

丹生ダム・大戸川ダム共通

2)-1 琵琶湖環境全般について課題の整理

・・・・・・・・全 1 ~ 全 39

2)-2 琵琶湖の水陸移行帯における調査

・・・・・・・・水 1 ~ 水 23

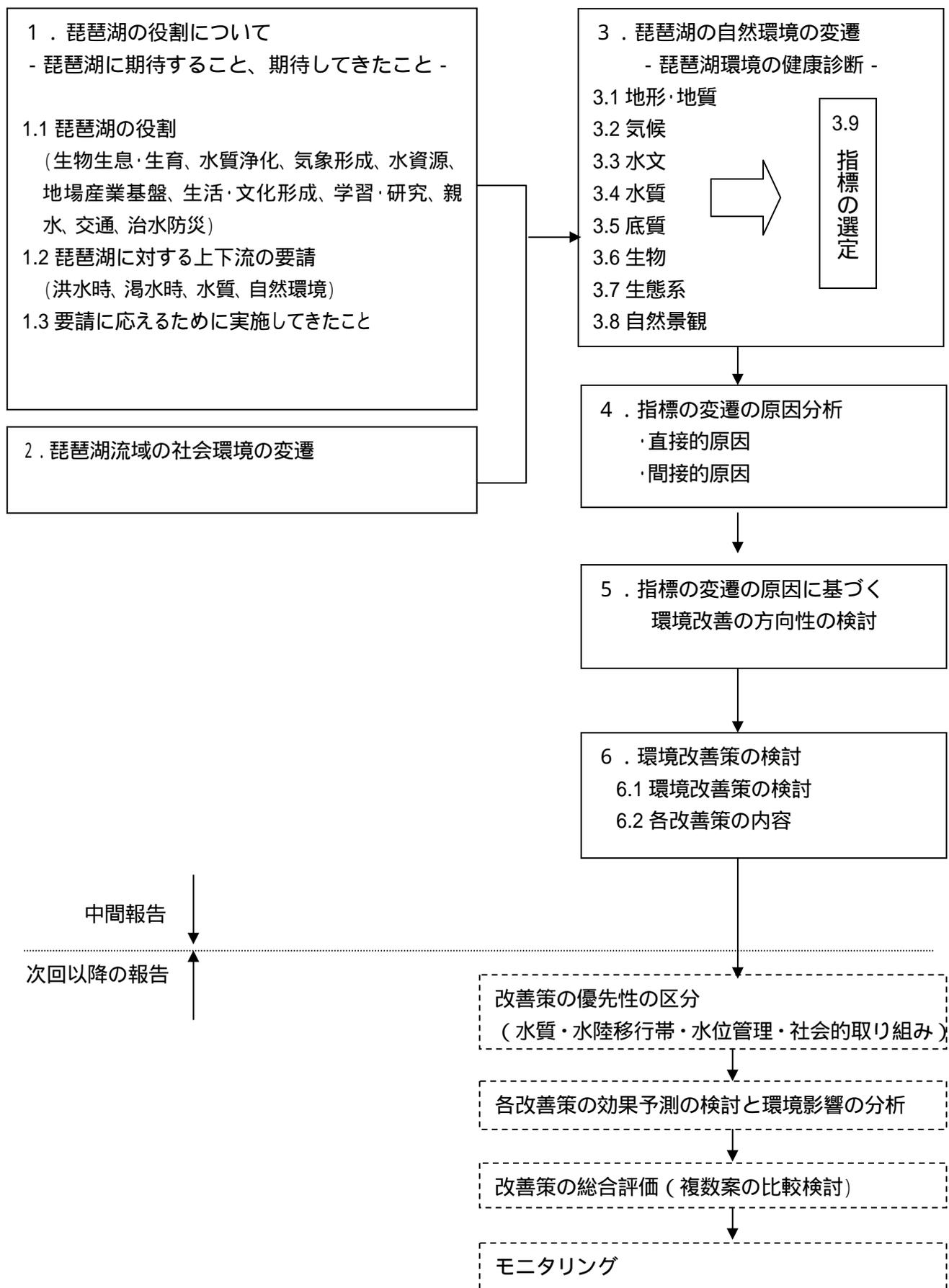
平成 16 年 6 月 22 日

近畿地方整備局

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 -

【 検 討 フ ロ ー 】



- 目 次 -

1. 琵琶湖の役割について.....	全	1
1.1 琵琶湖の役割.....	全	1
1.2 琵琶湖に対する上下流の要請.....	全	3
1.3 要請に応えるために実施してきたこと.....	全	4
2. 琵琶湖流域の社会環境の変遷.....	全	7
2.1 流域人口.....	全	7
2.2 土地利用.....	全	7
2.3 下水道整備.....	全	7
2.4 圃場整備.....	全	7
2.5 製造品出荷額.....	全	7
2.6 汚濁負荷量.....	全	7
2.7 沿岸の浸水状況.....	全	7
2.8 ダムの設置.....	全	8
3. 琵琶湖の自然環境の変遷.....	全	9
3.1 地形・地質.....	全	9
3.2 気候.....	全	9
3.3 水文.....	全	9
3.4 水質.....	全	10
3.5 底質.....	全	11
3.6 生物.....	全	11
3.7 生態系.....	全	13
3.8 自然景観.....	全	13
3.9 指標の選定.....	全	14
4. 指標の変遷の原因分析.....	全	21
5. 指標の変遷の原因に基づく環境改善の方向性の検討.....	全	34
6. 環境改善策の検討.....	全	35
6.1 環境改善策の検討.....	全	35
6.2 各改善策の内容.....	全	36
6.2.1 水陸移行帯の保全と再生.....	全	36
6.2.2 生態系に配慮した水位変動.....	全	36
6.2.3 水質の改善.....	全	37
6.2.4 その他.....	全	38

1. 琵琶湖の役割について

- 琵琶湖に期待すること、期待してきたこと -

1.1 琵琶湖の役割

琵琶湖流域の面積は、滋賀県面積の約 96%に相当し、湖面積も滋賀県面積の約 1/6 を占めている。琵琶湖は、わが国最大の淡水湖として豊富な水量を貯え、古くから人々の生活と密接なつながりをもち、滋賀県はもちろんのこと下流の京阪神地域の産業や文化の発展に大きく寄与している。

琵琶湖の役割は、『琵琶湖の総合的な保全のための計画調査』で示された琵琶湖の総合的な保全像である「水質保全」、「水源涵養」、「自然的環境・景観保全」の観点より、以下のような機能に分類して整理できる。

(1) 生物生息・生育

- ・ 琵琶湖には 50 種を超える固有種を含む 2 千種以上の動植物が生息・生育。
- ・ 1993 年にラムサ - ル条約の登録湿地として認定。
- ・ 固有種を含め水生植物、底生動物、魚類、鳥類等様々な生物が生まれ育つ場としての機能。（琵琶湖内のみならず周辺地域も含む）

(2) 水質浄化

- ・ 流入してくる汚濁物質を湖辺のヨシ帯や内湖等が有する自然浄化機能によって水質を改善。
- ・ 琵琶湖の大規模な容量によって希釈、沈殿等し、物質循環系に組み込まれている。

(3) 気象形成

- ・ 琵琶湖の広大な湖水面により湖周辺地域の気温変化が緩和される。
- ・ 琵琶湖の存在による湖陸風の発生。

(4) 水資源

- ・ 豊富で安定した水を貯える琵琶湖は約 1,600 万人の貴重な水源。
- ・ 上水道、農業用水、工業用水、都市の環境用水等の用水を安定的に供給する機能に加え、水力発電の用に供する機能。

(5) 地場産業基盤

- ・ 淡水漁業の場、ヨシ、淡水真珠などの地場産業を営む上での基盤的機能。
- ・ アユ苗を全国に供給。

(6) 生活・文化形成

- ・ これまでの洗い物、舟運といった日常生活の基盤を提供することに加え、琵琶湖と人々との関わりの中で生まれてきた様々な歴史、祭事、食文化等を継承する場としての機能。
- ・ 琵琶湖の四季を背景に、清浄でのどかな風景を題材とした風景画や写真の他、美しい和歌が詠まれたり、小説の舞台となるなどしている。
- ・ 偉大な象徴であるとともに、近畿地方においても、琵琶湖が与える有形、無形の恩恵による象徴的な存在。

(7) 学習・研究

- ・ 琵琶湖は約 400 万年の歴史を有し、世界でも有数の古代湖。
- ・ 古くから陸水研究の対象。
- ・ 自然とのふれあいの場、環境を学習する場としての機能を提供するとともに、水文・水理・水質・生物等湖沼に関わる様々な研究フィールドを提供する機能。

(8) 親水

- ・ 琵琶湖の開けた水面は雄大な開放感を与える親水機能をもつとともに、水に入り・触れる親水活動の場として機能。
- ・ 琵琶湖が有する恵まれた自然と景観は国内外の人々に親しまれ、様々なレクリエーションの場として利用。
- ・ 釣り場としての機能。

(9) 交通

- ・ 日本海から大阪湾へ至る交通の要所であった。
- ・ 大半が観光航路。
- ・ 経年的には減少傾向にあるが、年間 40 万人近くが利用し観光機能を支える重要な役割。

(10) 治水防災

- ・ 広大な湖面積（674km²）と大量の貯水量による下流河川（淀川）の洪水および流況の調整機能。
- ・ 琵琶湖の水位 1cm は約 700 万 m³ の水量に相当。

1.2 琵琶湖に対する上下流の要請

琵琶湖・淀川水系では、上流県（滋賀県）と下流府県（京都府、大阪府、兵庫県）との間で治水上・利水上の面で利害が相反している。

(1) 洪水時

琵琶湖に流入する河川は一級河川だけで 119 本あるのに対し、琵琶湖から流出する河川は瀬田川 1 本に限られる。そのため大雨が降ると、琵琶湖への流入量が瀬田川からの流出量を大きく上回ることになり、琵琶湖の水位は必然的に上昇し沿岸が浸水することになる。従って、琵琶湖沿岸住民からは、洪水時は瀬田川から出来るだけ多くの量を流して、琵琶湖の水位上昇を抑制することを要請される。

一方、我が国の産業、経済の中心であった下流の淀川沿川の低地では、これまでも幾度と無く淀川が破堤し、その度に大きな被害を受けてきた。そのため、下流の淀川沿川の住民からは、下流が洪水で危険なときは、琵琶湖に可能な限り貯留させて、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。

(2) 渇水時

琵琶湖の水位が低下すると、琵琶湖沿岸の取水施設からの取水や船舶の航行に支障をきたすだけでなく、琵琶湖の豊かな生態系と自然に影響を与えるという観点から、琵琶湖沿岸の住民からは、渇水時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。

一方、我が国有数の人口集中地域であり、また産業・経済発展地域でもある下流京阪神では、増大した水需要を常に満足させるように、渇水で琵琶湖の水位が低下しても、琵琶湖からの豊富で安定した水供給を要請される。

(3) 水質

琵琶湖の水は琵琶湖沿岸域のみならず下流の京阪神地域も含め 1,600 万人に供されており、安全で質の高い水資源の確保が、上流滋賀県のみならず下流府県にとっても望まれている。

(4) 自然環境

豊かな水量と広々とした空間をもち、様々な生物を育む琵琶湖は、存在そのものに大きな価値があり、その自然環境を保全していくことは、滋賀県のみならず

下流府県にとっても大きな意義がある。

1.3 要請に応えるために実施してきたこと

(1) 明治以前

(1) 明治以前

1) 瀬田川改修の萌芽

琵琶湖の治水に関する歴史は古く、奈良時代には、土木工事に卓抜した手腕を奮った「僧侶 行基」が、洪水で苦しむ琵琶湖沿岸の人々を救うため、瀬田川の水を流れにくくしている「大日山の掘削」を計画した。

しかし、大日山の掘削を行うと下流の淀川沿岸に氾濫被害の増大を招くことになるため、山頂に大日如来を祀り、大日山の出鼻を如来の膝部と称し、「掘削すれば祟りで死ぬ」として、むしろ大日山を残すことにより、流水の調整を図ろうとしたことから琵琶湖治水の歴史が始まった。

その後、平清盛や豊臣秀吉らによって運河構想とも絡めて琵琶湖と日本海を繋ぐ水路計画も企てられたが実現には至らなかった。

2) 江戸時代

江戸時代に入ると瀬田川の浚渫の願書が、毎年のように幕府に提出された。しかし、下流の京都、大阪方の住民が大洪水を被るという理由から大反対するとともに、幕府も膳所城が干上がり要塞としての役割を果せなくなることや、軍事上重要な供御瀬の浅瀬を保つ必要性があったことなどの理由で、例え自普請であっても許可を与えなかった。このため、江戸時代における浚渫は約 200 年間にわずか 5 回だけしか許可されなかった。江戸時代末期には高島郡深溝村の庄屋、藤本太郎兵衛ら親子 3 代にわたり瀬田川の浚渫が行われたが、依然として瀬田川の疎通能力は小さく、明治初期に至っても琵琶湖水位 $\pm 0\text{m}$ で $50\text{m}^3/\text{s}$ 程度しか流すことが出来なかった。

(2) 昭和 20 年代まで

1) 琵琶湖第一疏水・第二疏水・宇治発電所

- ・ 第一疏水は明治 23 年に竣工。第二疏水は明治 45 年に竣工。宇治発電所は大正 2 年に竣工。
- ・ 第一疏水の完成により、我が国最初の水力発電をはじめ、舟運・かんがい・上水道等の多目的な利用の開始。その後、水道・発電の拡張等を目的に第二疏水が完成。

2) 淀川改良工事計画

- ・ 淀川における本格的な治水事業として明治 29 年に着手。
- ・ 本工事により実施された瀬田川の洗堰の設置、宇治川の巨椋池からの分離と新淀川の開削が現在の淀川の姿を造った。

3) 淀川第一期河水統制事業

- ・ 昭和 28 年に竣工。
- ・ 産業経済の発展に伴う水需要の増大等に対処するため、琵琶湖の水位調節による水利用を開始。

4) 淀川水系改修基本計画

- ・ 昭和 29 年に計画決定。
- ・ 昭和 42 年に竣工。

(3) 昭和 40 年代以降

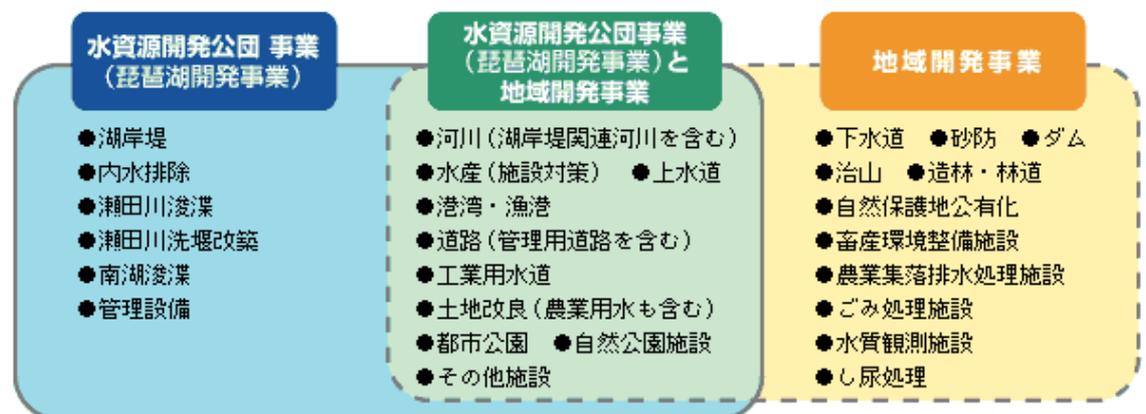
1) 淀川水系工事実施基本計画

- ・ 昭和 46 年に計画決定。
- ・ 淀川下流は 200 年に一度の降雨を対象とした事業を実施。
- ・ 現在までに瀬田川洗堰、淀川大堰、天ヶ瀬ダム、高山ダム等が完成。
- ・ 昭和 62 年からは淀川下流域の超過洪水対策として高規格堤防(スーパー堤防)の整備を実施。

2) 琵琶湖総合開発事業

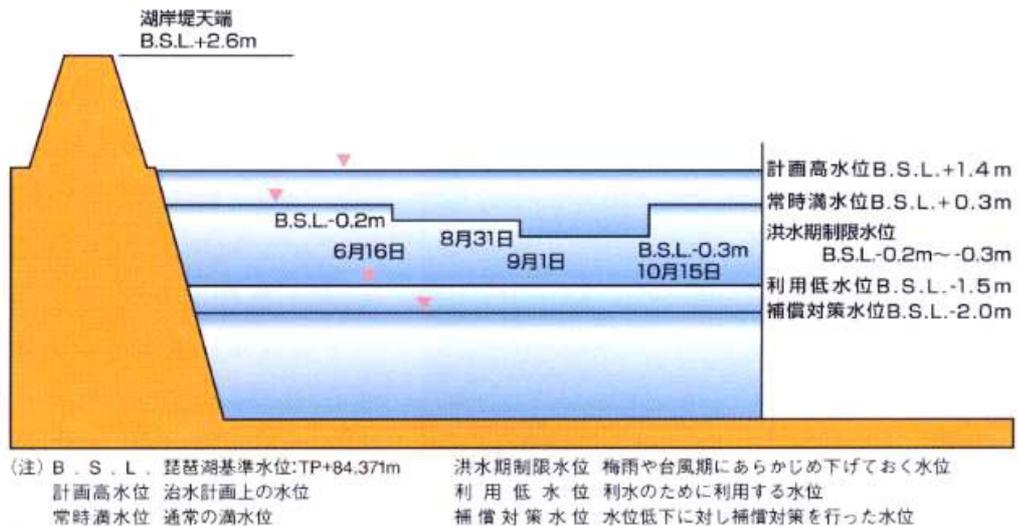
琵琶湖総合開発事業は、これまでの治水・利水の上下流対立を解消すべく、昭和 47 年(1972年)に制定された琵琶湖総合開発特別措置法によりスタートし、国、滋賀県、下流府県(関係市町村を含む)の連携と協同しつつ、二度の計画変更と 25 年間の歳月を経て終結した事業である。

