

日本の展望—学術からの提言 2010

報告

環境学分野の展望  
—持続可能な社会に向けた国土・地球環境形成  
に対する環境学からの提案—



平成22年（2010年）4月5日

日本学術会議

環境学委員会



この報告は、日本学術会議環境学委員会および下記分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

## 日本学術会議 環境学委員会

委員長	進士五十八	(第三部会員)	東京農業大学地域環境科学部教授
副委員長	今中 忠行	(第三部会員)	立命館大学生命科学部教授
幹事	淡路 剛久	(第一部会員)	早稲田大学大学院法務研究科教授
幹事	石川 幹子	(第三部会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
	碓井 照子	(第一部会員)	奈良大学文学部教授
	桑野 園子	(第一部会員)	大阪大学名誉教授
	岸 玲子	(第二部会員)	北海道大学大学院医学研究科教授
	林 良博	(第二部会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	飯塚 堯介	(第二部会員)	東京家政大学家政学部教授
	鷺谷いづみ	(第二部会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	池田 駿介	(第三部会員)	東京工業大学大学院理工学研究科教授
	今榮東洋子	(第三部会員)	国立台湾科技大学講座教授
	大垣眞一郎	(第三部会員)	独立行政法人国立環境研究所理事長
	栗原 和枝	(第三部会員)	東北大学多元物質科学研究所教授
	仙田 満	(第三部会員)	放送大学教授
	古川 勇二	(第三部会員)	職業能力開発総合大学校校長
	毛利 衛	(第三部会員)	独立行政法人科学技術振興機構日本科学未来館館長
	安成 哲三	(第三部会員)	名古屋大学地球水循環研究センター教授
	内山 巖雄	(連携会員)	京都大学名誉教授
	小澤紀美子	(連携会員)	東海大学特任教授

### 環境科学分科会

環境思想・環境教育分科会

環境政策・環境計画分科会

自然環境保全再生分科会

環境リスク分科会

※ 名簿の役職等は平成22年3月現在

# 要 旨

## 1 背景と目的

今日、地球規模での環境問題を速やかに、かつ長期的視点に立ち、解決していくことが求められている。地球温暖化、生物多様性の危機、水問題などに象徴される地球規模の問題は、人間の生産活動が自然圏（大気圏、水圏、陸圏、生物圏）に、さらには、人間・社会圏に及ぼす負の影響として捉えることができる。多岐にわたる環境問題を、学術研究の主要な領域として立ち上げるための体系化および方法論は、いまだ明確に確立しているとは言いがたいが、先端的科学・技術の急速な進歩を背景として、創造的な発展の途上にあるといえることができる。

現在、2050年までに、世界全体で温室効果ガスの排出を半減すべきであるという合意形成が図られている中で、「地球公共財」の持続的維持に関する自然科学と社会科学の連携に基づく、具体的政策と行動を伴う新しい学問領域が必要とされている。

日本学術会議の環境学委員会は、このような時代的背景を踏まえて、第20期に誕生した最も新しい分野であり、「地球公共財」の持続的維持の課題に対して、環境科学、環境思想・環境教育、生物多様性、環境計画・政策、環境リスクの5つの視点から分野横断的な検討を加え、提言『学校教育を中心とした環境教育の充実に向けて』[1]、記録『科学的情報基盤の共有に基づいた、「人・もの・資源・文化」の循環を基本とする環境政策を目指して』[2]、土木工学・建築学、心理・教育、臨床医学の各委員会と合同での提言『我が国の子どもの成育環境の改善に向けて—成育空間の課題と提言—』[3]などを発出してきた。

環境学委員会は、有限な地球環境を次世代へと確かに手渡していくために、「地球公共財」を以下のように定義し、提言を行うものである。

## 2 「地球公共財」とは

「地球公共財」とは、地球における全ての生命体が、将来にわたり持続的に生き続けていくための共有の資源である。これは、自然的環境（気候、地形、水文、植生、土壌など）、社会的環境（土地利用、政治、経済、制度など）、文化的環境（歴史、教育、コミュニティ、慣習など）の総体として成立しているものであり、地球の様々な地域において多様な形態を有している。「地球公共財」の特質は、その資源の有限性と地域多様性にあり、持続的維持についての規範は、それぞれの社会の自然的、歴史的、経済的、文化的、技術的要因に基づき、社会全体の合意に基づき決定されなければならない。

世界各地には、「地球公共財」に準じる地域に即したコモンズ（共有地）が数多く存在していた。近代化、工業化の進展に伴い、これらのコモンズは、その多くが崩壊に見舞われた。2050年に向けた温室効果ガス半減を目標とする地球環境の形成にあたっては、20世紀が省みることのなかった「地球公共財」の持続的維持についての規範を創り出し、これを道しるべとし、具体的行動に移していくことが重要である。

### 3 提案

環境学委員会は、「持続性」(サステナビリティ)の概念を、「環境の持続性」、「社会の持続性」、「文化の持続性」の三つの視点から捉え、「地球公共財」を次世代に手渡していくために、以下の提案を行うものである。

- (1) 地球公共財の「環境の持続性」を実現するために、地球環境科学の一層の推進が必要である。地球の変化を正確に知るために、モデル予測から対策までを視野にいたした統合的地球環境観測システムの構築を行わなければならない。また、環境科学の研究成果を共有化するために環境情報基盤の整備が必須である。環境情報基盤は、変動する自然災害(猛暑、集中豪雨、巨大ハリケーン)、農業環境の変化に伴う食料問題、水資源問題、地球表面の7割を占める海洋環境問題等、地球規模で拡大している環境リスク管理や環境リスクコミュニケーションにおいて、重要な役割を果たすものである。
- (2) 地球公共財の「社会の持続性」を実現するために、資源・エネルギー・生態系・技術の連携に基づく、「地域多様性環境マネジメント」の創出を行う必要がある。資源についてはカスケード型資源利用への転換、エネルギーについては新エネルギー・バイオマス活用、生態系については生物多様性の維持・向上、技術については先端科学を活用したグリーンテクノロジーの展開が重要である。
- (3) 地球公共財の「文化の持続性」を実現するために、世界各地で地域固有の条件を踏まえて形成されてきた「文化的景観」(カルチュラル・ランドスケープ)の再評価を行い、環境計画・政策に反映させることが重要である。また、環境教育の展開と実践により、「意味ある参加」の実現を前提とする、地域文化の担い手の裾野を広げていくことが大切である。
- (4) 以上を踏まえて、持続可能な社会の実現に向けた国土・地球環境再生の基盤として、環境学委員会は「自然共生流域圏」の形成を提案する。

「自然共生流域圏」は、エネルギー・水・物質循環の基盤となる流域圏の上に展開されてきた社会的枠組みと文化的景観を統合する概念であり、地域環境の基本的構造として位置づけることができる。これは、身近な生活環境から広域レベルまで多様に变化する階層性を有しており、地域固有の課題に対応した環境計画・政策・マネジメントを展開することができる。

持続可能な社会を実現させるため、「環境の持続性」、「社会の持続性」、「文化の持続性」に基づく目標と手法を、「自然共生流域圏」をベースとし重層的に構築することにより、2050年における温室効果ガス半減の社会に向けた、強靱で柔軟な国土・地球環境を形成することが可能となる。

