

## 令和5年度伊豆沼・内沼自然再生事業関連活動実績

運営事務局

令和元年度に策定した全体構想及び県の事業実施計画に基づき、下記の活動を行った。  
新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行したことから、対面形式での打合せ等を再開した。

	月日・名称・場所	主な内容
1	6月27日(金) 運営事務局打合せ(事務局) 宮城県伊豆沼・内沼 サンクチュアリセンター	以下の内容について事務局内で、協議・確認を行った。 1 自然再生事業実施状況等について 2 伊豆沼・内沼におけるワイズユースの取組みについて 3 自然再生事業関連活動のスケジュール確認
2	7月27日(木) 霞ヶ浦河川事務所との情報交換会 (宮城県、財団) オンライン開催	エコトーンの先行事例として、霞ヶ浦の自然再生事業の取組について、霞ヶ浦河川事務所と情報交換を行った。
3	8月4日(金) 学識経験者意見交換会 (学識経験者、事務局) 宮城県伊豆沼・内沼 サンクチュアリセンター	学識経験者に対し、以下の事項について報告を行い、助言を受けた。 1 令和5年度 自然再生事業等実施状況について 2 水質改善検討調査について 3 ハスの生育状況について
4	1月23日(火) 運営事務局会議 (事務局) 宮城県伊豆沼・内沼 サンクチュアリセンター	以下の内容について事務局内で、協議・確認を行った。 1 第19回自然再生協議会の運営について 2 令和6年度の事業計画等について
5	2月3日(土) 第19回自然再生協議会 (協議会員) 石越公民館 多目的ホール	協議会員に対し、以下の事項について報告、協議を行った。 1 令和5年度伊豆沼・内沼自然再生事業等について 2 令和6年度事業計画案について

# 令和5年度自然再生事業の成果報告

(伊豆沼・内沼自然再生事業・よみがえれ在来生物プロジェクト事業・ワイズユース推進基盤整備事業ほか)



伊豆沼・内沼は、何万羽もの水鳥が冬を過ごす、国際的にも重要な湿地で、サンクチュアリ（聖域）として、地域で長年守られてきた。水鳥だけでなく、貴重な水生植物や魚介類等を今も見ることができる。しかし、富栄養化や外来生物などの影響により、沼の姿は大きく変わってきた。本事業は、貴重な沼の自然環境と地域社会を、将来世代に残すために実施するものである。

## 第2期の事業構成

伊豆沼・内沼では外来生物等の増加や水質汚濁によって沼の生物多様性が劣化し、沼の生態系が脅かされている。そこで、①希少種の生息場所であるエコトーン造成を行い、②水生植物や③在来生物等6種の復元目標種の回復を図る。④ワイズユース推進を図るため水生植物園を整備し、「まもる」「つなぐ」「活かす」の循環を回すことを目標としている。

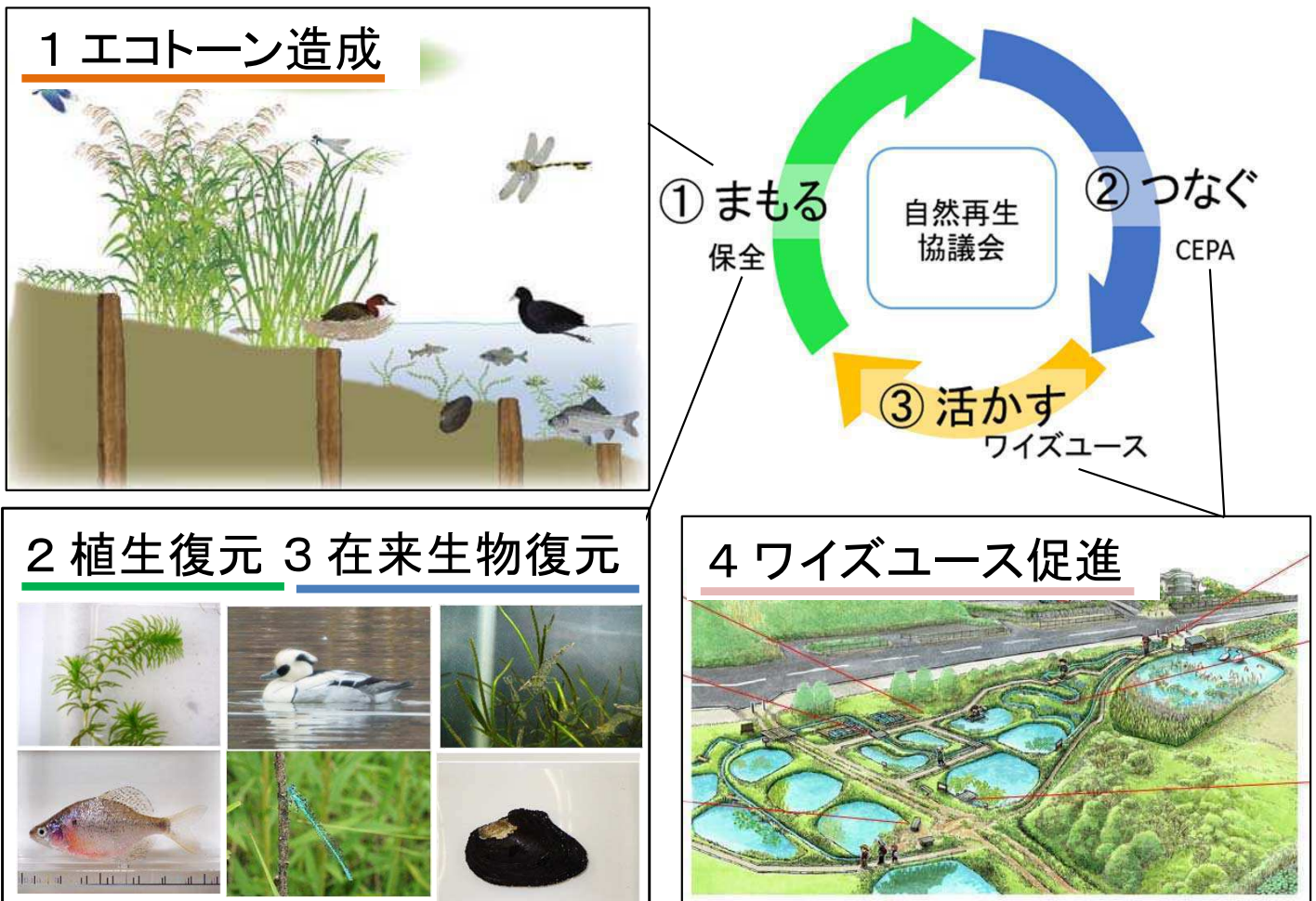


図1. 伊豆沼・内沼自然再生事業等の事業構成

# 1. エコトーン(浅場)造成 (1)造成作業

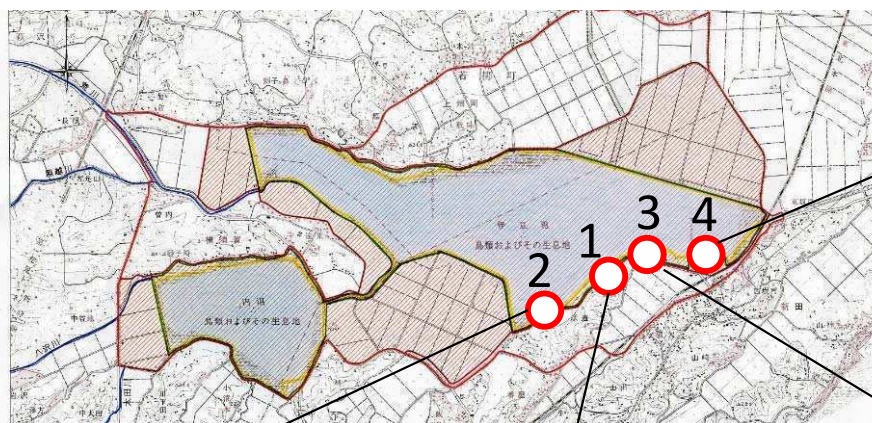
伊豆沼・内沼は長年の湖岸浸食により89haの浅場(エコトーン)が消失し、浅場に生息する生物(トンボ類、水生植物、二枚貝類など)が影響を受けてきた(図1)。本業務は2029年までに5haのエコトーンを造成し生態系復元を図るものである(図2)。今年度は2ヶ所(図3-1bと4)でエコトーン造成作業を行った。これにより、今年度までに合計2.8haのエコトーンが造成され(図3 2と3)、1.3haが造成中となった(図1と4)。造成工法ごとのメリット・デメリットを検証しながら、エコトーンの造成と管理を引き続き実施する。



図1. 現在の湖岸(湖岸浸食).



図2. エコトーン造成後の湖岸.



4. 板柵で造成中のエコトーン(1.3ha) R5に造成.



2. 板柵で造成したエコトーン(0.8 ha) R3造成.



1. 植生マット(1a)や蛇籠(1b)で造成したエコトーン(1.0ha) R2~R5に造成.



3. 竹竿で造成したエコトーン(1.0ha) R4造成.

図3. 沼に造成してきた4ヶ所のエコトーンの位置と外観図.

# 1. エコトーン(浅場)造成 (2) 造成地における動植物の動向

## 水生植物の回復

これまでに造成したエコトーンで動植物をモニタリングした。令和2~4年度に造成した3ヶ所では、砂泥の堆積やマコモ等の群落の拡大が進んでおり、1980年の洪水以降、長年姿を消していたエコトーン(浅場)の植物群落の回復が確認された(図1~3)。造成したエコトーンの一部では、ヨシ刈りなどの管理活動も行った。刈払った区域では、ミズアオイ、コツブヌマハリイやミズニラといった希少植物の発生も確認された(図4~6)。これらの希少種は攪乱に適応した生態を持ち、ヨシ刈りのような攪乱と同様の性質を持つ活動は、生育に有利に働いた可能性がある。ヨシ刈りなどの管理作業を適切に取り入れることが効果的だろう。また、アオサギなどの水鳥も浅場の水位が低下した時期に頻繁に観察された。



図1. R2年度に造成したエコトーン。昨年に引き続き抽水植物の増加と希少種の生育が確認された。



図2. 造成した板柵エコトーン。板柵内側に土砂が堆積し、引き続きマコモ群落の拡大が認められた。

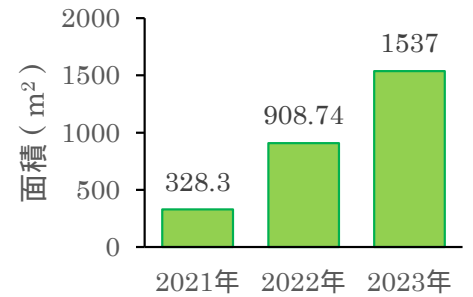


図3. R2(2020)年に造成した板柵エコトーン内におけるマコモ群落の面積。



図4. 新たに確認したコツブヌマハリイ(国:絶滅危惧種II類)。R2年に造成したエコトーンにおいて確認。



図5. 新たに確認したミズニラ(国:準絶滅危惧種)。R2年に造成したエコトーンにおいて確認。



図6. エコトーンを利用するアオサギ(矢印) 2023年6月5日05:02撮影



図7. 伊豆沼・内沼のエコトーン候補地。今年度の秋期には昨年度と同様に水位がk.p.5.9mまで低下し、干出していた範囲は昨年度と同様と考えられる(約28ha)。適切な水位・底質管理や食害管理を施せば、これらの区域は抽水植物群落生育するエコトーンになると考えられる。

## 2. 植生保全(1) 適正管理

伊豆沼・内沼では、ハスやヒシ類が広範囲に繁茂し、重要な観光資源となる一方、その枯葉等が水質汚濁や貧酸素状態を引き起こしている。その対策としてヒシ・ハス(約20ha)を刈払い、その一部を陸揚げすることで、溶存酸素の改善、有機物の堆積軽減等を図った(図1~4)。刈払った結果、溶存酸素濃度は183.3%~1690.2%上昇した(図5)。陸揚げしたヒシ・ハスの湿重量は約1.8tであった。伊豆沼のハス群落は、2021年には219.8haで伊豆沼水面(357ha)の61.6%を占めていたが、2022年は洪水の影響で約5分の1の11.5%に減少したが、2023年には約20%にまで増加した。減少したハスに代わりヒシが繁茂しており、溶存酸素濃度の低下は続いている。来年度以降もハスの回復をモニタリングしつつ、観光資源と水生生物の保全を視野に入れた、ハス・ヒシ群落の適切な管理が求められる。



図1. 刈り払い前のハス・ヒシ群落



図2. 刈り払い後の水面



図3. 刈り取ったヒシ・ハスの一部は陸揚げし、有機物の堆積防止を図った(2023年7月23日)



図4. 2023年度の刈払い範囲(2023年7月26日)

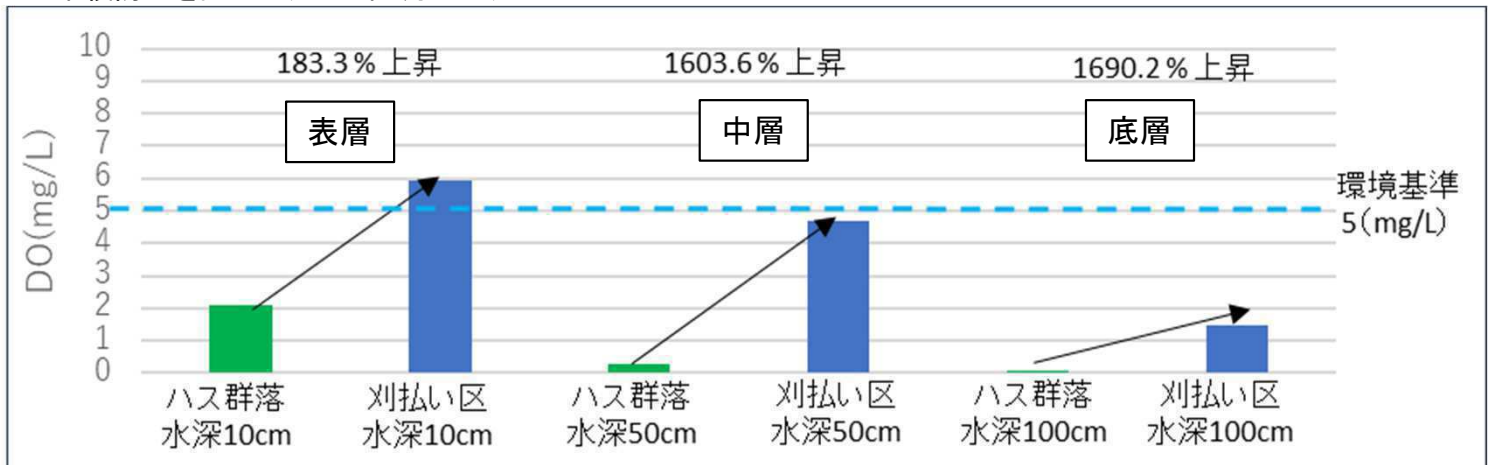


図5. ハス群落とハスの刈払い区における溶存酸素濃度平均値の差(2023年8月18日)。

## 2. 植生保全(2)復元活動

これまでに伊豆沼・内沼から姿を消した42種の水草の復元を目指し移植を行ってきたが、環境の変化に植栽方法や移植した水草の種類が適しておらず、水草の沼への定着・増加は進んでいなかった。今年度は昨年度に引き続き移植方法を改良した。パルプポットを山砂で被覆し水草の流失を軽減するなど波浪対策を講じた。また、干出に強い水草(ハリマノフサモ)を移植種に加えた(図1)。その結果、早春の時点での生残率が39.5%から83.9%に上昇し、秋には植栽地周辺で多数のクロモとハリマノフサモを確認した。植栽方法の改善が効果的であり、新たに使用したハリマノフサモが伊豆沼の環境に適していたためと考えられる。また、初夏の水位が低く抑えられたため、湖底の光環境が改善された点も寄与した可能性がある。今回の成果が今後も継続するかモニタリングしていく必要がある。

