

下水道政策研究委員会
新下水道ビジョン
(案)

平成26年〇月

国土交通省水管理・国土保全局下水道部
公益社団法人日本下水道協会

はじめに.....	1
第1章 新下水道ビジョン策定の背景と目的	1.1
第2章 インフラを取り巻く社会経済情勢の変化	2.1
(1) 人口減少・高齢化社会の進行.....	2.2
(2) 財政・人材の制約.....	2.8
(3) インフラの老朽化.....	2.13
(4) 国民意識の変化（豊かな水環境、防災・減災意識の高まり）.....	2.17
(5) 大規模災害の発生リスクの増大.....	2.21
(6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響.....	2.26
(7) 水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫.....	2.34
(8) 成長戦略へのシフト.....	2.41
(9) 技術革新の進展.....	2.44
(10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大.....	2.55
第3章 下水道の使命と長期ビジョン	3.1
1. 下水道が果たすべき究極の使命 ～持続的発展が可能な社会の構築に貢献（Sustainable development）～.....	3.1
2. 究極の使命を実現するための4つの具体的使命.....	3.3
(1) 循環型社会の構築に貢献（Nexus）.....	3.3
(2) 強靱な社会の構築に貢献（Resilient）.....	3.5
(3) 新たな価値の創造に貢献（Innovation）.....	3.6
(4) 国際社会に貢献（Global）.....	3.7
3. 下水道長期ビジョン ～「循環のみち下水道」の成熟化～.....	3.8
(1) 「循環のみち下水道」の持続.....	3.10
① 人・モノ・カネの持続可能な一体管理（アセットマネジメント）の確立.....	3.10
② 非常時（大規模地震・津波・異常豪雨等）のクライシスマネジメントの確立.....	3.11
③ 国民理解の促進とプレゼンスの向上.....	3.12
④ 下水道産業の活性化・多様化.....	3.12
(2) 「循環のみち下水道」の進化.....	3.13
① 健全な水環境の創造.....	3.14
② 水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化.....	3.15
③ 汚水処理の最適化.....	3.16
④ 雨水管理のスマート化.....	3.17
⑤ 世界の水と衛生、環境問題解決への貢献.....	3.18
⑥ 国際競争力のある技術開発と普及展開.....	3.20
4. 下水道長期ビジョン実現に向けた各主体の役割.....	3.21
(1) 地方公共団体.....	3.22
(2) 公的機関.....	3.22
(3) 民間企業.....	3.22
(4) 大学・研究機関.....	3.22
(5) 国.....	3.22
(6) 国民.....	3.23
第4章 下水道長期ビジョン実現に向けた中期計画	4.1
第1節 『「循環のみち下水道」の持続』に向けた現状と課題と中期計画	4.2
1. 人・モノ・カネの持続可能な一体管理（アセットマネジメント）の確立.....	4.2
(1) 現状と課題.....	4.1
1) 施設管理.....	4.1
2) 経営管理.....	4.6
3) 管理体制.....	4.17
4) 事業管理.....	4.25

(2)	中期目標.....	4.27
(3)	具体施策.....	4.28
2.	非常時（大規模地震・津波・異常豪雨等）のクライシスマネジメントの確立	4.34
(1)	現状と課題.....	4.35
1)	巨大地震発生の懸念、減災の考え方.....	4.35
2)	これまでの下水道地震対策への取組み.....	4.37
3)	東日本大震災の教訓を受けての取組み.....	4.38
4)	遅れている耐震化.....	4.42
5)	策定が遅れている下水道 BCP.....	4.44
(2)	中期目標.....	4.49
(3)	具体施策.....	4.50
3.	国民理解の促進とプレゼンス向上	4.52
(1)	現状と課題.....	4.53
(2)	中期目標.....	4.61
(3)	具体施策.....	4.62
4.	下水道産業の活性化・多様化	4.64
(1)	現状と課題.....	4.65
(2)	中期目標.....	4.71
(3)	具体施策.....	4.72
第2節	『「循環のみち下水道」の進化』に向けた現状と課題と中期計画	4.74
1.	健全な水環境の創出	4.74
(1)	現状と課題.....	4.75
(2)	中期目標.....	4.89
(3)	具体施策.....	4.90
2.	水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化	4.94
(1)	現状と課題.....	4.95
(2)	中期目標.....	4.103
(3)	具体施策.....	4.104
3.	汚水処理の最適化	4.107
(1)	現状と課題.....	4.108
(2)	中期目標.....	4.117
(3)	具体施策.....	4.118
4.	雨水管理のスマート化	4.120
(1)	現状と課題.....	4.121
(2)	中期目標.....	4.134
(3)	具体施策.....	4.135
5.	世界の水と衛生、環境問題解決への貢献	4.141
(1)	現状と課題.....	4.142
1)	国連ミレニアム開発目標と世界の生活排水処理の現状.....	4.142
2)	海外での受注実績.....	4.146
3)	インフラシステム輸出戦略と下水道事業の特徴.....	4.148
4)	産学官の海外展開への取組.....	4.149
(2)	中期目標.....	4.151
(3)	具体施策.....	4.152
6.	新たな技術開発と全国展開	4.155
(1)	現状と課題.....	4.156
1)	技術開発・普及のスキーム.....	4.156
2)	技術開発の変遷.....	4.160
(2)	中期目標.....	4.175
(3)	具体施策.....	4.176

第3節	施策展開の視点	4.178
(1)	選択と集中	4.178
(2)	産官学の連携	4.178
(3)	効率的な施設管理	4.179
(4)	人材育成・配置	4.179
(5)	ナレッジマネジメント	4.179
おわりに		180

はじめに

平成 17 年 9 月に、国土交通省都市・地域整備局下水道部並びに日本下水道協会が設置した下水道政策研究委員会の小委員会である「下水道中長期ビジョン小委員会」において、100 年という長期の将来像を見据えた下水道の方向性を示した、『下水道ビジョン 2100』（下水道から「循環のみち」への 100 年の計）が取りまとめられた。

この『下水道ビジョン 2100』では、循環のみち（地域の持続的な発展を支える 21 世紀型下水道の実現）を基本コンセプトとし、「排除・処理」から「活用・再生」への転換を図るために、水循環の健全化に向けた「水のみち」の創出、将来の資源枯渇への対応や地球温暖化防止に貢献する「資源のみち」の創出、未解決の諸課題への対応を含め、新たな社会的要請への対応を支える持続的な施設機能の更新に向けた「施設再生」の実現を掲げた。

さらに、平成 19 年 6 月には、「下水道政策研究委員会計画小委員会」において、『下水道ビジョン 2100』に示された姿を現実のものとするべく、中期（概ね 10 年程度）の下水道施策のあり方及びその具体的施策を示した『下水道中期ビジョン』が取りまとめられた。

今日、ビジョン策定からほぼ 9 年が経過し、その間、東日本大震災の発生、国・地方公共団体等における行財政の逼迫、成長戦略へのシフト、インフラメンテナンスの推進など、人口減少社会の下で、社会資本や経済、行財政に対する視点が大きく変化し、国際的にも、人口増加やアジア諸国等における都市化の急激な進展などにより水インフラ需要が急増するなど、国内外の社会・経済情勢は激変している。

また、下水道事業においても建設から管理運営の時代に移行していくなか、施設の老朽化や運営体制の脆弱化など事業執行上の制約が増大している一方で、PPP/PFI 等の事業手法の多様化や ICT の急速な進展などのイノベーションが進行してきている。

平成 26 年 3 月には、「水循環基本法」が制定され、今後の水行政の大きな転換が図られようとしている。本法律において、水は循環の過程において、地球上の生命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割を果たしていることに鑑み、健全な水循環の維持又は回復のための取組を積極的に推進されなければならないことが位置づけられた。下水道もこの理念に基づき、水循環の要として大きな役割を果たして行かなければならない。

このような状況に鑑み、『下水道ビジョン 2100』に盛り込まれた基本方針及び施策体系を成熟化させ、より持続的な、かつ、より効率的な政策体系の整備、確立が求められているところであり、国土交通省水管理・国土保全局下水道部並びに（公社）日本下水道協会は、平成 25 年 10 月に「下水道政策研究委員会」を再開し、第 1 回から第 9 回の委員会での審議を経て、このたび『新下水道ビジョン』を取りまとめた。

この『新下水道ビジョン』は、下水道の使命、長期ビジョンと各主体の役割を示した「下水道の使命と長期ビジョン」と長期ビジョンを実現するために今後 10 年程度の目標及び具

体的な施策を示した「下水道長期ビジョン実現に向けた中期計画」で構成されている。

『新下水道ビジョン』における下水道が果たすべき究極の使命は、「持続的発展が可能な社会の構築に貢献 (Sustainable development)」とすることとし、その究極の使命を実現するための具体的な使命として、「循環型社会の構築に貢献 (Nexus)」、「強靱な社会の構築に貢献 (Resilient)」、「新たな価値の創造に貢献 (Innovation)」、「国際社会に貢献 (Global)」を掲げた。

この下水道の使命に鑑み、「循環のみち下水道」という方向性を堅持しつつ、その上で、使命を実現するための長期ビジョンとして、『循環のみち下水道の成熟化』を図るため、『循環のみち下水道』の持続』と『「循環のみち下水道」の進化』を二つの柱に位置づけた。

これらを実現させていくためには、苗木が大木に「成長」するのみならず、幼生がさなぎを経て蝶に「変態」していくかのごとく、下水道も時代の要請に応じて、下水道の本質的役割をも「変態」させていくことが必要となる。

「下水道長期ビジョンを実現に向けた中期計画」では、国や地方公共団体及び下水道関係者において当面（10年程度）取り組むべき施策と中期目標を掲げている。

他方、下水道事業を実施している地方公共団体は全国で約 1,500 団体あり、地方公共団体により、下水道施設の整備状況、財政規模、執行体制等、大きく異なっている。このため、各地方公共団体において、それぞれの地域の状況、特性、ニーズに応じ、適切な汚水・雨水管理を持続的に実施することを基本としつつ、財政、人材等が限りある中で、経営の観点も踏まえ、今後、実施すべき施策については、必要とする施策を選択し、優先順位を付けて実行することが望まれる。

下水道事業は、国、下水道管理者で最終的な管理責任を有する都道府県や市町村（地方公共団体）、下水道サービスの受益者であり費用の負担者でもある国民、下水道関係団体、大学等の研究機関や民間企業など、様々な主体の活動により成り立っている。

これらの幅広い各主体が、本下水道ビジョンに示された下水道の使命を共有し、『循環のみち下水道の成熟化』の実現に向けて、それぞれが果たすべき役割を着実に実行されることを期待する。

〈新下水道ビジョンの構成〉

はじめに

第1章 新下水道ビジョン策定の背景と目的

第2章 インフラを取り巻く社会経済情勢の変化

- (1) 人口減少・高齢社会の進行
- (2) 財政・人材の制約
- (3) インフラの老朽化
- (4) 国民意識の変化(豊かな水環境、防災・減災意識の高まり)
- (5) 大規模災害の発生リスクの増大
- (6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響
- (7) 水・資源・食料・エネルギー需給の逼迫
- (8) 成長戦略へのシフト
- (9) 技術革新の進展
- (10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大

第3章 下水道の使命と長期ビジョン

1. 下水道が果たすべき究極の使命 ～持続的発展が可能な社会の構築に貢献(Sustainable development)～

持続的発展が可能な社会の構築に貢献

2. 究極の使命を実現するための4つの具体的使命

- (1) 循環型社会の構築に貢献(Nexus)
- (2) 強靱な社会の構築に貢献(Resilient)
- (3) 新たな価値の創造に貢献(Innovation)
- (4) 国際社会に貢献(Global)

3. 下水道長期ビジョン～「循環のみち下水道」の成熟化～

- (1) 「循環のみち下水道」の持続
- (2) 「循環のみち下水道」の進化

4. 下水道長期ビジョン実現に向けた各主体の役割

- | | | |
|-------------|----------|----------|
| (1) 地方公共団体 | (2) 公的機関 | (3) 民間企業 |
| (4) 大学・研究機関 | (5) 国 | (6) 国民 |

第4章 下水道長期ビジョン実現に向けた中期計画

1. 『「循環のみち下水道」の持続』に向けた現状と課題と中期計画

- (1) 人・モノ・カネの持続可能な一体管理(アセットマネジメント)の確立
- (2) 非常時(大規模地震・津波・異常豪雨等)のクライシスマネジメントの確立
- (3) 国民理解の促進とプレゼンス向上
- (4) 下水道産業の活性化・多様化

2. 『「循環のみち下水道」の進化』に向けた現状と課題と中期計画

- (1) 健全な水環境の創造
- (2) 水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化
- (3) 汚水処理の最適化
- (4) 雨水管理のスマート化
- (5) 世界の水と衛生、環境問題解決への貢献
- (6) 新たな技術開発と全国展開

3. 施策展開の視点

- | | | |
|-------------|----------------|--------------|
| (1) 選択と集中 | (2) 産官学の連携 | (3) 効率的な施設管理 |
| (4) 人材育成・配置 | (5) ナレッジマネジメント | |

おわりに

〈下水道政策研究委員会 委員名簿〉

平成 26 年 5 月現在
(50 音順、敬称略)

委員長	はなき けいすけ 花木 啓祐	東京大学大学院工学系研究科教授
委員	あさみ やすし 浅見 泰司	東京大学大学院工学系研究科教授
//	いえだ ひとし 家田 仁	東京大学大学院工学系研究科教授
//	い で た か こ 井出 多加子	成蹊大学経済学部教授
//	おおくぼ なおたけ 大久保 尚武	積水化学工業株式会社相談役
//	おおはし ひろし 大橋 弘	東京大学大学院経済学研究科教授
//	おおや ようこ 大屋 洋子	株式会社電通電通総研研究主幹
//	おさむら やかく 長村 彌角	有限責任監査法人トーマツ [®] ブリック [®] カ [®] 部 [®] 長 [®] [®] トナ [®] 公認会計士
//	こばやし きよし 小林 潔司	京都大学経営管理大学院経営研究センター長・教授
//	こむら かずとし 小村 和年	呉市長
//	さくらい けいこ 櫻井 敬子	学習院大学法学部 教授
//	たきざわ さとし 滝沢 智	東京大学大学院工学系研究科教授
//	たなか ひろあき 田中 宏明	京都大学大学院工学研究科教授
//	つじもと てつろう 辻本 哲郎	名古屋大学大学院工学研究科教授
//	とやま かずひこ 富山 和彦	株式会社経営共創基盤代表取締役 CEO
//	ながおか ひろし 長岡 裕	東京都市大学都市工学科教授
//	はせがわ けんじ 長谷川 健司	管清工業株式会社代表取締役社長
//	はまだ まさのり 濱田 政則	早稲田大学名誉教授
//	ふるまい ひろあき 古米 弘明	東京大学大学院工学系研究科教授
//	まつうら まさゆき 松浦 將行	東京都下水道局長
//	まつき はるお 松木 晴雄	メタウォーター株式会社代表取締役会長
//	むらき みき 村木 美貴	千葉大学大学院工学研究科教授
//	やと よしひこ 谷戸 善彦	地方共同法人日本下水道事業団理事長

〈下水道政策研究委員会 審議経過〉

回数	開催日時・場所	議題（案）
第1回	平成25年10月11日(金) 15時00分～18時00分 日本下水道協会大会議室	(1) 新下水道ビジョン2100（仮称）策定に向けた検討の進め方について (2) 社会経済情勢の変化と求められるインフラ像について (3) 新下水道ビジョン2100（仮称）の検討の方向性について (4) 新たな中期ビジョンの検討の方向性について (5) その他
第2回	平成25年11月22日(金) 15:00～17:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第1回委員会 委員意見の論点 (2) 新下水道ビジョン（仮称）の構成について (3) 新下水道ビジョン（仮称）のイメージ等について (4) 21世紀社会における新たな下水道の姿と目標について (5) その他
第3回	平成25年12月17日(火) 15:00～17:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第2回委員会 委員意見の論点 (2) 下水道事業の持続的な運営に向けて（施設管理・運営体制・経営の現状） (3) 下水道の資源・エネルギー施策について (4) その他
第4回	平成26年1月16日(木) 10:00～12:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第3回委員会 委員意見の論点 (2) 下水道の水環境・雨水管理について (3) その他
第5回	平成26年2月19日(水) 10:00～12:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第4回委員会 委員意見の論点 (2) 持続的発展可能な下水道事業管理について (3) その他
第6回	平成26年3月13日(木) 15:00～17:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第5回委員会 委員意見の論点 (2) 持続的発展可能な下水道事業管理について (3) その他
第7回	平成26年4月23日(水) 10:00～12:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第6回委員会 委員意見の論点 (2) 下水道の国際展開について (3) 下水道の広報展開について (4) 新下水道ビジョン（仮称）第1章～第3章骨子（案）について (5) 下水道の技術開発について (6) その他
第8回	平成26年5月23日(金) 15:00～17:00 日本下水道協会大会議室	(1) 第7回委員会 委員意見の論点 (2) 新下水道ビジョン（仮称）について (3) その他
第9回	平成26年7月	(1) 第8回委員会 委員意見の論点 (2) 新下水道ビジョン（仮称）について (3) その他

第1章 新下水道ビジョン策定の背景と目的

国民生活や経済活動を支える下水道

水は生命の源であり、絶えず地球上を循環しながら、人々の生活に潤いを与えるとともに、産業や文化の発展の礎になる、他に代わりを求めることのできない極めて重要な資源である。

しかしながら、この水のほとんどは海水や雪氷、大気中の水分等として存在するため、人類が実際に利用できる淡水の資源としての水は地球全体の水のわずか約 0.8%に過ぎないと言われている¹。

この貴重な水の循環を支えているのが下水道である。

下水道は、人々の生活や事業活動から排出される汚水を収集、浄化して自然に還元することで、人々の衛生的で快適な生活環境を支えると同時に、河川、湖沼、海洋等の水環境を水質汚濁等から守っている。さらに、都市等に降った雨水を速やかに排除し又は貯留することにより、人々の生命・財産を浸水被害から守っている。

実際に、明治時代に 85 万人以上の死者²を出したとされるコレラ、赤痢、腸チフス等の悪疫の流行は、下水道の整備等による公衆衛生の改善により今日では劇的に改善された。

また、高度経済成長期に深刻化した公共用水域の水質汚濁についても、下水道の整備等により、例えば、隅田川の花火大会が再開³され、札幌市豊平川に鮭が戻り⁴、多摩川のアユの推定遡が増加⁵するなど、清流の復活や水辺環境の改善に大きく貢献してきた。

さらに、浸水対策の面でも、雨水排除施設の整備により、都市域等における浸水被害が大幅に軽減されてきたところである。

このように、今や下水道は、人々の生命や生活、経済活動、水環境にとって必要不可欠かつ基幹的なインフラ（社会資本）となっている。

迫り来る危機

しかし、今日、この下水道の機能維持が足下から脅かされており、国民生活や経済活動に大きな負の影響を与えてしまう危機が迫っている。

¹ 地球上に存在する水の量は約 14 億 km³。うち約 97.5%が海水等、淡水は約 2.5%。この淡水の大部分は氷や氷河であり、地下水や河川、湖沼の水などとして存在する淡水の量は、地球上の水の約 0.8%。

² 明治 10～35 年間における各悪疫による死亡者、コレラ 370,804 人、赤痢 311,830 人、腸チフス 171,186 人の合計（日本下水道史（公益社団法人日本下水道協会）より）

³ 昭和 53 年（1978 年）、17 年ぶりに隅田川の花火大会が再開

⁴ 昭和 54 年（1979 年）、25 年ぶりに札幌市豊平川に鮭が遡上

⁵ 平成 25 年（2013 年）、多摩川調布取水堰におけるアユの推定遡上数が平成 18 年の調査開始以降過去最多を記録

我が国の下水道は、高度成長期以降、都市化の進展や産業の急速な発達等にもなう衛生問題、水環境問題の解決のため、短期間で急速に整備を進めて来た。その結果、施設ストック量は、下水道管路 45 万 km（地球約 11 周分）、下水処理場約 2,200 箇所にのぼっており、今後、施設の老朽化の進行に伴い、改築更新需要が年々増加して行くこととなる。

一方、国、地方の財政状況の逼迫により、下水道事業予算は平成 10 年度のピーク時と比較し、3分の1程度にまで落ち込んでいる。さらに、いわゆる団塊の世代の退職、行政組織のスリム化等により、下水道担当職員はピーク時である平成 9 年度の約 3分の2程度まで減少している。

このように、今日の下水道は、「人」、「モノ」、「カネ」の面での制約が、時間の経過とともに、静かにしかし確実にその深刻度を増しており、その持続可能性の危機を迎えている。このままの状況を見過ごし、下水道の適切な管理が損なわれてゆけば、いつの日か下水道事業の継続が困難となる。

その場合、下水道システムに代替手段はないため、汚水の溢水や水道水源の汚染等による感染症の発生、管渠の破損にもなう道路陥没事故、河川や海域の水環境汚染やそれにもなう水産業など経済活動への被害、さらには、都市における浸水被害により人命や財産が失われるなど、国民の生活や経済に甚大な被害を与えることとなる。

豊かな国民生活の実現に資するための下水道のポテンシャル

一方、我が国は、高度成長期以降、都市化の進展や産業の急速な発達等にもなう衛生問題、水環境問題の解決のため、下水道施設を短期間で整備し、今日までそれらを安定的に管理してきた経験を有する。

その過程で培われた技術は、土木、建築、機械、電気、衛生、さらには微生物など多岐にわたり、他のインフラ分野と比較しても類を見ない幅広さを有し、これらの技術力・経験を兼ね備えた組織・人材が我が国の下水道分野には豊富に蓄積されている。

また、今日、我が国の下水道システムが集約し、マネジメントできる資源は、水が年間 147 億 m³（生活用水量の約 95%に相当）、バイオマスが年間約 223 万トン（年発電可能量 40 億 kWh/年（約 110 万世帯の年間電力消費量に相当））、下水熱が約 7,800Gcal/h（約 1,500 万世帯の年間冷暖房熱源に相当）、農業生産に必要不可欠で今や戦略物資の一つとなったリンが年間約 6 万トン（輸入量約 56 万トン/年の約 1 割）にのぼり、これらは質・量ともに年間を通じて安定しており、地域における良質な資源である。

これらの、技術力、経験、良質な資源等のポテンシャルを最大限活用することで、地域における水・資源・エネルギー循環の要として貢献できるとともに、下水道分野を越えた

食料やエネルギー分野等への貢献の可能性がある。

さらには、東日本大震災等の大規模災害の経験から得た教訓や、今後必要となる人口減少への対応策など、世界にも先んじた知見を有する。

これらの下水道にまつわるポテンシャルや叡智を活かすことにより、世界の下水道のリーダーとなり、我が国の国際的なプレゼンス向上にも貢献することが可能である。

新下水道ビジョン策定の目的

この「新下水道ビジョン」は、上述の危機とポテンシャルを踏まえ、「今」がまさに「危機を好機に変える最初で最後の機会」と捉え、危機を好機に変えるための基本方針として策定するものである。

本ビジョンは、下水道事業の現状と課題を客観的かつ的確に捉え、さらに社会経済情勢の変化や将来も見通した上で、下水道の「使命」を改めて見直し、「使命」を達成するための長期的な「ビジョン（未来像）」を描き、「ビジョン（未来像）」を達成するための中期的な目標と施策を明確化したものである。

このビジョンに描いた未来像の実現に向けて、事業主体である地方公共団体のみならず、民間企業、大学・研究機関、国民、国等、全ての関係主体が本ビジョンを共有し、適切な役割分担の下、「チーム・下水道ジャパン」として一丸となって行動していくことが必要である。

第2章 インフラを取り巻く社会経済情勢の変化

- 「新下水道ビジョン」策定にあたっては、下水道事業の現状のみならず、我が国を支えるインフラ全体を取り巻く社会経済情勢の様々な変化を的確に捉え、21世紀社会における下水道の「使命」を改めて見直し、「使命」を達成するための長期的な「ビジョン（未来像）」を描き、「ビジョン（未来像）」を達成するための中期的な目標と施策を定める必要がある。
- 本章では、社会経済情勢の変化を以下の観点から記述する。
 - (1) 人口減少・高齢社会の進行
 - (2) 財政・人材の制約
 - (3) インフラの老朽化
 - (4) 国民意識の変化
 - (5) 大規模災害の発生リスクの増大
 - (6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響
 - (7) 水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫
 - (8) 成長戦略へのシフト
 - (9) 技術革新の進展
 - (10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大

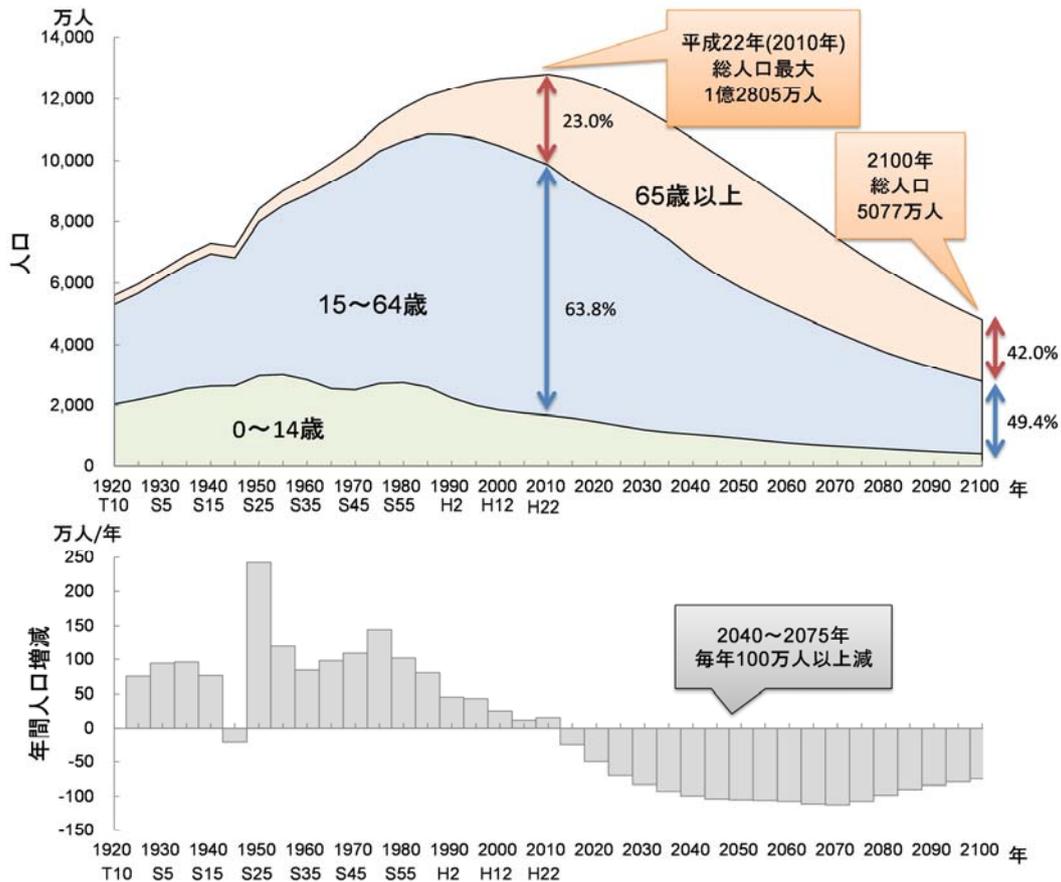
(1)人口減少・高齢化社会の進行

- 日本の人口は、2100年には5,077万人まで減少していくと予想されている。
- 節水機器の普及や節水意識の定着とともに、人口減少の影響として、需要水量を予測した結果を見ると、2100年には現在の3分の1程度になると予想されている。

a) 人口減少と高齢化が同時に進行する時代の到来

日本の人口は、図 2.1 のとおり、かつては増加傾向が続き、2010年に1億2,805万人のピークを迎え、2014年現在減少局面を迎えている。この減少傾向は、今後も長期的に継続し、2100年には5,077万人まで減少すると予測されている⁶。特に、2040年から2075年にかけては、毎年100万人以上が減少していくと予測されている。

日本の人口を年齢別に見ていくと、2010年において65歳以上人口が全人口の23%であったのが、2100年に42%へ上昇する。その一方で、15～64歳の生産年齢人口割合は2010年の63.8%から2100年に49.4%まで減少すると予測されている。

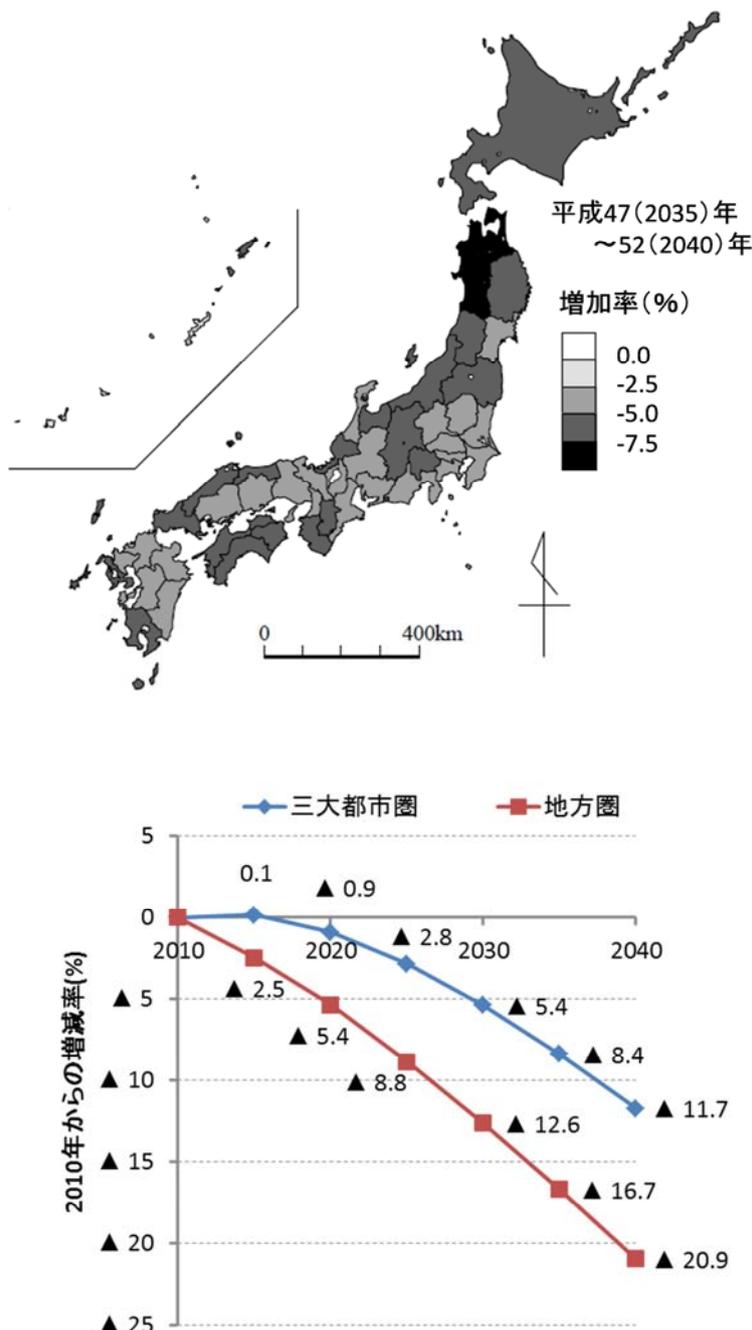


出典: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」及び総務省統計局「国勢調査」より作成

図 2.1 日本の人口推計

⁶国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(2012年1月推計)」参考推計結果。

また、国内の都道府県別の人口予測によると、都市への人口集中傾向は続きつつも、2025年以降は全都道府県で人口減少が始まると予測されている（図 2.2 上）。三大都市圏と地方圏の人口増減率の推移予測によると、人口減少は地方圏において2040年に2010年比で20.9%減少することが予測されており、三大都市圏の11.7%減少と比べて減少幅が大きい。このことから今のままでは今後地方における人口減少が顕著になると考えられる（図 2.2 下）。

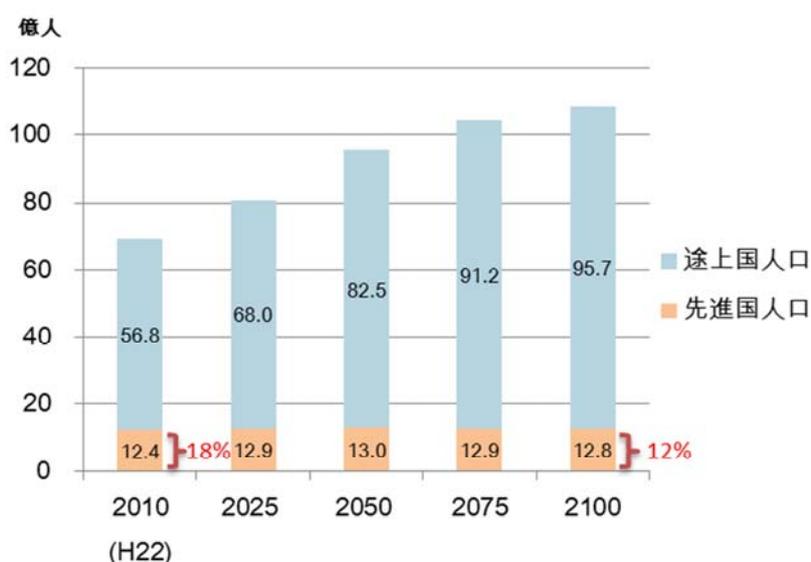


出典: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」及び総務省統計局「国勢調査」より作成

図 2.2 都道府県別の人口減少推計(上)及び三大都市圏と地方圏の人口増減率推移予測(下)

