

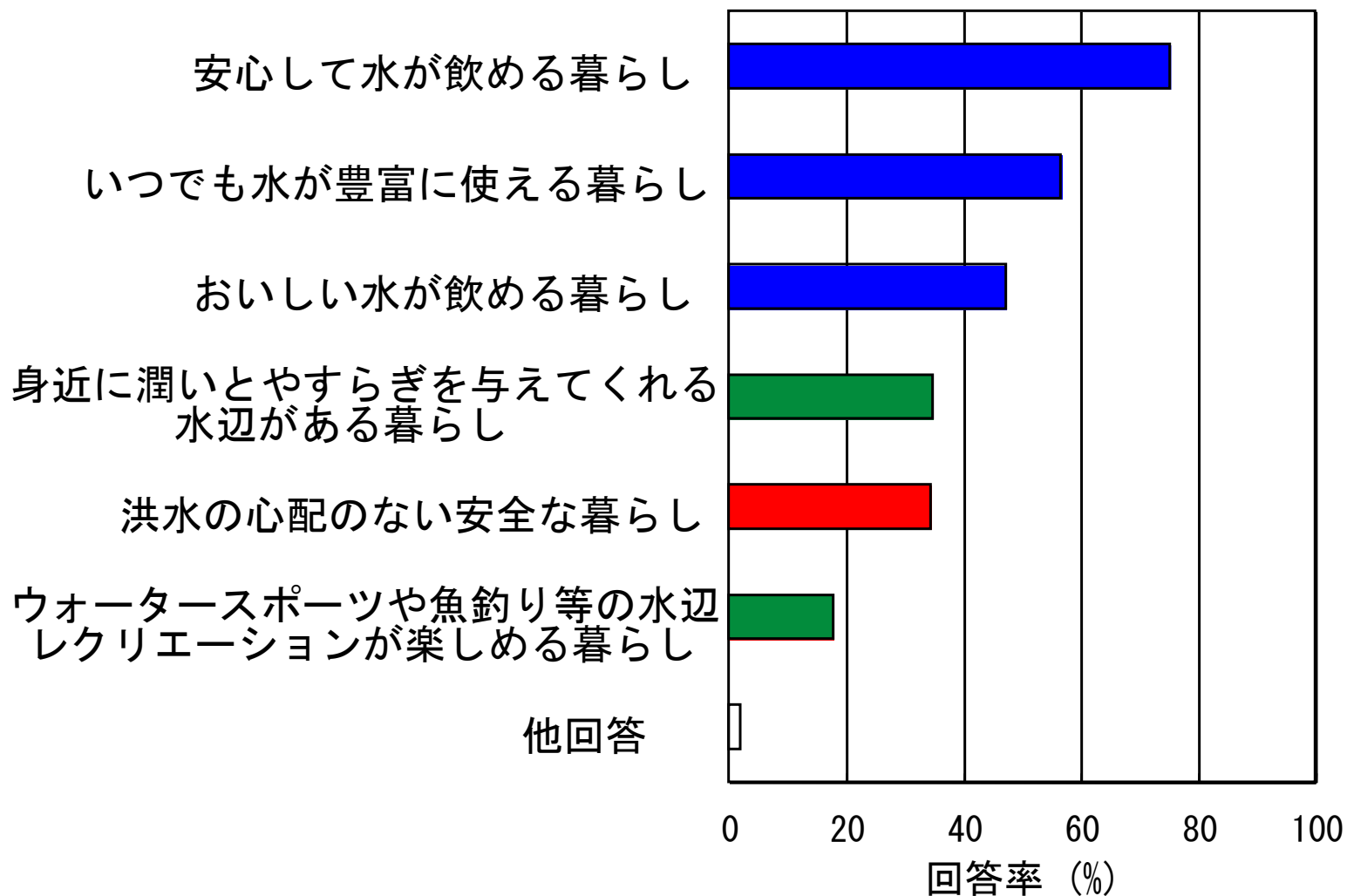
地球、地域、人間の 観点から見た水環境

工学部都市工学科
花木 啓祐

水の役割

- 物質としての水
- 排出する環境汚染物質を受け入れる
- 水環境の場の提供

洪水の危険性



水にかかわる豊かな暮らし像
平成13年度内閣府実施「水に関する世論調査」

物質としての水の役割

- 人のいのちと活動の維持
 - 家庭生活、商業活動、サービス、生産活動
- どのような形でもよい（湖沼、河川、・・・）
- 水質が悪ければ使えない
- よい水が十分にあることが人間活動にとって必要

環境汚染物質を受け入れる

- どのような水環境か（湖沼や河川の水環境）が重要
- 流れと循環が重要
 - 地球規模での水循環 蒸発と降水
 - 降水が海に流下するまでの間→主たる水資源
 - 水の量と流れは汚染物質受容量を決定する大きい要素

水環境の「場」の提供

- 生き物のすみか：水の存在量、流れ、水質
- 都市と人間にとっての基盤：
 - 水辺に触れる親水空間
 - 景観の構成要素
 - 人間の生活の質を高める
 - ヒートアイランドの緩和

世界のメガシティ

2000			2015 (予想)		
順位	都市圏名	人口 (百万人)	順位	都市圏名	人口 (百万人)
1	東京(日本)	34.5	1	東京(日本)	35.5
2	メキシコシティ(メキシコ)	18.1	2	ムンバイ[ボンベイ](インド)	21.9
3	ニューヨーク(アメリカ)	17.8	3	メキシコシティ(メキシコ)	21.6
4	サンパウロ(ブラジル)	17.1	4	サンパウロ(ブラジル)	20.5
5	ムンバイ[ボンベイ](インド)	16.1	5	ニューヨーク(アメリカ)	19.9
6	上海(中国)	13.2	6	デリー(インド)	18.6
7	カルカッタ(インド)	13.1	7	上海(中国)	17.2
8	デリー(インド)	12.4	8	カルカッタ(インド)	17.0
9	ブエノスアイレス(アルゼンチン)	11.8	9	ダッカ(バングラディシュ)	16.8
10	ロス・アンジェルズ(アメリカ)	11.8	10	ジャカルタ(インドネシア)	16.8

United Nations Population Division World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database

アジアの都市における 農村から都市への人口集中

	1970	2000	2030 (予測)
世界平均	35.9	46.7	59.9
発展途上国	25.2	40.3	56.1
アジア	22.7	37.1	54.1
日本	53.2	65.2	73.7
中国	17.4	35.8	60.3
タイ	20.9	31.1	45.8
インド	19.8	27.7	40.7
World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database. Definition of urban population varies among countries.			

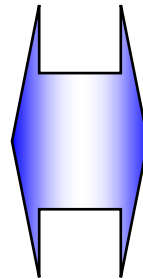
メガシティの典型的な問題

- 生態系への圧力
 - 森林破壊、生態系喪失
- 水、物質、エネルギーの消費
 - 排水、廃棄物、大気汚染、CO2
 - 地域と地球環境へのインパクト(汚染)
- 人間・文化的側面
 - 劣悪な生活の質、伝統的文化の喪失

都市のサステナビリティのカギ

発展途上国:

- 人口と活動の急速な成長
- インフラストラクチュアと社会システムの発達の遅れ



先進国:

