

# 水循環の健全性に関する評価指標・評価手法について

内閣官房 水循環政策本部事務局  
令和2年7月



水循環ロゴマーク

- 新たな「水循環基本計画(令和2年6月16日閣議決定)」において、「流域マネジメントによる水循環イノベーション ～流域マネジメントの更なる展開と質の向上～」を重点的に取り組む主要内容として位置づけ。
- 流域マネジメントの質の向上を図るため、流域における水循環の健全性や流域マネジメントの取組の効果等を「見える化」する評価指標・評価手法の確立を推進。

## 背景

- 水循環の現状の評価や各種施策の効果の評価については、評価指標や評価手法が標準化されていない中で、各地域において、試行錯誤的に取り組まれているところ。
- 流域において実効性の高いマネジメントを行うためには、水循環の現状や課題を「見える化」することにより、課題に対して施策がもたらす効果等について定量的な評価を行うことが効果的。

## 期待される効果

流域における水循環の現状や施策効果を「見える化」する評価指標・評価手法の確立により、流域マネジメントの質の向上を支援

## 今後の取組の流れ

### 水循環の評価指標・評価手法原案の作成

- 流域水循環計画等の既存の評価指標・評価手法を調査・分析
- 評価指標・評価手法原案を作成

### 水循環の評価手法原案の実証

- 流域水循環計画の策定に取り組む地域において原案を実証
- 原案の有効性・妥当性を評価(有識者から意見聴取)

