

東京大学水環境制御研究センター・国立保健医療科学院 合同ワークショップ

水源流域の水質管理 -水循環と今後の方向性-

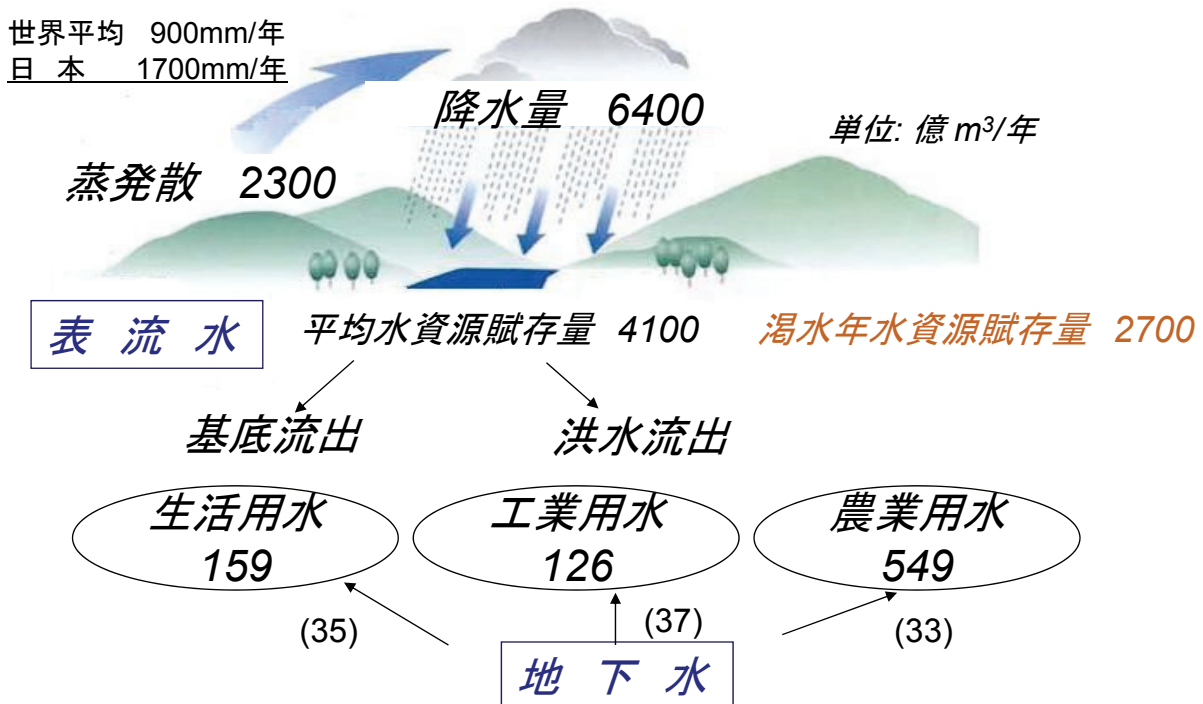
水源と流域管理について

東京大学大学院工学系研究科 附属水環境制御研究センター・都市工学専攻 教授 古米弘明

2015年3月10日

1

我が国の水資源と水利用



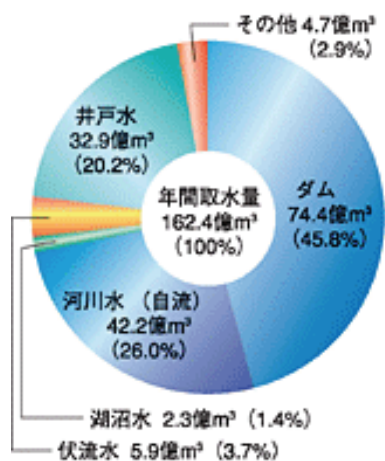
* 工業分野における回収率は79%

参照 平成20年度 水資源白書

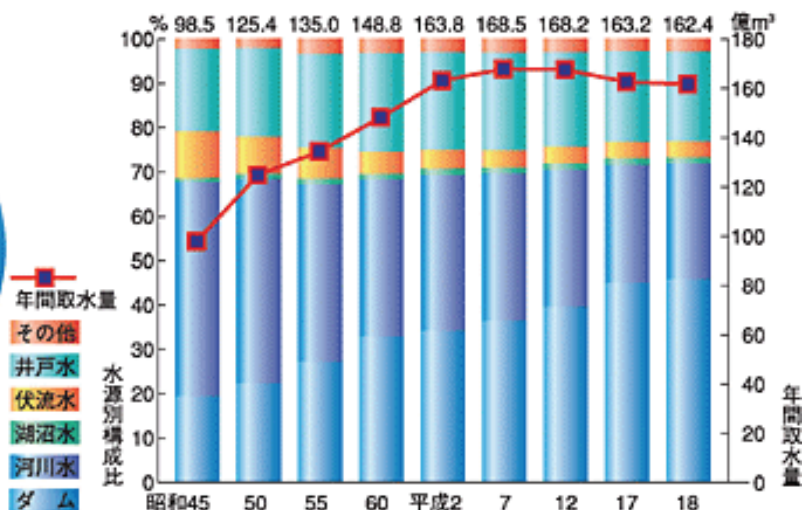
2

日本の水道水源

■水道水源の種別(平成18年度)
(上水道+用水供給事業の合計)



■水道の年間取水量と水源別構成比の推移



<http://www.jwwa.or.jp/shiryuu/water/water.html>

2014年4月2日(水) 公布

水循環基本法について

経緯： 2014年7月1日(火) 法律の施行、水循環政策本部発足
2014年8月1日(金) 水の日(法定)

(目的) 第一条 この法律は、水循環に関する施策について、基本理念を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにし、並びに水循環に関する基本的な計画の策定その他水循環に関する施策の基本となる事項を定めるとともに、水循環政策本部を設置することにより、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を目的とする。

雨水の利用の推進に関する法律 2014年4月2日(水) 公布

(目的) 第一条 この法律は、近年の気候の変動等に伴い水資源の循環の適正化に取り組むことが課題となっていることを踏まえ、その一環として雨水の利用が果たす役割に鑑み、雨水の利用の推進に関し、国等の責務を明らかにするとともに、基本方針等の策定その他の必要な事項を定めることにより、雨水の利用を推進し、もって水資源の有効な利用を図り、あわせて下水道、河川等への雨水の集中的な流出の抑制に寄与することを目的とする。

水循環基本法の概要 (1)

定義 (第2条)

1. 水循環

→水が、蒸発、降水、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水、地下水として河川の流域を中心に循環すること

2. 健全な水循環

→人の活動と環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環

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

5

水循環基本法の概要 (2)

○国・地方公共団体等の責務 (第4条～第7条)

○関係者相互の連携及び協力 (第8条)

○施策の基本方針 (第9条)

○水の日 (8月1日) (第10条)

○法制上の措置等 (第11条)

○年次報告 (第12条)

水循環基本計画 (第13条)

基本的施策 (第14条～第21条)

1. 貯留・涵養機能の維持及び向上
2. 水の適正かつ有効な利用の促進等
3. 流域連携の推進等
4. 健全な水循環に関する教育の推進等
5. 民間団体等の自発的な活動を促進するための措置
6. 水循環施策の策定に必要な調査の実施
7. 科学技術の振興
8. 国際的な連携の確保及び国際協力の推進

水循環政策本部 (第22条～第30条)

