

平成26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27年(2015年) 6月22日

1

1

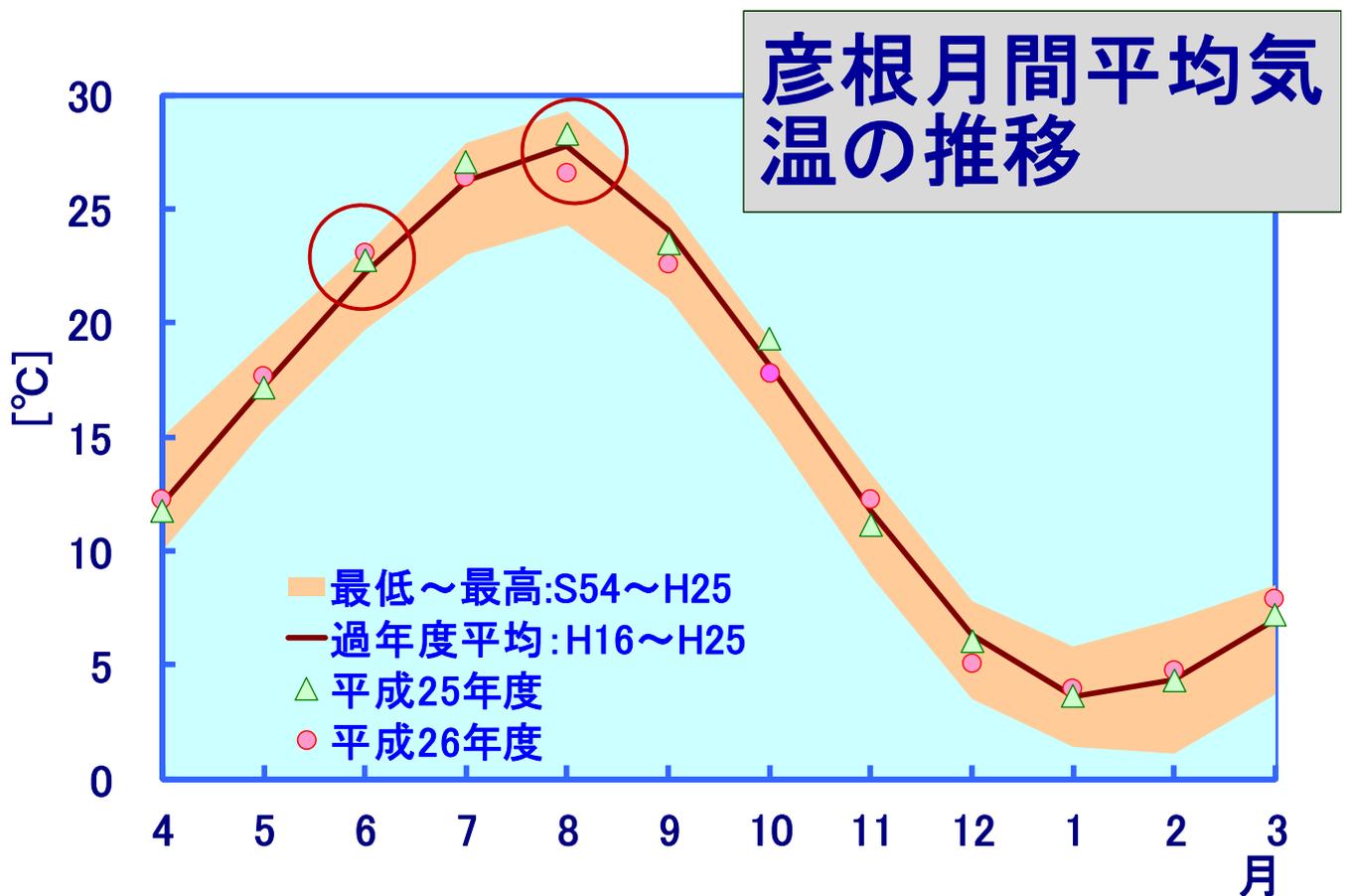
琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

1. 気象の特徴と水象への影響
4～7月少雨。8月記録的豪雨
2. CODの低下
降水量の増加に伴う溶存態CODの減少
植物プランクトンの減少
3. 南湖水質の特異的な変動
 - ①透明度の上昇、SS・クロロフィルの低下
 - ②夏季のpHと全りんの上昇
 - ③12月のSS、全リン上昇
4. 水の華(アオコ)と赤潮の状況
5. 北湖深層部の溶存酸素の状況

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

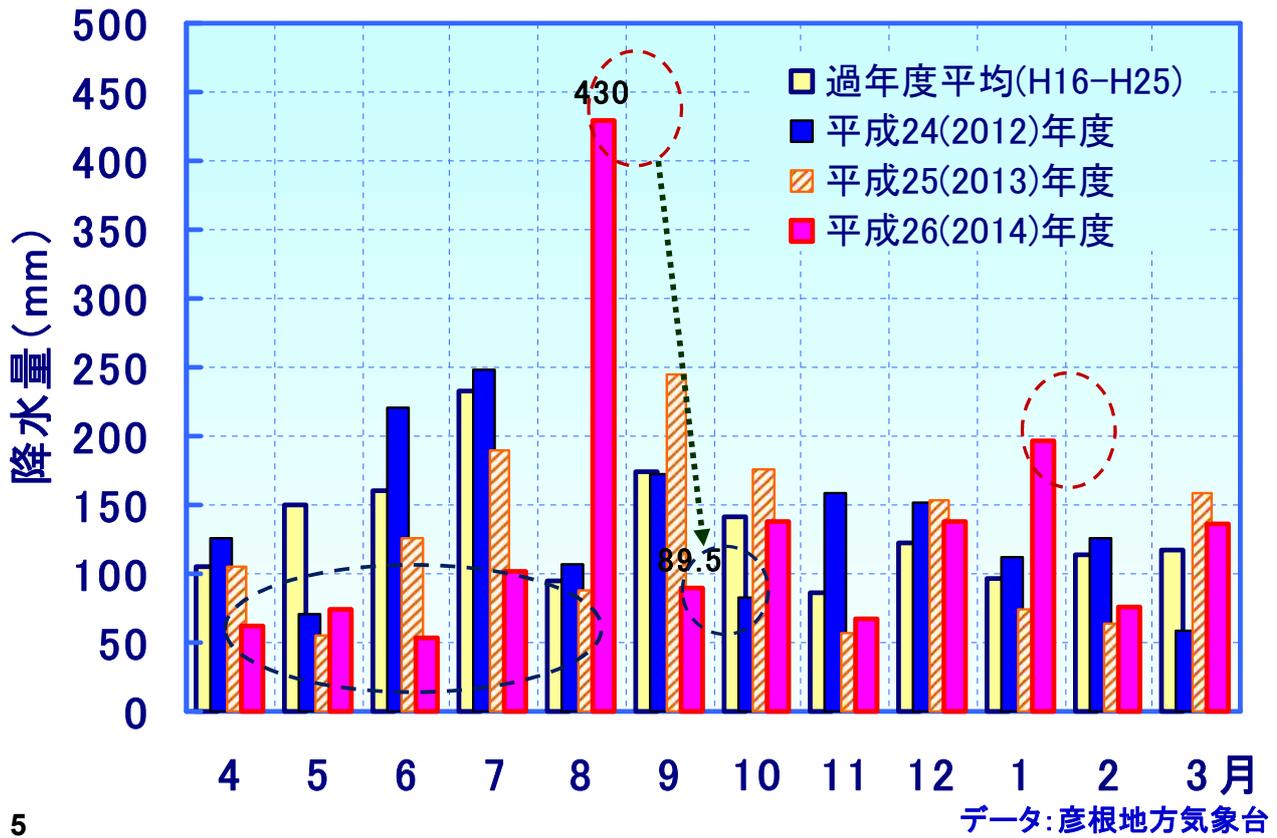
3



4

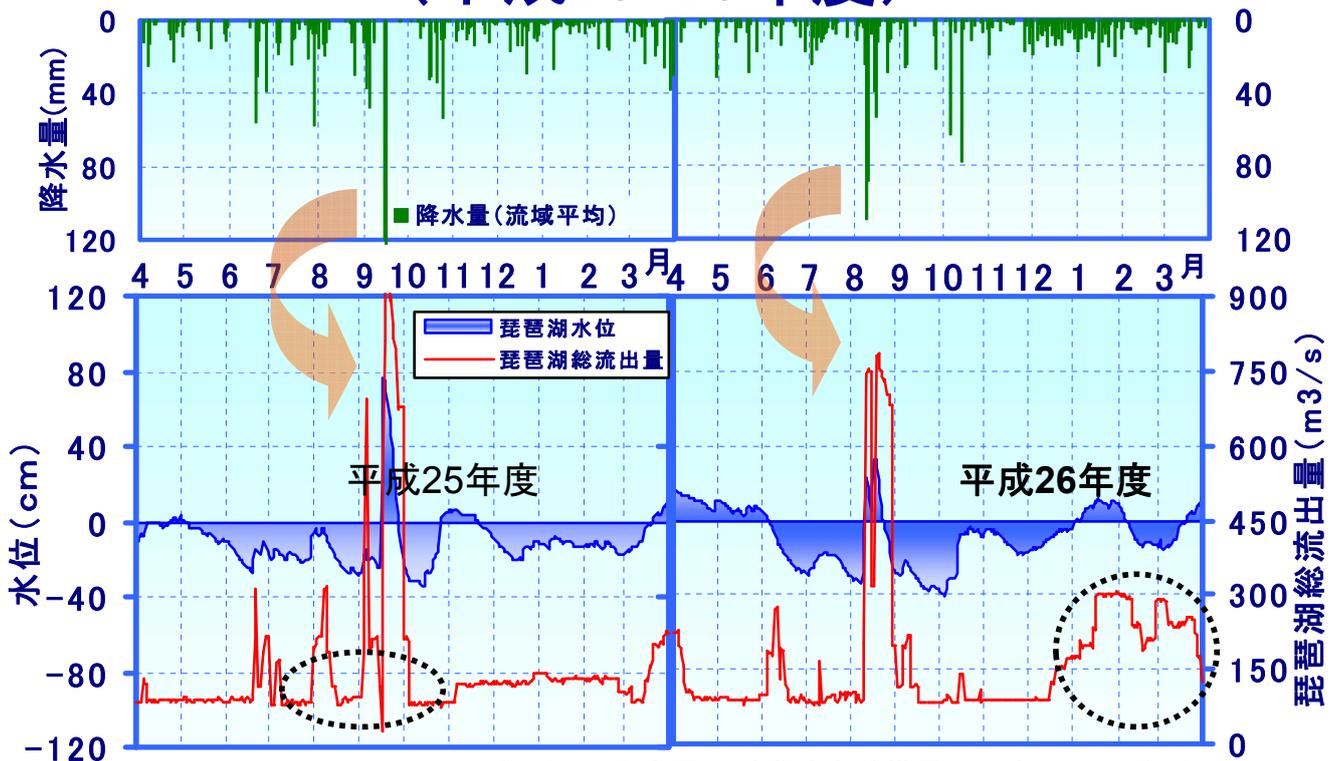
データ:彦根地方気象台

平成26年度彦根の降水量の月別平年比較



5

琵琶湖水位,流量および流域降水量の変動 (平成25-26年度)

