

36. 自然と共生する流域圏・都市再生シナリオに関する考察

DISCUSSION OF RIVER AREA AND CITY REHABILITATION SCENARIO FOR SYMBIOSIS WITH NATURE

福成 孝三* ・ 吉川 勝秀**

Kouzou FUKUNARI*, Katsuhide YOSHIKAWA**

ABSTRACT ; Rapid population gains, surging economies and urbanization have placed a considerable burden on the environments of river basins and cities around the globe, and have brought sweeping change to the forms of water and material circulation, ecosystems and landscapes worldwide. To eliminate the negative legacy that has resulted and ensure rehabilitation to achieve a sound society, economy and nature environment, the authors analyzed, typified and modeled cases of practical initiative undertaken for river basin areas around the world. The authors then use the results to design and present a scenario for rehabilitation of river basin areas and cities that aims at achieving a symbiosis with nature in urban and local areas.

KEY WORDS ; river basin area, rehabilitation scenario,
water and material circulation, symbiosis with nature

1 はじめに

我が国の人口はこの150年間に約4倍に急増し、首都圏をはじめとした都市部に人口や経済活動が集中したため、都市域における社会・自然環境は大きく変化した。今後日本の人口は減少してゆくものと想定されているが、一方アジアをはじめとする世界では、急激な人口の増加と都市化が進んでいる。このような経済成長、都市化の進展に伴って、世界中の、河川を単位とする多くの流域圏では、多大な負荷がもたらされ、水・物質循環の形態、生態系、景観等は地球的な規模で大きく変貌している。

歴史的にみても、これまで河川流域を単位とした自然基盤の上に都市が成立し発展してきた。人口の増加、急速な経済成長、都市化の進展などの結果生じた負の遺産を解消するとともに、安全で豊かな社会・経済・生活環境を持続的に創造するためには、水・物質循環や生態系、土地利用などに着目して、河川を軸とした流域圏を一つの単位としてとらえ、流域圏全体を視野に、自然と共生する実践的な流域圏・都市再生シナリオを提示する必要がある。

本稿では、流域圏・都市再生に向けて世界各地で実践されている取り組み事例を取り上げ、これらの類型化とモデル化を行った。この結果を踏まえて、都市域と地方域における現在の流域圏が抱える課題に応じて、流域圏を単位とした経済・社会・自然環境の再生と形成を図るためのシナリオを設計・提示する。

* 復建調査設計(株) Fukken Co., Ltd. consulting engineers

** 日本大学理工学部 College of Science and Technology, Nihon University

2 流域圏のとらえ方

これまでの人口の増加と高度経済成長を支えるためには、急速かつ効率的に社会基盤の整備を進める必要があった。その結果、経済効率性、利便性などに関しては大きな進展を遂げることができ、人間の社会経済活動は大きく広がった。しかし、一方で、生態系をはじめとする自然環境への影響や、地震、洪水等の自然災害に対する防災力の低下が指摘されている。

稲作文化を中心とする我が国のこれまでの歴史的発展経過をみると、いつの時代にも水との関わりが大きかった。すなわち、小河川の氾濫域の農耕からはじまり、大河川下流部の干拓による農地の拡大、そして水利用を伴う近代の工業化社会に至るまで、経済発展の面でも社会生活の面でも、水利用や治水が大きなテーマの一つであった。治水対策による洪水防御や、川を利用した舟運、上流からの土砂の供給、水面を含めた河川空間の有りようが、自然の生態系や人間社会にもたらした恩恵は大きい。

すなわち、①「水・物質循環系」の視点から、集水域、氾濫域、利水域、灌漑域、排水域、沿岸域、下水道域、地下水域としての纏まり、②「生態系や生物の多様性」の視点から、河川を軸とした、動植物などの自然特性や地形特性、流水特性を踏まえた纏まり、③「経済的、文化的生活圏」の視点から、土地利用や利水・治水を通した上下流の利害関係等による纏まりは、いずれも流域圏を単位として考えることができる。

社会経済活動による負荷を軽減し、自然との共生を図りながら持続的な発展を維持するためのシナリオを、流域圏としての纏まりに着目して検討する。

3 都市域における流域圏再生のためのシナリオ

3.1 人口増加と都市化が流域圏に与えた影響

人口の増加と都市化が流域圏に与えた影響が最も大きかった首都圏を例にとって考察する。首都圏の都市化の進展の様子を図1に示す。首都圏の用排水路は、図2に示すように明治40年には約374kmあったが、埋め立てられたり地下水路化したため、現在では約82kmにすぎない。これらの空間は、集排水機能の観点から重要な役割を果たすだけでなく、水面と緑を有する生態系の保全や防災機能にとっても必要不可欠な「環境インフラ」であり、これらを積極的に保全・活用することによって都市の再生を期待することができる。しかし、高速道路に上空を覆われた日本橋川や渋谷川の問題、川と街の分断などの問題が顕在化している。

