

健全な水循環系構築のための計画づくりに向けて



岡安徹也
調査第一部
上席主任研究員

研究の背景と目的

都市への人口・産業の集中と都市域の拡大、産業構造の変化、過疎化、高齢化等の進行、近年の気象変化等を背景に、平時の河川流量の減少、湧水の枯渇、各種排水による水質汚濁、不浸透面積の拡大による都市型水害などの問題が顕著となってきている。これらの問題は、浸透機能の低下、表流水と地下水の連続性の阻害等、水循環系の健全性が損なわれていることに起因しており、流域全体を視野に入れた水循環系の健全化に向けた早急な対応が求められている。

しかし、これらの施策の展開にあたっては、水循環系の実態把握手法や健全性の評価手法の確立、水循環に関する情報の共有化など、地域での実践にあたって検討すべき点も多い。

水循環に係る施策・方策は、具体的なアクションの緒についたばかりで、一般化された手法やマニュアル化された手法はなく試行錯誤の段階ではあるが、各地域における事例を含め、水循環に関する現時点での知見をとりまとめて情報発信していくことは、各地域の行政担当者をはじめ関係者に対して取り組みの糸口を提供することになる。

このような認識のもと、地域において流域の水循環健全化に取り組みを実践している主体者（住民、NPO、企業者、行政（国、地方機関、都道府県、市町村）等）を対象に、どのような目標を立て、どのようなプロセスをもって取り組んでいったらよいのかを、各々が考え・導きだすための案内書・アドバイス書の策定が求められている。

一方これまで、平成12～13年度の調整費調査、平成14年度の都市再生調整費調査が関係府省共同調査として実施され、健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議

（環境省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省）では、これまでの成果を案内書・アドバイス書としてとりまとめたところである。

本報告では、上記検討の一部を受託することによりJICEが参画した調査・検討内容を踏まえ、健全な水循環系構築に向けた取り組み状況や今後の検討に向けての取り組みの考え方・手法について報告する。

諸計画等における「水循環の扱い」の系譜

「水循環」というキーワードは、全国総合開発計画や環境基本計画等の国の根幹となる計画をはじめとして、水関係省庁の諸施策の中でも度々登場してきている。また、全国各地においても「水循環」をテーマとした取り組みが進められている。

水循環系健全化に関する国土計画における取り組みは、定住圏構想を掲げ、居住環境の総合整備を進めることにより地域格差等の諸問題に対応することを目標とした「第3次全国総合開発計画」（S52.11策定）の中で、国土を水の循環という視点で捉え、水循環の舞台である流域を国土管理の基本単位として設定することがはじめて謳われ、水系の総合的管理の概念が創設された。

多極分散型国土の形成を目標とした「第4次全国総合開発計画」（S62.5策定）では、水系の総合的管理として、人と水とのかかわりの構築、分散貯流による流域の安定性の確保、水と緑のネットワークの形成等が提唱された。

平成10年3月に策定された「第5次全国総合開発計画～21世紀の国土のランドデザイン～」においては、流域圏に着目した国土の保全と管理という視点から、健全な水循環系の保全、再生の施策の実施について、横断的な組織を軸として地域間や行政機関の相互の連携を図ることが明記された。更には、都市の環境・アメニティーの向上という観点からも健全な水循環の確保の重要性が明記された。

また、21世紀の国土のランドデザインを踏まえ、平成11年6月に策定された「新しい全国総合水資源計画～

ウォータープラン21～」では、健全な水循環系構築の観点から、21世紀の持続的発展が可能な水活用社会の形成に向けた基本目標、各種施策の基本的方向が提示された。

一方、平成6年12月策定の環境基本計画（閣議決定）においては、「水環境については、水質、水量、水辺地等を一体としてとらえ、対策を総合的に推進すべきこと」と記述され、さらに平成12年12月に策定された「新環境基本計画」においては、戦略的プログラムのひとつとして、「環境保全上健全な水循環の確保に向けた取り組み」を掲げ、環境保全上健全な水循環系を構築するため、流域を単位とし、流域の水循環系の現状について診断し、その問題点を把握して、環境保全上健全な水循環計画を作成し、実行することの重要性が提唱されている。

