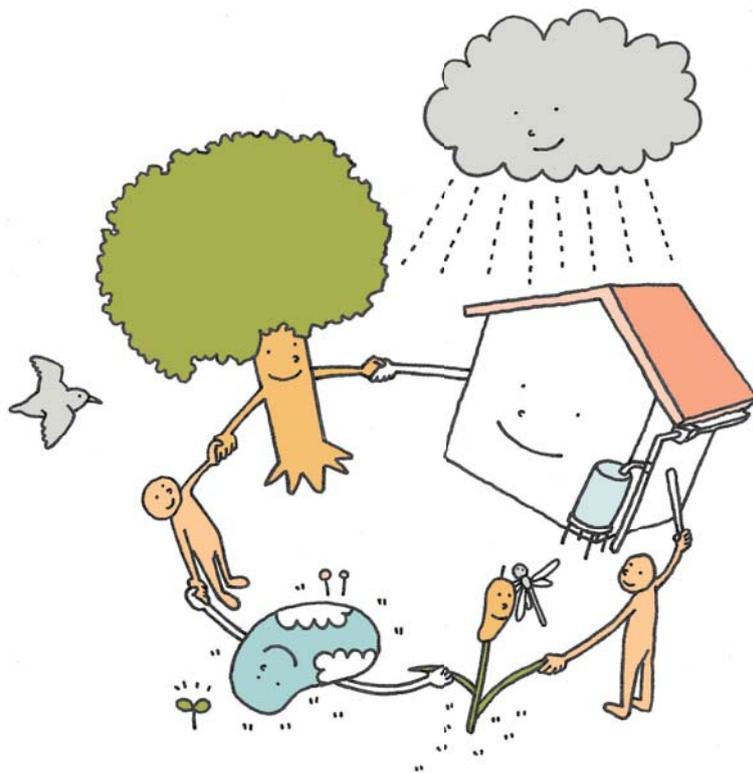


みず わ ふっかつ せんりやく
水の環復活2050なごや戦略

豊かな水の環がささえる「環境首都なごや」をめざして



名古屋市

はじめに

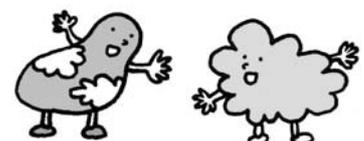
昔の人々は、里山、里海などの環境に代表されるように、自然の力を上手に引き出し、資源の循環をこわさない持続的な暮らしをしてきました。しかし私たちは、いつしか都市の発展に力を注ぐあまり、循環という考え方を忘れがちになっていました。ここでは、水に関わる循環について考えてみたいと思います。

名古屋では、以前は森林や湿地、ため池などだった場所の多くが宅地や建物、道路になり、雨を貯めたり、しみこませたりする力が弱くなっています。湧水や晴れた日の河川流量の減少などが起きているようですが、その一因となっているかもしれません。また、緑や水面が減ったことで、降った雨を蒸発させる力も弱まっています。これはヒートアイランド現象の一因となっています。そして、しみこんだり蒸発しなかった雨は、地表や下水管を流れて一気に河川に流れ込み、水害の危険が増したり、河川や海の水質に悪影響を与えたりしています。

平成 12 年（2000 年）9 月に起こった東海豪雨以来、名古屋市では貯留施設やポンプの設置といった対策に力を入れてきました。しかしその最中、昨年（2019 年）の 8 月末豪雨では、場所によっては 1 時間あたり 100 ミリを超える降雨があり、多くの方々が被害にあう事態となりました。今後、地球温暖化が進むと、気温だけでなく雨の降り方にも変化が現れ、豪雨の頻度が高くなる可能性も示唆されています。これからの都市のあり方を考えると、今、あらためて「水の環」と向き合うときにきています。

ここに策定する「水の環復活 2050 なごや戦略」は、平成 18 年度に策定した水循環に関する構想「なごや水の環（わ）復活プラン」を改定するものです。プランの理念「豊かな水の環がささえる『環境首都なごや』の実現」を継承しつつ、2050 年を目途として、実現したい名古屋の姿と実現に向けての取り組み、また 2012 年までに行うことをまとめました。

水の環の復活は、行政だけでは達成することができません。市民・NPO・事業者・研究者といった多様な立場と考えを持つ人々が、お互いの役割を理解し、意見を出し合い、合意形成を図っていく必要があります。この戦略には、家庭での浸透ますや雨水タンクの設置をはじめとして、市民のみなさまと一緒に行動する内容もたくさん入っています。力をあわせて、『環境首都なごや』の実現へとつづく水の環復活の歩みをすすめてまいりましょう。



もくじ

はじめに	1
コラム：本書で使用する基本的な数値と単位	4
第1章 水の環復活 2050 なごや戦略とは	5
第1節 戦略策定の背景	6
第2節 水循環とは	7
第3節 水循環の機能	8
第4節 市街地の拡大と水循環の様相の変化	9
第5節 「水の環復活」とは	11
第6節 水の環復活に取り組む基本方針	14
第2章 水循環に関する将来の名古屋の姿	19
第1節 現状と将来像の輪郭	20
第2節 これからのまちづくりの方向性—環境モデル都市における名古屋の水循環—	21
第3節 水循環に関する 2050 年の名古屋の姿	24
コラム：雨水とのつきあい方の先進事例	26
第3章 水循環に関する指標の設定	27
第1節 指標の種類と役割	28
第2節 取り組み状況の指標	29
第3節 取り組み効果の指標・協働の指標	37
第4章 戦略の推進方法	39
第1節 推進期間の設定	40
第2節 進行管理	42
第5章 第1期実行計画と 2050 年に向けた課題整理	43
第1節 まちづくり全般に関する事項	44
第2節 建築物とその周囲や駐車場に関する事項	46
コラム：名古屋市の施設における取り組み事例	49
第3節 道路に関する事項	50
第4節 公園・学校・コミュニティセンターなど地域施設に関する事項	52

第5節 林や森に関する事項	54
第6節 河川・運河・海に関する事項	56
コラム：藤前干潟	59
第7節 湿地・湧水地とため池に関する事項	60
第8節 農地・農業用水路に関する事項	62
第9節 おわりに	64
コラム：赤潮と青潮	66
コラム：名古屋の湧水の状況	66

策定までの経過と協議会委員名簿 **67**

コラム：市民意見からの備忘録	70
----------------	----

資料編 **71**

名古屋の地形・地質	72
降水量の変動状況	76
地球上の水の量	77
日本の降水量と水使用量	77
仮想水（バーチャルウォーター）	78
名古屋の水の使用量	78
災害時の水供給	79
名古屋の下水道	80
名古屋市と水害	81
地球温暖化	84
ヒートアイランド現象	85
緑被の状況と緑被率の推移	86
名古屋市の水空間	87
地下水位の状況	88
東海丘陵要素植物～水循環に関わりの深い固有の生物～	89
平常時の河川流量	90
河川・ため池・海域の水質	91
雨水浸透施設	92
雨水貯留施設	92
名古屋市雨水流出抑制実施要綱	95
水収支の分類の詳細	98
水収支計算詳細	99

本書で使用する基本的な数値と単位

長さの単位

単位	メートルで表すと	累乗で表すと
ミリメートル (mm)	1/1000	10^{-3}
センチメートル (cm)	1/100	10^{-2}
メートル (m)	1	1
キロメートル (km)	1000	10^3

広さの単位

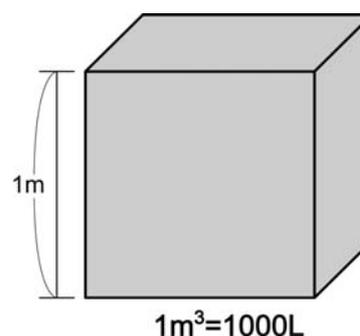
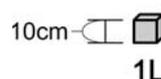
単位	平方メートルで表すと	累乗で表すと
平方メートル (m ²)	1	1
アール (a)	100	10^2
ヘクタール (ha)	10,000	10^4
平方キロメートル (km ²)	1,000,000	10^6



体積・容積の単位

単位	リットルで表すと	累乗で表すと
リットル (L)	1	1
立方メートル (m ³)	1000	10^3

降水量との関係は、例えば 1(m²) の範囲に 1mm(=0.001m) の雨が降ると、 $0.001(m) \times 1(m) \times 1(m) = 0.001m^3 = 1(L)$ となります。



降水量

降水量は、ミリ (mm) で表します。年降水量は (mm/y)、時間降水量は (mm/h)、降り始めから降り終わりまでの降水量は (mm/回) と表記します。

ある場所にコップを置いたとして、1年間、1時間、あるいは降り始めから止むまで置いたままにして、コップ内の水深が何ミリになったか、という値です。

名古屋地方気象台の平成 13 年の年降水量は 1415mm です。市域全体に同じ降水量を仮定すると、4 億 6192 万 6750m³ となります。



日本の年号と西暦との関係

西暦	1926年	1965年	1989年	2001年	2007年
日本の元号	昭和元年	昭和40年	昭和64年 =平成元年	平成13年	平成19年

第 1 章 水の環復活 2050 なごや戦略とは

本章では、水の環復活 2050 なごや戦略策定の背景となる問題意識、戦略の基本方針などを説明します。

第1節 戦略策定の背景

平成19年（2007年）2月、名古屋市は、都市化にともなって健全な水循環が損なわれている現状を受けて「なごや水の環（わ）復活プラン」（以下では「プラン」といいます）を策定しました。プランは、「豊かな水の環（わ）がささえる『環境首都なごや』の実現」を理念とする構想でした。

プラン策定以降、公募の市民、学識経験者、行政職員からなる「なごや水の環復活推進協議会」において、水の環復活に向けた具体的な事項の検討を重ねてきました。その結果をまとめたのが、本書「水の環復活 2050 なごや戦略」（以下では「水の環戦略」といいます）です。

「水の環戦略」は、プランを改定するものであり、やや遠い将来である2050年を目途とした長期目標（主として第1章～第4章）と、近い将来である2012年までの短期実行計画（第5章）からなります。

水の環復活に向けて行うことの多くは、名古屋市に関わる一人ひとりが取り組まなくてはならないものです。本書は、理解しにくい水循環の問題について、立場を問わずなるべく多くの方々と、問題意識や取り組みメニューに関する情報を共有しながら、目標実現に向かって進んでいくことを念頭に作成しています。

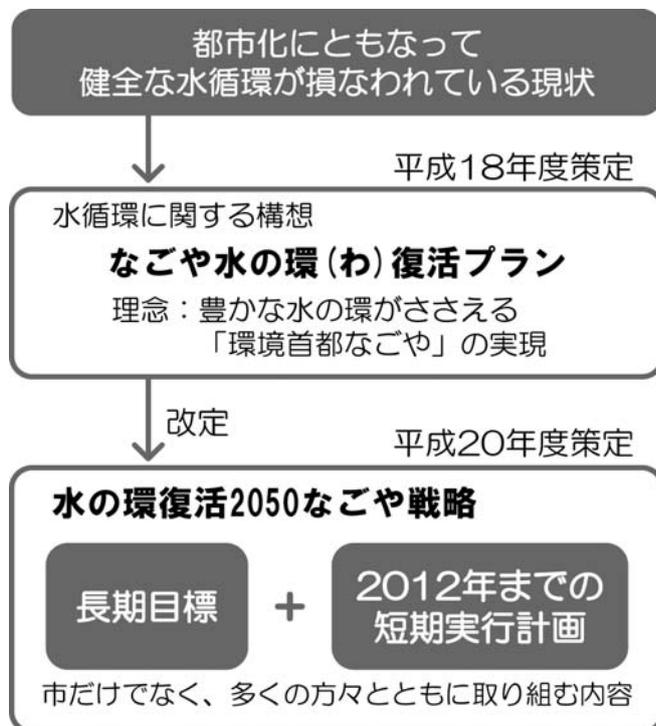


図1-1 水の環復活 2050 なごや戦略策定の背景

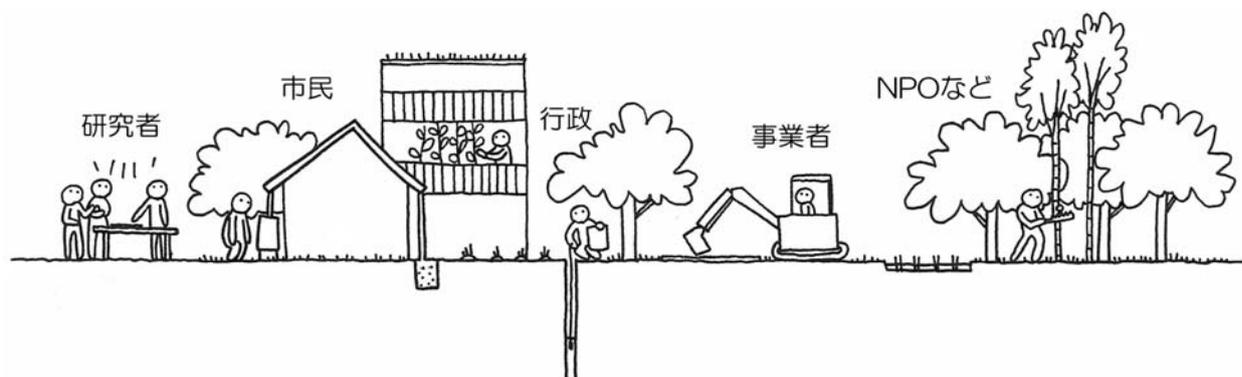


図1-2 水の環復活に向けた取り組みの関係者イメージ

1 現在、名古屋市では、水の環戦略の他にも「脱温暖化 2050 なごや戦略」、「生物多様性なごや戦略」（いずれも仮称）の策定に向けて検討を行っています。これら戦略は、これまで不足していた分野横断的な視点で、やや遠い将来の名古屋のまちづくりにおいて目指すべき方向性を示すもので、市の施策に反映していきます。

第2節 水循環とは

地上に降り注いだ雨や雪は、一部は蒸発し、また一部は地中に浸透します。浸透しきれない分は、地表から河川に流れ、海に注ぎます。

地中に浸透した水は、一部は地表面や植物の葉からの蒸発散により再び大気に還り、また一部は地下水の流れとなり、ゆっくりと河川や海へと至り、やがて再び湧き出します。このように、水が気体・液体・固体と姿を変えながら地球をぐるぐるめぐむことを「水循環」といいます。

また、本市のような都市部では、上下水道など管路を経由したり、地下タンクに貯留されるなどする水も多くあります。これも水循環の一部と考えます。

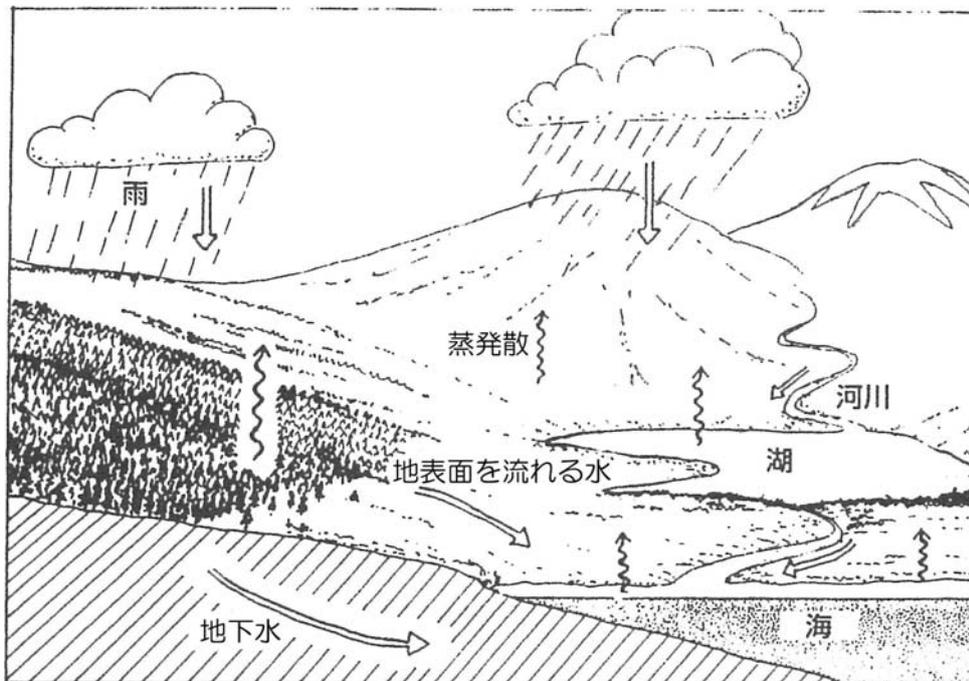


図 1-3 自然の水循環

出典：E.C. ルビー「水の自然誌」（2001年）に加筆

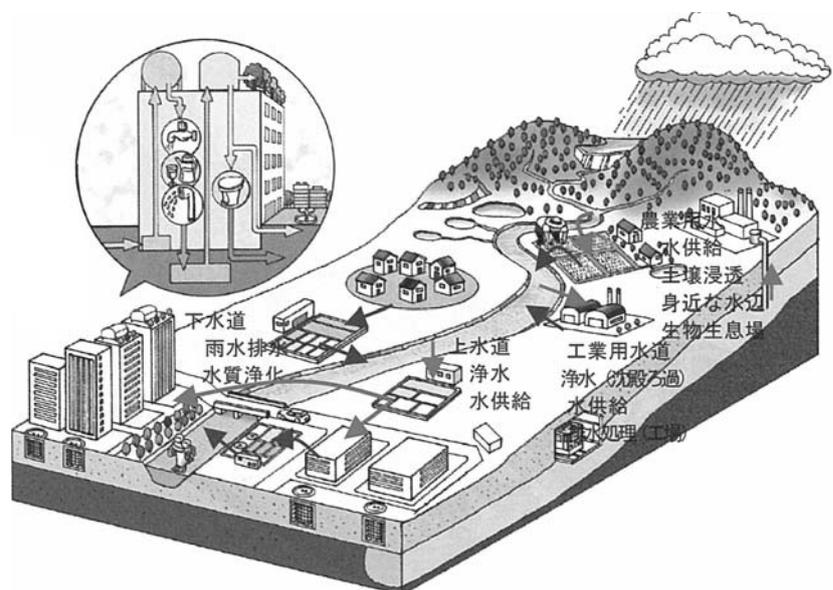


図 1-4 人工系の水循環

出典：健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議「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）

第3節 水循環の機能

自然の水循環には、次のような機能があります。

① 浸透・貯留による氾濫抑制の機能

降った雨がいったん地中にしみこんだり、地表のくぼみなどに貯留されることにより、周囲より地面が低い土地や河川に一気に水が集まって浸水や洪水が起きる危険を小さくしています。

② 地中を流れて湧き出すことによる水辺環境保全の機能

しみこんだ雨は地中をゆっくり流れ、やがてきれいな湧き水となることで、雨がしばらく降らなくても湿地やため池、河川の水量や水質を保ちます。これにより、生物の生息環境を守ったり、私たちのこころ安らぐ風景をつくったり、水の安定供給に役立ったりしています。

③ 蒸発散に伴う気候緩和と凝結による水の再供給の機能

水辺や緑などから水が蒸発するとき、気化熱によって夏の酷暑を和らげるなど、熱環境を穏やかにしています。また、生き物をうるおし、詩歌にも詠まれる夜露・朝露、そして雨や雪は、蒸発した水が再び凝結することで生まれています。

水循環の様相が変化すると、これらの機能が損なわれ、いろいろな問題が発生します。

p.9 関連

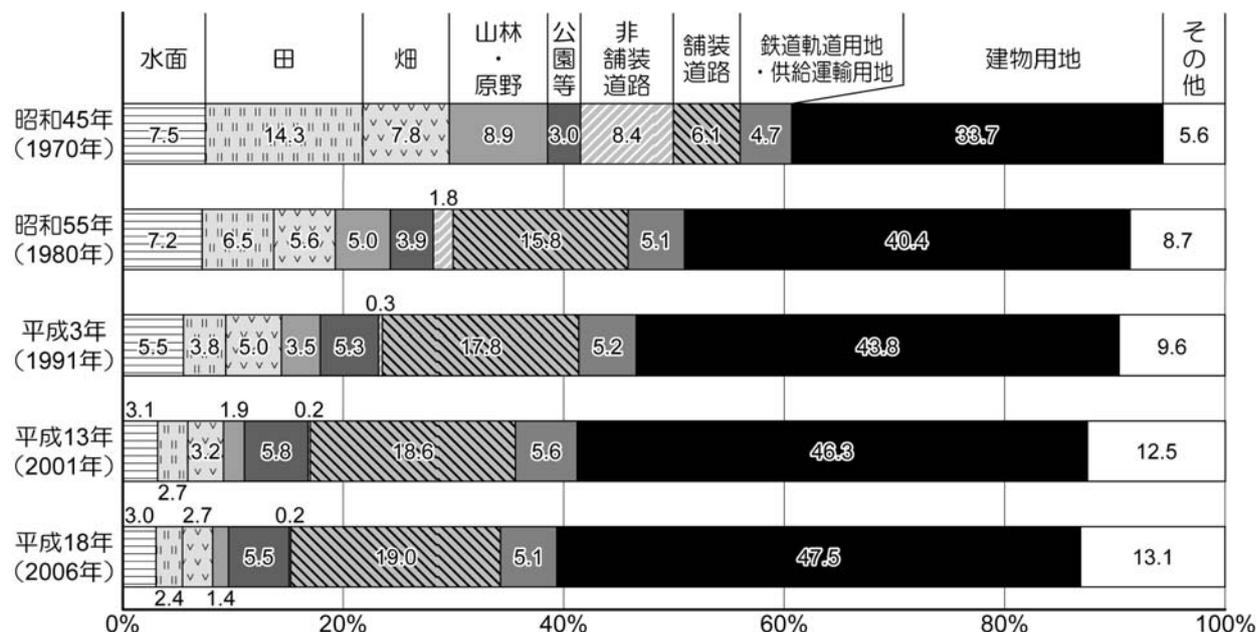


図 1-5 土地利用の変遷

出典：①「名古屋統計年鑑の民有地面積」および②名古屋住宅都市局「都市計画基礎調査の土地利用計量調査」をもとに作成。（水面：②河川水面・鉄道―①鉄道軌道用地。田、畑、山林・原野：①。公園等：②。非舗装道路：②道路―舗装道路。舗装道路：②道路×舗装率。鉄道軌道用地・供給運輸用地：①鉄道軌道用地+②供給運輸用地。建物用地：①宅地+②官公庁+②教育施設。）

第4節 市街地の拡大と水循環の様相の変化

現在の名古屋につながるまちづくりは、いわゆる清洲越しに始まります。徳川家康は、慶長15年（1610年）、それまでこの地方の中心地であった清洲から、武士、町人、神社、仏閣にいたるまで町ぐるみの引越しに着手しました。城は、台地の上であり水害に強く、濃尾平野を見渡すこともできる現在の場所に建設し、かつてから東西交通の要衝として栄えていた熱田との間に水運の大動脈として堀川を開削するなど、計画的なまちづくりが行われました。

名古屋は、明治・大正から昭和の初期にかけては、近代商工業都市として順調に発展しました。明治41年（1908年）に下水道の創設工事を開始、大正3年（1914年）に近代水道の供用開始、昭和5年（1930年）に日本初の散気式活性汚泥法による下水処理を開始するなど、都市基盤の整備も早くから進みました。

戦後は、他都市に先駆けて復興土地地区画整理事業に着手し、100メートル道路の建設、平和公園への墓地移転などの大事業を、大きな理念を持って行いました。また、伊勢湾台風という未曾有の水害の経験もあり、あふれにくい河川、広くてぬかるまない道路など、より一層整備が進んでいきました。

こうして実現した利便性、経済性、清潔さなどは全国に誇れるものとなり、現実には私たちはその恩恵を受けています。

しかし、森林や湿地、田畑だったところを宅地や道路にし、降った雨はすばやく排除する…というまちづくりの過程は、水循環の面からみると、保水力が乏しい、つまり雨がしみこみにくく蒸発散しにくい地表面を拡大することでもありました。

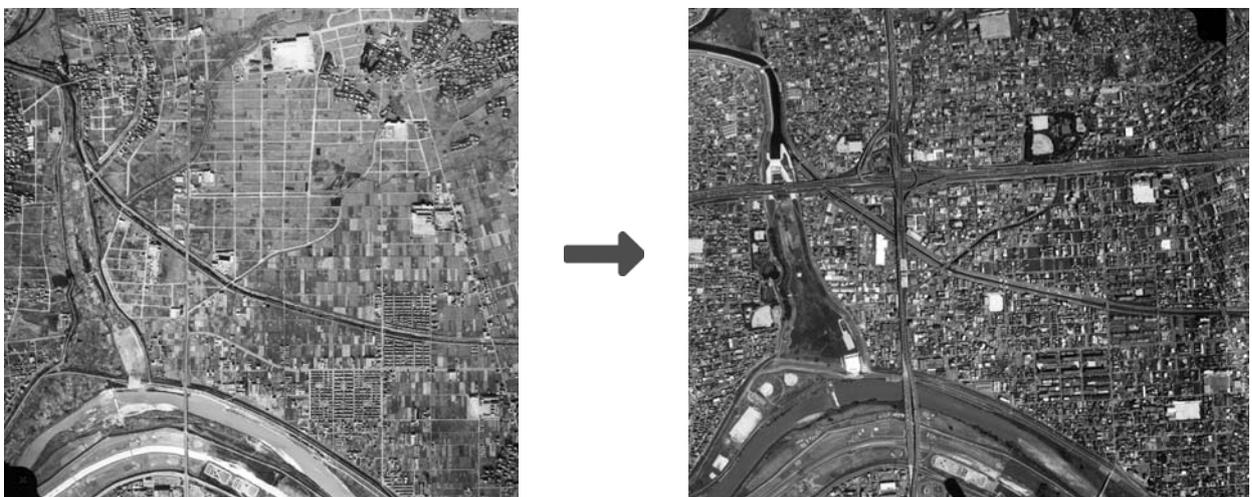


図1-6 市街地拡大の例（名古屋市北部 左は昭和42年 右は平成13年）

出典：名古屋市住宅都市局都市計画課 航空写真

都市化が進んだ現在の名古屋が抱える問題と、水循環の様相の変化との関係をまとめると、下図のようになります。

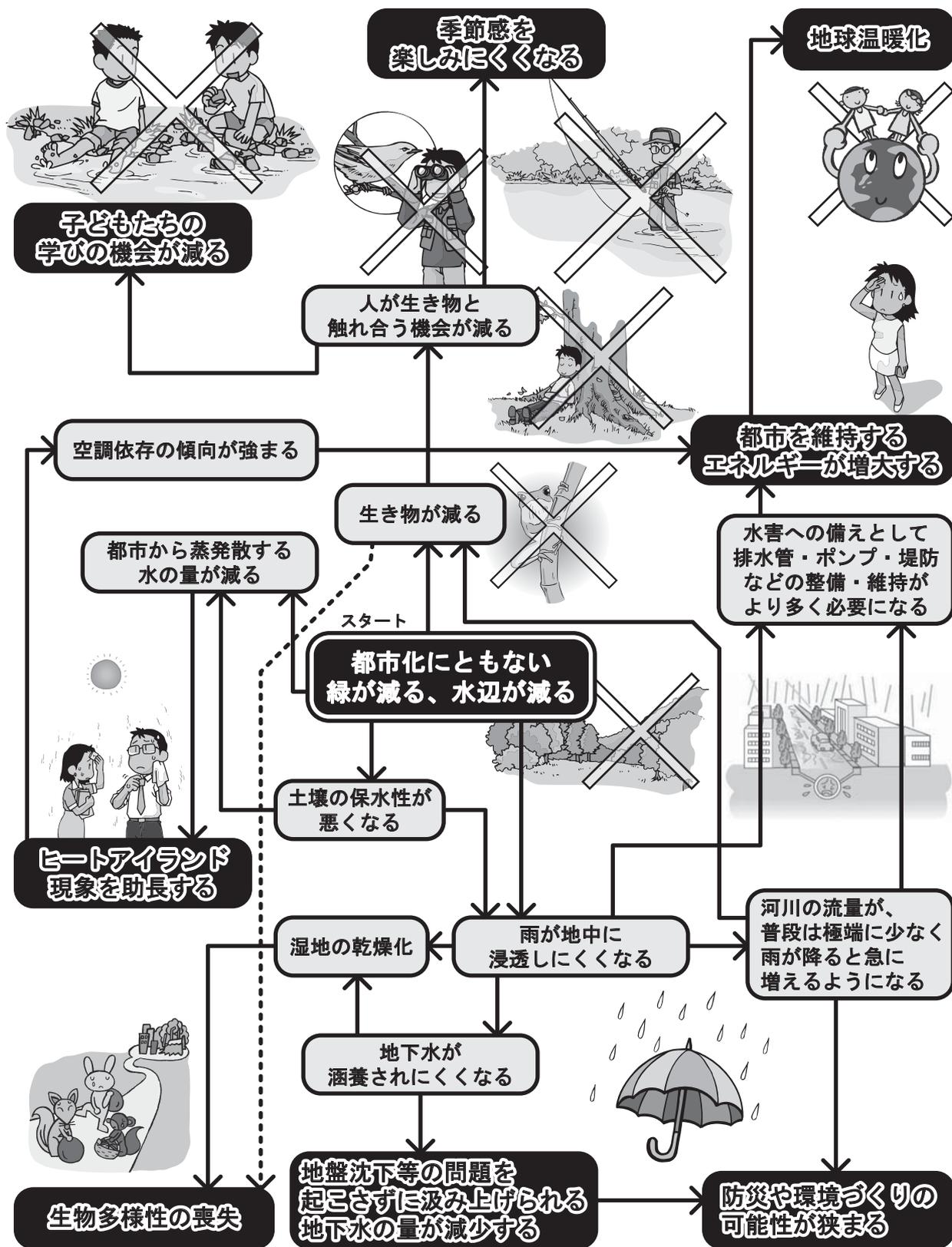


図 1-7 都市の抱える問題と水循環の関係

第5節 「水の環復活」とは

本市では、第3節で述べた「水循環の機能」の回復と、これを生かした魅力的なまちづくりを、多くの人の協力により行っていきます。このことを「水の環復活」と呼び、戦略の理念を「豊かな水の環がささえる『環境首都なごや』の実現」とします。

本節では、「水の環復活」の内容を詳しく述べます。

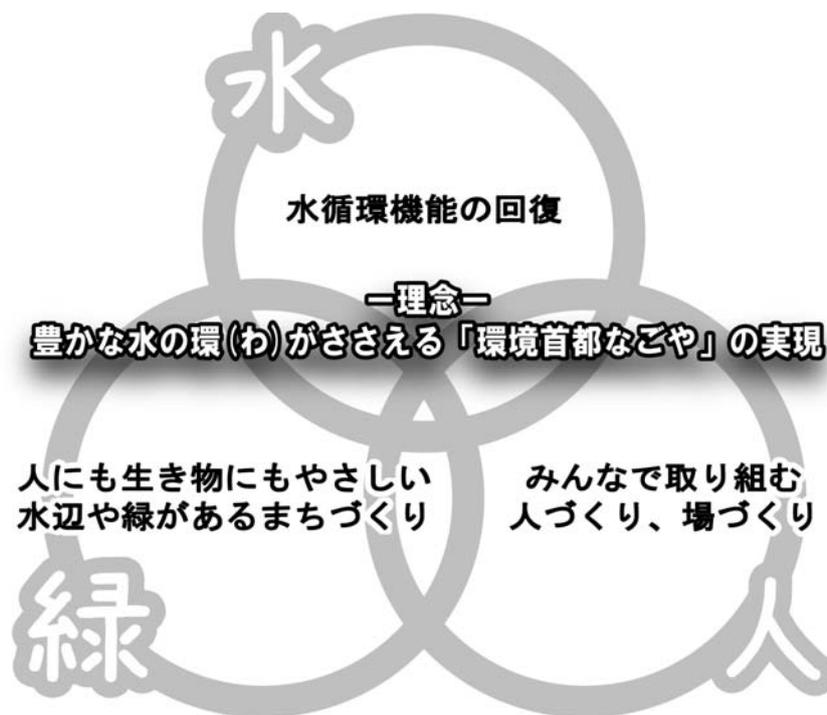


図1-8 「水の環」を構成するもの

1 水循環機能の回復

水循環機能の回復に向け、水面や緑地、農地といった水循環の基本的な場を確保します。また、浸透ます、浸透トレンチ、透水性舗装といった雨水浸透施設、雨水調整池や雨水滞水池、雨水タンクといった雨水貯留施設の設置、屋上・壁面の緑化や保水性舗装などによる蒸発散への寄与などにより、ダイナミックな水循環を都市特有の高度な空間利用と共存させます。

2 人にも生き物にもやさしい水辺や緑があるまちづくり

(1) 人と水辺や緑、生き物とのふれあいの視点から

都市の中でも水辺や緑に囲まれて身体を動かしたり、安らいだり、生き物を通じて季節を味わったり学んだりできることは、将来にわたり、私たちにとって大切な財産です。また、地震をはじめとする災害時には、生活用水や防火用水として河川や井戸、雨水タンクといった身近な水源の存在が役に立つといわれています。

本市はもともと都心部に大きな河川がなく、水に接しにくい都市ですが、雨水や湧水、浅層地下水、下水再生水なども活用し、身近に水辺のある都市に近づけます。

(2) 生物多様性保全の視点から

基本的に生物種は、絶滅したら二度と元には戻りません。他の生物種に対する配慮や、将来世代の利益や要求を損なわないために、私たちは生物多様性を守らなければなりません。名古屋は大都市でありながら、この地方固有の生物の生息地や、渡り鳥の中継地などを有しています。干潟や湿地といった生物生息の要となっている場を守り、また回復することで、地球規模の生物多様性保全に貢献します。

3 みんなで取り組む人づくり、場づくり

「水循環機能の回復」や「人にも生き物にもやさしい水辺や緑があるまちづくり」に向けて、まずは多くの人が水循環の問題を理解することが第一歩です。地域や学校などで学ぶ機会を設けたり、一人ひとりの生活の中で、浸透ますや雨水タンクの設置などを実践しながら、理解を深めます。

また、一人ひとりの取り組みから一歩進んで、地域についてみんなで少しずつ力を出し合いまちづくり・まちの手入れをすることは、水の環復活に必要な手法であるとともに、それ自体がまちの魅力ともなります。市民・NPO・事業者・研究者・行政といった多様な立場と考えを持つ人々がお互いの役割を理解し、意見を出し合い、合意形成を図りながら取り組みを進めます。

<水の環復活のために「みんなで取り組む」ことが不可欠である理由>

- (1) 市域の約6割が民有地です。空間の占有者として、多くの方々の協力が必要です。
- (2) これまでは、上下水道や道路など都市基盤をどんどん整備していくことで、私たちの生活が豊かになっていく時代でした。しかしこれからは、ひととおり整備した都市基盤を行政が一律に維持管理していくだけでは魅力的なまちとは言えません。身近な環境にみんなで心を込めて手を加えていくことで、地域の特性やニーズを活かしたまちづくりができ、みんなが誇れる名古屋づくりにつながります。
- (3) 生産者・消費者が互いに意識変革をしながら、生産・消費活動を、環境に配慮した商品を選ぶなどのかたちに変えていく必要があります。
- (4) 水循環については、地盤構造や地下水の流れ方をはじめとして、まだよくわかっていないことがたくさんあります。情報共有を密にし、科学的な解明と、これを受けた施策形成や、ひとつひとつの取り組みによる効果について明らかにしながら実践につなげる必要があります。

それぞれの立場で私たちが担う役割を整理すると、下表のようになります。

	市民	地域団体 ・NPO	事業者	研究者	行政
土地の占有者 として	普段の暮らしと雨や水道、川や緑など環境との関わりを学ぶ				
	浸透貯留施設の設置・水利用を合理化・緑を増やすなど 自分に合った方法で水の環復活に寄与する				
	樹林地・農地・湧水地・水面をなるべく維持する				
職業人として	水循環に配慮した企業の商品・サービスを選ぶ	水の環復活につながるムーブメントをつくる	企業活動・商品の水循環配慮型へシフトする	水循環に関する未解明事項の研究や情報発信をする	情報の収集・整理・共有をする
					他自治体等との情報共有・協力関係をつくる
地域社会の一員として	地域の水空間の手入れ・整備・計画などに自分にあつた方法で参加する				
	オープンスペースや生け垣などにより地域住民に憩いの場を提供する				
協働のコーディネーターとして	情報提供・一斉調査などに参加する			専門家としてまちづくりに参画する	
	主体間のコーディネートを行う				

表 1-1 それぞれの立場で私たちが担う役割

第6節 水の環復活に取り組む基本方針

1 水循環の観点からまちづくりに「横糸」を通すこと

水の環復活は、河川やため池、上下水道や緑、道路といった様々なものに関係する、まちづくりのひとつの側面です。

これまでは、治水や利水、緑地といった分野ごとの考え方はしっかりしたものがありましたが、ひとつひとつの事柄をいろいろな側面から捉え、総合的に豊かなまちづくりにつなげることが不十分でした。

環境首都なごやの実現に向けて、水循環の視点から「横糸」を通し、各分野の整合を図りつつ、理念を持って取り組みます。

2 2050年をターゲットとする「見通し」を持つこと

まちが変化していくには、時間がかかります。良いまちづくりには、その場しのぎでない「見通し」が必要です。そこで、今から約40年後である2050年に目指したい都市像を描き、そこに向けて今やることを考えます。(40年後とは、仮に30年で1世代と考えると、例えば今60歳の人にとっては、孫くらいにあたる、生まれたばかりの世代が40～50歳になって社会を担っている時代です。)

さて、私たちの前には、地球温暖化や食糧に関する問題¹、生物多様性の問題や超高齢化など、これから必ず対応しなければならない課題が山積しています。低炭素社会²の実現や生物多様性の保全、循環型社会³の実現などが、これからの地球環境を守り、私たちの暮らしを維持する上で必ず考えなくてはならない事柄となるでしょう。これらのことから、長期的には「駅そばライフの再生⁴」など、都市構造の大幅な変革の可能性も考えられます。

さらにこれからは、人口減少、市街地の規模的縮小という可能性もある時代になります。加えて戦後の経済成長・市街地拡大にあわせて整備してきた道路や上下水道、建築物といった社会基盤施設が更新を要する時期でもあります。このような時代においては、環境・経済の両面で持続可能な都市づくりが必要であることを念頭におく必

1 食糧に関する問題：自給率の低下や、BSE や農薬混入等により注目が集まった食の安全など。例えば、日本の食料自給率は平成19年度において40%（カロリーベース）と主要先進国中で最低の水準です。今後、開発途上国を中心として人口が大幅に増加すること、農産物の生産に影響の大きい地球温暖化の進行が予想されることなど、食糧に関する不安定要素があり、食料自給率の向上は重要な課題です。

2 低炭素社会：現在の世界の温室効果ガス排出量は自然界の吸収量の2倍を超えています。低炭素社会とは、究極的には、温室効果ガスの排出量を自然が吸収できる量以内にとどめること（カーボンニュートラル）を目指すものです。

3 循環型社会：製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会。（循環型社会形成推進基本法による）

4 駅そばライフの再生：住宅・店舗・職場などを駅（公共交通）のそばに再誘導・再集約し、マイカーに依存せずに暮らせる、低エネルギー消費・高齢化社会対応型のまちづくりを、名古屋市ではこう呼んでいます。同時に、市街地の集約化によって生まれる空地の余力により、身近な自然の再生を目指すものです。

要があります。

3 順応的管理¹を行うこと

順応的管理とは、生態系に関する分野で取り入れられつつある手法で、対象とするもののふるまいに不確実性を認め、政策の実行を順応的な方法で、また多様な利害関係者の参加のもとに実施する管理手法です。

(1) 水の環復活に関わる不確実性

本戦略の「水の環復活」には、次のような不確実性があります。

- ① 地盤の状況や地中の水の動きなど科学的に未解明の事柄が多く、また関係する要素が多いため、「AならばB」というような端的な予測が困難である。
- ② 私たち現在の市民と、40年後の市民が求める環境は異なる可能性がある。将来の市民の求める環境を創造するには「試しにやってみて考える」姿勢が必要である。
- ③ 法令など、取り組みに関する規制内容の変化の可能性がある。

(2) それに対してどう取り組むか

- ① 専門的な情報も、なるべく多くの人がわかるように提供し、問題意識や現状認識を共有します。
- ② 現在の知見や社会的背景の下で、最良の戦略と計画をつくり、なるべく多くの人参加により実施します。また多くの人との議論を喚起し、合意形成を図ります。
- ③ 期待した効果が出ない可能性もあります。取り組み状況と、その効果を調査し、次の計画ではより効果的な方法を採用するなどフィードバックします。
- ④ また、新たな知見を柔軟に取り込みます。

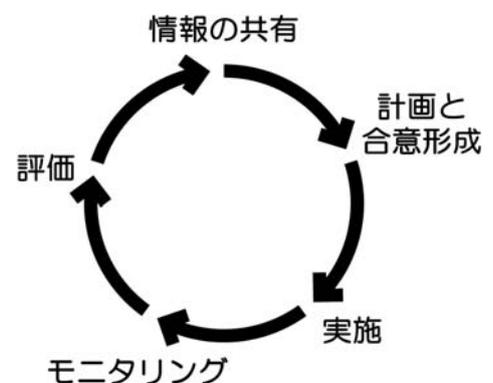


図 1-9 順応的管理の流れ

1 本項は、松田裕之「環境生態学序説」を参考に記述しています。

4. 地域間連携を積極的に行うこと

名古屋市は、水について市域外の多くの地域との関係の上に成り立っています。私たちは、名古屋市を核としながら、関係する地域とよい関係をつくり、水の環復活に取り組みます。