### 水循環の評価指標・評価手法案の作成

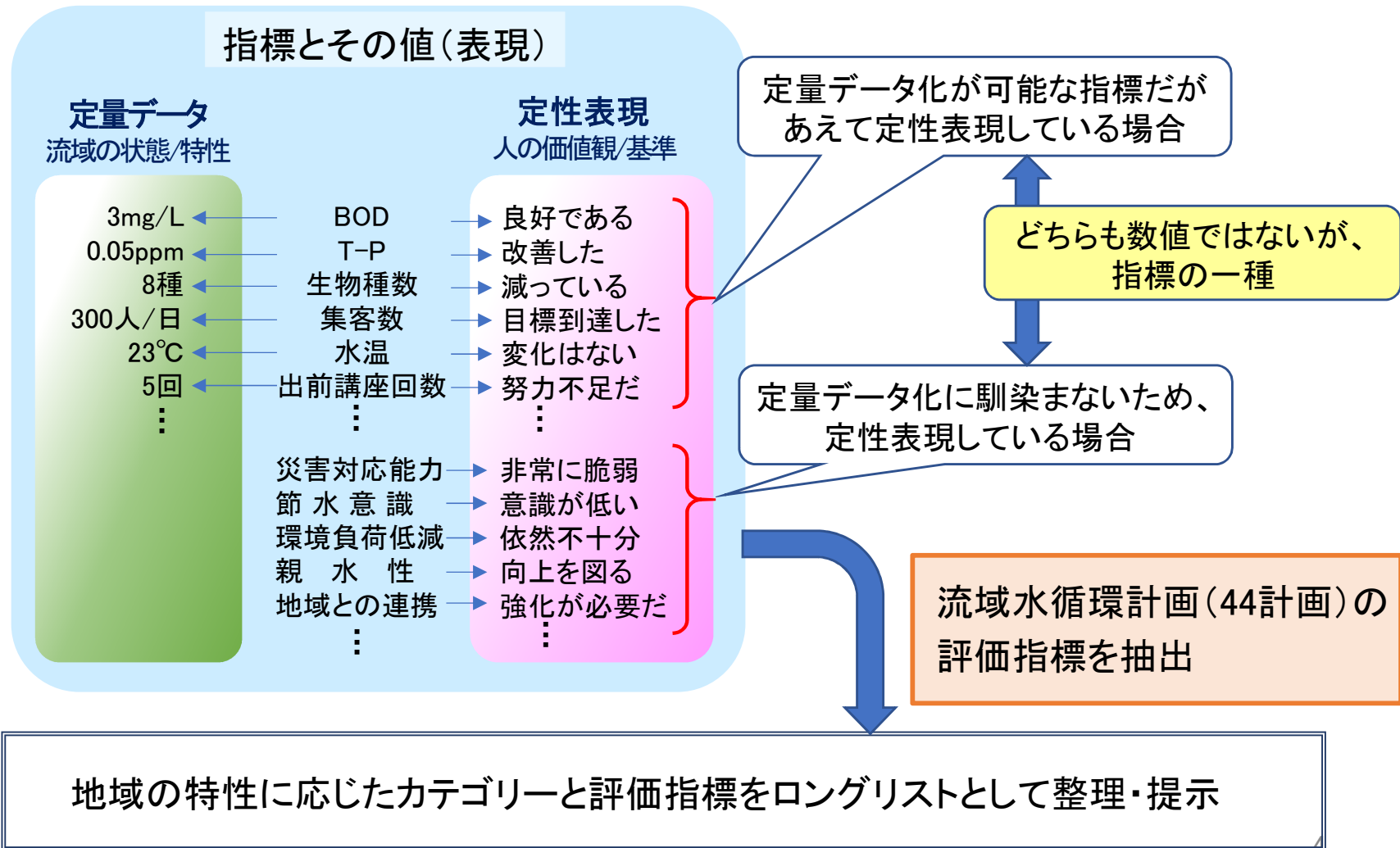
- 原案に対する評価をフィードバック
- 評価指標・評価手法案を作成

# 評価指標・評価手法の検討に関する今後の予定(案)

	令和2(2020)年度			
	7月～9月	10月～12月	1月～3月	
全体方針の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>全体方針の検討 〔有識者から〕 ご意見を聴取</li> </ul>			
評価指標・評価手法原案の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の評価指標・評価手法の調査・分析</li> <li>評価指標・評価手法原案の作成</li> </ul>		<div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px;"> <p>【実証を行う流域の選定の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 検証のためのデータが充実していること</li> <li>② 実証データとの比較が容易であること</li> <li>③ 計画が改定されていること(改定にあたり評価がなされていること)</li> </ul> </div>	
評価手法原案の実証	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証を行う流域を選定・調整 (2流域程度)</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>原案の実証</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>原案の有効性・妥当性の評価 〔有識者から〕 ご意見を聴取</li> </ul> </div> </div>			
評価指標・評価手法案の作成			<ul style="list-style-type: none"> <li>評価指標・評価手法案の作成</li> </ul>	

# 評価指標の設定の考え方

- 評価指標の設定にあたり、流域水循環計画(44計画)から、指標として適用可能な定量データ(定量指標)及び定性表現(定性指標)を抽出。
- 今後、水循環の健全性を評価する際の軸となる「カテゴリー(評価軸)」に分類し、流域マネジメントの評価指標となりうる候補をロングリストとして整理。



# 評価手法の事例①

- カテゴリーごとにいくつかの評価指標が設定されており、カテゴリー内の項目ごとの評価が可能。

## 滋賀県の事例

琵琶湖総合保全整備計画(マザーレイク21計画<第1期>):平成11年度~平成22年度  
 琵琶湖総合保全整備計画(マザーレイク21計画<第2期>):平成23年度~平成32年度

### 水環境の保全の例

#### <内容>

施策の構成	内容・主な施策(事業)等	指標
水質保全対策のための調査・研究	水質汚濁メカニズムに関する調査研究 ・琵琶湖流域における水・生物・暮らしのつながりの再生調査 ・難分解性有機物の影響把握手法検討調査 ・漁網等付着藻類の調査 ・琵琶湖における有機物の新たな水質管理のあり方の提示 ・暮らしと琵琶湖の水環境関連調査その他、琵琶湖の水質、生態系に関する調査	・県内主要河川の水質目標の達成率 ・琵琶湖の透明度 ・琵琶湖の水質(環境基準項目のほか難分解性有機物に関する項目、底層のD Oなどを含む) ・淡水赤潮の発生日数、水域数 ・アオコの発生日数、水域数

【琵琶湖総合保全整備計画 マザーレイク21計画<第2期改定版>H23.10】

#### <今後の取組の方向性>

琵琶湖の水質は、北湖と南湖のCOD、南湖の全窒素と全りんで環境基準を達成していませんが、南湖の全窒素や全りんにも改善傾向がみられるなど、これまで取り組んできた汚濁負荷の削減対策の成果が現れてきており、引き続き対策を推進していくことが必要と考えられます。

