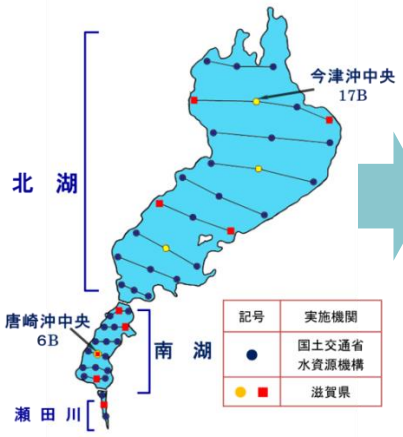
琵琶湖における易分解性有機物の把握について—BODの長期化検討—

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター　尾原禎幸、廣瀬佳則※、岡本高弘、七里将一、早川和秀、佐藤祐一、公共用水域係（※現、循環社会推進課）

1. はじめに～琵琶湖のBODの長期変動と研究の背景～

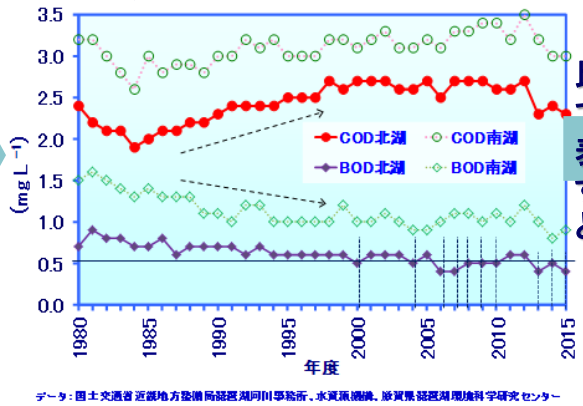
琵琶湖の水質モニタリング



水質調査地点

琵琶湖のBODとCODの長期トレンド

北湖19、南湖28地点の月1回調査の年平均値

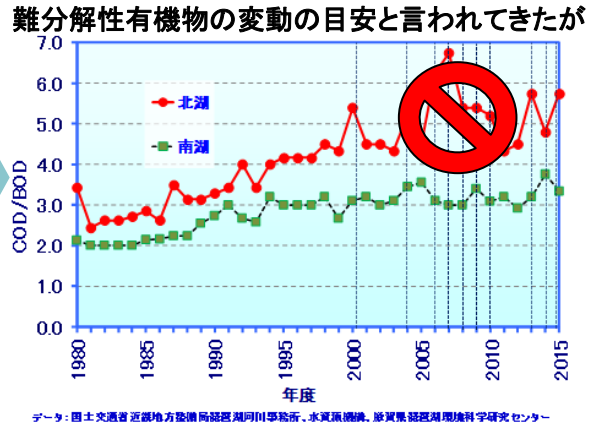


・90年代前半まで→COD上昇、BOD低下
・90年代後半以降→横ばい（北湖BOD微減）

比で表すと

COD/BODの経年変動

難分解性有機物の変動の目安と言われてきたが



COD/BODは2000年代以降も上昇・・？

難分解性有機物が増え続けているのでは？しかし
⇒100日生分解試験の結果では増えていない.

BODとは

5日間暗所で水中の有機物を微生物が分解する時に消費する酸素量『生物化学的酸素要求量（消費量）』＝BOD_5

※藻類増殖の影響大.
※湖水では、有機物が分解されて溶存酸素を消費する期間は5日以上かかる.
→湖水のBOD_5では分解される有機物の量を把握しきれない

・BOD_5は、琵琶湖においては定量下限値の0.5mg/Lを下回ることが多く精度確保に課題　⇒　そこで、BODの培養期間を2～4週間延長した

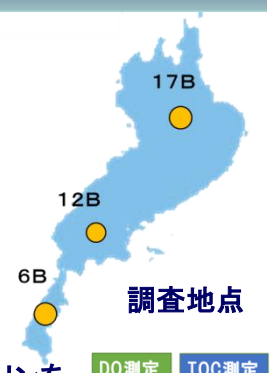
2. 調査方法

1. 調査期間:
   2016～18年度、月1回
2. 実験:

①長期のBOD試験
JIS-K0102の5日間培養のBOD_5と、～28日間培養のBOD_{28}を測定

②BODと有機炭素減少量の比較
上記の全有機炭素（TOC）を測定

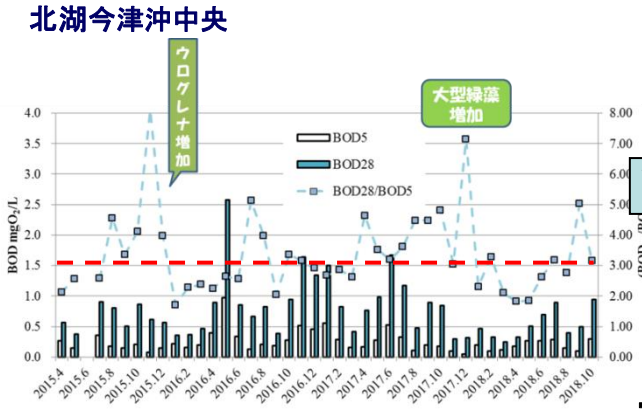
③リンの添加実験
一部に最終濃度が5 μMとなるように、リンを添加しBODを測定。