さらに、政府の重点施策である「都市再生」の中でも「水循環系の再生」が政府の重点プロジェクトの一つとして掲げられている。

健全な水循環系とは

1 健全な水循環系の定義

『健全な水循環系』とは、「流域を中心とした一連の水の流れの過程において、人間社会の営みと環境の保全に果たす水の機能が、適切なバランスの下にともに確保されている状態」と定義されている。

上記の定義は、「健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議」における定義であるが、それぞれの地域において「適切なバランス」がどのような状態であるかを十分検討することが必要である。

また、「健全な水循環系の構築」というキーワードは、自然系・人工系それぞれの水の循環経路が複雑に絡み合っている状況の中で、様々な水問題を解決していくためには、これまで行ってきたような個々の水問題に対する個別対応のみならず、水循環系全体を捉えたより総合的な対応が必要であることを意図したものである。

したがって、「健全な水循環系を構築」することは、それ自体が目的ではなく、様々な水問題を解決し、快適な地域づくりを推進していくための有効な手段であるといえる。

2 健全な水循環系構築のための基本的方向

「健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議」において議論され示された基本的方向について以下に解説する。

（1）流域の視点の重視

近年顕著になっている水循環系の問題に対応するためには、水循環が上流域から下流域へという面的な広がり、地表水と地下水を結ぶ立体的な広がりを有することを考慮すると、単に問題の生じている箇所・地先のみに着目するだけではなく、流域全体を視野に入れ、流域全体あるいはサブ流域単位の視点で検討することが従来にも増して重要である。

（2）水循環系の機構把握、評価及び関連情報の共有

健全な水循環系構築のための施策の推進に当たっては、流域の水循環機構を解明・把握し、流域の自然、社会条件を踏まえ、水循環系の健全性の実態を把握し、問題点を抽出するとともに、その具体的問題点に即した効果的、効率的な施策を講じることが必要である。

水循環系の健全性を評価するに際しては、これを如何に評価すべきか、手法の確立も含めた多面的な検討を進めるとともに、水循環に密接に関連する情報も含め、流域の各主体が水循環系の情報を共有することも必要である。

（3）流域における各主体の取り組みの推進（役割分担、連携、計画づくり）

水循環系は、流域の自然条件、社会経済活動の状況、水に関する歴史的背景等、流域により千差万別であるため、具体的施策は流域毎に異なる。

流域における効果的な取り組みのためには、流域毎の特性に応じ、流域内の行政・住民・企業者・NPO等の各主体が連携し、適正な役割分担を踏まえ、それぞれが主体的に取り組むことが必要である。

具体的には、流域内の各主体が健全な水循環系に関する

理念と当該流域における問題点に関する認識を共有するとともに、行政も含めた各主体の適正な役割分担を踏まえた連携が必要である。

これらの取り組みを推進し、各主体の合意において、流域ごとに水循環系の健全化に向けた計画の策定が望まれる。

健全な水循環系構築のための計画づくり

1 計画策定の意義・目的

水循環系の健全化を図ることは、水量、水質、水辺環境に関わる様々な水問題を解決し、快適な地域づくりを推進していくための有効な手段である。

しかしながら、現在の水の利用や管理に関する計画等は、水需給、水質保全、治水、水辺環境、水道、かんがい（農業）、工業用水、下水道など目的ごとに別々に検討・策定されており、それぞれの目的・目標は持ちつつも、必ずしも水循環系の将来像を共有しているとは言えない。

