

近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会

琵琶湖開発定期報告書(案) 【概要版】

平成31年2月28日


独立行政法人水資源機構
関西・吉野川支社
琵琶湖開発総合管理所

定期報告書での対象項目

- 琵琶湖開発事業を、ダム等管理フォローアップ定期報告書としてまとめる項目は、次表のようになる。
- ダム(または堰)の建設によって生じる堆砂現象(または河床変動現象)は、天然湖沼である琵琶湖に水資源機構の管理施設を整備することによっては、ほとんど生じないものと想定されるため、項目から除外した。

対象項目	ダム事業	琵琶湖開発事業
治水	○	○
利水補給	○	○
堆砂(河床変動)	○	—
水質	○	○
生物	○	○(環境保全対策含む)
水源(周辺)地域動態	○	○

目次



1. 事業の概要
2. 治水
3. 利水補給
4. 水質
5. 生物
6. 環境保全対策
7. 周辺地域動態

1. 事業の概要

- (1) 琵琶湖と淀川水系
- (2) 琵琶湖の諸元
- (3) 琵琶湖の水文
- (4) 琵琶湖開発事業までの経緯
- (5) 琵琶湖総合開発事業の概要
- (6) 琵琶湖開発事業の目的
- (7) 琵琶湖開発事業の内容
- (8) 主な管理施設
- (9) 出水時や低水時の施設操作
- (10) 日常管理の内容
- (11) ICTを活用した管理

(1) 琵琶湖と淀川水系

- 琵琶湖の流域は、淀川水系流域の約47%を占める。
- 琵琶湖の湖面積は、674km²と国内最大である。

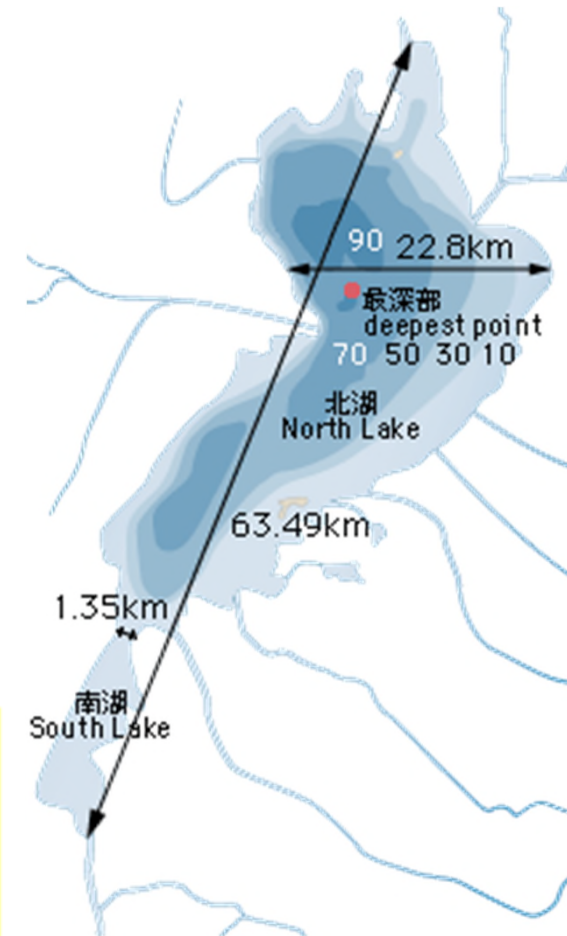
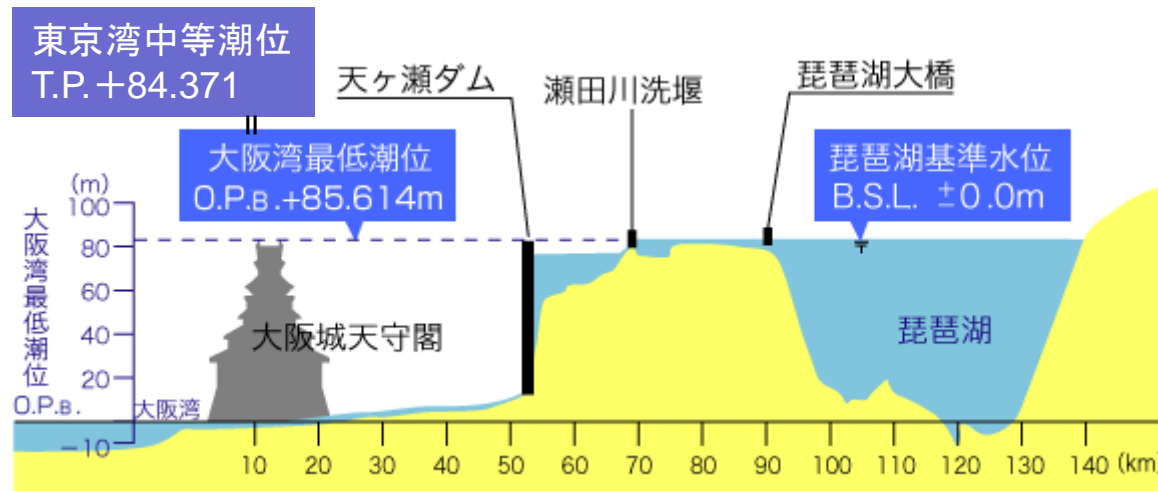
流域面積

淀川水系	8,240km ²
琵琶湖	3,848km ²



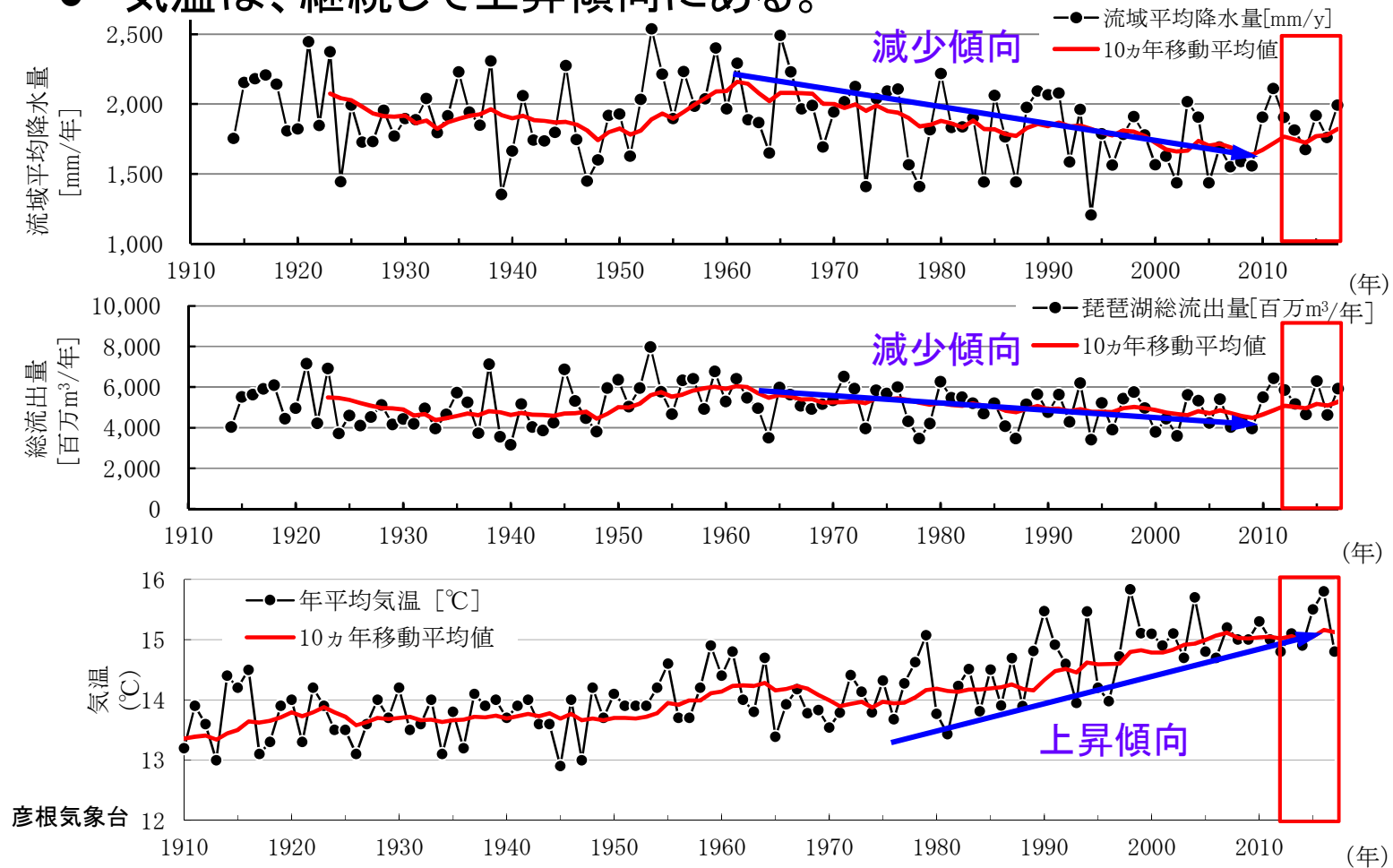
(2) 琵琶湖の諸元

- 琵琶湖の周囲：約235km
- 湖面積：約674km²（滋賀県の約1/6）
- 貯水量：約275億m³
- 平均の深さ：北湖 約43m、南湖 約4m
- 最も深いところ：約104m



(3) 琵琶湖の水文

- 流域平均降水量、総流出量は、1960年以降減少傾向にあったが、2010年以降は、やや上昇傾向にある。
- 気温は、継続して上昇傾向にある。



(4) 琵琶湖開発事業までの経緯

事業名	種別	事業期間
琵琶湖疏水 (第一期・第二期)	利水	1885年1月～1912年3月 (M18年～M45年)
淀川改良工事、 南郷洗堰の築造	治水	1897年～1910年 (M30年～M43年)
宇治発電事業	利水	1908年12月～1927年 (M41年～S2年)
淀川河水統制事業	利水・治水・ 農地開発	1943年～1952年 (S18年～S27年)
天ヶ瀬ダム建設、 喜撰山発電所事業	利水・治水	1954年12月～1970年 (S29年～S45年)
琵琶湖総合開発事業	利水・治水・ 保全	1972年12月～1997年3月 (S47年～H9年)
琵琶湖開発(管理)	利水・治水	管理開始:1992年4月～ (H4年～)

(5) 琵琶湖総合開発事業の概要①

- 計画期間：昭和47年度から平成8年度までの25年間
- 琵琶湖及びその周辺地域の保全、開発および管理を推進する。
- これにより、関係住民の福祉と近畿圏の健全な発展に資することを、目標としている。

琵琶湖総合開発事業	琵琶湖治水および水資源開発事業 (水資源機構)	<ul style="list-style-type: none">・琵琶湖周辺地域を洪水から守る。・水資源の管理と利用を図るための諸施設の整備。・水位変動に伴い影響を受ける沿岸の諸施設について、対策を行う。
琵琶湖総合開発事業	地域開発事業 (国、県、市町村等)	<ul style="list-style-type: none">・琵琶湖および周辺地域の保全、開発、管理を行う。・治水および水資源開発事業と一体的に推進する。

(5) 琵琶湖総合開発事業の概要②

- 琵琶湖開発事業は、琵琶湖総合開発事業の一部であり、琵琶湖沿岸および下流淀川の治水と水資源開発を目的とする。

琵琶湖総合開発事業

(1) 琵琶湖開発事業 (水資源開発公団事業) 総事業費；3,513億円

- 湖岸堤
- 内水排除
- 瀬田川浚渫
- 瀬田川洗堰改築
- 南湖浚渫
- 管理設備

- 河川(湖岸堤関連河川を含む)
- 水産(施設対策) ●上水道
- 港湾・漁湾
- 道路(管用道路を含む)
- 工業用水道
- 土地改良(農業用水も含む)
- 都市公園 ●自然公園施設
- その他施設

(2) 地域開発事業 (国・県・市町村等) 総事業費；15,542億円

- 下水道 ●砂防 ●ダム
- 治山 ●造林・林道
- 自然保護地公有化
- 畜産環境整備施設
- ごみ処理施設
- 水質観測施設
- し尿処理

□ は水資源開発公団が行った事業。■ は地域開発事業。
■ は □ と ■ が組み合わされて施工された事業

(6) 琵琶湖開発事業の目的

【治水】

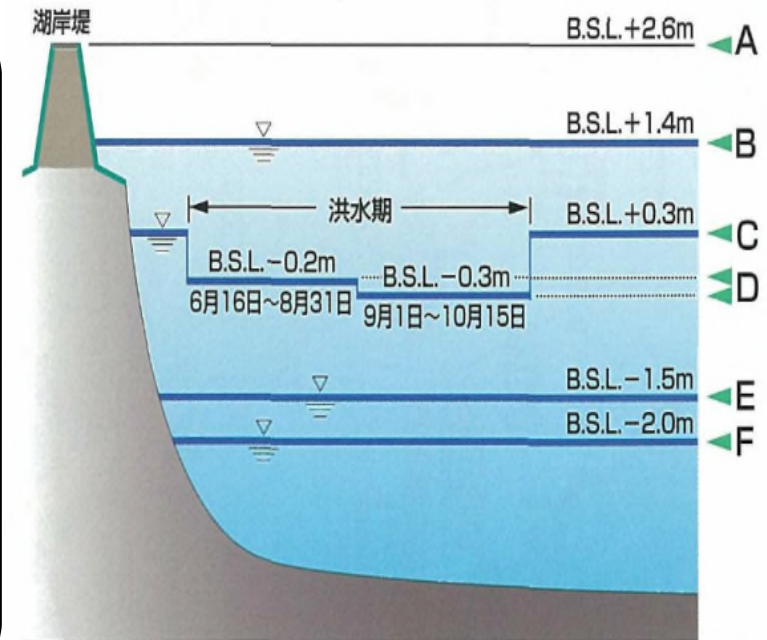
- 湖岸堤・管理用道路の建設
- 内水排除施設の新築
- 瀬田川浚渫
- 洪水期制限水位の設定

B.S.L.-0.20mないしは-0.30m ~ 計画高水位
B.S.L.+1.40mの間を、治水に利用

- ・琵琶湖沿岸の浸水の軽減
- ・下流淀川の洪水流量の低減

【利水】

- 大阪府・兵庫県内の都市用水として、新たに最大40m³/sの供給
- 常時満水位B.S.L. +0.30m~利用低水位B.S.L. -1.50mの間を、利水補給に利用



A	湖岸堤天端高	
B	計画高水位	治水計画を立てる場合の基本水位で、100年に一度起こるような大きな洪水をもとに決定
C	常時満水位	通常貯水できる最高の水位
D	洪水期制限水位	梅雨や台風期に琵琶湖周辺の洪水被害を防ぐため、あらかじめ下げておく水位
E	利用低水位	利水のための最低水位
F	補償対策水位	補償対策を行う水位

(7) 琵琶湖開発事業の内容①

	事業目的	事業項目	数量	備考	
琵琶湖 開発 事業	琵琶湖治水	湖岸堤・管理用道路	50.4km	水門等137箇所	
		内水排除施設	14機場		
		流入河川改修	13河川	完了後、滋賀県へ引渡し	
	水資源開発	瀬田川浚渫	788千m ³		
		南湖浚渫	約540千m ³		
		瀬田川洗堰の改築	1式	バイパス水路の建設	
		管理設備	1式		
		水位低下対策	1式	完了後、滋賀県等へ引渡し	
		内訳	・ 農業施設 (159地区)	・ 上水道施設 (40施設)	
			・ 家庭用井戸 (1式)	・ 併用井戸 (13,300井)	
		・ 専用水道 (29施設)	・ 工業用水施設 (17施設)		
	・ 営業用井戸 (317井)	・ 水産施設 (110施設)			
	・ 港湾等施設 (32港)	・ 河口処理 (54河川)			
	・ 湖護岸 (17,400m)	・ 量水標 (10箇所)			
	・ 琵琶湖疏水 (2施設)	・ 観光施設 (6施設)			
	・ 橋梁改修 (4橋)	・ 棧橋 (153ヶ所)			
	・ 舟溜 (39ヶ所)	・ 造船所 (15ヶ所)			
	・ 艇庫 (67ヶ所)				

 : 管理業務の対象施設

(7) 琵琶湖開発事業の内容②

湖岸堤の建設(50.4km)



内水排除施設(14箇所)



瀬田川の浚渫及び瀬田川洗堰バイパス水路



湖岸堤関連の河川河道改修



水位低下対策(人工河川:アユ産卵場保全)



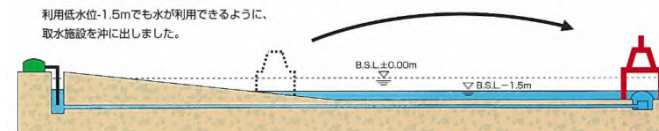
水位低下対策(泊地の浚渫等)



水位低下対策(取水施設)

■ 取水施設の沖出し

利用低水位-1.5mでも水が利用できるように、取水施設を沖に出しました。



(8) 主な管理施設

湖岸堤(50.4km)

100年に1度の確率の洪水でも大丈夫な高さ
B.S.L.+2.6m

B.S.L.±0.0m

前浜(消波帯) 30~50m

緑地公園など

親水護岸

管理用通路

2車線道路

植樹帯

歩道

堤脚水路

湖岸堤・管理用道路

B.S.L.は、Biwako Surface Levelの略で±0mが琵琶湖基準水位です。



湖岸堤・管理用道路(草津地区)

総合自動観測所(2箇所)



▲ 安曇川沖総合自動観測所

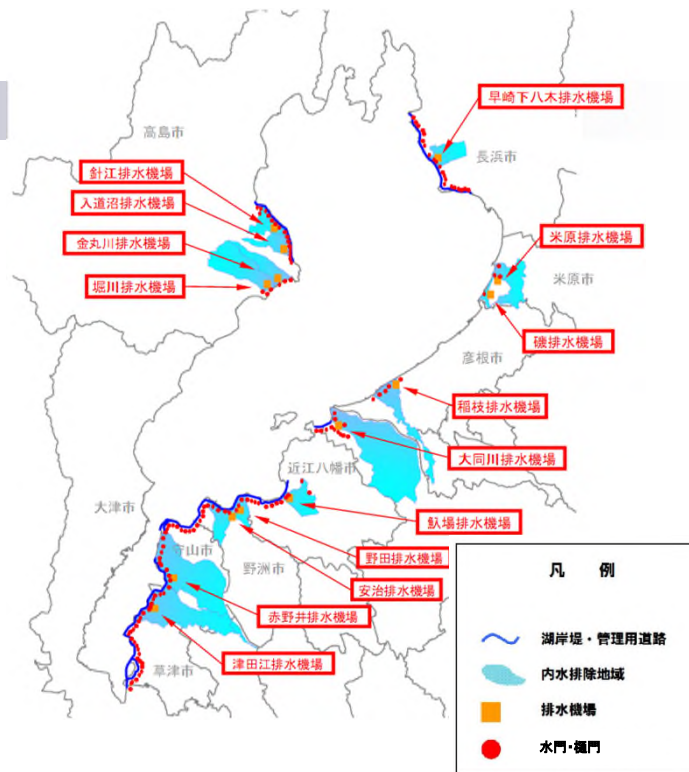
▲ 雄琴沖総合自動観測所

瀬田川洗堰とバイパス水路



瀬田川洗堰バイパス水路

内水排除施設(14機場)



水門・樋門 (137箇所)



(9) 出水時や低水時の施設操作

- 出水時や低水時には、情報収集伝達、施設の操作等を実施している。
- 操作する施設としては、内水排除施設や内湖の水位保持施設などがある。
- 瀬田川洗堰改築施設(バイパス水路)は、国土交通省へ管理を委託している。

内水排除施設(稼働中の津田江排水機場)



低水時管理(津田江内湖の水位保持)



低水時管理(木浜内湖の水位保持)



(10) 日常管理の内容

- 日常的には、施設巡視、施設維持工事、施設の点検整備等その他、航路の維持浚渫を実施している。

日常管理(湖岸堤除草、施設の点検)



日常管理(管理施設の巡視)



航路維持浚渫(対象67航路)

(琵琶湖の水位が低下しても船が安全に航行できるように、航路を浚渫している。浚渫した土砂は、養浜や土地のかさ上げなどに有効利用している。)

(11) ICTを活用した管理

土木学会 技術賞受賞

近年、専門技術者不足が深刻化するなか、施設・設備の老朽化等に伴う不具合発生への対応、内水排除操作など緊急時の確実かつ効率的な施設操作を目指し、ICTやIoT技術を活用した次の3つのシステムを新たに開発した。

- ① 施設に関する情報を一元的に管理する「施設維持管理データベース」
- ② タブレットとAR技術を活用した「排水機場運転支援システム」
- ③ ヘッドマウントディスプレイ(HMD)による「不具合対応支援システム」

- これらの取組は、建設のみならず管理も見据えたICT技術の活用、すなわち i-Construction & Management の先駆けであり、限られた人員体制での効率的かつ的確な操作・維持管理を行う手法として、幅広い分野への利活用が期待できるものと高く評価され、平成29年度土木学会技術賞(Iグループ)を受賞した。



②「排水機場運転支援システム」



②および③「不具合対応支援システム」 17

2. 治水

- (1) 既往の洪水被害状況
- (2) 浸水想定区域図
- (3) 治水計画
- (4) 管理開始以降の出水状況
- (5) 治水の効果
- (6) 沿岸低標高地の土地利用の変遷
- (7) 沿岸治水の現状
- (8) まとめ(案)

【参考資料】

- (1) 平成30年7月出水の状況
- (2) 治水の効果

(1) 既往の洪水被害状況



明治29年9月洪水
(近江八幡市内)



昭和47年7月洪水



平常時



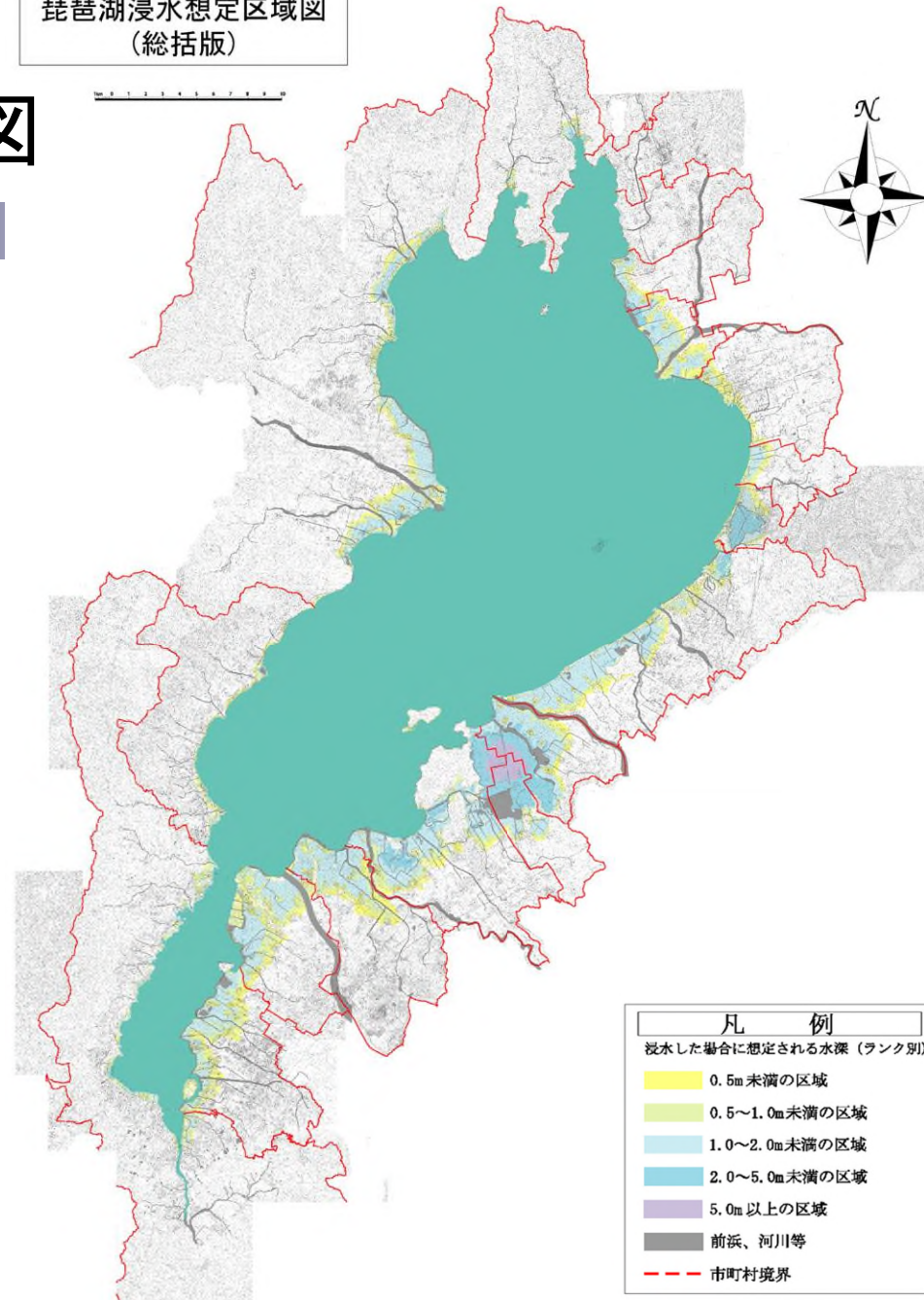
浸水時

平成7年5月洪水(草津市北山田町:非内水排除地区)

昭和60年7月洪水
(草津市内)

(2) 浸水想定区域図

琵琶湖浸水想定区域図
(総括版)



・現状で明治29年9月洪水が
起こった場合の浸水想定

琵琶湖最高水位 : B. S. L. +2.5m

浸水区域 : 約 18,000 ha

浸水区域内世帯 : 約 31,000 世帯

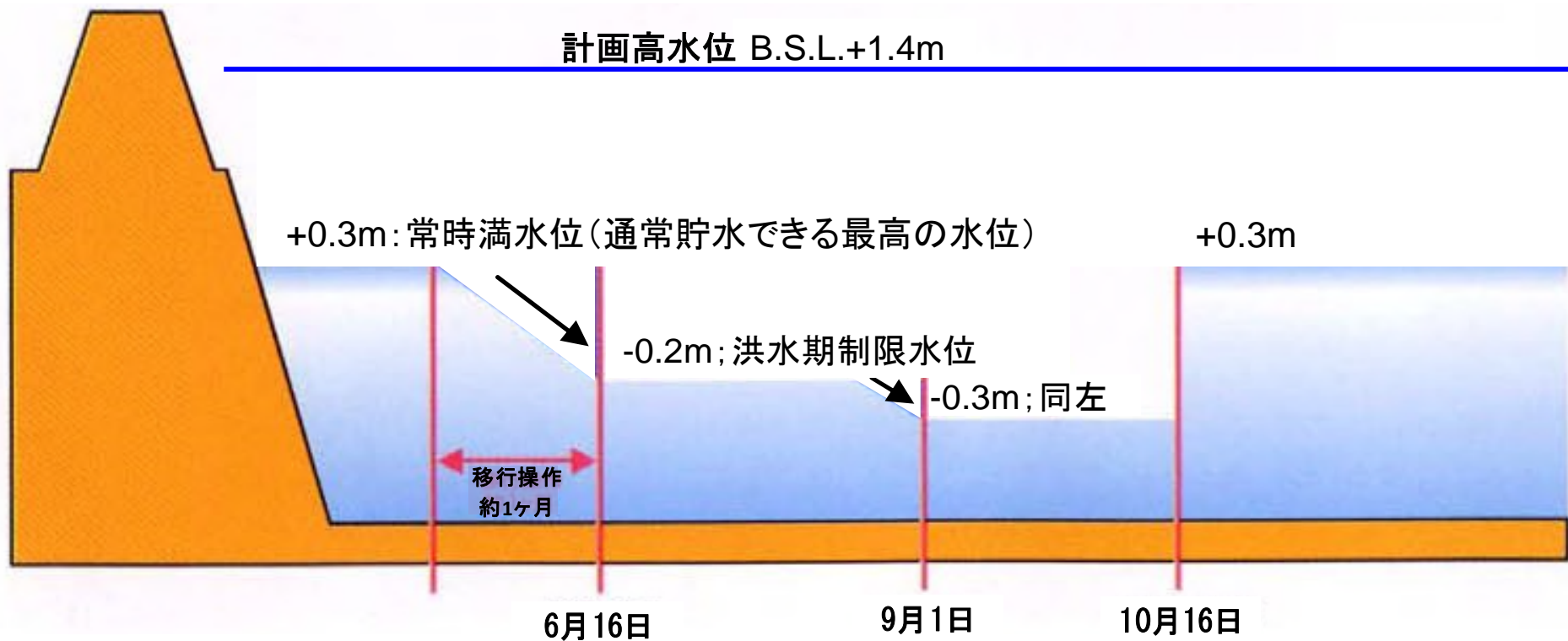
浸水区域内人口 : 約 105,000 人

平成17年6月10日

近畿地方整備局指定・告示

(3) 治水計画①

■ 洪水期制限水位の設定



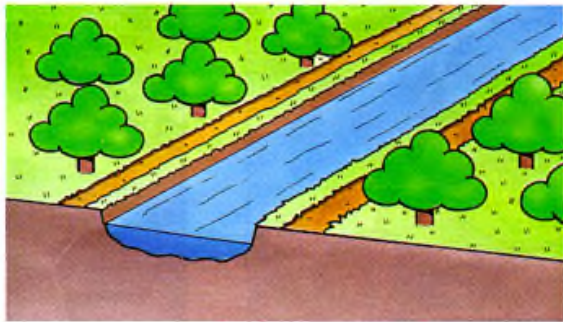
洪水期に予め水位を下げておくことにより、洪水による浸水被害を軽減する。
期別にB.S.L.-0.2mおよびB.S.L. -0.3mに低下させておく。

(3) 治水計画②

■ 瀬田川の浚渫

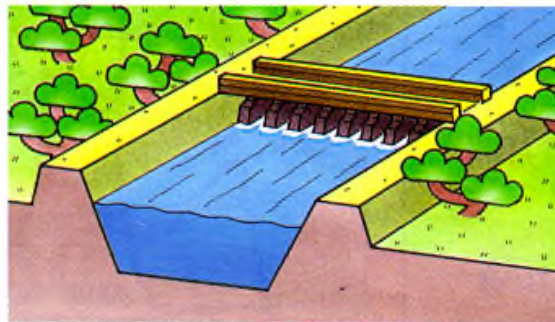
琵琶湖には117本の一級河川が流れ込んでおり、大洪水では流入量が毎秒10,000m³程度に達する場合があります。出て行く川は瀬田川※だけであるため、瀬田川の浚渫により疎通能力を増やし、早期に琵琶湖の水位低下を図ることで、湖岸の洪水被害を軽減します。

※厳密には、琵琶湖疏水(最大23.65m³/s)、宇治川発電(最大61.22m³/s)による取水あり。



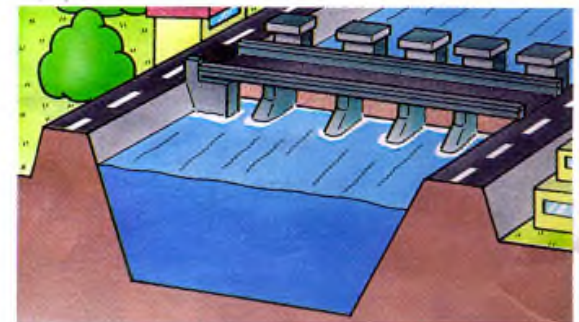
明治以前

毎秒 50m³



昭和初期

毎秒 200m³



現在

毎秒 700m³

現在、琵琶湖から流せる水量は、毎秒700m³(B.S.L.±0m時)程度まで増加している。

(3) 治水計画③

■ 湖岸治水対策

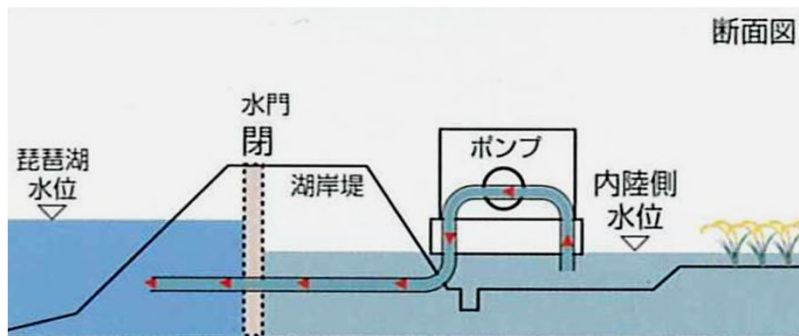
(湖岸堤・管理用道路・内水排除施設の新築)

湖岸堤・管理用道路は、琵琶湖の計画高水位 B.S.L.+1.40m に対し、地盤が低く、浸水のおそれのある一連区間に設置している。(総延長50.4km)



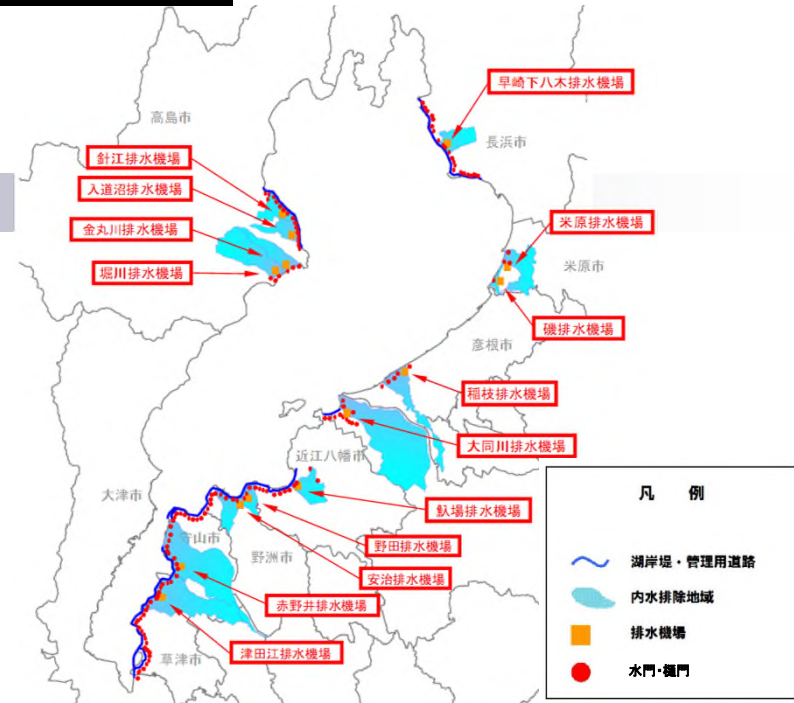
【内水排除施設の運用方法】

琵琶湖の水位が上昇し、河川の水位とほぼ同じになり、流れの勢いが弱まった時点で水門を全閉し、ポンプにより河川の水を強制排水する。これにより、湖岸低地の湛水時間を短縮する。

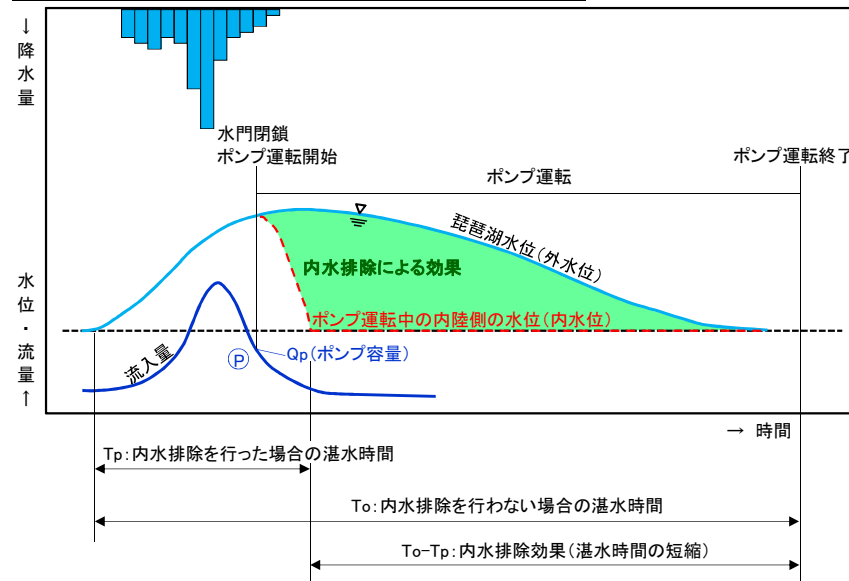


内水排除施設配置図

14排水機場、対象湛水面積1,263ha

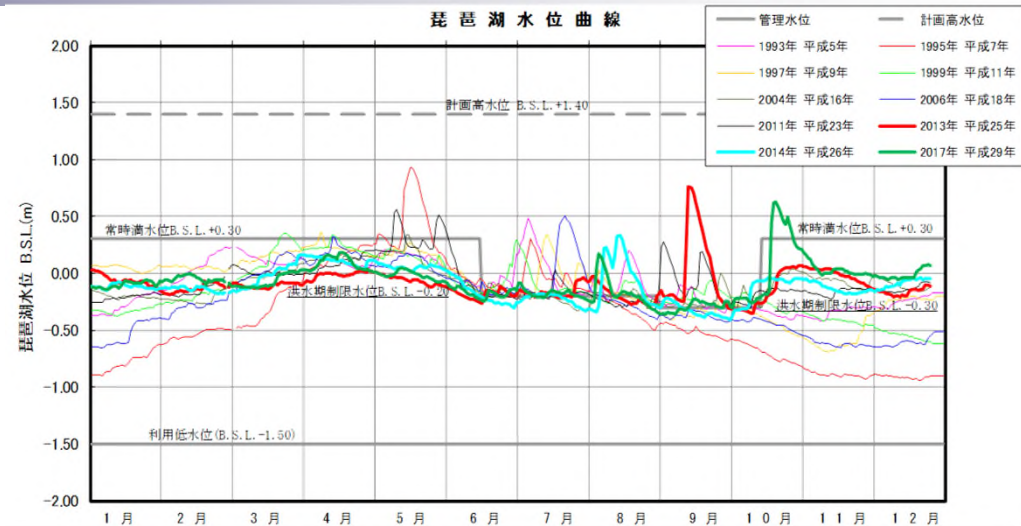


ポンプ運転のタイミングと内水排除効果



(4) 管理開始以降の出水状況

- 管理開始以降で、まとまった降雨により常時満水位を越える、あるいは、常時満水位近くまで急激な水位上昇があったものは下表の11出水である。
- 至近5力年では、3回発生している。

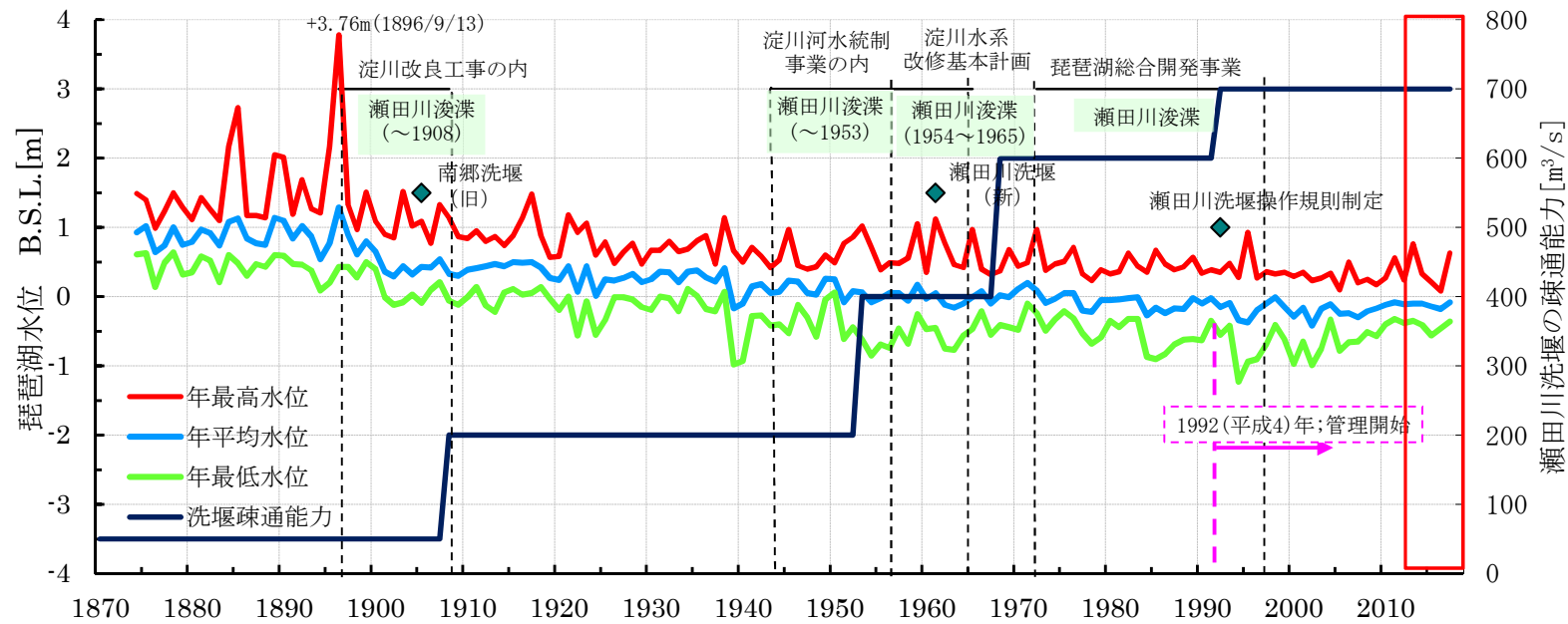


	総雨量 (流域平均)	降雨期間	最高水位 (琵琶湖平均)	水位上昇量 (ピークー降り始め)	排水機場運転実績
H5. 7洪水 (1993年)	262mm	6/28~7/6 (9日間)	B. S. L. +48cm (7/6)	54cm (-6cm)	3箇所 (大同川・磯・米原)
H7. 5洪水 (1995年)	278mm	5/11~17 (7日間)	B. S. L. +93cm (5/16)	71cm (+22cm)	14箇所 (全ての機場)
H9. 7洪水 (1997年)	235mm	7/7~14 (8日間)	B. S. L. +34cm (7/14)	52cm (-18cm)	運転なし
H11. 7洪水 (1999年)	240mm	6/22~7/1 (10日間)	B. S. L. +29cm (7/1)	41cm (-12cm)	運転なし
H16. 5洪水 (2004年)	143mm	5/15~5/21 (7日間)	B. S. L. +34cm (5/18)	14cm (+20cm)	2箇所 (大同川・米原)
H18. 7洪水 (2006年)	257mm	7/17~25 (9日間)	B. S. L. +50cm (7/22)	63cm (-13cm)	11箇所 (安治・稲枝・磯を除く全ての機場)
H23. 5洪水 (2011年)	172mm	5/10~13 (4日間)	B. S. L. +57cm (5/12)	38cm (+19cm)	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H23. 5洪水 (2011年)	165mm	5/27~6/2 (7日間)	B. S. L. +51cm (5/30)	30cm (+21cm)	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H25. 9洪水 (2013年)	278mm	9/15~9/16 (2日間)	B. S. L. +77cm (9/17)	102cm (-25cm)	14箇所 (全ての機場)
H26. 8洪水 (2014年)	345mm	8/8~8/18 (11日間)	B. S. L. +33cm (8/18)	67cm (-34cm)	運転なし
H29. 10洪水 (2017年)	321mm	10/21~10/30 (10日間)	B. S. L. +64cm (10/25)	82cm (-18cm)	13箇所 (安治を除く全ての機場)

