

琵琶湖の水陸移行帯改善対策について

Measures to improve the land-water transition zone of Lake Biwa

研究第一部 主任研究員 齊藤 重人
研究第一部 部長 水野 雅光
研究第一部 主任研究員 辻 光浩
(株)建設技術研究所 川嶋 康彦

琵琶湖では、昭和60年頃以降、流域内の人口増加やほ場整備の進展などから、自然湖岸の人工化や琵琶湖と流入水路及び水田との連続性の分断、内湖の消失など人為的な変化が琵琶湖の湖辺域の生物生息環境に影響をおよぼしている。

本稿は、琵琶湖の水域環境と陸域環境との境界周辺の移行的な空間である、水陸移行帯（内湖・湿地・水田を含む）の保全・再生に向けて、琵琶湖の湖辺域における物理環境や生物環境に関する文献調査や追加調査を行い、琵琶湖の環境に関する情報をとりまとめた環境類型区分図及び環境情報図を作成した。

キーワード：琵琶湖、水陸移行帯、内湖、環境情報図、自然再生、ヨシ帯

Since around 1985, the habitats along the shore of Lake Biwa have experienced adverse effects, human-induced changes such as lakeshore modification, the loss of continuity of Lake Biwa and the influent channels and rice paddies and the loss of shore inlets caused by population growth and farm reorganization in the drainage basin of Lake Biwa.

In this study, in order to conserve or restore the land-water transition zone (including shore inlets, wetlands and rice paddies) between the aquatic environment and the terrestrial environment of the lake, literature research and additional studies were conducted on the physical and biological environment of the shore zone of Lake Biwa. Environmental zone classification maps and environmental information maps were created for Lake Biwa.

Keywords : Lake Biwa, land-water transition zone, shore inlet, environmental information map, nature restoration, reed bed

1. はじめに

琵琶湖では、昭和40年頃から治水対策や利用面の向上施策として周辺開発や治水対策など様々な施策が進められてきた。昭和60年頃以降、流域内の人口増加やほ場整備の進展などから、自然湖岸の人工化や琵琶湖と流入水路および水田との連続性の分断、内湖の消失など人為的な変化が琵琶湖の湖辺域の生物生息環境へ影響をおよぼしてきた。

このため、琵琶湖の水陸移行帯（内湖・湿地・水田を含む）の保全・再生に向けて、琵琶湖の物理環境ならびに自然環境に関する調査を行い、環境に関する情報を整理し、とりまとめるとともに、琵琶湖湖岸及び内湖等水陸移行帯の環境機能を評価し、環境改善に向けた具体的施策について検討した。

2. 琵琶湖流域の概要

琵琶湖は湖面積674km²、容量275億m³、流入河川は約120本を数える、日本最大の淡水湖である。流域面積は3,848km²（琵琶湖含む）であり、湖西地域は湖岸背後に丘陵、台地と比較的急峻な地形、湖東地域は沖積平野など低地が広がっている。

