

水循環・再生に関する基礎調査

1. はじめに

平成5年11月に公布された環境基本法を踏まえ、建設省では平成6年1月に環境政策大綱をとりまとめた。この大綱では、「ゆとりとうるおいのある美しい環境の創造と継承」、「健全で恵み豊かな環境の保全」、「地球環境問題への貢献と国際協力の推進」を政策の理念に掲げ、あらゆる建設事業において「環境」を内部目的とすべきこととされている。その推進方策として、下水処理水の再利用等の各種リディング事業が創設されている。

これらの社会環境の変化を受け、下水道事業においては、平成7年7月の都市計画中央審議会の答申「今後の下水道整備と管理はいかにあるべきか」の中で「下水道の質的向上」が謳われ、「水循環の保全・再生」の推進が掲げられた。この答申では、21世紀を念頭に置いた人と水との新たな関わりとしての下水道の役割を明らかにし、街づくりや都市開発への積極的関与を進め、水循環再生や再生水利用等、下水道事業の総合行政への転換を打ち出している。

一方、平成7年3月の河川審議会の答申「今後の河川環境のあり方」においても、河川事業における望ましい水循環形成の必要性が要請されている。

これらの答申を受けて、建設省下水道部と建設省河川局は「都市の水循環再生構想策定マニュアル」作りを行うこととし、すでに検討会が設置されている。

そこで、従来下水道の発想にとらわれず、広く

市民の目から見た「人と水との新しい関わり」を提案しながら、水循環再生における下水道の役割を検討するため、「水循環再生と下水道に関する検討会」を設立し、水循環再生のための構想づくりや具体的なメニュー（施策）等を含む構想案をまとめるための調査を行った。

平成7年度は検討会での議論をもとに、水循環再生の理念および水循環再生構想策定フローを提案し、水循環再生における下水道の役割について検討した。

2. 人と水との新しい関わり方

水循環の中における下水道の位置づけを明らかにするために、「水循環」そのものについて検討会の議論を踏まえて、考察した。

「都市の水循環」を明らかにするため、そもそも水と人が、人の生活の中でどのような関わりがあったか、また、歴史的にどのように関わってきたかを整理し、そこから、「水循環再生の理念」を提案した。以下にその考え方を示す。

2.1 水循環、人と水との関わり方の時間的変遷

「水循環」と「人の生活」は、人の水に対する行為を介して、密接に結びついている。生活様式が変化すれば、人と水との関わり方も変化し、それによって「水循環」も何らかの変化を遂げてきた。時代の流れとともに、この関係を考察したものが図-1の模式図である。