## 目 次

1	はじめに.....	1
2	「環境の持続性」に向けた環境科学の役割と展望.....	3
	(1) 環境科学の社会的役割.....	3
	(2) 統合的地球環境観測システムの構築.....	4
	(3) 環境科学の研究成果共有化のための環境情報基盤の形成.....	4
	① 環境情報基盤構築技術の推進.....	5
	② 制度的フレームワークの確立.....	5
	③ 人文・社会環境情報と自然環境情報の統合と人材育成.....	5
3	「社会の持続性」に向けた「地域多様性マネジメント」.....	7
	(1) 地球公共財の特質としての「地域多様性」.....	7
	(2) 資源の「カスケード型利用」への転換.....	7
	(3) 新エネルギー・バイオマスの展開.....	8
	(4) 生物多様性の保全と土地利用計画との連携.....	8
	(5) 先端科学・技術の役割.....	8
	(6) 20世紀の負の遺産の克服と環境再生.....	9
4	「文化の持続性」の実現に向けた環境教育の展開と「意味ある参加」.....	10
	(1) 文化的景観とは.....	10
	(2) 文化的景観をめぐる歴史的経緯と現状.....	10
	(3) 環境教育の展開.....	11
	(4) 「意味ある参加」と合意形成.....	12
5	「自然共生流域圏」を基盤とする国土・地球環境の再生.....	14
	(1) 持続可能な地球環境の目標像と「自然共生流域圏」.....	14
	(2) 「自然共生流域圏」の形成と施策の展開.....	14
	① 増大する巨大都市（メガシティ）の成長管理.....	14
	② 「自然共生流域圏」再生の意義.....	15
6	総括.....	16
	<参考文献>.....	20

## 1 はじめに

今日、地球規模での環境問題を速やかに、かつ長期的視点に立ち、解決していくことが求められている。地球温暖化、生物多様性の危機、水問題などに象徴される地球規模の環境問題は、人間の生産活動が自然圏（大気圏、水圏、陸圏、生物圏）に、さらには、人間・社会圏に及ぼす負の影響として捉えることができる。多岐にわたる環境問題を、学術研究の主要な領域として立ち上げるための体系化および方法論は、いまだ明確に確立しているとは言いがたいが、先端的科学・技術の急速な進歩を背景として、創造的な発展の途上にあるといえることができる。

現在、2050年までに、世界全体で温室効果ガスの排出を半減すべきであるという合意形成が図られている中で、「地球公共財」の持続的維持に関する自然科学と社会科学の連携に基づく、具体的政策と行動を伴う新しい学問領域が必要とされている。

日本学術会議における環境学委員会は、このような時代的背景を踏まえて、第20期に誕生した最も新しい分野であり、「地球公共財」の持続的維持の課題に対して、環境科学、環境思想・環境教育、生物多様性、環境計画・政策、環境リスクの5つの視点から分野横断的な検討を加え、提言『学校教育を中心とした環境教育の充実に向けて』[1]、記録『科学的情報基盤の共有に基づいた、「人・もの・資源・文化」の循環を基本とする環境政策を目指して』[2]、土木工学・建築学、心理・教育、臨床医学の各委員会と合同での提言『我が国の子どもの成育環境の改善に向けて—成育空間の課題と提言—』[3]などを発出してきた。

環境学委員会は、これらの提言、報告等を基に本報告を取りまとめ、また、有限な地球環境を次世代へと確かに手渡していくために、「地球公共財」を以下のように定義している。

- ・ 「地球公共財」とは、地球における全ての生命体が、将来にわたり持続的に生きていくための共有の資源である。これは、自然的環境（気候、地形、水文、植生、土壌など）、社会的環境（土地利用、政治、経済、制度など）、文化的環境（歴史、教育、コミュニティ、慣習など）の総体として成立しているものであり、地球の様々な地域において多様な形態を有している。「地球公共財」の特質は、その資源の有限性と地域多様性にあり、持続的維持についての規範は、それぞれの社会の自然的、歴史的、経済的、文化的、技術的要因に基づき、社会全体の合意に基づき決定されなければならない。
- ・ 世界各地には、「地球公共財」に準じる地域に即したコモンズ（共有地）が数多く存在していた。近代化、工業化の進展に伴い、これらのコモンズは、その多くが崩壊に見舞われた。2050年に向けた温室効果ガス半減を目標とする地球環境の形成にあたっては、20世紀が省みることのなかった「地球公共財」の持続的維持について規範を創り出し、これを道しるべとし、具体的行動に移していくことが重要である。

以上の「地球公共財」の定義を踏まえて、環境学委員会は、持続性（サステナビリティ）の概念を、「環境の持続性」、「社会の持続性」、「文化の持続性」の三つの視点から捉え、こ

れらが重層する空間を、有史以来、自然と人為の相互作用により形成されてきた流域圏に置く。環境学委員会は、この空間単位を、持続可能な社会の実現に向けた人間活動の基盤として捉え、新たに「自然共生流域圏」として位置づけ、科学的知見に基づく多様な戦略を収斂させることにより、2050年に向けた温室効果ガス半減を可能とする国土・環境の姿を提示し、確たる戦略の提示を行うものである。



## 2 「環境の持続性」に向けた環境科学の役割と展望

### (1) 環境科学の社会的役割

地球環境と人間の社会活動の調和を目標とする環境学は、人文科学、社会科学、生物科学、そして理学・工学へと幅広く広がっている。その中で環境科学は自然環境をモニターし、また社会における環境課題を科学・技術により解決しようとする目的を持つ。

環境科学の第一歩は、対象を観測し、現象の過程を解明し、さらにその過程をモデル化することにある。これらの活動を通じて、地球環境をより良くするための対策につなげて行くことが可能となる。

地球温暖化問題に例をとると、大きく、「予測・フィードバック・影響・緩和適応・検証」のプロセスに分けることができる。「予測」は、現在の気候モデルを基礎に温室効果ガス濃度が上昇したときの気候変動などであり、「フィードバック」は、気候が変化した場合にどのような変化が生じ、それがどのように気候モデルに反映するかを明らかにすることであり、予測精度を上げるプロセスにつながる。「影響」は、気候変化がいつ・どこで・どのように現れ、人間を含む自然環境がどのように変化するかを明らかにすることにある。「緩和・適応」は、人や社会はどのような影響を受け、どのように行動するかについて検討し、「検証」は、こうした予測を過去や現在の変化から検証すること、などから成り立っている。

IPCCの第1次から第4次報告[4、5、6、7]に見られるように、私たちは、これまでも多くの研究資源を投入し、一定の成果をあげてきた。しかしながら、地球システムは複雑であり、未だに解明されていない現象は多岐に渡っており、また、十分な精度で現象やその影響を捉えていないことも明らかである。

第一の課題は、温暖化予測の不確定性である。二酸化炭素の排出は文明の維持に伴うものであり、その大幅な削減には極めて大きな努力や変革が必要とされる。重大で長期の影響を抑制するため温暖化の予測精度を高めることが期待される場所であるが、基礎的なプロセスが十分理解されていないところが多く、予測数値モデル計算の時空間分解能を高めるだけでは期待される精度を実現させることは困難であり、多面的な地球科学の発展を総合的に推進する必要がある。その例としては、炭素循環における温暖化のフィードバック、初期には雪氷圏で地域的に現れるであろう未知の変化の検証などを挙げることができる。