- 高い生活の質を維持し、環境負荷を低下

俯瞰的な見方の必要性

社会の発展段階 発展途上国 新興工業国 先進国

Quality of Life

衛生・安全・教育



物質的豊かさ・利便性



精神的豊かさ、
文化、歴史



環境への配慮

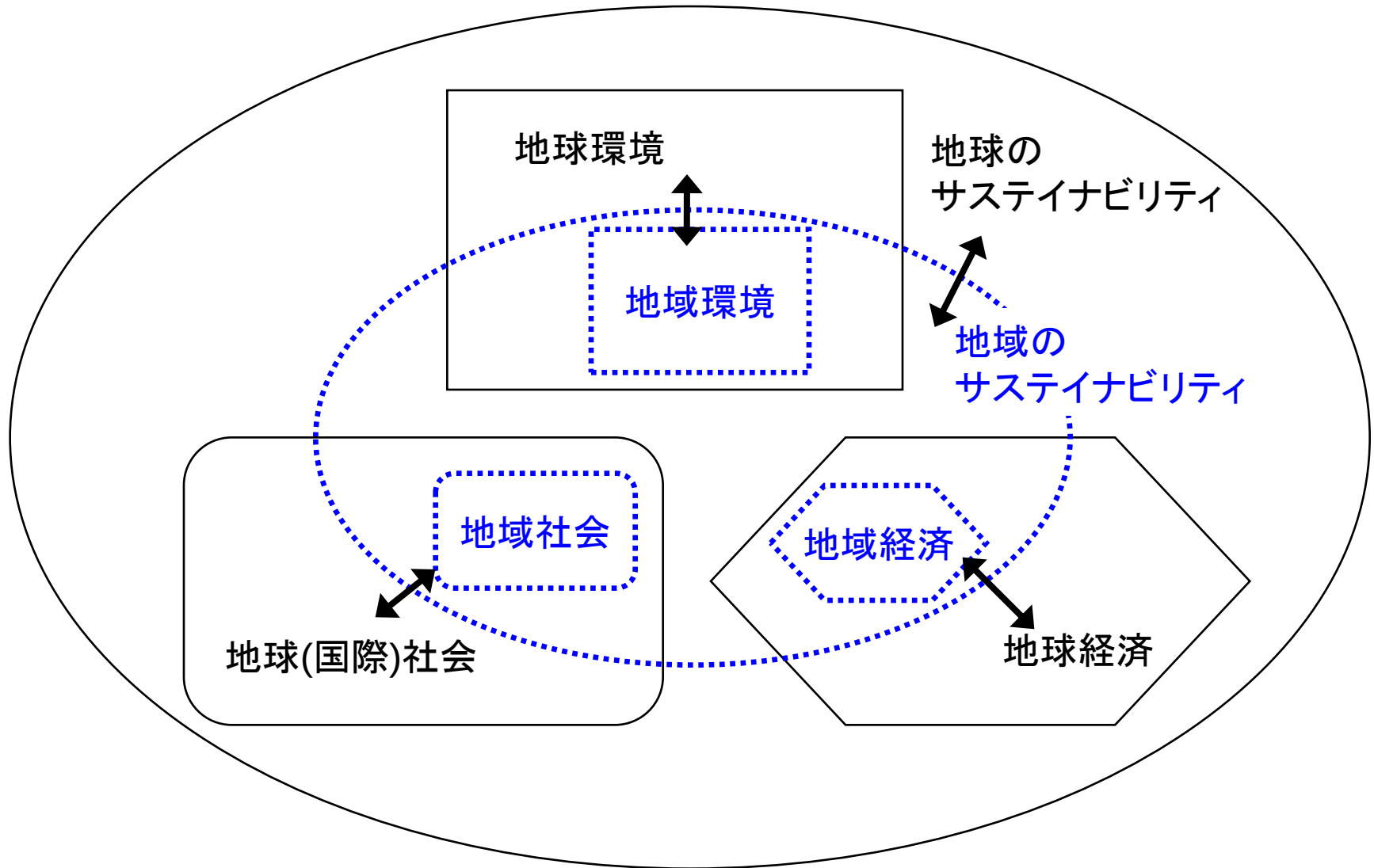


環境への
インパクト



Quality of Lifeの達成度と環境へのインパクト

地域と地球のサステナビリティ



安全な水と衛生設備 (Safe water and sanitation)

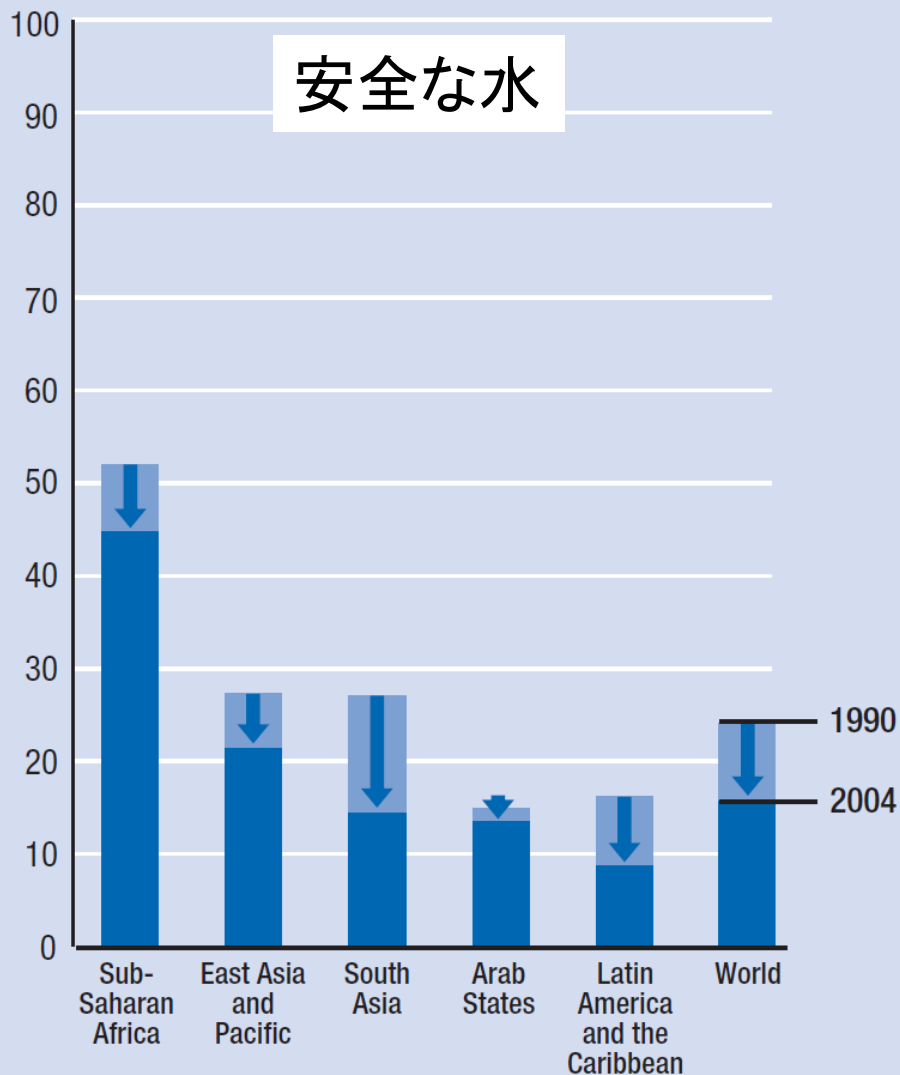
国連ミレニアム開発目標
(Goal 7, Target 10)

安全な水と基本的な衛生設備を持たない人口を2015年までに半減させる

People with no access to an improved water source

Share of total population (%)

