

資料3

平成27年度 琵琶湖水質変動の特徴

琵琶湖環境科学研究センター
環境監視部門

平成28年(2016年) 6月22日

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

1. 気象の特徴と水象への影響

期間前半降水量やや多い 冬季 暖冬と少雨

2. 北湖の変動

CODの変動

全窒素(T-N)の変動

3. 水の華(アオコ)の状況

4. 北湖深層部の溶存酸素の状況

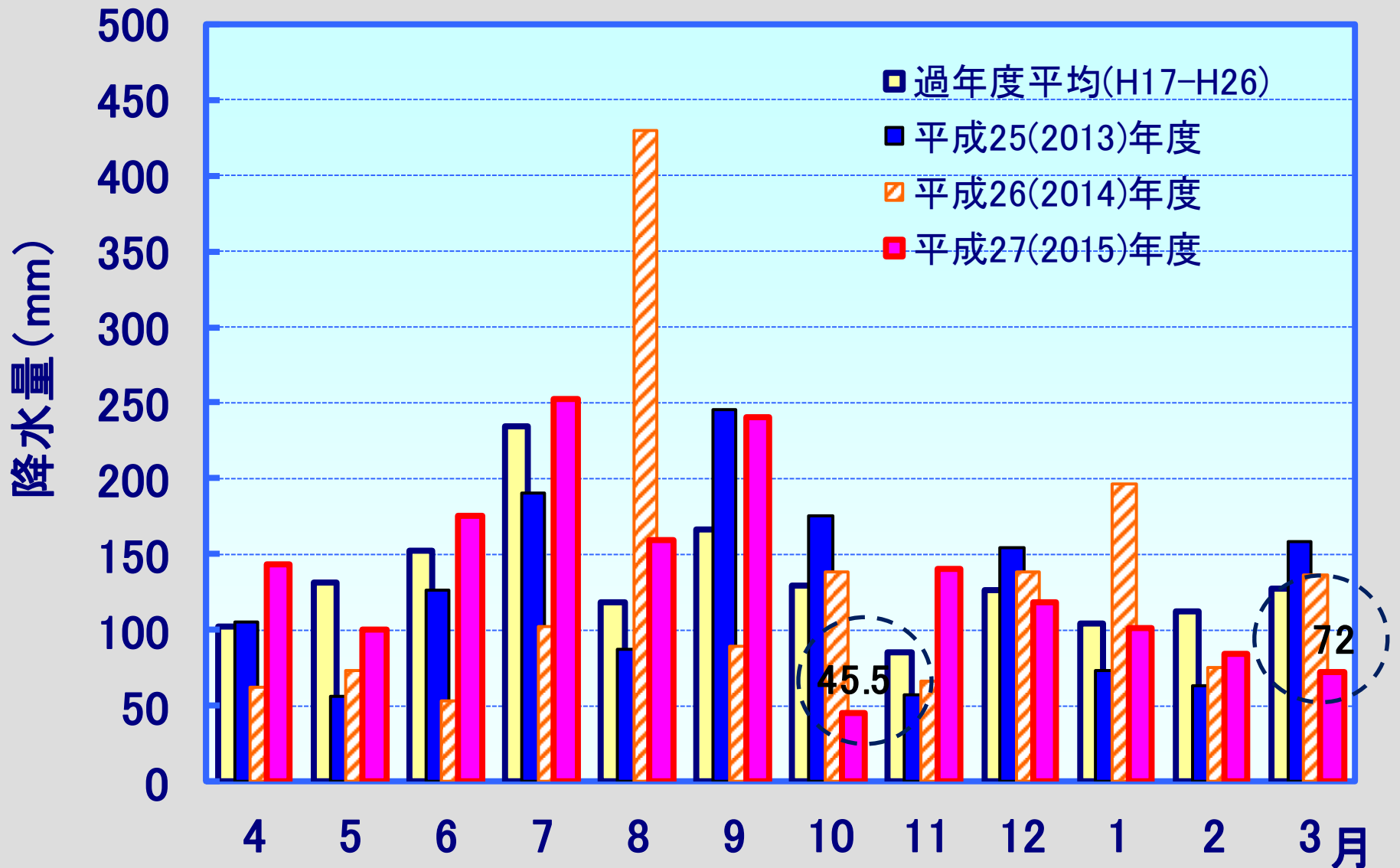
5. その他

南湖水質の近況

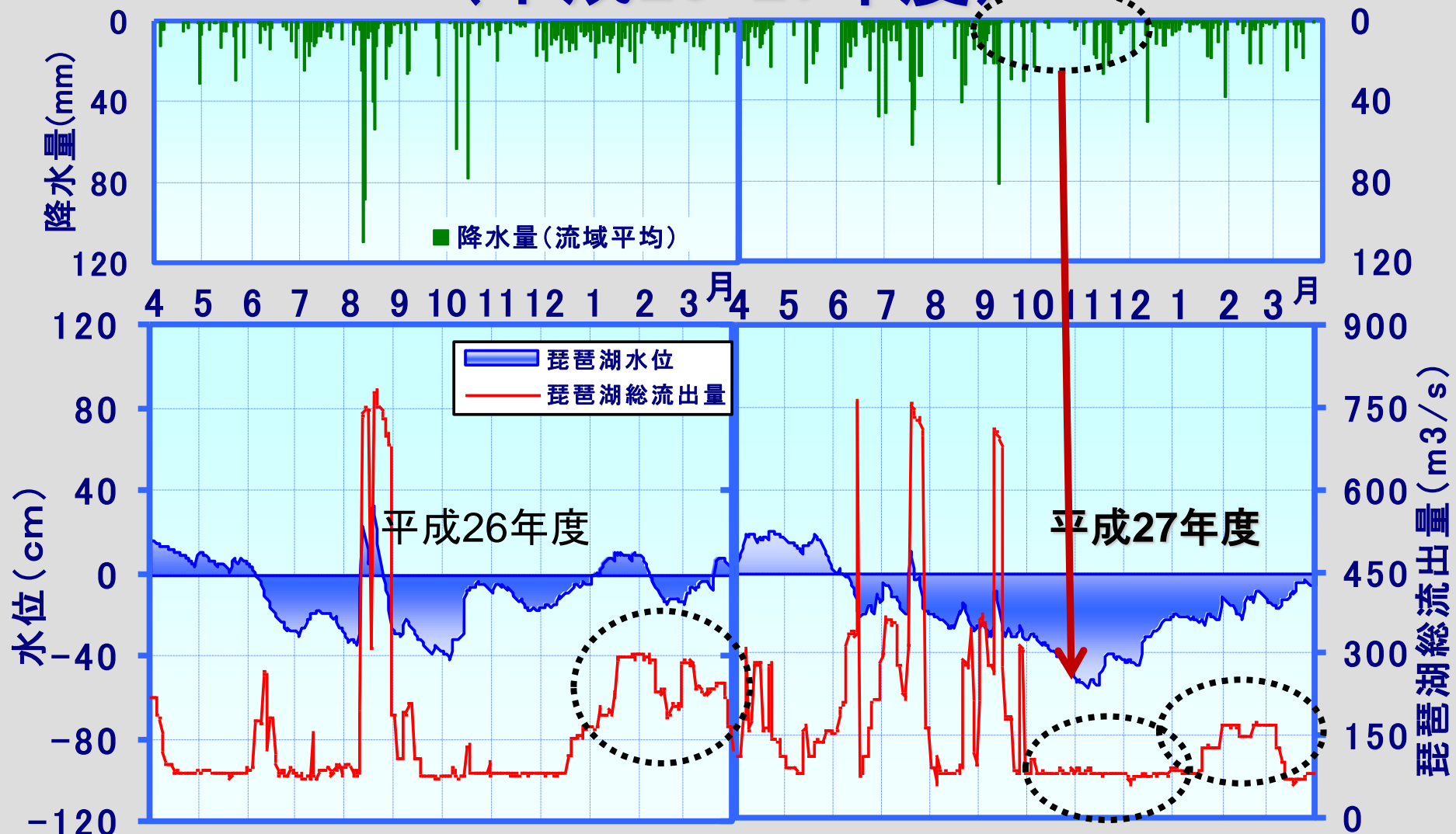
琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

1. 気象の特徴と水象への影響

平成27年度彦根の降水量の月別平年比較

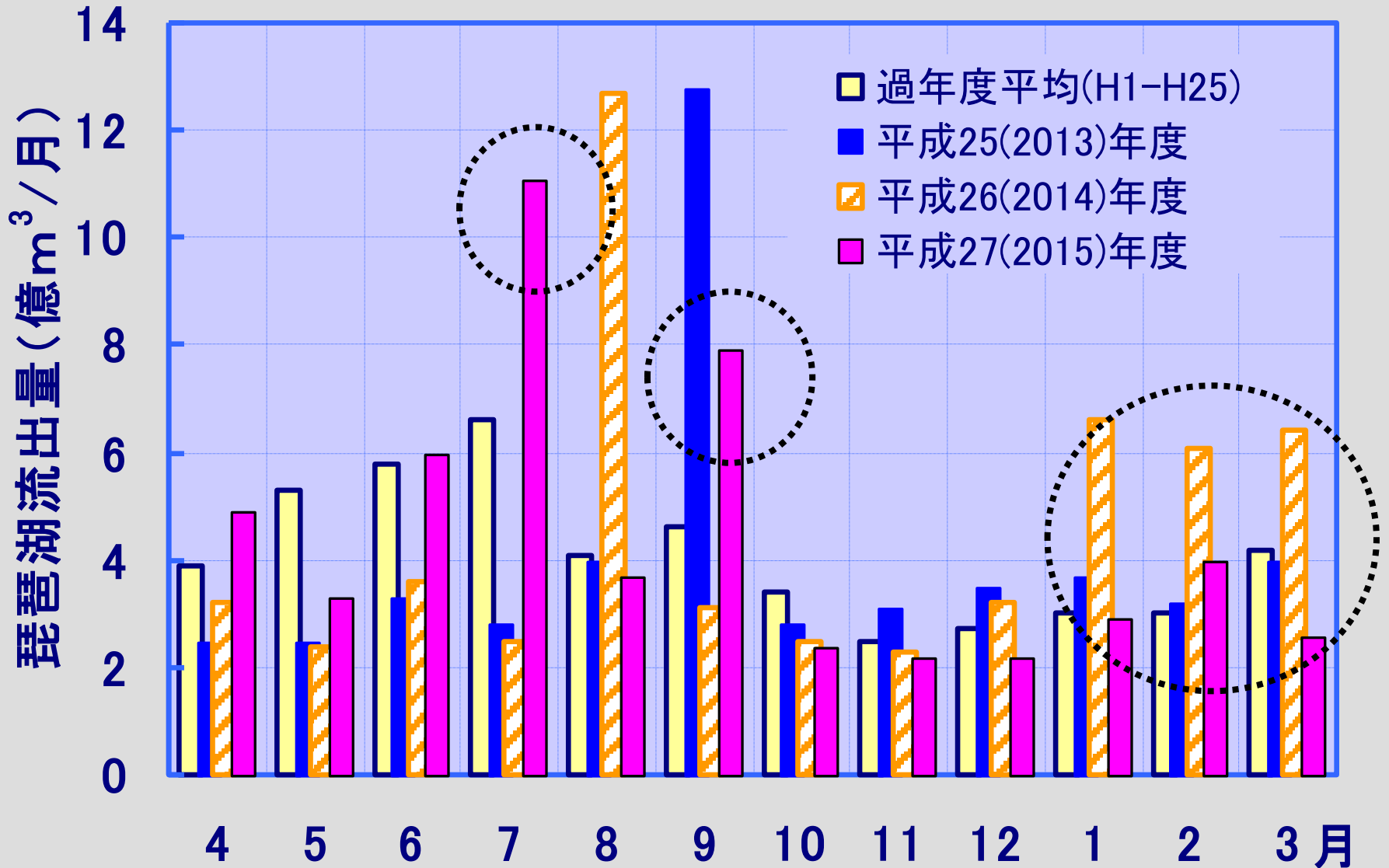


流域降水量および琵琶湖水位,流出量の変動 (平成26-27年度)



