互理解を醸成しビジョン(あるべき将来像)の共有化を進め、流域各主体の主体的な取組を後押しするとともに、主体間の「連携・調整」を図り、ビジョン(あるべき将来像)の実現に寄与する諸活動を「促進」していくことである。

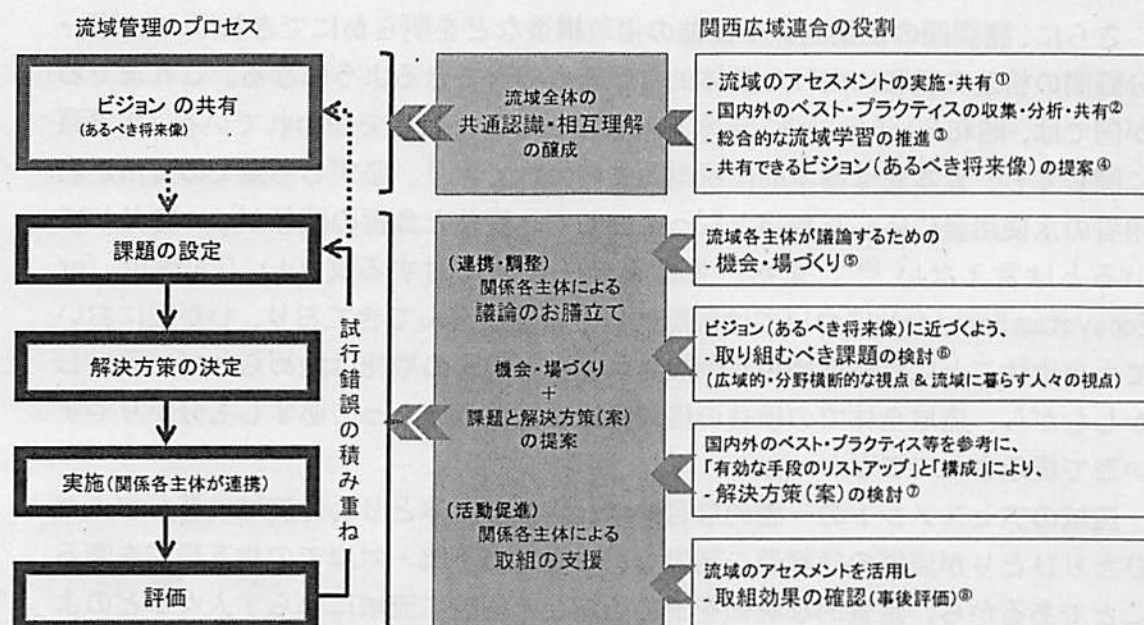


3.5 関西広域連合の果たし得る役割

流域ガバナンスにおいて調整機能を担う主体には公平・中立的な立場が要求される。関西広域連合は、流域内の特定地域や特定分野を代表するものではなく、それぞれ個性のある地域による連合体であり、さまざまな意思決定において常に公平性・中立性が求められている。そのような意味で、関西広域連合は流域の調整機能を担っていく主体として相応しい存在のひとつとなり得る。

流域管理のプロセスを進める中で、流域全体でビジョン(あるべき将来)を共有していくには、流域に暮らす人々や各主体の共通認識と相互理解が醸成される必要がある。この部分に対して関西広域連合は、①流域のアセスメント実施・共有するとともに、②国内外のベスト・プラクティスを収集・分析・共有、③総合的な流域学習の推進、④共有できるビジョン(あるべき将来像)の提案などを通じて貢献していくことができる。次に、流域の諸課題の解決に向けた取組を積み重ねていくことに対しては、⑤関係各主体が議論できる機会や場を用意するとともに、⑥取り組むべき課題や⑦解決方策(案)を提案して合意形成を後押しするなど、関係各主体の連携・調整を図ることを通じて貢献していくことができる。また、⑧流域のアセスメントを通じて取組効果を確認し、プロセスの改善を繰り返していくことも重要であ

る。



流域管理のプロセス(1) — 共通のビジョン(あるべき将来像)の共有 (流域全体の共通認識・相互理解の醸成)

