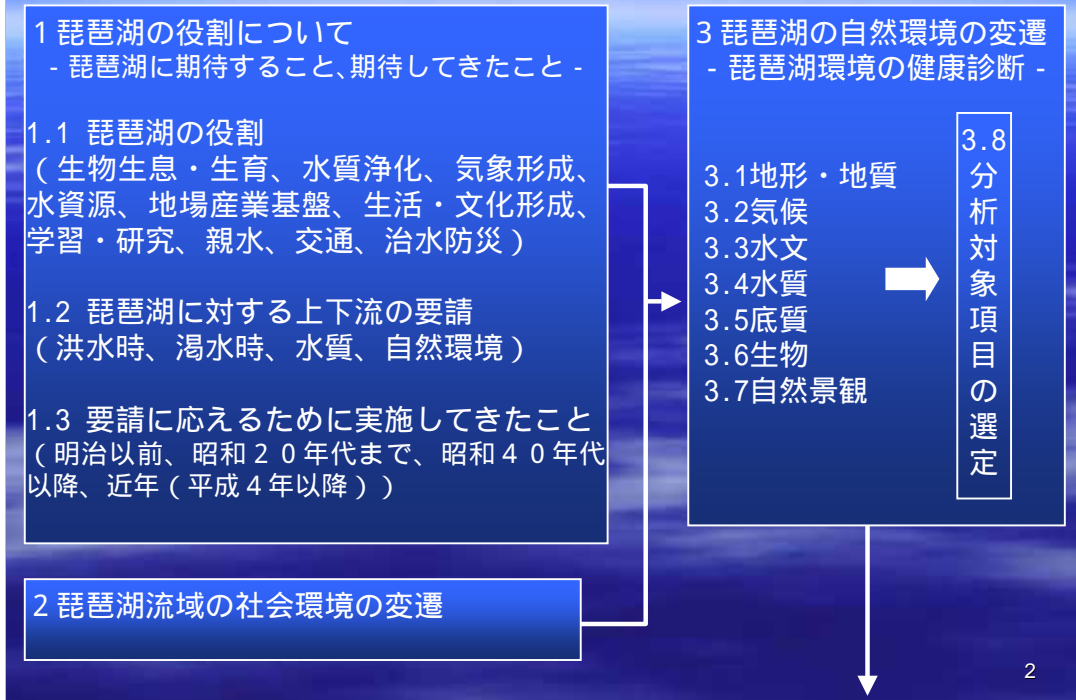


資料 - 2 . 1
水陸移行帯WG
平成17年3月15日

琵琶湖環境全般について課題の整理 - 環境改善の方向性と改善策の検討 -

国土交通省 近畿地方整備局
琵琶湖河川事務所

検討フロー (1/2)



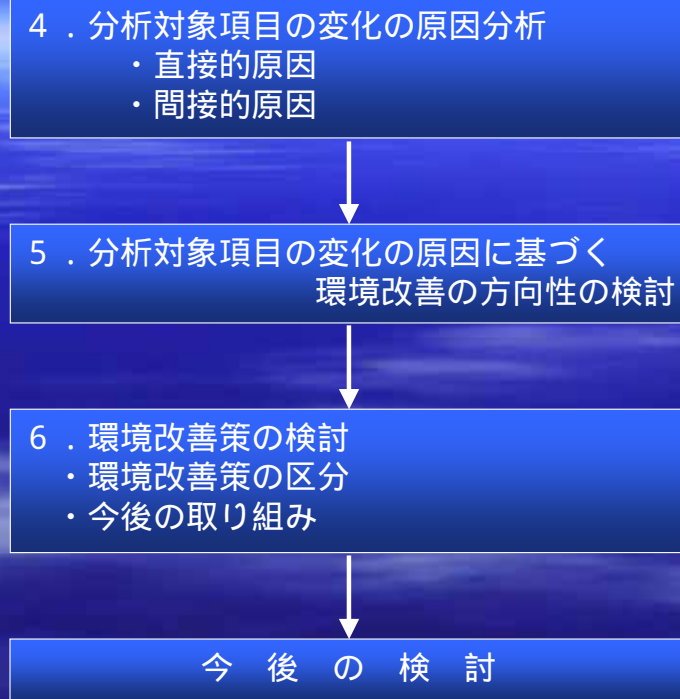
琵琶湖環境全般について、課題の整理にあたっての検討方針をフロー図に示す。

1点目として、琵琶湖の役割について、生物を含む自然環境や産業、人間の生活などの観点から整理し、その中で、琵琶湖上流および下流の住民からの要請、また、その要請に応じて実施してきたことについてまとめた。

