

# 河川環境研究の模索と軌跡

## 1. 研究・活動のアウトライン

研究の背景・経緯・概要	
<b>出来事・社会の変化</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○1993年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境基本法</li> </ul> </li> <li>○1997年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・河川法改正(河川環境の整備と保全)</li> <li>・環境影響評価法</li> </ul> </li> <li>○2002年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然再生推進法</li> </ul> </li> <li>○2004年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・景観法</li> </ul> </li> </ul>
<b>国土交通省の動き</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○1994年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境政策大綱(環境政策の理念、推進方策、推進体制)</li> </ul> </li> <li>○2002年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然再生事業の創設</li> </ul> </li> <li>○2003年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・美しい国土づくり政策大綱</li> <li>・審議会答申(美しい国土づくり)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>① 河川等を活かした地域づくり等への支援</li> <li>② 自然再生への取組み</li> <li>③ 水環境の改善を通じた川らしさの確保</li> <li>④ 環境学習等への支援</li> <li>⑤ 適正な河川利用の支援</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○2005年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・かわまちづくりの推進</li> <li>・多自然川づくりアドバイザー制度</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○2007年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・IPCC第4次評価報告書</li> </ul> </li> <li>○2010年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・COP10(生物多様性条約第10回締約国会議)</li> </ul> </li> <li>○2011年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境影響評価法改正</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○2016年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・審議会提言(多自然川づくりへの展開)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>① 既往知見のとりまとめ、技術的支援の実施</li> <li>② 評価体制の構築、実施体制の見直し</li> <li>③ 市民参画、普及、人材育成</li> <li>④ モニタリングと目標設定</li> </ul> </li> <li>・審議会提言(安全・安心が持続可能な河川管理)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>① 河川環境管理のための目標</li> <li>② 管理基準の設定</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○2013年                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・河川協力団体制度</li> </ul> </li> </ul>
	<p style="text-align: center;">2001年～2006年頃</p> <p style="text-align: center;">2007年頃～2013年</p>
<b>自然環境に係る取組み</b>	<div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ダム環境アセスメント手法に関する研究</p> <p style="text-align: center;">河川環境の予測評価技術、モニタリングに関する研究</p> </div> <div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">多自然川づくり、保全・再生</p> <p style="text-align: center;">流砂・河床環境の変動特性に関する研究</p> <p style="text-align: center;">汽水域の保全と再生に関する研究</p> <p style="text-align: center;">河川植生の管理に関する研究</p> <p style="text-align: center;">水温・流況が河川環境に与える影響に関する研究</p> </div> <p style="color: red; margin-top: 10px;"><b>主な研究成果</b> ダムと下流河川の物理環境との関係についての捉え方 魚類及び底生動物の水温・水質への依存性評価</p>
<b>社会環境に係る取組み</b>	<div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">ダム貯水池の水質に関する研究</p> </div> <div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">都市の再生・川まちづくりに関する研究</p> </div> <div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">自然共生型流域圏に関する研究(東京湾・霞ヶ浦)</p> </div> <div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">自然共生型流域圏に関する研究(伊勢湾)</p> <p style="text-align: center;">流域環境と河川特性が河川水質に与える影響に関する研究</p> </div> <p style="color: red; margin-top: 10px;"><b>主な研究成果</b> 伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発</p>
<b>河川環境関連情報の集積と配信</b>	<div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">環境教育に関する研究</p> </div> <div style="border: 1px solid #00b050; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">市民連携に向けた河川環境情報共有手法に関する調査</p> <p style="text-align: center;">河川環境データサービス及びナレッジデータベース</p> </div> <p style="color: red; margin-top: 10px;"><b>主な研究成果</b> 市民との連携・協働を促進する河川環境情報共有システムの提案</p>

