

5. 生物

5.1 とりまとめの方針

琵琶湖開発事業管理開始後における生物の生息・生育状況の変化について把握する。

5.1.1 とりまとめの手順

生物に関するとりまとめの手順を図 5.1-1 に示す。

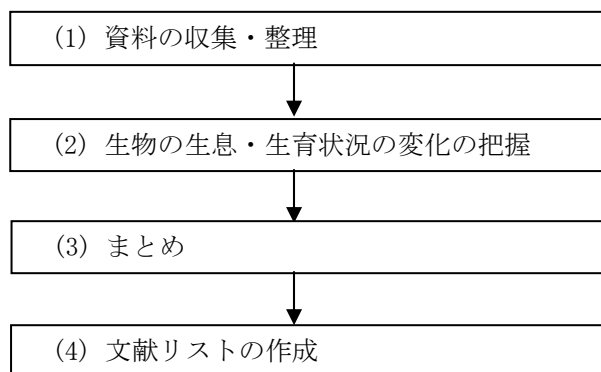


図 5.1-1 生物のとりまとめの手順

(1) 必要資料の収集・整理

とりまとめに必要な基礎資料として、水資源機構が実施する生物モニタリング調査のほか、国土交通省、滋賀県の実施した生物調査の結果を収集・整理した。

(2) 生物の生息・生育状況の変化の把握

収集・整理した資料をもとに、生物群ごとの生息・生育状況を経年的に比較、検討した。

(3) まとめ

琵琶湖開発事業管理開始後における生物の生息・生育状況の変化について整理した。

自然湖沼である琵琶湖は、生物の変化要因は複数でそのメカニズムはより複雑であり、漁業等の人為的インパクトも大きい。しかし、水辺環境を適切に把握し管理するために、調査データの蓄積が必要と考えており、今後も引き続き調査を継続していくこととする。

5.1.2 生物モニタリング調査の概要

1991 年度末に琵琶湖開発事業が完了し、1992 年度より管理業務が行われるようになり、「琵琶湖水環境現況総合調査委員会」（岩佐義朗委員長）の生物部会（八木正一部会長）において、モニタリング計画が策定された。この調査は、琵琶湖水環境の現況の把握、水位変動などの物理的環境の変動による生物を主体とした水辺環境への影響の把握、さらに水辺環境の保全に関する基礎的資料の提供を目的としたものである。

管理開始後の 1994 年(平成 6 年)には、琵琶湖水位観測史上最低の水位 B. S. L. -1.23m を記録する夏渇水があった。その際に、「平成 6 年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会」（芦田和男委員長）などにおいて、水位低下による生物への影響とその回復過程に関する様々な調査・検討が行われたが、琵琶湖全体を明らかにするデータの必要性が課題となった。

①琵琶湖水環境現況総合調査委員会（1991 年～1993 年 建設省、水公団）

- 琵琶湖総合開発事業との関連において、特に水辺環境に関するモニタリングの実施及びモニタリング調査結果に対応する必要がある。
- 過去の調査結果と比較検討が可能な代表点での調査を毎年継続的に実施し、渇水のような突発的な環境変化による諸現象を把握できるようにする。
 - ⇒ 原則として毎年、琵琶湖の指標となる生物と調査地点について実施。【定期調査】
 - ⇒ 5～10 年ごとに琵琶湖全体をチェック。【節目調査】
 - ⇒ 異常渇水等が生じた場合に実施。【特定課題調査】

②平成 6 年渇水 琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会（1994 年～1996 年 建設省、2 府 2 県、水公団）

- 琵琶湖全体を捉えたおおむね 5 年周期での広域調査を行って、長期的な琵琶湖の生物の変遷をモニタリングする。

琵琶湖開発の管理における生物モニタリング調査については、上記のような提言に基づいて 1994 年度から実施している。この具体的な調査計画については、滋賀県の研究機関などのアドバイスを受けたものとなっている。

なお、生物モニタリング調査の対象とする生物は、水位変動による影響を受けやすい生物相への影響を把握するため、移動が困難な沿岸帯・水陸移行帯に生息する動植物とした。

生物モニタリング調査実施の経緯及び調査構成の概要を、図 5.1-2 に示す。

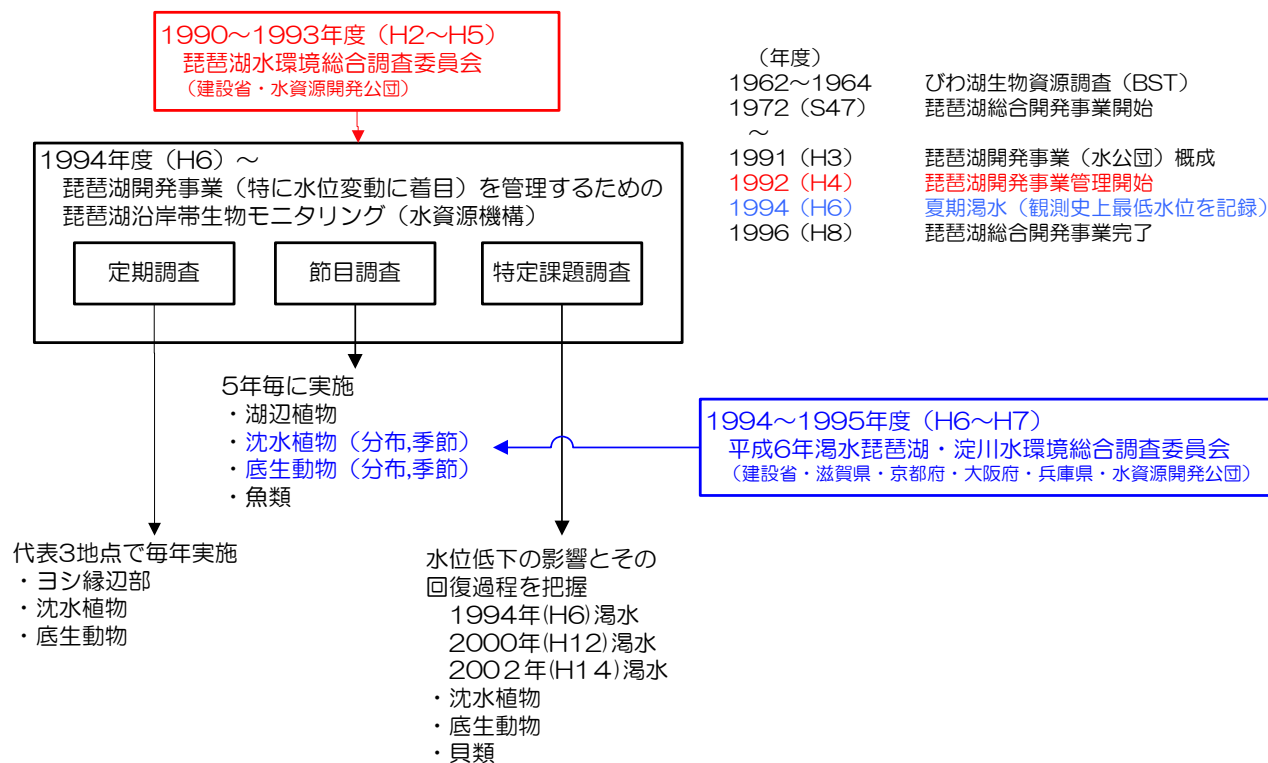


図 5.1-2 生物モニタリング調査実施までの経緯

5.1.3 資料の収集

(1) 調査実施状況の整理

定期報告書を作成するのにあたって、水資源機構が実施する生物モニタリング調査 (定期調査、節目調査) の 1994 年度以降の結果の中から、調査内容 (方法、場所等) が同一である調査期間を抽出して用いた。また、特定課題調査 (水位低下時、水位回復時調査) については 1994、1995、1997 年度、2000～2003 年度の調査結果を用いた。

水資源機構が実施する生物モニタリング調査の対象外となる水鳥やヨシ群落、漁業生物などの生物については、その他の調査として国土交通省、滋賀県の実施した調査結果を用いた。

これまでの調査実施状況を整理し、表 5.1-1 に示す。

表 5.1-1 生物モニタリング調査の実施状況

年度	定期調査			節目調査				特定課題調査			その他調査				
	ヨシ 縁辺部	沈水 植物	底生 動物	湖辺 植物	沈水 植物	底生 動物	魚類	沈水 植物	底生 動物	貝類	ヨシ群落 分布	魚類	水鳥 (越冬期) (繁殖期)		漁業 生物
1960 (S35)~															●
1976 (S51)~															●
1991 (H3)											●			●	●
1992 (H4)														●	●
1993 (H5)														●	●
1994 (H6)		△	△					●	●	●				●	●
1995 (H7)		△	△					●	●	●				●	●
1996 (H8)		△	△											●	●
1997 (H9)	●	●	●		●分布			●	●	●	●			●	●
1998 (H10)	●	●	●			●分布								●	●
1999 (H11)	●	●	●		●季節									●	●
2000 (H12)	●	●	●			●季節		●						●	●
2001 (H13)	●	●	●	●				●						●	●
2002 (H14)	●	●	●		●分布			●						●	●
2003 (H15)	●	●	●				●	●				●		●	●
2004 (H16)	●	●	●			●分布						●		●	●
2005 (H17)	●	●	●		●季節							●		●	●
2006 (H18)	●	●	●			●季節						●		●	●
2007 (H19)	●	●	●		●分布						●	●	○	●	○

注) 1. ●：報告書で取り扱った調査，○：実施した調査，△：現在と調査方法が異なる。
 2. 湖辺植物調査及び魚類調査については、2008 (H20) 年度調査結果を含め整理した。

(2) 資料の整理

とりまとめに収集・整理した資料の一覧を表 5.1-2 に示す。

表 5.1-2(1) 資料リスト

・湖辺植物、ヨシ群落、ヨシ縁辺部、沈水植物、底生動物調査

年度	資料名	実施主体	
1994	平成 6 年度琵琶湖総合水管理調査報告書	水資源機構	
1995	平成 7 年度琵琶湖総合水管理調査報告書		
1996	平成 8 年度琵琶湖総合水管理調査報告書		
1997	平成 9 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 9 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
1998	平成 10 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
1999	平成 11 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2000	平成 12 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 12 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2001	平成 13 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 13 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2002	平成 14 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 14 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2003	平成 15 年度琵琶湖総合水管理調査業務報告書 平成 15 年度琵琶湖水環境調査業務報告書		
2004	平成 16 年度琵琶湖環境調査業務報告書		
2005	平成 17 年度琵琶湖環境調査業務報告書		
2006	平成 18 年度琵琶湖環境調査業務報告書		
2007	平成 19 年度琵琶湖環境調査業務報告書		
2008	平成 20 年度琵琶湖環境調査業務報告書		
2007	ヨシ群落現存状況調査業務委託報告書		滋賀県

表 5.1-2(2) 資料リスト

・魚類（コイ科魚類産卵、仔稚魚調査）

年度	資料名	実施主体
2003	平成 15 年度琵琶湖水環境調査業務報告書	水資源機構
2004	平成 16 年度琵琶湖魚類生態調査業務報告書	
	平成 16 年度琵琶湖魚類調査業務報告書	
2005	平成 17 年度琵琶湖魚類生息環境改善等調査業務報告書	
	平成 17 年度琵琶湖魚類（在来魚）生息環境評価業務報告書	
2006 ） 2008	水陸移行帯ワーキンググループ資料	国土交通省

表 5.1-2(3) 資料リスト

・水鳥等調査

年度	資料名	実施主体
1976 ） 2007	昭和 52 年～平成 19 年度 鳥獣関係統計	滋賀県
2007	平成 19 年度水鳥調査結果報告書 （「繁殖期における水鳥の生息調査」、日本野鳥の会滋賀支部）	滋賀県

(3) 調査の実施内容

琵琶湖の生物に係る調査実施状況を、生物ごとの調査内容に分けて表 5.1-3 に示す。それぞれの調査位置については図 5.1-3 に示す。

なお、水資源機構が実施する生物モニタリング調査の調査地点は、以下の観点から選定したものである。

- 定期調査地点は、最小限の地点数となるように、琵琶湖の北湖と南湖を代表する地点とした。北湖は面積が広いこと、東と西側で異なることから 2 地点とし、南湖 1 地点の計 3 地点を、琵琶湖を代表する三大ヨシ帯である安曇川、早崎、赤野井に設けた。
- 湖辺植物調査は、定期調査を実施する 3 地点（安曇川、早崎、赤野井）に、ヨシ植栽が行われた北山田を加えた 4 地点とした。
- 沈水植物分布調査は、湖岸全周にわたる 100 測線を目標に地形や湖岸景観等を考慮し、109 測線を選定した。
- 底生動物の分布調査は、沈水植物の分布調査地点をもとに、北湖と南湖及びそれぞれの東西、湖岸景観を勘案して、21 地点を配した。
- 魚類調査地点は、コイ科魚類の繁殖場所となる北湖と南湖の主要なヨシ帯に設けた。また、調査地点の選定あたっては、滋賀県の研究機関などのアドバイスを受けた。

表 5.1-3(1) 調査項目別調査内容 (湖辺植物・ヨシ帯)

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容、方法
定期調査	ヨシ先端調査	安曇川 (No. 16) 早崎 (No. 41) 赤野井 (No. 82)	1997～2006年度	夏季 (8月～9月)	定点写真撮影、ヨシ帯の沖出し距離・草丈・茎直径・枯死の有無等・リター堆積厚を測定
節目調査	湖辺植物	安曇川 (No. 16) 早崎 (No. 41) 赤野井 (No. 82)	2001年度	6, 8, 11月	確認種・植生分布・群落組成を低空写真撮影と目視観察。
		北山田 (No. 88)	2008年度	6, 8, 11月	
その他調査	ヨシ群落現存量把握調査	琵琶湖湖岸全域および内湖	1992・1997・2007年度	3月 (1992・2007年度) 10月 (1997年度)	航空写真の判読により、琵琶湖および沿岸部における抽水植物とヤナギ林の分布状況を図示。

表 5.1-3(2) 調査項目別調査内容 (沈水植物)

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容、方法
定期調査	沈水植物調査 (潜水観察等)	安曇川 (No. 16) 早崎 (No. 41) 赤野井 (No. 82)	1997～2007年度	夏季 (8月～9月)	陸岸から生育下限まで、ベルトランセト法により底質、植被率、種別被度、群落高等を目視観察。音響測深機により群落高を記録。
節目調査	全域分布調査	105測線 (1997年度) 109測線 (2002・2007年度)	1997年度 2002年度 2007年度	8～9月	陸岸から生育下限まで、ベルトランセト法により底質、植被率、種別被度、群落高等を目視観察。音響測深機により群落高を記録。
	季節変化調査	11測線。ただし、2月調査は定期3測線のみで実施。 12測線。ただし、定期3測線のみ調査全6回実施	1999年度 2005年度	6～7月, 7～8月, 8～9月, 11月, 2月の5回 5月, 6～7月, 8～9月, 9～10月, 11月, 2月の6回	
特定課題	水位低下時調査	3測線 (1994年度) 11測線 (2000・2002年度)	1994年度 2000年度 2002年度	11月	陸岸から生育下限まで、ベルトランセト法により底質、植被率、種別被度等を目視観察。1994～1997年は湿重量測定。1999年～2003年は目視観察・音探査により群落高を測定。
	水位回復時調査	3測線 (1995・1997年度) 11測線 (1999・2001・2003年度)	1995年度 1997年度 1999年度* 2001年度 2003年度	11月	

※季節変化調査と兼ねる

表 5.1-3(3) 調査項目別調査内容 (底生動物)

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容、方法
定期調査	底生動物	安曇川 (No. 16) 早崎 (No. 41) 赤野井 (No. 82)	1998～2007年度*1	夏季 (8～9月)	コアサンプラー (0.0314m ²)、サーバーネット (25cm×25cm, 0.625m ²)、エクマンバージ型採泥器 (20cm×20cm, 0.04m ²) のいずれかで表層10cmを採取。0.5mmの篩を使用。 水深0～3m : 0.1m毎、水深3～5m : 0.5m毎、水深5～7m : 1.0m毎に採取。
節目調査	全域調査	21測線	1998・2004年度	夏期 (8～10月)	コアサンプラー (0.0314m ²)、サーバーネット (25cm×25cm, 0.625m ²)、エクマンバージ型採泥器 (20cm×20cm, 0.04m ²) のいずれかで表層10cmを採取。0.5mmの篩を使用。 水深0～3m : 0.1m毎、水深3～5m : 0.5m毎、水深5～7m : 1.0m毎、水深10～20m : 2.0m毎に採取。
	季節変化調査	安曇川 (No. 16) 早崎 (No. 41) 赤野井 (No. 82)	2000・2006年度	2, 5, 7, 8, 11月	
特定課題	水位低下時調査	安曇川 (No. 16) 早崎 (No. 41) 赤野井 (No. 82)	1994年度	11月	枠取り法 (50cm×50cm) により、表層10cmを採取。0.5mmの篩を使用。 水深0～7m : 1.0m毎に採取 (赤野井は水深3mまで)。 貝類のみを対象に枠取り法 (1m×1m) で採集、2mmの篩を使用。
	水位回復時調査		1995年度 1997年度		

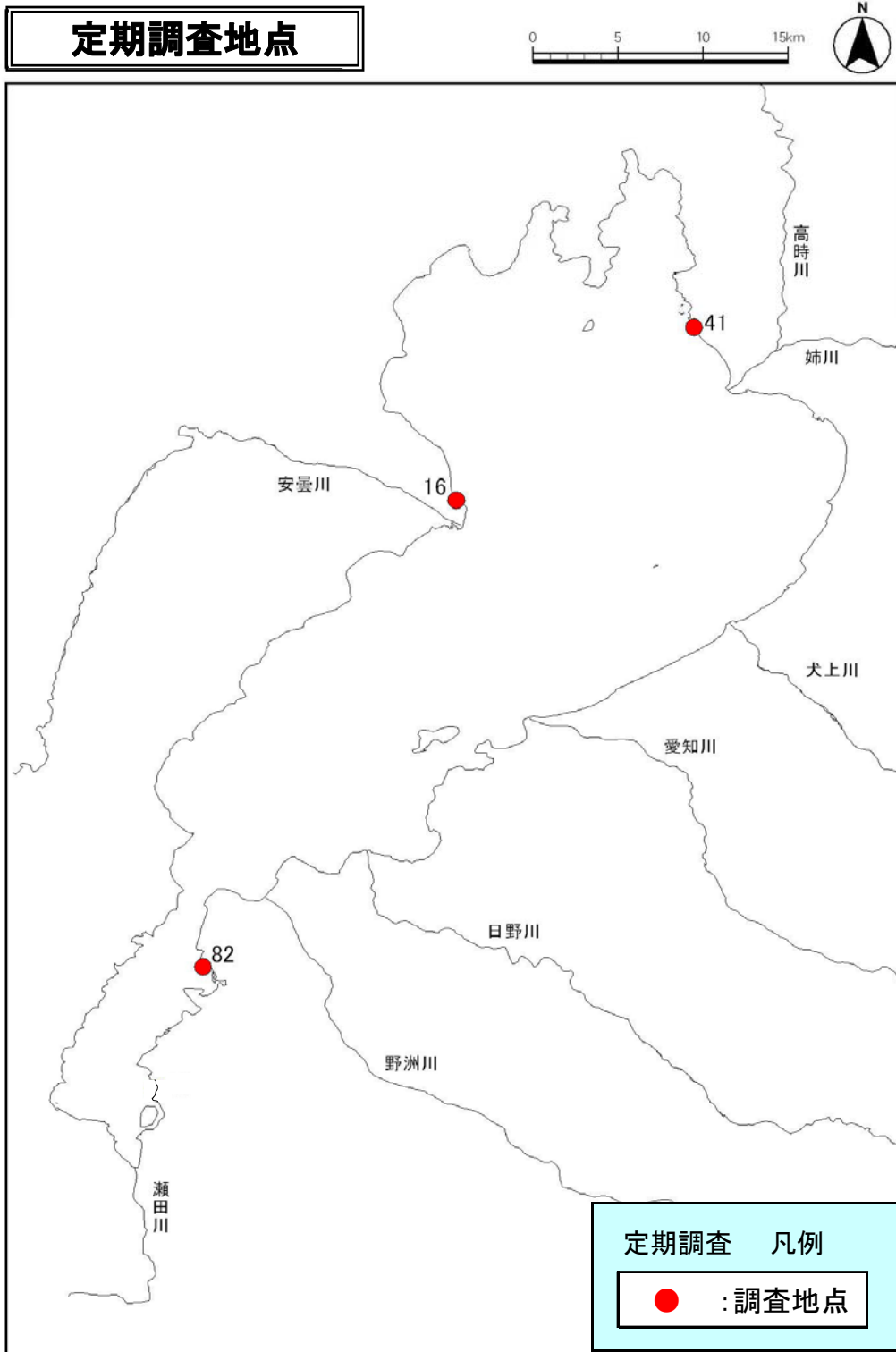
※1 1994～1997年度の調査内容、方法は特定課題調査と同じ

表 5.1-3(4) 調査項目別調査内容 (魚類)

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容、方法
節目調査 その他調査 (国土交通省、水資源機構による調査)	魚卵調査	高島市饗庭 (2003年のみ) 高島市針江 (2004年に饗庭より変更) 海老江 (2003年のみ) 湖北町延勝寺 (2004年に海老江より名称変更) 2004年度以降以下を追加 湖北町延勝寺St.A (2004年のみ) 湖北町延勝寺St.B 高島市勝野 (2005年のみ)	2003・ 2004・ 2005年度	3月～10月	人工産卵基質 (2003年のみ)、天然産卵基質における魚卵タイプ別個数、産着卵数を計測。
	仔稚魚 (毎週調査)	高島市饗庭 (2003年のみ) 高島市針江 (2004年に饗庭より変更) 湖北町海老江 (2003年のみ) 湖北町延勝寺 (2004年に海老江より名称変更)			タモ網(30分×2人)、金魚網(30分×1人)を用いて採取。種別個体数、全長、標準体長を計測。
	仔稚魚 (毎月調査)	高島市饗庭 (2003年のみ) 高島市針江 (2004年に饗庭より変更) 松ノ木内湖 (2003・2004年) 安曇川町四津川 (2003年のみ、2004年に安曇川より名称変更) 湖北町延勝寺 (2004年に海老江より名称変更) 湖北町延勝寺St.B (2005年のみ) 近江八幡市津田町 (2003年のみ) 守山市木浜町 (2004年に赤野井より名称変更) 大津市雄琴4丁目 (2004年に山ノ下湾より名称変更)			投網、タモ網、金魚網、トラップネットを用いて採取。種別個体数、全長、標準体長を計測。
その他調査 (国土交通省による調査)	魚卵調査	高島市針江 湖北町延勝寺 湖北町延勝寺St.B	2006・ 2007年度	3月～8月	天然産卵基質における魚卵タイプ別個数、産着卵数を計測。
	仔稚魚 (毎週調査)	高島市針江 湖北町延勝寺 草津市新浜 高島市深溝 (5～7月に月一回)		4月～9月	タモ網(30分×2人)、金魚網(30分×1人)を用いて採取。種別個体数、全長、標準体長を計測。

表 5.1-3(5) 調査項目別調査内容 (水鳥等)

調査区分	調査項目	調査地点	調査年度	調査時期	調査内容、方法
その他調査 (滋賀県による調査)	ガンカモ科、カイツブリ科等鳥類生息状況調査	琵琶湖沿岸	1976～2006年度	冬季 (1月)	調査地ごとに調査員を配置して、種ごとに個体数を調査。
	鳥類生息状況調査 鳥類繁殖状況確認調査	琵琶湖沿岸 (特にヨシ帯やヤナギ林の発達している地域) の15地点	2007年度	6～9月	定点調査、ラインセンサス調査により生息種、個体数、行動を記録。多い種類についてはテリトリーマッピングによる個体数把握。繁殖鳥類への影響を調査するため、人間の侵入等を記録。



注) 沈水植物、底生動物、ヨシ縁辺部調査を実施。

図 5.1-3(1) 調査項目別調査地点 (定期調査)

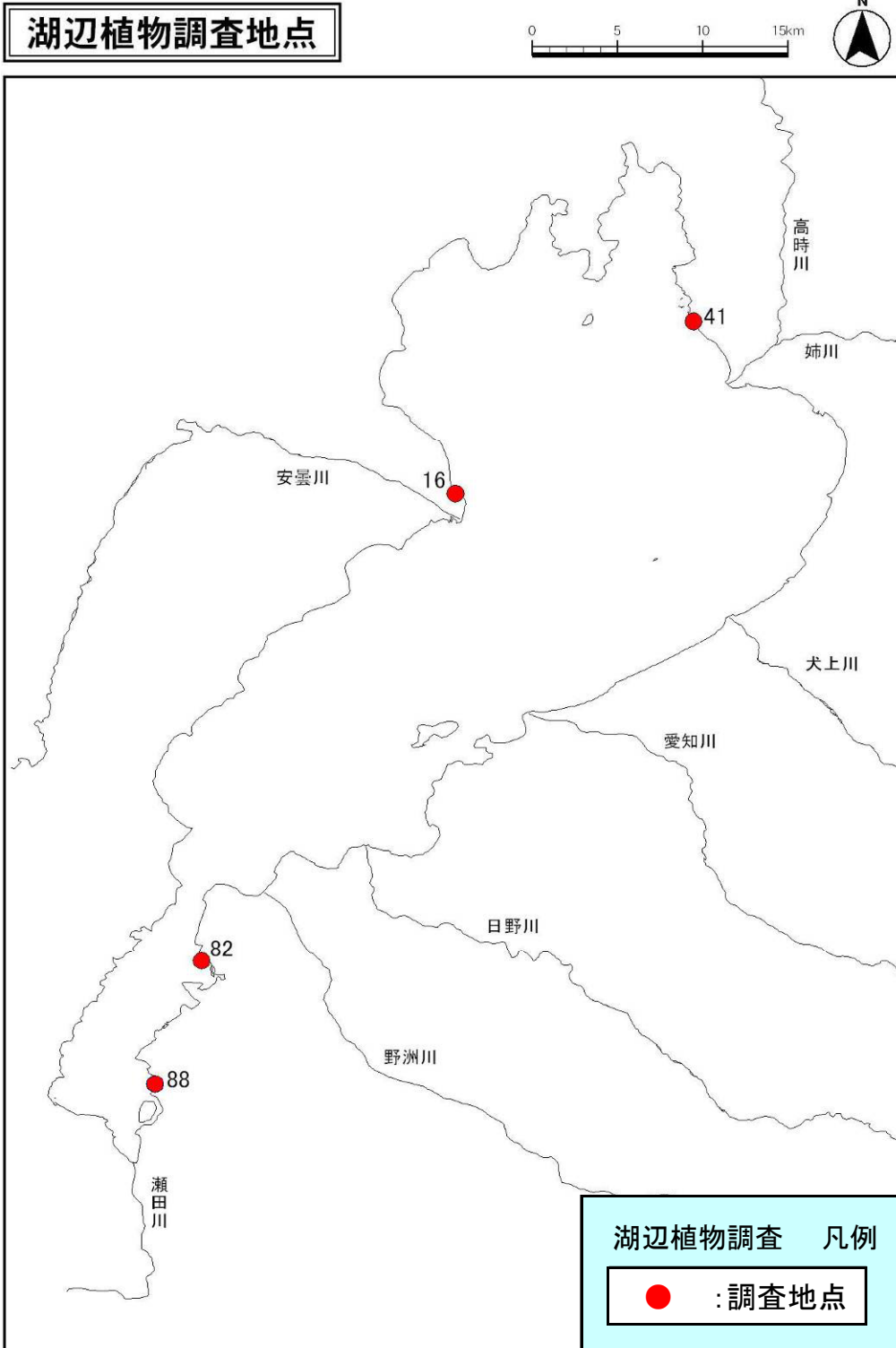


図 5.1-3(1) 調査項目別調査地点 (節目調査・湖辺植物)

沈水植物調査地点

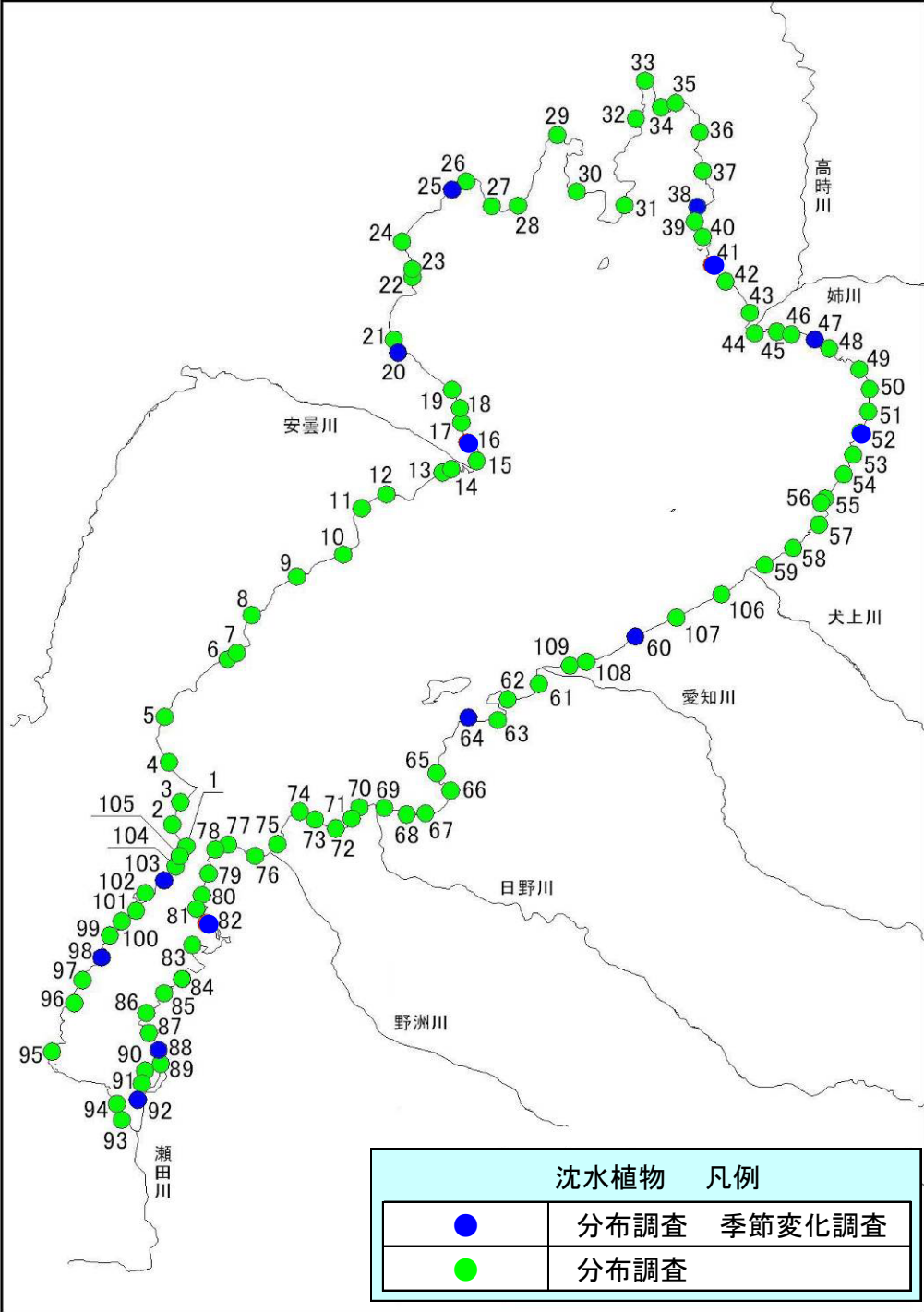
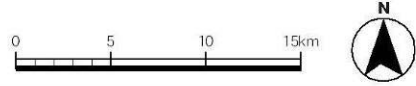


図 5.1-3(2) 調査項目別調査地点 (節目調査・沈水植物)

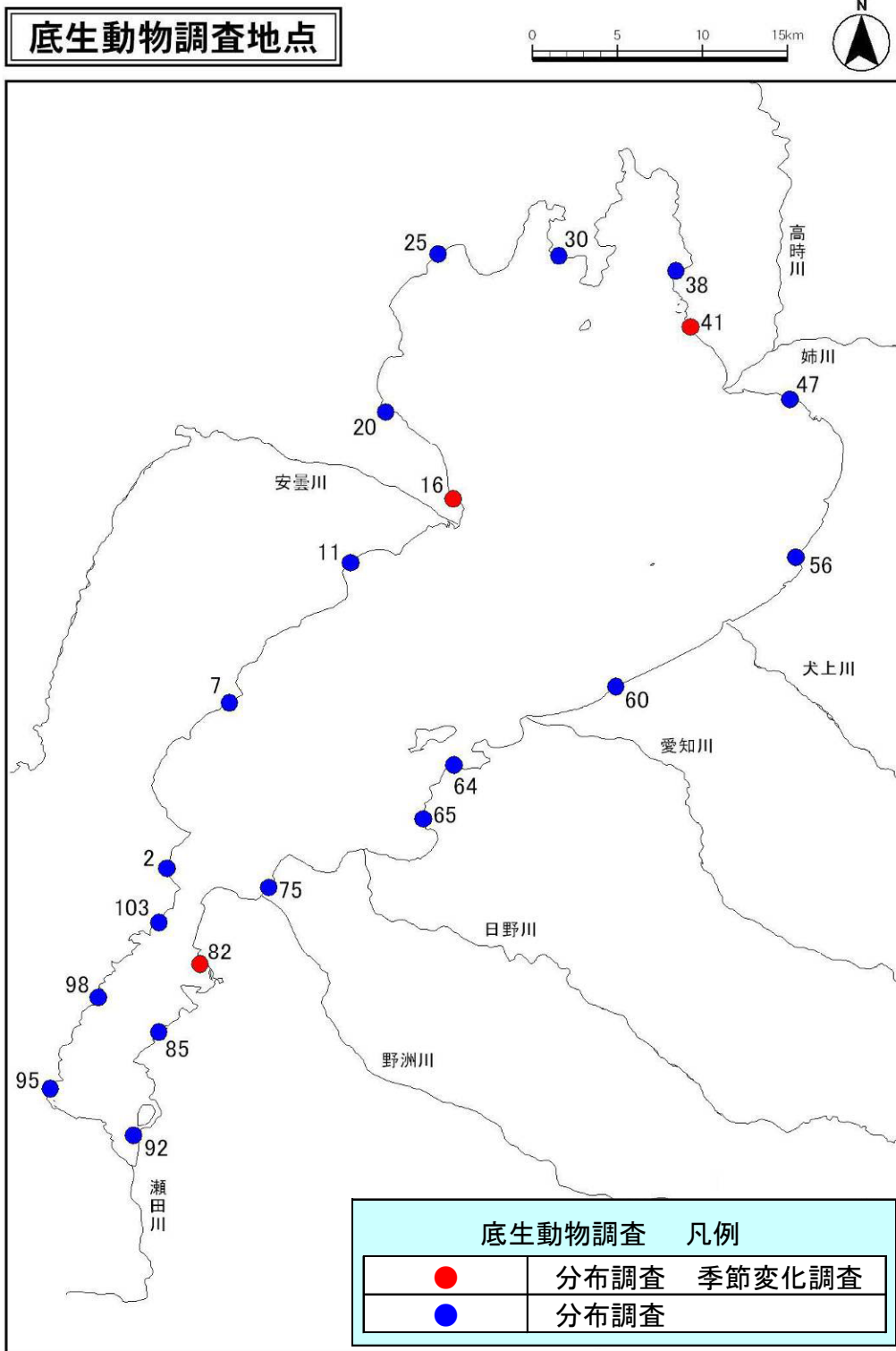


図 5.1-3 (3) 調査項目別調査地点 (節目調査・底生動物)

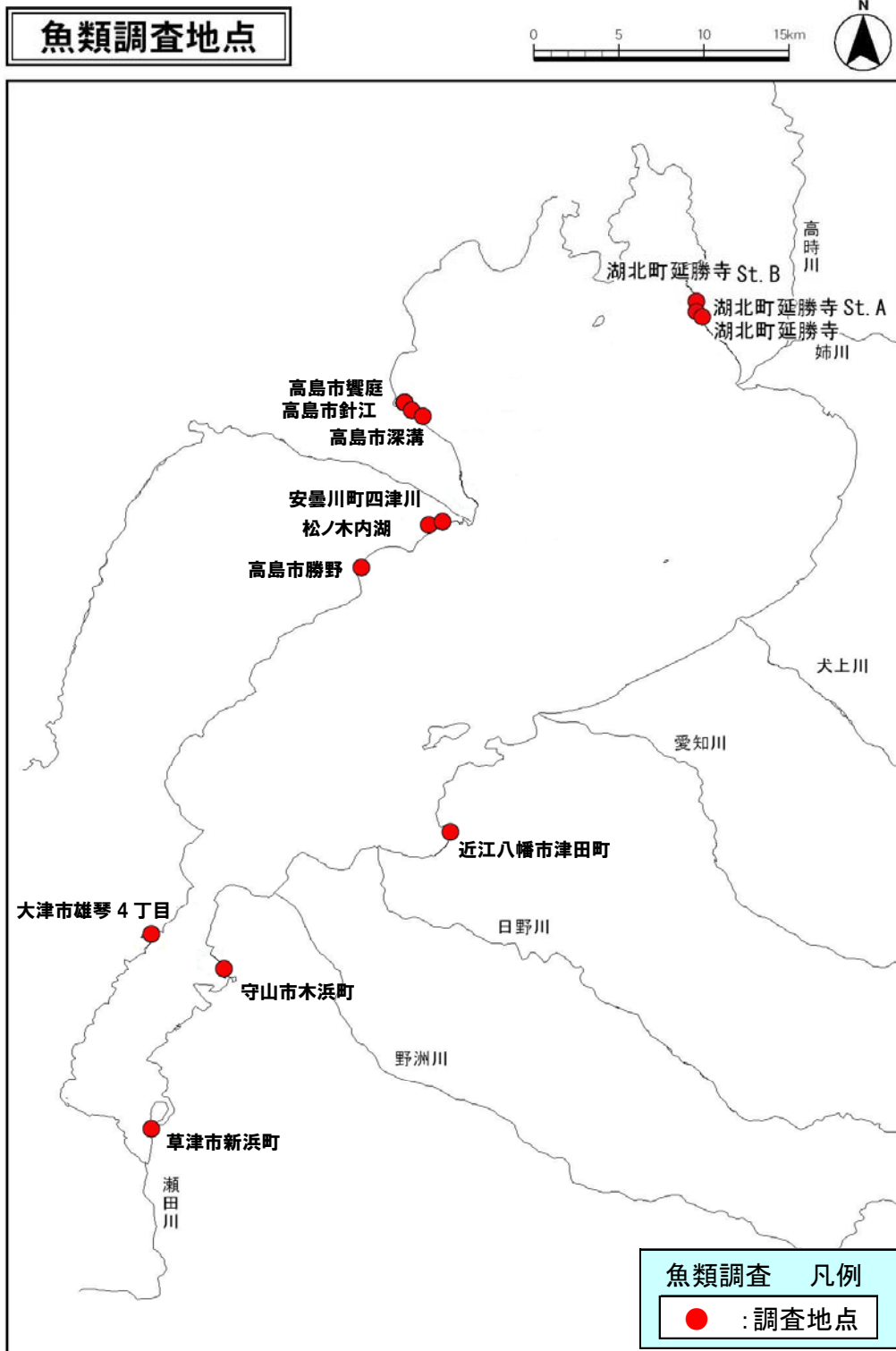
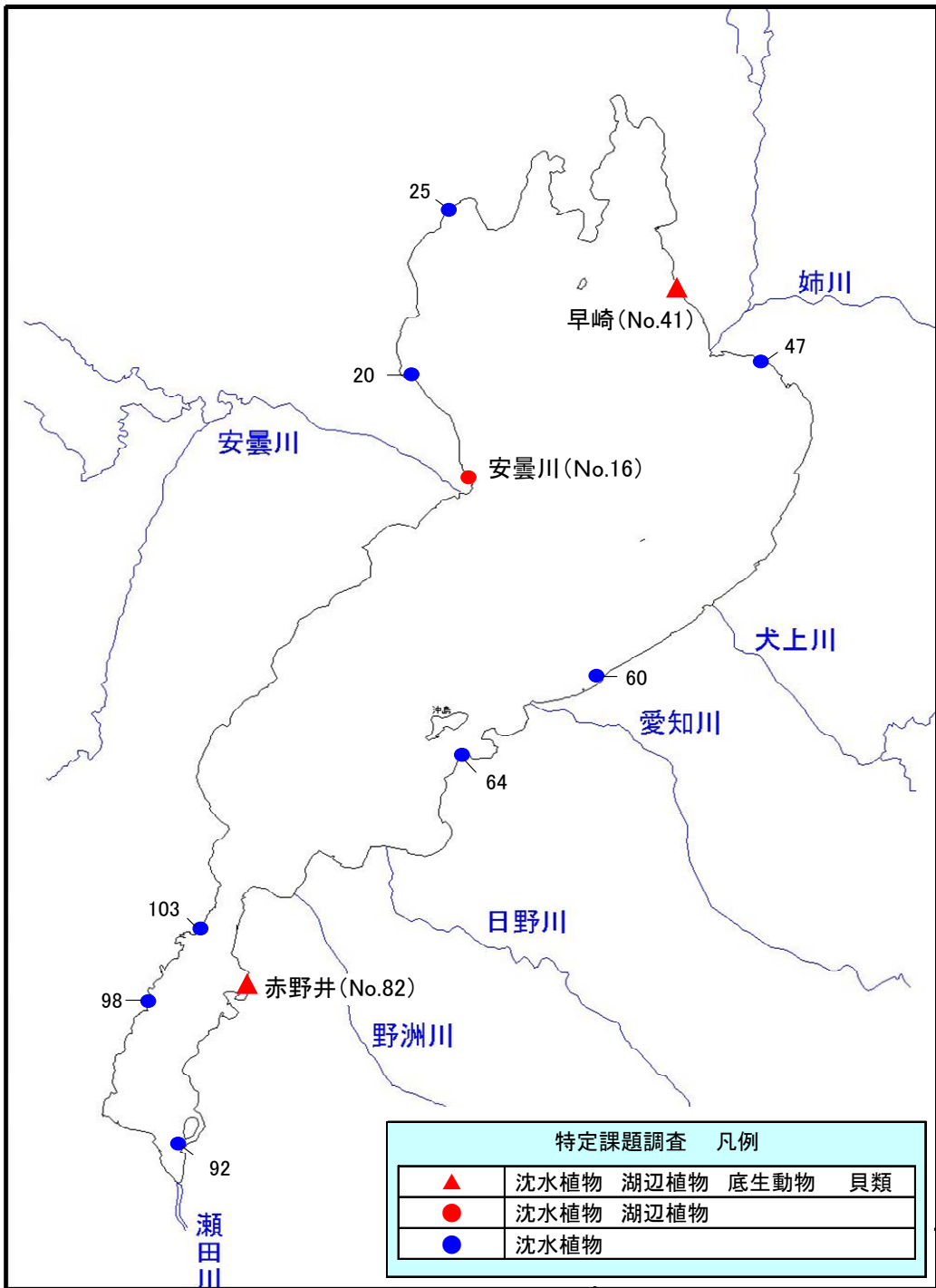


図 5.1-3 (4) 調査項目別調査地点 (節目調査、その他調査)

特定課題調査



特定課題調査 凡例	
▲	沈水植物 湖辺植物 底生動物 貝類
●	沈水植物 湖辺植物
●	沈水植物

図 5.1-3 (5) 調査項目別調査地点 (特定課題調査)

5.2 生物相の経年変化

5.2.1 湖辺植物

(1) 確認種

現地調査（節目調査）で、2001年度には104科492種類、2008年度には112科550種類の植物が確認された。地点ごとの内訳を表5.2-1に示す。また、現地調査で確認された重要種を表5.2-2に示す。

調査地全体で、2001年度に12種、2008年度に20種が確認され、そのほとんどがオオアカウキクサの浮遊植物やネジレモやコウガイモなどの沈水植物といった水草（9種）やノウルシやドクゼリなどの湿生植物（11種）であった。

調査地別では、重要種は早崎地区と北山田地区で2001年度に比べ、2008年度の方が多く確認された。早崎地区や北山田地区で2008年度に新たに確認された重要種をみると、コウガイモやオオササエビモ等の琵琶湖に広く生育する沈水植物が共通してみられた。また、早崎地区ではタコノアシやシロバナタカアザミ、北山田ではオギノツメ、シロガヤツリやアゼテンツキ等の湿生植物がそれぞれ確認された。

安曇川地区や赤野井地区では重要種の種数に大きな変化はみられず、上述の2地点同様に水草や湿生植物が確認されていた。

このように、2008年度においても水草や湿生植物の重要種が確認されており、その種数も同程度で推移あるいは増加していた。

表 5.2-1 湖辺植物の確認種（地点ごとの内訳）

調査地	安曇川 (No. 16)		早崎 (No. 41)		赤野井 (No. 82)		北山田 (No. 88)		調査地全体	
	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008
科数	91	98	74	86	55	60	54	68	104	112
種数	384	418	261	354	188	224	184	266	492	550

表 5.2-2 湖辺植物の重要種

No.	科名	和名	調査地全体		調査地別								選定基準 ^{※1}				
			H13	H20	安曇川		早崎		赤野井		北山田		環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB		
					H13	H20	H13	H20	H13	H20	H13	H20					
1	アカウキクサ	オオアカウキクサ	○						○				VU	準	注目		
2	タデ	サデクサ	○	○			○	○	○	○		○		C	その他		
3	ユキノシタ	タコノアシ		○				○					NT	C	その他		
4	トウダイグサ	ノウルシ	○	○	○	○	○	○					NT	C	その他		
5	セリ	ドクゼリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			C	その他		
6	ガガイモ	コバノカモメヅル		○				○						C	その他		
7		コカモメヅル	○		○		○								希少		
8	ナス	オオマルバノホロシ	○	○	○		○	○	○	○	○			C	その他		
9	キツネノマゴ	オギノツメ		○								○			危機増		
10	キク	シロバナタカアザミ		○				○						A			
11	トチカガミ	トチカガミ	○	○	○			○	○		○		NT	C	その他		
12		ミズオオバコ		○							○		VU				
13		ネジレモ	○	○	○	○	○	○	○						分布		
14		コウガイモ	○	○				○	○	○				C	その他		
15	ヒルムシロ	オオササエビモ		○		○		○		○	○				その他		
16		ヒロハノエビモ	○	○	○	○		○							分布		
17	イバラモ	イバラモ		○				○						C	その他		
18		オオトリゲモ		○				○		○	○			A	希少		
19	ミクリ	ミクリ		○		○		○					NT	A	希少		
		ミクリ属の一種 ^{※2}	○		○								-	-	-		
20	カヤツリグサ	オニナルコスゲ	○	○			○	○						A	その他		
21		シロガヤツリ		○							○			A	その他		
22		アゼテンツキ		○							○			A	その他		
小計			14科	22種類	12	20	8	6	7	16	8	8	2	11	7	17	21