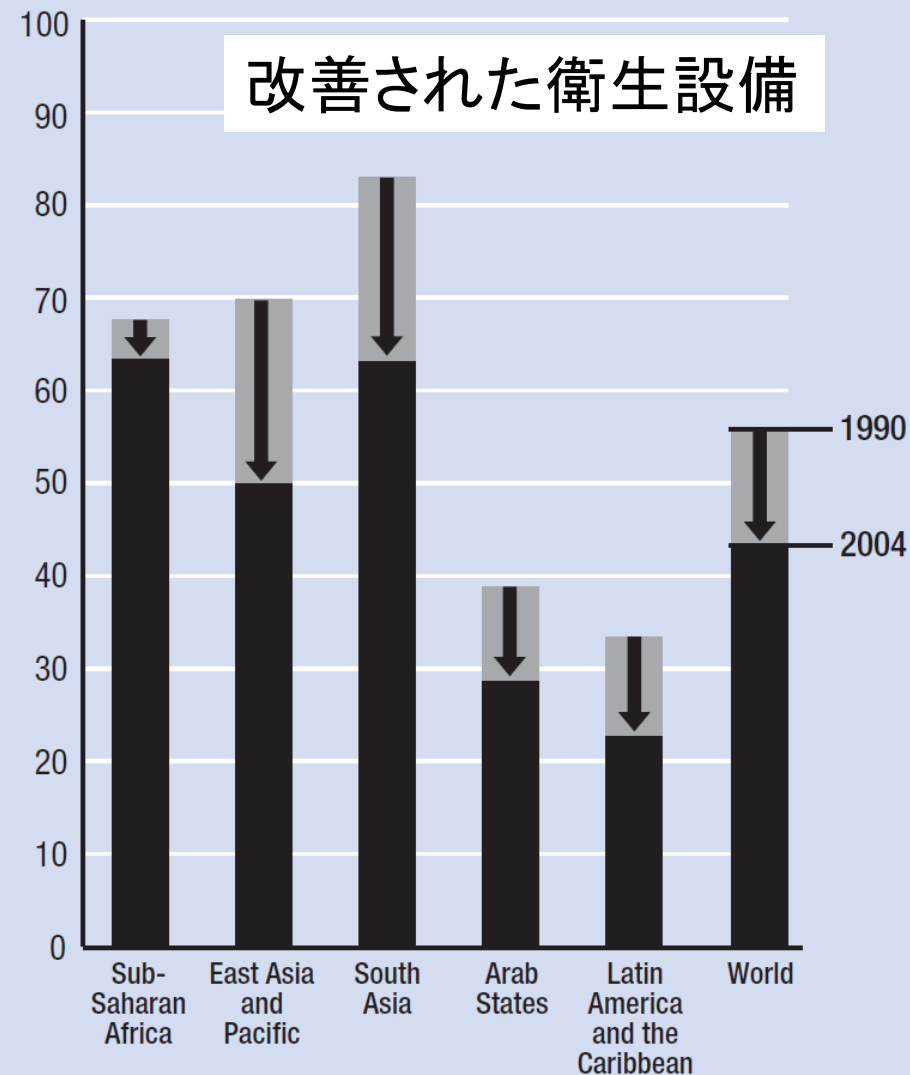
安全な水



People with no access to improved sanitation

Share of total population (%)

改善された衛生設備



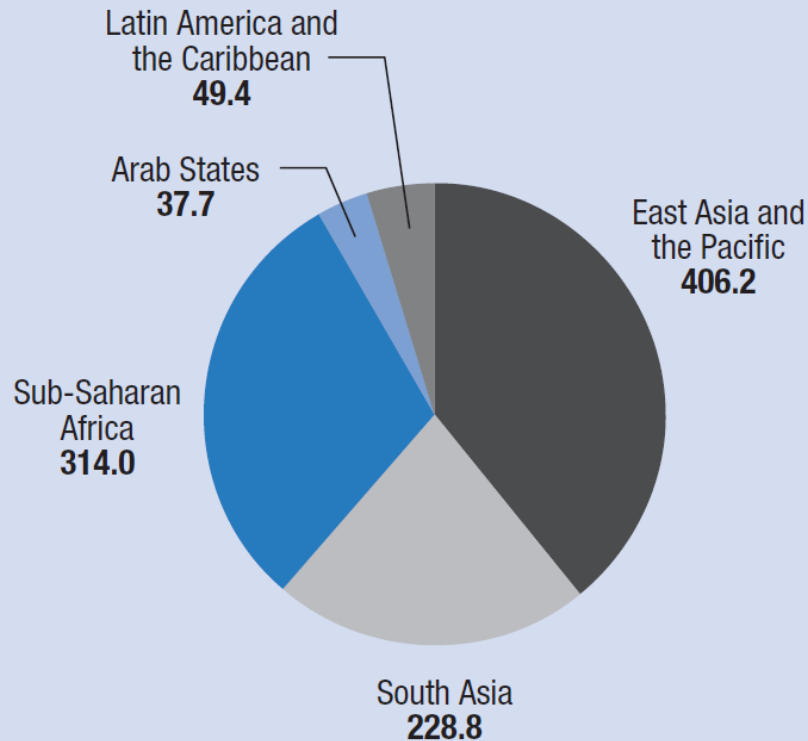
Data: Human Development Report (UNDP, 2006)

安全な水

改善された衛生設備

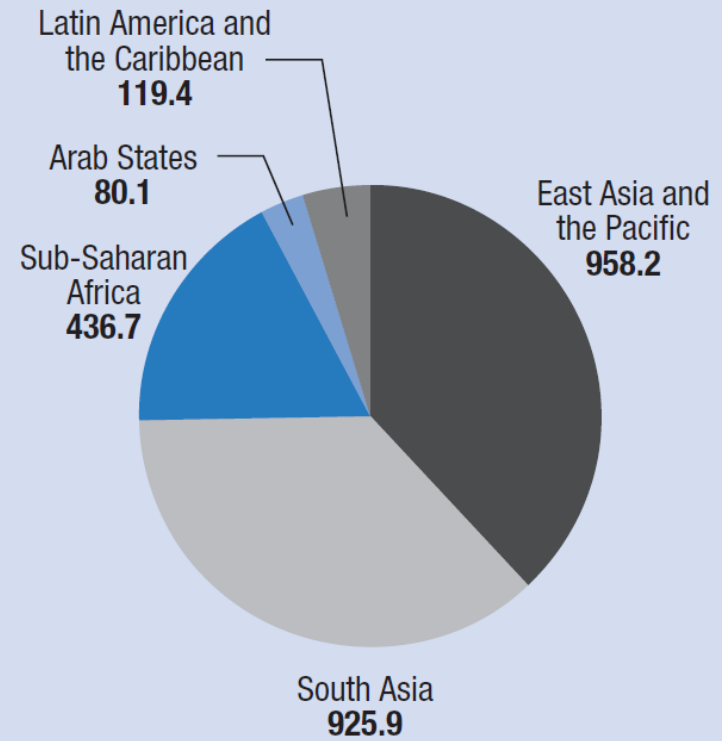
People with no access to improved water in 2004 (millions)

Total: 1.1 billion



People with no access to improved sanitation in 2004 (millions)

