

論文

兵庫県相生市沖の播磨灘北部における現生貝形虫群集と環境要因との関連

入月 俊明*・後燈明あすみ**・河野 重範***・吉岡 薫****・野村 律夫*****

Relationships between Recent ostracode assemblage and environmental factors in the northern part of Harima-nada Bay off Aioi City, Hyogo Prefecture, Southwest Japan

Toshiaki Irizuki*, Asumi Gotomyo**, Shigenori Kawano***, Kaoru Yoshioka**** and Ritsuo Nomura*****

Abstract

Thirty ostracode species were recognized in eight surface sediment samples collected from the northern part of Harima-nada Bay off Aioi City, Hyogo Prefecture, Southwest Japan. Two ostracode biofacies (BS and LC) were identified on the basis of Q-mode cluster analysis. Biofacies BS is distributed in the shallower area including Sakoshi and Murotsu bays, and contains abundant *Bicornucythere bisanensis*. Biofacies LC is found in the offshore area at water depths of more than 15 m, and is characterized by the occurrences of *Loxoconcha viva* and *Cytheromorpha acupunctata*, and relatively high species diversity. TOC and TN contents were highest in the shallower areas at about 2–2.5% and 0.3%, respectively. Spatial distribution of the ostracodes depends partly on differences in bottom-water salinity, and the TOC and TN contents in the substrates.

Key words: Aioi City, Harima-nada Bay, Ostracoda, Recent, Southwest Japan, TN, TOC

はじめに

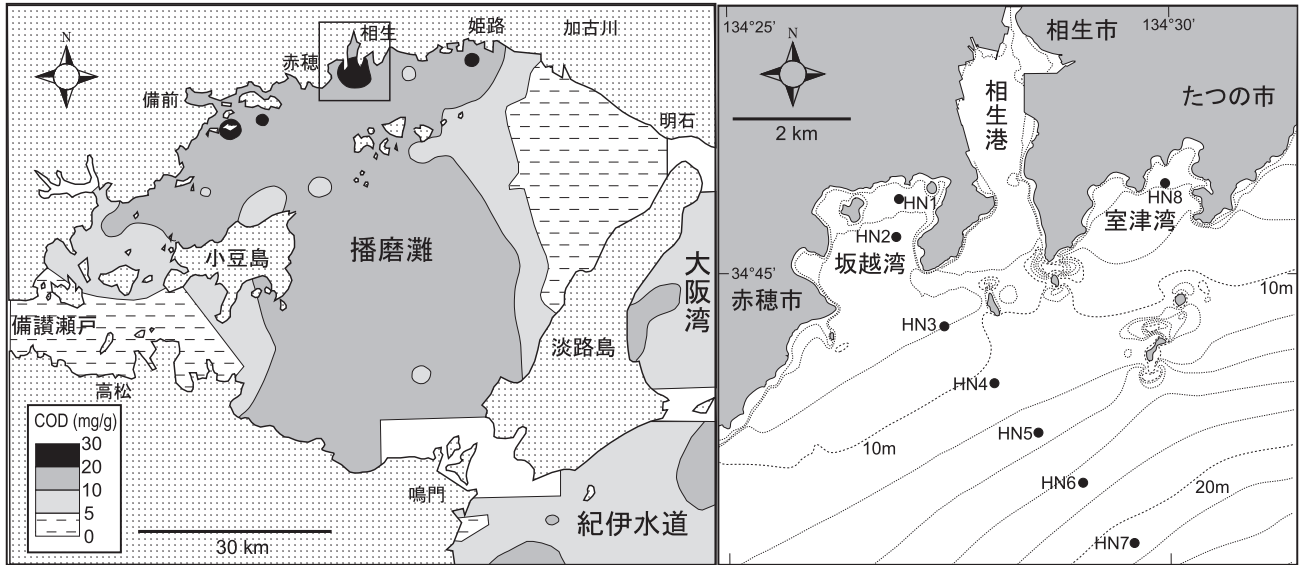
内湾や汽水湖などのような閉鎖的の海域においては、戦後の高度経済成長期以降、人為的影響による富栄養化、底質の有機汚濁や重金属汚染などが深刻化し、環境庁(現、環境省)をはじめとした様々な機関によって、大型底生動物のモニタリング調査が行われてきた。近年、少ない堆積物試料でも多量の個体が得られる小型底生生物についても、モニタリング調査が行われるようになってきた(例えば、(社)瀬戸内海環境保全協会, 2006, 2008a)。このような小型底生生物の中でも今回対象とした節足動物甲殻類の貝形虫(Ostracoda)は、唯一化石として残りやすい2枚の石灰質殻を有する動物で、堆積物中に長く保存されるので、近年、柱状試料を採取して過去の底質環境を復元する研究が国内外を問わず、活発に行われている(例えば、Cronin and Vann, 2003; Yasuhara et al., 2003, Yasuhara and Yamazaki, 2005; Ruiz et al., 2005; (社)瀬戸内海環境保全協会, 2008a など)。閉鎖的の海域あるいは汽水湖に生息する現生貝形虫に関する研究は、これまでに多く行われてき