※ 1：重要種の選定基準

※ 2：2001年度に確認されたミクリ属の一種については、「滋賀県植物誌」に記録のあるミクリ、ヤマトミクリ、ナガエミクリ、ヒメミクリのいずれかの可能性が考えられる。

環境 RL：「植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」（環境省, 2007）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A 類、EN：絶滅危惧 I B 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

近畿 RDB：「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, 2001）

絶滅：絶滅種、A：絶滅危惧種 A、B：絶滅危惧種 B、C：絶滅危惧種 C、準：準絶滅危惧種、情報不足：情報不足

滋賀 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県, 2005)

危惧：絶滅危惧種、危機増：絶滅危機増大種、希少：希少種、注目：要注目種、分布：分布上重要種、他重要：その他重要種、絶滅：絶滅種、保全群：保全すべき群集・群落、個体群、郷土：郷土種

現地調査で確認された外来種を表 5.2-3 に示す。

調査地全体で外来植物の種数の変化をみると、2001 年度にはアレチウリ、オオフサモとワルナスビの 3 種が確認されていたが、2008 年度にはこれらに加え、ナガエツルノゲイトウとミズヒマワリが新たに確認されて計 5 種に増加した。

特定外来生物に指定されるアレチウリとオオフサモは 2001 年度と 2008 年度において全調査地で確認されていることから、琵琶湖の湖岸に広く侵入している可能性がある。

また、同じく特定外来生物であるナガエツルノゲイトウは赤野井で、ミズヒマワリは北山田での確認に留まった。特にミズヒマワリについては近年琵琶湖の草津市矢橋水路等への侵入が発見されたばかりの種で、滋賀県はじめ地元ボランティアによって駆除活動が行われているが根絶には至っておらず、比較的近い位置にある北山田にも侵入してきた可能性が高い。これらの種はいずれの種も、旺盛に繁殖することが知られている。

表 5.2-3 湖辺植物の外来種

No.	科名	和名	調査地全体		調査地別								選定基準 ^{※1}		
					安曇川		早崎		赤野井		北山田		特定外来	滋賀県	
			2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008			
1	ヒユ	ナガエツルノゲイトウ		○										○	
2	ウリ	アレチウリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3	アリノトウグサ	オオフサモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
4	ナス	ワルナスビ	○	○			○	○							○
5	キク	ミズヒマワリ		○									○	○	
小計		5科5種	3	5	2	2	3	3	2	3	2	3	4	1	

※外来種の選定基準

特定外来：特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（平成 16 年 6 月）

滋賀県：ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例（平成 19 年 3 月）

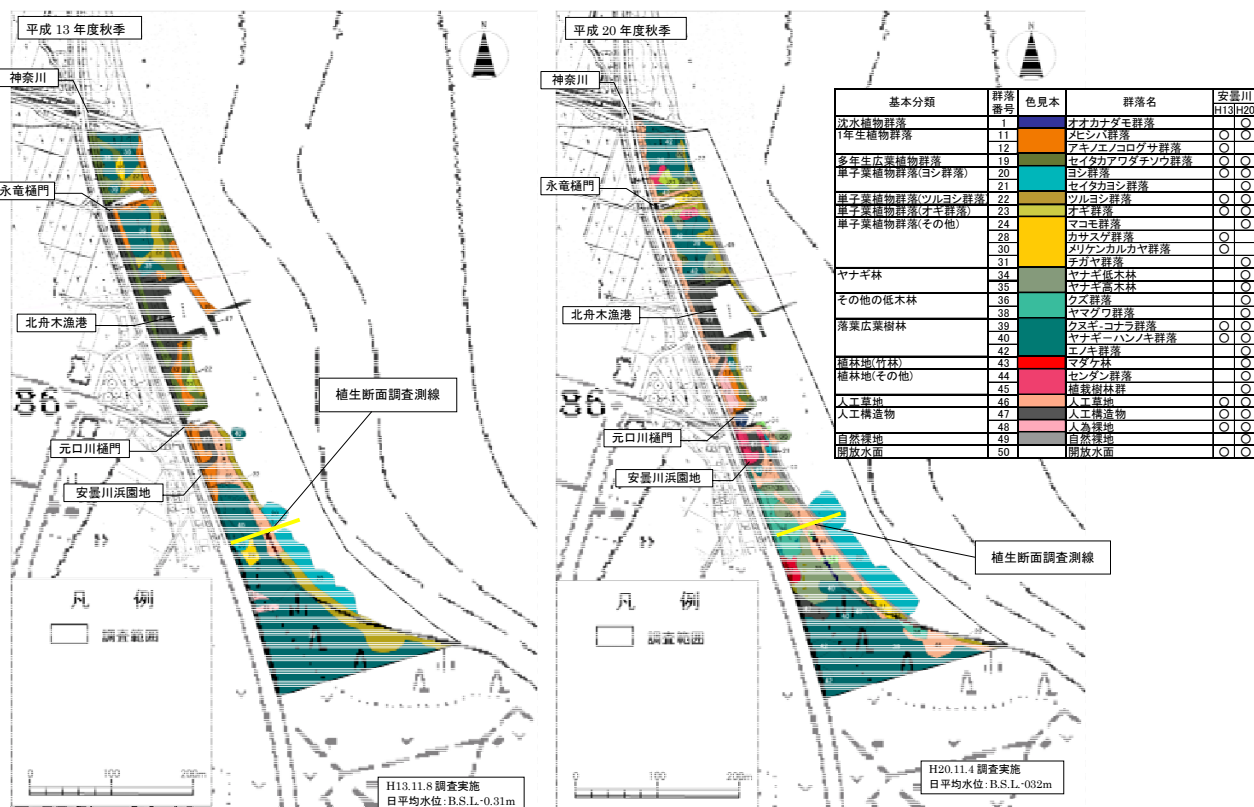
(2) 植生の経年変化

植生の 2001 年度と 2008 年度の経年変化をみると、ヨシ群落については北山田地区で大きく面積が増加（調査域全体で約 1.4ha から約 2.1ha）し、安曇川地区や赤野井地区では良好な生息環境が維持されていた一方で、早崎地区ではやや減少していた。また、早崎地区や北山田地区では、ヤナギ高木林の増加、赤野井地区と北山田地区では、スズメノヒエ群落の増加がみられた。

1) 安曇川 (No. 16)

2001 年度と 2008 年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図 5.2-1 に、植生面積の変化を表 5.2-4 に示す。

安曇川地区における湖岸植生では、陸域の植生は公園化に伴う草地の草刈管理等の人為的影響によって草地の減少や木本群落の増加等の変化がみられたが、水域のヨシ群落は良好な生育状況が維持されており、水域の常時抽水状態にあるヨシ群落の面積は増加傾向にあった。



[2001 年度]

[2008 年度]

図 5.2-1 植生の変化 [安曇川 (No. 16)] (2001・2008 年度)

表 5.2-4 植生面積の変化 (安曇川)

生育型	群落番号	群落名	安曇川	
			2001年度	2008年度
沈水植物群落	1	オオカナダモ群落		210
		沈水植物群落 小計	0	210
湿生植物群落	28	カササゲ群落	425	
		湿生植物群落 小計	425	0
抽水植物群落	20	ヨシ群落	3,309	4,766
	22	ツルヨシ群落	6,713	2,469
	24	マコモ群落		172
抽水植物群落 小計			10,022	7,407
その他の草本群落	11	メヒシバ群落	3,794	485
	12	アキノエノコログサ群落	666	
	19	セイタカアワダチソウ群落	4,532	1,128
	21	セイタカヨシ群落		117
	23	オギ群落	193	552
	30	メリケンカルカヤ群落	240	
	31	チガヤ群落		523
	36	クズ群落		2,637
その他の草本群落 小計			9,424	5,443
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林		301
	35	ヤナギ高木林		4,972
	40	ヤナギーハンノキ群落	5,951	1,062
ヤナギ林 小計			5,951	6,335
その他の木本群落	38	ヤマグワ群落		2,898
	39	クヌギ-コナラ群落	17,595	11,134
	42	エノキ群落		3,402
その他の木本群落 小計			17,595	17,434
植林地(竹林)	43	マダケ林		515
植林地(その他)	44	センダン群落		450
	45	植栽樹林群		770
植林地 小計			0	1,735
総計			86,835	75,394

安曇川地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図 5.2-2 に示す。

安曇川地区では、陸域の地盤高はおおむね B.S.L. +0.5m 以上あり、季節を通じて植生がほぼ冠水しない立地となっていた。一方、水域のヨシは常に抽水状態となっており、沈水植物のクロモやネジレモも生育可能になっていた。

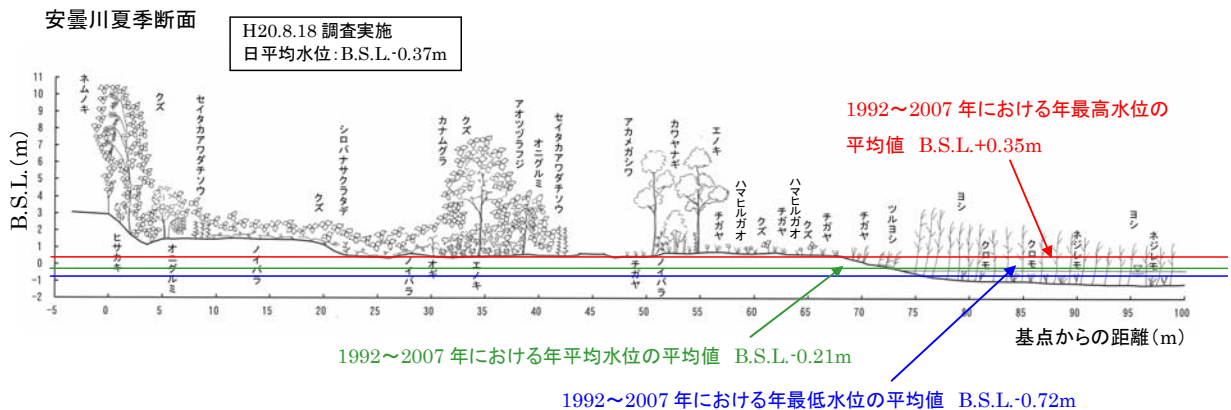
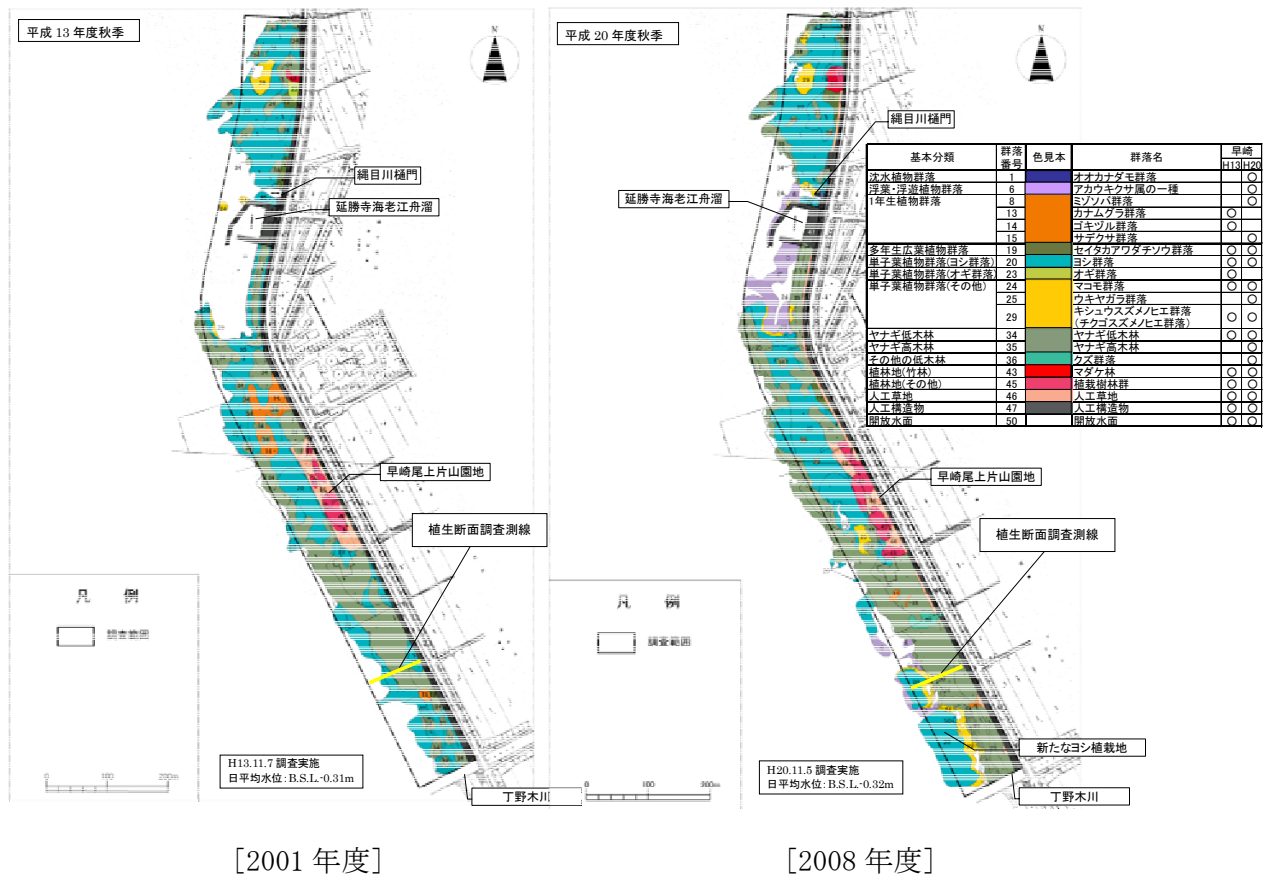


図 5.2-2 植生断面図と琵琶湖水位の関係 [安曇川 (No. 16)]

2) 早崎 (No. 41)

2001年度と2008年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図 5.2-3 に、植生面積の変化を表 5.2-5 に示す。

早崎地区の陸域部分では、調査地の大部分は湿潤な環境にあり、植生の大部分はヨシ群落及びヤナギ林によって占められ、このうちヤナギ高木林の面積が大きく増加し、高木林化が進んでいた。一方のヨシ群落では、ヤナギ林の拡大により面積がやや減少していた（水域のヨシ群落は2005年度に一部植栽されている）。



[2001 年度]

[2008 年度]

図 5.2-3 植生の変化 [早崎 (No. 41)] (2001・2008 年度)

早崎地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図 5.2-4 に示す。

早崎地区では、陸域の地盤高がおおむね B.S.L.0.0～+0.5m であり、夏期の制限水位 (B.S.L. -0.2m) 前の 3～5 月頃には一時的にその立地の大部分が琵琶湖水位と同程度になることが多い。これらの範囲において、やや地盤の低い箇所に湿生植物のカサスゲやシロバナサクラタデ、やや高い箇所に陸生のノイバラ等が生育していた。

表 5.2-5 植生面積の変化 (早崎)

生育型	群落番号	群落名	早崎	
			2001年度	2008年度
沈水植物群落	1	オオカナダモ群落		155
		沈水植物群落 小計	0	155
浮葉・浮遊植物群落	6	アカウキクサ属の一種群落		7,007
	7	ホテイアオイ群落		
		沈水植物群落 小計	0	7,007
湿生植物群落	8	ミゾソバ群落		156
	14	ゴキヅル群落	3,437	
	15	サデクサ群落		267
	25	ウキヤガラ群落		880
		湿生植物群落 小計	3,437	1,303
抽水植物群落	20	ヨシ群落	46,062	38,759
	24	マコモ群落	304	767
	29	キシュウスズメノヒエ群落 (チクゴスズメノヒエ群落)	1,399	3,871
		抽水植物群落 小計	47,765	43,396
その他の草本群落	13	カナムグラ群落	315	
	19	セイタカアワダチソウ群落	1,159	1,452
	23	オギ群落	484	
	36	クズ群落		932
		その他の草本群落 小計	1,959	2,384
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林	36,480	2,109
	35	ヤナギ高木林		37,694
		ヤナギ林 小計	36,480	39,803
植林地(竹林)	43	マダケ林	274	739
植林地(その他)	45	植栽樹林群	2,402	4,414
		植林地 小計	2,676	5,152
総計			181,958	193,250

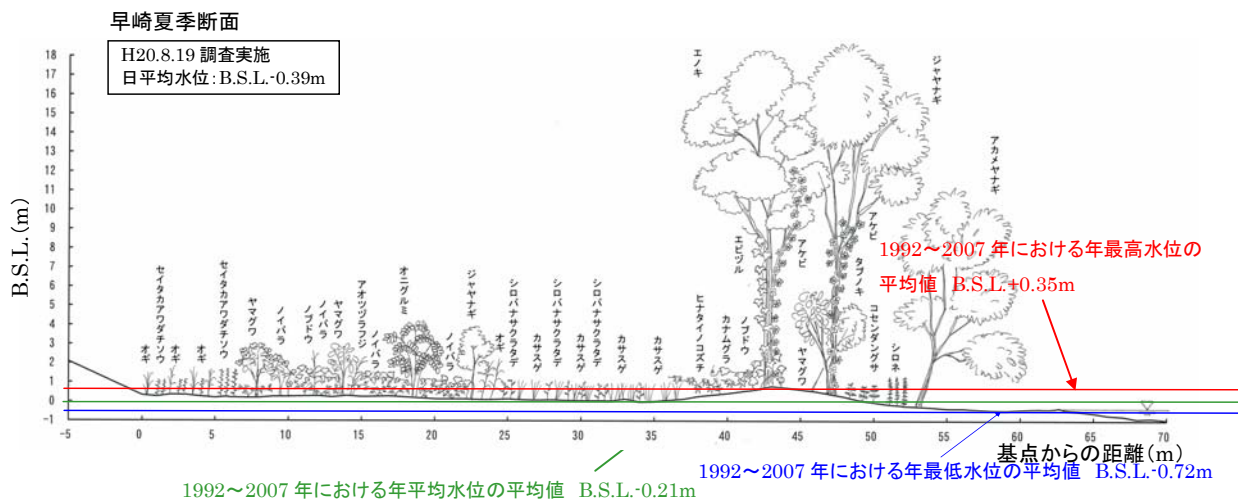
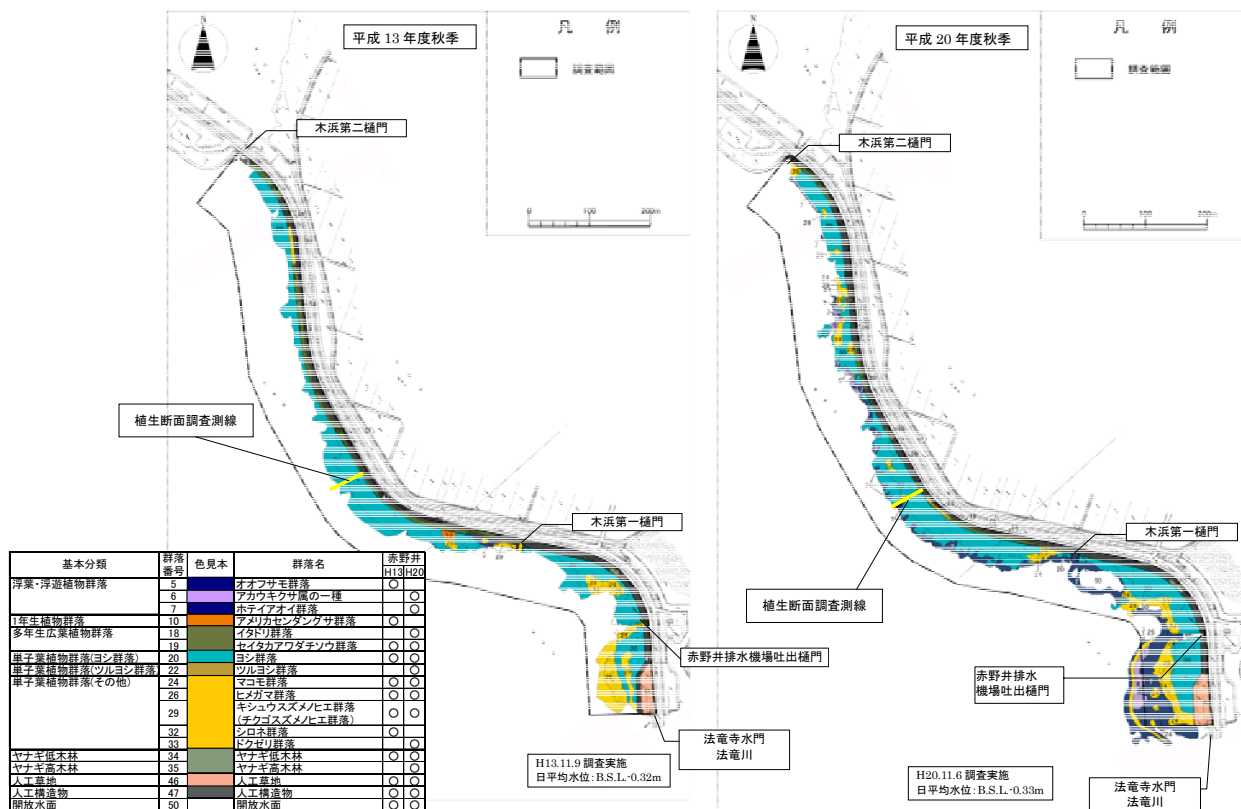


図 5.2-4 植生断面図と琵琶湖水位の関係 [早崎 (No. 41)]

3) 赤野井 (No. 82)

2001年度と2008年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図 5.2-5 に、植生面積の変化を表 5.2-6 に示す。

赤野井地区では、ヨシ群落は調査地で最も広い面積を有しており、2001年度以降やや増加していた。また、2001年度に水際でみられたスズメノヒエ群落も増加していた。



[2001年度]

[2008年度]

図 5.2-5 植生の変化 [赤野井 (No. 82)] (2001・2008年度)

表 5.2-6 植生面積の変化 (赤野井)

生育型	群落番号	群落名	赤野井	
			2001年度	2008年度
浮葉・浮遊植物群落	5	オオフサモ群落	361	
	6	アカウキクサ属の一種群落		894
	7	ホテイアオイ群落		11,582
		沈水植物群落 小計	361	12,476
湿生植物群落	10	アメリカセンダングサ群落	296	
	32	シロネ群落	338	
	33	ドクゼリ群落		238
		湿生植物群落 小計	634	238
抽水植物群落	20	ヨシ群落	26,922	32,047
	22	ツルヨシ群落		267
	24	マコモ群落	716	2,757
	26	ヒメガマ群落	3,929	337
	29	キシュウスズメノヒエ群落 (チクゴスズメノヒエ群落)	2,470	4,629
		抽水植物群落 小計	34,038	40,037
その他の草本群落	18	イタドリ群落		251
	19	セイタカアワダチソウ群落	4,236	1,307
		その他の草本群落 小計	4,236	1,558
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林	236	153
	35	ヤナギ高木林		186
		ヤナギ林 小計	236	339
		総計	79,009	109,296

赤野井地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図 5.2-6 に示す。

赤野井地区では、地盤高がおおむね B. S. L. -0.2m 以下と低く、ヨシが広く生育していた。ヨシは年間を通じほぼ抽水状態となっており、良好な生育が確認された。

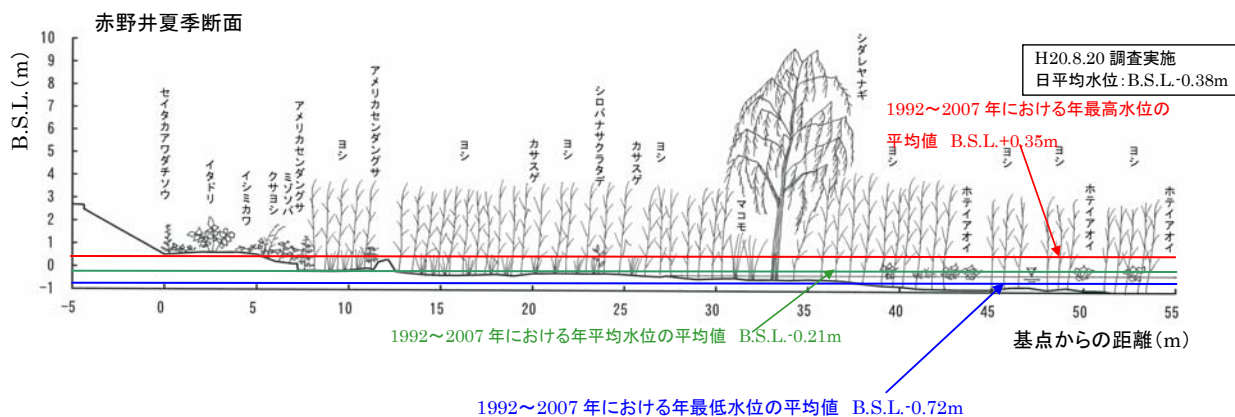
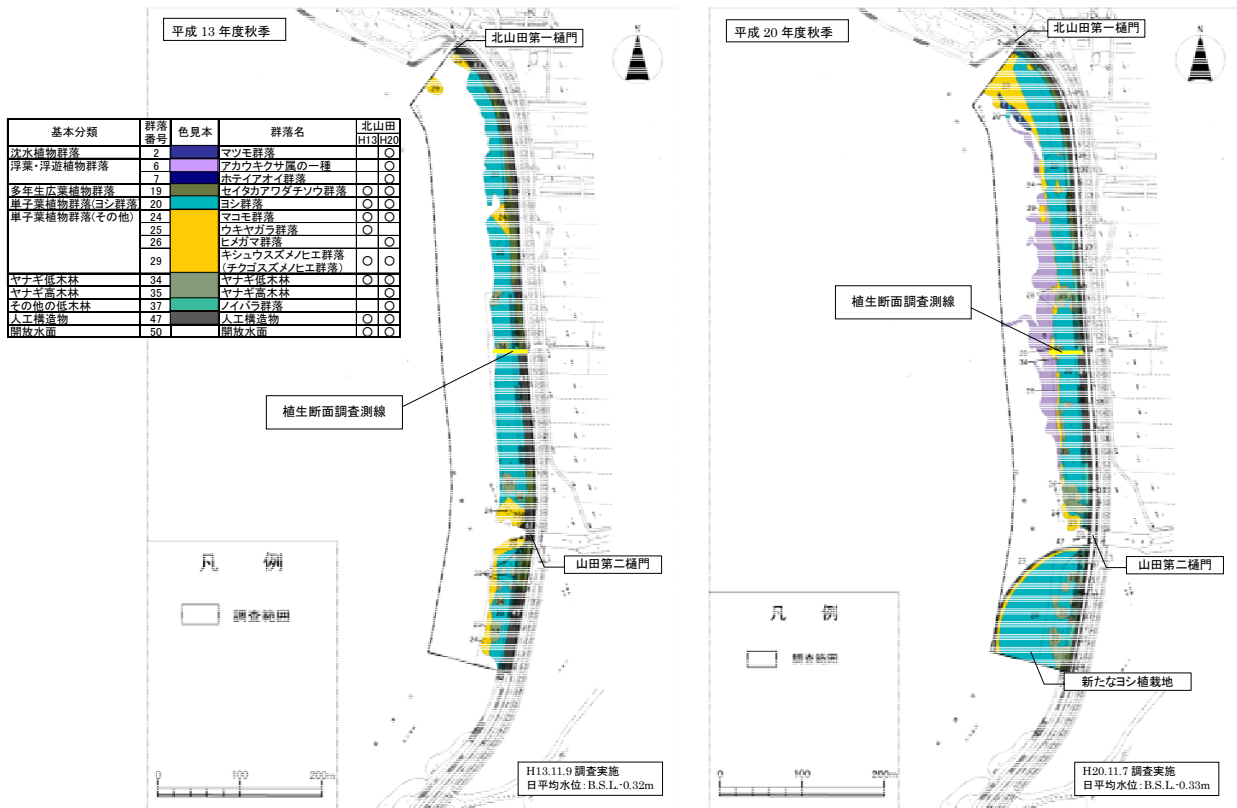


図 5.2-6 植生断面図と琵琶湖水位の関係[赤野井 (No. 82)]

4) 北山田 (No. 88)

2001年度と2008年度の節目調査結果を比較し、植生分布図を図 5.2-7 に、植生面積の変化を表 5.2-7 に示す

北山田地区の山田第二樋門以南では、滋賀県水産課によって新たに植栽されたヨシ群落が発立したため、2001年度に比べ分布範囲が大きく拡大し、調査域全体では約 1.4ha から約 2.1ha となった。2008年度には、アカウキクサ属の一種やホテイアオイなどの浮遊植物の群落が広く確認されるとともに、抽水植物のスズメノヒエ群落が拡大した。そのほかには、ヤナギ林が高木化してその面積がやや増加した。



[2001 年度]

[2008 年度]

図 5.2-7 植生の変化 [北山田 (No. 88)] (2001・2008 年度)

表 5.2-7 植生面積の変化 (北山田)

生育型	群落番号	群落名	北山田		
			2001 年度	2008 年度	
沈水植物群落	2	マツモ群落		22	
		沈水植物群落 小計	0	22	
浮葉・浮遊植物群落	6	アカウキクサ属の一種群落		6,448	
		7	ホテイアオイ群落		428
		沈水植物群落 小計	0	6,876	
湿生植物群落	25	ウキヤガラ群落	365		
		湿生植物群落 小計	365	0	
抽水植物群落	20	ヨシ群落	14,421	21,146	
		24	マコモ群落	580	428
		26	ヒメガマ群落		654
		29	キシウズズメノヒエ群落 (チクゴスズメノヒエ群落)	2,113	3,337
		抽水植物群落 小計	17,114	25,566	
その他の草本群落	19	セイタカアワダチソウ群落	3,616	873	
		その他の草本群落 小計	3,616	873	
ヤナギ林	34	ヤナギ低木林	1,564	261	
		35	ヤナギ高木林		3,326
		ヤナギ林 小計	1,564	3,587	
総計			45,319	73,848	

北山田地区における植生断面図について、1992～2007年の琵琶湖の年最高、最低、平均水位と湖辺植物の関係を図 5.2-8 に示す。

北山田地区では、湖岸堤基部の捨石部分以外、地盤高がおおむね B.S.L. 0.0m 以下であってヨシが広く生育している。北山田では赤野井に比べやや地盤高が高くおおむね B.S.L. -0.1～0.05m であり、ヨシは先端のもの以外は水位の低下する 6 月から冬季にかけては湿地状の立地で生育した。ヨシについては、良好な生育が確認された。

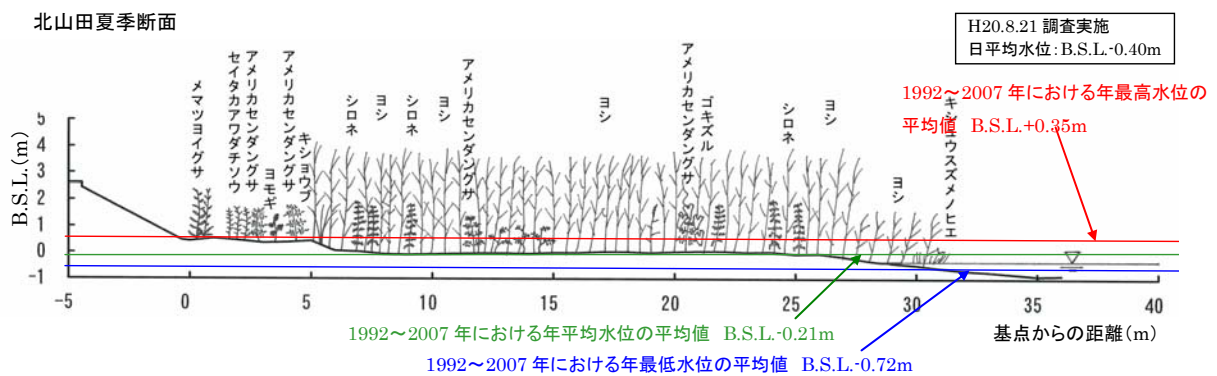
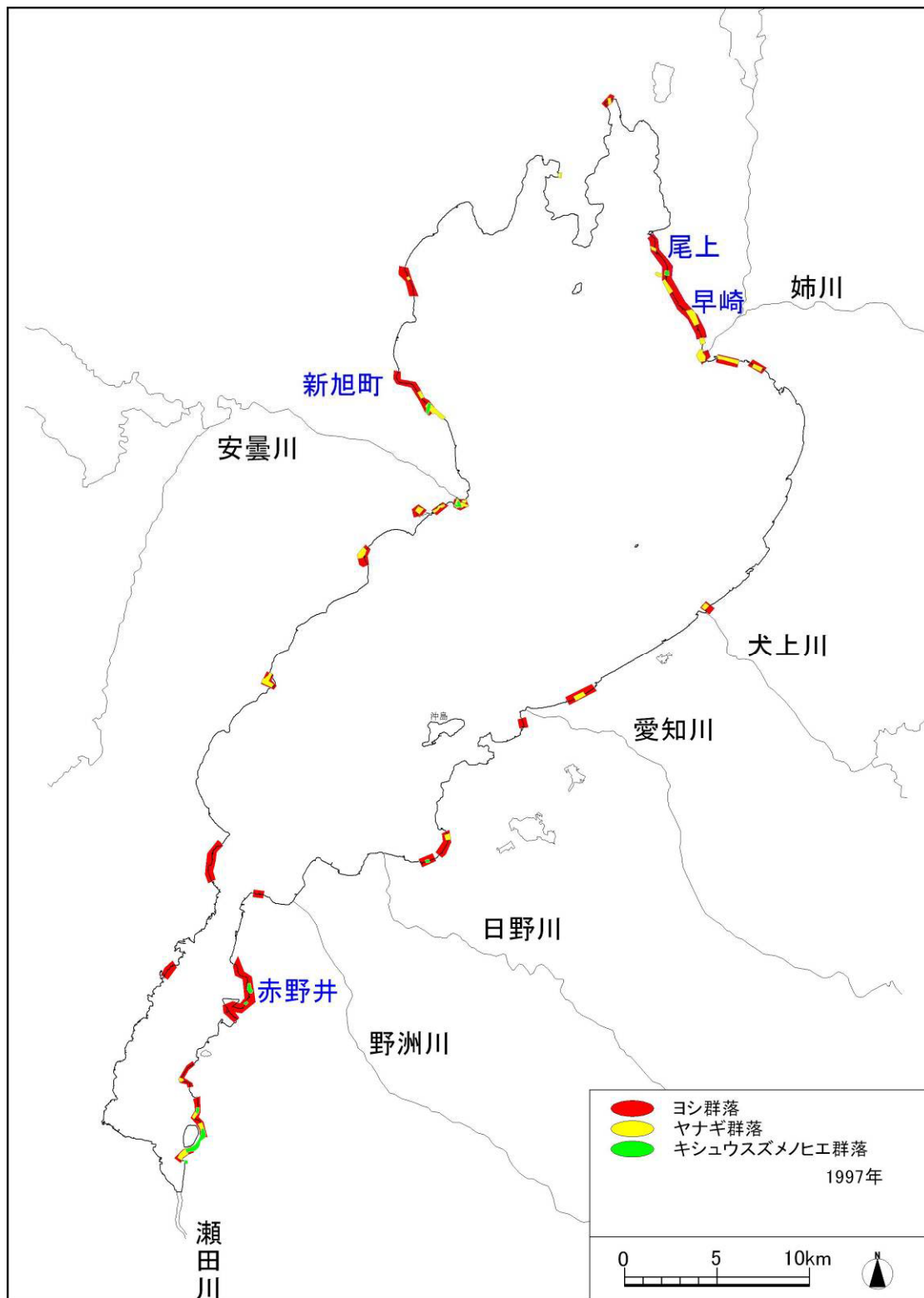


図 5.2-8 植生断面図と琵琶湖水位の関係[北山田 (No. 88)]

(3) 特徴的な湖辺植物群落（ヤナギ・ヨシ・キシウズメノヒエ群落）

湖辺植物群落が発達している地区は、安曇川河口～新旭町、尾上～早崎地先、赤野井地先が挙げられ、ヨシ群落に加え、ヤナギ群落やキシウズメノヒエ群落も発達していた(図 5.2-9)。



※群落位置を分かりやすくするため、形状を変更し実際の面積より大きく表示した。

図 5.2-9 ヨシ・ヤナギ・キシウズメノヒエ群落の分布状況（1997年度）

(4) 湖辺植物群落の標高別面積

湖辺植物（ヤナギ、ヨシ、キシュウスズメノヒエ）群落及び沈水植物群落の群落面積と水位変動の関係を整理した結果、標高 1cm あたりの湖岸の面積比率は、B. S. L. -0.5m 以浅では徐々に増加しているが、それより深くなると急増し、-1.5m 以深では減少に転じている（図 5.2-10）。

また、B. S. L. 0m と-1m のとき、琵琶湖面積は 87・67%、ヤナギ群落は 48・18%、ヨシ群落は 63・22%、キシュウスズメノヒエ群落は 53・27%となっている。なお、沈水植物群落は 0m 以深に生育し、-2m でも 87%が冠水している（表 5.2-8）。

したがって、B. S. L. -0.5m~-1.5m 付近では水位低下に対して、湖辺植物群落の干出面積が飛躍的に大きくなる。

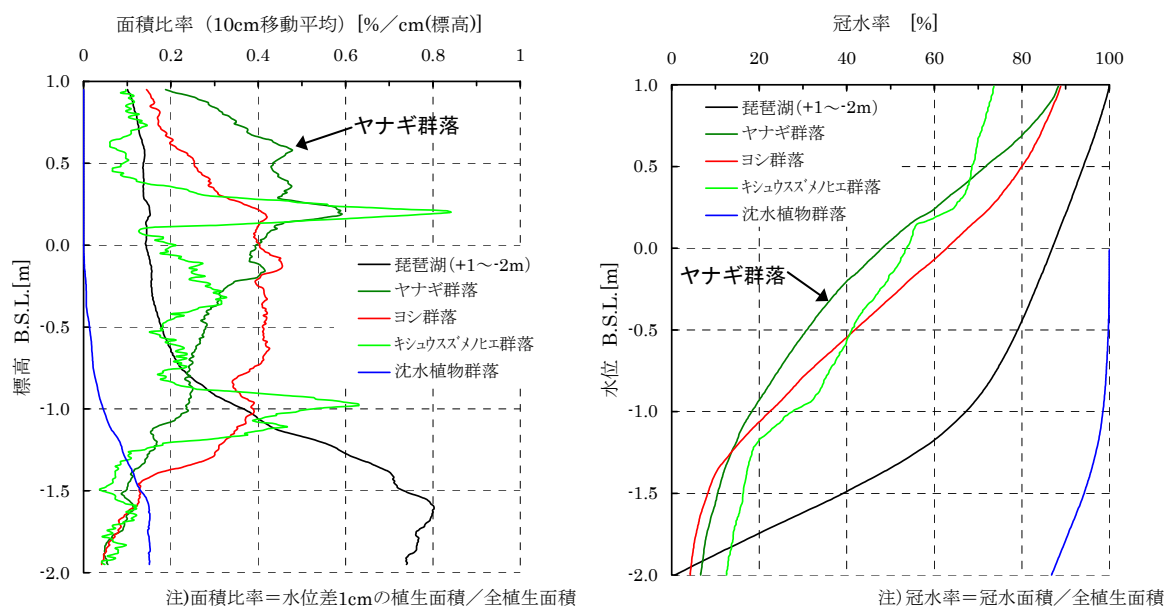


図 5.2-10 水位差 1cm の面積比率と冠水率

表 5.2-8 各水位における琵琶湖面積及び植生群落の冠水面積

単位：ha

B. S. L. [m]	琵琶湖 (+1~-2m)	ヤナギ群落	ヨシ群落	キシュウスズメノヒエ群落	沈水植物群落
湖岸	—	61.9 (100.0%)	108.1 (100.0%)	4.6 (100.0%)	6,397 (100.0%)
1.0	1,919 (100.0%)	54.7 (88.3%)	96.0 (88.8%)	3.4 (73.6%)	6,397 (100.0%)
0.5	1,802 (93.9%)	44.1 (71.3%)	86.2 (79.7%)	3.1 (68.6%)	6,397 (100.0%)
0.0	1,666 (86.8%)	29.5 (47.7%)	67.5 (62.5%)	2.4 (53.3%)	6,397 (100.0%)
-0.5	1,514 (78.9%)	18.9 (30.6%)	44.8 (41.4%)	1.9 (41.0%)	6,380 (99.7%)
-1.0	1,283 (66.8%)	11.2 (18.1%)	23.8 (22.0%)	1.2 (26.9%)	6,299 (98.5%)
-1.5	738 (38.5%)	6.4 (10.4%)	8.8 (8.1%)	0.7 (16.3%)	6,019 (94.1%)
-2.0	0 (0.0%)	4.1 (6.5%)	4.5 (4.2%)	0.6 (12.5%)	5,542 (86.6%)
調査年	1992年	1997年	1997年	1997年	2002年

注) 標高は 1992 年度、ヤナギ・ヨシ・キシュウスズメノヒエ群落は 1997 年度、沈水植物群落は 2002 年度のデータ

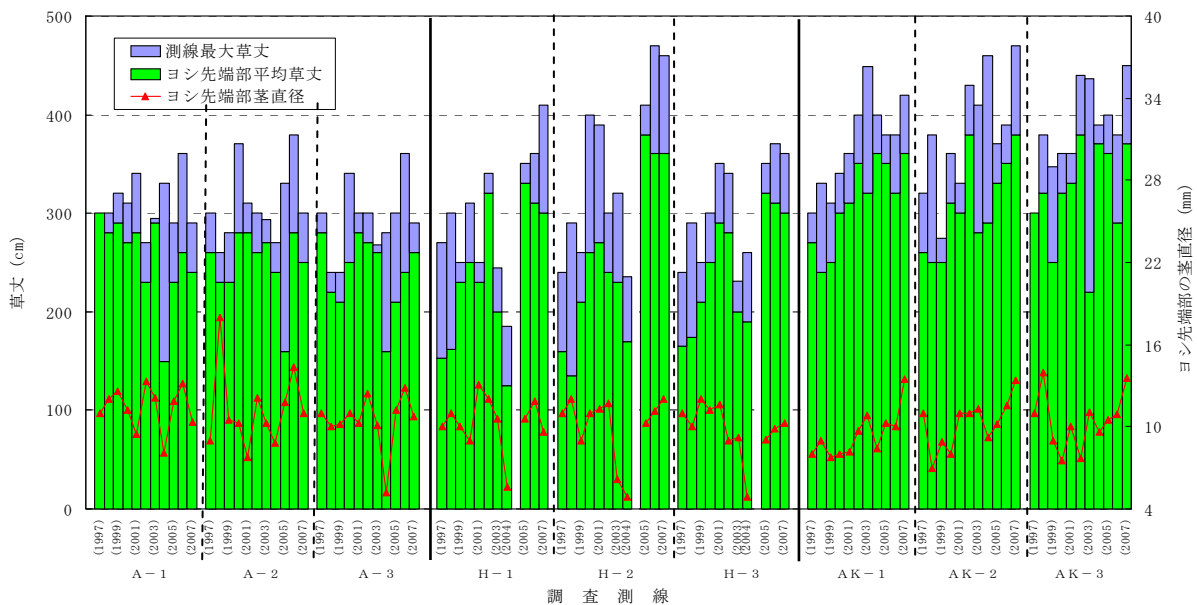
5.2.2 ヨシ帯

(1) ヨシ帯縁辺部の変動

定期調査の結果、ヨシ帯の状況（ヨシ帯の幅、縁辺部の茎密度、地盤高等の変化）は、安曇川、赤野井地区では比較的安定していた。早崎地区においては2004年度まで変動が大きかったが、調査位置を移動した2005年度以降は安定していた。2004年度までの早崎地区は他の地区に比べて波浪が強く、底質の変動が大きいことが原因と考えられた（図5.2-11～図5.2-13）。

ただし、安曇川地区の測線A-3では、ヨシ帯の幅が若干短く、茎密度が低くなっており、株立ち化が生じている可能性が考えられた。また、早崎地区では近年のヨシ帯の経年変化に明確な傾向はみられないが、地盤高は年々高くなっている。

早崎では測線上で滋賀県によるヨシ植栽が行われたため、2005年度から調査場所を移動した。



安曇川(測線16) 早崎(測線41)^{注1} 赤野井(測線82)

注) 1. 2005年度調査から早崎(測線41)ではヨシ帯調査の地点を移動している。

図 5.2-11 ヨシ帯の草丈及び茎直径 (1997～2007年度)