Total: 2.6 billion

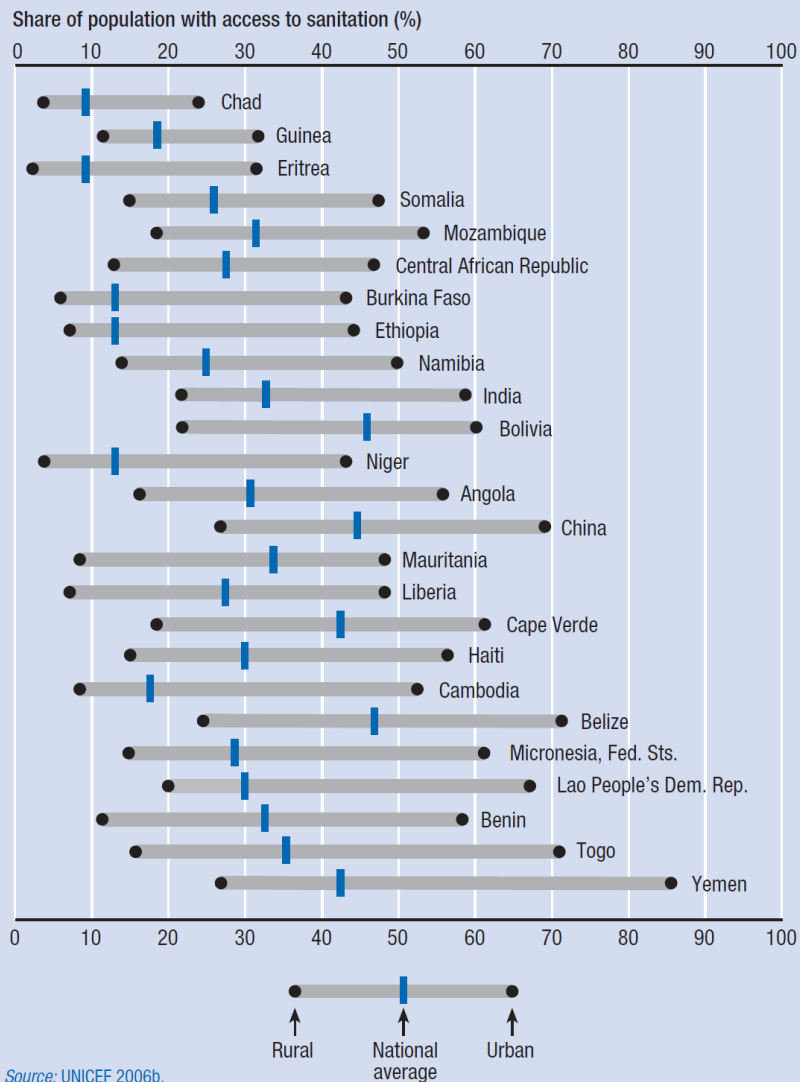


11億人 アクセスを持たない人口 26億人

Data: Human Development Report (UNDP, 2006)

Figure 1.17

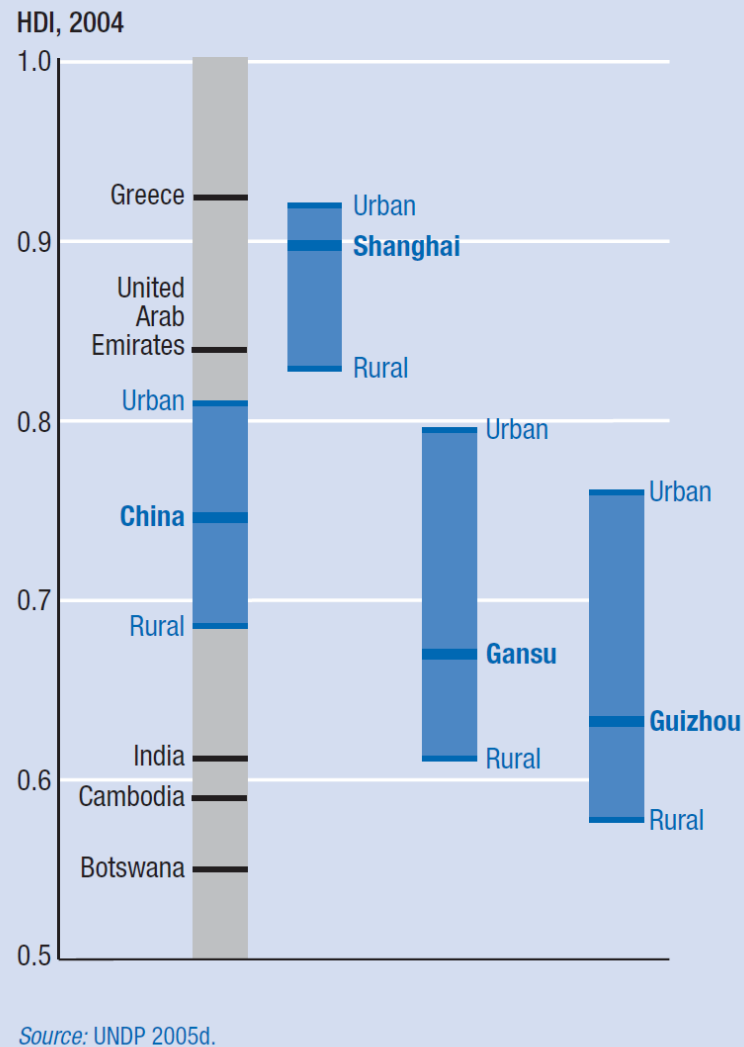
The rural-urban divide: disparities in access to sanitation remain large



Data: Human Development Report (UNDP, 2006)

Figure 11

Rural-urban differences intensify regional disparities in China



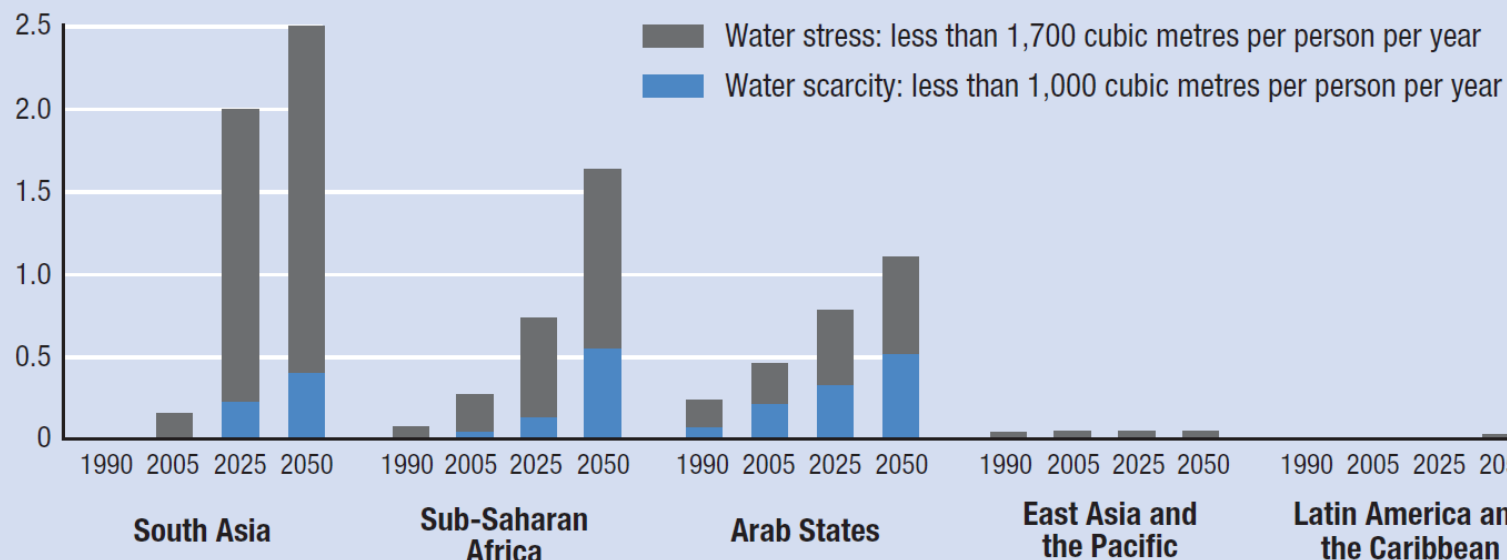
HDI: Human Development Index
(日本: 0.95)