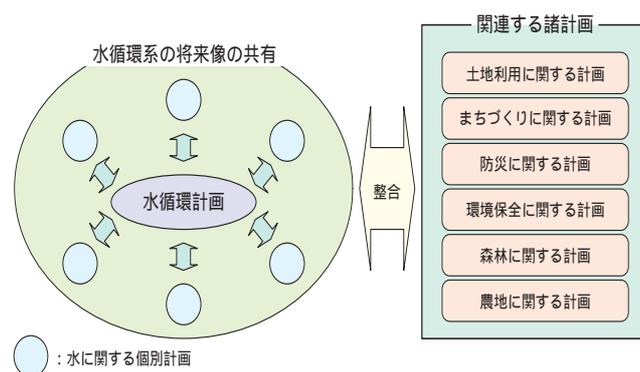
健全な水循環系の将来像は、上記のように別々に策定されている計画分野の適切なバランスを総合的に検討することをもってはじめて規定されるものである。

従って、水循環系の健全化を図るためには、各流域（地域）で水循環機構を把握・評価した上で、水循環系の将来像を確立し、これに向けた基本的方向や方策を関係者で共有することが必要であり、健全な水循環系構築に向けた計画（流域水マスタープラン、あるいは水循環マスタープラン等とも言う。以下「水循環計画」という。）の策定はこれを実践するための最も有効な手段の一つである。

水循環計画は、水に関する諸計画を検討する際の基礎となるものであり、これら諸計画の基本的方向等を計画の内容として含むものである。

さらに、関係者で共有された将来像や基本的方向等を有効なものにするためには、水循環計画の内容を土地利用に関する計画、まちづくりに関する計画、防災に関する計画、環境保全に関する計画、森林に関する計画、農地に関

する計画等の関連分野の諸計画と整合あるものとしていくことも重要である。



図一1 水循環計画の概念

2 計画づくりの視点

水循環計画の策定にあたっては、以下の視点に基づいて実施していくことが肝要である。

(1) 全般

水循環系は河川を中心とする自然系の経路と、上水道や下水道、農業用水路などの人工系の経路が互いに影響合いながら形成されていることから、これらを一体として捉える視点が重要である。

水循環の状態は、降雨等の自然現象により大きく変動することから、平均量のみならず日常的な現象と非日常的な現象の双方を捉える視点が重要である。

水循環の状態は、流域の土地利用や水利用に大きく影響されることから、行政のみならず、住民や企業者の果たす役割も十分考慮することが重要である。

計画策定自体が目的ではなく、計画により水循環系の将来像を関係者で共有し、これに向けて着実に取り組んでいくことが重要であることから、計画の策定過程や策定後の推進方策に十分留意する必要がある。

(2) 計画の地理的範囲

水循環系を共有する地域を単位として計画を策定する。流域全体を基本とするが、流域の一部を構成する小流域や水利用等の一定のまとまりを単位とした計画も有効である。

なお、上水道や下水道、農業用水路等の人工の水循環系に関する水利用が流域を越えてなされている地域は、必要に応じ水共同域としてこれらの地域を一体と捉えた計画が望ましい。

(3) 計画の策定主体

計画の策定主体は、流域の大きさにより市町村レベルから都道府県、国レベルまで様々考えられるが、いずれの場合も各主体間の連携、合意形成が重要である。

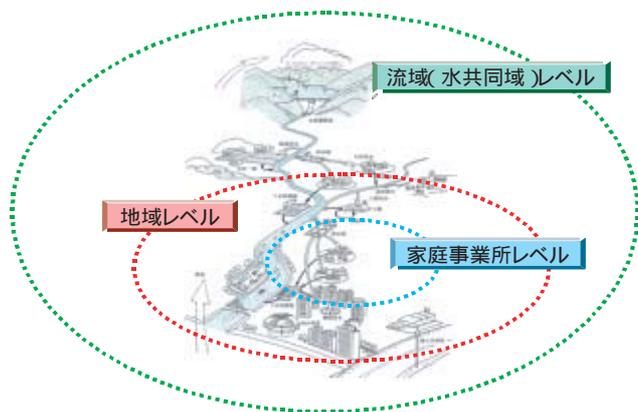


図-2 水循環系を捉える地理的範囲

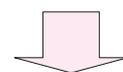
(4) 計画のタイプ

計画対象流域の大きさや調査・検討の熟度、関係者の合意レベル等によって、計画には、構想タイプから実施計画タイプまで様々なタイプがあり得る。

計画には、計画対象とする流域の大きさ・特徴・問題事象に応じて、今すぐに何か対策を実施しなければならない水循環再生（問題解決）タイプから、将来に向けて事前に対策を実施する水循環予防（診断、将来予測）タイプ、あるいはその複合的なタイプ等まで様々なタイプがある。