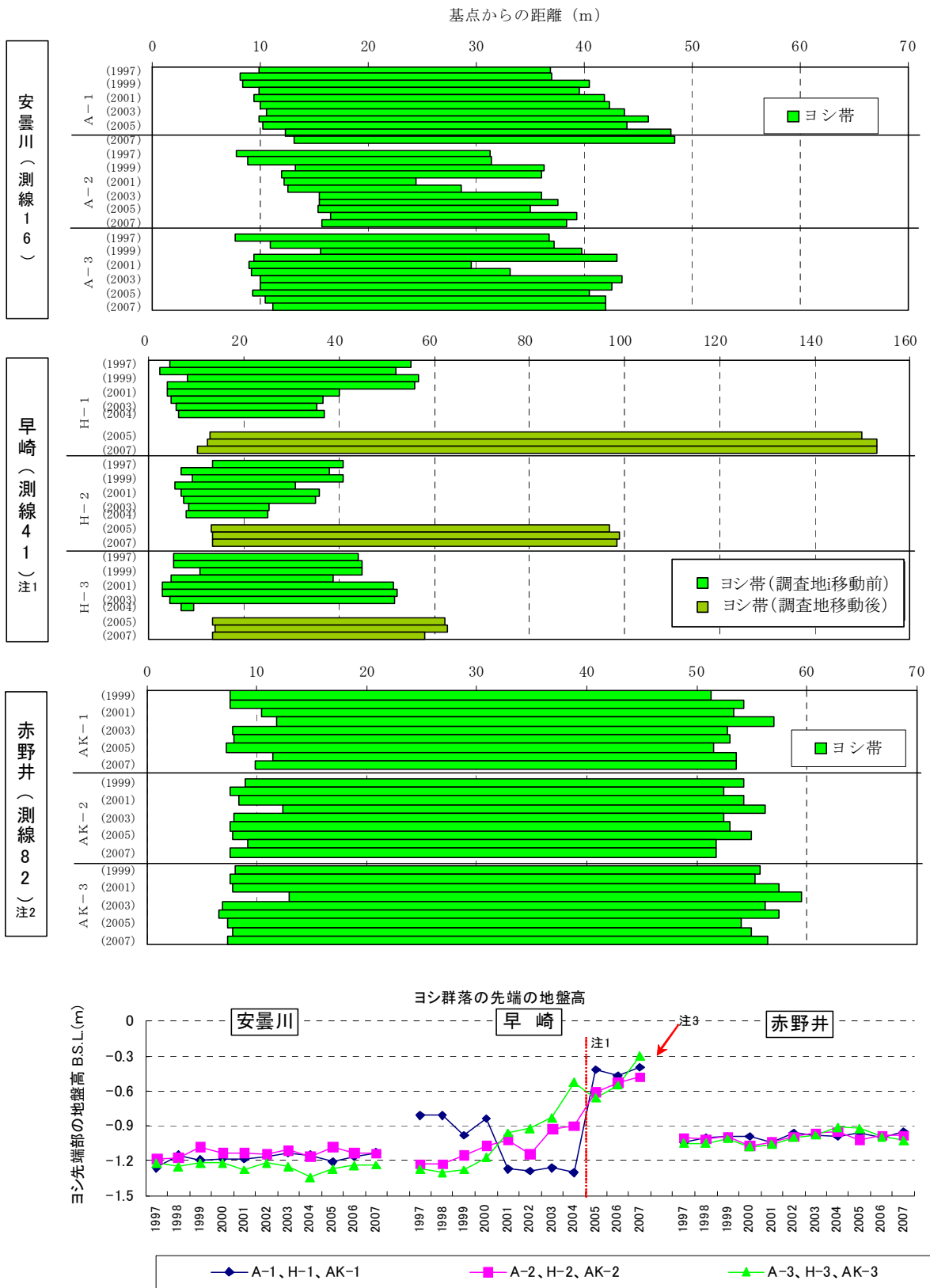
密生 ↕ 疎生	A-1							A-2							A-3						
	97	98	99	00	01	02	03	97	98	99	00	01	02	03	97	98	99	00	01	02	03
cc																					
c																					
+																					
r																					
rr																					
調査年度																					
ヨシ調査測線																					
調査地点																					

密生 ↕ 疎生	H-1							H-2							H-3						
	97	98	99	00	01	02	03	97	98	99	00	01	02	97	98	99	00	01	02	03	
cc																					
c																					
+																					
r																					
rr																					
調査年度																					
ヨシ調査測線																					
調査地点																					

密生 ↕ 疎生	AK-1							AK-2							AK-3						
	97	98	99	00	01	02	03	97	98	99	00	01	02	97	98	99	00	01	02	03	
cc																					
c																					
+																					
r																					
rr																					
調査年度																					
ヨシ調査測線																					
調査地点																					

注) 1. ヨシ茎密度 (茎数/㎡) r r : ~3 r : 4~10 + : 11~30 c : 31~100 c c : 101~
 2. 2005年度調査から早崎(測線41)ではヨシ帯調査の地点を移動している。

図 5.2-12 ヨシの茎密度 (1997～2007年度)



- 注) 1. 2005年度調査から早崎 (測線41) ではヨシ帯調査の地点を移動している。
 2. 1997年度及び1998年度調査の赤野井 (測線82) ではヨシの生育密度が高く、ヨシ帯の幅も広がったため、メジャーによる計測が不可能で欠測となっている。
 3. 2007年度調査において、早崎H-2のヨシ先端部は干出していたため、地盤高が計測不能であった。(調査時水位-0.32m)。

図 5.2-13 ヨシ帯の幅及びヨシ帯縁辺部の地盤高 (B.S.L.) の経年変化 (1997~2007 年度)

(2) ヨシ群落保全区域

滋賀県ヨシ群落の保全に関する条例は「自然と人との共生」を具体化するものとして生態系の保全を積極的に定めた全国ではじめての条例で、1992年3月30日に公布、同年7月1日から施行された。この条例により指定されたヨシ群落保全区域は、行為規制のレベルに応じて、保護地区、保全地域、普通地域に区分され、ヨシ群落3地区が保護地区に指定されている（図5.2-14）。

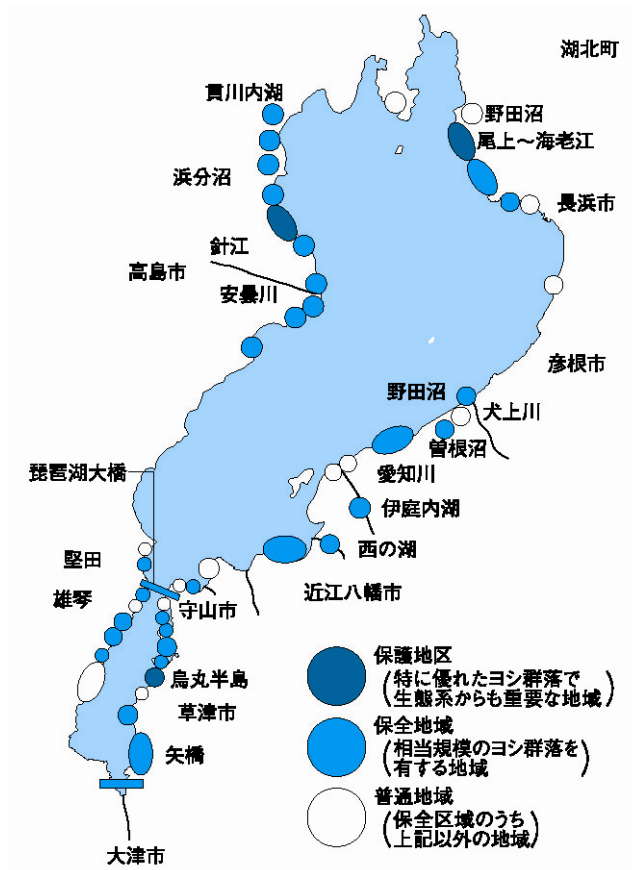


図 5.2-14 ヨシ群落保全区域の状況

出典：滋賀の環境 2008（平成 20 年度版環境白書）

(3) ヨシ群落面積の経年変化

地区別のヨシ群落(ヨシをはじめとする抽水植物群落とヤナギ林)面積の経年変化を表 5.2-9 及び図 5.2-15 に、ヨシ群落保全区域別の経年変化を表 5.2-10 及び図 5.2-16 に、内湖等のヨシ群落面積の経年変化を表 5.2-11 に示す。

地区別のヨシ群落の経年変化をみると、1997年度は、1991年度に比べて北湖南西岸の志賀町南浜～大津市雄琴町にかけて減少した範囲を除いて、おおむね増加し、ヨシ群落の面積は1991～1997年の間に北湖で約15.8ha、南湖で約0.7haの計約16.5haが増加した。

1997～2007年度の間では、北湖東岸の長浜市鐘紡町～びわ町南浜漁港を除く全ての地区で増加し、南湖東岸の大津市玉野浦～草津市志那中や草津市下寺町～琵琶湖大橋では、それぞれ10ha以上と大幅な増加がみられた。その結果、北湖で約32.6ha、南湖で約25.3haの計約57.9haが増加した。

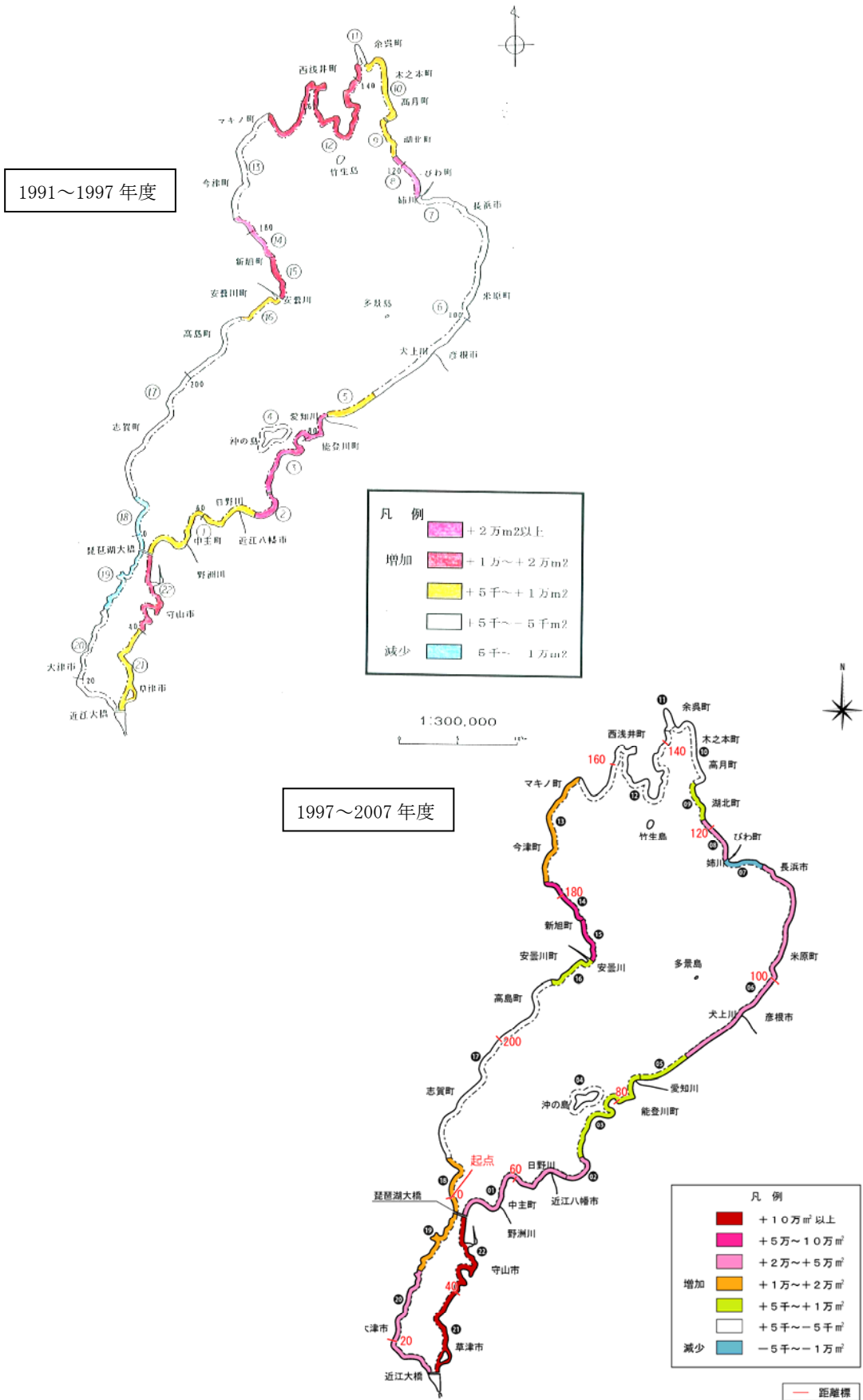
ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の経年変化をみると、1991～1997年度の間は南湖西岸で減少した地区がみられたが、その他の地区ではおおむね増加していた。1997～2007年度の間では、南湖東岸や北湖東岸の一部で減少した地区がみられたが、その他の地区ではおおむね増加していた。

内湖等のヨシ群落面積の経年変化をみると、1991～1997年度の間に大規模な改修工事等により伊庭内湖で約8.9ha、西の湖で約7.4ha、大和田湖で約5.6haなどと大きく減少した。1997～2007年度の間は、多くの内湖で増加していた。

表 5.2-9 地区別のヨシ群落面積の経年変化及び増減 (1991・1997・2007年度)

地区番号	地区	面積				
		1991年度	1997年度	2007年度	増減	
		①	②	③	②-①	③-②
1	琵琶湖大橋～近江八幡市野村町	45,086	54,593	101,108	9,507	46,515
2	近江八幡市牧町～近江八幡市長命寺川河口	50,299	79,783	118,755	29,484	38,972
3	近江八幡市長命寺川河口～能登川町栗見出在家	17,728	54,489	63,346	36,761	8,857
4	沖の島	6,702	2,450	3,430	-4,252	980
5	彦根市新海町～彦根市柳川町	37,214	43,549	52,543	6,335	8,994
6	彦根市薩摩町～長浜市公園町	45,297	42,164	66,420	-3,133	24,256
7	長浜市鐘紡町～びわ町南浜漁港	65,456	63,800	56,936	-1,656	-6,864
8	びわ町南浜漁港～湖北町海老江漁港	157,135	180,043	217,379	22,908	37,336
9	湖北町海老江漁港～湖北町尾上漁港	99,981	109,861	115,632	9,880	5,771
10	湖北町東尾上～木之本町藤ヶ崎	9,305	14,339	18,216	5,034	3,877
11	西浅井町塩津浜周辺	34,665	35,287	37,593	622	2,306
12	西浅井町月出～マキノ町梅津	31,253	42,733	47,137	11,480	4,404
13	マキノ町梅津～今津町今津	22,490	19,550	30,286	-2,940	10,736
14	新旭町木津～新旭町菅沼地先	185,268	212,717	266,174	27,449	53,457
15	新旭町生水川漁港～安曇川町北舟木	20,587	36,944	95,718	16,357	58,774
16	安曇川町南舟木～安曇川町四津川	71,013	76,844	81,851	5,831	5,007
17	安曇川町下小川～志賀町中浜	28,815	26,772	30,598	-2,043	3,826
18	志賀町南浜～琵琶湖大橋	93,789	84,374	103,296	-9,415	18,922
19	琵琶湖大橋～大津市雄琴町	139,911	130,205	143,415	-9,706	13,210
20	大津市苗鹿町～大津市晴嵐町	73,635	72,432	92,894	-1,203	20,462
21	大津市玉野浦～草津市志那中町	144,857	150,848	259,986	5,991	109,138
22	草津市下寺町～琵琶湖大橋	348,166	359,597	469,786	11,431	110,189
	北湖総計	1,022,083	1,180,292	1,506,418	158,209	326,126
	南湖総計	706,569	713,082	966,081	6,513	252,999
	全湖(北湖+南湖)計	1,728,652	1,893,374	2,472,499	164,722	579,125

注) 地区番号は、図 5.2-15 の○で囲われた番号に対応する。



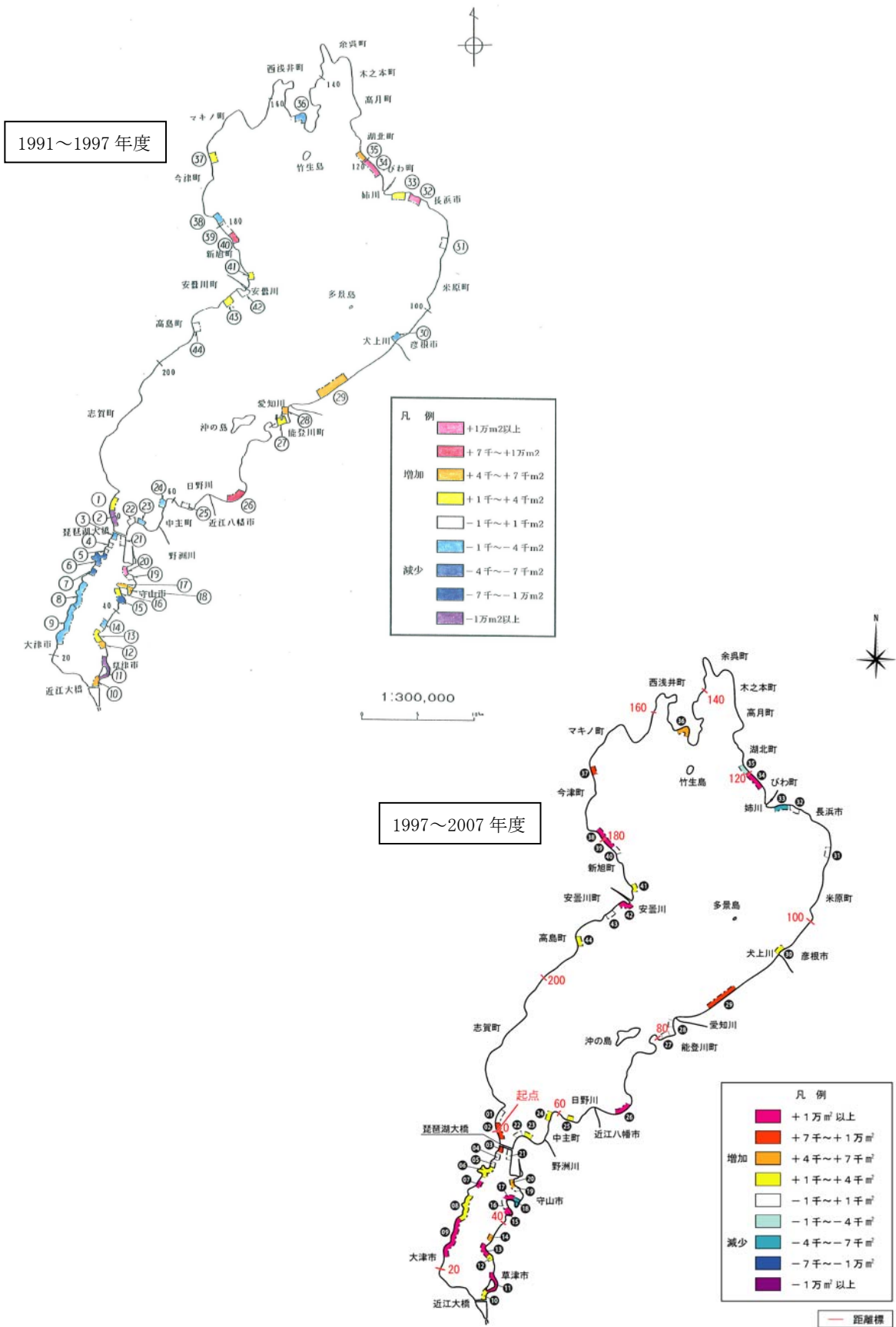
※番号は表 5.2-9 の地区番号を表す

図 5.2-15 地区別のヨシ群落面積の増減 (1991~1997 年度、1997~2007 年度)

表 5.2-10 ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の経年変化及び増減
(1991・1997・2007年度)

保全区域No	面積				
	1991年度	1997年度	2007年度	増減	
	①	②	③	②-①	③-②
1	1,879	3,805	4,063	1,926	258
2	78,437	67,212	74,949	-3,488	7,737
3	18,948	16,238	23,657	4,709	7,419
4	2,097	1,205	1,428	-669	223
5	1,970	1,411	1,716	-254	305
6	67,819	60,211	61,813	-6,006	1,602
7	39,951	30,558	40,769	818	10,211
8	45,989	43,018	45,094	-895	2,076
9	20,389	19,295	30,060	9,671	10,765
10	26,161	30,859	33,456	7,295	2,597
11	80,175	69,877	97,567	17,392	27,690
12	813	6,023	7,357	6,544	1,334
13	21,202	25,184	56,935	35,733	31,751
14	2,161	0	4,523	2,362	4,523
15	47,323	40,299	68,772	21,449	28,473
16	4,854	6,806	6,807	1,953	1
17	5,251	10,749	25,700	20,449	14,951
18	139,085	145,723	140,207	1,122	-5,516
19	2,246	2,964	2,533	287	-431
20	24,738	37,488	43,643	18,905	6,155
21	2,188	2,558	3,108	920	550
22	17,357	18,117	18,541	1,184	424
23	7,033	5,102	7,267	234	2,165
24	3,086	1,857	4,663	1,577	2,806
25	841	986	2,165	1,324	1,179
26	39,924	48,631	65,632	25,708	17,001
27	4,842	6,345	6,867	2,025	522
28	1,812	7,104	7,087	5,275	-17
29	35,901	40,601	48,566	12,665	7,965
30	15,034	12,407	16,084	1,050	3,677
31	2,712	3,015	3,181	469	166
32	6,356	24,996	25,948	19,592	952
33	31,398	34,383	27,839	-3,559	-6,544
34	64,435	74,629	100,598	36,163	25,969
35	150,698	154,928	151,596	898	-3,332
36	9,440	6,884	13,422	3,982	6,538
37	5,744	8,918	15,987	10,243	7,069
38	57,242	55,594	71,703	14,461	16,109
39	59,745	59,252	92,688	32,943	33,436
40	59,989	67,404	67,837	7,848	433
41	5,900	7,095	8,907	3,007	1,812
42	40,534	39,664	59,534	19,000	19,870
43	52,167	54,357	54,676	2,509	319
44	7,527	6,716	8,011	484	1,295
合計	1,313,393	1,360,468	1,652,957	339,564	292,489

注) 保全区域 No は、図 5.2-16 の番号に対応する。



※番号は表 5.2-10 の地区番号を表す

図 5.2-16 ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の増減

(1991~1997年度、1997年~2007年度)

表 5.2-11 内湖等のヨシ群落面積の経年変化 (1991・1997・2007年度)

内湖番号	地区	面積				
		1991年度	1997年度	2007年度	増減	
		①	②	③	②-①	③-②
1	尾上・野田沼	6,418	12,642	17,793	6,224	5,151
2	南浦内湖	33,314	39,991	57,404	6,677	17,413
3	細江内湖	929	1,820	4,072	891	2,252
4	蓮池	1,230	8,968	10,342	7,738	1,374
5	彦根・野田沼	8,546	11,197	11,807	2,651	610
6	曾根沼	40,550	42,040	51,024	1,490	8,984
7	神上沼	2,654	1,504	5,997	-1,150	4,493
8	古矢場沼	2,501	2,568	10,831	67	8,263
9	伊庭内湖	304,291	215,615	227,452	-88,676	11,837
10	西の湖	1,107,617	1,033,705	1,047,556	-73,912	13,851
11	大和田湖	144,852	88,844	95,501	-56,008	6,657
12	北沢沼	5,908	2,569	3,059	-3,339	490
13	近江舞子沼	79,590	82,290	81,769	2,700	-521
14	乙女ヶ池	12,140	13,024	15,690	884	2,666
15	松の木内湖	100,010	88,176	85,385	-11,834	-2,791
16	五反田沼	10,246	2,630	2,917	-7,616	287
17	十ヶ坪沼	18,613	3,759	5,676	-14,854	1,917
18	入道沼	7,496	6,582	6,958	-914	376
19	菅沼	2,013	2,466	5,900	453	3,434
20	釣江中島	79,668	76,465	80,485	-3,203	4,020
21	浜分沼	15,224	19,928	21,007	4,704	1,079
22	北仰沼	1,950	5,171	4,701	3,221	-470
23	貫川内湖	25,463	15,951	16,236	-9,512	285
24	西内沼	4,281	4,346	3,477	65	-869
25	木浜釣り池	20,730	19,268	24,886	-1,462	5,618
26	木浜内湖	38,490	38,565	38,154	75	-411
27	志那中内湖	10,735	14,148	7,304	3,413	-6,844
28	柳平内湖	3,920	4,184	4,462	264	278
29	平湖	7,236	4,350	8,439	-2,886	4,089
30	堅田内湖	10,637	2,914	7,459	-7,723	4,545
	安曇川デルタ	93,694	91,010	118,043	-2,684	27,033
	犬上川デルタ	21,629	0	1,005	-21,629	1,005
	瀬田川	9,688	15,981	32,648	6,293	16,667
	内湖総計	2,107,252	1,865,680	1,963,744	-241,572	98,064
	その他計	125,011	106,991	151,696	-18,020	44,705
	合計	2,232,263	1,972,671	2,115,441	-259,592	142,770

5.2.3 沈水植物

(1) 確認種

定期調査で確認された沈水植物を表 5.2-12 に、重要種を表 5.2-13 に示す。

現在、琵琶湖で生育していると考えられる沈水植物は 33 種であり、このうち琵琶湖固有種はネジレモ、サンネンモの 2 種、外来種はオオカナダモ、コカナダモ、ハゴロモモの 3 種である。重要種としてはオトメフラスコモやサンネンモ、ヒロハノセンニンモなど 18 種が確認された。

表 5.2-12 琵琶湖の沈水植物確認種 (1997~2007 年度)

No.	種名	調査年 地点数	本調査										
			'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
輪藻植物門			104	18	11	11	12	109	13	3	12	3	109
シャジクモ科													
1	シャジクモ <i>Chara braunii</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	オウシャジクモ <i>Chara corallina</i> var. <i>corallina</i>						●	●		●		●	
3	ヒメフラスコモ <i>Nitella flexilis</i> ver. <i>flexilis</i>									●		●	
4	トガリフラスコモ <i>Nitella acuminata</i> var. <i>subglomerata</i>									●			
5	アレンフラスコモ <i>Nitella allenii</i> var. <i>allenii</i>								●				
6	オトメフラスコモ <i>Nitella hyalina</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	オニヒナフラスコモ <i>Nitella gracillima</i> var. <i>robusta</i>						●						
8	ナガホノコフラスコモ <i>Nitella morongii</i> var. <i>oligogyra</i>									●			
9	ホソバフラスコモ <i>Nitella graciliformis</i>									●			
10	サキボソフラスコモ <i>Nitella mucronata</i>			●		●							
11	キヌフラスコモ <i>Nitella mucronata</i> var. <i>gracilens</i>									●			
12	オニフラスコモ <i>Nitella rigida</i> var. <i>rigida</i>							●					●
種子植物門													
トチカガミ科													
13	オオカナダモ <i>Egeria densa</i>	**	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
14	コカナダモ <i>Elodea nuttallii</i>	**	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
15	クロモ <i>Hydrilla verticillata</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
16	ミズオオバコ <i>Ottelia alismoides</i>		●					+					
17	コウガイモ <i>Vallisneria denseserrulata</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
18	ネジレモ <i>Vallisneria asiatica</i> var. <i>biwaensis</i>	*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
19	ホソバミズヒキモ <i>Potamogeton octandrus</i>		●	●	●			+			●	●	●
20	ササバモ <i>Potamogeton malaianus</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
21	ヒロハノエビモ <i>Potamogeton perfoliatus</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
22	オオササエビモ <i>Potamogeton anguillanus</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
23	エビモ <i>Potamogeton crispus</i>		●	●	●	●	●	●		●		●	
24	センニンモ <i>Potamogeton maackianus</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
25	サンネンモ <i>Potamogeton biwaensis</i>	*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
26	ヒロハノセンニンモ <i>Potamogeton leptcephalus</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
27	ヤナギモ <i>Potamogeton oxyphyllus</i>		●					+					●
イバラモ科													
28	イバラモ <i>Najas marina</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
29	オオトリゲモ <i>Najas oguraensis</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
カヤツリグサ科													
30	ヒメホタルイ <i>Schoenoplectus lineolatus</i>		●	●	●	●	●	●		●			●
スイレン科													
31	ハゴロモモ <i>Cabomba caroliniana</i>	**	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
マツモ科													
32	マツモ <i>Ceratophyllum demersum</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
アリトウグサ科													
33	ホザキノフサモ <i>Myriophyllum spicatum</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
種数			23	22	21	21	20	26	22	18	27	19	25
			33										

注1. 輪藻植物の種名および配列は廣瀬(1977)に、種子植物の種名および配列は角野(1994)による。

2. *: 琵琶湖固有種, **: 外来種。

3. ●: 本調査で確認, +: 調査測線外で確認。

表 5.2-13 沈水植物重要種

No.	種名	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB
輪藻植物門				
シャジクモ科				
1	シャジクモ <i>Chara braunii</i>	VU		
2	オウシャジクモ <i>Chara corallina</i> var. <i>corallina</i>	CR+EN		
3	ヒメフラスコモ <i>Nitella flexilis</i> var. <i>flexilis</i>	CR+EN		
4	トガリフラスコモ <i>Nitella acuminata</i> var. <i>subglomerata</i>	CR+EN		
5	アレンフラスコモ <i>Nitella allenii</i> var. <i>allenii</i>	CR+EN		
6	オトメフラスコモ <i>Nitella hyalina</i>	CR+EN		
7	ホソバフラスコモ <i>Nitella graciliformis</i>	CR+EN		
8	サキボソフラスコモ <i>Nitella mucronata</i>	CR+EN		
9	キヌフラスコモ <i>Nitella mucronata</i> var. <i>gracilens</i>	CR+EN		
種子植物門				
トチカガミ科				
10	ミズオオバコ <i>Ottelia alismoides</i>	VU		
11	コウガイモ <i>Vallisneria denseserrulata</i>		C	他重要
12	ネジレモ <i>Vallisneria asiatica</i> var. <i>biwaensis</i> *			分布
ヒルムシロ科				
13	ヒロハノエビモ <i>Potamogeton perfoliatus</i>			分布
14	オオササエビモ <i>Potamogeton anguillanus</i>			他重要
15	サンネンモ <i>Potamogeton biwaensis</i> *			危機増
16	ヒロハノセンニンモ <i>Potamogeton leptcephalus</i>			危機増
イバラモ科				
17	イバラモ <i>Najas marina</i>		C	他重要
18	オオトリゲモ <i>Najas oguraensis</i>		A	希少

*：琵琶湖固有種

環境 RL：「植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」（環境省, 2007）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A 類、EN：絶滅危惧 I B 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

近畿 RDB：「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, 2001）

絶滅：絶滅種、A：絶滅危惧種 A、B：絶滅危惧種 B、C：絶滅危惧種 C、準：準絶滅危惧種、情報不足：情報不足

滋賀 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県, 2005)

危惧：絶滅危惧種、危機増：絶滅危機増大種、希少：希少種、注目：要注目種、分布：分布上重要種、他重要：その他重要種、絶滅：絶滅種、保全群：保全すべき群集・群落、個体群、郷土：郷土種

(2) 経年変化

定期調査の結果から、植被率¹⁾と種別の平均被度²⁾の経年変化を図 5.2-17 に示す。

測線上の沈水植物の生育状況を示す植被率の経年変化をみると、安曇川測線や早崎測線では2002年度までおおむね60～80%以上と大きく、2000～2002年度に大きな値を示した。その後、2003～2004年度には大きく減少し、2005年頃から増加していた。

赤野井測線では、安曇川測線や早崎測線とはやや異なり2003～2004年度の減少は小さく、2004年までおおむね80%程度で推移し、2005年度には増加を示しほぼ100%に達した。その後、やや減少し、2007年度には2004年以前と同程度になった。

測線別での種別被度の経年変化をみると、クロモが1999～2000年頃から2003年度にかけて減少し、その後増加するという3測線で共通の傾向がみられた。また、センニンモについては、1997～1999年頃から2005年度にかけて減少する傾向も3測線で共通してみられた。

ただし、赤野井測線では2006年度以降は、安曇川測線や早崎測線でみられたようなクロモの増加やセンニンモの減少はみられず、クロモは横ばい、センニンモは増加がみられた。

このような赤野井測線だけでみられた経年変化は、安曇川測線と早崎測線では少ないものの、赤野井測線でオオカナダモやマツモが出現し、種間競争が起きている可能性が考えられ、また近年のセンニンモの繁茂は測線の地形が緩やかで浅く、水中光が乏しくならないことなどが要因となっている可能性が考えられた。

¹⁾ 植被率：調査区画の面積に対する沈水植物全体の占める面積の割合。

²⁾ 被度：調査区画の面積に対する沈水植物の種類ごとの占める面積の割合。

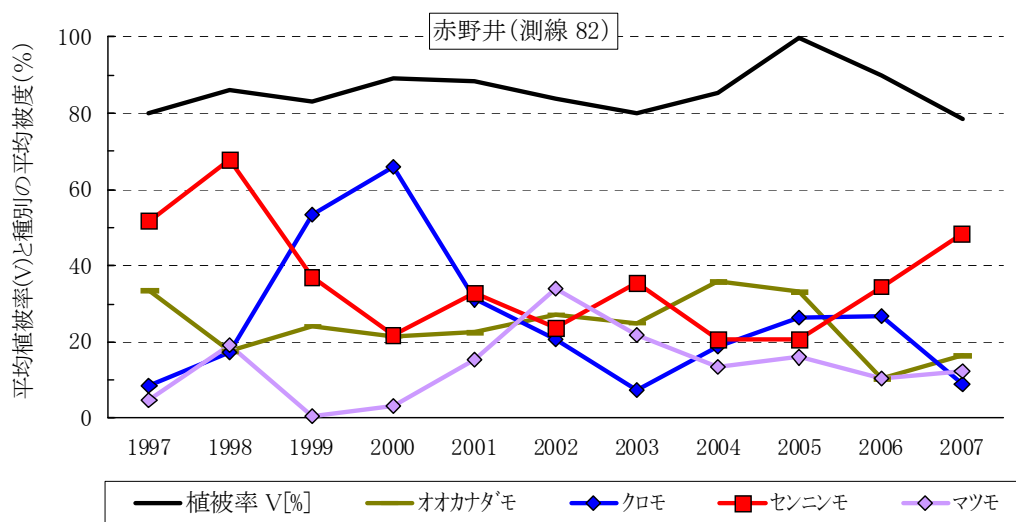
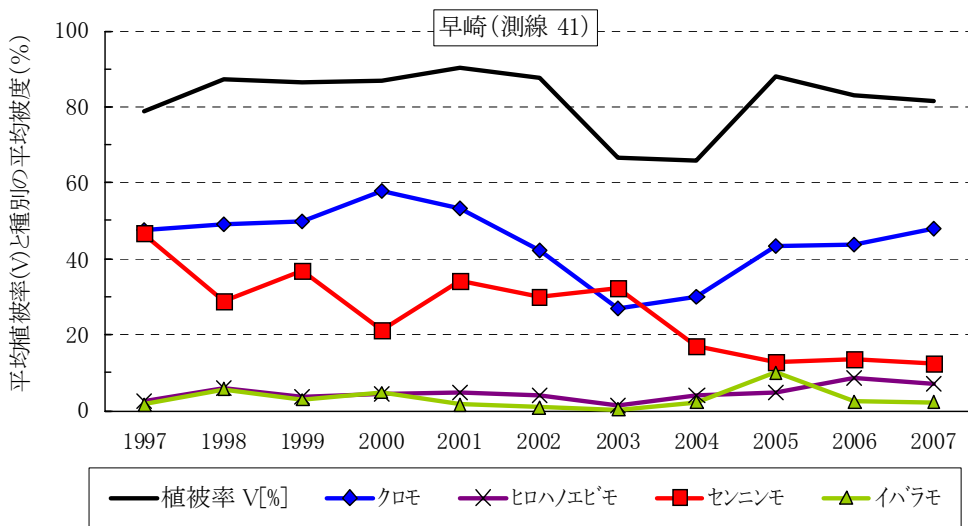
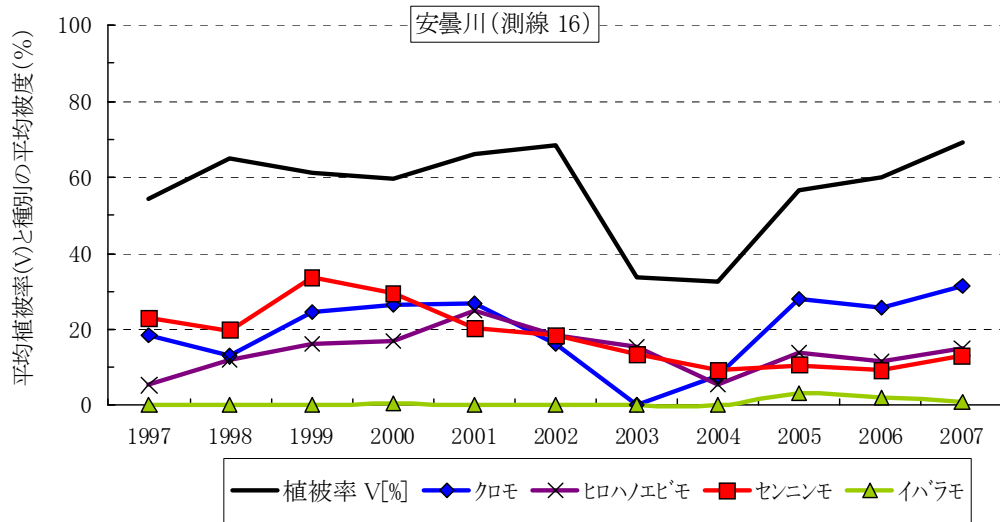


図 5.2-17 沈水植物主要種の経年変化 (1997~2007 年度)

(3) 植生分布

節目調査（分布調査）の結果、群落分布の経年変化を図 5.2-18 に示す。また、変化の大きかった南湖について、拡大図を図 5.2-19 に示す。

北湖では、1997 年度以降、群落の分布に大きな変化はみられなかった。大規模な群落が見られた水域は 1997・2002 年度調査結果と同様に、安曇川河口～新旭町饗庭地先、高月町西野地先～姉川河口、姉川河口～彦根市松原地先、近江八幡市沖島町地先～沖の島間の 4 水域であった。北湖南西岸、東岸の砂浜湖岸、北湖北岸の岩石湖岸では、大規模な群落はみられず、生育密度も低かった。

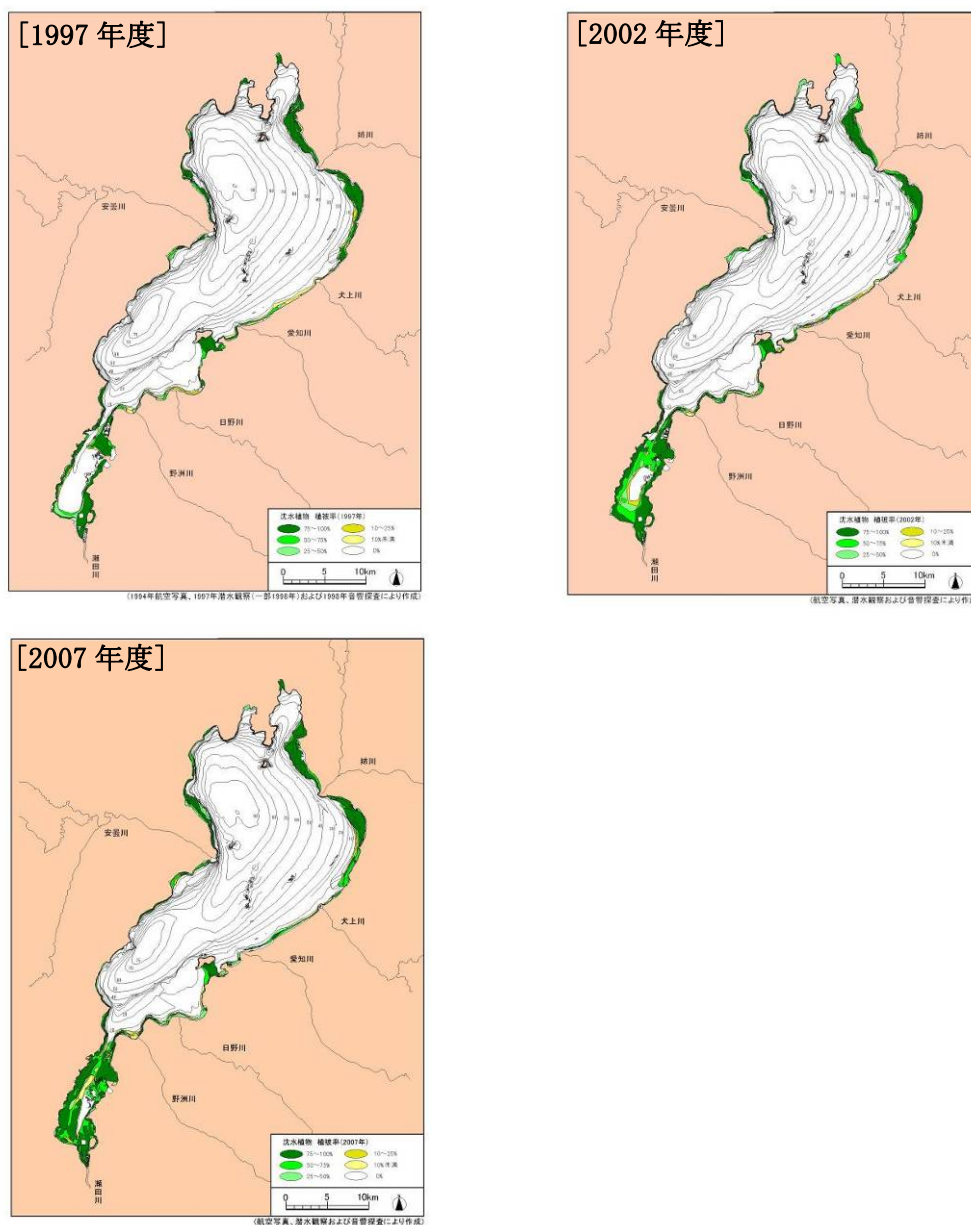


図 5.2-18 沈水植物群落の経年変化（1992・2002・2007 年度）

南湖では、1997年度には、群落は岸近くに分布していたが、2002年度には分布域が沖合に拡大した。2007年度にはさらに分布域が拡大し、南湖の中央部付近の広い範囲でもみられるようになった。なお、南湖東岸の下笠地先周辺では、2002年度と比較し、分布域が沿岸部に後退していた。

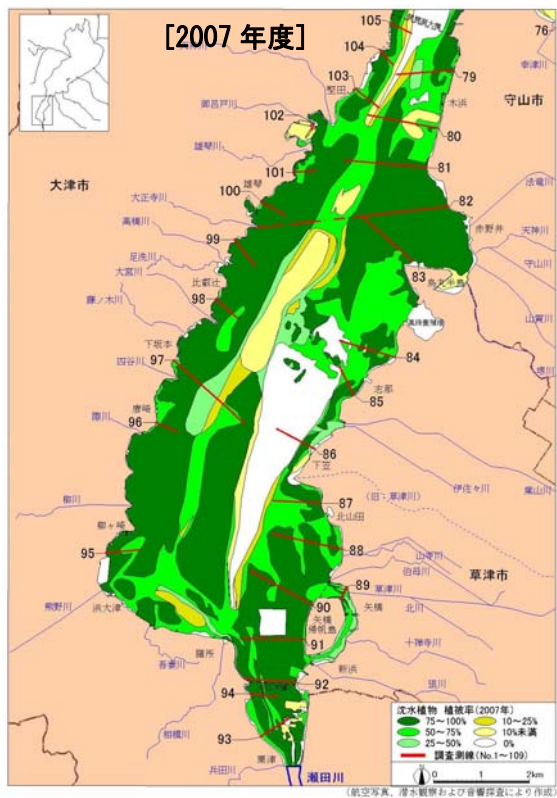
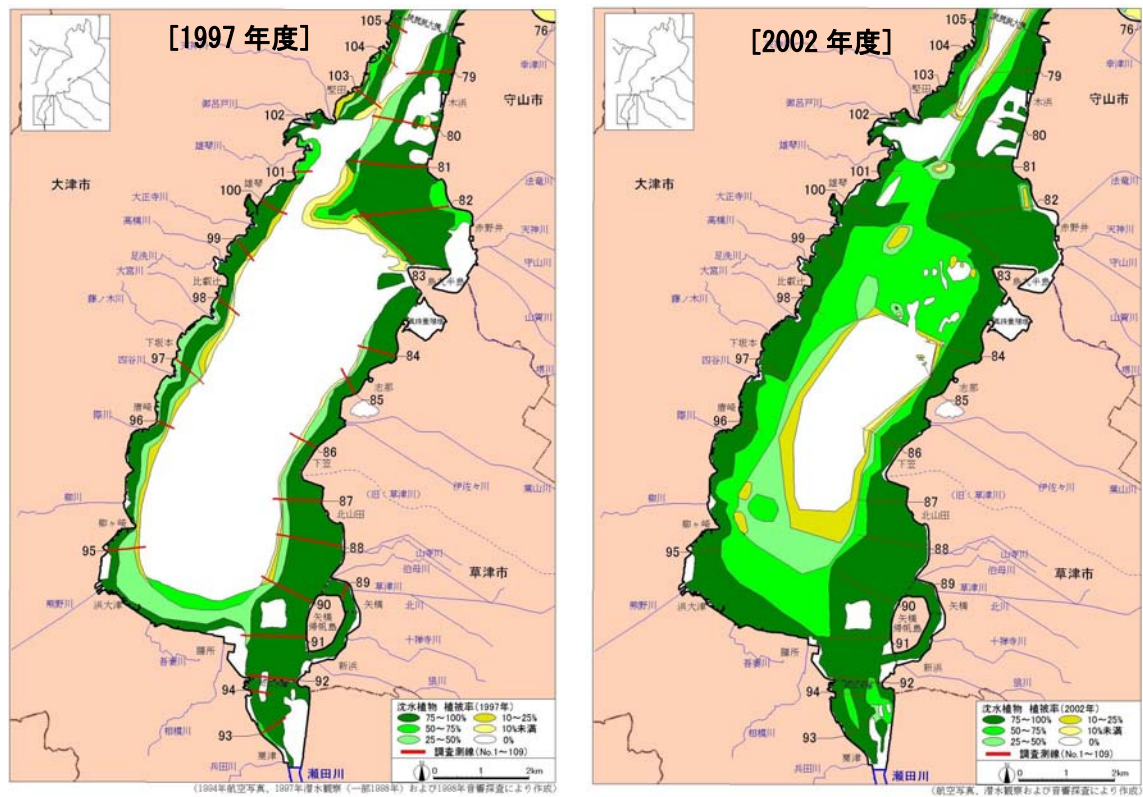


図 5.2-19 南湖における沈水植物群落の推移 (1992・2002・2007年度)

(4) 群落面積

沈水植物群落の経年変化を図 5.2-20 に示す。

1997 年以降の面積の増加が、顕著であった。南湖における沈水植物群落の面積の推移をみると、1990 年代以前は非常に低い状態が続き、1990 年代後半から増加に転じ、2002 年には約 3,000ha となっている。