使える水の量

Figure 4.2

Water stress is projected to accelerate in intensity in several regions

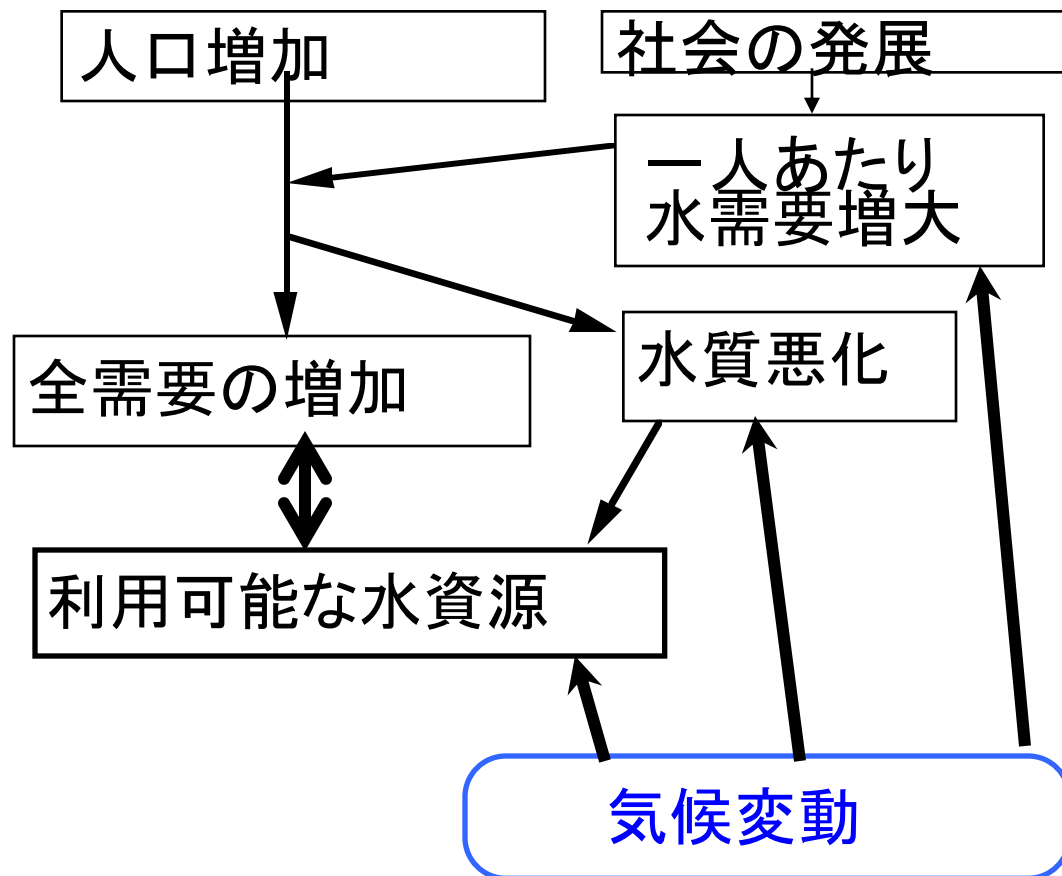
Population of countries facing water stress or scarcity (billions)



Source: Calculated on the basis of FAO 2006.

Data: Human Development Report (UNDP, 2006)

社会・経済的要因



水資源に対する気候変動のインパクト

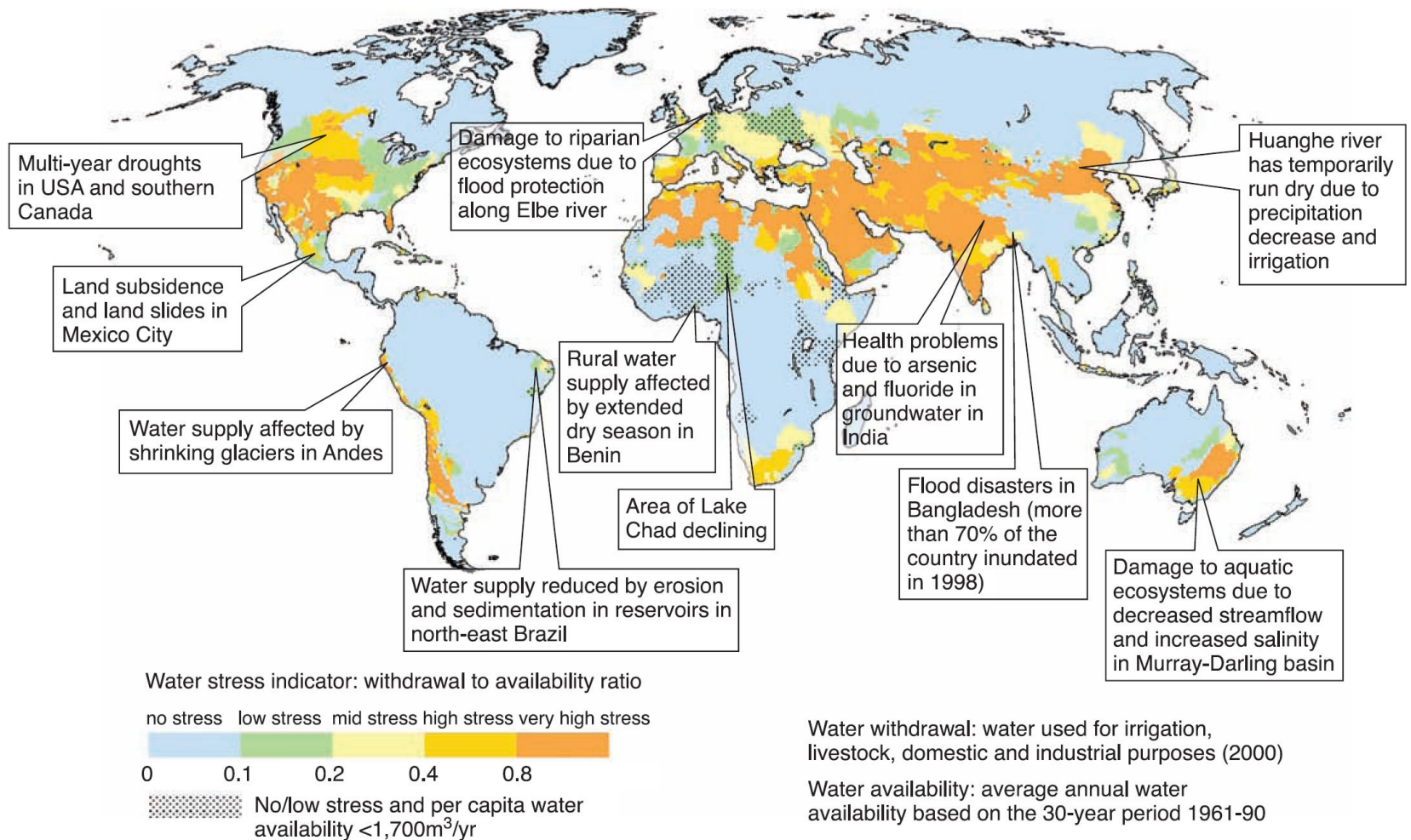


Figure 3.2. Examples of current vulnerabilities of freshwater resources and their management; in the background, a water stress map based on Alcamo et al. (2003a). See text for relation to climate change.