地域特性等

- ・流域の大きさ(大流域 小流域)
- ・利害関係者の数(多数 少数)
- ・水問題の深刻さ(深刻 深刻でない、潜在的)
- ・検討の状況(進んでいる あまり進んでいない)
- ・共通認識、合意の形成(進んでいる あまり進んでいない)



地域特性に応じた水循環計画

水循環計画のタイプ

- ・構想タイプ 実施計画タイプ
 - ・問題解決タイプ 保全タイプ
- } 複合タイプ

図-3 水循環計画のタイプ例

(5) 計画の見直し

計画のタイプは様々であり、計画に基づく行動の結果、流域の水循環系の状況も変化するので、流域の変化に合わせて計画の見直しを適切な時機に実施することも重要である。

3 計画づくりの進め方

水循環計画は、法律に基づく計画でないため、計画策定手順についてマニュアル化されたものはない。

計画策定の検討を進めるにあたって、特に留意する事項としては、流域の特徴を把握し、現状・課題を正しく理解し、関係者の共通認識を形成することである。このためには、できるだけ客観的な指標をもって課題を捉え、課題の要因についても自然的影響、人為的影響を含め十分な分析が必要である。

そして、効果的な対策を立案し計画を実効性あるものにするためには、対策の効果を適切に評価し、対策検討や目標設定の段階に適宜フィードバックをかけるプロセスも重要である。

水循環系の改善に向けての取り組みの流れについて、以下に示す。

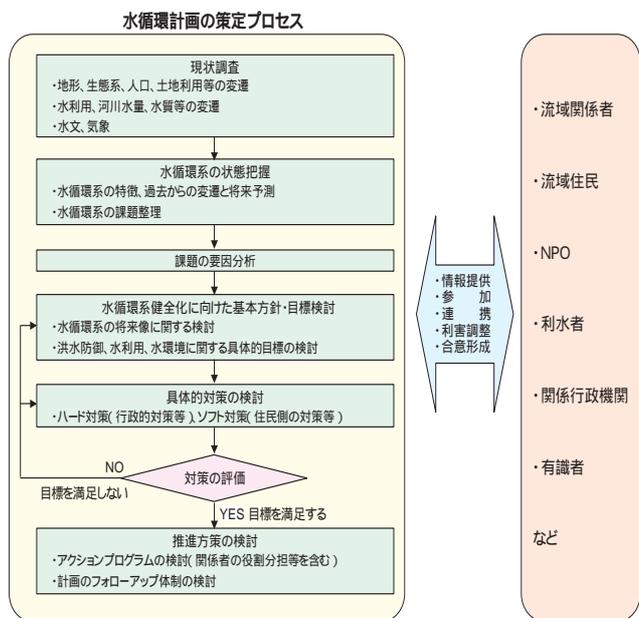


図-4 水循環計画策定に向けての検討フロー

この中で特に重要と考えている事項は、将来に向けた目標、対策の検討である。

目指すべき水循環系の将来像は、流域における現在の水問題や将来想定される水問題に対する共通認識をもとに検討する。水循環系の将来像は、単に水の問題のみならず流域の将来像をどう考えるのかによって規定される。地域の開発や生活環境、自然環境とのバランスにおいて、どのような将来像を目指すのか、関係者で十分議論することが重要である。

水循環系の将来像の議論にあたっては、水循環系の歴史的变化からの教訓(反省)や現在及び将来における自然的・社会的制約条件についても整理を行い、それを踏まえた上で、環境において果たす水の役割と人間社会の営みとのバランス・持続性の観点から実施することも肝要である。

水循環系の将来像や各分野の目標は、これを達成するための対策との関連において、実現可能なレベルなのか否か、その評価を踏まえて検討する必要がある。この際、想定される各種対策の効果をできる限り定量化して目標の達成見込みを評価することが重要である。