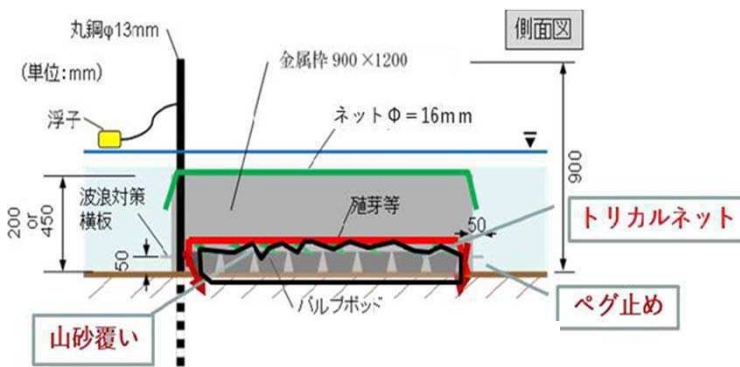


図1. 植栽枠の側面図。



図2. 植栽枠に食害防止用のネットを取り付ける様子。



図3. 増殖、養生したクロモ。後に伊豆沼に移植した。



図4. 植栽枠において繁茂したハリマノフサモ。

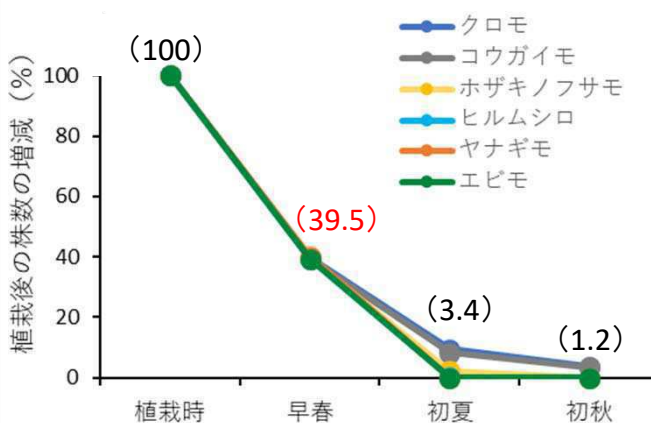


図5. 植栽した水草の株数の増減(R4年度)。早春に39.5%にまで減少し、その後も減少したため、1.2%しか生存しなかった。

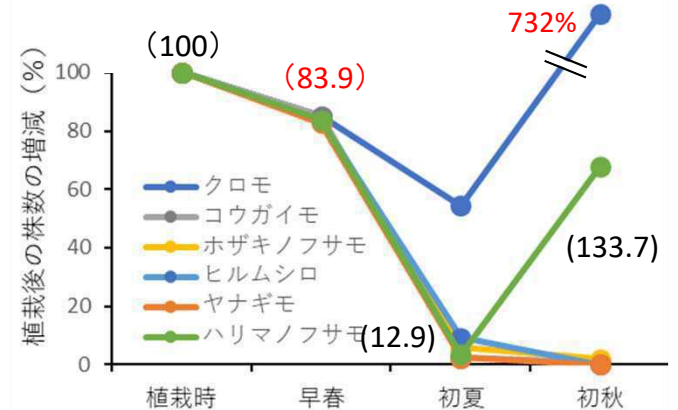


図6. 植栽した水草の株数の増減(R5年度)。植栽方法を改善した結果、早春で83.9%が生存した。その後、クロモは急増し、植栽数の732%に達した。

## 2. 植生保全(2)埋土種子からの復元活動

これまでに伊豆沼・内沼から姿を消した42種の水草の復元を目指し、泥中の埋土種子からの系統保存を行ってきた(図1~2)。これまでは浅水域に自生する種が再確認されていなかったため、湖岸の水田跡から泥を採取し、浅い水位条件(5cm未満)に変更したところ、浅水域に自生する水草の発掘に成功した(図3)。またH26年採集の埋土種子から、セキショウモを確認した(図4)。これにより泥中などから確認された種は26種に増加した(図5)。



図1. 底泥中に含まれた埋土種子発芽試験。



図2. 令和5年度に採集した沼の底泥。過去に水草の多く確認されていた場所において、採集を行った。



図3. 埋土種子から発芽したキクモ。他にヒロハイヌノヒゲやサワトウガラシなどの湿性植物が発芽した。



図4. 埋土種子から発芽したセキショウモ。近縁のコウガイモと異なり殖芽を形成しない。

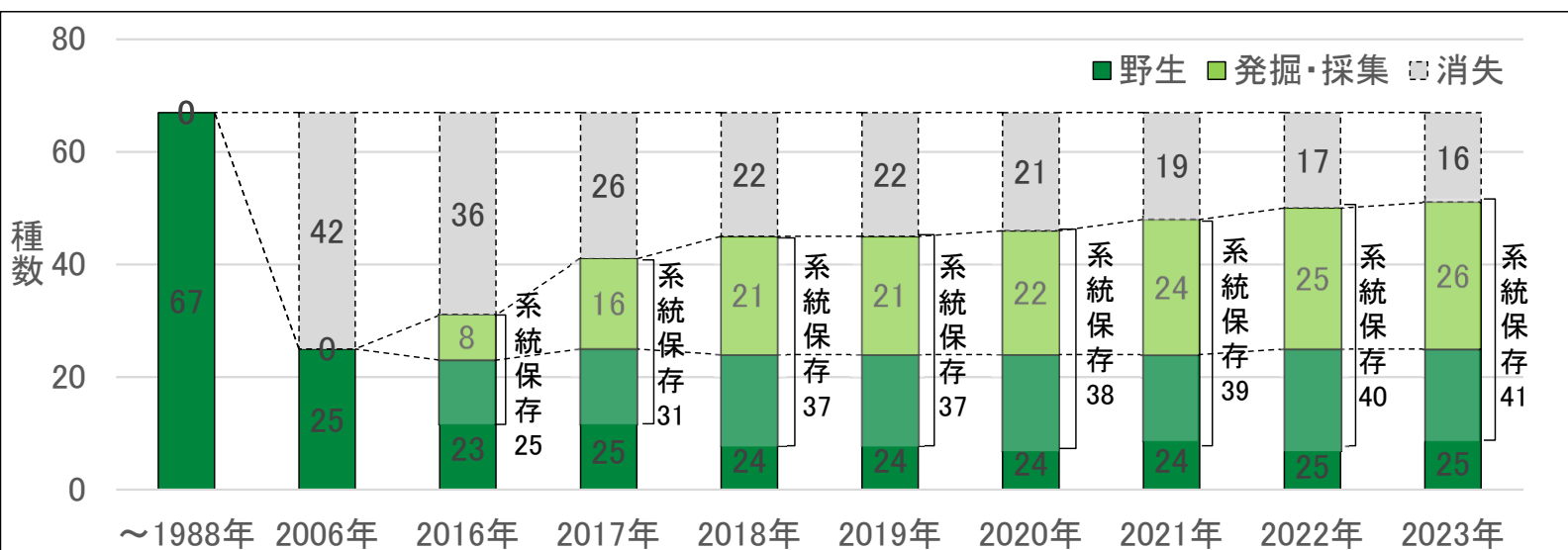


図5. 伊豆沼・内沼で記録された沈水・浮葉・浮遊植物種数の変遷。野生種減, 系統保存種比率増。

### 3. 在来生物復元 (1) 外来魚防除

#### オオクチバス・ブルーギル

伊豆沼・内沼に侵入したオオクチバスによる生態系への被害を防ぎ、在来魚等を回復させることを目的として、人工産卵床や稚魚すくい等の防除活動に取り組んだ。人工産卵床では、52箇所の産卵床を駆除した(図1)。三角網による稚魚すくい等で駆除した稚魚は、61,946個体だった(図2)。伊豆沼・内沼のオオクチバスは引き続き低密度管理の状態にあると考えられるが、今年度の産卵床における駆除数が多かったことには留意して引き続きモニタリングしていく必要がある。また、ブルーギルについては人工産卵床では0箇所であり、電気ショッカーでも0個体だった。低密度管理状態から遅滞相管理段階(9ページ)に入った可能性が考えられた。

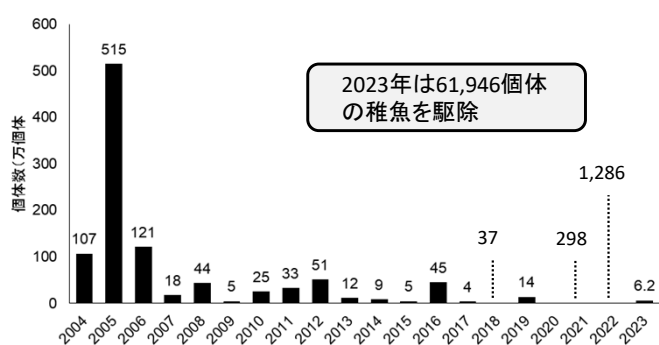
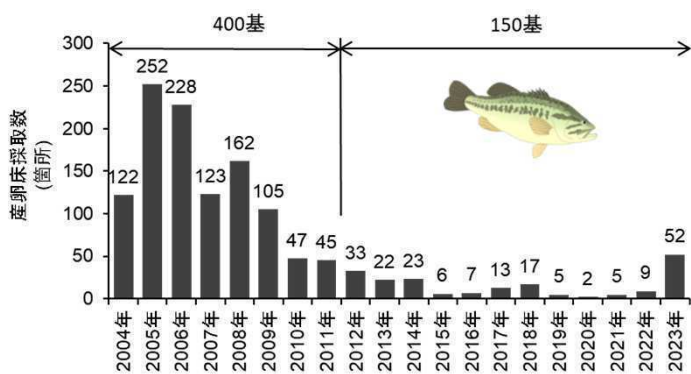


図1. 人工産卵床によるオオクチバス産卵床駆除数.

図2. 三角網によるオオクチバス稚魚駆除数.

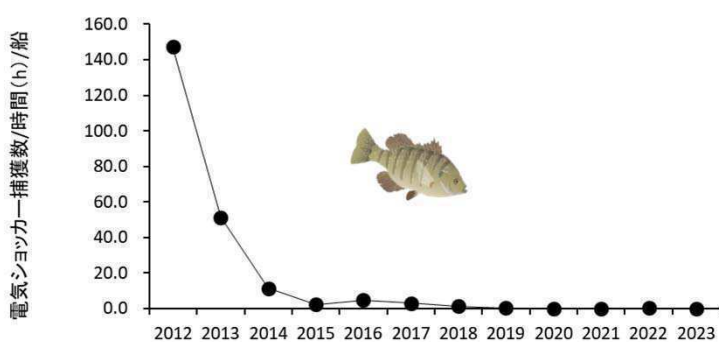
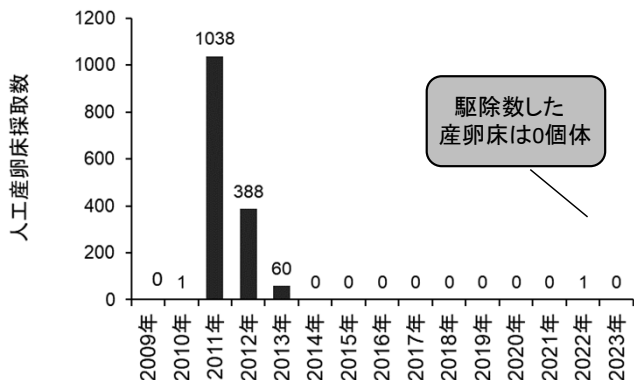


図3. 人工産卵床によるブルーギル産卵床駆除数.

図4. 電気ショッカーボートによるブルーギル駆除数.



### 3. 在来生物復元 (1) 外来魚防除

定置網による在来魚等の捕獲数が増加した(図5)。モツゴやタモロコ、フナ類などの普通種が大きく増加し、希少種であるゼニタナゴは昨年度に引き続き確認された。

オオクチバスが減少した結果、2009年以降魚介類の個体数は平均1,000個体前後まで回復した。定置網で捕獲される魚介類も、当初はオオクチバスが7割を占めていたが(図6)、2013年には10%程度となった(図7)。2023年には合計で122個体のバスが捕獲されているが、在来魚等の捕獲数の約0.1%とわずかな数であった(図8)。希少魚であるゼニタナゴは引き続き確認され、また、多数のカムルチーやチュウゴクスジエビが確認された(図9-11)。

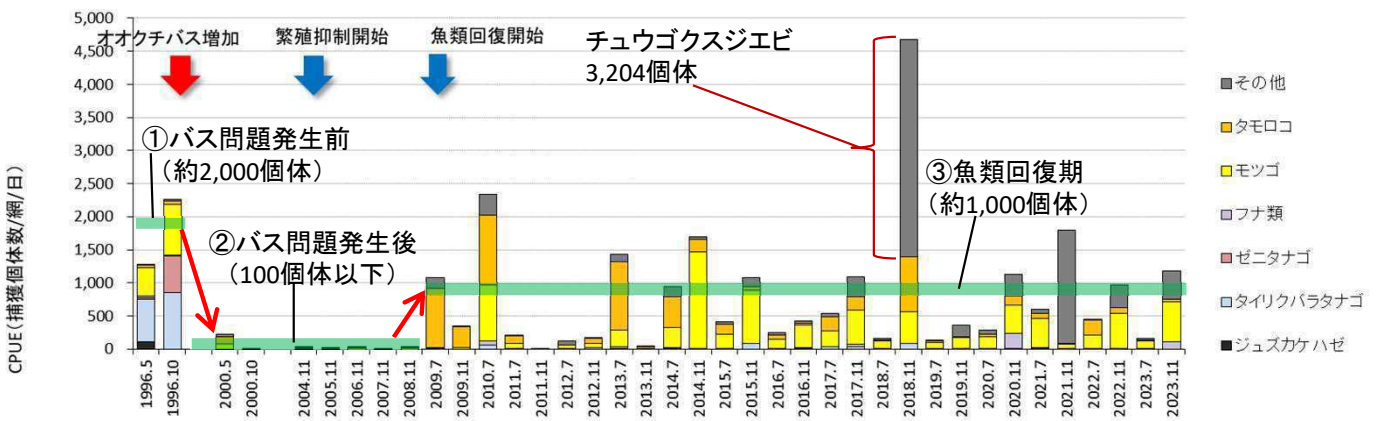


図5. 伊豆沼における定置網による捕獲数の年変化.