た(例えば、Ishizaki, 1968, 1969, 1971; Ikeya and Hanai, 1982; Bodergat and Ikeya, 1988; 高安ほか, 1990; Ikeya et al., 1992; 伊藤, 1998; 山根, 1998; Yasuhara and Irizuki, 2001; Bodergat et al., 2002; 入月ほか, 2003; Irizuki et al., 2006, 2008; (社)瀬戸内海環境保全協会, 2006, 2008a)。池谷・塩崎(1993)はこのような水域に共通した貝形虫群集を報告し、生態学的側面を議論した。また、高安ほか(1990)、伊藤(1998)、入月ほか(2003)および Irizuki et al. (2008)は過去数10–50年前の貝形虫群集と調査時の群集とを比較し、人為的環境変化の影響に関連して群集が変化したことを指摘した。しかしながら、環境のモニタリングの基礎資料となる水質や底質環境項目との関連性を検討した研究は多くない。最近、(社)瀬戸内海環境保全協会(2008a)は、今回研究対象とした播磨灘において、表層堆積物の30試料から57種の貝形虫を報告し、4つの貝形虫相を識別し、これらと水質や底質環境項目との関連性を検討した。結果として、密度、種構成や種多様度がCODや硫化物と関連しているという報告を行った。しかしながら、播磨灘で最も底質のCODが高く、有機汚濁が進んでいる兵庫県相生市沖周辺((社)瀬戸内海環境保全協会, 2008b)においては、検討した試料数と貝形虫の個体数が少なく、環境項目と貝形虫との関連性について、十分な検討がなされていない。そこで、本研究では、この海域に焦点を絞り、試料採取を試み、環境項目と貝形虫の分布や群集構造との関連性を予想的に検討した。

調査海域と手順

調査海域は兵庫県相生市の沿岸から沖合約7.6 kmまでの播磨灘北部で、坂越湾と室津湾という2つの小さな内湾を含ん

* 島根大学総合理工学部地球資源環境学科
Department of Earth Sciences, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering, Shimane University, Matsue 690-8504, Japan
** 第一学習社
Daiichi Gakushusha Corporation, Hiroshima 733-8521, Japan
*** 島根県立三瓶自然館
The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe, Oda 694-0003, Japan
**** 島根大学大学院総合理工学研究科地球資源環境学専攻
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Shimane University, Matsue 690-8504, Japan
***** 島根大学教育学部
Faculty of Education, Shimane University, Matsue 690-8504, Japan



第1図 播磨灘のCOD分布図および調査地点図。(社)瀬戸内海環境保全協会(2008b)をもとに作成。

第1表 調査地点の位置(日本測地系)、水深、試料採取時刻、および水質と底質環境項目。

地点	HN1	HN2	HN3	HN4	HN5	HN6	HN7	HN8
緯度	34°45.694'	34°45.342'	34°44.498'	34°43.965'	34°43.501'	34°43.033'	34°42.467'	34°45.841'
経度	134°26.927'	134°26.898'	134°27.441'	134°28.007'	134°28.502'	134°29.004'	134°29.585'	134°29.926'
水深(m)	6.6	7.5	8.7	10.8	13.6	16.7	21.5	6.6
採取時刻	16:27	15:18	12:44	12:15	11:40	10:38	10:15	14:40
表層水温(°C)	26.58	26.57	26.48	26.05	26.17	25.85	25.31	26.90
底層水温(°C)	24.62	23.86	22.77	21.66	20.93	20.56	20.34	24.41
表層塩分(psu)	31.92	31.92	31.99	31.97	32.05	32.10	32.30	31.86
底層塩分(psu)	32.12	32.23	32.39	32.55	32.51	32.71	32.77	32.10
含水率(%)	71.2	77.2	75.1	76.3	77.8	79.5	76.6	74.7
含泥率(%)	91.7	98.9	98.5	99.3	99.5	99.7	99.6	97.7
TOC(wt%)	2.48	2.16	2.02	1.97	2.07	1.98	1.86	1.92
TN(wt%)	0.31	0.31	0.28	0.29	0.25	0.28	0.24	0.27
C/N比	7.93	6.93	7.18	6.80	8.22	7.09	7.79	6.98

でいる(第1図)。調査地点間の距離は1-2 kmに設定し、水深は6.6-21.5 mの範囲の8地点である(HN1-HN8, 第1図; 第1表)。この周辺は全体的に底質のCODが20-30 mg/gと高く、全窒素も2.0 mg/g以上と高い海域である(社)瀬戸内海環境保全協会, 2008b; 第1図)。

これらの地点で、2008年7月10日にクオンタ多項目水質計で表層から底層まで1 mごとに塩分と水温の測定を行い、さらに、縦横15 cm四方のエクマンバージ式グラブ採泥器で表層堆積物を採取した。その後、表層1 cmの堆積物をステンレス製小型スプーンで採取し、それらを冷蔵保存し、実験室に持ち帰った。

実験室で採取された湿潤堆積物試料は良くかき混ぜ、均質化させた後、約10 g前後をアルミカップにとり秤量した。それらを70℃に設定した恒温乾燥器の中で3日間乾燥させ、重量を測定した。これらの値に基づき、含水率を算定した(第1表)。残りの湿潤堆積物試料は秤量後、ただちに250メッシュ(開口径:0.063 mm)上で十分水洗し、残渣を集め、生体を識