第二の課題は、温暖化の影響評価である。地球温暖化の影響は平均的な気温や降水量などにより評価することはできず、地域的・季節的な変化や、集中豪雨や干ばつなどの極端現象が重要である。地域的な変化予測は予測モデルの精緻化によりある程度可能であろうが、その影響は地域の特性に強く依存するので、重要な要素はそれぞれ異なる。例えば寒冷地の温暖化が顕著であると予想されるが、気候の変動幅の増大や植生の移動の遅れなどから、それは季節や緯度帯のシフトと単純化して予想できるものではない。さらにフィードバックを考慮すると地域的な温暖化影響の評価には様々なプロセスの総合的理解と予測が不可欠である。

良好な地球環境を維持するためには、上述したように、人間の活動が環境に与える影

響を調べるとともに、環境と人間とが共生する方策について考えることが必要である。そのために、環境を人間の視点を含めて考える環境心理学的アプローチは、環境科学の社会的役割として重要である。

QOL（生活環境の質）は人間の生活全般にわたって、量だけでなく、生活の質を向上させることに重点をおく概念であるが、環境も QOL に大きな影響をもたらす。ここでいう環境は、物理的、量的な環境だけでなく、主観的に受け止められる環境も含む。緑の豊かさや景観、騒音や静けさ、小鳥のさえずり、悪臭や花の香り、あるいは住宅の住み心地など、視覚や聴覚、嗅覚など一つあるいは複数の感覚で捉える環境について、物理的要因と美的反応も含めてひとが知覚する世界との関係を捉え、よりよい環境を設計することが肝要である。一方、大気や水質、あるいは地球温暖化の現象などは、我々の感覚では直接感じるできない重要な環境問題である。このような課題に関しては、客観的なデータや正確な情報を提供し、人々が正しく理解することを促すことが、まず大切である。正しく理解できなければ、適切な永続的な行動もできない。なぜなら、環境保護のためには現在の個人の満足を犠牲にしなければならないこともあるからである。

このような基盤に立って、現在、および将来の環境を維持、改善するために、人々が積極的に行動しやすくするためのシステムの構築が必要である。地球環境と人間社会との関連では、それぞれの地域において、現在の気候に適応した生業やシステムができ上がっており、温暖化による変化は地域社会の大きな変化を余儀なくすると予想される。そのため地域研究では、自然科学と社会・経済・歴史・文化など多面的な研究との相互に協力した研究体制の構築が不可欠である。

## (2) 統合的地球環境観測システムの構築

このように、地球規模での環境問題は、人間の生産活動が自然圏（大気圏、水圏、陸圏、生物圏）に、さらには人間・社会圏に及ぼす負の影響として捉えることができる。さらに、その影響が人間の生産活動に世代を超えてフィードバックされるシステムとして捉えなければならない。持続可能な環境の実現は、負の影響をできるだけ減らすことによりフィードバックを安定化させることに他ならない。

このために、環境学の基盤として、自然圏から人間・社会圏に及ぶ多岐にわたる変数とその関係を、地域から地球までの広い空間スケールにわたって、数時間単位から場合によっては数十年単位までの広い時間スケールで観測することが重要である。これは、緊密な国際的連携が必要であり、衛星観測技術等を含む日本の有する科学・技術力を梃子に、対策までを視野に入れた統合的地球環境観測システムの構築が必要である。

## (3) 環境科学の研究成果共有化のための環境情報基盤の形成

統合的地球環境観測の成果を、国際社会が共有するため、また、社会における環境課題についての科学・技術による研究成果の収集と管理、総合的な利活用のために環境情報基盤の構築が必要である。

科学・技術による環境課題の研究成果に関する情報公開の現状は、個別の機関・部門

内での流通に止まっていることが多く、多量かつ多様な環境データ全体を俯瞰し必要な情報を評価・選択・収集すること、さらにその情報の有する含意を正しく、学界、政策担当者、国際機関、非政府組織、市民等の間で共有することに、大きな困難が生じている。

環境科学の研究成果を共有化するために、そのプラットフォームとしての環境情報基盤の整備は、地球温暖化問題にとどまらず、身近な生活環境における計画・政策の策定、アセスメントの実施、市民への環境政策に関する判断資料の提供や事業者への既往データの提供という観点からも、重要である。このことを具体的に実現させるためには、以下の方策の検討が必要である。

### ① 環境情報基盤構築技術の推進

観測データやモデルによるシミュレーション結果など、環境に関する多様なデータを一覧でき、それら进行评估・選択・利用し、さらに新たな情報を発信し、相互に運用することによって、コミュニケーションを可能にする、GIS（地理情報システム）などを利用した共通プラットフォームの構築に取り組む必要がある。また、リアルタイム・オンデマンドなデータの利用の仕組み、ナウキャスト、フォーキャストサービスなどの開発を促進し、社会利益分野への貢献を加速することと平行して、実現の新しい担い手として環境データ利用産業等の創成を図っていく必要がある。さらには、環境科学の研究成果の視覚化などを通じ、多様な科学情報を一般に分かり易く評価・編集・統合し、サイエンスコミュニケーションの成熟のため積極的に貢献していく必要がある。

### ② 制度的フレームワークの確立

最近のGEOSS、CODATA、eGY、地球地図などの国際的な取り組み、また我が国の地理空間情報活用推進基本法の制定、測量法や統計法の改正の動向などをふまえて、政府機関、民間企業、非政府機関、市民らが国土や地球環境に関するデータの収集・利用・保存に至る過程に積極的、持続的に貢献することを可能とする制度的なフレームワークや、日本学術会議などを中心に科学コミュニティとの連携による環境データや情報の品質管理のフレームワーク、社会的なニーズの高い調査観測項目の決定のプロセスなどを確立する必要がある。また、情報公開の流れや国家安全保障や環境安全保障などの議論等をふまえた、科学的な環境データの共有化や公開のための、データアクセスおよび知的所有権の問題などに関するデータポリシーを早急に確立することが重要である。

### ③ 人文・社会環境情報と自然環境情報の統合と人材育成

科学的な環境情報基盤の構築のためには、自然環境データのみならず、人文・社会環境データ、経済環境データも対象とした観測・データ収集技術の開発や、研究成果の利活用の推進体制を整備することが必要になる。具体的には、国勢調査、各種セン

サスなど人文・社会環境データ、経済データに関する統合的なデータベースの整備と自然環境系のデータベースとの統合は、科学的情報の利活用に極めて重要である。地球温暖化現象の急激な進行によって変貌を余儀なくされる将来の地球社会にとって、必要とされるモニタリングデータの再検討、例えば国土に関する環境リスク情報の整備の深化は、環境リスクコミュニケーションのためにも喫緊の課題である。

### 3 「社会の持続性」に向けた「地域多様性マネジメント」

#### (1) 地球公共財の特質としての「地域多様性」

地球上の地域には、気候帯、地形環境、植生景観、土壌条件などの諸自然条件の違いにより、多様な空間が存在している。この「地域多様性」は、地球公共財の最も大きな特質の一つであり、「環境構造」、「環境動態」、「環境変動」、「環境評価」、「環境創造」の視点に基づき研究が行われている。

