

特集：琵琶湖の保全と再生Ⅱ
琵琶湖開発事業における
琵琶湖保全・再生に向けた取り組み

古 賀 勝 之

目 次

- I. はじめに
- II. 琵琶湖総合開発事業
- III. 琵琶湖開発事業による環境への影響
 - 1. 琵琶湖の水位管理による影響
 - 2. 湖岸堤及び管理用道路の新築による影響
- IV. 環境保全・再生への取り組み
 - 1. 琵琶湖環境調査
 - 2. ヨシ群落の再生
 - 3. 「マザーレイク21計画」策定以降の取り組み
 - 4. 地域との連携
- V. 琵琶湖保全再生計画への関与
- VI. おわりに

要旨

古来より琵琶湖周辺地域では洪水、渇水被害に悩まされ、一方淀川下流の阪神地域では、高度経済成長期の急速な発展によって都市用水の需要が高まり琵琶湖を貴重な水源として期待してきた。これらの諸問題を解決するため、近畿圏の広域的な水資源開発事業と琵琶湖沿岸の治水及び地域開発事業とを総合的に推進していく『琵琶湖総合開発計画』が策定され、この事業の一環として水資源開発公団（現水資源機構）は治水と利水対策を基幹とした『琵琶湖開発事業』を実施した。事業の実施により、琵琶湖の治水・利水を目的とした水位運用による生物環境の変化、湖岸堤及び管理用道路の新設によるヨシ帯の一部消失や湖岸域周辺の生物環境が分断されたことによる琵琶湖環境への影響が懸念

（独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所 環境課長）

されたことから、事業の実施による琵琶湖環境への影響を把握するための環境調査や、ヨシ群落の再生などの環境保全対策を行った。また、滋賀県により「マザーレイク21計画」が策定されて以降も、その背景を受けたビオトープの造成による湖岸域の連続性再生など、琵琶湖環境の保全・再生に向けた取り組みを行っている。本稿は、これらの実施状況とともに、平成29年3月30日に策定された「琵琶湖保全再生計画」への関与、貢献に向けた取り組みについて紹介するものである。

キーワード：琵琶湖開発事業、環境保全対策、マザーレイク21計画、琵琶湖保全再生計画

I. はじめに

琵琶湖を含めた淀川水系は、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、三重の2府4県にまたがる流域面積8,240km²、幹川流路延長75.1kmに及ぶ日本を代表する水系である。淀川水系の最上流に位置する琵琶湖流域は、流域面積が3,848km²で淀川流域の約半分（47%）を占めている（図1）。

約275億 m³もの豊富な貯水量を誇る琵琶湖は古くから湖国近江はもとより、下流京阪神の人々と深い関わりを有してきた。特に湖周辺地域では、古来より洪水、渇水被害に悩まされ、一方淀川下流の阪神地域は、昭和30年代の急速な都市用水の需要の拡大に伴い、琵琶湖を貴重な水源として期待してきた。このような状況下、これら一連の諸問題を解決するため、「琵琶湖の恵まれた自然環境の保全と汚濁しつつある水質の回復を図ることを基調とし、その資源を正しく有効に活用するため、琵琶湖及びその周辺地域の保全、開発及び管理について総合的な施策を推進することにより、関係住民の福祉と近畿圏の健全な発展に資する」ことを基本目標とした『琵琶湖総合開発計画』が1972年（昭和47年）に策定された。この計画の特徴は、保全・治水・利水を柱に、近畿圏の広域的な水資源開発事業と琵琶湖沿岸の治水及び地域開発事業とを総合的に推進していくところである。これらの事業の一環として水資源開発公団（現水資源機構）は、流域で暮らす人々の豊かで安全な暮らしを支えるために、1973年（昭和48年）から1992年（平成4年）までの20年間にわたって、治水・利水対策を基幹とした『琵琶湖開発事業』を行った。

