

# 手賀沼北千葉導水一部停止時における水質変動について

星野武司 品川知則 勝見大介 藤井稔彦 横山智子

## 1 目的

2021 年度に手賀沼において千葉県水質保全課による外来植物撤去工事が実施され、2021 年 6 月 23 日から 7 月 2 日かけて、柏市戸張新田地先にある北千葉導水北千葉第二機場の手賀沼流入部周辺における作業の安全性確保のため導水が停止された。北千葉導水の一部停止により手賀沼の水質悪化が懸念されたため、今回、その影響の有無を評価するために手賀沼内の水質調査を実施した。

## 2 調査方法等

### 2・1 調査期間

水質・流況連続調査；2021 年 6 月 23 日～2021 年 7 月 6 日

沼内水質分布調査；2021 年 6 月 23 日，6 月 28 日，7 月 2 日，7 月 6 日

流出入河川調査；2021 年 6 月 23 日，6 月 28 日，6 月 30 日，7 月 2 日，7 月 6 日

### 2・2 調査地点（図 1）

水質・流況連続調査；手賀沼中央

沼内水質分布調査；手賀沼内 8 地点

流出入河川調査；流出入河川 4 地点



### 2・3 調査方法

#### 2・3・1 水質・流況連続調査

手賀沼中央の沼底から 1.3 m の位置に多項目水質計（YSI 製 EXO2），流向流速計（JFE アドバンテック製 INFINITY-EM）を設置し，以下の項目について 15 分毎に測定し，時間平均値とした。気象データは我孫子気象観測所のアメダスデータを用いた。

【多項目水質計】水温，pH，溶存酸素（DO），電気伝導度（EC），クロロフィル a（Chla），フィコシアニン（Phy），濁度，全水深

【流向流速計】流向，流速

#### 2・3・2 沼内水質分布調査

沼内 8 地点において，現場測定及び採水を行った。現場測定は，多項目水質計（東亜 DKK 製 WQC-24）を用いて水深 50 cm の水質を測定した。採水は水深 50 cm 地点で行い，速やかに実験室で分析を行った。

【現場測定項目】水温，pH，EC，DO，濁度，Chla

【実験室分析項目】化学的酸素要求量（COD），懸濁物質（SS），強熱減量（VSS），全有機炭素（TOC），溶存性有機炭素（DOC），全窒素（TN），溶存態窒素（D-TN），硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N），亜硝酸態窒素（NO<sub>2</sub>-N），アンモニア態窒素（NH<sub>4</sub>-N），全りん（TP），溶存態りん（D-TP），りん酸態りん（PO<sub>4</sub>-P），イオン状シリカ（ion-SiO<sub>4</sub>），Chla

#### 2・3・3 流出入河川調査

流出入河川 4 地点において，現場測定及び採水を行い，速やかに実験室に持ち帰り分析を行った。また，6 月 30 日においては，流出入河川河口 4 地点のほか手賀沼内 2 地点（「手賀大橋」及び「曙橋」）で調査を

実施した。なお、「手賀大橋」及び「曙橋」の2地点の現場測定については、下記の現場測定項目のうち、水温、pH、EC、透視度を測定した。

【現場測定項目】水温、pH、EC、透視度、全水深、流速、川幅

【実験室分析項目】COD、SS、VSS、TOC、DOC、TN、D-TN、NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N、TP、D-TP、PO<sub>4</sub>-P、ion-SiO<sub>4</sub>、Chla

### 3 調査結果

#### 3・1 水質・流況連続調査

##### 3・1・1 調査期間中の気象状況（図2）

調査期間中である6月23日～7月6日の降水量の日量は、6月24日に6mm、6月29日に22mm、7月1日～7月3日に断続的に合計153mm、7月4日に14mmであった。調査の前半（6月23日～6月28日）は比較的降雨が少ない一方で、調査後半については降雨が続いていた。日照時間が5時間を超えたのは、6月26日の5.7時間及び6月28日の10.7時間と調査期間中は晴天が少なかった。また調査期間中は東からの風が卓越していた。