○水循環に関する施策を集中的かつ総合的に推進するため、内閣に**水循環政策本部**を設置

- ・水循環基本計画案の策定
- ・関係行政機関が実施する施策の総合調整
- ・水循環に関する施策で重要なものの企画及び立案並びに総合調整

組織

本部長 : 内閣総理大臣

副本部長 : 内閣官房長官

水循環政策担当大臣

本部員 : 全ての国務大臣

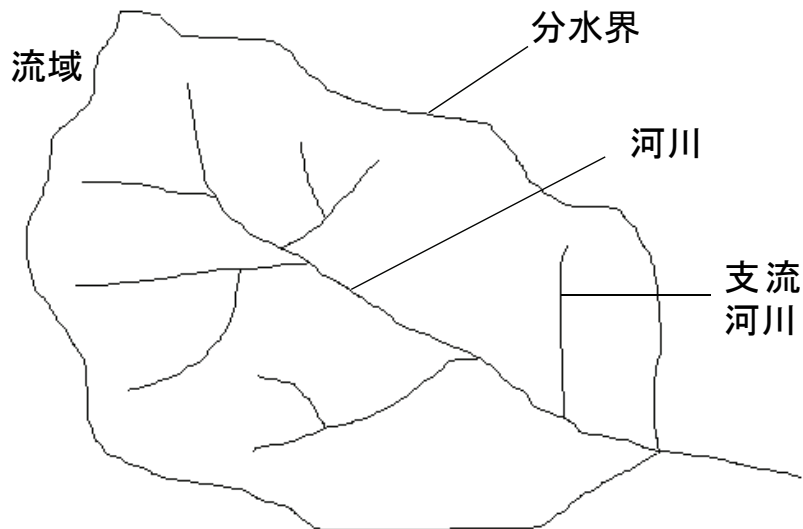
6

流域とは？

河川が降水を集めている範囲

Watershed
Wasserscheide

類似語
集水域
Catchment
River Basin



「流域」と「流域圏」

流域圏とは、「流域および関連する水利用地域や氾濫原」で示される一定の範囲の地域(圏域)であって、水質保全、治山・治水対策、土砂管理や、森林、農用地等の管理などの、地域が共有する問題について、地域が共同して取り組む際の枠組みとして形成される圏域(「21世紀の国土のグランドデザイン」(第五次全国総合開発計画))。

7

環境基本法、環境基本計画における方針は？

- 環境基本法(1992年制定)に基づき策定される環境基本計画は、平成6年、平成12年、平成18年に続き、平成24年4月に第四次の計画が示されている。
- 環境基本計画は、政府全体の環境の保全に関する総合的かつ長期的な施策の大綱を定めるもので、政府が一体となって進める施策とともに、地方公共団体、国民の皆様をはじめ、多様な主体に期待する役割についても示している。

1994年：第1次 第2節 水環境の保全(環境保全上健全な水循環の確保)

- (i) 環境基準等の目標の達成・維持等
- (ii) 健全な水循環機能の維持・回復
- (iii) 地域の実情に即した施策の推進
- (iv) 公平な役割分担

2000年：第2次：—環境の世紀への道しるべ—

2006年：第3次：—環境から拓く 新たなゆたかさへの道—

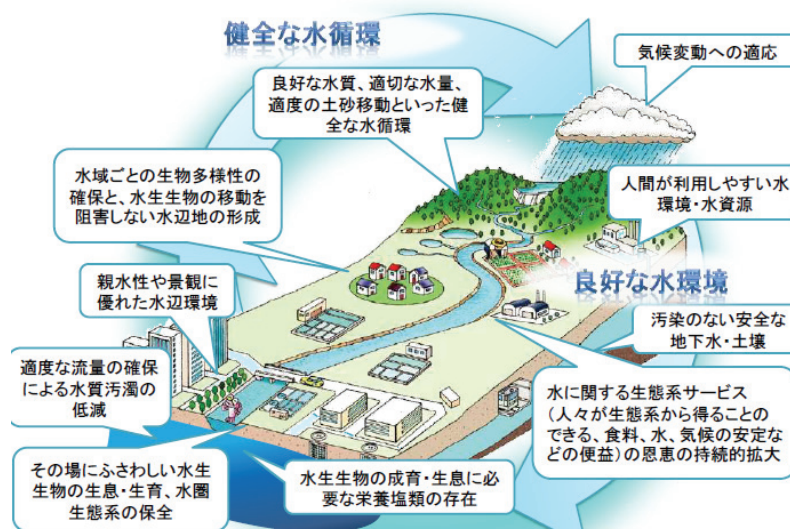
2012年：第4次(平成24年4月27日に閣議決定)

8

「環境保全上健全な水循環の確保に向けた取組」

「水循環の全体を通じて、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共に確保され、(中略)流域の特性に応じた水質、水量、水辺地、水生生物等を含む水環境等が保全され、持続可能な利用が図られるよう、流域全体を捉えて、環境保全上健全な水循環の構築に向けた取組を推進する」

水環境の現状と課題－ 残された課題－



<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=13595> 9

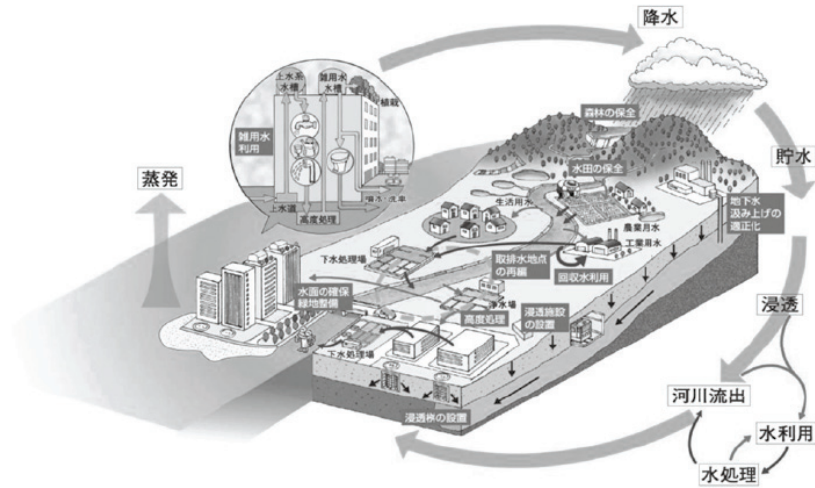
第2次

「環境基本計画－環境の世紀への道しるべ－」

2000年12月に見直し、閣議決定

- 『健全な水循環を構築するため、流域を単位とし、流域の都道府県、国の出先機関などの所轄行政機関が、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、望ましい環境保全上健全な水循環計画を作成し、実行することが重要である』
- 以前にも増して「流域を単位」での水循環系の現状把握とそれに基づく水管理の必要性が明記されている。

健全な水循環系構築のイメージ



<p>《都市化に伴う様々な問題》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 平常時の河川流量の減少 ○ 雨天時の河川流出量の増加 ○ 水供給施設の安定供給能力の低下 ○ 水質の悪化 ○ 湧水の枯渇 ○ 地盤沈下 など 	<p>《循環系の健全化が必要》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全でおいしい水の確保 ○ 都市型水害の回避 ○ 平常時の河川流量の確保 ○ 渇水被害の軽減 ○ ヒートアイランド現象の緩和 ○ 多様な生態系の確保 など
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(注) 国土交通省水資源部作成