①流域のアセスメントの実施・共有

流域各地のさまざまな状態について共通の指標を用いて流域全体を評価する“流域のアセスメント”を実施し流域全体で共有する。

さまざまな側面からの流域のアセスメントを通じて、流域全体で共通認識を持ち、地域間・分野間の相互理解を醸成することに寄与することができる。

アセスメントに用いる指標は、流域のあらゆる主体が幅広く活用できるよう、地先レベルで評価できるものが望ましい。地先レベルで評価しておくことで、家庭、自治会、学区、市町村、府県、流域など、さまざまな範囲で集計できる。また、これにより、流域のさまざまな主体がそれぞれの取組の効果などを共通の指標で確認することも可能となる。例えば、基礎自治体の総合計画などで政策評価に用いる指標としての活用も期待できる。

流域のアセスメントを通じて各種リスクやサービスの地域分布が明らかになれば、格差を改善するための効率的・効果的・自発的な取組が活性化され、ひいては流域全体の利益が向上していくことが期待できる。

また、各指標を流域全体で比較考量できる状態で整理しておけば、「連携・調整」

「活動促進」の過程において、流域全体を俯瞰しながら課題の優先度を見極めていくことや、効果的な施策を選択していくことも可能となってくる。

さらに、諸課題の因果関係や便益の帰着構造などを明らかにできれば、地域間・分野間の格差の緩和に向けた具体的な戦略も検討できるようになる。これまでわが国では、昭和30年代以降、治水事業費は主として公費で賄われている。水資源に関しても、資本費は基本的に税財源で賄われており、必ずしも全ての費用が利用者の水使用量に応じた負担となっておらず、受益と負担の関係がはっきりしているとは言えない^[29]。また、生態系サービスに対する支払い（Payment for Ecosystem Service）については国際的にも議論が進んできており、わが国においても自治体ごとに森林環境税が創設されるなど個別の取組は始められている。しかしながら、流域全体での便益の帰着構造は受益者にとって必ずしも分かりやすい形で提示されてこなかった。

流域のアセスメントの一義的な目的は、流域各主体とりわけ流域に暮らす人々ひとりひとりが流域の諸課題を認識し、さらに上下流・対岸での相互理解を図ることであるから、定量的な評価を進めることと同時に流域に暮らす人々がどのように受け止めているのかについても常に確認しながら、流域の世論を徐々に形成していく必要がある。統合的な流域管理の原動力となるのは、流域に暮らす人々であり民間事業者である。

治水・防災の視点 河道内の施設整備に加えて、流域・氾濫域でのさまざまな対策を総合的に検討するためには、個別施設ごとに性能を評価した従来の治水安全度ではなく、治水施設群に囲まれた地点（防御する対象）の安全性を直接評価しておくことが望ましいが、技術的な課題も残っており未だに一般的なものとなっていない。流域各地点の安全性について、内外水を同時に考慮し統合的に計量できるようになれば、流域、河川・水路、氾濫域の各主体によるハード・ソフトのあらゆる対策の効果を評価でき、それらの組み合わせによって重層的・効果的に全体の安全性を高めていくことが可能となる。避難行動に資する基礎情報としても、流域内各地点の水害リスクを共通の指標により評価し、流域全体で共有しておくことで、自治体防災部局や住民組織をはじめとした各主体におけるタイムラインの作成に貢献できる。また、流域で共通の指標があれば行政界を越えた地域間連携も容易となる。

水利用の視点 琵琶湖・淀川流域圏における水資源の確保と水質保全は、各家庭・事業者、市町村、府県レベルでの取組が相互に連携してはじめて実現するものである。水循環は行政界で閉じているものではなく、それゆえ、水資源管理や水質保全については流域圏で考える必要がある。水利用に関するさまざまなリスクに対応していくにも、行政界を越えた取組が必要である。さらに、行

政界を越えた対応を有機的・重層的に進めるためには、流域に暮らす人々や事業者も含む流域各主体が、水利用に関連するリスクをそれぞれの立場で理解するとともに、相互に影響しあう上下流の状況をも同時に理解しておくことが前提となる。

自然環境・生態系の視点 国連ミレニアム生態系評価(2001-2005)においては、生態系サービスは、資源供給サービス・調整サービス・文化的サービスおよび基盤的サービスに分類されている^{〔9-25〕}。また、関西広域連合広域環境保全局においては、「生態系サービス指標を検討する専門家ワーキンググループ」での議論を通じ、流域各地における生態系サービスを「ストック指標」「サプライ指標」「ダイヤモンド指標」に分類したうえで、それぞれについて主要な要素となるものを抽出し定量化を進めている^{〔9-41〕}。これらの指標は、生態系サービスの需給ギャップを見られるとともに、空間的にも相対化して評価できるものであり、流域の各主体によるさまざまな取組に対する共通の指標として活用できる。また、流域生態系サービスは、「流域の恵み」そのものであり地域資源であることから、地域資源を活かす経済活動のヒントを見出す情報源にもなり得る。