注) 水位上昇路の括弧内の数字は、降り始めの琵琶湖水位

(5) 治水の効果①

■ 瀬田川の浚渫による効果

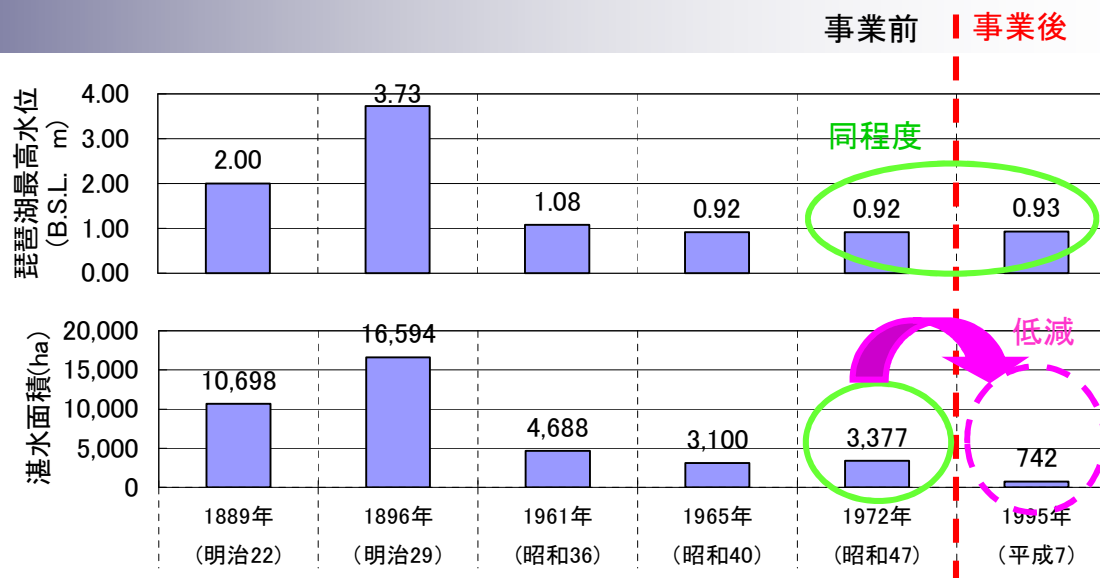


- 浚渫に伴い瀬田川の疎通能力が向上し、琵琶湖の水位は低下傾向にある。

(5) 治水の効果②

■ 湖岸治水対策(湖岸堤・内水排除施設の新築)による効果

琵琶湖最高水位が同程度の洪水でも、事業後の平成7年5月洪水では、昭和47年7月洪水と比べ湖岸周辺における湛水面積や浸水家屋が減少している。



平成7年洪水と同規模降雨であった過去洪水との湛水比較

比較項目		昭和47年7月洪水	平成7年5月洪水
降雨量	総雨量の最多地点	余呉町柳ヶ瀬	朽木村栃生
	上記地点の総雨量	424mm	435mm
	流域平均雨量	320mm/5日間	278mm/7日間
琵琶湖最高水位		B. S. L. +92cm	B. S. L. +93cm
琵琶湖の水位上昇に伴う湛水面積		3,377ha	742ha
床上・床下浸水 (全県)		755戸	7戸 ※

※平成7年の浸水7戸については、内水排除施設稼働の効果及ばない内湖に面した地域

- これらのことから、湖岸堤及び内水排除施設の設置は、琵琶湖周辺域における湛水面積や浸水被害の低減につながっているものと評価できる。

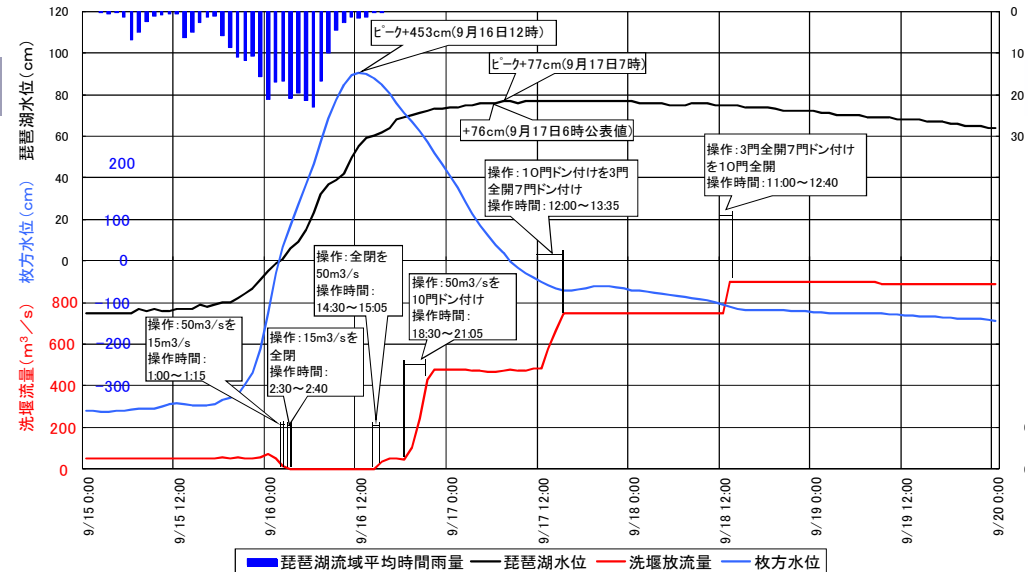
(5) 治水の効果③

■ 下流の洪水防御

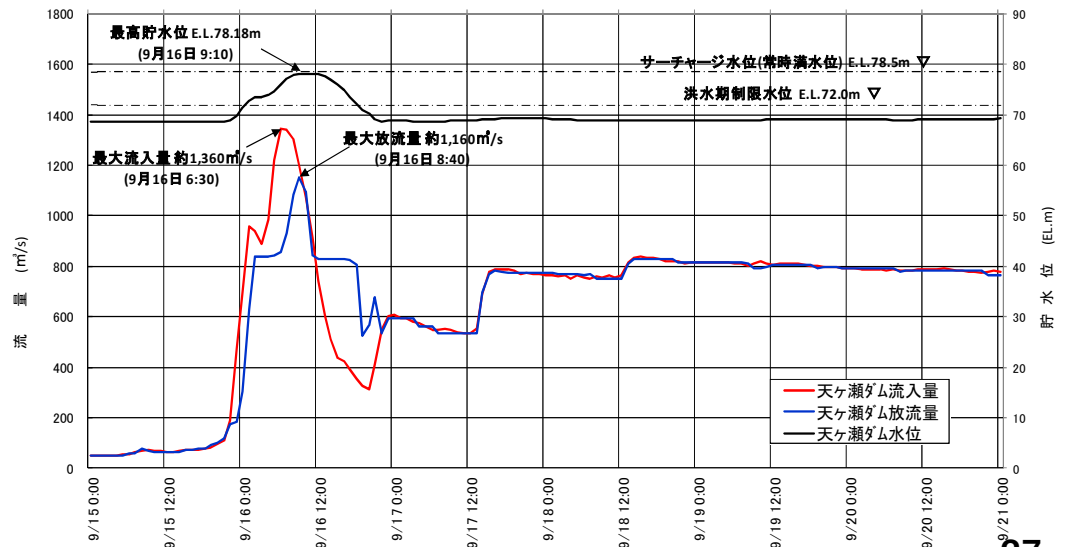
- 平成25年9月洪水において、琵琶湖水位は1.02m上昇した。その間、瀬田川下流の天ヶ瀬ダムでは、洪水調節開始流量を上回る流入量となったことから、昭和47年以来41年ぶりに瀬田川洗堰は操作規則に基づき全閉操作（約12時間）を実施した。
- この全閉操作により琵琶湖水位は、0.1m程度の微少な上昇であったと推定される。
- 天ヶ瀬ダムと連携した瀬田川洗堰の操作により、宇治川及び三川合流点の水位低減に寄与している。

平成25年9月洪水

瀬田川洗堰の操作状況(平成25年9月)



天ヶ瀬ダム(貯水量・流入量・放流量)(平成25年9月)

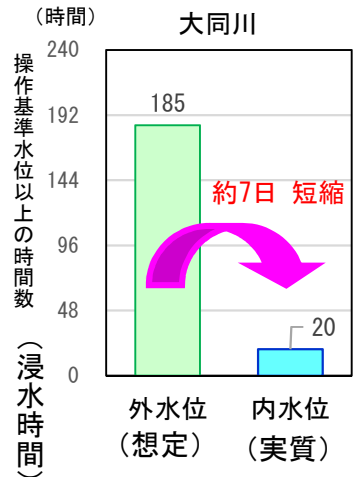
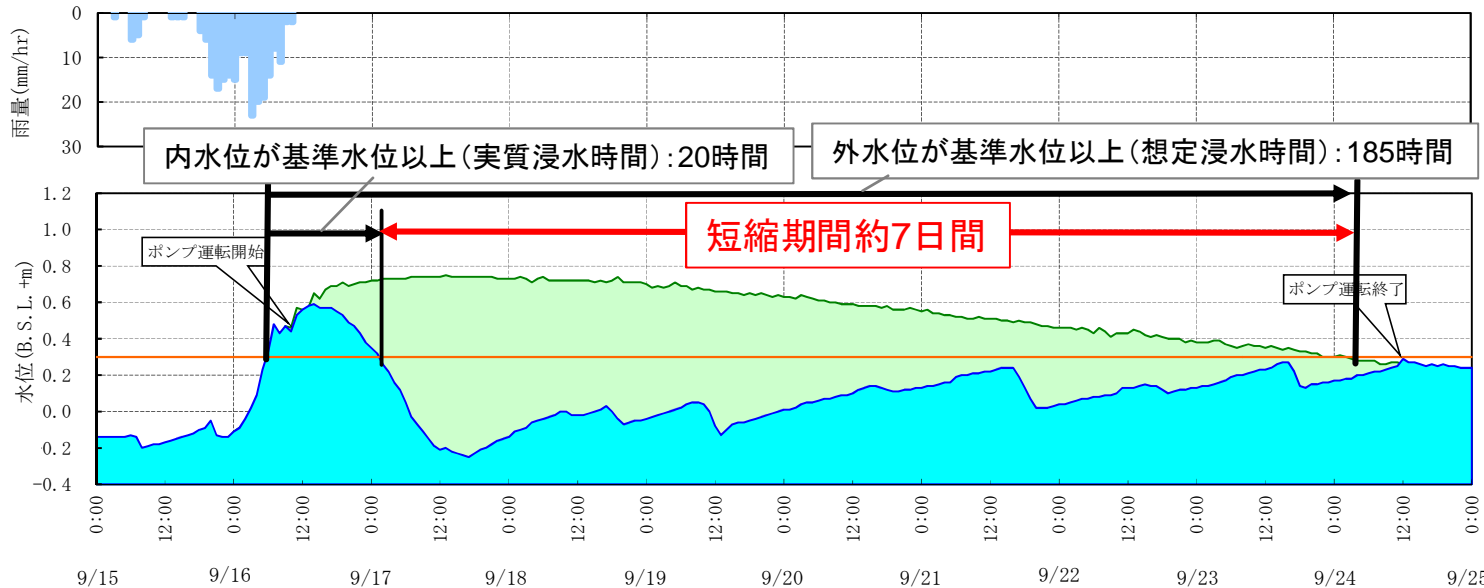
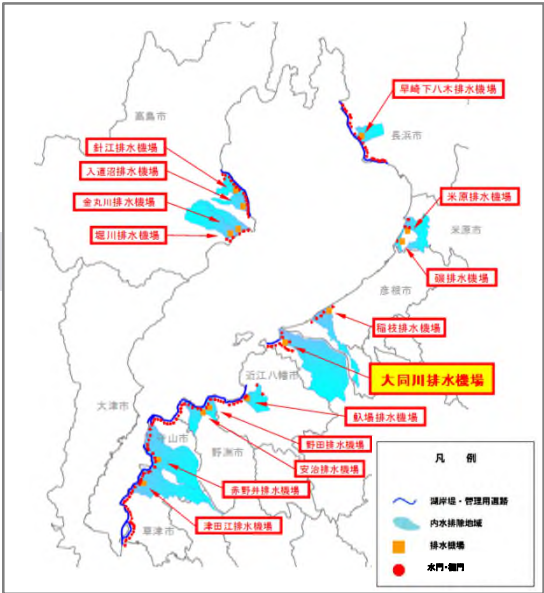


(5) 治水の効果④

■ 湖岸治水対策(内水排除施設の新築)による効果

平成25年9月洪水

■ 大同川地区 内水排除操作の概要
 ○ 操作による内水位変動 (最高+0.79m~+0.05m)



- 内水位が操作基準水位以上となった大同川排水機場では、降雨による流出がポンプ能力を上回り内水位が上昇しているものの、その後のポンプの継続的な運転で内水位を低下させている。
- 排水機場の操作により、大同川地区の浸水日数を7日程度軽減する効果があった。 28

(5) 治水の効果⑤

■ 沿岸農地の浸水被害軽減

高島市安曇川町四津川

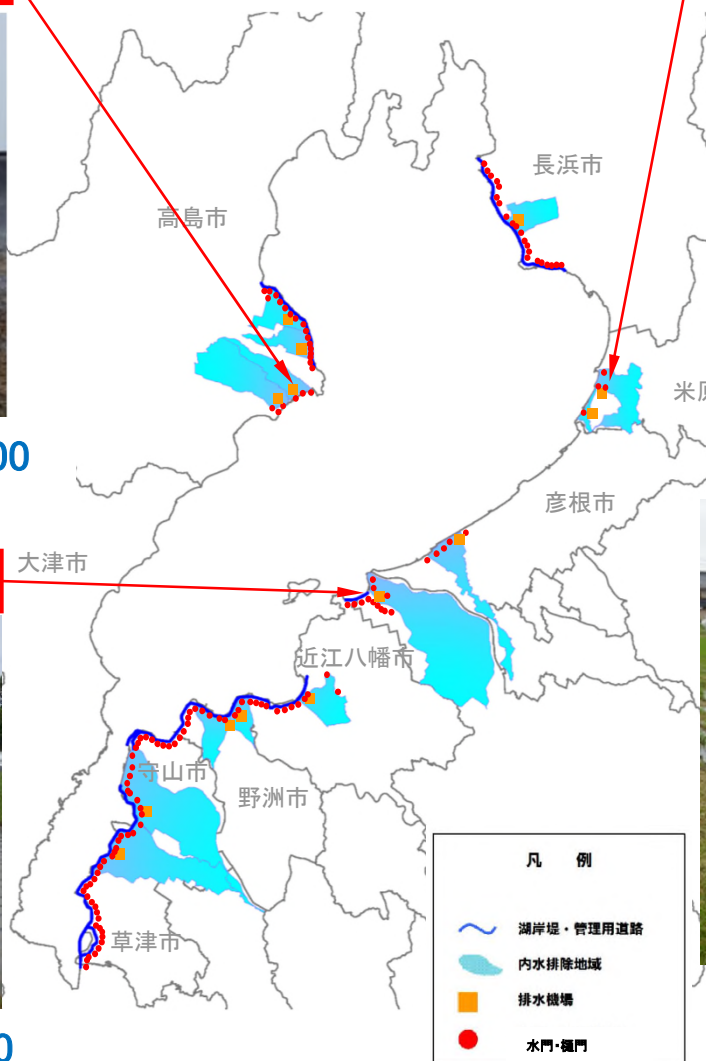


ポンプ稼働中 '17/10/25 13:00

東近江市栗見新田町



ポンプ稼働前 '17/10/23 7:00



米原市朝妻



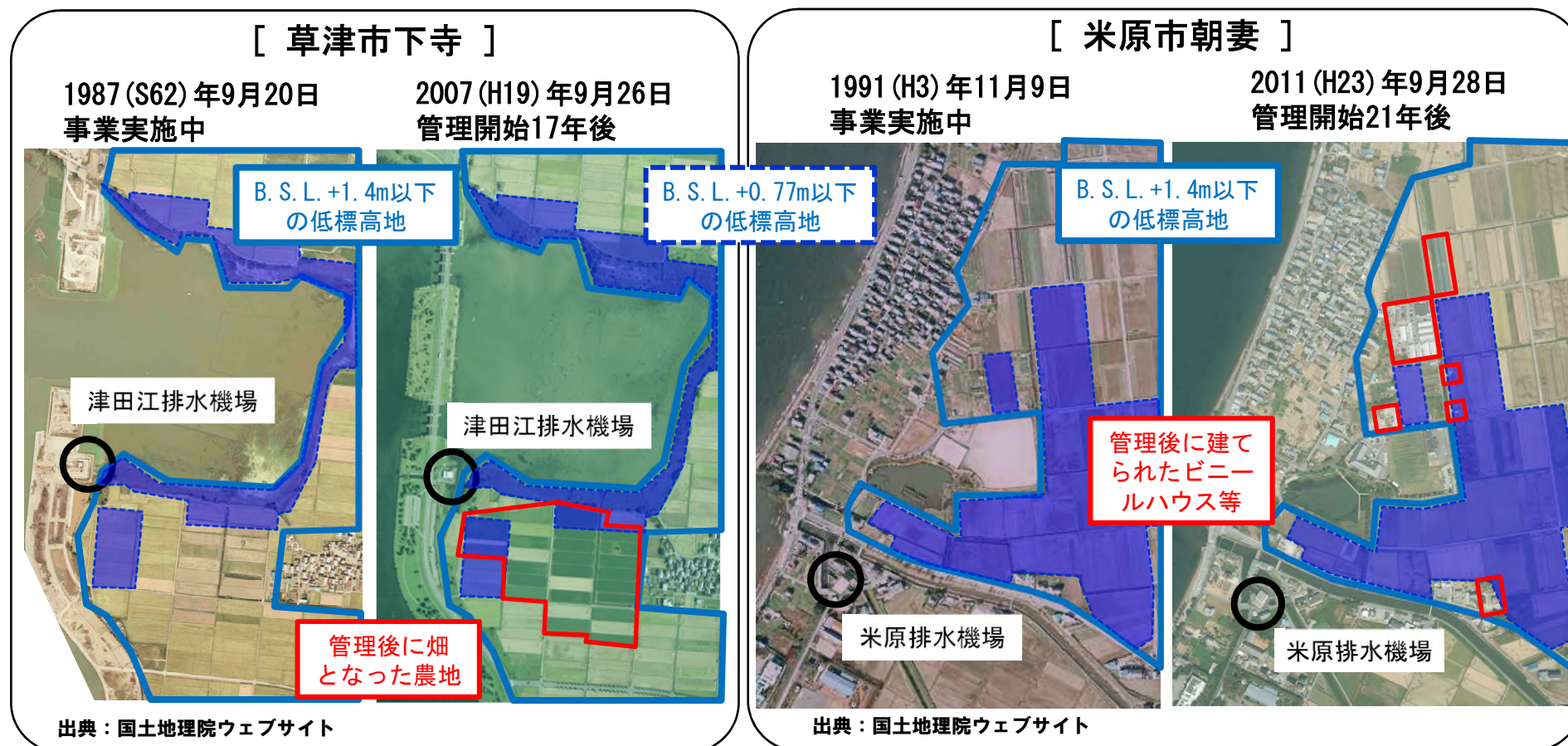
ポンプ稼働前 '17/10/23 7:20

約50cmの水位低下



ポンプ稼働後 '17/10/25 9:00

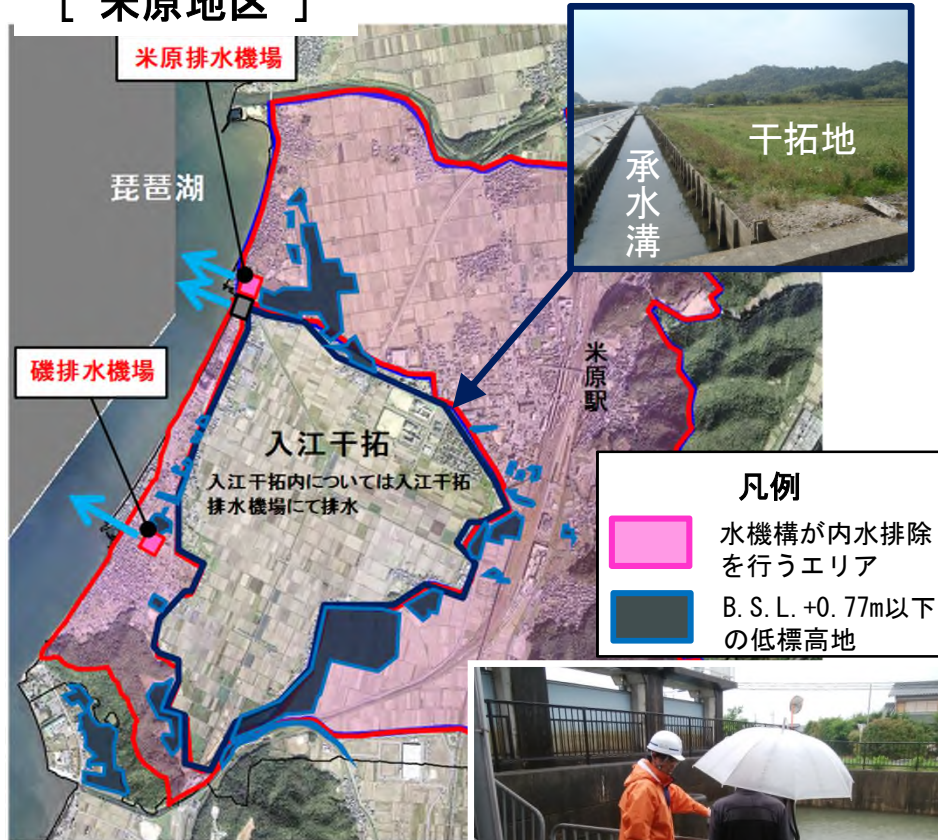
(6) 沿岸低標高地の土地利用の変遷



- 管理開始26年経過していることから琵琶湖沿岸域の住民が代替わりしている。
- 併せて、かつて水田であった低標高地が、浸水が許容できない畑、ビニールハウス等に変わっている。

(7) 沿岸治水の現状

[米原地区]



内水排除ポンプを最大限に活用しても一時的に浸水することについて理解を得た。



出水時に耕作者と現地確認
(平成30年7月)

[稲枝地区]



既設施設の設計資料の提供や現地確認、管理方法の助言など技術面の支援を実施。



県・市・土地改良区と現地確認
(平成31年1月)

(7)まとめ(案)

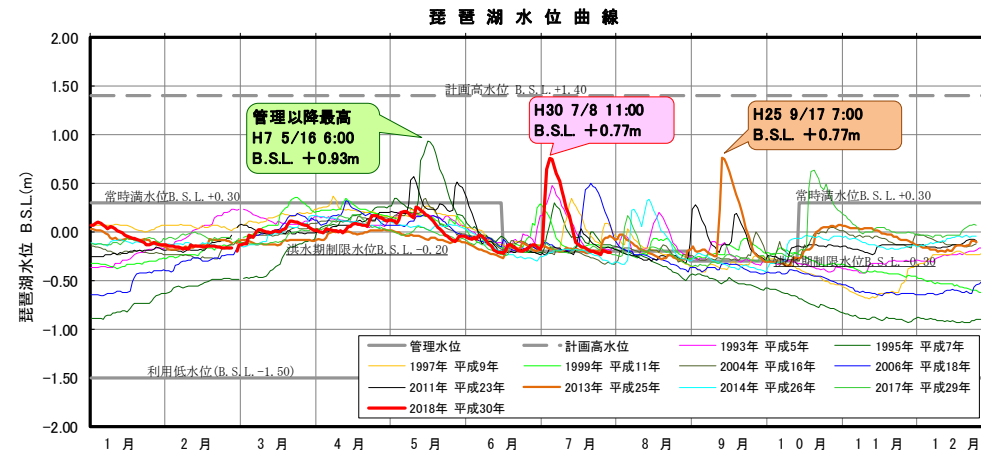
- ① 管理開始以降、洪水期制限水位の設定により、降雨量が比較的多くても、管理開始前に比べて洪水時の最高水位が低く抑えられている。
- ② 瀬田川浚渫に伴い疎通能力が向上し、琵琶湖の水位上昇が抑えられている。
- ③ 湖岸堤及び内水排除操作が相まって、琵琶湖周辺域における湛水面積や浸水時間(被害)の低減につながっている。
- ④ 至近5カ年で2回、瀬田川洗堰の全閉操作を行うような状況になったが、天ヶ瀬ダムと連携した洗堰操作により、淀川下流河川の水位低減に寄与している。また、全閉操作による琵琶湖水位の上昇量は微少であった。
- ⑤ 管理開始26年目で琵琶湖沿岸の農家等も代替わりし、湖岸堤と内水排除操作による琵琶湖治水は、湖岸堤陸側の一時的な浸水を許容する計画であることに対し、理解を得るのに苦慮している。

<今後の方針>

- 今後とも、琵琶湖沿岸地域及び淀川の洪水被害を防御・軽減するため、引き続き適正な維持管理・操作を行う。
- 近年の沿岸低標高地における土地利用の変遷を踏まえ、内水排除が一時的な浸水を許容した計画であることを自ら発信するとともに、関係機関との連携を深め、関係者への持続的かつ丁寧な説明に努める。

(1) 平成30年7月出水の状況

●平成30年7月出水におけるピーク時の琵琶湖水位はB.S.L.+77cmであった。この水位は、管理開始以降第二位を記録した2013年(平成25年)9月出水と同一となった。



	総雨量 (流域平均)	降雨期間	最高水位 (琵琶湖平均)	水位上昇量 (ピーク-降り始め)	排水機場運転実績
H5. 7洪水(1993年)	262mm	6/28~7/6(9日間)	B. S. L. +48cm (7/6)	54cm (-6cm)	3箇所(大同川・磯・米原)
H7. 5洪水(1995年)	278mm	5/11~17(7日間)	B. S. L. +93cm (5/16)	71cm (+22cm)	14箇所(全ての機場)
H9. 7洪水(1997年)	235mm	7/7~14(8日間)	B. S. L. +34cm (7/14)	52cm (-18cm)	運転なし
H11. 7洪水(1999年)	240mm	6/22~7/1(10日間)	B. S. L. +29cm (7/1)	41cm (-12cm)	運転なし
H16. 5洪水(2004年)	143mm	5/15~5/21(7日間)	B. S. L. +34cm (5/18)	14cm (+20cm)	2箇所(大同川・米原)
H18. 7洪水(2006年)	257mm	7/17~25(9日間)	B. S. L. +50cm (7/22)	63cm (-13cm)	11箇所(安治・稲枝・磯を除く全ての機場)
H23. 5洪水(2011年)	172mm	5/10~13(4日間)	B. S. L. +57cm (5/12)	38cm (+19cm)	13箇所(安治を除く全ての機場)
H23. 5洪水(2011年)	165mm	5/27~6/2(7日間)	B. S. L. +51cm (5/30)	30cm (+21cm)	13箇所(安治を除く全ての機場)
H25. 9洪水(2013年)	278mm	9/15~9/16(2日間)	B. S. L. +77cm (9/17)	102cm (-25cm)	14箇所(全ての機場)
H26. 8洪水(2014年)	345mm	8/8~8/18(11日間)	B. S. L. +33cm (8/18)	67cm (-34cm)	運転なし
H29. 10洪水(2017年)	321mm	10/21~10/30(10日間)	B. S. L. +64cm (10/25)	82cm (-18cm)	13箇所(安治を除く全ての機場)
H30. 7洪水(2018年)	287mm	7/3~7/9(7日間)	B. S. L. +77cm (7/8)	95cm (-18cm)	14箇所(全ての機場)

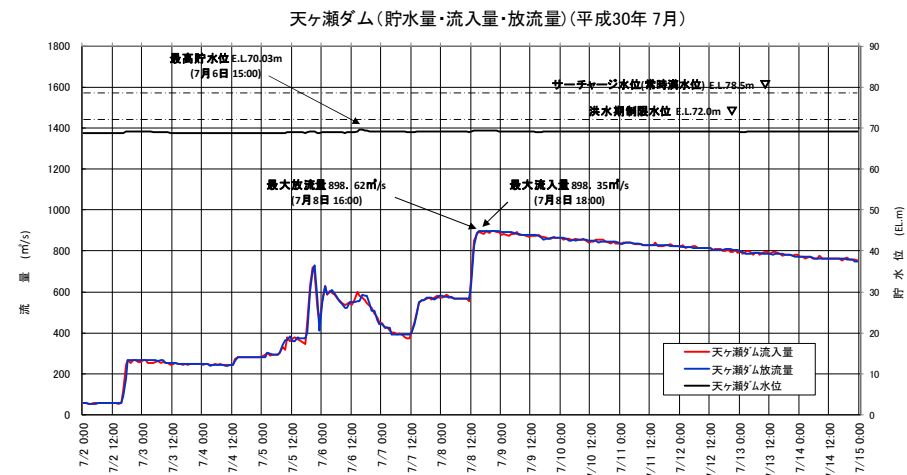
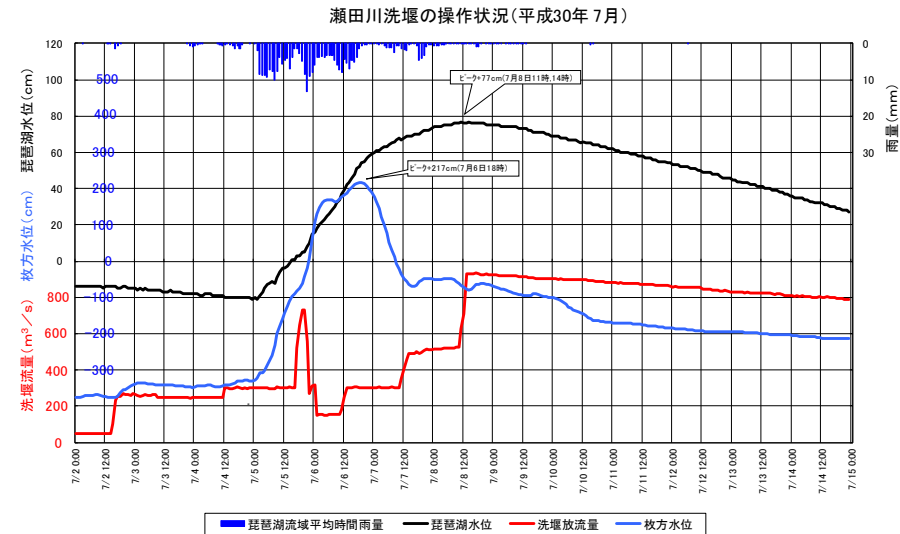
注)水位上昇路の括弧内の数字は、降り始めの琵琶湖水位

(2) 治水の効果①

■ 下流の洪水防御

- 平成30年7月洪水において、琵琶湖水位は0.95m上昇した。その間、瀬田川洗堰の操作を実施したことにより、瀬田川下流の天ヶ瀬ダムにおいては、洪水調節(流入量 $840\text{m}^3/\text{s}$ 以上)を行う流入量に達しなかった。また、下流淀川の枚方水位も+3.0mに達しなかったことから、瀬田川洗堰を全閉させるような状況にはならなかった。

平成30年7月洪水



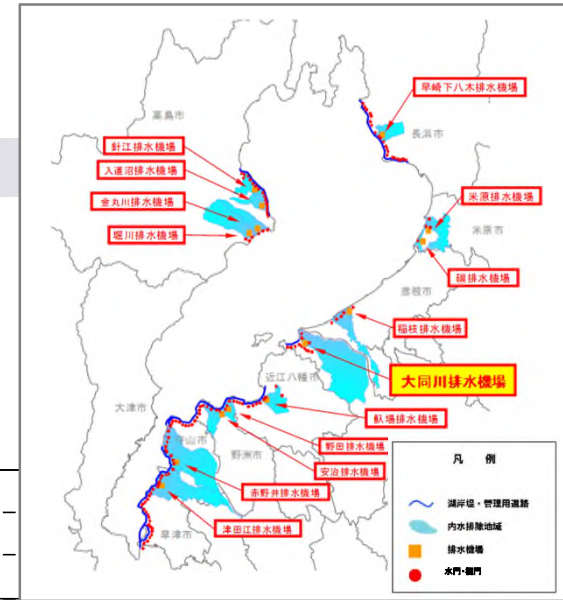
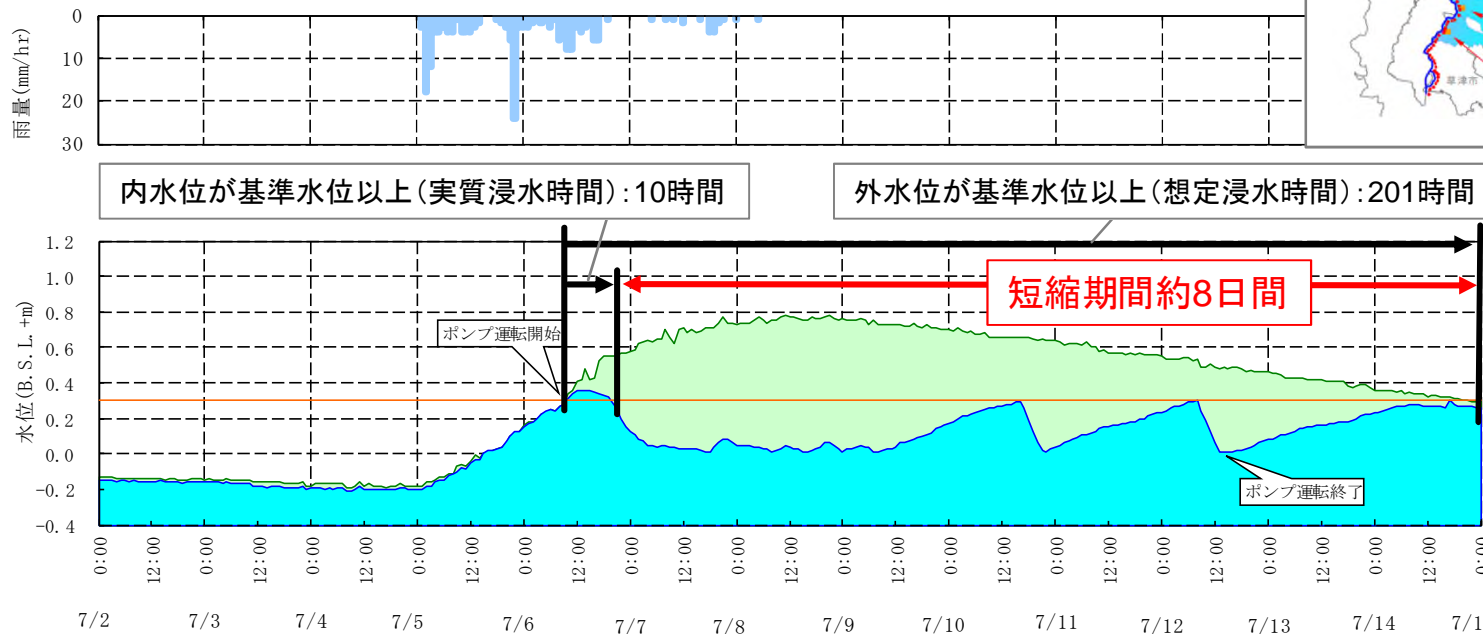
(2) 治水の効果②

湖岸治水対策(内水排除施設の新築)による効果

平成30年7月出水

■大同川地区 内水排除操作の概要
○操作による内水位変動 (最高+0.36m~-0.21m)

■ 機場地点雨量 ■ 内水位 ■ 外水位 ■ 操作基準水位



- 内水位が操作基準水位以上となった大同川排水機場では、降雨による流出がポンプ能力を上回り内水位が上昇しているものの、その後のポンプの継続的な運転で内水位を低下させている。
- 排水機場の操作により、大同川地区の浸水日数を8日程度軽減する効果があった。

(2) 治水の効果③

■ 土木学会 技術賞受賞

- 平成25年9月の台風18号洪水においては、瀬田川洗堰や淀川水系7ダムの連携による洪水調節操作により、桂川下流部の堤防の決壊という最悪の事態を回避することができた。
- 桂川下流部での堤防上の越流水深が10～20cmであったため、水防活動による土嚢積みで堤防決壊を防ぐことができたが、仮に7ダムがなく、瀬田川洗堰が全開であれば、越流水深はさらに数十cm高くなったと推定され、土嚢積みも困難であったと考えられる。また、日吉ダムがなく、久我橋下流の右岸側で堤防が決壊した場合には、約13,000戸の浸水、約1.2兆円の被害が発生していたと想定される。
- この7ダム等の連携による洪水調節操作が、全国的にもきわめて顕著なダムの効果を示すものと認められ、平成26年6月の土木学会総会において、平成25年度の土木学会賞の技術賞（Iグループ）を受賞した。



【土木学会技術賞 受賞機関】

(淀川水系7ダム等の連携操作対象)

- 国土交通省近畿地方整備局
- 淀川ダム統合管理事務所
- 琵琶湖河川事務所
- 水資源機構関西支社
- 日吉ダム管理所
- 木津川ダム総合管理所
- 琵琶湖開発総合管理所

3. 利水補給



- (1) 利水状況
- (2) 利水計画
- (3) 運用実態
- (4) 利水の効果
- (5) 気候変動の琵琶湖水位等への影響
- (6) まとめ(案)

(1) 利水状況①

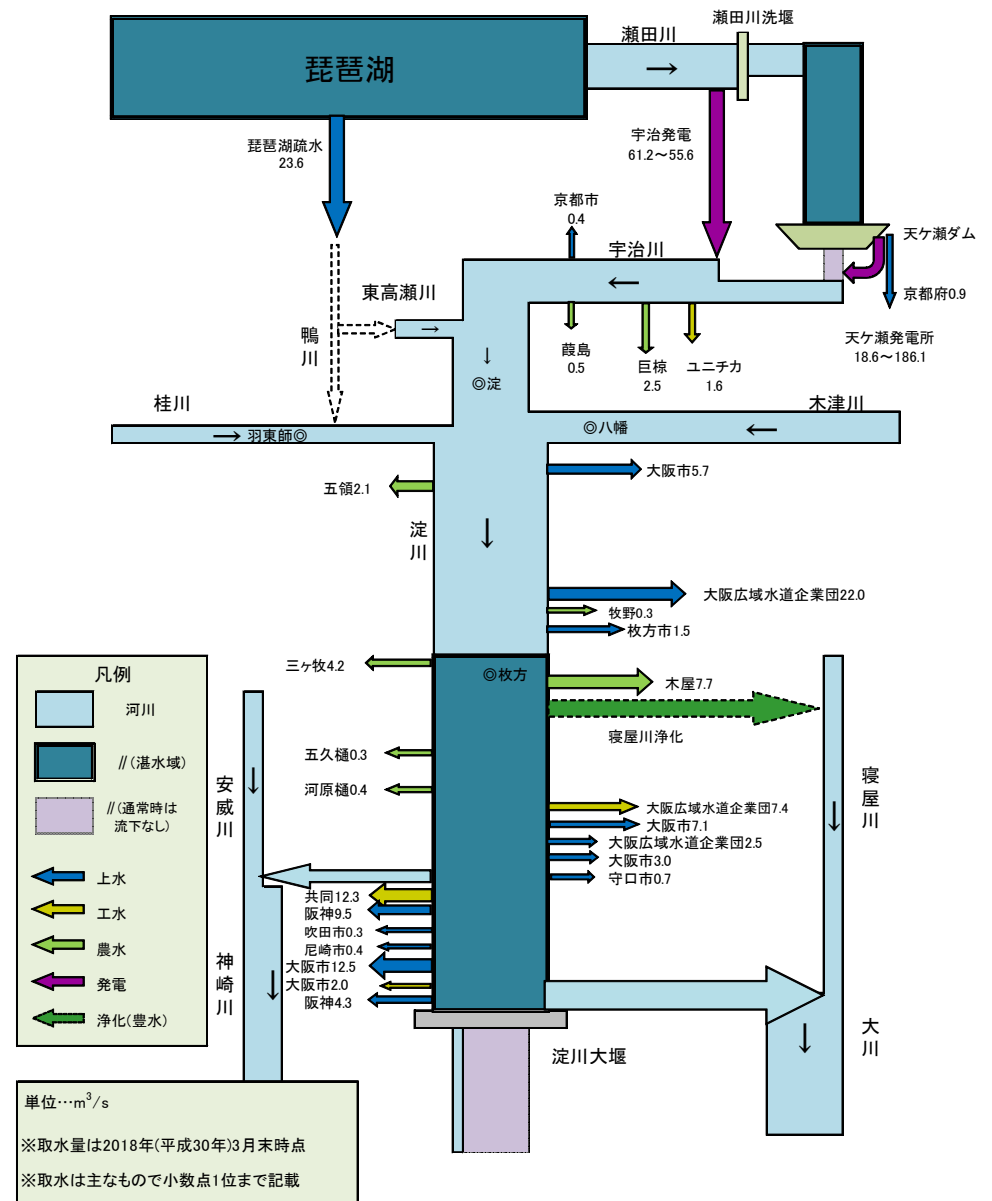
- 琵琶湖の水は滋賀県を含め瀬田川・淀川を通じて京都府、大阪府、兵庫県でも利用されている。
- 近畿圏の約1,450万人に琵琶湖からの水が届けられている。