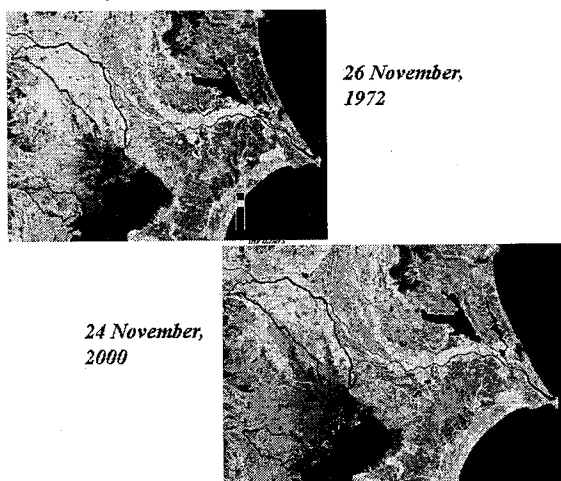


図1 首都圏の都市化の様子

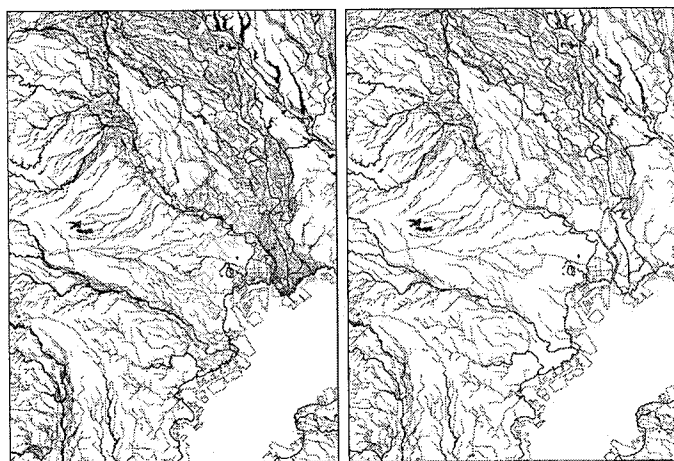


図2 河道網・湿地の消失（明治40年頃と平成13年の比較）

また急激な都市化によって、一時期には急激な水質の悪化が見られたが、最近には下水道の整備や排水の水質規制などによって改善が進んでいる。しかし、湖沼や閉鎖性の海域などでは改善がみられず、これからの課題として残っている。また、用水の取水堰の下流や、下水道で水が川をバイパスする区間などでは、河川流量の減少が問題となっている。

3. 2 都市域における流域圏再生の取り組み

世界の様々なところで取り組まれている流域圏再生のための取り組み事例を紹介する。これらの取り組みの目標は大きく分けて、①洪水対策や適正な水利用、水質の改善などの、水・物質循環の改善に対する取り組み、②生態系の保全と再生のための取り組み、③流域圏の視点から、水と緑のネットワークを構築し、適切な土地利用を図ろうとするための取り組み、④河川空間の再生と活用に向けた取り組み、に分類することができる。実際の活動はこれらの目標のいくつかを組み合わせたものが多い。

これらの活動を継続的なものにし、成果をあげるためには、いずれの場合にも、地域住民の合意が得られる共通のわかりやすい目標のもとに、地域住民やNPO団体などの主体的な参加と、強力なリーダーシップ、関係者や関係機関を結ぶネットワークづくりが重要な要素となっている。

(A) 鶴見川流域水マスタープラン

宅地化などによって土地利用の改変が著しい鶴見川流域では、洪水の流出が早まりピーク流量が増加するなど、治水安全度の低下が問題となった。このため流域自治体が連携して取り組んだ総合治水対策実施の経験をもとに、強力な多数の市民団体の参加と連携を得て、水に関わるマスタープランを策定した。その内容は、①洪水時の水マネジメントとして、流域の土地利用の規制や誘導をも考慮した総合治水対策、②平常時の水マネジメントとして、豊かな水環境の創出、③自然環境マネジメントとして、流域のランドスケープに基づく生物多様性の保全・創出・活用、④震災・火災時マネジメントとして、川を活用した災害に強いまちづくり、⑤水辺ふれあいマネジメントとして、川とのふれあいを通して流域意識を育ことを計画している。

