

ISSN 1346-7328  
国総研資料 第321号  
平成 17 年 3 月

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of  
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.321

March 2005

## 水循環評価指標に関する研究 報告書

河川研究部

Research on Hydrologic Circulation Evaluation Index

River Department

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

## 水循環評価指標に関する研究

### 報告書

安田 成夫\*  
川崎 将生\*\*  
村瀬 勝彦\*\*\*  
富澤 洋介\*\*\*\*

#### 概 要 :

本資料は平成16年度までに行われた水循環系の評価指標に関する研究の内容を取りまとめたものである。

キーワード：水循環、指標、治水、利水

- 
- \* : 国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部ダム研究室長  
\*\* : 国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部ダム研究室 主任研究官  
\*\*\* : 国土交通省 国土技術政策総合研究所 企画部企画課長  
(前 国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部ダム研究室 主任研究官)  
\*\*\*\* : 国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部ダム研究室 研究官

## Research on the hydrological cycle indicators and index

### Report

Nario Yasuda\*

Masaki Kawasaki\*\*

Masahiko Murase\*\*\*

Yosuke Tomizawa\*\*\*\*

#### Synopsis

This report made up contents of research on the hydrological cycle indicators and index.

Key Words : hydrological cycle, indicators, flood mitigation, water utilization

- 
- \* : Head, Water Management and Dam Division, River Department, NILIM  
\*\* : Senior Researcher, Water Management and Dam Division, River Department, NILIM  
\*\*\* : Chief, Planning Division, Planning and Research Administration Department, NILIM  
\*\*\*\* : Researcher, Water Management and Dam Division, River Department, NILIM

## 目 次

1. はじめに.....	1-1
1.1 はじめに.....	1-1
1.2 水循環を取りまくこれまでの指標.....	1-2
2. 流域区分の設定.....	2-1
2.1 流域区分の考え方.....	2-1
2.2 流域区分の結果.....	2-1
3. 水循環評価指標の抽出.....	3-1
3.1 流域基礎.....	3-9
3.2 治水.....	3-10
3.3 水利用.....	3-11
3.4 土地利用.....	3-12
3.5 環境.....	3-13
3.6 生態系.....	3-14
4. 水循環評価指標の算定と表示.....	4-1
4.1 治水に関する指標.....	4-2
4.2 水利用に関する指標.....	4-7
4.3 環境に関する指標.....	4-13
4.4 生態系に関する指標.....	4-18
5. 水循環評価指標の見直し方法検討と今後の課題.....	5-1



## 1 はじめに

流域の都市化、農業形態の近代化、林業の衰退等が進み、水害や渇水、水利用形態の変化、水質汚濁等、水循環系に関する様々な問題が顕在化している。これらの問題に対処するためには問題の一部のみに着目するのではなく、流域管理の視点から健全な水循環系の構築を目指すことが必要となる。健全な水循環系の構築にあたっては、水循環の各要素のバランス・地域特性を明らかにし、流域を総合的に評価して、その健全性を評価する手法を開発する必要がある。

水循環系については平成 10 年 7 月に河川審議会総合政策委員会水循環小委員会中間報告では、「水循環は、関係行政機関の連携不足、水循環の連続性の視点が希薄、住民・事業者の一面的な快適性・利便性・経済性の追求を原因として、様々な弊害が生じている」としている。さらに平成 11 年 10 月の健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議の中間取りまとめでは「健全な水循環系とは、流域を中心とした一連の水の流れの過程において、人間社会の営みと環境の保全に果たす水の機能が、適切なバランスの下にともに確保されている状態」と定義し、流域内の水循環系の状態を把握するための指標や水循環系を介して表れる水量や水質等を時系列的に把握する手法を紹介している。また、海外においても例えば、第 3 回世界水フォーラムで公表された第 1 回国連世界水発展報告書では、世界での水資源評価指標作成の取組みを概念的に整理している。

本資料は、平成 16 年度までに行った水循環評価指標に関する研究の成果を取りまとめたものである。

1-3 水循環を取りまくこれまでの指標

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水し循環とは指標	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
アオコの湖沼環境指標	アオコ(ラン藻類)の大発生は、湖沼の富栄養化の特徴的な現象であり、アオコの多くが有毒物質を含むことから、水利用の仕方を大きく変えなくてはならない。また、景観、親水性の観点からも、その発生、非発生は大きな別れ目となる。アオコの定量は専門的な仕事であるため、その発生状況、消長に関する研究は特定の湖沼に限られ、その発生機構の詳細も不明なままになっていた。この特別研究は、目視でアオコの量を「見た目アオコ指標」としてレベル分けする方法について行われた。	霞ヶ浦 野尻湖 琵琶湖 他全国数十湖沼	○				国立環境研究所特別研究報告(SR-24-98)概要 「湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究」(平成4~8年度) <a href="http://www.nies.go.jp/seika/report/sr24/sr24.html#1">http://www.nies.go.jp/seika/report/sr24/sr24.html#1</a>
ピコ植物プランクトンの異常発生機構指標	ピコ植物プランクトンの細胞の形態、色素、化学成分、細胞の構造などから、ピコ植物プランクトンをいくつかのグループに分けた。この生物の異常な発生は、湖沼の管理が不適切で生態系が健全でないことを示している。	野尻湖	○				国立環境研究所特別研究報告(SR-24-98)概要 「湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究」(平成4~8年度) <a href="http://www.nies.go.jp/seika/report/sr24/sr24.html#1">http://www.nies.go.jp/seika/report/sr24/sr24.html#1</a>
清流の指標	清流を指標化して判定しようとする試みであり、「吸光度分析法による水質総合指標」、「清流の指標化」、「底生動物から見た清流判定」の3事例がある。	全河川	○				リバーフロント整備センター <a href="http://www.rfc.or.jp/">http://www.rfc.or.jp/</a> 機関紙リバーフロント33号『清流に関する研究の動向について』
水を育む指標	水は、すべての生き物の生育を可能にするとともに、日々の私たちの生活になくてはならない大切なものである。しかし、近年、水質の悪化や濁水等、水の環境についてさまざまな問題が生じている。こうした水環境の問題を、水を利用する多くの人々と十分理解しあい、水を育む緑の育成や水の有効利用を図る。	群馬県	○				群馬県 <a href="http://www.pref.gunma.jp/b/01/content/s/shihyou/17.html">http://www.pref.gunma.jp/b/01/content/s/shihyou/17.html</a>
河川の自然度、健全度の把握指標	国土交通省等では、平成2年度より河川に生息する生物等に関する調査を実施し、河川環境保全のための基礎情報を収集・整理する「河川水辺の国勢調査」を行っている。河川、ダム湖における生物調査(魚介類、底生動物、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等)及び利用実態調査等を実施している。「河川水辺の国勢調査」は、平成2年度調査開始から平成5年度で13年が経過し、全国の1級水系及び管理ダム等で概ね2回の各生物調査が終了し、今後、総合的な評価と結果の発表が行われる。	一級水系103水系(115河川)及び二級水系29水系(29河川)並びに管理中の81ダム(遊水池、調節池を含む)	○				国土交通省 記者発表資料 『平成12年度生物調査結果の概要(河川、ダム湖)』 <a href="http://www.mlit.go.jp/river/press/200107_12/011127/p06-10.html">http://www.mlit.go.jp/river/press/200107_12/011127/p06-10.html</a>
流域特性と水質との関係の評価指標	森林が流域の大部分を占める湖沼、貯水池のいくつかで、淡水赤潮が頻発している。この特別研究では、奈良県十津川村の風屋ダム流域を対象に、森林特性と流出河川水との関係を地理情報システム(GIS)などを活用して解析された。	奈良県十津川村の風屋ダム流域		○			国立環境研究所特別研究報告(SR-24-98)概要 「湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究」(平成4~8年度) <a href="http://www.nies.go.jp/seika/report/sr24/sr24.html#1">http://www.nies.go.jp/seika/report/sr24/sr24.html#1</a>
魚類からみた必要流量指標	当該河川における年間の流量変動の特性を把握し、その上で動植物の生息・生育環境の期別の差異に配慮した必要流量の設定をする。また、魚類に関しては河川水辺の国勢調査などの情報の蓄積が進みつつあるので、必要流量を算定するための考え方や標準的な値について近年の知見を踏まえた提示をする。ここでの必要流量とは、濁水時において魚類の生息の観点から維持すべき最低限の流量である。	北海道地域 東北地域(東北・関東・北陸) 西南地域(中部・近畿・中国・四国・九州) 琉球地域(沖縄・尖島諸島)		○			技術情報協会 『セミナーテキスト「河川生態系からみた多自然型河川改修における流量変動による環境変化と維持流量の計算法」』平成12年3月30日、京都大学防災研究所清水康生
河川形態分類指標	蛇行した流路における流れの特徴を述べている。河川生態学の分野における河川形態分類では、河川の各区間を上流型(Aa)、中流型(Bb)、下流型(Bd)に分け、それぞれの型式の中で、流路の蛇行長、瀬と淵との数の組合せなどを論じている。	河川	○				玉井信行・水野信彦・中村俊六 著『河川生態環境工学 魚類生態と河川計画』東京大学出版会、1993.11

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水循環とは異なる指標	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
生物学的な水質階級指標	生物学的な水質階級の判定法は、種の存在とそれぞれの種のもつ指標性を統合して表す方法である。清冽な水域にしか生息できない生物種が生息しているか、汚濁に耐える種が少ないかなどを単面積当たりの個体数で表し、個々の生物のもつ指標性を掛け合わせて表す。また、それは地図に描かれる。	全国河川	○				玉井信行・水野信彦・中村俊六 著『河川生態環境工学 魚類生態と河川計画』東京大学出版会、1993.11
流域単位から見た谷戸の特性とカエル保存	都市域に点在する谷戸は、里地の生物の生息拠点となっているとともに、生物と都市住民の関わりを保ち、地域活動を活性化していく拠点としても重要な役割を担っている。谷戸の伝統的な農業形態である湿地をカエル類が繁殖空間としている。流域内のカエル類の保全には、①個々の谷戸の谷戸形状を維持してできるだけ水辺と周辺樹林地との連続性を保ち、②小規模でも湿地耕作を行うことが重要であり、③同時に広域的な視野からの生態的ネットワーク形成が不可欠であるということが示された。	谷戸	○				「ランドスケープ研究 第61巻 第5号」(社)日本造園学会・勝野武彦 平成10年3月30日発行 「流域単位から見た谷戸の特性とカエル保存に関する考察」p.529-534
まちだエコプラン 小流域の生態系指標	小流域は、地形、気象、水循環、土壌、土地利用、植生や動物の多様性など生態系を支える地形構造の基本単位となっていることから、小流域環境の多様性を分析することにより、生物種の豊かさを支える生態系の質を科学的に推定する。具体的に生態系の豊かさを表すため、樹林地の多さ、地形の複雑さ、土地改変の少なさや広葉樹の割合などを指標化(点数化)し、小流域生態系を総合的に評価をする。	町田市の142の小流域(鶴見川水系:65小流域、恩田川水系:28小流域、境川水系:43小流域、多摩川水系:6小流域)		○			「まちだエコプラン答申」、1999.3 町田市緑の基本計画等策定委員会
米国流域河口沿岸域汚染脆弱性指標 The Estuarine Pollution Susceptibility Index	米国の沿岸地域面積は国土の11%であるが、そこに居住する人口は国民の45%に達し、更に増加している。人口集積地帯である河口沿岸域の環境評価のための基礎的資料となる。NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)が、河口に連なる沿岸域を含んだ全国河口目録(National Estuarine Inventory (NEI))を作成し、この目録の中で環境脆弱性について700項目の調査を行い、脆弱性の指標としている。これらNOAAの指標と米国地質調査所(USGS)による150項目の調査を基に作成されている。	全米2,262流域		○			米国環境保護局EPA: Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv15_usmap.html">http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv15_usmap.html</a>
米国水利用指標 National Water-Use Information Program	全米の水資源が水源別にどのような目的で利用されているかを州別に統計処理したものである。水利用の指標化は以下の役割を果たす。 ・ 水源、利用、経年推移を自治体、州、国家レベルで明らかにする ・ パブリックに対する情報公開 ・ 米国の水利用の性格・傾向を明らかにする ・ 州や地方自治体の関係機関との連携を図る ・ 水利用データベースの充実	全米50州		○			米国地質調査所: US Geological Survey <a href="http://water.usgs.gov/watuse/wunwup.html">http://water.usgs.gov/watuse/wunwup.html</a>
ダムによる流域貯水量の改善指標 Hydrologic Modification Caused by Dams	流域内のダム貯水量によって流域の水循環改善度を評価しようというものである。この指標は、連邦危機管理局(FEMA)による全米のダム安全度指標としても利用されている。また、水運、洪水調節、水供給、発電、環境改善、野生動物保護、レクリエーションのための基礎データとしても利用されている。全米の大小75,187ダムのデータから作成され、データは陸軍工兵隊が、州政府や地方自治体の協力のもと、更新している。	全米2,262流域		○			米国環境保護局EPA: Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv14_usmap.html">http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv14_usmap.html</a>
流域内水源林の生態系 East Maui Watershed Monitoring Pilot Project	マウイ島ハレアカラ火山北側に広がる約4,000ヘクタールの水源林の保護を目的として、1991年に以下に示す7つの団体によりEast Maui Watershed Partnershipが結成された。 ・ State of Hawaii, Department of Forestry and Wildlife (ハワイ州森林野生動物局) ・ National Park Service, Haleakala National Park (ハレアカラ国立公園) ・ Alexander and Baldwin - East Maui Irrigation Company (東マウイ灌漑会社) ・ Haleakala Ranch (ハレアカラ牧場) ・ Hana Ranch (ハナ牧場) ・ The Nature Conservancy (自然環境保護団体) ・ Other private owners (土地所有者) 7団体のパートナーシップはカリフォルニア大学デイヴィス校に依頼し、同校は①土地所有形態、②土地利用形態、③絶滅危惧植物種、④入植による植物生態系の変化の4つの指標で島の水源林維持のためのモニタリングを行っている。	ハワイ州マウイ島東水源林		○			東マウイ島流域組合: East Maui Watershed Partnership (EMWP) <a href="http://ice.ucdavis.edu/~robyn/emhome.html">http://ice.ucdavis.edu/~robyn/emhome.html</a>

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水循環とは異なる指標	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
治水・利水・環境の総合水循環指標	望ましい水循環システムを構築するための政策的判断の基準となる経済指標として、総合水循環指標が提案された。総合水循環指標は、水害危険度指標、望ましくない利水・維持流量指標、望ましくない環境指標の合計である。これは、水循環に対するマイナス要因(ダメージ)を減じることが水循環の再生につながるかと考え、治水対策で一般的に用いられているダメージポテンシャルあるいは年平均被害低減額を治水・利水・環境を統合的に評価する指標として採用されている。	大阪府高槻市内の河川		○			第5回水資源に関するシンポジウム論文集、1997.8 (48)望ましい流域の水循環システムと流域管理のあり方についてー総合的な流域水瞬間評価手法の提案、木村 昌弘
水循環の健全性の評価指標	水循環の健全性評価は、以下の二つの視点にたつて、評価項目・評価指標が選定されている。 ① 水そのものの面からの水循環系(溶質・溶媒)としての評価、 ② 人と水とのかわり(形態)の面からの評価 これらの評価項目、評価指標に、健全性が低いと考えられる順にランク1、2、3と3段階のランク付けを行った。ランク付けをした評価結果をレーダーチャートで表記し、水循環が健全であるか否かを総合評価する。	霞ヶ浦流域		○			第5回水資源に関するシンポジウム論文集、1997.8 (39)水循環の健全性の評価に関する一考察、高橋 良次ら
米国環境保護省「流域健康指標」	流域評価(Index of Watershed Indicators: IWI)は全米の流域の「健康」に関する情報を総合するものである。ちょうど医者が患者の体温や血圧、脈拍、心臓の鼓動、呼吸などを調べたりするように、この評価は河川、湖沼、湿地、海岸などが「健康である」のか「病んでいる」のかを示す指標を見ているのである。	評価は全米2150の流域とプエルトリコ112の流域の計2262流域に対して行われる。流域の定義・分類は米国地理調査局(UNGS)の定めた流域単位システム(Hydrologic Unit Classification System: HUC)を利用している。評価はその最小単位である「CU」(Cataloguing Unit: CU)ごとに実施		○			Surf Your Watershed -- Index of Watershed Indicators US-EPA <a href="http://www.epa.gov/surf/">http://www.epa.gov/surf/</a>
国際地理情報システムを用いたインフラ整備の総合的評価指標	流域に実際に建設されたダム(水力発電ダム)が流域環境に及ぼした総合的な評価を、地球地図を活用することによって実施された。評価に当たっては、以下の3つのシナリオを想定し、シナリオごとに土地利用の変化の予測を行った。 ・シナリオ1: 現況(水力発電ダムがある場合) ・シナリオ2: ダムがない場合 ・シナリオ3: 別の形式のダム(ここでは灌漑ダム)であった場合 以上3つのシナリオごとに、土地利用の変化を流域環境の基本的な変化としてとらえ、①森林面積指標、②所得水準指標、③水資源量指標、④土壌保全指標、これら4つの指標から、レーダーチャートを作成することによって総合的な評価を実施した。	メコン川流域・タイ東北部・ナムカム川流域(約3440km <sup>2</sup> )		○			国土交通省・国土地理院 <a href="http://www1.gsi.go.jp/ch3www/globalmap-gsi/utilization/pamph-moc/index_j_comp_assess.html">http://www1.gsi.go.jp/ch3www/globalmap-gsi/utilization/pamph-moc/index_j_comp_assess.html</a>
渇水指標	渇水指標は、必要とされる水資源と利用できる水資源との違いを測る尺度を提供し、渇水に関連した意思決定支援システムの一部を構成することができるものである。渇水とは、供給が期待されていたレベル以下になることであり、マネジメントに有用であるとされる渇水指標は、需要の面に組み込まれる必要がある。しかし、この指標は、渇水の複雑さゆえにそれほど進展を見せていない。したがって、水マネージャーは、独自に地方の状況を反映させて指標を作成していく必要があるため、指針を提供する研究が必要である。	米国Oregon州Portland市、Apalachicola-Chattahoochee-Flint(ACF)水系		○			Neil S.Grigg 著『水資源マネジメントと水環境ー原理・規則・事例研究ー』浅野孝監訳者、虫明功臣・池淵周一・山岸俊之 訳者、2000.8.24
米国流域地下水硝酸塩汚染度指標 Risk of Groundwater Nitrate Contamination - 1970-1995	大きな地区もしくは国家規模での硝酸塩汚染からの危機のパターンを評価するためのものである。地下水の出口への危機のタイプがどこにあるかを知ることにより、水資源管理と市民の水供給保護の必要への警戒警報を発することができる。	全米2,262流域		○			米国環境保護局EPA: Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv21_usmap.html">http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv21_usmap.html</a>

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水循環とは関係	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
米国流域水質脆弱性指標 Overall Watershed Characterization	流域管理者は、この指標を水質保全または改善の判断基準とすることが出来る。初めに、流域水系の水質を水質良好(better water quality)、深刻な水質汚染無し(water quality with less serious problems)、深刻な水質汚染(water quality with more serious problems)の3段階評価を行い、次に、汚染に対する脆弱性に対して高い(high)と低い(low)の評価を行う。2系統を統合して最終評価したものである。	全米各2,262流域、50州とプエルトリコ		○			米国環境保護局EPA : Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/iwi/1999sept/catalog.html#why">http://www.epa.gov/iwi/1999sept/catalog.html#why</a>
米国流域水質悪化指標 Percent of Impaired Waters - 1998	河川、沿岸線、河口、湖、湿地などの水質を評価し、Hydrologic Unit Code(HUC)区間内の水質の悪化距離を区間総距離で割り、汚染区間の割合を示したものである。	全米2,262流域 除外流域 : the Great Lakes、Long Island Sound、Delaware Bay、Chesapeake Bay		○			米国環境保護局EPA : Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv22_usmap.html">http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv22_usmap.html</a>
米国流域湿地喪失度指標 Wetland Loss Index (1780s-1990s)	湿地は流域の水循環において、水質浄化、流出調節、浸食防止、洪水低減などの機能を果たす他、生態系の維持のために重要な役割を担っており、全米の絶滅危険種の40%は湿地帯に存在している。湿地の減少は緩やかではあるが、全米で毎年70,000~90,000エーカー湿地が失われている。本指標は、1780年代から1990年代の豊富な資料を基に、単なる喪失比率だけではなく、歴史的変遷を表している。	全米2,262流域		○			米国環境保護局EPA : United States Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv7_usmap.html">http://www.epa.gov/iwi/1999sept/iv7_usmap.html</a>
HIM(魚類の生息環境評価)指標	どんな生物がいればそこはどのような生息環境かを生物で測るために開発されたのがHIM(魚類の生息環境評価)指標である。日本にいる魚の環境を保全することを目的としている。	全国河川			○		森下郁子・森下雅子・森下依理子 著『川のHの条件—陸水生態学からの提言—』山海堂、2000.10
総合環境指標 (住民意識に基づいた快適環境指標)	環境の評価に際して、大気汚染や緑量といった個々の行政領域に対応した環境項目を個別に評価するとともに、これらが総合された環境について総合的に評価する。	北九州市				○	日本計画行政学会編『「環境指標」の展開 環境計画への適用事例』内藤正明、森田恒幸著(学陽書房、1995. 4)
環境持続可能性評価指数	米のイェール大学・コロンビア大学などの研究機関が共同で、「環境持続可能性指数」(Environmental Sustainability Index: ESI)を発表した。世界各国の環境への目配り度と示すともいえるもので、国ごとの取り組み方の違いを指数で表現している。この総合指数では、いろんな側面について一つ一つ分析し、それを総合して指数を出している。たとえば、水・大気・生物多様性・環境健康など数多くの項目が分析されている。環境持続可能性は、142ヶ国を対象に系統的で定量的な評価を行った。比較検討では、環境持続可能性評価指数 (Environmental Sustainability Index: ESI) を用いた。このESIは、系統的で定量的な環境状態・環境負荷・人類の影響・社会対応に対する計測を統合した。環境持続可能性は、20個指標より評価される。各指標は、2~8までの要素から構成され、関連するデータは68個にもなる。この指数(ESI)を用いて、多国の環境持続可能性について体系的・定量的に比較することができる。また、この指数は、より解析的、数字指向な環境意思決定を促進する。	人口100,000人以上、面積5,000平方キロメートル以上計142ヶ国を対象				○	2002 Environmental Sustainability Index, An Initiative of the Global Leaders of Tomorrow Environment Task Force, World Economic Forum, Annual Meeting 2002 <a href="http://www.ciesin.org/indicators/ESI/downloads.html">http://www.ciesin.org/indicators/ESI/downloads.html</a>
東京都の快適環境指標	東京都の公害防止行政の指標として「まちのすがすがしさと静けさ評価指標群」、自然保護行政の指標として「自然とのふれあい指標群」、アメニティ行政の指標として「まちの美しさとゆとり指標群」の三つの指標群が提案され、個別指標→中間指標→総合指標の順で総合化していく指標体系が設定された。	東京都				○	日本計画行政学会 編『「環境指標」の展開 環境計画への適用事例』内藤正明、森田恒幸 著、学陽書房、1995.4
アーバンエコロジー指標	自然生態系に従った安定で健全な、エコポリスの概念に基づく都市イメージを具体的に計量・評価する指標である。	都市				○	日本計画行政学会編『「環境指標」の展開 環境計画への適用事例』内藤正明、森田恒幸著(学陽書房、1995. 4)

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水循環とは指標	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
森林の生活環境保全機能評価指標	都市林、都市近郊林など住民の「身近な自然」としての森林、山地林、山岳林など「遠隔地の自然」のもつ様々な役割の評価体系を明確に設定する。樹林地の環境快適性を幅広く体系的に評価する。また、住民と専門家それぞれの評価を合わせた総合評価体系を設定している。森林のもつ機能は多様であるため、その全体は住民の意識だけでも、また専門家の判断だけでも評価しきれない。そこでそれぞれの対象に応じて両評価主体を適切に選び、その評価を個別に得た上で、最終的にこれらを何らかの重みづけによって総合化する。	神奈川県		○			日本計画行政学会編『「環境指標」の展開 環境計画への適用事例』内藤正明、森田恒幸著(学陽書房、1995. 4)
豊かさ指標	豊かさの総合指標は、生活環境から12項目、余暇・学習から10項目、健康から7項目、経済から4項目、その他の2項目から構成されている。	日本				○	「PHP「豊かさ」指標 1993年版」平成5年5月7日、PHP総合研究所
東北地方に関する指標	東北地方は、豊かな国土資源やすぐれた人材などに恵まれ、将来の発展が大いに期待されている地域である。このような東北地方の開発を進めるために、四全総の多極分散型国土形成の理念に即して第四次の東北開発促進計画が平成元年3月に閣議決定されている。東北開発促進計画は、東北地方の開発に関わる国及び地方公共団体の事業実施の基本となるとともに、地域振興を図る上での重要な民間事業に対する指針となっている。	東北地方				○	「東北開発」平成3年8月5日、国土庁地方振興局東北開発室
新国民生活指標(PLI)	「新国民生活指標(People's Life Indicators)」は、「豊かさ指標」とも呼ばれ、住みやすさなど生活の豊かさの度合いを都道府県別に指数化したものである。国民の生活実態を多面的にとらえるための生活統計体系である。従来、生活の豊かさは、GDPや所得などの貨幣的な指標で捉えられがちであったのに対し、本指標は、豊かさを非貨幣的な指標を中心に、多面的にとらえるものである。	日本				○	平成11年6月、経済企画庁国民生活局 <a href="http://www5.cao.go.jp/99/c/19990622c-pli.html">http://www5.cao.go.jp/99/c/19990622c-pli.html</a>
物流生産性指標	日本の有力企業が物流センターの充実をはかり、物流技術の高度化により、大きい成長を成し遂げた。今後は、物流の遅れにテコ入れをすることが早急に必要である。そのためには、ソフトウェア、ハードウェアの技術整備が急がれる。物流を単なるコストリダクションの中心に位置付け軽視することから、プロフィットセンターへと格上げしソフトウェアの充実には、評価の尺度化により、客観性をもったシステム評価体系の確立が欠かせない。	日本				○	「物流管理指標 作り方と活かし方」1992年10月16日、武田正治
健康への指標	本書のスタンスは要約すると、「治療から予防へと発想の転換を促し、豊かなヘルシーライフを模索すること、激変する医療現場の最前線を幅広くルポした第一巻の「変わる医療現場」、時代を映し出す鏡とも言える現代病に焦点をPART II「現代病の周辺」、いかに病と付き合い充実した人生を送るかを探ったPART III「病との共生」と合わせて読むと、現代社会の医療を取り巻く問題点が浮上してくる。「健康への指標」は、個人にあった積極的な健康作りを考えるために、肥満、喫煙、栄養、睡眠、運動から構成される。	日本				○	「健康への指標 一医療ルネサンス PART IV」1995年2月16日 読売新聞社 健康・医療問題取材班
教育指標	日本の教育は、初等教育、中等教育、高等教育を通じ、著しい普及、発展をみるに至っている。これらの状況を、単に過去との比較だけでなく、諸外国との比較から、日本の教育を考える際に大いに意味がある。国際比較により、国際化の進展の顕著な今日特に重要となっている。アメリカ合衆国、イギリス、フランス、ドイツ、ロシア連邦、中国における教育の普及、教育諸条件、教育費等の状況を統計数字を用いて示している。	日本 アメリカ合衆国 イギリス フランス ドイツ ロシア連邦 中国				○	文部科学省生涯学習政策局調査企画課「教育指標の国際比較」平成14年1月
健康のランク指標	健康は一つの状態ではなく、健康にもいくつかの状態＝ランクがある。著者は健康について次の5つの質をあげている。 ① 健康にはランクがある ② 健康のランクは不連続的に変化する ③ 健康のランクが変化したときにはじめてそれを自覚できる ④ 健康は日常的にも常に小さな変動をしている ⑤ 健康の小さな変動を感じることによって健康のランクを高めることができる	人の健康				○	高橋和巳著「心地よさの発見」1993.8.17、三五館