(1) 利水状況②

- 琵琶湖は、淀川下流部にとって重要な水源となっている。

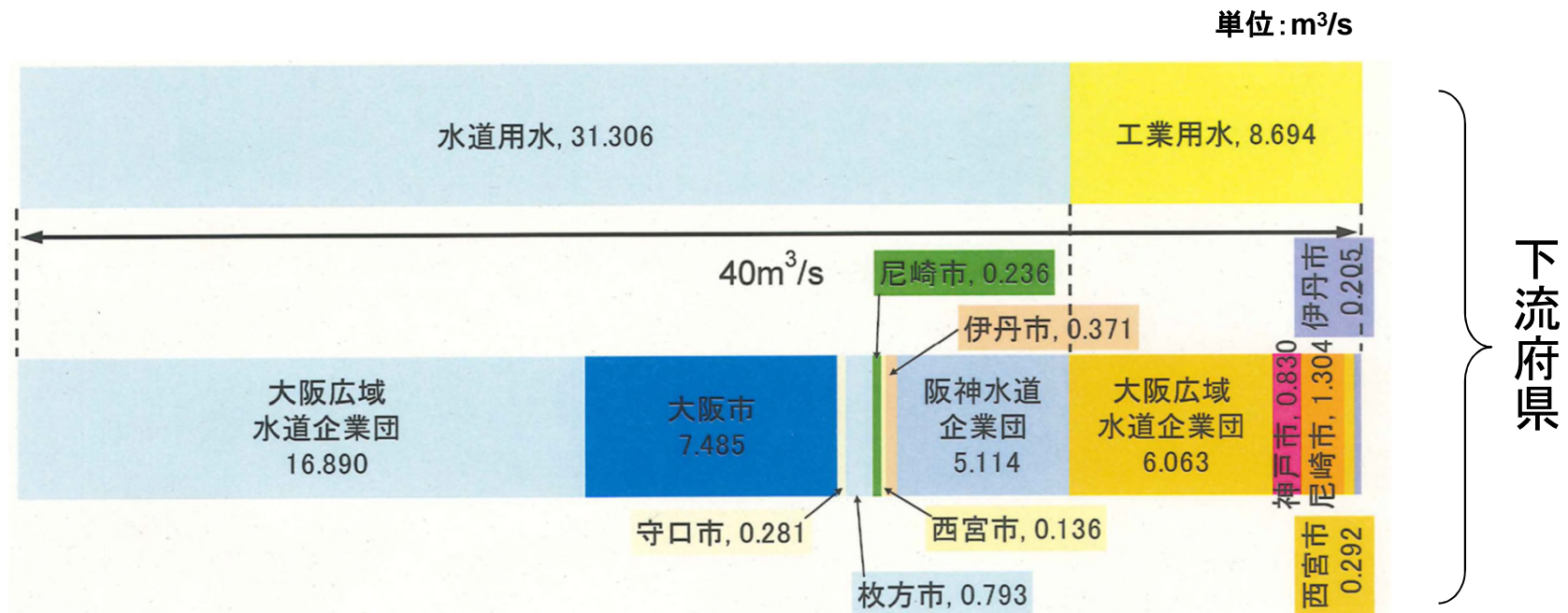
淀川本川筋の利水概要図(イメージ図)



(2) 利水計画

■ 琵琶湖開発事業の新規用水の配分

- 琵琶湖開発事業により、淀川下流において新規利水 $40\text{m}^3/\text{s}$ が安定的に補給されている。



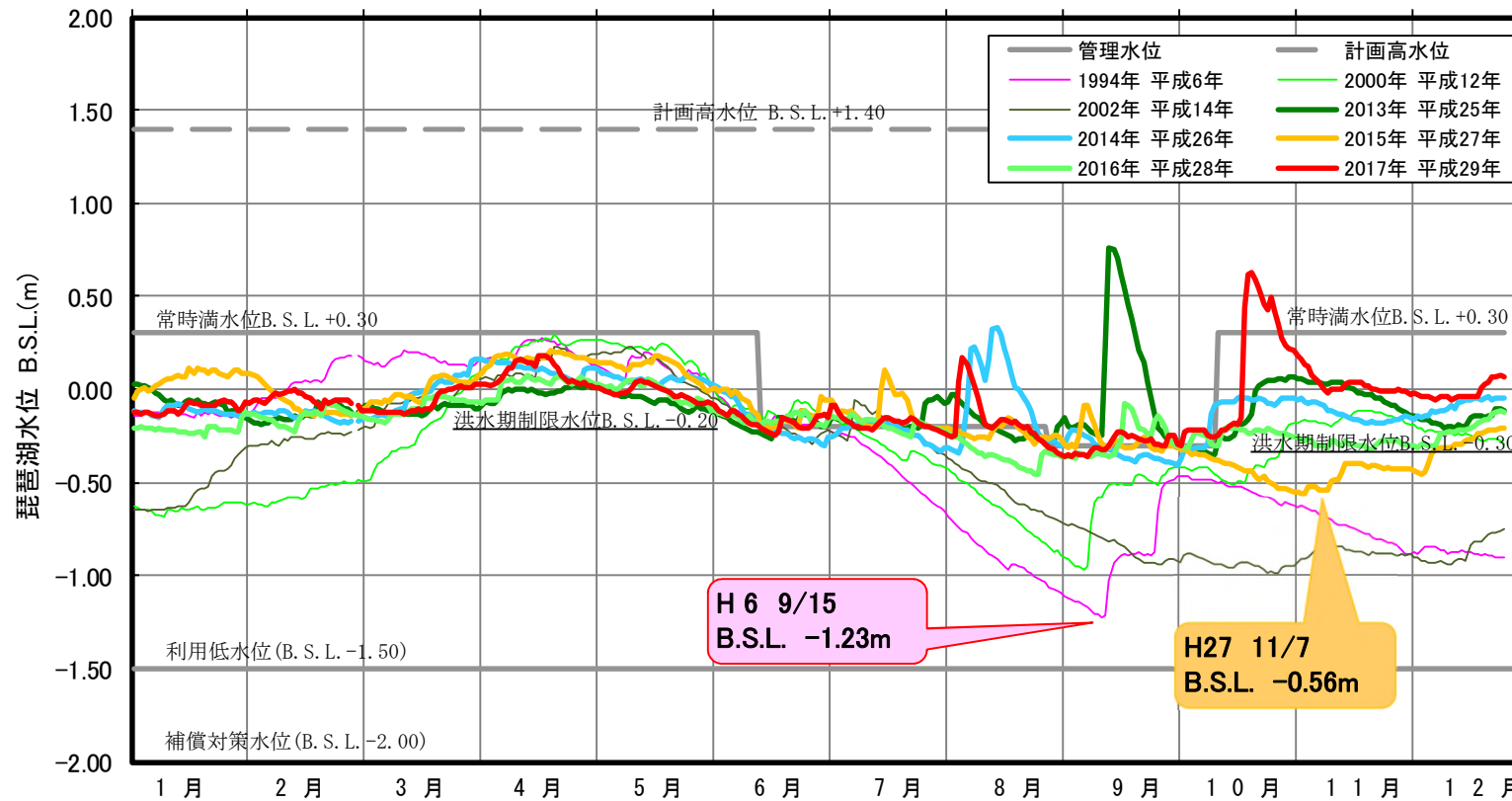
※平成22年12月24日、大阪臨海工業用水道(工業用水)は大阪府営水道(水道用水)に転用($1.137\text{m}^3/\text{s}$)。

平成23年4月1日、大阪府(工業用水)及び大阪府営水道(水道用水)については、大阪広域水道企業団に権利譲渡。

(3) 運用実態

琵琶湖水位実績

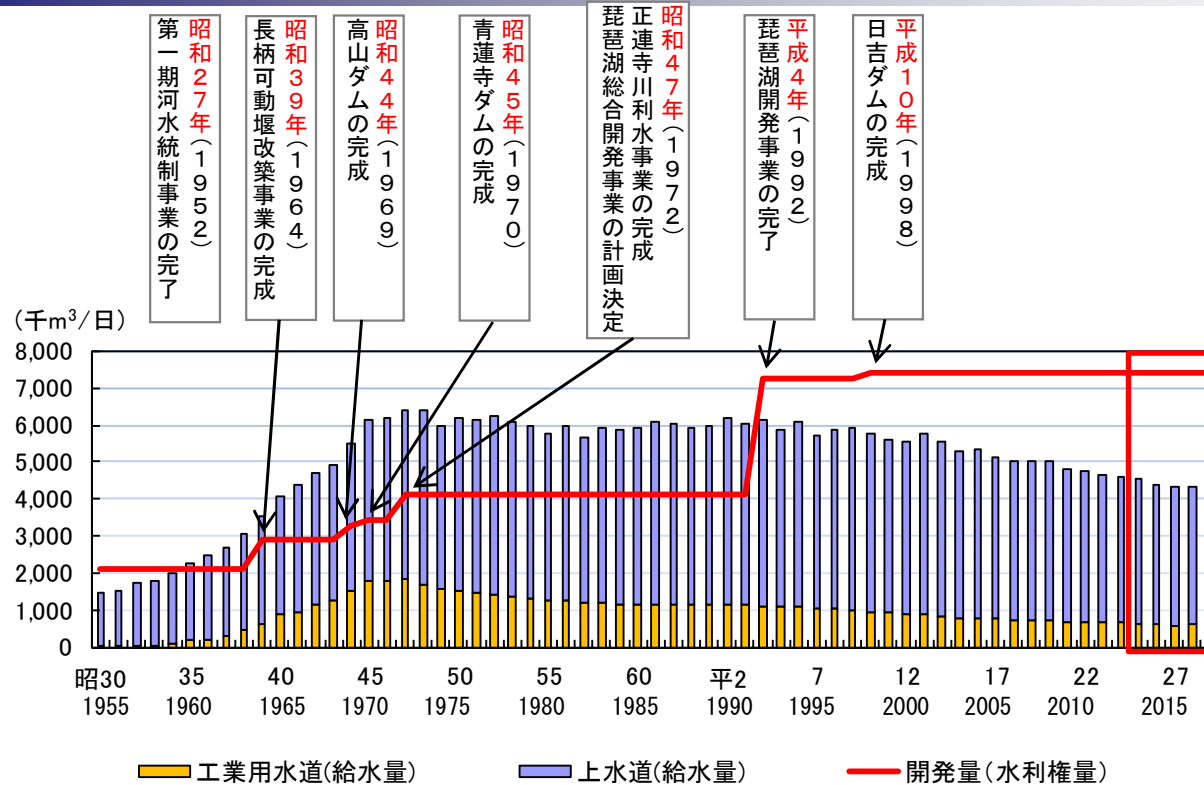
琵琶湖水位曲線



- 至近5カ年での最低水位は、平成27年11月に発生したB.S.L.-0.56mであった。
- 平成15年以降渇水は発生していない。

(4) 利水の効果①

■ 新規利水の補給効果(水需要と開発水量)



工業用水道：大阪市、大阪府、大阪臨海、尼崎市、神戸市、西宮市、伊丹市

上水道：大阪市水道、大阪府営水道、阪神水道を集計

※平成22年12月24日、大阪臨海工業用水道(工業用水)は大阪府営水道(水道用水)に転用(1.137m³/s)。

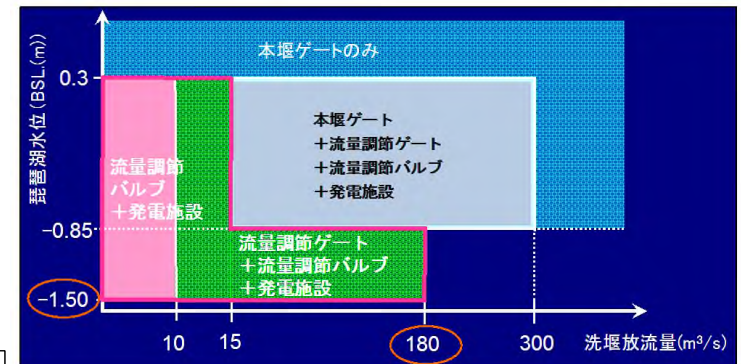
平成23年4月1日、大阪府(工業用水)及び大阪府営水道(水道用水)については、大阪広域水道企業団に権利譲渡。

- 琵琶湖開発事業の完了により、安定して水需要を賄うことを可能としている。
- 淀川下流部の水需要は、近年、減少傾向に転じているものの、至近5ヶ年では横ばい傾向である。

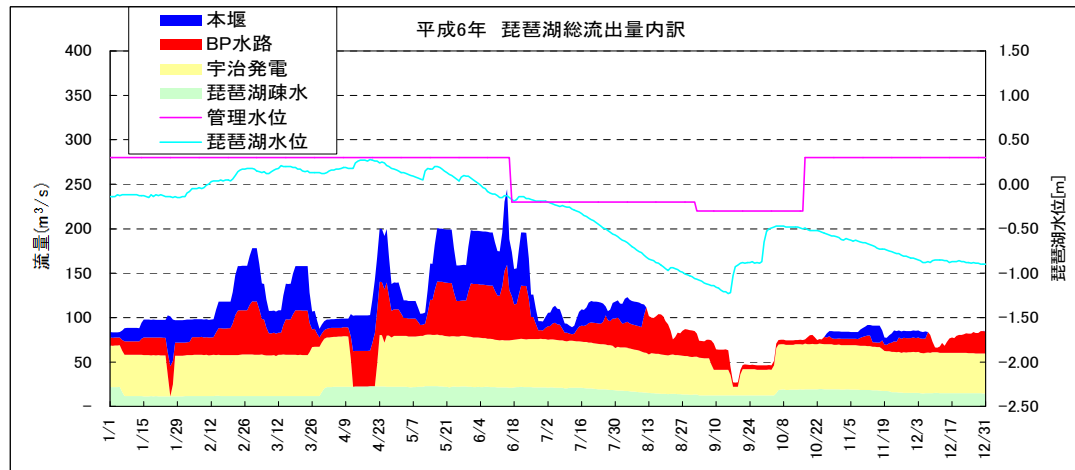
(4) 利水の効果②

■ 水位低下時における下流補給の改善

- 琵琶湖開発事業では、琵琶湖の利用水位をB.S.L.-1.50mとしているが、本堰ゲートの構造より、湖水位がB.S.L.-0.85m以下に低下すると水理的に好ましい越流方式で放流できず、湖水位がB.S.L.-1.30m以下になると越流での放流ができなくなる。本堰より放流するためには、ゲートを引き上げることになるが、この方法での正確な流量調節は困難なため、水位が低下しても下流で必要な流量を放流できるバイパス水路を瀬田川洗堰左岸側に設置し管理している。



※赤線の囲みは、バイパス水路のみからの放流分



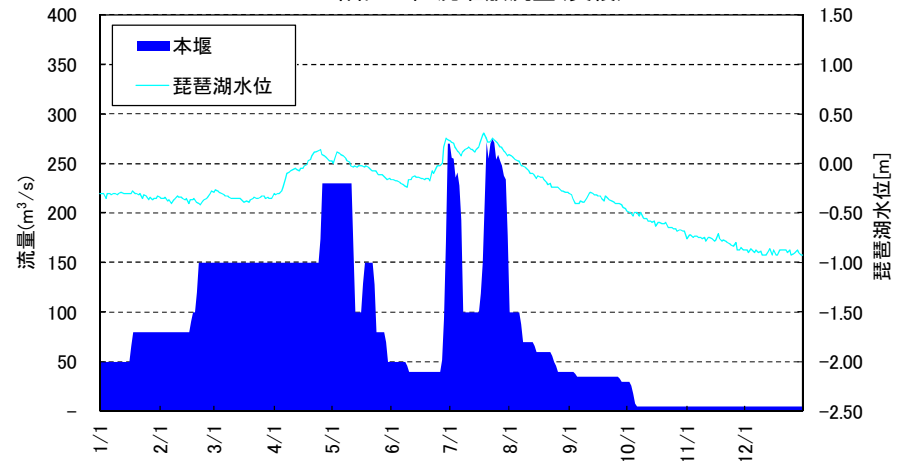
瀬田川洗堰ゲートの構造

(4) 利水の効果③

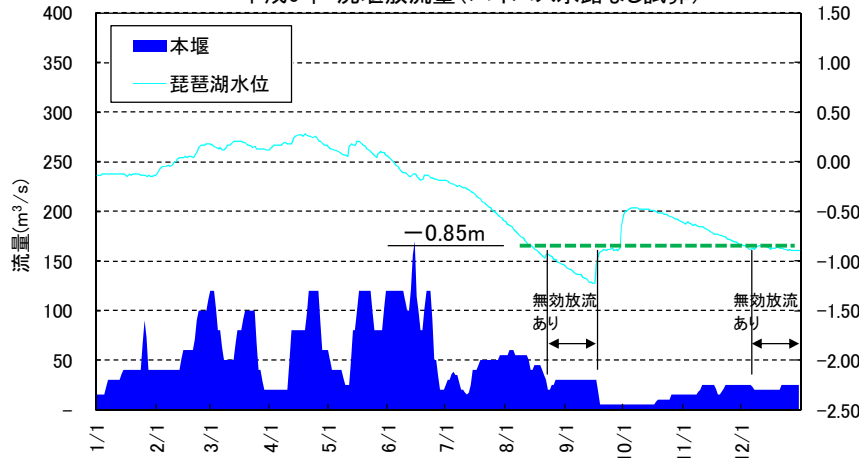
■ 無効放流をなくし琵琶湖貯留水の高度利用

- バイパス水路の設置により流量調整能力が拡大し、琵琶湖水位が低下した時期に小流量でも安定した水量のきめ細やかな放流が可能となり、無効放流をなくし、琵琶湖貯留水の高度利用に寄与している。

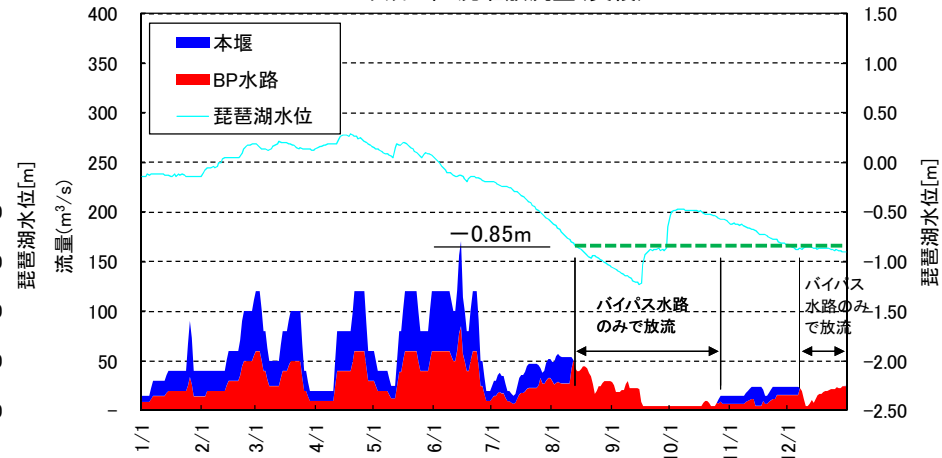
昭和59年 洗堰放流量(実績)



平成6年 洗堰放流量(バイパス水路なし試算)



平成6年 洗堰放流量(実績)

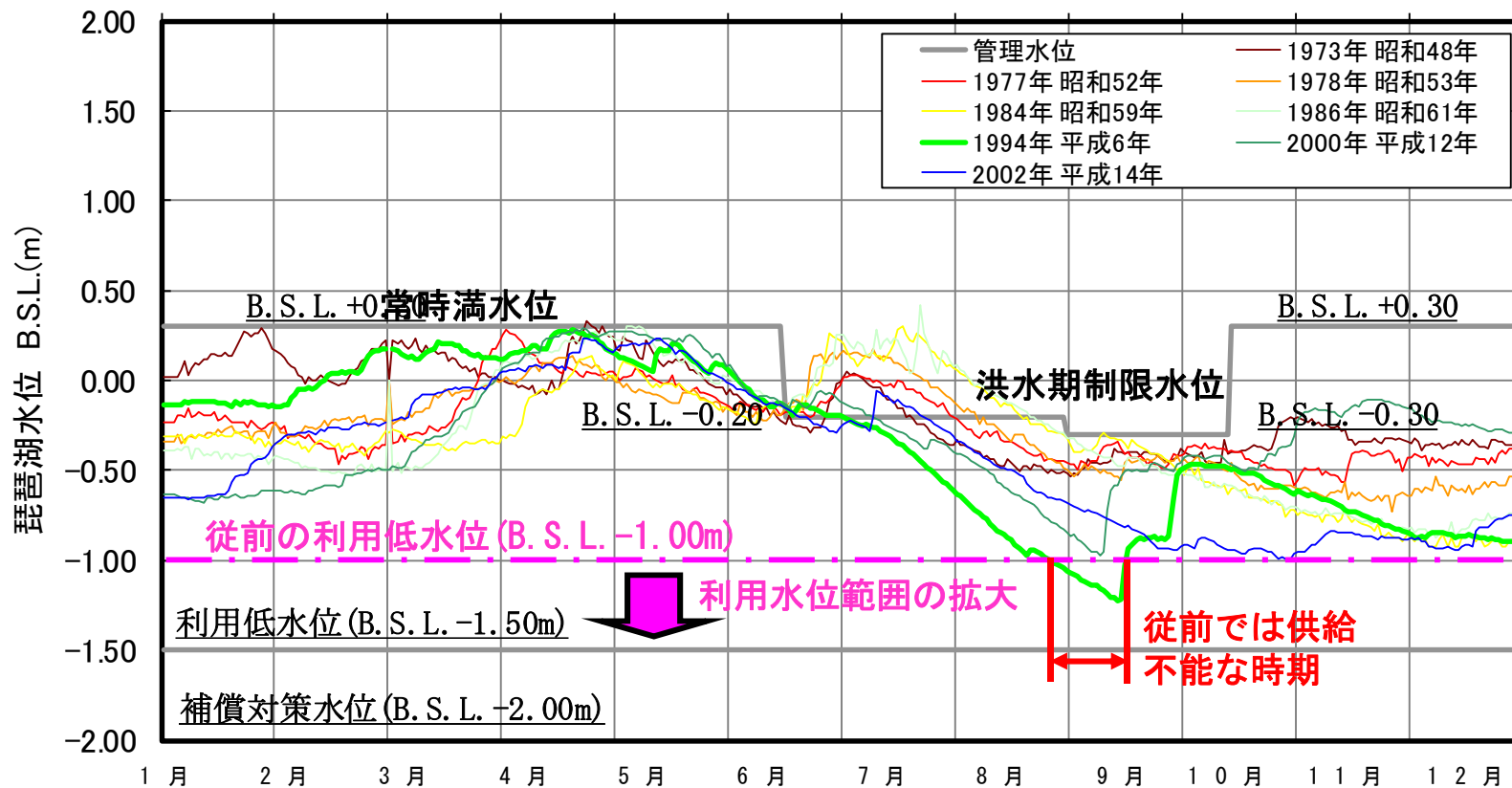


(4) 利水の効果④

■ 利用水位範囲の拡大と琵琶湖水位

- 今までに、琵琶湖開発事業前の利用低水位 (B.S.L.-1.00m) を下回る渇水 (平成6年 B.S.L.-1.23m) が起こったが、琵琶湖開発事業を実施したことにより、供給不能とはならず、下流域においても断水等の被害が生じることはなかった。

琵琶湖水位図

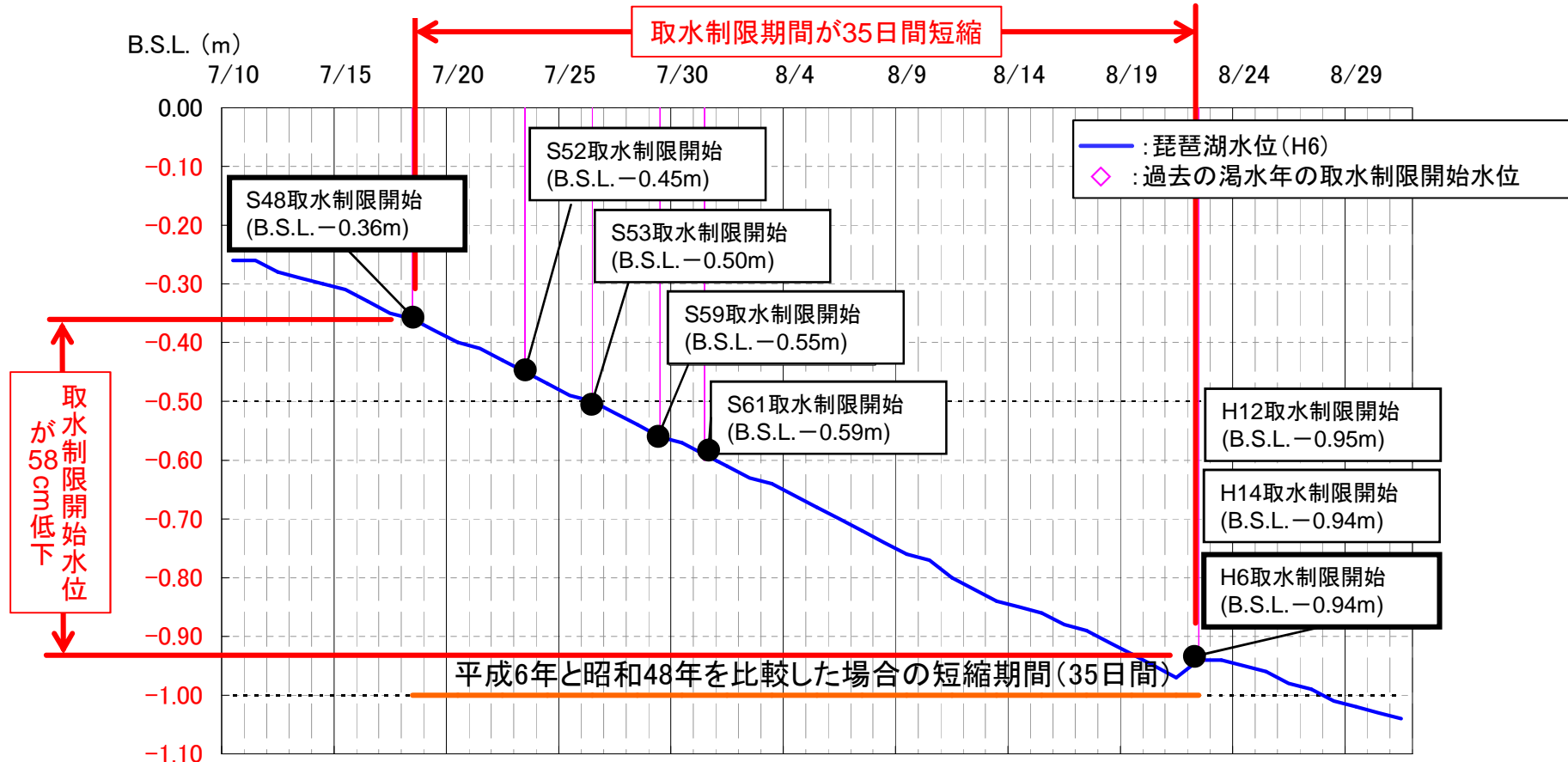


(4) 利水の効果⑤

■ 取水制限の軽減

- 平成6年(1994年)の取水制限開始水位はB.S.L.-0.94mであり、琵琶湖開発事業前の渇水年(昭和48,52,53,59,61年)に比べてかなり低くなってきている。

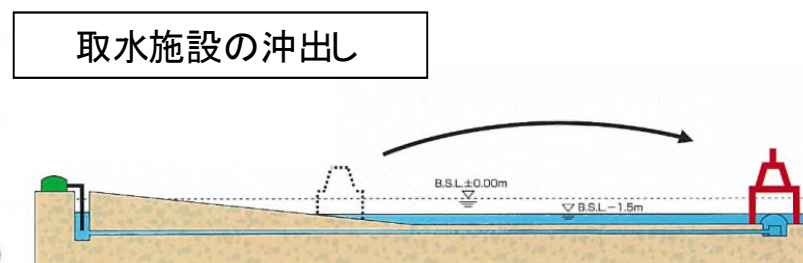
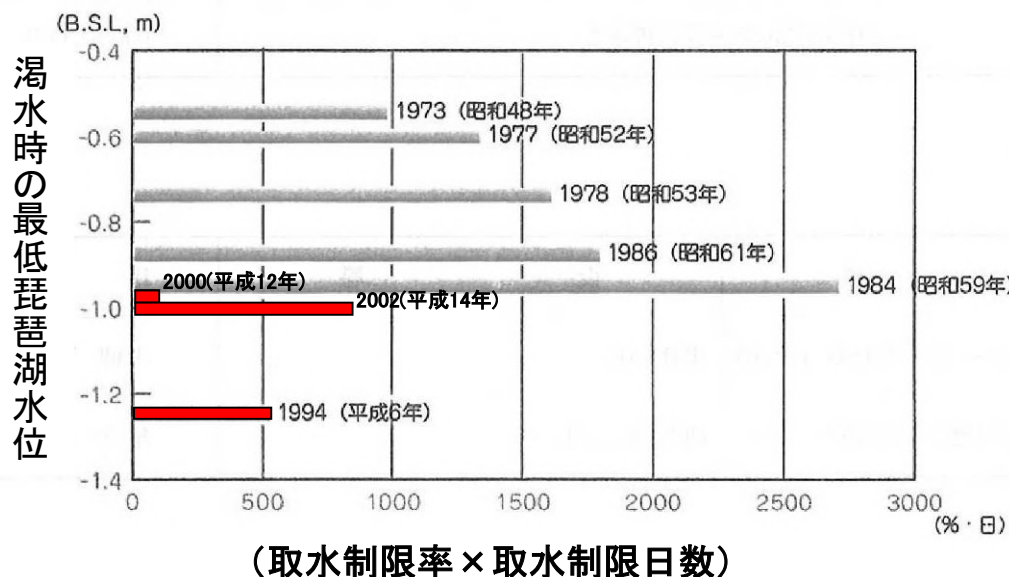
過去の渇水年の取水制限開始時期の琵琶湖水位と平成6年の琵琶湖水位の比較
(湖水位を平成6年の水位変動にあてはめたもの)



(4) 利水の効果⑥

■ 取水制限の軽減

- 琵琶湖開発事業の完了(平成4年)以降の渇水時には、取水制限日数や渇水による社会への影響度が事業前に比べて緩和されていることが分かる。
- 琵琶湖から取水する取水施設の沖出しにより、水位が低くなくても湖の水を取水できるようになったこと、洗堰のバイパス水路により、下流へきめ細やかに適切な放流が行えるようになったことなどで、琵琶湖流域のみならず淀川下流でも以前のような深刻な水不足は発生していない。



(4) 利水の効果⑦

■ 水位低下時の取水制限の状況

- 琵琶湖開発事業の完了(平成4年)以降、取水制限は平成6年、平成12年、平成14年の3回実施している。
- 平成15年以降、取水制限を実施するような渇水は発生していない。

平成4年(1992年)以降の琵琶湖・淀川水系における取水制限一覧

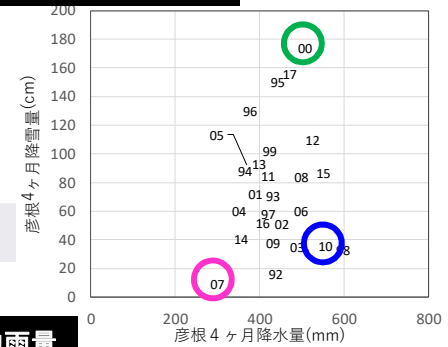
水系名	水資源開発施設	調整状況		
		年月日	渇水調整内容	調整の根拠となった貯水量・貯水率等
淀川水系	琵琶湖	1994年(平成6年)8月22日	第一次取水制限(上水10%、工水10%、農水10%) 琵琶湖周辺は自主節水	-93cm
		1994年(平成6年)9月3日	第二次取水制限(上水15%、工水15%、農水15%) 琵琶湖周辺は8%	-104cm
		1994年(平成6年)9月10日	第三次取水制限(上水20%、工水20%、農水20%) 琵琶湖周辺は10%	-114cm
		1994年(平成6年)9月16日	取水制限一時解除	降雨による回復 琵琶湖流域平均102.8mm
		1994年(平成6年)9月19日	第三次取水制限再開(上水20%、工水20%、農水20%) 琵琶湖周辺は10%	-91cm
		1994年(平成6年)9月27日	第四次取水制限(上水15%、工水15%、農水15%) 琵琶湖周辺は8%	-89cm 秋雨前線による降雨 琵琶湖流域164mm
		1994年(平成6年)9月29日	取水制限一時解除	台風26号による貯水量回復
		1994年(平成6年)10月4日	取水制限解除	
淀川水系	琵琶湖	2000年(平成12年)9月9日	第一次取水制限(上水10%、工水10%、農水10%) 琵琶湖周辺は5%	-95cm
		2000年(平成12年)9月18日	取水制限解除	降雨による回復 琵琶湖流域平均197mm -50cm
淀川水系	琵琶湖	2002年(平成14年)9月30日	第一次取水制限(上水10%、工水10%、農水10%) 琵琶湖周辺は5%	-93cm(9/27時点)
		2002年(平成14年)10月2日	取水制限一時中止	降雨による流量増加 -92cm
		2002年(平成14年)10月21日	取水制限継続	-94cm
		2003年(平成15年)1月8日	取水制限解除	降雨(雪)による回復 -67cm

(5) 気候変動の琵琶湖水位等への影響①

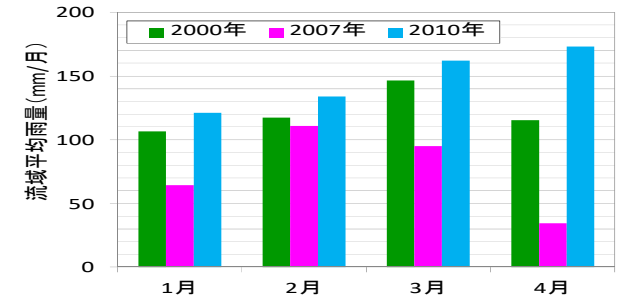
■ 降雪量と春の水位上昇との関係

- 降雪と降水量が多い2000年、降雪と降水量が少ない2007年、降雪が少なく降水が多い2010年を対象に、琵琶湖水位について総流出量が、ほぼ一定の期間で比較した。
- 1月1日～2月25日において、暖冬で雪の少ない2007年と2010年については水位上昇量が大きい。一方、雪の多い2000年についての水位上昇量は小さい。
- 3月以降は、融雪が始まっていると考えられ、降雪量の多い2000年についての水位上昇量が大きい。また、2010年は降水量が多く、水位が高くなったことから放流量を増量している。
- 以上より、降雪量は3月以降の水位上昇量に影響を与えるが、その分、1、2月の水位上昇量が抑えられる。また、雨となった場合には早期に水位上昇することになる。
- 管理開始以降の水位の実績によれば、降雪の多少による上昇時期の変動はあるものの、春には2007年を除き水位上昇を抑える操作をし、制限水位を迎える6月16日には B.S.L.-0.20m が概ね確保されている。

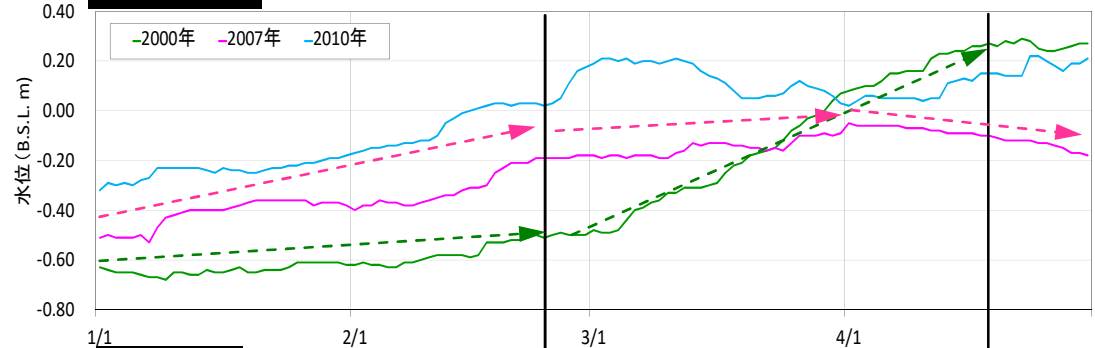
積算降雪と積算降雨の比較 (1月～4月)



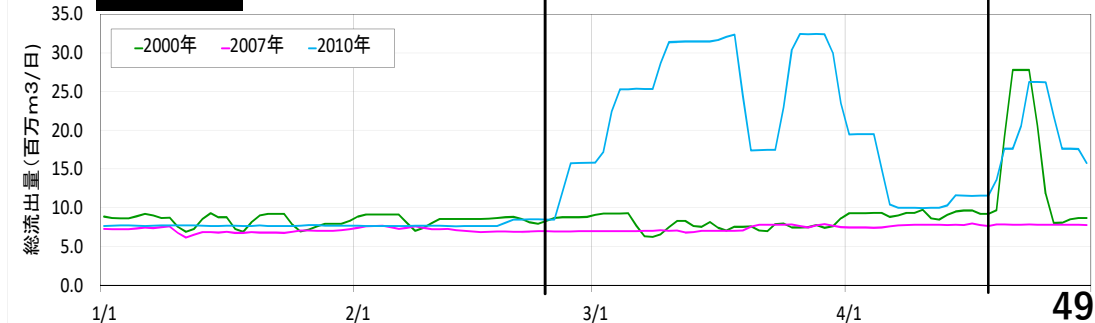
流域平均雨量



琵琶湖水位

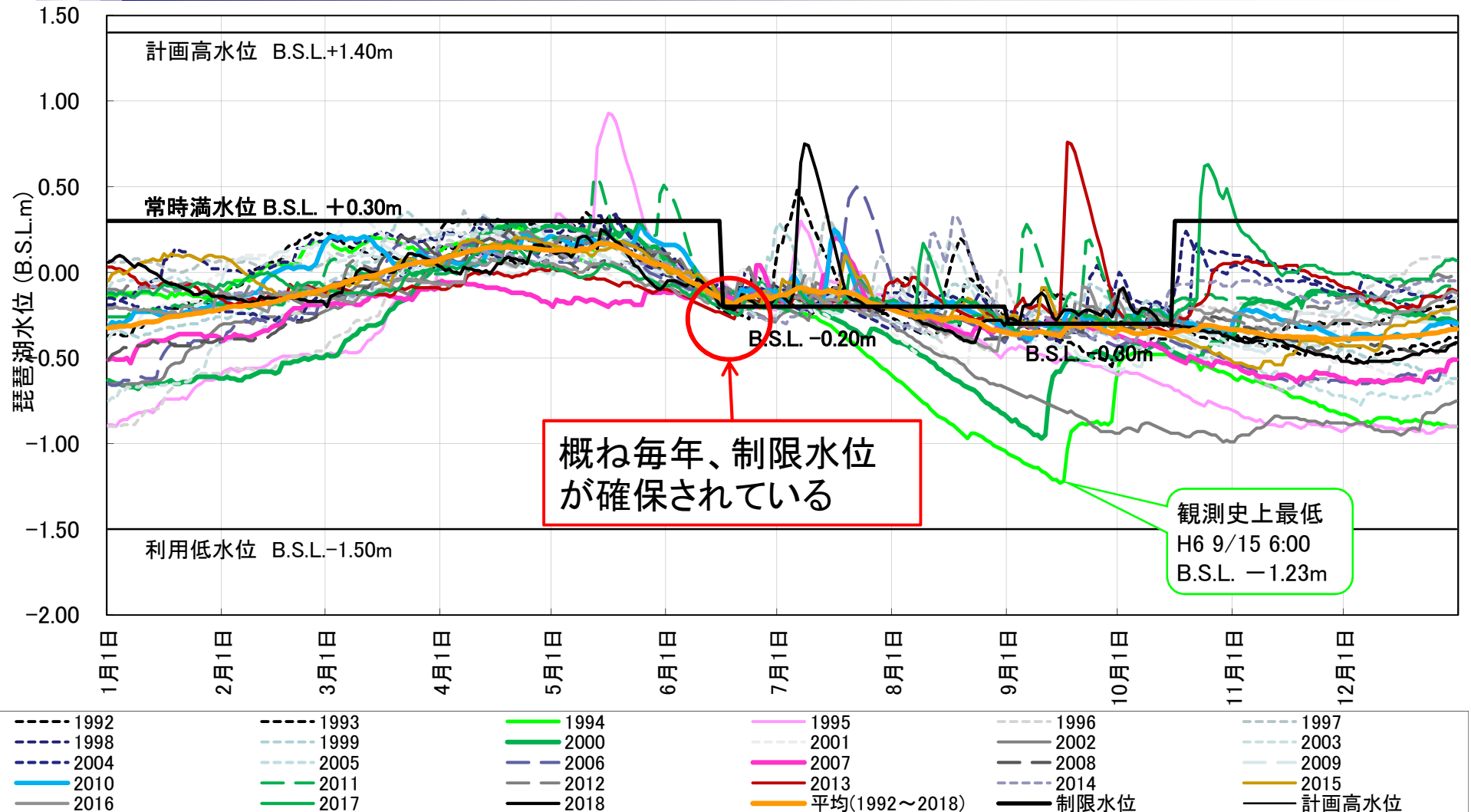


総流出量 (瀬田川洗堰+琵琶湖疏水+宇治川発電)



(5) 気候変動の琵琶湖水位等への影響[参考]

■ 管理開始以降の琵琶湖水位

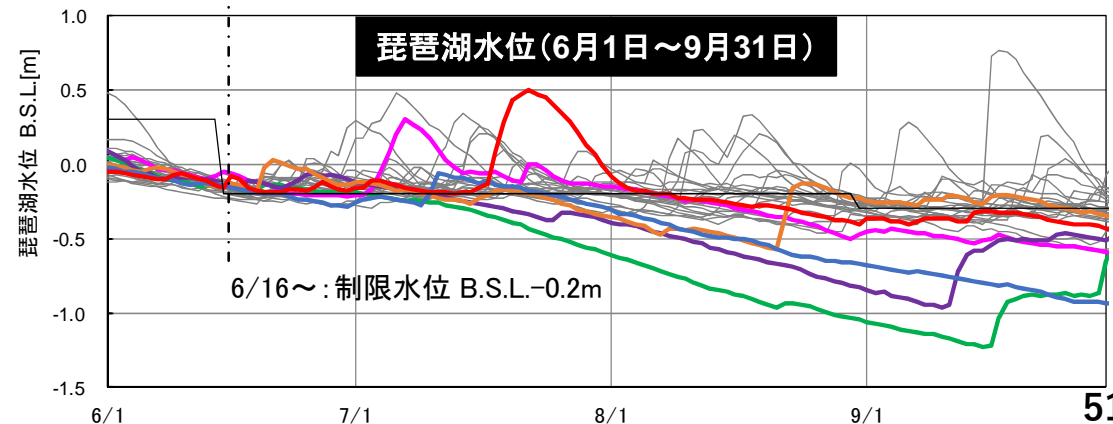
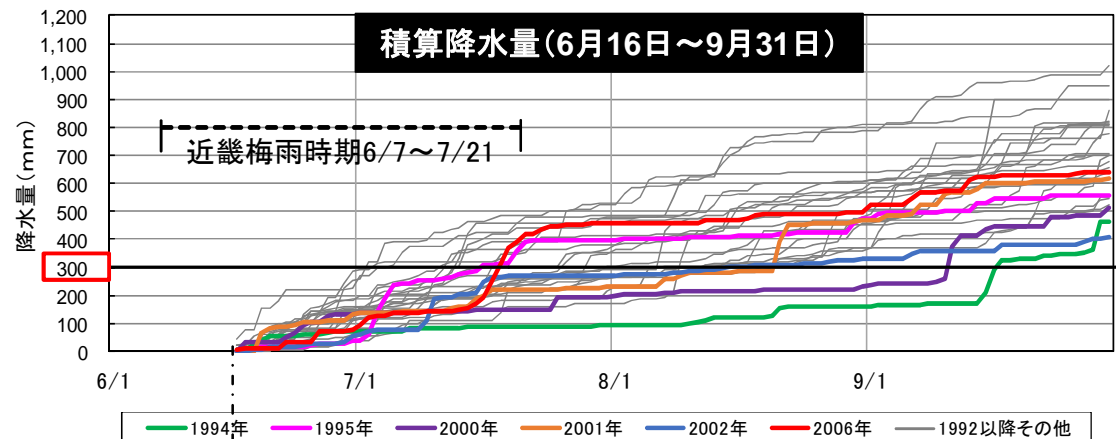