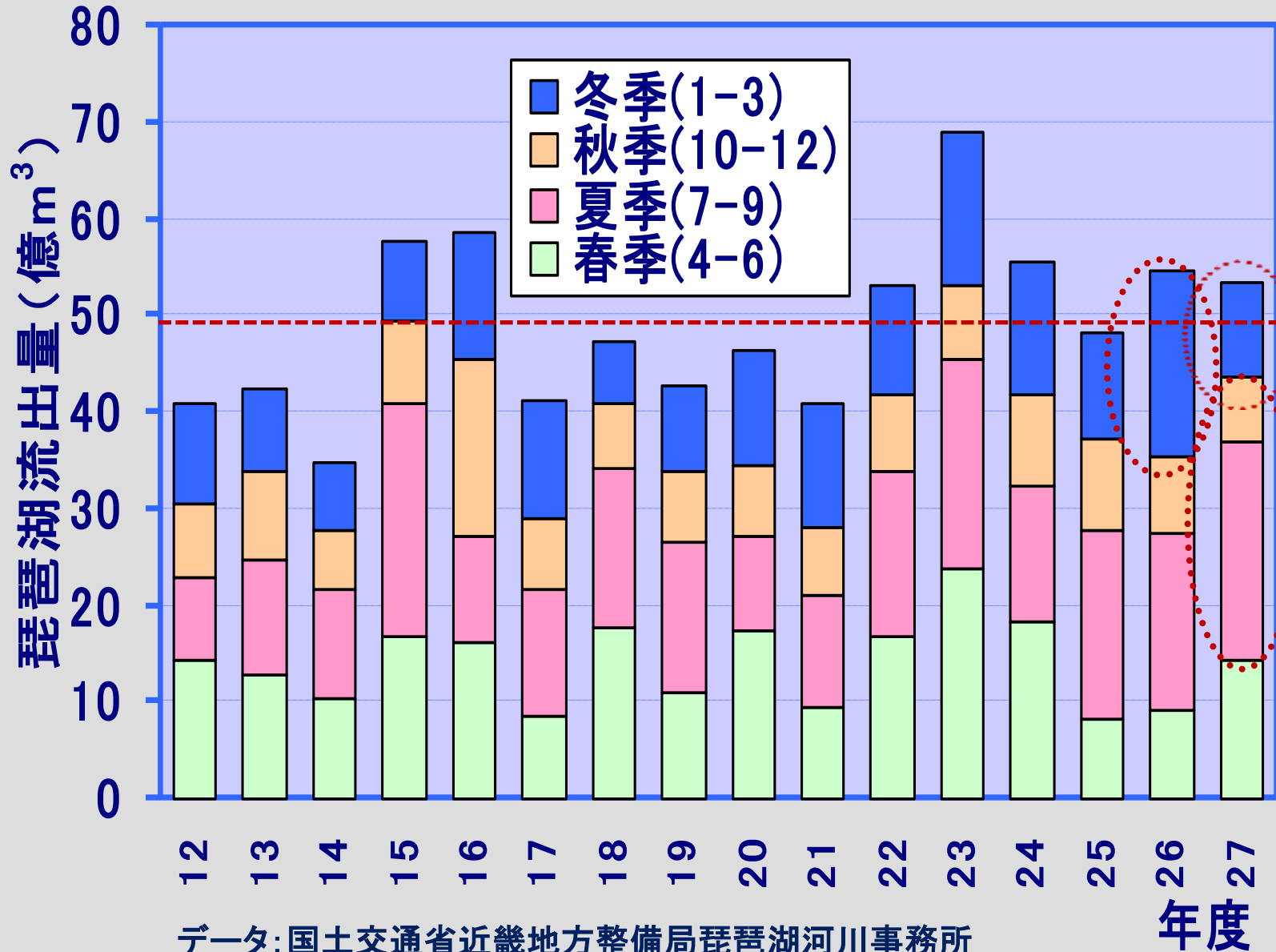
データ:国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所
水位・流量については午前6時現在のデータ

平成27年度琵琶湖流出量の 月別総量平年比較



データ:琵琶湖河川事務所

琵琶湖流出量の季節別変動



データ: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所

平成27年度の気象の特徴

彦根気象台「気象月報・年報」より

【4月から9月】降水量が多かった。

【10月】降水量がかなり少なかった。

【11月】気温がかなり高かった。

【1月から3月】総じて降水量はやや少なかった。また平均気温が高かった

平成27年度の水象の特徴

期間前半は、流出量が比較的多い

10月の少雨以降流出量減少

→11月に降水があるものの水位は回復せず流出量は最低水準で推移

1月以降H26年度のような流出量増加はなかった。

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

2. 北湖の変動

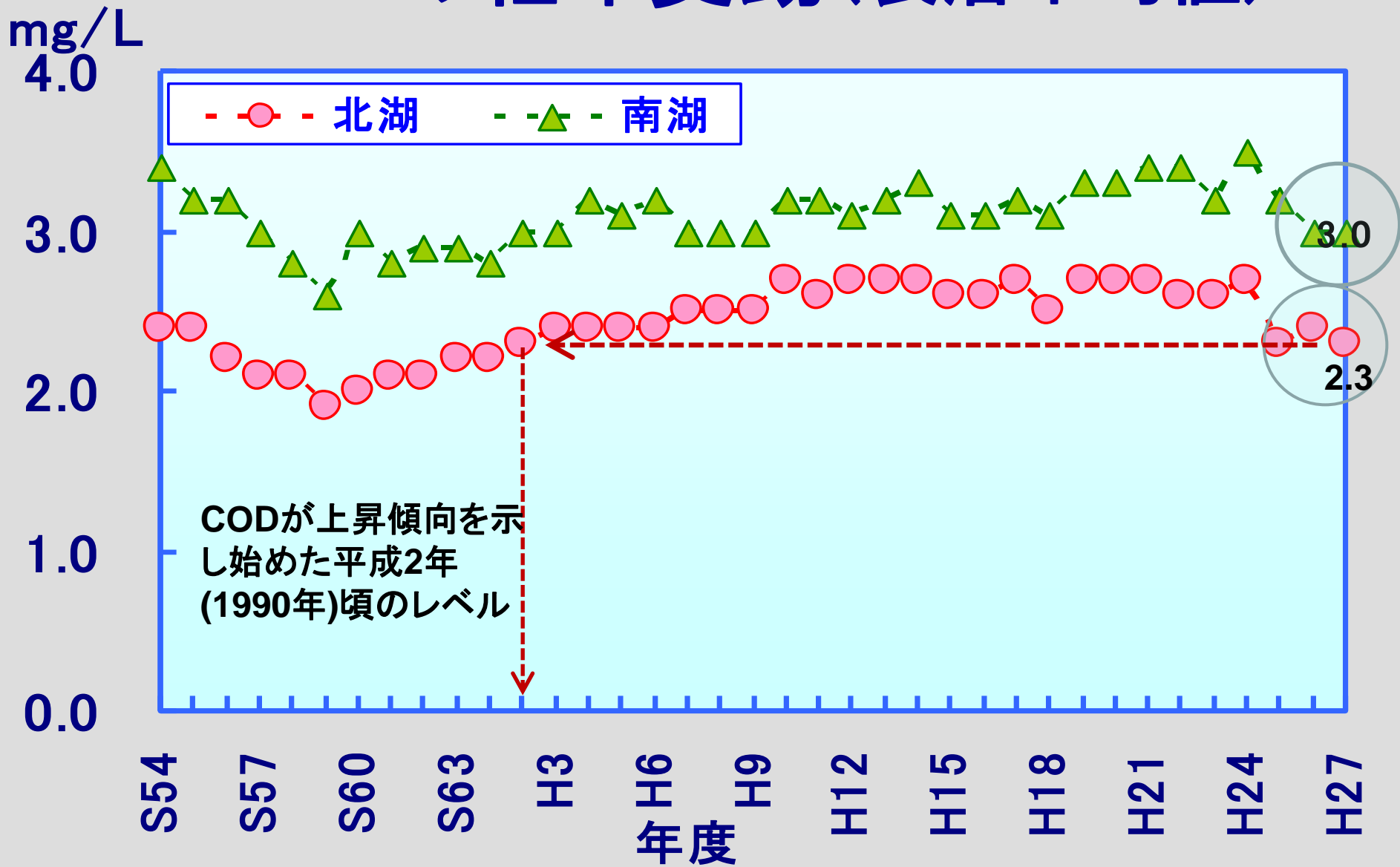
CODの変動

全窒素(T-N)の変動

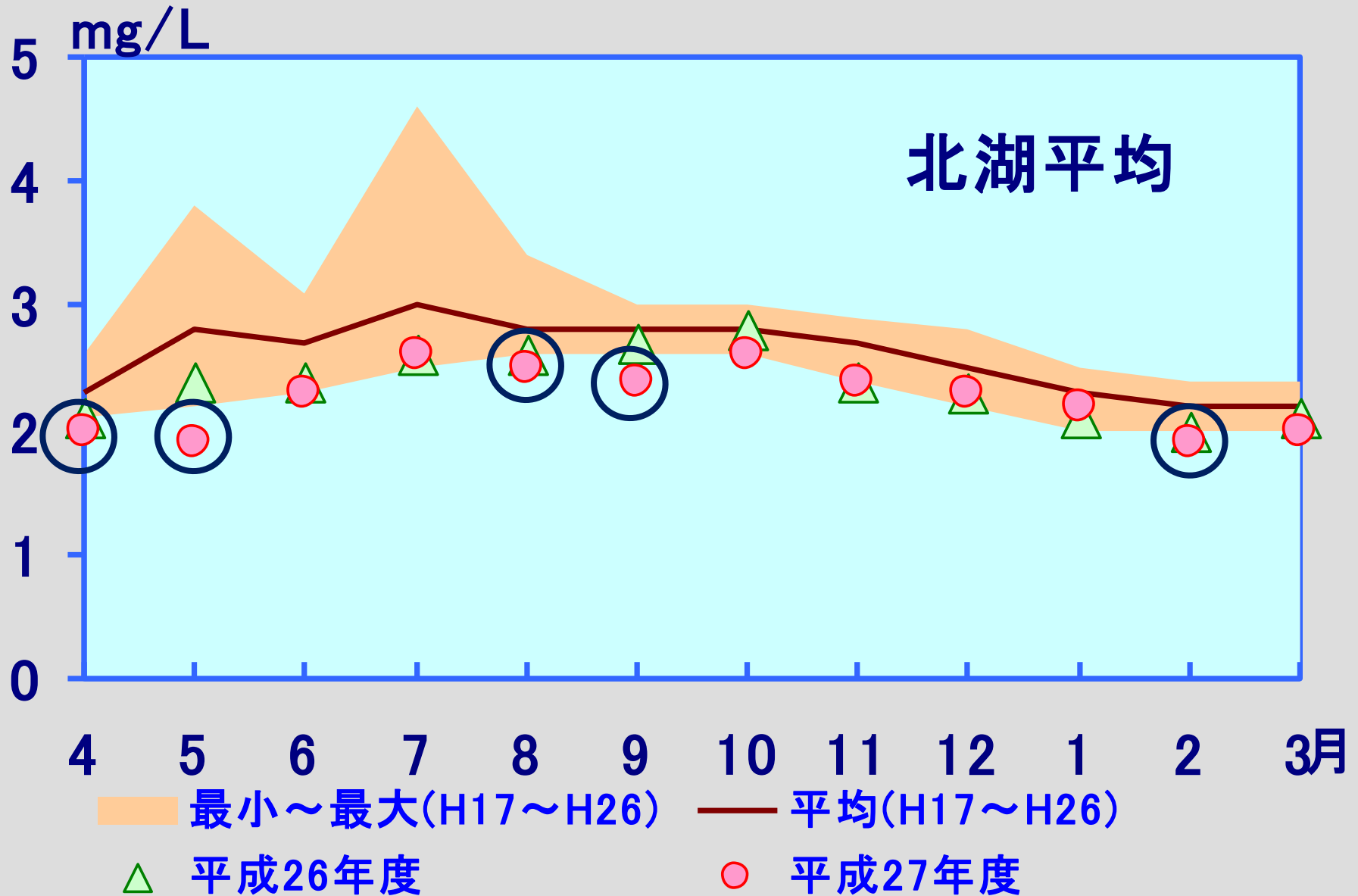
琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