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水循環とは指標	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
総合経営力指標	総合経営力は、企業経営における様々な定性要因を業績のほか従業員のモラルや企業の柔軟性との関連において詳細に分析している。これは、企業の経営力は単に業績だけではなく企業内の人的経営資源の質を表わす従業員のモラルや企業の柔軟性をも加味して扱えられるべきだという考え方に基づいている。	日本				○	通商産業省産業政策局企業行動課「総合経営力指標(昭和60年版)(製造業編)」昭和60年6月15日
個人所得指標	所得指標は、人口一人当たり所得について全国平均および県内平均をそれぞれ100とした場合の各市町村における指数である。	「大都市」は東京都特別区、札幌市、川崎市、横浜市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、広島市、北九州市および福岡市の分であり、「その他の都市」は大都市を除く市の分				○	市町村税務研究会 監修「58年版 個人所得指標」昭和58年12月、日本マーケティング教育センター
社会生活統計指標	社会生活統計指標は、社会・人口統計体系であり、地方自治体が、住民の生活福祉に関する施策を検討してゆくにあたり、住民を取り巻く社会生活環境の現状について、地域統計指標を作成することにより位置づけ、今後の生活福祉施策の重点的方向を検討するための基礎資料として整備することを目的としている。	日本				○	総務庁統計局 編「社会生活統計指標」昭和60年11月、総務庁統計局 発行
心機能を示す指標	心機能を示す指標とは、体内で脈打つ心臓が、元気なのか、またどのくらい疲れているのかを知るためのものである。特徴的に変動する生体現象やそれらの相互関係を用いて、その応答能力の形で把握することによって、心機能を測定し、分析し、評価することができる。	人体				○	沖野遙 著「心機能とその指標」1983年4月、南山堂
鉱工業指数 IIP:Indices of Industrial Production	鉱工業指数(IIP:Indices of Industrial Production)は、鉱工業製品を生産する国内の事業所における生産、出荷、在庫に関連する諸活動を体系的にこらえたものである。また、業種別・財別にも集計されており、業種別の生産動向を把握することができるだけでなく、その製品が最終需要財あるいは生産財として使われるのかなど、財に関連する経済活動の動きを通して経済全体の動きをつかむためにも活用されている。指数値は基準年(平成7年)の平均を100.0とした比率で示されている。	日本				○	関東学院大学 森崎ゼミホームページ <a href="http://home.kanto-gakuin.ac.jp/~morisaki/econ2.htm">http://home.kanto-gakuin.ac.jp/~morisaki/econ2.htm</a> 「平成7年(1995年)基準 鉱工業指数の解説」平成13年1月 経済産業省経済産業政策局調査統計部 <a href="http://www.meti.go.jp/statistics/">http://www.meti.go.jp/statistics/</a>
消費者物価指数	総務庁より毎月発表される消費者物価指数(Consumer Price Index: CPI)がある。これは消費財の小売価格(輸入品含む)の変化を見るのに適している。消費者物価指数は、消費者が日常的に購入している商品やサービスの価格に焦点を当てた物価指数で、消費者の生計費の動きを測定することを主な狙いとしていますので、卸売物価指数とは調査の目的や対象範囲が異なる。	日本				○	総務省統計局統計センター <a href="http://www.stat.go.jp/data/cpi/7.htm">http://www.stat.go.jp/data/cpi/7.htm</a>
物価指数	物価指数は、多数の商品やサービスの価格変動を1つの指数に集約することにより、総合的な価格の動向を捉えるための経済統計である。物価指数の役割としては、(a)マクロ経済を分析するための経済指標としての役割、(b)通貨の購買力を示す指標としての役割、(c)商品やサービスの取引金額を数量ベースに引き直す(=実質化する)ための「デフレーター」としての役割、などがある。	日本				○	日本銀行 <a href="http://www.boj.or.jp/siryo/siryo_f.htm">http://www.boj.or.jp/siryo/siryo_f.htm</a>
卸売物価指数 (Wholesale Price Index: WPI)	日本銀行では、「需給を反映する価格の調査」という目的から、企業間で取引される商品価格の変化を見るための卸売物価指数(Wholesale Price Index: WPI)を毎月調査している。WPIは中間財を中心にした国内卸価格(1次卸売価格)と輸出入品の価格が含まれているので、景気に反応しやすい。鉱工業指数と同様、基準時(現在は1995年)に対する比較時の各自の価格比率を加重平均した「ラスパイレズ指数(一般行政職について、地方公務員と国家公務員の給与水準を、国家公務員の構成を基準として、学歴別、経験年数別に平均給与額を比較し、国家公務員の給与を100とした場合の地方公務員の給与水準を示したもの)」である。よって、基準年における各商品の売上金額の構成比(ウェイト)が固定されているので、5年ごとにウェイトが見直される。	日本				○	日本銀行 <a href="http://www.boj.or.jp/siryo/siryo_f.htm">http://www.boj.or.jp/siryo/siryo_f.htm</a>

(1) 指標の開発・適応に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環に関する指標			係水循環とは指標	出典
			個別指標	複合指標	総合指標		
HDI人間開発指数 (Human Development Index)	基本的な人間の能力が平均どこまで伸びたかを測るもので、その基礎となる「長寿を全うできる健康な生活」、「知識」及び「人並みの生活水準」の3つの側面の達成度の複合指数である。具体的には、平均寿命、教育水準(成人識字率と就学率)、国民所得を用いて算出している。 なお、HDIは、国民全体の平均的な状況を表すもので、社会の様々なグループ間の配分の不平等については考慮されていない。	国家				○	経済産業省『通商白書2001』 <a href="http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku/h13/html/1332z500.htm">http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku/h13/html/1332z500.htm</a>
グリーンGNP	環境保全のために多くの費用がかかる国は、たとえGNPが高くとも豊かな国とはいえないという理論から、GNPから環境保全費用を引き、環境面を含めた豊かさを図る基準をグリーンGNPとしている。	各国				○	国立環境研究所の環境情報案内・交流サイト EICネット <a href="http://www.eic.or.jp/term/syosai.php3?serial=57">http://www.eic.or.jp/term/syosai.php3?serial=57</a> 富士総合研究所「環境要覧'92」(P.463)
国内総生産 (Gross Domestic Product: GDP)	GNP統計は、より包括的な国民経済計算体系の一部である。経済変動は、まず生産の変動、すなわちGNPの成長率に表れる。そして物価変化率や失業率に表れてくる。以下は、これらの動向を実際のデータを通して知る方法を述べる。 一国全体の総生産の統計データを実際に知りたい場合、国民総生産(GNP)よりも、その概念に近い国内総生産(Gross Domestic Product: GDP)が利用しやすい。	各国				○	関東学院大学 森崎ゼミホームページ <a href="http://home.kanto-gakuin.ac.jp/~morisaki/econ2.htm">http://home.kanto-gakuin.ac.jp/~morisaki/econ2.htm</a>
国民総生産 (Gross National Product:GNP)	マクロ経済学で明らかにされる主要命題は、一国全体としての生産規模がどのような仕組みで決定されるかということである。これが解明されれば、景気変動や失業などの経済問題が明らかになり、企業や政府は、これにどう対処すべきかが分かる。このような問題を実際に理解するために、まず一国経済の全体像や経済規模を総合的にとらえた国民経済計算の基本概念を知っておかなければならない。 国民経済計算の中で、経済規模を測る最も重要な指標が、国民総生産(Gross National Product:GNP)である。これは「国民全体が一定期間(通常は1年間)に新たに生み出した生産物の価値の合計」である。	1国				○	関東学院大学 森崎ゼミホームページ <a href="http://home.kanto-gakuin.ac.jp/~morisaki/econ2.htm">http://home.kanto-gakuin.ac.jp/~morisaki/econ2.htm</a>
国民生活指標	国民生活指標(NSI:New Social Indicators)は、国民生活の現状とその変化を、経済指標以外に非貨幣的指標をも用いて多面的かつ包括的にとらえることにより、国民生活の問題点を総合的に把握することを目的とした統計指標体系である。 また、NSIでは指標の標準化を行うとともに、国民生活の現状と課題の総合的な把握に資するため、生活領域別の時系列指標及び国際比較指標と、関心領域別指標のそれぞれについて、個別指標を試算している。	日本				○	「国民生活指標(平成3年版)」平成3年7月10日、経済企画庁国民生活局
老化指標	第二次大戦後、日本人の寿命が急速に伸びて、日本は世界有数、あるいは世界一の高齢化社会となった。したがって、国民の老化を如何に制御していったらよいかということが大きな社会問題となり、その一環として取り上げられた本プロジェクト研究の目的は、医学的・生物学的に老化の制御指標として、どのような生物老化現象を選べばよいかということである。	日本				○	「老化指標データブック」1998年11月15日、太田邦夫
国土基盤の整備状況指標	快適な生活空間形成のための国土基盤整備水準を評価する指標を開発し、開発した指標に則した数値を市町村からデータ収集を行い、実際の指標値に基づいて国土基盤整備水準の分析、評価を行うという流れで実施した。	日本				○	「快適な生活空間の形成に向けて」平成5年2月15日、国土庁計画・整備局



(2) 評価手法に重点を置いた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	水循環評価に手関係	連水循環手な環手といは価関	出典
心理計測による水辺快適性の評価指標	環境の快適性を論ずるうえで、水辺の快適性が要因の一つとして挙げられる。望ましい水辺環境を創造していくためには、利用者が水辺の物理的環境要因から受ける心理的反応の計量化が必要である。ここでは、被験者を実際に水辺に連れていき、その場での印象を回答してもらい、その回答から水辺の物理的環境と快適性の関係を評価している。	水辺	○		日本計画行政学会 編『環境指標』内藤正明、西岡秀三、原科幸彦 著、学陽書房、1986.6
水域環境総合評価指標	「水域環境指標」の事例は、東京都における水域(特に都市内河川)の現状を見直し、より快適な水辺環境を確保し創造するための道具として開発された。これは水域の快適性を支配すると考えられる物的変数を抽出し、これが後述の快適性の価値評価とどのような関数関係にあるかという「価値関数」を決定するプロセスを、専門家の判断によって設定するものである。専門家の判断が住民の評価とどれほど一致するかを、ある程度の数の意識調査データを用いて検証しているのも特徴である。	東京都	○		日本計画行政学会編『『環境指標』の展開環境計画への適用事例』内藤正明、森田恒幸著(学陽書房、1995. 4)
水族環境診断法	魚類にとって有害な未知の、ときには複数以上の物質が水中に溶け込んでいるのを知るためには、魚類を用いた生物試験を行う以外の検出法はない。微量の有害物質の確認には、試水が淡水の場合には全成分を濃縮し、汽水・海水の場合には有害成分を塩類と分離した上で濃縮し、濃縮液について魚類による生物試験を行い有害性の有無を確認する。毒性が発見された後には、4種類の毒性解析法を用いて毒性の本体を解析する。	手賀沼	○		玉井信行・水野信彦・中村俊六 著『河川生態環境工学 魚類生態と河川計画』東京大学出版会、1993.11
河川的环境評価手法	河川環境を評価する手法のなかで、魚類を対象とする手法で、評価体系に基づく「予測型」、「総合型」、「指標型」に区分し評価を行う。さらに評価結果について定量的と定性的に類型化したものである。	日本	○		「水情報」2000年4月号
土地的环境ポテンシャル評価手法	土地的环境ポテンシャルは、計画対象地が持つ土地的環境条件が、目標とする生物生息・生育空間(ビオトープ)の造成や維持に対してどの程度の適正を有しているかをあらゆる尺度という概念を提案している。土地的环境ポテンシャルとは、生物多様性に富んだ湿地を造成する上では、水の供給と維持の潜在的可能性がもっとも重要であると考え、国営みちのく社の湖畔公園内での事例研究を通してその評価手法の開発が試みられた。微地形単位と地下水位の関係を検討して、評価に用いる単位空間としての妥当性を確かめた上で、単位空間ごとに地下水、表流水及び湖水の供給力を判定し、浅水域の造成・維持に対する適性という形で湿地ビオトープの土地的环境ポテンシャルが評価される。	湿地(仙台市西方、蔵王山麓に位置する国営みちのく社の湖畔公園にある面積約40ha)	○		「ランドスケープ研究」第61巻 第5号、平成10年3月、日本造園学会 「湿地ビオトープ計画のための土地的環境ポテンシャル評価手法に関する研究」p.523~528
医療診断	医療における診断とは、知的分類作業(カテゴリゼーション)である。診断の過程は7つの段階がある。	医療現場		○	福井 次矢「内科診断学」、2000年、IGAKU-SHOIN Tokyo
産業連関表(input-output table)	産業連関表(input-output table)は、ノーベル経済学賞受賞者であるレオンチェフが考案したもので、産業部門間の物資やサービスの取引を行列の形で表したものである。一般の産業連関表では取引は貨幣価値単位で記述されているが、この金額のフローとともに物資が移動すると考えることにより、産業間でのエネルギーや資源のフローの分析が行えることから、産業連関表の環境問題への応用は盛んに行われてきている。	日本		○	土木学会環境システム委員会 編『環境システム—その理念と基礎手法—』平成10年4月10日、共立出版
仮説診断と最終診断の一致率による評価方法	疾患の存在や重症度を知るうえでの身体診察の有用性は正しい仮説診断名を医師に思い浮かばせるうえで診察所見がどれくらいの頻度で手がかりとなるのかという一致率などを用いて評価される。	医療現場		○	福井 次矢「内科診断学」、2000年、IGAKU-SHOIN Tokyo

(2) 評価手法に重点を置いた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	す水循環評価に手関係	連水循環手法と評価は価関	出典
臨床疫学的指標を用いた評価方法	疾患の存在や重症度を知るうえでの身体診察の有用性は、診察所見と当該疾患の一致関係を感度 (sensitivity) と特異度 (specificity) などの臨床疫学的指標で表す方法などを用いて評価される。	医療現場		○	福井 次矢「内科診断学」、2000年、IGAKU-SHOIN Tokyo
環境アセスメントにおける景観の一般的解析手法	<p>景観は環境の視覚的側面と考えることができ、環境の状況を総合的にあらかず指標としての機能を有している。環境アセスメントにおける景観把握は、おおむね「地域概況調査」「現況調査」等の各段階において実施される調査によって行われる。調査対象とすべき範囲は、人間の視覚によって客体(対象物)を見ることができる範囲、また、可視できる範囲を作成した数値地形モデルを用いてコンピュータにより解析した結果も併せて調査(概況調査並びに現況調査)範囲を設定している。景観資源(特性)の把握は</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・景観の骨格を構成する土地の形態として地形に着目に土地の表面の地被(植生または土地利用)を取り上げ、両者のマトリックスにより分類</li> <li>・視覚的な一体性により分類線を引く</li> <li>・景観認識の階層性を考慮する</li> </ul> <p>による。視点は公共的な場所で主要なものが選定される。眺望の解析には主体の特性、視覚的特性に着目する。主体の特性については視点場を利用する人間の属性、利用量、利用形態など、視覚的特性については可視・不可視、視距離、見込角、視線入射角、不可視深度等の各種指標を用いた解析・評価結果も併せて提示しながらその特性を解説する。</p>	地形、地被、水界などの形質によって構成された一体的な視覚的環境(眺め) 自然又は自然的なもの(環境アセスメント) 文化的景観 生活環境(景観形成計画等)		○	PREC STUDY REPORT Dec/1997 VOL.01
環境に配慮した製品設計 (ISO14001)	「環境」に配慮した製品設計を進めるには、設計中の製品がどの程度環境に負荷を与えているのかを定量的に評価する必要がある。このため、ISO14001で規定されている「環境影響評価」や「製品アセスメント」を導入するメーカーが増えおり、環境に影響を与えそうな要素(環境側面)をすべて抽出して、影響の度合いを定量的に評価する。	日本(横河電機甲府事業所)		○	「日経メカニカル」1989年9月 「環境負荷を定量的に把握」P31～40
ヘドニック法	ヘドニック法は、「商品の品質の差は、両者を構成する諸特性(性能)の数値の差に現れる」との考え方に基づいて、価格と特性値の関係(ヘドニック回帰式)を計量的に推計し、その関係式から、「品質変化以外の実質的な価格変動」を抽出する方法である。	日本		○	日本銀行物価統計課「卸売物価指数におけるヘドニック・アプローチ—現状と課題—」2001年12月 <a href="http://www.boj.or.jp/siryō/siryō_f.htm">http://www.boj.or.jp/siryō/siryō_f.htm</a>
パレート最適 (Pareto's optimization)	多目的最適化GAの定量的なアルゴリズム性能評価方法のグラフから読みとられるべき解の性質として、。個体数、精度、被覆率、多様性が挙げられる。アルゴリズム間の性能比較においては、それらの相対的な評価基準を考えることもできる。	—		○	Mitsubishi Research Institute, Inc., Mon Feb 24 13:38:59 JST 1997 「並列オブジェクト指向言語の汎用高並列計算機向け処理系の開発とその応用実証プログラムによる評価」 <a href="http://web.yl.is.s.u-tokyo.ac.jp/pl/abclf/ipa-final/reports/html/5/4/node68.html">http://web.yl.is.s.u-tokyo.ac.jp/pl/abclf/ipa-final/reports/html/5/4/node68.html</a>
一対比較法	提起された複数の解決策(又は問題)の中から重要な策を選択するとき、内容や性格が異なり同一の視点では評価しにくい場合の順位付けを行う方法である。	同一の視点では評価しにくい場合		○	知恵マンダラ39 <a href="http://www.bii.ne.jp/~manda39/2tieF/2howF/ittui.html">http://www.bii.ne.jp/~manda39/2tieF/2howF/ittui.html</a>

### (3) 住民参加あるいは制度・政策への反映に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	出典
イギリス氾濫原地図	イギリスの環境庁は、地方官庁の土地開発管理を支援するため、全国の地方官庁に氾濫原予測地図(Floodplain Map)を提供している。また、これらの地図は、2000年12月からインターネットを通じて入手可能である。氾濫原予測地図には、自然氾濫原の区域が示されている。すなわち、河川また海からの潜在的な洪水リスクがある区域が示されている。しかし、これらの地図は、防衛施設による保全効果、また気候の変化による影響を考慮していない。	イギリス全域を対象	イギリス環境庁・氾濫原予測地図について <a href="http://216.31.193.171/asp/iflood_about.asp?language=English">http://216.31.193.171/asp/iflood_about.asp?language=English</a>
イギリス洪水リスク評価指標	イギリスの運輸・地方自治体・地域省は、その「計画方針ガイドラインノート25:開発及び洪水リスク」に、洪水リスクに応じた開発計画をするように地方官庁に求めている。洪水氾濫リスクは、3段階に設定されている。	イギリス全域を対象	開発計画施策指針(イギリスの運輸・地方自治体・地域省より) <a href="http://www.planning.dtlr.gov.uk/ppg25/05.htm#24">http://www.planning.dtlr.gov.uk/ppg25/05.htm#24</a>
米国の自然災害保険指標	全米洪水保険制度(NFIP)とは、プログラムに参加しているコミュニティの資産所有者が、洪水による損失に対して保険を購入できるようにした制度である。この保険の目的は、災害支援の保険の選択肢を提供することを通して、洪水によって損傷した建物やその中身を修理する際の急騰する費用に対処することである。NFIPの参加は、地方コミュニティと連邦政府との合意が基本となっている。コミュニティが、特別洪水危険地域での新たな建設に伴う将来的な洪水の危険を減少するための氾濫原管理条例を採用・施行すれば、連邦政府は、洪水の損害に対する財政的保護処置として、コミュニティの中で洪水保険の入手が可能となる。	全米	『洪水保険マニュアル2000』FEMA
日本の洪水保険制度指標	日本の洪水保険は、民間の「住宅総合保険」「特約火災保険」の基本契約に含まれる形で存在する。保険の加入は任意であるが、水害保険のみの契約や、水害保険を外した契約はできない仕組みになっている。	日本	『我が国における水害保険制度に関する研究報告書』1995.3
市民の調査活動データ指標	「豊穰の郷赤野井湾流域協議会」の調査活動部会の会員数は、120名余りで、1997年1年間河川の水質を中心に、水生生物、ホタル、鳥、土地利用の変遷、子供と一緒に河川探検など、さまざまな水環境調査を行っている。誰でも調査できるように、測定の方法、チェックの方法を学び、取り組んでいる。	琵琶湖・赤野井湾	豊穰の郷赤野井湾流域協議会 調査活動部会「琵琶湖・赤野井湾から一水環境マップ」 豊穰の郷赤野井湾流域協議会
総合的な水資源政策指標	南足柄市の水資源政策は、水資源を市民生活の向上、経済社会の発展及び産業活動の振興に将来的に活用していく姿勢のもと保全と利用を表裏一体として推進するものである。	神奈川県南足柄市	日本河川協会 第1回日本水大賞 奨励賞『総合的な水資源政策の推進』神奈川県南足柄市 <a href="http://www.japanriver.or.jp/taisyo/no4/taisyo_frame8.htm">http://www.japanriver.or.jp/taisyo/no4/taisyo_frame8.htm</a>
人の五感による湖沼環境指標	島根県では、平成9年度から、「親しみのある湖沼環境創造事業」として、誰でも簡単に湖沼環境の状態を知ることができるような指標づくりを進めている。平成9年度と平成10年度に、宍道湖・中海流域の住民(平成9年度19名、平成10年度31名)に湖沼環境モニターとして、宍道湖・中海の状態を五感に基づきどのように感じるかを観察した結果を参考にしながら、「見る」「嗅ぐ」などの人の五感により湖沼の環境状態を評価した指標である。	島根県	島根県ホームページ、「1119人の五感による湖沼環境指標の策定」 <a href="http://www.pref.shimane.jp/section/houdou/O1/C1/F218959303/F218959507/F218959824/Doc387066591.htm">http://www.pref.shimane.jp/section/houdou/O1/C1/F218959303/F218959507/F218959824/Doc387066591.htm</a>
環境観察指標	住民を単に環境満足度の評価者に止めず、環境状態の観察・計測者としても位置付けた。科学性のある計器による測定を補完した、快適環境の要素には街並みや景観などを、地域住民の五感によって把握するものである。これらの項目も含め環境の物的状態も人間の目や耳でとらえ、この住民による観察結果を同じく住民により評価値と結びつけようというのが、川崎の「環境観察指標」である。	川崎市	日本計画行政学会編 内藤正明、森田恒幸 著『環境指標』の展開 環境計画への適用事例』、学陽書房、1995.4

### (3) 住民参加あるいは制度・政策への反映に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	出典
水環境診断・評価システム指標	身近な水環境を保全・改善・創造するには、住民のニーズの把握とともに、地域の水環境を診断・評価した上で、水にかかわる施策や事業を進めることが重要である。 水環境を診断・評価するシステムを用いて、水環境の優れている点や劣っている点を明らかにする。	河川 湖沼 海域	日本下水道設計株式会社(NJS) <a href="http://www.njs.co.jp/txt/menu_gtop.html">http://www.njs.co.jp/txt/menu_gtop.html</a>
河川改修における代償内容に関する評価指標	河川改修の際に、その代償内容に対する計画目標の重要度の全体を100として評価される。いくつかの計画案の中で、設定した項目の価値数の合計値がもっとも高い基本計画案が決定案となる。目標の重要度・達成度は、地域の自然および社会環境に準じて決められる。	ノルトライン＝ヴェストファーレン州エッセン・シュテール・シュピレンブルク地区におけるルール川改修	中村太士著『流域一貫 森と川の人のつながりを求めて』築地書館、1999.7.16
フランスの自然災害保険指標	フランスでは1982年以前、自然災害はごく一部を除いて保険の対象外であった。ところが、1981年、1982年と連続して洪水による大災害が発生したことから、国が自然災害の被災者救済を目的として1982年に自然災害補償制度(CatNat)を設立した。フランスの自然災害保険制度には、以下のような特徴がある。 ① 洪水以外に、地震などの自然災害リスクを総合化することにより、危険な地域の人だけが加入する危険性のある場合の逆選択を防止している。 ② 加入率の高い火災保険等の損害保険に強制的に付帯させることにより加入者を確保している。 ③ 国が補償する再保険会社に再保険することにより、巨大災害時の支払いを補償している。	フランス全国民	『非構造物による洪水防御方策に関する研究』1991
排出汚染総量指標	オランダにおける下水処理施設の建設と維持管理に必要な財源を調達するため、オランダ政府は排水課徴金制度を導入した。この制度に基づき、オランダの企業は自社の排出する汚染総量におおよそ比例した料金を支払わなければならない。このオランダの制度は、世界的にみても最も完備した課徴金制度であり、排水課徴金という政策手段がもつ計り知れない可能性を示している。以下、オランダが排出課徴金制度を導入するに至った経緯およびその効果について紹介する。	オランダ	ハンス・ブレッサーズ「排水課徴金の効果－オランダのサクセスストーリー」、マルティン・イエニッケ、ヘルムート・ヴァイトナー編『成功した環境政策』長尾伸一、長岡延孝訳(東京、株式会社有斐閣、1999年)、22頁。
地下水保全のための住民運動指標	福井県大野市は、豊かな地下水をもっている。その地下水は、行政のダム建設のために水みちを堰きとめられ、融雪装置による地下水枯渇と地盤沈下が慢性化、また有機塩素溶剤による汚染の問題が浮上し、必要のない上下水道の計画が進められた。「大野の水を考える会」では、生活用水でもある貴重な地下水を保全しようと調査・研究活動とともに住民運動を行い行政への提言を実施している。	福井県大野市の地下水	福井県大野の水を考える会(野田佳江・他)『よみがえれ生命の水－地下水をめぐる住民運動25年の記録』(東京、築地書館、2000年)
親水施設周辺住民に対する意識調査指標	居住環境の快適性を向上させ、地域に潤いをもたらすことを意図して、人工的な水路・水辺空間の導入が各地で行われるようになった。住民のニーズに応じた計画策定がなされるためには、施設が周辺住民の生活に与える影響を明らかにしておく必要がある。 本研究は、既存の親水施設に対する周辺住民へのアンケート調査を通じて、それぞれの親水施設の特徴と傾向を明らかにすることを目的としている。	大阪市東住吉区・平野区の境を流れる今川最上流の溪流部と同住吉区南港ポートタウン内の川のある緑道 東京都江戸川区の小松川境川親水公園、古川親水公園および千葉県船橋市芝山団地内の池・小川の5施設	第3回水資源に関するシンポジウム、1987(117)都市部における親水施設の利用と住民意識評価について、村川三郎、西名大作
相模川への不法投棄防止のための不法投棄ゴミ指標	相模川への不法投棄がこの数年間で激減している。これは相模川保全活動を行う市民団体「市民ネットワーク・相模川(CNS)」が行政では対応困難な調査を綿密に行い、行政と連携することにより不法投棄防止対策を効率よく実施できたためである。 CNSが行った主な調査は「ゴミ・水質・水生生物調査」、「不法投棄ゴミの状況地図の作成」、「河川敷への不法投棄の実態調査」である。これらが指標となり、行政と住民の協力関係の構築や住民の流域環境への意識向上が進んだ。	相模川全域	霞ヶ浦工事事務所ホームページ 市民ネットワーク・相模川(CNS)の活動事例 <a href="http://www.kasumigaura.go.jp/Topic/000626_1/000626_1.HTM">http://www.kasumigaura.go.jp/Topic/000626_1/000626_1.HTM</a>