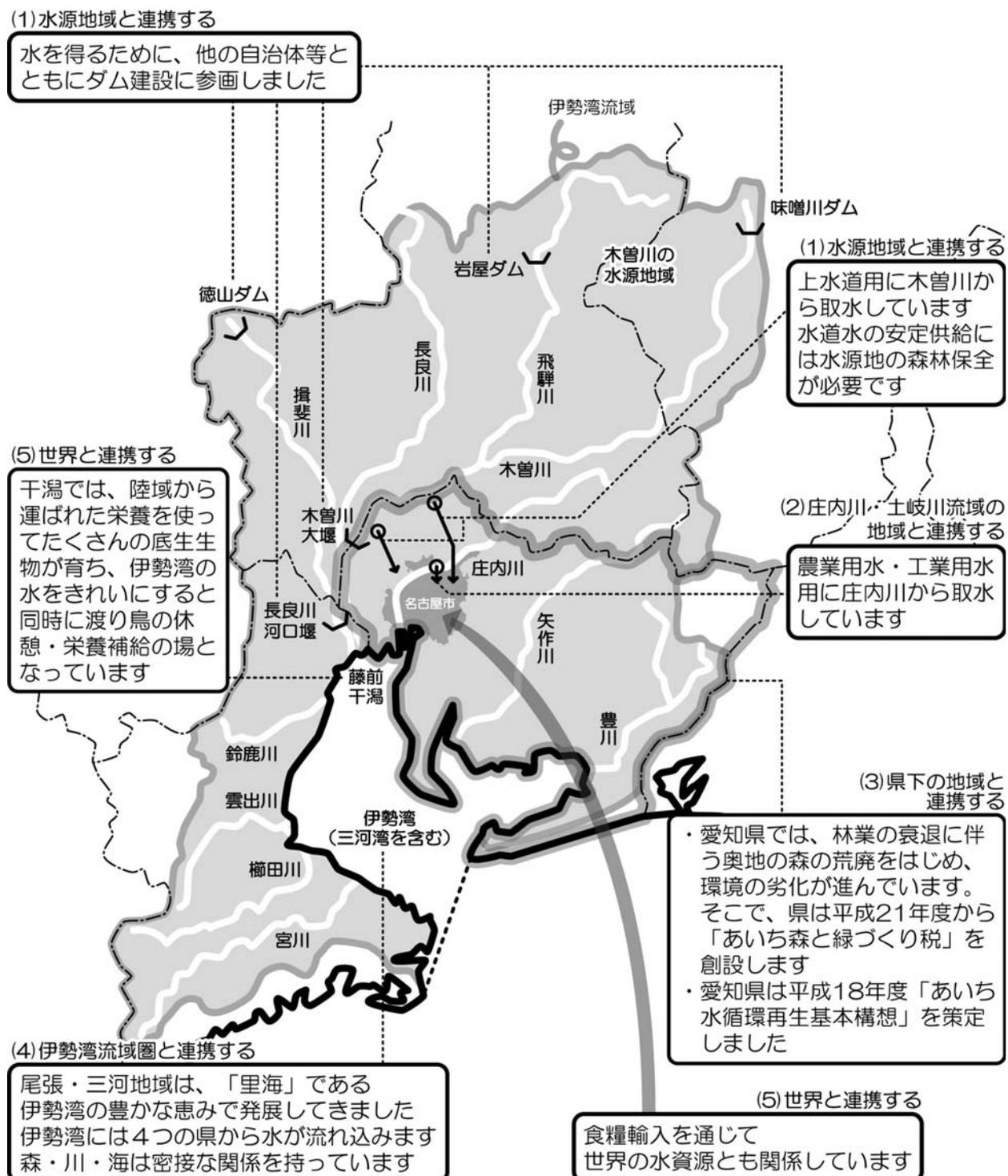


図 1-10 水についてみた名古屋と他地域の関係

連携する対象(相手)と考え方は、次のとおりです。(番号(1)～(5)は、図1-7中の(1)～(5)と対応します。

(1) 水源地域と連携する

名古屋市は、木曾川から主に上水道用の水を、庄内川から農業用水用¹・工業用水用の水を取水しています。私たちは、雨の降る日も降らない日も、概ね毎日同じように水を使うことができます。これは、流域の森林がいったん地中に雨を蓄えてゆっくり流したり、ダムが水をためたりしているおかげです。

一度人の手の入った森林は、継続的に手入れをしないと荒廃してしまいます。現実的には、林業が営まれていることが必要です。ところが近年、安価な輸入材におされて林業が経済的に成り立ちにくくなっています。伊勢湾流域の木材を使ったり、間伐や植林に協力することは、流域の社会基盤維持の他、輸送にかかるエネルギーの削減、そして私たちが毎日水を使い続けるために必要なことでもあります。

また、安定取水のための施設の建設・維持管理や運営にはそれなりのエネルギーが必要ですし、水源地域に住む人々の生活や、生物の生息環境に影響を与えていることも事実です。地下浸透促進により涵養する地下水や、貯留した雨水など、身近な水源を大切にしたり²、水道水を無駄なく使うなどの努力をしなければなりません。

近年、市民や企業による上下流交流や水源地域の特産品の販売といった取り組みが始まっています。行政は、自治体間の連携とともに、こうした取り組みを育てることも必要です。

(2) 庄内川・土岐川流域の地域と連携する

庄内川は、古くから工業用水や農業用水の水源地となる一方、洪水を繰り返した河川でもあります。新川の開削や洗堰の設置を行った「天明の治水」を始め、堤防の拡幅・河床の掘削や、小里川ダム・小田井遊水池の建設など数々の治水事業・砂防事業が行われてきました。守山区から尾張旭市にかけて広がる森林公園も、約100年前、矢田川の治水対策(緑のダム再生)として整備に着手されたものです。

平成12年9月の東海豪雨によって破堤氾濫など沿川の地域に甚大な被害を受けた庄内川・新川・天白川において、再び同様の降雨があった場合でも洪水を安全に流下させるために、「河川激甚災害対策特別緊急事業」として、河床の掘削や調節池の建設などが実施されています。これらの河川は、治水の面で本市を支える河川といえます。

1 農業用水については、木曾川から取水する宮田用水も使っています。

2 身近な水源を大切に育てることは、災害への備えとしても有効です。

また、これら比較的大きな河川の河川敷は、都市化する流域の中にありながら、身近に自然とふれあうことのできる場として、また歴史や文化を通じて人々の連帯を育む場としても、貴重な役割を担っており、さらなる活用の可能性があると考えられます。

(3) 県下の地域と連携する

愛知県においては、平成 18 年 3 月に「あいち水循環再生基本構想」を策定しました。その後尾張・西三河・東三河の各地域で行動計画を策定し、健全な水循環の再生に向けて連携をはじめています。

また、愛知県では県内全域を対象とする「あいち森と緑づくり税」を導入します。県民税と寄付金により基金をつくり、主に森林（奥地の人工林）再生、里山林の保全・活用、都市の緑の保全・活用に充てるもので、まずは平成 21 年から 5 年間運用します。

(4) 伊勢湾流域圏と連携する

尾張・三河地域は、伊勢湾¹の恵みを利用して発展しました。伊勢湾は、森からの豊かな栄養分が流れ込み、沿岸では底まで光が届く浅い海が広がり、海の幸が豊かに育まれる里海²でした。しかし、急速な都市化と経済発展による環境への負の影響を受け、水質汚濁の慢性化、生態系への影響が懸念されています。

現在、伊勢湾の環境改善を目指す伊勢湾再生推進会議が、名古屋市・愛知県・三重県・岐阜県・国土交通省によって進められ、平成 18 年度 (2006 年度) に水の循環や生態系の回復を目指す「伊勢湾再生行動計画」を作り、平成 19 年度 (2007 年度) から 10 年間で計画の達成を目指しています。

(5) 世界と連携する

日本は、地域にもよりますが水資源が豊富で、人の命に関わるような渇水に悩まされる可能性の低い国です。しかし、バーチャルウォーター（仮想水）という考え方によると、食料輸入を通じて世界の水資源に依存している状態といえます。

また、名古屋市のゴミの埋め立て処分場計画を断念した庄内川河口部の藤前干潟は、陸域から流れ込む有機物をはじめとする栄養分を使ってたくさんの底生生物が育ち、国内最大級の渡り鳥の飛来地です。ロシア・アラスカとオーストラリア・ニュージーランドを結ぶ渡り鳥の中継地として重要な役割を果たしています。

1 伊勢湾：ここでは広義の伊勢湾であり、伊勢湾と三河湾をあわせた区域を指します。

2 里海：第3次生物多様性国家戦略（平成 19 年 11 月閣議決定）において、次のように整理されています。①昔から豊かな海の恵みを利用しながら生活してきた、人の暮らしと強いつながりのある地域 ②自然生態系と調和しつつ人手を加えることにより、高い生産性と生物多様性の保全が図られている海

第 2 章 水循環に関する将来の名古屋の姿

本章では、水循環の視点から、2050 年を目途として実現したい名古屋の姿を、なるべく具体的に描きます。

第1節 現状と将来像の輪郭

本戦略の前身である「水の環復活プラン」では、水の環の喪失が関係して問題が起きている現状と、取り組みをすすめることで実現されると考えられる将来を、次のように示しました。

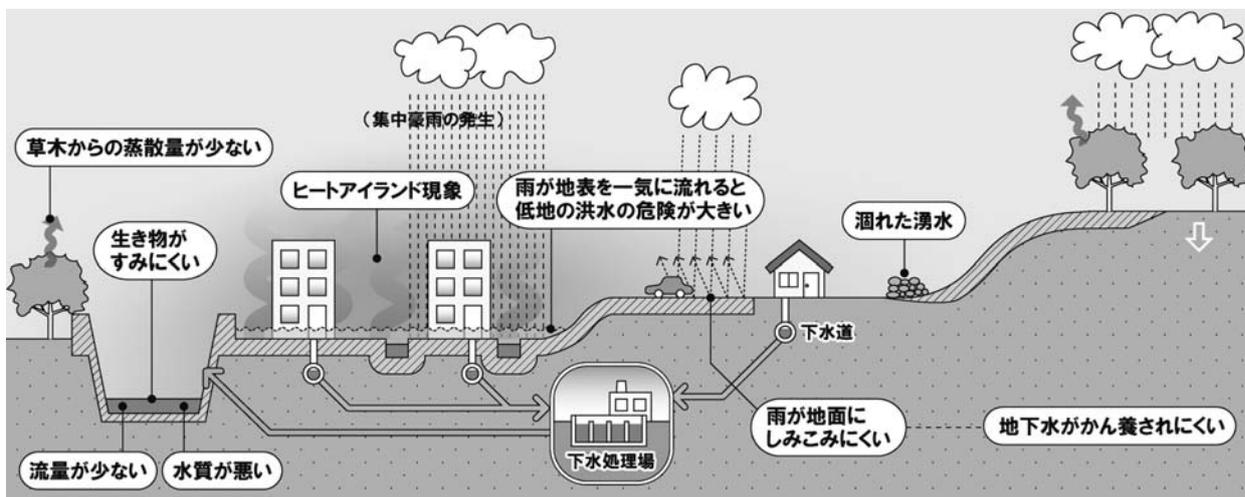


図 2-1 水循環の状況からみた名古屋の現状

出典：名古屋市「なごや水の環（わ）復活プラン」（平成 19 年）

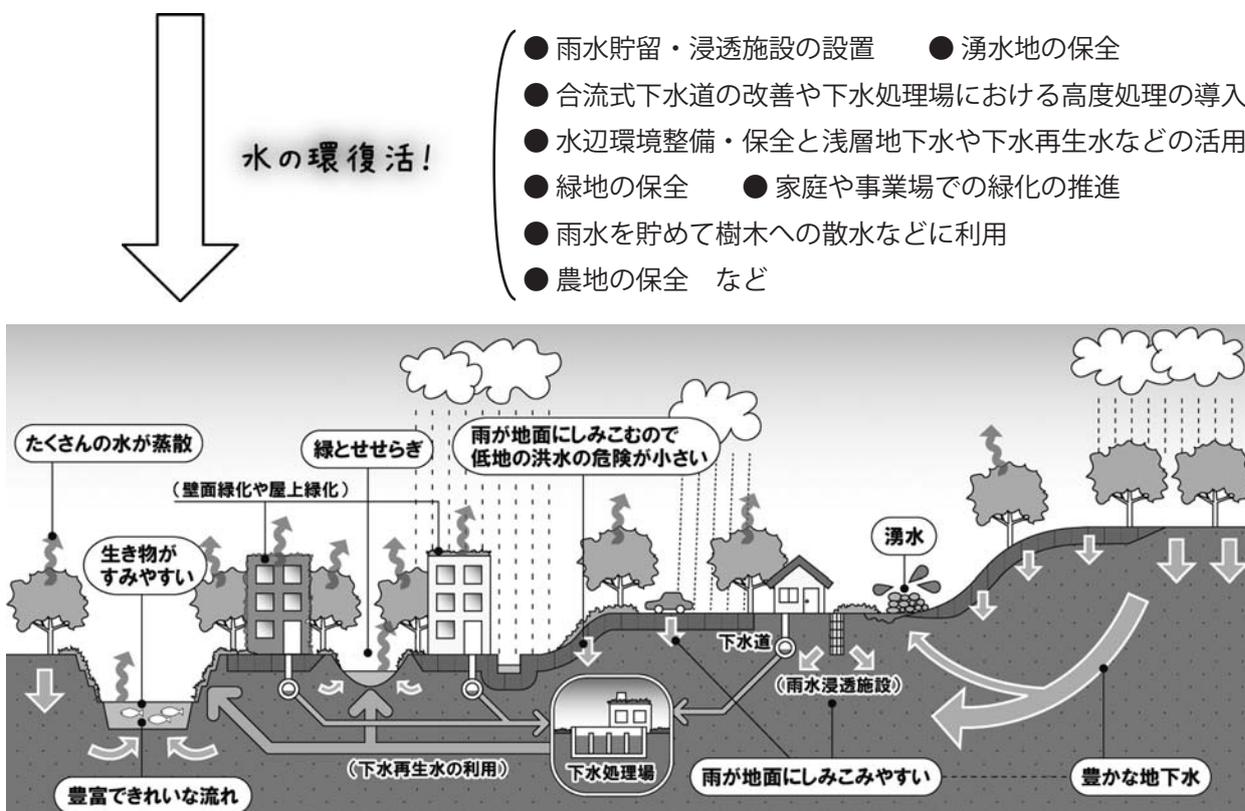


図 2-2 水の環が復活した名古屋の将来像

出典：名古屋市「なごや水の環（わ）復活プラン」（平成 19 年）

これが、将来像を具体的に描いていく上での輪郭です。

第2節 これからのまちづくりの方向性—環境モデル都市における名古屋の水循環—

ここまで述べてきたとおり、水循環は様々なことと関係するまちづくりのひとつの側面です。そのため、水循環に関する将来像を具体的に描くにあたって、もう少し広い視野から将来を考える必要があります。

現在、市には2050年の都市像として定められたものではありません。しかし、平成20年5月、地球温暖化への具体的な対策として「環境モデル都市」の提案書を公表しましたので、これを参考にします。

環境モデル都市提案の全体概要は次ページのとおりです。この中から、水循環と関係の深い部分を抜き出したのが下記です。

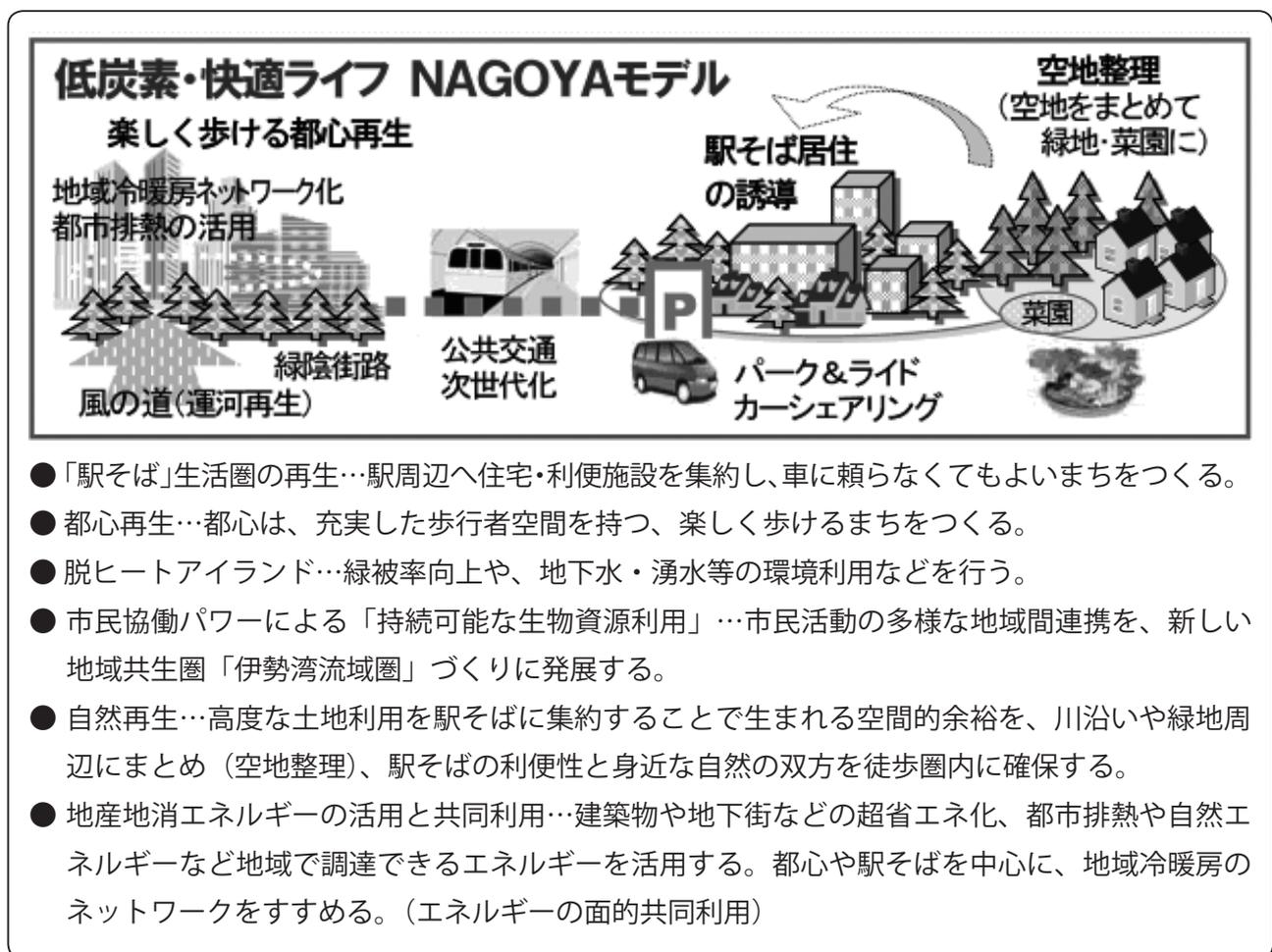


図 2-3 環境モデル都市提案書のうち水循環と関係の深い内容抜粋

出典：「環境モデル都市提案書」名古屋市

1 環境モデル都市：世界の先例となる「低炭素社会」への転換を進め、国際社会を先導していくという第169回国会における福田内閣総理大臣の施政方針演説を受けた「都市と暮らしの発展プラン」に位置づけられた取り組みです。国内の自治体から、都市・地域の固有の条件や課題を前提とした地球温暖化対策の具体的な提案を募集し、そのうち10都市を「環境モデル都市」として選定し、提案の実現をバックアップすることで、環境モデル都市の取り組みを国内外に波及させることを目的とするものです。平成20年4～5月に募集され、全国で82の提案がありました。

低炭素でも快適な都市(化石燃料1/5)への挑戦

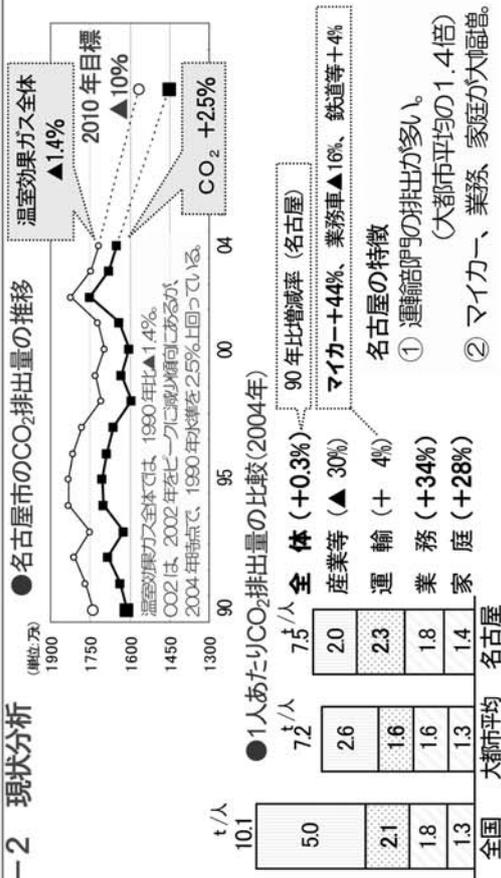
名古屋市 環境モデル都市提案書(様式2-1)

1-1 環境モデル都市としての位置づけ

人口2割の先進国が、エネルギー資源の6割を消費している。人口8割の発展途上国が先進国よりもエネルギーを消費すれば、現在の3倍のエネルギー資源が必要となる。人類、その調達が可能であろうか？
 名古屋は、「快適な都市生活を」1/5の化石燃料で支えるには？という問いを自らに課し、「低炭素でも快適な都市」をめざす。

- ① 都市基盤の新しい活用・転用(脱マイカー依存=駅そば生活圏の再生、脱ヒートアイランド=広い道路、運河や区画整理ノバの活用)、② 市民協働ノバによる消費・交通行動の転換。

1-2 現状分析



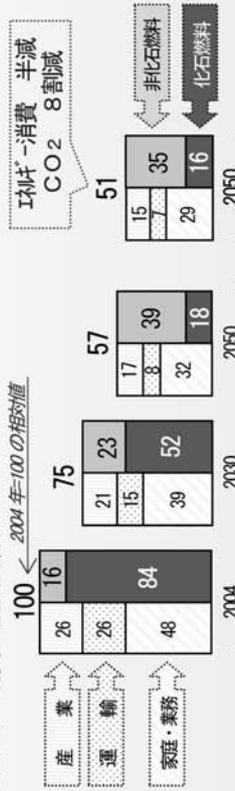
1-4 地域の活力の創出等

- 超高齢社会への対応(車に頼らなくても暮らせるまちづくり) 公共交通維持は超高齢社会の生命線。公共交通空同化(市街地人口密度低下)防止が必要。公共交通主体の「駅そば生活圏」再生で、低炭素化と超高齢社会対応を同時に実現する。
- 利便も自然も徒歩圏内に(「駅そば再生」と「自然再生」は表裏一体) 「空地整理」手法の開発で、便利な「駅そばベルト」と「緑のベルト」を同時に形成。「駅そばの利便」と「身近な自然」の双方を徒歩圏に確保し、都市の創造・交流環境向上。
- ものづくり技術で世界の「環境革命」を牽引 ひとりの靴を2台とする「市民協働」は、「市民と事業者の協働」へ発展しつつある。名古屋の「ものづくり技術」と「環境志向」との融合で新たなビジネスモデルを創出し、世界の「環境革命」を牽引する。
- 新しい地域共生圏「伊勢湾流域圏」づくり 市民活動の多様な地帯連携を、地域共生圏「伊勢湾流域圏」づくりへ発展。生物多様性条約COP10(2010年)に向けた「持続可能な生物資源利用」運動をデコに、地産地消(フードマイル=削減)、木使い・上下流連携(水原林・森林取戻し・保全)を推進。

1-3 削減目標等

- 2050年目標：化石燃料消費 1/5 (等しく分かち合う…世界平均並みの消費) CO₂排出量8割削減(1人当り排出量1.5 t/人)
 - 2030年 CO₂排出量▲4割(エネルギー消費▲25% × 非化石燃料1.4倍)
 - 2050年 CO₂排出量▲8割(同 ▲50% × 同 2.2倍)
- 目標達成の考え方
- 「低炭素化」と「快適ライフ」を同時に追求(地域資源の活用)
 - ・都市基盤の新しい活用・転用(161の駅、広い道路、運河、区画整理ノバ)
 - ・市民協働ノバ(ごみとの戦い、環境大学・ロマネー運動で培った人の輪)
 - ① 運輸…脱マイカー依存のまちづくり + 自動車の超低燃費化と燃料転換 + 交通行動転換(エネルギー消費:30年 ▲4割、50年 ▲7割)
 - ② 家庭・業務…脱ヒートアイランドのまちづくり + 建物・機器の超省エネ化 + 消費行動転換(同 :30年 ▲2割、50年 ▲4割)
 - ③ 地産地消エネルギー…面的共同利用ネットワーク、都市排熱・廃棄物・自然エネルギー活用

●エネルギー消費の削減目標



■取り組み方針

- ① 「駅そば」ライフ …脱マイカーで自動車利用40%削減
- ② 「風水緑陰」ライフ …緑被率40%で脱ヒートアイランド
- ③ 低炭素「住」ライフ …超省エネ化と地産地消エネルギー
- ④ 「市民協働」ノバ…名古屋型環境革命のエンジン

名古屋 環境モデル都市提案書(様式2-2)

低炭素・快適ライフを支える
都市空間・生活モデルの創造

- **駅そばライフ**
脱マイカーで、自動車利用40%削減
- **「駅そば」生活圏の再生**
・駅周辺へ住宅、利便施設を誘導・集約
(車に頼らなくてもよいまちづくり)
- **楽しく歩ける「都心」の再生**
・トランジットモール、工路地(歩行者空間拡大)
・ちよい乗りバス、レンタサイクル(歩行支援)
・都心駅周辺の総量抑制(車の流入抑制)
- **「公共交通」の次世代化**
・シームレス化(乗りつぎ利便向上)
・路面電車とバスの長所を融合
(乗換・バス・ガトウェイバス・MITSの実績活用)

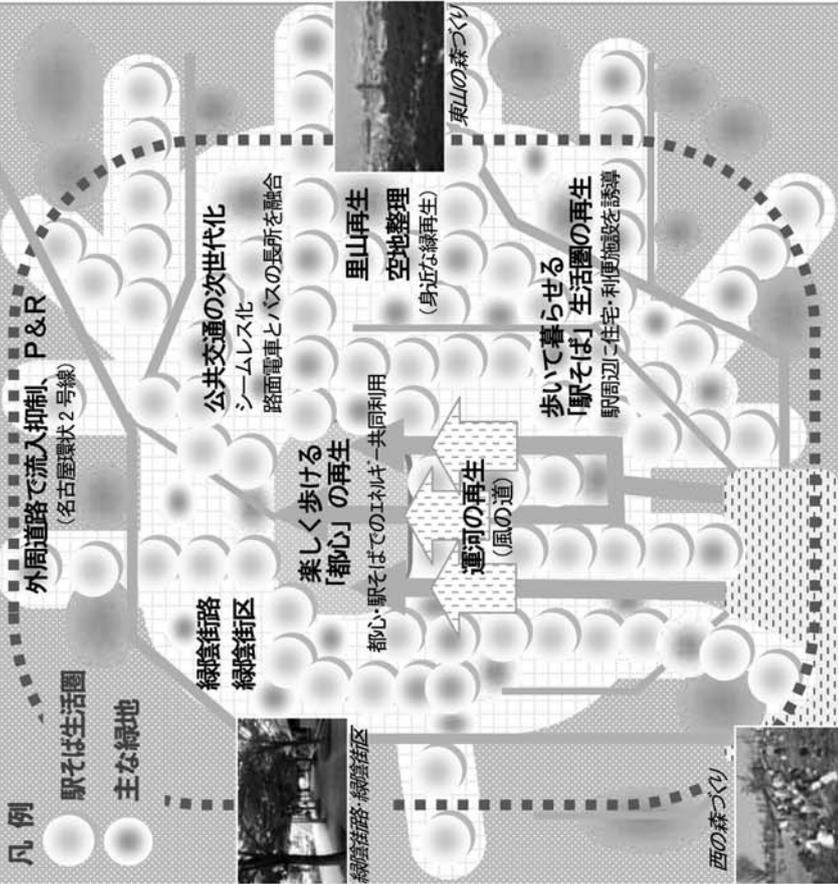
■ **風水緑陰ライフ**

- 緑被率40%達成で、脱ヒートアイランド
- **運河の再生**
・港と都心を結ぶ運河の再生(風の道)
 - **まちの里山・身近なみどり**
・市民による東西の森づくり
・身近な緑の再生・集約化(空地整理)
 - **緑陰街路と緑陰街区**
・緑陰街路のネットワーク(広い道路の活用)
・敷地内緑化の義務づけ(緑化地或制度)
 - **水の環の再生** 地下水・湧水等の環境利用

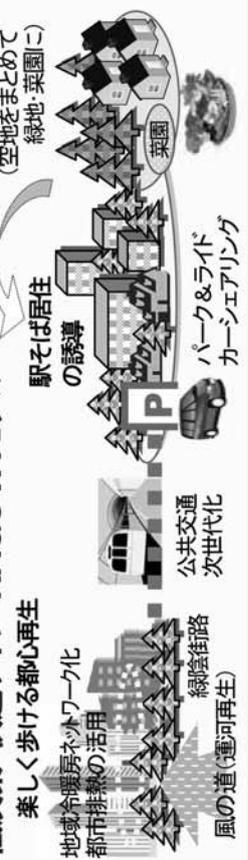
■ **低炭素住ライフ**

- 超省エネ化と地産地消エネルギー
- **建築版トップラン方式**
・「CASEE名古屋」と「地球温暖化対策計画書」
届出制度の強化(先進事例の普及促進)
 - **エネルギーの面的共同利用**
・地産地消型供給エリアの拡大・ネットワーク化
・都市排熱の地或利用(こみ工場余熱など)
・自然エネルギーの利用促進
 - **バイオマスタウン構想**
・廃棄物系バイオマスの活用(バイオ燃料等)

低炭素でも快適な都市(化石燃料1/5)への挑戦



低炭素・快適ライフ NAGOYAモデル



低炭素・快適ライフのエンジンは
協働パワー・情報共有・制度設計

- **市民協働パワー**
ごみ減量で培った市民・企業の底力発揮
- **多世代の環境学習運動**
・こなや環境大学 ヤングなこやISO
- **エコマナー運動**
・カーボンオフセット運動への発展
・都市間連携、トップランナー制度の展開
- **名古屋ルール運動**
・発生抑制=脱大量リサイクルの推進
(消費者・販売店・メーカーの協働)
- **「持続可能な生物資源利用」運動**
・COP10を契機に消費スタイル転換
・伊勢湾流域圏の連携強化(上下流通連携等)

■ **先進モデルの成果普及**

- 情報共有で先進モデルの成果を拡大
- **「駅そば」生活圏モデル**
・地域タイプごとのモデル地区整備
(外周ターミナル型、団地再生型など)
 - **複合開発モデル (ささしまライブ 24)**
・「環境首都体感空間」を名古屋駅南側に整備
 - **循環型住宅モデル (志段味地区)**
・環境配慮型の共同住宅(倉、木造中層)
自然空調・高効率機器・ロハ素材

■ **「空地整理」手法の制度設計**

- 「区画整理のまちな古屋」のノウハウ活用
- **「空地整理」手法の開発**
・土地利用の駆逐でソフトで生まれる空間的余力を、緑地周辺や川辺などにまとめる
 - **区画整理、開発権取引、タウンニング、各種支援制度などを駆使(環境特区)**
 - **200年街区マネージメント**
・「200年工口住宅」の建設、街区全体での持続性・QOLを高めるエリアマネジメント

第3節 水循環に関する2050年の名古屋の姿

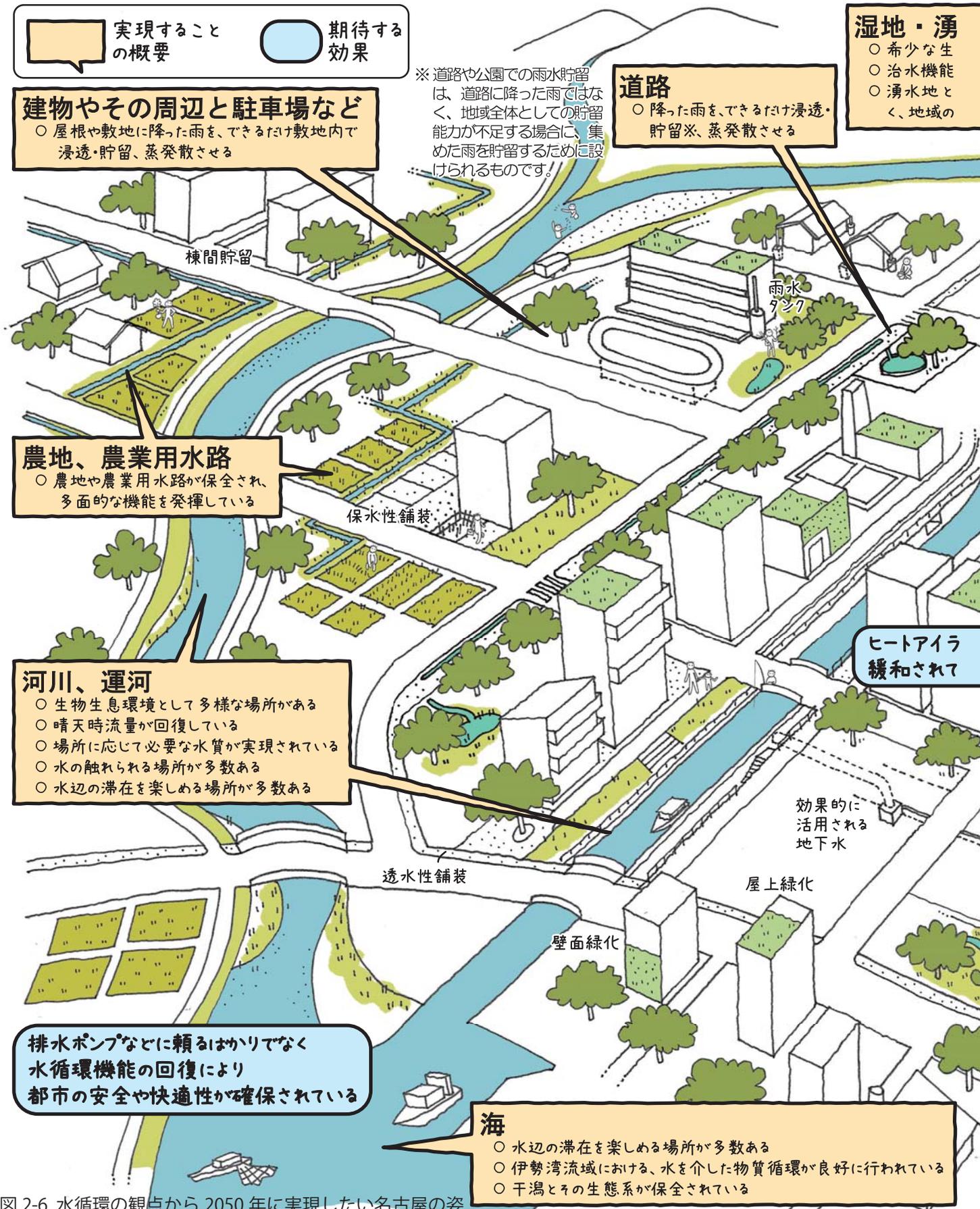
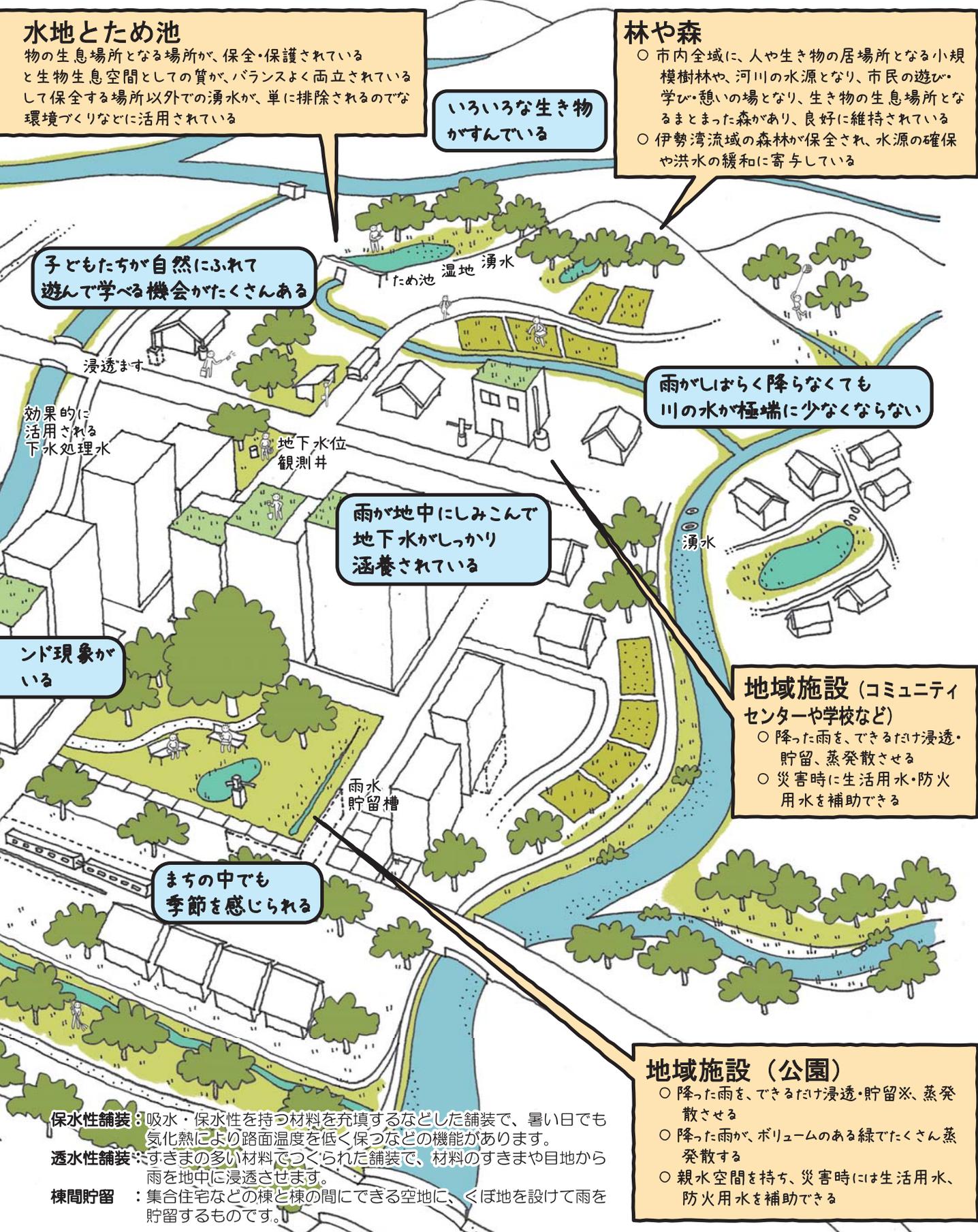


図 2-6 水循環の観点から 2050 年に実現したい名古屋の姿

前節、前々節をもとに、水循環の観点から、2050年を目途に実現したい名古屋の姿を描きました。



水地とため池
物の生息場所となる場所が、保全・保護されていると生物生息空間としての質が、バランスよく両立されているとして保全する場所以外での湧水が、単に排除されるのではなく環境づくりなどに活用されている

林や森
○ 市内全域に、人や生き物の居場所となる小規模樹林や、河川の水源となり、市民の遊び・学び・憩いの場となり、生き物の生息場所となるまとまった森があり、良好に維持されている
○ 伊勢湾流域の森林が保全され、水源の確保や洪水の緩和に寄与している

いろいろな生き物がすんでいる

子どもたちが自然にふれて遊んで学べる機会がたくさんある

雨がしばらく降らなくても川の水が極端に少なくならない

雨が地中にしみこんで地下水がしっかり涵養されている

地域施設（コミュニティセンターや学校など）
○ 降った雨を、できるだけ浸透・貯留・蒸発散させる
○ 災害時に生活用水・防火用水を補助できる

まちの中でも季節を感じられる

地域施設（公園）
○ 降った雨を、できるだけ浸透・貯留※、蒸発散させる
○ 降った雨が、ボリュームのある緑でたくさん蒸発散する
○ 親水空間を持ち、災害時には生活用水、防火用水を補助できる

効果的に活用される下水処理水

干ばつ現象が起きている

保水性舗装：吸水・保水性を持つ材料を充填するなどした舗装で、暑い日でも気化熱により路面温度を低く保つなどの機能があります。
透水性舗装：すきまの多い材料でつくられた舗装で、材料のすきまや目地から雨を地中に浸透させます。
棟間貯留：集合住宅などの棟と棟の間のできる空地に、くぼ地を設けて雨を貯留するものです。