## 【2006年頃まで：河川環境保全に向けた生態系や環境保全への進展】

社会の環境への意識の高まりの中、1993年に環境基本法が制定され、建設省は1994年に「ゆとりとうるおいのある美しい環境の創造と継承」「健全で恵み豊かな環境の保全」等を理念とする環境政策大綱を策定し、1997年には「河川環境の整備と保全」が河川法の目的に加えられた。公害対策から脱却して環境保全の時代に変化する中で、河川環境保全はいかにあるべきか、またダム等の事業による環境影響をどのように評価するか、河川環境保全に向けて模索を重ねてきた。

研究テーマとして「ダムの環境アセスメント手法」や「ダム貯水池の水質」といったダムの環境を対象とする研究、「河川環境の予測評価技術・モニタリング」といった環境評価技術研究、「都市の景観・水辺利用」といった生活環境を対象とする研究や「河川水辺の教育・福祉・医療効果の計測に関する研究」をとりあげてきた。

さらに、「自然と人間との共生」の概念が社会的に広がった時期でもあり、自然共生型都市の形成を目指した都市の環境状況や流域圏における生態系の観測・診断・評価技術及び流域圏管理モデルの開発を東京湾流域、霞ヶ浦流域を対象に向き合ってきた。

## 【2013年まで：時空間的視野の拡大と生態系を支える重要な景観としての河川の捉え方への進展】

2006年に社会資本整備審議会河川分科会（委員会）より「多自然『型』川づくり」から「多自然川づくり」への展開として、「既往知見のとりまとめ、技術的支援の実施」「評価体制の構築と実施体制の見直し」「市民参画、普及、人材育成」「モニタリングと目標設定」が提言された。また「安全・安心が持続可能な河川管理のあり方」として、「河川環境管理のための目標」「管理基準の設定」が提言された。

この時期には、地先を対象としてきた多自然川づくりを、流域を背景に川全体のつながりの中で対象を捉えるように研究を進めてきた。水の流れとともに川の環境に大きな影響を及ぼす「流砂や河床の変動特性に関する研究」、川と海の間を連続して繋ぐ「汽水の保全と再生に関する研究」、陸域とつながる水辺において重要な「河川植生の管理に関する研究」、地球温暖化の進展にともなう「水温、流況が河川環境に与える影響に関する研究」などをテーマとして研究を行っている。

流域圏については環境管理の観点から技術的体系の開発を目的とし、生態系サービスを物質循環の側面を中心に定量的に把握するよう、伊勢湾流域圏を対象に研究を発展させた。

また、河川環境関連情報の集積と配信として、川をテーマとする市民連携を目指した「市民連携に向けた河川環境情報共有手法に関する調査」、河川水辺の国勢調査等の結果を公開する「河川環境データサービス及びナレッジデータベース」等、情報の共有化に関する研究にも努めてきた。

以上のように、河川に直接加えられたインパクトだけではなく、流域に生じた変化を時間的変遷も含めて俯瞰的に捉えるという視点が整理されてきた。

## 【2013年以降】

このように、空間的には地先レベルから流域レベルへ、時間的には高度成長期以前も視野に入れるとともに出水等の短期の変動も含み、なおかつ流量・土砂・生物の相互関係にも着目した生態系の視点をも含めた河川環境の捉え方としてとりまとめてきた。その結果、河川管理と環境をより一体的に捉えて検討する研究・技術開発へと進み、国総研の河川環境研究は河川研究に包含されることとなった。「河川」に関する研究は河道計画とリンクする「多自然川づくり」として河川研究室や土木研究所で実施されている（本誌、「気候変動を見据えた治水計画の立案に向けて」）を参照。「湖沼（ダム湖）」に関する研究は水循環研究室や土木研究所で実施されている。現在、河川・海岸の水環境に係る研究について、水環境研究官において本省・整備局等の行政機関、土木研究所など環境研究を行う機関、大学等学会との連絡など総合的な調整を行っているところである。

## 2. 主な研究成果

### ◆ダムと下流河川の物理環境との関係についての捉え方—下流河川の生物・生態系との関係把握に向けて—<sup>1)</sup>

下流河川の物理環境とダムとの関係を検討する際の基本的な捉え方を、技術的課題も含め包括的にとりまとめた。その内容はダムと下流河川の物理環境や生物との関係を把握するための調査・分析・予測からなる。

