

課題解決に関する論点整理

平成27年4月20日
関西広域連合 本部事務局

第4回研究会での議論を通じて 明らかになった論点

2

流域全体での相互理解・共通認識

- 同じ受益者の中でも「上下流の認識に大きなズレがある」という趣旨の意見が市町村から多く出ているが、それが事実かどうかを評価・確認できていないこと自体が課題（中村副座長）
- 上流・下流の現状なり将来像を考えて、その進むべき方向性の共通認識を持つために何ができていて何ができていないか、ということではないか。治水の話で言うと、下流は上流に守られている部分があることを、下流都市部の人たちの理解をいかに進めるか、ということになる。土砂の問題にせよ、森林の問題にせよ、治水だけではなく環境も含めた上流と下流をつなげている課題で、構図的には一緒ではないか（角委員）
- 「下流に負担をかけないで」と上流に願うよりむしろ、共通認識を持ったうえで、今後どれだけ上下流が協力して治水安全度を高めていくのかを決めていくことが重要（中川一委員）
- 各地域で課題を本当に認識し、そこに重点を置くのがよいことだということまで到達しなければならない（中川座長）

受益者の立場にたったアウトカムとしての評価指標

- 地先の安全度の差異をまず把握して、将来の変化を踏まえたうえで、課題を解決していく方法を検討しなければならない。「施設管理者の立場にたった施設能力の評価指標としての安全度というものから、受益者の立場にたったアウトカムとしての評価指標としての安全度というものへ転換すべき」との姿勢を明確にしてもよいのではないかと。（多々納委員）

治水・防災上の課題 – 課題6 流域管理における行政プロセスのあり方

- 50年後100年後の琵琶湖・淀川流域の姿を描きながら、**流域の変化に応じて、相互に協力して意思決定できる行政プロセス、場づくりの必要性**が指摘されている。一方で、時には半世紀以上も要する治水・利水施設の整備計画などについて、どこまで柔軟性・機動性を求めるのかについても議論が必要である。
- このような指摘を踏まえ、財源や人的資源等の制約がある中で、**長期的な流域の変化をも考慮した流域管理を実施するための行政プロセス**はいかにあるべきかについて、重点課題として今後検討を進めることが望まれる。



統合的流域管理の可能性の検討

- 受益者の視点にたった指標による評価を流域全体で行ない、流域内各地点の状況および上下流など地域間の差異を把握する。
- 流域各地の状態や差異、各地のベストプラクティスを流域全体で共有し、共通認識・相互理解を図る。
- 共通認識と相互理解に基づき、流域内の各主体がそれぞれの責任範囲において適切な活動を行い、状況の改善を図って行く。
- 治水・防災だけではなく、利水・環境等についても、同じようなアプローチで考える。

受益者の立場にたった評価

– 国、関西広域連合の考え方 –

新たなステージに対応した防災・減災のあり方（国土交通省 平成27年1月）

- P.8 現在の浸水想定やハザードマップは洪水、内水、高潮、土砂災害等の災害ごと（洪水にあっては河川ごと）に公表されているが、住民にとっては『**自分の住んでいる場所等にどのような災害リスクがあるか**』が重要であることから、自分の住んでいる場所等を入力すれば、その場所の様々な災害に関するリスク情報が容易に入手できる仕組みについて検討する必要がある。
- P.14 **最大クラスの外力だけではなく、様々な規模の外力について、その浸水の状況と発生頻度に関する情報を公表したり、これを踏まえて土地ごとに床上浸水が生じる頻度等を評価して公表するなど、まちづくり等に資する情報の提供**など、まちづくり等に資する情報の提供について検討する必要がある。
- P.22 今後の施策の具体化にあたっては、本内容を分かりやすく世の中に広く発進するとともに、必要に応じて関係省庁や地方公共団体、経済団体等とも連携を図ってさらに検討を進めることとし、熟度があったものから、順次実現を図っていく。