また、琵琶湖総合開発特別措置法は、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はかることを基調とし、その資源を正しく有効に活用するため、別図に示すような琵琶湖および周辺地域の保全、開発及び管理について総合的な施策を推進することを基本目標としている。



■ は水資源開発公団が行った事業。 ■ は地域開発事業。 ■ は ■ と ■ が経済的、合理的に組み合わせられて施工された事業。

この琵琶湖総合開発事業の中で琵琶湖の水位管理を別図のとおり行うことと瀬田川洗堰全閉操作を定めた瀬田川洗堰操作規則により、治水においては琵琶湖沿岸の浸水被害の軽減と下流淀川の洪水流量の低減が可能となるとともに、利水においては、大阪府・兵庫県域への都市用水として新たに最大 40m³/s の供給が可能となった。



(4) 近年（平成4年以降）

琵琶湖総合開発事業の琵琶湖開発事業が完了した、平成4年には瀬田川洗堰操作規則が制定された。この操作規則によって、これまで夏季の目標水位を±0mとしていたものを、あらかじめ-20cmまで下げておき(あらかじめ下げておく目標の水位を「制限水位」という)、この下げたことに伴う琵琶湖の空き容量をもって琵琶湖沿岸の浸水被害を軽減させるようにしている。

洗堰操作規則制定以来、5月中旬から6月中旬までの約1ヶ月間で、春期に常時満水位付近まで回復した水位を制限水位の-20cmまで下げていた。また、梅雨期の降雨が期待していたほど見込まれないときもあり、そのようなときでも下流域の生活や産業のため必要な用水は琵琶湖から補給する必要があることから、年によっては、その後も水位低下が進行することがあった。

一方、この時期は丁度コイ科魚類の産卵時期と重なり、このような急激な水位低下が琵琶湖沿岸部や内湖のヨシ帯で産卵するコイ科魚類の産卵に影響している恐れがあるとの指摘がある。そのため、現在では、治水・利水機能を維持しつつ、急激な水位低下を避けるために、4月初旬から5月中旬までの水位の目標を常時満水位より低く設定し、その後、6月中旬に洪水期制限水位になるように徐々に低下させるような操作を平成15年より実施している。また、コイ科魚類は降雨後に産卵することが多く、孵化には5日程度かかることから、降雨によって上昇した水位をその後の気象状況に十分注意しながら、概ね1週間維持した後、目標とする水位まで緩やかに低下させるような試験操作も実施している。但し、6月中旬には制限水位まで低下させる必要があることから、この操作は5月中旬までとしている。

2. 琵琶湖流域の社会環境の変遷

2.1 流域人口

滋賀県の人口は、1960年代後半頃までの10年間は85万人前後とほぼ一定していたが、その後は急激に増加を続け、2000年には約133万人に達した。

2.2 土地利用

1966年から2000年の34年間で、水田は15%減少、畑は26%減少、宅地は149%増加し、滋賀県では都市化の進行に伴う農地から宅地その他への転用が急速に行われた。

2.3 下水道整備

1972年から下水道が整備され平成14年度末には滋賀県全体の下水道普及率は72.6%となった。滋賀県では琵琶湖の富栄養化防止のために、通常の有機物除去の処理に加えてT-N、T-Pの除去を行っているのが大きな特徴である。

2.4 圃場整備

滋賀県では、1960年代半ばから圃場整備を積極的に進めてきており、1997年度の時点では、整備面積は約40,000haとなっている。

2.5 製造品出荷額

滋賀県の製造品出荷額は、1965年頃から1990年頃までに大幅に増加しており、1990年には6兆円を超えている。また、1990年代に入ってから、横ばいである。

2.6 汚濁負荷量

1962年以降1970年～1975年ごろまでは汚濁負荷量は増加傾向にあったが、その後は減少傾向にある。

2.7 沿岸の浸水状況

明治時代の記録によると、隔年程度の頻度で湖辺域に長期間にわたって浸水の被害が生じ、甚大な被害を蒙っていた。

しかし、1909（明治42）年に淀川改良工事による旧洗堰の設置と瀬田川浚渫

が終わった以後は、浸水被害と浸水日数は飛躍的に改善・短縮された。

2.8 ダムの設置

1940年代に入り琵琶湖流入河川で合計11ダムの建設が行われてきている。

3. 琵琶湖の自然環境の変遷

- 琵琶湖環境の健康診断 -

3.1 地形・地質

四方が山々に囲まれている。琵琶湖の東部および南東側は丘陵・扇状地・三角州等が発達し、低平地が広く分布している。北部および西部は急峻な山地が琵琶湖に迫っている。

また、琵琶湖周辺における、琵琶湖と水路をもって結ばれる内湖は、干拓等によって1940年から1995年までの55年間に約2,900haから約430haと、大幅に減少している。

琵琶湖の周囲は、琵琶湖への流入河川に伴う沖積層が広がり礫・砂が多く分布している。礫・砂は水が浸透しやすいことから、河川水の一部は低地部で浸透し、地下水となって琵琶湖へ流入すると考えられる。

3.2 気候

(1) 気温

10か年移動平均によると、約100年間で約1.2の気温上昇が生じており、最高気温及び最低気温に着目すると冬の冷え込みが減少している。

(2) 積雪量

100年間の最大積雪深をみると減少しており、最深積雪は約100年間で約18cm減少している。

(3) 降水量

10か年移動平均によると、約100年間で増加・減少を繰り返しているが、1960年頃からは減少傾向にある。

3.3 水文

(1) 琵琶湖の流出入量

10か年移動平均でみると、流域平均雨量とともに総流出量も1960年以降減少傾向にある。

また、琵琶湖の年間の水収支を昭和52年から昭和60年の9年間の平均でみると、琵琶湖水の流入源は河川が約66%と最も多く、次いで湖面上への降水が約29%、湖岸周辺からの地下水が約5%となっている。

(2) 琵琶湖水位

明治から現在迄の約 100 年間で水位が約 1m 低下している。特に、1992 年に策定された瀬田川洗堰操作規則以降、5 月中旬からの洪水期制限水位への移行などによる急速な水位低下の増大、6 月以降の水利用による水位低下および夏から冬にかけての低い水位の長期化が生じている。

3.4 水質

(1) 河川水質

南湖流入河川は、BOD、COD、T-N、T-P のいずれも 1990 年頃までは低下傾向が見られていたが、その後横ばいとなっている。

北湖流入河川は、BOD、COD、T-N、T-P のいずれも 1980 年以降横ばいあるいは漸増傾向となっている。

また、微量化学物質については、基準値や指針値等を越えるといった問題となる濃度は確認されていないが、農地河川である法竜川や農業排水路では、5 月～6 月に除草剤の成分が、6 月下旬～8 月に殺菌剤・殺虫剤の成分が確認されている。

(2) 琵琶湖水質

透明度は、1930 年頃から 1960 年頃まで低下し、その後横ばいであり、1990 年代以降はやや改善傾向がみられる。

北湖に比べて南湖で富栄養化傾向が顕著である。水温は 1990 年代以降に 1～2 上昇している。COD は 1980 年代から漸増傾向にある。T-N は北湖で 1980 年代から上昇傾向である。T-P は南湖で顕著に低下している。

環境基準は、北湖の T-P で 1980 年以降達成しているが、COD、T-N は基準値を上回っている。

沖帯底層の溶存酸素濃度 (D₀) は 1970 年代後半から 1980 年代に低下し、以後横ばいである。

赤潮は、1977 年から 5 月を中心にほぼ毎年発生しているが、1980 年代後半以降からは低いレベルで推移している。

アオコは、1983 年から 8、9 月を中心にほぼ毎年発生しており、1994 年以降増加傾向がみられる。アオコ形成の主な種類も近年顕著に変化している。

カビ臭は、1959 年からほぼ毎年確認されている。

3.5 底質

(1) 物理特性

1950年代から1990年代にかけて、沿岸の浅場の面積が減少している。
1970年頃から全体的に泥化しており、特に湖東地域、湖南地域においてその傾向が顕著である。

(2) 化学特性

セタジミの漁場付近で行った調査結果によると、強熱減量、T-N、T-Pは一部地域を除いて多くの地点で増加傾向がみられる。

3.6 生物

(1) 生物相

既存の文献および調査結果から、琵琶湖とその周辺で2002年までに50種を超える固有種を含む2千種以上の生物が確認された。

(2) 湖辺植物

1963～1997年の間にヨシ帯（陸ヨシを含む）が約173ha減少し、特に1980年前後で水ヨシ帯が減少している。一方で、1987～2001年には約19haのヨシが植栽された。

(3) 沈水植物

1994年頃までは群落面積が減少傾向にあったが、近年では増加傾向にある。特に1997年から2002年にかけて南湖で分布が拡大している。

(4) 鳥類

ヨシに依存するカイツブリの個体数は、1980年代以降、一時的に増加したものの減少傾向にある。

カワウ個体数が1994年頃から増加している。

(5) 魚介類

スジエビとテナガエビは1970年代までは増加していたが、その後減少し、

1990年代になってからの減少が著しい。

フナ類（ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ等）は1960年代中頃から減少し続けている。

ホンモロコは1970年代後半に減少し、その後安定していたが、1990年代前半に再び急減している。

イサザは1980年代後半に激減し、1990年代後半にやや回復傾向がみられたが依然として少ない。

アユは1990年頃まで増加したが、1990年代前半からの冷水病の発生により近年の漁獲量は低迷しているという指摘がある。

セタジミの漁獲量は、1960年代前半に著しく減少し、その後も減少の一途をたどっている。

捕食性の外来魚であるブルーギルやオオクチバスの移入が1960～1970年代に確認されており、近年著しく増加している。

(6) 底生動物

沖帯の底生動物は、1968～73年から1992年までに密度がほぼ10倍に増加したのに対し、現存量は減少傾向にある。これは、大型のエラミミズが減少し、小型のイトミミズが激増したことを示唆している。なお、1992～2000年の間には顕著な変化はみられていない。

(7) 植物プランクトン

- ・ ピコプランクトンが1989年と1990年に大増殖した。
- ・ 1990年以降、植物プランクトンの優占種が変化してきており、春季に小型種が多く、秋季に大型種が多くなってきている。
- ・ 琵琶湖固有種である緑藻のピワクンショウモ (*Pediastrum biwae*) が近年徐々に少なくなってきており、現在では1980年当時の1/100程度までに数が減少している。

(8) 付着藻類

近年、付着性藍藻のフォルミディウム (*Phormidium* sp.) が北湖のエリ網に大量発生している。

(9) その他

1991年に琵琶湖北湖の水深60mの湖底から低酸素条件で増殖する硫黄酸化細菌のチオプローカ (*Thioploca* spp.) が発見された。

3.7 生態系

既存の文献、調査結果から、湖岸景観等に基づき生物生息・生育環境を水陸移行帯～沿岸帯、沖帯に区分し、それぞれの区分ごとに典型性、上位性の観点から注目すべき生物をとりまとめた。

3.8 自然景観

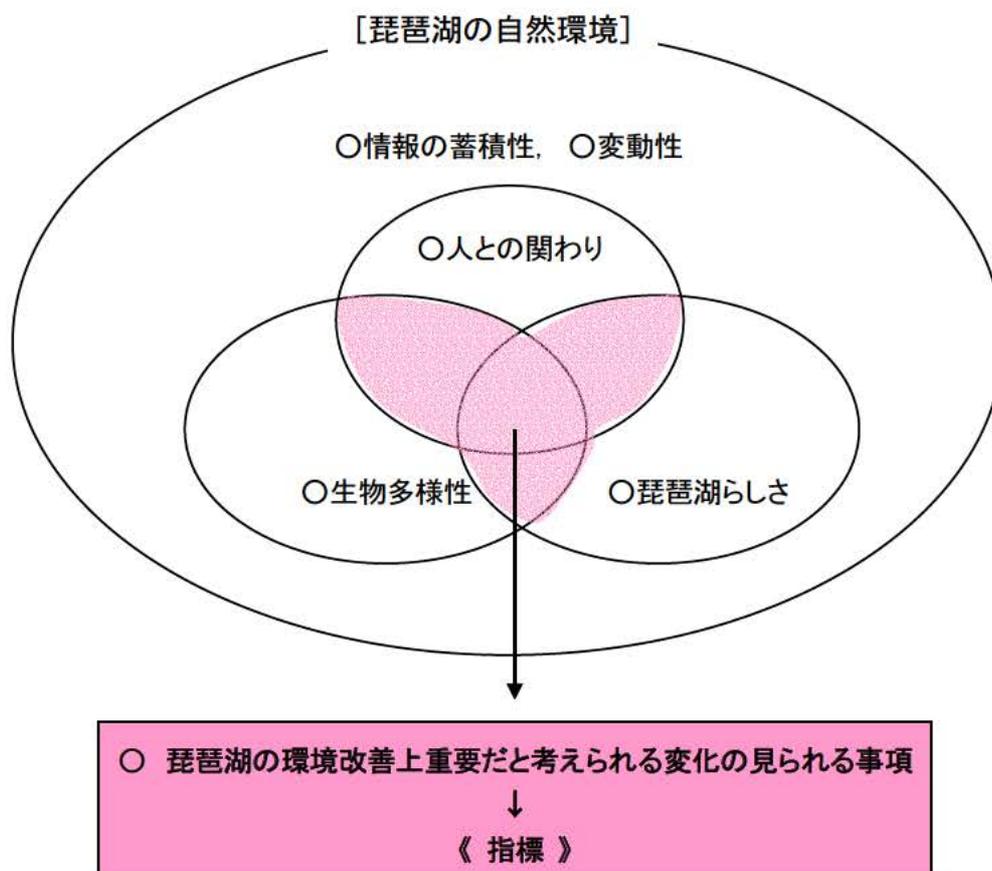
自然湖岸の比率は、1979年に48.6%、1985年に44.3%、1991年に40.8%と徐々に減少している。

3.9 指標の選定

人口の増加や、産業の発展、産業構造の変化、治水・利水の要請等により、琵琶湖の自然環境に様々な人為的な改変を加えてきた結果、自然環境が喪失・劣化している。3章で整理してきた琵琶湖の自然環境にみられる、環境改善上重要だと考えられる変化を指標として選定した。

指標の選定基準

キーワード	選定基準
情報の蓄積性	琵琶湖における過去からの変遷やその変化の要因について情報が蓄積されている事項
変動性	環境改善上重要だと考えられる変化のみられる事項
人との関わり	水利用や産業等、人との関わりが強い事項
生物多様性	生物の多様性と関わりが強い事項
琵琶湖らしさ	固有種など琵琶湖らしさをあらわす事項



環境改善上重要と考えられる指標の選定について表に整理した。

「情報の蓄積性・変動性」を含む選定基準を3つ以上満たすものを指標として選定している。

指標の選定

項目		選定基準				指標	指標の変遷
		情報の蓄積性	変動性	人との関わり	生物多様性		
地形 ・地質	地形					-	
	内湖						内湖の減少
	地質						
気候	気温						気温の上昇
	最大積雪量					-	
	降水量					-	
水文	流出入量					-	
	水位						<ul style="list-style-type: none"> ・洪水期制限水位への移行などによる急速な水位低下の増大 ・6月以降の水利用による水位低下 ・夏から冬にかけての低い水位の長期化
水質	COD、T-N						COD、T-Nの増加等（富栄養化）
	透明度、BOD、T-P					-	
	微量化学物質						
	溶存酸素濃度						貧酸素化
	赤潮						赤潮の発生
	アオコ						アオコの発生
	カビ臭						カビ臭の発生

指標の選定

項目		選定基準					指標	指標の変遷
		変動性	情報の蓄積性	人との関わり	生物多様性	琵琶湖らしさ		
底質	沿岸の面積							沿岸の面積の縮小（沿岸帯の埋立て）
	沿岸底質の粒度組成							沿岸底質の泥分の増加（沿岸帯の泥化）
	沿岸底質の化学特性 強熱減量、T-N、T-P							沿岸底質の有機物の増加（沿岸帯の富栄養化）
生物	水陸移行帯～沿岸帯	抽水植物	ヨシ					ヨシの減少
			ヒシ				-	
			キシウスズメ				-	
			ノヒエ					
			マコモ				-	
			ドクゼリ				-	
			アカメヤナギ				-	
			タチヤナギ				-	
			クロモ				-	
			センニンモ				-	
			ササバモ				-	
			イトミミズ科				-	
			カユスリカ属				-	
			ビワカマカヨコエビ				-	
			スジエビ					スジエビの減少
			カワニナ類				-	
			コイ、ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ					コイ・フナ類の減少
	ホンモロコ					ホンモロコの減少		
	カイツブリ					カイツブリの減少		
	オオバン				-			
	ヨシゴイ				-			

指標の選定

項目			選定基準				指標	指標の変遷	
			変動性	情報の蓄積性	人との関わり	生物多様性			琵琶湖らしさ
生物	水陸 移行帯 ~ 沿岸帯	抽水植物	オオヨシキリ					-	
			サンカノゴイ					-	
			コガモ					-	
			チュウヒ					-	
			サギ類					-	
		砂浜湖岸	ハマエンドウ					-	
			ハマヒルガオ					-	
			ハマゴウ					-	
			タチスズシロソウ					-	
			チガヤ					-	
			ササバモ					-	
			ヒロハノエビモ					-	
			オオササエビモ					-	
			ピワカマカヨコエビ					-	
			セタシジミ						セタシジミの減少
			カワニナ類					-	
			アユ					-	
			セグロセキレイ					-	
			コチドリ					-	
			コアジサシ					-	
		礫湖岸	クロモ					-	
			センニンモ					-	
			ネジレモ					-	
			オオササエビモ					-	
			ヒラマキガイ属					-	
			ピワコミズシタダミ					-	
			イトミミズ科					-	

