

カキの生息条件Ⅱ

2年4組 安倍 獅音 2年3組 白瀧 高虎 2年4組 芝 悠斗
2年4組 益田 光 2年4組 劉 丞緯
指導者 中尾力広

1 課題設定の理由

- (1) 辰野川のカキの生息地には偏りがあることが、昨年度の調査結果から分かっている。辰野川におけるより詳細なカキの生息域の調査と、カキの生息しやすい環境条件を調べたいと考え、課題を設定した。
- (2) カキのより生育しやすい環境(水質面)を特定し、地元の養殖業への貢献を目指したいと考えた。
- (3) カキの生息域と COD 値や PO_4^{3-} は本当に関連があるのか。あるとすればその証明ができるよう、基礎データを蓄積したいと考えた。

2 仮説

- (1) カキは、COD 値やその他 PO_4^{3-} 値が低いなどの条件による影響を受ける。
- (2) 藻とのすみわけも考えられるので、日光の当たりにくいところに生息する傾向にある。
- (3) 塩分濃度がより高い(海水の濃度に近い)場所の方が多くのカキが生息している。
- (4) 海から遠くなる上流に行くほど海水濃度が低いと下がると考えられるので、上流にはカキが生息できなくなるポイントがある。

3 実験・研究の方法

- (1) 辰野川(図1)のカキの生息域を調査する(目視)。なお、川に降りられる箇所は限定されているため、調査地点は、川に降りるときの危険度を考慮して表1及び図1のように設定した。

表1 調査地点(辰野川河口)

A地点:河口から約172m	下流
B地点:河口から約214m	中流
C地点:河口から約320m	上流
D地点:河口から約338m	超上流

- (2) 塩分濃度測定は測定器(図2)を使用
- (3) パックテスト
COD(科学的酸素要求量)、リン酸態窒素、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素



図1 調査地点(辰野川河口)

4 結果1

(1) 数値で示した表では、データが多くてやや見えづらいため、パックテスト記載の基準値(表1)で水質を判定する。判定結果を

表1 調査地点(辰野川河口)

水質がよい(O)と判定される判断基準(その数値以上の場合は×)
 NO_3^- 1~2mg/L COD 0~5mg/L NH_4^+ 0.5mg/L以下
 PO_4^{3-} 0.05mg/L未満 NO_2^- 0.02mg/L以下



図2 塩分濃度測定器

表2 辰野川河口付近のパックテスト結果

	日付	6月21日	7月12日	9月20日	9月27日	10月11日	10月18日	10月25日	11月1日
地点A	NO_3^-	0.2	0.2	0.2	0.2				
	COD	8以上	8以上	8以上	8以上				
	NH_4^+	0.2	0.5	0.2	0.2				
	PO_4^{3-}	0.05	0.06	0.05	0.05				
	NO_2^-	0.02	0.005	0.005	0.005				
地点B	NO_3^-	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	COD	8以上	6	8以上	8以上	8以上	4	8以上	6
	NH_4^+	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	PO_4^{3-}	0.05	0.02	0.02	測定不能	0.05	なし	0.05	0.05
	NO_2^-	0.005	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01
地点C	NO_3^-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	COD	8以上	6	8以上	8以上	4	8以上	4	8以上
	NH_4^+	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	PO_4^{3-}	0.05	0.02	0.05	0.05	0.02	なし	0.1	0.05
	NO_2^-	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

↓ 見やすくするために読み替える

	日付	6月21日	7月12日	9月20日	9月27日	10月11日	10月18日	10月25日	11月1日
地点A	NO_3^- -N	×	×	×	×				
	COD	×	×	×	×				
	NH_4^+ -N	○	○	○	○				
	PO_4^{3-} -N	×	×	×	×				
	NO_2^- -N	○	○	○	○				
地点B	NO_3^- -N	×	×	×	×	×	×	×	×
	COD	×	×	×	×	×	○	×	×
	NH_4^+ -N	○	○	○	○	○	○	○	○
	PO_4^{3-} -N	×	○	○	判別不可	×	なし	×	×
	NO_2^- -N	○	○	○	○	○	○	○	○
地点C	NO_3^- -N	×	×	×	×	×	×	×	×
	COD	×	×	×	×	○	×	○	×
	NH_4^+ -N	○	○	○	○	○	○	○	○
	PO_4^{3-} -N	×	○	×	×	○	なし	×	×
	NO_2^- -N	○	○	○	○	○	○	○	○

表2に示す。この○と×の判定によって後の考察を行う。

- (1) NO_2^- 値と NH_4^+ 値はすべて○、 NO_3^- 値はすべて×であり、これらは地点や調査日による差異は見られない(表2)
- (2) COD値と PO_4^{3-} 値は地点や日時による差異が見られる。

5 結果2

(1) カキは、河口の A 地点から上流にかけ減少傾向である。(図4写真左)

しかし、C 地点ではカキが見られなかったが、さらに上流の D 地点でカキの密集地を発見した。(図3・図4写真右)