(B) 印旛沼流域再生行動計画

千葉県印旛沼流域では、水循環の健全化をテーマとして、①遊び泳げる、②人が集い、人と共生する、③ふるさとの生き物を育む、④大雨でも安心できる印旛沼流域、という総括的な目標をかかげ、流入河川や沼の水質を改善するための多くのメニューを示している。今のところは自治体主導であり、今後流域住民の主体的な参加が課題である。

(C) 洞海湾（北九州市）

日本の重厚長大産業発祥の地で、死の海と化した洞海湾の再生を図るため、工場からの排水規制や底泥の浚渫など、民間企業の協力と参加を主体とした取り組みである。

(D) 東京湾

首都圏の排水が集まる東京湾へ流入する汚濁負荷量を削減するための、多数の関係行政機関が連携した取り組みである。

(E) マージ川（イギリス）流域キャンペーン

産業革命発祥の地でもある汚濁の進んだマージ川における水系の再生と経済の再興を目指したキャンペーンで世界でも最も早くから行われている取り組みの一つである。どこにでも魚が住めるようにすること、水辺の価値を高めること、を包括的な目標として、いくつかの行動基準を設定している。水質の改善、住宅開発やレクリエーション、野生生物などに適した水辺環境の形成、人々の水辺の価値の認識の向上、水辺での観光を含めた経済の再興などにその成果があがっている。公共セクター、民間セクター、ボランティアセクターの連携のもとに、明確な目標と強力なリーダーシップ、パートナーシップのもとに進められていることが特徴である。

(F) チュサピーク湾（アメリカ）とその流域での再生活動

天然種の牡蠣の保全と再生をシンボルとして、湾の環境復元を目指して、流域内での汚濁排出の抑制を主

流域	水・物質循環	生態系	土地利用	その他
1. マージ川流域 キャンペーン	◎	◎	◎	行政支援 行政、企業、 NGOのパート ナーシップ
2. チュサピーク湾 流域再生	◎	◎		
3. カリフォルニア・ベイ デルタ流域再生	◎	○		
4. ボストン湾・流域再生	◎			
5. 鶴見川流域再生 水マスタープラン	◎	◎	△	行政主導 市民参画
6. 印旛沼流域再生 水循環健全化	◎	△		行政主導 市民参加・賛助
7. 洞海湾再生	◎			
8. 東京湾流域再生	◎	△		行政主導

図3 先進的な事例研究

とした水質の改善などの約300の複数の目標を設定した取り組みである。上流域も含めた行政、市民団体、NPO、大学などの広範な参加を得ている。

(G) サンフランシスコ湾

湾岸の湿地の保全・再生と流域の効率的な水利用、デルタ内の堤防整備等の向上を目標として、流域全体の管理計画を策定している。州と連邦で構成する共同体を推進役にし、州知事と大統領から任命された諮問委員会が長期的な解決に向けての中心的な役割を果たしている。

3. 3 都市域における流域圏・都市再生のためのシナリオの類型化

現在取り組まれている先進的な事例を踏まえて、これからの自然と再生する流域圏・都市再生シナリオとして、次の4つのモデルを提案する。

(A) 単一流域モデル その1：複合目的シナリオ

これは、マージ川流域キャンペーンや鶴見川流域水マスタープランに見られるように、①水・物質循環（普段の水循環、洪水時の水循環、水質）の再生、②生態系や生物多様性の保全と再生、③河川空間の保全と再生、④水と緑とのふれあいの再生、水辺の価値の向上、住民意識の向上、などの複数の目標を持つものである。

(B) 単一流域モデル その2：単一目的シナリオ

鶴見川流域における総合治水対策や、印旛沼流域の水循環の健全化、洞海湾の水質浄化などのように、単一流域で単一の課題を解決するためのシナリオに適している。日本での湖沼水質保全計画、流域別下水道総合計画がこれにあたる。今後、単一目標の達成にあわせて、流域内のよりきめの細かな、具体的かつ個別的な課題の解決のため、生態系の保全など他の目標も加えた複合目的なものに移行する場合も多くなるであろう。

(C) 複合流域モデル

複数の河川流域の下流域に属する湾の再生を目指すようなもので、水質改善という単一の目標をもつ東京湾の再生計画がこれに含まれる。また、チェサピーク湾の再生のような、天然種の牡蠣の保全と再生をシンボルとしつつ、そのために、①水・物質循環の改善、②生態系の保全・復元を目標としたものもある。