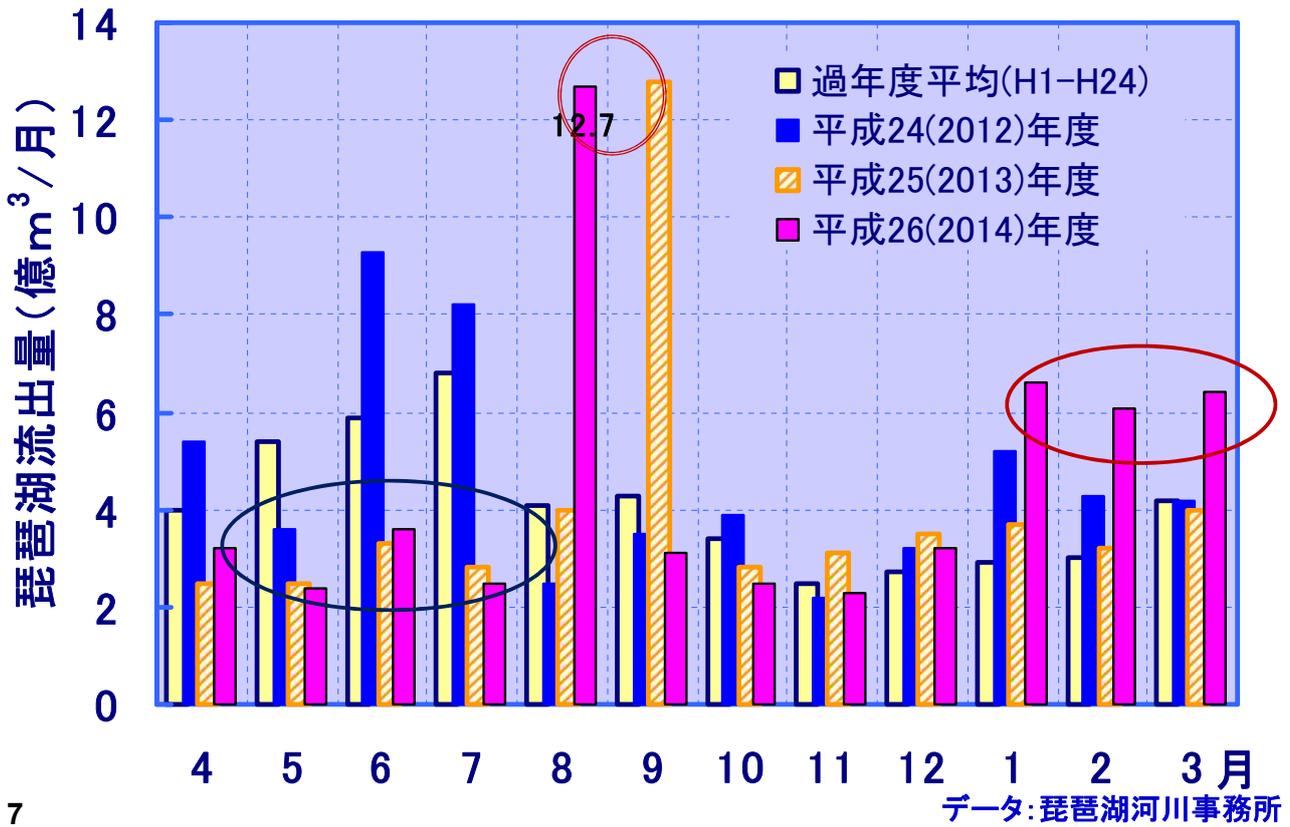


データ: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所

水位・流量については午前6時現在のデータ

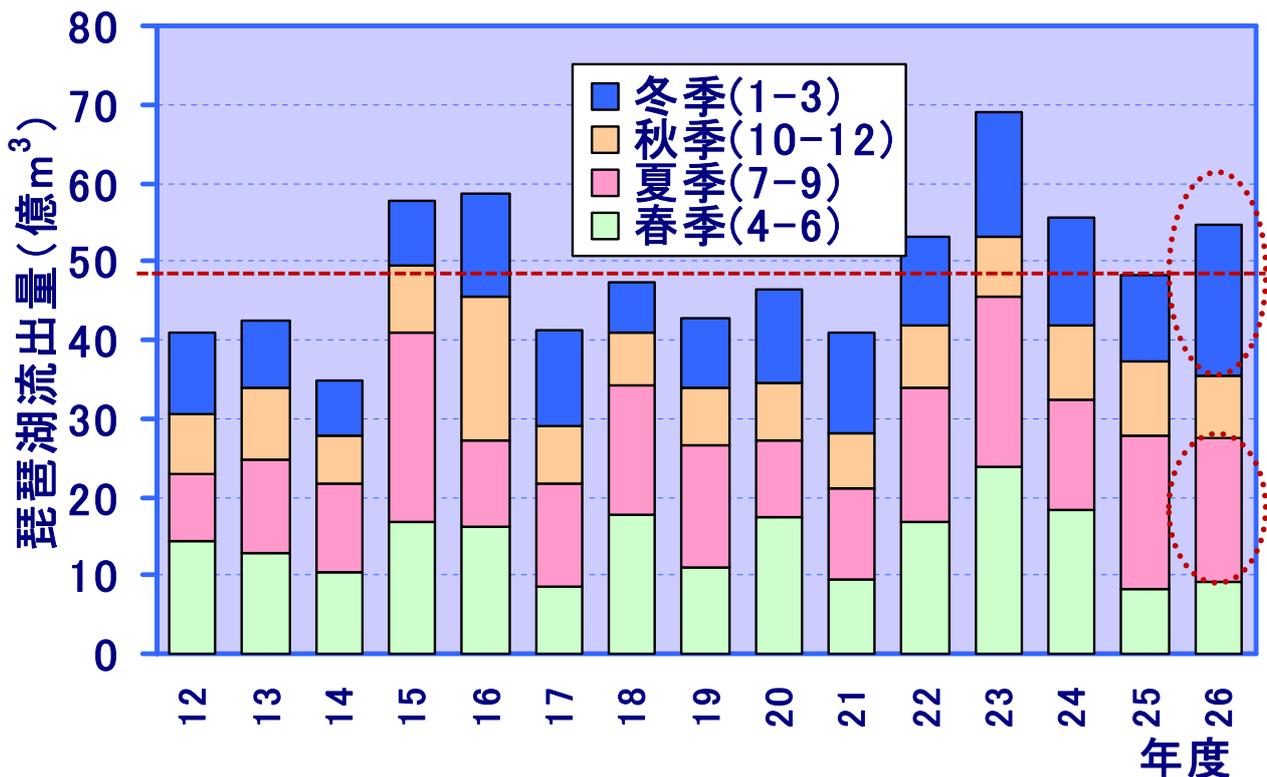
6

平成26年度琵琶湖流出量の 月別総量平年比較



7

琵琶湖流出量の季節別変動



8

平成26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8月初旬】日照時間の長い日が続き、降水量かなり少ない。

【8月】過年度最大となる月間降水量430mmを記録

【9月以降】降水量の多い月と少ない月がはっきりしていた

【年間通じて】降水量が多かった。

平成26年度の水象の特徴

期間前半は、流量は少なく、水位も低かった。

6月の低水位に向けた流量増も例年より少ない。

8月の豪雨で水位が一時的にプラスに上昇。

その後降雨が少なく、再び水位はマイナスに。

1月以降の降雪等降水量増加で、水位が上昇。

流出量も例年より増加

9

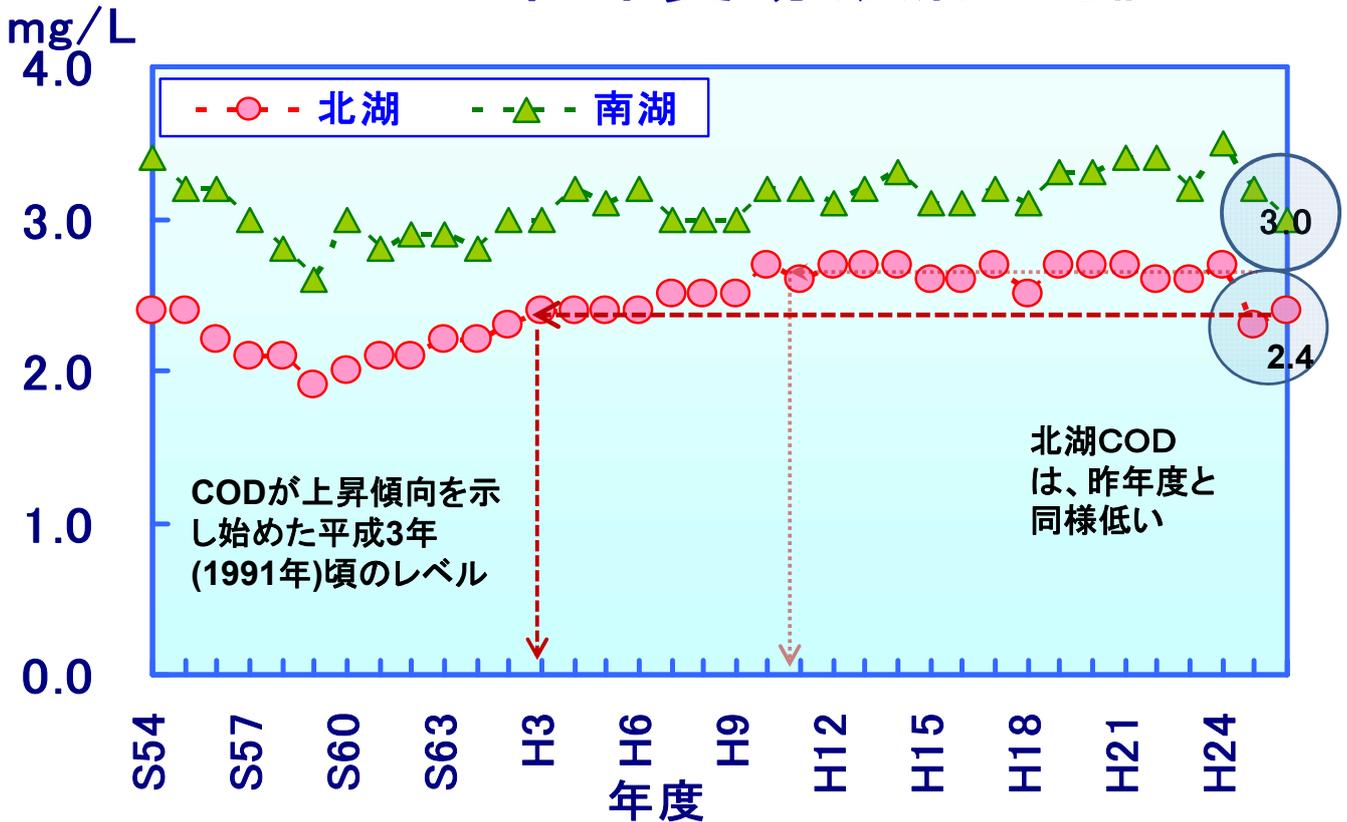
琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

2. CODの低下

溶存態CODの減少

植物プランクトンの減少

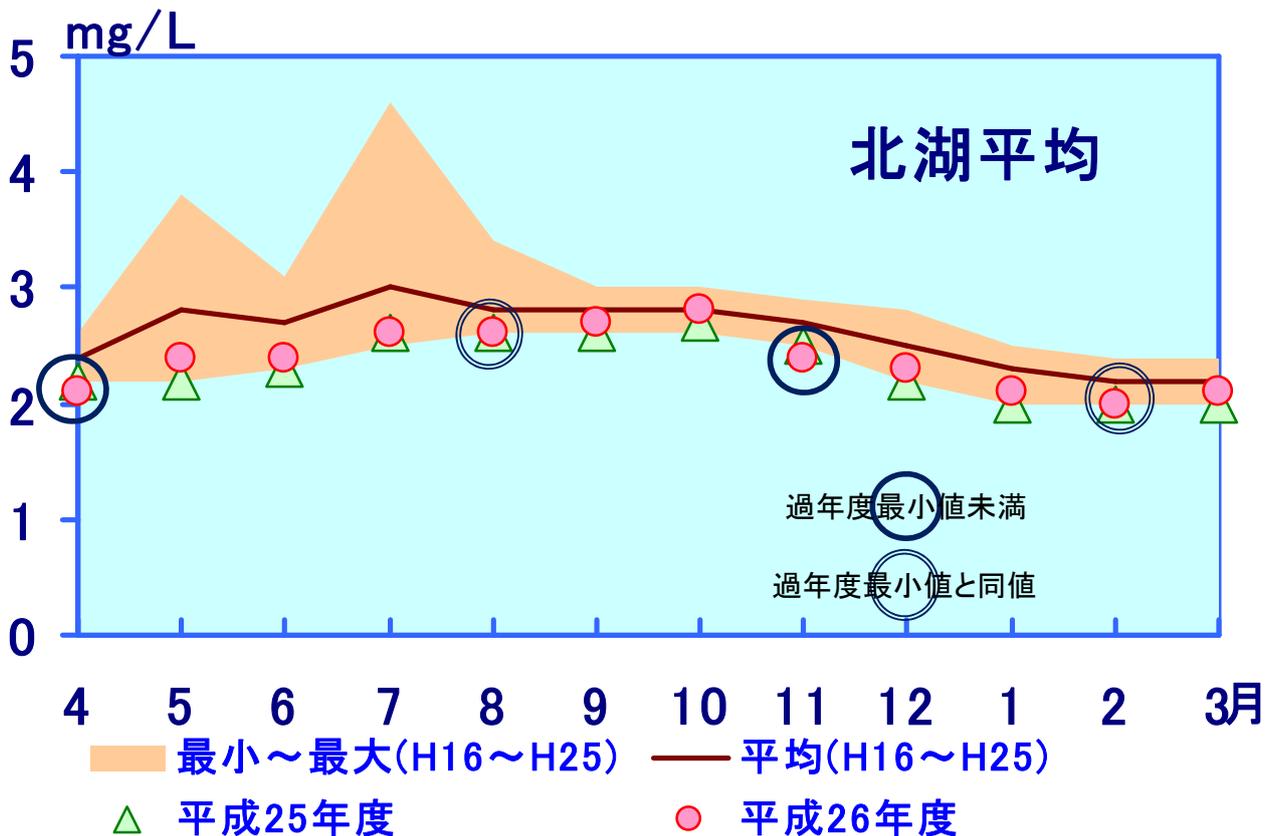
CODの経年変動(表層平均値)



