

# 自然共生型流域圏・都市の再生に関する研究

国土交通省 国土技術政策総合研究所 環境研究部 河川環境研究室長

藤田 光一

## 問題認識

むかし日本では、人間活動が流域内の水・物質循環と生態系の中に完全に組み込まれていた。そのような流域単位の閉じた系に属しながら、人々は、今から見ると不便かもしれないが、安定で自然と共生する社会を形成していた（流域圏）。しかし特に高度成長期以降、人口・経済の都市への集中が流域の“容量”を超える環境負荷を流域圏にもたらした。この結果、都市が成立するための流域圏の自然基盤は崩壊し、都市と自然との共生関係は失われ、多くの都市は、それが属する流域圏を越えて水・物質、エネルギーを取り込み排出する過程の上に、その活動を成立させるようになった。都市規模が大きくなると、その取り込みが流域圏はもちろん国境を越えてなされるまでになっている。このような状況下で、都市環境という面でも、また都市と流域との関係を見ても様々なひずみが生じており、今、流域圏全体を視野に入れた環境の保全・修復・再生が求められている。

## 本研究プロジェクトの成り立ち

このような認識に基づき、国土交通省を含む6省が連携して本研究課題を総合科学技術会議に提案し、同会議が重要分野の1つと定める環境分野において、イニシアティブをとるべき重点課題の1つとして採択された。総合科学技術会議が設定した本課題のイニシアティブに基づき、本研究プロジェクトでは、1)流域圏・都市のモニタリングと現象解明、2)流域圏管理モデルの構築、3)人文社会科学的な分析・評価システムの開発、4)自然修復技術の開発、5)情報基盤整備、6)再生プログラムの立案・実践、を具体的な研究開発ターゲットとし、関係6省が連携しながら研究を進める体制を取っている。ここでは、単なる技術開発だけでなく、その技術が社会的に受け入れられ、実践されるまでの仕組みづくりまでも研究対象としていることに、本研究の特徴がある。

国土技術政策総合研究所は、関係各省の研究機関とともにこの研究プロジェクトに参画し、特に以下の研究目標に重点を置き、環境研究部、下水道研究部を中心に平成14年度から研究に取り組んでいる。

## 施策立案の汎用ツールとしての流域水物質循環モデルの開発

流域における水・物質循環は、流域の状態をとらえ、流域の健全性を診断し、流域再生のあり方をさぐるための最も基本的な現象である。今までに水・物質循環を扱う様々なモデルが開発されてきているが、それらのモデルは互換性に乏しいなど、共通の土台にたった施策検討には使いづらいという課題があった。そこで本研究では、1)GISデータをプラットフォームにして、すぐ後に述べる流域情報基盤をベースにしたモデル検討を可能にすること、2)様々な施策に応じた条件設定、算定結果に基づく施策効果の評価をわかりやすく行えるように、モデルの入・出力に関するユーザー・インターフェースを充実させること、3)広域への拡張が可能であること、4)流域再生の施策検討を可能にするため、粗くても一通りの水・物質循環現象を表現するモデルとすること、などの条件を満足する水物質循環モデルの構築に取り組んでいる。現在までに、霞ヶ浦流域を対象に、流域と湖の水物質循環を連結して表現するモデルを構築し、それらを用いた施策シナリオの評価を試みている。

## 流域情報基盤の整備

流域のような複雑で多面性を持つ場を対象に施策検討を行う場合、流域に関わる膨大な情報を誰もが使いやすい形でデータベース化すること、その上で、不足する情報を逐次追加していく仕組みを構築し、流域の実態把握を容易にする環境づくりが重要である。昨今の情報化の流れを踏まえ、様々な主体により各種の地理情報データが整備されてきているが、流域という観点で共通して利用できるような状況には至っていない。そこで、流域に関する様々な情報をGIS化し、流域に関わる施策検討に使えるような情報基盤として整備することに取り組んでいる。現在までに、関東甲信越地域について、コモンデータ（多くの目的に共通して利用される基礎的な自然・社会条件データ）のGIS化を一通り終え、より突っ込んだ流域実態把握や施策検討を行う際に、目的に応じて必要とされるスペシフィックデータの収集をある程度進めたところである。今後、過去から現在に至る流域変遷の把握や流域診断、さらには上記の水物質循環モデルや後述の生態系モデルと