このように、流域生態系サービスをさまざまな方法で評価し、流域全体の状況を把握することを通じて、各家庭・事業者から行政各部局に至る各主体が生態系サービスの恩恵とともに劣化した場合のリスクを実感し、各主体がさまざまな形で連携した重層的な取組に繋げていくことが重要である。

(流域各地点で計量する指標例)

治水・防災	水害リスク（内外水考慮、発生確率別）		
	土砂災害リスク		等
水利用	水循環	代替水源数、渇水頻度	
		年水源涵養量・年蒸発散量・年表面流量	等
	水代謝	水質、水質汚濁リスク	等
自然環境・	土砂生産・移動量（森～川～湖・海）		
生態系サービス	流域生態系サービスのストック、需給量		等

近年、流域アセスメントに資する基礎情報や解析技術が広く利用できるようになってきた。国や自治体では、行政の透明性・信頼性の向上、国民参加・官民共同の推進、経済の活性化・行政の効率化を図るため、「オープンデータ」を推進しており、各種統計データ、国土情報、気象・水文情報、自然環境情報などが誰にでも利用可能な状態で公開されている。これらの公開情報を活用する

ことで、例示した指標の多くは評価できるようになってきている。オープンになっている情報や技術を用いることで、誰にでも検証可能で透明性の高い指標が調達できる。例えば、全米洪水保険プログラムに適用される洪水保険料率図は、連邦緊急事態管理庁・各州政府により作成・公表されているが、米国陸軍工兵隊が公開する計算モデルにより誰にでも検証可能で、民間事業者等の指摘により修正されることもある。日本国内でも、iRIC や NILIM2.0 など水文・水理解析用の計算プログラムのオープンソース化が進んでおり、民間事業者など、行政・研究機関以外の団体・個人でも独自に流域の状態を評価可能なツールが整ってきている。

②ベスト・プラクティスの収集・分析・共有

国内外のベスト・プラクティスを収集し、成功要因を分析したうえで、流域各主体間と幅広く共有する。

国内外のベスト・プラクティスを収集・分析・共有していくことを通じて流域各主体の自発的な取組に寄与することができる。たとえ取り組むべき課題が明らかになったとしても、解決に向けて参考となる前例がない場合には、ひとつひとつの歩みに非常なエネルギーが要求され進捗は思うようにならない。国内外のさまざまな動向を常にチェックしておき、先進事例を幅広く集積し使いやすい状態で共有しておくことは、関西広域連合の重要な役割となり得る。ベスト・プラクティスの収集においては、ビジョン(あるべき将来像)の実現に寄与する事例を選ぶこととあわせて成功要因と適用可能性を分析しておき、流域各主体が地域特性に応じてアレンジしやすい形で丁寧に整理しておくことが重要である。

また、流域における新たな課題に対して解決策を検討していくうえでも、国内外の先進的な取組は非常に参考になる。関西広域連合が流域各主体の「連携・調整」「活動促進」の役割を担うことを意識し、広域的・分野横断的な取組であったり、関係主体間の連携が上手く進められている取組を収集すると有効である。

さまざまな連携が必要な事例 A. 行政界を越える取組、B分野を横断する取組、C各主体のさまざまな連携による取組(関西広域連合による「連携・調整」・「活動促進」に寄与)

各主体が単独でも取り組める事例 単一の自治体・分野での取組など、上記A～Cの条件は満たさないものでも、流域各主体にとって参考になる先進的な取組。(流域各主体の自発的な取組に寄与)

③総合的な流域学習の推進

幅広い視点から流域の理解を進めるための教材を開発・提供する。また、流域に暮らす人々と流域各主体が双方向で学びあう機会を用意する。

関西広域連合の広域的・横断的な視点を活かし、さまざま世代、さまざまな主体に属する人々が、幅広い視点から琵琶湖・淀川流域を理解できるような教材を開発・提供する。このとき、流域アセスメントの情報は幅広い層での理解を深めるために活用できる。

流域で暮らしを営むさまざまな人たちが、流域の歴史や現状を学ぶことは、流域全体の共通認識と相互理解を深めるとともに、流域の一体感を醸成し、流域ガバナンスの理解者・担い手を育てていくことにも繋がる。特に、各地の特性を流域との関係から紐解いたり、上下流・対岸の関係性や、治水・防災、水利用、自然環境、流域文化等の相互関係を考えるなど、多角的で総合的な学習を行うことが重要となる。