湖の周辺には内湖が点在しており、コイ・フナなどの魚類の産卵の場としても利用されている。



図一 琵琶湖流域図

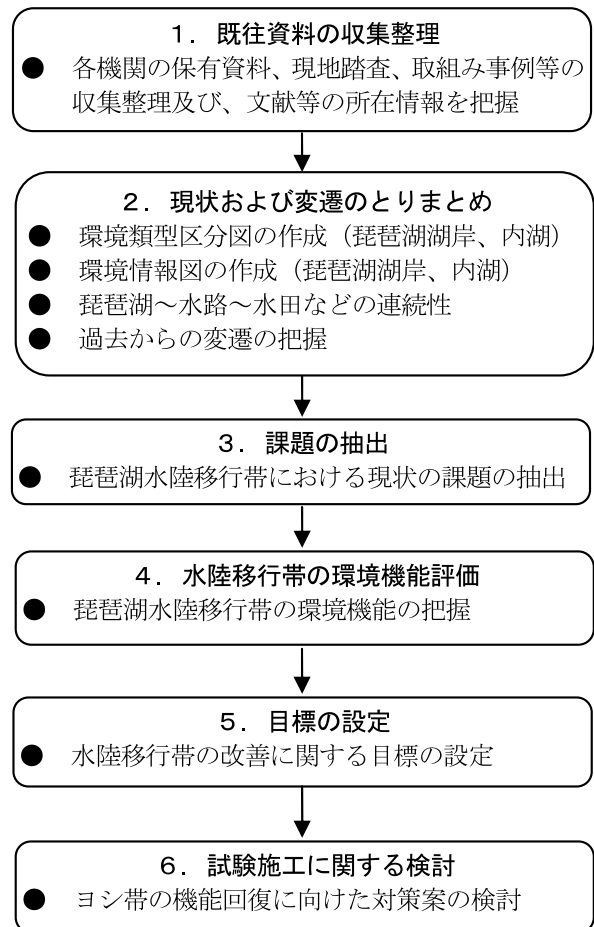
また、琵琶湖は世界でも有数の古い湖でもあり、ビワマス、セタジミ等の固有種をはじめ、100種以上の魚類等が生息しており、豊かな水産資源を育んでいるとともに、滋賀県民はもとより多くの人々が訪れる観光地であり、湖面を利用した多様なレクリエーションを楽しめる地域としても親しまれている。

3. 検討手順

琵琶湖の水陸移行帯改善対策の検討にあたっては、まず文献調査や空中写真判読を中心に琵琶湖の湖岸や内湖における物理環境や生物環境を把握するための基礎調査を実施し、次に文献等で不足していた湖岸植生の横断分布状況や底質、内湖の類型区分情報に関する調査、琵琶湖～水路～内湖の連続性に関する調査を実施し、琵琶湖や内湖の環境情報を定量的に把握し評価するための基礎資料として環境類型区分図ならびに環境情報図を作成した。

また、これらの基礎資料より琵琶湖のヨシ帯に着目して課題の把握を行い、その機能改善のための対策について、試験施工案を立案した。

以下に今回の検討手順を示す。



図二 検討フロー

4. 調査結果

4-1 環境類型区分図

水陸移行帯の過去からの変遷を把握するため、航空写真等を利用して、湖岸の状況変化、構造物の設置、湖岸汀線の変化等、湖岸域における変化状況を整理し環境類型区分図としてとりまとめた。

環境類型区分図とは、琵琶湖湖岸全域の特徴を把握するため、水資源機構の測量基準点（約200mピッチ）を基本とした距離標を基準に各種情報を整理したものであり、河川環境類型区分図の「琵琶湖湖岸版」に相当する。

整理内容としては、①湖辺域の変遷及び改変状況（砂浜の幅、ヨシ原の分布、湖岸域の変遷）、②湖辺域の物理特性（湖岸勾配、波高状況、漂砂エネルギー等）とした。（図-7）

4-2 環境情報図

琵琶湖の水位変動を含めた水陸移行帯の環境改善を検討するための基礎データとして、琵琶湖及び沿岸の土地利用と自然環境について整理し湖辺全域を網羅する環境情報図としてとりまとめた。

環境情報図は、現在の湖辺域の状況と水陸移行帯の具体的な変化状況等を把握し、目指すべき湖辺域の姿を検討するための基礎資料として、更には将来に渡って琵琶湖湖岸の情報を蓄積し管理していくためのデータベースとして作成した。

整理内容としては、①空中写真、②汀線変化（H14、S36の空中写真より）、③湖辺域の土地利用（H14年空中写真より）、④自然環境（既存文献より植生、魚類、鳥類など）とした。（図-8）

4-3 内湖の環境情報図

内湖の湖岸環境や琵琶湖～内湖～水路～水田に至る連続性の現状を把握し、内湖および水陸移行帯の環境改善方策を検討するための基礎資料として内湖版の環境情報図ならびに環境情報一覧表を作成した。（図-9、図-10）