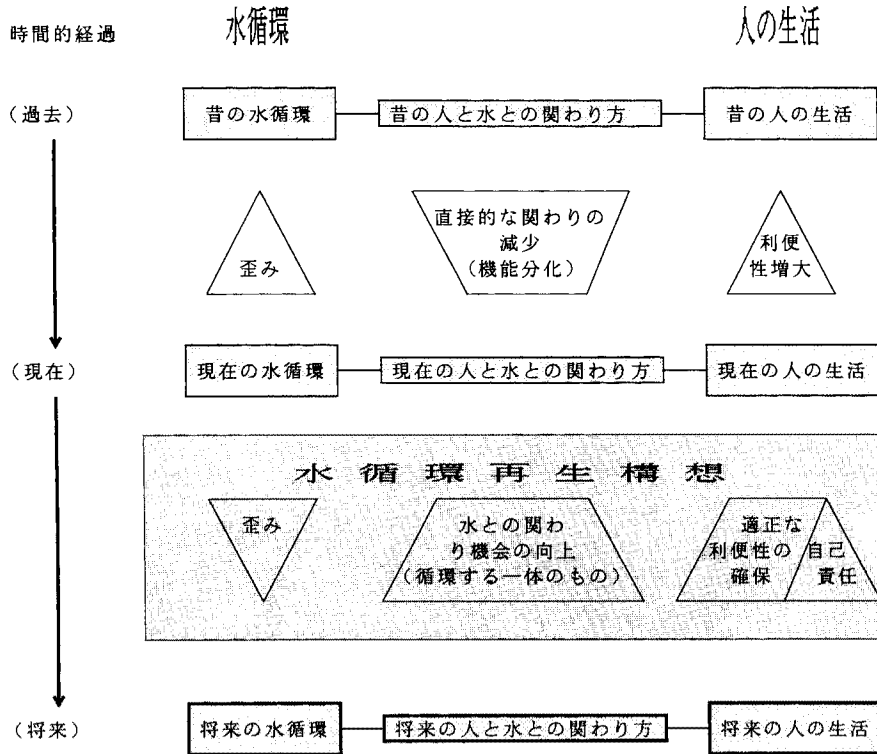


図-1 人と水との関わり方の時間的変遷と水循環再生構想

この図に示すように、過去から現在に至る生活環境の中で、「生活様式」つまり「利便性の追求」そのものが大きく変化してきたことが伺える。この生活様式の変化に伴い、人と水との関わり方は、「人が水と直接的に関わる機会が減少してきた」とことと「人の生活に対して持っていた水の機能が分化してきた」とことの二つに集約できる。

そこで、「昔の自然な水循環」を参考として、都市の特性を踏まえながら、自然（自然系水循環）と人間活動（人工系水循環）との調和のとれた「将来の水循環のあり方」を示すことが要請されてきている。「都市」と「自然」との調和を追求した「明日の田園都市」の概念が今日においても十分説得力を持っていると考えられる。

一方、「将来の人と水との関わり方」については、すでに失われた「人と水との触れ合いの機会」をいかに拡大させていくかが課題となる。また、「人と水との触れ合いの機会」の拡大により人間社会も生態系の一部であることを認識し、人間が水環境から受ける恵みの大きさを理解し、「人と水との触れ合いの機会」の拡大へ向けて努力することにより、人間が環境に与える負荷の大きさを理解することができると考えられる。

このような状況の中で、水循環再生の目的を達成

するために「将来の水循環の姿」とその実現のための「将来の生活様式のあり方」、「都市と自然との調和のとれた人と水との関わり方」を「水循環再生構想」として示されることが要請されている。

2.2 水循環再生の理念

一つの試案として、検討会では水循環再生の理念を次のように提案した（表-1）。図-2に水循環再生の理念を実践・実現するための具体的な行動（人と水との新しい関わり方）を示す。

水は循環し、その循環の過程で人と接する。人と水との関わりは、水の循環からみれば極短時間のことであるが、その前後で様々な人が有機的、複合的に水と接している。人は、このような認識（複合的な意識）持って水と接する必要がある。

3. 水循環再生構想

水循環再生の理念を実現するために、その最終的な姿を「水循環再生構想」として示すことが必要である。水循環再生構想策定のフロー（例）を図-3に示す。

この中では、まず「計画作りのプロセスの検討」を行い、次に、基本事項の整理、課題の抽出、課題

表-1 水循環再生の理念（試案）

- ・地域の自然と伝統的水文化を踏まえ、
（ももとの水循環・水とのつきあい方・生態の認識、
利便等の反省と新たな追及、都市と自然の共生）
- ・省の参加と責任のもとで、
（行政任せではなく、住民、企業、
行政各部署の認識と行動）
- ・健康な都市をつくる。
（水資源、水辺、都市環境づくり）

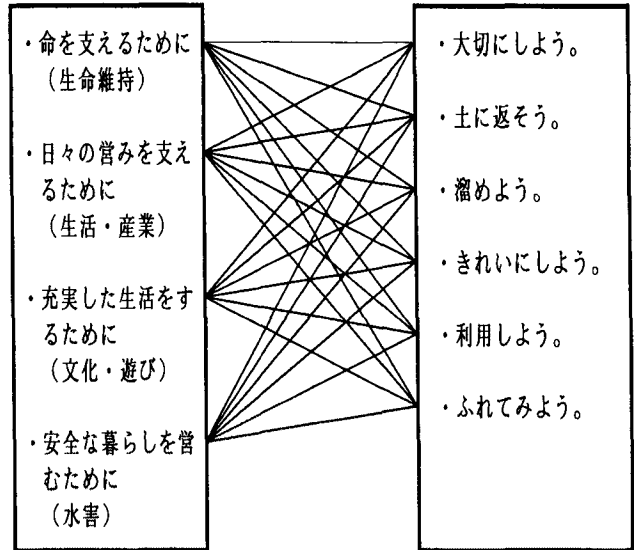


図-2 「人と水の新しい関わり方」(案)