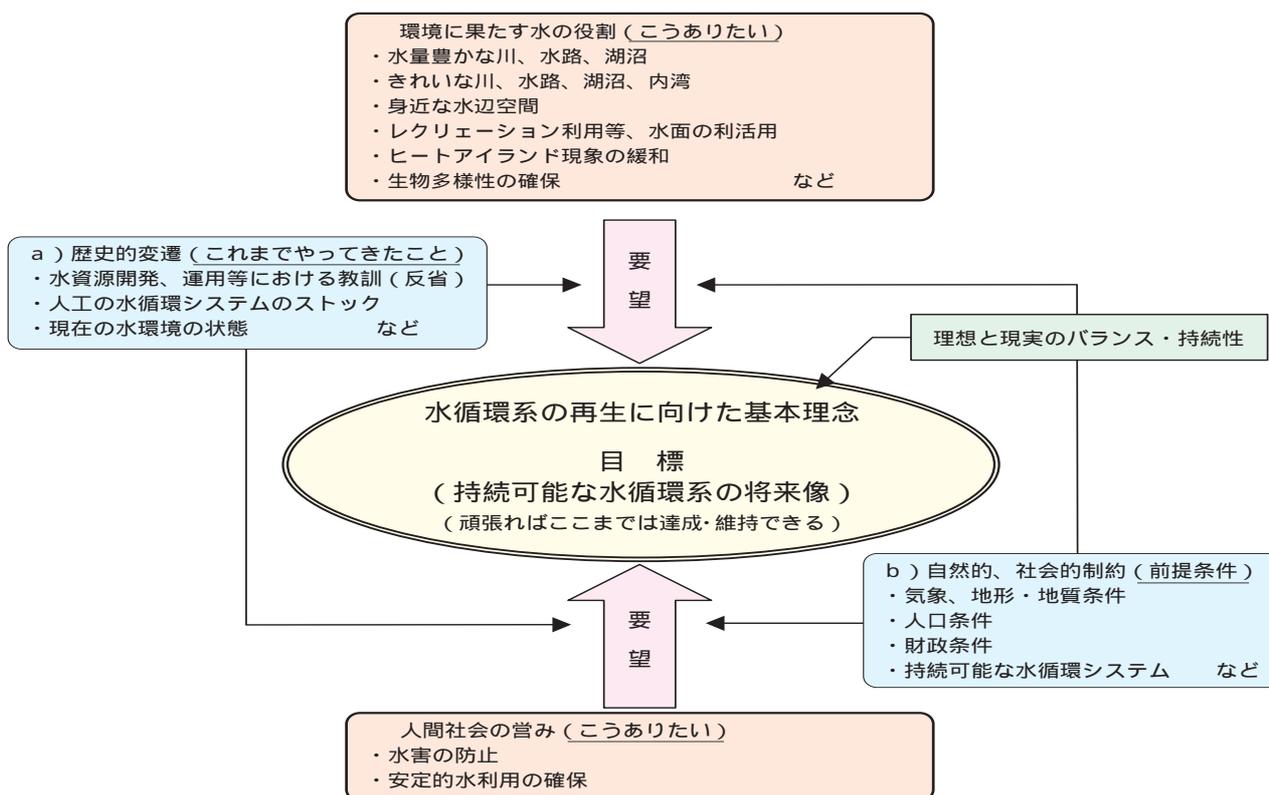


図-5 水循環系再生に向けた基本理念策定のための検討事項

また、初期投資に加え、維持管理に要する費用やエネルギー等の観点から、対策や目標を持続可能性の観点から評価することも重要な視点である。

計画づくりのためのツール

水循環計画の検討にあたっては、流域内の水に関する各種データをはじめ、水循環系の現状把握や将来予測をするためのモデル、要因分析や目標・対策検討のためのノウハウ等が必要となる。また、具体的な施設計画や施策の検討にあたっては、水に関連する個別分野の専門的なノウハウも必要となる。