11

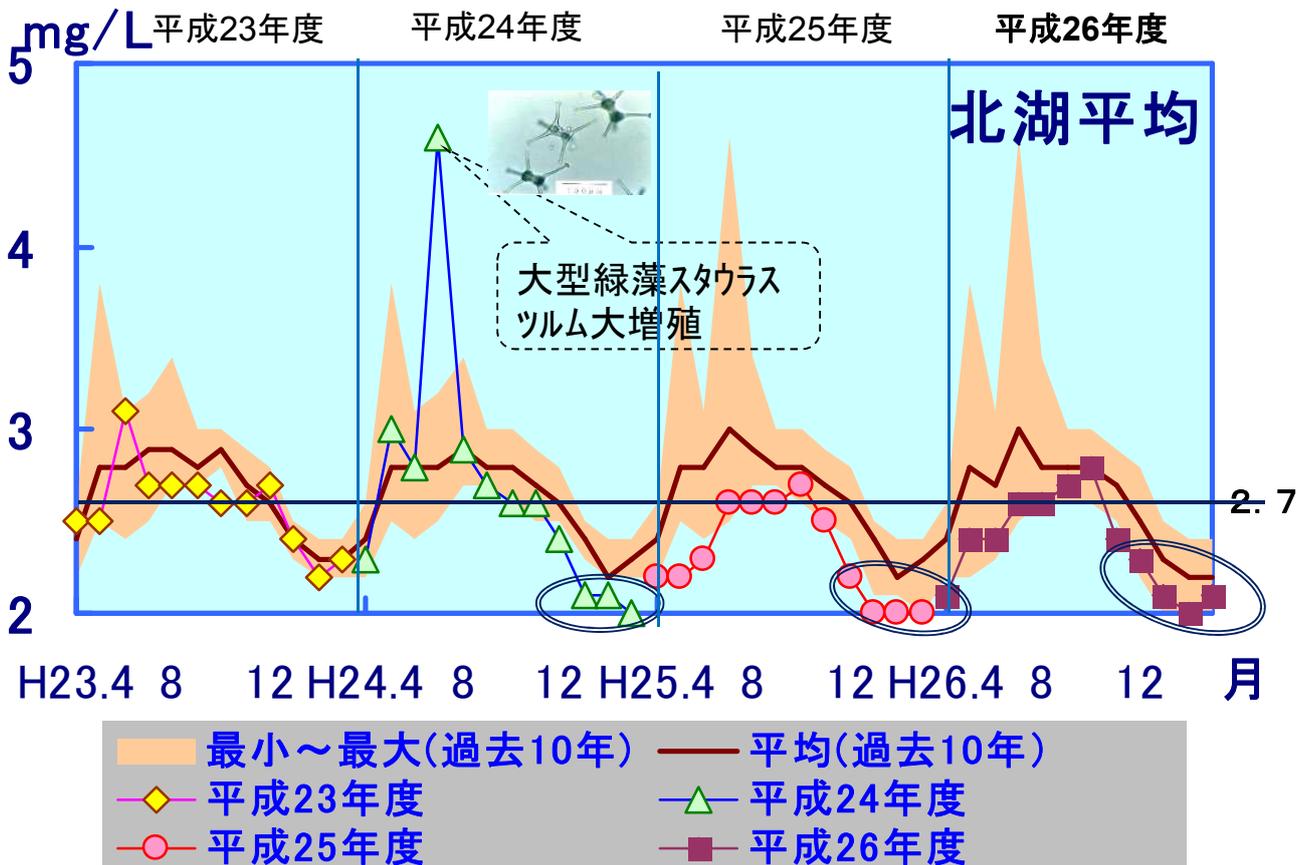
データ: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所、水資源機構、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

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¹²

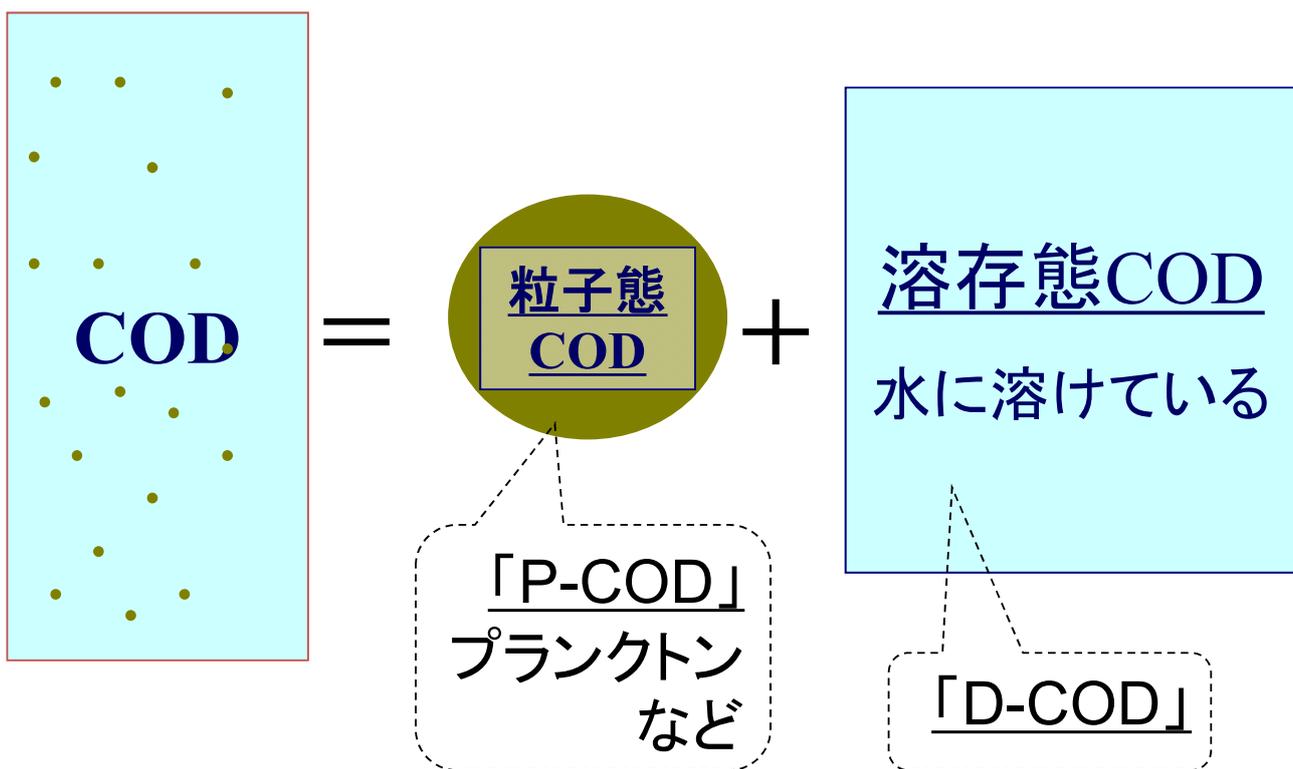
北湖CODの経月変動(過去4カ年)



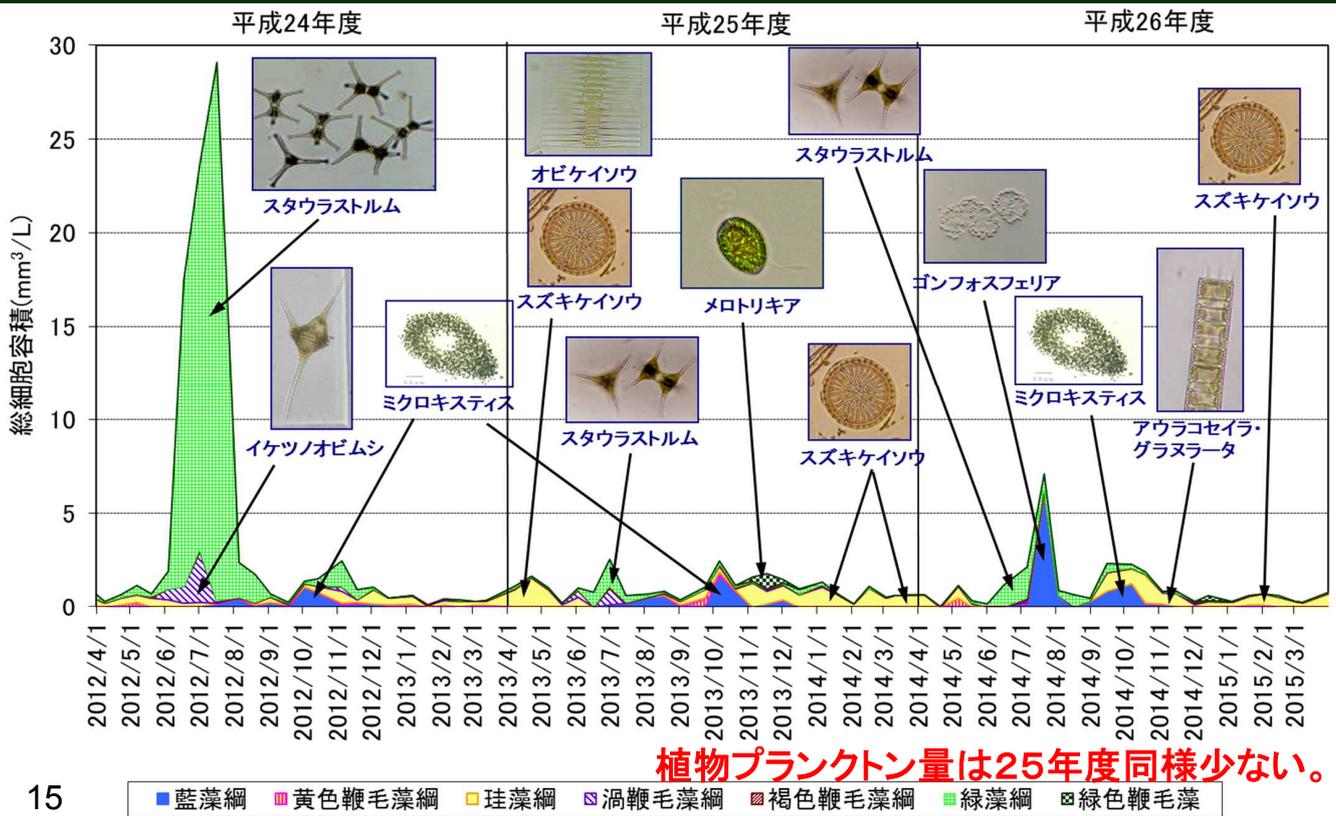
データ: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所、水資源機構、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

13

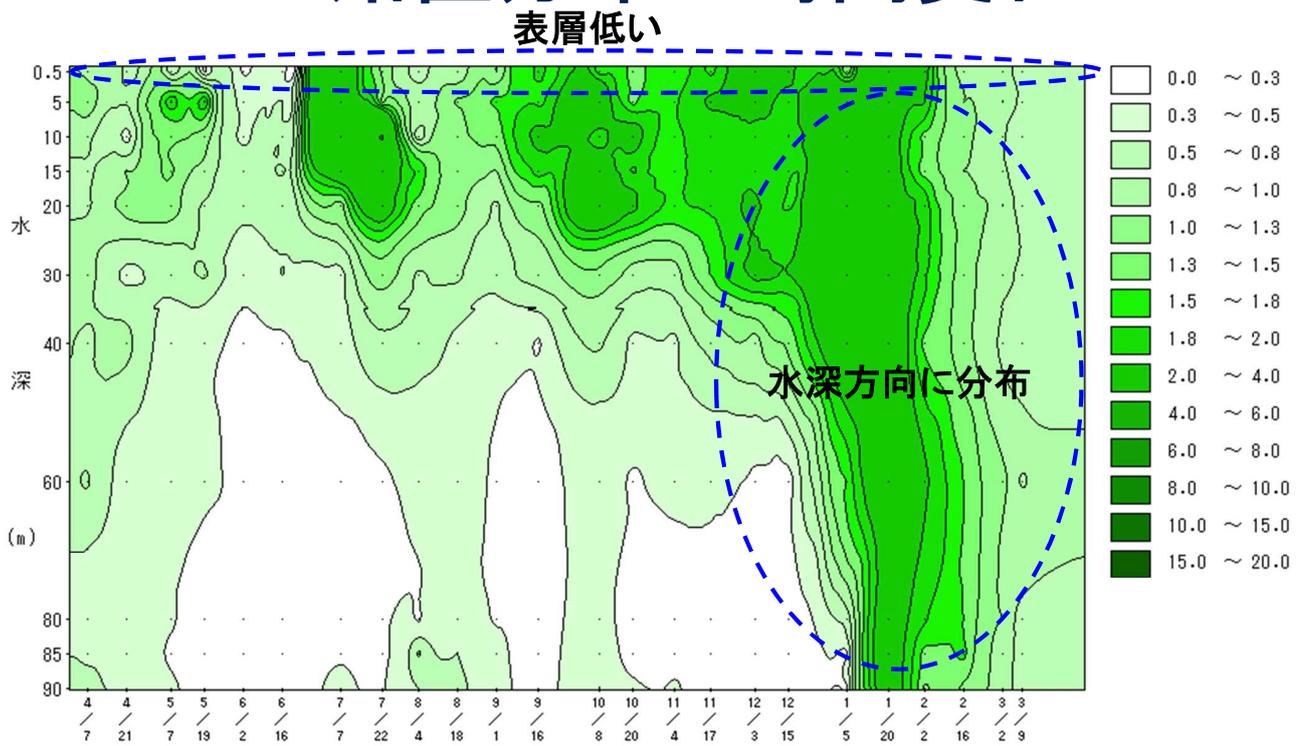
CODの形態



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)