国際連合の予測⁷によると、世界の人口は2010年の69億人から、2100年には109億人へ増加すると予測されている(図2.3)。人口の国別割合で見ると、発展途上国の割合が増加することに伴い、先進国の人口割合が2010年の18%から2100年に12%へ減少すると予測されている。また、世界の年齢の中間値も2013年の29.2歳から2100年には41.2歳へ上昇すると予測されている。

世界の人口における日本の位置付けを見ると、2013年から2050年間の人口減少率については、日本は-14.8%で世界11位であり、2050年まで日本は世界有数の人口減少率の国となると予測されている。また、表2.1において、日本の60歳以上人口割合は2013年現在世界1位であり、2050年においても42.7%で1位、2100年においては割合がやや下がり41.1%で6位である。このことから、日本は世界最速で高齢化が2050年までに進み、2050年から2100年においては高齢者割合は世界最高水準で落ち着くと予測されている。つまり、日本では今のままでは今後も高齢化社会が続くと予測されている。



出典:United Nations "World Population Prospects: The 2012 Revision"より作成

図 2.3 世界の途上国人口と先進国人口の推移

⁷ United Nations (2013) "World Population Prospects: The 2012 Revision"

表 2.1 60歳以上の人口割合の多い国ランキング(2013年、2050年予測、2100年予測)

順位	2013年(H25)		2050年		2100年	
1位	日本	32.3%	日本	42.7%	シンガポール	46.0%
2位	イタリア	27.2%	カタール	42.7%	韓国	42.3%
3位	ドイツ	27.1%	キューバ	41.9%	キューバ	42.2%
4位	ブルガリア	26.4%	韓国	41.1%	UAE	41.5%
5位	フィンランド	26.3%	ポルトガル	40.8%	ポルトガル	41.3%
6位	ギリシャ	25.7%	スペイン	40.2%	日本	41.1%
7位	スウェーデン	25.5%	ドイツ	39.6%	レバノン	40.6%
8位	クロアチア	25.1%	イタリア	38.7%	モルジブ	40.6%
9位	ポルトガル	24.7%	ギリシャ	37.9%	カタール	40.4%
10位	ラトビア	24.3%	タイ	37.5%	マルタ	40.1%
世界全体	—	11.7%	—	21.2%	—	27.5%

出典:United Nations "World Population Prospects: The 2012 Revision"より作成

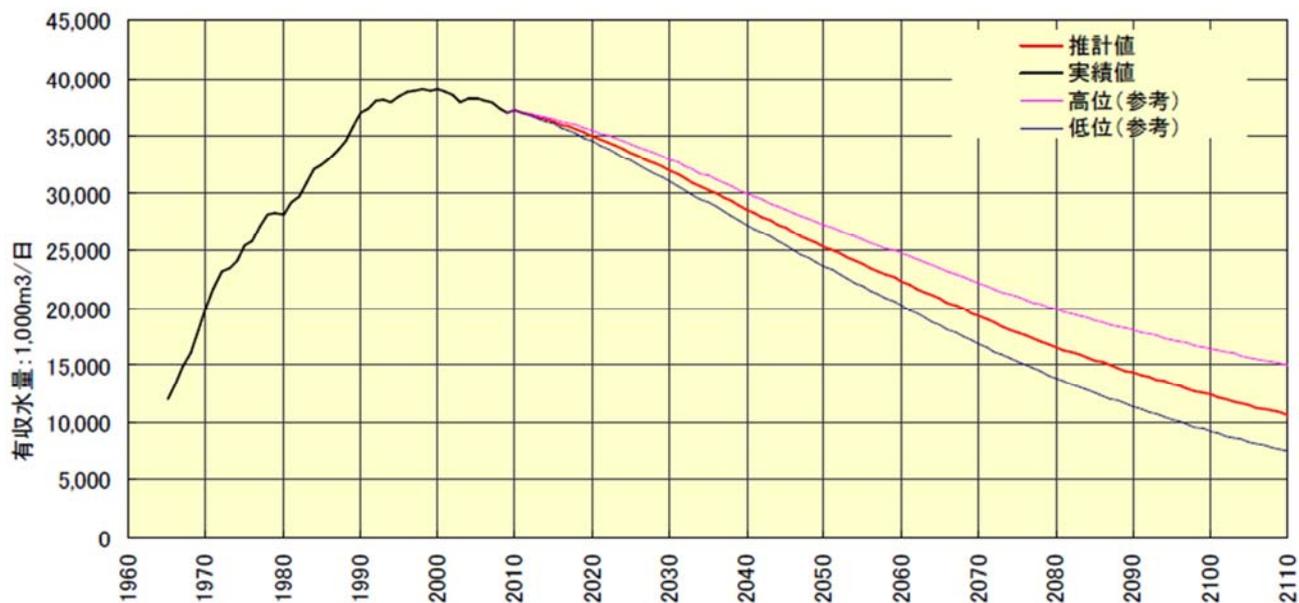
b) 節水型社会の進行

厚生労働省の予測(図 2.4)によると、経済成長と共に上昇し続けた生活水道原単位は2000年ごろに頭打ちとなり、近年、節水機器の普及や節水意識の定着等により減少している。この傾向は2100年まで続き、2100年ごろには生活水道原単位は200L/人/日まで減少すると予測されている。また、上水道事業の有収水量ベースで需要水量を予測した結果を見ると、人口減少傾向と合わさって、2100年には現在の3分の1程度になると報告されている。



出典:厚生労働省「第3回 新水道ビジョン策定検討会」配布資料より転載

図 2.4 将来の生活水道原単位予測



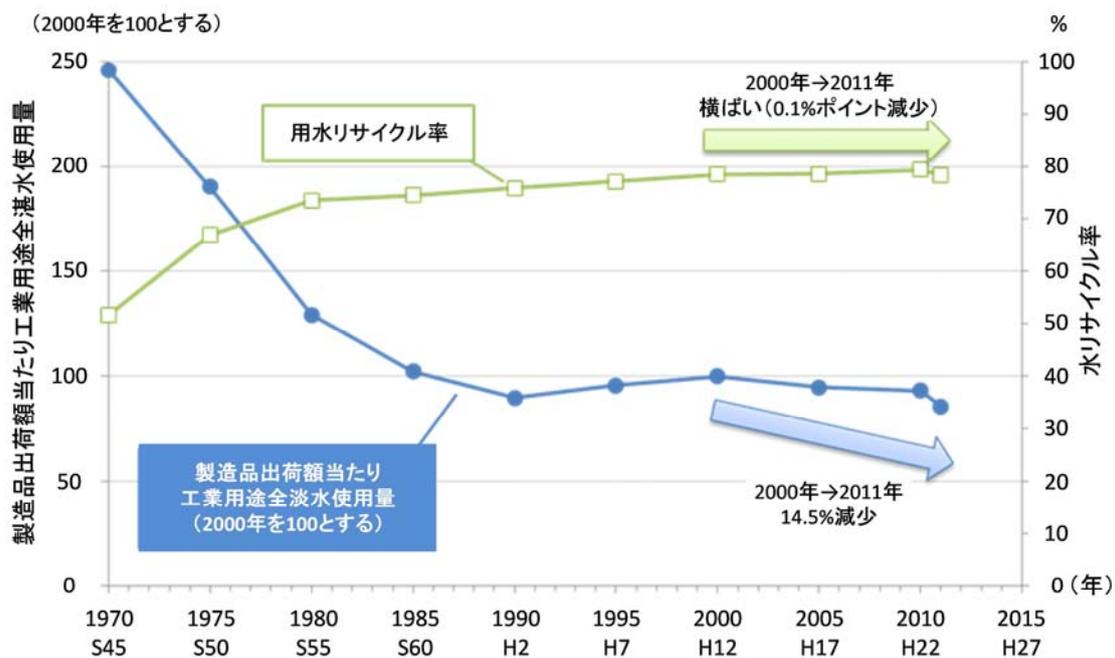
出典:厚生労働省「第3回 新水道ビジョン策定検討会」配布資料より転載

図 2.5 将来の上水道事業の需要水量(有収水量ベース)

他方、工場用途に目を向けても、工場における水のリサイクル率向上と節水の進展が認められる。

工業用淡水使用量等の経年変化を示した図 2.6 によると、1970 年代から 1990 年代までは、製造品出荷額の増加に伴い工業用途全淡水使用量が上昇し、それと同時に、工業用途淡水使用量に対する回収水使用量の割合(水リサイクル率)が上昇しており、工場内での水のリサイクルが進んだ。

2000 年代以降は、製造品出荷額当たり工業用途全淡水使用量が 2000 年から 2011 年の間で 14.5%減少しているにも拘わらず、他方水リサイクル率はその間 0.1%ポイント減少と横ばいであることから、水リサイクル率が向上せずに製造品出荷額当たりの淡水使用量減少は、「工場内での節水促進」を示唆している。



出典: 経済産業省「工業統計調査」より作成

図 2.6 日本での製造品出荷額あたり工業用途淡水の使用量、水リサイクル率
 (製造品出荷額あたり工業用途淡水の使用量は2000年を100とする)⁸

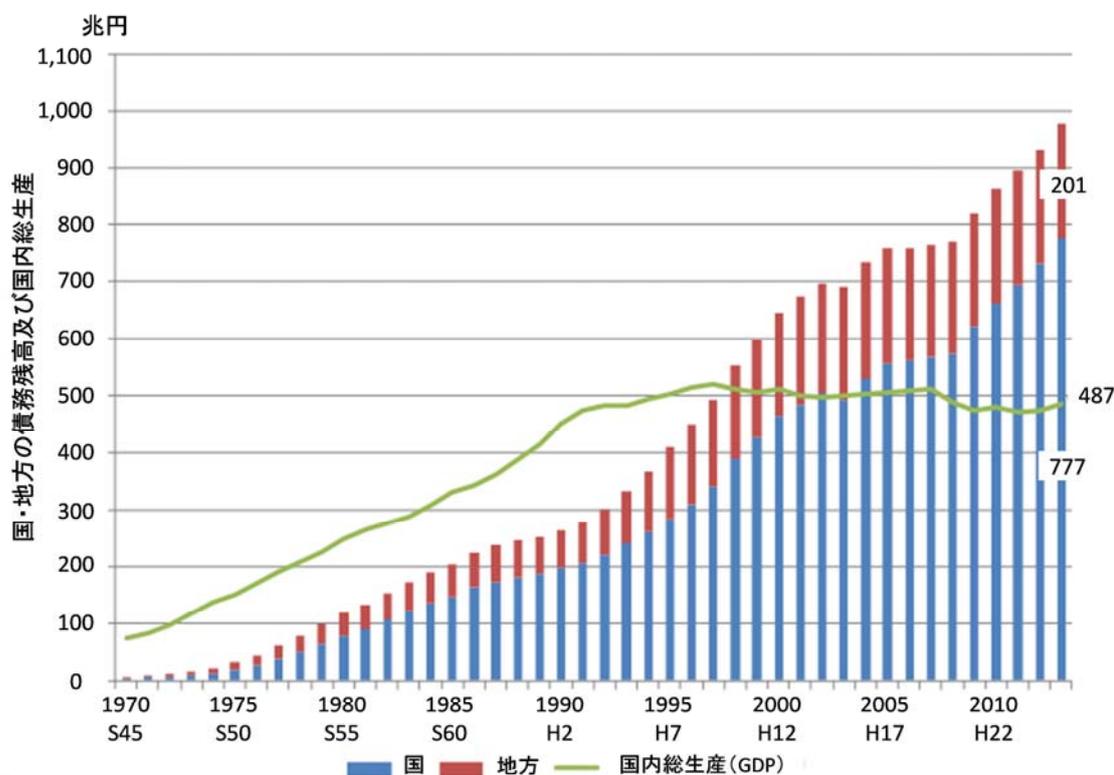
⁸工業用途全淡水使用量は、工業用水、水道水、井戸水、回収水(リサイクル水)、その他の合計である。

(2) 財政・人材の制約

- 近年、国及び地方財政における公共事業関係費は減少傾向にある。
- インフラを支える公的部門人員は減少傾向にある。

a) 厳しい日本の財政状況

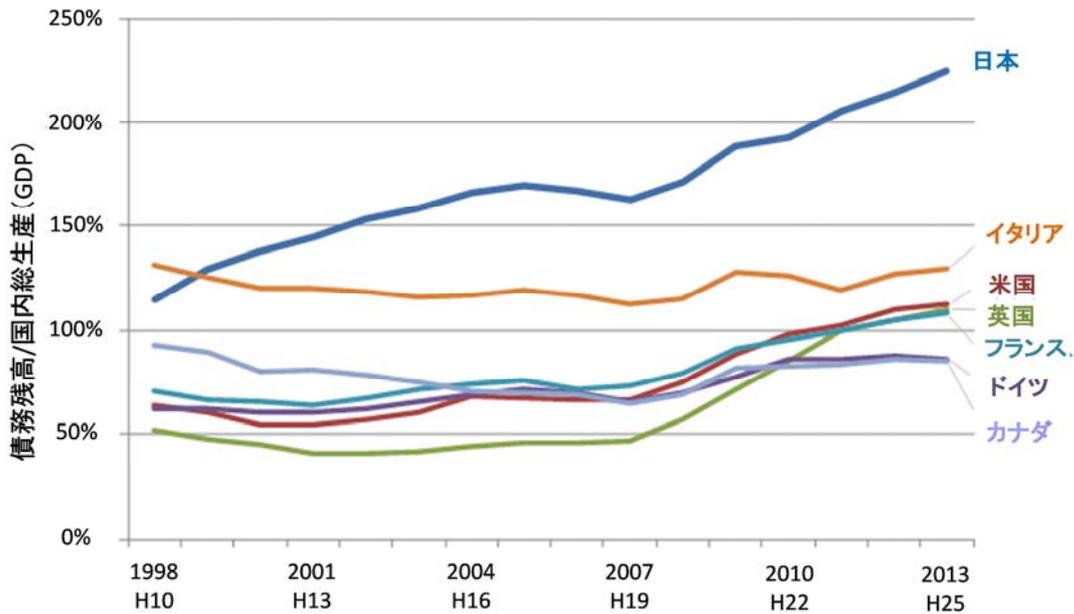
国内総生産（GDP）が過去 20 年で、500 兆円前後の水準から変動していないにもかかわらず、国と地方公共団体の債務残高は累増し続けている。その規模は、2013 年度において、国で約 770 兆円、地方で約 200 兆円と、合計して 1,000 兆円に迫る規模に達しており、国内総生産のおよそ 2 倍の水準となっている（図 2.7）。



出典:財務省「日本の財務関係資料」より作成

図 2.7 国と地方の債務残高と国内総生産（GDP）の推移

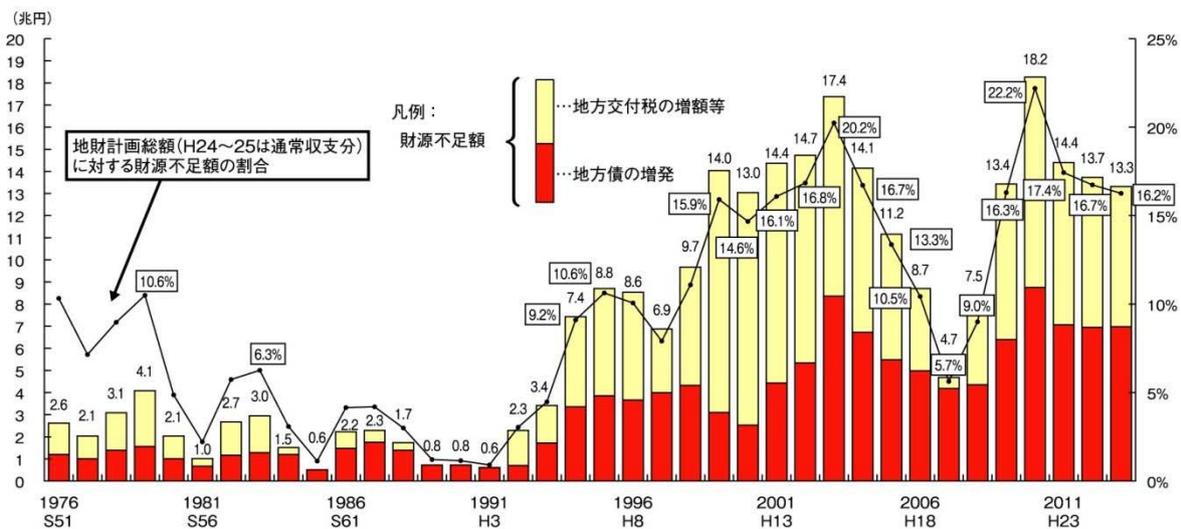
世界各国と比較しても、日本の政府負債の水準は突出している。他の先進諸国が対 GDP 比で 100%程度の債務残高であるに対して、日本は 200%を超過した状態となっている（図 2.8）。



出典: 財務省「債務残高の国際比較(対 GDP 比)」より作成

図 2.8 各国の政府債務の対 GDP 比^{9 10}

地方の財政状況を見ると、1992 年度以降に財源不足額が膨張しはじめ、2013 年度には 13.3 兆円の財源不足が発生している。財源不足は、地方税収入や地方交付税の原資となる国税収入に対して、社会保障関係費や公債費等の支出が超過することにより発生するものである。

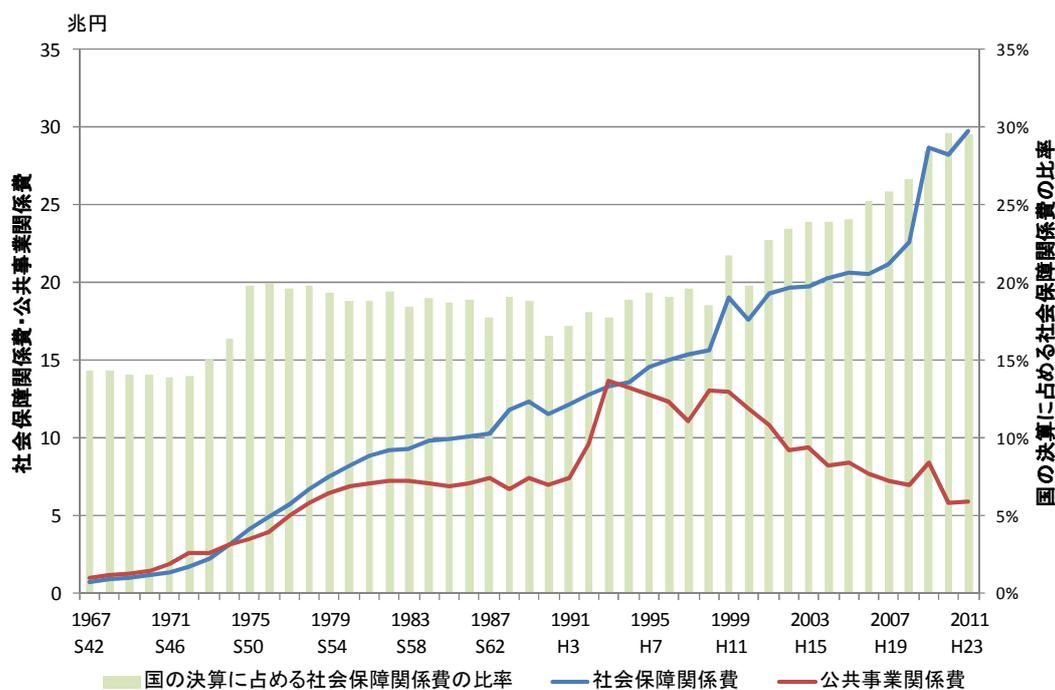


出典: 総務省「地方財政関係資料 - 地方財政の財源不足の状況」より転載

図 2.9 地方の財源不足額の推移

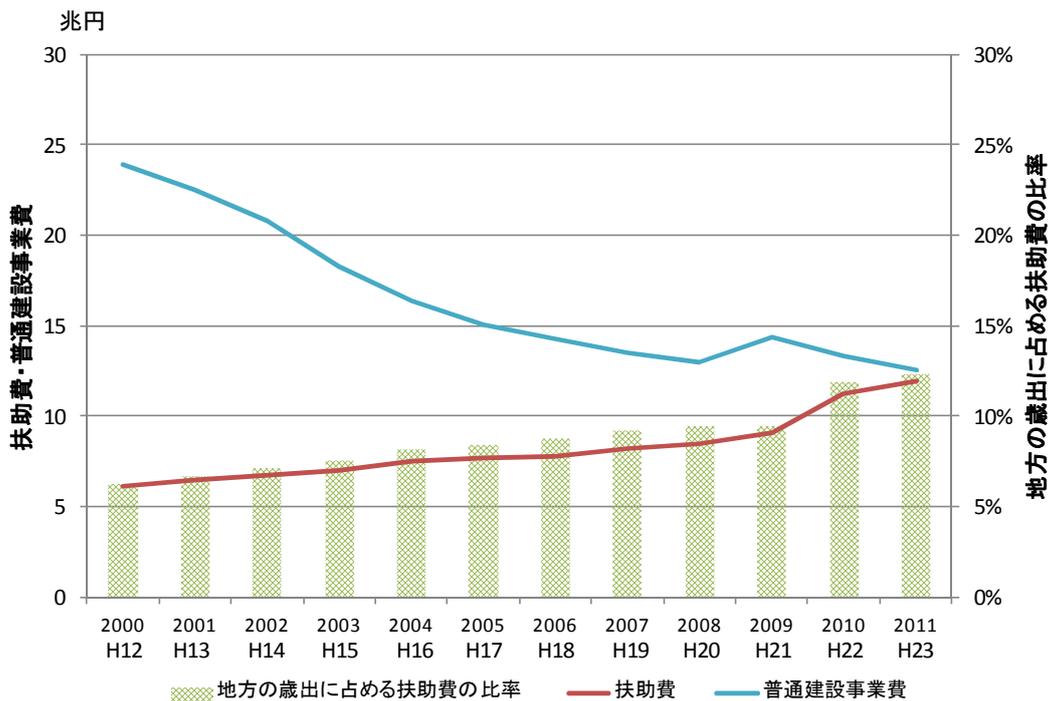
⁹ OECD 「Economic Outlook 93」(2013 年 6 月)によるデータを用いており、2013 年度予算の内容を反映しているものではない。
¹⁰ 図の数値は一般政府(中央政府、地方政府、社会保障基金を合わせたもの)ベース。

近年、国の社会保障関係費は、国の決算（約 100 兆円）の 3 割に及ぶ金額になるにも拘わらず、過去から一貫して、その割合は増加してきている（図 2.10）。一方で、公共事業関係費は減少基調にあり、2011 年には 5 兆円強の水準となっている。この傾向は地方財政に目を向けても同様である。



出典:財務省「日本の財務関係資料」より作成

図 2.10 国の社会保障関係費、公共事業関係費、国債費の推移（決算ベース）



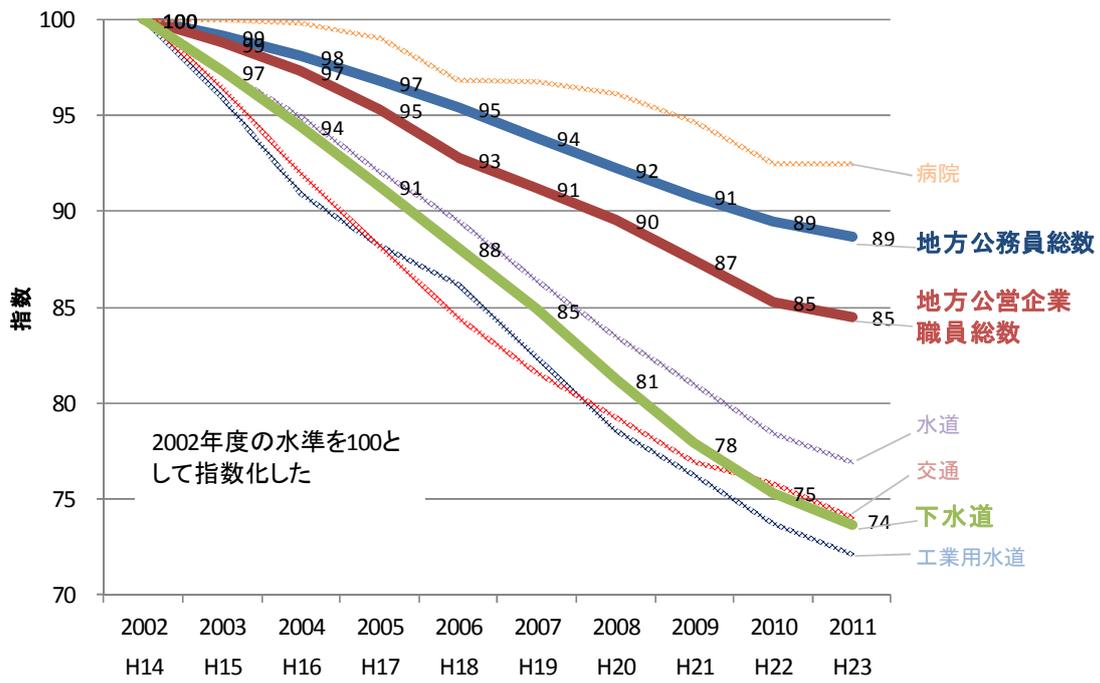
出典: 総務省「地方財政白書」より作成

図 2.11 地方財政の性質別歳出決算額の対前年度比推移

b) インフラを支える人員の減少、弱体化

日本では、行政改革の流れや厳しい財政状況等から、公務員数は縮減の一途をたどっている。2002年度の時点をもととした場合の、地方公務員総数、地方公営企業職員総数、主要公営事業の職員数の推移（図 2.12）を見ると、いずれについても、減少基調にある。

特に、2011年度の職員数で見ると、地方公務員総数の減少度合い（2002年度対比 89）と比べて、地方公営企業職員総数の減少度合い（同 85）は大きなものとなっている。さらに、地方公営企業職員総数と比べても、水道、下水道、または交通といった主要な公営インフラ分野を見ると、一層急激な速度で人員が減少している。例えば下水道事業では、2002年度（41,497名）対比で 74%の水準（30,347名）にまで落ち込んでいるのが実態である。



出典:総務省「地方公共団体定員管理関係」及び「地方公営企業年鑑」より作成

図 2.12 日本の地方行政に係る職員数の推移

(3)インフラの老朽化

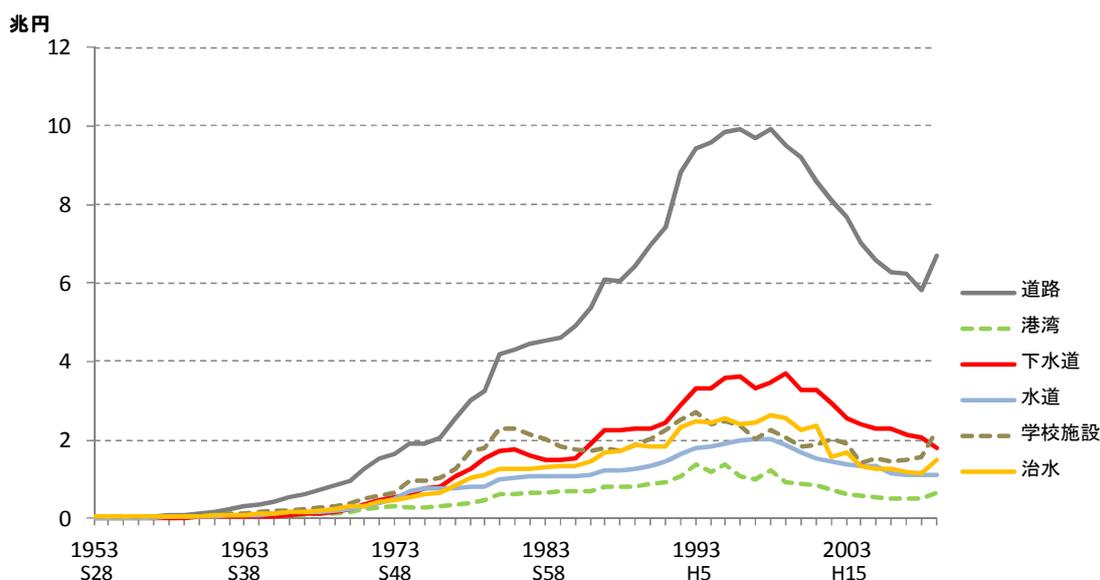
- 道路、水道管、下水道管等はほぼ同時期に整備のピークを迎えており、20年後には約11万 km の下水道管路が設置後50年を経過する。
- 下水道は維持管理が行い難い環境にあり、老朽化状況の把握でさえも困難な状況である。

日本のインフラ資産規模は増加の一途をたどっていたが、21世紀に入り、純資産ベースで頭打ちとなった。分野別で見ると、道路が最も大きな新設改良投資を行っており、2番目に金額が大きい分野が下水道である（図 2.13）。

年代での投資額推移を見ると、学校施設等は1980年以降ほぼ一定の投資額で推移している一方、道路、水道、下水道等は1990年代まで上昇を続け、その後減少している。すなわち、道路、水道管、下水道管等の各インフラは、ほぼ同時期に整備のピークを迎え、集中的に整備されてきた。

また、ストックピラミッド（図 2.15）に目を向けると、インフラ平均経年値は、それぞれ河川（国 30年、都道府県政令市 27年）、道路橋（高速道 22年、国 32年、市町村 46年）、下水道（都道府県 20年、政令市 28年、市町村 18年）となっている。河川施設、道路橋と比較して、下水道管路は平均年齢が若く、行政単位で比較すると都道府県に比べて市町村の方がピークが大きい。

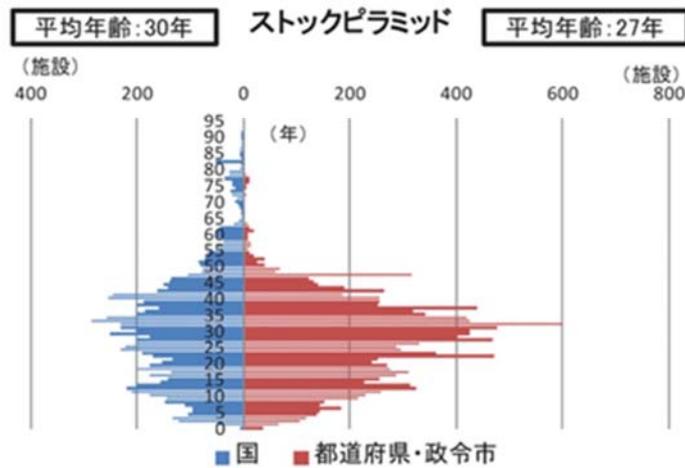
一方、国交省が行った社会資本メンテナンスに関するアンケート結果（図 2.16）によると、下水道における資本は道路等に比べると、維持管理が行い難く、老朽化状況を把握しきれない現状が示唆されている。