別しやすくするため、0.5%のローズベンガル溶液を入れ、24時間放置した。余分なローズベンガルを除去するため、再び250メッシュ上で水洗し、50-60℃のお湯を注ぎ、30-60分放置した後、水洗した。これらの作業を最低3回繰り返し、最後に、ろ紙上に残渣をあげ、乾燥重量を測定し、含泥率を算定した(第1表)。

乾燥した試料を115メッシュ(開口径:0.125 mm)にかけ、粗粒堆積物から全ての貝形虫を抽出した。貝形虫が200個体以上含まれる試料に関しては、分割器を用いて、適宜分割した。なお、個数に関しては、片殻を1、両殻(背甲)は2として計数した。

全有機炭素(TOC)、全窒素(TN)含有率の測定(CHN元素分析)には、含水率を求めた乾燥試料をメノウ乳鉢で泥サイズになるまで粉碎後、重量を精密電子天秤で秤量し、セラミックコンテナに収納した。さらに、1Nの塩酸で無機炭素を除去し、乾燥させる工程を2回繰り返し、島根大学教育学部所有のヤナコMT-5 CHNコーダーで測定した。

結 果

1. 水質

測定日(2008年7月10日)における表層の塩分は、室津湾内の地点HN8で最も低く、31.86 psuであった。地点HN1からHN7までの測線沿いでは、沖合へ向かうにつれ、おおそ高くなる傾向が見られた(第2図)。また、表層と底層の塩分の差は小さいが、どの地点でも水深5m前後に塩分躍層があり、それ以深で塩分は上昇し、沖合の地点HN6やHN7で認められたように、水深15m前後で32.7 psu付近となった。このように底層の塩分は浅い沿岸で低く、沖合の深い地点では相対的に高かった。

水温については主に測定日の天候や測定時刻により左右されるので、各地点間の対比が難しい。しかしながら、いずれの地点でも共通して水深5m前後に温度躍層が認められた(第3図)。このように、この時期には成層構造が生じていると言える。

2. 底質

今回の調査地点における含泥率はいずれも90%以上で、地点HN1を除き全ての地点で98%前後と高く(第1表)、泥から構成されていた。また、全ての地点でチヨノハナガイの遺骸が多産し、シズクガイの生体も地点HN2, 6-8で認められた。TOCは地点HN1で最も高く、2.48%で、沖合に進むにつれ、おおそ減少する傾向が認められたが、地点HN3からHN7、および地点HN8ではほぼ2%前後と高い値を示した(第1表)。TNもTOCの変化と類似した傾向を示し、地点HN1で最も高い0.31%で、地点HN5~HN8では0.25~0.28%とその他の地点よりは低いものの、0.2%以上の高い値を示した(第1表)。TOC/TN(以下、C/N比)については特に傾向は認められず、全体的に7.0前後の値を示し、陸源有機物の負荷量の割合が小さいと言える(第1表)。

3. 貝形虫群集

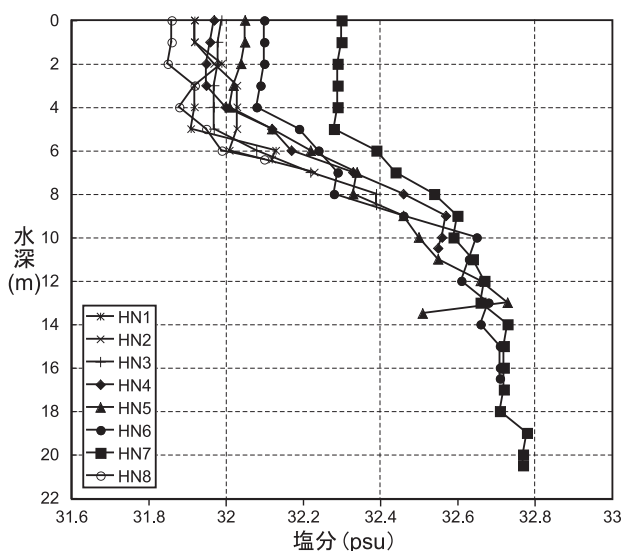
貝形虫は8地点のすべてから、合計30種が確認された(第2表、第4図)が、ほとんどが遺骸で、ほぼすべての付属肢

が殻に付着し、採取時に生存していたか、死後間もないと推定される個体は、地点HN8における*Bicornucythere bisanensis*の1個体のみであった。このように、本研究では、遺骸群集に焦点をあて、報告する。

