

大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 ○野元 あい
 大阪府立大学工業高等専門学校 瀬野 竜平
 大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 大谷 壮介

1. 背景と目的

世界中で二酸化炭素の削減が求められており、これまで陸域で二酸化炭素の循環や削減に関する多く研究がされてきた。そのような中、近年では海洋生物による炭素の固定“ブルーカーボン”に注目が集まっている。IPCC第5次評価報告書によると、人為起源二酸化炭素排出量は約90億トン炭素（2000年代平均）であり、海洋はその約3割の二酸化炭素を吸収していることが明らかになっており、日本の沿岸線の長さは世界第6位であることから世界的に主要なブルーカーボン貯蔵国である可能性が高い。したがって、沿岸域に生息する底生生物の二酸化炭素の固定が大きく期待できる。そこで本研究では沿岸域の中でも炭素循環の活発な干潟に着目し、河口干潟に優占的に生息しているヤマトシジミの炭素収支を定量化することを目的とした。特に、有機炭素と無機炭素を分けて炭素収支を考えることで、ヤマトシジミが固定する炭素量の推定を行った。

2. 研究方法

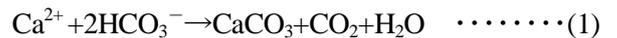
(1) 現存量調査

調査は大阪市を流れる淀川河口から約8 kmの右岸に位置する淀川河口干潟を対象に2012年6月から2014年12月まで毎月行った（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までの泥を採集し、この泥を1 mmふるいでふるうことによっ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。

(2) 炭素固定量の計算方法

本研究ではヤマトシジミを中心とした炭素収支として有機炭素の生産量、死亡量および呼吸量、無機炭素の貝殻形成(生産量)、貝殻死亡量および石灰化の6つを

考えて、それぞれの炭素量について定量化を行った。ここで呼吸量、死亡量、石灰化を炭素の排出、生産量、貝殻形成、貝殻死亡量を炭素の吸収とした。個体群の生産量と死亡量は、現存量調査の個体群密度を用いてコホート解析を行うことにより算出した。呼吸量についてはヤマトシジミの殻長と酸素消費速度より得られた回帰式¹⁾を用いて推定した。また、石灰化とはヤマトシジミが貝殻形成の際に二酸化炭素を排出することであり、以下に示す式(1)のような反応で表すことができる。ここでは、CaCO₃生成に対するCO₂生成のモル比をFrankignoulle et al.(1994)に従って算出した²⁾。



3. 結果および考察

(1) 有機炭素および無機炭素の生産量

ヤマトシジミによる炭素収支を表-1に示す。有機炭素である身の生産量は26 gC/m²/year、無機炭素である貝殻の生産量は126 gC/m²/yearであった。中村ら(2003)はヤマトシジミの生産量の全国評価を行っており、ヤマトシジミの有機炭素の生産量は18 gC/m²/year、無機炭素の生産量は37 gC/m²/yearと報告している³⁾。したがって、淀川河口干潟のヤマトシジミの有機・無機炭素の生産量は高かった。特に有機炭素の生産量は全国評



図-1 調査場所

表-1 ヤマトシジミによる炭素収支

吸収/排出 項目	吸収量			排出量		
	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)	石灰化 (無機炭素)
合計(gC/m ² /30 month)	66	315	272	237	57	197
月平均(gC/m ² /month)	2.2	10.5	9.1	7.9	1.9	6.6
年平均(gC/m ² /year)	26	126	109	95	23	79

表-2 ヤマトシジミのP/B比

期間	Production (gC/m ² /month)	Biomass (gC/m ²)	P/B比
2012/7~2013/6			
有機炭素	11.1	7.0	1.58
無機炭素	57.6	41.0	1.41
2013/7~2014/6			
有機炭素	40.5	18.5	2.19
無機炭素	191.5	99.2	1.93

価の1.4倍であるのに対して無機炭素の生産量は3.4倍であった。さらに身と貝殻の生産量の割合について、中村ら(2003)は、貝殻の生産量は身の生産量の2倍で生産量の全体の67%を占めることを報告³⁾しているのに対して、本研究における貝殻の生産量は身の生産量の4.7倍で生産量の82%を占めていた。よって淀川河口干潟のヤマトシジミは有機炭素の生産量に比べて無機炭素の生産量が特に大きいことがわかった。

(2) 炭素収支

表-1よりヤマトシジミの炭素収支について、有機炭素の生産量は26 gC/m²/year、無機炭素の貝殻形成は126 gC/m²/year、貝殻死亡量は109 gC/m²/year、呼吸量は95 gC/m²/year、死亡量は23 gC/m²/year、石灰化は79 gC/m²/yearであった。したがって、炭素の吸収量は261 gC/m²/year、排出量は196 gC/m²/yearであり、吸収量の方が大きく、固定量(吸収量-排出量)は1年間で65 gC/m²/yearと推定された。ここで、調査期間中の対象干潟の炭素収支を算出すると、淀川河口干潟の3000 m²において30ヶ月間で487 kgCの炭素が固定され、1ヶ月あたりの固定量は16 kgC/monthであることが推定された。

(3) P/B比

ヤマトシジミのP/B比を表-2に示す。表-2より、2012年7月からの1年間の有機炭素と無機炭素のP/B比はそれぞれ1.58, 1.41, 2013年7月からの1年間のP/B比はそれぞれ2.19, 1.93であった。P/B比の年変動が認められるが、有機および無機炭素のP/B比について、どちらの年においても有機炭素のP/B比が無機炭素のP/B比を上回っていた。これまで、ヤマトシジミのP/B比は2.48, 他の主要な貝類のP/B比は0.26~2.26であることが報告されている³⁾。本研究によって推定されたヤマトシジミのP/B比は他の貝類のP/B比と比べて高く、世代交代が比較的早いことがわかる。つまり、回転率が高いことは、年間での生物体による生産量が高いことを示しており、石灰化による

二酸化炭素の発生を考慮しても、世代交代の入れ替わりによって、ヤマトシジミによる炭素固定量が見込めることを示している。

4. おわりに

本研究ではヤマトシジミを中心とした炭素収支を定量化したところ、淀川河口干潟でヤマトシジミの有機炭素の生産量は27 gC/m²/year、無機炭素の生産量は126 gC/m²/yearであった。また、ヤマトシジミの炭素収支より、ヤマトシジミは1年間で65 gC/m²/yearの炭素を固定しており、約2年半の調査期間中に淀川河口干潟の3000 m²において487 kgCの炭素が固定されたことが推定された。また、P/B比について他の貝類と比べるとヤマトシジミのP/B比は比較的高く、効率よく炭素を固定していることが考えられた。

参考文献

- 1)大谷壮介・川崎太輝・田中孝一・西脇大貴・渡邊隆太郎(2013)：淀川河口干潟におけるヤマトシジミの炭素埋没量に関する基礎的研究，平成25年度土木学会関西支部年次学術講演会，VII-3.
- 2)Frankignoulle, M., Canon, C., Gattuso, J.P.(1994) : Marine calcification as a source of carbon dioxide: Positive feedback of increasing atmospheric CO₂, *Limnology and Oceanography*, 39, pp.458-462.
- 3)中村 義治・金網 紀久恵・磯野 良介・三村 信男(2003)：我が国における主要貝類の生物量と生物機能の分布特性，*海岸工学論文集*，第50巻，pp1296-1300.