

タイラギ等適正生息環境調査

水質環境調査 (タイラギ餌料環境調査)

豊福太樹・川崎北斗

タイラギ (*Atrina* spp.) の生息環境の把握を目的に、水質およびプランクトンの出現状況を調べる水質環境調査を実施した。

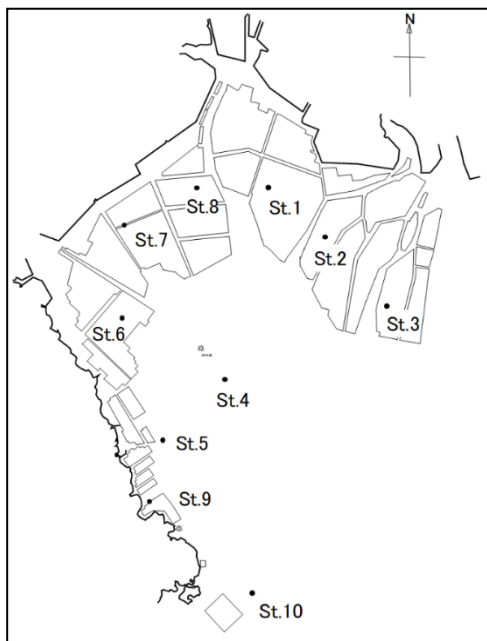


図1 調査点図

方法

令和2年4月から令和3年1月にかけて、図1に示した10定点で水質環境調査を計31回実施した(表1)。いずれの調査も満潮時前後2時間以内に調査し、水温、塩分、溶存酸素については多項目水質計(JFEアドバンテック株式会社製ASTD102)を用いて観測した。植物プランクトンの細胞数密度は、各定点の表層水を採取し、光学顕微鏡下で種同定して、1 mLあたりの細胞数密度を求めた。プランクトン沈殿量は北原式定量ネットを用いて、表層から5 m層の鉛直引きで採取された全プランクトン量から算出した。Chl-aおよび栄養塩(DIN, DIP, DSi)は、表層及び底層(B-1m)の海水を採取し、項目ごとに分析を行った。

表1 調査日と調査項目

番号	年月日	プランクトン		Chl-a	栄養塩	水温	塩分
		沈殿量	細胞数				
1	2020/4/23	○	○	○	○	○	○
2	2020/5/22	○	○	○	○	○	○
3	2020/6/8		○		○	○	○
4	2020/6/22	○	○	○	○	○	○
5	2020/6/29		○	○	○	○	○
6	2020/7/14		○	○	○	○	○
7	2020/7/21	○	○	○	○	○	○
8	2020/7/27		○	○	○	○	○
9	2020/8/6		○	○	○	○	○
10	2020/8/12		○	○	○	○	○
11	2020/8/21	○	○	○	○	○	○
12	2020/9/11	○	○	○	○	○	○
13	2020/9/17	○	○	○	○	○	○
14	2020/9/24	○	○	○	○	○	○
15	2020/10/1	○	○	○	○	○	○
16	2020/10/8		○	○	○	○	○
17	2020/10/16	○	○	○	○	○	○
18	2020/10/22	○	○	○	○	○	○
19	2020/10/30	○	○	○	○	○	○
20	2020/11/9	○	○	○	○	○	○
21	2020/11/16	○	○	○	○	○	○
22	2020/11/20	○	○	○	○	○	○
23	2020/11/30	○	○	○	○	○	○
24	2020/12/7	○	○	○	○	○	○
25	2020/12/14	○	○	○	○	○	○
26	2020/12/22	○	○	○	○	○	○
27	2020/12/28	○	○	○	○	○	○
28	2021/1/4	○	○	○	○	○	○
29	2021/1/13	○	○	○	○	○	○
30	2021/1/21	○	○	○	○	○	○
31	2021/1/28		○	○	○	○	○

結果

水温

10定点の平均水温については、表層が7.3~28.9°C、底層が8.1~26.1°Cで推移した(図2)。表層水温は8月に最高値28.9°Cとなり、1月に最低値7.3°Cとなった。底層水温は、9月に最高値26.1°C、1月に最低値8.1°Cとなった。表層と底層の水温の差が大きくなる