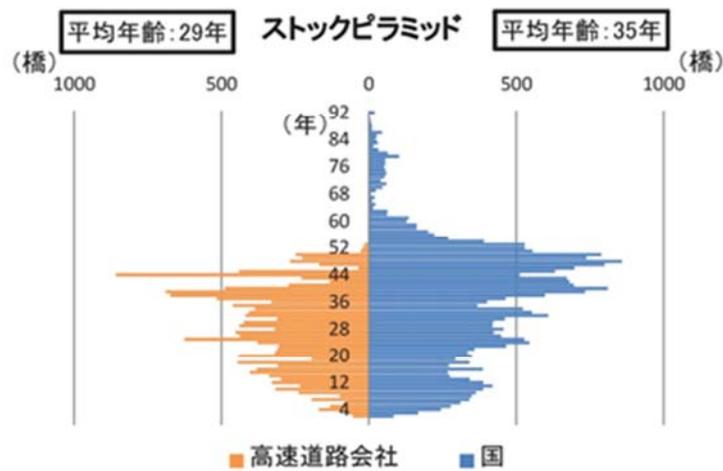
出典：内閣府「社会資本ストック推計」より作成

図 2.13 日本の社会資本に対する新設改良費の推移

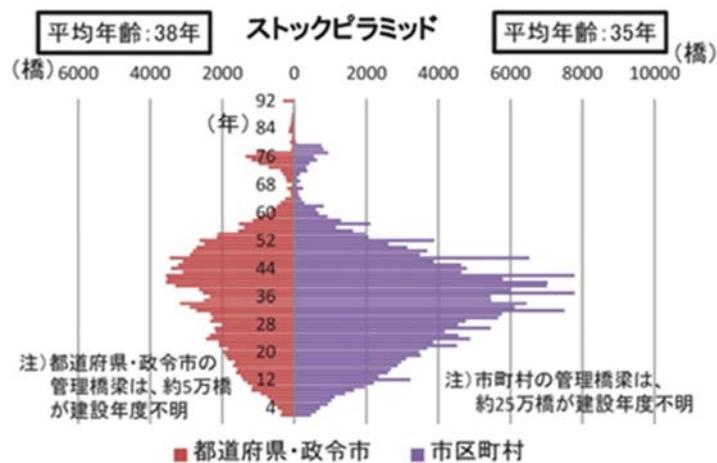
〈河川（国 30 年、都道府県政令市 27 年）〉



〈道路橋（高速道 22 年、国 32 年）〉



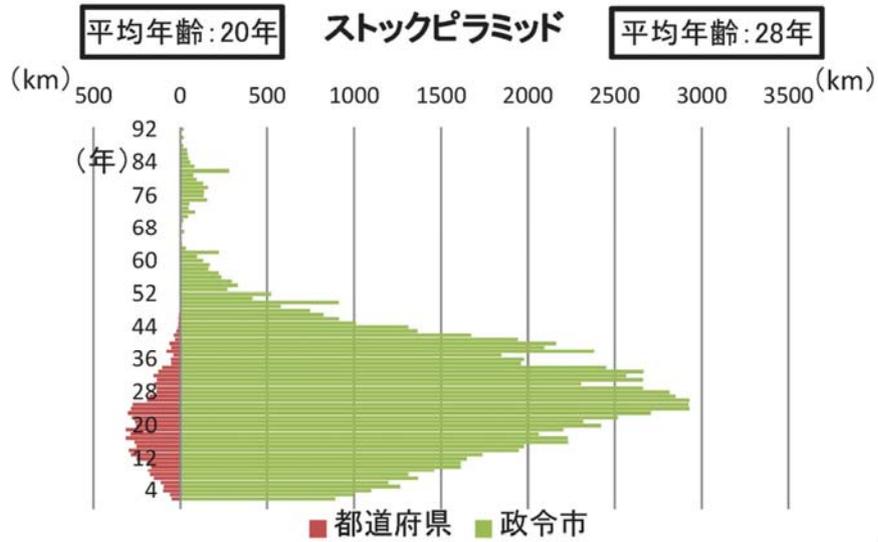
〈道路橋（都道府県政令市 32 年、市町村 46 年）〉



出典：社会資本メンテナンス小委員会資料より転載

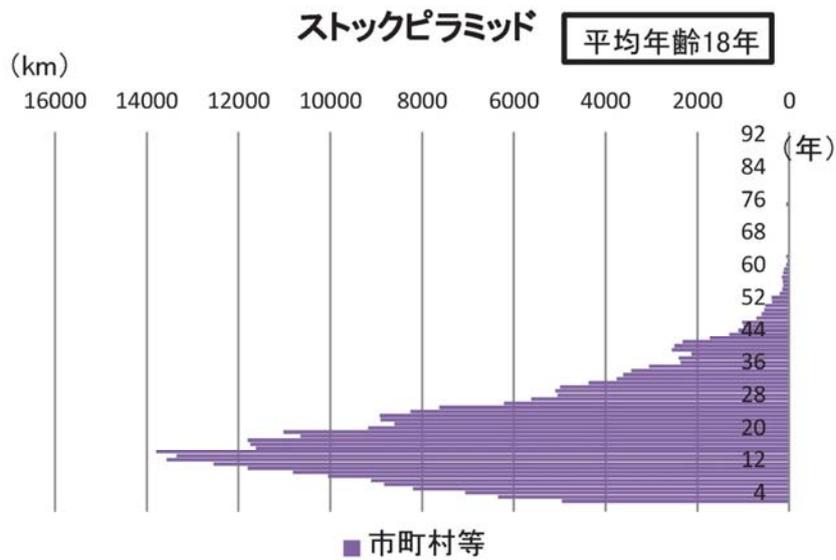
図 2.14 河川・道路橋の行政単位別ストックピラミッド

〈下水道管きよ（都道府県 20年、政令市 28年）〉



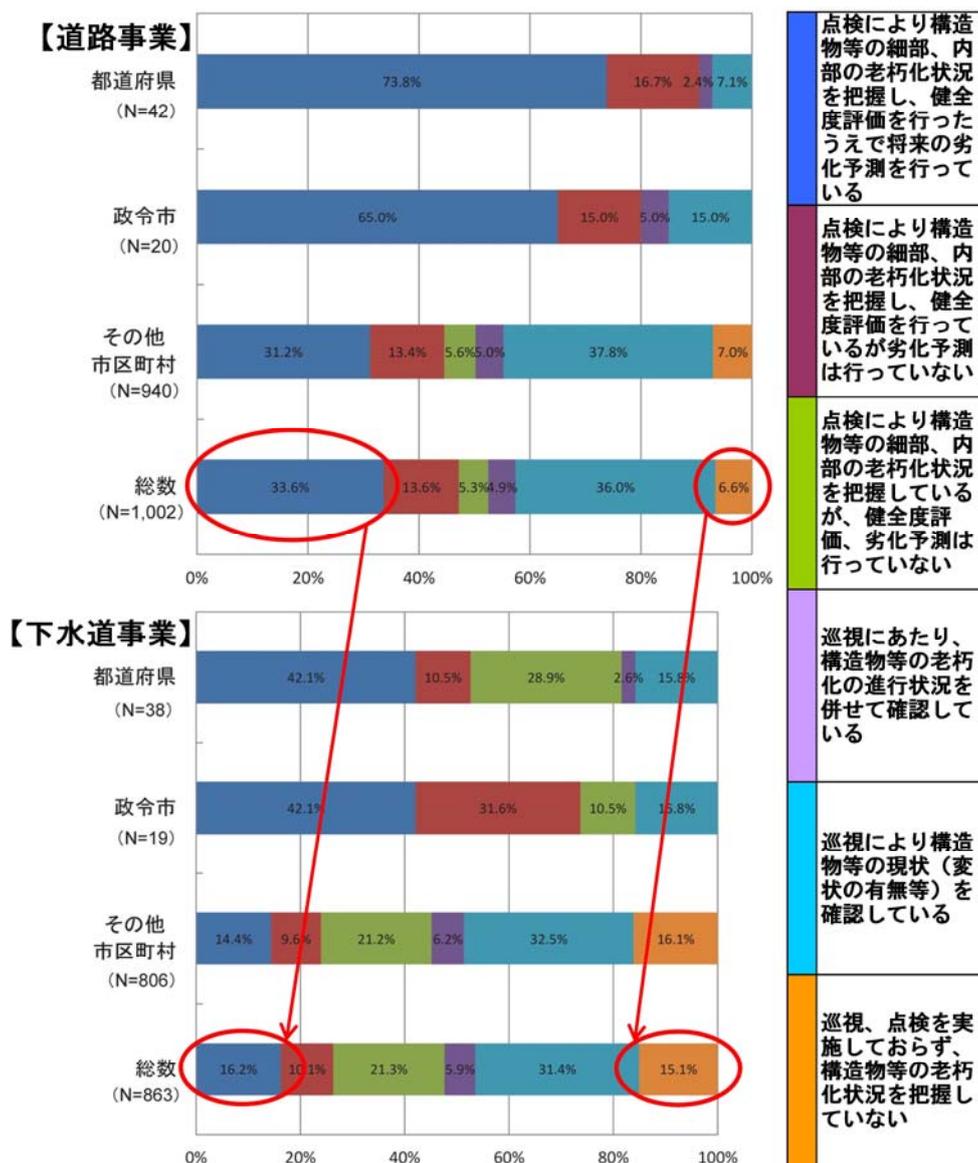
注) 平均年齢は、建設年度が把握されている施設の平均

〈下水道管きよ（市町村 18年）〉



出典: 社会資本メンテナンス小委員会資料より転載

図 2.15 下水道の行政単位別ストックピラミッド



出典:社会資本メンテナンス戦略小委員会資料より転載

図 2.16 インフラメンテナンスの状況（アンケート結果）

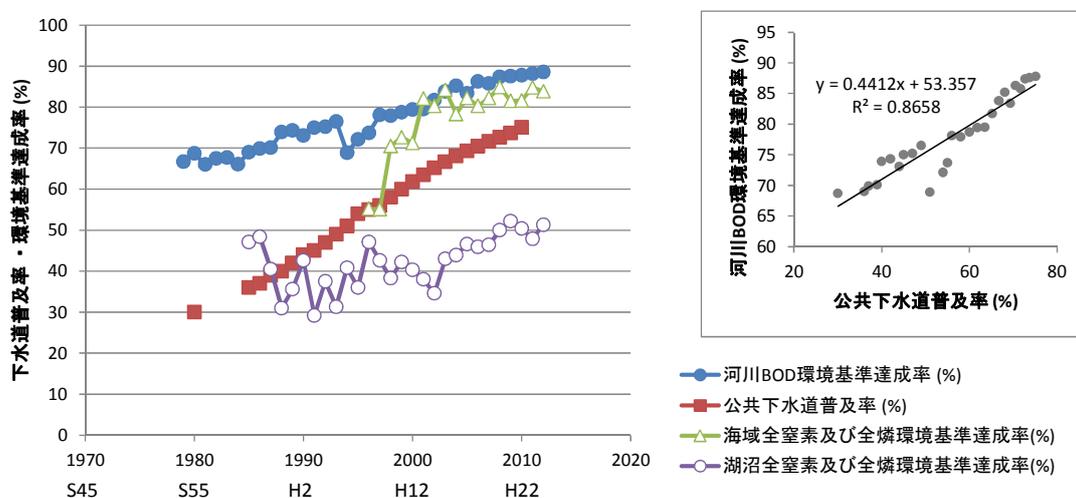
(4) 国民意識の変化(豊かな水環境、防災・減災意識の高まり)

- 水質汚濁の改善に伴い、豊かな水環境を求める等の新たなニーズが高まっている。
- 防災・減災への意識が高まっており、特に公助・共助・自助のバランスがとれた対応へのニーズが高まっている。

a) 豊かな水環境への希求

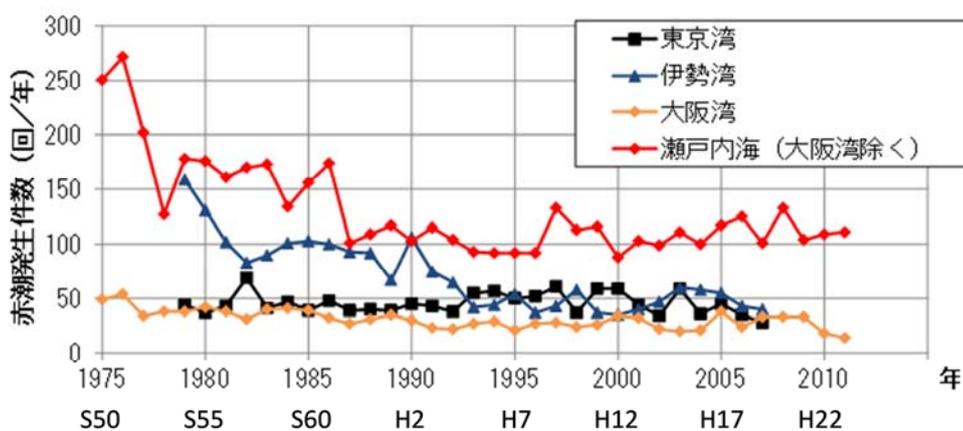
かつての激甚な水質汚濁は工場排水への規制等により改善されてきている(図 2.17)。また、図 2.17 右図に示すように、下水道処理人口普及率の上昇と河川の生物学的酸素要求量(BOD)環境基準達成率の上昇に正の相関があることから、下水道が水質汚濁防止・水環境保全に果たしてきた役割は非常に大きい。しかしながら、近年においても湖沼の全窒素及び全燐の環境基準達成率 50%程度にとどまっている現状や、水域によっては赤潮の発生等が認められており(図 2.18)、依然局所的に課題を抱えている面もある。

また、国民意識が物の豊かさから心の豊かさを求める変化が見られている現状(図 2.19)や、水に関する行政への要望アンケートの結果から、水行政に対する「水質汚濁防止の要望」に加え、「水辺環境の保全と整備」、「水の再利用の促進」等、新たなニーズが高まっていることがうかがえる(図 2.20)。



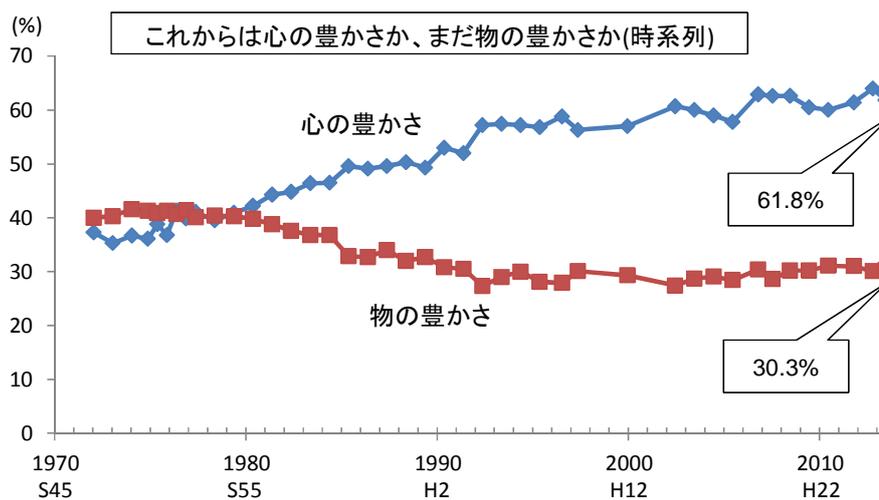
出典: 環境省「公共用水域の水質測定結果」及び国土交通省資料より作成

図 2.17 環境基準達成率(河川 BOD、海域及び湖沼の全窒素及び全燐)の推移(左図)、
 河川 BOD 環境基準達成率と公共下水道普及率の関係(右図)



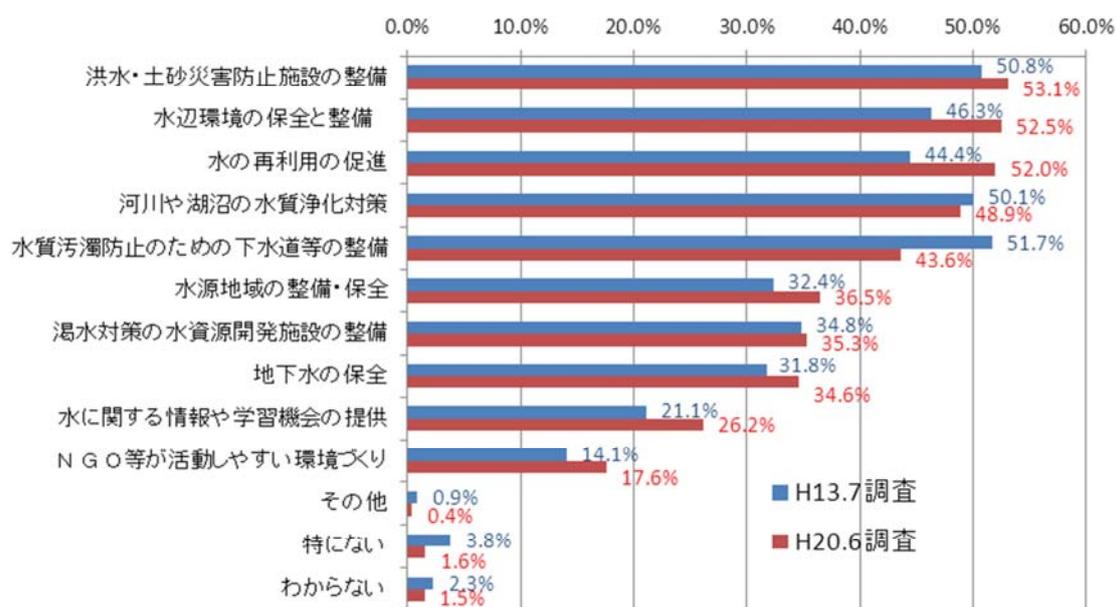
出典: 閉鎖系海域中長期ビジョン(関係都道府県資料)及び瀬戸内海漁業調整事務所ホームページより作成

図 2.18 三大湾及び瀬戸内海における年間赤潮発生件数の推移



出典: 内閣府「国民生活に関する世論調査(平成 25 年度)より転載

図 2.19 国民生活に関する世論調査結果

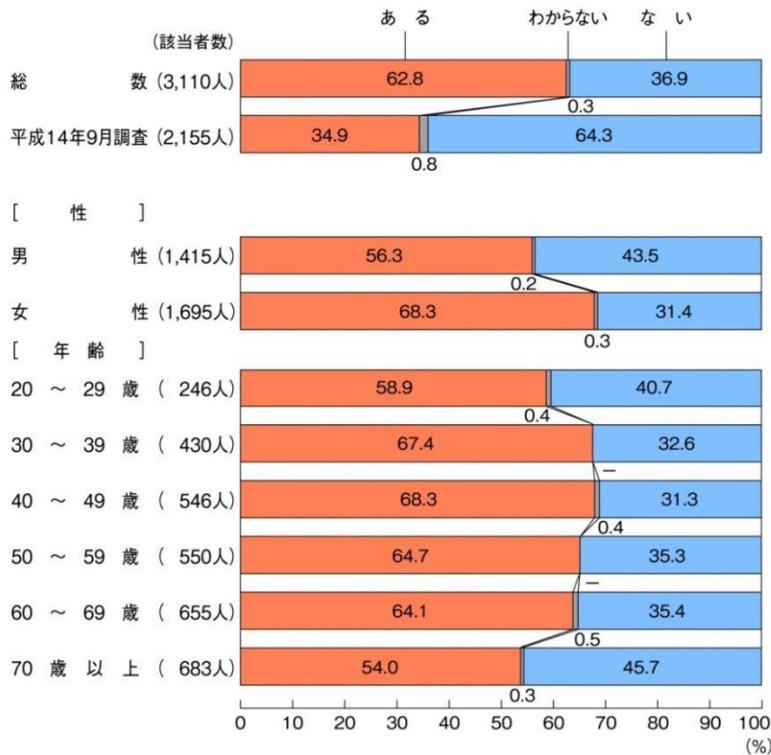


出典:内閣府大臣官房政府広報室「水に関する世論調査」より転載

図 2.20 水に関する行政への要望アンケート結果

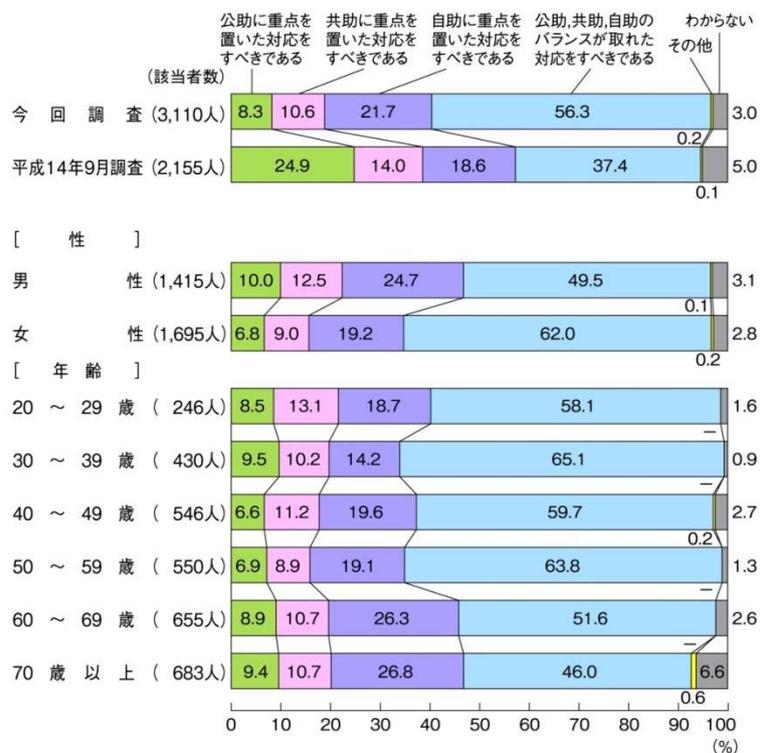
b) 防災・減災意識の高まり

自然災害の多い我が国においては、国民の防災・減災意識が高まり、災害について家族や身近な人との話し合いをもつ人が増えている。特に甚大な被害をもたらした東日本大震災を経験し、防災対策について、これまで以上に公助・共助・自助のバランスをとれた対応が求められている。



出典:内閣府大臣官房政府広報室「防災に関する世論調査」

図 2.21 災害時について家族や身近な人との話し合いの有無



出典:内閣府大臣官房政府広報室「防災に関する世論調査」

図 2.22 重点を置くべき防災対策 (自助・共助・公助)

(5)大規模災害の発生リスクの増大

- 20世紀以降は、世界的に自然災害の被害額が急上昇している。わが国でも、東日本大震災、阪神淡路大震災等をはじめとして近年大規模地震が発生し、甚大な被害が発生している。
- 今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率が高く、広範囲に及ぶと推定されている。

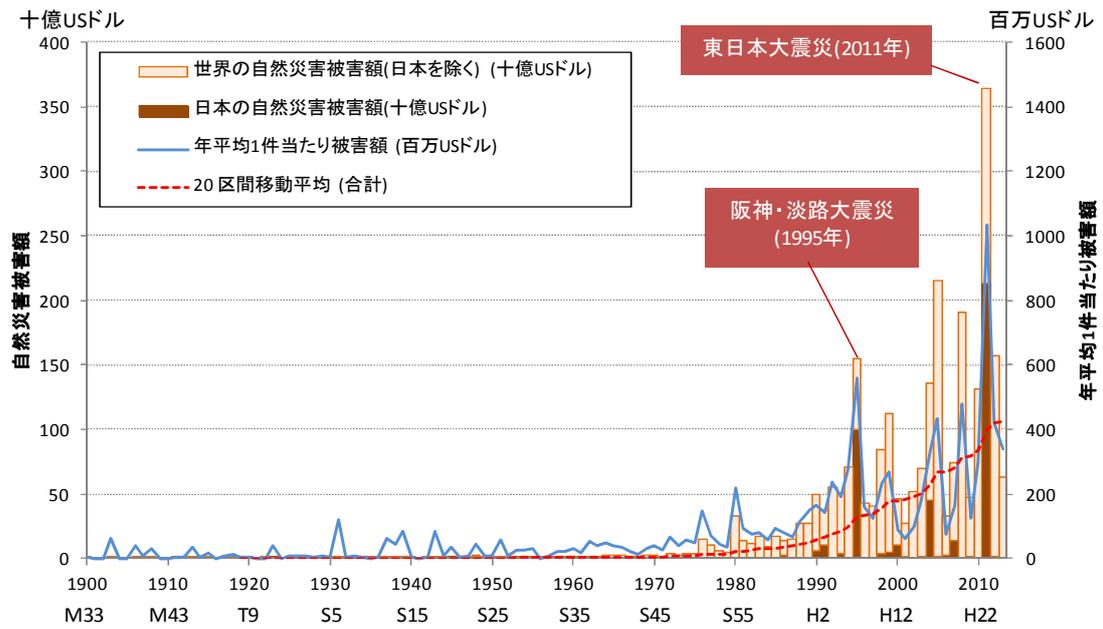
20世紀以降は、世界的に自然災害の被害額が急上昇している(図 2.23)。日本の被害額も東日本大震災、阪神淡路大震災等をはじめとして近年非常に大きくなっている。年平均1件あたり被害額も1980年頃から急増している。

その中でも、2011年に発生した東日本大震災は災害範囲、震度は甚大なものとなり(図 2.24)、地震に伴う大津波がその被害を一層拡大する要因となった。

この震災を契機として、国民の防災の必要性に対する意識が大きく変わった(図 2.25)。産業やインフラ等の事業継続計画を作成する等により、災害時の被害を最小化する「減災」の考え方も重要視されることとなった。

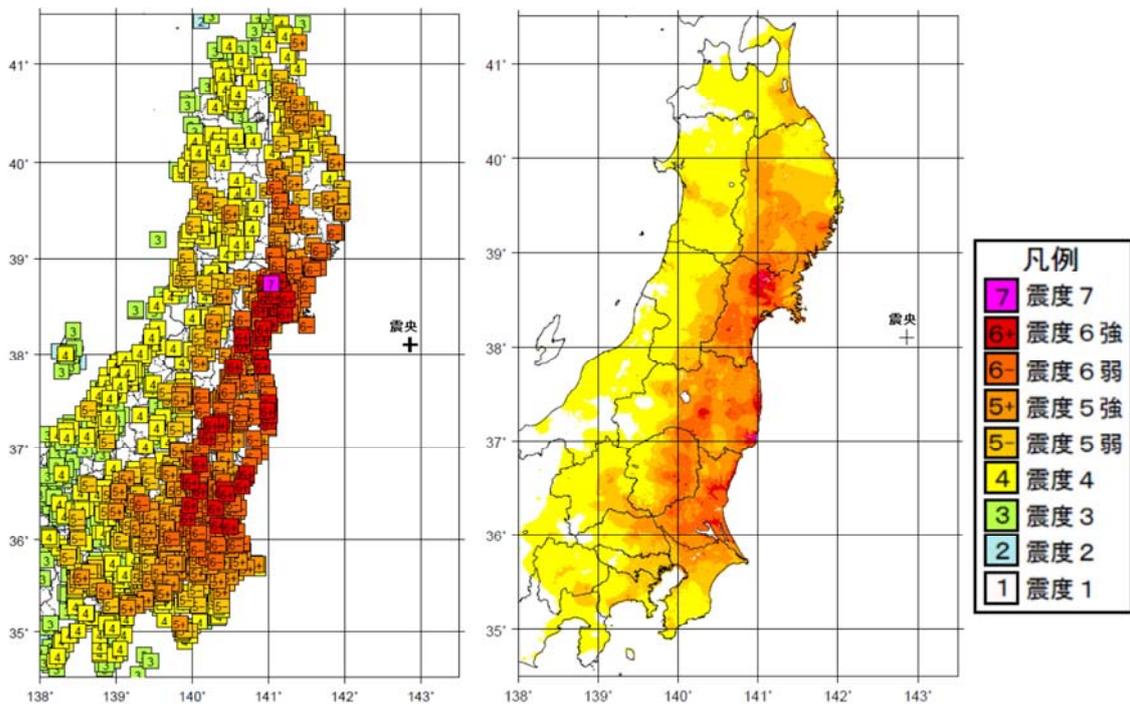
また、南海トラフ巨大地震の30年以内発生確率は、南海地震が60%程度、東南海地震は70%~80%と推定されている。発生した場合、静岡・愛知・三重・徳島・高知県の沿岸部では、震度7の地震が発生すると予測されており、沿岸部では5~20mの津波が発生し、静岡・愛知・三重県の一部では、20mを超える津波が発生するなど、甚大な被害が推定されている(図 2.26)。

南海トラフ巨大地震をはじめとする地震予測を総合すると、今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率の分布は図 2.27の通り、高確率で広範囲に及んでいる。



出典: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters ” Emergency Events Database”より作成

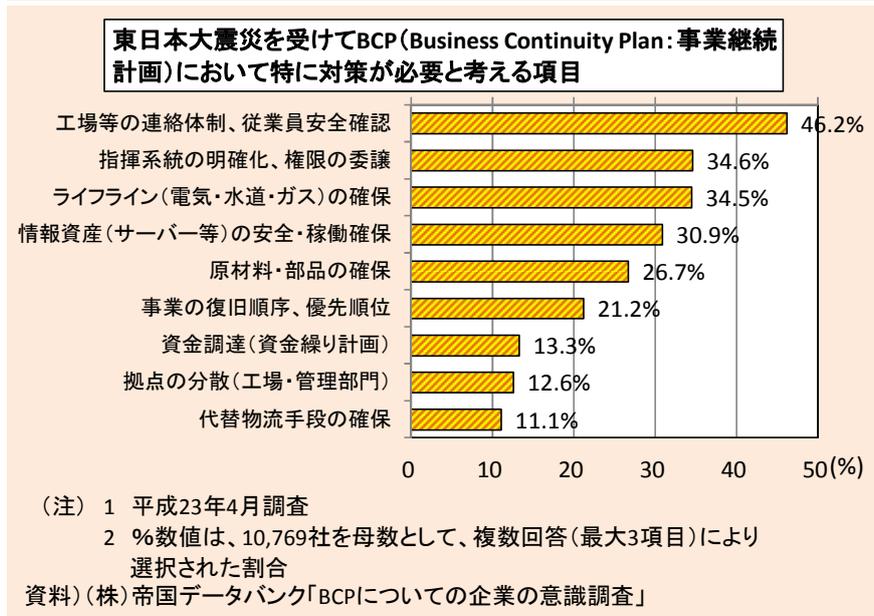
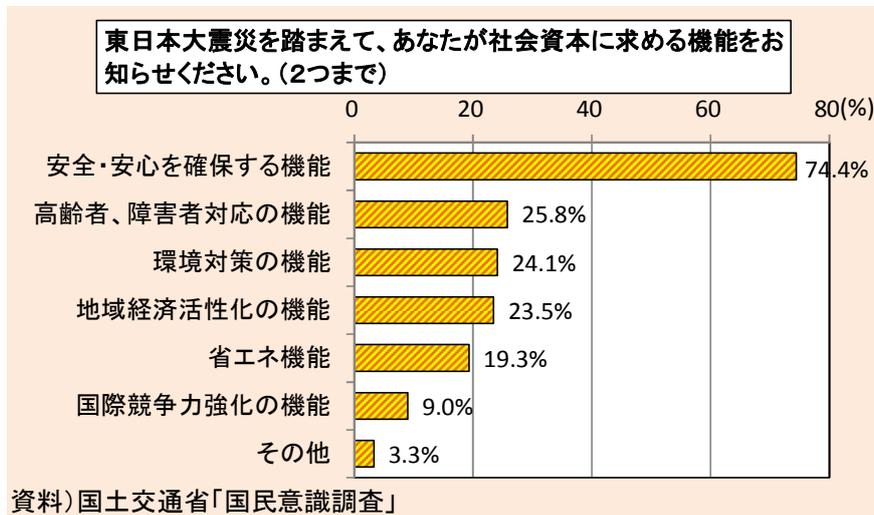
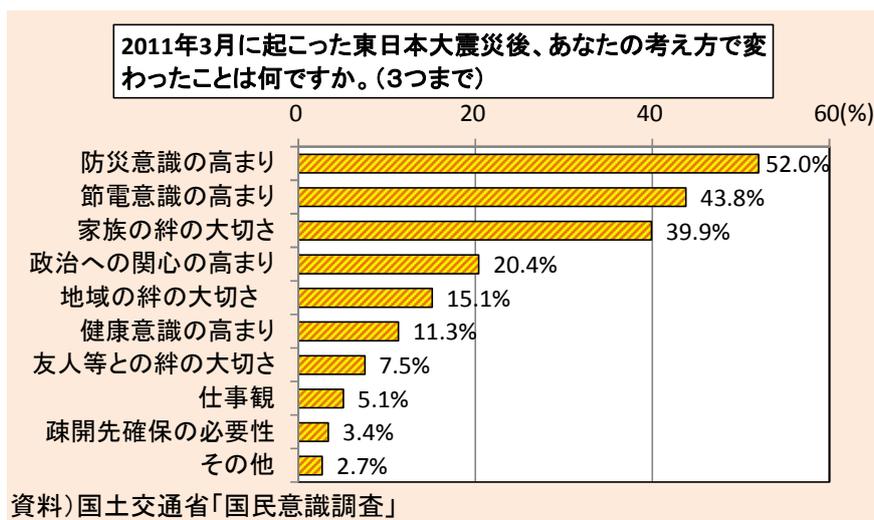
図 2.23 世界と日本の自然災害被害額の推移 (1900年~2013年)¹¹