(5) 気候変動の琵琶湖水位等への影響②

■ 梅雨時期(近畿平均:6/7~7/21)の雨量と夏の渇水との関係

- 管理開始以降、著しい水位低下が生じた**1994年**、**2000年**、**2002年**は、梅雨及び夏季の積算降水量が少ない年であった。
- 梅雨時期に雨の少なかった**2001年**については、夏季に雨が降ったことで水位は十分に回復している。
- 梅雨時期に雨が多く、夏に雨が少なかった**1995年**、**2006年**については、夏の水位低下は生じていない。
- 以上より、梅雨時期の積算降水量が300mm未満の場合には、その後、渇水となる可能性が高いと考えられる。

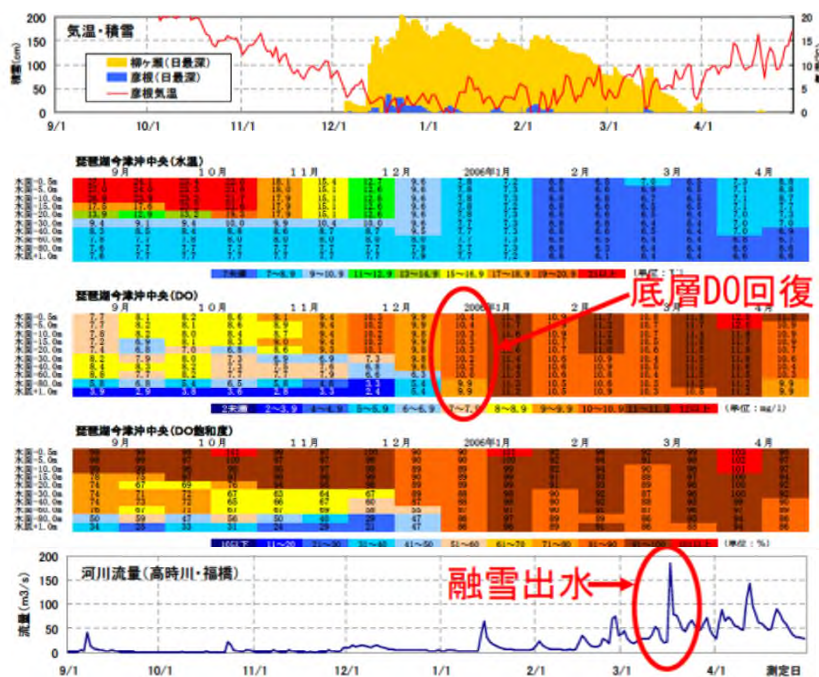
6、7月	8月	年	渇水
少雨	少雨	1994、2000、2002	発生
少雨	多雨	2001	なし
多雨	少雨	1995、2006	なし



(5) 気候変動の琵琶湖水位等への影響③

■ 融雪水の湖水循環(全循環)のタイミングへの影響

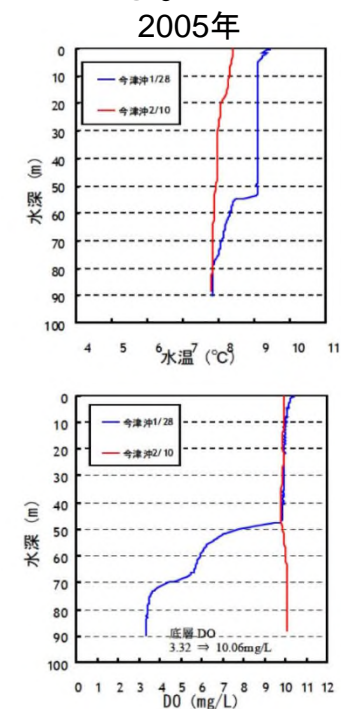
- 2006年1月から3月の全循環と姉川の融雪出水の時期を、DO分布を指標としてみると、全循環は融雪出水の時期よりも早く生じている。
- 2005年1月28日から2月10日の全循環発生時におけるDO増加量は、約27,000トと試算され、この期間に琵琶湖流入全河川から流入したDO試算量約2,300トと比べて著しく大きかった。
- 以上より、融雪水が全循環のタイミングに与える影響は小さいと考えられる。



2005年

2006年

項目 年	底層DO回復時期 (琵琶湖今津沖中央)						融雪水の発生時期		
	1月		2月		3月		1月	2月	3月
	前	後	前	後	前	後			
1985			●					●	
1986			●					●	
1987				●				●	
1988				●				●	
1989			●					欠測	
1990			●					雪解け出水なし	
1991			●					●	
1992				●				●	
1993			●					●	
1994			●					●	
1995			●					●	
1996			●					●	
1997			●					●	
1998				●				雪解け出水なし	
1999				●				●	
2000			●					●	
2001	●							●	
2002			●				●		
2003			●					雪解け出水なし	
2004				●			●		
2005								●	
2006	●							●	



出典：淀川水系流域委員会第37回琵琶湖部会、第42回委員会資料

(6)まとめ(案)

- ① 淀川下流部の水需要に対し、琵琶湖開発事業の完了により、安定した水供給がなされている。
- ② バイパス水路の設置により流量調整能力が拡大し、琵琶湖水位が低下した時期にも安定したきめ細やかな水量を放流することが可能となっており、このことは、無効放流をなくし、琵琶湖貯水の高度利用に寄与している。
- ③ 琵琶湖水位の利用幅がB.S.L-1.5mまで確保されたことにより、琵琶湖水位低下に伴う取水制限の開始水位が大幅に低く改善された。従って、琵琶湖周辺並びに淀川下流の住民生活に影響を与えるような渇水被害は生じていない。
- ④ 取水施設の沖出しにより、水位低下時でも琵琶湖沿岸域の安定取水を可能としている。
- ⑤ 気候変動による琵琶湖流域での降雪量(融雪水)の減少が、春の琵琶湖水位(利水)等へ与える影響は、今のところ小さいと見られるが、今後のさらなる気象変動を想定し、流域の積雪量を監視する必要がある。

<今後の方針>

- 今後とも安定した水供給のため、引き続き適正な維持管理・操作に努める。

4. 水質



- (1) 琵琶湖の環境基準
- (2) 琵琶湖の水質調査地点
- (3) 琵琶湖の水質の変化
- (4) 琵琶湖における水質障害の発生状況
- (5) 琵琶湖と流入河川の水質の比較
- (6) 内湖の水質と水位保持
- (7) まとめ(案)

(1) 琵琶湖の環境基準

生活環境の保全に関する環境基準類型指定状況(琵琶湖)

●一般項目

該当水域	項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
			pH	COD	SS	D0	大腸菌 群数
琵琶湖 (南・北湖)	AA	水道1級・水産1級・自然環境保全およびA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1 mg/L 以下	1 mg/L 以下	7.5 mg/L 以上	50 MPN/ 100mL 以下

●全窒素・全リン

単位:mg/L

	T-N (全窒素)		T-P (全リン)	
	北湖	南湖	北湖	南湖
II 類型	0.2 以下	0.2 以下	0.01 以下	0.01 以下

琵琶湖の水質調査項目

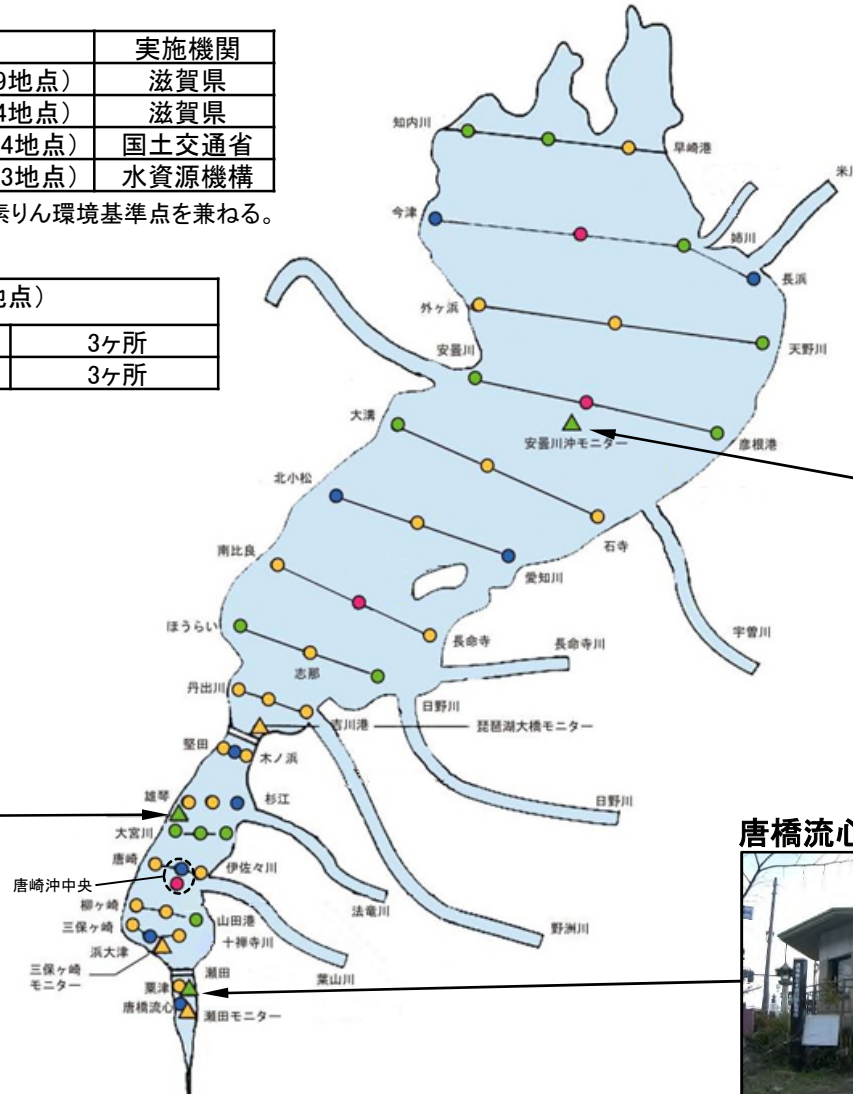
調査項目	一般項目	気温、水温、透明度、水色
	生活環境項目	水素イオン濃度(pH)、溶存酸素(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、大腸菌群数、全窒素(T-N)、全りん(T-P)、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS
	健康項目	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン(D-D)、チウラム、シマジン(CAT)、チオベンカルブ(ベンチオカルブ)、ベンゼン、セレン、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,4-ジオキサン
	要監視項目	ニッケル、モリブデン、アンチモン、トランス-1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロプロパン、p-ジクロロベンゼン、イソキサチオン、ダイアジン、フェトロチオン、イソプロチオラン、オキシシン銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロロボス、フェノブカルブ、イプロベンホス、クロルニトロフェン、トルエン、キシレン、フタル酸ジエチルヘキシル、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン、全マンガン、ウラン、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド、4-t-オクチルフェノール、アニリン、2,4-ジクロロフェノール
	その他項目	アンモニア性窒素、有機性窒素、りん酸イオン、珪酸、クロロフィル(a,b,c)、フェオ色素、塩化物イオン、ふん便性大腸菌群数、溶解性COD、溶解性全有機炭素、粒子性全有機炭素、全有機炭素、下層DO、大腸菌数、植物プランクトン
ダイオキシン類		

(2) 琵琶湖の水質調査地点

定期採水地点(50地点)		実施機関
●	環境基準点 (9地点)	滋賀県
●	窒素りん環境基準点 (4地点)	滋賀県
●	調査地点 (24地点)	国土交通省
●	調査地点 (13地点)	水資源機構

注)・唐崎沖中央は環境基準点と窒素りん環境基準点を兼ねる。

水質モニター(6地点)		
▲	国土交通省	3ヶ所
▲	水資源機構	3ヶ所



安曇川沖総合自動観測所



雄琴沖総合自動観測所



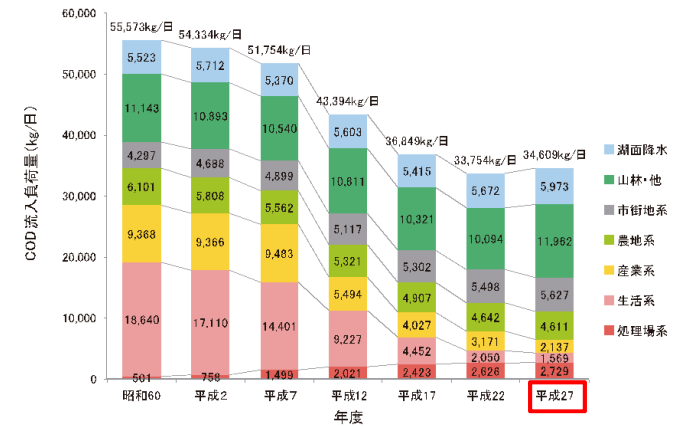
唐橋流心水質自動観測所



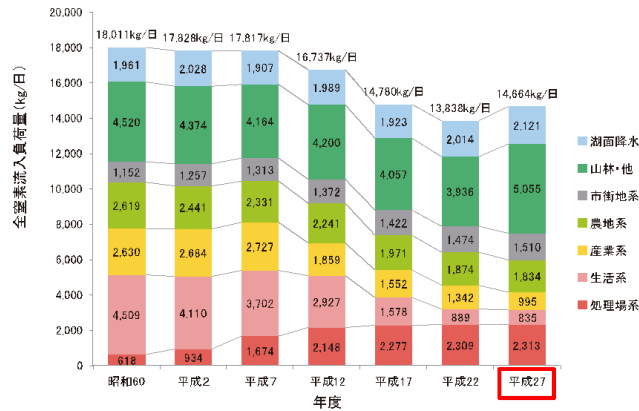
負荷量の経年変化

- 負荷量は減少傾向にあるが、平成22～27年度は微増している。
- 滋賀県では、微増の主な要因として、平成23～27年度の5ヶ年は降雨量が多かったため、「山林・他」の負荷量が増加したことによるものと分析している。

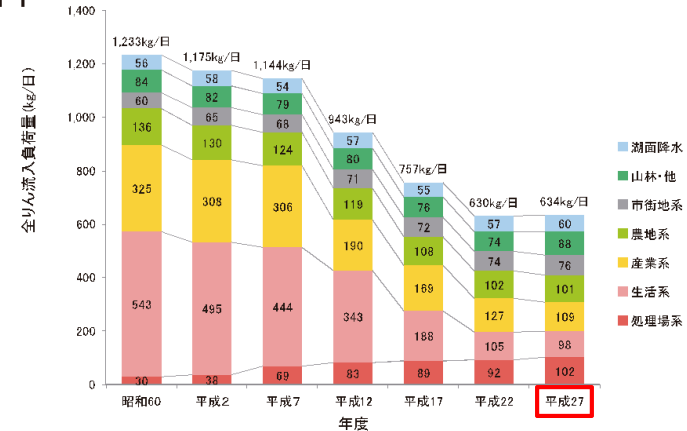
COD



T-N

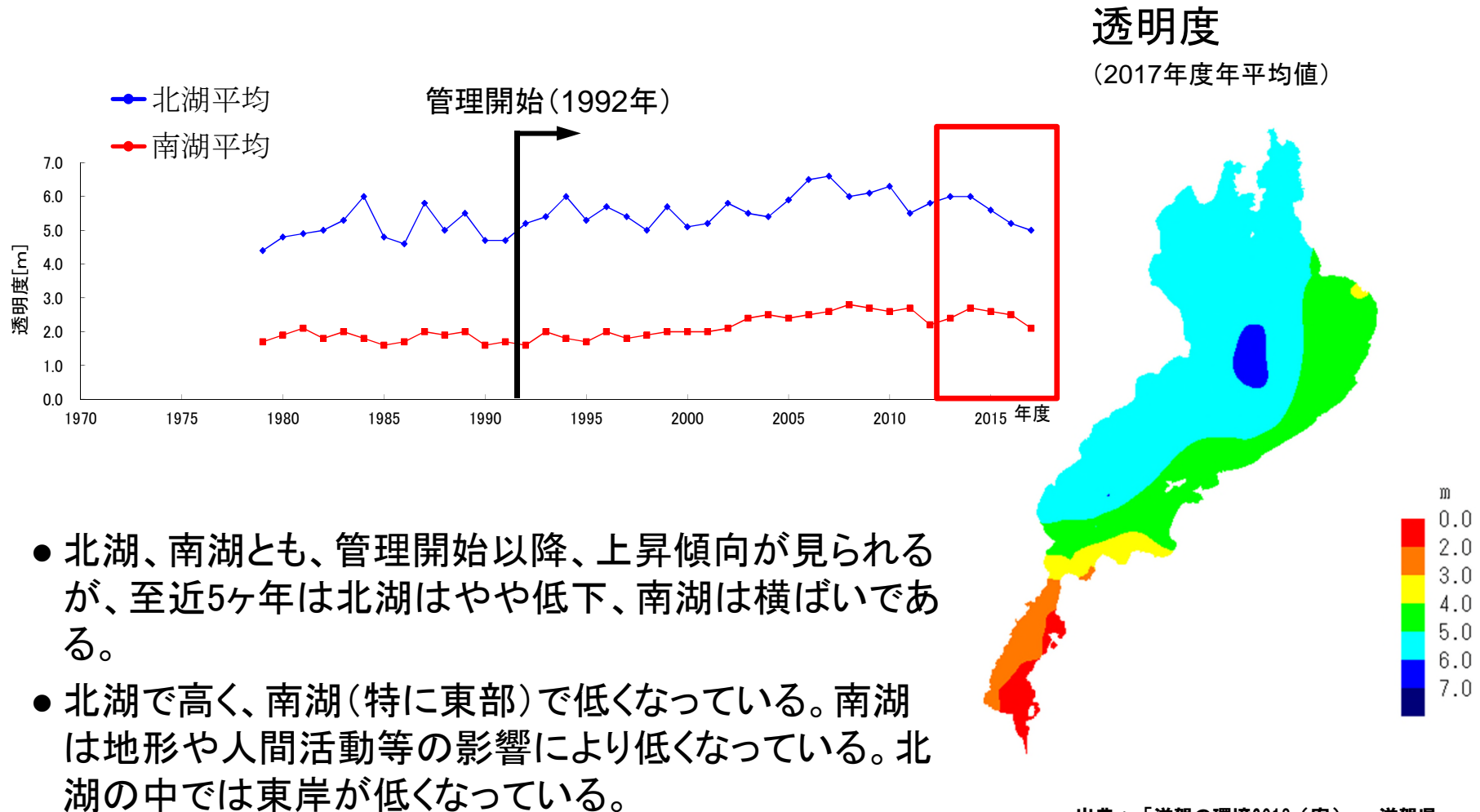


T-P



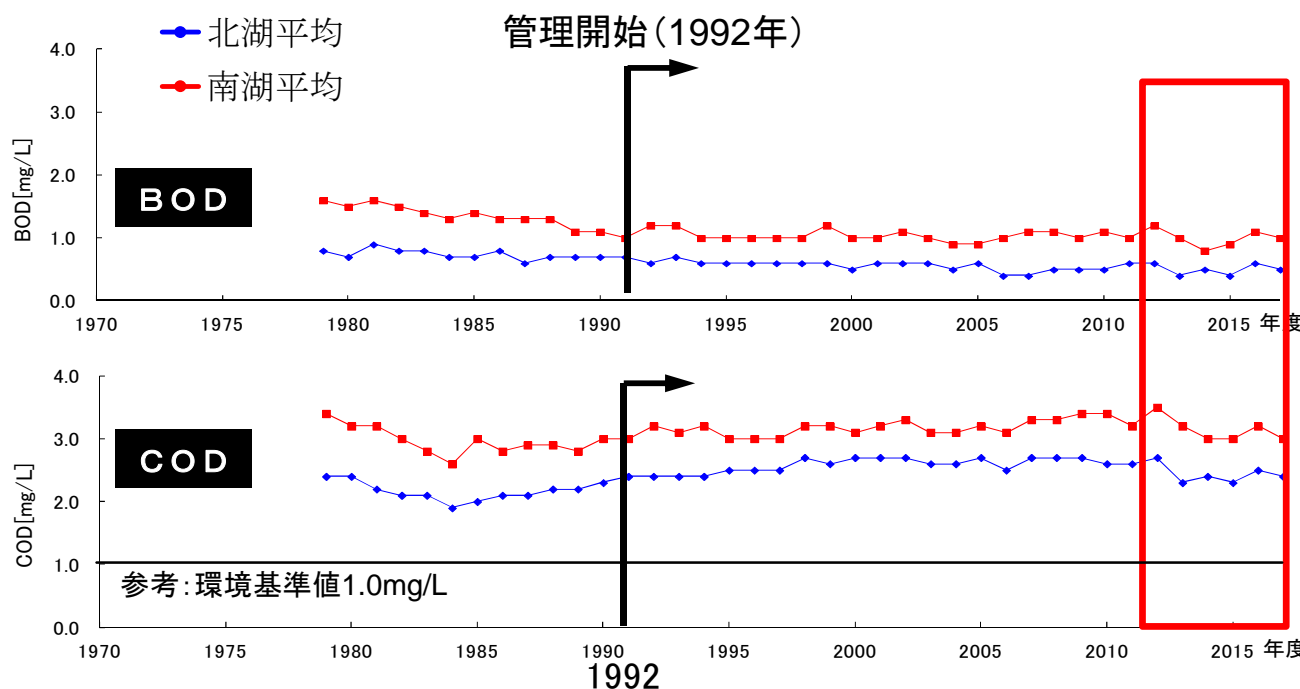
出典：「第7期琵琶湖湖沼水質保全計画」（平成29年3月），滋賀県・京都府

(3) 琵琶湖の水質の変化(透明度)

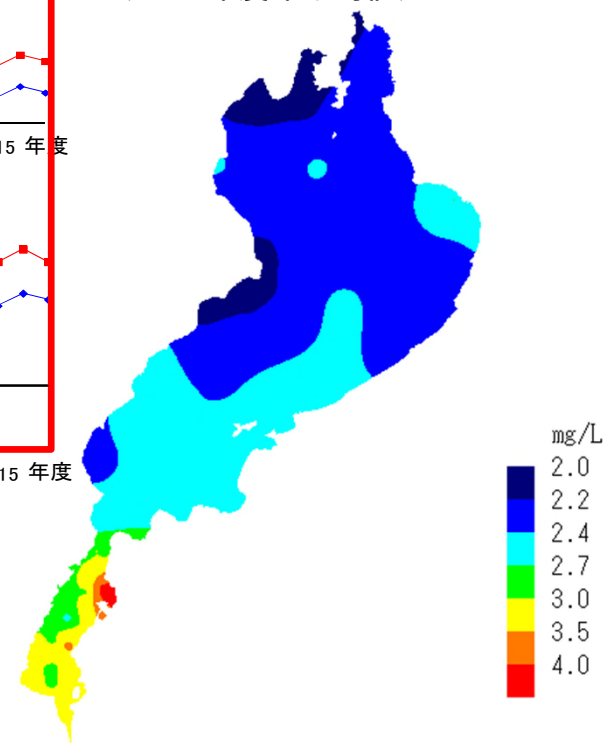


出典：「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県

(3) 琵琶湖の水質の変化(有機汚濁指標)



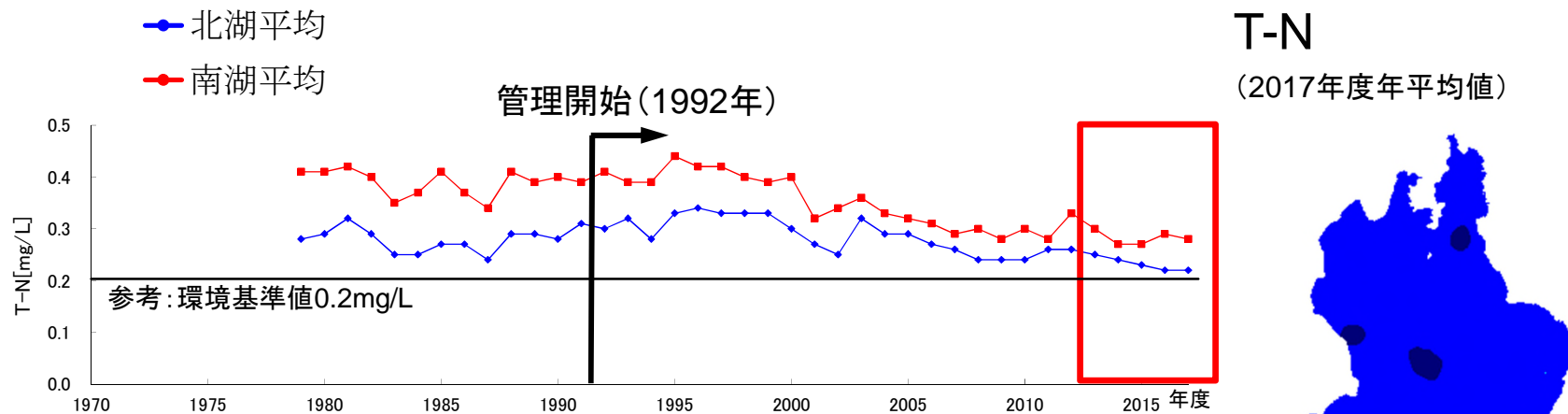
COD
(2017年度年平均値)



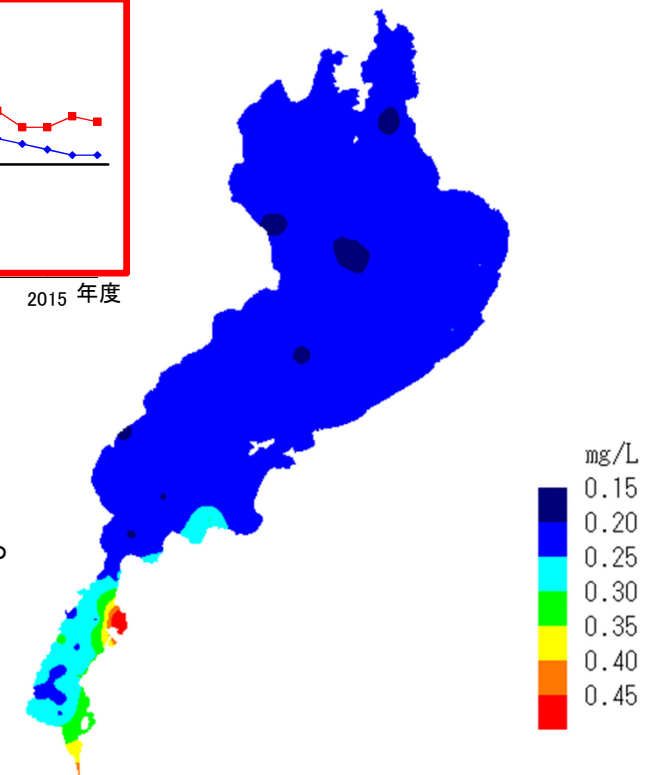
- BODは、北湖、南湖とも、管理開始以降、年による変動があるものの、ほぼ横ばい傾向が見られる。CODは、北湖・南湖とも、管理開始以降、上昇あるいは高止まり傾向が見られる。至近5ヶ年はやや低い値で横ばいである。
- CODは、北湖北部、西部は他の水域に比べて低く、南湖(特に東部)では値が高くなっている。

出典: 「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県

(3) 琵琶湖の水質の変化(全窒素:T-N)

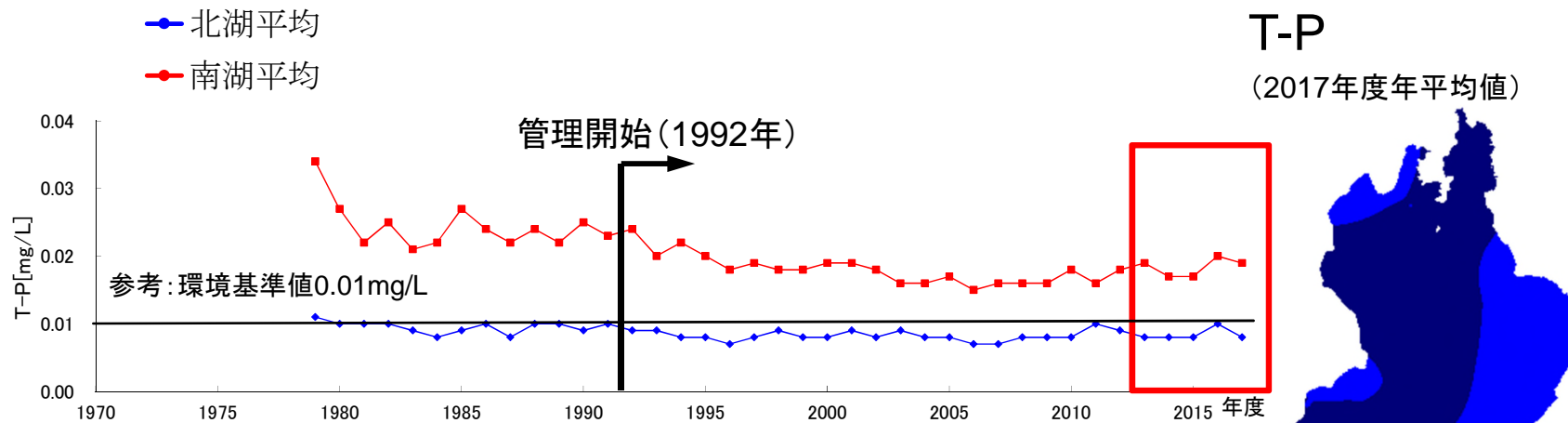


- 北湖、南湖とも、管理開始以降、低下傾向が見られる。
- 全窒素(T-N)は、北湖で低く、南湖(特に東部)では地形や人間活動等の影響により値が高くなっている。

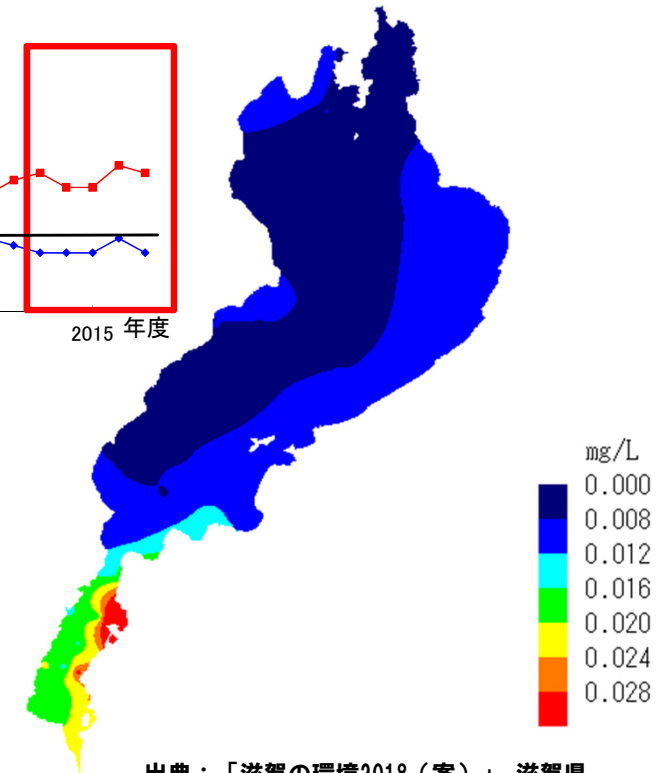


出典: 「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県

(3) 琵琶湖の水質の変化(全リン:T-P)



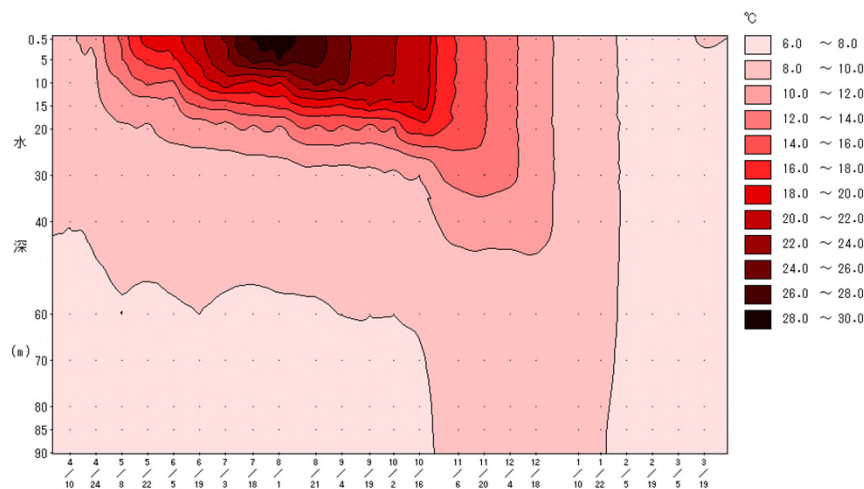
- 北湖では、管理開始以降、ほぼ横ばいであり、南湖では、管理開始以降、低下傾向が見られるが、至近5ヶ年は横ばいである。
- 全リン(T-P)は、北湖北部、西部で低く、南湖(特に東部)では地形や人間活動等の影響により値が高くなっている。



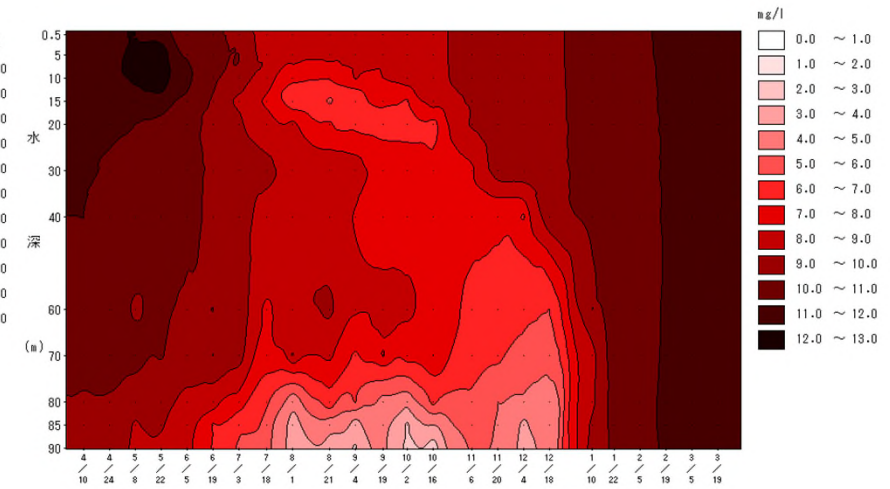
(3) 琵琶湖の水質の変化(水温・DOの鉛直分布)

- 春季から秋季の水温では、水深20~40mを境に水温に変化がみられるが、1月から2月の水温は水深方向に一様な状態となっている。
- 春季から秋季の溶存酸素(DO)は、60mより深い場所では低い値となっているが、1月から2月は水深方向に一様で、10mg/L程度以上に回復しており、循環により底層まで溶存酸素が供給されていると考えられる。

水温



DO(溶存酸素濃度)

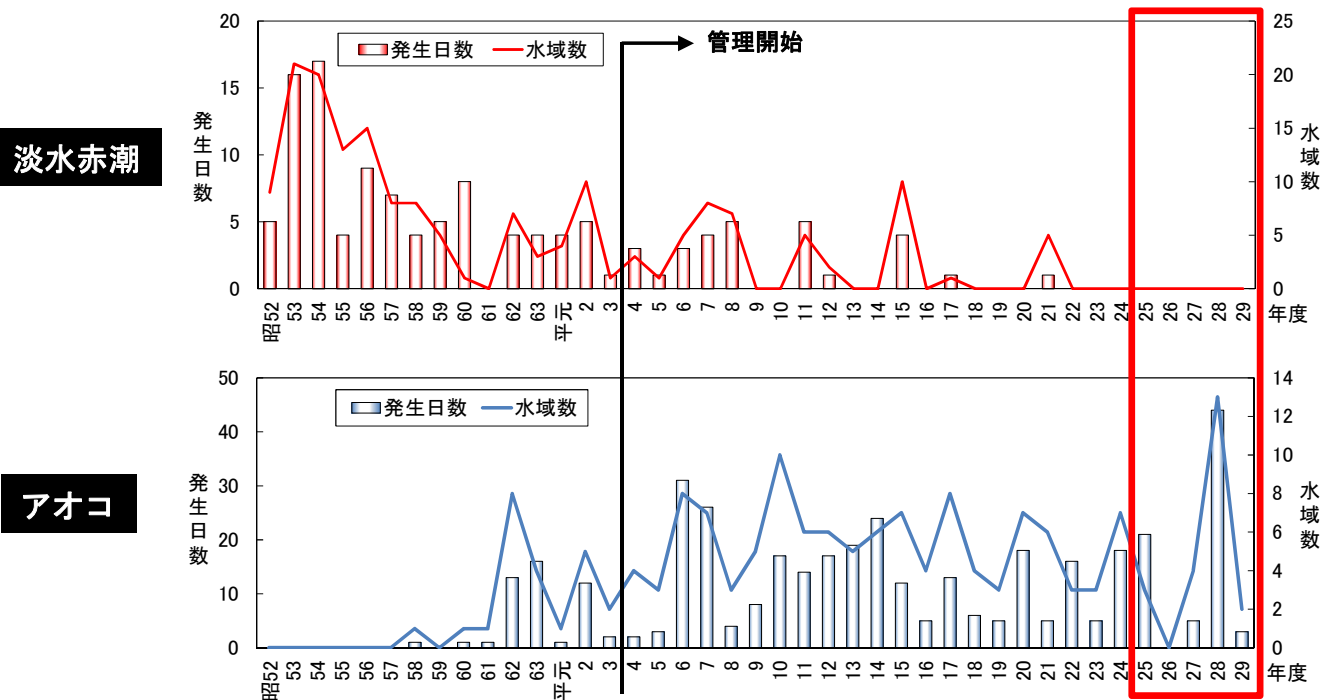


2017年(平成29年)の今津沖の水温・溶存酸素(DO)

出典：「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県

(4) 琵琶湖における水質障害の発生状況

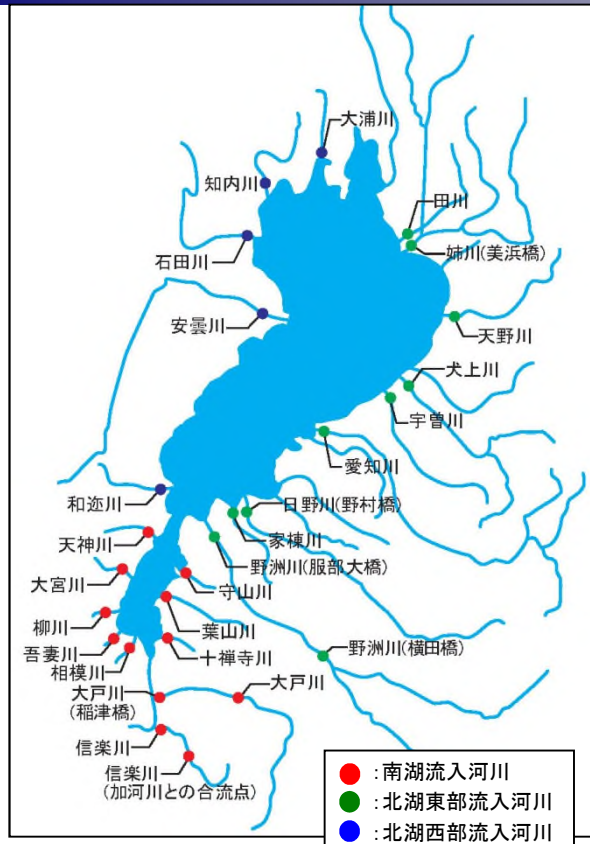
- 淡水赤潮は、昭和52年(1977年)5月に大規模に発生して以来、毎年のように発生が認められる。昭和57年度(1982年度)以降は次第に減少し、至近8ヶ年は発生していない。
- アオコは、昭和58年(1983年)9月に初めて発生後、昭和59年度(1984年度)を除き毎年発生しているが、発生場所は限定的である。平成28年度(2016年度)はアオコの発生水域数・発生日数ともに過去最多となった。これについて、滋賀県は、5月以降植物プランクトンが多く透明度が低かったために水草の生育が遅れたこと、7月下旬から9月上旬にかけて降水量が少なく湖水が滞留したこと等から植物プランクトンが増加しやすい条件であったためと考えられると分析している。



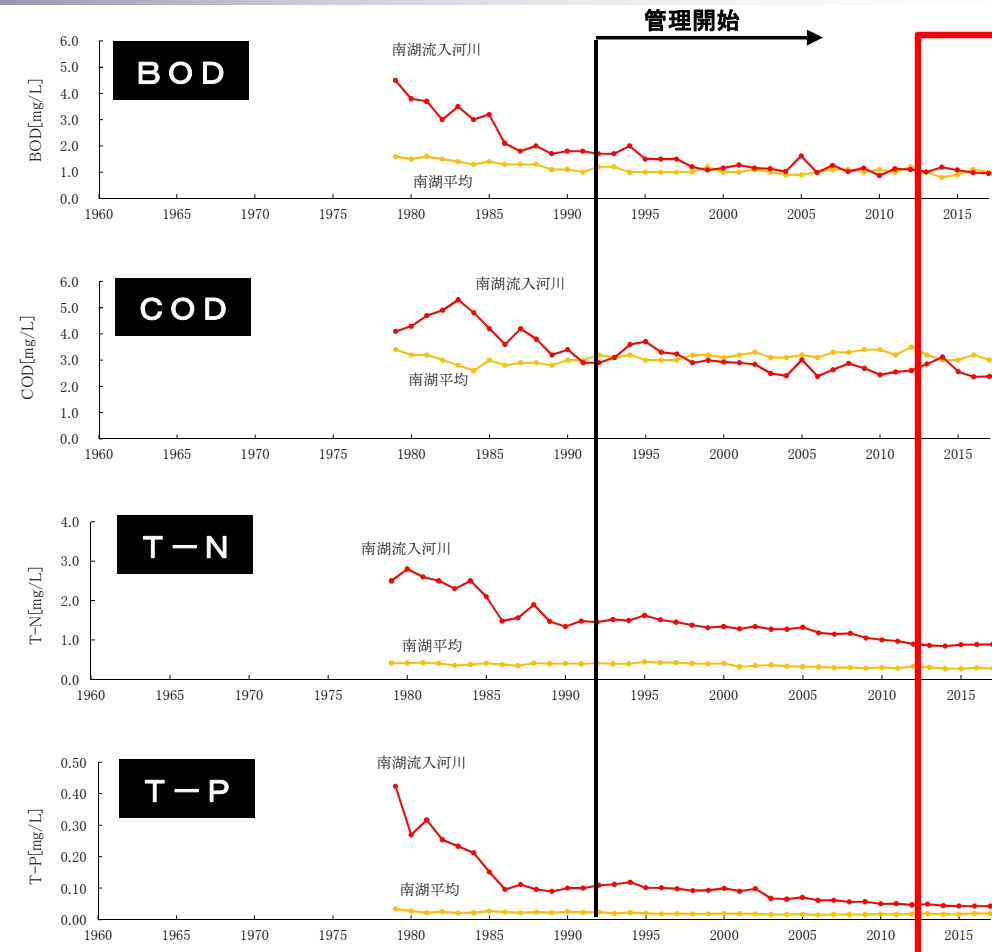
淡水赤潮・アオコ発生日数等

出典：「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県より作成

(5) 琵琶湖と流入河川の水質の比較(南湖)



