

令和3年度伊豆沼・内沼自然再生事業水質改善効果検討調査結果

I	既存文献等からの情報整理	1
II	エコトーン造成地等の底質調査	9
III	流入河川調査	12

【結果概要】

I. 既存文献等からの情報整理

- ・底質が水質に及ぼす影響及び干出やエコトーン造成により期待される水質改善効果について既存文献を基に整理した。
- ・その結果、干出やエコトーン造成は水質改善効果がある可能性が示唆された。
- ・しかし、湖沼により水質改善効果に差があることから、伊豆沼における底質が水質に及ぼす影響については、今後調査する必要がある。

II. エコトーン造成地等の底質調査

- ・①砂質エコトーン造成地、②泥質エコトーン試験区（干出による効果を確認するため出）及び③伊豆沼中央部（現在の伊豆沼底質を代表する地点として選定）の底泥について調査
- ・結果、①②は③より底泥の有機物や含有量が少なく、粒径が大きいことから、エコトーンや干出は水質改善に寄与すると考えられた。
- ・今後は、さらなる知見の集積のため、採取時期を増やし、溶出速度試験等を実施する。

III. 流入河川調査

- ・伊豆沼へ流入する荒川及び照越川について、上流域及び下流域で水質調査を実施。
- ・結果、荒川は上流域ですでにCODが高値を示し、照越川は上流域と下流域の間に負荷量増加の要因があると推察された。
- ・今後は、季節間変動や汚濁負荷源の解明のため、引き続き流入河川を縦断的に調査する。

1 調査目的

伊豆沼の水質悪化の原因のひとつとして底泥からの有機物や栄養塩の溶出や巻き上げによる内部負荷の影響が推察されているところであるが、その実態は解明されていない。そこで、伊豆沼における底泥からの負荷について実態を把握するため、底質が水質に及ぼす影響等について既存文献等から基礎的知見の整理を行った。

加えて、伊豆沼におけるエコトーン造成による水質改善効果の検証に資するため、エコトーン造成地等の底質を調査した。

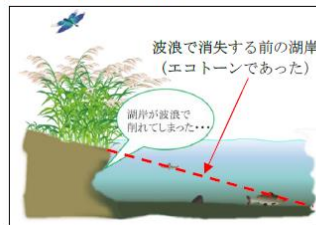
エコトーンの造成について

「伊豆沼・内沼自然再生事業実施計画」の事業目標のひとつに「エコトーンの造成」がある。

水域と陸域の間に位置するエコトーンは、水鳥や魚類、水生植物、貝類の生息場や繁殖場となる重要な場所であるが、洪水・波浪・干拓等によって沼のエコトーンの大部分が消失した。

そこで、人工的にエコトーンを造成し、水生植物や貝類の復元を促すものである。

エコトーンの造成は生物種の生息場を提供するだけでなく、底質の砂質化による底泥からの溶出抑制や干出による分解促進など水質改善効果なども期待されている。



2 調査方法

(1) 既存文献等からの情報整理

次のことについて情報の整理を行った。

- ① 底質が水質に与える影響
- ② 現在の伊豆沼における底質が水質に与えている負荷の状況
- ③ 干出やエコトーン造成により底質や水質に与える効果の仕組み及びその程度

(2) エコトーン造成地等の底質調査

- ① 調査時期は、11月(エコトーン干出有*1)の1回。
- ② 採取地点は、砂質エコトーン造成地・泥質エコトーン試験区(*2)・伊豆沼中央部の3地点。
- ③ ②で採取した底質について、含有量試験及び粒度試験の室内試験を実施。
- ④ 含有量試験の分析項目はORP(現地測定)、COD、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P(室内試験)。

*1 低水位管理期間(9月～10月)は水位をK.P.5.9mで管理(エコトーンは干出する)。

10月15日から徐々に水位を上げ、調査当日はK.P.6.25mであった。

*2 泥質エコトーンは、湖岸部に土止め柵を設置し、水位変動により泥が自然堆積することでできるエコトーンであり、完成には十数年かかる。そのため、湖岸に枠を設置し、枠の中に9月から11月まで干出できるような高さまで近傍の泥を入れ、泥質エコトーンの試験区を造成し、干出後、底質を採取し、試験に供した(図1)。

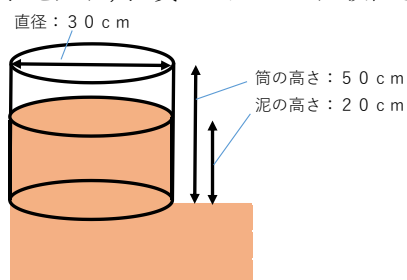


図1 : 泥質エコトーン試験区イメージ図

3 結果

I 既存文献等からの情報整理

① 底質が水質に与える影響

①-1 底質から水質への汚濁物質の回帰

○底泥からは「溶出」や「巻き上げ」の作用によって、有機物や栄養塩類(窒素・リン等)が湖水に回帰する¹⁾。

- ・湖沼に流入した有機物等は、移流・拡散するとともに沈降し、湖底に堆積して底泥となる¹⁾。
- ・「溶出」とは、底泥(固形物)が分解・溶解し、底泥中の粒子と粒子の隙間に含まれる間隙水に移行し、それらが湖水に拡散(静置溶出)または湖水と交換(浮上溶出)される作用である¹⁾。
- ・「巻き上げ」とは、風波等によって底泥が巻き上げられて湖水に回帰する作用である¹⁾。

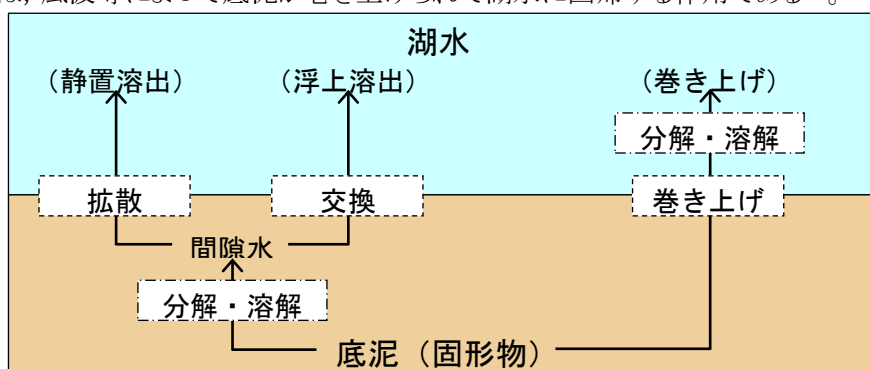


図2 底泥から湖水への汚濁物質の回帰メカニズム

①-2 底泥からの溶出

○底泥からの溶出速度は、底泥中の有機物や窒素の含有量、水温、水中の溶存酸素(DO)濃度等と一部関連が見られる。

表1 底泥からの溶出速度と関連する要素¹⁻³⁾

関連要素	溶出速度		
	COD	窒素	リン
底泥中の有機物含有量	+ ¹⁾		(+)
底泥中の窒素含有量		+ ²⁾	
水温	(+) ²⁾	(+) ²⁾	(+) ²⁾
水中の溶存酸素(DO)濃度		(-)	- ³⁾

