

谷津干潟におけるホンビノスガイの生息に及ぼす低 DO および $\text{NH}_4\text{-N}$ の影響解析

千葉工業大学 生命科学科 学員 ○金 敬祐
 千葉工業大学 生命科学科 正員 村上 和仁

1. 背景・目的

谷津干潟は埋め立てにより東京湾の最奥部に残された人工的自然干潟である。谷津干潟では、夏季に恒常的に赤潮・青潮が発生し、貧酸素水塊が生じるなど、生物の生息環境としては好ましくない状態にある。H7~H25の環境省による底生生物調査結果では、在来種であるアサリの生息範囲が減少し、外来種であるホンビノスガイ(図1)の生息範囲が増加していることがわかっている。ホンビノスガイの増加の原因として赤潮や青潮による貧酸素化、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の上昇による影響が考えられる。

本研究では、ホンビノスガイ(*Mercenaria mercenaria*)とアサリ(*Ruditapes philippinarum*)の生息密度を比較し、生態学的特性の違いによる種遷移を明らかにすること、低 DO および $\text{NH}_4\text{-N}$ がホンビノスガイの生息に及ぼす影響を検討することを目的とした。

2. 方法

2-1 供試生物

2-1-1 ホンビノスガイ

殻長 10cm を越える丸みを帯びた三角型の大型種であり、繁殖期は東京湾では春と夏の2回で、1~500万個の卵を放卵する。定着初年度には殻長約 10~15mm に達し、1年後には殻長約 25~30mm に達するとされている。日本では 1998 年に千葉県で発見された外来種であり、北アメリカ大陸大西洋岸原産である。現在、東京湾では漁獲対象となるほど増加している。

2-2. 個体数密度調査

調査は、図2より大三角3地点、船溜り3地点、小三角1地点で行った。25×25cm のコドラート枠、スコップを用いて貝を採取し、ホンビノスガイおよびアサリの 1 m²あたりの個体数を測定した。

2-3 貧酸素耐性実験

ホンビノスガイを Hale の人工海水(表1)を 1L 加えた容器に収容し、曝気水層と無曝気水槽を作成した。1日1回パックテストと HACH により $\text{NH}_4\text{-N}$ 、DO メーターを用いて DO を測定した。軟体部を出していないもの、軟体部が出ていて刺激を与えても反応しないものを死貝と判定した。

3. 結果および考察

密度調査結果を表2および表3、貧酸素耐性実験結果を図3および図4に示す。

3-1 個体数密度調査

表2および表3より密度調査結果は 1m²あたりの個体数は、季節により変動しホンビノスガイがアサリの約2倍であった。船溜りは水の出入りが少なくよどみやすいため、大三角地点③はヨシが繁殖しており、流れも少ないため生息するには不適であることからアサリ、ホンビノスガイがみられなかったと考えられた。大三角地点②では底質がヘドロ状であり、生息に適していないため春季、秋季ともにアサリが確認できず、ホンビノスガイも個体数が少なかった。大三角地点①では秋季にホンビノスガイの個体数が減少し、アサリの成貝や稚貝がみつからなかった。例年谷津干潟では夏季に青潮や赤潮の影響を受けやすく、そのためホンビノスガイは減少し、汚濁耐性が低いアサリは採取できなかったと考えられた。



図1 ホンビノスガイ



図2 調査地点

表1 Hale の人工海水成分表(g/L)

NaCl	23.990	Na ₂ SO ₄	4.012
KCl	0.720	H ₃ BO ₃	0.027
CaCl ₂	1.135	NaHCO ₃	0.197
MgCl	5.102	NaBr	0.085
SrCl	0.011		

表2 春季の個体数密度調査の結果

	ホンビノスガイ	アサリ
船溜り1	0	0
船溜り2	2	0
船溜り3	0	0
大三角1	21	7
大三角2	1	2
大三角3	0	0
小三角	14	11
平均	5	3
1m ² あたり	80	48

表3 秋季の個体数密度調査の結果

	ホンビノスガイ	アサリ
船溜り1	0	0
船溜り2	0	0
船溜り3	0	0
大三角1	15	0
大三角2	0	0
大三角3	0	0
小三角		
平均	3	0
1m ² あたり	32	0

キーワード: 谷津干潟 ホンビノスガイ アサリ 個体数密度 貧酸素耐性実験 $\text{NH}_4\text{-N}$

また、2018年、2020年よりアサリとホンビノスガイの個体数が減少していた。ホンビノスガイは大三角地点①では多く生息しており、新しい個体が入りづらいのではないかと考えられた。ホンビノスガイの産卵期は春と夏の2回、アサリは春と秋の2回であり、アサリは青潮などで減少し、空いた場所にホンビノスガイが入り込むため、アサリ生息域が少なくなり減少したのではないかと考えられた。

3-2. 貧酸素耐性実験

DOは図3より曝気水槽では8.4mg/L~10mg/Lの間で推移していたが、無曝気水槽では最大6.8mg/Lまでしか減少しなかった。これは気液平衡により、ホンビノスガイが消費する酸素量より供給される酸素量が上回っているため貧酸素に至るまでDOが減少しなかったと考えられた。NH₄-Nの計測結果では図4より曝気水槽1のNH₄-Nは0.74mg/L付近まで上昇しており、曝気水槽2では1.24mg/Lまで上昇している。無曝気水槽1では1.28mg/Lまで上昇しており、無曝気水槽2は0.7mg/Lまで上昇した。無曝気水槽2はDOの変化が乏しく、NH₄-Nの値が徐々に低下している。これはホンビノスガイの呼吸量とNH₄-Nの排泄が少なく、揮発するNH₄-Nが多かったと考えられた。表4より谷津干潟の中で水質が悪い傾向にある船溜りのNH₄-Nは船溜り地点①では0.53mg/L、船溜り地点②では0.69mg/L、船溜り地点③では0.81mg/Lであり、2018年の先行研究では1ヶ月間ホンビノスガイを貧酸素下に置いて影響がなく、ホンビノスガイはNH₄-Nに対して耐性があると考えられた。

