

平成19年度環境技術開発等推進費 事後評価結果のとりまとめについて

- 事後評価については、従前から評価のコメント等のとりまとめを行い、公表してきたところです。平成15年度からは、内閣府総合科学技術会議から評価を定量化するよう指導もあり、評価の定量化を行いました。

今年度も、前年度に引き続き、総合評価の項目を設け、各評価者が5段階で総合評価した結果を集計し、A～Eの5段階評価として示しています。

- 評価項目

①研究の進め方、②研究の成果、③今後の発展への期待、④発表会での発表、⑤その他評価すべき点、⑥総合評価の6つとし、⑥総合評価については、

A（非常に優れている）

B（優れている）

C（どちらともいえない）

D（優れているとはいえないが、実施した意義はある）

E（優れているとはいえず、実施した意義も乏しい）

の5段階で評価しています。

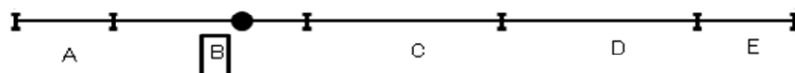
- 総合評価の算出

各評価者のA～Eの評価を点数化し、その平均点のランクに応じてA～Eの5段階評価として算出しています。

- 総合評価結果の表示

A～Eの平均点のランクには一定の幅があることから、平均点の位置をわかりやすく示すため、次のようなスケール上の点（●）として表示しています。

総合評価：Bの例



1. 研究の背景と目的・まとめ

首都圏流域圏における現在の人口は戦前の約3倍、約2,600万人に膨らみ、生活様式も循環型・自給型から大量消費・廃棄型へと変化した。集中型の都市構造は流域で深刻な水質汚染をもたらした。例えば東京湾の水質は、COD換算で戦前の5~10倍まで悪化し、富栄養化や青潮が頻発している。また戦前には東京湾に広大な干潟(136平方キロ)が存在したが、現在では自然海岸の82%が埋め立てられ、干潟固有の生き物の生息地と、浅海域の有する水質浄化能が著しく減少した。こうした中、身近な自然に対する市民の意識、価値観は急速に高まっている。こうした諸問題の現状を解決し、人々の求める生活の質を提供するためには、都市域や河川・沿岸域の自然基盤の再生・修復によって自然共生型の環境を身近に創生するのみならず、水・有機物代謝を根本的に変革することで環境低負荷型の社会基盤を構築することが重要である。本研究では、都市・流域における健全な水・物質循環の再生と、生物多様性を支える自然共生型環境を創造することを目標とし、流域圏の将来の構造を決定する制御因子として「土地利用制御」、「生物生態系保全」、「水質改善基盤」、「有機物循環」を設定し、これら制御の効果・影響を予測・評価することが可能なモデルを開発する(図1)。モデルによる評価では、直接的な物理影響に加え、生物ネットワークや生態系連鎖等流域圏にとって重要な生態系へのインパクトを含む評価体系を構築する。また、環境負荷を削減するとともに、流域の各種の生態系サービスを修復・再生したことによる評価する受け皿として生活質の向上(Quality of life)を設定する。複数のシナリオ誘導型(Scenario-driven)の将来像の下で、自然共生型の流域環境管理を展開する基盤技術整備政策について、都市・流域の社会経済活動の集積を操作する拠点整備施策と効果的に組み合わせ複数の実践プログラムを設計し、モデルを用いて評価を行う。

本研究では、水・物質循環の健全化および生物生態系保全と、これに基づいた環境低負荷型で生活の質を向上させる自然共生型流域圏の創造のため、流域環境管理を行う以下のモデルの開発と検証を行った。具体的には、流域圏の水・物質循環を再現する流域統合管理モデルの開発(流域水・物質循環統合管理モデル、海域生態系管理モデル、生物多様性管理モデルに関する研究)、シナリオ誘導型の計画と評価の枠組み(シナリオ誘導型の土地利用制御モデル、自然共生型の流域環境管理を行う評価のフレームワーク)が挙げられる。各種のモデルは現地の観測情報に基づいて検証がなされており、政策決定に資する十分な精度を保有している。

その上で流域環境管理を行う実践プログラムの設計と評価を試みた。その結果、2030年を目途に陸域においては環境劣化をもたらした市街地の無秩序な拡大を計画的に制御し、同時に水・物質循環の基盤を更新することで陸域の環境負荷を低減可能であり、なおかつ自然再生のための用地が生まれ生物の多様性保全と生活の質の向上に資する流域管理を行うことに見通しを得た。しかし人口が過度に集積していることから依然として外部からの有機物質の流入が過大である。海域においては、陸域からの負荷削減と同時に、干潟の再生を行うことで東京湾の貧酸素水塊を改善できることが示された。

