

資料 - 2 . 2
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

(本 編)

国土交通省 近畿地方整備局

琵琶湖河川事務所

- 目 次 -

1. 琵琶湖の役割について	1
1.1 琵琶湖の役割	1
1.2 琵琶湖に対する上下流の要請	3
1.3 要請に応えるために実施してきたこと	4
2. 琵琶湖流域の社会環境の変遷	7
2.1 流域人口	7
2.2 土地利用	7
2.3 下水道整備	7
2.4 圃場整備	7
2.5 製造品出荷額	7
2.6 汚濁負荷量	7
2.7 沿岸の浸水状況	7
2.8 ダムの設置	8
3. 琵琶湖の自然環境の変遷	9
3.1 地形・地質	9
3.2 気候	9
3.3 水文	9
3.4 水質	10
3.5 底質	11
3.6 生物	12
3.7 自然景観	13
3.8 分析対象項目の選定	14
4. 分析対象項目の変化の原因分析	28
5. 分析対象項目の変化の原因に基づく環境改善の方向性の検討	37

琵琶湖の現状と変遷整理シート

分析対象項目グラフ

分析対象項目変化の原因整理シート

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。
資料 - 1
- ・ 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。

資料 - 2

(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。

資料 - 3

(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。

資料 - 4

(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。

資料 - 5

(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。資料 - 6
- ・ 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。

資料 - 7

(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。

資料 - 8

(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。

資料 - 9

(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。
- ・ 琵琶湖の水管理は、琵琶湖からの唯一の流出河川である瀬田川に建設された洗堰によって行っている。

資料 - 10

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。

資料 - 11、資料 - 12

(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。

資料 - 13

(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約 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。

資料 - 14

(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。

資料 - 15

(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。

資料 - 16、資料 - 17

(3) 昭和 40 年代以降

1) 淀川水系工事实施基本計画

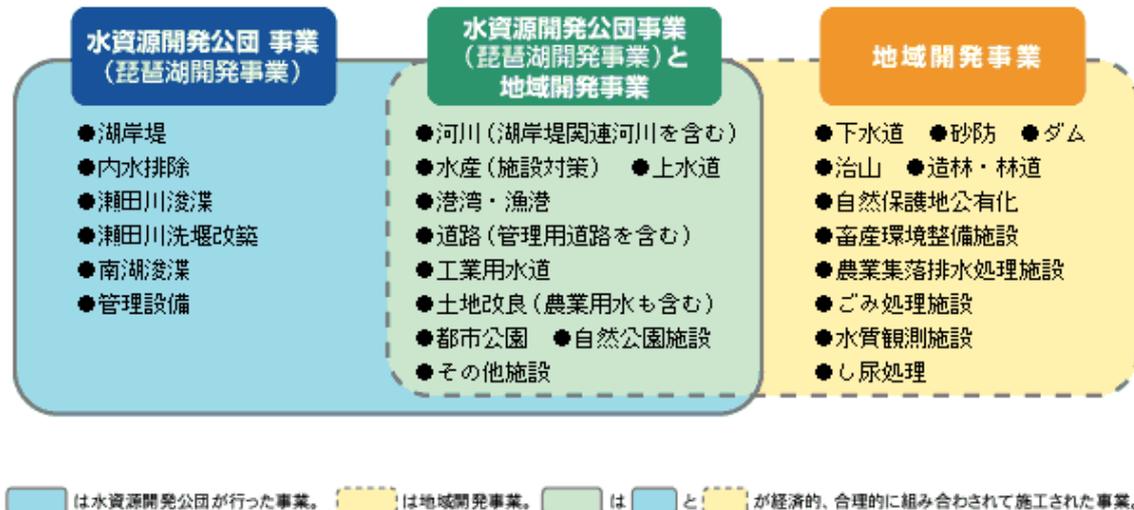
- ・ 昭和 46 年に計画決定。
- ・ 淀川下流は 200 年に一度の降雨を対象とした事業を実施。
- ・ 現在までに瀬田川洗堰、淀川大堰、天ヶ瀬ダム、高山ダム等が完成。
- ・ 昭和 62 年からは淀川下流域の超過洪水対策として高規格堤防(スーパー堤防)の整備を実施。

資料 - 18

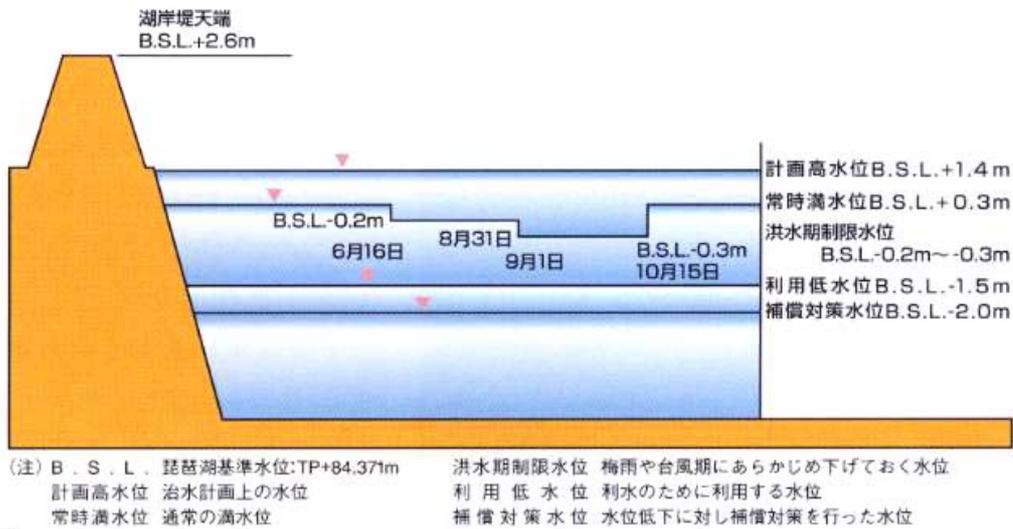
2) 琵琶湖総合開発事業

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カ年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。



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。



資料 - 19

(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。資料 - 20

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。資料 - 21

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。

資料 - 22

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。

資料 - 23

2.3 下水道整備

1972年から下水道が整備され2000年度末には滋賀県全体の下水道普及率は64.5%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。

資料 - 24

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、2000年度の時点では、整備面積は約40,000haとなっている。

資料 - 25

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。

資料 - 26

2.6 汚濁負荷量

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。

資料 - 27

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。

資料 - 28

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。

資料 - 29

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

琵琶湖は四方を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。[資料 - 30](#)

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。[資料 - 31](#)

沿岸帯の浅場（水深7以浅）の面積は、湖岸改変により減少している。[資料 - 32](#)

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。[資料 - 33](#)

3.2 気候

(1) 気温

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。

[資料 - 34](#)

(2) 日照時間

1960年頃までは、約20年周期で増減を繰り返しているが、1970年頃以降は、その周期が短くなりつつあり、かつ、近年は若干減少する傾向がみられる。

[資料 - 35](#)

(3) 降水量

長期的に減少傾向にあり、特に1960年頃以降その傾向が著しい。

[資料 - 36](#)

(4) 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。

[資料 - 37](#)

3.3 水文

(1) 琵琶湖の流出入量

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67%と最も多く、次いで湖面上への降水が約27%、湖岸周辺からの地下水が約6%となっている。[資料 - 38](#)

水位観測データから求められた流入量は、1920年代中頃に減少し、その後回復傾向がみられるものの、1960年代半ば頃からは再度減少傾向にあった^{資料 - 39}。また、総流出量も10ヵ年移動平均でみると、流域平均雨量とともに1960年以降減少傾向にある^{資料 - 40}。

(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^{資料 - 41}。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。

^{資料 - 42}

(3) 湖流

琵琶湖表面には還流と呼ばれる流れのほか、主に風による静振（セイシュ）と呼ばれる水の上下動や、季節変動（夏は成層、冬は循環）がある。

^{資料 - 43、資料 - 44、資料 - 45}

南湖と北湖間の密度流による交換として、内部静振によるものと、秋から冬にかけての湖面冷却によるものが確認されている。

^{資料 - 46}

(4) 波浪

波浪エネルギーは、沖ノ島の島影等を除く北湖東岸で大きくなっている。この地域は風の卓越方向が北西で、かつ吹送距離が長いいため、波浪の影響が特に大きい。北湖西岸では南東、南南東方向からあまり強い風が生じないため波浪エネルギーが小さくなっている。南湖では風速が小さく、吹送距離も短いため、波浪エネルギーは北湖の1/10～1/100と小さくなっている。

^{資料 - 47}

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年以降横ばいしないしは漸増傾向となっている。^{資料 - 48}

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。

^{資料 - 49}

(2) 琵琶湖水質

透明度は南湖で低く、特に南湖東部で低い。また、北湖では東部、南部でやや低い傾向にある。COD、TNおよびTPは南湖で高く、特にTNは南湖南部、TPは南湖東部で高い。また、北湖でも南部でやや高くなる傾向がみられる。^{資料 - 50}

北湖では5～11月に水深10～20m付近に水温躍層が形成され、夏季に最強となり厳寒期には完全に消滅する。一方、浅い南湖では風による混合が生じ成層はほとんど発達せず通年的に1層状態が維持される。水温躍層の上下間では物質の交換がほとんど行われなことから、成層期には上下間で水質に大きな違いが生じる。一方、冬季には全層循環が生じ、鉛直方向にほぼ均一水質分布となる。資料 - 51

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資料 - 52。近年では同じ有機物指標であるBODとCODの濃度乖離が問題視されており、湖内に難分解性有機物が増加したことが原因であると言われている。なお、その発生源については諸説あるが、大きくは

流域発生説と湖内発生説に分けられる。滋賀県は北湖水の自然分解状況について実験しており、1週間以降はほとんど分解が生じていないことから、湖水中のCODは難分解性有機物の割合が高いとの報告を示している資料 - 53。

淡水赤潮は、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。資料 - 54

沖帯底層の溶存酸素濃度(DO)は1970年代後半から1980年代に低下し、以後横ばいである。資料 - 55

ダイオキシン類は、平成13年度の公共用水域調査によると、すべて環境基準値(1pg-TEQ/L)以下であった。資料 - 56

3.5 底質

(1) 物理特性

沿岸の底質は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。

資料 - 57

(2) 化学特性

南湖の赤野井湾や中間水路は、汚濁負荷が集中して流入するにも関わらず、水交換が困難な地形的条件を備えていることから、富栄養化が進行し、毎年のようにアオコの発生が確認されている。湖底には、流入した汚濁負荷が沈降・堆積していることから、底質の鉛直分布をみると、表層から約20cm付近までの層で高いリン濃度を示しており、嫌気状態下ではリンの溶出・回帰が起こる可能性がある。

資料 - 58

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。

資料 - 59、資料 - 60

(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。

資料 - 61

(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。

資料 - 62

(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。

資料 - 63、資料 - 64、資料 - 65、資料 - 66、資料 - 67

(5) 魚介類

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。

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。

セタシジミの漁獲量は、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。

魚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。

資料 - 68、資料 - 69、資料 - 70

(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。

資料 - 71

(7) 植物プランクトン

- ・ ピコプランクトンが 1989 年と 1990 年および 1991 年に大増殖した。資料 - 72
- ・ 近年は優占種の交代が早いサイクルで変化してきている。また、1985 年までは *Merosirra solida* が冬季に北湖全域に分布していたが、近年は激減しており、褐色鞭毛藻の *Cryptomonas* sp. は 1978 年にはほとんど観察されなかったが、近年増加傾向を示している。資料 - 73
- ・ 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。資料 - 74

(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。

資料 - 75

(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。

資料 - 76

3.7 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。

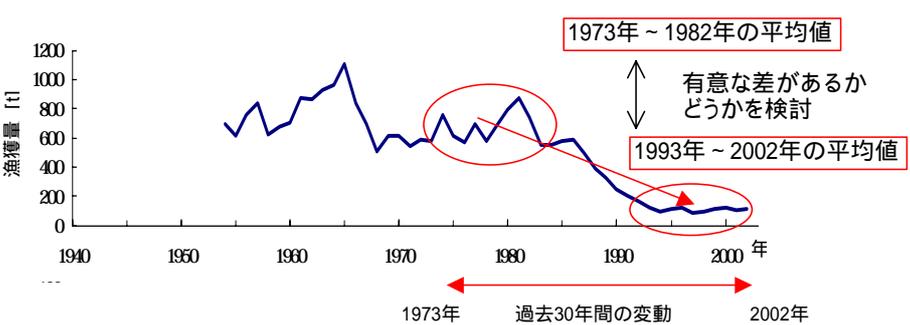
資料 - 77

3.8 分析対象項目の選定

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。3.1～3.7章で整理してきた琵琶湖の自然環境にみられる変化について、過去からの変遷を定量的に把握できるデータのみを抽出した（情報の蓄積性）。また、定量的なデータが蓄積されるのは1970年頃からであるため、過去30年間に変化が認められる項目について、分析対象項目として選定した。30年間の変化の有無については、1973～1982年の平均値と、1993～2002年の平均値を比較して、統計的に有意な差があるものを変化が認められると判断した。ただし、統計処理できる情報が得られなかった項目については、グラフから値を読み取り、変化の有無のみを検討した（変動性）。

整理した情報の一覧および各項目の情報の蓄積性と変動性について表に整理した。これらのうち、情報が蓄積されており、変化が認められる項目を分析対象項目として抽出し、一覧にまとめた。（各分析対象項目の変化については、別添の「分析対象項目グラフ」参照）

分析対象項目の選定基準

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を定量的に把握できるデータが得られる事項。（整理した資料を下記に示す）
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> 

注) 下記の資料に基づいて、情報の蓄積性、変動性について検討した。

琵琶湖の生物出現種について

- ・ 植物: 生嶋 功(1971), 北川 始(1973), 永井かな(1975), 環境庁編(1980), 大津市(1981), 環境庁編(1988), 滋賀県生活環境部(1988), 小川房人(1988), 角野康郎(1991), 浜端悦治(1991), 滋賀県(1992), 前田(1910), 山口(1943), 生嶋他(1962), 生嶋(1966), 永井(1975), Kunii et al.(1985), 滋賀県水産試験場(1998), 水資源開発公団資料
- ・ 魚類: 三浦泰蔵他(1966), 中賢治(1991), 滋賀県水産試験場(1994), 牧岩男(1964), 平井賢一(1970), 千葉

恭樹ら(1978), 滋賀県(1992), 滋賀県立水産試験場(1915), 滋賀県立水産試験場(1953), 琵琶湖国定公園学術調査団(1971), 滋賀県立琵琶湖文化館(1991), 水資源開発公団資料

- 貝類・底生動物: 津田松苗・河合禎次・鉄川精・御瀬久衛門(1966), 滋賀県水産試験場(1972), 津田(1971), 湖岸プロジェクト班(1987), 西野他(1992), 国土環境(1995, 1996), 水資源開発公団資料
- 陸上昆虫: 水資源開発公団資料
- 両生類・爬虫類: 環境庁(1988), 松井正文(1979), 深田祝(1979), 水資源開発公団資料
- 哺乳類: 環境庁(1988), 寺西敏夫(1991), 水資源開発公団資料
- 鳥類: 岡田登美夫・山元孝吉(1971), 須川 恒 他(1981), 岡田登美夫 他(1986), 滋賀県立安曇川文化芸術会館(1987), 滋賀県(1988), 湖北町教育委員会(1990), 滋賀県(1992), 滋賀県資料, 水資源開発公団資料

琵琶湖における過去からの変遷を定量的に把握できる主な資料

- 滋賀県統計書
- 滋賀県の気象
- 滋賀県農林水産統計年報
- 滋賀県水産試験場報告書(事業報告書、研究報告書)
- 滋賀県環境白書
- 琵琶湖研究所所報
- 国土交通省資料
- 水資源機構調査

表(1) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
地形・地質	琵琶湖周辺の地形		
	内湖の面積		()
	沿岸の浅場の面積		()
	琵琶湖周辺の地質		
気候	年平均気温		
	日最高気温の年平均値		()
	夏日日数		()
	日最低気温の年平均値		()
	冬日日数		()
	年間日照時間		
	年降水量		
	積雪日数		()
	最大積雪深		
水理・水文	琵琶湖の水循環と年間水収支		
	琵琶湖の逆算流入量		()
	琵琶湖の平均滞留時間		()
	琵琶湖の年間総流出量		
	瀬田川洗堰の放流量		
	琵琶湖年平均水位		
	湖流		
	環流		
	静振		
	南北湖交流		
水質	水質水平分布		
	今津沖中央地点の水質鉛直分布		
	北湖平均透明度		
	南湖平均透明度		
	北湖平均BOD		
	南湖平均BOD		
	北湖平均COD		
	南湖平均COD		
	北湖平均TN		
	南湖平均TN		
	北湖平均TP		
	南湖平均TP		
	北湖水の自然分解によるCOD濃度の時間 変化		
	淡水赤潮発生日数		
	アオコ発生日数		()
	カビ臭発生日数		
	沖帯底層の平均水温		
	沖帯底層の最低DO		
	沖帯底層のリン酸態リン(P ₀₄ -P)		()
	窒素およびリンの湖内物質循環状況		
環境ホルモンの調査結果			
底質	琵琶湖沿岸の泥分		()
	セタジミ漁場付近の底質の有機物量		
	赤野井湾および中間水路における底質鉛 直分布		()

表(2) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
湖辺植物 (沈水植物 を除く)	イハヒメシ		
	オヒメシ		
	カミガモシ		
	タニゴ		
	テンシソウ		
	サンショウモ		
	アカキクサ		
	オアカキクサ		
	サイコクヌカホ		
	ヤナキヌカホ		
	ナガハノウナキツカミ		
	サデクサ		
	ヌカホタテ		
	ノダイウ		
	コブシ		
	ヒメコウホネ		
	ヨツバリキンギョモ		
	タチスシロソウ		
	タコノアシ		
	カラサイコ		
	ハマナス		
	ハマエンドウ		
	ノウルシ		
	ヒメビシ		
	ゴハリマツモ		
	トクゼリ		
	サワゼリ		
	クサレダマ		
	ガガブタ		
	アサザ		
	チヨウシソウ		
	タチカモメヅル		
	コハノカモメヅル		
	ハマコウ		
	ミストラノオ		
	ミゾコウジユ		
	ヒメナミキ		
	オマルハノホシ		
	カワヂシャ		
	オキノツメ		
	ヒシエトキ		
	ノタヌキモ		
	タヌキモ		
	アサタヌキモ		
	ヒメタヌキモ		
イヌタヌキモ			
カラハハコ			
ヒメシオン			
オナミ			
マルハオモダカ			
トチカガミ			
オヒルムシロ			

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(3) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
湖辺植物	ミス アオイ		
	ハナショウブ		
	クワマツ		
	シダ レヤナギ		
	アカメヤナギ		
	シヤヤナギ		
	カワヤナギ		
	ネコヤナギ		
	イヌコリヤナギ		
	キヌヤナギ		
	コリヤナギ		
	ウンリュウヤナギ		
	オオタチヤナギ		
	オノエヤナギ		
	ココメヤナギ		
	タチヤナギ		
	ミヤコヤナギ		
	ハマヒルガオ		
	ヨシ		()
	アヤメ		
	ヒメコヌカグサ		
	ミクリ		
	ヤマトミクリ		
	ナガエミクリ		
	コガマ		
	ヤガミスゲ		
	オニナルコスゲ		
	シロガヤツリ		
	マツカサススキ		
	ヒシ		
	マコエ		
	ヒメガマ		
フトイ			
チガヤ			
沈水植物	シャジクモ		
	オウシャジクモ		
	オトメフラスコモ		
	オヒナフラスコモ		
	サキホソフラスコモ		
	オニフラスコモ		
	ミスミロ		
	ハイカモ		
	オケラノフサモ		
	タチモ		
	フサモ		
	ホザキノフサモ		
	オオフサモ		
	ヤナギスプタ		
	スプタ		
	オオカナダモ		
	コカナダモ		
クワモ			

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(4) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
沈水植物	ミス オハコ		
	セキショウモ		
	ネジレモ		
	コウガイモ		
	ガシヤモク		
	ヒルムシロ		
	ササエビモ		
	オササエビモ		
	ホソバミズヒキモ		
	ササバモ		
	アイノコヒルムシロ		
	エビモ		
	リュウノヒゲモ		
	ヒロハノエビモ		
	サンネンモ		
	センニンモ		
	ヒロハノセンニンモ		
	ヤナギモ		
	サカミトリゲモ		
	イバラモ		
	トリゲモ		
	オトリゲモ		
	ホッスモ		
	ヒメホタルイ		
	ハコロモモ		
	マツモ		
ゴハリマツモ			
キシウクスメリヒ			
魚類	スヤツメ		
	ウナギ		
	ワカサギ		()
	アユ		
	イワナ		
	ニジマス		
	ヤマメ		
	アマコ		
	ヒワマス		
	カワムツ(A型とB型)		
	オイカワ		
	ハス		
	カワハタモロコ		
	ウグイ		
	アブラハヤ		
	タカハヤ		
	ソウギョ		
	アオウオ		
	ワタカ		
	ハクレン		
タモロコ			
ホンモロコ			
ムギツク			
モツコ			

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(5) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
魚類	カビガイ		
	ヒワビガイ		
	アブラビガイ		
	カマツカ		
	ツチキ		
	ゼゼラ		
	スコモコ		
	テメモコ		
	イトモコ		
	ニコイ		
	スナガニコイ		
	コイ		
	ニコロブナ		
	ゲンゴロブナ		
	キンブナ		
	ヤリタゴ		
	アブラホテ		
	タイリクハラタゴ		
	ニッポンハラタゴ		
	イモシタゴ		
	シロヒレヒラ		
	カヒラ		
	アユドキ		
	トシヨウ		
	スジシマトシヨウ(小型種琵琶湖型)		
	スジシマトシヨウ(大型種)		
	シマトシヨウ		
	アジメトシヨウ		
	ホトケトシヨウ		
	ギギ		
	アカザ		
	ナマス		
	ヒワコオナマス		
	イトコナマス		
	メダカ		
	ハリヨ		
	カムルチ		
	オクチハス		()
	ブルギル		()
	ドンコ		
	ヨシホリ		
	トウヨシホリ		
	カワヨシホリ		
	ヌマチチブ		
	イサザ		
	ウキゴリ		
	カジカ		
ウツセミカジカ			
貝類	スクミリンゴガイ		
	マルタニシ		
	オオタニシ		
	ナガタニシ		

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(6) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
貝類	ヒメタニシ		
	クロダ カワニナ		
	カワニナ		
	チリメンカワニナ		
	ホソマキカワニナ		
	タテビダ カワニナ		
	フトマキカワニナ		
	ナンゴ ウカワニナ		
	クロカワニナ		
	ハバ カワニナ		
	モリカワニナ		
	イボ カワニナ		
	ナカセコカワニナ		
	ヤマトカワニナ		
	オオウラカワニナ		
	カゴ メカワニナ		
	タテシ ワカワニナ		
	シライシカワニナ		
	タケシマカワニナ		
	マメタニシ		
	ヒ ワコムス シタダ ミ		
	ニホンミス シタダ ミ		
	スジ イリカワコザ ラガイ		
	カワコザ ラガイ		
	ヒメモノアラガイ		
	コシダ カヒメモノアラガイ		
	モノアラガイ		
	オウミガイ		
	サカマキガイ		
	カト ヒラマキガイ		
	ヒロクチヒラマキガイ		
	ヒラマキミス マイマイ		
	ヒラマキガイ イモトキ		
	カワネシ ガイ		
	ヒダ リマキモノアラガイ		
	ナメクジ		
	ナガ オカモノアラガイ		
	コハクガイ		
	カワヒバ リガイ		
	マルト フ ガイ		
	ド フ ガイ		
	メンカラスガイ		
	イケチョウガイ		
	オバ エボ シガイ		
	マツカサガイ		
	オトコタテホ シガイ		
	ササハガイ		
	オク ラヌマガイ		
	カタハガイ		
	タテホ シガイ		
	イシガイ		
	セタイシガイ		

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(7) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
貝類	マシヅミ		
	セタシヅミ		
	ミスウミマシヅミ		
	マシヅミ		
	カワムラマシヅミ		
	ヒワコトブシヅミ		
その他の 底生動物	ヒワオウスムシ		
	ヒワコレイトミズ		
	沖帯のミズ類(エラミズ)		()
	沖帯のミズ類(イトミズ)		()
	イカリビル		
	シマイビル		
	アナンテールヨコビ		
	ナリタヨコビ		
	ヒワカマカ		
	ヌアヒ		
	スジエビ		
	テナガエビ		
	サワガニ		
	フタツメカワゲラ		
	クロスジヒゲナガトビケラ		
	ヒワシロカゲロウ		
	オサカサエ		
	カワムラナヘフタムシ		
	ヒワコエグリトビケラ		
	ヒワアシダトビケラ		
	カンテンコケムシ		
	ヒメテンコケムシ		
	マスタチビヒラタロムシ		
鳥類	アヒ		
	カイツブリ		
	ハジロカイツブリ		
	ミミカイツブリ		
	アカエリカイツブリ		
	カムリカイツブリ		
	オオミスギドリ		
	カワウ		()
	サンカゴイ		
	ヨシゴイ		
	ゴイサギ		
	ササゴイ		
	アマサギ		
	チュウサギ		
	コサギ		
	アオサギ		
	コクガン		
	ハイロガン		
	マガン		
	カリガネ		
ヒシクイ			
オオヒシクイ			
ハクガン			

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(8) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
鳥類	オハクチョウ		
	コハクチョウ		
	ツシガモ		
	オシドリ		
	マガモ		
	カルガモ		
	コガモ		
	トモガモ		
	ヨシガモ		
	オカヨシガモ		
	ヒドリガモ		
	アメリカヒドリ		
	オナガガモ		
	シマアジ		
	ハシビロガモ		
	ホシハジロ		
	キンクロハジロ		
	スズガモ		
	クマガモ		
	ヒロトキンクロ		
	コオリガモ		
	ホシロガモ		
	ミコアイサ		
	ウミアサ		
	カワアイサ		
	ミサコ		
	トビ		
	オシロシ		
	オオワシ		
	オオタカ		
	ノスリ		
	ハイロチュウビ		
	チュウビ		
	ハヤブサ		
	チョウゲンボウ		
	キジ		
	クイナ		
	ヒクイナ		
	バン		
	オオバン		
	タマシギ		
	コチドリ		
	イカルチドリ		
	シロチドリ		
	メダイチドリ		
	ムナグロ		
	ケリ		
	タケリ		
	トウネン		
	ウスラシギ		
	ハマシギ		
	クサシギ		

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(9) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
鳥類	タカブシギ		
	キアシシギ		
	イシギ		
	ソリハシギ		
	タシギ		
	ユリカモ		
	セグロカモ		
	カモ		
	ウミネコ		
	ミツビカモ		
	アジサシ		
	コアジサシ		
	キジバト		
	カクウ		
	コムズク		
	フクロウ		
	カワセミ		
	アリスイ		
	アカゲラ		
	コゲラ		
	ヒバリ		
	ショウトウツバメ		
	ツバメ		
	コシアカツバメ		
	イワツバメ		
	キセキレイ		
	ハクセキレイ		
	セグロセキレイ		
	ビソウイ		
	タヒバリ		
	ヒヨドリ		
	モズ		
	ヒレンジヤク		
	ミソサザイ		
	ノゴマ		
	ルビキ		
	ジョウビキ		
	ルビキ		
	トラツグミ		
	シロハラ		
	ツグミ		
	ウグイス		
	コシキリ		
	オオシキリ		
	セッカ		
	エナガ		
	ツリスガラ		
	ヤナガラ		
	シジュウカラ		
	メジロ		
	ホオジロガモ		
	ホオアカ		

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(10) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
鳥類	カシラダカ		
	アオジ		
	オオジユリソ		
	アトリ		
	カラビワ		
	ヘニマシコ		
	イカル		
	スズメ		
	ムクドリ		
	カラス		
	ハシホソガラ		
	ハシブトガラ		
	コジュケイ		
陸上昆虫	オオササガエ		
	コバナムシ		
	セアカササガエ		
	アカマダラコガネ		
	モンズメバチ		
	オオズメバチ		
両生類	カミサンショウウオ		
	ブチサンショウウオ		
	ヒダサンショウウオ		
	ハコネサンショウウオ		
	オオサンショウウオ		
	イモリ		
	ニホンヒキガエル		
	アズマヒキガエル		
	アマガエル		
	ナガレヒキガエル		
	タゴガエル		
	ニホンアカガエル		
	ヤマアカガエル		
	トノサマガエル		
	トウキョウダルマガエル		
	ヌマガエル		
	ウシガエル		
	ツチガエル		
	シレーゲルアオガエル		
	モリアオガエル		
カジカガエル			
爬虫類	クサガメ		
	アカミミガメ		
	イシガメ		
	スッポン		
	ヤモリ		
	トカゲ		
	カナヘビ		
	タチホヘビ		
	シマヘビ		
	ジムケリ		
	アオダマシヨウ		
	シロダマシ		

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表(11) 分析対象項目の選定

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す
爬虫類	ヒバカリ		
	ヤマカガシ		
	マムシ		
哺乳類	ジネズミ		
	カネズミ		
	ヒミズ		
	ミスラモグラ		
	モグラ		
	コキガシラコウモリ		
	キガシラコウモリ		
	モモシロコウモリ		
	アブラコウモリ		
	ユビナガコウモリ		
	ニホンテングコウモリ		
	ニホンザル		
	ノウサギ		
	ハイガシリス		
	ニホンリス		
	シマリス		
	ムサビ		
	スミスネズミ		
	ハタネズミ		
	アカネズミ		
	ヒメネズミ		
	カヤネズミ		
	ハツカネズミ		
	クマネズミ		
	トブネズミ		
	ヌートリア		
	ツキノワグマ		
	タヌキ		
	キツネ		
	テン		
	イタチ		
	アナグマ		
	ニホンイノシシ		
ニホンジカ			
カモシカ			
動物プランクトン	ヒワツホカマリ		
	ヒワミシソコ		
植物プランクトン	スズキイソウ		
	スズキイソウトキ		
	ヒワクンショウモ		()
	ヒワクンショウモ(変種1)		
	ヒワクンショウモ(変種2)		
景観	自然湖岸の比率		()

注) 湖辺植物、貝類以外の底生動物、陸上昆虫については、種類数が多いため、変遷の情報の得られない種や重要種に指定されていない種は表に示していない。また、プランクトンについては、固有種のみを示した(513種を整理した)。

表 分析対象項目一覧

分類	分析対象項目	情報の蓄積性	変動性 (1973-2002) : 減少, 増加, 横ばい () はグラフから傾向を読み 取ったことを示す	分析対象項目の変化	参照グラフ	
地形・地質	内湖の面積		()	内湖の減少	1	
	沿岸の浅場の面積		()	沿岸の浅場の減少	2	
気候	年平均気温			年平均気温の上昇	3	
	日最低気温の年平均値		()	日最低気温の平均値の上昇	4	
	冬日日数		()	冬日日数の減少	5	
	年間日照時間			日照時間の減少	6	
水理・水文	年平均水位			年平均水位の低下	7	
水質	北湖平均透明度			北湖平均透明度の上昇	8	
	北湖平均BOD			北湖平均BODの低下	9	
	南湖平均BOD			南湖平均BODの低下	10	
	北湖平均COD			北湖平均CODの上昇	11	
	南湖平均TN			南湖平均TNの低下	12	
	北湖平均TP			北湖平均TPの低下	13	
	南湖平均TP			南湖平均TPの低下	14	
	淡水赤潮発生日数			淡水赤潮発生日数の減少	15	
	アオコ発生日数		()	アオコ発生日数の増加	16	
	沖帯底層の平均水温			沖帯底層の平均水温の上昇	17	
	底質	琵琶湖沿岸の泥分		()	沿岸の泥分の増加	18
		赤野井湾および中間水路における底質鉛直分布		()	赤野井湾および中間水路における底質の有機物の増加	19
植物	ヨシ		()	ヨシの減少	20	
魚類	ウナギ			ウナギの減少	21	
	ワカサギ		()	ワカサギの増加	22	
	ビワマス			ビワマスの増加(天然産卵固体の減少)	23	
	オイカワ			オイカワの減少	24	
	ハス			ハスの減少	25	
	ウグイ			ウグイの減少	26	
	ホンモロコ			ホンモロコの減少	27	
	コイ			コイの減少	28	
	ニゴロブナ			ニゴロブナの減少	29	
	イサザ			イサザの減少	30	
	オオクチバス		()	オオクチバスの増加	31	
	ブルーギル		()	ブルーギルの増加	32	
	底生動物	セタシジミ			セタシジミの減少	33
		スジエビ			スジエビの減少	34
テナガエビ				テナガエビの減少	35	
沖帯のミミズ類(イラミズ)			()	沖帯のイラミズの減少	36	
沖帯のミミズ類(イトミミズ)			()	沖帯のイトミミズの増加	37	
鳥類	カイツブリ			カイツブリの減少	38	
	ハジロカイツブリ			ハジロカイツブリの増加	39	
	カンムリカイツブリ			カンムリカイツブリの増加	40	
	カワウ		()	カワウの増加	41	
	コハクチョウ			コハクチョウの増加	42	
	ヒドリガモ			ヒドリガモの増加	43	
	オナガガモ			オナガガモの増加	44	
	ハシビロガモ			ハシビロガモの増加	45	
	ホシハジロ			ホシハジロの減少	46	
	ミコアイサ			ミコアイサの増加	47	
	プランクトン	ピクンシヨウモ		()	ピクンシヨウモの減少	48
景観	自然湖岸の比率		()	自然湖岸の減少	49	

注) グラフは、別添の「分析対象項目グラフ」参照

4. 分析対象項目の変化の原因分析

分析対象項目の変化の原因を推測し、それぞれの原因に対して考えられる改善策について検討した。原因分析に用いた文献を別添の「分析対象項目 変化の原因整理シート」に示す。

原因については、遠因となったことにまで遡って、

- 水質に関すること
- 水位に関すること
- 場（物理的な形状）に関すること
- その他の環境変化に関すること
- 地形の改変や構造物の設置・運用等の人為的なインパクト
- その背景となった社会環境の変化、社会の要請

という観点に分けて因果関係を整理した。

分析対象項目に何らかの影響を与えた原因を網羅するよう整理し、それぞれの原因を解決できるような改善策を

- 行政が取組めるもの
- 住民が取組めるもの

に分けて整理した。

検討した結果、同様の整理結果となった項目については「分析項目の変化」の欄に併記し、同じ内容を重複して示さないこととした。さらに、1つの分析対象項目の変化が他の分析対象項目の変化要因となっている場合は、整理結果が煩雑になるため、原因となった分析対象項目の変化原因については記述を省略し、改善策のみを列挙した。

分析対象	変化	原因 1						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	住民が取り組めるもの 3
内湖 (分析対象 - 1 参照)	減少					内湖の干拓		内湖の再生・創出	
							農業生産増大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	保全の取り組みネットワークの構築
沿岸の浅場 (分析対象 - 2 参照)	減少					湖岸堤の建設、浚渫、埋立等湖岸整備			
							洪水対策の社会的要請、水利用の増大、ライフスタイルの変化等	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、水のめくみ館等を利用した学習の推進、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 (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) 世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み)
					土砂供給の減少			沿岸帯の保全(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、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、節水の取り組み、水の反復利用、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		沿岸帯の保全(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、建設リサイクル、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)
年平均気温 ・日最低気温の平均値 ・冬日日数 ・沖帯底層の平均水温 (気温・水温の上昇) (分析対象 - 3 参照)	・上昇 ・上昇 ・減少 ・上昇					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)
年平均水位 (分析対象 - 4 参照)	低下					疎通力の増加・堰操作・水資源開発		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)	
							洪水対策の社会的要請、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、節水の取り組み、水の反復利用、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)
					降水量の減少				
北湖平均透明度 ・北湖平均BOD・TP ・南湖平均BOD・TN・TP ・淡水赤潮 (水質の改善) (分析対象 - 5 参照)	・上昇 ・低下 ・低下 ・減少	水質保全策						(従来の水質保全策による効果がみられている)	

- 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項、記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 "行政が取り組めるもの"の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生、■ : 生態系に配慮した才、■ : 水質の、■ : その、■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 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

分析対象	変化	原因 1						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	住民が取るもの 3		
・北湖平均COD ・アオコ発生日数 (富栄養化) (分析対象 - 6 参照)	・上昇 ・増加					流入負荷量の増大		負荷削減(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、水の再利用、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、ライフスタイルの変化等	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、水のめくみ館等を利用した学習の推進等)			
				自然浄化能力の低下						自然浄化能力の再生 河川の保全・再生(流出過程対策:河道の近自然化等)	
						河道の人工化		河川改修		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)
						内湖の減少 (分析対象 - 1参照)				内湖の再生・創出 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	保全の取り組みネットワークの構築
						自然湖岸の減少 (分析対象 - 19参照)				自然湖岸の保全・再生・創出 砂浜の再生・創出(覆砂) 砂浜の保全(土砂の連続性の確保) 砂浜の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り)	・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、水の再利用、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)
						ヨシの減少 (分析対象 - 9参照)				内湖の再生・創出 ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り)	
						沿岸底質の有機物の増加 (分析対象 - 8参照)				底質からの溶出抑制(覆砂)、湖内負荷の除去(浚渫)	保全の取り組みネットワークの構築
		沿岸の泥分 (分析対象 - 7 参照)	増加				土砂供給の減少 (分析対象 - 2の土砂供給の減少参照)			沿岸帯の保全(土砂の連続性の確保) 沿岸帯の保全(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 (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、水の再利用、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)
								河川改修		河川の保全・再生(河道の近自然化等)	
							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、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、水のめくみ館等を利用した学習の推進、建設リサイクル、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 (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)			

- 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項。記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 "行政が取るもの"の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生, ■ : 生態系に配慮した活動, ■ : 水質の改善, ■ : その他, ■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 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

分析対象	変化	原因 1						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	住民が取り組めるもの 3
赤野井湾および中間水路における底質の有機物の増加 (沿岸底質の有機物の増加) (分析対象-8参照)	増加	富栄養化 (分析対象-6参照)						負荷削減(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) 自然湖岸の保全・再生・創出 内湖の再生・創出 砂浜の再生・創出(覆砂) 砂浜の保全(土砂の連続性の確保) 砂浜の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り) 底質からの溶出抑制(覆砂)、湖内負荷の除去(浚渫) 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、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、建設リサイクル、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(節水の取り組み、水の反復利用、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、水防組合への参加、自主防災組織への参加等) ・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、防災学習等の取り組み) 保全の取り組みネットワークの構築
ヨシ (分析対象-9参照)	減少		内湖の減少 (分析対象-1参照)				湖岸堤の建設、浚渫、埋立等湖岸整備	内湖の再生・創出 情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり ヨシ帯の再生・創出 洪水対策の社会的要請、水利用の増大、ライフスタイルの変化等 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、水のめくみ館等を利用した学習の推進、ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進等)	保全の取り組みネットワークの構築 ・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) ・世代を超えた意識の共有(防災学習等の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み)
					土砂供給の減少 (分析対象-2の土砂供給の減少参照)			ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(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(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、水のめくみ館等を利用した学習の推進、建設リサイクル、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(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、水の反復利用、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)
						水ヨシ帯のヨシ刈りによる生育不良		ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り)	
・ウナギ ・オイカワ ・ハス ・ウグイ	減少					(不明)		(不明)	
ワカサギ (分析対象-10参照)	増加					移入(増加原因については不明)		(不明)	
ピワマス(天然産卵個体) (分析対象-11参照) 漁獲量は増加しているが、天然産卵個体は減少しているため検討対象とした。	減少		河道の人工化(産卵環境の悪化)				河川改修	河川の保全・再生(河道の近自然化等) 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)
					流量減少 渇水			河川と琵琶湖の連続性の確保(維持流量の確保)	
					水循環の変化			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		水利用の増大	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、水のめくみ館等を利用した学習の推進、環境調和型農業の推進等)	・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、水の反復利用、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)
							砂防堰堤・ダム・堰の設置(移動障害)	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、節水の取り組み、水の反復利用、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)

- 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項、記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 "行政が取り組めるもの"の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生、■ : 生態系に配慮した活動、■ : 水質の改善、■ : その他、■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 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

分析対象	変化	原因 1						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	住民が取り組めるもの 3		
・ホンモロコ ・コイ ・ニゴロブナ (分析対象 - 12 参照)	減少			水路の人工化、分断				水田と琵琶湖の連続性の確保			
						圃場整備		農業生産増大の社会的要請	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	保全の取り組みネットワークの構築	
				内湖の減少 (分析対象 - 1 参照)					内湖の再生・創出	情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	保全の取り組みネットワークの構築
				内湖と琵琶湖の連続性の阻害					内湖と琵琶湖の連続性の確保		
						水門・樋門の設置			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、水の反復利用、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)	
				ヨシの減少 (分析対象 - 9 参照)					内湖の再生・創出 ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り)	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、建設リサイクル、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 (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、水の反復利用、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)
				自然湖岸の減少 (分析対象 - 19 参照)					自然湖岸の保全・再生・創出	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、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 (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) 世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み)
				水位の低下 (分析対象 - 4 参照)					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、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、水の反復利用、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)
						魚食性外来魚の増加 (分析対象 - 14 参照)			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)	環境負荷の少ないく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)
								漁獲圧力の増大	適正な資源管理(禁漁期の設定、保護水面の設定等)	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)	環境負荷の少ないく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)
						カワウの増加	カワウの個体数管理				
						(不明)					

- 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項。記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 “行政が取り組めるもの”の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生、■ : 生態系に配慮した活動、■ : 水質の改善、■ : その他、■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤字 : 環境負荷の少ないく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

分析対象	変化	原因 1						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	住民が取るもの 3	
イサザ (分析対象 - 13参照)	減少	富栄養化(アオミドロの異常発生等による産卵環境の悪化) (分析対象 - 6参照)						負荷削減(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) 自然湖岸の保全・再生・創出 内湖の再生・創出 砂浜の再生・創出(覆砂) 砂浜の保全(土砂の連続性の確保) 砂浜の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り) 底質からの溶出抑制(覆砂)、湖内負荷の除去(浚渫) 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、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、建設リサイクル、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(節水の取り組み、水の反復利用、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、水防組合への参加、自主防災組織への参加等) ・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、防災学習等の取り組み) 保全の取り組みネットワークの構築	
						漁獲圧力の増大		適正な資源管理(禁漁期の設定、保護水面の設定等) 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)	
					魚食性外来魚の増加 (分析対象 - 14参照)				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)
					ワカサギの増加 (分析対象 - 10参照)				(不明)	
・オオクチバス ・ブルーギル (魚食性外来魚の増加) (分析対象 - 14参照)	増加					移入	スポーツフィッシングの普及	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)	
・スジエビ ・テナガエビ (分析対象 - 15参照)	減少					魚食性外来魚の増加 (分析対象 - 14参照)		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)	

- 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項。記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 “行政が取るもの”の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生、■ : 生態系に配慮した活動、■ : 水質の改善、■ : その他、■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 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

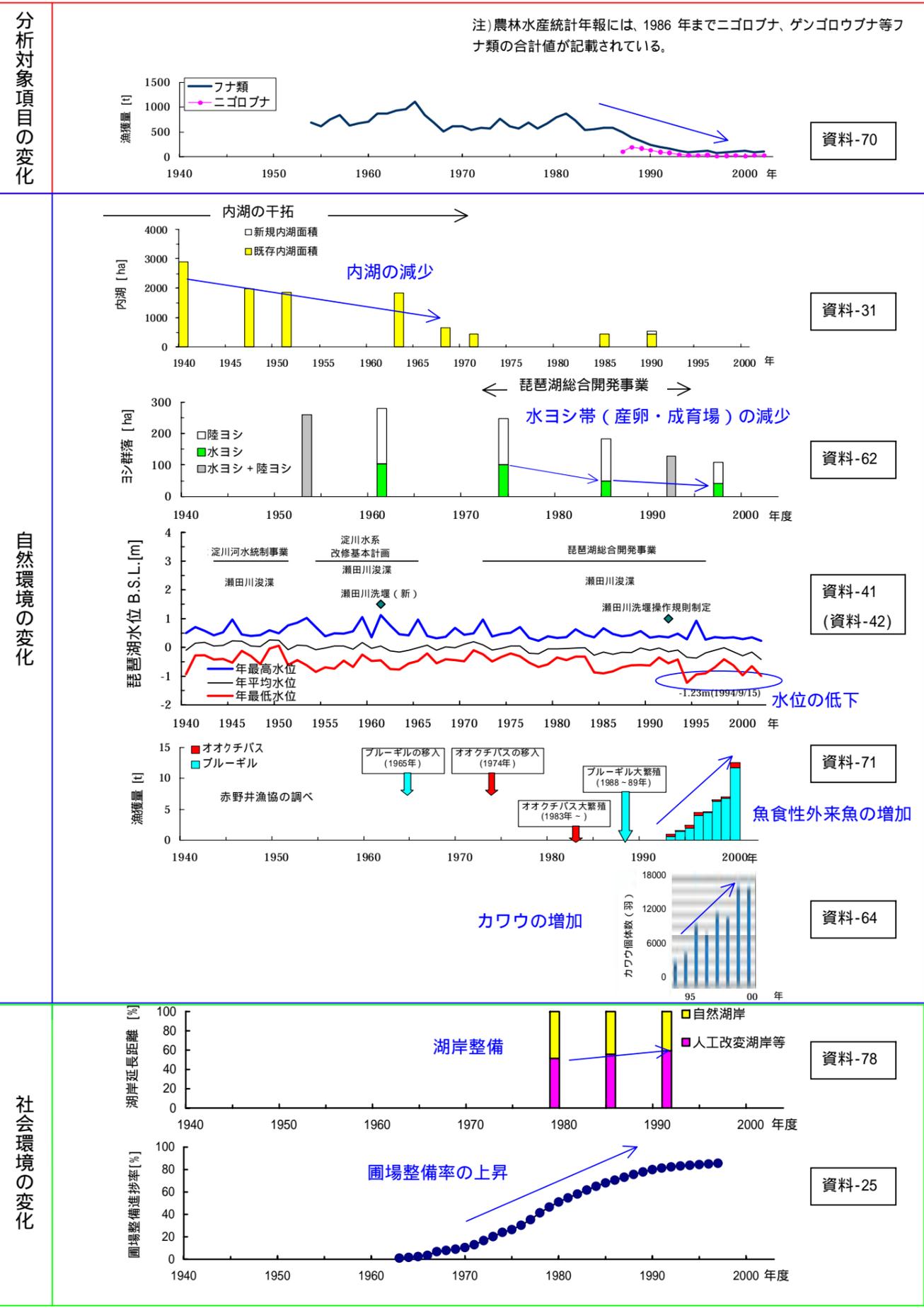
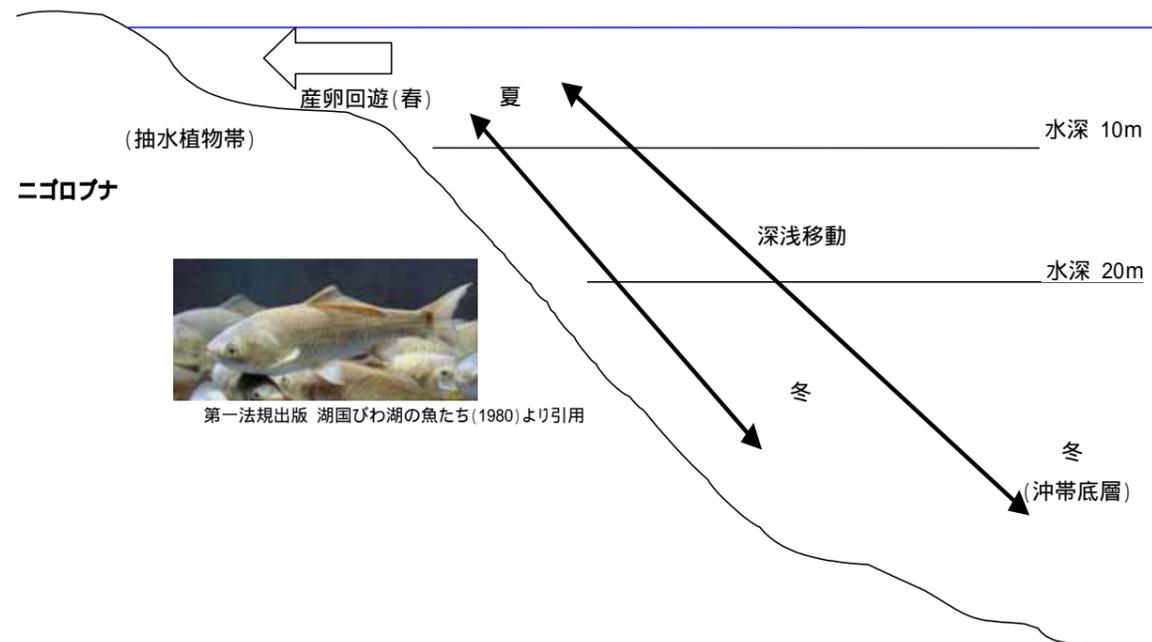
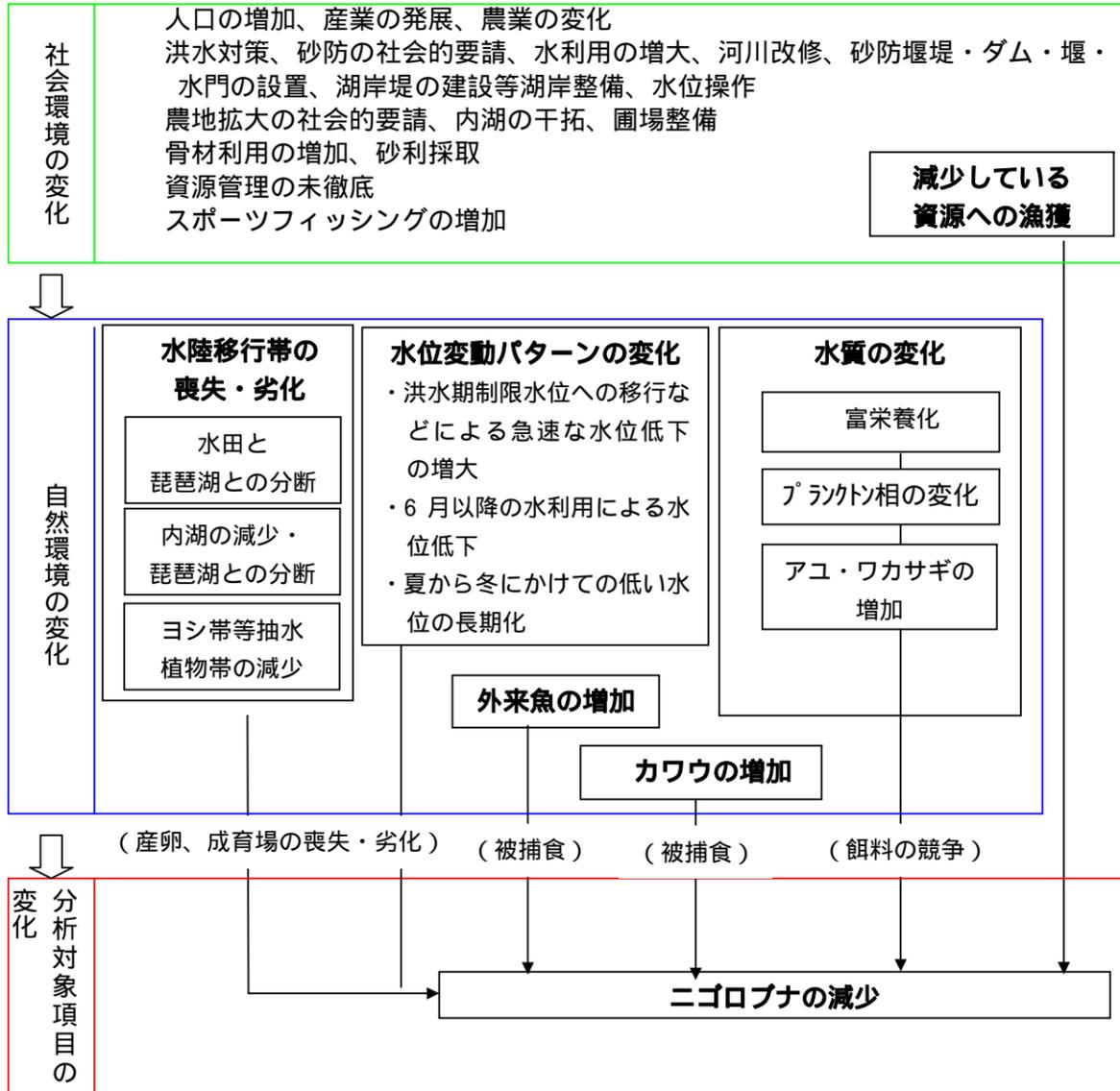
分析対象	変化	原因 1						改善策	
		水質	水位	場(物理的な形状)	その他	人為的なインパクト	社会環境	行政が取るもの 2	住民が取るもの 3
セタジミ (分析対象 - 16参照)	減少	富栄養化 (分析対象 - 6参照)						負荷削減(点源対策:下水道整備、排出規制等、面源対策:農業・自然系の流出抑制対策、市街地排水浄化対策) 自然湖岸の保全・再生・創出 砂浜の再生・創出(覆砂) 砂浜の保全(土砂の連続性の確保) 砂浜の保全(砂利採取の抑制) 内湖の再生・創出 ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り) 底質からの溶出抑制(覆砂)、湖内負荷の除去(浚渫) 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、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、建設リサイクル、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 (節水の取り組み、水の反復利用、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、水防組合への参加、自主防災組織への参加等) ・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、防災学習等の取り組み)
				沿岸の泥分の増加 (分析対象 - 7参照)				沿岸帯の保全(土砂の連続性の確保) 沿岸帯の保全(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(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、建設リサイクル、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 (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、水の反復利用、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)
							湖岸堤の建設、浚渫、埋立等湖岸整備	沿岸帯の保全・再生	
							洪水対策の社会的要請、水利用の増大、ライフスタイルの変化等	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、くらしの中の環境保全行動の推進、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 (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) ・世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み)
							砂利採取	沿岸帯の保全(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、建設リサイクル、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)
					漁獲圧力の増大	適正な資源管理(禁漁期の設定、保護水面の設定等)	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)	・環境負荷の少ないく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)	
・沖帯の「イミミ」の減少 ・沖帯の「イミミ」の増加 (分析対象 - 17参照)	・減少 ・増加	貧酸素化 富栄養化 (分析対象 - 6参照)					負荷削減(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) 自然湖岸の保全・再生・創出 砂浜の再生・創出(覆砂) 砂浜の保全(土砂の連続性の確保) 砂浜の保全(砂利採取の抑制) 内湖の再生・創出 ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り) 底質からの溶出抑制(覆砂)、湖内負荷の除去(浚渫) 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、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、建設リサイクル、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 (節水の取り組み、水の反復利用、ISO14000シリーズ取得の取り組み、環境調和型農業の取り組み、水防組合への参加、自主防災組織への参加等) ・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、防災学習等の取り組み)	