#### (1) 定置網で獲れた魚介類の変化

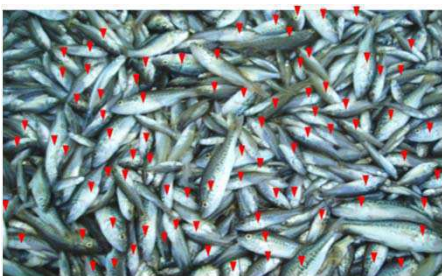


図6. 2004年駆除当初(赤印はバス)

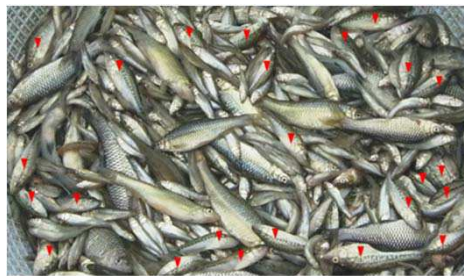


図7. 2013年駆除途中



図8. 2023年(バスは見えない)

#### (2) 今年獲れた魚類



図9 ゼニタナゴ



図10 カムルチー



図11 チュウゴクスジエビ

### 3. 在来生物復元 (1) 外来魚防除

#### 「低密度管理」から「遅滞相管理」へ

伊豆沼・内沼におけるオオクチバス成魚の生息数を除去法を用いて推定したところ、推定生息数は減少傾向にあり、2023年には146個体と推定され減少傾向は続いていると考えられる(図1)。この減少傾向が継続するとした場合、オオクチバスの推定生息数は、2030年には10個体を、2037年には1個体を下回ると予測された(図2)。オオクチバスの推定生息数が少なく、沼の在来生物が大きく回復している現状から、少なくともオオクチバスは「低密度管理」状態にあると考えられる。低密度管理よりもさらに生息密度を低下させ、外来魚が繁殖し難く、低コストで管理ができる「遅滞相管理」に入ることが目標である。既にその段階に入ったと考えられるブルーギルとの比較が参考になるだろう。

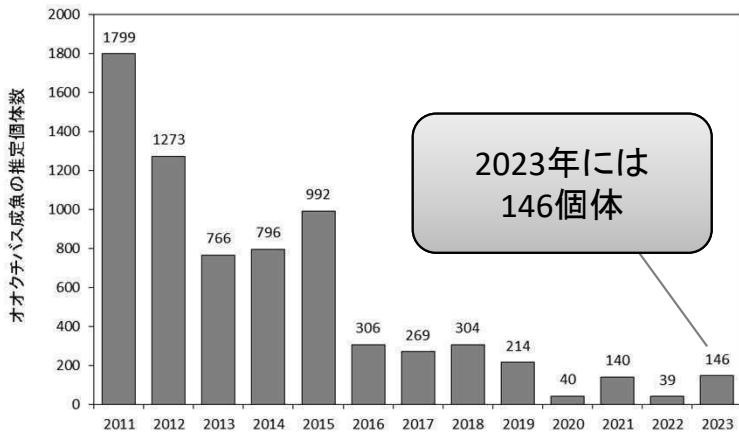


図1. オオクチバスの推定個体数の経年変化. 外来魚防除で広く使われている個体数推定プログラム(Program CAPTURE)を用いて算出した.

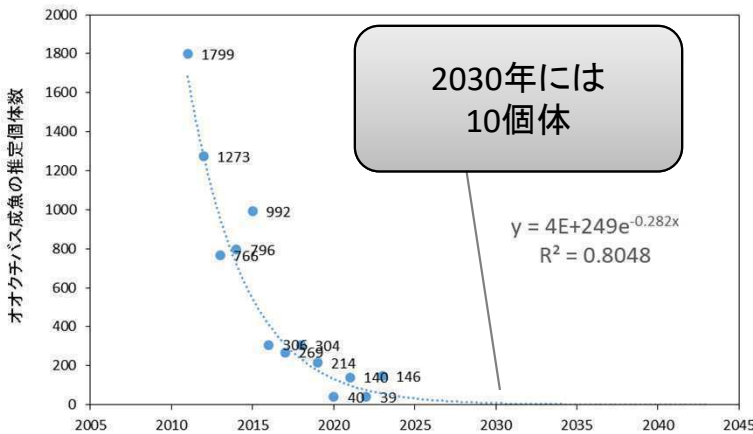


図2. オオクチバスの推定個体数から算出した個体数の将来予測. 推定生息数が10個体を下回るのは2030年、1個体を下回るのは2037年と算出された.

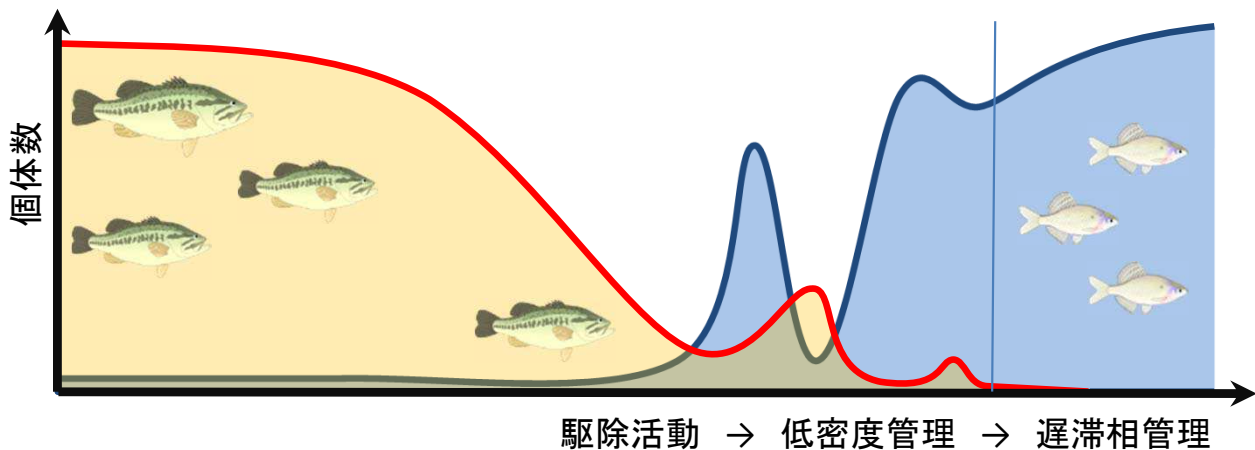


図9. 駆除活動から遅滞相管理までのイメージ図.

### 3. 在来生物復元 (2)復元 カラスガイ

#### 〈1〉カラスガイの繁殖状況

繁殖期のカラスガイの雌は鰓に卵や幼生を持つため、貝の内部を観察することで成熟しているか否かの判別が可能である(図1)。昨年度実施した、内沼と人工飼育の個体を対象とした調査により、内沼の野生個体では10月から翌年2月まで卵を持つ個体が確認された(図2上)。しかし、内沼の野生個体では幼生を持つ雌個体は確認されなかった(図2下)。沼においてカラスガイの老齢化が進行し、卵あるいは精子の受精能力が低下している可能性が示され、人工種苗生産の必要性が改めて示された。

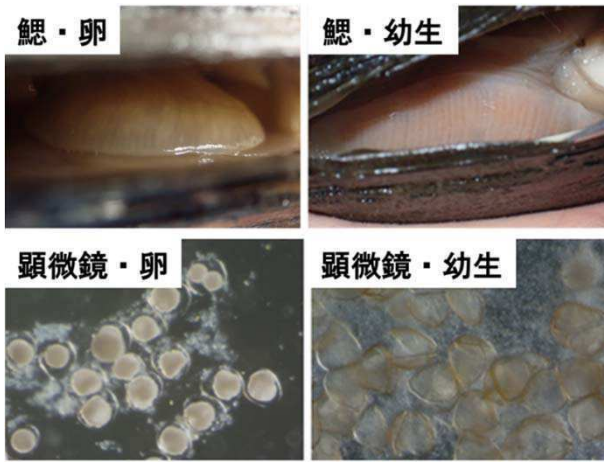


図1. カラスガイの鰓と卵・幼生の顕微鏡写真。

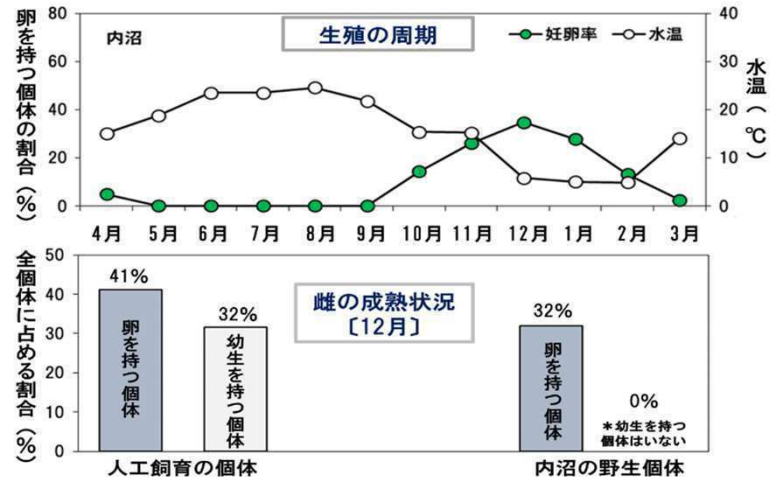


図2. カラスガイの生殖周期(上)と繁殖期の成熟状況(下)。

#### 〈2〉カラスガイの人工種苗生産

二枚貝類は幼生の期間にハゼ科魚類に寄生する特異な生態を持つ。そこでハゼ科魚類を用いた人工種苗生産を実施した。昨年度は4種のハゼ科魚類を用いて741個体の稚貝を生産したが、その後の飼育期間中に線虫などの食害により、全て死亡した。本年度は60個体の稚貝を生産し(2024年1月中旬時点)、昨年度とは異なる飼育装置を作成して育成する予定である。



図3. カラスガイの親貝



図4. 寄生させたジュズカケハゼ

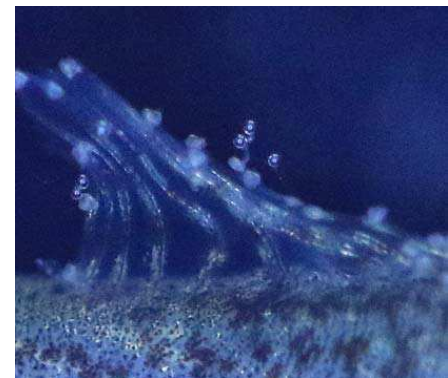
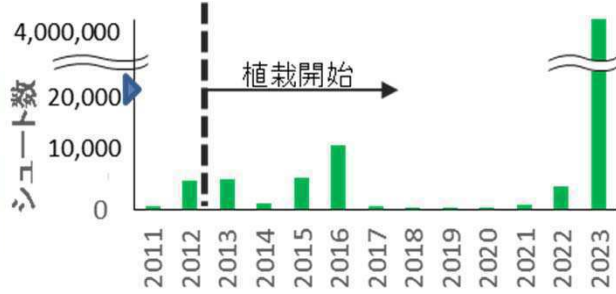
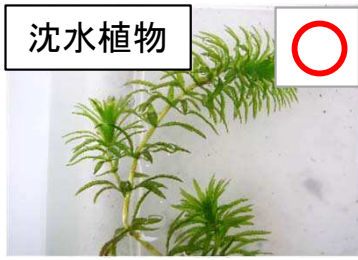
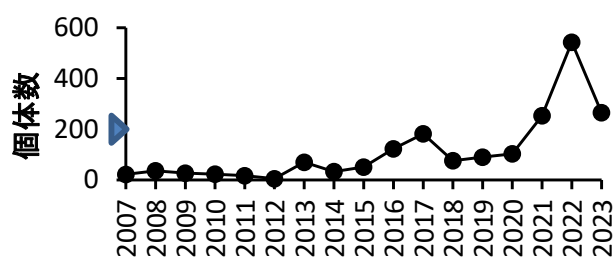
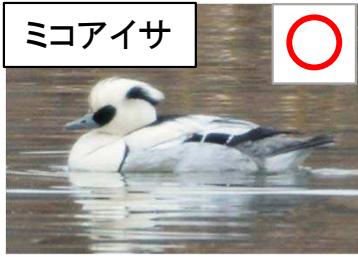


図5. 白い粒が寄生した幼生

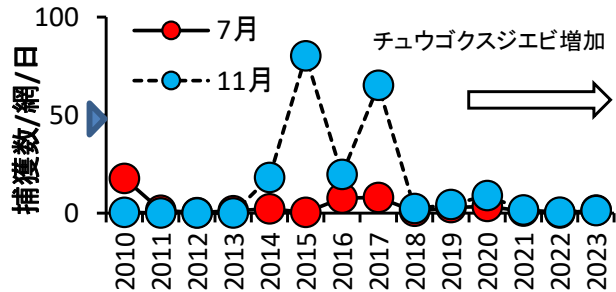
### 3. 在来生物復元 (3) 目標生物の回復状況



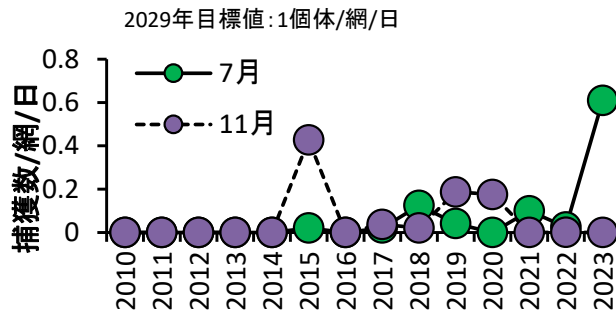
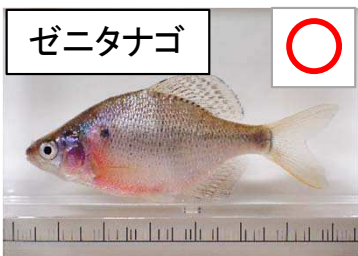
2013年から大量の沈水植物を沼に移植してきた。沈水植物は2016年まで増加し、その後減少した。2021年からは再び増加してきた。大部分がタヌキモだが、クロモも増加していた。夏の低水位による湖底の光条件の改善や洪水後の開放水面の増加が寄与したと考えられた。



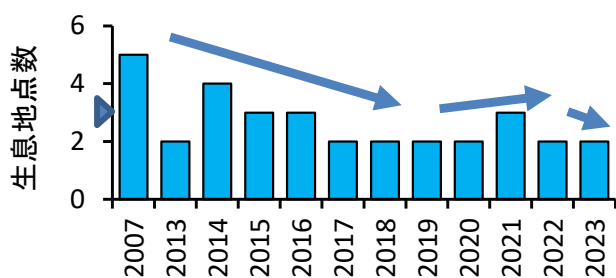
ミコアイサは小型の魚介類を食物とするため、小型魚やヌカエビ等の回復によって増加することが期待されている。年によって変動が大きいものの、2013年以降、増加傾向が認められ、今年度は265羽を記録した。



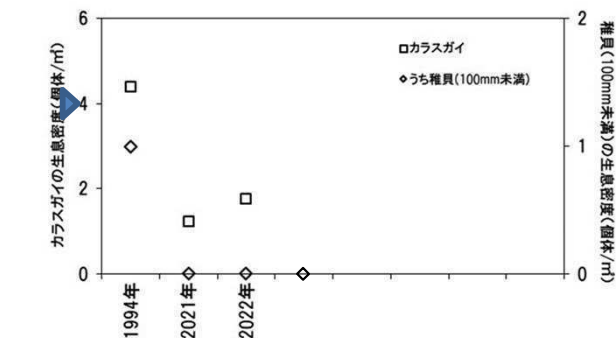
ヌカエビの秋季の生息数は、2014年に増加したが、チュウゴクスジエビの増加の影響を受けてか2018年に激減し、今年度も低下状態にある。すぐに個体群の存続が危ぶまれる状況ではないが、引き続き動向を注視する必要がある。