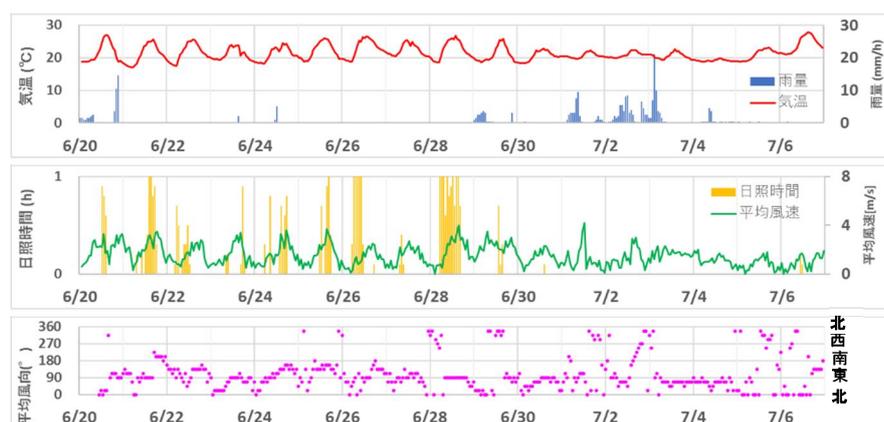


図2 我孫子アメダス気象データ

##### 3・1・2 水質・流況連続調査結果（図3）

水質については、7月1日～7月3日の大雨前後で大きく変化していた。大雨前の水温は25℃付近を示した一方で、大雨後は22℃付近まで急激に低下し、その後も調査期間中は低いままだった。この傾向は、電気伝導度、濁度及びChlaも同様であったが、DOとpHは、大雨前の6月28日前後から減少が始まっていた。これは降雨よりも前に日照時間が減少し、光合成量が減少したことによると推定された。また、降雨後の7月5日以降についても濁度、Chla等の植物プランクトン量を示す指標やDO、pH等の光合成量を示す指標は低下したままであった。

流況については、東向きの流れが卓越しており、非降雨時の流速は1cm/s程度の値であったが、降雨時は4cm/sまで上昇していた。

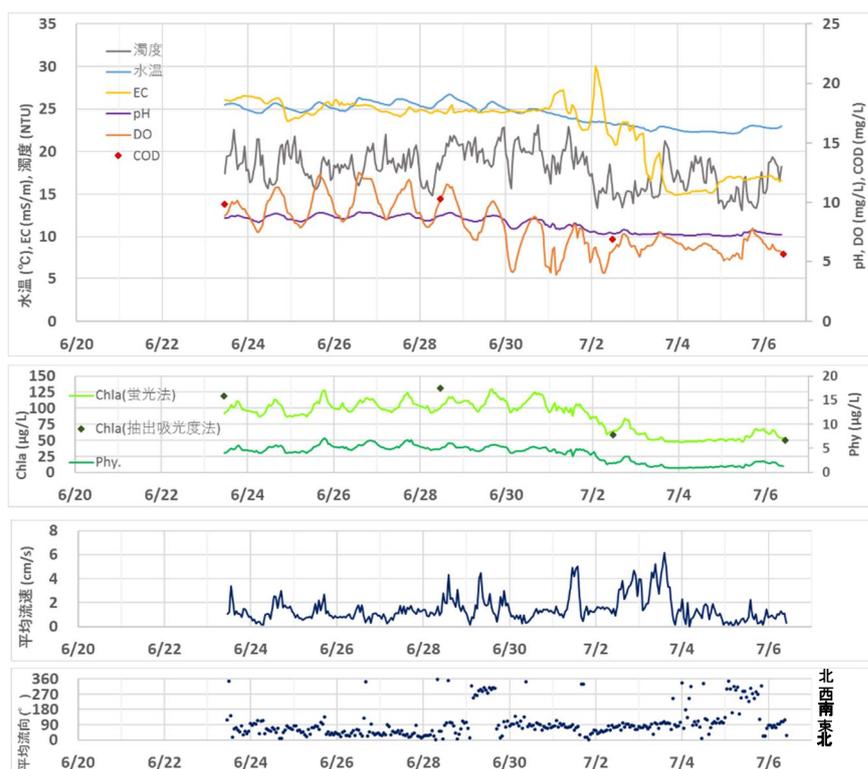


図3 手賀沼中央における水質・流況調査結果

### 3・2 水質分布調査結果 (図4)

調査期間中に実施した4回の調査のうち、大雨前の6月28日、大雨中の7月2日、大雨後の7月6日の各水質項目の結果について示す。

期間中は継続して、COD及びChlaは沼西側で低く、東側で高くなる分布であった。一方で、溶溶性窒素は、沼西側で高く、東側で低くなる分布であり、逆の傾向を示していた。また、大雨中の7月2日及び大雨後の7月6日における各地点の濃度分布の変動幅は、降雨前より小さくなっていた。

また、日照時間が増加した7月6日も最下流の曙橋以外の地点ではChlaの濃度分布の変動幅は小さくなっていた。

### 3・3 流出入河川調査結果 (図5)

調査期間中に実施した5回の調査のうち、大雨前の6月23日、6月28日、6月30日については流出入汚濁負荷量が類似していたため、大雨前の6月28日及び大雨中の7月2日、大雨後の7月6日の流出入汚濁負荷量を図5に示す。