注1) 表中の「+」は正の相関、「-」は負の相関があることを示す。

注2) 表中で相関があったとした要素でも、文献によっては相関が見られないとされている事例もある(表中では()で示している)。

イ) 底泥中のCOD含有量が多い程、COD溶出速度が大きくなる¹⁾。

ロ) 底泥中のT-N含有量が多い程、無機態窒素(I-N)溶出速度が大きくなる³⁾。

ハ) 水中の溶存酸素(DO)濃度が低い程、PO₄-Pの溶出速度が大きくなる²⁾。

ニ) 水温が高いほど、COD・窒素・リンの溶出速度が高いとの報告もあるが、文献によっては相関が見られないとされている事例もある。

○霞ヶ浦の事例では、浮上溶出1回当たりの溶出量は1日当たりの静置溶出量に対して、CODが4.5倍、窒素及びリンが9倍に達する。

①-3 底泥の巻き上げ¹⁾

○湖沼の水深が浅い場合には、波浪時に発生する湖水の流動により多量に底泥が巻き上がり、有機物や栄養塩類が湖水中へ拡散、回帰する。

- 底泥の表面には風波等による水平往復流が作用して、含水率の高い浮泥層が恒常的に形成されている¹⁾。
- 浮泥層は、強風時の波と乱れ(乱流)によって湖水中に巻き上がり、拡散する¹⁾。

- 霞ヶ浦などのように水深の浅い湖沼では、風波による流動の影響が直接湖底に達する¹⁾。
(霞ヶ浦:平均水深約 4m, 最大水深 7m)
- 霞ヶ浦の事例では、風速が約 12m/s を超えると巻き上げが発生し、濁度が上昇している¹⁾。
- 底質の粒径が細かいため、風が吹き止んだ後も濁度が低下するにはかなりの時間がかかる¹⁾。
- 湖心部の底質の粒度分布曲線から想定される平均沈降速度は $4.2 \times 10^{-4} \text{m/s}$ であり、水深 6m を下降するのに要する時間は約 4 時間である¹⁾。
- 細粒分や有機性粒子の沈降は、さらに時間がかかる¹⁾。

② 現在の伊豆沼における底質が水質に与えている負荷の状況

②-1 伊豆沼の水質等の状況

- 伊豆沼水質のSS及びCODは、伊豆沼入口では年間の変動が小さい。
- 一方、伊豆沼出口では夏期に比べ、冬春期に値が高い。
- 月平均風速の変動と対応。
- 風による巻き上げの影響が大きい可能性。