### (3) 住民参加あるいは制度・政策への反映に重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	出典
地方自治体による下水処理設備投資に対する政府補助金指標	計画される処理場によって実現できる水質浄化の程度により、補助金が支給されるというものである。これにより、市町村は、より補助金を得ようという動機から稼働中の処理場や投資計画を改善するようになる。1968/69年に始まり、1980/81年度この制度は廃止された。	スウェーデン	マルティン・イエニツケ、ヘルムート・ヴァイトナー編『成功した環境政策』長尾伸一、長岡延考訳（東京、株式会社有斐閣、1999年）、99頁。
チャールズ川水質情報公開プロジェクト (Charles River Water Quality and Public Notification Project)	チャールズ川では、1994年からIM3プロジェクト(Integrated Monitoring, Modeling and Management project)を展開している。これはチャールズ川沿川のボランティアグループ、EPAスタッフ、ブランダイス大学、研究所、民間企業の協力により、37箇所の地点で水質を検査し、水質管理計画を策定し、沿川自治体に対してアドバイスを与えている。このプロジェクトはチャールズ川の水質改善に大きく貢献している。 月間の水質と8箇所で行われている毎日の水質を情報を提供している。	マサチューセッツ州チャールズ川流域	マサチューセッツ州チャールズリバー流域協会：Charles River Watershed Association <a href="http://www.crwa.org/index.html?wavestop.html&amp;0">http://www.crwa.org/index.html?wavestop.html&amp;0</a>
全米洪水リスク評価指標	洪水リスクは、100年洪水位、500年洪水位、及び500年以上洪水位を用いて評価する。各洪水位を基に、洪水危険区域、保険危険等級ゾーンを設定し、洪水保険料率地図に表示する。 洪水危険区域は、特別洪水危険区域(100年洪水の浸水域)、中位洪水危険区域(100年洪水境界と500年洪水境界に挟まれた地域)及び最小洪水危険区域(500年洪水位よりも上の地域)を含む。これらの地域について、それぞれのゾーンのリスクに応じて保険等級ゾーンが定められている。	全米を対象 氾濫可能性調査あるいは洪水危険度評価を経て、洪水保険料率地図が発効された地方自治体に適用	① 全米洪水保険制度(National Flood Insurance Program: NFIP) <a href="http://www.fema.gov/nfip/">http://www.fema.gov/nfip/</a> ② 「洪水とアメリカーミシシッピ川の氾濫原管理一」、平成6年12月、(財)国土開発技術研究センター監修

(4) 政策展開や評価の枠組みなどの大きな流れに重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	出典
物的環境・経済勘定体系 (Physical Accounting Framework for Environment and Economy : PAFEE)	物的環境・経済勘定体系は、環境問題を系全体の物質代謝と結びつけて捉えようとするアプローチである。	国	『環境勘定に関する基礎調査および包括的環境勘定体系(包括)の開発』平成10年3月、環境庁「環境勘定検討会」
ダム安全性プログラム (National Dam Safety Program)	数値的指標は見られないが、以下に示す組織により構成されるダム安全性委員会(The Interagency Committee on Dam Safety(ICDS))が小委員会を組織し、それぞれの判断基準(指標)をまとめている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Department of Agriculture (農務省)</li> <li>・ Department of Defense (国防省)</li> <li>・ Department of Energy (エネルギー省)</li> <li>・ Department of Interior (内務省)</li> <li>・ Department of Labor (労働省)</li> <li>・ Federal Energy Regulatory Commission (連邦エネルギー調整委員会)</li> <li>・ International Boundary and Water Commission (U.S. Section)</li> <li>・ Nuclear Regulatory Commission (原子力規制委員会)</li> <li>・ Tennessee Valley Authority (テネシー渓谷開発庁)</li> </ul> ダムの安全性確保と危機管理のための判断基準(指標)を検討する委員会(Subcommittee)として、 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Operations Subcommittee(運営)</li> <li>・ Research Subcommittee(研究、調査)</li> <li>・ Training Subcommittee(トレーニング)</li> <li>・ National Inventory of Dams Subcommittee(ダム統計)</li> <li>・ Guidelines Development Subcommittee(ガイドライン)</li> <li>・ National Dam Safety Coordination Subcommittee(ダム安全性)</li> </ul>	全米のダム	米国連邦危機管理局:FEMA <a href="http://www.fema.gov/mit/damsafe/program.htm">http://www.fema.gov/mit/damsafe/program.htm</a>
緑のダム構想指標	21世紀を迎えるにあたって私たちは、過去の河川行政の誤りを反省し、また外国の経験を踏まえ、新しい河川政策に取り組むべきである。それには河川行政の目標を「コンクリートのダム」から「緑のダム」に切り替えなければならない。	長野県	長野県 緑のダム構想 <a href="http://www.nature.or.jp/shoko/greendum/green_dum.htm">http://www.nature.or.jp/shoko/greendum/green_dum.htm</a>
適応型管理 (Adaptive Management)	生態系に関する知識は不確実な要素を含むものである、その不確実性を処理できるシステムが、「適応型管理」である。	アップルゲート・パートナーシップ TFW 流域保全など	柿澤宏昭 著「エコシステムマネジメント」 築地書館、2000.7.17
環境資源勘定	環境資源鑑定は、環境汚染や自然資源と人間との関わりについての情報を、会計的枠組みを用いて可能な限り整合的かつ包括的に記述しようとするもので、例えて言うならば環境版の「帳簿」である。	—	『環境勘定に関する基礎調査および包括的環境勘定体系(包括)の開発』平成10年3月、環境庁「環境勘定検討会」 EICネット <a href="http://www.eic.or.jp/term/syosai.php3?serial=44">http://www.eic.or.jp/term/syosai.php3?serial=44</a>

(4) 政策展開や評価の枠組みなどの大きな流れに重点をおいた事例一覧

指標の名称	概要	適応地域	出典
<p>ライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment ; LCA)</p>	<p>LCAは、資源採取から製造・販売・使用・廃棄にいたるまでの製品のライフサイクルにおいて、製品がおよぼす各種の環境負荷や環境影響を定量的に評価する手法である。自動車の場合の排気ガスのように、消費者が製品を使用している時の排出物による環境への影響だけではなく、自動車が製造されるまで、および廃棄される段階など、消費者が実際に見ることができない場所での排出物や資源の消費が、環境へ与える影響を評価する方法である。この評価方法は「ゆりかごから墓場まで」製品の一生を考えることに特徴がある。最近では、工業製品の環境調和性を評価するために、多くの企業で広く活用されるようになってきた。</p>	<p>製品製造過程</p>	<p>ライフサイクルアセスメント研究センター  <a href="http://www.aist.go.jp/aist_j/organization/research_center/lca_center/lca_center_main.html">http://www.aist.go.jp/aist_j/organization/research_center/lca_center/lca_center_main.html</a>            社団法人 日本分析機器工業学会  <a href="http://www.jaima.or.jp/05/08.htm">http://www.jaima.or.jp/05/08.htm</a>            1) 永田勝也: 環境問題からみた廃棄物リサイクルの基本的とらえ方と課題, 電気学会論文誌D, Vol.114, No.5 pp481-487            2) 永田勝也: LCAにおける環境指標統合化の試み, 土木学会第9回環境システムシンポジウム(1996.3)            3) K.nagata, M.Ishikawa and Y.Fujii: LCA research in Japan, International Workshop on Total Ecobalance, pp1-11, Tokyo Japan (1996.2)            4) 石川雅紀: 包装廃棄物リサイクルの可能性, 資源環境対策 Vol.31 No.9 p16-26(1996)</p>
<p>環境アセスメント</p>	<p>環境影響評価(環境アセスメント)とは、土地の形状の変更、工作物の新設その他これらに類する事業を行う事業者が、その事業の実施にあたりあらかじめその事業による環境への影響について自ら適正に調査、予測または評価を行い、その結果に基づいて環境保全措置を検討することなどにより、その事業計画を環境保全上より望ましいものとしていく仕組みである。</p>	<p>全国の都道府県 政令市46団体</p>	<p>環境省  <a href="http://www.eic.or.jp/eanet/assessment/nyumon/EIAlaw/gaiyou.html#1-1">http://www.eic.or.jp/eanet/assessment/nyumon/EIAlaw/gaiyou.html#1-1</a></p>

## 2 流域区分の設定

日本全国一級水系（計：109水系）を対象に、1,000km<sup>2</sup>程度を標準として流域区分を設定した。この区分は、後述の通り水循環評価指標を表示するための大枠となるものである。この章においては、1) 流域区分の考え方および2) 流域区分の結果について説明を加える。

### 2.1 流域区分の考え方

水循環評価指標は、水循環を評価する上で様々な諸量（利水、治水、環境等）を評価するための指標である。この観点から、流域区分は河川特性（水量、水質、水利用、生態系、治水等）を十分考慮して設定した。1流域区分当たりの面積は、1,000km<sup>2</sup>程度を標準とした。

なお、流域区分の設定においては、流域管理上の流域区分が既になされている場合、これら既存の区分も考慮した流域区分を行った。

#### 2.1.1 使用したデータ

流域区分の設定の為に、使用したデータは下記の通りである。

1. 国土数値情報の流域・流域・非集水域メッシュ（W07-52M）
2. 各一級水系の河川特性（水量、水質、水利用、生態系、治水等）に関する資料

将来的にはインターネット上での一般への公開を念頭におき、GIS画面上で対象とする流域の選択や、指標を持つ水循環上の意味、その算定式、算定に用いた実際の流域データの所在情報等を提供することも鑑み、国土数値情報を使用することとした（第5章及び今後の課題参照）。

国土数値情報の流域・非集水域メッシュ情報から作成した日本全国一級水系図を図2-1に示す。

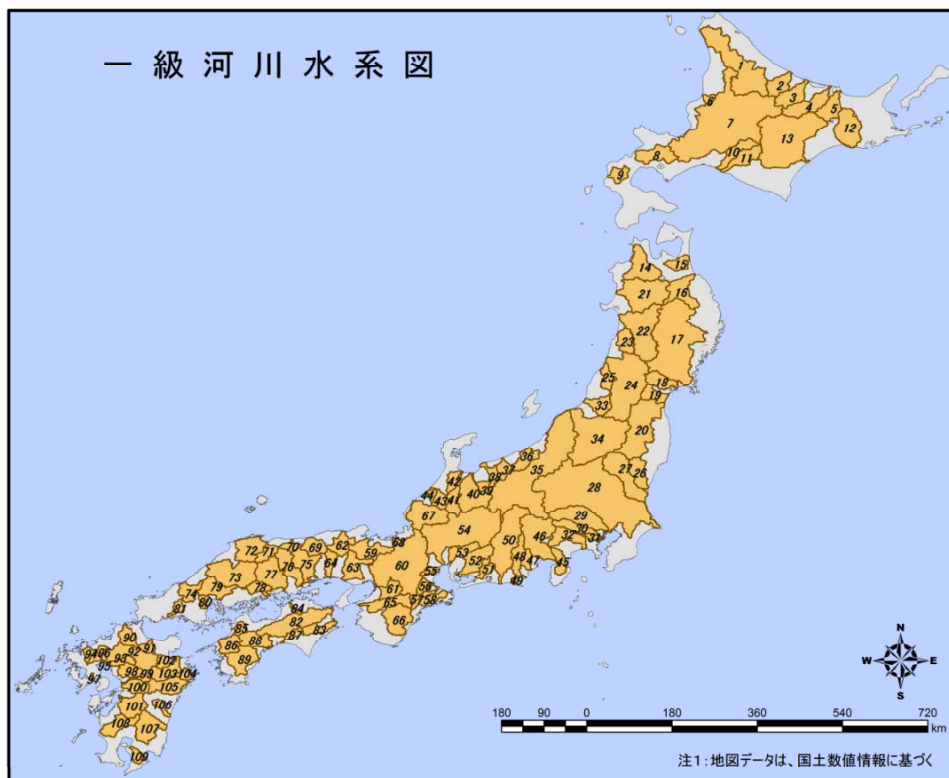


図2-1：一級水系流域図



### 2.1.2 流域区分方法

流域区分は、流域特性（地質、地形分類、土地利用等）および流域管理上の流域区分を示す資料に基づいて設定した。流域区分の設定手順については、図 2-2 の通りである。

この手順に従って、日本全国一級 109 水系の流域区分の検討を行った。

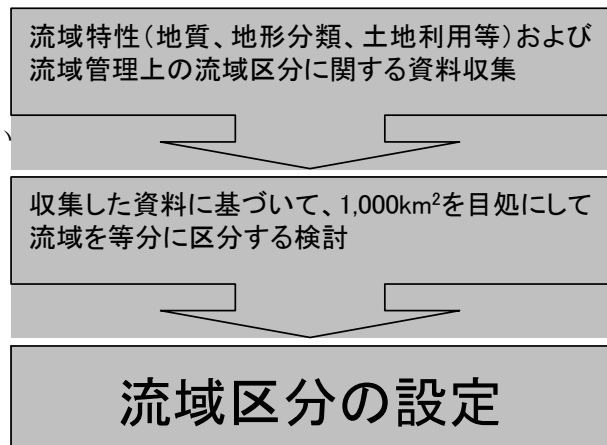


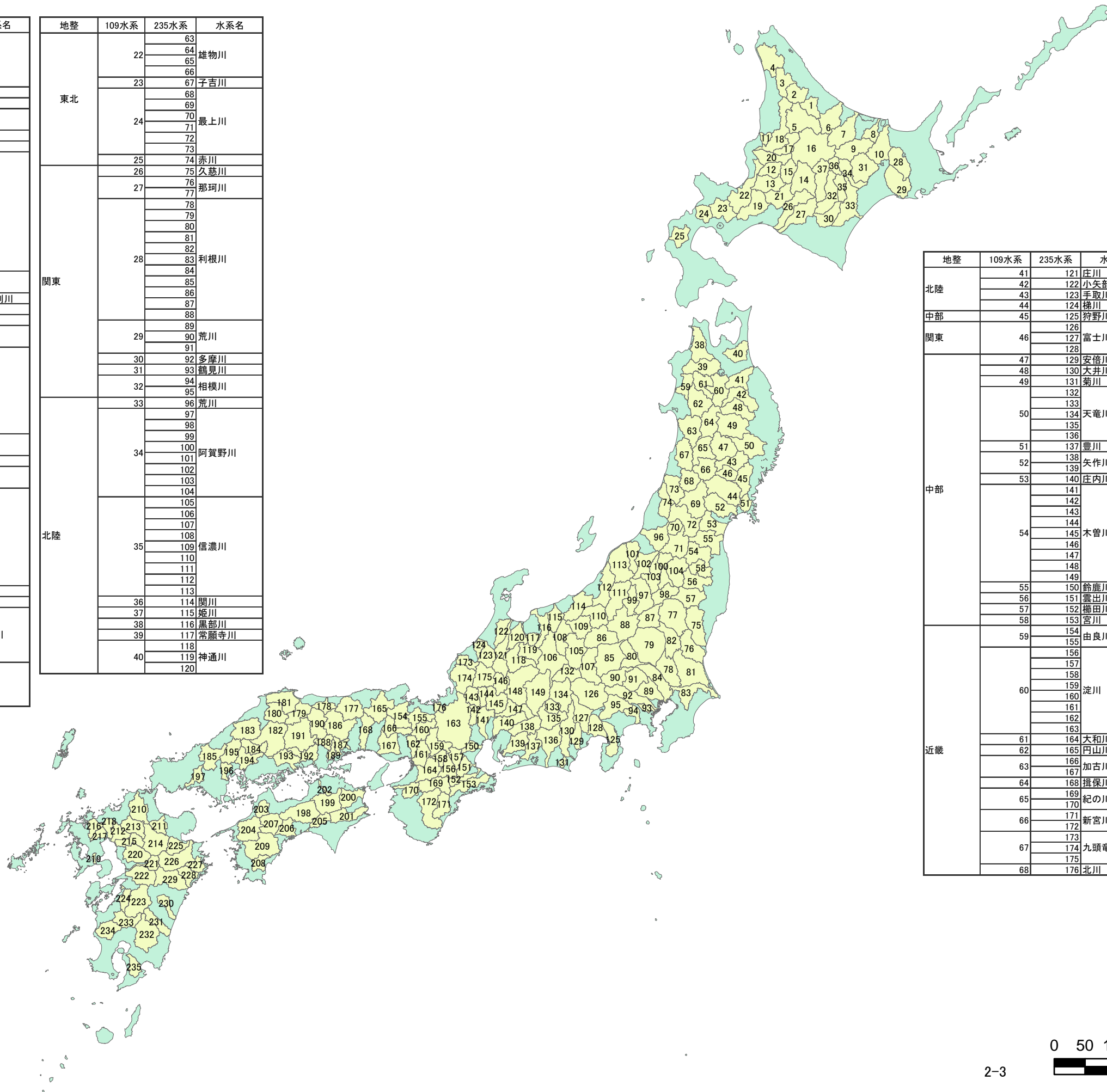
図 2-2 : 流域区分の手順

### 2.2 流域区分の結果

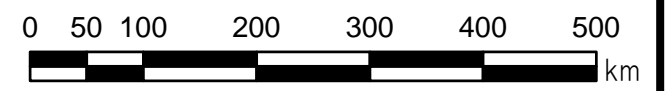
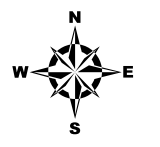
前項「2.1 流域区分の考え方」に基づいて、日本全国の一級水系を流域区分した結果を図 2-3 に示す。流域区分の区分数は、235 である。

図 2-3 1級水系流域区分図 (235流域区分)

地整	109水系	235水系	水系名	地整	109水系	235水系	水系名		
北海道	1	1		東北	22	63			
		2				64	雄物川		
		3	天塩川			65			
		4				66			
		5				67	子吉川		
		6				68			
	東北	2	6	渚滑川	24	70	70	最上川	
			7	薄別川			71		
			8	常呂川			72		
		4	9		25	74	74	赤川	
			10	網走川				75	久慈川
			11	留萌川				76	那珂川
			12					77	
			13					78	
		関東	7	17	石狩川	28	83	83	利根川
				18				84	
				19				85	
				20				86	
				21				87	
				22				88	
				23	尻別川			89	
24	後志利別川			90	荒川				
25	鶴川			91					
26	沙流川			92	多摩川				
中部	13	30		30	92	92	多摩川		
		31				93	鶴見川		
		32				94	相模川		
		33	十勝川			95			
		34				96	荒川		
		35				97			
		36				98			
		37				99			
		38	岩木川			100	阿賀野川		
		39	高瀬川			101			
北陸	17	40	馬淵川	34	101	101			
		41				102			
		42				103			
		43				104			
		44				105			
		45				106			
		46				107			
		47	北上川			108			
		48				109	信濃川		
		49				110			
近畿	20	52	鳴瀬川	35	109	109	信濃川		
		53	名取川			110			
		54				111			
		55				112			
		56	阿武隈川			113			
		57				114	関川		
		58				115	姫川		
		59				116	黒部川		
		60				117	常陸寺川		
		61				118			
九州	21	59		40	119	119	神通川		
		60	米代川			120			
		61							
		62							



地整	109水系	235水系	水系名	地整	109水系	235水系	水系名
北陸	41	121	庄川	中国	69	177	千代川
		122	小矢部川			70	天神川
		123	手取川			71	日野川
		124	榑川			72	180
中部	45	125	狩野川	72	180		斐伊川
		126		73	182		江の川
関東	46	127	富士川	73	183		江の川
		128		74	184		高津川
		129	安倍川	74	185		高津川
		130	大井川	75	186		吉井川
		131	菊川	75	187		吉井川
		132		76	188		188
		133		76	189		189
		134	天竜川	76	190		190
		135		77	191		191
		136		77	192		192
中部	50	137	豊川	78	193		高梁川
		138		78	194		高梁川
		139	矢作川	79	195		芦田川
		140	庄内川	79	196		芦田川
		141		80	197		太田川
		142		80	198		小瀬川
		143		81	199		佐波川
		144		81	200		佐波川
		145	木曾川	82	198		198
		146		82	199		199
近畿	54	147		82	200		吉野川
		148		83	201		200
		149		83	202		201
		150	鈴鹿川	84	203		202
		151	雲出川	84	204		203
		152	樺田川	85	205		204
		153	宮川	85	206		205
		154		86	207		206
		155		86	208		207
		156		87	209		208
九州	59	154	由良川	87	205		物部川
		155		88	206		209
		156		88	207		209
		157		89	208		208
		158		89	209		208
		159		90	210		209
		160		90	211		210
		161		91	212		211
		162		91	213		212
		163		92	214		213
九州	60	164	淀川	92	213		筑後川
		165		92	214		214
		166		93	215		215
		167		93	216		216
		168		94	217		217
		169		94	218		218
		170		95	219		219
		171		95	220		220
		172		96	221		221
		173		96	222		222
九州	61	164	大和川	97	219		本明川
		165	円山川	97	220		219
		166		98	221		220
		167	加古川	98	222		221
		168	揖保川	99	223		222
		169	紀の川	99	224		223
		170		100	225		224
		171	新宮川	100	226		225
		172		101	227		226
		173		101	228		227
九州	67	174	九頭竜川	102	225		大分川
		175		102	226		225
		176	北川	103	227		226
				103	228		227
				104	229		228
				104	230		229
				105	231		230
				105	232		231
				106	233		232
				106	234		233
		107	235		234		
		107	235		235		



### 3. 水循環評価指標の抽出

流域における水循環を評価するための指標を抽出するために、一般に公表されているデータを中心に表 3-1 のとおり流域情報として収集・整理した。それぞれのデータに関する出典に関しては表 3-1 に記載のとおりであるが、過去のデータに関して、いつごろからデータとして整理されているか、購入データであるのか、無料のダウンロード可能なデータであるのか、そういった情報に関しては、出典ごとに表 3-1 のあとに文章として取りまとめている。

収集に際しては、流域人口や流域面積など、基礎的な事項からなるデータを流域基礎とし、さらに、洪水被害額や豪雨の回数など治水に関連する事項、水資源賦存量や都市用水使用量からなる水利用、市街地面積や森林面積などからなる土地利用、公共用水域の観測結果（BOD や COD など）からなる環境、サワガニやアユなどの生物の分布を収集した生態系の 6 区分とした。

#### 【指標算出のための流域情報の 6 区分】

- ・ 流域基礎
- ・ 治水
- ・ 水利用
- ・ 土地利用
- ・ 環境
- ・ 生態系

流域情報を 235 の流域区分図に表現するためには、GIS (実際には ESRI 社の ARCGIS を使用) の機能を活用した。オリジナルの出典からのデータのフォーマットはさまざまであるため、共通して取り扱うために ARCGIS が読み込めるシェープファイルにまず変換した。たとえば、国土数値情報の場合、ダウンロードできるファイルはテキスト形式の情報であるため、ARCGIS で読み込むことができるように変換ソフト ((株) エクシード社のもの) を使用してシェープファイルに変換した。

このような作業を個々の出典からのデータ一つ一つに対して行い、シェープファイルに変換した後、さらにこれを標準 3 次メッシュ (約 1km 四方) の属性情報として整理した。標準 3 次メッシュに変換する理由は、そのあとの 235 の流域ごとに再集計する必要があるためである。したがって、アメダス雨量などのポイントデータはティーセン分割により面積雨量に変換し、さらにそれを 3 次メッシュに変換するという作業を行っている。

したがって、3 次メッシュとして情報整理することのできるデータは、原則として 3 次メッシュの情報として格納し、それを 235 の流域ごとに合計あるいは平均をとることなどによって再整理している。以上の、流れは図 3-1 に示すとおりである。

第 3 章での凡例の区分に関しては、5 区分の等量分類を基本として採用している。等量分類及び自然分類の内容は図 3-2(1)及び 3-2(2)に示すとおりである。

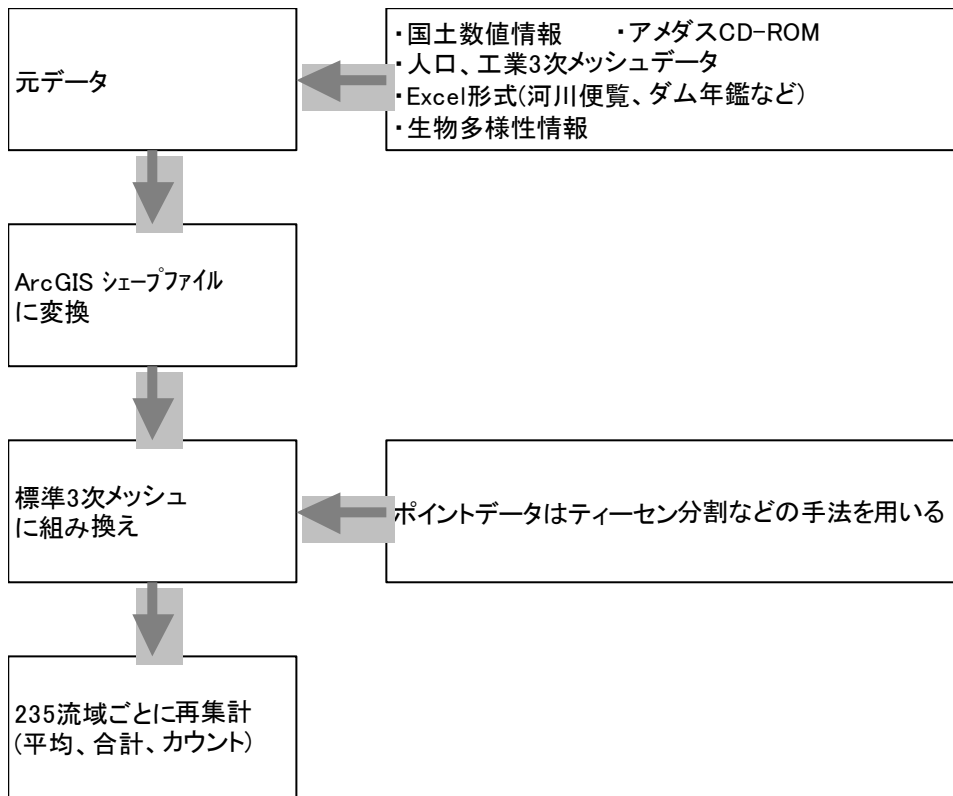


図 3-1 235 流域の流域情報の作成手順

表 3-1 に元データの一覧を示す。

### 等量分類について

各凡例区分には同じ数の流域が含まれている。等量分類は、線形に分散しているデータに適する。流域は各凡例区分の数によってグループ化されるため、結果として誤解されやすいマップが作成される可能性がある。似たような流域が異なる凡例区分に入ったり、大きく異なる値を持つ流域が同じ凡例区分に入る場合がある。この歪みは、凡例区分の数を増やすことによって最小限に抑えることができる。