関西防災・減災プラン 風水害対策編（関西広域連合 平成26年6月）

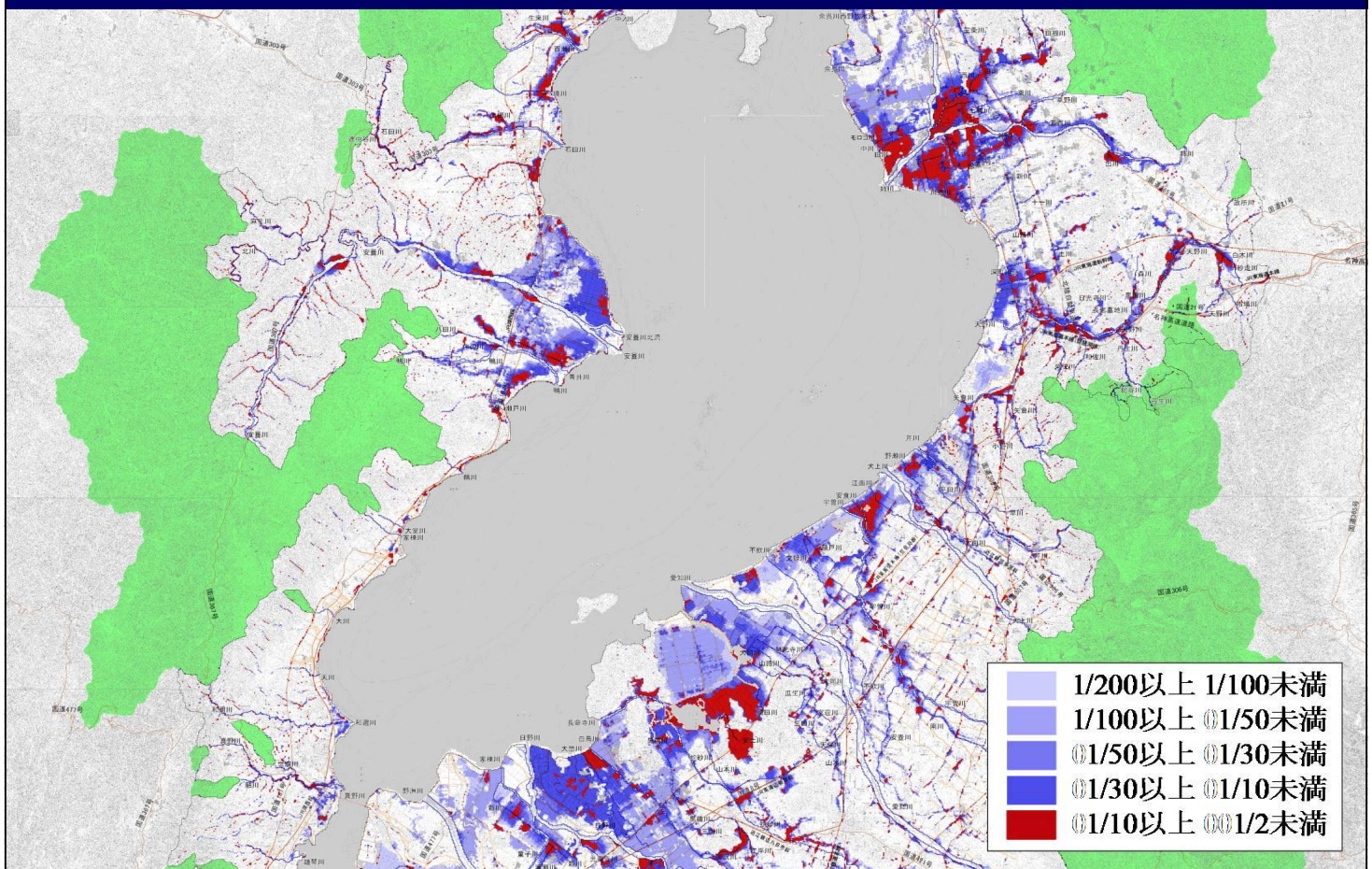
- P.18 広域連合は、構成団体・連携県と連携し、河川氾濫予測情報等の避難勧告等発令支援情報の伝達、市町村が判断しやすく具体的な高い避難勧告等の発令基準の整備、**住民の避難行動や住まい方に資する水害リスク情報の整備等について、先導的な事例の情報発信**を行うことなどにより、住民避難の実行性の向上に向けた多様な取組が関西圏域内で展開されるよう促すとともに、広域連合の発信力を生かして**住民の安全確保に資する統一的な情報発信**を行う。

滋賀県流域治水基本方針（滋賀県 平成24年3月） P.12-13

- 「川の中の対策」に加えて「川の外の対策」を並行して進め、自助・共助・公助が一体となって、ハードやソフトのあらゆる手段を総合的に実施する流域治水を進めるためには、行政機関も含め、流域に暮らすさまざまな人びとが、流域全体が抱える水害リスクを共通の認識とすることが必要不可欠です。
- 滋賀県では、これらの共有を図り、着実に流域治水を推進するため、個々の治水施設の安全度ではなく、**人びとの暮らしの舞台である流域内の各地点の安全度（以下「地先の安全度」という。）を調査し、基礎情報として活用**することとします。「地先の安全度」を計量化する際には、被害が生じない程度の小規模なものから、治水施設の整備水準を超えるような大規模なものまで、想定する外力を幅広く設定します。外力として降雨を与え、流域－河道・水路－はん濫域での一連の水文・水理過程を解析し、地点ごとの水理量（浸水深・流体力等）を算定して、被害の種類（①家屋流失、②家屋水没、③床上浸水、④床下浸水）を判定することとします。
- 「地先の安全度」は、各地点における発生確率別の水理諸元（浸水深や流速など）で表現する他、ある地点に一般家屋があった場合に、当該家屋が①家屋流失、②家屋水没、③床上浸水、④床下浸水の危険にさらされる年確率として表現**することとします。