雨水とのつきあい方の先進事例

チューリヒ（スイス）の「バッハコンセプト」（小川の地上開放）

チューリヒ市には、かつて小河川が総延長 100km にも渡って流れていましたが、その多くは、河川水・雨水・下水をあわせて流す方式の下水道整備により地中に姿を消しました。この整備方法には、河川水や雨水まで下水処理場で処理しなければならないことなど問題がありました。

そのため、1980 年代から、きれいな水が流れる地上の水路と、汚れた水や、大雨や雪解けで増加した分の水が流れる地中の管に分ける「バッハコンセプト」と呼ばれる事業が行われました。この事業の主な目的は「都市内での素晴らしい住環境の実現」「汚水処理場の処理効率向上と水質向上」「生物多様性の維持と向上」です。これにより、今では 20km 近くの小川が地上に姿を現しました。なお、都市に降った雨水については、地下にしみこませることが基本になっています。

水路は公園、道路脇、私有地などを流れ、楽しい環境づくりや安全性への配慮、生物の往来を妨げない工夫などが施されています。（本項協力：長谷川明子）



写真出典：長谷川明子「地球と暮らすまちづくり」（技報堂出版社）

アメリカの「低影響開発」

低影響開発とは、開発以前の水循環の状況を維持あるいはより充実させることを目指す考え方で、アメリカ西海岸のポートランドを先駆けに各地で実践されています。基本的な考え方は、雨をなるべく降った場所の近くで浸透・貯留させることです。雨水に含まれる大気や道路の汚れが河川に流出することを防いだり、地下水を涵養したり、街路の魅力を高めたりといった効果が期待できます。

<代表的な方法>

- ・屋根の雨水を集めて流す雨どいを、直接下水道に接続していた状態から、いったん庭に設けたくぼ地などに向けるようにする。
- ・街路を流れる雨水の行き先を、縁石、低湿地、プランター、透水性舗装、街路樹などによりデザインする。

（本項協力：小出兼久、井上薫）



シアトルの事例



デンバーの事例

写真提供：小出兼久 JXDA

※ このページのすべての写真は、無断転載不可です。

第3章 水循環に関する指標の設定

本章では、第2章で示した将来像の実現に向けて、取り組み状況や効果を把握する指標を設定します。

第1節 指標の種類と役割

設定する指標は、次の3種類です。

- ① 取り組み状況の指標（第2節）… 「私たちがどれくらい取り組みを進めたか」を調べるものさし
- ② 取り組み効果の指標（第3節）… 「水の環復活の取り組みによって名古屋がどんなふうになくなったか」を調べるものさし
- ③ 協働の指標（第3節）…………… 「みんなで取り組む人づくり、場づくりができてきているか」を調べるものさし

指標相互の関係は、図3-1のとおりです。

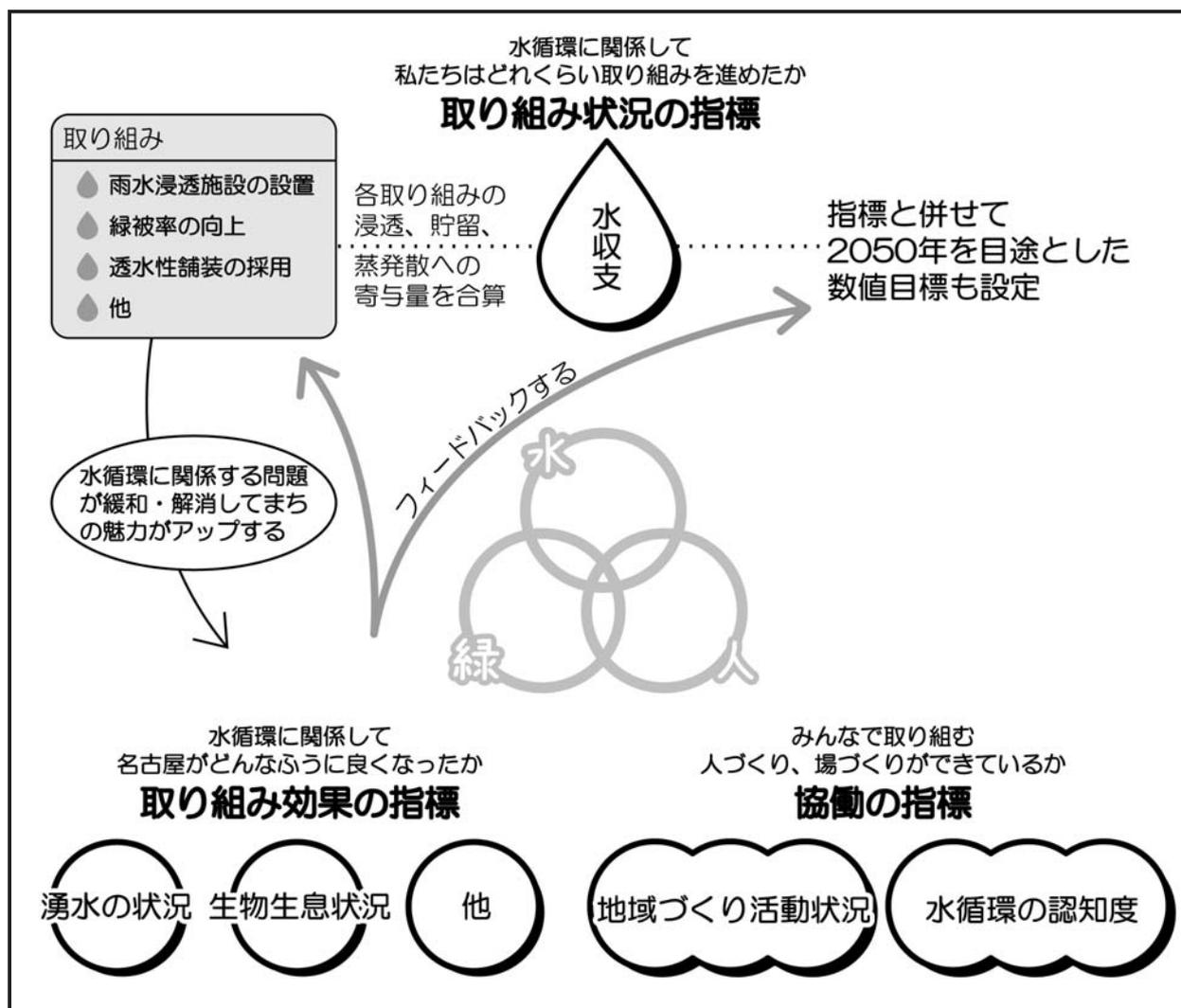


図3-1 指標の全体像

第2節 取り組み状況の指標

1. 水収支を採用する理由と意義

本戦略の根幹は、雨水の浸透・貯留量を確保して地下水を豊かにしたり、蒸発散量を確保して気候を穏やかにしたり、直接流出量を減らして水害の危険を減らしたりすることです。

そのため、浸透・貯留施設の設置や緑被地の保全・創出などの取り組みを積み重ねていきますが、これらの方策をどのように組み合わせるかは、実現性や環境の質向上への寄与の大小などから決める必要があります。しかし、現時点で2050年にどのような組み合わせでの実現を目指すか決めることは少し乱暴です。そのため、様々な取り組み状況をもとに、市域全体での年間の浸透・貯留量、蒸発散量、直接流出量を算出する「水収支」を指標とすることで、取り組みを進めながら良い組み合わせを検討し、全体として目標の達成を目指していきます。

2. 水収支の定義

ここでいう「水収支」とは、市域への降水が外へ出て行くとき、「蒸発散」「浸透・貯留」「直接流出」の3つの経路にどのように分かれるか¹ということを示します。3分類のそれぞれを下図のとおり定義します。

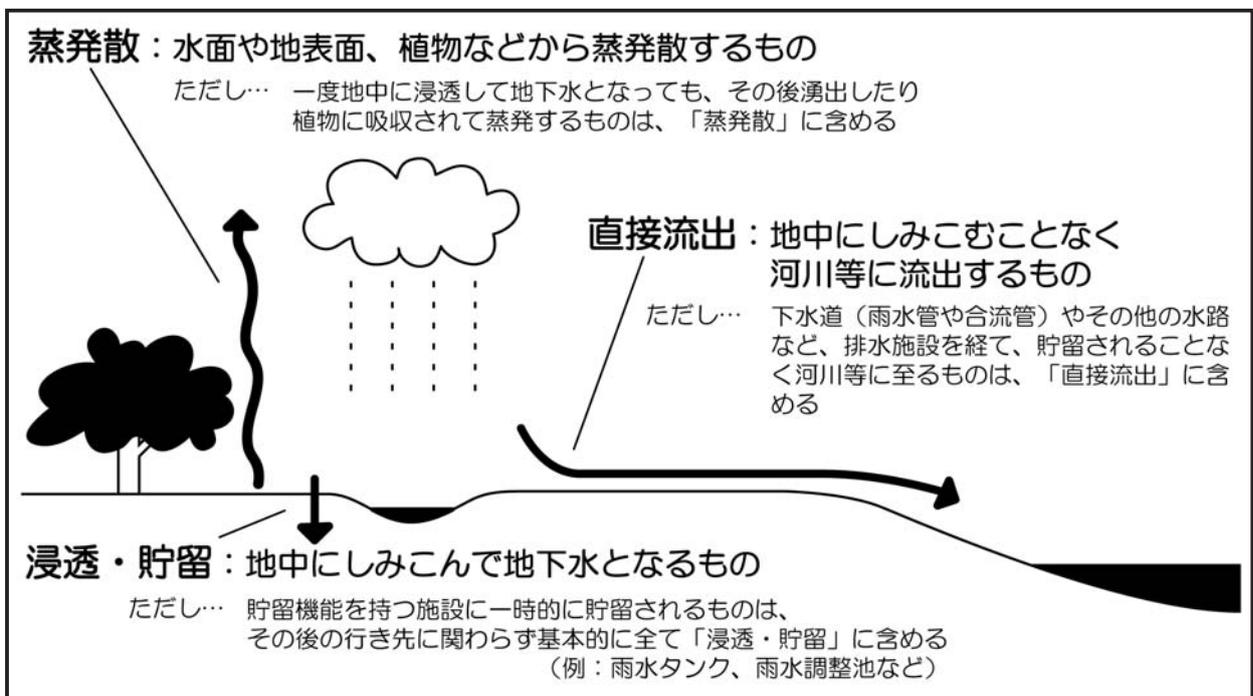


図 3-2 水収支の各要素の基本的定義

1 ここでいう「浸透・貯留」「蒸発散」「直接流出」は、都市特有の水の動きを考慮して独自に定義したものであり、水文学の用語とは異なります。また、プランでは「直接流出」を「雨水流出」と表記していましたが、より正確に表現するため「直接流出」と表記します。

3. 計算の概要

前項で定義した「水収支」について、ある年の水収支を計算する方法は、次のとおりです¹。（なお、文中に「高」という表現を用いていますが、分かりにくい場合は「量」と読み替えても差し支えありません。）

(1) 計算の前提

平成13年を「基準年」とします。

平成13年は、名古屋地方気象台における降水高が平年値（約1500mm）に近く（1415mm）、日射の状況も平均的でした。（→1）

平成13年の名古屋地方気象台における降水・日射を「基準年降水」、「基準年日射」と呼びます。

降水や日射の状況は、実際には年ごとに大幅に異なり、これにより蒸発散や浸透・貯留の状況も大きく影響を受けます。

しかし、ここでは取り組みの進捗状況を把握することが目的ですので、どの年も基準年と同じ降水・日射の状況であったと仮定して水収支を計算します。

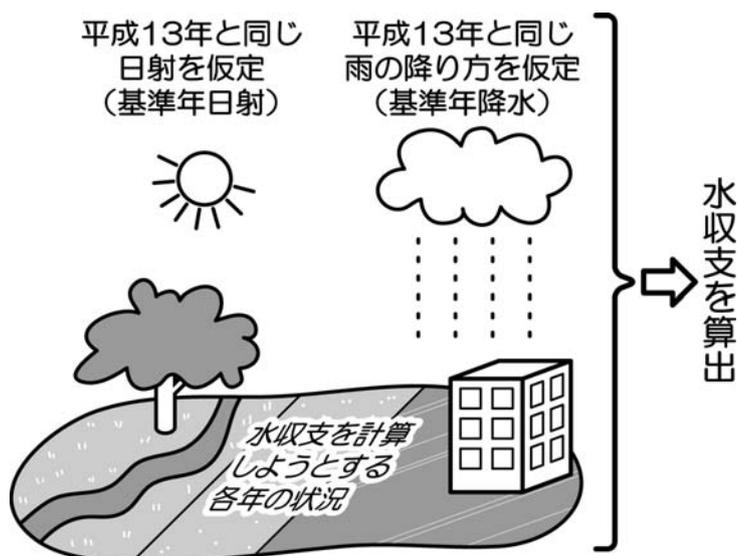


図3-3 水収支計算の前提

(2) 計算の手順

①はじめに、年間の蒸発散高を算出します。

緑被地や保水性舗装面等、降水後も湿った状態が保たれる地表面を「保水域」、それ以外の地表面を「非保水域」とします。

専門的な式を用いると、基準年降水・基準年日射の下で、保水域では年間829.9mmが、非保水域では年間177.5mmが蒸発散する計算になります。

この値と、市域面積に占める保水域の割合（保水域率）と非保水域の割合（非保水域率）から、市域全体の蒸発散高を計算します（→2）。

ある年の市域全体の蒸発散を求める式

$$\text{蒸発散高 [mm]} = 829.9[\text{mm}] \times (\text{保水域率} / 100) + 177.5[\text{mm}] \times (\text{非保水域率} / 100)$$

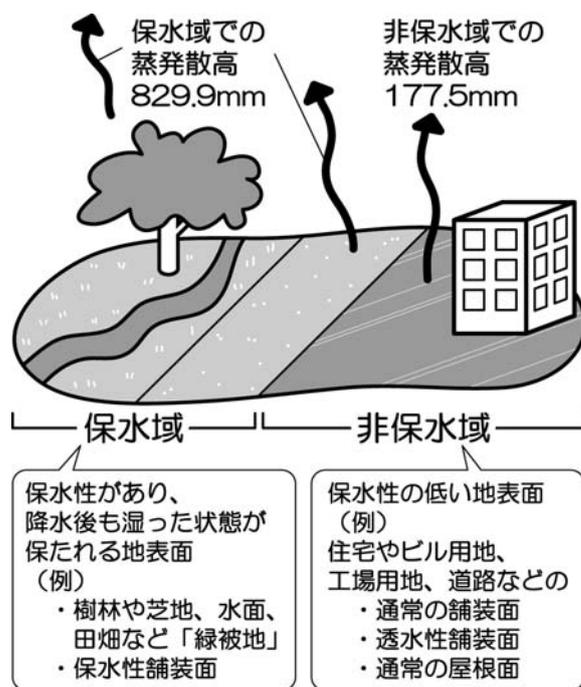


図3-4 保水域と非保水域

¹ 詳細は、資料編に掲載しました。本項本文に矢印で示した番号は、「詳細」の見出し番号を表します。

②次に、年間の浸透・貯留高を算出します。

ある年の浸透・貯留量は、「プラン」策定時に計算した基準年の値に、その後の変動を足し引きして求めます。

<基準年の浸透・貯留高>

基準年については、まず蒸発散量（→3）と直接流出量を推定（→4）し、これを降水量から差し引くことにより、浸透・貯留量を算出（→5）しました。基準年においては、年間 205.2mm が浸透・貯留される計算になりました。

<透水域の変化による浸透・貯留高の増減>

緑被地・透水性舗装面など、浸透性の高い地表を「透水域」と呼びます。既存の資料をもとに計算（→6）すると、緑被地において、基準年降水の下では、年間 548.9mm が浸透・貯留される計算になります。これを透水域の浸透・貯留高とみなします。

ある年の透水域による浸透・貯留高の、基準年に対する増減

$$= 548.9\text{mm} \times (\text{平成13年の緑被面積に対する増減})$$

<浸透・貯留施設による浸透・貯留高の増減>

浸透・貯留施設による浸透・貯留高は、把握の難しいデータですが、情報収集や推計方法を工夫して算出します。なお、2050年の推計（次ページ）で用いた方法を資料編に示します。

以上をあわせて、ある年の浸透・貯留高を算出します。

③最後に、年間の直接流出高を算出します。

基準年降水における年間の降水高 1415mm から①、②を差し引いたものが、直接流出高となります¹。

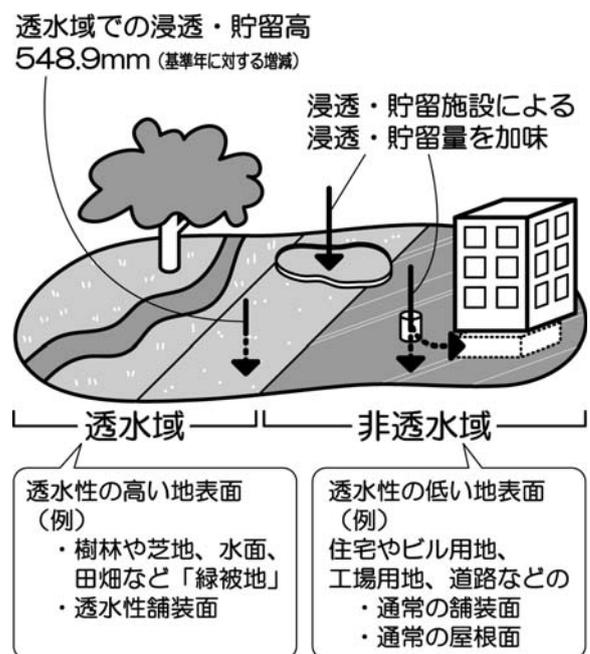


図 3-5 透水域と非透水域

1 ここまでに述べた手法は、水道水や地下水、農業用水といった市域に降る雨以外の水の蒸発散、浸透・貯留も含まれた計算であり、蒸発散と浸透貯留がやや過大になります。しかし①降水由来かそうでないかの区別は困難であること、②理想的には雨水を使うのが望ましいが、その他の水を使用するのであっても水循環機能を積極的に生かして環境づくりをすることは評価すべきであることから、水収支の計算上は、蒸発散、浸透・貯留の水源は問わないこととします。

4. 水収支の目標

プランにおいて、昭和40年（1965年）と平成13年（2001年）の水収支を計算しました¹。都市化が進展する以前と、現在の水収支が比較できます。

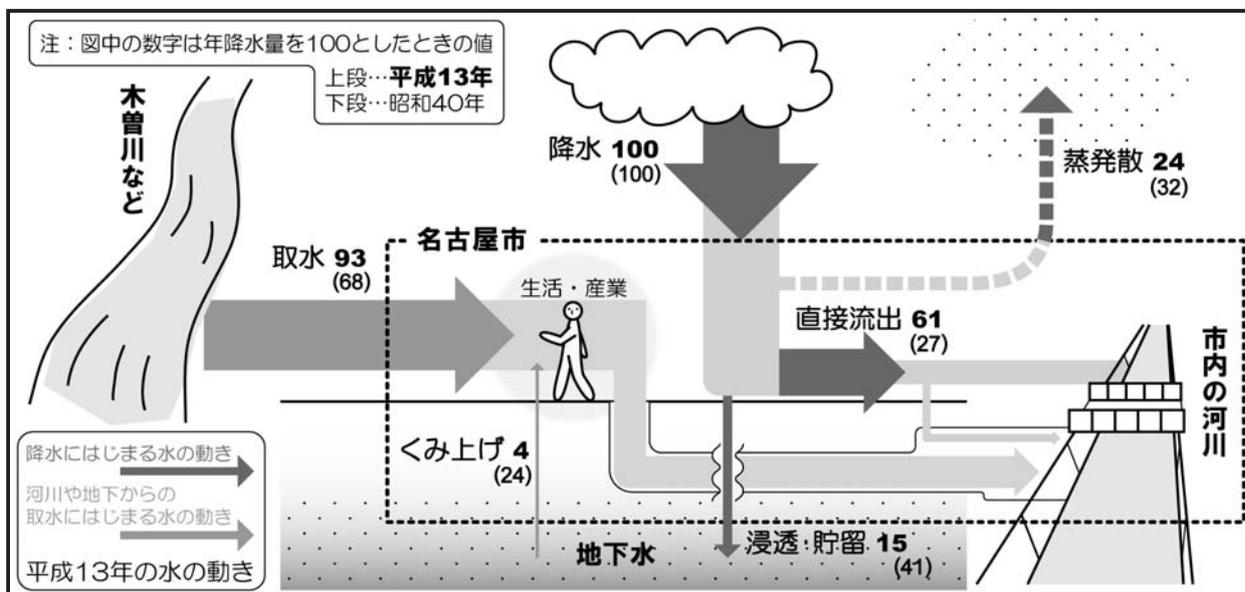


図3-6 平成13年と昭和40年の水収支（推計）

出典：「水の環（わ）復活プラン概要版」名古屋市（平成19年）に修正を加えた

水収支の目標は、都市化が進展する以前の「蒸発散量」と「浸透・貯留量」が多く「直接流出量」が少ない状態に戻すという理想と、都市を維持していく上での実現可能性を加味して、次表のとおり設定します。

蒸発散	浸透・貯留	直接流出
31%	33%	36%

昭和40年、平成13年、目標の3つは、下のグラフのような大小関係です。

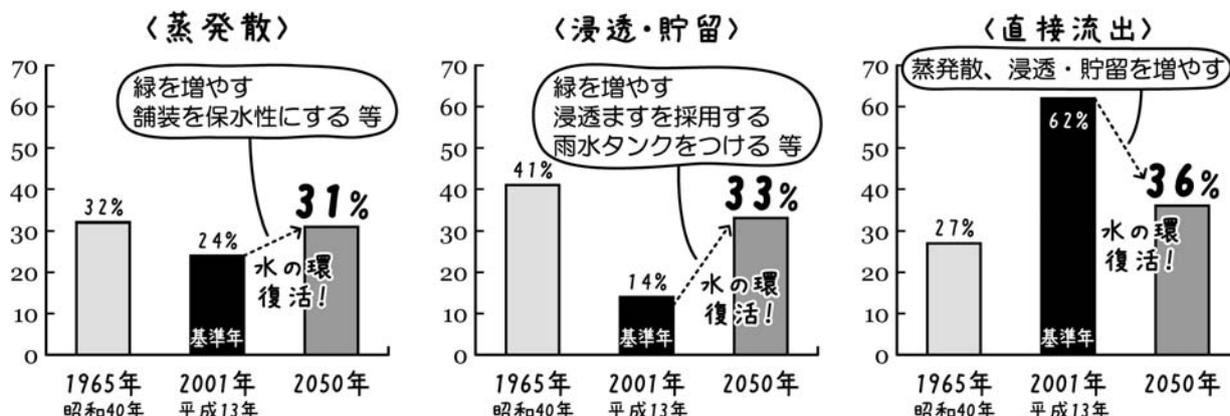


図3-7 水収支の現状と目標の比較（その1）

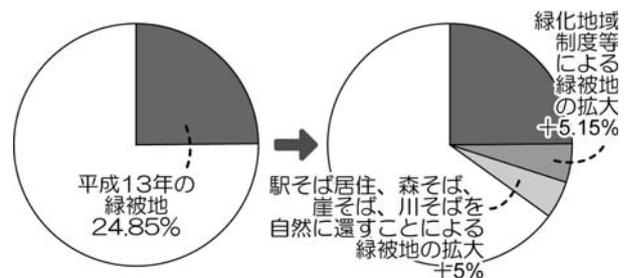
1 平成13年と昭和40年の水収支は、次の手順で計算しており、上述の手順と異なります。①保水性の高い地表面（以下、保水域といいます）が市域全体に占める割合（以下、保水域率といいます）をもとに、蒸発散量を算出 ②河川における実験値をもとに、直接流出量を算出 ③降水量から①と②を差し引くことで、浸透・貯留量を算出。また、昭和40年については昭和40年の降水・日照パターンの下で計算したものです。

5. 2050年における水収支目標を達成するための例

前項で示した2050年における水収支目標は、どのようなことを実現すると達成できるでしょうか。取り組みの組み合わせ例を考えます。

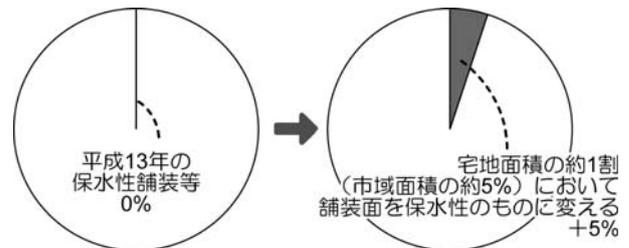
(1) 緑被地

平成13年(2001年)の緑被率は24.85%¹でした。今後、緑化地域制度の運用や既存の樹林地の保全などにより、30%程度に拡大可能と考えられます。また、市街地の集約化により河川、樹林地、崖などの周囲を自然に還すことで、さらに5%の向上を想定します。



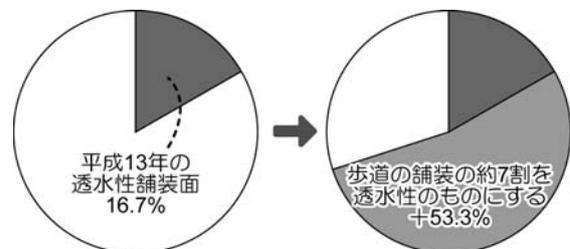
(2) 保水性舗装面等

宅地の舗装面や屋根面の約1割(市域の約5%)を保水性のものに変えるとします。



(3) 歩道の透水性舗装

歩道のうち、設置に適さない土地²に位置するものと車両の出入など強度が必要な場所に位置するものの面積を約3割と考え、それ以外を透水性舗装にするとします。



(4) 駐車場の透水性舗装

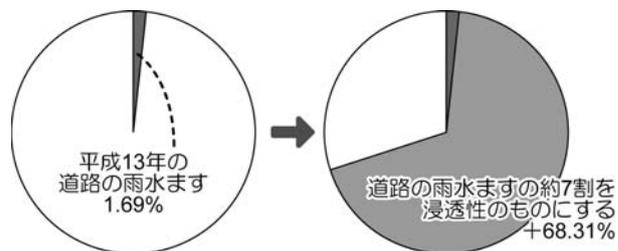
歩道と同様に、駐車場のうち設置に適さない土地に位置するものと、重たい車両の通行など強度が必要なものの面積を約3割と考え、それ以外を透水性舗装にすると仮定します。

1 平成13年の緑被率：緑被地とは、樹林地、芝・草地、農地、水面をあわせた区域を指します。緑被地が市域面積に占める割合を緑被率といいます。市では、平成2年から、緑被率の調査を5年に1回実施しています。本書で用いている平成13年の緑被率は、平成7年から平成12年にかけての減少率がその後も続いたとして推定した値です。その後の調査で、減少率は近年緩やかになっていることがわかりましたが、この値は基準として据え置きます。

2 土地の性質による浸透の適不適：浸透ますや浸透トレンチなどは、本来は集水域全体で少しずつしみこむ雨水を1箇所に集めて積極的に浸透させる施設です。そのため、例えば急な斜面を造成した宅地では地すべりの危険が、埋立地では地震時に液状化の危険があるので設置に向きません。また、水を通しにくい粘土質の土地、地下水位が極端に高い土地などでは、設置はできますが効果が大きくありません。設置効果の大小については、透水性舗装など面的に浸透させる方策についても同様のことが言えます。市では、雨水浸透施設設置の可否や効果の大小を整理した「浸透適地マップ」の作成を予定していますが、ここでは、およそ、市域の7割の土地が雨水浸透施設の設置が可能な浸透適地、市域の3割が設置不可能な浸透不適地と仮定します。

(5) 道路の浸透ます

市域のうち、浸透に適さない区域（以下、浸透不適地）を約3割と仮定します。ここに位置するものを除き、2050年には道路の雨水ます¹は全て浸透性のものとする¹と仮定します。



(6) 戸建て住宅の浸透ます

浸透不適地約3割を除いた市域の約7割の浸透適地に位置する全ての戸建て住宅において、浸透ますが6個、そのうち約1/5の住宅において浸透トレンチ20mも併せて設置されるとします。計算上、平成13年時点では、これらが全く設置されていないと考えます。

(7) 戸建て住宅の雨水タンク

全ての戸建て住宅に、平均して100Lの容量の雨水タンクを設置すると仮定します。

(8) ビル・工場等の浸透ます

浸透不適地約3割を除いた市域の約7割の浸透適地に位置する全てのビル・工場等において、戸建て住宅なみの浸透・貯留策を採ることを仮定します。

(9) ビル・工場等の雨水タンク

全てのビル・工場等に、平均して1000Lの容量の雨水タンクを設置すると仮定します。

¹ 街渠ますを含みます。

以上の仮定により 2050 年の水収支を計算すると、下表の右欄のとおり値が向上し、蒸発散 34.88%、浸透・貯留 27.41%となり、目標が達成できます。

2050 年の想定		水収支試算	
項目	変化量または率	蒸発散	浸透・貯留
緑被率	24.85%→ 35%	+4.7 ポイント * (→ 7)	+3.9 ポイント (→ 8)
宅地の保水性舗装等	0%→ 5%	+2.3 ポイント (→ 7)	-
歩道の透水性舗装	1726998㎡ →現存する歩道の 約 7 割	-	+0.76 ポイント (→ 8)
駐車場の透水性舗装	全体の約 7 割	-	+0.64 ポイント (→ 8)
道路の浸透ます	1987 個 →市域の約 7 割	-	+2.2 ポイント (→ 10)
戸建て住宅の浸透ます	全戸の約 7 割	-	+4.8 ポイント (→ 11)
戸建て住宅の 雨水タンク (100L)	全戸	-	+0.69 ポイント (→ 13)
ビル・工場等の浸透ます	全戸の約 7 割	-	+4.9 ポイント (→ 12)
ビル・工場等の 雨水タンク (1000L)	全戸	-	+0.88 ポイント (→ 14)
平成 13 年 (2001年) → 2050 年		24.0%→ 31.0%	14.5%→ 33.3%

* ポイントとは、蒸発散をはじめとする各要素が、基準年における降水量を 100 としてどれだけ増減するかを表した数値です。

表 3-1 組み合わせ例による 2050 年の水収支試算

6. まとめ

本節をまとめると、下のグラフのようになります。現時点では、これらの組み合わせでの水収支の目標実現を念頭に、取り組みを進めます。

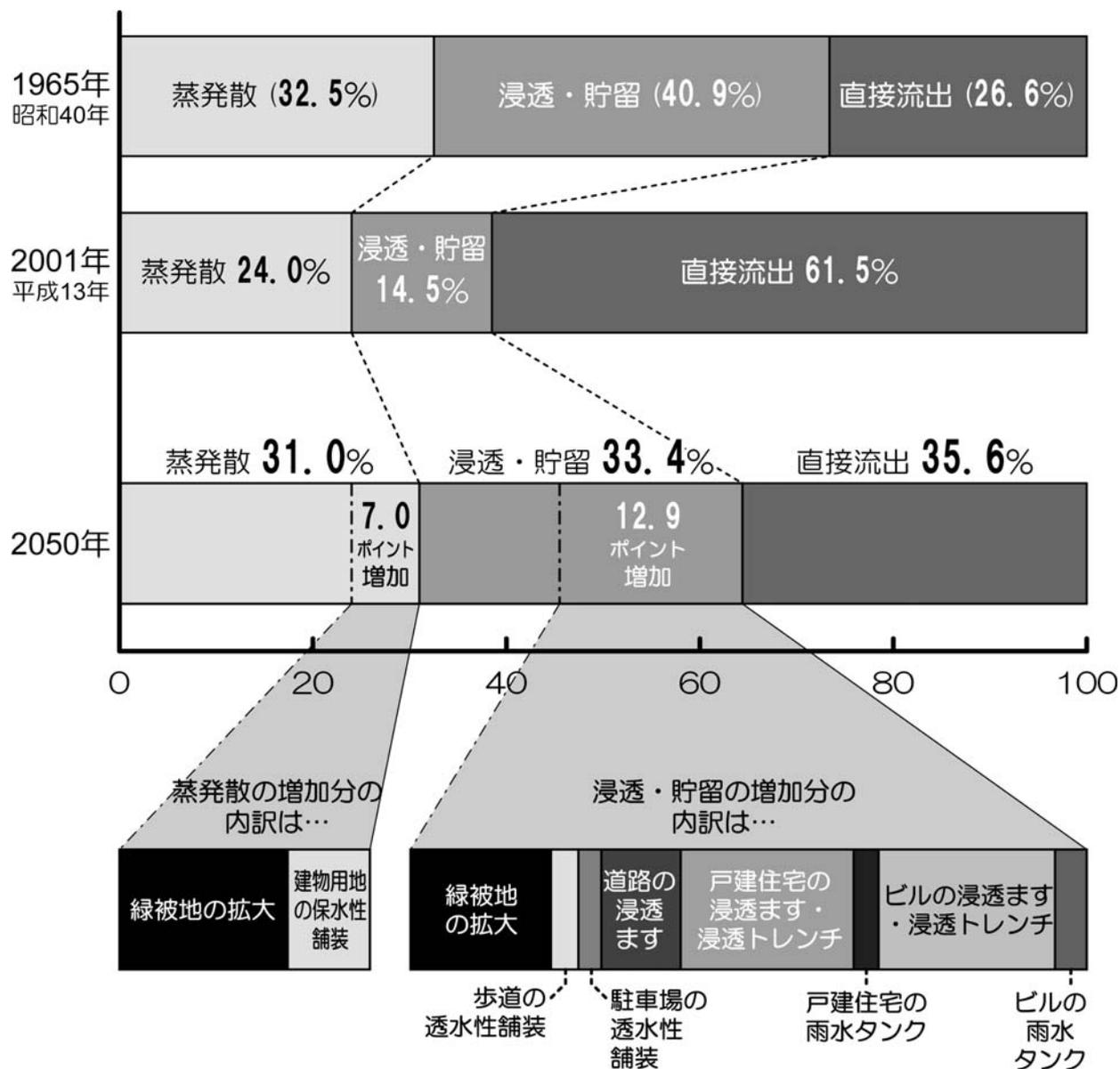


図 3-8 水収支の現状と目標の比較 (その2)

なお、数値のみでは捉えられない水循環の側面を把握するため、湧き水や、地下水位の状況もあわせて調査していきます。

第3節 取り組み効果の指標・協働の指標

前節において、「水収支」という指標によって、私たちがどれくらい取り組みを進めたかを調べることにしました。しかし、それだけでは、第1章第5節で述べた「水の環復活」の状況は把握しきれません。そのため、下記の2種の指標も用いることとします。

なお、これらについては、調査手法や評価の仕方などが、現段階では十分に検討できていません。そのため、いくつかの指標について実際に調査を行ってみて、より適切な指標や手法を採用していきます。

(1) 取り組み効果の指標

水の環復活の取り組みによって、名古屋が「人にも生き物にもやさしい水辺やみどりがあるまち」になっているかを調べる指標を設定します¹。これらの調査結果は、水収支の目標の見直しや取り組みの組み合わせの再検討によって、実行計画や戦略にフィードバックします。

	水の環復活の取り組みと直接的に関係するもの	水循環以外の要因も関係するもの
まちは人にやさしくなったか	◎ 市内各地での、身近な水辺までの距離（人工のせせらぎ等を含む）	◎ 市街地の気温
まちは生き物にやさしくなったか	◎ 河川の晴天時流量 ◎ 湿地の湧出水回復状況	◎ 水循環と関わりの深い生物（次ページの図参照）の生息状況 ◎ 河川・ため池・海域の水質 ◎ 海域における赤潮・青潮の発生状況

表 3-2 取り組み効果の指標

(2) 協働の指標

「みんなで取り組む人づくり、場づくり」ができているかを調べる指標を設定します。

（下記の（ ）内は、図 4-1 中の番号と対応しています。）

- ◎ 水循環の問題をおおまかに理解している人の割合（ステップ③）
- ◎ 水循環に関して何らかの取り組みを実践している人の割合（ステップ④）
- ◎ 水循環を主要なテーマの1つとする地域づくり活動²の数（ステップ⑤）
- ◎ 地域間連携の実施状況

1 本項の生き物に関する部分は、生物多様性名古屋戦略策定会議における議論を受けて、修正される場合があります。

2 水循環を主要なテーマの1つとする地域づくり活動：地域の計画づくり、地域の水辺や緑の手入れ、自宅等での浸透・貯留・緑化などの地域ぐるみの実施など。前身の「プラン」の「場の懇談会」に相当します。

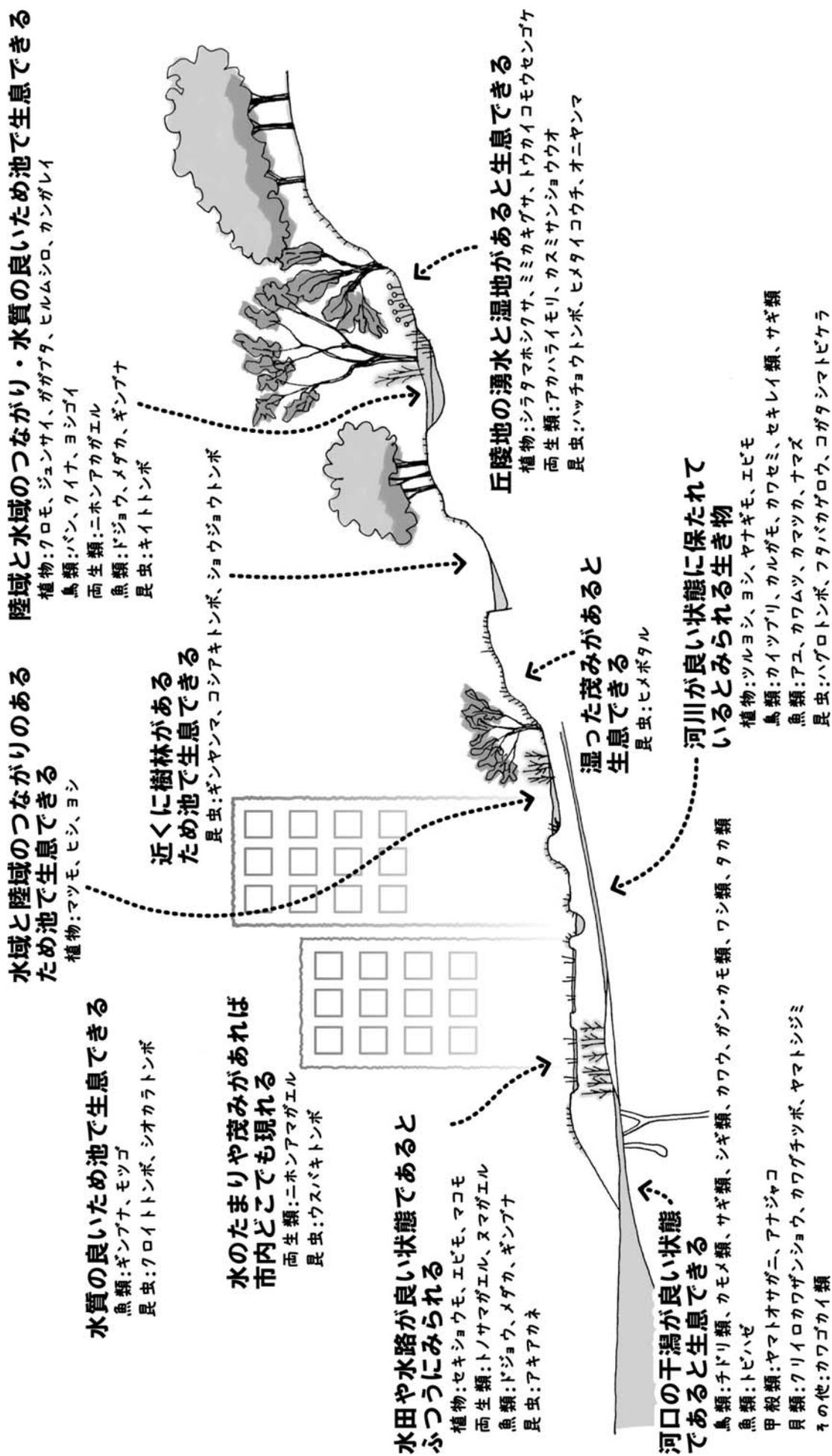


図 3-9 水循環と関わりの深い生物の例

第4章 戦略の推進方法

本章では、2050年までというやや長い期間にわたって戦略を推進するための、時間的区切りと進行管理の手法を述べます。

第1節 推進期間の設定

本戦略は、第1章で述べたとおり2050年というやや遠い将来を目途として推進しますので、期間を区切って取り組み内容や進行管理を行うことが必要です。水循環に関する一人ひとりの熟度の面と、他の行政計画との整合性の面から、次の3期間に区切ります。