指標の選定

項目			選定基準					指標	指標の変遷
			変動性	情報の蓄積性	人との関わり	生物多様性	琵琶湖らしさ		
生物	水陸移行帯 ～沿岸帯	礫湖岸	カワニナ類					-	
			イサザ						イサザの減少
			アユ					-	
			セグロセキレイ					-	
			コチドリ					-	
			シロチドリ					-	
		岩石湖岸	コエグリトビケラ属					-	
			マスダチビヒラタドロムシ					-	
			カワニナ類					-	
			イサザ						イサザの減少
			イワトコナマズ					-	
			イソゴイ					-	
			ササゴイ					-	
			岩礁湖岸	カワニナ類					-
		フタツメカワゲラ						-	
		クロスジヒゲナガトビケラ						-	
		ビワコオオナマズ						-	
		カワウ							カワウの増加
		サギ類						-	
		人工湖岸		コカナダモ					-
			イトミミズ科					-	
			セグロセキレイ					-	
			キジバト					-	
			スズメ					-	
			トビ					-	
			ユリカモメ					-	

指標の選定

項目			選定基準					指標	指標の変遷	
			変動性	情報の蓄積性	人との関わり	生物多様性	琵琶湖らしさ			
生物	水陸移行帯 (湖辺)	水田内湖 河口	ヒメガマ					-		
			ヒシ					-		
			フトイ					-		
			ヨシ					-		
			キシウスズメ					-		
			ノヒエ							
			オオタニシ					-		
			ドブガイ					-		
			カワナナ類					-		
			シマイシビル					-		
			スジエビ						スジエビの減少	
			ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ、ギンブナ						フナ類の減少	
			ナマズ					-		
			アユ					-		
	ビワマス						ビワマス(天然産卵 個体)の減少			
	沖帯			アナンデールヨコエビ					-	
				エラミミズ					-	
				イトミミズ					-	
				底生動物群集					*	沖帯の底生動物相の 変化
				アユ					-	
ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ									フナ類の減少	
ホンモロコ									ホンモロコの減少	

*) 選定基準を満たしていないが、沖帯の環境変化(特に貧酸素化)の影響が特に現れやすいと考えられることから、指標として選定した。

指標の選定

項目			選定基準				指標	指標の変遷
			変動性	情報の蓄積性	人との関わり	生物多様性		
生物	沖帯	イサザ						イサザの減少
		ビワマス						ビワマス(天然産卵個体)の減少
	外来魚	オオクチバス ブルーギル						魚食性外来魚の増加
	カワウ	カワウ						カワウの増加
景観	自然湖岸							自然湖岸の減少

4. 指標の変遷の原因分析

指標の変遷の原因を分析し、それぞれの原因に対して考えられる環境改善策について検討した。検討結果を表および図に示す。

指標の変遷	原因	原因 1						環境改善策	
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取るもの 2	住民による主体的な取り組み 3
内湖の減少						内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	内湖の造成 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み
気温の上昇						地球温暖化	人口の増加、産業の発展等	温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)
洪水制限水位への移行などによる急速な水位低下の増大						水位操作(洪水制限水位への移行など)	洪水対策の社会的要請	生態系に配慮した水位操作(洪水制限水位への移行などによる急速な水位低下の増大の抑制) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
6月以降の水利用による水位低下 夏から冬にかけての低い水位の長期化						水位操作(洪水制限水位の維持)	洪水対策の社会的要請	生態系に配慮した水位操作(6月以降の水利用による水位低下、夏から冬にかけての低い水位の長期化の抑制) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
COD、T-Nの増加等(富栄養化)						夏場の湯水頻度の増加	地球温暖化	温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) 世代を超えた意識の共有 (節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
						地球温暖化	人口の増加、産業の発展等	温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	
						取水の増大	工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	
						負荷量の増大	人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	点源対策(下水道整備、排出規制等)、 面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	
						河道の人工化		流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等)	
						河川改修	洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	
						(水陸移行帯の浄化機能の低下)		水陸移行帯の自浄効果の復元 (内湖の造成)	
						内湖の減少	農地拡大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	
						自然湖岸の減少 ヨシ帯の減少 砂浜の減少等	湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(浄化機能の消失)	水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)	
						土砂供給の減少	砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、 工業・農業用水利用の増大	
						砂利採取	骨材利用の増大	砂利採取の抑制 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	
					沿岸帯の埋立・泥化			湖内負荷の除去(浚渫)、沿岸帯の自浄効果の復元(覆砂)	

- 1 “原因”の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す
- 2 “行政が取るもの”の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポートに関するもの
- 3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策	
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取り組めるもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3
貧酸素化					気温上昇(溶存酸素の豊富な融雪水量の減少、水温上昇)				
						地球温暖化		温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)	
							人口の増加、産業の発展等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み)
		富栄養化							
						負荷量の増大		点源対策(下水道整備、排出規制等)、面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策)	
							人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) 世代を超えた意識の共有(節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
						河道の人工化		流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等)	
						河川改修			
							洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)
				(水陸移行帯の浄化機能の低下)					
				内湖の減少		内湖の干拓		水陸移行帯の自浄効果の復元(内湖の造成)	
							農地拡大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取組み
				自然湖岸の減少 ・ヨシ帯の減少 ・砂浜の減少等		湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(浄化機能の消失)		水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成)	
							洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)
				土砂供給の減少		土砂の連続性の確保			
				砂防堰堤・ダム・堰の設置					
					洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)		
					砂利採取	砂利採取の抑制			
					骨材利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み)		
				沿岸帯の埋立・泥化		湖内負荷の除去(浚渫)、沿岸帯の自浄効果の復元(覆砂)			

※1 “原因”の凡例

- ← : 変化の原因を示す
- : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取り組めるもの”の凡例

- : 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、■ : 住民による主体的な取り組みのサポート に関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例

- 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
- 青文字 : 世代を超えた意識の共有
- 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策	
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取り組めるもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3
赤潮、アオコ、カビ臭の発生	赤潮、アオコ、カビ臭の発生は湖水の富栄養化と密接に関連している。	富栄養化						点源対策(下水道整備、排出規制等)、面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策)	<p>・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み)</p> <p>・世代を超えた意識の共有(節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)</p> <p>・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み))</p> <p>・環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み</p> <p>・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み))</p> <p>・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)</p> <p>・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み、世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み))</p>
						負荷量の増大	人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	
						河川の人工化	河川改修	流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等)	
							洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	
					(水陸移行帯の浄化機能の低下)			水陸移行帯の自浄効果の復元(内湖の造成)	
					内湖の減少	内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	
					自然湖岸の減少	湖岸堤の建設、埋立等湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成)	
					・ヨシ帯の減少		土砂供給の減少	土砂の連続性の確保	
					・砂浜の減少等	砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	
						砂利採取	骨材利用の増大	砂利採取の抑制	
			沿岸帯の埋立・泥化			湖内負荷の除去(浚渫)、沿岸帯の自浄効果の復元(覆砂)			
沿岸の面積の縮小(沿岸帯の埋立)					湖岸堤の建設、埋立等湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	沿岸帯の改善(覆砂)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み))	
沿岸底質の泥分の増加(沿岸帯の泥化)					土砂供給の減少	砂防堰堤・ダム・堰の設置	土砂の連続性の確保	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等)	
					砂利採取	骨材利用の増大	砂利採取の抑制	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み、世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み))	

※1 “原因”の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取り組めるもの”の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポートに関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策			
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取り組めるもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3		
沿岸底質の有機物の増加 (沿岸帯の富栄養化)						負荷量の増大		点源対策(下水道整備、排出規制等)、 面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)		
						人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)			
						河道の人工化		流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等)			
						河川改修		洪水対策の社会的要請		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
				(水陸移行帯の浄化機能の低下)				水陸移行帯の自浄効果の復元			
				内湖の減少		内湖の干拓		農地拡大の社会的要請		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み
				自然湖岸の減少 ・ヨシ帯の減少 ・砂浜の減少等		湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(浄化機能の消失)		洪水対策の社会的要請		水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
ヨシの減少	1970年代までは主に内湖の干拓、1970~80年代は主に琵琶湖総合開発事業による湖岸堤の整備等によって大きく減少したと考えられる。また、ヨシ刈りの際に水ヨシ帯のヨシも刈ってしまうことによる芽吹き不良が指摘されている。			内湖の減少		内湖の干拓		内湖の造成	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)		
						農地拡大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み			
						湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(浄化機能の消失)		ヨシ帯の造成		・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)	
						洪水対策の社会的要請		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)		・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)	
					土砂供給の減少			土砂の連続性の確保			
						砂防堰堤・ダム・堰の設置		洪水対策・砂防の社会的要請、 工業・農業用水利用の増大		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
						砂利採取		砂利採取の規制(すでに実施)			
						骨材利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)			
						水ヨシ帯のヨシ刈りによる生育不良	適正なヨシ刈り(水ヨシ帯のヨシ刈りの中止)				

※1 “原因”の凡例

- ← : 変化の原因を示す
- : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取り組めるもの”の凡例

- : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポートに関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例

- 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
- 青文字 : 世代を超えた意識の共有
- 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策		
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取るもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3	
スジエビの減少	スジエビは抽水植物帯を産卵・育成場として利用しているが、内湖の干拓や湖岸整備によってヨシ帯をばらめとする抽水植物群落が大きく減少し、産卵・育成場が著しく減少した。さらに、水位操作規則の制定により産卵期の水位が低く維持されるようになり、スジエビの産卵環境に影響を与えていると考えられる。また、外来魚による捕食の影響が考えられる。			(水陸移行帯の喪失・劣化)						
				内湖の減少		内湖の干拓		内湖の造成		
							農地拡大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み	
				内湖と琵琶湖の連続性の阻害		水門・堰の設置		内湖と琵琶湖の連続性の確保		
							洪水対策・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)	
				ヨシ帯の減少 (抽水植物帯)		湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(場の消失)		ヨシ帯の造成		
							洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)	
						土砂供給の減少		土砂の連続性の確保		
						砂防堰堤・ダム・堰の設置		洪水対策・砂防の社会的要請、 工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
						砂利採取		砂利採取の抑制		
							骨材利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)	
						水ヨシ帯のヨシ刈りによる生育不良		適正なヨシ刈り(水ヨシ帯のヨシ刈りの中止)		
				水位の低下による 育成場の減少				生態系に配慮した水位操作(6月以降の水利利用による水位低下、夏から冬にかけての低い水位の長期化の抑制)		
						水位操作(洪水制限 水位の維持)		洪水対策の社会的要請、工業・ 農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
						夏場の渇水頻度の増加		温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)		
				地球温暖化		人口の増加、産業の発展等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)		
				土地利用の変化 (森林・農地の減少、 宅地の増加)		水源涵養(森林の整備、市街地における浸透機会の確保等)				
					人口の増加、産業の発展等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)			
				取水の増大		工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)			
				魚食性外来魚の増加		外來魚のリリース禁止、駆除				
				移入		スポーツフィッシングの増加	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (条例等による外來魚のリリース禁止の推進、外來種問題学習の推進 等)	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開 (外來魚のノーリリース、キャッチ・アンド・イートの取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (外來種問題学習の取り組み)		

※1 “原因”の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取るもの”の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポート に関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策		
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取るもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3	
コイ、フナ類、ホンモロコ の減少	コイ、フナ類、ホンモロコは抽水植物帯を産卵・成育場として利用しているが、内湖の干拓や湖岸整備によって産卵帯をはじめとする抽水植物群落が大きく減少するとともに、湖岸整備により琵琶湖と水田等の湖辺域が分断され、産卵場・成育場が著しく減少した。さらに、水位操作規則の制定により、産卵・成育期の水位が低く維持されるようになり、仔稚魚の成育環境の消失・分断されることが影響を与えていると考えられる。また、外来魚による捕食や漁獲の影響が考えられる。また、増加しているカワウによる捕食の影響も指摘されている。			(水陸移行帯の喪失・劣化)						
				水路の人工化、分断		圃場整備	農業生産増大の社会的要請	水田と琵琶湖の連続性の確保		
								内湖の造成	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み	
				内湖の減少		内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	内湖と琵琶湖の連続性の確保	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み	
				内湖と琵琶湖の連続性の阻害		水門・堰の設置	洪水対策・農業用水利用の増大	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等)	世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)	
				ヨシ帯の減少 (抽水植物帯)		湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(場の消失)	洪水対策の社会的要請	ヨシ帯の造成	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加)	世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
						土砂供給の減少		土砂の連続性の確保		
						砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、 工業・農業用水利用の増大	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等)	世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)	
						砂利採取	骨材利用の増大	砂利採取の抑制	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み)	世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)
						水ヨシ帯のヨシ刈りによる生育不良		適正なヨシ刈り(水ヨシ帯のヨシ刈りの中止)		
			水位の低下による産卵・成育場の減少			水位操作(洪水期制限水位の維持)	洪水対策の社会的要請	生態系に配慮した水位操作(6月以降の水利用による水位低下、夏から冬にかけての低い水位の長期化の抑制)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加)	世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
						夏場の渇水頻度の増加		温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)		
						地球温暖化	人口の増加、産業の発展等	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み)	世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)	
						土地利用の変化(森林・農地の減少、宅地の増加)	人口の増加、産業の発展等	水源涵養(森林の整備、市街地における浸透機会の確保等)		
						取水の増大	工業・農業用水利用の増大	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み)	世代を超えた意識の共有 (節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)	
			急速な水位低下による産卵環境の悪化			水位操作(洪水期制限水位への移行など)	洪水対策の社会的要請	生態系に配慮した水位操作(洪水期制限水位への移行などによる急速な水位低下の増大の抑制)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加)	世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
						魚食性外来魚の増加		外来魚のリリース禁止・駆除		
						移入	スポーツフィッシングの増加	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (外来魚のリリース禁止、キャッチ・アンド・イートの取り組み)	世代を超えた意識の共有 (外来種問題学習の取り組み)	
						減少している資源への漁獲	資源管理の未徹底	適正な資源管理	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (持続可能な資源管理型漁業の取り組み、資源管理型水産物の利用など消費者の意識改革の推進 等)	世代を超えた意識の共有 (持続型漁業の学習の取り組み、消費者としての学習の取り組み)
						カワウの増加		カワウの個体数管理		

※1 “原因”の凡例

- ← : 変化の原因を示す
- : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取るもの”の凡例

- : 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
- : 住民による主体的な取り組みのサポート に関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例

- 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
- 青文字 : 世代を超えた意識の共有
- 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策		
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取るもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3	
カイツブリの減少	カイツブリは、ヨシ帯を産卵・成育場として利用しており、水陸移行帯の喪失、特に抽水植物帯(水ヨシ帯)の減少が影響を与えていると考えられる。			(水陸移行帯の喪失・劣化)						
				内湖の減少		内湖の干拓		内湖の造成		
						農地拡大の社会的要請		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み	
				ヨシ帯の減少				ヨシ帯の造成		
				(抽水植物帯)		湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(場の消失)		洪水対策の社会的要請		
								情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)	
						土砂供給の減少		土砂の連続性の確保		
						砂防堰堤・ダム・堰の設置		洪水対策・砂防の社会的要請、 工業・農業用水利用の増大		
								情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、 ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)	
						砂利採取		砂利採取の抑制		
								骨材利用の増大		
								情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)	
								水ヨシ帯のヨシ刈りによる生育不良	適正なヨシ刈り(水ヨシ帯のヨシ刈りの中止)	
				水位の低下による産卵・成育場の減少					生態系に配慮した水位操作(6月以降の水利用による水位低下、夏から冬にかけての低い水位の長期化の抑制)	
								水位操作(洪水期制限水位への移行など)		
						洪水対策の社会的要請、工業・農業用水利用の増大				
						情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、 ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)			
						夏場の渇水頻度の増加	温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)			
						地球温暖化				
						人口の増加、産業の発展等				
						情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)			
						土地利用の変化(森林・農地の減少、宅地の増加)	水源涵養(森林の整備、市街地における浸透機会の確保等)			
						人口の増加、産業の発展等				
						情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) ・世代を超えた意識の共有 (節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)			
						取水の増大				
						工業・農業用水利用の増大				
						情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進 等)				

※1 “原因”の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取るもの”の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポート に関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策		
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取り組めるもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3	
セタジミの減少	セタジミは沿岸帯に生息しており、砂の底質を好み、泥化が進むと生息に適さなくなる。砂利採取や埋立による生息環境の喪失、富栄養化、土砂供給の変化による沿岸域の泥質化などが減少要因として考えられる。	富栄養化				負荷量の増大		点源対策(下水道整備、排出規制等)、面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策)		
							人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) ・世代を超えた意識の共有(節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)	
						河道の人工化		流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等)		
						河川改修		洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)
				(水陸移行帯の浄化機能の低下)				水陸移行帯の自浄効果の復元(内湖の造成)		
				内湖の減少			内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取組み
				自然湖岸の減少			湖岸堤の建設、埋立等湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成)	
				・ヨシ帯の減少					情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) ・世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)
				・砂浜の減少等			土砂供給の減少		土砂の連続性の確保	
							砂防護堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) ・世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
							砂利採取		砂利採取の抑制	
								骨材利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) ・世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み)
					沿岸帯の埋立・泥化		沿岸帯の改善(覆砂)			
					減少している資源への漁獲		適正な資源管理			
						資源管理の未徹底	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(持続可能な資源管理型漁業の推進、資源管理型水産物の利用など消費者の意識改革の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(持続可能な資源管理型漁業の取り組み、資源管理型水産物の利用など消費者の取り組み) ・世代を超えた意識の共有(持続型漁業の学習の取り組み、消費者としての学習の取り組み)		