4-4 湖岸の連続性に関する調査

琵琶湖湖岸においてヨシ帯の現存する代表13地区における横断測量、植生調査、底質粒度調査を行い、植生の繁茂状況と湖岸形状の関係について整理した。

(1) ヨシ帯の生育基盤条件

既往調査におけるヨシの生育水深の範囲としては、B.S.L.-0.8m～B.S.L.+0.2mまでを示している。なお、B.S.L.-0.2m付近がもっとも現存量が多い。（図-4）

今回実施した調査の結果、ヨシ帯の生育基盤高としては、平均B.S.L.-0.90m～0.03m、基盤の平均勾配は1/25～1/310であり、既往調査の分布範囲と概ね一致していることが確認できた。

本研究では、これら調査結果を踏まえ、良好な状態で生育する基盤高をB.S.L.-0.8m～0.2mの範囲と見なすこととした。

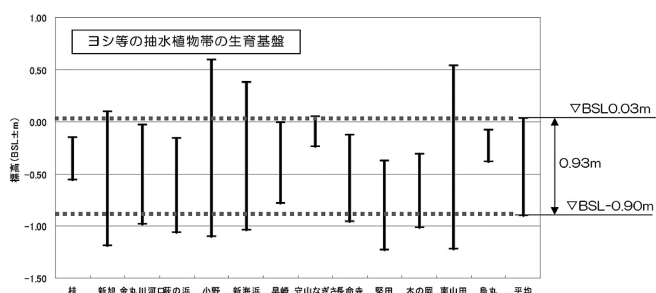


図-3 ヨシ帯と生育基盤高の関係

ヨシの現存量（乾重量g/m²）

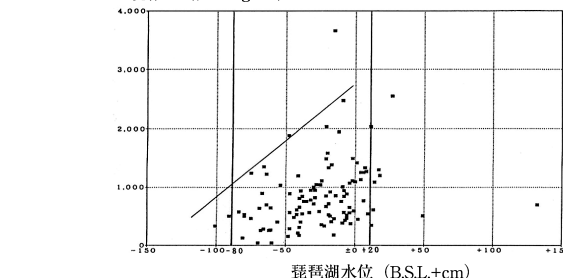


図-4 既往調査におけるヨシの生育水深

（出典：ヨシ群落現存量等把握調査（ヨシ群落調査編）滋賀県、H4.3）

(2) ヨシ帯基盤の底質条件

ヨシ帯の基盤底質は、緩勾配の地区では粘土・シルトが主体、急勾配の地区では砂質～礫質が主体であり、様々な底質条件下でもヨシが生育していることが確認された。50%粒径でみると概ね2mm以下の粒径の基盤であれば生育可能と考えられる。