想定される人口減少や社会変化に基づいた水需要の影響分析

総合水資源管理について
(中間とりまとめ)
平成20年10月1日

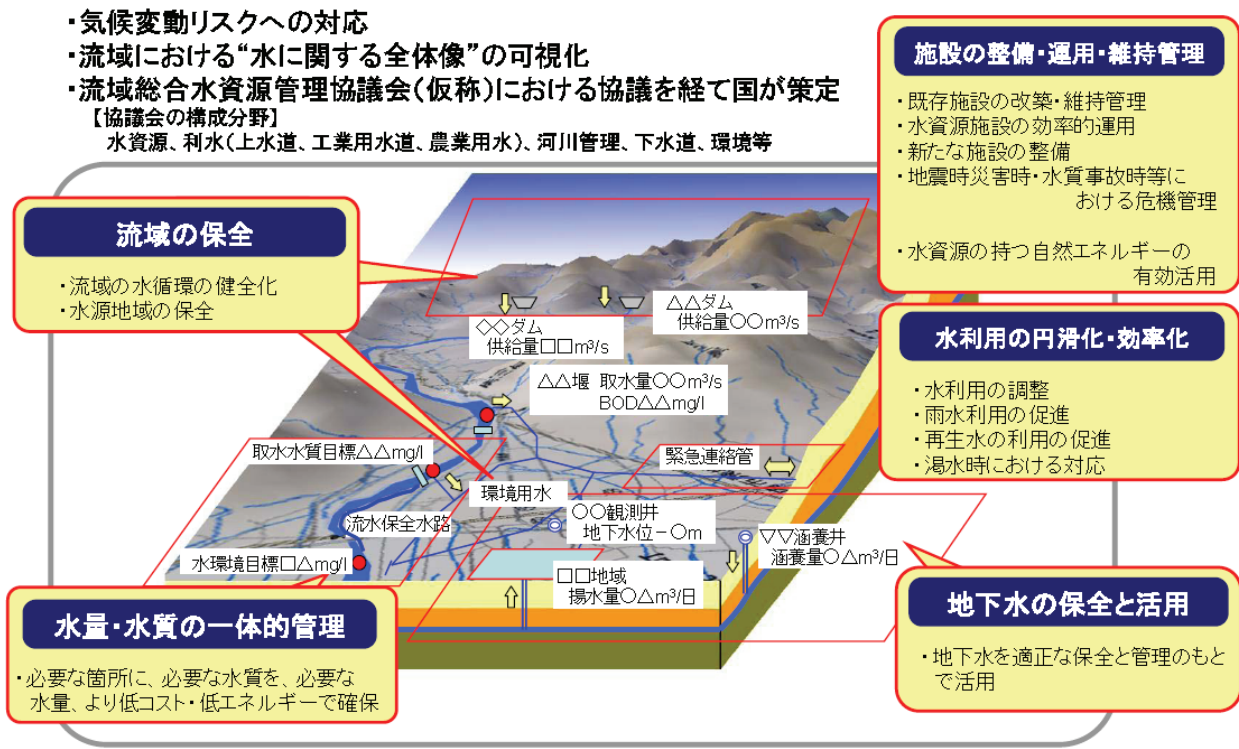
<http://www.mlit.go.jp/common/000024207.pdf>

将来(50年後~100年後)

<p>日本の社会変化</p> <ul style="list-style-type: none"> 人口減少 高齢化 温暖化 経済のグローバル化 人口増加と食料需給 <p>凡例 シナリオ作成因子 (シナリオ作成上の仮定)</p>	<p>生活用水</p> <ul style="list-style-type: none"> 人口減による需要減 (高位仮定) 節水型機器の普及 (節水率20%) 快速指向による一部使用水量増? 外部サービス利用の普及 海外流入人口の増加 	<p>約6~4割程度 (関東は上記の約5%増し)</p>
	<p>工業用水</p> <ul style="list-style-type: none"> 経済成長見通し (50年後の使用量はトレンド、100年後は50年後と同じ) 水消費はさらに合理化 [省力化・研究開発] (回収率は現在のトレンド、100年後は50年後と同じ) 国際的優位業種の拡大 消費品目の変化 生産拠点の海外展開 国内回帰 	<p>約1割程度減</p>
	<p>農業用水</p> <ul style="list-style-type: none"> 食料自給率向上 (食料生産量は現状と同程度) 蒸発散量の増加 (20%増) 食生活の変化 海外での穀物需要の高まり 	<p>現状とほぼ同程度</p>
	<p>全体</p> <p>生活:工業:農業 19: 15: 66</p>	<p>約1割程度減</p>

50~100年後には、水需要は全体として約1割程度の減少となると試算

流域総合水資源管理基本計画(仮称)の概要



<http://www.mlit.go.jp/common/000024205.pdf>

鶴見川流域水マスタープラン

鶴見川流域水マスタープラン

平成16年8月2日に鶴見川流域水協議会により「鶴見川流域水マスタープラン」が策定されました

背景と策定の趣旨

鶴見川流域は、昭和40年代からの急速な都市化の進行により、水循環に対し様々な人為的攪乱が与えられ、「水循環系」における様々な課題が顕著となってきた。そこで、治水に関し昭和50年代より総合治水対策に取り組み、一定の成果をあげてきたが、環境など他の機能に対して配慮が不十分、または支障となることも多く、水循環系全体の課題解決には至っていない。

水循環系に対する人為的な攪乱は、水が「行政区画」ではなく「流域」という基本単位で循環しているため、水循環系の課題解決は流域が共同体であることを踏まえ解決にあたる必要がある。

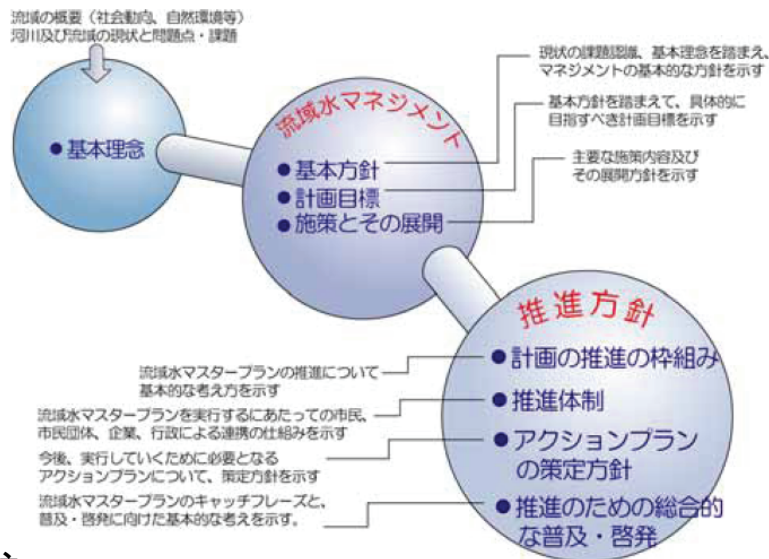
そのため、流域の自然的、社会的、歴史的、文化的特徴をとらえ、市民、市民団体、企業、行政のそれぞれの立場、側面から連携・協働し、環境と共存する持続可能な流域を築いていくことが趣旨とし、流域を基本単位とし流域圏を視野に入れて、総合的に水循環系に係わる諸課題をマネジメントする「鶴見川流域水マスタープラン」を策定するものである。

<http://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00274.html>

【 計画の構成 】

鶴見川流域水マスタープランは、流域の概要（社会動向、自然環境など）、河川及び流域の現状と問題点・課題を踏まえ、基本理念、流域水マネジメント、推進方針とで構成する。

流域水マネジメントでは、基本方針、計画目標などを設定し、その実現をはかるための主要な施策を明らかにする。推進方針では、流域水マネジメントで定めた主要な施策を効果的に推進するためのマネジメントシステムの枠組み・手続きや体制などを示す。



5つの柱

- 1) 洪水安全度の向上、2) 平常時の水量の適切化と水質の改善、
- 3) 流域の自然環境の保全回復、4) 震災・火災時の安全支援、
- 5) 流域意識の啓発をめざす水辺ふれあいの促進

神奈川県での水源保全・再生への取り組み

- 「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」の策定
2007年度から2026年度の20年間を視野に入れ、河川の県外上流域から下流まで、河川や地下水脈の全流域、さらには水の利用関係で結ばれた都市地域を含めた地域全体（水の共同利用圏域）で、自然が持つ水循環機能の保全・再生を図ることを理念としている。
- 「かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」の実施
施策大綱に基づき、水源環境保全・再生の取り組みを効果的かつ着実に推進するため、20年間の第1期の5年間に充実・強化して取り組みを進め、平成24年度からの5年間に取り組む特別の対策について、「第2期実行5か年計画」を策定しました。
- 水道事業者による共同連携した取り組み
このような取り組みが進められる中、5事業者はダム湖の保全・再生に共同で取り組みを推進している。

http://www.pref.kanagawa.jp/press/0711/054/kanagawa_suido_arikata_kon.pdf#.pdf
<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f7006/p23515.html>