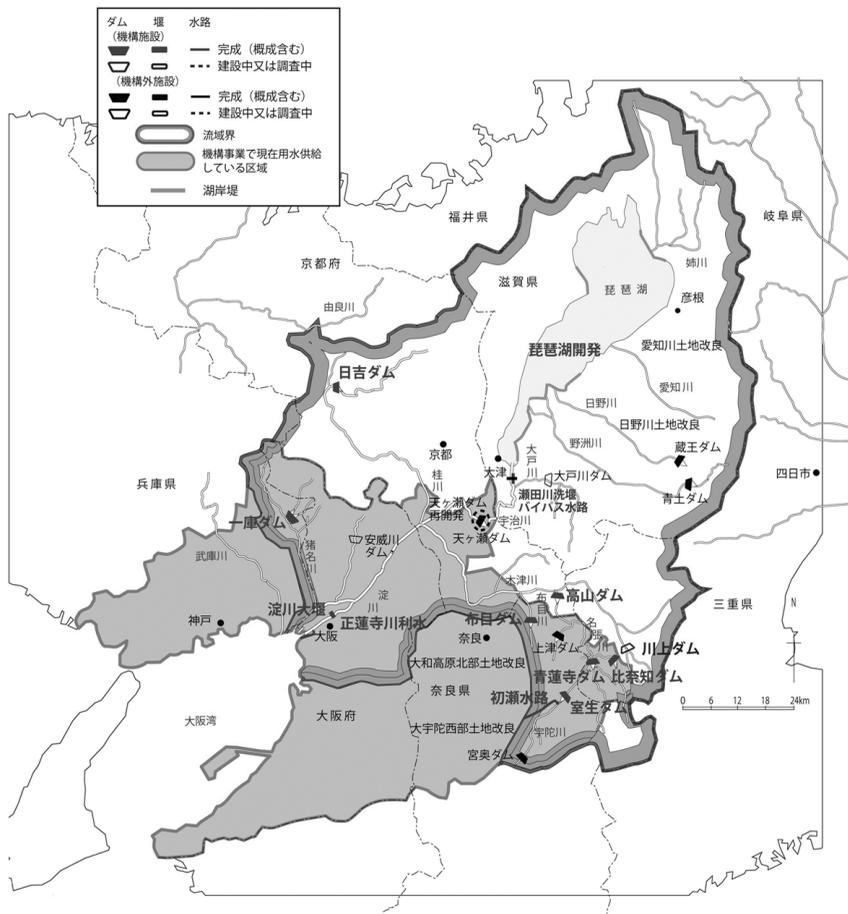


図1 淀川水系流域図

琵琶湖開発総合管理所では、琵琶湖開発事業で整備された施設（琵琶湖開発施設）の操作や維持・修繕などの業務を行い、琵琶湖周辺の洪水を防御するとともに下流淀川の洪水流量の低減、下流淀川へ安定した水道用水・工業用水の供給を行っている。また、琵琶湖開発施設が水辺環境に与える影響及び琵琶湖総合管理による水位変動の影響を把握するとともに、これらの影響を軽減するための環境保全対策を行っている。本稿では、琵琶湖開発事業で実施した、さらに管理開始以降に実施している琵琶湖自然環境の保全・再生に向けた取り組み

みについて紹介する。

Ⅱ. 琵琶湖総合開発事業

「琵琶湖総合開発事業」は、湖岸治水を含む淀川水系の治水と、下流域への都市用水を新規に供給するために水資源開発公団が実施した「琵琶湖開発事業」〈図2(1)実線四角囲い部分〉と、その他の関係機関が琵琶湖及びその周辺で実施した「地域開発事業」〈図2(2)破線四角囲い部分〉との二本の柱から成り立っている。地域開発事業は、琵琶湖流域を行政区域とする滋賀県が促進を要する事業のうち、琵琶湖総合開発事業として取り上げることが適当なものを協議して定め、それに対し国と受益府県が応分の援助額を負担した。具体的には、下水道、砂防、ダム、治山などである。琵琶湖開発事業と地域開発事業が重なり合う部分の事業は、琵琶湖開発事業と地域開発事業の各々で建設する施設を計画段階で調整することによって合理的に施工した事業である。具体的には、道路、河川、上工水道、土地改良などである。図3に琵琶湖開発事業によって設置した施設を示す。