例えば、洪水や土砂災害など水関連災害に関するリスク情報や、災害の歴史や治水・治山の取組を知ることを通じて、適切に災害に備える心を育むこととなる。また、流域の自然環境や水循環、水環境(水代謝)を学ぶことを通じて、環境や社会教育となる。特に、地域間・分野間の相互関係を理解し総合的な視点を持てれば、どのような立場から流域に関わることとなっても、異なる立場(例えば、上下流・対岸や異分野)に対する配慮が自然とできるようになってくる。このような互いに配慮できる関係が幅広く繋がることで、流域の一体感が醸成されることとなる。

また、流域学習を通じて共通認識・相互理解を深めるためには、流域で暮らす人々や民間事業者も含めた流域各主体が双方向で学びあうことも重要である。さらに、小中学校の授業などを通じて次世代の理解を深めることは、将来にわたって流域ガバナンスを向上させていくためにきわめて重要である。

④共有できるビジョン(あるべき将来像)の提案

その時点において、関西広域連合の構成団体間で賛同できるビジョン(あるべき将来像)をとりまとめ、提案する。

流域全体の共通のビジョン(あるべき将来像)についてもさまざまな試行錯誤の積み重ねの結果として形成されていくものであるが、そのことをよく理解したうえで、時点時点において、関西広域連合の構成団体で合意可能なビジョン(あるべき将来像)をとりまとめ、その都度提案していくとよい。はじめの段階では、一般に誰もが賛同できる抽象的・大枠的なものでもよい。時点時点での提案を行うこ

とで議論が喚起され、ビジョンの形成や共有化の一助になると考えられる。また、関西広域連合が流域各主体の「連携・調整」及び「活動促進」を行っていく際の道標となる。

流域管理のプロセス(2) — 流域の諸課題の解決に向けた取組の積み重ね

⑤関係各主体における議論の機会・場づくり

【既存の枠組みがある場合】議論の場に行える限り参画する。

【既存の枠組みがない場合】関係各主体による議論の機会・場づくりを行う。

流域をめぐる諸課題について、解決方を検討する既存の枠組みがある場合には、それにできる限り参加し、現実的な代替案を提案することなどを通じて議論に貢献する。(なお、現段階で一般に認識されている課題については、関係各主体による検討の枠組みが既に存在している場合が多い。ゆえに、形式にはこだわらず、当面はどのような形であっても議論に参加していくことが重要である。制度上、関西広域連合が意見聴取等のプロセスに組み込まれない場合には、一般意見としてでも課題解決に資する提案を発していけばよい。)

一方、顕在化した課題について合意形成の場が他にない場合には、関係主体間に対して議論の場を持つことを呼びかけていけばよい。その際には、現実的な解決方策についても同時に提案し議論に貢献していく。

⑥取り組むべき課題の検討

流域全体を俯瞰し、流域に暮らす人々の視点から取り組むべき課題を抽出・整理する。

流域に暮らす人々の理解と参画こそが、さまざまな主体で幅広く共有可能な課題を導き出し、統合的な流域管理の原動力となる。したがって、取り組むべき課題は、流域のアセスメント等を参考に、広域的・分野横断的な視点から流域全体を俯瞰するとともに、行政本位ではなく流域に暮らす人々の視点から取り上げられるべきである。また、課題解決に向けて関係各主体による議論の機会や場がない場合には、課題を提案しあわせて議論の機会・場づくりをあわせて行っていく。

⑦解決方策案の検討

課題の因果関係を分析し、有効な手段をリストアップし構成することによって解決方策を導き出す。

広域的・分野横断的な視点から課題の因果関係を分析するとともに、流域各主体が実行可能な有効な手段をリストアップし、さまざまな手段を効果的に構成していくことで、課題解決に向けた全体の枠組みとプロセスを見出していく。

解決方策の検討にあたっては、各主体（各行政各部局・事業者・NPO・住民など）が相互に連携することによって、各主体がそれぞれの有する目的・役割を果たしつつ、同時に顕在化した課題を解決し、流域全体の利益を向上させていくよう留意しなければならない。