有史以来の人間活動と、大気圏、水圏、陸圏、生物圏の環境構造の相乗作用により形成されてきた「地域多様性」は、2050年における温室効果ガス半減を目標とする国土・地球環境のビジョンを提示する上で、根幹となるものである。

環境学委員会は、このような認識を踏まえて、「地域多様性マネジメント」の21世紀のあり方を、資源・エネルギー・生態系の面から検討を行った。さらに、これを支える技術について考察し、新しい技術の展開により、物的空間の変革に止まることなく、貧困層の撲滅など、国際社会の公共の福祉に貢献しうる可能性を包含する提案を行うものである。

また、「地域多様性マネジメント」の前提として、20世紀の負の遺産の解消を、現世代の果たすべき役割として述べる。

#### (2) 資源の「カスケード型利用」への転換

20世紀において、人類は、便利で快適な生活を維持するために、極めて多様な資源を利用してきたが、その消費的利用により、地球環境に深刻な影響が生じている。このことは再生産可能な生物資源においても例外ではなく、木材に代表される生物資源の確保が、地域の生態系に対して回復困難な影響を及ぼした事例も数多く指摘されており、影響はむしろ大きいともいえる。

環境学委員会は、従来の資源消費的利用から、「カスケード型利用」への転換を提案する。「カスケード型利用」とは、オリジナルな資源は、その資源でなければ果たせない用途にまず向けられ、そのような利用が行われた後に回収された資源が次の用途に向けられるといった、資源の持つ価値を最大限に利用するために考えられる段階的資源利用法を意味する。

「カスケード型利用」は、このような回収、再利用を段階的に繰り返し、最終的には回収、再利用を考えない利用によって終了するものである。一例を木材資源についてみると、森林で長年月をかけて成長した良質の木材は、まず建築用材あるいは家具用材として利用され、ついで建築廃材、家具廃材として回収された木材は、各種木質材料の生産、製紙原料としての利用に向けられ、最終的には燃料としての利用によってカスケード型利用が完結する。

資源の利用に伴って排出されるいわゆる廃棄物についても、単に廃棄するのではなく、それなりに有用な資源として新たなカスケード型利用の枠組みを作っていくことが重要である。このようなカスケード型利用には、オリジナルの資源の利用にはない技術的な困難さが存在すると考えられるが、それを解決することが今後の技術開発に求められ

る一つの方向であると考える。

### (3) 新エネルギー・バイオマスの展開

地域多様性に応じた新エネルギー・バイオマスエネルギーの開発、バイオマスのマテリアルとしての資源利用の展開が必要である。現在、新エネルギーとしてバイオ燃料が脚光を浴びている。しかしながら、現実にはバイオエタノールなどのいわゆるバイオ燃料は、食料と競合するトウモロコシやサトウキビを原料とするために、食料品などの高騰を招くという弊害も生じている。

バイオマス資源を真の意味で持続可能な資源として活用していくためには、非食料品であるセルロースバイオマスからの燃料生産などの技術的研究と同時に、科学的知見に基づいた土地利用変化に伴う温室効果ガス排出量の調査・研究を行ない、バイオマス資源の増産、効率的かつ革新的な変換プロセスを研究開発することが基本となる。

バイオマス資源は農林業と密接不可分であり、環境保全や代替エネルギーの確保に加えて、農業従事者の所得増や雇用確保、人材育成や新産業の創出にも貢献できる可能性が高い。世界的には農業従事者の大部分は貧困層に属しているが、バイオマス利用による新産業創出は貧困からの脱出の起爆剤にもなりえる。農学や工学の専門家と経済学や社会科学などの専門家による学際的な研究アプローチが、環境と経済の両立による持続的発展にとって重要であり、国際的プロジェクトの展開が必要である。

### (4) 生物多様性の保全と土地利用計画との連携

現在、地球規模で急速な種の減少と生物多様性の喪失が顕在化している。国際的には、生物多様性条約（1992年5月22日採択、1993年12月29日発効）に基づく諸活動が展開されており、生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）は、2010年に名古屋市で開催されることとなっている。

しかしながら、オランダ・ハーグ（2002年、COP6）で採択された目標「2010年までに生物多様性の損失速度を顕著に減少させる」の達成、および農業、森林、海洋等各生態系における生物多様性の保全および持続可能な利用に係る戦略は、土地利用と密接な関係を有しているが故に、日本においては、未だ、明確な成果を提示するにいたっていない。生物多様性の保全にあたっては、グローバルからローカルスケールでの生態系のモニタリングが必要であり、このような学術研究の蓄積を踏まえて、政策への適切な反映が求められている。

現行の日本における土地利用計画の体系には、この生物多様性に関する政策的反映は皆無の状況にあり、国土・地球環境の再生にあたっての重要課題であるという認識の共有が、まず必要である。

### (5) 先端科学・技術の役割

日本における環境技術は、公害問題の解決という時代的要請の中から誕生し、大気や水質浄化を中心とし、大きな成果を収めてきた。今後の環境技術は、地球環境問題の解

決に向け、新エネルギー開発や資源開発を指標とし、先端技術の成果を取り入れた新しい総合工学として展開していく必要がある。

現在の緊急課題である二酸化炭素の削減については、発生量と森林による吸収量を一致させるためには、世界全体の温室効果ガス排出量を半減することが必要であり、そのための政策的な目標値が定められている。しかし、技術的な裏付けなしにその実現は不可能であり、実現には次のような具体策による幅広い先端の科学・技術の活用が必要である。

- ・ グリーンケミストリーの基準に見られるような、科学・技術における環境学的視点の設定と普及。
- ・ ナノテクノロジーに代表される現在の科学・技術の粋ともいえる先端技術を活用するための、技術課題を意識し、要素技術に先端科学・技術の成果を生かした環境基盤技術の育成。
- ・ 環境科学・技術基盤を整備するための分野融合研究の確立。融合研究として、異なる科学・技術分野の融合、産官学の連携、基礎研究から技術までの科学・技術の移転プロセスの迅速化を図る工夫が必要であり、これらを推進する融合研究拠点の形成。

## (6) 20世紀の負の遺産の克服と環境再生

20世紀の負の遺産である環境汚染（大気、水、土壌）、自然的環境や文化的環境の破壊や悪化に対して、一方で、現在の環境関連科学や技術、他方で、環境計画や政策を投入して、持続可能な地域環境として再生していくことは、私たちの世代に課せられた責任であり、役割である。

環境汚染の中でも、土壌汚染の浄化は重要な課題であり、温室効果ガス排出量の少ないバイオテクノロジーを活用した環境浄化・修復（バイオレメディエーション）の展開などが必要である。また、都市・地域の再生は、低炭素化社会の実現、水循環の回復など、多様な技術と施策の統合により実現されなければならない。

このような負の遺産から環境再生へという課題は、国内だけでなく、環境技術の移転、経験の交流などをおして、アジア地域、さらには世界にも広げられることが望まれる。

## 4 「文化の持続性」の実現に向けた環境教育の展開と「意味ある参加」

### (1) 文化的景観とは

文化的景観（カルチュラル・ランドスケープ）とは、「長い歴史の中で自然と人間の協働により形成されてきた特色のある環境」を意味する。日常的な生活空間の中で維持されてきた身近な環境であり、その価値は、なかなか、気づきにくいことが多い。近年、ユネスコなどが中心となって、文化的景観の価値の見直しが行われているのは、その消失や荒廃が見られることから景観価値の再認識が進んでいる、との時代的背景があるためである。