- ※1 “原因”の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す
- ※2 “行政が取り組めるもの”の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポートに関するもの
- ※3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 1						環境改善策																	
		水質	水位	場 (物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取るもの 2	住民による主体的な取り組み 3																
イサザの減少	イサザは湖岸で産卵するが、沿岸部での魚食性外来魚による仔稚魚の捕食圧の増大、漁具(エリ)の沖出しによる産卵親魚に対する漁獲、富栄養化による産卵環境の悪化等がその減少要因として考えられている。	富栄養化(アオミドロの繁殖等による産卵環境の悪化)						点源対策(下水道整備、排出規制等)、面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等) 流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等) 水陸移行帯の自浄効果の復元(内湖の造成) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり 水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成) 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等) 土砂の連続性の確保 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、(らし)中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等) 砂利採取の抑制 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等) 湖内負荷の除去(浚渫)、沿岸帯の自浄効果の復元(覆砂) 適正な資源管理 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(持続可能な資源管理型漁業の推進、資源管理型水産物の利用など消費者の意識改革の推進等) 外来魚のリリース禁止・駆除 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(条例等による外来魚のリリース禁止の推進、外来種問題学習の推進等)	・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) ・世代を超えた意識の共有(節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み) ・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、世代を超えた意識の共有、防災学習等の取り組み) ・環境を重視する社会・生活への理解・学習の取組み ・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、世代を超えた意識の共有、防災学習等の取り組み) ・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み) ・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み) ・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(持続可能な資源管理型漁業の取り組み、資源管理型水産物の利用など消費者の意識改革の推進等) 世代を超えた意識の共有(持続型漁業の学習の取り組み、消費者としての学習の取り組み) ・環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(外来魚のリリース禁止、キャッチ・アンド・イートの取り組み) 世代を超えた意識の共有(外来種問題学習の取り組み)																
		負荷量の増大	人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	河道の人工化	河川改修	洪水対策の社会的要請	内湖の減少			内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	湖岸堤の建設、埋立等湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	土砂供給の減少	砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	砂利採取	骨材利用の増大	減少している資源への漁獲	資源管理の未徹底	魚食性外来魚の増加	魚食性外来魚の移入	スポーツフィッシングの増加		
		(水陸移行帯の浄化機能の低下)								内湖の減少	内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	湖岸堤の建設、埋立等湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	土砂供給の減少	砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	砂利採取	骨材利用の増大	減少している資源への漁獲	資源管理の未徹底	魚食性外来魚の増加	魚食性外来魚の移入	スポーツフィッシングの増加	
		沿岸帯の埋立・泥化								沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化	沿岸帯の埋立・泥化

- 1 "原因"の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す
- 2 "行政が取るもの"の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポートに関するもの
- 3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策				
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取り組めるもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3			
ピワマス(天然産卵個体)の減少	ピワマス(天然産卵個体)は、琵琶湖流入河川を再生産の場としており、河川改修や瀬切れ、ダム・堰の設置による産卵環境の悪化、分断により天然産卵は困難な状況にあり、人為的な資源管理がなされている。				河道の人工化による産卵環境の悪化		社会環境	河川の近自然化				
						河川改修		洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)		
					瀬切れ				河川と琵琶湖の連続性の確保(維持流量の確保)			
					夏場の濁水頻度の増加				温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)			
						地球温暖化		人口の増加、産業の発展等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み)		
						土地利用の変化(森林・農地の減少、宅地の増加)		人口の増加、産業の発展等	水源涵養(森林の整備、市街地における浸透機会の確保等)			
								人口の増加、産業の発展等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) 世代を超えた意識の共有(節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み)		
						取水の増大		工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)			
						砂防堰堤・ダム・堰の設置による移動阻害			河川と琵琶湖の連続性の確保(魚道の設置)			
								洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、等) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)		
沖帯の底生動物相の変化	沖帯底層水の貧酸素化により、貧酸素耐性の強い動物の増加により、生物量の減少、個体数の増大がみられる。		貧酸素化				社会環境					
					気温上昇(溶存酸素の豊富な融雪水量の減少、水温上昇)			温暖化対策(排出ガス規制、森林整備等)				
						地球温暖化		人口の増加、産業の発展等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み)		
			富栄養化					負荷量の増大	点源対策(下水道整備、排出規制等)、面源対策(農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み) 世代を超えた意識の共有(節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)		
							人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	人口の増加、産業の発展、農業の変化(化学肥料の使用)等	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(節水キャンペーン、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)			
					河道の人工化				流出過程対策(河川の自然環境の保全・再生等)			
						河川改修			洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)	
					(水陸移行帯の浄化機能の低下)				水陸移行帯の自浄効果の復元			
					内湖の減少				内湖の干拓	農地拡大の社会的要請	環境を重視する社会・生活への理解・学習の取り組み	
					自然湖岸の減少				湖岸堤の建設、埋立等湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成)	
					・ヨシ帯の減少					洪水対策の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み)
					・砂浜の減少等				土砂供給の減少	土砂の連続性の確保		
									砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(水防組合への参加、自主防災組織への参加、節水の取り組み、ISO14000シリーズ取得の取り組み、等) 世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み、節水等の学習の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み、持続可能な農法学習の取り組み)
							砂利採取	骨材利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり(ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開(ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有(持続型企業活動の学習の取り組み)		
			沿岸帯の埋立・泥化						湖内負荷の除去(波瀧)、沿岸帯の自浄効果の復元(覆砂)			

※1 “原因”の凡例
 : 変化の原因を示す
 : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取り組めるもの”の凡例
 : 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、 : 住民による主体的な取り組みのサポート に関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例
 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 : 世代を超えた意識の共有
 : その他の参画・実践

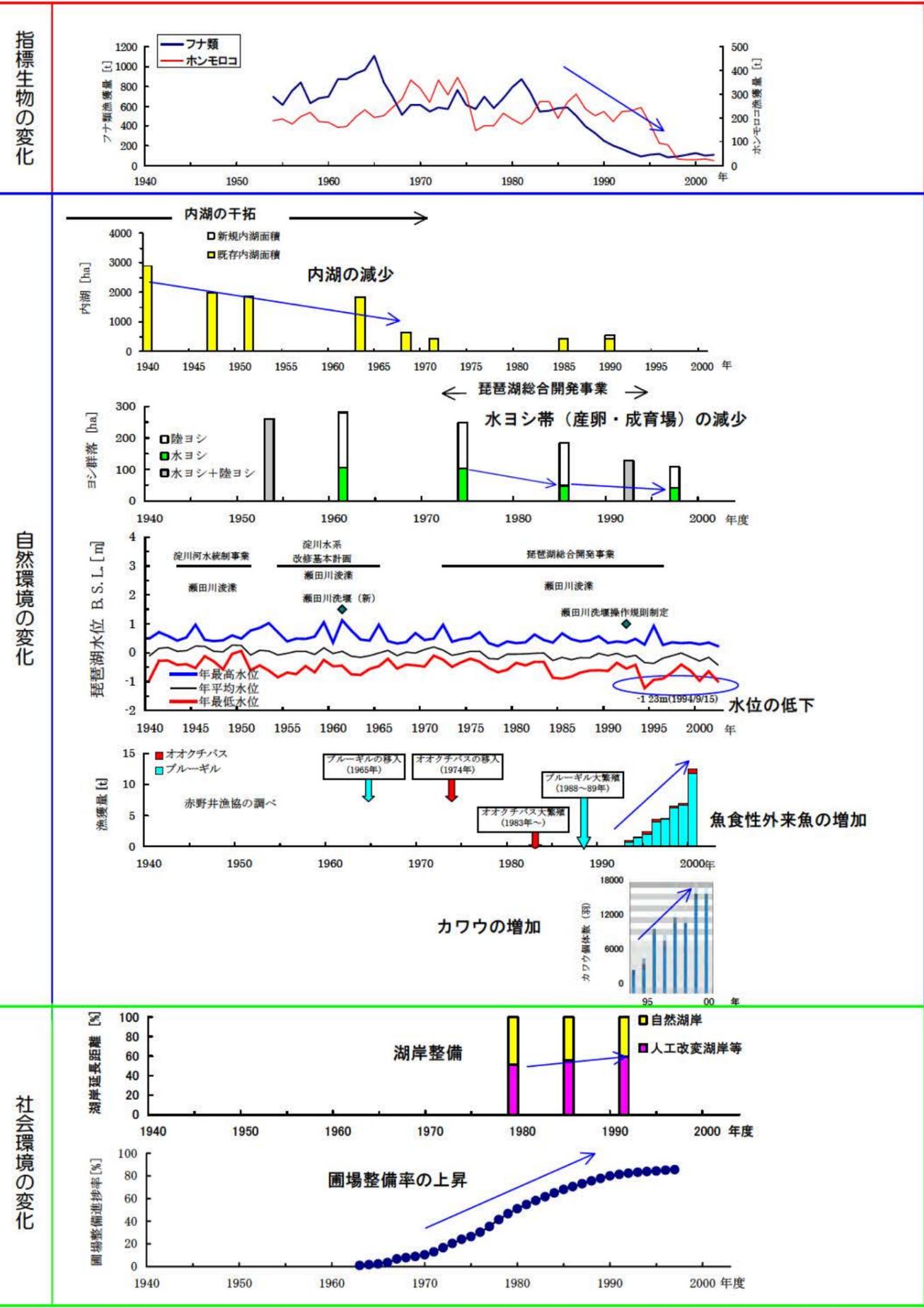
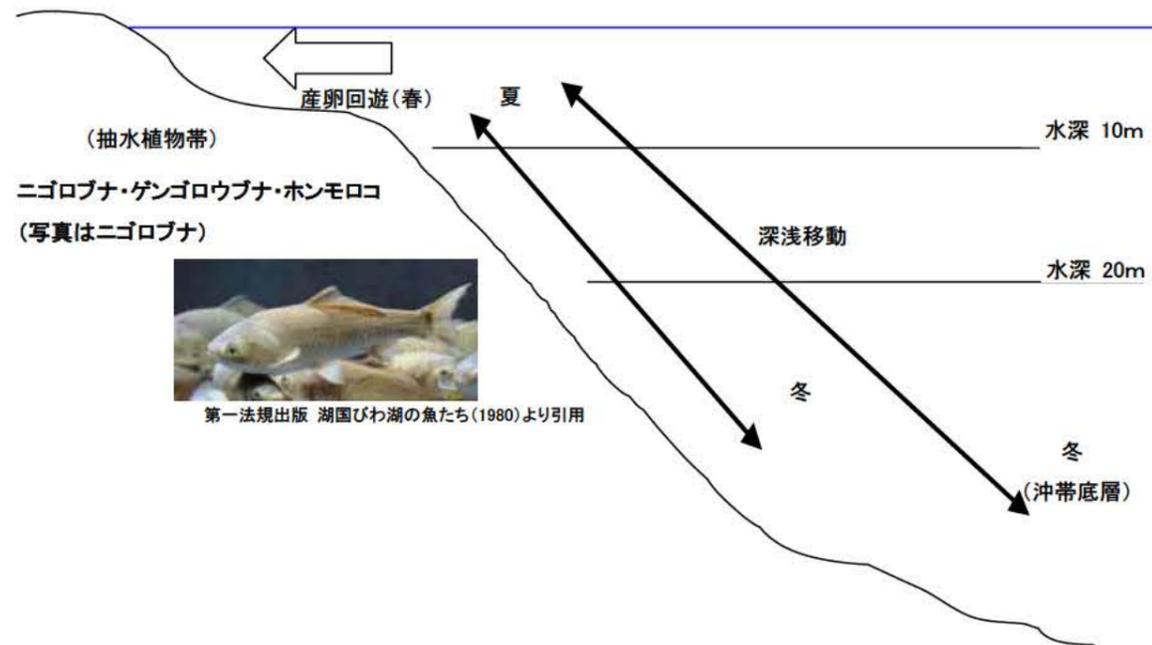
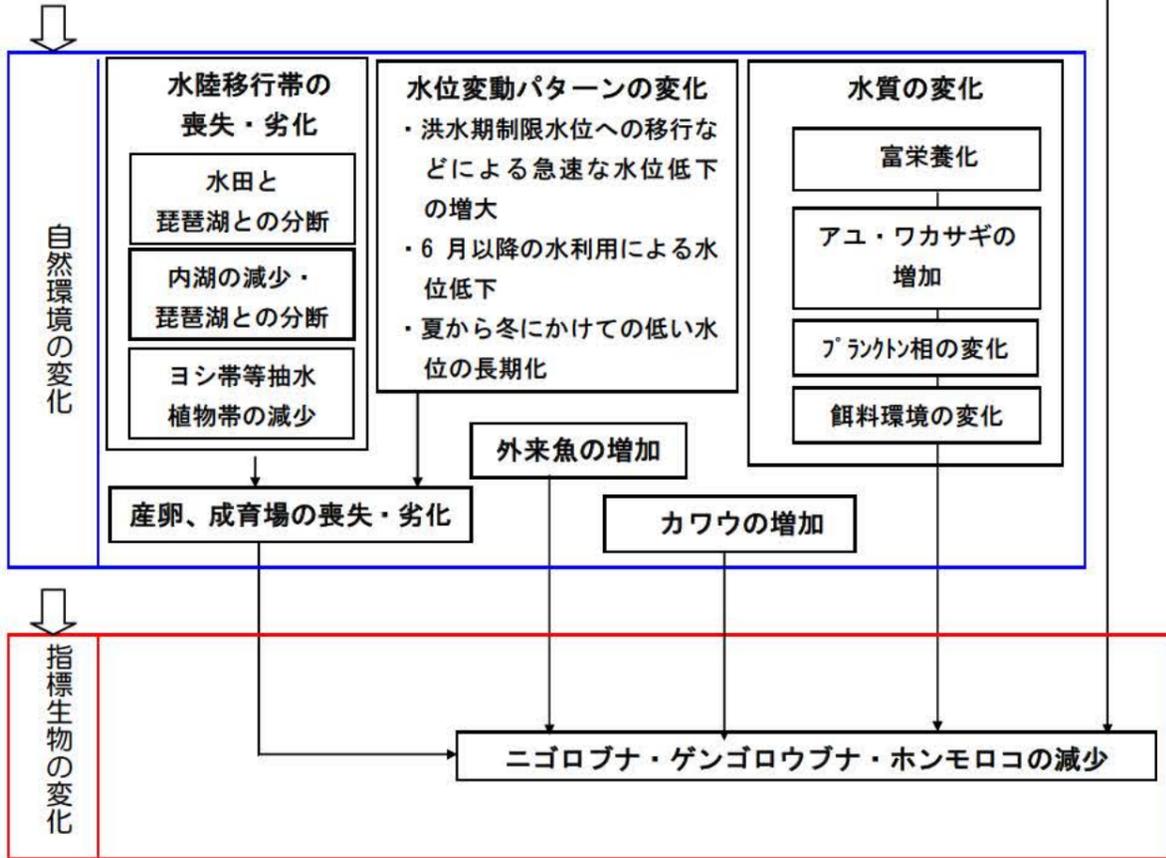
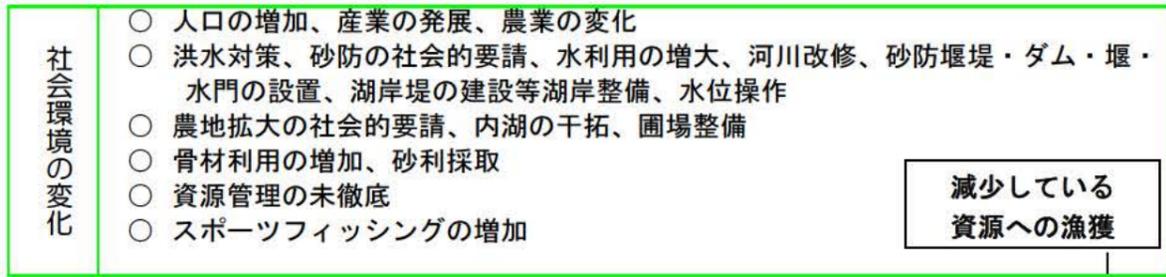
指標の変遷	原因	原因 ※1						環境改善策	
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取り組めるもの ※2	住民による主体的な取り組み ※3
魚食性外来魚の増加						移入	スポーツフィッシングの増加	外来魚のリリース禁止・駆除 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (条例等による外来魚のリリース禁止の推進、外来種問題学習の推進等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (外来魚のノーリリース、キャッチ・アンド・イートの取り組み) 世代を超えた意識の共有 (外来種問題学習の取り組み)
カワウの増加					(不明)			カワウの個体数管理	
自然湖岸の減少						湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備(浄化機能の消失)	洪水対策の社会的要請	水陸移行帯の自浄効果の復元(ヨシ帯の造成、砂浜の造成)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (水防組合への参加、自主防災組織への参加) 世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み)
						土砂供給の減少		土砂の連続性の確保	
						砂防堰堤・ダム・堰の設置	洪水対策・砂防の社会的要請、 工業・農業用水利用の増大	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (水防連絡協議会の設立、くらしの中の環境保全行動の推進、ISO14000シリーズ取得推進、環境調和型農業の推進、水のめぐみ館等を利用した学習の推進等)	
						砂利採取	骨材利用の増大	砂利採取の抑制	
								情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり (ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進、等)	環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開 (ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有 (持続型企業活動の学習の取り組み)

※1 “原因”の凡例
 ← : 変化の原因を示す
 → : 各原因に対する改善策を示す

※2 “行政が取り組めるもの”の凡例
 ■ : 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、 ■ : 住民による主体的な取り組みのサポートに関するもの

※3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤文字 : 環境負荷の少ない暮らしや事業活動等の展開
 青文字 : 世代を超えた意識の共有
 緑文字 : その他の参画・実践

(1) ニゴロブナ・ゲンゴロウブナ・ホンモロコの減少要因（想定）



5. 指標の変遷の原因に基づく環境改善の方向性の検討

指標の変遷の原因に対する環境改善策を下記のとおり、「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」「住民による主体的な取組み」に整理した。

