

南湖のジュンサイ復活に向けて

—今、私たちができること—

2009年1月30日 南湖ワークショップ



04-05年南湖公園ワークショップ
共同観測風景

日本大学工学部土木工学科

長 林 久 夫

話題

1. 気象変動と水環境
2. ジュンサイの復活は可能か
3. 水生植物と水質
4. 今、私たちができること



地球は今、危機に瀕している
—温暖化という非常事態

あなたはこの驚くべき現実に向かい合いますか？
目を背けますか？



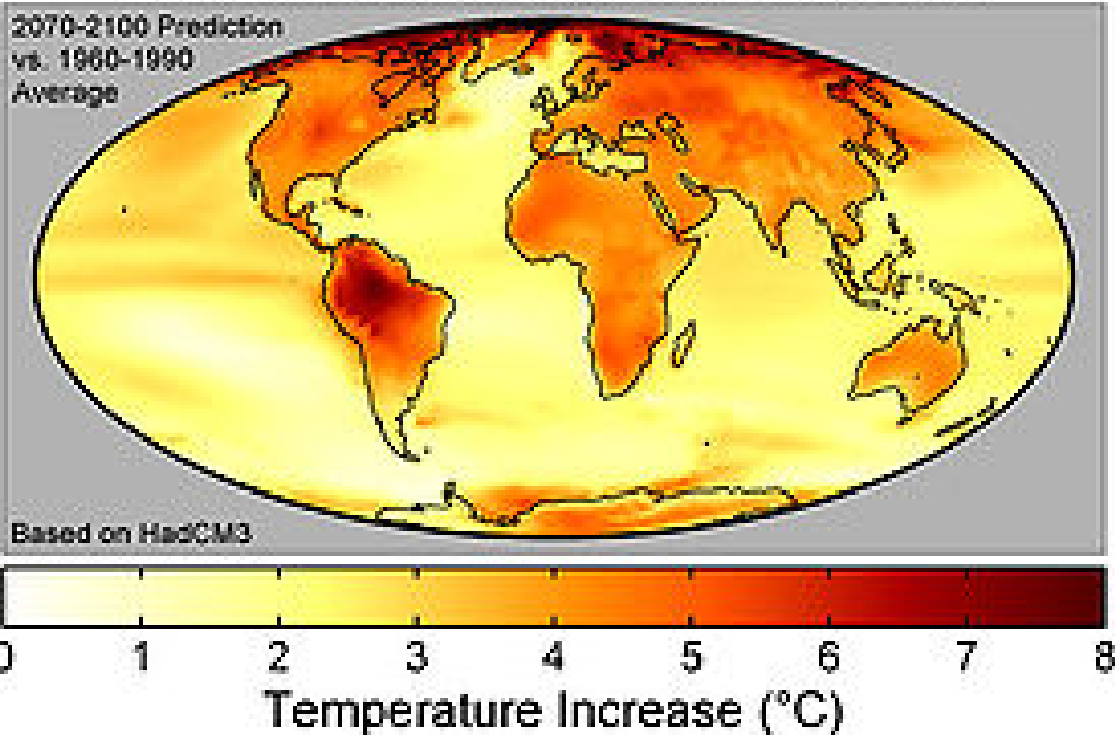
不都合な**真実**

An Inconvenient Truth

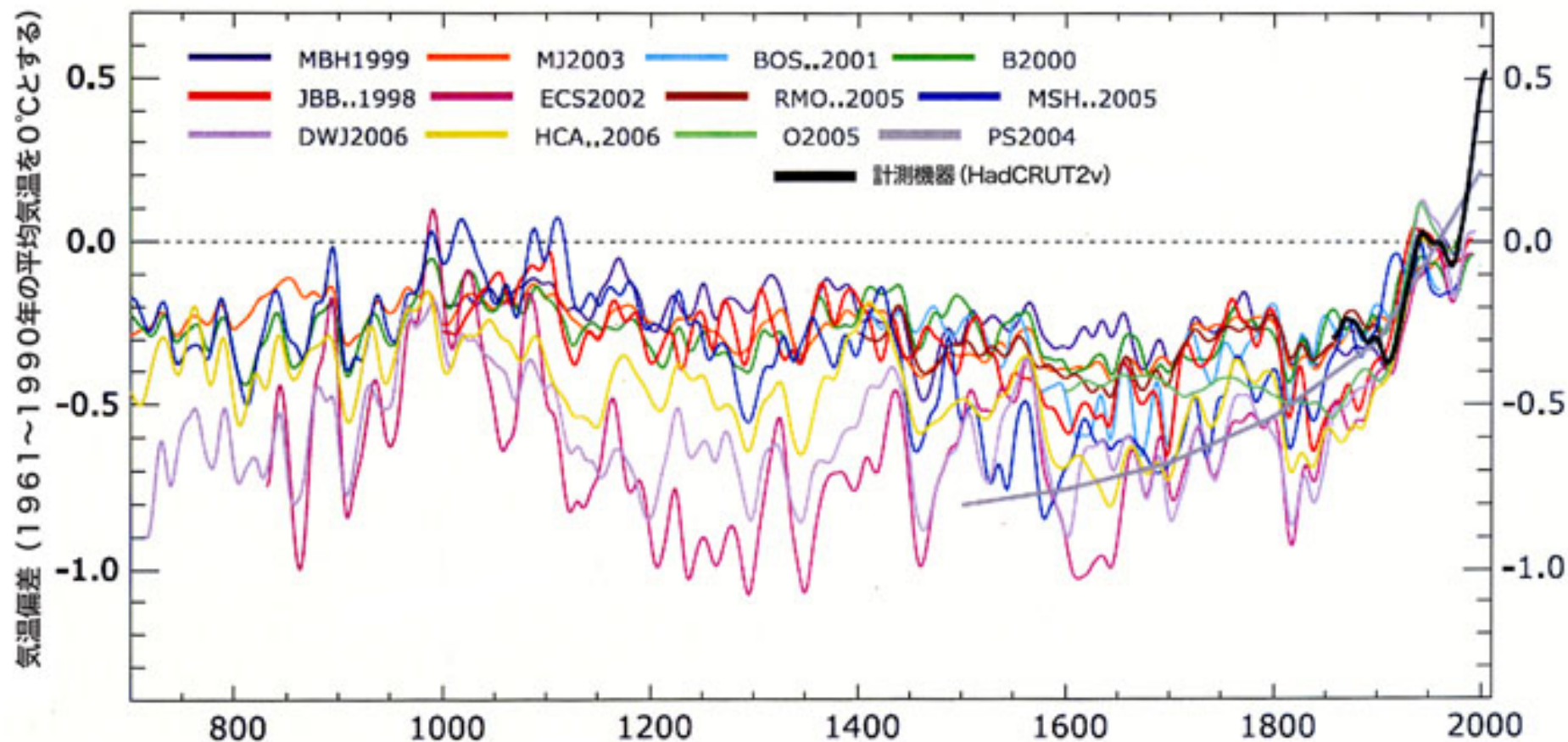
1. 気象変動 と水環境

1960～1990年の平均値に対する2070年から2100年の地表面の平均気温変化量の予測

Global Warming Predictions



北半球の気温推移 (復元データ 700~2000年)



