

大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 ○大谷壮介
 大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 川崎太輝
 大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 田中孝一

大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 西脇大貴
 大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 渡邊隆太郎

1. はじめに

我が国では地球温暖化を防止するために温室効果ガスの削減が重要課題になっている。その中で海洋生物によって吸収される二酸化炭素（ブルーカーボン）が注目され始めた。国連環境計画（UNEP）の報告書によれば、地球上の生物が固定化する炭素の55%はブルーカーボン由来であると報告されている¹⁾。沿岸域の中でも干潟は多種多様な動物や植物が生息しているため炭素循環が活発であり、底生生物の役割が大きいといわれているが、干潟では従来から有機物の生産・分解機能の研究が中心であり、炭素の埋没する機能やそのメカニズムについては未だ明らかになっていない。

そこで、本研究では河口干潟において優占種であるヤマトシジミによる炭素固定量に着目した。具体的には淀川河口干潟に生息するヤマトシジミの個体数を調査し、ヤマトシジミが固定および排出する炭素量の定量化を目的とした。特に本研究では、ヤマトシジミの殻による炭素の埋没量に着目した。

2. 調査および実験方法

2.1 現地調査

調査は淀川右岸の河口から約8 kmの位置にある河口干潟を対象に2012年6月～2013年2月まで行った（図-1）。ヤマトシジミの現存量調査は泥質干潟（約3000 m²）の8地点において50 cm×50 cmのコドラードを用いて深さ10 cmまでの堆積物を採集し、1 mmふるいを用いてふるい上に残ったヤマトシジミを採集した。採集したヤマトシジミを実験室に持ち帰って、殻長の測定を行い、個体数を記録した。現存量調査結果より、コホート解析によって年齢別個体群に分割し、生産量は平均生息密度に個体の平均増重量を乗じたものとして、死亡量は生息密度の減少量に平均重量を乗じたものとしてそれぞれ以下の

式(1)、式(2)より算出した。

$$P = \sum (W_{t+1} - W_t) \times (N_{t+1} + N_t) / 2 \quad (1)$$

$$M = \sum (W_{t+1} + W_t) \times (N_t - N_{t+1}) / 2 \quad (2)$$

ここで、P：生産量、M：死亡量、W_t：時間tにおけるコホートの平均乾燥重量、N_t：時間tにおけるコホートの平均個体群密度である。なお、身および貝殻の炭素濃度は、元素分析装置(Thermo Finnigan製、FLASH EA1112)にて測定を行った。

2.2 呼吸量

ヤマトシジミの呼吸量を定量化するために、酸素消費速度を計測した。調査時に採水した海水をGF/Cを用いてろ過後、高圧蒸気滅菌器(EYELA社製、MAC-601)で滅菌した。その後、酸素飽和させた滅菌ろ過水を用いて、溶存酸素濃度の変化から酸素消費速度を計測した(Hack社製、HQ40d)。実験は4～30 mmのヤマトシジミを用いて、低温恒温器(EYELA社製、LTI-1200)において5℃～35℃まで5℃間隔で設定し、測定は3時間とした。

3. 結果および考察

3.1 現存量

ヤマトシジミの個体群密度の経月変化を図-2示す。



図-1 調査地域

ヤマトシジミの個体群密度は 280~1183ind./m² で経月変化を示した。またコホート解析より、ヤマトシジミの個体群は 3 つの年齢別個体群に分割することができた。

3.2 呼吸量

温度別のヤマトシジミの酸素消費速度を図-3に示す。図-3より、20℃でのヤマトシジミの酸素消費速度は0.09 mgO₂/L/hourであり、水温が上昇するに伴って酸素消費速度は速くなった。また、各温度において殻長と酸素消費速度の高い関連性が認められた。