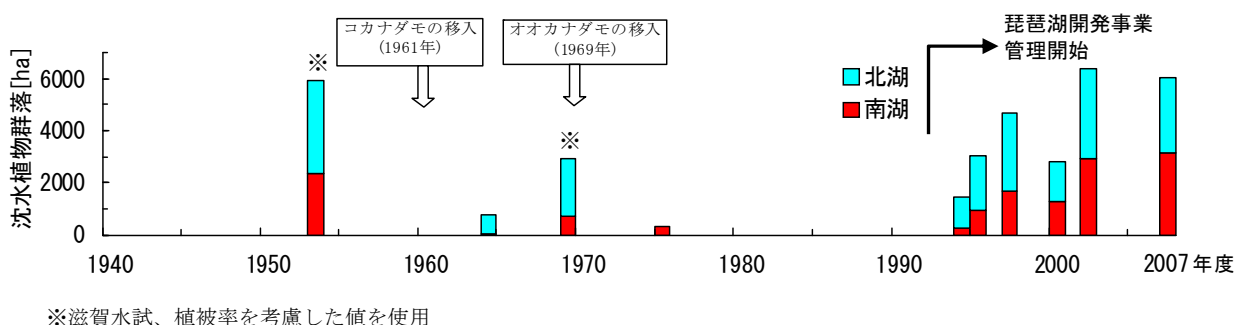


図 5.2-20 沈水植物群落の経年変化 (1954～2007 年度)

出典：滋賀県水産試験場資料

また、節目調査 (分布調査) の結果から、沈水植物群落面積の経年変化を表 5.2-14 に示す。

2007 年度の群落面積は、北湖 2,903ha、南湖 3,155ha の計 6,058ha で、南湖では南湖面積の 60.1% を占めていた。北湖では 2002 年度と比較して群落面積が減少したが、1997 年度と比べてほぼ同程度であり、大きな変化はみられなかった。南湖では経年的に増加しており、2007 年度は 1997 年度の 1.86 倍に達した。北湖では 2002 年度から 2007 年度にかけて群落面積が減少したが南湖では増加傾向が続いているため、琵琶湖全体で見ると 2002 年度より若干減少したが、1997 年度と比べて 1.29 倍であった。

表 5.2-14 沈水植物群落面積の経年変化 (1997・2002・2007 年度)

湖盆	群落面積						湖面積
	単位: ha						
	1997年	2002年	2007年	2007年/1997年			
北湖	3,001 (4.8%)	3,461 (5.5%)	2,903 (4.7%)	0.97			62,188
南湖	1,699 (32.4%)	2,936 (55.9%)	3,155 (60.1%)	1.86			5,248
琵琶湖	4,700 (7.0%)	6,397 (9.5%)	6,058 (9.0%)	1.29			67,435

注. ()内は湖面積に占める割合

節目調査（分布調査）の結果から、沈水植物群落の標高別面積を図 5.2-21 に、沈水植物群落の標高別累加面積を図 5.2-22 に示す。

最も群落面積の多い水深帯は、1997 年度には B. S. L. -3.5～-4.0m、2002 年度には B. S. L. -4.0～-4.5m、2007 年度には B. S. L. -4.5～-5.0m であり、経年的に深くなる傾向がみられた。これは、南湖で B. S. L. -3.5m 以深の深い箇所でも群落面積が大幅に増加していることによるもので、北湖では大きな変化はみられていない。

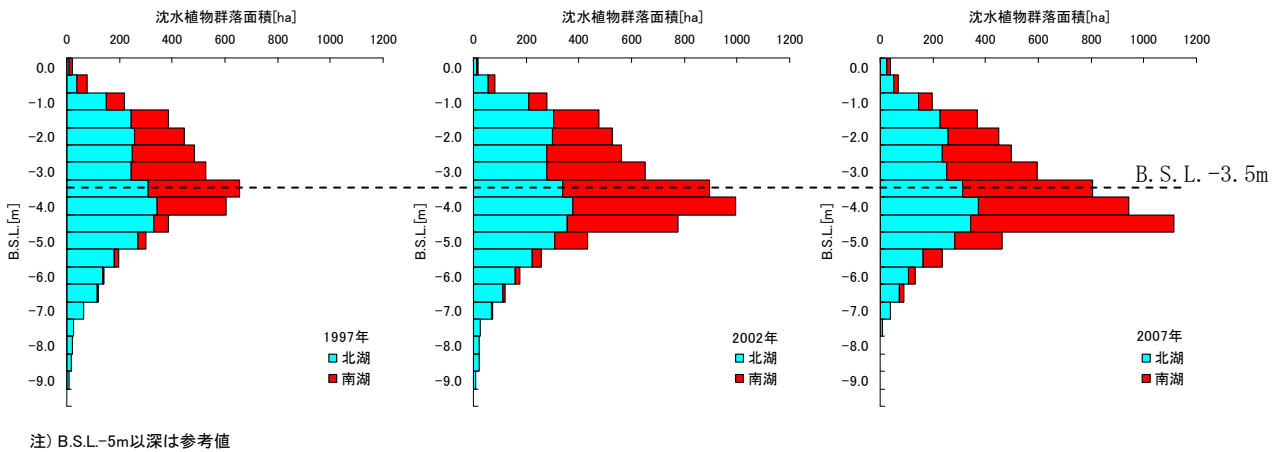


図 5.2-21 沈水植物群落の標高別面積（1997・2002・2007 年度）

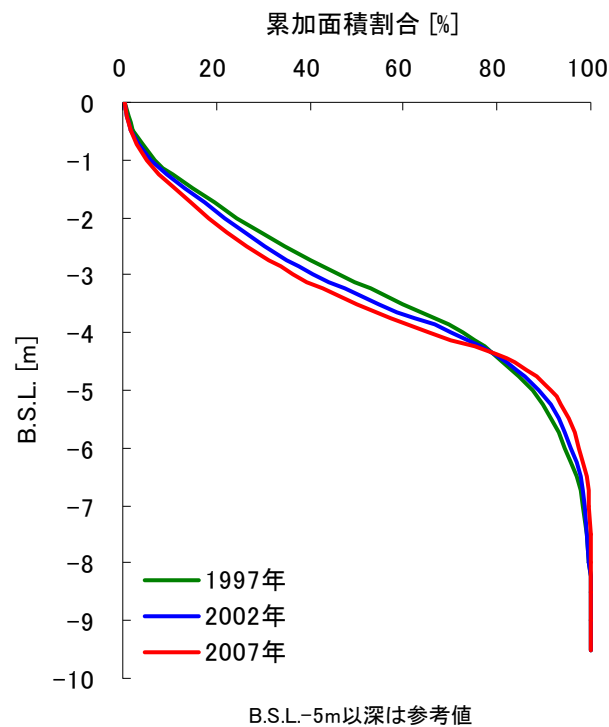


図 5.2-22 沈水植物群落の標高別累加面積（1997・2002・2007 年度）

節目調査（分布調査）の結果から、音響測深機を用いた横断調査の結果を図 5.2-23 に示す。
2007 年度には 2002 年度と比べて、深所への分布の拡大がみられた。

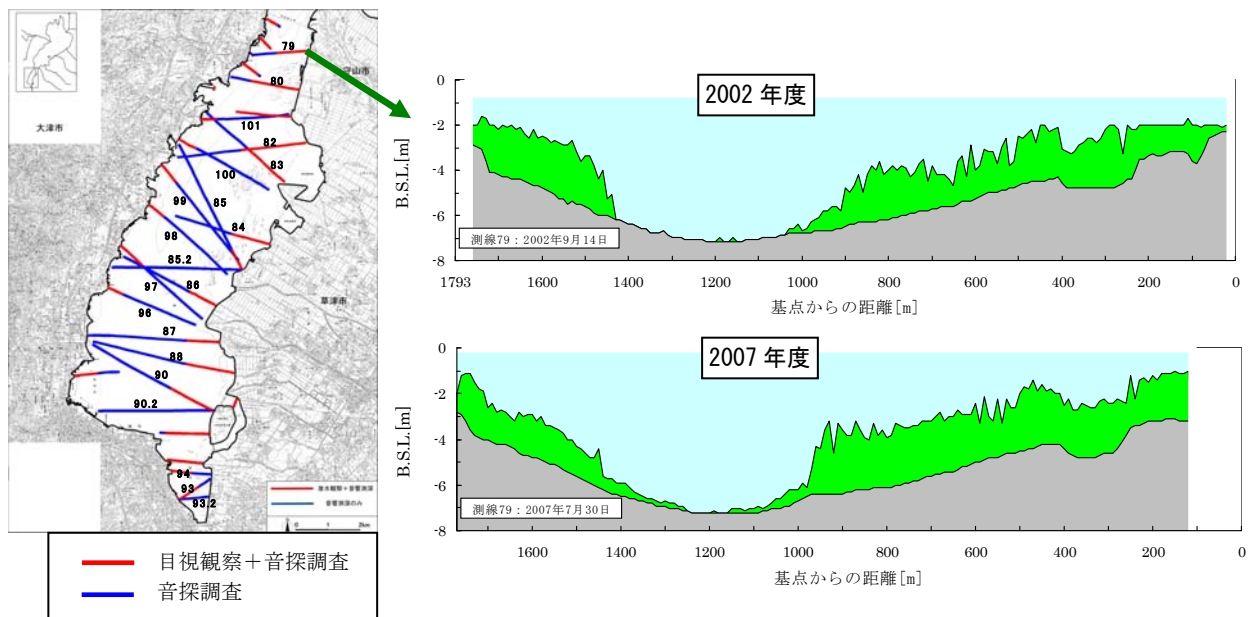


図 5.2-23(1) 横断測線における沈水植物の分布状況の変化

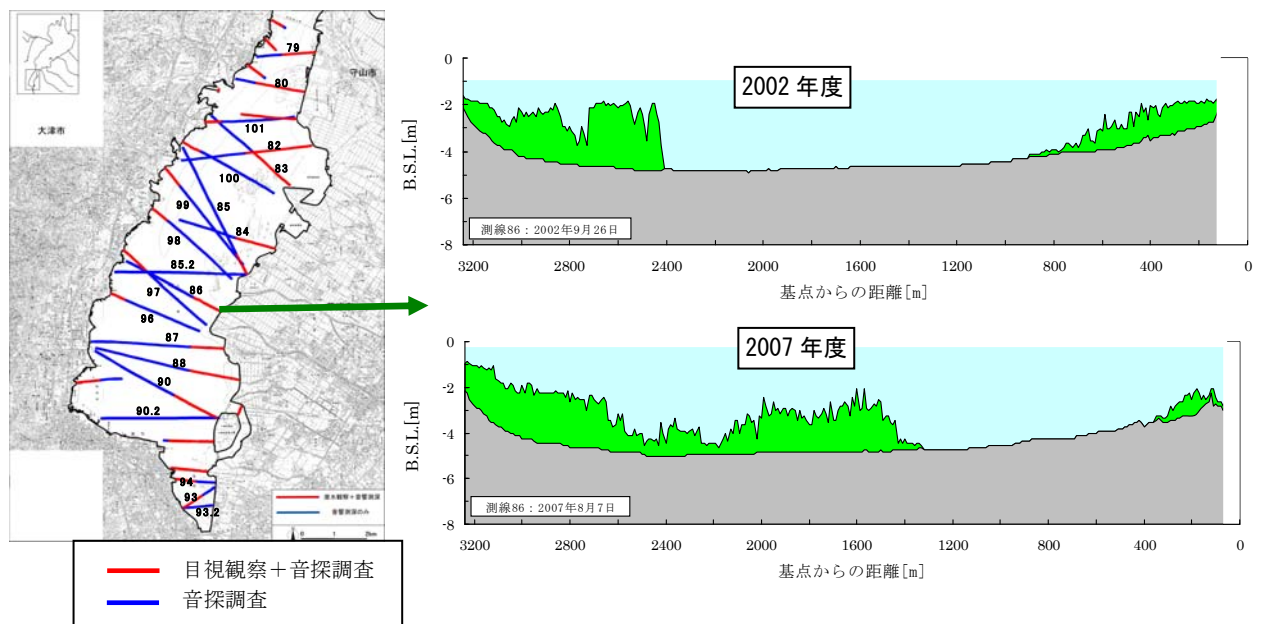


図 5.2-23(2) 横断測線における沈水植物の分布状況の変化

南湖における水草の繁茂は、1994年夏季の渇水（B. S. L. -1.23m）以降に生じ、少雨と渇水によって光条件が改善したことなどが大きな契機となったことが指摘されている（浜端、2005）。

南湖におけるこのような沈水植物の繁茂によって、生態系への影響（富栄養化の進行、湖内水の流通阻害、底層の溶存酸素不足）、産業への影響（漁業への被害）、生活への影響（取水障害、臭気の発生、景観の低下、レクリエーション価値の低下）などが生じている。

水草繁茂に係る要因分析等検討会は、南湖における水草大量繁茂の要因について次のように論議している。

- ◆ 南湖における水草の分布域の拡大は、1994年の大渇水が引き金となったと考えられる。また、2000年と2002年の夏季に生じた大幅な水位低下なども分布範囲を拡大させた要因になったと考えられる。
- ◆ 現在の南湖における水草の大量繁茂の要因は、水位低下や透明度の上昇に伴う光条件の向上、水質の変化、底質の変化など複合的であると考えられる。

水草繁茂に係る要因分析等検討会：

2008年6月、南湖における水草の大量繁茂により住民生活や産業への影響が発生しているため、これまでの知見をもとに水草の影響、繁茂の要因、当面の管理方法などを評価検討し、その対策に活かすために設置された検討会。

角野座長（神戸大学大学院教授）、浜端副座長（滋賀県立大学准教授）ほか4名の委員と事務局（国土交通省、滋賀県）、オブザーバー（滋賀県漁業協同組合連合会、水資源機構）からなる。

(5) 優占順位

分布の広がりや測線数で、量的な多さを被度合計でみて各種の順位を整理した。

センニンモとクロモが優占種になっている。

1997年から2002年にかけての変化が大きく、2002年から2007年にかけての変化は相対的に小さかった。

外来種のコカナダモが1997年から2002年に、さらに2007年にかけて減少し、代わってヒロハノエビモが増えている。

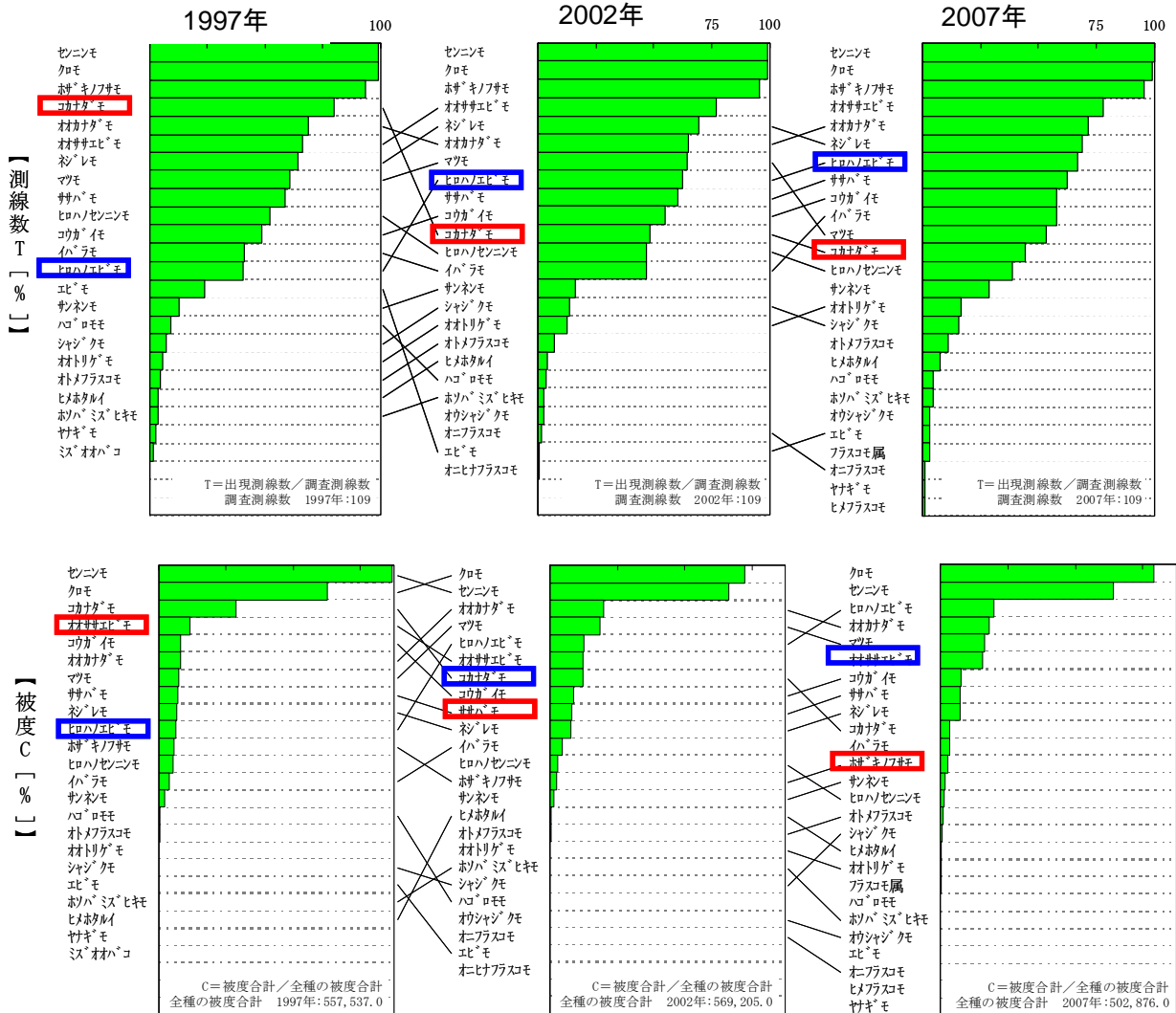


図 5.2-24 優占種の変化

(6) 主要種の鉛直分布

節目調査（分布調査）の結果から、主要種の鉛直分布を図 5.2-25 に示す。

水深帯別の出現被度でみると、琵琶湖における優占種であるクロモ、センニンモは、北湖ではいずれも広い水深帯に出現しており、水深の浅い南湖ではいずれも B.S.L. -3~-4m に分布の中心があった。ササバモは生育水深が浅く、B.S.L. -3m 以浅に分布の中心がみられた。一方、サンネンモは生育水深が深く、B.S.L. -5m 以深に分布の中心がみられた。

生育環境に大きな変動が生じると、これらの種の主要な生育水深帯に変化が生じる可能性が考えられるが、北湖でクロモやサンネンモの分布域がやや深い方へ移行する傾向がうかがわれたものの、他の種においては鉛直分布の傾向に大きな変化はみられなかった。

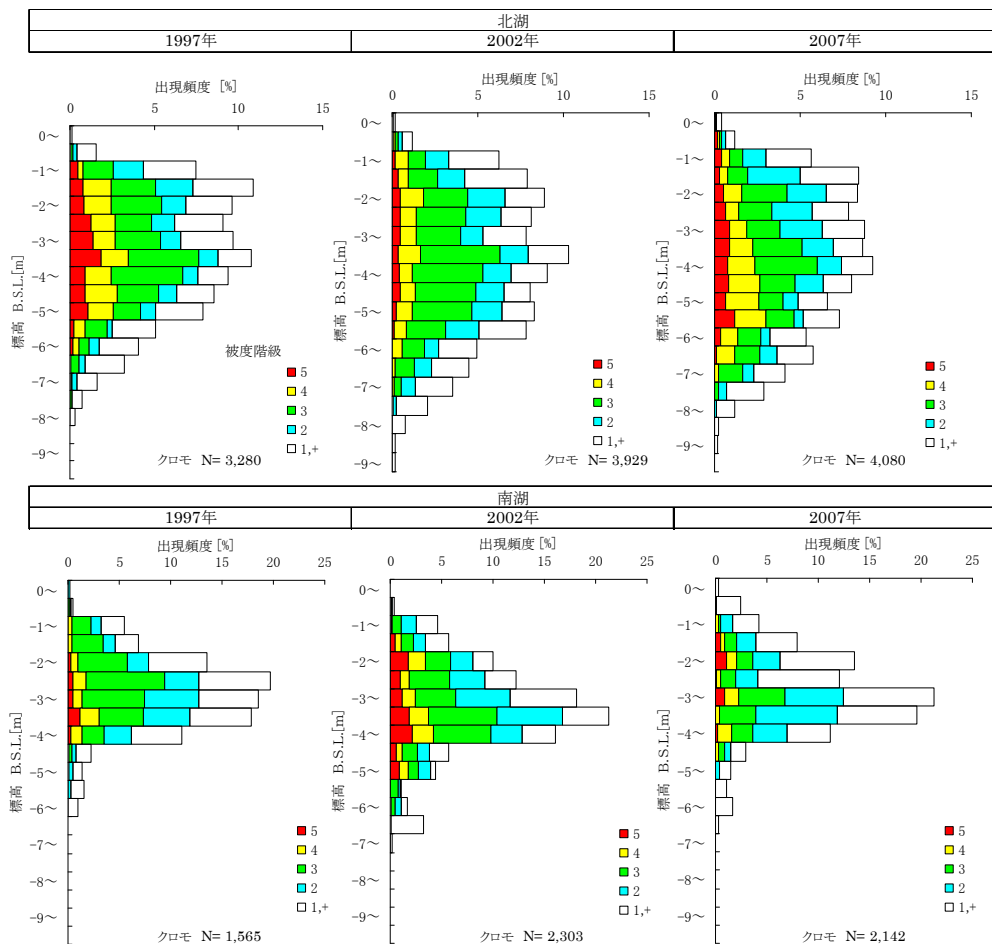


図 5.2-25 (1) 鉛直分布（クロモ）（1997・2002・2007 年度）

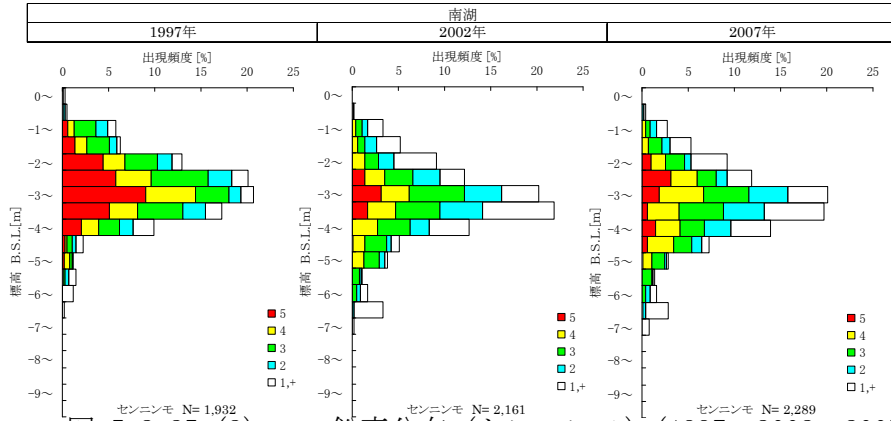
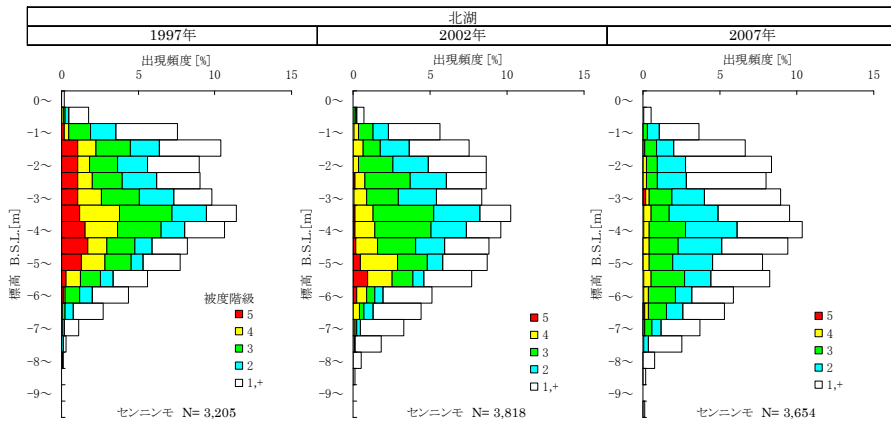


図 5.2-25 (2) 鉛直分布 (センニンモ) (1997・2002・2007 年度)

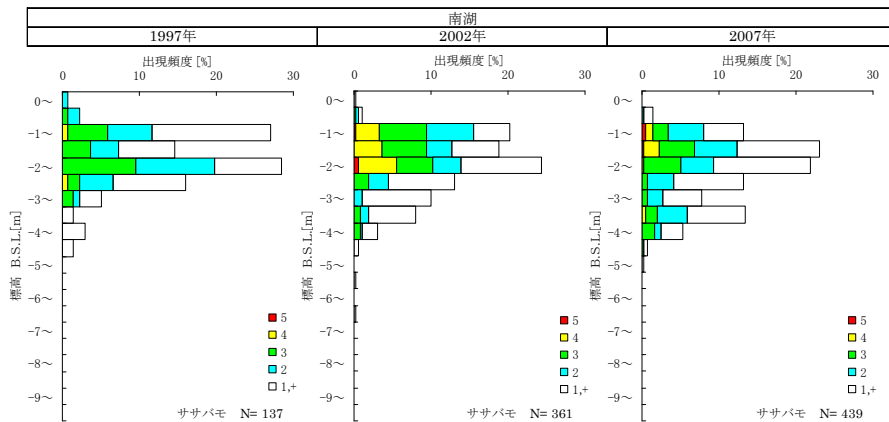
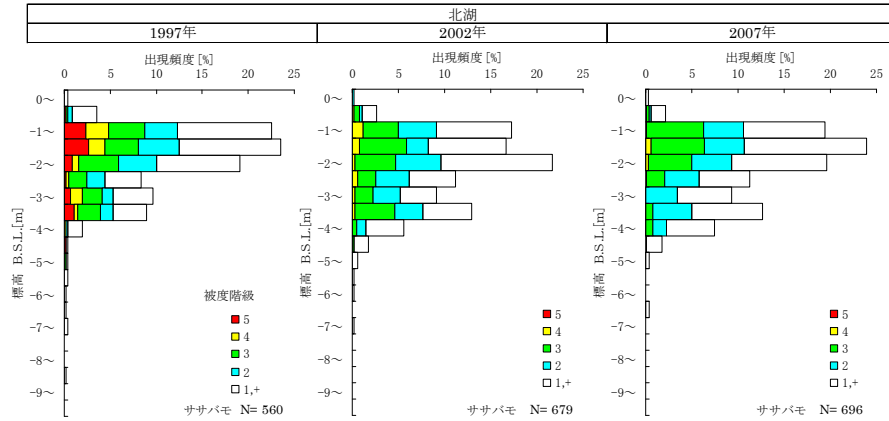


図 5.2-25 (3) 鉛直分布 (ササバモ) (1997・2002・2007 年度)

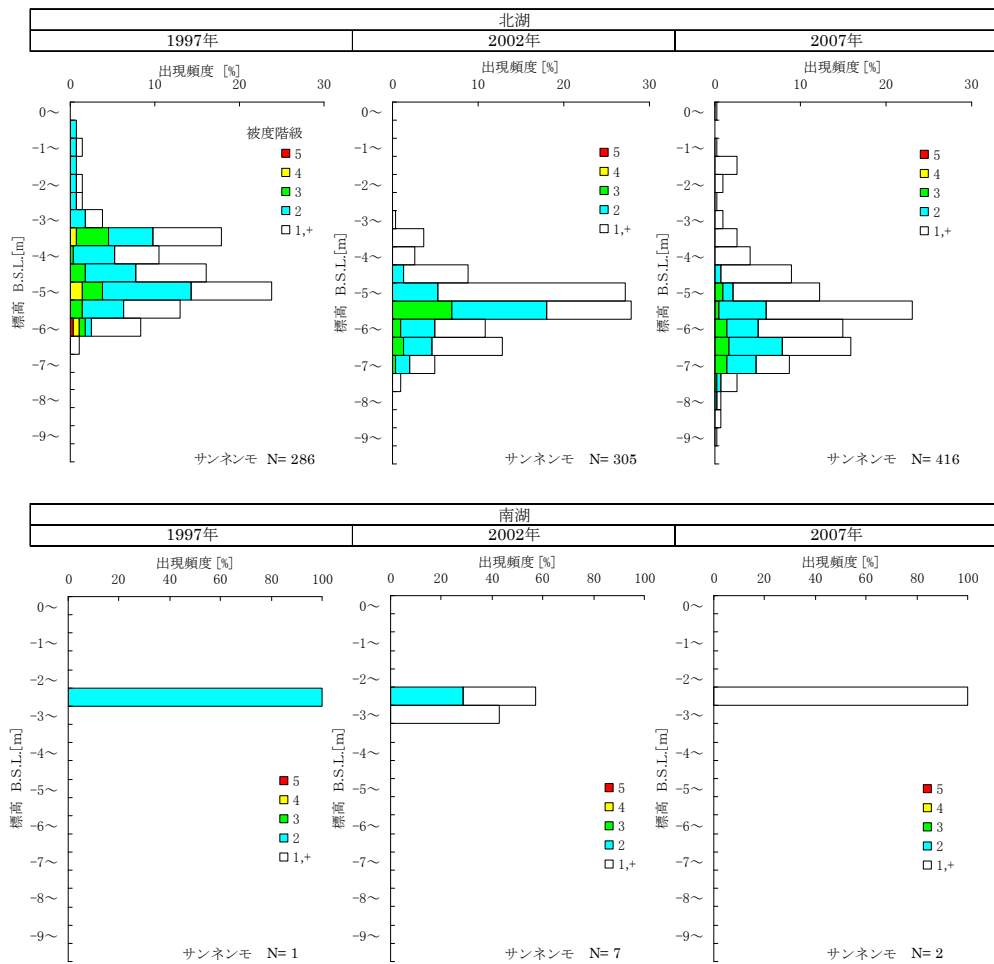


図 5.2-25 (4) 鉛直分布 (サンネンモ) (1997・2002・2007 年度)

(7) 季節変化

節目調査（季節変化調査）によると、確認された沈水植物の季節変化は、冬に植物体（地下部は除く）がみられるものとみられないもの、さらに繁茂する時期（最盛期）の違いから、1999年度では5区分、2005年度には4区分に分けられた（表 5.2-15、表 5.2-16）。

表 5.2-15 1999年度の沈水植物の季節変化の区分

区分	季節変化の特徴	種名
在来種Ⅰ群	冬に植物体がほとんどみられず、夏から秋に優占。	クロモ・コウガイモ・ネジレモ・ササバモ・ヒロハノエビモ・オオササエビモ・イバラモ
在来種Ⅱ群及びオオカナダモ(外来種)	冬でも植物体がみられ、夏から秋に優占。	センニンモ・ヒロハノセンニンモ・サンネンモ・マツモ・ホザキノフサモ、オオカナダモ
エビモ(在来種)	冬に植物体がほとんどみられず、春に優占。	エビモ
コカナダモ(外来種)	冬でも植物体がみられ、初夏に優占。	コカナダモ
その他(情報不足)	ホソバミズヒキモ・オオトリゲモ・ハゴロモモ・ヒメホタルイ、シャジクモ類(シャジクモ・オトメフラスコモ)	

表 5.2-16 1999年度から更新された沈水植物の季節変化の区分（2005年度）

区分	季節変化の特徴	種名
在来種Ⅰ群及びコカナダモ(外来種)	冬に植物体がほとんどみられず、夏から秋に優占。	クロモ・コウガイモ・ネジレモ・ササバモ・ヒロハノエビモ・オオササエビモ・イバラモ・ <u>オオトリゲモ</u> 、 <u>コカナダモ</u>
在来種Ⅱ群及びオオカナダモ(外来種)	冬でも植物体がみられ、夏から秋に優占。	センニンモ・ヒロハノセンニンモ・サンネンモ・マツモ・ホザキノフサモ、オオカナダモ
ホソバミズヒキモ(在来種)	冬に植物体がほとんどみられず、春に優占。	<u>ホソバミズヒキモ</u>
その他(情報不足)	<u>エビモ</u> ・ハゴロモモ・ヒメホタルイ、シャジクモ類(シャジクモ・オウシャジクモ・ヒメフラスコモ・トガリフラスコモ・オトメフラスコモ・ナガホノフラスコモ・ホソバフラスコモ・キヌフラスコモ)	

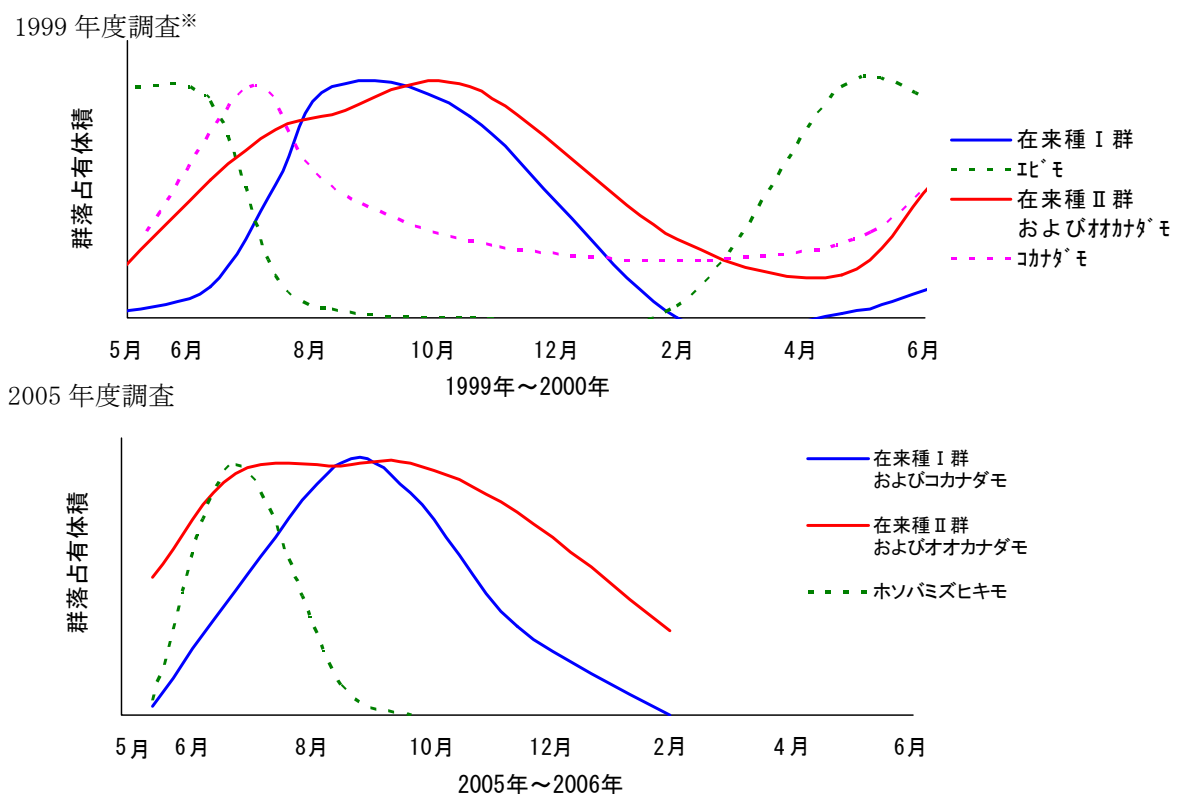
※ 1) 赤文字は1999年度調査結果の区分から変わった種を表す。

群落占有体積³⁾を用いた沈水植物の季節変化モデルを図 5.2-26 に示す。

1999 年度と 2005 年度の季節変化モデルを比較すると、夏季から秋季に最盛期に達し、冬季に植物体（地上部）がみられなくなる在来種 I 群と冬季にも植物体が残存する在来種 II 群の季節変化パターンに大きな違いはみられなかった。ただし、コカナダモは 1999 年度には冬季にも植物体がみられていたが 2005 年度には冬季には枯死しており、在来種 I 群とほぼ同様の季節変化をしていたため在来種 I 群に加えた。

ホソバミズヒキモは 1999 年度には情報不足であったが、2005 年度には、春季に最盛期に達し、秋季にはみられなくなるという季節変化を示し、エビモの季節変化に類似した特徴を示した。

また、2005 年度調査では、エビモ、ハゴロモモの季節変化は確認できず、ヒメホタルイでは植生優占堆積の季節変化は記録できなかった。



※：実線は 1999 年度調査結果、破線は生嶋（1966）の現存量相対値による

図 5.2-26 琵琶湖における沈水植物の季節変化パターン（1999・2005 年度）

³⁾ 群落占有体積：一定面積内で、沈水植物群落が占める体積（植被率×群落高）。

5.2.4 底生動物

(1) 確認種

1994～2007 年度までの定期調査及び節目調査によって、種まで同定されたものが 145 種類、属、科の上位分類群までの同定も含めると 314 種類（タクサ）が確認された。最も種類数の多い分類群は、昆虫綱の 168 種類であり、次にミミズ綱の 51 種類、マキガイ綱の 26 種類であった。

表 5.2-17 底生動物の出現種類数

綱	種類数												
	タクサ数	同定レベルの内訳											種
		門	亜門	綱	亜綱	目	亜目	科	亜科	族	属	亜属	
マキガイ綱	2 目 8 科 26 種類											2	24
ニマイガイ綱	3 目 5 科 15 種類											5	10
ミミズ綱	4 目 7 科 51 種類					2		5	2			14	28
ヒル綱	2 目 2 科 11 種類							2				1	8
甲殻綱	4 目 10 科 12 種類					1						1	10
昆虫綱	9 目 43 科 168 種類					1		21	8	3		87	48
その他	9 目 15 科 31 種類	1		2		1	1	5				4	17
合計	33 目 90 科 314 種類	1	0	2	0	5	1	33	10	3	114	0	145

注) 種類数 (タクサ数): 種名まで分からない種類も 1 種として数えた種数

その他: 海綿動物、刺胞動物、扁形動物、紐型動物、曲形動物、クモ綱など

重要種について、表 5.2-18 に示す。

琵琶湖では、既存資料及び現地での調査結果をあわせ、これまでに重要種 75 種、固有種 32 種が確認されている。琵琶湖の重要種及び固有種には、淡水産貝類が非常に多く含まれている。なお、選定には以下の根拠を採用した。

[レッドリスト: 甲殻類 (環境省 2006)、昆虫類 (環境省 2007)、淡水産貝類 (環境省 2007)]

カテゴリー	略称	定義
絶滅	EX	我が国ではすでに絶滅したと考えられる種
絶滅危惧 II 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
絶滅の恐れのある地域個体群	LP	地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの

[「滋賀県で大切にすべき野生生物種 滋賀県レッドデータブック 2005 年度版」(滋賀県 2005)]

カテゴリー	略称	定義
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
絶滅危惧種	危惧	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)
絶滅危機増大種	危機増	県内において絶滅の危機が増大している種
希少種	希少	県内において存続基盤が脆弱な種
要注目種	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
分布上重要種	分布	県内において分布上重要な種
その他重要種	他重要	全国及び近隣府県の状況から県内において注意することが必要な種
保全すべき群集・群落、個体群	保全	県内において保全することが必要な群集・群落、個体群
郷土種	郷土	上記以外で、県内で大切にしていきたい生きもの

表 5.2-18 底生動物の重要種

No.	門名	綱名	目名	科名	和名	環境省RL	滋賀県RDB	固有種	水資源機構の調査	既存文献
1	海綿動物門	普通海綿綱	ザラカイ目	タンスイカイ目科	ヤワカイ目	NT				●
2	扁形動物門	ウズムシ綱	ウズムシ目	オオウズムシ科	ビ'ワオウズムシ	CR+EN	危機増	○	●	●
3	軟体動物門	マキガイ綱	ニナ目	タニシ科	マルタニシ	NT	希少		●	●
4					オオタニシ	NT	注目		●	●
5					ナガタニシ	NT	希少	○	●	●
6				カワニナ科	ホソマキカワニナ	NT	希少	○	●	●
7					タデヒダ'カワニナ	NT	分布	○	●	●
8					フトマキカワニナ	DD	危機増	○	●	●
9					ナゴウカワニナ	DD	危機増	○	●	●
10					クロカワニナ	VU	危機増	○	●	●
11					ハヘ'カワニナ		分布	○	●	●
12					モリカワニナ	NT	希少	○	●	●
13					イホ'カワニナ	NT	希少	○	●	●
14					ナカセコカワニナ	CR+EN	危機増	○	●	●
15					ヤマトカワニナ	NT	分布	○	●	●
16					オオウラカワニナ	DD	危機増	○	●	●
17					カコ'メカワニナ	NT	分布	○	●	●
18					タデシ'ウカワニナ	DD	危機増	○	●	●
19					シライシカワニナ	NT	希少	○	●	●
20					タケシマカワニナ	NT	希少	○	●	●
21					クロダ'カワニナ	NT	希少		●	●
22				マメタニシ科	マメタニシ	VU			●	●
23				ミスシタタミ科	ビ'ワロミスシタタミ	NT	分布	○	●	●
24			モノアラガイ目	カワコサ'ラガイ科	ス'イリカワコサ'ラガイ		注目		●	●
25				モノアラガイ科	モノアラガイ	NT			●	●
26					オウミガイ	NT	分布	○	●	●
27				ヒラマキガイ科	カワネシ'ガイ	CR+EN	危惧		●	●
28					ヒタリマキモノアラガイ	CR+EN	危惧		●	●
29					カド'ヒラマキガイ	NT	分布	○	●	●
30					ヒロクチヒラマキガイ		注目	○	●	●
31					ヒラマキミズマイマイ	DD	注目		●	●
32					ヒラマキガイモドキ	NT	注目		●	●
33			マイマイ目	オカモノアラガイ科	ナガオカモノアラガイ	NT	注目		●	●
34		ニマイガイ綱	イシガイ目	イシガイ科	マルド'ブガイ	VU	希少	○	●	●
35					カラスガイ	NT			●	●
36					イケチウガイ	CR+EN	危惧	○	●	●
37					オハ'エホシガイ	VU	危機増		●	●
38					オトタテボシガイ	VU	危機増	○	●	●
39					トンガリサ'ハガイ	NT			●	●
40					カタハガイ	VU	危惧		●	●
41					マツカサガイ	NT	危機増		●	●
42					タテボシガイ		分布	○	●	●
43				ハマグリ目	マシジミ	NT	希少		●	●
44					セタシジミ	VU	希少	○	●	●
45				マメシジミ科	ミス'ウミマメシジミ		注目		●	●
46					マメシジミ		注目		●	●
47					カワムラマシジミ		分布	○	●	●
48					マメシジミ属		注目		●	●
49				ドブシジミ科	ビ'ワコド'ブシジミ		分布		●	●
50	環形動物門	ミズ綱	イトミズ目	イトミズ科	ビ'ワコロイトミズ'		希少		●	●
51		ヒル綱	ウオヒル目	グロシフ'オニ科	ミ'ドリヒル	DD			●	●
52	節足動物門	甲殻綱	ヨコエビ目	キタヨコエビ科	アナンテ'ルヨコエビ'	NT	希少	○	●	●
53					ナリタヨコエビ'	NT	希少	○	●	●
54				Kamakidae	ビ'ワカマカ		希少	○	●	●
55			エビ目	ヌマエビ科	ヌマエビ		希少		●	●
56				イワガニ科	モクス'ガニ		希少		●	●
57				サワガニ科	サワガニ		注目		●	●
58		昆虫綱	カケ'ロウ目	シロイロカケ'ロウ科	ビ'ワシロイロカケ'ロウ	DD	分布	○	●	●
59			トンボ目	サナエトンボ科	オオササ'ナエ	NT	危機増		●	●
60					メガネサ'ナエ	NT	危機増		●	●
61				トンボ科	ハツ'ウグトンボ		郷土		●	●
62			トビ'ケラ目	シテイトビ'ケラ科	シテイトビ'ケラ		注目		●	●
63				コエクリトビ'ケラ科	ビ'ワコエクリトビ'ケラ		分布	○	●	●
64				アシエタトビ'ケラ科	ビ'ワアシエタトビ'ケラ	VU	危機増		●	●
65				ヒゲ'ナガトビ'ケラ科	クロスジ'ヒゲ'ナガトビ'ケラ		分布		●	●
66					ビ'ワアオヒゲ'ナガトビ'ケラ		分布		●	●
67					モリクサツトビ'ケラ		注目		●	●
68					ユウキクサツトビ'ケラ		注目		●	●
69					ビ'ワセトビ'ケラ		注目		●	●
70					ミサキツ'ハビ'ケラ		危惧		●	●
71			チョウ目	ツトガ科	ミ'ドリミズ'メイガ		注目		●	●
72			ハエ目	ユスリカ科	ビ'ワヒゲ'ユスリカ		分布		●	●
73					キ'ミドリユスリカ		他重要		●	●
74	触手動物門	コケムシ綱	掩喉目	ヒメデンコケムシ科	カンデンコケムシ		希少		●	●
75					ヒメデンコケムシ		希少		●	●
	6門	9綱	17目	31科	種類数	47	69	32	42	72

注：調査結果に既存文献を加えて作成

環境 RL：「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」（環境省 2006）、「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」（環境省 2007）

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 I A 類、EN：絶滅危惧 I B 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

滋賀 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県, 2005)

危惧：絶滅危惧種、危機増：絶滅危機増大種、希少：希少種、注目：要注目種、分布：分布上重要種、他重要：その他重要種、絶滅：絶滅種、保全群：保全すべき群集・群落、個体群、郷土：郷土種

(2) 経年変化

定期調査の結果から、底生動物の種類数（タクサ数）、平均密度及び平均湿重量の経年変化をそれぞれ図 5.2-27～図 5.2-29 に示す。

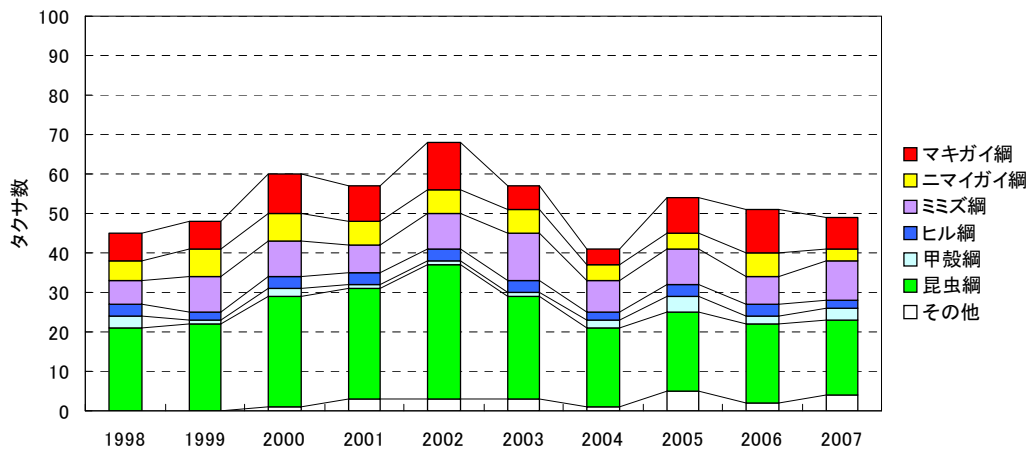
種類数（タクサ数）の経年変化をみると、安曇川、早崎、赤野井いずれの測線においても昆虫綱が最も多かったが、赤野井は安曇川・早崎と比較して昆虫綱は少なく、これにミミズ綱が拮抗していた。これは赤野井の底質の多くが泥からなるためと考えられる。安曇川では1998年度から2002年度にかけて増加したが、その後減少し、2005年度以降は50タクサ前後で安定している。早崎では1998年度から2003年度にかけては種類数が大きく変動した。2004年度以降は大きな変動はみられず、65～70タクサ前後で比較的安定している。赤野井は、変動が大きく、2001年度と2004年度にやや少なかったが、おおむね50～60タクサが出現している。