また、課題解決のためには、水・物質循環の面から流域を一体的に捉えることが重要であるが、各地域には、それぞれに歴史的、文化的、社会的あるいは自然的な個性があるため、流域全体で一律に画一的な手段が採られた場合には、それらの個性が損なわれてしまう。例えば、高度経済成長期には、効率を重視した画一的な開発が進められることが多く、その結果、地域固有の文化や生物相が失われてきたことは記憶に新しい。したがって、課題は共有しつつも、対策を流域で一律に進めるのではなく、さまざまな先進的な取組（ベスト・プラクティス）を参考に、各主体が地域の個性を尊重したものに改善し、それぞれの判断で主体的に対策を進めていくことが望ましい。

⑧取組効果の確認

共通の指標を用いて取組の効果を検証し、次のプロセスにフィードバックする。

流域のアセスメントを通じてさまざまな取組の効果を確認し、次の取組の改善に繋がるようフィードバックしていく。流域ガバナンスを向上させていくためには、流域におけるさまざまな取組が、事後評価に基づき常に改善を繰り返しながら積み重ねられていくことが重要である。共通の指標によって効果を確認することで、比較衡量できるようになり効率的・効果的に取組の改善に繋げることができる。

（役割を果たしていくために）

関西広域連合が以上のような役割を果たしていくためにまずは体制を整え必要な機能を身につけて行く必要がある。流域管理に関連する知見は、大学や試験研究機関、民間コンサルタント・シンクタンク等に蓄積されており、これらを活用することで経験不足を補っていくことができる。特に、取組を始める初期の段階では、専門家等による諮問機関を設置することが有効である。

ここまで列記したような取組を積み重ね、ひとつの地方公共団体として、流域

での「連携・調整」「活動促進」を行うための実務能力と流域の信用を得たうえで、次のステップとして、流域住民、事業者、市町村・府県・国関係機関の各部局などのあらゆる主体の総参加のもと、関西の総意としての流域管理に関する方針を自ら定め、より豊かで安心して暮らせる流域の実現に向けて大きく貢献することが期待される。

3.6 インセンティブ

(活動支援のための財源の確保)

流域管理に関する共通の目標のもと、関西広域連合が公平公正な立場で各主体の連携・調整を図るとともに、諸活動を効果的に後押しするためには、一定の財源を独自に確保しておくことが望ましい。

現在、関西広域連合は課税権を持たず、主な財源は構成団体から負担金である。政策決定は基本的に構成団体の全会一致によることから、その決定においては必然的に各団体間の負担と受益のバランスが重視される。関西広域連合が自主財源を持ち、流域のアセスメントに基づき、流域全体の広域的な視点から必要な箇所での対策を促進することが可能となれば、流域内の地域間格差を柔軟に緩和することも可能となってくる。

課税権を持たない現状においても、関係構成団体間で合意が得られればそれぞれにおいて上乗せ課税を行い関西広域連合の基金にプールする方法なども可能である。しかしながら、このような制度設計は各構成団体の判断に依拠するため、各構成団体が負担と受益のバランスを重視せざるを得ない立場であることを勘案すると、実現は難しいが、流域のアセスメントを通じて帰着構造を明らかにしながら、さまざまな可能性について引き続き検討していく必要がある。

統合的流域管理に資する財源については、上記の方法以外で調達することも考えられる。また、資金調達を考える場合、関西広域連合が直接の受け皿になる必要はなく、ビジョン(あるべき将来像)を共有する各主体の諸活動に対し、関西広域連合がその資金調達を支援することも大きな意味を持つ。

各種補助金 関西広域連合をはじめ、流域各団体はそれぞれの活動において各種補助金を活用することができる。例えば、河川基金（(公財)河川財団）やTakaraハーモニストファンド（宝酒造 株式会社）など、国・自治体や公益法人、民間企業が提供する補助金がある。

クラウドファンディング インターネットなどを通じて広く一般から各種事業に対する資金を調達するクラウドファンディングも有効である。最近では、個人・民間団体だけではなく、自治体などもクラウドファンディングによる資金調達を

行っている。流域におけるさまざまな防災活動や保全活動にも広く活用されており、流域の活動に特化したプラットフォームとしては「カワサポ」などが知られている。多くの賛同を得られる活動であれば相当額の資金を調達することも可能である。例えば、小さな自然再生など流域に暮らす人々・民間が主導する活動にとっては有効な方法である。