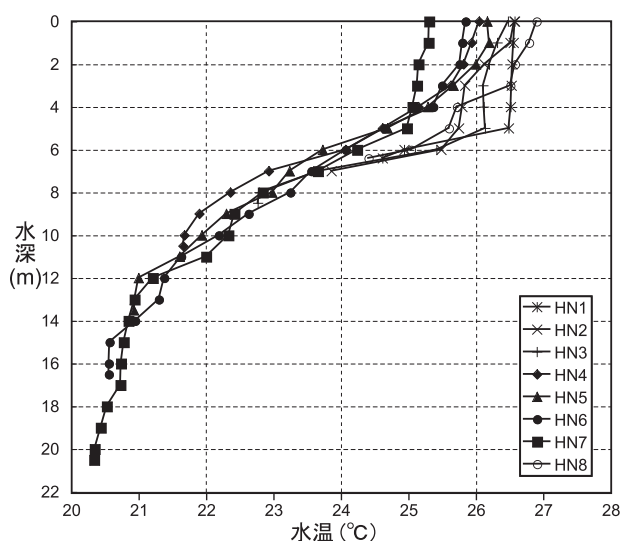
圧倒的に多い種は*B. bisanensis*で、全産出数の約75%を占めた。この種は浅い沿岸の地点HN1-5および地点HN8で相対頻度が50%以上を占めた(第5図)。また、地点HN3で乾燥試料10g中の殻数が最も多く、78個体となった。他には*Cytheromorpha acupunctata*と*Spinileberis quadriaculeata*も産出したが、いずれも全産出数の約4%と少なかった。なお、これら3種は日本全国の内湾で最も共通して産出する種である(池谷・塩崎, 1993)。一方、*Bicornucythere* sp., *Loxoconcha viva* および *Nipponocythere bicarinata* は沿岸の浅い地点では産出しない地点もあり、主に沖合の地点HN6やHN7で認められた(第5図)。*L. viva*と*N. bicarinata*については小型の幼生殻がほとんどであった。他にも、*Paradoxostoma*属、*Xestoleberis*属、*Sclerochilus*属等の葉上性の分類群も産出したが、個体数が極めて少なかった。

種構成に基づいて試料をグルーピングし、貝形虫相を識別するため、いずれかの試料から3個体以上産出した13種を用いてQ-モードクラスター分析を行った。分析にはPAST(Hammer et al., 2001)を用い、類似度としてはHorn(1966)の重複度指数を用いた。結果として、以下の2つの貝形虫相(BSおよびLC)が識別された(第2表)。

貝形虫相BSは坂越湾(地点HN1およびHN2)、室津湾(地点HN8)および相生沖の地点HN3-5の合計6試料からなる。これらは今回の試料のうち、沿岸の浅い海域(水深15m以浅)に相当する。貝形虫は*B. bisanensis*がほとんどで、*S. quadriaculeata*や*Cytherois uranouchiensis*などを伴う。貝形虫相LCは相生沖の地点HN6とHN7の2試料からなり、これらは今回の調査地点の沖合の深い海域(水深15m以深)にあたり、*L. viva*および*C. acupunctata*が優勢で、*N. bicarinata*も多い。



第2図 調査時における塩分の垂直変化。



第3図 調査時における水温の垂直変化。

第2表 相生市沖の播磨灘北部の貝形虫産出リスト.

	HN1	HN2	HN3	HN4	HN5	HN6	HN7	HN8	合計
<i>Ambtonia obai</i>							1		1
<i>Amphileberis nipponica</i>							4		4
<i>Aurila corniculata</i>	1								1
<i>Aurila cymba</i>								3	3
<i>Bicornucythere bisanensis</i>	47	95	226	176	24	2	3	125	698
<i>Bicornucythere</i> sp.			7		1	1	6		15
<i>Bythoceratina hanaii</i>			2		2		1		5
<i>Callistocythere alata</i>					1		1		2
<i>Cythere</i> sp.								1	1
<i>Cytherois nakanoumiensis</i>		2	4	1		1			8
<i>Cytherois uranouchiensis</i>		2	2	3		1	4	11	23
<i>Cytheromorpha acupunctata</i>	3		6	2	1	7	17	2	38
<i>Hemicytherura</i> sp.			1						1
<i>Loxoconcha harimensis</i>								1	1
<i>Loxoconcha hattorii</i>	9	1	1					1	12
<i>Loxoconcha tosaensis</i>			2	2				2	6
<i>Loxoconcha uranouchiensis</i>			1						1
<i>Loxoconcha viva</i>						8	18		26
<i>Nipponocythere bicarinata</i>						3	20		23
<i>Paradoxostoma brunneum</i>			2						2
<i>Paradoxostoma setoense</i>			1						1
<i>Pistocythereis bradyi</i>					2		1		3
<i>Robustaurila salebrosa</i>		1						3	4
<i>Sclerochilus mukaishimensis</i>			1						1
<i>Spinileberis quadriaculeata</i>	4	10	9	3	4	2	1	4	37
<i>Xestoleberis hanaii</i>								1	1
<i>Xestoleberis setouchiensis</i>			1					1	2
<i>Xestoleberis</i> sp.								1	1
<i>Xiphichilus</i> sp.					2	5	1		8
Cyprididae gen. et sp. indet.			2						2
個数	64	111	268	187	37	30	78	156	931
種数	5	6	16	6	8	9	13	13	30
貝形虫相	BS	BS	BS	BS	BS	LC	LC	BS	