水温躍層の発生は、6月上旬から9月中旬に発生し、その差は最大2.8℃であった。

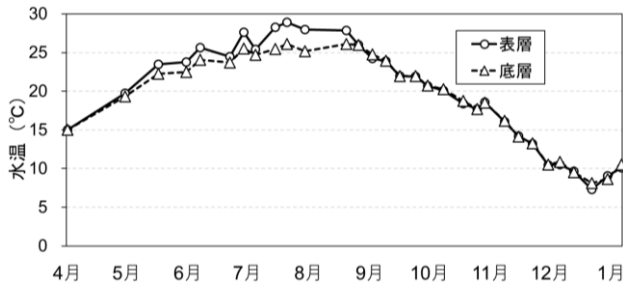


図2 水温の推移

塩分

10定点の平均塩分については、表層が2.0～31.0、底層が15.1～31.1で推移した(図3)。今年度は令和2年7月豪雨の影響により、6月下旬以降の表層塩分は15以下となり、7月中旬から下旬にかけては10以下の著しい低塩分状態となった。底層は表層ほどは低塩分化しなかったが、7月中旬から下旬にかけて約15まで低下し、低塩分状態が解消されたのは9月下旬以降であった。

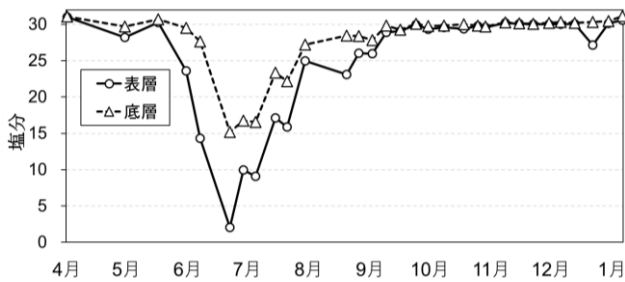


図3 塩分の推移

溶存酸素濃度

St.4, 5, 10の沖合域およびst. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9の沿岸域底層の平均DO濃度を図4に示す。沖合域は1.1～10.9 mg/L、沿岸域は3.0～12.4 mg/Lの範囲で推移した。令和2年7月豪雨にともなう河川からの出水による水温塩分躍層の発生(図2,3)によって、7月14日以降の沖合域は3.0 mg/mL以下の貧酸素状態となった。本状態は8月中も継続し、貧酸素が解消されたのは9月11日であった。一方、沿岸域での貧酸素の発生は期間を通じて確認されなかった。

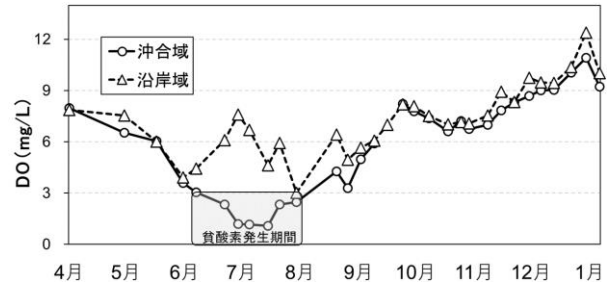


図4 溶存酸素濃度の推移

植物プランクトン細胞数密度

沖合域St.4, 5, 10の3定点について、主要珪藻2種の平均細胞数密度の推移を図5に示す。*Skeletonema.spp*は6月下旬から7月中旬にかけて増加し、7月21日に最高密度53,700 cell/mLで赤潮化した。その後、8月中は1,000 cell/mL以下に減少したが、9月中旬にかけて再び増加し、細胞数密度41,937 cell/mLで赤潮化した。本種は9月以降も常時出現し、細胞数密度は5～2,552 cells/mLで推移した。

*Chaetoceros.spp*は、*Skeletonema.spp*が増加した6月から7月は増加しなかったが、9月中旬から増加し始め、10月上旬に最高密度6,370 cells/mLとなり、10月中旬以降は0～2,160 cells/mLで推移した。