地球温暖化の影響

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告: 過去100年間に地球全体の平均気温は0.3度~0.6度上昇し、海面は10~35センチも上昇したといえます。

海面が上昇するのは、気温が高くなるのにもなって水温も高くなり海水が膨張すると、極地の氷が溶けて海水の量そのものが増えるためです。

●水不足や水害

地球温暖化により気候が変動すると、乾燥地ではさらに干ばつが進み、雨の多い地域では洪水が増加するなどのために、水需給のバランスが崩れ、水資源の格差が世界的に拡大する恐れがあります。また農業などにも大きな影響を及ぼします。

●海面上昇による沿岸域の水没

地球規模で気温が上昇すると、海水の膨張や氷河などの融解により海面が上昇し、沿岸域の低地に対して、水没、海岸侵食、淡水帯水層への塩水の進入などの影響を及ぼします。日本では温暖化により海面が1m上昇すると、海面(満潮水位)以下の地域が2.7倍(2,300km²)に広がり、人口410万人、資産109兆円が危険にさらされます。

●影響の地域差

地球温暖化の影響はどこでも同じように現れるわけではありません。気温の上昇は高緯度地域ほど大きく、降水パターンは細かく変化し、しかも地域による差が大きくなると予測されています。突然の冷害や局所的な異常降雨、異常乾燥なども増加する恐れがあります。特に経済的、技術的事情から対応策を講じることが難しい開発途上国において、より影響が大きいと考えられます。

●公害問題

毎年夏になると光化学オキシダント、いわゆる光化学スモッグにより、目や喉の痛みなどの被害が発生しています。気温上昇は大気中の光化学反応を加速するので、温暖化した場合、多くの都市で光化学オキシダント濃度が増加し、健康への影響が拡大すると予想されます。この他にも、水質汚濁など、さまざまな公害の影響を助長する恐れがあると考えられます。

●死亡率や伝染病危険地帯の増加

地球温暖化により、夏季に気温が高くなる頻度と期間が増加すると、熱射病などの発生率や死亡率が増加する恐れがあります。特に高齢者の死亡率が増加することが分かっています。また、死亡率の高い熱帯熱マラリアが、従来から言われていたよりも低い気温（最低月平均気温13度）でも流行するという最近の調査結果もあり、最悪の場合、2100年には中国北部、韓国、西日本一帯までが流行危険地域に入る可能性があります。

●絶滅する種の増加

植物はそれぞれに適した地域に生息していますが、温暖化すると北または高地に移動しなければなりません。樹木が種子をとばして分布を広げる速度は、40m/年から最高でも約2km/年と言われ、温暖化により約1.5～5.5km/年で移動する気候帯には追いつけずに行き場を失い、絶滅する恐れがあります。

ヒシの異常繁茂



大沢池（津市のため池）

津市大里窪田町ある大沢池は、面積約8.9haの農業用ため池です。

三方湖（福井県）

この夏、福井県嶺南地方の三方（みかた）五湖の一つ三方湖の湖面が“緑のパレット”に変容をとげた。水生植物のヒシが異常繁殖し、周囲九・六キロの湖の水面を黄緑色に埋め尽くしたのだ。



湖山池(鳥取県)

に繁茂しているヒシの根を除去し、浄化を図る。

・具体的には、錘をつけたチェーンを2隻の船で底引きし、陸上でクレーンにより引き揚げる。(ミズスマシ)

・引き揚げたヒシの一部は地元自治会で堆肥として利用してもらい、資源の有効利用を図る。(H19実績あり)



猪苗代湖(福島県)

アサザを守るヒシの除去作業水面に浮かぶかと広がるヒシは 猪苗代湖の水質浄化に大きな役割を果たしているアサザを脅かす存在。どんどんどんどん広がってこのままではアサザが負けてしまいます。

講演3 「諏訪湖水草帯の現状」

信州大学 山岳科学総合研究所 宮原 裕一

1960年代まで諏訪湖沿岸には沈水植物を中心とした水草帯が広がっていたが、「水草が水質を悪化させる」との誤った認識から1970年代には浚渫・護岸工事が行われ、諏訪湖の水草帯は著しく縮小した。近年、浮葉植物の1種であるヒシが諏訪湖湖面の20%を覆うまで増殖し、新たな問題を引き起こしている。ヒシ帯でも栄養塩の吸収が行われ、ヒシはアオコ抑制の役割を果たしており、また、その根や茎を微小な生物に生活の場として提供しているため、ヒシは単なる「やっかいもの」ではない。一方、浮葉植物のヒシよりも水中に葉を展開する沈水植物の方が、水中に酸素を供給するため、水質や水生生物にとって好ましいと水草と考えられており、さらなる水質浄化に伴い、ヒシ帯から沈水植物帯に遷移することが期待されている。

2. ジュンサイの復活は可能か



多年生の浮葉植物。葉は互生、楕円形で、長さ5～12mm、裏面は紫色。葉柄は裏側の真ん中に着く盾形であり、ハスの葉と同じ付き方である。地下茎は水底の泥の中にあるが、そこから葉柄をのぼすのではなく、茎が伸びて水面近くまで達する。秋に地下茎の一部は、養分を貯蔵して越冬用の殖芽となる。

水質

- * 富栄養化されていない、「腐植栄養型」を好む。
(「腐植栄養型」高緯度地方に見られ、pH4-5付近の酸性、泥炭などから供給される腐植質に富み、栄養素に乏しい)

水温

- * 10°Cから25°Cが育成の適温、15°C以上で生育が旺盛。
- * 夏場は30°Cを超えると高温障害を受けやすくなる。

植え方

- * 池や沼、もしくは深さが30cm以上の鉢で育てます。
- * 用土は有機質に富んだ粘土土壌が良い。

管理

- * 肥料の与えすぎは、水の汚れになり、水が濁水になると枯れる場合があるので注意が必要。
- * 日当たりが良く、水が切れないようにします。
- * 冬は地下茎が凍らないように管理します。