(等量)

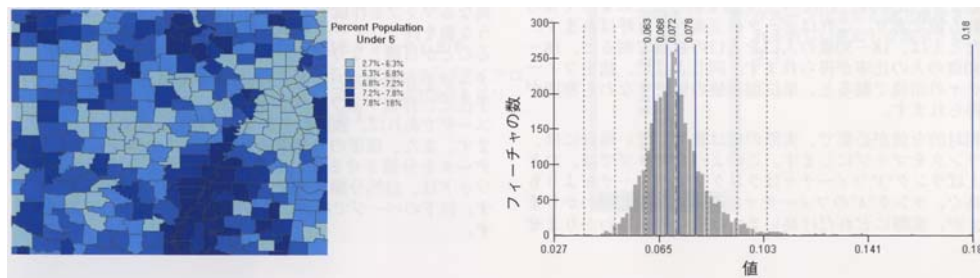


図 3-2(1) 235 流域の指標図作成の際の凡例区分の方法について

### 自然分類(Jenks)について

凡例区分は、データ値の自然なグループ化に基づいている。GIS ソフトは、データに内在しているグループとパターンを探ることで、分割ポイントを識別する。流域は、データ値の変化量が比較的大きい所に境界が設定されている凡例区分に分割される。

自然分類(Jenks)

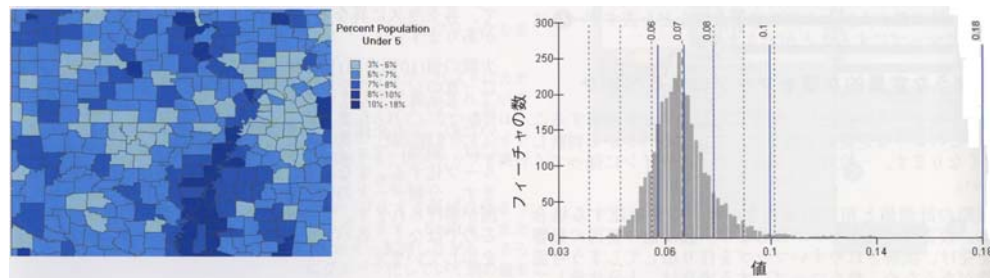


図 3-2(2) 235 流域の指標図作成の際の凡例区分の方法について

表3-1. 水循環指標として全国の235水系で作成する指標名・単位・出典 (1)

指標の種別	指標名	指標の概要	単位	フォーマット	出典	備考
流域基礎	流域人口	流域の総人口	人	1kmメッシュ	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 2003.12.18	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 千107-0062 東京都港区南青山6丁目3番9号 大和ビル2F(東京事務所) TEL:03-5467-0481 FAX:03-5467-0482
	流域面積	流域の大きさ	km <sup>2</sup>	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室 2003.10	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/
	流域人口密度	流域の総人口/流域面積	人/km <sup>2</sup>	1kmメッシュ	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 2003.12.18	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 千107-0062 東京都港区南青山6丁目3番9号 大和ビル2F(東京事務所) TEL:03-5467-0481 FAX:03-5467-0482
	年間降雨量	長期(昭和28年-昭和57年)の気象観測	mm/年	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室 (昭和28~57年の気象観測) 2003.10	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/
	最深積雪	積雪量(雪のエネルギーポテンシャル)	cm/年	ポイント		
	平均風速	風力エネルギーポテンシャル	m/s	ポイント	「アメダス観測年報2001」(財)気象業務支援センター 配信事業部オフラインデータ 2002.2.20	「アメダス観測年報2001」 (財)気象業務支援センター配信事業部オフラインデータ 千101-0054 東京都千代田区神田錦町3-17東ネンビル TEL:03-5281-0440 FAX:03-5281-0443 data@jmbisc.or.jp http://www.jmbisc.or.jp/
	平均気温	暖かさの指数	℃	ポイント		
	日照時間	農作物の生育指数	時間/年	ポイント		
	工業出荷額	流域の工業生産高の総量	億円/年	1kmメッシュ	「H10工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」(財)経済産業調査会 経済統計情報センター 2001.5.25	「工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」(財)経済産業調査会 東京都中央区銀座2-8-9 木挽館銀座ビル2階 TEL 03-3535-5348 FAX 03-3535-5347 center@chosakai.or.jp http://www.chosakai.or.jp/center/index.html
	65歳以上の人口(高齢者人口)	流域人口に占める65歳以上の人口	万人	1kmメッシュ		
	65歳以上の人口(高齢者人口)の比率	流域人口に占める65歳以上の人口の比率	%	1kmメッシュ	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 2003.12.18	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 千107-0062 東京都港区南青山6丁目3番9号 大和ビル2F(東京事務所) TEL:03-5467-0481 FAX:03-5467-0482
	15-65歳までの人口(労働人口)	流域人口に占める15-65歳以上の人口	万人	1kmメッシュ		
	15-65歳までの人口(労働人口)の比率	流域人口に占める15-65歳以上の人口の比率	%	1kmメッシュ		
	アメダス観測点	気象データの観測点分布	地点	ポイント	「アメダス観測年報2001」(財)気象業務支援センター 配信事業部オフラインデータ 2002.2.20	「アメダス観測年報2001」 (財)気象業務支援センター配信事業部オフラインデータ 千101-0054 東京都千代田区神田錦町3-17東ネンビル TEL:03-5281-0440 FAX:03-5281-0443 data@jmbisc.or.jp http://www.jmbisc.or.jp/
公共用水域水質観測点	水質観測地点の分布	地点	ポイント	「環境数値データベース」国立環境研究所地球環境研究センター観測 2003.10	「環境数値データベース」 国立環境研究所地球環境研究センター観測第一係 千305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 TEL: 029-850-2348 FAX: 029-858-2645 cgermodb@nies.go.jp http://web.nies.go.jp/igreen/index.html	
治水	洪水被害額	洪水の被害額を昭和40年~平成12年まで集計	百万円	109水系単位	「河川便覧」S48-H14 国土開発調査会 「水害統計」国土交通省河川局 河川計画課	洪水被害額は河川便覧のS48年~H14年版および水害統計H14年版に記載の109水系ごとの値を採用し、これを235水系の流域人口で割り振っている。 国土交通省河川局http://www.mlit.go.jp/river/index.html
	100mm/日以上の豪雨の回数	1978-1999年までの豪雨の総回数	回	ポイント		豪雨の回数は、109水系ごとに整理されているため、235水系には区分していない 「アメダスデータ1978-1999」 (財)気象業務支援センター配信事業部オフラインデータ 千101-0054 東京都千代田区神田錦町3-17東ネンビル TEL:03-5281-0440 FAX:03-5281-0443 data@jmbisc.or.jp http://www.jmbisc.or.jp/
	50mm/時間以上の豪雨の回数	1978-1999年までの豪雨の総回数	回	ポイント		
	堤防整備率	堤防整備計画の全体における堤防整備の率	%	109水系単位	河川便覧 2002 国土開発調査会 2002.10.25	社団法人日本河川協会 千102-0083 東京都千代田区麹町2丁目6番地5 麹町E.C.Kビル3階 TEL:03-3238-9771 FAX:03-3288-2426http://www.japanriver.or.jp/
	洪水調節容量	ダムによる洪水調節容量	千m <sup>3</sup>	ポイント		ダムによる洪水調節容量は109の各流域に含まれるダムの洪水調節容量を合算し、235の各流域には割り振っていない 財団法人日本ダム協会 東京都中央区銀座2-14-2銀座GTビル7階 TEL:03-3545-8361 http://www.soc.nii.ac.jp/jdf/
	ダムによる年平均洪水被害軽減額	水系ごとのこれまでの治水投資額	百万円	ポイント	ダム年鑑 2003 (財)日本ダム協会 2003.3	ダムによる年平均洪水被害軽減額は109の各流域に含まれるダムの軽減額を235の各流域の人口で割り振っている 財団法人日本ダム協会 東京都中央区銀座2-14-2銀座GTビル7階 TEL:03-3545-8361 http://www.soc.nii.ac.jp/jdf/
	河川流量	河川の長期の平均流量	m <sup>3</sup> /s	109水系単位	河川便覧 2002 国土開発調査会 2002.10.25	国土交通省の流量観測点で昭和21年~平成12年までの長期観測結果の年平均値を採用 社団法人日本河川協会 千102-0083 東京都千代田区麹町2丁目6番地5 麹町E.C.Kビル3階 TEL:03-3238-9771 FAX:03-3288-2426http://www.japanriver.or.jp/
水利用	水資源賦存量	降水量から蒸発散量を差し引いた実質降水量。蒸発散量は地域特性に配慮	mm/年	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室 2003.10	地域別の蒸発散量:「21世紀の水需要」(国土庁水資源局) P123 表4-2 地域別年損失量、なお、蒸発散量の推定で今回は採用しなかったが、「水文学」市川正巳編 朝倉書店P21の表1.4 蒸発位から算定した年間蒸発散量(金子1973:農業水文学)などがある 「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/

表3-1. 水循環指標として全国の235水系で作成する指標名・単位・出典 (2)

指標の種類	指標名	指標の概要	単位	フォーマット	出典	備考		
水利用	都市用水使用量	生活用水と工業用水を人口及び工業出荷額に原単位を乗じる	万t/年	1kmメッシュ	「H10工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」(財)経済産業調査会 経済統計情報センター	都市用水は生活用水に工業用水を加えたもの 「工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」(財)経済産業調査会 経済統計情報センター 東京都中央区銀座2-8-9 木挽館銀座ビル2階 TEL 03-3535-5348 FAX 03-3535-5347 center@chosakai.or.jp http://www.chosakai.or.jp/center/index.html		
	ダム貯留量(有効貯水量)	ダムごとの有効貯水量を積算	千m <sup>3</sup>	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/		
	生活用水使用量	人口からみた生活用水の利用量	万t/年	1kmメッシュ	「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター	一人あたりの水使用量は、「平成15年版日本の水資源」(国土交通省土地・水資源局水資源部)より全国平均値として129トン/人・年を採用 「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」(財)統計情報研究開発センター 〒107-0062 東京都港区南青山6丁目3番9号 大和ビル2F(東京事務所) TEL:03-5467-0481 FAX:03-5467-0482		
	工業用水使用量	工業出荷額からみた水の使用量	万t/年	1kmメッシュ	「H10工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」(財)経済産業調査会 経済統計情報センター	工業出荷額10万円当たりの水使用量は、「平成15年版日本の水資源」(国土交通省土地・水資源局水資源部)より全国平均値として4.66トン/10万円・年を採用 「工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」(財)経済産業調査会 経済統計情報センター 東京都中央区銀座2-8-9 木挽館銀座ビル2階 TEL 03-3535-5348 FAX 03-3535-5347 center@chosakai.or.jp http://www.chosakai.or.jp/center/index.html		
	農業用水使用量	農地での水利用量	万t/年	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室	農業用水使用量は、「平成15年版日本の水資源」(国土交通省土地・水資源局水資源部)より、水田と畑の合計の耕作面積と農業用水の使用量から、1.18百万トン/km <sup>2</sup> ・年を採用 「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/		
土地利用	市街地率H9	市街地の面積比率	%	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/		
	森林率H9	森林の面積比率	%	1kmメッシュ				
	水田率H9	水田の面積比率	%	1kmメッシュ				
	畑率H9	畑の面積比率	%	1kmメッシュ				
	土地利用変化率(市街地)H3-H9	H3からH9までの市街地面積率の変化	%	1kmメッシュ				
	土地利用変化率(森林)H3-H9	H3からH9までの森林面積率の変化	%	1kmメッシュ				
	土地利用変化率(水田)H3-H9	H3からH9までの水田面積率の変化	%	1kmメッシュ				
	土地利用変化率(畑)H3-H9	H3からH9までの畑面積率の変化	%	1kmメッシュ				
環境	BOD平均値	河川のBODの年平均値の流域平均	mg/l	ポイント	「環境数値データベース」 国立環境研究所地球環境研究センター	「環境数値データベース」 国立環境研究所地球環境研究センター 〒305-8506 茨城県つくば市小野川116-2 国立環境研究所 地球環境研究センター FAX:029-858-2645 http://www-cger.nies.go.jp/index-j.html		
	大腸菌群数平均値	河川の大腸菌群数の年平均値の流域平均	MPN/100ml	ポイント				
	SS平均値	河川のSSの年平均値の流域平均	mg/l	ポイント				
	DO平均値	河川のDOの年平均値の流域平均	mg/l	ポイント				
	COD平均値(湖沼)	湖沼のCODの年平均値の流域平均	mg/l	ポイント				
	TN平均値(湖沼)	湖沼のTNの年平均値の流域平均	mg/l	ポイント				
	TP平均値(湖沼)	湖沼のTPの年平均値の流域平均	mg/l	ポイント				
	環境基準超過率(BOD)	BODの環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	環境基準超過率(大腸菌群数)	大腸菌群数の環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	環境基準超過率(SS)	SSの環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	環境基準超過率(DO)	DOの環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	環境基準超(湖沼)COD	CODの環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	環境基準超過率(湖沼)TN	TNの環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	環境基準超過率(湖沼)TP	TPの環境基準を超えた観測点の率	%	ポイント				
	下水道利用人口	下水道統計より下水道利用人口を算出	人				「下水道統計」(社)日本下水道協会	CDROMに記載の市町村ごとの下水処理人口などを基本として、これを235流域ごとに再集計 一人あたりのCOD発生負荷量(g/人・日)は、「河川汚濁のモデル解析」(技報堂)より、し尿12g/人・日、雑排水13g/人・日、合計25g/人・日を採用 社団法人日本下水道協会 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル1階) TEL03-5200-0811(大代表) FAX03-5200-0839(大代表) http://www.alpha-web.ne.jp/jswa/
	下水道人口比率	下水道統計より下水道利用人口率を算出	%					
	汚濁負荷量(COD)	人から排出されるCOD汚濁負荷量	t/年					
汚濁処理量(COD)	下水道利用人口と流域内人口からみた汚濁処理量	t/年						
生態系	生物分布(指標生物)セイタカアワダチソウ	セイタカアワダチソウの分布密度で人の手がはいった地域の割合	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ	「生物多様性情報システム」 環境省自然環境局 生物多様性センター	「生物多様性情報システム」 環境省自然環境局 生物多様性センター 〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾5597-1 Tel:0555-72-6031 Fax:0555-72-6035 http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html		
	生物分布(指標生物)サワガニ	良好な河川環境	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
	生物分布(指標生物)タガメ	良好な農地と河川との関係	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
	生物分布(指標生物)ゲンジボタル	良好な農地・里山環境	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
	生物分布(指標生物)アユ	良好な河川・沿岸環境	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
	生物分布(指標生物)ドジョウ	良好な農地と河川との関係	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
	生物分布(指標生物)カワセミ	良好な河川環境	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
	生物分布(指標生物)セイヨウタンポポ	セイヨウタンポポの分布密度で人の手がはいった地域の割合	地点/百km <sup>2</sup>	1kmメッシュ				
環境保全区域	国立公園自然保護区や鳥獣保護区などの面積	km <sup>2</sup>	1kmメッシュ	「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省 国土計画局 総務課国土情報整備室 (昭和28～57年の気象観測)	環境保全区域とは国立公園・国定公園特別保護地域、国立公園・国定公園特別地域、鳥獣保護区を指す。 「国土数値情報ダウンロードサービス」 国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室 nsdijp@mlit.go.jp http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/			
河川水辺の国勢調査	水系ごとの確認種類数(鳥獣、昆虫類など)	出現種数/千km <sup>2</sup>		「H10-H14 河川水辺の国勢調査」(財)リバーフロント整備センター	財団法人リバーフロント整備センター 〒102-0082 東京都千代田区一番町8 一番町FSビル3F 電話番号 03-3265-7121(代) http://www.rfc.or.jp/			

なお、各出典の詳細なデータ内容(データがいつからあるか、価格など)は以下のとおりである。

○\*1 地域メッシュ統計 平成 12 年国勢調査 (購入)

(財) 統計情報研究開発センター  
〒107-0062 東京都港区南青山 6 丁目 3 番 9 号 大和ビル 2F (東京事務所)  
TEL : 03-5467-0481 FAX : 03-5467-0482  
URL : <http://www.sinfonica.or.jp/>

購入データであり、CDROM などの媒体で現在は提供されている。地域メッシュ形式(標準 3 次メッシュで約 1km<sup>2</sup> 四方)で現在入手できるのは昭和 45 年からであり、以後 5 年ごとの国勢調査の結果を受けて提供されている。平成 12 年の次は平成 17 年となっている。

○\*2 国土数値情報ダウンロードサービス (無料でダウンロード可能)

国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室  
MAIL : [nsdi.jp@mlit.go.jp](mailto:nsdi.jp@mlit.go.jp) URL : <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>

国土数値情報は、全国総合開発計画、国土利用計画など国土計画の策定の基礎となるデータを整備するため、昭和 49 年の国土庁発足に伴い、国土に関する基礎的な情報の整備、利用等を行う国土情報整備事業が開始された。平成 13 年 4 月から一般向けにインターネットによる無償提供が行われている。

○\*3 アメダス観測年報 2001 (購入)

(財) 気象業務支援センター配信事業部オフラインデータ  
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-17 東ネンビル  
TEL. 03-5281-0440 FAX. 03-5281-0443  
MAIL : [data@jmbsec.or.jp](mailto:data@jmbsec.or.jp) URL : <http://www.jmbsec.or.jp/>

アメダス観測年報 CD-ROM は 1976 年からのものが用意されている。アメダス観測年報に収録されているデータは、年々改良され、最近のものでは、上記の時・日別値のほか、月・年別値データ、極値順位データ等が収録されている。

○\*4 工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ) (購入)

(財) 経済産業調査会 経済統計情報センター  
東京都中央区銀座 2-8-9 木挽館銀座ビル 2 階  
TEL 03-3535-5348 FAX 03-3535-5347  
MAIL : [center@chosakai.or.jp](mailto:center@chosakai.or.jp) URL : <http://www.chosakai.or.jp/center/index.html>

経済統計情報センターは、昭和 49 年 5 月、主として経済産業省(旧通商産業省)公表の統計情報を刊行物以外の新しい媒体により提供する機関として設置された。センターでは、各種統計情報の電子媒体による提供、詳細情報の閲覧、各種統計年報・月報の出版業務、さらにこれら統計情報に関する相談・受託業務も行っている。

○\*5 環境数値データベース (無料でダウンロード可能)

国立環境研究所地球環境研究センター観測第一係



〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2  
TEL: 029-850-2348 FAX: 029-858-2645  
MAIL: [cgermodb@nies.go.jp](mailto:cgermodb@nies.go.jp) URL: <http://web.nies.go.jp/igreen/index.html>

環境数値データベースは、都道府県別・環境基準項目別に、全国の公共用水域水質測定地点の年間値測定結果（1990～2001年度）を掲載している。1990年度以降の月間値・年間値について、測定年度別・測定項目別・都道府県別データ表が掲載されている。

○\*6 社団法人日本河川協会（書籍に記載データ）

URL: <http://www.mlit.go.jp/river/index.html>

河川便覧（国土開発調査会刊）に1875年（明治8年）以降の、洪水による、死傷者数、水害被害額、災害復旧額、治水投資額、国民所得、被害率が一覧表として記載されている。

○\*7 社団法人日本河川協会（書籍に記載データ）

〒102-0083 東京都千代田区麹町2丁目6番地5 麹町E.C.Kビル3階  
TEL: 03-3238-9771 FAX: 03-3288-2426  
URL: <http://www.japanriver.or.jp/>

河川便覧2002（国土開発調査会刊）に2002年（平成14年3月末現在）の堤防延長として、計画断面堤防（km）、暫定、暫々定、不必要区間、計の区分で記載されている。河川便覧は1967年（昭和42年）から隔年（当初3年に1度）で出版されており、次の出版は2004年版が2004年の秋に出される予定である。

○\*8 財団法人日本ダム協会（書籍に記載データ）

東京都中央区銀座2-14-2 銀座GTビル7階  
TEL: 03-3545-8361 URL: <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jdf/>

洪水調節容量は、日本ダム協会発行のダム年鑑2003に記載されている。ダム年鑑の出版は1960年、61年、64年と続き、その後ダム総覧と名前変わり、69、76、80、84年に出版され、その後再度ダム年鑑と名前を改め、1987年から現在までは毎年出版されている。

○\*9 生物多様性情報システム（無料でダウンロード可能）

環境省自然環境局 生物多様性センター  
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1  
Tel: 0555-72-6031 Fax: 0555-72-6035  
URL: <http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html>

生物多様性情報システム（J-IBIS : Japan Integrated Biodiversity Information System）は、我が国の生物多様性や自然環境に関するさまざまな情報を収集し、広く提供するためのシステムで、環境省生物多様性センターがその管理・運営を行っている。J-IBISでは、自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）、RDB（レッドデータブック）種の情報、生物多様性関連の法律・条約、日本の自然保護地域、関連機関リンクなどさまざまな情報を提供している。

生物多様性情報システムの開始は1998年であるが、その元となるデータは緑の国勢調査として1973年（昭和48年）に始まった当初の紙ベースの結果が含まれている。

○\*10 財団法人リバーフロント整備センター（リバフロからデータ入手）

〒102-0082 東京都千代田区一番町8 一番町FSビル3F  
TEL : 03-3265-7121 URL : <http://www.rfc.or.jp/>

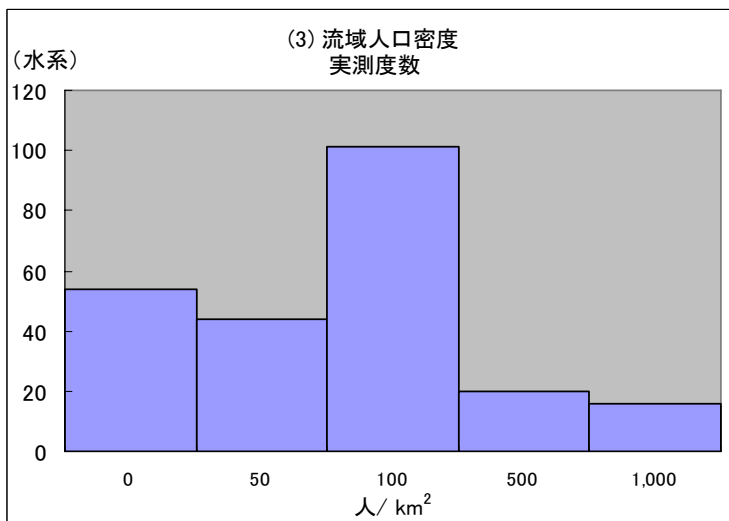
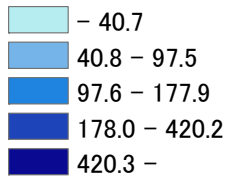
財団法人リバーフロント整備センターでは河川水辺国勢調査の過去のデータを含めて関連データの管理をしている。水辺国勢調査は1992年（平成4年）から始まっており、以後、109水系を対象に5年間で一つの項目（植物や鳥類など）を全国カバーする計画となっている。現在デジタル化されインターネット上で結果の概要を見ることができるのは2000年（平成12年）と2001年（平成13年）の2カ年のみで、過去のデータ（1992年から1999年まで）に関しては現在データベース化の途中段階にある。

なお、河川水辺国勢調査は、「魚介類調査」「底生動物調査」「植物調査」「鳥類調査」「両生類・爬虫類・哺乳類調査」「陸上昆虫類等調査」という6項目の生物調査と、河川の瀬・淵や水際部の状況等を調査する「河川調査」、河川空間の利用者などを調査する「河川空間利用実態調査」の計8項目である。

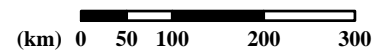
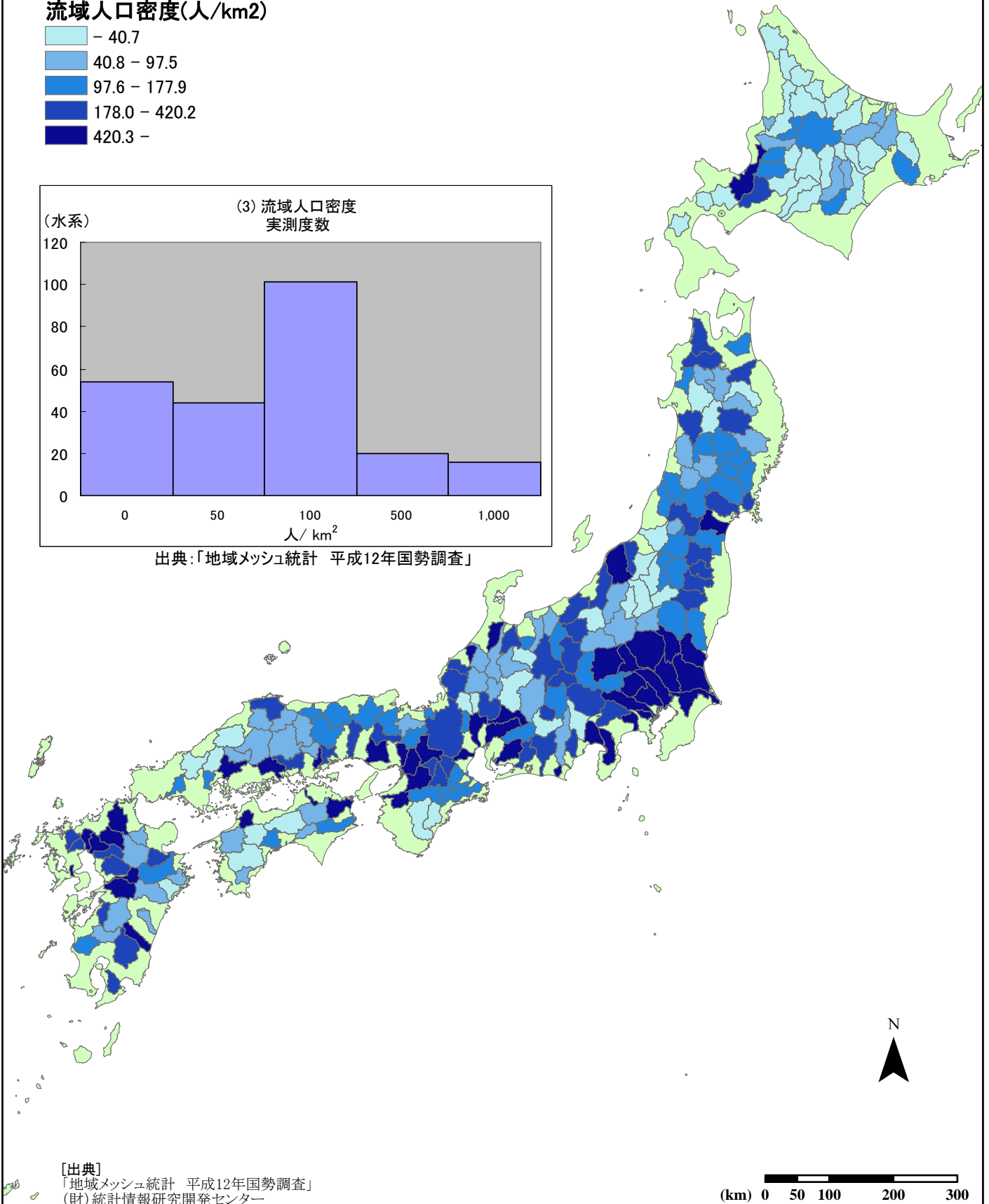
### 3.1. 基礎流域