3.3 炭素収支

調査により得られたヤマトシジミの各コホートの成長過程、ヤマトシジミの炭素量の結果を用いて推定したヤマトシジミによる炭素固定量および排出量を表-1に示す。ここで、ヤマトシジミの身と殻の生産量、殻の死亡量は炭素固定、ヤマトシジミの身の死亡量および呼吸量は炭素排出とした。2012年7月から2013年2月におけるヤマトシジミの有機炭素の生産量は8.48 gC/m²/8month、無機炭素の生産量は46.43 gC/m²/8monthであった。また、貝殻死亡による殻の埋没量は37.06 gC/m²/8monthと炭素固定量は92 gC/m²/8monthであった。

海水中の二酸化炭素量に影響する代謝機能として呼吸の他に式(3)に示すように石灰化に伴う分圧の上昇を検討する必要がある。



ヤマトシジミについても貝殻形成による分圧を検討した結果、石灰化に伴う二酸化炭素排出量は27.86 gC/m²/8monthと推定された。以上より、固定量、排出量および石灰化に伴う分圧を考慮すると、炭素収支についてヤマトシジミは27.47 gC/m²/8monthの炭素を固定していることが推定された。以上より、対象とした干潟の面積が約3000 m²であることから、干潟域での炭素収支を算出すると、本干潟内においてヤマトシジミの炭素埋没量は82 kgC/8monthであることが推定された。

4. まとめ

本研究より、ヤマトシジミを中心とした炭素収支

を定量化した結果、ヤマトシジミにより淀川河口干潟では82 kg/8monthの炭素が埋没していることがわかった。

参考文献

1) Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C.M., Valdes, L., DeYoung, C., Fonseca, L., Grimsditch, G. (Ed.) (2009) : Blue carbon: The role of healthy oceans in binding carbon. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.pp.1-78.

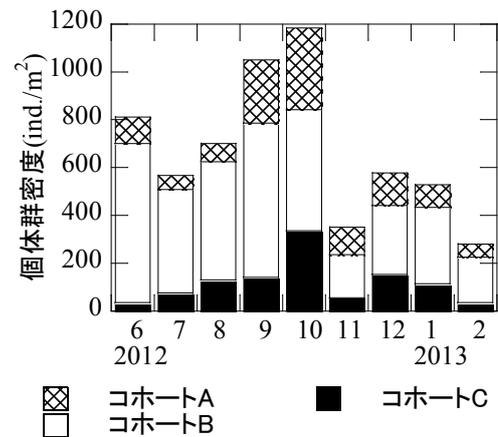


図-2 ヤマトシジミの個体群密度の経月変化

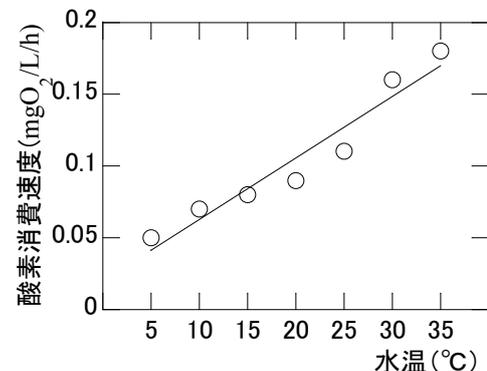


図-3 ヤマトシジミの温度別の酸素消費速度

表-1 炭素固定量および排出量

期間	固定量(gC/month/m ²)			排出量(gC/month/m ²)	
	生産量 (有機炭素)	貝殻形成 (無機炭素)	貝殻死亡量 (無機炭素)	呼吸量 (有機炭素)	死亡量 (有機炭素)
2012/07	0.16	0.92	7.48	2.06	1.10
2012/08	0.22	1.42	-2.84	3.07	-0.42
2012/09	1.30	7.75	-22.27	7.80	-3.66
2012/10	2.31	12.68	-6.25	8.36	-1.18
2012/11	1.93	10.74	48.19	2.57	8.03
2012/12	0.85	4.31	-11.06	2.82	-1.78
2013/1	1.09	5.57	4.62	2.22	0.88
2013/2	0.62	3.05	19.19	1.48	3.29
合計	8.48	46.43	37.06	30.38	6.26