出典: 気象庁ホームページより転載

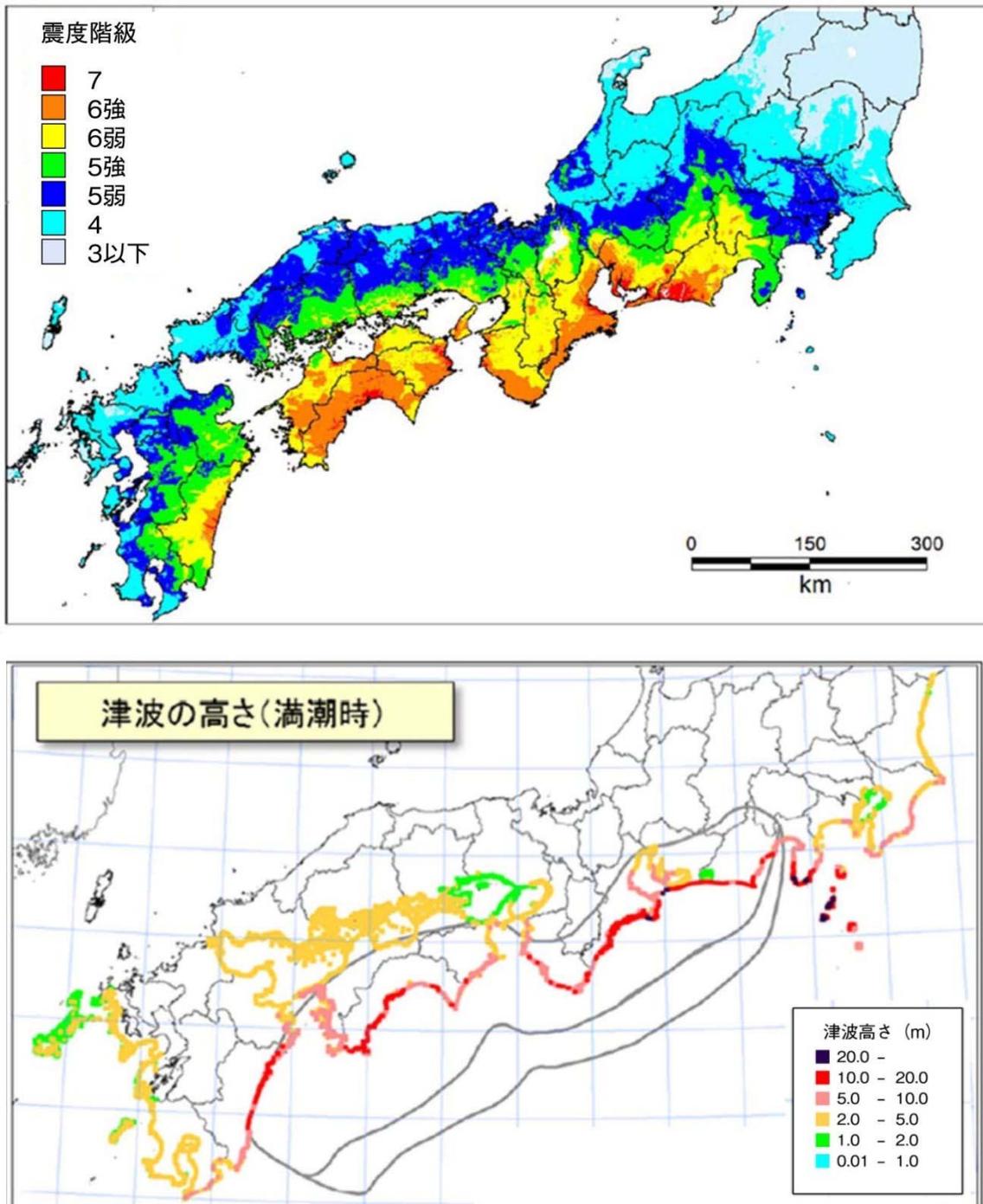
図 2.24 東日本大震災における震度分布図

¹¹ 図 2-22 の被害額には、直接被害(インフラ、農業、住宅への被害)、間接被害(営業損失、失業、市場不安定化損失を含む)。



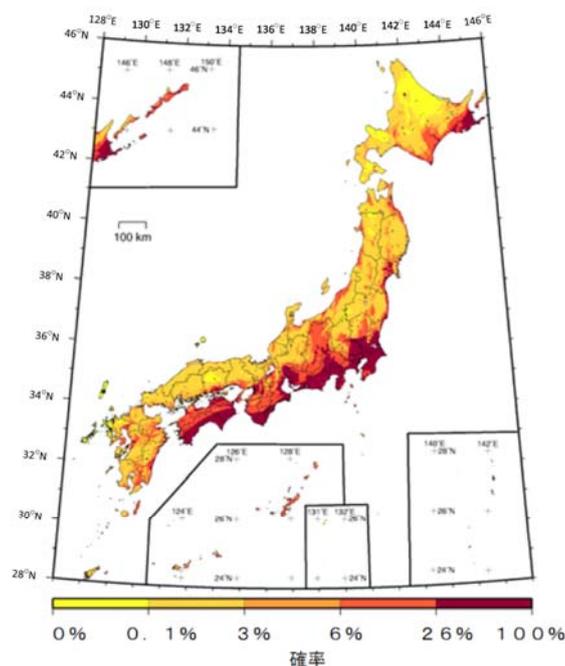
出典:国土交通白書 2012 より転載

図 2.25 東日本大震災後の国民意識の変化に関するアンケート結果



出典: 中央防災会議・防災対策推進検討会議資料より転載

図 2.26 南海トラフ巨大地震発生時の想定被害予測結果、(上図) 震度、(下図) 津波の高さ

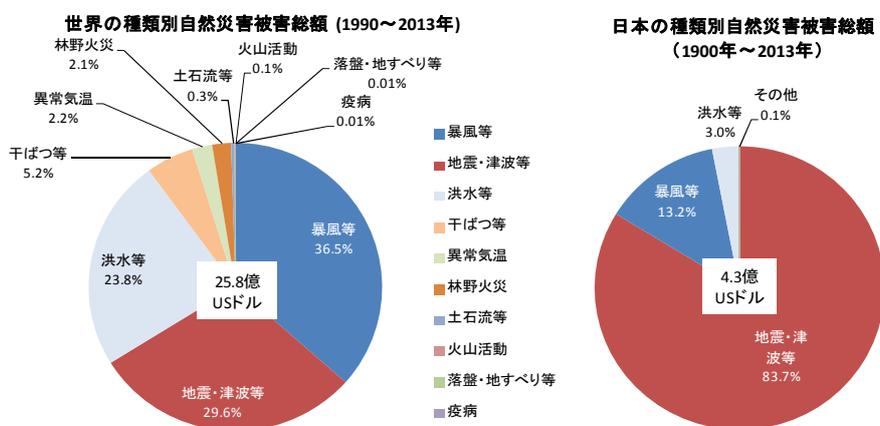


出典:地震調査研究推進本部 地震調査委員会

「今後の地震動ハザード評価に関する検討～2011年・2012年における検討結果～」より転載

図 2.27 今後 30 年間に震度 6 弱以上の揺れに見舞われる確率の分布

1990 年～2013 年に発生した自然災害被害額を種類別にみたところ (図 2.28)、世界全体では、暴風等 (36.5%)、地震・津波等 (29.6%)、洪水等 (23.8%)、干ばつ等 (5.2%)、異常気温 (2.2%) の順となっている。一方、日本における自然災害は被害額順に地震・津波、暴風、洪水で計 99.9% となり、日本は地震、台風、降雨に関連する被害がほぼ全てとなっている。被害総額を比較しても、日本は世界の被害額の 17% を占めており、世界でも類を見ない自然災害の多い国である。



出典:Centre for Research on the Epidemiology of Disasters ” Emergency Events Database”より作成

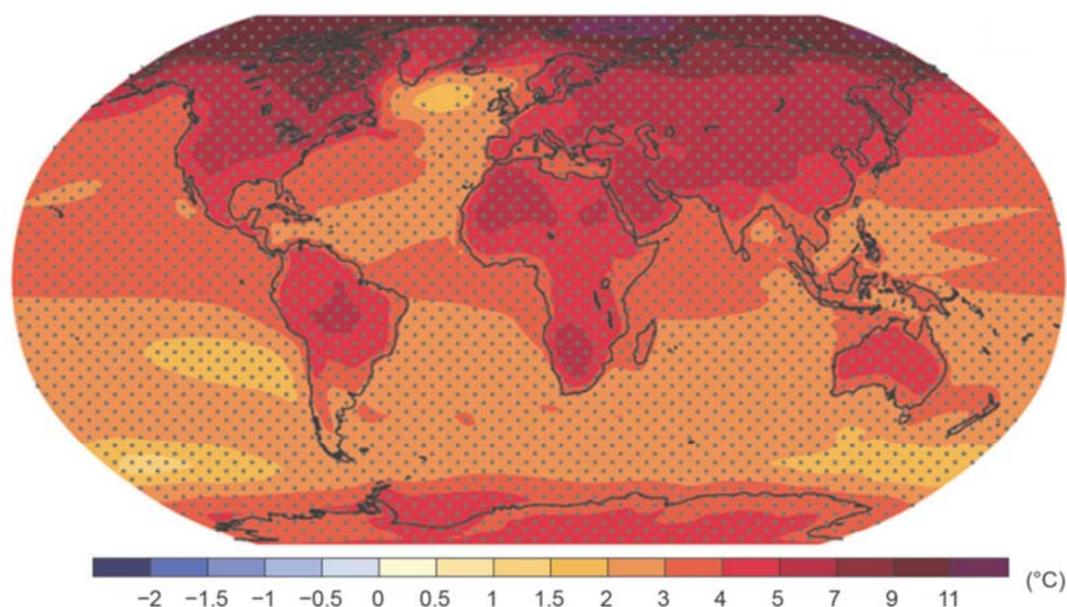
図 2.28 世界と日本の自然災害種類別被害総額 (1990 年～2013 年)

(6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響

○世界中で、気温上昇、降水量の変化及び降水パターンの変化等の気候変動は既に始まっており、渇水及び洪水リスクは高まっており、適応策が求められている。

a) 気候変動 [気温上昇、ゲリラ豪雨・スーパー台風など]

現在、世界中で気象状況の変化が注目されている。気温上昇、降水量の変化及び降水パターンの変化等の気候変動は既に始まっており、渇水及び洪水リスクは高まってきている。IPCC 第5次評価報告書によると、21世紀末の地球の平均気温は20世紀末に比べて2.6～4.8℃上昇するとされている(図2.29)。気温の上昇程度は地域によって異なり、陸上や北半球の高緯度では上昇程度が高い。

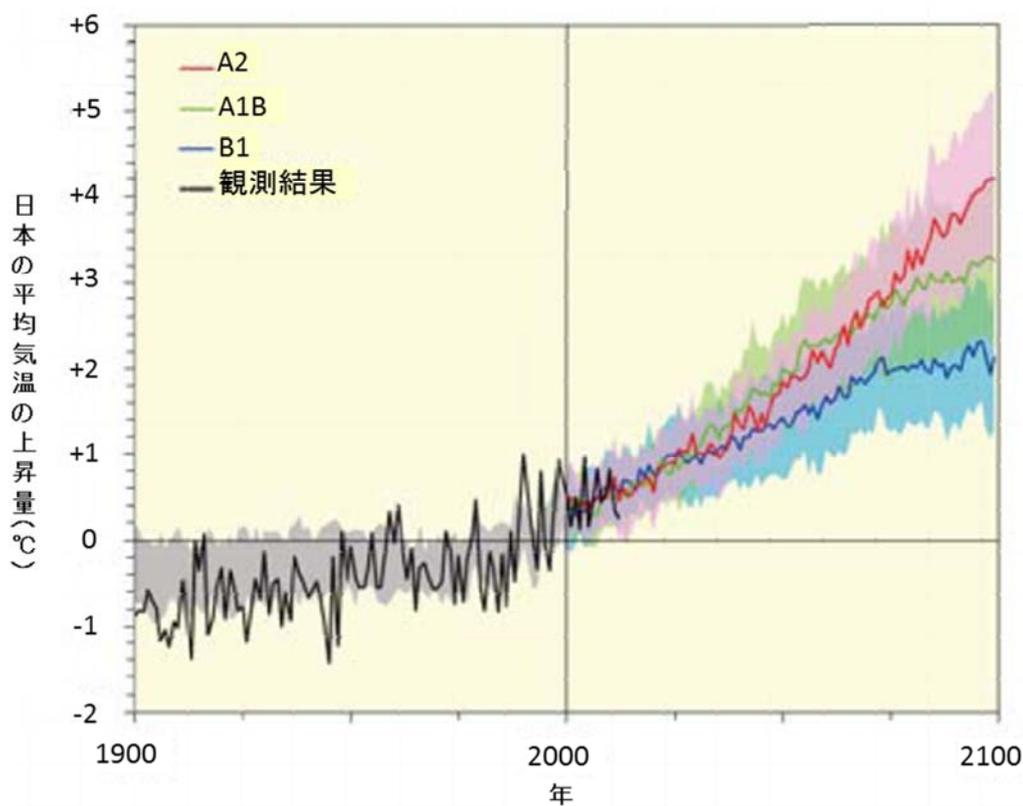


※RCP8.5シナリオでの地上平均気温の変化。1986～2005年平均からの偏差を示す。

出典: 文部科学省、経済産業省、気象庁、環境省「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約(SPM)の概要(速報値)」より転載

図 2.29 21世紀末(2090-2099年の平均)気温の変化の予測

現在の傾向を踏まえると、わが国の平均気温も100年あたり1.15℃の割合で上昇しており、2100年には約2.1～4.0℃上昇すると予測されている(図2.30)。

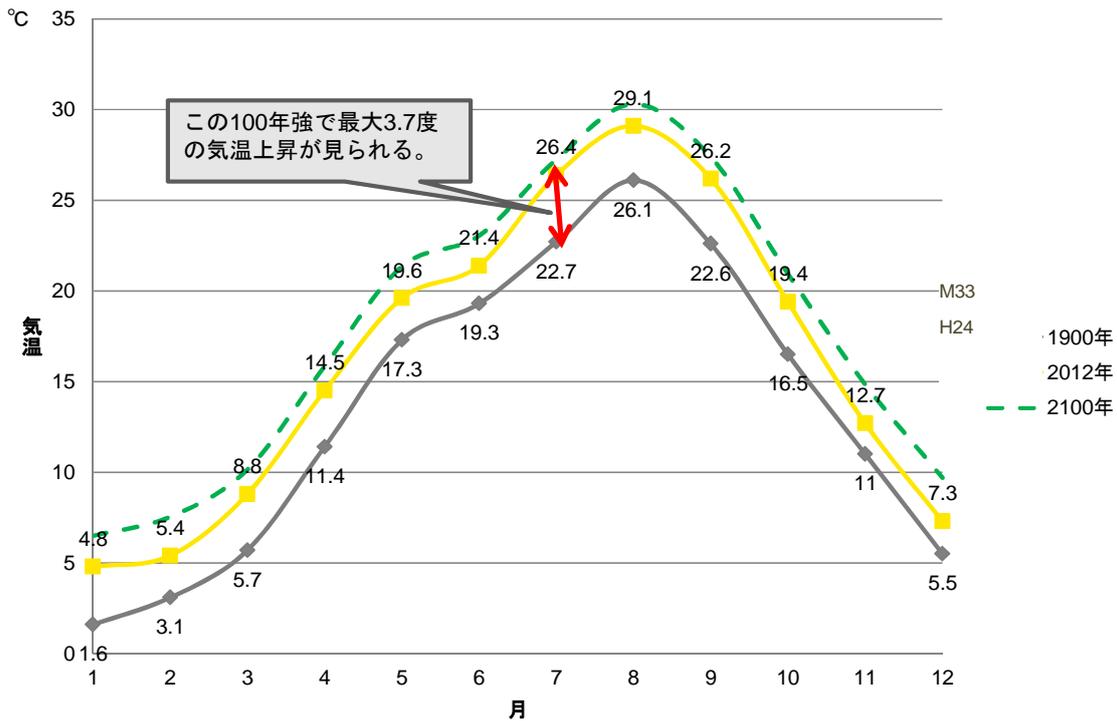


※複数の気候モデルによる。温室効果ガス排出シナリオは A2(赤)、A1B(緑)、B1(青)。
陰影部はばらつき幅(±標準偏差の範囲)。

出典：文部科学省、気象庁、環境省「日本の気候変動とその影響(2012 年度版)」より転載

図 2.30 日本の平均気温の予測

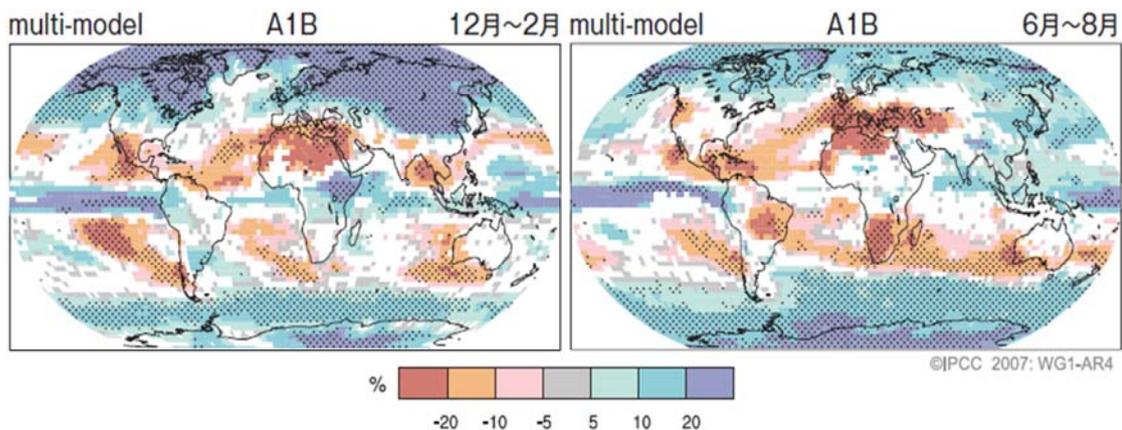
また、東京の平均気温は、1900年に比した場合、2012年は約 3.7°C 上昇して明確な温暖化を示している (図 2.31)。



出典: 気象庁「気象統計情報」及び同庁「地球温暖化予測情報第8巻」(2013)より作成

図 2.31 東京の年平均気温の変化と予測 (1900年/2012年/2100年)¹²

降雨状況についても変化が予測されている。IPCCの分析によると、2100年の降水量は高緯度地域では増加する可能性がかなり高く、一方で多くの亜熱帯陸域においては減少する可能性が高い (図 2.32)。

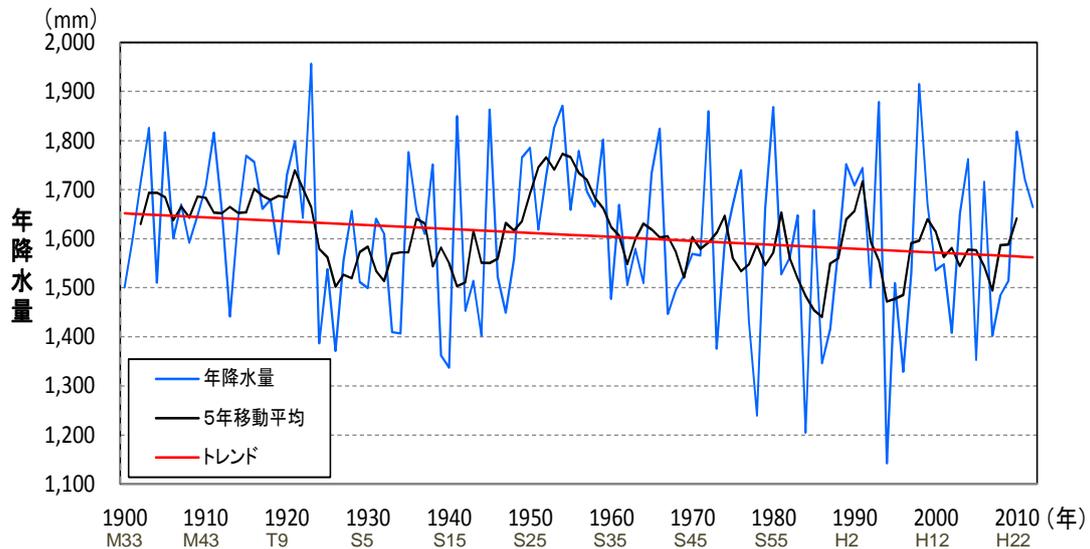


出典: 環境省「IPCC 第4次評価報告書総合報告書政策決定者向け要約」より転載

図 2.32 降水分布の変化予測

¹² 1900年及び2100年の年平均気温データは気象庁「気象統計情報」、2100年将来変動想定ラインは気象庁(2013)『地球温暖化予測情報第8巻』を利用。

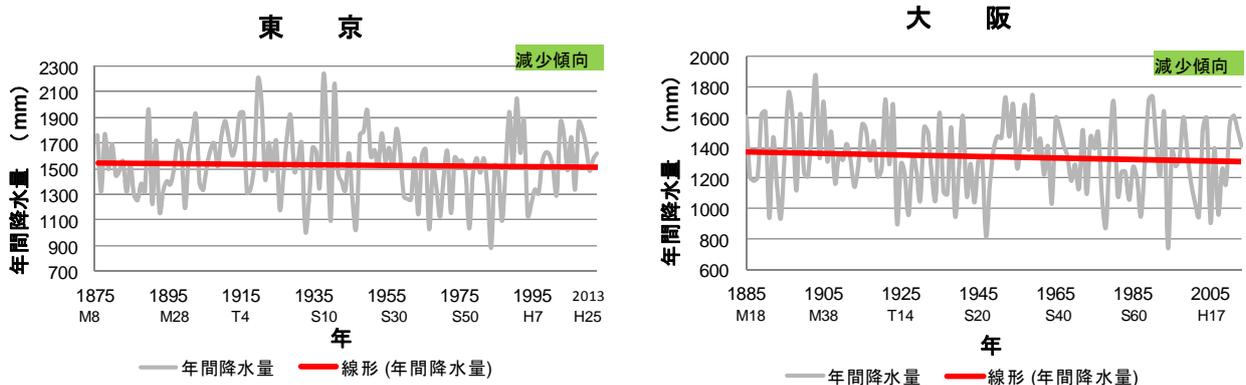
日本の年間降水量の総量の推移について、過去の状況から現在までの変動を見ると、年降水量は変動幅が大きくなっており、平均的な経年変化を見ると微減傾向にある（図 2.33）。



出典：気象庁データより作成

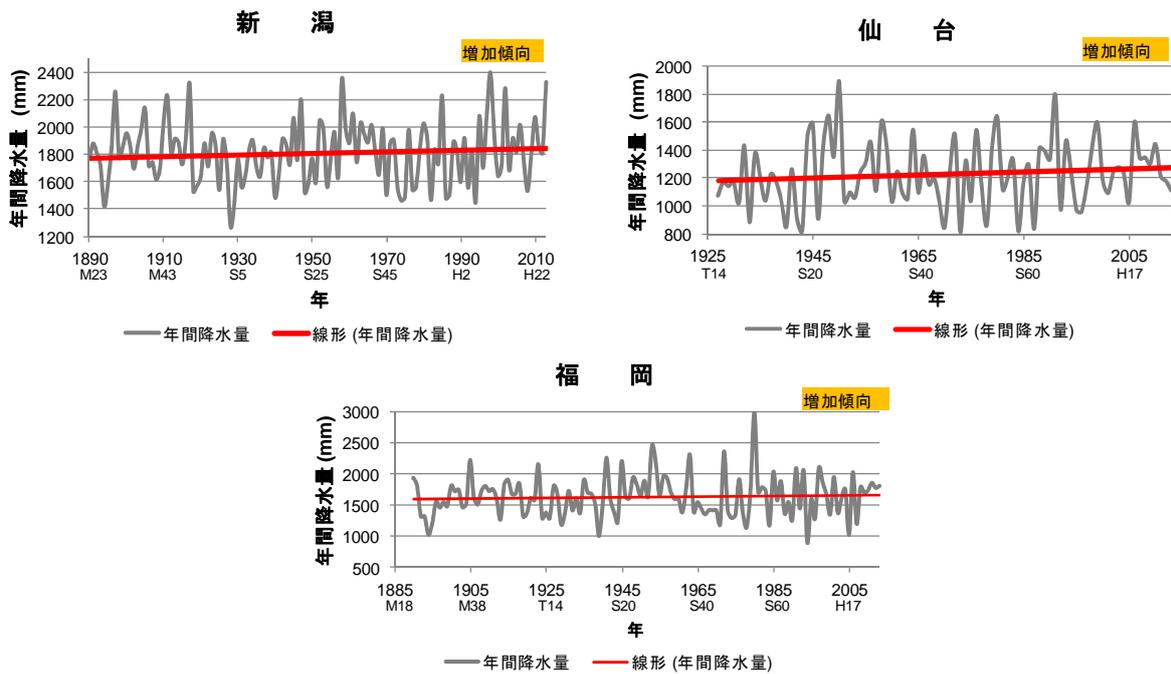
図 2.33 日本の年降水量の変化

地域別の気候変動も確認できる。例えば、東京及び大阪は減少傾向にあり（図 2.34）、日本海側の新潟、太平洋側の仙台、九州の福岡では増加傾向を示している（図 2.35）。



出典：気象庁「気象統計情報」より作成

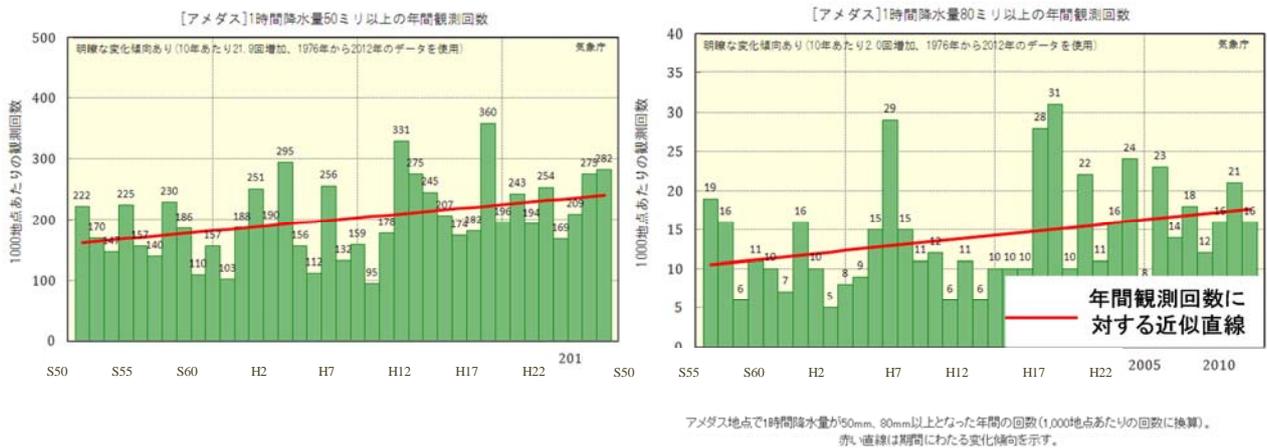
図 2.34 年間総降水量の推移（首都圏）



出典: 気象庁「気象統計情報」より作成

図 2.35 年間総降水量の推移 (地方都市)

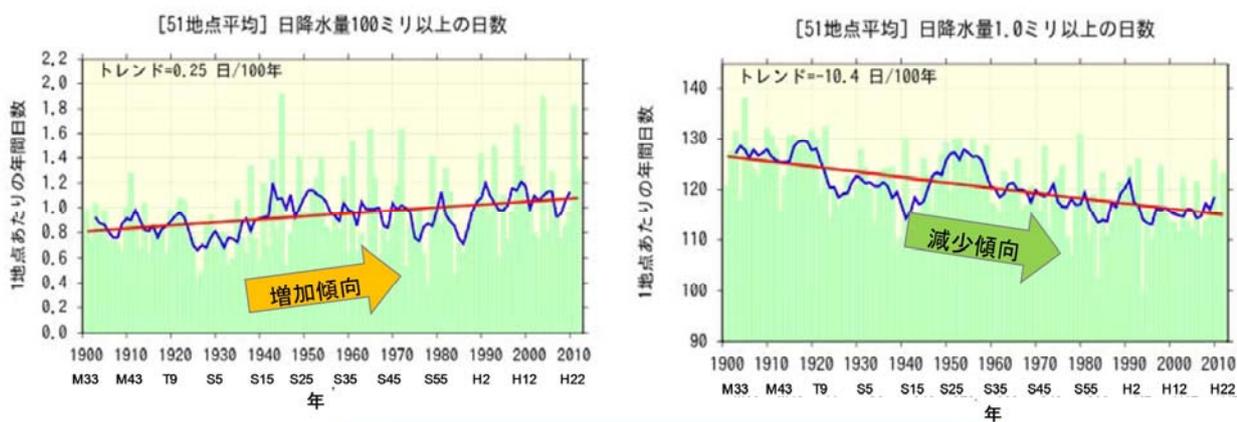
降雨傾向についても変動が確認できる。1 時間降水量 50mm、80mm 以上の年間観測回数が増加傾向にあることが確認できる (図 2.36)。



出典: 気象庁「アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について」より転載

図 2.36 1 時間降水量 50 ミリ以上及び 80 ミリ以上の年間観測回数

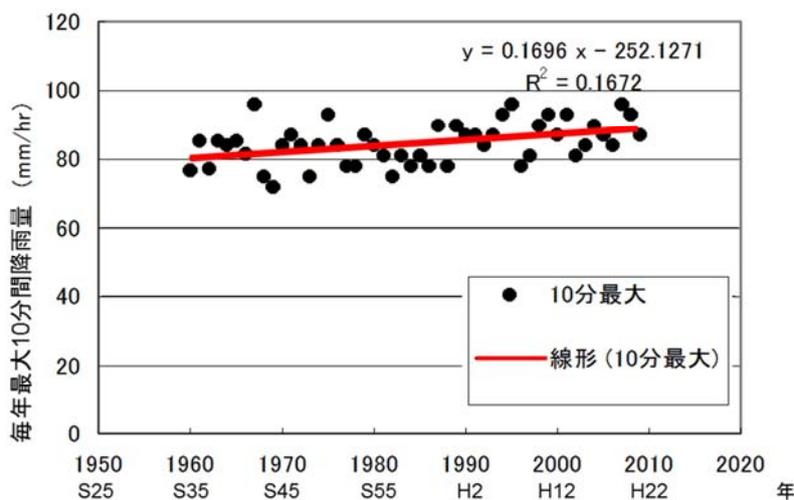
降水量については、1 mm 以上の降水の年間日数は減少する一方、大雨の年間日数は増加傾向にある (図 2.37)。象徴的なのは、図 2.38 に見られるように、10 分間の最大降雨量が 1960 年から 2010 年にかけて増加傾向にあることが確認できる。



降水量の多い日が増加し、降雨のあった日が減少⇒洪水・渇水リスクの表れ

出典: 気象庁「気候変動監視レポート2012」より転載

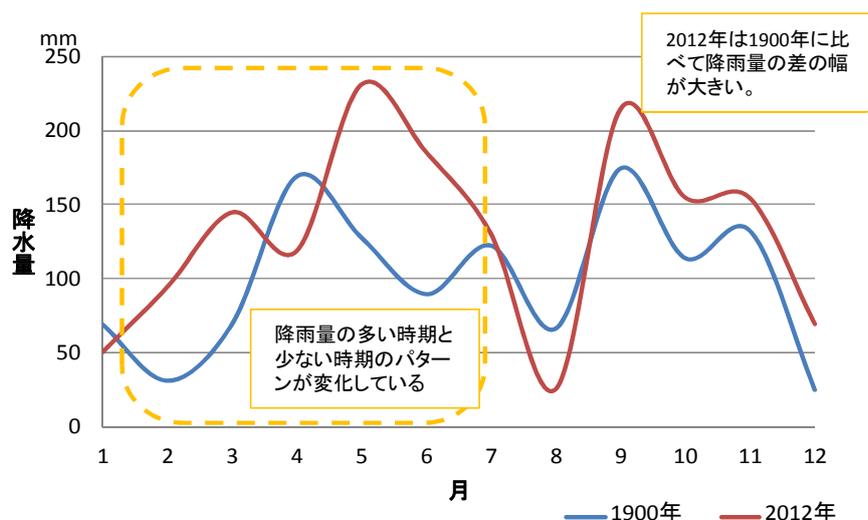
図 2.37 大雨の回数増加及び降水日数の減少状況



出典: 豪雨の増加が都市雨水対策に与える影響等に関する調査業務(国土交通省国土技術政策総合研究所 H23.2)

図 2.38 最大10分間降雨量の経年変化

農業等の産業に大きく影響を及ぼす降雨パターンは、1900年(明治33年)に比して2012年(平成24年)は振れ幅が大きく、また降雨量が多い時期と少ない時期のパターンに変化が見られる(図2.39)。



出典：気象庁「気象統計情報」より作成

図 2.39 降雨パターンの変化 (1900年/2012年)

これらの予想不可能な豪雨の被害は、人命や社会生活に大きな影響を及ぼす。気候変動に伴い、台風が大型化しており、特に2011年7月～9月にかけては、台風の影響等による被害が特に甚大であった(表2.2)。インフラが整備された現在においても、台風の影響で死者が出るほどの被害が発生している。

表 2.2 過去5年の激甚災害に指定された主な豪雨被害

時期	場所	主な被害概要
2009年7月	中国・九州北部	梅雨前線の活動が活発化。中国地方や九州北部で記録的な大雨を観測。住宅被害は全壊45棟以上、床上浸水2,180棟以上、また、崖くずれ1,600ヶ所以上の被害が発生。死者30名以上、負傷者50名以上の被害者を出す。
2011年7月	新潟県・福島県	新潟県中越・下越地方、福島県会津地方で発生した集中豪雨。新潟県では信濃川水系の複数の河川の堤防が決壊。住宅被害は、全壊73棟、床上浸水1,221棟、また、崖くずれ43ヶ所以上の被害が発生。死者4名、行方不明者2名の被害者を出す。水力発電所等の被害により電力不足に陥った。
2011年8月～9月	四国・中国・近畿地方	台風12号の影響により、特に紀伊半島における被害が甚大。死者82名、行方不明者16名の被害。大規模河川の氾濫や土砂崩れなどで、住宅被害は、全壊349棟、床上浸水約5,500棟、また、崖くずれ638ヶ所以上の被害が発生。
2011年9月	四国・東海地区	台風15号の影響により、特に東海地区の被害が甚大。また、東日本大震災の被災地にも被害が発生。死者18名、行方不明者1名の被害。住宅被害は、全壊33棟、床上浸水約2,145棟、また、崖くずれ448ヶ所の被害が発生。
2012年7月	九州北部	活発な梅雨前線による想定以上の降雨量により、各地で河川の氾濫、土砂崩れが頻発。死者30名、行方不明者2名、住宅被害は全壊363棟、床上浸水3,298棟、崖くずれ843ヶ所発生。
2013年6月～8月	東北(秋田県・岩手県)及び中国地方(山口県・島根県)	梅雨前線及び台風の影響などで一部約140mm/時間以上の降雨を記録。住宅倒壊、河川増水、土砂災害などにより死者8名・行方不明者3名。

出典：消防庁及び内閣府データより作成

これらの気象状況の変化は数十年単位で推移しており、将来の気象状況の予見は非常に困難である。アジア開発銀行の研究によると、日本では全人口の1割近くが台風被害に直面する恐れがあり、気候変動に対応したインフラの備えがなければ、被害額