一人あたりの水利用可能量で判断した現在の脆弱な地域

IPCC, AR4, WG2, Chapt. 3

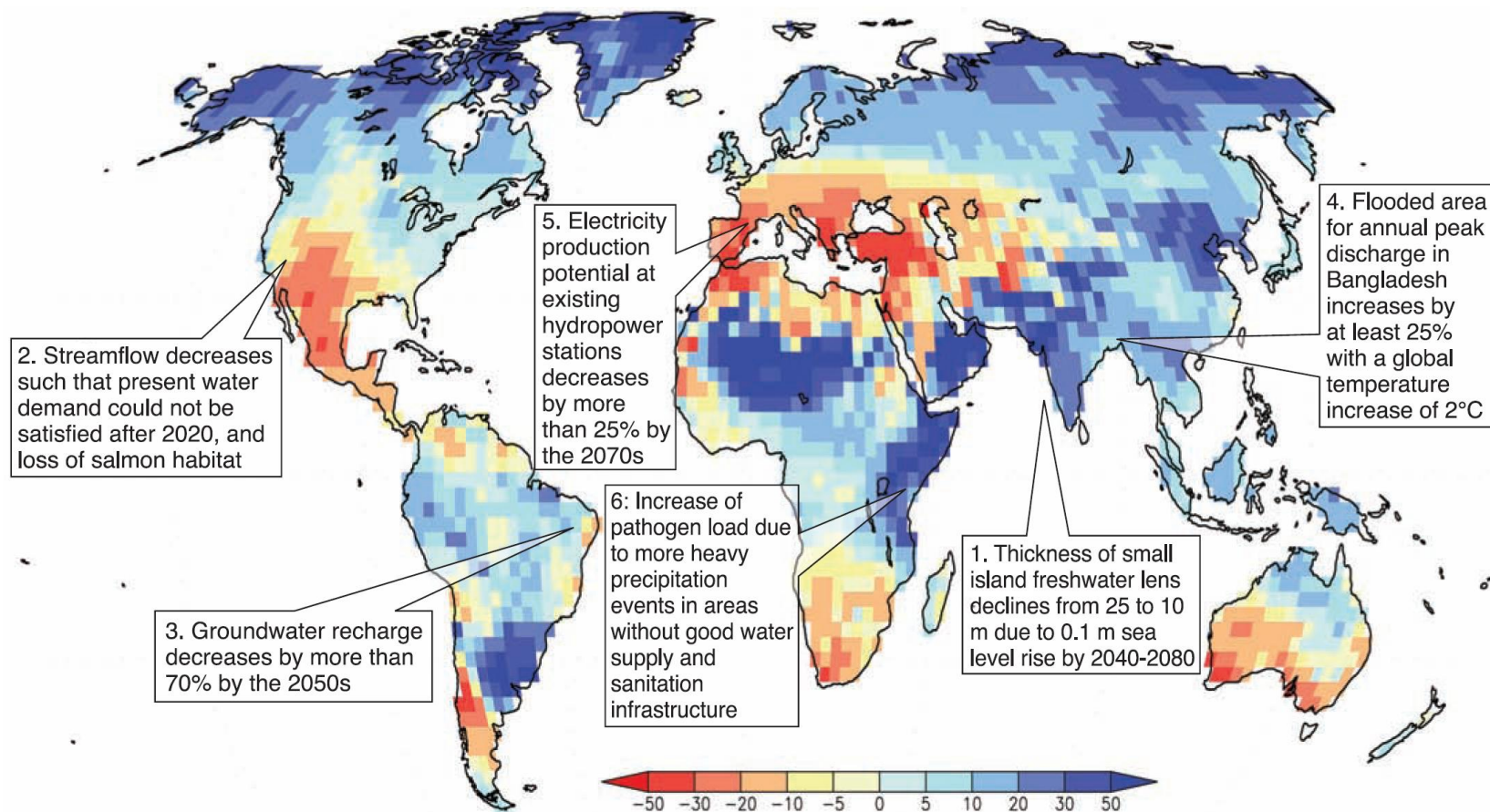


Figure 3.8. Illustrative map of future climate change impacts on freshwater which are a threat to the sustainable development of the affected regions. 1: Bobba et al. (2000), 2: Barnett et al. (2004), 3: Döll and Flörke (2005), 4: Mirza et al. (2003) 5: Lehner et al. (2005a) 6: Kistemann et al. (2002). Background map: Ensemble mean change of annual runoff, in percent, between present (1981 to 2000) and 2081 to 2100 for the SRES A1B emissions scenario (after Nohara et al., 2006).

1981-2000年と比較した2081-2100年の水利用可能量

IPCC, AR4, WG2, Chapt. 3

典型的な水質汚濁

- 有害物質
(重金属)
- 細菌、ウイルス
- 非有害有機物
- 栄養塩(窒素とリン)



病気

感染症

湖沼、沿岸の酸素不足

富栄養化(水の華)

よい水環境がもたらす価値

- 水環境（生態系）としての価値（存在価値）
- 水源としての価値（利用価値）
- 都市の水辺としての価値（利用価値・オプション価値・遺産価値）
- 熱環境改善効果（間接的な利用価値）

人々の価値観に基づく評価が必要
→ 価値観の把握

水質汚濁問題を 抱えた諏訪湖

風に吹き寄せられ縞状になっているアオコ



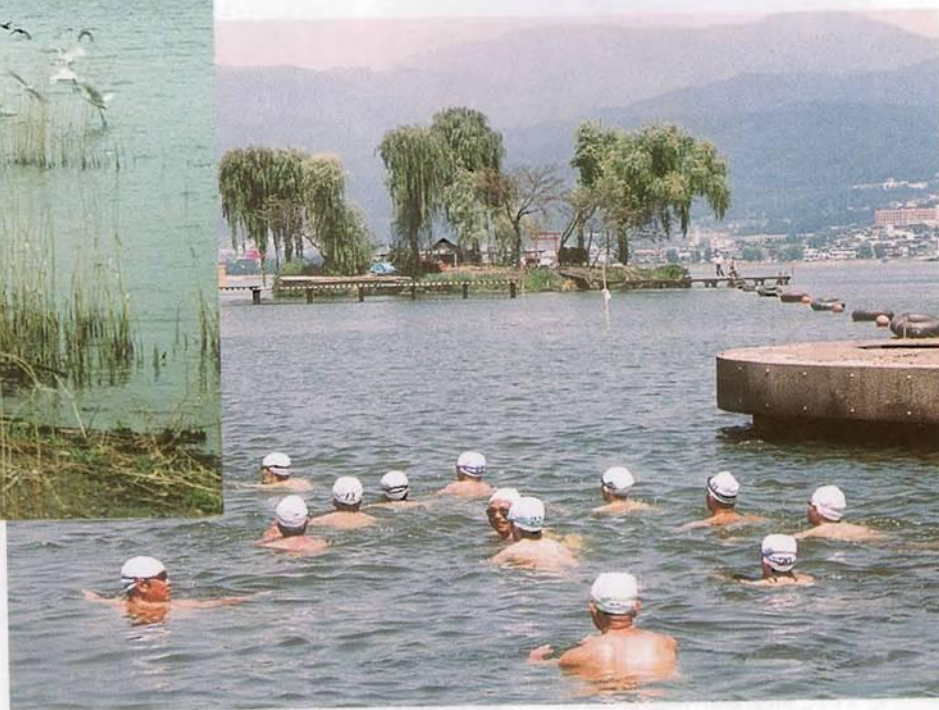
アオコの中で漕艇の練習をする高校生
(1987年) (上写真：信濃毎日新聞社提供)

諏訪湖の水の華(1987年)