なお、本研究で得られた自然共生型の流域圏を形成するための戦略シナリオと政策支援システムは、以下に指示するような現実の行政に用いられその有用性を示すことができた。

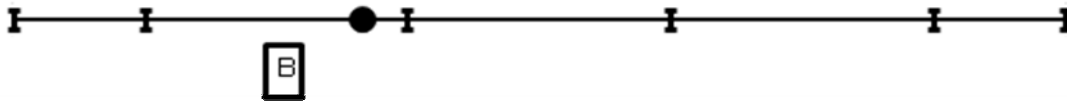
1) 第6次総量規制の施策作定に用いられた。陸域からの汚濁負荷削減30%及び干潟面積——haの造成による水質汚濁改善効果、底層溶存酸素濃度の改善効果、海域環境基準点における環境基準達成度への影響等について将来像を予測・評価を行い、第6次総量規制施策の立案に貢献した。

2) 羽田拡張工事に伴う滑走路部分の海洋構造物について、多摩川からの河川流に与える影響を極力少なくするために、①埋立+栈橋、②栈橋、③浮体構造物の3つのケースについて、海域環境に与える影響を評価した。この結果は、国土交通省から提出されている環境アセスメント書の審査を環境省環境影響審査室において行うための基礎資料として用いられている。

3) 釧路湿原における自然再生プロジェクトが国土交通省と環境省自然環境局とで行われている。直線化された河川を再度蛇行化させることによる湿原再生を目的としているが、本システムを用いた計算により湿原再生プロセスを明らかにすることが可能となった。自然環境局で行う自然再生事業の修復効果の推定に用いられた。

2. 評価結果

総合評価：B



評価者の主なコメント	研究者からの回答
<p>・開発したモデルが扱う空間スケールも現実の反映度も異なり、意味のある統合、流域へのスケールアップがなされていない。発表においては研究成果がむしろ政策の後追いとなっている感もある。</p>	<p>・開発したモデルは空間スケール1 kmの基本地理情報をもとに、関東圏全域を対象とし、熱負荷・環境負荷が高い都心域では最小50 mメッシュにまで細分化するネスティングを可能としている。また合流式下水道管渠網計算では詳細な管渠網データをもとに、2次以下を除去した管渠網に対する計算を行っている。また社会・経済シナリオでは1 kmメッシュでの地理情報にもとにモデル構築しており、整合性を持った統合モデルである。しかし現実の政策においてはすべてが最小1 kmメッシュで表現できない政策もあり、最小50 mメッシュのモデルをその都度ネスティングするか、もしくはすべての領域に50 mメッシュのモデルを適用することになる。本モデルはマクロな政策に対して有効に働く特色を持っているが、どこまでマイクロな現象に対して適用可能かは、今後の計算機の演算速度にかかっている。</p> <p>東京湾再生に関わる、東京湾流域圏内での主要な課題に対して、できるだけ多くの政策に答えられるモデル開発を行っており、本統合的モデルは初めての試みであると考えている。本モデル結果は個別の政策に対する効果の評価を行うだけでなく、政策間の不整合を総合的に改善していくことにも大きな力を発揮しつつある。例えば、国土交通省が実施している合流式下水道の改善計画と環境省が実施している閉鎖性海域の対策は、海域の環境基準を実現するための越流負荷削減量が考慮されていない。本研究によりこの点を同時に解析可能であり政策間の不整合を調整することができる。モデル計算結果によっては従来の政策の改善まで踏み込んだ政策提言が可能となっており、本モデルの本意を十分にくみ取って頂きたいと願っている。</p>
<p>・前段の管理モデルの開発については所期の成果が得られているが、シナリオ作成・実践プログラムの研究については、シナリオを実現するための具体的提言を示すべき。(例えば、ES提供用地の具体的な立地条件やESの具体的内容等を提供する等)</p>	<p>・ES提供用地は、本研究に目標である「降雨流出制御」、「有機物の循環」「都市気象の緩和」、「生物生態系の保全」に向けて、各地域の実情を考慮して多目的な政策を実施するためのものである。具体的な施策として、ES提供用地における雨水の浸透・調整機能強化、農地に転換し有機物質の促進等の施策を検討している。</p> <p>その立地条件選定は最も環境負荷の高い人口集積地域と、環境管理能力が低下する人口減少地域を想定しており、市街地の集積地域と縮小地域の両方で施策の検討が可能ないように設定している。具体的には市区町村別の人口増減に予測に基づいて、人口増加市区町村においては、2030年までの鉄道駅、主要幹線道の周辺の市街地整備（再開発事業、区画整理事業による建築物の更新地域）において、雨水調整機能、浸透機能を持つES提供用地の実施を検討している。人口減少市区町村においては市街地縮小による空地となった街区を対象として農地への転換や緑地の整備を行う用地の確保を検討している。将来に向けて街区の更新と合わせて各種の自然共生を促進する施策を実施することが有効であり、そのための河川整備、オープンスペースの活用方法、各種インフラの整備方法の再検討を行い、政策間の調整することが必要である。</p>
<p>・このモデルの利用（政策決定において行政での利用）が今後どうなるかが問題。今後のモデルの検証と改良が不可欠であり、行政との連携も必要と考えられる。高額の投資が無駄にならないよう、努め</p>	<p>・環境省水・大気環境局閉鎖性海域対策室が予定している「豊かな沿岸環境回復のための閉鎖性海域水環境保全中長期ビジョン策定に向けた対策効果検討調査」（平成19年度～平成21年度）を慶應大学が行うことが決定された。本モデルを用いて20年後の東京湾流域圏での人口・産業構造・土地利用のシナリオを複数描き、それに基づく汚濁負荷発生および流達と、東京湾での環境改善効果の長期シミュレーションを行うと共に、望ましい海域目標達成への口</p>