2. 北湖の変動 CODの変動

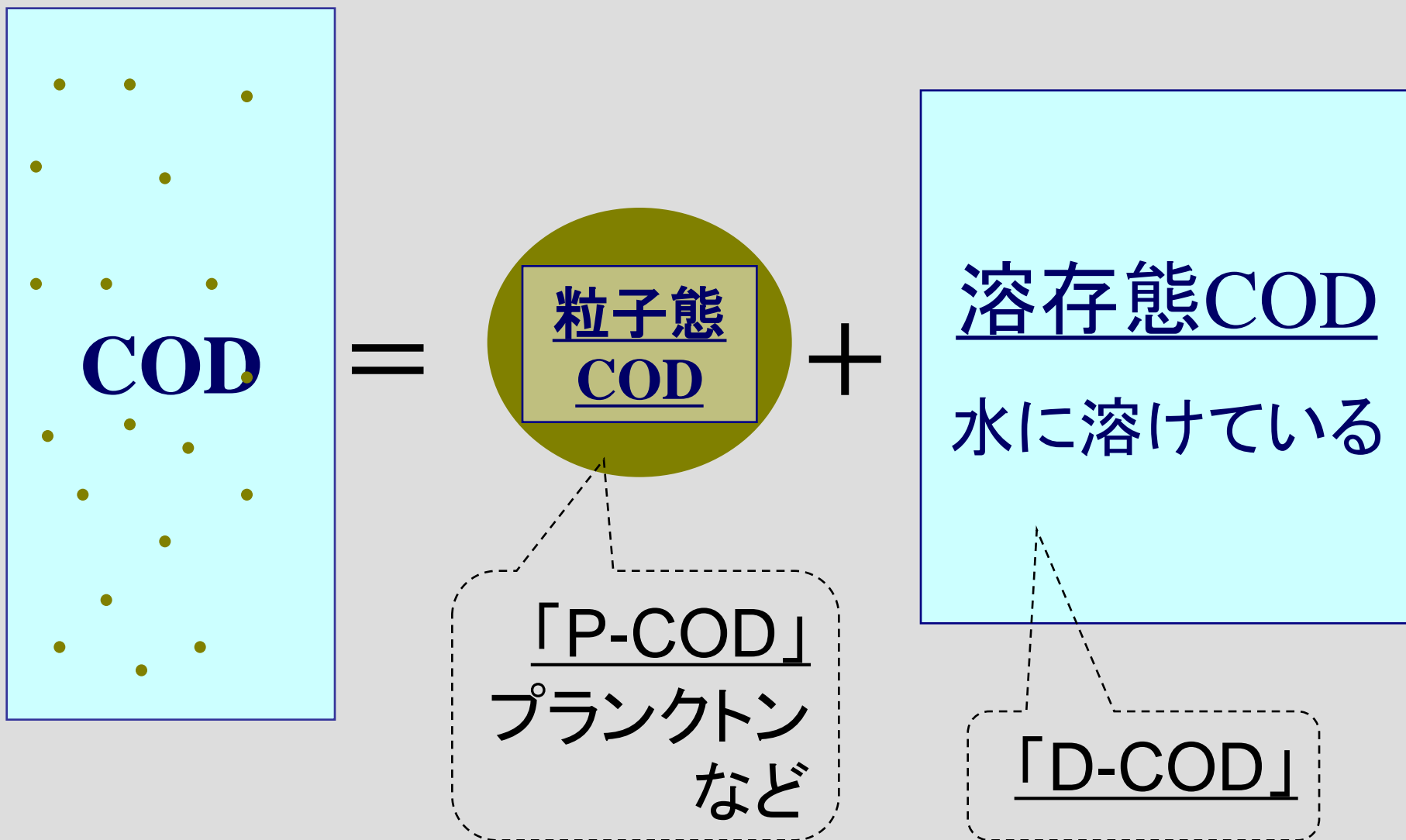
CODの経年変動(表層平均値)



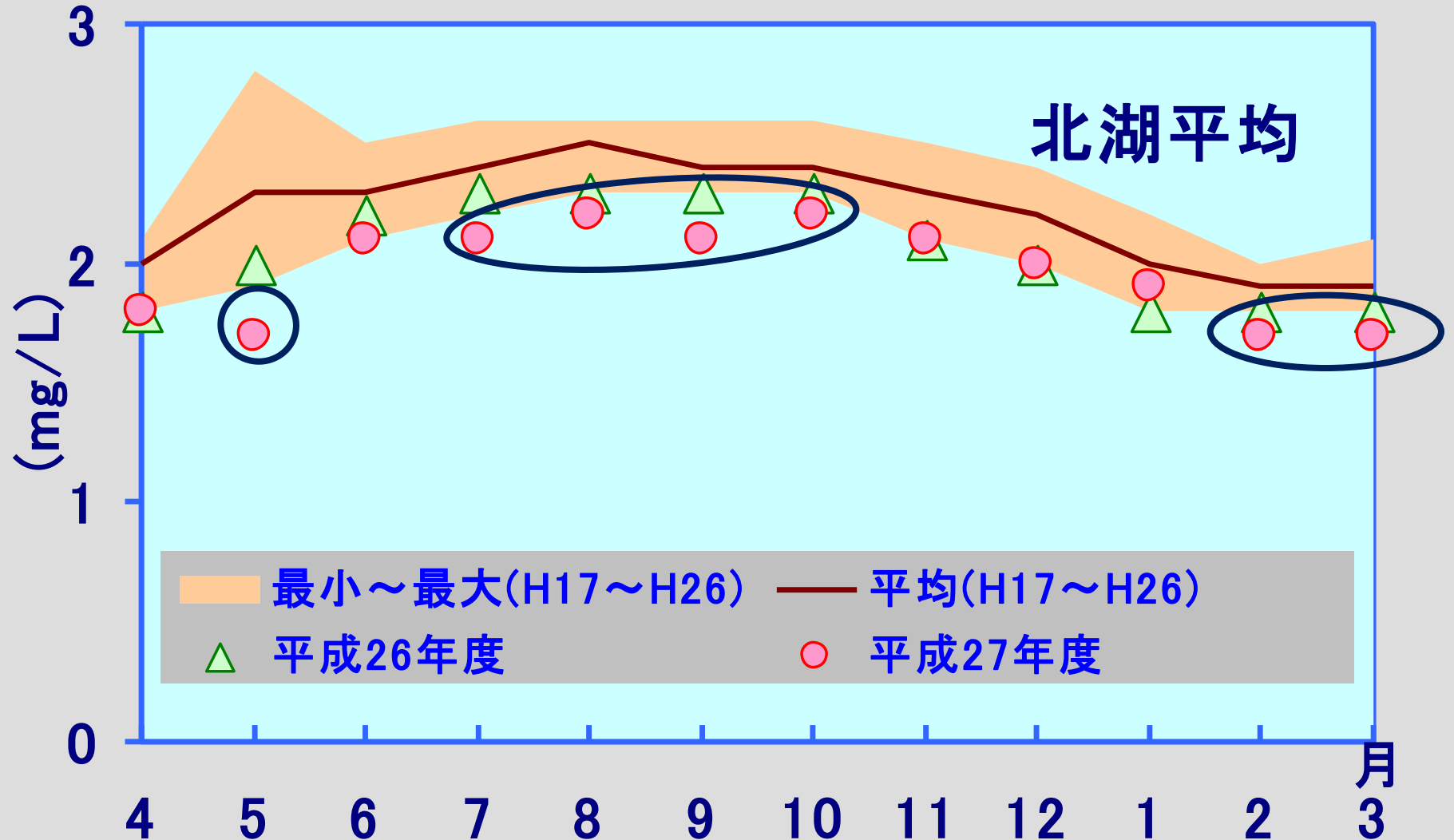
北湖CODの経月変動(表層平均値)



CODの形態

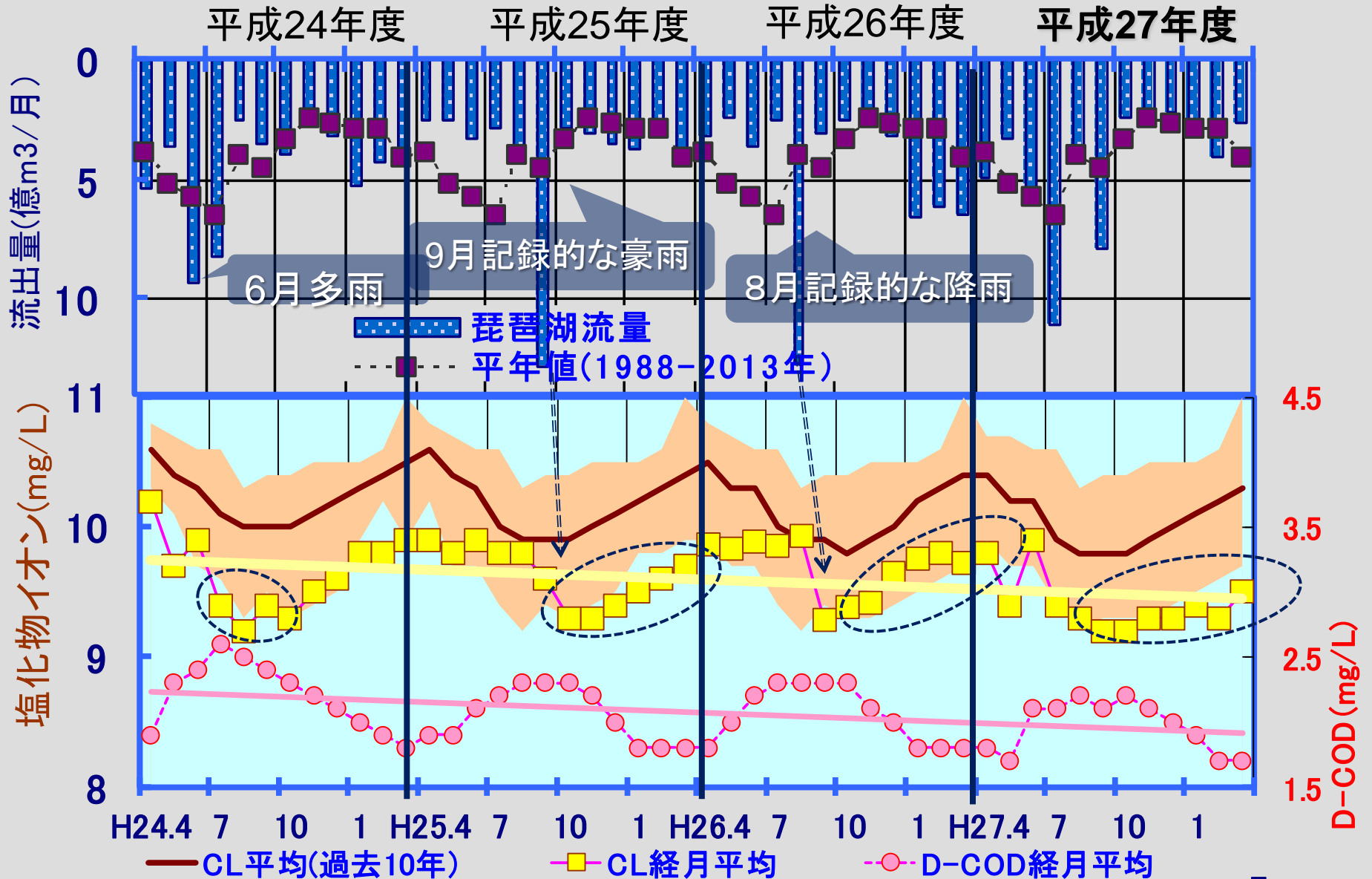


北湖 溶存態CODの経月変動(表層平均値)