「水陸移行帯の保全・再生」および「生態系に配慮した水位変動」については、今後、効果的な改善策について、さらに具体的な検討を行う必要がある。

「水質の改善」については、これまで様々な取組みがなされてきたが、今後とも、関係諸機関、流域住民等と連携を図りつつ、さらなる改善に向けて持続的に取り組む必要がある。

また、いずれの課題についても、その背景には社会的な要請があり、大きな環境改善の効果を得るためには、環境を重視した社会・生活をめざして、関係諸機関、住民等がそれぞれ主体的に取り組んでいくことが重要と考えられる。



6. 環境改善策の検討

6.1 環境改善策の検討

環境改善の方向性に基づき、4章で検討した環境改善策を整理し、それぞれの改善策と改善が期待される指標との対応を表に示した。

環境改善の方向性	環境改善策	指標の変遷																
		地形	気候	水文	水質			底質		生物					景観			
					富栄養化	富酸素化	赤潮・アオコ・カビ臭の発生	沿岸帯の埋立て	沿岸帯の富栄養化	ヨシの減少	水陸移行帯	沖帯	沿岸帯	河川				
		内湖の減少	気温の上昇	洪水期制限水位への移行などによる急激な水位低下の増大	夏から冬にかけての低い水位の長期化の抑制	富栄養化	富酸素化	赤潮・アオコ・カビ臭の発生	沿岸帯の埋立て	沿岸帯の富栄養化	ヨシの減少	水陸移行帯	沖帯	沿岸帯	河川	魚食性外来魚の増加	カワウの増加	自然湖岸の減少
行政が取り組めるもの	水陸移行帯の保全・再生	内湖の造成	○									○	○	○				
		ヨシ帯の造成										○	○	○				
	生態系に配慮した水位変動	内湖、水田と琵琶湖の連続性の確保										○	○	○				
		適正なヨシ刈り（水ヨシ帯のヨシ刈りの中止）										○	○	○				
	水質の改善	洪水期制限水位への移行などによる急激な水位低下の増大の抑制		○									○					
		6月以降の水利利用による水位低下の抑制			○								○	○	○			
	その他 湖内	夏から冬にかけての低い水位の長期化の抑制				○							○	○	○			
		点源対策 ・下水道整備 ・排出規制等 面源対策 ・農業・自然系の流出抑制 ・市街地排水浄化等					○	○	○		○			○	○			
	河川	流出過程対策 ・河川の自然環境の保全・再生 ・河道内の浸透等					○	○	○		○			○	○			
		湖内対策 ・湖内自浄効果の復元（内湖の造成、ヨシ帯の造成、砂浜の造成等） ・湖内負荷の除去（浸透等）					○	○	○		○			○	○			
流域	沿岸帯の改善 ・覆砂 外来魚のリリリース禁止・駆除 適正な資源管理 ・禁漁期の設定 ・保護水面の設定等 カワウの個体数管理								○	○	○		○	○			○	
	河川の自然環境の保全・再生 河川と琵琶湖の連続性の確保 ・魚道の設置 ・維持流量の確保 土砂の連続性の確保 ・ダム・堰における堆積土砂の下流への還元								○	○	○	○		○	○			
住民による主体的な取り組み	流域	温暖化対策 ・排出ガス規制 ・森林整備等		○										○				
	環境を重視する社会・生活への理解・取り組み ・情報提供 ・営業活動 ・連携のシステムづくり		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
流域	環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	世代を超えた意識の共有 環境を重視する社会・生活への理解・学習の取組み		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

6.2 各改善策の内容

6.2.1 水陸移行帯の保全と再生

水陸移行帯の改善策は、ヨシ帯等の水陸移行帯を利用する生物の生息・生育環境改善効果が期待できるだけでなく、ヨシ帯の水質浄化機能などによる水質の改善にも役立つことが期待できる。

【施策例】

内湖を創出・復元する

- ・低田（低い水田）の産卵・成育場としての活用
- ・既存内湖の湖岸修復

ヨシ原を創出・再生する

- ・湖岸域のヨシの創出・再生
- ・内湖や河川におけるヨシの創出・再生

水田と内湖と湖の連続性を再生する

- ・湖岸に設置された水門の生物に配慮した操作
- ・琵琶湖と水田と内湖の連続性を確保できる高低差の改善
- ・水路環境の改善

【課題】

水陸移行帯に求められる機能評価

生物にとっての望ましい形状

（植物、魚類、鳥類など）

効果の発揮に長時間かかる

6.2.2 生態系に配慮した水位変動

生物の生息・生育に配慮した水位変動の改善手法として、洗堰の操作運用の変更や別途容量の確保などを実施することによって、水陸移行帯を利用するコイ・フナ類・ホンモロコ・カイツブリ等の生息・生育環境が改善されることが期待できる。

【施策例】

現行の操作規則を念頭に置きつつ生物の生息・生育状況の改善を図る。

生物の生息・生育状況に配慮した瀬田川洗堰の操作

- ・水陸移行帯における魚介類の産卵・成育環境の改善

環境用水の導入

- ・生物の生息・生育状況に影響のある急激な水位低下を貯留施設による環境用水の導入により緩和

流域の節水

- ・流域の住民や工場などによる節水を平常時から実施することにより、琵琶湖の水位低下を抑制する。

【課題】

- 生態系に配慮した水位操作のあり方
(瀬田川・宇治川からの流出増大策を含む)
- 生態系に配慮した環境用水導入の検討
- 住民の理解

6.2.3 水質の改善

下水道整備などの流入負荷の低減や浚渫等の湖内負荷の除去、湖内自浄効果の促進等の水質の改善策を実施することによって、アオコ・赤潮・カビ臭の発生・イサザの減少・底生動物相の変化等、主に沖帯生態系の環境改善の効果が期待できるとともに、水道水臭気の除去等の効果も期待できる。

【施策例】

点源対策

- ・下水道の整備促進（普及率 72.6% H14）
- ・排水規制の強化
- ・合併浄化槽の設置（125 千人 H8）
- ・農業集落排水事業（292 集落、117 千人、H8）

面源対策

- ・農業系、自然系の流出抑制対策
- ・市街地排水浄化対策

流出過程対策

- ・河川の直接浄化・河川の自然環境の保全・再生
- ・農業排水対策
- ・下水道の3次処理

湖内対策

- ・底泥の浚渫
- ・水草の刈り取り事業
- ・湖内ゴミの除去
- ・水陸移行帯の再生

【課題】

- COD、T-N、T-P 負荷量の更なる削減
- カビ臭、淡水赤潮、アオコの解消
- 微量化学物質の影響回避
- 琵琶湖の水質汚濁機構の解明と汚濁発生源のより精緻な実態把握
- 自然・生態系の保全・修復と自然浄化機能の向上
- 地域循環システムの確立
- 各施策のランニングコストがかかる
- 効果の発揮に時間がかかる

6.2.4 その他

その他、課題の改善に役立つ項目として以下の項目があげられる。

(1) 沿岸帯の改善

泥化した沿岸帯を粒径の粗い砂質の用材で覆砂することにより、セタシジミ等貝類の生息環境を改善するとともに、底泥からの栄養塩の溶出を抑えることによる水質改善の効果も期待できる。

(2) 外来魚の除去

オオクチバス(ブラックバス)、ブルーギルといった魚食性外来魚のリリースの禁止あるいは駆除によって、在来魚類の捕食圧を低下させ、琵琶湖在来の生態系が保全されることが期待される。

(3) 適正な資源管理

保護水面や禁漁期の設定、漁具の制限等により持続可能な漁業を行うことによって、在来魚介類(コイ、ニゴロブナ、ホンモロコ、セタシジミ等)の資源の維持、回復が期待される。

(4) カワウの個体数管理

駆除等、カワウの個体数を適正に管理することによって、在来魚介類(コイ、ニゴロブナ、ホンモロコ)の資源の維持、回復が期待される。

(5) 河川の自然環境の保全・再生

ビワマスの産卵場となっている河床が、河川改修によりコンクリートで覆われるなど、産卵環境が悪化しているため、河川の自然環境の保全・再生を図ることによりビワマスの天然産卵場を回復するとともに、河川内の自浄機能が回復することによる流入水質の改善も期待される。

(6) 河川と琵琶湖の連続性の確保

砂防堰堤やダム・堰の設置により生物の移動が阻害されているため、魚道を設置することにより、ビワマスをはじめとする河川と琵琶湖を利用する魚類の移動が可能になることが期待される。また、瀬切れによっても移動が阻害されており、ダムからの放流等により維持流量を確保することで、連続性が確保されることが期待される。

(7) 土砂の連続性の確保

砂防堰堤やダム・堰に堆積している土砂を下流へ還元することにより、ヨシ帯やセタシジミを保全・回復することが期待される。

(8) 温暖化対策

排出ガス規制、森林整備等により、温暖化ガスの発生抑制、吸収の効果が期待されるが、これには流域のみならず、地球規模の取組みが必要となる。

(9) 水源涵養

森林の整備や農地の面的確保、市街地における浸透機会の確保等により、琵琶湖集水域に降った雨や雪が大地を通して琵琶湖に至る健全な水循環が確保されることが期待される。

(10) 住民による主体的な取組み

水防組合・自主防災組織への参加や節水、ISO14000 シリーズ取得、環境調和型農業等、環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開をはじめとして、防災・節水・持続型企业活動・持続可能な農法についての学習など世代を超えた意識の共有や、環境を重視する社会・生活への理解・学習に住民が主体的に取組むことにより、琵琶湖環境の改善が期待される。

“住民による主体的な取組み”については、『琵琶湖の総合的な保全のための計画調査』に基づいて整理を行った。『琵琶湖の総合的な保全のための計画調査』では、住民による参画、実践を下記に示すように3つの項目に区分し、それぞれを【教育】、【調整】、【実践】の各段階として位置づけている。

環境負荷の少ないくらしや事業活動等の展開	【実践】
保全の取組みネットワークの構築	【調整】
世代を超えた意識の共有	【教育】

なお、“洪水対策”、“資源管理の未徹底”に対する“住民による主体的な取組み”は、『琵琶湖の総合的な保全のための計画調査』に該当する項目がなかったため、上記の各段階の考え方に従い、【実践】段階として位置づけて整理を行った。

琵琶湖の水陸移行帯における調査

—コイ科魚類産卵・成育実態調査—

1

平成15年調査結果

水 1

2

目的

環境に配慮した琵琶湖水位変動を検討するための一つの調査として、琵琶湖沿岸部におけるコイ科魚類の産卵および仔稚魚の成育実態を把握することを目的としている。

3

調査地点



- : 琵琶湖地点
- : 内湖地点

4

調査内容

調査項目		地点						
		松ノ木内湖	安曇川町四津川	新旭町饗庭	びわ町早崎	湖北町延勝寺	近江八幡市津田町	守山市木浜町
漁業実態調査	操業日誌 漁獲物買い上げ			○ ○				
水質調査	常時観測 毎月観測	○	○	○	○	○	○	○
魚卵調査	人工産卵基質調査 天然産卵基質調査 産卵行動観察			○ ○ ○		○ ○		
仔稚魚調査	毎週調査 毎月調査			○		○		
測線調査	地形測量 潜水観察・底質分析	○	○	○	○	○	○	○
低空写真撮影		○	○	○		○	○	○
学識経験者の意見収集								

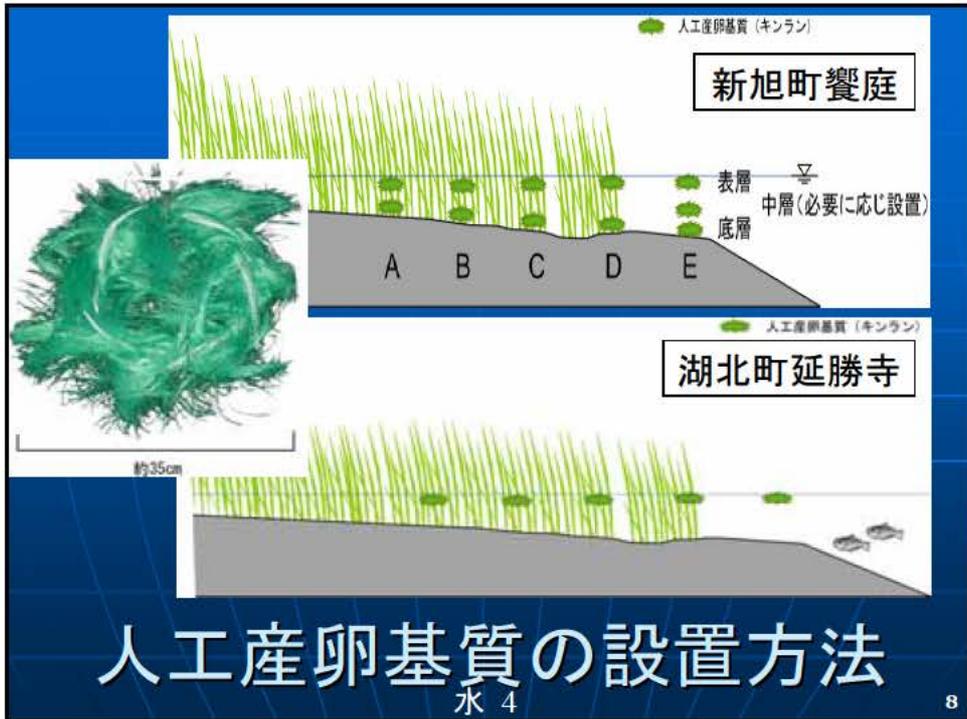
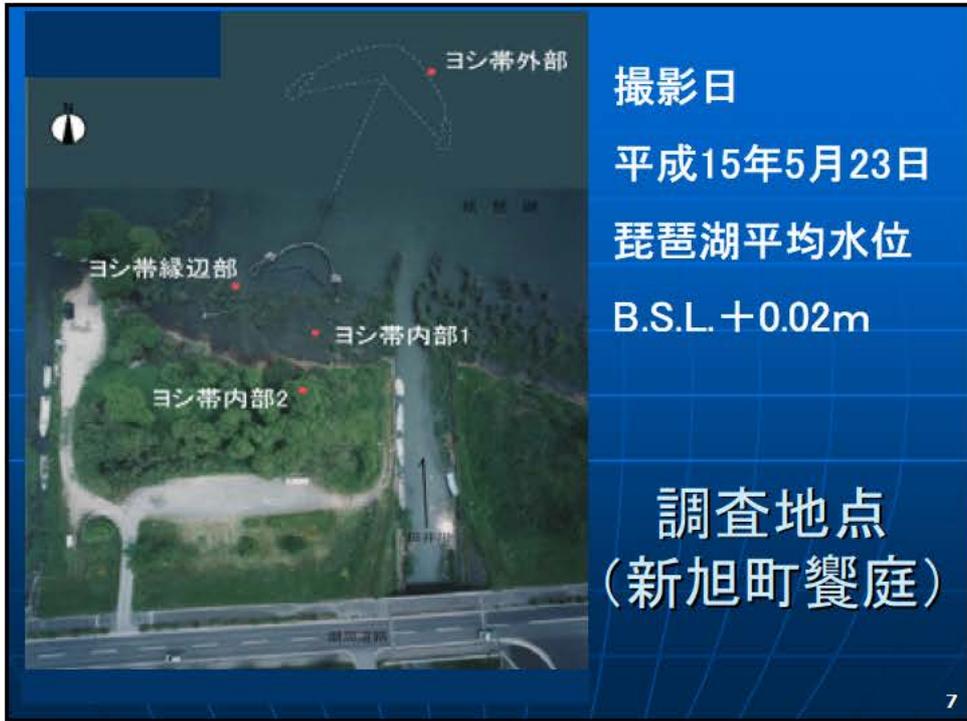
5