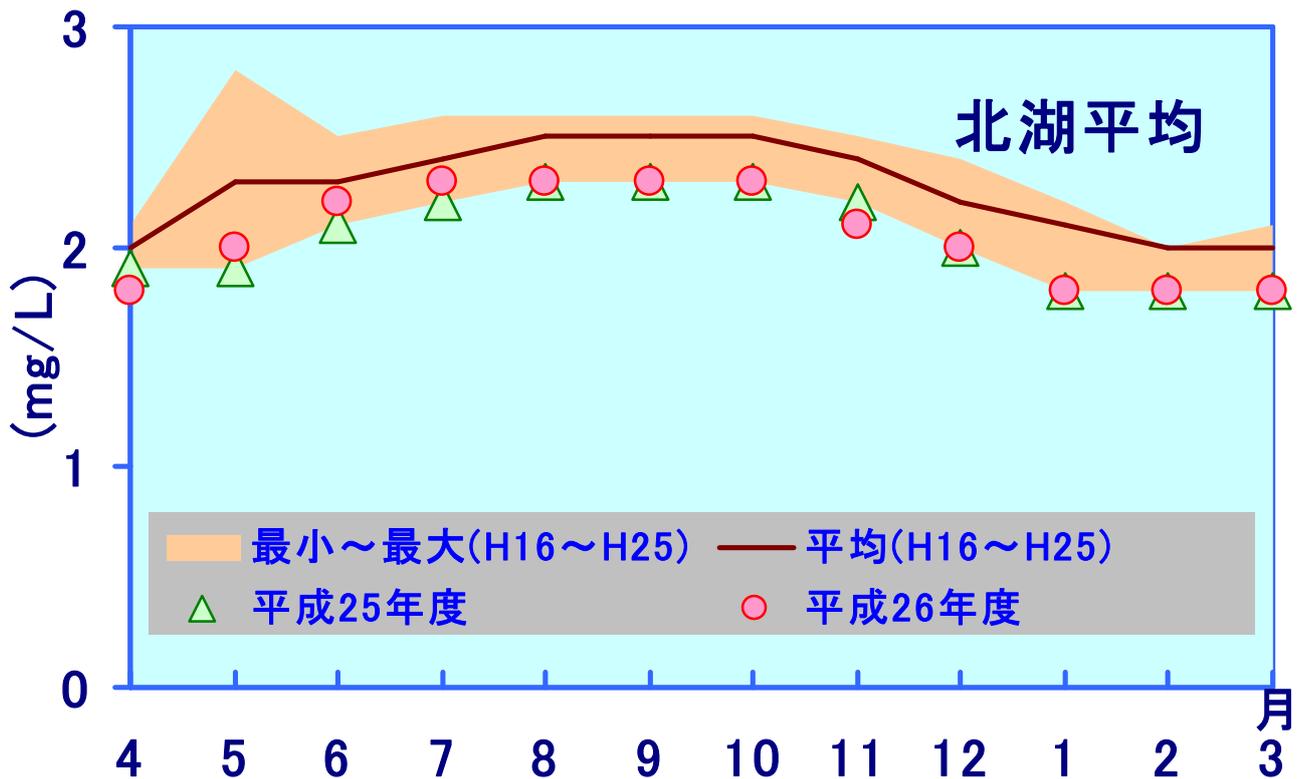


今津沖中央におけるクロロフィルaの鉛直分布の時間変化



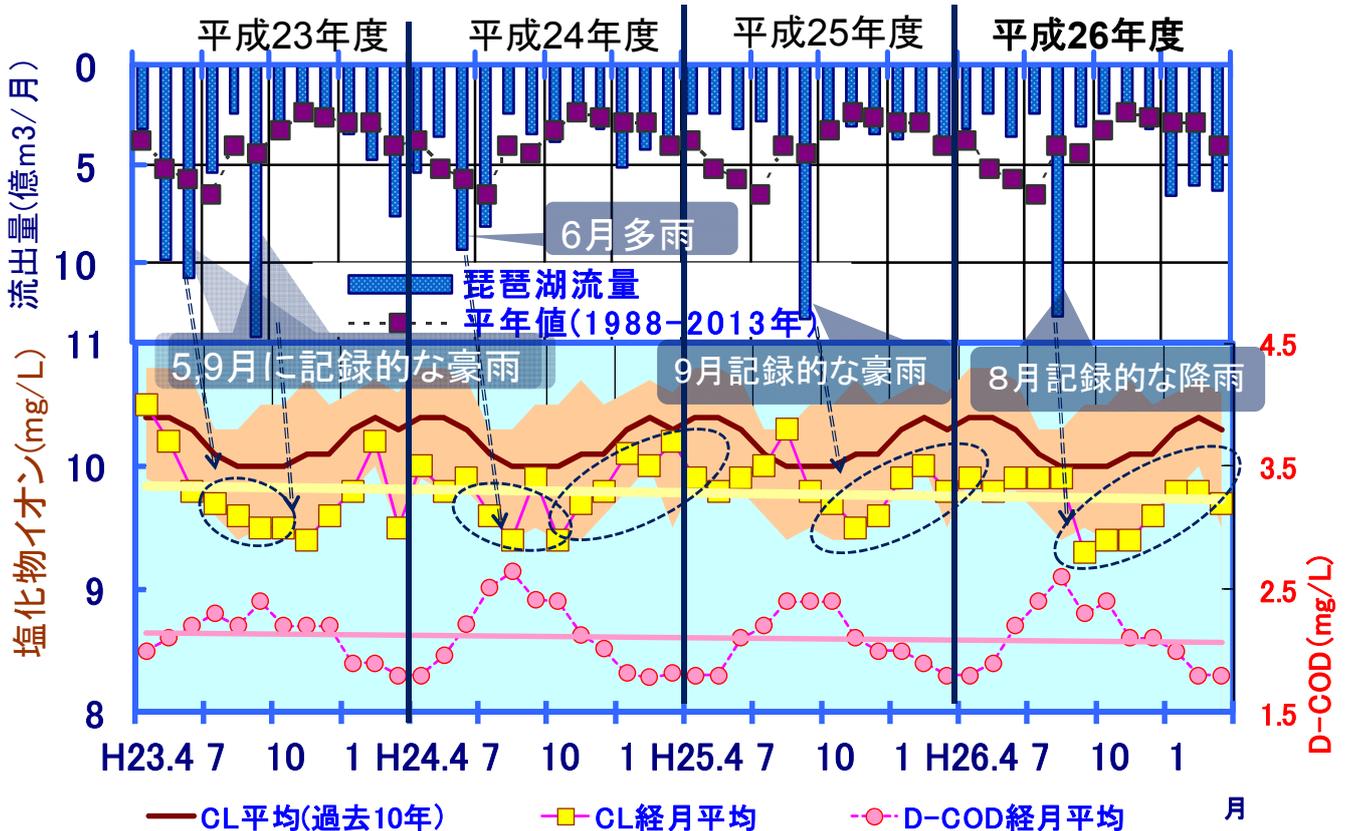
表層が引き続き低いが、全層では植物プランクトン量が減少していると言えない。

北湖 D-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

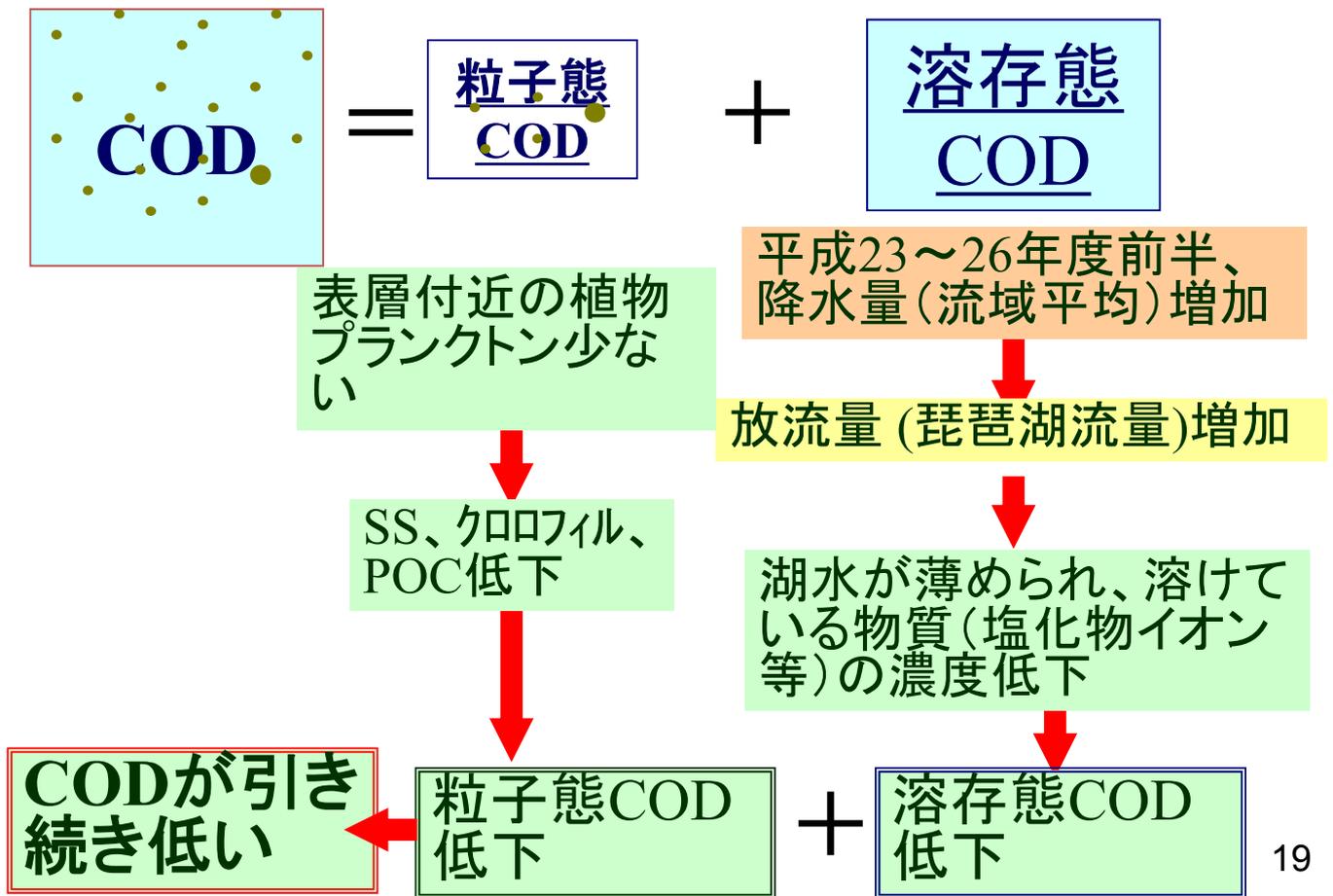
北湖塩化物イオンの経月変動(流量との比較)



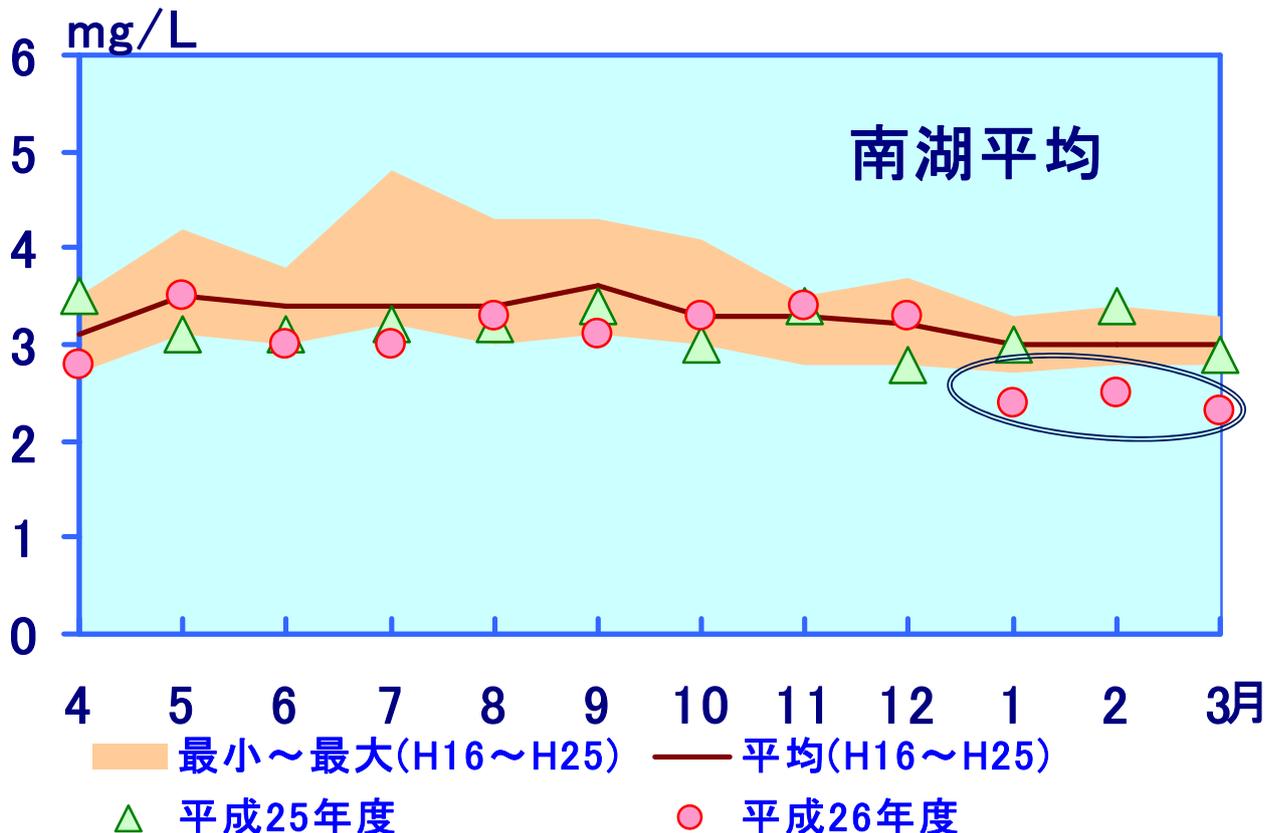
琵琶湖流量: 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所