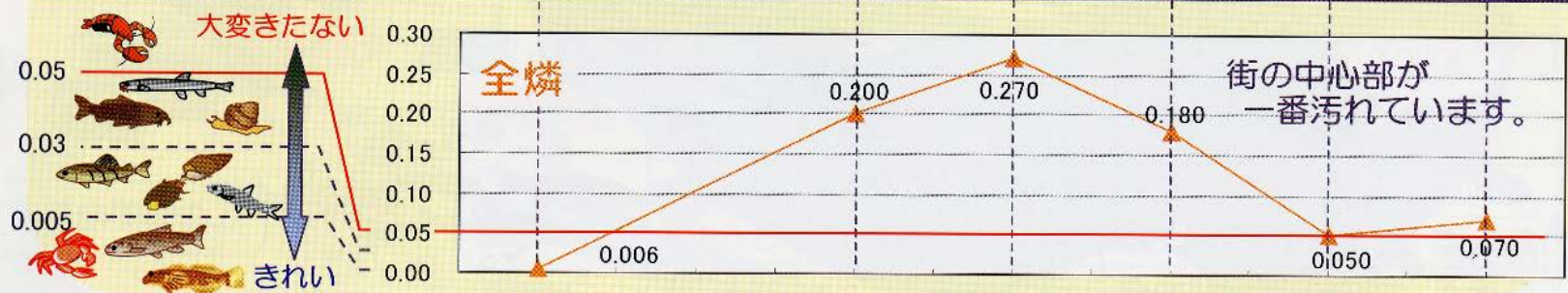
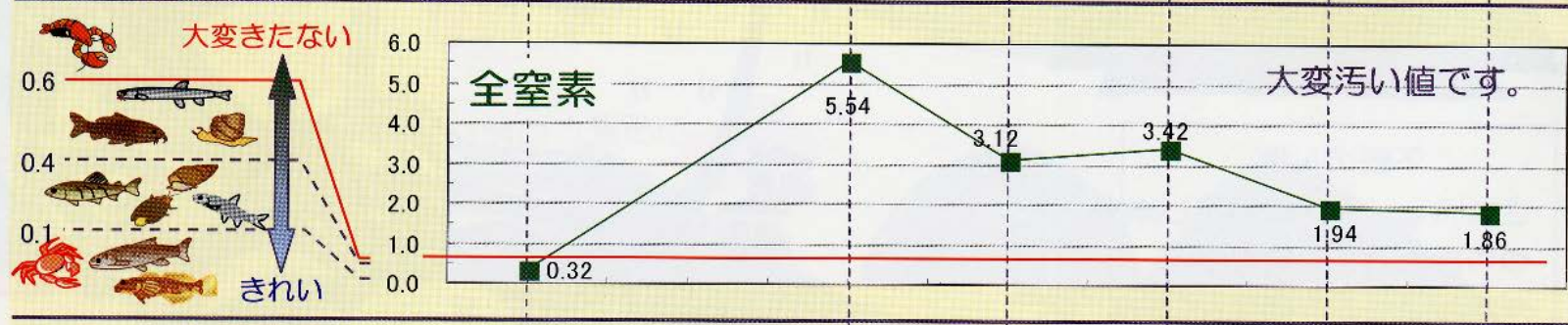
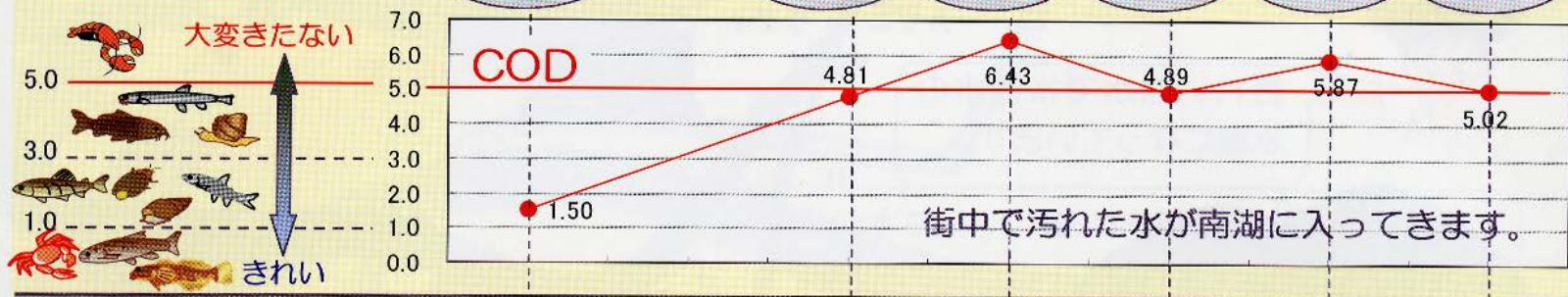
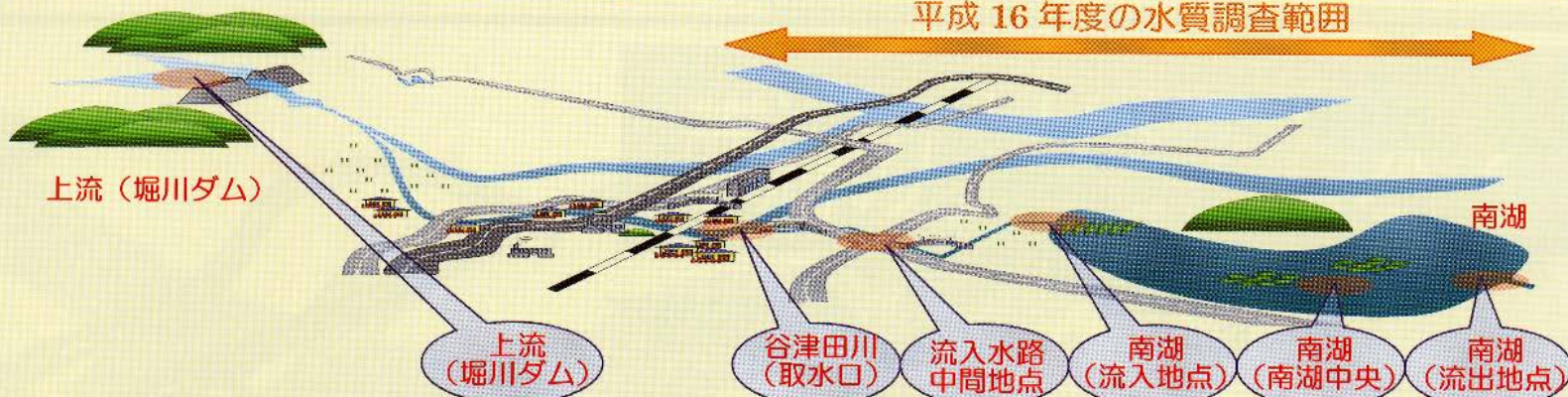
3. 水生植物と水質