琵琶湖総合開発事業は、1972年（昭和47年）6月に成立した琵琶湖総合開発特別措置法に定められた手続きによって実施された。琵琶湖総合開発事業のう

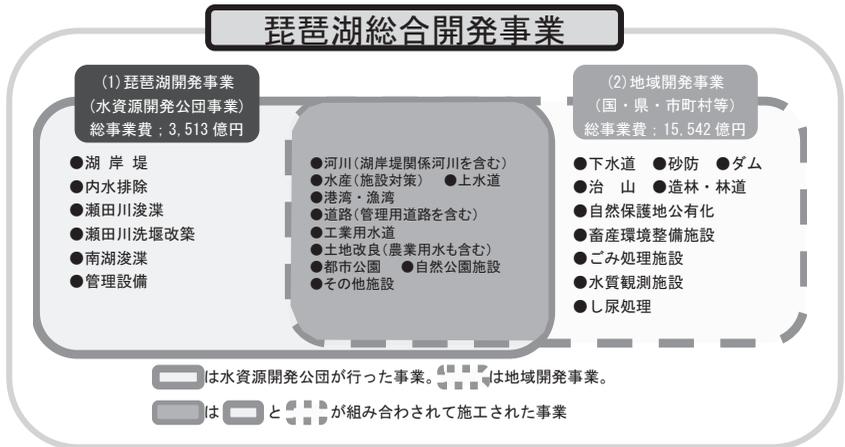


図2 琵琶湖総合開発事業の事業内容



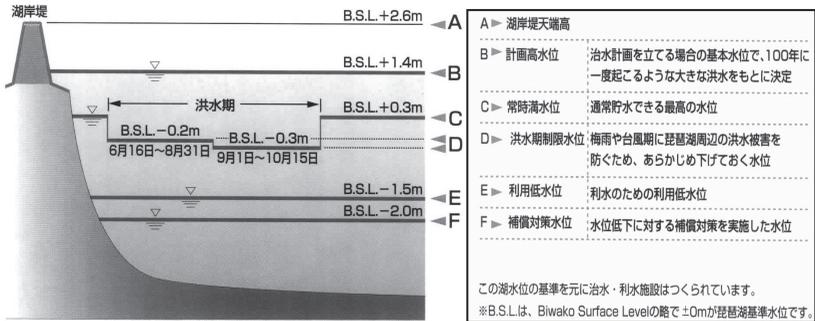
図3 琵琶湖開発施設

ち、水資源開発公団が実施した水資源開発事業いわゆる「水出し事業」は、1991年度（平成3年度）末に完成し、地域開発事業は1996年度（平成8年度）を期限に終結した。

Ⅲ. 琵琶湖開発事業による環境への影響

1. 琵琶湖の水位管理による影響

琵琶湖総合開発事業で、上下流の人々の合意によって治水・利水を目的とした琵琶湖の水位基準が決定された。この基準をもとに、非洪水期（10月16日から6月15日）には、常時満水位（琵琶湖基準水位 B. S. L. ^{*}+0.3m）を基準として、琵琶湖の水位維持に配慮した水位調節を行い、洪水期（6月16日から10月15日）には、水位をあらかじめ B. S. L. -0.2m~-0.3m まで下げておくこ



※ B. S. L. (琵琶湖基準水位) ±0m = T. P. (東京湾平均海面) + 84. 371m

図 4 琵琶湖の管理水位

とにより、梅雨や台風などによる洪水時に琵琶湖の水位上昇を低減するよう水位を調節している (図 4)。この水位操作は、琵琶湖がかつて経験したことのない水位変動であることから、湖の生物環境などに影響を与えることが想定された。

2. 湖岸堤及び管理用道路の新築による影響

湖岸堤及び管理用道路は、琵琶湖湖岸治水の基幹施設となるものであり、琵琶湖周辺約50kmにわたって建設されている (図 3)。この湖岸堤及び管理用道路は、琵琶湖の洪水で後背地が浸水することを防御することにより湖周辺地域の保全をはかる堤防としての治水機能と、琵琶湖総合開発計画に伴う湖水位の変動に対して、洪水時の樋門操作及び内水排除施設操作 (排水ポンプ運転) を含めた水防活動や、水位低下時の湖岸管理を円滑に行うための管理用道路としての機能がある。この湖岸堤及び管理用道路の琵琶湖側には、ほぼ全区間に高波を抑えるための「前浜」と呼ばれる消波帯を設けており、これにより堤防を低く抑えるとともに琵琶湖の景観を損ねることなく親水空間としても利用されている。また、湖岸堤は県道としても利用されており、滋賀県と水資源機構とで管理している (図 5)。この湖岸堤及び管理用道路の新築を行う際に、やむを得ずヨシ帯の一部が消失したほか、湖岸域周辺に生息する生物環境の分断が生じた。

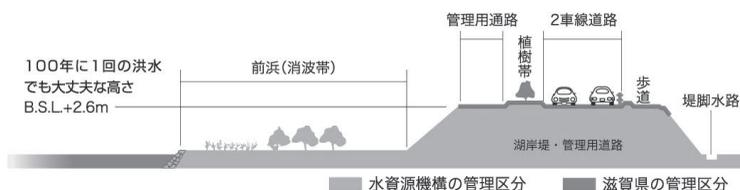


図5 湖岸堤の構造

IV. 環境保全・再生への取り組み

1. 琵琶湖環境調査

琵琶湖開発施設が水辺環境に与える影響及び琵琶湖総合開発による『水位変動の影響』を把握するため、1990年度（平成2年度）から委員会を設け調査内容等を検討した。

1) 琵琶湖水環境現況総合調査委員会 [平成2～平成5年度]

琵琶湖水環境の実態を把握し、将来の水環境の変化に適切に対応できる基盤作りを目的として、湖岸域を主体とし大きく3種の調査が提言された。

- 琵琶湖の指標となる生物を毎年調査する「定期調査」
- 概ね5年ごとに調査を行う「節目調査」
- 異常渇水等が発生した場合に実施する「特定課題調査」

この提言を受け、琵琶湖の水位変動による環境への影響を把握する調査を実施している（図6）。

2) 平成6年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会

[平成6～平成7年度]

1994年度（平成6年度）は大渇水であったことから、この渇水が流域全体の水環境に与えた影響について検討・総括を行うとともに、その結果を踏まえ、今後の渇水時における水環境保全のあり方や調査・研究課題、及び方針について検討することを目的として「平成6年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会」が設置され、節目調査において概ね5年周期で沈水植物、底生動物調査を