日本においても、1960年代より、里地里山の保全再生運動が全国的展開をみせており、その背景には文化的景観の見直しに関する根強い市民意識がある。本報告は、文化的景観維持の中で歴史的に蓄積されてきた規範、技術、環境マネジメントにかかわる地域固有の叡智を、地球環境時代の環境マネジメントの基盤とすることが重要であるとの認識から、次世代の環境構築の基盤として文化的景観の顕在化と共有を提案する。

### (2) 文化的景観をめぐる歴史的経緯と現状

文化的景観を共有の財産として保全していこうとする運動は、近代化の歩みとともに世界各地で始まった。最も初期の事例が19世紀中葉から20世紀初頭にかけて展開されたイギリスにおけるコモン保全運動である。アメリカでは、19世紀末にボストン広域圏で、身近な自然環境を保全するための世界初のトラスティーズがつくりだされた。これは、世界に大きな影響を与え、イギリスでは、ナショナル・トラストが成立した。

日本においては、1873(明治6)年の太政官布達による「群集遊観の地」の公園化が、その嚆矢である。昭和初期には旧都市計画法の適用により、全国の主要都市における身近な環境を構成する文化的景観が、「風致地区」として緩やかなコントロールの下に保全される方が講じられた。

しかしながら、戦後の復興の中では、このような文化的景観保全の考え方は大きく後退し、1960年代における激甚な公害問題への政策的対応として「公害対策基本法」(1967年8月3日公布、法律第132号)が成立し、「典型7公害(水質汚濁、大気汚染、土壌汚染、悪臭、騒音、振動、地盤沈下)」をはじめとした各種の公害対策を中心とした環境政策および環境行政が推進されてきた。1970年代になり、急速な自然環境の改廃に対して「自然環境保全法」(1972年6月22日、法律第85号)が制定され、公害対策のみならず自然保護にかかわる行政施策も講じられるようになり、1990年代以降になると、環境基本法(1993年11月19日、法律第91号)、環境影響評価法(1997年6月13日、法律第81号)、循環型社会形成推進法(2000年6月2日、法律第110号)、地球温暖化対策の推進に関する法律(1998年10月9日、法律第117号)、自然再生推進法(2002年12月11日、法律第148号)などが相次いで制定された。

身近な自然環境を見直す運動に呼応して、2000年代にはいり、文化的景観に対する施策が講じられるようになり、都市緑地法の改正(最終改正:2008年5月23日、法律第40号)、景観法(2004年6月18日、法律第110号)、地域における歴史的風致の維持お



よび向上に関する法律（歴史まちづくり法、2008年5月23日、法律第40号）などが成立した。

我が国においては、水田・畑地・農村集落、採草・牧草地、用材林・防災林、養殖いかだ・海苔ひび、溜池・水路、鉱山・採石場、道・広場、垣根・屋敷林など、文化的景観を構成する内容は、地域の特性に応じ、多岐にわたっている。重要なことは、このような身近な空間こそが、地球公共財の本質であり、私たちの世代が次の世代に継承していかなければならないストックであるということに社会全体の合意形成が行われることにある。このためには、環境教育の広範な展開と、多様なステークホルダーの「意味ある参加」のシステム形成が必要である。

### (3) 環境教育の展開

日本の環境教育は1990年代に入り、急速な進展を示してきているものの、依然として課題が多い。環境教育のねらいは、人と自然、人と文化、人と歴史、人と地域、人と経済・社会、人と地球との関係を学び、持続可能な社会づくりに向けて、環境的側面のみならず、社会文化的な関係性、経済的な意味づけを考慮して行動できる市民を育成することにある。

さらに環境教育のねらいは、1) 未来のヴィジョンを共有し、そこに至る柔軟な発想力と思考・洞察力により問題解決をしていくことと、2) 問題解決への解決策は一つではないことを認識し、いくつかのオルタナティブ（代替策）を発想できる社会的想像力を育むプロセスが重要であることから、そのようなプロセスを見通すことのできるスキルを育成していくこと、にある。すなわち社会のあり方についての議論には、絶対正しい唯一の解があるわけではなく、一人ひとりが持続可能な社会の姿やそれに至る道筋を考え、議論していくプロセスそのものが、環境教育と言えるのである。

そこで環境学委員会は、次のような視点から、環境教育の本質的な展開に向けての提案を行う。

- ① 自然と人間の持続可能な共生の意味づけについて、日本人の自然観や環境観を規定している環境思想・原理の枠組みを明らかにすることにより、生活知と科学知の統合を目標とする環境教育の展開を行う。
- ② 環境問題は諸要因が複雑に絡み合っているため、システム思考により、それらの現象や要因を発見し、さらに課題解決にむけてのヴィジョンやシナリオを構築していくようアプローチし、文化の多様性を尊重し、科学的に依拠できる情報の提供や十分な対話により批判的な思考が出来るように展開していく必要がある。
- ③ 環境教育は、乳幼児から生涯を通して全ての年齢層に対して、学校教育、学校外教育を問わず継続的に、多様な学習環境を活用して行う必要がある。さらに発達段階を考慮して、各年齢層に対して、それぞれの段階において、関連性をもたせながら、自

然体験、生活体験、社会体験の多様な体験型学習により展開していく必要があることから、「体験・経験の意味」を生命性、身体性、精神性を基底として探究していくことが重要である。特に、乳幼児期からの自然体験が、自然の驚異や環境の大切さ、景観の美しさを涵養するだけではなく、人間としての発達に不可欠であることから、日常生活空間の場の充実と連動した環境教育を行う必要がある。

- ④ 探求性や実践性を重視する参加型・対話型教授と学習のプロセスを取り入れ、環境にかかわる気づきを喚起し、知識を獲得し、共有していく環境教育の展開を行う。「かかわり」「つながり」を重視する統合的なアプローチ、すなわち共感性を重視したアプローチをとることが重要であり、協働的な学びにより学習者自ら答えを導き出すとともに（批判性・問題解決力）、様々な主体間の連携・協働の生みだし、「意味ある参加」（学習者の価値観や態度が社会参画）に向かう展開を導くことができる。
- ⑤ 環境分野における次世代リーダーの資質をもつ人材育成は喫緊の課題である。さらに学際的な性格を有する「環境教育」に資するには、専攻分野の違いを越えた方法論をもつ展開が不可欠である。このことから、高等学校・高等専門学校・大学のみならず大学院においても「環境」「環境教育」の教育と研究を拡充し、その成果を社会化、実体化していく枠組みの構築が必要である。

#### (4) 「意味ある参加」と合意形成

環境政策・環境計画の策定プロセスへの市民の「意味ある参加」を実現するには、参加の法的な地位が保障される制度づくりが必要である。環境政策・環境計画への公衆の意味ある参加を保障するために、1998年に国連欧州経済委員会で採択され、2001年10月に発効した「環境に関する情報の取得ならびに環境に関する決定過程への公衆参加および司法救済に関する条約」（オーフス条約）は、①公的機関から情報を取得する権利、②早い段階から時間的なゆとりをもって意思決定過程に無料で参加できる権利、③司法救済を受ける権利などについて定めている。ちなみにイギリスでは、オーフス条約に基づき、国段階でNPOとの政策協定を締結する制度を定めている。参加の保証とは、「意味ある参加」を実現する条件を与えることである。そのためには、上記のオーフス条約にみるような3つ権利の保障とそのための制度整備が求められる。