はGDPの約1%に上ると試算している¹³。気候変動に伴い大型化する台風等に対応したインフラ整備なしでは、多大な経済損失を被ることになると予測されている。

¹³ 『東アジアにおける気候変動の経済分析 (Economics of Climate Change in East Asia)』、アジア開発銀行(2013)。

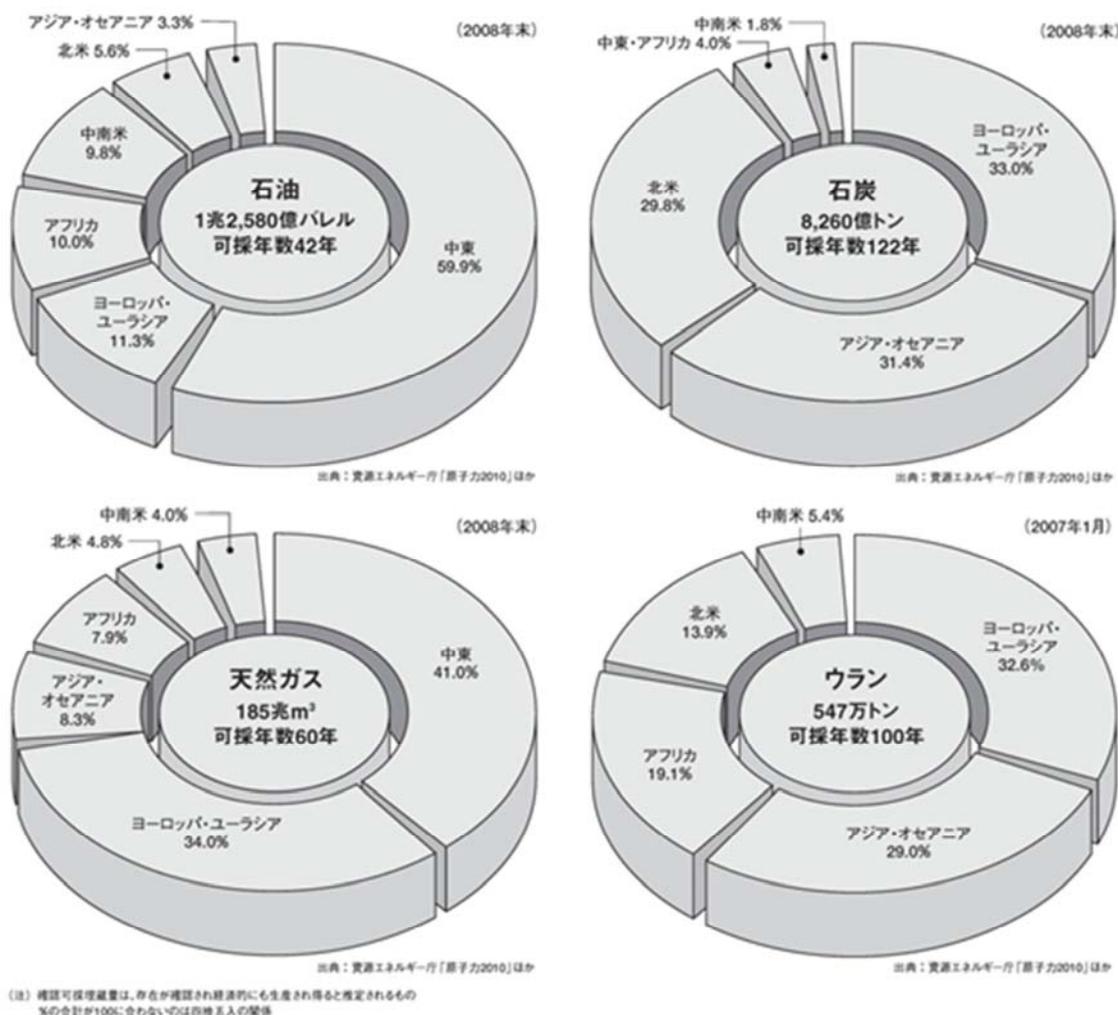
(7)水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫

- 日本はエネルギー自給率、食料自給率ともに低く、リン鉱石などの資源も全量輸入しており、水、資源、エネルギー等の逼迫は深刻な課題となっている。
- 東日本大震災以降、電力需給が逼迫しており、非在来型資源、再生可能エネルギーや資源リサイクルなどの活用、普及拡大が期待されている。

a) 資源の需給逼迫

アジア・アフリカ等の途上国においては、水・エネルギー等の「資源」需要が爆発的に増え、数十年単位では供給が追い付かなくなる可能性がある。

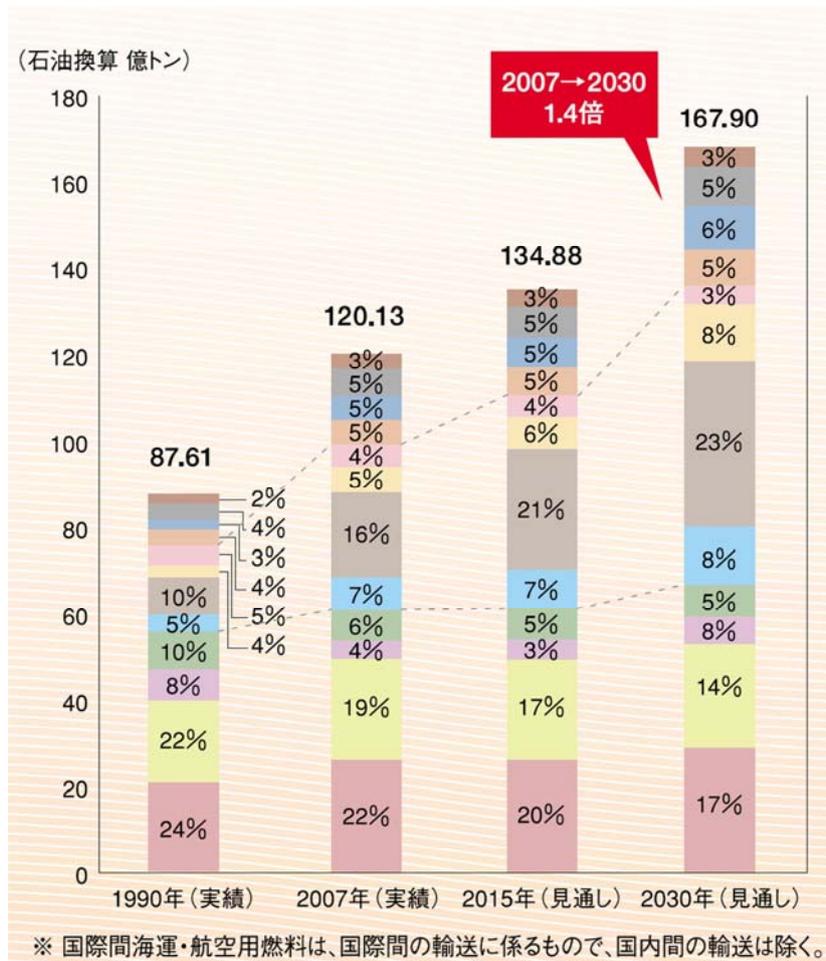
水については、途上国を中心に「水ストレス」の顕在化・深刻化が予想されている。さらに、石油・ガス等のエネルギー資源（化石燃料）も、在来の供給源については供給可能な年数（可採年数）が限られている（図 2.40）。



出典：電気事業連合会「図表で語るエネルギーの基礎2010-2011」

図 2.40 石油、石炭、天然ガス、ウランの地域別確認可採埋蔵量・可採年数

2030年には世界のエネルギー消費量は現在の1.4倍に達する見込みであり、総需要の42%をアジア地域が占めると国際エネルギー機関(IAE)は予測している(図2.41)。需要増にあわせて生産を増加させると可採年数は減少することから¹⁴、新規資源の開発が急がれている状況である。

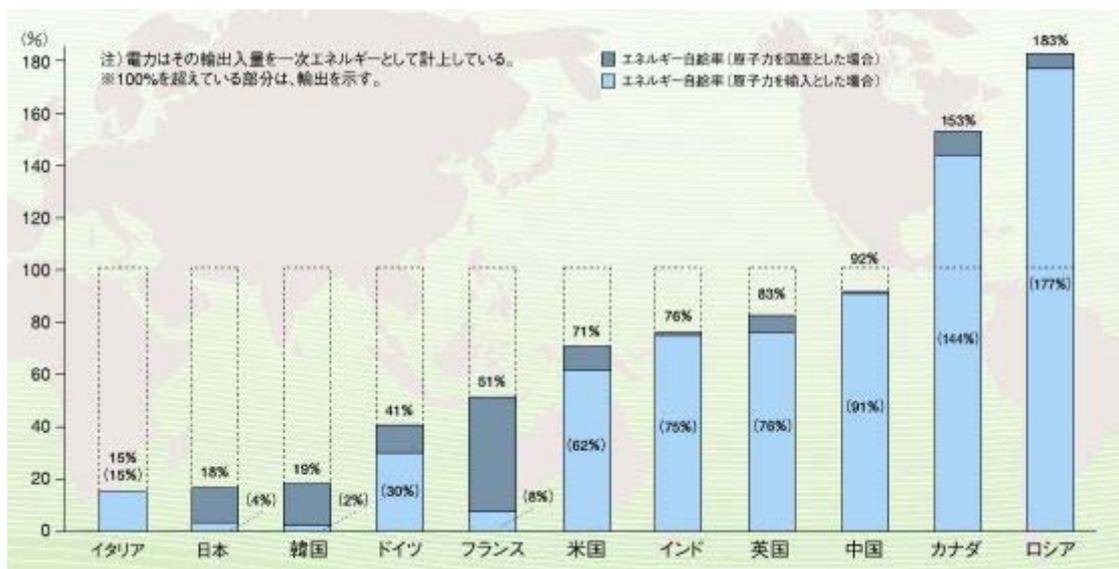


出典: 国際エネルギー機関「World Energy Outlook2009」より転載。

図 2.41 世界の地域別エネルギー需要の見通し

日本のエネルギー自給率は、原子力を除くと4%、原子力を入れても18%に過ぎず、エネルギー自給率が他の先進国と比較しても極めて低い(2007年)。従って、エネルギー需給の逼迫は、他国に比べ日本に、より深刻な影響をもたらすと考えられるため、エネルギー自給率の向上を図る必要がある。

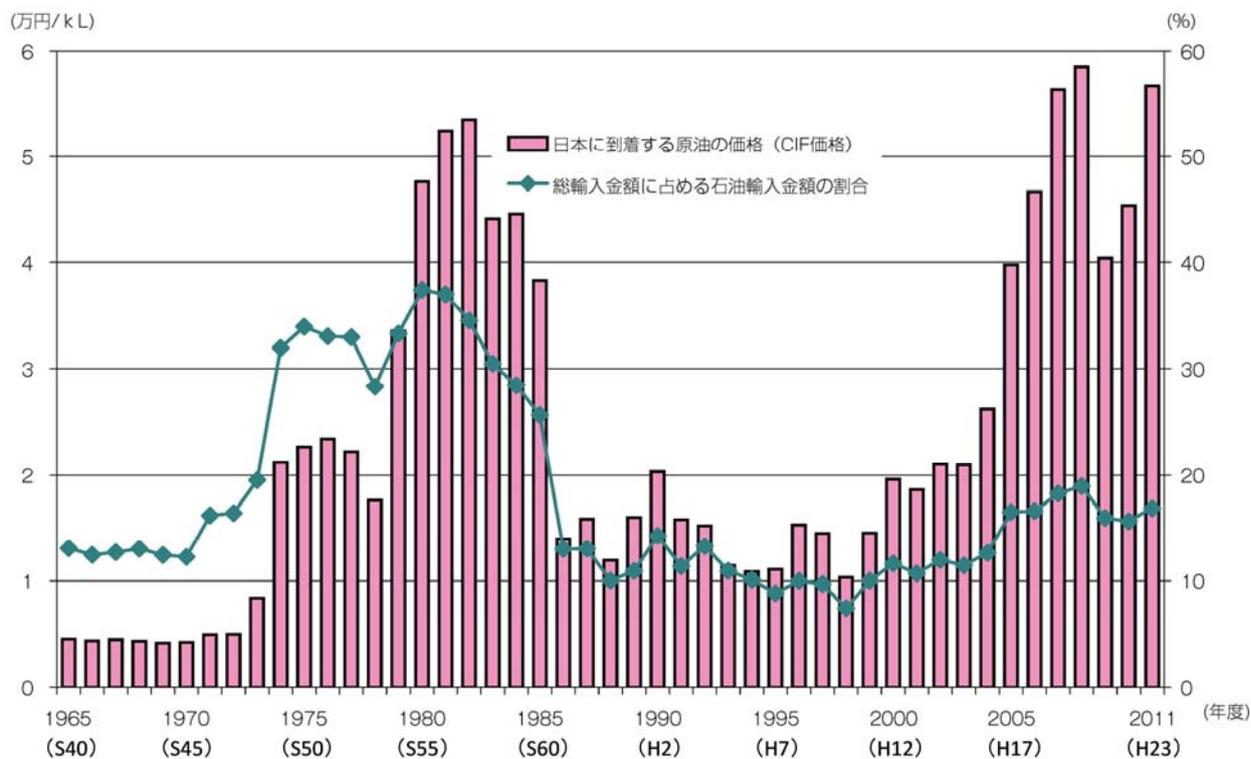
¹⁴可採年数は現状の確認埋蔵量から年間生産量を除いた数値であり、今後追加の埋蔵の発見や代替エネルギーの活用が進まない場合は、生産量の増分にあわせて可採年数が短くなる。



出典: 資源エネルギー庁「日本のエネルギー2010」より転載。

図 2.42 日本のエネルギー自給率 (2007年)

日本の過去の石油輸入の状況を見ても、原油価格の高騰期に輸入金額が大きく上振れする構造となっており (図 2.43)、エネルギーの安定供給は、我が国の安全保障に関わる問題と考えられる。

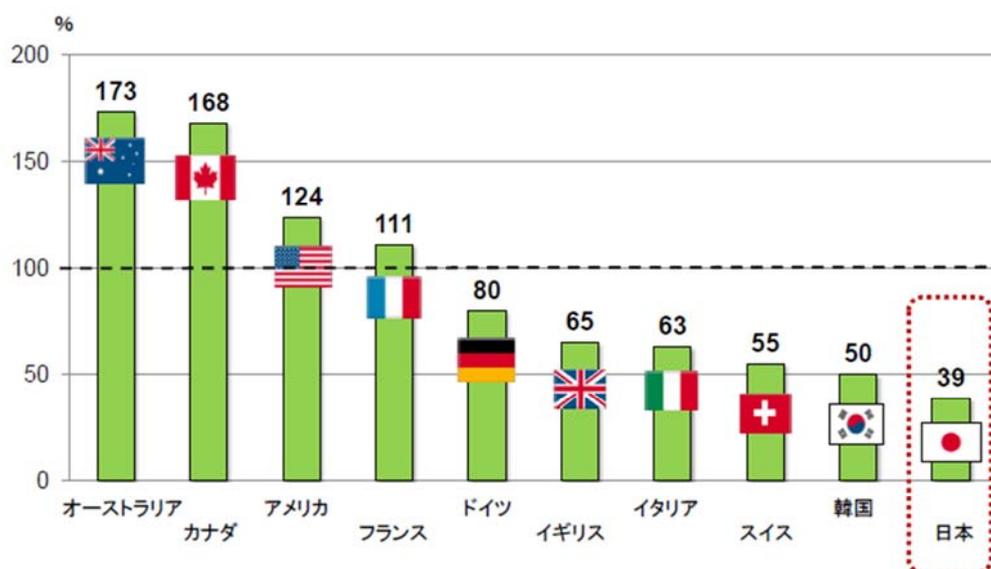


出典: 資源エネルギー庁「エネルギー白書 2013」より転載。

図 2.43 原油の輸入価格と輸入全体に占める割合

エネルギー資源は、水資源とも密接に結びついている。水循環や仮想水貿易のインフラ（施設、物流等）は、化石燃料が支えている。例えば、浄水や海水淡水化、食料の生産・輸送には、大量の化石燃料が必要とされる。すなわち、水・エネルギー・食料は、一体となって現代の生活水準を支えている¹⁵。

そのため、将来エネルギーや水資源の需給が逼迫すると、食料の安定供給にも波及していくことが予想される。現在の日本の食料自給率は、エネルギー同様極めて低く、主要国比でも最低の40%となっていることから（図2.44）、その影響は特に深刻になる可能性がある。



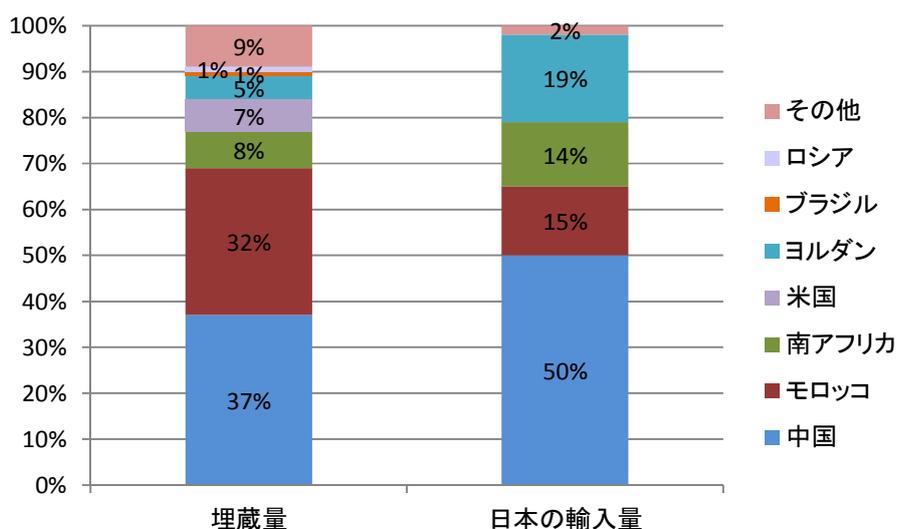
出典：農林水産省「海外農業投資をめぐる状況」(2013)より転載

図 2.44 世界の食料自給率¹⁶

化石燃料以外の鉱物資源も、希少資源として重要である。鉄、銅、アルミニウムのように、あらゆる産業に不可欠である金属や、ニッケル、リチウム、レアアースといった生産量の少ない「レアメタル」といった金属資源が、日本の産業競争力を支えている。また、リン鉱石は、液晶パネルや半導体の製造プロセスに不可欠だけでなく、肥料を生産するためにも用いられるため、近年の食糧の急激な増産によって需給悪化が懸念されている。日本はリン鉱石の全量を輸入しており（自給率0%）、輸入相手国も偏っている（図2.45）。

¹⁵ 「水・エネルギー・食糧食料連環(Water-Energy-Food Nexus)」の考え方。これに気候を加えて「水・エネルギー・食糧食料・気候連環」と呼ぶこともある。

¹⁶ データは2007年現在のものである。ただし、スイスは2008年、韓国は2009年、日本は2010年度のデータである。



出典：独立行政法人放射線医学総合研究所データベースより作成。埋蔵量は2007年、輸入量は2005年現在

図 2.45 リン鉱石の国別埋蔵量・輸入量

輸入量自体は減少傾向にあるものの、輸入単価は近年急騰しており、我が国産業への波及は大きくなっている（図 2.46）。

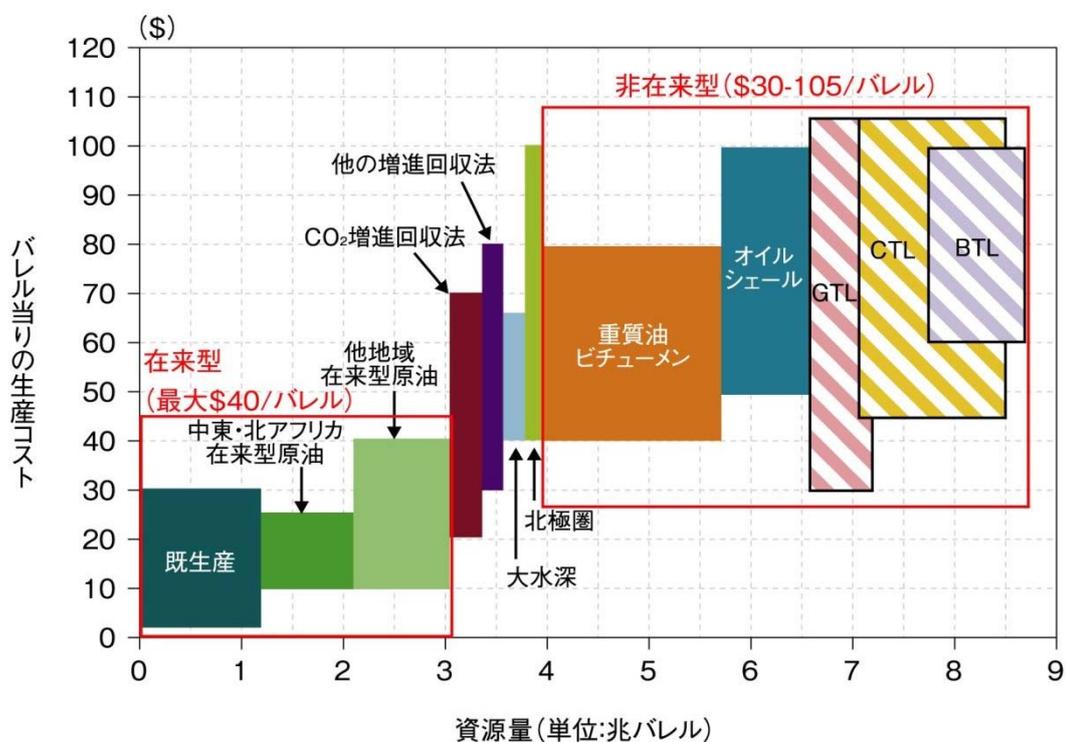


出典：財務省「貿易統計」より作成

図 2.46 リン鉱石の輸入量と価格の推移

b) 需給ボトルネックの解消策

エネルギーの需給ボトルネックを解消するためには、非在来型資源、再生可能エネルギー等の活用、及び資源リサイクルの活用が注目されている。非在来型資源とは、従来の方法で生産できない化石燃料（通常の油田・ガス田以外から生産される石油・天然ガス）の総称であり、在来型と異なる採取方法を用いるもの（重質油・オイルシェール等）と、化学的手法を用いて生産するもの（BTL（Biomass to Liquids）、GTL（Gas to Liquid）、CTL（Coal to Liquid）等）に大別される。非在来型の資源は、埋蔵量が圧倒的に大きいものの現状では生産コストが高い。在来型資源の生産コストが1バレルあたり当たり最大\$40であるのに対し、多くの非在来型資源は、\$30~105程度の生産コストがかかる（図 2.47）。



出典: 本村眞澄「非在来型化石燃料の現状と展望」(『石油・天然ガスレビュー』 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 Vol.31 No.10)

図 2.47 非在来型資源の生産コスト

再生可能エネルギーには、太陽光、風力、潮力、地熱、バイオマス等が代表的なものとして挙げられる。このうちバイオマスは、下水汚泥、食品廃材、生ごみ等の廃棄物をエネルギー源として活用することができる。そのため、資源に乏しい日本においても有望と考えられる。しかし、世界各地域と比較して、日本では、まだバイオマスのエネルギー活用の普及が進んでおらず、一次エネルギー供給量の1.2%を占めるにとどまっている（表 2.3）。

表 2.3 世界各地域のバイオマス利用状況 (2010 年)

	バイオマス (Mtoe)	一次エネルギー 供給(Mtoe)	シェア
OECD	241.4	5,405.9	4.5%
欧州	118.7	1,816.0	6.5%
米州	109.2	2,677.2	4.1%
アジア・オセアニア	13.6	912.7	1.5%
非OECD	1,006.0	6,956.9	14.5%
世界計	1,247.4	12,717.2	9.8%
日本	6.0	496.8	1.2%

出典:資源エネルギー庁「エネルギー白書 2013」

(8) 成長戦略へのシフト

- 「日本再興戦略」¹⁷において、「困難な課題に挑戦する気持ちを奮い立たせ（チャレンジ）、国の内外を問わず（オープン）、新たな成長分野を切り開いていく（イノベーション）ことで、澱んでいたヒト・モノ・カネを一気に動かしていく（アクション）」成長戦略が打ち出された。
- 成長戦略の基本理念は、「フロンティアを拓き、「共創の国」へ」であり、グリーン（エネルギー・環境）、ライフ（健康）、農林漁業（6次産業化）、中小企業の分野に重点が置かれている。
- この成長戦略の推進に当たっては、インフラ産業も、そのポテンシャルを有しており、大きな貢献を果たしていかなければならない。

a) 我が国の経済状況の推移

わが国経済は、10年以上にわたりデフレから脱却できない状況にある。長期にわたるデフレの背景には、需給ギャップの存在、企業や消費者の成長期待の低下、デフレ予想の固定化といった要因が挙げられる。

現在の景気は、2011年に発生した東日本大震災の復興需要等を背景として、緩やかに回復しつつあるが、現在も緩やかなデフレ状況は続いている。

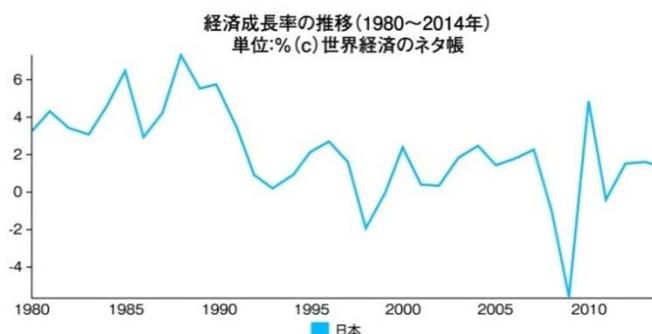


図 2.48 経済成長率の推移(1980~2014年)

出典:「IMF World Economic Outlook Databases」により作成

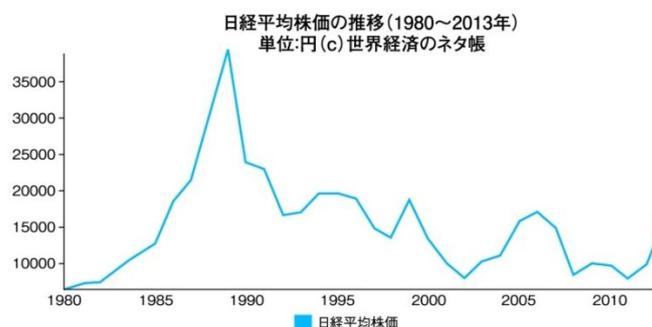


図 2.49 日経平均株価の推移(1980~2013年)

出典:「IMF World Economic Outlook Databases」により作成

¹⁷ 平成 25 年 6 月閣議決定

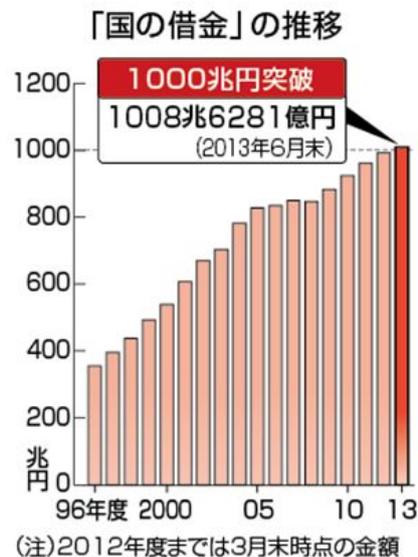
b) デフレ脱却と持続性のある経済成長

政府は、規制・制度改革、予算・財政投融资、税制などの最適な政策手段を動員し、「モノ」「人」「カネ」をダイナミックに動かして、デフレ脱却と持続性のある経済成長へと転換を図ろうとしている。

- ・「モノを動かす」：「広くて、耐震、エコな」住宅設備の開発、耐震性の確認・表示・改修、サービス産業の海外展開、医療・介護等の潜在的国内需要を実現する。
- ・「人を動かす」：人材育成支援、起業促進、リーマンショック後の危機対応、公正で働きがいのある就業環境の整備を図る。
- ・「お金を動かす」：民間のお金の流れを活性化する。

c) 経済成長と財政健全化の両立

国の借金は、社会保障費などの歳出増加に伴って借金の膨張に歯止めがかからず、2013年に1,000兆円を突破し、今後も増加していくことが懸念されている。我が国では、今後、グローバル化のメリット、国内経済のダイナミズム、分厚い中間層の復活等により、経済の好循環（成長）を目指すとされている。一方で、社会保障・税一体改革などによる社会保障の安定財源確保等により、財政健全化を図るとされている。



出典：時事ドットコムホームページ(財務省報道発表)

図 2.50 「国の借金」の推移

d) 成長戦略へのシフト

成長戦略の基本理念は、「フロンティアを拓き、「共創の国」へ」である。

- ・「フロンティア国家」：超高齢社会、原発事故による深刻なエネルギー制約など世界に先駆けて直面している様々な困難を乗り越えることで、世界に範を示すことができる国家。
- ・「共創の国」：社会の多様な主体が、能力や資源を最大限に発揮し、創造的結合によって新たな価値を創造していく。全ての人に「居場所」と「出番」があり、女性、若者、高齢者等、全員参加、生涯現役の社会。

成長戦略のために、グリーン（エネルギー・環境）、ライフ（健康）、農林漁業（6次産業化）、中小企業分野に重点が置かれている。

- ・「グリーン（エネルギー・環境）」：多様な分野でのエネルギー技術のイノベーションによる新産業の創出や産業構造の変化をもたらし、再生可能エネルギーの導入促進を図る。
- ・「ライフ（健康）」：医療、介護、生活支援サービス等の包括提供、革新的衣料品・医療機器の創出、医療システム等の海外展開を図る。
- ・「農林水産（6次産業化）」：6次産業化による農林水産の活性化意欲のある若者や女性等の就業促進、輸出促進と日本の食文化の発信を図る。
- ・「担い手としての中小企業」：グリーン、ライフ、農林水産を担う中小企業の活力向上、きめ細かなサービスや商品の新たな提供、中小企業の活躍による日本ブランド再生を図る。

(9) 技術革新の進展

- ICT の進展等により、様々な付加価値を創出する環境が整備されつつあるが、情報の利活用の面で課題を有している。
- 点検・補修用センサー、ロボット等の新世代技術の国内・世界市場の拡大が期待されている。

a) ICT 分野の最新トレンド

～スマート ICT の進展とビッグデータ等から創出する付加価値～

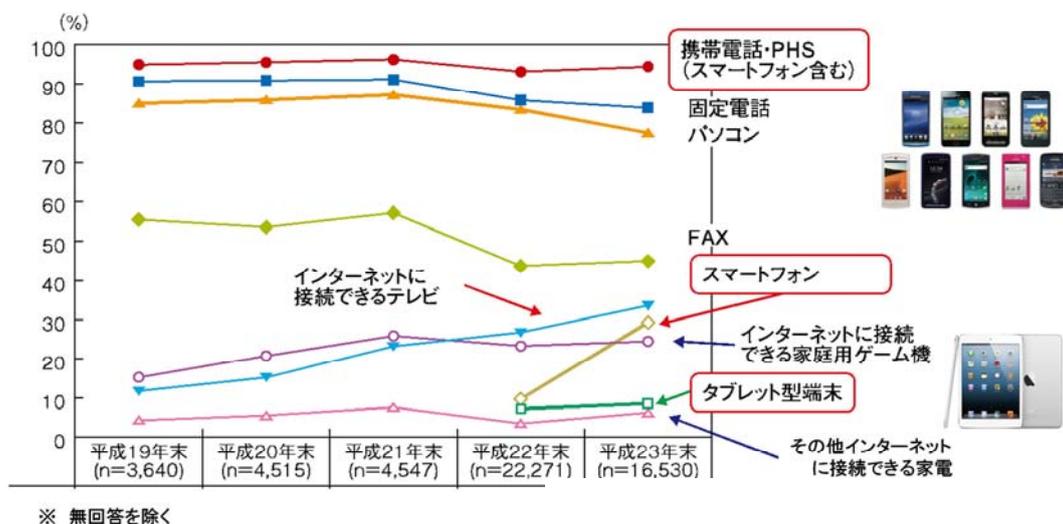
ICT 分野は一貫して急速に技術革新が生じてきた。それに対応して、関連する製品・サービスや利用方法は一貫して目まぐるしい発展を遂げてきているが、その流れを大きく分類すると図 2.51 のように表現できる。



出典：総務省 平成25年版 情報通信白書

図 2.51 ICT 分野の発展のイメージ

ICT の最新トレンドを象徴する事例として、各種情報端末の普及状況を示す。



出典：総務省 平成23年 通信利用動向調査

図 2.52 各種情報端末の推移

このように、情報端末の多様化により、利用者はいつでも、どこでも、インターネットを通じて世界各地の様々な情報にアクセスすることができるようになるとともに、モノとモノ、人とモノも常時つながり、人手を介さずにデータが生成・流通・蓄積されることになった。

このようなインターネット・モバイルの社会基盤化による情報流通・蓄積が、いわゆる「ビッグデータ」と呼ばれる現象を生み出している。国内のビッグデータ流通量の経年推移をみると、2005年の約0.4エクサバイトから2012年には約2.2エクサバイトとなり、2005年から2012年の7年間でデータ流通量は約5.2倍（同期間の年平均伸び率は26.6%）に拡大している（図2.53）。

このようなことから、ICT分野の最新トレンドとして、ソーシャルネットワークにおけるコメント分析だけでなく、電力網、交通網、上下水道網など様々な社会インフラのリアルタイム管理や、自動車の自動運転など、様々な付加価値が「ビッグデータ」から創出しうる環境が整備されつつある。