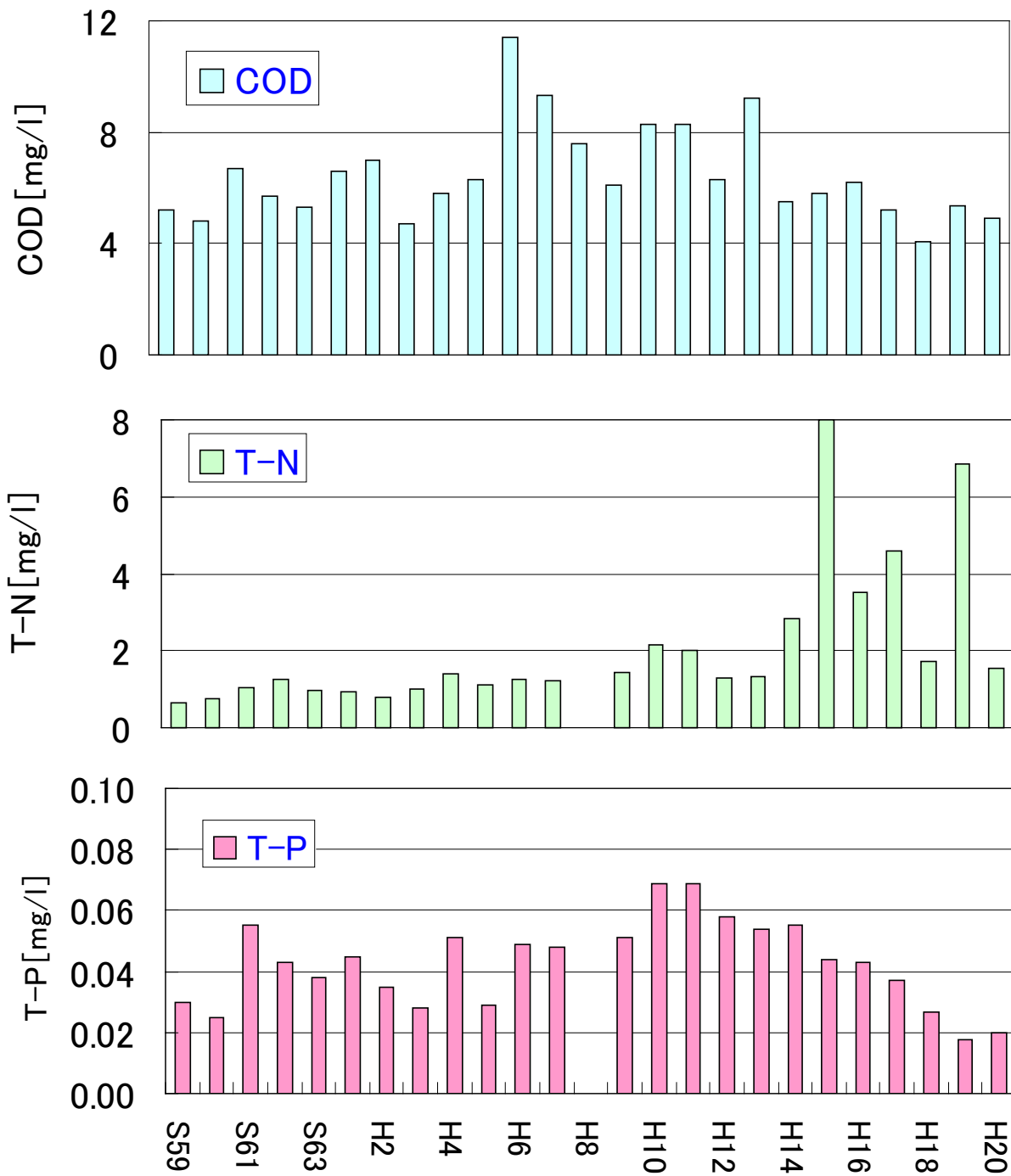
南湖の水の流れと水質

◆上流から南湖までの水質の変化

平成 16 年度の水質調査範囲



南湖の湖心における水質の推移



湖内における主な水性植物

コカナダモ



ヒシ



クロモ