2点目として、流域の人口や産業等の社会環境がどのように変化してきたかについて整理した。

3点目として、琵琶湖の自然環境がそれらとともにどのように変化してきたかについて整理した。変化している項目のうち、過去30年間で明らかな変化がみられる項目を中心に「分析対象項目」として抽出し、検討を進めた。

検討フロー (2/2)



3

4点目として、「分析対象項目」について、その変化の原因を分析し、5点目に、原因に基づく改善の方向性を明らかにした。

6点目として、それぞれの改善策を幅広く導き出し、今後の取り組みについて整理した。

調査内容

1. 琵琶湖の役割について

1.1 琵琶湖の役割

- (1) 生物生息・生育 / (2) 水質浄化 / (3) 気象形成 / (4) 水資源 /
- (5) 地場産業基盤 / (6) 生活・文化形成 / (7) 学習・研究 /
- (8) 親水 / (9) 交通 / (10) 治水防災

1.2 琵琶湖に対する上下流の要請

- (1) 洪水時 / (2) 渇水時 / (3) 水質 / (4) 自然環境

1.3 要請に応えるために実施してきたこと

- (1) 明治以前 / (2) 昭和20年代まで / (3) 昭和40年代以降 /
- (4) 近年（平成4年以降）

琵琶湖の現状と変遷を把握するにあたり、まず、琵琶湖の役割について整理した。

琵琶湖は、固有種をはじめとする生物の生息・生育の場、水質浄化、湖周辺の気温変化の緩和等の役割を果たしている。このほか、人の生活を支えるための水資源、地場産業基盤、生活・文化形成、学習・研究の場、さらには水に親しむ場、交通、下流に対する治水防災の役割を果たしてきた。

このように多様な役割を有しているため、琵琶湖の上下流からは様々な要請がある。洪水時には、琵琶湖沿岸住民からは、琵琶湖の水位上昇を抑制することを要請されるが、下流の淀川沿川の住民からは、下流への流出を可能な限り抑制させることを要請される。また、渇水時には、琵琶湖沿岸の住民からは、琵琶湖からの流出量を出来るだけ減らし、琵琶湖水位の低下を抑制させることを要請されるが、下流住民からは少しでも多くの水を供給することを要請される。さらに、水質・自然環境の保全是上下流に関わらず望まれていることである。

これらの要請に応える形で過去から様々な事業が実施されてきた。特に、治水の歴史は古く、奈良時代の僧侶行基の計画に始まり、瀬田川から宇治川までの間の流出量の増大のための上下流の調整が行われてきた。その後、江戸時代の瀬田川浚渫嘆願書や明治時代の琵琶湖疎水を経て、昭和47年の琵琶湖総合開発に至り、利水や地域開発と合わせて琵琶湖と周辺地域の総合的な事業が行われてきた。

これらの事業が近畿地方の発展の基盤となった一方で、琵琶湖の自然環境にも影響を与える結果となっている。

調査内容

2. 琵琶湖流域の社会環境の変遷

- 2.1 流域人口
- 2.2 土地利用
- 2.3 下水道整備
- 2.4 圃場整備
- 2.5 製造品出荷額
- 2.6 汚濁負荷量
- 2.7 沿岸の浸水状況
- 2.8 ダムの設置