- 南湖及び南湖流入河川のBOD、T-N、T-Pについては、ともに改善傾向にあるが、至近5ヶ年は横ばいである。
- CODについては、流入河川で低下しているが南湖は上昇傾向にあった。至近5ヶ年には南湖も低下傾向にある。

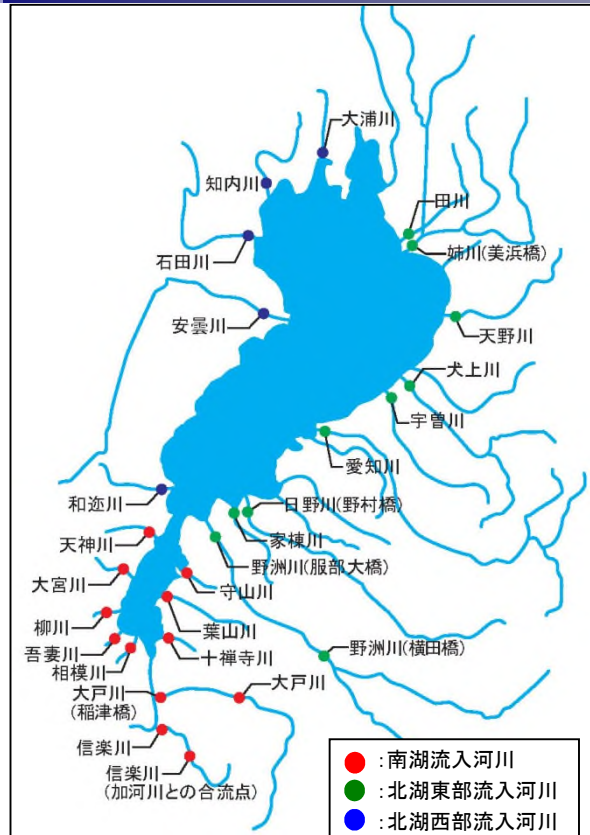


南湖および南湖流入河川の水質の比較(1979~2017年)

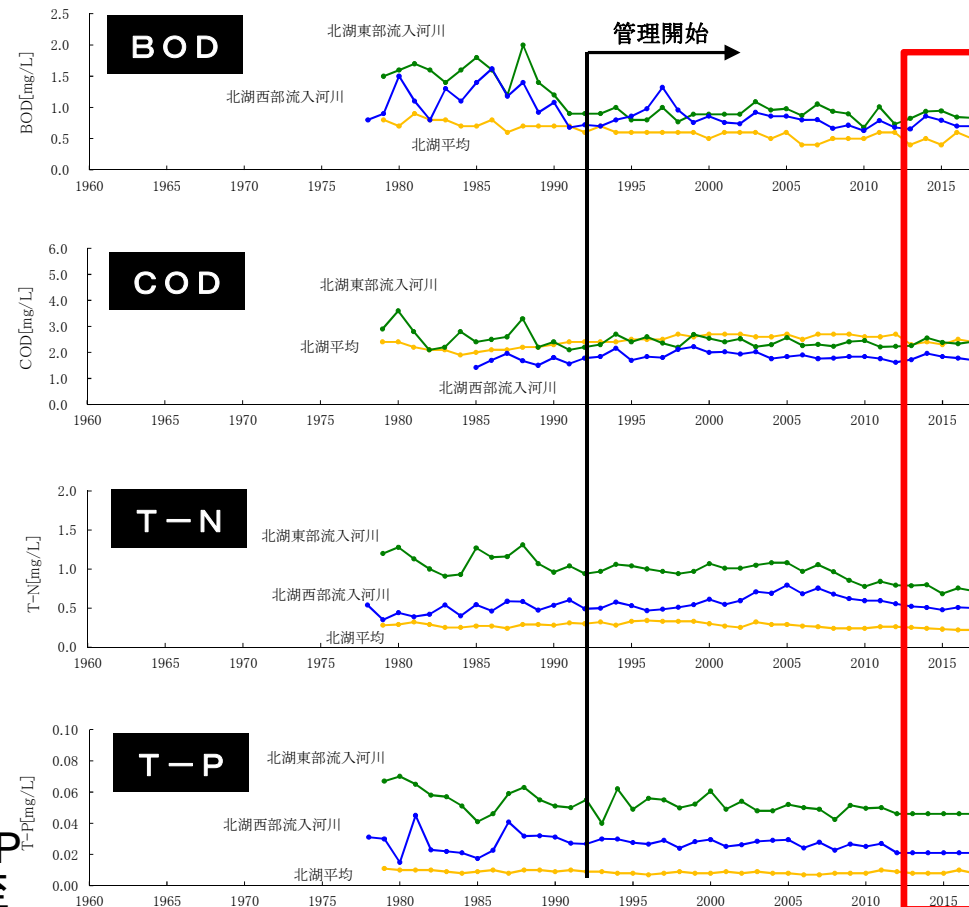
注)南湖流入河川:南湖流入河川10河川(12地点)平均

出典: 「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県より作成

(5) 琵琶湖と流入河川の水質の比較(北湖)



- 北湖及び北湖流入河川のBOD、T-N、T-Pについては、ともに改善傾向にあるが、至近5ヶ年は横ばいである。
- CODについては、流入河川で低下しているが北湖は上昇傾向にあった。至近5ヶ年には北湖も低下傾向にある。



北湖および北湖流入河川の水質の比較(1978~2017年)

注) 北湖西部流入河川: 北湖西部流入河川5河川(5地点)平均、北湖東部流入河川: 北湖東部流入河川9河川(10地点)平均

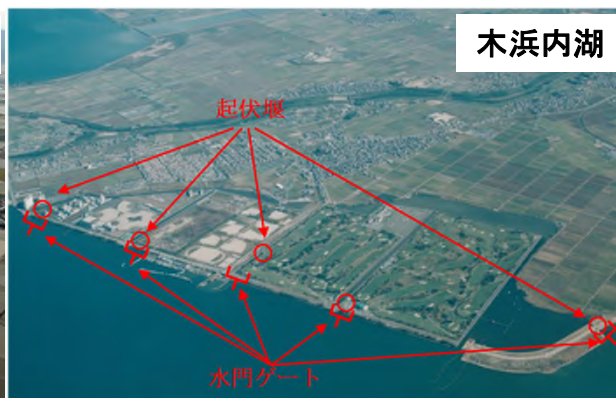
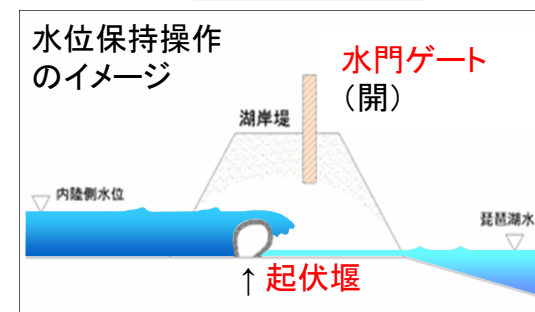
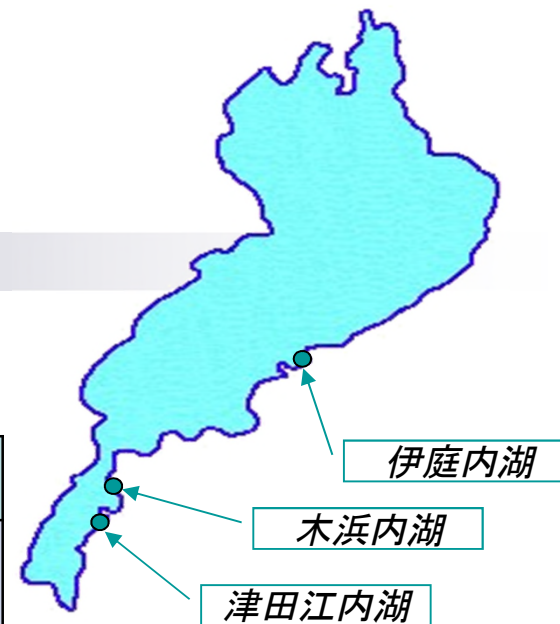
出典: 「滋賀の環境2018(案)」, 滋賀県より作成

(6) 内湖の水質と水位保持①

■ 水位保持の目的

琵琶湖開発事業に伴う湖岸堤築造により形成された「内湖」を対象に、水位保持操作を実施している。

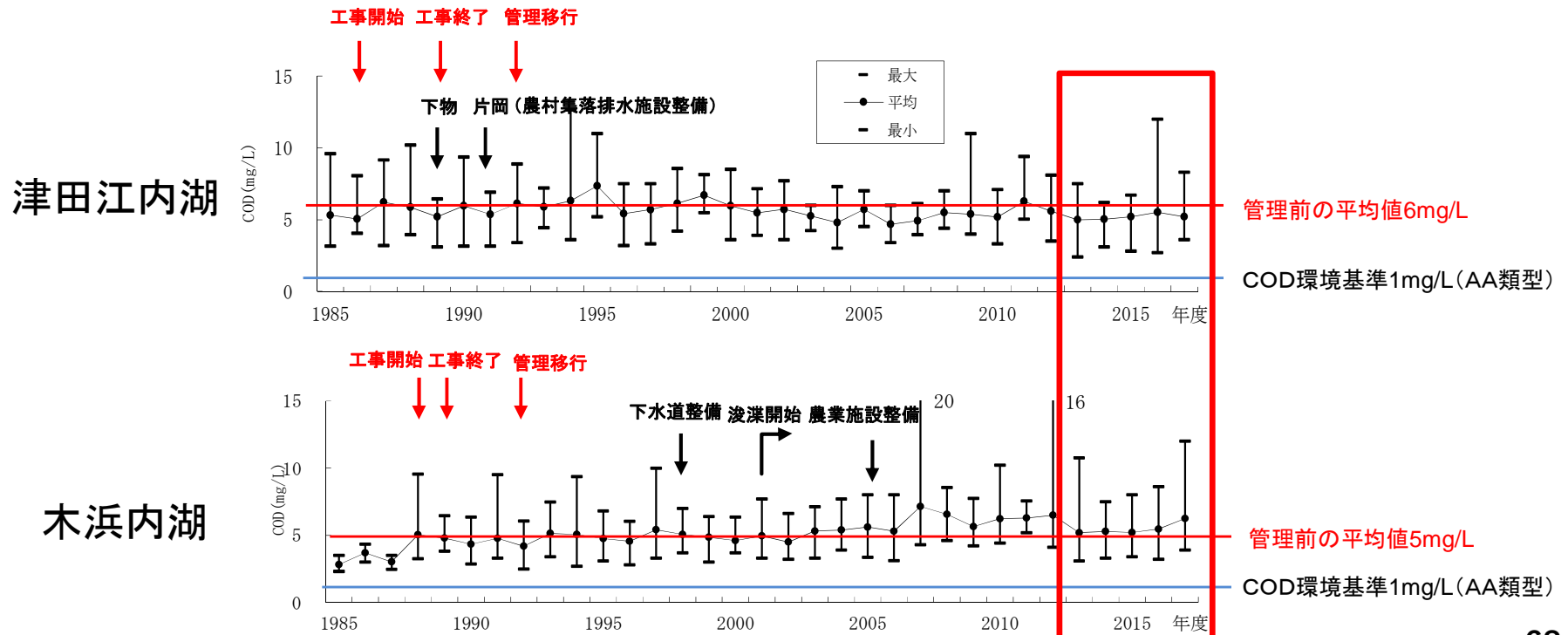
名称	内湖面積	水位保持の目的	保持すべき水位
大同川 (伊庭内湖)	49.0ha	大中之湖及び小中之湖の 既得農業水利を確保	3/22～9/15 B.S.L. -0.20m 9/16～3/21 B.S.L. -0.30m
木浜内湖	27.6ha	内湖の環境保全 (淡水真珠養殖への対応)	B.S.L. -0.50m
津田江内湖	34.5ha	内湖の環境保全	B.S.L. -0.30m



(6) 内湖の水質と水位保持②

■ 内湖水質の経年変化(建設前後)

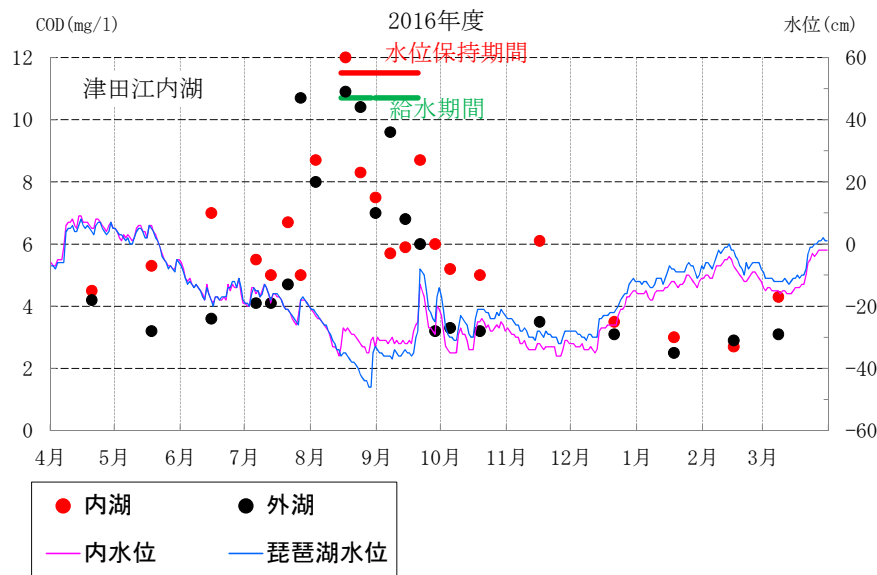
- 津田江内湖: 管理開始以降、CODの平均値は 6mg/L前後の横ばい傾向である。
- 木浜内湖 : 管理開始以降、CODの平均値は 5mg/L 程度で推移してきた。
2007年から2012年度までは、やや上回る傾向が続いていたが、その後、5mg/L程度まで減少し横ばいである。



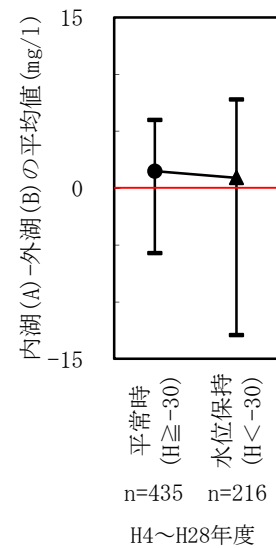
(6) 内湖の水質と水位保持③

■ 水位保持操作の効果

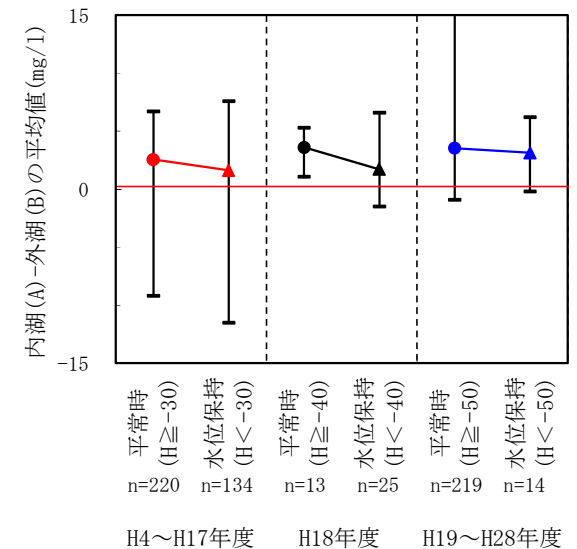
- 水位保持操作時の内湖と外湖(琵琶湖)との水質濃度(COD)の差は、平常時と同程度か、むしろ小さくなっている。
- 琵琶湖において水位が低下した時には、波浪による湖底堆積土砂巻き上げによりCODが高くなることが考えられるが、水位保持操作により土砂巻き上げ量が減少するため、CODの上昇が抑制されていると考えられる。



津田江内湖COD



木浜内湖COD



(7)まとめ(案)

- ① 琵琶湖の水質は、長期的には改善傾向にある。なお、CODについては、これまで上昇傾向にあったが、至近5ヶ年は低い値で横ばいである。
- ② 琵琶湖の淡水赤潮は減少し、至近8ヶ年は確認されていない。アオコは、発生場所は限定的であるが、毎年発生している。なお、平成28年度のアオコは発生水域数・発生日数ともに過去最多となった。これについて滋賀県では、5月以降植物プランクトンが多く透明度が低かったために水草の生育が遅れたこと、7月下旬から9月上旬にかけて降水量が少なく湖水が滞留したこと等から植物プランクトンが増加しやすい条件であったためと考えられると分析している。
- ③ 内湖(伊庭内湖、木浜内湖、津田江内湖)では、既得農業水利確保および環境保全のために水位保持操作を行っている。琵琶湖水位が低下しても内湖の水位は維持されるとともに、内湖の環境保全が図られている。

<今後の対応>

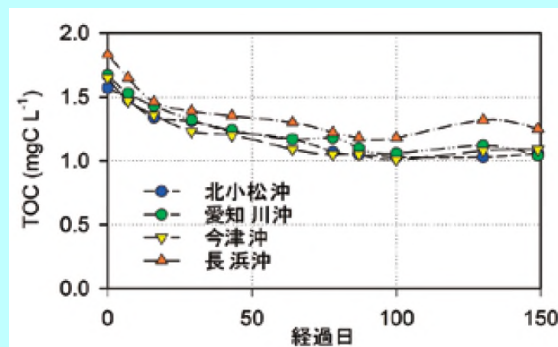
- 引き続き、国土交通省、滋賀県、水資源機構が協力し合い、水質調査を継続し、監視していく。
- 今後の水質調査については、関係機関で協議し、より適切な水質監視の観点から、効率化及び合理化を踏まえた見直しを進めていく。

琵琶湖の水質に関する至近5ヶ年のトピックス

[トピック①]

滋賀県における新たな水質管理手法の検討

- ・琵琶湖では、流域の陸域からの負荷削減を積極的に実施しているにもかかわらず湖内のCODが減少しないため、環境基準(1mg/L以下)を達成できない状態が続いている。
- ・滋賀県琵琶湖環境科学センターが実施した琵琶湖水の生分解性試験により、湖水には100日間経過しても減少しない有機物(難分解性有機物)が含まれていることが明らかになった(右図)。
- ・湖内における難分解性有機物が増える要因としては、粘質鞘をもった植物プランクトンの増加がもたらしていると推察されている。
- ・以上から、滋賀県では、これまでの有機汚濁や富栄養化対策を基本とした湖沼の水質保全に加え、TOC(全有機炭素)等による新たな水質管理手法を検討している。



琵琶湖水の生分解試験における有機炭素濃度の経時変化
(岡本・早川2010を改訂)

出典：「琵琶湖ハンドブック三訂版」, 滋賀県

[トピック②]

滋賀県企業庁における水道水の異臭対応

- ・臭気の原因物質である「2-メチルイソボルネオール(2-MIB)」の濃度が高まり、水道水においても水質基準値(0.00001mg/L以下)を超過したことにより、カビ臭が発生した。
- ・企業庁では、臭気物質を生成する植物プランクトンの影響であると推察。

※平成28年9月6日：馬淵浄水場

影響給水人口：約19万人

高性能活性炭を通常量の5倍量注入

※平成28年11月24日：吉川浄水場

影響給水人口：約14.7万人

活性炭を通常量の7倍量注入

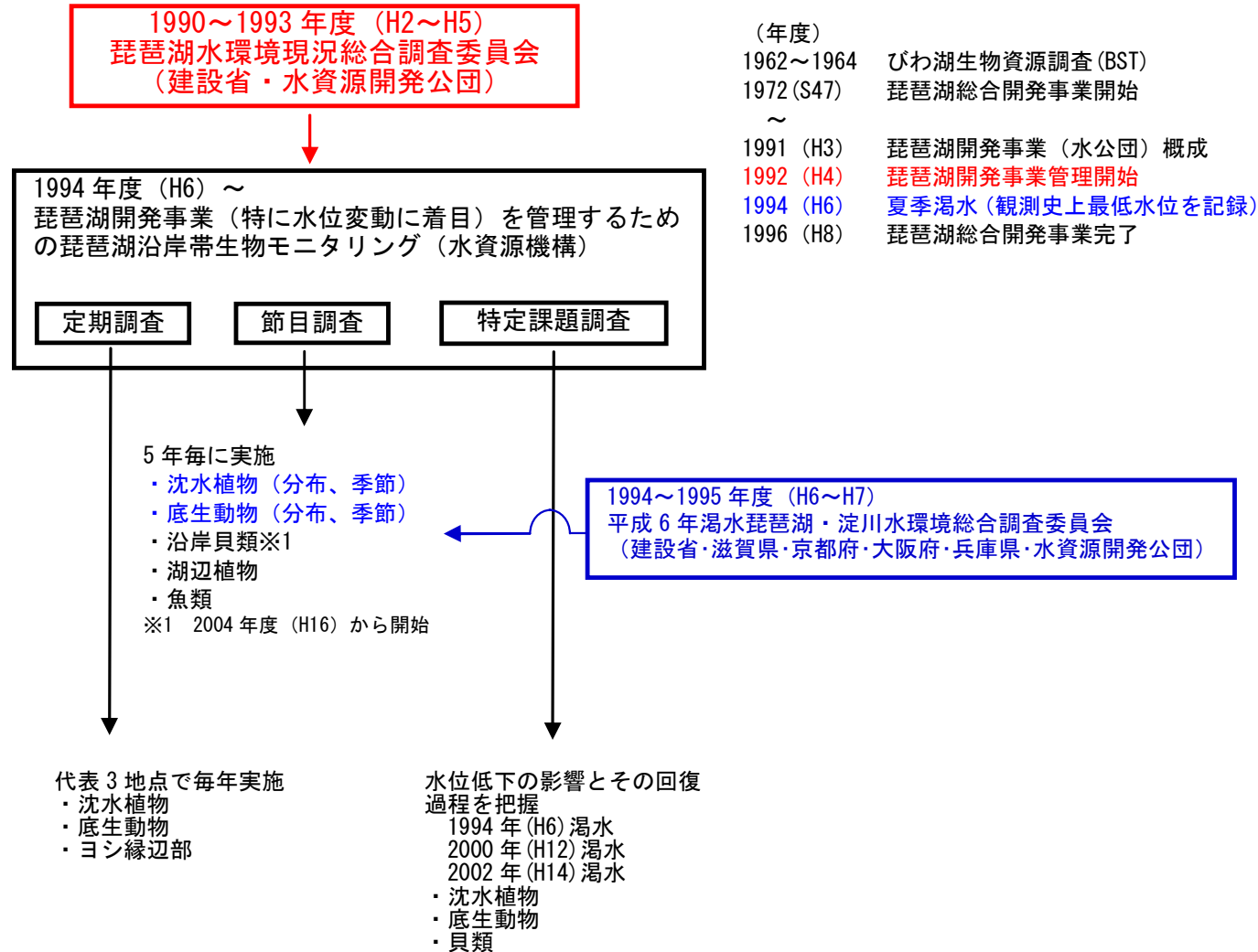
[トピック③]

- ・環境省では、平成28年3月に新たな環境基準として底層DOの類型及び基準値を定めた。
- ・これを受け、滋賀県では、琵琶湖における類型及び基準値の設定を検討している。

5. 生物

- (1) 既往調査の概要
- (2) 生物の生息・生育状況の変化の検証
- (3) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種
- (4) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種
- (5) 評価と対応策(案)
- (6) まとめ(案)

(1) 既往調査の概要



(1) 既往調査の概要 調査の実施状況

●管理移行後の水機構の生物モニタリング調査は、1994年から実施している。

年度	定期調査			節目調査					特定課題調査			その他調査				
	沈水植物	底生動物	ヨシ縁辺部	沈水植物	底生動物	貝類	湖辺植物	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
1991 (H3)				△	△	△	△	△				●		●		●
1992 (H4)														●		●
1993 (H5)														●		●
1994 (H6)	△	△							●	●	●			●		●
1995 (H7)	△	△							●	●	●			●		●
1996 (H8)	△	△												●		●
1997 (H9)	△	△	●	●分布					●	●	●	●		●		●
1998 (H10)	●	●	●		●分布									●		●
1999 (H11)	●	●	●	●季節										●		●
2000 (H12)	●	●	●		●季節				●					●		●
2001 (H13)	●	●	●				●		●					●		●
2002 (H14)	●	●	●	●分布					●					●		●
2003 (H15)	●	●	●					●	●				●	●		●
2004 (H16)	●	●	●		●分布	●							●	●		●
2005 (H17)	●	●	●	●季節				●					●	●		●
2006 (H18)	●	●	●		●季節								●	●		●
2007 (H19)	●	●	●	●分布								●	●	●	●	●
2008 (H20)	●	●	●				●						●	●		●
2009 (H21)	●	●	●	●南湖分布	●分布	●	○						●	●		●
2010 (H22)	●	●	●				○	●					●	●		●
2011 (H23)	●	●	●	●季節									●	●		●
2012 (H24)	●	●	●		●季節								●	●		●
2013 (H25)	●	●	●	●分布									●	●		●
2014 (H26)	●	●	●				●							●		●
2015 (H27)	●	●	●		●分布	●								●		●
2016 (H28)	●	●	●					●						●		●
2017 (H29)	●	●	●	●季節								●		●		●

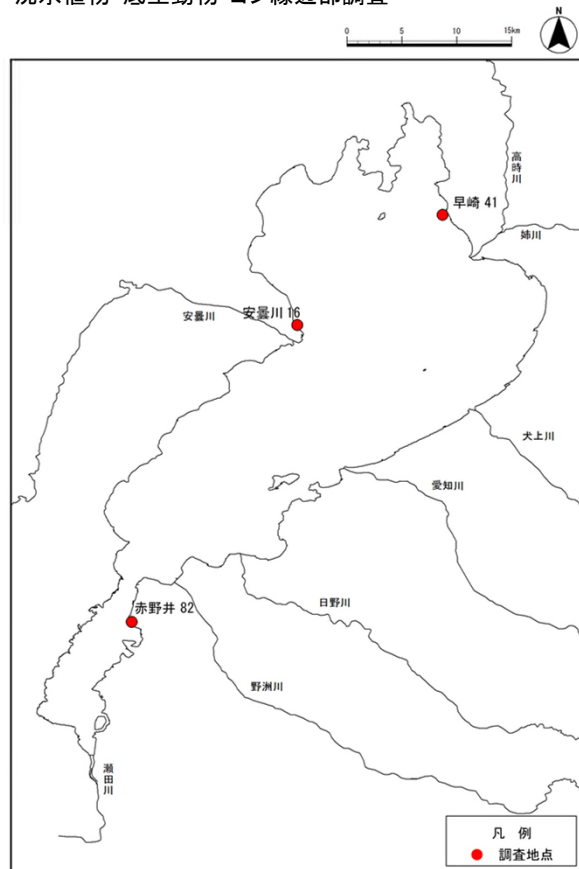
注) 1. ●: 実施した調査。○: 植物相調査を重要種と外来種に限定して実施。△: 現在と調査方法が異なる。

2. 節目調査の"分布"は琵琶湖全域を対象とした分布調査,"季節"は季節変化を把握する調査。
3. 特定課題調査とは、異常湧水等が生じた場合に実施する調査。(水位低下時・水位回復時調査)
4. その他調査とは、国土交通省または滋賀県が行った調査。

(1) 既往調査の概要 調査地点-1

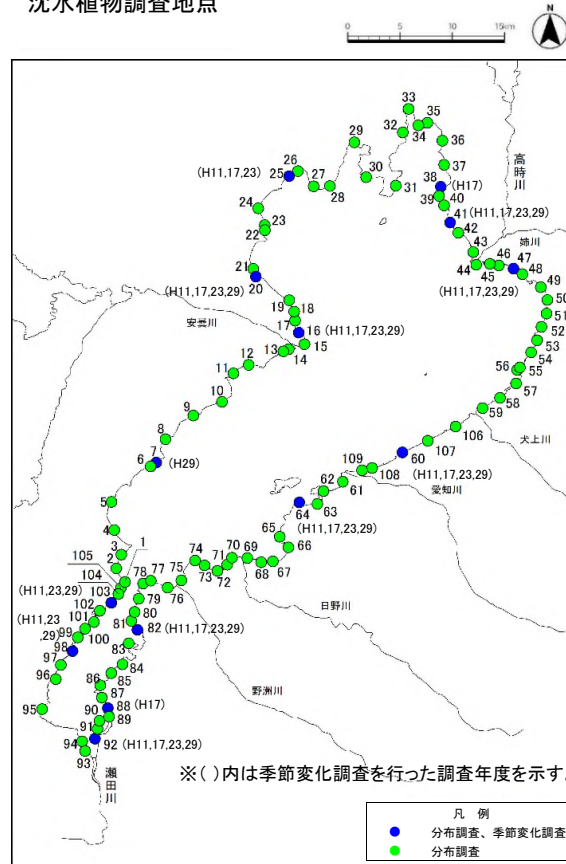
定期調査地点

沈水植物・底生動物・ヨシ縁辺部調査

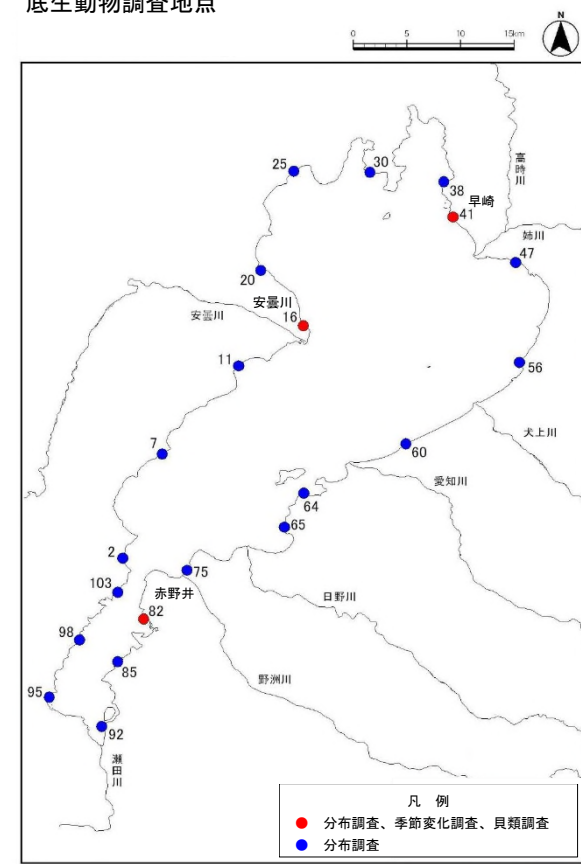


節目調査地点

沈水植物調査地点



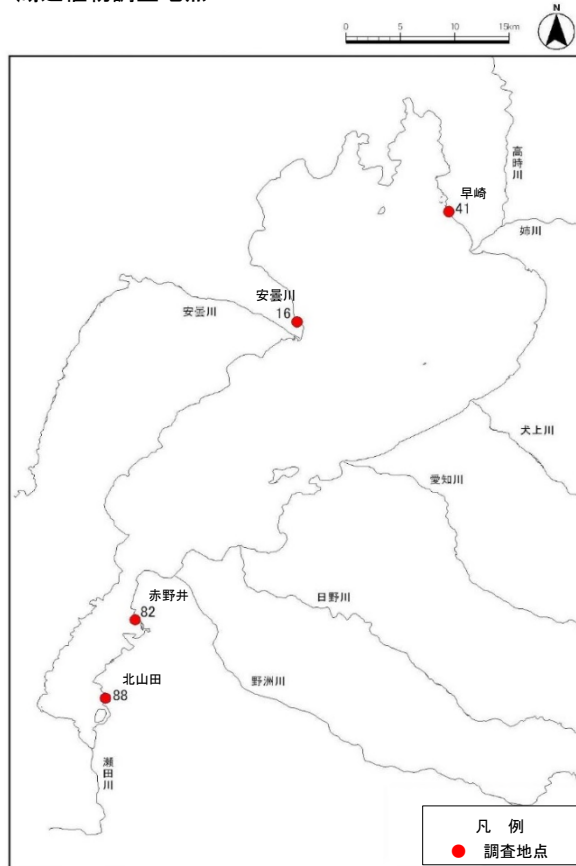
底生動物調査地点



(1) 既往調査の概要 調査地点-2

節目調査地点

湖辺植物調査地点



魚類調査地点



(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

分析項目

分析項目		特性条件	選定理由	検討対象環境区分	
				琵琶湖沿岸	琵琶湖湖岸
沈水植物	水位変化との関係に着目した種数、被度、優占種の地盤高別経年変化	立地条件 既往調査結果	洪水期制限水位の設定によって、沈水植物の生育期である春季～夏季に平均水位の低下が継続して生じていることが沈水植物に影響する可能性があることから、分析の対象とする。 2007年までは、洪水期の水位の低下が頻繁に生じているが、その後は洪水期の水位低下の程度は小さく安定している。水位の低下が小さいことで、洪水期の湖底の光環境が悪化し、沈水植物の生育状況に変化が生じることが考えられることから分析の対象とする。 2000年、2002年には夏期の水位の低下が大きくなっており、短期的な影響により沈水植物の生育状況に変化が生じ、その後生育状況に継続して影響することが考えられることから、分析の対象とする。	●	—
底生動物	水位変化との関係に着目した、分類群別種数、個体数、湿重量の地盤高別経年変化	立地条件 既往調査結果	沈水植物と同じ琵琶湖の水位変化が、底生動物の生残に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	●	—
ヨシ帯	水位変化との関係に着目した、ヨシ縁辺部の位置、草丈等の経年変化 湖岸堤の存在等に起因して生じる地形の変化との関係に着目した、ヨシ縁辺部の位置、草丈等の経年変化	立地条件	沈水植物と同じ琵琶湖の水位変化及び琵琶湖の水位変化に伴う地下水位の変化が、ヨシの生育に影響する可能性があることから、分析の対象とする。 湖岸堤の存在や水位変化に伴う波浪や流れの変化が地形を変化させ、ヨシの生育に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	—	●
湖辺植物	水位変化との関係に着目した、湿生植物群落の経年変化 湖岸堤の存在等に起因して生じる地形の変化との関係に着目した、湿生植物群落の経年変化	立地条件	ヨシ帯と同じ。	—	●
魚類	水位変化との関係に着目した、産卵数、仔稚魚数の経年変化	立地条件	沈水植物と同じ琵琶湖の水位変化が、魚類の再生産に影響する可能性があることから分析の対象とする。	●	—
水鳥	水位変化との関係に着目した、潜水性カモ類個体数の経年変化	立地条件	水位変化に伴う沈水植物や底生動物の変化が生じれば、これらを餌とする潜水性の鳥類の生息に影響する可能性があることから、分析の対象とする。	●	—

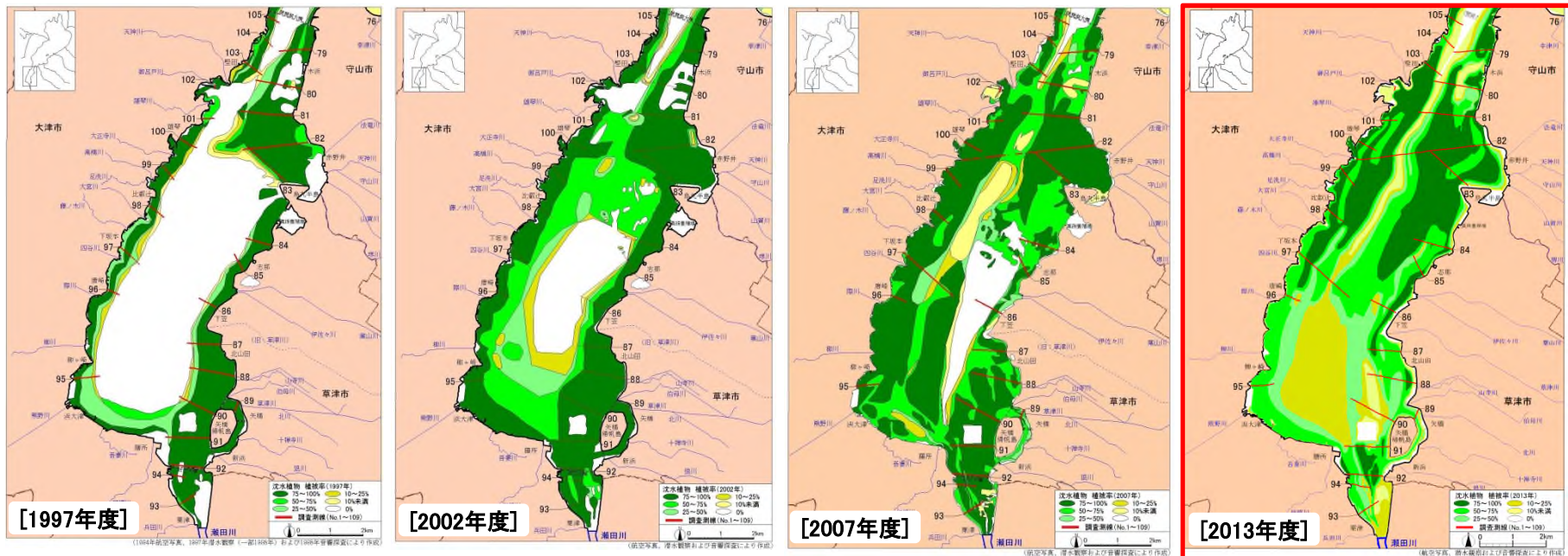
(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

沈水植物(面積の変化)

- 北湖、南湖ともに沈水植物の群落面積は、1997年度～2002年度に分布が拡大し、その後は調査年によって変動し、2013年度には2002年度と比べてやや縮小している。
- 南湖での変化が大きく、2002年度以降は、中央部付近も含めた広い範囲で見られるようになった。

	調査年	北湖	南湖	琵琶湖
群落面積	1997年	3,001 (4.8%)	1,699 (32.4%)	4,700 (7.0%)
	2002年	3,461 (5.6%)	2,936 (55.9%)	6,397 (9.5%)
	2007年	2,903 (4.7%)	3,155 (60.1%)	6,058 (9.0%)
	2013年	3,362 (5.4%)	2,624 (50.0%)	5,986 (8.9%)
琵琶湖面積		62,188	5,248	67,435

※()内は北湖、南湖、琵琶湖それぞれに占める割合

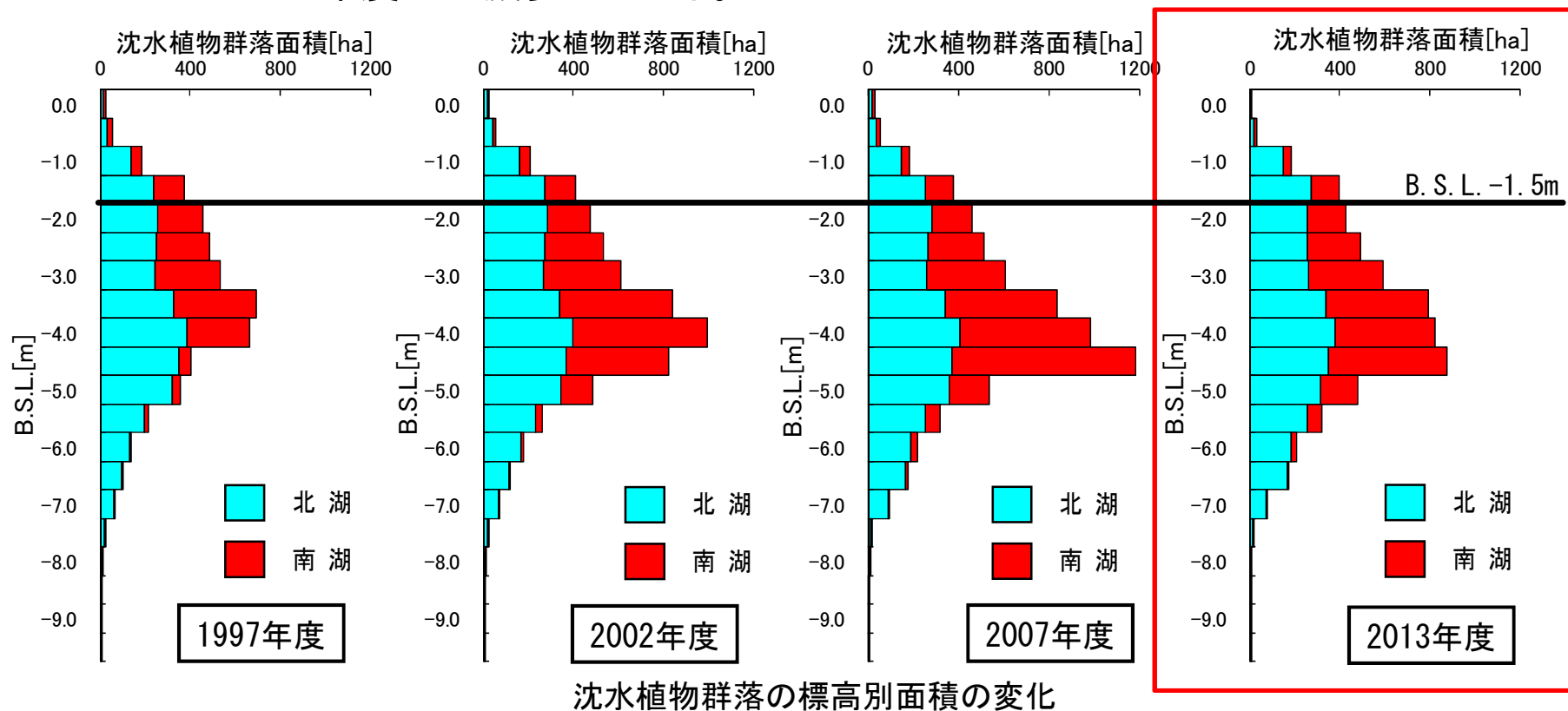


南湖における沈水植物群落の変化

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

沈水植物(鉛直分布)