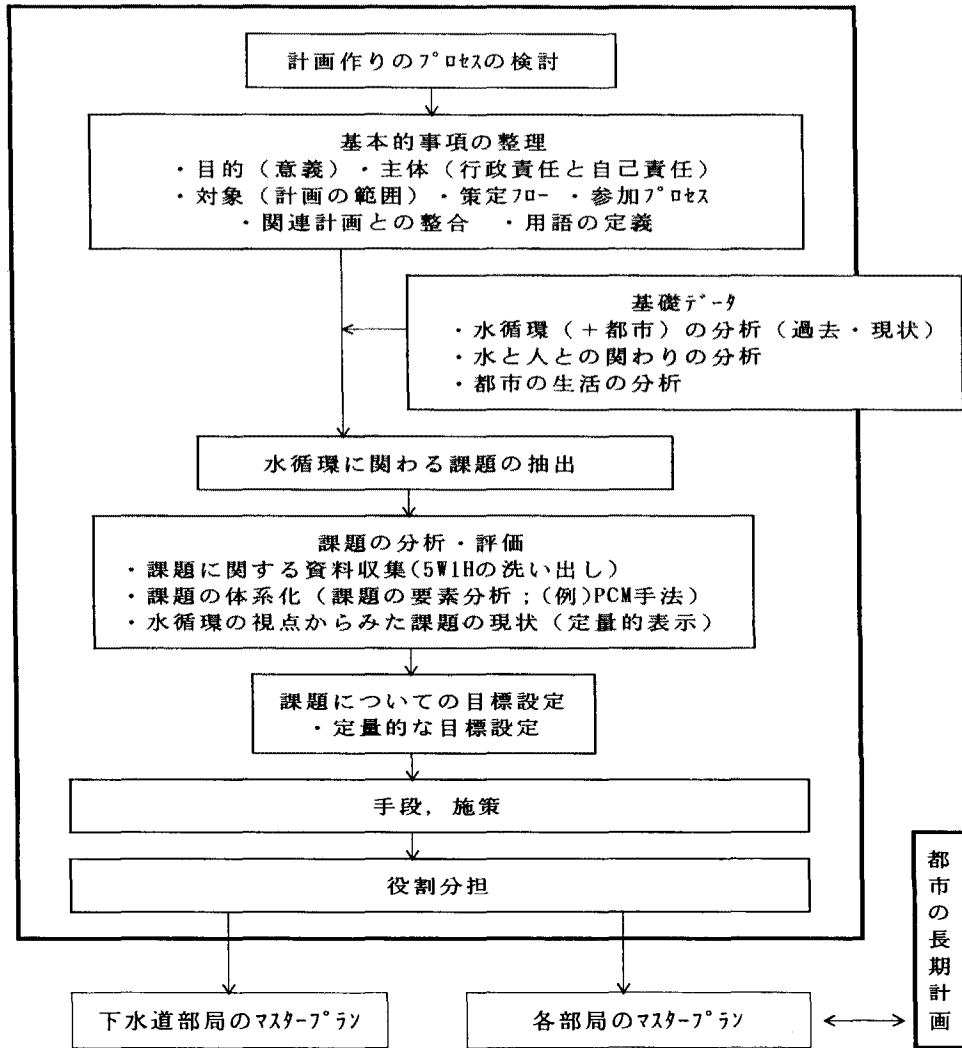


図-3 水循環再生構想策定のフロー（例）

の定量化、それぞれの課題に対する目標設定を行い、「水循環再生構想」を示す。次に「下水道水循環再生構想アクションプログラム」を策定し、効果を想定する。

なお、水循環を取り巻く社会環境についても、過去、現在、将来を分析し、「水循環再生構想」に反映させることが必要である。

構想の出発点となる「計画作りのプロセスの検討」では、できるだけ広い関係者の参加（市民も含めて）を求めていくことが必要である。幅広い意見を求めることによって、広い視野をもった総合的な構想になると同時に、関係者の合意が根底にあるので、構想の実現性が高まる。

4. 水循環再生と下水道

「水循環再生構想」に示された理想の姿を事業として実施していくために、下水道事業として何ができるかを次に考察した。それによって、下水道事業の新たな役割とそのための具体的な施策のいくつかを示すことができた。