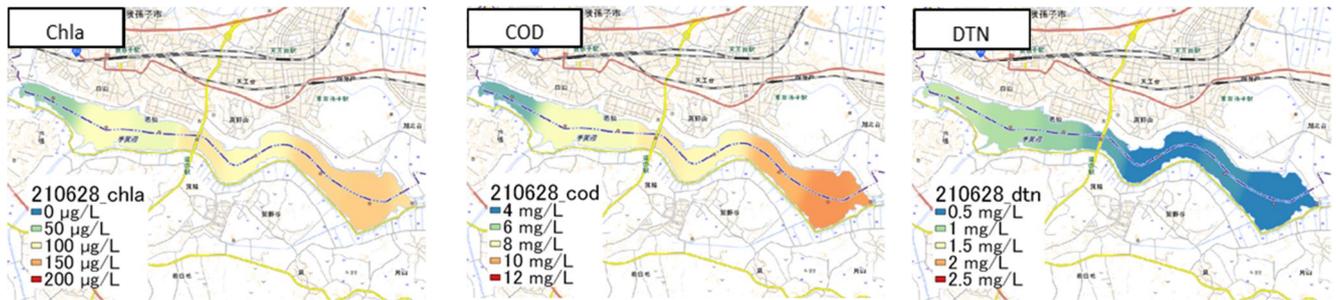
大雨前の6月23日、6月28日、6月30日の流量は大堀川において4~5 m<sup>3</sup>/sであり、大津川や染井入落は1 m<sup>3</sup>/s未滿であった。大雨中の7月2日の流量は、大堀川で19 m<sup>3</sup>/s、大津川11 m<sup>3</sup>/sと雨水による河川流量の増加が見られた。各河川の大雨前と大雨中の流入負荷量について、大堀川の大雨前のCODは16~20 g/sであったが、大雨中の7月2日のCODは122 g/sと増加しており、大津川や染井入落も同様の傾向を示していた。TOCのうち、DOCの割合は大堀川で大雨前に80%程度で推移しており、他の河川も同様であった。一方、大雨中は、大堀川で49%程度、大津川や染井入落で30%程度であり、懸濁態由来の比率が増加していた。

全窒素は、大堀川では大雨前は8~10 g/sであったのに対し、大雨中は16 g/sと、CODと比較して増加率が小さかった。また大雨前は硝酸態窒素が全窒素のうち50%以上を占め、アンモニア態窒素は不検出又は

20%以下であったが、大雨中は硝酸態窒素及びアンモニア態窒素はいずれも30%以上を占めており、アンモニア態窒素の割合が増加していた。この傾向は、市街地を流れる大堀川で大きく、郊外を流れる染井入落で小さかった。

全りんは、大雨前は大堀川で0.5 g/s 前後であり、りん酸態りんが全りんのうち60%程度を占めていた。一方、大雨中は大堀川で3.2 g/s、大津川で2.3 g/s と大きく増加しており、大堀川におけるりん酸態りんの割合は25%程度であった。りん酸態りんについては、他の流入河川も同程度の割合で、流出河川の測定地点(水道橋)においても22%程度を占めており、流入河川と流出河川に大きな差は見られなかった。

a) 6月28日



b) 7月2日



c) 7月6日

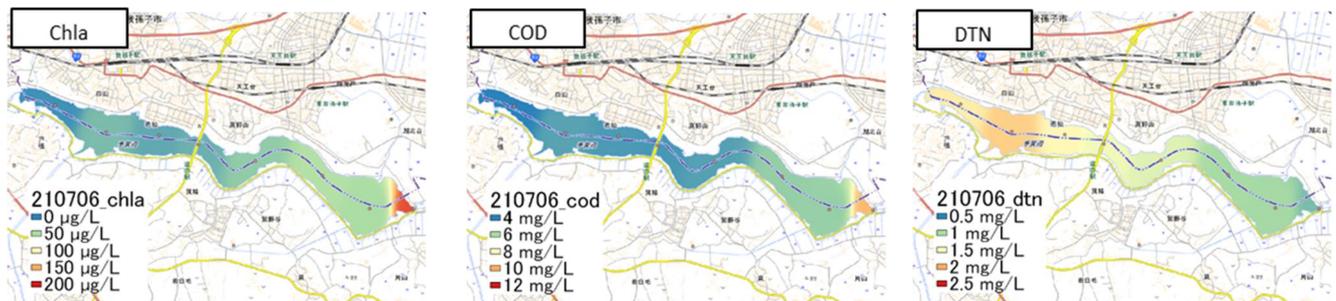


図4 手賀沼中央における水質分布調査結果



図5 流出入河川における流入及び流出負荷量