湖岸のミチゲーションにより戻ってきた水鳥（1999年春）

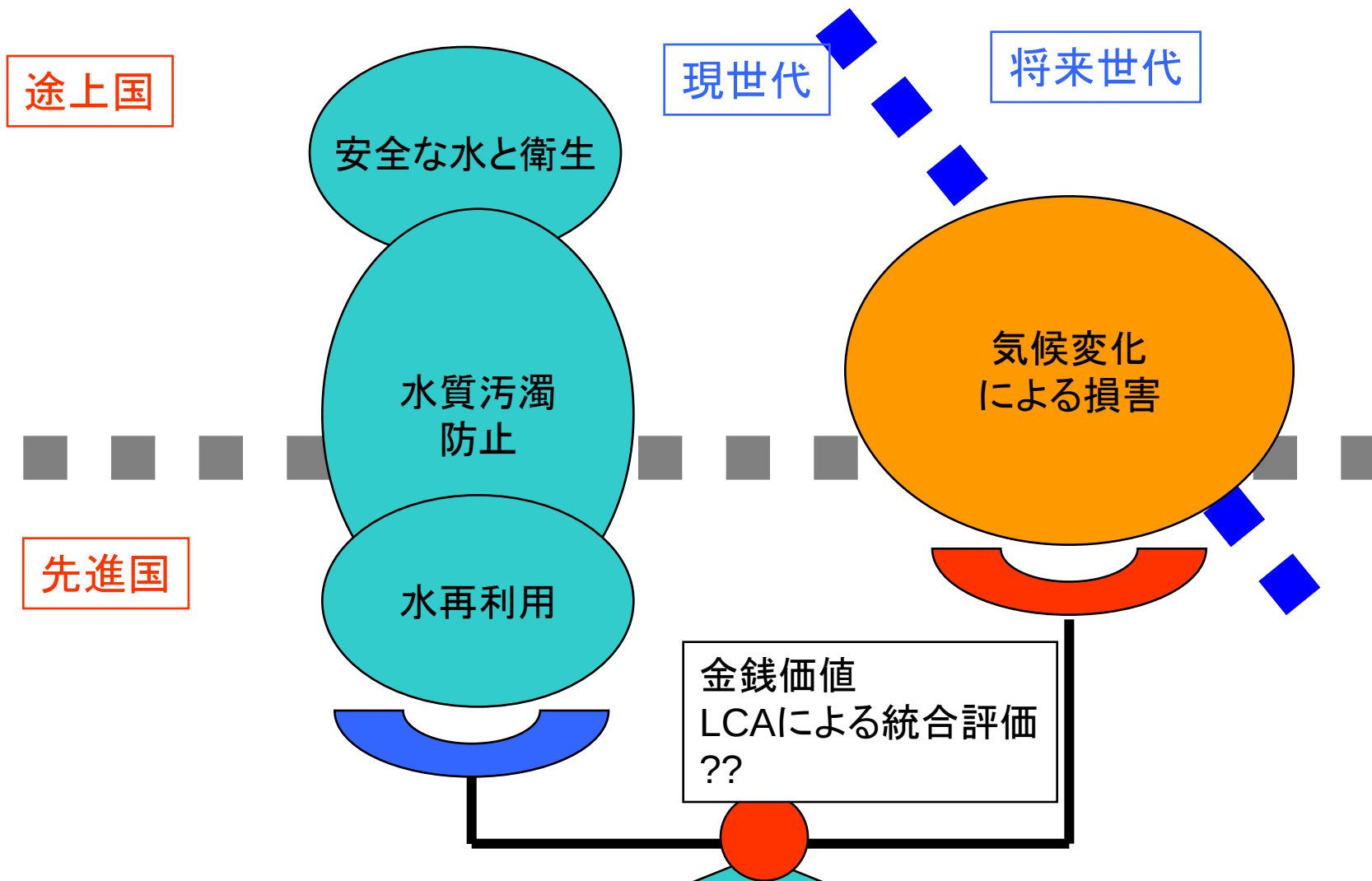
よみがえりはじめた 諏訪湖



アオコが減った諏訪湖で復活した水泳大会（第1回大会：2000年）

諏訪湖の改善

トレードオフと公平性の問題



人間にとっての水辺





水辺空間の改善

大正期まで残っていた河川空間を回復し、川沿いを緑地化するとともに、上流水源、和田堀公園、善福寺緑地等の緑の拠点を拡大することにより、水と緑のネットワークを形成

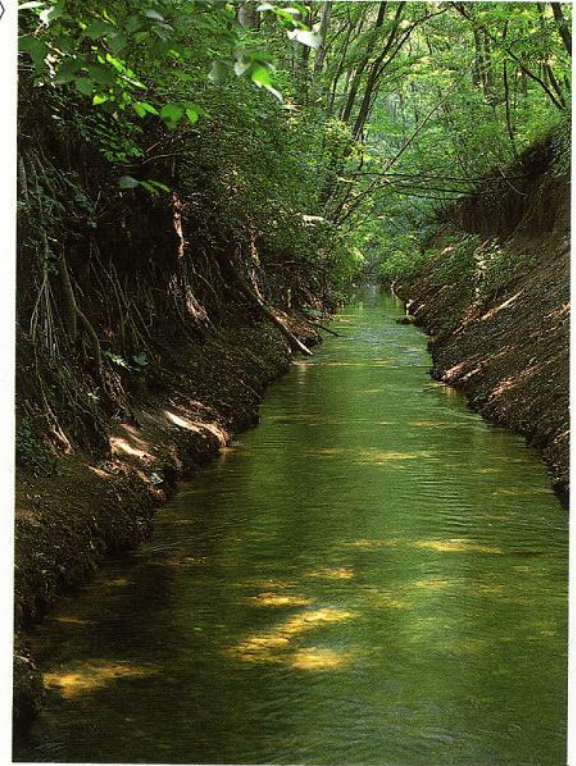


神田川流域水循環系再生構想検討報告（2003）健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議

玉川上水の復活



〈玉川上水〉



水源：下水処理水

チョンゲチョン(清溪川)プロジェクト



Copyright: Toshiaki Ichinose

チョンゲチョン(清溪川)プロジェクト



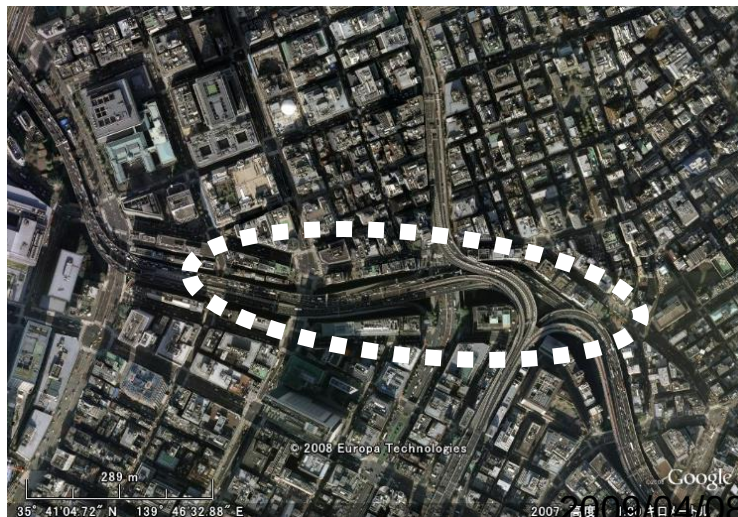
Copyright: Toshiaki Ichinose

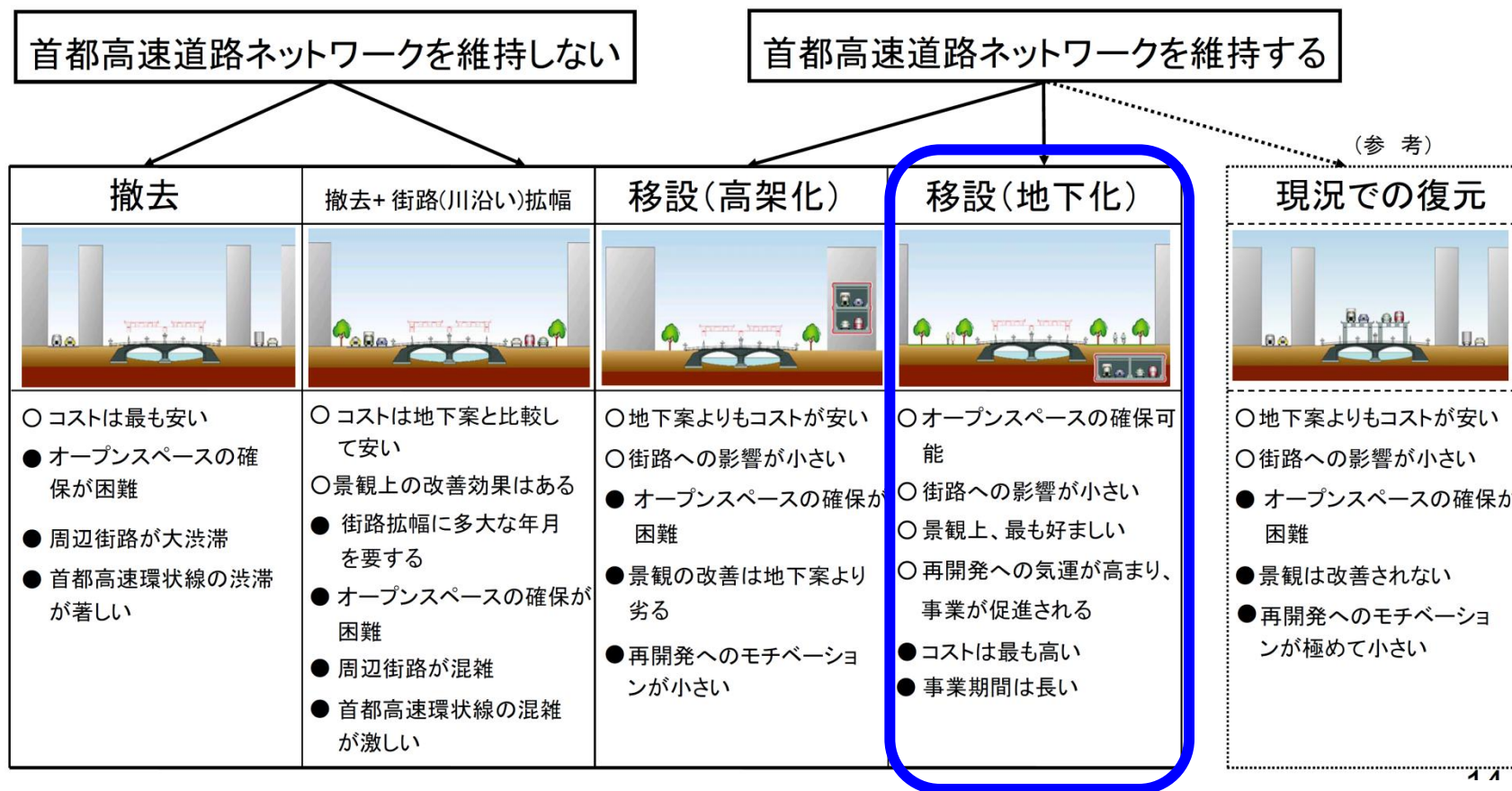
日本橋川の景観問題



Copyright 日本橋 みちと景観を考える懇談会資料

首都高速道路が上空を覆う日本橋

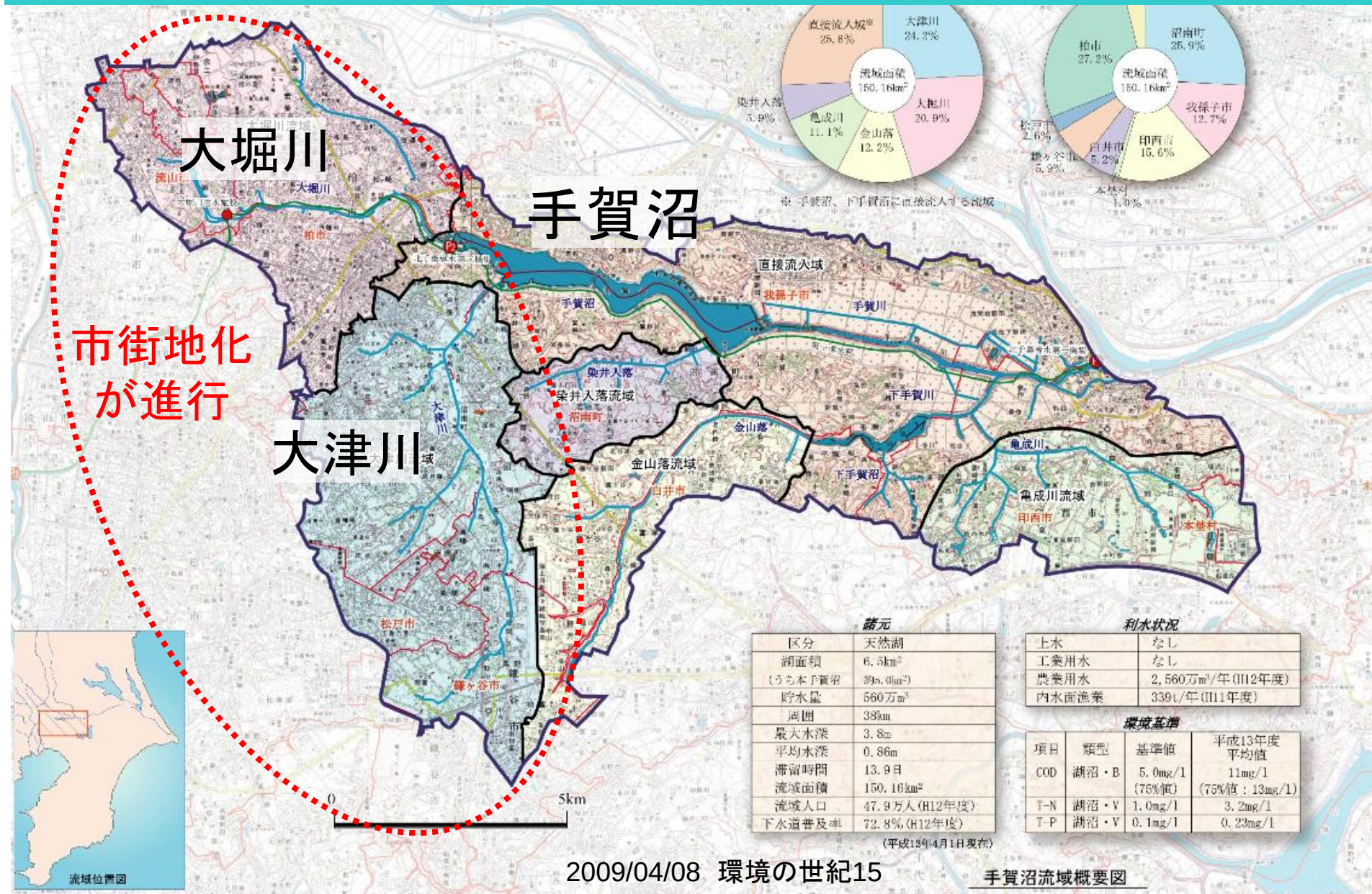