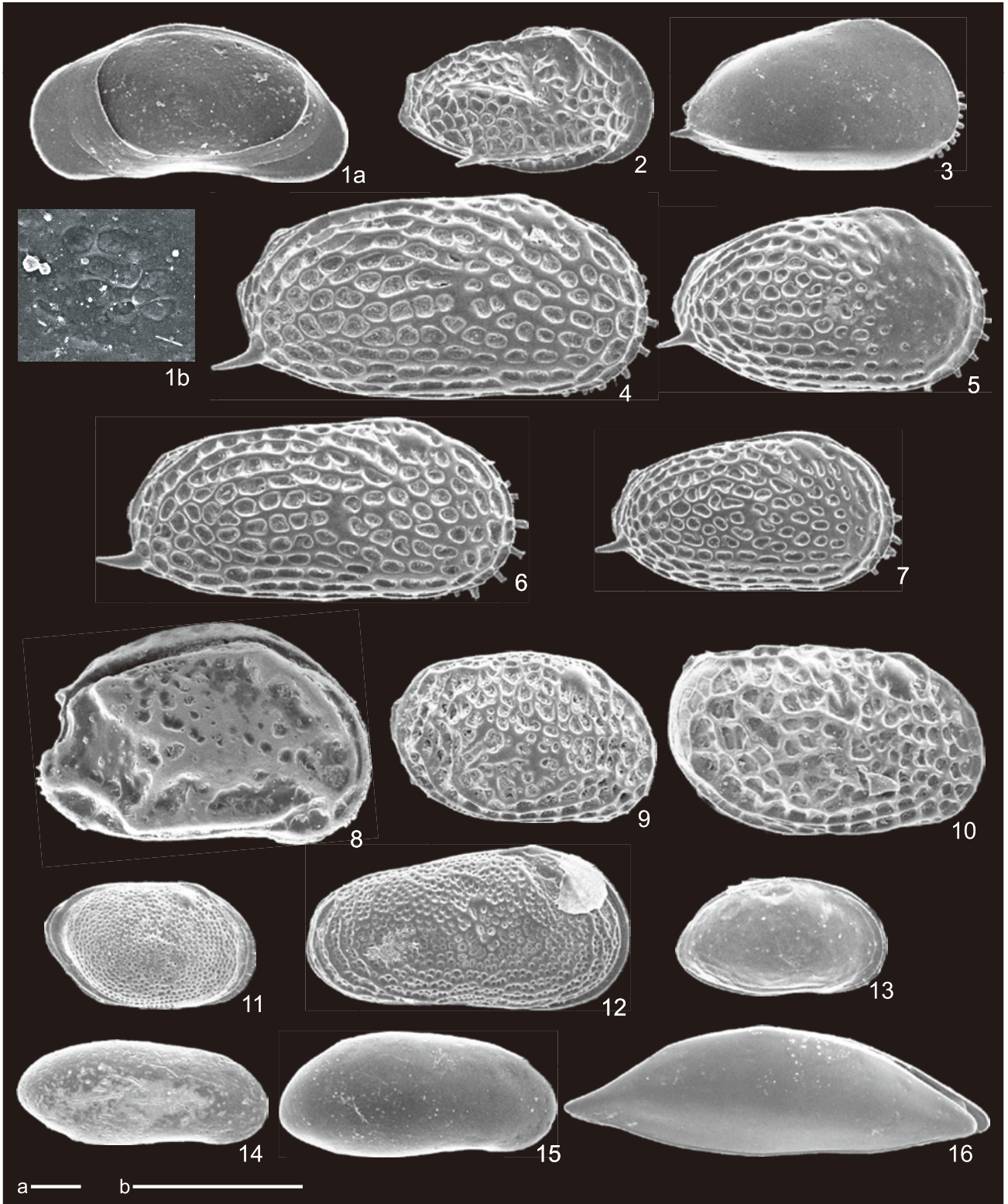
第3表 貝形虫群集の多様性指数と密度。Dはマーガレフ指数, H'はシャノン・ウィーナー指数, EはBuzas and Gibsonの均衡度指数, J'は均等度指数, Aは乾燥試料10g中の個数.

地点	HN1	HN2	HN3	HN4	HN5	HN6	HN7	HN8
D	0.96	1.06	2.68	0.96	1.94	2.35	2.75	2.38
H'	0.88	0.58	0.81	0.31	1.29	1.92	1.98	0.92
E	0.48	0.30	0.14	0.23	0.45	0.76	0.56	0.19
J'	0.55	0.32	0.29	0.18	0.62	0.87	0.77	0.36
A	21.0	34.0	92.3	64.5	13.0	10.3	19.2	62.6
抽出試料重量(g)	30.4	32.7	29.0	29.0	28.6	29.1	40.7	24.9

貝形虫の群集構造を定量化するため、乾燥試料10g中の個数として表した密度(A, abundance)と、種多様性(species diversity)について検討した。密度は坂越湾の地点HN1から沖合へ向け増加し、地点HN3で最高の92.3となり、ピークを迎える。それより沖合へ向け減少し、地点HN5-7では全体的に低かった(第6図, 第3表)。種多様性については、以下のようないくつかの指数(例えば、日本生態学会, 2004編; Fabi et al., 2009)を検討した。種の豊富さ(species richness)を示す指標としては、マーガレフ指数(D; Margalef, 1963)を用いた。これは、 $D = (S-1) / \ln(N)$ で表され、Sは種数、Nは総個体数である。種多様性を示す最も一般的な指標であるシャノン・ウィーナー