一方で、琵琶湖では、水質改善で期待された在来魚介類のにぎわいは回復しておらず、さらに、水草の大量繁茂などの生態系の課題が顕在化しています。この一因として、琵琶湖水から窒素やりんなどの栄養塩を得て生産される植物プランクトンなどの有機物が動物プランクトンなどに捕食され、魚介類の成長を支える餌となるつながり、いわゆる食物連鎖を通じた物質循環の様相が大きく変化してきたのではないかと考えられます。このため、生態系に関わる物質循環の解明に取り組み、良好な水質と豊かな生態系が両立する琵琶湖環境の実現に向けた水質管理手法を引き続き検討していくことが必要です。

【琵琶湖総合保全整備計画(マザーレイク 21 計画)第 2 期ふりかえり報告書(案)P36】

#### <指標の評価> (抜粋)

環境・社会の状態に関する指標 (アウトカム指標)	単位	実績値							目標達成 (目標値との関係等)	H 指標 (年度)など	備考(計画との関係等)	評価データ
		(当初年度)	(H25年度末)	(H26年度末)	(H27年度末)	(H28年度末)	(H29年度末)	(H30年度末)				
琵琶湖の透明度 (北湖中央部 9 地点平均値)	m	7.2(H22)	6.9	6.9	6.6	5.8	5.6	6.1		7.2(H25)	第二次琵琶湖環境総合計画	○
琵琶湖の水質(環境基準項目のほか難分解性有機物に関する項目、底層のD Oなどを含む)										環境基準項目についてはその達成に近づく それ以外の項目については高度経路成長期前の値に近づく	第7期琵琶湖に係る琵琶湖水質保全計画	○
* (COD) 北湖75%値	mg/L	2.9(H22)	2.6	2.9	2.8	2.9	2.9	2.6	☆	2.8(R2)		
* (COD) 南湖75%値	mg/L	5.0(H22)	4.4	4.3	4.6	4.3	4.4	4.2	☆	4.6(R2)		
* (T-N) 北湖平均値	mg/L	0.25(H22)	0.27	0.25	0.25	0.23	0.22	0.21	☆	0.24(R2)		
* (T-N) 南湖平均値	mg/L	0.28(H22)	0.27	0.25	0.24	0.25	0.23	0.32		0.24(R2)		
(T-P) 北湖平均値	mg/L	0.008(H22)	0.008	0.008	0.008	0.009	0.007	0.006	☆	-		
* (T-P) 南湖平均値	mg/L	0.016(H22)	0.014	0.012	0.012	0.013	0.014	0.017		0.012(R2)		
アオコの発生日数、水域数	日 水域	16(H22) 3(H22)	21 3	0 0	5 4	44 13	3 2	5 2		0(H25) 0(H25)	第一次琵琶湖環境総合計画	○