4.1 今後の下水道のあり方

水循環の中で下水道を考察すると、図-4（①～⑮）に示すように、これからの下水道事業は生態系を含む水循環の中で、様々な役割を担わなければならないことが考察される。

まず、下水道事業者が水循環再生に関するビジョンを示し、下水道部局内で議論を高めた上で、都市全体の水循環再生構想のもとで人々（各部局+住民）の参加による議論を下水道が主体となって進めていくことが必要である。

また、水循環再生構想が示された時点で、下水道事業者は、その実現に向けた自己の役割を認識することが必要となる。

4.2 具体的施策

今後は、水循環再生のための様々な取り組み（施策）が望まれるところである。水循環を「水の間」の移動としてとらえ、下水道の関与（①～⑮）を示すと図-4のようになる。また、それらの具体的な施策例を示したものが表-2である。この表に示したように、様々な形で水循環の役割を担っている下水道事業の実績も増えつつある（施策種別A）。また、これからの下水道事業として期待される新規事業（施策種別C）も多岐に渡るようになってきている。これは、下水道が都市の中で生活関連施設として、人と深い関わりを持ってきていることの現れとも言える。更に、他事業の事例（施策種別B）や他部局や住民と協調すべき事例（施策種別D）を見れば、さらに下水道事業として期待できる施策も多く存在することが認識される。