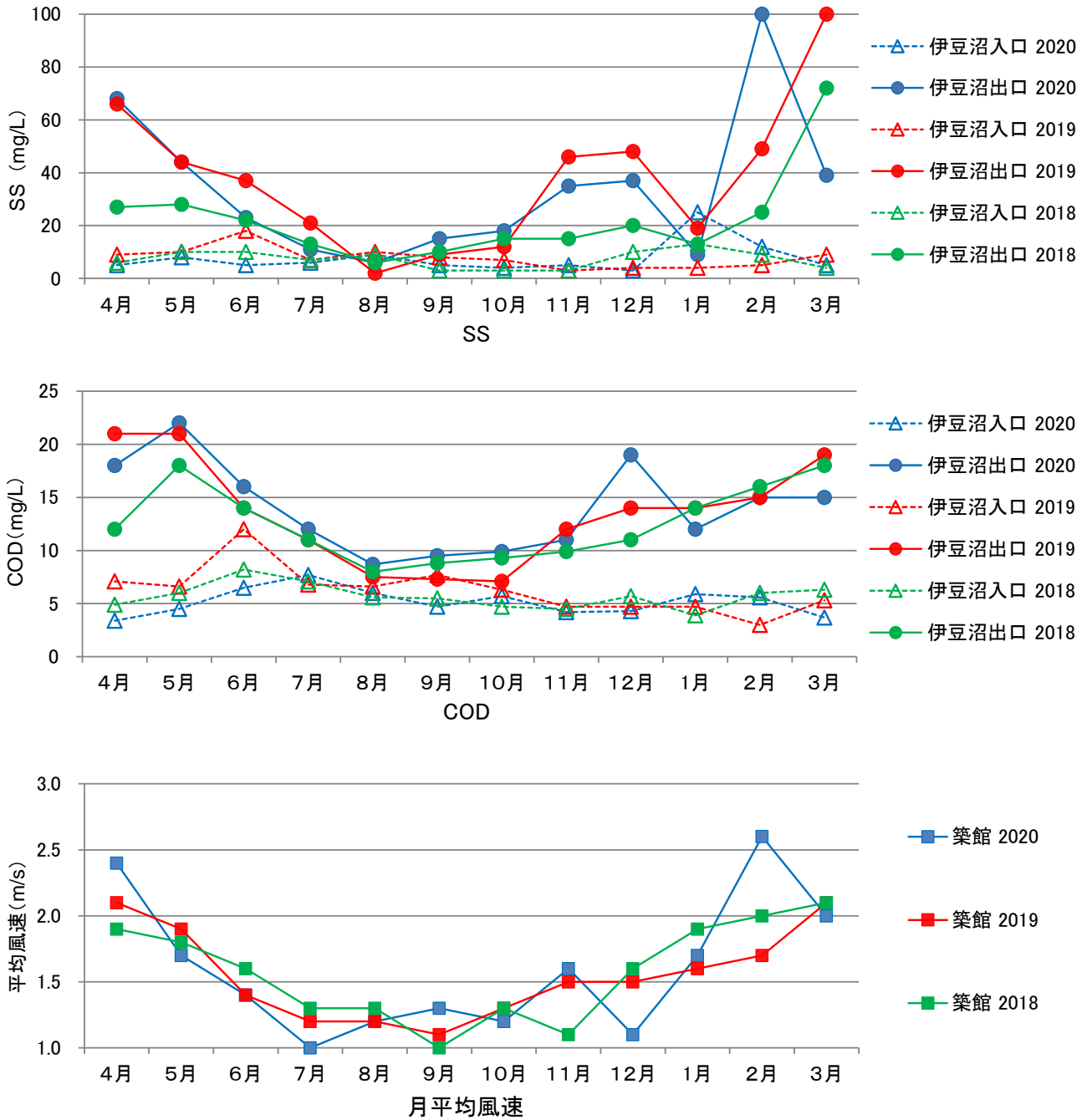


図 3 SS・COD（伊豆沼）及び月平均風速（築館）の経月変化（2018～2020年）

②-2 伊豆沼の底泥からの溶出

○室温 20℃及び 8℃における伊豆沼底泥試料からの有機物及び栄養塩類の室内溶出試験結果より⁵⁾
→平均溶出速度はいずれの項目も 20℃の方が大きい⁵⁾。
→①-2 で示した一般的知見の溶出速度と水温の関係性と同じ傾向。

- 8 月と 12 月に伊豆沼 5 地点から採取した底泥により、室温 20℃及び 8℃の好気状態における有機物 (T-COD) 及び無機栄養塩 ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$) の室内溶出試験を行った結果、平均溶出速度はいずれも 20℃の方が大きいことが示された⁵⁾。
- 採取地点により、溶出速度は異なった⁵⁾。
- 底質や水面環境などの違いが有機物及び無機栄養塩の溶出に影響を及ぼしたと考えられる⁵⁾。

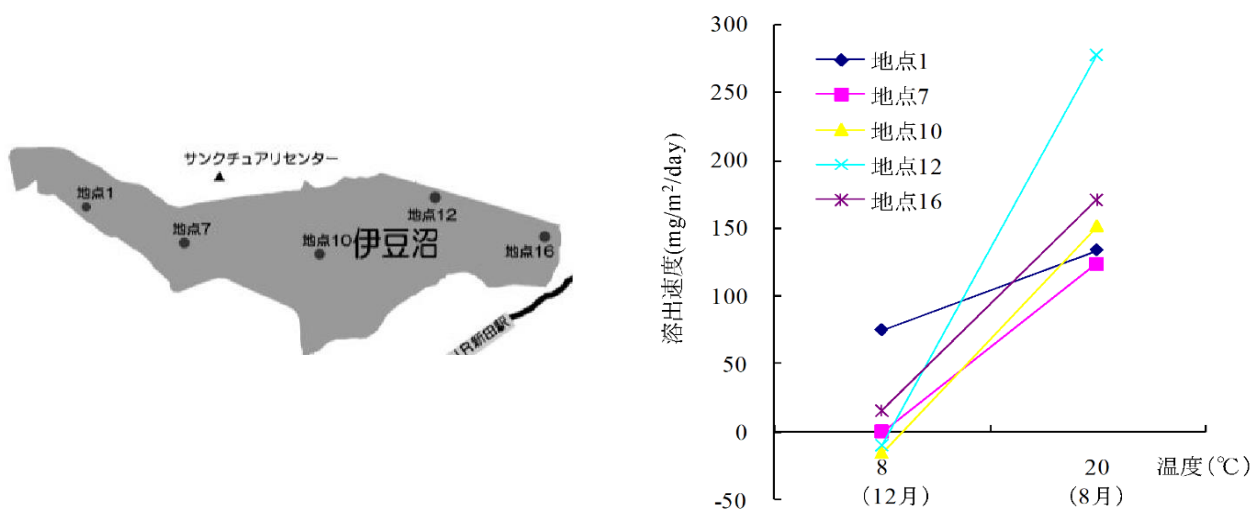


図 4 8℃ (12月) 及び 20℃ (8月) における COD の溶出速度 (伊豆沼)

②-3 伊豆沼の底泥の巻き上げ

○冬期から春期にかけて、季節風の影響がある⁷⁾。
○この時期はハスが生息していないため、水生植物による底質の巻き上げの抑制効果が小さい⁷⁾。
→冬期から春期にかけて巻き上げによって底質に含まれる栄養塩が湖内に回帰し、水質に影響を与えている可能性が大きい⁷⁾。
→②-1 で示した伊豆沼の水質等の状況と同じ傾向。

- 伊豆沼では概ね風速 5m/s 以上になると巻き上げが生じる⁶⁾。
- 伊豆沼の形状が東西方向に長いことから、吹送距離^{*}が長くなる東西方向の風の場合に巻き上げが生じやすい⁶⁾。 ^{*}水面上を風が吹き渡る距離。風速が同一の場合、吹送距離が長い程、波が発達する。
- 底泥からの内部負荷による水質への影響を抑制し、効果的な水質対策を行うためには、風による巻き上げを含めた底質の挙動を考慮に入れることが重要と考えられる⁶⁾。

③ 干出やエコトーン造成により底質や水質に与える効果の仕組み及びその程度

③-1 干出により底質や水質に与える効果

○干出(水位低下)は、藻類の増殖抑制や底泥からの栄養塩類溶出抑制等により、水質改善効果がある。

(1) 藻類の増殖抑制効果⁷⁾

- ・三春ダムにおいて60日間水位低下させたところ、底泥の乾燥の進行によりひび割れが生じ、含水率が低下するとともにORPはマイナスからプラスへ変化。
- ・底泥中のアオコの原因藻類(ミクロキスティス)の細胞数は経日的に減少し、30~60日後にゼロになった(図5)。



図5 乾燥日数と底泥中のミクロキスティス*細胞数(三春ダム) ※アオコの原因藻類

(2) 栄養塩類溶出抑制による水質改善効果⁷⁾

- ・渡良瀬貯水池で水面が2割程度残るくらい水位低下させ底泥を採取し、嫌気状態におけるリンの溶出量を室内実験にて測定したところ、干し上げ15日後の方が干し上げなしより溶出速度が約72%減少した(図6)。