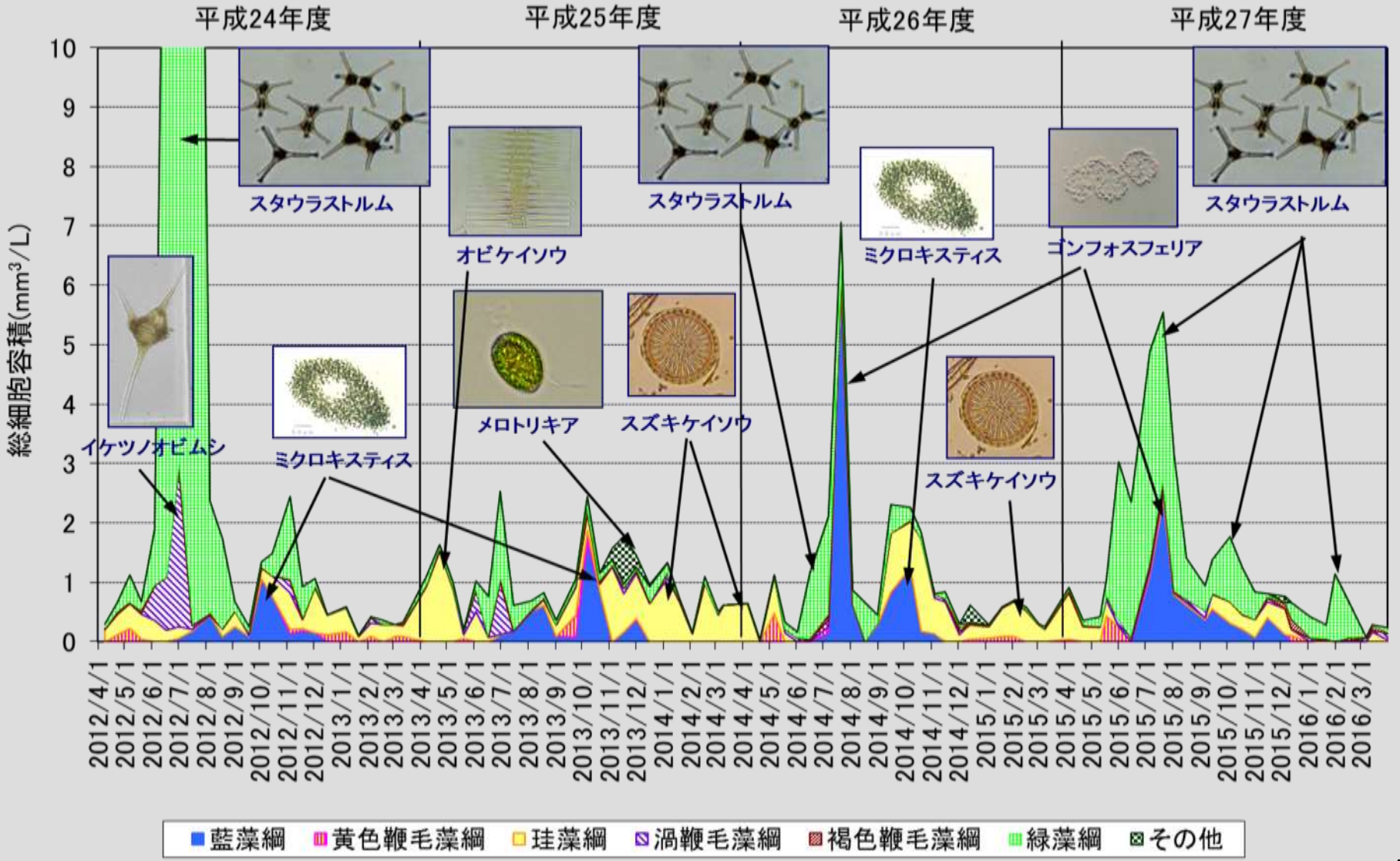


データ:国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所、水資源機構、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

北湖塩化物イオンの経月変動(流量との比較)



北湖今津沖中央における植物プランクトンの総細胞容積の経月変動(表層)