期間	各期で達成したい状態	
	行政の計画や施策など	市民・事業者・研究者・NPOなど
現在	<ul style="list-style-type: none"> ○ 各分野の施策が、水の環復活の観点からみると、内容や整合性に不十分な点があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水循環の問題に気づいていないか、聞いたことはあるがよくわからないという人が大半です。
第1期 (～2012年)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水の環復活に向けて、計画や施策の整合性がほぼとれています。 ○ 施策の内容が不足する点については、分野横断的に検討が始まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 多くの人々が、水循環の問題について大まかに理解しています。 ○ 先進的な人や企業等が、水の環復活に向けた行動を実践しています。
第2期 (2012年頃～2025年頃)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 全国的な人口減少、都市部での高齢化、温室効果ガス排出量大幅削減の要請などにより、都市のあり方の本格的な変革が求められる可能性があります。その際には、それまでに培った共通認識や整合性のある取り組み体制を基礎として、例えば利用度が低下する土地を緑地に転換する取り組みや駅そば居住などの検討が必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 多くの人や企業等が、水の環復活を意識した行動を実践しています。 ○ モデル事業等を通して、水循環を意識した地域づくりの重要性を多くの人々が理解しています。
第3期 (2025年頃～2050年)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 市内全域で多様な主体の協働により、水循環に向けた地域づくりを行います。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水循環に配慮した生活、事業活動が標準となっています。 ○ 多くの人々が、自分に合った方法で、水循環に配慮した地域づくりに参画しています。

表4-1 各期で達成したい状態

前ページの内容を図にすると、図4-1のようになります。

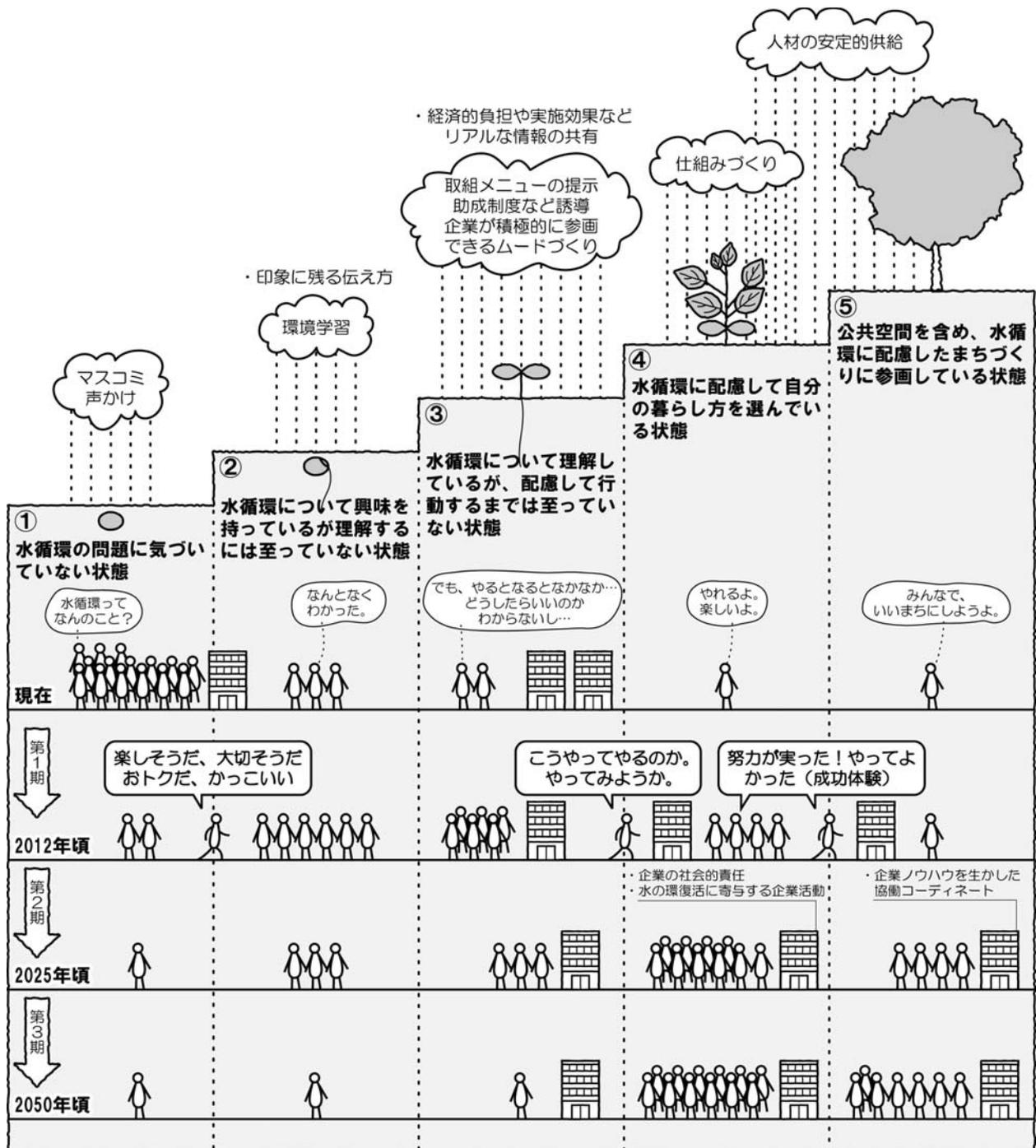


図4-1 一人ひとりのステップアップと各期に目指す社会の状況

第2節 進行管理

1. 実行計画の実施

実行計画を実施します。

2. 指標のモニタリング

設定した指標について、モニタリングを行います。指標の性質に応じて、行政だけでなく市民や研究者など多様な主体の連携により実施します。

3. なごや水の環復活推進協議会

市民委員、学識経験者、行政委員からなる「なごや水の環復活推進協議会（以下、協議会）」を年1回以上開催します。協議会において、実施した取り組み、指標のモニタリング結果、新たに得られた知見を共有します。また、これをもとに計画と戦略が適切であるか検討し、次の計画の作成と、必要に応じて戦略の見直しを行います。戦略見直しと実行計画作成時期の考え方は、下表のとおりです。

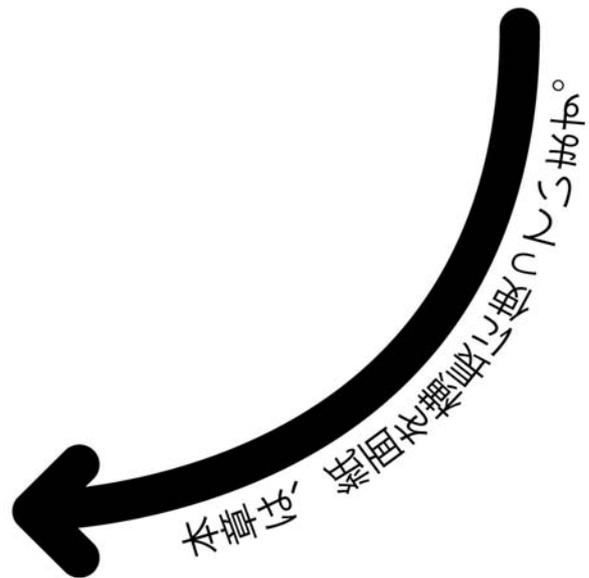
	予定
戦略の見直しを行うとき	<ul style="list-style-type: none"> 都市のあり方についての考え方に、水の環復活に向けた推進の方向性に影響の大きい変化が起こったとき 水循環について、地盤の状況や計算手法など、戦略推進に影響の大きい科学的知見が得られたとき
実行計画を作るとき	<ul style="list-style-type: none"> おおむね5年ごと 次は2012年（平成24年）

表4-2 戦略見直しと実行計画作成時期の考え方

実行計画は、前節で述べた第1～3期の区分とそれぞれの「達成したい状態」の実現に向けた内容とします。

見直しにあたっては、必要に応じてセミナー・シンポジウムの実施などにより主体間の合意形成を図ったり、先進事例から得た知見やパブリックコメント、新たな科学的知見などを生かします。

進捗状況や、協議会での議論の内容は、専門家でない人にもわかりやすいレポートにまとめ、公表します。



第5章 第1期実行計画と2050年に向けた課題整理

本章では、第2章で描いた「水循環に関する2050年の名古屋の姿」をさらに具体化しながら、第1期に行うことと、第2期、第3期に残る課題を明らかにします。

本章は、表と絵で構成されています。みかたは、下記のとおりです。

表のみかた

水循環に関する名古屋の将来像 (2050年を目途に)		第1期に行うこと…③欄	現時点で考えられる第2・3期の 検討課題…④欄
概要…①欄	具体的な構成 要素…②欄		
◎ 第2章で描いた図「水循環に関する2050年の名古屋の姿」と同じ	◎ ①欄の内容を実現するのに必要な具体的な要素	◎ 「具体的な構成要素」の実現に資する事柄で、現在～2012年頃に実施できる可能性の高い事項 ※ [] 内は、担当部局	◎ ③欄を行った上で、さらに①②欄の実現に向けて残る課題

※第1期＝～2012年、第2期＝～2025年頃、第3期＝～2050年頃

図のみかた

第3節以降のはじめには、上記②欄（2050年を目途として実現したい将来像）を表現した絵を掲載しています。具体的にイメージしやすいよう、写真を交えています。写真の多くは、名古屋にある先進事例ですが、他都市や海外の例も使っています。

第1節 まちづくり全般に関する事項

水循環に関する名古屋の将来像（2050年を目的に）		現時点で考えられる 第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素	
<p>◎ 地下水管理¹が行われている</p> <p>◎ 水循環への負荷の小さい土地利用が行われている</p> <p>◎ 水の環境復活によって都市の魅力が向上することを多くの人が理解している</p> <p>◎ 伊勢湾流域に対して、名古屋市が水循環の面で良い関係を形成している</p>	<p>◎ 地下水の状況が観測されている</p> <p>◎ 地下水管理の仕組みができています</p> <p>◎ 地下水位の他、地形・地質など水循環に関わる情報が収集・整理されている</p> <p>◎ 上記の水循環に関する情報が、生物生態や緑の状況などとともに、都市計画や地域づくりなどに活用されている</p> <p>◎ 水循環に関する情報に触れる機会がある</p>	<p>◎ 地下水の挙動に関する知見の収集</p> <p>◎ 地下水管理手法の検討、仕組みづくり</p> <p>◎ 水循環、生物、緑など土地の特性に関わる情報を横断的に活用するための、地図等を用いた整理</p> <p>◎ 良質な環境づくりに向けた空地を整理する手法の検討</p>
		<p>◎ 浸透適地マップ³作成・活用 [環境局、緑政土木局、上下水道局]</p>
		<p>◎ 「水のライブラリー」⁴、「上下水道ロハス」⁵、「水の学校」の充実 [上下水道局]</p> <p>◎ 環境デーなどやへの水循環に関する出展 [環境局、緑政土木局、上下水道局]</p> <p>◎ なごや打ち水大作戦の実施 [環境局、上下水道局、他]</p> <p>◎ 「ホテル観察会」の実施 [健康福祉局]</p> <p>◎ 学校等において、水循環に関する講座を実施 [環境局]</p>
		<p>◎ 伊勢湾再生推進会議⁶への参加 [総務局、環境局、住宅都市局、緑政土木局、上下水道局]</p>

◎ 県内の市町村に対して、名古屋市の水循環の面で良い関係を形成している	◎ 尾張水循環再生行動計画の着実な推進ができています	◎ 尾張地域水循環再生地域協議会 ⁷ への参加 [環境局]	
◎ 次節以降のそれぞれの場所で浸透・貯留・蒸発散しきれない雨水は、設置可能な場所に貯留施設を設けるなどして、できるだけ地域全体として直接流出量を低減している	◎ 公園や道路の地下空間などに、地域の直接流出低減に必要な貯留施設が設置されている		

- 1 地下水管理：この地域での、昭和40年代を中心とした顕著な地盤沈下は、地中の深い層から地下水を大量に汲み上げたことにより地下水水位が大幅に低下して発生したものです。現在はほぼ沈静化していますが、一度沈下した地盤はほとんど元に戻りません。一方、地下水は、雨がしみこむなどしてゆっくりと涵養（補充）されるものです。涵養に要する時間や貯水量は、層の深さや地質等によって異なりますが、今後、地下水位を観測しながら、さらなる地盤沈下などの障害が起こらない範囲で持続可能な地下水利用ができる可能性があります。これを行うとすのが、地下水管理です。
- 2 湧き水モニタリング：水循環の状況を知る手がかりとなる湧き水について、平成19年度から、公募による市民モニターと市が協力して、水量・水質などを調査しています。調査結果は、名古屋公式ウェブサイトに掲載しています。
- 3 浸透適地マップ：浸透しやすい場所を特定し、浸透促進の手がかりとなる情報を整理した地図。
- 4 水のライブラリー：水循環に関する知識、木曾川水系に関する情報、諸外国の水事情に関する情報等を集積し、ホームページを活用して情報提供するもの。(URL <http://www.water.city.nagoya.jp/intro/library/>)
- 5 上下水道ロハス：健康で環境にもやさしい、水とのふれあいを「上下水道ロハス」と呼んで、新しいライフスタイルの提案をした上下水道局のウェブサイトを開設予定です。
- 6 伊勢湾再生推進会議：閉鎖性水域である伊勢湾（三河湾を含む）の再生のため、伊勢湾とその流域における森、川、海、都市それぞれの取り組みにより、健全な水・物質循環を取り戻し、水質及び生態系の改善・回復を図るとともに、水辺、海辺における人と水とのふれあいの機会を促進することを目的として平成18年2月に設立した会議で、中部地方整備局、第四管区海上保安本部、関係省庁及び関係地方公共団体等が構成員です。総合的な伊勢湾再生への取り組みと地域活性化の醸成を重点に置いた「伊勢湾再生行動計画」を平成19年3月に策定し、各検討会等と連絡調整、情報共有を積極的に図ることによってこれを推進するとともに、定期的なフォローアップを行います。行動計画の目標は、「伊勢湾の環境基準の達成を目指し、多様な生物が生息・生育する、人々が海と楽しく安全にふれあえる、美しく健全で活力ある伊勢湾の再生」です。
- 7 尾張地域水循環再生地域協議会：愛知県では、平成18年3月に「あいち水循環再生基本構想～水が結ぶ活力あるあいち～」を策定しました。水循環再生の取り組み実施に際し、地域ごとに自然条件や経済活動の状況などが異なるため、県内を尾張、西三河、東三河の3地域に分け、それぞれに地域協議会を設置して取り組むこととしています。このうち、名古屋市の属する尾張水循環再生地域協議会では、平成20年3月に「尾張地域水循環再生行動計画」を策定しました。目標は、「人と水との豊かなかかわりの回復・創造」です。

第2節 建築物とその周囲や駐車場に関する事項

雨水、湧水などが、単に排除されるのではなく、環境づくりの一要素として生物生息の場や親水の場づくりに活用されている



スイスチュエーリヒの事例(長谷山晴子「地球と暮らすまちづくり」(技報堂出版社)より)

地表面は極力緑が保たれている

(写真:緑化地域制度マニユアル)

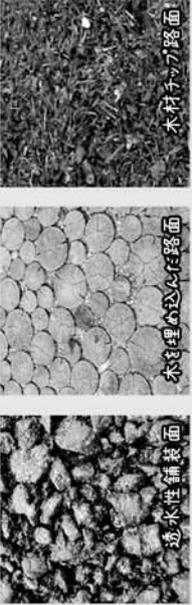


都心部を中心に多くの建物で屋上や壁面が緑化されている



瑞穂土木事務所

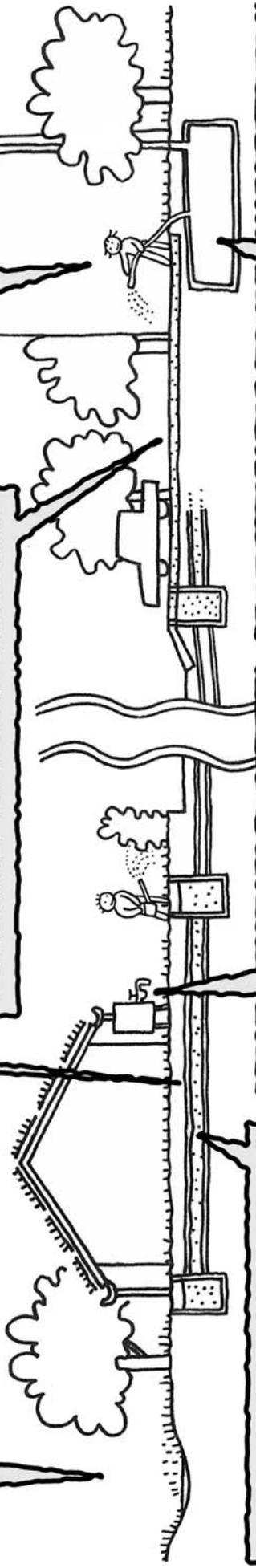
緑被地以外の地表面は、舗装等の工夫により、透水性や保水性を持っている



透水性舗装面
水が埋め込む舗装面
木片チップが路面

夏の夕方、敷地や周囲の歩道等に打ち水がされている

「サツキとメイの家」管理棟

雨水ますやトレンチ管は設置に適さない
土地を除き浸透性のものになっている

名古屋市内での事例



屋根に降った雨は貯留して散水等に利用されている

名古屋土木事務所
設置の雨水タンク



屋根や敷地に降った雨でしみこみ切らない分は、貯留タンク等により一時貯留した後で、ゆっくりと浸透または流出している

名古屋市内での事例



水循環に関する名古屋の将来像 (2050年を目的に)		第1期に行うこと	現時点で 考えられる 第2・3期 の検討課題
概要	具体的な構成要素		
<p>◎ 屋根や敷地に降った雨をできるだけだけ敷地内で浸透・貯留、蒸発散させる宅地や駐車場</p>	<p>一主に浸透・貯留を担うもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 雨水ますやトレンチ管は、設置に適さない土地を除き浸透性のもになっている ◎ 屋根に降った雨や、敷地に降った雨でしみこみ切らない分は、貯留タンク等に一時的貯留¹した後でゆっくりと浸透または流出している 一主に蒸発散を担うもの ◎ 地表面は極力緑が保たれている ◎ 都心部を中心に、多くの建物で屋上や壁面が緑化されている 一両方を担うもの ◎ 緑被地以外の地表面は、舗装等の工夫により透水性や保水性を持っている ◎ 屋根に降った雨は貯留し、散水等に利用されている ◎ 雨水、湧水などが、単に排除されるのではなく、環境づくりの一要素として生物生息の場や親水の場づくりに活用されている 	<p>第1期に行うこと</p> <p><啓発・補助等></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ イベント等における雨水浸透貯留のPR [環境局、緑政土木局、上下水道局] ◎ 名古屋緑化基金建築物緑化助成制度²の運用 [緑政土木局、財団法人名古屋みどりの協会] ◎ 民間再開発における透水性・保水性舗装の導入促進 [住宅都市局] ◎ あいち森と緑づくり事業による民有地緑化助成制度³ [緑政土木局] ◎ CASBEE名古屋⁴の運用 [住宅都市局] ◎ 名古屋市雨水浸透指針、名古屋市雨水流出抑制実施要綱、名古屋市防災条例に基づく啓発 [環境局、住宅都市局、上下水道局] <p><規制・指導></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 特定都市河川浸水被害対策法に基づき新川流域における雨水浸透貯留施設設置の指導 [緑政土木局、上下水道局] ◎ 緑化地域制度⁵の運用 [緑政土木局] ◎ 地球温暖化対策計画書届出制度の運用 [環境局] ◎ 風致地区制度⁶の運用 [住宅都市局、緑政土木局] <p><モデルづくり></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 志段味地区循環型社会対応住宅約200戸整備における浸透・貯留、蒸発散策の実施 [住宅都市局] <p><実践></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 学校における雨水利用と校内緑化 [教育委員会] ◎ 雨水浸透ます・雨水タンクの設置 [市民] ◎ 名古屋市雨水浸透指針、名古屋市雨水流出抑制実施要綱、名古屋市防災条例に基づき、市の施設において流出抑制（浸透や貯留）を行う [各局、事務局は上下水道局] ◎ 水処理センターをはじめとする上下水道施設の上部空間等を利用した緑化等 [上下水道局] ◎ 徳重地区における地区計画による緑豊かな中層中密住宅の誘導 [住宅都市局] ◎ ささしまライブ24地区における屋上緑化・壁面緑化の促進 [住宅都市局] ◎ 緑化地域制度における公共施設の緑化上乘せ [緑政土木局] 	<p>◎ 雨水流出抑制に対する経済的誘導策の検討</p> <p>◎ 法や条例による流出抑制の義務化の検討</p>

<p>◎水が大切に 使われている</p>	<p>◎夏の夕方、敷地や周囲の歩道等に打ち水がされている</p>	<p>◎名古屋打ち水大作戦の実施－下水再生水⁷、風呂の残り湯、雨水等を使用 〔市民、市民団体、事業者、環境局、上下水道局ほか〕</p> <p><啓発・補助等> ◎エコ事業所認定制度〔環境局〕 <実践> ◎漏水の低減〔上下水道局〕 ◎節水を心がけて生活する〔市民〕 ◎雨水を活用する〔市民〕</p>	<p>◎打ち水の定着</p>
--------------------------	----------------------------------	---	----------------

- 1 一時貯留：地表面に窪地をつくる、地下に空間をつくるなどにより雨水を貯留する方法があります。特に複数棟を有する集合住宅や学校等では容量の大きな貯留施設が作れるので、効果的です。
- 2 名古屋緑化基金建築物緑化助成制度：一般的な屋上・壁面緑化の工事に對して助成を行うものです。新築だけでなく既存建築物の屋上や壁面に施工される場合も助成対象となります。
- 3 あいち森と緑づくり事業による民有地緑化助成制度：民有地の敷地または建築物において、まとまった規模の優良な緑化に對して工事費の一部を助成するものです。
- 4 CASBEE 名古屋：建築物の環境性能評価手法のひとつである CASBEE をベースに、名古屋市環境配慮制度の届出用に開発されたものです。
- 5 緑化地域制度：市街化区域全域（市域の93%）を対象に、一定規模以上の建築物の新築等を行う場合に、定められた面積以上の緑化を義務付ける全国初の取り組みで、35ha／年の緑地が確保されると試算されます。
- 6 風致地区制度：自然的景観を保全し、緑と調和した低層住宅地を形成することを目的とするもので、風致地区内で建築等を行う場合、敷地内に一定の緑地の確保を義務づける等の規制がかかります。
- 7 下水再生水：下水処理には、高級処理（生物処理）、高度処理（高級処理水をさらにきれいにしたもの）などがあり、高度処理まで行ったもののうちせらぎなどに有効利用するものを通常、下水再生水と呼んでいます。

名古屋市の施設における取り組み事例

1 雨水の活用

日本ガイシホール（名古屋市総合体育館）では、約1万平方メートルの屋根に降る雨を地下に貯留して、トイレ、散水、掃除に年間1万トン近くを活用しています。

平成12年に建替えや改築を行った南区役所・田光中学（瑞穂区）でも屋根に降る雨を貯めて、トイレなどに活用しています。

沢上中学校（熱田区）などいくつかの学校では、屋根に降る雨を貯めて、ビオトープや花壇の水やりなど、児童・生徒の環境活動に活用しています。



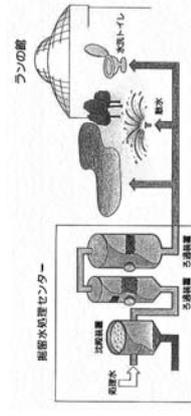
沢上中学校の雨水利用



2 下水処理水の活用

名古屋市打出水処理センターでは、処理水を更に高度に処理して、流量の少ない荒子川に毎日約1万トン導水しています。

堀水処理センターでは、高度処理水を隣の「ランの館」のトイレや散水に活用し、下水熱を温室・展示室の冷暖房に活用しています。



ランの館での下水再生水利用



荒子川への下水再生水導水

名城水処理センターでは、センター玄関前の水を主体としたモニメントに下水高度処理水を毎日約200トン導水しています。

3 その他の水の活用

荒子川最上流の工場から、綺麗な冷却排水6000トン/日を導入して荒子川の流量を補っています。

また、地下鉄名城線の黒川駅～名城公園駅区間のトンネルで湧出する地下水700トン/日を堀川に導水しています。



堀川への地下鉄湧水導水

第3節 道路に関する事項

雨水、湧水などが、単に排除されるのではなく、環境づくりの一要素として位置づけられている



スイス
チューリヒの事例
(写真:長谷川明子)



幹線道路は、街路樹により豊かな緑陰が提供されている

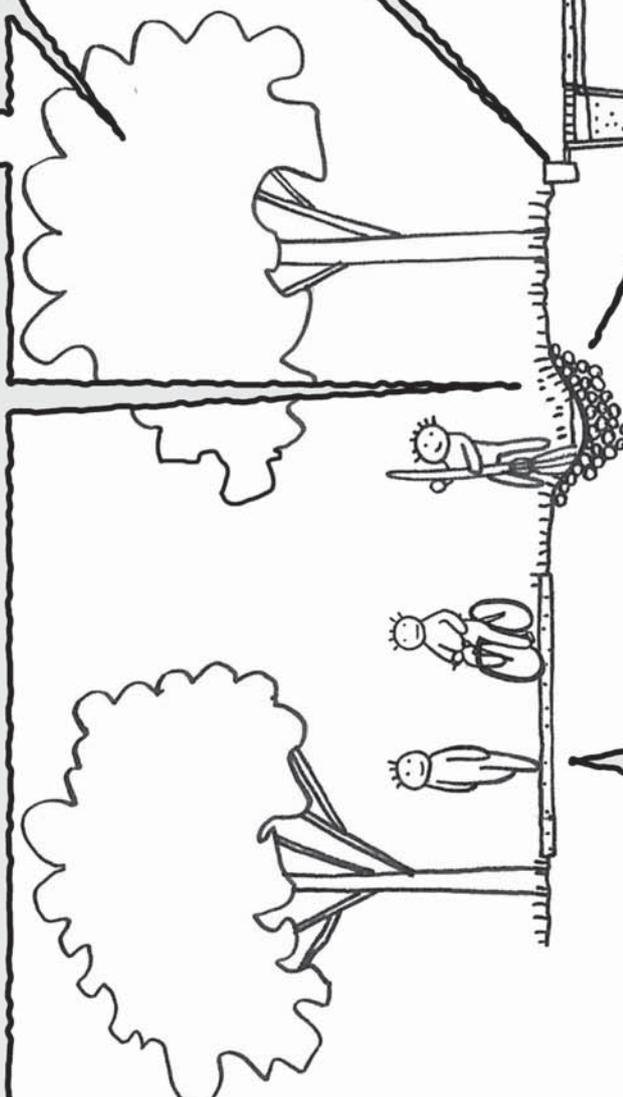


茨城県付近



車道に降った雨を集める雨水すすば、設置に適さない区域を除き浸透性のもものになっている

昭和区華人池付近の浸透ます



歩道・自転車道では、透水性や保水性のある路面が整備されている

写真:左はインターロック、右は透水性アスファルト



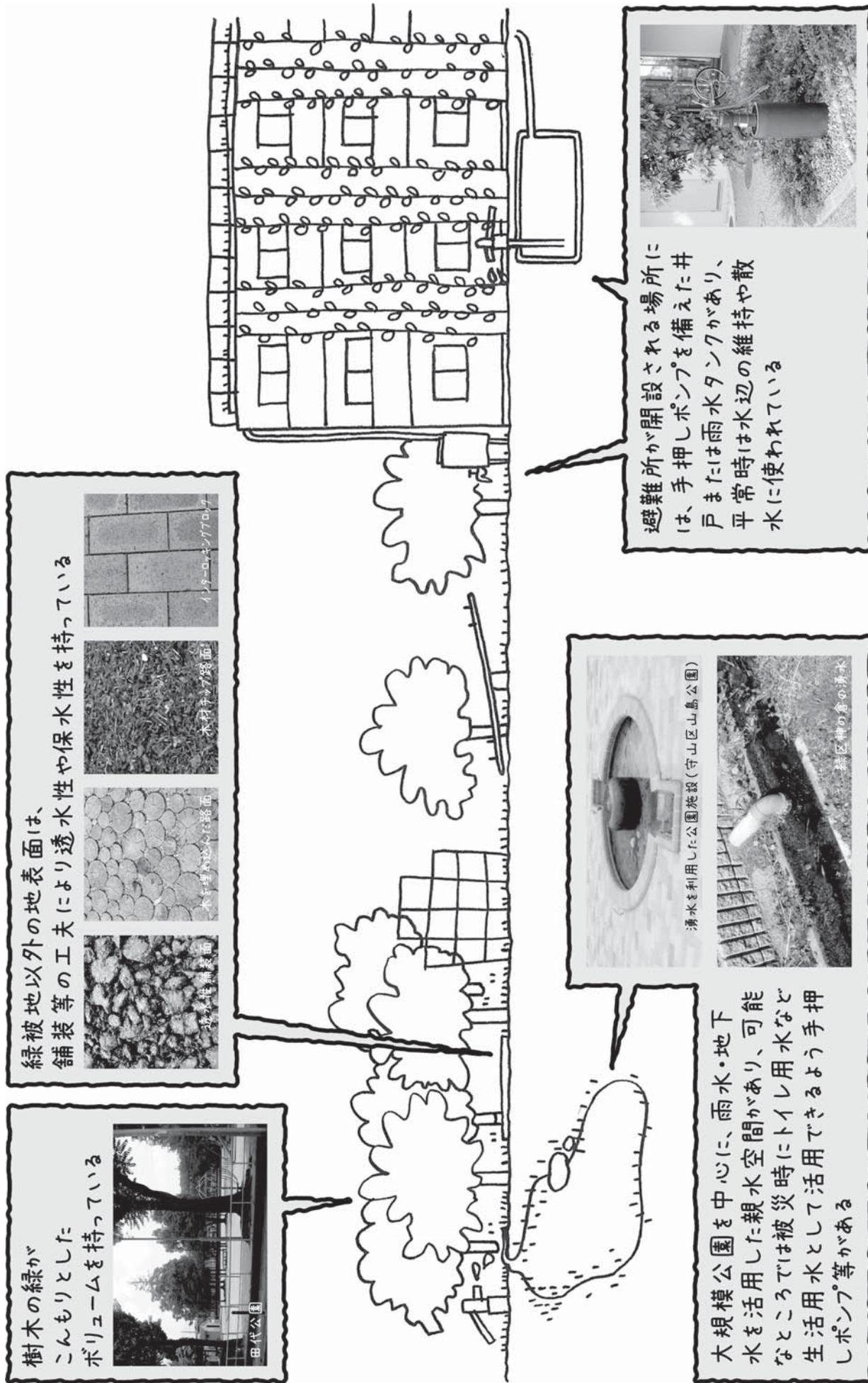
地域と行政の連携による町を美しくする運動が盛んになり、その中で側溝も手入れされている。

水循環に関する名古屋の将来像（2050年を用途に）		第1期に行うこと	現時点で考えられる第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素		
<p>◎ 降った雨をできるだけ浸透（貯留）、蒸発散させる道路¹</p> <p>※ 道路での貯留については「第1節 総論的なこと」を参照</p>	<p>◎ 車道に降った雨を集める雨水ますは、設置に適さない土地を除き浸透性のものとなっている</p> <p>◎ 地域と行政の連携による町を美しくする運動が盛んになり、その中で側溝も手入れされている</p> <p>◎ 歩道・自転車道では、透水性や保水性のある路面が整備されている</p> <p>◎ 幹線道路は、街路樹により、豊かな緑陰が提供されている</p> <p>◎ 雨水、湧水などが、単に排除されるのではなく、環境づくりの一要素として位置づけられている</p>	<p>第1期に行うこと</p> <p><啓発></p> <p>◎ 町を美しくする運動や水の環境活及び環境保全の啓発を進める中で、防災の観点から側溝や桟蓋の清掃も啓発する² [緑政土木局、上下水道局]</p> <p><規制・指導></p> <p>◎ 特定都市河川浸水被害対策法に基づき、新川流域における流出抑制の指導 [緑政土木局、上下水道局]</p> <p>◎ 名古屋市防災条例 [主な担当：消防局]</p> <p><実践></p> <p>◎ 名古屋市雨水浸透指針、名古屋市雨水流出抑制実施要綱、名古屋市防災条例に基づき、市の施設における流出抑制 [各局、事務局は上下水道局]</p> <p>◎ 雨水ますの更新時に浸透ますに取り替える [緑政土木局、上下水道局]</p> <p>◎ 市内の歩道の更新時、透水性舗装を積極的に採用 [緑政土木局]</p>	<p>◎ 歩道や自転車道整備に必要な道路構造、方策の検討</p> <p>◎ 樹木やせせらぎ、噴水などの、場所に応じた整備</p> <p>◎ 緑陰確保に必要な道路構造、方策の検討</p> <p>◎ 地域における利便性と環境面に関する合意形成の場づくり</p> <p>◎ 用地確保または道路構造、方策の検討</p>

1 道路の整備・維持については、将来の実現に向けて課題が多くあり、今後議論を要します。

2 道路やこれに付随する側溝や雨水ますは、地域の方々の目が届き、きめ細かい手入れができれば、水循環の面から、あるいは環境づくりの面からみてさらに性能のよい構造を採用できる可能性もあります。

第4節 公園（樹林地を除く）・学校・コミュニティセンターなど地域施設に関する事項

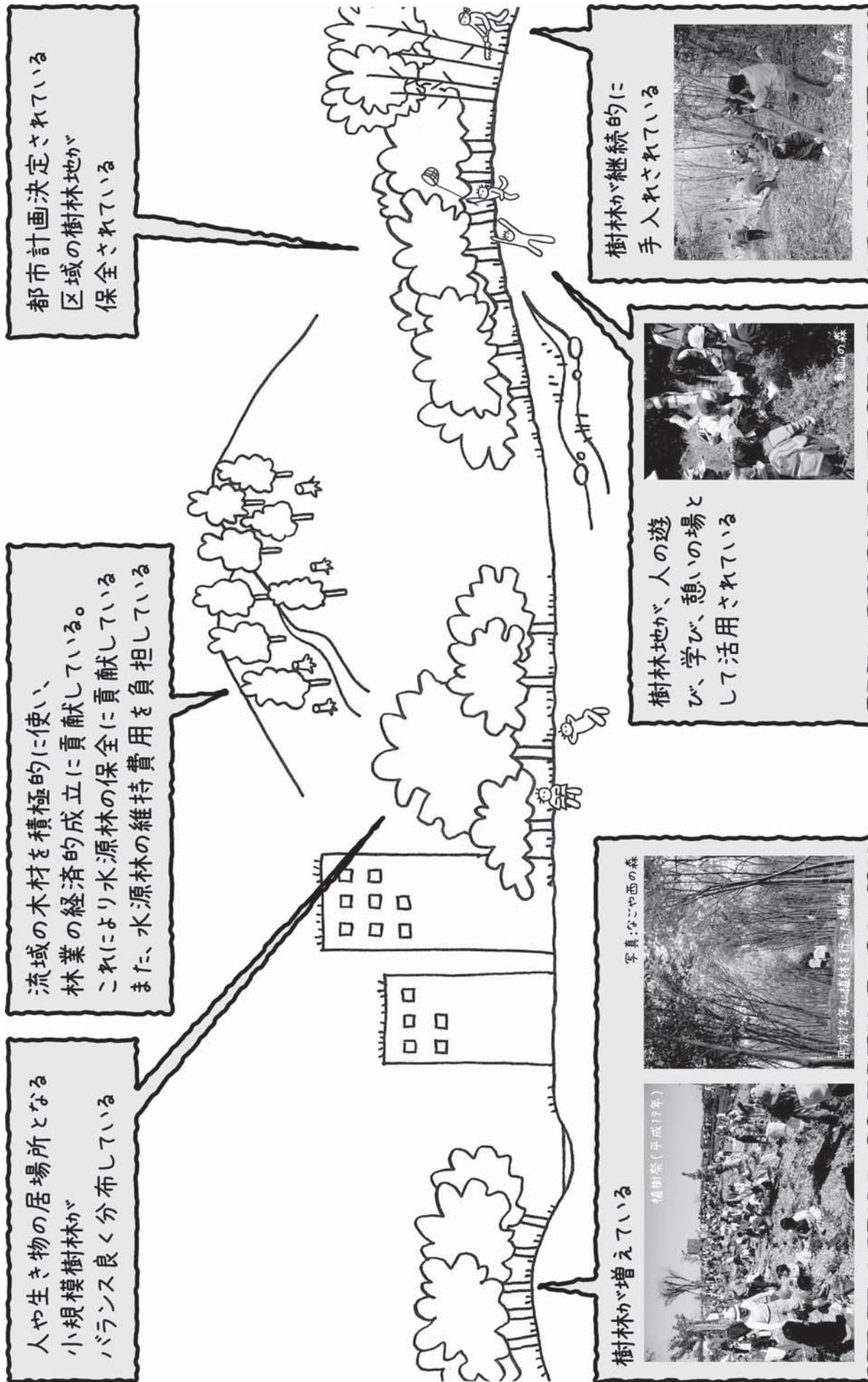


水循環に関する名古屋の将来像（2050年を目的に）		第1期に行うこと	現時点で考えられる 第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素		
<p>◎ 降った雨をできるだけ浸透（・貯留）させる公園</p> <p>※公園での「貯留」については、「第1節 総論的なこと」を参照</p>	<p>◎ 緑被地以外の地表面は、舗装等の工夫により透水性や保水性を持つている</p> <p>◎ 雨水ますは、設置に適さない土地を除き、浸透性のものになっている</p> <p>◎ 地域と行政の連携による町を美しくする運動が盛んになり、その中で側溝も手入れされている</p>	<p>第1期に行うこと</p> <p><啓発・補助等></p> <p>◎ 町を美しくする運動や水の環境活及び環境保全の啓発を進める中で、防災の観点から側溝や栞蓋の清掃も啓発する¹ [緑政土木局、上下水道局]</p> <p><実践></p> <p>◎ 名古屋市雨水浸透指針、名古屋市雨水流出抑制実施要綱、名古屋市防災条例に基づく、市の施設における流出抑制 [各局、事務局は上下水道局]</p> <p>◎ 設置に適さない地域を除き、雨水ますは浸透性のものを積極的に採用する [緑政土木局]</p> <p>◎ 名古屋市雨水流出抑制実施要綱に基づき、舗装面の保水性舗装、透水性舗装の採用など、浸透・蒸発散への寄与の増大の観点に配慮する [緑政土木局]</p>	<p>◎ 地下水の持続可能な利用に関する制度の整備</p> <p>◎ 地下水を活用した防災計画の充実</p> <p>◎ コミュニティセンター、学校、公園など災害時に避難の拠点となる場所への、雨水タンク、手押し井戸の整備の検討</p>
<p>◎ 降った雨が、ボリュウムのある緑でたくさん蒸発散する公園</p>	<p>◎ 地表面は極力緑が保たれている</p> <p>◎ 樹木の緑がこんもりとしたボリュウムを持っている</p>	<p><実践></p> <p>◎ 公園の緑被率の向上 [緑政土木局]</p>	
<p>◎ 親水空間を持ち、災害時には生活用水・防火用水を補助できる公園が点在している</p>	<p>◎ 大規模公園を中心に、雨水・地下水を活用した親水空間があり、可能なところでは被災時にトイレ用水など生活用水として活用できるよう手押しポンプ等がある</p>	<p><実践></p> <p>◎ 川名公園など公園において、場所に応じてビオトープ、手押しポンプを備えた井戸を設置する [緑政土木局]</p>	
<p>◎ 災害時に生活用水・防火用水を補助できる学校・コミュニティセンターが点在している</p>	<p>◎ 避難所が開設される場所には、手押しポンプを備えた井戸または雨水タンクがあり、平常時は水辺の維持や散水に使われている</p>	<p><モデルづくり></p> <p>◎ 一部のコミュニティセンター、学校において、雨水タンクをモデル的に設置する [市民経済局、教育委員会]</p>	

※「第2節 建築物とその周囲や駐車場」に含まれる項目については、本節の記載を一部省略しています。

1 公園に付随する側溝や雨水ますは、地域の方々の目が届き、きめ細かい手入れができれば、水循環の面から、あるいは環境づくりの面からみてさらに性能のよい構造を採用できる可能性もあります。