- 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項、記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 “行政が取るもの”の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生、■ : 生態系に配慮した活動、■ : 水質の改善、■ : その他、■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤字 : 環境負荷の少ないく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

分析対象	変化	原因 1						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	住民が取るもの 3
カイツブリ (分析対象 - 18参照)	減少			ヨシの減少 (分析対象 - 9参照)				内湖の再生・創出 ヨシ帯の再生・創出 ヨシ帯の保全(土砂の連続性の確保) ヨシ帯の保全(砂利採取の抑制) ヨシ帯の保全(適正なヨシ刈り) 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、水のめくみ館等を利用した学習の推進、建設リサイクル、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 (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、水の反復利用、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)
						釣りボートの侵入		情報提供、啓発活動、連携のシステムづくり	保全の取り組みネットワークの構築 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
カワウ	増加				(不明)			カワウの個体数管理	
・ハジロカイツブリ ・カンムリカイツブリ ・コハクチョウ ・ヒドリガモ ・オナガガモ ・ハシビロガモ ・ミコアイサ ・ホシハジロ	・増加 ・増加 ・増加 ・増加 ・増加 ・増加 ・増加 ・減少				(不明)			(琵琶湖環境との関連が不明であること、また、現時点では、その変動が琵琶湖環境に大きな影響を与えたと考えられていないことから、特に対策を実施しない)	
ビワクンショウモ	減少				(不明)			(減少原因が不明)	
自然湖岸 (分析対象 - 19参照)	減少					湖岸堤の建設、埋立等 湖岸整備		自然湖岸の保全・再生・創出	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、ISO14000シリーズ取得の取り組み) 世代を超えた意識の共有 (防災学習等の取り組み、持続型企業活動の学習の取り組み)
							洪水対策の社会的要請、 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 (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、ISO14000シリーズ取得推進、持続型企業活動の学習の推進 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
 ■ : 分析対象項目として取り上げられている事項。記述は省略したが、改善策は全てを挙げた。
- 2 "行政が取るもの"の凡例
 ■ : 水陸移行帯の保全・再生、■ : 生態系に配慮した活動、■ : 水質の改善、■ : その他、■ : 住民による主体的な取り組みに関するもの
- 3 住民による主体的な取り組みの凡例
 赤字 : 環境負荷の少ないく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

要因分析の1例として、ニゴロブナの減少要因の想定過程を下記に示す。

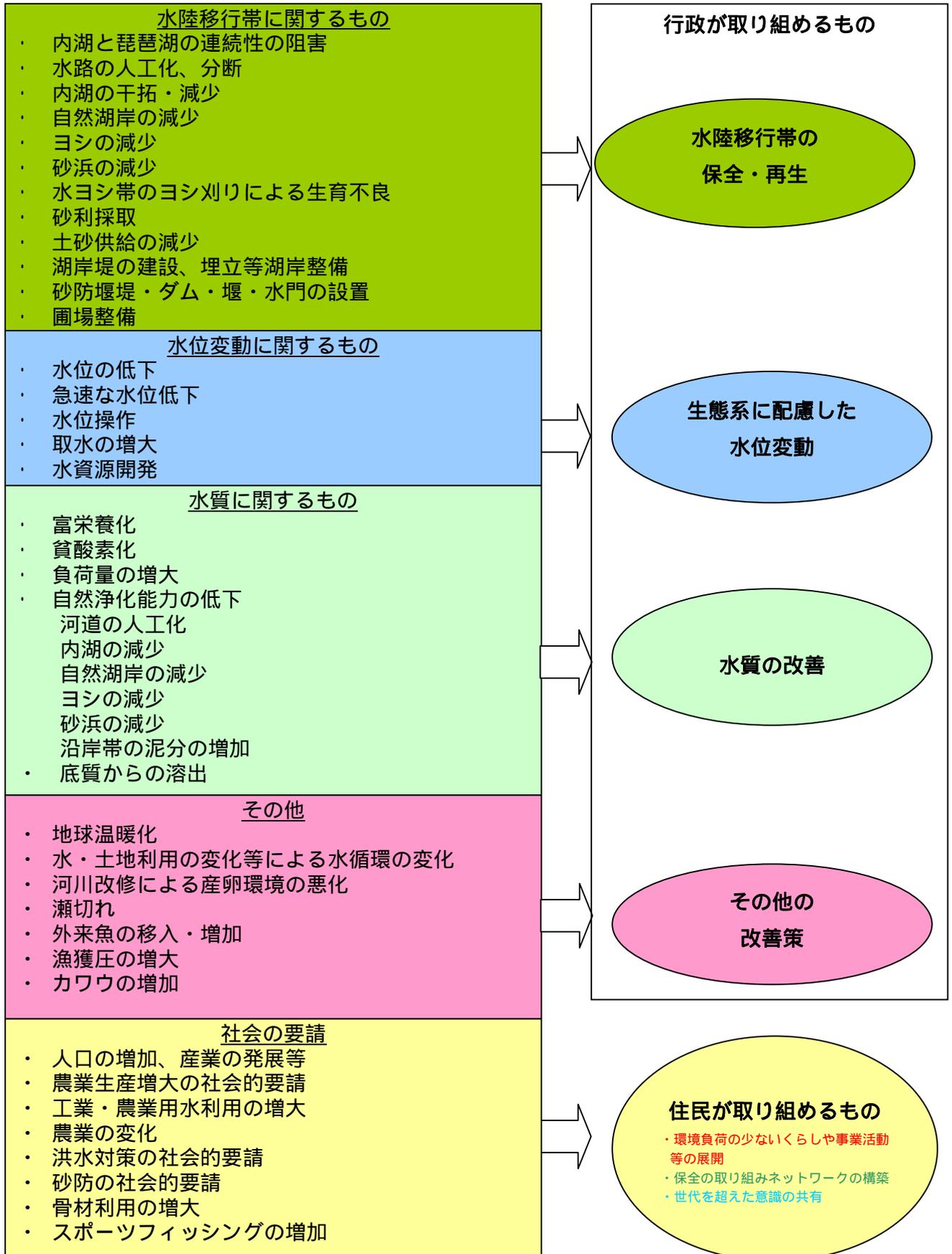


5. 分析対象項目の変化の原因に基づく環境改善の方向性の検討

分析対象項目の変化の原因に対する改善策を下記のとおり、「行政が取り組めるもの」として「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」および「住民が取り組めるもの」に整理した。

《原因》

《環境改善の方向性》



琵琶湖の現状と変遷

整理シート

< 目 次 >

- 資料-1 琵琶湖の役割（生物生息・生育）
- 資料-2 琵琶湖の役割（水質浄化）
- 資料-3 琵琶湖の役割（気象形成）
- 資料-4 琵琶湖の役割（水資源）
- 資料-5 琵琶湖の役割（地場産業基盤）
- 資料-6 琵琶湖の役割（生活・文化形成）
- 資料-7 琵琶湖の役割（学習・研究）
- 資料-8 琵琶湖の役割（親水；観光・レジャー）
- 資料-9 琵琶湖の役割（交通）
- 資料-10 琵琶湖の役割（治水・防災）

- 資料-11 琵琶湖に対する上下流の要請（洪水時）
- 資料-12 琵琶湖に対する上下流の要請（洪水時）
- 資料-13 琵琶湖に対する上下流の要請（渇水時）
- 資料-14 琵琶湖に対する上下流の要請（水質）
- 資料-15 要請に応えるために実施してきたこと（明治以前）
- 資料-16 要請に応えるために実施してきたこと（昭和 20 年代まで）
- 資料-17 要請に応えるために実施してきたこと（昭和 20 年代まで）
- 資料-18 要請に応えるために実施してきたこと（昭和 40 年代以降）
- 資料-19 要請に応えるために実施してきたこと（昭和 40 年代以降）
- 資料-20 要請に応えるために実施してきたこと（近年（平成 4 年以降））

- 資料-21 要請に応えるために実施してきたこと（近年（平成 4 年以降））
- 資料-22 流域人口
- 資料-23 土地利用
- 資料-24 下水道整備
- 資料-25 圃場整備
- 資料-26 製造品出荷額
- 資料-27 汚濁負荷量（排出負荷）
- 資料-28 沿岸の浸水状況
- 資料-29 ダムの設置
- 資料-30 地形

- 資料-31 内湖の干拓
- 資料-32 地形（沿岸の浅場の面積）
- 資料-33 地質
- 資料-34 気候（気温）
- 資料-35 気候（日照時間）
- 資料-36 気候（降水量）
- 資料-37 気候（積雪量）
- 資料-38 水文（琵琶湖の水収支）
- 資料-39 水文（琵琶湖への流入量・滞留時間）
- 資料-40 水文（琵琶湖からの流出量）

- 資料-41 水文（琵琶湖平均水位の経年変化）
- 資料-42 水文（琵琶湖水位の季節変化）
- 資料-43 水理（湖流）
- 資料-44 水理（還流）
- 資料-45 水理（静振）
- 資料-46 水理（南北湖交流）
- 資料-47 水理（波浪）
- 資料-48 水質（河川水質）
- 資料-49 水質（河川水質・微量化学物質）
- 資料-50 水質（琵琶湖水質の水平分布）

資料-51 水質（鉛直分布）
資料-52 水質（琵琶湖水質）
資料-53 水質（自然分解による COD 濃度の変化）
資料-54 水質（淡水赤潮・アオコ・カビ臭）
資料-55 水質（沖帯底層）
資料-56 水質（微量化学物質）
資料-57 底質（物理特性）
資料-58 底質（化学特性）
資料-59 生物（生物相）
資料-60 生物（重要種選定基準）

資料-61 生物（植物：湖辺植物）
資料-62 生物（植物：沈水植物）
資料-63 生物（動物：鳥類）
資料-64 生物（動物：鳥類）
資料-65 生物（動物：鳥類）
資料-66 生物（動物：鳥類）
資料-67 生物（動物：鳥類）
資料-68 生物（動物：魚介類）
資料-69 生物（動物：魚介類）
資料-70 生物（動物：魚介類）
資料-71 生物（動物：底生動物）
資料-72 生物（プランクトン：植物プランクトン）
資料-73 生物（プランクトン：植物プランクトン）
資料-74 生物（プランクトン：植物プランクトン）
資料-75 生物（付着藻類）
資料-76 生物（その他）
資料-77 自然景観

項目

琵琶湖の役割（生物生息・生育）

【文献より引用】

琵琶湖の固有種は2003年現在で58種（52種4亜種2変種）が報告されている。
固有種が多いことは、琵琶湖の歴史が古く、永い時代の中に適応して進化した種の多いことに起因するとされている。

表 琵琶湖固有種一覧

58タクサ(52種4亜種2変種)

No.	分類群	種名	学名	生活型
原生生物界				
1	原生動物門	ビ'ウホ'加リ	<i>Diffugia biwae</i>	動物プランクトン
2	珪藻植物門	ス'キカイウ	* <i>Stephanodiscus suzukii</i>	植物プランクトン
3		ス'キカイウモドキ	* <i>Stephanodiscus pseudosuzuki</i>	"
4	緑藻植物門	ビ'ウツヨウモ	<i>Pediastrum biwae</i>	"
5		ビ'ウツヨウモ(変種1)	<i>Pediastrum biwae</i> (sp.1)	"
6		ビ'ウツヨウモ(変種2)	<i>Pediastrum biwae</i> (sp.2)	"
植物界				
7	被子植物門	サ'レモ	<i>Vallisneria biwaensis</i>	沈水植物
8		サ'ネモ	<i>Potamogeton biwaensis</i>	"
動物界				
9	扁形動物門	ビ'ウオス'ムシ	<i>Bdellocephala annandalei</i>	底生動物
10	軟体動物門	ガ'クシ	<i>Heterogen longispira</i>	"
11	(マキガイ綱)	ビ'ウミズ'シガ'ミ	<i>Valvata biwaensis</i>	"
12		ト'ネガ'ニ	* <i>Semisulucospira dialata</i>	"
13		カ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira fuscata</i>	"
14		タ'ビ'ガ'ニ	<i>Semisulucospira decipiens</i>	"
15		ホ'ネ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira arenicola</i>	"
16		ナ'ゴ'ウ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira fluvialis</i>	"
17		ハ'ガ'ニ	<i>Semisulucospira habe</i>	"
18		モ'ガ'ニ	<i>Semisulucospira morii</i>	"
19		イ'ガ'ニ	<i>Semisulucospira multigranosa</i>	"
20		ナ'カ'セ'ガ'ニ	<i>Semisulucospira nakasekoe</i>	"
21		ヤ'マト'ガ'ニ	<i>Semisulucospira niponica</i>	"
22		オ'ウ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira ourense</i>	"
23		カ'ゴ'メ'ガ'ニ	<i>Semisulucospira reticulata</i>	"
24		タ'ビ'シ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira rugosa</i>	"
25		シ'ラ'イ'シ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira shiraishiensis</i>	"
26		タ'ケ'シ'ガ'ニ	* <i>Semisulucospira takeshimaensis</i>	"
27		オ'ニ'ガ'イ	<i>Radix onychia</i>	"
28		カ'ヒ'ラ'マ'ガ'イ	<i>Gyraurus biwaensis</i>	"
29		ヒ'ロ'ク'ヒ'ラ'マ'ガ'イ	<i>Gyraurus amplificatus</i>	"
30	(ニマイガイ綱)	ヒ'チ'ヨ'ウ'ガ'イ	<i>Hyriopsis schlegeri</i>	"
31		ウ'ノ'ガ'イ	<i>Unio (Nodularia) biwae</i>	"
32		ウ'ノ'ガ'イ	<i>Unio reiniana</i>	"
33		サ'ハ'ガ'イ	<i>Lanceolaria oxyrhyncha</i>	"
34		ク'リ'ガ'イ	<i>Cristaria plicata clessini</i>	"
35		マ'ルト'ガ'イ	<i>Synanodonta calipygos</i>	"
36		オ'ウ'ガ'イ	<i>Oguranodonta ogurae</i>	"
37		コ'リ'ビ'ク'ラ	<i>Corbicula (Corbicula) sandai</i>	"
38		カ'ム'マ'シ'ジ'ミ	<i>Pisidium (Eupisidium) kawamurai</i>	"
39	環形動物門	イ'カ'ビ'ル	<i>Ancyrobdella biwae</i>	"
40	節足動物門	ヒ'ウ'シ'コ	<i>Daphnia pulex v. biwaensis</i>	動物プランクトン
41		ア'ナ'デ'ル'コ'ヒ'	<i>Jesogammarus annandalei</i>	底生動物
42		ナ'リ'タ'イ	<i>Jesogammarus naritai</i>	"
43		カ'マ'カ	<i>Kamaka biwae</i>	"
44		ヒ'ウ'ロ'ク'ガ'ウ	* <i>Ephoron timnobiium</i>	"
45		カ'ム'シ'ナ'ヘ'ウ'タ'シ	<i>Aphelocheirus kawamurai</i>	"
46		ヒ'ウ'ロ'ク'ガ'ウ'リ'ビ'ケ'ラ	* <i>Apatania sp.</i>	"
47	脊椎動物門	ヒ'マス	<i>Oncorhynchus masou</i> subsp.	魚類
48		ウ'カ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	"
49		カ'ネ'コ	<i>Gnathopogon caeruleus</i>	"
50		ヒ'ク'ガ'イ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	"
51		ア'ノ'ク'ガ'イ	<i>Sarcocheilichthys biwaensis</i>	"
52		ス'ク'モ'コ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	"
53		カ'ラ'シ'ウ'ク'ウ'ナ	<i>Carassius cuvieri</i>	"
54		カ'ラ'シ'ウ'ク'ウ'ナ	<i>Carassius auratus grandoculis</i>	"
55		ヒ'ウ'ロ'ク'ガ'ウ'リ'ビ'ケ'ラ	<i>Silurus biwaensis</i>	"
56		ヒ'ウ'ロ'ク'ガ'ウ'リ'ビ'ケ'ラ	<i>Silurus lithophilus</i>	"
57		イ'サ'	<i>Chaenogobius isaza</i>	"
58		ウ'ノ'ガ'イ	<i>Cottus reinii</i>	"

* 1990年以降に新種記載された種

出典 1: 西野麻知子(2003)「琵琶湖の固有種をめぐる問題 1. 固有種リストの一部修正について」オウミア No.76, 滋賀県琵琶湖研究所所報
出典 2: 近畿地方整備局・水資源開発公団(1993)淡海よ永遠に

内

容

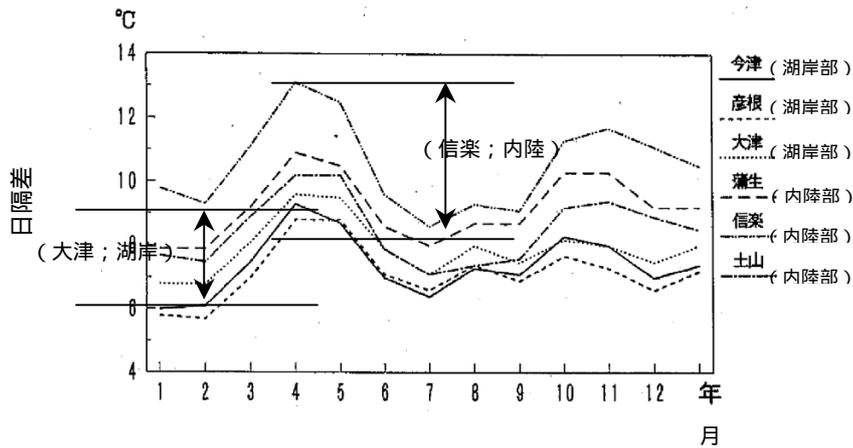
項目	琵琶湖の役割（水質浄化）
内容	<p>【文献より引用】</p> <p>内湖における水質浄化（倉田亮, 1994）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 懸濁物質の沈降作用(1次処理槽)：西の湖の事例では、内湖へ流入した後、約300mぐらいで濁度が1/4程度に低下する。 ・ 従属栄養微生物の密度が琵琶湖に比べて100倍程度高く、水深が浅く水温が高いため有機物活性が極めて高い。これにより、流入した有機物が分解、無機化される。同様に、ヨシ茎や沈水植物に付着した微生物により有機物が分解され、無機化される。ヨシ付着微生物には脱窒菌が含まれており、実験室ではあるが、高い脱窒作用が確認されている。 ・ 流入水に比べて植物プランクトン密度が高く、沈水植物も存在するため、流入した栄養塩類を吸収する(3次処理)。 ・ ヨシの刈取りや漁獲(淡水真珠の母貝の水揚げ)などで内湖から有機物が取り除かれる <p>砂浜における水質浄化（琵琶湖研究所, 1984）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂中に存在する細菌や繊毛虫など多くの従属栄養微生物による有機物の分解 ・ 砂の粒子によるリン化合物の吸着 <p>ヨシ帯等湖辺植物による水質浄化（鈴木紀雄, 1998）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水中の茎の乱立により、波浪の減衰作用、フィルター効果、沈殿効果がある。 ・ 水中の付着面積の増大により微生物活性が高くなる。 ・ ヨシ群落内の有機物分解に伴う一時的な溶存酸素不足は脱窒の役割を果たし水中の窒素量の減少に役立っている。 <p>沈水植物による水質浄化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 沈水植物の存在が水中の懸濁物質の沈降を促進したり、底泥の巻き上げを抑制する働きがあると考えられている（浜端悦治, 2003） ・ 葉状部（水中）から窒素を、地下茎（底質）からリンを吸収（生島, 1972） <p>湖内での希釈・沈殿</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 北湖は滞留時間が約5年の大きな容量をもつことから、流入する汚濁質の相当量(リンでは85%；京都大学調査結果)が湖内で沈殿し、結果として下流域の水質に対して自然の沈殿浄化機能を果たしている。 <p>出典： 倉田亮(1994)「琵琶湖内湖における自然浄化のメカニズム」水環境学会誌, 17(3), 154-157. 琵琶湖研究所(1988)「琵琶湖研究 - 集水域から湖水まで」 鈴木紀雄(1998)「生態系の保全と水質浄化」河川・湖沼の水質浄化技術の開発と汚染対策(工業技術会), 107-117 浜端悦治(2003)「琵琶湖における夏の濁水と湖岸植生面積の変化 - 2000年の濁水調査から - 」. 琵琶湖研究所報, 20, 134-145 生島功(1972)水界植物群落の物質生産</p>

項目

琵琶湖の役割（気象形成）

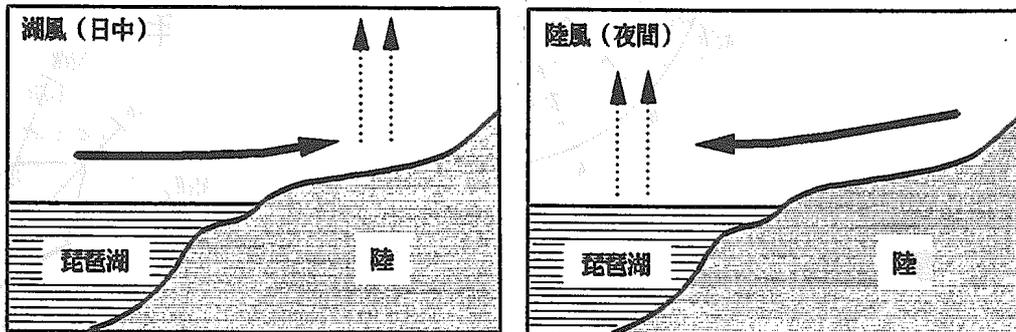
琵琶湖流域は盆地地形であるが、その中央に琵琶湖が位置することから、湖岸周辺地域では盆地地形による厳しい寒暖差が緩衝されている。

【文献より引用】



出典:彦根地方気象台編(1993)「滋賀県の気象」

図 湖岸部と内陸部での気温比較からみた琵琶湖の効果



出典:彦根地方気象台編(1993)「滋賀県の気象」

図 琵琶湖における湖陸風

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- ・ 図には、琵琶湖流域の湖岸部、内陸部の主要地点の最高気温と、最低気温の月較差を比較したものを示したが、琵琶湖の気候緩和機能を受け易い湖岸部で明らかに、気温の較差は小さくなっている。
- ・ この特徴を近畿圏、あるいは流域圏から考えると、琵琶湖の存在によって気候が比較的穏やかな住みやすい地域を圏域の中で拡大させていると捉えることができる。
- ・ また、陸地と湖面での温度差は、上昇気流を要因とした水平方向の湖陸風を生み出すことが知られている。

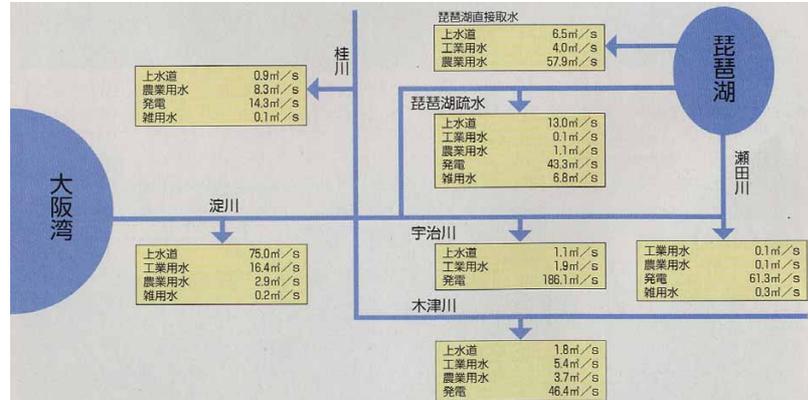
内

容

項目

琵琶湖の役割（水資源）

【文献より引用】



出典：滋賀の環境 2004

図 琵琶湖および下流地域の水利権

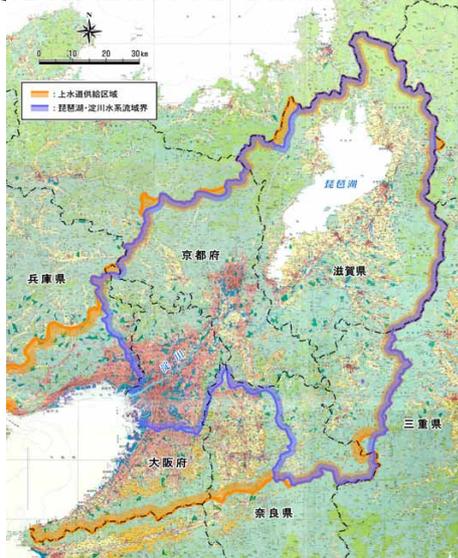
【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

琵琶湖に関わる水利権としては、上水・工水・農水・発電用水などが設定されており、琵琶湖は琵琶湖流域のみならず下流域を含めた重要な水源地となっている。

内容

【文献より引用】

現在、琵琶湖・淀川水系の流域内の人口は約 1,070 万人であるが、本水系からの水は、西は神戸市、南は大阪府南端の岬町、また奈良盆地の諸都市まで広く利用され、水道水としての水利用人口は約 1,670 万人（水公団調べ）にのぼっており、流域内人口の優に 1.5 倍の人々がその恩恵を受けていることになる。



出典：琵琶湖・淀川水質保全機構(2003)

「20 世紀における琵琶湖・淀川水系
が歩んできた道のり」

図 上水供給区域

また、明治 23 年（1890）日本最初の水力発電所である蹴上発電所が開設されたほか、大正 2 年（1913）には宇治発電所、昭和 39 年（1964）には天ヶ瀬ダムを利用した天ヶ瀬発電所が完成し、いまなお社会生活に重要な役割を果たしている。（アクア琵琶 HP）

項目

琵琶湖の役割（地場産業基盤）

琵琶湖に関わる地場産業としては、「アユ苗の生産」、「ヨシ産業」、「淡水真珠養殖」などがあげられる。

アユ苗を全国に供給しているが、1990年以降は、冷水病により減少している。

ヨシ産業は、琵琶湖・内湖周辺のヨシ地を利用したものであり、簾(すだれ)や葎(よしず)、屋根の材料、天井・壁・窓などの建材、毛筆の筆鞘、エリ・梁などの漁具の素材、食材や薬材、燃料などに利用されてきた。また、近年では新たに肥料、葦ペン、ヨシ笛、ヨシ紙などにも利用されてきている。しかしながら、日本人の生活の変化によるヨシ製品の使用率の低下や中国からの安価な輸入ヨシや他の材料の影響により、琵琶湖・内湖周辺のヨシの需要は先細りの傾向にある。

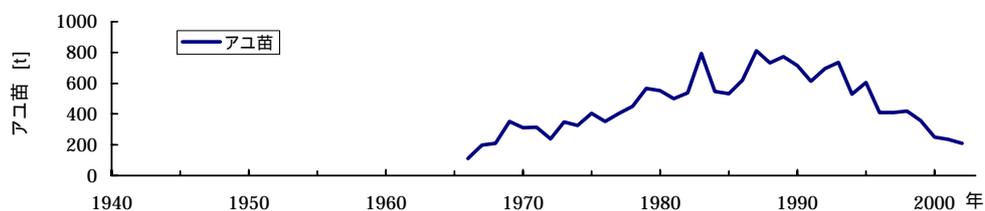
淡水真珠養殖は、水深が浅く、波風が穏やかで、適当なレベルで富栄養化が進んでいるといった特性から主に内湖で行われていた。淡水真珠産業を行っている地域は全国でも少なく、この点からも琵琶湖での生産は重要な位置を占めていた。

しかしながら、内湖自体の水質環境等の変化もあり、近年は真珠母貝(イケチョウガイ)の成育がままならず、西の湖では昭和58年の水草の異常発生によるイケチョウガイ窒息死と、その後の湖の汚濁等による生育環境悪化や中国産の市場拡大により、真珠および真珠母貝の生産量は急激に落ち込み、近年の生産量は0に近い状況にある。

内

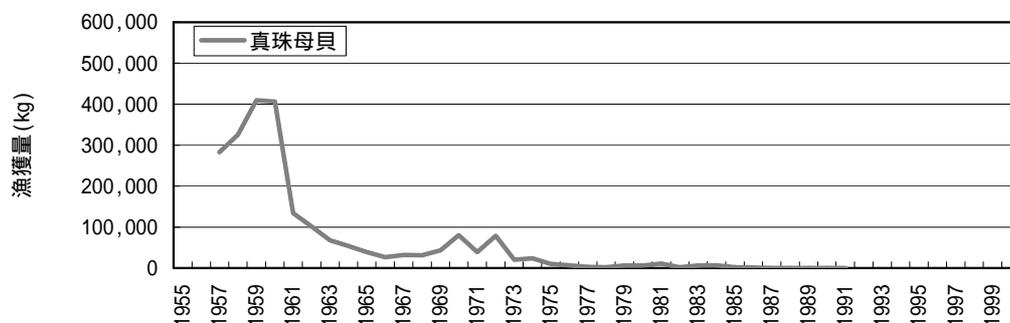
容

【文献より引用】



出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

図 アユ苗の生産量（漁獲量）の推移



出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

図 イケチョウガイの生産量（漁獲量）の推移

項目	琵琶湖の役割（生活・文化形成）																											
内容	<p>【文献より引用】</p> <p>（日常生活） 琵琶湖に流入する小河川の中にはカバタとよばれる洗い場が利用され、おむつなど以外、食器、衣類、米、野菜などあらゆるものが洗われた。そこでは、ご飯の残りカスは魚のえさとなり、早朝に川で顔を洗った帰りがけに、足で砂をかき分けながら採ったしじみは朝食の味噌汁となった。（国土庁ほか、1999 「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」）</p> <p>（食文化） 食文化という視点では、漁業と関連した特産品であり「ふなずし」に代表される「なれずし」がある。「なれずし」は、元来は魚類などを保存するために工夫された方法である。現在では日常食ではなく、祭礼食として食べられる機会が多くなっている。「なれずし」には、ニゴロブナを用いた「ふなずし」以外にも、ハス・オイカワ・ウグイ・ワタカ・サバなどを原料に用いるものがあり、古来より伝統的食文化として伝承されてきている。 「なれずし」は「湖魚の佃煮」「アメノイオ御飯(ピワマスの炊き込みご飯)」などとともに県の無形民俗文化財に選択されており(平成 10 年 6 月 19 日選択、滋賀県 HP)、また、最近の動きでは、「ふなずし」を国の民俗文化財の伝統技術として加えようというものがある(平成 15 年 12 月 13 日記事、読売新聞ニュース HP)。</p> <p>（行祭事） 琵琶湖に関わる伝統的な行祭事は 10 以上存在しているが、社会的変化や水質の悪化などにより一部低迷しながらも続けられており、貴重な湖国特有の文化が伝承されている。一方、琵琶湖水面を利用したイベントも盛んに行われており、近畿北陸学生ヨット選手権(滋賀県ヨットハーバー、大津市柳ヶ崎)、琵琶湖花火大会(大津港前)、鳥人間コンテスト選手権大会(彦根市松原水泳場東端)、などがあげられる。</p>																											
	<p>【文献より引用】</p> <p style="text-align: center;">表 琵琶湖に係る行祭事の例</p> <table border="1" data-bbox="300 1487 1305 1778"> <thead> <tr> <th>時 期</th> <th>名 称</th> <th>時 期</th> <th>名 称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.6 ~ 1.8</td> <td>おこぼまつり</td> <td>8.15</td> <td>竹生島蓮華会</td> </tr> <tr> <td>1.9</td> <td>下寺の鯨切り</td> <td></td> <td>精霊流し</td> </tr> <tr> <td>1.14 ~ 1.15</td> <td>沖島左義長</td> <td>8.16</td> <td>建部神社船幸祭</td> </tr> <tr> <td>3 月第 3 土</td> <td>琵琶湖開き</td> <td>9.5</td> <td>白髭神社例祭</td> </tr> <tr> <td>4.12 ~ 4.14</td> <td>日吉神社山王祭</td> <td>9.30</td> <td>あめのうお祭</td> </tr> <tr> <td>8.1</td> <td>伊崎の竿飛び</td> <td>11.25</td> <td>八ツ崎神事</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">出典：情報雑誌等</p>	時 期	名 称	時 期	名 称	1.6 ~ 1.8	おこぼまつり	8.15	竹生島蓮華会	1.9	下寺の鯨切り		精霊流し	1.14 ~ 1.15	沖島左義長	8.16	建部神社船幸祭	3 月第 3 土	琵琶湖開き	9.5	白髭神社例祭	4.12 ~ 4.14	日吉神社山王祭	9.30	あめのうお祭	8.1	伊崎の竿飛び	11.25
時 期	名 称	時 期	名 称																									
1.6 ~ 1.8	おこぼまつり	8.15	竹生島蓮華会																									
1.9	下寺の鯨切り		精霊流し																									
1.14 ~ 1.15	沖島左義長	8.16	建部神社船幸祭																									
3 月第 3 土	琵琶湖開き	9.5	白髭神社例祭																									
4.12 ~ 4.14	日吉神社山王祭	9.30	あめのうお祭																									
8.1	伊崎の竿飛び	11.25	八ツ崎神事																									

項目	琵琶湖の役割（学習・研究）
内容	<p>（環境学習）</p> <p>滋賀県では、県民および事業者の間に広く環境の保全についての理解と認識を深め、環境保全に関する活動への参加意欲を高めることを目的として、環境基本条例により 7 月 1 日が「びわ湖の日」と定めている。</p> <p>学校教育における環境教育を一層促進するために、滋賀県では環境教育副読本として、「あおいびわ湖」（小学校編）、「あおい琵琶湖」（中学校編）、「琵琶湖と自然」（高等学校編）を発行・配布している。</p> <p>また、滋賀県では、県内すべての小学校等の 5 年生を対象とした「びわ湖フローティングスクール」事業を実施している。当事業は、自然学習船「うみのこ」を利用した 1 泊 2 日の宿泊体験学習であり、琵琶湖とその周辺の自然や文化に直接触れる活動を通して「びわ湖学習」を行い、明日の滋賀を担う少年期の人格形成に努めるものである。</p> <p>さらには、県民が琵琶湖を身近に感じ、水環境への関心を高めてもらうため、琵琶湖の水質調査船として運行してきた「みずすまし」を、平成元年度からは、環境セミナー船として運行を開始しており、県内の市町村自治会や各種団体等が環境学習に利用している（平成 13 年度は延べ 2,298 人（延べ 100 団体）が利用）。</p> <p>また、その他にも、多くの NPO・住民団体などが環境学習対象として琵琶湖を利活用している。</p> <p>（住民活動）</p> <p>滋賀県内では住民活動が盛んに行われており、2001 年度にまとめられた「淡海 NPO データファイル」（淡海ネットワークセンター）によれば 609 団体が掲載され、そのうちの 66 団体が水環境保全分野での活動を行っている。</p> <p>琵琶湖流入河川や、琵琶湖を活動対象としている団体も多く存在しており、「びわ湖自然環境ネットワーク」「びわこネイチャーゲームの会」「びわ湖の水と環境を守る会」「琵琶湖のヨシを考える会」など、団体名に「琵琶湖」を掲げている団体もある。</p> <p>このように、琵琶湖は、住民活動の場としても大きな役割を担っていることがわかる。</p>

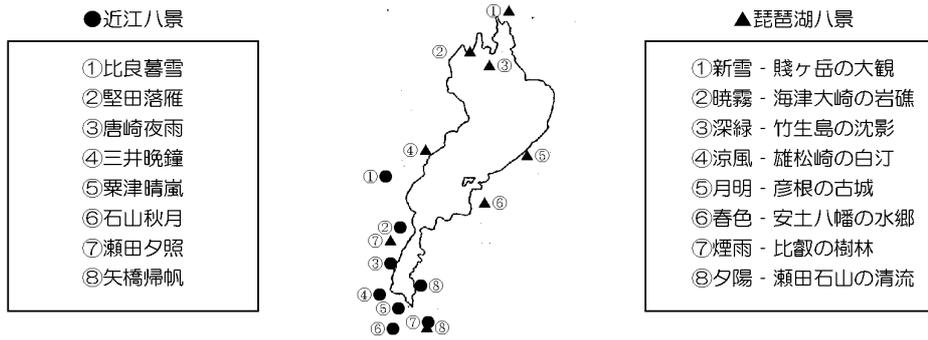
項目

琵琶湖の役割（親水；観光・レジャー）

【文献より引用】

滋賀県のシンボルでもある日本最大の湖・琵琶湖は日本を代表する美しい風景を持つことでも知られており、その美しい風景は「琵琶湖八景」や「近江八景」として、重要な観光資源となっている。（参考：滋賀県工業技術センターHP）

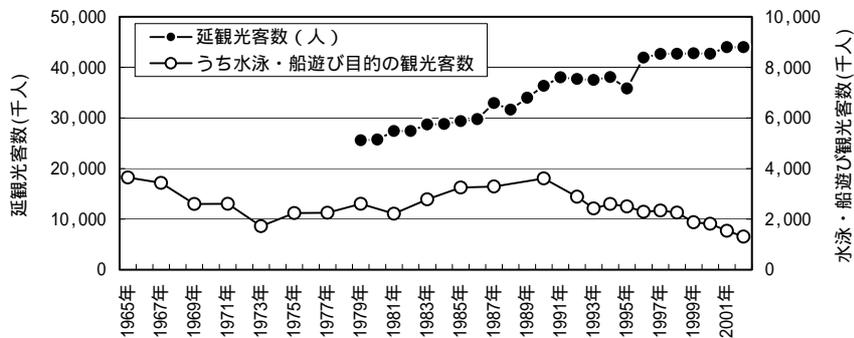
湖辺にはレジャー施設が数多く開発され、水上バイク・プレジャーボート・バスフィッシング等、新たな利用が増大している。（参考：国土庁ほか,1999 「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」）



出典：滋賀県環境アセスメント協会「技術者のための環境必携」

図 近江八景・琵琶湖八景の指定状況

内



出典：滋賀県観光入込客統計調査書より作成

図 滋賀県の延観光客数の推移

容

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

滋賀県の延観光客数は経年的に増加傾向にあり、1979年(260万人)～2002年(440万人)の間に約180万人増加している。一方、水泳・船遊びの目的による観光客数については、1990年代に入って減少傾向にあるものの、2002年現在でも約130万人が確認されている。

項目

琵琶湖の役割（交通）

【文献より引用】

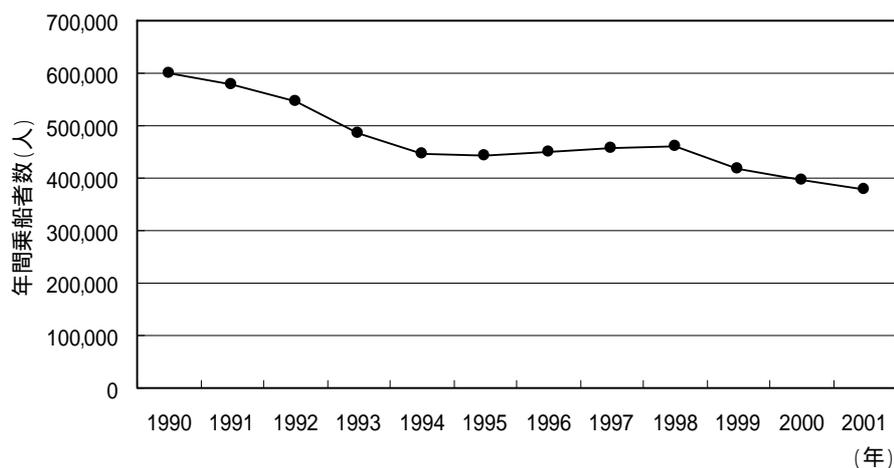
南北に長い琵琶湖は、淀川の水と結びつき、北陸と畿内をつなぐ幹線交通路として、古くから役割を果たしてきた。

古代には、都城や大寺院の造営のための木材が、中世には荘園からの年貢米が、近世には米や塩魚類、紅花などが主として運ばれた。

江戸時代中期の琵琶湖では、約3,700隻の荷揚場として大津が栄えた。

明治期には、琵琶湖に汽船が就航し、長浜～大津間の輸送や湖上観光に活躍した。近年では、減少傾向にあるものの、年間約40万人近くが利用し観光機能を支える重要な役割を果たしている。「水で結ばれた琵琶湖・淀川流域の水環境と社会」(平成13年11月,第9回世界湖沼会議実行委員会)

内容



出典：滋賀県統計書より作成

注) 本数値は、琵琶湖汽船およびオーミマリンの2社分の合計値を示す。

図 琵琶湖での舟運上乘船客数の推移

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

観光航路の大半を占める琵琶湖汽船およびオーミマリン2社の乗船状況は図のとおりで、経年的には減少傾向にあるものの、年間約40万人近くが利用し観光機能を支える重要な役割を果たしている。

項目

琵琶湖の役割（治水・防災）

内容

【文献より引用】

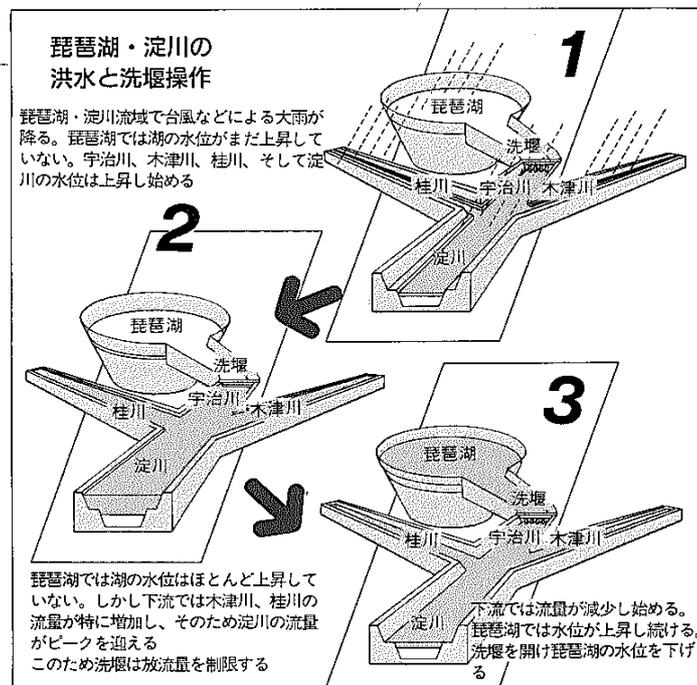
琵琶湖は約 674km² という広大な湖面積、275 億 m³ という膨大な貯水容量を有していることから、洪水および流況の自然調節機能をもっている。(近畿地方整備局・水資源開発公団,1993,「淡海よ永遠に 総論編」)

琵琶湖・淀川の流出特性は、琵琶湖の貯留機能により、淀川本川の低水時の流況調整ならびに洪水量が著しく低減されること 淀川本川の洪水ピーク後の約 1 日後に琵琶湖がピーク水位を迎えること 淀川本川の大洪水は木津川の洪水に支配されること 木津川の洪水に支配された淀川の洪水がピークを迎えたときには、宇治川の洪水が減水期であることが挙げられる。(近畿地方整備局・水資源開発公団,1993,「淡海よ永遠に 実施・管理編」)

琵琶湖がない場合、淀川、宇治川の河道は現在の 2 倍以上必要とされており、このようなことから琵琶湖の治水機能が下流淀川にとって、いかに重要であるかが理解できる。(近畿地方整備局・水資源開発公団,1993,「淡海よ永遠に 実施・管理編」)

琵琶湖の水管理は、琵琶湖からの唯一の流出河川である瀬田川に建設された洗堰によって行っている。(近畿地方整備局・水資源開発公団,1993,「淡海よ永遠に 実施・管理編」)

内容



出典：「水のめぐみ館 アクア琵琶」パンフレット

図 琵琶湖・淀川の洪水と洗堰操作

項目

琵琶湖に対する上下流の要請（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。

【文献より引用】

琵琶湖の明治以前の洪水については、古社寺、役場の古記録、および周辺の旧家に残る古文書などからうかがうことができる。

内容

表（大正 10 年調）古記録による水害年表（印洪水、印大洪水）

西暦	年号	記録所蔵										
		西暦	院	寺	寺	寺	町	町	町	村	村	村
1356	建文 元											
1459	嘉正 元											
1578	天正 6											
1681	元和 元											
1690	元禄 3											
1701	" 14											
1714	正徳 4											
1721	享和 6											
1728	" 13											
1735	元文 元											
1737	" 3											
1741	寛保 元											
1743	" 3											
1745	延享 2											
1748	寛延 元											
1756	宝暦 8											
1758	" 8											
1778	安永 7											
1782	天明 2											
1784	" 4											
1789	寛政 元											
1791	" 3											
1802	享和 2											
1807	文化 4											
1815	" 12											
1820	文政 3											
1825	" 8											

西暦	年号	記録所蔵										
		院	寺	寺	寺	町	町	町	村	村	村	
1834	天保 5											
1836	" 7											
1848	嘉永 元											
1852	" 5											
1855	安政 2											
1858	" 5											
1860	万延 元											
1862	文久 2											
1866	慶応 2											
1868	明治 元											
1884	" 17											
1885	" 18											
1896	" 29											

附 皇曆年表
 1) 5月下旬 - 7月中旬 旱天59日
 2) 5月26日 - 8月11日 旱天76日
 3) 7月下旬 - 8月17日 旱天50日
 4) 大旱
 資料：「淀川百年史」(1974)

出典：淀川百年史編集委員会(1974)「淀川百年史」、建設省近畿地方建設局(建設省琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」より引用)

項目 琵琶湖に対する上下流の要請（洪水時）

【文献より引用】

琵琶湖の明治以降の洪水・治水の記録は次に示すとおりである。

表 琵琶湖洪水・治水年表（明治以降）

洪水記録			治水概要
年(月、日)	鳥居川水位	気象状況	
1868	M 1. 5. 20	3.30m	霧雨
1870	M 3. 9. 18	2.50m	暴風雨
1875	M 8. 8. 12	1.35m	
1876	M 9. 9. 29	0.94m	暴風雨
1877	M 10. 10. 11	0.73m	暴風雨
1881	M 14. 7. 9	1.38m	
1884	M 17. 7. 19	2.12m	
1885	M 18. 7. 4	2.71m	台風
1889	M 22. 9. 14	2.00m	台風
1890	M 23. 5. 10	1.97m	
1892	M 25. 7. 28	1.64m	
1895	M 28. 8. 9	2.12m	前線
1896	M 29. 9. 13	3.76m	台風・前線
1897	M 30. 10. 2	1.25m	
1899	M 32. 10. 7	1.48m	暴風雨
1903	M 36. 7. 25	1.47m	
1904	M 37. 9. 17	0.99m	台風
1905	M 38. 7. 6	1.05m	
1907	M 40. 9. 11	1.30m	
1912	T 1. 9. 23	0.63m	台風
1913	T 2. 10. 3	0.55m	台風
1914	T 3. 6. 30	0.69m	梅雨前線
1916	T 5. 7. 2	1.10m	梅雨前線 (低気圧)
1917	T 6. 10. 29	1.43m	台風
1921	T 10. 7. 16	1.13m	台風
1921	T 10. 9. 28	1.07m	台風
1923	T 12. 7. 16	1.01m	梅雨前線
1925	T 14. 7. 13	0.70m	梅雨前線
1927	S 2. 3. 10	0.28m	融雪洪水 低気圧
1928	S 3. 6. 18	0.65m	梅雨前線
1930	S 5. 7. 9	0.61m	梅雨前線
1932	S 7. 7. 8	0.75m	梅雨前線
1934	S 9. 9. 21	0.30m	室戸台風
1935	S 10. 6. 30	0.07m	梅雨前線
1938	S 13. 8. 5	1.09m	梅雨前線
1941	S 16. 7. 1	0.67m	梅雨前線
1944	S 19. 10. 9	0.53m	台風
1945	S 20. 10. 12	0.92m	阿久根台風
1948	S 23. 7. 27	0.38m	梅雨前線
1949	S 24. 7. 31	0.55m	ハスター台風
1951	S 26. 7. 17	0.73m	梅雨前線
1953	S 28. 8. 16	0.27m	寒冷前線
1953	S 28. 9. 27	1.00m	台風13号
1959	S 34. 8. 16	1.00m	台風7号
1959	S 34. 9. 30	0.87m	伊勢湾台風
1961	S 36. 7. 1	1.08m	梅雨前線
1965	S 40. 9. 18	0.92m	24号台風
1972	S 47. 7. 16	1.12m	梅雨前線
1972	S 47. 9. 18	0.48m	台風20号
1976	S 51. 9. 14	0.74m	台風17号
1982	S 57. 7. 31	0.65m	台風10号
1985	S 60. 7. 3	0.65m	梅雨前線
1995	H 7. 5. 16	0.93m	

出典：国土交通省「琵琶湖水環境図説」

内容

項目

琵琶湖に対する上下流の要請（渇水時）

【文献より引用】

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。

一例として農業用水についてみると、滋賀県の農業は米作への依存度がきわめて高く、灌漑水利、土地利用、内湖の干拓及び琵琶湖総合開発により農業基盤の整備が行われてきた。今日の琵琶湖集水域における農業水利は、水源別にみて、河川水依存(ダム灌漑)型、湖水依存(逆水灌漑)型、および混合(ダム、逆水併用灌漑)型の3つに類型化される。(建設省琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」)

一方、下流住民は少しでも多くの水を欲し琵琶湖にそれを求めた。(琵琶湖総合開発協議会(1997)琵琶湖総合開発事業 25年のあゆみ)

内容

図

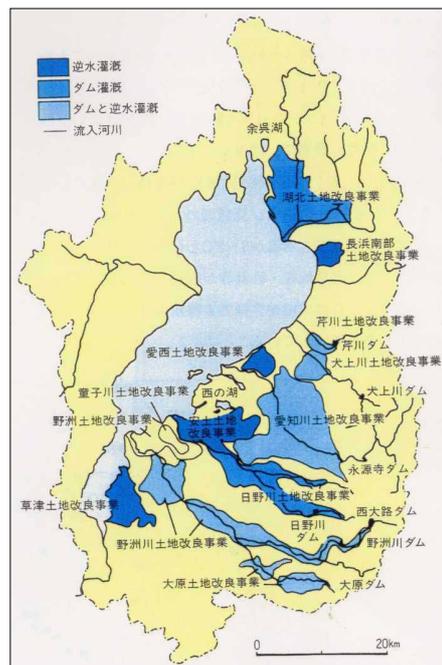


図 琵琶湖集水域における灌漑事業（1972）

出典：建設省琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」

項目

琵琶湖に対する上下流の要請（水質）

【文献より引用】

古来わが国では自然の希釈や浄化機能の範囲内で水利用や排水をしており、水質汚濁もどちらかといえば集落内や集落間での問題であったといえる。これに対して、戦前～戦後の生活や産業での水利用の変化によって、水質汚濁が自浄作用の範囲を超えたり、また自浄作用がはたらきにくい化学物質による汚染が問題となるなど、水質汚濁はもはや地先での対応のみでは十分に効果があがらない問題となってきた。