出典：総務省「情報流通・蓄積量の計測手法の検討に係る調査研究」（平成25年）

図 2.53 近年のビッグデータ流通量の推移

[参考：国内のビッグデータの分析技術の事例]

ビッグデータの分析技術については、様々な技術が開発されており、検索サイトなどの分野に応用が進んでいる。また、国内の社会インフラ分野においても、分析結果の情報を表示するサービスも多種のものが開発されている。



図 2.54 ビッグデータの分析技術事例



図 2.55 社会インフラでの情報提供サービスの事例

b) 通信インフラの発達

有線・無線の通信網は、通信速度 1 Gbps を超えるサービスが提供されており、普及が急速に進んでいる。1 Gbps を超える通信速度であれば、画像データの通信もストレスなく行うことが可能である。

前世代（3G）通信網では、居住地域のほぼ 100%に通信エリアとなっており、映像などの大容量のデータではなく、計装値などの数値データであれば、ほぼどこでも新たな通信インフラを構築することなく情報通信が行える環境が整っている。

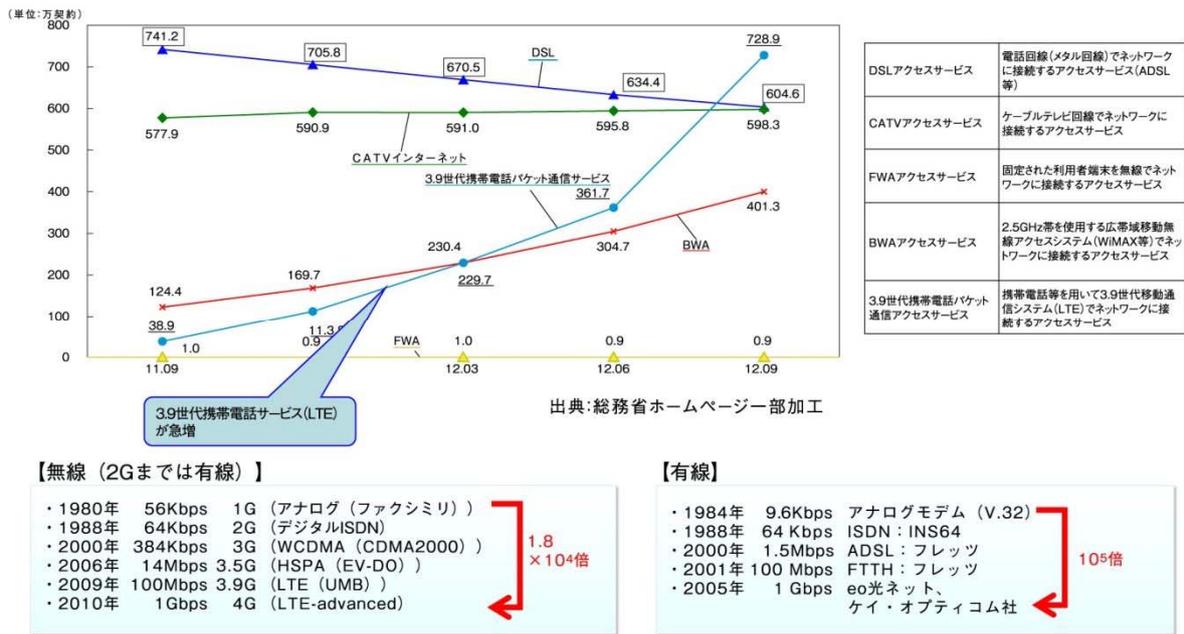
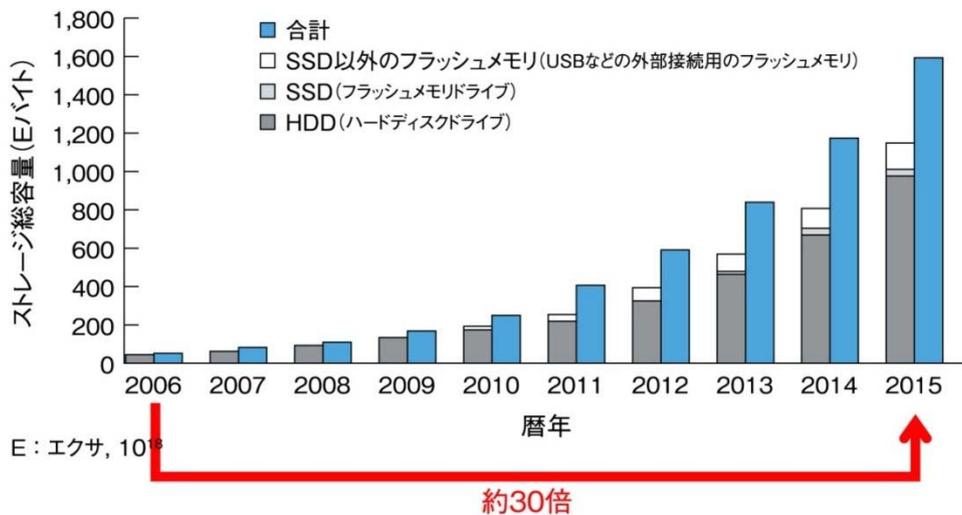


図 2.56 通信インフラの普及の推移

また、インターネット及びクラウドコンピューティングの普及により、情報保存容量は年率約 40%で増大し続けており、データ保存容量増大により、大量なデータの保存・蓄積が可能となっている。このような状況を踏まえ、日本各地にデータセンターの建設が進められており、今後もクラウド型のデータサービスの提供が拡大するものと考えられる。



出典:HDD,ODD 及び SSD の技術動向(服部正勝、鈴木博、菅谷誠一、東芝レビューVol66,No.8,2010一部加筆)

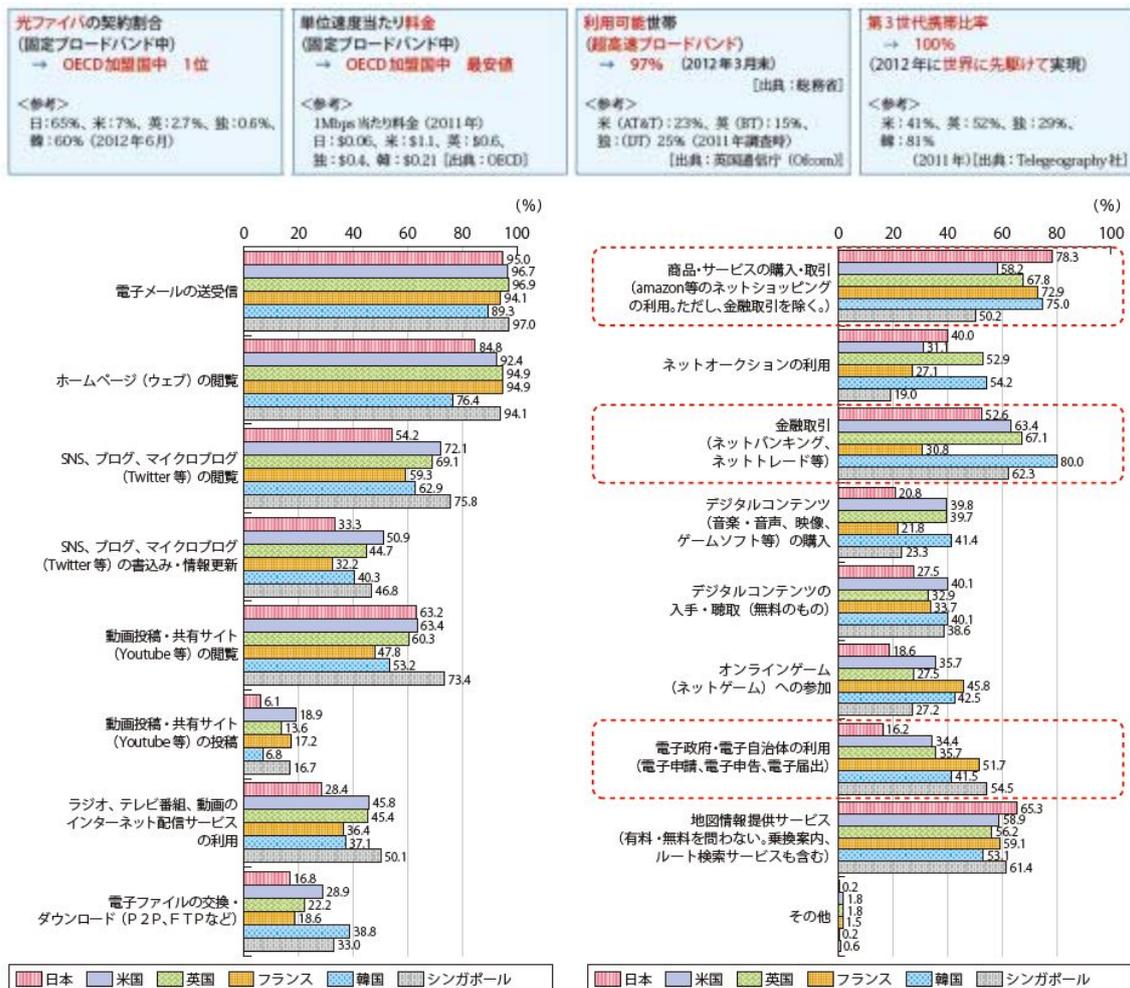
図 2.57 世界の情報ストレージ総容量の推移



出典:総務省「地域におけるICT利活用の現状及び経済効果に関する調査研究」(平成24年)

図 2.58 国内のデータセンターの設置状況

我が国の通信インフラの水準を世界と比較すると、コスト面、品質面、性能面からも最高水準にあると言われている。その一方で、我が国は利活用の面に課題があると指摘されている(図 2.59)。



出典: 総務省「ICT 基盤・サービスの高度化に伴う新たな課題に関する調査研究」(平成25年)

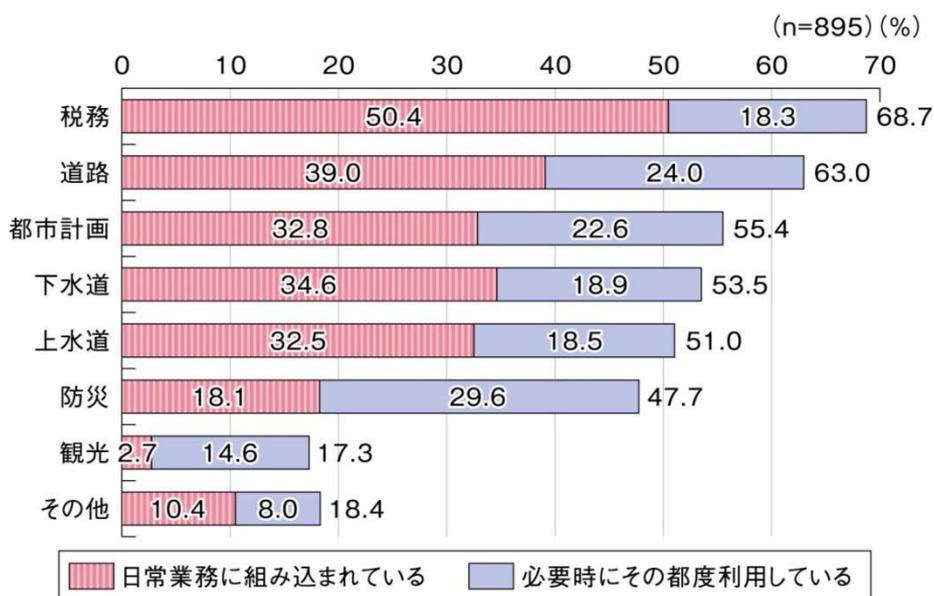
図 2.59 主要国間の用途別インターネット利用率

c) 社会インフラにおける ICT の活用の現状

国内における社会インフラへの ICT 活用の現状として、地方公共団体における GIS の利活用状況を整理する。

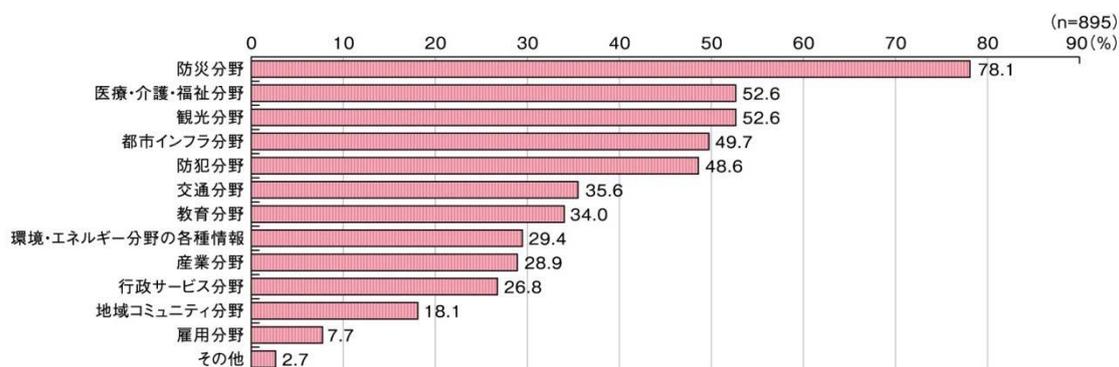
業務分野別の GIS 利用状況としては、税務に対する回答が最も高く、とりわけ回答の5割以上が GIS の利用が「日常業務に組み込まれている」と回答している。そのほか、道路、都市計画、上下水道とインフラ管理に関する項目が5割を超える回答となっている (図 2.60)。

GIS の用途拡大への希望分野としては、防災分野との回答が突出して高く8割近くに達している。その他では、医療・介護・福祉、観光、都市インフラ、防犯が5割前後の結果となっている (図 2.61)。



出典：総務省「ICT 基盤・サービスの高度化に伴う新たな課題に関する調査研究」(平成25年)

図 2.60 地方公共団体でのGISの利用分野



出典：総務省「地域におけるICT利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

図 2.61 地方公共団体のGISの利用拡大希望分野

また、GISに期待する効果については、「業務の効率化」が最も多くを占めたが、次いで、「サービスの質向上」、「各種の計画・判断の向上」の順で5割を超える地方公共団体が期待するとしており、GISによる内部管理の合理化・効率化、住民サービス向上両面で期待していることが見てとれる(図 2.62)。



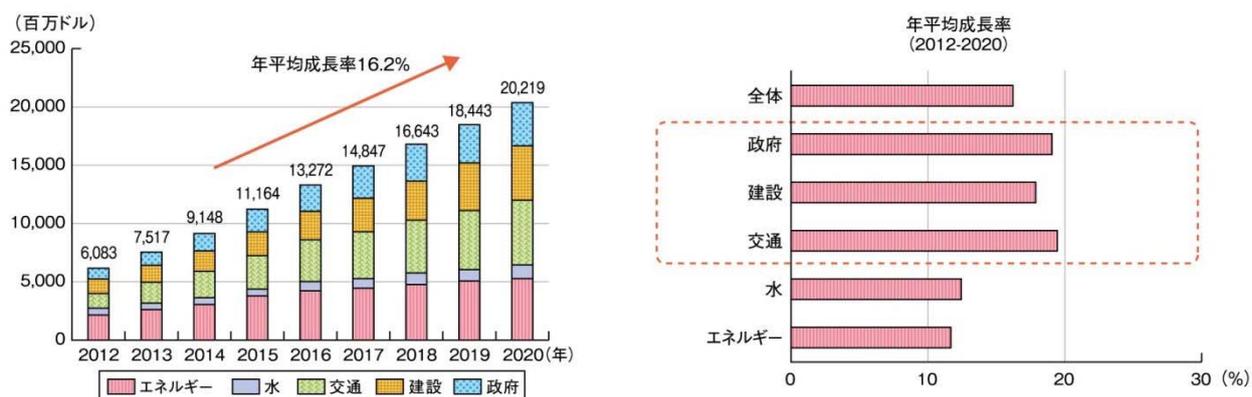
出典：総務省「地域における ICT 利活用の現状等に関する調査研究」(平成25年)

図 2.62 地方公共団体の GIS に期待する効果

d) ICT 活用による海外インフラ市場への展開

インフラ市場における ICT の位置づけとして、既存の通信インフラに加え、我が国の利用企業が優位性を有する社会インフラ（鉄道、電力、水、農業など）に ICT を組み込んだ高度なまちづくり、いわゆる ICT スマートタウンの実現について、国内のみならず、世界へ展開する戦略が想定されている。

スマートタウンの市場規模予測としては 2012 年現在は 60 億ドル強であるが、2020 年には約 3 倍の 200 億ドル市場まで成長が見込まれており、世界で年平均 16.2% という高い成長が予測されている。分野別においては 2012 年時点ではエネルギーの比率が最も高いが、交通・建設・政府の成長率が 19% 前後と高く、水インフラの成長率もエネルギー分野を超えると予測されている。(図 2.63)



出典：総務省「ICT 産業のグローバル戦略等に関する調査研究」(平成25年)

図 2.63 世界のスマートタウンにおける分野別市場予測

e) 社会インフラ分野におけるロボット活用

我が国の社会資本ストックは、今後急速に老朽化が進展し、戦略的な維持管理・更新を行うことが課題となっている。また、建設施工・建設産業に関しては、施工効率

表 2.4 国内ロボット産業の将来予測

分類			将来市場予測(億円)			
大分類	中分類	小分類	2015	2020	2025	2035
製造業分野	従来型産業用ロボット		9,365	10,524	10,926	11,027
	次世代型産業用ロボット	次世代組立ロボット(自動車用)	324	992	2,393	7,988
		ロボットセル(電気機械用)	329	1,048	2,488	8,279
ロボテック(RT)製品分野	ロボテック(RT)家電/住宅設備	—	928	2,859	4,880	5,579
	ロボテック(RT)自動車	—	509	1,033	2,083	7,370
	ロボテック(RT)船舶	—	159	281	444	729
	ロボテック(RT)鉄道	—	25	46	74	128
	ロボテック(RT)建機	—	149	298	576	1,750
農林産業分野	農業	土地利用型農業	11	23	73	276
		露地・施設栽培	9	39	150	927
		酪農・畜産	102	294	498	588
		農業物流	273	603	812	858
	林業	—	17	84	304	872
	漁業・水産養殖業	—	54	168	417	1,142
サービス分野	医療	手術支援	43	136	317	534
		調剤支援	65	210	383	414
	介護・福祉	自立支援	134	397	825	2,206
		介護・介助支援	33	146	414	1,837
	健康管理	フィットネス	1,376	1,461	1,576	1,817
		健康モニタリング	54	161	440	1,480
	清掃	—	22	127	541	4,287
	警備	機械警備	210	610	1,249	2,689
		施設警備	17	210	703	1,632
	受付・案内	—	2	9	39	465
	荷物搬送	—	7	30	132	811
	移動支援(業務用)	—	50	1,162	6,190	6,759
	重作業支援	—	15	43	120	2,299
	食品産業	食品ハンドリング	179	675	1,432	1,640
		食品加工	81	305	793	1,743
	物流	パレタイザ/デパレタイザ	212	410	865	1,523
		無軌道台車システム	298	648	1,210	1,681
		次世代物流支援	73	408	1,073	4,326
	検査・メンテナンス	住宅	46	98	157	213
		社会インフラ	216	1,038	2,188	1,805
	教育	—	119	243	361	450
	アミューズメント	—	211	357	576	1,222
	レスキュー	—	8	60	291	670
	探査	—	17	73	257	811
	移動支援(個人用)	—	21	498	2,653	2,897
	ホビー	—	223	716	1,485	2,157
	家事支援	—	—	—	157	858
見守り・コミュニケーション	—	3	11	36	341	

出典:国土交通省「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」第1回検討会(平成25年7月16日)資料3



出典: 土木学会平成25年度全国大会基調講演 これからの公共事業論 国土交通大臣 太田昭宏

図 2.65 ロボット技術を含めた次世代インフラマネジメントシステムイメージ

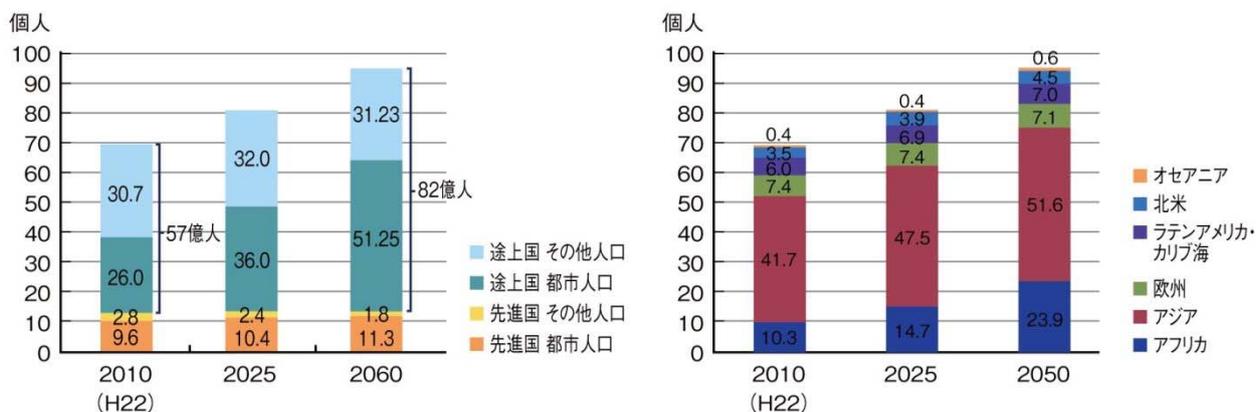
(10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大

- 途上国の成長に伴い水需要が急増し、2050年までに世界で40億人が”水ストレス“に直面すると予想される。
- 水道・下水道の普及率は、各国の経済水準と一定の相関があり、途上国の成長により水ビジネス市場は拡大する。

a) 途上国都市の巨大化と環境問題

世界に目を転じると、アジア・アフリカを中心とする途上国の成長が、今後の世界の政治・経済の動向を様々な形で変えていくと考えられる。これらの途上国の多くは人口増加局面にあり、生産年齢人口が多いことが特徴である。

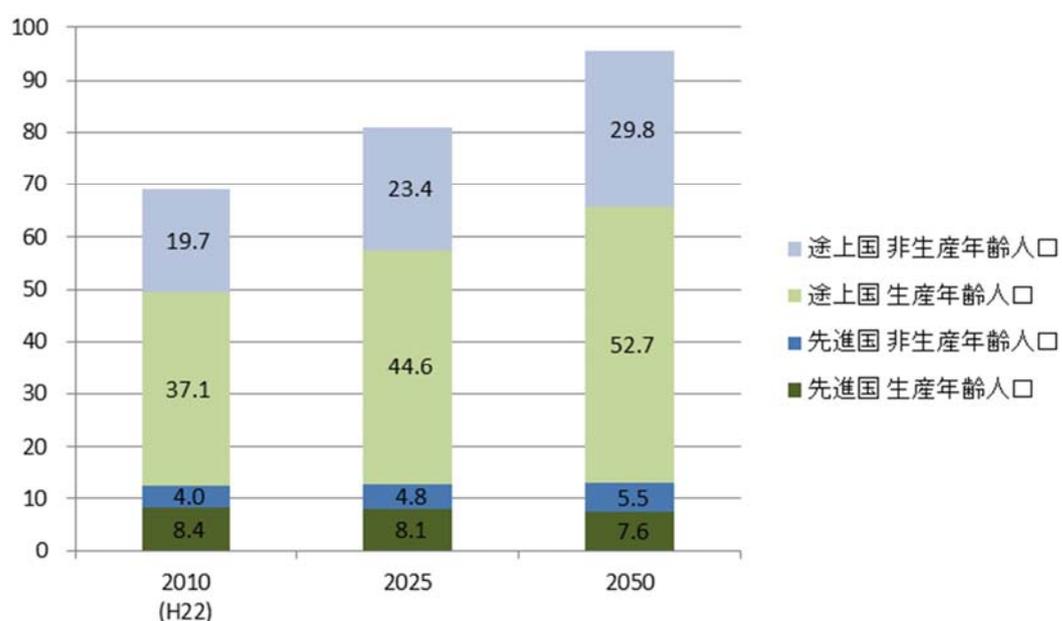
第一に、先進国における人口比率の減少、途上国における人口の増加及び農村から都市への人口移動（都市化）によって、世界の人口は途上国都市へと集中していく。現在、途上国に世界人口の82%（57億人）が住んでいるが、2050年には86%（82億人）に増える。また、これらの国の都市人口が世界の都市人口に占める比率は、73%（26億人）から82%（51億人）に、数としては2倍に膨れ上がる（図 2.66 左）。また地域別に見ると、アジア、アフリカが占める比率は、2010年の42%（アジア）・10%（アフリカ）から、2050年にはそれぞれ52%・24%に増加すると見られている（図 2.66 右）。



出典：United Nations ”World Population Prospects: The 2012 Revision”より作成

図 2.66 国別・地域別人口推移

第二に、多くの途上国は、豊富な労働力で高度の経済成長を達成するいわゆる「人口ボーナス」の局面にある。人口のうち、生産年齢人口の比率は、2050年には先進国で58%に対し、途上国では64%になっていると見られる（図 2.67）。従って、今後、数十年間は、これらの途上国への人口と富の集中が生じていくと考えられる。



出典: United Nations "World Population Prospects: The 2012 Revision"より作成

図 2.67 年齢階級別人口推移

第三に、アジア・アフリカの巨大都市は、ますます人口過密となっていくと考えられる。現在既に、人口密度の高い都市のほとんどは、アジア・アフリカの途上国に存在しており、東京の人口密度を大きく上回っている。例えば、東京の人口密度 5,999 人/平方キロに対し、ムンバイでは約 3 万人、コルカタでは 2.4 万人という状況となっている (表 2.5)。

表 2.5 世界の都市人口密度¹⁸

都市名	国・地域名	人口密度(人/km ²)
ムンバイ	インド	29,650
コルカタ	インド	23,900
カラチ	パキスタン	18,900
ラゴス	ナイジェリア	18,150
深セン	中国	17,150
ソウル/仁川	韓国	16,700
台北	台湾	15,200
チェンナイ	インド	14,350
ボゴタ	コロンビア	13,500
上海	中国	13,400
リマ	ペルー	11,750
北京	中国	11,500
デリー	インド	11,050
キンシャサ	コンゴ民主共和国	10,650
マニラ	フィリピン	10,550
テヘラン	イラン	10,550
ジャカルタ	インドネシア	10,500
天津	中国	10,500
バンガロール	インド	10,100
ホーチミン市	ベトナム	9,450
	}	
東京都	日本	5,999

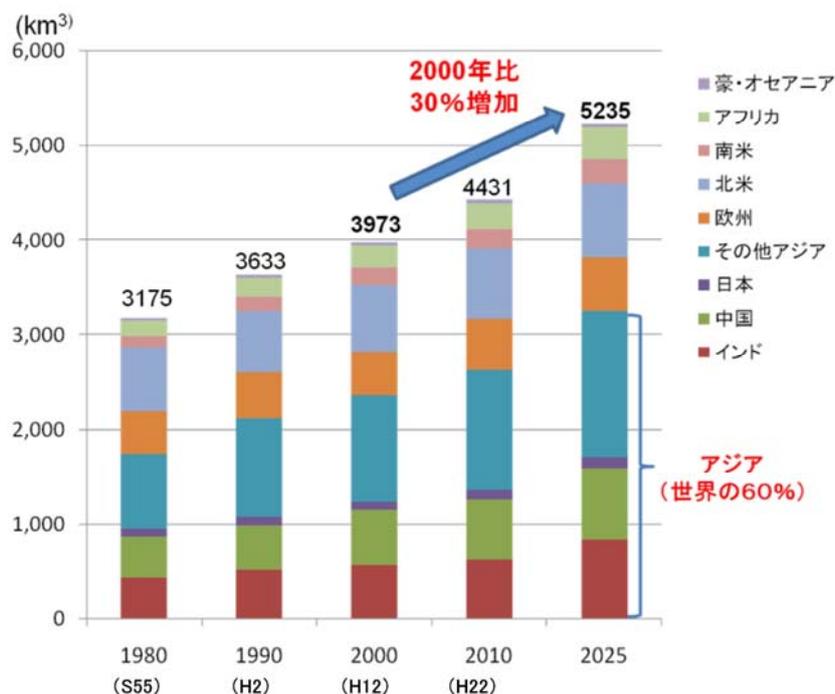
出典:Forbes "The World's Densest Cities"及び東京都「住民基本台帳による東京都の世帯と人口 平成25年1月」より作成

今後、多くの途上国において、水需要が急増する中で、水資源不足、水質悪化、上下水道へのアクセス不足といった課題が深刻化していくと考えられる。これらの問題は、上記のような過密化した都市部において特に重要な問題となり、例えば、衛生的でない水利用や、河川・地下水の汚染、雨水の氾濫といった問題は、都市の過密によってより深刻化する。

¹⁸東京都は2013年1月現在のデータ(東京都「住民基本台帳による東京都の世帯と人口」、東京都以外は2007年現在のデータ(Forbes "The World's Densest Cities")を利用

b) 水ストレスの深刻化

マクロに見ると、水需要の急増によって、河川・地下水等を含めた取水量は増加している。世界の取水量は2025年に2000年比30%増となり、うち60%をアジアが占めると予測されている（図 2.68）。

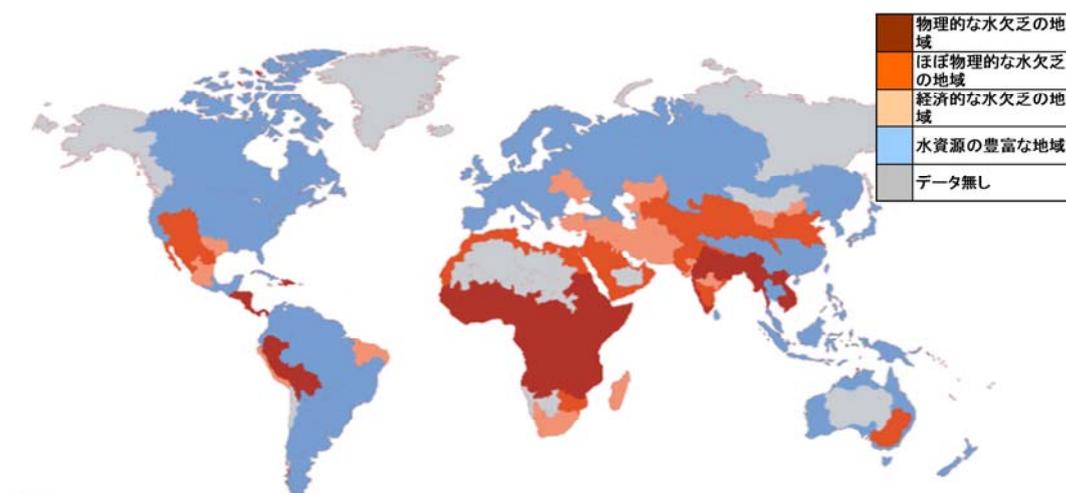


出典: 経済産業省「水ビジネスの国際展開に向けた課題と具体的方策(案)」(平成22年4月)より転載

図 2.68 地域別取水量の推移¹⁹

それに伴い、特にアジア・中東・アフリカ等においては、水欠乏が深刻化する見通しである（図 2.69）。国・地域によっては、河川・湖沼・地下水からの過剰な取水によって、農業・工業の持続可能性が危ぶまれている状況である。

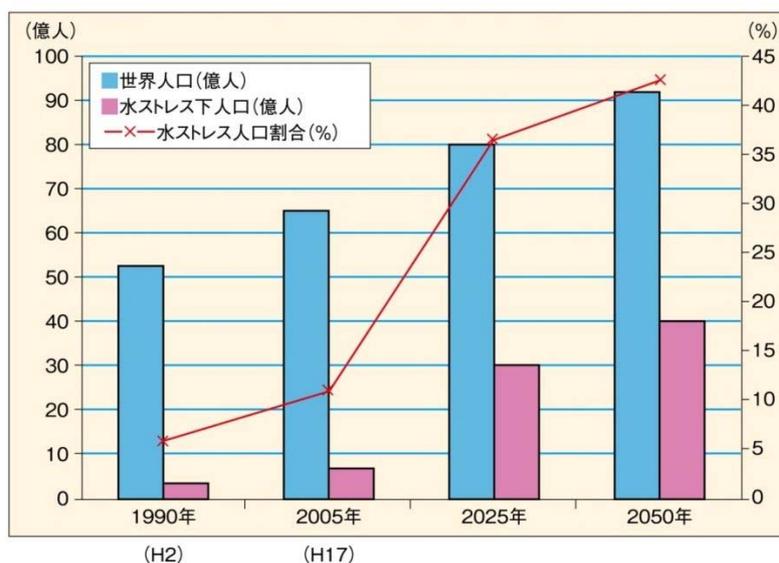
¹⁹ State Hydrological Institute/UNESCO (1999), “World Water Resources and Their Use”をもとに、経済産業省がアップデートし作成したもの。取水量は、世界の26地域について、農業用水・工業用水・家庭用水の取水量の合計を推計したもの。



出典: 経済産業省「水問題と我が国の取り組み」より転載

図 2.69 地域別の水欠乏の状況

結果として、2050年までに、世界で40億人が“水ストレス”（一人当たりの最大利用可能水資源量が年間1,700m³を下回る状態）に直面すると言われている（図 2.70）。



出典: United Nations Development Programme “Human Development Report 2006”及び United Nations “World Population Prospects: The 2008 Revision”を基に国土交通省水資源部が作成