例として、流域面積比から土砂フラックスを推定する方法を示す(図-1参照)。この手法は、分析にあたって流域の平面図しか必要としない手軽さがあることから、砂集団の水系土砂動態マップを簡易に作成することで一次近似的な情報を得ることができる。現在、ダムの環境アセスメントにおいて下流河川の物理環境影響評価の基本となっている。山地部河道の情報収集・整理・分析を行い、ダムによる「流量の変化」と「土砂流量の変化」を支川との関係も踏まえ、たとえば「水系内のどの区間がどの領域に属するのか? (図-2参照) そのことがダム貯水池に対する物理環境の応答と生物の応答という観点で何を意味するのか?」を理解することに役立てていくような取り組みを重ねていく。水系全体を見据えて河川環境の現状を診断するという考え方が具体化・定着するような展開が期待される。

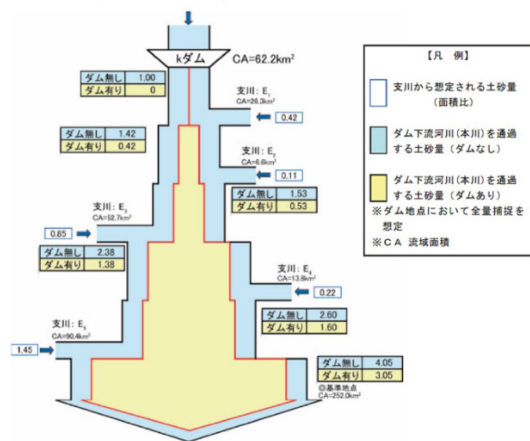


図-1 砂集団の水系土砂動態マップのイメージ

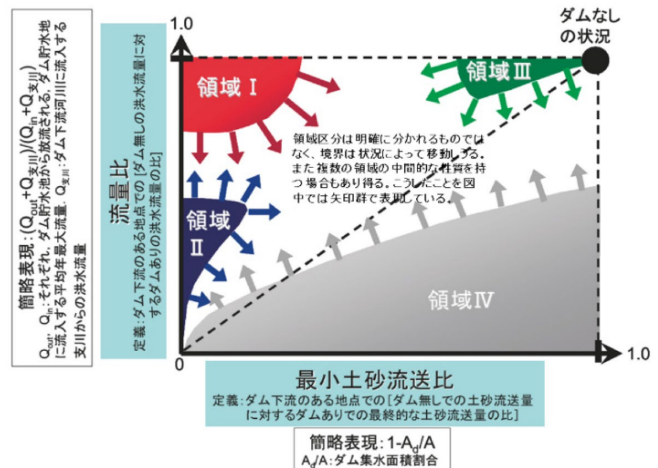


図-2 ダム・下流河道関係把握図の領域区分

### ◆河川水辺の国勢調査結果を利用した魚類及び底生動物の水温・水質への依存性評価<sup>2)</sup>

地球温暖化にともない、水生生物種の存在可能な環境を評価するため、全国109一級水系を対象に、水質データ、河川水辺の国勢調査データを整理し、確認された河川数が最も多い魚類5種、底生動物5種、狭温性の冷水魚等6種、および主要な目に属する底生動物9種に関して、これらの種が確認された地点における水温、pH、DO、BOD、COD、SS、の分布をとりまとめた。また、水温、pHに関しては、全国の全測定データを対象にその分布を整理し、上記の個々の生物種の確認地点における分布と比較することで、個々の生物種の水温、pHへの依存性について検討を行った。その結果、狭温性の冷水魚とされるヤマメ等の魚類が確認された地点における水温頻度分布は、全測定地点において計測された水温の頻度分布と比較して低水温側に偏在しており、これらの魚種の生息場所は水温が低い場所であることが示された(図-3参照)。事例としてヤマメを対象に検討すると、平均年最高水温26℃が生息限界と評価された。別途行った全国河川の水温分布の推定結果と比較した結果、温暖化に伴い全国河川の最高水温が全体的に1℃上昇すると仮定すると、生息適地が1割程度減少する可能性があることが示された。