高度経済成長期後、琵琶湖において1969年（S44）より発生していたカビ臭や、1977年（S52）の赤潮、1983年（S58）のアオコなど、リン・窒素の増加を要因とした富栄養化現象が問題化した。また、この時期には生態系・親水面からの水質改善の要望の高まりとともに問題が多様化している。

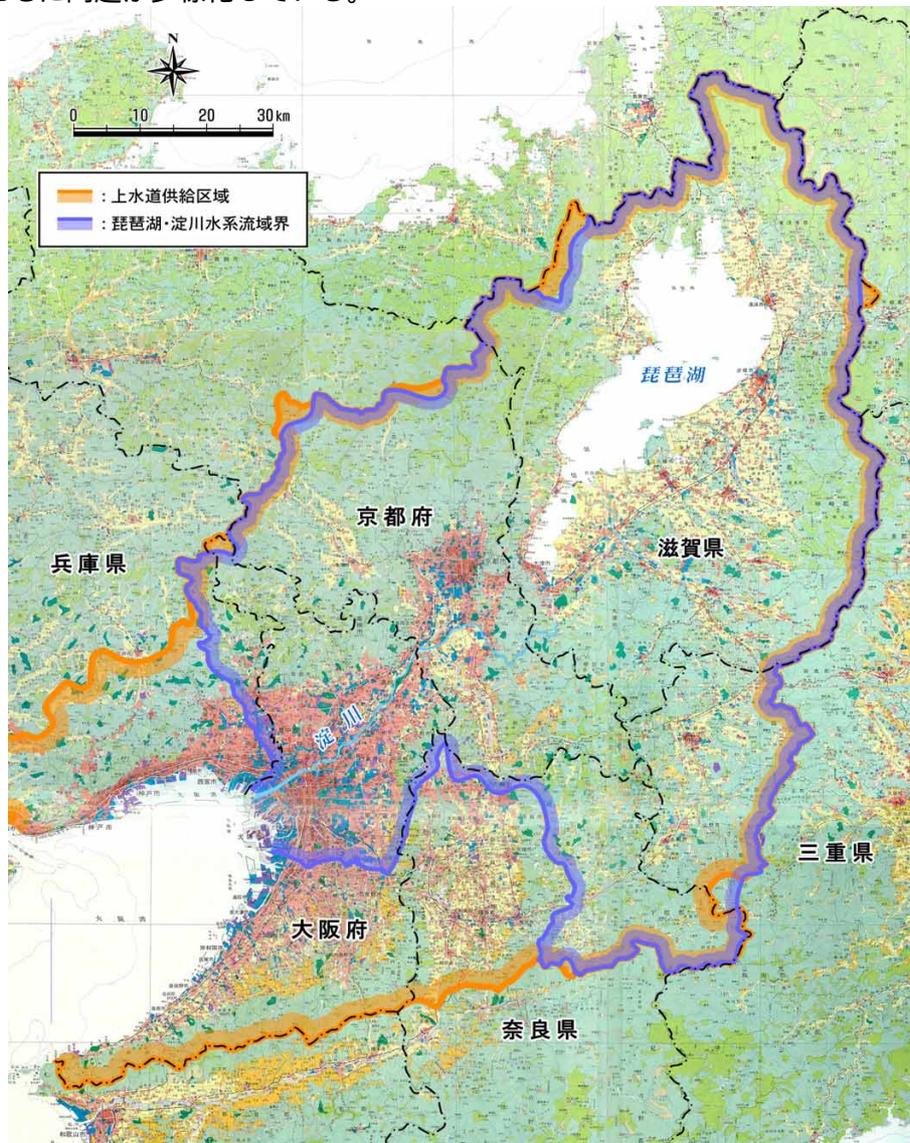


図 琵琶湖・淀川流域と上水供給区域の比較

出典: 琵琶湖・淀川水質保全機構(2003)「20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり」

内容

項目

要請に応えるために実施してきたこと（明治以前）

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。

【文献より引用】

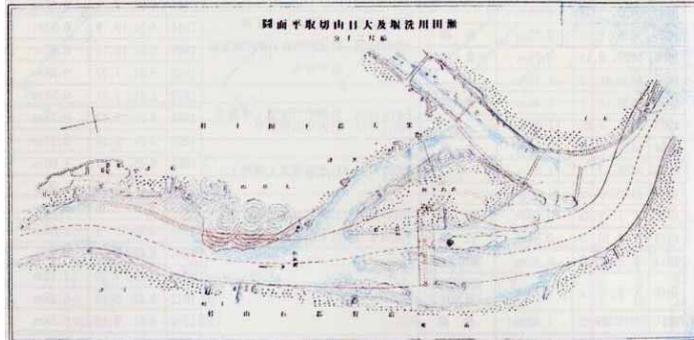


図 瀬田川洗堰及大日山切取平面図

出典：琵琶湖河川事務所 HP

内

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。

容

【文献より引用】

表 瀬田川浚渫請願

西暦	年号	月日	件名・施策
1666	寛文 6年	2月2日	山川掟発布
1670	" 10年	1月 8月	瀬田川浚渫
1683	天和 3年		河村瑞賢、淀川筋調査
1686	貞享 3年		瀬田川筋土砂止工施行
1699	元禄12年		瀬田川浚渫
1722	享保 7年	5月	瀬田川浚渫願出不許可
1733	" 18年		" 不許可
1734	" 19年		瀬田川半浚渫、自普請、願出
1736		11月	江戸で瀬田川浚渫願出箱訴す
"	元文元年	12月	湖辺166ヵ村から瀬田川自普請願出
1737	元文 2年	2月	同土許可、3月着手、8月竣工
1750	寛延 3年		瀬田川浚渫願出不許可
1782	天明 2年		同 (200ヵ村連判)
1785	" 5年		同上許可 2月着手
1791	寛政 3年		同上二付駕籠訴す、不許可
1799	" 11年		同上願出、不許可
1801	享和元年		" 不許可
1827	文政11年		同上、半浚渫自普請願出
1831	天保 2年		同上正月許可、施行
1868	明治元年	9月	大洪水、浚渫施工

出典：淀川百年史編集委員会(1974)「淀川百年史」、建設省近畿地方建設局

項目	要請に応えるために実施してきたこと（昭和 20 年代まで ）
内容	<p>【文献より引用】 （琵琶湖第一疎水・第二疎水事業）</p> <p>疎水計画の内容は、交通・運輸、田畑のかんがい、エネルギー源、飲料水・章防水の確保等であった。疎水事業の目玉は水力発電であり、得られた電力は京都市発展の一台原動力となった。その後、第二疎水の完成によって、電気事業が拡大発展の一途をたどり、同時に水道事業がはじまり、飲料水が安心して容易に使えるようになり市民生活は飛躍的に向上した。</p> <p>出典：琵琶湖総合開発協議会（1997）琵琶湖総合開発事業 25 年のあゆみ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 琵琶湖～京都導水の発想（寛政・天保・文久） ・ 1868 年東京遷都 ・ 第 1 期事業（明 18～27） 大津～伏見間 20.259km 蹴上～小田原間 8,400km（取水量 8.35m³/s） 舟運・発電・灌漑・染織・上水道 ・ 第 2 期事業（明 41～大 3） 三保ヶ崎～蹴上間新水路 京都市第 1 期事業と合わせて 23.65m³/s 確保蹴上 夷川・墨染発電所整備 <p>出典：建設省琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」</p> <p>（発電事業（宇治発電所、志津川・大峰発電事業等））</p> <p>宇治川筋発電事業：1908～1927（明 41～昭和 2）</p> <p>第 1 期：（明 41～大 2） 洗堰～宇治間の水路トンネルと宇治発電所（使用水量 61.2m³/s）</p> <p>第 2 期：（大 9～大 13） 志津川ダムと志津川発電所（使用水量 89.04m³/s）</p> <p>第 3 期： 洗堰～鹿跳導水（着工せず）</p> <p>第 4 期：（昭 2 完成） 大峰発電所（使用水量 48.70m³/s）</p> <p>出典：建設省琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」</p>

項目	要請に応えるために実施してきたこと（昭和 20 年代まで）
内	<p>（淀川改良工事計画）</p> <p>淀川改良工事は、従来の河道安定に重点をおく低水工事とは異なり、洪水を防御するための改修工事であり、琵琶湖から淀川河口まで上下流一貫した我が国初めての河川計画に基づいた本格的な治水事業として明治 29 年に実施が決定した。</p> <p>本工事により実施された瀬田川の南郷洗堰の設置、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つくった。その主な内容は、瀬田川を約 1m 掘り下げて、その疎通力を 2 倍以上に拡大し、新設する洗堰（明治 38 年、1905 年竣功）の操作により、春や夏の出水に備えて、冬の琵琶湖の水位を約 1m 下げ洪水被害の軽減を図った。</p> <p>藤野（1988 年）によれば、琵琶湖の平均水位は、夏季で約 60 cm、冬季で約 30 cm 低下し、改修後の琵琶湖の大洪水は 2 回程度に押さえられ、治水効果はきわめて顕著なものであった。また、平均水位の定常的な低下に伴い、湖辺のヨシ原などの低地は次第に開田され、以前は +80 cm まで無害であったものが、大正末期には +30 cm になると浸水する水田や家屋が現れた。従って、高水位はできるだけ低くなるような操作が行われたと報告されている。</p>
容	<p>（淀川第一期河水統制事業）</p> <p>昭和 28 年には、産業経済の発展に伴う水需要の増大等に対処するため、淀川第一期河水統制事業が実施され、琵琶湖の水位調節による水利用が始まった。</p> <p>（淀川水系改修基本計画）</p> <p>昭和 28 年 9 月の台風 13 号により淀川水系は甚大な被害を経験したことに伴い、計画高水流量の改訂に至ることとなった。計画には、天ヶ瀬ダムや高山ダムの建設による流量調節、瀬田川の浚渫や南郷洗堰の改築、上流域の砂防の強化が盛り込まれ、昭和 29 年に計画決定した。</p>

項目

要請に応えるために実施してきたこと（昭和40年代以降）

【文献より引用】

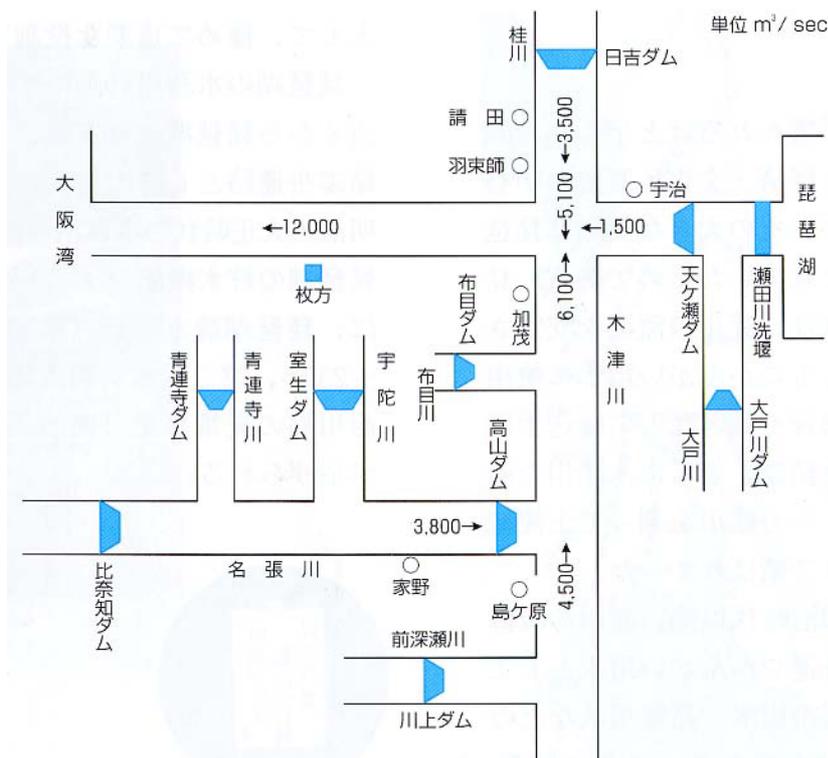
（淀川水系工事实施基本計画）

昭和39年の新河川法施行に伴い昭和40年に計画決定されたが、相次ぐ大出水と淀川流域における人口、資産の増大、流域の開発状況や社会資本整備にあわせて治水安全度を向上させる必要が生じたため、昭和46年に全面改定された。

瀬田川については、初期の計画ではその疎通能力を鳥居川水位+1.0mで900m³/secまで引き上げるため、瀬田川浚渫や洗堰の移設（昭和36年、1961年竣工）を実施した。水位管理については、治水のために豊水期（3月の融雪期から7月の出水期）前の迎洪水位を低くおさえることと、下流の水利用の安定と水質保全のために渇水期（11月から1月頃まで）前の水位をできるだけ高く保つことに移り、冬期放流は緩和され、夏期の水位はやや低下した。

内

容

図 淀川計画高水流量（単位：m³/s）

出典：琵琶湖総合開発協議会編（1997）「琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ」

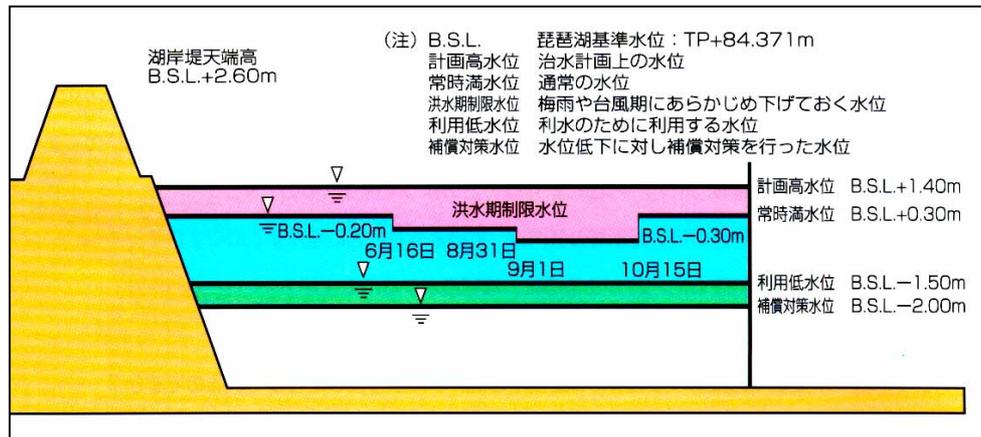
項目	<p>要請に応えるために実施してきたこと（昭和40年代以降）</p>
内容	<p>琵琶湖総合開発事業は、これまでの治水・利水の上下流対立を解消すべく、昭和47年（1972年）に制定された琵琶湖総合開発特別措置法によりスタートし、国、滋賀県、下流府県（関係市町村を含む）と連携・協同しつつ、二度の計画変更と25カ年の歳月を経て終結した事業である。</p> <p>また、琵琶湖総合開発特別措置法は、琵琶湖の恵まれた自然環境の保全と汚濁しつつある水質の回復をはかることを基調とし、その資源を正しく有効に活用するため、別図に示すような琵琶湖および周辺地域の保全、開発及び管理について総合的な施策を推進することを基本目標としている。</p> <p>（琵琶湖の水位管理）</p> <p>この琵琶湖総合開発事業の中で、琵琶湖の水位管理について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・兵庫領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。</p>
内容	<p>【文献より引用】</p> <p> 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。 </p> <p style="text-align: center;"> 図 琵琶湖総合開発事業の概念図 出典：琵琶湖総合開発協議会編（1997）「琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ」 </p>

項目

要請に応えるために実施してきたこと（近年（平成4年以降））

【文献より引用】

（瀬田川洗堰操作規則）



出典：琵琶湖総合開発協議会編（1997）「琵琶湖総合開発事業 25年のあゆみ」

図 琵琶湖開発事業での水位運用計画

内容

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

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。

内容

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。

項目

要請に応えるために実施してきたこと（近年（平成4年以降））

【文献より引用】

（瀬田川洗堰の試験操作）

琵琶湖における生物の生息・生育環境の保全・再生を目指して、瀬田川洗堰の試験操作を実施するとともに、琵琶湖沿岸部においてコイ科魚類の産卵調査や稚仔魚調査を実施することを発表した。（平成16年3月3日記者発表）

（平成16年琵琶湖水位の移行操作方針）

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1日～5月10日までの水位の目標を常時満水位(B.S.L.+30cm)より低く、+10cmに設定し、その後、6月16日に洪水期制限水位(B.S.L.-20cm)になるように徐々に低下させる。また、コイ科魚類は降雨後に産卵することが多く、この産卵した卵が孵化するのに5日程度かかることから、降雨によって上昇した水位は、その後の出水に十分注意しながら、概ね1週間維持した後、管理目標下限水位まで緩やかに低下させる。なお、管理目標下限水位以下に下がった場合は回復に努める。

内

容

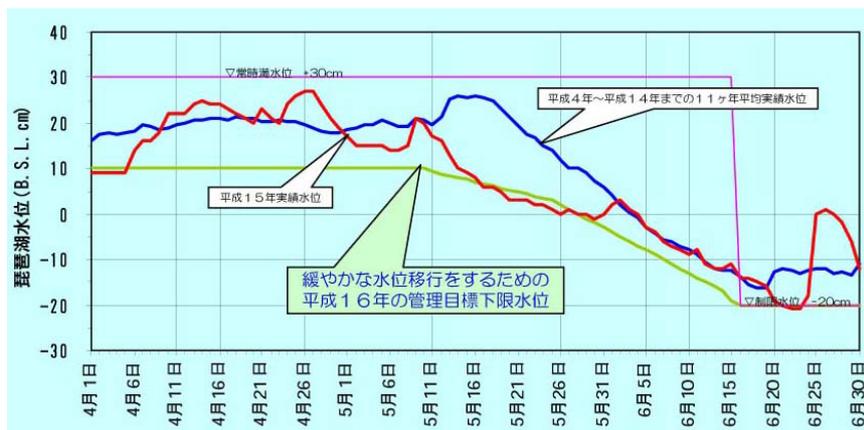


図 平成16年水位移行時の管理目標下限水位と実績水位

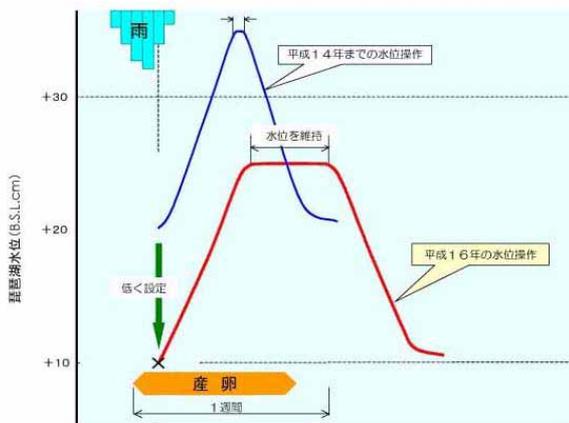


図 平成16年琵琶湖水位の操作イメージ

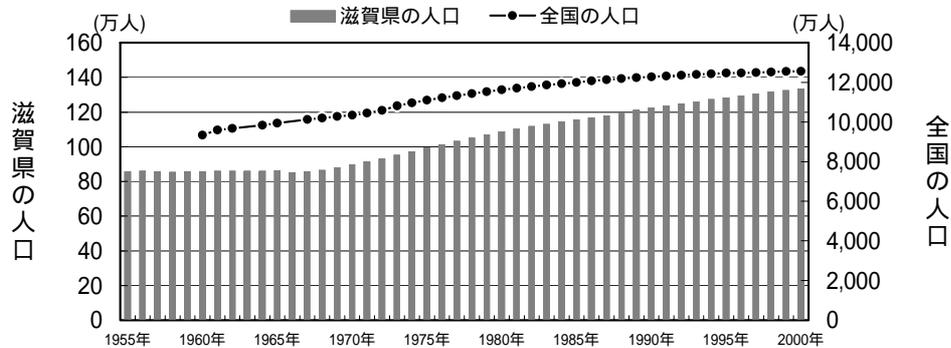
緩やかな水位移行をするための管理目標下限水位とは、過去の渇水などのデータから少雨の場合でも、下流の用水を確保しながら6月16日に洪水期制限水位（B.S.L.-20cm）を確保できるように、それぞれの時点においてこれ以下に水位を下げない水位として定めたもの。

出典：琵琶湖河川事務所 HP

項目

流域人口

【文献より引用】



出典:滋賀県「滋賀県統計書」住民基本台帳(3月末値)、
東洋経済新報社「地域経済総覧」より作成

図 滋賀県と全国の総人口の長期的推移

内容

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

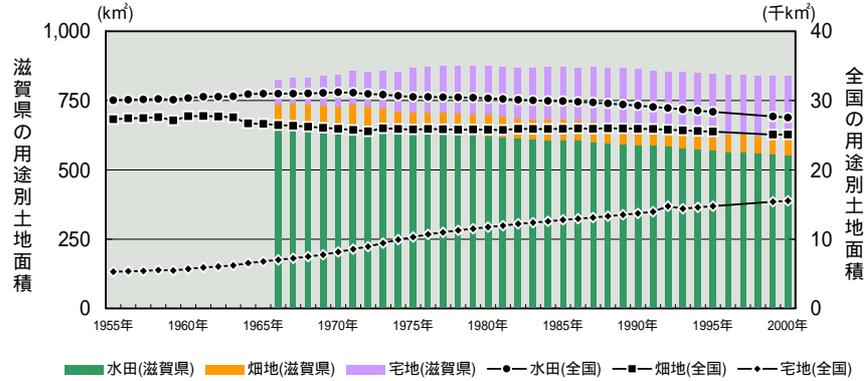
滋賀県の人口は、1960年代後半頃までの10年間は85万人前後とほぼ一定していたが、その後は急激に増加を続け、1976年には100万人、2000年には約133万人に達した。これは、全国の同期間の人口増加率26.3%を2倍以上上回る54.8%の増加率である。滋賀県はほぼ琵琶湖流域に相当することから、この35年間で琵琶湖流域の人口が約48万人増加した。

内容

項目

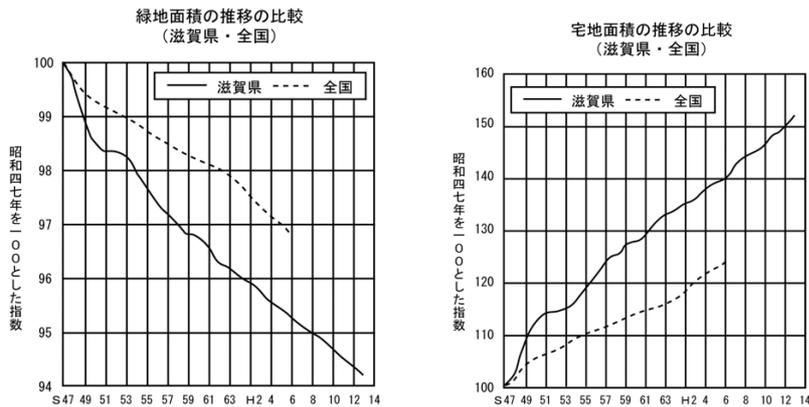
土地利用

【文献より引用】



出典：滋賀県「滋賀県統計書」、総務庁統計局「日本長期統計総覧」「日本統計年鑑」より作成

図 用途別土地利用面積の推移



注)緑地：農用地、森林、原野、水面、河川、水路 宅地：道路、宅地、その他
 出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」、滋賀県データより作成

図 緑地面積と宅地面積の推移

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

1966年から2000年の34年間の変化をみると、田は650km²から553km²と97km²(15%)の減少、畑は86km²から64km²と23km²(26%)の減少、宅地は89km²から221km²と132km²(149%)の増加であり、同期間における全国値(11%減, 5%減, 122%増)と比較すると、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ということがわかる。

一方、地目を緑地面積(農用地、森林、原野、水面、河川、水路)と宅地(道路、宅地、その他)に区分したうえで、長期的な傾向をみると、緑地面積は減少傾向、宅地面積は増加傾向にあり、1972年を100としたときに2000年はそれぞれ95と155となる。全国にくらべ、緑地の減少傾向、宅地の増加傾向は顕著であるということがわかる。

内

容

項目

下水道整備

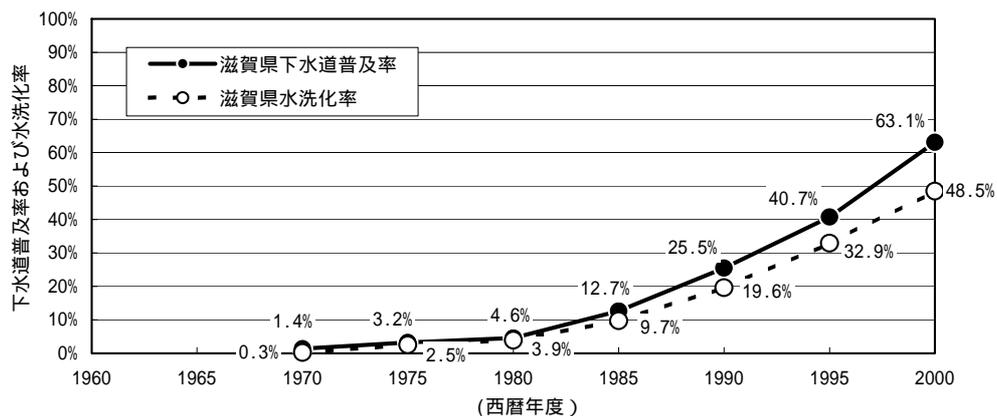
【文献より引用】

滋賀県では昭和45年に建設省が作成した「琵琶湖周辺下水道基本計画策定のための調査報告書」を基にして、昭和46年度に「琵琶湖周辺流域下水道基本計画」を策定している。これに基づいて、閉鎖性水域の水質保全とくに富栄養化防止の観点から、さらに十分な検討を行い、「湖南中部」、「湖西」、「東北部」、「高島」の4処理区からなる琵琶湖流域下水道および流域関連公共下水道と、大津市単独公共下水道を主体とした下水道整備を進めることになっている。昭和47年3月から各処理区が順に都市計画法の計画決定および下水道法の事業認可を受けて事業に着手し、約25年の歳月を経て、平成9年4月には全処理区の一部の供用を開始した。そして、平成12年度末には下水道普及率が64.5%となり、初めて全国平均を上回った。滋賀県では汚水処理の方式として、県内のいずれの処理場も琵琶湖の富栄養化防止のために「高度処理」を導入し、通常の有機物除去の処理に加えて窒素、リンの除去を行っているのが大きな特徴である。平成11年度には琵琶湖の環境基準の目標となる「琵琶湖流域別下水道総合整備計画」が建設大臣の承認を受け、「マザーレイク21計画（琵琶湖総合保全整備計画）」を策定している。今後は現在の高度処理よりさらに処理水質のレベルが高い全国初の「超高度処理」の導入と、都市部での「雨水浄化対策事業」に取り組むことになっている。さらに下水道の処理に伴って発生する汚泥の減量化、資源化に努めている。現在、滋賀県全体の下水道普及率は72.6%（平成14年度末）となっており、平成22年度には「普及率85%」を目標としている。

内容

容

(滋賀県 HP より)



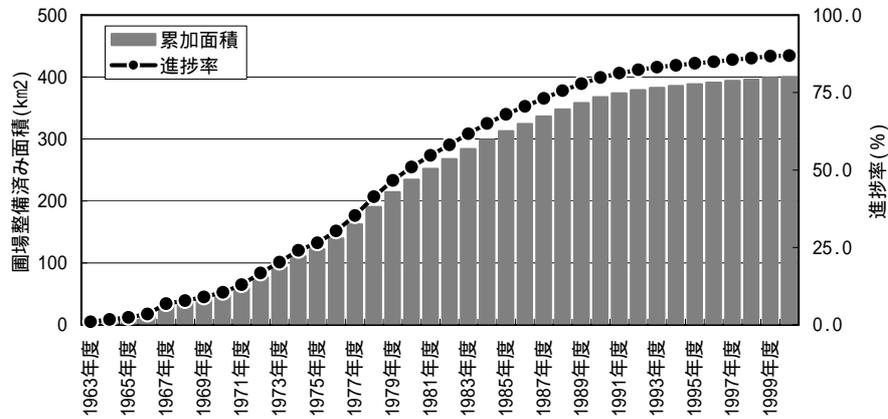
出典：(社)日本下水道協会,下水道統計より作成

図 滋賀県の下水道普及率等の変化

項目

圃場整備

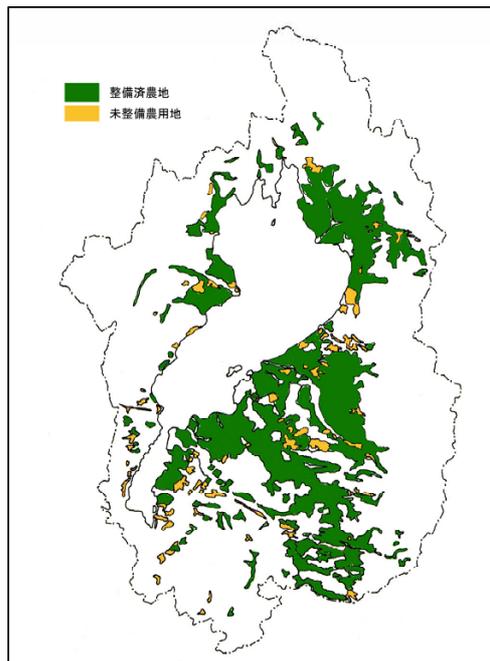
【文献より引用】



出典:国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書 資料編」より作成

図 圃場整備の状況

内



出典:国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書 資料編」より作成

図 滋賀県での圃場整備区域(1995年時点)

容

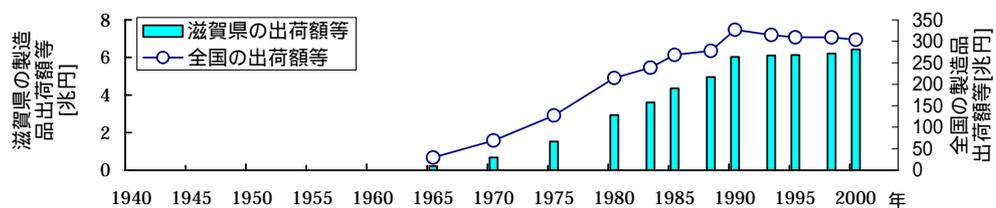
【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

滋賀県では、圃場整備を積極的に進めてきており、2000年度の時点では、整備面積約40,000ha、進捗率は87.0%となっている。

項目

製造品出荷額

【文献より引用】



出典：総務省HPのデータより作成

図 製造品出荷額の変化

内容

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

全国の製造品出荷額等は、1990年以降減少に転じているが、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。

容

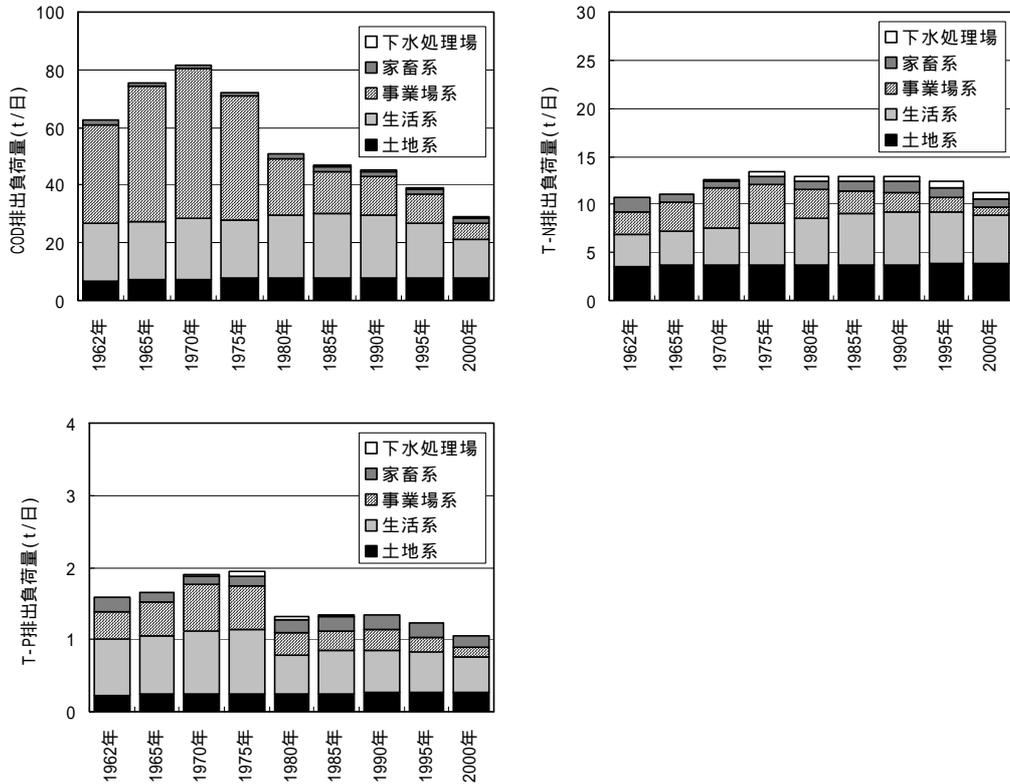
項目

汚濁負荷量（排出負荷）

内容

内容

【文献より引用】



出典：琵琶湖・淀川水質保全機構「20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり」より作成

図 滋賀県における発生汚濁負荷量の試算結果

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

汚濁発生負荷には、生活系、工場・事業系、畜産系の点源負荷と、農業系、森林系などの面源負荷がある。人間活動にともない発生する排出負荷量の推移をみると、COD や T-P では生活系や事業場系の負荷量が長期的に減少しており、T-N では事業場系の負荷量が近年減少している。これらは、下水整備や法的規制にともなう効果であると推測されている。T-N の生活系負荷が一時期増加しているのは、計画収集から浄化槽に転換したことにより、流域内に排水が流出するようになったためであると考えられている。

項目

沿岸の浸水状況

【文献より引用】

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の浸水が生じ、甚大な被害を蒙っていた。しかし、1909(明治 42)年に大日山の開削を含む、瀬田川浚渫が終った以後の浸水被害は4年に1度程度の頻度になるとともに浸水日数も飛躍的に短縮された。

明治以降も、唯一の流出河川である瀬田川の疎通能力の増大を主流とした洪水防御の施策がなされ、大きな効果をあげてきた。

内

容

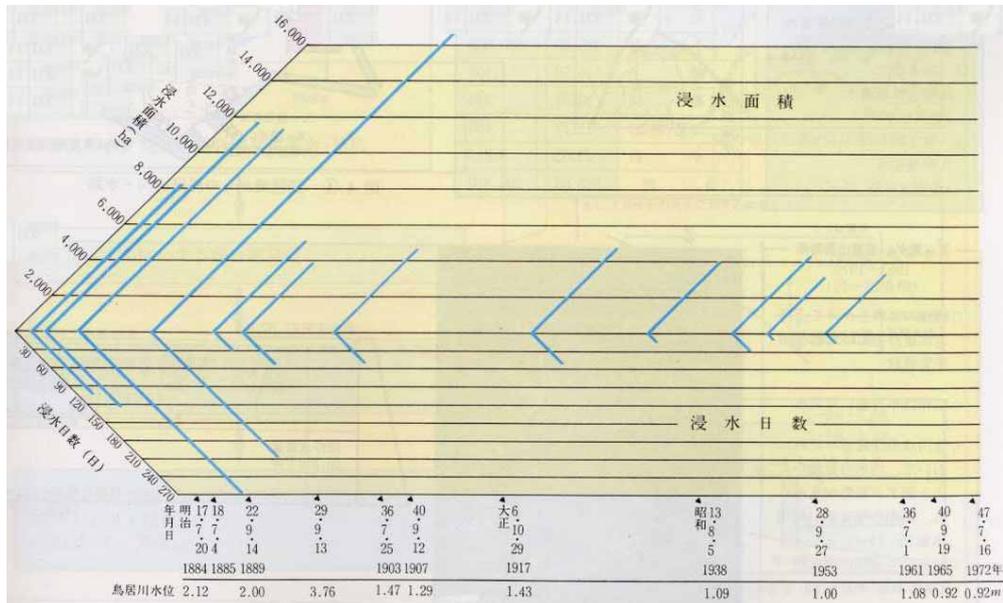


図 沿岸の浸水状況の経年変化

出典: 琵琶湖工事事務所(現琵琶湖河川事務所)「琵琶湖水環境図説」

項目

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。

【文献より引用】

ダム	市町村名	貯水量 (千 m ³)	集水面積 (km ²)	ダム目的	ダム完成
永源寺	永源寺町	22,741	131.5	かんがい用水・発電	昭和58年竣工
宇曽川	湖東町	2,900	7.8	洪水調整	昭和54年竣工
	秦荘町				
犬上川	多賀町	4,500	32.3	かんがい用水・発電	昭和21年竣工
姉川	伊吹町	7,600	28.3	洪水調整・河川維持用水	平成14年竣工
石田川	今津町	2,710	23.4	洪水調整・河川維持用水 かんがい用水	昭和45年竣工
奥山	安曇川町	727	3.42	かんがい用水	昭和47年
青土	土山町	7,300	54.3	洪水調整・河川維持用水 上水道、工業用水、発電	昭和63年竣工
野洲川		8,500	32.5	かんがい用水	昭和28年竣工
日野川	日野町	1,388	22.4	洪水調整・河川維持用水 かんがい用水	昭和40年竣工
蔵王		4,790	9.4	かんがい用水	平成7年竣工
余呉湖	余呉町	14,700	35.4	洪水調整・河川維持用水 かんがい用水	昭和34年竣工

出典：財団法人 日本ダム協会「ダム年鑑」より作成

内容

内容

項目 地形

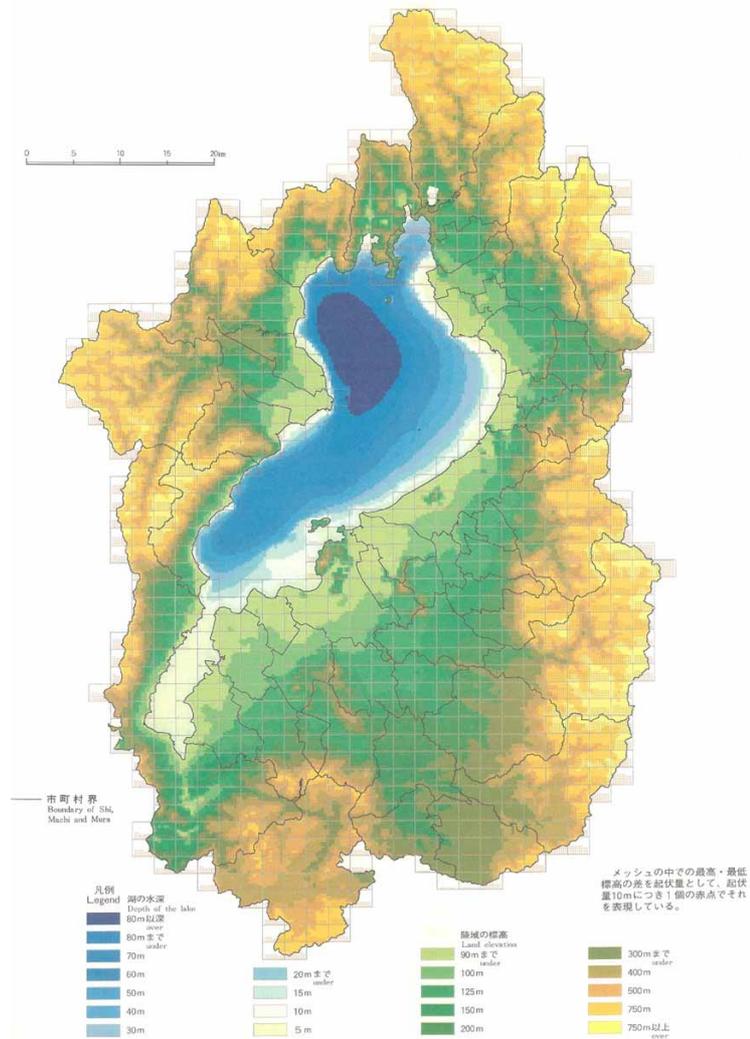
【文献より引用】

琵琶湖は四方を比叡・比良・野坂・伊吹・鈴鹿・信楽などの山々に囲まれ、近江盆地を形成している。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。

琵琶湖の最深部は安曇川沖の104mである。北湖の平均水深は43mで、西岸では緩傾斜に、東岸では急峻になっている。南湖は水深が浅く、平均水深は4mである。水深10m以浅域は北湖東岸および南湖に多く分布している。

(参考：国土庁ほか,1999「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」)

内容



出典：滋賀県琵琶湖研究所(1986)「滋賀県地域環境アトラス」

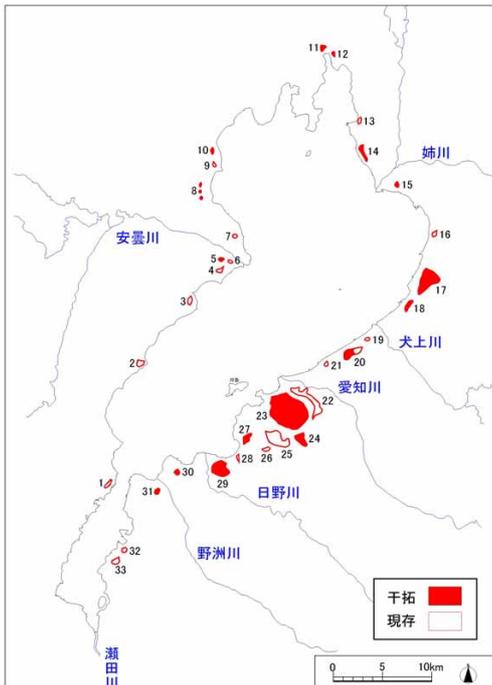
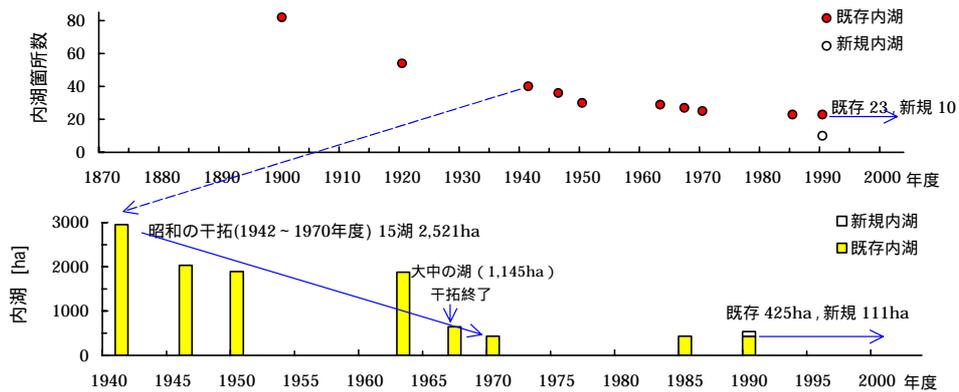
図 流域の地形図

項目

地形（内湖の干拓）

【文献より引用】

内湖は、1940～50年（戦中・戦後）の食糧増産の必要性から大規模な干拓が行われ、1940～1995年までの55年間で、内湖の数は23箇所、面積は約430haに減少した。
 残存する内湖も、以前の内湖とは大きく変わっており、湖岸が人工構造物となっているもの、水草がほとんど存在しないもの、あるいは常に刈り取られているもの、極端に水質が悪くなっているもの、本湖との間の連絡水路の不十分なもの等が多い。



No.	内湖名	干拓事業	面積(ha)
1	堅田内湖		7.9
2	小松沼		7.8
3	乙女が池		8.9
4	四津川内湖	1944～1951	19.9
5	五反田沼		1.2
6	十ヶ坪沼		2.0
7	菅沼		2.8
8	今津沼		-
9	浜分沼		5.4
10	貫川内湖	1944～1951	16.0
11	塩津内湖	1944～1951	16.8
12	塩津婆婆内湖	1959～1963	16.4
13	野口沼		6.2
14	早崎内湖	1964～1971	91.9
15	大郷内湖	1944～1951	13.9
16	浜須賀沼		2.4
17	入江内湖	1944～1947	305.4
18	松原内湖	1943～1974	73.3
19	野田沼		15.0
20	菅根沼	1963～1968	87.0
21	神上沼・古矢場沼		7.2
22	伊庭内湖		49.0
23	大中の湖	1946～1968	1145.0
24	小中の湖	1942～1947	342.1
25	西の湖		221.9
26	北の庄沢		15.8
27	津田内湖	1967～1971	119.0
28	北沢沼		4.9
29	水葦内湖	1944～1947	201.3
30	野田沼	1943～1951	39.5
31	繁昌池	1944～1951	33.8
32	志那中内湖	1944～1951	2.5
33	平湖		13.4

(内湖の数と面積は干拓事業終結年)

図 内湖の分布と面積

出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」、より作成
 美濃部博・桑村邦彦(2001)琵琶湖周辺の内湖における魚類相の変化と生息環境分析．応用生態工学 4(1), 27-38.