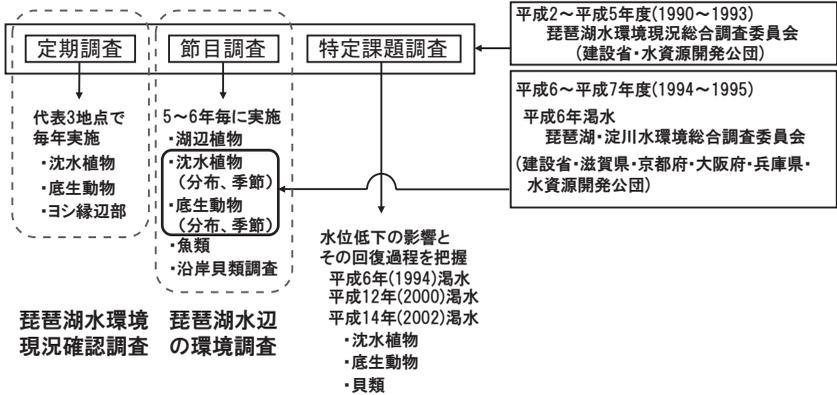


図6 琵琶湖の水位変動による環境への影響を把握する調査

実施することが提言された。この提言を受け、沈水植物と底生動物に関して広域的な分布や季節的な変化を把握する調査を実施することとした（図6，表1）。

これらの調査のうち、他の生物の棲息の場になるなど、沿岸生態系の基幹をなす生物群である「沈水植物」を対象に、琵琶湖の湖岸全域で実施している「節目調査（分布調査）」について紹介する。

■沈水植物の琵琶湖全域調査（節目調査：分布調査）

① 調査年及び調査箇所

水位低下による琵琶湖全体の生物への影響を評価する際の基準となる生物基礎情報を得るため、琵琶湖開発施設の管理開始以降、1997年（平成9年）、2002年（平成14年）、2007年（平成19年）、2013年（平成25年）の夏季に、琵琶湖の湖岸全域を対象として沈水植物の分布調査を行った（図7）。

② 調査方法

湖岸に設定した基点から沖に向けて沈水植物生育下限まで沈子ロープを設置し、GPS（衛星航法装置）を用いて一定間隔で緯度・経度を測定し、沈子ロープに沿って、10mごとに水深と埋没深を測定した。また、ベルトトランセクト法により、観察幅2mで沈子ロープに沿った測線上を10mごとに底質類型の占有度、沈水植物の植被率、種別被度階級を観察し記録した（図8）。