北湖COD低下の主要要因



表層付近の植物
プランクトン引き
続き少ない

流出量 (琵琶湖流量) 昨年
度に引き続き多い

SS、クロロフィル
低濃度

湖水が薄められ、溶けて
いる物質 (塩化物イオン
等) の濃度低下

CODが引き
続き低い

粒子態COD
低下

+

溶存態COD
低下

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

2. 北湖の変動

全窒素(T-N)の変動

湖水中における窒素の形態

全窒素

無機態窒素

硝酸態

亜硝酸態

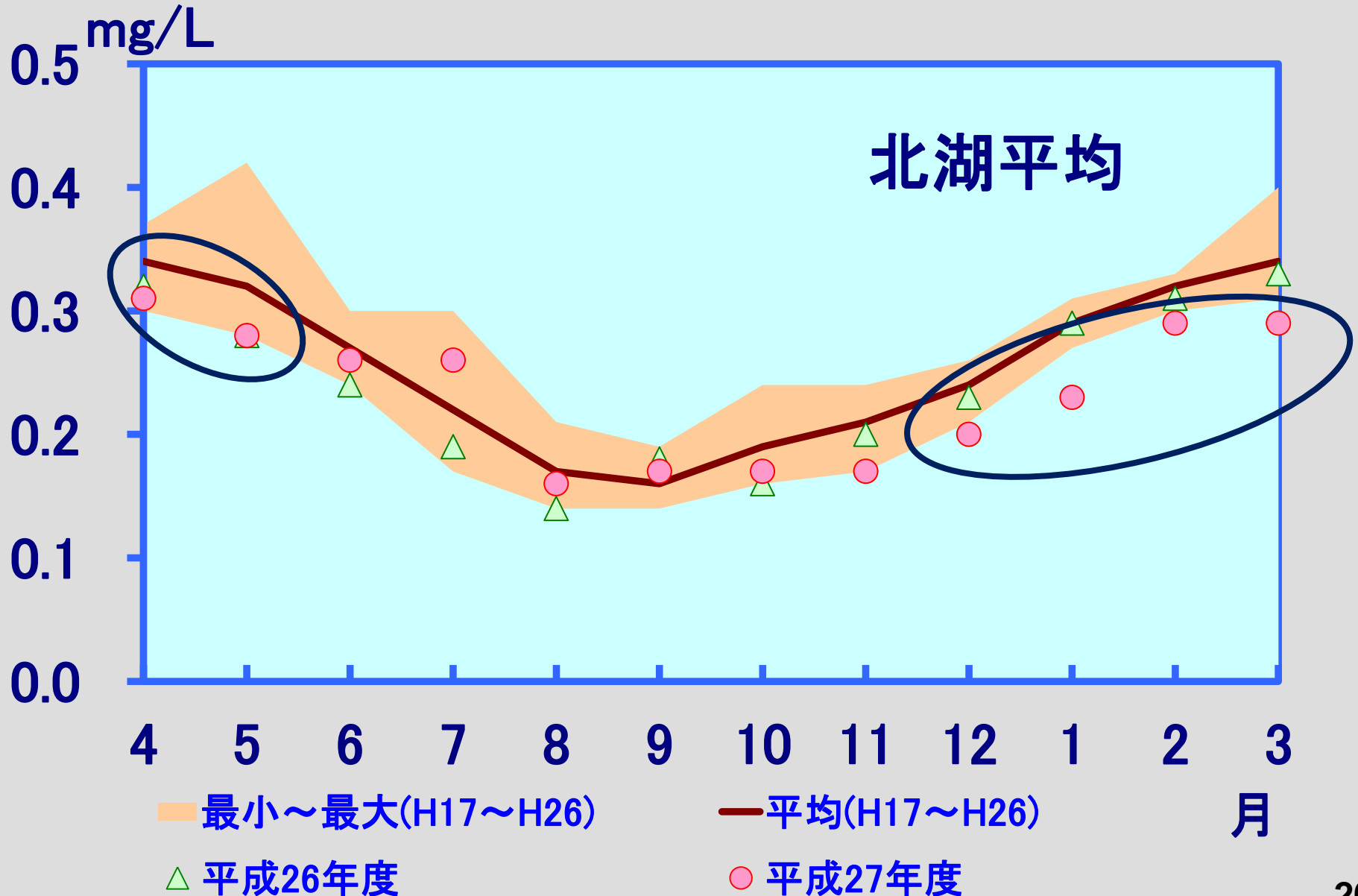
アンモニウム態

有機態窒素

溶存態

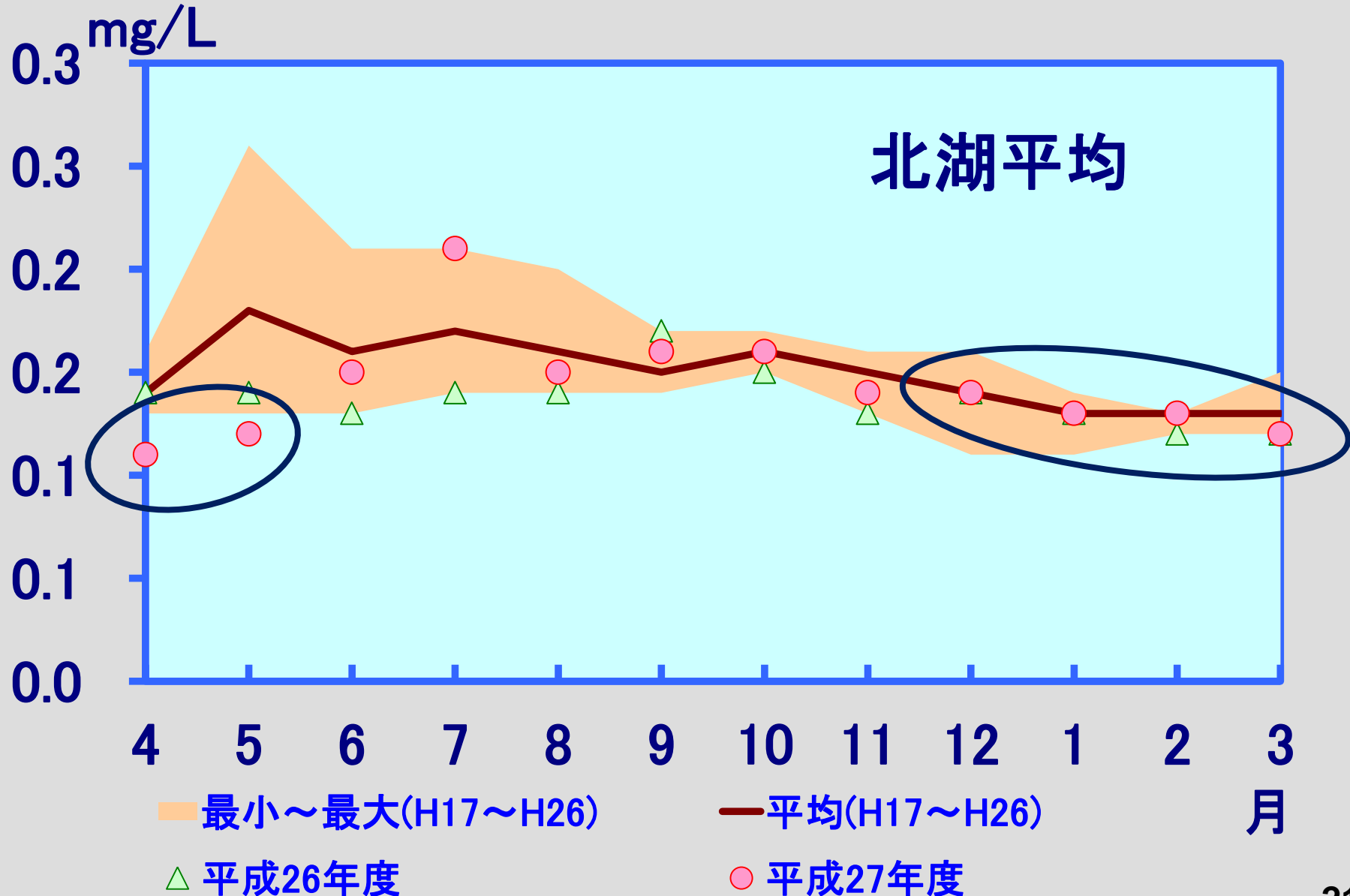
粒子態

北湖全窒素(T-N)の経月変動(表層平均値)

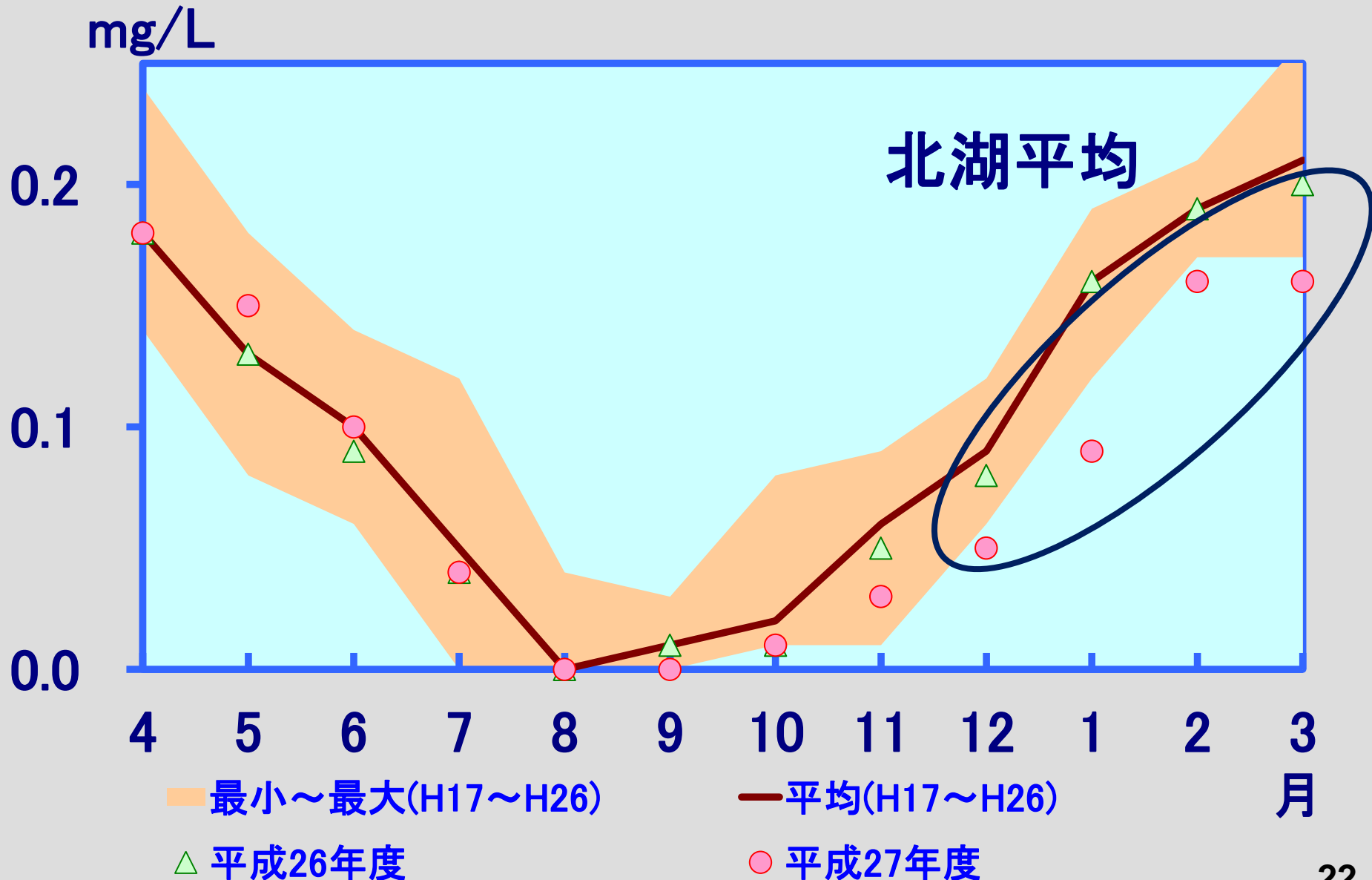


データ: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所、水資源機構、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

北湖有機態窒素の経月変動(表層平均値)



北湖硝酸態窒素の経月変動(表層平均値)

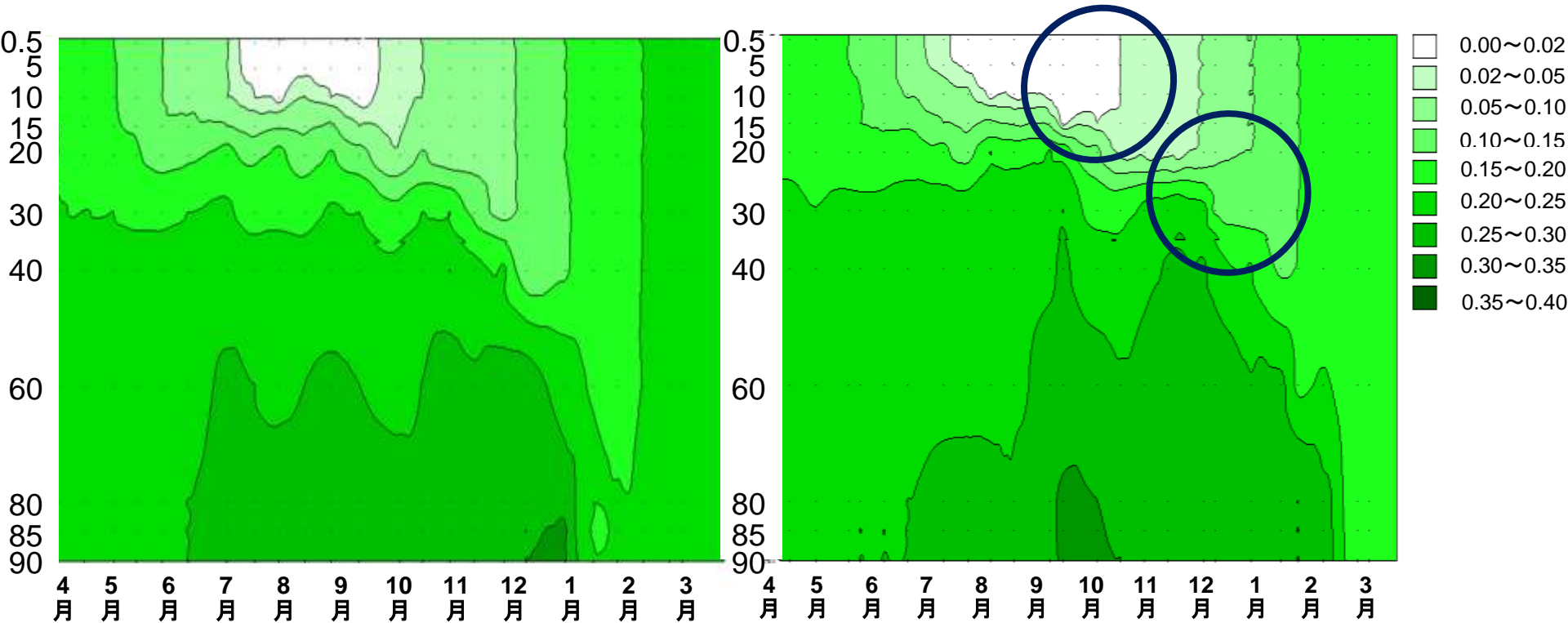


データ: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所、水資源機構、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

今津沖中央における硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)の鉛直分布(平成26,27年度との比較)