平均密度の経年変化をみると、安曇川、早崎、赤野井いずれの測線においてもミミズ綱が最も多かった。特に赤野井ではその傾向が顕著であった。赤野井の平均密度の変動は安曇川及び早崎に比べて大きい、これもミミズ綱の変動が大きいためである。2001年度に減少傾向がみられたのは3測線に共通している。

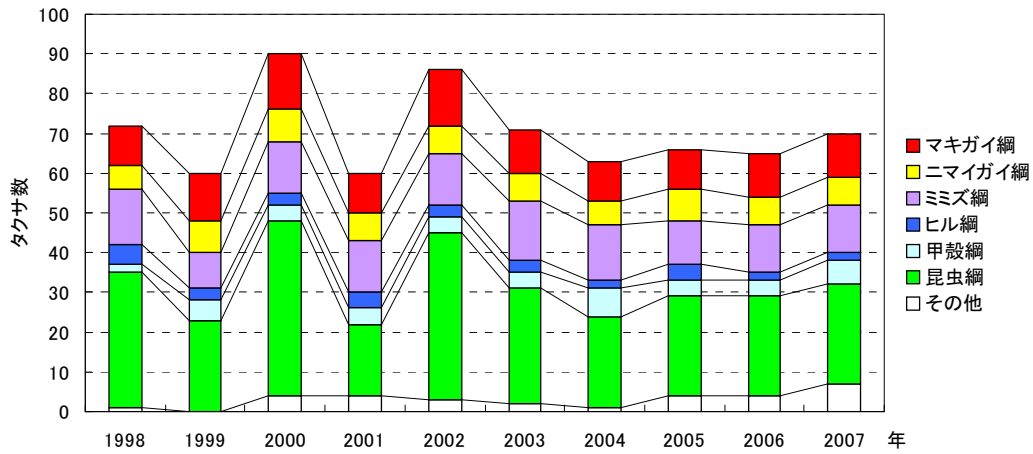
平均湿重量の経年変化をみると、3測線に共通して湿重量のほとんどをニマイガイ綱とマキガイ綱が占めた。安曇川では年ごとのバラつきが大きく（特にニマイガイ綱）、顕著な変化の傾向はみられなかった。早崎では、2004年度以降の減少傾向が顕著であった。特にニマイガイ綱の減少がみられた。赤野井では、種類数同様2001年度に減少した後、増加傾向がみられた。

以上のように、種類数、平均密度、平均湿重量について経年変化をみると、一時的な変動がみられたが、一定の傾向はうかがえなかった。

安曇川(測線16)



早崎(測線41)



赤野井(測線82)

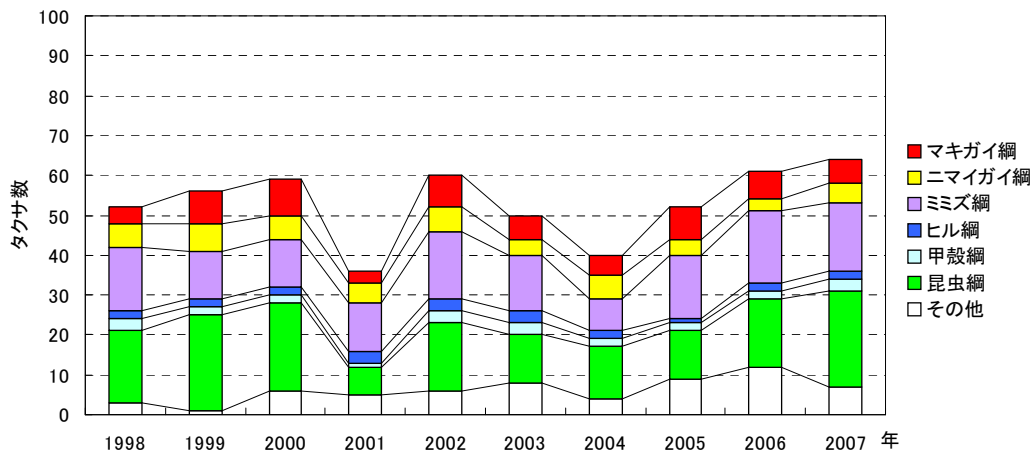


図 5.2-27 出現種類数 (タクサ数) の経年変化 (1998~2007 年度)

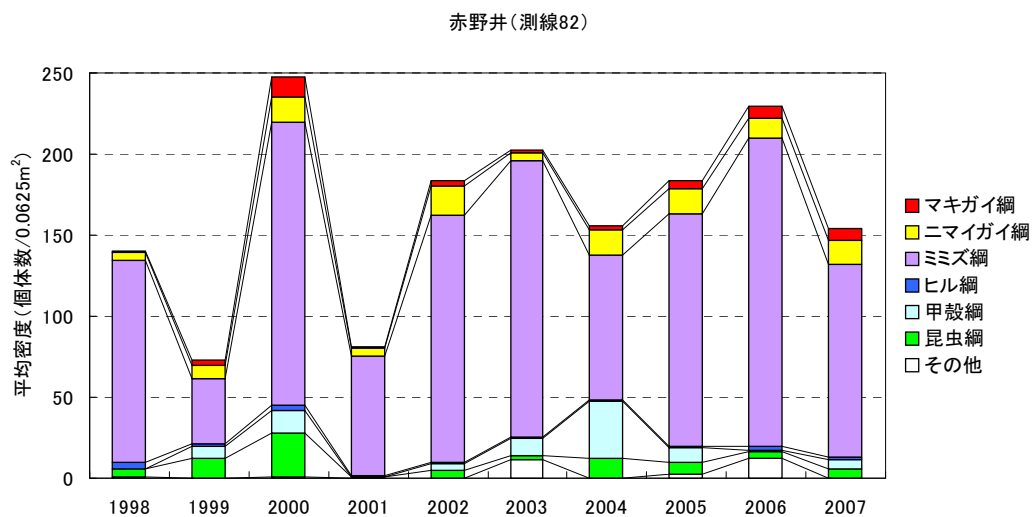
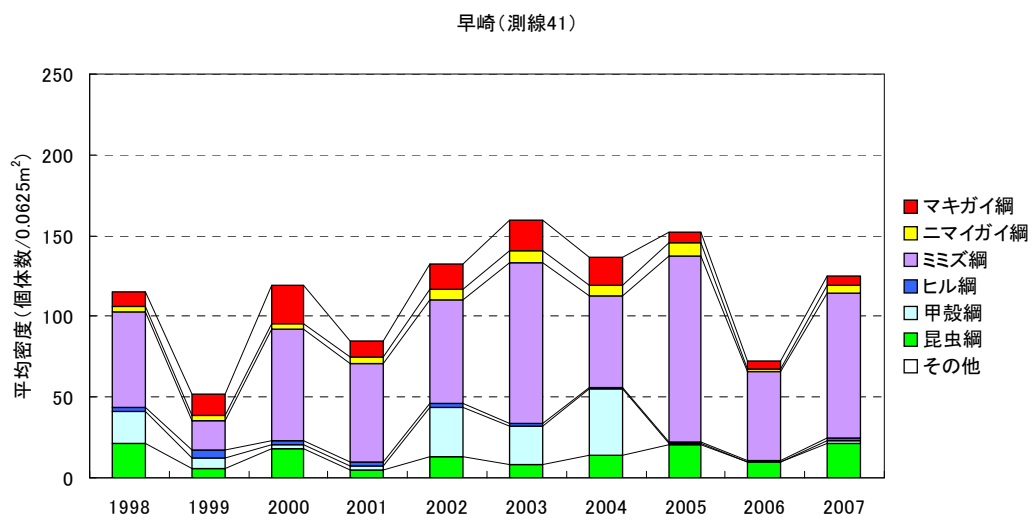
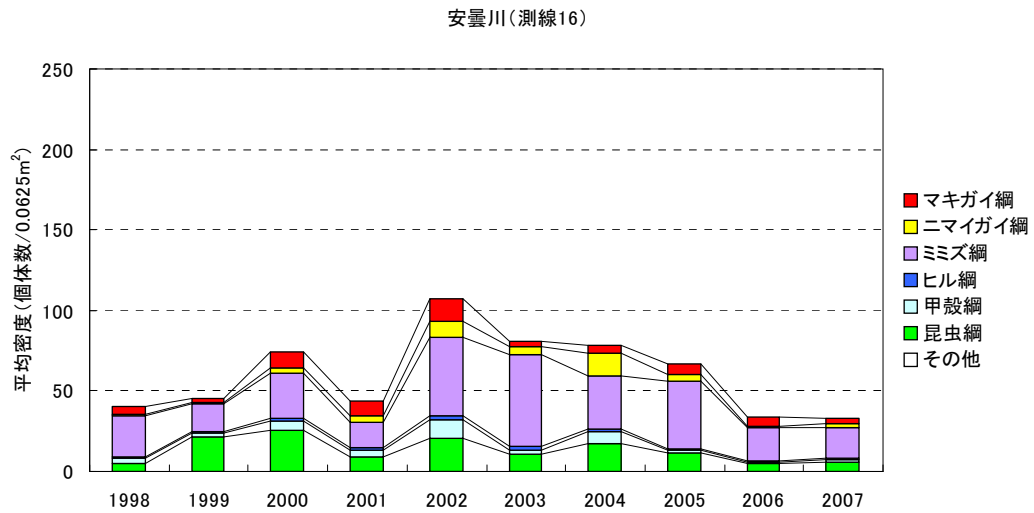
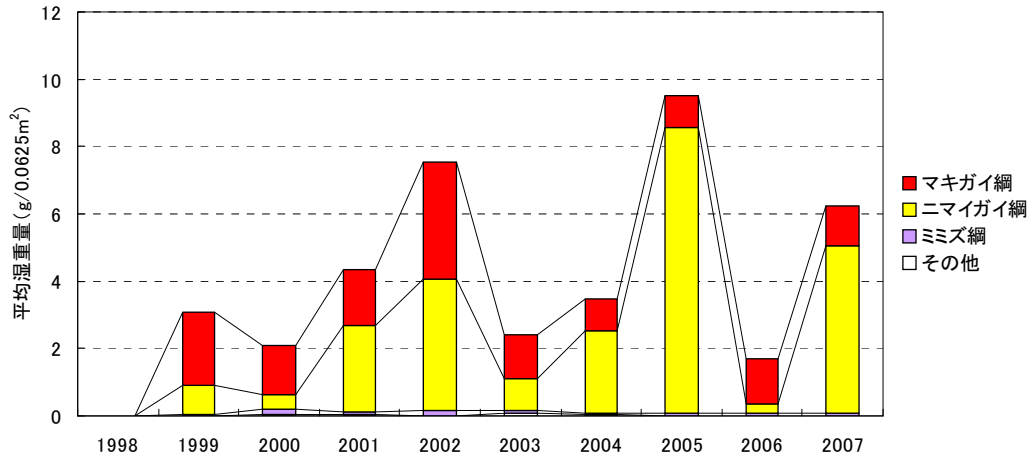
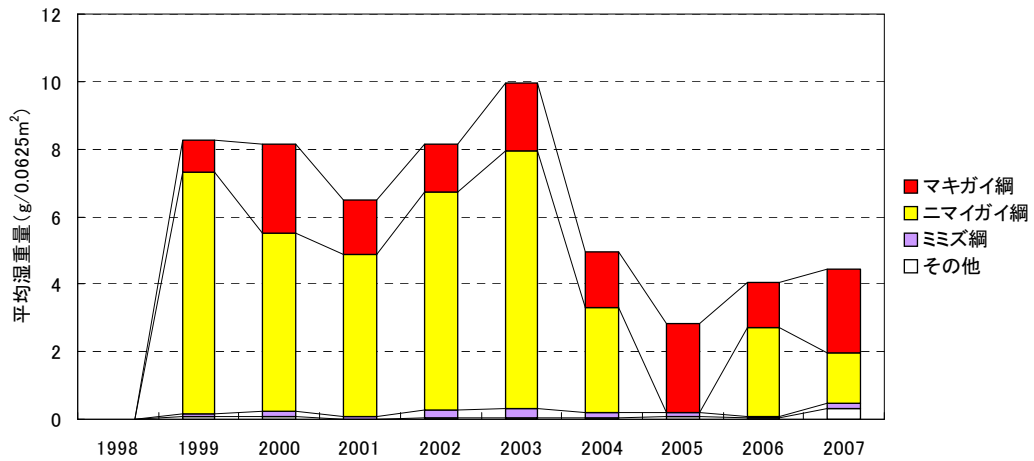


図 5.2-28 平均密度の経年変化 (1998~2007 年度)

安曇川(測線16)



早崎(測線41)



赤野井(測線82)

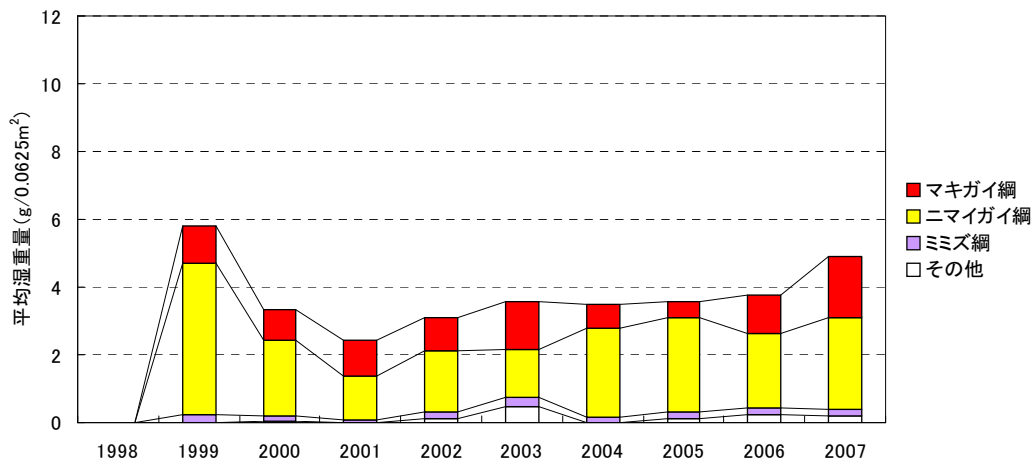


図 5.2-29 平均湿重量の経年変化 (1999~2007 年度)

節目調査（分布調査）の結果から、底生動物の種類数及び平均個体数の経年変化をそれぞれ図 5.2-30、図 5.2-31 に示す。

種類数（タクサ数）は、北湖東岸の砂浜湖岸、南湖において、1998 年度と比べて 2004 年度の方が少ない傾向がみられた。

平均個体数は、2004 年度に個体数が多い傾向がみられた。ミミズ綱あるいはハエ目が増加した測線が多かったが、一部、甲殻綱の増加が顕著な測線もみられた。

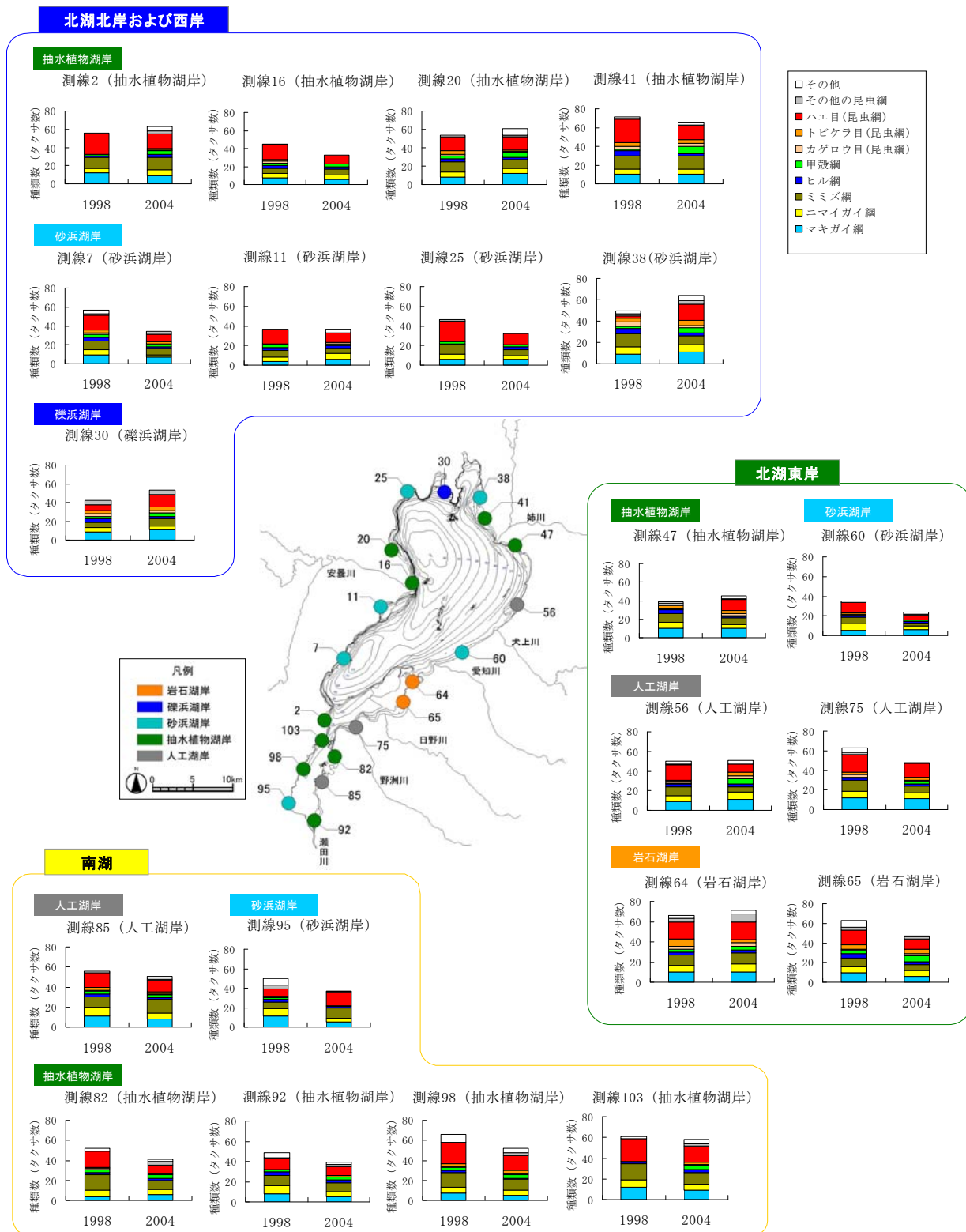


図 5.2-30 出現種類数 (タクサ数) の経年変化 (節目調査 (分布調査), 1998・2004 年度)

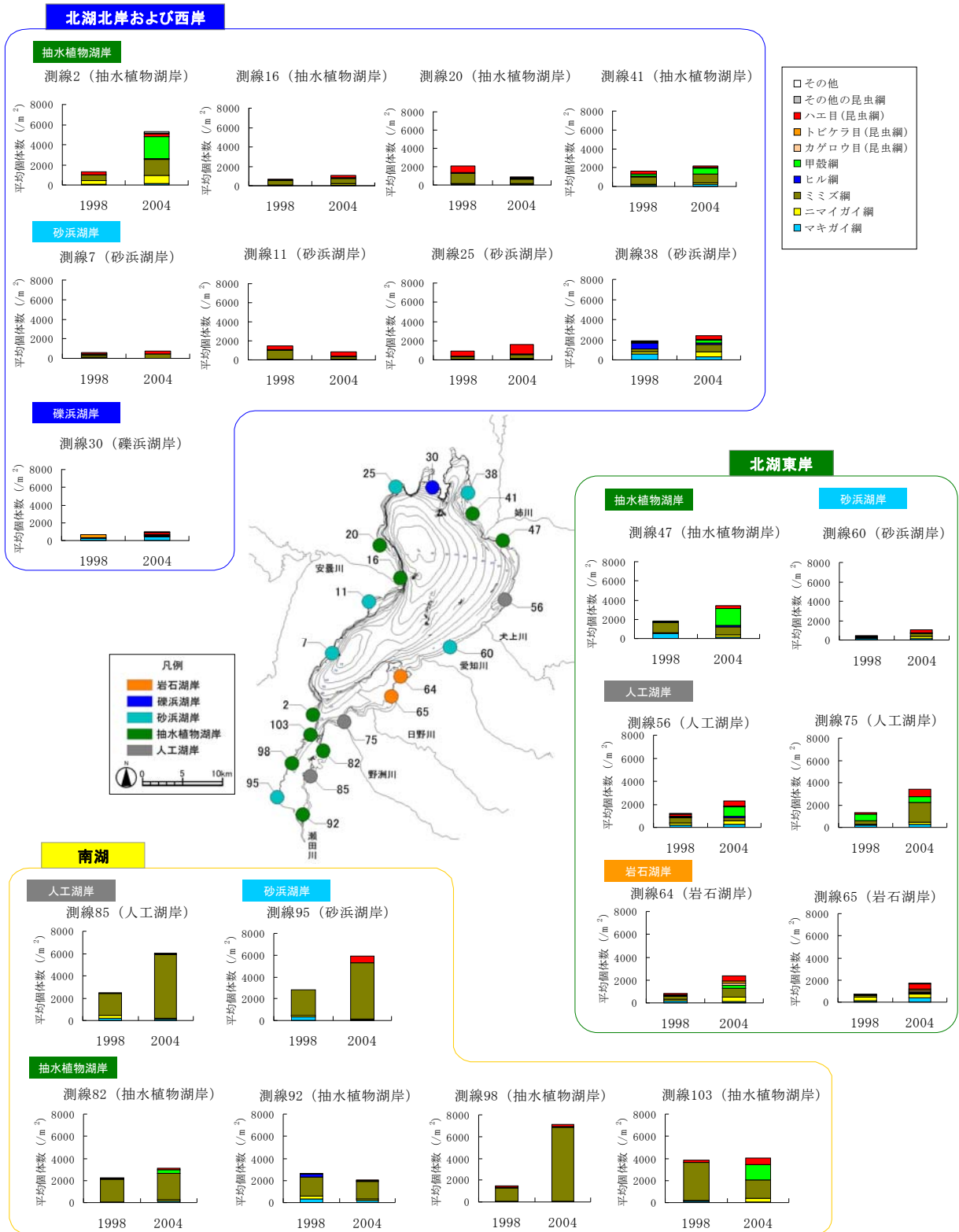


図 5.2-31 平均個体数の経年変化 (節目調査 (分布調査), 1998・2004 年度)

(3) 主要種の鉛直分布

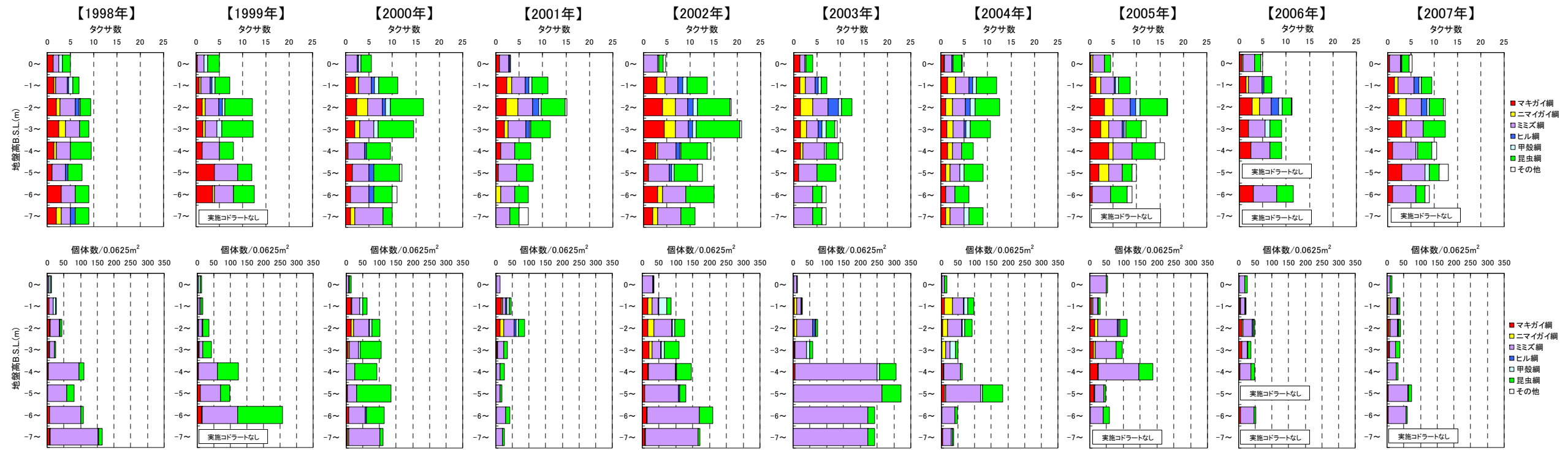
定期調査を実施した 3 測線における底生動物の種類数（タクサ数）、個体数の垂直分布を図 5.2-32、図 5.2-33 に示す。

安曇川（測線 No. 16）では、2000～2002 年度及び 2005 年度に B. S. L. -2～-3m 付近で種類数（タクサ数）が大きい傾向がみられたが、それ以外では広い範囲の水深でほぼ均一の種類数（タクサ数）であった。個体数が顕著に多いミミズ綱に着目してみると、1998～1999 年度には B. S. L. -4m 以深で多く、2000～2001 年度には減少したが、2002～2003 年度にかけては増加し、特に 2003 年度には非常に多かった。2004 年度以降は再び減少した。また、2005 年度には B. S. L. 0～-0.5m の浅場で多かった。

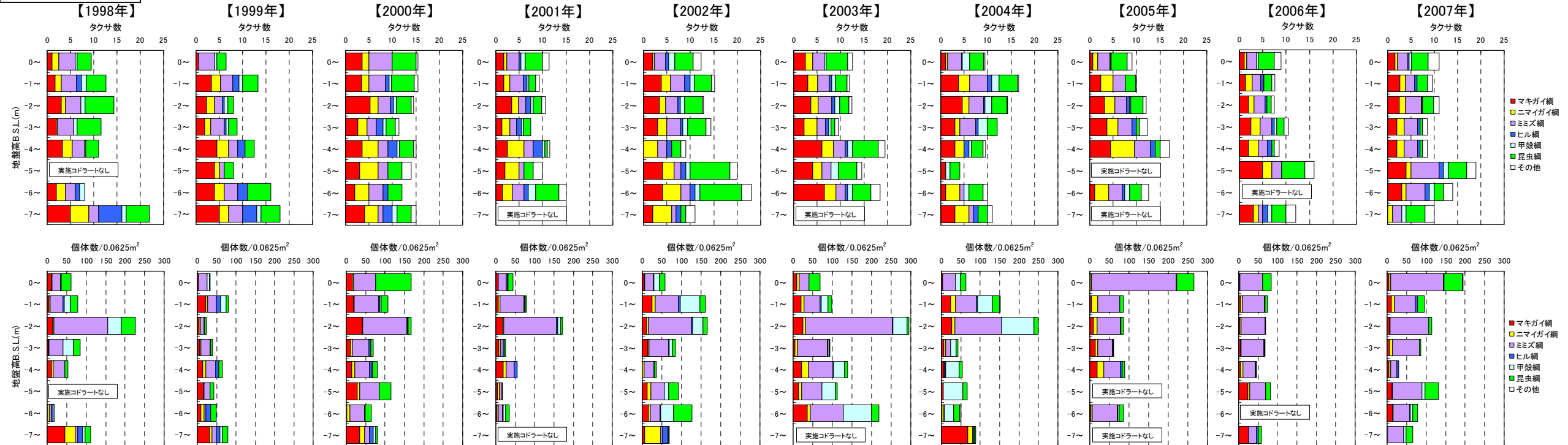
早崎（測線 No. 41）では、種類数（タクサ数）はどの水深においても大きく、経年的な変化も少なかった。個体数は、1998～2004 年度は B. S. L. -1～-3m 付近でミミズ綱が多かったが、2005 年度以降は B. S. L. 0～-1m でミミズ綱が多くなる傾向がみられた。また、2002～2004 年度には甲殻綱が広い範囲の水深で増加がみられた。

赤野井（測線 No. 82）では経年的には大きな変化はみられなかったが、2005 年度以降は B. S. L. -2m 以深でマキガイ綱や昆虫綱等が減少する傾向がみられた。個体数は、2002 年度に B. S. L. -1～-2m でミミズの個体数が非常に多くなった他は経年的に大きな変化はみられなかった。

測線 16: 安曇川



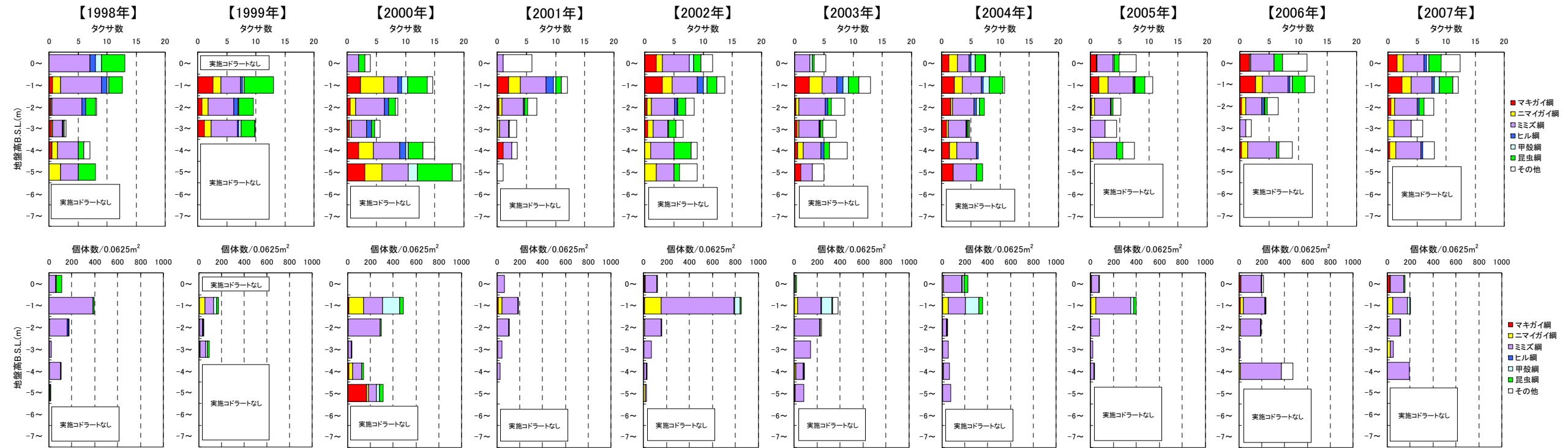
測線 41: 早崎



※種類数・個体数は各水深内での平均値

図 5.2-32 底生動物の鉛直分布 (測線 16: 安曇川・測線 41: 早崎, 1998~2007 年度)

測線 82 : 赤野井



※種類数・個体数は各水深内での平均値

図 5.2-33 底生動物の鉛直分布 (測線 82 : 赤野井, 1998~2007 年度)

(4) 底質との関係

底質は、底生動物の分布に影響する主要因のひとつである。分布調査の調査結果をもとに、底質と底生動物の分布との関係を示した。

底質別の調査箇所数を百分率で、図 5.2-34 に示す。

両年とも砂底が最も多く、次いで、泥底あるいは細礫底が多かった。

両年を比較すると、2004 年度の調査では細礫底が増え、泥底、粗礫底や小石底、中石底の環境が少なくなった。

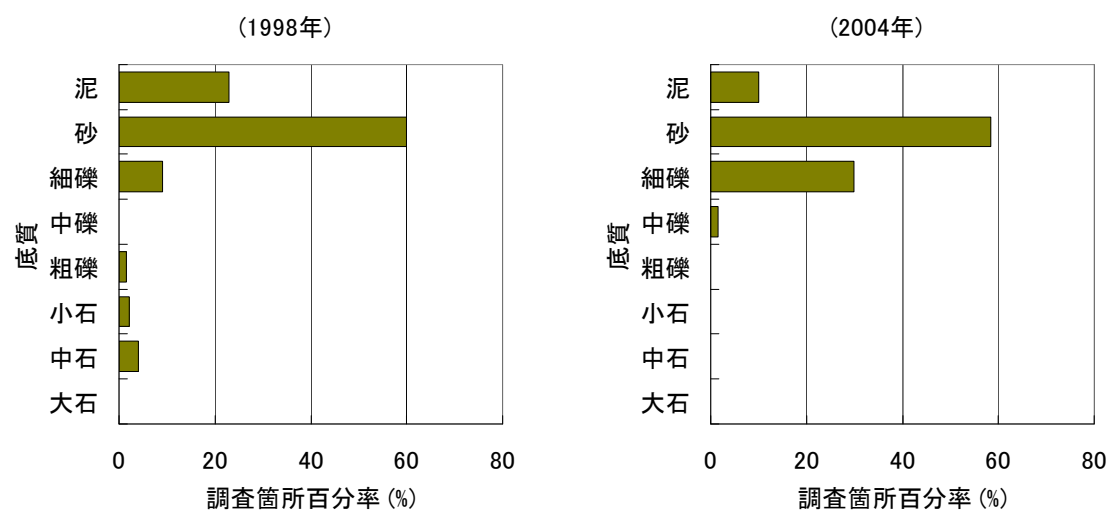


図 5.2-34 底質別の調査箇所 (%) (1998・2004 年度)

底質ごとの種類数（タクサ数）を、図 5.2-35 に示す。

種類数は、泥底、砂底、細礫底で多かった。分類群別にみると、砂底、泥底、細礫底では、昆虫綱ハエ目とミミズ綱の割合が高く、粗礫、小石、中石では、昆虫綱ハエ目とマキガイ綱の割合が高かった。

経年的変化として、1998 年度に確認された小石及び大石での種類が、2004 年度ではほとんど確認されなかったことと、中礫及び細礫の種類数が、1998 年度に比べて 2004 年度では大きく増加したことがみられた。

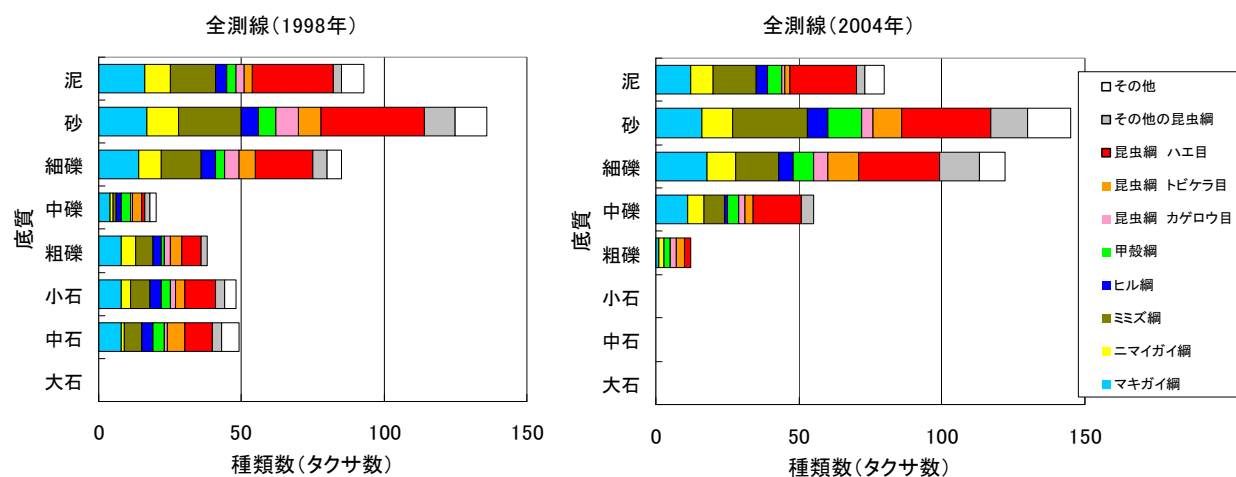


図 5.2-35 底質と底生動物の種類数（タクサ数）（1998・2004 年度）

底質ごとの個体数（/m²）を、図 5.2-36 に示す。

個体数は、泥底～細礫底では主にミミズ綱が優占し、礫が粗くなるほどマキガイ綱やトビケラ目などの昆虫類が増加する傾向が認められ、マキガイ綱は中礫で最も多かった。

経年的変化として、砂底で確認された個体数が、1998 年度に比べて 2004 年度では大きく増加したことが見られた。これは、ミミズ綱の個体数が増加したためである。また、細礫および中礫において、ヒル綱の個体数が減少しハエ目の個体数が増加した。

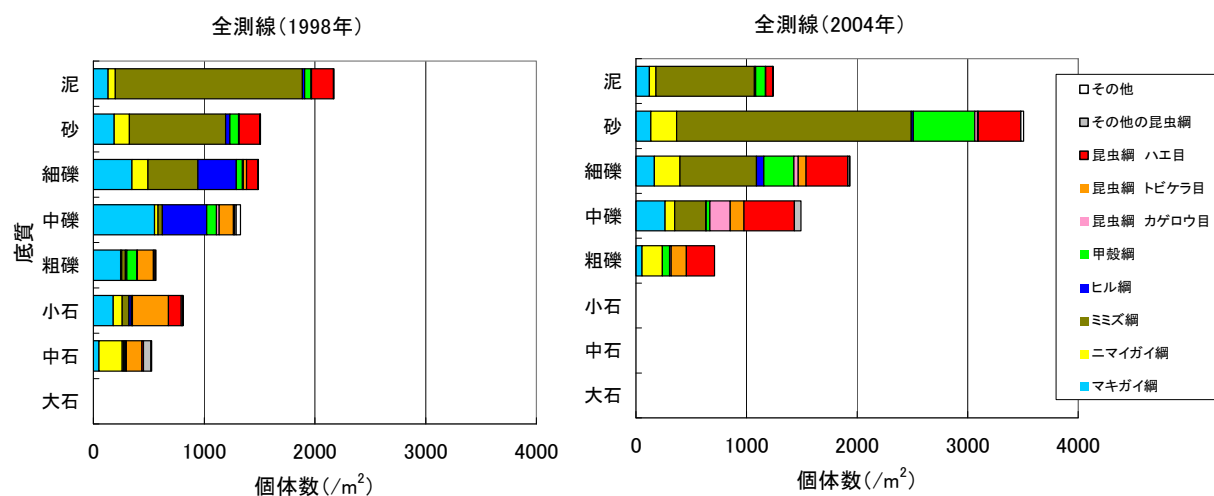


図 5.2-36 底質と底生動物の個体数（/m²）（1998・2004 年度）

(5) 季節変化

底生動物には、常に水中で生活するグループと幼虫時代のみ水中で生活するグループが存在する。幼虫時代のみ水中生活するグループは、主に春季～夏季にかけて成虫となり、陸上へ移動するものが多い。このような生態特性に伴い、底生動物の個体数は季節的に変化する。

節目調査（季節変化調査）の結果を表 5.2-19～表 5.2-21 及び図 5.2-37～図 5.2-39 に示した。なお、安曇川では 2000 年度のみ、早崎、赤野井では 2000 年度、2006 年度に調査を実施した。

●安曇川（測線 16：抽水植物湖岸）

優占種は、イトミミズ亜科が一年を通じて認められ、ピワカマカが冬季から夏季に優占した。種類数（タクサ数）は、大きな変化は認められなかった。個体数は、夏季に少なく冬季に多かった。湿重量は、春季、夏季に少なく秋季、冬季に多かった。

表 5.2-19 主な出現種の季節変化（安曇川）

【2000年度】

種名 / 調査年	2000年2月	2000年5月	2000年7月	2000年8月	2000年11月
ピワカマカ	1.1	1.1	2.6	10.5	12.7
フクロイトミミズ	6.1	7.1	0.1	3.6	
エラミミズ	1.2	1.7	6.2	7.4	2.2
イトミミズ亜科	24.2	33.5	29.0	24.6	41.4
ナリタヨコエビ	1.5		0.0	0.0	12.5
ピワカマカ	15.2	23.9	30.5	7.8	2.3
エリュスリカ属	6.8	1.3			0.2
ヒメエリュスリカ属	8.9		0.0	0.0	2.0
カマガタユスリカ属	5.0	4.5	3.8	4.7	6.6
クロユスリカ属		0.0	0.3	12.4	0.7
アシマダラユスリカ属	6.8	0.9	7.7	2.2	0.3

注) 優占種は5%以上の種とした。
凡例 第一優占種 (茶色) 第二優占種 (黄色) 第三優占種 (緑)

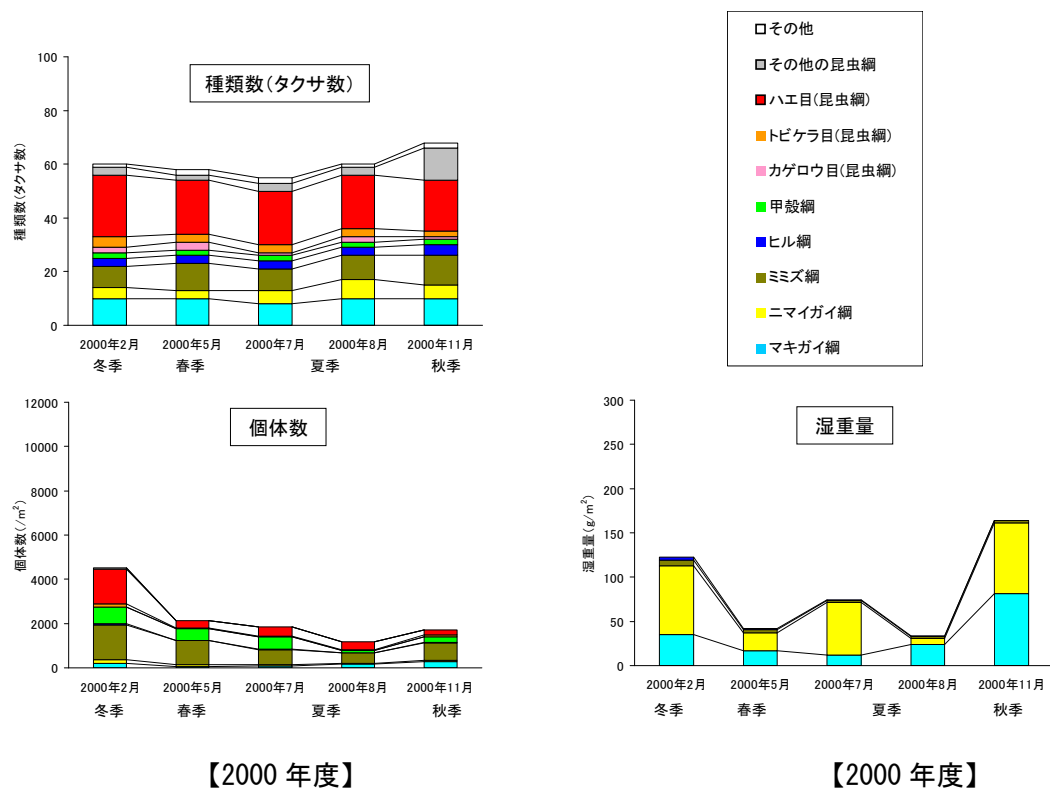


図 5.2-37 底生動物の季節変化（安曇川：測線 16， 2000 年度）

●早崎（測線 41：抽水植物湖岸）

優占種は一年を通じてイトミミズ亜科が優占した。種類数（タクサ数）は春季、夏季に少ない傾向がみられた。個体数は春季あるいは夏季に少なかった。湿重量は夏季に少なかった。

表 5.2-20 主な出現種の季節変化（早崎）

【2000年度】 単位:%

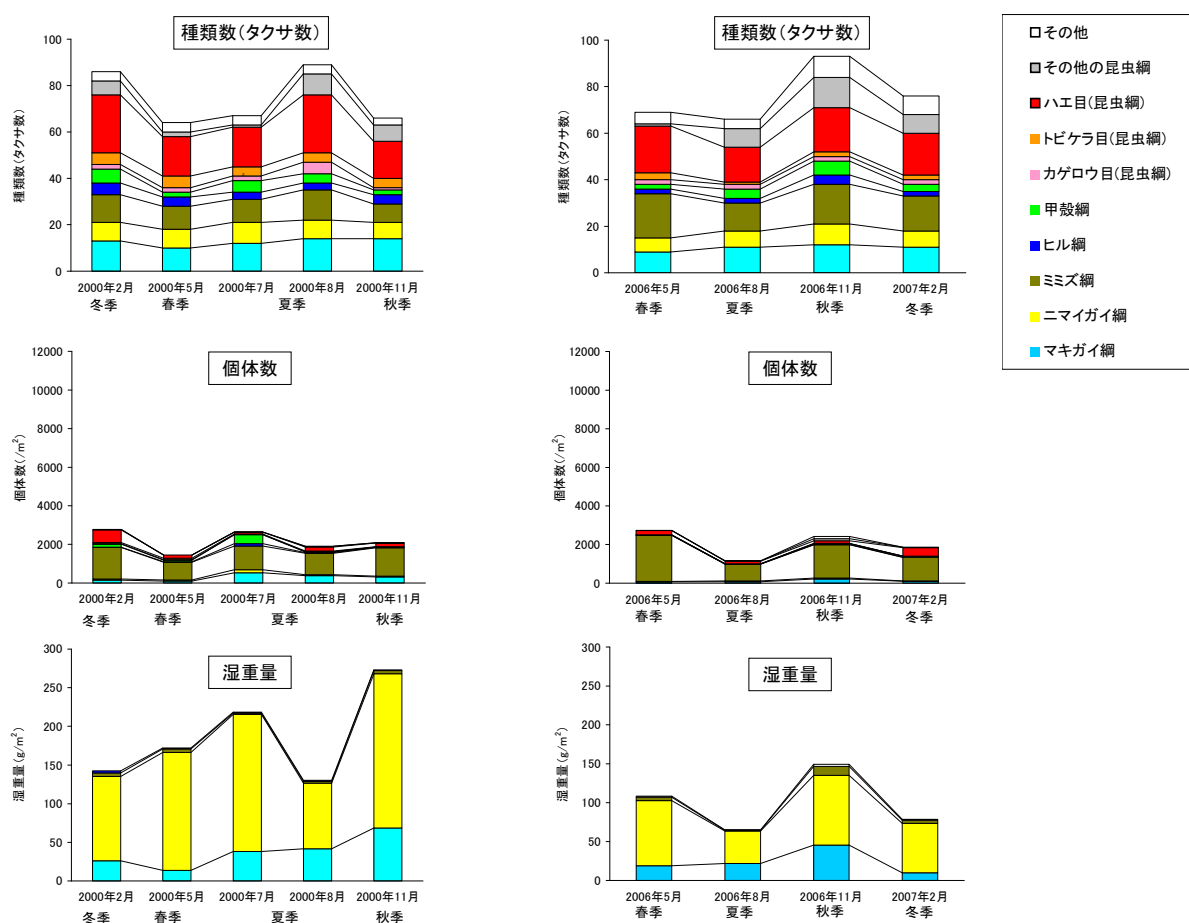
種名 / 調査年	2000年2月	2000年5月	2000年7月	2000年8月	2000年11月
ピワカワニナ属	2.4	2.9	5.9	9.7	6.7
ヒラマキガイ属	1.6	1.8	5.9	3.6	3.4
イトミミズ亜科	52.9	53.3	41.1	52.1	66.2
ピワカマカ	2.4	5.1	17.3	1.4	0.6
ヤマユスリカ属	7.9				