塩化物イオン濃度: 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

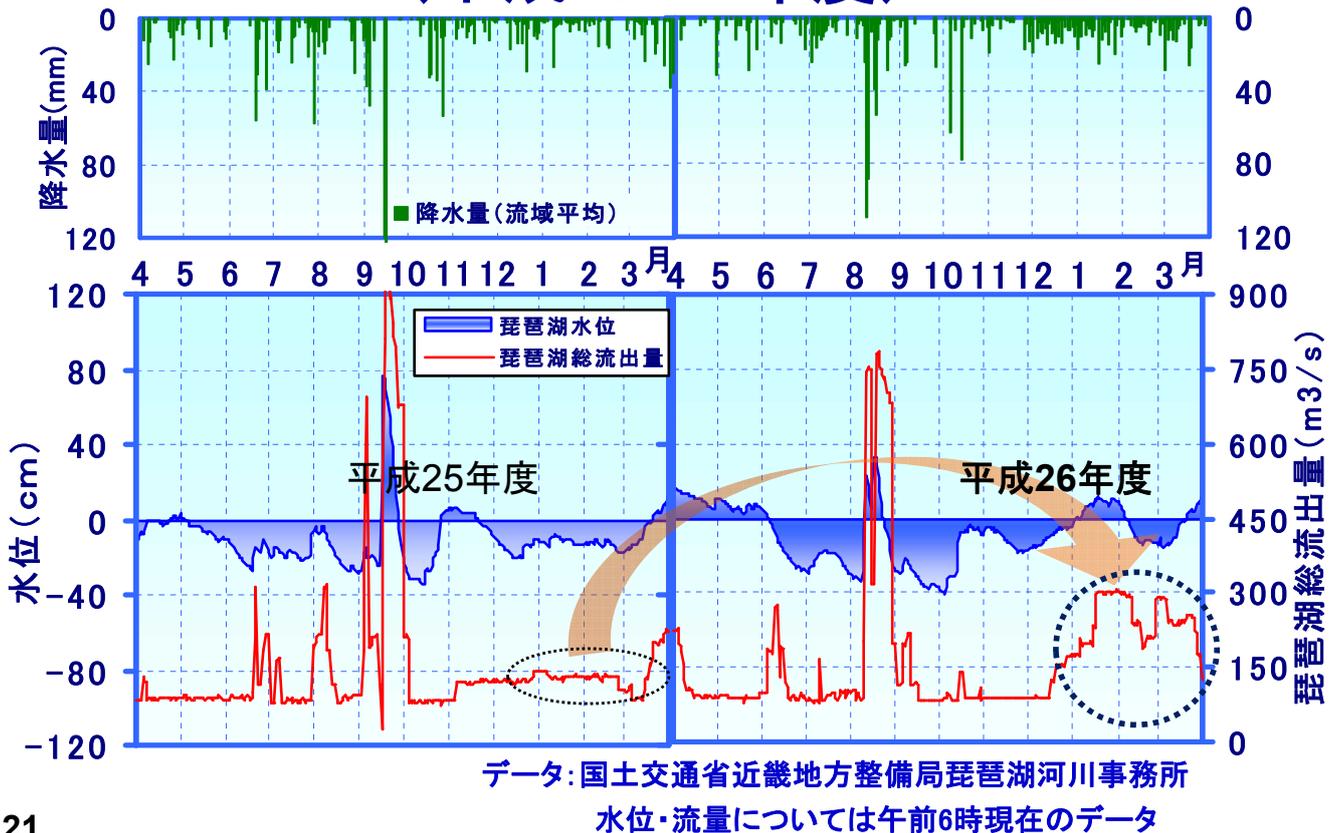
北湖COD低下の主な要因



南湖CODの経月変動(表層平均値)



琵琶湖水位,流量および流域降水量の変動 (平成25-26年度)



21

平成26年度南湖の冬期COD低下について

- D-COD、P-CODとも冬期(1月)から減少
- 南湖全域で濃度が低下
- 琵琶湖総流出量が1~3月増加



- ①例年に比べて、北湖水の南湖への流入量が多く、CODも薄められた。
- ②放流量も多く、流速があり、植物プランクトンの現存量も低く抑えられた。

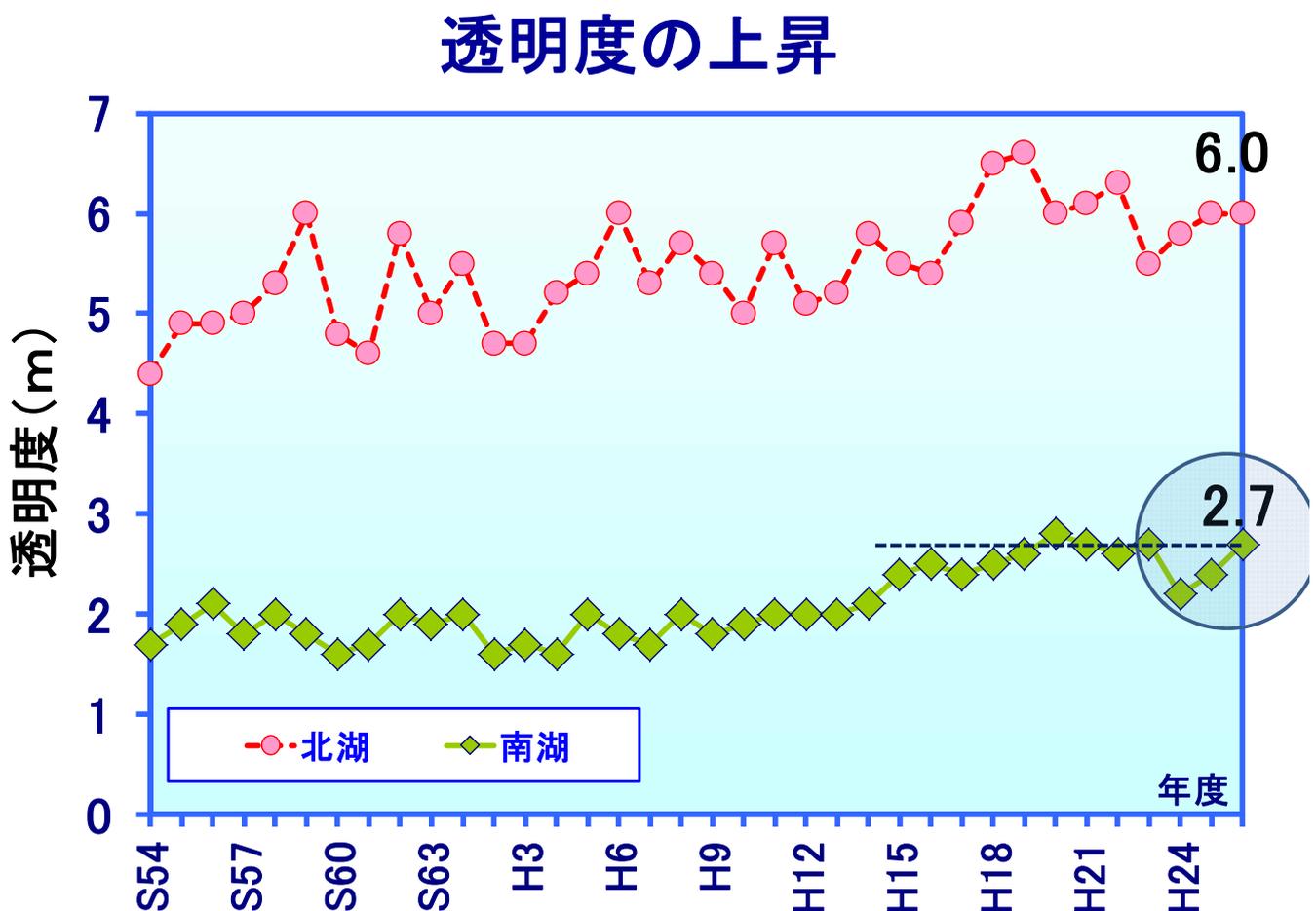
22

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

3. 南湖水質の特異的な変動

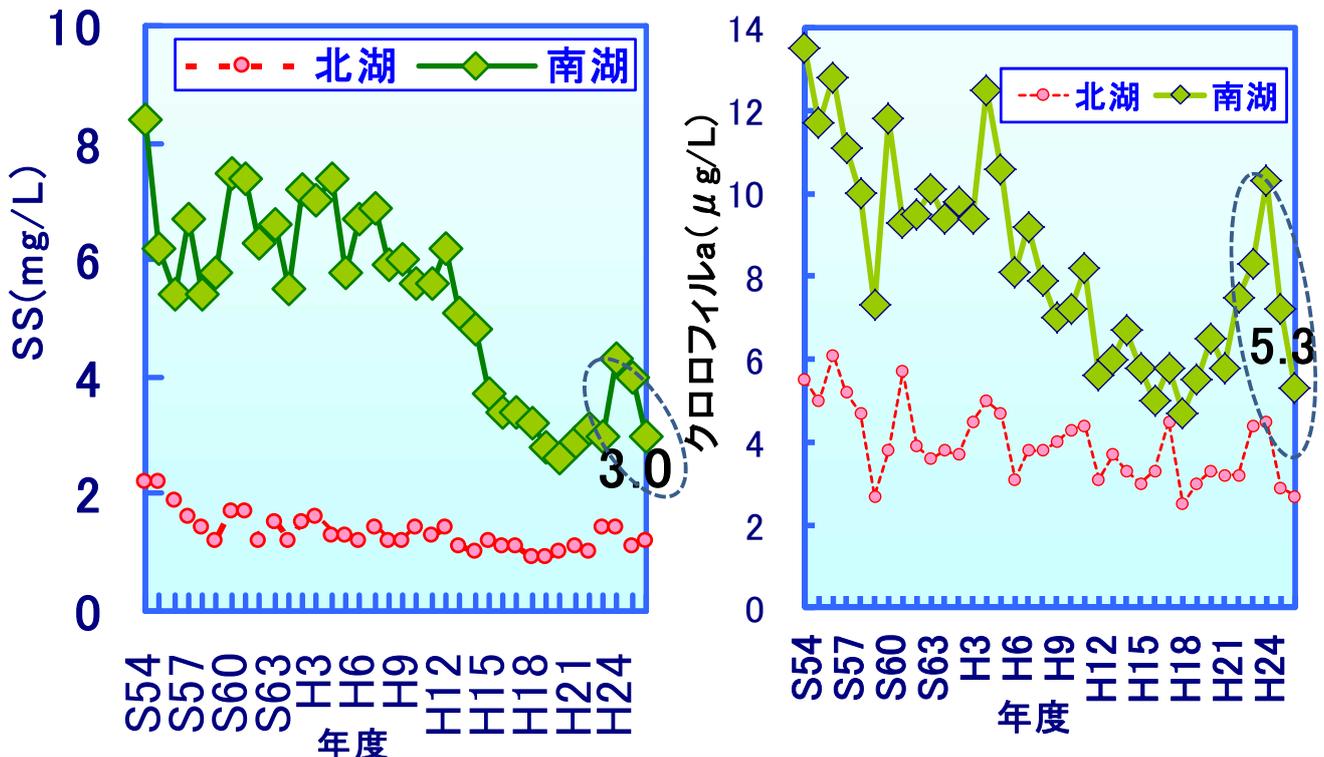
- ①透明度の上昇、SS・クロロフィルの低下
- ②夏季のpHと全りんの上昇
- ③12月のSS、全リン上昇