内

容

項目

地形（沿岸の浅場の面積）

【文献より引用】

1995年の沿岸帯の浅場（深度0～7m）の総面積は、1969年より約5km²少なく、109.6km²であった。特に、南湖の深度0～1mの面積が3.4km²減少していた。

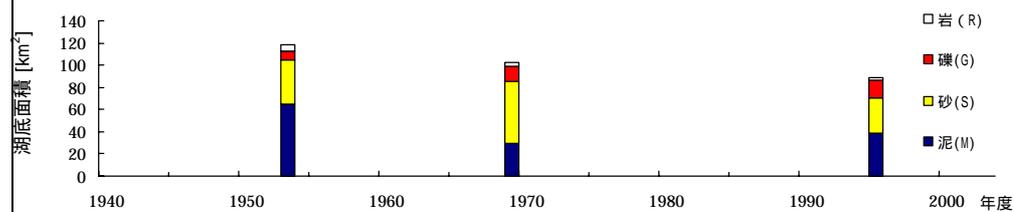


図 沿岸帯の浅場面積（水深7m以浅の面積）の変化

出典：滋賀県水産試験場(1998)「琵琶湖沿岸帯調査報告書」より作成

内容

容

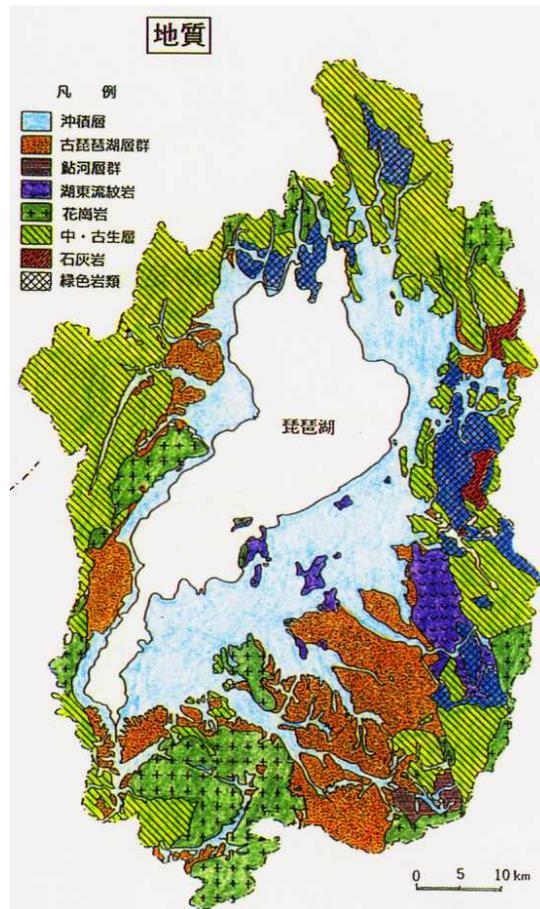
項目

地質

【文献より引用】

琵琶湖周辺の地質の基盤は、秩父古生層で湖の周囲に広く分布し、これを貫いて花崗岩が各地に露出している。これらの基盤の上には新生代第3紀中新統の鮎河層群が鈴鹿山脈西麓に分布し、古琵琶湖層群が主に湖の南東、南、西側部の丘陵を形成している。丘陵周辺部には段丘層がみられ、平野部に移行している。地層層序は、中・古生層、花崗岩が基盤を形成し、その周辺部を新生代第3紀、第4紀の堆積物が基盤を被覆している。

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。



出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省（1999）「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」

図 琵琶湖周辺の地質

内容

項目

気候（気温）

【文献より引用】

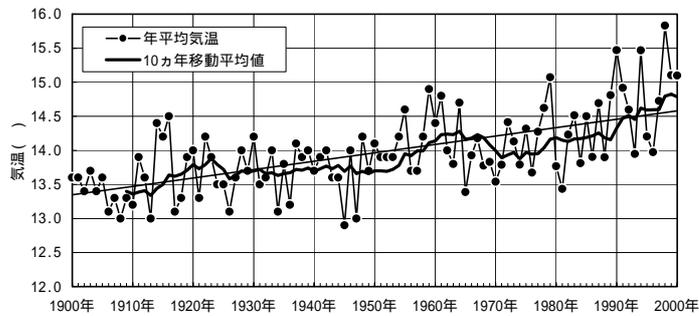


図 彦根気象台の年平均気温

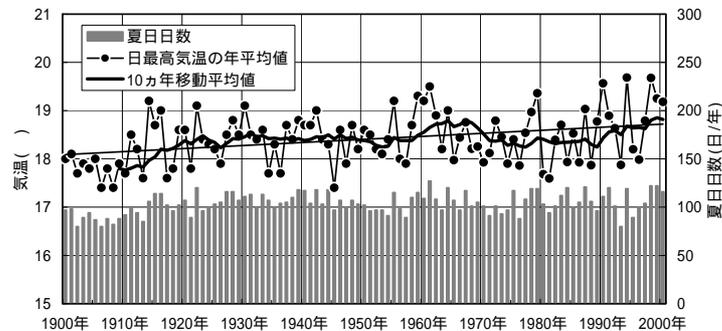


図 彦根気象台の日最高気温の年平均値と夏日日数

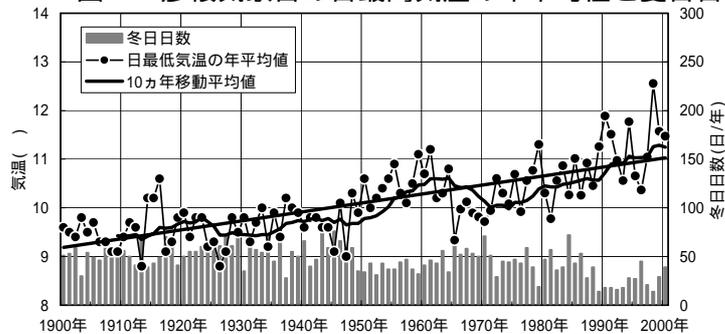


図 彦根気象台の日最低気温の年平均値と冬日日数

出典：彦根地方気象台編（1993）「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

彦根における長期的な気温変化は、上昇・下降を繰り返しながら上昇傾向にあり、100年間で平均約 1.2 の気温上昇が生じている。最高気温は約 0.6、最低気温は約 1.8 の上昇であることからみると、全体的に気温が上昇しているのではなく、冬の冷え込みが減少し、気温較差が小さくなっているということがわかる。

最高気温が 25 以上の「夏日」および最低気温が 0 以下の「冬日」に着目すると、夏日日数は長期的に大きく変化していないが、冬日日数は近年減少傾向にあり、前述のとおり、冬の冷え込みが減少していることがわかる。

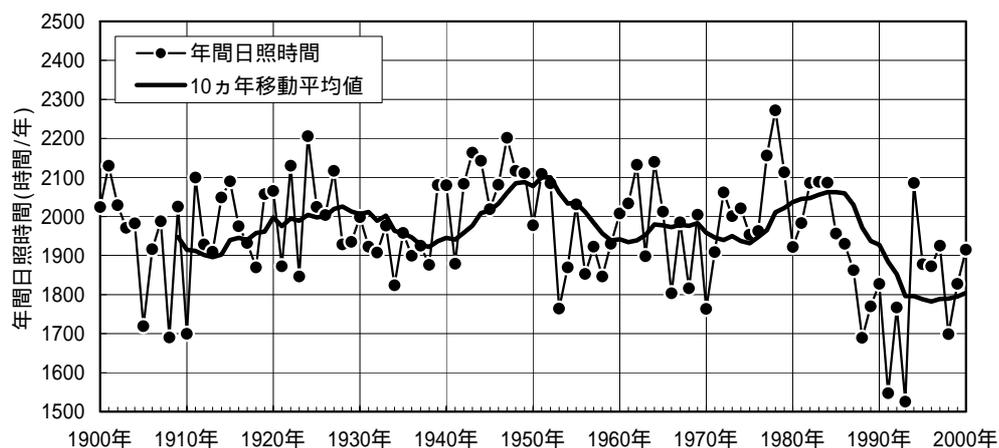
内

容

項目

気候（日照時間）

【文献より引用】



出典: 彦根地方気象台編(1993)「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成

図 彦根気象台での長期的な年間日照時間の動向

内

容

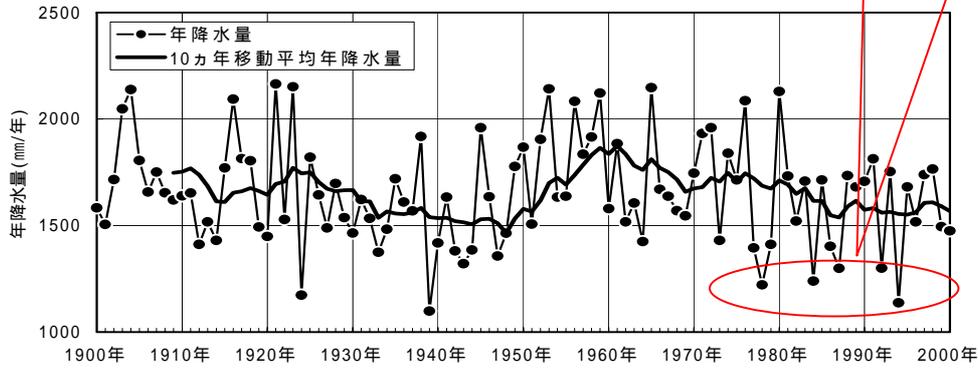
【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

日照時間の全般的な変化は、1960年頃までは、約20年周期で増減を繰り返しているが、1970年頃以降は、その周期が短くなりつつあり、かつ、近年は若干減少する傾向がみられる。特に、1980年代半ばより大きく減少しており、上昇傾向にある気温とは異なる傾向にある。

項目 気候（降水量）

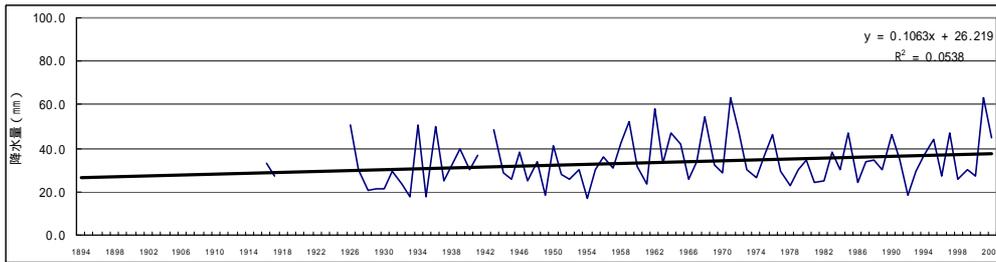
内容

【文献より引用】



出典：彦根地方气象台編(1993)「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成

図 彦根気象台の年降水量



出典) 水資源機構,「高時川流域周辺気象特性検討業務」,2003

図 彦根の年最大時間降水量の経年変化図

表 各気象官署の最大時間降水量の変化率(単位: mm/100年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
彦根	7	7	9	13	13	18	28	18	21	10	8	6

統計期間: 1916 ~ 2002年

有意性の検定を行い, 95%で有意に増加していれば赤, 減少していれば青で示している。

出典: 水資源機構,「高時川流域周辺気象特性検討業務」, 2003

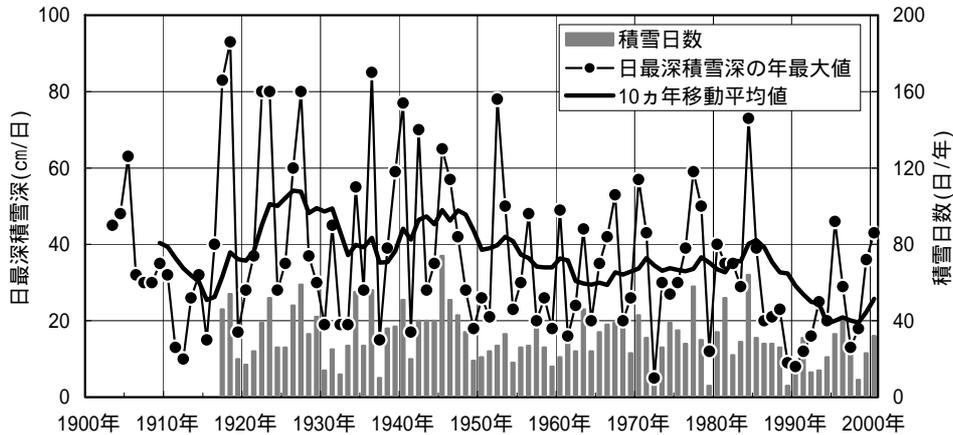
【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

彦根の降水量の変化をみると、100年間の累年平均値が1653.5mmに対し、近年の平均値(1971~2000年)が1617.9mmであり、長期的に低下傾向にある。特に、1960年代以降の傾向をみると、その低下傾向が著しい。

また、年間降水量が1200mm程度の少雨年が、1900年~1970年の約70年間ではわずかであるのに対し、1970年代後半以降では頻繁に発生している。彦根のおよそ100年間の時間最大降水量をみると、最大時間降水量は統計的に有意に増加している。しかし、近年30年に限って見た場合には流域の最大時間降水量の増加は目立たなくなっている。

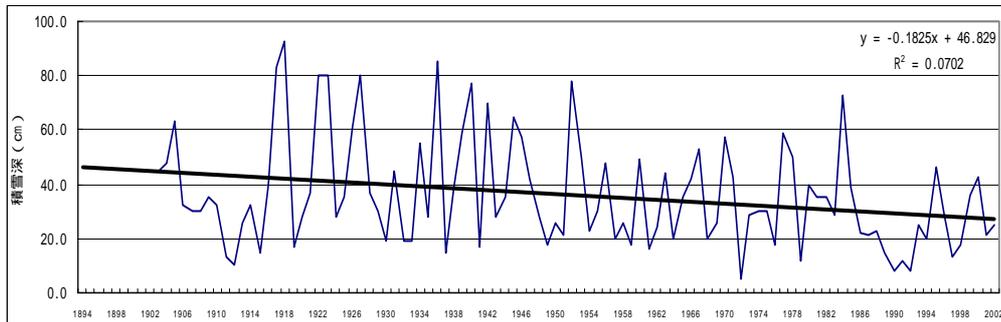
項目 気候（積雪量）

【文献より引用】



出典：彦根地方气象台編(1993)「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成

図 彦根气象台での長期的な積雪深の動向



出典：水資源機構，2003，「高時川流域周辺気象特性検討業務」

図 彦根の最大積雪深の経年変化図

表 各気象官署のおよそ100年間の最深積雪の変化率（単位：cm/100年）

	1月	2月	3月	4月	5月	11月	12月	年間
彦根	-12	-13	-2				-6	-18

統計期間：彦根(1903～2002年)

有意性の検定を行い，95%で有意に増加していれば赤，減少していれば青で示している。

出典：水資源機構，2003，「高時川流域周辺気象特性検討業務」

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

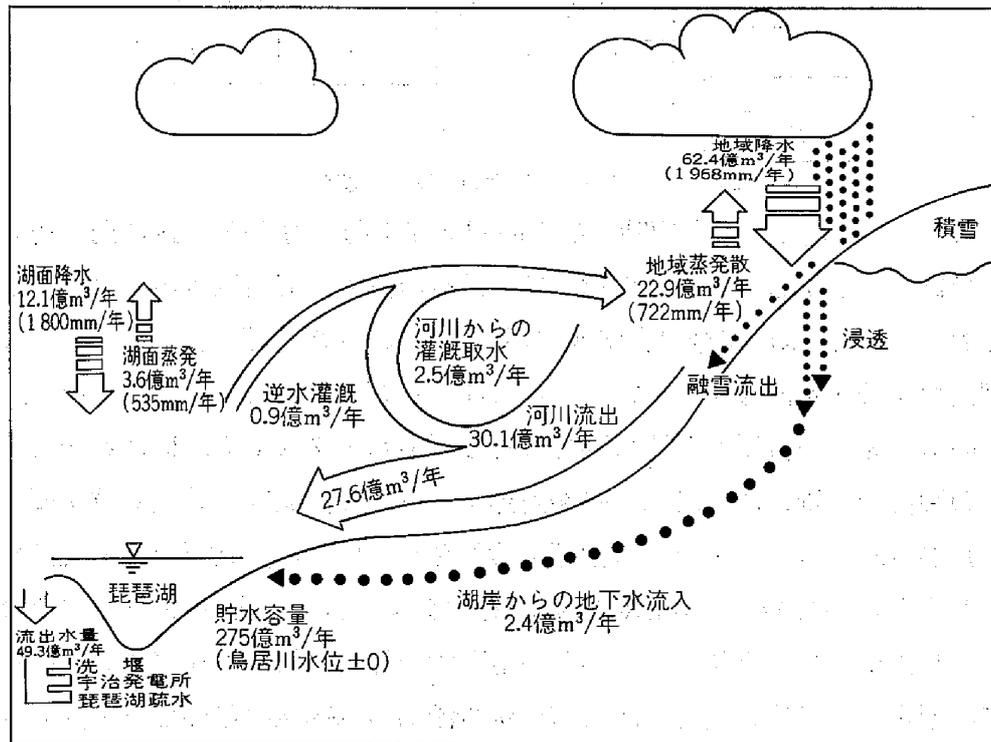
彦根における長期的な積雪量は、およそ 100 年間の最大積雪深をみると減少している。

内容

項目

水文(琵琶湖の水収支)

【文献より引用】



内

容

出典：岩佐義朗編著（1990）「湖沼工学」．(株)山海堂，東京

図 琵琶湖の水循環と年間水収支(1977年～1985年の平均)

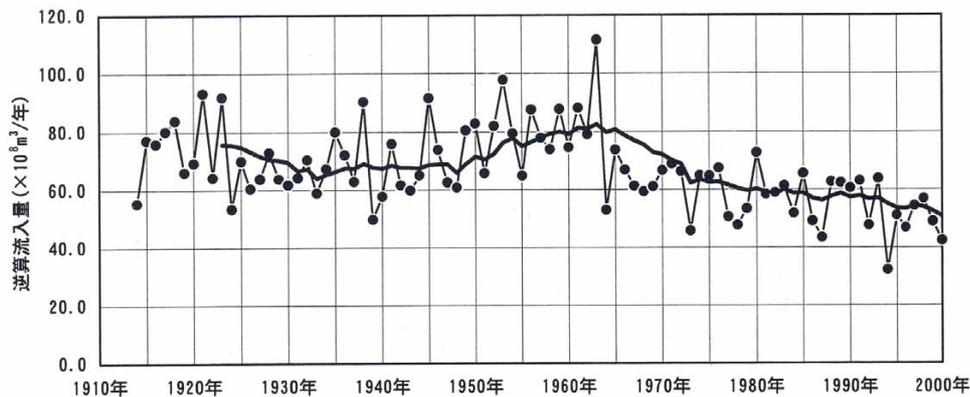
【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

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67%と最も多く、次いで湖面上への降水が約27%、湖岸周辺からの地下水が約6%となっている。

項目

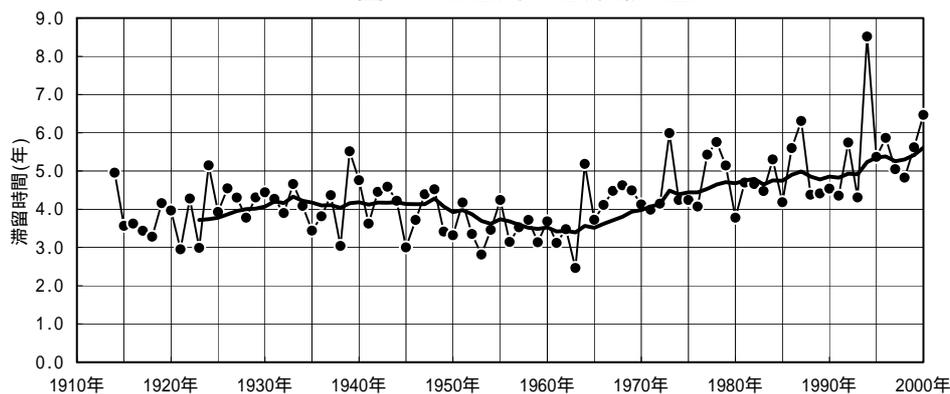
水文（琵琶湖への流入量・滞留時間）

【文献より引用】



出典：彦根湖水位、各種流出量データ、湖水位変化より算出

図 琵琶湖の逆算流入量



出典：逆算流入量と琵琶湖貯水容量より算出

図 琵琶湖の平均滞留時間

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

琵琶湖の流入水量は鳥居川（明治7年、1874年）に設置された量水標をはじめとした水位観測データをもとに、湖面積を717.2 km²として、琵琶湖への流入量が求められている。1875年から1959年の統計年間のデータが得られているが、これによると流入量の平均値は年間約53億m³となっている。これを流域内の総雨量と比較すると総雨量の約72%が流入している。

琵琶湖への流入水量を長期的にみると、1900年初頭では60～100×10³m³/年の流入量であったが、1920年代中頃に60×10³m³/年程度まで減少し、その後回復傾向がみられるものの、1960年代半ば頃からは再度低下傾向にあり、近年は約60×10³m³/年前後で推移している。（逆算流入量=(湖水位日差分×湖面積)+洗堰放流量+宇治発電取水量+琵琶湖疏水取水量）

一方、滞留時間(湖容量÷流入量)の変化については、近年の流入量の減少にともない、滞留時間は長くなっている。

内

容

項目

水文(琵琶湖からの流出量)

【文献より引用】

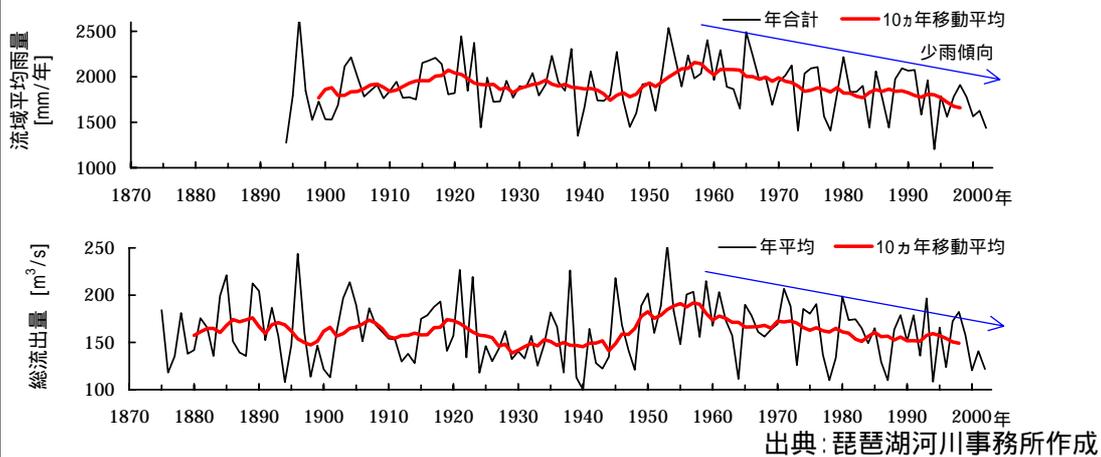


図 流域平均雨量と総流出量

内

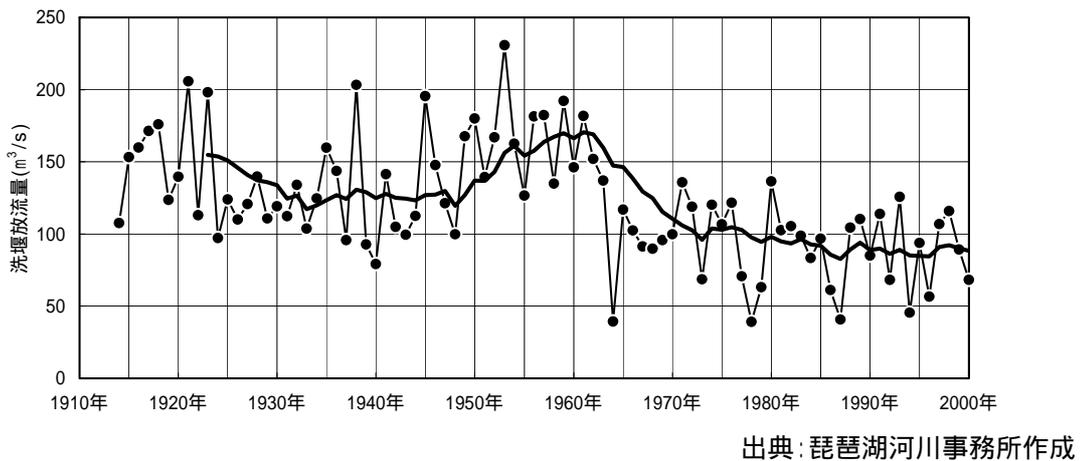


図 瀬田川洗堰の放流量

容

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

瀬田川洗堰からの放流量については、同様に1960年代中頃から放流量が減少していることがわかる。一方、1992年からの琵琶湖総合開発事業にともなう水位運用による放流量変化は、年平均放流量レベルでは特にみられない。(約100m³/s)

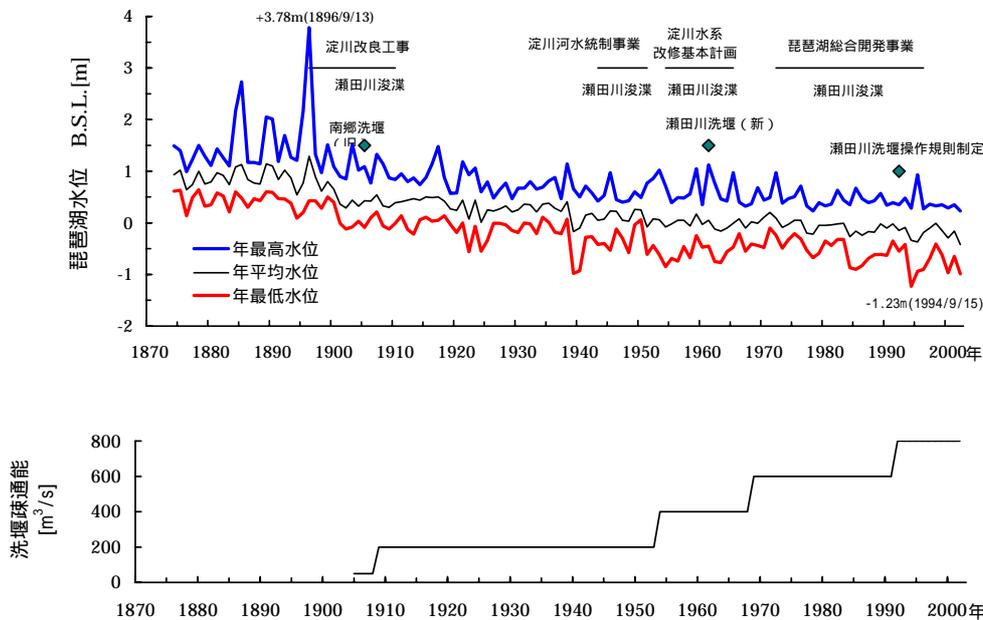
10カ年移動平均でみると、流域平均雨量とともに総流出量も1960年以降減少傾向にある。

項目

水文(琵琶湖平均水位の経年変化)

内容

【文献より引用】



出典: 琵琶湖河川事務所作成

図 琵琶湖平均水位と洗堰疎通能力

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

琵琶湖水位は、1874年(M7)の観測以降、B.S.L.+3.78m（鳥居川水位+3.73m）からB.S.L.-1.23mまでの範囲内で変動しており、その変動幅は約5mある。湖水位をめぐっては、常に琵琶湖流域住民と下流住民が対立し争われてきたが、近代になって瀬田川浚渫などの各種の河川事業が行われ、1905年(M38)の南郷洗堰（旧堰）、1969年(S44)の瀬田川洗堰（新堰）の築造によって湖水位の管理が行われている。

下流流域の水需要や洗堰の疎通能の向上等によって、また自然現象としての流入水量の変化も影響して、琵琶湖水位は明治から現在までに約1m低下している。洗堰の疎通能は、築堤以前は50m³/s程度とされていたが、南郷洗堰、瀬田川洗堰の築造等により向上し、1992年の瀬田川洗堰操作規則の制定を経て現在では800m³/sとなっている。

1972年(S47)～1997年(H9)3月の琵琶湖総合開発事業のうち、琵琶湖開発事業（水資源開発公団）によって1992年(H4)4月から設定された常時満水位（B.S.L.+0.3m）と利用低水位（B.S.L.-1.5m）の水位変動幅は1.8mである。さらに琵琶湖では計画高水位をB.S.L.+1.4mとしており、また補償対策水位はB.S.L.-2.0mであることから、洪水や湯水の大きさによっては3m以上の水位変動が起こる可能性がある。

1994年夏期は少雨・高温により、9月15日に観測史上最低水位（B.S.L.-1.23m）を記録し、翌年5月16日には最近（過去20年）にない高水位（B.S.L.+0.93m）を記録した。また、2000年と2002年夏期には1994年に次ぐ夏期湯水となった。

参考：琵琶湖総合開発協議会(1997)琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ

「琵琶湖」編集委員会(1983)琵琶湖その自然と社会

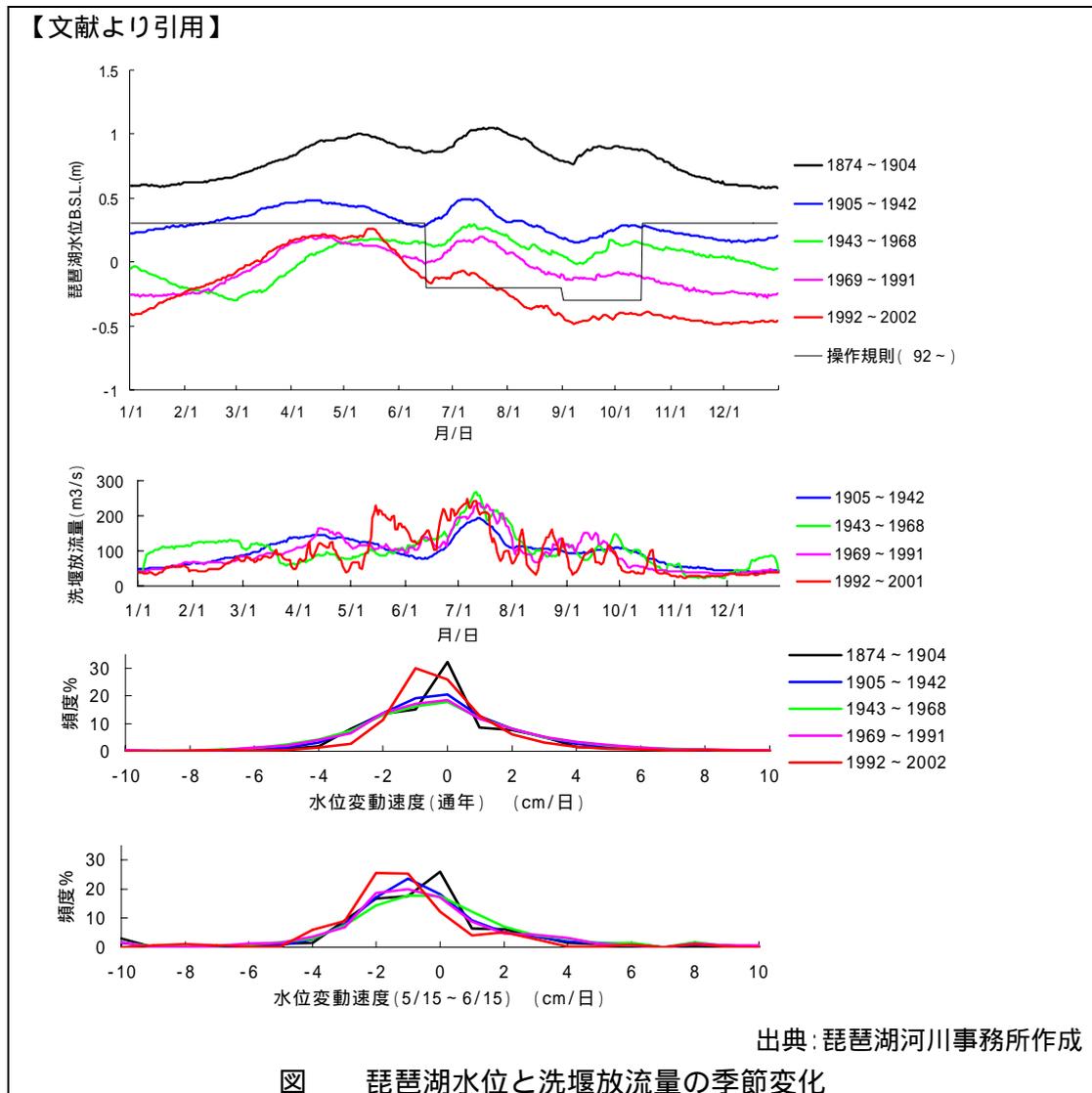
西野麻知子(2003)水位低下が底生動物に与えた影響について．琵琶湖研究所所報, 20, 116-133.

項目

水文(琵琶湖水位の季節変化)

内

容



【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

湖水位の季節変動を瀬田川疎通力の増大と洗堰操作等によって下記の時代別にみると、時代の推移とともに水位が低下し、変動幅が大きくなっている。特に1992年からの操作規則では、常時満水位をB.S.L.+0.3mとし、6月16日～10月15日の洪水制限水位を-0.2m、-0.3mの2段階に策定している。これにより制限水位に移行する約1ヵ月前の5月中旬から水位低下速度が大きくなり、少雨年には夏季～秋季の水位低下の長期化しているのが特徴である。

南郷洗堰運用前(1874～1904年度)

南郷洗堰運用開始から淀川河水統制事業開始まで(1905～1942年度)

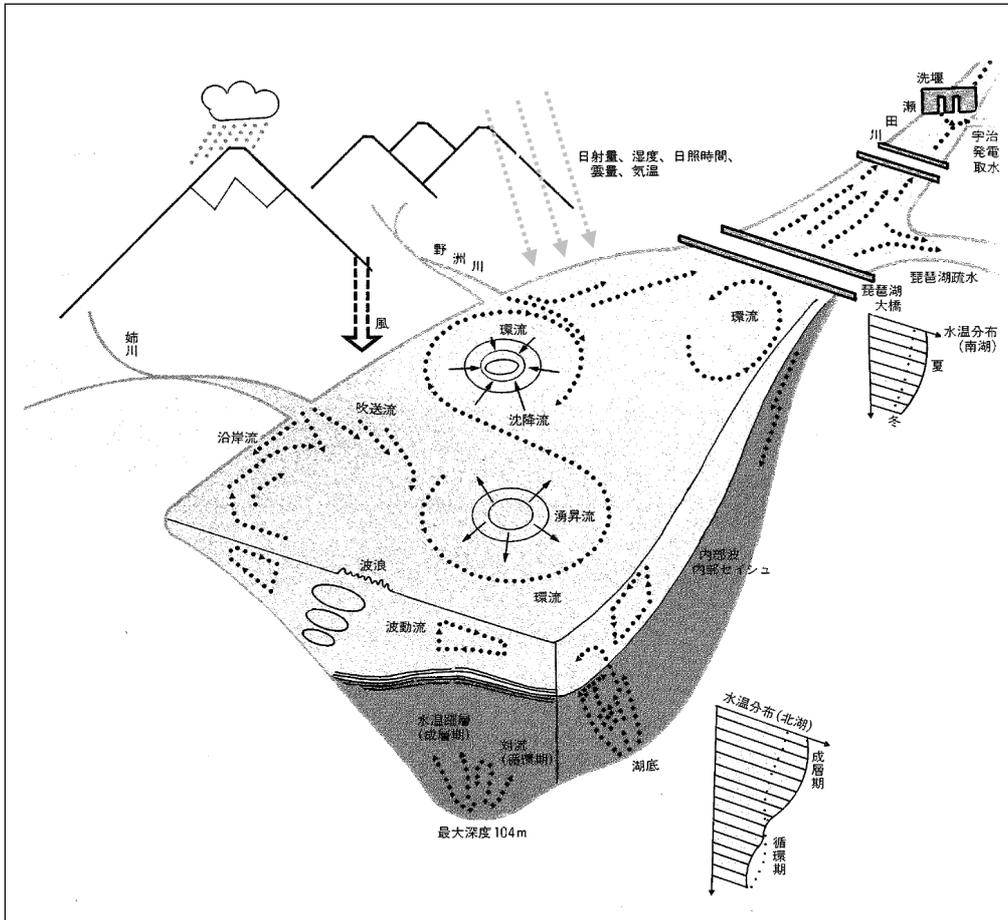
淀川河水統制事業から瀬田川洗堰運用まで(1943～1968年度)

瀬田川洗堰運用開始から操作規則制定まで(1969～1991年度)

現行の瀬田川洗堰操作規則(1992年度～)

項目 水理（湖流）

【文献より引用】



出典：琵琶湖工事事務所「琵琶湖水環境図説」に加筆

図 琵琶湖の特徴的な湖流

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

琵琶湖での特徴的な湖流は図に整理したとおりであり、湖沼で起こりうるほとんどの流れが存在している。

また、湖水の流動は、流動の原因と流動を制御する因子との組み合わせにより生じることから、水温変動や水質分布（平面的、鉛直的分布）のみならず生態系に対しても重要な位置を占める。

内
容

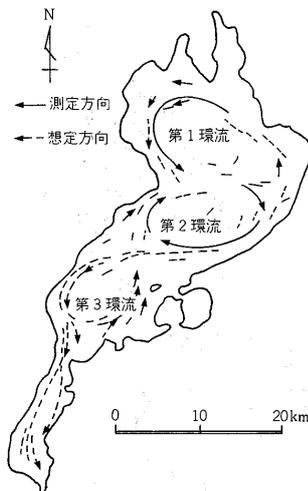
項目

水理（遷流）

【文献より引用】

北湖には、北から順番に反時計回り、時計回り、反時計回りの3つの遷流があるとされているが、常に3つあるとは限らず一つだけのときもあり、お互いの勢力が強くなったり弱くなったりもする。南よりの風が吹いたときには、南湖にもあらわれる。

北湖の中央よりやや北に存在する第1環流は、春から秋までの成層期には常に存在し、その勢力は真夏に最大となる。遷流は20cm/s程度の流れであり、水温躍層よりも浅い層にしか存在しない。(近畿地方整備局・水資源開発公団,1993,「淡海よ永遠に 総論編」)



(神戸海洋気象台観測結果)

出典：近畿地方整備局・水資源開発公団(1993)「淡海よ永遠に 総論編」

図 琵琶湖の環流

内容

容



出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」

図 夏場に確認された環流

項目 水理（静振）

【文献より引用】

湖面に風が吹けば風下側に水が吹き寄せられ、水面勾配が生ずる。風の強さが変化すると、風的作用と水面勾配による圧力差の不均衡が生じ、その結果湖水面が振動する。このような要因によって発生し湖岸を腹とする定常波を一般に静振とよぶ。

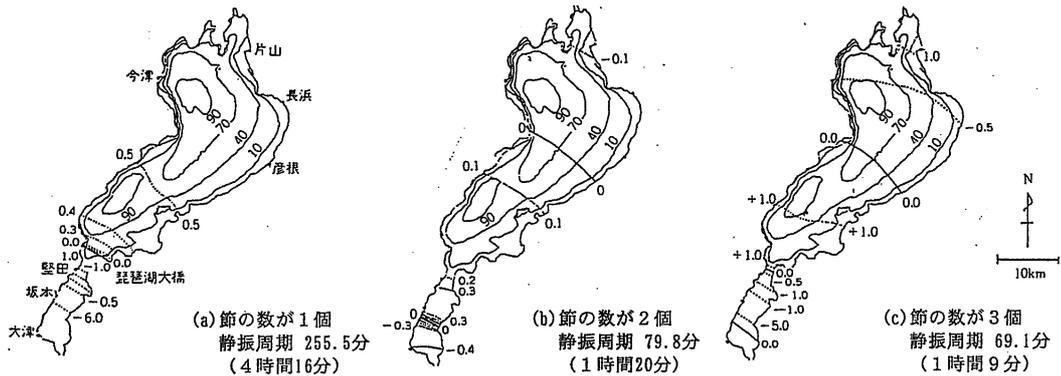
もっとも長い周期(約 4 時間)の表面静振については、北湖の振幅は南湖の 1/10 以下であり、流速からみても北湖はほとんど動かないといえる。なお、この静振は南湖においてしばしば観測されており、腹にあたる大津では 20cm 以上の水位変動がみられることが少なくない。

また、水深の大きい湖においては、一般に夏季に水温成層が発達する。このとき内部境界面に生ずる静振が内部静振である。内部静振による内部境界面の振幅は表面静振の振幅に比べてきわめて大きい、内部静振の湖水位への影響はほとんど無視しうる程度である。

琵琶湖での解析結果から、風の吹送後に躍層付近の水温が時間的に急変すること、およびその変化の位相が北湖の周辺に沿って反時計回りに伝播していることが見出された。さらに、水温の急変は内部静振によって生じることを明らかにするとともに、位相の伝播は傾斜した内部境界面が北湖中央部に位置する鉛直軸の回りに回転することによって生ずるものであり、これは内部ケルビン波であることが導かれた。(岩佐義朗,1990,「湖沼工学」)

内

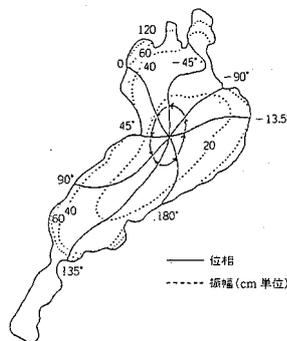
容



注) 実線: 静振の節、波線: 静振の等高線

出典: 今里ら(1971)「琵琶湖の水の流動に関する数値実験的研究」京都大学防災研究所年報に加筆

図 表面静振による振幅の水平分布



出典: Kanari, S.: Internal waves in Lake Biwa(II), Numerical experiments with a two-layer model, Bulletin of Disaster Prevention Research Inst., Kyoto Univ., No.22, pp.69-96, 1973

図 内部ケルビン波による振幅と位相の分布

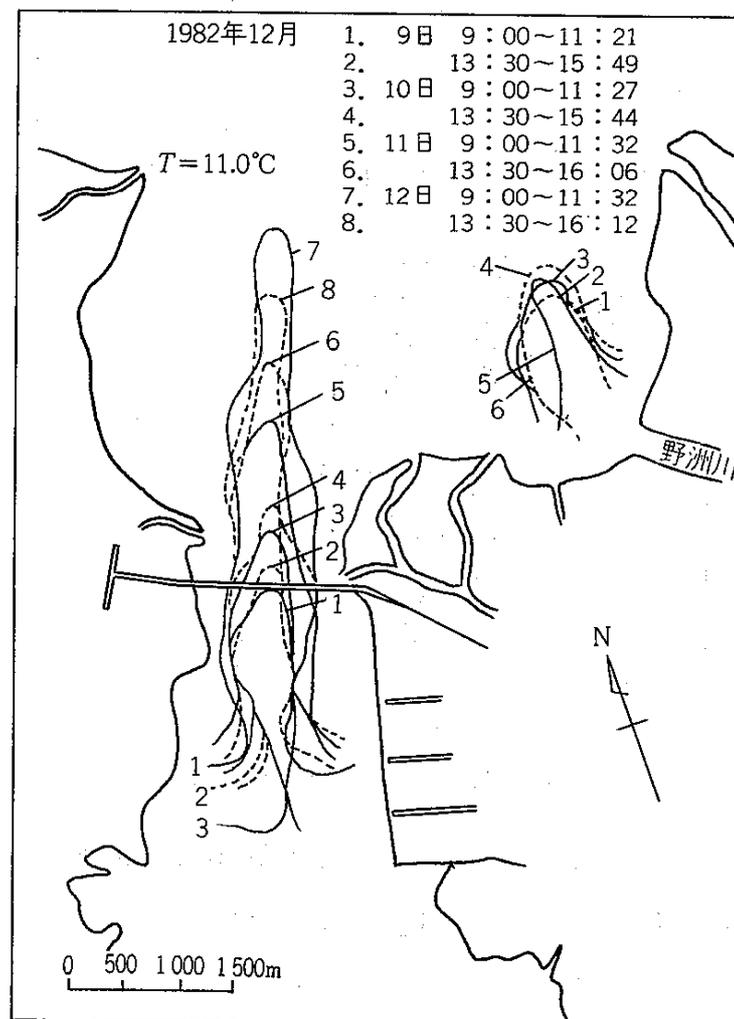
項目

水理（南北湖交流）

南湖と北湖間の密度流による交流形態には2種類あって、内部静振によるものと秋から冬にかけての湖面冷却によるものが挙げられる。前者の発生時期は、成層期でかつ台風時などの強風のときに限られており、また、北湖底層水の南湖への流入総量が数千万 m^3 に及ぶ場合もあるが、その大半は再び北湖へ排出されるので長期的にみれば両湖水の交換にはそれほど寄与しないと考えられる。これに対して冬季密度流は、冬季に南湖の浅い部分が強く冷却されることで相対的に密度の大きくなった南湖水が、南北湖の境界斜面を流下する現象であって、ひとたび発生すれば数日間は持続し、実質的な湖水交換を引き起こすので重要である。（岩佐義朗編著,1990,「湖沼工学」）

密度流の流速は毎秒数 cm にすぎないが、かなり頻繁に発生しているため、合計すれば大量の汚れた南湖の水が北湖に逆流していることになる。（国土庁ほか,1999,「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」）

【文献より引用】



出典：岩佐義朗編著（1990）「湖沼工学」、株式会社山海堂、東京

図 南北湖境界における湖底等温線(11 $^{\circ}\text{C}$)の時間的变化

内容

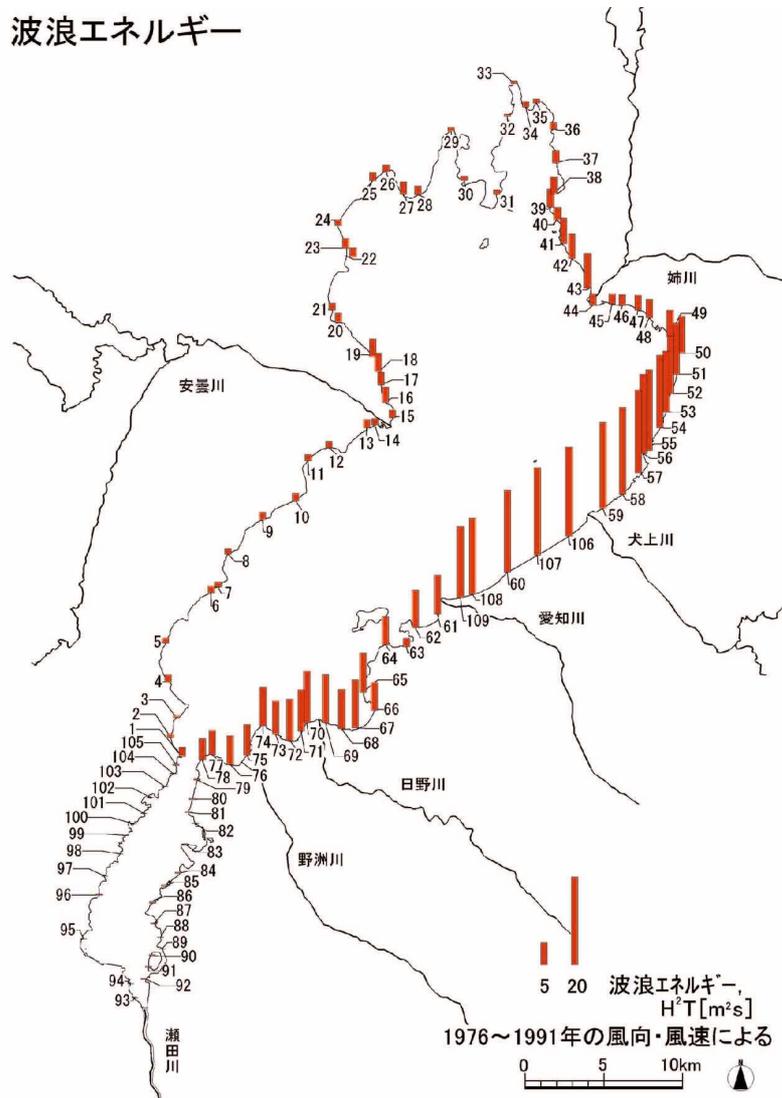
容

項目 波浪

【文献より引用】

波浪エネルギー (H^2T) は、波高 (H) の2乗と波周期 (T) の積で表され、沖ノ島の島影等を除く北湖東岸で大きくなっている。この地域は風の卓越方向が北西で、かつ吹送距離が長いため、波浪の影響が特に大きく、浅所には沈水植物群落が見られない。しかし、砕波水深の約2倍にあたる B.S.L.-3m以深には群落が確認されている。北湖西岸では南東、南南東方向からあまり強い風が生じないため波浪エネルギーが小さくなっている。南湖では風速が小さく、吹送距離も短いため、波浪エネルギーは北湖の 1/10 ~ 1/100 と小さくなっている。

波浪エネルギー



出典：水資源開発公団（2001）「琵琶湖沈水植物図説」
 図 波浪エネルギーの分布

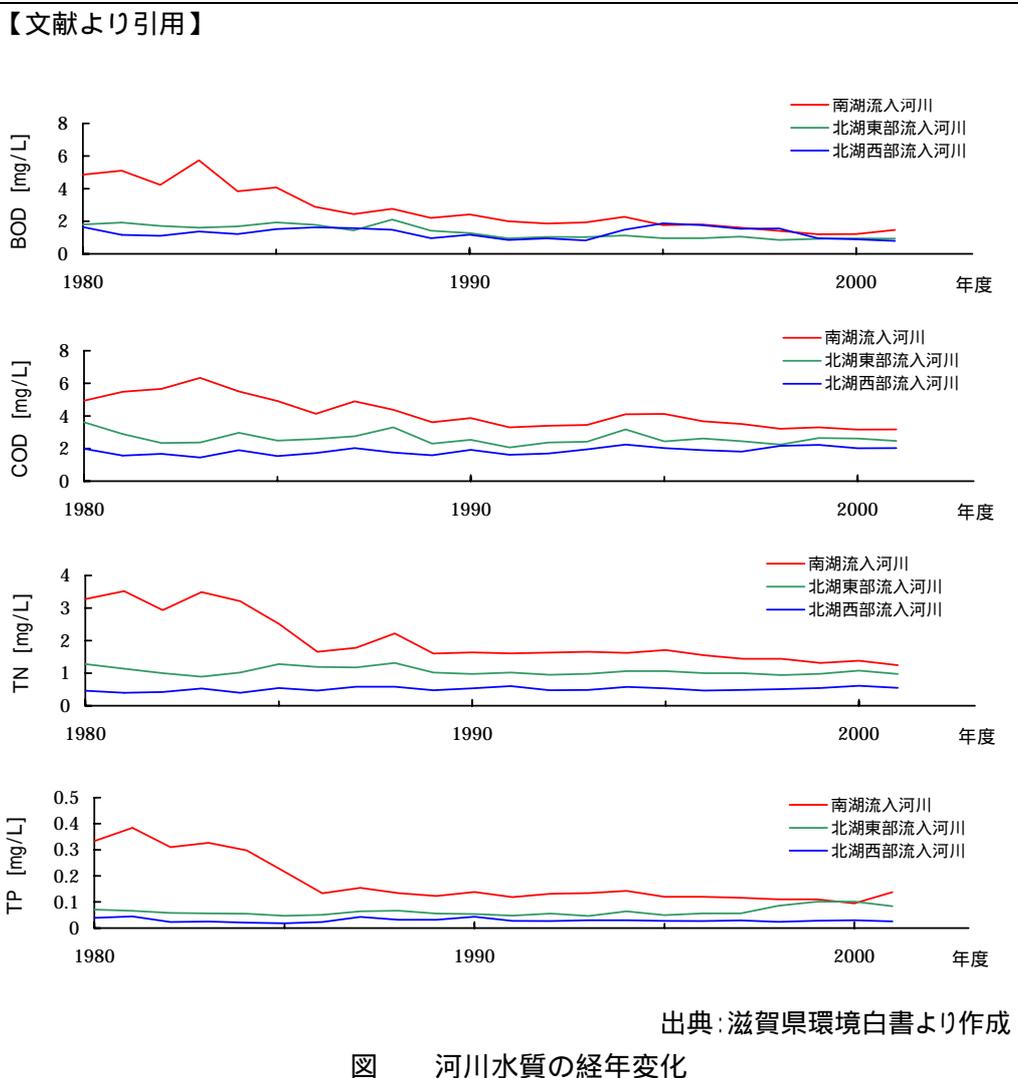
内容

項目

水質（河川水質）

内

容



【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

南湖流入河川は、BOD、COD、TN、TP とともに 1990 年ごろまでは減少傾向がみられていたが、1990 年以降は横ばいである。

北湖流入河川は、BOD、COD、TN、TP とともに 1980 年度以降、横ばいないしは漸増傾向にある。

項目

水質（河川水質・微量化学物質）

【文献より引用】

環境基準健康項目

全ての項目において環境基準以下である（滋賀県環境白書,平成 14 年度版）

ダイオキシン類

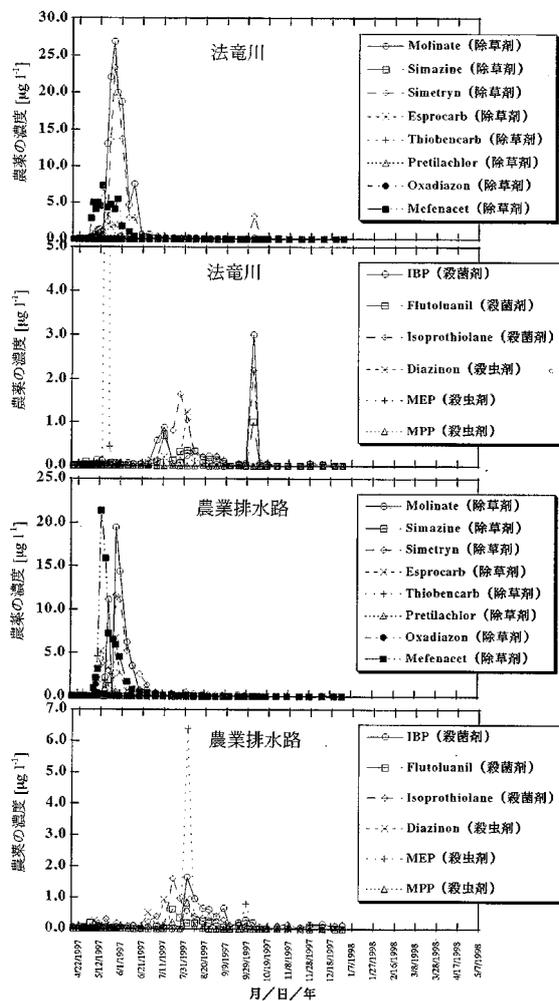
水質・底質の調査結果については、いずれも環境基準値を下回っていることが確認されている（滋賀県環境白書,平成 14 年度版）

農薬

赤野井湾に流入する法竜川や農業排水路等では、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。（大久保ほか,1999）

内

容



出典：大久保卓也ほか（1999）農地河川水質の季節変化と湖内生態系への影響評価の試み,滋賀県琵琶湖研究所所報第 16 号

図 農地河川における農薬濃度の推移

項目

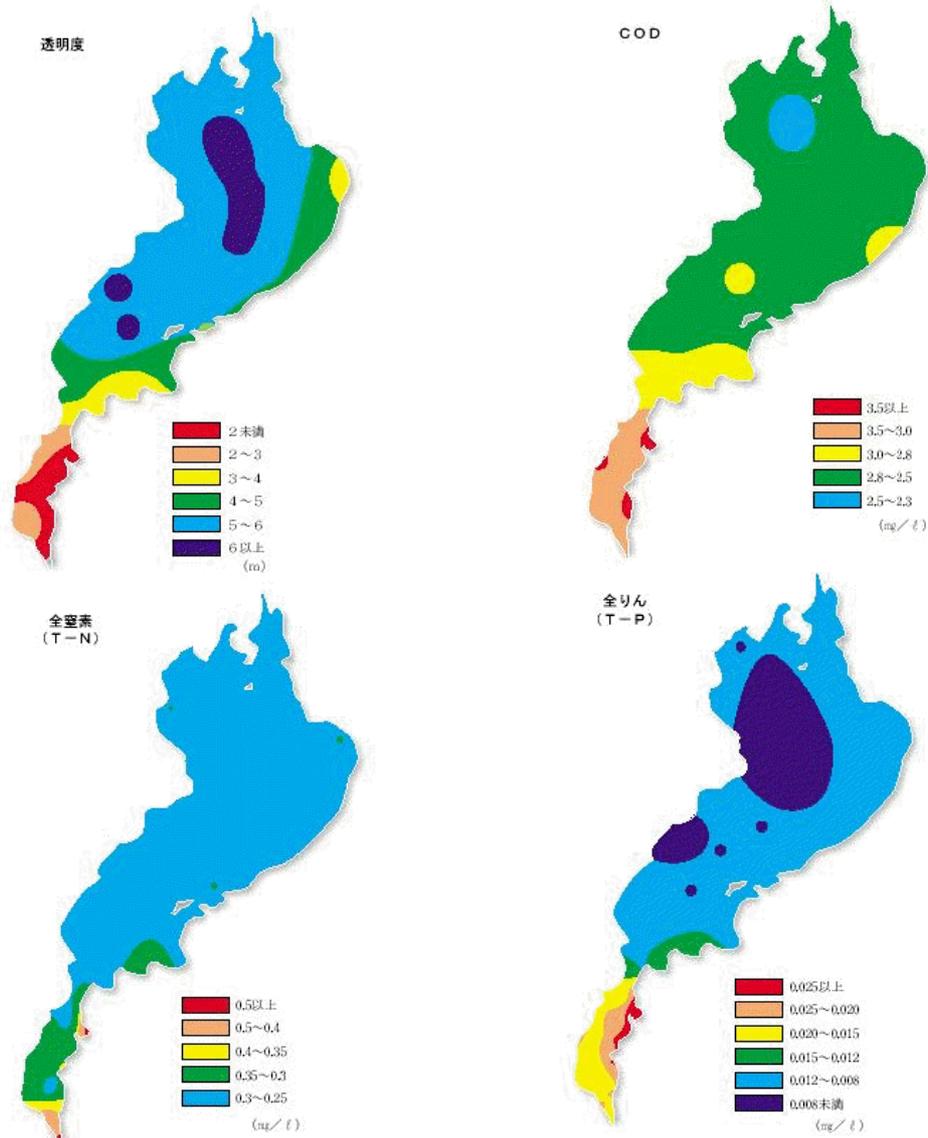
水質(琵琶湖水質の水平分布)

【文献より引用】

湖岸の地形が急峻な北湖西部の水質が、遠浅の北湖東部の水質より良いこと、また、南湖東部の水質が最も悪いことがわかる。

内容

内容



出典：滋賀県,平成14年(2000年)版 環境白書

図 湖内水質の水平分布(平成13年度年間平均値)

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

透明度は南湖で低く、特に南湖東部で低い。また、北湖では東部、南部でやや低い傾向にある。COD、TNおよびTPは南湖で高く、特にTNは南湖南部、TPは南湖東部で高い。また、北湖でも南部でやや高くなる傾向がみられる。

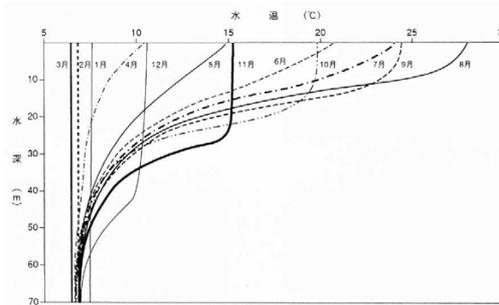
項目

水質（琵琶湖水質の鉛直分布）

【文献より引用】

真夏の琵琶湖では、暖かい表層水と冷たい深層水との境界が、深さ 10～20m 付近に存在している。これが水温躍層である。琵琶湖では水温躍層がみられるのは5月から11月までで、湖水の成層が最も発達するのは8月下旬であり、表層と深層との水温差が20 を超える。水温躍層を境にして、表層と深層とでは温度だけでなく湖流や水質にも大きな違いがみられる。また、深層の水温が一定に保たれることから、冷水性と温水性の魚類が共生しうる水界となっている。（近畿地方整備局・水資源開発公団,1993,「淡海よ永遠に 総論編」）