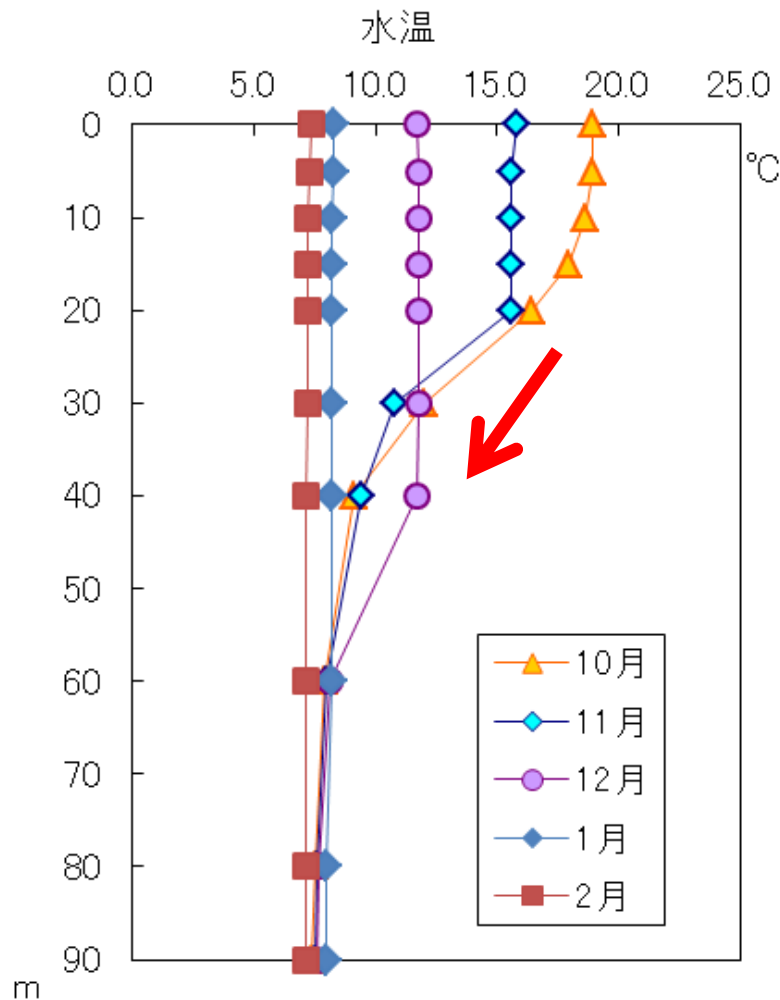
H26

H27

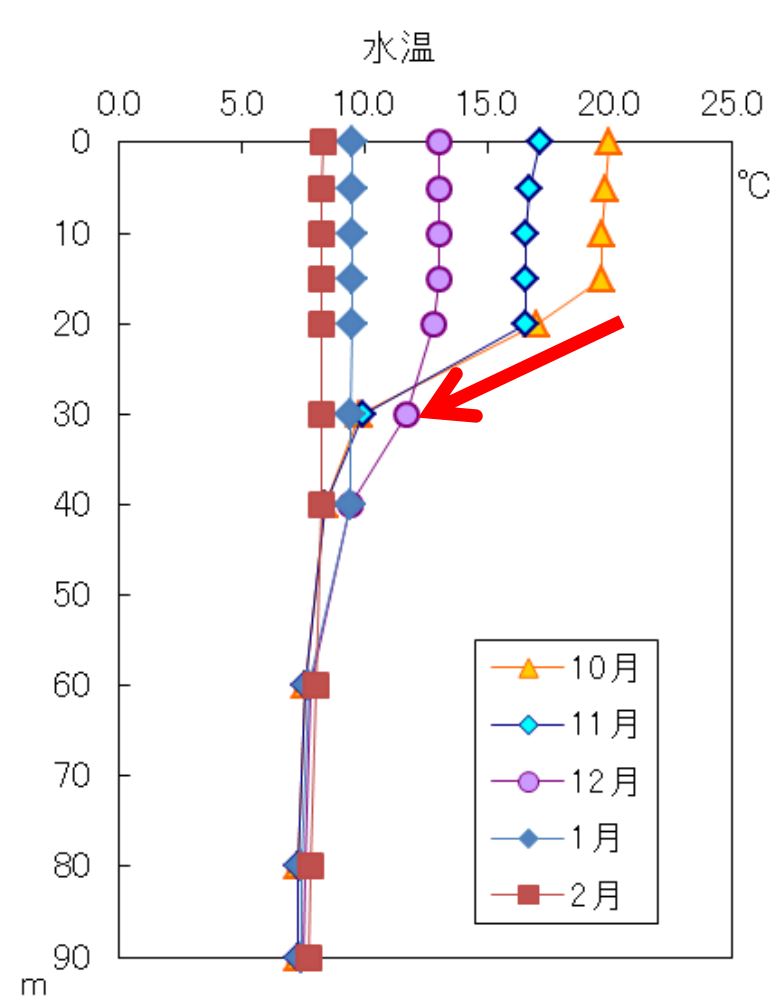


今津沖中央鉛直部の水温変動(H26,H27)

平成26年度



平成27年度



平成27年度全窒素(T-N)低下について

- 4月、5月濃度低下

- 有機態窒素濃度の低下

- 11月～3月濃度低下

- 無機態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)濃度の低下

- 秋季～冬季の水温躍層の衰退が遅かったことで、下層からの供給が少

- 加えて3月の降水量少→陸域からの供給減

- 全般的に窒素濃度が低下

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

3. 水の華(アオコ)の状況

水の華(アオコ)の状況

	発生確認日	場所	レベル	規模	水温	主な構成プランクトン	発生期間
第1号	平成27年8月12日	北山田漁港	4	5m × 1m	30.5	オシラトリア属	1日間
第2号	平成27年10月16日	北山田漁港	4	20m × 1m	18.5	アナベナ属	1日間
		際川地先	4	1000m × 300m	23.2	アナベナ属	1日間
第3号	平成27年11月6日	大津港	4	5m × 1m、6m × 2m、 6m × 6m	18.5	アナベナ属	1日間
		琵琶湖文化館横	4	12m × 2m、6m × 6m	17.8	アナベナ属	1日間
第4号	平成27年11月17日	大津港	4	20m × 8m、10m × 15m	16.0	アナベナ属	2日間
		琵琶湖文化館横	4	30m × 1.5m	16.0	アナベナ属	2日間

平成26年度は発生しなかった。
平成27年度は8月12日にアオコ発生以降2か月間見られなかったが、10月16日に発生し、11月に入って6日、17日に発生が認められた。