第2期かながわ水源環境保全・再生 実行5か年計画

— 豊かな水を育む森と
清らかな水源の保全・再生のために —

平成23年11月

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f7006/p23515.html>

17

かながわ水源環境保全・再生施策大綱

計画期間	平成19～38年度
目的	良質な水の安定的確保
理念	河川の県外上流域から下流まで、河川や地下水脈の全流域、さらには水の利用関係で結ばれた都市地域を含めた地域全体（水の共同利用圏域）で自然が持つ水循環機能の保全・再生を図る。
施策展開の視点	<ul style="list-style-type: none"> ○総合的な施策推進 ○県民の意志を基盤とした施策展開 ○順応的管理の考え方に基づく施策推進

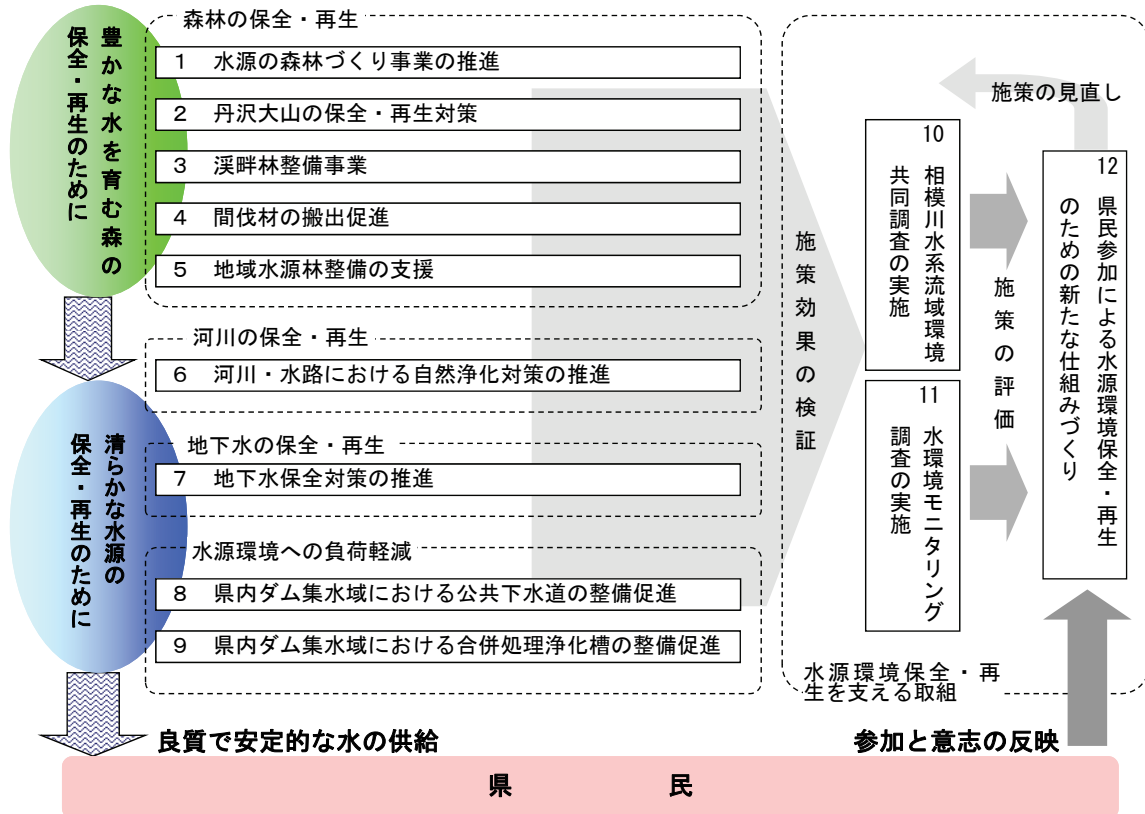
第2期かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画

水源環境の保全・再生を目的として、「施策大綱」に定めた平成19年度以降、5年間（平成24～28年度）に充実・強化して推進する特別の対策は、

- ① 水源かん養や公共用水域の水質改善など、水源環境の保全・再生への直接的な効果が見込まれるもので、県内水源保全地域を中心に実施する取組及び相模川水系県外上流域（山梨県）において両県で共同して行う取組
- ② 水源環境保全・再生を進めるために必要な仕組みに関する取組のいずれかに該当する12の事業とします。

18

実行5か年計画の12事業



水循環基本計画(たたき台案)

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/mizu_junkan/iken/dai2_iken.html

1 流域の総合的かつ一体的な管理の枠組み

(1) 流域の範囲

健全な水循環を維持又は回復するためには、関係者が一定の方向性を共有し、協力しあって活動する必要があることから、一固まりの地域単位ごとにその枠組みを構築する必要がある。その際には河川に雨水が流入する水系単位の流域に加えて、必要に応じ、地下水が涵養・浸透・流下・滞留する地域、水を利用する地域、陸域からの影響が及ぶ閉鎖性海域を含め、人の活動により水循環への影響があると考えられる地域全体を対象として考えることとする。

(2) 流域の総合的かつ一体的な管理の考え方

流域の総合的かつ一体的な管理は、一つの管理者が存在して、流域全体を管理するというものではなく、森林、河川、農地、都市、湖沼、沿岸域等において、人の営みと水量、水質、水と関わる自然環境を良好な状態に保ち改善するため、第2部2以降の様々な取組を通じ、流域において関係する行政等の公的機関、事業者、団体、住民等が行う活動を全体としてマネジメントすることと考え、本計画においては、これを「流域マネジメント」と呼ぶこととする。

水循環基本計画(たたき台案)つづき

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/mizu_junkan/iken/dai2_iken.html

流域マネジメントは、流域ごとに流域水循環協議会を設置し、当該流域の流域マネジメントの基本方針等を定める「流域水循環計画」を策定し、流域水循環協議会を構成する行政機関が中心となって、各構成主体が連携しつつ、流域の適切な保全や管理、施設整備、活動等を地域の実情に応じ実施するよう努めることとする。

流域マネジメントは、大流域におけるマネジメントのほかに、特定の湖沼の水環境改善を目的とする等、小流域単位でのマネジメントも求められている。このため、流域全体で健全な水循環の維持又は回復が必要な水系においては、水系単位の流域水循環協議会の設置を推進し、これとは別に地域の必要に応じて、特定目的の小流域単位の流域水循環協議会を設置する枠組みを設け、それぞれの活動を推進することとする。

なお、地下水は、賦存状況、収支、挙動、取水が影響する範囲等を特定することが難しいが、涵養・浸透、流下、滞留、利用等の相互の影響が概ね想定される範囲を一つの地域として捉え、「地下水域」と呼ぶこととする。

地下水域における持続可能な地下水の保全と利用を図るため、これを目的とした「地下水マネジメント」を計画的に推進する。

21

水源の環境管理にむけた今後の課題

水源の環境管理に何が求められているのか？

1) 地域特性と流域単位に基づく計画策定

一 地下水や森林も意識した総合的水環境管理

- 典型的な流域は存在しない。したがって、各流域レベルでの水循環量や水収支状況を正しく把握すること、そして、水質を大きく影響する汚濁負荷起源を明確にする。
- 森林の保水力・水涵養能や地下水の流れの役割の定量的な再評価が必要である。流域単位の自然の水循環系と集水域に存在する都市域の人工水循環系とを統合したモデルの構築が望まれる。
- 上流域の住民と下流域の都市住民との共通認識、共通目標を掲げた計画策定