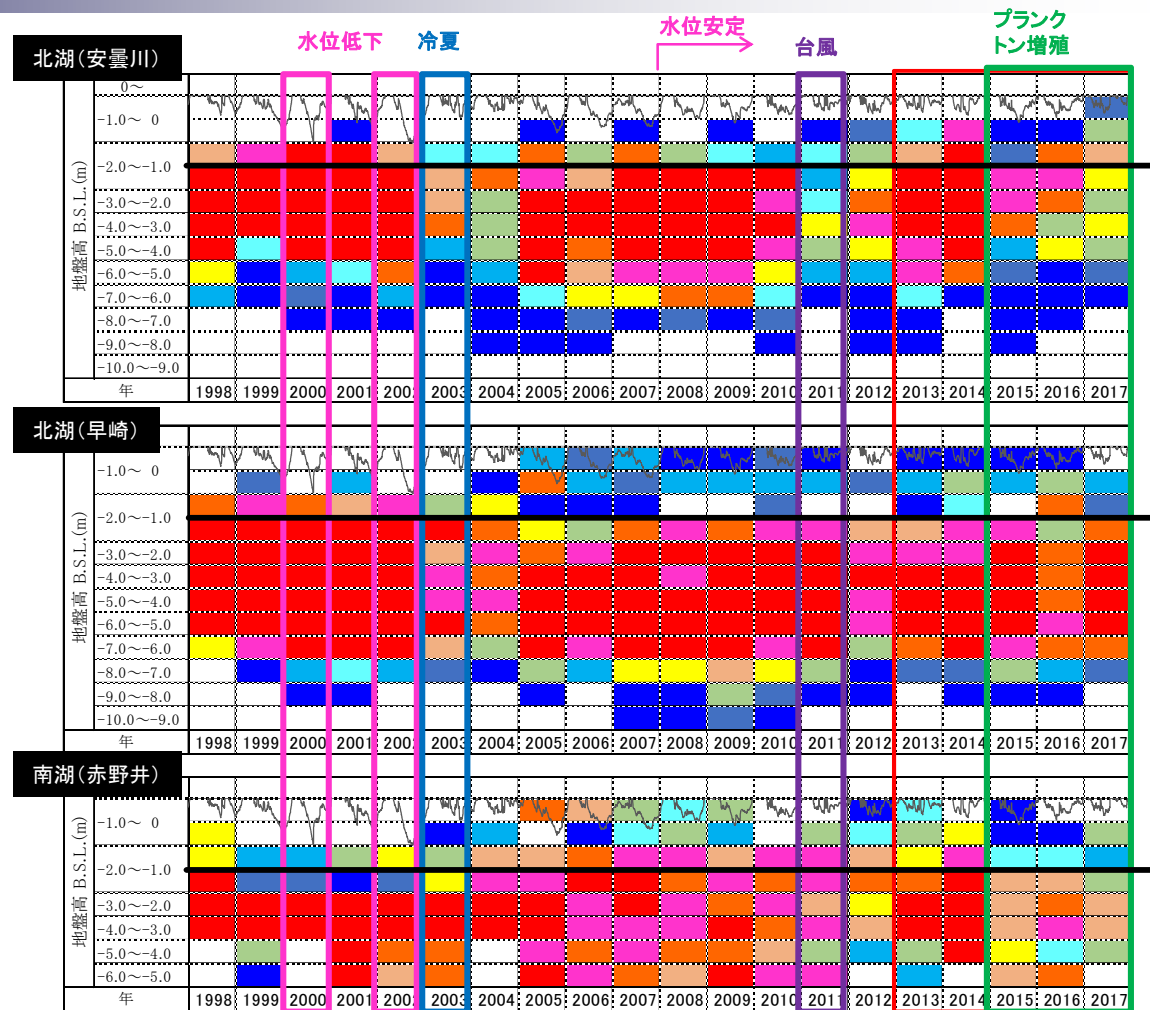
- 群落面積の最も多い水深帯は、1997年度がB.S.L.-3.5~-4.0m、2002年度がB.S.L.-4.0~-4.5m、2007年度、2013年度がB.S.L.-4.5~-5.0mであり、経年的に深くなる傾向がみられた。
- 特に1997~2007年度に南湖のB.S.L.-3.5m以深での群落面積が大幅に増加したが、2007~2013年度には減少している。



(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

沈水植物(地盤高別被度の経年変化)

- 地盤高別被度の経年変化をみると、長期的には一定の変化の傾向はみられないが、至近5ヶ年では2017年度の安曇川地区と赤野井地区で少なくなっている。
- 夏季の水位低下が大きい2007年度までとそれ以降で、被度に特に差はみられず、夏以降に水位低下が生じた2000年度、2002年度及びその翌年についても分布の拡大・縮小はみられない。
- 冷夏による日照不足、台風による流失、春季のプランクトン増殖による光不足等の要因で、被度が減少する状況がみられる。



注) 1. 地盤高区分(B.S.L.0~-2mは0.5m、以深は1m区分)に従って測線別に地盤高別の平均被度を求め、被度1~10のランク別に色分けした。

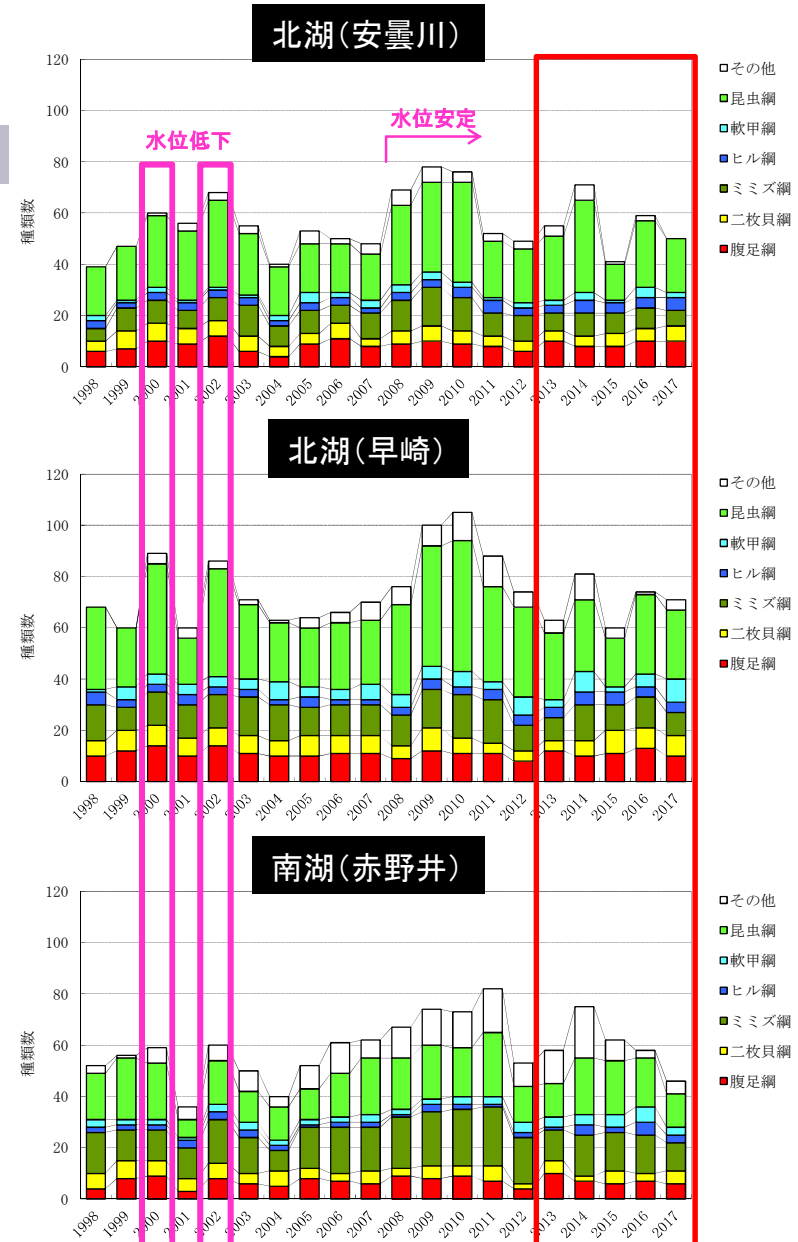
被度ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. 折れ線グラフは、琵琶湖平均水位を示す。

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

底生動物(種類数の経年変化)

- 種類数は、年によって変動はあるが、経年的には横ばいであり、至近5ヶ年についても、安曇川地区、早崎地区は横ばいである。赤野井地区については、至近5ヶ年に減少傾向がみられるが、過年度の変動の範囲内である。
- 安曇川地区、早崎地区では、昆虫綱の占める割合が多く、赤野井地区では昆虫綱とミミズ綱の割合が多い。
- 夏季の水位低下が大きい2007年度までとそれ以降で、特に差はみられず、夏以降に水位低下が生じた2000年度、2002年度についても種数が減少する傾向はみられない。水位低下年翌年の2001年度は種類数の減少がみられるが、経年変動の範囲内である。

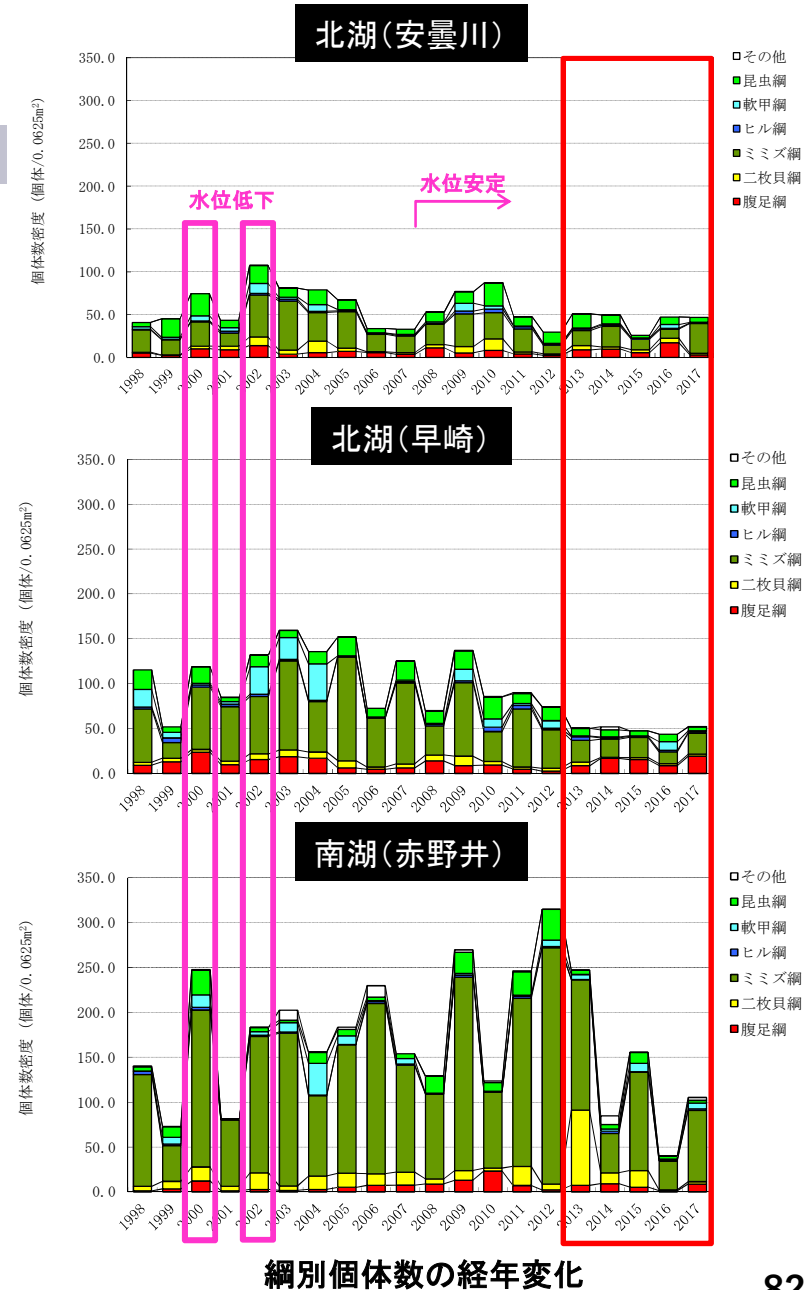


網別種類数の経年変化

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

底生動物(個体数の経年変化)

- 個体数は変動が大きく、一定の変化の傾向はみられない。至近5ヶ年についてみると、安曇川地区は過年度と同程度であるが、早崎地区は少ない傾向があり、赤野井地区は減少傾向がみられるが、概ね過年度の変動の範囲内である。
- 3地区ともにミミズ綱の割合が高く、特に赤野井地区で高くなっている。
- 夏季の水位低下が大きい2007年度までとそれ以降で、特に差はみられず、夏以降に水位低下が生じた2000年度、2002年度についても種数が減少する傾向はみられない。水位低下年翌年の2001年度は個体数の減少がみられるが、経年変動の範囲内である。



(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

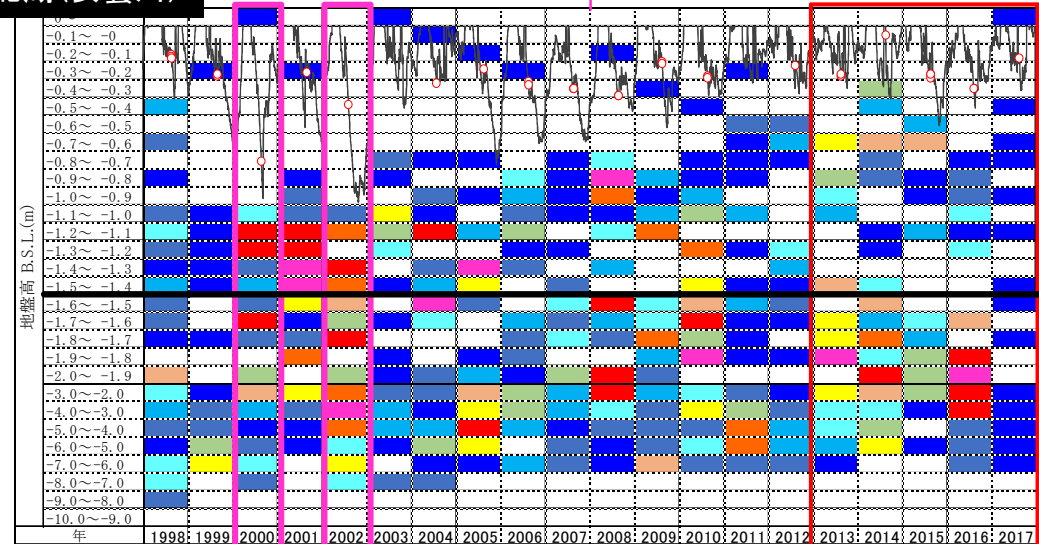
底生動物 腹足綱(地盤高別個体数の経年変化)

- 水位との関係を見るために、地盤高別の平均個体数の経年変化を整理した。
- ヒメタニシやタテヒダカワニナ等の腹足綱は、概ね水位変動域よりも下層が主な分布域であり、1998年度以降の水位変化による干出影響は小さいと考えられる。

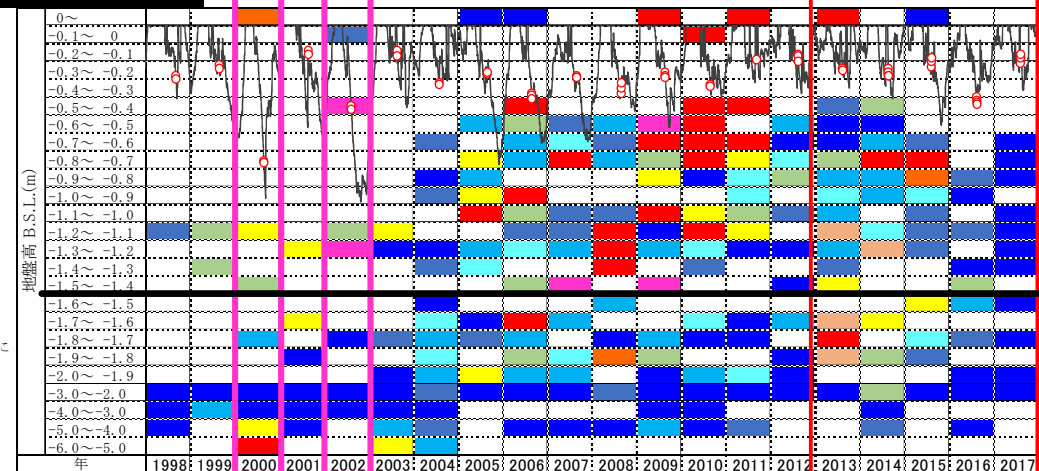
北湖(安曇川)

水位低下

水位安定



南湖(赤野井)



注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~-2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

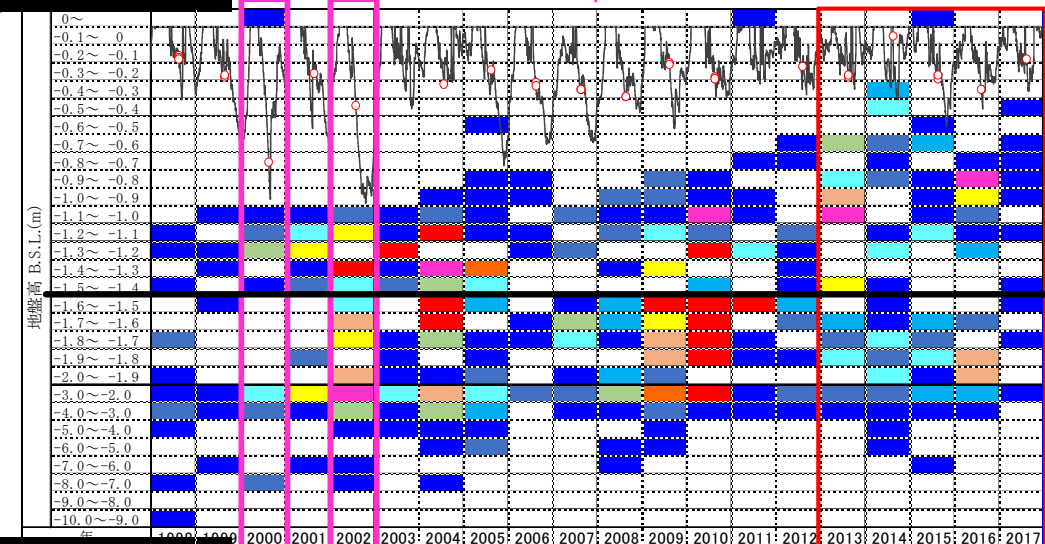
底生動物 二枚貝綱(地盤高別個体数の経年変化)

- シジミ属、タテボシガイ等の二枚貝綱は、概ね水位変動域よりも下層が主な分布域であり、1998年度以降の水位変化による干出影響は小さいと考えられる。

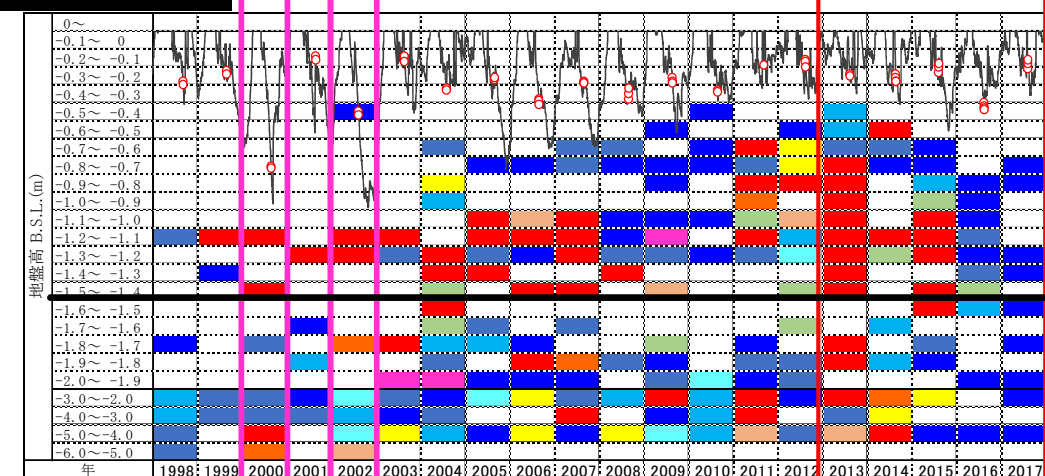
北湖(安曇川)

水位低下

水位安定



南湖(赤野井)

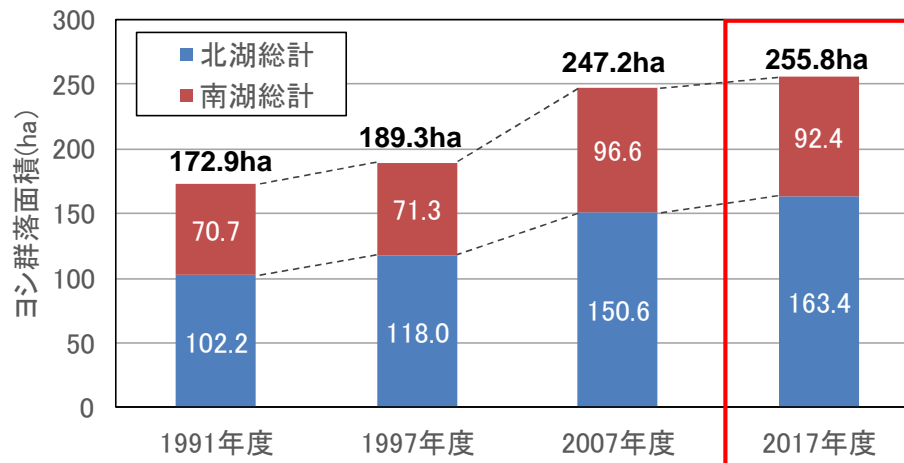


注) 1.地盤高区分(B.S.L.0~-2mは0.1m、以深は1m区分)に従って測線、年別に、地盤高別の平均個体数を求め、以下のランク分けに従って色分けした。
 ① 全測線、全年の地盤高別個体数の結果から、90%値(小さいほうから90%に相当する個体数)を求め、それ以上の個体数をランク10とした。
 ② 90%値を9等分して、9つのランクを作り、小さいほうから1~9のランクを割り当てた。
 個体数ランク: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 2.折れ線グラフは、琵琶湖平均水位、グラフ上の赤丸は各年の調査時期を示す。

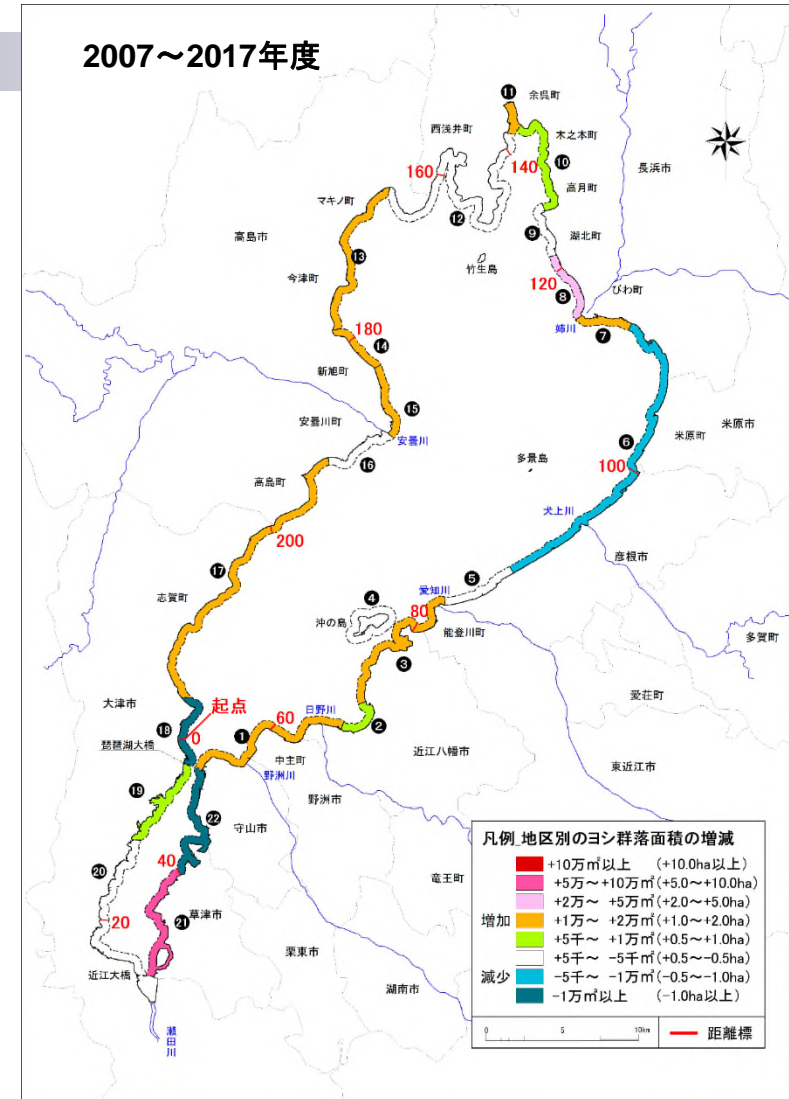
(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

ヨシ群落(琵琶湖全体の経年変化)

- 琵琶湖全体では経年的に増加傾向にあり、2017年度は管理開始前の1991年度より約83ha増加し、また、前回調査の2007年度より約9ha増加し、約256haとなった。
- 2017年度は2007年度に比べると、北湖では約13ha増加し約163haとなったが、南湖では約4ha減少し約92haとなった。



北湖・南湖のヨシ群落面積の経年変化



※「ヨシ群落」とは、ヨシ、マコモ等の抽水植物の群落およびヨシ等とヤナギ類またはハンノキが一体となって構成する植物群落をいう。(ヨシ条例より)

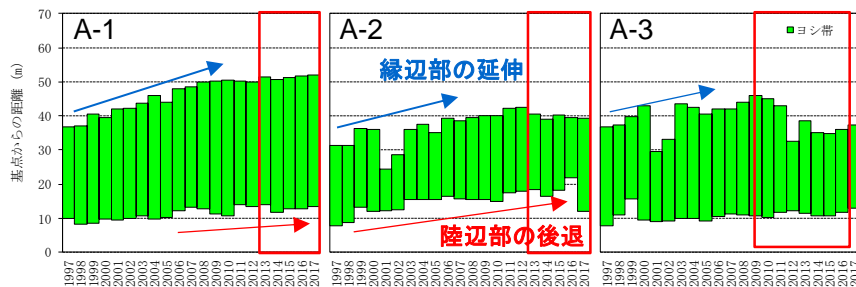
出典：「平成29年度ヨシ群落現況調査業務委託報告書」, 滋賀県

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

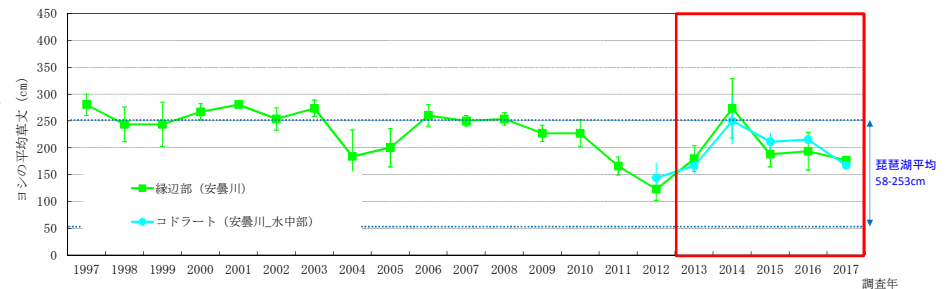
ヨシ縁辺部(北湖:安曇川地区の経年変化)

- 安曇川地区では、調査を開始以降、ヨシ帯は沖側へ広がる傾向がみられた。この間のヨシ帯縁辺部の地盤高に変化はみられないことから、水位の低下によって沖側に拡大したのでは無く、地盤の上昇に伴って沖側に拡大したものと考えられる。
- 近年は地盤の低下傾向がみられ、ヨシの生育状況(平均草丈、茎直径の減少)にも影響しているものと考えられる。

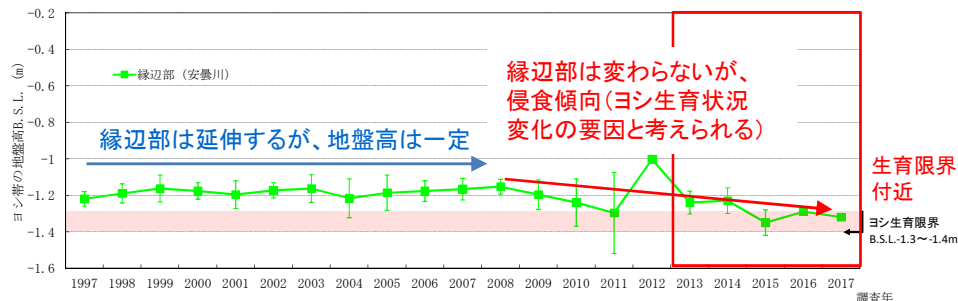
北湖(安曇川)



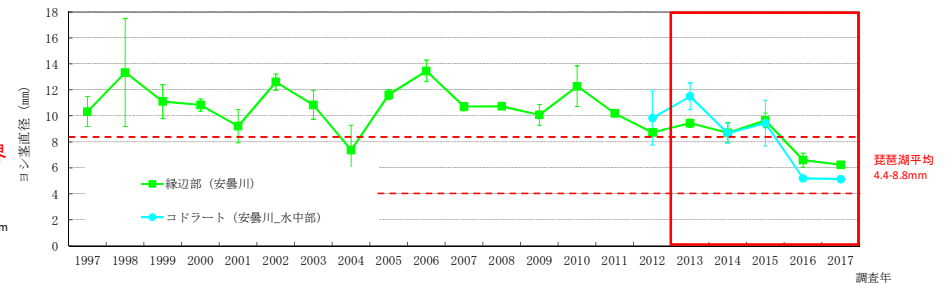
ヨシ帯の幅の経年変化(安曇川)



ヨシ縁辺部の草丈(安曇川)



ヨシ縁辺部の地盤高(安曇川)

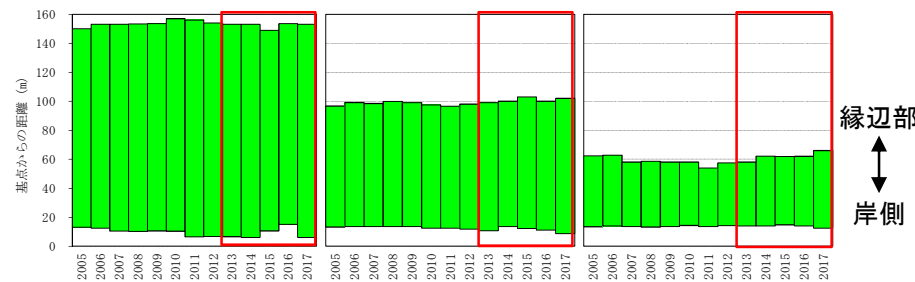
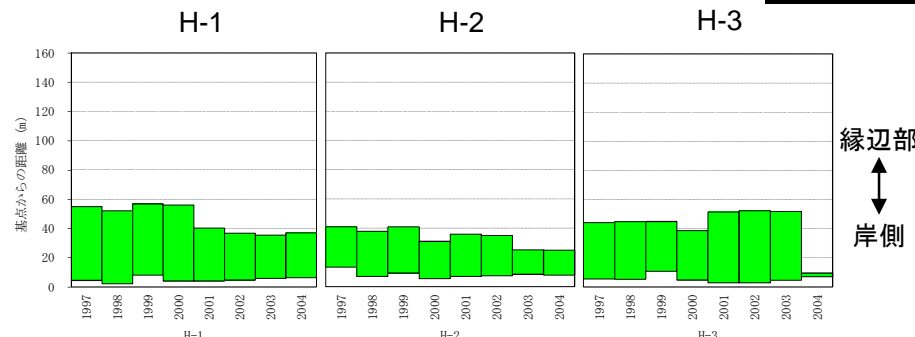


ヨシ縁辺部の茎直径(安曇川)

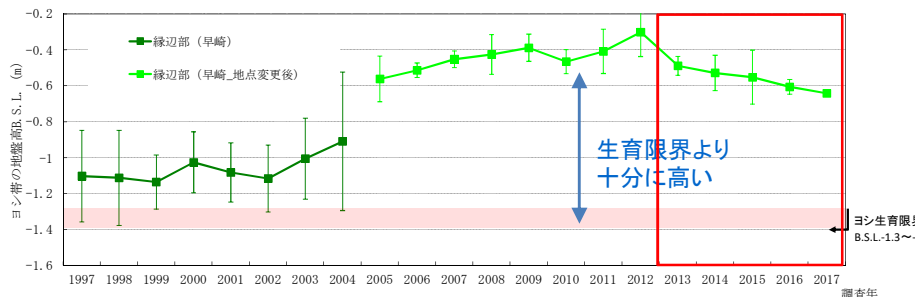
(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

ヨシ縁辺部(北湖:早崎地区の経年変化)

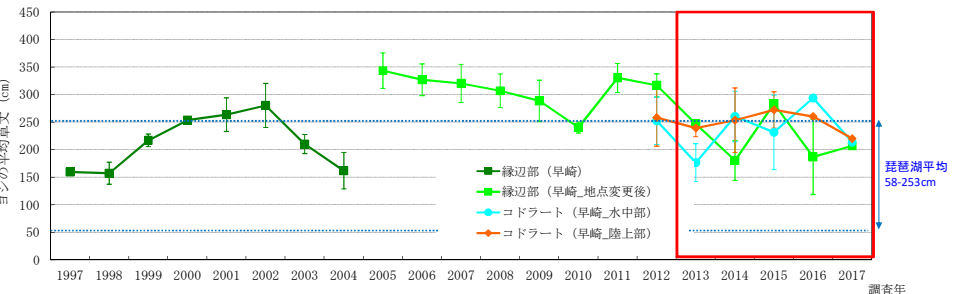
- 早崎地区では、調査場所でヨシ植栽地が造成されたため、2005年から調査場所を変更している。ヨシ帯の幅、位置に大きな変化はみられず、縁辺部の地盤高は琵琶湖でのヨシ生育限界と比べて十分に高くなっており、水位低下は、縁辺部の地盤高を決定する主要因では無いと考えられる。
- ヨシ帯縁辺部の地盤高は、至近5ヶ年は減少傾向がみられるが、草丈、茎直径は一定の変化傾向はみられない。



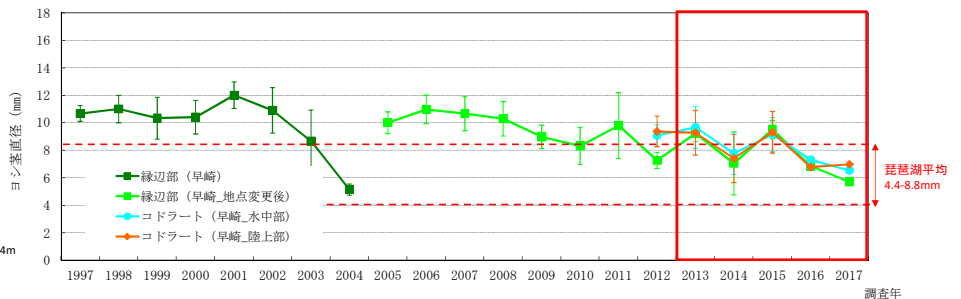
ヨシ帯の幅の経年変化(早崎)



ヨシ縁辺部の地盤高(早崎)



ヨシ縁辺部の草丈(早崎)



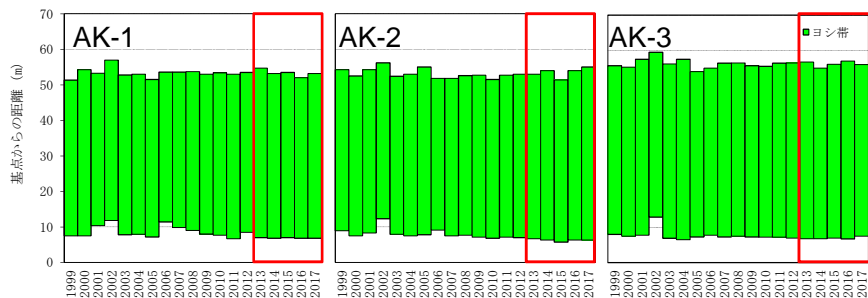
ヨシ縁辺部の茎直径(早崎)

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

ヨシ縁辺部(南湖:赤野井地区の経年変化)

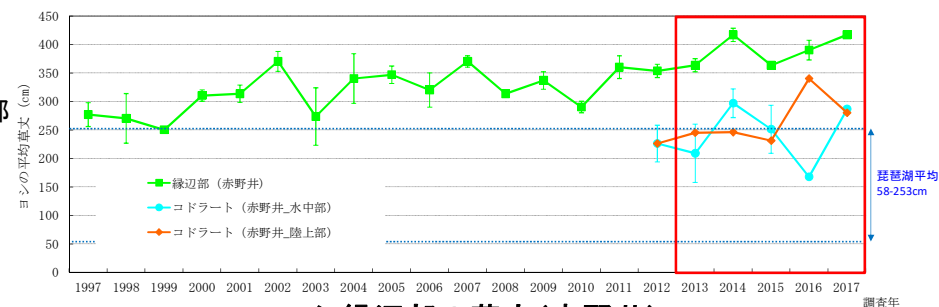
- 赤野井地区では、ヨシ帯の幅、位置に大きな変化はみられず、縁辺部の地盤高は琵琶湖でのヨシ生育限界と比べて十分に高くなっており、水位低下は、縁辺部の地盤高を決定する主要因では無いと考えられる。至近5ヶ年では、草丈は横ばいあるいはやや増加、茎直径はやや減少傾向がみられる。

南湖(赤野井)

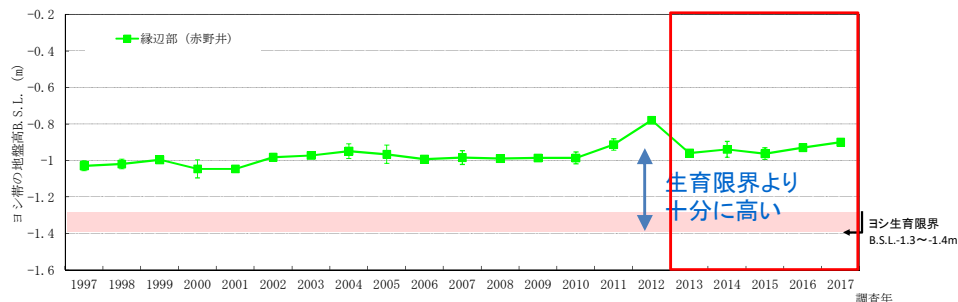


ヨシ帯の幅の経年変化(赤野井)

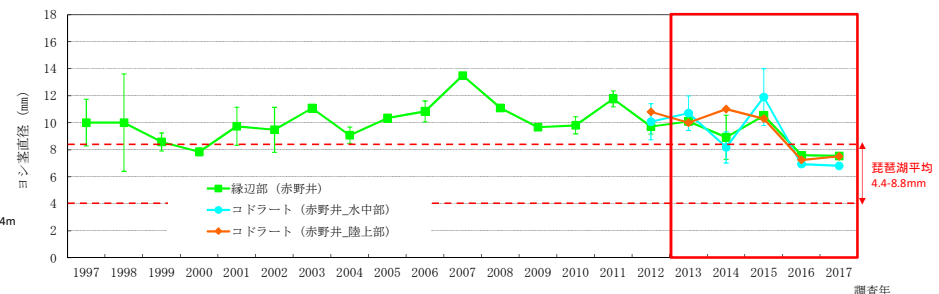
縁辺部
↑
岸側
↓



ヨシ縁辺部の草丈(赤野井)



ヨシ縁辺部の地盤高(赤野井)

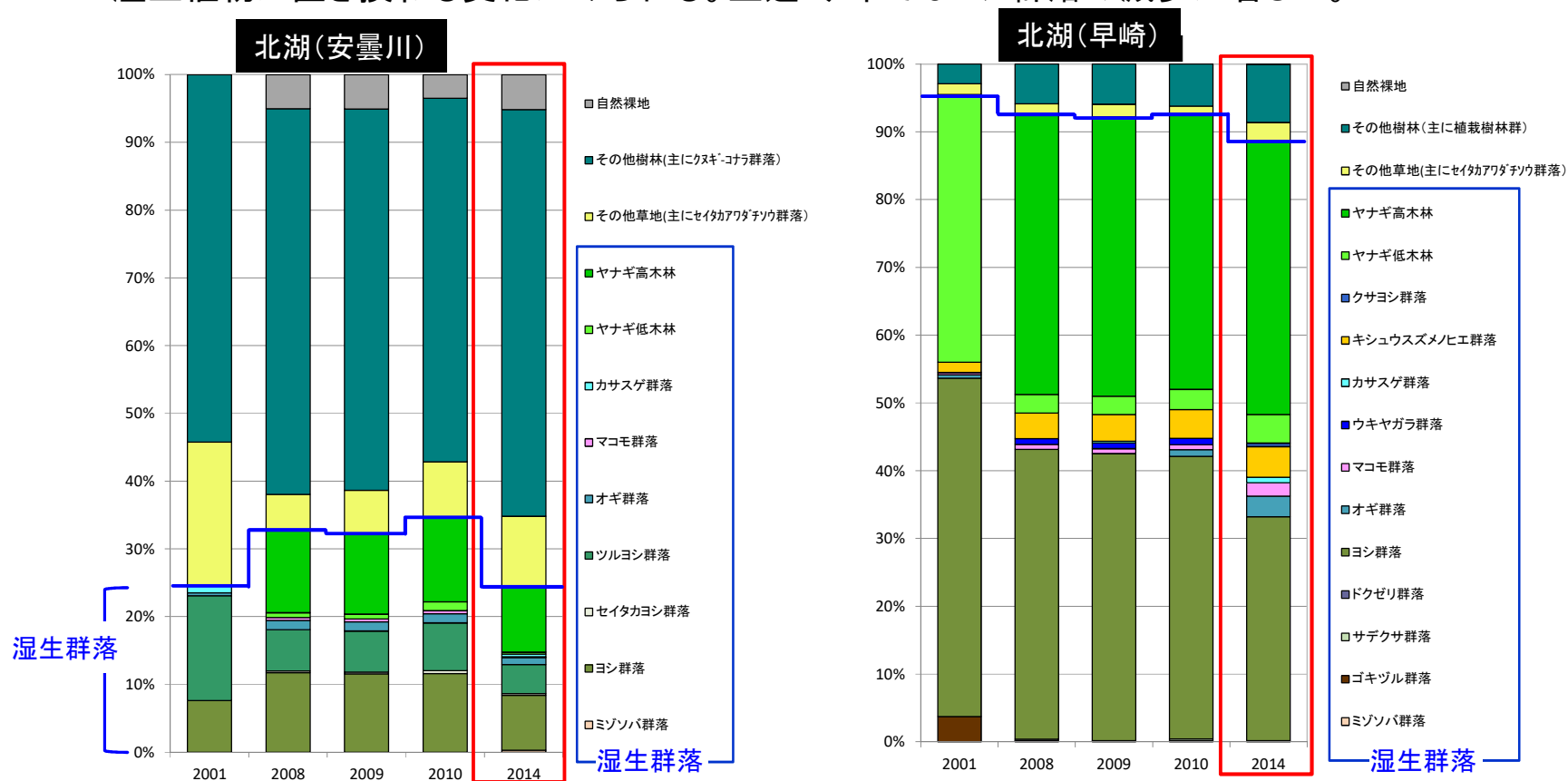


ヨシ縁辺部の茎直径(赤野井)