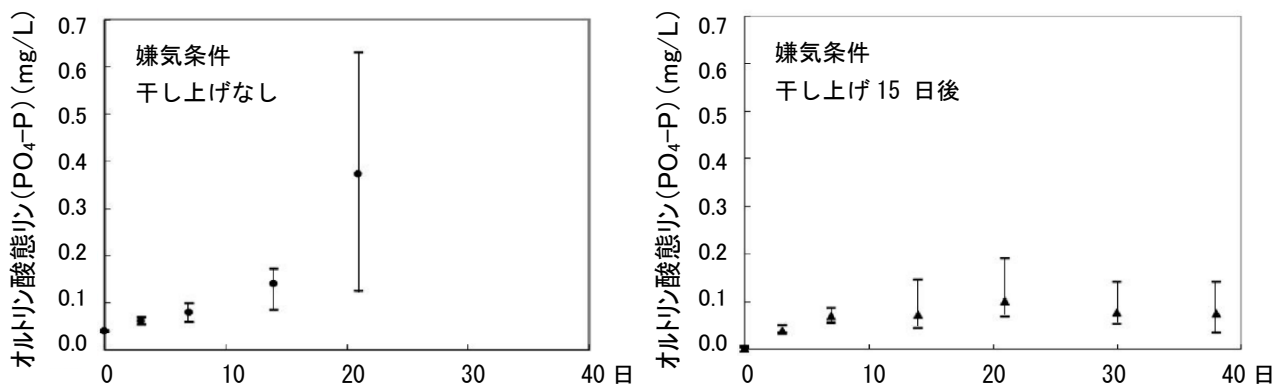


図6 干し上げの有無によるリン溶出量の違い(渡良瀬貯水池(群馬県, 栃木県, 埼玉県))

(3) 浮泥層厚減少⁷⁾

- ・印旛沼において1ヶ月間沼全体の水位を約30cm低下させたところ、前後で浮泥層厚10cm減少が確認。
- ・沼底に風波浪による剪断力が伝達しやすくなり、表層浮泥がフラッシュされたと推定。

③-2 エコトーン造成により底質や水質に与える効果

- エコトーンの造成は、湖岸の流動を制御して底質の有機汚濁化を防ぐ効果がある⁸⁾。
- エコトーンの造成により沈水植物群落等の再生や貝類の繁殖を進める¹¹⁾。
- 沈水植物群落等による栄養塩類の吸収や、貝類の繁殖による浄化機能も期待。

(1) 湖岸の緩傾斜化による底質改善効果⁸⁾

- ・岸辺を垂直湖岸から緩傾斜湖岸にすることによって、岸沖方向に振動流が発生しやすくなる(図7)。
- ・流動の強いところには粒子態有機物が堆積しにくく砂質となるため、底質の有機汚濁化を防ぐことができる。モニタリング調査により明らかになり、数値モデルによってその機構が考察されている。
- ・流動を制御して底質を変化させる手法として湖岸の緩傾斜化が提案できる。

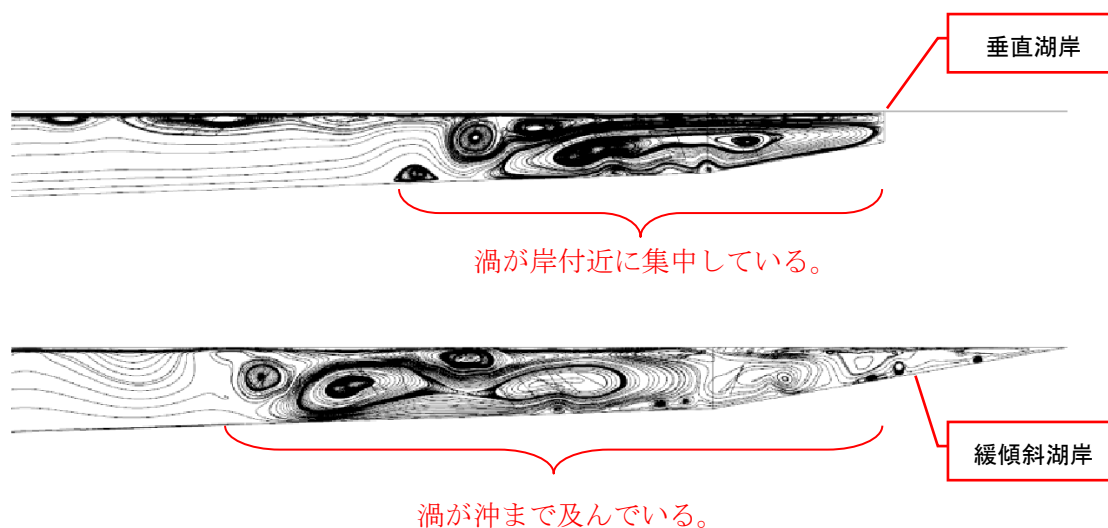


図7 垂直湖岸及び緩傾斜湖岸の流線

(2) 沈水植物による水質改善効果

- ・琵琶湖南湖では沈水植物の回復に伴って、透明度、クロロフィル a, リン, 窒素等の水質が改善された⁷⁾。
- ・霞ヶ浦の湖岸に隔離水界を設置して沈水植物の再生実験を行った結果によると、沈水植物が多く繁茂した区画は、沈水植物が生育していない区画に比べ、SS, COD, T-N, T-Pの水質が改善された(図8)⁷⁾。

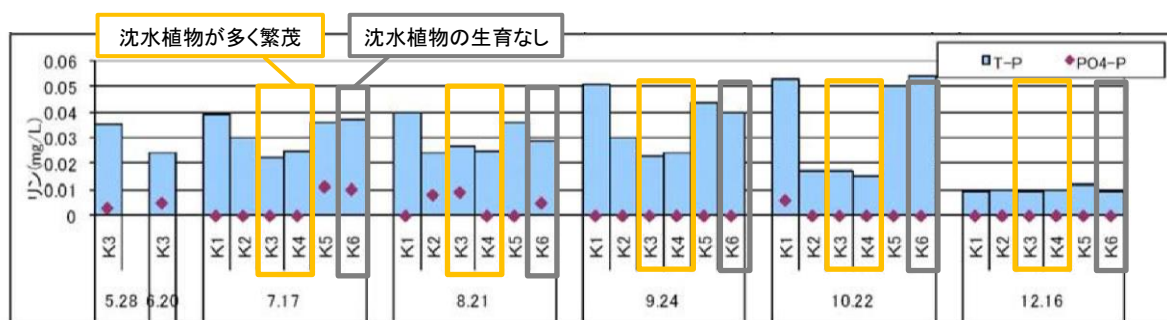


図8 霞ヶ浦の隔離水界での沈水植物の生育状況の違いによる水質（リン）の差異（2008年）

(3) 貝類による水質改善効果¹⁰⁾

- ・二枚貝は、水中の懸濁物質をろ過して有機物を体内に取り込むことにより、水質を浄化する。
- ・インガイ類 8 種の水質浄化能力を室内実験により検証したところ、全種が TOC と T-N を減少させる傾向にあり、水質浄化に寄与することが証明された。