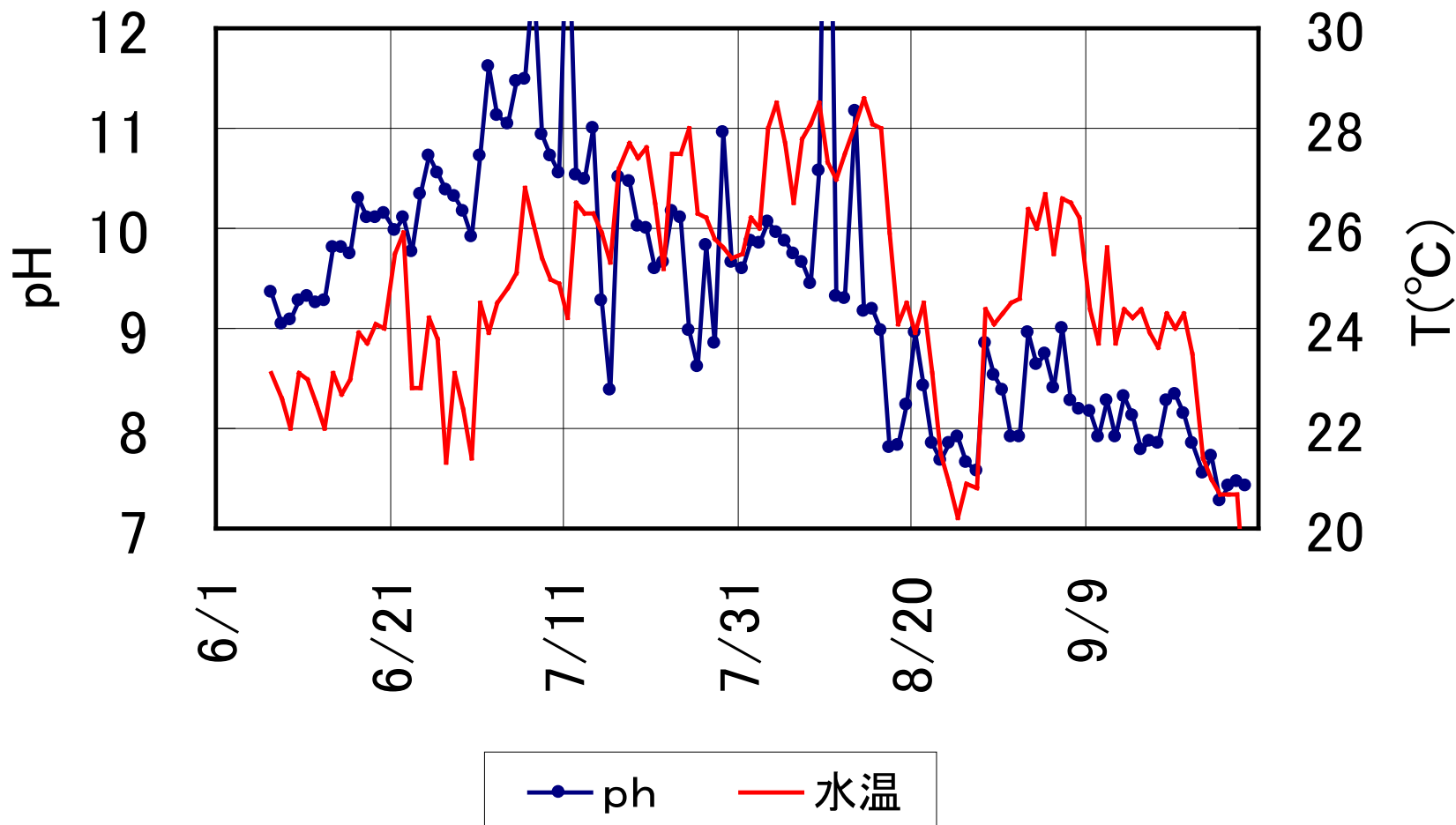
オオトリゲモ



イバラモ

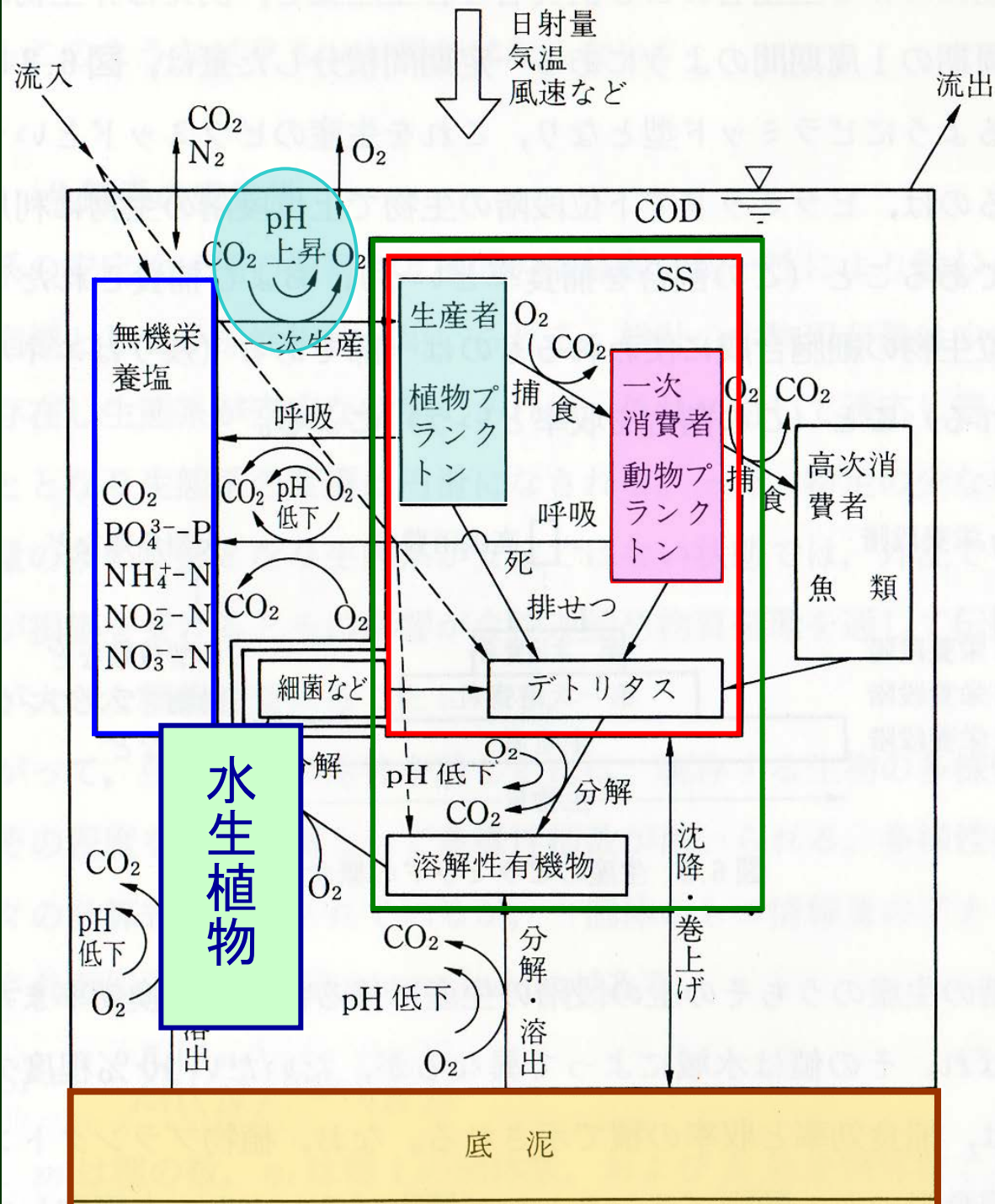
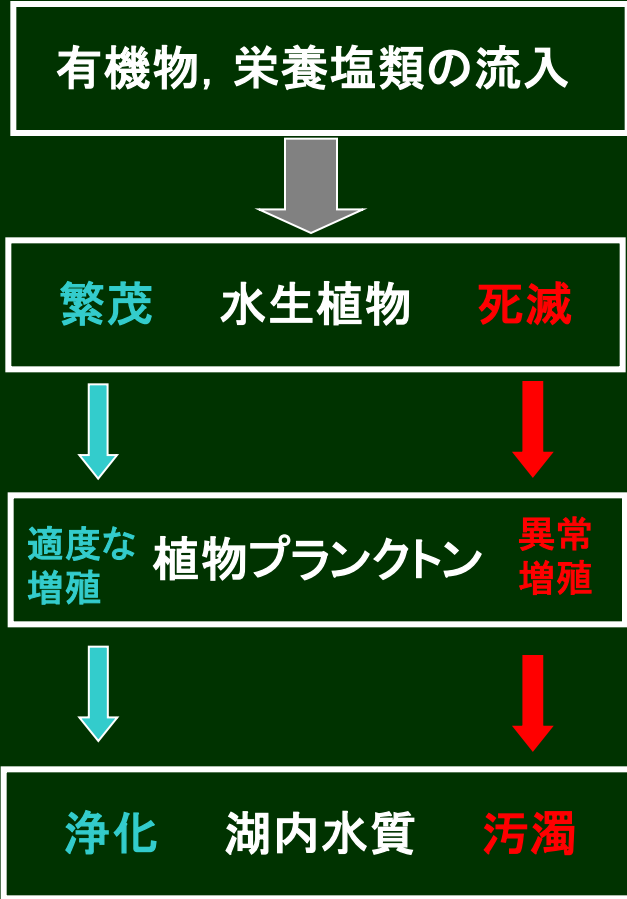