2015年に沼で再確認され、2017年以降は増加傾向にある。沼での繁殖が確認され本種は定着段階に入ったと思われる。今年度は7月に例年よりも多くのゼニタナゴが確認されたが、11月は少数で、まだその生息状況は安定していないと考えられる。



沼周辺のオオセスジイトンボの生息地が減少傾向にあり、環境修復による新たな生息地の創出を目指している。本種の安定した生息地を創出するための調査と環境整備を引き続き行う。



伊豆沼・内沼ではカラスガイが急激に減少している。沼でもっとも生息密度が高い区域を対象に、その生息密度や繁殖状況をモニタリングした。その結果、1994年に広範囲に行われた調査と比較すると、生息密度は約4分の1だが、今年度も幼魚が確認されず繁殖状況は厳しいと考えた。

# 4. ワイズユース推進基盤整備 (1)方針と整備結果

## 1. 水生植物園の再整備方針

ラムサール条約の理念には、湿地の「ワイズユース(賢明な利用)」が掲げられている。本業務は、自然体験や環境学習を通じた伊豆沼・内沼の保全と利活用の両立を図りながら、ワイズユース推進の基盤を整備するものである。



図1. 再整備5ヶ年計画

## 2. 令和5年度の再整備成果報告

### (1)植栽区域の造成

植物園内の池(2番池)にベストマンロールにより植栽区域を造成しカキツバタを植栽した。



図2.1 植栽区の造成前の様子



図2.2 植栽区の造成後の様子

### (2)木橋の設置

植物園内の体験学習等で利用頻度の高いエリアを通る水路に3基の木橋を設置した。



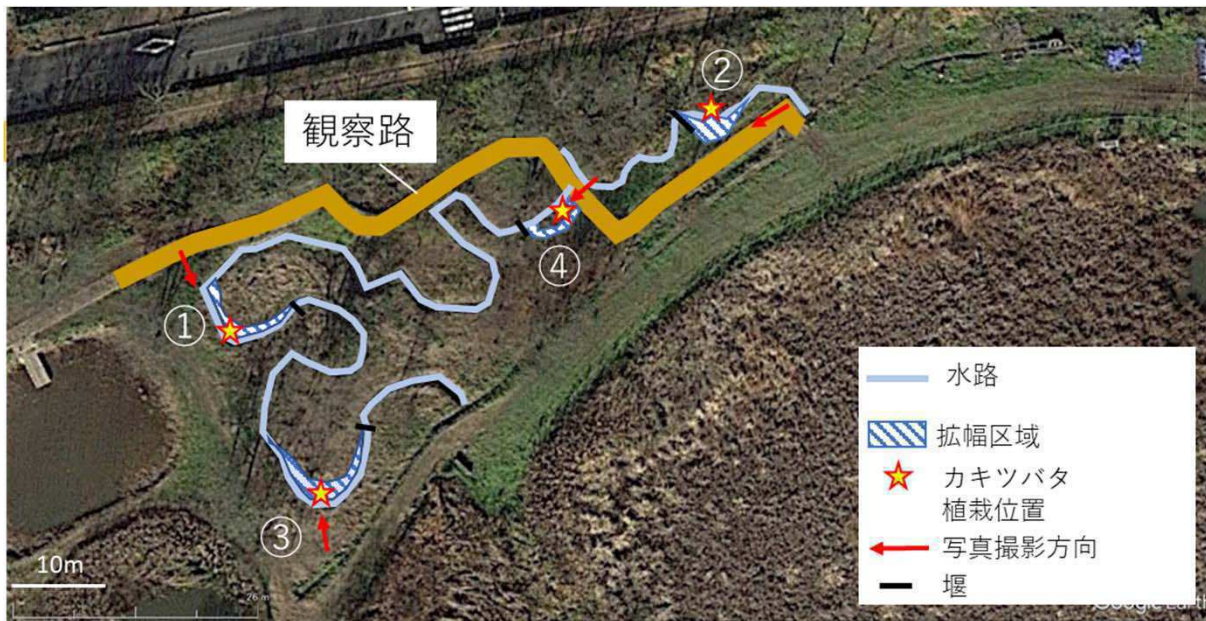
図2.3 木橋設置前の様子



図2.4 木橋設置後の様子

### (3) 観察湿地の水路の一部を拡幅し、カキツバタを植栽

下図に拡幅した水路の位置①～④で示す。観察湿地内の水路の内、50mを拡幅し、カキツバタを植栽した。また、各①～④の下流側に堰を設置し、水面が常時生じるようにした。



### (4) 浸食防止用の板柵20mを設置

植物園内の池(6番池)の岸边約20mの範囲に浸食防止用の板柵を設置した。



### ■ 次年度以降は

- ・水生植物園の2カ所に誘導看板を設置
- ・水生植物園内の2カ所に休憩用ベンチを増設
- ・水中観察施設を整備 等の予定です。

## 4. ワイズユース推進基盤整備 (2) 自然体験活動への活用

地元の小中学校や県内外の高校、大学の実習活動を始め、企業のCSR活動などの依頼を受け、31件、670名が伊豆沼での体験活動や水生植物園での植栽活動などを行った。(2023年12月末時点)。



久里浜中学校の環境学習の様子



鶯沢小学校3年生の沼歩き観察の様子



新田小学校3年生のもんどり、タモ網による観察の様子



志波姫小学校2年生のジオ学習の様子





栗原南中学校のジオ学習の様子



石巻専修大学の野外学習の様子



トヨタ自動車東日本(株)様のCSR活動(板柵設置)の様子



トヨタ自動車東日本(株)様のCSR活動(マコモ取り)の様子



**令和5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  
・エコトーン造成地等の底質調査**宮城県環境生活部環境対策課  
委託業者: 国際航業株式会社**1. 調査目的・内容**

「伊豆沼・内沼自然再生全体構想(第2期)」の事業目標のひとつに「エコトーンの造成」がある。

エコトーンの創出は、カラスガイ等の目標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質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。

本調査ではエコトーン造成の水質改善効果を検証するため、過年度から継続して実施している湖底質の含有量試験及び粒度分布試験に加え、底質改善に伴う水質改善効果把握のため溶出速度試験を実施した。

**2. 調査方法****2.1 調査時期と調査位置**

## (イ) 調査時期

夏季(エコトーン非干出): 令和5年8月29日

秋季(エコトーン干出): 令和5年10月23日

## (ロ) 調査地点

調査地点位置図を図1~3に示した。

なお砂質エコトーンの調査地点については、昨年度調査内でマコモ植生の多寡が底質環境改善に一定の効果があることを確認できたことや、造成地におけるマコモ等の抽水植物群落の拡大がみられることを踏まえ、造成地のうち植生がある地点で実施することとした。

表1 調査地点

砂質エコトーン	調査地点 1: 造成地(マコモ植生有り)
	調査地点 2: 非造成地
泥質エコトーン	調査地点 3: 試験区内
	調査地点 4: 試験区外

## (ハ) 現地での観測と記録

各採取地点では、採取地点、採取方法、底質の状態(堆積物、砂・シルト等の別、色、ORP、臭気、外観等)を直ちに観測測定し記録した。

### 3. エコトーン造成地等の底質調査

#### 3.1 調査地点



図 1 底質採取地点

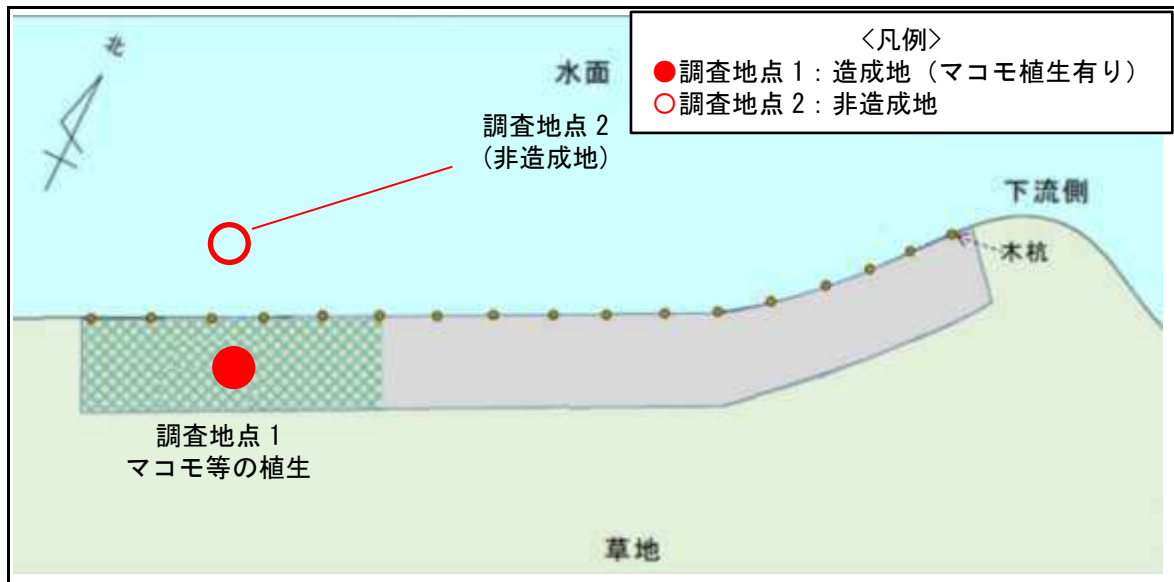


図 2 砂質エコトーン試料採取地点

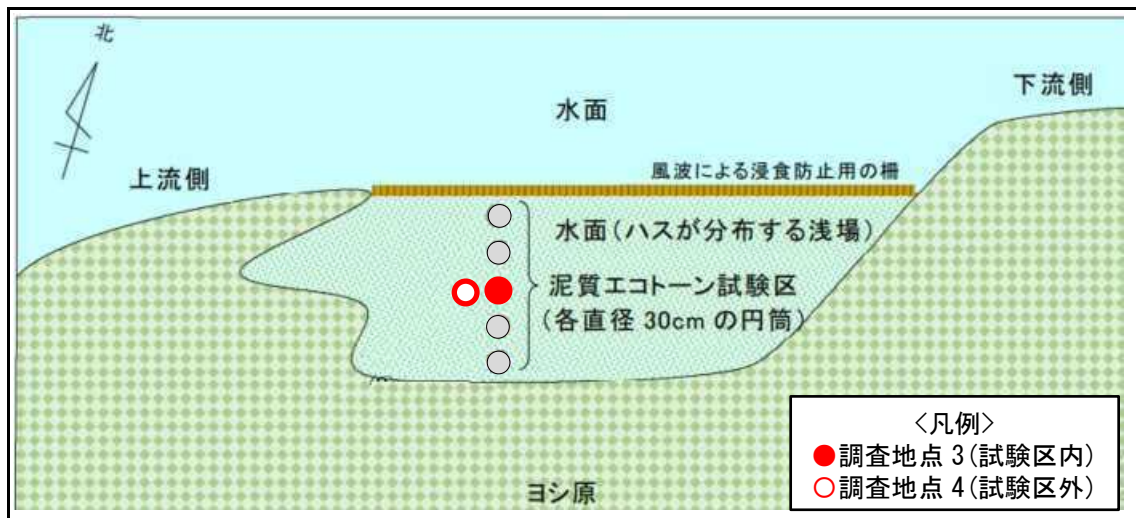


図 3 泥質エコトーン試料採取地点

### 3.2 エコトーン試験区について

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、完成には数十年かかる。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近くまで近傍の泥を入れ、泥質エコトーンの試験区5箇所を造成した。

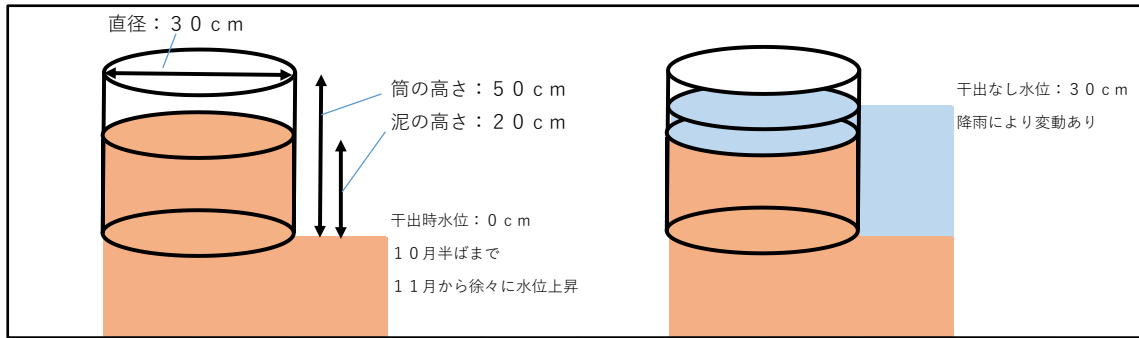


図 4 泥質エコトーン試験区

### 3.3 採取試料の状況

- ・砂質エコトーン造成地の底質は砂かシルト混り砂で、枯れた植物片もみられた。
- ・泥質エコトーン試験区の底質はシルトか砂混じりシルトであったのに対し、試験区外ではシルト主体であった。

	砂質エコトーン		泥質エコトーン	
	調査地点 1 造成地 (マコモ植生有)	調査地点 2 非造成地	調査地点 3 試験区内	調査地点 4 試験区外
(エコトーン干出無) 夏季				
(エコトーン干出有) 秋季				

図 5 採取試料の状況

### 3.4 含有量試験

#### (イ) 試料採取方法

試料の採取は、「底質調査方法」(平成 24 年 8 月環境省水・大気環境局)で定める方法を参考に、底質表層(約 1cm 程度)を採取した。

#### (ロ) 分析項目

分析項目は COD、BOD、T-N、T-P の 4 項目を実施した。

BOD の分析方法は、以下のとおりである。

BOD (mg-O<sub>2</sub>/g-sed) の分析として、底質を湖水に定量懸濁させて、通常水の BOD と同様に測定する。湖水だけの BOD 分を底質を懸濁させた BOD から差し引き、最終的に「mg-O<sub>2</sub>/g-sed」として評価する。

#### (ハ) 試験結果

今年度の含有量試験結果を表 1 に、過去の含有量試験との比較を図 6 に示す。

- ・砂質エコトーンの造成地と泥質エコトーンの試験区で比較すると、泥質エコトーンにおいて COD 等の含有量が高くなる傾向がみられた。
- ・造成の有無等でみると、砂質エコトーンでは調査地点 2 より 1 で、泥質エコトーンでは調査地点 4 より 3 で全ての項目が低値となり、エコトーン造成が底質改善に有効であることを示していた。
- ・干出の有無で比較すると、非干出時に比べ干出時で含有量が高くなる傾向がみられた。
- ・今年度の調査結果と過去の結果を比較すると、COD 等の含有量に大きな差はなく、昨年度と同程度の結果であった。

表 1 含有量試験結果

単位 mg/g

分析項目	エコトーン 干出の有無	砂質エコトーン		泥質エコトーン	
		調査地点 1 造成地 (マコモ植生有)	調査地点 2 非造成地	調査地点 3 試験区内	調査地点 4 試験 区外
COD	非干出	1.9	2.9	6.8	46
	干出	2.2	4.2	62	85
BOD	非干出	<0.5	<0.5	0.6	1.4
	干出	<0.5	0.7	3.3	5.9
T-N	非干出	0.13	0.17	0.33	1.8
	干出	0.2	0.35	4.2	5.4
T-P	非干出	0.07	0.09	0.09	0.37
	干出	0.07	0.10	0.80	1.1