23



24

SS・クロロフィルの低下



南湖における透明度の年平均値の上昇は、SSおよび植物プランクトン量が少なかったことによるものと考えられる。

25

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

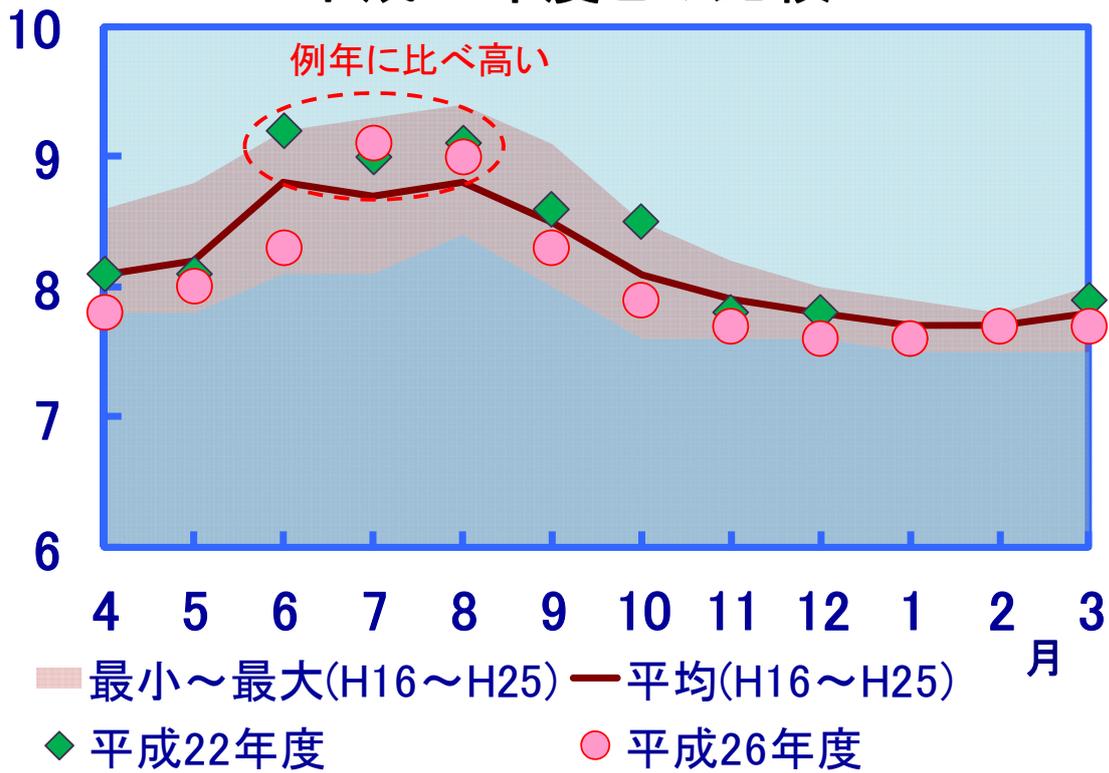
琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

3. 南湖水質の特異的な変動

- ① 透明度の上昇、SS・クロロフィルの低下
- ② 夏季のpHと全りんの上昇
- ③ 12月のSS、全リン上昇

pHの経月変動(南湖表層平均)

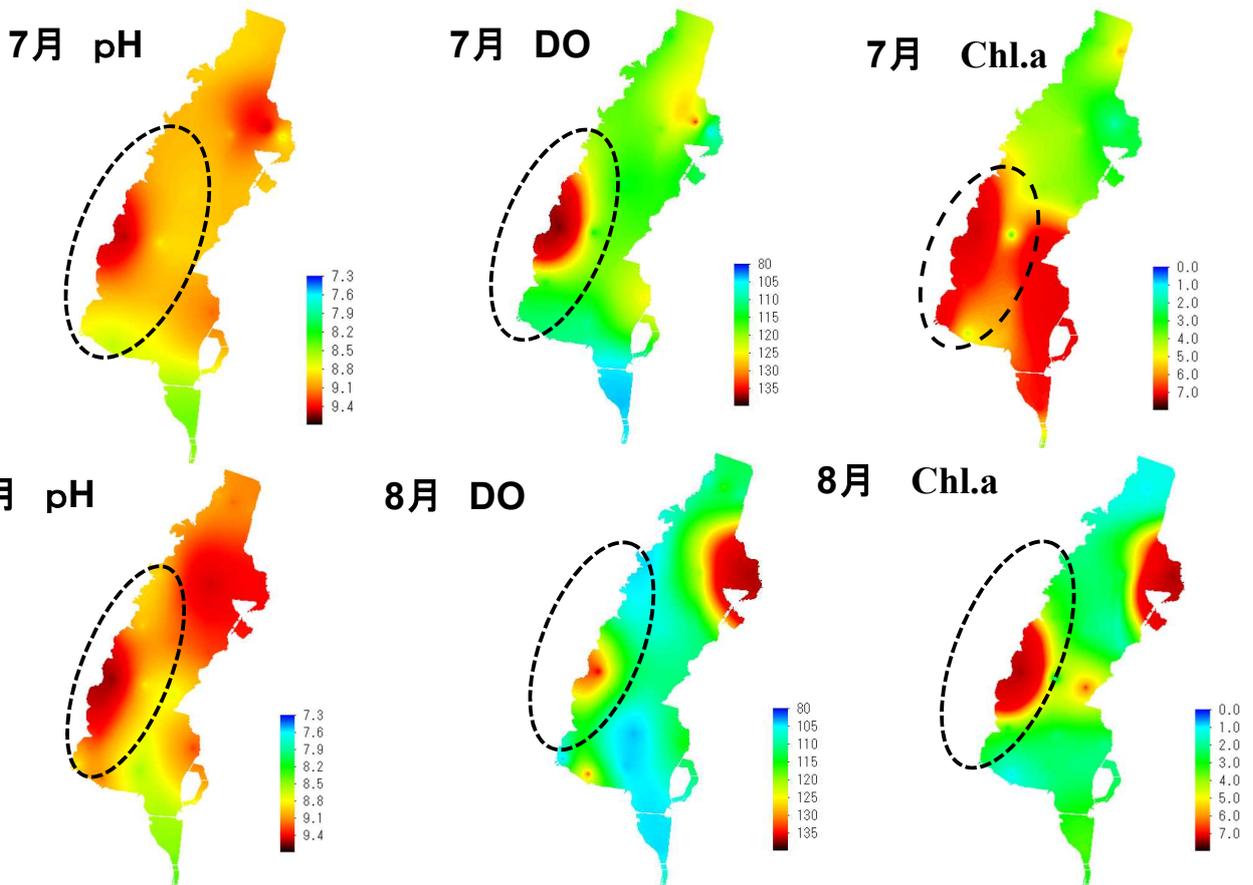
—平成22年度との比較—



27

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

夏季のpH、DOの連動(南湖H22年度を例に)



夏季のpH上昇について

植物プランクトン、水草が増加すると
→光合成により水中の炭酸を消費し、酸素が増加

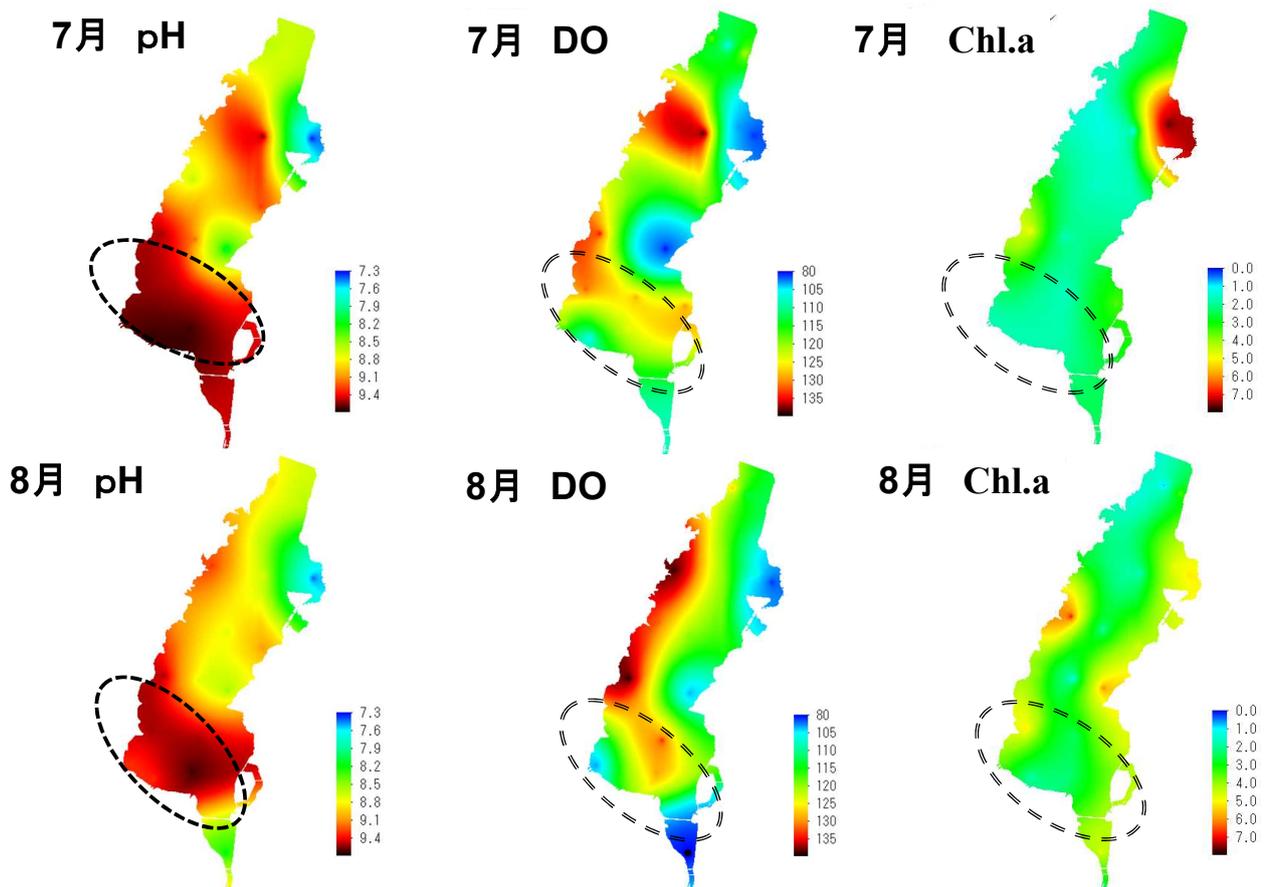
結果

- 酸が減って・・・pH上昇
- 酸素が増えて・・・DO上昇

pH上昇の要因は、夏季の植物プランクトンや水草の増殖によるもの。DOも同時に上昇。
アオコ種等の植物プランクトン増殖時はクロロフィルも上昇。

29

夏季のpH、DOの連動(南湖 H26年度)

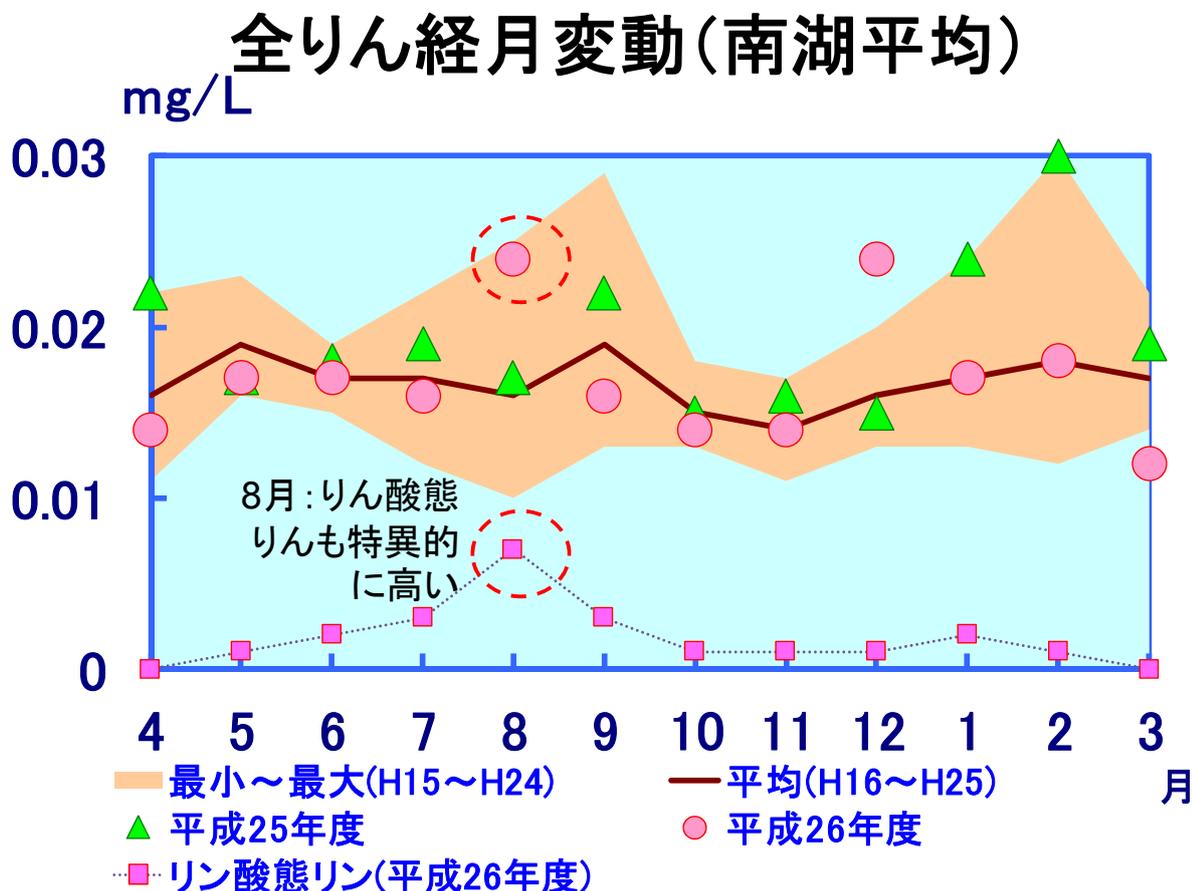


H26年度の夏季のpH上昇について

- ・南湖の南西岸でpH上昇
- ・植物プランクトンや水草の光合成と連動するDO上昇が見られず。

水道事業者では、pHが特異的に上昇すると沈殿処理（凝集沈殿）の能力が低下するため、炭酸ガスや硫酸で中和後、沈殿処理して給水。

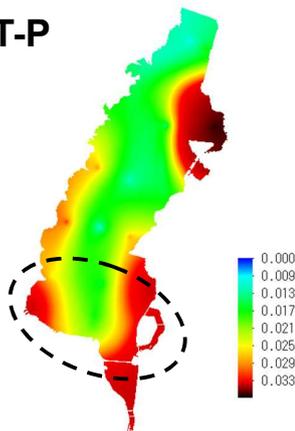
31



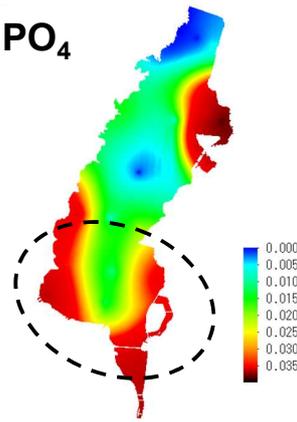
32

8月 全りん、PO₄平面分布(南湖)