基礎流域の項目として流域人口密度を例にとると、荒川下流域の9,112.9人/ km<sup>2</sup>を筆頭に、鶴見川流域8,998.0人/ km<sup>2</sup>、利根川下流域4,161.4人/ km<sup>2</sup>と関東で高くなっており、関西では淀川下流域が2,151人/ km<sup>2</sup>となっている。

#### 流域人口密度(人/km<sup>2</sup>)



出典:「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」

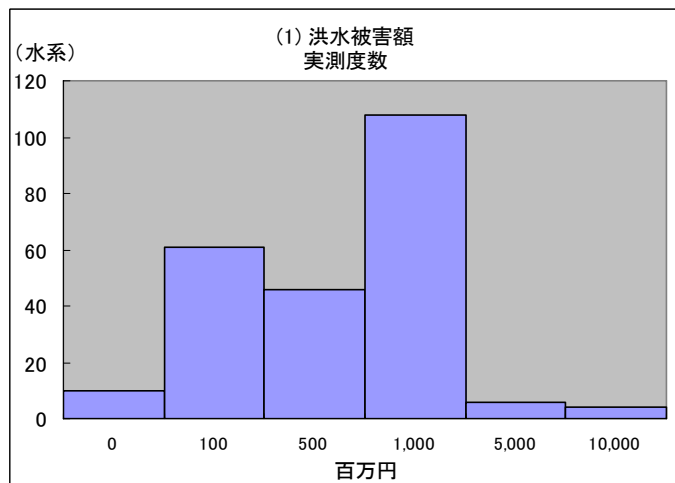
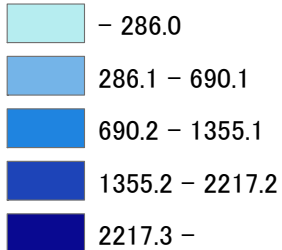


[出典]  
「地域メッシュ統計 平成12年国勢調査」  
(財)統計情報研究開発センター

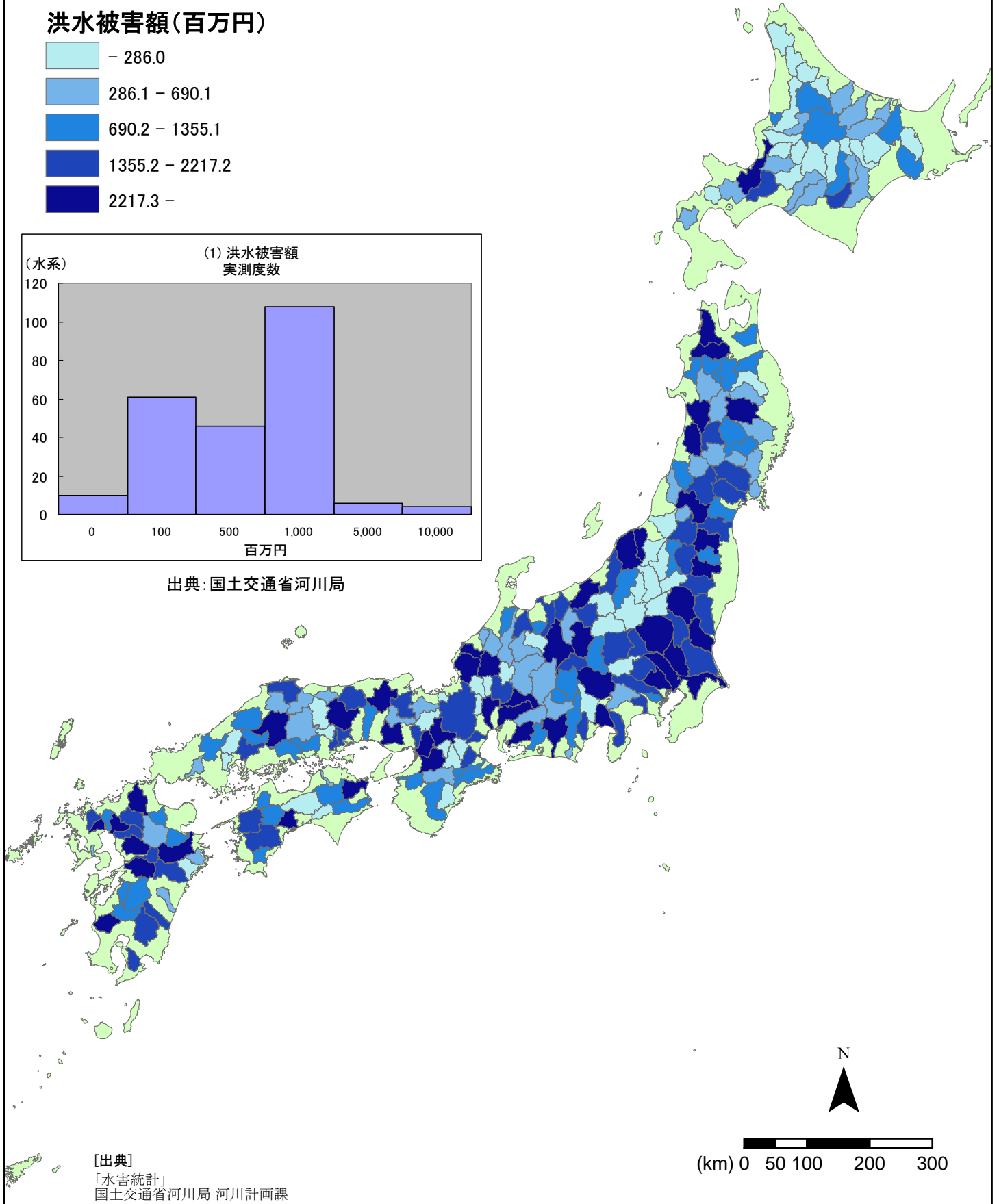
### 3.2. 治水

治水項目として洪水被害額を例にとると、九頭竜川流域で2百億円を越えて突出しており、次いで庄内川流域、荒川上流域、利根川下流域、淀川下流域で高い他、石狩川下流域や那珂川でも高くなっている。

#### 洪水被害額(百万円)



出典: 国土交通省河川局

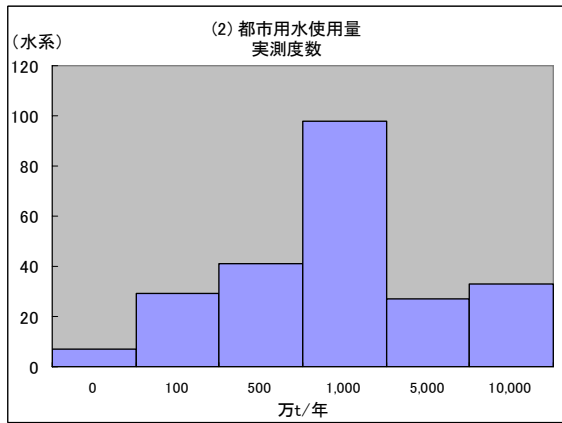
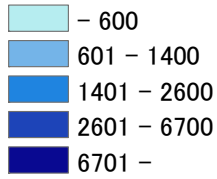


[出典]  
「水害統計」  
国土交通省河川局 河川計画課

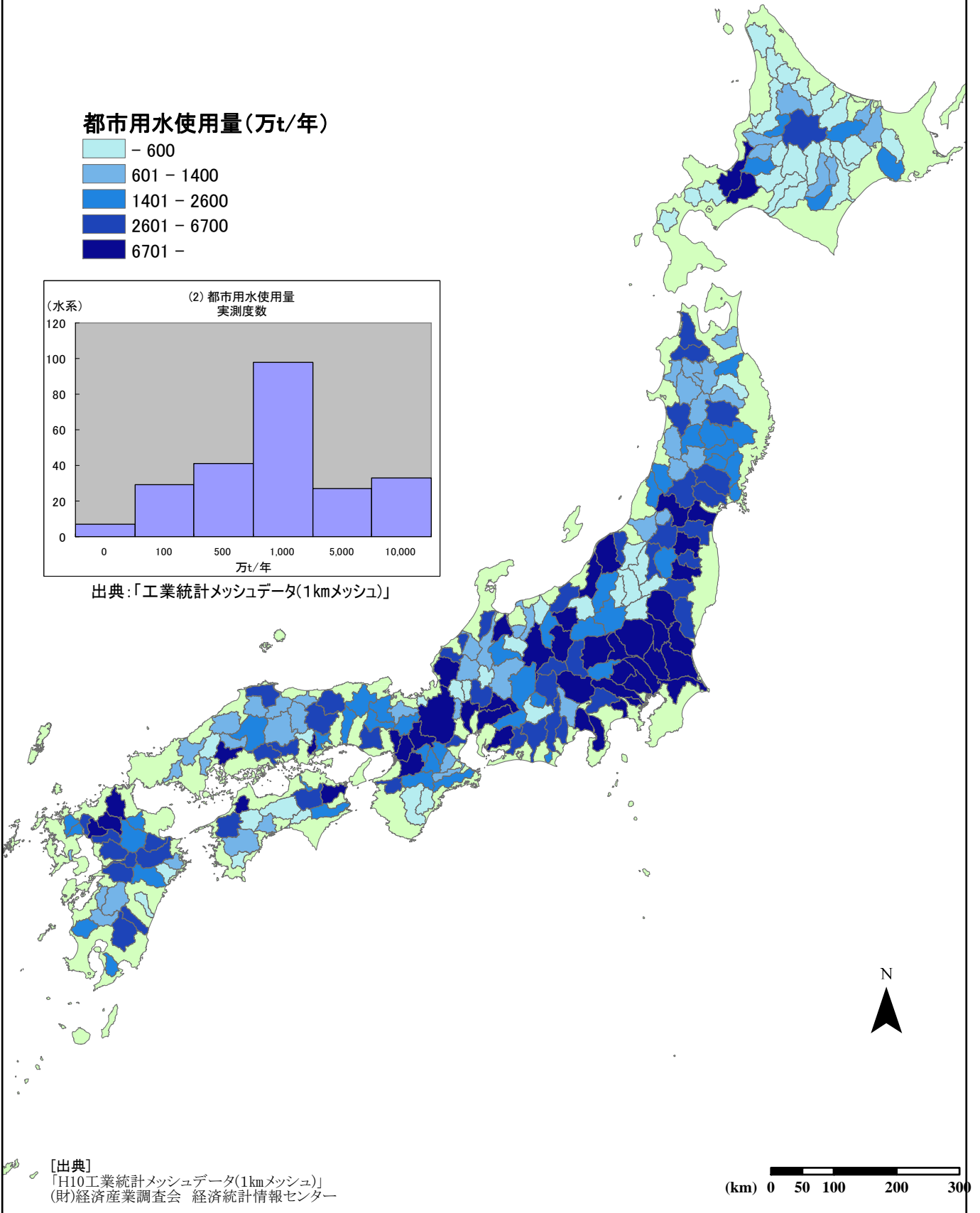
### 3.3. 水利用

水利用項目として都市用水使用量を例にとると、関東の荒川流域や利根川下流域及び鶴見川流域、多摩川流域、相模川流域が多くなっている他、関西の淀川下流域等大都市を抱える流域で多くなっている。

#### 都市用水使用量(万t/年)



出典:「工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」

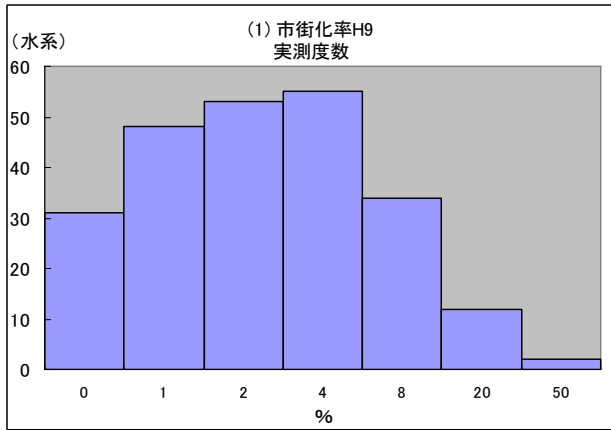
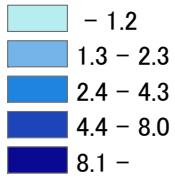


[出典]  
「H10工業統計メッシュデータ(1kmメッシュ)」  
(財)経済産業調査会 経済統計情報センター

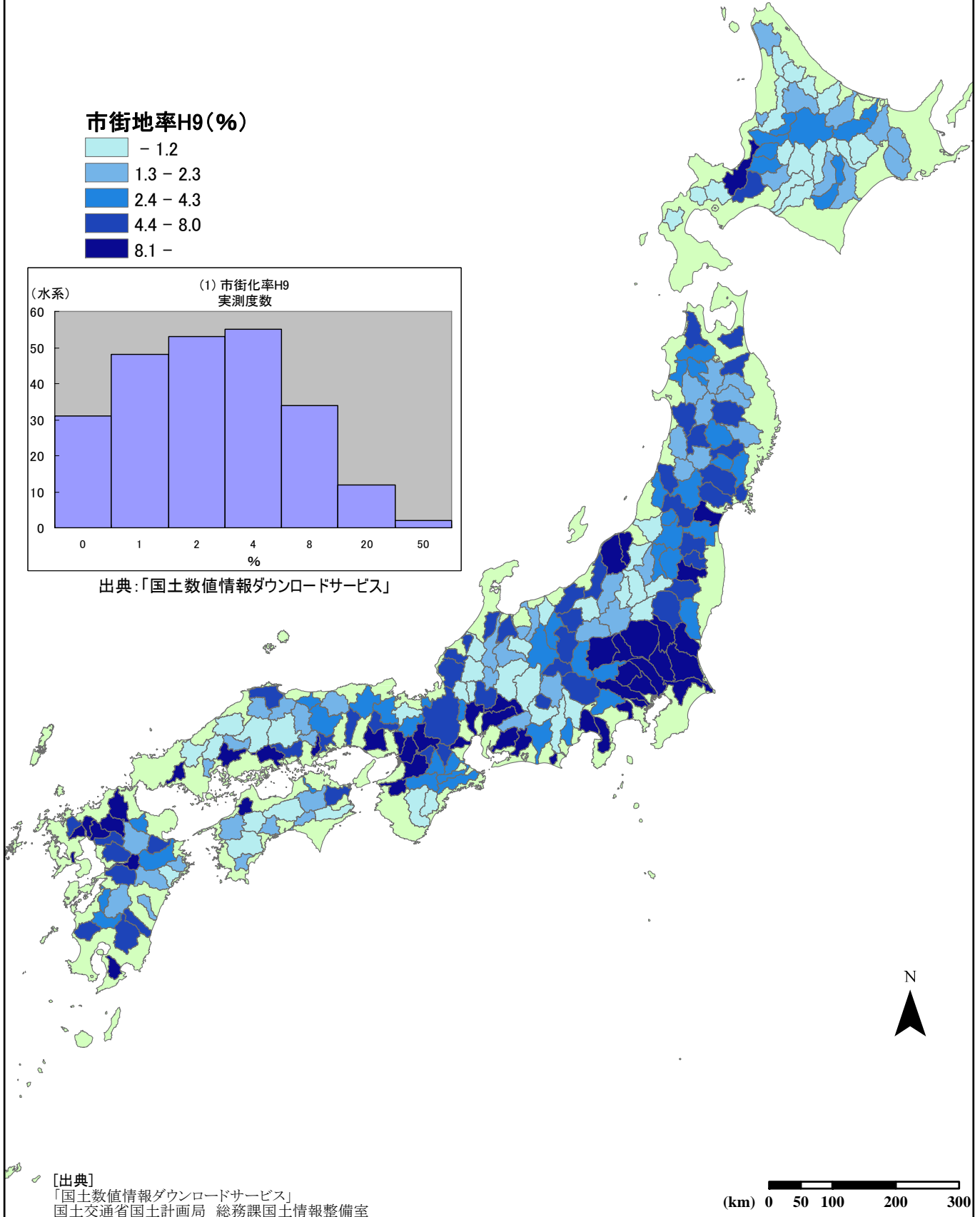
### 3.4. 土地利用

土地利用項目としてH9年度の市街化率を例にとると、荒川下流域が70%弱と高く、次いで鶴見川流域、利根川下流域、淀川流域となっている。東西の大都市を抱える流域では市街化率が高いが、北海道や東北では、市街化率が10%を超えるのはわずか一流域しかない。

#### 市街地率H9(%)



出典:「国土数値情報ダウンロードサービス」



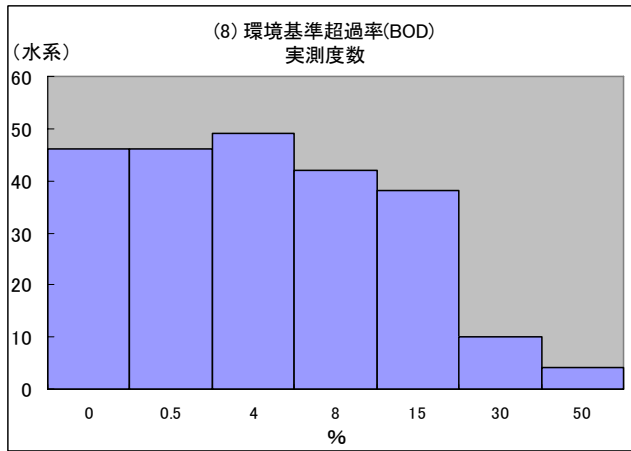
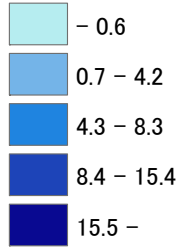
[出典]  
「国土数値情報ダウンロードサービス」  
国土交通省国土計画局 総務課国土情報整備室

(km) 0 50 100 200 300

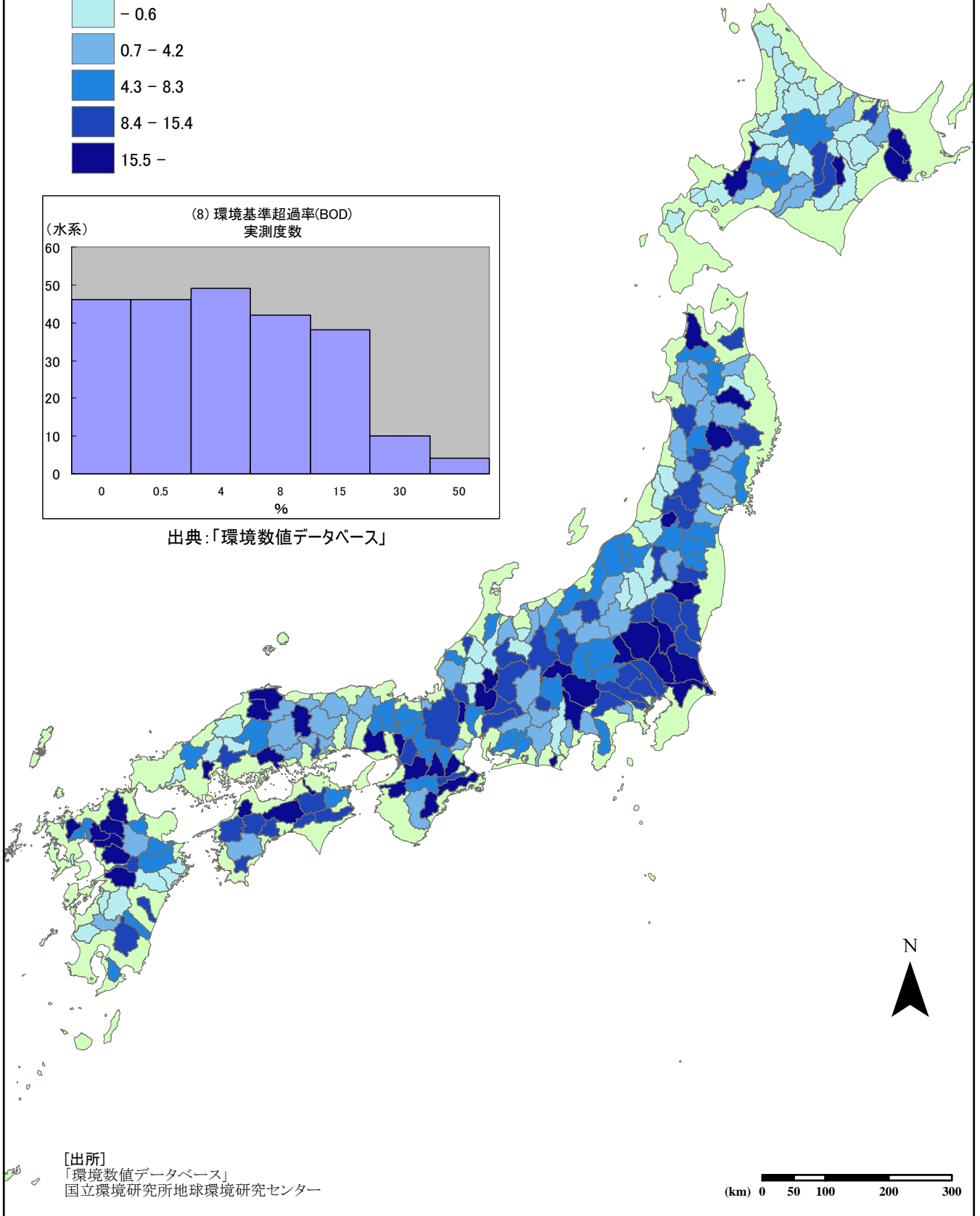
### 3.5. 環境

環境項目として環境基準超過率(BOD)を例にとると、釧路川流域で60%を越えて高くなっている他、北上川下流域や利根川下流域、淀川下流域で50%と高い。また、関東や関西、北九州気泡で10%を超える流域が多くなっている。

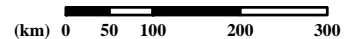
#### 環境基準超過率(BOD) (%)



出典:「環境数値データベース」



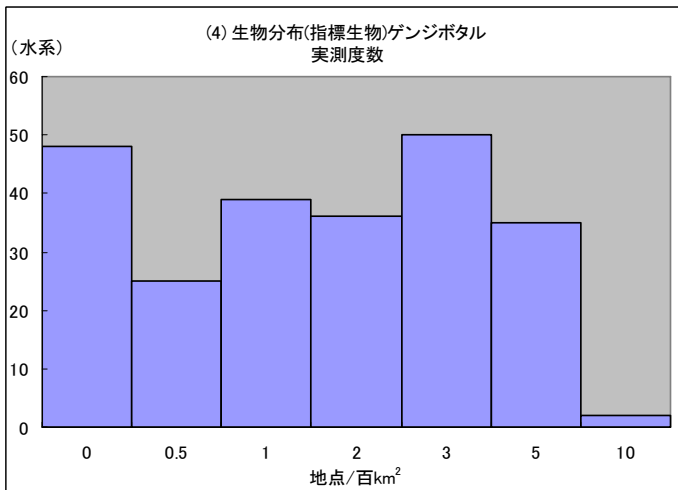
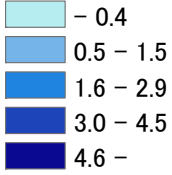
[出所]  
「環境数値データベース」  
国立環境研究所地球環境研究センター



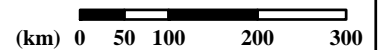
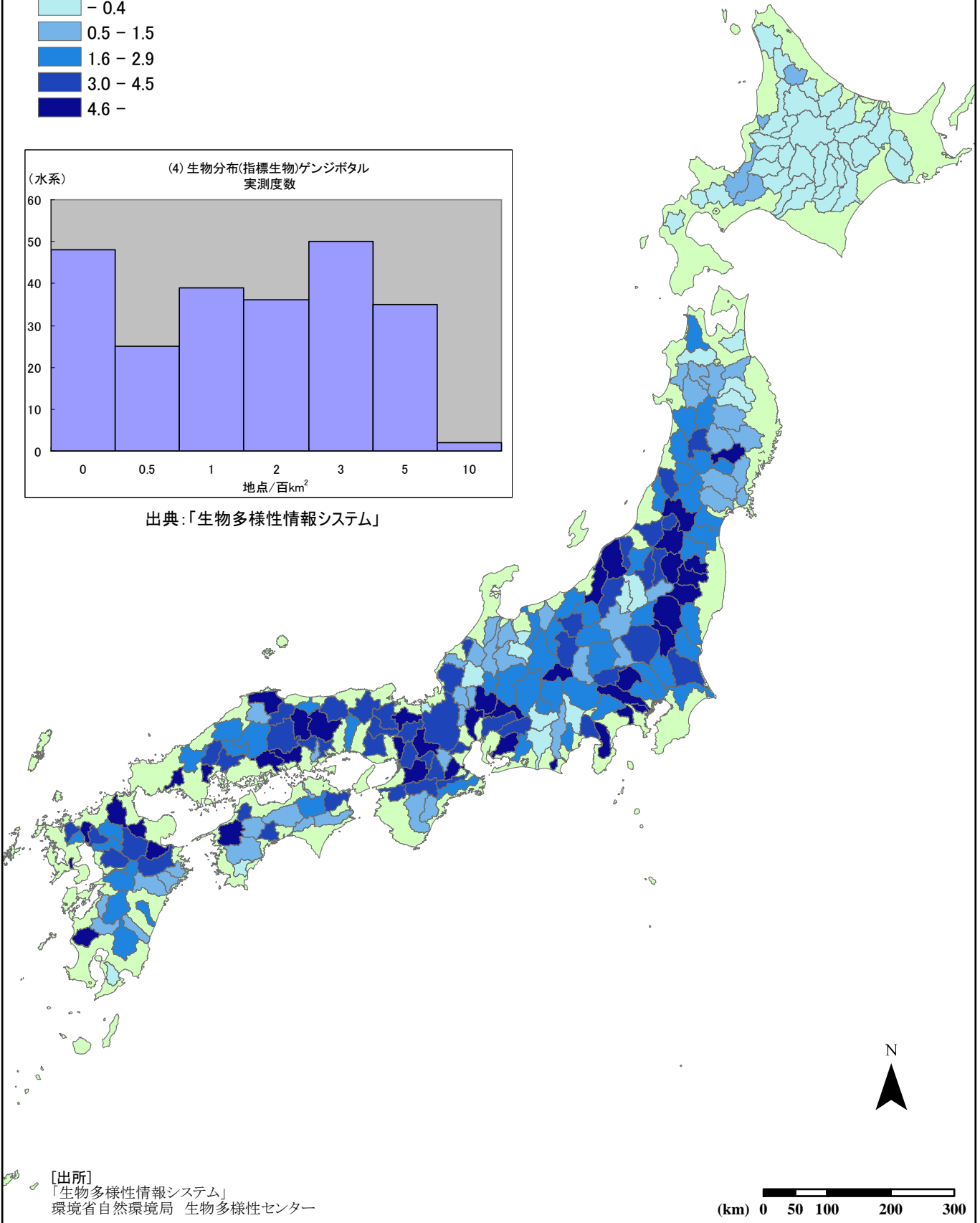
### 3.6. 生態系