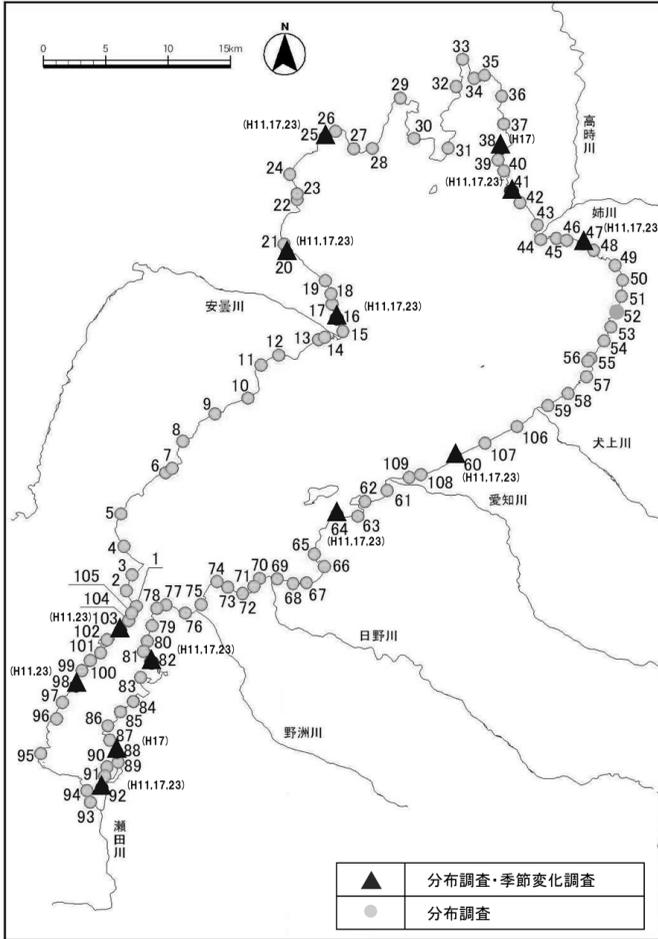
表1 生物モニタリング調査の実施状況

年度	定期調査				節目調査					特定課題調査			
	ヨシ 縁辺部	ヨシ コドレート	沈水 植物	底生 動物	湖辺 植物	沈水 植物	底生 動物	貝類	魚類	湖辺 植物	沈水 植物	底生 植物	貝類
1991 (H3)					○	○	○	○	○				
1992 (H4)													
1993 (H5)													
1994 (H6)			○	○							●	●	●
1995 (H7)			○	○							●	●	●
1996 (H8)			○	○									
1997 (H9)	●		○	○		●分布					●	●	●
1998 (H10)	●		●	●			●分布						
1999 (H11)	●		●	●		●季節							
2000 (H12)	●		●	●			●季節				●		
2001 (H13)	●		●	●	●						●		
2002 (H14)	●		●	●		●分布					●		
2003 (H15)	●		●	●					●		●		
2004 (H16)	●		●	●			●分布	●					
2005 (H17)	●		●	●		●季節							
2006 (H18)	●		●	●			●季節						
2007 (H19)	●		●	●		●分布							
2008 (H20)	●		●	●	●								
2009 (H21)	●		●	●			●分布	●		●	●		
2010 (H22)	●		●	●					●	●			
2011 (H23)	●		●	●		●季節							
2012 (H24)	●	●	●	●			●季節						
2013 (H25)	●	●	●	●		●分布							
2014 (H26)	●	●	●	●	●								
2015 (H27)	●	●	●	●			●分布	●					
2016 (H28)	●	●	●	●					●				

注) ●：現地調査, ○：現地調査（現在と調査方法が異なる）

③ 調査結果

図9は、沈水植物分布調査の結果を、琵琶湖北湖と南湖の鉛直方向50cmごとに表示したグラフを経年的に並べたものである。琵琶湖全体では、群落面積の最も多い水深帯は調査毎に深くなる傾向がみられた。また、北湖では群落面積の多い水深帯に大きな変化がみられなかったことに対して、南湖ではB. S. L. -3.5m以深の範囲で、群落面積が1997年に比べ、2007年では大幅に増加していることが確認できた。



※ ()内は季節変化調査を行った調査年度を示す。

※ 図中の数字は調査地点番号

図7 沈水植物調査地点

南湖における沈水植物の繁茂は、1994年(平成6年)夏季の渇水(B. S. L. -1.23m)以降に生じ、少雨と渇水による光条件の改善などが大きな契機となった説や、「植物プランクトンと沈水植物の光を巡る競合」、「栄養塩の増減」等、多くの原因説が発表されおり、現段階では原因を定めることは難しい状況である。

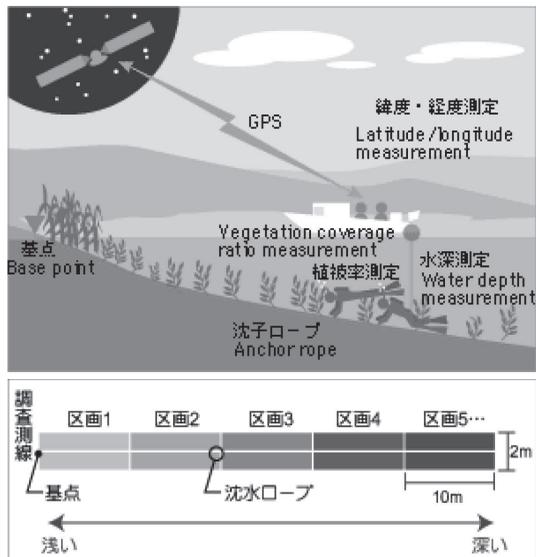


図8 沈水植物調査のイメージ
(ベルトトランセクト法)

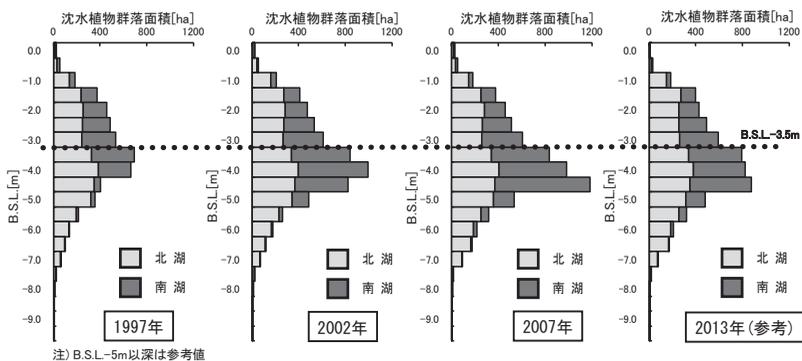


図9 沈水植物群落の水深別面積の経年変化

同じく水資源機構で実施した沈水植物の節目調査（季節変化調査）では、2011年（平成23年）7月6日の調査において、西日本で初めて（河口湖に次いで国内2例目）、環境省レッドリストで「絶滅危惧Ⅰ類」に分類されている「ホシツリモ」（藻類の一種）を発見した。

2. ヨシ群落の再生

ヨシ帯は、鳥類、魚類、昆虫類などの生物に対して貴重な棲息の場を提供するとともに、湖辺に広がるヨシ原がかもし出す風情は、人々に安らぎと落ち着きを与え、生物環境や景観保全上、重要な役割を果たしている。