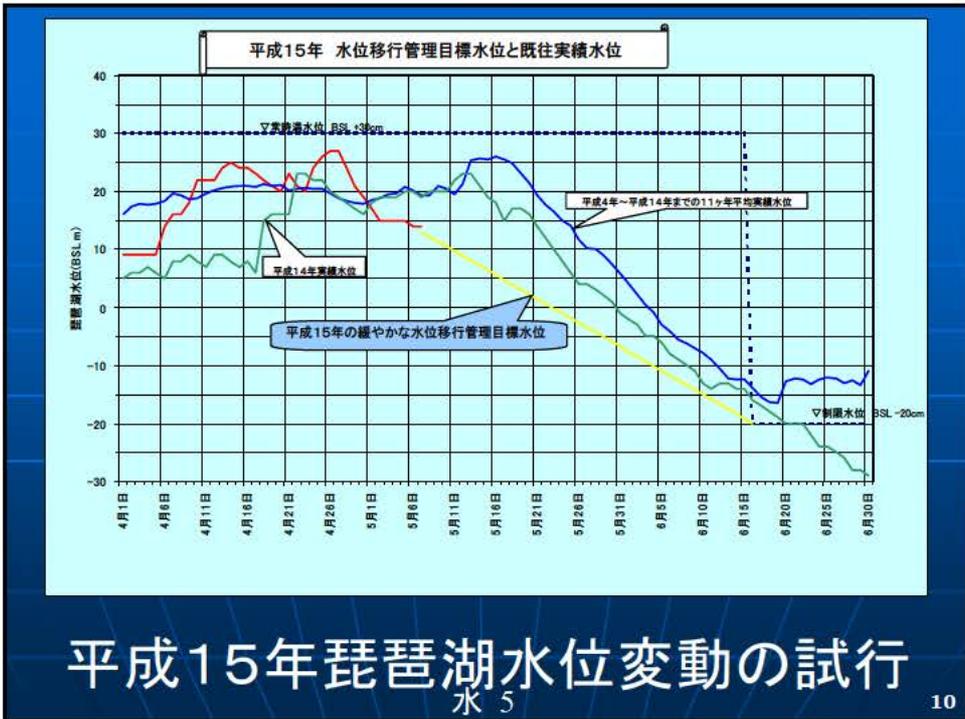
平成15年

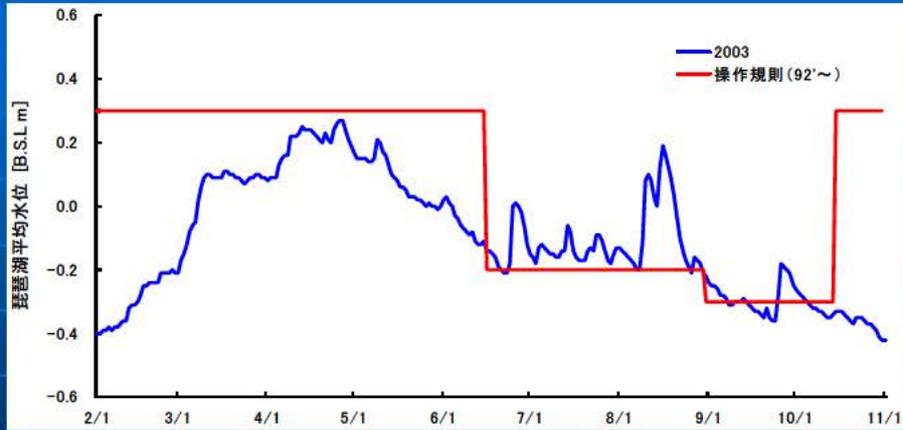
新旭町饗庭 調査結果

水 3

6





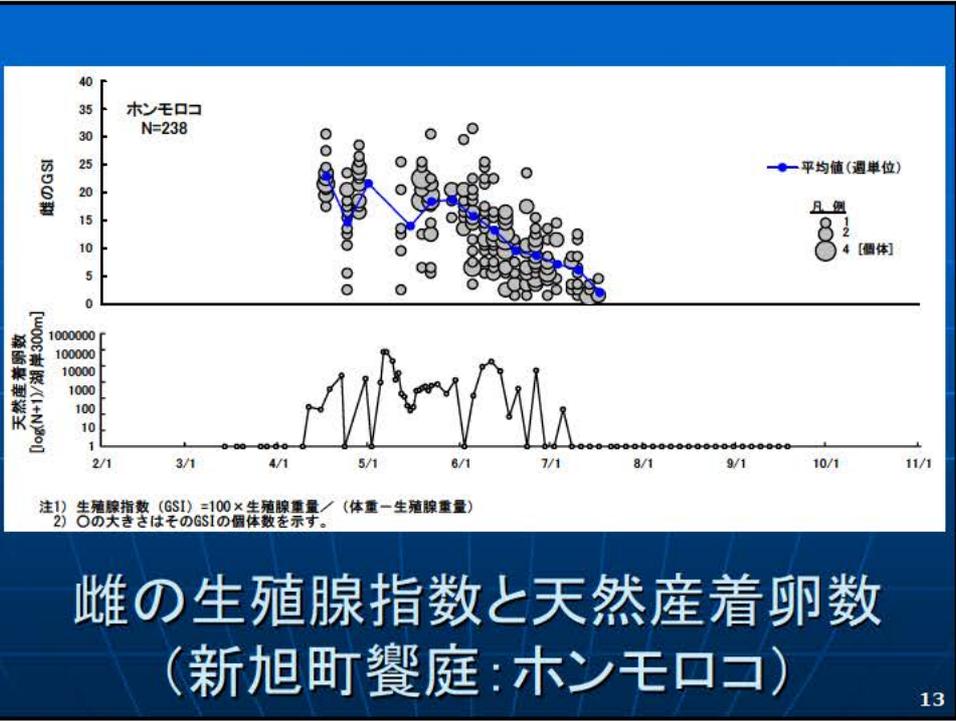


調査期間の琵琶湖水位変動

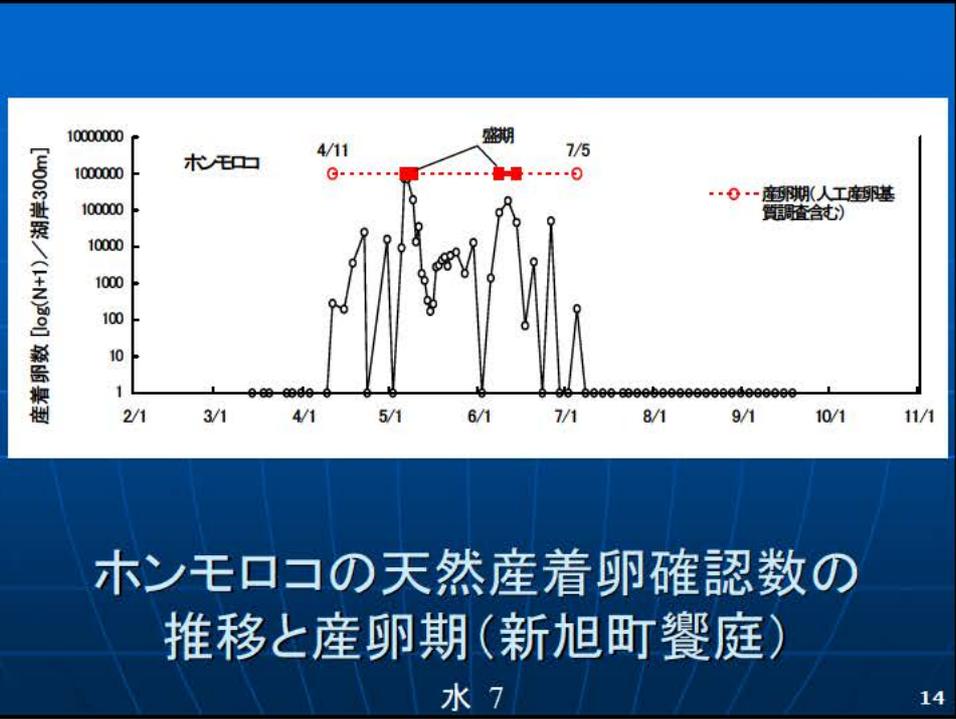
ホンモロコ



水 6



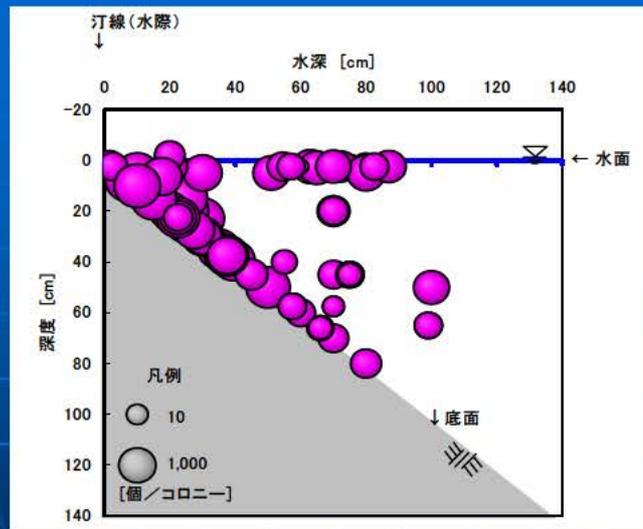
雌の生殖腺指数と天然産着卵数 (新旭町饗庭:ホンモロコ)



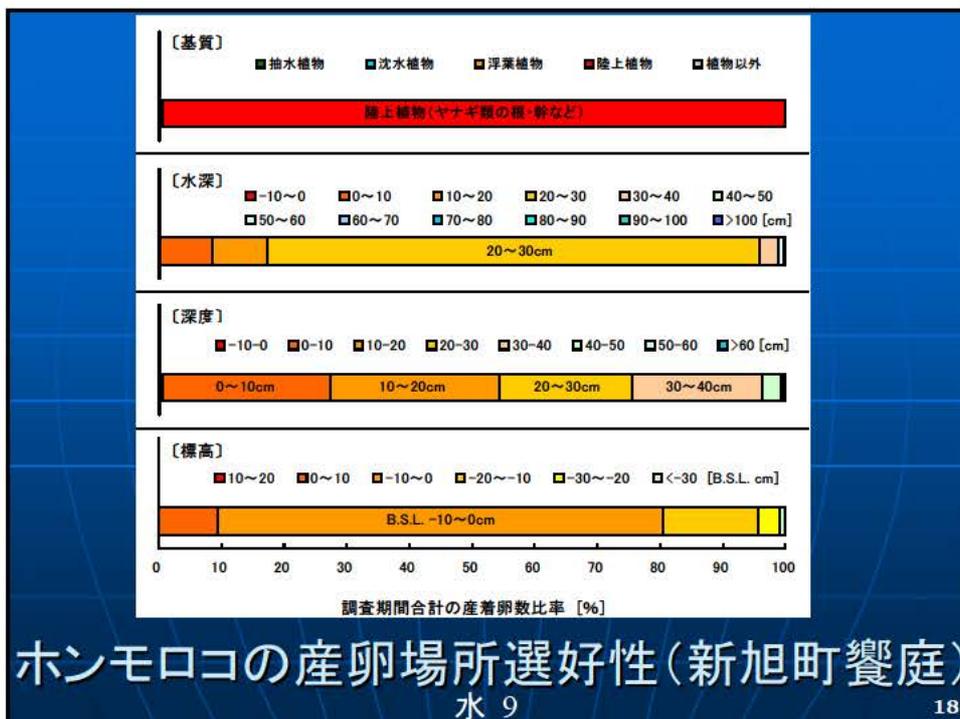
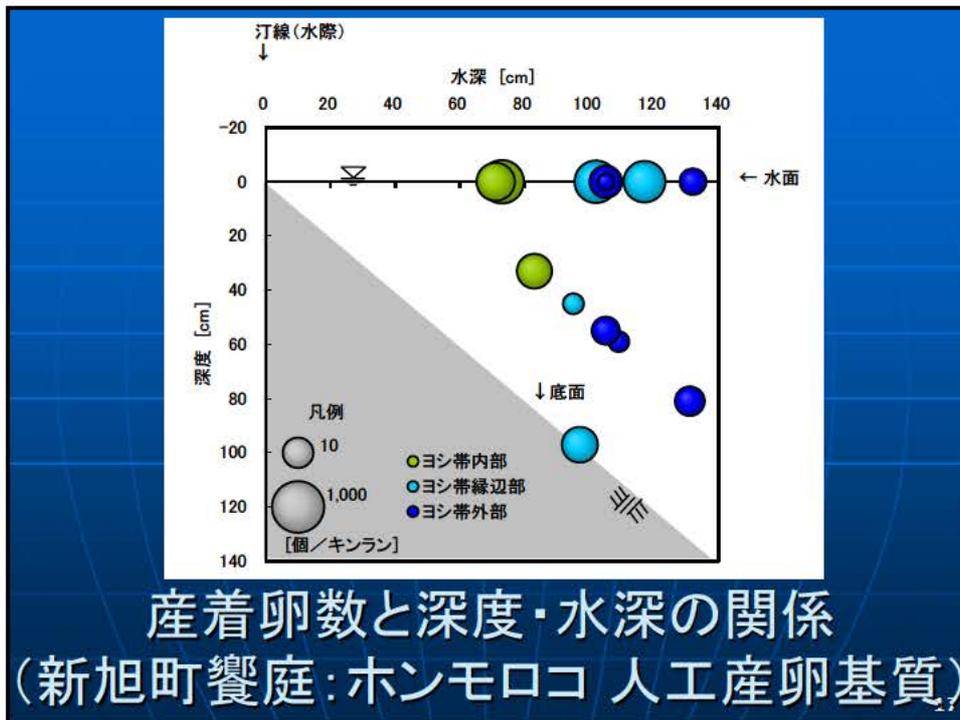
ホンモロコの天然産着卵確認数の 推移と産卵期(新旭町饗庭)

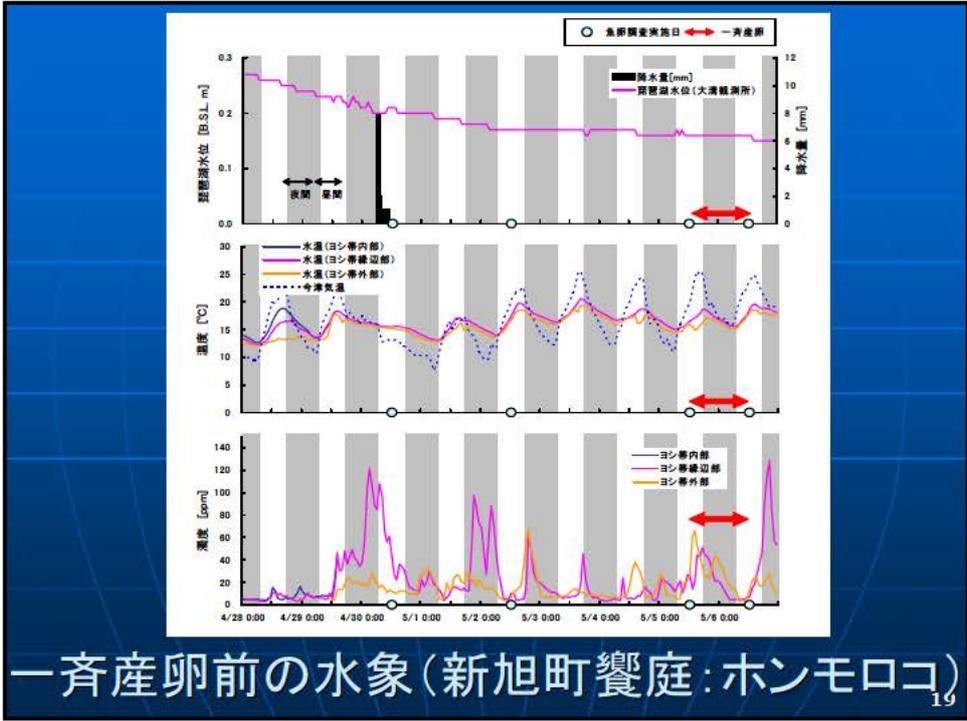
ホンモロコシの主な産卵場所(新旭町饗庭)

水辺のヤナギ類の幹・根



産着卵数と深度・水深の関係
(新旭町饗庭:ホンモロコシ天然産卵基質)





ニゴロブナ

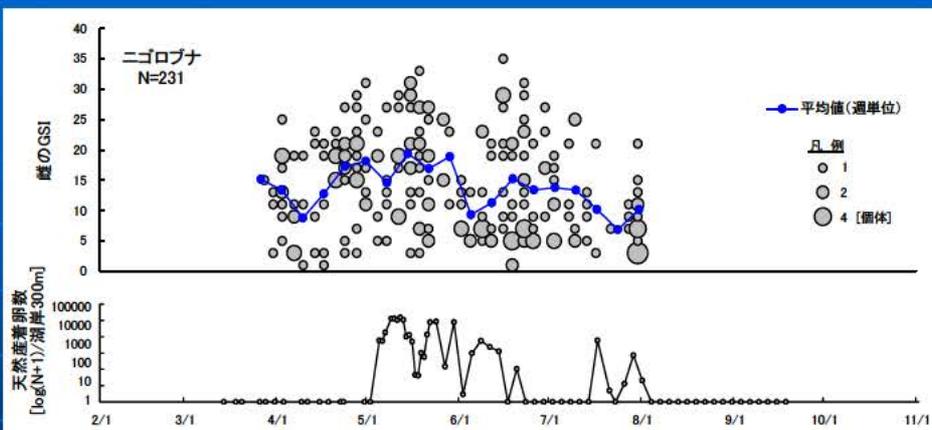
フナ類



ゲンゴロウブナ

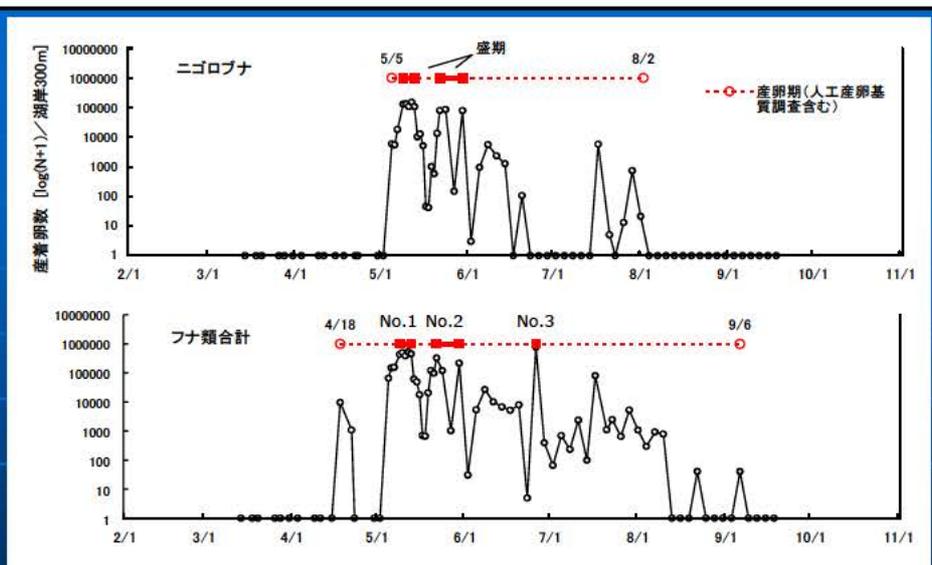


ギンブナ



注1) 生殖腺指数 (GSI) = $100 \times \text{生殖腺重量} / (\text{体重} - \text{生殖腺重量})$
 注2) ○の大きさはそのGSIの個体数を示す。

雌の生殖腺指数と天然産着卵数 (新旭町饗庭: ニゴロブナ)