注) 優占種は5%以上の種とした。
凡例 ■: 第1優占種 ■: 第2優占種 ■: 第3優占種

【2006年度】 単位:%

種名 / 調査年	2006年5月	2006年8月	2006年11月	2007年2月
ウチワミミズ属	0.0	0.1	5.4	0.0
ユリミミズ	6.7	1.0	2.9	5.9
イトミミズ亜科	64.4	70.2	58.4	50.4
フユスリカ属				7.0
クロユスリカ属	0.5	1.2	0.1	

注) 優占種は5%以上の種とした。
凡例 ■: 第1優占種 ■: 第2優占種 ■: 第3優占種



【2000年度】

【2006年度】

図 5.2-38 底生動物の季節変化（早崎：測線 42，2000・2006 年度）

●赤野井（測線 82：抽水植物湖岸）

優占種は、一年を通じてイトミミズ亜科が優占した。種類数（タクサ数）は夏季あるいは秋季に少なかった。個体数は春季に多かった。湿重量は、冬季に多かった。

表 5.2-21 主な出現種の季節変化（赤野井）

【2000年度】

種名 / 調査年	2000年2月	2000年5月	2000年7月	2000年8月	2000年11月	単位: %
サカマキガイ	1.0	0.0	5.9	0.6	1.0	
エラオイミズミミズ	0.0	0.7	1.7	10.7	1.7	
ユリミミズ	7.6	2.1	0.8	1.3	1.8	
イトミミズ亜科	55.3	74.0	58.1	47.3	67.6	
クロシフォニ科	1.2	5.7	5.4	1.1	1.7	
ドウカマカ	1.0	0.6	4.0	5.6	3.8	
アカムシユスリカ	17.7	0.0	0.0	0.1	1.0	
ヒメエリユスリカ属	5.0	0.7	2.5			
ニセヒゲユスリカ属	0.1	0.1	5.8			
ガムシ科				5.8		

注) 優占種は5%以上の種とした。
凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種

【2006年度】

種名 / 調査年	2006年5月	2006年8月	2006年11月	2007年2月	単位: %
サンカクアタマウスムシ科		0.1	0.6	10.7	
カワリミズミミズ	13.2		0.2		
ユリミミズ	3.9	2.0	9.6	8.4	
イトミミズ亜科	51.2	75.5	54.1	45.4	
ヒメエリユスリカ属	5.4	0.1	1.1	4.1	

注) 優占種は5%以上の種とした。
凡例 : 第1優占種 : 第2優占種 : 第3優占種

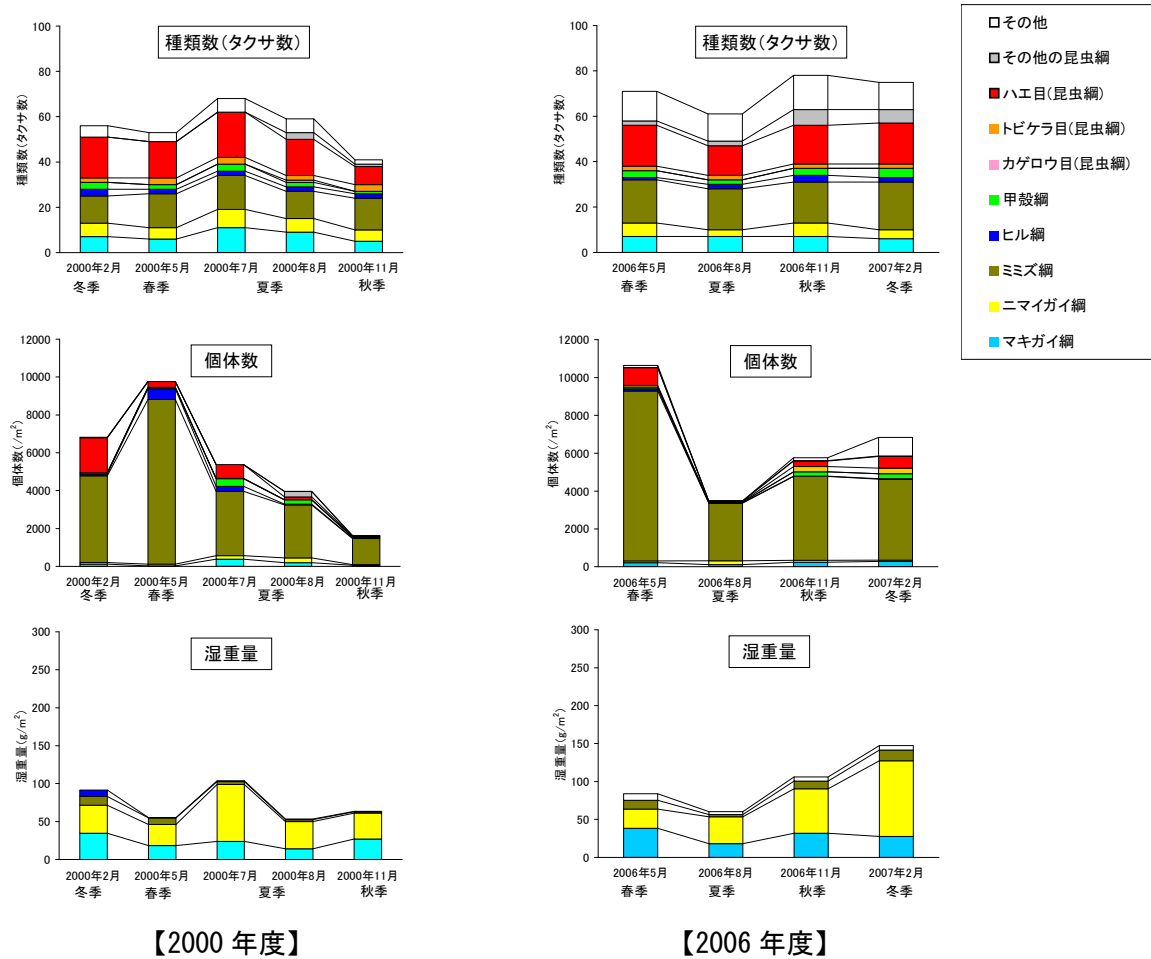


図 5.2-39 底生動物の季節変化（赤野井：測線 82，2000・2006 年度）

(6) 分布特性

1) クラスタ分析による分布特性の解析

(a) クラスタ分析の考え方

サンプル（調査測線）間の類似性を 0～1 の指数で示し、琵琶湖全体の分布特性の概要を把握した。指数は Kimoto (1967) の重複度指数 (CII : 0～1) を採用した。それによると、CII=0 は共通種が存在しないことを、CII=1 は種組成（種別個体数の割合）が一致していることを示している（木元 1976）。サンプル間の連結は Mountford 法による群分析を採用した。この手法は平均連結法の 1 種で、重複度指数 (CII) マトリックスの中で最も高い数値を示す群をまず選び、その群と残りのサンプルとの間の類似度指数を改めて計算し、これを繰り返していく方法である（木元, 1976）。

(b) 分析方法

1998 年に琵琶湖全域を対象に 21 測線 744 コドラート（平均 35 コドラート/測線）で実施した調査結果の測線データ（全コドラート）を用いて分析した。供試データは種まで同定されたものとするが、ミミズ類、ユスリカ類は属まで同定されたものも対象とした。また、同定されている種または属がなく、単一種である可能性が高いタクサも計算対象にした。

(c) 分析結果

21 測線中 5 グループ程度が同定されるよう CII=0.5 で区分した結果（図 5.2-40）、5 グループといずれのグループにも属さない 5 測線の計 10 グループに分類された。各グループは優占種または亜優占種で命名し（表 5.2-22）、それらの分布を図 5.2-41 に示す。北湖と南湖では群集型が大きく異なり、南湖は北湖に比べ多様性の低い群集が形成されているのに対し、北湖ではどのグループにも属さないのが 5 測線あるなど多様な群集が形成されている。この原因として南湖の湖岸景観は人工湖岸と抽水植物湖岸が主体で、底質は泥質に偏在しているのに対し、北湖では多様な湖岸景観が存在し、底質も泥、砂から石礫まで多様であることが主因と考えられる。

各群の優占種は、貝類、ユスリカ類。ミミズ類などからなり、南湖では南東岸 2 測線にユリミミズ・マシジミ群集型が、他はヒメイトミミズ属群集型が形成されている。北湖では、マメシジミ属群集型（4 測線）とビワカマカ・エラミミズ群集型（3 測線）が大きなグループで、前者は南部を中心に、後者は北部を中心に分布している。

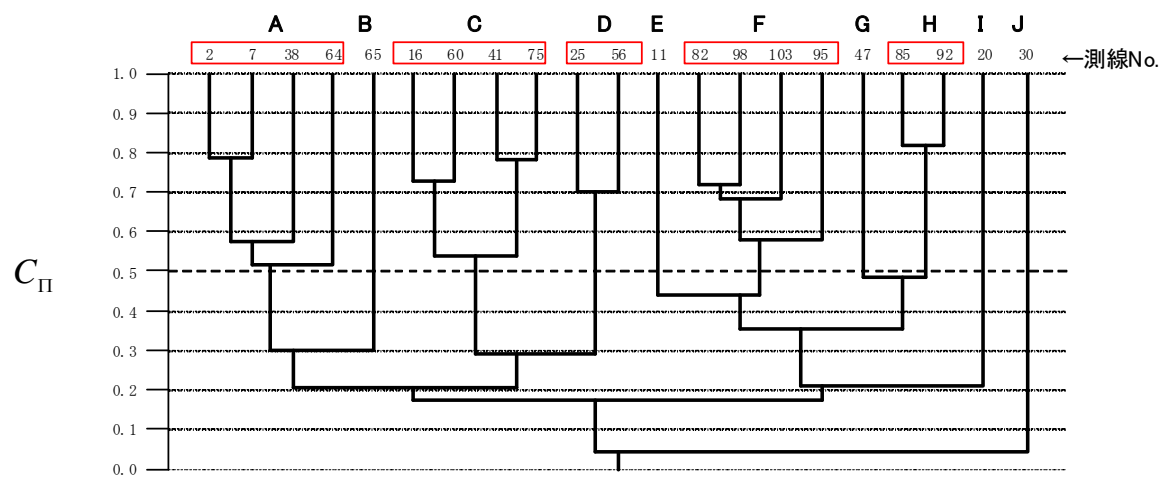


図 5.2-40 クラスター分析による測線間のデンドログラム

表 5.2-22 クラスター分析による底生動物各群集の優占順位

個体数比率5%以上の種を抽出 数値は割合%									
A: マメシジミ属群集型	B: カワハリガイ群集型	C: ビワカマカ・エラミズ属群集型	D: エダケヒゲユスリカ属群集型	E: アシマダラユスリカ属・ユリミズ属群集型					
マメシジミ属 24.0	カワハリガイ 39.3	ビワカマカ 29.6	エダケヒゲユスリカ属 27.7	アシマダラユスリカ属 19.0					
ハヘカワニナ 7.1	マメシジミ属 13.6	エラミズ属 13.1	ハモンユスリカ属 10.0	ユリミズ属 12.5					
オウミガイ 6.3	ビワコミスシタダミ 6.2	ユリミズ属 6.2	エラミズ属 7.2	ヒメイトミズ属 10.9					
カトヒラマキガイ 5.2	コエグリトビケラ属 5.3		アシマダラユスリカ属 5.4	ホソユスリカ属 10.0					
ハモンユスリカ属 5.2			カマガタユスリカ属 5.4	ビワカマカヨコエビ属 8.8					
				エラミズ属 7.4					
				ハモンユスリカ属 6.0					
F: ヒメイトミズ属群集型	G: ハヘカワニナ・ウチワミズ属群集型	H: ユリミズ・マシジミ属群集型	I: ホソユスリカ属・ヒメイトミズ属群集型	J: コエグリトビケラ属群集型					
ヒメイトミズ属 29.5	ハヘカワニナ 26.5	ユリミズ属 19.8	ホソユスリカ属 52.7	コエグリトビケラ属 58.2					
ユリミズ属 8.8	ウチワミズ属 13.5	マシジミ 18.9	ヒメイトミズ属 13.6	ナリタヨコエビ属 13.2					
フトケユリミズ属 8.5	ユリミズ属 13.5	ウチワミズ属 13.4	ユリミズ属 5.4	ハヘカワニナ 8.3					
ウチワミズ属 7.0	エラミズ属 7.3	ヒメタニシ 10.6							
ヒメタニシ 6.3	モノアラガイ 7.0	フトケユリミズ属 7.3							

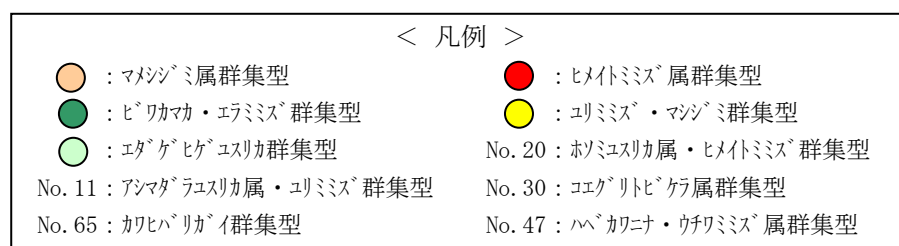
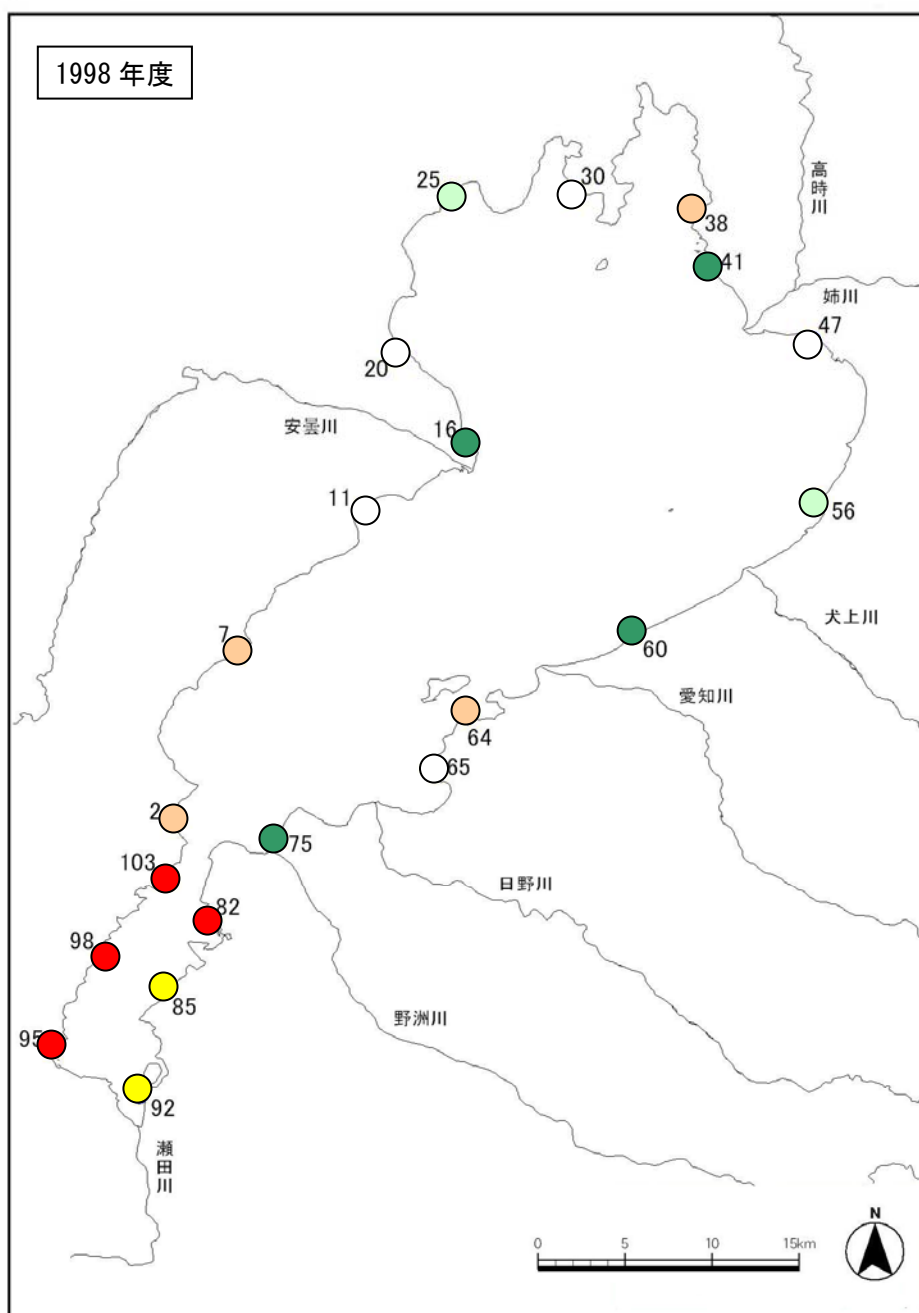


図 5.2-41 クラスター分析による底生動物群集型の分布

(7)主成分分析による分布特性の解析

底生動物の種組成と環境要因（地理的要因、湖岸景観、底質、水深）の関係を検討するために主成分分析を実施した。分析には、1998年度の節目調査（分布調査）における21測線のB.S.L. -1m, -2m, -3mの調査結果を用いた。

主成分分析は、底生動物のデータ（各地点の分類群別個体数）のみを用いて実施した。得られた各調査地点の主成分得点・主成分負荷量については散布図を作成し、環境要因（湖岸景観、底質）によって色分けし、特性を把握した。

検討過程のフロー図を図5.2-42に、検討内容及び結果を表5.2-23に、各調査地点の主成分得点を図5.2-43に、各底生動物の主成分負荷量を図5.2-44に示す。

各調査地点の主成分得点において、主成分1の正の方向に岩石湖岸及び礫浜湖岸で底質が石の地点が固まって配置されたため、このような地点の底生動物群集は他の地点とは異なると考えられた。また、各底生動物の主成分負荷量において、主成分1の正の方向に配置された分類群は、岩石湖岸及び礫浜湖岸で底質が石の地点に特徴的な分類群であると考えられた。

なお、主成分得点の主成分2では、砂浜湖岸もしくは抽水植物湖岸で底質が砂の地点が正から負の方向まで幅広くみられたため、このような地点の底生動物群集の多様性が主成分2によって説明されたと考えられた。

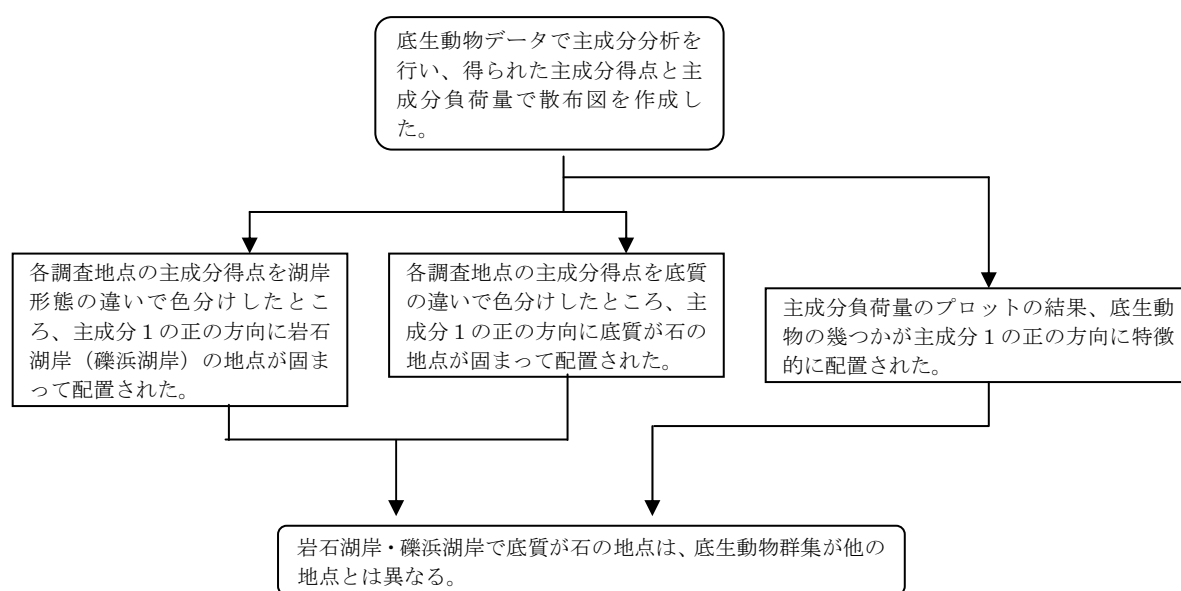


図 5.2-42 主成分分析検討フロー

表 5.2-23 主成分分析による検討内容及び結果

検討内容	検討結果
底生動物群集の分布特性と関係する環境要因の検討	底質が石の岩石湖岸や礫浜湖岸では、底質が砂や泥の湖岸とは底生動物の種組成が異なることが示唆された。

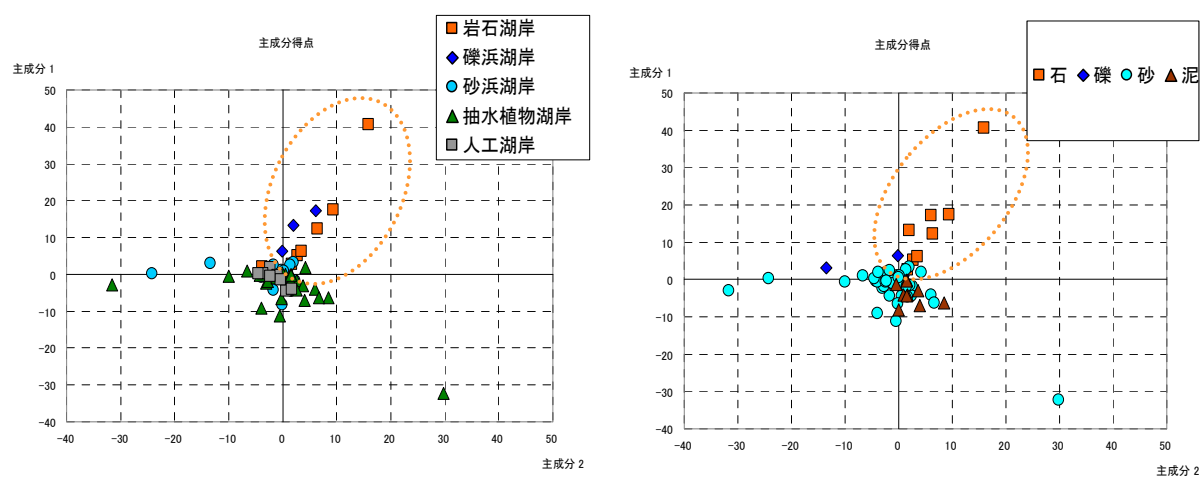


図 5.2-43 主成分得点の分布 (全分類群データを使用)

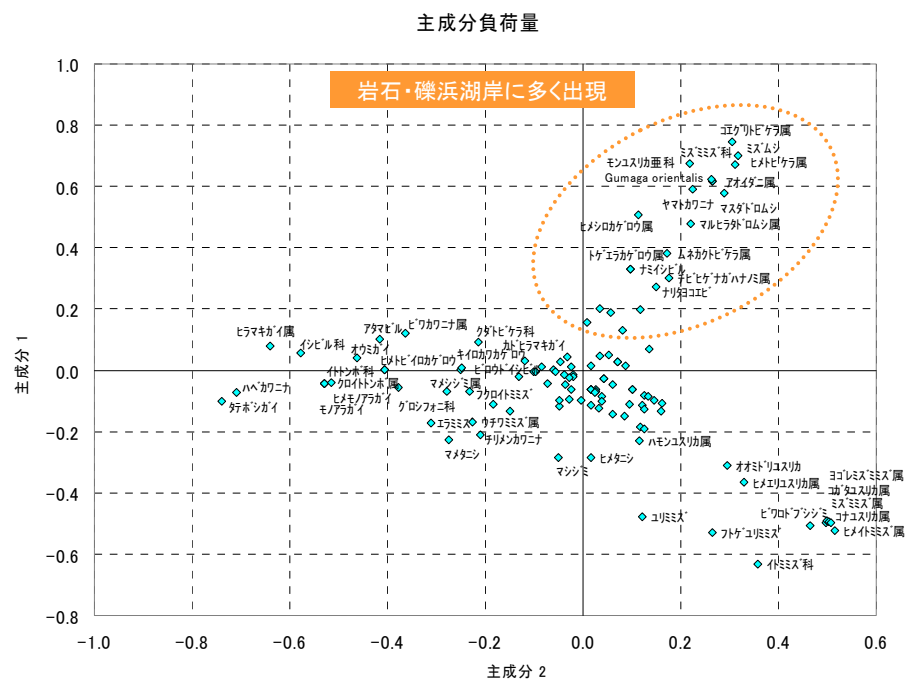


図 5.2-44 各底生動物の主成分負荷量の分布

5.2.5 魚類

(1) 確認種

琵琶湖及びその流入河川における魚類の確認種を表 5.2-24 に示す。

アユやビワマスなどの固有種 16 種が確認された。

表 5.2-24 魚類確認種リスト

科	魚種	固有種または移入種
ヤツメウナギ科	スナヤツメ	
ウナギ科	ウナギ	
キュウリウオ科	ワカサギ	移入種
	アユ	固有種
サケ科	イワナ	
	ニジマス	移入種
	ヤマメ	
	アマゴ	
	ビワマス	固有種
コイ科	カラムツ	
	オイカワ	
	ハス	固有種
	カラバタモロコ	
	ウグイ	
	アブラハヤ	
	タカハヤ	
	ソウギョ	移入種
	アオウオ	移入種
	ワタカ	固有種
	ハクレン	移入種
	タモロコ	
	ホンモロコ	固有種
	ムギツク	
	モツゴ	
	カワヒガイ	
	ビワヒガイ ¹⁾	固有種
	アブラヒガイ	固有種
	カマツカ	
	ツチフキ	
	ゼゼラ	
	スゴモロコ	固有種
	デメモロコ	
	イトモロコ	
	ニゴイ	
	スナガニゴイ	
	コイ	
	ニゴロブナ	固有種
	ゲンゴロウブナ	固有種
	ギンブナ	
	キリタナゴ	
	アブラボテ	
	タイリクバラタナゴ	移入種
ニッポンバラタナゴ		
イチモンジタナゴ		
シロヒレタビラ		
カネヒラ		
ドジョウ科	アユモドキ	
	ドジョウ	
	スジマドジョウ (小型種琵琶湖型)	固有種
	スジマドジョウ (大型種)	固有種
	シマドジョウ	
	アジメドジョウ	
ホトケドジョウ		
ギギ科	ギギ	
	アカザ	
ナマズ科	ナマズ	
	ビワコオオナマズ	固有種
	イワトコナマズ	固有種
メダカ科	メダカ	
トグウオ科	ハリヨ	
タイワンドジョ	カムルチー	移入種
サンフィッシュ科	オオクチバス	移入種
	ブルーギル	移入種
ハゼ科	ドンコ	
	ヨシノボリ群	
	カワヨシノボリ	
	スマチチブ	移入種
	イサザ	固有種
ウキゴリ		
カジカ科	カジカ	
	ウツセミカジカ	固有種

出典：滋賀水試、滋賀県水産試験場創立百周年記念事業記録集より作成

魚類の重要種を、表 5.2-25 に示す

表 5.2-25 魚類重要種リスト

No.	科名	和名	査定基準			
			天然記念物	環境庁RL	水産庁RDB	滋賀県RDB
1	ヤツメウナギ	スナヤツメ		VU	希少種	危機増
2	ウナギ	ウナギ		DD		
3	キュウリウオ	アユ				分布
4	サケ	イワナ			減少傾向	注目・郷土 ^{注1}
5		ヤマメ		NT		分布
6		アマゴ		NT		注目
7		ビワマス		NT	希少種	注目
8	コイ	ハス		VU		希少
9		カワバタモロコ		EN	希少種	危機
10		ウグイ				保全群 ^{注2}
11		アブラハヤ			減少傾向	注目
12		タカハヤ			減少傾向	注目
13		ワタカ		EN		危機
14		タモロコ				保全群 ^{注3}
15		ホンモロコ		CR	普通	危機増
16		ムギツク				希少
17		モツゴ				希少
18		カワヒガイ		NT	減少種	
19		ビロヒガイ			普通	希少
20		アブラヒガイ		CR	危急種	危機
21		ツチフキ		VU		
22		ゼゼラ				希少
23		スゴモロコ		NT	減少種	注目
24		デモロコ		VU		注目
25		イトモロコ				危機増
26		ズナガニゴイ				危機増
27		コイ		LP ^{注4}		野生型が希少
28		ニゴロブナ		EN		希少
29		ゲンゴロウブナ		EN		希少
30		ギンブナ				注目
31		ヤリタナゴ		NT		危機増
32		アブラボテ		NT		危機増
33		ニッポンバラタナゴ		CR	絶滅危機種	絶滅
34		イチモンジタナゴ		CR	希少種	危機
35		シロヒレタビラ		EN		危機
36		カネヒラ				危機増
37	ドジョウ	アユモドキ	国天	CR	絶滅危機種	危機
38		ドジョウ				注目
39		スジシマドジョウ (小型種琵琶湖型)		EN		危機
40		スジシマドジョウ (大型種)		EN		危機
41		シマドジョウ				注目
42		アジメドジョウ		VU	減少種	希少
43		ホトケドジョウ		EN	希少種・減少種	危機増
44	ギギ	ギギ				危機増
45		アカザ		VU		希少
46	ナマズ	ナマズ				注目
47		ビワコオオナマズ			減少傾向	希少
48		イワトコナマズ		NT	減少種	危機増
49	メダカ	メダカ		VU		危機増
50	トゲウオ	ハリヨ		CR	絶滅危機種	危機
51	ハゼ	ドンコ				分布
52		ヨシノボリ群			ビワヨシノボリがDD	ビワヨシノボリが分布
53		カワヨシノボリ				注目
54		イサザ		CR	危急種	危機増
55	カジカ	カジカ		NT		希少
56		ウツセミカジカ		EN	希少種	分布

注1：姉川および愛知川のイワナ個体群 (ナガレモンイワナ)

注2：安曇川および石田川のウグイ (河川型)

注3：琵琶湖のタモロコ

注4：琵琶湖のコイ野生型

天然記念物：文化財保護法 (天然記念物)：「文化財保護法」(1950)

国特：国指定特別天然記念物、国天：国指定天然記念物、県天：県指定天然記念物、村：村指定天然記念物

環境 RL：「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」(環境省 2007)

EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危機 I A 類、EN：絶滅危機 I B 類、VU：絶滅危機 II 類、NT：準絶滅危機、DD：情報不足、LP：絶滅のおそれのある地域個体群

水産庁 RDB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」

滋賀 RDB：「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県, 2005)

危機：絶滅危機種、危機増：絶滅危機増大種、希少：希少種、注目：要注目種、分布：分布上重要種、他重要：その他重要種、絶滅：絶滅種、保全群：保全すべき群集・群落、個体群、郷土：郷土種

出典：滋賀水試、滋賀県水産試験場創立百周年記念事業記録集より作成

(2) コイ科魚類の卵・仔稚魚の生育状況

1) ヨシ帯におけるコイ・フナ類産着卵数と仔稚魚数の推移

1964、1996、2003～2005年度のコイ・フナ類産着卵数と仔稚魚数の推移を、図 5.2-45 に示す。

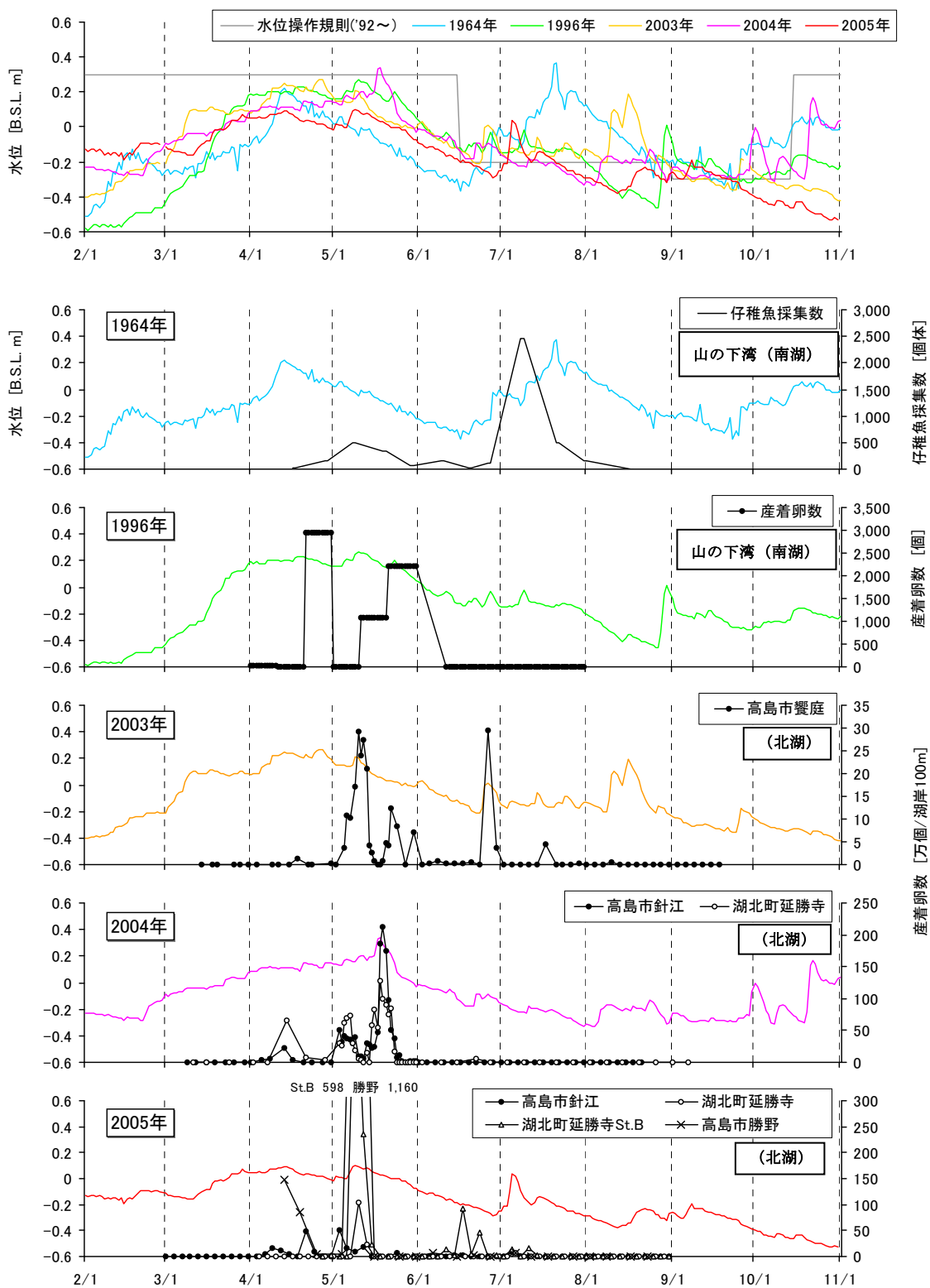
1964年度の仔稚魚の推移及び1996年度の産着卵数の推移は山の下湾（南湖）の調査結果である。1964年には水位が高く、5月頃と7月頃の2回に仔稚魚が多く確認された時期があったが、1996年には水位が低く、4～5月には多く卵がみられたものの、6月以降はほとんど卵がみられなかった。

2003年度及び2005年度の北湖の調査地点での調査結果では、夏期にも産卵がみられた。

2004年度は、1996年度と同じような状況であり、夏期の産卵がみられなかった。

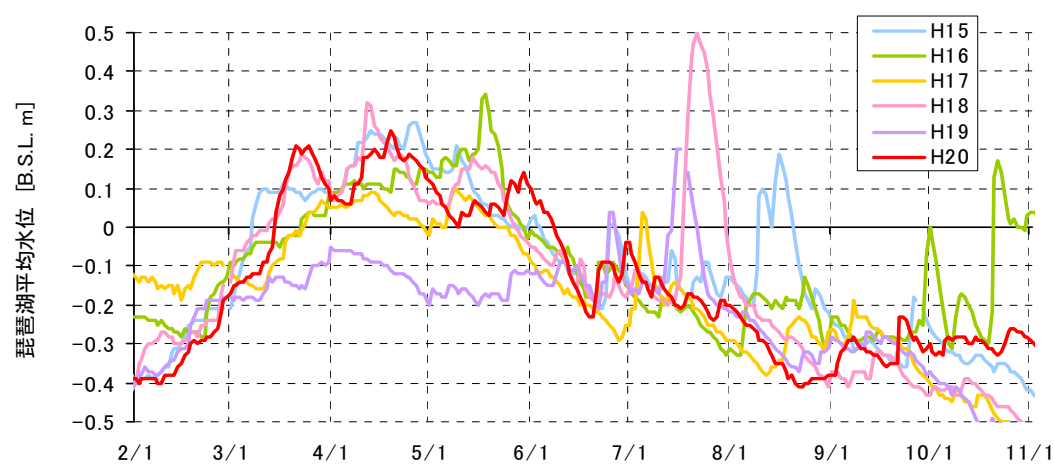
2003年度以降に魚卵調査が実施されるにあたり調査方法及び調査地点の見直しが行われ、2006～2007年度には国土交通省琵琶湖河川事務所によって調査が実施された。2008年は、高島市針江（2003年度は近辺の高島市饗庭）、湖北町延勝寺、草津市新浜町（2006年度から）の3地点が主な調査地点として経年的調査がなされている。これら3調査地点の魚卵調査結果について、図 5.2-46 に示す。

高島市針江及び湖北町延勝寺では、産着卵数は2004年度に最も多く、その後減少傾向であるが、高島市針江では2008年に増加した。草津市新浜町では2008年に最も多かった。

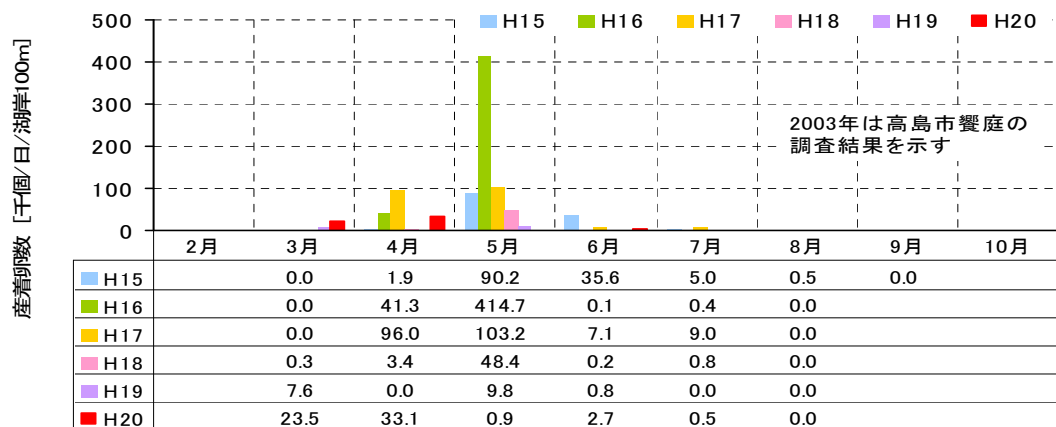


注：1964年及び1996年のグラフは山本・遊磨（1999）より作成

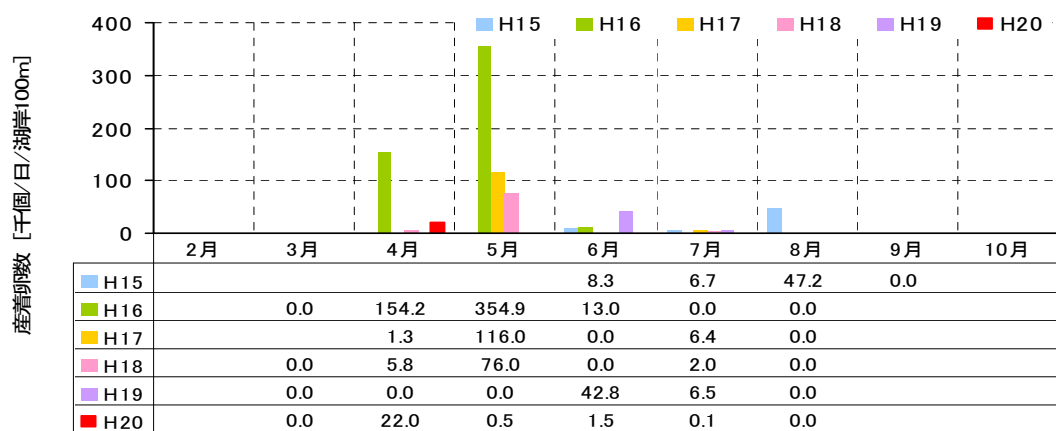
図 5.2-45 コイ・フナ類産着卵数の経年変化（1964、1996、2003～2005年度）



■コイ・フナ類産着卵数(高島市針江) 調査1回あたり



■コイ・フナ類産着卵数(湖北町延勝寺) 調査1回あたり



■コイ・フナ類産着卵数(草津市新浜町) 調査1回あたり

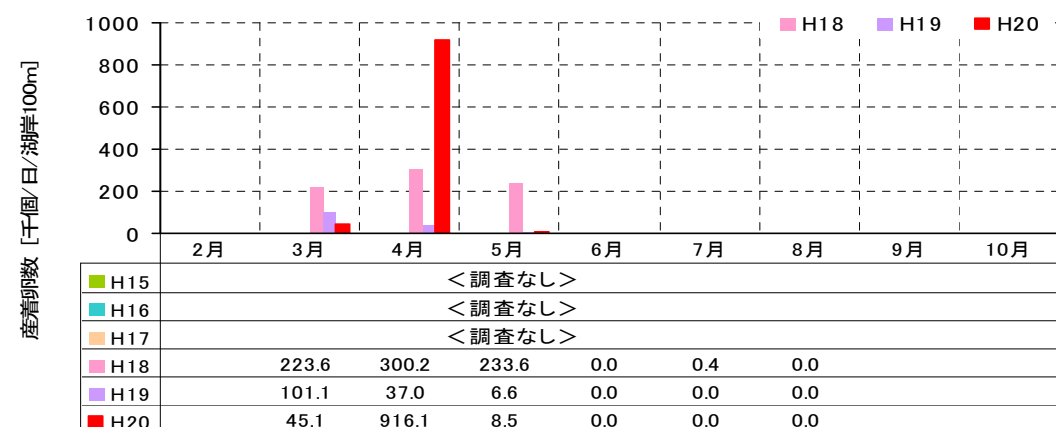


図 5.2-46 コイ・フナ類産着卵数の経年変化 (2003~2008 年度)

2) ヨシ帯における仔稚幼魚の推移

ヨシ帯における仔稚幼魚調査結果では、1991年以降ブルーギル、ヌマチチブ、オオクチバスといった外来魚がみられるようになった(表 5.2-26)。

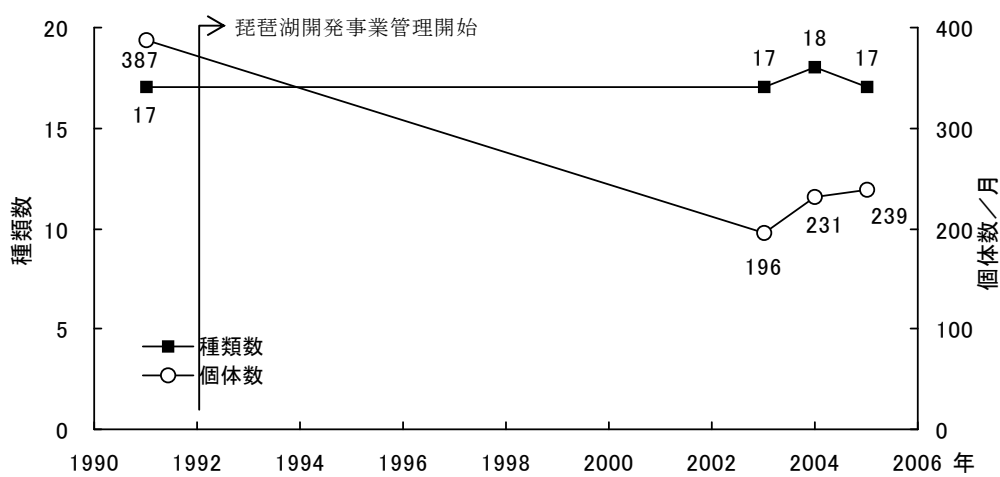
表 5.2-26 ヨシ帯における仔稚幼魚の推移(1970~2005年度)