のリンクを図るなど、より具体的、実践的な活用に適した情報基盤への改良と利用のための統合アプリケーションの構築を行っていく。

#### *流域を単位とした生態系の面的予測技術*

水・物質循環の予測と並んで、流域における生態系を予測する技術は、流域圏・都市の変遷を生態系の保全という観点から評価する上でも、また再生策を同様の観点から評価する際にも重要となる。ここでは、都市計画や地域計画などある施策に基づく土地利用変化が生態系にどのような変化を与えるかを把握でき、施策の評価が可能になることを重視したモデル構築を行っている。すなわち、生態系の内部的な動態を記述するモデルではなく、生態系の豊かさの指標（希少種の分布域やある場所に生息可能な主の数）を、植生、地形など環境要素から予測するための関係式を構築して、面的分布を明らかにするという手法を採っている。現在までに、関東北部を対象に、数 km メッシュで指標種（鳥類）の生息密度と環境要素を計測し、両者をつなぐ重回帰を構築し、比較的良好な予測結果が得られる関係式を得ている。今後、これらのモデルを進展させ、検証を通じて信頼度を高め、再生施策シナリオの下で想定される土地利用変化や水域の変化から、施策が生態系に与える影響を評価するツールとして確立させていく。

#### *新しい再生技術の開発*

今まで述べてきた流域という場の状況を把握し予測することを主体に再生策を検討するツールとともに、流域圏・都市の環境を再生させるための個別技術の開発も重要である。本研究では、1)雨天時環境汚染物質の動態予測手法と制御目標、2)大気・熱環境改善装置の提案、3)流域におけるエコロジカル・ネットワークの保全回復計画技術、をターゲットに開発に取り組んできている。1)は合流式下水道において雨天時に流出する汚染物質を取り上げたものである。都市における水循環系を担うものとして下水道の役割は大きいですが、それだけに合流式下水道からの汚濁水が放流先の水質に及ぼす影響は大きな課題となっている。ここでは、実態調査を通じて、合流式下水道からの汚染物質がもたらす課題を整理し、その動態予測とともに制御手法を検討していく。2)においては、都市の熱環境改善を目指し、道路・公園など代表的な都市施設の地下に雨水を貯留・浸透させ、その雨水などを自然の力で効率よく地上に導く技術と、保水性舗装や透水性舗装などにより地表面の熱環境改善技術とを有機的に組み合わせたシステムの開発を目指している。現在までに、システムに要求されるスペックを固め、検証実験に移行する準備を整えた。3)は、分断されたエコロジカル・ネットワークの復元を目的にしており、GIS 化された現存植生図を活用して、流域単位で自然環境要素のネットワーク構造をおおまかに把握した段階にある。今後、この構造を生態系とも関連づけて詳細に明らかにしながら、さらに、法規制や開発動向などの社会条件を考慮して、エコネット計画として検討を進めていく。

#### *社会的受容性という観点からの取り組み*

最近の国土管理上の施策の多くは、行政が単独で解決できるものでなく、課題の解決のためには、社会（市民、企業など）の協力・協働が不可欠となってきている。自然共生型流域圏・都市再生においても、たとえば、環境基準に向かって行政が種々の施策を粛々と講じていけば目標が達成されるというような単純な解決の図式は成り立ちにくい。こうしたことから、本研究の特徴の1つである施策の実践が可能となる仕組みも含めて研究を行うという趣旨に鑑み、施策に関する合意形成の円滑化、社会的受容性の向上を図るための手法検討を重要なテーマとして行っている。現在までに、都市の熱環境改善を題材に、行政と流域住民との間の効果的な情報伝達のあり方について検討を行った。その結果、情報伝達のあり方以前に、行政サイドが現在有している情報自体が、社会的受容性を高める形に必ずしもなっておらず、社会が再生策に参画するようになる情報とは何かについての議論を深化させる必要があるとの結果を得ている。今後、流域再生の取り組みにおける NPO の参画も含めた運動論的展開も視野に入れて、様々な展開の可能性を検討してゆく。

#### *おわりに*

以上に示したように、本研究では、幅広い分野にまたがる研究を並行して進めている。今後、これら各研究の成果を組み合わせ、都市を含む流域圏における水物質循環や生態系保全・再生の取り組みを総合的に展開するための政策検討ツールの完成をはかり、これを用いて具体の流域で実践への道筋が見えるシナリオの検討を行っていく予定である。最初に述べたイニシアティブを進めるためには、ここで紹介した取り組みを含め、多くの関係機関、研究者の参画と横断的交流が不可欠であり、このようなプロジェクトを1つの契機に、国土管理のあり方が多方面から議論される状況になることを期待したい。