次に、琵琶湖流域の社会環境の変遷について整理した。

流域（滋賀県）の人口は、1960年代後半頃から急激に増加を続け、また、都市化の進行に伴う農地から宅地等への転用が急速に行われた。

滋賀県では1972年から下水道が整備され、2000年度末には普及率が全国平均を上回った。また、琵琶湖の富栄養化防止のために高度処理が行われている。

農地では、1960年代半ばから圃場整備が積極的に進められてきている。

産業の発展について製造品出荷額でみると、1965年頃から1990年頃までに大幅な増加がみとめられる。

これらの変化に伴い、排出負荷量は、1970年代中頃までは増加傾向にあったが、その後は減少傾向にある。

また、治水事業の進展により、流域の浸水被害も少なくなったほか、琵琶湖に流入する河川でもダムの建設が行われるなど、琵琶湖流域の社会環境も変化している。

これらの変化が、琵琶湖の自然環境に影響を与えてきている。

調査内容

3. 琵琶湖の自然環境の変遷（昭和30年代以降）
 - 3.1 地形・地質
 - 3.2 気候
 - (1) 気温 / (2) 積雪量 / (3) 降水量
 - 3.3 水文
 - (1) 琵琶湖の流出入量 / (2) 琵琶湖水位
 - 3.4 水質
 - (1) 河川水質 / (2) 琵琶湖水質
 - 3.5 底質
 - (1) 物理特性 / (2) 化学特性
 - 3.6 生物
 - (1) 生物相 / (2) 湖辺植物 / (3) 沈水植物 / (4) 鳥類 / (5) 魚介類 / (6) 底生動物 / (7) プランクトン / (8) 付着藻類 / (9) その他
 - 3.7 自然景観
 - 3.8 分析対象項目の選定

3番目に、琵琶湖の自然環境の変遷について整理した。

内湖や沿岸帯の浅場面積の減少、湖岸の人工化といった地形の変化、気温の上昇・降水量・積雪量の減少といった気象の変化、琵琶湖への流入水量の減少や琵琶湖水位の低下および季節による変動幅の変化等がみられた。

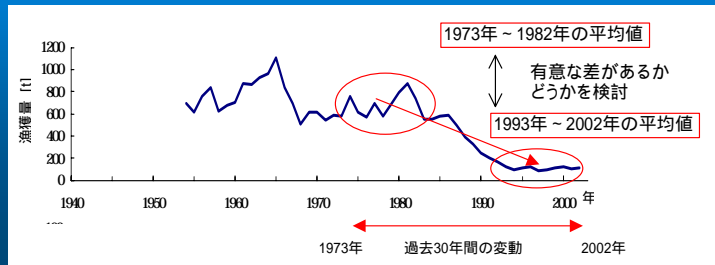
また、琵琶湖南湖の流入河川の水質は改善傾向にあるが、1990年以降は横ばいであり、北湖流入河川の水質は1980年以降、横ばいもしくは悪化傾向にある。琵琶湖の水質は、改善傾向もみられるものの、北湖のCOD濃度等で漸増傾向がみられているほか、カビ臭・淡水赤潮・アオコはほぼ毎年観測されている。さらに、沖帯底層の水温は上昇傾向にあり、溶存酸素濃度（DO）は1970年代後半から1980年代に低下した後横ばいである。

琵琶湖とその周辺では固有種を含む2,000種類以上の生物が報告されているが、ヨシ帯の減少、カイツブリの減少、フナ類・ホンモロコ・イサザ・スジエビ・テナガエビ・セタシジミ等の漁獲量の減少等の変化がみられる。一方、カワウや外来魚であるブルーギルやオオクチバスの増加等の変化もみられる。

このように、琵琶湖の自然環境が様々な点で変化してきたことが確認されたが、このうち、過去30年間で明らかな変化がみられる項目を中心に「分析対象項目」として抽出し、検討を進めた。