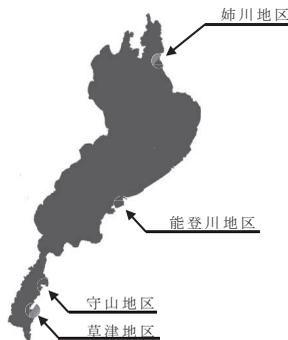
琵琶湖開発事業では、洪水被害から湖周辺の地盤の低い田畑や住宅を守るために湖岸堤及び管理用道路を新設するにあたり、可能な限り優良なヨシ帯を避け、ヨシ帯の保全を図るように努めたが、一部のヨシ帯が消失することは免れなかった。

消失したヨシ帯の代償措置として、ヨシ帯の回復のために1988年（昭和63年）から1992年（平成4年）にかけて、約2.9haの人工植栽を行った。

その後1997年度（平成9年度）と2007年度（平成19年度）の追跡調査で、ほとんどの地域でヨシが復元されていることが確認できた（図10）。

また、オオヨシキリやカイツブリなどの営巣地としての利用状況は、同程度の面積の自然ヨシ群落と比較しても特に大きな遜色はみられなかった。

このことから、ヨシ植栽によって自然ヨシ群落に近いヨシ帯が復元されたと考えられる。



地区名	植生面積		
	植栽時 (昭和63年～ 平成4年)	平成9年度	平成19年度
姉川地区	8,950m ²	10,560m ²	6,850m ²
能登川地区	5,500m ²	6,570m ²	6,920m ²
守山地区	3,700m ²	3,960m ²	3,340m ²
草津地区	11,150m ²	18,440m ²	32,710m ²
合計	29,300m ²	39,530m ²	49,820m ²

※平成19年度の草津地区の植生面積は、一部滋賀県の実施した植栽面積を含む。

図10 琵琶湖開発事業によるヨシ植栽地と植生面積の変化

3. 「マザーレイク21計画」策定以降の取り組み

2000年（平成12年）3月、滋賀県が「マザーレイク21計画（琵琶湖総合保全整備計画）」を策定したことを受け、具体的な湖辺環境の保全・再生にむけて、2004年（平成16年）3月に「水辺エコトーンマスタープラン」が策定された。この中で自然的環境・景観保全のための目標として、「ビオトープをつなぎネットワーク化するための拠点の確保」（2010年度〈平成22年度〉までの第1期目標）、「ビオトープの拠点をつなぎネットワークの骨格の概成」（2020年度〈平成32年度〉までの第2期目標）を挙げている。

また、2005年（平成17年）3月には、「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」が策定され、この中に水辺の生態系保全再生・ネットワークが再生プログラムの一つとなっている。このプログラムでは、「生きものの多様な空間づくり」として生物の生息・生育空間の保全再生を目指し、具体策として琵琶湖湖辺域のヨシ帯や内湖、湖辺砂浜の再生保全などを挙げている。また、「生きものが出会うネットワークづくり」として生物の移動の観点から、水域の分断されている箇所を修復し、連続性を確保することとしている。このような状況を受け、琵琶湖の環境保全や再生に関しては、国や滋賀県、関係する地方自治体、試験研究機関、水資源機構など様々な主体が取り組みを行っている。この中で、「マザーレイク21計画」策定以降に機構が実施している主な琵琶湖環境の保全・再生の活動内容について整理した（表2）。

表2 琵琶湖の環境保全・再生に係る主要な活動（水資源機構）

活動の内容	
湖辺域の連続性確保 (ビオトープ)	吉川ビオトープ 下物（おろしも）ビオトープ 太田田んぼ池 新浜ビオトープ
ヨシの植栽	栗見新田地区ヨシ植栽 安治須原地区ヨシ植栽 小浜地区ヨシ植栽
湖岸侵食対策	吉川地区 日野川河口右岸地区
外来種対策	アサザの保全のための外来種の水草除去活動

1) 湖辺域の連続性確保（ビオトープ）

「湖岸堤」は、琵琶湖沿岸の治水対策等を目的として設置された施設であり、内水を排除するための施設として「堤脚水路」を併設している。

「マザーレイク21計画」では、積極的なビオトープネットワークの補完、形成に取り組むものとしており、その中で堤脚水路の再自然化を挙げている。また、「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」の具体的方策の一つにも堤脚水路の再自然化が掲げられるなど、現状の堤脚水路の構造（コンクリート三面張）については、生態的には不十分な施設であると考えられている。

これらの背景を受け、琵琶湖開発総合管理所では堤脚水路の老朽化及び管理用地の有効活用等により改修を行う際には、自然環境に配慮した構造変更について検討を行うものとし、湖岸堤により分断されている湖辺域の連続性が再生されることを目指し、2003年度（平成15年度）から琵琶湖周辺の4地区において試験的に再自然化整備（ビオトープの造成）に取り組んでいる（図11）。

2013年度（平成25年度）までに各地区のビオトープで実施したモニタリング調査の結果、フナ類等の一連の繁殖過程が確認されことから、フナ類等の繁殖・生育の場として機能していることを確認した。