4 まとめ

- 底泥からは「溶出」や「巻き上げ」の作用によって、有機物や栄養塩類が湖水に回帰する。
- 底泥からの溶出速度は水中の溶存酸素濃度が低い程、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の溶出速度が大きくなる。
- 水温が高いほど、COD・窒素・リンの溶出速度が高いとの報告もあるが、文献によっては相関が見られないとされている事例もある。
- 水深の浅い湖沼では、風波による流動の影響が直接湖底に達する。
- 底泥の表面には風波等による水平往復流が作用して、含水率の高い浮泥層が恒常的に形成されている。

- 伊豆沼では、夏期は底泥からのCOD等の溶出速度が大きくなり水質に影響を与えている。
- 一方、冬春期には底泥の巻き上げが水質に大きく影響していると考えられる。

- 水位低下による水際の干出は、水際における藻類の増殖抑制や底泥からの栄養塩類溶出抑制等により、水質改善効果が生じる。
- エコトーン造成によって、湖岸の流動を制御して底質の有機汚濁化を防ぐ効果があり、沈水植物群落等の再生による栄養塩類の吸収や貝類の繁殖による浄化機能も期待される。

○干出やエコトーン造成は水質改善効果がある可能性が示唆された。

○湖沼により水質改善効果に差があることから、伊豆沼における底質が水質に及ぼす影響については今後調査する必要がある。

Ⅱ エコトーン造成地等の底質調査

1 調査地点

- ・「砂質エコトーン造成地」, 「泥質エコトーン試験区」及び「伊豆沼中央部」(対照地点)の 3 地点で底質を採取した(令和 3 年 11 月 18 日実施)。



地図の出典: 地理院地図(電子国土 Web)

図 1 底質採取地点

2 試料採取状況

- ・砂質エコトーン造成地の底質は砂で, 試料採取時は干出していた。
- ・泥質エコトーン試験区(直径 30cm の筒に近傍の底質を入れたものが 5 箇所造成されている)も砂で, 試料採取時は箇所によって底面が水位とほぼ同じ高さまたは干出している状態だった。
- ・伊豆沼中央はシルトで水深 1m だった。3 地点中, 唯一 ORP がマイナス(嫌気状態)だった。

対象	砂質エコトーン造成地	泥質エコトーン試験区	伊豆沼中央
試料採取箇所			
採取試料			

図 2 試料採取箇所及び採取試料の状況

3 含有量試験結果

- COD, TOC, T-N, NH₄-N 及び T-P は、伊豆沼中央部に比べて、砂質エコトーン造成地及び泥質エコトーン試験区では1オーダー程度低い濃度となっていた。
- 泥質エコトーン試験区に比べて、砂質エコトーン造成地は1/2~1/4程度の濃度であった。

表 2 含有量試験結果

項目	単位	調査地点		
		砂質エコトーン造成地	泥質エコトーン試験区	伊豆沼中央部
COD	mg/g	1.2	5.3	57
TOC	mg/g	1.6	4.9	68
T-N	mg/g	0.21	0.42	7.1
NH ₄ -N	mg/g	<0.02	0.021	0.13
NO ₂ -N	mg/g	<0.005	<0.005	<0.005
NO ₃ -N	mg/g	<0.01	<0.01	<0.01
T-P	mg/g	0.074	0.12	1.2
PO ₄ -P	mg/g	<0.02	<0.02	<0.02

4 粒度分布試験結果

- 伊豆沼中央部は細粒分(シルト・粘土)で構成されていた。
- 砂質エコトーン造成地と泥質エコトーン試験区は砂が主体であった。
- 砂質エコトーン造成地に比べると、泥質エコトーン試験区はやや細粒分の割合が高かった。