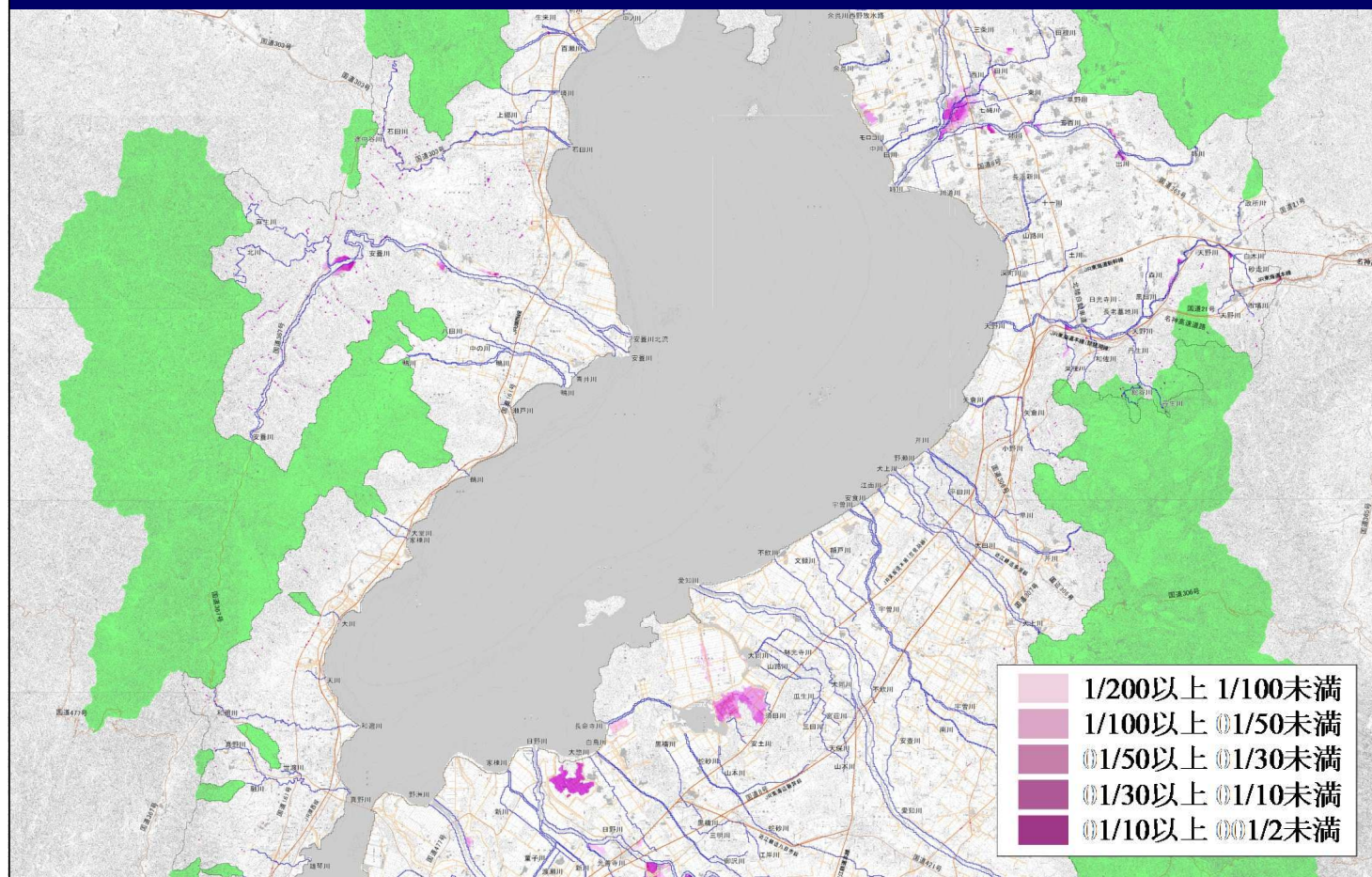
「地先の安全度」の評価事例

－ “床上浸水（50cm以上の浸水）”の年発生確率図－



「地先の安全度」の評価事例

－ “家屋水没（3.0m以上の浸水）”の年発生確率図 －



地先の安全度の表現例

－ 各地点のリスクをマトリクスで表現 －

8

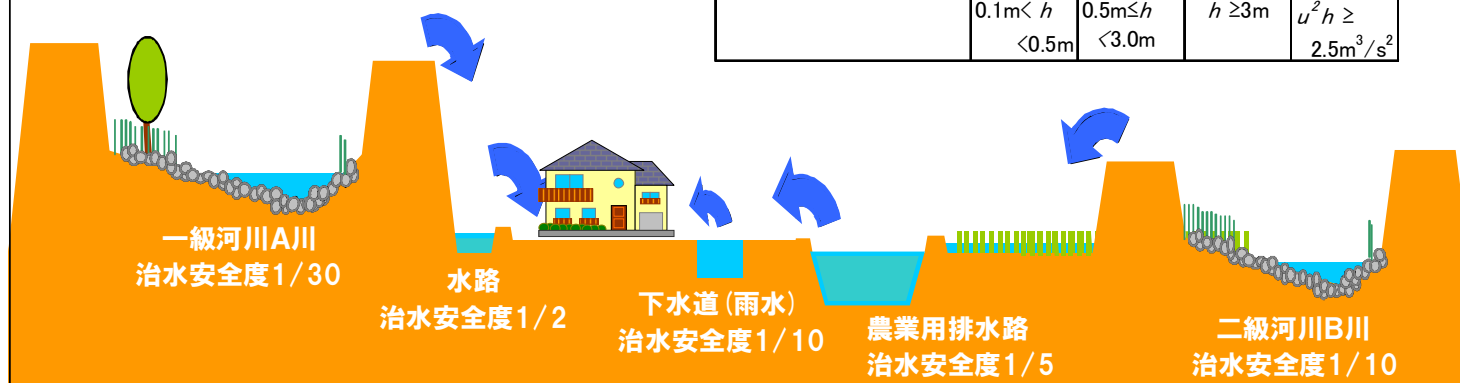
右図は、当該地点に一般家屋がある場合に、

- ① 家屋流失が200年に1度程度、
- ② 家屋水没が200年に1度程度、
- ③ 床上浸水が 50年に1度程度、
- ④ 床下浸水が 10年に1度程度、

の頻度で発生することを意味する。

場所ごとに覚悟しておく必要のある
“水害リスク”に相当

1/ 2	(0.500)	年 発 生 確 率				
1/ 10	(0.100)		④			
1/ 30	(0.033)					
1/ 50	(0.020)			③		
1/100	(0.010)					
1/200	(0.005)				②	①
...						
		被害の種類(浸水深・流体力)				
		床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失	
		$0.1\text{m} < h < 0.5\text{m}$	$0.5\text{m} \leq h < 3.0\text{m}$	$h \geq 3\text{m}$	$u^2 h \geq 2.5\text{m}^3/\text{s}^2$	



■ 淀川水系水環境情報システム

（近畿地方整備局 河川部）

住所等の位置を入力することにより、以下の情報を調べることが可能。

- ① その地点に届いている水道がどこを水源にしてどのような経路で届いてきたのか。
- ② 使った後の下水はどのような経路で海や川まで流れているのか。
- ③ 上流域と下流域でどれくらいの人が利用しているか。