22

水源の環境管理に何が求められているのか？

2) 水源水質保全のための管理統合システム

— 効率的で、バランスとれた対策技術の適用

- 汚濁メカニズムの定量的な把握のための研究推進。水質監視モニタリングと連携した水質予測手法の開発。
- 既存の湖内浄化技術改良と発生源汚濁対策技術をバランスよく実施するためには、現在適用している対策の費用対効果分析が必要となる。
- 現場立脚型の研究が、大学・地方自治体・企業連携のもとで推進されることが求められている。その結果として、統合システムが開発・構築できるものと思われる。

水源の環境管理に何が求められているのか？

3) ノンポイント(面源)汚染への取り組み

— 定量的評価と効率的な対策へ向けて

- 窒素・農薬汚染など面源負荷による水質汚染の問題が顕在化してきている。大気由来の窒素負荷の把握も含めて、面減汚染への対応は急務である。
- 我が国では、面源汚染問題は認識されているものの、定量的な汚濁負荷や影響度が明確ではないという理由から、規制や管理が十分には制度化されていない。
- 農業分野と河川や地下水管理の所管行政機関が複数存在する縦割り行政が弊害の一因であると推察される。今後、明確に汚染者負担原則による責任分担と発生源対策による未然予防的な規制アプローチが望まれる。

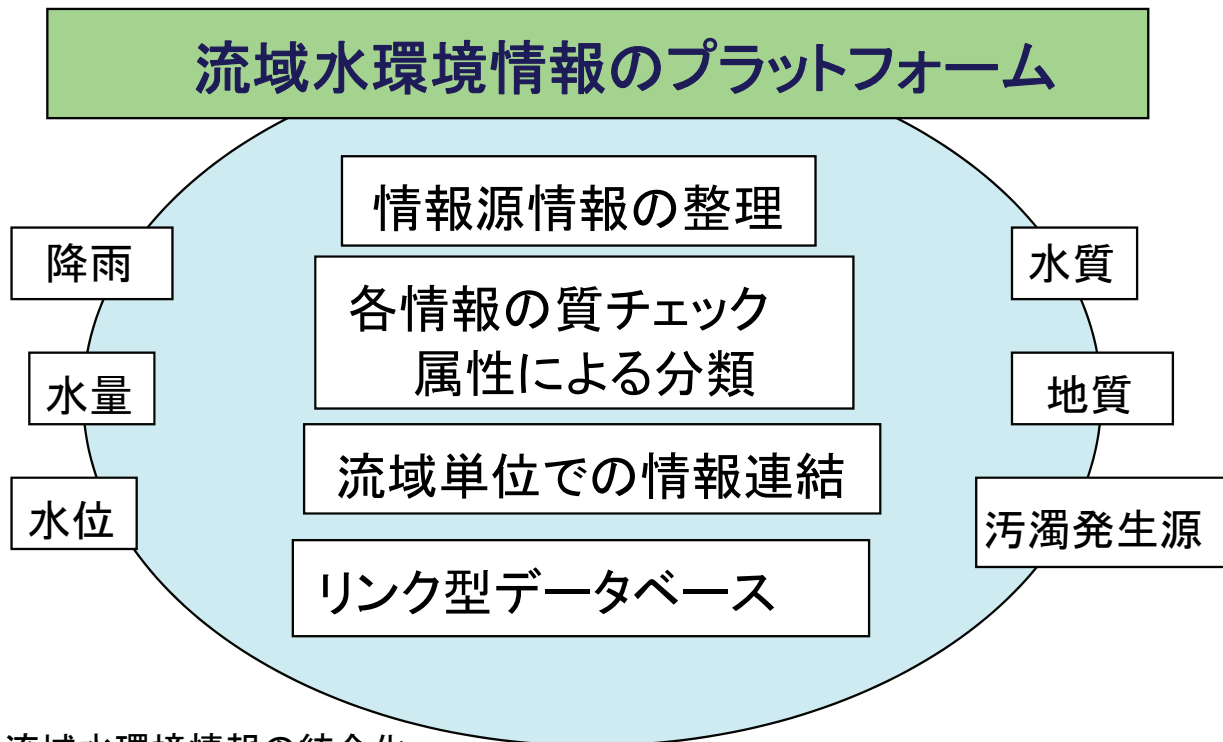
水源の環境管理に何が求められているのか？

4) 環境情報公開や住民参加の体制づくり

－水源と水利用者との距離を短くするために

- インターネットの普及により、格段に河川や水質など環境情報が公開されるようになってきている。
- 住民へのわかりやすい情報公開のあり方を検討すること、すなわち、水質や生物モニタリングの基礎データに加え、科学的な知見に裏づけされた環境情報基盤(環境情報プラットフォーム)とネットワークづくりが重要となる。
- 流域の住民を含め、異なる判断基準を有する利害関係者の相互理解や連携を深め、意思決定を行うことが求められている。
- 正しくわかりやすい情報公開・情報提供を通じて、住民参画を促し、それを有効な手段として導入することが大事。

25



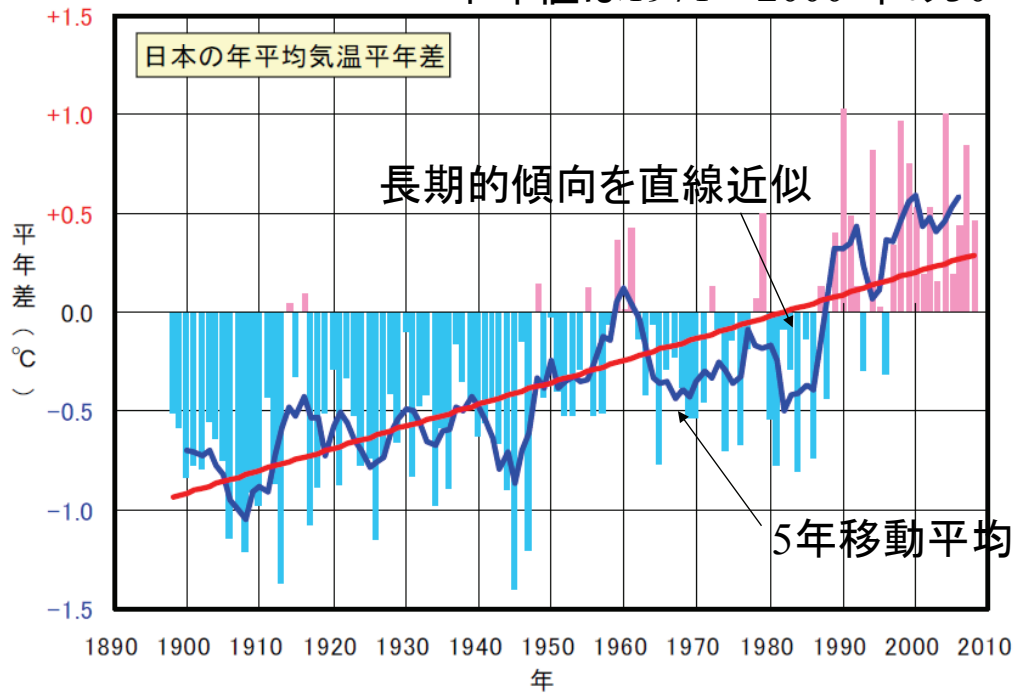
流域水環境情報の統合化

行政界を超えて流域単位での水利用を構想するには、従来とは異なる情報基盤やシステムが必要である。それは「流域単位の水循環系の把握」と「情報公開と住民参加」のための基盤となる。

26

日本の年平均気温の変化(1898~2008年)