8月 T-P



8月 PO₄



- ・りん酸(PO₄³⁻)の上昇によるものと考えられた。
- ・水域によって濃度に大きな差。

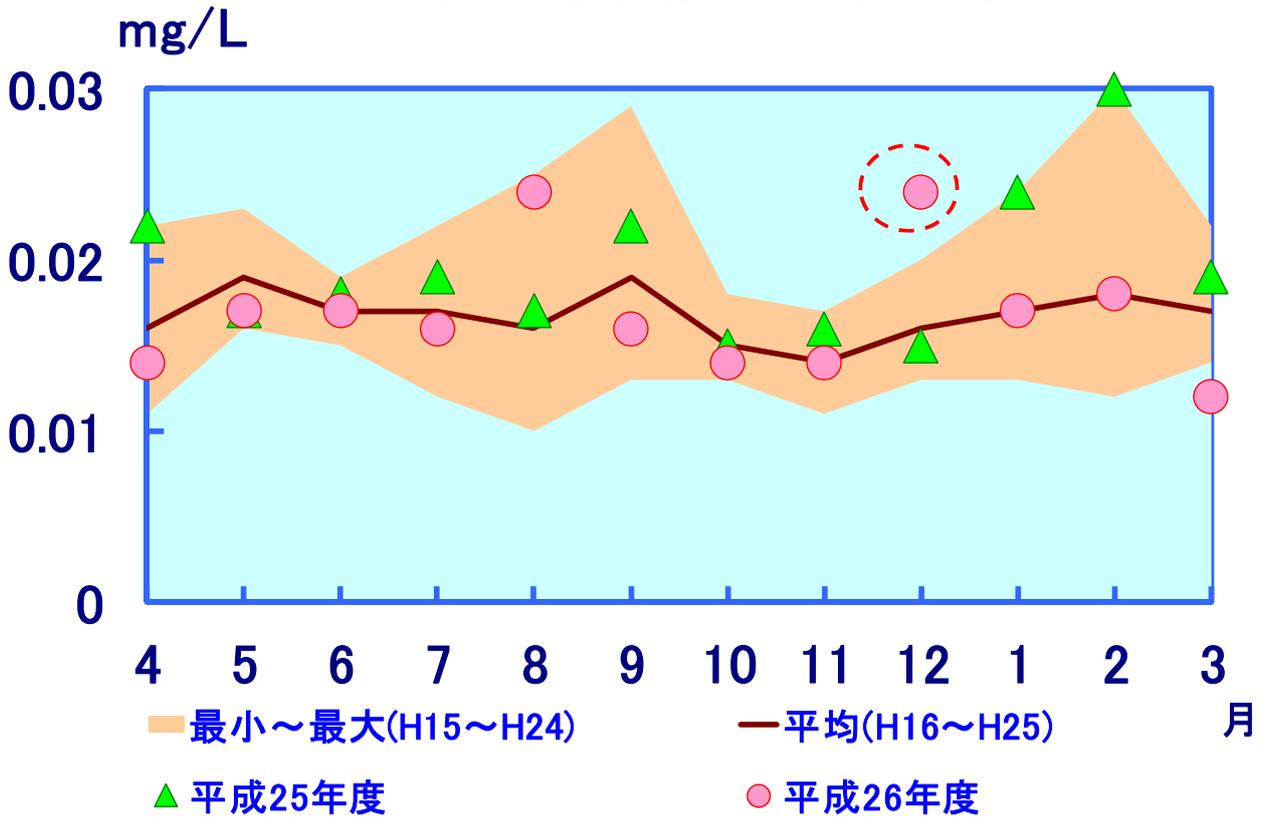
参考:夏季のりん酸の上昇は、これまでは9月以降に見られ、時期的に、繁茂した水草が根からりんを吸収し葉から放出する影響や水草と付着藻類の分解による影響を推察してきた。平成26年度はこれまでの様子と異なっていた。³³

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

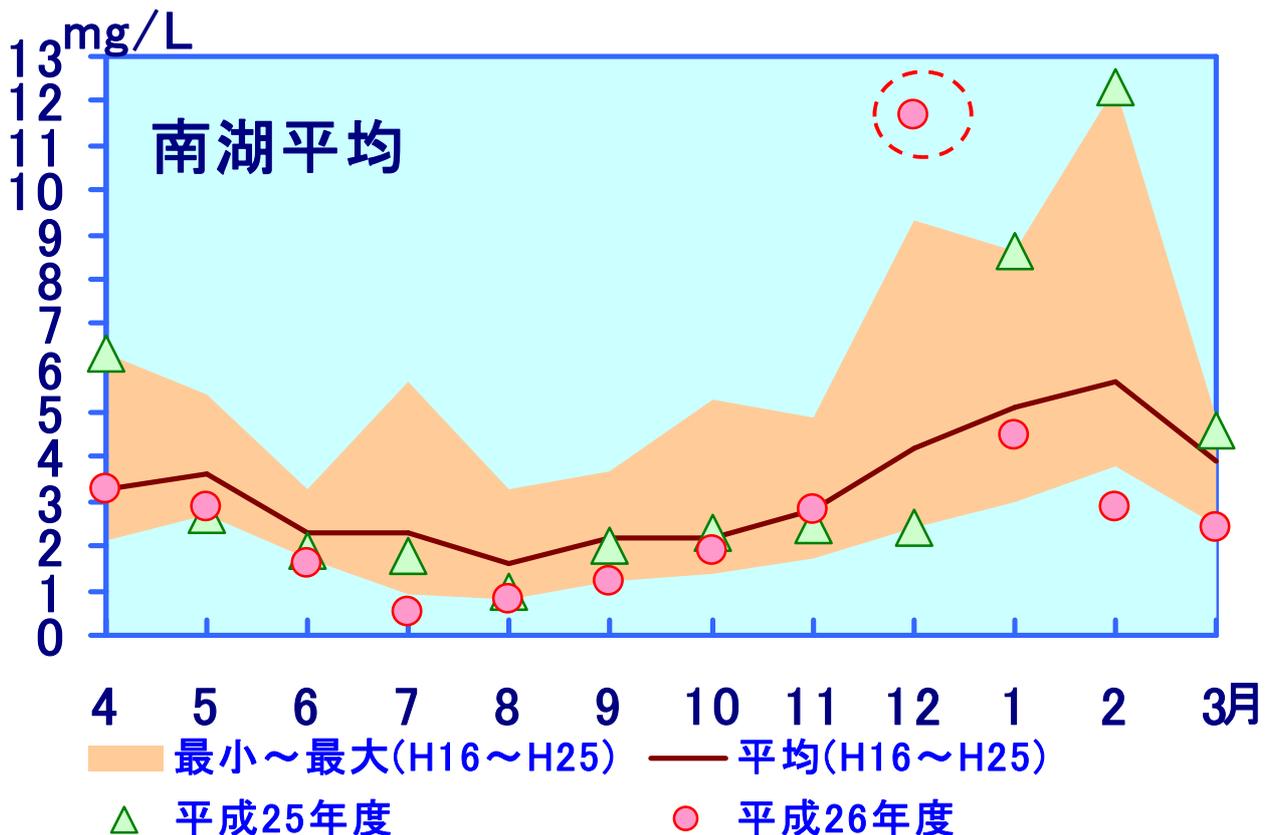
3. 南湖水質の特異的な変動

- ①透明度の上昇、SS・クロロフィルの低下
- ②夏季のpHと全りんの上昇
- ③12月のSS、全リンの上昇

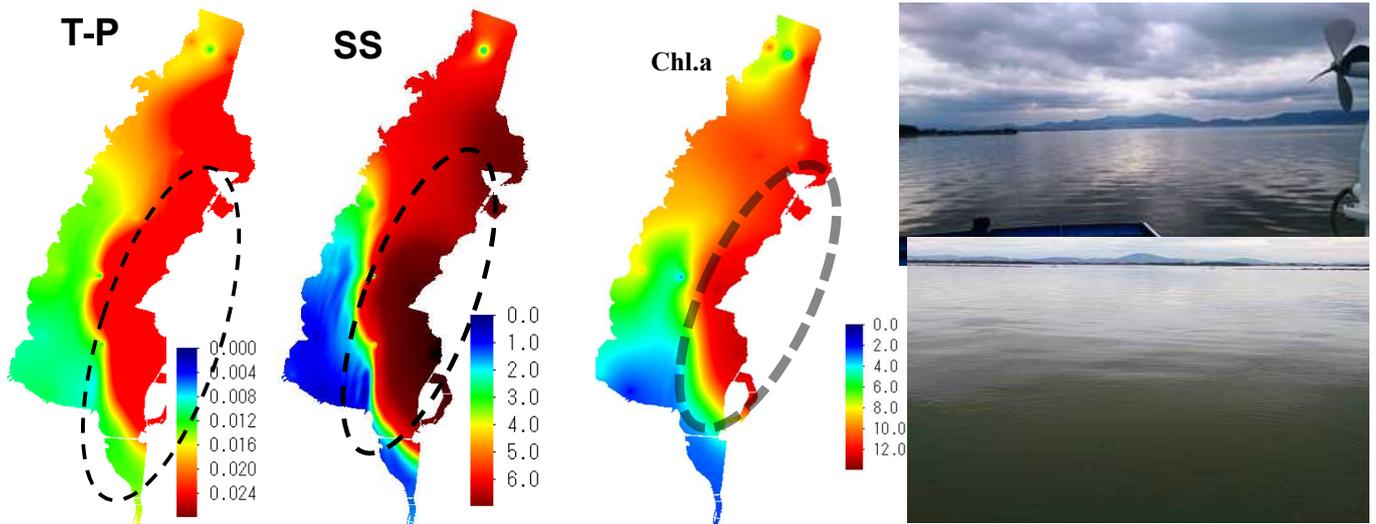
全りん経月変動(南湖平均)



SS経月変動(南湖平均)



12月 全りん、SS、Chl.a平面分布(南湖)



水域により、月により、水質が顕著に異なった。

- 12月に東岸で濁りにより水質悪化
- 東岸と西岸で水質が二極化。

特に、12月の南湖東岸では、本調査の実施要件である「平常時」(南湖では透明度が0.5m以上)を満たさない地点があり、調査を延期した経緯あり。

37

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

4. 水の華(アオコ)と赤潮の状況

赤潮の状況

【調査結果】

平成26年度

・・・淡水赤潮の兆候は確認されたものの、発生には至らず。

(参考) 赤潮が発生した平成21年度(1日、5水域)以降、発生には至らず。

水の華(アオコ)の状況

【調査結果】

平成26年度

・・・アオコの兆候は確認されたものの、発生には至らず。

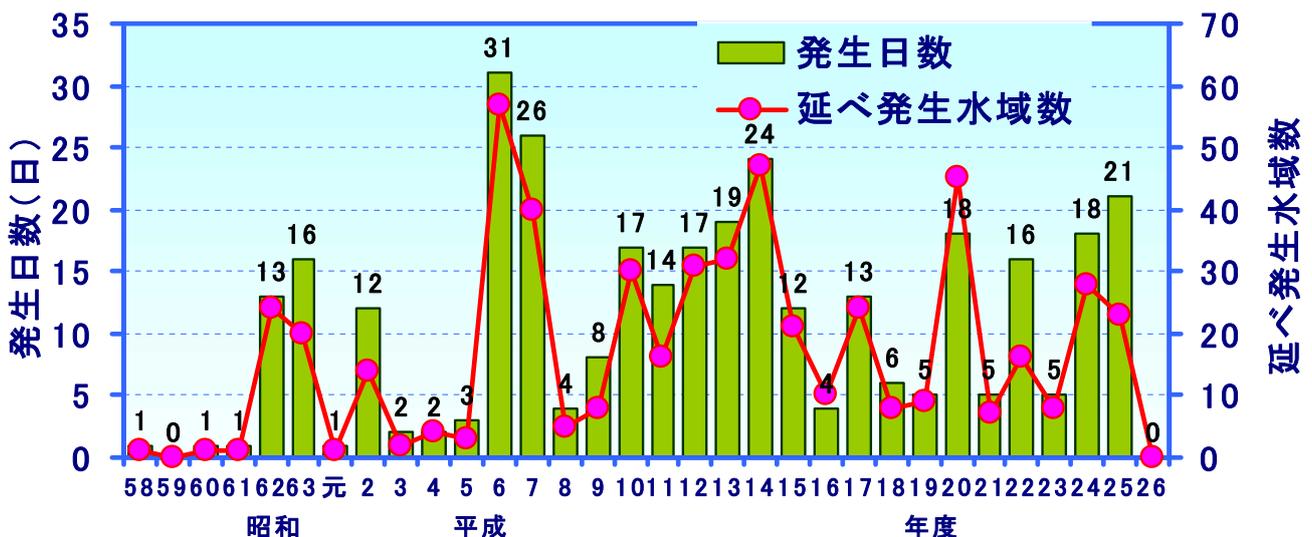
(参考)