また、政策の策定プロセスにおける透明性の確保や情報公開は、不可欠である。「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」（情報公開法、1999年5月14日、法律第42号）や、1999年公布の「特定化学物質の環境への排出量の把握および管理の改善の促進に関する法律」（化学物質排出把握管理促進法、1999年7月13日、法律第86号）によって、日本の環境関連情報への市民アクセスは改善されつつあるといえるが、依然として多くの課題が残されている。

情報開示による問題の可視化は、環境政策・環境計画の策定プロセスへの市民参加の前提条件である。また、行政情報公開法において規定されているように、行政情報の公

開は、公的機関の意思決定に関する説明責任を果たすためにも行われなければならない。

しかしながら、例えば情報公開法第5条2項「権利利益を害するおそれ」を理由に、公益に直接関連する情報の開示が拒まれる例も見られる。情報へのアクセス権について、公表制度の拡充と徹底、さらに手続きの簡素化が求められる。

また、環境政策・環境計画の策定への市民の「意味ある参加」のために情報公開を利用する上では、NPOなどが、膨大で専門的な環境情報の整理を行い、一般市民にとって利用可能なものにする必要がある。そのためには、専門性を高めるなどNPOの能力構築、専門的知識をもつ十分な人材の雇用、専門家の協力を得るための行政等による財政支援などの検討が必要である。

大規模公共事業による環境への影響、事業の必要性そのものを問う地元住民や専門家の声が各地で上がってきている。これまでは、そうした声が行政や民間事業者の意思決定に適切に反映されているとはいえない状況にあった。今後、行政のヒアリングやパブリックコメントを、形だけの参加にせず、「意味ある参加」として実現させるためには、協議を通じた行政手続きへの市民・NPOの関与の制度的保障が必要である。情報公開とともに、環境政策・環境計画の策定への市民参加が権利として保証され、これが満たされない場合は、オーストラリアに規定されている条件の一つである「公衆の異議申し立て」を保証する訴訟制度との連動が必要である。

米国の連邦政府レベルの環境アセスメント制度は、国家環境政策法（NEPA、1969年成立）の下で、訴訟制度との連動によりその改善が図られた。これを可能にするには欧米のように行政手続き法で、環境政策・環境計画の策定プロセスへの市民関与を規定し、それに対する説明責任を果たすことを義務づける必要がある。事業段階で行われる従来の事業アセスメントでは、実質的な意思決定が上位計画の段階ですすでに行われているため、仮に問題があっても事業計画の大幅な変更は困難である。そのため、意思決定のできる限り早い段階、すなわち政策・計画の構想段階から市民の参加や協議プロセスを義務化し、その段階における意思決定の透明性を高めることが重要である。

こうした参加保証を行う仕組みの一つに戦略的環境アセスメント（SEA）がある。生物多様性の保全は、事業アセスメントでは、十分に実現することが困難であり、生物多様性基本法（2008年6月6日、法律第58号）でも、その必要性がうたわれている。日本は、先進国の中でSEAの導入が最も立ち遅れており、その促進が必要である。2007年4月、SEAの共通ガイドラインが日本でも導入されたが、例えば国土交通省による河川分野のガイドラインをみると、河川整備計画の段階での検討でしかなく、さらに上位の段階（河川整備基本方針）でアセスメントを行う必要がある。また、住民参加については、計画案のアセスメントと改善に住民意見をいかに反映させるのかを、より具体的に明記すべきである。また、環境基本法の見直しも求められる。現行の環境基本法では、NPOは自主的保護活動を行う民間団体として必要な行政的措置の対象としてのみ位置づけられ、パートナーシップという理念はみられない。環境基本法をNPOの意義と役割から見直し、パートナーシップの理念、パートナーシップのための情報の共有、環境保護・再生に向けてのNPOの固有の法的地位などの規定を設けることが必要である。

## 5 「自然共生流域圏」を基盤とする国土・地球環境の再生

### (1) 持続可能な地球環境の目標像と「自然共生流域圏」

持続可能な国土・地球環境の形成について考えるとき、まず、第一に認識すべきは、20世紀における人口の爆発である。20世紀初頭20億人であった世界の人口は、2009年には67億人と、3倍以上となった。日本では、明治維新時に3330万人であった人口は、2008年には1億2770万人と4倍以上になった。“有限な環境”の中での人口の増大は、長い農耕社会が築き上げてきた土地利用システムを根底から変えることとなった。

世界的規模で見れば、人口を支えるための灌漑農地の増大、これに伴う地下水位の低下、湖沼の消滅、塩害など不可逆的影響が増大しており、世界の水システムの危機が唱えられて久しい。日本においては、急峻な地形的条件から降雨、台風、地震など自然災害に絶えず見舞われる特質があるにもかかわらず、地域固有の条件を反映した水制御のシステムおよびこれを踏まえた土地利用計画は考案されず、21世紀を迎えるに至った。現在、最も必要とされているのは、自然と人間活動の相乗作用により形成されてきた地球上の土地利用を根底から見直すことにある。

今日、「21世紀環境立国宣言」にもみられるように、「低炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」の統合が、持続可能な地球環境を支える目標像として位置づけられている。しかしながら、これらの社会像は、相互に深く関連するものでありながら、統合に至るための共通の基盤(プラットフォーム)を有していないことに大きな問題がある。

私たちの暮らす大地を改めて見直せば、そこには太古より変らぬ降雨を受け止める地面と、その上に展開されている土地利用がある。そこで、環境学委員会は、エネルギー・水・物質循環の基盤となる流域圏の上に展開されてきた社会的枠組みと文化的景観を統合する概念として、「自然共生流域圏」を定義し、地域環境の基本的構造として位置づける。「自然共生流域圏」は階層的構造を有するが故に、マイクロからマクロスケールまで、問題の所在に応じて如何なるスケールにおいても対応可能という点で、柔軟な構造を有する計画展開が可能となる特質を有する。

日本における近代化の歩みの中での流域圏の変貌をみると、1960年代以降の急速な都市化により、地方・農山漁村は疲弊し、人口減少・高齢化・限界集落問題などが顕在化している。また、都市を支える中山間地域の森林や農地の荒廃は、国土の保全、生物多様性の維持に大きな危機をもたらす事態となっている。

この解決に向けては、社会構造・文化的特質を統合した概念である「自然共生流域圏」を、今後の環境政策の主軸に据えることが極めて重要である。

### (2) 「自然共生流域圏」の形成と施策の展開

#### ① 増大する巨大都市(メガシティ)の成長管理

日本、および先進国では人口減少の時代となっているが、世界の人口は依然として増大しており、中でも1000万人以上の巨大都市は、1985年には、世界で8都市であったが、2000年には19都市となり、2020年には27都市になると推定されている。[8]

巨大都市は、莫大なエネルギーの消費地であり、また、温室効果ガスの排出地であ

る。緑地の計画的保全・整備によるコンパクト・シティの実現、ヒートアイランド現象の緩和、風の道の創出など、自然共生流域圏の概念構築と施策展開により、持続可能な都市の成長管理の展開が必要である。日本は狭小な国土に、三大都市圏を有する。中でも、東京は、圏域人口 3000 万人に及ぶ世界最大の巨大都市であり、世界のモデルとなる自然共生都市像を提示していく責務がある。