図3 カキの生息状況 (上流)



図4 B地点のカキ(左)とD地点のカキ(右)

(2) 特に橋の下の陰になっている箇所に多いことも分かった。(図3)

(3) 新たに加えた D 地点についても同様の読み替えを行い○×で表した表3を作成した。表3の枠で囲った範囲が示すように、パックテストを実施した各物質(NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_4^+)の値には大きな変動はみられなかった。

表3 辰野川河口付近のパックテスト結果2

	日付	10月11日	10月18日	10月25日	11月1日
地点C	NO_3^- -N	0.2	0.2	0.2	0.2
	COD	4	8以上	4	8以上
	NH_4^+ -N	0.2	0.2	0.2	0.2
	PO_4^{3-} -N	0.02	なし	0.1	0.05
	NO_2^- -N	0.005	0.005	0.005	0.005
地点D	NO_3^- -N	0.2	0.2	0.2	0.5
	COD	8以上	8以上	4	6
	NH_4^+ -N	0.2	0.5	0.2	0.2
	PO_4^{3-} -N	0.05	なし	0.1	0.05
	NO_2^- -N	0.005	0.005	0.005	0.005

	日付	10月11日	10月18日	10月25日	11月1日
地点C	NO_3^- -N	×	×	×	×
	COD	○	×	○	×
	NH_4^+ -N	○	○	○	○
	PO_4^{3-} -N	○	なし	×	×
	NO_2^- -N	○	○	○	○
地点D	NO_3^- -N	×	×	×	×
	COD	×	×	○	×
	NH_4^+ -N	○	○	○	○
	PO_4^{3-} -N	×	なし	×	×
	NO_2^- -N	○	○	○	○

また、塩分濃度についても調査結果をまとめて図5と比較できるように図6にまとめた。

塩分濃度は、辰野川河口付近のA地点から上流に向かうほど低くなっているが、A地点以降はかなり低い値を示している。

6 考察

(1) NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_4^+ の値は○のみ、あるいは×のみとほぼ変動がない。(表3)

➡ カキの生息域はこれらの値との関係性は薄い。一方で、D地点に多くのカキが密集していたのはCOD値・ PO_4^{3-} 値が高いなど他の要因が影響している。

(2) D地点とC地点は塩分濃度の変動もその値も小さい。(図6)

➡ カキは、塩分濃度がかなり低い場所でも生息する。

(3) D地点のカキは日光が当たらない橋の下に生息している。

➡ 昨年度、下流の日光の当たる側で藻の発生が確認されている。D地点でも同様に、カキと藻のすみわけが起こっているかを、3月以降に再確認する。

カキは、場所によって密度が異なっている。密集を起こしている要因として集合フェロモンのような物質的な面も考えられる。一方で、この地域はプランクトンの量がそれほど多くないという令和2年度の調査報告があるが、生物学的要因も加味して調査する必要がある。

7 今後の課題

(1) この地域では、COD値と PO_4^{3-} 値のみが変動しているため、特にこれらの値が変動する要因を調査する。

➡ 季節や天候などとの関連を調査する。

➡ 日光については、今後は、調査時に照度計を用いて測定する。

(2) 干潮時あるいは満潮時の各地点での塩分濃度及びその他の物質についてパックテスト等で再調査を実施する。

(3) 他の河川との比較ができていない。汽水域となる河川は多く存在しているので、次年度以降は地理的な条件が類似している箇所でも、同様検証ができるのか、範囲を広げて調査する。

(4) 集合フェロモンの可能性を考慮しつつパックテスト等の調査を継続する。



図7 橋の下に密集しているカキの様子

参考文献

- ・神田川の水質と生物(R2 宇和島東高校SSH生徒課題研究)
- ・カキの生息条件I(R3 宇和島東高校SSH生徒課題研究)
- ・辰野川 愛媛県 - Bing 辰野川 宇和島 - Bing images
- ・神田川の水質と生物II (R3 宇和島東高校SSH生徒課題研究)

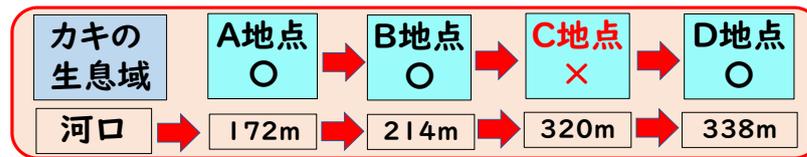


図5 カキの生息状況まとめ

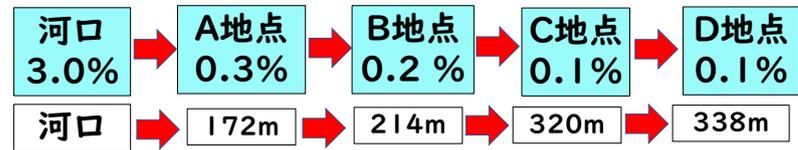


図6 辰野川河口付近の塩分濃度まとめ