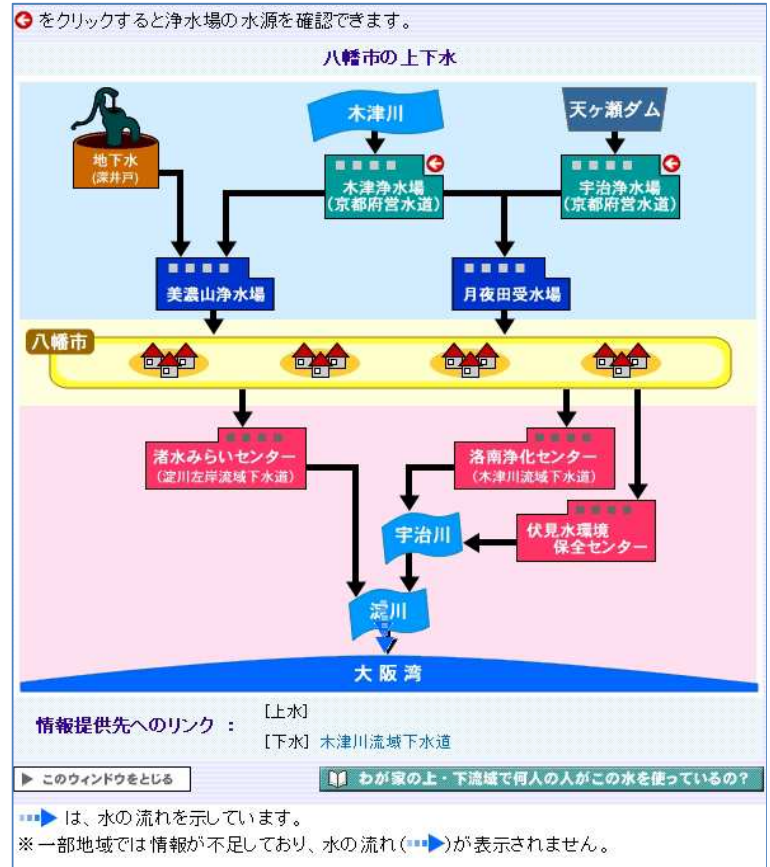
わが家の上・下流域で何人の人がこの水を使っているの？

📖 八幡市の上水は、その一部を木津川から取水しています。その水は上流域で約24万人の人たちが使った水です。

📖 主に宇治川へ放流している八幡市の下水は、下流域で約1200万人の人たちが水道水として使っています。

※水道の取水地点の上流域や下水の放流地点の下流域の人口を平成17年度国勢調査より集計した概算です。

※ 平成19年度に運用開始。



引用）水環境情報システムウェブサイト（<http://www.kkr.mlit.go.jp/river/yodosou/mizukankyo/>）

統合的流域管理に向けて

10

－「ベストプラクティス」と「受益者の立場にたったアウトカム指標」－

- 流域各地点（地先）の
- 1) 水量の給排フロー、リスク（代替水源数、喝水頻度など）
 - 2) 水質の給排フロー、リスク（水質汚染）
 - 3) 年間水源涵養量、蒸発散量、表面流量
 - 4) 土砂供給ポテンシャル（森林～川～海・湖）
 - 5) ウェットランド・ポテンシャル
 - 6) 地表水の水質
 - 7) 流域生態系サービスの需給量
- など