3. 結果

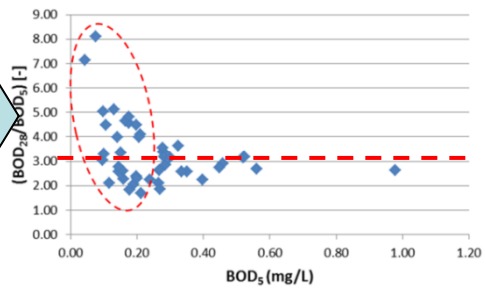
①長期のBOD試験（BOD_{28}従来法のBOD_5との比較）

北湖今津沖中央



・BOD_{28} はBOD_5 の3倍程度となっている

相関を取ると

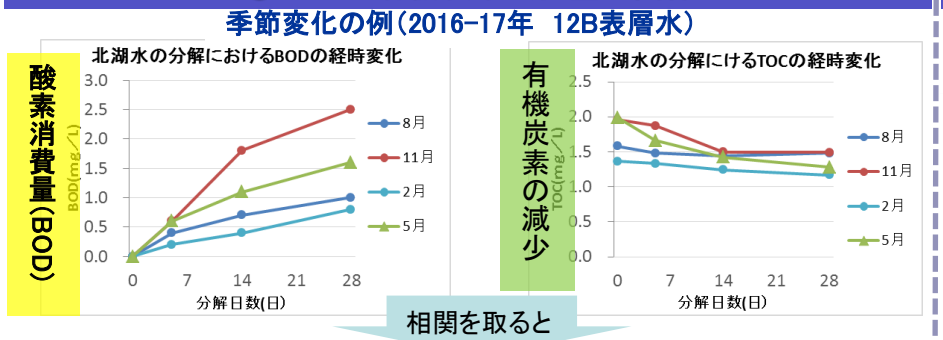


・BOD_5が高くなるにつれて3 前後に収束
・BOD_5が0.2 mg/Lを下回るとばらつき大

⇒分析法として精度は確保できた！

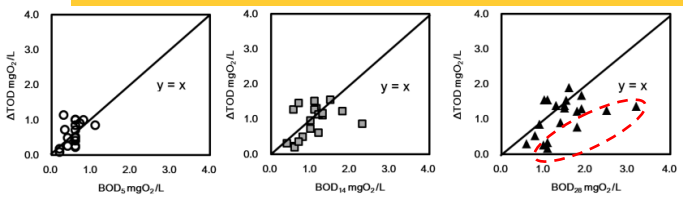
②BODと有機炭素減少量の関係

季節変化の例（2016-17年　12B表層水）



相関を取ると

酸素消費量と有機物の分解の関係について※

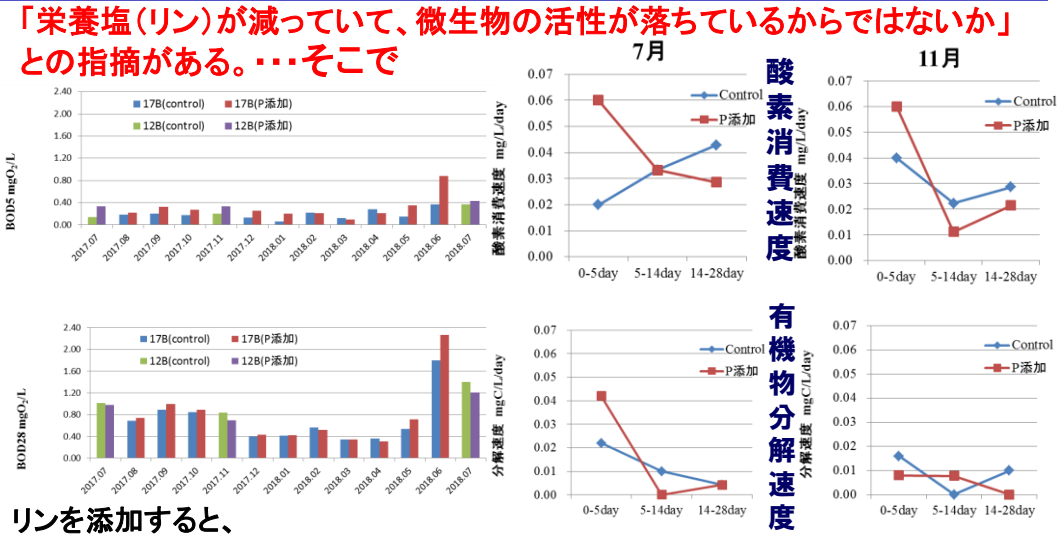


28日目で、BODよりTOCの減少量（ΔTOD）が少なくなる試料あり
⇒酸素は消費されているが有機物がCO_2までは分解されていない。

※分解された有機物（ΔTOC）が全て二酸化炭素になる時に消費される酸素量（ΔTOD）を次式より換算しています。ΔTOD (mgO_2 L^{-1}) =2.67×ΔTOC (mgC L^{-1})

③栄養塩としてリンの添加実験

「栄養塩（リン）が減っていて、微生物の活性が落ちているからではないか」との指摘がある。・・・そこで



リンを添加すると、
・BOD_5 は増えた（2018年2～4月を除く）
・BOD_{28} は増えなかった（2018年5,6月除く）

・有機物の分解速度に、一定の傾向は認められず

⇒リン添加により、
・分解初期（5日間）は酸素消費速度が早くなる傾向は確認
・しかし、それ以降（28日間まで）と、有機物分解の促進効果は認められず

4. まとめ

琵琶湖において、生物に利用される有機物（易分解性有機物）の状況を把握するには、

定期的に、培養期間を長くしたBOD $_{28}$等の測定が有効

BODの長期変動を精度良くモニタリングすることが可能　⇒　難分解性有機物の変動も間接的に把握可能
今後・・・湖水中の生物の賑わいにつながる有機物の循環との関連を調べていくことが必要