

谷津干潟におけるホンビノス(外来種)とアサリ(在来種)の水質浄化能の比較

千葉工業大学 生命科学科 学員 ○鈴木優一
 千葉工業大学 生命科学科 正員 村上和仁

1. はじめに

1-1. 背景・目的

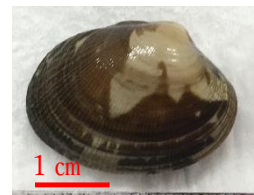
谷津干潟は埋め立てにより東京湾の最奥部に残された人工的自然干潟である。谷津干潟では、夏季に恒常的に赤潮・青潮が発生し、貧酸素水塊が生じるなど、生物の生息環境としては好ましくない状態にある。H7~H25の環境省による底生生物調査結果では、在来種であるアサリの生息範囲が減少し、外来種であるホンビノスの生息範囲が増加していることがわかっている。

本研究では、アサリ(*Ruditapes philippinarum*)とホンビノス(*Mercenaria mercenaria*)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、および藻類除去能力と食性から谷津干潟の水質浄化への寄与について検討することを目的とした。

1-2. 供試生物

1-2-1. アサリ

殻長 4 cm にもなる卵形で、広い地域で大量に流通している食用貝である。繁殖期は東京湾以南では春と秋の 2 回で、北海道では年 1 回である。水中で受精後 2~3 週間の浮遊生活をした後、変態し成殻を形成して着底する。1 歳で殻長 20 mm、2 歳で 30 mm 程になる。

図 1 アサリ(*Ruditapes philippinarum*)

1-2-2. ホンビノス

殻長 10 cm を越える丸みを帯びた三角型の大型種。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 10~15 mm に達し、1 年後には殻長約 25~30 mm 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。

図 2 ホンビノス(*Mercenaria mercenaria*)

2. 方法

2-1. 個体数密度調査

調査は、県道 15 号(千葉県習志野市)下のカルバート内(K1)で行った。25×25cm のコドラート枠およびスコップを用いて貝を採取し、ホンビノスおよびアサリの 1 m²あたりの個体数および殻長を測定した。

2-2. 選好性からみた食性の調査

ホンビノス、アサリの小型個体を 4 個体、大型個体を 1 個体それぞれ収容し、培養した谷津干潟(K1)の環境水を加え、植物プランクトンの種類、サイズ別による個体数の変化を調べた。実験開始前には事前に無給餌条件で 2 日間 Hale の人工海水で管理を行い、実験は開始から 1 時間後に終了した。選好性による食性の分析は、統計解析であるカイ二乗検定を用いた。

2-2-1. カイ二乗検定

カイ二乗検定は、2 つ以上の異なる分類基準を持つクロス集計表において、分類基準間において関連があるかどうかを検定する手法のことで、本研究では植物プランクトンの減少数を比較することでアサリとホンビノスに種類やサイズといった要素から食性に差があるかどうかの検定を行った。

2-3. 藻類除去実験

実験に使用するホンビノスおよびアサリのそれぞれ 4 個体の殻長を測定を行い、1 個体ずつビーカーに収容し季節ごとに谷津干潟(K1)で採水した環境水を加えた。Chl.a 濃度の経時変化から殻長ごとのろ過水量を算出した。実験は開始から 24 時間後に終了した。



図 3 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 個体数密度調査結果(個体/m²)

	ホンビノス	アサリ
4月(春季)	336	162
8月(夏季)	281	43
11月(秋季)	340	60

キーワード: 谷津干潟 ホンビノス アサリ 食性 藻類除去 水質浄化

〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学生命科学科) TEL ; 047-478-0455 FAX ; 047-478-0455

3. 結果および考察

密度調査結果を表 2、食性による優位性の調査結果を表 3 および表 4、藻類除去実験結果を図 4 および図 5 に示す。

密度調査結果より 1 m²あたりの個体数は、季節により変動しホンビノスがアサリの約 2~7 倍であった。4 月（春季）から 8 月（夏季）にかけてアサリが 119 個体減少しており、夏季に発生が確認された東京湾の青潮が影響したものと考えられた。11 月（秋季）は夏季と比較しアサリの稚貝が確認できたため、回復傾向にあると考えられた。ホンビノス、アサリはいずれも春季、秋季の 2 度産卵期があるが、春季に産卵をし生まれた稚貝は夏季の青潮でその多くが斃死してしまったため夏季では稚貝が確認されなかった。一方で秋季では稚貝が再び見受けられたことから、谷津干潟では秋季に産卵を行い秋季から 1 年間少しずつ繁殖を行っていると考えられた。

選好性からみた食性の調査結果より実験開始後 1 時間でホンビノス、アサリの小型・大型問わず、植物プランクトンがそれぞれ減少し、個体数変化の差についてカイ二乗検定を行った結果、ホンビノス、アサリのいずれについても植物プランクトンの種類による選好性は確認されなかった。また、植物プランクトンのサイズが異なることで選好性が確認されることもなかった。よってホンビノス、アサリは植物プランクトンの種類、サイズに関わらず捕食を行うため、東京湾から流れてくる多種多様な植物プランクトンを含む赤潮に対しても問題なく捕食することができると考えられた。