これらの各種手法に関しては、これまでJICEが受託した『水循環系健全化に向けた総合施策検討調査(平成12年度～13年度)』国土交通省土地・水資源局水資源部、『都市再生プロジェクト(第3次決定)水循環系再生構想の策定検討』国土交通省土地・水資源局水資源部、その他、『手賀沼水循環回復検討基礎調査(平成13年度)』環境省環境管理局水環境部、『柳瀬川流域水循環マスタープラン中間とりまとめ(平成14年2月)』柳瀬川流域水循環マスタープラン事務局(国土交通省関東地方整備局荒川下流工事事務所)が実施されており、これらの検討事例を適宜参考事例として例示して、以下に示す項目立てにより、水循環計画策定検討の各段階毎における検討手法として「健全な水循環系構築のための計画づくりに向けて」平成15年10月としてとりまとめたところである。(国土交通省土地水資源局水資源部 <http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/junkan/keikakudukuri.html> より入手可能)

- ・水循環系の状態把握手法
- ・水循環系の問題点に関する要因分析手法
- ・基本方針、目標設定
- ・具体的対策の検討、評価
- ・水循環計画の決定プロセス

地域における推進方策

1 地域における取り組みに対する基本的な考え方

水循環計画は、様々な主体の合意事項としてのアウトプットであり、計画を策定することそのものが目的ではない。

水循環計画に基づき、各主体が施策を展開することにより、健全な水循環系構築がなされることが目的である。

即ち、水循環計画の実行性を確保するためには、計画づくりの初期の段階から住民やNPO、各種事業者をはじめとする様々な主体が積極的に参加し、主体間の連携を深めていくことが重要となる。

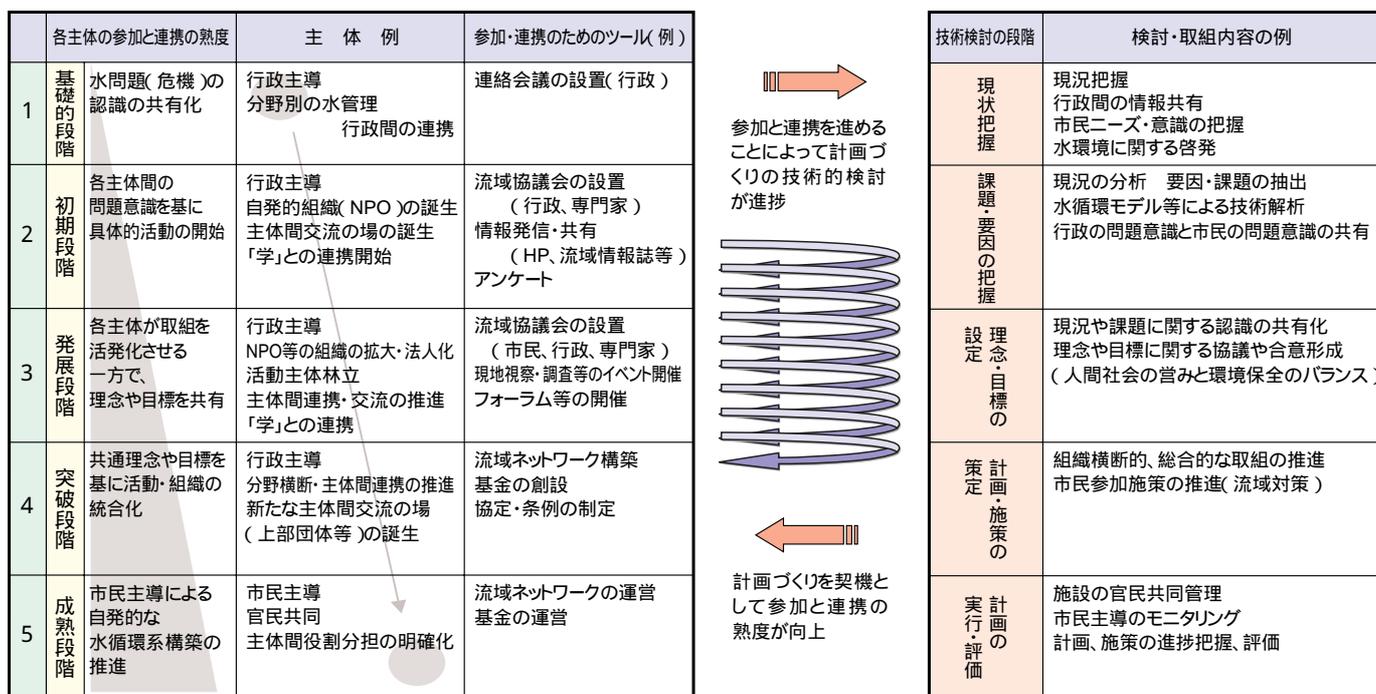
そのためには、各主体の参加と連携の熟度に応じて、段階毎に水循環改善に資する施策を定め実施し、その結果を評価して、次の段階の検討や行動に改善として活かしていくような、「参加と連携」と「技術検討」の双方が相互に関連しながら、双方の熟度が高まるスパイラル的な取り組みも重要となる。