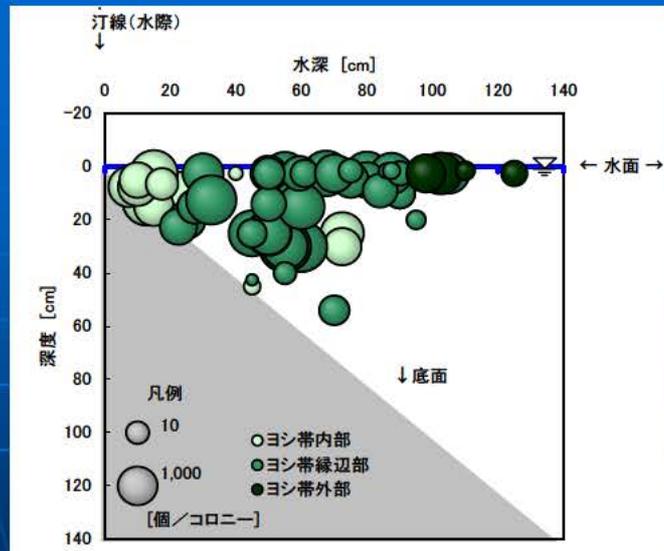
フナ類の天然産着卵確認数の 推移と産卵期 (新旭町饗庭)

フナ類の主な産卵場所



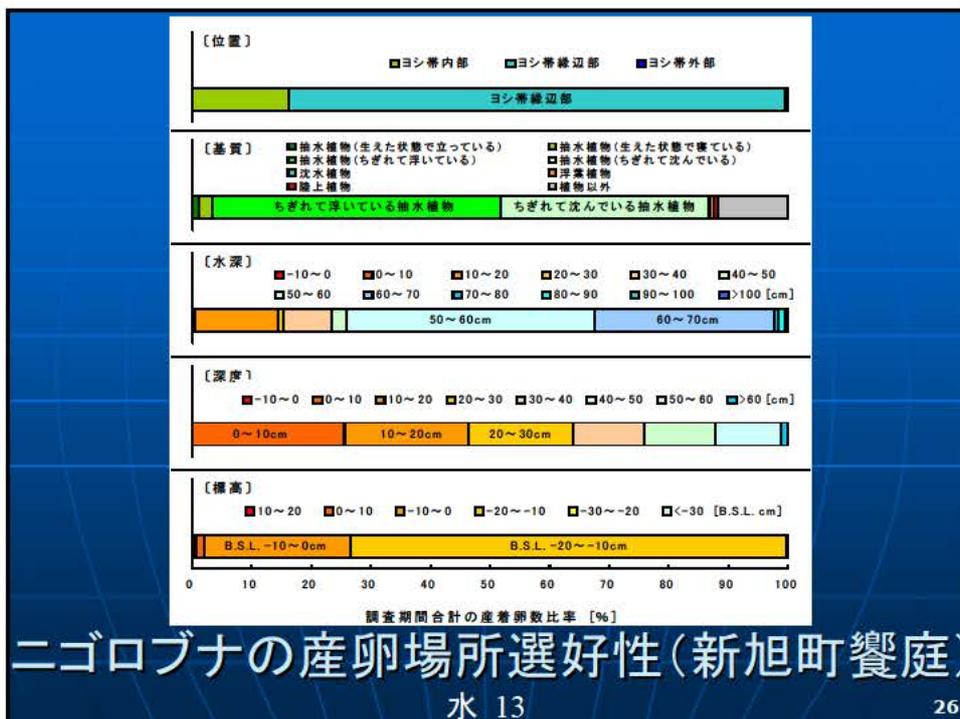
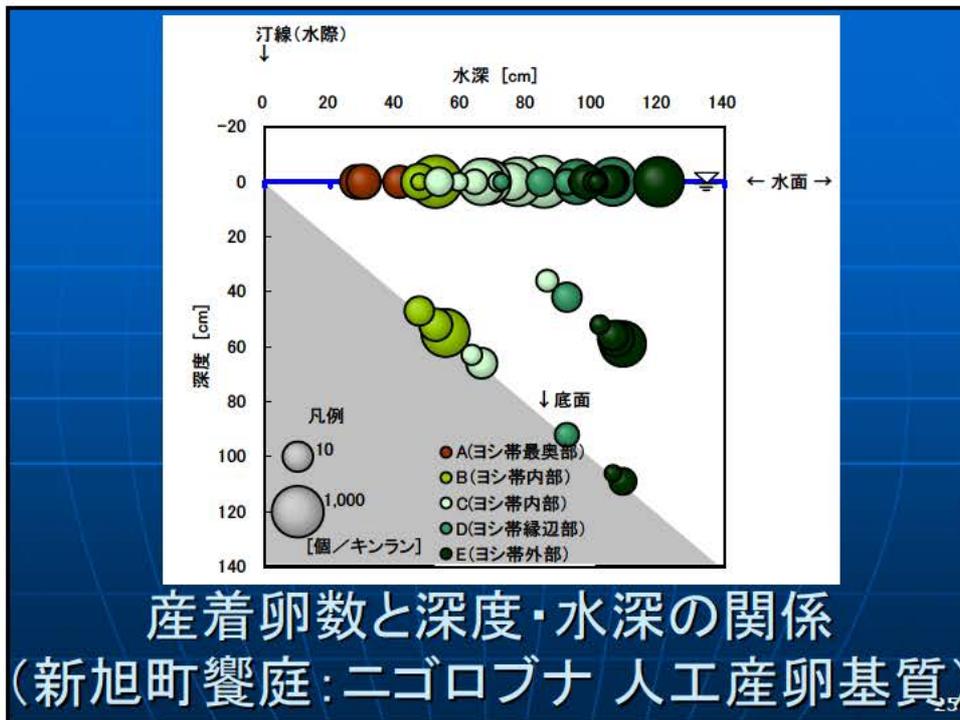
ちぎれて浮いている抽水植物
(ヨシ、マコモ、ウキヤガラ)

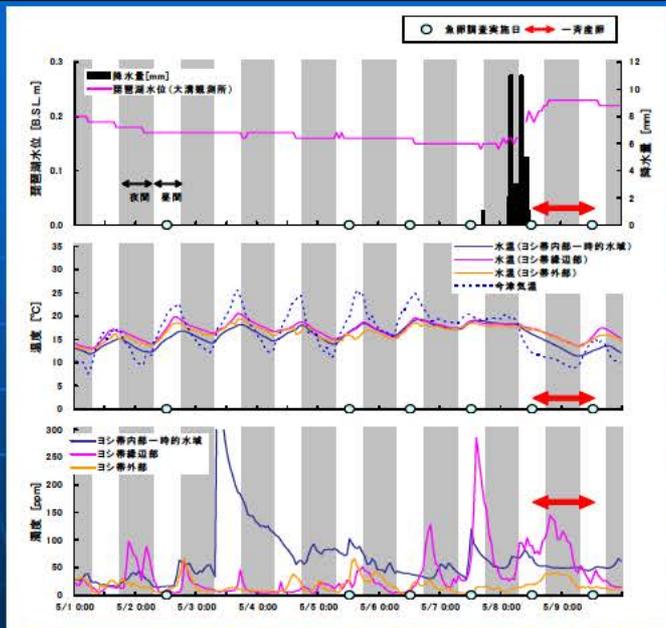
23



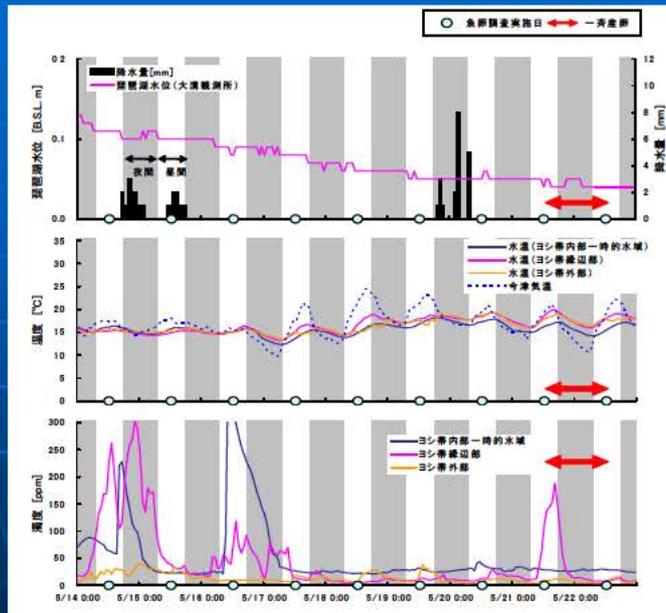
産着卵数と深度・水深の関係
(新旭町饗庭: ニゴロブナ 天然産卵基質)
水 12

24

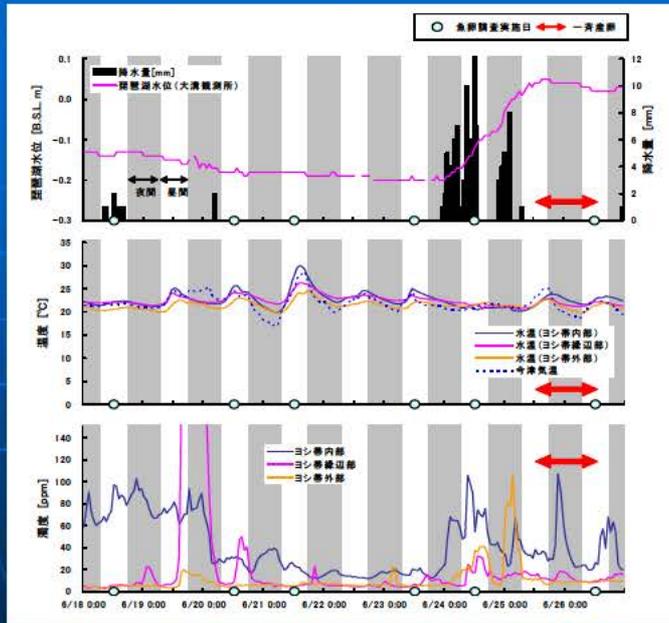




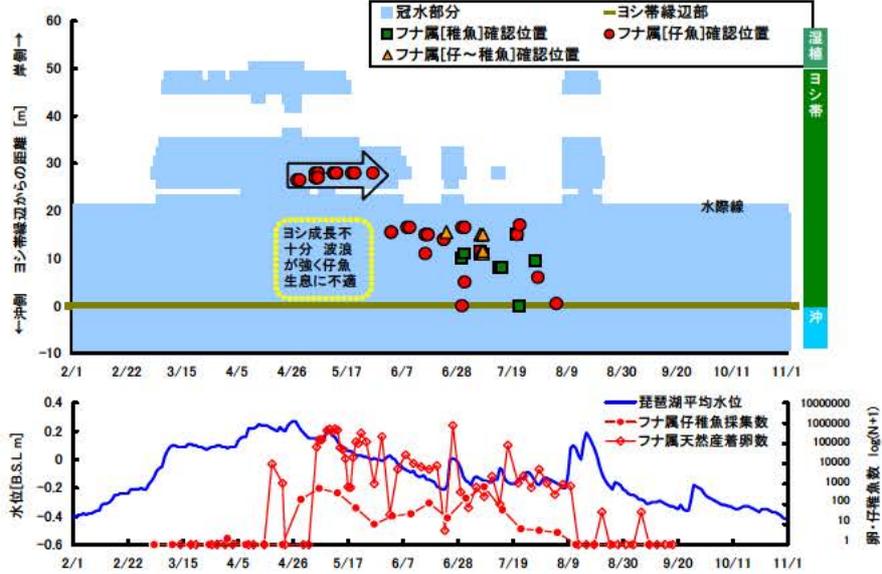
一斉産卵(No.1)前の水象(新旭町饗庭:フナ類)



一斉産卵(No.2)前の水象(新旭町饗庭:フナ類)



一斉産卵(No.3)前の水象(新旭町饗庭:フナ類)

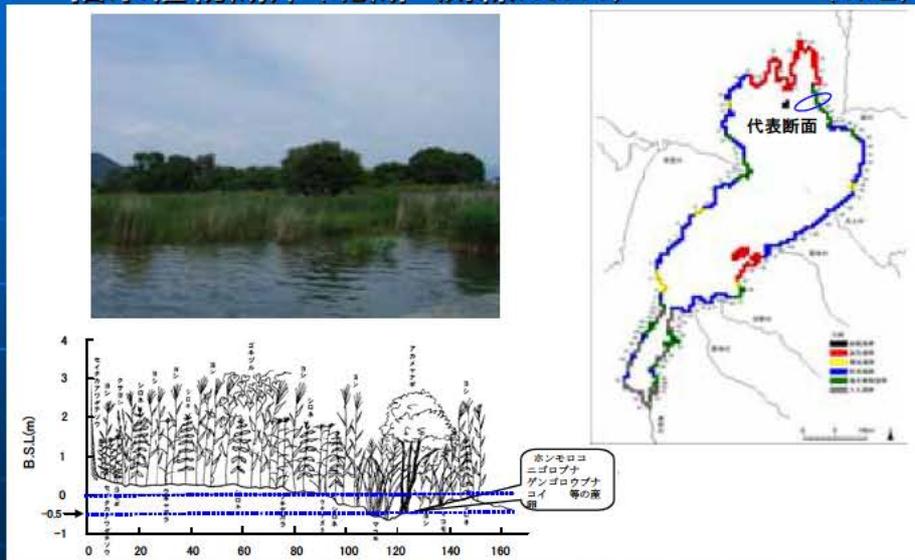


フナ類仔稚魚生息域の変化(新旭町饗庭)

平成15年 湖北町延勝寺 調査結果

31

湖岸～沿岸帯の類型区分ごとの生態系に関する現況 抽水植物湖岸(北湖 測線No.41) (1/2)

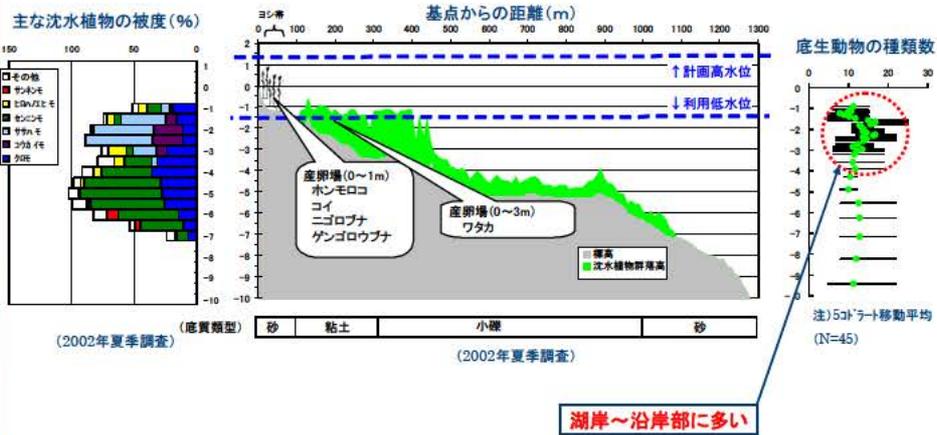


水 16

32

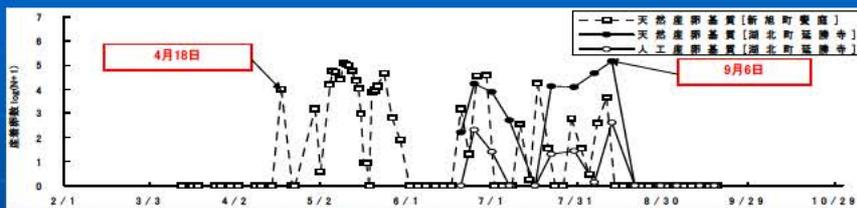
抽水植物湖岸(北湖 測線No.41)

(2/2)

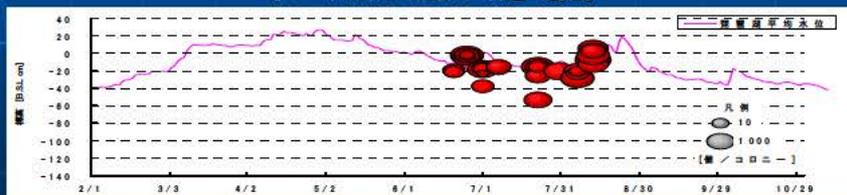


(3) 産卵状況調査結果

・2003年の産卵を、4月18日～9月6日までの間、確認しました。



コイ・フナ類産着卵数の推移(天然および人工産卵基質)
[2003年、湖北町延勝寺・新旭町慶庭]



コイ・フナ類産着卵の水深・標高ごとの産着卵数の推移
[2003年、湖北町延勝寺]

・卵のほとんどは、水深が浅い場所の浮遊物(抽水・沈水植物片など)に産着されていました。



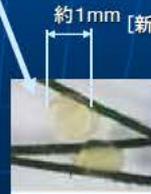
コイ・フナ類産卵場
(ヨシ帯縁辺部浮遊物)
[新旭町饗庭](2003.6.26
B.S.L.+0.01m)



キンランに産着した
コイ・フナ類の卵
[新旭町饗庭](2003.7.2
B.S.L.-0.16m)



コイ・フナ類の卵が産着され
ていた浮遊セリ類
[新旭町饗庭](2003.4.29
B.S.L.+0.21m)