アオコの発生が確認されなかったのは、昭和59年(1984年)以来30年ぶり。



39

琵琶湖における水の華(アオコ)発生状況



■アオコ種が増殖しやすい8月に記録的大雨

→放流量増で流速大、北湖からの湖水で希釈+日射量少

■春～夏の水草過繁茂による植プラ増殖抑制



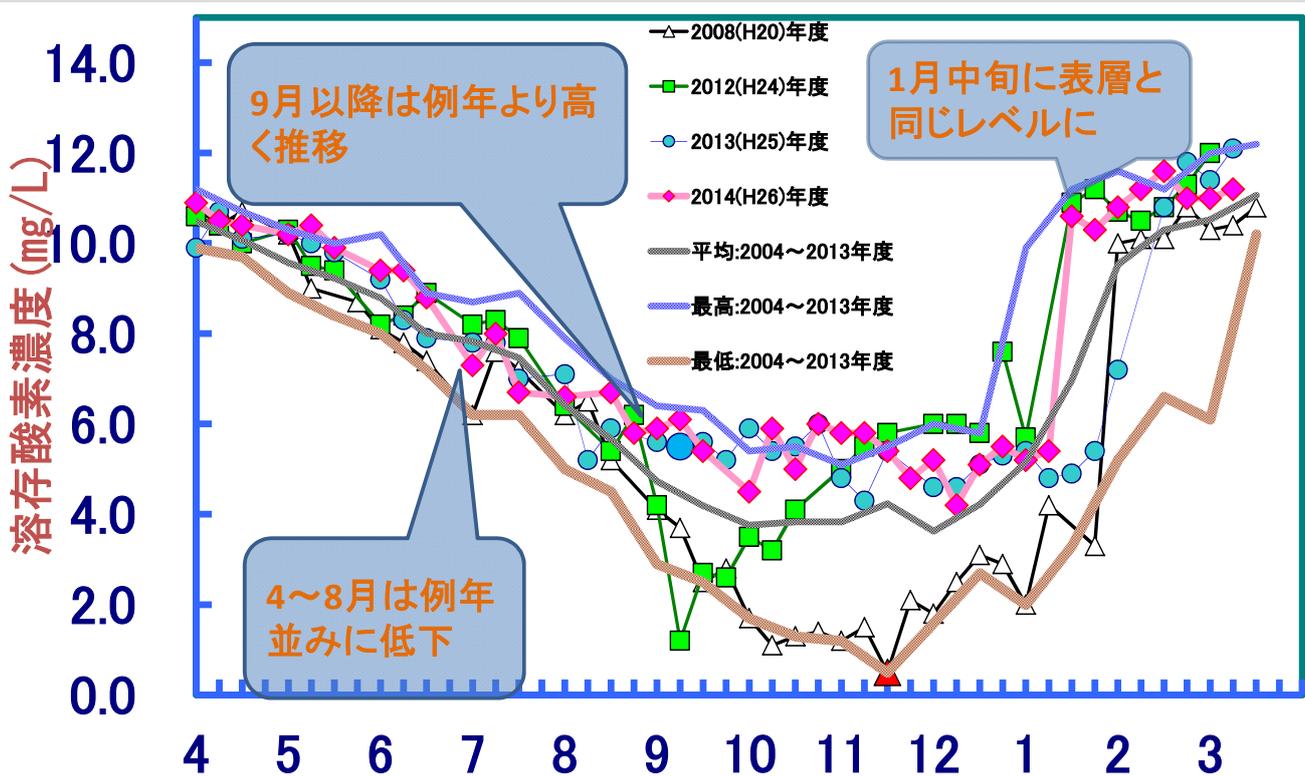
アオコ種を減少させるような環境要因の変化によるものではない。

琵琶湖水質の変動の特徴と主な要因

5. 北湖深層部の溶存酸素の状況

41

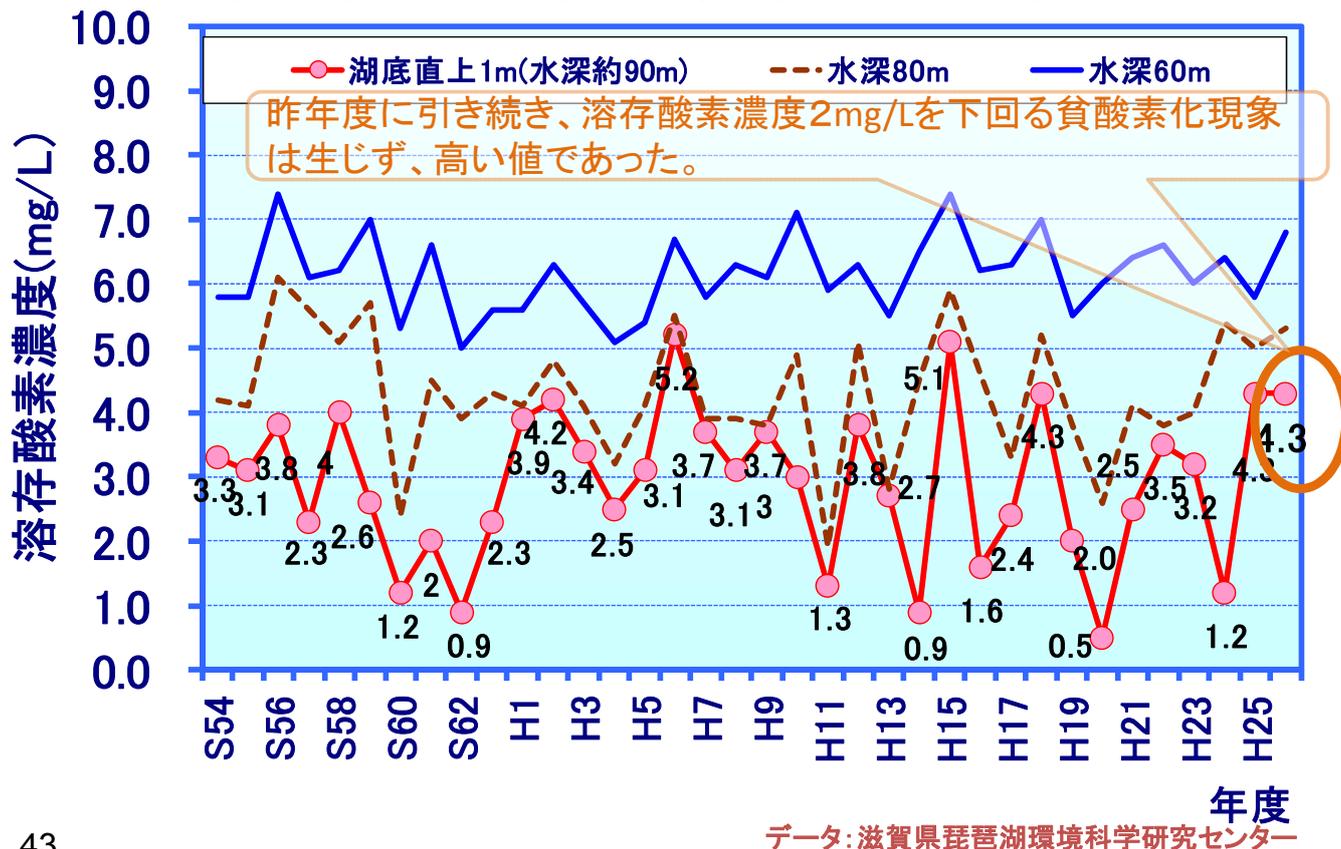
北湖今津沖中央の湖底直上 1 m における 溶存酸素濃度の経月変化



42

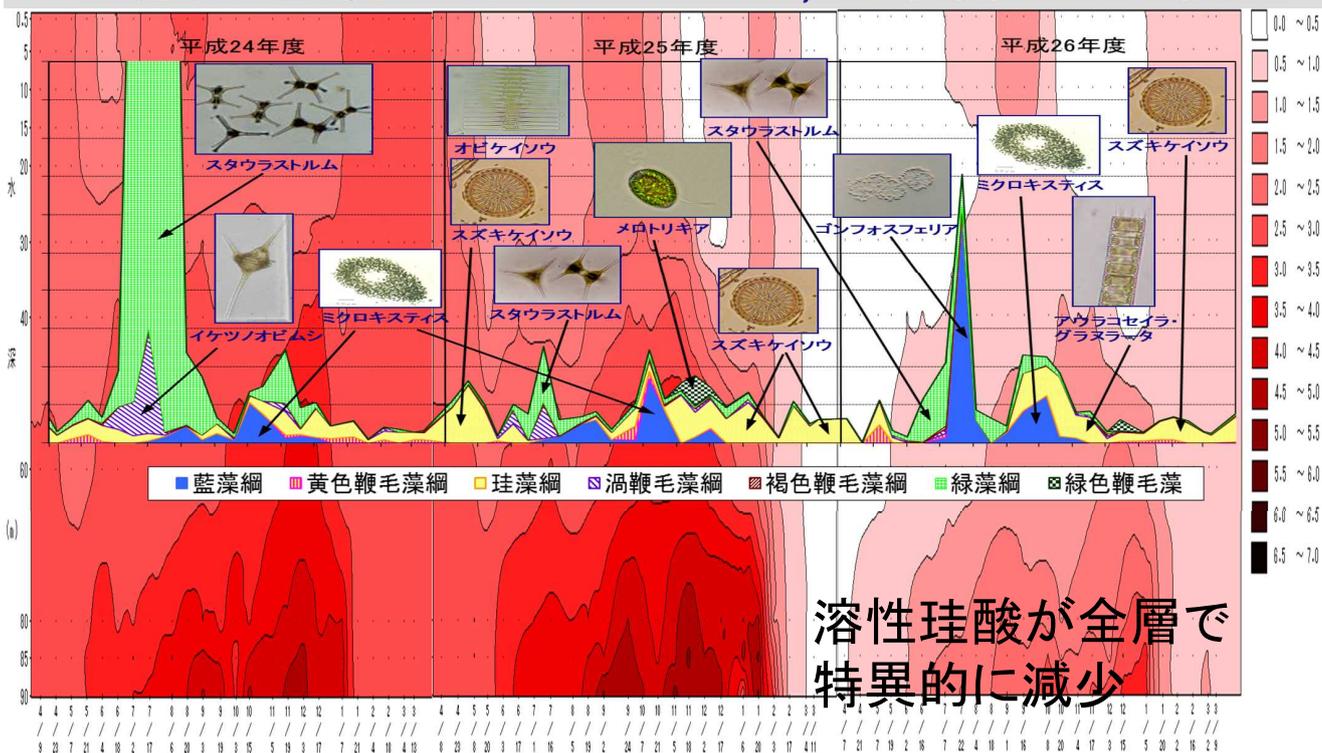
月

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



43

今津沖中央における溶性珪酸の鉛直分布 溶性珪酸の低下(平成24,25年度との比較)



44

平成26年度琵琶湖水質変動の特徴まとめ-1

1. CODの低下

北湖

昭和60年頃から上昇後、平成10年度以降2.6~2.7mg/Lと高止まりしていたが、26年度は2.4mg/Lと昨年度(2.3mg/L)に引き続き低い。

【主な要因】

表層における植物プランクトンの減少と平成23年度以降の降水量の増加（クロロフィルaや塩化物イオンも低下）。

南湖

冬季の1~3月に南湖でCODが低下

【主な要因】

冬季降水量増加。北湖水流入増による希釈、流れが速く植物プランクトンの現存量減少。

45

平成26年度琵琶湖水質変動の特徴まとめ-2

2. 南湖水質の特異的な変動について

①夏季の南湖におけるpHとリン酸(PO_4)の上昇

pHは7、8月に南西岸で上昇し、 PO_4 は8月に南部で上昇した。

いずれも水域によって濃度分布が大きく異なっていた。

②12月の全りん、SSの変動

水域によって、月によって、水質が顕著に異なった。

3. アオコと赤潮の状況

26年度は淡水赤潮、アオコとも兆候は見られたが、発生は確認されなかった。

アオコの発生が確認されなかったのは30年ぶり。

【主な要因】 8月の記録的大雨、春~夏の水草過繁茂

46

4. 北湖深層部の溶存酸素(DO)

- ・8月までは例年並に低下。9月以降は例年より高い値で推移
- ・年度最低値も4.3mg/Lと高く、貧酸素化現象は生じず。
- ・全循環は例年並み。2月初めには深層部までDOが回復。



26年度も、23～25年度に続き、水質が季節と水域により大きく変動。記録的であった4～7月の少雨および8月の大雨、また、冬季の降水量増加等、気象の影響が主な要因。南湖において要因が絞り込めない変動。

27年度は湖沼水質保全計画の評価・策定の基準年。水質と合わせて気象・水象、プランクトンの状況について注意深く監視。