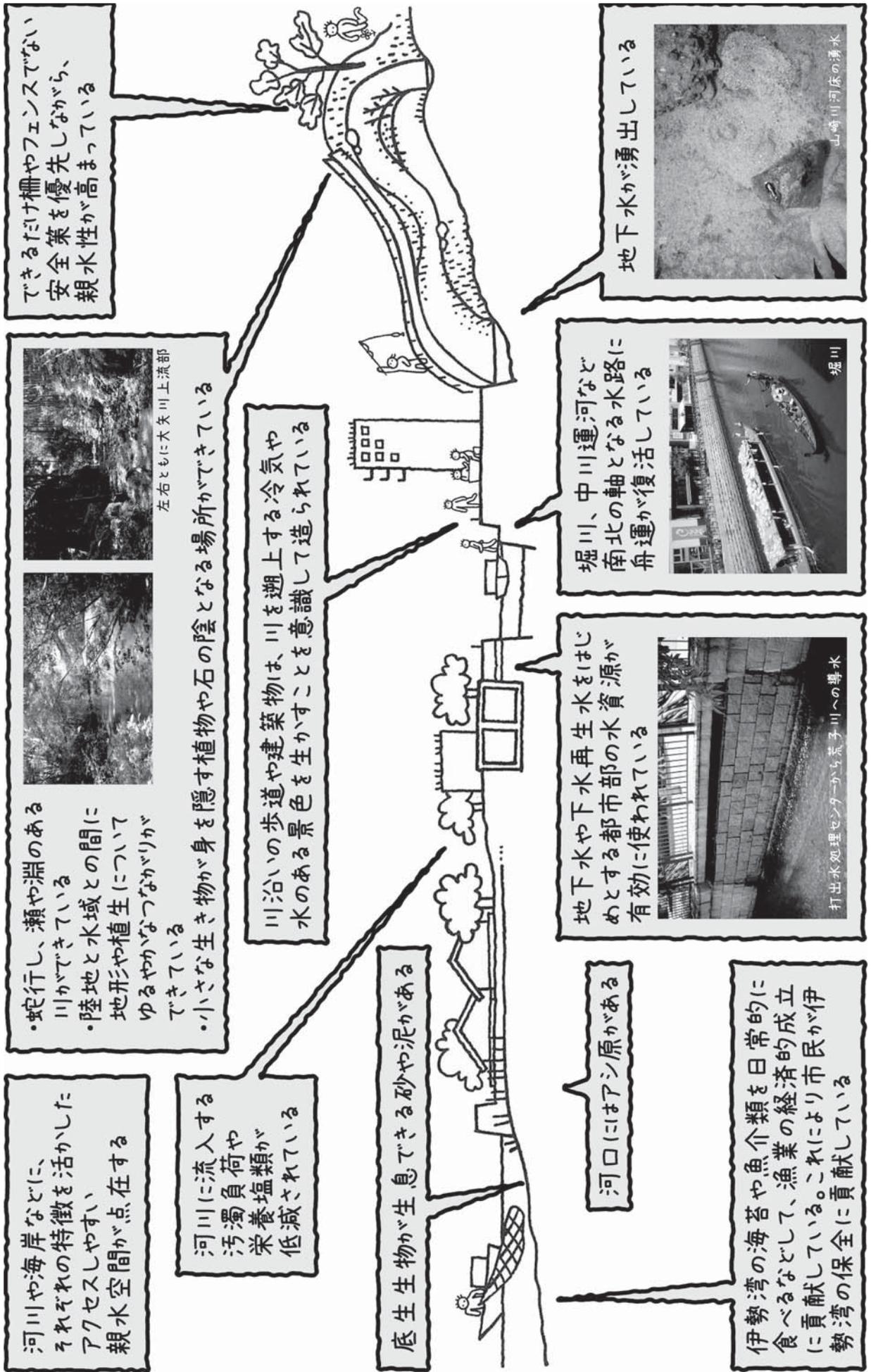
第5節 林や森に関する事項



水循環に関する名古屋の将来像（2050年を目的に）		現時点で考えられる第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素	第1期に行うこと
<p>◎ 市内全域に、人や生き物の居場所となる小規模な樹林や、河川の水源となり、市民の遊び・学び・憩いの場となり、生き物の生息場所となるまとまった森があり、良好に維持されている</p> <p>◎ 伊勢湾流域の森林が保全され、水源の確保や洪水の緩和に寄与している</p>	<p>◎ 都市計画決定されている区域の樹林地が保全されている</p> <p>◎ 樹林が増えている</p> <p>◎ 樹林地が、人の憩いの場として活用されている</p> <p>◎ 樹林が継続的に手入れされている</p> <p>◎ 流域の木材を積極的に使い、林業の経済的成立に貢献している。これにより水源林の保全に貢献している</p> <p>◎ 水源林の維持費用を負担している</p>	<p>◎ 空地の整理による森の創出</p> <p>◎ 伊勢湾流域産木材（間伐材含む）の利用促進</p>
	<p>◎ 都市計画決定されている区域の樹林地が保全されている</p> <p>◎ 樹林が増えている</p> <p>◎ 樹林地が、人の憩いの場として活用されている</p> <p>◎ 樹林が継続的に手入れされている</p> <p>◎ 流域の木材を積極的に使い、林業の経済的成立に貢献している。これにより水源林の保全に貢献している</p> <p>◎ 水源林の維持費用を負担している</p>	<p>◎ 伊勢湾流域産木材（間伐材含む）の利用促進</p>

- 1 市民緑地：都市緑地法および緑のまちづくり条例に基づき、市が、土地所有者から樹林地を借地し、身近な自然とのふれあいの場として開放するもの。固定資産税、都市計画税が非課税になります。
- 2 オアシスの森づくり：都市計画公園・緑地として計画された区域内に占める民有樹林地において、都市計画事業に着手するまでの間、地主の方々から土地を借り、樹林地を活かしながら市民の憩いの場として整備し、また市民と行政が一緒に樹林地を育てていく試みです。
- 3 水源地域との地域間交流：なごやの水道水の水源である木曾川水系にかかる方々との連携を深め、水源を守る取り組みの一環として、植樹や物産販売などを実施しています。
- 4 社団法人木曾三川水源造成公社：木曾三川の水源地域において、造林、育林、森林の取得などの事業を推進して、水源の涵養、災害の防止、自然環境の保全など森林の有する多面的な機能の持続的発展を図り、流域圏の発展と安全で豊かな生活に寄与することを目的に設立、運営されています。これまで造成した10,931haの水源地林について、森林の健全な育成と保全のために間伐や作業路補修などの保育保護事業を実施しており、公社の社員である岐阜県、愛知県、三重県および本市においてこれらの事業費の一部を公社に貸し付けており、3県1市が協同して流域圏の水源地保全に努めています。

第6節 河川・運河・海に関する事項



水循環に関する名古屋の将来像(2050年を目途に)		第1期に行うこと	現時点で考えられる 第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素		
◎ 生物生息環境として多様な場所が多数ある	◎ 蛇行し、瀬や淵のある川ができています ◎ 陸地と水域との間に地形や植生についてゆるやかなつながりができています ◎ 小さな生き物が身を隠す植物や石の陰となる場所ができています ◎ 地下水が湧出している	<p><実践></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 多自然川づくりの推進 [緑政土木局] ◎ 河床幅をできるだけ確保して、瀬や淵を自然に任せる [緑政土木局] ◎ 大矢川ホタルの復元 [環境局、緑政土木局、(住宅都市局)] <p>◎ 宅地における雨水浸透量の増加→宅地・駐車場の項参照</p> <p><実践></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 地下水や下水高度処理水を、水源の乏しい水系へ供給する [緑政土木局、上下水道局] ◎ 地下鉄湧水の有効利用 [緑政土木局、交通局] <p><啓発・補助等></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 下水道の仕組み(合流式・分流式)や使い方に関する啓発 [上下水道局] <p><規制・指導></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 水質汚濁防止法、下水道法に基づく事業場からの排水に対する規制指導の継続 [環境局、上下水道局、各区] ◎ 水質汚濁防止法に基づく総量規制の継続 [環境局、各区] <p><実践></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 合流式下水道の改善 [上下水道局] ◎ 流域別下水道整備総合計画に基づく下水道の高度処理導入 [上下水道局] ◎ 浅層地下水や水生植物を活用した水質浄化 [市民団体、環境局、緑政土木局] ◎ ヘド口の浚渫 [緑政土木局] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 貯留・浸透による浸水軽減効果の研究・評価
◎ 晴天時流量が回復している	◎ 地下水や下水再生水をはじめとする都市部の水資源が、有効に使われている	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 下水道の仕組み(合流式・分流式)や使い方に関する啓発 [上下水道局] <p><規制・指導></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 水質汚濁防止法、下水道法に基づく事業場からの排水に対する規制指導の継続 [環境局、上下水道局、各区] ◎ 水質汚濁防止法に基づく総量規制の継続 [環境局、各区] <p><実践></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 合流式下水道の改善 [上下水道局] ◎ 流域別下水道整備総合計画に基づく下水道の高度処理導入 [上下水道局] ◎ 浅層地下水や水生植物を活用した水質浄化 [市民団体、環境局、緑政土木局] ◎ ヘド口の浚渫 [緑政土木局] ◎ 市内河川・ため池等の水質調査の継続 [環境局、緑政土木局] ◎ 水質環境目標値市民モニタリングの継続 [市民モニター、環境局] ◎ 生物による水質調査 [市民団体、環境局、各区] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 地下水の持続可能な利用に関する仕組みづくり
◎ 場所に応じて必要な水質が実現されている	◎ 河川に流入する汚濁負荷や栄養塩類が低減されている	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 下水道の仕組み(合流式・分流式)や使い方に関する啓発 [上下水道局] <p><規制・指導></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 水質汚濁防止法、下水道法に基づく事業場からの排水に対する規制指導の継続 [環境局、上下水道局、各区] ◎ 水質汚濁防止法に基づく総量規制の継続 [環境局、各区] <p><実践></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 合流式下水道の改善 [上下水道局] ◎ 流域別下水道整備総合計画に基づく下水道の高度処理導入 [上下水道局] ◎ 浅層地下水や水生植物を活用した水質浄化 [市民団体、環境局、緑政土木局] ◎ ヘド口の浚渫 [緑政土木局] ◎ 市内河川・ため池等の水質調査の継続 [環境局、緑政土木局] ◎ 水質環境目標値市民モニタリングの継続 [市民モニター、環境局] ◎ 生物による水質調査 [市民団体、環境局、各区] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 下水処理に伴い発生する汚泥からのリン回収・利用の検討
	◎ 人や生き物にとって河川・ため池・海域の水質がどのようなか、おおまかに把握できている	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 市内河川・ため池等の水質調査の継続 [環境局、緑政土木局] ◎ 水質環境目標値市民モニタリングの継続 [市民モニター、環境局] ◎ 生物による水質調査 [市民団体、環境局、各区] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 必要に応じて調査内容と公表方法の見直し

<p>◎ 河川において、水に触れられる場所が多数ある</p>	<p>◎ できるだけ柵やフェンスでない安全策を優先しながら、親水性が高まっている</p>	<p>◎ 良質な環境づくりに向けた空地を整理する手法の検討</p>	
<p>◎ 河川・海岸において、水辺の滞在を楽しめる場所が多数ある</p>	<p>◎ 堀川、中川運河など南北の軸となる水路に舟運が復活している ◎ 川沿いの歩道や建築物は、川を遡上する冷気や、水のある景色を生かすことを意識して造られている ◎ 河川や海岸などに、それぞれの特徴を活かした、アクセスしやすい親水空間が点在する</p>	<p><実践> ◎ 河川敷緑地の整備 [緑政土木局] ◎ 中川運河の総合整備 [住宅都市局、緑政土木局、上下水道局] ◎ 堀川における親水広場、遊歩道などの整備、護岸改修 [緑政土木局]</p>	
<p>◎ 伊勢湾流域における水を介した物質循環が良好に行われている</p>	<p>◎ 伊勢湾の海苔や魚介類を日常的に食べるなどして、漁業の経済的成立に貢献している。これにより市民が伊勢湾の保全に貢献している</p>	<p><啓発・補助等> ◎ 地産地消の広報宣伝 [国、県、市、関係団体など] <実践> ◎ 魚介類の購入時、伊勢湾産のものを積極的に選ぶ [市民] ◎ ごみは収集日に収集場所にきちんと出す [市民] ◎ 化学肥料の使用をなるべく控える [市民]</p>	
<p>◎ 干潟とその生態系が保全されている</p>	<p>◎ 河口にはアシ原がある ◎ 底生生物が生息できる砂や泥がある</p>	<p>◎ 藤前干潟ふれあいデーイベントの実施 [環境局]</p>	

1 水質環境目標値市民モニタリング：名古屋市中では、平成17年、新しい環境目標値を告示しました。このとき、水質については、pHやCODといった理化学的指標に加えて、透明度や水のおいしさなど感覚的にわかりやすい項目を選んで、「親しみやすい指標」を設定しました。同年に開始した「水質環境目標値市民モニタリング」では、公募で集まった市民グループが、「親しみやすい指標」を用いて、市内の水辺において年4回調査を行っています。結果は名古屋市がとりまとめ、名古屋公式ウェブサイトに掲載しています。

藤前干潟

藤前干潟は、伊勢湾の最奥部に流れ込む庄内川、新川、日光川の河口に広がる、砂・泥から成る干潟です。川によって上流から運ばれてきた土砂が堆積したものですので、時とともに少しずつ形は変わりますが、概ね右図のような形です。満潮時には水中に姿を消し、干潮時には広大な干潟が姿を現します。

このあたりでは、川から流れ込む窒素やリンといった栄養塩類と、太陽の光により、たくさんの植物プランクトンが育ちます。そしてこれらを食べる動物プランクトンや、カニ、カイ、ゴカイなど底生生物がたくさん住んでおり、さらにこれらの生物を、鳥たちが食べます。このため、藤前干潟は、ロシア・アラスカ～オーストラリア・ニュージーランド間を行き来する渡り鳥たちの重要な休憩・栄養補給の場になっています。

鳥たちだけでなく、私たちも、こうした干潟を要とする伊勢湾のいのちのつながりによって育まれる魚介類を食べて生きています。

伊勢湾に流れ込むたくさんの栄養塩類は、赤潮・青潮の原因となるなど、そのままでは海を汚す存在ですが、生態系にとって必要な物質でもあります。干潟などいのちのつながりの要となる場があることによって、生き物のからだに取り込まれ、循環していきまます。

干潟は、伊勢湾の水をきれいにする役割も果たしているのです。



出典：名古屋市環境局環境都市推進課 写真

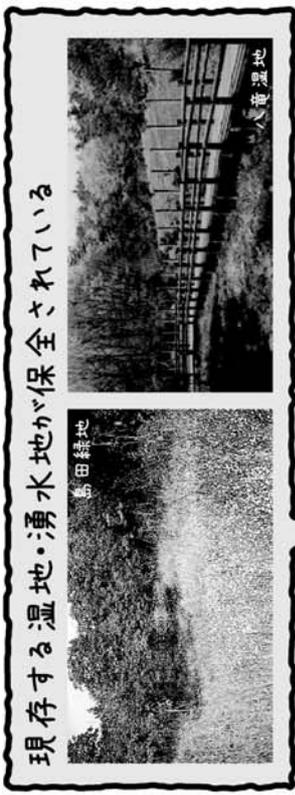


出典：パンフレット「藤前干潟への誘い」名古屋市（平成17年）

第7節 湿地・湧水地とため池に関する事項

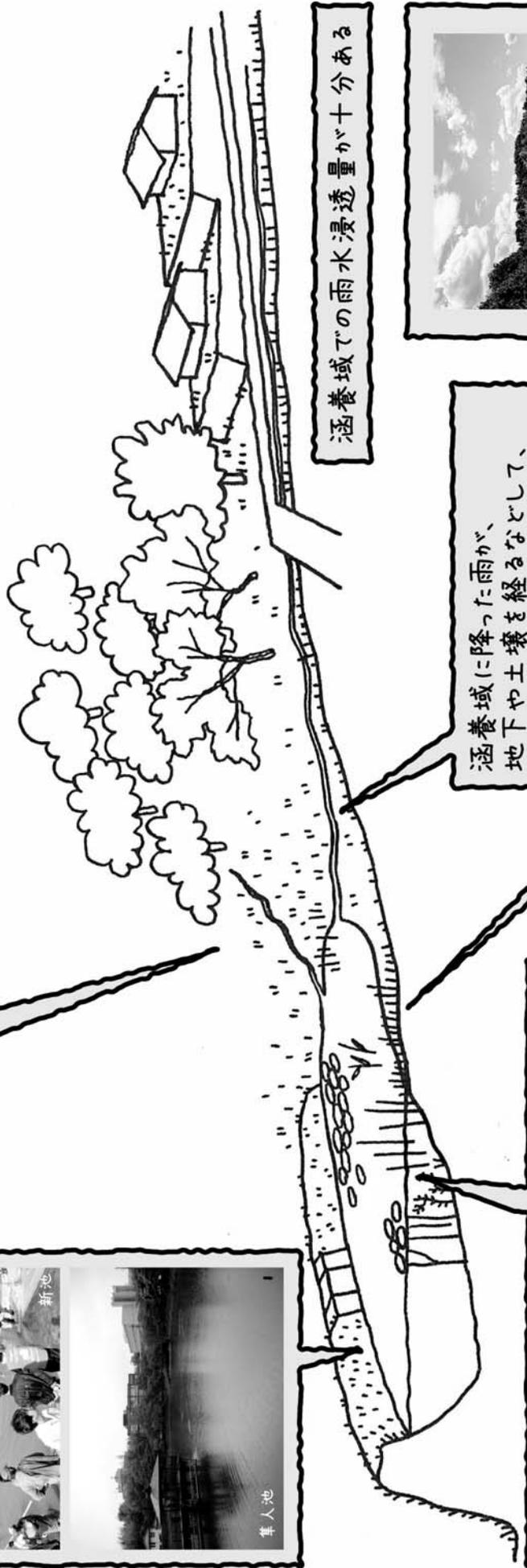


現存するため池が保全されている



現存する湿地・湧水地が保全されている

開発に伴ってつくられる調整池は、浸水防止の機能だけでなく、良好な環境づくりにできるだけ貢献している



涵養域での雨水浸透量が十分ある

涵養域に降った雨が、地下や土壌を経るなどして、ため池にゆるやかに流入している

陸地と水域との間に、地形や植生について、ゆるやかなつながりができている



産卵や羽化などの場となる水草がある



水循環に関する名古屋の将来像（2050年を目的に）		現時点で考えられる 第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素	
<p>◎ 希少な生物の生息場所となる湿地・湧水地が保全・保護されている</p>	<p>◎ 現存する湿地・湧水地が保全されている</p> <p>◎ 涵養域での雨水浸透量が十分ある</p>	<p>第1期に行うこと</p> <p>＜啓発・補助等＞ ◎ 環境学習の実施 [市民団体、環境局] ＜実践＞ ◎ 市民緑地制度による湿地・湧水地の保全 [緑政土木局] ◎ 八竜湿地や島田緑地など湿地の保全 [市民団体、緑政土木局] ＜啓発・補助等＞ ◎ 浸透適地マップの作成と、地形等の情報の併用による、湿地の涵養域における雨水浸透促進 [環境局] ＜実践＞ ◎ 宅地での雨水浸透量の増加→宅地・駐車場の項参照</p>
<p>◎ ため池の治水機能と生物生息空間としての質がバランス良く両立されている</p>	<p>◎ 現存するため池が保全されている</p> <p>◎ 開発に伴ってつくられる調整池は、浸水防止の機能だけでなく良好な環境づくりにできるだけ貢献している</p> <p>◎ 陸地と水域との間に地形や植生についてゆるやかなつながりができている</p> <p>◎ 産卵や羽化などの場となる水草がある</p> <p>◎ 涵養域に降った雨が、地下や土壌を経るなどしてゆるやかに流入している</p>	<p>＜規制・指導＞ ◎ ため池保全要綱の運用 [緑政土木局] ＜実践＞ ◎ 池干しによるため池の水質浄化 [市民団体、環境局、緑政土木局] ＜モデルづくり＞ ◎ 浅層地下水の環境用途へのモデル的活用 [環境局、緑政土木局、上下水道局、他]</p>
<p>◎ 湧水地として保全する場所以外での湧水が、単に排除されるのではなく、地域の環境づくりに活用されている</p>	<p>→各節参照</p>	<p>◎ 湧水を活かした環境づくり</p>

1 池干し：池干しとは、ため池の水を抜き、泥を取り除いたり増えすぎた生物種を間引いたりすることで、ため池は、毎年のように池干しすることで、富栄養化を防いだり、多様で独特な生態系を維持してきました。今日では、ブラックバスなどの繁殖力の強い外来種を除去することで、在来種の生息環境を確保する意味合いも加わってきています。

第8節 農地・農業用水路に関する事項

市内での農業が経済的に成立している



稲刈り(南陽)

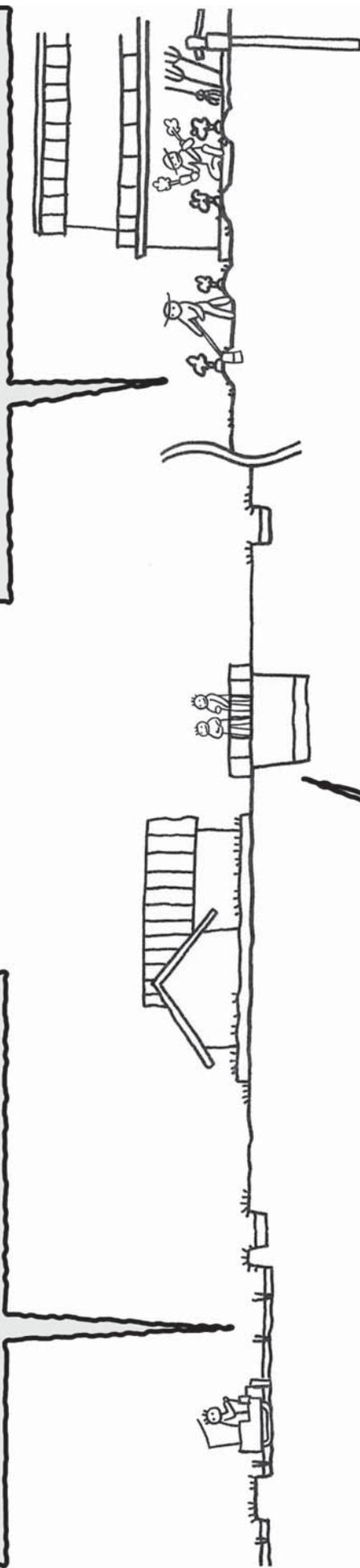
朝市(桶狭間)

菜園が多くあり、市民が農に親しんでいる



市民農園での収穫(港区)

市民農園の手真(天白区)



農業用水路が開水路として存続し、
農業用水の供給のほか、
地域の環境づくり災害への備えなど
多面的な機能を発揮している

水循環に関する名古屋の将来像（2050年を目的に）		現時点で考えられる 第2・3期の検討課題
概要	具体的な構成要素	
◎ 農地が保全され、多面的な機能を発揮している	◎ 市内での農業が経済的に成立している	第1期に行うこと <啓発> ◎ 地産地消の広報宣伝 [緑政土木局] ◎ 子どもや親に向けた食農教育の実施 [緑政土木局] ◎ 消費者と生産者の交流の促進 [緑政土木局] <実践> ◎ 市内産をはじめ、近郊で採れる農産物を選ぶ [市民] ◎ 市民農園 ¹ 事業の実施 [緑政土木局]
	◎ 菜園が多くあり、市民が農に親しんでいる	
◎ 農業水路が保全され、多面的な機能を発揮している	◎ 農業水路が開水路として存続し、農業用水の供給のほか、地域の環境づくり、災害への備えなどの機能を発揮している	◎ 農業用水の環境保全 [緑政土木局] ◎ 庄内水路への通年通水に向けた働きかけ [市民団体、緑政土木局]

1 市民の方が利用できる貸し農園です。土地がなくとも、気軽に畑作りを楽しむことができます。現在、憩いの農園、コミュニティ農園、市民菜園、分区分の4種類の市民農園があります。平成20年11月現在、市内11区の31箇所にて開設しています。

第9節 おわりに

第5章の内容のうち1人から始められる取り組みを抜き出しました。できることから始めて、水の環復活の環を広げていきましょう。

1 一人ひとりの生活の場を、しっかり「水の環」に組みこもう。



2 水の行方を意識した行動をしよう。

◎側溝や河川敷などにゴミを捨てない

合流式下水道の区域では、雨と生活排水を同じ管で流しているため、大雨の時には、未処理のままあふれてしまうことがあります。

◎大雨時には、なるべく洗濯しない、風呂の栓を抜かない

ごみは、雨や風に流されて川や海に運ばれてしまうかもしれません。人にも生き物にもとても迷惑です。



名古屋港のゴミ

3 水循環の要となる場所を守ろう。

◎ため池、湿地、農地、樹林地を持っている人はなるべく残す

ため池保全要綱 サポート 市民緑地制度

◎ため池、湿地、農地、樹林地の保全活動に参加する



農地等を守ることもつながります。

4 地産地消を心がけ、水を介した物質循環の環も復活しよう。

◎魚介類、農産物、木材、木製品などは伊勢湾とその流域産のものを積極的に選ぶ

※水の環戦略では、伊勢湾とは三河湾を含む範囲を指します。



5 まちの手入れに参加して、水循環を助けよう。

◎側溝を清掃する

◎河川清掃や植樹などのイベントに参加する

◎公園、街路樹、河川などの手入れに参加する



6 調査に参加して、取り組み効果を把握しよう。

私たちの取り組みで、まちがどう変わったか、調査していきます。市民の方々の協力をいただく調査も行う可能性があります。情報を発信してまいりますので、ご協力をお願いします。



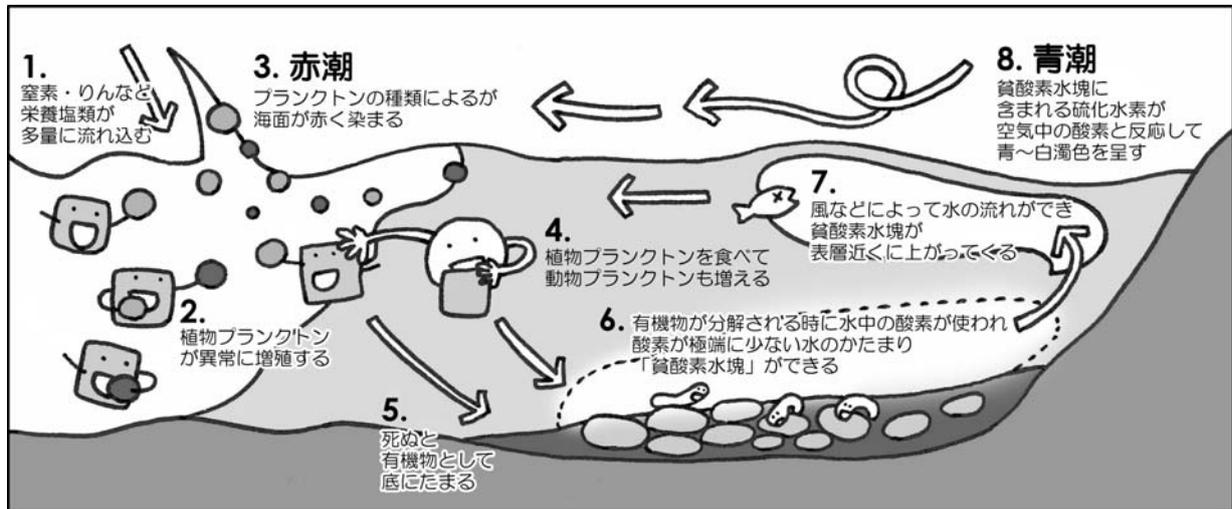
7 水循環を学んで、まわりの人に伝えよう。

市では、雨水浸透施設の展示など、水の環復活に向けたPR活動を行っています。水循環について学んで、まわりの人に伝えてください。



赤潮と青潮

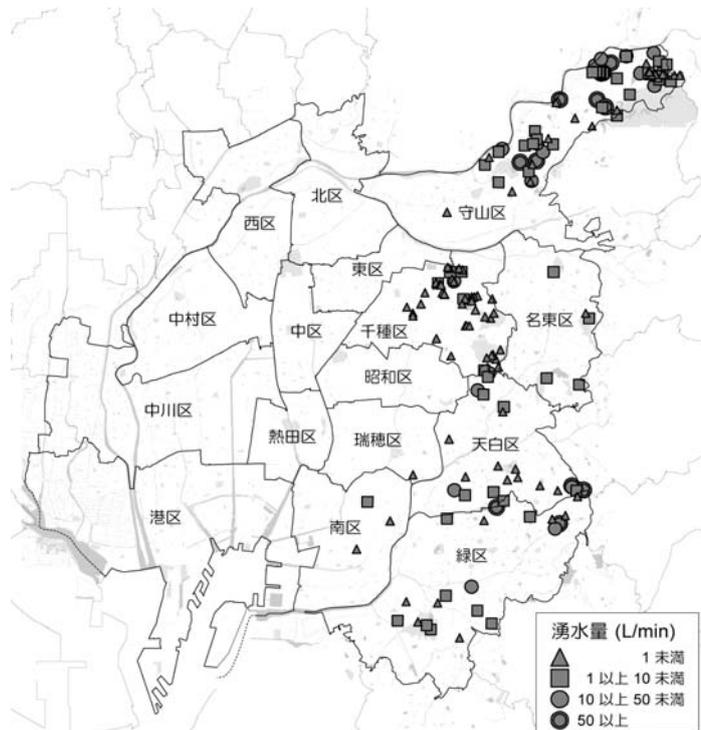
赤潮や青潮は、内湾や湖沼など水の入れかわりの少ない水域に、栄養塩類（窒素やリン）が多く流入することが原因となって起きる現象です。赤潮・青潮にともない、魚介類が死んだり悪臭が発生するなどの被害が起きることがあります。



名古屋の湧水の状況

市は、平成 16 年度（2004 年度）、市内の湧水の分布や湧水の状況を、聞き取りと現場踏査により調査しました。その結果、東部丘陵を中心に 152 ケ所の湧水が確認されました。湧水量はしみだし程度のものが多く、付近住民への聞き取りからは、以前より湧水量が減少しているとの情報が多くありました。

平成 19 年度からは、公募の市民グループによる湧き水モニタリングを行っています。調査内容は、水量、水温、水質、周囲の状況などで、結果は名古屋市の公式ウェブサイトに掲載しています。



名古屋市内の湧水地点 出典：平成 16 年度名古屋市環境局の調査

策定までの経過と協議会委員名簿

「水の環復活 2050 なごや戦略」策定までの経過

開催した日	会議の名称	主な検討事項
平成 19 年 7 月 27 日	第 1 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○協議会設置要項 ○実行計画の枠組み
平成 19 年 9 月 5 日	第 2 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○水辺にかかわる事項
平成 19 年 10 月 16 日	第 3 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○名古屋のみどりに関する事項 ○名古屋の地下水に関する事項
平成 19 年 11 月 16 日	第 4 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○水辺・みどり・地下水に関する事項のとりまとめ
平成 19 年 12 月 18 日	第 5 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○市民・事業者との協働
平成 20 年 1 月 21 日	第 6 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○これまでの議論のとりまとめ
平成 20 年 3 月 26 日	第 7 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○なごや水の環(わ)復活プラン(骨子)
平成 20 年 6 月 18 日	第 8 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○なごや水の環(わ)復活プラン(素案)前半
平成 20 年 7 月 30 日	第 9 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○なごや水の環(わ)復活プラン(素案)前半の改訂版 ○なごや水の環(わ)復活プラン(素案)後半
平成 20 年 9 月 19 日	第 10 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○なごや水の環(わ)復活プラン(案)
平成 20 年 11 月 11 日	第 11 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○なごや水の環(わ)復活プラン(案)
平成 21 年 1 月 15 日	第 12 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○水の環復活 2050 なごや戦略(仮称・案)
平成 21 年 2 月 2 日 ～ 3 月 3 日	パブリックコメント(市民意見の募集)	
平成 21 年 3 月 26 日	第 13 回なごや水の環(わ)復活推進協議会	○パブリックコメントの結果 ○水の環復活 2050 なごや戦略(案)

なごや水の環(わ)復活推進協議会 委員名簿

学識委員および公募による市民委員

奥田 隆明	名古屋大学大学院環境学研究科 准教授	
奥谷 順彦	(社) 雨水貯留浸透技術協会 技術アドバイザー	
萱場 祐一	(独) 土木研究所自然共生研究センター 総括主任研究員	
大東 憲二	大同工業大学工学部都市環境デザイン科 教授	(座長)
滝川 正子	公募委員	
服部 宏	公募委員	
原田 守博	名城大学理工学部建設システム工学科 教授	
牧野内 猛	名城大学理工学部環境創造学科 教授	
松尾 直規	中部大学工学部都市建設工学科 教授	

行政委員

総務局企画部主幹 (企画・水に係る施策の調整)
住宅都市局都市計画部都市計画課長
住宅都市局開発調整部開発調整課長
緑政土木局主幹 (企画)
緑政土木局河川部河川計画課長
緑政土木局緑地部緑化推進課長
上下水道局技術本部計画部下水道計画課長
上下水道局技術本部計画部水道計画課長
環境局環境都市推進部環境都市推進課長
環境局地域環境対策部地域環境対策課
環境局環境科学研究所水質部 主任研究員

市民意見からの備忘録

水の環戦略の策定に際して、市民意見を募集しました。その中から、今後の検討課題やアイデア、その他、心にとめておくべきことなどを掲載します。

何をしたら良い？

- ◎ 市民が何をしたら良いかわかりやすくしたり、もっと手軽にできることを示してほしい。

戦略のあり方・進め方に提案

- ◎ 目標年次は、適切、遠すぎるなど賛否両論。
- ◎ 市役所も各局連携してほしい。
- ◎ モデル事業を計画してほしい。
- ◎ 複数案やコストの議論をしてはどうか。
- ◎ 協議会に、環境保全に関わる人を入れてほしい。
- ◎ 水の有効利用の視点が不足していないか。
- ◎ 必要に応じて戦略の見直しを行うのは大切だ。
- ◎ 役割分担を明確にすることが重要だ。
- ◎ イメージ的な理解だけでなく、専門家による調査計画に基づく精度の良い評価が必要ではないか。
- ◎ 回復したい生物を設定してはどうか。
- ◎ 設定した指標について継続的な調査を実現してほしい。市民が調査に参加できると良い。
- ◎ 水循環は、温暖化と生物多様性の問題を解決する大きな軸だ。

水の環復活に必要な気持ち、知識

- ◎ 水を使い捨てる考え方を变える必要がある。
- ◎ 樹木など自然を守る思想を構築してほしい。
- ◎ 水に関するモラルの広報が必要だ。
- ◎ 水の来し方行く末を認識すること。

疑問

- ◎ 今でも宅地開発が進む中、どうしたら水循環を良くできるのか。
- ◎ 水循環が良くなって植物が繁茂したら、市は管理の費用を捻出する決意があるか。
- ◎ 水辺のある環境や自然、歴史を大切にしない市役所が、水の環など考えられるのだろうか。

緑地について

- ◎ 失われた緑地を回復するメニューが必要だ。
- ◎ 里山の維持にも思い切った施策が必要だ。
- ◎ 地主の方々の動向を把握し、緑地を守る制度を積極的に紹介してはどうか。

多くの人に普及するためのアイデア

- ◎ イベントを開催 ◎ マスコミを通じた広報
- ◎ 記念日を設定 ◎ ウェブサイトでの情報提供
- ◎ 子どもや、子どもと大人が一緒に行う体験学習
- ◎ プームをつくる ◎ 敷地内の雨水について規制
- ◎ 補助金 ◎ 義務化 ◎ 税制措置 ◎ 報奨金
- ◎ 興味を持った人が身近なところで聞かれるよう、仲介・ガイド役が必要。
- ◎ 廃校を水の環の学習拠点に。
- ◎ 雨水浸透ます、貯留タンク、透水性舗装などの実物が多くの人々の目に触れるようにする。
- ◎ 取り組みの効果をわかりやすく公表することでやる気が引き出される。

私、もうやってるよ。

- ◎ 畑で雨水利用をしている。役に立つ。
- ◎ 雨水貯留・利用の経験を他の人に伝えたい。
- ◎ 屋根に降った雨を貯留している。敷地からの直接流出は、かなり抑制できると感じている。

悩み

- ◎ 高価な雨水タンクを使わないで雨水を貯める方法はないだろうか。
- ◎ 自宅の地域の湧き水が、無駄に下水管に流れていると思う。有効活用できないだろうか。
- ◎ 近所の湧き水の水量が減ってきている。湧き水を守る方法を示してほしい。

まちづくりに提案

- ◎ 川を暗渠化しないこと、暗渠化した場所を開渠に戻すことが重要ではないか。
- ◎ 公共事業においては、コンクリート建造物を減らすなど自然に戻していくような計画にすることが必要ではないか。
- ◎ ビオトープ整備よりも、都市公園の池を原則素掘りに改修しなおすべきと考える。
- ◎ 池や湿地など水に関係する場所は保全し、水の循環がうまくいく都市をつくるべきだ。
- ◎ 水源地域をはじめとする地域との連携が重要だ。
- ◎ 降水量が実感できるまちづくりが、市民の基礎知識になるのではないか。

技術的提案

- ◎ 地質など地域性の配慮が必要ではないか。
- ◎ 農地や農業用水路の生物多様性への寄与、有機農業による保水性向上に言及してほしい。
- ◎ 宅地において、降水量によって雨水の流出先を変えるシステムはどうか。
- ◎ 夏に、雨水や下水処理水を自動的に道路に散水してはどうか。
- ◎ 先人の知恵と工夫を生かすことが必要。道路に「たたき」を採用するのはどうか。
- ◎ 農業用水路で浸透を図ってはどうか。
- ◎ ため池の護岸の強度を保持しつつも、岸辺の再生をするのがよい。
- ◎ 農業用排水路に下水処理水を流し、開口部を設けて市民の活用に使ってはどうか。
- ◎ 庄内用水や名城公園の池、名古屋城の堀などに田んぼを設けることは可能ではないか。

希望

- ◎ 学校の校庭を芝生化してほしい。
- ◎ 川や水路が町中にほしい。
- ◎ 川に接する機会が持てる構造にしてほしい。
- ◎ 孫たちに虫とり川遊びの楽しさを体験させたい。
- ◎ 市内の川を、泳いだり、浄化して飲めるくらいにしたい。
- ◎ 雨水や浅層地下水を活用し、水に入る場所のない地域の子どもの豊かな体験をさせたい。

資料編

名古屋の地形・地質

名古屋市は、全国有数の平野である濃尾平野の東端に位置します。濃尾平野は、西側を養老山地、北側を美濃山地、東側を名古屋市東部丘陵、南東側は知多半島の丘陵地帯に囲まれ、南西は伊勢湾に面する東西約 35km、南北約 50km の範囲で、面積は約 1,300km² に及びます。100 万年程前に西端の養老断層ができて以降、西に傾きながら徐々に沈降する一方で、新たに河川が運んでくる砂礫・土砂を上部に堆積しながら現在に至っていると考えられています。

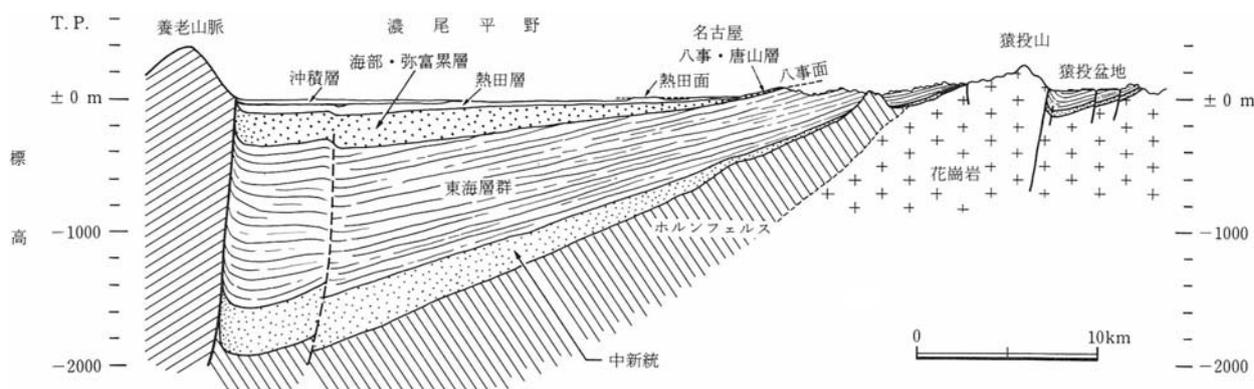


図1 濃尾平野の東西断面模式図

出典：土質工学会中部支部編著「最新名古屋地盤図」1988（原著は、桑原徹「濃尾盆地と傾動地塊運動」，第四紀研究，1968）

名古屋市の地形は、東側の丘陵から順に、台地、低地と、西に向かって低くなっていきます。概ね、標高の高い地形をつくる地層ほどその時代は古くなります。

名古屋東部丘陵（標高：40～100m 程度）

名古屋市東部の丘陵では、大きく分けて2つの地層が地表面に現れています。ひとつは約 500～300 万年前に堆積した「東海層群」（細かく分けると矢田川累層）とよばれる層で、丘陵の東部に分布しています。泥層・砂層・礫層が複雑に重なり合い、火山灰層や亜炭層も見られます。この時代、現在の名古屋市や知多半島にあたる場所は、東海湖と呼ばれる湖沼や低湿地の広がる土地であり、河川の氾濫や火山の噴火など複雑な変化を受けたと考えられています。

もうひとつは約 80～100 万年前に堆積した「八事層」と「唐山層」で、丘陵の西部に分布しています。まるく削られた大～中の礫と砂からなる層です。

熱田台地（標高：20～70m 程度）

市の中央部にある台地は、南西端にある熱田神宮の名前をとって熱田台地とよばれています。熱田台地は、約 4～15 万年前に堆積した「熱田層」から成ります。熱田層は、上部は砂層、下部は泥層で、泥層には海に生息する貝の化石が含まれます。