分析対象項目の選定

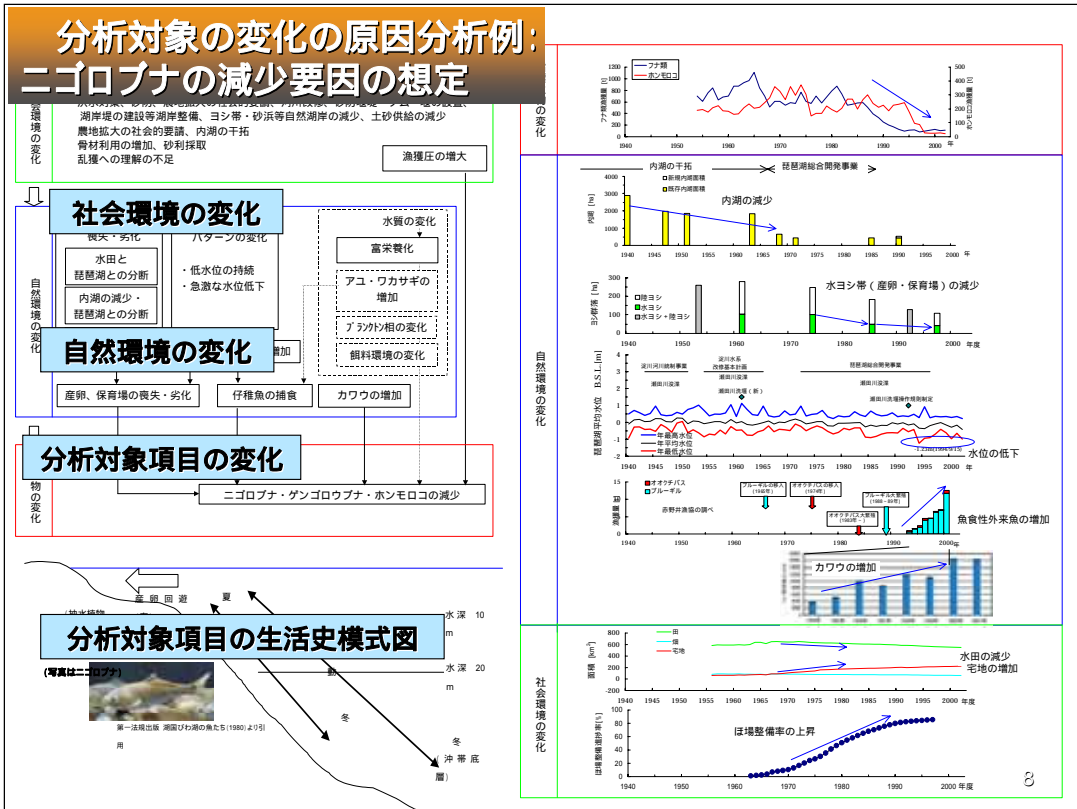
キーワード	選定基準
情報蓄積性	琵琶湖における過去からの変遷を定量的に把握できるデータが得られる事項
変動性	<p>ある程度データが蓄積されている過去30年間（1973年～2002年）において、経年的に増加・あるいは減少傾向にある事項。</p> <p>このとき、1970年代の10年間の平均値と1990年代の10年間の平均値を比較し、統計的に有意な差があるものを変動している事項としている（t検定, $P < 0.05$による）。</p>



7

分析対象項目の選定方針について示す。

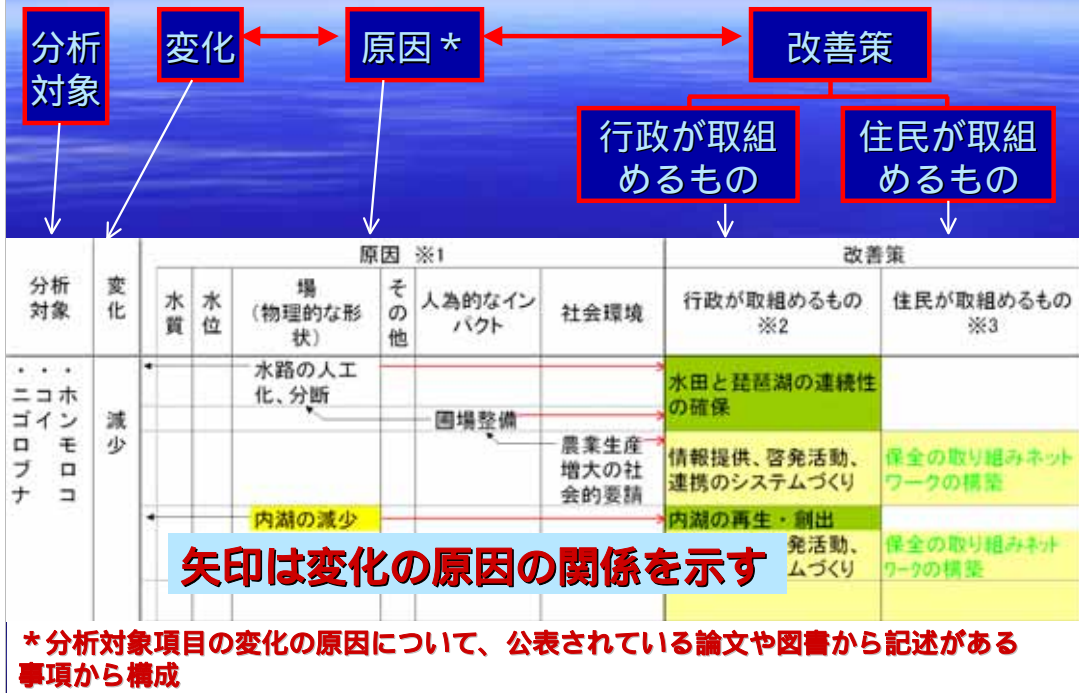
分析対象項目は、琵琶湖における過去からの変遷を定量的に把握できるデータが得られる項目とし、さらに、ある程度データが蓄積されている過去30年間（1973年～2002年）において、経年的に増加、あるいは減少傾向にある項目とした。増加あるいは減少している項目の選定に際しては、1970年代の10年間の平均値と1990年代の10年間の平均値を比較し、統計的に有意な差がある項目を選定した（t検定, $P < 0.05$ による）。