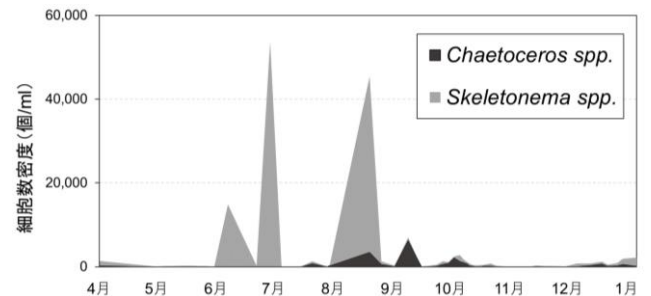


図5 植物プランクトン細胞数密度の推移

プランクトン沈殿量

3定点の平均プランクトン沈殿量は、2.6～148.7 mL/m³の範囲で推移した(図6)。沈殿量は8月に急激に増加したが、翌9月に一旦減少した後、10月には再び増加し最高値148.7 mL/m³に達した。11月以降は2.6～92.9 mL/m³で推移した。

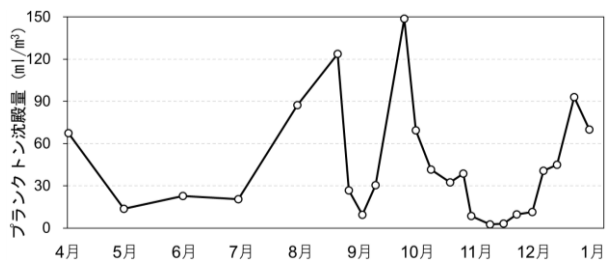


図6 プランクトン沈殿量の推移

Chl-a濃度

3地点平均のChl-a濃度について、表層は0.5~70.5 $\mu\text{g/L}$ 、底層は0.7~19.6 $\mu\text{g/L}$ で推移した(図7)。表層のChl-a濃度は、6月から急激に増加し、9月中旬までの期間は増加と減少を交互に繰り返した。底層は表層ほど急激な増減は見られなかったが、表層同様に6月から増加し始め、8月中旬までは約15~20 $\mu\text{g/L}$ の高い値が続いた。9月以降は表層、底層の値に大きな差異はなく、0.5~18.0 $\mu\text{g/L}$ で推移した。

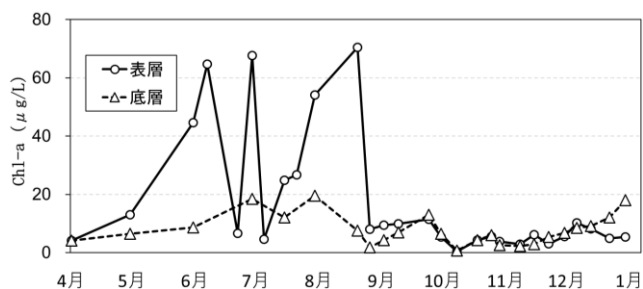


図7 Chl-aの推移

DIN, DIP, DSi

10地点の平均DIN, DIP, DSiを図8~10に示す。3項目いずれにおいても、梅雨時期の出水の影響を受けた6月上旬から上昇し始め、その後令和2年7月豪雨にともなう大量の出水によって、7月中旬から8月下旬に増大した。DINは、表層0.3~49.7 μM 、底層0.4~16.4 μM の範囲で推移した(図8)。DIPは、表層0.3~3.4 μM 、底層0.3~1.5 μM の範囲で推移した(図9)。DSiは、表層10.7~211.0 μM 、底層12.4~138.4 μM の範囲で推移した(図10)。