35

まとめ

琵琶湖の水位変動とコイ科 魚類の産卵・成育について

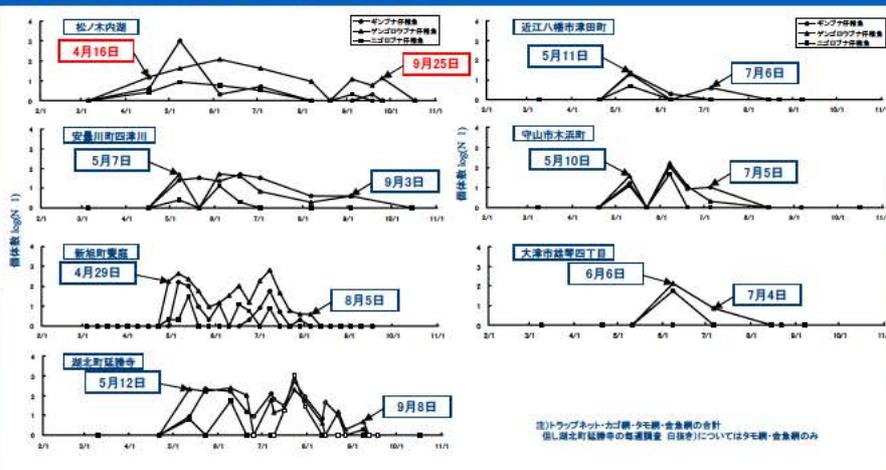
フナ類・ホンモロコの初期生態から想定される水位変動の影響 I

	産卵盛期	主な産卵場所	仔稚魚の育成場所
ホンモロコ	① 5月上旬	琵琶湖沿岸部の水辺のヤナギ類の根・幹	仔魚については不明。稚魚ではヨシ帯外側で生息が確認される。
	② 6月中旬		
フナ類	① 5月上旬～5月中旬	琵琶湖沿岸部のヨシ帯縁辺部の浮き草および浮遊物等	孵化した仔魚は波などにより岸寄りに運ばれ、餌の豊富なヨシ帯最奥部(水際部)に生息するようになる。成長に伴いヨシ帯縁辺部へと生息場所が変化していく。
	② 5月中旬～5月下旬		
	③ 6月下旬(ゲンゴロウのみ)		

37

仔稚魚の成育状況調査結果

・平成15年調査では、4月16日～9月25日までの間、仔稚魚を確認しました。



ヨシ帯内部におけるフナ類仔稚魚の地点別個体数の推移
水 19

38

フナ類・ホンモロコの初期生態から想定される水位変動の影響Ⅱ

直接的な影響		
A. 水位低下-I 5月～6月中旬の水位低下	B. 水位低下-II 6月中旬以降の増水後の急激な水位低下	C. 低水位（絶対値） ・6月以降の水利用による水位低下 ・夏から冬にかけての低い水位の長期化
洪水期制限水位への移行などによる急速な水位低下の増大		
1. 産着卵の干出死 2. 仔～稚魚の琵琶湖からの分断・干出死 3. 生息場所の減少	1. 産着卵の干出死 2. 仔～稚魚の琵琶湖からの分断・干出死 3. 生息場所の減少	1. 産卵場所の減少 2. 仔～稚魚の生息場所の減少
間接的な影響		
D. 低水位→仔稚魚生息場所がヨシ帯縁部に近づく→捕食圧が増大		

2003年 5月13日 琵琶湖水位 B. S. L. +0.13m



2003年 5月14日 琵琶湖水位 B. S. L +0.10m



41

2003年 5月15日 琵琶湖水位 B. S. L +0.09m



42

2003年 5月16日 琵琶湖水位 B. S. L +0.08m



43

2003年 5月17日 琵琶湖水位 B. S. L +0.06m



44

2003年 5月18日 琵琶湖水位 B. S. L +0.06m

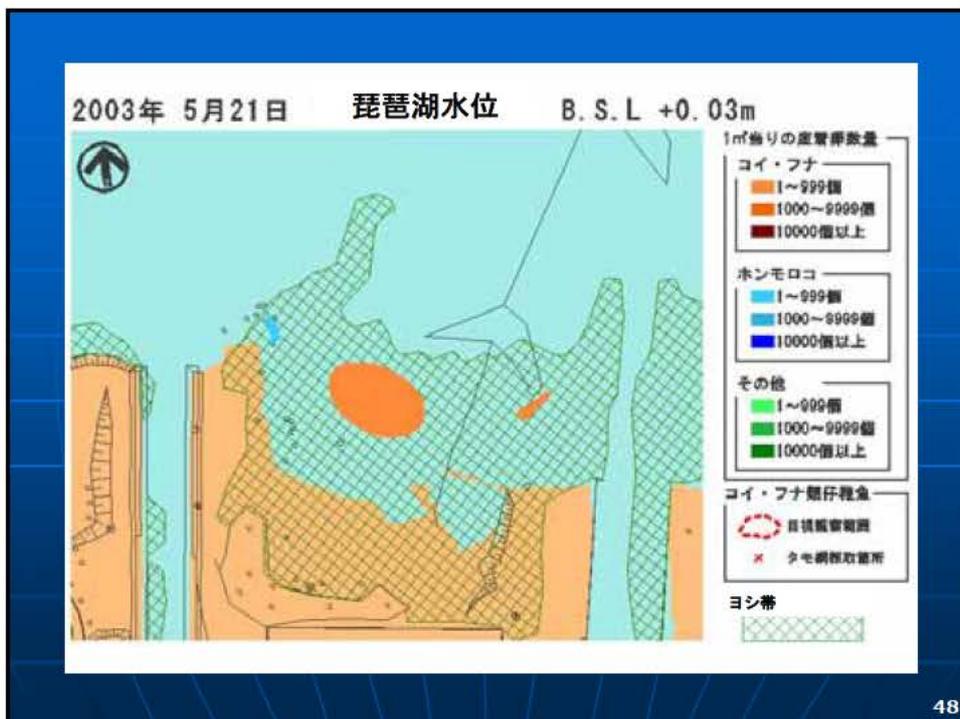
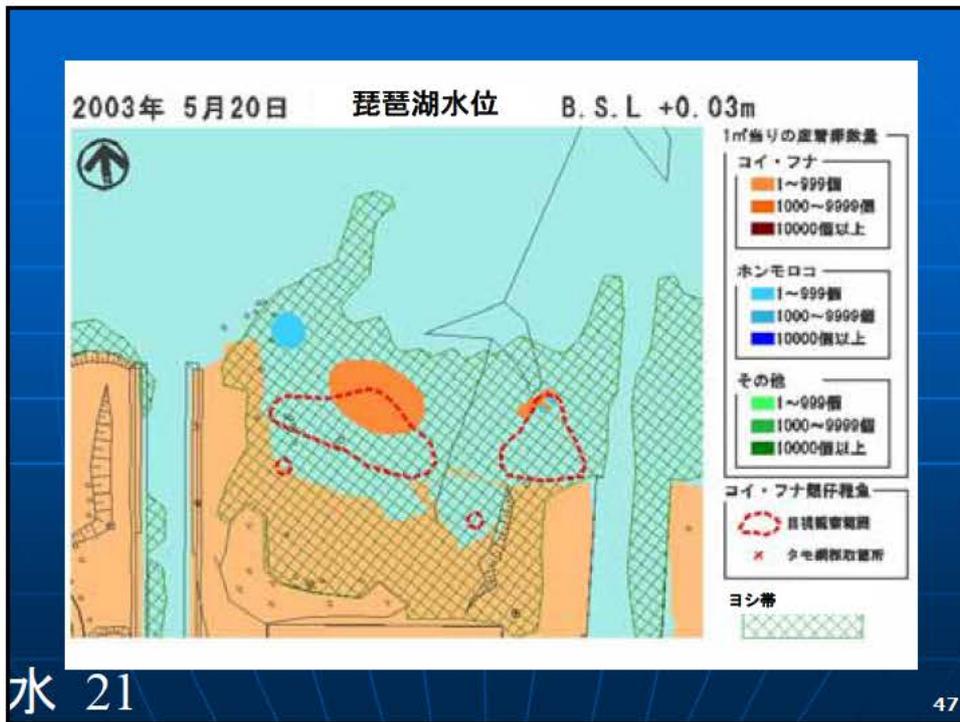


45

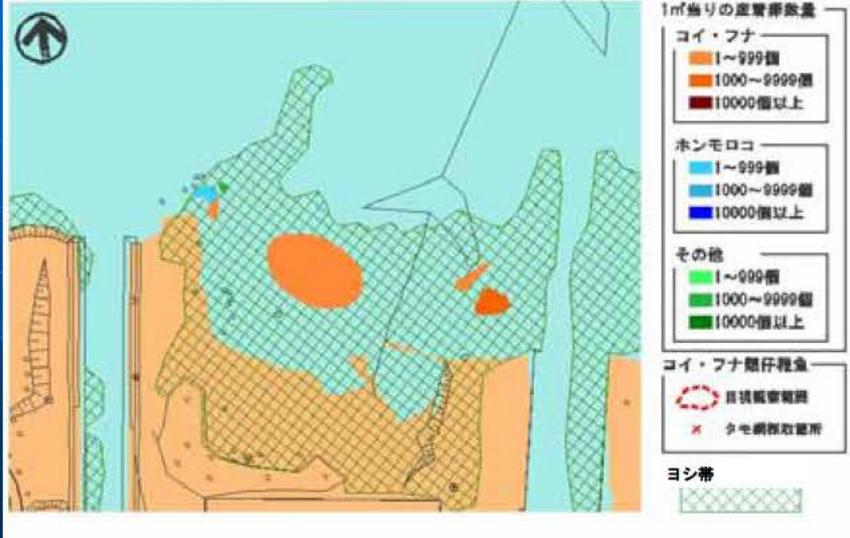
2003年 5月19日 琵琶湖水位 B. S. L +0.05m



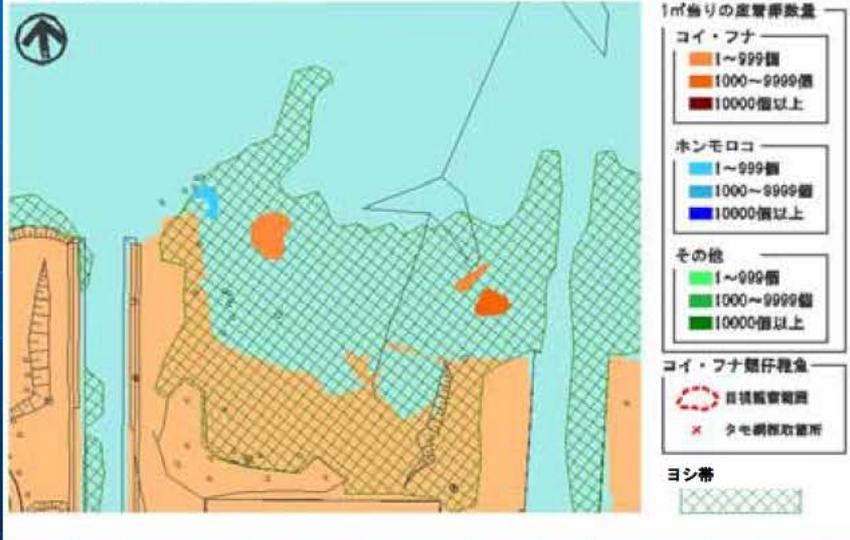
46



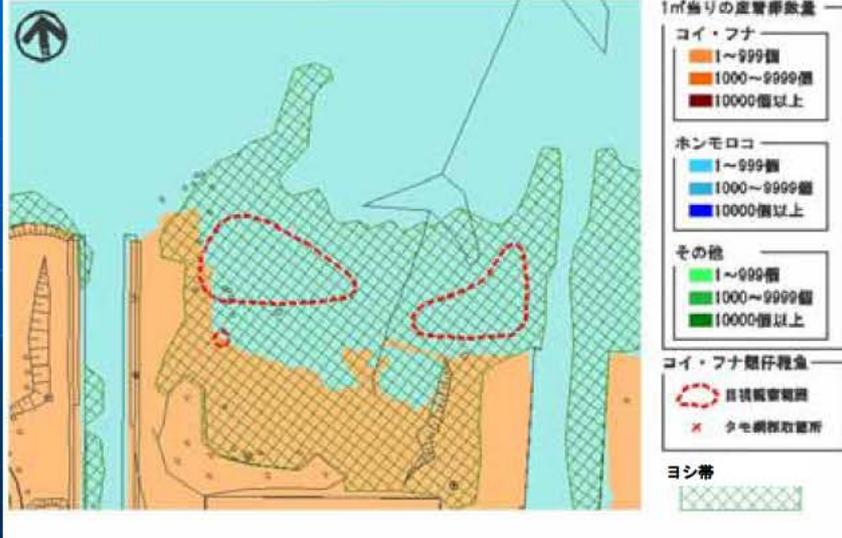
2003年 5月22日 琵琶湖水位 B. S. L +0.03m



2003年 5月24日 琵琶湖水位 B. S. L +0.02m

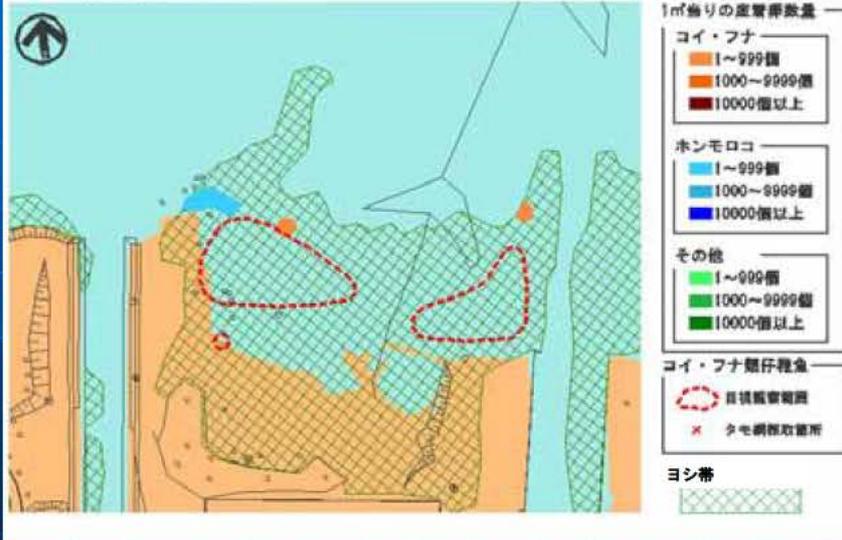


2003年 5月26日 琵琶湖水位 B. S. L +0.00m



51

2003年 5月27日 琵琶湖水位 B. S. L +0.01m



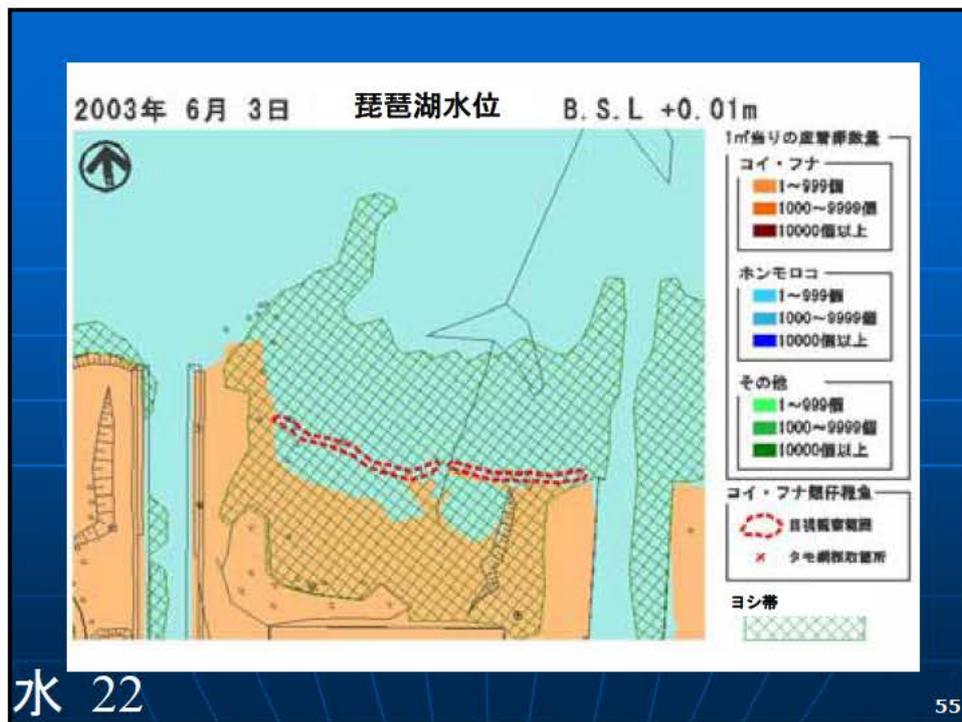
52

2003年 5月30日 琵琶湖水位 B. S. L -0.01m



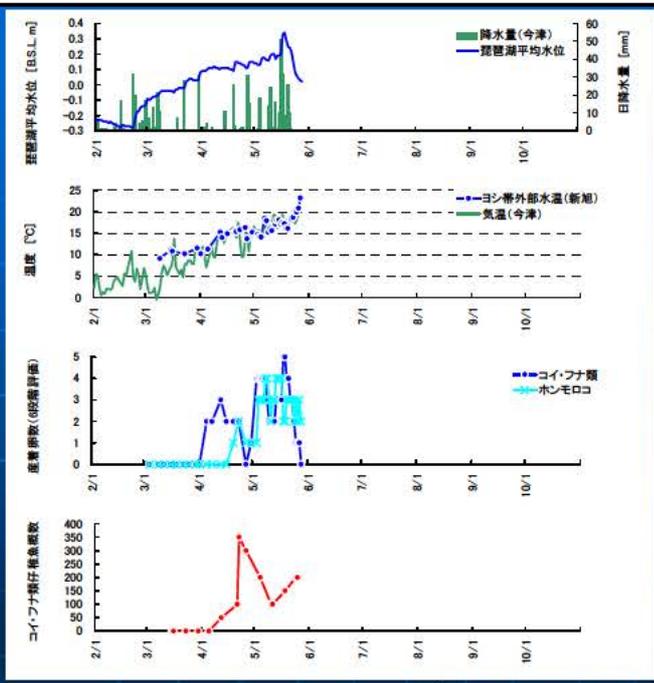
2003年 6月 2日 琵琶湖水位 B. S. L +0.03m





平成16年調査結果速報

56



平成16年
コイ科魚類
産卵・成育実態
調査結果
(新旭町針江)

ただし、コイ・フナ
類の仔稚魚数は
概数を示す。