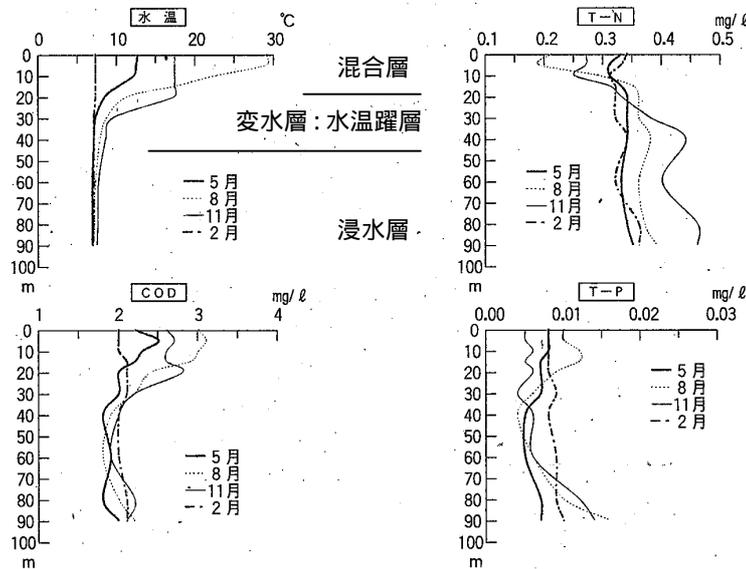
風のない気温の高い日には、水面下 1m 付近に弱い水温躍層が一時的にみられることがあるが、これは浮遊物や赤潮の集積にも深く関連している。（国土庁ほか,1999,「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」）



出典：琵琶湖編集委員会編(1983)「琵琶湖 その自然と社会」サンブライト出版、京都
 図 水温の鉛直分布の季節変動

内

容



注)水温躍層を含む3つの層の説明は、8月の水温鉛直分布に対する位置による。

出典：滋賀県「環境白書 平成14年度版」

図 今津沖中央地点の水質鉛直分布(平成13年度)

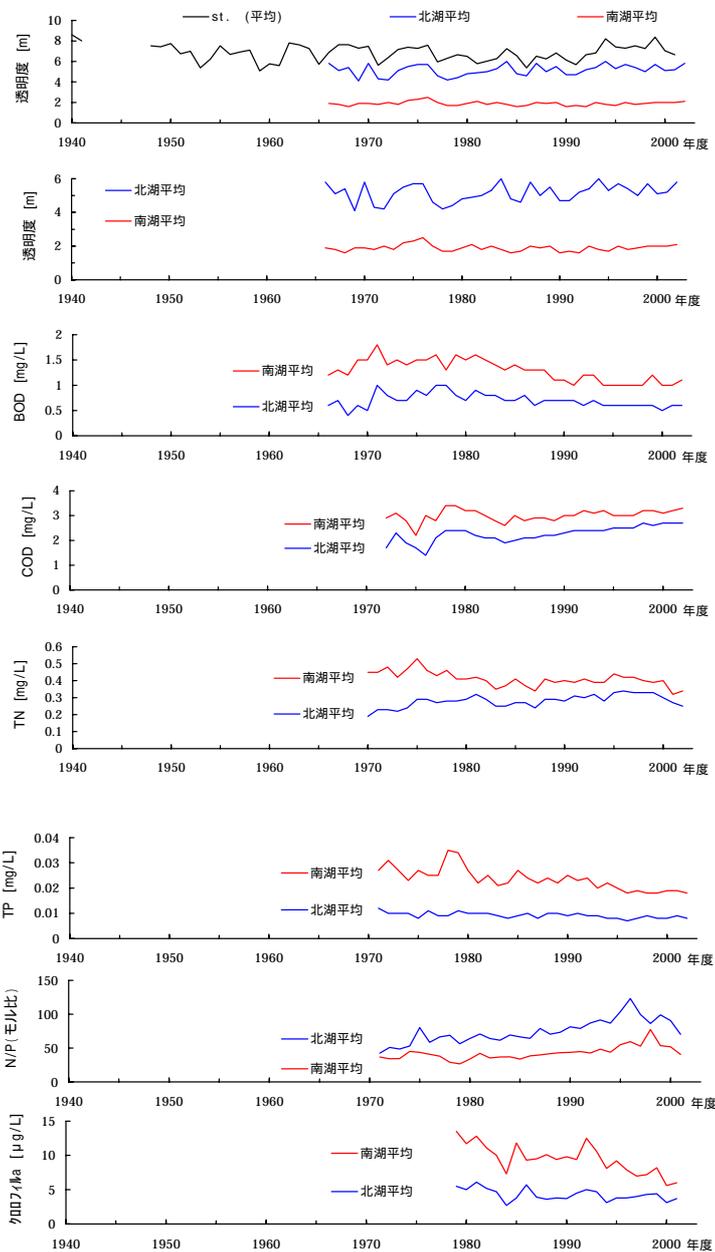
項目

水質(琵琶湖水質の経年変化)

内容

内容

【文献より引用】



出典: 滋賀県環境白書より作成

図 湖内水質の経年変化

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

北湖に比べ南湖で富栄養化傾向が顕著である。

BOD、TPは1980年以降改善傾向がみられるが(特に南湖)、COD、TNは横ばいないしは漸増傾向にある。環境基準の達成状況は、北湖のTPについては1980年以降達成しているが、それ以外の項目(COD、TN)は基準値を上回っている。

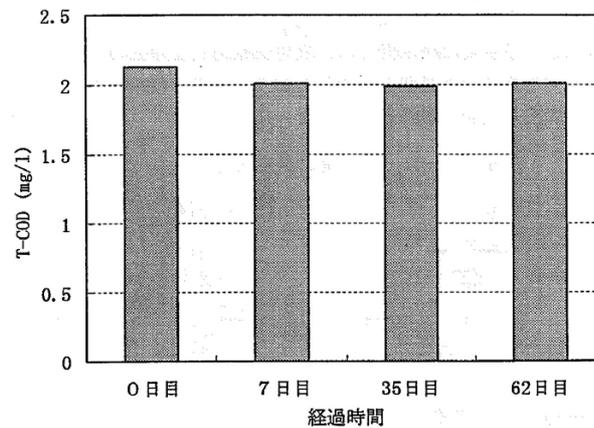
項目

水質(自然分解による COD 濃度の変化)

【文献より引用】

琵琶湖北湖では、有機汚濁の指標であるCOD濃度は昭和59年度以降漸増傾向が見られる。この傾向は、同じ有機汚濁の指標であるBODの動向と乖離していることから、琵琶湖北湖のCOD濃度の上昇の原因として難分解性有機物の蓄積が示唆された。(滋賀県環境白書,平成15年度版)

滋賀県の北湖水の自然分解状況についての実験によると、1週間以降はほとんど分解が進んでおらず、湖水中のT-CODに占める難分解性有機物の割合が高い結果となっており、流入付加の難分解性有機物の割合が高いことを示唆するものとなっている。(国土庁ほか,1999,「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」)



出典:国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」

図 北湖水の自然分解によるCOD濃度の時間変化

内容

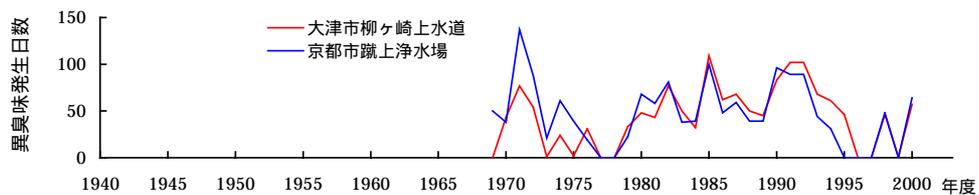
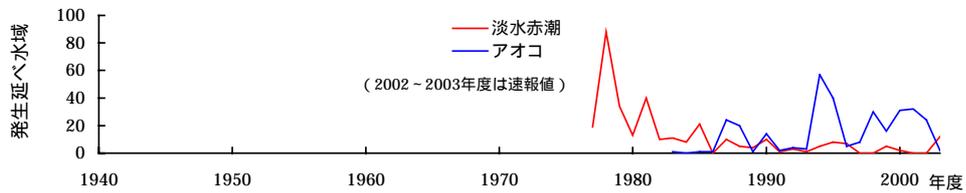
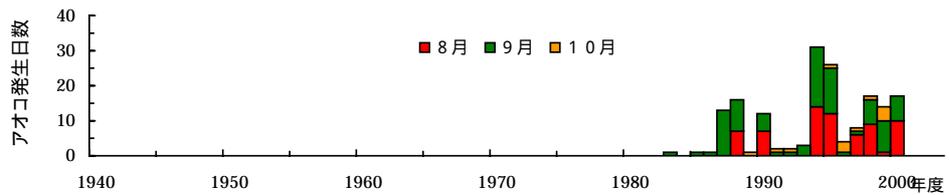
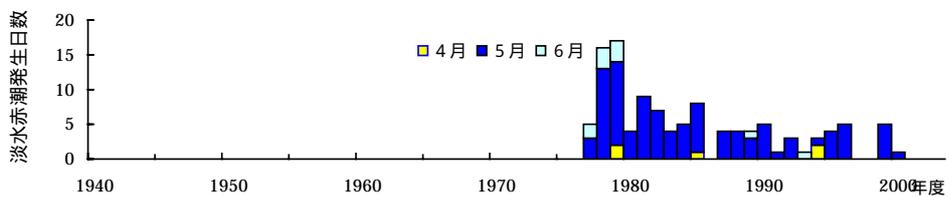
項目

水質(淡水赤潮・アオコ・カビ臭)

【文献より引用】

カビ臭は、1969年に南湖で観測されて以来ほぼ毎年夏季～秋季にかけて発生している。また、淡水赤潮は、1977年に始めて観測されて以来、北湖を中心にほぼ毎年4～6月にかけて発生し、琵琶湖を水源とする水道水の生ぐさ臭などの利水障害の原因ともなっている。アオコは1983年に何個で大規模な発生が確認されて以来、ほぼ毎年南湖で観測されている。1994年からは北湖においても一部の水域で発生が確認されている。

(国土庁ほか,1999「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」)



出典:滋賀県環境白書、琵琶湖・淀川水質保全機構「20世紀における琵琶湖・淀川水系が歩んできた道のり」より作成

図 淡水赤潮・アオコ・異臭味(カビ臭)発生日数等

内

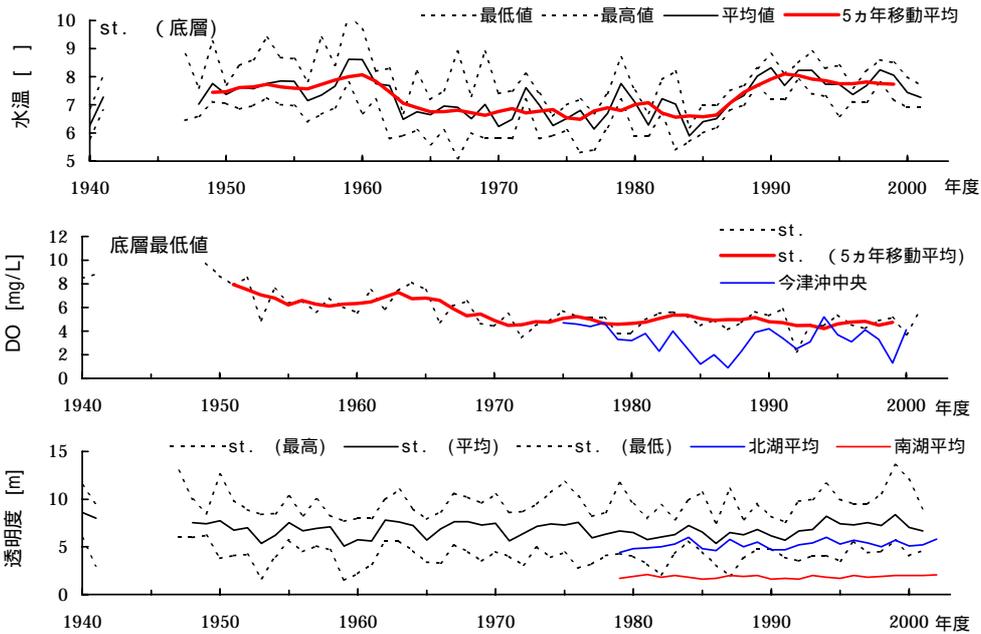
容

項目

水質(沖帯底層)

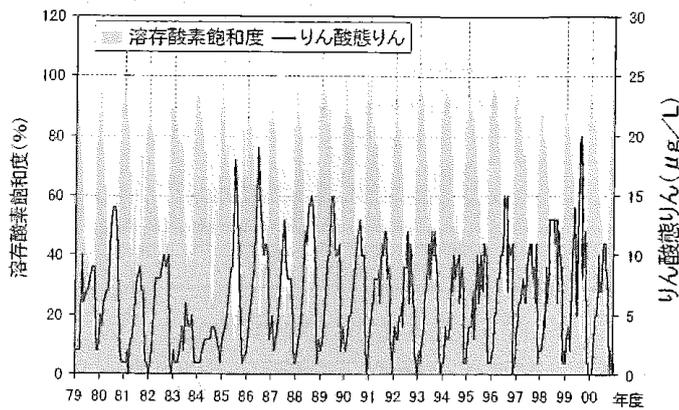
【文献より引用】

沖帯底層の水温は、1985 から 1990 年に 1 以上上昇している。
 また、沖帯底層の溶存酸素濃度(DO)は 1970 年代後半から 1980 年代に低下し、以後横ばいである。なお、DO 濃度の低下が著しい年にはリン酸態リンの上昇幅が大きい傾向が確認されており、これは嫌氣的雰囲気における底泥からの溶出によるものと考えられる。



出典: 滋賀県環境白書、滋賀県水産試験場データより作成

図 沖帯底層の水温・DOの経年変化



注) 調査地点は、今津沖中央地点の湖底直上 1m

出典: 滋賀県琵琶湖研究所「琵琶湖研究所所報第 20 号」2003

図 湖底付近での溶存酸素飽和度(DO%)およびリン酸態リン(P₀₄-P)の変動

内容

内容

項目

水質(微量化学物質)

【文献より引用】

(ダイオキシン類)

平成 13 年度の公共用水域調査では、琵琶湖 3 地点河川 4 地点計 7 地点で水質および底質について調査しました。平均濃度(最小～最大)は、0.25pg-TEQ/L(0.068～0.78)ですべて環境基準値(1pg-TEQ/L)以下であった。

表 ダイオキシン類の調査結果(水質・底質)

調査地点名	ダイオキシン類濃度(WHO-TEF(1998))			
	水 質		底 質	
	平成13年度	平成12年度	平成13年度	平成12年度
唐 崎 沖 中 央	0.21 (0.20)	0.081(0.073) pg-TEQ/g	19 (17)	21(18) pg-TEQ/g
南 比 良 沖 中 央	0.21 (0.20)	0.054(0.050)	29 (27)	11(9.7)
今 津 沖	0.074(0.067)	—	9.9 (8.9)	—
相 模 川	0.12 (0.12)	—	2.2 (1.7)	—
守 山 川	0.78 (0.75)	—	1.5 (1.4)	—
大 浦 川	0.29 (0.28)	—	0.78(0.71)	—
姉 川	0.068(0.060)	—	0.66(0.58)	—
平 均	0.25 (0.24)	0.23 (0.22)	9.0 (8.2)	6.0(5.2)
環 境 基 準 値	1.0		未設定	
全 国 調 査 (H11)	0.24(0.054～14)		5.4(0.066～ 230)	
平均(最小～最大) (H12)	0.31(0.012～48)		9.6(0.0011～1400)	

注：「pg-TEQ/g」は、検体1g中に含まれる1兆分の1g(10⁻¹²g)のダイオキシン類の毒性等量。毒性等価係数はWHO-TEF(1998)を使用。
県内データ()内のデータはPCDDs+PCDFsの値。

出典：滋賀県「環境白書 平成 14 年度版」

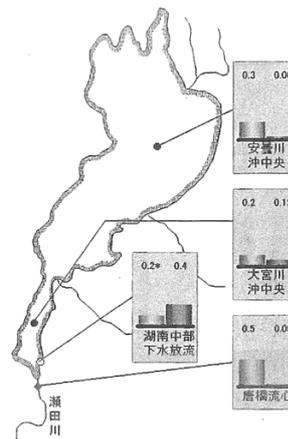
内

容

【文献より引用】

凡 例	
●	建設省調査地点(水質)
◆	建設省調査地点(水質・魚類)
○	下水放流水調査地点

注1) 左：平成 10 年度第 1 回調査(7月)
右：平成 10 年度第 2 回調査(11月)
注2) *は検出下限値以上かつ定量下限値未満



出典：国土交通省「平成 10 年度 水環境における内分泌攪乱化学物質に関する実態調査結果」

図 環境ホルモンの調査結果

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

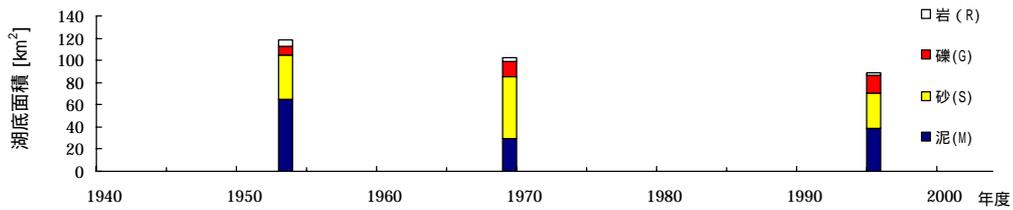
環境ホルモンについては、ノニルフェノールが 0.05～0.5 μg/L 程度検出されている。環境ホルモンは、人体への影響程度は明確でないものの、野生生物を含めた生態系への影響が懸念されている。

項目

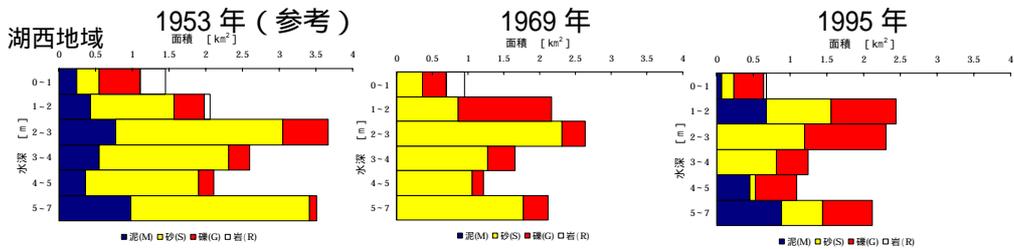
底質（物理特性）

【文献より引用】

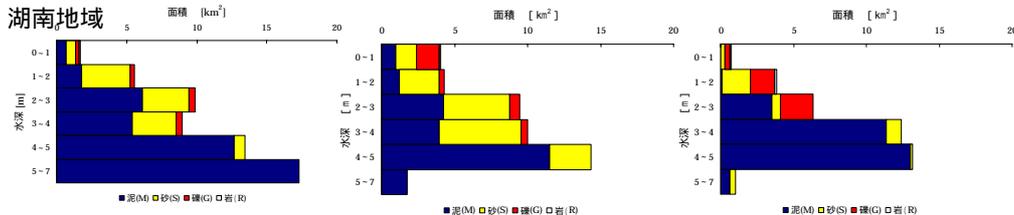
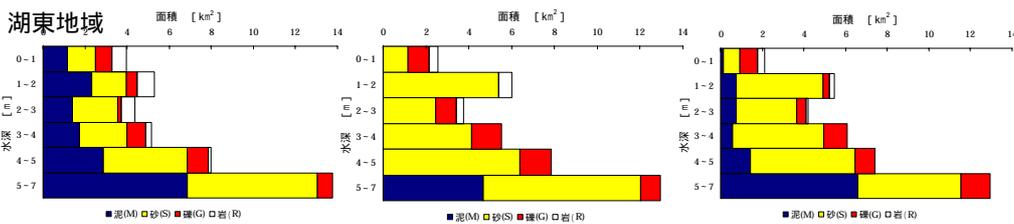
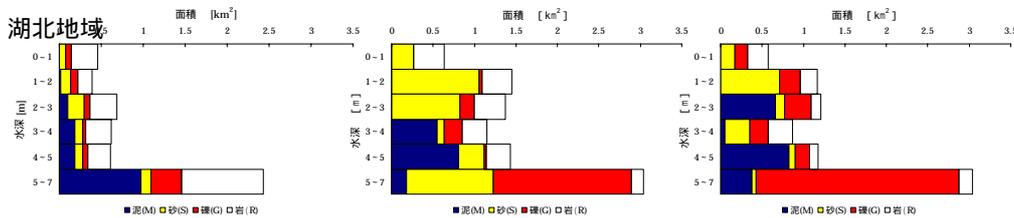
1969年と1995年とを比較すると、大きな変化がみられたのは湖南部であり、湖南部の2m以深で泥の増加がみられる。その他の地域では大きな底質の変化は見られなかった。（参考：滋賀県水産試験場（1998）「琵琶湖沿岸帯調査報告書」）



内



容



出典：滋賀県水産試験場（1998）「琵琶湖沿岸帯調査報告書」より作成

図 琵琶湖沿岸の粒度分布の変遷

項目

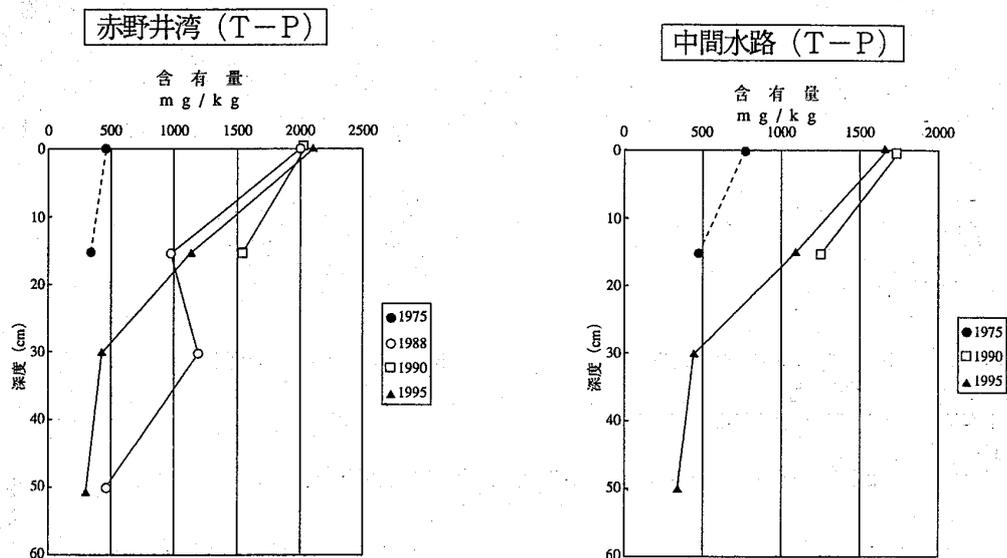
底質（化学特性）

【文献より引用】

南湖の赤野井湾、中間水路では狭い水域にそれぞれ 29.1km²、69.3km² の流域からの汚濁負荷が集中する地理的要因を持つ。これらの水域では、昭和 62(1987)、63(1988)年からアオコの発生が確認されており、以後毎年のように発生している。湾内への流入汚濁負荷の沈降、堆積により底泥の底質鉛直分布は、表層から約 20cm 付近までの層で高い濃度を示している。このように、底泥からの溶出負荷が水質に大きな影響を与えていると考えられる。

内

容



出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」

図 赤野井湾および中間水路における底質鉛直分布調査結果

項目	生物（生物相）								
	【文献より引用】								
内容	表 琵琶湖生物の確認種類数								
	分類群	重要種指定状況			現地・文献調査結果				調査年次
滋賀RL		固有種	外来種*	出現種	固有種	重要種	外来種		
	植物プランクトン	0	5	0	302	3	0	0	1962 ~ 1992
	動物プランクトン	0	2	0	173	2	0	0	1962 ~ 1992
	植物	524	2	0	843	2	85	0	1971 ~ 2002
	魚類	60	12	7	71	12	49	5	1915 ~ 1996
	貝類	95	28	7	62	28	47	3	1962 ~ 2002
	その他底生動物	34	9	2	383	3	12	1	1962 ~ 2002
	陸上昆虫	93	0	5	751	0	6	0	1991 ~ 1996
	両生類	21	0	1	20	0	19	1	1988 ~ 1997
	爬虫類	8	0	1	15	0	8	1	1988 ~ 1997
	鳥類	157	0	0	147	0	121	0	1970 ~ 2002
	哺乳類	25	0	11	36	0	12	2	1988 ~ 1997
	合計	1017	58	34	2803	50	238	13	1915 ~ 2002

注）外来種は、「滋賀県で大切にすべき野生生物（2000年版）- 滋賀県版レッドリスト -」において、「生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種」として記載されている種を示す。

出典：
 植物：生嶋 功(1971),北川 始(1973),永井かな(1975),環境庁編(1980),大津市(1981),環境庁編(1988),滋賀県生活環境部(1988),小川房人(1988),角野康郎(1991),浜端悦治(1991),滋賀県(1992),前田(1910),山口(1943),生嶋他(1962),生嶋(1966),永井(1975),Kunii et al.(1985),滋賀県水産試験場(1998),水資源開発公団資料
 魚類：三浦泰蔵他(1966),中賢治(1991),滋賀県水産試験場(1994),牧岩男(1964),平井賢一(1970),千葉恭樹ら(1978), 滋賀県(1992),滋賀県立水産試験場(1915), 滋賀県立水産試験場(1953), 琵琶湖国定公園学術調査団(1971), 滋賀県立琵琶湖文化館(1991),水資源開発公団資料
 貝類・底生動物：津田松苗・河合禎次・鉄川精・御瀬久衛門(1966),滋賀県水産試験場(1972),津田(1971),湖岸プロジェクト班(1987),西野他(1992),国土環境(1995,1996),水資源開発公団資料
 陸上昆虫：水資源開発公団資料
 両生類・爬虫類：環境庁(1988),松井正文(1979),深田祝(1979),水資源開発公団資料
 哺乳類：環境庁(1988),寺西敏夫(1991),水資源開発公団資料
 鳥類：岡田登美夫・山元孝吉(1971),須川 恒 他(1981),岡田登美夫 他(1986), 滋賀県立安曇川文化芸術会館(1987),滋賀県(1988), 湖北町教育委員会(1990),滋賀県(1992),滋賀県資料,水資源開発公団資料
 より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】
 琵琶湖とその周辺で2002年までに2,000種類以上の生物が報告されている。固有種一覧は資料-1に、重要種の選定基準は資料-60に示す。

項目	生物（重要種選定基準）
内容	<p>【文献より引用】</p> <p>1.文化財保護法により地域を定めずに天然記念物に選定されている種及び亜種を示す 特：国指定特別天然記念物 国：国指定天然記念物</p> <p>2.「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成5年4月施行）において、希少野生動植物種に指定されている種及び亜種を示す ：国内希少野生動植物種 ：国際希少野生動植物種</p> <p>3.「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック -」（環境庁,2000）の記載種 絶滅[EX]：我が国ではすでに絶滅したと考えられる種 野生絶滅[EW]：飼育・栽培下でのみ存続している種 絶滅危惧 類[CR + EN]：絶滅の危機に瀕している種 ・絶滅危惧 A類[CR]：ごく近い将来における絶滅の可能性が極めて高い種 ・絶滅危惧 B類[EN]：A類ほどではないが、近い将来における絶滅の危険性が高い種 絶滅危惧 類[VU]：絶滅の危険が増大している種 準絶滅危惧[NT]：現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては絶滅危惧に移行する可能性のある種 情報不足 [DD]：評価するだけの情報が不足している種 絶滅のおそれのある地域個体群 [LP]：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群</p> <p>4.「日本の希少な野生生物に関するデータブック(水産庁編)」（社団法人日本水産資源保護協会,1998年）に選定されている種及び亜種 危惧(絶滅危惧)：絶滅の危機に瀕している種及び亜種 危急：絶滅の危険が増大している種及び亜種 希少：存続基盤が脆弱な種及び亜種 減少：明らかに減少しているもの 減傾(減少傾向)：長期的にみて減少しつつあるもの 普通：自然変動の範囲にあるもの</p> <p>5.改訂「近畿地方の保護上重要な植物 - レッドデータブック近畿2001 -」（レッドデータブック近畿研究会[編著],2001）の記載種 絶滅種 [絶滅]：近畿地方では絶滅したと考えられる種 絶滅危惧種A [A]：近い将来における絶滅の危険性が極めて高い種 絶滅危惧種B [B]：近い将来における絶滅の危険性が高い種 絶滅危惧種C [C]：絶滅の危険性が高くなりつつある種 準絶滅危惧種 [準]：生育条件の変化によっては「絶滅危惧種」に移行する要素をもつ種</p> <p>6.「近畿地区鳥類レッドデータブック 絶滅危惧種判定システムの開発」（江崎保男・和田岳編著,2002）に選定されている種及び亜種 繁殖個体群 ランク1：危機的絶滅危惧 ランク2：絶滅危惧 ランク3：準絶滅危惧 ランク4：特に危険なし 要：要注目種 越冬個体群 ランク1：危機的絶滅危惧 ランク2：絶滅危惧 ランク3：準絶滅危惧 ランク4：特に危険なし 要：要注目種 DD：情報不足 通過個体群 ランク1：危機的絶滅危惧 ランク2：絶滅危惧 ランク3：準絶滅危惧 ランク4：特に危険なし 要：要注目種</p> <p>7.「滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版) - 滋賀県版レッドリスト -」（滋賀県,2000）の記載種 (1)絶滅危惧種[E]：県内において絶滅の危機に瀕している種(亜種・変種を含む。以下同じ) (2)絶滅危機増大種[V]：県内において絶滅の危機が増大している種 (3)希少種[希少]：県内において存続基盤が脆弱な種 (4)要注目種[要注目]：県内において評価するだけの情報が不足しているため注目することが必要な種 (5)分布上重要種[分]：県内において分布上重要な種 (6)その他重要種[その他]：全国および近隣府県の状況から県内において注意が必要な種 (7)絶滅種[絶滅]：県内において野生で絶滅したと判断される種 (8)保全すべき群集・群落、個体群[保全群]：県内において保全することが必要な群集・群落、個体群</p> <p>8.固有種：特定の地域(琵琶湖)にのみ生育する種</p>

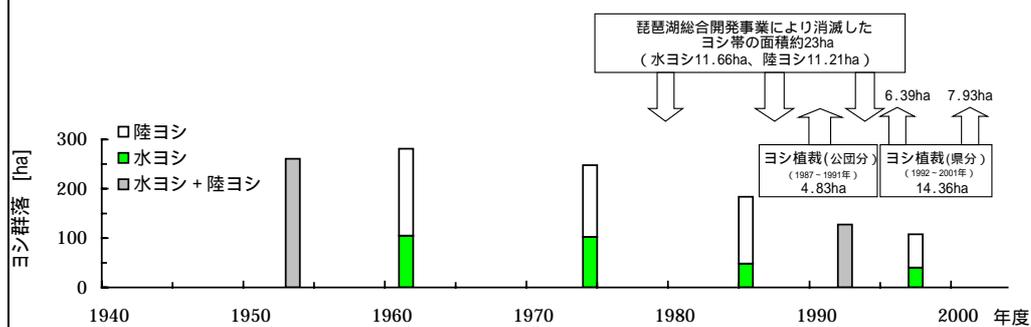
項目

生物（植物：湖辺植物）

【文献より引用】

琵琶湖およびその周辺のヨシ帯は、古来屋根葺きや簾など、生活材として利用されるとともに、美しい自然の恵みとして県民や訪れる人々に親しまれてきました。

ヨシ帯は、湖国らしい個性豊かな郷土の原風景であり、魚類・鳥類の生息場所、湖岸の浸食防止、水質保全等多様な機能を有しており、豊かな生物相を育み、琵琶湖の環境保全に大きな役割を果たしています。県では、このようなヨシ帯の多様な働きを見直し、保全することによって、美しい琵琶湖を次代に引き継いでいくため、平成4年(1992年)3月30日「滋賀県琵琶湖のヨシ群落の保全に関する条例」を公布し、同年7月1日から施行されている。(滋賀県,平成14年版環境白書)



注) 水ヨシ: B.S.L. ± 0m より低い位置に生育しているヨシ。
陸ヨシ: B.S.L. ± 0m より高い位置に生育しているヨシ。
1961、1974、1985 年は水資源開発公団資料。
1997 年の値は水資源開発公団資料 (1994 年航空写真、1997 年・1998 年現地調査) より、ヨシ群落面積を読みとった。
1953 年、1992 年は滋賀県資料。

図 ヨシ群落面積の推移

出典: 1953 年: 「昭和 28 年総合開発調査琵琶湖水位低下対策(水産生物)調査報告書」(滋賀県水産試験場)(マザーレイク 21 計画より引用)、「1992 年: 「ヨシ群落現存量等把握調査」(平成 4 年 3 月滋賀県環境室)(マザーレイク 21 計画より引用)、「1961,1974,1985,1997 年: 水資源機構資料」より作成

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

ヨシ群落は 1972 年から 1997 年の琵琶湖総合開発事業等により約 23ha が消滅したとされているが、陸ヨシも含めると 1963 年～1997 年の間に約 173ha 減少している。1980 年前後で水ヨシ帯が減少しているが、1987 年～2001 年には約 19ha のヨシが植栽された。

内容

内容

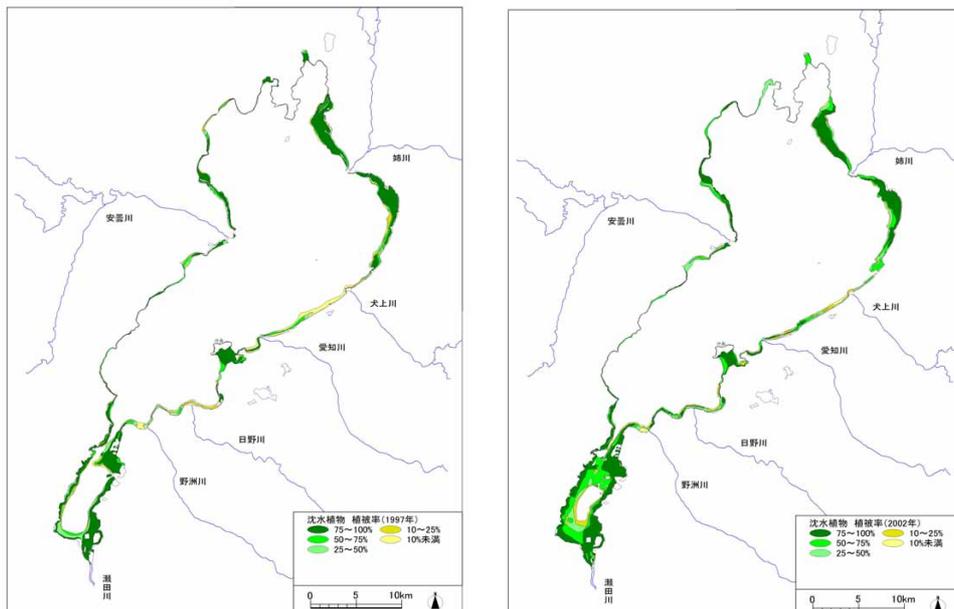
項目 生物（植物：沈水植物）

【文献より引用】

表 沈水植物群落面積の推移

調査年	沈水植物群落面積 (ha)			調査方法
	北湖	南湖	合計	
1953	3,570	2,344	5,914	潜水観察
1964	719	60	779	箱メガネ、採泥器による船上観察
1969	2,229	710	2,939	潜水観察
1994	1,214	227	1,441	航空写真(1994年撮影)より判読
1995	2,111	947	3,059	潜水観察
1997～1998	2,912	1,648	4,560	潜水観察、音響探査、航空写真(1994年撮影)

出典：水資源開発公団琵琶湖開発総合管理所(2001)「琵琶湖沈水植物図説」



出典：(独)水資源機構作成

図 沈水植物群落の分布

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

分布状況については、遠浅な地形をもつ北湖の西岸・北東岸で生育密度や生育面積が高く、北湖東岸では波浪の影響が大きいため群落形成が少ない。1994年頃までは群落面積は減少傾向にあったが、近年では増加傾向に転じており、1997～1998年の調査では、北湖2,912ha、南湖1,648ha、合計4,560haで生育していることが確認されている。一方、文献(山口、1938、1943)によると、戦前には南湖には全域に水草が生えていたとされており、2000年の状況のように回復の兆しはみられるものの、かつての状況までは至っていない状況にある。

主な沈水植物群落としては、安曇川河口～新旭町、尾上～早崎地先、姉川河口～彦根地先、長命寺～沖ノ島、赤野井沖、草津川河口～近江大橋の6水域が挙げられる。沈水植物の分布範囲は、1997年から2002年にかけて南湖で拡大している。

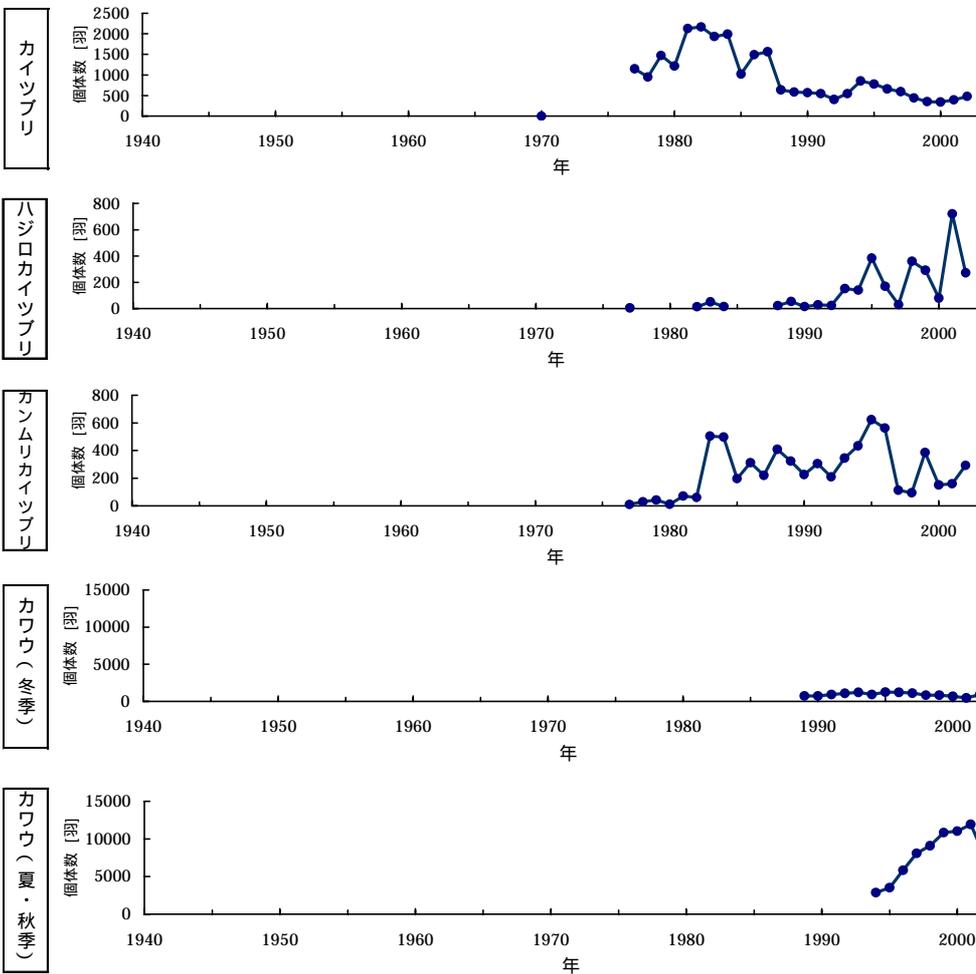
項目

生物（動物：鳥類）

内

容

【文献より引用】



出典：滋賀県環境白書より作成

図 主要な水鳥の経年変化

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

滋賀県が1970年以降、冬季に水鳥の一斉調査を行っている。琵琶湖沿岸への水鳥渡来数の経年変化は以下のとおりであった。

- 1) 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。
- 2) ハジロカイツブリは、1990年頃まで少なかったが、近年まとまった個体数が飛来する年が多くなっている。
- 3) カンムリカイツブリの個体数は1980年代前半から1995年ごろまで増加したが、その後やや減少している。
- 4) カワウの個体数は、冬季の水鳥の飛来数調査結果をみると、1990年代前半に増加し、後半には減少に転じているが、1994年以降の夏・秋季の調査では増加傾向がみられる。

項目

生物（動物：鳥類）

内

容

【文献より引用】

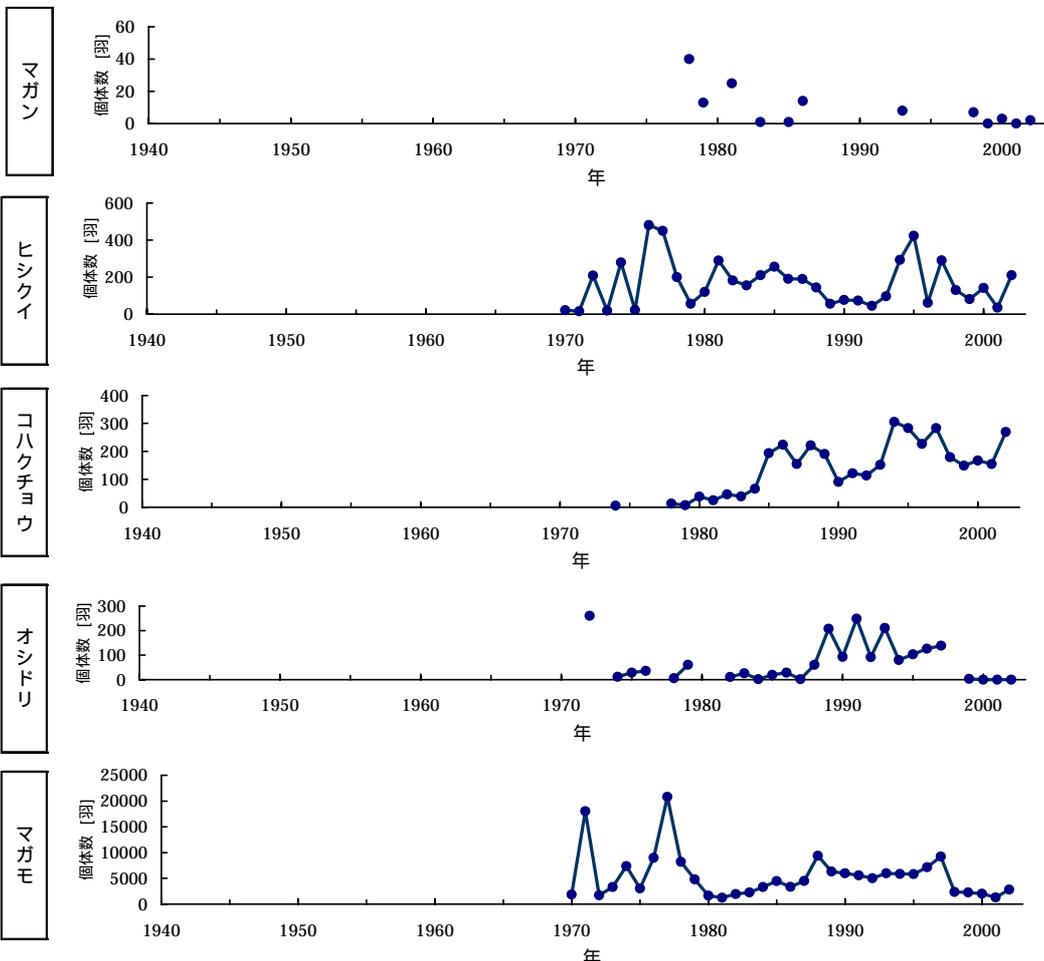


図 主要な水鳥の経年変化

出典：滋賀県環境白書より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- 5) 琵琶湖へのマガンの飛来は少ない。
- 6) ヒシクイは変動が大きいですが、経年的な傾向は特に認められない。
- 7) コハクチョウは増加傾向にある。
- 8) オシドリの飛来数は変動が大きいですが、1989年から1997年ごろに飛来数の多い年がみられる。
- 9) マガモは1971年および1979年に多かったが、そのほかは概ね横ばいである。

項目

生物（動物：鳥類）

内

容

【文献より引用】

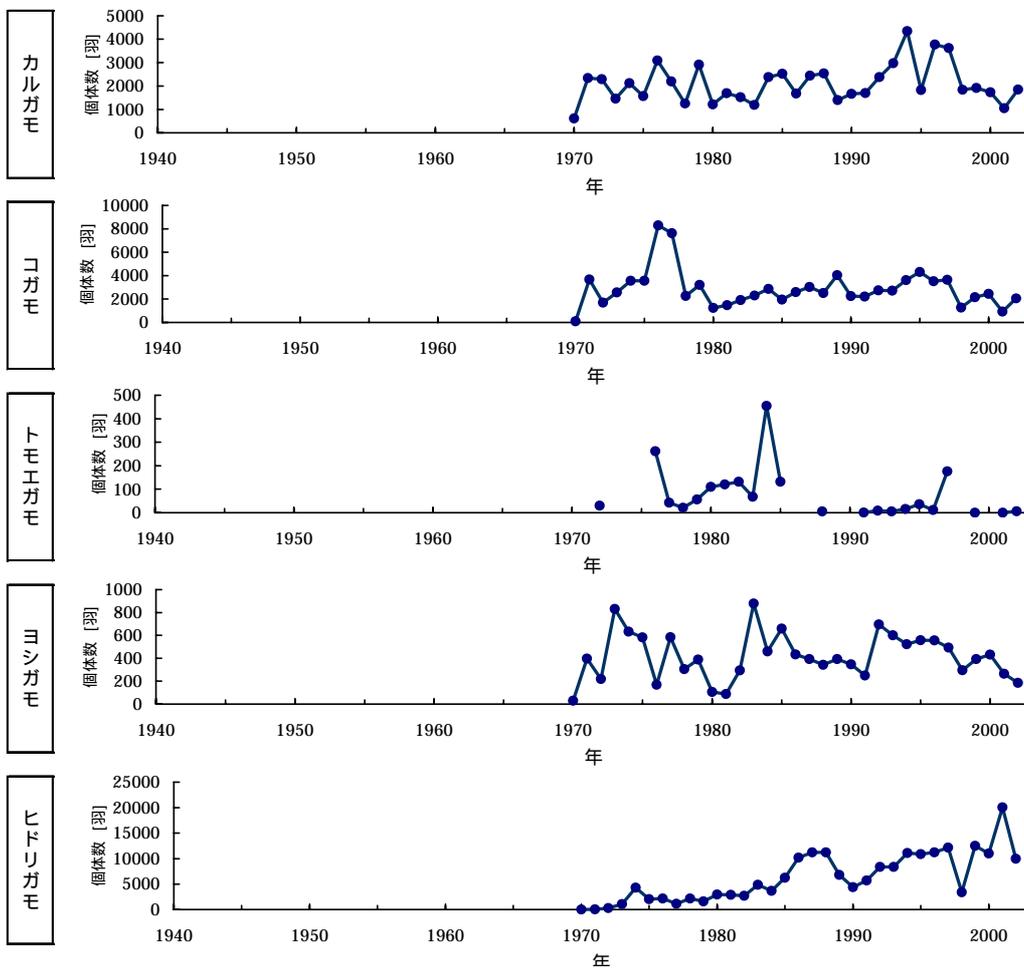


図 主要な水鳥の経年変化

出典: 滋賀県環境白書より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- 10) カルガモは、1970 年以降概ね横ばいである。
- 11) コガモは 1976～1977 年にやや多かったが、その他は概ね横ばいである。
- 12) 琵琶湖へのトモエガモの飛来数は少ないが、やや減少傾向がみられる。
- 13) ヨシガモは 1970 年以降概ね横ばいである。
- 14) ヒドリガモは増加傾向がみられる。

項目

生物（動物：鳥類）

内

容

【文献より引用】

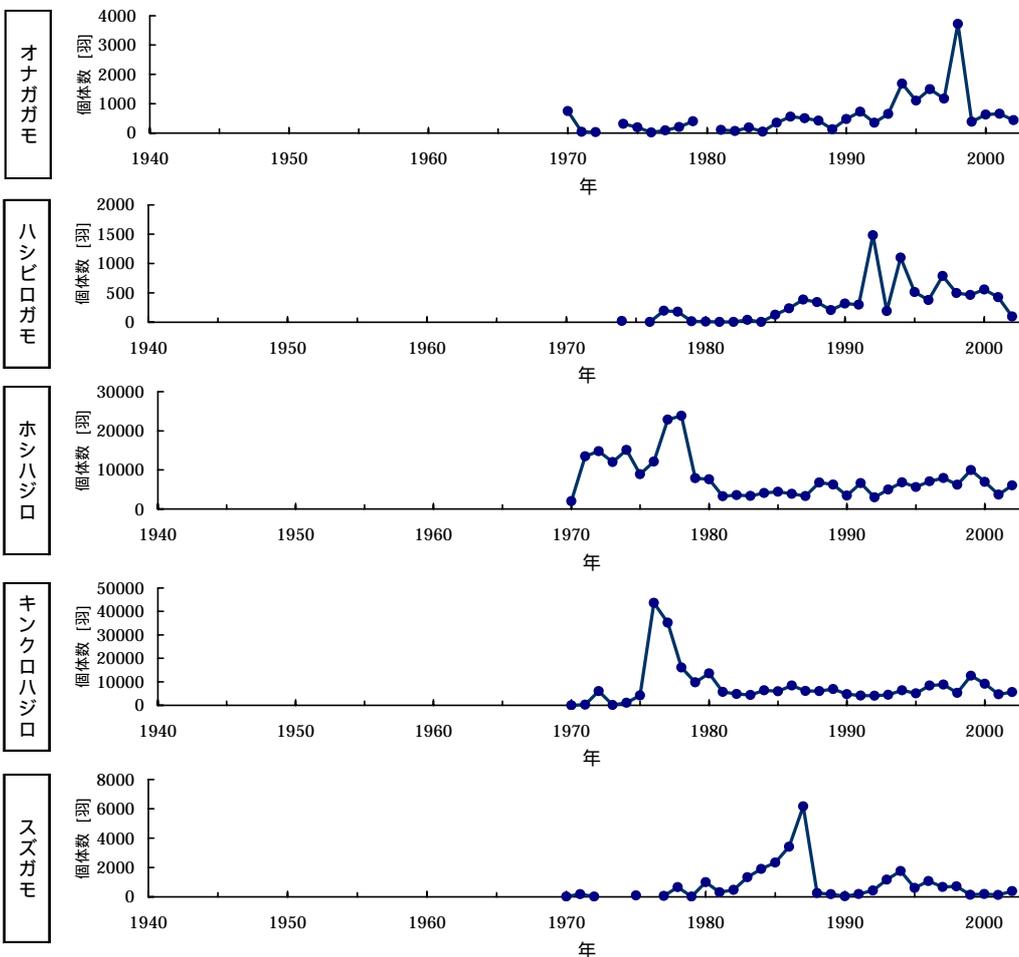


図 主要な水鳥の経年変化

出典：滋賀県環境白書より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- 15) オナガガモは 1994～1998 年に多くみられたほかは概ね横ばいである。
- 16) ハシビロガモは 1990 年代にやや多くみられている。
- 17) ホシハジロは、1970 年代には多くみられたが、その後減少し、1980 年頃からは横ばいである。
- 18) キンクロハジロは、1976～1977 年に著しく多くみられたほかは概ね横ばいである。
- 19) スズガモは 1981 年から 1987 年にかけて著しく増加したが、その後激減し、1990 年代は横ばい傾向を示している。