なお、熱田層の下には、約 20～100 万年前に堆積した「海部・弥富累層」と呼ば

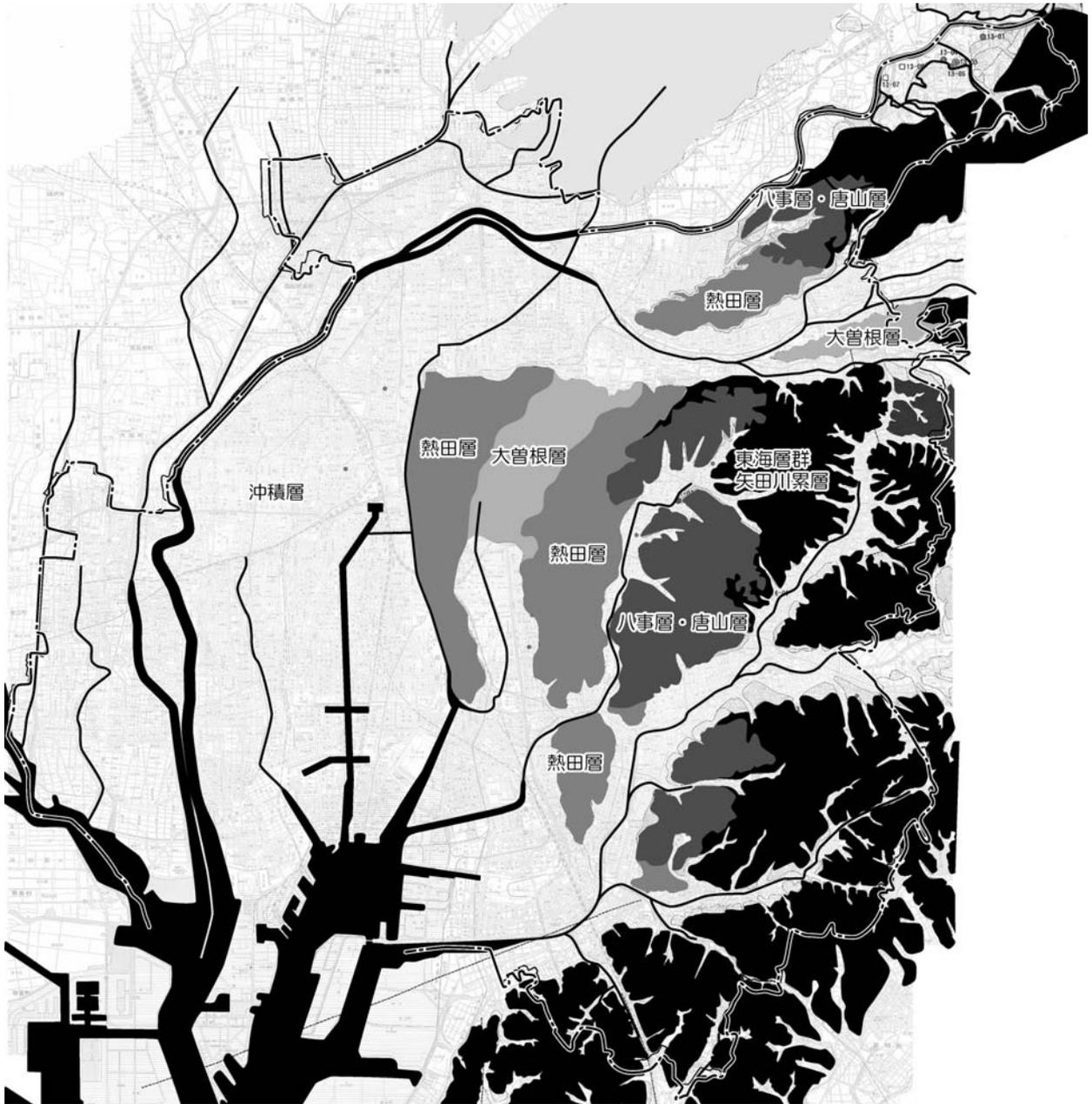


図2 名古屋市域の表層地質

出典：土質工学会中部支部編著「名古屋地域地質断面図集」1987をもとに作成した概略

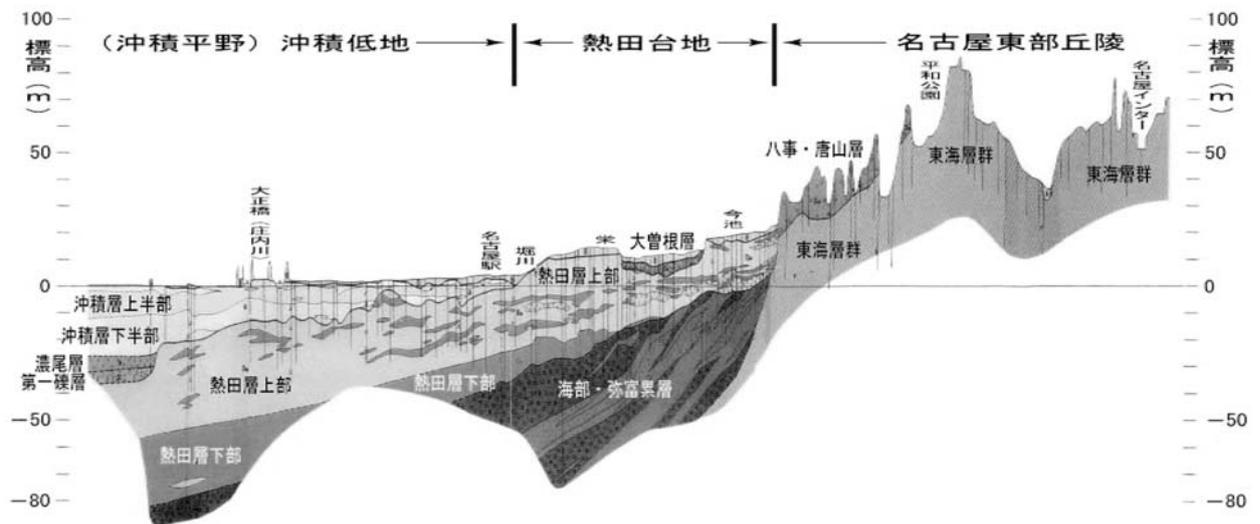


図3 名古屋市域の地質断面 出典：土質工学会中部支部編著「最新名古屋地盤図」1987ほか

れる層があり、その層付近には第三礫層と呼ばれる地下水を多く含んだ層があります。また、海部・弥富累層の上に第二礫層が、名古屋市西部以西では熱田層の上に第一礫層があり、いずれも地下水を多く含んでいます。地盤沈下は、これらの層から多量の地下水を汲み上げたことが原因と考えられています。

大曽根面（標高：5～15m 程度）

熱田台地の中部には、やや低い場所が南北に延びています。ここはかつて流れていた矢田川が、熱田層を削ってできた地形です。表層には大曽根層とよばれる砂礫層が薄く広がっています。

沖積低地（標高：-2～5m 程度）

市の北・西・南部に広がる沖積低地の地表面には、約 1.8 万年前から現在までの間に、河川が上流から運んだ土砂を堆積した「沖積層」と呼ばれるまだ締め固められていない軟弱な地層が分布しています。沖積層は、上部が砂層で、下部は粘土層です。沖積層の下には、熱田層やさらに古い地層群が重なっています。また、かつての蛇行した流路の岸にあたる場所には、周囲より小高い自然堤防が形成されており、古くからの集落の多くはこの上に分布しています。

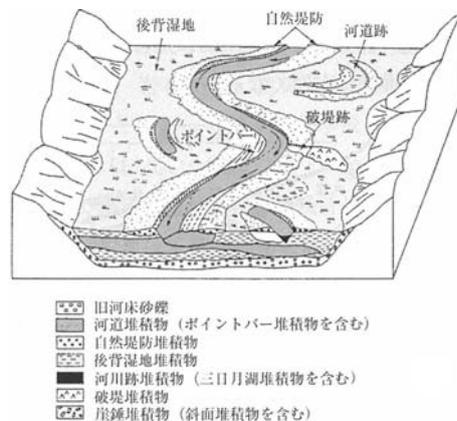


図4 氾濫原の模式図

出典：地盤工学会編著「濃尾平野の地盤—沖積層を中心に—」2007（原著は、鮎川登ほか「河川工学」1969）

干拓地・埋立地（標高：干拓地は 0m 程度、埋立地は 2m 程度）

おおむね国道 1 号線より南の地域は、西暦 1600 年頃以降の干拓地と埋立地です。

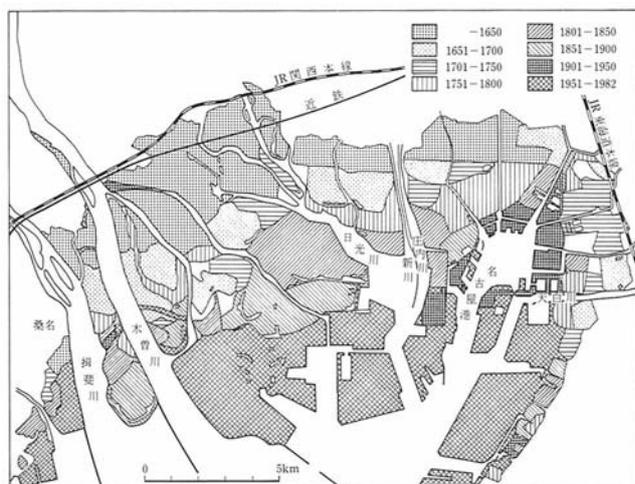


図5 濃尾平野干拓・埋立年代図

出典：土質工学会中部支部編著「最新名古屋地盤図」1988（原著は、井関弘太郎「濃尾平野の地史」、日本建築学会東海支部ほか編著「濃尾平野の地盤沈下と地下水」、1969）

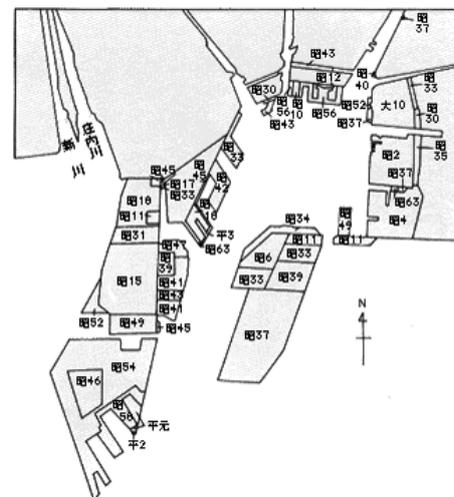
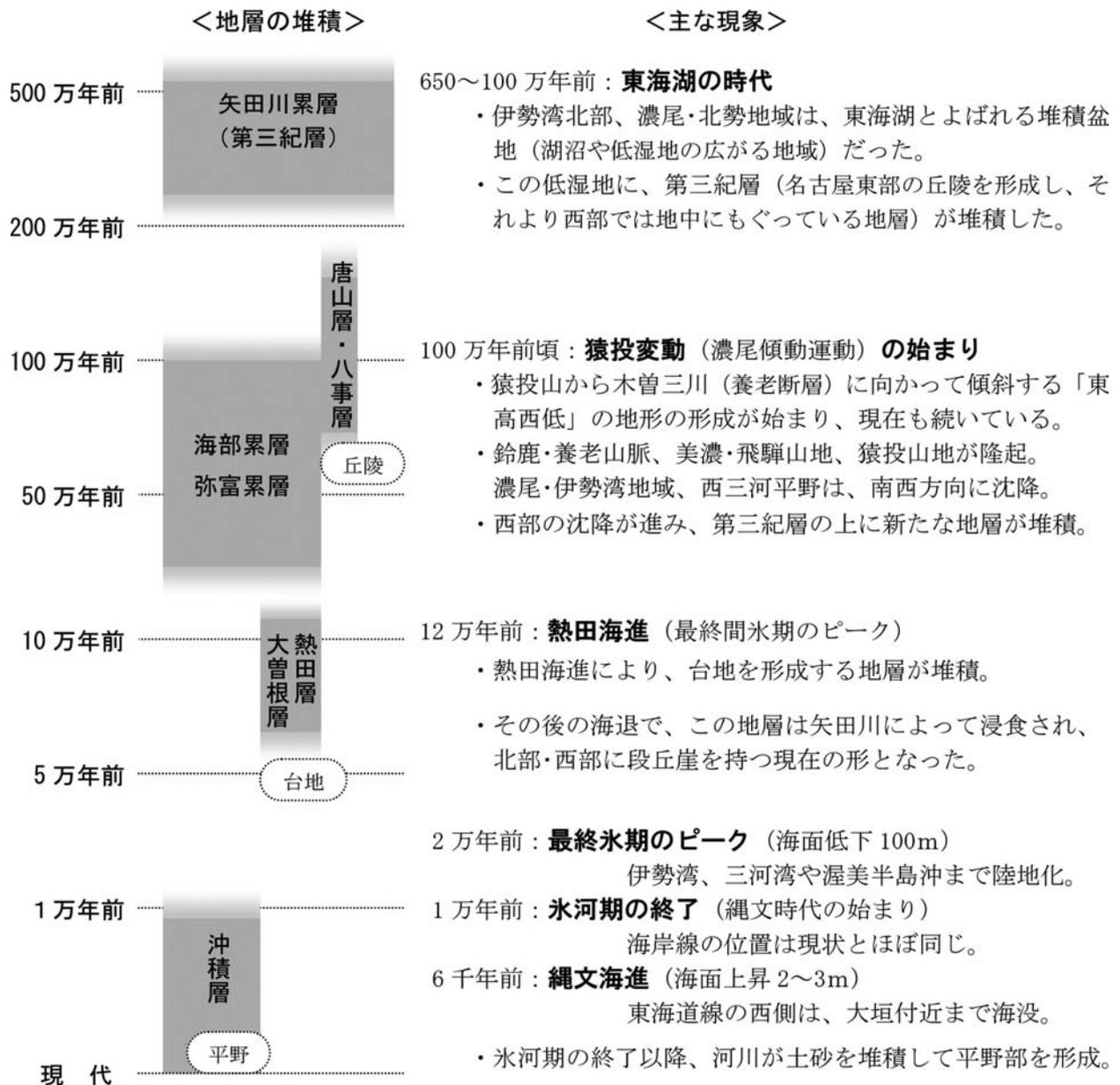


図6 市域のうつりかわり—港区詳細図

出典：名古屋市公式ウェブサイト

このうち名古屋港周辺は主として昭和年間につくられた埋立地で、沖積低地の他の地域に比べて標高が高くなっています。

この地域の土地の形成について時間を追って概観すると、およそ次のとおりです。



降水量の変動状況

年変動

降水量は、年によって大きく変動します。気象庁が観測を開始した1891年から現在までの間において、最大の2323.6mm（1896年）から最小の900.5mm（2005年）まで2倍以上の差があります。

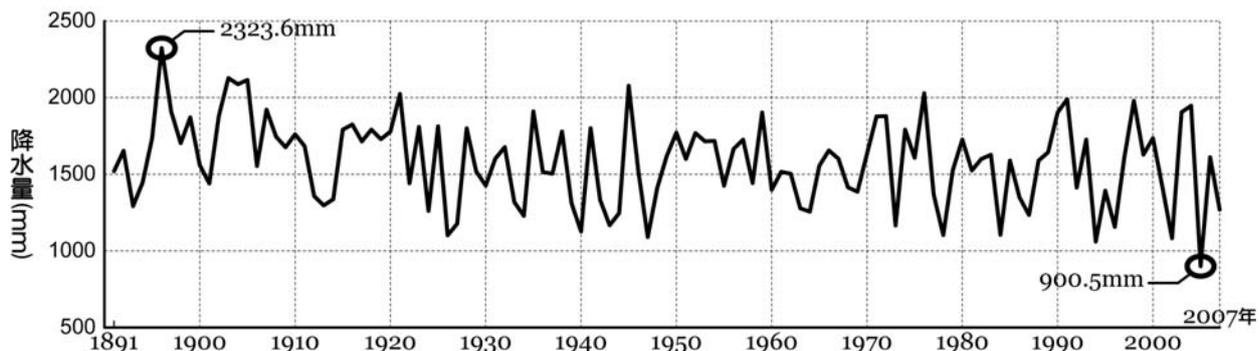


図1 降水量の経年変動

出典：気象庁ウェブサイト掲載の名古屋地方気象台における観測値をもとに作成（本項、以下同じ）

季節変動

季節によっても異なり、平均的に夏季に多く冬季に少ない傾向があります。

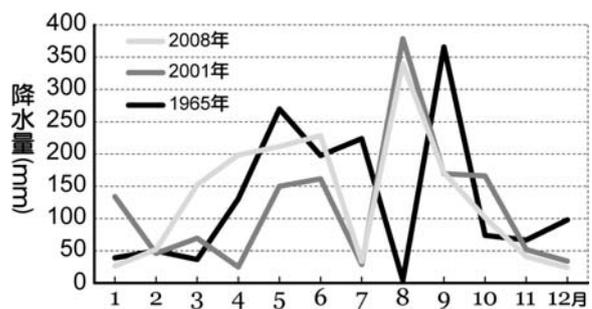


図2 降水量の季節変動

日変動

日によっても、大きく異なります。

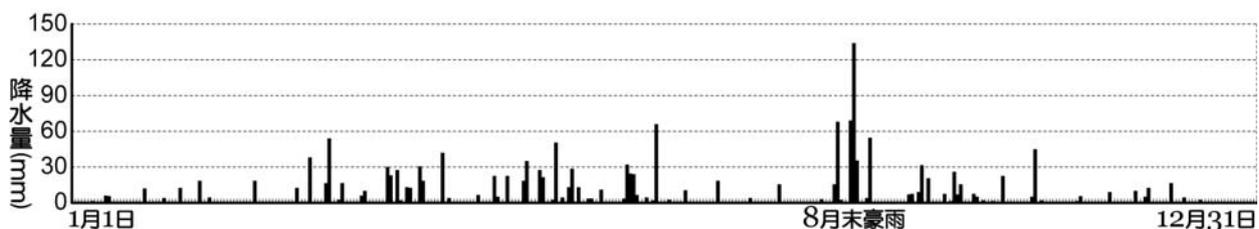


図3 降水量の日変動（2008年）

短時間の変動

さらに、浸水が起きるような豪雨時には短時間に集中的に雨が降っています。

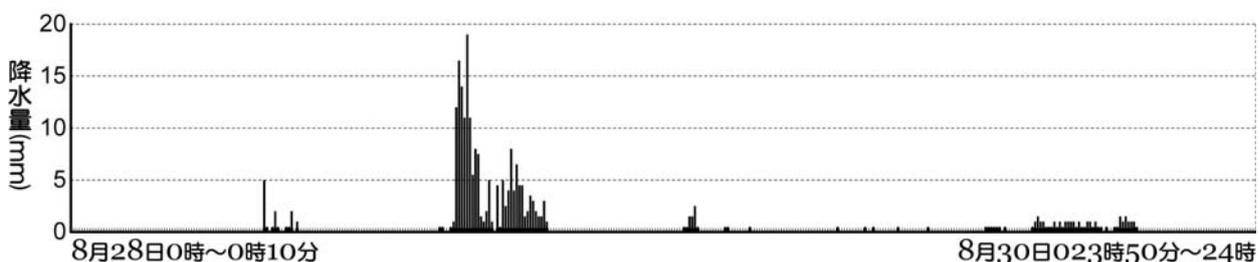


図4 降水量の日変動（2008年8月28～30日の10分間降水量）

地球上の水の量

地球上には、約 14 億 km³ の水（水蒸気を除く）があるといわれています。一般的に、私たちが使うことのできるのは河川・湖沼水や地下水ですが、これらは全体からみればごくわずかです。水が貴重なものであることがわかります。

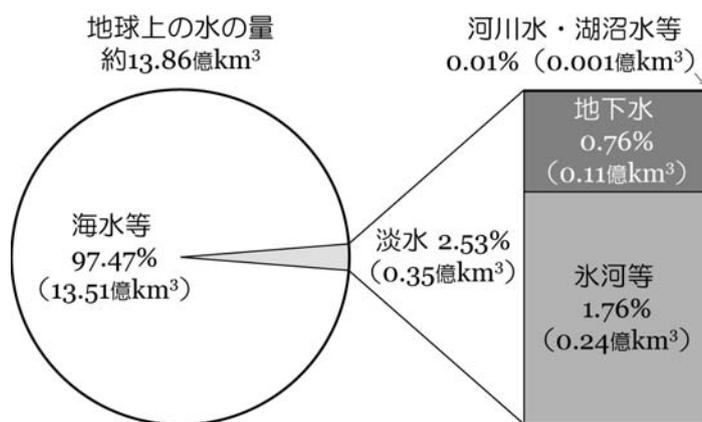


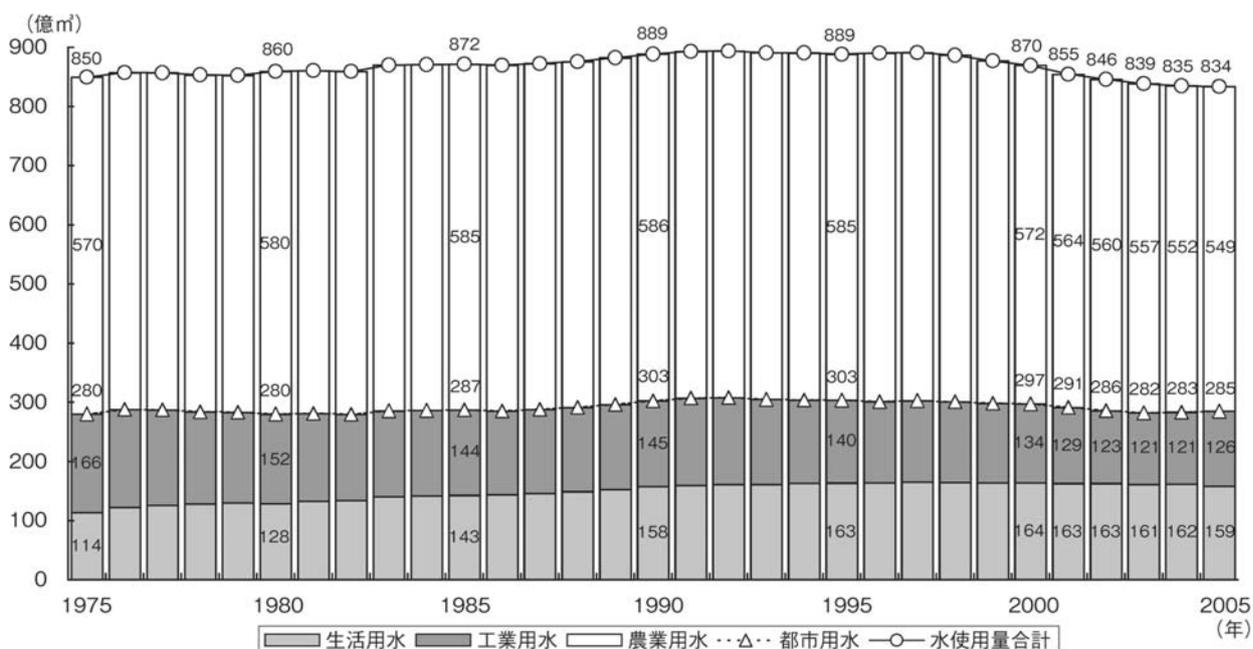
図 1 地球上の水の量

出典：国土交通省「平成 20 年度版 日本の水資源」2008

日本の降水量と水使用量

日本の年間の降水量約 6,400 億 m³ から、蒸発散する約 2,300 億 m³ を除くと、約 4100 億 m³ です。これらの水すべてが使えるわけではありません。例えば、梅雨期や台風期に集中する降水は、かなりの量が短期間に海まで流れてしまいます。また、大都市のある流域でたくさんの水が必要だからといって、全く別の流域に降った雨を運んでくるのは事実上困難です。日本の年間の水使用量は約 834 億 m³ と降水量に比べて少ないのに、時には水不足になることがあるのは、このような理由です。

なお、834 億 m³ の内訳は、農業用水 549 億 m³、工業用水 126 億 m³、生活用水 159 億 m³ です。

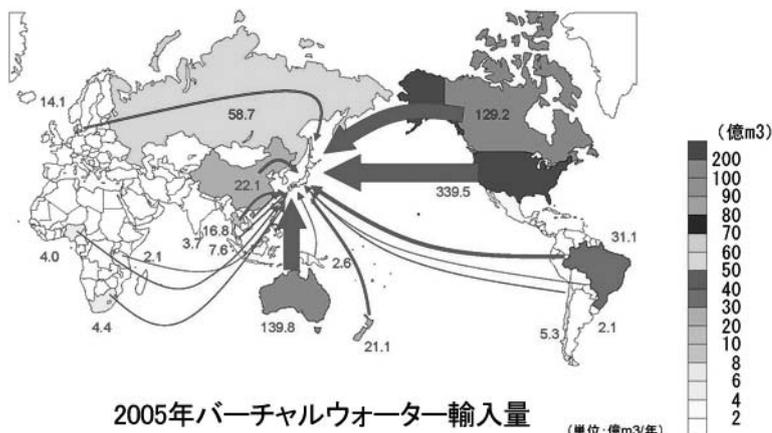


- (注) 1. 国土交通省水資源部の推計による取水量ベースの値であり、使用後再び河川等へ還元される水量も含む。
 2. 工業用水は従業員 4 人以上の事業所を対象とし、淡水補給量である。ただし、公益事業において使用された水は含まない。
 3. 農業用水については、1981～1982年値は1980年の推計値を、1984～1988年値は1983年の推計値を、1990～1993年値は1989年の推計値を用いている。
 4. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

図 2 全国の水使用量 出典：国土交通省「平成 20 年度版 日本の水資源」2008

仮想水（バーチャルウォーター）

仮想水とは、食料を輸入している国において、もしその輸入食料を国内で生産するとしたらどの程度の水が必要かを推定したものです。例えば、1kgのトウモロコシを生産するには、灌漑用水として1800リットルの水が必要です。また牛はこうした穀物を大量に消費しながら育つため、牛肉1kgを生産するには、その約20,000倍の水が必要です。



2005年バーチャルウォーター輸入量

出所：輸入量 通商白書（2005年）
 農畜産物 JETRO貿易統計（2005年）、財務省貿易統計（2005年）
 工業製品 三宅らによる2000年工業統計の値を使用
 水消費原単位 工業製品 三宅らによる2000年工業統計の値を使用
 農畜産物 佐藤による2000年の日本の単位収量からの値を使用
 丸太 木材需給表等より算定した値を使用

左：図1 仮想水輸入量 出典：環境省ウェブサイトより

日本の食料自給率は40%程度と低く、2005年において海外から日本に輸入された仮想水の量は約800億m³でした。（この数値には、食料以外に関する仮想水も含まれますが、大半は食料に起因しています。）これは、日本国内の年間水使用量と同程度です。

日本は仮想水の輸入を通じて世界とつながっており、海外での水不足や水質汚濁等の問題は、私たちと無関係ではないことがわかります。

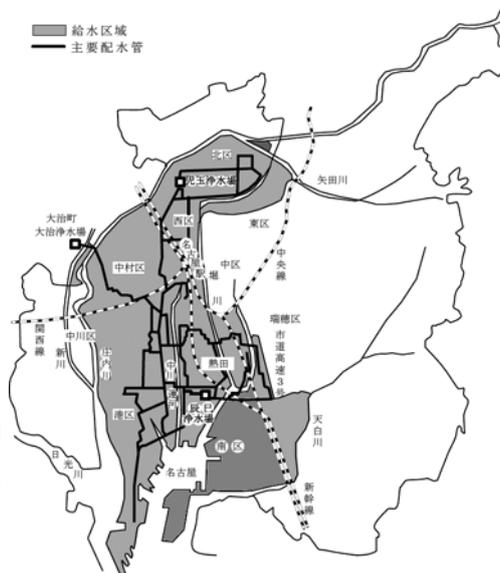
名古屋の水の使用量

名古屋市は、木曾川から1日平均約87万m³の水を取水し、これを浄水場で処理して1日平均81万m³の上水を給水しています。1人あたりでは343リットルです。また、工業用水道により、1日平均約24万5千m³を給水しています（うち市による給水6万5千m³、県による給水18万m³）。



左：図1 名古屋市水道施設位置図

出典：名古屋市上下水道局「平成20年度版 なごやの水道・下水道」2008



右：図2 工業用水給水区域

出典：名古屋市上下水道局「なごやの工業用水」2008に加筆。薄いグレーは名古屋市の工業用水給水区域、濃いグレーは愛知県の工業用水給水区域

災害時の水供給

飲み水をはじめとする上水の供給

平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災では、被災直後の断水は約130万戸に及び、全施設の仮復旧が完了するまでに約3ヶ月を要しました。これを受け、厚生省（当時）は、「水道の耐震化計画策定指針（案）」を作成・公表しました。

本市では、上記の指針を参考に、災害時の応急給水の目標量を次のとおりとし、導水管・配水管の耐震化や応急給水施設の整備、水の備蓄の呼びかけなどを行っています。

	経過日数			
	発災～3日	4～10日	11～21日	22～28日
目標応急給水量	3L	20L	100L	250L
用途	生命維持のための必要最低限の水	調理、洗面などの最低生活に必要な水	調理、洗面および最低の浴用、洗濯に必要な水	被災前と同様な生活に必要な水
給水方法	備蓄水を利用 医療施設や避難所への運搬給水	応急給水施設や地下式給水栓での拠点給水	復旧した水道管での給水	

生命維持のための最低限の水：人が生きていくには、1日2.5リットル程度の飲料水が必要とされています。

備蓄水：大規模な災害が発生すると、みなさまに水が行きわたるまでに数日かかってしまう場合もあります。各家庭での備蓄をお願いしています。（1人約3L×3日分）

運搬給水：医療施設や避難所などへ、給水車などによる給水を行うものです。

応急給水施設：上下水道局の職員が仮設給水栓を設置して応急給水を行える施設で、広域避難場所や避難所などに整備しています。

地下式給水栓：地域のみなさまが自ら操作して飲料水を確保できる設備で、全ての市立小学校に整備しています。

生活用水の供給

浅層地下水や雨水は、飲料水としては水質が十分とは言えませんが、発災直後から応急給水に加えて生活に使える水があることは、一層の安心につながります。

市では平成15年に「災害応急用井戸要領」を定めました。これに基づき、災害時に飲用を除く生活用水を周囲の方々へ提供してくれるよう、井戸の所有者に協力を依頼しています。ご協力いただける井戸は、事業者所有のものは「あなたの街の避難所マップ」に掲載、その他のものは災害時に各区の総務課においてお知らせする他、現地になるべくプレートを掲出していただくようお願いします。

名古屋の下水道

下水道整備の歴史

名古屋市では、明治 41 年（1908）に下水道の創設工事がはじまりました。当時は汚れた水を市街地から排除する目的で整備がすすめられましたが、河川の汚れがひどくなったことから、昭和 5 年（1930）に「散気式活性汚泥法」で下水処理を開始しました。市街地の拡大とともに下水道の整備をすすめ、平成 19 年度末時点で人口普及率 98.5%です。

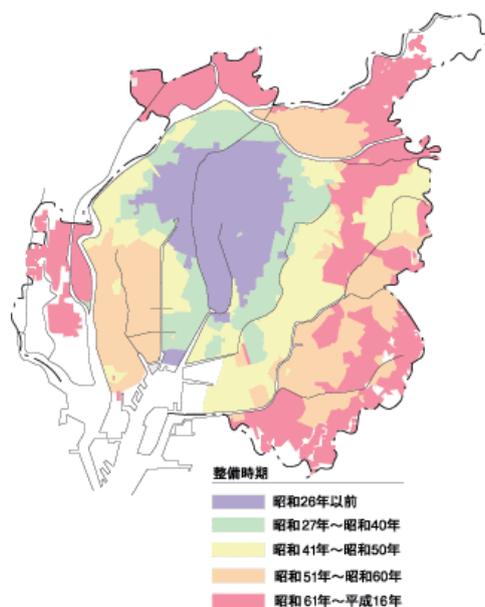
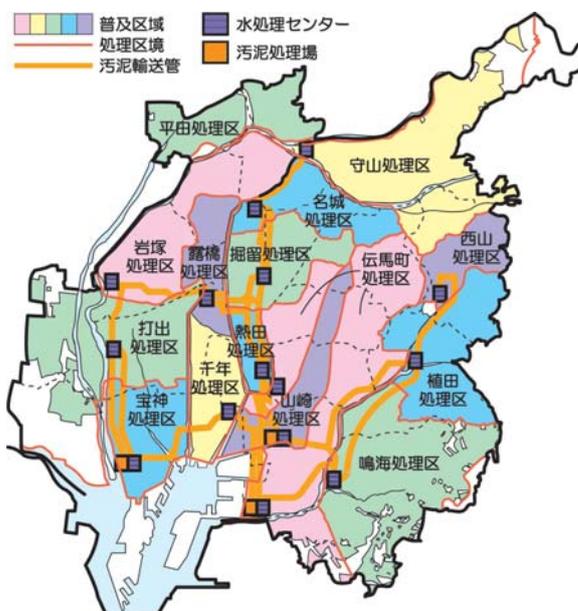


図1 下水道の整備時期

出典：名古屋市上下水道局ウェブサイトより

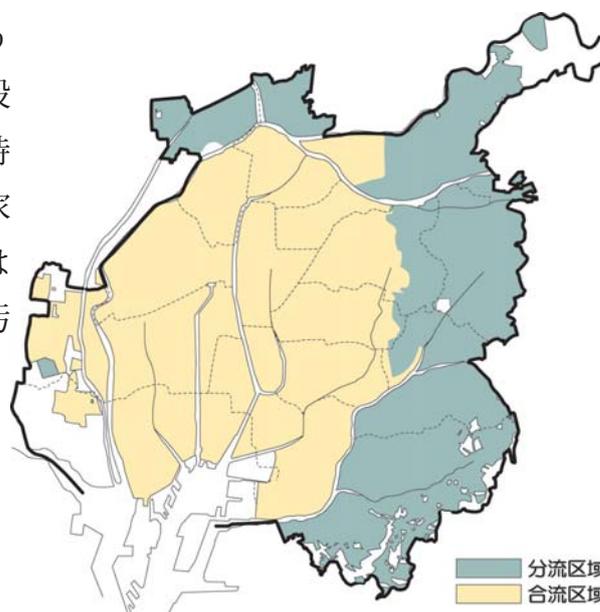
水処理センターと汚泥処理場

平成 19 年度末時点、名古屋市では 15 箇所の水処理センターで下水を処理して河川に放流しています。また、下水処理の過程で「汚泥」が発生するため、これを輸送管で 3 箇所の汚泥処理場に送って濃縮、脱水、焼却などを行っています。



合流式下水道の改善と高度処理

市域の約 4 割の区域では合流式下水道が、市域の約 6 割では分流式下水道が整備されています。合流式下水道は汚水と雨水を同じ管で運ぶため、一定以上の降水があると汚水と雨水の混ざった水が河川にあふれ出すという問題があります。そのため、雨水滞水池を設置したり、管の径を大きくして貯留能力を持たせるなど「合流改善」を行っています。家庭では、雨水の浸透・貯留の他、雨の日には洗濯や風呂の水抜きを控えることなども、汚れた水のあふれ出し抑制に役立ちます。



右中：図2 水処理センターと処理区

右下：図3 合流区域と分流区域

出典：いずれも、名古屋市上下水道局「平成 20 年度版 なごやの水道・下水道」2008

名古屋市と水害

伊勢湾台風以降の主な風水害

名古屋市内の被害が判明している風水害のうち、死者1人以上、床上浸水30棟以上、全壊10棟以上のいずれかの被害が発生したものは、下表のとおりです。

年月日	名称	現象	名古屋地方気象台における気象記録					被害の概要(名古屋市内)		
			最大風速(m/s)	最大瞬間風速(m/s)	総降水量(mm)	最大1時間降水量(mm)	最大10分間降水量(mm)	浸水被害	人的被害	建物被害
昭和34年 9月26日	伊勢湾台風	大雨 強風 高潮	37 SSE	45.7 SSE	131	24.4	8.2	床上34,883 床下32,469	死者 1,793 行方不明58 負傷者 40,528	全壊6,166 半壊43,429 流出1,557
昭和36年 6月23日 ～29日	昭和36年梅 雨前線豪雨	大雨	10.5 SSE	14 SSE	397.5	20	5.7	床上2,752 床下53,387		
昭和36年 9月15日 ～16日	第2室戸台 風	大雨 強風	28.7 SSE	42 SSE	93.3	26.3	8.4	床上16 床下561	死者1 負傷者47	全壊73 半壊211
昭和45年 7月30日		大雨	7.7 ENE	11.3 E	123.5	63	16.5	床上4,452 床下35,068	死者3 負傷者4	全壊2 半壊6
昭和46年 8月30日 ～31日	台風 第23号	大雨	10 E	19.5 ESE	321.5	34.5	16.5	床上2,599 床下25,813		全壊3 半壊9
昭和46年 9月26日	台風 第29号	大雨	11.2 NNW	16.8 NNW	162	82	20.5	床上3,291 床下60,842		半壊3
昭和47年 9月16日 ～17日	台風 第20号	大雨 強風	26.3 SE	40.4 SE	71	10.5	4.5	床上86 床下480	死者1 負傷者9	全壊8 半壊80
昭和49年 7月24日 ～25日		大雨	9 SE	14.1 SE	130	26.5	8	床上2,884 床下40,463		半壊1
昭和51年 9月8日 ～14日	台風 第17号	大雨 強風	10.2 SE	18.1 SE	422.5	44	10.5	床上3,610 床下62,959		半壊217
昭和54年 9月24日 ～25日		大雨	6 SSE	9.5 SSE	105.5	56	13.5	床上1,613 床下30,290		
昭和55年 8月26日 ～27日		大雨	6.9 SSE	15.3 WNW	142.5	62	21	床上413 床下13,028		半壊1
昭和57年 8月8日		大雨	7.2 NNE	12.3 NNE	52	33	7	床上398 床下14,131		
昭和58年 9月28日	台風 第10号	大雨	9.5 N	17.2 S	166	72.5	19.5	床上672 床下15,291	死者4	
昭和62年 9月25日		大雨	8.8 NW	14.4 NNW	118.5	75	17.5	床上127 床下2,380		
平成3年 9月18日 ～19日	台風 第18号	大雨	7.7 WNW	14.3 WNW	242	62	14.5	床上1,955 床下6,731		全壊1
平成6年 9月15日 ～18日		大雨	7.4 SE	16.7 SE	197	53	15	床上105 床下3,462		
平成10年 9月21日 ～22日	台風 第7,8号	大雨 強風	21.5 SSE	42.6 SSE	67.5	10.5	4.5	床上1	死者2 負傷者56	半壊4
平成12年 9月11日 ～12日	東海豪雨	大雨	6.9 N	12.2 S	566.5	97	26	床上9,818 床下21,852	死者4 負傷者47	全壊4 半壊98 一部破損 18
平成20年 8月26日 ～31日	平成20年 8月末豪雨	大雨	7.0 NNW	11.2 S	237	84	19.5	未確定	未確定	未確定

注1) 被害の概要は名古屋発表、気象記録は名古屋地方気象台発表の数値。注2) 総降水量は、期間内の日降水量の合計。

伊勢湾台風

昭和34年（1959年）9月26日夜、満潮時に名古屋地方を襲った伊勢湾台風は、南部の低湿地を中心に、死者行方不明1,851人、家屋被害11万8千戸、被災者53万人、被害推定額1,287億円という、かつてない大被害を本市にもたらしました。

伊勢湾台風による水害は、高潮、河川の氾濫及び内水¹に起因するものでした。

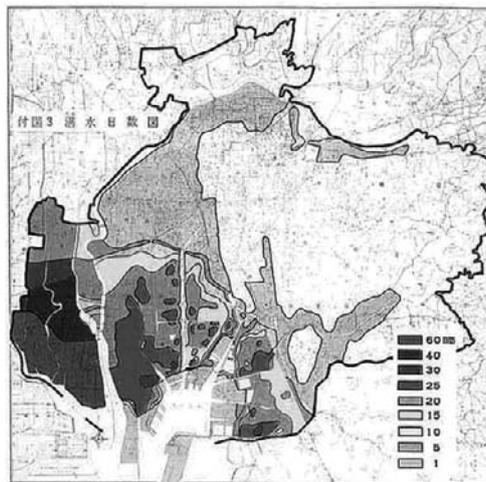
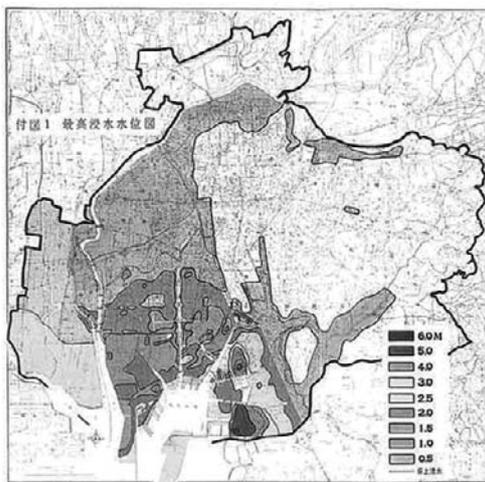
災害救助法が全市に適用され、市は、国・県・名古屋港管理組合等との協力の下、被災者の救出、避難収容、食料・生活品の補給、医療防疫、103箇所にわたって決壊した堤防の復旧等に取り組みました。

この災害を教訓に、名古屋市災害対策要綱（昭和35年4月）の策定、名古屋港の高潮防波堤や防潮堤、ポンプ所の建設、貯木場の移転、河川改修など多くの防災対策が進められてきました。