【マザーレイク21計画各種指標の平成30年度末の状況】

指標の評価を踏まえ、今後の取組の方針を決定

# 評価手法の事例②

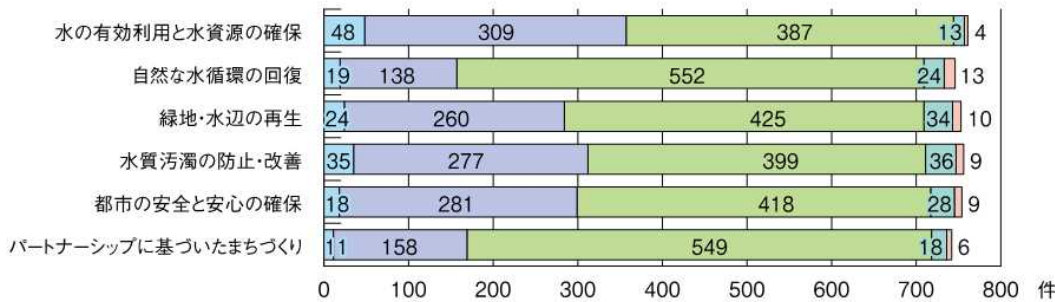
- 流域の関係者へのアンケートにより、定性表現を「見える化」。

## 高松市の事例

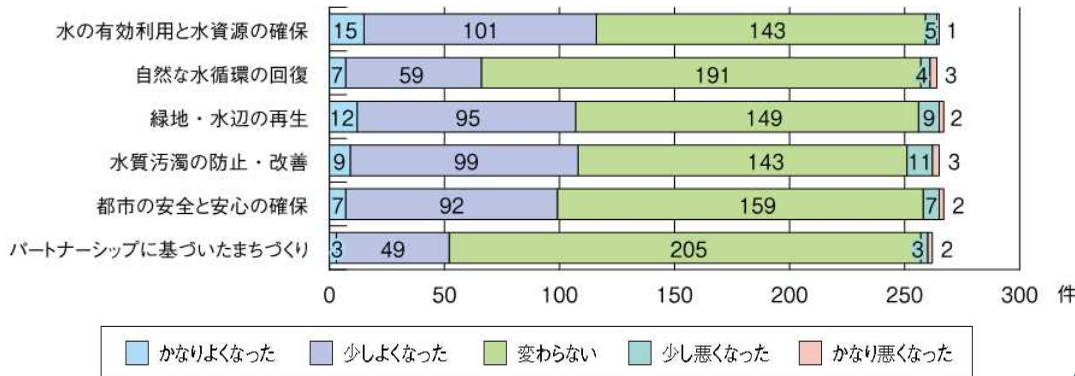
高松市水環境基本計画：平成23年度～令和12年度  
 高松市水環境基本計画第1期実施計画：平成23年度～平成27年度  
 高松市水環境基本計画第2期実施計画：平成28年度～平成31年度

### <アンケート結果>

高松市水循環健全化計画 基本方針に関する評価（市民）



高松市水循環健全化計画 基本方針に関する評価（事業所）



### <評価結果>

平成22年5月に実施した「水環境に関する意識調査(アンケート)」において、市民・事業所に対し、高松市水循環健全化計画に掲げる6つの基本方針について、「ここ数年でどのように変化したと思うか」を5段階で評価してもらいました。

市民向け、事業所向けアンケートいずれについても、「かなりよくなった」「少しよくなった」とのプラス評価の回答は、「水の有効利用と水資源の確保」「水質汚濁の防止・改善」「都市の安全と安心の確保」「緑地・水辺の再生」で高くなっており、計画に基づく取組により、一定の効果が現れたものと推測できます。しかし、一方で、すべての基本方針において「変わらない」との回答が5割を超えていることから、水環境を取り巻くここ数年の状況について、市民・事業所としては、「改善しているところは見られるが、大きくは変化していない」との実感を持っていると考えられます。

また、自由意見として「基本方針について、どのような取組が行われているのか、現状がどうなっているのかが分からないため、評価が困難」との意見が複数あることや、無回答が相当数あることから、計画や計画に基づく具体的な施策の認知度が低かったことがうかがえます。