2 各主体の参加と連携の熟度に応じた各段階における様々な取り組みに関する一考察

全国の各流域で展開されている健全な水循環系構築のための取り組みの進捗や深度は、様々な事情によりまちまちである。また、先進的といわれる地域の取り組みも、過去、何も蓄積のないところからスタートし、様々な人々の参加を得ながら時間の経過とともに段階的に発展してきた。

そこで、健全な水循環系構築のための取り組みを、一例として、各主体の「参加と連携の熟度」並びに「技術検討の熟度」の2つの視点から、5つの段階に区分して捉え、双方の関係性から取り組みの考え方を整理することを試みた。

水循環系構築に向けての取り組みには対象範囲や実効性の違いにより様々な種類がある。一般的に、行政のみによる技術検討のみでは流域全体による取り組みを実施することは困難である。一方、各主体の参加と連携を拡充していくには、具体的な行動や成果など目に見えるものも必要であ



各主体の参加拡大、連携熟度の向上 行政主導から市民主導へ

図一六 各主体の「参加と連携の熟度」と「技術検討段階」との関係を整理した例

り、「参加と連携の熟度」、並びに「技術検討」の双方の取り組みは表裏一体の関係となっていると考える。

したがって各流域は、流域の事情を勘案しながら、「参加と連携の熟度」(段階) 並びに「技術検討の熟度」(段階毎の内容の深さ)の双方の取り組みの進捗状況を把握し、双方の熟度を、互いに順次スパイラルを描きながら高めていくことが重要と考える。

即ち、時には「技術検討」が先行することにより、具体的な事象が見え「参加と連携」の段階が一段階上がる、あるいはその逆によって「技術検討」の段階毎の検討内容が深くなる(整備の段階目標値が高くなる)ということ認識して、健全な水循環系構築につながるよう双方の取り組みを推進することが肝要である。

案したものであり、それを活かすも殺すも、この基本情報を基に、当該流域の関係者が当該水循環系の実態を十分把握し、関係者が協議の上、必要な施策を選択・判断して具体的な行動に結びつけて行くことができるかどうかであると考える。

参考文献

- 1) 健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議、1999年10月、「健全な水循環系構築に向けて(中間とりまとめ)」
- 2) 柳瀬川流域水循環マスタープラン事務局(国土交通省関東地方整備局荒川下流工事事務所)、2002年2月、「柳瀬川流域水循環マスタープラン中間とりまとめ」
- 3) 環境省環境管理局水環境部、2002年3月、「手賀沼水循環回復検討基礎調査」
- 4) 国土交通省土地・水資源局水資源部、2002年3月、「水循環系健全化に向けた総合施策検討調査報告書」
- 5) 国土交通省土地・水資源局水資源部、2003年3月、「水循環再生構想の策定に関する調査報告書」

おわりに

「健全な水循環系構築のための計画づくり」に向けてと題して、以上述べた内容は参考となる基本的な考え方を提