図-3 ヤマメの確認地点と全水質調査地点での水温頻度分布の比較

◆伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発<sup>3)</sup>

自然環境が持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低減するとともに、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的体系の開発を目的として、伊勢湾流域圏を対象に環境情報データベースを作成した。このデータベースは、自然区分、人口、土地利用、河川や沿岸海域の地形、水循環系および海域への物質排出量、河川の流況や土砂動態等

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・空間的情報と関連付けたものである。

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、2030年までの将来推計（図-4参照）を行い、将来状況の検討にも使えるようにした。また、水質改善を目的に、「インフラ整備が主体となる既往の対策をさらに続ける $\alpha$ 型」「個人負担と補助金等による住民への啓発により協力を得る $\beta$ 型」「類型景観の生態的機能を改善し直接生態系サービスに働きかける $\gamma$ 型」「実行可能性を考慮した自然共生の観点から各類型の組み合わせ」といったシナリオを設定し、水物質循環及び生態系サービスの計算を行った。この検討を通じて、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複数の指標で包括的に比較することが可能となった。

◆市民との連携・協働を促進する河川環境情報共有システムの提案<sup>4)</sup>

河川環境行政と市民との連携・協働の促進につながる、効果的な情報提供・共有手法を提案することを目的として、河川環境に関する市民・河川管理者間の情報共有の実態・課題を調査した。市民団体は、川の水質・生物等に関するデータ、河川環境施策の方向性、実施状況等の情報を欲する一方で、河川管理者からの情報提供が不足している、情報の入手場所が分かりにくい等の課題が整理された。

情報共有を行いやすくする環境整備として、Web情報共有システムを検討し、システムの実用化を提案した。システムの位置づけを「河川環境に関わる様々な情報を分かりやすい形で提供し、市民に利用してもらう川のポータルサイト」とし、川の生物や水質・流量、河川管理者、川の学習情報、川で活動する市民団体等のWebサイトの紹介、WebGIS等による検索機能を設け試行した。

検討を通じて、「市民との河川環境に関する情報交換・共有のポイント」「市民との連携・協働による河川環境管理の事例」をとりまとめた。これらの成果は、2017年に制度化された河川協力団体の活動の展開につながっている（<https://www.mlit.go.jp/river/kankyo/rcg/01.html>）。

■ 森林 ■ 畑 ■ 水域 ■ 水田 ■ 市街地

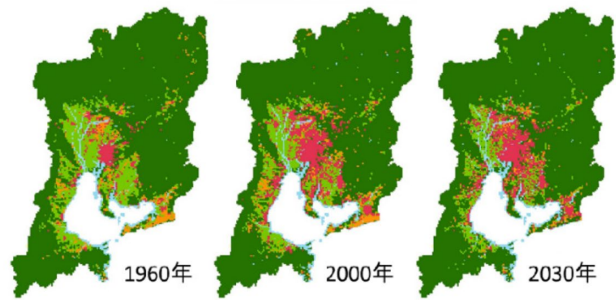


図-4 伊勢湾流域圏の土地利用分布の推移

## 3. 関係する報告書・技術資料一覧

- 1) 国総研資料 No.521, ダムと下流河川の物理環境との関係についての捉え方—下流河川の生物・生態系との関係把握に向けて— <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0521.htm>
- 2) 国総研資料 No.749, 気候変動適応策に関する研究（中間報告）  
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0749.htm>
- 3) 国総研年報（平成22年）, 伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発  
[http://www.nilim.go.jp/lab/dbg/pdf/kn22\\_81-82.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/dbg/pdf/kn22_81-82.pdf)
- 4) 国総研資料 No.793, 市民との連携・協働を促進する河川環境情報共有システムの提案  
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0793.htm>