(D) 河川区間モデル

高度経済成長に伴って地下化したり堤防によってまちと遮断した、都市内河川の空間を再生しようとするものである。河川空間の復活や堤防の緩傾斜化、遊歩道の設置などが実践されている。隅田川（東京）や新町川（徳島市）、道頓堀川（大阪市）などでの川と河畔の都市再生、韓国・ソウルの清溪川とその周辺の再生、中国・北京の高梁河とその周辺の再生などが具体例としてあげられる。日本各地の都市河川で行われているほか、最近では、成長の著しいアジアでも急激にこの取り組みが進められるようになった。

4 地方圏などにおける流域圏形成のためのシナリオ

4. 1 斐伊川流域圏の場合

これからの、人口が減少し安定した経済成長のもとでの、成熟した社会における流域圏のあり方を考察するため、すでに人口の減少と高齢化が進みつつある斐伊川流域を例として取り上げる。斐伊川は古来から洪水被害に悩まされたところであるが、基盤整備、環境保全、産業振興、生活環境施設の整備などの地域開発構想と一体となった治水に関する基本計画が策定され、これに基づいて、上流部のダム、中流部の放水路、下流部の大橋川の改修が計画、実施されている。

また、下流部の宍道湖は、しじみの生産地としても名高く、また宍道湖・中海が近年ラムサール条約に登録されるなど、生態系の保全にも関心が深い。

これからの安定した社会経済のもとで、洪水を含めた水・物質循環や生態系の保全と再生を図りつつ、自

然と共生した斐伊川流域圏のあり方について考察する。

(A) 目標の設定

斐伊川流域圏形成シナリオを提案するためには、まずその目標の設定が必要である。目標とする項目としては、1) 水・物質循環（治水、利水、水質）、2) 生態系、3) 水と緑のネットワーク、土地利用、4) 河川空間の活用、がある。しかし、上・中・下流でそれぞれ異なった課題を抱えているため、流域全体としての視点にたって、ブロック毎に各々の課題に対応した目標を設定することが望ましい。

- 1) 上流域：森林資源、河川・水資源を活用した中山間地域の活性化、自然との共生
- 2) 中流域：河川・水資源を活用した、小都市と中山間地域の活性化、自然との共生、住環境の整備、急速な高齢化社会への対応
- 3) 下流域：出雲市など経済活動の核となる中核都市の活性化、斐伊川からの供給土砂によって造られた平野部の都市、農地としての活用
- 4) 宍道湖：水辺空間を活用した中小都市の活性化、しじみ等の水産資源の振興、汽水域としての生態系の保全
- 5) 大橋川：水辺空間を活用した松江市の街づくり
- 6) 中海：中小都市の連携による産業の振興と水辺空間の活用、汽水域としての生態系の保全

(B) 実践事例

(1) 流域圏の視点から進められる治水対策

斐伊川流域では、上流から下流までの流域全体で治水の負担を負うという理念のもとに、ダムや放水路などの治水事業が進められている。しかし、上・中・下流ではそれぞれの利害関係が異なるため、相互の理解を深めるためのさまざまな交流が行われている。治水対策に関して、事業の進展に応じた流域全体としての合意形成が重要な課題であり、その継続的な取り組みが必要とされる。

(2) 宍道湖の環境保全

代表的な汽水湖である宍道湖は、全国の漁獲量の4割を占める「しじみ」などの水産資源にも恵まれ、「しじみ」を斐伊川流域圏再生のシンボルの一つとして位置づけることができる。「しじみ」の生息環境は、溶存酸素、塩分濃度、底質によるところが大きい。流域圏の視点からみた適正な水・物質循環に関するシナリオのなかで、これらを指標として取り上げることができる。

また、ラムサール条約に登録されるなど、生態系についても関心が深まっており、その保全と再生のための取り組みが進められている。具体例としては、生態系の再生を目指して進められているヨシなどの植生帯や浅場の整備などがある。今後は、多くの住民やNPOなどの主体的な参加によって、継続的な活動につながることを期待される。

(3) ケアポートよしだ

中流部の島根県雲南市（旧吉田村）の斐伊川の支川深野川畔に「ケアポートよしだ」がある。河川空間を一つの資源として活用し、地域活性化にも資するように取り組まれた事例である。「ケアポートよしだ」は、高齢者福祉施設ではあるが、施設が単独であるのではない。自助、共助を基本に、「居住ゾーン」「健康・交流ゾーン」「地域づくりゾーン」「介護ゾーン」を配し、幅広い地域の交流を想定している。深野川を挟んで保育園があり、川を活用して高齢者や子供が自由に交流出来る空間がつけられている。また、郵便局やマーケット、診療所、小学校、温水プールなどを結ぶ生活道を施設内に組み入れ、世代の混在を自然なものとし、斐伊川流域圏のなかでの地域振興の核となるまちづくりを目指している。