注)調査時期 ;エコトーン干出無:夏季、エコトーン干出有:秋季

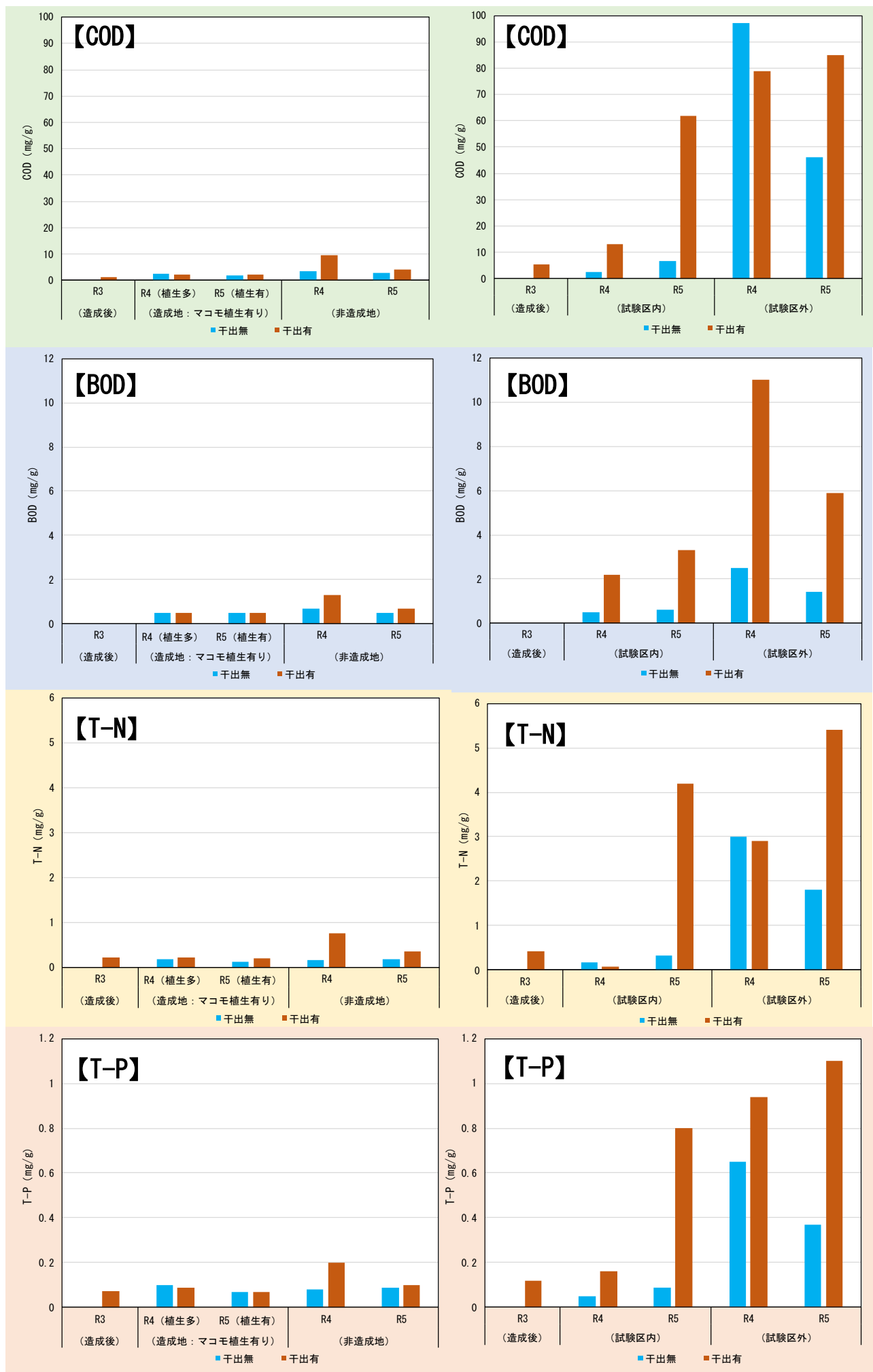


図 6 砂質エコトーン（左）・泥質エコトーン（右）における過去の含有量試験結果との比較

### 3.5 溶出速度試験

#### (イ) 試料採取方法および試験方法

溶出速度試験試料の採取は湖沼底質環境・調査手引き(案)(平成 21 年度 3 月国土交通省東北地方整備局)の方法を基本としたが、現地状況を踏まえて内径 6.0cm のアクリルパイプによって底泥厚が 10cm 以上となるように採取を行った。試験に用いる直上水(湖水)については調査地の水深が浅いことから底泥と同時に十分な量を採取することが難しかったため、試験時には別途採取した湖水をアクリルパイプ内へ水深 60cm となるよう投入し直上水とした。試験は水温一定(20℃)の状態ですべて 7 日間実施し、試験中はエアレーターにより直上水表面層部を常に曝気した。試験終了後は直上水をろ過した後に水質分析を実施した。

#### (ロ) 分析項目

分析項目は COD、T-N、T-P の 3 項目を実施した。

#### (ハ) 試験結果

今年度の溶出量試験結果を表 2 に、過去に伊豆沼で実施された溶出速度試験結果との比較を表 3 に示す。

- ・砂質エコトーンと泥質エコトーンで比較すると、泥質エコトーンで溶出速度が速くなる傾向がみられ、含有量試験の濃度変化傾向と一致していた。
- ・砂質エコトーンの調査地点1と2、泥質エコトーンの調査地点3と4の比較では、データにばらつきはみられるが、泥質エコトーンでは調査地点3で溶出速度が遅くなる傾向が見てとれた。また、砂質エコトーンでは干出時に調査地点1で溶出速度が低下している。
- ・干出の有無では、こちらもばらつきはあるものの、調査地点1及び泥質エコトーン(COD を除く)では干出時よりも非干出時に溶出速度が速くなる傾向にあった。
- ・今年度の調査結果と過去の結果を比較すると、概ね同程度の値を示した。

表 2 溶出速度試験結果

単位 mg/m<sup>2</sup>/d

分析項目	エコトーン 干出の有無	砂質エコトーン		泥質エコトーン	
		調査地点 1 造成地 (マコモ植生有り)	調査地点 2 非造成地	調査地点 3 試験区内	調査地点 4 試験区外
COD	非干出	98.00	-51.37	12.86	20.40
	干出	4.57	87.36	34.29	68.57
T-N	非干出	7.37	-0.93	15.64	67.51
	干出	-9.29	16.57	0.00	17.143
T-P	非干出	0.90	0.73	1.31	5.10
	干出	-4.48	-0.39	-4.46	-4.29

表 3 過去の溶出速度試験結果との比較

エコトーンの種類		砂質エコトーン			泥質エコトーン		
調査実施期間		東北工大	東北大学	宮城県	東北工大	東北大学	宮城県
実施年		2009年	2022年	2023年	2009年	2022年	2023年
COD (mg/m <sup>2</sup> /d)	非干出	—	75.4	98.00	171.8	97.0	12.86
	干出	—	30.8	4.57	—	44.4	34.29
T-N (mg/m <sup>2</sup> /d)	非干出	—	11.7	7.37	—	37.1	15.64
	干出	—	2.5	-9.27	—	10.4	0.00
T-P (mg/m <sup>2</sup> /d)	非干出	—	0.12	0.90	—	0.11	1.31
	干出	—	-0.12	-4.48	—	0.45	-4.46

注 1)調査時期 ;エコトーン非干出:夏季、エコトーン干出:秋季

注 2)東北工大の調査は湖心部の底泥を用いて行い、表中の値は全調査地点の平均値を示している

### 3.6 粒度分布試験結果

#### (イ) 試験方法

粒度試験の方法は日本産業規格 A1204 に則って実施した。

#### (ロ) 試験結果

今年度の粒度試験結果を表 3 に、過去の粒度試験結果との比較を図 7 に示す。

- ・砂質エコトーンにおいては、調査地点 1 及び調査地点 2 の両者が砂もしくは礫混り砂で構成されていた。
- ・一方、泥質エコトーンでは調査地点 3 は主に砂で構成されていたものの、調査地点 4 では季節変化がみられ、非干出時では砂、干出時ではシルトや粘土が主となっていた。
- ・干出時の調査地点 4 を除く調査結果をみると砂分の割合が高く、砂質エコトーンの調査地点 1 及び 2、泥質エコトーンの調査地点 3 ではほぼ同様の粒度組成となっていた。
- ・秋季の調査地点 4 においてはシルト分と粘土分を合わせた割合が概ね 80%程度を占めていた。
- ・昨年度の結果と比較して粒度組成に大きな変化はない。

表 3 粒度試験結果

分析項目	エコトーン 干出の有無	砂質エコトーン		泥質エコトーン		
		調査地点 1 造成地 (マコモ植生有)	調査地点 2 非造成地	調査地点 3 試験区内	調査地点 4 試験区外	
土粒子の 密度(g/cm <sup>3</sup> )	干出無	2.885	2.806	2.671	2.590	
	干出有	2.956	2.861	2.623	2.438	
粒度	礫分(%) (~75mm)	干出無	8.8	3.7	1.0	0.0
		干出有	11.1	9.7	0.2	0.0
	砂分(%) (~2mm)	干出無	90.1	94.8	96.1	73.3
		干出有	87.9	88.7	74.8	18.4
	シルト分(%) (~0.075mm)	干出無	0.4	0.2	1.2	8.0
		干出有	0.5	0.8	9.0	40.1
粘土分(%) (~0.005mm)	干出無	0.7	1.3	1.7	18.7	
	干出有	0.5	0.8	16.0	41.5	
最大粒径 (mm)	干出無	19	9.5	19	2	
	干出有	19	19	9.5	2	
50%粒径 D50(mm)	干出無	0.34	0.33	0.30	0.18	
	干出有	0.36	0.37	0.20	0.0089	
地盤材料 の分類名	干出無	礫混り砂	砂	砂	細粒分質砂	
	干出有	礫混り砂	礫混り砂	細粒分質砂	砂質細粒土	

注)調査時期 ;エコトーン干出無:夏季、エコトーン干出有:秋季

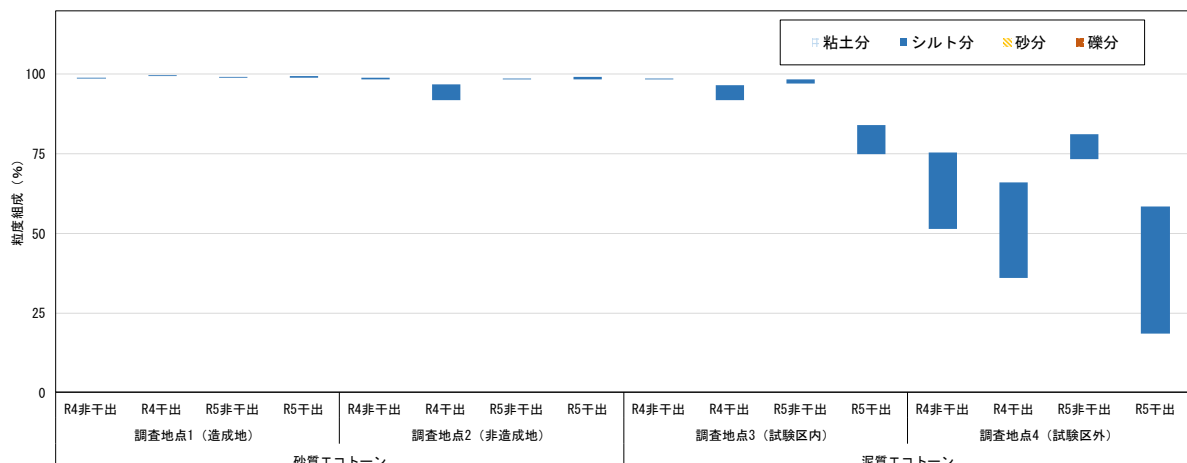


図 7 過去の粒度試験結果との比較



### 3.7 伊豆沼の現況水質（公共用水域調査結果）

- ・BOD、COD、SS、T-N、T-P は冬季から春季にかけて湖水中の濃度が高くなる傾向を示している。
- ・上記の内 BOD、COD、SS は伊豆沼入口（荒川河口付近）よりも伊豆沼中央および伊豆沼出口で高くなる傾向を示している。このような傾向となる原因については複数考えられ、湖沼の内的要因（底質からの溶出、底泥巻き上げによる汚濁等）が作用している可能性や、荒川以外の水源からの流入水（内沼、周辺水田）による負荷が大きい可能性等が考えられる。
- ・DO については夏季を除いて伊豆沼入口よりも伊豆沼中央および出口の方で濃度が高くなっているが、これは湖水中の植物プランクトン等によって溶存酸素量が増加したことなどが考えられる。一方、夏季については、ハスの繁茂による湖流の滞留や水温の上昇に伴う動物プランクトン及びバクテリアなどの活動の活性化により、湖水の溶存酸素量が減少した可能性などが考えられる。

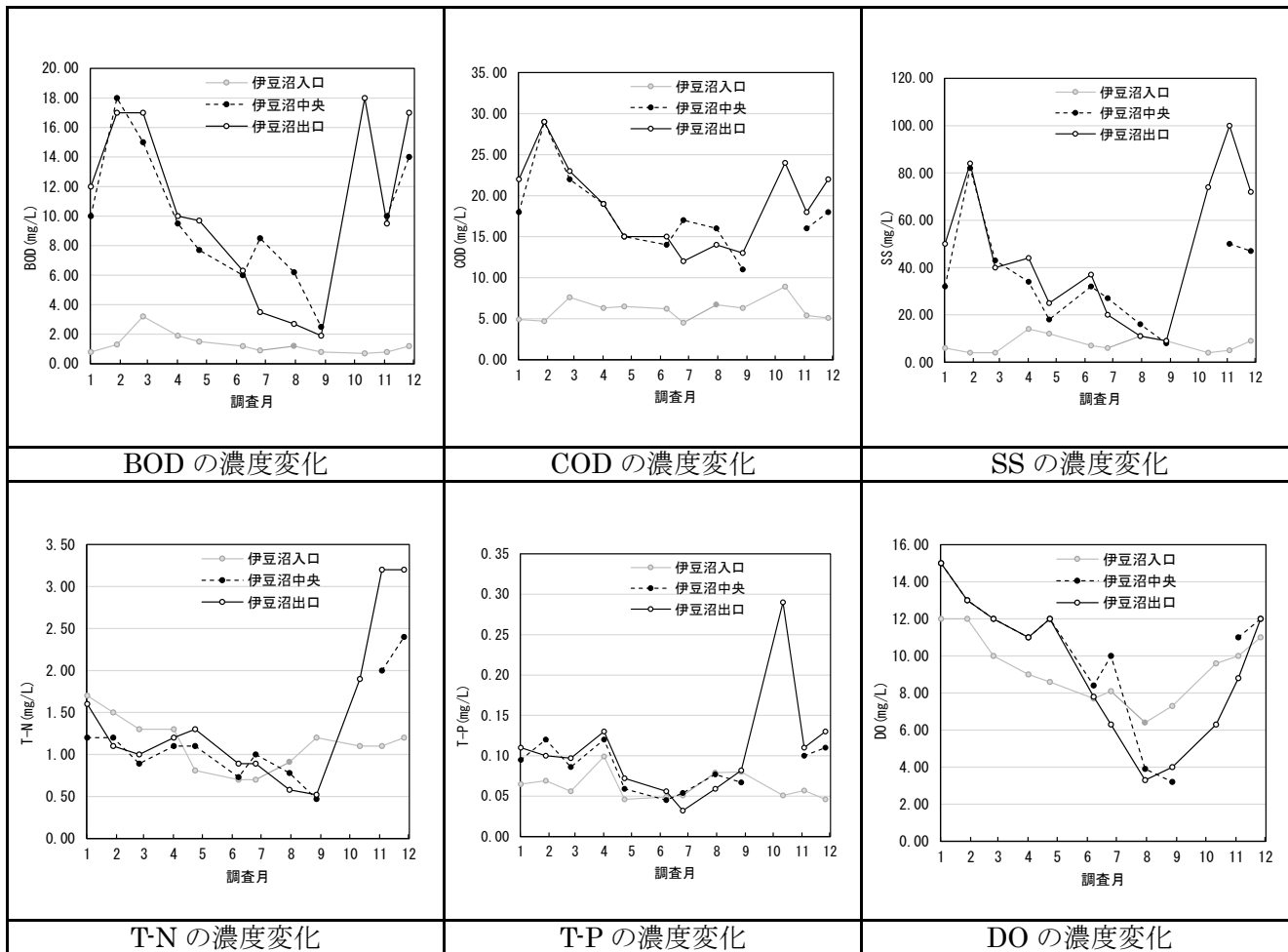


図 8 伊豆沼の水質（2023 年 1 月～2023 年 12 月）

- ・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。
- ・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。
- ・「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間隙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。
- ・「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。
- ・有機物は好気性細菌により分解され、溶存酸素（DO）が消費される。