地区の魅力増加による便益  4,000-5,000億円

「日本橋 みちと景観を考える懇談会」提言

手賀沼水域



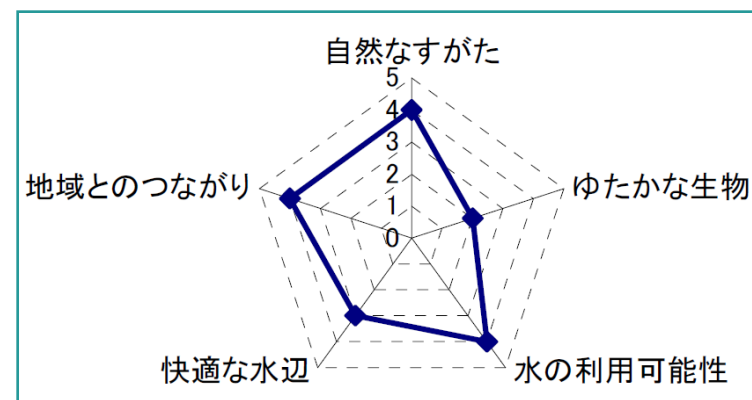
人びとによる川の評価

表-1 抽出された川の評価変数

指標	項目
物理属性	川からの距離，転落防止対策の有無，車道と歩道の分離，車道からの距離，鳥の多さ，魚の多さ，昆虫の多さ，商業地域からの離れ具合，遊歩道の有無，休憩場・公園の有無，土手への近寄りやすさ，水への接触可否，水際の植物の多さ，周囲の田畑の多さ，水質，水量，川幅，並木の有無，草花の多さ，ゴミの少なさ
特性指標	近さ，利用安全性，生き物の豊かさ，静かさ，近づきやすさ，自然の豊かさ，景観のよさ，緑の多さ，空気・風の心地よさ，開放感
印象指標	使いやすさ，安らぎ・落ち着き，気持ちよさ，楽しさ，洪水に対する安心感

将来の水環境管理

- 将来の社会が求める水環境像の把握
- 指標の改良
 - BODなどの管理指標から総体としての水環境を表す指標、感覚を表す指標、社会的要素を表す指標
- その指標に基づく水環境の長期目標
- 目標達成と人間活動の関係の把握



<調査軸>	<意味>
自然なすがた	水辺環境が本来の自然な状態をどの程度維持しているかの把握
ゆたかな生物	水辺環境での生態系の豊かさ及び生物のすみ場についての把握
水の利用可能性	水質のきれいさからの水の利用可能性についての把握
快適な水辺	水辺環境のきれいさや静かさ等人の感覚的な把握
地域とのつながり	水辺環境と人とのつながりの度合いの把握