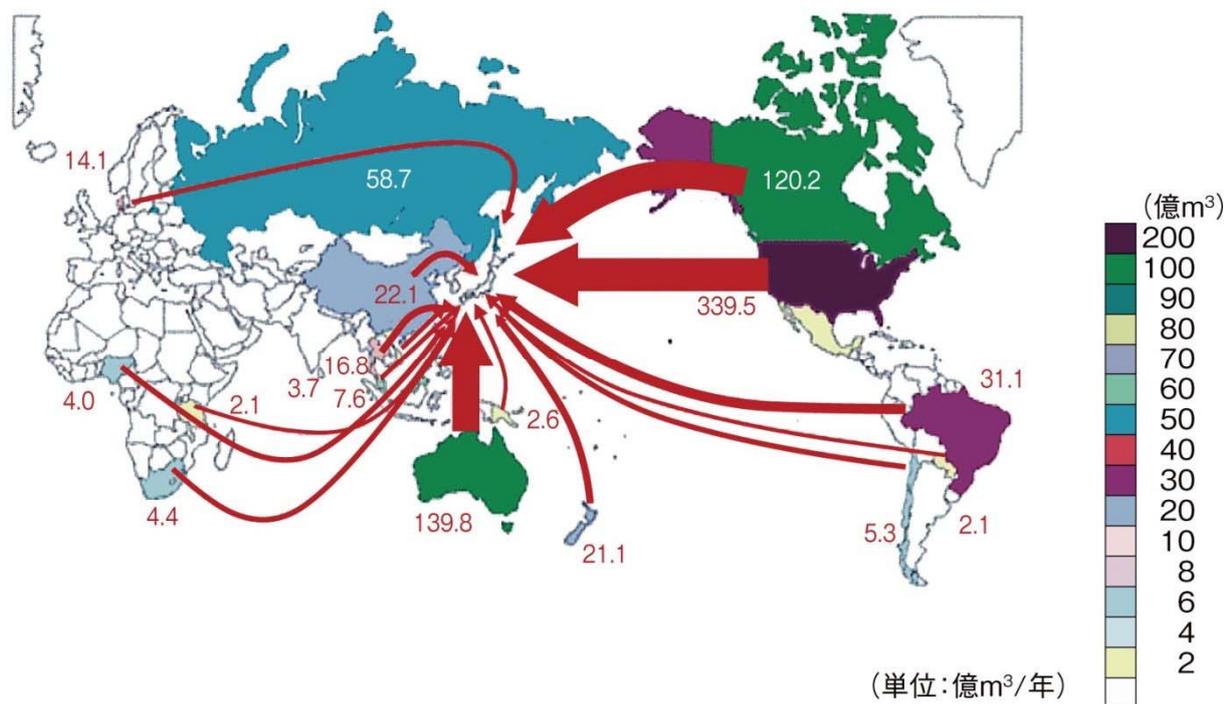
図 2.70 水ストレス人口の推移

また、直接的な水利用だけではなく、間接的な水利用（いわゆる仮想水）についても問題となっている。水の供給は、間接的に食糧の生産・供給にも影響する。日本は、2005年に約800億m³の仮想水輸入を行っており（図 2.71）、水使用量（取水量ペー

ス) に匹敵する (834 億 m³、2005 年)²⁰。このうち大半は欧米からの輸入だが、アジア・アフリカの途上国からも一定程度の輸入が見られる。UNESCO-IHE (水教育研究所) の研究によると、穀物の仮想水貿易において、日本はスリランカに次ぎ世界第 2 位の純輸入国となっている (1995～99 年のデータに基づく²¹)。

²⁰ 国土交通省水資源部推計。「日本の水資源」(平成 20 年)による。

²¹ A.Y. HOEKSTRA, P.Q. HUNGUNESCO-IHE (2002), Nirtual Water Trade Trade HUNGUNESCO-IHE (2002), ater Flows Between Nations in Relation to International Crop Trade,rade,al Crop TER RESEARCH REPORT SERIES NO. 11 (UNESCO-IHE)



出典: 環境省「2005年バーチャルウォーター輸入量」より転載

図 2.71 日本の仮想水輸入量 (2005 年)

世界の仮想水貿易の動向を見ると、純輸出量の上位国には、水欠乏状態にある途上国も多く見られる。穀物貿易を例にとると、タイは第3位、インドは第5位、ベトナムは第7位等となっている(表 2.6)。インドは水ストレスの度合いの高い国でもあり、仮想水貿易は同国の水問題を増幅させるリスクがある。

表 2.6 仮想水の純輸出力上位15カ国（穀物、1995～1999）

国名	純輸出力 (G m ³)
米国	758.3
カナダ	272.5
タイ	233.3
アルゼンチン	226.3
インド	161.1
豪州	145.6
ベトナム	90.2
フランス	88.4
グアテマラ	71.7
ブラジル	45.0
パラグアイ	42.1
カザフスタン	39.2
ウクライナ	31.8
シリア	21.5
ハンガリー	19.8

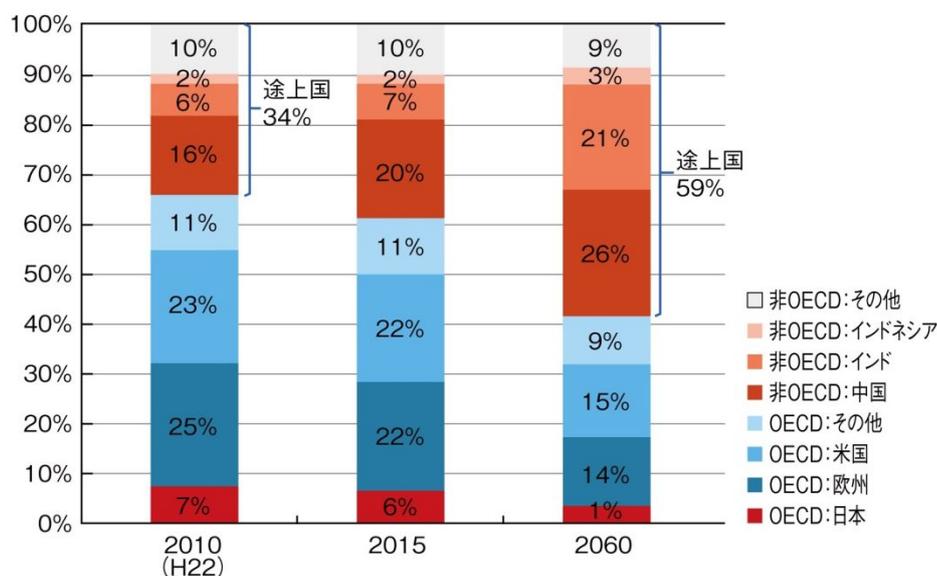
出典：A.Y. HOEKSTRA, P.Q. HUNGUNESCO-IHE (2002), “Virtual Water Trade - A Quantification of Virtual Water Flows Between Nations in Relation to International Crop Trade,” VALUE OF WATER RESEARCH REPORT SERIES NO. 11 (UNESCO-IHE)より作成

c) 拡大する水ビジネス市場

このような状況下で、水ビジネス市場は拡大すると見られる。水道・下水道普及率は、各国の経済水準と一定の相関²²があり、途上国の成長は水ビジネスの機会を大きく広げる。

OECDによると、世界のGDPに占める非OECD諸国（主に途上国）の比率は、2010年に34%だったものが、2060年には59%にまで増加する見通しである（図 2.72）。特に、中国とインドが世界のGDPの半分弱を占めることとなる。一方、日本の比率は、2010年の7%から、2060年には3%に減少していく。従って水ビジネス市場の規模も、日本や米国、欧州等のOECD諸国から、アジア等の途上国（非OECD諸国）に比重がシフトしていくものと予想される。

²² 詳しくは、後述（出典：United Nations “National Accounts Main Aggregates Database”及びGlobal Water Intelligence “Global Water Markets 2014”より作成）を参照。



出典: 経済協力開発機構「2060年までの長期経済成長見通し」より作成

図 2.72 世界経済成長予測

経済産業省の試算によると、世界の水ビジネス市場の規模は、2007年の36.2兆円から、2025年に86.5兆円に成長する(表2.7)。このうち、上水道分野が38.8兆円、下水道分野が35.5兆円になると見られている。

表 2.7 世界の水ビジネス市場規模 (2007~2015)

(上段：2025年…合計87兆円、下段：2007年…合計36兆円)

業務分野 事業分野	素材・部材供給 コンサル・建設・ 設計	管理・運営サービス	合計
上水	19.0兆円 (6.6兆円)	19.8兆円 (10.6兆円)	38.8兆円 (17.2兆円)
海水淡水化	1.0兆円 (0.5兆円)	3.4兆円 (0.7兆円)	4.4兆円 (1.2兆円)
工業用水・ 工業下水	5.3兆円 (2.2兆円)	0.4兆円 (0.2兆円)	5.7兆円 (2.4兆円)
再利用水	2.1兆円 (0.1兆円)	-	2.1兆円 (0.1兆円)
下水	21.1兆円 (7.5兆円)	14.4兆円 (7.8兆円)	35.5兆円 (15.3兆円)
合計	48.5兆円 (16.9兆円)	38.0兆円 (19.3兆円)	86.5兆円 (36.2兆円)

: ボリュームゾーン (市場の伸び2倍以上、市場規模10兆円以上)
 : 成長ゾーン (市場の伸び3倍以上)

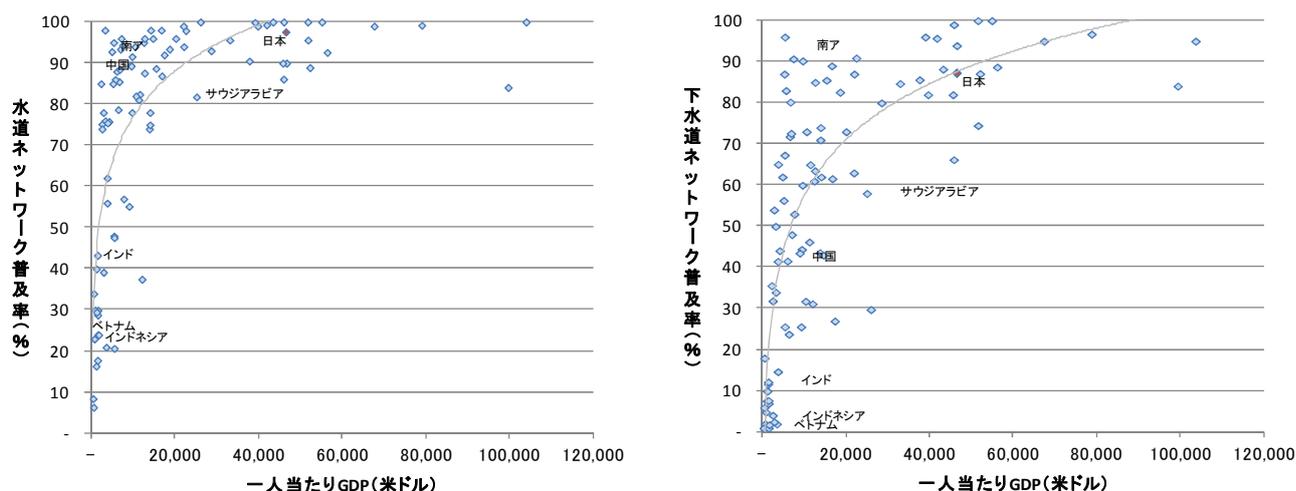
(出典)Global Water Market2008 及び 経済産業省試算、(注)1ドル=100円換算

出典：経済産業省「水ビジネスの国際展開に向けた課題と具体的方策」(2010)より転載

水道については、普及率の上昇が政治・行政的な成果として見えやすいうえ、開発段階で料金回収の道筋をつければ独立採算運営をしやすい性質があり、途上国においても比較的早い段階から開発が進むと考えられる。そのため、多くの途上国で既に本格普及期に入り、機器や事業運営のニーズは急拡大している。アジアや中南米等の広い地域にわたって、既に水道分野のPPP案件が数多く実施されてきている。

さらに今後、水ストレスのある地域では、淡水化の開発についても進んでいくと考えられる。特に、地域によって水不足が深刻化している中国、インドにおいては、小型の淡水化機器の導入が進んでいる。

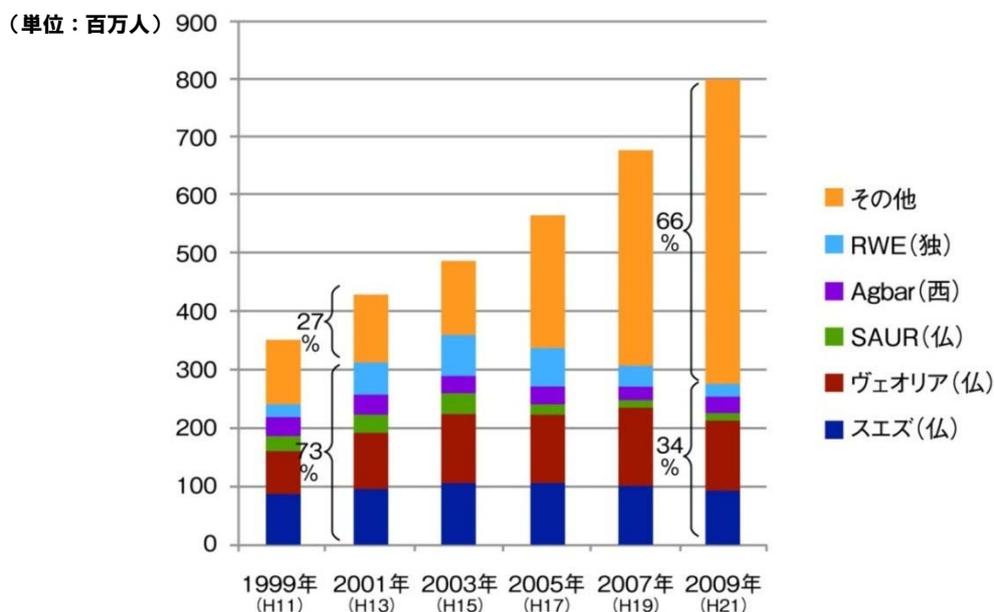
それに対して下水道については、料金回収が困難であることや、環境問題への対応が劣後しがちなことから、途上国では普及のスピードが遅いと言える。しかし、所得上昇とともに一定の向上が進んでいく傾向にある。水道と下水道を比較すると、一人当たりGDPの上昇に対し、水道は普及率上昇の弾力性が高いのに対し、下水道においてはやや低い(図2.73)。ただし、それでも強い相関は見られるため、数十年単位では、下水道も普及期に入っていくことは確実である。



出典: United Nations "National Accounts Main Aggregates Database" 及び Global Water Intelligence "Global Water Markets 2014" より作成

図 2.73 水道・下水道ネットワーク普及率と一人あたり GDP の関係²³

このような水市場の広がりに対し、日本企業はやや出遅れているのが実情である。例えば、世界では上下水事業の民営化市場が拡大し、2009年には8億人にサービスを提供していると見られているが、民営化市場に参画する主要なプレイヤーは欧州のいわゆる水メジャーに加え、近年では、水メジャー以外の企業参画も急拡大しており（図 2.74）、世界の水市場における競争が激化している。



出典: Pinsent Masons "Pinsent Masons Water Year book 2009-2010"

図 2.74 世界の上下水道民営化市場に占める主要各社のシェア

²³一人あたり GDP は 2012 年現在のデータ (United Nations "National Accounts Main Aggregates Database")、水道・下水道ネットワーク普及率は、国別の最新時点データ (Global Water Intelligence "Global Water Markets 2014") を利用。

第3章 下水道の使命と長期ビジョン

1. 下水道が果たすべき究極の使命 ～持続的発展が可能な社会の構築に貢献(Sustainable development)～

○下水道の有する多様な機能の社会への持続的な提供をとおして、健全で恵み豊かな環境が地球規模から身近な地域にわたって保全されるとともに、いかなる時も国民一人一人の安全・安心な暮らしが守られ、活力・魅力ある地域社会の形成と持続的な経済成長が実現する社会の構築に貢献する。

a) 「下水道ビジョン 2100 (平成 19 年 7 月)」の使命

○「下水道ビジョン 2100 (平成 19 年 7 月)」においては、21 世紀社会における下水道の使命は、「下水道の有する多様な機能をとおして、循環が社会への転換を図り、21 世紀社会における美しく良好な環境の形成並びに安全な暮らしと活力ある社会の実現を目指すこと」と位置づけられた。

b) 社会経済情勢の変化と下水道の使命の多様化

○新下水道ビジョンにおいても、この「美しく良好な環境の形成」、「安全な暮らし」、「活力ある社会」の実現を目指すという使命の基本的考え方は変わらないが、「下水道ビジョン 2100」策定当時と現在では、地球環境や国内外の社会経済情勢は変化しており、それにともない下水道が果たすべき使命も、より多様化している。

○特に、東日本大震災から得られた教訓を踏まえ、いかなる災害等の発生に対しても、強靱性（レジリエンス）を持った安心・安全な国土・地域・経済社会の構築が強く求められている。＜第2章（4）国民意識の変化、（5）大規模災害の発生リスクの増大＞

○また、日本経済を停滞から再生へと飛躍させるための「成長戦略」を推進するため、下水道をはじめとするインフラ事業も、新たな成長分野におけるビジネスチャンスを開いてくなど、経済活性化へ貢献して行くことが求められている。＜第2章（8）成長戦略へのシフト＞

○さらに、地球温暖化による気候変動や、水ストレス、資源・食料・エネルギー需給の逼迫など、地球規模で捉え、解決に向け取り組んで行くべき課題もより顕在化してきている。また、これらの国際的な取組を我が国の新たなビジネスチャンスとして展開していくことも求められている。＜第2章（6）地球温暖化による気候変動に伴う影響、（7）水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫、（10）国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大＞

c) 高まる制約

○他方、我が国の下水道ストック量は膨大となり、早期に整備された施設の老朽化が進行していく中、今後は、維持管理や改築といったメンテナンスの需要の高まりに適切に対応していかなければならない。＜第2章（3）インフラの老朽化＞

- また、社会保障関係費の需要増等により国・地方ともに財政がひっ迫しており、インフラへの投資は過去20年間抑制傾向にあるとともに、財政的制約や行政機構の合理化等により、インフラメンテナンスを担う職員等の減少しており、財政、管理体制の面での制約の強まりが懸念される。〈第2章(2) 財政・人材の制約〉
- また、人口減少や節水型社会の進行等による下水道使用料収入の減少に対しても、適切な下水道経営による対応が求められる。〈第2章(1) 人口減少・高齢社会の進行〉
- こうした社会経済情勢の変化や下水道事業環境の制約の高まりを踏まえ、新下水道ビジョンにおける下水道が果たすべき究極の使命は、「下水道ビジョン 2100」の使命を基本としながら、下水道事業が持続的にその機能を社会に提供して行くことを最重要課題とし、その上で、「安全・安心の確保」の観点をより強化するとともに、「経済成長」、「国際展開」の観点を明確化し、「下水道の有する多様な機能の社会への持続的な提供をとおして、健全で恵み豊かな環境が地球規模から身近な地域にわたって保全されるとともに、いかなる時も国民一人一人の安心・安全な暮らしが守られ、活力・魅力ある地域社会の形成、持続的な経済成長が実現する社会の構築に貢献する」こととする。
- この究極の使命「持続的発展可能な社会の構築に貢献(Sustainable development)」を実現して行くための具体的な使命として、
- 「循環型社会の構築に貢献(Nexus)」
 - 「強靱な社会の構築に貢献(Resilient)」
 - 「新たな価値の創造に貢献(innovation)」
 - 「国際社会に貢献(Global)」
- を位置づける。
- これら、究極の使命実現に向けた4つの具体的な使命(英字の頭文字を取って「RING」)が有機的に連結し、それぞれの使命を果たすための取組を統合的に展開していくことが不可欠である。

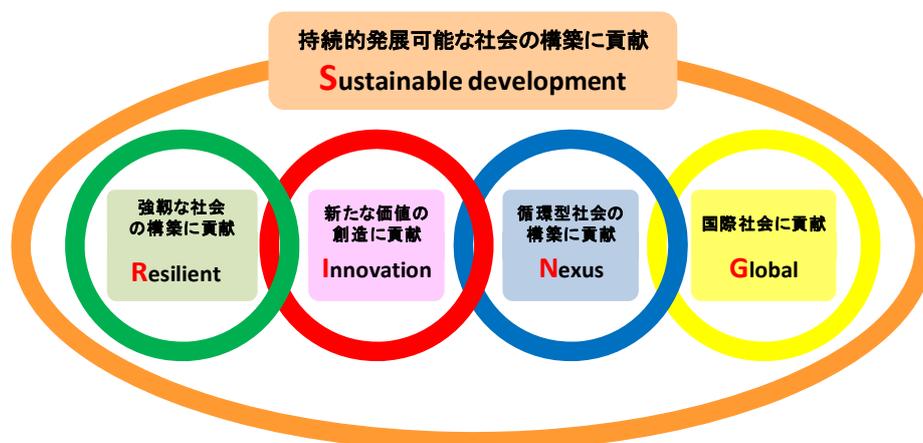


図 3.1 下水道の使命

2. 究極の使命を実現するための4つの具体的使命

(1) 循環型社会の構築に貢献(Nexus²⁴)

○下水道が有する水・資源・エネルギー循環の機能を持続的かつ能動的に発揮していくことで、地域・世代を超えて、水・資源・エネルギーを量的・質的に健全に循環させる社会の構築に貢献する。

a) 水循環

- 国民の要望は、水質汚濁改善に加え、水辺環境の保全と整備、水の再利用の分野など、多様化している。〈第2章(4) 国民意識の変化〉
- このため、公共用水域や身近な水辺空間において、国民の要望の変化や望ましい生態系の創出の観点を踏まえ、健全な質・量を維持するための水循環を構築することが求められている。
- さらに、人口減少や節水型社会の進展による汚水量の減少が進む中、それらに対応した汚水処理システムの最適化が必要となってくる。〈第2章(1) 人口減少・高齢社会の進行〉

b) 浸水対策

- また、地球温暖化による豪雨の頻発等に対する適切な浸水対策（いわゆる適応策）も求められる。〈第2章(6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響〉

c) 資源・エネルギー循環

- 我が国は、食料生産や工業生産に必要なリン鉱石の大量輸入国家であり、循環型社会構築の観点に加え、安全保障の観点からも、希少資源の循環利用、自給率向上が求められる。〈第2章(7) 水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫〉
- また、アジア各国等における爆発的な人口増加と生活水準の向上は、国際的なエネルギー価格の高騰を引き起こす可能性があり、エネルギー安全保障上の観点から、省エネルギー対策、再生可能エネルギーの活用促進など、化石燃料に極力頼らない社会が求められる。〈第2章(7) 水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫〉
- あわせて、地球温暖化防止の観点からも、省エネの推進による化石燃料の使用削減や下水汚泥焼却の高度化等による温室効果ガスの排出削減が求められている。〈第2章(6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響〉

○以上のような、公共用水域の良好な水環境保全への要望の多様化、下水道機能の維持に対するモノ、カネの制約の強まり、適切な浸水対策、省エネルギー対策、再生可能エネルギー活用の促進、リンに代表される資源の再生活用の推進などを背景に、下水道は、その水・資源・エネルギー循環の機能を持続的かつ能動的に発揮してい

²⁴ Nexus(ネクサス): 連結、連鎖、繋がり

くことで、地域・世代を超えて、物質やエネルギーを量的・質的に健全に循環させることを可能とする社会の構築に貢献することを使命とする。

(2)強靱な社会の構築に貢献(Resilient)

○下水道が有する汚水の収集・処理、雨水の排除または貯留といった機能を大規模災害（地震、津波、異常豪雨等）時においても強くしなやかに発揮し、持続的に提供することを通じ、国民の健康・生命・財産及び経済活動を保護・保全する強靱な社会の構築に貢献する。

a) 非常時の下水道機能の持続

- 東日本大震災の経験により、国民の防災・減災への意識が高まっており、特に公助・共助・自助のバランスが取れた対応へのニーズが高まっている。＜第2章(4) 国民意識の変化＞
- また、今や大規模災害による甚大な被害発生は想定外でなくなり、今後30年間に震度6弱以上の地震に見舞われる確率が高いなど、災害リスクの顕在化に伴い、下水道においても総合的な防災・減災対策により、国民の生命や財産への被害を極力軽減することが求められている。＜第2章(5) 大規模災害の発生リスクの増大＞
- また、気候変動の進行による海水面の上昇や生態系の変化、局地的集中豪雨の頻発や渇水の増加など、既に顕在化、又は将来避けることのできない様々な非常事態に対しての対応も求められている。＜第2章(6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響＞
- 他方、近年ICT等の技術革新が進み、多種多様なデータの共有が可能となり、大規模災害時にもそれらを活用し迅速な災害対応につなげることが期待される。＜第2章(9) 技術革新の進展＞

- 以上のような、国民の防災・減災意識の高まり、大規模災害リスクの顕在化、気候変動による局地的集中豪雨の頻発化、およびそれらに対応するための技術革新の進展などを背景に、下水道は、汚水の収集・処理、雨水の排除または貯留といった機能を大規模災害（地震、津波、異常豪雨等）時においても強くしなやかに発揮し、持続的に提供することを通じ、国民の健康・生命・財産及び経済活動を保護・保全する強靱な社会の構築に貢献することを使命とする。

(3)新たな価値の創造に貢献(Innovation)

○下水道が有する膨大なストックや情報、質・量ともに安定した水・資源・エネルギーなどのポテンシャルを、幅広い分野との連携を深めつつ活かしていくことで、新しい価値を創造する社会の構築に貢献する。

- 高齢化社会の進行に伴うライフスタイルの変化に応じ、下水道も健康、医療、介護等を見据えた新たなサービスを提供していくことが求められる。＜第2章(1)人口減少・高齢社会の進行＞
- また、世界的な食料の危機が予測されるとともに、我が国のエネルギー自給率が低水準であることから、我が国のインフラが有する膨大なストックや水・資源・エネルギーのポテンシャルを活用することで、農業、水産業やエネルギー産業等へ貢献し、食料やエネルギー安全保障にも貢献していくことが求められる。＜第2章(7)水、資源、食料、エネルギー需給の逼迫＞
- また、地球温暖化による渇水等に対し、下水再生水の活用などにより貢献していくことも求められる。＜第2章(6)地球温暖化による気候変動に伴う影響＞
- さらに、下水道をはじめとしたこれからのインフラは、従来の機能を維持するだけでなく、幅広い分野と連携して新たな成長分野（例えば水素エネルギー等）を開拓し、ビジネスチャンスを創出するなど、地域産業や我が国の経済を成長させる社会へと転換していくことが求められる。＜第2章(8)成長戦略へのシフト＞
- このような貢献を実現していくためには、下水道は、他のインフラ分野、農業、水産業、ICT、ロボット、金融、総合商社など、多種多様な分野の主体と連携・協働を深め、イノベーションを起こし、新たな価値を創造していく必要がある。＜第2章(9)技術革新の進展＞

- 以上のような、インフラのポテンシャルを活かした社会福祉の増進や食料・エネルギー安全保障、経済活性化等への貢献の可能性の高まり等を背景に、下水道は、その膨大なストックや情報、質・量ともに安定した水・資源・エネルギーなどのポテンシャルを、幅広い分野との連携を深めつつ活かしていくことで、新しい価値を創造する社会の構築に貢献することを使命とする。

(4)国際社会に貢献(Global)

○我が国が培った下水道の技術や経験を活かし、世界の水問題の解決に貢献するとともに、国際的なビジネス展開を通じ、我が国の経済の持続的成長に貢献する。

- 急速な人口増加や都市化の進展、さらには高度経済成長等により、今後、多くの国で水需要の急増に伴う水資源不足、水質悪化、上下水道へのアクセス不足といった課題が深刻化することが懸念される。＜第2章(10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大＞
- その結果、途上国を中心に、世界で40億人が水ストレス²⁵に直面すると言われており、いわゆる仮想水(バーチャルウォーター²⁶)貿易も相まって、世界の水問題は益々深刻化するリスクがある。＜第2章(10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大＞
- また、地球温暖化とそれに伴う異常豪雨などの気候変動の深刻化が予想されている。＜第2章(6) 地球温暖化による気候変動に伴う影響＞
- さらに、こうした国際貢献とともに、国内インフラ市場の縮小傾向を打破し、経済活性化につなげるため、2025年には約87兆円に成長すると予測されている国際水ビジネス市場を獲得していくことが求められている。＜第2章(10) 国際的な水ストレスの増大と水ビジネス市場の拡大＞
- 以上のように、世界の水問題解決への貢献と、経済活性化の必要性を背景に、我が国の下水道は、これまで培った技術、経験を活かし、世界の水問題の解決等に貢献するとともに、国際的なビジネス展開を通じ我が国の経済の持続的成長に貢献することを使命とする。

²⁵ 水ストレス：1人当たりの最大利用可能水資源量が年間1,700m³を下回る状態

²⁶ バーチャルウォーター：食料を輸入している国(消費国)において、もしその輸入食料を生産するとしたら、どの程度の水が必要かを推定したもの

3. 下水道長期ビジョン ～「循環のみち下水道」の成熟化～

- 1. で定めた下水道の使命に鑑み「循環のみち下水道」という方向性は、新下水道ビジョンにおいても堅持する。
- その上で、『「循環のみち下水道」の持続』と『「循環のみち下水道」の進化』を長期ビジョンとして位置づける。
- 『「循環のみち下水道」の持続』は、地方公共団体が主体的に目標設定した機能やサービスの水準を、適切なマネジメントにより「持続」させることを目指すものである。
- 『「循環のみち下水道」の進化』は、地方公共団体が主体的に目標設定した機能やサービスの達成に向けて、その機能や役割を「進化」させ社会への貢献範囲を拡大させていくことを目指すものである。
- この「循環のみち下水道」の「持続」と「進化」の実現に向けた長期ビジョンの基本コンセプトを『「循環のみち下水道」の成熟化』とする。

a) 下水道長期ビジョン

- 1. で述べた下水道の使命の一つに「循環型社会の構築に貢献」が位置づけられることに鑑み、現行ビジョンに掲げた、“「排除・処理」から「活用・再生」へ転換し、健全な水循環及び資源循環により地域の持続的な発展を支える「循環のみち下水道」の実現”というビジョンの方向性は、新下水道ビジョンにおいても堅持すべきである。
- そのうえで、「持続的発展可能な社会の構築に貢献」という究極の使命が「下水道の有する多様な機能の社会への持続的な提供」を必須要件としていること、さらには、具体的な使命として、「強靱な社会の構築に貢献」が位置づけられたことに鑑み、人・モノ・カネの制約や災害発生リスクが増大する中においても「循環のみち下水道」を持続させることを第一の長期ビジョンとして位置づける。
- さらには、「新たな価値の創造に貢献」、「国際社会に貢献」という具体的な使命を果たすため、下水道の枠を越えて貢献分野を拡大して行くとともに、地理的にも日本の枠を越え国際的に貢献・活躍していくことで「循環のみち下水道」を進化させることを第二の長期ビジョンとして位置づける。

b) 『「循環のみち下水道」の持続』

- 『「循環のみち下水道」の持続』は、事業主体である各地方公共団体の地域の実情やニーズ等を踏まえた下水道の使命の達成に向け、各地方公共団体が、主体的に目標設定した機能やサービスの水準を、適切なマネジメントにより「持続」させることを目指すものである。
- 「持続」させる対象となる機能やサービスは、例えば、汚水処理・雨水排除等の基本的機能の発揮のみならず、資源・エネルギー利用、国際展開等などの多様な取組等、下水道の使命を果たすために行う全ての取組である。

c) 『「循環のみち下水道」の進化』

○『「循環のみち下水道」の進化』は、各地方公共団体の地域の実情やニーズ等を踏まえた下水道の使命の達成に向け、下水道のポテンシャルを活かしつつ、多様な主体との連携を通じ、能動的にその機能や役割を進化させ、分野や地域を越えて社会への貢献範囲を拡大させていくことを目指すものである。

d) 『「循環のみち下水道」の成熟化』

○この二つの長期ビジョン（もしくは重点化の結果、その一部の場合もある）が実現された状態を「循環のみち」が成熟した状態と捉え、新下水道ビジョンの長期ビジョンの基本コンセプトを『「循環のみち下水道」の成熟化』とする。

