

長良川河口堰モニタリング調査を評価する

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/3667

序文 PREFACE BY THE FEATURE EDITOR

長良川河口堰モニタリング調査を評価する

玉井 信行

金沢大学工学部土木建設工学科 (東京大学名誉教授) 〒920-8667 石川県金沢市小立野2-40-20

Nobuyuki TAMAI¹⁾: Evaluation of the five-year monitoring in the operation stage of the Nagaragawa estuary barrage. *Ecol. Civil Eng.* 5(1), 1-3, 2002.

1) Department of Civil Engineering, Kanazawa University (Prof. Emeritus, University of Tokyo), 2-40-20 Kodatsuno, Kanazawa-shi, Ishikawa-ken 920-8667, Japan



Key words: モニタリング調査, 河口堰, 長良川, 汽水域, 環境影響評価

長良川河口堰は1960年代に建設構想が発表されて以来、多くの議論、長い補償交渉を経て1988年に堰本体の工事が開始された。その後も「地元住民以外の市民」に代表される層からの関心が高く、全国的な議論が続いたことは有名である。工事は7年をかけて完成し、河口堰は1995年7月から運用を開始した。同時に、予測程度以上の環境影響を回避しつつ堰本来の目的が達成されているか否かを検証するため、モニタリング調査が1995年7月から2000年3月まで5年間行なわれた。

今回の特集を企画した目的は、国土交通省(建設省)モニタリング委員会が指導したモニタリング調査が何であったのかを明らかにすることである。すなわち、今までにわかった事柄を論理的に明らかにし、5年間にわたる大規模なモニタリング調査の結果と精度に関して、長良川河口堰に関心を持つ関係者の間に共通認識を作ることである。モニタリング調査の特徴を明らかにした上で、現時点でわかったことを総括し、今後河口堰の生態系への影響評価をするために何が欠けているかを明らかにする。こうした科学的な共通の基盤がなくては、多くの人々から様々な意見が出た河口堰問題に対して、科学の面からの貢献が出来ないと考えたのである。モニタリング調査が意図した目的と実施した調査結果とを統一的に整理し、個々の結果の提示に留まらず、十分に解釈を加えて調査結果の全貌を明らかにすると共に、目的設定の仕方

や調査方法と得られた結果との関係に対しても評価することを目的とした。こうした評価により、これから何をしなくてはならないかを明示し、今後の研究・調査や河口堰の環境影響評価に関する議論の出発点を作ることに貢献出来る特集としたい。なお、以下の記述では、建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社から公表された5年間のモニタリング調査結果を、「長良川河口堰モニタリング年報結果」と単純化して呼ぶこととする。

モニタリング計画の立案、経緯をも明らかにする目的があるので、管理者としての国土交通省及び水資源公団関係者にも執筆を依頼した。その他に、河川工学研究者と生態学研究者の双方を含め、応用生態工学研究会の活動に相応しい総合的な判断が出来る内容を目指した。

国土交通省及び水資源公団の関係者に対しては、単に事業として何を行なったかという経過報告ではなく、1) モニタリングと事業とをどう結びつけることを考えたのか；2) モニタリング項目の変更、追加などをどのように考えて実施したのか；3) 変更・追加などの議論と実施時期の詳細な記録を再整理する；4) 適応的管理としてどのようなことを構想しているのか；などを取りまとめることを編集担当者として要望した。

研究者側にはモニタリング結果により分かったことを、次のような観点から明確にしてもらうことを目標とした。すなわち、1) 従来の科学的知見(理論、水理実験、数学的実験)のうち確認された事項はなにか；2) 課題を解決するためには、何をすれば良いか。今回のモニタリ

2002年6月19日受付, 2002年6月25日受理

1) e-mail: tamai@t.kanazawa-u.ac.jp

ング調査により判明した事項はなにか；3) 依然として不明なまま残った事項はなにか；4) モニタリングとして不十分であった事項は何か；である。

上に述べた構想の下に、当初は8編の報文で特集を組むことを考えていた。しかし、相手とする課題が大きかったためもあり、諸般の情勢で執筆の仕上がりが大幅に遅れたことは否めない。今回の号では報文が現時点で完成した5編で特集を構成することとした。それ以外の報文は、完成した時点で、順次会誌に掲載される予定となっている。