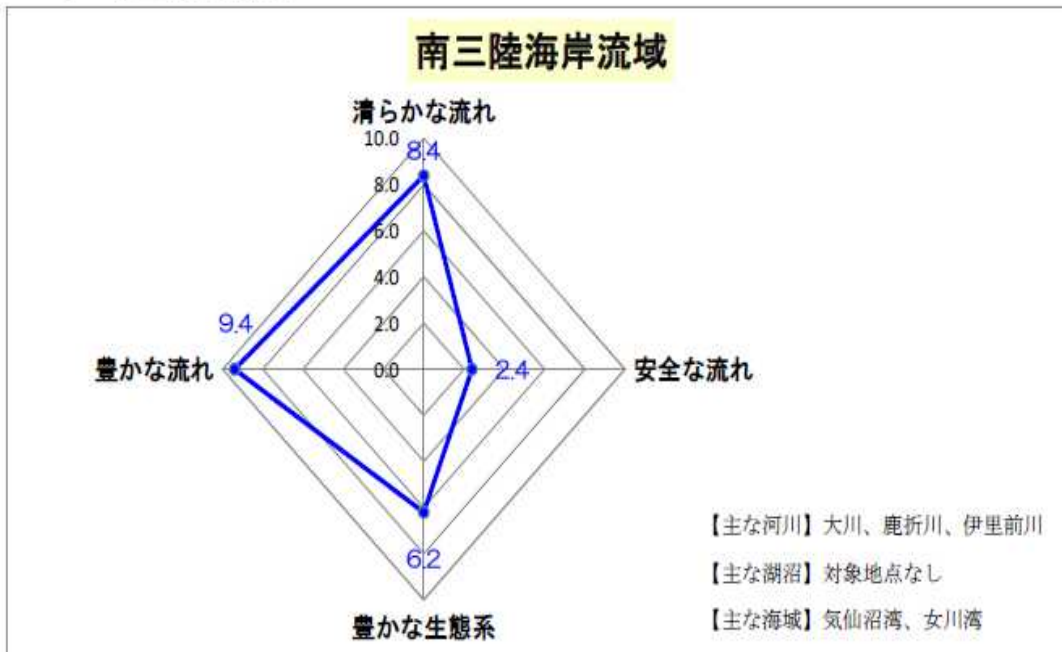
# 評価手法の事例③

- 水循環のカテゴリー（評価軸）を軸としたレーダーチャートを用いて、流域の水循環の健全度や流域マネジメントの取組による効果をひと目で表現。

## 宮城県の事例

宮城県水循環保全基本計画：平成18年度～平成27年度  
 宮城県水循環保全基本計画（変更）：平成18年度～平成32年度

### 南三陸海岸流域



レーダーチャート（南三陸海岸流域）

### 流域の特徴

#### 流域の特徴（南三陸海岸流域）

要素	指標の値	概要
清らかな流れ	8.4 水質環境基準の達成度 河川：9.8 海域：8.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>全流域のうち最も良好</li> <li>気仙沼湾（COD、全窒素、全リン）、女川湾（COD、全窒素、全リン）、志津川湾（COD、全リン）、石巻地先海域（COD）等の水質環境基準が未達成</li> </ul>
豊かな流れ	9.4 地下水涵養指標：9.0 自然の水循環指標：9.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>全流域のうち最も良好</li> <li>地下水涵養指標は最も良好</li> <li>自然の水循環指標は比較的悪い</li> </ul>
安全な流れ	2.4 河川整備指標：4.3 海岸整備指標：0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>全流域のうち最も悪い</li> <li>河川整備指標は最も悪い</li> <li>海岸整備指標は比較的悪い</li> </ul>
豊かな生態系	6.2 植物環境指標：6.2 河川生物生息環境指標：6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>全流域のうち平均的</li> <li>植物環境指標は比較的良好</li> <li>河川生物生息環境指標は平均的</li> </ul>
合計	26.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>全流域のうち平均的</li> </ul>