平年値は1971~2000年の30年平均値

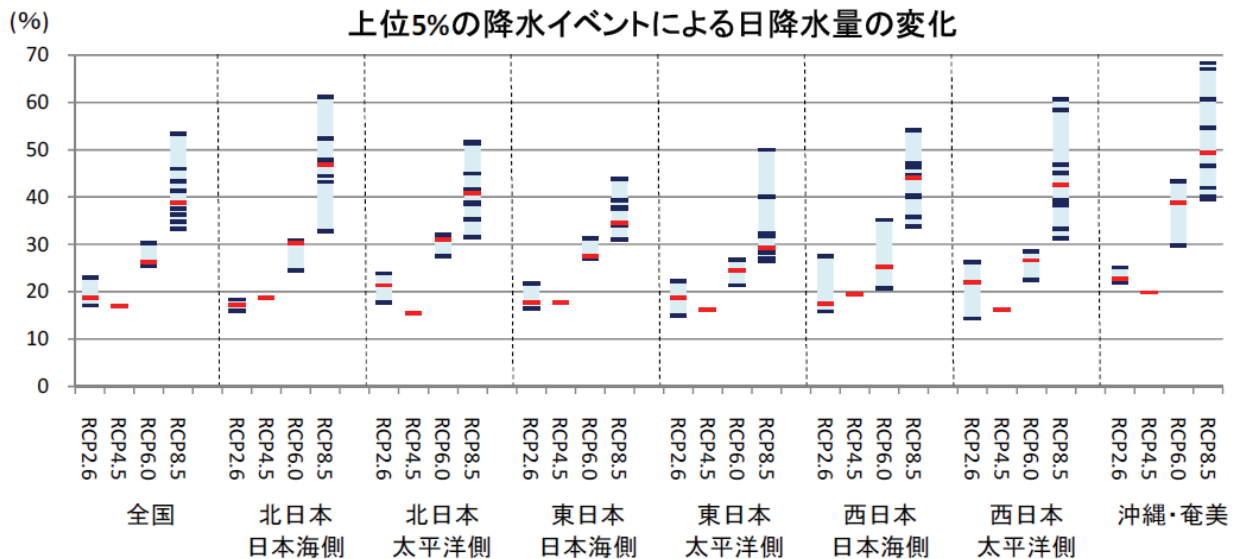


<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/rep091009/full.pdf>

日本国内における気候変動による影響の評価のための気候変動予測

平成26年6月6日

上位5%の降水イベントによる日降水量の変化



グラフの青線及び赤線は各ケースにおける将来気候の予測(2080~2100年平均)と現在気候(1984~2004年平均)との差、赤線は各シナリオにおける中央値を示す。

薄い青でケース間の幅を示す。 <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18230>

日本における気候変動による影響の評価 に関する報告

水供給(地表水)

平成27年3月 中央環境審議会

(気候変動による影響の要因)

- 気候変動による降水量や積雪量の変化に伴う河川流量の変化。特に、降水量の減少や無降雨日数の増加、積雪量の減少は、渇水を引き起こす原因となる。融雪時期の変化は農業などの水需要期に十分な量の水を供給できない原因となる。
- 降水の時間推移の変化などによる渇水の深刻化によるダム貯留水の減少は、ダムからの用水の補給可能量を減少させる原因となる。
- 海面上昇による河川河口部における塩水の遡上範囲を拡大させ、淡水の塩水化。

(将来予測される影響)

- A1B シナリオを用いた研究では、北日本と中部山地以外では近未来(2015～2039年)から渇水の深刻化が予測。融雪時期の早期化による需要期の河川流量の減少、これに伴う水の需要と供給のミスマッチが生じることも予測される。
- このほか、現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、渇水による流水の正常な機能の維持のための用水等への影響、海面上昇による河川河口部における海水(塩水)の遡上による取水への支障などが懸念される。

29

日本における気候変動による影響の評価 に関する報告

水供給(地下水)

平成27年3月 中央環境審議会

(気候変動による影響の要因)

- 気候変動による降水量や降水の時間推移の変化により地下水位が変動し、水利用に影響を及ぼす。地下水利用量の変化には気候変動以外の要因も関係する。
- 無降雨日数の増加等に伴う渇水が頻発することで、過剰な地下水の採取により、地盤沈下が進行する可能性がある。
- 海面上昇は、地下水の塩水化を引き起こす原因にもなる。

(気候変動による影響の要因)

- 気候変動による降水量や降水の時間推移の変化に伴う地下水位の変化については、特定地域を対象にした研究事例があるが、評価手法の精緻化等の課題がある。
- 渇水に伴い地下水利用が増加し、地盤沈下が生じることについては、現時点で具体的な研究事例は確認できていない。
- 定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、海面上昇による地下水の塩水化、取水への影響が懸念される。わが国の灌漑用水としては河川水利用が多いことから、地下水塩水化による水源への影響はさほど大きくないと想定されるが、地下水利用の自治体では、塩水化の影響が大きくなることが懸念される。

30

日本における気候変動による影響の評価に関する報告

水需要

平成27年3月 中央環境審議会

(気候変動による影響の要因)

- 気候変動による気温の上昇は、飲料水・冷却水等都市用水の需要を増加させる可能性がある。
- 気温の上昇は、作付け時期の変化や蒸発散量の増加などを引き起こし、農業用水の需要を増加させる可能性がある。

(現在の状況)

- 気温上昇と水使用量の関係について、東京では、気温上昇に応じて水使用量が増加することが実績として現れている。
- 農業分野では、高温障害への対応として、田植え時期や用水時期の変更、掛け流し灌漑の実施等、水需要に影響が生じている。

(将来予測される影響)

- 現時点で、気候変動による影響を定量的に予測した研究事例は確認できていないものの、気温の上昇による飲料水等の需要増加が懸念される。
- 九州で2030年代に水田の蒸発散量増加による潜在的水資源量の減少が予測されており、気温の上昇によって農業用水の需要が増加することが想定される。

31

気候変動に適応した調和型都市圏水利用システムの開発

5つのグループによる連携研究

研究代表者：東京大学 古米 弘明

従来の水利用システムを見直し、気候変動に適応可能な新たな都市圏水利用システムを提示する。新たなシステムでは、多様な水資源の量・質と利用用途とのベストマッチを図ることで、需要と供給の調和がとれた水資源の適正配置を目指す。

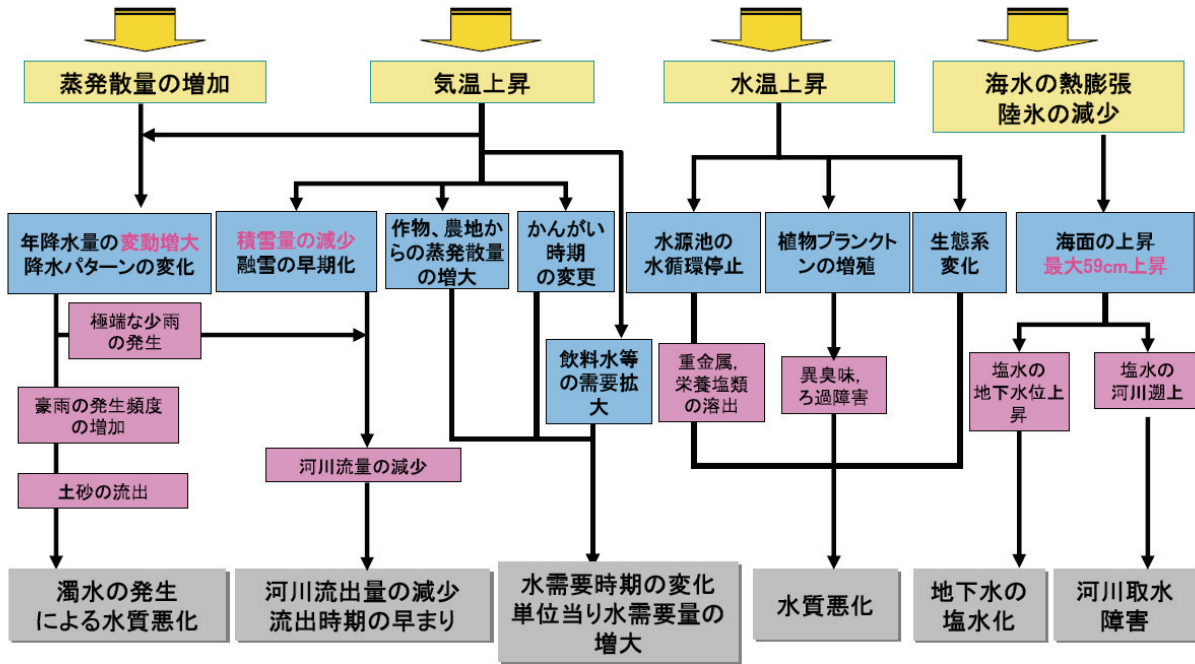


研究プロジェクトHP : <http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/crest2009/index.html>