例



適切な流域管理に貢献する**ベストプラクティス**
（広域的・横断的・多様な主体が連携した取り組み）

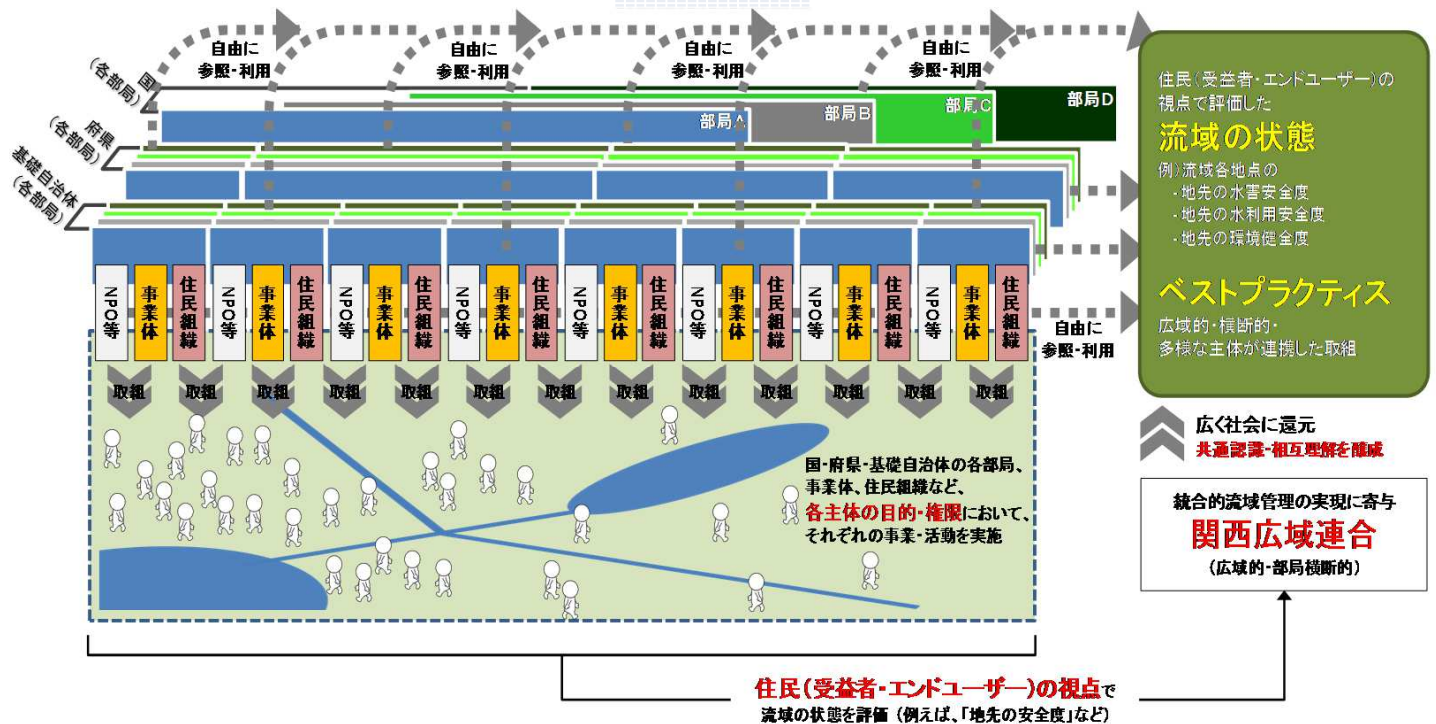
「共通認識・相互理解に基づく各主体の取組」を促進

※ 今後、利水・環境等に係る評価指標に精通した研究者・実務者をゲストスピーカーとして招聘し、意見を伺う。

■ 関西広域連合 － 広域的な新しい自治体

【広域的な自治体】 流域圏をほぼ包括して上中下流を繋ぐ。

【新しい自治体】 中立的な立場で調整事務が可能。



統合的管理の考え方

－ 流域全体をそれぞれがどう評価するか －

流域評価の基礎式

$$\Delta F = \frac{\partial F}{\partial S} \Delta S + \frac{\partial F}{\partial U} \Delta U + \frac{\partial F}{\partial E} \Delta E$$

S : 「各地点の水害安全度」の流域（氾濫域）総和

U : 「各地点の利水安全度」の流域（給水域）総和

E : 「各地点の環境健全度」の流域総和

(時間による影響評価)

$$\frac{\Delta F}{\Delta t} = \frac{\partial F}{\partial S} \frac{\Delta S}{\Delta t} + \frac{\partial F}{\partial U} \frac{\Delta U}{\Delta t} + \frac{\partial F}{\partial E} \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

t : 時間

(各種対策による影響評価)

$$\frac{\Delta F}{\Delta m_i} = \frac{\partial F}{\partial S} \frac{\Delta S}{\Delta m_i} + \frac{\partial F}{\partial U} \frac{\Delta U}{\Delta m_i} + \frac{\partial F}{\partial E} \frac{\Delta E}{\Delta m_i}$$

m_i : 各種施策 ($i = 1, 2, 3, \dots$)

- 治水・利水・環境等に関連する受益者の立場にたったアウトカム指標を統合的に評価する。
- その際、治水・利水・環境等の相互影響を考慮し、全体にとってよりよい対策を選択する。
- 各要素が相互に影響することを理解するが重要であり、実際の係数を一意的に定める必要はなく、重みづけは時々々の状況に応じて各主体それぞれで判断。

■ 統合的水資源管理

水資源、土地資源、その他の関連する資源の調和的な開発及び管理を促進するためのプロセスであり、その結果もたらされる経済的、社会的な福祉の最大化を図りつつ、同時に決定的に重要な生態系の持続可能性を確保するもの。

Integrated Water Resource Management (IWRM) :

A process which promotes the coordinated management and development of water, land and related resources, in order to maximize the resultant economic and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vital ecosystems. (Defined by Global Water Partnership)



■ 統合の概念

1. 技術的統合（自然系）	2. 政策的統合（人間社会）
① 淡水域と沿岸域の統合 ② 土地と水の統合 ③ 総合的な水収支管理 ④ 地表水と地下水の統合 ⑤ 水量と水質の管理の統合 ⑥ 上流域と下流域の統合	① 水資源管理の経済的把握 ② 政策決定の統合 ③ 構造的統合 ④ 水利用と排水管理の統合

■ 方法 – 相互補完的な3つの政策手法

1. **政策環境の条件整備** 政策、法制度、情報基盤の整備
2. **構造政策** 各行政レベルや多様な関係者の役割分担、対象エリアの特定、能力開発等
3. **管理手法** 確立された法制度の指導、実施を効率的に推進するための措置

引用) - 高橋裕, 水資源の統合管理の概念整理, 科学技術・学術審議会, 資源調査分科会 (第20回), 配布資料2
 引用) - GWP (Global Water Partnership) ウェブサイト <http://www.gwp.org/The-Challenge/What-is-IWRM/>