ニゴロブナを例として、分析対象項目の変化の原因分析の整理方法を示す。

社会環境の変化が自然環境にインパクトを与え、自然環境が変化した結果、分析対象項目が変化したことを示したものであり、右側にそれぞれ、その根拠となるデータを示した。

分析対象変化の原因に対する改善策の検討



分析対象項目の変化の原因と考えられる事項の相互関係を図のように整理した。

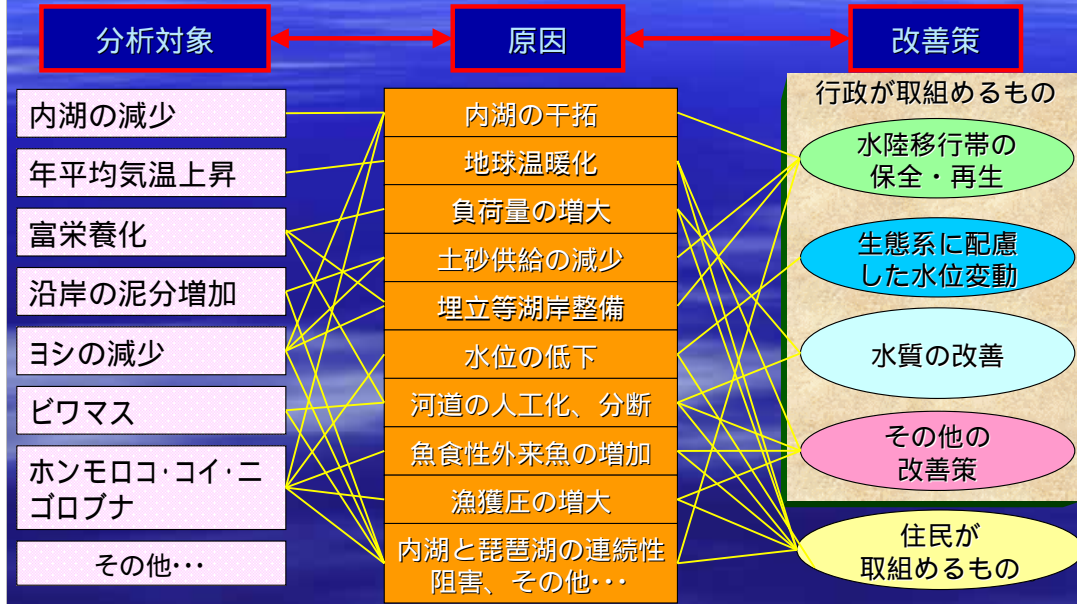
分析対象項目の変化とその原因について精査し、公表されている論文や図書に記述がみられるものから構成している。