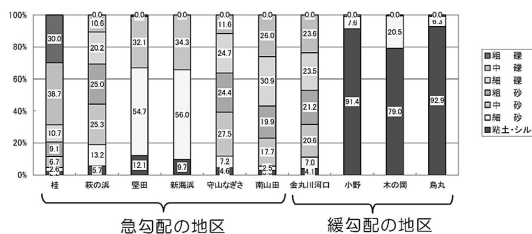


図-5 ヨシ帯と底質の関係

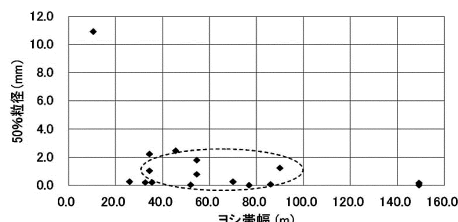


図-6 ヨシ帯幅と粒径の関係

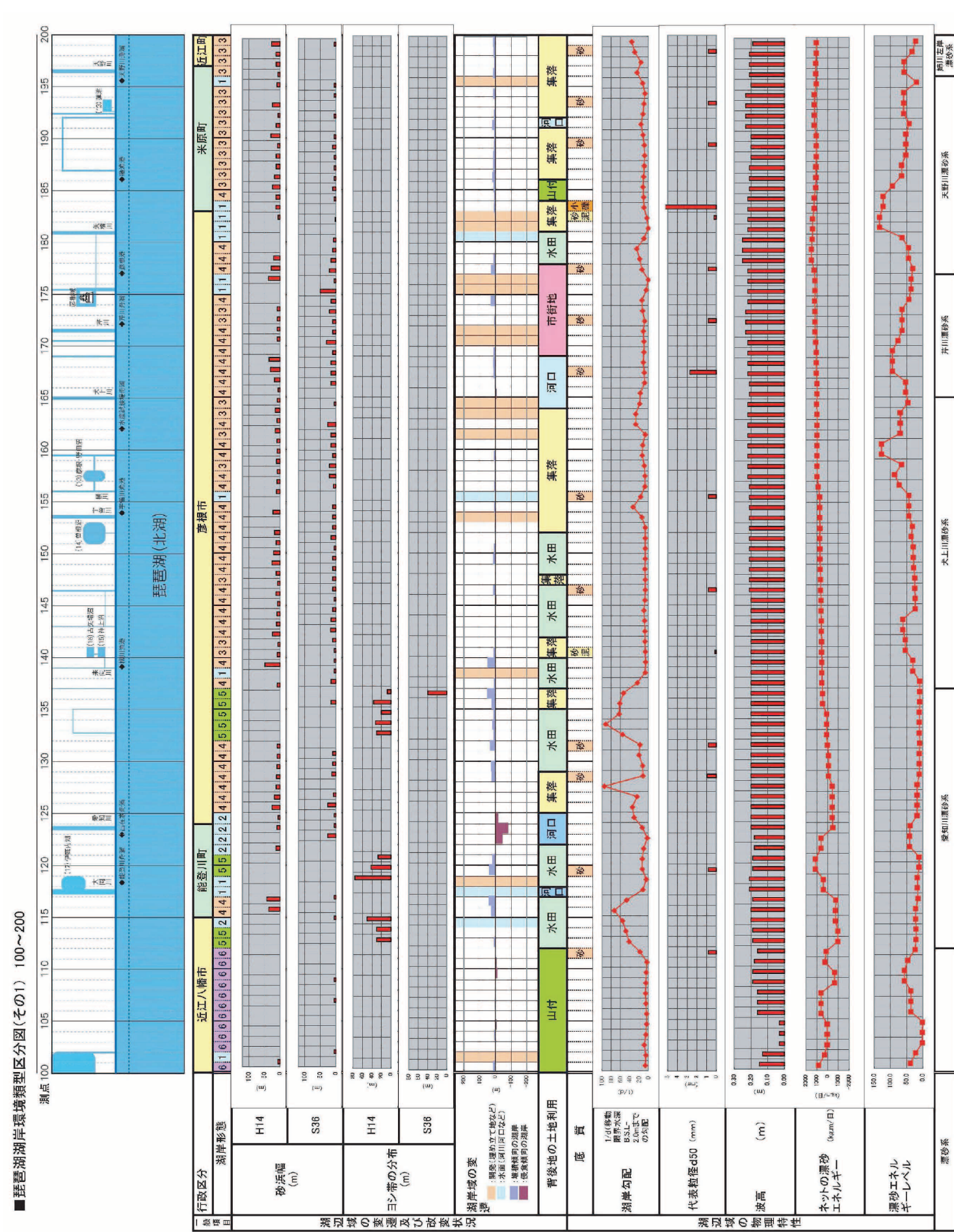


図-7 琵琶湖湖岸環境類型区分図抜粋 (琵琶湖全周を5ブロックに分割)

環境情報図 (測点 1-測点 17)