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

湖辺植物(北湖:群落組成の経年変化-1)

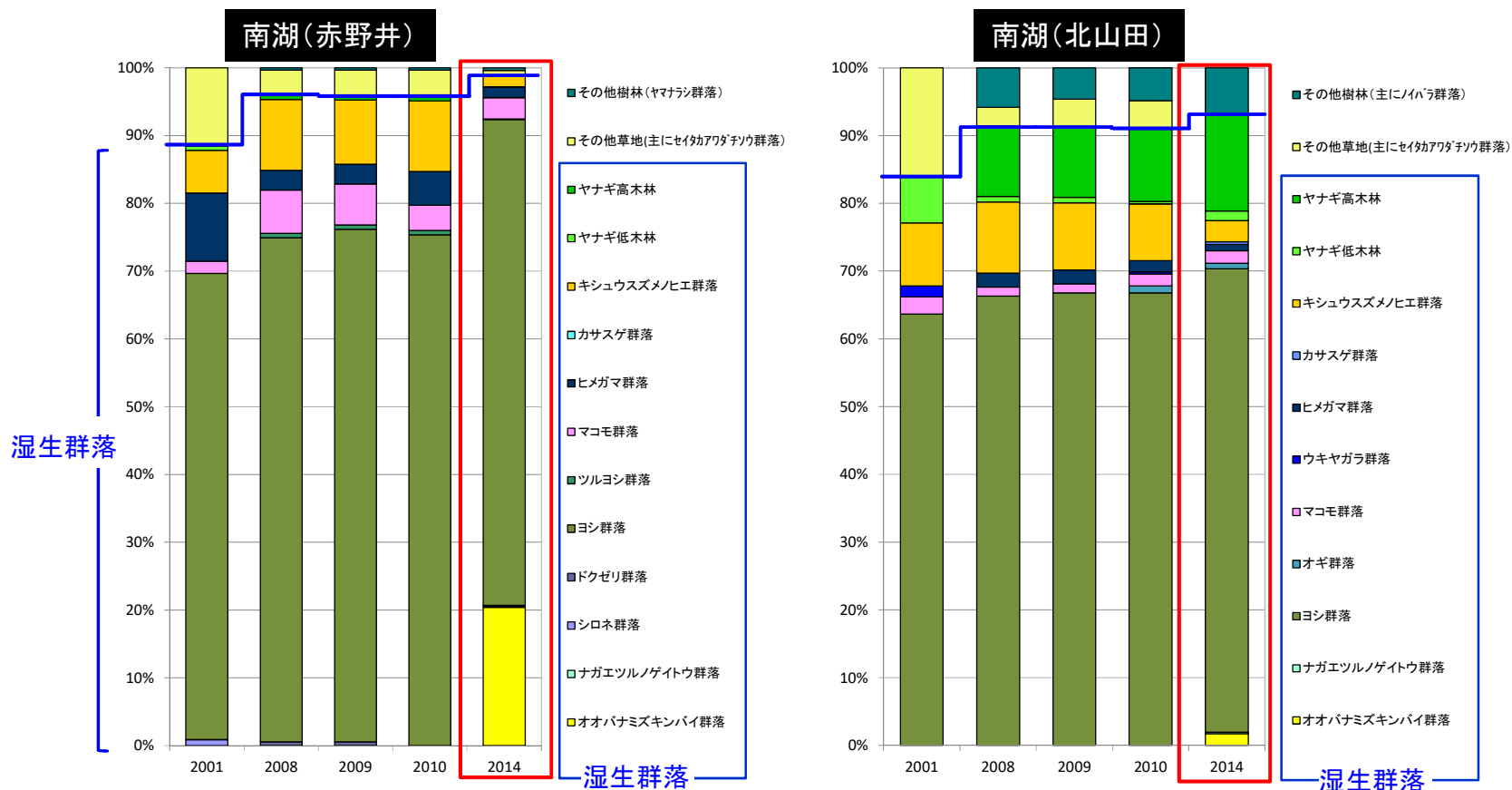
- 安曇川地区のヨシ等湿生群落は、他地区と比べて割合が低く、至近5ヶ年では減少傾向がみられるが、調査を開始した2001年と同程度である。
- 早崎地区では湿生群落はほとんどを占める状況に変わりはないが、ヨシ群落はヤナギ林等の他の湿生植物に置き換わる変化がみられる。至近5ヶ年ではヨシ群落の減少が著しい。



(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

湖辺植物(南湖:群落組成の経年変化-2)

- 赤野井地区、北山田地区では湿生群落が増加する傾向がみられる。赤野井地区では至近5ヶ年では、両地区ともにキシュウスズメノヒエが減少する傾向がみられ、赤野井地区ではオオバナミズキンバイの増加が顕著にみられる。



(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

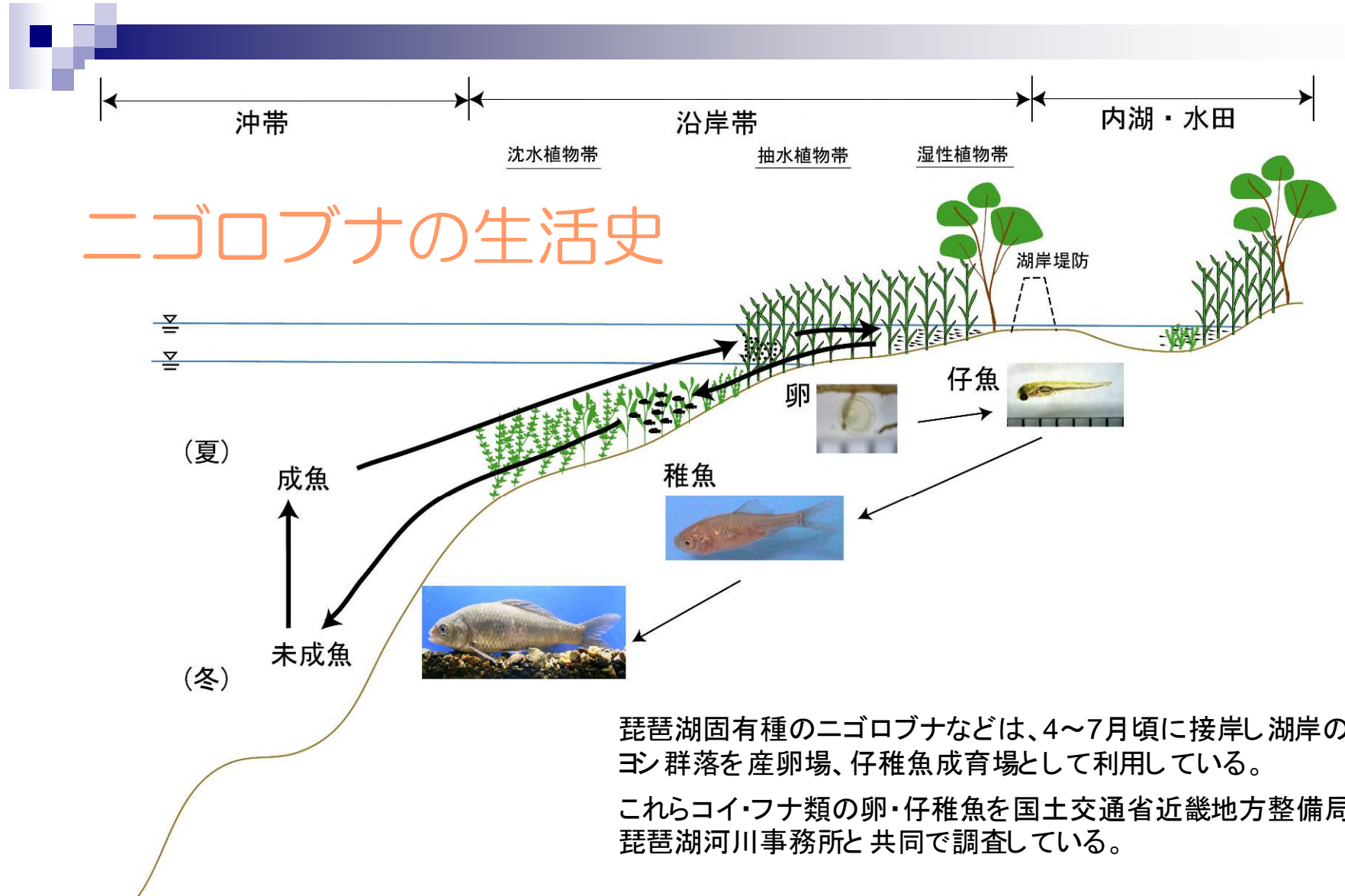
湖辺植物(重要種、外来種の経年変化)

- 主な重要種(特に湿生、原野の植物)の確認地点数の経年変化をみると、地点数の増減はあるが、XXXXXXXXXX。
- 外来種は、北湖、南湖ともにアレチウリ、オオフサモが、南湖ではナガエツルノゲイトウが、早崎ではワルナスビが継続して確認されており、これらの確認状況に変化はみられない。2014年には南湖でオオバナミズキンバイが新たに確認されている。

種名	生態特性	安曇川					早崎					赤野井					北山田				
		2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014	2001	2008	2009	2010	2014
主な重要種	サデクサ	貴重種保護の観点から表示しておりません。																			
	ノウルシ																				
	ドクゼリ																				
	オオマルバノホロシ																				
外来種	ナガエツルノゲイトウ									1			3	2	3	45				2	37
	アレチウリ		7	7	10	6		19	29	26	21		21	17	10	34		17	12	11	48
	オオバナミズキンバイ															29					34
	オオフサモ		3	2	6	4		12	13	8	12		11	15	27	53		6	4	6	22
	ワルナスビ							1	3	3	3										
	ミズヒマワリ																	1			

※表中の数値は確認地点数を示す。なお2001年度調査では、外来種の地点数は調査していない。

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証 魚類(ニゴロブナ)の生活史

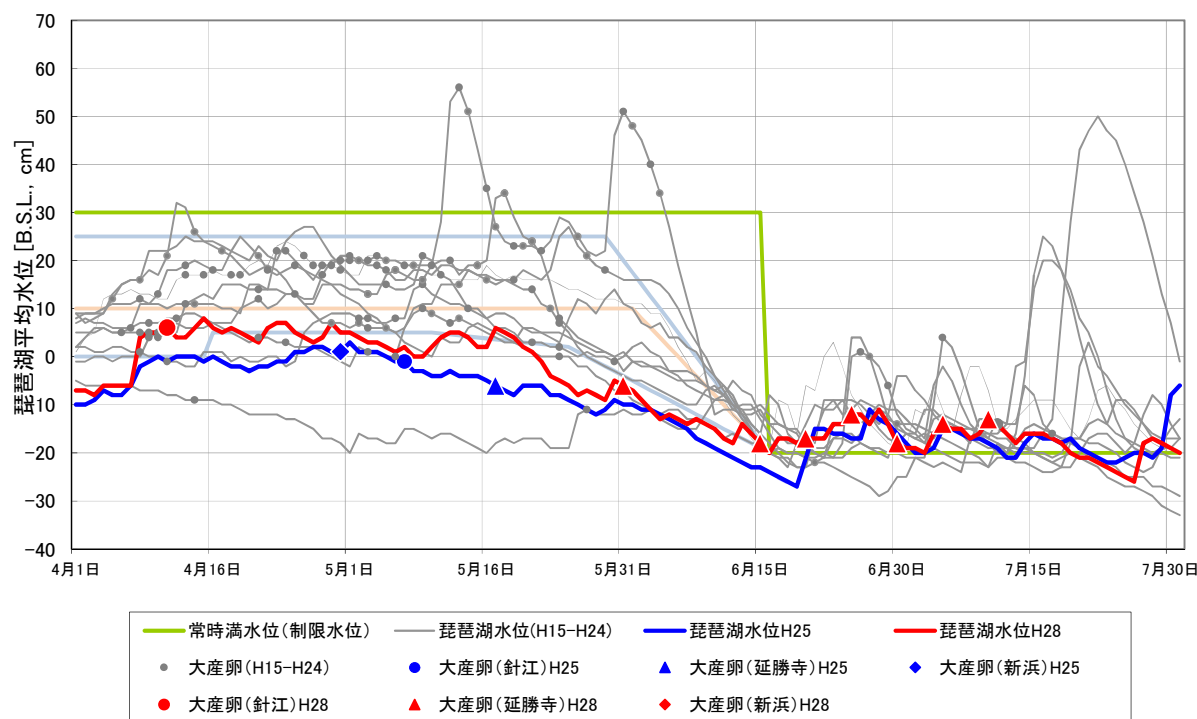


琵琶湖固有種のニゴロブナなどは、4～7月頃に接岸し湖岸のヨシ群落を産卵場、仔稚魚成育場として利用している。

これらコイ・フナ類の卵・仔稚魚を国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所と共同で調査している。

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証 魚類(コイ・フナ類の産卵時期)

- コイ・フナ類の大産卵は、洪水期制限水位に移行した6月15日以降にも確認されているが、ほとんどは4～5月に確認されている。主な産卵期の4～5月の水位変化は事業前後で特に変わっていないことから4～5月の産卵や稚仔魚の再生産に及ぼす影響は小さいと考えられる。

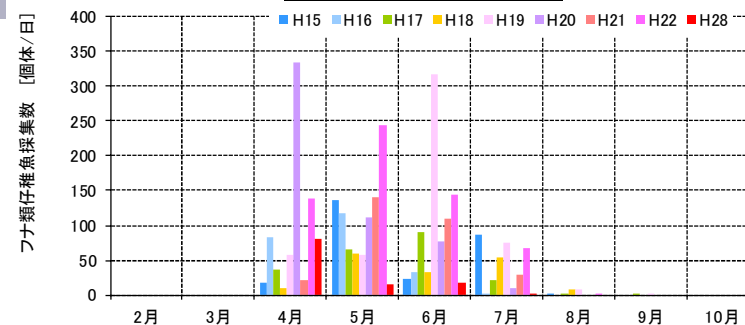


※大産卵とは、10万個以上の産卵のこと

(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証 魚類(コイ、フナ類仔稚魚の成育)

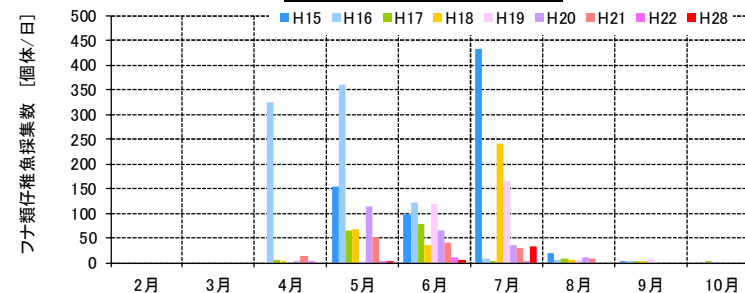
- コイ・フナ類の仔稚魚は、針江、延勝寺では主に4月～7月に、新浜では4月にヨシ帯内で確認されており、この時期、ヨシ帯内が仔稚魚の成育場として機能している状況が継続して確認されている。

北湖(針江)

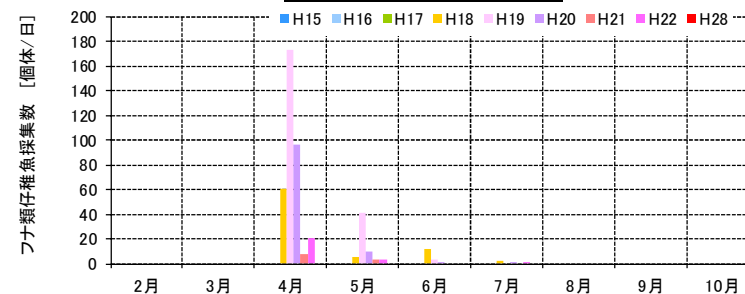


平成15年は高島市餐廳の調査結果を示す

北湖(延勝寺)



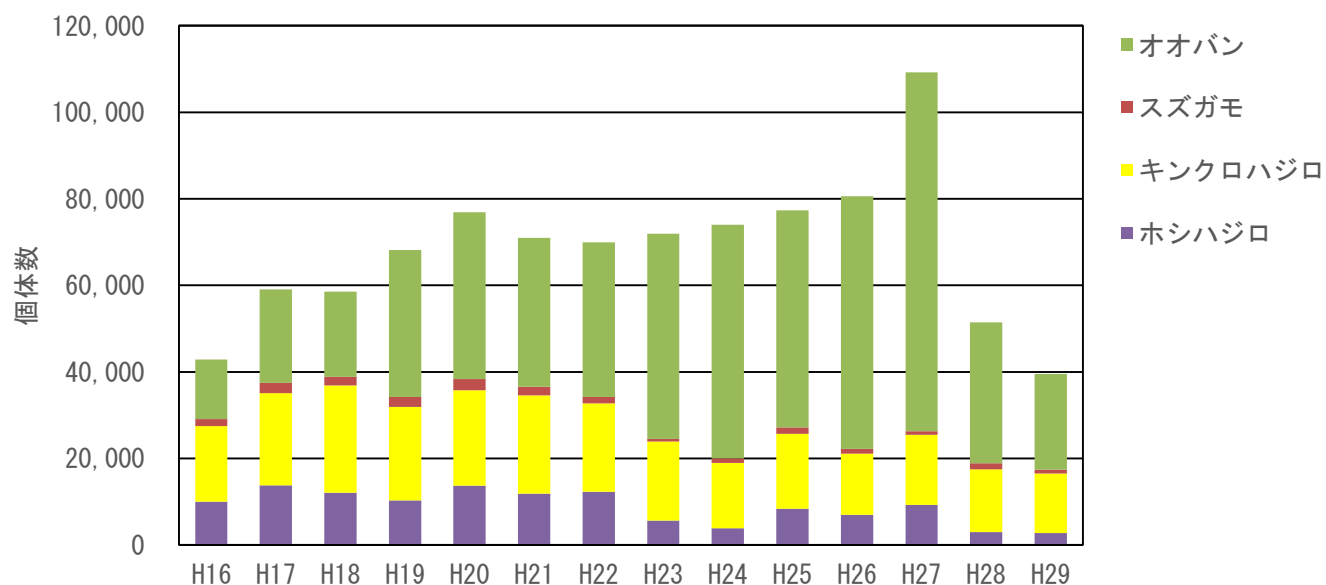
南湖(新浜)



(2) 生物の生息・生育状況の変化の検証

水鳥(潜水して摂餌する鳥の経年変化)

- 潜水して摂餌する水鳥の経年変化をみると、オオバンは増加傾向が顕著にみられるが、平成28年、29年は減少した。その他の種については、特に変化の傾向はみられない。



出典：「滋賀県ガンカモ類等生息調査」，滋賀県

(3) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い重要種

- 調査結果での確認状況や生態特性などを総合的に勘案し、琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりが深い重要種を選定した。
- 生息・生育状況を分析し、環境保全対策の必要性や方向性を検討した。

項目	種名	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	近畿 RDB	滋賀県 RDB	琵琶湖 固有種	種数
沈水植物 (16種)	ネジレモ					分布上重要種	○	2種
	オオササエビモ					その他重要種		
底生動物 (50種)	タテヒダカワニナ			準絶滅危惧		分布上重要種	○	4種
	ヤマトカワニナ			準絶滅危惧		分布上重要種	○	
	オウミガイ			絶滅危惧II類		分布上重要種	○	
	タテボシガイ					分布上重要種	○	
湖辺植物 (30種)	サデクサ				絶滅危惧種C	その他重要種		3種
	ドクゼリ				絶滅危惧種C			
	オオマルバノホロシ				絶滅危惧種C	分布上重要種		

注)上表の項目欄の(カッコ書き)は、確認された重要種数(沈水植物、底生動物は分布調査での確認)を示す。

天然記念物:「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)

種の保存法:「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)

環境省RL:「環境省レッドリスト2017の公表について」(環境省報道発表資料、平成29年3月31日)

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、平成13年)

滋賀県RDB:「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2015年版」(滋賀県、平成28年)

(4) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種

- 調査結果での確認状況や生態特性などを総合的に勘案し、琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりが深い外来種を選定した。
- 生息・生育状況を分析し、対策の必要性や方向性を検討した。

項目	種名	外来生物法	環境省BL	滋賀県条例	滋賀県BL	種数
沈水植物 (3種)	オオカナダモ		総合(重点)		強影響	2種
	コカナダモ		総合(重点)		強影響	
底生動物 (17種)	カワヒバリガイ	特定	総合(緊急)		強影響	1種
湖辺植物 (7種)	ナガエツルノゲイトウ	特定	総合(緊急)		強影響	4種
	アレチウリ	特定	総合(緊急)		強影響	
	オオバナミズキンバイ	特定	総合(緊急)			
	オオフサモ	特定	総合(緊急)		強影響	

注)上表の項目欄の(カッコ書き)は、確認された外来種数(沈水植物、底生動物は分布調査での確認)を示す。

外来生物法:「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」指定の「特定外来生物」平成16年法律第78号)

環境省BL:「我が国の生態系等に被害をおよぼすおそれのある外来種リスト」(環境省, 2015)

滋賀県条例:「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」(平成18年滋賀県条例第4号)

滋賀県BL:「滋賀県外来種リスト2015」(滋賀県, 平成28年3月)

(5) 評価と対応策(案) 琵琶湖沿岸

評 価	対応策
<p>①沈水植物については、北湖、南湖ともに1997年度～2002年度に分布が拡大し、その後は調査年によって変動がみられるものの横ばいであるが、生育水深帯は深くなる傾向がみられる。地盤高別被度の経年変化と水位変化の傾向をみると、調査期間中の水位変動の範囲内においては長期、中期、短期的にも水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。冷夏による日照不足、台風による流失、春季のプランクトン増殖による光不足等の要因で、被度が減少する状況がみられる。</p> <p>②底生動物については、種類数は、年によって変動はあるが、安曇川、早崎地区では長期的には横ばいである。赤野井地区については、至近5ヶ年に減少傾向がみられるが、過年度の変動の範囲内である。個体数は変動が大きく、一定の変化の傾向はみられない。至近5ヶ年についてみると、安曇川地区は過年度と同程度であるが、早崎地区は少ない傾向があり、赤野井地区は減少傾向がみられる。</p> <p>水位変化との関係を見ると、長期、中期、短期的にも水位変化と関連した種類数、個体数の変化はみられない。また、移動能力が小さい貝類について地盤高別分布をみると、水位変動域よりも下層が主な分布域となっている。これらのことから調査期間中の水位変動の範囲内においては、水位変化による影響は小さいと考えられる。</p> <p>③魚類については、コイ・フナ類の大産卵は、洪水期制限水位に移行した6月15日以降にも確認されているが、ほとんどは4～5月に確認されている。4～5月の水位変化は運用前後で特に変わっていないことから、管理による水位変化が主な産卵期である4～5月の産卵や稚仔魚の再生産に及ぼす影響は小さいと考えられる。コイ・フナ類の仔稚魚は、産卵が行われたヨシ帯内で確認されており、この時期、ヨシ帯内が仔稚魚の成育場として機能している状況が継続して確認されている。</p>	<p>水位変化との関係に留意しつつ、調査を実施していく。調査計画の見直し(効率化、重点化)を行う。</p> <p>【①、②、③】</p>

(5) 評価と対応策(案) 琵琶湖湖辺

評 価	対応策
<p>①ヨシ縁辺部調査については、ヨシ帯の幅、位置は早崎地区、赤野井地区では経年的な変化はみられない。安曇川地区では調査開始以降、ヨシ帯は沖側へ広がる傾向がみられたが、地盤の上昇によって沖側に拡大したものと考えられる。ヨシの草丈、茎直径は明確な変化の傾向はみられない。調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p> <p>②湖辺植物については、安曇川地区では、至近5ヶ年では湿生群落は減少傾向がみられるが、調査を開始した2001年と同程度である。早崎地区では至近5ヶ年では湿生群落がやや減少し、ヨシ群落の減少が大きくなっている。安曇川地区、北山田地区では湿生群落が増加する傾向がみられるが、赤野井地区では至近5ヶ年でオオバナミズキンバイの増加が顕著にみられる。調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>水位変化との関係に留意しつつ、調査を実施していく。調査計画の見直し(効率化、重点化)を行う。</p> <p>【①、②】</p>

(5) 評価と対応策(案) 琵琶湖開発施設の管理・運用と関わりの深い外来種

評 価	対応策
<p>【琵琶湖沿岸】</p> <p>①選定した沈水植物2種については、オオカナダモは2005年度頃までは南湖(赤野井)で多くみられたが、その後は特に多い傾向はみられない。コカナダモは1998年、2002年等に北湖(安曇川)でやや多くみられた他、南湖(安曇川)では、近年やや多い傾向がみられる。調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p> <p>②選定した底生動物(カワヒバリガイ)については、継続的に確認されている調査点では量的な変化の傾向はみられず、分布の拡大もみられない。調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p> <p>【琵琶湖湖岸】</p> <p>③選定した湖辺植物4種については、2014年は増加しているが、調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>今後も生息・生育状況を確認し、必要に応じて、関係機関と協力して対策を実施する。【①、②】</p> <p>今後も生息・生育状況を確認するとともに、関係機関と協力した対策に継続して取り組む。【③】</p>

(6)まとめ(案)

- ① 管理開始以降の琵琶湖水位は、1994年、2010年、2012年にB.S.L.-1.23m、-0.97m、-0.99mまでの顕著な低下があったが、2008年以降は2009年9月のB.S.L.-0.57mが最低水位であり、顕著な水位低下はみられない。
- ② 至近5ヶ年の生物の変化をみると、沈水植物の分布面積は、2002年までは拡大傾向が顕著であったが、それ以降は変動はみられるものの横ばいである。底生動物は、赤野井地区で個体数の減少傾向がみられる。コイ、フナ類の産着卵数は過年度の変動の範囲内である。ヨシ調査では、ヨシの茎直径は安曇川、赤野井でやや減少傾向がみられる。湖辺植物では、湿生群落が早崎地区でやや減少、赤野井、北山田地区ではやや増加傾向がみられる。これらの変化は、この期間に琵琶湖水位の低下は特にみられないことから、水位低下とは直接関連性のない変化と考えられる。
- ③ 琵琶湖開発施設の管理、運用と関わりの深い重要種として選定した植物6種、動物1種は、継続して確認されており、生息・生育環境は維持されていると考えられる。選定した外来種7種のうち、オオバナミズキンバイ等の湖辺植物4種については、2014年には増加しているが、調査期間中の水位変動の範囲においては水位変化と関連した変化はみられないことから、水位変化の影響は小さいと考えられる。沈水植物のオオカナダモ、コカナダモ、底生動物のカワヒバリガイは大きな変化はみられない。

<今後の対応>

- 今後も関係機関と連携をとりつつ、琵琶湖沿岸、湖岸の環境及び生物の生息・生育状況について特に水位変化との関係に留意して把握するとともに、必要な対策を講じていく。
- 1997年以降の調査においては、調査期間中にみられた水位低下が生物の生息・生育状況に影響する状況は確認されないことから、調査計画を見直し、調査の効率化と重点化を図る。

生物モニタリング調査計画見直し(案)

- 過年度調査結果の整理結果等から、主に効率化(調査間隔の見直し等)と重点化(調査測線の追加等)の観点から調査計画を見直した。
- 顕著な水位低下年(B.S.L.-0.9m未満)は、これまでどおり特定課題調査を実施する。

項目		過年度調査	変更内容	
沈水植物	定期	調査地点	3測線	
		調査頻度	毎年	
		調査時期	夏	
	節目	分布	調査地点	109測線
			調査頻度	1回/5~6年
			調査時期	夏
	季節変化	調査地点	11測線	
		調査頻度	1回/6年	
		調査時期	春、夏、秋、冬	
	底生動物	定期	調査地点	3測線
調査頻度			毎年	
調査時期			夏	
節目		分布	調査地点	21測線
			調査頻度	1回/5~6年
			調査時期	夏
季節変化		調査地点	3測線	
		調査頻度	1回/6年	
		調査時期	春、夏、秋、冬	
貝類		調査地点	3測線	
	調査頻度	1回/5~6年		
	調査時期	夏		

項目		過年度調査	変更内容
ヨシ縁辺部	調査地点	3地区	—
	調査頻度	毎年	1回/3年
	調査時期	夏	—
湖辺植物	調査地点	4地区	3地区(北山田中止)
	調査頻度	1回/6~7年	—
	調査時期	春、夏、秋 (夏、秋のみの年有り)	春、秋
魚類	調査地点	直近(3地区)	5地区(ピオトープ2地区を追加)
	調査頻度	1回/6~7年	—
	調査時期	4~7月に卵17~20回、 仔稚魚1回/月	4月~6月15日までに合計6回
	調査方法	卵: 卵の目視計数 仔稚魚: 金魚網、タモ網による採集	産着卵が確認された地点数
特定課題調査	調査時期	琵琶湖水位がB.S.L.-0.9m未満となった場合に実施する。	
	調査地点	沈水植物調査、底生動物調査については代表3測線とする。その他の調査項目については、定期調査、節目調査と同じ調査点とする。	
	調査内容	定期調査、節目調査と同じ方法とする。	

変更目的 効率化 重点化 平滑化

6. 環境保全対策

- (1) 自然前浜の確保(琵琶湖開発事業)
- (2) 管理移行後の取り組み
 - 環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作
 - 湖辺域の連続性確保
 - ヨシの植栽
 - 湖岸侵食対策
 - 侵略的外来水生植物対策
 - 外来魚対策
- (3) まとめ(案)

(1) 自然前浜の確保(琵琶湖開発事業)

- 無秩序な開発の防止

約50kmに及ぶ湖岸堤設置により、湖岸堤と前浜を含めて225haの公有地が誕生し、湖辺域の無秩序な開発を防ぐことができ、水辺の自然環境の保全に寄与している。

- 自然前浜の確保(北湖)

北湖では堤防を汀線から20~50m程度内陸側に設置することにより、従前の湖辺を自然状態のまま前浜として確保した。

- レジャーへの活用

前浜は、多くの人々に四季を通じてキャンプやバーベキュー、ウィンドサーフィン、水浴場、魚釣りといったレジャーや散策、絵画、写真撮影、バードウォッチングなどの趣味・余暇活動など、多岐にわたって利用されている。



湖岸堤と前浜(ヨシ植栽を実施)



高島市新旭町付近

整備された遊歩道



守山市付近

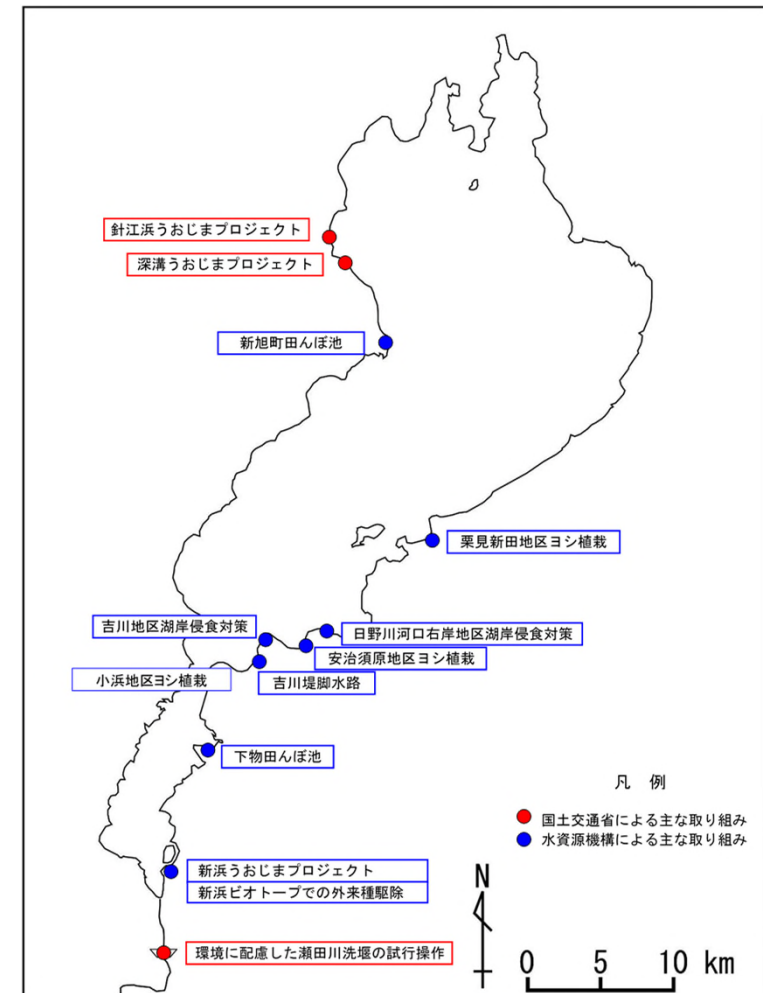
レジャーへの活用

(2) 管理移行後の取り組み

- 管理移行後、国土交通省及び水資源機構では、下表に示すような環境保全・再生に係る取り組みを実施している。
- また、琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会による「琵琶湖・淀川流域圏の再生計画」（2005年3月）の策定などを受けて、湖辺域の連続性確保、ヨシの植栽および湖岸侵食対策などに取り組んでいる。

環境保全・再生に係る主要な取り組み

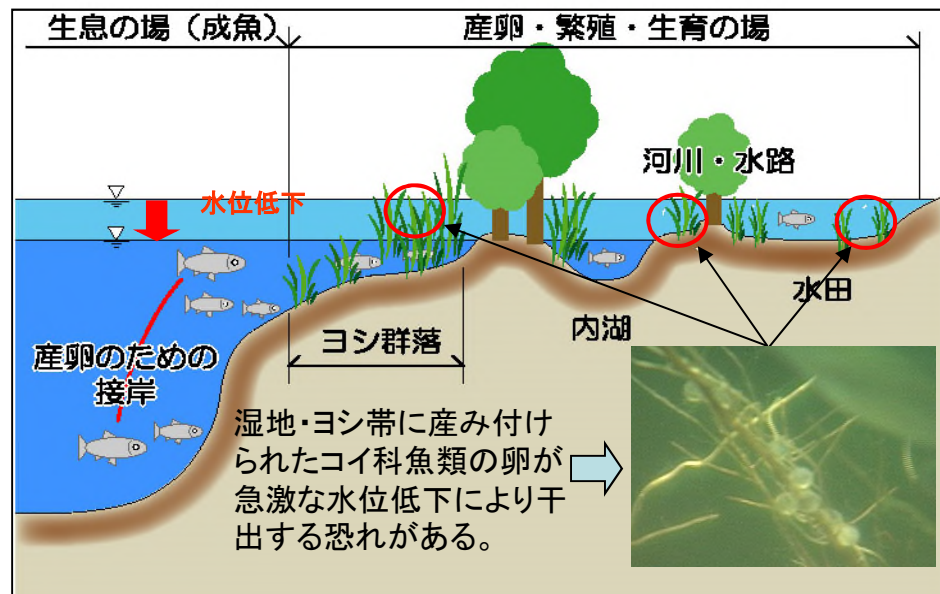
活動の内容		実施の主体
洗堰の試行操作	魚類の産卵に配慮した堰操作	国土交通省
琵琶湖とたんぼを結ぶ取り組み（ビオトープ）	針江浜うおじまプロジェクト 深溝うおじまプロジェクト	
湖辺域の連続性確保（ビオトープ）	吉川堤脚水路 下物（おろしも）たんぼ池 新旭町たんぼ池 新浜うおじまプロジェクト	水資源機構
ヨシの植栽	栗見新田地区ヨシ植栽 須原地区ヨシ植栽 小浜地区ヨシ植栽	
湖岸侵食対策	吉川地区 日野川河口右岸地区	
外来種対策	新浜ビオトープでの外来種駆除	



環境保全・再生に係る主要な取り組み場所

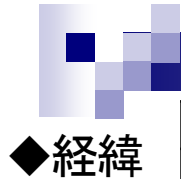
・環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作①

- 琵琶湖周辺で産卵・成育する魚類を保護するために、洪水期前において、治水・利水に影響を与えない範囲で、2004年度より瀬田川洗堰の試行操作を行っている。
当初、5月中旬頃から約1ヶ月の間に、洪水期に備え琵琶湖水位を約50cm低下させていた操作に着目して検討を行ってきたが、近年では、魚卵の干出を緩和するために目標水位を設定するなどし、降雨による琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善や水位移行期の水位操作の改善などに取り組んできた。



湖面水位の低下により、琵琶湖、内湖、水田との連続性が遮断されている。

・環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作②

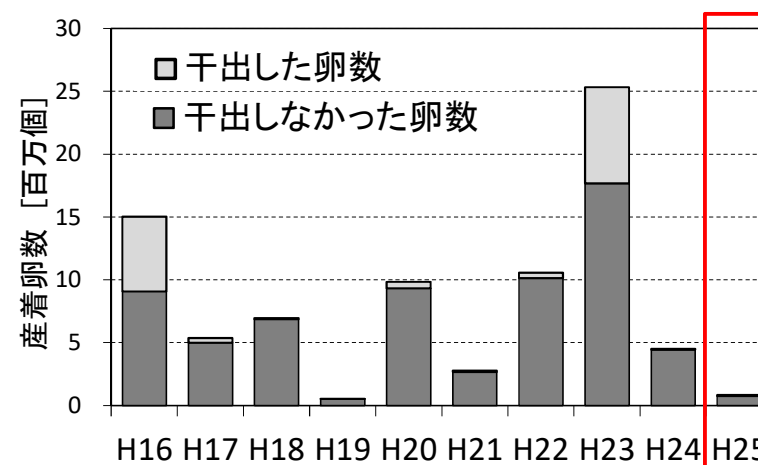
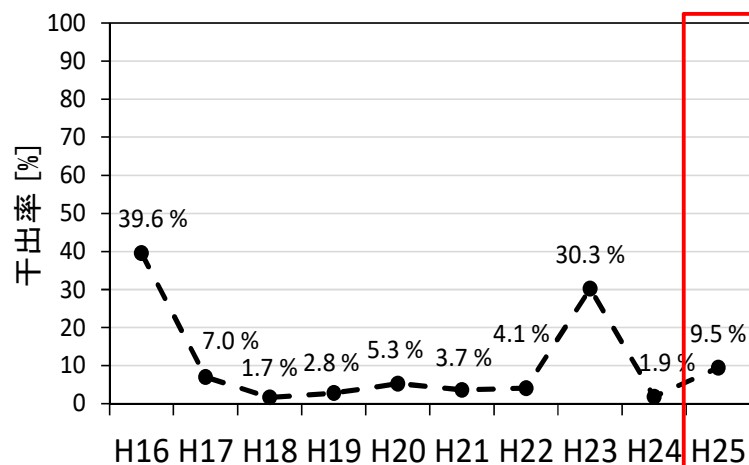


年度	試行操作内容	結果
2004年 (平成16年)	①降雨による水位上昇後7～10日間水位維持 ③試行操作下限ラインをB.S.L.+10cmに設定	・降雨による水位上昇のたびに水位維持を行ったため、5月中旬の出水により常時満水位を超過した。 ・そのため、制限水位に向けて5月下旬に急激に水位を下げざるをえなくなり、干出率が高くなった。
2005～2006年 (平成17～18年)	①水位上昇後の水位維持を7日間に変更 ③試行操作下限ラインをB.S.L.+5cmに変更。試行操作上限ラインをB.S.L.+25cmに設定	・平成17年度は降雨量が少なく水位の変動が小さかったため、干出率は低かったが、前年より産着卵数が減少した。 ・平成18年度は試行操作上下限ラインの間で水位を運用でき、干出率を低く抑えることができた。 ・水位上昇を抑える方策として、現地調査で産卵が確認された場合に水位維持することとした。
2007～2008年 (平成19～20年)	①調査地点は草津市新浜町を加えた合計3地点とし、いずれかで大産卵(10万個以上)が確認された場合に水位維持を実施 ①大産卵日の翌日から5日間水位を維持	・平成19年度は降雨量が少なく水位の変動が小さかったため、干出率も産着卵数も低い結果となった。 ・平成20年度は試行操作上下限ラインの間で水位を運用でき、干出率を低く抑えることができた。また、産着卵数も多かった。 ・B.S.L.+0cm以上で大産卵が多いことを確認。
2009年 (平成21年)	①大産卵日の翌日から5日間水位を維持、それ以外は次回の産卵に備えて速やかに目標水位まで水位を下げる ②目標水位をB.S.L.+0～5cmに設定 ③制限水位に向けて300m ³ /sの放流量で目標水位を移行	・概ね試行操作上下限ラインの間で運用が出来たが、産着卵数は少ない結果となった。 ・B.S.L.+0cmを目標水位として運用した場合、降雨量が少ないと水位がB.S.L.+0cmを下まわってしまうリスクが指摘された。
2010年 (平成22年)	②目標水位をB.S.L.+5～10cmに変更	・試行操作上下限ラインの間で運用ができ、干出率を低く抑えることができた。また、産着卵数も多かった。
2011～2012年 (平成23～24年)	②目標水位をB.S.L.+10cmに統一 ③制限水位に向けて250m ³ /sの放流量で目標水位を移行するように変更	・平成23年度はまとまった降雨により急激な水位運用を行ったため干出率は高くなったが、干出しなかった産着卵数は過去最大であった。 ・平成24年度は上下限ラインの間で運用ができ、干出率を低く抑えることができた。 ・現地調査による大産卵日の特定はコストがかかるため、H16年度からH24年度の検討結果をもとに、現地調査によらず、降雨による水位上昇後の水位を維持することとした。
2013年 (平成25年)	①大産卵の有無によらず、降雨により水位上昇した場合はその水位を極力維持 ②目標水位到達後は、250m ³ /s以下の放流量で極力目標水位を維持	・降雨量が少なく水位が目標水位に達しなかった。産着卵数は少なかったが、干出率は低い結果となった。

①～③は検討項目。①：産卵後の水位維持、②：目標水位の設定、③：出水期前の水位操作

・環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作③

試行操作期間中の産着卵数及び干出率の経年変化



- 従来の堰操作では、降雨による水位上昇が生じた場合、水位を下げていたため、産着卵の干出率が高かったものと想定されるが、2004年度(平成16年度)～2013年度(平成25年度)までの10年間の試行操作により、産卵を誘発し易いと思われる環境(水位)を目標水位に設定することができ、降雨により上昇した水位を維持することで、産着卵の干出率を低く抑えることができた。