生態系項目として生物分布(指標生物)ゲンジボタルを例にとると、淀川上流域(琵琶湖)で200地点近く観測されており、次いで利根川上流域、吉井川流域で多くなっている。

#### 生物分布(指標生物)ゲンジボタル(地点/百km<sup>2</sup>)



出典:「生物多様性情報システム」



[出所]  
「生物多様性情報システム」  
環境省自然環境局 生物多様性センター



#### 4. 水循環指標の算定と表示

3章で抽出した水循環評価のためのデータ及び指標を用い、今後の水循環評価を行う上で重要なコンセプトとなる新しい指標の構築を、①治水、②水利用、③環境、④生態系の4つに区分することにより、その算定と表示を行った。

新たな指標の算定に際して、以下のPSRの概念を用いて組み立てることとする。

**P : Pressure**(圧力)であり、人間活動が水循環に及ぼす影響を意味する。多くは人口の増加、水利用の増加、市街化による土地利用の変化などが、ここでのP(圧力)として考えることができる。

**S : State** (現状) であり、自然が有する状態を意味する。治水の場合では、年間の降水量、水質の場合では、河川の流量などがS(現状)として考えることができる。

**R : Response**(対策)であり、水循環改善の取り組みを意味する。治水の場合では、ダムによる洪水調節、水利用の場合では、ダムによる貯留量がR(対策)として考えることができる。

P(圧力)、S(現状)、R(対策)の考え方は、国連などの国際的な機関(The Division for Sustainable Development for the Commission on Sustainable Development)が持続可能な社会を構築する際の指標として用いられている分析的指標構築手法であり、対象としている現象を因果関係及び対応策との関係を把握することが可能となる有力な手法として知られている。

このPSRを組み合わせることによって新たな指標の構築を進める、たとえば、 $\text{指標} = \text{R} \times \text{S} / \text{P}$ のように組み合わせると、人間活動単位(P)あたりの自然の状態量(S)にどの程度対策を講じているか(R)をあらわす指標となる。ここで、分子にくるものはポジティブな概念で分母がネガティブな概念がくる。したがって、値が大きいほど影響との比較で対策が進められている流域と考えることができる。R(対策)とP(圧力)は、本来の意味が固定されていることからRは分子、Pは分母に固定されるが、Sは指標の対象に応じて、分子・分母の両方にくることが考えられる。

PSR式を用いることによってたとえば今後の流域での対策Rを考えると、どのような情報を基本として、対策の規模や内容を組み立てていくかを考えるときの政策の内容検討として使うことができる。また、PSR式の流域での指標値と治水、水利用、環境、生態系の一般的な現象、たとえば、洪水被害額(治水)、渇水日数(水利用)、環境(水質環境基準超過率)、生態系(生物の出現種数)との相関から、指標の有意性を検討することができる。

新たな指標を作成するときに、PSRとして、それぞれにどのようなデータを具体的に使用するかの違いによって、複数の指標が考えられる。以下に、治水、水利用、環境、生態系の順に、本業務で提案する新たな指標の概要と検討結果を記述する。

## 4.1 治水に関する指標

治水に関して以下の7つのPSRの指標を設定し、それぞれに関して、235流域ごとのヒストグラム、235流域の分布図及び流域ごとの洪水被害額を横軸としたときの関係図を示した。

- ① 人口密度あたりの年間降雨量に占める洪水調節容量
- ② 人口密度あたりの年間降水量に占める洪水調節容量（単位面積）
- ③ 人口密度あたりの比流量に占める洪水調節容量
- ④ 人口密度あたりの豪雨回数に占める洪水調節容量
- ⑤ 人口密度あたりの年間降水量に占める堤防整備率
- ⑥ 人口密度あたりの比流量に占める堤防整備率
- ⑦ 人口密度あたりの豪雨回数に占める堤防整備率

治水に関しては、概ね、人口密度をP（圧力）、年間降雨量、比流量、豪雨回数をS（状態）、洪水調節容量、堤防整備率をR（対策）として、PSRの組み合わせにより指標を構築した。関係図では7つのPSR指標値を縦軸にとり、横軸に治水の実際との関係が深い洪水被害額（昭和40年から平成12年までの長期間の年平均値：百万円単位）をとって、235流域の値をプロットすることにより両者の関係性を解析し（回帰分析）、統計的な有意性を検定した。検定では「5%の危険率で有意」、「1%の危険率で有意」、「有意な関係なし」の3つから判定結果がでる。

治水に関する検討結果は、①の人口密度あたりの年間降雨量に占める洪水調節容量が1%の危険率で有意との判定が出されており、相関係数0.9888と最も高い値を示している。この指標値の算出結果を用いた235流域の関係図から、以下の5区分の凡例を設定した（ページ4-6参照）。

- ① 治水対策が高く洪水被害も少ない
- ② 治水対策は低く洪水被害も少ない
- ③ 治水対策は中程度であり洪水被害も少ない
- ④ 治水対策は低いが洪水被害は大きい
- ⑤ 治水対策は低いが洪水被害は甚大である

この5区分から、④と⑤の流域（橙色と赤色）に関しては、相対的にみた場合、治水対策の水準が低く、これまでに洪水被害が大きく出ていることから、今後の治水対策の必要性をうかがわせるもとの考えることができる。一方、③の流域（黄色）は北海道や山間部での人口の少ない水害をこれまで関係が薄かった流域と考えることができる。①と③の流域は治水対策の効果により水害の抑制できている地域と捉えることができる。

なお、235流域の凡例区分の方法は、等量区分を原則として採用している。等量区分とはページ3-3に示したように、5区分となったときの各区分の流域の数がほぼ同じとなる区分方法である。

(例) ①人口密度あたりの年間降雨量に占める洪水調節容量

$$R/S \times 1/P$$

ここで、

P (圧力) : 流域人口密度 (人/km<sup>2</sup>)

S (現状) : 年間降水量 (mm/年)

R (対策) : 洪水調節容量 (m<sup>3</sup>) / 流域面積 (km<sup>2</sup>)

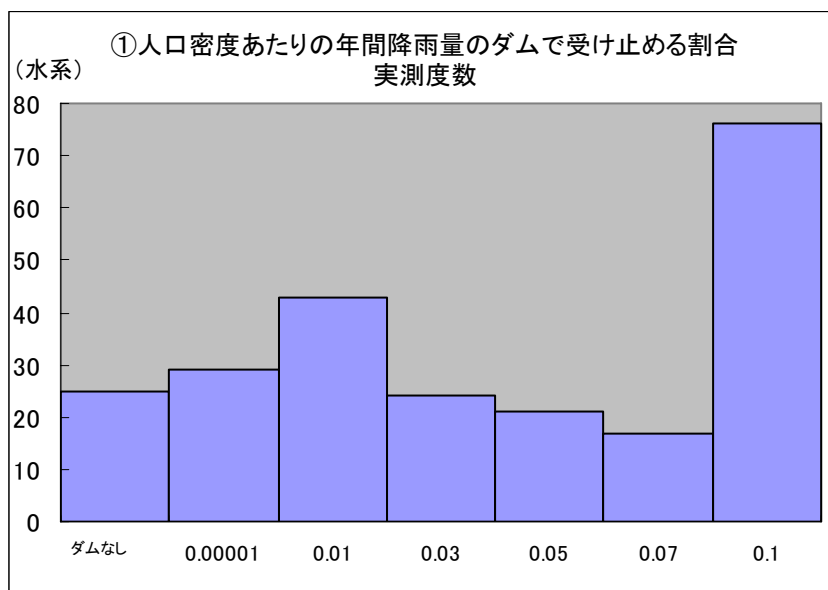
R/S は年間降雨のうちダムで受け止める割合

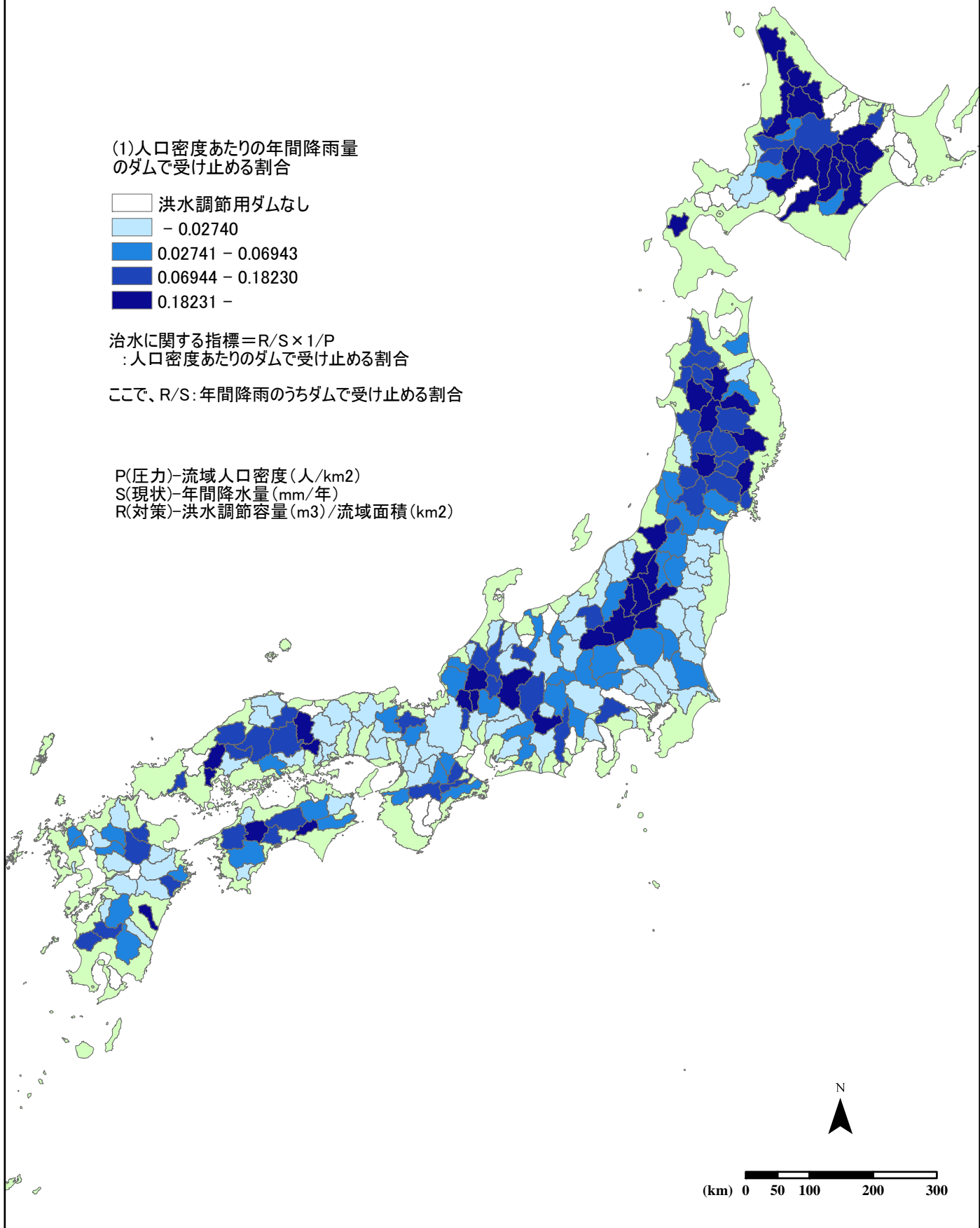
$R/S \times 1/P$  は人口密度あたりのダムで受け止める割合

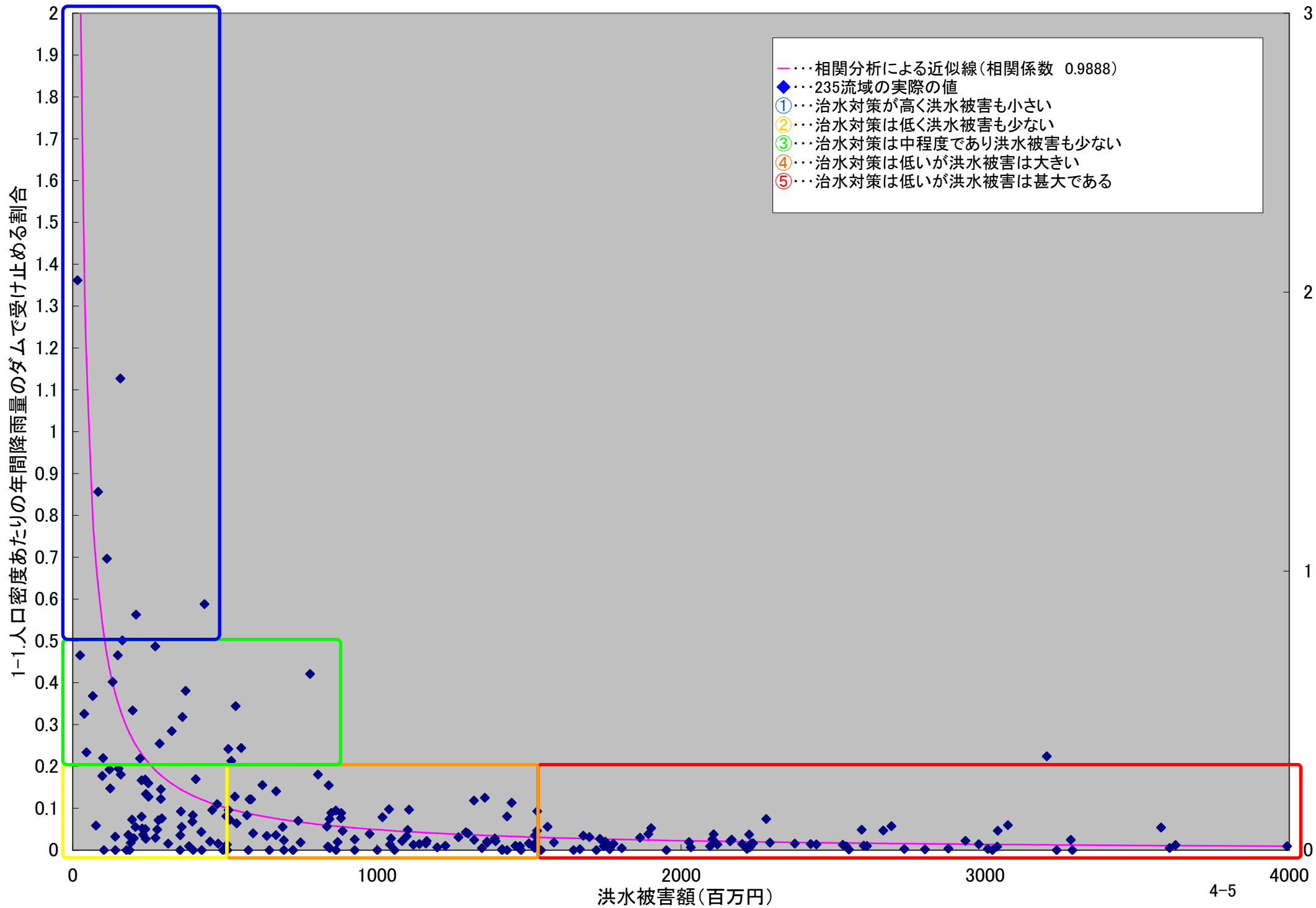
人口密度あたりの年間降雨量のダムで受け止める割合に関する指標は、ダムによる洪水調節容量が大きく、人口密度と年間降雨量も少ない流域ほど高い指標値があたえられる。

分布図から、指標値が高い流域は、北海道、東北、中部、近畿、中国、四国、九州の各地域に分布しており、ダムの洪水調節容量により治水の安全度が高い流域と考えられる。

本指標と洪水被害額との関係図は、相関係数 0.9888 で 1%の危険率で有意との検定結果となっている。







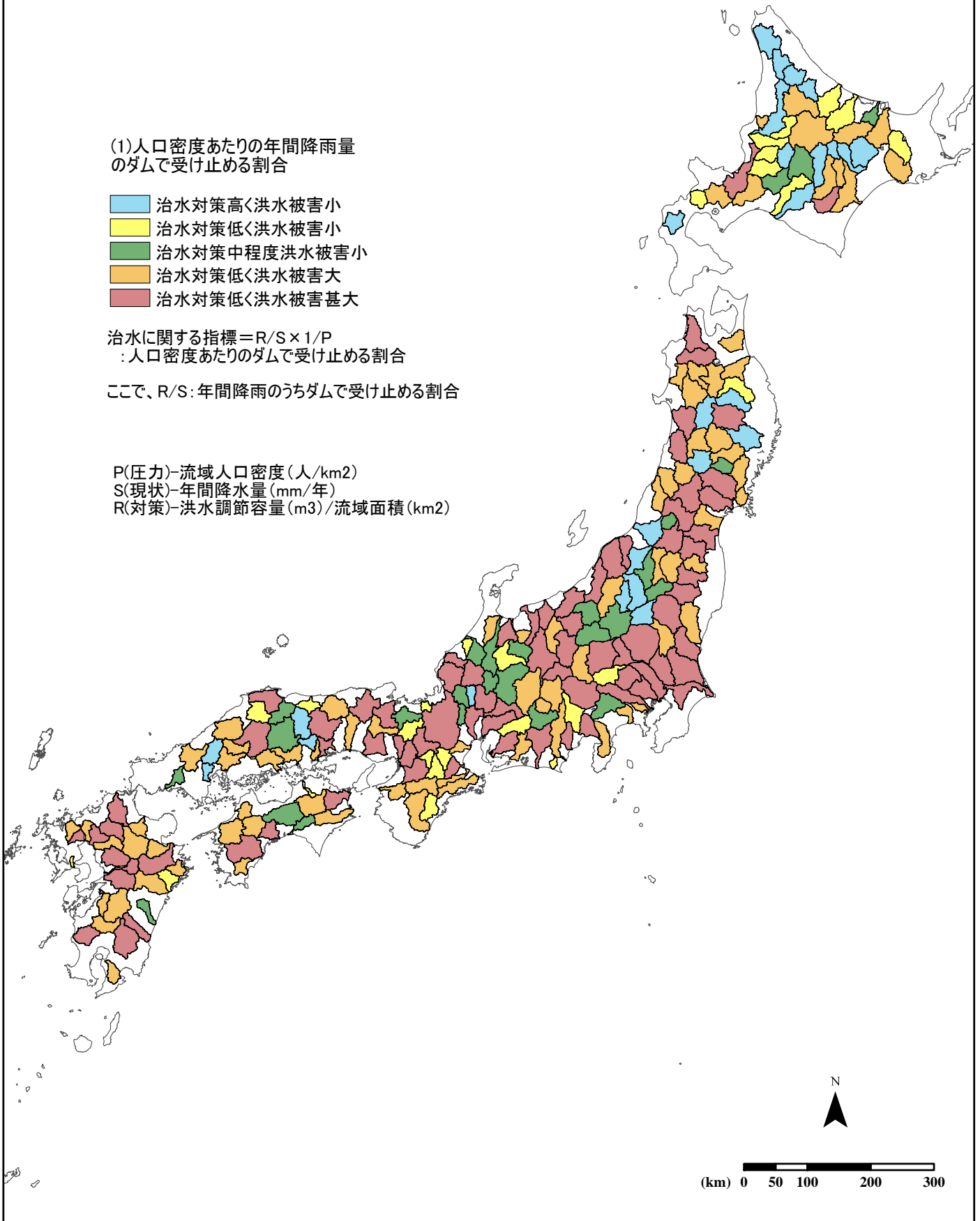
(1)人口密度あたりの年間降雨量の  
ダムで受け止める割合

- 治水対策高く洪水被害小
- 治水対策低く洪水被害小
- 治水対策中程度洪水被害小
- 治水対策低く洪水被害大
- 治水対策低く洪水被害甚大

治水に関する指標 =  $R/S \times 1/P$   
: 人口密度あたりのダムで受け止める割合

ここで、R/S: 年間降雨のうちダムで受け止める割合

P(圧力)-流域人口密度(人/km<sup>2</sup>)  
S(現状)-年間降水量(mm/年)  
R(対策)-洪水調節容量(m<sup>3</sup>)/流域面積(km<sup>2</sup>)



## 4.2 水利用に関する指標

水利用に関して以下の5つのPSRの指標を設定し、それぞれに関して、235流域ごとのヒストグラム、235流域の分布図及び流域ごとの単位年あたりの渇水発生日数×影響を受ける人数（10万人・日／年）を横軸としたときの関係図を示した。

- ① 水資源賦存量 1m<sup>3</sup> あたり得水使用量に対するダム対策の割合
- ② （水資源賦損量+ダム貯流量）あたり得水使用量
- ③ 水資源賦存量 1m<sup>3</sup> あたり得水使用量
- ④ 得水使用量あたり得水資源賦存量
- ⑤ 得水使用量あたり得水資源賦存量×ダム貯流量

水利用に関しては、概ね、得水使用量を P（圧力）、水資源賦存量を S（状態）、ダム貯流量を R（対策）として、PSR の組み合わせにより指標を構築した。関係図では5つの PSR 指標値を縦軸にとり、横軸に水利用の実際との関係が深い渇水発生日数\*影響（10 万人・日／年）を受け取る人数をとり、235 流域の値をプロットすることにより両者の関係性を解析し（回帰分析）、統計的な有意性を検定した。検定では「5%の危険率で有意」、「1%の危険率で有意」、「有意な関係なし」の3つから判定結果がでる。

水利用に関する指標の検討結果は、治水の場合ほど強い関係性を有していないが、②と③の（水資源賦存量+ダム貯流量）あたり得水使用量、及び水資源賦存量 1m<sup>3</sup> あたり得水使用量が、渇水発生日数\*影響を受ける人数との関係性が、1%の危険率で有意との判定が出されており、双方とも相関係数 0.6470 と高い値を示している。この指標値の算出結果を用いた 235 流域の関係図から、以下の5区分の凡例を設定した（ページ4-10 参照）

- ① 昭和57年以降平成13年まで渇水が記録されていない流域
- ② 得水使用量が多く渇水郷土も高い流域
- ③ 得水使用量が多いが渇水強度は低い流域
- ④ 得水使用量が少なく渇水強度も低い流域
- ⑤ その他の流域（上記に含まれない流域）

この5区分から、渇水が生じているのは、関東、中部、近畿の人口密集地区に多く、中国、四国、九州の一部の流域に発生している。北海道、東北、北陸では渇水の発生は記録されていない。渇水が記録されている流域の中での相対比較では、オレンジ色の流域である利根川流域の下流（江戸川）、荒川下流域、淀川下流域（猪名川）の得水使用量が多く、現実の渇水強度も高い流域と判定することができる。緑色の流域は得水使用量が多いが渇水強度が低く、独自の水源が確保されている流域と考えることができる。赤色の流域は、得水使用量は低く、渇水の強度もそれほど高くない流域と判断される。

(例) ③水資源賦存量 1m<sup>3</sup> あたりの水使用量

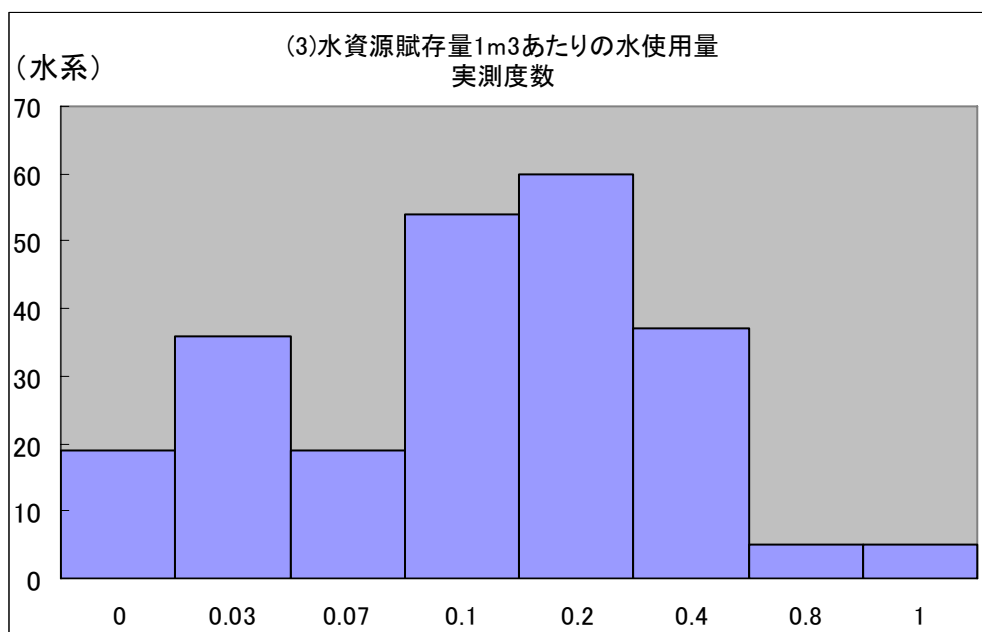
P/S

ここで、

P (圧力) : 単位面積あたりの水使用量 (m<sup>3</sup> / km<sup>2</sup> ・年)

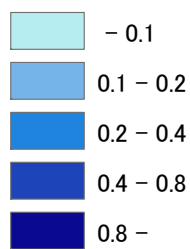
S (現状) : 単位面積あたりの水資源賦存量 (m<sup>3</sup> / km<sup>2</sup> ・年)

