

# 伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発

## Development of Environment Impact Assessment Technique for Eco-Compatible River-Basin Management in and surrounding areas of Ise Bay

(研究期間 平成 18～22 年度)

環境研究部河川環境研究室  
River Environment Division  
Environment Department

室長  
Head  
研究官  
Researcher

天野 邦彦  
Kunihiko AMANO  
望月 貴文  
Takafumi MOCHIZUKI

In this study, for the sustainable watershed in accordance with nature, we have investigated necessary social measures and examine their effects. We have chosen the Ise-Bay River-Basin as an objective. The following is contents. 1) We collected basin environment information, and clarified the deterioration composition of Ecosystem-services from the past with related social economic conditions. 2) We set measures for the purpose of improvement and reclamation of water environment, and calculated the effect by the water and material cycles model. 3) We estimated effects (Quality of the water purification, Food supply, Carbon accumulation and Cultural service) and cost (Money and CO2 discharge) of measures, and suggested the method to evaluate them comprehensively.

### 〔研究目的及び経緯〕

自然環境がもつ物質循環機能を最大限に活用し、流域圏に展開する人間活動が周辺環境に与える影響を可能な限り軽減するとともに、この機能を提供している生態系が持続的に維持されるような流域を形成するための技術体系の開発を目的とする。具体的には、類型景観を単位として生態系サービスの概念を導入することによって政策ツールとなり得る流域圏をカバーする評価モデルを作成する。さらに流域圏の持続可能性について、開発されたモデルを用いて社会活動と環境保全を両立させる流域圏の社会像を提示し、それを可能にする社会政策シナリオ・修復技術・戦略アセスメント手法の提案を目指す。本研究は、科学技術振興調整費「伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発(H18～H22)」において実施され、流域圏の社会像変遷の分析、さまざまな地先や類型景観で想定される施策シナリオの設定、施策の総合評価手法の提案及び戦略比較を行った。

### 〔研究内容〕

#### 1. 環境情報データベースの構築と環境変遷分析

伊勢湾流域圏における環境情報として、自然地形区分、人口、土地利用、河川や沿岸海域の地形、水循環系及び海域への物質排出量、河川の流況や土砂動態、水循環系への主な施設の設置状況、その他の人間活動（工業出荷状況、漁獲高、施肥量、洗剤使用量など）について、GIS等汎用性の高いソフトウェアを使用し、地理的・空間的情報と関連づけて、伊勢湾流域圏環境

情報データベースを作成した。そして、各項目の情報を相互に関連させて俯瞰的に分析を行うことにより、流域の環境変遷を構造的に把握した。分析対象期間は、1950年から2000年の50年間を基本とし、人口及びそれと連動する項目について2030年までの将来推計を行い、将来状況の検討にも使えるようにした。

#### 2. シナリオ及び施策群の設定

水環境改善を目的とした、個別の類型景観を対象に開発された修復技術、従来適用あるいは検討されてきた施策等の代表的な施策についてその性質を整理した一覧を作成し、流域圏での自然共生シナリオを考えるため、施策をグループに分けたシナリオを検討した。

#### 3. 施策の総合評価手法の提案

生態系サービスとして水質浄化、食料供給、炭素固定、生物とふれあいを導入し、それらの指標値の算定方法を検討し、各類型の施策群による効果の算定を行った。また、施策群実施に伴う費用、CO2排出量などから、実行可能性を考慮した総合評価手法を検討した。

### 〔研究成果〕

#### 1. 環境情報データベースの構築及び環境変遷分析

作成したデータベースを用いて環境変遷分析を行い、それを踏まえ、環境修復の方向性について考察した。例として図-1に土地利用のデータ整備状況を示す。図-2に、汚濁負荷の増加と浄化対策による削減の全体状況を、T-Nについて示す。図の赤矢印は、1950