第2号 際川地先



第4号 大津港

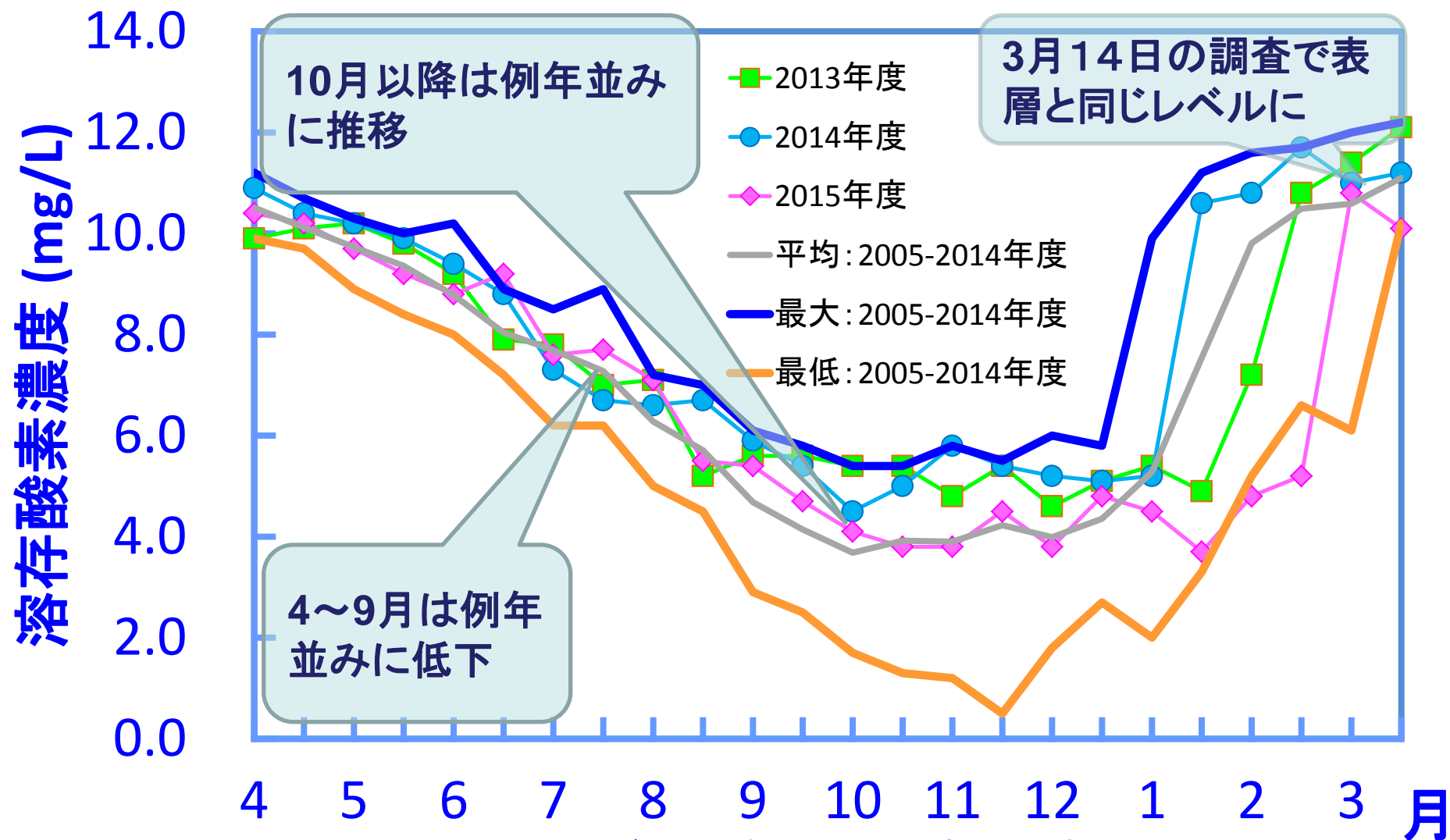


優先種: *Anabaena flos-aquae*

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

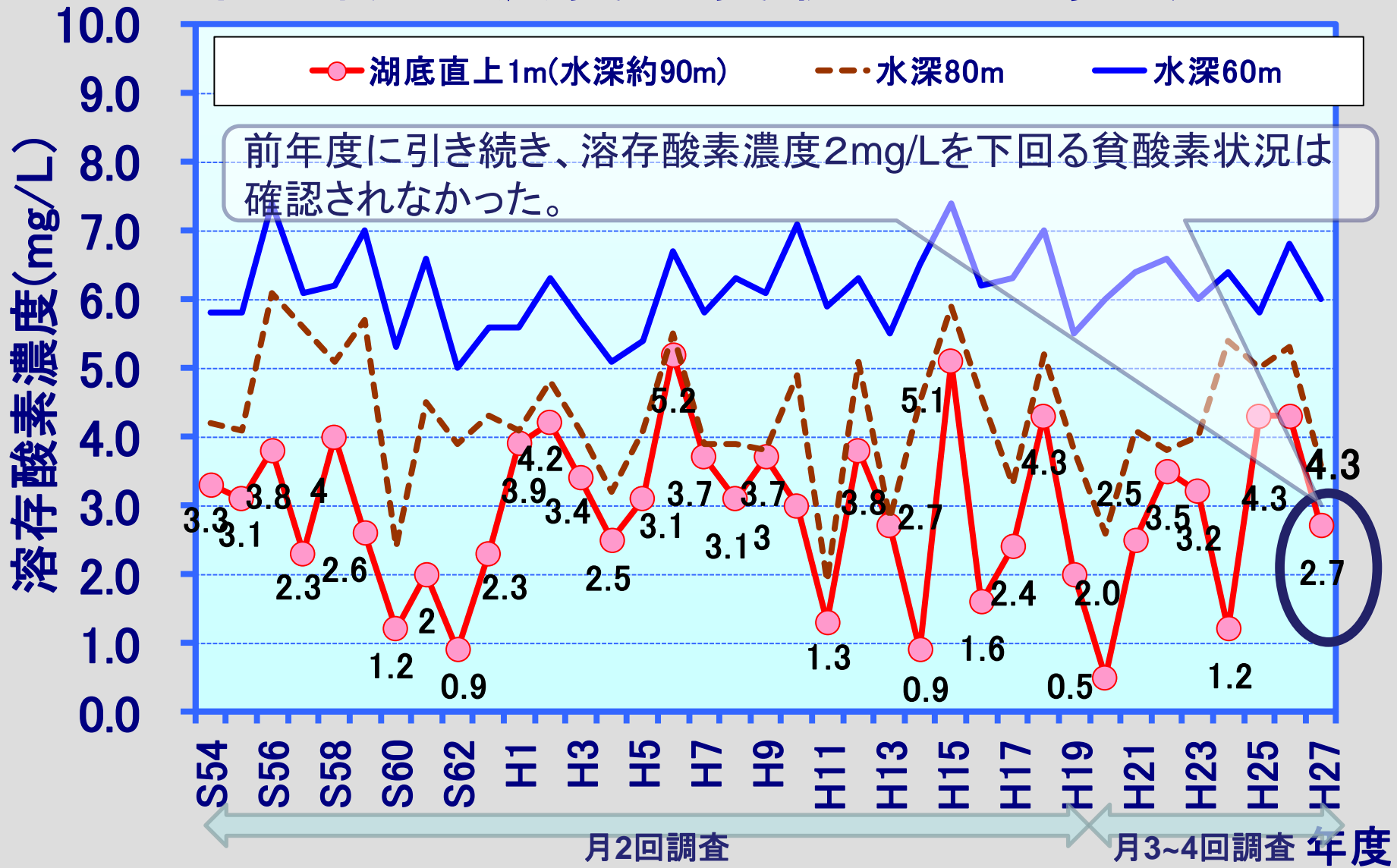
4. 北湖深層部の溶存酸素の状況

北湖今津沖中央の湖底直上 1 m における 溶存酸素濃度の経月変化



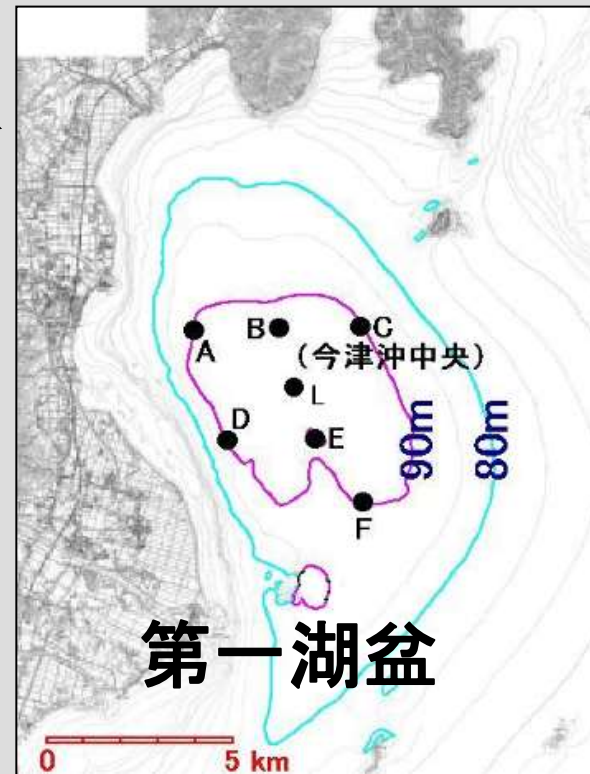
データ: 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター
月2回の調査結果により作成

北湖今津沖中央の湖底における 溶存酸素濃度年度最低値の変動



データ: 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

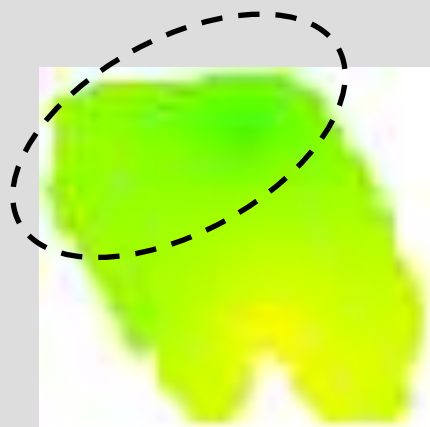
北湖第一湖盆調査地点図



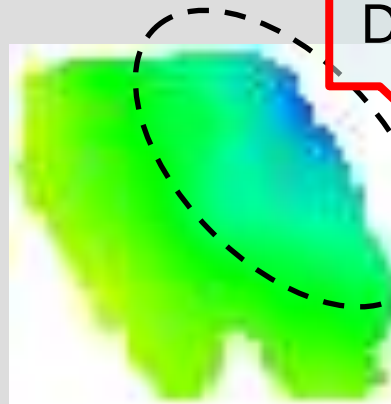
北湖第一湖盆における湖底直上1mのDOの変動



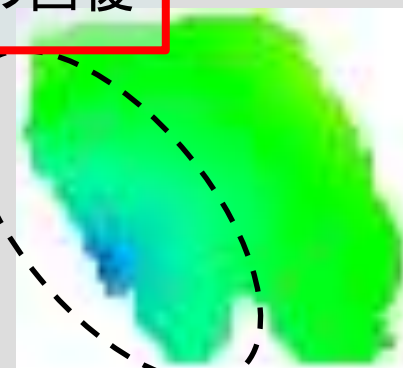
2016/1/12



2016/1/26

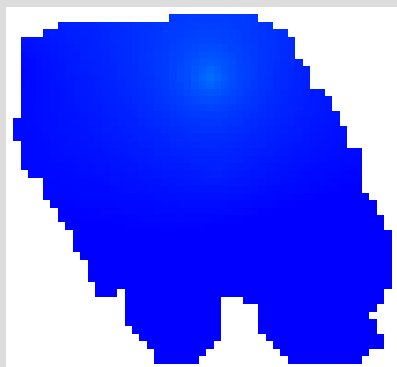


2016/2/18

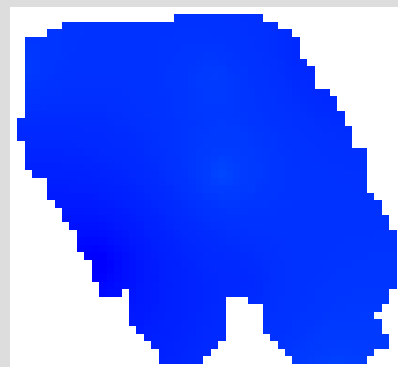


2016/3/4

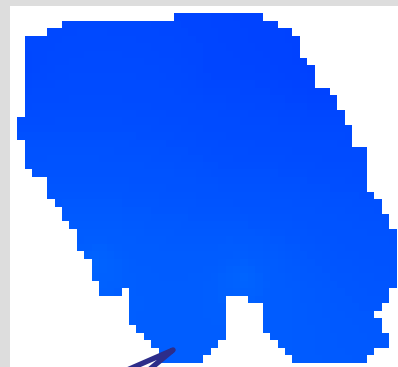
DOの回復



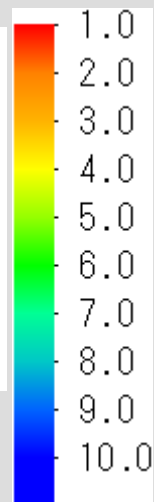
2016/3/22



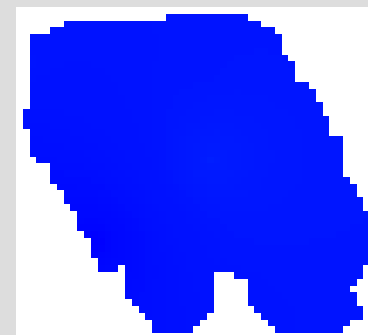
2016/4/12



2016/5/16



【参考】
2011～2015年
の5月平均



大きな低下は見られていない。

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

5. その他

南湖水質の近況

- ①夏季にpHが9を上回る状況
- ②冬季に透明度が低下する状況

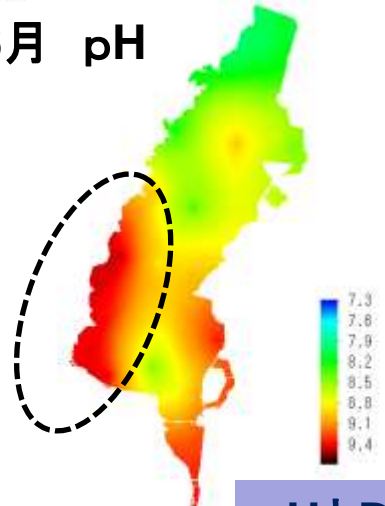
①南湖の夏季pH上昇の状況(H27、DO等比較)