左：図1 最高浸水水位図（何メートル浸水したかを表す）

右：図2 湛水日数図（浸水した水が何日間排水できなかつたかを表す）

出典：いずれも、名古屋市ウェブサイトより



左：図3 山崎川堤防の決壊（港区）

右：図4 水没流出した市電下之一色線

出典：いずれも、名古屋市ウェブサイトより

1 水害には、内水氾濫によるものと外水氾濫によるものがあります。内水氾濫とは、堤防より市街地側において、地形の勾配やポンプの排水能力、貯留・浸透能力を上回る降水により道路や宅地が水に浸かる水害で「浸水」ともいいます。市域の貯留・浸透能力を高めることは、主に内水氾濫の防止・緩和に役立ちます。外水氾濫とは、流域での大雨によって河川の流量が増えて河川があふれたり、水の圧力で堤防が壊れたりして起きる水害で「洪水」ともいいます。木曾川流域の森林等を保全することは、主に外水氾濫の防止・緩和に役立ちます。

東海豪雨

平成 12 年（2000 年）9 月 11 日から 12 日にかけて、日本付近に停滞していた秋雨前線に、台風第 14 号からの暖かく湿った気流が流れ込んで前線の活動が活発になり、愛知県を中心とする東海地方では記録的な大雨となりました。

市内河川では、新川の左岸堤防を始めとする 3 箇所破堤、17 箇所越水が発生、市内の約 37%が浸水、広範囲で内水・外水被害が発生するなど、伊勢湾台風に次ぐ浸水被害となりました。また、がけ崩れ（市内 87 箇所発生）により 1 名が犠牲になったほか、死者 4 名、重傷者 13 名、軽傷者 34 名が発生しました。

名古屋地方気象台では、日最大 1 時間降水量 97.0mm（11 日 18:06～19:06）、総降水量 566.5mm（11 日 1:30～12 日 19:50）など、統計開始以来最も高い値を記録しました。

また、本市が各区に設置している雨量観測所においては、最も降水の激しかった緑土木事務所の観測所で日最大 1 時間降水量 105.5mm（11 日 20:10～21:10）、最大日降水量 499.5mm（11 日）、総降水量 647.0mm（11 日 2:00～12 日 16:50）を観測し、また 16 区全ての観測所において日最大 1 時間降水量 50mm を超え、うち 4 箇所において 100mm を超えるなど記録的な集中豪雨となりました。

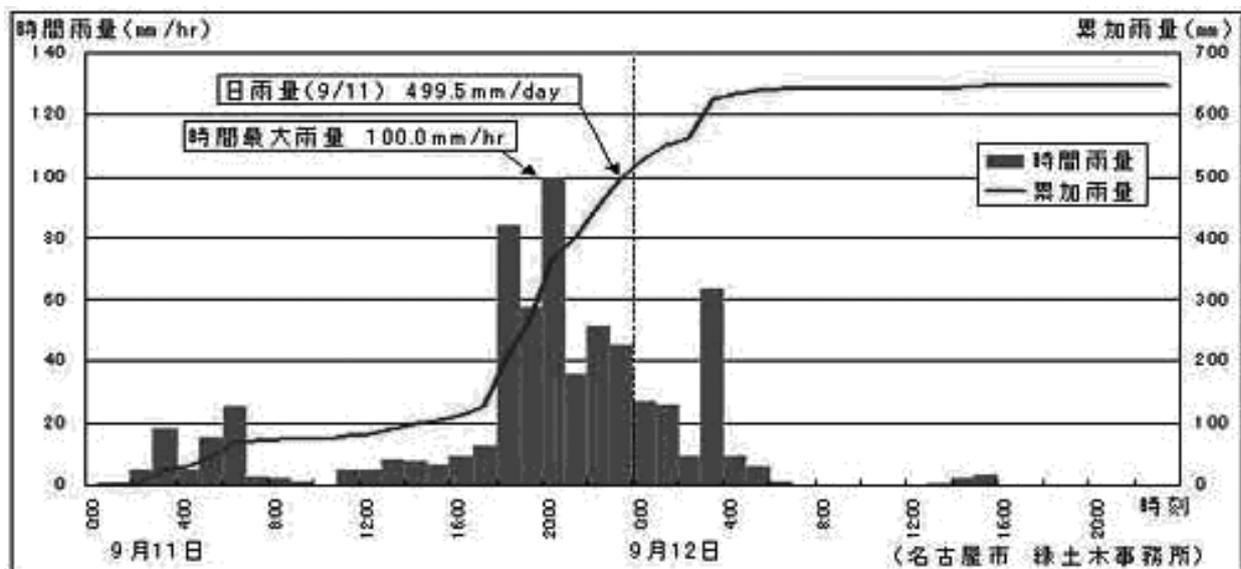


図5 東海豪雨における降水の状況 出典：名古屋市ウェブサイト

市内を流下する河川においては急激に水位が上昇し、9月11日17時から22時にかけて警戒水位、出動水位及び計画高水位を超え、次々に水防警報準備、出動の指示がなされました。

地球温暖化

気温変化の長期的傾向

過去約 100 年程についてみると、年平均気温は様々な変動を繰り返しながら、長期的には上昇傾向にあります。

気温上昇は、自然変動と、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの増加に伴う影響によると考えられます。名古屋については日本全体より高い割合で上昇しており、ヒートアイランド現象の影響も加わっていると推測されます。

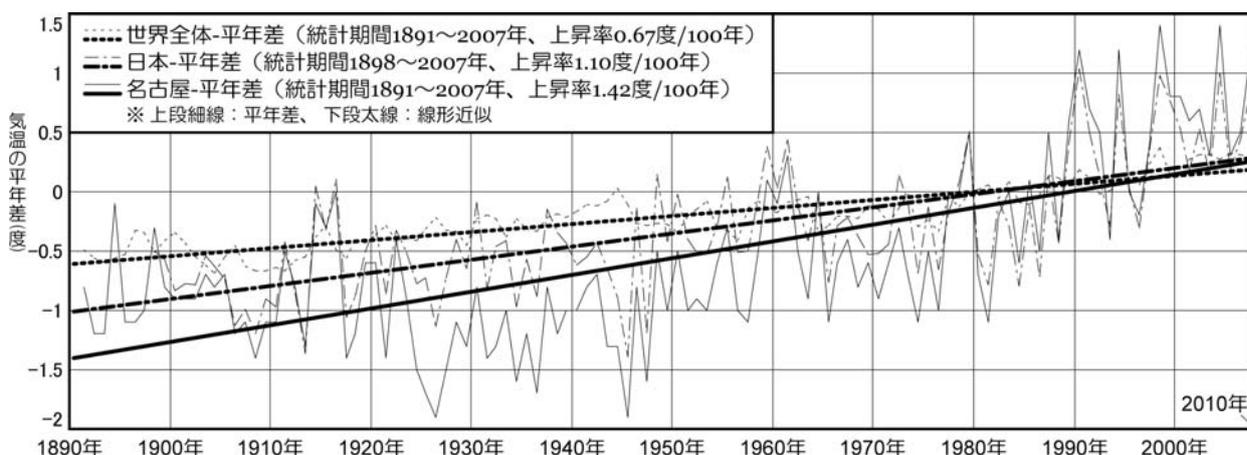


図 1 気温変化の長期的傾向

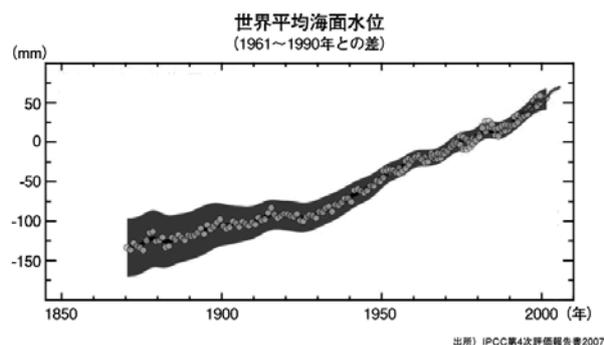
出典：「平年差」とは平年値との差。平年値は 1971～2000 年の 30 年平均値。値は気象庁ウェブサイトに掲載のもの。「世界」と「日本」は月ごとの平年差を年で平均、「名古屋」は年平均気温から平年差を求めたもの。「名古屋」の観測地点は名古屋地方気象台。

二酸化炭素排出量の現状

気温上昇の一因と考えられる温室効果ガスのうち代表的な二酸化炭素について、名古屋市での 2005 年の排出量は、前年から 0.8%減少しています。しかし基準年の 1990 年から見ると、2005 年は 1.7%増加しています。

地球温暖化に伴って予想される影響

温暖化が進むと、海面上昇や生態系の変化、雨の降り方、海や湖沼での水の滞留状況にも変化が現れると予想されています。



左：図 2 海面水位の推移

出典：環境省「STOP THE 温暖化 2008」

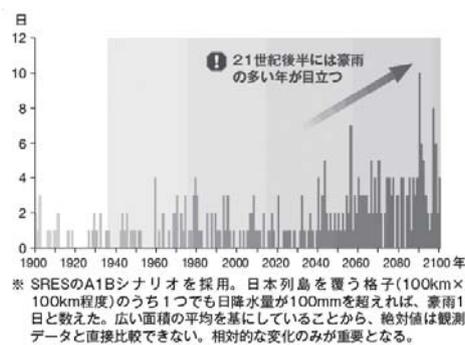


図 3 豪雨日数の推移と予測

出典：環境省「STOP THE 温暖化 2008」

ヒートアイランド現象

ヒートアイランド現象とは

ヒートアイランド現象とは、都市化した地域の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象を言います。

左下の図は、名古屋市域の夏の日の昼間の気温分布を表しています。おおまかに見て、都心部では気温が高く、まとまった緑がある地域では周囲に比べて気温が低いことが読み取れます。

ヒートアイランド現象の原因

ヒートアイランド現象は、都市特有の次のような状況が原因となって発生していると考えられます。

- ① エネルギー消費に伴う大量の熱が排出されること
- ② コンクリートの建築物や道路など、熱を蓄えやすいものが多いこと（右下の図は、夏の昼間の名古屋市付近の地表面温度分布を表しています。都市化した地域の地表面温度が高く、緑地等では低いことがわかります。）
- ③ 日射を遮る緑が少ないこと
- ④ 緑や水面などからの水の蒸発散が少なく、気化熱による放熱が少ないこと
- ⑤ 風をさえぎる構造物が多いこと

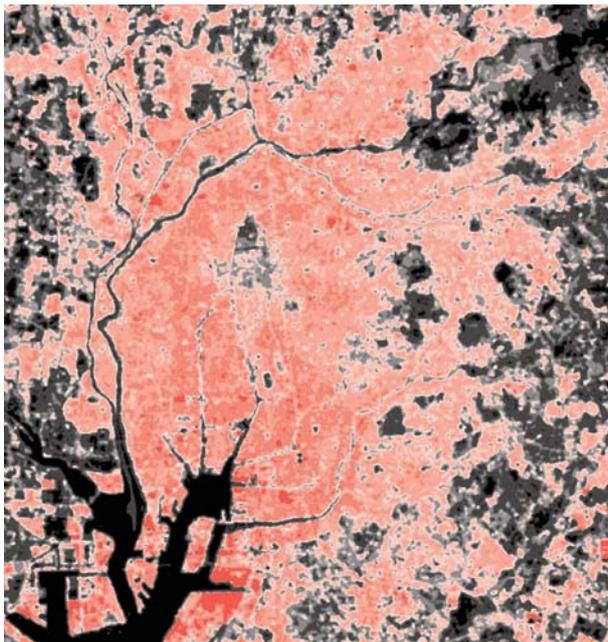


図1 平成16年8月13日の地表面温度分布

出典：国土交通省中部地方整備局「NAGOYA うちみず発見伝」を加工

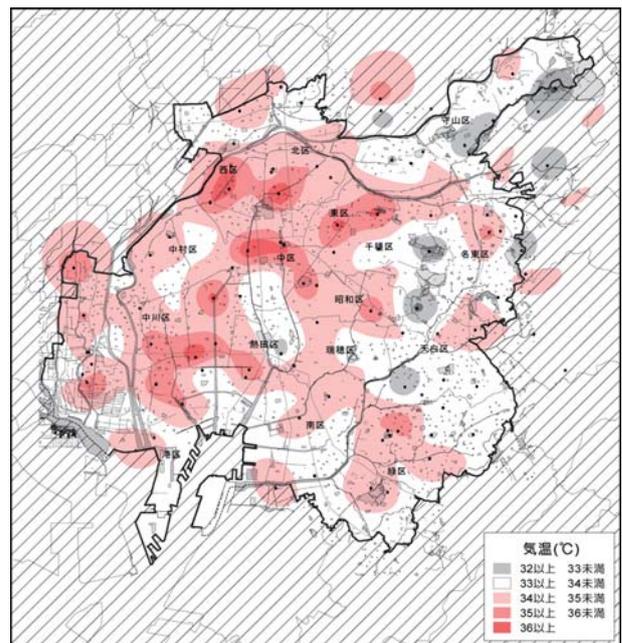


図2 平成17年8月7日15時の気温分布

出典：名古屋気温測定調査実行委員会 測定データより作成

緑被の状況と緑被率の推移

名古屋市では、平成2年(1990)以降5年毎に緑被率を調査しています。緑被率とは、緑被地の面積の、区域の全体面積に対する割合です。本市では緑被地を、樹林や芝などの緑に被われた土地、農地、水面と定義しています。

名古屋市における緑被率は、平成17年(2005年)には24.8%となり、調査を始めた平成2年と比べると5ポイント低下しています。これは、宅地や道路の面積が増え、農地や森林などが縮小しているためです。

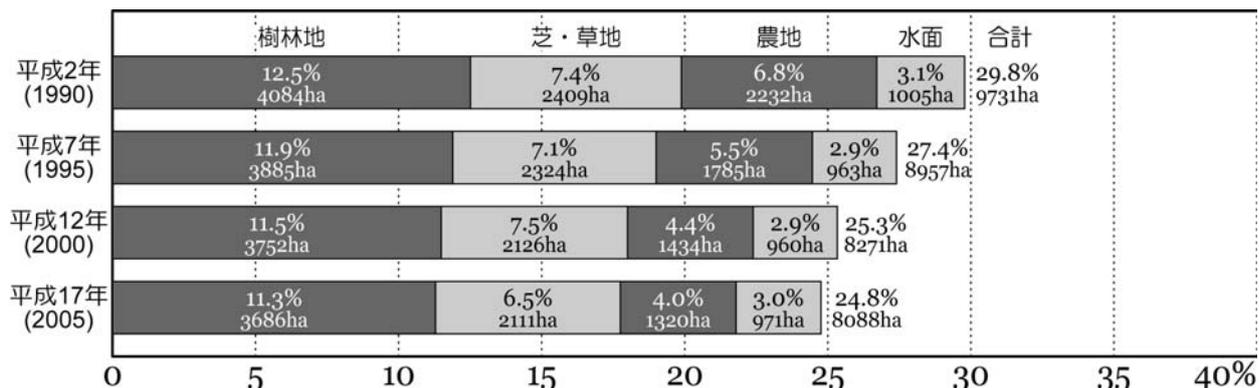


図1 緑被率の推移 出典：名古屋市「名古屋のみどり」2006をもとに作成

下図は、過去の各時期における緑被地のおよその分布を表したものです。市街化の進展とともに緑被地の面積が小さくなっている他、かつては大きなまとまりだった緑被地が断片化していることも読みとれます。一般的に、小さい森では複雑な生態系は維持できません。緑被率の低下は、水収支や、私たち人間が感じる緑の豊かさに加え、身近に見られる生き物の多様性にも関係しています。



図2 緑被地の変遷 出典：名古屋市「名古屋のみどり」2006ほか

平成2年以前の緑被率は不明ですが、昭和45年の緑被率を環境局がごく大まかに推計したところ45%でした。また戦略の中では「保水域率40%」を仮定しました。これらのことを考えると、水の環復活には、市街地に緑を増やすと同時に、浸透ますをはじめとする、緑被地に代わって水循環を助ける工夫が必要であることもわかります。

名古屋市の水空間

図1は、現在の名古屋市域について、過去の地図をもとに水面を描いたものです。明治から昭和30年代にかけては、東部のため池が徐々に減少し、一方で西部の水路が増加しています。昭和30年代以降は、ため池、水路ともに減少しています。



明治24年(1891年)
名古屋市の東部では多くのため池が確認できます。また、西部(現在の港区、中川区付近)で農業用水路の整備が進んだ時期であり、水路が多くみられます。

昭和30年代前半(1955~1964年頃)
名古屋市の東部にみられたため池の数が徐々に少なくなってきています。一方で、西部の水路は増える傾向にあります。

昭和60年前後(1985年前後)
市の東部にみられたため池は少なくなりました。また、西部にみられた水路も数が少なくなるなど、全体として、水域面積は大幅に減少しました。

図1 水面の変遷

出典：名古屋市「名古屋市内における水空間の整備に関する基礎調査」昭和63年(1988)

左下の図は、水辺までの距離の大小を表す「水空間到達距離¹」、右下の図は、およその水面面積を表す「水空間面積²」について、城下町(旧市街地)を対象に調査したものです。調査に用いた地図が同じ基準で作られたものではないため詳細な比較はできませんが、過去から近年に至るまで、名古屋市は他都市に比べ、都心部に水面や水辺の少ない都市であることがわかります。

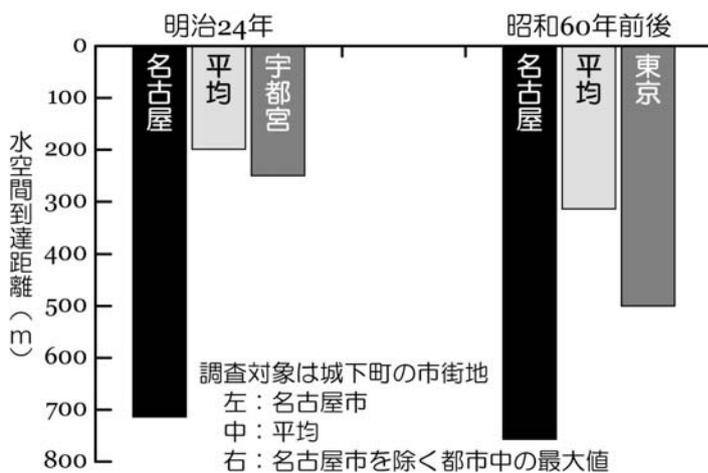


図2 水空間到達距離の比較

出典：建設省(当時)土木研究所「都市域に望まれる河川像に関する研究(その4) -我が国の都市と水空間との係わり-」(昭和61年)をもとに作成

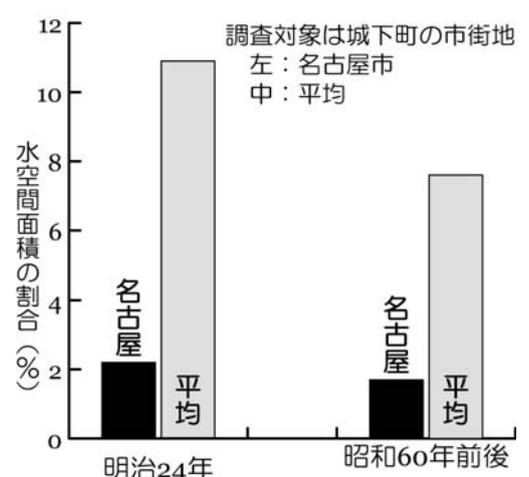


図3 水空間面積の比較

出典：同左

1 対象地域の面積÷対象地域内水空間総延長(水路や河川は流心延長、堀や池は周長、海岸は海岸線延長)。
2 基本的には水面面積であるが、河川については河川区域面積(堤防、高水敷も含む)を用いている。

地下水位の状況

深い層の地下水のくみ上げと地盤沈下

濃尾平野の豊富な地下水は、古くから農業用水や生活用水、工業用水として利用されてきました。産業の発展に伴い、地下深い層の地下水を中心に汲み上げ量が大幅に増加し、激しい地盤沈下を引き起こしました。

これを受け、昭和49年から、条例により地下水のくみ上げ規制を行った結果、地下水位（水圧）が回復し、現在、地盤沈下は沈静化の傾向にあります。

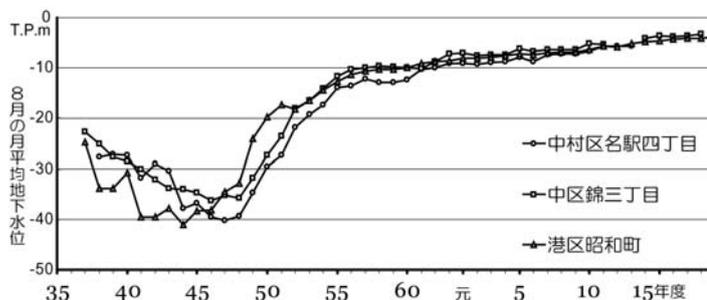


図1 8月の平均地下水位

地下水位が回復する一方、近年は条例の規制対象外である小規模な井戸によるくみ上げ量が増加するなど、地下水を取り巻く状況が変化しつつあり、規制の見直し等の対応の必要性が高まっています。

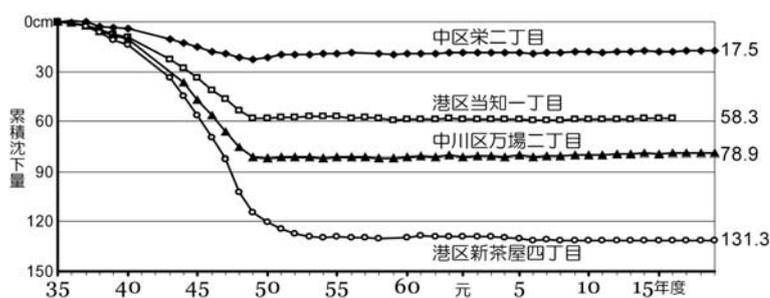


図2 累積沈下量

浅い層の地下水

浅い層の地下水は、雨水の浸透により比較的短時間で涵養でき、また、くみ上げに伴って地盤沈下を起こしにくい性質があると考えられます。

浅い層の地下水は、地形や地質によって、豊富に存在する地域とそうでない地域があり、また水質が安定していないと考えられるものの、今後、環境づくりなどに活用できる可能性があります。

市では、今後、浅い層の地下水位の観測を行っていきます。

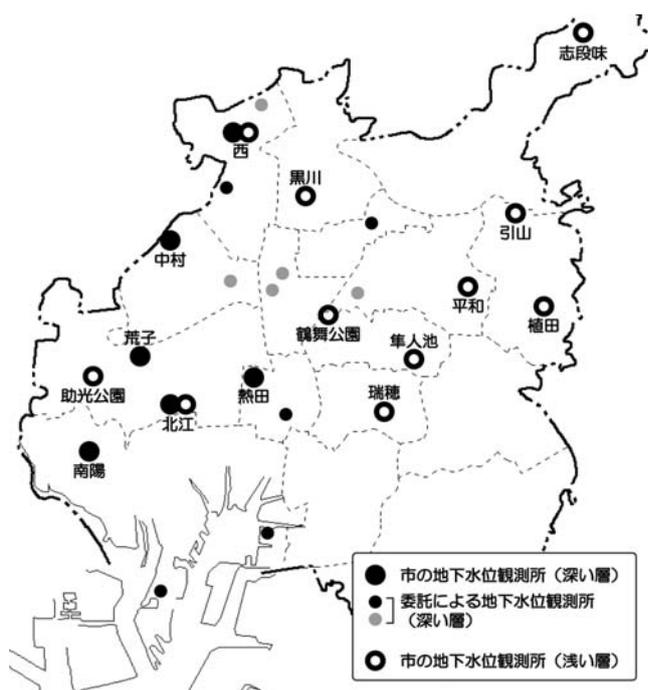


図3 地下水位観測体制

東海丘陵要素植物～水循環に関わりの深い固有の生物～

東海地方には、今から 300 万年前から 100 万年前ぐらいまでの長期間にわたって、東海湖という湖が存在し、その周囲には荒れ地や湿地が広範囲に分布していました。そこは他の植物にとって生育しにくい環境であったため、他の植物との競合に弱い植物が生き延びたり、誕生したりしました。

100 万年ほど前に東海湖は消失しましたが、その湖底に堆積した「東海層群」と呼ばれる地層は現在の名古屋市東部丘陵などに露出し、わずかに湿地や荒れ地を残しています。そこには、当時からの植物が生き残っており、東海丘陵要素植物と呼ばれています。東海丘陵要素植物は、栄養が乏しい場所や日当たりの良い場所を好む種類が多いことが特徴です。

日本や東海地方で環境に適応して誕生した固有のもの	シラタマホシクサ、ナガボナツハゼ、ヘビノボラス、トウカイコモウセンゴケ、クロミノニシゴリ、シデコブシ、モンゴリナラ、ミカワシオガマ、ミカワバイケイソウ
日本が中国大陸とつながっていたころの名残を残すもの	マメナシ、ウンヌケ
かつての温暖な時代に北半球に広く分布していたもの	ヒトツバタゴ、ハナノキ
かつて大陸がひとつながりであった名残を残すもの	ヒメミミカキグサ、ナガバノイシモチソウ



ウンヌケ



クロミノニシゴリ



シデコブシ



シラタマホシクサ



トウカイコモウセンゴケ



フモトミズナラ



ヘビノボラス



マメナシ

写真出典：豊田市自然観察の森「東海丘陵要素植物～郷土の宝の植物たち～」，「雑木林」，2007

平常時の河川流量

名古屋市では、市内河川の順流域において、平常時流量（原則的に、降水の無い日が2日以上続いた日の流量）を測定しています。

一般に、流域の都市化とともに、降水が一気に河川に集まって流れ下りやすくなり、河川の平常時流量が減少すると考えられます。

市内河川の流量は、降水量をはじめとする気候条件の他、流域の市街化の状況、下水道整備の状況、他河川からの導水や地下水の導入など水源確保の状況と関係していることが推定されます。こうした視点からデータを見ると、以下のように考えられます。

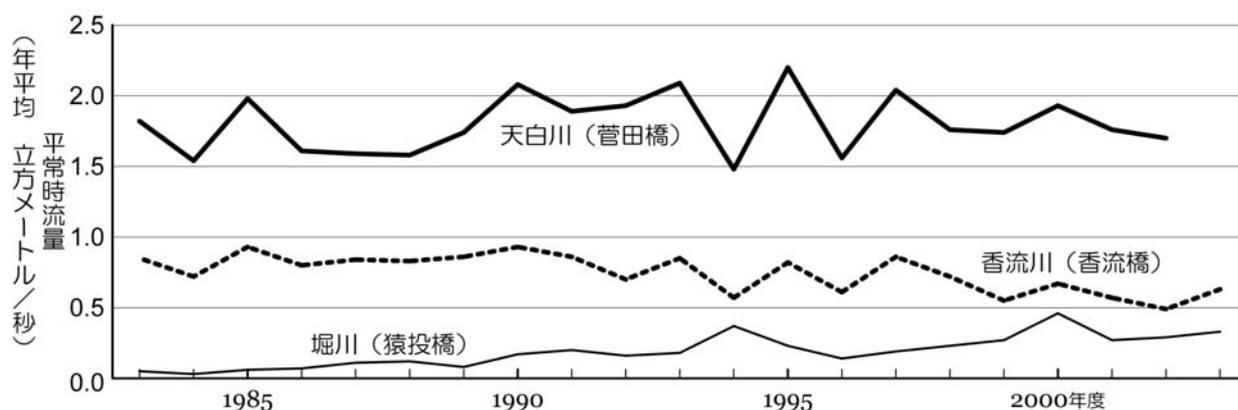


図1 河川の平常時流量の変遷

下水処理水により河川流量が安定している例～天白川（菅田橋）

天白川では、川沿いに下水処理場が多く、常に処理水が流入するため、平常時流量は安定しています。

導水で流量を確保している例～堀川（猿投橋）

堀川流域は、合流式下水道が整備された古くからの市街地で、通常、降った雨は河川ではなく主に下水道に流れます。上流部には下水処理場からの放流水もなく、常時水を供給する水源がありません。このため、庄内川や古い井戸から水を分けてもらったり、浄水場で使った水を再利用して、河川の流量を確保しています。

下水道整備とともに河川流量が減っている例～香流川（香流橋）

香流川流域は、ここ数十年で分流式下水道が整備されてきた地域です。分流式下水道が整備されると、それまで浄化槽で処理されるなどして各戸から排水されていた汚水や雑排水が下水処理場に集められます。このため、下水処理場より上流での河川への流入水量は減少しますが、一般的に河川への汚れの流入も減少し、水質は良くなります。

河川・ため池・海域の水質

名古屋市内の水域

右図は、名古屋市の主な河川・ため池を示したものです。名古屋市には、庄内川水系、天白川水系、日光川水系、山崎川水系、境川水系、およびそれらに属さない河川、東部を中心としてため池、海域として名古屋港があります。

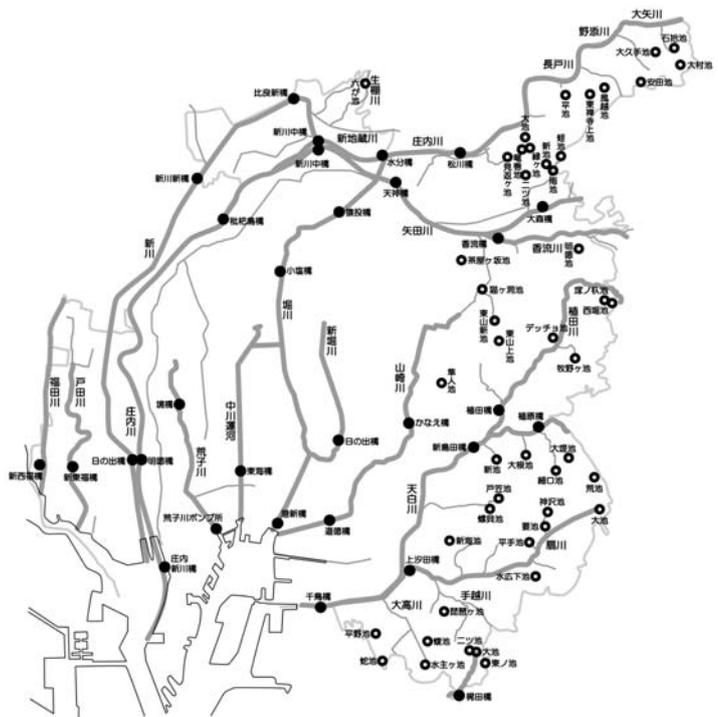


図1 市内の主な河川・ため池

BOD でみる河川の水質

河川の水質の変遷を、代表的な水質指標である BOD（生物化学的酸素要求量）により概観します。

昭和 30～40 年代前半（1965 年前後）、人口増加や経済活動の活発化に伴い、水質が非常に悪い時期がありました。その後、下水道の整備等により、昭和 40 年代後半から大幅に改善しました。

現在、市内の広い地域で下水道の整備が完了しており、さらなる水質改善には、合流式下水道の改善や下水処理の高度化の他、浸透・貯留量、蒸発散量確保など水循環の観点からの取り組みが必要です。

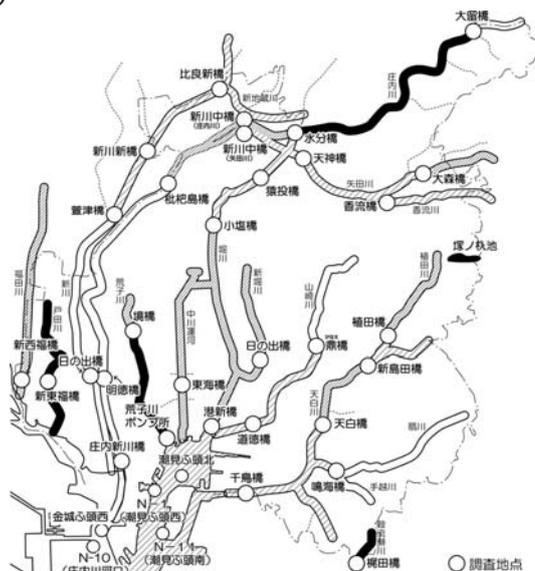


図2 平成 19 年度のデータ (BOD)

- BOD3mg/L以下の水域（アユなどが生息できる）※名古屋港はCOD、以下同じ
- ▨ BOD3mg/Lを超え、5mg/L以下の水域（オイカワなどが生息できる）
- ▩ BOD5mg/Lを超え、8mg/L以下の水域（フナなどが生息できる）
- BOD8mg/Lを超える水域

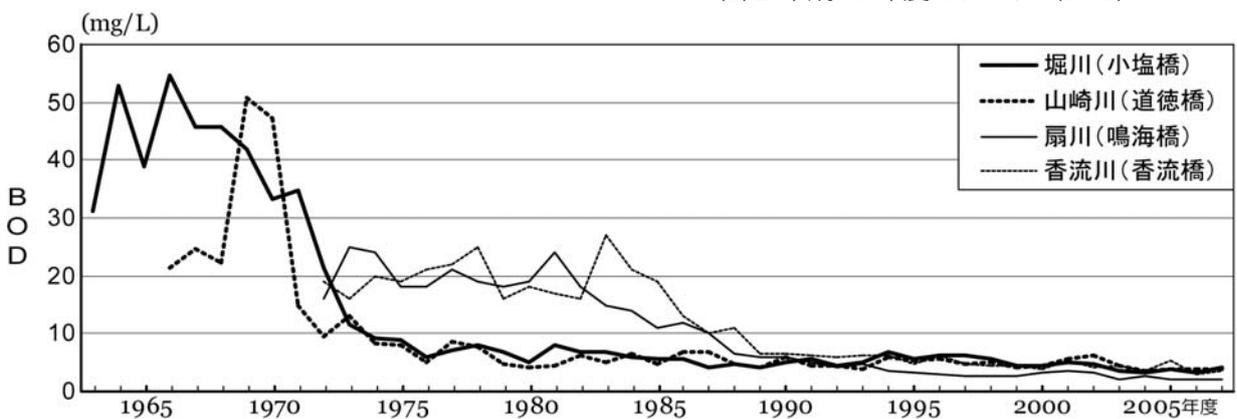


図3 BOD でみる市内河川の水質の変遷

雨水浸透施設

透水性舗装

透水性アスファルト、透水性コンクリート、透水性ブロック等、すき間を有する舗装です。舗装面に降った雨を、本体や目地を通して地中に浸透させます。



図1 アスファルト舗装（透水性舗装）

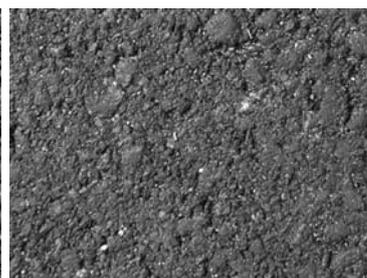


図2 アスファルト舗装（通常の舗装）

浸透ます

宅地には、屋根に降った雨を集める樋の下や、雨水を敷地外の管路に導く管の接続部などに「雨水ます」が設けられます。「浸透ます」は、この雨水ますの底面や側面を隙間のある材料でつくったり、孔を空けたりしたものです。集めた雨水を地中に浸透させます。



図3 浸透ます（底面から浸透する例）



図4 浸透ます（側面から浸透する例）

浸透トレンチ

雨水ますと雨水ますの間をつなぐ管に孔を空けたものです。上流のますで浸透しきらなかった雨水が、浸透トレンチを通る間に浸透し、それでも浸透しきらない分は下流の浸透ますに導かれます。



図5 浸透トレンチ

浸透ます、浸透トレンチともに周囲に碎石を敷き詰めて設置するのが普通です。



図6 浸透トレンチ施工状況

雨水貯留施設

雨水滞水池

汚水や雑排水と雨水が同一の管（合流管）を流れる「合流式下水道」が整備された区域に設けられます。大雨が降っ



図7 雨水滞水池

て合流管に流入する水の量が増え、下水道施設の能力を超えてしまうと、汚れた水が処理されないまま河川等に流れ出します。そこで雨水滞水池では、降雨が一段落するまでの間、汚れた水を滞留させます。この水は、後に下水処理場に送って処理して河川等に放流されます。

各戸の雨水貯留施設

各敷地でも、屋根や敷地に降った雨を一時的に貯留し、ゆっくりと下水道に流す貯留施設を設けることができます。

雨水利用のための雨水タンク

雨水を利用する目的で、屋根から集水して雨どいを介してタンクに貯留するもので、住宅やビルなどに設けられます。水の用途によっては、大気中や屋根面の汚れを多く含む降り始めの雨（初期雨水）を排除し、降り始めからやや時間が経過してからの雨を貯留する機能を持つものもあります。

<降雨量がピークになる頃>

雨水調整池・雨水調節池

アスファルトやコンクリートにおおわれたところが増え、降った雨があふれやすくなるなどした地域において、雨水を一時的に貯留することにより水害を防ぐものです。下水道に流入する雨水の量を調整する目的のものを「雨水調整池」、河川流量を安定化させる目的のものを「雨水調節池」と呼んでいます。

ため池

もともと田んぼや畑のかんがい用として造られた池で、多くは谷の下流側に堤防を造ることで水をためています。現在ではかんがい用としての需要は少なくなりましたが、治水や生物生息の場としての役割を担っています。普段も水が入っており、時間あたり一定量までの降水は、堰を通じて流出し、堰からの流出量を流入量が上回ると、水位が上がって雨が貯留されます。



図8 集合住宅の地下貯留(オフィス構造)

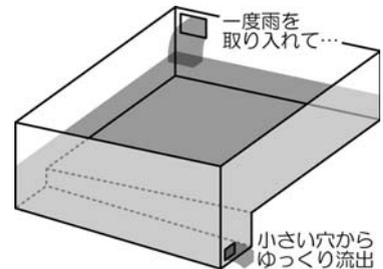


図9 オフィス構造のしくみ



図10 学校での地下貯留(施工中)



図11 戸建住宅の雨水タンク



図12 雨水調整池



図13 ため池

市民の健康と安全を確保する環境の保全に関する条例（抄）

（平成 15 年 3 月 25 日名古屋市条例第 15 号）

第 5 節 環境保全上健全な水循環の確保

（環境保全上健全な水循環の確保）

第 115 条 何人も、環境への負荷の低減を図るため、水の循環的な利用に努める等環境保全上健全な水循環の維持及び回復（以下「環境保全上健全な水循環の確保」という。）に配慮しなければならない。

2 市は、環境保全上健全な水循環の確保に資する都市施設の整備とともに、水の循環的な利用に配慮した事業活動の促進、生活習慣の定着を図るための普及啓発に努めなければならない。

（雨水の地下浸透の促進）

第 116 条 市長は、環境保全上健全な水循環の確保を図るため、雨水を地下へ浸透させるための指針（以下「雨水浸透指針」という。）を定めるものとする。

2 市長は、雨水浸透指針を定め、又は変更したときは、その内容を公表するものとする。

3 市民及び事業者は、雨水浸透指針の定めるところに従い、雨水浸透施設の設置等雨水浸透を促進するための措置を講ずるよう努めなければならない。

雨水浸透指針（平成 15 年名古屋市告示第 414 号）

第 1 目的

この指針は、市民の健康と安全を確保する環境の保全に関する条例（平成 15 年名古屋市条例第 15 号）第 116 条第 1 項の規定に基づき、雨水を地下に浸透させることにより、環境保全上健全な水循環の確保を図り、もって快適な都市環境を創造することを目的とする。

第 2 地下浸透を推進する雨水

地下浸透を推進する雨水は、次に掲げる雨水とする。ただし、降雨面が汚染され、

又は汚染物質が埋め立てられている等のため地下への浸透により、地下水を汚染する恐れのある雨水については、この限りではない。

- (1) 建物の屋根等から雨どい等を経て集まる雨水
- (2) 植栽のない庭、グラウンド等の裸地に降る雨水
- (3) 駐車場等の舗装が施されている場所等に降る雨水

第 3 特定の土地に関する地下への浸透の配慮

地盤の雨水浸透能力が弱く浸透効果を期待できない土地や、雨水を地下へ浸透させることにより防災上の支障が生じるおそれのある土地の地下浸透については、支障が生じないように地下への浸透方法等について配慮しなければならない。

第 4 雨水の浸透方法

地下への雨水の浸透は、次に掲げる方法とする。第 2 で規定する雨水の地下への浸透に当たっては、雨水を自然に地下へ浸透させる方法を用いた次に掲げる雨水浸透施設等により行うものとし、雨水が地下に浸透しやすい素材又は構造のものを使用するよう努めるものとする。

- (1) 雨水浸透ます
- (2) 雨水浸透トレンチ
- (3) 透水性舗装及び保水性舗装
- (4) 雨水浸透側溝
- (5) 透水池
- (6) 地表面の緑地化

第 5 雨水浸透施設等の維持管理

雨水浸透施設等の浸透能力を維持するために、次のような管理を行うものとする。

- (1) 雨水浸透ます等については、定期的にゴミ除去フィルターの点検及び清掃を行うとともに、年に 1 回程度、ますの底に貯まった泥等の除去を行うものとする。
- (2) 透水性舗装については、高圧水、散水・ブラッシング等により、定期的に表層を洗浄することにより、表層の目づまりの防止を図るものとする。
- (3) 緑地化した地表面については、定期的に施肥を行う等の管理に努めるとともに、適宜、補植を行うものとする。

第 6 その他

地下水を採取しようとする者は、地下水に代えて雨水の利用が可能と判断される場合は、雨水貯留施設等の雨水利用のための設備を設け、地下水の揚水量を削減するよう努めるものとする。

この指針は、平成 15 年 10 月 1 日から施行する。

附則

この指針は、平成 15 年 10 月 1 日から施行する。

名古屋市雨水流出抑制実施要綱

(目的)