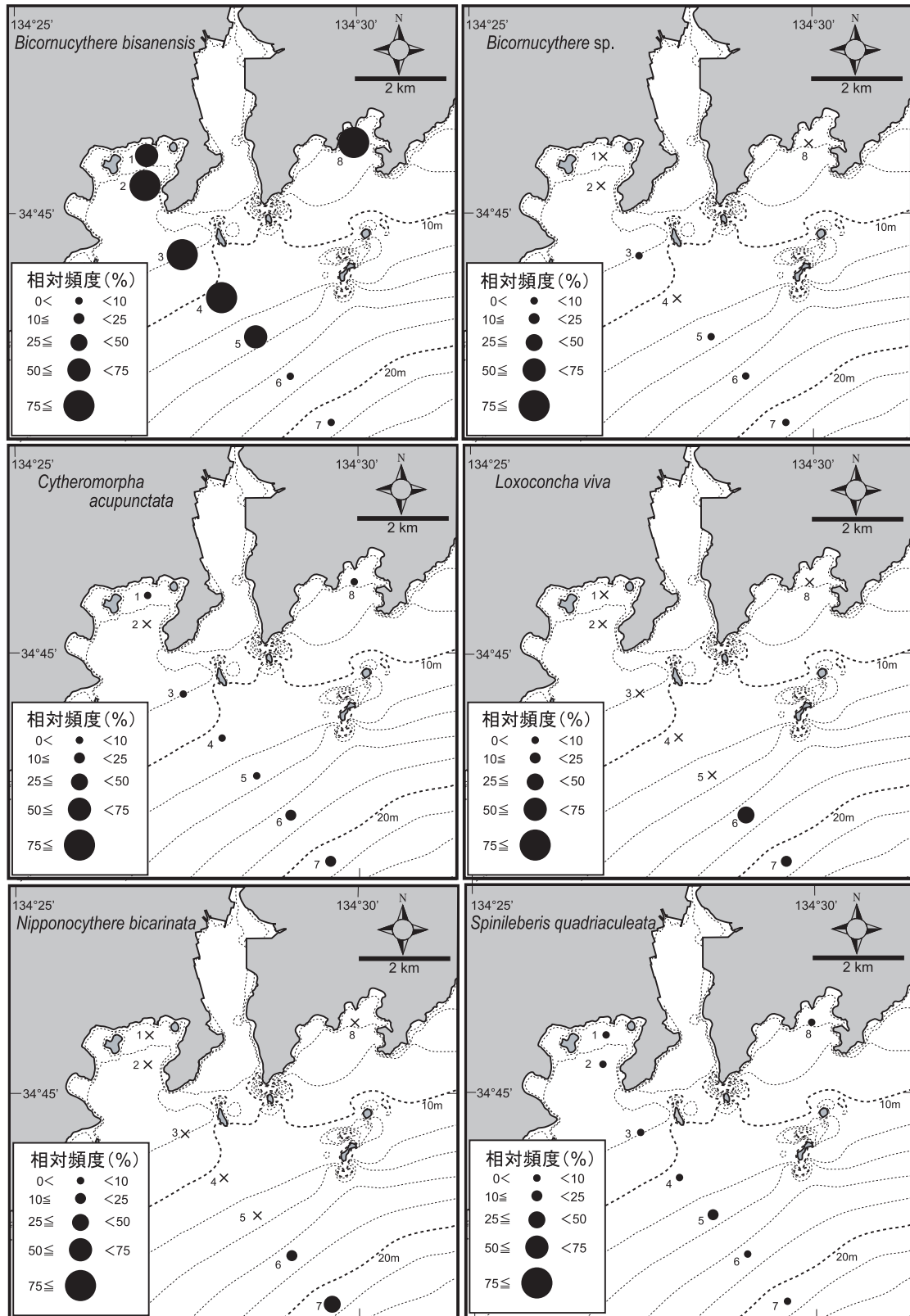
指数(H')は、 $H' = -\sum p_i \ln p_i$ で表され、 p_i はi番目の種の割合である。試料中に種がどのくらい均等に含まれているかを示す均等度(均衡度)指数(species evenness, equitability)については、微化石分野で広く使われているBuzas and Gibson(1969)のE、および生態学分野で最も一般的な指標であるJ'(日本生態学会, 2004編)を用いた。Eは $E = e^{H'/S}$ で、J'は $J' = H' / \ln S$ で表され、Sは種数、H'はシャノン・ウィーナー指数を示す。

結果として、Dに関しては傾向が認められなかったが、H'は地点HN1からHN4までは極めて低く、いずれも1以下であった。地点HN5から沖合に向け増加したが、最も高い地点HN7でも1.98と低かった。室津湾の地点HN8は坂越湾の