この指標はダムによる貯留分をカウントしないで、純粹に、降雨による分を分母とし、水使用量 (生活用水と工業用水) を分子として指標算出したものである。指標値が 1 より大きい流域は水資源として与えられるほうが多く、1 よりも少ない場合は消費のほうが大きい流域とすることができる。特に、水使用量が水賦存量を上回っている流域として、利根川 (2 流域)、荒川下流、淀川下流、旭川の 5 流域が上げられる。



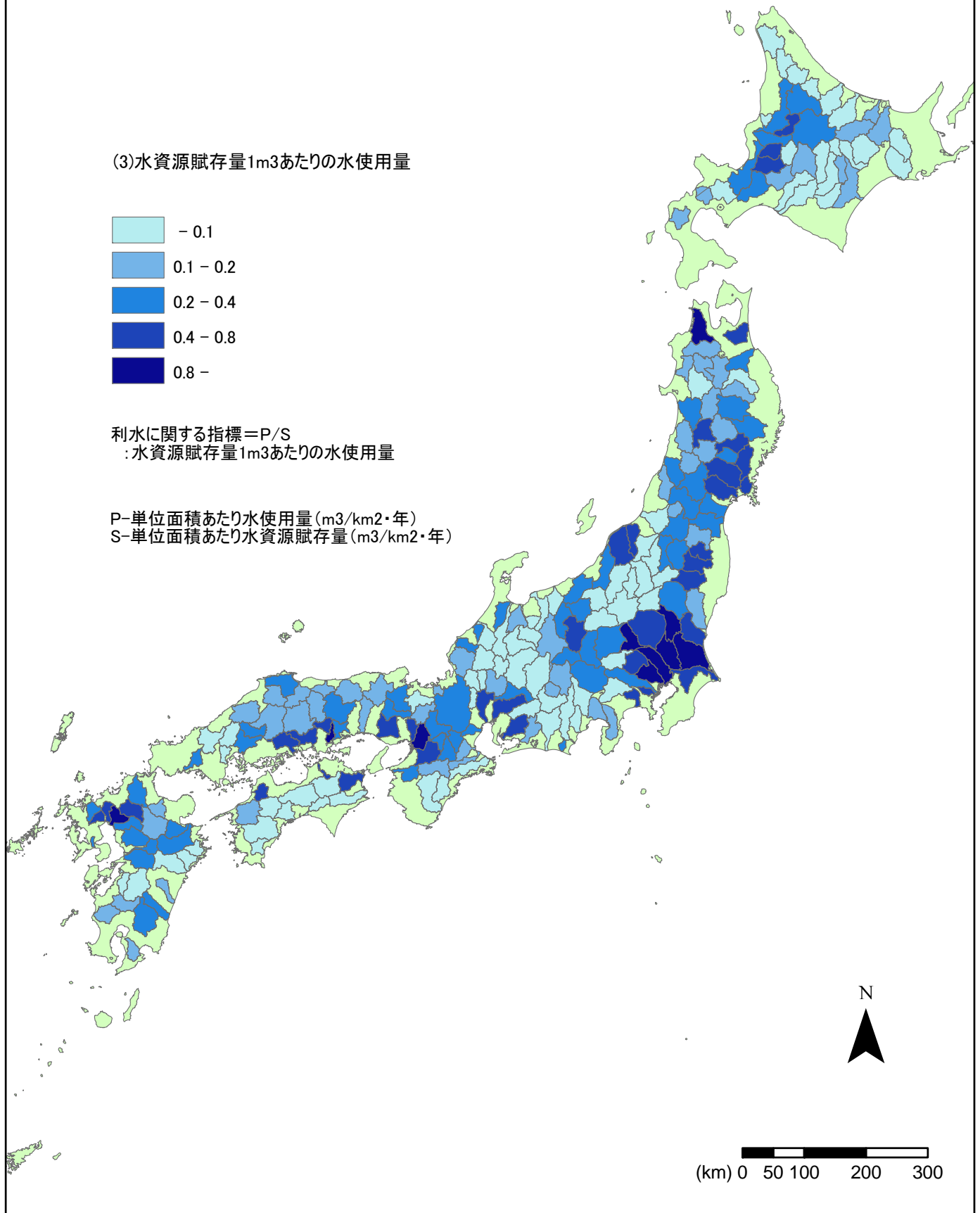


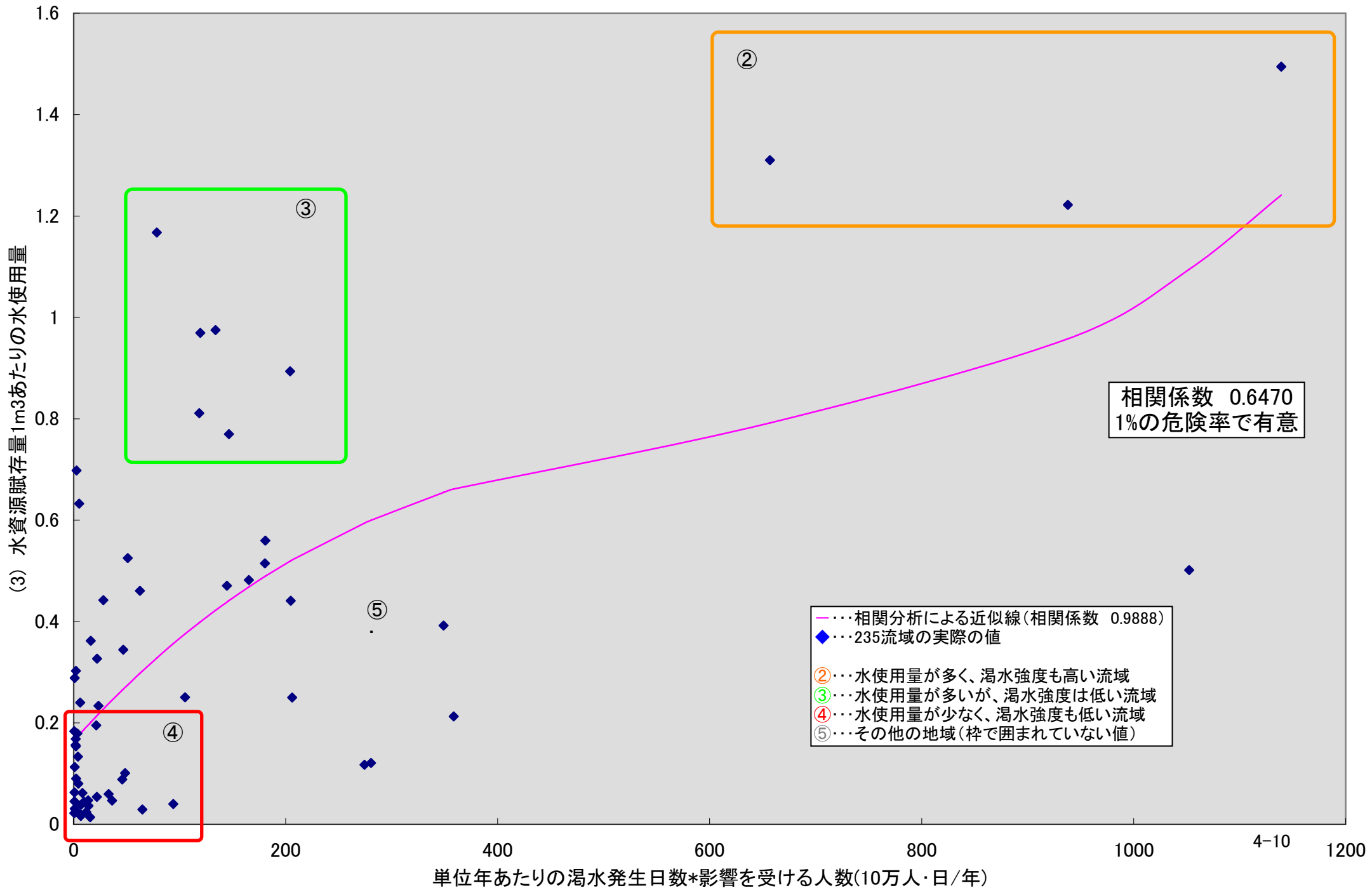
(3)水資源賦存量1m<sup>3</sup>あたりの水使用量








利水に関する指標 = P/S  
: 水資源賦存量1m<sup>3</sup>あたりの水使用量

P-単位面積あたり水使用量 (m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>・年)  
S-単位面積あたり水資源賦存量 (m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>・年)



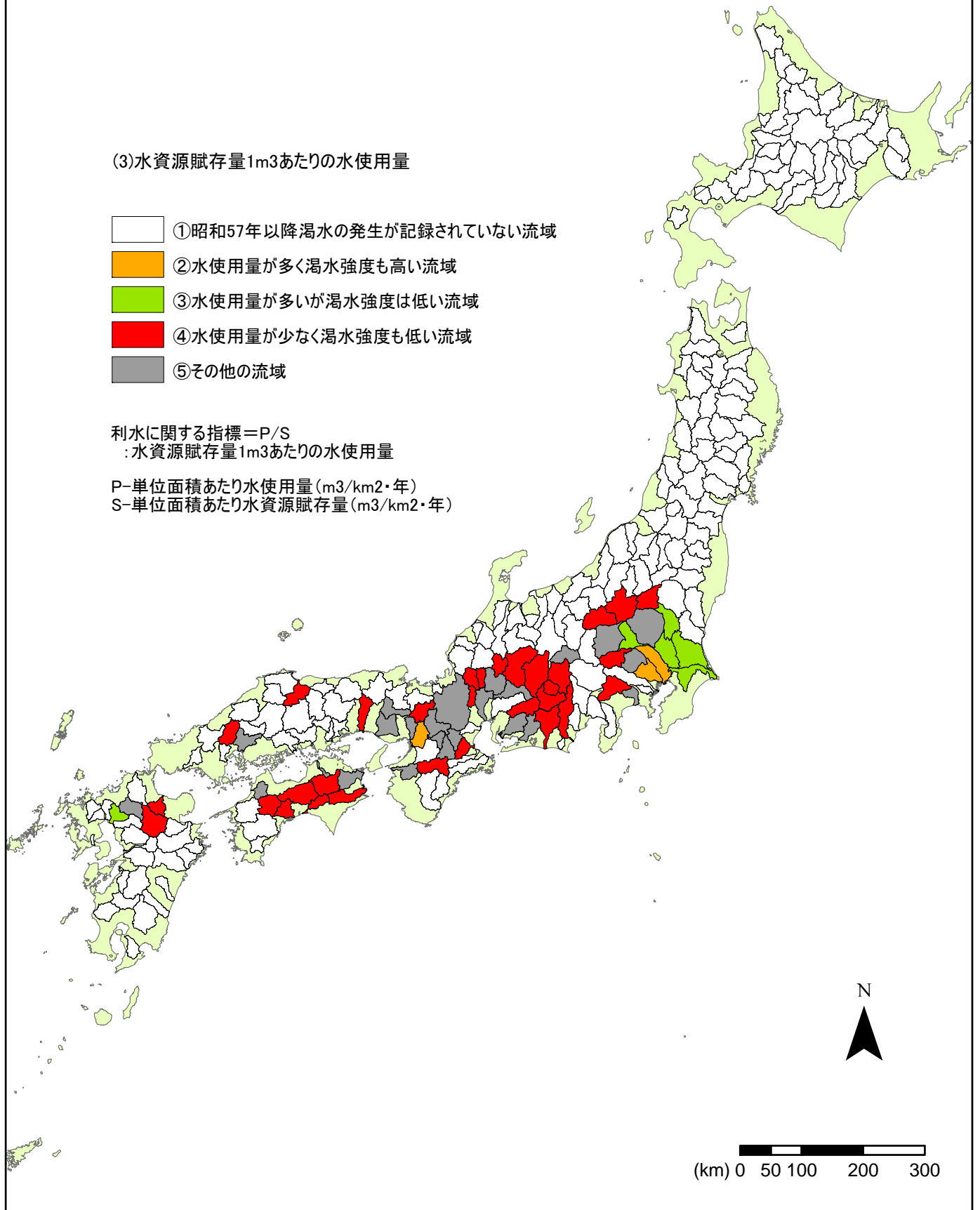


(3)水資源賦存量1m3あたりの水使用量

-  ①昭和57年以降渇水の発生が記録されていない流域
-  ②水使用量が多く渇水強度も高い流域
-  ③水使用量が多いが渇水強度は低い流域
-  ④水使用量が少なく渇水強度も低い流域
-  ⑤その他の流域

利水に関する指標=P/S  
:水資源賦存量1m3あたりの水使用量

P-単位面積あたり水使用量(m3/km2・年)  
S-単位面積あたり水資源賦存量(m3/km2・年)

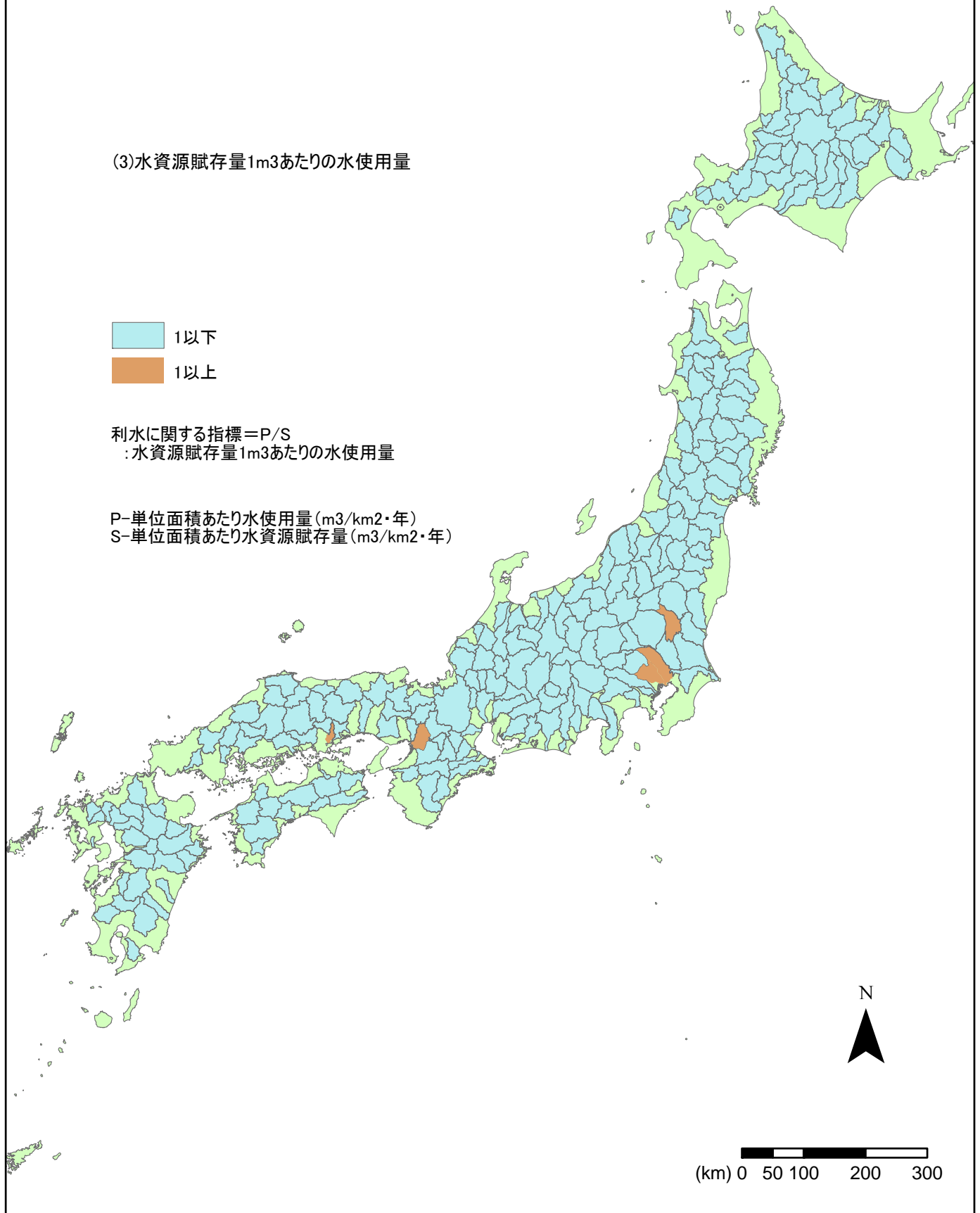


(3)水資源賦存量1m3あたりの水使用量



利水に関する指標 =  $P/S$   
: 水資源賦存量1m3あたりの水使用量

P-単位面積あたり水使用量 ( $m^3/km^2 \cdot 年$ )  
S-単位面積あたり水資源賦存量 ( $m^3/km^2 \cdot 年$ )



### 4.3 環境に関する指標

環境に関して以下の4つのPSRの指標を設定し、それぞれに関して、235流域ごとのヒストグラム、235流域の分布図及び流域ごとの洪水被害額を横軸としたときの関係図を示した。

- ① 河川流量 1km<sup>3</sup>/年あたりの負荷削減割合
- ② 比流量あたりの汚濁負荷に対する下水道対策の割合
- ③ 比流量あたりのCOD汚濁負荷量
- ④ COD汚濁負荷量あたりの比流量

環境に関しては、概ね、COD汚濁負荷量をP（圧力）、年間河川流量、比流量をS（状態）、下水道による汚濁負荷削減量をR（対策）として、PSRの組み合わせにより指標を構築した。関係図では4つのPSR指標値を縦軸にとり、横軸に環境の実際との関係が深いBODの環境基準達成率をとり、235流域の値をプロットすることにより両者の関係性を解析し（回帰分析）、統計的な有意性を検定した。検定では「5%の危険率で有意」、「1%の危険率で有意」、「有意な関係なし」の3つから判定結果がでる。

環境に関する検討結果は、②の比流量あたりの汚濁負荷に対する下水道対策の割合が1%の危険率で有意との判定が出されており、相関係数0.2482が4つの中で最も高い値を示している。この指標値の算出結果を用いた235流域の関係図から、以下の5区分の凡例を設定した（ページ4-17参照）。

- ① 下水道対策が高く、BOD超過率は低い
- ② 下水道整備率は低いが、BOD超過率も低い
- ③ 下水道整備率は中以上であるが、BOD超過率が高い
- ④ 下水道整備率が低く、BOD超過率が高い
- ⑤ その他（上記に該当しない流域）

この5区分から、④の流域（赤色）は下水道対策の割合が低く、BOD超過率が高い流域であり、今後優先的に下水道などの水環境の施策を進めていくべき流域と考えることができる。逆に①の流域（青色）は下水道対策の割合が高く、BOD超過率も低い流域と考えることができる。

(例) ②比流量あたりの汚濁負荷量に対する下水道対策の割合

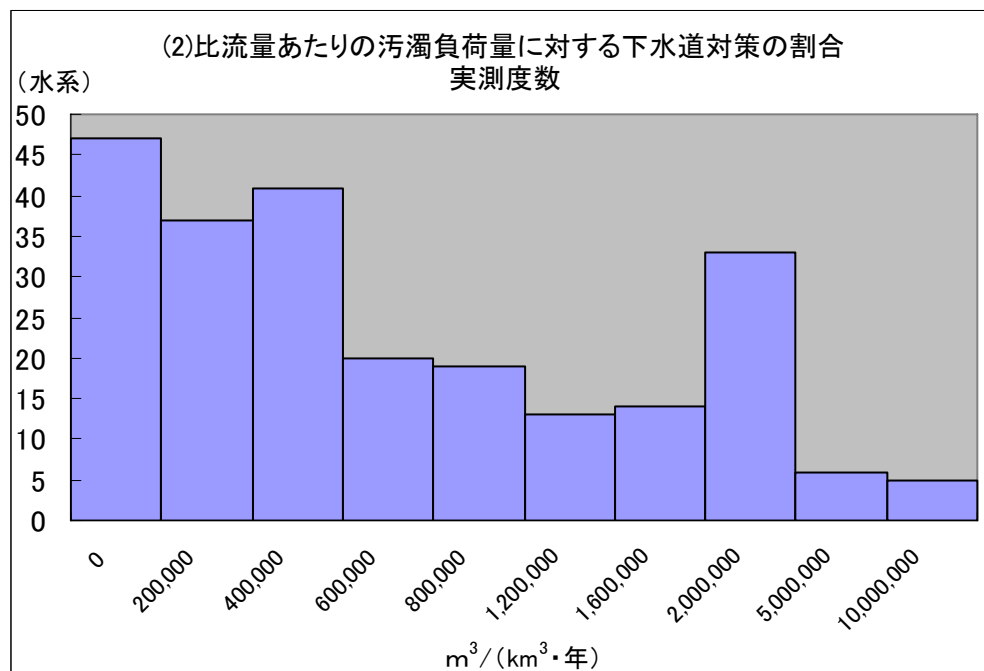
$$R / (P/S)$$

P (圧力) : 単位面積あたり COD 汚濁負荷量(t/km<sup>2</sup>・年)

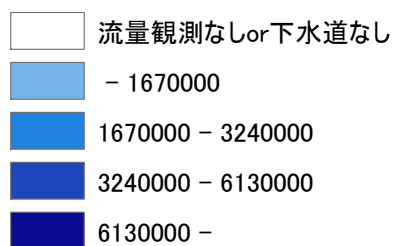
S (現状) : 年間比流量(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>・年)

R (対策) : 単位面積あたり COD 汚濁負荷削減量 (下水道) (t/km<sup>2</sup>・年)

この PSR の組み合わせは、対象流域の比流量に着目し、比流量あたりの COD 汚濁負荷量を算出し、この値と COD 汚濁負荷削減量と比から、流域での汚濁対策の程度を示すことができる。この値が大きいことは下水道が整備されていることを示しており、小さいことは下水道の対策が遅れていることを示している。全国の分布をみると、北海道、北陸、関東に比較的高い得点が分布する。ヒストグラムは下図のとおりである。



(2)比流量あたりの汚濁負荷量に対する下水道対策の割合



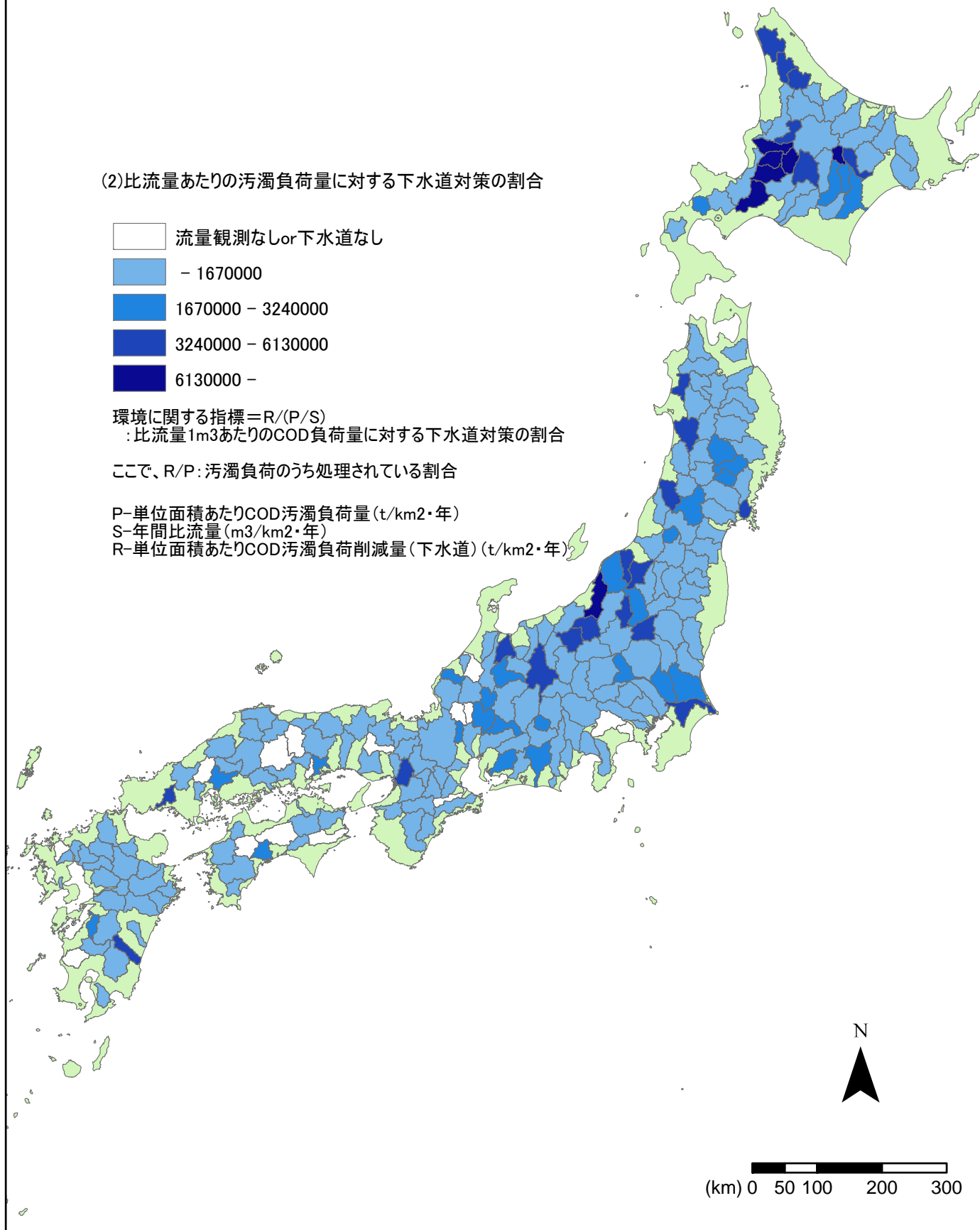
環境に関する指標 =  $R/(P/S)$   
 : 比流量1m<sup>3</sup>あたりのCOD負荷量に対する下水道対策の割合