本特集に掲載された報文の特徴と、それによって得られた成果を簡単に取りまとめておく。

佐々木一英、村上由高、佐々木弘二、高木守夫著「長良川河口堰におけるモニタリングについて」は、木曾三川河口資源調査(KST調査)以来の長良川河口堰事業に伴う環境調査の概要を描いた。また、河口堰が構造物として完成した段階で行われた1994年度の調査の行政的な位置付け、調査項目の設定、学識経験者からなる調査委員会の見解との関係が整理して示されている。

長良川河口堰が管理に移行した1995年から5年間に渡り実施したモニタリングについては、調査項目、調査地点、調査頻度、これらの年度による変更について考え方を示すとともに、5年間の経緯を一覧できる数枚の表を作成した。これにより河口堰管理者としての対応の経緯がより分かりやすく整理されたと考えられる。また、これらの表は、公開されている膨大な資料を読み解く際に、資料の連続性や特性に関して参考となるであろう。

住谷昌宏、長瀬 修、木下正樹著「長良川河口堰における魚道と魚類の遡上・降下調査について」は、魚道を中心にした調査結果を取りまとめたものである。計画策定時および河口堰工事着手前の調査・研究は、回遊性遊泳魚の生息状況の把握や種苗生産技術の進展に向けられた経緯が描かれている。その後、本体工事中の調査により、回遊性の底生魚について生息状況の把握が進められた。調査結果と水理実験を踏まえて魚道の設計や細部構造とゲート操作などが決定に至った経緯が取りまとめられた。

河口堰運用後のモニタリングでは、河口堰運用に伴う魚類遡上・降下に関する調査結果を取りまとめている。左岸の呼び水式魚道、右岸の呼び水式魚道、右岸のせせらぎ魚道に分けた観測結果の整理や中流域における遡上アユの断面内部位による偏差などが紹介されている。魚道の管理者としては、河口堰建設に伴う魚類への影響軽

減対策として設置された魚道はその機能を果たしているという見解を述べている。

村上哲生著「長良川河口堰建設後の浮遊藻類発生とその環境影響」は、先ず、河口堰の建設と運用に関して行われてきた藻類に関する議論を総括し、浮遊藻類に関してはその特性を考慮した有効な議論が殆どなされてこなかった経緯に着目した。「長良川河口堰モニタリング年報結果」は5年という長期にわたる連続的な観測であり、墨俣観測所での流量が $100\text{m}^3\text{sec}^{-1}$ を下回った数日後に、顕著な藻類量の増加が認められることが明らかとなった。堰運用前に建設省河川局・水資源開発公団が1992年に公表した数学モデルは流水性の水域を前提としていると考えられ、このような結果を予測することが出来ない。これは水域における藻類の内部生産過程を理解する必要性を示している。連続観測の結果は、新しい数学モデルの検証に有効に活用できることが指摘されている。

流れの方向に長く伸びた貯水池では、浮遊藻類の生産がもっとも大きな遷移帯は一定の位置に留まるのではなく、流量に応じてその位置を変えると考えることが構造的にみて妥当である。「長良川河口堰モニタリング年報結果」によれば、1996年、1998年に夏の渇水期、藻類発生量の最大位置が上流へ遡ることが観測されていることを見出し、浮遊藻類の発生と流量との密接な関係を実証している。

「長良川河口堰モニタリング年報結果」は良質な観測資料を提供した価値は高いが、事業評価の面では不満足なものとなっていることが指摘されている。先ず、建設・運用前の資料が欠けていることがある。次いで、藻類に関しては、モニタリングの目的が不十分であると指摘されている。藻類発生量をクロロフィルaで代替させたが、基準値が藻類の可能最大発生量に近いものであり、実際の指標としては機能していない事実がある。又、藻類の発生を有機物負荷として取り扱ったため、BODやCODという水域の環境基準のみで判定されており、上水道水源のカビ臭などの現実的な問題に適応していないことも課題である。