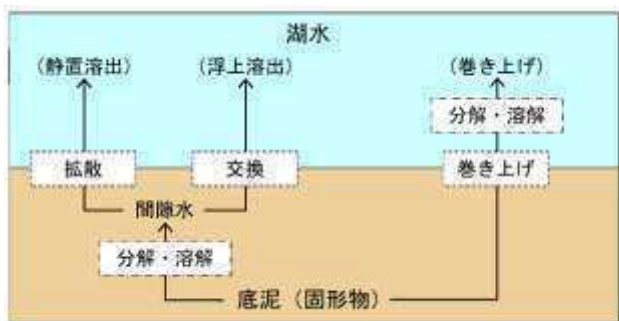


図 9 底泥から湖水への汚濁物質の回帰メカニズム<sup>4)</sup>

### 3.8 考察

非干出時と比較して底質中が好氣的になる干出時において有機物分解が促進され、底質中の COD 値等が減少すると予想されたが、本調査結果においては砂質エコトーンと泥質エコトーンの両底質中に含まれる BOD、COD、T-N、T-P が非干出時よりも干出時に高くなる傾向がほとんどの地点で認められた。この原因としては夏季に繁茂したハス等が分解・堆積し含有量が増加したことなどが考えられる。なお、砂質エコトーンの造成地及び泥質エコトーンの試験区では非施工区域よりも比較的 COD 値等が低いことから、湖岸の造成や池干しによる干出は底質環境の改善に一定の効果があると考ええる。

溶出速度試験においては、砂質エコトーン造成地及び泥質エコトーン(COD 除く)で、干出時に溶出速度が遅くなる傾向がみられ、エコトーン造成による底質環境改善とともに池干し等の対策が水質改善にも一定の効果があることが示唆された。

以上より、本調査において湖岸の造成等が底質環境改善に一定の効果があることを確認した。また、底質環境改善が湖底からの有機物溶出量の減少などにも効果があることが確認できた。

来年度以降の調査においては、引き続き砂質エコトーンと泥質エコトーンにおける含有量試験及び粒度試験の実施によって底質環境改善効果を把握するとともに、今後は砂質エコトーンに新設した蛇籠施設の効果確認等を実施することが必要であると考ええる。

### 参 考 文 献

- 1) 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
- 2) 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
- 3) 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
- 4) 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
- 5) 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
- 6) 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
- 7) 岡本貴喜・西村修・野村宗弘(2022):伊豆沼の水質改善に向けた池干しの評価 東北大学大学院修士論文

以上

## 令和5年度伊豆沼・内沼自然再生事業に基づく水質調査結果について

## 流入河川調査

## 1 調査内容・目的

伊豆沼内の COD 値は長期的に増加しており（表 1）、水質改善が課題となっている。また、公共用水域水質測定結果から、COD 値が伊豆沼流入河川でも高いことが判明している（表 2）。そこで、令和 3 年度から流入河川に複数のポイントを設定し、主に COD 負荷量が増加する地点を把握し、伊豆沼の COD 値増加の原因を究明することを目的に、流入河川の採水及び分析を実施した。

## 2 方法

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。前年度調査により、荒川、照越川いずれにおいても上流地点と下流地点の間に COD 負荷量の差が見られ、その途中に増加の要因があると考えられた。

そこで、今年度は新たに下記のとおりポイントを設定した（図 1、図 2、図 3）。

- (1) 荒川は下流との COD 負荷量比について、令和 3 年度の設定ポイントでは大きく、令和 4 年度に設定した「荒川上流 A」及び「荒川上流 B」では小さかったことから、負荷量増加の原因があるものと予想されるそれぞれの中間地点にポイントを設定し直した。
- (2) 照越川は令和 3 年度、令和 4 年度の設定ポイントのいずれも上流と下流の COD 負荷量比が小さかったため、さらに下流側の地点に負荷量増加の要因があるものと推察されたため、上流地点について、令和 4 年度の上流地点から約 1.3km 下流側を新たに「照越川上流」を設定した。

その他下流地点については、両河川とも従来と同じ地点とした。

また、有機汚濁成分の微生物学的分解性の難易を把握することを目的に、令和 4 年度から BOD 値も併せて測定している。

なお、調査時期については、水質の季節変動も把握するため、引き続き夏季（7 月）と冬季（12 月）に実施することとした。

## 3 令和 5 年度の調査結果

## (1) COD 値、COD 負荷量

## (a) 荒川流域

上流域と下流域を比較したところ、COD 値は過年度とほぼ変わらない値であった。COD 負荷量では、冬季は令和 3 年度と令和 4 年度の間程度比が見られたものの、夏季については上流 A、B とともに流量が非常に小さかったためか、過年度と

比較して最も小さい負荷量比となった。また、特に上流 B ではクロロフィル a が大きな値を示した。

冬季の結果からは、令和 3 年度上流設定ポイントと令和 4 年度上流設定ポイントの間で段階的に負荷量が増加しているものと思われる（図 2、表 3、表 4）。

## (b) 照越川流域

過年度と比べ、夏季に COD 負荷量比が大きくなっていった。調査時、付近で生活排水の流入が見られ、実際にアンモニウムイオンと磷酸態磷が過年度よりも多量に検出されたため、これが原因と考えられる。

冬季調査時は生活排水の流入が見られず、COD 負荷量比は依然として小さいままであった。従って、恒常的な負荷量増加の要因はさらに下流側にあるものと推察される（図 3、表 4）。

## (c) 伊豆沼流入口及び流出口

夏季の流出口において、COD 値が令和 4 年度よりもさらに高い値を示し、令和 3 年度と比較して 1.5 倍以上の増加となった。原因としては、令和 4 年 7 月豪雨の影響で沼内のハスの繁茂が大幅に遅れ、植物プランクトンの繁殖が優先したことが考えられる。さらに、今年度の夏季は観測史上最も平均気温が高く、沼内の水温上昇が底質からの有機物質等の溶出を増加させたことも一因として考えられる。

一方、COD 負荷量は、流入口と流出口において大きな差が見られる点は過年度と同様の傾向である。年々流量の測定値が減少しており、数値上負荷の出入りは減少しているように見えるが、調査時の降雨状況等にも大きく左右される数字であるため、今後のデータの積み重ねを踏まえて評価したい（表 3、表 4）。

## (2) COD 及び BOD の関係

伊豆沼流入河川の BOD 値は、令和 4 年度においてはほぼ 1.0mg/L 以下であったが、今年度の夏季においては全ての地点で 1.5mg/L 以上と、河川の環境基準類型 AA の値を超える結果となった。

BOD/COD 比について、今年度の夏季で流出口において大幅に増加していた。先述したとおり、昨年度に比べ大幅に増殖した植物プランクトンが呼吸により消費した酸素が BOD 値に影響したものと考えられる。（表 3）。

#### 4 今後の展開について

今年度は、特に夏季において汚濁発生に関わる事象がいくつか見られた。それらが局所的かつ一時的なものである可能性も考慮し、採水箇所や時期を選定する参考としたい。

COD 負荷量については、上流域と下流域の比率から、途中流域にもさらに増加の要因があるものと推察されるため、引き続き、流入河川の水質を縦断的に調査し、季節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る必要があるものと考えている。



図1 令和5年度調査ポイント

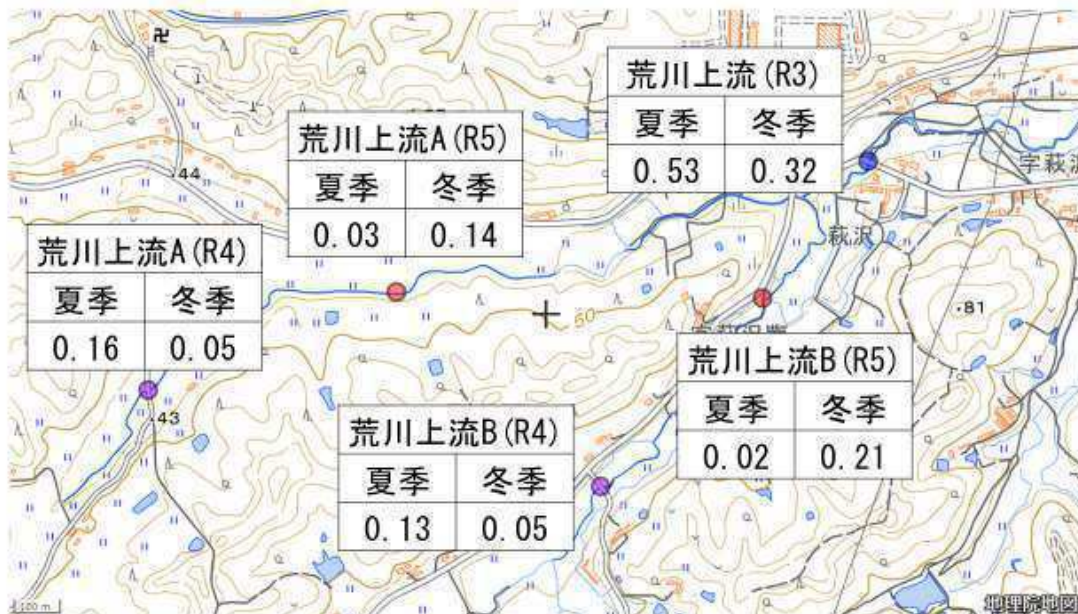


図2 荒川上流における下流とのCOD負荷量比 (R3~R5)

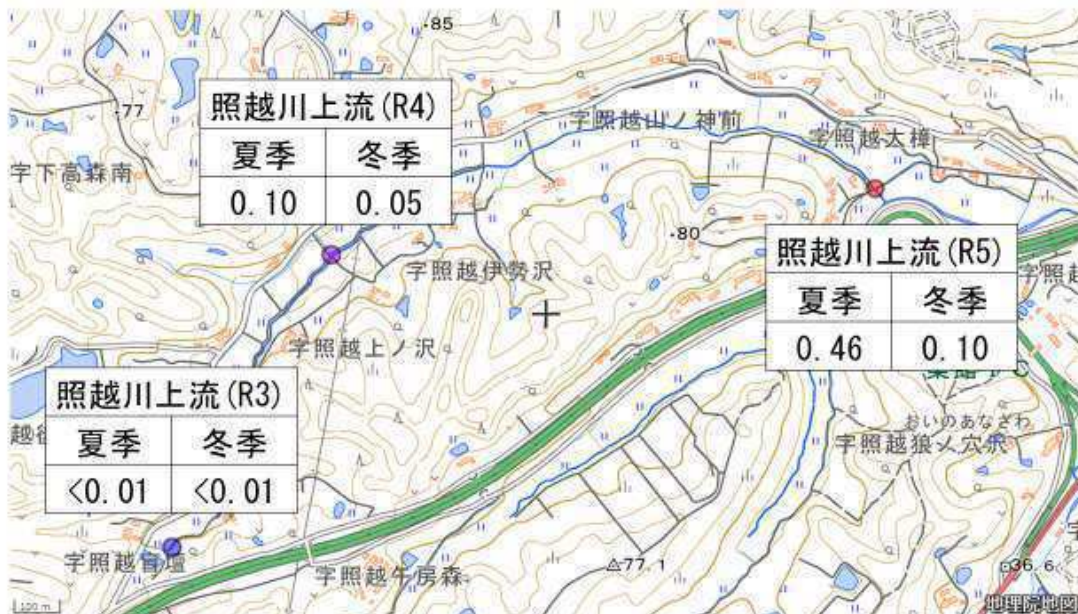


図3 照越川上流における下流とのCOD負荷量比 (R3~R5)

① COD経年変化と順位 (mg/L)

年度	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
75%値	9.0	9.8	9.9	9.2	9.6	9.4	11	9.6	9.1	11	13	14	15	16	15	20
平均値	8.3	9.5	10	8.6	9.2	8.8	10	9.2	8.9	11	11	13	14	14	13	17
基準値	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
順位	7位	1位	1位	-	3位	3位	2位	2位	3位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	-

\* 順位は年平均値による。H20年度から全国ワーストは5位まで発表。(6位以下は不明。)

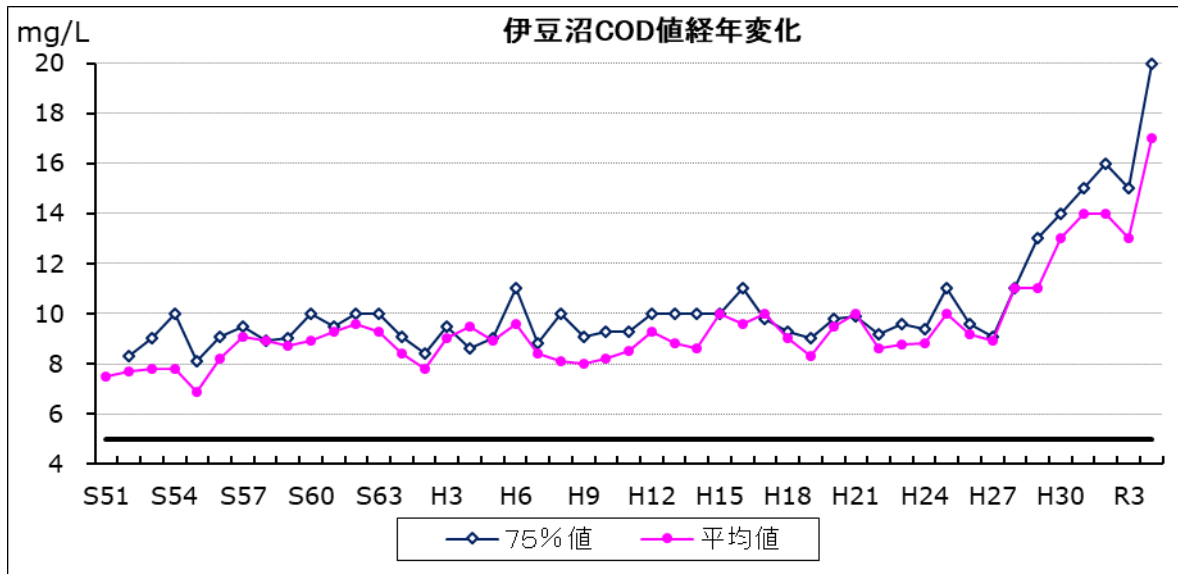


表1 伊豆沼COD値経年変化 (公共用水域測定結果)