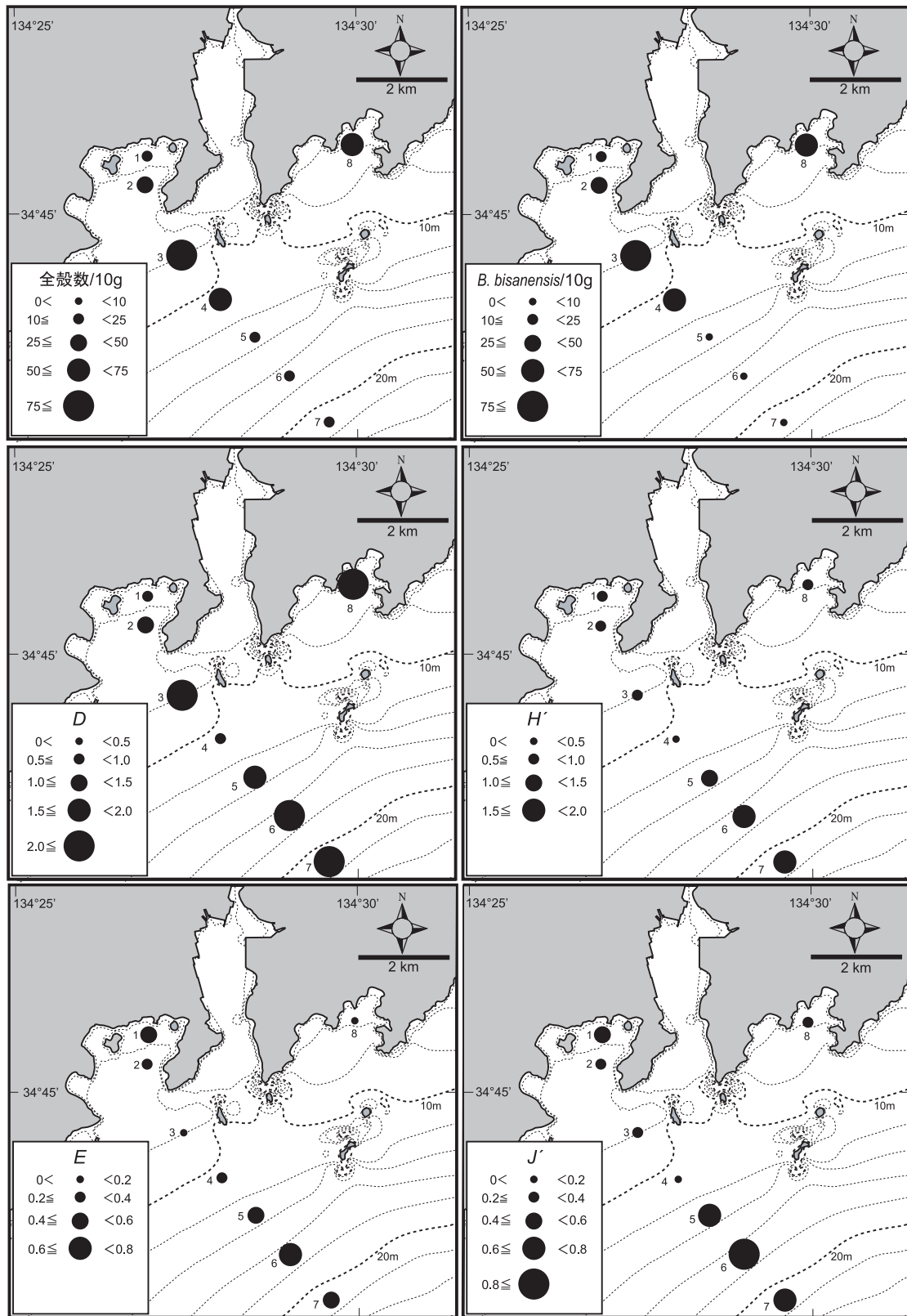


第4図 主要貝形虫種の走査型電子顕微鏡写真。

スケールは0.1 mmで、aは1a, 2-16の標本用、bは1bの標本用である。RVは右殻、RCは両殻の右側を示す。1a, b: Cypridae gen. et sp. indet. 成体, RV, 地点HN3, bは筋肉痕の拡大写真。2: *Spinileberis quadriaculeata* (Brady), 雄, RV, 地点HN3。3: *Amphileberis nipponica* (Yajima), A-1, RV, 地点HN7。4, 5: *Bicornucythere bisanensis* (Okubo), 4: 雄, RV, 地点HN3, 5: A-1, RV, 地点HN3。6, 7: *Bicornucythere* sp., 6: 雄, RV, 地点HN7, 7: A-1, RV, 地点HN7。8: *Robustaurila salebrosa* (Brady), 雌, RC, 地点HN8。9: *Loxoconcha hattorii* Ishizaki, 雌, RV, 地点HN3。10: *Loxoconcha tosaensis* Ishizaki, 雄, RV, 地点HN3。11: *Loxoconcha viva*, A-1, RV, 地点HN7。12: *Cytheromorpha acupunctata* (Brady), 雌, RV, 地点HN7。13: *Nipponocythere bicarinata* (Brady), 雌, RV, 地点HN7, DGSU0000。14: *Cytherois nakanoumiensis* Ishizaki, 成体, RV, 地点HN3。15: *Cytherois uranouchiensis* Ishizaki, 成体, RV, 地点HN3。16: *Xiphichilus* sp., 成体, RC, 地点HN6。



第5図 主要貝形虫種の相対頻度 (%) の空間的変化.