これからは、今まで下水道事業では考えられなかった施策についても、水循環再生に下水道事業が期待

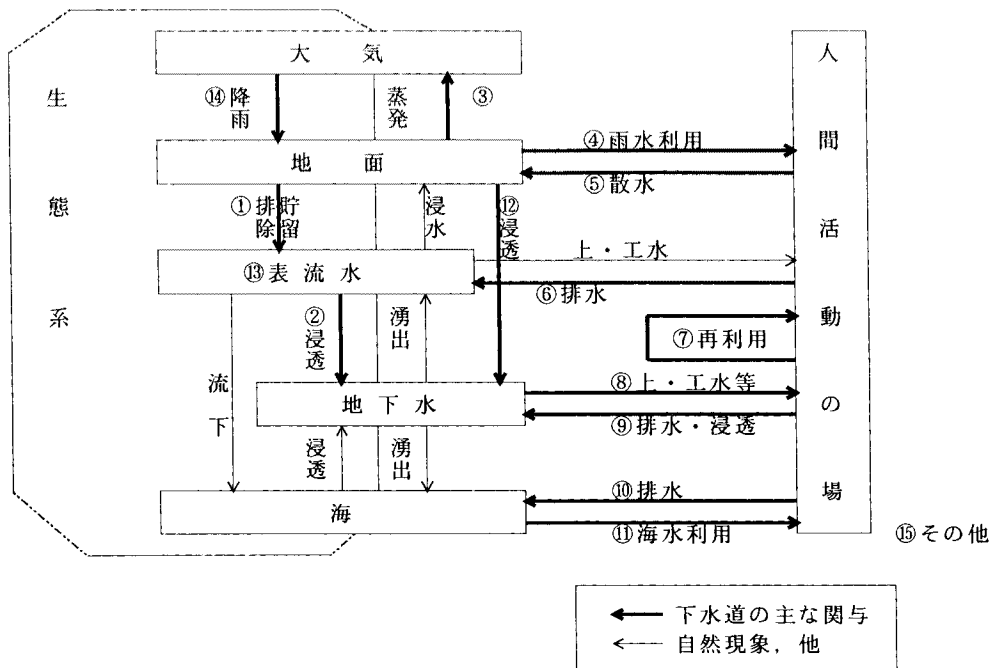


図-4 都市の水循環とこれからの下水道

表-3 具体的施策例

施策種別の意味		A : 下水道事業の実績事例	B : 他事業の事例	
		C : 今後の下水道事業	D : (他部局や住民との) 協調事業事例	
	水の流れ	具体の施策, 事例		施策種別
①	地面 → 表流水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総合治水対策 ・ 雨水流出抑制施設設置の促進 <ul style="list-style-type: none"> ・ (行政的施策)補助/助成 ・ 砕石貯留 ・ 敷地内貯留 (オンサイト貯留) ・ 雨水貯留管 ・ 雨水調整池 ・ 河川貯留施設の合流改善利用 ・ 雨水貯留施設による河川浄化用水利用 		D A D C D B D A A C C C
②	表流水 → 地下水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雨水流出抑制施設設置の促進 <ul style="list-style-type: none"> ・ (行政的施策)補助/助成 ・ 砕石貯留 ・ 敷地内貯留 (オンサイト貯留) ・ 雨水貯留管 ・ 雨水調整池 		A D C D B D A A
③	地面 → 大気	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理場, 水路の緑化 ・ 緑農地の保全 <ul style="list-style-type: none"> ・ 市民農園等 		A B B
④	地面 → 人間活動の場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雨水利用の促進 <ul style="list-style-type: none"> ・ 調整池等の雨水利用 ・ 不要浄化槽の雨水貯留槽としての利用 ・ 雨水の雑用水利用 ・ 雨水の洗車利用 ・ (行政的施策)補助/助成 下水料金徴収免除等 		A C A C B C C B C C
⑤	人間活動の場 → 地面	<ul style="list-style-type: none"> ・ 喝水時の再生水利用 <ul style="list-style-type: none"> ・ 公園, 街路樹, 植栽の散水用水 		A D
⑥	人間活動の場 → 表流水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理水の河川浄化用水 (清流復活用水) 利用 ・ 処理水の修景用水利用 (例: 江川せせらぎ) ・ 修景用水のための高度処理 ・ 合流改善 ・ 都市再開発に伴う分流化 		A D A D A D A A C
⑦	人間活動の場 → 人間活動の場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理水の雑用水利用 (例: 新宿水リサイクル事業) <ul style="list-style-type: none"> ・ 雑用水利用の指導 ・ 処理水の他部局 (環境事業局) への利用 ・ 処理水の他部局 (資源公社) への利用 ・ 処理水の工業用水利用 ・ 処理水の農業用水利用 ・ 処理水の防災用水利用 ・ 喝水時の再生水利用 <ul style="list-style-type: none"> ・ 消火用水 ・ 工事用水 ・ 処理水の給水事業 (給水施設の設置) <ul style="list-style-type: none"> ・ 高度処理 ・ 配管網の整備 ・ 処理水による洗車 		A A B D D A D A A D D D C A C C C D
⑧	地下水 → 人間活動の場	<ul style="list-style-type: none"> ・ ティー・プ・ウェル排水の雑用水利用 ・ 井戸の設置 		C B
⑨	人間活動の場 → 地下水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理水の地下浸透型放流渠 		C
⑩	人間活動の場 → 海	(⑥に準ずる)		
⑪	海 → 人間活動の場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海水の非常用水利用 		C

表-3 具体的施策例(その2)

	水の流れ	具体的施策, 事例	施策種別
⑫	地面 → 地下水	<ul style="list-style-type: none"> ・浸透暗渠 ・雨水の浸透 <ul style="list-style-type: none"> ・雨水浸透ますの設置 ・雨水浸透井の設置 ・透水性舗装 ・緑農地の保全 <ul style="list-style-type: none"> ・市民農園等 	B A B A A C A B B B
⑬	表流水	<ul style="list-style-type: none"> ・うるおいとふれあいのある水辺環境の形成 <ul style="list-style-type: none"> ・川と親しむ水辺づくり (例:春の小川再生) ・河川親水公園 ・親水護岸の整備 ・河川へのD O供給 ・河川等の直接浄化 	A B B D B A B D A B
⑭	大気 → 地面	<ul style="list-style-type: none"> ・細密レーダー雨量計 	A
⑮	(その他)	<ul style="list-style-type: none"> ・下水熱の冷暖房利用 <ul style="list-style-type: none"> ・(例:横浜国際競技場の冷暖房) ・下水熱の温室利用 ・余熱利用施設 ・光ファイバーケーブルの下水管渠内敷設 	ACD D D A B A C

されることは何かという観点から、新たな役割を提案していく必要があると考えられる。また、同時に住民や他部局との協調で成果を挙げていくよう、働きかけていかなければならない。

5. おわりに

平成7年度は「水循環再生と下水道に関する検討

会」を発足し、水循環に関する様々な検討を行った。その議論の中で、水循環再生に関するこれからの下水道のあるべき姿が、おぼろげながら定まってきたようである。

平成8年度は水循環の課題が顕著に見られる大都市でのケーススタディを通して、本年度の研究成果へフィードバックさせながら、内容の充実を図っていきたい。

● この調査に関する問い合わせは	研究第二部長	藤田 昌一
	研究第二部主任研究員	中田 穂積
	研究第二部研究員	石川 泰裕
	研究第二部研究員	宮田 篤
	研究第二部研究員	久保田 勝一