文献	平井(1970)	千葉ほか(1978)	滋賀県(1992)	水公団(1991)	建設省(1994)	水公団(1996)	国交省、水機構
調査年月	1964.4~8	1977.7~10	1991.6,7	1991.6~11	1994.11	1996.8	2005.3~10
調査場所	山ノ下湾	赤野井湾	浜分 浜分沼 新旭町 小野	安曇川 早崎 赤野井	安曇川 早崎 赤野井	安曇川 早崎 赤野井	安曇川など6 地点
漁具	トラップネット	トラップネット 四つ手網	タモ網 採水 稚魚ネット	トラップネット 四つ手網 タモ網ほか	トラップネット 小型曳網 タモ網ほか	トラップネット 小型曳網 タモ網ほか	トラップネット 小型地引網 タモ網ほか
種類数	23	20	16	29	12	11	42
個体数	-	45,444	336	13,693	884	3,157	14,958
優占種 (占有率, %)	ヨシホリ	ヨシホリ (87.1) タイリクハラタナゴ (11.4)	タナゴ類 (60.4) チチブ (14.9) ウグイ (8.0) ヨシホリ (6.0)	ヨシホリ (36.6) カネヒラ (27.6) ブルーギル (18.7) オイカワ (7.1) ヌマチチブ (4.0) カラムシ (2.5)	ヨシホリ (45.9) ヌマチチブ (29.8) オイカワ (11.8) ハス (6.3) ヒワヒカイ (2.0) ブルーギル (1.9)	ヨシホリ (86.7) ブルーギル (8.3) オオクチバス (2.3)	フナ類 (25.3) ブルーギル (14.4) トウヨシホリ (13.6) タナゴ亜科 (11.3) オオクチバス (7.0) ヌマチチブ (4.7)

北湖東岸地区（びわ町早崎、湖北町延勝寺）及び南湖東岸地区（守山市木浜町）において、1991年度及び2003～2005年度に行われた仔稚魚調査結果を図5.2-47、図5.2-48にそれぞれ示す。

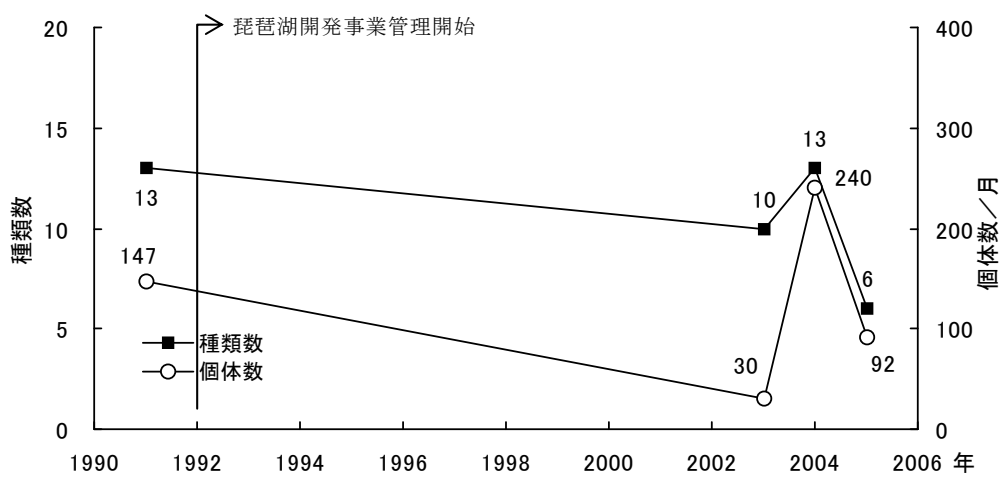
魚類の種類数は、北湖東岸地区ではほとんど変化はみられなかった。一方、南湖東岸地区では1991年度に13種、2003年度に10種、2004年度に13種、2005年度に6種であり、2005年度において少なかったが、変化に一定の傾向はみられなかった。

魚類の採集個体数は、北湖東岸地区では2003～2005年度の各採集数が1991年度の約半分であり、明らかな減少傾向がみられた。一方、南湖東岸地区では2004年度に特に多く、これはカムルチーが大量に採集されたためであった。それ以外では1991年度と近年との間に明らかな違いはみられなかった。



注) トラップネット、カゴ網（ビンドウ）、タモ網

図 5.2-47 6～9月の魚類採集種類数と個体数の推移 [北湖東岸地区] (1991, 2003～2005年度)



注) トラップネット、カゴ網（ビンドウ）、タモ網

図 5.2-48 6～9月の魚類採集種類数と個体数の推移 [南湖東岸地区] (1991, 2003～2005年度)

高島市針江、湖北町延勝寺、草津市新浜町の3地点での仔稚魚調査結果について図 5.2-49に示す。

フナ類の仔稚魚数は、高島市針江では5~6月、湖北町延勝寺では5~7月に多い傾向がみられた。草津市新浜町では4月が最も多かった。

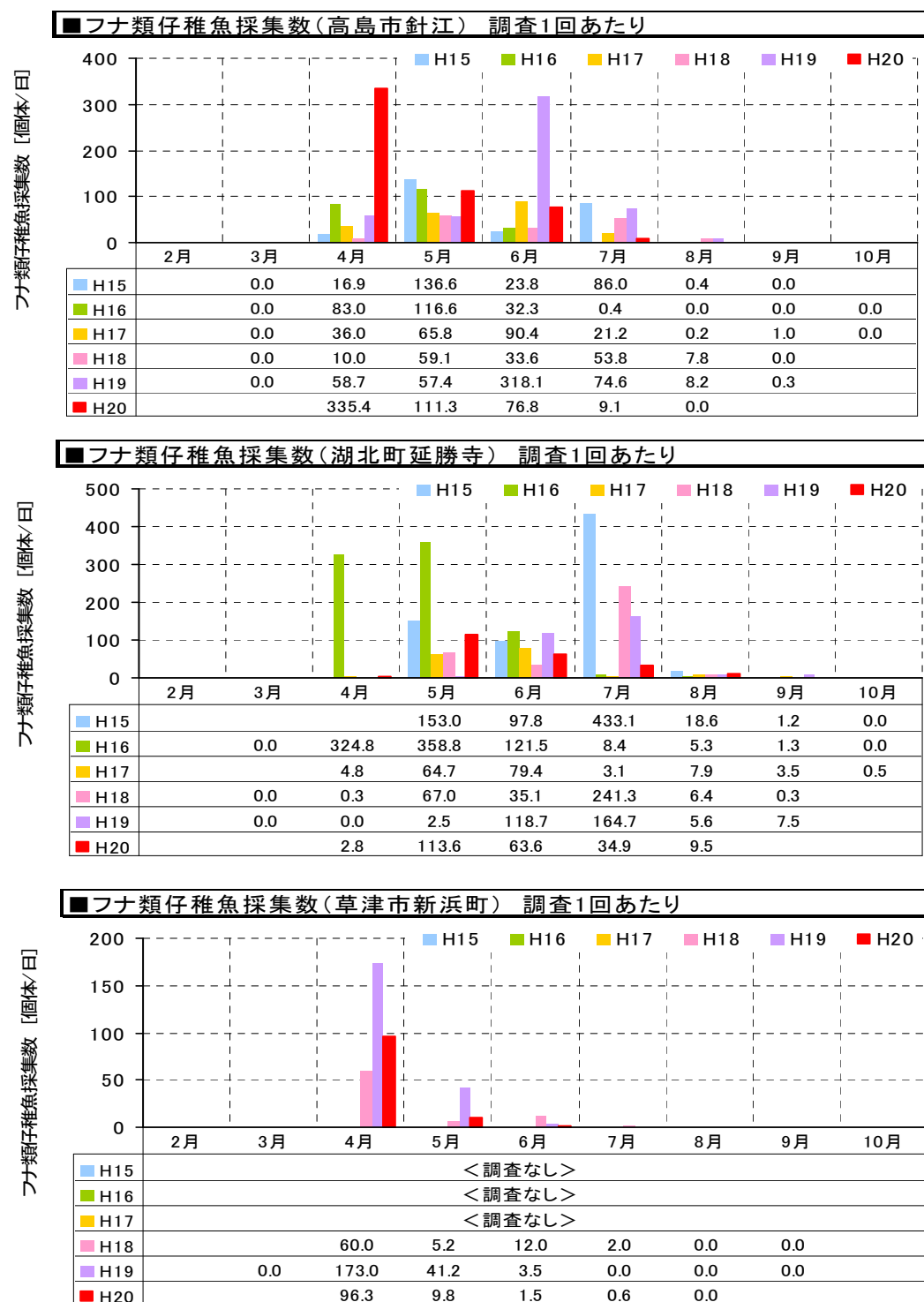


図 5.2-49 フナ類仔稚魚採集数の経年変化 (2003~2008 年度)

(3) 漁業生物

滋賀県農林水産統計年報から整理した 1960～2006 年の主要な漁業生物の漁獲量の変化について図 5.2-50 に示す。

漁業生物の総漁獲量は、1972 年をピークに減少し、1970 年代中ごろ以降、貝類の漁獲量が大きく減少している。貝類の中で、セタシジミの漁獲量は 1960 年代前半は 4,000t 以上あったが、その後急減し、近年は 100t を下回る年もある。

魚類の総漁獲量は、1980 年代半ばまでは増加傾向にあり、アユの増加が顕著であった。1980 年代後半以降は減少に転じた。特に、フナ類、モロコ類の減少が顕著であった。

ヨシ帯で産卵するホンモロコ、フナ類、コイの漁獲量は、1980 年代後半以降急激に減少し、ホンモロコは 1990 年代以降ほとんど漁獲がみられない。フナ類は、1995 年ごろからは低い水準で横ばいである。

石礫帯で産卵するイサザはヨシ帯産卵型の魚類と同様に 1980 年代後半から減少した。砂泥帯で産卵するホンモロコ以外のモロコ（「その他モロコ」）は変動が大きいですが、1990 年代後半以降は低い水準で推移している。

河川で産卵するマス、アユ、ウグイ、オイカワ、ハス、ワカサギを見ると、アユは 1992 年ごろに減少したが、その後横ばいである。また、1995 年ごろからは移入種であるワカサギが増加した。

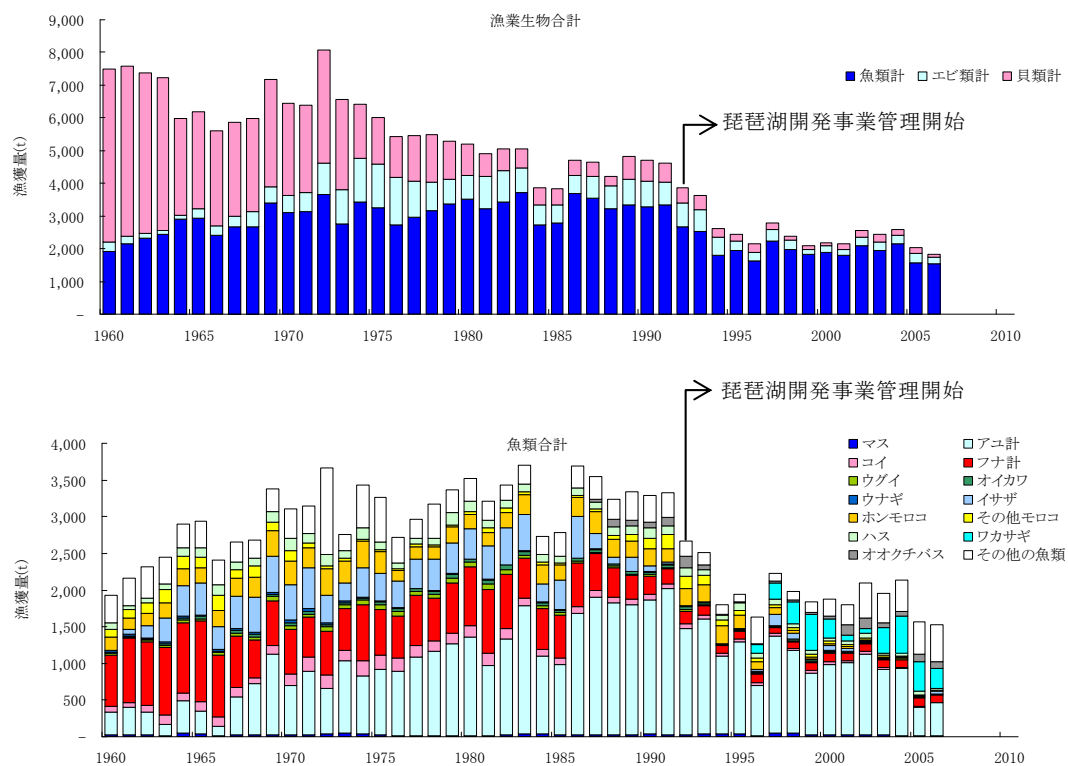


図 5.2-50(1) 主な漁業生物の漁獲量（1960～2006 年）

出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

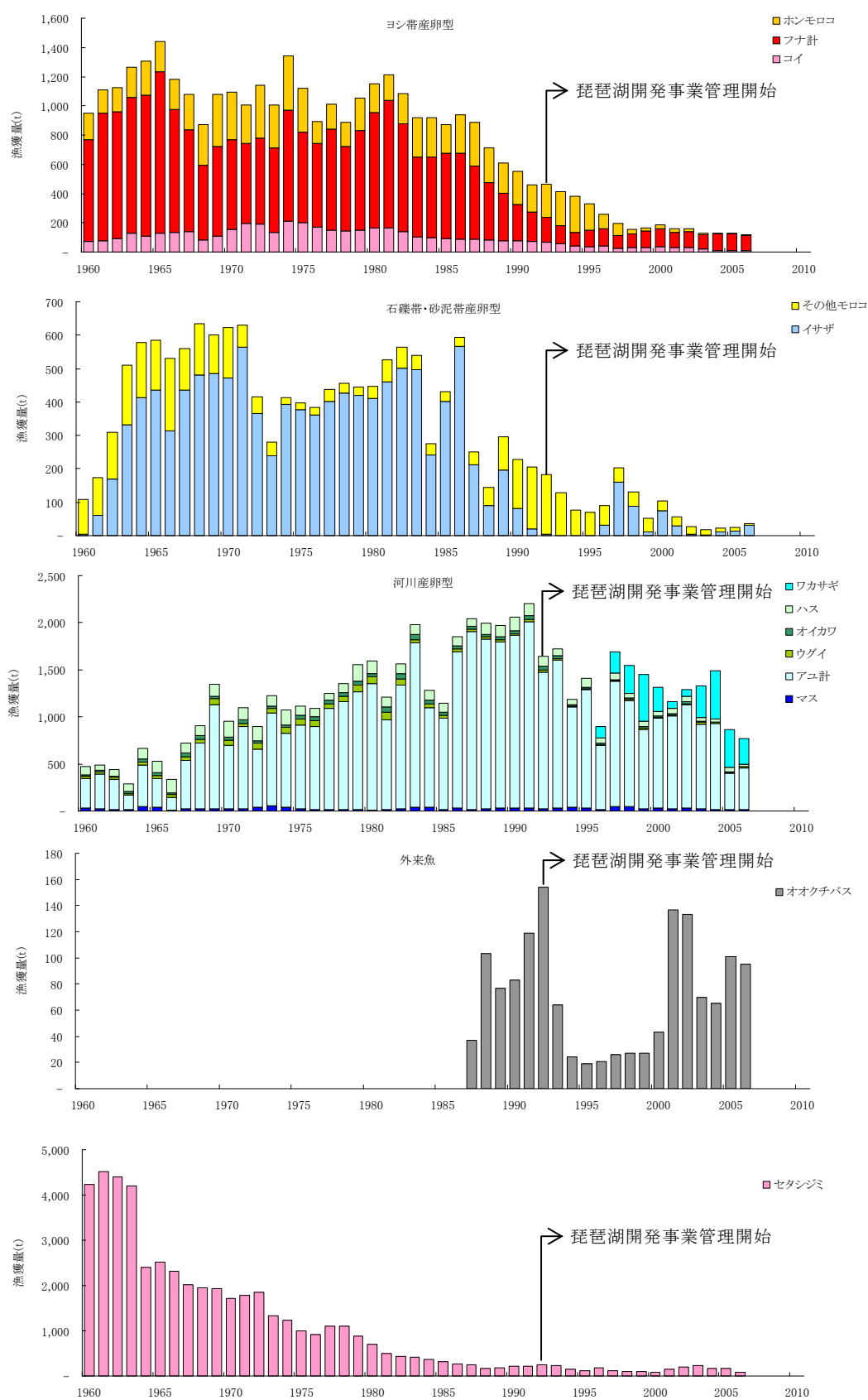


図 5.2-50(2) 主な漁業生物の漁獲量 (1960~2006年)

出典：滋賀県農林水産統計年報より作成

外来魚であるオオクチバスは、1980年代後半から統計にあがっており、変動は大きいですが、平均して70t程度が漁獲されている。ただし、滋賀県水産課有害外来魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業における外来魚（オオクチバス・ブルーギル等）捕獲量の推移（表 5.2-27 及び図 5.2-51）をみると、2003年以降は500t程度で増加傾向にあり、特にオオクチバス稚魚捕獲尾数は大きく増加した。

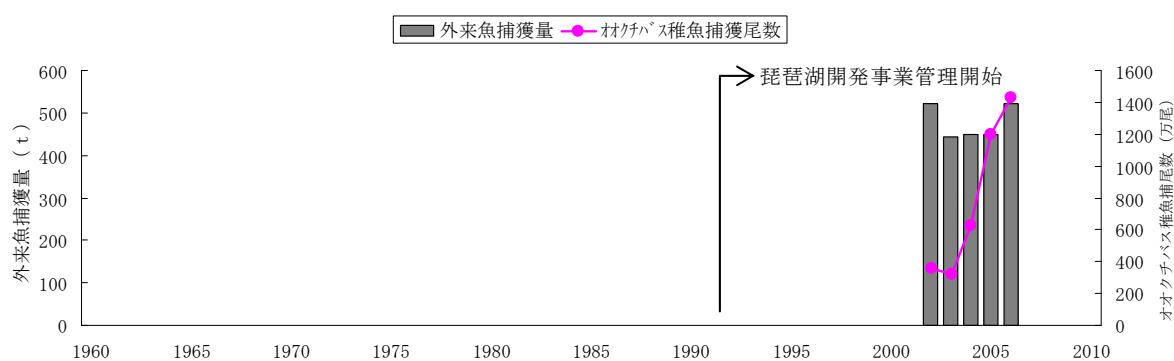
表 5.2-27 滋賀県水産課有害外来魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業
における外来魚捕獲量の推移（2002～2006年度）

単位:トン

	区分	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
水産課事業	外来魚駆除対策	468	401.0	400.7	401.1	480
	繁殖阻止対策	53	17.3	7.6	—	—
	県漁連・漁業者自主駆除				22.1	7.9
	オオクチバス稚魚捕獲尾数	358万尾	317万尾	628万尾	1,200万尾	1,430万尾
自然環境保全課事業	回収ボックス	—	8.1	10.6	12.2	10.5
	回収イケス	—	1.5	1.3	1.7	1.3
	ありがとう券等	—	15.9	28.5	12.3	21.1
	計	521	443.8	448.7	449.4	520.8

※H18年度は水産課事業については2月末現在の暫定量
自然環境保全課事業については1月末現在の捕獲量
※H18年度からはありがとう券事業はひろめよう券事業に名称変更

出典：滋賀県 HP



*H18年度は水産課事業のデータについては2月末現在の暫定量
自然環境保全課事業については1月末現在の捕獲量

図 5.2-51 水産課有害外来魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課事業
における外来魚捕獲量の推移（2002～2006年度）

出典：滋賀県 HP より作成

5.2.6 水鳥

(1) 一斉調査

滋賀県が 1976～2006 年度に行った水鳥の一斉調査（冬季）による確認種を、重要種の選定結果とともに表 5.2-28 に示す。

表 5.2-28 水鳥確認種及び重要種

No	目	科	種名	渡り区分	環境省RL	近畿RDB	滋賀県RDB
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥			希少
2			ハジロカイツブリ	冬鳥			
3			ミミカイツブリ	冬鳥			
4			アカエリカイツブリ	冬鳥			
5			カンムリカイツブリ	留鳥 ^{注2}		繁殖3	希少
6	ペリカン	ウ	カワウ	留鳥			
7	カモ	カモ	コクガン	冬鳥	VU		
8			マガン	冬鳥	NT	越冬3	増大
9			カリガネ	(冬鳥) ^{注3}	NT		
10			ヒシクイ ^{注1}	冬鳥	VU(ヒシクイ)、NT(オオヒシクイ)	越冬3	増大
11			オオハクチョウ	冬鳥		越冬3	希少
12			コハクチョウ	冬鳥		越冬3	希少
13			オンドリ	留鳥	DD	繁殖3	希少
14			マガモ	冬鳥		繁殖3	
15			カルガモ	留鳥			
16			コガモ	冬鳥			
17			トモエガモ	冬鳥	VU	越冬3	希少
18			ヨシガモ	冬鳥		越冬3	希少
19			オカヨシガモ	冬鳥			
20			ヒドリガモ	冬鳥			
21			アメリカヒドリ	冬鳥		越冬3	希少
22			オナガガモ	冬鳥			
23			ハシビロガモ	冬鳥			
24			ホシハジロ	冬鳥			
25			キンクロハジロ	冬鳥			
26			スズガモ	冬鳥			
27			クロガモ	(冬鳥) ^{注4}		越冬3	
28			ビロードキンクロ	冬鳥		越冬2	
29			コオリガモ	(冬鳥) ^{注5}			
30			ホオジロガモ	冬鳥		越冬3	希少
31			ミコアイサ	冬鳥		越冬3	希少
32			ウミアイサ	冬鳥		越冬3	希少
33			カワアイサ	冬鳥		越冬3	希少
34	ツル	クイナ	オオバン	留鳥		繁殖3	
35	チドリ	カモメ	ユリカモメ	冬鳥			
合計	5	5	36		6	17	14

※渡りの区分は「滋賀県自然誌(財団法人滋賀県自然保護財団, 1991)」を参考にした。

注1: 琵琶湖に来るヒシクイはほぼ亜種オオヒシクイと考えられる。

注2: 渡り区分の選定根拠となる文献では冬鳥だが、琵琶湖では繁殖個体群が確認されているので留鳥とした。

注3～5: 渡り区分の選定根拠となる文献では選定対象になっていないが、近年の知見では冬鳥とされている。

環境 RL: 「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」(環境省 2006)

EX: 絶滅、EW: 野生絶滅、CR: 絶滅危惧 I A 類、EN: 絶滅危惧 I B 類、VU: 絶滅危惧 II 類、NT: 準絶滅危惧、DD: 情報不足、LP: 絶滅のおそれのある地域個体群

近畿 RDB: 「近畿地区鳥類レッドデータブック」(2002 年京都大学学術出版会)

繁殖 1: 『危機的絶滅危惧』、繁殖 2: 『絶滅危惧』、繁殖 3: 『準絶滅危惧』、越冬 1: 『危機的絶滅危惧』、越冬 2: 『絶滅危惧』、越冬 3: 『準絶滅危惧』、越冬 3: 『準絶滅危惧』、「繁殖 4」、「越冬 4」または「通過 4」: 特に危険なしとされているが、() 書きで要注目種として選定されている種

滋賀 RDB: 「滋賀県で大切にすべき野生生物～滋賀県レッドデータブック 2005 年版～」(滋賀県, 2005)

危惧: 絶滅危惧種、危機増: 絶滅危機増大種、希少: 希少種、注目: 要注目種、分布: 分布上重要種、他重要: その他重要種、絶滅: 絶滅種、保全群: 保全すべき群集・群落、個体群、郷土: 郷土種

1976～2006 年度に琵琶湖沿岸へ渡来した水鳥確認個体数の経年変化を図 5.2-52 に示す。

1) **ガン類**

- ・琵琶湖に飛来するガン類のほとんどはヒシクイ（亜種：オオヒシクイ）である。
- ・ヒシクイの確認個体数は変動が大きい、ヒシクイが飛来する場所は毎年一定している（湖北町海老江～尾上）。

2) **カモ類（陸ガモ類、潜水ガモ類・アイサ類）**

- ・陸ガモは、比較的水深が浅く、また、食物となる草本類が多いところに生息するため、琵琶湖では遠浅の沿岸部、河口部、湾内や内湖に分布する。陸ガモ類が 1980 年以降漸増し、特にヒドリガモの増加が目立つ。
- ・潜水ガモ類は水深の深い場所でも生息するため、琵琶湖全域に広く分布している。潜水ガモ類は、1980 年ごろから個体数に大きな変動はみられていない。

3) **カイツブリ科**

- ・カイツブリは 1980～1985 年ごろに多くなったが、その後減少して 1988 年ごろからは大きな変化はみられていない。
- ・カンムリカイツブリは、もともとは琵琶湖では冬鳥であったが、琵琶湖のヨシ帯で繁殖する個体が出現している。

4) **ハクチョウ類**

- ・琵琶湖で確認されるのはほとんどコハクチョウであり、コハクチョウは 1980 年代までは冬季、湖北に希に飛来する水鳥であったが、湖北において、年々飛来数が増加してきた。その後、湖南の草津市から守山市の比較的水深の浅い湖岸部にも飛来するようになった。

5) **オオバン**

- ・オオバンもカンムリカイツブリと同様に、もともと琵琶湖は越冬地であったが、繁殖する個体が出現し、年々、繁殖個体数は増加してきている。これは、本州北部で繁殖していた個体群が年々、繁殖地を南部に拡大させてきているためである。

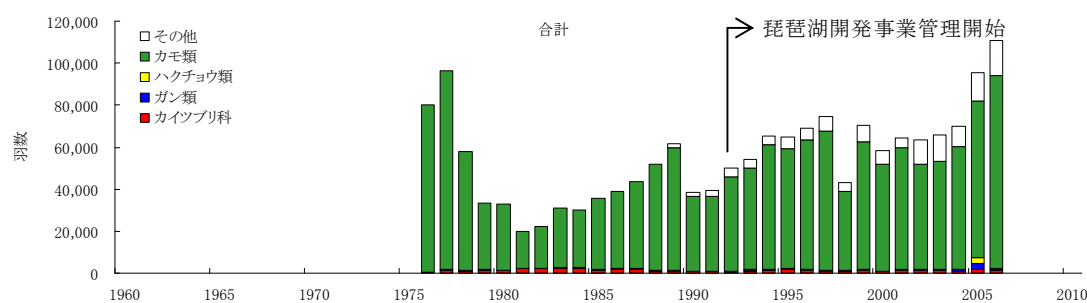


図 5.2-52 (1) 水鳥確認個体数の経年変化（全体、1976～2006 年度）

出典：鳥獣関係統計より作成

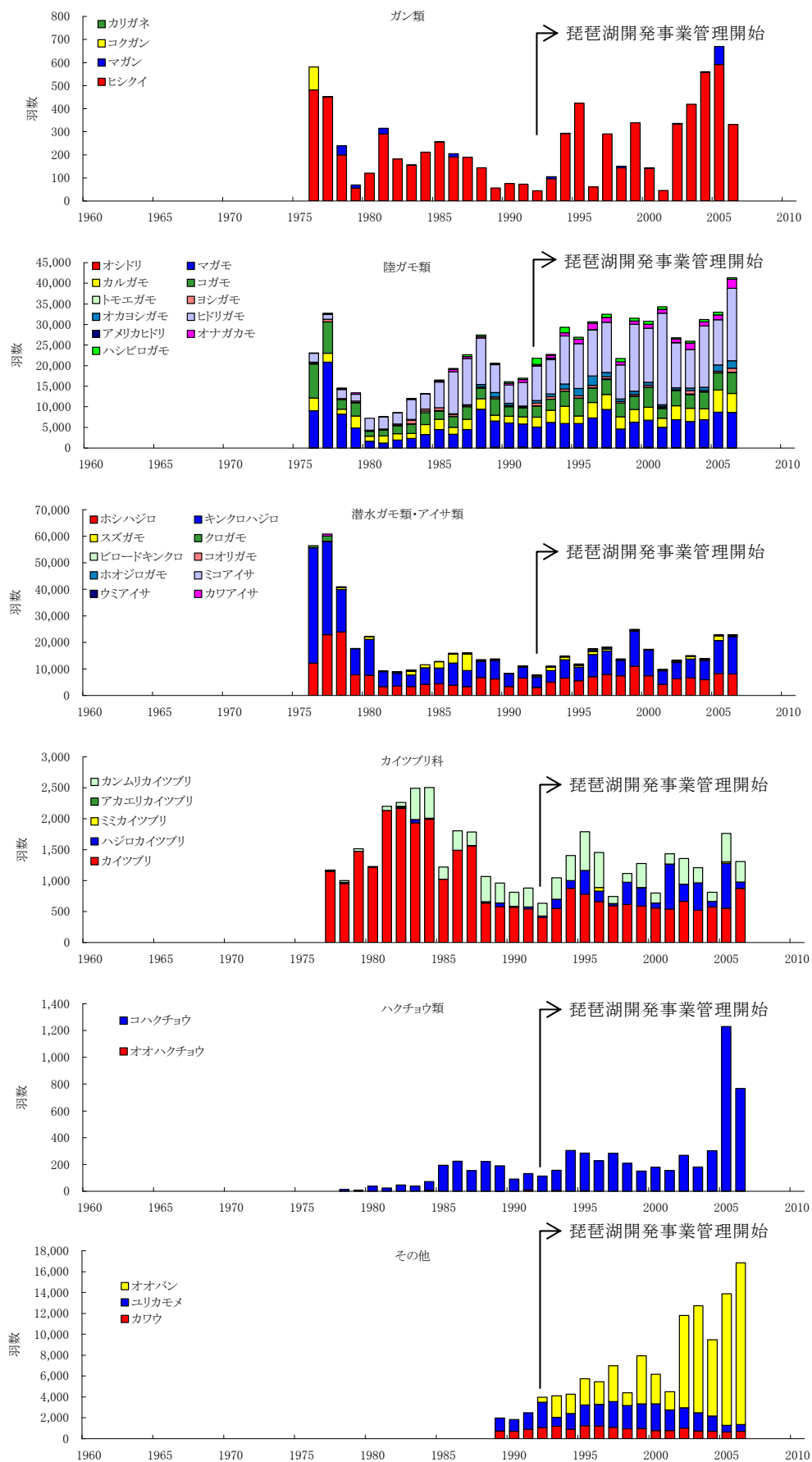


図 5.2-52 (2) 水鳥確認個体数の経年変化 (種類別、1976~2006 年度)
 出典：鳥獣関係統計より作成 (「種不明」を除いて作図)

(2) 繁殖状況

滋賀県が繁殖期（2007年6～9月）に、琵琶湖沿岸のヨシ・ヤナギ群落（北湖9か所、南湖6か所）で実施した鳥類調査から、繁殖行動の確認された種について重要種の選定結果とともに表5.2-29に示す。なお、同調査は水鳥の繁殖場所として重要と考えられるヨシ等の水生・湿生植物群落が存在する場所を選定して実施されているため、繁殖行動の確認された鳥類の調査環境への依存度を併せて示した。

15箇所の調査地で繁殖行動の確認された19種のうち、繁殖確認種（凡例◎）は10種であった。繁殖確認種のうち、7種がヨシ群落等の抽水植物群落で繁殖する種であった。琵琶湖湖岸で繁殖する鳥類にとってヨシ群落がいかに関与する繁殖環境であるかがわかる（出典：平成19年度水鳥調査結果報告書、滋賀県、2007）。

繁殖行動（凡例◎及び○）が確認された種には、ヨシゴイ・ヒクイナ・オオヨシキリ等、繁殖のために渡来する夏鳥が含まれており、ヨシ群落等の水生植物帯を含む環境が重要な繁殖場所を提供していることが示唆された。

また、カンムリカイツブリは冬鳥であるが、琵琶湖では近年安定した繁殖個体群が確認され、留鳥となっている。

表 5.2-29 繁殖行動確認種

No	目	科	種名	渡り区分	環境省RL	近畿RDB	滋賀県RDB	繁殖行動	環境依存度
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥			希少	◎	◎
2			カンムリカイツブリ	留鳥 ^{注1}		繁殖3	希少	◎	◎
3	コウノトリ	サギ	サンカノゴイ	旅鳥 ^{注2}	EN	繁殖1	危惧	○	◎
4			ヨシゴイ	夏鳥	NT	繁殖2	増大	○	◎
5	カモ	カモ	マガモ	冬鳥 ^{注3}		繁殖3		○	◎
6			カルガモ	留鳥				◎	◎
7	タカ	タカ	トビ	留鳥				◎	△
8			チュウヒ	冬鳥 ^{注4}	EN	繁殖1	増大	◎	◎
9	キジ	キジ	キジ	留鳥				○	△
10	ツル	クイナ	ヒクイナ	夏鳥	VU	繁殖2	増大	○	◎
11			バン	留鳥			希少	◎	◎
12			オオバン	留鳥		繁殖3		◎	◎
13	チドリ	タマシギ	タマシギ	夏鳥		繁殖2	希少	○	◎
14	ハト	ハト	キジバト	留鳥				○	△
15	スズメ	モズ	モズ	留鳥				◎	△
16		ウグイス	オオヨシキリ	夏鳥		繁殖3	希少	◎	◎
17			セッカ	留鳥		繁殖4	希少	○	○
18		ホオジロ	ホオジロ	留鳥				○	○
19		ガラス	ハシボソガラス	留鳥				◎	△
合計	9	12	19		4	10	10		

※渡りの区分は「滋賀県自然誌(財団法人滋賀県自然保護財団, 1991)」を参考にした。

- 留鳥：一年中見ることができる種
- 夏鳥：繁殖のために渡来する種
- 冬鳥：越冬のために渡来する種
- 旅鳥：春秋の渡り期に定期的に渡来する種

注1：渡り区分の選定根拠となる文献では冬鳥だが、琵琶湖では近年安定した繁殖個体群が確認されているので留鳥とした。

注2：繁殖個体は極めて少数と考えられ、不明な点が多いため文献通り旅鳥とした。

注3,4：冬季の渡来数に比較して繁殖個体は極めて少数であると考えられるため文献通り冬鳥とした。

※繁殖行動の区分内容は以下のとおりである。

- ◎：繁殖巣・古巣もしくは巣立ち雛の確認により確実に調査地周辺で繁殖していることが確認された種 10種
- ：さえずりやディスプレイ等の繁殖前行動の確認、もしくはペアでの確認により調査地周辺での繁殖が示唆された種 9種

※環境依存度の区分内容は以下のとおりである。

- ◎：ヨシ群落等の水生植物帯を含む陸水の連続した環境が、繁殖・生息場所として不可欠な種 12種
- ：上記ほどではないが、湿生の草地を生息あるいは繁殖場所として利用する頻度が高い種 2種
- △：ヨシ群落等の水生植物帯を含む陸水の連続した環境が繁殖・生息場所として必ずしも必要ではない種 5種

出典：平成19年度水鳥調査結果報告書（滋賀県、2007）より作成

5.3 水位低下時及び回復時の状況（特定課題調査）

5.3.1 1994年の水位低下時、1995年及び1997年の水位回復時の状況

(1) 沈水植物

早崎（No. 41）と赤野井（No. 82）における沈水植物植被率の季節変化を図 5.3-1 に、主要種被度の季節変化を図 5.3-2 に、主要種の現存量の経年変化（枠取り調査結果）を図 5.3-3 に示す。

【植被率】

・早崎

渇水約 1 年後（1995 年夏季）には、最低水位時（1994 年夏季）に水中にあった場所で渇水時よりおおむね高かったのに対し、干陸していた場所では低い値を示した。

・赤野井

水中にあった場所では渇水時より高い値を示した。

【被度】

・早崎

1994 年夏季に優占していたクロモの被度が、1994 年秋季以降干陸部と水中部の両方で低くなっていた。ササバモ、コウガイモについては 1994 年夏季より、それ以降の被度が高くなっていた。

・赤野井

水位が回復した 1994 年 11 月にはネジレモの、1995 年 8 月にはコウガイモの被度が干陸した場所で高かった。

【主要種】

1994 年と翌年の夏季を比べると、早崎及び赤野井の湖岸付近でクロモの減少やササバモ、コウガイモ等の増加など主要種の変化がみられた。この要因として、①ササバモは干陸部で陸生型を形成するため、水位回復後の群落回復が早い、②クロモは走出枝を形成するコウガイモやネジレモと比べて干陸に対して弱いと推察され、また殖芽形成前に渇水となったため翌年の増殖を殖芽にたよる種が減少したことが考えられた（平成 6 年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書）。

水位回復後約 3 年後の 1997 年度調査結果では、1994 年に干陸化した地点でも沈水植物の回復がみられたが、早崎では優占種がクロモからコウガイモに変化していた。

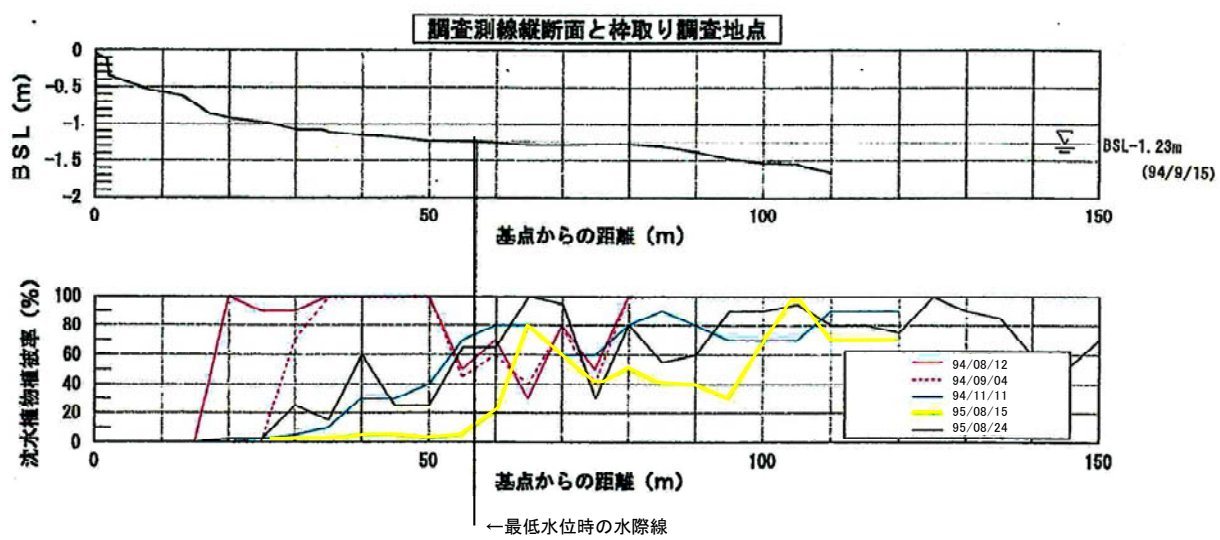


図 5.3-1 (1) 沈水植物植被率の季節変化 [早崎 (No. 41)] (1994・1995 年度)

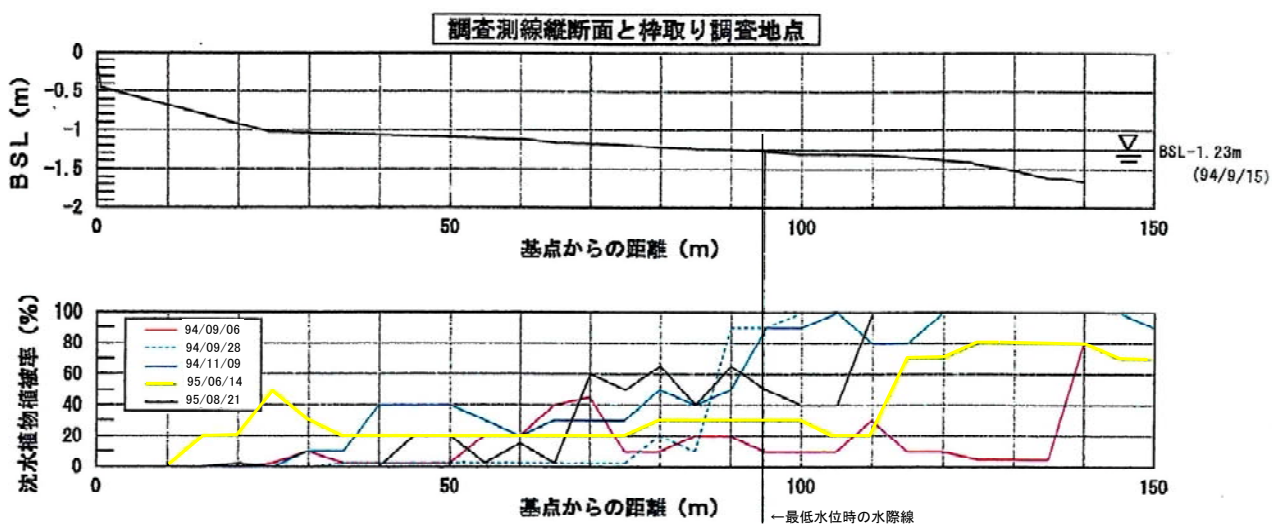


図 5.3-1 (2) 沈水植物植被率の季節変化 [赤野井 (No. 82)] (1994・1995 年度)

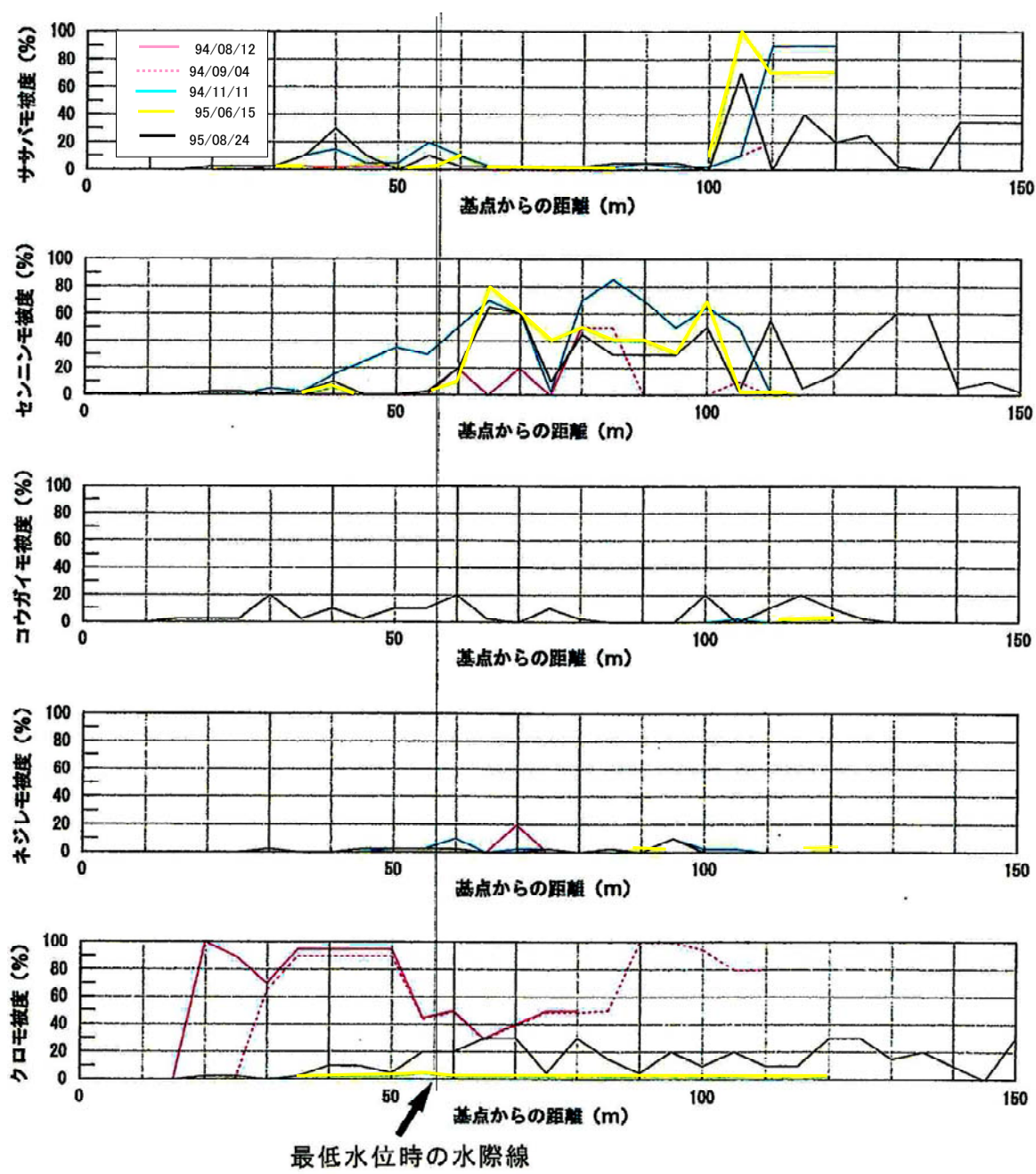


図 5.3-2 (1) 主要種被度の季節変化 [早崎 (No. 41)] (1994・1995 年度)