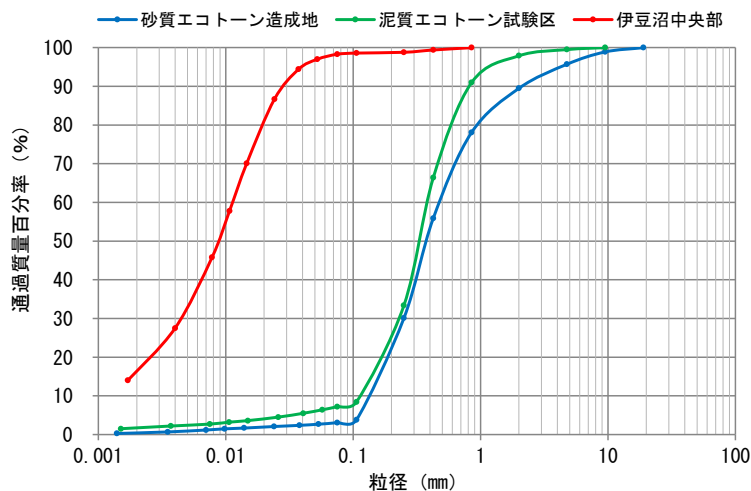


図 3 粒度試験結果

5 まとめ

- 伊豆沼中央部に比べて、砂質エコトーン造成地及び泥質エコトーン試験区では底泥の有機物や窒素の含有量が少ないため、既存文献等の情報整理から得られた知見を踏まえると、底泥からの COD, 窒素, リンの溶出速度が抑制され、水質改善に寄与すると考えられる。
- 伊豆沼中央部は細粒分で構成されているのに対し、砂質エコトーン造成地及び泥質エコトーン試験区は砂が主体であり、相対的に粒径が大きいことから巻き上げが生じにくくなり、水質改善に寄与すると考えられる。
- ただし、上記は既存文献等の知見を踏まえた考察であるため、伊豆沼におけるエコトーン造成による水質改善効果を直接的に把握するためには、現地の底質による溶出速度試験の実施等が必要であると考えられる。
- また、今年度調査は秋期1回の採取であったが、湖内水位は季節的変動があり、干出の有無による違いを確認するため、時期を変えて年数回の底質採取分析調査の実施が必要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 湖沼技術研究会(2007):湖沼における水理・水質管理の技術 p.1-12, 3-58, 6-178, 183, 189, 6-308, 309
- 2) 湖沼技術研究会 底質ワーキンググループ(2009):底質に係わる技術資料 pp.4-7
- 3) 国土交通省東北地方整備局(2009):「湖沼底質環境・調査手引き」(案)～小川原湖の底質調査結果から言えること～ pp.61-63
- 4) 東野誠・神田徹(1997):底泥による静水中での溶存酸素消費に関する基礎実験 水工学論文集 第41巻
- 5) 小浜暁子・有田康一・江成敬次郎・小野智保・佐藤奈津美・井上公人・水本健(2009):伊豆沼底泥からの有機物および栄養塩溶出に関する研究 土木学会東北支部技術研究発表会
- 6) 梅田信・別当雄亮・進東健太郎(2011):伊豆沼における底質の巻き上げと湖面風の関連 土木学会論文集 Vol.67
- 7) 国土交通省河川局河川環境課(2010):自然の浄化力を活用した新たな水質改善手法に関する資料集(案) pp.38-39, 86-92
- 8) 西村修・梅田信・野村宗弘(2013):浅い閉鎖性水域の底質環境形成機構の解析と底質制御技術の開発
- 9) 仲田信也・梅田信・嶋田哲郎・藤本泰文(2015):伊豆沼におけるハス群落消長の年間変動と湖水・底質環境の関連
- 10) 川瀬基弘(2010):日本産イシガイ類による炭素・窒素除去
- 11) 宮城県(2020):伊豆沼・内沼自然再生事業実施計画(第2期)

以上

令和3年度伊豆沼流入河川調査結果について

1 調査内容・目的

伊豆沼内のCODは長期的に微増しており水質悪化が問題となっている。そこで、当センターでは、COD増加の原因究明を令和3年度以降の主な目標とした。当センターで調査した過去のデータからCODが伊豆沼流入河川で既に高い数値を示していることが判明したため、流入河川に複数のポイントを設定し、COD及びCOD負荷量が増加する地点を把握することを目的に流入河川のCOD測定を実施した。

伊豆沼への流入河川は主に荒川及び照越川の2つの系統があるため、今回はこの2つの河川の下流域及び上流域にポイントを設定しCOD及びCOD負荷量がどのような形で増加しているのかを把握することに努めた。

また、夏季(8月)と冬季(1月)に分けて採水し、水質の季節変動の把握にも努めた。併せて下記の項目も分析し関連性について調査した。

調査項目：TOC, T-N, T-P, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, クロロフィルa



図1 伊豆沼流入河川採水ポイント

2 調査結果

(1) 荒川の COD について

上流域と下流域を比較したところ、上流域において県内の他の河川と比較しても既に COD が高く COD 負荷量も高いことが判明した。また、冬季の COD 及び COD 負荷量は夏季と比較し、大きく減少しているが、県内の他の河川と比較しても高値であった。

下流域及び溶存態 COD についても、COD と同様の結果であった。

(2) 照越川の COD について

上流域と下流域を比較したところ、下流域の COD は、夏季及び冬季共に上流域の約 2 倍の数値を示していた。COD 負荷量も、夏季及び冬季共に上流域と下流域ではかなり大きな差が見られた。このことから、年間をとおして上流域と下流域の間に負荷量増加の要因があるものと推察された。

溶存態 COD についても、同様の結果であった。

(3) 伊豆沼流入口・流出口について

夏季は、流入口と流出口において COD 及び溶存態 COD に大きな差は見られなかったが、冬季は、流入口と流出口の COD 及び溶存態 COD に大きな差が見られた。

一方、COD 負荷量計算においては、夏季に大きな差が見られた。このことは、夏季の流量が冬季より約 2 倍大きかったためである。また、冬季は流入口の流量が測定できなかったため、次年度以降も継続してデータを蓄積していきたい。

(4) その他

- ・伊豆沼流入河川においては、COD と溶存態 COD に、大きな差は見られなかった。
- ・冬季の伊豆沼流出口のみ COD と溶存態 COD の差が顕著に見られた。全ポイントのクロロフィル a を測定した結果、冬季の伊豆沼流出口のみ 10 倍以上の差が認められた。このことは沼内で懸濁態 COD が増加していることを示しており、沼内での植物プランクトン増殖による内部生産量の増加が考えられた。
- ・その他の特徴として T-P は、冬季の伊豆沼流入口で高値を示しており、流出口との差が顕著に認められた。特に溶存態 T-P は他より 1 オーダー程度濃度が高かった。このことは沼内において植物プランクトンの栄養源として使用されたものと考えられる。

3 今後の展開について

今回の結果から荒川上流域において既に COD は高値を示しており、照越川については上流域と下流域の間に負荷量増加の要因があるものと推察された。引き続き、流入河川の水質を縦断的に調査し、季節間変動や上流域と下流域の差から汚濁負荷源の解明を試みたい。