項目

生物（動物：鳥類）

内

容

【文献より引用】

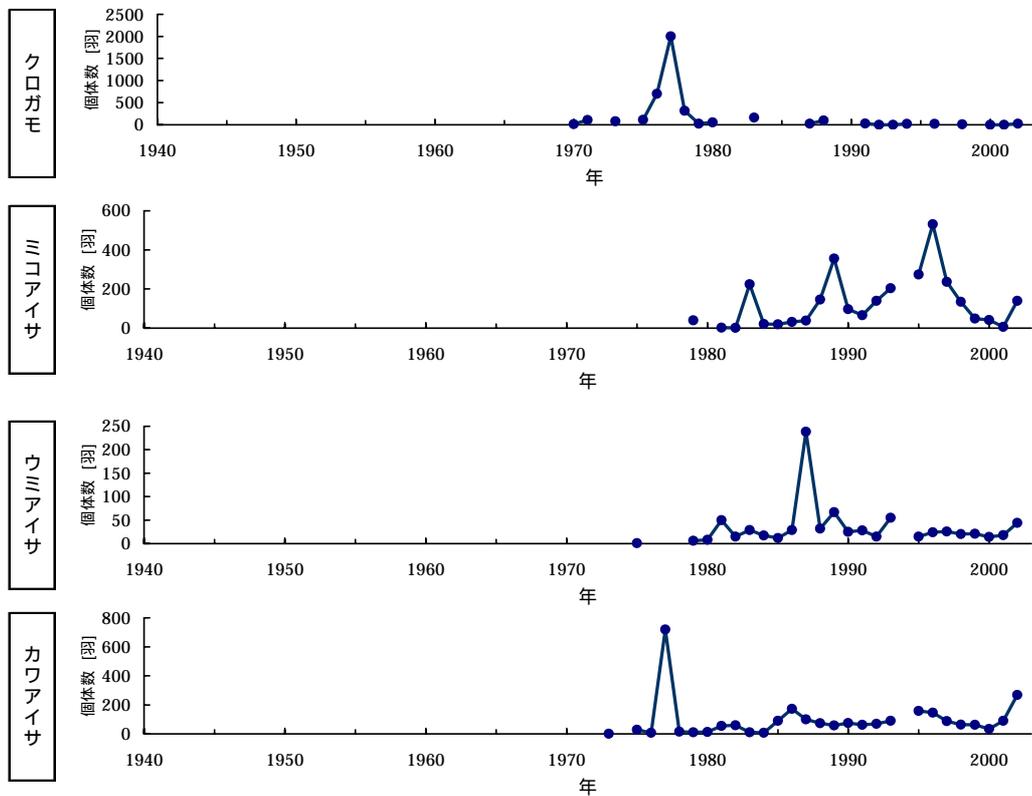


図 主要な水鳥の経年変化

出典：滋賀県環境白書より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- 20) 琵琶湖へのクログアモの飛来数は少ない。
- 21) 琵琶湖へのミコアイサの飛来数は少なく、変動が大きい。
- 22) 琵琶湖へのウミアイサの飛来数は少なく、変動が大きい。
- 23) 琵琶湖へのカワアイサの飛来数は少なく、変動が大きい。

項目

生物（動物：魚介類）

内

容

【文献より引用】

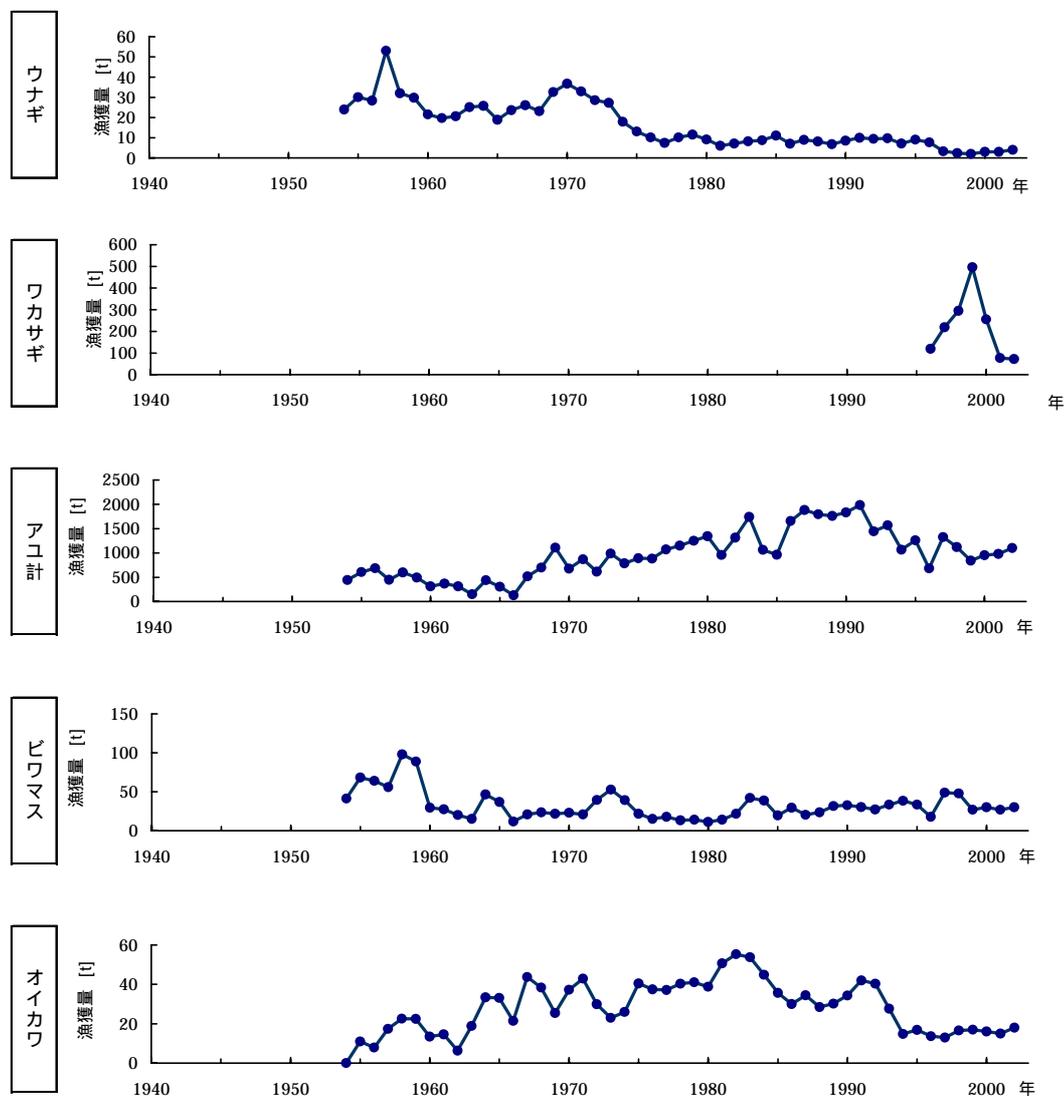


図 漁獲量の経年変化

出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- 1) ウナギは1960年代から減少し、特に1970年代に著しく減少した。
- 2) 移入種であるワカサギは1990年代後半から水産統計に記載されるようになった。
- 3) アユは1990年頃まで増加し、1990年代前半に減少傾向がみられる。
- 4) ビワマスは、1960年代後半まで減少したが、その後は安定して漁獲されている
- 5) オイカワは1980年頃から減少し始めている。

項目

生物(動物:魚介類)

内

容

【文献より引用】

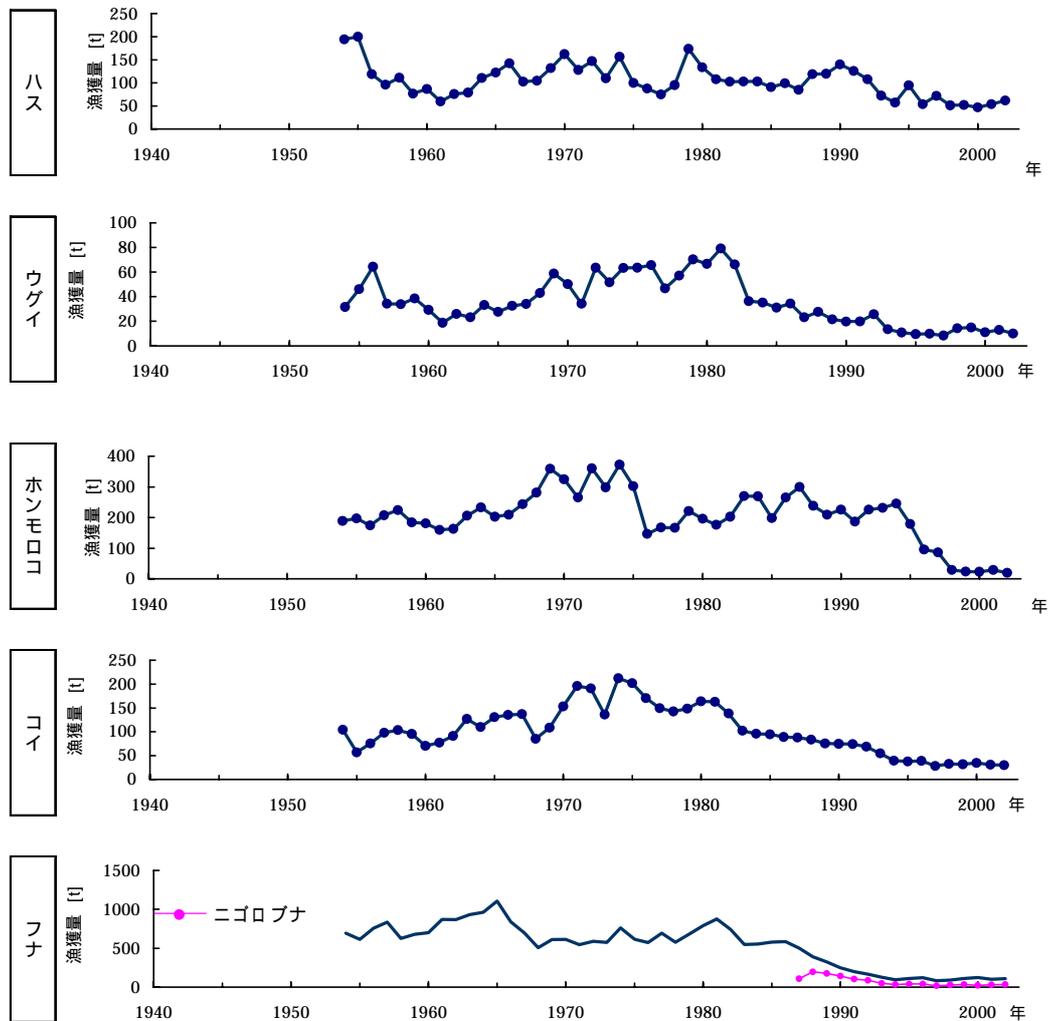


図 漁獲量の経年変化

出典: 滋賀県農林水産統計年報より作成

【上記の内容より読み取れる事項(追加)】

- 6) ハスは1950年代後半に減少したが、その後はおおむね安定して漁獲されている。
- 7) ウグイは1980年頃から減少している。
- 8) 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。
- 9) コイは1970~80年代から減少し始めている。
- 10) フナ類の漁獲量は、1960年代中頃から減少を続けている。

項目

生物（動物：魚介類）

内

容

【文献より引用】

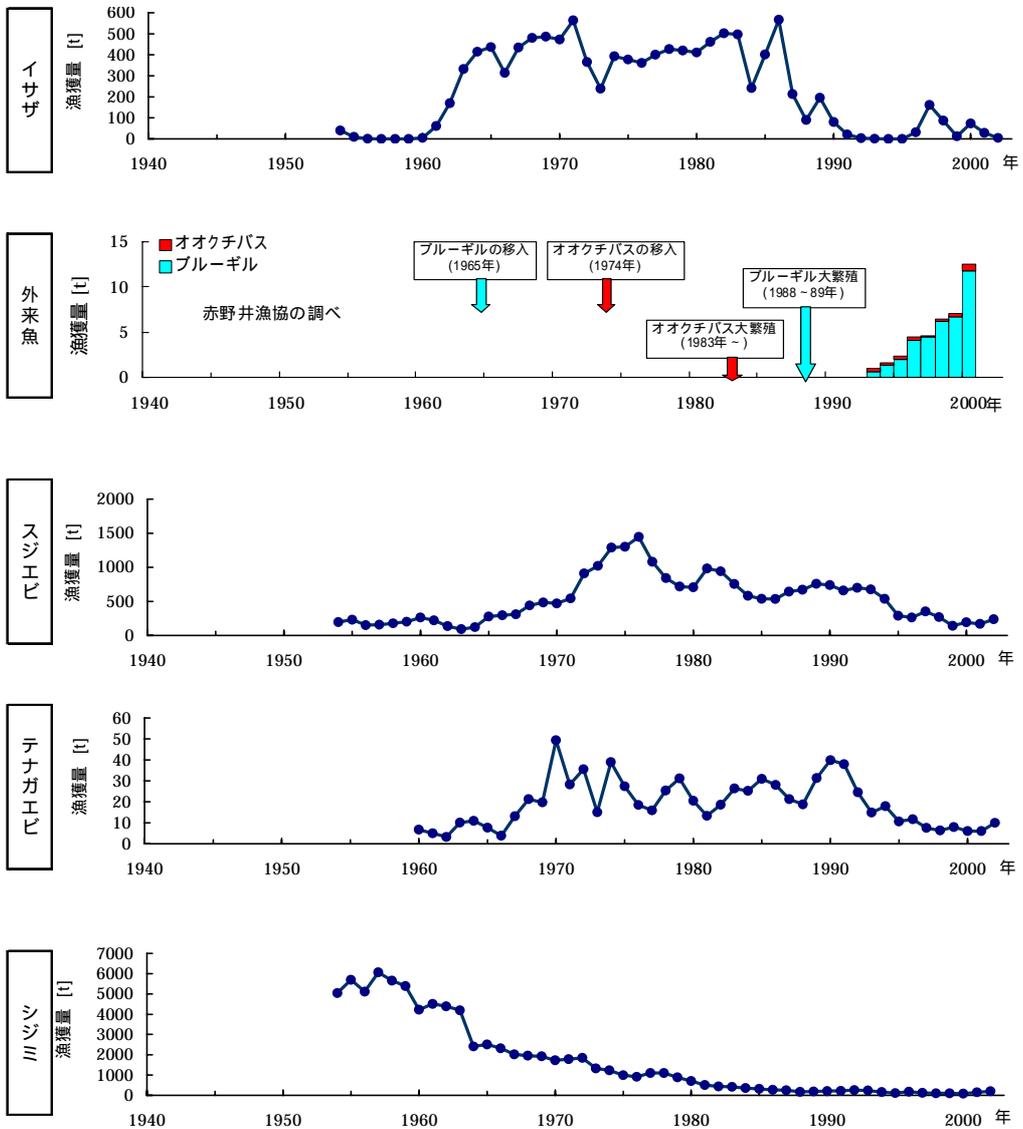


図 漁獲量の経年変化

出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

【上記の内容より読み取れる事項（追加）】

- 10)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ものの、依然として少ない。
- 11)1965年ごろにブルーギル、1974年にオオクチバスが確認され、これらの外来魚が増加している。
- 12)スジエビとテナガエビは、1970年代までは増加していたが、その後減少した。特に、1990年代に減少が著しい。
- 13)シジミ類は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。

項目

生物(動物:底生動物)

【文献より引用】

北湖の水深約 80mにおける湖底直上水の年最低溶存酸素濃度は、長期的に低下傾向にある。また、地球温暖化の影響で 1965 年から湖底水温が 1.5 も上昇している。

深底部で優占するミミズ類の密度は 1992 年以降、1966～1973 年に比べて 10 倍近く増加したが、湿重量は 2 分の 1 以下に減少したことがわかった。深底部では大型のエラミミズと小型のイトミミズが優占する。琵琶湖のエラミミズには鰓ありと鰓なしの 2 タイプがあり、深底部には鰓なしタイプのみが生息する (Ohtaka and Nishino, 1999)。ミミズ類の変化は、1992 年以降、貧酸素に強いイトミミズの密度が著しく増大し、貧酸素に弱いエラミミズ (鰓なしタイプ) が減少したことを示唆している。

内

容

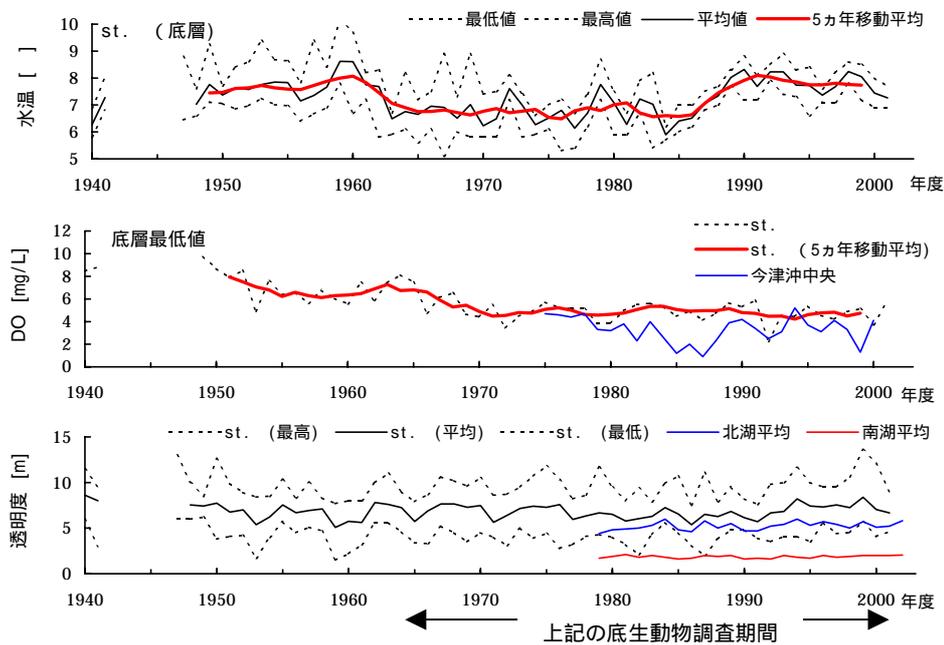


図 沖帯の底層水温・底層 DO および透明度

出典：滋賀県環境白書、滋賀県水産試験場調査データより作成

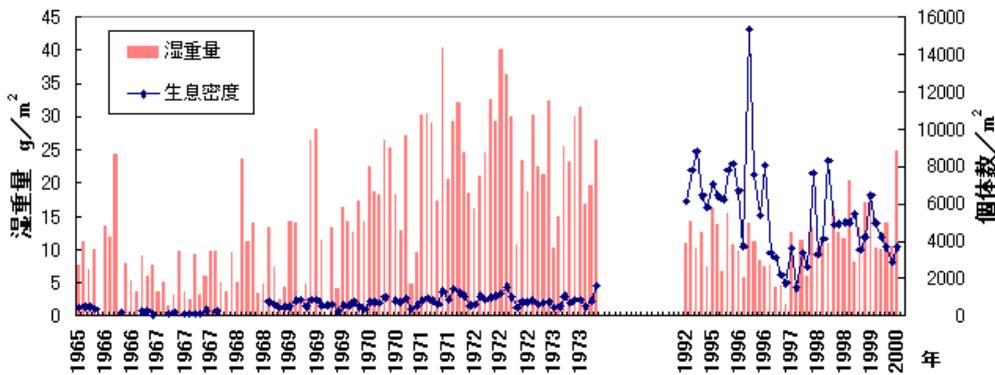


図 沖帯の底生動物の湿重量・個体数

出典：西野麻知子 (2003)「北湖の深い湖底にみられる生態系変化」オウミア No.73

項目	生物(プランクトン:植物プランクトン)
内容	<p>【文献より引用】</p> <p>1989年7月初旬、滋賀県衛生環境センターによって、琵琶湖北湖において、ピコプランクトンのブルーム(大增殖)が確認されました。この現象は90年および91年も確認されたことから、従来にない水質の変化が起こっていることが懸念されています。琵琶湖研究所では、琵琶湖北湖よりこのピコプランクトンを分離し、その性状について明らかにするとともに、増殖特性や微小生物間の相互作用などの、いわゆる生理生態学的見地からその動態解明のための研究を進めています。</p> <p>出典:滋賀県琵琶湖研究所(1993)オウミア No.42</p>

項目

生物(プランクトン:植物プランクトン)

【文献より引用】

1978~2000年の滋賀県衛生環境センターによる今津沖中央の植物プランクトン調査結果は以下によると、近年は優占種の交代が早いサイクルで変化してきている。また、1985年までは *Merosirra solida* が冬季に北湖全域に分布していたが、近年は激減しており、褐色鞭毛藻の *Cryptomonas* sp. は1978年にはほとんど観察されなかったが、近年増加傾向を示している。

内容

内容

月年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
78	MS	-	MS	-	FC	-	AM	-	UA	-	UA	-	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PB	PB	PB	PB	PB	PB
79	MS	CA	MS	MS	MS	MS	SP	MS	UA	UA	UA	CA	CC	PL	OS	PB	PL	-	PL	PL	PB	SD	PB	SP
80	MS	MS	FC	MI	FC	MI	SP	AM	AM	UA	UA	OO	PL	AC	AC	FC	PB	PL	PL	PL	SD	CC	CC	FC
81	MS	FC	MS	MS	MS	MS	FC	MS	UA	UA	UA	PL	PL	PL	CC	SD	SD	PL	SD	SD	FC	FC	FC	PL
82	MS	OS	OS	MS	OS	-	SP	AF	SP	UA	PL	PL	PL	PL	PL	SD	PL	PL	PL	PL	AC	PL	PL	PL
83	MS	AM	DP	MS	MS	AF	AF	CH	UA	UA	SP	PL	PL	PL	PL	CC	OO	OO	PL	PL	FC	-	PL	GV
84	MS	MS	MS	MS	MS	MS	FC	AF	UA	UA	PL	PL	PL	FC	FC	-	PL	PL	AC	CC	PB	PL	PL	PL
85	OS	MS	PL	MS	MS	SP	SP	SP	UA	UA	SP	CA	PL	PL	PL	FC	COE	PL	PL	PB	PB	CP	PL	PL
86	SP	SP	CP	MS	CP	AF	AF	PL	UA	UA	SP	SP	SP	CA	CC	CC	CC	SD	SD	DS	SD	SD	SD	SD
87	SD	SP	SP	SP	SP	SP	SP	CR	UA	FC	FC	UA	CC	CP	AC	AC	AC	PL	PL	SD	SD	SD	FC	FC
88	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	AM	AM	UA	UA	SJ	-	PL	PL	BO	GL	AC	AC	CM	CM	SP	SP
89	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	AM	UA	UA	AM	GL	GL	MC	DJ	DJ	SP	SP	FC	cos	cos	cos	cos
90	CR	PR	cos	CR	AF	CR	AF	FC	CR	UA	UA	UA	CO	CO	BO	DI	CC	MT	SP	SP	SP	MG	FC	SP
91	SP	SP	SP	cos	AF	AF	AF	CR	SP	UA	UA	FC	SC	PL	PL	CC	PL	PB	SD	cos	FC	MG	FC	CR
92	FC	CH	CR	CR	CR	AF	FC	CR	UA	UA	UA	CA	CA	CA	CA	CC	CC	CC	CO	SP	SP	CR	SP	SP
93	CA	CA	AM	AM	PB	FC	CR	CH	UA	UA	UA	CA	SP	CY	PL	PL	GL	DP	AC	MG	CC	-	FC	cos
94	SC	FC	SP	FC	CR	SC	AF	UA	UA	UA	UA	CA	CR	DP	AC	cos	cos	PL	SP	PL	PL	FC	AF	FC
95	FC	CR	SC	SC	SC	OO	CR	UA	UA	UA	FC	SP	UA	PL	GL	GL	CC	CC	PL	AC	CD	CD	SD	SD
96	AC	SP	CR	CR	SC	SP	SP	SP	UA	UA	UA	CA	CA	MG	PL	FC	PL	SD	SD	SP	UA	MG	SP	SP
97	-	CR	DP	FC	SC	AF	CR	FC	UA	UA	UA	UA	EE	UA	AC	CC	CC	SD	SD	AC	cos	UA	UA	UA
98	CR	CR	FC	CR	CR	TL	FC	-	UA	TL	EE	CY	AC	AC	DP	AC	FC	FC	SP	cos	EE	SD	PL	SC
99	CY	-	UA	CR	CR	CR	CR	CR	-	FC	FC	FC	PL	PL	CC	EE	PL	CY	QC	SD	cos	SD	SD	SD
2000	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	UA	FC	OO	SP	GL	CC	CC								

※ *Rhodomonas* sp. (U-ド付入)を除く。「-」は欠測。 測定方法：直接計数による(1mlをアワケの計数瓶で計数)

GL <i>Gomphosphaeria lacustris</i>	SC <i>Stephanodiscus carconensis</i>	GV <i>Gloeocystis vesiculosa</i>
OD <i>Chroococcus dispersus</i>	SP <i>Stephanodiscus car. v. pusilla</i>	MT <i>Monoraphidium tortile</i>
CM <i>Chroococcus dis. v. minor</i>	CY <i>Cyclotella</i> sp.	MC <i>Monoraphidium contorta</i>
AC <i>Aphanothece clathrata</i>	FC <i>Fragilaria crotonensis</i>	CH <i>Chlamydomonas</i> sp.
PE <i>Botryococcus braunii</i>	AF <i>Asterionella formosa</i>	AM <i>Ankistrodesmus fal. v. mirabile</i>
BO <i>Botryosphaerella</i> sp.	BE <i>Peridinium berlinense</i>	PL <i>Planktosphaeria</i> sp.
GL <i>Chlorocloster</i> sp.	CR <i>Cryptomonas</i> sp.	PB <i>Pediastrum biwae</i>
UA <i>Uroglena americana</i>	EE <i>Eudorina elegans</i>	CC <i>Coelastrum cambricum</i>
PR <i>Pseudokephyrion</i> sp.	TL <i>Tetraspora lacustris</i>	CO <i>Coenochloris</i> sp.
CH <i>Chromulina</i> sp.	DP <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	OS <i>Oocystis submarina</i>
CP <i>Chrysocapsa planctonica</i>	DS <i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	OO <i>Oocystis</i> sp.
CR <i>Chrysoamoeba radians</i>	DI <i>Dictyosphaerium</i> sp.	COE <i>Coenocystis</i> sp.
MS <i>Melosira solida</i>	SJ <i>Schroederia judayi</i>	GL <i>Gloeocystis</i> sp.
MI <i>Melosira italica</i>	DJ <i>Dactyosphaerium jurisii</i>	cos <i>Cosmocladium constrictum</i>
MG <i>Melosira granulata</i>	SP <i>Sphaerocystis</i> sp.	CA <i>Closterium aci. v. subpronum</i>
	QC <i>Sphaerocystis</i> sp.	SD <i>Staurastrum dor. v. ornatum</i>

出典：応用生態工学研究会「第4回研究発表会講演集」

図 北湖今津沖中央地点の藻類優占種の経年変動

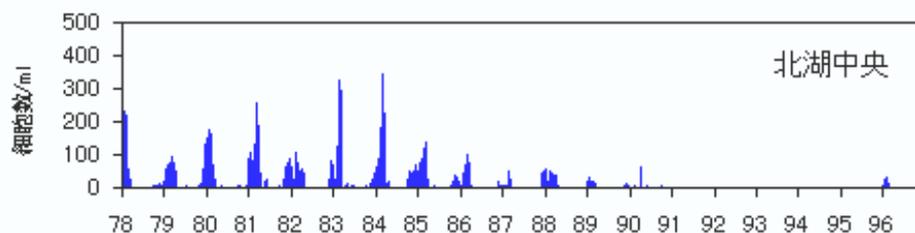
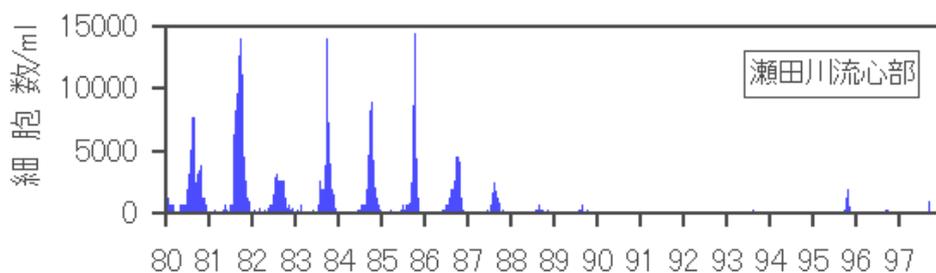
項目

生物(プランクトン:植物プランクトン)

【文献より引用】

ピワクンショウモ(*Pediastrum biwae*)は、近年では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。緑藻に属しており、細胞が平面上に規則的に集まって「勲章」のような形の群体を形成している。琵琶湖の固有種であり、琵琶湖水域の指標種でもある。過去の調査では秋季に南湖で非常に多くみられ、北湖で秋季に優占種となることが多かった。

メロシラ・ソリダ(*Melosira solida*)は1984年をピークに急激に減少し、近年ではほとんど確認できなくなっている。珪藻に属しており、厚い殻を持ち鎖のようにつながって群体を形成するのが特徴である。日本では琵琶湖だけに分布し、かつては琵琶湖の代表的なプランクトンのひとつであり、冬季に非常に優占する種であった。



出典:滋賀県 HP

図 特定藻類の経年変化

(上:ピワクンショウモ、下:メロシラ・ソリダ)

内

容

項目

生物(付着藻類)

【文献より引用】

底泥上の付着藻類は、シルト質や砂混じりのシルト質が多かった南部の3測線で生物量が最も多く、黄土砂や灰色砂の底質であった中央部の3測線では少なかった。また、琵琶湖南湖で観察されるアオコ形成種が北湖の沿岸帯のシルト質の底泥上に広く分布していた。

底泥中の付着性藍藻類は、南部の測線で多く確認され、特に長命寺沖や吉川港沖では、全地点で *Phormidium* sp. が確認された。種名については未同定であるが、エリ網に大量に付着して近年問題になっているものと形態的には同様である。

内

容

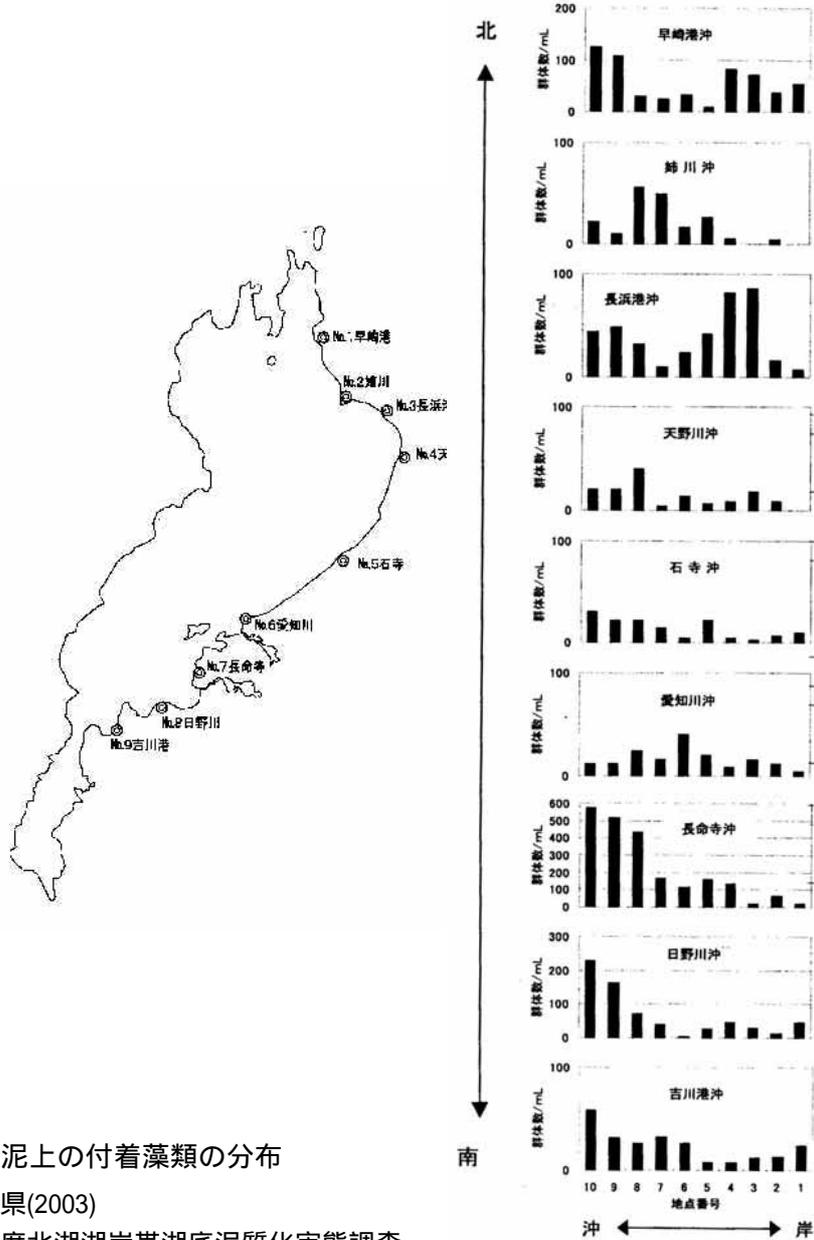


図 底泥上の付着藻類の分布

出典: 滋賀県(2003)

平成 14 年度北湖湖岸帯湖底泥質化実態調査

項目	生物(その他)
内容	<p>【文献より引用】</p> <p>1991年3月、琵琶湖北湖の水深60mの湖底から、硫化水素を活動エネルギーとするイオウ酸化細菌チオプローカ (<i>Thioploca</i> spp.) が発見された(Nishino et al., 1998; 西野、2000)。チオプローカは低酸素条件下で発生する硫化水素を利用するイオウ細菌であることから、琵琶湖の湖底が還元状態に近づいていることが懸念されている。</p>  <p>出典：西野麻知子(1999)北湖の湖底で何がおこっているのか？ - チオプローカの出現 - ,オウミア No.66, 滋賀県琵琶湖研究所 西野麻知子・大高明史(2002)北湖の深い湖底にみられる生態系変化 . オウミア No.73, 滋賀県琵琶湖研究所</p>

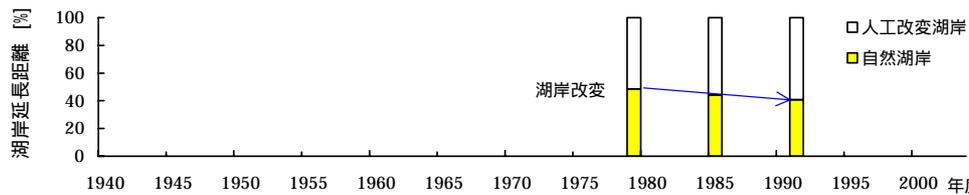
項目

自然景観

【文献より引用】

琵琶湖の湖岸は、主として事業用地のための埋立地や一部の湖岸堤設置区間で、コンクリート護岸や矢板護岸等によって人工湖岸化されてきた。自然湖岸の比率は、1979年に48.6%、1985年に44.3%、1991年に40.8%であった。

出典：国土庁他（1999）琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書



出典：環境庁自然保護局編（1993）「日本の湖沼環境」（第4回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書）より作成

図 自然湖岸の変化

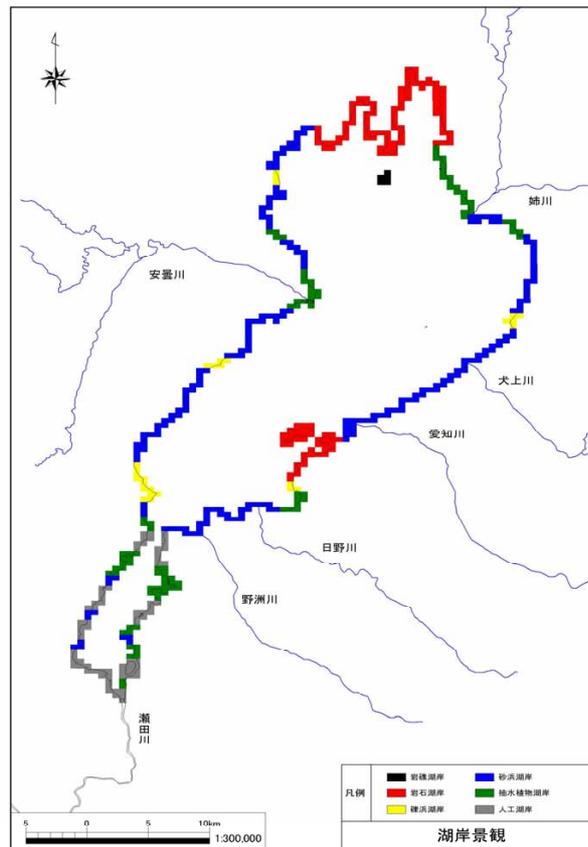


図 湖岸景観の種類

出典：西野麻知子（1988）底生動物からみた水辺環境。「琵琶湖研究 - 集水域から湖水まで -」, pp.183-206. より作成

内容

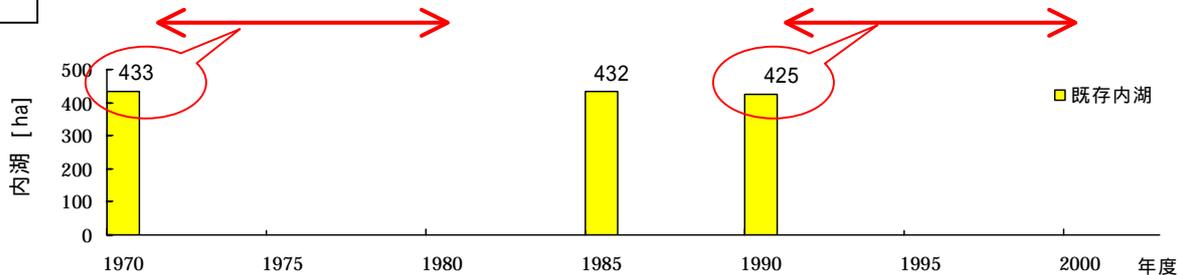
容

分析対象項目グラフ

(p.30 参照)

地形・地質

1

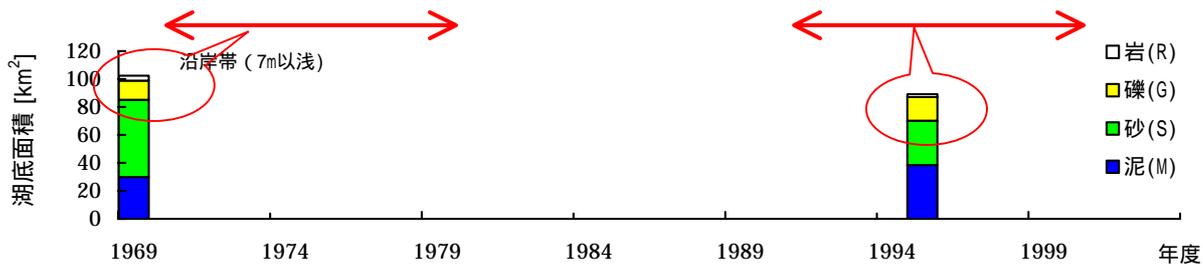


注) データ数が少ないため、また、減少がみられるため変化の程度にかかわらず、分析対象項目とした。

出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」より作成
(内湖の数と面積は干拓事業終結年)

図 内湖の面積の変化

2



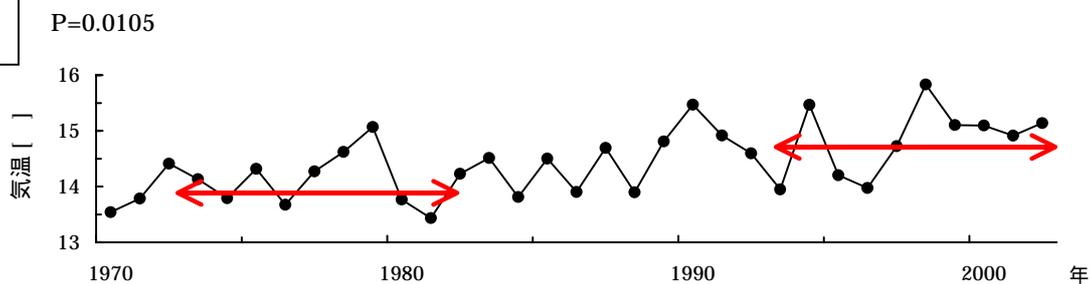
注) データ数が少ないため、1969年のデータを1970年代の代表値として用いている。また、減少がみられるため変化の程度にかかわらず、分析対象項目とした。

出典：滋賀県水産試験場(1998)「琵琶湖沿岸帯調査報告書」より作成

図 沿岸帯の浅場面積(水深 7m 以浅の面積)の変化

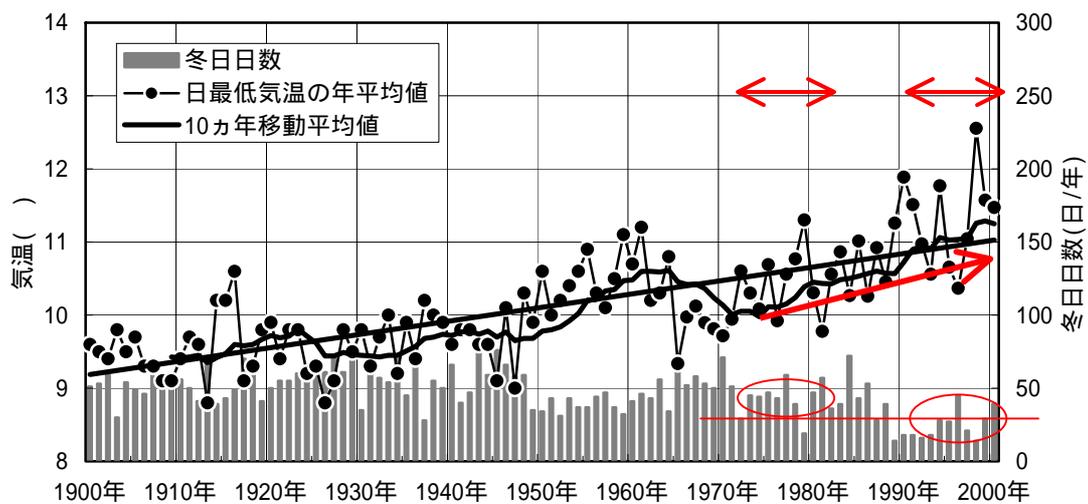
気候

3



出典：彦根地方気象台編(1993)「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成
 図 彦根気象台の年平均気温の変化

4, 5

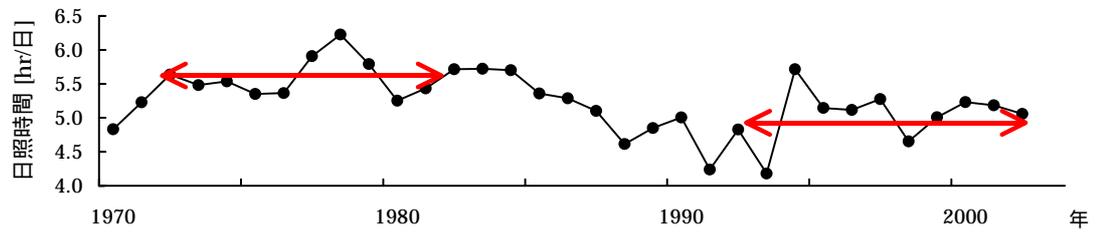


出典：彦根地方気象台編(1993)「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成
 図 彦根気象台の日最低気温の年平均値と冬日日数の変化

注) 日最低気温の年平均値は、10 カ年移動平均が上昇傾向にあるため、上昇していると判断し、冬日日数は、1990 年代の方が低い年が多いため、減少していると判断した。

6

P=0.0123

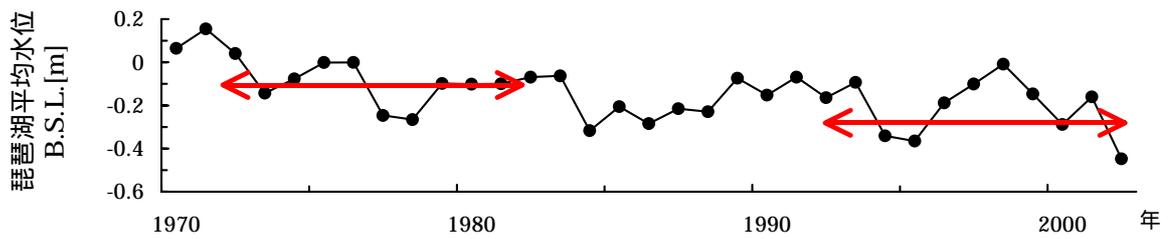


出典:彦根地方気象台編(1993)「滋賀県の気象」、気象庁 HP より作成
図 彦根気象台の年間日照時間の変化

水理・水文

7

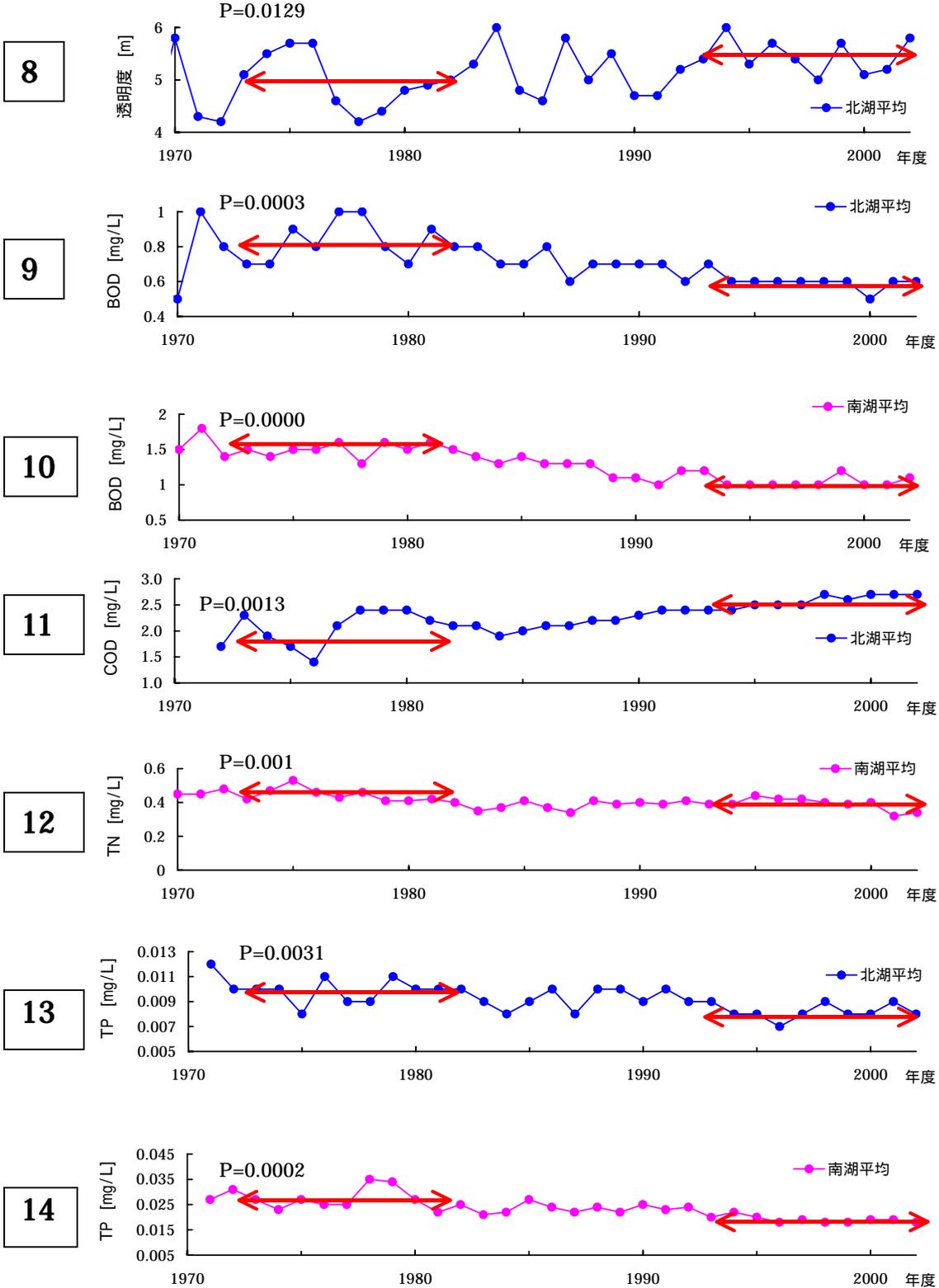
P=0.0475



出典:琵琶湖河川事務所作成

図 琵琶湖平均水位の変化

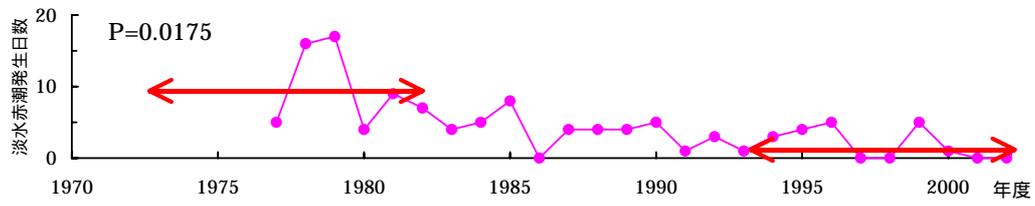
琵琶湖水質



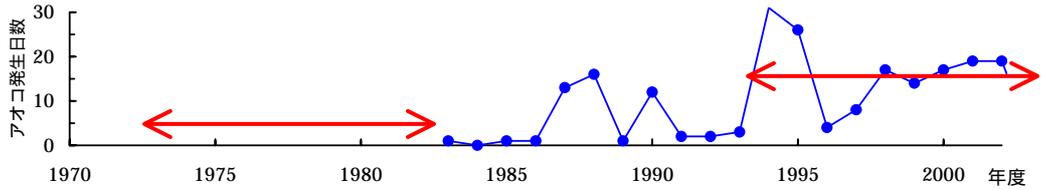
出典：滋賀県環境白書より作成

図 湖内水質の変化

15



16

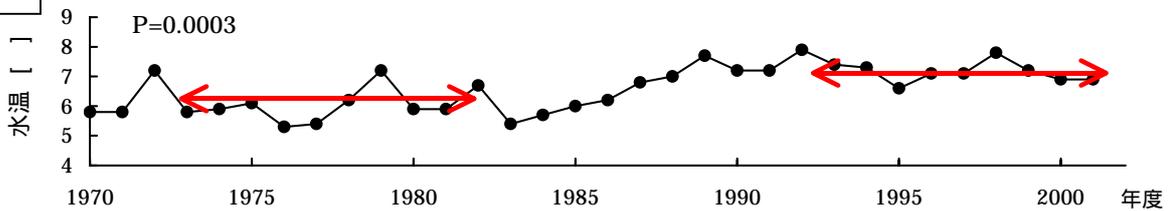


注) アオコについては、1970年代のデータは得られていないが、近年発生するようになっていることから、増加したと判断した。

出典: 淡路県環境白書より作成

図 淡水赤潮・アオコ発生日数の変化

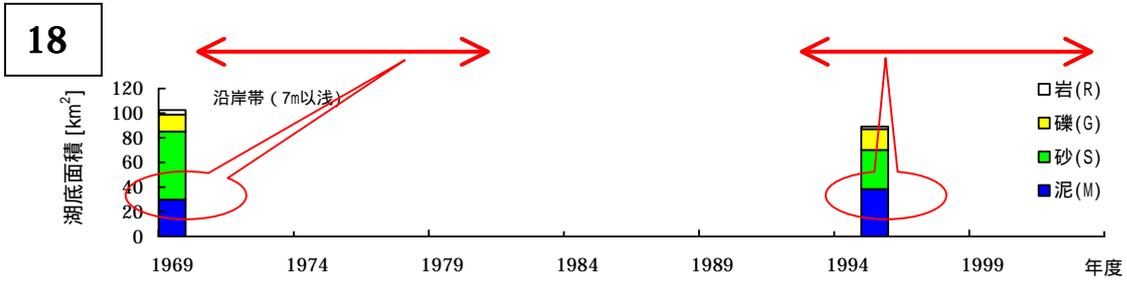
17



出典: 滋賀県水産試験場データより作成

図 沖帯底層の平均水温の変化

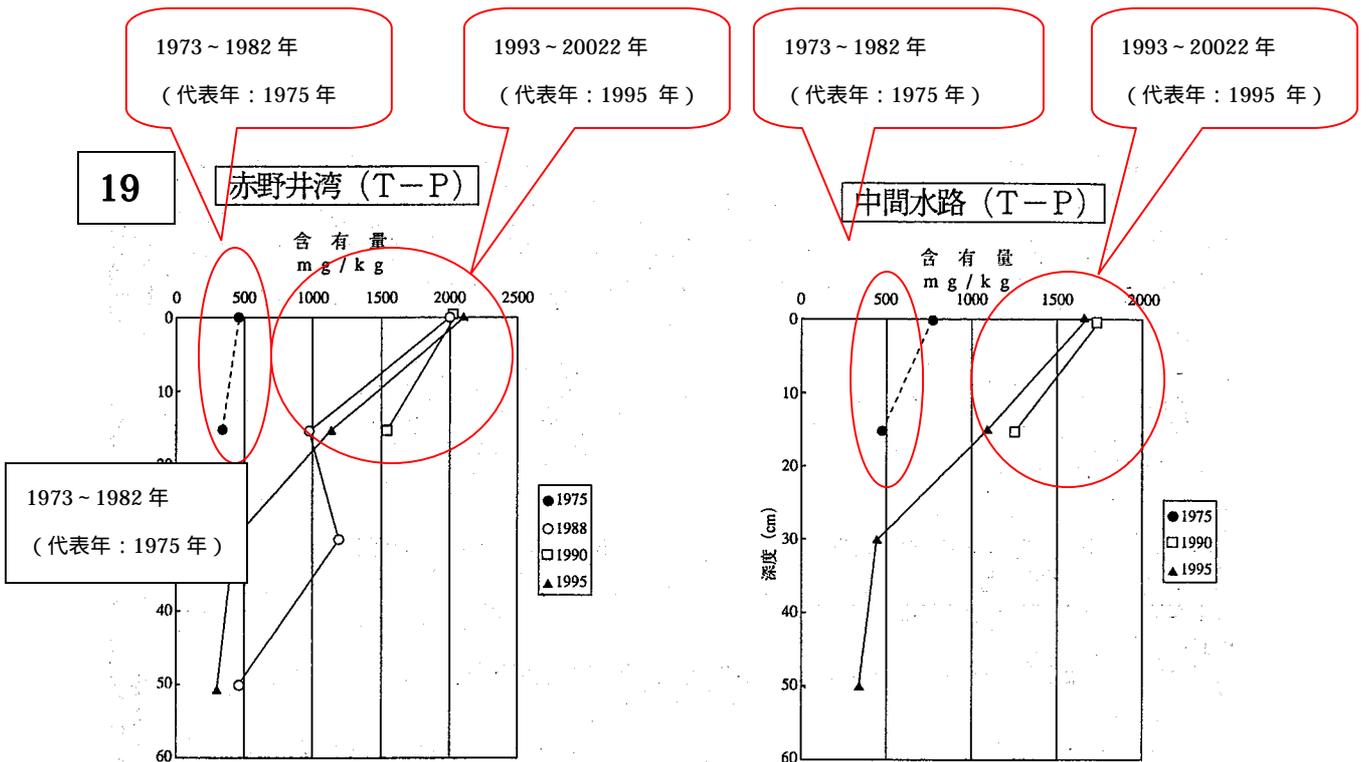
底質



注) データ数が少ないため、1969年のデータを1970年代の代表値として用いている。また、増加がみられるため、変化の程度にかかわらず分析対象項目とした。

出典: 滋賀県水産試験場(1998)「琵琶湖沿岸帯調査報告書」より作成

図 琵琶湖沿岸の粒度分布の変化

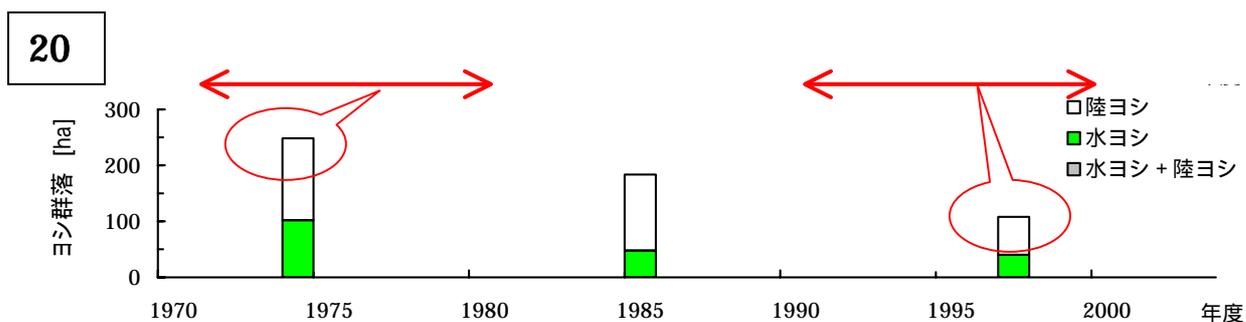


注) 1975年のデータと1995年のデータを比較し、増加がみられるため変化の程度にかかわらず、分析対象項目とした。

出典: 国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省(1999)「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」