藻類除去実験の結果より、殻長とろ過水量の関係では、殻長が大きいほどろ過水量が大きくなる傾向があった。しかし、夏季のような高水温や低 DO といった環境要因によりろ過水量が少なくなる個体も存在した。グラフから得られた式と密度調査結果を利用し 1 m²あたりのホンビノスおよびアサリが 1 時間でろ過できる水量を算出した。谷津干潟の水深は約 1m であるため、その半分の 50 cm を平均の水深として計算すると、1 m²あたりのホンビノスは春季で約 11 日、アサリは約 113 日・夏季でホンビノスは約 10 日、アサリは約 57 日・秋季のホンビノスが約 24 日、アサリは約 147 日毎に上層水（500L）に相当する水量をろ過できると見積られた。

4. まとめ

- (1)密度調査の結果、谷津干潟における 1 m²あたりの個体数はホンビノスがアサリの約 2~7 倍であった。季節によりアサリの個体数が大幅に増減するのは夏季に発生する青潮による DO の低下に伴いアサリが斃死するためと考えられた。
- (2)選好性からみた食性の調査の結果、谷津干潟においてはアサリ、ホンビノスは自身のサイズによらず植物プランクトンのサイズや種類に関わらず幅広く捕食しており、そのため、東京湾から流れてくる多種多様な植物プランクトンを含む赤潮に対しても問題なく捕食することができると考えられた。
- (3)藻類除去実験の結果、谷津干潟において、1 m²当りの上層水（500L）に相当する水量をホンビノスは春季で約 11 日、アサリは約 113 日・夏季でホンビノスは約 10 日、アサリは約 57 日・秋季のホンビノスが約 24 日、アサリは約 147 日で、ろ過できると見積もられた。
- (4)以上より、ホンビノスは、アサリより谷津干潟の環境に適応しており、水温や DO といった環境要因に左右されず生存できる個体が多く、結果的に多量の水を浄化できると評価された。

参考文献

- 1) 風呂田利夫・多留聖典（2016）干潟生物観察図鑑、誠文堂新光社
- 2) 鈴木孝男ら（2013）干潟ベントスフィールド図鑑、日本国際湿地保全連合
- 3) 環境省 関東地方環境事務所（2014）平成 26 年度第 1 回国指定谷津鳥獣保護区保全事業検討会
- 4) Diane D. Lauritsen（1986）Filter-feeding in *Corbicula fluminea* and its effect on seston removal, *Freshwater Science*, pp165-172

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公園緑地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 3 ホンビノスおよびアサリの植物プランクトン個体数変

種名	開始時 (対照区)	終了時(アサリ)				終了時(ホンビノスガイ)	
		小型サイズ	大型サイズ	小型サイズ	大型サイズ	小型サイズ	大型サイズ
珪藻類 <i>Diatoma mesodon</i>	2550	1740	1690	1920	1990		
<i>Diatoma vulgare</i>	600	320	270	360	370		
<i>Leptocylindrus danicus</i>	200	120	130	110	110		
<i>Melosira varians</i>	50	10	0	30	20		
<i>Navicula</i> sp.	450	290	320	280	310		
<i>Skeletonema costatum</i>	1550	1300	1240	1240	1250		
<i>Stephanopyxis</i> sp.	2450	1670	1690	1720	1790		
緑藻類 <i>Chlorella</i> sp.	4900	2680	2480	2810	2990		
種類数	8	8	8	8	8		
合計	12750	8130	7820	8470	8830		

表 4 サイズ別の植物プランクトン個体数変化

	開始時 (対照区)	終了時(アサリ)		終了時(ホンビノスガイ)	
		小型サイズ	大型サイズ	小型サイズ	大型サイズ
2-20 μm	11150	6820	6580	7200	7560
≥20	1600	1310	1240	1270	1270
合計	12750	8130	7820	8470	8830

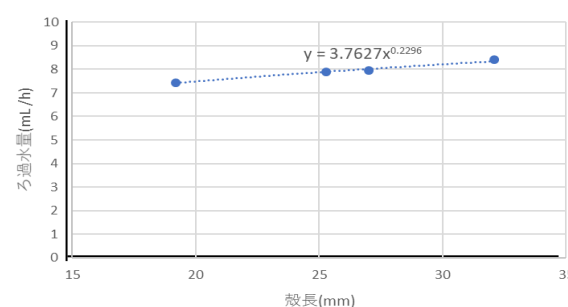


図 4 アサリの殻長とろ過水量の関係（夏季）

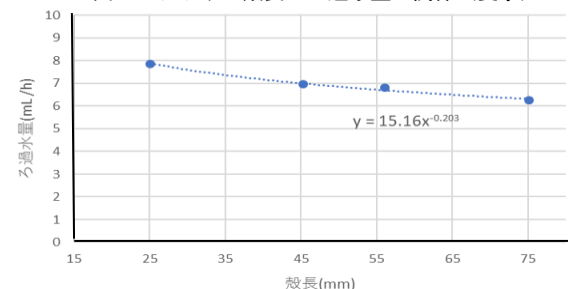


図 5 ホンビノスの殻長とろ過水量の関係（夏季）