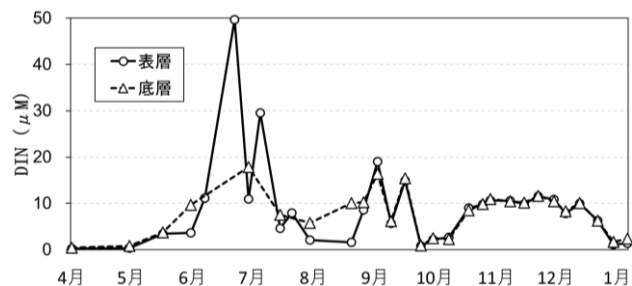


図8 DINの推移

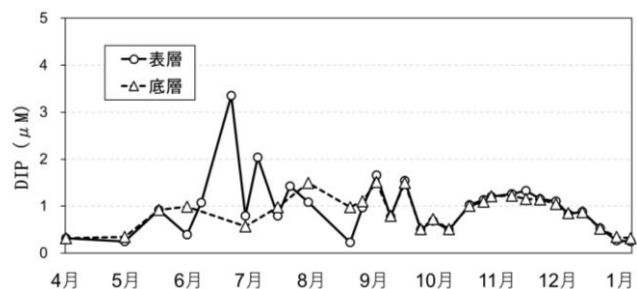


図9 DIPの推移

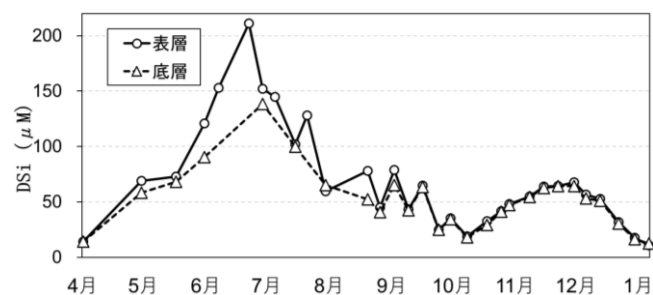


図10 DSiの推移

まとめ

今年度のタイラギの生息環境の水質と餌料は、令和2年7月豪雨の影響を強く受けた。7月3日以降の大量の出水によって、本調査定点は8月上旬頃まで塩分17程度まで低下し成層も形成されたため、鉛直混合が起きにくい状態であった。また、大量の出水によってDIN, DIP, DSiが大量に供給されたことで(図8~10)、*Skeletonema spp*が7~8月にかけて最高細胞数密度53,700個/mlで赤潮化し、Chl-a値およびプランクトン沈殿量も大きく増加した(図5~7)。これらの要因により、沖合域の底層は約2か月間、溶存酸素濃度3.0 mg/L 以下の貧酸素状態となり(図4)、タイラギに対して大きな影響があったと推察された。

餌料環境については、タイラギの生息地に近い3地点の平均Chl-a値が、表層17.4 $\mu\text{g/L}$ 、底層7.9 $\mu\text{g/L}$ であり、他海域で報告されている値^{2,3)}と比べて高い値であった。Sidney⁴⁾は1~10 $\mu\text{g/L}$ のChl-a値であれば二枚貝の成長を抑制することはないと報告しており、本年度は期間を通し

てほぼこの値を上回っていた。そのため、今年度の有明海佐賀県海域はタイラギ等の二枚貝類にとっては良好な餌料環境であったことが確認された。

以上のことから、今年度のタイラギの餌料環境としては、期間を通じてタイラギの生育には十分であったと考えられたが、豪雨に伴う低塩分や貧酸素によって、タイラギの浮遊幼生や稚貝成貝に対して、何らかの影響を及ぼす厳しい環境であったと推察された。

文献

- 1) 気象庁観測部(2020):令和2年7月豪雨 令和2年7月3日～7月31日. 災害をもたらした気象事例, 1-51
- 2) 早川康博, 伴佳一郎, 加茂崇, 藤井明彦, 江崎恭志 (2012):博多湾における養殖マガキの餌料指標としてのクロロフィルaの変動.Journal of National Fisheries University 61 (1), 1-10
- 3) 林浩志 (2013):瀬戸内海中央部における表層海水中の溶存態無機窒素とクロロフィルaの経年変化. 岡山水研報告28, 1-4
- 4) Sidney A. Saxby (2002) :A review of food availability, sea water characteristics and bivalve growth Performance at coastal culture sites in temperate and warm temperate regions of the world. Fisheries Research Report No.132. p. 42