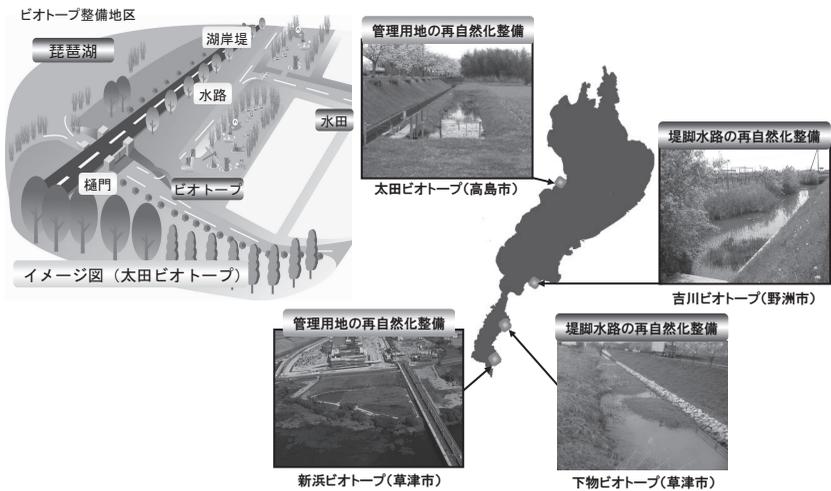


図11 再自然化整備（ビオトープ）

2) ヨシの植栽

琵琶湖開発事業の実施に伴い消失したヨシ群落の復元対策としてヨシ植栽を実施した地区については、1997年度（平成9年度）、2007年度（平成19年度）にモニタリング調査を行い、ほとんどの地域でヨシが復元されていることが確認できた（本章2節参照）。

栗見新田地区においても1989年（昭和64年）にヨシ植栽を実施したが、強風による波浪で衰退がみられたことから、その改善策として2005年度（平成17年度）から粗朶消波堤と組み合わせたヨシ植栽試験をNPO法人と協働して実施した（図12、写真1）。

また、漂砂等の影響で樋門の前面部に閉塞が生じた安治須原地区や、波浪の

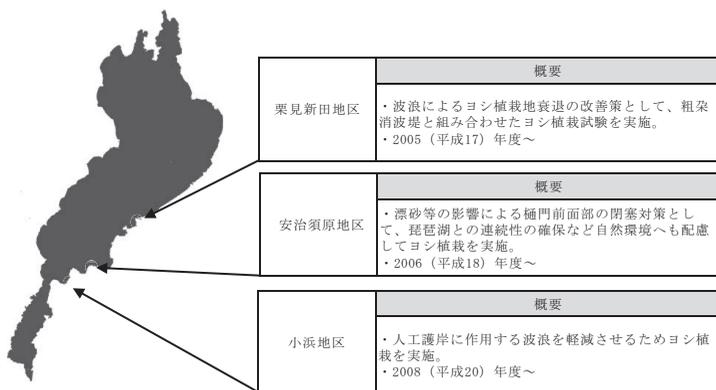


図12 ヨシ植栽箇所



イベントによりヨシの植栽を実施（2008年2月23日施工）



ヨシ植栽後の栗見新田地区（2012年6月）

写真1 栗見新田地区のヨシ植栽状況

影響により人工護岸の経年劣化がみられた小浜地区では、琵琶湖との連続性の確保など自然環境へも配慮するため、ヨシ植栽による閉塞対策や施設保護を実施した（図12）。

3) 湖岸侵食対策

琵琶湖の湖岸では、河川からの土砂供給の減少や漂砂の移動によって侵食が進み、湖岸堤への影響が懸念される箇所や、一方で堆積により樋門の閉塞が起こっている場所がある。

このうち、野洲市吉川地区は、旧野洲川の廃川に伴い河川からの土砂供給が途絶えた場所である。廃川後、残った河口砂州が、沿岸流などの影響により、南へ移動することにより樋門の閉塞を引き起こした。最終的には下手（写真2左側）の舟溜まで達することによる航路の閉塞が懸念されたため、これらの対策として、漂砂防止堤の設置や導流堤の改修を、2006年（平成18年）から2014年（平成26年）まで実施した（写真2）。

また、日野川地区では、日野川からの土砂供給の減少とともに河口砂州が後退してヤナギの根が洗われるなど侵食が発生したことから、2006年（平成18年）に試験施工を初めとし、2008年（平成20年）から2009年（平成21年）にかけて本施の突堤を施工した（写真3、図13）。