<p>ていただきたい。</p>	<p>ードマップを描くことになっている。本自然共生プロジェクトの研究成果により、従来の民間会社ではなしえなかった高い評価技術の開発を行うことができ、実際の政策決定に用いることができるような機会を与えられた。行政との連携で更なる検証と改良を行うことが計画されており、高額の投資が無駄にならないよう努めた結果を回答の中に付け加えさせていただきます。</p>
<p>・各種モデルの構築と関連性はある程度達成されていると考えられる。本モデル（シナリオ）の実施策への適用・応用に疑問が残る。</p>	<p>・本モデル（シナリオ）の実施策への適用・応用に関しては、マクロな政策には十分適用可能と考えている。特に上記「豊かな沿岸環境回復のための閉鎖性海域水環境保全中長期ビジョン策定に向けた対策効果検討調査」（平成19年度～平成21年度）の実施に当たっては、合流式下水道対策および面源汚濁負荷対策の効果を検討することも主たる政策の一つとなっており、本モデルの1kmメッシュでのモデル適用によっても十分再現可能であるとの判断をしている。</p>
<p>・理工系モデルは完成度が高いが、社会・経済への展開がもう少し欲しい。社会・経済の予測とそれに向けての方向（イメージ）付けが欲しい。</p>	<p>・本研究では2030年に取りうるシナリオとして、傾向延長産業社会（現在傾向を延長する産業社会）、地域共同社会（地域資源を活用した共同型社会）、高度技術社会（技術発展でリードされる社会）、共生行動推進社会（徹底した環境共生型の社会）とその主要な社会経済動態指標の予測が可能なモデルを提示しており、予測結果に基づいて施策評価を可能としている。各地域（首都圏を37地域程度のブロックに区分）の実情を考慮してシナリオの選択を可能としており、自然共生の目標値（例えば閉鎖性海域の環境基準の達成のため陸域のCOD, T-N, T-P 排出量を半減させる等）を設定すればその実現に向けた地域ごとのシナリオ選択とロードマップ作成・評価は可能である。</p>
<p>・流域統合管理モデルによる物質循環の管理に対する政策提言ができる研究内容である。ただし、モデルの検証において使用するデータの信頼性についてはさらなる検証が必要である。都市域および東京湾の再生計画に関する施策を、もっとわかりやすい事例を挙げて示して欲しい。</p>	<p>・モデルの検証に使用するデータの信頼性向上のために、上記「豊かな沿岸環境回復のための閉鎖性海域水環境保全中長期ビジョン策定に向けた対策効果検討調査」（平成19年度～平成21年度）の実施に当たっては、国レベルのデータ及び地方自治体（1都6県）が観測したデータに関してできうる限り収集する予定になっている。また企業データに関しても環境省を通して入手可能な限りのデータ収集を行う事になっている。データの信頼性向上については、今後とも努力したい。</p> <p>また都市域および東京湾の再生計画に関する施策の分かりやすい事例については、上記「豊かな沿岸環境回復のための閉鎖性海域水環境保全中長期ビジョン策定に向けた対策効果検討調査」（平成19年度～平成21年度）においては、①点源負荷対策として高度処理施設整備、事業所処理場の季節間運転制御、②合流式下水道の越流対策として、雨水滞水池、雨水浸透施設、雨水吐改良、ES提供用地の森林等への還元と雨水浸透機能の強化等、③面源負荷対策としてES提供用地の農地への還元と施肥適正化、家畜糞尿処理施設整備、④海域の浄化能力向上として、干潟・藻場・浅場・磯場・魚礁等の再生・保全・創出など、⑤底質環境の改善として、汚泥浚渫・覆砂、深堀湾埋め戻し等、などの具体的施策メニューに対する東京湾再生効果についての定量的評価を行う予定になっている。本プロジェクトの成果をフルに活用し、政策に貢献したいと考えている。</p>