リスクファイナンス リスクファイナンスとして、流域におけるさまざまなリスクに対する損害保険や天候デリバティブなどの金融商品を通じて資金を調達することも考えられる。流域アセスメントを通じて定量的な指標が充実し、流域内の各種のリスクについて、ある程度合理的に推定可能な統計モデルが構築されれば、リスクに応じたさまざまな保険商品・金融商品の開発が進み広くリスクヘッジが可能となる。金融商品の事例としては、純粹リスクを債権化したキャットボンド（大災害債権）は、共済組合や損害保険会社の再保険の代替などとして活用されている。

（活動支援のための制度）

※ 第9回 研究会の議論を踏まえて記述

参考文献：

- [1] 国土交通省, “国土交通省 河川砂防技術基準 計画編,” 2004.3.
- [2] 国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部, “地下水保全と地盤沈下の現状,”
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_tkl_000063.html.
- [3] 環境省, “全国地盤環境情報ディレクトリ (平成 25 年度版),”
http://www.env.go.jp/water/jiban/dir_h24/index.html.
- [4] 環境省 水・大気環境局, “平成 26 年度 全国の地盤沈下地域の概況,” 2015.12.
- [5] 国土交通省近畿地方整備局河川部, “平成 25 年 9 月 台風 18 号洪水の概要,” 2014.3.
- [6] 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 河川保全企画室, “河川の戦略的な維持管理について”.
- [7] 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部, “都道府県別土砂災害危険箇所,”
<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/link20.htm>.
- [8] 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部, “土砂災害防止法の改正と今後の取り組みについて,” 2015.4.
- [9] 太田猛彦, 森林飽和 国土の変貌を考える, NHK 出版, 2012.7.
- [10] 国土交通省 近畿地方整備局 河川部, “平成 25 年 9 月 台風 18 号洪水の概要,” 2014.3.
- [11] 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室 / 国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 水害研究室, “浸水想定区域図作成マニュアル (改訂版),” 2014.3.
- [12] 国土交通省 都市・地域整備局 下水道部, “内水ハザードマップ作成の手引き (案),” 2009.3.
- [13] 農林水産省 農村振興局 防災課, “ため池ハザードマップ作成の手引き,” 2013.5.
- [14] “大阪広域水道企業団ホームページ,” <http://www.wsa-osaka.jp/>.
- [15] 水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対応方策検討会, “水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対策方策について とりまとめ,” 厚生労働省, 2013.3.
- [16] 今後の地下水利用のあり方に関する懇談会, “健全な地下水の保全・利用に向けて - 「今後の地下水利用のあり方に関する懇談会」報告-,” 2007.3.
- [17] 財団法人自治体国際化協会 (シンガポール事務所), “シンガポールの政策 (2012 改訂版) 上下水道政策編,” 2012.6.
- [18] 堺市上下水道局, “堺市再生水供給事業,” 2009.3.
- [19] 近畿地方整備局建設部, “近畿地域の下水道ビジョン,” 2004.9.
- [20] 国土交通省近畿地方整備局河川部, “リバーネットきんき 節水キャンペーン - 節水で、守ろう琵琶湖・淀川の生き物たち。ホームページ,”
<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/yodosou/campaign/details.html>.
- [21] 藤原建紀, “栄養塩類負荷量の増減が瀬戸内海の生物生産 (漁場) に及ぼす影響,” 環境技術, 第 44 巻, 第 3 号, pp. 134-140, 2015.
- [22] 反田寛ら, “瀬戸内海の栄養塩環境と漁業,” 第 4 巻 7(1), pp. 37-46, 2014.
- [23] 水田有夏志, “トチノキ巨木林を守ろう! - 高時川源流域の自然と文化,” 第 1 月号~12 月号, 2015.1-12.
- [24] 富山和子, 水の文化史, 中公文庫, 中央公論社, 1980, pp. 9-115.
- [25] 竹村公太郎, 日本史の謎は「地形」で解ける, PHP 文庫, PHP 出版, 2013.
- [26] 西田貴明・岩浅有記, “わが国のグリーンインフラストラクチャーの展開に向けて ~生態系を活用した防災・減災、社会資本整備、国土管理~,” pp. 46-55, 2015.
- [27] 例えば, European Commission, “Building a Green Infrastructure,” 2013.
- [28] 日本学術会議 統合生物学委員会・環境学委員会合同 自然環境保全分科会, “提言「復興・国土強靱化における生態系インフラストラクチャー活用のすすめ」,” 2014.

[29] 諸富徹・沼尾波子編, 水と森の財政学, 株式会社日本経済評論社, 2012.5, pp. 235-251.