伊豆沼入口測定結果 (mg/L)												
	R1.4	R1.5	R1.6	R1.7	R1.8	R1.9	R1.10	R1.11	R1.12	R2.1	R2.2	R2.3
BOD	2.8	1.5	2.3	1.4	0.9	0.9	0.7	0.9	0.8	1.0	0.9	1.1
COD	7.1	6.6	12.0	6.8	6.6	7.7	6.3	4.7	4.7	4.7	3.0	5.3
	R2.4	R2.5	R2.6	R2.7	R2.8	R2.9	R2.10	R2.11	R2.12	R3.1	R3.2	R3.3
BOD	1.0	1.3	1.5	1.1	0.9	0.7	0.9	0.8	0.8	1.3	1.7	1.2
COD	3.4	4.5	6.5	7.7	6.0	4.7	5.7	4.2	4.3	5.9	5.6	3.7
	R3.4	R3.5	R3.6	R3.7	R3.8	R3.9	R3.10	R3.11	R3.12	R4.1	R4.2	R4.3
BOD	1.2	1.9	1.3	1.0	1.0	1.4	0.7	0.8	0.6	1.5	1.5	1.3
COD	3.5	5.9	5.8	5.0	7.2	6.9	5.4	5.0	6.4	5.6	5.2	4.9
	R4.4	R4.5	R4.6	R4.7	R4.8	R4.9	R4.10	R4.11	R4.12	R5.1	R5.2	R5.3
BOD	2.2	1.3	1.6	1.3	0.9	1.7	0.9	1.9	1.2	0.8	1.3	3.2
COD	6.8	5.2	8.3	7.5	7.3	5.9	5.8	8.4	5.6	4.9	4.7	7.6

表2 伊豆沼入口測定結果 (公共用水域測定結果)

		COD (mg/L)	d-COD (mg/L)	BOD (mg/L)	BOD/COD	流量 (m3/s)	COD負荷量 (kg/d)	COD負荷量 上下流比
R5冬	荒川上流A	3.8	3.7	0.3	0.08	0.030	9.9	0.14
	荒川上流B	5.0	4.6	0.7	0.14	0.034	14.7	0.21
	照越川上流	3.8	3.8	0.5	0.13	0.004	1.4	0.10
	荒川下流	3.4	3.2	0.8	0.24	0.235	70.8	1.00
	照越川下流	5.6	5.4	0.7	0.13	0.029	14.2	1.00
	伊豆沼入口橋	3.9	3.5	0.7	0.18	0.149	50.3	-
	伊豆沼出口橋	18.5	9.3	10.9	0.59	0.688	1103.0	-
R5夏	荒川上流A	8.2	7.5	1.7	0.21	0.005	3.5	0.03
	荒川上流B	8.6	6.4	2.0	0.23	0.003	2.2	0.02
	照越川上流	9.3	8.5	1.9	0.20	0.005	3.8	0.46
	荒川下流	5.4	4.4	1.6	0.30	0.231	109.2	1.00
	照越川下流	9.6	8.6	1.9	0.20	0.010	8.3	1.00
	伊豆沼入口橋	5.7	5.0	1.6	0.28	0.107	52.9	-
	伊豆沼出口橋	16.6	10.1	7.6	0.46	0.978	1405.9	-
R4冬	荒川上流A	3.7	3.0	0.5	0.14	0.024	7.9	0.05
	荒川上流B	4.2	3.7	0.7	0.17	0.022	8.1	0.05
	照越川上流	3.7	3.6	0.3	0.08	0.008	2.6	0.05
	荒川下流	3.7	3.2	0.9	0.24	0.467	152.1	1.00
	照越川下流	5.3	4.8	0.6	0.11	0.105	48.8	1.00
	伊豆沼入口橋	4.2	3.7	0.7	0.17	0.585	213.0	-
	伊豆沼出口橋	18.0	8.7	11.0	0.61	-	-	-
R4夏	荒川上流A	8.1	7.2	0.9	0.11	0.042	29.6	0.16
	荒川上流B	8.3	6.9	1.1	0.13	0.032	23.1	0.13
	照越川上流	5.7	4.0	0.6	0.11	0.010	5.0	0.10
	荒川下流	4.8	4.3	0.6	0.13	0.430	181.7	1.00
	照越川下流	9.5	8.2	0.8	0.08	0.058	47.8	1.00
	伊豆沼入口橋	5.4	4.4	0.7	0.13	0.496	231.8	-
	伊豆沼出口橋	11.6	8.1	3.0	0.26	1.327	1331.7	-
R3冬	荒川上流	4.3	3.5	-	-	0.161	60.4	0.32
	照越川上流	2.2	2.0	-	-	0.002	0.4	0.00
	荒川下流	4.1	3.0	-	-	0.529	190.1	1.00
	照越川下流	5.9	5.2	-	-	0.150	76.7	1.00
	伊豆沼入口橋	4.3	3.5	-	-	-	-	-
	伊豆沼出口橋	13.1	7.5	-	-	1.230	1393.2	-
R3夏	荒川上流	8.1	6.7	-	-	0.323	227.2	0.53
	照越川上流	5.3	4.8	-	-	0.001	0.5	0.00
	荒川下流	7.7	6.6	-	-	0.645	431.3	1.00
	照越川下流	9.3	8.3	-	-	0.176	142.6	1.00
	伊豆沼入口橋	8.2	7.1	-	-	1.187	849.2	-
	伊豆沼出口橋	9.3	7.2	-	-	2.770	2235.3	-

表3 COD、BOD、負荷量関係のデータ一覧 (R3~R5)

		NH4-N (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	P04-P (mg/L)	クロロフィルa ( $\mu$ g/L)	フェオフィチンa ( $\mu$ g/L)
R5冬	荒川上流A	0.0428	0.0031	0.1598	0.0195	0.4	0.6
	荒川上流B	0.0872	0.0090	0.5602	0.0296	4.4	2.1
	照越川上流	0.0625	0.0049	0.4216	0.0465	0.7	1.0
	荒川下流	0.1095	0.0120	0.9700	0.0317	2.2	1.9
	照越川下流	0.0677	0.0096	0.4799	0.0493	2.3	1.4
	伊豆沼入口橋	0.0823	0.0109	0.8901	0.0330	3.1	2.4
	伊豆沼出口橋	0.9315	0.0183	0.1229	0.0145	112.6	54.3
R5夏	荒川上流A	0.0568	0.0099	0.1142	0.0825	2.7	4.9
	荒川上流B	0.0839	0.0341	0.3144	0.0391	40.9	7.2
	照越川上流	0.4415	0.1235	0.3735	0.2250	5.3	7.2
	荒川下流	0.0600	0.0215	0.5475	0.0621	6.0	3.8
	照越川下流	0.0452	0.0180	0.1889	0.0971	7.6	8.0
	伊豆沼入口橋	0.1385	0.0140	0.4720	0.0590	4.5	3.9
	伊豆沼出口橋	0.0110	0.0118	0.0067	0.0183	90.9	37.5
R4冬	荒川上流A	0.0513	0.0026	0.1397	0.0095	2.1	1.5
	荒川上流B	0.1018	0.0277	0.4097	0.0155	4.6	1.7
	照越川上流	0.0431	0.0044	0.2801	0.0098	1.7	1.0
	荒川下流	0.1582	0.0257	1.4558	0.0366	4.1	2.8
	照越川下流	0.0950	0.0128	0.3940	0.0536	2.5	1.8
	伊豆沼入口橋	0.1424	0.0222	1.1303	0.0349	3.0	1.9
	伊豆沼出口橋	0.2277	0.0121	0.1355	0.0089	88.6	53.0
R4夏	荒川上流A	0.0660	0.0073	0.1777	0.0563	2.6	3.2
	荒川上流B	0.1693	0.0248	0.1583	0.0371	2.1	4.4
	照越川上流	0.0443	0.0042	0.2319	0.0366	0.8	0.6
	荒川下流	0.0413	0.0087	0.3654	0.0305	3.9	2.7
	照越川下流	0.0318	0.0055	0.0697	0.0786	6.9	4.6
	伊豆沼入口橋	0.0441	0.0111	0.4117	0.0352	6.1	4.2
	伊豆沼出口橋	0.0223	0.0010	0.0006	0.0043	43.1	19.9
R3冬	荒川上流	0.2062	0.0129	0.3814	0.0186	3.0	3.0
	照越川上流	0.0388	0.0023	0.4770	0.0053	0.2	0.3
	荒川下流	0.1817	0.0198	1.3497	0.0243	5.0	3.1
	照越川下流	0.1738	0.0145	0.3979	0.0334	2.5	2.7
	伊豆沼入口橋	0.1999	0.0232	1.0688	0.0312	1.7	2.3
	伊豆沼出口橋	1.0840	0.0170	0.1619	0.0121	72.9	50.8
R3夏	荒川上流	0.0239	0.0082	0.2635	0.0521	2.7	3.1
	照越川上流	0.0281	0.0041	0.5829	0.0537	0.5	0.6
	荒川下流	0.0589	0.0222	0.6012	0.0694	2.7	2.7
	照越川下流	0.0396	0.0179	0.4655	0.0800	3.5	3.0
	伊豆沼入口橋	0.0409	0.0143	0.6271	0.0710	3.5	3.1
	伊豆沼出口橋	0.1046	0.0014	0.0028	0.0209	27.7	13.4

表4 栄養塩、クロロフィル関係のデータ一覧 (R3~R5)

伊豆沼・内沼における外来魚対策について

1. 経緯等

伊豆沼・内沼では、特定外来生物であるオオクチバス等の食害により、平成 8（1996）年頃からゼニタナゴ（絶滅危惧 IA 類）などの在来魚類が大きく減少した。当事務所では、地元 NPO や有識者、関係行政機関等の協力を得て、平成 16（2004）年度からオオクチバス等の防除事業に着手している。

当所の取組みに加え多くの関係機関や関係者の取組みにより、ブルーギルやオオクチバスは低密度状態となり、ゼニタナゴなどの在来魚類の回復が見られるようになった。

現時点では捕獲の圧力を弱めてしまうと、オオクチバスの個体数が再び増加する懸念があることから、更なる低密度状態を目指している。具体的には、繁殖が困難な密度まで減少させた状態である遅滞相管理を目標として捕獲等の対策を行っていく。

2. 令和 5 年度の取組状況

これまでの取組を継続し、人工産卵床等による防除活動や魚類の環境 DNA 調査を実施した。また、新たに密放流対策事業として普及啓発活動を実施した。

- (1) 過年度に引き続き、人工産卵床、三角網、定置網、刺網、電気ショックカーによる防除を実施し、下記の結果を得られた。2023 年は産卵床での駆除数が多く、成魚の増加が懸念された。この状況が次年度以降も継続するかどうか、注視していく必要がある。

表1.人工産卵床、三角網による捕獲結果

	オオクチバス		ブルーギル	
	卵	稚魚	卵	稚魚
人工産卵床	52		0	
三角網		61,946		0
合計	52	61,946	0	0

表2.定置網、刺網、電気ショックカーでの捕獲数

		オオクチバス		ブルーギル	
		成魚	幼魚	成魚	幼魚
定置網	繁殖期	5	20	0	0
	非繁殖期	2	98	0	20
刺網	繁殖期	1	0	0	0
	非繁殖期	5	0	0	0
電気ショックカー	繁殖期	59	0	0	0
	非繁殖期	4	93	0	0
合計					

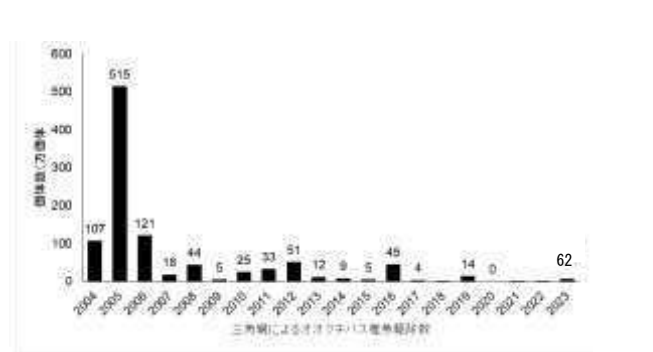
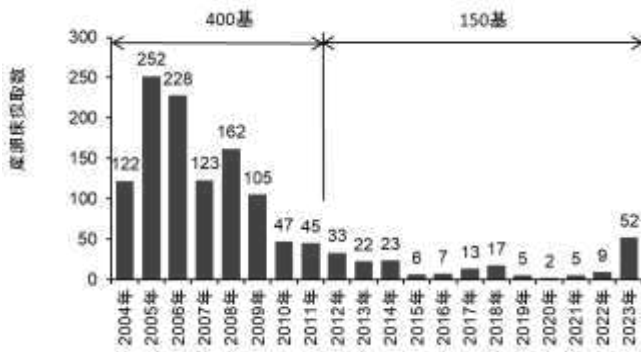


図 1. 人工産卵床によるオオクチバス産卵床駆除数、 図 2. 三角網によるオオクチバス稚魚駆除数。



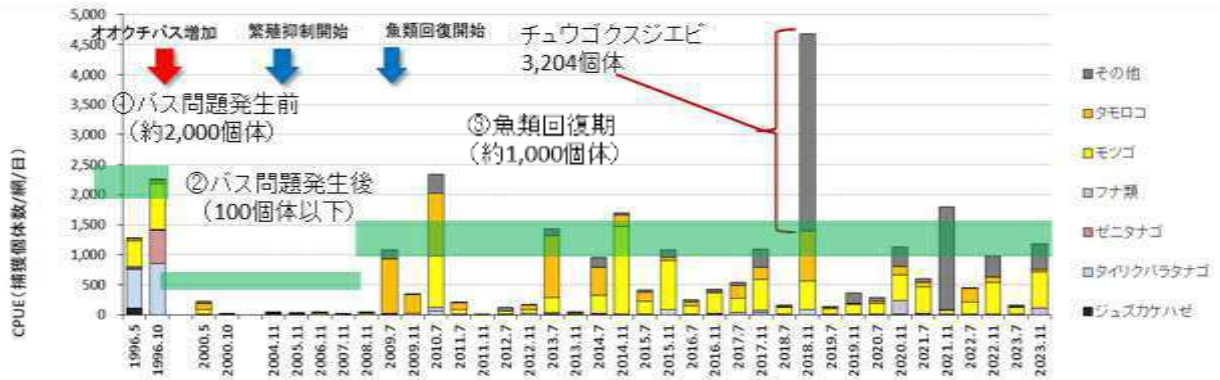


図 3. 伊豆沼・内沼における定置網1枚あたりの魚類捕獲数の経年変化.