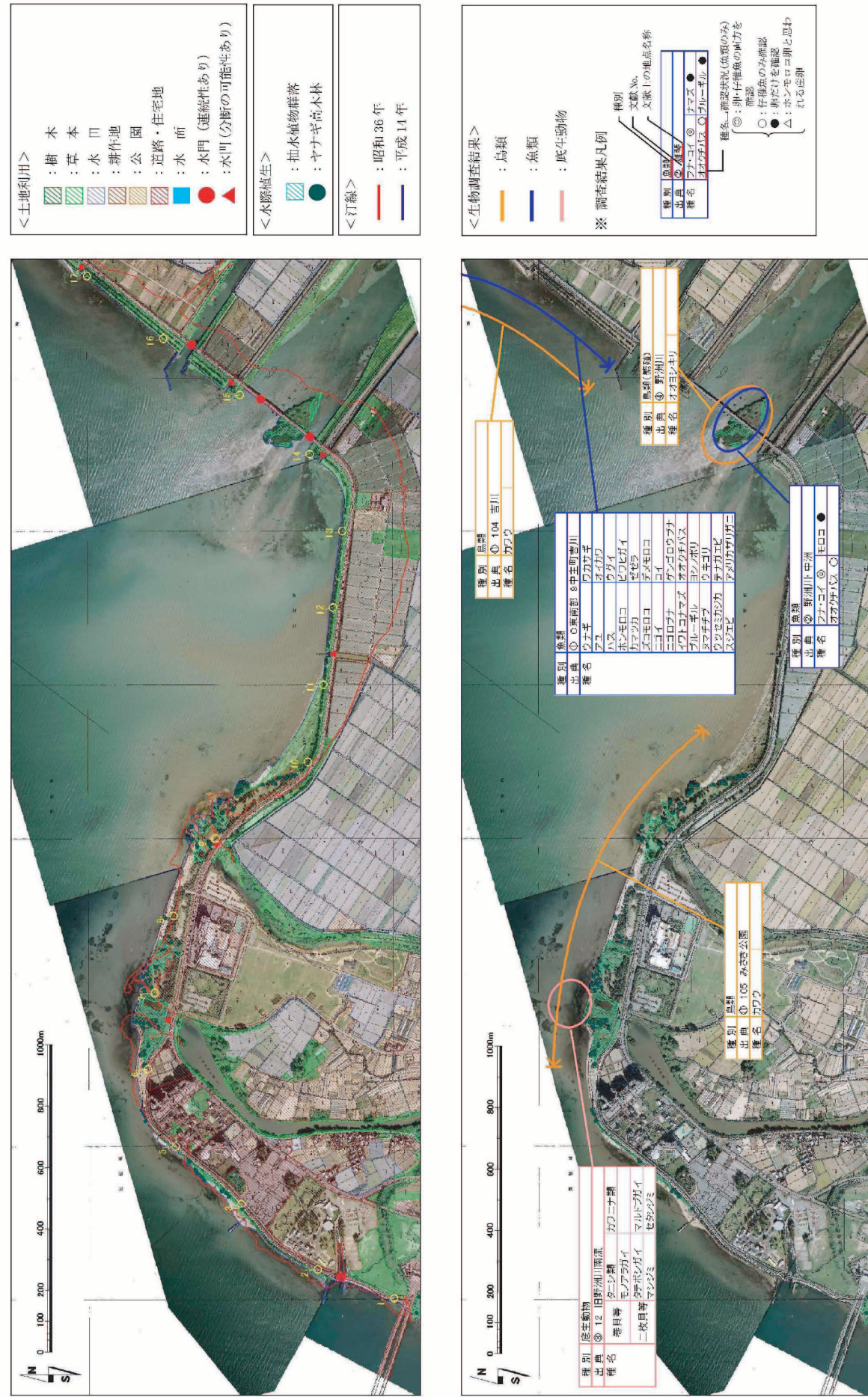


図-8 琵琶湖環境情報図 (琵琶湖全周を57ブロックに分割)