水性植物の繁茂とpHと水温の関係

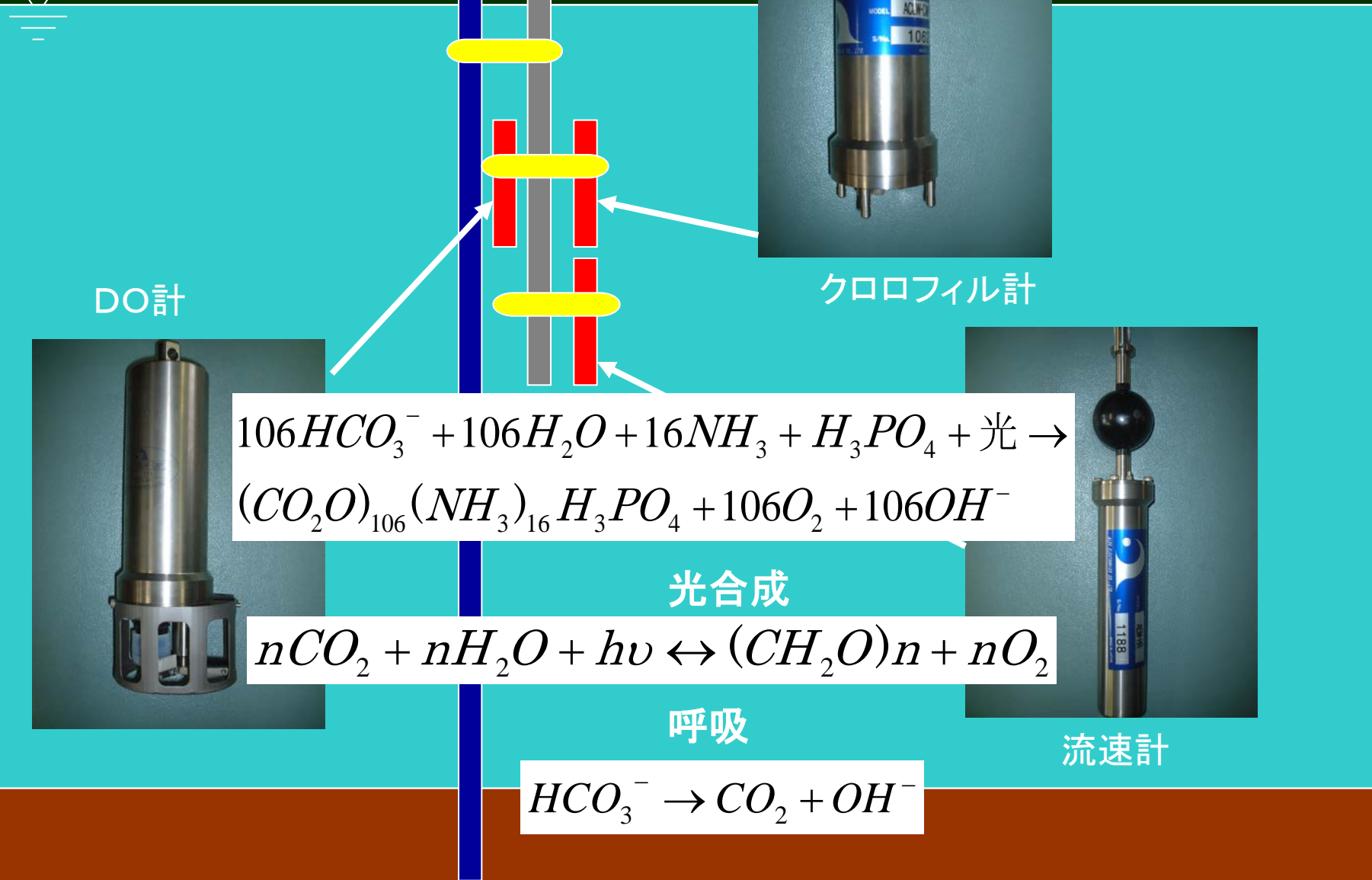


計測していただいた水月のご主人に感謝致します。

水域生態系と水質の関係



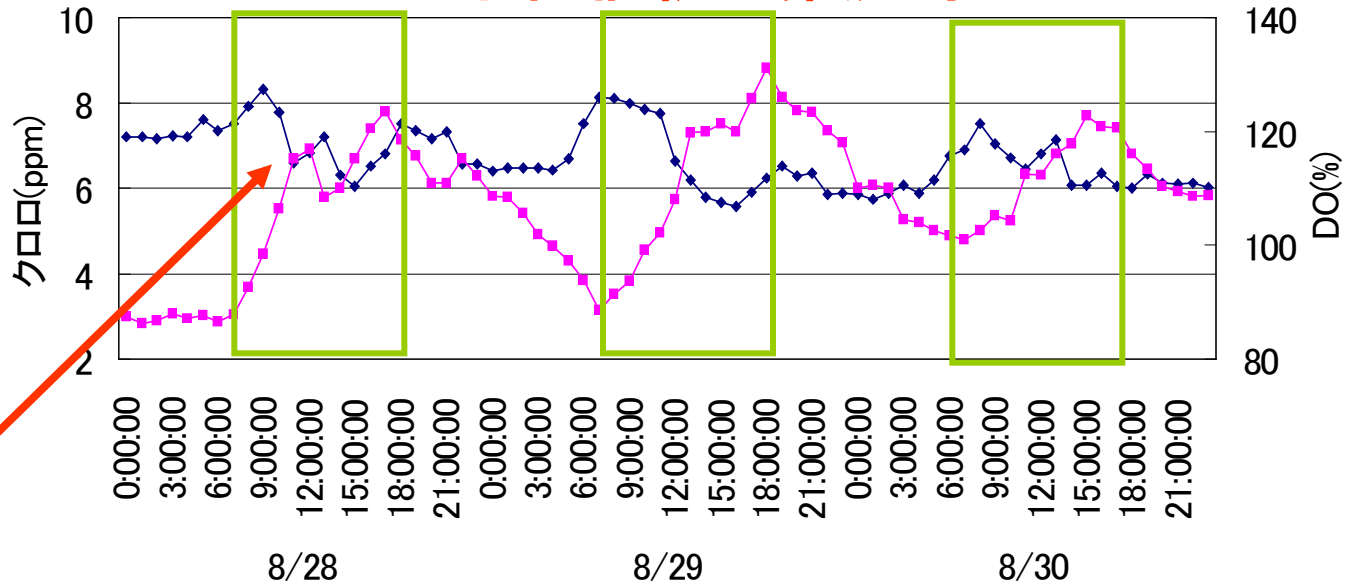
メモリ付計測機器による水生植物と植物性プランクトンの成長と光合成と呼吸の関係



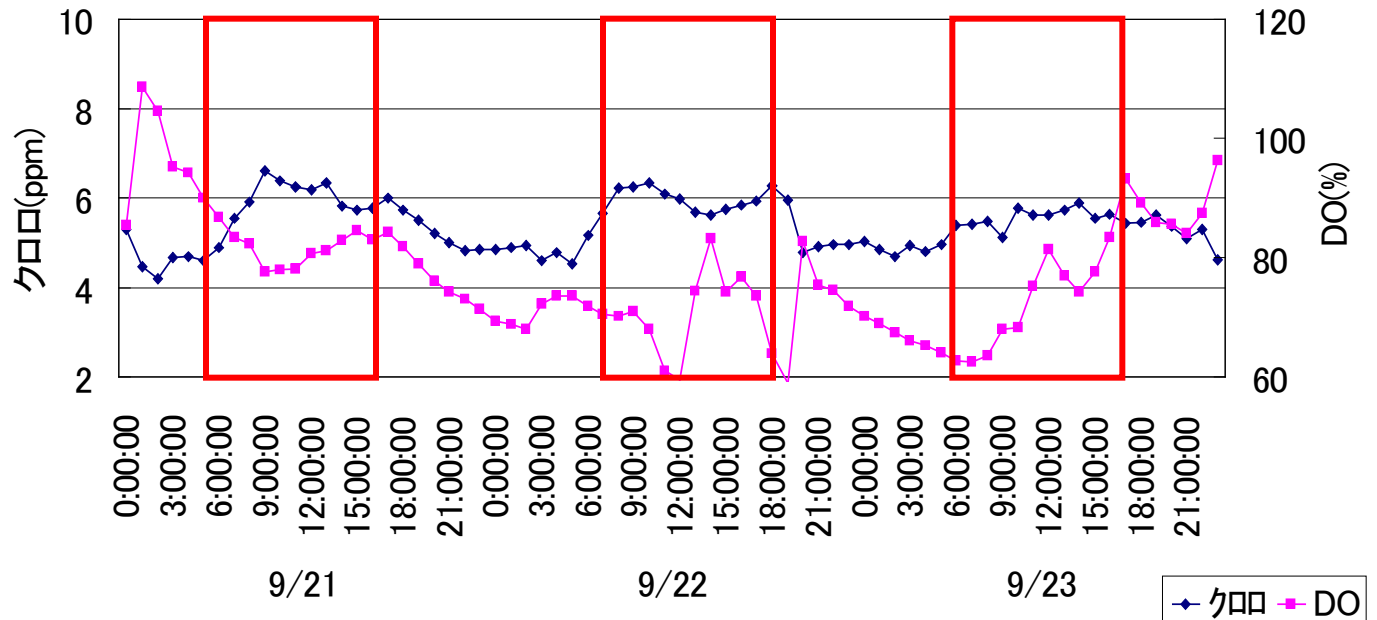
光合成 と呼吸に よるDO の変化

水性植物
の光合成
によって
植物プラ
ンクトン
のはたら
きが抑え
られている。

水性植物の繁茂時



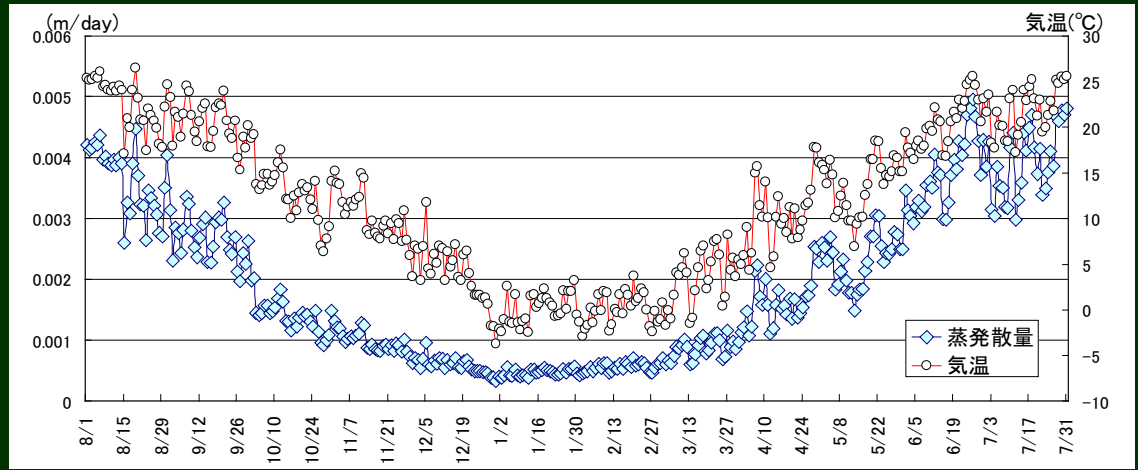
水性植物の減衰時



◆ クロロ ■ DO

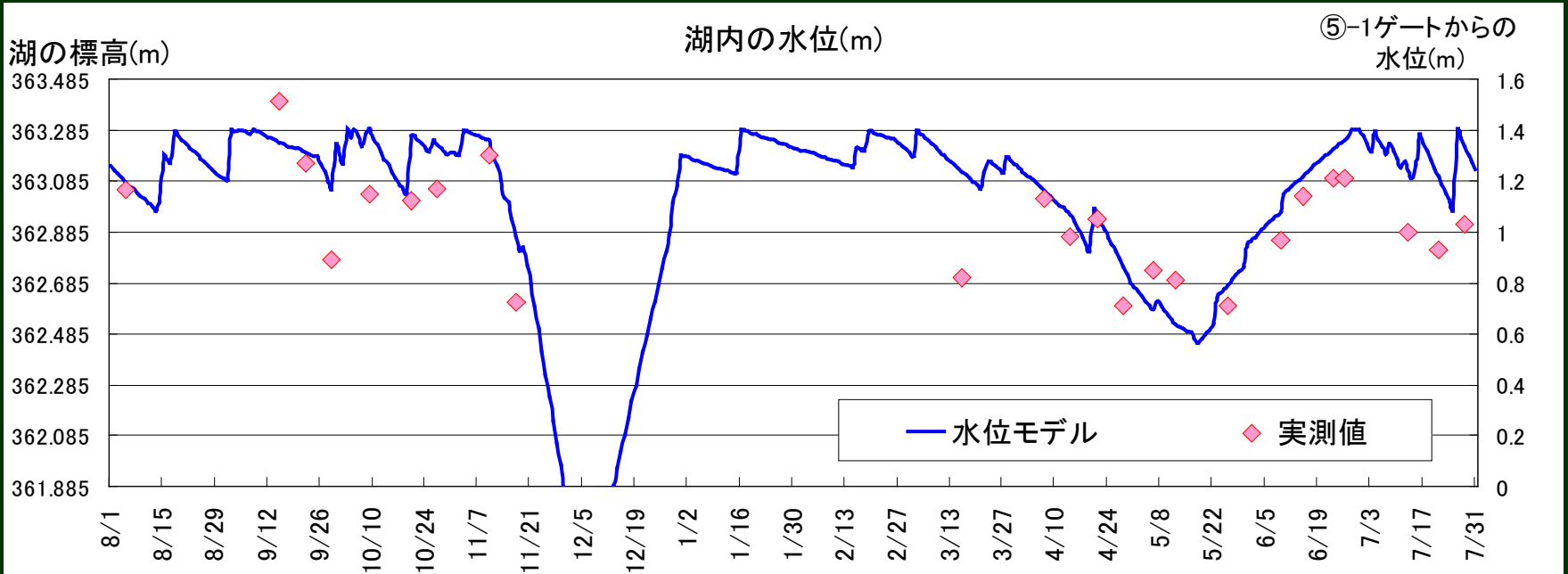
物質収支の検討

南湖の水位予測



蒸発散量 E_v の推定

$$\frac{d(AH)}{dt} = (Q_{in} - Q_{out}) + A(R_p - E_v)$$