4) 外来種対策

滋賀県東近江市にある堤脚水路や接続する農業用水路には、環境省準絶滅危惧種であるアサザと外来種のオオフサモ等が多く繁茂している。堤脚水路や農

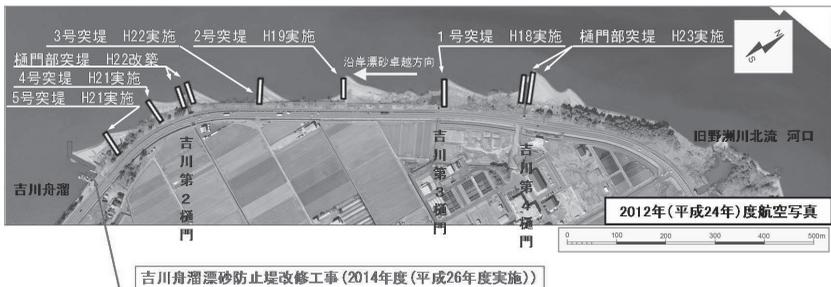


写真2 湖岸侵食対策（吉川地区）



写真3 湖岸侵食対策（日野川地区）



図13 湖岸侵食対策箇所

業用水路は、琵琶湖で洪水が発生した時に内水排除操作を行う際に内陸側に溜まった水を確実に排出することが必要となるため、琵琶湖総合管理所では、地元自治会主催のアサザ保全活動に参加し、農業用水路に繁茂している外来種等の駆除作業を行っている（写真4、図14）。

また、新浜ビオトープ（草津市）内に侵入した特定外来植物のオオバナミズキンバイの駆除を、機構職員の琵琶湖外来生物に関する知識向上を目的とした環境学習会と併せて実施しているほか、関連自治体が開催する外来水生植物の駆除活動にも積極的に参加している。



写真4 アサザ（左）及び保全活動の状況（右）



図14 外来種等駆除位置図

4. 地域との連携

1) ハマゴウの保全活動

ハマゴウは、海沿いの砂地に分布する植物であるが、内陸の淡水湖沿岸では唯一琵琶湖に自生している。滋賀県のレッドデータブックで絶滅危機増大種に指定されているハマゴウの群落のうち、水資源機構が管理する前浜に生育する群落を保全するため、地元自治会や京都大学教授ほか研究室学生などと協働して生育箇所周辺の雑草の刈り取りや砂浜の掘り起こしなど、生育環境の整備を行っている（写真5）。



写真5 ハマゴウ（左）及び保全活動の状況（右）

V. 琵琶湖保全再生計画への関与

国民的資産である琵琶湖を健全で恵み豊かな湖として保全及び再生を図るため、2015年（平成27年）9月28日に「琵琶湖の保全及び再生に関する法律」が公布・施行された。これを受け、2016年（平成28年）4月21日に関係省庁により「琵琶湖の保全及び再生に関する基本方針」が定められた。このような中、滋賀県では「共感」「共存」「共有」を基本に、琵琶湖と人との共生を目指して、2017年（平成29年）3月30日に「琵琶湖保全再生施策に関する計画」（琵琶湖保全再生計画）を策定した。

琵琶湖開発総合管理所では、これまでに「マザーレイク21計画」などの策定を受け、本稿で紹介した琵琶湖自然環境の保全や再生に向けた取り組みを行っている。今後もこれらの取り組みを継続するとともに、「琵琶湖保全再生計画」を受けて次の取り組みなどを行うことで、「琵琶湖保全再生計画」に関与、貢献していきたい。

- 事業者として実施している琵琶湖周辺の環境調査結果の学術的活用
- 管理用地内における侵略的外来植物の効率的で効果的な駆除方法の検討
- 新浜ビオトープでの効果的な魚道の整備や維持管理方法の検討

VI. おわりに

治水及び利水のために実施した琵琶湖開発事業により生じた琵琶湖開発施設

を1992年（平成4年）4月から管理開始して以降、洪水や渇水の被害が大きく軽減されている。また、管理施設の一部である湖周道路（湖岸堤・管理用道路）は物流効果・交通渋滞緩和を促し、地域経済の発展、地域活性化などのストック効果をもたらしている。

環境面では、事業の実施による環境への影響を把握するための沈水植物や底生動物等の調査、「マザーレイク21計画」等の策定を受けたヨシ群落の再生やビオトープの造成による再自然化整備を行うなど、事業による自然環境への影響低減に努めている。

流域に暮らす人々やそこにいる全ての生き物にとって“恵みの湖”である琵琶湖を、後世の人々に引き継げるように、今後も琵琶湖の自然環境保全・再生に貢献していきたい。

引用文献

- 1) 近畿地方建設局・水資源開発公団（1993）：淡海よ永遠に（琵琶湖開発事業誌）総論・計画編，実施・管理編，特論
- 2) 中村宣彦，大塚俊匡，山下祥弘，北牧正之「琵琶湖開発事業と環境保全」：ダム技術 No. 77（1993）
- 3) 中村宣彦，原稔明，北牧正之「環境に配慮した湖岸堤の設計」：ダム技術 No. 86（1993）
- 4) 近畿地方整備局・水資源機構（2010）：ダム等管理フォローアップ委員会 平成25年度琵琶湖開発定期報告書 5. 生物，6. 環境保全
- 5) 滋賀県（2017）：琵琶湖保全再生施策に関する計画（琵琶湖保全再生計画），p. 1

（原稿受付2017年12月8日，原稿受理2018年1月24日）