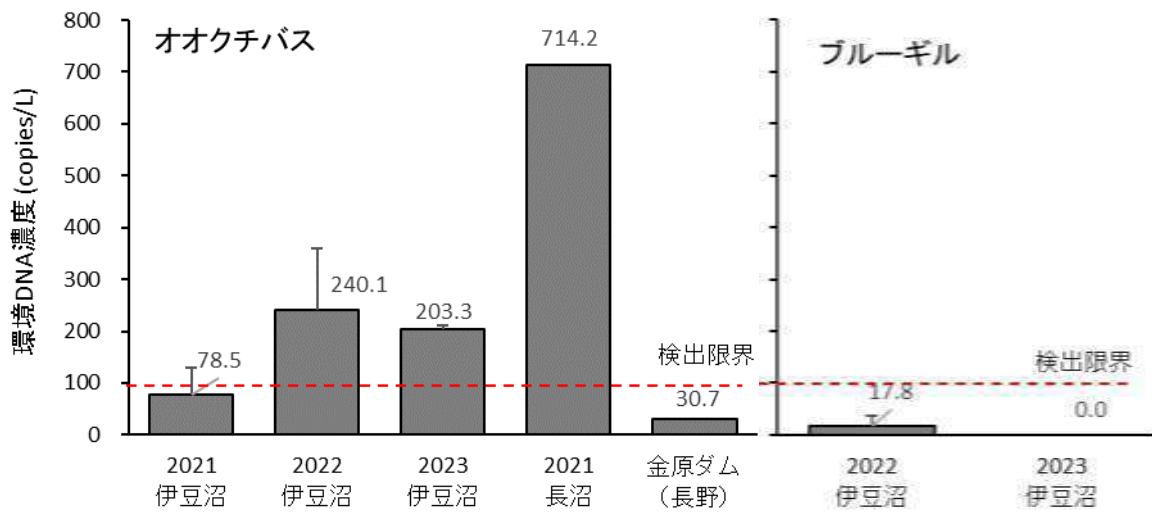


図 4. 伊豆沼・内沼および他水域におけるオオクチバス・ブルーギルの環境 DNA 濃度の経年変化.

環境 DNA は魚類の生息状況を評価する新技術として期待されている技術であり、当該沼の外来魚のモニタリングに活用していく目的で測定した。今年度のオオクチバスの環境 DNA 濃度は 203.3 copies/L で、根絶にほぼ成功した金原ダムの値と比較するとまだ高い値であった。一方、ブルーギルについては、まったく検出されず、遅滞相管理の状況に入ったものと考えられた。

(2) 密放流対策事業として伊豆沼・内沼に監視カメラ 1 基、注意喚起看板 4 基を 2023 年 5 月から 10 月まで設置した。また、住民や小学生を対象とした普及広報資料として昨年度作成したマグネット式ステッカー、クリアファイルの配布を行った。



## 令和5年度伊豆沼・内沼を利用した取組等実績一覧

## 【登米市】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
伊豆沼はすまつり (登米市迫会場)	ハスの開花 状況がよく なかったた め、「中止」	小型遊覧船に乗り伊豆沼 の一面に咲き誇るハス及 び水鳥を鑑賞(25分程度)。 早朝からおまつりは開催 されているため、乗船後の 近隣周遊も促進できる。	景観(ハス) 植物・動物(水 鳥他)	なし	伊豆沼・内沼 はすまつり実 行委員会
登米市環境出前講 座	R5.11.17、 R6.1.18	自然とのふれあい体験を 取り入れた総合的な環境 学習プログラムを提供し、 今後の環境教育及び環境 保全活動の拡充につなげ る。	野鳥	新田小学校、 石越小学校	登米市
第62回伊豆沼・内 沼クリーンキャン ペーン	3月下旬	伊豆沼・内沼周辺の美しい 水辺の景観を守るため、地 域の小中学校、企業、団体 等の方々と協働し、清掃活 動を実施している。	伊豆沼・内沼	栗原市・登米 市の団体、個 人	伊豆沼・内沼 クリーンキャン ペーン実行 委員会 栗原市、登米 市共催

## 【栗原市】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
伊豆沼・内沼はす まつり	R5.7.22(土) ～8.27(日)	ラムサール湿地である伊 豆沼・内沼で遊覧船に乗 り、湖面いっぱいに咲き誇 るハスの花を間近で観賞 する。 (昨年の豪雨によりハス の開花状況が悪かったた め伊豆沼のみ遊覧船運行)	景観(ハス)	一般	伊豆沼・内沼は すまつり実行委 員会

栗駒山麓ジオパーク学習	R5.6~12	ふるさと栗原を学ぶジオパーク学習の一環として、伊豆沼・内沼の成り立ちや、動植物の生態系、環境について学習する機会として開催	景観（伊豆沼、ハス、鳥類、干拓地）、動植物（水生植物、昆虫、鳥類）、レクリエーションの場（昆虫採集、水生生物観察）	小・中学生（学年単位）	栗駒山麓ジオパーク推進協議会
日本ジオパークネットワーク再認定審査	R5.11.13~15	栗駒山麓ジオパークの日本ジオパークネットワーク再認定現地審査で利用したもの。3日間現地調査員による現地確認や意見交換が行われ、伊豆沼・内沼では保全や活用の事例、渡り鳥の飛来の様子を紹介したもの。	景観（伊豆沼、鳥類、干拓地）、	栗駒山麓ジオパーク推進協議会関係者 日本ジオパーク委員会委員	栗駒山麓ジオパーク推進協議会
第62回伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン	R6.3.21	伊豆沼・内沼周辺の湖沼環境を保全する清掃活動。	レクリエーションの場（清掃）	一般	伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン実行委員会

## 【一般社団法人くりはらツーリズムネットワーク】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
日曜日のゴミ拾い CLEAN WETRANS Project	4/2（日） 5/14（日） 6/4（日） 7/2（日） 8/6（日） 9/3（日） 10/1（日） 11/5（日） 12/3（日） 1/7（日）	毎月定例で伊豆沼・内沼周辺のゴミ拾いを行う。  ・参加者：308人 ・ゴミ：計279.7kg	景観・環境 レクリエーション 植物・動物（ハス、昆虫、鳥類）	どなたでも	（一社）くりはらツーリズムネットワーク
JTB 地域いきいきプロジェクト	10/28（土）	企業のSDGs活動の受入で伊豆沼周辺のゴミ拾い。  ・参加者：27人 ・ゴミ：計10.45kg	景観・環境 レクリエーション 植物・動物（ハス、昆虫、鳥類）	一般	（株）JTB （有）伊豆沼農産

伊豆沼・内沼エコツアー「マガン観察」 飛び立ち・ねぐら入り	11/3（金） 12/16（土）	伊豆沼・内沼に飛来しているマガンの飛び立ち・ねぐら入りを観察するプログラム。観察時のマナー、伊豆沼・内沼の歴史、マガンの生態なども説明。	景観・環境 植物・動物（枯れハス、鳥類）	一般	（一社）くりはらツーリズムネットワーク
日曜日のゴミ拾い CLEAN WETRANS Project	2/4（日） 3/3（日）	毎月定例で伊豆沼・内沼周辺のゴミ拾いを行う。	景観・環境 レクリエーション 植物・動物（ハス、昆虫、鳥類）	どなたでも	（一社）くりはらツーリズムネットワーク

## 【有限会社伊豆沼農産】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
インバウンド受入を想定したモニターツアー	10～12月 計6回	海外観光客を受け入れる体制強化のためツアー。野鳥観察や郷土芸能、郷土料理体験を組み合わせた内容で実施。	伊豆沼・内沼の景観、動植物	一般、企業	伊豆沼農産
漁師体験講習会	8月、9月 計2回	伊豆沼の現状と環境保全活動、漁師体験企画時の注意点等を学ぶ講習会	伊豆沼・内沼の動植物	地元住民	伊豆沼農産
教育旅行の受入	5月、10月 計5回	みやぎ教育旅行コーディネート支援センターと連携したSDGs 探究学習特化型プログラム	伊豆沼・内沼の景観、動植物	中・高校生	旅行会社、伊豆沼農産
クリーン活動	R5.10.28	企業のSDGs活動受入（伊豆沼周辺の清掃活動と食農体験を実施）	伊豆沼	一般	旅行会社、伊豆沼農産
伊豆沼八景の検討会	7月～	伊豆沼・内沼の見どころポイントの選定、マップ制作	伊豆沼・内沼の景観、動植物	地元住民	伊豆沼農産

## 【登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
展示事業	通年	地元写真家の作品を館内に展示	伊豆沼・内沼の景観、動植物		登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター、伊豆沼内沼クラブ
環境教育事業	不定期開催	伊豆沼周辺の動植物を観察し、ワイズユースを学ぶイベント	伊豆沼・内沼の景観、動植物	小・中・高、大学、一般	登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター
伊豆沼読書会	毎月最終土曜日	文学、自然をテーマに伊豆沼の新しい見方を学び、その魅力を再発見するイベント	伊豆沼・内沼の景観、近隣地域の文化等	一般	登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター、伊豆沼読書会

## 【宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
自然体験講座 (漁師体験ほか)	R5. 6. 24 ほか計6回	魚類や水生昆虫の採集体験を通じ、沼の貴重な自然環境を体感する。	伊豆沼の魚類や水生昆虫	小学生以上 20人	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団
自然体験講座 (飛び立ち観察会)	R5. 11. 11 ほか計4回	伊豆沼で早朝のガン飛び立ち観察会と志津川湾でのコクガン観察会を実施しました。	伊豆沼の鳥類。志津川湾の鳥類	小学生以上 20人	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団
各種体験・保全活動	R5. 06月～12月 計31件	水生植物園などを活用した水辺の体験活動や保全活動を実施しました。	伊豆沼内沼の景観、動植物	トヨタ自動車東日本(株)・豊田合成東日本(株)・小中学校・高校・大学等、小学生以上 670人	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団(受け入れ)
伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン	R6. 3. 21	春分の日に伊豆沼・内沼クリーンキャンペーンを実施する予定です。	伊豆沼・内沼	登米市、栗原市の団体、個人 R5年の参加者は625名でした。	伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン実行委員会 栗原市、登米市共催

## 令和6年度伊豆沼・内沼を利用した取組等の予定一覧

### 【登米市】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
伊豆沼・内沼はすまつり	7月下旬～ 8月下旬	ラムサール湿地である伊豆沼・内沼で遊覧船に乗り、湖面いっぱいに咲き誇るハスの花を間近で観賞する。 令和5年度、登米市の迫会場はハスの生育状況により開催を断念、令和6年度の回復状況に期待。	景観（ハス）	一般	伊豆沼・内沼はすまつり実行委員会 （栗原市、登米市共催）
登米市環境出前講座	11月下旬	自然とのふれあい体験を取り入れた総合的な環境学習プログラムを提供し、今後の環境教育及び環境保全活動の拡充につなげる。	野鳥	市内小学校	登米市
第63回伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン	3月下旬	伊豆沼・内沼周辺の美しい水辺の景観を守るため、地域の小中学校、企業、団体等の方々と協働し、清掃活動を実施している。	伊豆沼・内沼	栗原市・登米市の団体、個人	伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン実行委員会 （栗原市、登米市共催）

### 【栗原市】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
伊豆沼・内沼はすまつり	7月下旬～ 8月下旬	ラムサール湿地である伊豆沼・内沼で遊覧船に乗り、湖面いっぱいに咲き誇るハスの花を間近で観賞する。	景観（ハス）	一般	伊豆沼・内沼はすまつり実行委員会 （栗原市、登米市共催）
栗駒山麓ジオパーク学習	R6.6～12	ふるさと栗原を学ぶジオパーク学習の一環として、伊豆沼・内沼の成り立ちや、動植物の生態系、環境について学習する機会として開催	景観（伊豆沼、ハス、鳥類、干拓地）、動植物（水生植物、昆虫、鳥類）、レクリエーションの場（昆虫採集、水生生物観察）	小・中学生（学年単位）	栗駒山麓ジオパーク推進協議会
第63回伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン	R7.3.21	伊豆沼・内沼周辺の湖沼環境を保全する清掃活動。	レクリエーションの場（清掃）	一般	伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン実行委員会 （栗原市、登米市共催）

## 【一般社団法人くりはらツーリズムネットワーク】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
日曜日のゴミ拾い CLEAN WETRANS Project	毎月第一 日曜日	毎月定例で伊豆沼・内沼 周辺のゴミ拾いを行う。	景観・環境 レクリエーシ ョン 植物・動物 (ハス、昆 虫、鳥類)	どなたでも	(一社)くりはら ツーリズムネット ワーク
伊豆沼・内沼エコツ アー「マガン観察」 飛び立ち・ねぐら入 り	10月中旬 ～12月中 旬	伊豆沼・内沼に飛来して いるマガンの飛び立ち・ ねぐら入りを観察する プログラム。観察時のマ ナー、伊豆沼・内沼の歴 史、マガンの生態なども 説明。	景観・環境 植物・動物 (枯れハス、 鳥類)	一般	(一社)くりはら ツーリズムネット ワーク

## 【有限会社伊豆沼農産】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
ワイズユースをテ ーマにした観光コ ンテンツの開発	通年	①伊豆沼・内沼の景観、 動植物を活用した体験 企画 ②空き家、民泊、キャン プ等の施設整備 ③農業体験、郷土料理加 工体験企画	伊豆沼・内沼 の景観、動植 物	一般、企業	伊豆沼農産
国内外の観光客を 対象としたツアー 受入	通年	ハス・野鳥観察をはじ め、漁師体験、星空観察、 郷土料理体験等を組み 合わせたツアーの企画・ 運営。伊豆沼八景の活用 も想定中。	伊豆沼・内沼 の景観、動植 物	一般、企業	伊豆沼農産

## 【登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
展示事業	通年	地元写真家の作品を館内に展示	伊豆沼・内沼の景観、動植物		登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター、伊豆沼内沼クラブ
環境教育事業	不定期開催	伊豆沼周辺の動植物を観察し、ワイズユースを学ぶイベント	伊豆沼・内沼の景観、動植物	小・中・高 大学、一般	登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター、伊豆沼読書会
伊豆沼読書会	毎月最終土曜日	文学、自然をテーマに伊豆沼の新しい見方を学び、その魅力を再発見するイベント	伊豆沼・内沼の景観、近隣地域の文化等	一般	登米市伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター、伊豆沼読書会

## 【宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団】

取組名称	実施日	概要	活用資源	参加対象	主催
自然体験講座	10回	6,7月は水辺の生き物採集と観察会。 7,8月は昆虫採集と標本作り。 8,9月は伊豆沼漁師体験。 11月以降は、伊豆沼で早朝のガン飛び立ち観察会と志津川湾でのコクガン観察会を実施します。	伊豆沼の昆虫類、魚類、鳥類。志津川湾の鳥類	小学生以上 20人。	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団
各種体験・保全活動	適宜	水生植物園などを活用した水辺の体験活動や保全活動を実施します。	伊豆沼・内沼の景観、動植物	小学生以上	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 (受け入れ)
伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン	R7.3.21	春分の日伊豆沼・内沼クリーンキャンペーンを実施する予定です。	伊豆沼・内沼	登米市、栗原市の団体、個人	伊豆沼・内沼クリーンキャンペーン実行委員会 栗原市、登米市共催