前年度(H26年)6~8月にpH9を超える長期的な上昇
⇒DO、クロフィルaと相関しない傾向=原因不明

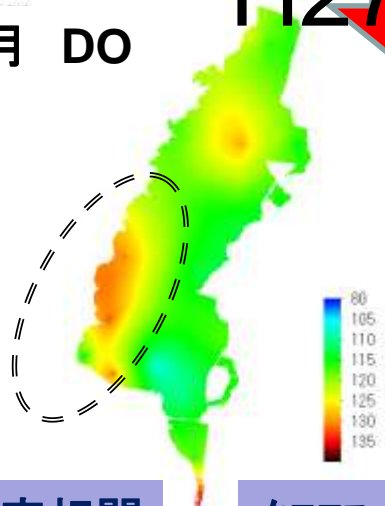
H27年は

6月

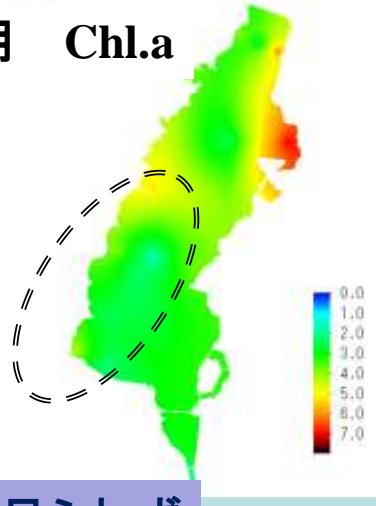
6月 pH



6月 DO



6月 Chl.a

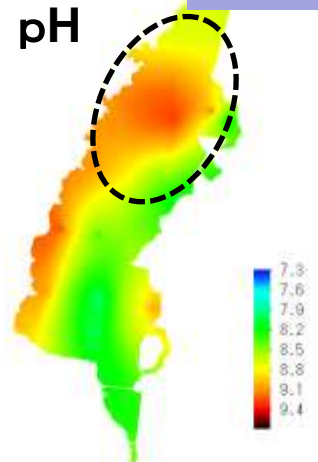


pHとDOは一定相関

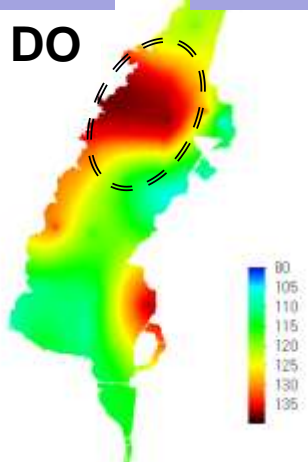
クロフィルaは相関見られず

7月

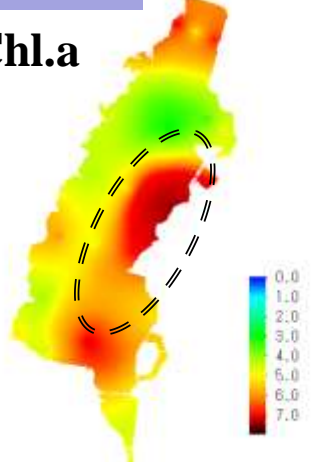
7月 pH



7月 DO



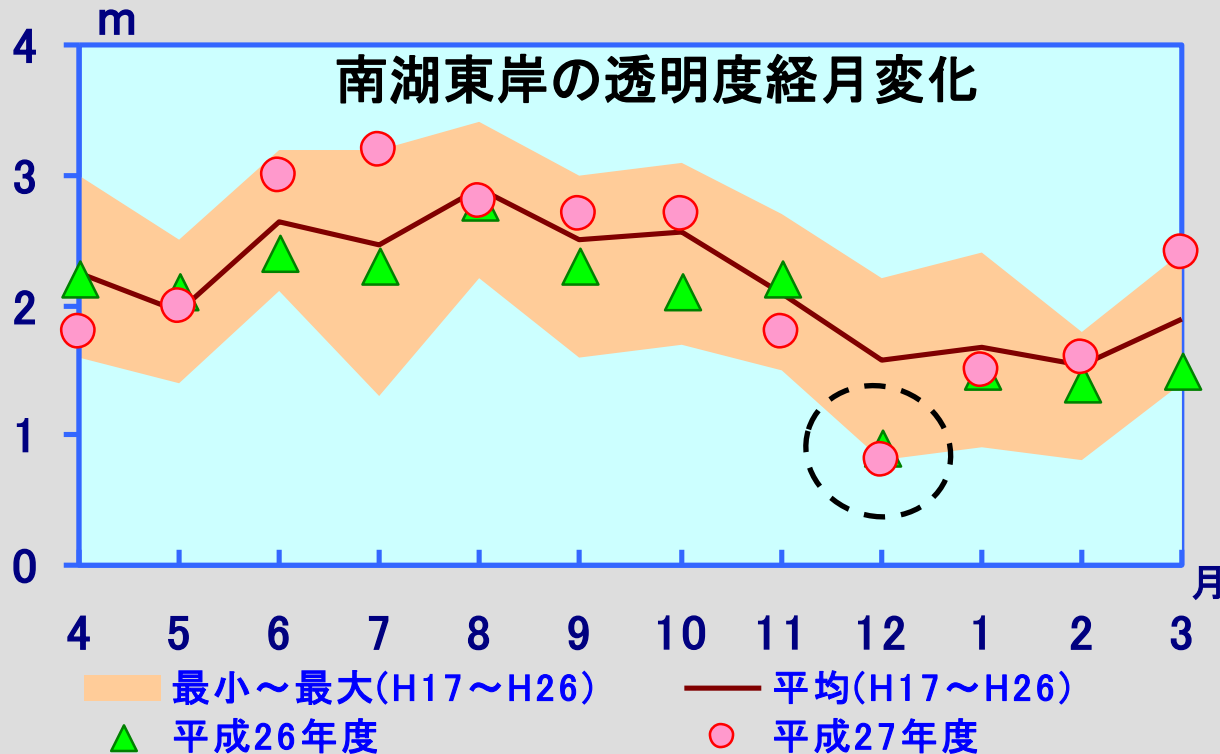
7月 Chl.a



7月以降、特異的な上昇は見られず・・・降水量が例年並にあったためか

②冬季に透明度が低下する状況

例年、南湖では冬季に透明度が低下するが、H26年12月は南湖東岸において透明度が著しく低下した。

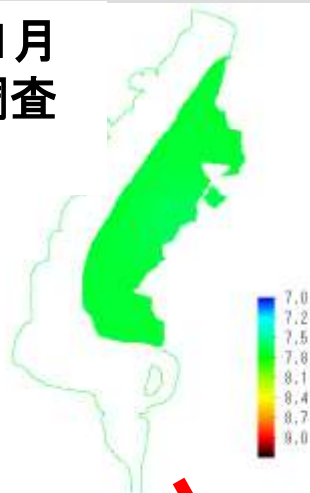


H27年度南湖の濁質調査の実施

- ・測定点 南湖東岸(5C,6B,6C,7B,7C,8B,8C,9C)
- ・調査日 1月26日(火)、2月23日(火)
- ・主な調査項目 透明度に影響するSSと植物プランクトンの生産に関連するpH等

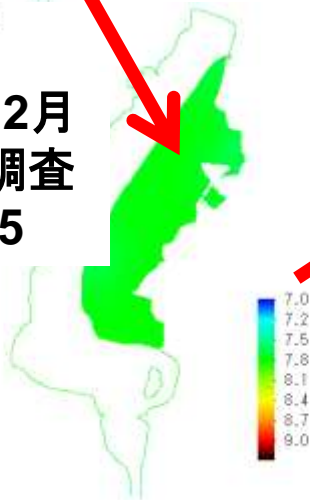
南湖東岸域の平面分布の変動(pH)

H28 1月
濁質調査
1/26

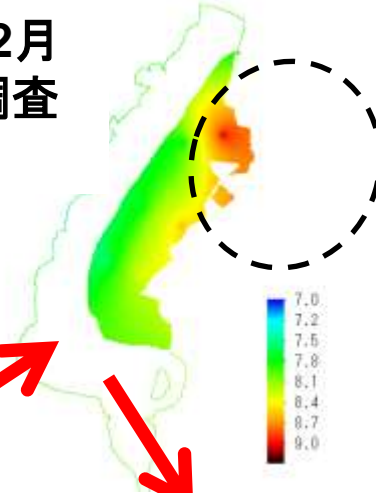


2月定期

H28 2月
定期調査
2/1~5



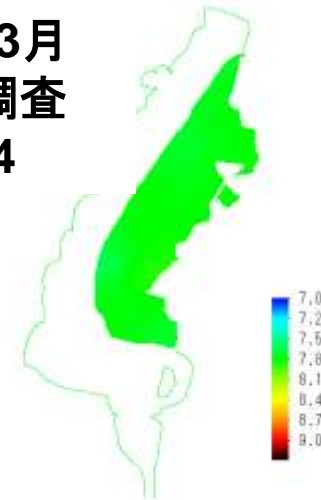
H28 2月
濁質調査
2/23



赤野井湾から東岸
下流でpH上昇。
同時にクロロフィル
aとcが高く、珪酸と
NO₃が枯渇。

同時期に珪藻
(*Cyclotella glomerata*)
のブルーム

H28 3月
定期調査
3/1~4



冬季の透明度低下について、風波による底泥の巻き上げも考えられるが、今回植物プランクトン(珪藻)の増殖も一因であることが認められた。
→H27年12月にも南湖東岸において透明度が低下していることから、引き続き注意深くモニタリングを継続する。

平成27年度琵琶湖水質変動のまとめ-1

1. CODの変動

- ・昨年度に引き続き低い値で推移
 - ・D-COD、塩化物イオン濃度も昨年度と変わらず低濃度推移
- 昨年度までの降水量の増加の影響が継続している

2. 全窒素(T-N)の変動

- ・4月、5月濃度低下→有機態窒素濃度の低下
 - ・11月～3月濃度低下→無機態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)の低下
- 秋季～冬季の水温躍層の後退遅く、下層から供給少
加えて3月の降水量少→陸域から供給減
→全般的に窒素濃度が低下

平成27年度琵琶湖水質変動のまとめ-2

3. 水の華(アオコ)の状況

- ・8月 第1号発生 その後4回発生

- ・11月17, 18日 第4号発生

→10月の降水量少、11月の気温が高い

水が滞留→アオコの原因プランクトンが滞留したため

4. 北湖深層部の溶存酸素(DO)

- ・4~12月は例年並みに推移

- ・1月に年最低値2.7mg/Lが観測されたが貧酸素状態は確認されず

- ・3月14日の調査時に例年より1か月程度遅い全層循環が見られた。

平成27年度琵琶湖水質変動の特徴まとめ-3

5. 南湖の近況

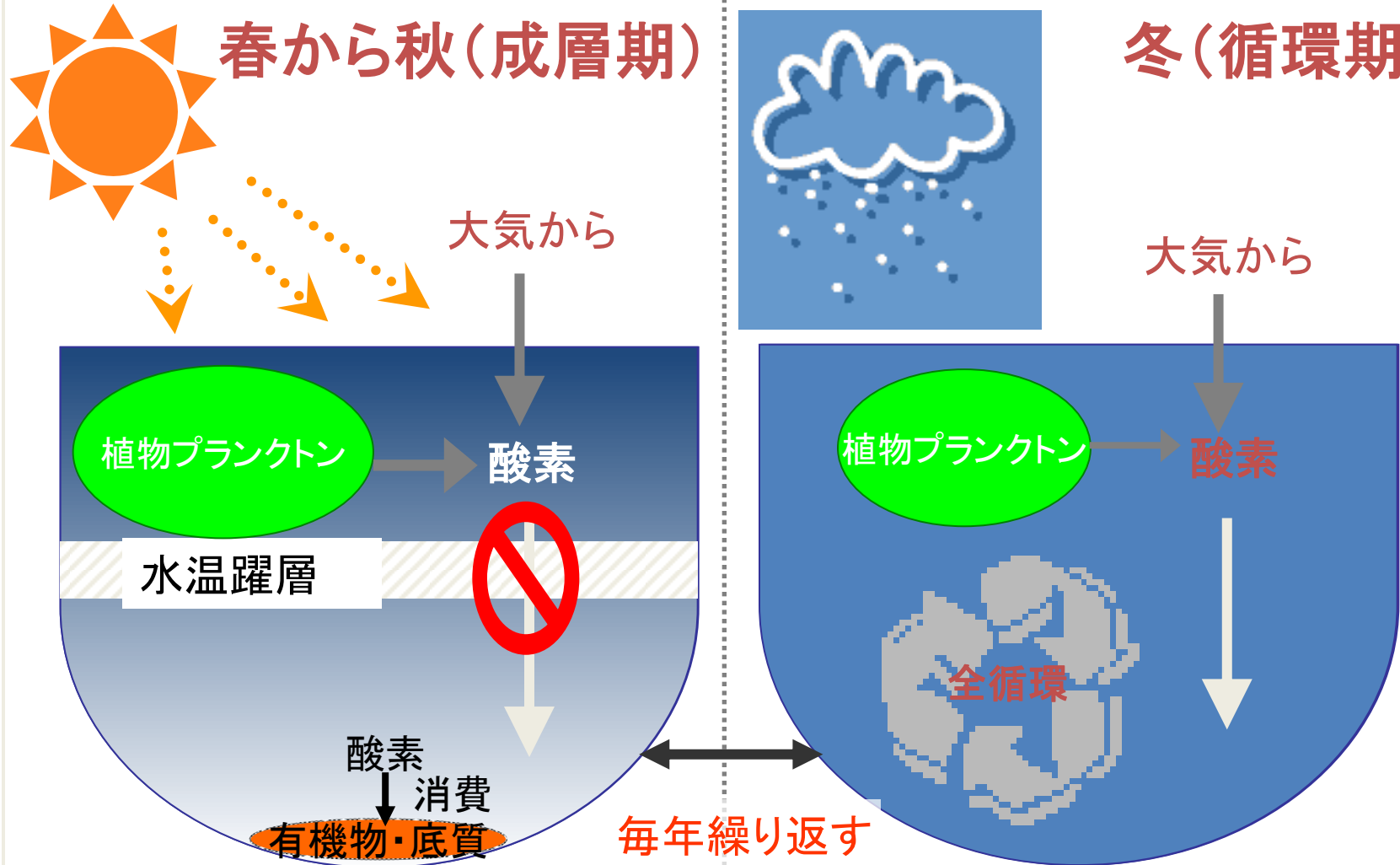
- ・H26に見られた夏季のpHの長期的な上昇は見られず
- ・近年の冬季の透明度の低下
濁質調査の結果、植物プランクトン(珪藻)の増殖が一因と考えられる



27年度は降水量の変動（9月までの降水量多、10月の少雨、冬季の降水量少）気温の変動による水温躍層の残存等、気象による影響が水質変動にも影響していた。

今後とも引き続き注意深くモニタリング継続していく必要がある。

循環のしくみ



深層は酸素の消費

深層は酸素の回復

湖の栄養塩類(窒素等)と植物プランクトンの関係