4. まとめ

1) 密度調査の結果、谷津干潟における1m²あたりの個体数はホンビノスガイがアサリの約2倍であった。船溜り3地点、大三角地点③では、流れが少なくよどみやすく、生息するには不適であるためアサリやホンビノスガイが生息していないと考えられた。大三角地点①では春季に比べて秋季のアサリの個体数が減少していた。谷津干潟は夏季に赤潮や青潮の影響を受けているため汚濁耐性が低いアサリが減少したのではないかと考えられた。2018年、2020年と比較してホンビノスガイとアサリが減少していた。ホンビノスガイは新しい個体が入る生息域が少なくなり減少し、アサリはホンビノスガイに生息域を追われて減少したと考えられた。

2) 貧酸素耐性実験の結果、貧酸素に至るまでDOの減少はみられなかったがNH₄-Nの上昇が見られた。船溜りでのNH₄-Nの値は船溜り地点①では0.53mg/L、船溜り地点②では0.69mg/L、船溜り地点③では0.81mg/Lであった。2018年に行われた先行研究では1ヶ月間貧酸素下に置かれておりNH₄-Nの濃度も高かったと考えられるが、ホンビノスガイに影響がなかったためNH₄-N耐性があると考えられた。

3) 以上より、ホンビノスガイは低DO、高NH₄-Nの環境条件下において耐性を有しており、谷津干潟ではアサリより多く生息しているものと考えられた。

参考文献

- 1) 風呂田利夫・多留聖典：干潟生物観察図鑑 (2016) 誠文堂新光社
- 2) R.H. Carmichael, Andrea C. Shriver, I. Valiela: Change in shell and soft tissue growth, tissue composition, and survival of quahogs, *Mercenaria mercenaria*, and softshell clams, *Mya arenaria*, in response to eutrophic-driven changes in food supply and habitat (2004)

https://www.disl.edu/assets/uploads/publications/2004carmichael_etal_jembe_clams.pdf

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、谷津干潟自然観察センターならびに習志野市環境政策課の関係各位に多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

表4 各調査地点のDOおよびNH₄-N

2021年春季	船溜り1	船溜り2	船溜り3
NH ₄ -N(mg/L)	0.58	0.69	0.81
DO(mg/L)			
2021年秋季	船溜り1	船溜り2	船溜り3
NH ₄ -N(mg/L)	0.28	0.35	0.53
DO(mg/L)	7.6	5.6	6.5

2018年春季	大三角1	大三角2	大三角3	小三角
NH ₄ -N(mg/L)	0.35	0.37	0.04	0.37
DO(mg/L)	6.9	6.2	7.8	7.4
2018年秋季	大三角1	大三角2	大三角3	小三角
NH ₄ -N(mg/L)	0.34	0.40	0.03	0.26
DO(mg/L)	6.0	8.4	7.4	5.5

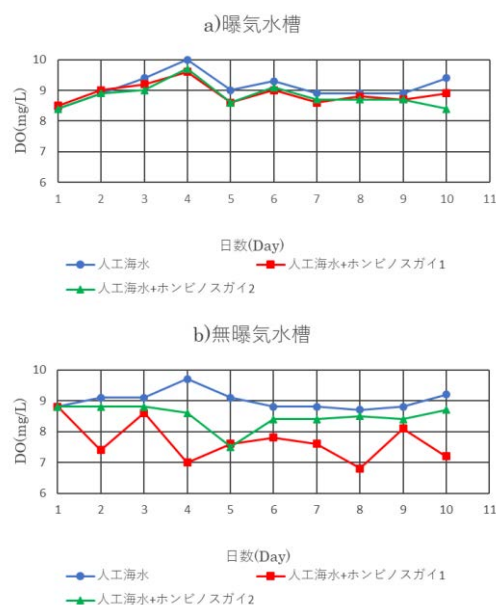


図3 DOの経時変化

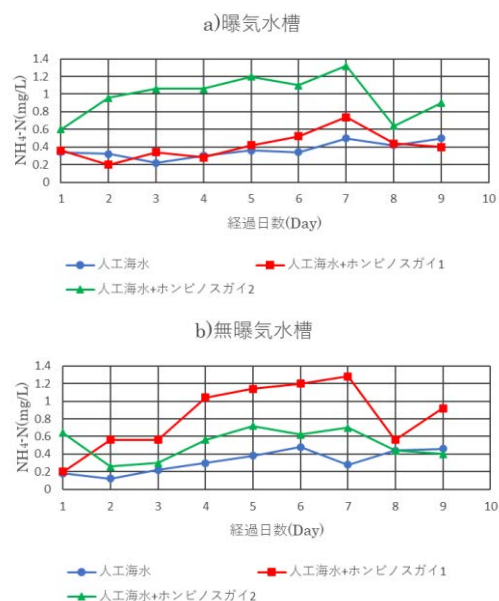


図4 NH₄-Nの経時変化