図 赤野井湾および中間水路における底質鉛直分布

生物
植物



注1) 水ヨシ：B.S.L. ±0m より低い位置に生育しているヨシ。

陸ヨシ：B.S.L. ±0m より高い位置に生育しているヨシ。

1961、1974、1985年は水資源開発公団資料。

1997年の値は水資源開発公団資料(1994年航空写真、1997年・1998年現地調査)より、ヨシ群落面積を読みとった。

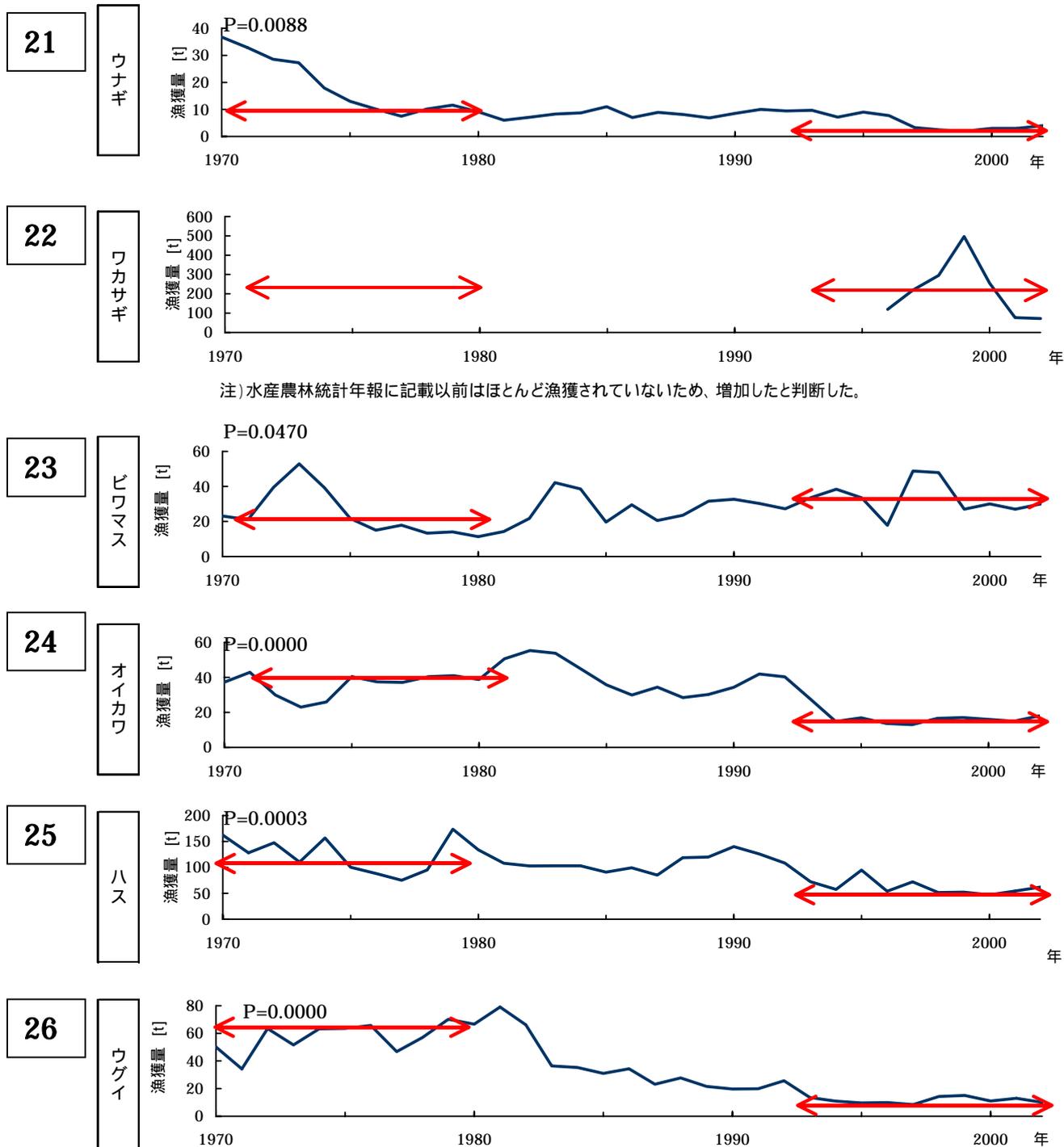
1953年、1992年は滋賀県資料。

注2) 1974年のデータと1997年のデータを比較し、減少がみられるため変化の程度にかかわらず、分析対象項目とした。

出典：1953年：「昭和28年総合開発調査琵琶湖水位低下対策(水産生物)調査報告書」(滋賀県水産試験場)(マザーレイク21計画より引用)、「1992年：「ヨシ群落現存量等把握調査」(平成4年3月滋賀県環境室)(マザーレイク21計画より引用)、「1961,1974,1985,1997年：水資源機構資料」

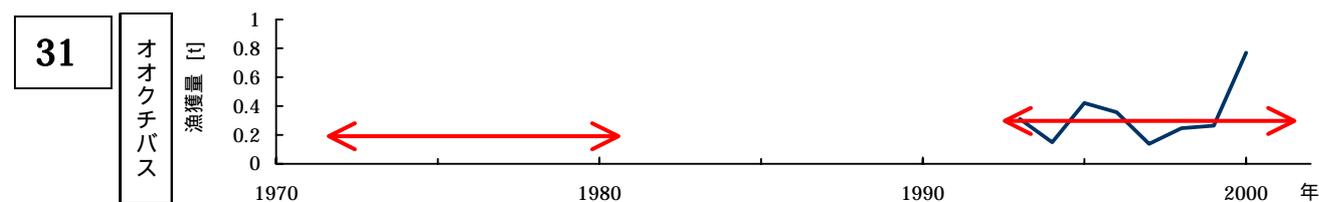
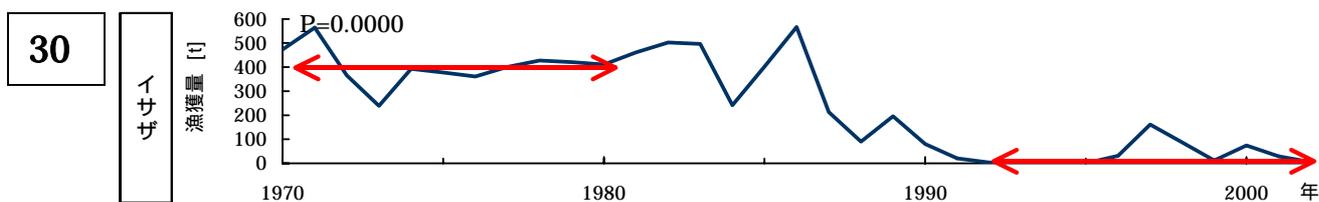
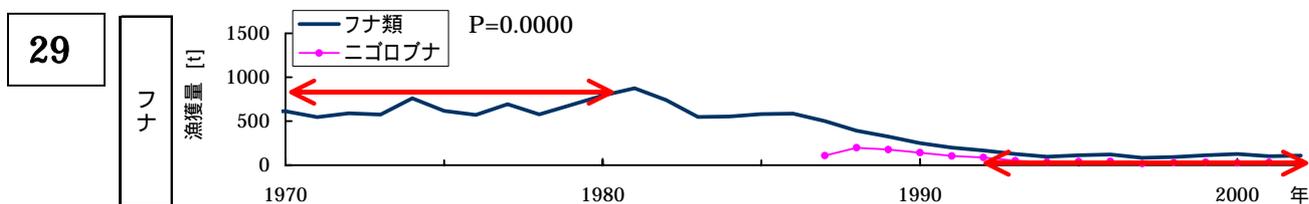
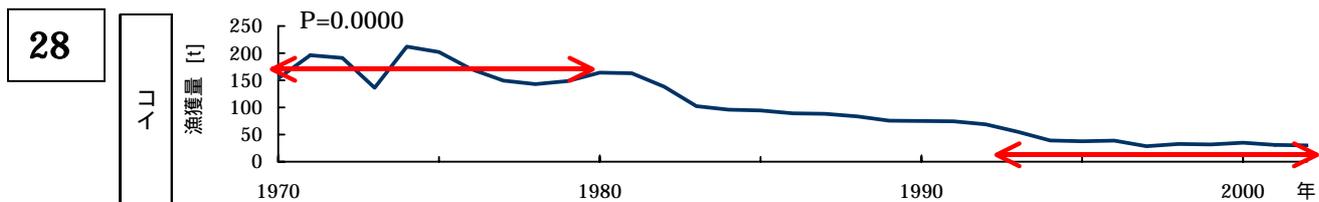
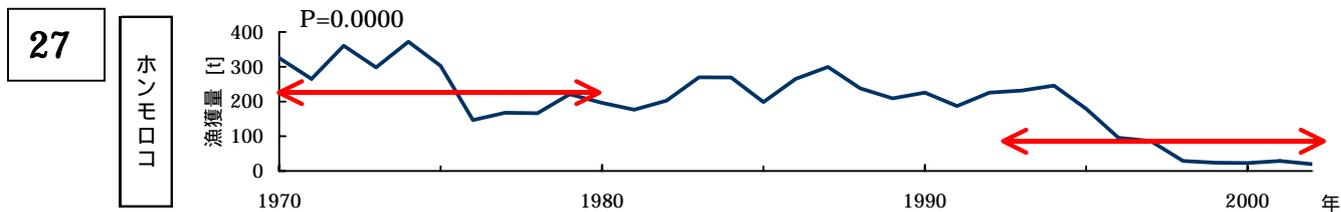
図 ヨシ群落面積の変化

動物
魚類

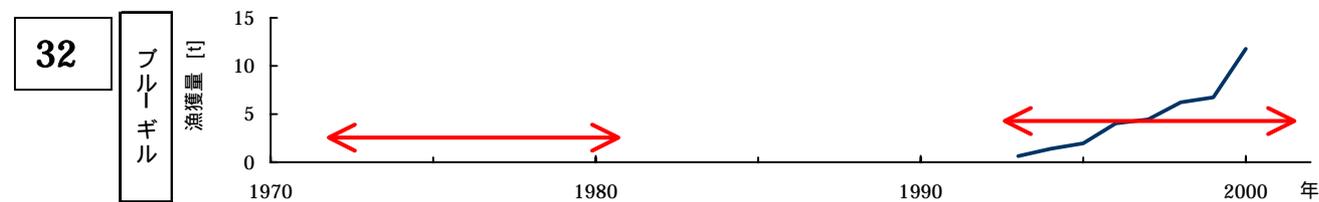


出典: 滋賀県農林水産統計年報より作成

図 漁獲量の変化



注) 琵琶湖への移入が確認されたのが1974年であるため、増加したと判断した。

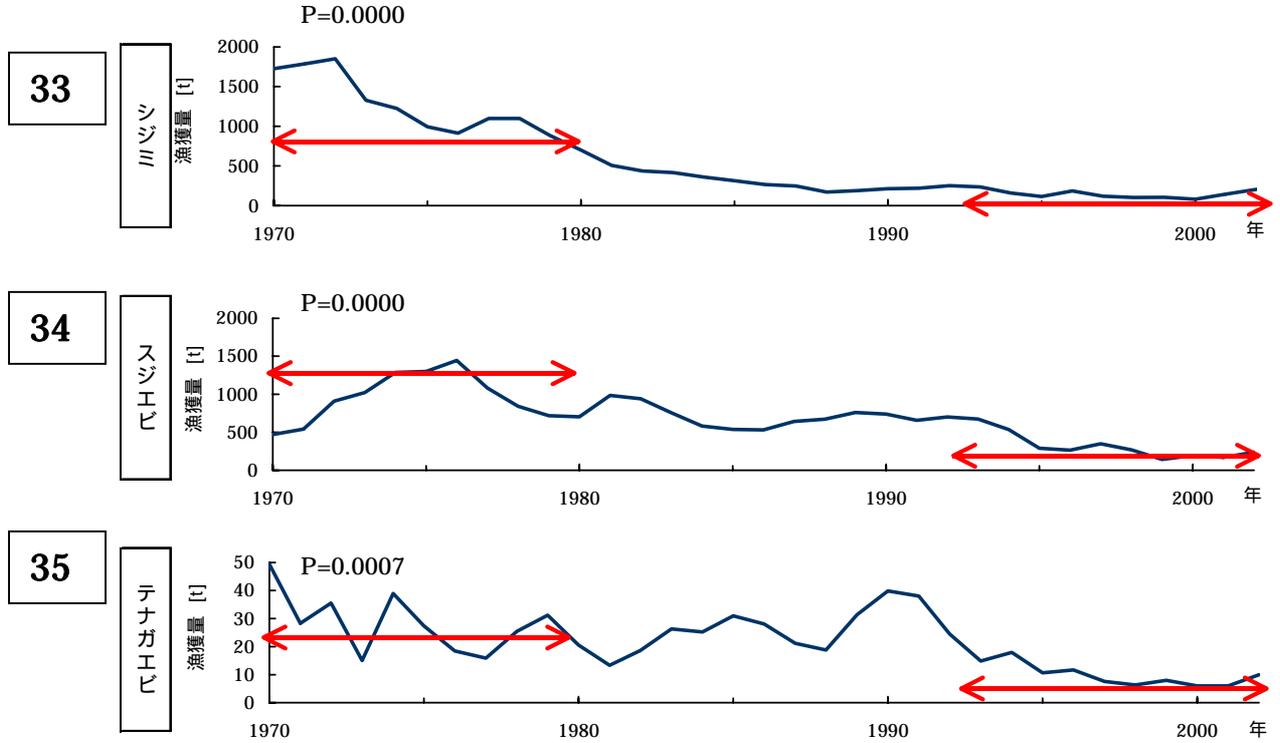


注) 琵琶湖への移入が確認されたのが1965年であり、1988～89年に大繁殖したとされるため、増加したと判断した。

出典: 滋賀県農林水産統計年報より作成

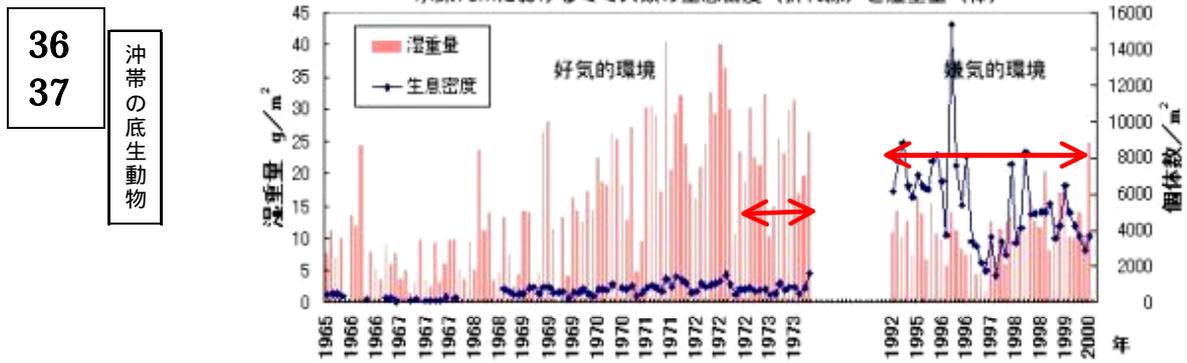
図 漁獲量の変化

底生動物



出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

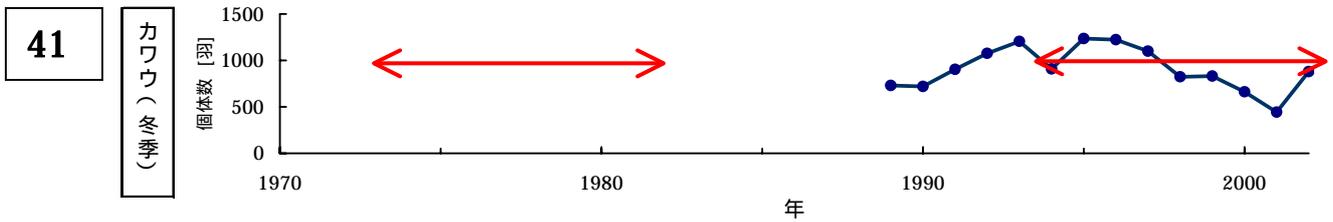
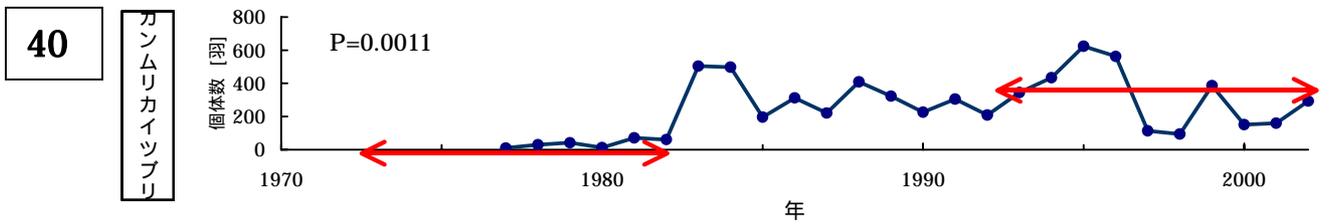
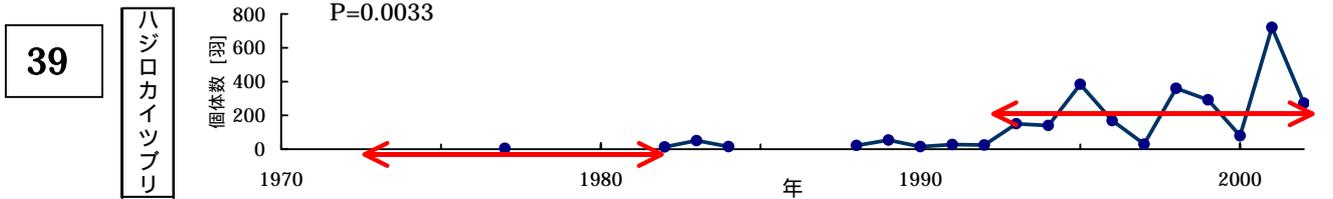
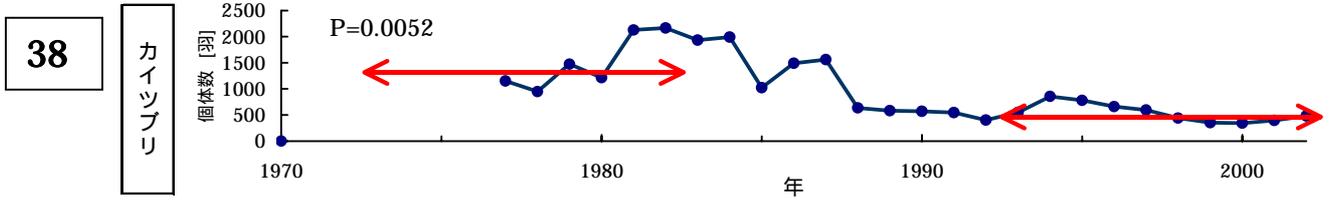
図 漁獲量の変化



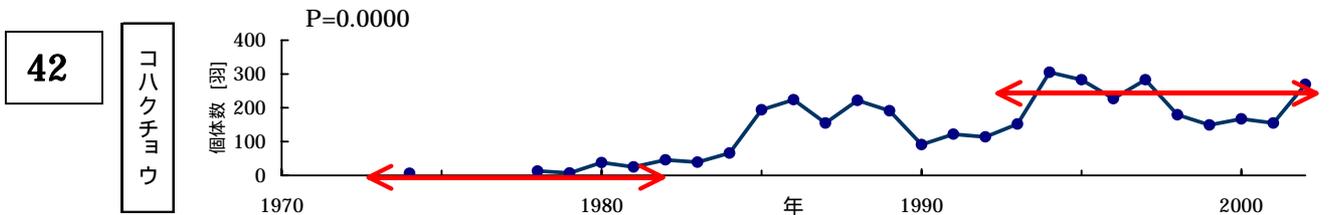
出典：西野麻知子 (2003) 「北湖の深い湖底にみられる生態系変化」オウミア No.73

図 沖帯の底生動物の変化

鳥類

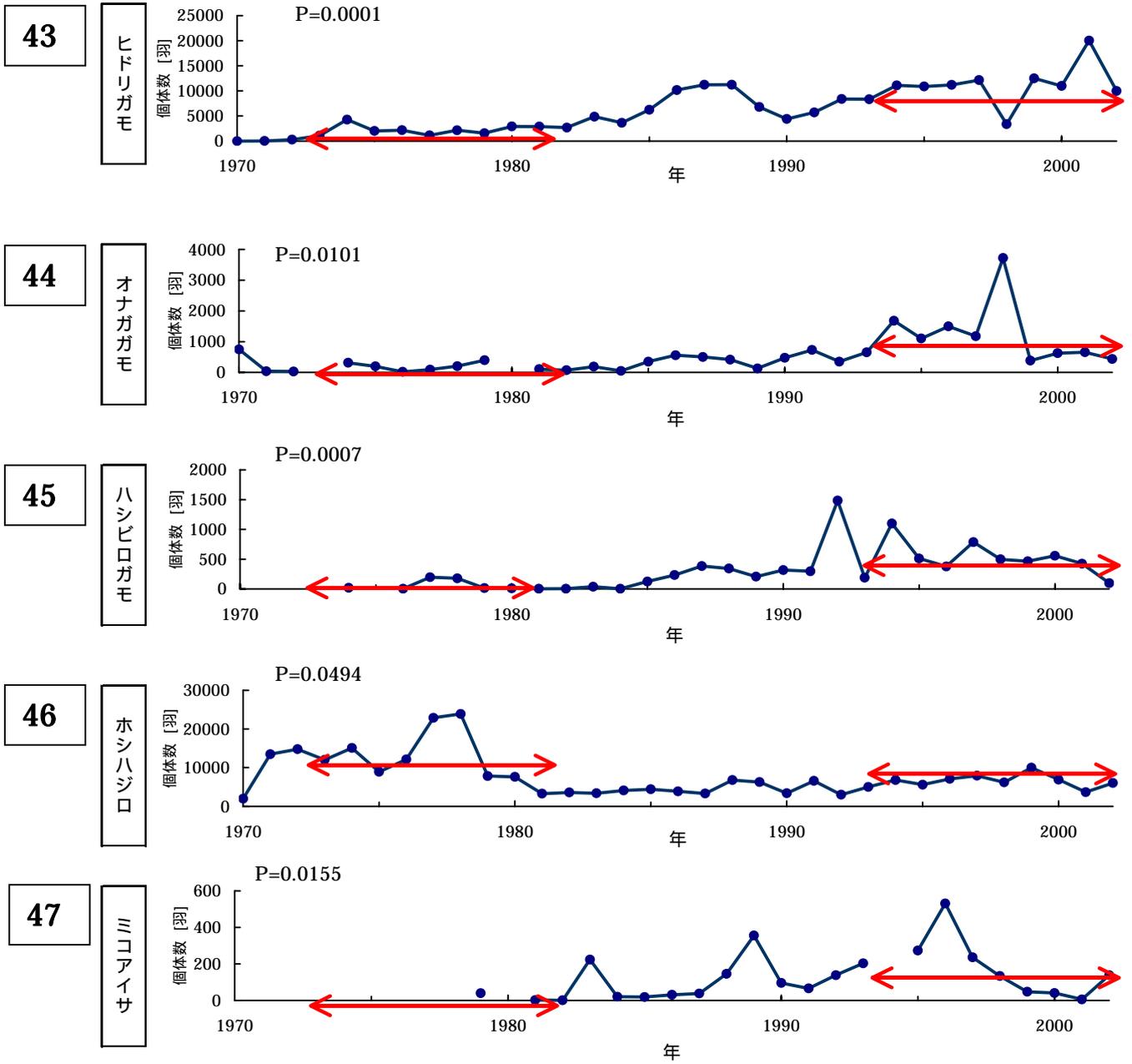


注) 1970年代の個体数は不明であり、変化の時期は不明であるが、近年増加していることが指摘されていることから分析対象項目としてとりあげた。



出典: 滋賀県環境白書より作成

図 主要な水鳥の変化



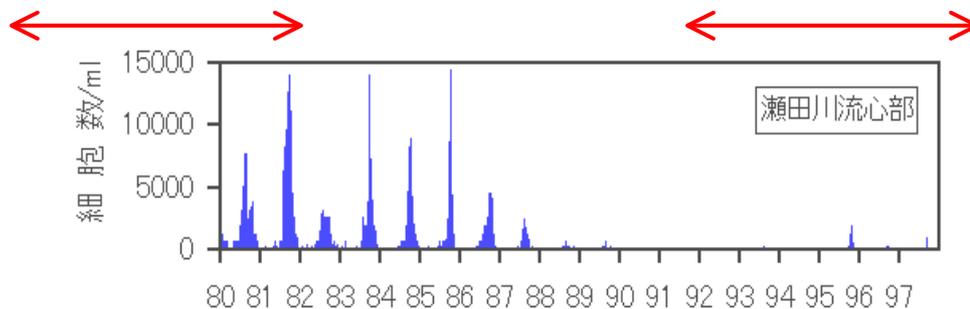
出典：滋賀県環境白書より作成

図 主要な水鳥の変化

植物プランクトン

48

ビワクンショウモ



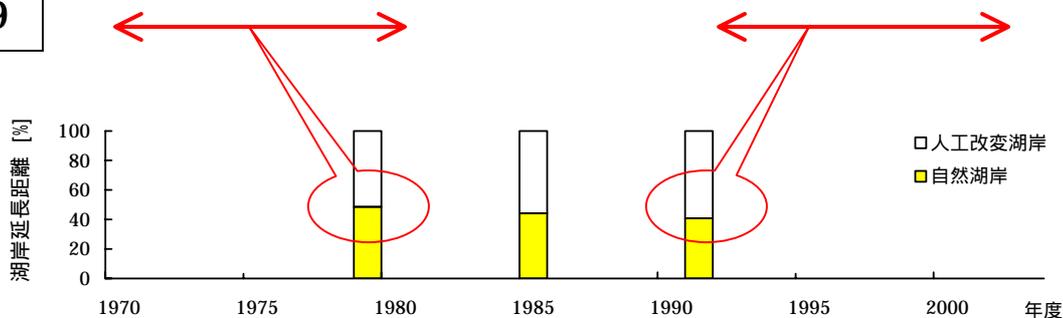
注) 1970年代の細胞数は不明であり、変化の時期は不明だが、近年減少していることが指摘されていることから分析対象項目としてとりあげた。

出典: 滋賀県 HP

図 ビワクンショウモの細胞数の変化

景観

49



注) データが少ないため、1979年のデータと1991年のデータを比較し、減少がみられるため変化の程度にかかわらず、分析対象項目とした。

出典: 環境庁自然保護局編(1993)「日本の湖沼環境」(第4回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書)より作成

図 自然湖岸の変化

分析対象項目

変化の原因整理シート

< 目 次 >

分析対象-1 内湖の減少	1
分析対象-2 沿岸の浅場の減少	2
分析対象-3 気温の上昇（年平均気温の上昇、日最低気温の平均値の上昇、 冬日日数の減少、沖帯底層の平均水温の上昇）	4
分析対象-4 年平均水位の低下	6
分析対象-5 水質の改善（北湖平均透明度の上昇、北湖平均 BOD・TP の低下、 南湖平均 BOD・TN・TP の低下、淡水赤潮の減少）	7
分析対象-6 富栄養化	8
分析対象-7 沿岸の泥分の増加	9
分析対象-8 沿岸底質の富栄養化（赤野井湾および 中間水路における底質の有機物の増加）	10
分析対象-9 ヨシの減少	11
分析対象-10 ワカサギの増加	15
分析対象-11 ビワマス（天然産卵個体）の減少	16
分析対象-12 ホンモロコの減少・コイの減少・ニゴロブナの減少	18
分析対象-13 イサザの減少	28
分析対象-14 オオクチバスの増加・ブルーギルの増加（魚食性外来魚の増加）	30
分析対象-15 セタシジミの減少	31
分析対象-16 スジエビ・テナガエビの減少	32
分析対象-17 沖帯のエラミミズの減少、沖帯のイトミミズの減少	34
分析対象-18 カイツブリの減少	36
分析対象-19 自然湖岸の減少	37

<p>項目</p>	<p>内湖の減少</p>
<p>内容</p>	<p> { 内湖の干拓 農地造成、食料増産の必要性（農業生産増大の社会的要請） </p> <p> 琵琶湖集水域においては、例えば、<u>戦中・戦後の食糧増産の必要性から、内湖の干拓が大規模に行われ、また、高度経済成長期(昭和 35(1960)年以降)を境に、人口の増加、産業の発展や土地利用の変化等、多くの社会情勢の変化が生じてきた。その結果、生物の生息場所は大幅に改変され、特に琵琶湖と陸域との推移帯(エコトーン)である湖辺推移帯においては、ヨシ原の減少や人口湖岸化等、自然的環境・景観に大きな影響を与えている。</u> </p> <p> 出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省（1999）「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」 </p> <p> 内湖のなかには、かなり広い面積を占めるものもあるけれども、すべて水深がせいぜい 2 m くらいまでであって、きわめて浅い。このことが災いして、内湖の歴史は受難の歴史でもあった。1941 年、第 2 次世界大戦がおこって、食料事情が悪化して、<u>農地造成、食糧増産が必要になった際、まっ先に目をつけられたのが内湖であった。塩抜きのない、最も手っとり早い農地造成として内湖の干拓が計画された。</u>その結果、技術的に最も容易な入江内湖（米原町）、松原内湖（彦根市）、水荃内湖（近江八幡市）の干拓が 1944 年から着手され、ついで小中の湖、繁昌池、野田沼、大郷内湖、塩津内湖、貫川内湖、四津川内湖などの干拓へと進んだ。その後さらに、1946 年には大中の湖、1959 年に塩津娑婆内湖、1963 年に曾根沼、1964 年に早崎内湖の干拓が始まり、1967～71 年の津田内湖干拓を最後として、干拓の計画と事業は終了した。 </p> <p> 出典：琵琶湖研究所（1988）「琵琶湖研究 - 集水域から湖水まで」 </p>

直接的な原因

間接的な原因

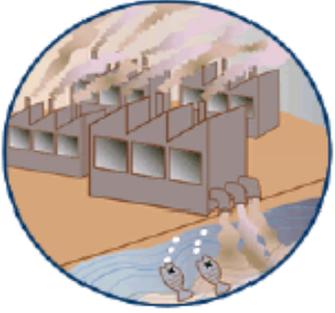
注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は () 内に図中の用語を示した

項目	沿岸の浅場の減少
内	<p> 浚渫・埋立て（湖岸堤の建設、浚渫、埋立て等湖岸整備） 治水・利水・リゾート化 （洪水対策の社会的要請、水利用の増大、ライフスタイルの変化等） 流砂供給の減少（土砂供給の減少） ダムの設置・砂防事業（砂防堰堤・ダム・堰の設置） </p> <p> ・ <u>上流ダム群などによる河川への土砂供給の減少、河道改修に伴う河道の固定化、直線化が起こっている。また、浚渫、埋立てや流砂供給の減少によって琵琶湖では湖棚の砂層の減少が起こっている。</u> 出典：淀川水系流域委員会(2002)委員会中間とりまとめ </p> <p> ・ 湖沼に関わる環境問題として、人口の増加、生活様式・農業形態の変化、工業の発達に伴う「富栄養化」や「有害化学物質による汚染」などの水質の変化、交通網・流通機構の変化、スポーツフィッシングの普及に伴う「外来種の移入」や「魚介類の乱獲」などの生物的な攪乱、治水・利水・リゾート化による湖岸の物理的形狀変更、さらには地球環境規模での気候変動による「水循環機構の変化」などが挙げられる。これらの環境問題は、近畿 1400 万人の水がめとして知られている琵琶湖においても例外ではない。 出典：中西正己・関野樹・野崎健太郎（1998）消えつつある生物の宝庫「琵琶湖」．エコフロンティア,1,31-37. </p>
容	<p> ダムの設置・砂防事業（砂防堰堤・ダム・堰の設置） 水害の激甚化や港の埋没の抑制、農業・洪水調節・発電用ダムの設置 （洪水対策・砂防の社会的要請、水利用の増大） </p> <p> 土砂は、山地で生産され、河川を通じて下流に運ばれ、海岸を形成する。この微妙なバランスで国土が成り立っているが、<u>土砂の移動は水害の激甚化や港の埋没につながるため、これまでの土砂対策は土砂を移動させないことに重点を置いてきた面がある。</u>また、<u>多数のダムが設置されると、土砂の移動が遮断され、河床低下や海岸侵食が発生するとともに、魚類やその他の生物の生息環境を損なっている。</u> 出典：淀川水系流域委員会 意見書（2003） </p> <p> 滋賀県の地質は、風化した花崗岩や石灰岩が多く、降雨が崩壊などの土砂災害を誘発する大きな要因となっている。 琵琶湖総合開発計画では、砂防事業として河川への土砂流出を防止し、治水効果を高めるため、琵琶湖に流入する河川のうち、湖周辺の治水と重要な関連を有する 12 水系 59 河川を整備し、地すべり防止事業として 1 地区 1 河川を整備することとした。 出典：琵琶湖総合開発協議会（1997）琵琶湖総合開発事業 25 年のあゆみ、大阪． </p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は () 内に図中の用語を示した

項目	<p align="center">気温・水温の上昇（年平均気温の上昇、日最低気温の平均値の上昇、冬日日数の減少、沖帯底層の平均水温の上昇）</p>
内容	<p align="center">温暖化</p> <p>温暖化傾向と湖底の生物環境</p> <p>温暖化傾向は、冬季降水量の減少による酸素供給量の減少だけでなく、湖底水温の上昇による微生物活動の活性化とそれに伴う酸素消費量の増加も意味する。</p> <p>出典：琵琶湖研究所 C D - R O M</p> <p align="center">産業の活発化、人口の増加、家畜の増加、森林の減少、気温の上昇 (人口の増加、産業の発展等)</p> <p>温暖化をもたらす主な原因には次のようなことが考えられています。</p> <p>1. 産業の活発化</p> <p>産業革命が始まって以来、人々の生活の高度化により再生可能な薪炭の利用から再生不可能な石炭、石油等の化石燃料の利用に変わったため、消費量が多くなりました。 特に第二次世界大戦後は電気、ガス、石油、水の使用量が産業革命以前に比べ、爆発的に増加しました。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>(1) 電気の使用量の増加 人の手や薪炭を使ってやっていたことが少しずつ電化製品に替わって行き、使用器具の種類や数量が増加したため。</p> <p>(2) ガスの使用量の増加 昔、薪や炭を使って調理や暖房していたものが、LPガスや都市ガスに変わったため。</p> <p>(3) 石油の使用量の増加 動植物由来の製品や人や動物を使っていたものが、石油化学製品や自動車が発明され、使用量が増加したため。</p> <p>(4) 水の使用量の増加 井戸から水を汲んでいたため、労力を減らすため節水していましたが、上水道の普及で水が使いやすくなり、水を大量に使うことが増え、浄水や配水等に使うエネルギーの消費量が増えたため。</p> <p>(5) フロン等の使用量の増加 20世紀に発明された特定フロンや代替フロン等を人体に無害であるため、大量に使用し、その後にオゾン層を破壊したり、温室効果係数が高いことが判明しましたが、同じくらい効率の良く安全な、替わりの物質がないので、工業生産時や冷暖として使用し、使用後回収しきれていないため。</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  </div> </div> <p>2. 人口の増加</p> <p>先進工業国のように一人あたりのエネルギー消費量が増えているところがある上に、世界人口が増加していることで、エネルギー消費総量が増えたため。</p> <p>3. 家畜の増加</p> <p>増えた人口をまかなうために、各国でウシやヤギのような呼気にメタンが多く含まれる家畜が増加しているため。</p> <p>4. 森林の減少</p> <p>人口や家畜の増加により、木材、燃料、農地や放牧地の開拓のために、樹木の伐採されるなどして、森林機能が失われると、二酸化炭素の吸収量が減少するため。</p>

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

項目	年平均水位の低下
内容	<p> { 疎通力の増加、洗堰操作などの治水対策、水資源開発 （疎通力の増加・堰操作・水資源開発） 治水・発電・水利用（洪水対策の社会的要請、水利用の増大） 降水量の減少 </p> <p> <u>過去約 100 年間の年平均水位は段階的に低下している。とくに 1900 年前後と 1940 年前後の低下は著しい。これらの時期は、いずれも長期的にみて降水量の少ない時期であったことに加えて、前者は淀川改良工事による瀬田川の疎通力の増加や、洗堰操作などの治水対策が強化された時期であり、後者は発電利用のための意図的な冬季放流が開始された時期であったためと考えられる。このように琵琶湖水位の変化は、自然現象としての流入水量の変化と湖辺の治水や、下流の発電・水利用のための人為的な洗堰の操作に深く関係している。</u> </p> <p> 出典：琵琶湖編集委員会(1983)集水域の水文環境・水理環境。「琵琶湖その自然と社会」(「琵琶湖」編集委員会編)サンブライ出版,京都。 </p> <p> 湖国における水と人間とのかかわりの歴史は、琵琶湖の災害との闘いであったといえます。かつて、幾度となく水害と渇水を繰り返し、豊富な水をたたえた琵琶湖にも意外な弱さのあることがわかります。<u>琵琶湖の水位を見ると、水資源開発に伴って徐々に低下傾向にあります。</u> </p> <p> 出典：滋賀県教育委員会・滋賀県生活環境部(1997)「琵琶湖と自然」 </p>

直接的な原因

間接的な原因

注)原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>水質の改善（北湖平均透明度の上昇、北湖平均 BOD・TP の低下、南湖平均 BOD・TN・TP の低下、淡水赤潮の減少）</p>
<p>内容</p>	<p>琵琶湖条例による有リン合成洗剤の使用禁止、排出量の削減など（水質保全策）</p> <p>昭和 55 年 7 月の琵琶湖条例の施行後、ここ 2 ～ 3 年の琵琶湖の水質は害して横ばいといえる状況で、琵琶湖の水質汚濁の進行にストップがかかったとあってよい。透明度や COD はやや良化の傾向にある一方、条例により、有リン合成洗剤の使用禁止、工場等からの排出量の削減などの対応がなされた窒素、リンについては、南湖のリン濃度が大幅に低下し、条例の即効的な効果があらわれたとみられる。</p> <p>出典：琵琶湖編集委員会(1983)琵琶湖の水質。「琵琶湖その自然と社会」(「琵琶湖」編集委員会編) サンブライト出版, 京都。</p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は () 内に図中の用語を示した

項目	<p>富栄養化（北湖平均 COD の上昇、アオコ発生日数の増加）</p>
内容	<p>流入負荷量の増大 流域の都市化、水循環機構の変化、人口の増加、市街化の進展、 ライフスタイルの変化（人口の増加、産業の発展、ライフスタイルの変化等） 浄化能力低下（自然浄化能力の低下） 間接的な原因については、分析対象 - 1,9,19 参照 栄養塩の蓄積・底泥からの溶出（沿岸底質の有機物の増加） 間接的な原因については、分析対象 - 8 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 富栄養化の要因として、陸域では、<u>流入負荷量の増大、流域の都市化（不浸透域の増大）や水利用形態の変化による負荷流出機構の変化（水循環機構の変化）、流入河川からの栄養塩供給のほか、内湖等の浄化能力低下の可能性も考えられる。また、湖内では栄養塩の蓄積、水域の停滞、底泥からの溶出のほか、湖内の自浄能力の低下の可能性も考えられる。</u> <u>人口の増加、市街化の進展、あるいはライフスタイルの変化等により、琵琶湖の水質は横ばいかやや悪化傾向にあり、カビ臭・淡水赤潮・アオコが毎年のように発生している。</u> <p>出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省（1999）「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」</p> <ul style="list-style-type: none"> ここ数十年の間に、琵琶湖の周りで営まれる人間活動は、増大の一途をたどっている。この間、今まで自然界に存在しなかったあるいは極く少量しか存在しなかった物質を人間が大量に利用するようになり、これらの物質の一部は本湖に流入する河川に混入するようになった。また、これら流入河川に様々な改修工事が加えられ、<u>この汚染された水が河川の自浄作用をほとんど受けられなくなった。さらに、埋立てや護岸工事による湖岸の生態系の改変により、この汚染水は直接琵琶湖へ流入することになった。</u>河川流入水は、本湖の沖にまでたどり着くことが知られており、湖水中に浮遊して生活している生物（プランクトン）にも何らかの影響を及ぼしていることは、想像に難くない。 <p>出典：中野伸一（2003）琵琶湖編 - プランクトン「琵琶湖流域を読む 下」（琵琶湖流域研究会編），サンライズ出版，滋賀県．</p>

直接的な原因
間接的な原因

注）原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は（ ）内に図中の用語を示した

項目	沿岸の泥分の増加
内容	<p> { 土砂供給の減少 間接的な原因については、分析対象 - 2 参照 河川改修（河道の人工化、河川改修） </p> <p> この 30 年間に、琵琶湖の中の浅いところの底質が随分変わっています。例えば、<u>砂泥質が減り、泥質の湖底が増えています</u>。それから、岩石質が減り、礫質に変わっている等の変化があります。全体的、長期的に見ると、湖底で変化が生じています。水中の砂浜はそれほど変わっていませんが、陸上の砂浜が侵食のため減り、恐らくある程度、湖底に砂が提供されているのではないかと考えられます。私は専門外なのでそのメカニズムについてはもうひとつよくわからないのですが、湖底の底質にかなり大きな変化が出ていると思います。 </p> <p> <u>変化の理由の 1 つとして、河川改修やダム建設によって運ばれてくる土砂が少ないということ、河川改修そのものによって、河川の上流から流入してくるのが砂ではなく、泥に変わっているという問題がある</u>と思います。 </p> <p> 出典：淀川水系流域委員会(2003) 第 5 回琵琶湖部会議事録 </p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>沿岸底質の富栄養化（赤野井湾および中間水路における底質の有機物の増加）</p>
<p>内容</p>	<p> { 水質汚濁、水中の汚濁物質の沈降（富栄養化） 間接的な原因については、分析対象 - 6 参照 </p> <p> 日本の水質汚濁は、工場・事業場排水に関しては、排水規制の強化等の措置が効果を現している一方、日常生活に伴って家庭から排出される生活排水については、污水处理施設の整備が未だ十分ではありません。特に、流域内に人口や産業が集中する河川や、手賀沼、印旛沼などのように集水域の都市化が進んでいる湖沼においては、排出負荷量のうち生活排水の占める割合が大きくなっています。このほかに、降雨等により流出するいわゆる非特定汚染源からの汚濁や、<u>従来からの水質汚濁の結果として沈殿・堆積した底質からの栄養塩類の溶出等による汚濁が、水質汚濁の大きな要因となっています。</u> </p> <p> 出典：環境省（2004）平成 16 年版 環境白書 </p> <p> 有機物による水質汚濁については、次の 2 点が顕著な特徴として指摘される。 </p> <p> 第 1 は、大都市圏内の河川及び沿岸海域において、改善の傾向にあるもののいまだに水質汚濁が著しいことである。特に、都市内の多くの中小河川の水質汚濁が著しく、悪臭を発生する等都市環境を損なっている。また、多摩川、大和川等の水道の水源となっている河川においては、水質がおおむね改善の傾向にあるものの水道の水源として良好な水質といえる程度には至っていない。 </p> <p> 第 2 は、内湾、内海、湖沼等の閉鎖的な水域においては、一部の水域で改善が見られるものの依然として水質汚濁の程度が高いことである。例えば、海域では東京湾、伊勢湾、大阪湾が、湖沼では琵琶湖、霞ヶ浦、諏訪湖等が挙げられる。 </p> <p> これらの水域においては、水の交換が悪いため、家庭排水、工場排水に含まれるリン等の栄養塩類が流入し、蓄積して富栄養化が進行し、植物プランクトン等有機物の増加が見られる。また、<u>閉鎖的な水域においては、水中の汚濁物質が沈降しやすいため、海底や湖底に堆積した汚濁物質が底質を悪化させることに伴って水質も悪化する</u>ということが多い。 </p> <p> 出典：環境省（1978）昭和 53 年版 環境白書 </p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は () 内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>ヨシの減少</p>
<p>内容</p>	<p>内湖の干拓（内湖の減少） 間接的な原因については、分析対象 - 1 参照 水田としての利用、埋立て、湖岸堤の建設、埋立て・造成等湖岸緑地の整備 （湖岸堤の建設、浚渫、埋立等湖岸整備） 間接的な原因については、分析対象 - 2 参照</p> <p>・ ヨシ帯等の抽水植物帯（湿生草地）は、鳥類等の重要な生息空間にもなり、かつ琵琶湖の固有の景観として重要であった。しかしこれらは、<u>内湖の干拓や人工湖岸堤の整備等、湖岸の改変等によって著しく減少した。</u></p> <p>出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省（1999）「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」</p> <p>・ 信頼度の高い過去の面積測定結果がないため、定量的な比較は困難であるが、昭和30年代から40年代にかけては、30年代に耕作されていた湖岸の水田のなかで40年代には放棄されてヨシ原（主に陸生ヨシ）へと変化した区域が少なくないため、全体では1割以上増加したものと思われる。</p> <p>その後、昭和40年代から昭和50年前後にかけては、<u>湖岸のヨシ原の一部が再び水田として利用されたり、埋立てられたりした結果、琵琶湖全体のヨシ帯面積は昭和30年代以下の水準に減少した。</u></p> <p>また、湖岸道路（湖岸堤）建設や湖岸緑地の整備（埋立・造成）が進められた昭和50年代後半から昭和60年代前半には、<u>各地区ともヨシ帯の面積が大幅に減少して</u>おり、琵琶湖全体では約6割程度に減少したものと推定される。</p> <p>出典：中西正己・関野樹・野崎健太郎（1998）消えつつある生物の宝庫「琵琶湖」、エコフロンティア,1,31-37.</p>

直接的な原因
 間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

あるが、概して冬季には低い状態が続いた。このため、冬季には本来の「水ヨシ」域にある枯ヨシの全部または一部が干上ってしまい、この事業により、本来の「陸ヨシ」とともに、それらが刈取られ、焼き払われてきた。そして、ヨシが出芽する春季には、どの年も水位が上昇し、これらの枯ヨシの切り口が水面下に没してしまった。

枯ヨシの稈は、地下茎に酸素を供給する役割を担い、その切り口が水没するとヨシの発芽が阻害されること（茨城県内水面水産試験場,1995）が確かめられている。このため、水ヨシ域にまで及んだこのヨシの刈取り等事業は、次シーズンの水ヨシ

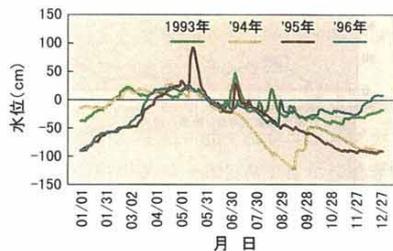


図12 琵琶湖の水位の変動
建設省琵琶湖工事事務所調べ

シ群落の再生を遅滞させるのではないかと心配された。

そこで、我々は先に述べた近江八幡市牧町沿岸のヨシ群落で、1994年と1995年の春季にヨシの出芽状態を追跡調査した（写真5）。両年ともヨシの

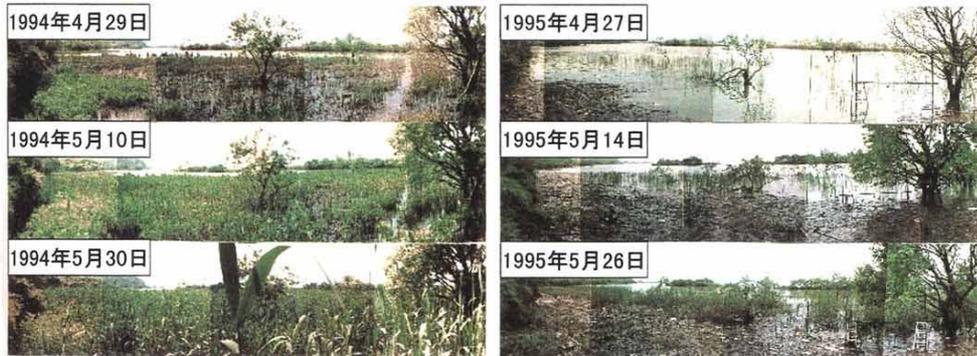


写真5 近江八幡市牧町沿岸のヨシの萌芽状況
冬季に過度に刈取られ、焼き払われた1995年は萌芽が遅い
また、浮遊ゴミの侵入で岸边付近では萌芽が見られない

刈取り等事業が実施されたが、1995年の方がこの事業が実施された時期（前年12月から2月）の琵琶湖水位が低く（図12）、ヨシは全て基部から刈取られ、焼き払われた。1994年はそれに比べて琵琶湖水位が高く、ヨシは高い位置で刈取られ、水ヨシ部分へは火入れは行われなかった。その結果、1995年にはヨシの萌芽が遅れ、生長が著しく遅滞した。また、春先の琵琶湖水位の上昇に伴い浮遊ゴミが刈取り水域へ侵入し、そのゴミが堆積した部分ではヨシは萌芽しなかった。我々が観察した湖北町や新旭町沿岸のヨシ群落でも、1995年には過度の刈取りと火入れが行われ、同様のヨシの萌芽と生長の遅滞がみられた。