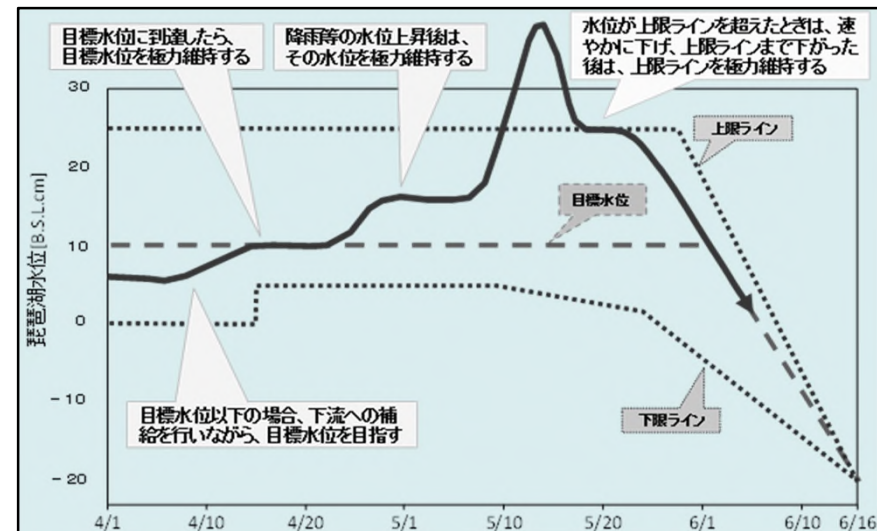
・環境に配慮した瀬田川洗堰の試行操作④

- 10年間の試行操作により、環境(特に魚類の産卵)に配慮した堰操作が確立できた。

試行操作により確立した今後の堰操作

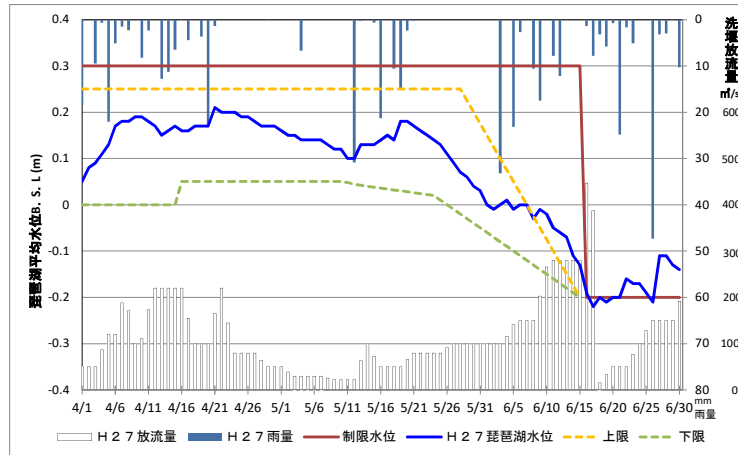
- ① 治水・利水に影響を与えない上限及び下限ラインの範囲内で水位を運用し、産着卵の干出を軽減する。
- ② 水位が目標水位(B.S.L.+10cm)以下の場合、下流への補給を行いながら目標水位を目指す。目標水位到達後は、 $250\text{m}^3/\text{s}$ 以下の放流量で極力目標水位を維持する。
- ③ 降雨により流入量が $250\text{m}^3/\text{s}$ をこえて水位が上昇した場合は、その水位を極力維持する。
- ④ 上限ライン(B.S.L.+25cm)を超過した場合は、堰操作により速やかに上限ラインまで下げ、上限ラインを極力維持する。
- ⑤ 6/16までに制限水位(B.S.L.-20cm)に向けて、 $250\text{m}^3/\text{s}$ の放流量で水位を低下させる。

調査地点

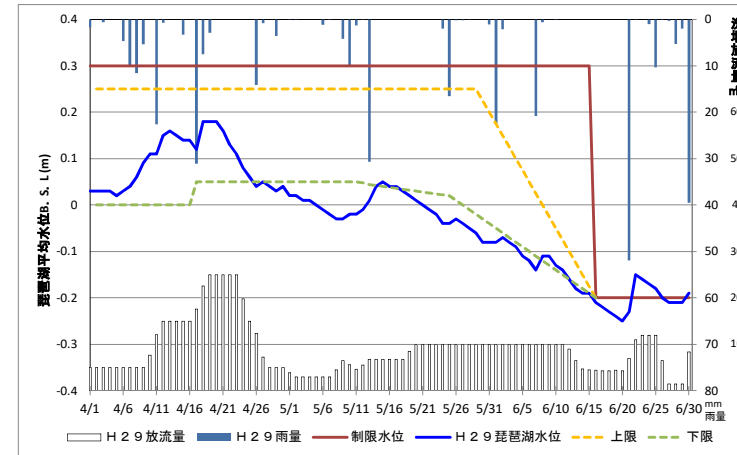


・確立した堰操作の実績について

確立した堰操作の実績について



平成27年度



平成29年度

- 平成27年度は制限水位への移行期において、例年より降雨が多く250m³/s以下の放流量では水位調整が不可能となり、上下流に大きなインパクトを与える全開放流をせざるを得ない状況となった。
- これを受け翌年以降の制限水位への移行期においては、全開放流の回避を念頭に堰操作を行うこととした。
- 梅雨期を控えた正確な降雨量予測が確率されていないため、環境に配慮することは潜在的な治水リスクを伴うことが浮き彫りとなった。
- 今後の堰操作は治水・利水の影響のない範囲で穏やかな水位操作に努める。

・湖辺域の連続性確保

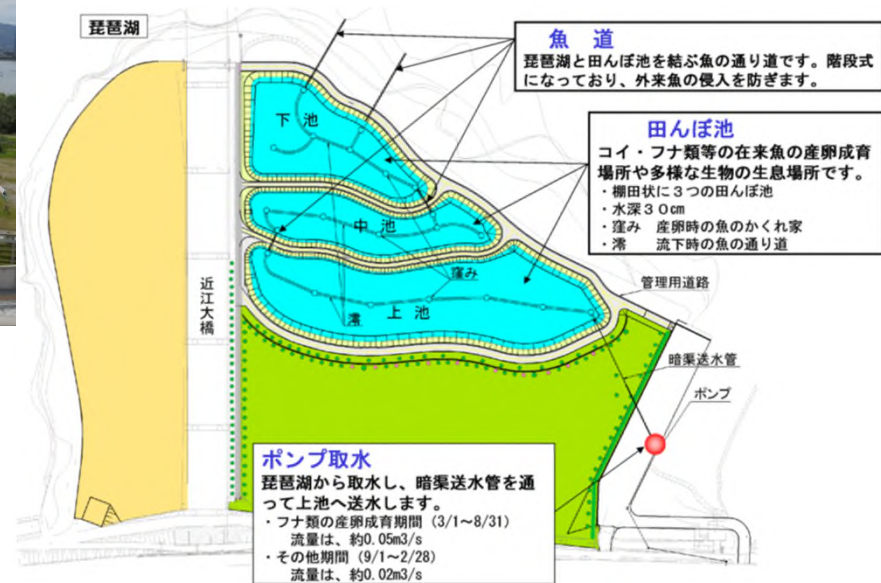
■新浜うおじまプロジェクト①(現・新浜ビオトープ)

- 草津市新浜町にある管理地において、仮置きしていた浚渫土砂を隣接企業用地の造成盛土材に提供し、土砂仮置き場にコイ・フナ類の産卵・成育の場とするために、南湖再生WG(現在、流域企画WG)の一環として、2008年8月に1.5haの田んぼ池を整備した。



草津市
新浜

新浜うおじまの位置



新浜うおじまの概要



魚類調査状況(フナ)

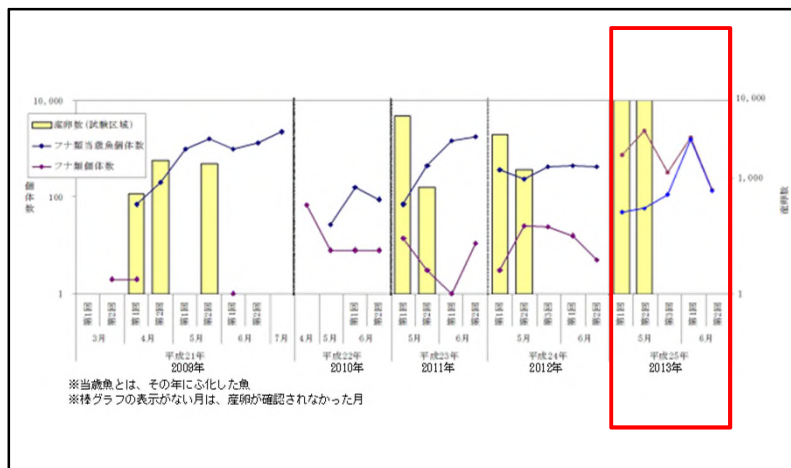


魚類調査状況(フナ類仔稚魚)

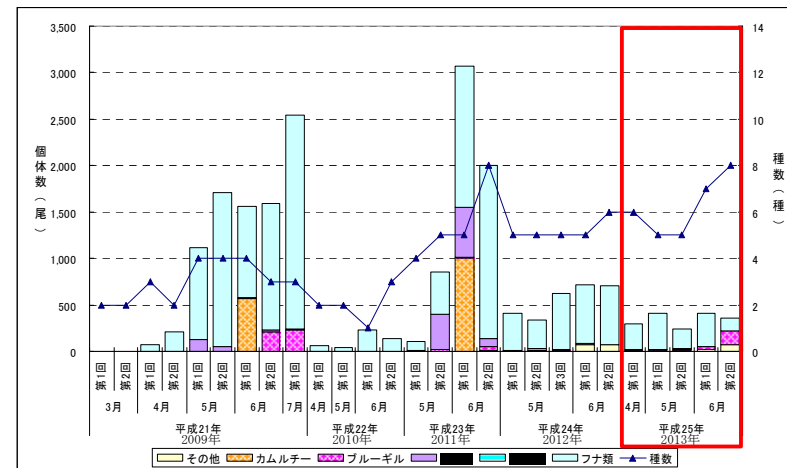
・湖辺域の連続性確保

■新浜うおじまプロジェクト②(現・新浜ビオトープ)

- 田んぼ池では、揚水ポンプが稼働していなかった2010年度を除き、4～5月にフナ類の産卵が継続して確認されている。
- 魚食性外来魚であるブルーギルやオオクチバスの出現もみられるが、主にフナ類が優占していた。
- 田んぼ池は、フナ類の繁殖・生育の場、魚類の生息の場として機能していると考えられた。



フナ類の個体数・産卵数



魚類の個体数・種数

・ヨシの植栽①

■栗見新田地区

- 栗見新田地区では波浪の影響が強く、ヨシ原が衰退していたため、その改善策として試験的に粗朶消波堤と組み合わせたヨシ植栽を、NPOと協働して行った。
- 2013年の台風の影響により、ヨシ帯は著しく縮小したが、2015年には生育範囲が広がっており、回復傾向にあると考えられる。
- 植栽地の前浜は維持されているが、2011年に設置した粗朶が2013年の台風の影響で流失したことから、2017年11月に粗朶消波工の補修を行った。現在、前浜の堆砂状況やヨシの生育エリアのモニタリングを行っている。



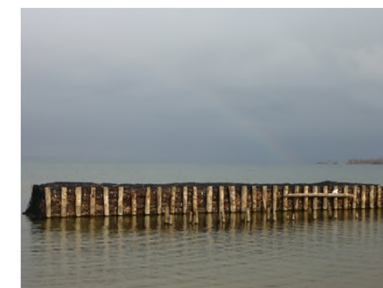
栗見新田地区の状況写真
(2017年9月25日)



東近江市
栗見新田地区



補修前の粗朶消波工の状況
(2017年9月5日)



補修後の状況
(2017年12月21日)

・ヨシの植栽②

■須原地区



- 須原地区では2007年よりヨシ植栽による樋門閉塞対策の他、琵琶湖との連続性の確保など自然環境への配慮を図っている。
- 当初のヨシ植栽範囲と比べると縮小したが、2014年度(平成26年度)以降は範囲が広がり、B.S.L.±0.5m付近を中心に生残している。
- 2007年に設置し、2011年に補修した粗朶が2013年の台風の影響で流失したことから、2017年11月に粗朶消波工の補修を行った。現在、前浜の堆砂状況やヨシの生育エリアのモニタリングを行っている。



須原地区の状況写真
(2017年8月23日)



補修後の粗朶消波工の状況写真
(2017年12月6日)

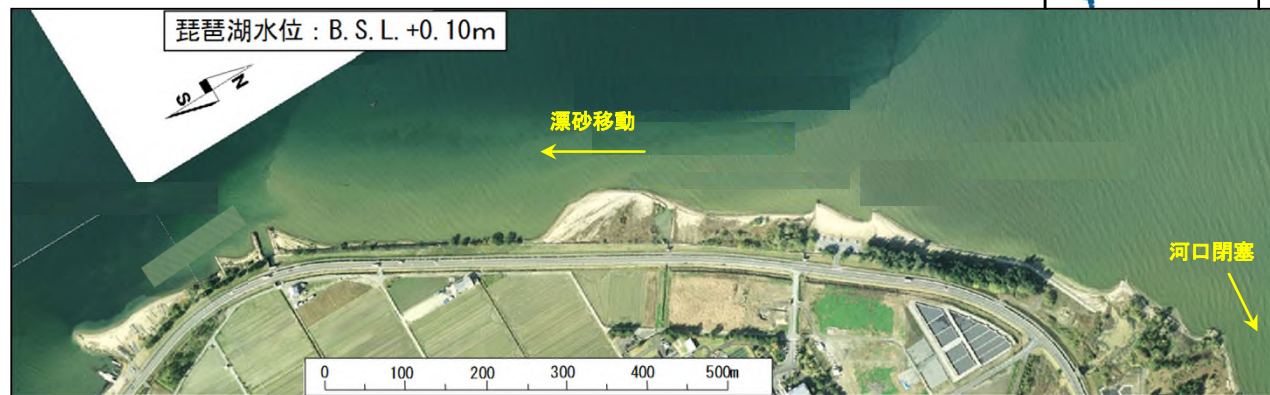


湖岸侵食対策

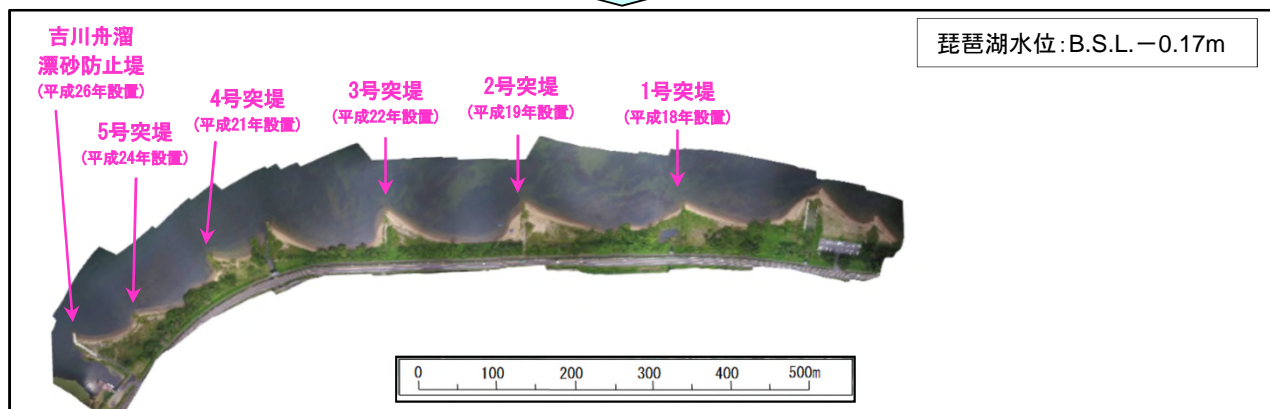
吉川地区の保全対策



- 旧野洲川の廃川に伴い河川からの土砂供給がなくなり、湖岸侵食がおこった。2006年より突堤の設置等の湖岸侵食対策を実施し、モニタリングを実施中である。
- 1号突堤及び2号突堤付近では、概ね計画した汀線が形成されつつある。
- 4号、5号突堤付近でも一定の土砂を捕捉するようになった。



平成15年(2003年)航空写真



平成29年(2017年)航空写真

・侵略的外来水生植物対策①

オオバナミズキンバイやナガエツルノゲイトウの拡大防止と根絶を目指した連携

- 侵略的外来水生植物であるオオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウが、2009年度に初めて琵琶湖で確認されて以降、南湖を中心に瀬田川にも生育域を拡大しており、2017年度には、瀬田川洗堰よりも下流域でも生育が確認されている。
- この危機的な状況に際し、滋賀県では関係団体で構成する「琵琶湖外来水生植物対策協議会」により、情報の共有と連携体制の整備を図り、効果的・効率的な防除方法の確立とそれに基づく駆除など、防除活動を展開している。
- 国土交通省や水資源機構も当該協議会にオブザーバーとして参加しているほか、管理施設周辺などでボランティアや地元住民と職員とが協働した駆除活動、県の駆除事業に必要な用地の提供を行っている。



オオバナミズキンバイ



ナガエツルノゲイトウ

オオバナミズキンバイとナガエツルノゲイトウとは

オオバナミズキンバイとナガエツルノゲイトウは、どちらも琵琶湖や内湖、河川などの水ぎわに生育する水陸両生の多年生の植物で、外来生物法の特定外来生物に指定されています。繁殖力が非常に旺盛で、春から秋にかけて成長して面積を拡大していきます。また、分散能力も高く、漂着した葉や茎の断片からでも根を生やし、その場所で成長していきます。

[滋賀県ホームページより]

・侵略的外来水生植物対策②

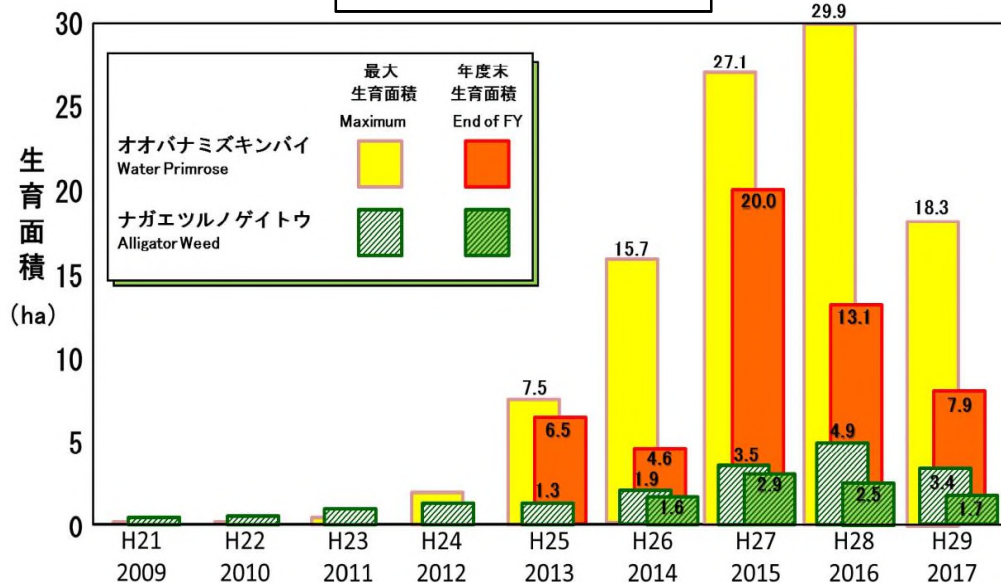
滋賀県における防除等の取り組み

- 滋賀県は、オオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウの拡大防止と根絶を目指した活動を、地元のNPO法人や大学生、漁協、企業、市役所などの多様な主体と協働で駆除活動を行っているほか、機械による駆除も行っている。
- 2015年度以降、年度末に残存する生育面積は連続で減少している。

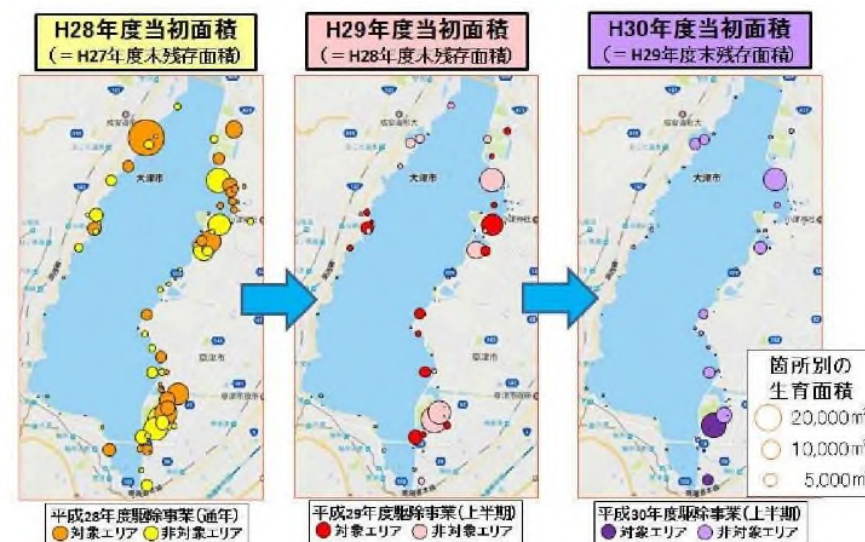


駆除状況

生育面積の推移



生育状況の推移



・侵略的外来水生植物対策③

国土交通省における防除等の取り組み

■ 瀬田川におけるオオバナミズキンバイの駆除

- 瀬田川において繁茂しているオオバナミズキンバイの駆除作業について、琵琶湖河川事務所では、NPO法人国際ボランティア学生協会IVUSAと協働し、オオバナミズキンバイの拡大防止に努めている。協働にあたり、駆除作業前にはIVUSAの作業リーダーに集まっていただき、侵略的外来水生植物が河川に与える影響や駆除活動の必要性、駆除する際の留意点についての勉強会と現地での駆除実習を開催している。
- また、職員のみによる駆除活動も実施し、オオバナミズキンバイの拡大防止に努めている。



駆除前(左)と駆除状況(右)



IVUSAと協働した駆除作業の状況



職員による駆除作業の状況

・侵略的外来水生植物対策④

水資源機構における防除等の取り組み

■ 環境学習会による駆除活動 [新浜ビオトープ]

- 水門や樋門の施設周辺においてもオオバナミズキンバイが繁茂する場所があることから、不用意な除去による拡散を防止するために、琵琶湖の外来生物に関する職員の知識向上を目指した環境学習会として、新浜ビオトープ(田んぼ池)に繁茂するオオバナミズキンバイを駆除活動を行っている。



駆除作業の状況



駆除前(左)と駆除状況(右)

■ 管理施設周辺の駆除活動

- 新浜ビオトープ以外にも、管理区域内における施設や工事に支障となる箇所については駆除活動を行っている。



駆除作業の状況
(針江排水機場)



水機構用地の提供

■ 滋賀県駆除事業への協力

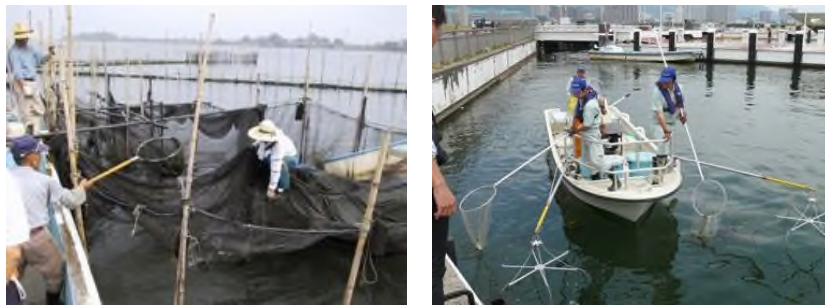
- 滋賀県が駆除した外来水生植物を陸揚げ等するため、事業用地を作業スペースとして提供している。

・外来魚対策①

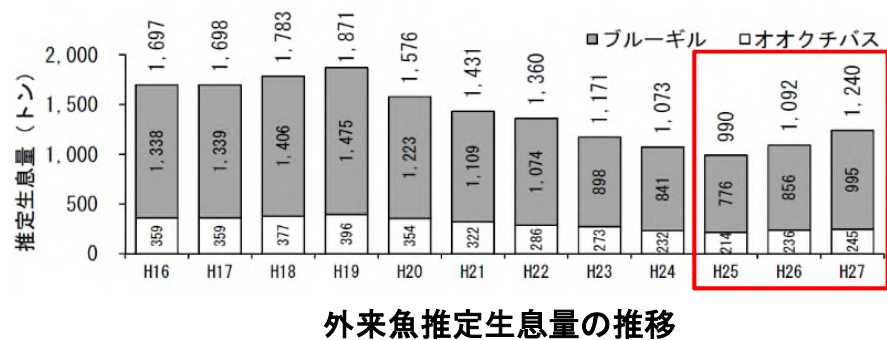
滋賀県における外来種駆除の取り組み

■外来魚駆除対策事業

- 滋賀県では外来種対策として様々な取り組みを行っている。
- 2002(H14)年度から取り組みを強化し、毎年150～500t程度の駆除を行っている。
- 推定生息量は2013(H15)年度まで減少傾向がみられたが、2014(H26)年度以降、増加に転じており、駆除量の減少が要因とされている。



駆除状況



外来魚推定生息量の推移

出典：滋賀県水産課ホームページ

・外来魚対策②

水資源機構における外来種駆除の取り組み



■新浜ビオトープでの外来魚等の駆除

- 水資源機構では、2009年から、毎年秋に新浜ビオトープに留まった在来魚を琵琶湖へ帰すとともに、外来魚を駆除するため、池の干し上げを行っている。
- 2012年からは、一般の方や講師、関係者、水資源機構職員が参加して在来魚を琵琶湖へ帰す「お魚里帰り大作戦」において、捕獲したブルーギルやオクチバス等の外来魚を駆除している。



「お魚里帰り大作戦」で魚をつかまえているところ
(2016年)

年度		外来魚(匹)	備考
2009	H21	2	
2010	H22	100	
2011	H23	200	
2012	H24	300	
2013	H25	200	
2014	H26	18	
2015	H27	5	上池のみ
2016	H28	18	上池のみ
2017	H29	150	上池のみ
合計		993	

※匹数は概数で示す。



捕獲した外来魚の一部(2017年)

(3)まとめ(案)

- ① 琵琶湖周辺で産卵・生育する魚類に配慮した瀬田川洗堰の試行操作を行い、琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善などに取り組み、魚類の産卵に配慮した堰操作を確立したが、正確な降雨量予測が確立されていないため、潜在的な治水リスクを伴うことが浮き彫りとなった。
- ② ビオトープなど、試験的に再自然化整備に取り組んでおり、これらの試験地がコイ・フナ類の繁殖・生育の場として機能していることを確認している。
- ③ ヨシ植栽後に衰退が生じた場所では、消波工の設置やヨシ植栽などを行ってヨシ地の回復や前浜の保全に取り組んでおり、一定の効果がみられている。
- ④ 管理施設周辺に繁茂したオオバナミズキンバイやナガエツルノゲイトウなどの外来水生植物を滋賀県や国土交通省など多様な機関と協働して駆除に努めたほか、滋賀県が実施する外来水生植物駆除事業に必要な用地を提供した。また、新浜ビオトープのモニタリング調査などで捕獲した外来魚についても駆除に努めている。
- ⑤ 河川からの流出土砂の減少による前浜の侵食を防ぐため、突堤の設置などの湖岸侵食対策を行っている。

<今後の対応>

- 今後の堰操作は、治水・利水に影響のない範囲で穏やかな水位操作に努める。
- 国土交通省、滋賀県及び地域と連携し、水域と陸域との連続性の確保と回復、ヨシ植栽、外来水生植物や外来魚の駆除など、より良い琵琶湖環境に向けて、引き続き積極的に保全活動を行っていく。

7. 周辺地域動態

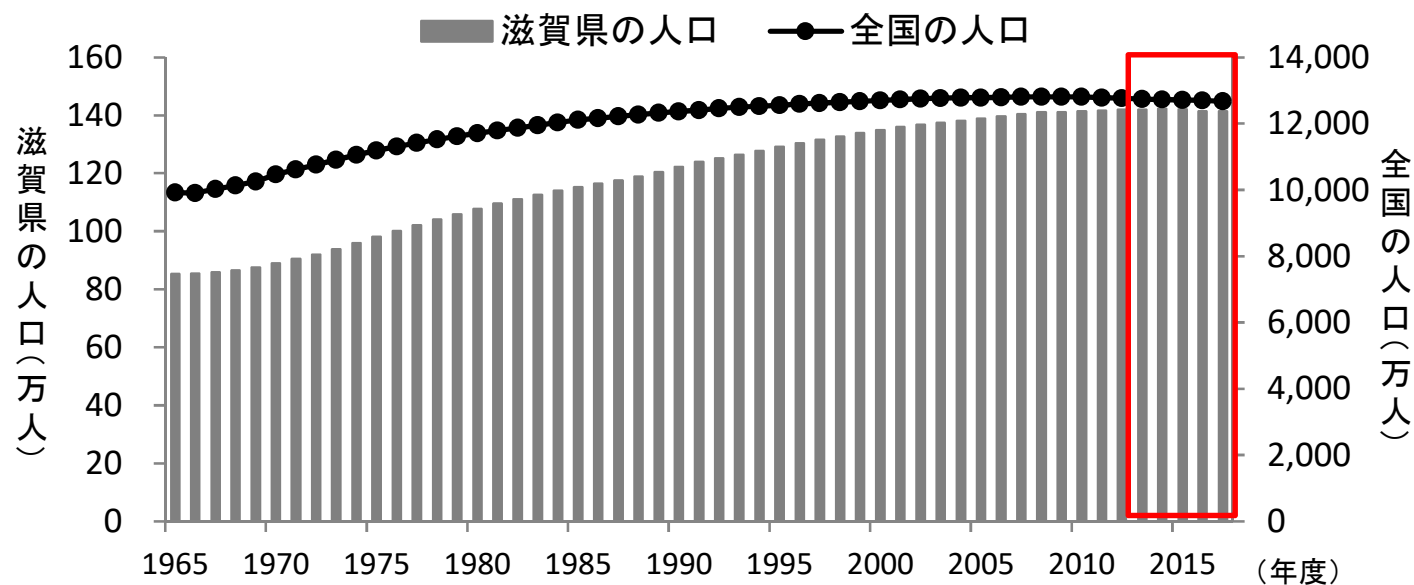


- (1) 周辺地域の概況
- (2) 地域との関わり(イベント)
- (3) 水に関わる施設への来訪状況
- (4) 湖岸堤の利活用
- (5) まとめ(案)

(1) 周辺地域の概況①

■ 琵琶湖周辺流域(滋賀県)

- 滋賀県の人口は2017年度(平成29年度)時点で約141万人。
- 2013年度(平成25年度)をピークにやや減少傾向である。



出典：滋賀県、総務省統計局資料

(1) 周辺地域の概況②

■ 観光資源・観光地

- 琵琶湖周辺には、「琵琶湖八景」や「近江八景」といった名称で知られている琵琶湖の美しい景色を伝える様々な観光資源に加えて、その豊かな自然環境を用いた教育施設が多数存在している。それら観光資源や教育施設は、地域の方々に様々な状況にて利用されている。



(2) 地域との関わり(イベント)①

- 地域連携交流の活動の一環として様々な取り組みを行っており、年間を通じて、学校関係・地域住民・市民団体等地域とのコミュニケーションを様々な形で展開している。

主催者として開催



出前講座の開催



自然観察会



琵琶湖・水辺の環境展



お魚里帰り大作戦

参加協力



外来種駆除活動



家棟川自然観察会



あやめ浜松林保全活動

(2) 地域との関わり(イベント)②

■お魚里帰り大作戦(新浜ビオトープ)

- ビオトープで生まれた在来種(フナ・コイ類)の稚魚や親魚を捕獲し、琵琶湖に放流する活動を通じて琵琶湖の生き物をはじめとした環境とその大切さを学ぶことを目的としたイベントとして、一般の方にも参加していただく『お魚里帰り大作戦』を2012年(平成24年)から実施している。(2011年(平成23年)までは職員のみで実施してきた。)
- 2017年(平成29年)は台風21号通過に伴う大雨により中止となったが、後日、職員直営で在来魚の稚魚や親魚等を琵琶湖に放流した。

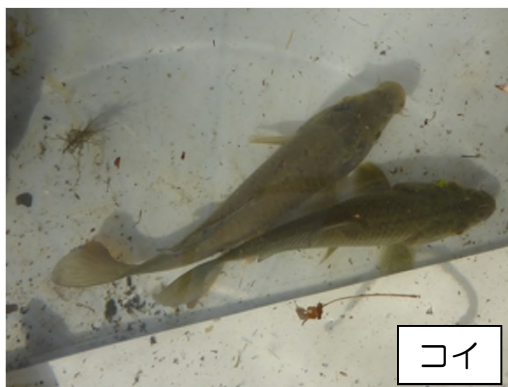
【お魚里帰り大作戦2016状況写真】



捕獲状況



フナ(稚魚)



コイ



放流状況

新浜ビオトープで捕獲し琵琶湖に放流した魚数 (外来魚は駆除)

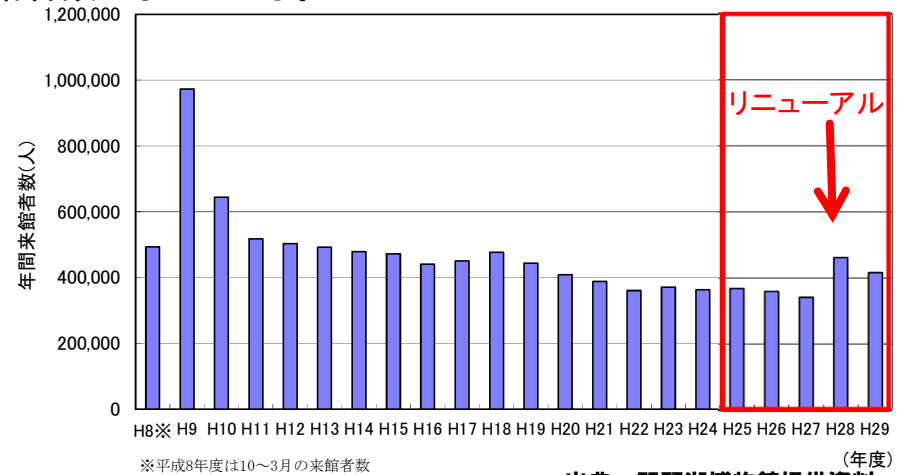
実施年・月	在来魚 (匹)	外来魚 (匹)	備考
2009(H21)年7月	900	2	
2010(H22)年7月	6,500	100	
2011(H23)年11月	2,200	200	
2012(H24)年10月	5,600	300	
2013(H25)年10、11月	1,500	200	
2014(H26)年10月	1,800	18	
2015(H27)年10月	300	5	上池のみ
2016(H28)年10、11月	3,000	18	上池のみ
2017(H29)年11月	600	150	上池のみ

※在来魚、外来魚の匹数は概数で示す。

(3) 水に関わる施設への来訪状況①

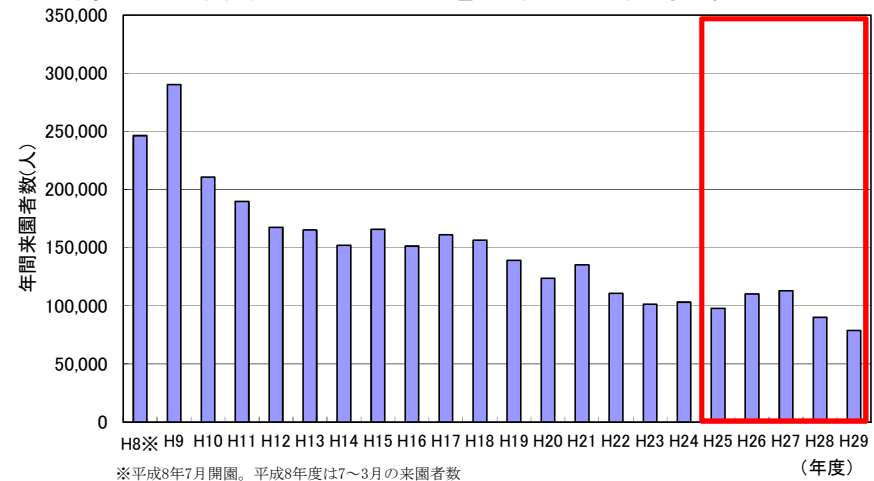
■ 鳥丸半島

① 滋賀県立琵琶湖博物館：近年40万人程度の来館者数となっている。



出典：琵琶湖博物館提供資料

② 草津市立水生植物公園みずの森：減少傾向がみられ、直近2年間は10万人を下回る来園者数となっている。

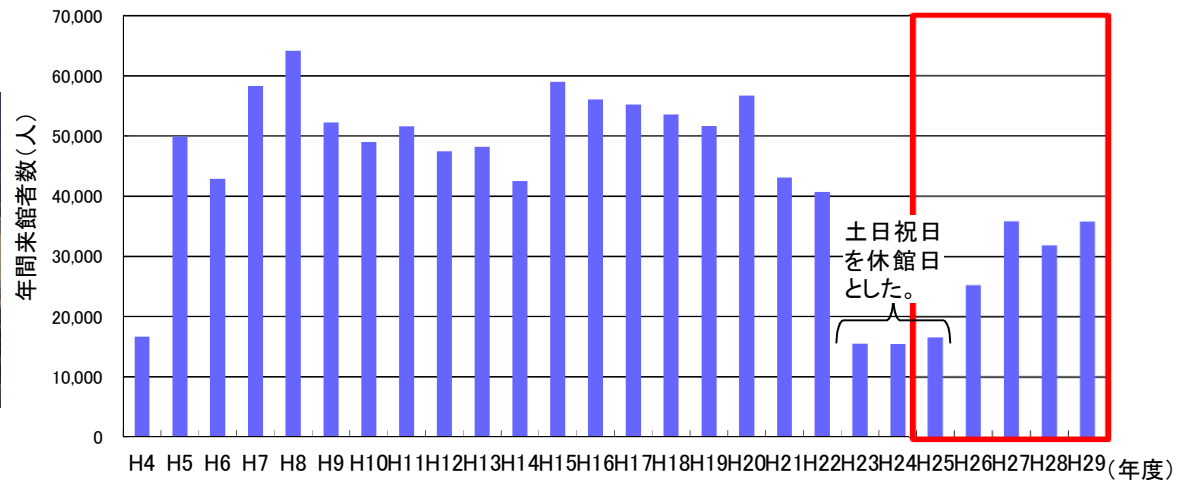


出典：草津市提供資料

(3) 水に関わる施設への来訪状況②

■ アクア琵琶

- アクア琵琶は、国土交通省と水資源機構が瀬田川洗堰近くに共同設置。
- 常時は資料室としての機能を主体とした治水・利水の歴史や、琵琶湖総合開発に関して市民の理解を深めるための場所であるほか、洪水時、渇水時には洗堰操作担当者および上下流関係者が会して意見交換を行うことができる施設。
- 例年年間4～6万人の来館者数となっていたが、2011年(平成23年)年以降、土日祝日を休館としたところ、年間1万5千人程度に減少した。そのため、2014年(平成26年)以降は、再度、土・日曜日、祝日を開館したことにより、約3万5千人程度まで増加している。



※H4年度は、11～3月の来館者数

(4) 湖岸堤の利活用(ビワイチ)

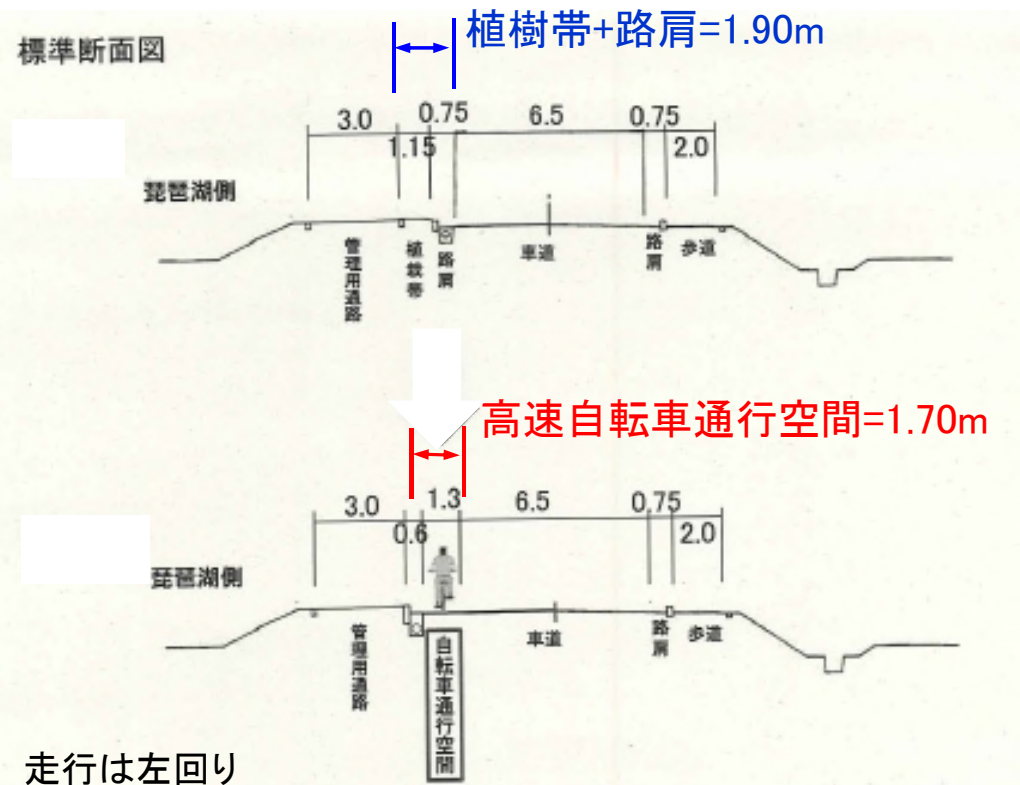


- 滋賀県では、自転車政策「ビワイチ」の推進を図る中で、琵琶湖一周ができる自転車道(約193km)の整備に着手。年間利用者15万人を目標(現在9.5万人:10ヶ年計画)に地域振興が期待されている。
- 湖岸堤の管理用通路と車道の干渉帯である植樹帯の一部を高速自転車通行空間(車道混在)に創設するもので、滋賀県により2017年度(平成29年度)から整備を開始した。

整備前



整備後



(5)まとめ(案)

- ① 琵琶湖周辺には、様々な観光資源に加えて、豊かな自然環境を用いた教育施設が多数存在しており、地域住民等に利用されていることに加えて、他府県からの利用者も多い。
- ② 学校関係・地域住民・市民団体等、地域とのコミュニケーションを様々な形で展開し、地域との連携協力を努めている。

<今後の対応>

- 今後も関係機関や地域との連携を深めていく。
- 琵琶湖は淀川流域の貴重な水源であり、環境保全の重要性などについて上下流交流を促進し、活動を進めていく。