32

地球温暖化が水資源に与える影響

温室効果ガスが大量に排出されて大気中の濃度が高まり熱の吸収が増えた結果、気温が上昇。これに伴い降水量の変動も増加、海面水位も上昇。

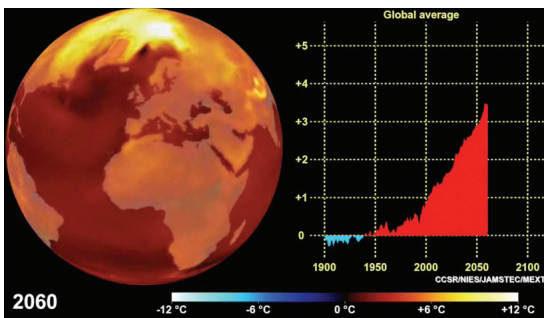


<http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/hakusyo/H20/1.pdf>

将来の降水量の変化予測の基礎

提供 山梨大学 石平准教授

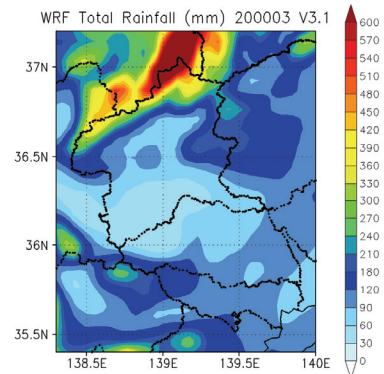
温暖化・気候変動



<http://www.team-6.jp/cc-sim/>

領域気象モデル

温暖化実験データ
(CMIP3, CMIP5)



気候外力の変化

将来気候における降水量の変化は？

どのようなシナリオ？

例えば、RCP4.5 (中程度の変化シナリオ)

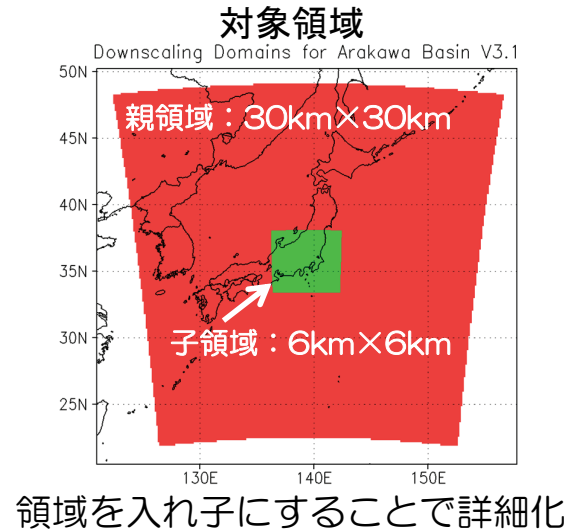
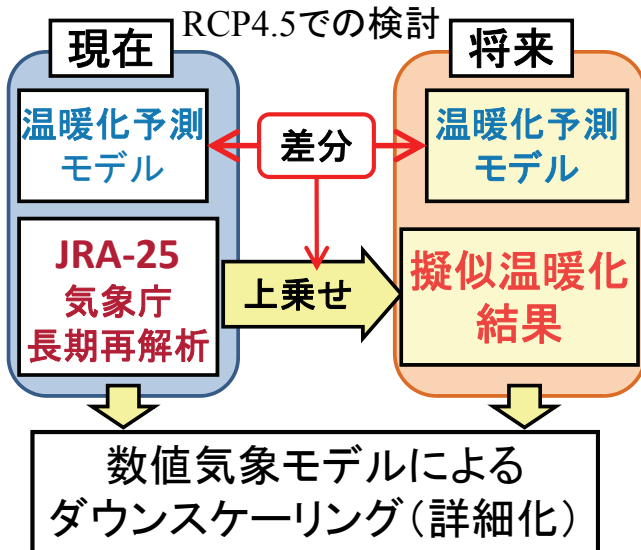
どのような方法で？:

- ・全球気候モデル+ダウンスケーリング
- ・複数の気候モデルの使用、予測の不確実性考慮

温暖化結果のダウンスケーリング

提供 山梨大学 石平准教授

- 地域ごとの降水特性変化の詳細な分布が得られる。
- 対象期間: およそ60年後の降水特性変化をターゲットに。
現在気候: 2000-2010, 将来気候: 2060-2070
- 複数の温暖化予測結果を利用: 様々な変化の可能性を考慮。

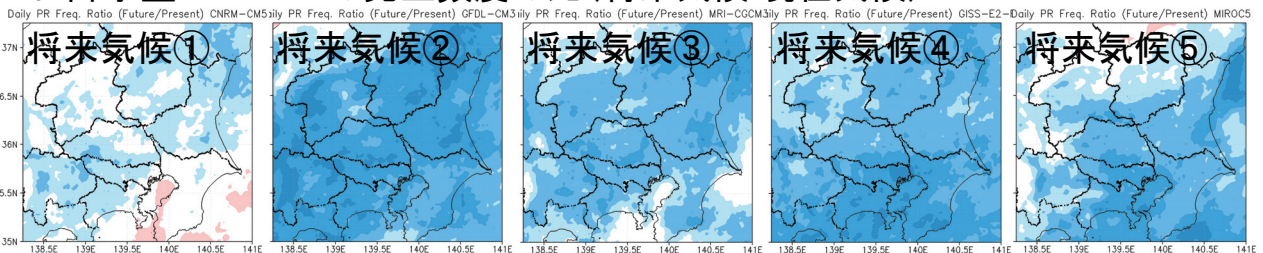


35

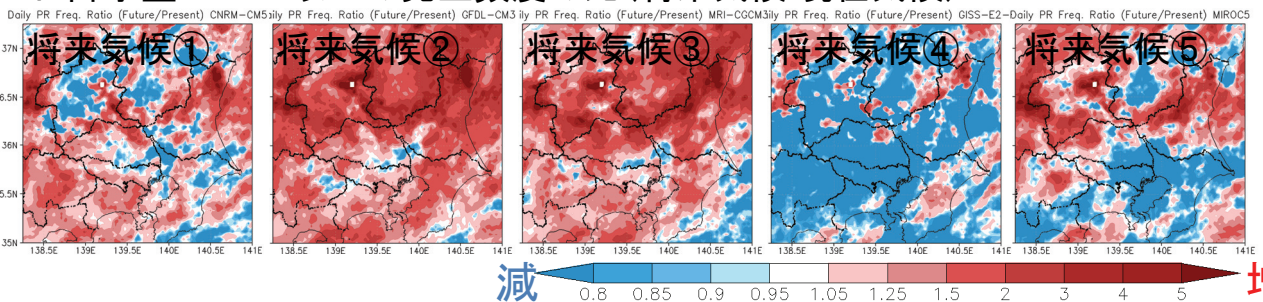
荒川流域での日降水量別発生頻度変化

提供 金沢大学 谷口准教授

日降水量5~50mmの発生頻度の比(将来気候/現在気候)