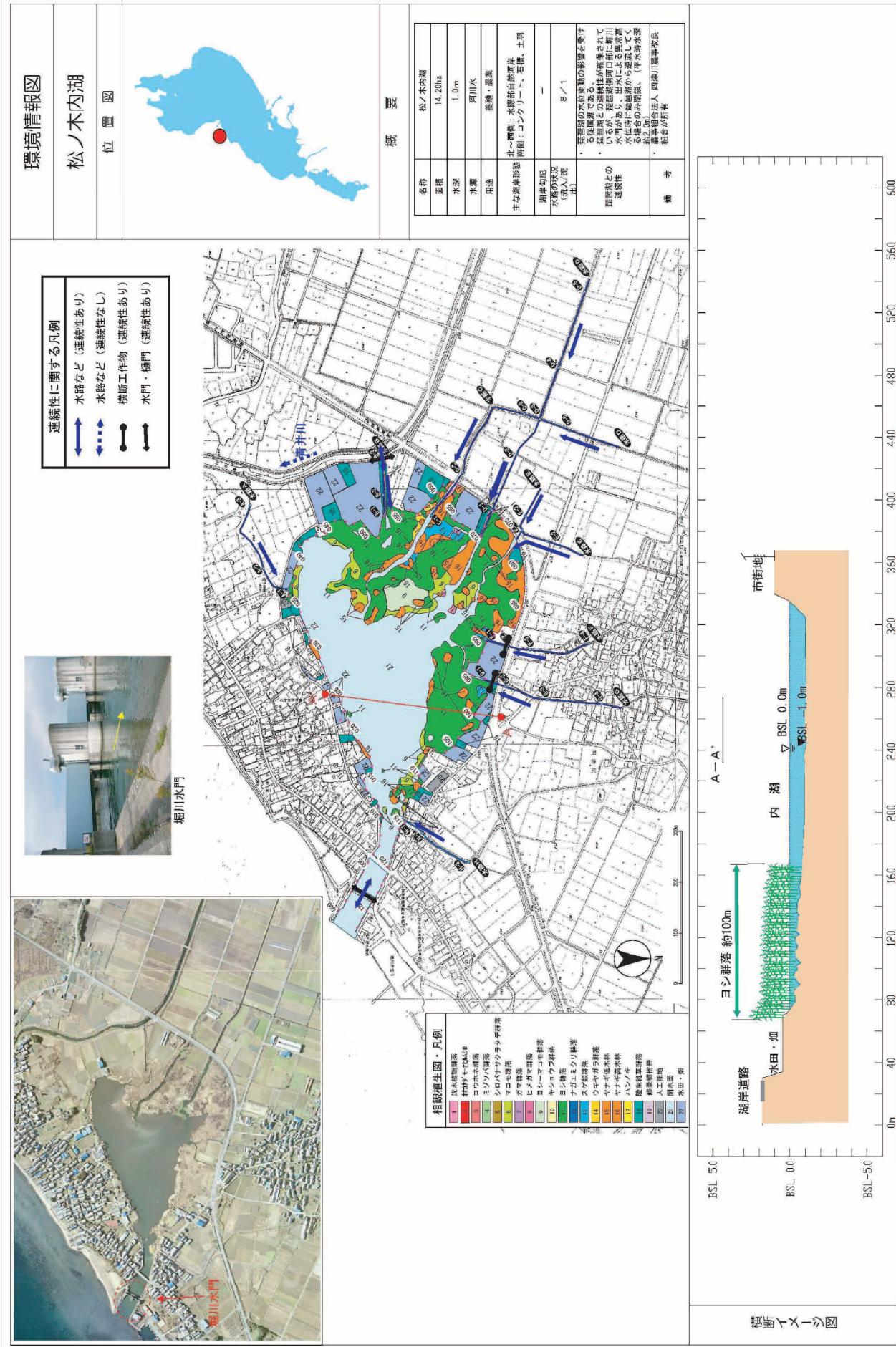


図-9 内湖環境情報図 (代表5内湖)