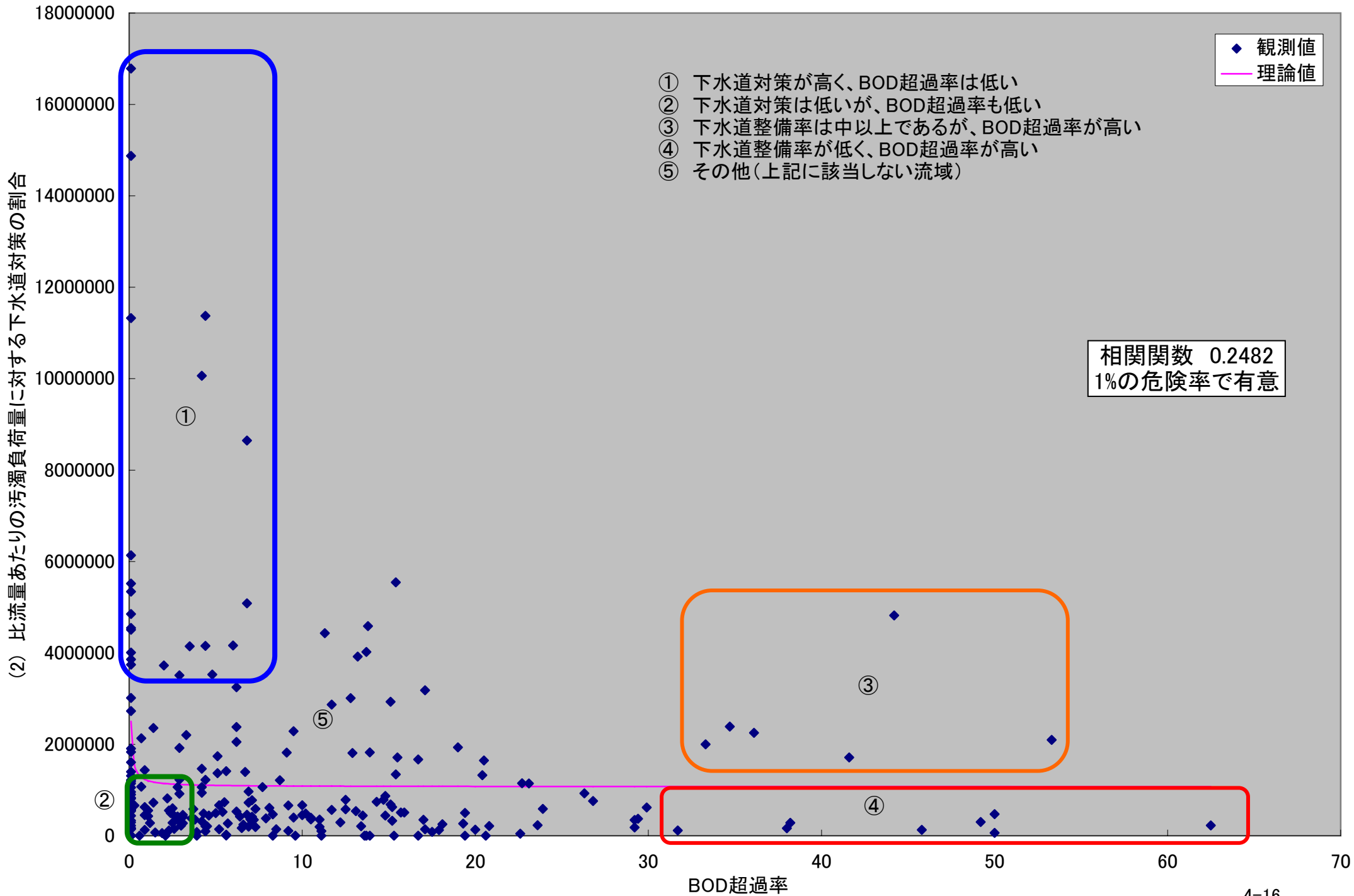
ここで、R/P: 汚濁負荷のうち処理されている割合

P-単位面積あたりCOD汚濁負荷量(t/km<sup>2</sup>・年)

S-年間比流量(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>・年)

R-単位面積あたりCOD汚濁負荷削減量(下水道)(t/km<sup>2</sup>・年)







比流量あたりの汚濁負荷量に対する下水道対策の割合

- ① 下水道対策が高く、BOD超過率は低い
- ② 下水道対策は低いが、BOD超過率も低い
- ③ 下水道整備率は中以上であるが、BOD超過率が高い
- ④ 下水道整備率が低く、BOD超過率が高い
- ⑤ その他(上記に該当しない流域)

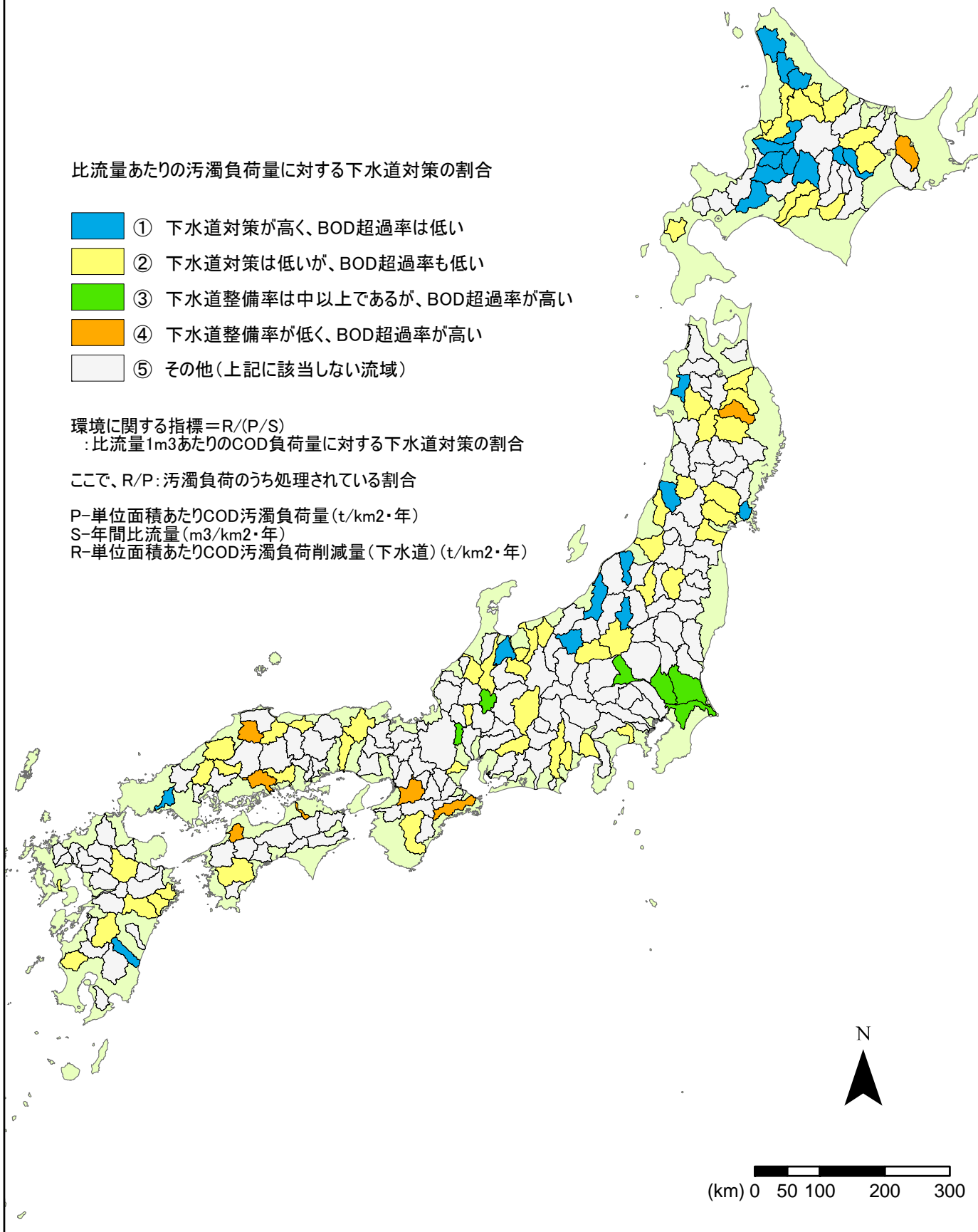
環境に関する指標 =  $R/(P/S)$   
 : 比流量1m<sup>3</sup>あたりのCOD負荷量に対する下水道対策の割合

ここで、R/P: 汚濁負荷のうち処理されている割合

P-単位面積あたりCOD汚濁負荷量(t/km<sup>2</sup>・年)

S-年間比流量(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>・年)

R-単位面積あたりCOD汚濁負荷削減量(下水道)(t/km<sup>2</sup>・年)



#### 4.4 生態系に関する指標

生態系に関して以下の4つのPSRの指標を設定し、それぞれに関して、235流域ごとのヒストグラム、235流域の分布図及び流域ごとの生物種の合計種数（総出現種）を横軸としたときの関係図を示した。

- ① 人口密度あたりの森林面積×保全区域
- ② 人口密度あたりの出現種数（水辺の国勢調査）×保全区域
- ③ 人口密度あたりの出現種数（水辺の国勢調査）
- ④ 人口密度あたりの出現種数（生物多様性情報）

生態系に関しては、概ね、人口密度をP（圧力）、森林面積（ha）、出現種数をS（状態）、保全区域をR（対策）として、PSRの組み合わせにより指標を構築した。生物種数に関しては、国土交通省で進めている水辺の国勢調査（魚介類、底正生物、植物、鳥類、両生類、陸上昆虫の総出現種数）、及び環境省で進めている生物多様性情報（水辺に関係の深い生物種として、サワガニ、タガメ、ゲンジボタル、アユ、ドジョウ、カワセミ）での確認メッシュ（1km<sup>2</sup>）数の2種類を想定した。関係図では4つのPSR指標値を縦軸にとり、横軸に生態系の実際との関係が深い流域面積1km<sup>2</sup>あたりの生物種の合計をとり、235流域の値をプロットすることにより両者の関係性を解析し（回帰分析）、統計的な有意性を検定した。検定では「5%の危険率で有意」、「1%の危険率で有意」、「有意な関係なし」の3つから判定結果がでる。

生態系に関する検討結果は、②の人口密度あたりの出現種数×保全区域が、相関係数0.2220と4つの指標の中では比較的高い値を示しているが、治水、水利用、環境に比べて相関は低い状況にある。この原因として、人口密度をP（圧力）として捉え、この圧力によって生物の生息環境の劣化が生物種数の減少となるという考え方であるが、ある程度の人口があって、多様な環境が形成（農地、都市、水辺、里山、森林など）されていることによって、生物の生息環境が多様となるという面が挙げられる。一方、環境省の生物多様性情報の場合は、目撃情報が情報入手の手段となっており、人口が多いことによってこの機会が増え、結果として多くの生物種が記録されるという矛盾が内包している。流域での生物の出現種を考えると人口以外の圧力についても今後検討が必要と考えられる。

(例) ②人口密度あたりの出現種数×保全区域

$$R/(P/S)$$

ここで、

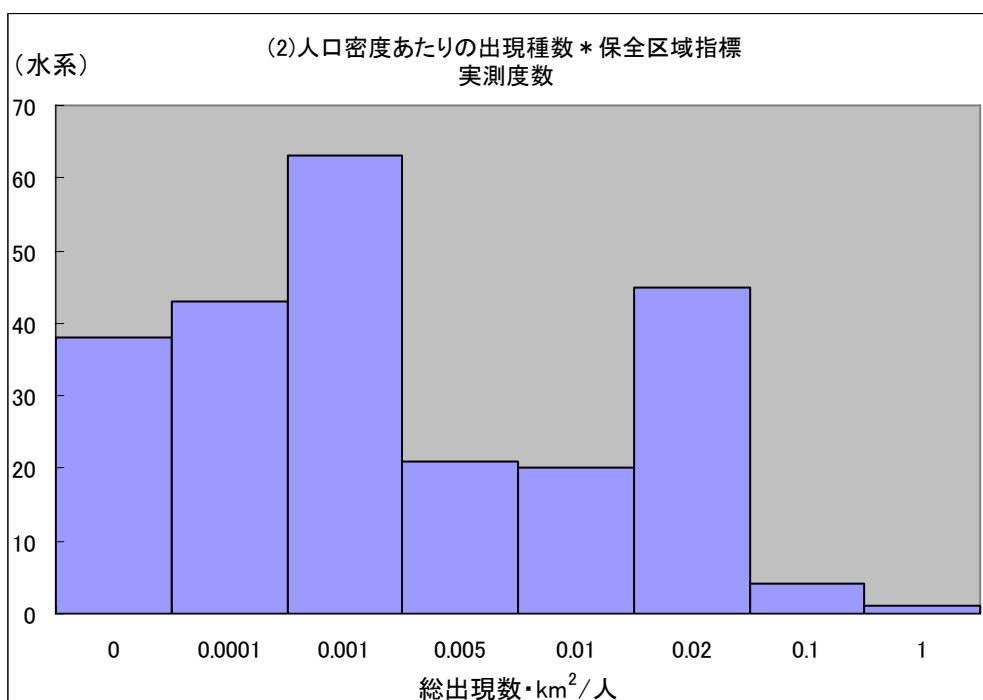
P (圧力) : 人口密度 (人/km<sup>2</sup>)

S (現状) : 保全区域 (km<sup>2</sup>)

R (対策) : 出現種数 (総出現数/km<sup>2</sup>)

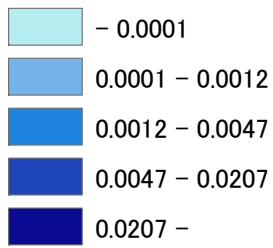
保全区域は国立公園・国定公園特別保護地区+国立公園・国定公園特別地域+鳥獣保護区  
出現種数はH10-14年までの5年間の水辺の国勢調査の単位面積あたりの総出現数

このPSRの組み合わせは、先の人口密度あたりの森林面積×保全区域の指標のなかで、森林面積の代わりに水辺の国勢調査の総出現数を用いたものである。同じく指標値が大きいほど、人口の集積による生態系への圧力が小さく、生態系の保全の施策が進められている流域を示している。ヒストグラムは下図のとおりであり、同じく人口密度との関係から十勝川(36)と阿賀野川(99)が突出した値となっている。



全国的な分布では、前の指標とほぼ同様と考えられるが、中国地方、四国、九州でも高い得点の流域が分布することが若干の相違を示している。

(2)人口密度あたりの出現種数 \* 保全区域指標



人口密度あたりの出現種数 \* 保全区域指標 =  $R \times S \times 1/P$

P-人口密度(人/km<sup>2</sup>)

R-保全区域(km<sup>2</sup>)

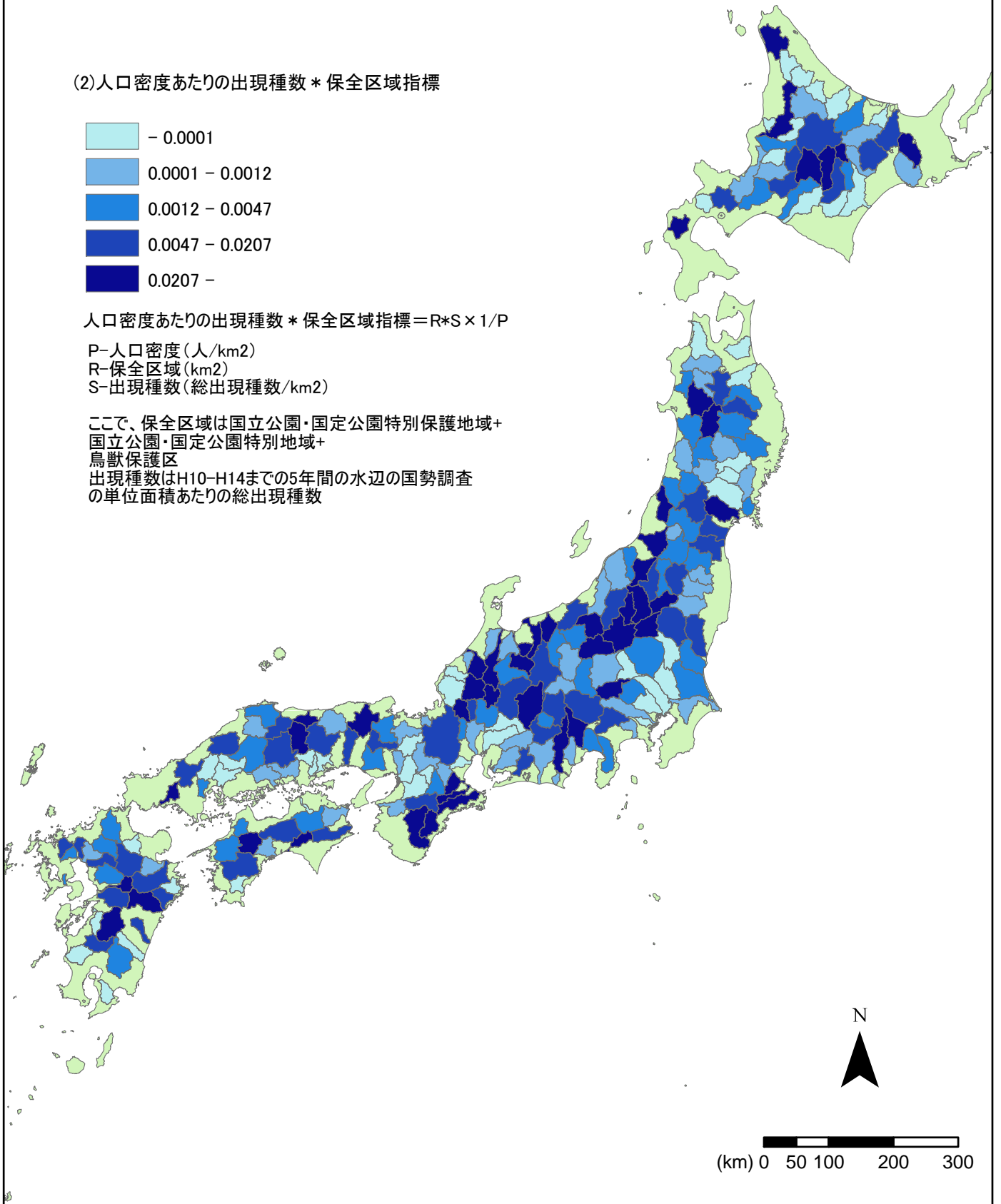
S-出現種数(総出現種数/km<sup>2</sup>)

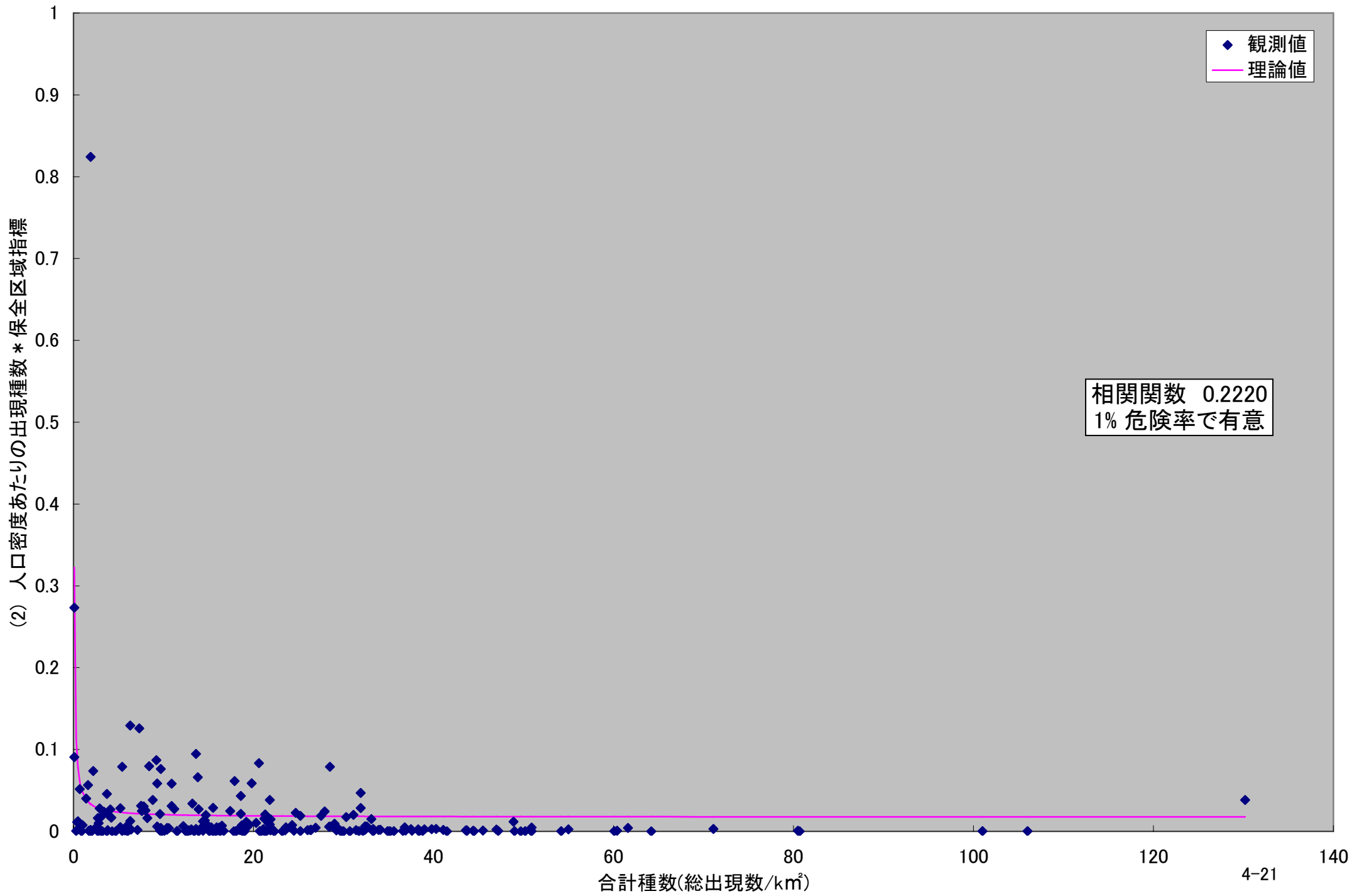
ここで、保全区域は国立公園・国定公園特別保護地域+

国立公園・国定公園特別地域+

鳥獣保護区

出現種数はH10-H14までの5年間の水辺の国勢調査  
の単位面積あたりの総出現種数





## 5. 評価指標の見直し方法の検討及び今後の課題

水循環評価指標を作成したデータのいくつかは、毎年データが更新され、新しいデータが出される。このように、常に水循環評価指標はアップデート（更新）される必要があることから、データの出典はもちろん、元データからどのような手順を踏んで最終的な指標の図にまで到達したか、そのプロセスが水循環評価指標の見直しに必要となる。

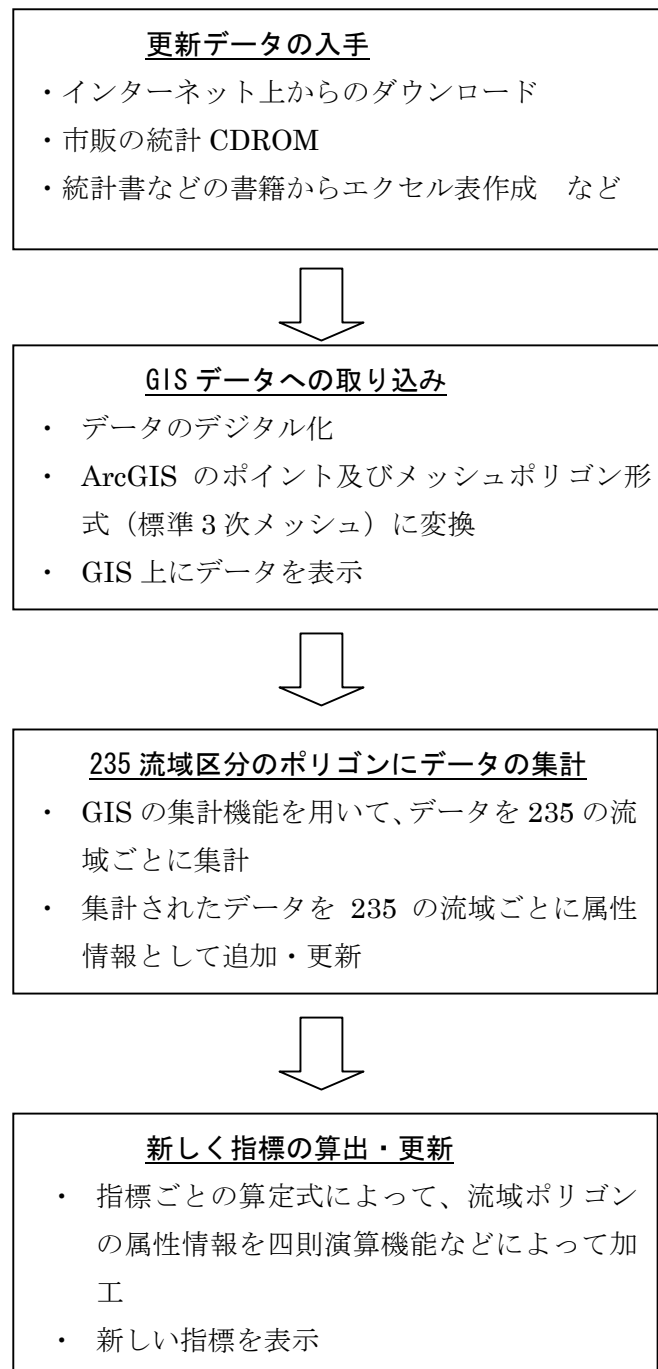


図 5-1 水循環評価指標の見直し手順

## 今後の課題

流域を単位とする水循環の解明や政策評価、市民活動など、さまざまな検討が行政、市民、企業の間で始まっている。このような流域での検討を進めるにあたって、流域をどのような観点から見るかは重要な課題であり、本業務で取り上げた水循環評価指標は、流域での今後必要となる施策検討などに有効に寄与するものと考えられる。

流域での課題検討を進める際に必要となる流域の範囲を示した図は、河川事務所で作成されている管内図など一部の流域のみで、多くは紙地図としてのみ存在していた。今回、国土数値情報というインターネットを通じて、誰もが入手できるデータをもとに、109 水系を網羅する流域界地図を作成できたことは、これまでの研究業務にはなかった成果と考えられる。

この流域界の中に、単なる流域界地図を超えて、水循環評価指標の実際の数値が盛り込まれて、全国の流域を同じトーンで比較評価できた点が、次の成果と考えられる。概念的に理解できること、たとえば降水量がどの流域に多いかは、頭の中で通常はある程度わかっているが、改めて図として表現することによって、プラス の情報や考えが思い浮かぶ利点がある。

今後の展開としては以下の事項が挙げられる。

- ・ データの多くは 1km メッシュでの情報として格納されているので、情報相互の解析（多変量の空間解析などの統計解析）によって、流域の特性把握・評価を行い、より意味の深いレベルの情報に加工する。
- ・ 流域ごとに指標によって構築された流域診断カルテを作成する。
- ・ インターネット上で、ユーザーが簡単な指標の作成ができるユーザーインタフェースを構築する。
- ・ 今後の流域に関連する新たなデータの整備などを加えて、現在進められている水資源健全化指標などの新たな指標を考案し、現在のものに付加していく。
- ・ 社会経済関連の指標などを取り入れ、今度の人口減少を踏まえた国土計画、気候変動や異常気象に対応する水資源計画などの国土プランに反映する。
- ・ 現在の 1km メッシュの空間解像度をネスティングにより、より細やかな情報として、県や市町村レベルでの、メソ、ミクロの指標構築に寄与していく。
- ・ 1 級水系以外の 2 級水系やその他の流域にも指標作成を空間的に広げし、日本全国をカバーする。

.....  
国土技術政策総合研究所資料  
TECHNICAL NOTE of N I L I M  
No . 321 March 2005  
編集・発行 ©国土技術政策総合研究所  
.....

本資料の転載・複写の問い合わせは  
〒305 - 0804 茨城県つくば市旭1番地  
企画部研究評価・推進課 TEL 029 - 864 - 2675