統合的湖沼流域管理

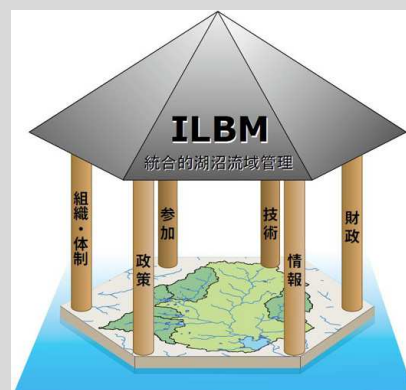
IWRM (Integrated Lake Basin Management)

■ 統合的湖沼流域管理

統合的湖沼流域管理 (ILBM) は、湖沼と流域の管理を任された組織や利害関係者が、湖沼がもつ静水システムの特徴を踏まえた上で、その資源の持続可能な利用と保全の実現に必要な概念。

■ 長期にわたる強力な政治的コミットメントの下、6つの要素で推進

- ① **組織体制や仕組み 「組織・体制」**
地域から国家間までの様々なレベルで運営され、資源の利用者すべての利益のために湖沼と流域を管理する組織・体制
- ② **政策の枠組みや法制度 「政策」**
法律・条例から、伝統的・非公式な取り決め（風習・慣習・しきたり等）まで、湖沼資源の利用とそれがおよぼす影響を統制する規範
- ③ **利害関係者の参加 「参加」**
住民、利害関係者、湖沼に関わりを持つすべての人々の参加
- ④ **技術的取組の可能性と限界 「技術」**
河川の流量制御・流路変更、排水処理、湿地の回復と造成、森林の再生と植林、湖の水位調節、堆積土砂の浚渫などの保全技術や環境改善技術
- ⑤ **科学的知見 「情報」**
伝統的知恵から科学的知見まで、湖沼管理を効率的に進めるための情報
- ⑥ **持続可能な財源の調達 「財政」**
湖沼流域管理を長期間にわたって継続するために必要な資金



■ 定義

洪水管理に関する（断片的ではなく）統合的なアプローチを促進するプロセス。

統合的水資源管理（Integrated Water Resources Management）の文脈の中で、氾濫原の効率的な利用を最大化しつつ、生命・財産の損害を最小化するため、河川流域における土地と水資源の開発を統合するというもの。

- ✓ 統合的流域管理のアプローチは、単独の活動でもその影響は流域システム全体に及ぶこと、また、開発と洪水管理を統合することでひとつの活動から複数の便益が見出され得ることを確認している。

■ 求められる条件

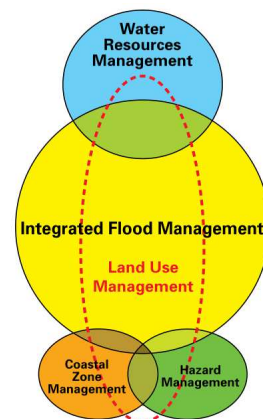
- － あらゆるレベルの関係者の参画
- － オープンで、透明であり、包括的で、対話型のアプローチ
- － 意思決定の分散化（分権化）
- － 計画・実施段階における国民への意見聴取と利害関係者の参加

■ 統合的洪水管理の要素

- ① 水循環全体の管理
- ② 土地と水の統合管理
- ③ リスクと不確実さの管理
- ④ ベストミックスの戦略の採用
- ⑤ 参加型アプローチの保証
- ⑥ 統合的な危機管理アプローチの採用

■ 統合的洪水管理の実践

- ① 法令に基づく明確で公平な政策
- ② 流域単位のアプローチ
- ③ 適切な組み合わせの組織連携
- ④ 地域社会に根ざした組織
- ⑤ 分野横断的なアプローチ
- ⑥ 順応的管理
- ⑦ 情報管理と情報共有
- ⑧ 適切な経済的対策（税・補助金・保険など）



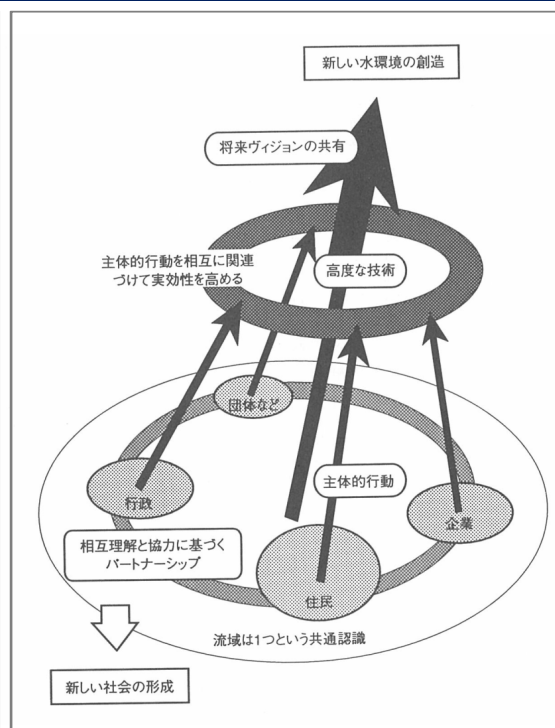
出典) WMO (世界気象機関), Integrated Flood Management Concept Paper, WMO-No.1047, 2009
(和訳は関西広域連合本部事務局による。)