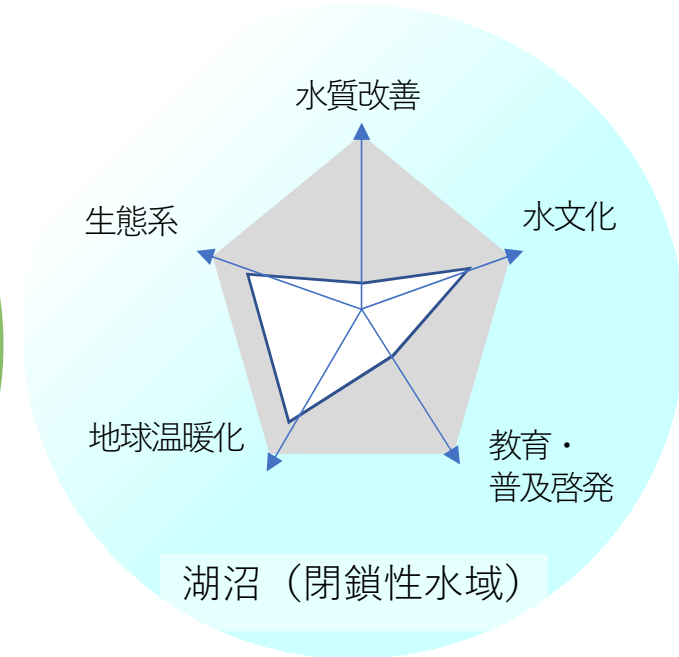
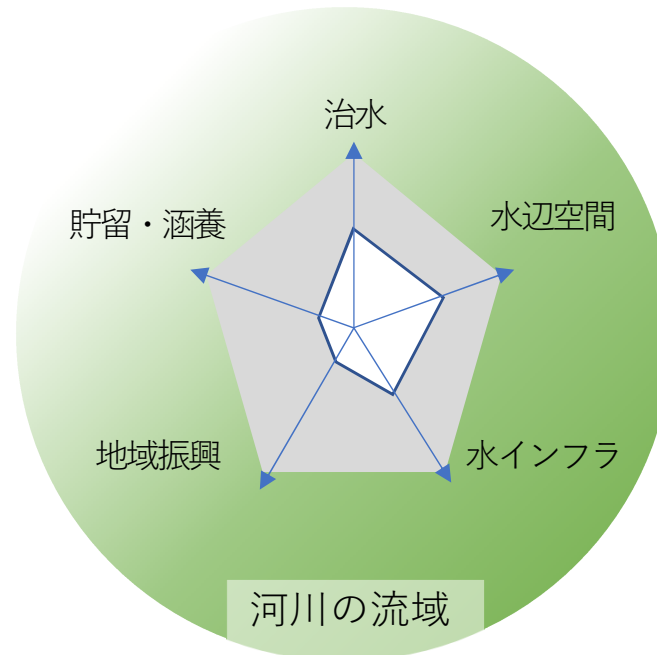
【宮城県水循環保全基本計画（変更）H28.3】

# 評価手法の考え方

- 水循環の評価手法としては、地域の実情に応じて、評価指標を設定し、流域の関係者が容易に取り組めることが必要。
- 流域の設定や水循環に関する課題は様々であり、流域の関係者の意向を反映しつつ、あらゆる状況に対応した手法であることが重要。
- カテゴリーごとの達成状況を比較し、流域における水循環の状況を理解する上で、レーダーチャートによる可視化は有力な手段。

## レーダーチャートによる「見える化」

- カテゴリーを評価軸として設定
- 流域の課題や形態に応じて**適切に評価軸を選択**
- カテゴリー間の達成状況の比較が可能



## 流域水循環計画 公表44計画の施策・活動

計画の分類	水質改善	水利用	湧水保全	地下水	水インフラ	地域振興	貯留・涵養	水環境 (水量)	治水	生態系	水辺空間	水文化	地球温暖化	普及啓発・教育	国際連携	人材育成	その他
該当計画数	33	22	13	18	13	18	30	18	19	30	29	15	6	31	-	12	15

多様な課題への対応が必要

※重複計上あり



# 評価手法の考え方(カテゴリー毎の指標のまとめ方)

- 複数の指標を1つの代表値にまとめる方法として、「全国统一評価方式」と「流域別評価方式」の2通りが考えられる。
  - ①全国统一評価方式: 指標を全国统一の変換式等で点数化し、評価する方法
  - ②流域別評価方式: 指標の相関や重みづけを流域の関係者の意向を踏まえて流域毎に定めて評価する方法
- 評価手法原案は、地域の実情や関係者の意向を反映しやすい「流域別評価方式」を採用。

分類	① 全国统一評価方式	② 流域別評価方式
主な手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Aqueduct3.0</li> <li>・SDGs6.5.1</li> <li>など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・階層分析法</li> <li>・コンジョイント分析</li> <li>・因子分析</li> <li>・主成分分析</li> <li>など</li> </ul>
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国统一の変換式等により指標を点数化し、カテゴリー毎に評価値を算定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域の関係者の意見をもとに、指標に重みづけし、評価値を算定</li> <li>・指標の相関や重みづけを流域の関係者の意向を踏まえて流域毎に定める方法</li> </ul>
特徴	長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域の関係者の意見や関心事を反映することが可能</li> <li>・流域の関係者の意向を踏まえた指標への重みづけが可能</li> </ul>
	短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域間の比較は困難</li> <li>・流域の指標が多数ある場合、相関や重みづけが複雑になる</li> </ul>