第1 この要綱は、雨水流出抑制を本市施設において実施するとともに、民間施設等に対し普及を図るために必要な事項を定め、もって水害の防止に寄与し、併せて都市環境の向上に資することを目的とする。

(定義)

第2 この要綱において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- (1) 雨水流出抑制 雨水を一時的に貯留し、又は地中に浸透させることにより、その集中的な流出を防ぐことをいう。
- (2) 本市施設 本市が設置し、又は管理する施設をいう。
- (3) 民間施設等 民間事業者等本市以外の者が設置する施設をいう。
- (4) 貯留施設 公園、校庭、集合住宅の棟間等の空地、地下又は建築物の一部に雨水を一時的に貯留し、その集中的な流出を防ぐために設置する施設をいう。
- (5) 浸透施設 雨水を地中に浸透させ、その集中的な流出を防ぐために設置する浸透地下埋管、浸透雨水ます、透水性舗装等の施設をいう。

(雨水流出抑制の方法)

第3 本市施設については、当該施設の敷地内に貯留施設又は浸透施設を設けることによって雨水流出抑制を行うものとする。

貯留施設及び浸透施設を設置するにあたっての技術上の基準は、別に定める。

(民間施設等に対する普及啓発)

第4 市は、民間施設等における雨水流出抑制実施の推進を図るため、民間事業者等に対し、その普及啓発に努めるものとする。

第3の規定は、民間事業者等が民間施設等において雨水流出抑制を実施する場合について準用する。

(適用除外)

第5 この要綱の規定は、次の各号に掲げる施設については、適用しない。

- (1) 河川法（昭和39年法律第167号）第6条に規定する河川区域に設置され、又は設置することとされた施設
- (2) 港湾法（昭和25年法律第218号）第2条第3項に規定する港湾区域（河川及び運河を除く。）に雨水を直接排除することができる区域に設置され、又は設置することとされた施設
- (3) 暫定的な施設
- (4) その他雨水流出抑制を行うことが困難と認められる施設

(実施状況の報告)

第6 雨水流出抑制を実施した局室は、毎年度の雨水流出抑制の実施状況を名古屋市雨水流出抑制推進会議に報告するものとする。

(実施細目)

第7 この要綱に定めるもののほか、この要綱の施行に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この要綱は、昭和62年4月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成21年4月1日から施行する。

名古屋市防災条例（抄）（平成 18 年 10 月 16 日名古屋市条例第 66 号）

（目的）

第 1 条 この条例は、災害に係る予防対策及び応急対策並びに災害からの復興に関し、市、市民及び事業者の責務を明らかにするとともに、それらの対策等の基本となる事項を定めることにより、市民の生命、身体及び財産を災害から守ることができる、災害に強いまちの実現をめざすことを目的とする。

（市の責務）

第 3 条 1 市は、災害に強いまちづくりに関する総合的な対策（以下「災害対策」という。）を講じるものとする。

2 市は、災害対策に関する計画を策定するとともに、その対策を行うために必要な体制を整備するものとする。

3 市は、災害対策を行うに当たっては、市民、事業者、国、他の地方公共団体及び関係団体（以下「市民等」という。）との連携及び協力に努めなければならない。

（市民の責務）

第 4 条 1 市民は、自己及び家族を災害から守るため、家族との話し合い、知識の習得等防災のために必要な事項を行うよう努めなければならない。

2 市民は、地域を災害から守るため、防災において、地域の構成員との連携及び協力に努めなければならない。

（事業者の責務）

1 事業者は、次の対策を講ずるとともに、その対策に関する計画の作成及びその対策を行うために必要な体制の整備に努めなければならない。

- (1) 事業所に来所する者（以下「来所者」という。）及び従業員を災害から守るための対策
- (2) 事業所の施設及び設備の災害に対する安全性を確保するための対策
- (3) 災害が発生した場合における被害を軽減するため及び事業を継続するため又は速やかに再開す

るための対策

2 事業者は、地域を災害から守るため、防災において、地域の構成員との連携及び協力に努めなければならない。

第 7 節 浸水及び雨水対策

（浸水の防止等）

第 24 条 1 市は、豪雨による浸水を防止し、市民の安全を確保するために必要な対策を講ずるよう努めなければならない。

2 市、市民及び事業者は、自らが設置し、又は管理する施設への浸水の防止に努めなければならない。

3 地下街その他地下に設けられた不特定かつ多数の者が利用する施設を管理する事業者は、当該施設への浸水に備え、当該施設の利用者及び従業員の円滑かつ迅速な避難を確保するために必要な対策を講ずるよう努めなければならない。

（雨水流出抑制）

1 市は、自らが設置し、又は管理する施設の敷地内に、雨水の流出を抑制するための施設を設置するものとする。

2 市は、市民及び事業者に対し、雨水の流出の抑制に関する啓発及び知識の普及に努めなければならない。

3 市民及び事業者は、自らが設置し、又は管理する施設の敷地内において、雨水の流出を抑制するために必要な対策を講ずるよう努めなければならない。

（雨水ます等の清掃）

第 26 条 市民及び事業者は、自らが占有する土地に設置された雨水を集水するます等の清掃を行うものとする。

附 則

この条例は、公布の日から施行する。

ため池保全要綱

(目的)

第1 この要綱は、ため池について適正な指導を行うことにより、ため池の洪水調節機能、かんがい機能又は環境及び景観が損なわれることを防止するとともに、ため池に係る水害、土砂災害その他の危険を除去し、もってため池を良好に保全することを目的とする。

(適用対象)

第2 この要綱を適用するため池は、別に定める。ただし、国又は地方公共団体が管理するため池については、第9ないし第13の規程を適用しない。

(保全の方針)

第3 ため池の洪水調節機能については、名古屋市総合排水計画（昭和63年10月策定）に定めるところにより、その保持及び向上に努めるものとする。

2 市は、前項に係る場合を除き、現に治水上必要なため池について、下流の河川又は水路が改良されるまでの間、保全に努めるものとする。

第4 市は、安定的にかんがい用水を確保し、供給できるよう、ため池のかんがい機能の保持に努めるものとする。

第5 ため池の環境及び景観については、関連する市の計画に定めるところにより、その保全に努めるものとする。

(市長の同意)

第6 市は、ため池の水面、堤防又は高水敷（以下「水面等」という。）において、次の各号に掲げる行為を行おうとする者（以下「行為申請者」という。）に対し、市長が指定する行政上の手続きを開始する前に、あらかじめ市長の同意を得よう申請させるものとする。

- (1) 水面の埋立て又は干拓
- (2) 宅地の造成、土地の開墾その他の土地の形質の変更
- (3) 建築物の建築その他工作物の建設
- (4) 木竹の伐採
- (5) 土石の類の採取
- (6) 移動の容易でない物件の設置又は堆積

第7 市長は、第6に規定する同意の申請があった場合、名古屋市ため池環境保全協議会規定（昭和49年名古屋市達4号）第1条に定める名古屋市ため池環境保全協議会の調査審議を経て、行為申請者に同意又は不同意の通知を行う。ただし、都市計画上、密接に係るため池にあっては、あわせて当該都市計画を決定した者と協議するものとする。

第8 市長は、第6に規定する同意を行うに当たり、必要と認める条件を付すことができる。

(勧告)

第9 市長は、ため池が次の各号に掲げる状態が生ずることが予想される場合、その関係者に対し、危険の除去その他市長が必要と認める措置を講ずるよう、勧告するものとする。

- (1) 堤防の決壊その他の水害
- (2) がけくずれ、土砂の流出その他の土砂災害
- (3) 廃棄物の投棄、水質の汚濁その他のため池環境の悪化

(公表)

第10 市長は第9に規定する勧告を受けた者が当該勧告に従わない場合において、必要と認めるときは、その旨及びその勧告の内容を公表するものとする。

(補助金の交付)

第11 市は、第7に規定する通知又は第9に規定する勧告に係るため池に関し、その水面等の所有者又は管理者より、当該水面等の管理に要する費用を補助するよう申請があった場合、予算の範囲内で、その費用の一部について補助金を交付することができる。

(管理上の措置)

第12 市は、ため池環境の悪化が著しく、緊急の措置を講ずる必要があると認めた場合、当該ため池に関する管理上の措置を代わって行うことができる。

(土地の買取り)

第13 市は、第7に規定する通知に係るため池に関し、その水面等の所有者より、当該水面等を買取るよう申出があった場合、適正な価格をもって、これを買取るることができる。

(市民の協力)

第14 市は、この要綱の運用に当たっては、広く市民の協力を得よう努めるものとする。

(その他)

第15 この要綱の施行に関し必要な事項は、別に定める。

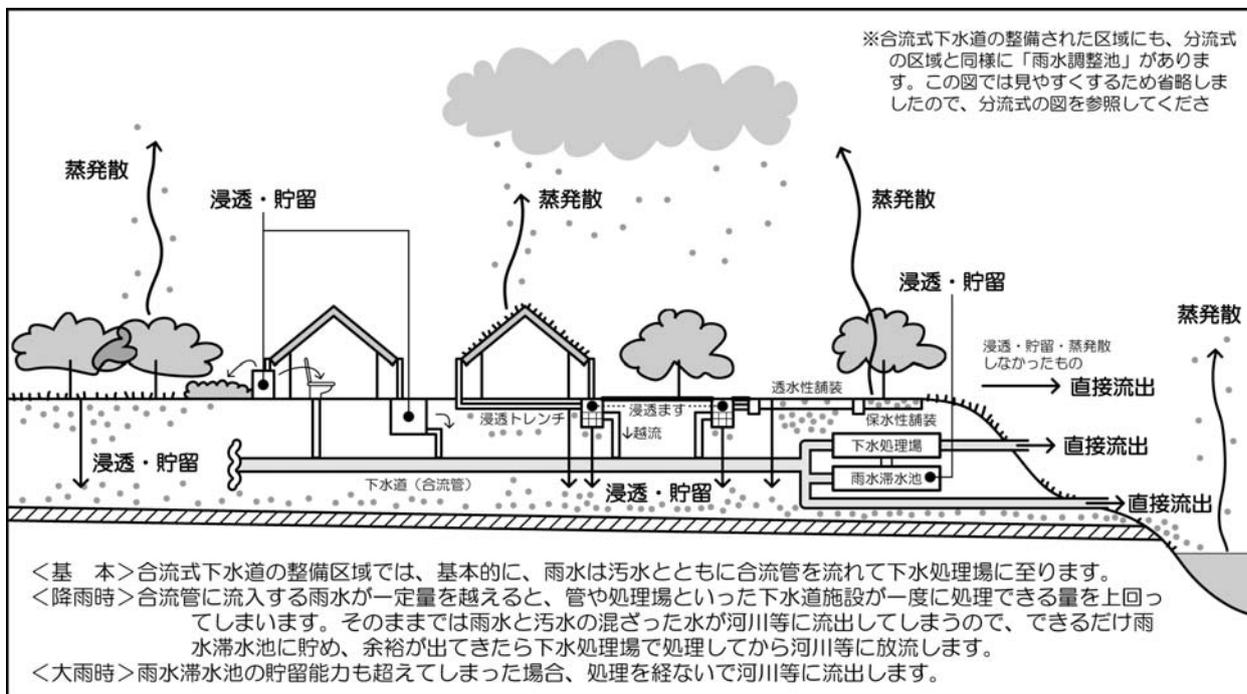
附 則

この要綱は、平成4年4月1日から施行する。

水収支の分類の詳細

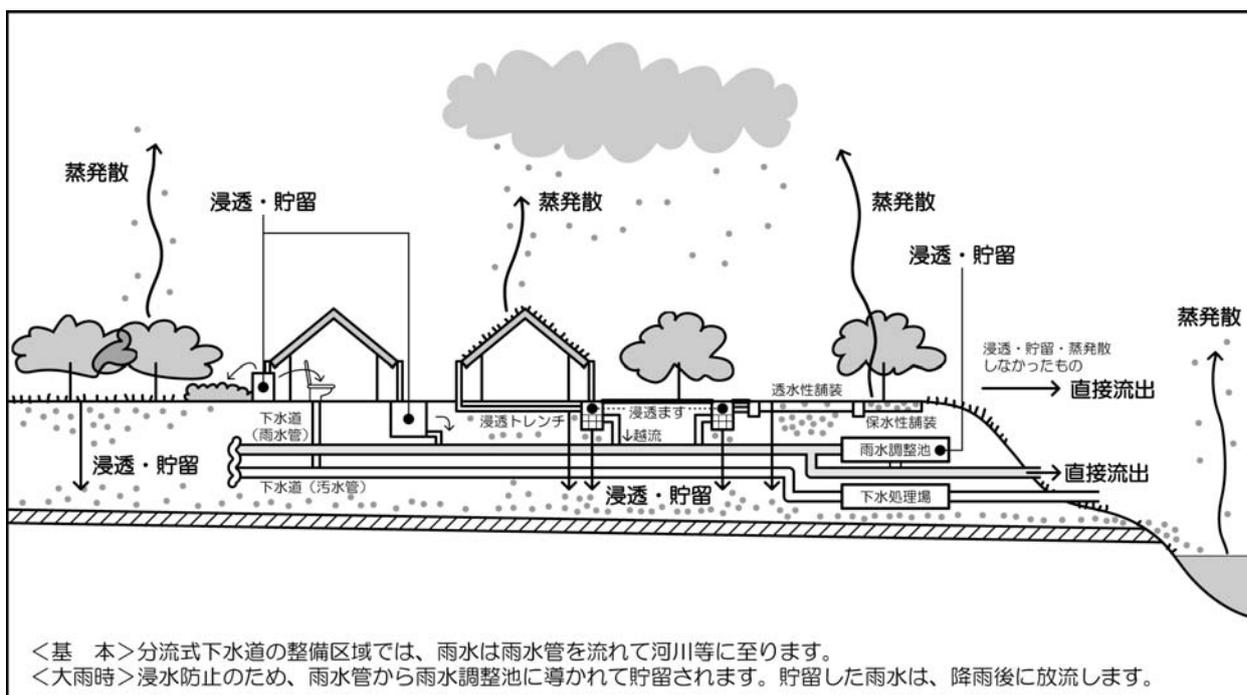
合流式下水道が整備された区域

古くからの市街地で、早い時期に下水道が整備された地域です。基本的に、雨は汚水とともに合流管を経て下水処理場に集まります。



分流式下水道が整備された区域（主に市の中心部を除くエリア）

都市化の進展とともに広がってきた市街地で、下水道の整備も上記に比べると後の時代です。基本的に、雨水は汚水とは別の管（雨水管）を流れて河川や池に注ぎます。



水収支計算詳細

1. 平成 13 年の降水・日射の状況

年	降水量 (mm)				日射の状況	
	年	日最大	1 時間最大	10 分間最大	全天日射量 (MJ/m ²)	日照率
2008 (平成 20) 年	1579.5	133.5	84.0	19.5	14.4	48
2007 (平成 19) 年	1269.5	99.0	33.5	22.5	14.4	48
2006 (平成 18) 年	1611.5	95.0	26.5	11.0	13.3	44
2005 (平成 17) 年	900.5	71.5	24.5	17.0	14.2	47
2004 (平成 16) 年	1947.5	136.0	52.5	19.0	14.3	50
2003 (平成 15) 年	1905.0	83.5	27.0	15.0	12.9	43
2002 (平成 14) 年	1082.5	71.5	26.5	11.0	14.0	47
2001 (平成 13) 年	1415.0	105.0	35.0	18.5	14.2	48
2000 (平成 12) 年	1735.5	428.0	97.0	26.0	14.1	49
1999 (平成 11) 年	1628.5	163.0	65.5	17.5	13.8	47
1998 (平成 10) 年	1979.5	132.0	61.0	15.0	13.0	43
1997 (平成 9) 年	1610.0	92.5	36.5	13.0	13.7	49
1996 (平成 8) 年	1157.0	67.5	19.0	6.5	13.7	48
1995 (平成 7) 年	1393.0	57.0	29.0	14.0	13.9	52
1994 (平成 6) 年	1061.0	153.0	53.0	16.0	14.6	55
参考：1965 (昭和 40) 年	1556.0	-	-	-	12.9	53
参考：平年値	1564.6 (1971 ~ 2000 年)	-	-	-	13.2 (1972 ~ 2000 年)	-

※ 全天日射量は、1 日あたりの日射量の平均

2. 蒸発散高

保水域での 1 日ごとの蒸発散高と、非保水域での 1 降雨ごとの蒸発散高を年間に渡って積算し、市域全体の平均の蒸発散高を求めます。

＜保水域における蒸発散高＞

はじめに、保水域の地表面には、蒸発可能な量を上回る水が常にあるとした場合の日ごとの蒸発散高である「蒸発散位」を、次式（マッキンク (Makkink) 式）により推計します。

$$E = a \cdot \Delta / (\Delta + \gamma) R_A (0.18 + 0.55n / N) / L + b$$

E：蒸発散位 (mm/日) a：地点ごとに異なる係数で 0.976 b：地点毎に異なる定数で 0.16

Δ：飽和水蒸気圧曲線の勾配 (hPa/°C)。日ごとの値 γ：乾湿計定数 (hPa/°C) 0.66

R_A：大気圏外日射量 (MJ / (m²・日))。永井ほか (2003) による北緯 35 度の月ごとの値。

n / N：日ごとの日照率。可照時間 N に対する日照時間 n の比。月ごとの平均値を日数で割った値。

L：蒸発潜熱 (MJ/kg)。2.5 - 0.0024 × 日平均気温

上で計算した蒸発散位に、右表の蒸発散比¹をかけ、実際の日ごとの蒸発散高である「実蒸発散高」とします。これを年間に渡って積算すると、基準年日射の下での保水域における実蒸発散高は 829.9mm となります。

実際には、保水域の地表面の状況は樹林地や芝地など様々であり、蒸発散量は異なりますが、計算が複雑になりすぎるため、ここでは一律に扱います。

月	係数
1～3月	0.30
4月、12月	0.40
5～6月、10月	0.70
7～9月	0.80
11月	0.60

蒸発散比 Nakagawa, 1984

1 出典：「都市の水循環再生に向けて」雨水貯留浸透技術協会

<非保水域における蒸発散高>

非保水域では、地面の凹凸に貯留される降水が、降水日および降水日の翌日に蒸発散するとして計算します。地面の凹凸は1降雨あたり2.0mmまでの降水を貯留するとします。以上により、非保水域における蒸発散高は次式となります。

$$(1 \text{ 降雨 } 2.0\text{mm 未満の降水量の総和}) + (1 \text{ 降雨 } 2.0\text{mm 以上の降水の回数}) \times 2.0\text{mm}$$

基準年降水の下で上式を計算すると、 $23.5 + 154 = 177.5\text{mm}$ となります。

<市域全体の蒸発散量>

以上より、ある年における市域全体の平均の蒸発散高、市域全体の蒸発散量は次式となります。

$$\text{蒸発散高 [mm]} = 829.9\text{[mm]} \times (\text{保水域率}) + 177.5\text{[mm]} \times (\text{非保水域率})$$

$$\text{蒸発散量 [m}^3\text{]} = \{829.9\text{[mm]} \times (\text{保水域率}) + 177.5\text{[mm]} \times (\text{非保水域率})\} / 1000 \times \text{市域面積 } 326,450,000\text{[m}^2\text{]}$$

また、ある年の保水域率の、基準年の保水域率 (= 緑被率) に対する増減を a とすると、蒸発散高は次式となります。

$$\text{蒸発散高の増減} = 829.9 \times (0.2485 + a/100) + 177.5 \times (0.7515 - a/100) = 339.6214 + 6.524a$$

3. 基準年の蒸発散高・量

保水域は緑被地のみであったとみなします。緑被率 24.85% を、保水域として前項の式にあてはめます。

$$\text{蒸発散高} = \{829.9\text{[mm]} \times 0.2485 + 177.5\text{[mm]} \times 0.7515\} = 339.6214\text{[mm]} \div 339.6\text{[mm]}$$

これは、年降水高 1415mm に対して 24.0% にあたります。

$$\text{蒸発散量} = 339.6\text{[mm]} / 1000 \times 326,450,000\text{[m}^2\text{]} = 110,862,420\text{[m}^3\text{]}$$

4. 基準年における直接流出高・量

1降雨ごとに、降水量と浸透面積率から直接流出量を算出する式を、重回帰分析により作成し、年間に渡って積算することで直接流出量を求めます。

重回帰分析に用いるデータは、次のとおりです。

(1) 直接流出量の実測値：庄内川流出試験地報告書（建設省中部地方整備局）による植田川流域の試験地（昭和 46～58 年）、香流川流域の試験地（昭和 47～58 年）のもの。

(2) (1) の調査対象区域の調査対象年における浸透面積率：
 ①平成 7 年において、地目別土地面積と土地利用別の緑被地面積から地目別の緑被率を推定。
 ②(1) の調査対象年について、地目別土地面積と①で推定した緑被率を用いて、(1) の対象区域の緑被率を推定したもの。

得られた式は、次のとおりです。

○植田川 $q = 11.239 + 0.734 \times X1 - 0.534 \times X2 \dots \textcircled{1}$

(重相関係数 = 0.947)

○香流川 $q = 0.851 + 0.542 \times X1 - 0.165 \times X2 \dots \textcircled{2}$

(重相関係数 = 0.938)

q：流出高 (mm) X1：総雨量 (mm) X2：浸透面積率 (%)

年度 (昭和)	植田川 (植田上流)	香流川 (猪子石上流)
45	58.9	72.5
46	56.5	71.7
47	54.1	70.8
48	51.7	70.0
49	49.7	69.0
50	47.7	67.9
51	43.1	63.4
52	38.4	58.9
53	35.9	54.1
54	33.4	49.3
55	33.2	48.8
56	33.0	48.3
57	32.8	47.8
58	32.6	47.3

各河川流域における浸透面積率
(網掛けは内挿または外挿)

計算の精度を上げるため、市街化が進んでいる地域とそうでない地域に分けて考えます。前者を下水処理区域、後者を下水処理区域外により代用します。

植田川は、調査期間中に分流式下水道が整備が進んだ区域であるため、①式を下水処理区域における流出量を求める式とします。香流川は、調査当時、下水道が未整備でしたので、②式を下水処理区域外における流出量を求める式とします。

平成 12 年における区別の緑被率データから、下水道処理区域に含まれる 10 区（千種、東、北、西、中村、中、昭和、瑞穂、熱田、南）の緑被率は 20% です。基準年における市域全体の緑被率（平成 2 年・平成 12 年の緑被率から外挿により推定）が 24.85% となるよう計算すると、前記 10 区を除く区域の緑被率は

48.5%となります。

これを基準年における下水処理区域および処理区域外の浸透面積率とみなして、式①、②を用いて降雨ごとの直接流出量を算出、これを年間に渡って積算した結果は次のとおりです。

下水処理区域（市街化した地域）における流出率（年間の直接流出量／年降水量）＝74.5%≒70%

下水処理区域外（市街化していない地域）における流出率＝23.8%≒20%

基準年における下水道の面積普及率は、処理区域面積27110ha／市域面積32645ha×100より、83%です。市域全体の流出率は、 $70 \times 0.83 + 20 \times 0.17 = 61.5\%$ となります。

直接流出高 [mm] = 1415[mm] × 61.5% = 870.225[mm]

5. 基準年の浸透・貯留量

浸透・貯留高 [mm] = 降水高 [mm] - 蒸発散高 [mm] - 直接流出高 [mm] = 1415 - 339.6 - 870.2 = 205.2[mm]

降水高 1415mm に対する割合は 14.5%です。

市域全体での浸透・貯留量 [m³] = 0.2052[m] × 326,450,000[m²] = 66,987,540[m³]

6. 透水域における浸透・貯留量

市は、公共事業と、開発許可を伴う民間事業に伴って整備された浸透・貯留施設の能力を把握しています。基準年において、これらの施設による貯留能力は19,981,732m³、浸透能力は2,490,438m³でした。

前項で求めた基準年の浸透・貯留量から上記の浸透・貯留量を差し引いたものを、緑被地で浸透した量とみなします。

$66,987,540[m^3] - 19,981,732[m^3] - 2,490,438[m^3] = 44,515,370[m^3]$

これは、年降水量461,926,750m³に対して9.64%にあたります。

9.64%の浸透を、浸透域である緑被地（市域の24.85%）によって行っていたので、次式により、基準年降水、基準年日射の下で、緑被地では年間548.9mmの降水が浸透・貯留されると推計されます。

$9.64\% / 0.2485 = 38.79\%$ $1415[mm] \times 0.3879 = 548.8785[mm]$

ある年の、透水域の増減による浸透量の基準年に対する変化は、次式となります。

浸透・貯留量の変化 [m³] = 548.9[mm] × 1/1000 × (透水面積の、基準年の緑被面積に対する増減) [m²]
= 0.5489[m] × (透水面積の、基準年の緑被面積に対する増減) [m²]

7. 2050年の蒸発散高（基準年比）

2および3より、基準年に対する保水域率の変化をaとすると、市域全体の蒸発散高の基準年に対する変化は、6.524aとなります。

緑被率が35%では、a = 10.15となり、蒸発散高は+66.2186[mm]で+4.68ポイント。

保水性舗装による保水域が5%では、a = 5となり、+32.62[mm]で+2.30ポイント。

8. 2050年の透水域による浸透・貯留高（基準年比）

<緑被地>

前項のとおり緑被率の上昇は10.15%で、これは33,134,675[m²]にあたります。

6より、浸透・貯留量の変化は、0.5489[m] × 33,134,675[m²] = 18,187,623[m³]

これは、年降水量461,926,750[m³]に対して3.937%にあたります。以上から+3.94ポイント。

<歩道の透水性舗装>

基準年において、歩道の透水性舗装面積は537,550m²でした。これはすでに水収支に計算されているので、除外します。2050年における歩道の面積は、基準年と同じ9,879,362m²と仮定します。このうち7割が透水性舗装になるとすると、透水性舗装の面積は9,879,362[m²] × 0.7 = 6,915,553[m²]となり

2 面積普及率について、他の統計と数値が合わない場合があります。これは、面積普及率が、処理区域面積／市街化区域面積を示す場合もあることによります。

ます。

したがって、 $6,915,553[m^2] - 537,550[m^2] = 6,378,003[m^2]$ 分透水性舗装面が拡大する計算です。

6 より、浸透・貯留量の変化は、 $0.5489[m] \times 6,378,003[m^2] = 3,500,886[m^3]$

これは、年降水量 $461,926,750[m^2]$ に対して 0.757%にあたります。以上から +0.76 ポイント。

<駐車場の透水性舗装>

7,700,100 m^2 あった（平成 14 年の土地利用調査による）駐車場の 7 割が透水性になるとすると、透水域は $5,390,070[m^2]$ 拡大する計算です。

6 より、浸透・貯留量の変化は、 $0.5489[m] \times 5,390,070[m^2] = 2,958,609[m^3]$

これは、年降水量 $461,926,750[m^2]$ に対して 0.64%。以上から +0.64 ポイント

9. 道路の浸透ますによる貯留・浸透量

道路の標準的な浸透ますとして、右図のものを想定します。この浸透ますの浸透能力は、名古屋市雨水流出抑制施設設計指針において $0.37[m^3/hr \cdot \text{個}]$ とされています。設置箇所の偏りや目詰まり等に対する安全をみて 1/3 を、さらに施工安全率 0.8 をかけたものを用いることとします。

道路の標準的な浸透ますの浸透能力は $0.37 \times 1/3 \times 0.8 = 0.099[m^3/hr \cdot \text{個}]$ となります。

次に、集水面積を推定します。まずは、幅員 6.8m 以上の舗装道路に設置され、平均的に距離 25m に対して 1 個程度設置されると考えます。

基準年における幅員 6.8m 以上の舗装道路延長は 2,939,850m でしたので、市の全域では $2,939,850[m] \div 25[m/\text{個}] = 117,594[\text{個}]$ のますがあると推定されます。また、基準年における幅員 6.8m 以上の舗装道路面積は $38,263,911.66[m^2]$ でしたので、ます 1 個あたりの集水面積は、 $38,263,911.66[m^2] \div 117,594[\text{個}] = 325.39[m^2/\text{個}]$ と推計されます。

1 個 1 時間あたり $0.099[m^3]$ 浸透できるますに、 $325.39[m^2]$ から集水するので、次式により、幅員 6.8m 以上の舗装道路への降水は、1 時間あたり 0.304mm まで、浸透ますにより浸透できる計算になります。

$0.099[m^3/hr \cdot \text{ヶ所}] / 325.39[m^2] = 0.304[mm/hr \cdot \text{ヶ所}]$

降水量の統計は 0.5mm 単位で行われているため、 $0.304mm \approx 0.5mm$ とみなします。すなわち、浸透ますが設置されている道路では、1 時間あたり 0.5mm までの降水と、1 時間あたり 0.5mm を超える降水時には 0.5mm が浸透ますにより浸透すると考えます。

ある年における、道路の浸透ますによる浸透・貯留量は、次式となります。

$\{ (1 \text{ 時間あたり } 0.5mm \text{ 未満の降水量の総和}) + (1 \text{ 時間あたり } 0.5mm \text{ 以上の降水時間数} \times 0.5mm) \} \times 1/1000 \times \text{道路面積}[m^2] \times \text{浸透ますの整備率}$

基準年降水において、1 時間あたり 0.5mm 以内の降水量の合計は 98mm、0.5mm を超える降水時間は 595 時間なので、 $0.5[mm] \times 595 = 297.5[mm]$ です。{ }内は 395.5mm であり、次式となります。

浸透・貯留量の変化 $[m^3] = 0.3955[m] \times \text{道路面積}[m^2] \times \text{浸透ますの整備率}$

10. 2050 年における道路の浸透ますによる貯留・浸透量（基準年比）

基準年時点で、道路の浸透ますは 1987 個設置されていました。これはすでに水収支に算入されていますので、変化量を算出する際には除外します。また、道路面積は基準年と同じと考えます。

2050 年において、道路の雨水ますの 7 割が浸透ますになっているとすると、その個数は、 $117,594[\text{個}] \times 0.7 = 82,316[\text{個}]$ です。浸透・貯留量の変化は、

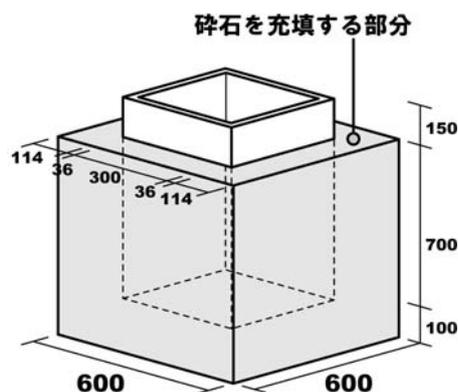
$0.3955[m] \times 38,263,911.66[m^2] \times (82,316 - 1,987 / 117,594) = 10,337,679[m^3]$

これは、年降水量 $461,926,750[m^3]$ に対して 2.23%にあたります。以上から +2.23 ポイント。

11. 戸建住宅の浸透ます・浸透トレンチによる貯留・浸透量

<浸透ます・トレンチの能力>

3 名古屋市雨水流出抑制施設設計指針による浸透能力は、飽和透水係数 $1.94 \times 10^{-3}(cm/sec)$ をもとに算定されています。



→指針の標準値 $0.37[m^3/hr \cdot \text{個}]$ (1 個あたり)

宅地の雨水ますとして、図の浸透ますを想定します。この浸透ますの浸透能力は、名古屋市雨水流出抑制施設設計指針によると $0.32[m^3/hr \cdot \text{個}]$ です。設置箇所の偏りや目詰まり等に対する安全をみて $1/3$ 、さらに施工安全率 0.8 をかけたものを用いることとします。

$$0.32[m^3/hr \cdot \text{個}] \times 1/3 \times 0.8 = 0.085[m^3/hr \cdot \text{個}]$$

また、宅地の浸透トレンチとして右図を想定します。この浸透トレンチの浸透能力は、名古屋市雨水流出抑制施設設計指針によると $0.17[m^3/h \cdot m]$ です。設置箇所の偏りや目詰まり等に対する安全をみて $1/3$ 、さらに施工安全率 0.8 をかけたものを用いることとします。

$$0.17[m^3/h \cdot m] \times 1/3 \times 0.8 = 0.045[m^3/hr \cdot m]$$

戸建て住宅で、雨水ますが6箇所に、トレンチが20m設置されていると考えると、1戸あたりの浸透量は、次のようになります。

$$\text{浸透マスによって } 0.085[m^3/hr \cdot \text{個}] \times 6[\text{個}] = 0.51[m^3/hr]$$

$$\text{浸透トレンチによって } 0.045[m^3/hr \cdot m] \times 20[m] = 0.9[m^3/hr]$$

トレンチは十分な面積がないと施工できないため、全戸の $1/5$ に設置されると想定し、次式により、1戸あたり平均では $0.7[m^3/hr]$ が浸透すると考えます。

$$0.51[m^3/hr] + 0.9[m^3/hr] \times 1/5 = 0.68[m^3/hr] \div 0.7[m^3/hr]$$

<集水面積>

次に、ますやトレンチは屋根に降った雨を集めるので、屋根面積を求めます。

平成10年度住宅土地統計から、市内の一戸建・長屋建住宅の総数は324,870戸、これらから敷地面積 $50m^2$ 未満と $300m^2$ 以上のものを除外した平均敷地面積は、 $142m^2$ でした。建ぺい率は平均的に 60% として、

$$142[m^2] \times 0.6 = 85.2[m^2] \div 80[m^2] \text{ を平均の屋根面積とします。}$$

$80m^2$ から集水するので、次式により、 $8mm/hr$ まで浸透できると考えます。

$$0.7[m^3/hr] \div 80[m^2] = 0.00875[m/hr] \div 8[mm/hr]$$

基準年降水において、1時間あたり $8mm$ 以内の降水量の合計は $981mm$ 、 $8mm$ を超える降水時間は 28 時間なので、 $8[mm] \times 28 = 224[mm]$ 、あわせて $1205mm$ が浸透する計算になります。

以上より、浸透ますや浸透トレンチを設置した戸建住宅における、浸透ますや浸透トレンチによる、基準年降水の下での浸透・貯留高は $1205mm$ となります。

戸建住宅の 3 割で、上記の浸透・貯留策が実施されるとすると、

$$\text{浸透・貯留量の変化 } [m^3] = 324,870 \text{ 戸} \times 80[m^2] \times 0.7 \times 1.205[m] = 21,922,228[m^3]$$

これは、年降水量 $461,926,750[m^3]$ に対して 4.75% にあたります。以上から $+4.75$ ポイント。

12. 戸建住宅以外の宅地（事務所ビル、集合住宅、工場、公共建物等）の浸透ます・浸透トレンチによる浸透・貯留量

これらの建物では、建物の単位面積あたり、戸建・長屋建住宅並みの浸透・貯留策をとることを想定します。

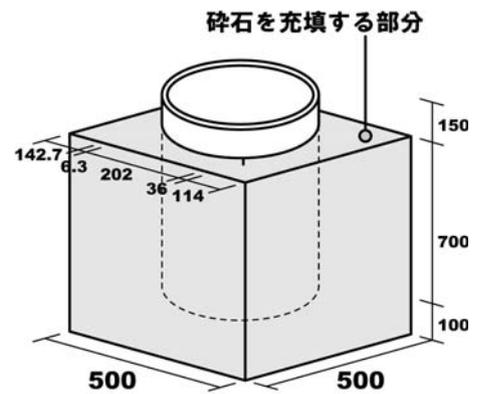
前項より、1時間あたり $8mm$ が浸透することとし、基準年降水における時間 $8mm$ 以内の降水量の合計は $981mm$ 、 $8mm$ を超える降水時間は 28 時間なので、 $8mm \times 28 = 224mm$ 、あわせて $1205mm$ が浸透する計算になりました。

建築面積 $240m^2$ 以上の建物が、戸建住宅以外の宅地であると考えます。平成14年の建物現況調査から、建築面積 $240m^2$ 以上の建物について建築面積の合計は $26,650,154m^2$ です。2050年には、浸透不適地 3 割を除いた地域で前記の浸透策がとられているとすると、

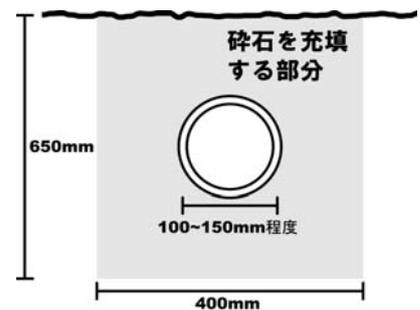
$$26,650,154[m^2] \times 0.7 = 18,655,108[m^2]$$

2001年時点では浸透性のますやトレンチは採用されていないと考え、

$$\text{浸透・貯留量の変化 } [m^3] = 1.205[m] \times 18,655,108[m^2] = 22,571,981[m^3]$$



→指針の標準値 $0.32m^3/m^3$ (1個あたり)



→指針の標準値 $0.17m^3/m$

これは、年降水量 461,926,750[m³] に対して 4.89%にあたります。以上から+ 4.89 ポイント。

13. 戸建住宅の雨水タンクによる貯留・浸透量

すべての住宅に、容量 100L (= 0.1m³) の雨水タンクをつけるとします。11 と同様に 80m² の屋根から集水すると考えると、タンクが空の状態では、次式により 1.25mm までの降水が貯留できます。

$$0.1[\text{m}^3] / 80[\text{m}^2] = 0.00125[\text{m}] = 1.25[\text{mm}]$$

降水量の統計は 0.5mm 単位で行われているため、1.25 ≒ 1.5mm とします。

上記により、降り始めから 1.5mm までの雨を貯留できると考えます。基準年降水において、1 降雨あたり 1.5mm までの降水量の合計は 23.5mm、1.5mm を上回る降水回数は 77 回ですので、1.25[mm] × 77 = 96.25[mm] となり、合計 119.75mm (= 0.11975m) が貯留できます。1 戸あたりでは、年間 0.11975[m] × 80[m²] = 9.58[m³] が貯留される計算になります。

$$\text{市域全体では、} 324,870 \text{ 戸} \times 9.58[\text{m}^3] = 3,112,255[\text{m}^3]$$

これは、年降水量 461,926,750m³ に対して 0.69%にあたります。以上から+ 0.69 ポイント。

14. 戸建住宅以外の宅地（事務所ビル、集合住宅、工場、公共建物等）の雨水タンクによる貯留・浸透量

前項の建物に、容量 1000L (= 1m³) の雨水タンクをつけるとします。平成 14 年の建物現況調査から、建築面積 240m² 以上の建物の平均建築面積は 661m² です。この面積から集水すると考えると、タンクが空の状態では、次式により 1.5mm までの降水が貯留できます。

$$1[\text{m}^3] / 661[\text{m}^2] = 0.0015[\text{m}] = 1.5[\text{mm}]$$

基準年降水において、1 降雨あたり 1.5mm までの降水量の合計は 23.5mm、1.5mm を上回る降水回数は 77 回ですので、1.5[mm] × 77 回 = 115.5[mm] となり、合計 139mm (= 0.139m) が貯留できます。1 棟あたり、年間 0.139[m] × 661[m²] = 91.879[m³] が貯留される計算になります。

$$\text{市域全体では、} 44,248 \text{ 棟} \times 91.879[\text{m}^3] = 4,065,462[\text{m}^3]$$

これは、年降水量 461,926,750[m³] に対して 0.88%にあたります。以上から+ 0.88 ポイント。

<参考>透水域における浸透・貯留量計算のもととなる考えかた

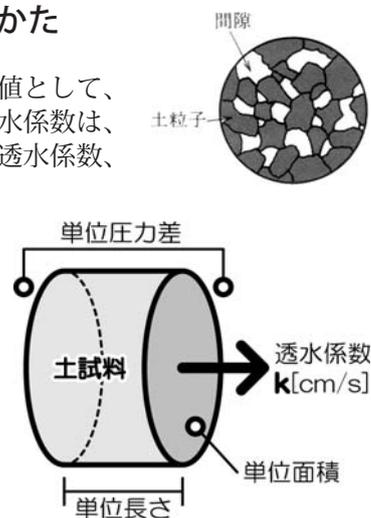
本書では、雨が地中に浸透したり水平方向に流動する量を考える基本の値として、土試料の透水性の大小を表す数値である「透水係数」を用いています。透水係数は、各種の透水試験とダルシーの法則 ($v=ki$ (v :土中の水の見かけの流速、 k :透水係数、 i :動水勾配 (無次元)) により算出します。

透水係数の単位は [cm/s] であり、右下図の意味を持ちます。

地中は右下図のようになっており、透水係数は、土の間隙比、飽和度、土粒子の粒径、粒度などに支配されます。

名古屋地域の地表付近における、雨が地中にしみこむ速さの平均値は 1.94×10^{-3} [cm/sec] とされています*。

※名古屋市が、昭和 63 年までに市内 170 箇所地表面下 30 ~ 50cm 前後において行った現地浸透試験を元に、平均値を算出して地盤の浸透能力区分 (大・中・小・難) ごとの浸透速度を算出した。そこから導いた浸透能力区分の“大~小”の値が 1.94×10^{-3} [cm/sec] である。『名古屋市雨水流出抑制施設設計指針』での標準値として採用している。



名古屋市環境局地域環境対策部地域環境対策課

住 所…………〒460-8508 名古屋市中区三の丸三丁目1番1号

電 話…………052-972-2675 F A X…………052-972-4155

電子メール…a2675@kankyokyoku.city.nagoya.lg.jp



平成21年3月