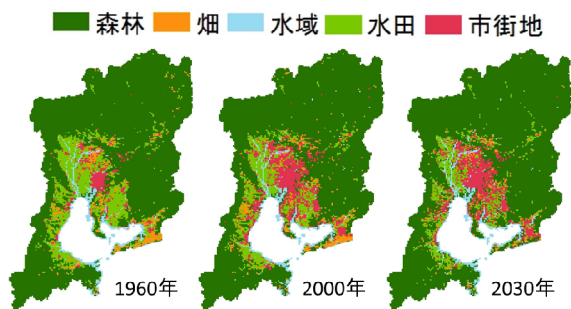


図-1 伊勢湾流域圏の土地利用分布の変遷

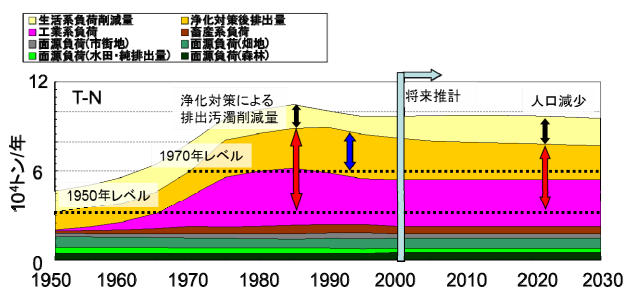


図-2 発生負荷量 (T-N) の時系列変化

年からの発生汚濁負荷量の増加量、青矢印は1970年からの増加量、黒矢印は、未処理を仮定した場合の排出量と、生活系負荷対策を行った後の実際の排出量との差を示す。黒矢印に着目すると、1950年からの変化が小さく、赤矢印の占める割合が現在についても大きい。これは1950年以降実施されてきた汚濁負荷対策が、T-Nにはその効果が低いことを示唆するものである。これより、1950年を戻すべき目標とすると、既往の対策や生態系サービス向上で対応するのは難しいのではないかと考えられる。1970年を基準にすると、その削減必要量は大幅に減ることになる。将来推計をみると、人口減少や処理形態の改良により主に生活系負荷の排出量は減少していくと考えられる。以上のような考察を踏まえ、目標レベルやそれに向けた適切な修復技術の設定等の検討に活用した。

## 2. シナリオ及び施策群の設定

適用する施策群は、 $\alpha$ 型、 $\beta$ 型、 $\gamma$ 型の3つに類型化した。 $\alpha$ 型は、主として公的用地が対象となり、その費用が基本的には税金によりまかなわれ、様々なタイプ・規模の施設あるいはインフラ整備が主体となる。 $\beta$ 型は、個人負担と補助金等の税負担の組み合わせであり、施策によっては、個人、家庭、あるいはコミュニティの活動(労力)を必要とする。 $\gamma$ 型は、類型景観の生態的機能を改善するものである。バックグラウンドとしては、2000年の現況を元に、下水道整備等の既往の環境保全対策がなされているという仮定のもとに設定した2030年の環境情報を用いた。適用する施

策群シナリオとして、それぞれの種類の施策を理論上最大で設定したシナリオ( $\alpha$ 型: 既往の対策をさらに続けるという観点から、 $\beta$ 型: 住民への啓発により協力を得るという観点から、 $\gamma$ 型: 直接生態系サービスに働きかけるといった観点から)及び実行可能性を考慮した自然共生型というビジョンに沿って、各種類の施策を組み合わせた vision I 型、II 型シナリオを設定し、水物質循環及び生態系サービスの計算を行った。

## 3. 施策の総合評価手法の提案

得られた計算値を用いて、生態系サービスとして、COD、TN、TPの伊勢湾域への流入削減量と河川代表地点での濃度低下量、アサリの漁獲量、河川等における生物の個体数を上げ、一方、施策群実施に伴うコスト(広義)として、費用、CO<sub>2</sub>排出量を上げ、効果とコストのシナリオによる変化、またそれらの種々の組み合わせについて整理した。図-3に、各シナリオにおけるT-N流出量の変化量を示す。どのシナリオにも共通し、2000年から2030年での削減量に比較して、追加的効果は低く、水質改善という効果について見ると、 $\beta$ 、 $\gamma$ 型の効果は、下水処理に劣ると評価された。一方で、同一の水質改善効果を生むために必要なコストを算定した結果、 $\beta$ 型については、公的資金投入やCO<sub>2</sub>排出量を削減できる可能性があることが分かった。また、 $\gamma$ 型については、生物とのふれあい等の効果が高く評価されることが示唆された。今回評価対象とした施策群のうち $\beta$ 、 $\gamma$ 型シナリオは、下水処理などの通常の水処理とは性質が異なるため、これまで同時に評価されることがなかったが、本研究で提案した総合評価手法を用いることで、性質の異なる施策を生態系サービスや実行可能性の観点も考慮した数種類の指標で包括的に比較することが可能となった。

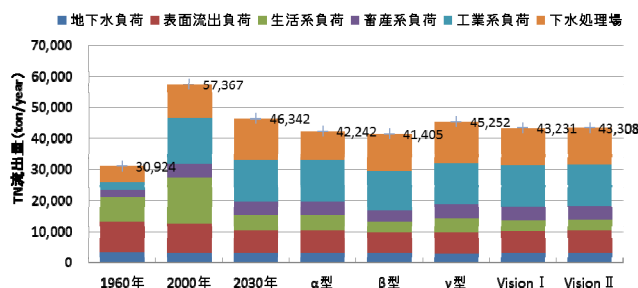


図-3 各シナリオにおけるT-N流出量

## [成果の発表]

菊池佐智子、藤田光一、望月貴文: 伊勢湾流域1950-2000年における人間活動と物質負荷に着目した環境変遷の分析、河川技術論文集、第14巻、pp379-384、2008