左に分析対象項目とその変化（増加あるいは減少）を示し、その原因と考えられる事項を矢印で右側に関係付けた。さらに、それぞれの原因に対して考えられる改善策を「行政が取り組めるもの」と「住民が取り組めるもの」とに分けて示した。

変化の原因に基づく環境改善の方向性

分析対象項目の変化は、
複数の原因
によって生じている

分析対象項目の改善のためには、
複数の改善策をあわせて実施
する必要がある



様々な分析対象項目の変化に対する原因と、それぞれの改善策について方向性を検討した。ここでは、分析対象項目および原因については、一部のみを示している。

原因については、大きく「水陸移行帯に関するもの」、「水位変動に関するもの」、「水質に関するもの」、「その他」と、「社会の要請」とに分類した。

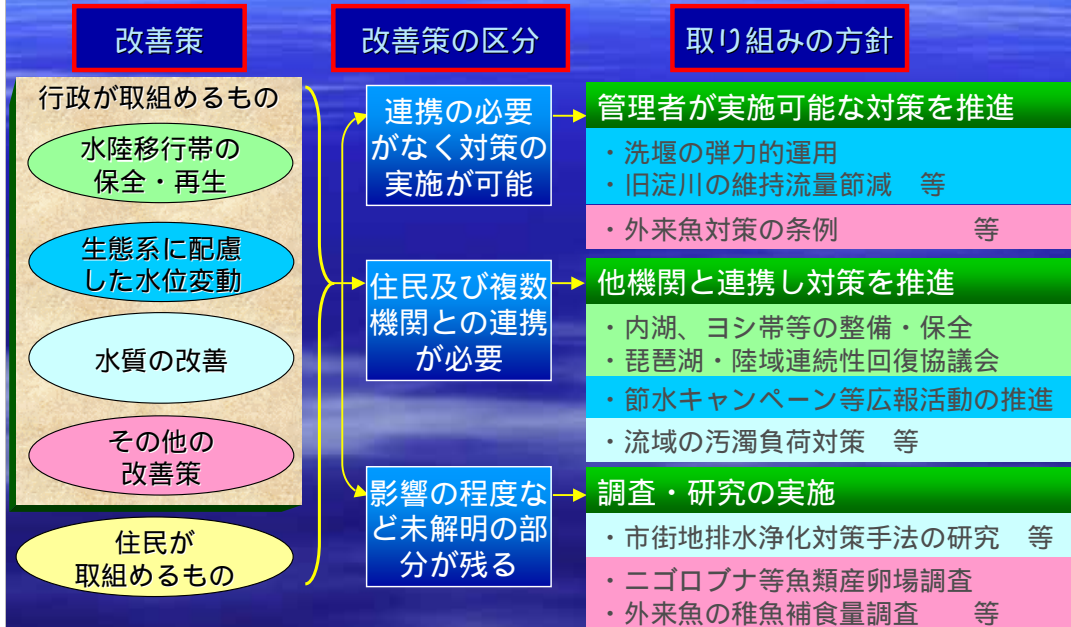
さらに、それぞれの原因に対する改善策を「水陸移行帯の保全・再生」、「生態系に配慮した水位変動」、「水質の改善」、「その他の改善策」といった行政が取組めるものと、社会の要請が背景にあるため流域住民との連携が必要な「住民が取組めるもの」として整理した。

整理した結果、分析対象項目の変化は複数の原因によって生じており、分析対象項目の改善のためには複数の改善策をあわせて実施していく必要があることが示された。

改善策の取り組み方針

改善策は実施に必要となる連携
や情報の整備状況に基づき
3つに区分できる

今後はそれぞれの改善策に応じた
取り組みを進める



改善策について、取り組みの方針を検討した。

それぞれの改善策の実施にあたっては、必要となる連携や情報の整備状況に基づき、「連携の必要がなく対策の実施が可能」なもの、「住民及び複数期間との連携が必要」なもの、「影響の程度など未解明な部分が残る」ものなどに分類される。

「管理者のみで実施が可能」なものについては、実施計画の検討を行い対策を推進するが、「住民及び複数機関との連携が必要」なものについては他機関と連携して対策を推進し、「影響の程度など未解明の部分が残る」ものについては、今後、調査・研究が必要となる。