## ② 「自然共生流域圏」再生の意義

上述したように、世界各地では大都市への一極集中が顕在化している一方で、大都市を支える農林漁業地帯の疲弊が深刻な課題となっている。

その実情について、日本を事例としてみれば、中山間地域の多くは過疎化・高齢化の進展により、祭りを含めた農耕社会文化さえ維持できないほどに疲弊し、近い将来、限界集落となる懸念を抱える地域も多くなっている。農村域の疲弊によって、耕作放棄地の増加や山林管理の悪化がもたらされ、農村域がもつ多面的機能を著しく低下させている。この結果、農村域における人間や生態系を含めた環境悪化が急速に進行している。一方、都市域では人口が集中し、温室効果ガスの排出の増加が加速している。また、中山間地域の有する山林や農地の多面的機能の低下とも相まって、集中豪雨時の河川氾濫による水害の危険性の増加や河川の水質悪化をもたらし、都市域の地域環境をさらに悪化させている。

農村域の本来的機能である食料供給という点から考察すると、格差問題や農村域の疲弊によって、安全かつ安定した食料供給は極めて困難な状況にあり、食料自給率は先進国の中で最低レベルにある。耕地面積で国内の 2.5 倍を外国生産に頼る現状は、将来起こるであろう食料危機問題から考えても、抜本的国土管理が必要となっている。

このような現状を踏まえて、環境学委員会は、「自然共生流域圏」の構築により、中山間地域と都市地域が、流域一貫の思想の下に協働しうる、新たな地域マネジメントの創造を提案する。

- ・ 流域単位の健全な水循環の回復、国土保全を行い、災害に強い強靱な国土管理の基盤をつくる。
- ・ 安全安心な食料の安定供給を達成するために、農地法の改正を活用した、地球環境時代の農業経営基盤を創り出す。
- ・ 流域単位の生物多様性戦略を策定し、絶滅危惧種の保全、侵略的外来植物対策による生物生息域の持続的維持管理を行う。
- ・ 農耕社会が築き上げてきた里地・里山・里海の文化的景観を見直し、地域文化の持続的維持を計り、グリーンツーリズムを活性化させる。
- ・ バイオマス資源の活用による先端テクノロジーを活用した新産業創出を行い、環境の維持と経済の活性化を両立させる。

## 6 総括

環境学委員会は、「持続性」(サステナビリティ)の概念を、「環境の持続性」、「社会の持続性」、「文化の持続性」の三つの視点から捉え、「地球公共財」を次世代に手渡していくために、持続可能な国土・地球環境の形成の基盤となる「自然共生流域圏」の形成を、2050年に向けた日本の展望として提案する。

### **提案1：地球公共財の「環境の持続性」の実現にむけた統合的地球観測システムと環境科学・技術の研究成果共有化のための環境情報基盤の創出**

地球公共財の「環境の持続性」を実現するために、環境科学の一層の推進が必要である。地球の変化を正確に知るために、モデル予測から対策までを視野にいた統合的地球環境観測システム構築を行わなければならない。また、環境科学の研究成果を共有化するために環境情報基盤の整備が必須である。環境情報基盤は、変動する自然災害(猛暑、集中豪雨、巨大ハリケーン)、農業環境の変化に伴う食料問題、水資源問題等、国境を越え、あるいは地球規模で拡大している環境リスク管理や環境リスクコミュニケーションにおいて、重要な役割を果たすものである。

### **提案2：地球公共財の「社会の持続性」の実現に向けた「地域多様性環境マネジメント」の展開**

地球公共財の「社会の持続性」を実現するために、資源・エネルギー・生態系・技術の連携に基づく、「地域多様性環境マネジメント」の創出を行う必要がある。資源についてはカスケード型資源利用への転換、エネルギーについては新エネルギー・バイオマス活用、生態系については生物多様性の維持・向上、技術については先端科学を活用したグリーンテクノロジーの展開が重要である。

### **提案3：地球公共財の「文化の持続性」の実現に向けた文化的景観の保全・再生、環境教育の展開と「意味ある参加」の実現**

地球公共財の「文化の持続性」を実現するために、世界各地で地域固有の条件を踏まえて形成されてきた「文化的景観」(カルチュラル・ランドスケープ)の再評価を行い、環境計画・環境政策に反映させることが重要である。また、環境教育の展開と実践により、「意味ある参加」の実現を前提とする、地域文化の担い手の裾野を広げていくことが大切である。

#### 提案4：「自然共生流域圏」を基盤とする持続可能な国土・地球環境の再生

以上を踏まえて、持続可能な社会の実現に向けた国土・地球環境再生の基盤として、環境学委員会は「自然共生流域圏」の形成を提案する。

「自然共生流域圏」は、エネルギー・水・物質循環の基盤となる流域圏の上に展開されてきた社会的枠組みと文化的景観を統合する概念であり、地域環境の基本的構造として位置づけることができる。これは、身近な生活環境から広域レベルまで多様に変化する階層性を有しており、地域固有の課題に対応した環境計画・環境政策・環境マネジメントを展開することができる。

持続可能な社会を実現させるため、「環境の持続性」、「社会の持続性」、「文化の持続性」に基づく目標と手法を、「自然共生流域圏」をベースとし重層的に構築することにより、2050年における温室効果ガス半減の社会に向けた、強靱で柔軟な国土・地球環境を形成することが可能となる。