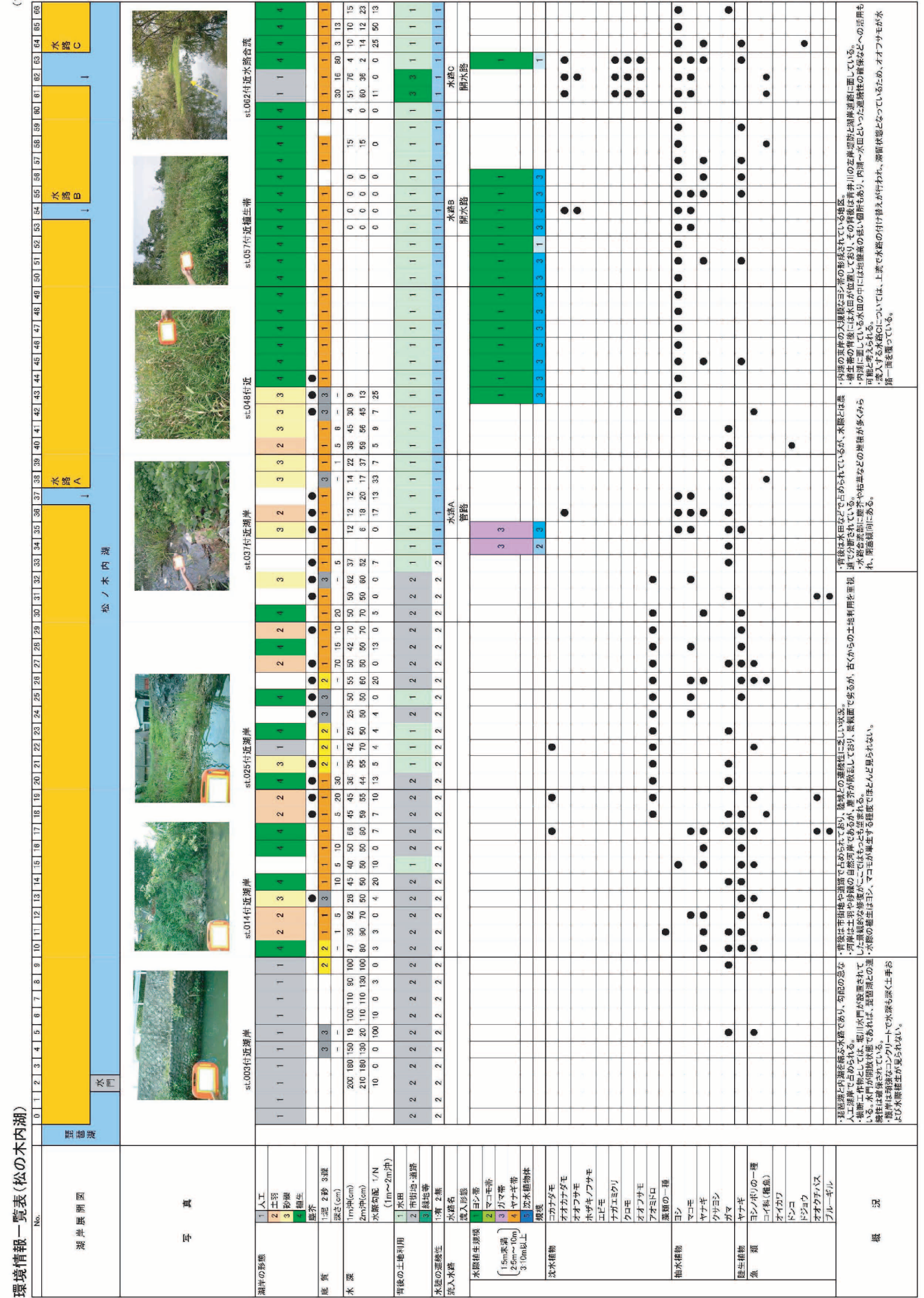


図-10 内湖環境情報一覽表抜粋 (代表5内湖)

5. 水陸移行帯保全再生に向けた目標設定

(1) 水陸移行帯の環境機能

櫻井（「水辺の環境学」, 1991）は、水陸移行帯（沿岸帯）がもつ多面的な機能について生物に対する機能と人の利用に対する機能についてそれぞれ分類しており、これらの分類を参考に琵琶湖の水陸移行帯の機能と湖岸分類との関係を表-1に示す。