研究課題名 流域圏自然環境の多元的機能の劣化診断手法と健全性回復施策の効果評価のための統合モデルの開発
 研究機関（代表者名） 大阪大学（加賀 昭和）

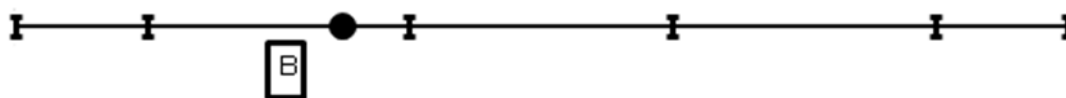
1. 研究の背景と目的・まとめ

我が国では、河川流域を単位として、河川に沿って都市が成立し、発展してきた。しかし、現在、巨大化した都市活動がもたらす多大な環境負荷により、都市が成立するための流域圏自然基盤が脆弱化しており、流域圏全体の自然環境保全・修復が求められている。本研究では、流域圏都市の活動基盤である流域圏自然環境が、本来多元的な機能をもつことに着目し、淀川流域圏を対象としてその機能の定量化をめざすとともに、都市活動の影響による機能劣化の現状を定量的に評価・診断するための手法の開発を試みた。さらに、都市活動が流域圏自然の多元的な機能の劣化に及ぼす影響を定量的に表現できる統合モデルを開発し、流域圏の健全性回復のためのいくつかの施策を立案して、統合モデルによりその効果評価を試みることで、地域特性に応じて重視すべき機能を選択しつつ自然共生を図る都市再生への、新しい技術的方法論を探ろうとした。

本研究では、その成果として、淀川流域圏を対象とした環境情報データベース、環境動態の統合モデルを構築し、公開した。また、流域環境の変遷を再現し、大気汚染や河川水質は将来も改善が進むこと、人工排熱量、CO2 排出量は、現在まで増加しており、将来も大きな改善が望めないこと、森林機能は現在まで充実してきており、将来、水源涵養機能は増加、CO2 吸収機能は低下することなどを示した。また、将来の土地利用シナリオ、森林管理シナリオを想定し、都市機能の集中は環境負荷低減に対して一定の効果があるが、住環境改善施策が別途必要であること、森林機能の一部はトレードオフ関係にあり、管理の際に配慮が必要であることなどを示した。データベース、モデルは 1km メッシュの解像度で構築されたため、それ以下の解像度を要する環境要素（河川生態系の生物多様性、微生物の汚濁負荷分解能、都市景観など）は現状をモニタリングするに留まり、将来予測まではできなかった。また、産業構造の将来の変遷を取り扱うことができなかった。

2. 評価結果

総合評価：B



評価者の主なコメント	研究者からの回答
<ul style="list-style-type: none"> 各モデルの統合化では、目標どおりの成果が得られており、webGIS を利用して成果の公開が適切になされている。 今後の社会の変化に関する仮定が乏しいため、政策の選択ツールになり得ていない。 あくまでデータベースの段階で終わっており、提言のようなものが見られない。 	<ul style="list-style-type: none"> 社会・経済の発展シナリオに基づいた流域圏の人間活動の将来変化を扱えなかったことは、プロジェクトが文理融合のメンバー構成となっていなかったための限界である。物理的なメカニズムで表現できる環境要素の変遷に関しては統合的にモデル化できているので、社会・経済シナリオ研究のアウトプットを本研究で開発したモデルの入力とすることで、具体的な政策選択ツールになり得る。
<ul style="list-style-type: none"> 将来予測シナリオは常識的な結論で、本研究によって得られた成果が生かされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 将来予測シナリオの結論が常識的なものとの印象は、将来環境の定量的予測が妥当になされたことを示している。
<ul style="list-style-type: none"> 研究目的である「健全性回復施策」の具体的提言がない。 劣化と回復の関係の議論が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 本研究で想定した「健全性回復施策」の例としての「土地利用シナリオ」、「森林管理シナリオ」は、「実現性」にはあまり配慮せず、「ありうる流域圏将

	<p>来像の振れ幅」を示すためのものとして設定した。そのため、具体性には乏しい。流域全体の将来像を考えるときのディシジョンメイキングのツールを準備したつもりである。そのため、劣化と回復に関しても、想定したシナリオ間での環境要素の将来像の相違をデータで示したのみで、プロジェクト自身はどの環境要素により着目して将来を考えるべきかの議論まではしなかったが、これは、課題申請当初からのプロジェクトの方針であった。</p>
--	---