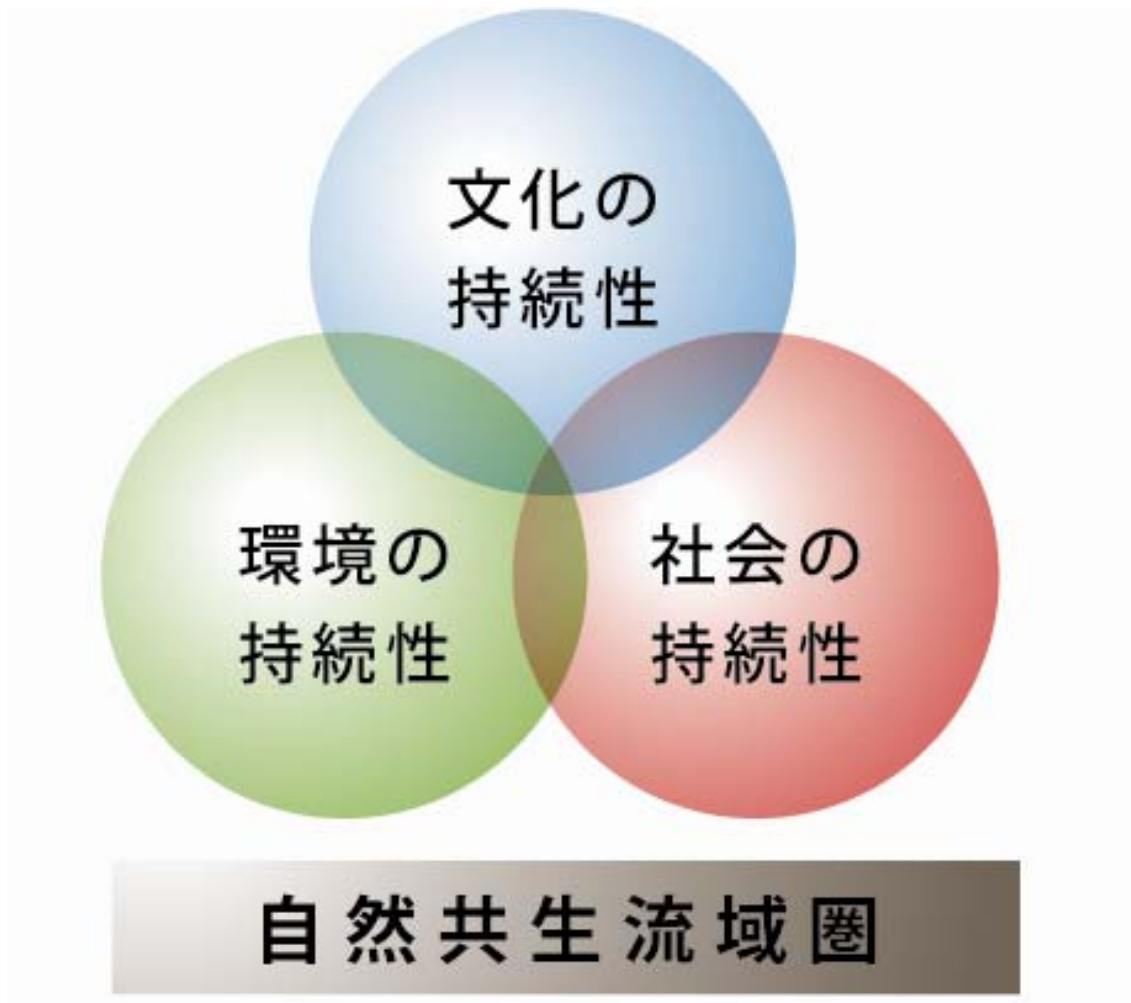


図1 持続可能な社会を支える基盤としての自然共生流域圏



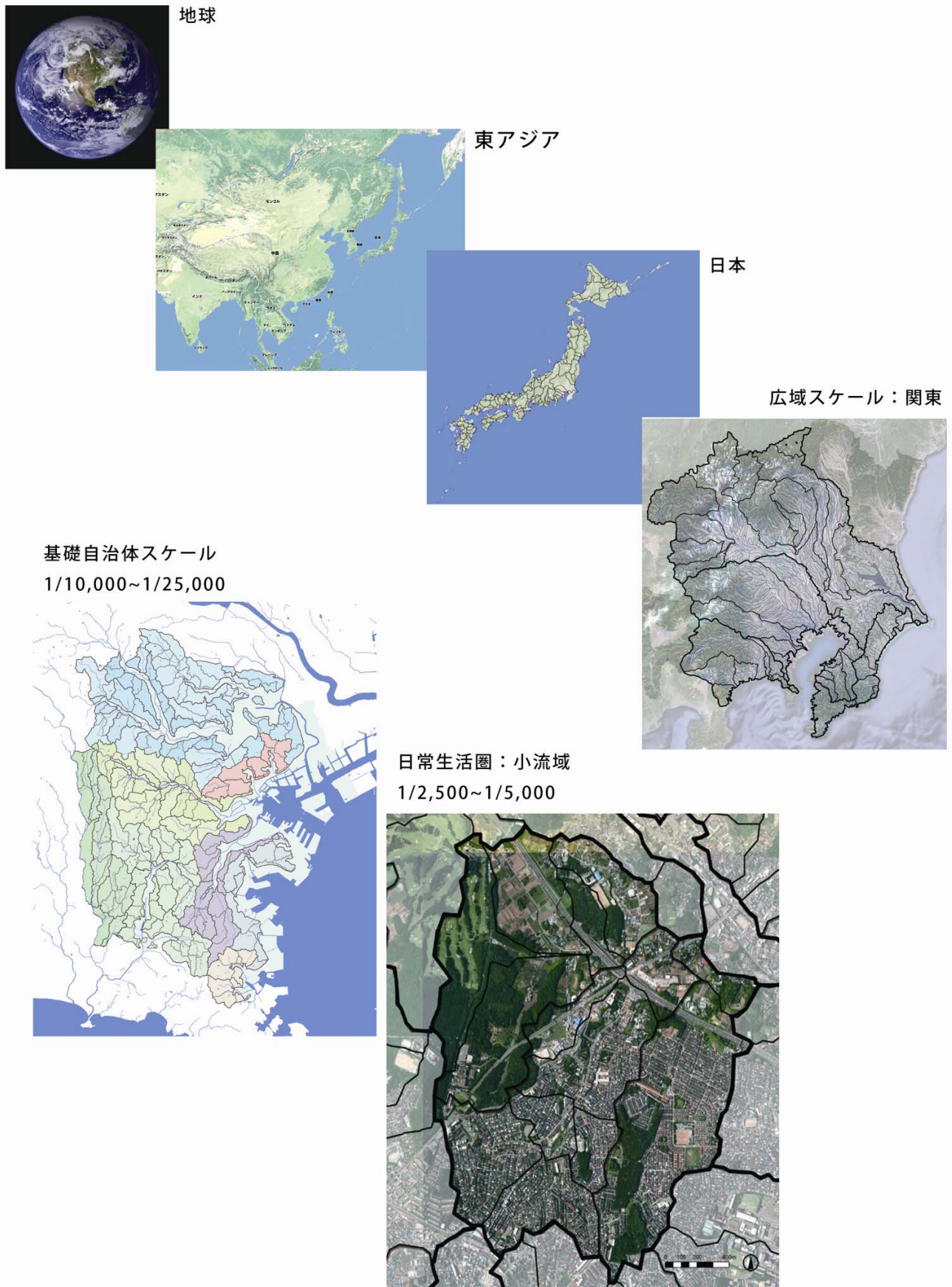


図2 地域環境と地球環境をつなぐ自然共生流域圏

## <参考文献>

- [1] 日本学術会議、環境学委員会、環境思想・環境教育分科会、提言『学校教育を中心とした環境教育の充実に向けて』、2008年8月28日
- [2] 日本学術会議、環境学委員会、環境政策・環境計画分科会、記録『科学的情報基盤の共有に基づいた、「人・もの・資源・文化」の循環を基本とする環境政策を目指して』、2008年8月21日
- [3] 日本学術会議、心理学教育学委員会・臨床医学委員会・環境学委員会・土木工学・建築学委員会合同、子どもの成育環境分科会、提言『我が国の子どもの成育環境の改善に向けてー成育空間の課題と提言ー』、2008年8月28日
- [4] 気候変動に関する政府間パネル (International Panel on Climate Change: IPCC)、第1次評価報告書、1990年
- [5] 気候変動に関する政府間パネル (International Panel on Climate Change: IPCC)、第2次評価報告書、1995年12月
- [6] 気候変動に関する政府間パネル (International Panel on Climate Change: IPCC)、第3次評価報告書、2001年9月
- [7] 気候変動に関する政府間パネル (International Panel on Climate Change: IPCC)、第4次評価報告書、2007年11月
- [8] [http://www.citymayors.com/statistics/urban\\_2020\\_1.html](http://www.citymayors.com/statistics/urban_2020_1.html)