「長良川河口堰モニタリング年報結果」によれば、堰下流部における底質については、1) 河床材料の細粒化、2) 有機物の増加、3) 底質が還元的な環境へ移行した、ことが明らかとなっている。また、貝類については膨大な資料が収集され、長良川におけるシジミ類の減少が明白となっている。建設省・水資源公団はこれらを局所的な現象と捉えている。しかし、山内克典著「長良川河口堰が河口堰下流部の底質および二枚貝に与えた影響」に

においては、先ず底質について、長良川河口堰モニタリング年報結果に加えて、著者らの独自の調査結果、建設省から開示された定期横断測量結果を総合的に考察している。その結果、堰下流部で浚渫された区域においては広い範囲で底泥が堆積し、還元的な環境が強まっていること、揖斐川にはこれが見られず長良川での変化が顕著であるので、河口堰が大きな影響を与えていることが示された。

ヤマトシジミ類の生息に適さない条件として、高濃度の塩分、底層水の貧酸素状態、底泥の貧酸素状態がある。個々の因子が生存に適さない臨界値は、資料の蓄積と共に明らかになってきている。複合的な悪条件下では勿論のこと、一つの因子だけであっても臨界値を超える状態が1週間も続くと、ヤマトシジミは大量に斃死することが明らかとなった。

中村由行著「長良川河口堰下流部の溶存酸素濃度の動態」では、「長良川河口堰モニタリング年報結果」および伊勢湾奥部の水質を活用して分析を行っている。堰運用前では、大潮時には強混合、小潮時には弱混合であった。小潮時には貧酸素化が進行するものの、大潮時には潮汐作用によって混合が活発化し、河道内では貧酸素化が解消されていた。堰運用後には大潮時でも鉛直混合は不十分となり、表層と底層の塩分や溶存酸素濃度が異なっている。その結果、小潮時から大潮時にかけて溶存酸素濃度は上昇するものの、回復は不十分であるといえる。堰運用前の資料が不足しているため、気象条件などの要因を詳しく論ずることは出来ないが、貧酸素化が生じる期間は、堰運用後には長期化する傾向にあるといえる。

河川流量および潮汐の物理的影響に関しては、大潮時に貧酸素化が進行するのは河川流量が増大する場合に限定されることが分かった。また、大規模出水時には大潮・小潮にかかわらず、貧酸素化した伊勢湾水を遡上させる引き金となり、河道内の急激な貧酸素化が進行すること

が分かった。しかし、溶存酸素の動態に及ぼす浮遊藻類の影響など、生物的な要因との複合的な影響は今後の課題である。

ここまで5編の報文で得られた成果を特集担当者の目で眺めてきた。最初に掲げた特集の目的の一部を果たすことは出来たが、すべてに対してよい成果が得られるまでに達していないことも明らかである。未だに実相が明らかでない項目も残されており、「長良川河口堰モニタリング年報」の精査とともに、仮説検証型の独自調査を行う必要がある。1995年から5年間行われたモニタリング調査は、人為的な変化を与えられた長良川河口堰の上下流のみで行われた。モニタリング調査では、人為的な影響を与えていない個所を検証地点とし、そこの相対的な差異で結果を論じないと結果が明確にならない。

「長良川河口堰モニタリング年報結果」のみでは、汽水域の環境に与えた影響を明らかにし難いのはここにも原因がある。

なお、本特集はモニタリング調査に関する事柄を対象を絞って議論する企画である。生態系全体への影響、堰の操作法に関する議論、堰建設の評価などに関しては機会を別にするのが適していると考えている。このような事業全体を含む課題においては、当然多くの見解の相違が現れ、また、生物と水工学の面からの分析だけでは不足することも明らかである。こうした課題にどう応えるかは、応用生態工学研究会の在り方にも関係するので、研究会としても議論を進める必要がある。生態・河川・水質・環境経済等の研究者、河川管理者、非営利団体NPO、市民、法律家（弁護士）、報道関係者などが参加するシンポジウムやワークショップなどを開催し、自然科学・社会科学・総合工学の中で応用生態工学研究会が果たす役割を探る企画などが考えられるであろう。