このような水ヨシ域にまで及んだ過度のヨシの刈取りと火入れに伴う水ヨシ群落の一時的消失とその再生遅滞により、その群落に依存している水生生物は大きな影響を受けたであろう。本種が受けたこの影響については、次で紹介する。

3. 2 水ヨシの過度の刈取り等事業が実施されたヨシ群落でのニゴロブナ仔稚魚の生残率の低下
ヨシの萌芽と生長の遅滞が著しかった1995年とそれほどでもなかった1994年のともに4月から5月に、近江八幡市牧町沿岸のヨシ群落内で動物プランクトン数を調査した。その結果、1995年は1994年に比べてその数が全調査を通じて少なく、特に本種仔魚の餌として重要なミジンコ亜綱のプラン

出典：藤原公一・臼杵崇広・根本守仁（1999）ニゴロブナ資源を育む場としてのヨシ群落の重要性とその管理のあり方．琵琶湖研究所所報，16，86-93

直接的な原因
間接的な原因

注）原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は（ ）内に図中の用語を示した

項目	ワカサギの増加
内容	<p>移入</p> <p>ワカサギは、近年、琵琶湖で数百トンレベルで漁獲されている。守山漁業協同組合の戸田直弘さんによると、この魚は現在、コアユが獲れない時期の琵琶湖漁業の主対象魚となりつつあるという。ところで、<u>この魚が琵琶湖に移入された歴史は 1900 年代初頭までさかのぼる（松田・関,2002）。</u>これまで 1 世紀近くなり潜めていた魚が、<u>なぜ最近になって急にふえだしたかについてはよくわかっていない。</u>琵琶湖の水質、ひいてはそのえさとなる動物プランクトン相の変化が関与しているのかもしれない。この魚は、餌をめぐるアユ（コアユ）と競合することが予想され、また、滋賀県水産試験場の調査によれば、冬季にはアユの仔魚であるヒウオ（氷魚）を食しているというから、今後、その動向に注意する必要がある。</p> <p>出典：前畑政善（2003）消えてしまった琵琶湖の魚，その復活は可能か？．魚類自然史研究会会報「ボテジャコ」，7，1-26，魚類自然史研究会</p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>ビワマス（天然産卵個体）の減少</p>
<p>内容</p>	<p>河川の改修（河道の人工化、河川改修） 流量減少 河川工作物の設置（砂防堰堤・ダム・堰の設置） 間接的な要因については分析対象-2 参照</p> <p>和名： ビワマス 学名： <i>Oncorhynchus masou</i> subsp. 目科名： サケ目サケ科 カテゴリー区分： 要注目種</p> <p>選定理由： かつては、多くの琵琶湖流入河川で産卵遡上が見られたが、近年では急激に減少しており、<u>河川工作物の設置・河川の改修および流量減少等により、産卵および幼稚魚期の生育条件が特に悪化している。</u></p> <p>固有種等の明示： 現在は、琵琶湖の固有亜種とされているが、将来は固有種とされる可能性がある。</p> <p>分布： 琵琶湖およびその流入河川。産卵は、現在では安曇川・知内川・石田川・愛知川等でしかあまり見られなくなった。</p> <p>生態的特性： 稚魚は体長7cm 頃まで河川で生活し、6月頃に雨による増水に乗ってほとんどの個体が琵琶湖へ降下する。琵琶湖で2年から4年間ほどヨコエビやアユなどを食べて生活し、成熟した個体から河川に遡上し10～11月に雄雌がペアとなり産卵する。産卵後は死亡する。少数ではあるが琵琶湖へは降下せず河川で生活する個体（河川残留型）もいる。</p> <p>生存に対する脅威：<u>ダムや堰堤等の設置および河川の改修等により産卵親魚の河川遡上や産卵行動が阻害されている。また、河川における稚魚の生育環境も悪化の一途をたどっている。</u>さらに、密漁者による産卵親魚の捕獲も無視できない脅威である。</p> <p>保全の視点：産卵親魚の河川への遡上を阻害する堰堤などには効果的な魚道を設置する。産卵場となっている水域での河川改修は極力避ける。密漁を防止する処置を強化する。</p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>内 容</p>	<p>保全にあたっての対応：河川における自然の再生産を助長することが重要であり、河川改修や堰堤の設置に当たっては、専門家の指導が必要である。また、天然親魚を用いた人工種苗生産と稚魚の放流が滋賀県漁業協同組合連合会によって長年行われてきており、今後とも継続することが重要である。</p> <p>特記事項：琵琶湖漁業における重要な漁獲対象魚となっており、漁獲量は近年では20～40トン/年で比較的安定している。環境庁レッドデータブック準絶滅危惧（NT）。水産庁希少種。</p> <p>文献：藤岡康弘：1991・ビワマスの形態ならびに生理・生態に関する研究・滋賀県醒井養鱒場研究報告・第3号・p.1-112</p> <p>出典：滋賀県(2000)滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版),176pp.</p> <p> { 渇水 利水（取水、水利用の増大） 水循環の変化 </p> <p>琵琶湖に流入する河川は、河床が周囲の土地より高い、いわゆる「天井川」が多いため、<u>渇水時には表流水が伏流化してしまうことがしばしばある、ましてや、天然河川の異常渇水時に利水によって湖水位が低下した場合、少ない河川表流水は河口に近い下流部で従来以上に伏流化する可能性がある。</u></p> <p>出典：淡海よ永遠に 特論編</p> <p>また、<u>川を流れていた水は人工的に取り込まれ、排水路を通して川に戻されるなど、自然の水循環が大きく変貌し、平常時に流水が少なくなる川や、瀬切れなど水の無くなる区間すら現れた。</u></p> <p>出典：淀川水系流域委員会(2002)琵琶湖部会中間とりまとめ</p>
----------------	---

直接的な原因

間接的な原因

注)原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>ホンモロコ、コイ、ニゴロブナの減少</p>
<p>内容</p>	<p>ヨシの減少、湖岸の水草帯の減少、ヨシ帯の消滅（ヨシの減少） 間接的な要因については分析対象 - 9 参照</p> <p>湖岸のコンクリート化、湖岸の水草帯の減少（自然湖岸の減少） 間接的な要因については分析対象 - 19 参照</p> <p>オオクチバスやブルーギル等の捕食（魚食性外来魚の増加） 間接的な要因については分析対象 - 14 参照</p> <p>内湖の水草帯の減少、内湖の埋立て（内湖の減少） 間接的な要因については分析対象 - 1 参照</p> <p>和名：ホンモロコ 学名：<i>Gnathopogon caeruleus</i> 目科名：コイ目コイ科 カテゴリー区分：要注目種 選定理由：琵琶湖にのみ生息し、琵琶湖の食文化を代表する魚のひとつであるが、近年、資源量が急激に減少している。</p> <p>生態的特性：秋から冬にかけて琵琶湖沖合いの深湖底付近に生息し、産卵期の3月～7月には南湖や北湖南岸にやって来て水草や波打ち際の柳の根あるいは砂礫等にも産卵する。卵径は約 1.3mm で、水温 20℃ では7日間ほどで孵化する。稚魚は8月頃までは南湖や北湖沿岸で過ごし、それ以降はしだいに沖合での生活に移行する。満1年で体長約 8 cm、2年で 11 cm に成長し、雌雄とも1年で多くが成熟する。生後 2～4年で死亡する。</p> <p>生存に対する脅威：<u>琵琶湖岸のヨシ群落の減少や湖岸のコンクリート化により本種の繁殖場所あるいは生育場所が減少している。また、オオクチバスやブルーギル等による卵や稚魚の捕食も脅威となっている。</u></p> <p>保全の視点：琵琶湖沿岸のヨシ群落を回復保全するとともに、コンクリート化された護岸を自然護岸に回復することも重要である。また、オオクチバスやブルーギル等を駆除して捕食圧を軽減することも必要である。</p> <p>文献：細谷和海(1989)ホンモロコ・山溪カラー名鑑 日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦編) p.297・山と溪谷社・東京 中村守純(1969)ホンモロコ・日本のコイ科魚類 p.117-125.・資源科学研究所・東京</p> <p>出典：滋賀県(2000)滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版),176pp.</p>

直接的な原因
 間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

内 容	<p>和名：ニゴロブナ 学名：<i>Carassius auratus grandoculis</i> 目科名：コイ目コイ科 カテゴリー区分：要注目種 選定理由：琵琶湖にのみ生息し、「鮒ずし」の材料として琵琶湖の食文化を代表する魚であるが、近年、資源量が急激に減少している。</p> <p>生態的特性：秋から冬にかけて琵琶湖沖合いの深湖底付近に生息し、産卵期の4月～6月には沿岸の内湖やクリークなどのヨシ群落内にやって来て産卵する。卵径は約1.6mmで、水温20℃では4日間ほどで孵化する。稚魚は体長16mm（孵化後18日頃）まではヨシ群落内で過ごし、それ以降はヨシ群落を離れてほしいに沖合での生活に移行する。本亜種は仔稚魚期におけるヨシ群落への依存度がきわめて高い。満1年で体長10cm、2年で17cm以上に成長し、雄では1年、雌は2年で多くが成熟する。</p> <p>生存に対する脅威：<u>琵琶湖沿岸の埋め立てや内湖の干拓などでヨシ群落が消失し産卵繁殖場所がなくなりつつある。また、本亜種の卵や稚魚に対するオオクチバスやブルーギル等による食害も脅威となっている。</u></p> <p>保全の視点：琵琶湖沿岸のヨシ群落を回復保全することが重要である。また、親魚は内湖やクリークなどに入って産卵することから、このような水辺を水草の繁茂した自然護岸に保つことや琵琶湖との通路を確保することが大切である。さらに、産卵場への侵入や産卵行動は降雨による琵琶湖水位の上昇などに合わせて行われることが多く、琵琶湖水位が急激に低下したりすると卵や稚魚が干出してしまうので、水位操作は慎重に行うべきである。</p> <p>文献：中村守純：1969・ニゴロブナ・日本のコイ科魚類 p.276-277.・資源科学研究所・東京</p> <p>出典：滋賀県(2000)滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版),176pp.</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1970年代の高度成長期には津田内湖、大中之湖、早崎内湖など比較的大きな内湖が次々に埋め立てられた。1980年代になると、琵琶湖総合開発に伴って、東湖岸の道路整備が進められ、多くのヨシ帯が消滅した。これらの内湖やヨシ帯はコイ科魚類の産卵場、生育場所として重要な役割を果たしていただに、それらの消滅は魚類に対して大きな影響を与えたのである。 <p>出典：名越誠(1999)琵琶湖におけるイサザの現状とその保全・淡水生物の保全生態学-復元生態学に向けて-(森 誠一編著), pp.184-192, 信山社サイテック, 東京</p>
--------	---

直接的な原因
間接的な原因

注)原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

琵琶湖漁業においては、沿岸域に生息またはそこを主たる産卵・生育場とする魚類の漁獲量は、1980年代初頭からの20年間で約4分の1に減少した(図2)¹⁰⁾。また、オオクチバスの激増を境に、小型の沿岸性魚種の多くが激減し¹¹⁾、イチモンジタナゴやカワバタモロコなど何種かは湖内で確認できなくなっている¹²⁾。かたや、琵琶湖のオオクチバスは在来魚を主に捕食していることが示されており¹³⁾、バスの激増と在来種の減少・消失との間には、強い因果関係があると推測できる。

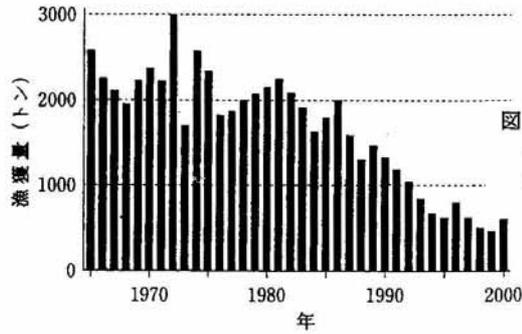


図2 漁獲統計における沿岸性在来魚種の漁獲量 (全魚種からアユ・ウナギ・ブラックバス・ワカサギを除いたもの)¹⁰⁾

内
容

(文献)10)近畿農政局滋賀県統計情報事務所編(1966~2001)滋賀農林水産統計年報(昭和40年次~平成12年次). 滋賀県農林統計協会.

11)前畑政善(1993)滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要,9,43-49.

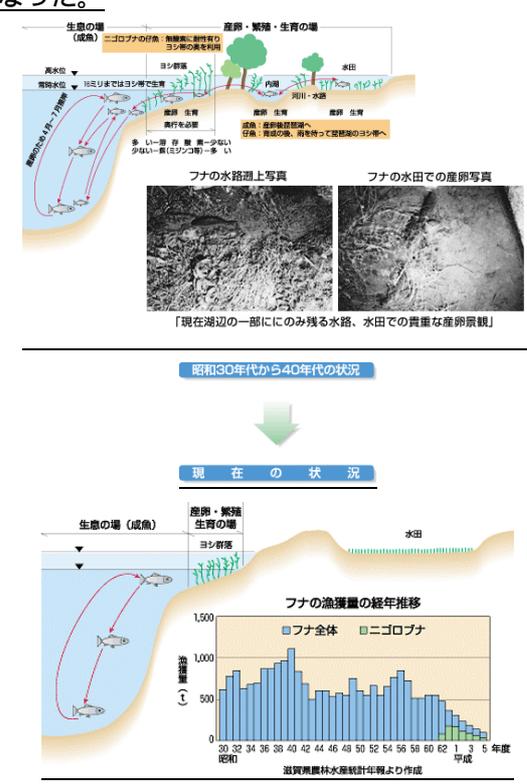
12)中井克己(1999)「バス釣りブーム」がもたらすわが国の淡水生態系の危機 - 何が問題で何をすべきか.淡水生物の保全生態学(森 誠一編). 信山社サイテック, pp154-168.

13) 前畑政善・桑原雅之・松田征也・秋山廣光(1987) 琵琶湖におけるオオクチバス *Micropterus salmoides* の食性. 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要,5,1-14.

出典: 中井克樹(2002)琵琶湖における外来魚問題の経緯と現状. 遺伝,56(6),35-37.

直接的な原因
間接的な原因

注)原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>内 容</p>	<p>水域と陸域の分断、河川岸のコンクリート化（水路の人工化・分断） 水田の整備（圃場整備） 効果的・効率的な農業生産活動、経営規模の拡大、生産費の低減と農地の利用度の向上（農業生産増大の社会的要請）</p> <ul style="list-style-type: none"> 湖岸堤の整備等により湖辺域の冠水被害は大きく減少した。しかし、<u>水域と陸域とは分断され、湖岸推移帯の生態系には大きな影響が生じた。特に梅雨時など湖水面の上昇する際に、河川・水路や冠水した水田へ、コイ・フナ類・ワタカ・ナマズ等が遡上・産卵し、成長した仔稚魚が湖に帰るなどという、生物の生活史における往復移動が困難となった。</u>  <p>出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省（1999）「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」 滋賀県（2000）「マザーレイク 21 計画」</p> <ul style="list-style-type: none"> かつて本種（ニゴロブナ）は、春季の出水時には琵琶湖へ流入する河川やその先の水田へ遡上し、それら水域も本種の産卵や初期生活の場となっていた。しかし、<u>近年では河川岸の多くはコンクリート化され、本種の繁殖に適さない形となった。水田は本種が遡上できない形へと整備された。</u>このため、今日では琵琶湖やその内湖沿岸に残るヨシ群落は本種を育む場として残された貴重な水域といえよう。 <p>出典：藤原公一・臼杵崇広・根本守仁（1999）ニゴロブナ資源を育む場としてのヨシ群落の重要性とその管理のあり方、滋賀県琵琶湖研究所報第 16 号, 78-84.</p>
----------------	--

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

水位の低下、低水位の維持（水位の低下）
間接的な要因については分析対象 - 4 参照

3. 水位低下の影響

コイ・フナ仔稚魚の微細な生息場所が、水底の枯死植物と対応した浅い水域に限られているとわかったことで、現在の琵琶湖の水位調整が、仔稚魚の生息環境に大きな影響を与えている可能性が浮かんできた。そこで、琵琶湖の周囲 10 カ所のヨシ群落で、岸から沖方向へ測定ラインを設置し、水深と枯死植物の堆積している範囲を調べ、枯死植物上の水域が水位の低下でどの程度減少しているかを定量的に測定することにした。測定には目盛りを入れた約 1.5 m の長さの棒を用い、枯死植物の堆積は現場で軽く突いたときのめり込みの有無で判断した。

その結果、水位が 30 cm (= 毎年 5 月下旬の低下を反映した値である +20 cm から -10 cm までの差) 低下することによって、枯死植物上の水域が体

積で 70 % 以上、また面積的にも 40 % 余りが失われていると概算された (図 3, 4)。つまり、6 月中旬以降は、コイ・フナ仔稚魚の生息場所が琵琶湖全体で約 70 % なくなっていると推定できたのである。それ以後も低水位で維持されているために、仔稚魚にとって生息域の大きく狭められた状態が続いているとみられる。

さらに水位の低下は、成魚の産卵にまで影響をもたらしている可能性がある。というのも、1996 年に行なったコイ・フナの卵と仔稚魚の出現量の調査において、6 月以降の卵と仔稚魚の採集量が、まだ産卵期にもかかわらず顕著に減少しているからである。また、採集された仔稚魚は、すべて孵化してからしばらく日数の経過した段階の個体であった。これにより、6 月以降はほとんど産卵が行われていないことが窺われた。

過去、1964 年に同一のヨシ群落でフナ仔稚魚の出現を調べた報告があったので、それとの出現パターンを比較してみた (図 5)。この比較より、1964 年には明らかに 7 月に出現の一つのピークがあり、

内
容

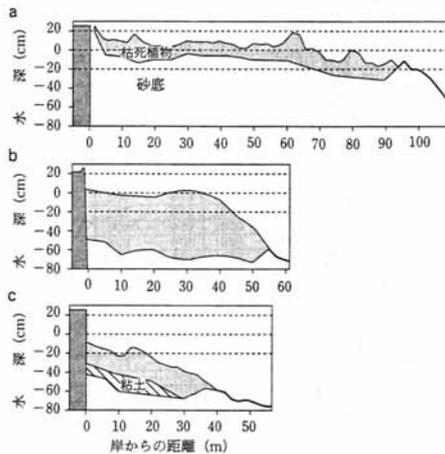


図 3 実測したヨシ群落の断面図。縦軸の 0 cm は、琵琶湖の基準水位に対応。a: 北湖北東部の尾上町、b: 北湖と南湖の境界西部岸、c: 北湖南東部の尾上八幡町。

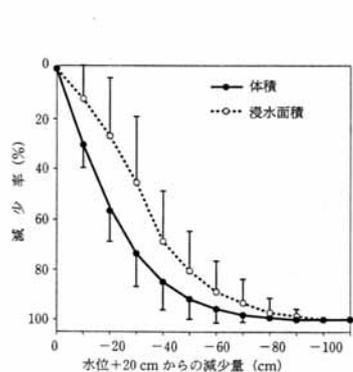


図 4 水位低下に伴うヨシ群落内における枯死植物上の水域の減少量。

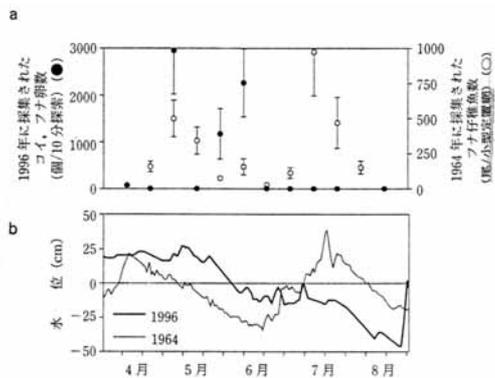


図 5 1996 年と 1964 年間の卵および仔魚の出現量の比較と水位との関係。a: 1996 年に採集されたコイとフナの卵数 (●) と、1964 年に採集されたフナ仔稚魚数 (○)。b: 水位の季節変化。

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は () 内に図中の用語を示した

それが梅雨時期の水位の上昇と一致しているのがみとれるだろう。両年の比較から、コイ・フナの産卵は低水位の際に抑制されている可能性があるといえる。もともと、コイ・フナをはじめとするコイ科やドジョウ科、ナマズ科の淡水魚の幾種かは、大雨の増水時に産卵することが経験的に知られている。大雨の後に、それまで陸地だった場所が浸水してできる新たな水域で、それらの種は産卵する習性をもつのである。そうだとするならば、梅雨の時期に琵琶湖でなされている低水位の維持は、産卵の抑制を通じて湖内でのコイやフナの再生産にまで影響しているおそれがある。

以上のように、水位調整が琵琶湖のコイ・フナ全体にまで影響している可能性が窺われたため、近年の湖内の漁獲量を個体群の一指標として、その年変

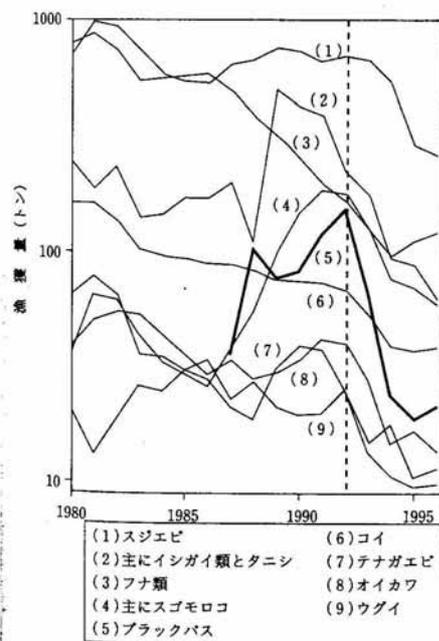


図6 1980年以降の漁獲量の変化。縦軸に漁獲量を対数目盛で示す。破線は水位調整の様式が変わった1992年を示す。

動を検討してみた(図6)。図よりコイとフナの漁獲量は、1980年ごろから減少する傾向が読み取れる。フナについてはさらに、1987年以降から継続して大きな減少がみられる。この1980年代の減少要因としては、第四次の全国総合開発計画のもとで湖岸の整備が進められ、コイ・フナの産卵場所となるヨシ群落が大きく失われたのが原因といわれている。

水位調整の様式が変わった1992年前後では、フナは1987年からの減少が1994年まで続き、1995年と1996年は増加に転じたものの、1997年にはまた大きく減少した。いっぽうのコイは1992年から1995年にかけて漁獲量は約半分に減少し、水位低下による仔稚魚の生息環境の悪化との関連を疑わせるものとなっている。このように、フナについては、水位調整の変化の前から急な減少がみられ、水位調整の変化と一致した減少は生じていない。しかし、もともと琵琶湖に生息するフナは水産上の価値が高く、強い漁獲圧がかけられてきた。また、1990年代に入ってから、資源の回復をめざして大がかりな種苗放流が実施されている。産卵期の水位低下に伴っての漁獲量の減少がみられていないのは、このような人為的な要因が重なっているためなのかもしれない。

さらに興味深いことに、漁獲量の資料は、他の魚種も1992年以降に漁獲量が大きく減少していることを示している。これらの漁獲量の減少と水位低下との因果関係をつなぐようなデータは、何も得られていないが、無脊椎動物も含めここで減少がみられる生物のほとんどが、琵琶湖の沿岸の水域を繁殖あるいは初期の生活場所としているグループである。水生植物群落がもつ重要性を考慮に入れば、水位低下が沿岸水域の空間的な変化や物質循環の変化を通して、多くの魚類と無脊椎動物にまで何らかの影響を及ぼす可能性も無視することはできないだろう。

出典：山本敏哉(2002) 水位調整がコイ科魚類に及ぼす影響．遺伝, 56(6), 42-46．

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

漁獲圧力の増大

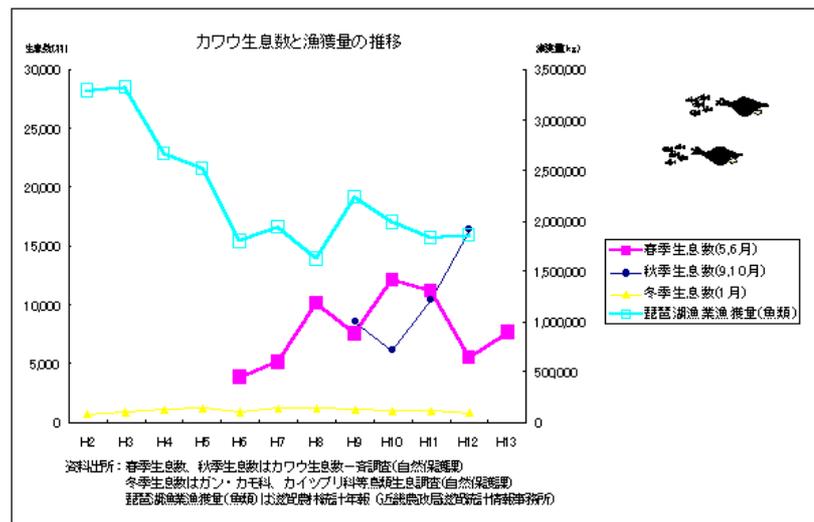
また、漁業における無動力船から動力船への転換、魚網材料の絹や木綿からナイロンやアミラン等の化学繊維への転換など、漁具・漁法の発達による漁獲圧力の増大もあって、琵琶湖の魚たちは減少の一途を辿ってきたととらえることができよう。

出典：前畑政善（2003）消えてしまった琵琶湖の魚，その復活は可能か？．魚類自然史研究会会報「ボテジャコ」，7，1-26，魚類自然史研究会

カワウの増加

カワウは、ペリカン目ウ科の魚食性の鳥類で、北海道を除く全国の内湾、河川、湖など主に内水面域に生息しており、繁殖期（琵琶湖では2月～8月頃）には、樹上等に集団繁殖地（コロニー）を形成します。現在、竹生島（びわ町）や伊崎山（近江八幡市）に大規模なコロニーがあり、1万羽以上の生息が確認されています。過去を遡ってみますと、1940年頃に竹生島で営巣が確認され、大規模な駆除が実施された後、繁殖の記録はありませんでしたが、1982年に竹生島で繁殖が再び確認され、その後1990年代に入ると、爆発的な勢いで増加し、現在に至っています。カワウは、アユをはじめコイ、フナ等の有用魚種からブルーギルやブラックバスまで多くの魚種を捕食しており、特に滋賀県の漁業で大きな比率を占めるアユの被害が深刻なものとなっています。カワウの1日の捕食量は200～500グラムと言われており、単純に計算すると、繁殖期だけで約1,000トンの琵琶湖の水産資源が食害を受けていることとなります。琵琶湖漁業の漁獲量（魚類）が1,853トン（平成12年）であることから、その影響の大きさがわかります。このため、県では平成5年度から「カワウ駆除対策事業」を実施し、漁業被害を引き起こすカワウの駆除を実施する市町村に対し、補助を行っています。

内容



出典：滋賀県農政水産部水産課 HP「カワウ駆除対策事業」

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

琵琶湖におけるカワウの捕食魚の季節変化

○亀田佳代子・高橋鉄美（琵琶湖博）・川村めぐみ（東京都小金井市）

キーワード：カワウ・捕食・季節変化・アユ・外来魚

著者連絡先：kameda@lbn.go.jp

1. 研究の目的

カワウ *Phalacrocorax carbo* は大型の魚食性鳥類で、河川や湖沼、沿岸部で潜って魚を捕らえ、水辺の森林にコロニーを形成し、集団で樹上に営巣する。1960年代から70年代初めには激減したカワウだが、近年、個体数と分布が拡大し、各地で内水面漁業への食害が問題となっている（石田ら 2000）。その多くは、河川や湖沼におけるアユ、フナ類、コイ、ウグイなど、遊魚を目的として放流された魚類への被害であるが、カワウは採食場所や魚類相に応じてさまざまな魚種を捕食することが、いくつかの研究で指摘されている（幸田ら 1994、亀田ら 2002、戸井田 2002）。しかしこれまでの調査は、食害の生じている季節や場所での食性調査が大部分であり、年間を通じてカワウの捕食魚種を調べた研究は、国内ではほとんどない。そこで本研究では、滋賀県琵琶湖において、有害鳥獣駆除および調査捕獲により捕獲されたカワウを用い、各季節にカワウが捕食した魚類を明らかにした。

2. 方法

2001年4月から2002年2月まで、琵琶湖の北湖南東部のカワウコロニー、近江八幡市伊崎半島の周辺で、カワウの捕獲と回収を行った。捕獲の頻度は、有害鳥獣駆除が行われている4月下旬から6月上旬までは半月に一回、それ以降はほぼ2か月に一回とした。また、有害鳥獣駆除の時期には、比較のため、野洲川流域と南湖のカワウも回収した。

回収したカワウは、冷凍保存の後、形態計測と解剖を行った。取り出したカワウの胃は、70%エタノールで固定した後、開いて内容物を分析した。魚種の判定については、魚類の外部形態による同定の他に、咽頭歯、下顎骨、および尾鰭骨による判定を試みた。魚がほぼ完全な

形で出てきた場合にはその体重を測定し、骨格の一部が出てきた場合には、各部のサイズと体長の関係式から体長を推定し、さらに各種の体長—体重の関係式を用いて、体重を算出した。

3. 結果および考察

解剖を行った135個体のうち、消化管に食物が入っていたのは41.5%（56個体）、魚種が判別できたカワウは38.5%（52個体）であった。

カワウに捕食された魚類は、季節によって大きく変化した。4月～5月上旬では、コイ科魚類を含む7～8種の魚類の捕食が確認された。この時期は、沖帯に生息する種類を含め、多くの魚類が産卵のため琵琶湖沿岸域に集まる。カワウは、これらの魚を主な食物としていたと考えられる。一方、5月下旬～8月では、アユとハスの重量比が高かった。5月下旬は、多くのアユが河川に遡上する時期であり、カワウはそれを捕食したものと考えられたが、8月上旬は、琵琶湖に残留するコアユを捕食した可能性が高いと考えられた。6～8月にカワウの群れが琵琶湖の水深20m付近に集まるという直接観察（森 私信）と、コアユを目的とした沖すくい漁船とカワウの群れの位置の類似性から、この可能性は示唆される。その後、10～2月の低温期になると、外来魚2種（オオクチバス、ブルーギル）がカワウの主な食物（重量比90%以上）となった。この時期、多くの在来魚は湖の深層に移動し、活動しなくなるが、バスやブルーギルなどの外来魚は、低温期でも沿岸部に多く生息する。したがってカワウは、沿岸域で捕食しやすいこの2種を主に捕食したと考えられた。

このようにカワウは、季節に応じて捕食魚種を大きく変え、それに伴って、魚類や漁業に対する影響も変化するものと考えられた。

出典：亀田佳代子・高橋鉄美・川村めぐみ（2003）琵琶湖におけるカワウの捕食魚の季節変化．平成15年度日本水産学会近畿支部シンポジウム講演要旨集

内
容

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>イサザの減少</p>
<p>内容</p>	<p>富栄養化によるアオミドロの異常発生（富栄養化） 間接的な原因については分析対象 - 6 参照</p> <p>漁法の変化（漁獲圧力の増大） オオクチバスとブルーギルの移入（魚食性外来魚の増加） 間接的な原因については分析対象 - 14 参照</p> <p>アユ・ワカサギによる捕食（ワカサギの増加） 間接的な原因については分析対象 - 10 参照</p> <p>7. 個体群密度の変動要因と保全</p> <p>それでは、イサザはどのような要因によって変動しているのでしょうか。最近50年間に個体群密度が極端に小さくなった時期が、1950年代後半と1990年代前半の2回あったと述べた(図5.2.3)。前者の減少要因については検討するに十分な情報がなく、推測の域を出ないが、1940年代後半の異常増殖が関与しているのではないかと考えている。この時期には戦後の労働力の不足から、個体群の漁獲による適度な間引きが無かったことが関係しているのではないだろうか。<u>1990年代の個体群密度の減少した原因については、いくつかのことが考えられる。まず、湖岸でアオミドロの異常発生が2～3年続いたことである。特に、イサザが急速に減少し始めた1986年の4～5月に湖岸の礫面が、アオミドロによって顕著に被われる現象が認められた。この時期はイサザの産卵期であり、アオミドロに被われた礫は産卵場所として利用できなかつたものと推察される。事実、その年生まれの0歳魚は例年に比べて極めて少なく、1987年の漁獲量も激減した。アオミドロの異常発生の原因としては、湖の富栄養化が考えられる。湖の周辺からの生活排水の流入を防ぐことが重要であろう。</u></p> <p>次に、<u>漁法の変化である。イサザの産卵群はエリ網によって、3月から6月の間にかなりの量が捕獲される。このエリ網は、かつては数メートル以浅の湖岸近くに設置され、主に産卵後の親魚が捕獲されていた。しかし、1980年代後半から水深10～15m沖合いに設置されるようになり、産卵直前の親魚が捕獲されるようになった。つまり、産卵前の親魚が捕獲されることにより、産卵量が減少したのではと考えられる。</u></p> <p><u>第3の原因は、オオクチバスとブルーギルの移入である。イサザが減少し始めた1980年代後半には、全湖面の沿岸域で両種が見られるようになった。両種とも小型魚類やエビ類などを主要な餌にしており、すでに述べたようにかつては沿岸域に豊富であったタナゴ類を駆逐したものと考えられている。産卵のために接岸するイサザは、両外来種にとって格好の食物である。たとえ産卵に成功したとしても、孵化した仔稚魚も捕食されることになる。これらの移入種の影響がイサザの減</u></p>

直接的な原因
 間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

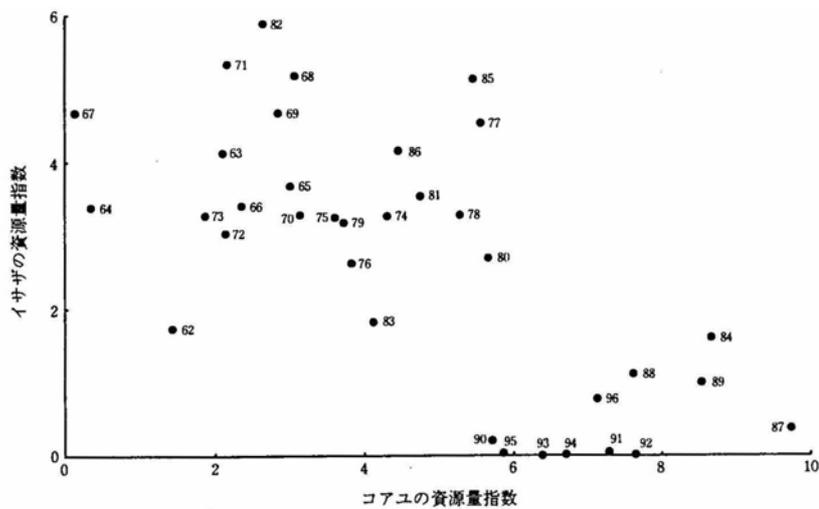


図5.2-6 イサザとコアユの資源量指数の関係 (図中の数字は西暦年を示す.)

内容

少要因の中で、最も重要であると考えている。現在の状況では、この要因を取り除くことは極めて困難な状況にある。

第4の原因として、アユとワカサギによる捕食が考えられる。コアユと呼ばれている琵琶湖のアユは産卵期まで湖内に留まり、動物プランクトンを餌にして生活している。ワカサギも同様に動物プランクトン食である。前述のように、イサザの稚仔魚は孵化後の5～6月には、沖合いの水温躍層付近で浮遊生活をしている。この時期にコアユも水温躍層より浅いところで生活しており、イサザの稚仔魚を捕食することが推測される。この時期のコアユの量とイサザの漁獲量の関係についてみると、図5.2-6のようになる。両者の間には有意な負の相関関係が認められる。すなわち、コアユの生息密度が増大すれば、イサザの生息密度が減少するのである。特に、1980年代後半から1990年代にかけてアユの資源増殖対策が推進され、1990年前後には過去には見られなかった約2,000

トンのアユが漁獲された。加えて、この頃、ワカサギが琵琶湖内で急速に殖え始めた。Nagoshi (1969) もコアユによるイサザ稚仔魚の捕食が、イサザの個体群密度に関係していることを指摘している。これらのイサザへの捕食圧も、イサザの資源を保持するためには極めて重要な問題である。Miura (1966) もアユとイサザの間には密接な関係があり、両者の間には明瞭な負の相関関係のあることを報告している。したがって、このような特定種の増殖促進は、安定していた生態系のバランスを崩すことになる可能性がある。

出典：名越誠(1999)琵琶湖におけるイサザの現状とその保全・淡水生物の保全生態学 - 復元生態学に向けて - (森 誠一編著), pp.184-192, 信山社サイテック, 東京

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>オオクチバス・ブルーギルの増加（魚食性外来魚の増加）</p>
<p>内</p>	<p> <ul style="list-style-type: none"> 移入 スポーツフィッシングの普及 <p>・ 湖沼に関わる環境問題として、人口の増加、生活様式・農業形態の変化、工業の発達に伴う「富栄養化」や「有害化学物質による汚染」などの水質の変化、交通網・流通機構の変化、<u>スポーツフィッシングの普及に伴う「外来種の移入」や「魚介類の乱獲」</u>などの生物的な攪乱、治水・利水・リゾート化による湖岸の物理的形狀変更、さらには地球環境規模での気候変動による「水循環機構の変化」などが挙げられる。これらの環境問題は、近畿 1400 万人の水がめとして知られている琵琶湖においても例外ではない。</p> <p>出典：中西正己・関野樹・野崎健太郎（1998）消えつつある生物の宝庫「琵琶湖」．エコフロンティア,1,31-37.</p> <p>・ さて、琵琶湖の魚類を減少させた原因は、長い目で見れば生息環境の荒廃にあった。しかし、魚類を私たちの予想をこえて急激に減少させた原因は、<u>近年何者かによって不法に放流された新大陸原産のオオクチバス（ブラックバス）とブルーギルの侵入と繁殖</u>である。</p> <p>出典：前畑政善（2003）消えてしまった琵琶湖の魚，その復活は可能か？．魚類自然史研究会会報「ボテジャコ」，7，1-26，魚類自然史研究会</p> </p>
<p>容</p>	<p>・ ブルーギルは、1960 年、時の皇太子殿下が日米修好 100 周年を記念した渡米の際に贈呈された数種の魚類のうちの一つだった。皇室ゆかりの「おめでたい魚」としてブルーギルは全国各地に分与され、釣り対象としての期待から放流された記事も残っている。滋賀県では、淡水真珠の母貝であるイケチョウガイの幼生の寄主としての有用性が見出され、各地の真珠養殖場で飼育されるようになった。<u>1965 年、淡水真珠養殖の盛んな西ノ湖で逸出起源と推測されるブルーギルが確認された。琵琶湖内でも 1968 年に西ノ湖からの水が流れ込む長命寺付近で見つかり、1970 年代前半にかけて湖全体に広まった。</u>しかし、ブルーギルは影響が懸念されるほどには増加せず、オオクチバスと比較して魚食性が強くないため、この魚が将来、爆発的に増加し深刻な打撃を与えることは予測されなかった。</p> <p>いっぽうオオクチバスは、ブルーギルが湖全体に広がった後、1974 年に湖内で初確認された。<u>1970 年代初頭は全国各地でオオクチバスの私的放流が懸念され始めた次期に当り、琵琶湖への侵入も一連の放流行為によるものと推測されているが、しばらくの間は大きな注目を集めることはなかった。</u></p> <p>出典：中井克樹(2002)琵琶湖における外来魚問題の経緯と現状．遺伝,56(6),35-37．</p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は () 内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>スジエビ・テナガエビの減少</p>
<p>内容</p>	<p> { 外来魚（魚食性外来魚の増加） 間接的な原因については分析対象 - 14 参照 </p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>県政eしんぶん - news release -</p> </div> <div> <p>提供年月日：平成15年(2003年)12月1日</p> <p>部局名：農政水産部</p> <p>所属名：水産試験場</p> <p>担当名：生物資源担当</p> <p>担当者名：藤原</p> <p>電話：0749-28-1611</p> <p>E-mail：gf30@pref.shiga.jp</p> </div> </div> <hr/> <p style="text-align: center; color: blue;">外来魚が琵琶湖の在来魚介類へ与えた影響（実験的検証結果）について</p> <p> 外来魚が琵琶湖の在来魚介類へ与えた影響を検証するため、実験池に琵琶湖沿岸モデルを製作し、その中へそれぞれの年代（昭和30年代、40年代、60年代、平成1～2年、今日）に応じて外来魚（ブルーギル成魚、オオクチバス成魚）や在来魚介類（ニゴロブナ成魚・稚魚、コイ成魚、ヨシノボリ成魚、スジエビ等）を放流して、それらの生残や繁殖等の状況を観察しました。 </p> <p> その結果、下記のとおり、改めてブルーギルやオオクチバスの侵入の危険性について確認されました（実験結果の詳細は別添資料を参照して下さい。）。 </p> <p> なお、発生したニゴロブナ稚魚やブルーギル稚魚等の標本は、水産試験場に保存しております。 </p> <p style="text-align: center;">記</p> <p> <u>①外来魚を放流した昭和40年代以降の池では、ニゴロブナ稚魚やスジエビの生残率は著しく低下し、自然産卵して発生したニゴロブナ稚魚も少なかった。</u> </p> <p> <u>②特に、オオクチバスを放流した昭和60年代以降の池では、ブルーギル稚魚は発生したが、放流したニゴロブナ稚魚やスジエビは全滅し、ニゴロブナ稚魚の発生もみられなかった。</u> </p> <p> ③在来魚（ニゴロブナ、コイ）が多い昭和30年代、40年代の池では、コカナダモの発生が抑制された。 </p>

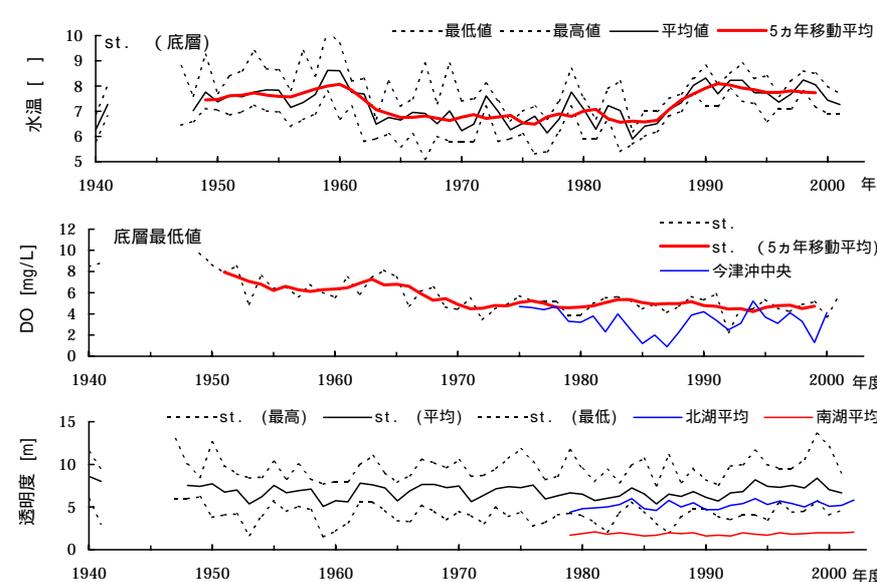
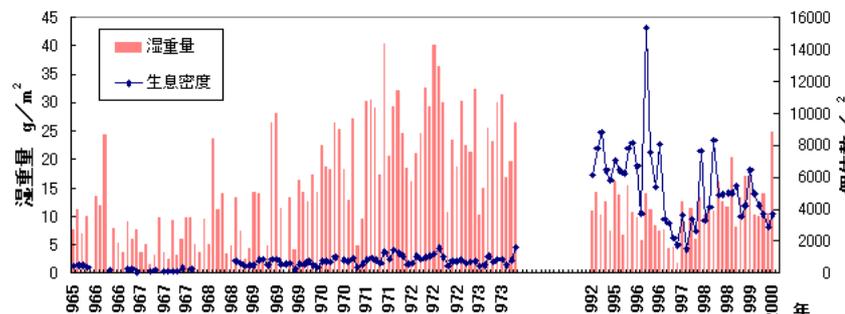
直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

項目	セタシジミの減少
内容	<p> 水質の悪化（富栄養化） 間接的な原因については分析対象-6 参照 砂底環境の泥底化（沿岸帯の泥分の増加） 間接的な原因については分析対象-7 参照 浚渫工事（湖岸整備） 間接的な原因については分析対象-2 参照 土砂の採取（砂利採取） 間接的な原因については分析対象-2 参照 漁獲効率の向上（漁獲圧力の増大） </p> <p> 和名：セタシジミ 学名：<i>Corbicula sandai</i> 目科名：マルスダレガイ目シジミ科 カテゴリー区分：要注目種 選定理由：琵琶湖水系の固有種であり、漁獲量の減少が著しく、生息環境の悪化が危惧される。（琵琶湖水系固有種） 生態的特性：雌雄異体。繁殖期は6～10月で、最盛期は6～8月である。雌の卵巣には1年を通して卵巣があるが、未発達の場合もある。受精は水中でおこなわれ、3日後には被膜内で幼殻ができ、4日後には被膜が崩壊して底生生活にはいる。水底に漂うプランクトンや腐食質を水とともに吸い込んで、濾過して餌としている。消化管からは、ケイ藻類が多く次いで藍藻類、緑藻類がみられる。底質は砂質のところにも多く、砂礫、小礫、砂泥底にもみられるが、泥底にはみられない。 生存に対する脅威：<u>琵琶湖の水質の悪化や、砂底環境の泥底化が、本種の生息を脅かす可能性がある。このような環境変化は、集水域における人間活動と直結しており、栄養塩や化学物質、さらには土砂など懸濁物質の琵琶湖への流入について、さらなる注意を喚起することが求められる。また、浚渫工事や土砂の採取といった活動も、局所的に本種の生息環境を破壊することにつながる。</u> </p>

直接的な原因
間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

<p>項目</p>	<p>沖帯のエラミミズの減少、沖帯のイトミミズの増加</p>
<p>内容</p>	<p>溶存酸素濃度の低下（貧酸素化）</p> <ul style="list-style-type: none"> 北湖の水深約 80mにおける湖底直上水の年最低溶存酸素濃度は、長期的に低下傾向にある。また、地球温暖化の影響で 1965 年から湖底水温が 1.5 も上昇している。深底部で優占するミミズ類の密度は 1992 年以降、1966～1973 年に比べて 10 倍近く増加したが、湿重量は 2 分の 1 以下に減少したことがわかった。深底部では大型のエラミミズと小型のイトミミズが優占する。琵琶湖のエラミミズには鰓ありと鰓なしの 2 タイプがあり、深底部には鰓なしタイプのみが生息する(Ohtaka and Nishino, 1999)。ミミズ類の変化は、1992 年以降、貧酸素に強いイトミミズの密度が著しく増大し、貧酸素に弱いエラミミズ(鰓なしタイプ)が減少したことを示唆している。  <p>図 沖帯の底層水温・底層 DO および透明度 出典：滋賀県環境白書、滋賀県水産試験場調査データより作成</p>  <p>図 沖帯の底生動物の湿重量・個体数 出典：西野麻知子(2003)「北湖の深い湖底にみられる生態系変化」オウミア No.73</p>

直接的な原因
 間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

項目	カイツブリの減少
内容	<p>ヨシ帯の減少（ヨシの減少） 間接的な要因については分析対象 - 9 参照 釣りボートの侵入</p>
	<p>和名：カイツブリ 学名：<i>Tachybaptus ruficollis</i> 目 科 名：カイツブリ目カイツブリ科 カテゴリー区分：その他重要種 選 定 理 由：古くから鳩（にお）と呼ばれ、琵琶湖を代表する水鳥であり、県の鳥にも指定されている。近年生息数が減少し、心配されている。 形 態：全長約 26cm、体重 152-244g。全身茶褐色の丸みを帯びた体型で、カイツブリ類の中では最も小さい。夏羽は黒褐色で顔から首にかけて赤褐色になる。冬羽は全身が茶褐色になり、雌雄同色。幼鳥は顔に白黒の縞模様がある。 近似種との区別：ハジロカイツブリは少し大きく顔から首にかけて白がよく目立つ。バンの幼鳥は首を前後に振りながら泳ぎ、潜らない。コガモの雌は大きくて尾が尖って見え潜ることはない。 分 布：全国の湖沼や川等に生息し、普通に繁殖する。北の地方では冬期移動するが琵琶湖周辺では周年生息する。 生態的特性：小魚や水生動物を餌とし、主にヨシ原等で水草を積み上げた浮き巣を作り、子育てを行う。繁殖の期間は長く餌があれば3-10月頃まで行う。繁殖期には山間部の溜池や流れの緩やかな河川でも多く繁殖している。 生存に対する脅威：<u>近年ヨシ原が減少し、河川や池は改修が行われ、魚も繁殖場所も少なくなった事。また、餌となっていた在来魚が減少した事等が、生息数を少なくしている。釣りボートの進入による巣の破壊も大きな問題である。</u> 保 全 の 視 点：<u>重要な生息地としてのヨシ原の保全、餌として大切であるタナゴやモロコ類の保護、繁殖地へ入り込む釣りボート等の規制が必要である。</u> 保全にあたっての対応：生息数や生息地の現状を十分に把握し、生息地域の拡大に努めることが重要である。 文 献：高野伸二（1997）フィールドガイド日本の野鳥 日本野鳥の会 日本動物大百科 鳥類 日高敏隆、他（平凡社） 日本野鳥生態図鑑（水鳥編） 中村登流・中村雅彦（保育社） 野鳥識別ハンドブック 高野伸二（日本野鳥の会） 榎本佳樹 野鳥便覧 下巻 1941 出典：滋賀県(2000)滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版),176pp.</p>

直接的な原因

間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

項目	<p>自然湖岸の減少</p>
内容	<p>埋立地等の人工護岸化（湖岸堤の建設、浚渫、埋立て等湖岸整備） 間接的な原因は分析対象 - 2 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> 琵琶湖と陸域の推移帯に存在する沿岸帯（およそ 7m 以浅）及び陸域の湖岸息は生物の生息空間としての機能を有するが、湖岸や河川等の改変が進み、減少傾向にある。ヨシ帯の面積は、昭和 28(1953)年には約 261ha であったが、平成 4(1992)年には約 128ha にまで減少している。内湖は干拓等の影響により、昭和 15(1940)年と比較すると約 15%に減少している。また、<u>埋立地等の湖岸はコンクリート護岸や矢板護岸などの人工護岸化が進んでおり、自然湖岸の比率は昭和 54 年(1979)度の 48.6%から平成 3（1991）年度には 40.8%と減少している。</u> <p>出典：国土庁・環境庁・厚生省・農林水産省・林野庁・建設省（1999）「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」</p> <ul style="list-style-type: none"> 湖沼に関わる環境問題として、人口の増加、生活様式・農業形態の変化、工業の発達に伴う「富栄養化」や「有害化学物質による汚染」などの水質の変化、交通網・流通機構の変化、スポーツフィッシングの普及に伴う「外来種の移入」や「魚介類の乱獲」などの生物的な攪乱、<u>治水・利水・リゾート化による湖岸の物理的形狀変更</u>、さらには地球環境規模での気候変動による「水循環機構の変化」などが挙げられる。これらの環境問題は、近畿 1400 万人の水がめとして知られている琵琶湖においても例外ではない。 <p>出典：中西正己・関野樹・野崎健太郎（1998）消えつつある生物の宝庫「琵琶湖」．エコフロンティア,1,31-37.</p>

直接的な原因
 間接的な原因

注) 原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した

直接的な原因

間接的な原因

注)原因フロー図作成時に用語を整理し、変更した場合は()内に図中の用語を示した