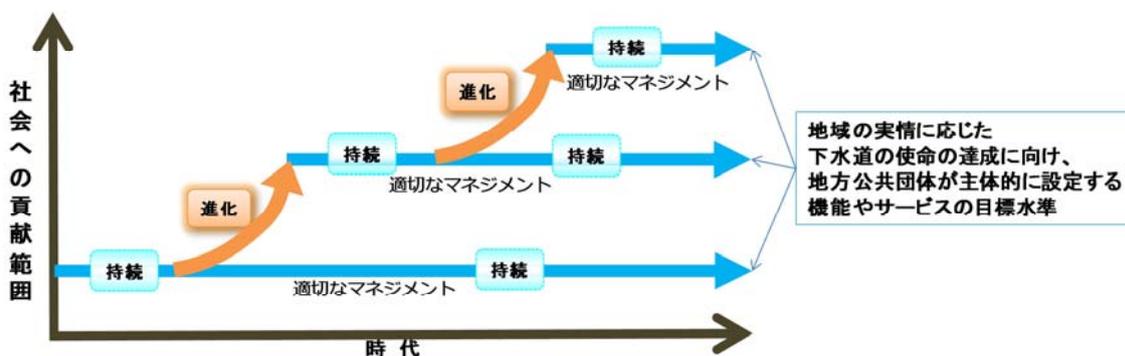


図 3.2 『「循環のみち下水道」の成熟化』のイメージ①

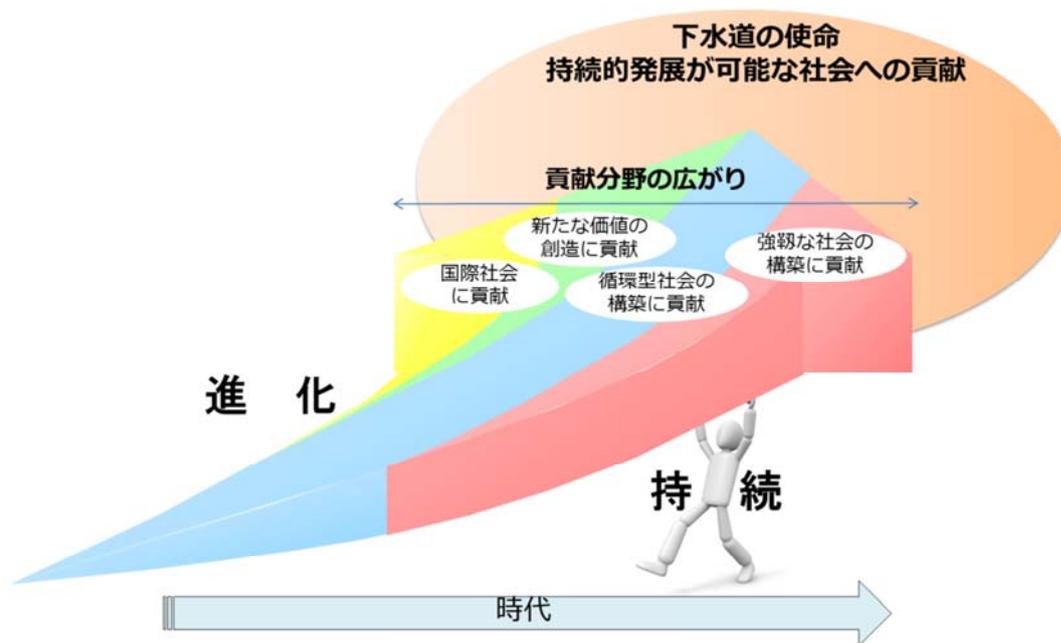


図 3.3 『「循環のみち下水道」の成熟化』のイメージ②

(1)「循環のみち下水道」の持続

○365日、24時間絶え間なく事業者毎の最適な下水道サービスを提供するとともに、広域的な環境保全及び改善を継続的に行う。

- 今後、人口減少・節水等による使用料収入の減少、施設の老朽化、執行体制の脆弱化、大規模地震等の災害リスクの増大等、下水道事業管理に対する制約や脅威が高まるなか、下水道サービスを継続的に提供するためには、盤石の事業管理基盤（土台）の構築が不可欠である。
- そのためには、これまで、「インフラ」＝「モノ」を中心とした視点から下水道施設の維持・管理や更新を捉えてきた面があるが、今後は下水道サービスを提供し続けるための事業管理に関わる「人」「カネ」も重要な要素として一体的に捉え最適化するアセットマネジメントを確立するべきである。
- また、東日本大震災をはじめとした、大規模災害（地震、津波、異常豪雨）時において下水道システムが甚大な被害を受け、市民生活や社会経済活動等へ多大な影響を与えたことを教訓として、事業主体たる下水道管理者の責務として、平常時の事業管理と一体的に非常時のマネジメントを捉えたクライシスマネジメントを徹底し、非常時においても必要な下水道サービスを継続できるような体制づくりが不可欠である。

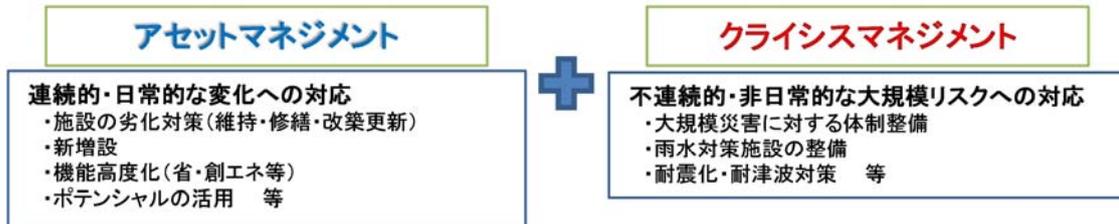


図 3.4 目指すべき下水道事業管理の概念

① 人・モノ・カネの持続可能な一体管理（アセットマネジメント）の確立

○「管理・運営」の時代に適した、人・モノ・カネが一体となった事業管理体制を確立する。

- 「循環のみち」の下水道サービスを効率的かつ継続的に提供するために、人・モノ・カネという経営資源を一体的に捉えたアセットマネジメントを実現する事業へと転換させ、アセットマネジメント計画による経営的視点を含む施設管理の最適化を実現することを目標とする。
- 施策展開にあたっては、従来の「建設」を中心に作られた法制度や予算制度、規制・基準、運営体制等を抜本的に見直し、「人」「カネ」の要素も加え、それらを一体的にインフラシステムとして最適化する「管理・運営」の時代に適した形に転換すべきである。

○また、アセットマネジメントの確立にあたっては、情報・ナレッジの国レベルでの集約・共有化・オープン化による、国民、下水道事業者、企業等多様な主体におけるコミュニケーションの円滑化、目標の共有、ベストプラクティスの水平展開等を推進する。

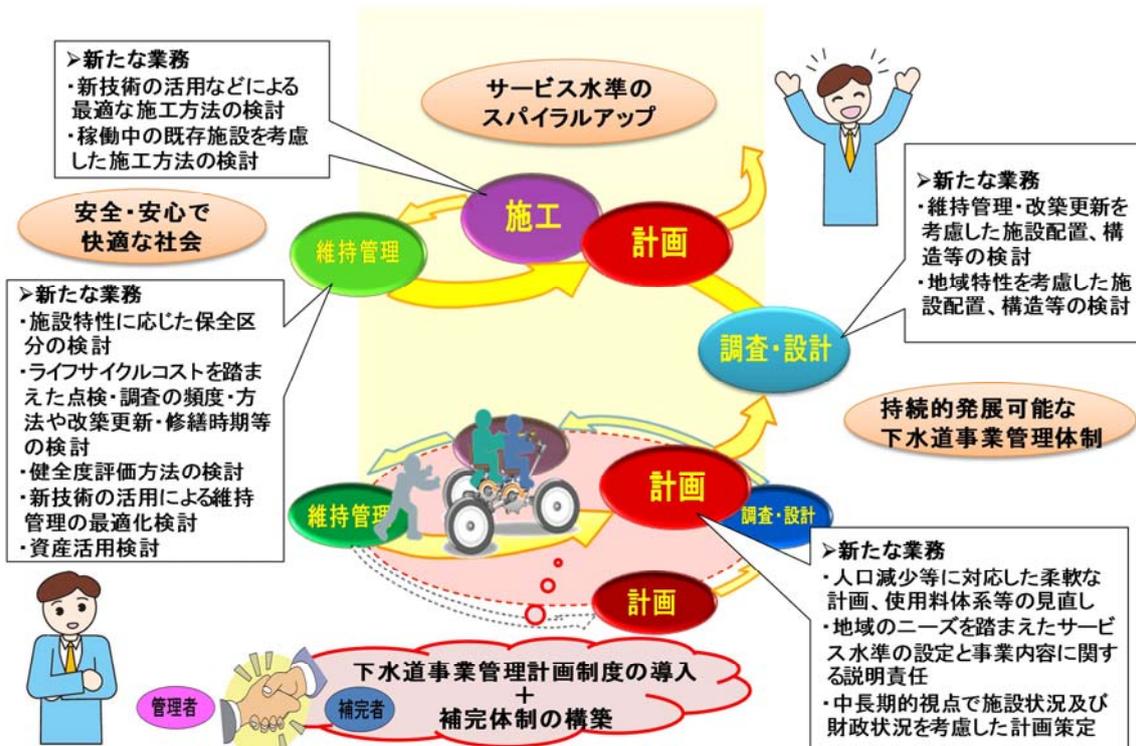


図 3.5 事業管理体制の構築によるスパイラルアップ

② 非常時（大規模地震・津波・異常豪雨等）のクライシスマネジメント²⁷の確立

○適切な被害想定にもとづく防災・減災を推進するという考え方のもと、ハード・ソフト対策を組み合わせた非常時のクライシスマネジメントを確立する。

○巨大地震の発生が懸念されている中、「減災」の考え方を徹底した取り組みが不可欠となっている。

○過去の大規模災害を教訓として適切な被害想定を定めるとともに、計画を上回る災害にも粘り強い効果を発揮するように、耐震化・耐津波化等によるハード対策に加えて、既存ストックの活用や災害時の広域支援体制整備等のソフト対策を組み合わせたクライシスマネジメントを確立することを目標とする。

²⁷本ビジョンでは「クライシスマネジメント」は非常時の危機管理行動のみならず、これらの行動を決定する上で重要な要素となるハード対策を含めた概念とする。

③ 国民理解の促進とプレゼンスの向上

○国民1人1人にとって、下水道が「自分ゴト化」された社会を実現するとともに、下水道ブランドの確立とプレゼンスの向上を目指す。

- 下水道事業の持続に必要な資金・人材の投資が適切になされるためには、下水道使用料、税等を通じその財源を負担する国民の理解が必要不可欠である。
- また、担い手の確保のため、下水道分野が魅力的な職場として、そこで働く人や学生等を惹きつけるプレゼンスを獲得することが必要である。
- そのためには、国民1人1人に、「私は汚濁負荷を排出している1人であり、衛生的な生活と快適な水辺環境を守るため、下水道は私にとって必要だ。私の財産だ。私が支えて行かなくてはならない。」という意識を持たれる、いわゆる「自分ゴト化」される必要がある。
- さらには、下水道のブランドイメージ、例えば「下水道は人々の生命や生活、経済活動にとって必要不可欠なライフライン」、「水・資源・エネルギー循環の要」、「イノベーションにより経済活性化に貢献」「グローバルな水問題解決に貢献」といったイメージが確立し、社会的なプレゼンスが向上することを目指す。

④ 下水道産業の活性化・多様化

○民間企業が下水道事業の市場を見据え、戦略的に自らビジネスモデルを構築し、適切な官民の役割分担の下、持続可能な事業運営により積極的に参画する。

○民間企業の強みを活かすとともに、革新的技術等を活用し等により、常に最適なサービスを提供するとともに、新たなビジネスチャンスを開拓していく。

- 365日24時間、一時も停止が許されない下水道インフラシステムが持続して行くためには、これらを支える下水道産業が持続的に発展することが必要である。
- そのために、民間企業は、時代とともに変化する事業主体のニーズに合わせ、あるいは先取りし、再編や他分野との融合等により最適な企業形態となるとともに、戦略的に事業計画やビジネスモデルを構築し、適切な官民の役割分担の下、事業主体の事業運営に貢献することを通じ、持続的に発展することを目指す。
- また、民間企業ならではの高い技術力や豊富なノウハウ、地理的・分野的にボーダーレスである等の強みを活かすとともに、積極的に革新的技術等を取り入れることで、事業主体や地域のニーズに対し常に最適なサービスを提供する。さらには、水・資源・エネルギー活用分野など新たな事業領域を積極的に開拓し、ビジネスチャンスを創出していくことを目指す。

(2)「循環のみち下水道」の進化

- 地域における水・資源・エネルギーの最適な循環、および都市における浸水リスクをマネジメントする「要」となるとともに、下水道施設においてもエネルギー的に自立する。
- 下水道のポテンシャルを活かした多様な主体との連携を通じ、食料、資源、エネルギー分野等の多様な分野に下水道の貢献範囲を拡大していく。
- 日本の枠を超え、世界の水問題の解決と水ビジネス市場の獲得を図る。

- 下水道は、生活用水の約 95%に相当する水量や都市内の雨水を集約していることから、下水道が地域における水・資源・エネルギーの循環を能動的かつ一体的にマネジメントし、最適化する「要」となるべきである。
- また、下水道の根幹的な役割である雨水管理をスマート化し、台風や局地的大雨の頻発等にもともなう都市における浸水リスクに加え、雨天時における公衆衛生上のリスクも適切にマネジメントするべきである。
- また、これまでの下水道という枠にとらわれず、社会の要請に応じ、能動的かつ柔軟に下水道の本質的役割をも進化させ、食料、資源、エネルギー等の新たな分野にも貢献範囲を拡大していくべきである。
- さらには、日本の技術と経験を活かし、諸外国における水問題の解決と持続可能な下水道事業の実現に貢献するとともに、我が国経済の持続的発展のため、本邦企業が世界の水ビジネス市場を獲得していくべきである。

① 健全な水環境の創造

○下水道が能動的に水量・水質を管理し、地域に望まれる水環境を創造する。
 ○リスク物質を適正にコントロールするとともに、保有する流入水質情報を活用して感染症拡大を防止するなど地域に貢献できる下水道システムを構築する。

- 生活用水の大部分が下水道に集約される状況をふまえ、放流先水域の利活用状況・生態系等に応じて、水処理等のエネルギー効率等を最適にした上で、能動的に栄養塩類などの水質や水量を管理し、地域生活・環境・産業に貢献することを目標とする。
- 化学物質や病原性微生物といった国民の健康や生態系へ影響を与えうるリスクを適切にコントロールし、安心な社会の構築に貢献することを目標とする。
- 流入水中のウイルス濃度といった水質情報などを活用して地域の公衆衛生の向上に貢献できる下水道システムの構築を目標とする。

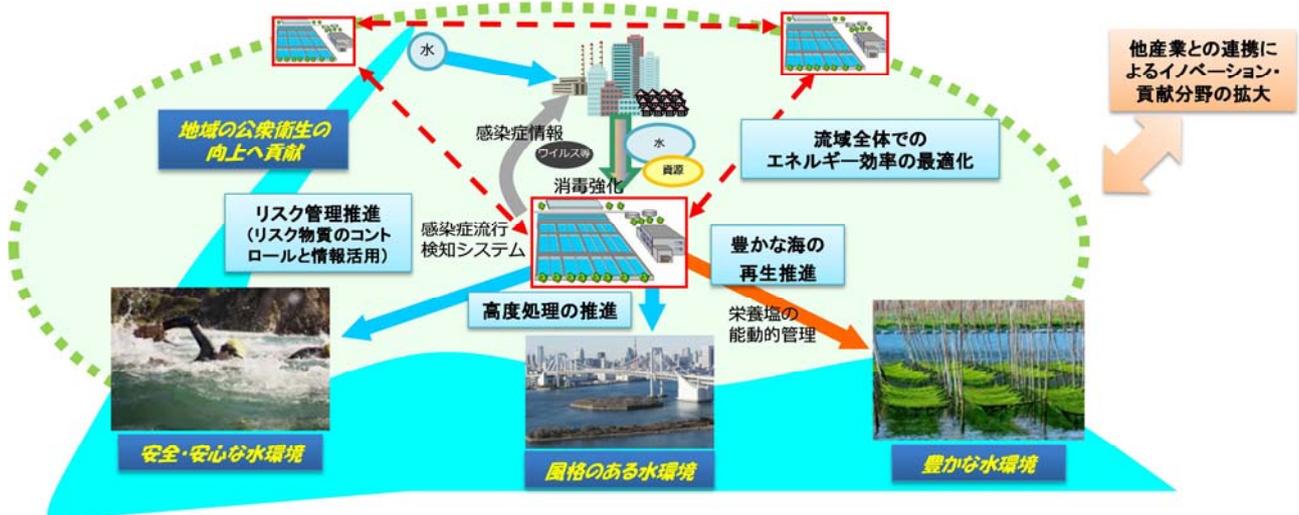


図 3.6 健全な水環境の創出（イメージ）

② 水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化

- 再生水、バイオマスである下水汚泥、栄養塩類、下水熱について下水道システムを集約・自立・供給拠点化とする。
- 従来の下水道の枠にとらわれずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。

- 現在は下水道の水処理技術は、公共用水域の水質改善に寄与する一方で、膨大なエネルギーを消費していることを踏まえ、今後は、有機物、栄養塩類を除去対象物質でなく資源として捉え、革新的な技術・システム等を導入し、他バイオマスの集約することで、下水処理場を水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化とすることを目標とする。
- 都市内に張り巡らされている下水管は、貴重な水とともに下水熱というエネルギーを有しており、再生水や熱の利用により、低炭素・循環型まちづくりの構築に貢献することを目標とする。
- 放流先水域の利活用状況・生態系等に応じて、水処理等のエネルギー効率等を最適にした上で、能動的に栄養塩類などの水質や水量を管理し、地域生活・環境・産業に貢献することを目標とする。
- バイオマス、下水熱、太陽光等再生可能エネルギーの活用により、非常時対応の観点からも、下水道施設のエネルギー自立を目標とする。
- 下水道の有する資源・ポテンシャルを最大限活用することで、より一層の効率化、機能の高度化を促進するために、従来の下水道の枠にとらわれずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化（他バイオマスの受入、水関連施設の一体的管理、取排水系統の最適化等）を実現し、広い意味での水管理システムとして進化させ、下水道が地産地消の地域づくりに貢献することを目標とする。



図 3.7 水・資源・エネルギーの集約・供給拠点化及び自立化

③汚水処理の最適化

- 全ての国民が最も基本的なインフラである汚水処理施設に早期にアクセスできるようにするとともに、人口減少にも柔軟に対応可能なシステムへと進化させる。
- 省エネルギー化・汚泥処分量削減・温室効果ガス排出削減により、環境に配慮した汚水処理システムの構築を図る。

- 従来、下水道事業は、汚水処理及び雨水排除施設の整備を促進することにより、生活環境の改善、公衆衛生の確保、公共用水域の水質保全、浸水の防除などの役割を果たしてきた。しかしながら、未だ、全国的には、下水道、集落排水、浄化槽などの汚水処理施設の未整備地域も残されており、早期に汚水処理を概成することを目標とする。
- 今後の人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへと進化すべく、都市計画をも見据えた計画区域の検討・見直し、時間軸を考慮した早期かつ効率的な整備、既存ストックを活用した統合的管理など、計画・整備・管理の各段階において、複数の汚水処理施設の役割分担の最適化を図る。
- 現在、エネルギーを大量に消費している下水道の水処理工程を中心に、省エネルギー型機器・処理システムの導入による消費エネルギーの削減を目標とする。
- また、汚泥の埋め立て処分や N_2O などの温室効果ガスの排出を限りなくゼロにし、下水道が環境配慮の地域づくりに貢献することを目標とする。

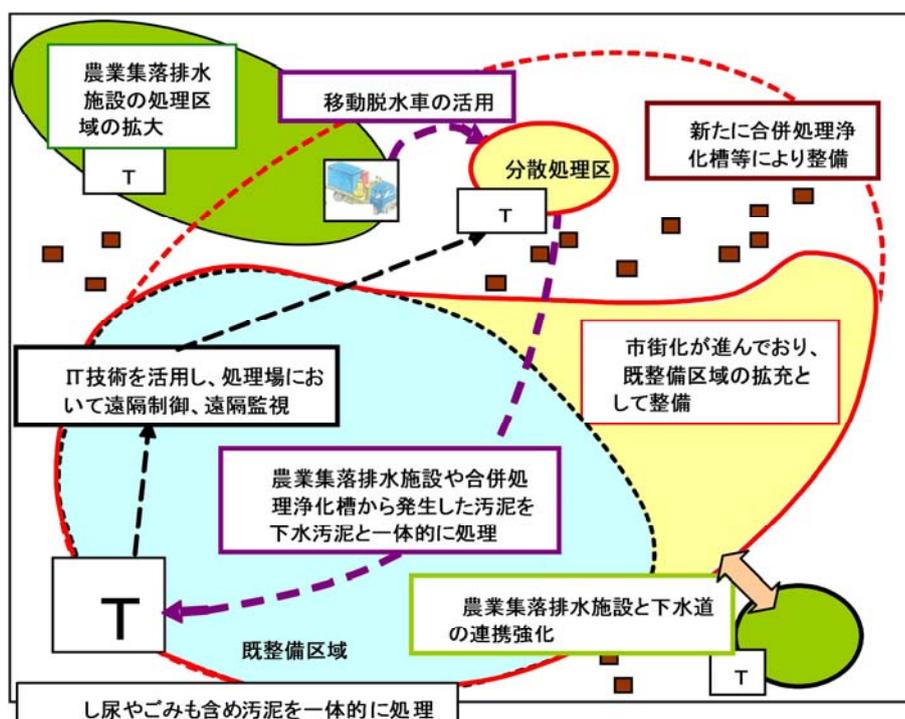


図 3.8 汚水処理の最適化のイメージ

④雨水管理のスマート化

- 気候変動による豪雨の頻発、放流先の海水面の上昇等のリスクに対して、賢く・粘り強い効果を発揮するハード、ソフト、自助を組み合わせた総合的な浸水リスクマネジメント手法を用い、浸水に対して安全・安心な社会を実現する。
- 放流先水域の利活用状況に応じた雨天時水質管理を実施し、雨天時における公衆衛生上のリスクを最小化する。
- 雨水管理の一環として、まちづくりと連携して雨水の貯留・利用等を積極的に進めることにより、気候変動等を踏まえた渇水・豪雨にも耐えうる強い都市に再構築する。

- 浸水対策のハード整備の目標は、地区の実情を踏まえ、費用対策効果も勘案しつつ、確率年にとらわれず設定するとともに、ICT 技術も活用したソフトと自助を組み合わせた総合的な対策により、既往最大降雨を基本としつつ、気候変動等のリスクも考慮した外力に対する浸水被害の最小化を図ることを目標とする。
- ICT 等を活用した降雨量や水質の観測、省エネ型の処理手法等を用い、合流式下水道雨天時越流水だけでなく、分流式下水道における雨天時水質も適切にコントロールし、安心な社会の構築に貢献することを目標とする。
- 気候変動に伴う渇水・豪雨の増加に対し、「雨水の利用の推進に関する法律」の成立も踏まえ、まちづくりと連携して雨水の浸透、貯留・利用を広く進め、安全・安心な社会の構築に貢献することを目標とする。



図 3.9 雨水管理のスマート化（イメージ図）

⑤世界の水と衛生、環境問題解決への貢献

- 日本の技術と経験を活かし、諸外国における持続可能な下水道事業の実現に貢献する。
- 本邦企業の下水道整備・運営案件の受注件数（金額）を飛躍的に増大させ、本邦企業の水メジャー化を推進する。

○水と衛生に関するミレニアム開発目標（MDGs）²⁸の達成への貢献に加え、現在議論されているポスト 2015 年開発目標として汚水処理や水質改善に関する目標設定が提案されるなど、諸外国の人口増大や経済発展に伴い、今後水質汚染の問題が深刻化することが懸念されることから、これらの問題にいち早く対応した我が国の下水道整備に関する経験や技術を積極的に活用し、諸外国における持続可能な下水道事業の実現に貢献することを通じ、世界の水と衛生、環境問題解決に貢献することを目標とする。



図 3.10 水に関する国連ミレニアム開発目標（MDGs）の達成状況

○また国際貢献に加え、我が国の経済発展の観点から、諸外国の下水道整備・運営事業の実施にあたり、政府開発援助（ODA）案件はもとより、その他案件についても、官民連携した様々な取組みにより、本邦企業の参画機会を飛躍的に増大させる。

²⁸国連ミレニアム宣言（2000年9月）を基にまとめられた開発分野における国際社会共通の目標。極度の貧困と飢餓の撲滅など、2015年までに達成すべき8つの目標が掲げられている。

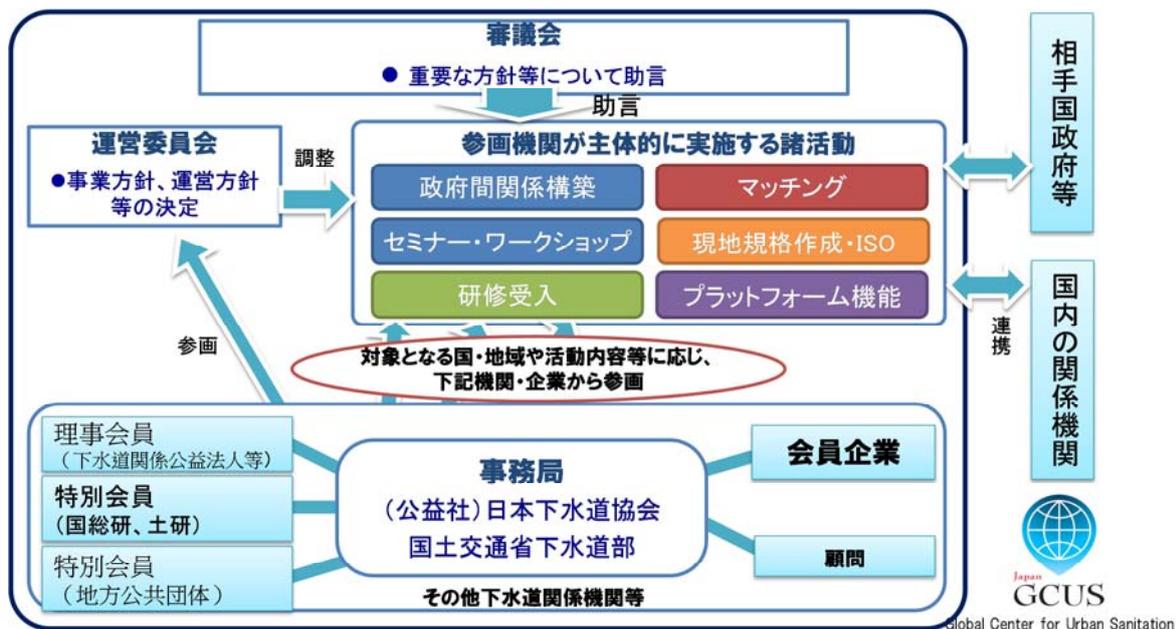


図 3.11 官民連携の取組み（下水道グローバルセンター（GCUS））

○さらに将来的には、本邦企業の中から、設計・調達・建設（EPC）から運営・管理までの事業を一貫して実施できるマネジメント力やリスク管理能力、資本力を有する世界有数の水メジャー企業を生み出すことを目標とする。

⑥国際競争力のある技術開発と普及展開

○『「循環のみち下水道」の成熟化』の実現を支え、加速させる技術を開発し、それら技術を円滑かつ迅速に全国、さらには海外に普及させる。

- 『「循環のみち下水道」の成熟化』の実現のため、本ビジョンに位置づけられた様々な施策展開を支え、さらには加速させるための技術開発が持続的に展開されることを目指す。
- また、技術開発投の効果を早期に発現させるとともに、各主体の開発投資意欲を喚起し、持続的な技術開発につなげるためにも、開発技術の国内外における迅速な普及展開を目指す。

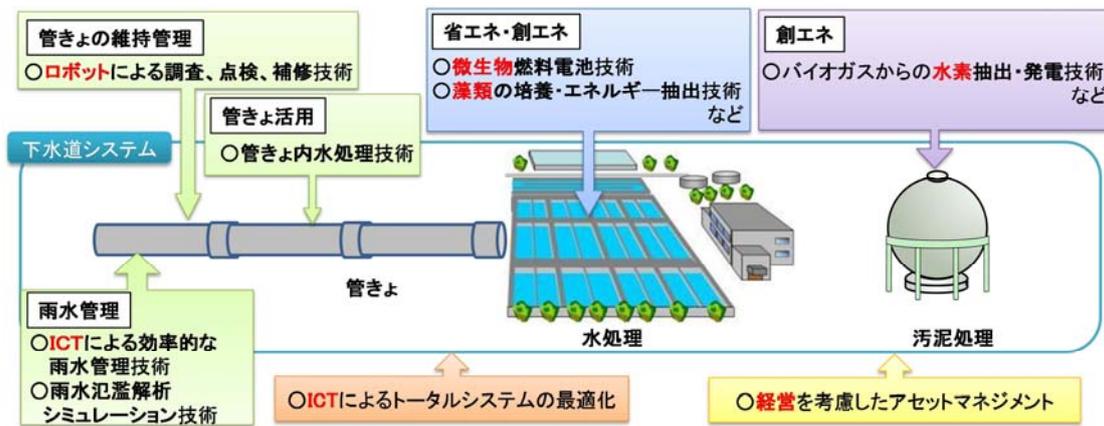


図 3.12 今後の技術開発のイメージ

4. 下水道長期ビジョン実現に向けた各主体の役割

ここに掲げた下水道長期ビジョンを実現させていくには、事業主体である地方公共団体をはじめ、公的機関、民間企業、大学・研究機関、国等、そして国民等の全ての関係主体が、適切な役割分担のもと、相互の連携を図りつつ、各々の役割に応じた取り組みを着実に実行していくことが必要である。

他方、これまで述べてきたように、『「循環のみち下水道」の成熟化』に向け果たすべき役割は多様化しており、施策の実施に際してもその目的に応じ、以下のように、多様な主体による多様な連携の形が考えられる。

さらにこの連携は、下水道分野の中にとどまらず、河川や都市計画、農業、水産業、エネルギー、ICT、ロボットなど、多様な分野との連携を深めることも、事業の効果や効率の向上、もしくは貢献分野の拡大を図る上では重要である。

想定される連携の形を以下に示す（図 3.13 参照）。

○補完：不十分な部分を補い完全なものにすること。

例) 地方公共団体が持続的に事業運営できるよう、本来、事業主体である地方公共団体が実施すべき業務について、これを実施する能力を有する他の主体が補う。

○支援：他者の業務を支え、助けること。

例) 地方公共団体の事業運営がより円滑に進むよう、国が制度創設や技術的助言等により支援する。

民間企業の海外水ビジネスが効果的に進むよう、地方公共団体や国が政府間交流等により支援する。

○協働：一つの事業を実施するにおいて、各主体がそれぞれの目的に応じた役割分担のもと、協力して業務を行うこと

例) 下水汚泥のエネルギー利用事業のため、地方公共団体が汚泥の資源化を担い、民間企業が有価物としての流通を担う。



図 3.13 想定される連携の形のイメージ

上記の想定される連携の形を踏まえ、各主体の役割の例を述べる。

(1) 地方公共団体

- 下水道管理者としての地方公共団体は、管理の最終責任を担う主体として、事業運営を持続的に行う。ただし、地方公共団体のみで適切に実施できない場合は、他者の「補完」を受けつつ適切な管理体制を構築する。
- 市町村を包括する都道府県は、広域的な見地から管内下水道事業の適切な管理が行われるよう、適切なリーダーシップを発揮し、管内市町村の指導、総合調整、とりまとめ等を行う。
- 民間企業の海外水ビジネス展開が効果的に進むよう、地方政府間交流・協力等を通じ「支援」する。

(2) 公的機関²⁹

- 地方公共団体からの要請に基づく施設の建設、維持管理、技術的援助を通じ、地方公共団体の事業運営を公的な立場で「補完」する。
- また、全国的な指針類、資機材の規格等の策定、新技術の研究・調査、さらにはそれらに関する研修を行う。

(3) 民間企業

- これまでの業務を通じて蓄積した技術力・ノウハウを活かし、事業主体との適切な役割分担の下、地方公共団体の政策形成や業務管理の係る業務を「補完」する。
- 水・資源・エネルギー活用など、民間企業ならではの技術力やノウハウ、地理的・分野的な制約を受けない等の強みを活かせる新たな事業領域においては、「事業主体」として、もしくは地方公共団体との「協働」により実施する。
- 海外水ビジネスを、地方公共団体や国の「支援」を受けつつ「事業主体」として実施する。

(4) 大学・研究機関

- 革新的な研究・技術開発、学生への教育、研究者・技術者の育成、並びに積極的な政策提言を行う。
- 技術開発・実証プロジェクト等を地方公共団体や民間企業等と「協働」し実施する。
- 地方公共団体や民間企業の取り組みを、技術面等で「支援」する。

(5) 国

- 国家運営の方向性や地方公共団体の意見等を総合的に勘案し、我が国の下水道が進むべき方向性を見定め、法制度の整備や中長期的な計画の企画・立案、技術開発・実証、政策研究等を行う。

²⁹ 公的機関の例：地方共同法人日本下水道事業団、公益社団法人日本下水道協会、公益財団法人日本下水道新技術機構、公益財団法人の下水道公社、その他の公益法人など

- 我が国の下水道界のナレッジ（知識、経験、ノウハウ、好事例等）のマネジメント（集約、水平展開等）、基準策定、技術的助言等の施策により地方公共団体の事業運営を「支援」する。
- 民間企業の海外水ビジネスが効果的に進むよう、政府間交流等を通じ「支援」する。
- 我が国下水道の政策面や技術面の向上や国際的なプレゼンス向上のため、国際的な協力関係を構築する。

(6)国民

- 国民は、下水道事業による汚水処理および浸水対策の受益者であるとともに、下水道への接続、使用料の支払い、税の負担等により下水道事業を支える主体である。
- したがって、地方公共団体や国が、積極的な情報公開や広報活動により下水道の「見える化」を推進し、下水道への国民理解を得ていくことは当然の責務であるが、国民も、自らが汚濁負荷の排出源の1人であることを認識し、自らが下水道を支え、次世代に引き継いでいかなければならないという意識を持ち下水道事業に関わっていくことが重要である。