水陸移行帯の環境機能としては、植生帯や内湖において、より多面的な機能を有していることが伺える。

表-1 水陸移行帯の機能分類

水陸移行帯の環境機能 (櫻井, 1991を参考に作成)		琵琶湖の湖岸分類				
		砂浜	植生帯	山地	人工	内湖
生物に対する機能	水生植物の育成		○			○
	魚類の産卵の場、育成の場	△	○			○
	鳥類の産卵の場、生息場	△	○	○		○
	その他の生物の生息場、餌場等	△	○	○		○
	波浪抑制、侵食防止	○	○		○	
人に機能対する利用	水質浄化	○	○			○
	景観形成・親水の場	○	○		○	○
	漁業等生活資源の供給	○	○			○

(2) 水陸移行帯の課題

環境類型区分図における過去からの変遷や土地利用状況に関する経年変化より、現在の琵琶湖湖岸は昭和30年当時に比べ、ヨシ帯や内湖が大幅に減少している状況であり、このことは前述した水陸移行帯の様々な機能を低下させている要因となっていることが伺える。

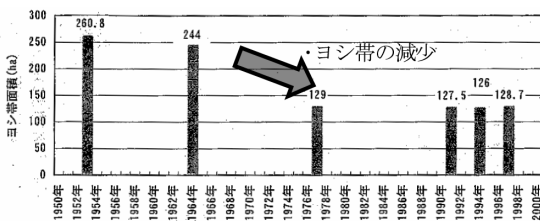


図-11 ヨシ帯面積の長期的推移

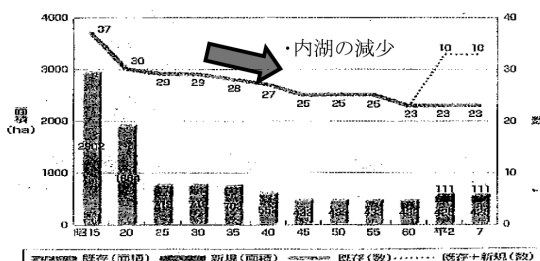
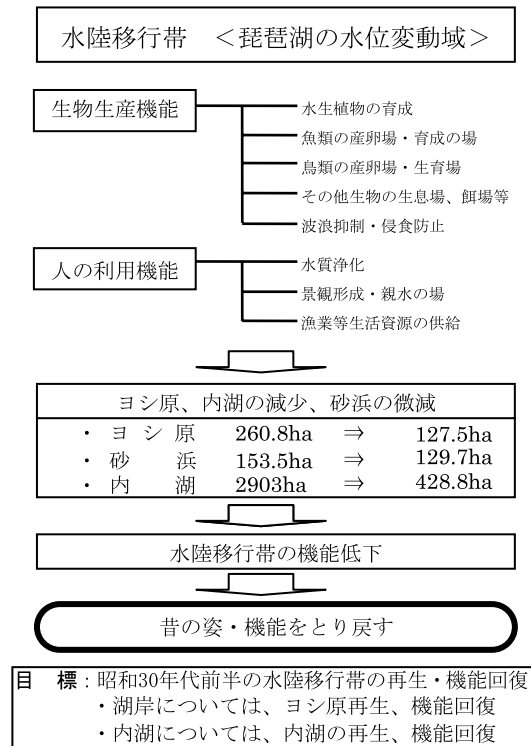


図-12 内湖の個数・面積の推移

(3) 目標の設定

このため、琵琶湖の水陸移行帯（湖岸・内湖・水路・水田等）の改善に向けた目標について現状を踏まえ以下のとおり設定することを提案した。



6. おわりに

本稿では、琵琶湖の水陸移行帯に関する基礎資料として、これまで各機関や研究者が独自に調査を行ってきた様々な文献資料や今回新たに実施した湖岸調査結果を反映し、琵琶湖の全域をカバーする環境類型区分図や環境情報図を作成した。

琵琶湖湖岸の情報を蓄積し管理していくために、今後も調査データ等の追加や更新を行っていくことが重要である。また、これらデータベースを足がかりに、今後、具体的な水陸移行帯改善対策について、関係機関が連携し取り組んでいくことが望まれる。