日降水量100mm以上の発生頻度の比(将来気候/現在気候)



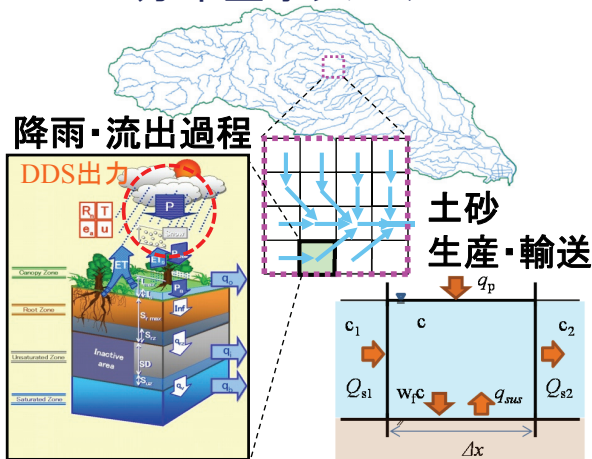
- 将来においては弱い雨の発生頻度が減少し、強い雨が多くなる可能性が高い
→ 効率的な水の貯留には不利. また, 水質管理への影響も懸念される。

36

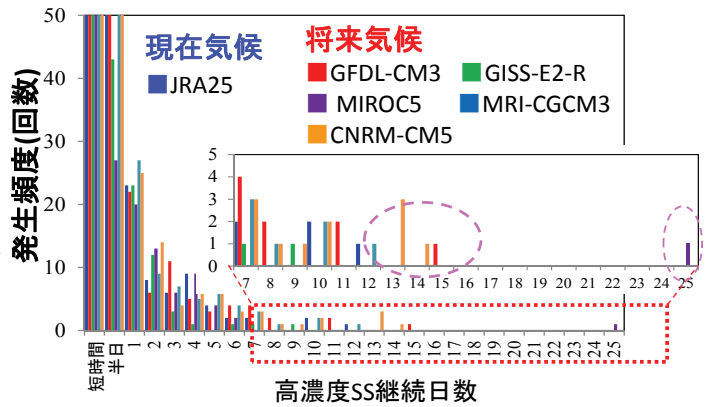
気候変動等に伴う水量・水質(土砂流出)の変化

提供 山梨大学 石平准教授

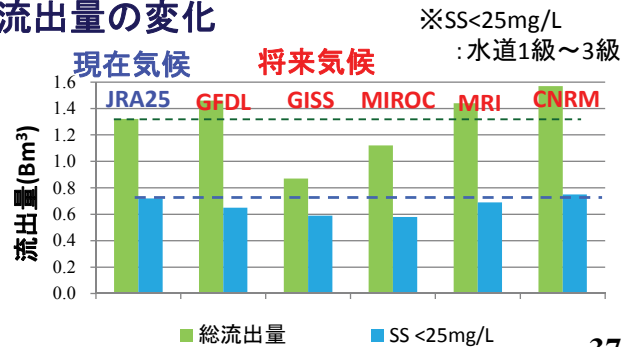
分布型水文モデル



高濃度SS(>25mg/L)発生頻度の変化



年流出量の変化

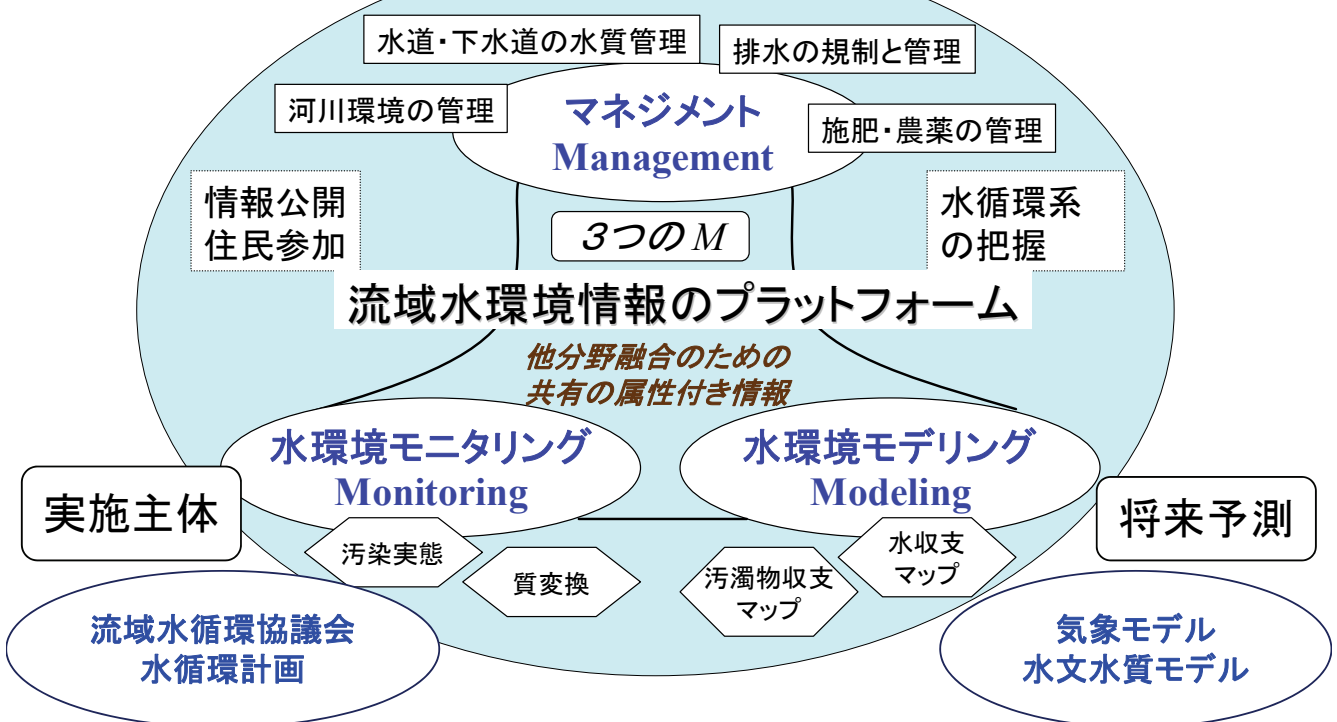


流域水資源量の将来予測

- ・水道利用に適した河川水量(SS < 25mg/L)減少の可能性
- ・濁水(SS > 25mg/L)継続時間長期化の可能性

流域の水源環境を定量的に理解しているのか？

水循環系の的確な把握と水収支図の作成



量と質の消費と回復の水循環系マップづくり

まとめ

- 関係機関が水源域におけるモニタリングを継続して、問題点を的確に把握して、対応シナリオを総合的に検討する。
- 水源環境の現況把握と将来予測、保全・再生への対応策とそれによる効果が整理され、「流域の民」に将来像イメージを持って、共通の目標を掲げて対策を進める。
- 長期的な視点で水源環境において将来起こり得るリスクも想定して、予見的に対処すべきことをわかりやすく示す。
- 水利用者が水に関心を持って保全・再生の取り組みに参画を促すことが求められている。

流域健全化を意識して、人間の営みと環境の保全に果たす機能が適切なバランスのもとで確保されている状態を保ち、あるいは保たれた状態へ再生するための情報共有の土台。

39

Thank for your attention

東京大学水環境制御研究センター・国立保健医療科学院
合同ワークショップ

「水源流域の水質管理 ―水循環と今後の方向性―」

2015年3月10日(火) 東京大学工学部14号館

講演題目「水源と流域管理について」



東京大学大学院工学系研究科
附属水環境制御研究センター
教授 古米弘明



E-mail: furumai@env.t.u-tokyo.ac.jp

40