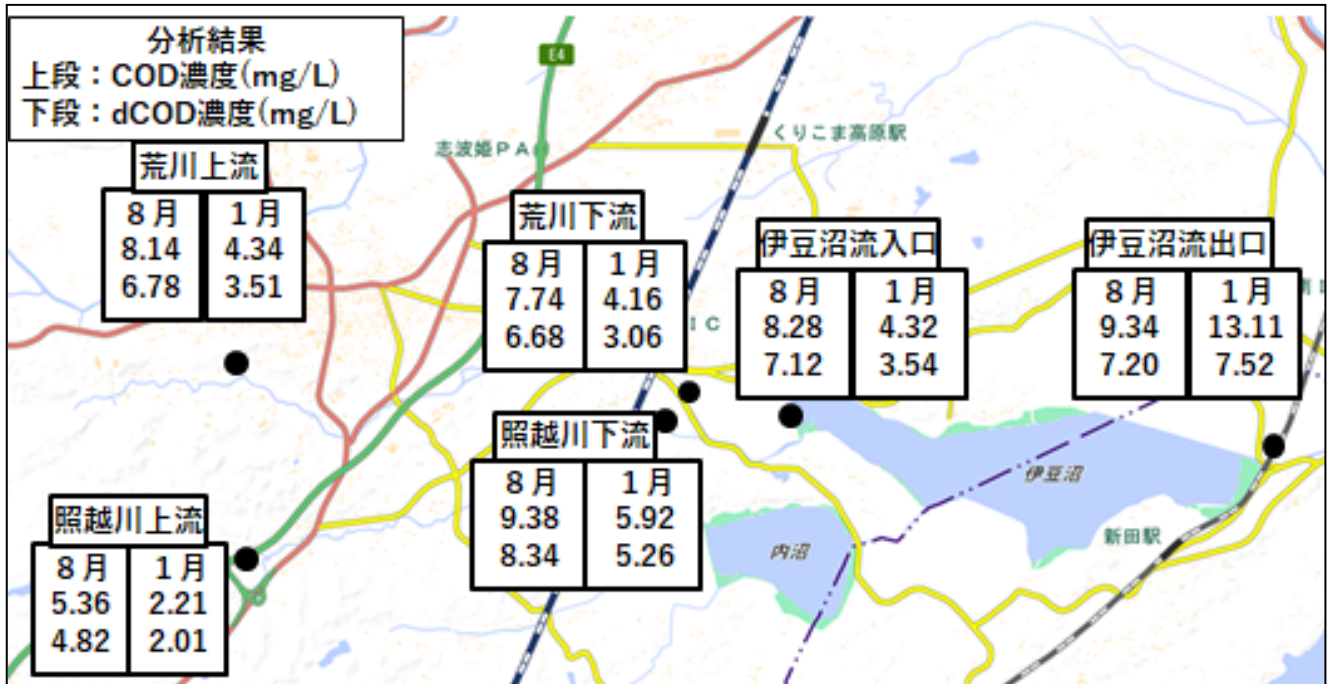


図2 各採水ポイントのCOD及び溶存態COD濃度

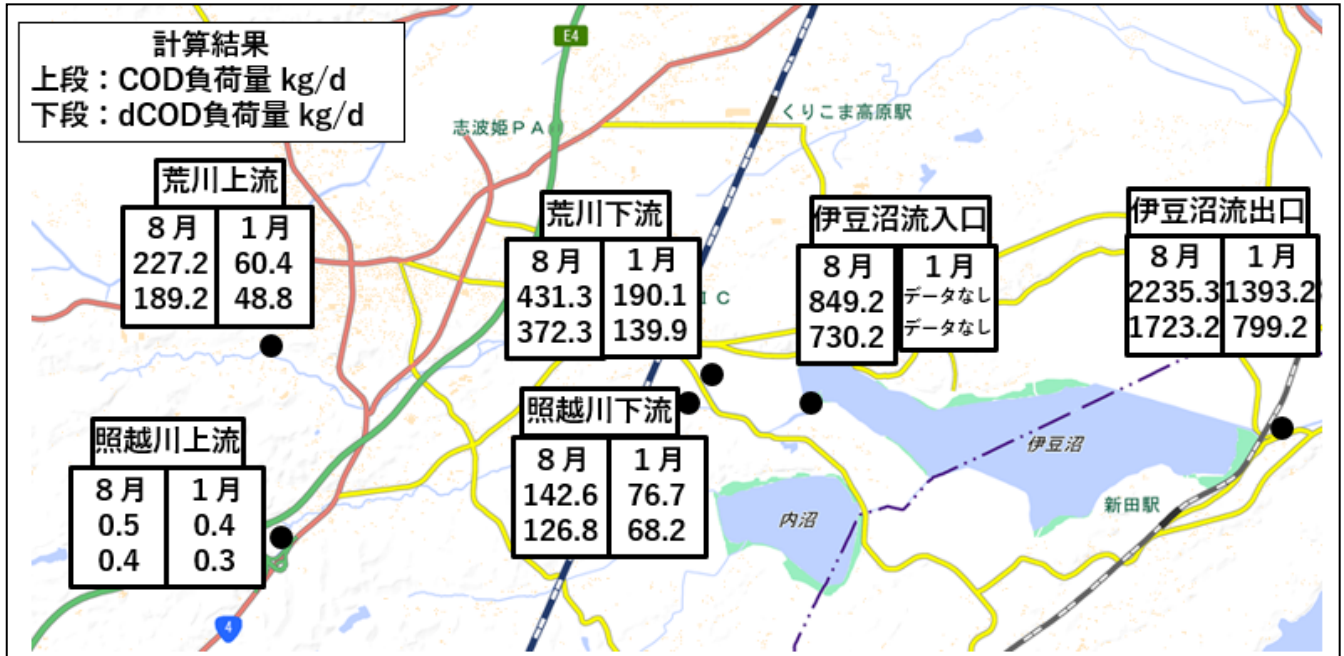
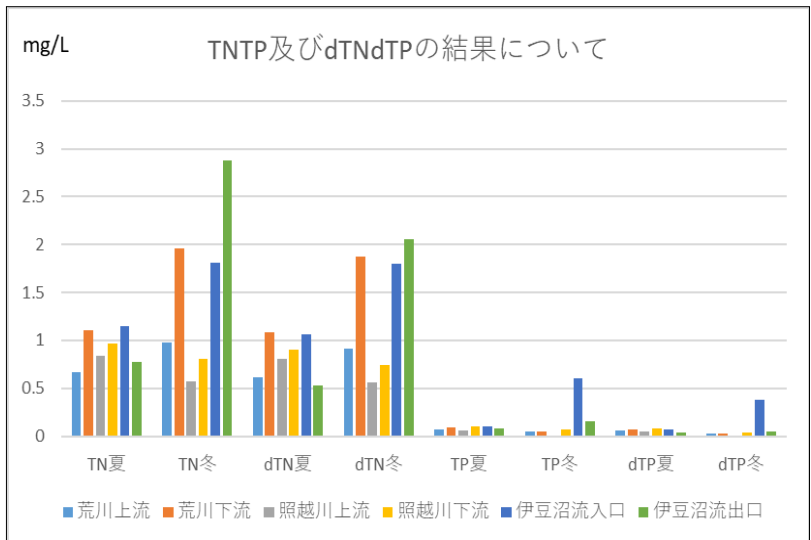
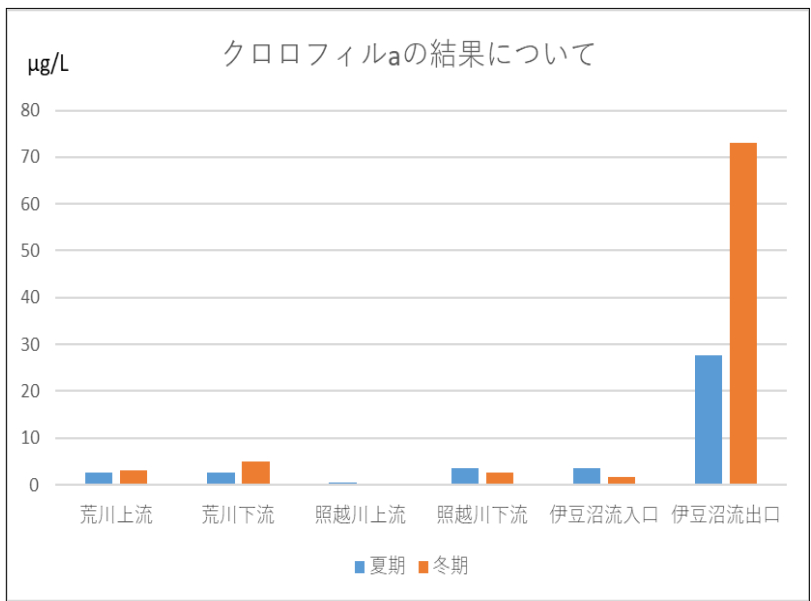
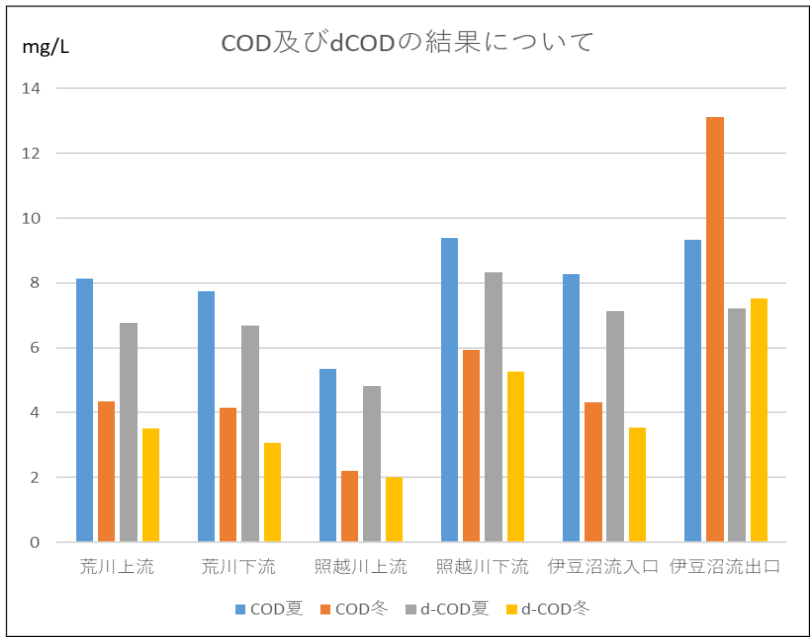