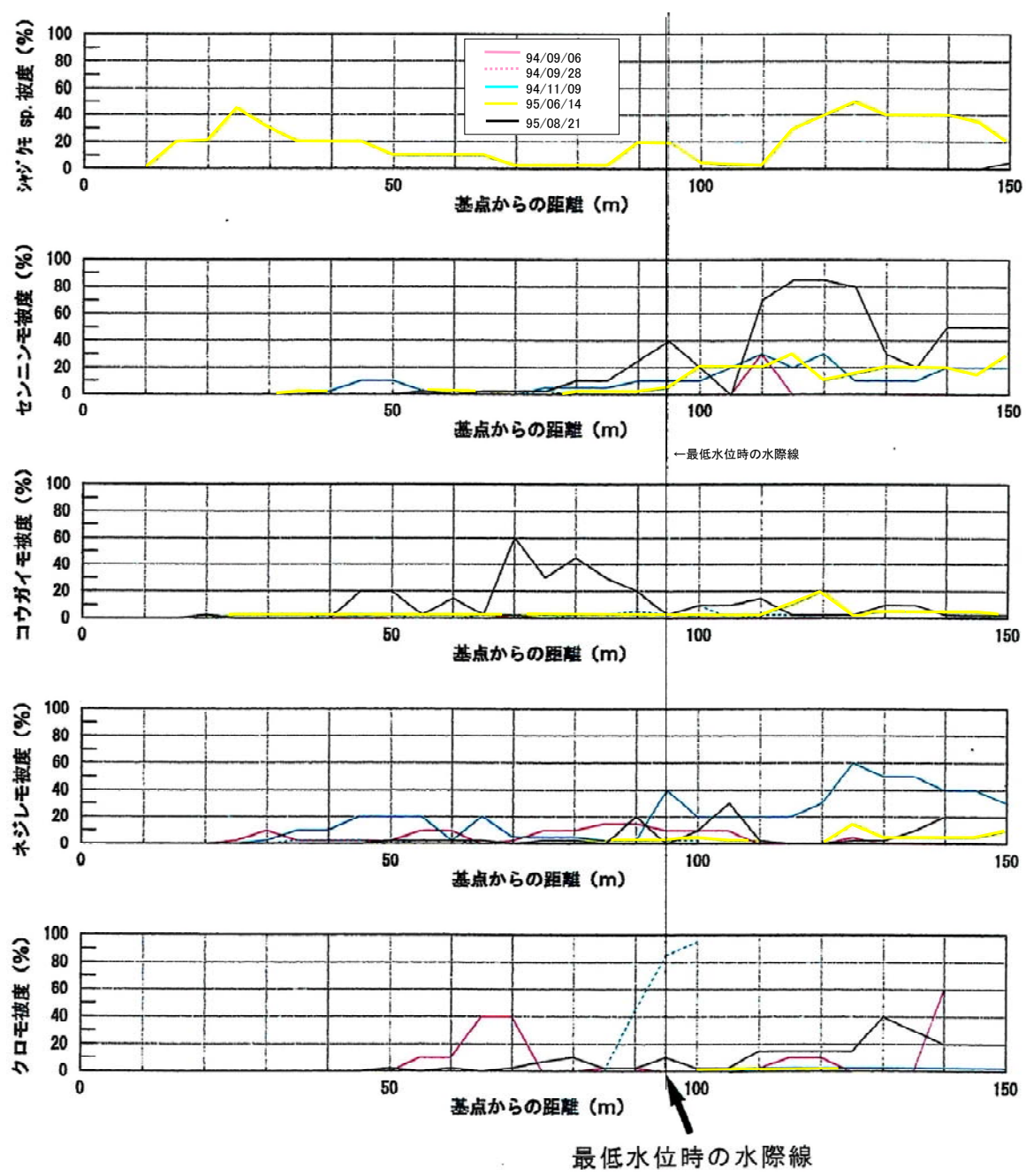


図 5.3-2 (2) 主要種被度の季節変化 [赤野井 (No. 82)] (1994・1995 年度)

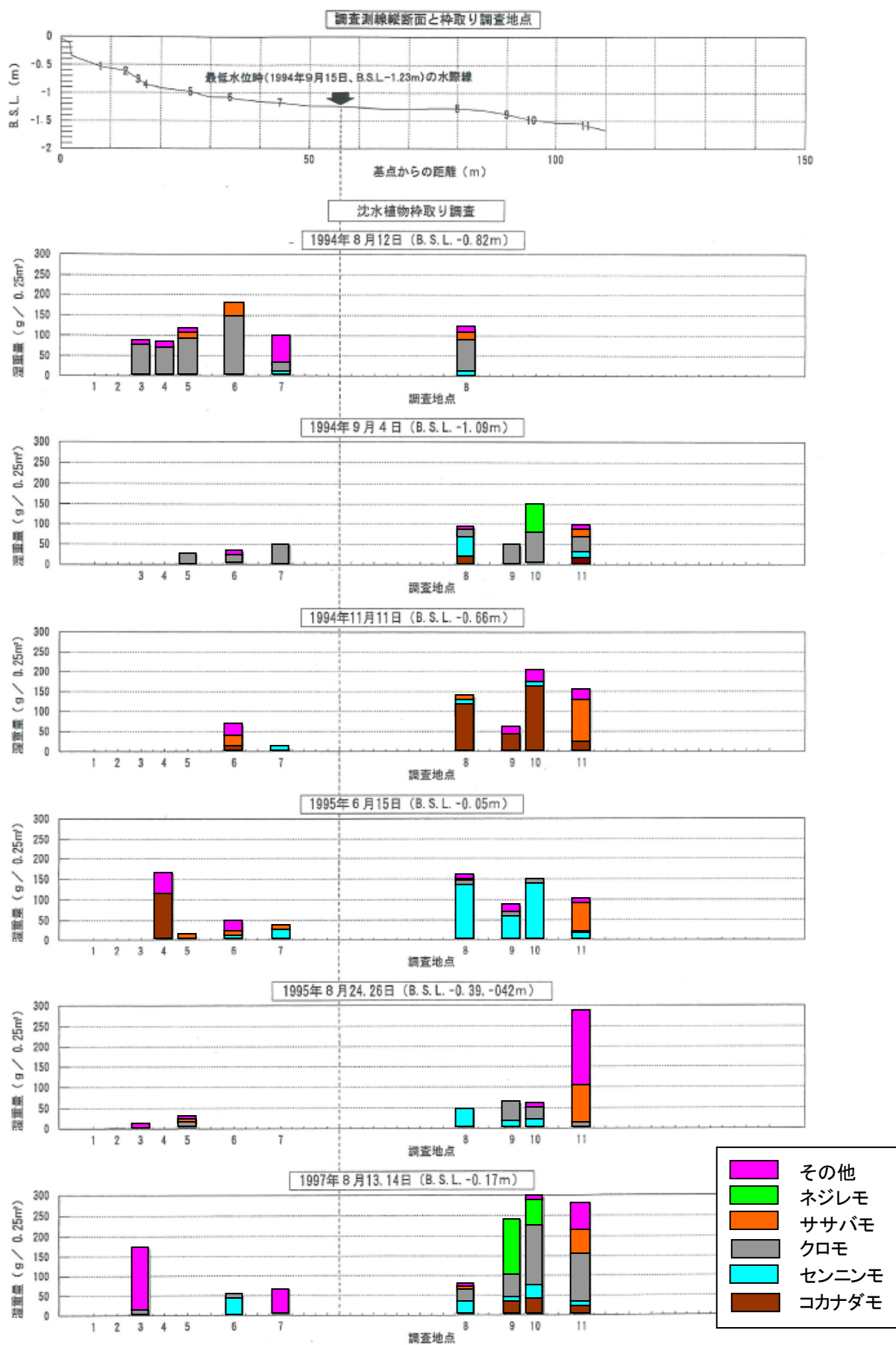


図 5.3-3 (1) 主要種の現存量の経年変化 [早崎 (No. 41)] (1994・1995・1997 年度)

(2) 貝類

貝類の個体数の経年変化を図 5.3-4 に示す。

1994年8月から9月にかけて早崎、赤野井ともに水深0.5～1.0m付近で個体数が減少した。

早崎では、1995年には個体数は少ないものの干陸後水位が回復した場所で貝類がみられた。

早崎や赤野井地区のように緩傾斜の干陸部では、多くの貝類が減少したが、B. S. L. -2m 以深にも多く生息しているため、資源として深刻な影響を及ぼすに至らなかった。干陸化した所の1年後には、量的に十分ではないがカワニナ類、ヒメタニシ、イシガイ科などが定着していた（平成6年潟水琵琶湖・淀川水環境総合調査報告書）。

1994年夏季潟水から3年後の1997年度調査では、1995年度調査と出現状況がほぼ同じであった。

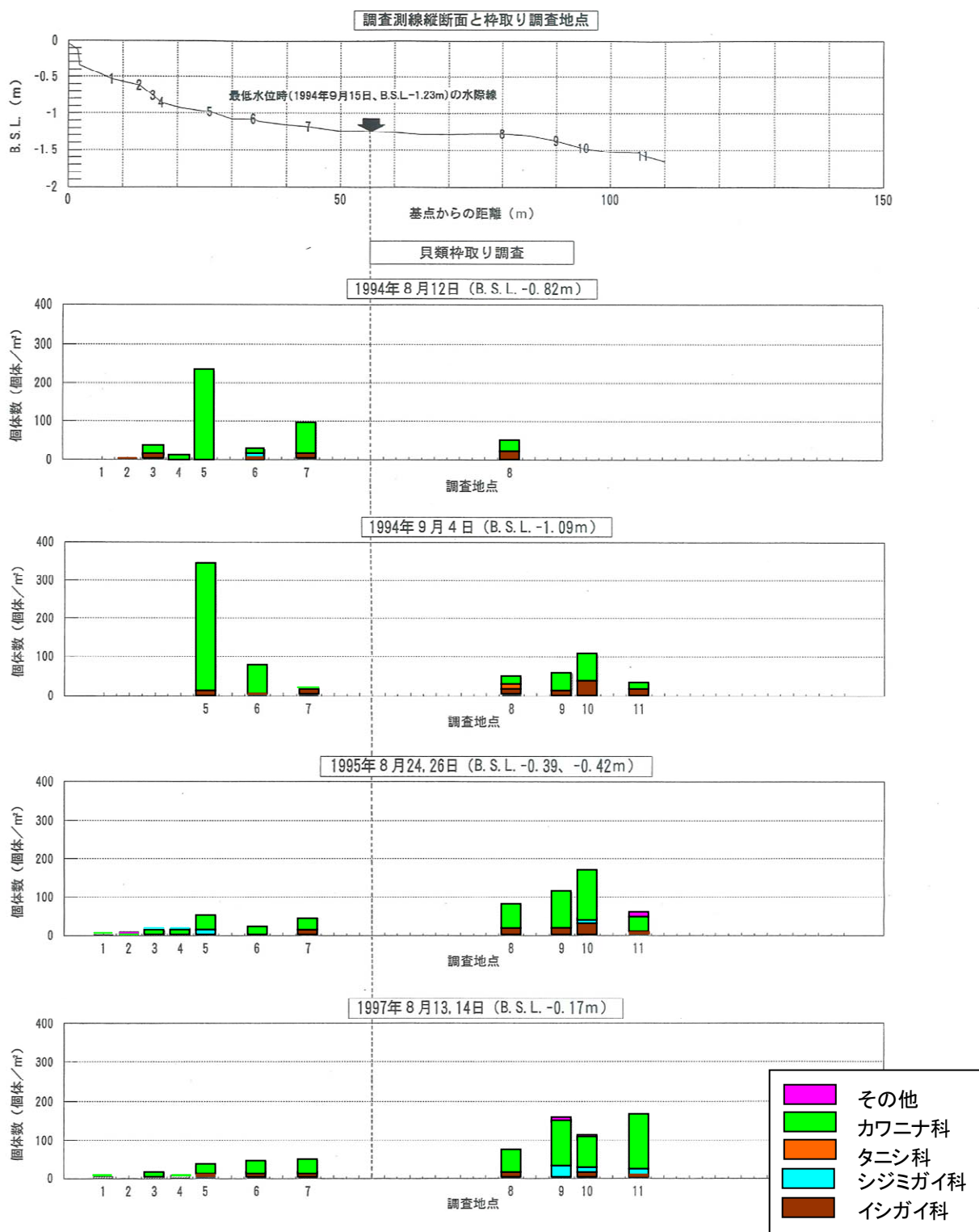


図 5.3-4 (1) 貝類個体数の経年変化 [早崎 (No. 41)] (1994・1995・1997 年度)

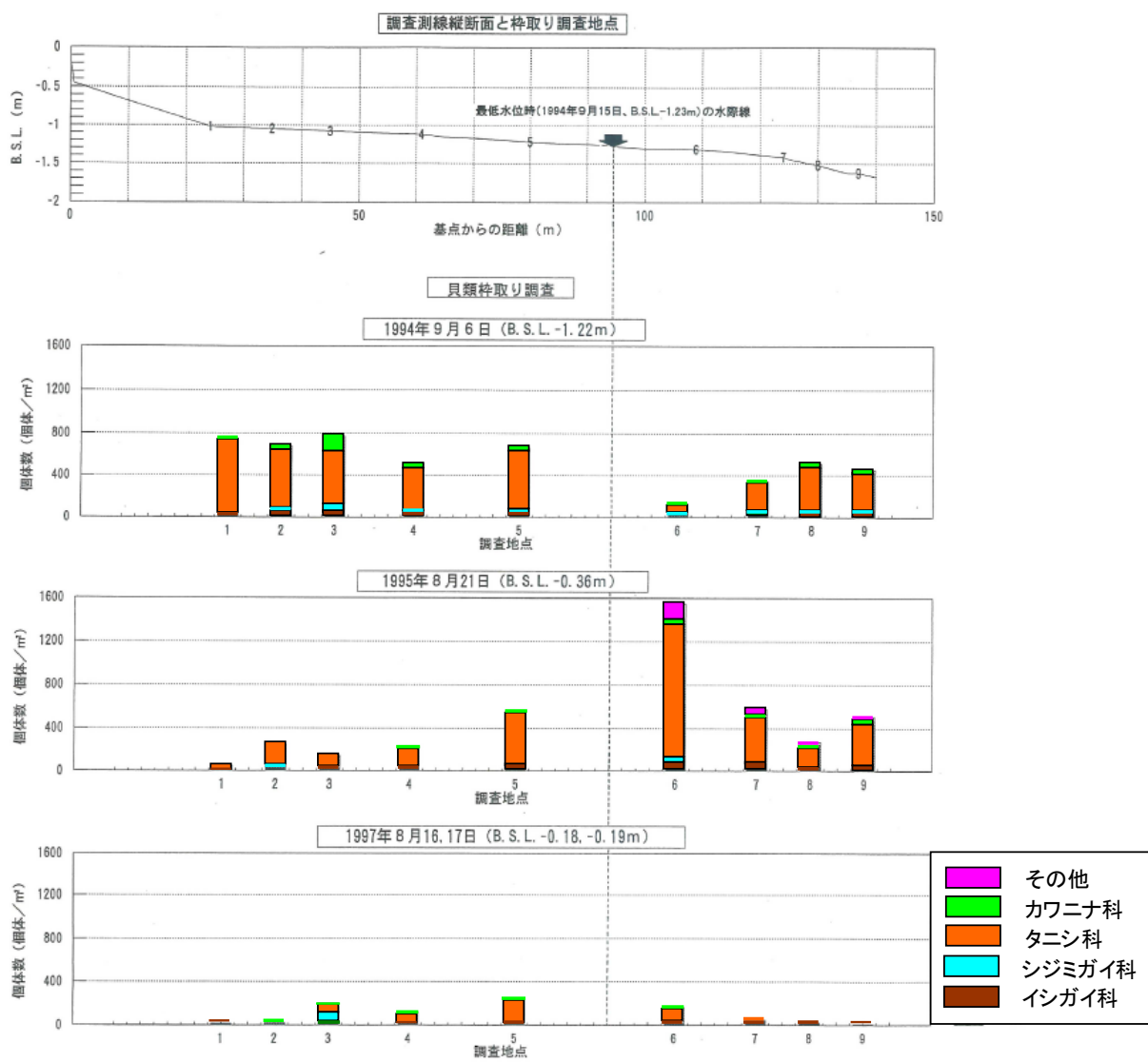


図 5.3-4 (2) 貝類個体数の経年変化 [赤野井 (No. 82)] (1994・1995・1997 年度)

(3) 底生動物

底生動物砕取り調査による、水際部の調査結果概要を表 5.3-1 に、測線全体の密度の変化を図 5.3-5 に示す。

・ 早崎

水位低下時において干陸後の時間経過が長くなるほどムネカクトビケラ属や、ユスリカ科、水生ミミズ類が減少する傾向がみられた。干陸部には、甲殻綱のニホンオカトビムシやトビムシ属、ゾウムシ科、ヌカカ科といった昆虫類が侵入した。

水位が回復した約 1 年後の 1995 年、約 3 年後の 1997 年調査では水位低下時に減少した種の大部分は回復していた。また、干陸部に侵入した陸生昆虫類等はみられなくなった。

・ 赤野井

水位低下時の干陸部では、早崎と異なり水生ミミズ類やユスリカ科のクリプトクロノムス属、ゲンゴロウ科の幼虫等の水生種が優占していた。

表 5.3-1 (1) 水際部における調査結果概要 [早崎 (No. 41)] (1994・1995 年度)

No.	綱	目	科	学名	和名	BSL-0.4m			BSL-0.6m			BSL-0.8m			BSL-1.0m			BSL-1.2m			BSL-2.0m		
						94/08	-	95/08	94/08	-	95/08	94/08	94/09	95/08	94/08	94/09	95/08	94/08	94/09	95/08	-	94/09	95/08
1	ミミズ	イトミミズ	イトミミズ	<i>Branchiura sowerbyi</i>	エラミミズ			○															
2				<i>Tubifex</i> sp.	イトミミズ属			●	+		●		+	●									
3				<i>Limnodrilus grandisetosus</i>	イトミミズ属																		
4				<i>Limnodrilus</i> sp.	イトミミズ属	+			+														
5				<i>Tubificidae</i> gen. sp.	イトミミズ科																		○
6				<i>Naididae</i> gen. sp.	イトミミズ科			●															
7	ナガミミズ	ナガミミズ	ナガミミズ	<i>Lumbricidae</i> gen. sp.	ナガミミズ科																		
8				<i>Lumbricidae</i> gen. sp.	ナガミミズ科																		
9	ヒル	イシヒル	イシヒル	<i>Biwadrilus bathybates</i>	ナガミミズ科																		
10	甲殻	ヨコエビ	ヨコエビ	<i>Erpobdella</i> sp.	イシヒル属																		+
11				<i>Platorchestia japonica</i>	ヨコエビ属	+																	
12				<i>Kamaka biwae</i>	ヨコエビ属																		
13	昆虫	エビ	チガエ	<i>Palaemon (Palaemon) paucidens</i>	エビ目																		+
14				COLLEMBOLA	トビムシ目	●																	
15				<i>Baetis</i> sp.	トビムシ属	+																	
16				<i>Cerion</i> sp.	カサネムシ属																		
17				<i>Deilelia phaon</i>	カサネムシ属																		
18				<i>Ecnomus</i> sp.	カサネムシ属					+	+												
19				<i>Hydroptila</i> sp.	ヒメトビムシ属																		
20				<i>Dytiscidae</i> gen. sp. (larva)	ゲンゴウ目科(幼虫)																		
21				<i>Berosus japonicus</i>	ゲンゴウ目科																		
22				<i>Curculionidae</i> gen. sp.	ゾウムシ科																		
23	ハエ	ヌカ	ヌカ	<i>Ceratopogonidae</i> gen. sp.	ヌカ科																		
24				<i>Tanyptodinae</i> gen. sp.	モンシロコ科																		○
25				<i>Chironomus</i> sp.	ユスリカ属																		
26				<i>Cryptochironomus</i> sp.	ユスリカ属																		
27				<i>Glyptotendipes</i> sp.	ユスリカ属																		○
28				<i>Microchironomus</i> sp.	ユスリカ属																		
29				<i>Polypedilum</i> sp.	ユスリカ属																		
30				<i>Stictochironomus</i> sp.	ユスリカ属																		
31				DIPTERA fam. gen. sp. (larva)	ハエ目(幼虫)	+																	

○ : 陸生種と考えられる
 ● : 優占種 (5種まで)
 ○ : 出現
 + : 非常に少ない
 空欄 : 確認されず
 □ : 干陸部

表 5.3-1 (2) 水際部における調査結果概要 [赤野井 (No. 82)] (1994・1995 年度)

No.	綱	目	科	学名	和名	BSL-1.0m		BSL-1.2m		BSL-1.4m		BSL-2.0m	
						94/09	95/08	94/09	95/08	94/09	95/08	94/09	95/08
1	ウズ	ウズ	ウズ	<i>Dugesia japonica</i>	ウズムシ								+
2	ミミズ	イトミミズ	イトミミズ	<i>Branchiura sowerbyi</i>	エラミミズ								+
3				<i>Tubifex</i> sp.	イトミミズ属								
4				<i>Limnodrilus grandisetosus</i>	イトミミズ属								
5				<i>Limnodrilus</i> sp.	イトミミズ属	●		●					
6				<i>Tubificidae</i> gen. sp.	イトミミズ科								
7				<i>Stylaria fossularis</i>	イトミミズ科								
8				<i>Naididae</i> gen. sp.	イトミミズ科								
9	ナガミミズ	ナガミミズ	ナガミミズ	<i>Lumbricidae</i> gen. sp.	ナガミミズ科								
10	ヒル	ウチヒル	ウチヒル	<i>Glossiphoniidae</i> gen. sp.	ウチヒル科								
11				<i>Erpobdella</i> sp.	ウチヒル属	+							
12	甲殻	ヨコエビ	ヨコエビ	<i>Asellus hilgendorffii</i>	ヨコエビ属								
13				<i>Jesogammarus naritai</i>	ヨコエビ属								
14	昆虫	エビ	チガエ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	エビ目								
15				<i>Pseudocloeon</i> sp.	カサネムシ属								
16				<i>Caenis</i> sp.	カサネムシ属								
17				<i>Deilelia phaon</i>	カサネムシ属								
18				<i>Ecnomus</i> sp.	カサネムシ属								
19				<i>Hydroptila</i> sp.	ヒメトビムシ属								
20				<i>Orthotrichia</i> sp.	ヒメトビムシ属								
21				<i>Pyralidae</i> gen. sp.	イガ科								
22				<i>Dytiscidae</i> gen. sp. (larva)	ゲンゴウ目科(幼虫)								
23				<i>Coelostoma stultum</i>	ウツクシ目科	+							
24				<i>Tanyptodinae</i> gen. sp.	モンシロコ科								
25				<i>Orthocladiinae</i> gen. sp.	ユスリカ科								
26				<i>Chironomus</i> sp.	ユスリカ属								
27				<i>Cryptochironomus</i> sp.	ユスリカ属								
28				<i>Glyptotendipes</i> sp.	ユスリカ属								
29				<i>Microchironomus</i> sp.	ユスリカ属								
30				<i>Polypedilum</i> sp.	ユスリカ属								
31				<i>Stictochironomus</i> sp.	ユスリカ属								
32				<i>Tanytarsini</i> gen. sp.	ユスリカ科								
33				<i>Chironomidae</i> gen. sp. (pupa)	ユスリカ科(蛹)								
34				<i>Tabanidae</i> gen. sp.	アブ科	+							
35				<i>Stratiomyidae</i> gen. sp.	アブ科								

● : 優占種 (5種まで)
 ○ : 出現
 + : 非常に少ない
 空欄 : 確認されず
 □ : 干陸部

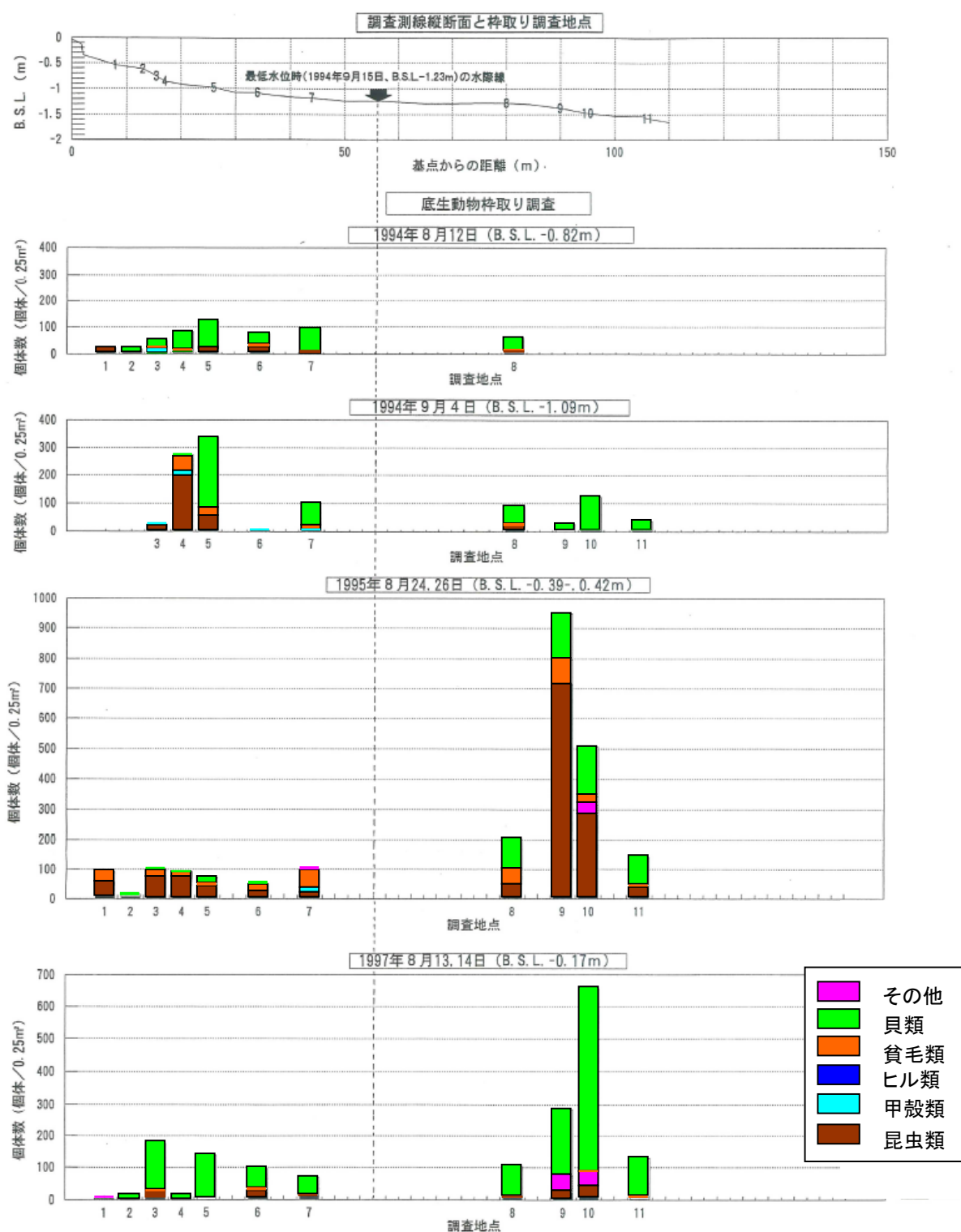


図 5.3-5 (1) 底生動物密度の経年変化 [早崎 (No. 41)] (1994・1995・1997 年度)

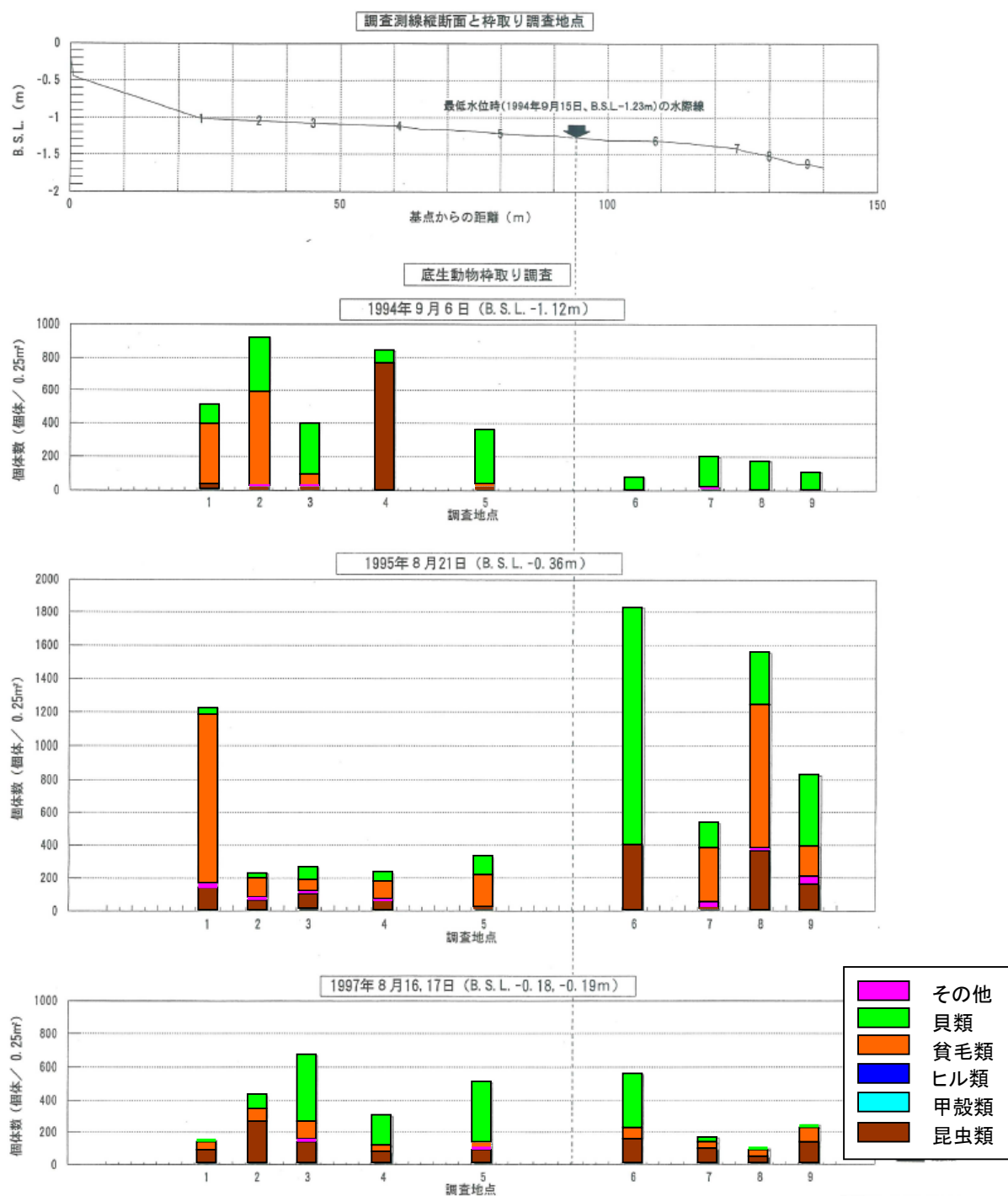


図 5.3-5 (2) 底生動物密度の経年変化 [赤野井 (No. 82)] (1994・1995・1997 年度)

5.3.2 1999年から2003年の水位低下時及び水位回復時の状況

1999年から2003年にかけて、11測線（定期調査3測線を含む）において秋季の沈水植物分布調査を実施した。この5年間のなかには2000年及び2002年の大きな水位低下が含まれている。

各測線における、平均植被率・平均被度の変化を図5.3-6に示す。

2000年夏季渇水後の2000年、2001年調査では全域で沈水植物が減少傾向を示す地区が多かった。

2002年夏季渇水後の調査では植被率が目立って低下した地点はなく、2003年には2002年と比べて高い値を示す地区が多くみられた。

ネジレモやササバモなど水位回復後比較的速やかに回復する種もあったが、クロモのように回復が遅れる種もみられた。

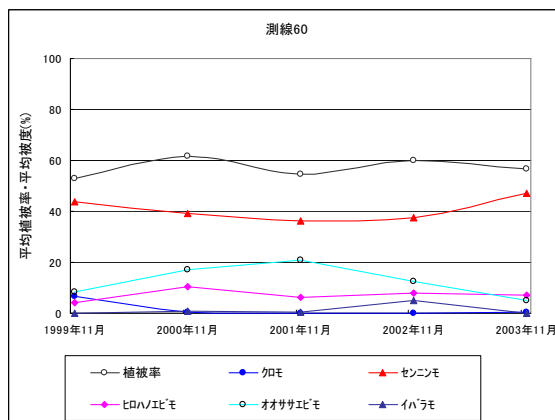
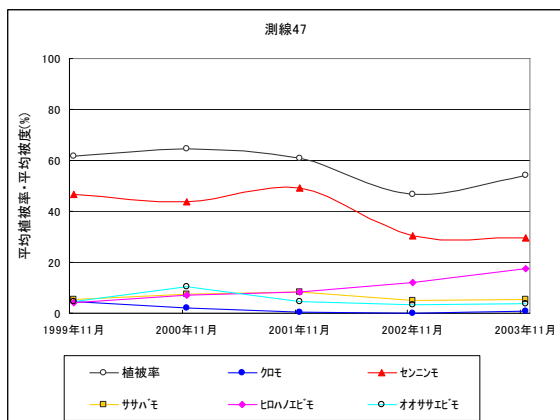
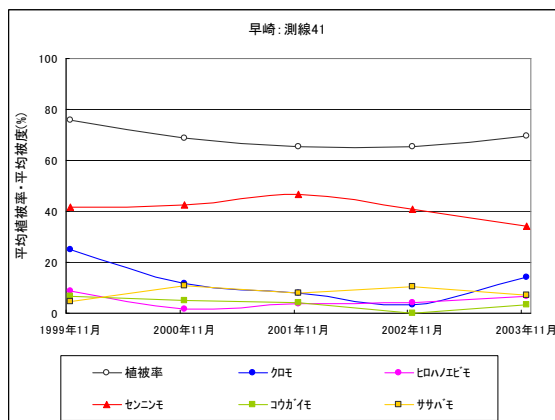
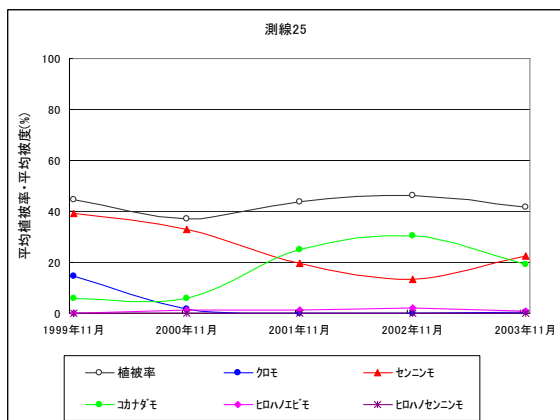
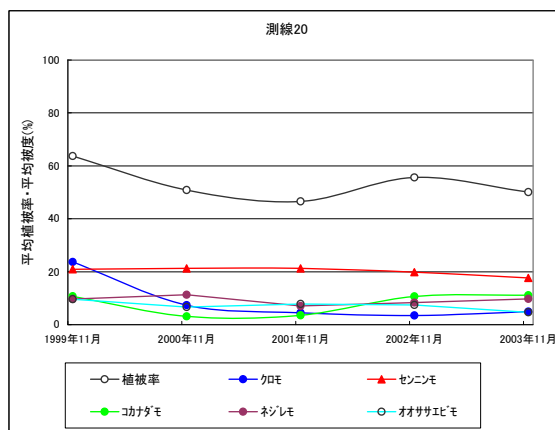
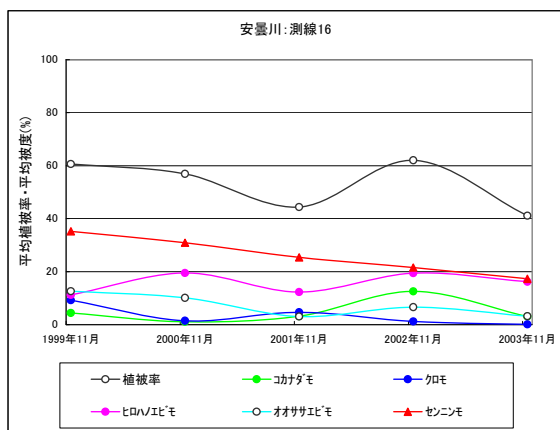


図 5.3-6 (1) 平均植被率・平均被度の経年変化 (1999~2003 年度)

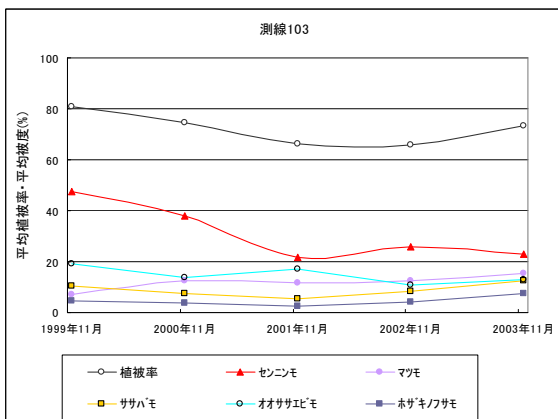
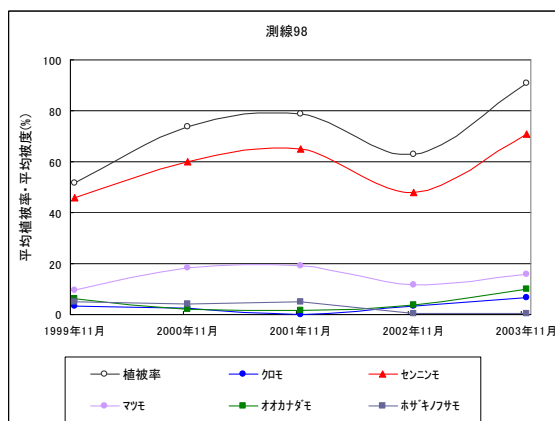
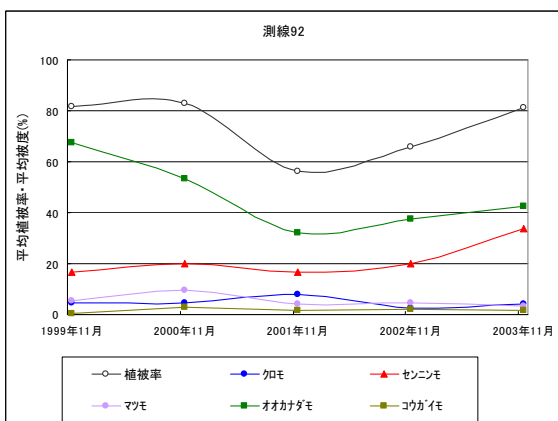
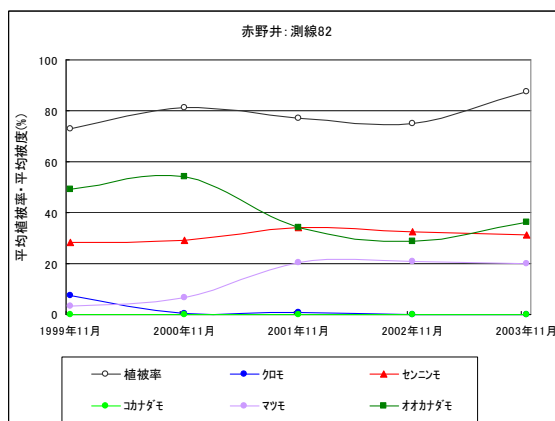
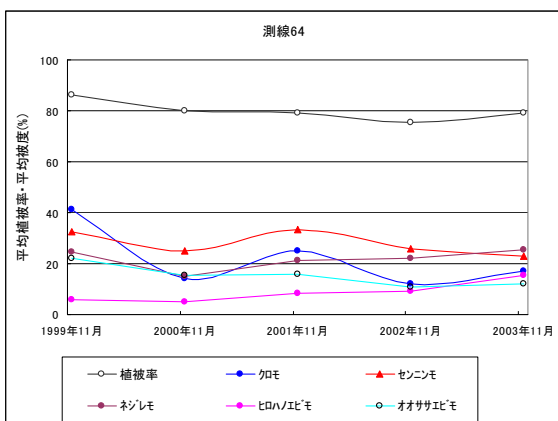


図 5.3-6 (2) 平均植被率・平均被度の経年変化 (1999~2003 年度)

5.4 まとめ（案）

生物生息状況の変化について整理した。

表 5.4-1(1) 生物生息状況の変化（案）

項目	生物の状況	今後の対応
湖辺植物	<p>湖辺植物</p> <ul style="list-style-type: none"> 2001年度には104科492種、2008年度には112科550種が確認され、このうち12種（2001年度）、20種（2008年度）が重要種で、その多くはネジレモやコウガイモなどの水草（9種）やノウルシやドクゼリなどの湿生植物（11種）であった。 外来種は、2001年度にアレチウリ、オオフサモ、ワルナスビの3種が確認され、2008年度にはナガエツルノゲイトウとミズヒマワリが加わった。 2001年度と2008年度の経年変化をみると、ヨシ群落については北山田地区で大きく面積が増加し、安曇川地区や赤野井地区では良好な生息環境が維持されていた一方で、早崎地区ではやや減少していた。また、早崎地区や北山田地区では、ヤナギ高木林の増加、赤野井地区と北山田地区では、スズメノヒエ群落の増加がみられた。 <p>ヨシ帯（ヨシ縁辺部調査）</p> <ul style="list-style-type: none"> ヨシ帯の状況は、安曇川、赤野井地区では比較的安定していた。早崎地区においては2004年度まで変動が大きかったが、調査位置を移動した2005年度以降は安定していた。 <p>ヨシ群落</p> <ul style="list-style-type: none"> ヨシ群落（抽水植物群落とヤナギ林）の面積は、1997年度は1991年度と比べて、北湖南西岸（大津市南浜～大津市雄琴町）で減少したのを除くと、増加した地域が多かった。 2007年度は1997年度と比べると、多くの地区で面積の増加がみられ、中でも南湖東岸の大津市玉野浦～草津市志那中町や草津市下寺町～琵琶湖大橋での増加が大きかった。北湖では約32.6ha、南湖では約25.3haの増加がみられた。北湖東岸、北湖西岸、南湖東岸のヨシ群落の増加要因については、湖岸の安定化や人工的な植栽があげられている。 	<ul style="list-style-type: none"> 湖辺植物は、5年に一度の節目調査を実施。 代表箇所でのヨシ帯調査は、定期調査として毎年実施。
沈水植物	<ul style="list-style-type: none"> 1997～2007年度に確認された沈水植物は19～27種の計33種で、ネジレモ、サンネンモの琵琶湖固有種やオトメフラスコモやヒロハノセンニンモなどの重要種、オオカナダモ、コカナダモ、ハゴロモモの外来種が出現した。 植被率が、安曇川や早崎で2003～2004年度に減少し、その後回復した。2003年6～7月の日照不足が原因となった可能性が考えられた。一方、赤野井では2003～2004年度の減少はわずかで、2005年度に大きく増加した。 沈水植物群落の面積は1997～2007年度にかけて、琵琶湖全体で約1.3倍に増加し、南湖での増加が約1.9倍と顕著で、1994年の大洪水が契機となったとの指摘がある。 水深帯別では、B.S.L.-3.5m以深での増加が大きかった。 2002～2007年度にかけても、南湖で沖方向への分布域の拡大がみられた。 分布域が広く、被度でも上位を占めるクロモ、センニンモは、1997～2007年度で大きな変化はなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 毎年の定期調査を実施。 5年に一度、節目調査として分布調査を実施。 渇水時には特定課題調査を実施。

表 5.4-1(2) 生物生息状況の変化 (案)

項目	生物の状況	今後の対応
底生動物	<ul style="list-style-type: none"> 種まで同定されたものが 146 種類、属、科の上位分類群までの同定も含めると 314 種類 (タクサ) が確認され、モノアラガイやマメタニシなどの重要種 75 種、セタシジミやタテボシガイなどの固有種 32 種が確認された。 2001 年度に種類数 (タクサ数) 及び密度の減少がみられたが、その後回復した。一定の傾向はみられなかった。 分布調査では、種類数 (タクサ数) は北湖東岸の砂浜海岸、南湖で 1998 年度より 2004 年度の方が少ない傾向が、個体数は 2004 年度の方が多いう傾向がみられた。 クラスター分析による分布特性をみると、湖岸形態に関わりなく、南湖の測線で類似度が高い結果となった。 主成分分析の結果から、底生動物群集は、湖岸景観や底質に強く影響されていること、岩石 (礫浜) 湖岸、抽水植物・砂浜湖岸で、それぞれ多く出現する種が確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 毎年の定期調査を実施。 5 年に一度、節目調査として分布調査を実施。 渇水時には特定課題調査を実施。
魚 類	<p>魚卵・仔稚魚</p> <ul style="list-style-type: none"> 北湖での 2003～2007 年度のコイ・フナ類の産着卵数は 2004 年度に最も多かった。 ヨシ帯における仔稚魚調査では、1991 年度以降はオオクチバス、ブルーギルなど外来魚がみられるようになった。 <p>漁業生物</p> <ul style="list-style-type: none"> ヨシ帯で産卵するホンモロコ、フナ類、コイの漁獲量は、1980 年代後半以降急激に減少した。 河川で産卵するアユは 1992 年ごろに減少したが、その後横ばいである。また、1995 年ごろからは移入種であるワカサギが増加した。 	<ul style="list-style-type: none"> 魚類の産卵や生育に配慮した、瀬田川洗堰の試行操作を継続。 琵琶湖と田んぼを結ぶ取り組みや堤脚水路や管理用地を再自然化する取り組みを継続。
水 鳥	<ul style="list-style-type: none"> 琵琶湖の遠浅の沿岸部、河口部、湾内や内湖に分布する陸ガモ類が 1980 年以降漸増し、特にヒドリガモの増加が目立った。 オオバンやコハクチョウが、徐々に増加する傾向にあった。 繁殖行動の確認された 19 種のうち、調査地 (ヨシ・ヤナギ群落) 周辺で繁殖が確認された鳥類は 10 種と考えられた。 繁殖が確認できた 10 種のうち、カイツブリ、カンムリカイツブリ、カルガモなどの 7 種がヨシ群落などの抽水植物群落で繁殖する種で、湖岸で繁殖する鳥類にとってヨシ群落が重要な繁殖環境になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 繁殖、遮蔽環境に不可欠なヨシ帯の回復の取り組みを継続。

今後の対応

- 今後とも、毎年実施する定期調査と 5 年に 1 回実施する節目調査を行い、水陸移行帯及び沿岸帯の生物生息状況の監視を継続していく。また、渇水時には特定課題調査を実施する。

5.5 文献リスト

表 5.5-1(1) 「5. 生物」に使用した文献・資料リスト

No.	文献・資料名	発行者	発行年月
5-1	滋賀の環境2008（平成20年度版環境白書）	滋賀県	2008年8月
5-2	日本淡水藻類図鑑. 内田老鶴圃, 933pp.	廣瀬弘幸・山岸高旺	1977年
5-3	日本水草図鑑. 文一総合出版, 179pp.	角野康郎	1994年
5-4	琵琶湖沈水植物図説	水資源機構琵琶湖開発総合管理 所	2006年3月
5-5	琵琶湖の沈水植物群落. 滋賀県琵琶湖研究所所 報, 22, pp105-119	浜端悦治	2005年
5-6	滋賀県水産試験場創立百周年記念事業 記録集	滋賀県水産試験場	2001年
5-7	琵琶湖におけるコイ科魚類の初期生態. 淡水生物 の保全生態学（森誠一編）. 信山社サイテッ ク. pp193-203	山本敏哉・遊鷹正秀	1999年
5-8	滋賀農林水産統計年報 （琵琶湖漁業魚種別漁獲量）	近畿農政局 （滋賀県HP）	2008年
5-9	水産課外来有害魚ゼロ作戦事業・自然環境保全課 事業における外来魚捕獲数の推移	滋賀県HP	
5-10	平成6年渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査業務報告 書	ダム水源地環境整備センター	1996年3月