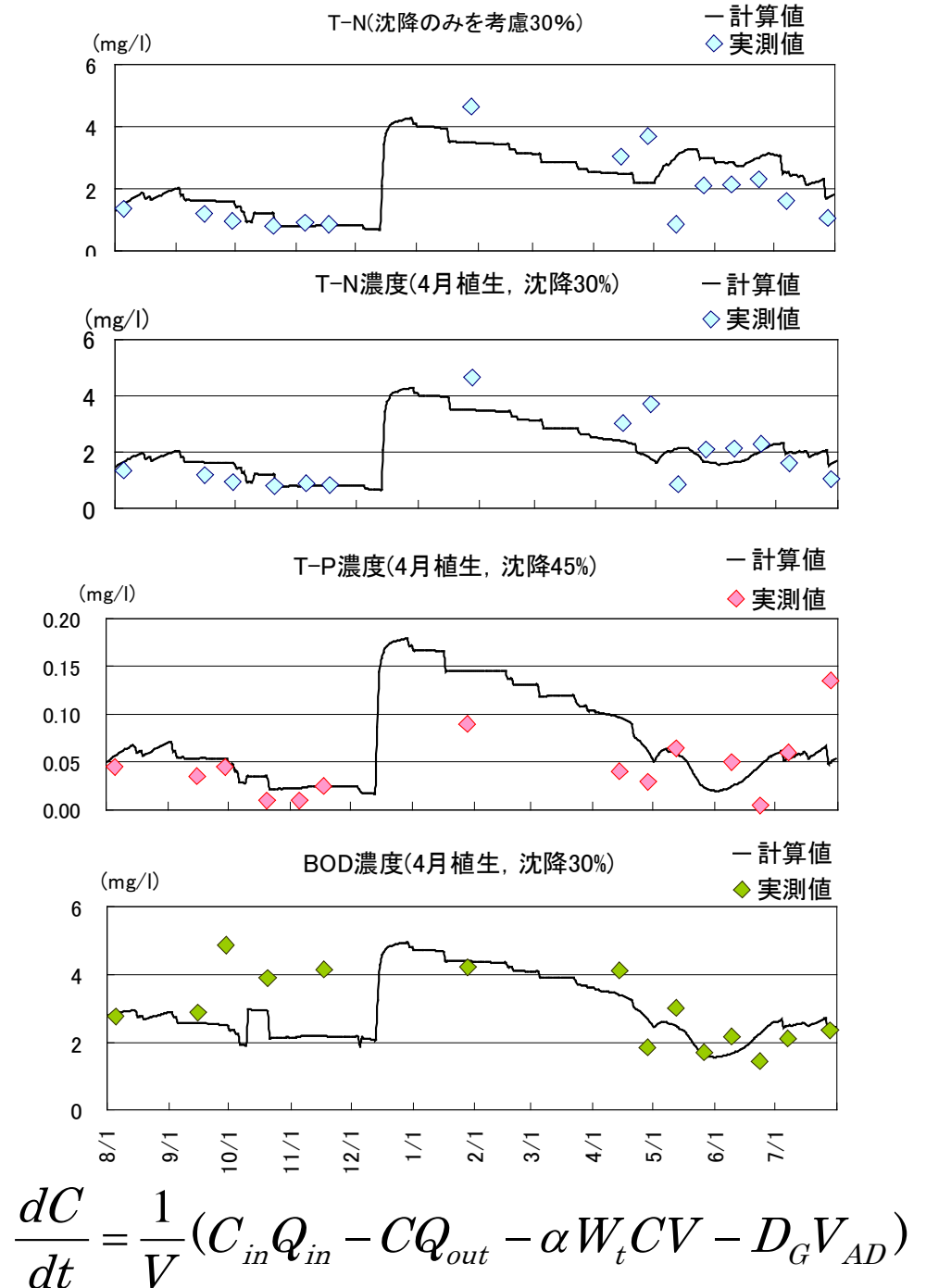


水性植物の繁茂を考慮した水質モデルの検討

水生植物の繁茂を考慮した水質予測が可能になった。

付着生物幕によるBOD除去は100kg程度認められる。

C は湖内における物質濃度(mg/l),
 C_{in} : 流入物質の濃度(mg/l), Q_{in} ,
 Q_{out} : 流入, 流出水量(m³/s), α :
 沈降率, W_t : 成長速度(1/s), D_G :
 増加速度(1/s), V : 湖貯水量(m³),
 V_{AD} : 植物吸収量(g), 生物膜による
 浄化能に伴う物質流量(m³/s)



4. 今、私たちができること

あるべき姿とは

南湖の水環境を考える

南湖の水質改善に向けて

今、私たちができること

あるべき姿とは

環境



利水



資源

南湖物語(白河市)大正・昭和編より転載

南湖の水環境を考える

水質保全

資源的
価値

機能復元

エコトーンの再生
環境護岸

水質改善

利水
親水
景観
教育
商業
産業

水面管理

池干し

植生管理

水質予測

資源循環

防災面

管理の協働

奥州白河藩南湖北面の図(国立国会図書館蔵)

南湖の水質改善に向けて

(1) 流入負荷削減対策

- ・ 流入負荷抑制対策
- ・ 流入区間における自然浄化機能の増大
- ・ 湿原や葦原による汚濁物質の沈降, 吸収による負荷削減

(2) 湖内浄化機能の活用による水質改善

- ・ 流入部のエコトーン復元による汚濁物質の補足効果の増大
- ・ 水生植物(ヒシ, コカナダモなど)の計画的な管理による植物の栄養塩類摂取量の増大

(3) エコトーンや水質改善を促す水量管理

(4) 環境変容に対応する能動的なPDCAサイクルの構築

ジュンサイの復元に向けて 今、私たちができること

市民

産業界

行政

大学

南湖は皆様の活躍を必要としています

南湖を中心として循環型社会形成・環境
保全のモデル特区へ

Thank you

次世代につなぐ南湖の価値