図3 各採水ポイントのCOD及び溶存態COD負荷量



採水日：令和3年8月16日							
測定項目／採水ポイント		荒川上流	荒川下流	照越川上流	照越川下流	伊豆沼流入口	伊豆沼流出口
水質分析結果	pH	7.59	7.66	7.42	7.56	7.49	6.86
	COD (mg/L)	8.14	7.74	5.36	9.38	8.28	9.34
	COD (溶存態) (mg/L)	6.78	6.68	4.82	8.34	7.12	7.20
	SS (mg/L)	10.38	8.08	1.30	8.52	6.94	5.20
	T-N (mg/L)	0.6701	1.1074	0.8385	0.9709	1.1482	0.7771
	T-N (溶存態) (mg/L)	0.6173	1.0882	0.8101	0.9056	1.0600	0.5316
	T-P (mg/L)	0.0721	0.0952	0.0596	0.1037	0.0976	0.0851
	T-P (溶存態) (mg/L)	0.0579	0.0713	0.0479	0.0792	0.0724	0.0375
	NH4-N (mg/L)	0.0239	0.0589	0.0281	0.0396	0.0409	0.1046
	NO2-N (mg/L)	0.0082	0.0222	0.0041	0.0179	0.0143	0.0014
	NO3-N (mg/L)	0.2635	0.6012	0.5829	0.4655	0.6271	0.0028
	PO4-P (mg/L)	0.0521	0.0694	0.0537	0.0800	0.0710	0.0209
	TOC (mg/L)	5.03	5.04	3.25	6.07	5.27	6.02
	TOC (溶存態) (mg/L)	4.36	4.83	3.17	5.91	5.19	5.50
	クロロフィルa (μg/L)	2.7097	2.7494	0.5092	3.5846	3.5396	27.7505
	フェオフィチンa (μg/L)	3.1022	2.7473	0.672	3.0325	3.1132	13.4656
	EC (mS/m)	19.2	22.7	26.7	18.6	20.0	15.0
流量 (m ³ /s)	0.323	0.645	0.001	0.176	1.187	2.770	

採水日：令和4年1月5日							
測定項目／採水ポイント		荒川上流	荒川下流	照越川上流	照越川下流	伊豆沼流入口	伊豆沼流出口
水質分析結果	pH	7.65	7.9	7.46	7.89	7.43	7.76
	COD (mg/L)	4.34	4.16	2.21	5.92	4.32	13.11
	COD (溶存態) (mg/L)	3.51	3.06	2.01	5.26	3.54	7.52
	SS (mg/L)	3.42	8.84	0.74	9.34	6.76	47.66
	T-N (mg/L)	0.976	1.959	0.5701	0.8029	1.8145	2.8775
	T-N (溶存態) (mg/L)	0.9109	1.87	0.5618	0.7439	1.795	2.055
	T-P (mg/L)	0.0431	0.0535	0.0108	0.0646	0.600	0.158
	T-P (溶存態) (mg/L)	0.0242	0.0301	0.0055	0.0409	0.377	0.0526
	NH4-N (mg/L)	0.2062	0.1817	0.0388	0.1738	0.1999	1.084
	NO2-N (mg/L)	0.0129	0.0198	0.0023	0.0145	0.0232	0.017
	NO3-N (mg/L)	0.3814	1.3497	0.477	0.3979	1.0688	0.1619
	PO4-P (mg/L)	0.0186	0.0243	0.0053	0.0334	0.0312	0.0121
	TOC (mg/L)	2.44	2.74	1.48	3.66	3.14	7.11
	TOC (溶存態) (mg/L)	2.27	2.15	1.47	3.37	2.72	6.25
	クロロフィルa (μg/L)	3.0923	5.0085	0.2167	2.5952	1.7315	72.9179
	フェオフィチンa (μg/L)	3.0528	3.1648	0.3564	2.7368	2.3724	50.8956
	EC (mS/m)	25.1	34.9	45.8	30.8	34.5	18.2
流量 (m ³ /s)	0.161	0.529	0.002	0.15	データなし	1.23	