(4) 松江市街地整備のための議論

宍道湖と中海を結ぶ大橋川は、松江市街地の中心部を流れるが、その堤防整備と河川空間のあり方について議論が進められている。河川空間を活用した市街地整備や水と緑のネットワークを形成するための合意形成が期待される。

4. 2 アジアなどの人口急増地域におけるシナリオ

アジアを中心とする人口急増地帯では、水の量的な確保や水質悪化の問題などが生じている。具体的には、チャオプラヤ川における中流域での農業開発によって引き起こされる下流のバンコク首都圏域における洪水流量の増大という上下流問題、ユーフラテス川における上流のトルコでの水開発と利用による下流のシリアやイラクとの軋轢の問題、ガンジス川からの取水に関するインドと下流のバングラディシュ、さらには上流のネパールとの軋轢の問題などをあげることができる。人口が急増するアジアの国々では今後、河川からの取水の増大や水質汚濁さらには治水などの水・物質循環の問題が生じることが確実であり、流域を単位とした治水、水不足、水質、土地利用、生態系をそのコンポーネントとした健全な流域圏の発展と再生を図るためのシナリオを示すことが求められている。

河川流域	治水	水不足	水質	土地利用	生態系
1. チャオプラヤ川流域 (タイ)					
①全流域	◎				
②バンコク首都圏(東郊外)	◎			○	
③比較対照: 中川・後瀬川流域	◎			○	
2. ブランタス川流域 (インドネシア)	◎			△	
3. 長江流域 (中国)	◎			△	
4. ユーフラテス川流域 (トルコ、イラン、シリア、イラク)		◎			
5. メコン川流域 (中国、ミャンマー、タイ、ラオス、カンボジア、ベトナム)		○	△		
6. ヨルダン川流域 (レバノン、シリア、イスラエル、パレスチナ、ヨルダン等)		◎			
7. アラル・シルダリア川流域 (キルギスタン、ウズベキスタン、タジキスタン、カザフスタン)		◎			△
8. ガンジス川流域 (インド)			◎		
9. サイゴン・ドナイ川流域 (ベトナム)		△	◎		
10. 人口圧力/温暖化の影響評価	◎	◎			

図4 人口急増地域における流域水政策研究シナリオ
(科学技術振興機構：砂田 CREST 研究)

5 おわりに

これまでの社会の発展が、流域を単位とした自然基盤の上にたって成り立ってきたことを考えると、①すでに多大な環境負荷がもたらされている首都圏をはじめとする都市圏の流域、②人口の減少が進みつつある斐伊川などの地方圏の流域、③さらにはアジアなどの人口が急増しつつある流域において、それぞれの特性に応じて、河川を軸とした流域圏を単位として、洪水時や平常時の水量、水質を含む水・物質循環の健全化、生態系の保全と再生、適切な土地利用と水と緑のネットワークづくり、河川空間の活用などをその要素とした、流域圏・都市再生のためのシナリオを必要としている。

現在、世界各地で、それぞれの特性を持った流域単位で、共通の目標を持ち、多くの人たちや機関が連携しつつ、それぞれの役割を果たすことによって、自然と共生する健全な流域圏と都市の再生を実現するための取り組みが進められている。これらの実践的な計画や活動を踏まえて、それぞれの流域圏の特性を生かした、人間社会と自然とが共生することの出来る流域圏・都市の形成と再生を目指して、さらに具体的かつ実践的なシナリオの設計と提示のための検討を進めてゆきたい。

参考文献

- 1) 吉川勝秀：自然と共生する流域圏・都市再生シナリオに関する流域圏的研究、建設マネジメント研究論文集、p 213-227、Vol 13, 2006. 12
- 2) 吉川勝秀、本永良樹：都市化に伴う首都圏の水と緑の環境インフラの変化に関する流域圏的考察、建設マネジメント研究論文集、p 371-376、Vol 13, 2006. 12
- 3) 吉川勝秀：河川流域環境学、技報堂、2005. 3
- 4) 社会福祉法人吉田村福祉会：地域に根ざして
— ケアポートよしだ10年の歩みと未来に向けて、2004. 10
- 5) 建設省出雲工事事務所：斐伊川誌、1995年6月
- 6) 国土交通省出雲河川事務所：斐伊川「彩りの水」