琵琶湖・淀川を美しく変える 一 提言 一

琵琶湖・淀川水環境会議(1995—1996)

■ 三つの「理念」

- 琵琶湖・淀川の健全な水循環を基本とした新しい社会の創造**
琵琶湖・淀川を、私たちが受け継いだ以上により状態にして次代に伝えるため、水の恵みに対する感謝の気持ちを基礎にして、環境への負荷の少ない、健全な水循環を基本にした新しい社会の創造に取り組む必要がある。
- 主体的行動とパートナーシップによる新しい社会の形成**
「流域は一つ」という共通認識をもとに、琵琶湖・淀川の水環境改善のために住民、企業、行政、団体などが、それぞれ何をなすべきかを考えて行動することが求められる。さらにこれらの住民、各組織間の相互理解と協力にもとづくパートナーシップを築くことにより、これらの主体的行動を最大限に生かし、実効性を高める新しい社会を形成することが必要である。
- 将来ヴィジョンの共有と高度な技術による新しい水環境の創造**
流域社会が一体となった水環境改善の取り組みを始めるにあたっては、まず10年、20年、30年後、さらにはより長期的な視点から将来ヴィジョンを設定し、これを共有することが必要である。また、水環境のために現時点での最善の技術を用いることは当然のことであるが、さらに高度な技術の研究開発を進め、積極的にその実用化を図り、琵琶湖・淀川の新しい水環境を創造しなければならない。



■ 五つの「行動指針」

- 1) 対立から協調、そして協働へ
- 2) 部分への対処から総合的な取り組みへ
- 3) 開発・管理から総合的な保全・創造へ
- 4) 行政主導から市民の参画へ
- 5) 後追い対応から予見的アプローチへ

出典) 琵琶湖・淀川水環境会議編, よみがえれ 琵琶湖・淀川 美しい水を取り戻すために, 日経サイエンス社, 1996

■ 法の目的（第1条）

水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進し、もって健全な水循環を維持し、又は回復させ、我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上に寄与すること

■ 基本理念（第3条）

1. 水循環の重要性

水については、水循環の過程において、地球上の生命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割を果たしていることに鑑み、**健全な水循環の維持又は回復のための取組が積極的に推進**されなければならないこと

2. 水の公共性

水が国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いものであることに鑑み、水については、その適正な利用が行われるとともに、**全ての国民がその恵沢を将来にわたって享受できることが確保**されなければならないこと

3. 健全な水循環への配慮

水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、**健全な水循環が維持されるよう配慮**されなければならないこと

4. 流域の総合的管理

水は、水循環の過程において生じた事象がその後の過程においても影響を及ぼすものであることに鑑み、流域に係る水循環について、**流域として総合的かつ一体的に管理**されなければならないこと

5. 水循環に関する国際的協調

健全な水循環の維持又は回復が人類共通の課題であることに鑑み、水循環に関する取組の推進は、国際的協調の下に行われなければならないこと

水循環基本計画原案（たたき台）

■ 平成27年2月5日、水循環基本計画原案（たたき台）の公表 – 内閣府 水循環政策本部

有識者からの2回の意見聴取を踏まえ、原案を策定し、その後パブリックコメントを経て、平成27年夏までに閣議決定がなされる予定。

■ 水循環基本計画原案（たたき台）

（流域連携の推進等 – （1）水循環協議会の設置と流域水循環計画の策定）

- 国及び地方公共団体は、地域の実情に応じて、流域単位を基本とし、地方公共団体、国（地方支分部局を含む。）、有識者、ステークホルダー（上流の森林から下流の沿岸域までの流域において利水・水の涵養・水環境に関わる住民、事業者、団体等）等から構成される流域水循環協議会の設置を推進するよう努めることとする。
- 流域水循環協議会は、水循環に関する施策を推進するため、関係者の連携及び協力の下、既存の他の計画等を十分に踏まえつつ、流域水循環計画を策定する。なお、当該計画の策定の進め方は、計画の目的や対象範囲の大きさに応じて、流域水循環協議会を構成する関係者で決定する。

■ 関西広域連合は「特別地方公共団体」

広域連合は、複数の府県、市町村がそれぞれの事務を持ち寄って共同処理するために設置する地方自治法上の特別地方公共団体（地方自治法284条3項）