第6図 群集構造および *Bicornucythere bisanensis* の密度 (乾燥試料 10 g 中の個数) の空間的変化。

地点 HN1 や HN2 よりは相対的に値は高かったが、0.92 と低かった。均等度指数の E および J' は、いずれも地点 HN1 および沖合の地点 HN5~7 で高く、その他では低かった (第 6 図, 第 3 表)。

考 察

相生沖の播磨灘北部における現生貝形虫の遺骸群集は、ほとんどが日本全国の閉鎖的内湾に共通してみられる種からなるが、*Bicornucythere* sp. は高知県浦ノ内湾 (Irizuki et al., 2008), 大阪湾 (Yasuhara and Irizuki, 2001), および広島湾 (瀬戸内海環境保全協会, 2006) などのような西南日本に分布が限られている種で、同属の *B. bisanensis* との共存は他の瀬戸内海の群集と共通する特徴である。

本調査海域では、大きく沿岸と沖合で貝形虫相が異なることがわかった。そこで、今回の調査地点は 8 カ所と少ないが、貝形虫相の違いはどのような環境項目と関連しているのかを検討するため、水深、底質の TOC, TN, C/N 比, 測定時の塩分の各環境項目と、貝形虫の群集構造に関する指標 (D, H', E, J', A), および多産した 5 種 (*B. bisanensis*, *C. acupunctata*, *L. viva*, *N. bicarinata*, *S. quadriaculeata*) の密度と相対頻度の間の相関係数を求めた (第 4 表)。なお、塩分と水深は測定時の値であるが、年間を通じて地点間の相対的な関係は変わらないと推定される。また、底質の TOC, TN, C/N 比および貝形虫の密度と相対頻度は、表層 1 cm の堆積物試料を対象とした値であり、今回の地点 HN5 における ^{137}Cs 年代測定法に基づく堆積速度が約 1.0 cm/年であるので (社瀬戸内海環境保全協会, 2008a), 約 1 年間の平均値を示すことになる。

結果として、今回の調査地点に関しては、水深と各項目との間の相関係数が最も高く、絶対値が 0.7 以上を示すものが多かった。具体的には水深が増加するに伴い、塩分、 $H', J', C. acupunctata$, *L. viva*, *N. bicarinata* が増加し、逆に TN, *B. bisanensis* が減少すると言える。水深以外の環境項目と、貝形虫の群集構造との間の相関係数に関しては、 D や H' は TOC

第 4 表 水深、底質の TOC, TN, C/N 比および塩分と、貝形虫の多様性指数 (D, H', E, J'), 密度 (A) と多産種の密度・相対頻度との間の相関係数。

	水深	TOC	TN	CN	塩分
TOC	-0.54				
TN	-0.76	0.70			
C/N比	0.32	0.34	-0.43		
塩分	0.93	-0.58	-0.64	0.12	
D	0.51	-0.66	-0.74	0.11	0.41
H'	0.83	-0.34	-0.67	0.44	0.64
E	0.68	0.07	-0.25	0.42	0.55
J'	0.74	-0.07	-0.48	0.54	0.55
A	-0.51	-0.24	0.19	-0.57	-0.32
<i>B. bisanensis</i> (密度)	-0.60	-0.14	0.30	-0.59	-0.38
<i>B. bisanensis</i> (頻度)	-0.88	0.35	0.57	-0.30	-0.72
<i>C. acupunctata</i> (密度)	0.77	-0.45	-0.59	0.18	0.66
<i>C. acupunctata</i> (頻度)	0.85	-0.34	-0.47	0.18	0.74
<i>L. viva</i> (密度)	0.90	-0.46	-0.59	0.18	0.75
<i>L. viva</i> (頻度)	0.85	-0.42	-0.46	0.06	0.76
<i>N. bicarinata</i> (密度)	0.84	-0.45	-0.65	0.28	0.65
<i>N. bicarinata</i> (頻度)	0.88	-0.46	-0.63	0.24	0.71
<i>S. quadriaculeata</i> (密度)	-0.69	0.26	0.51	-0.32	-0.58
<i>S. quadriaculeata</i> (頻度)	-0.15	0.48	0.21	0.38	-0.16

や TN と負の相関があり、この結果は播磨灘全域を調査した (社瀬戸内海環境保全協会 (2008a) の結果と調和的で、富栄養化に伴い、これらの指標が低下すると推定される。 E, J' に関してはいずれも相関係数は高くないが、C/N 比や塩分と正の相関が認められる。多産種に関しては、貝形虫相 BS の主要構成種である *B. bisanensis* と *S. quadriaculeata* の密度および (あるいは) 頻度は、TOC や TN と正の相関が認められるが、塩分に関してはより高い負の相関があり、これらの種は外洋からの影響が少ない、湾奥の塩分の低い環境を好むことを示唆している。また、*B. bisanensis* は夏場に温度・塩分躍層が形成され、成層構造が発達し、底層に無〜貧酸素水塊が発生する中海で、広範囲で独占していることが知られており (入月ほか, 2003), 溶存酸素量が少ない環境に耐性のある種と考えられる。また、播磨灘全域に関して、*B. bisanensis* は底質の TOC が 20 mg/g (2%) 程度までは密度が高いが、それ以上になると密度は低くなる (社瀬戸内海環境保全協会, 2008a)。今回も TOC が最大 2.48% の地点 HN1 から *B. bisanensis* の遺骸殻が認められたが、密度は 15.5 と低く、貝形虫相 BS の中では TOC が 2% 前後の地点 HN3 と HN4 で密度が高くなっており、これまでの結果と調和的であった。また、TOC が 1.92%, TN が 0.27% を示した地点 HN8 では生体と推定される個体も見つかっており、このような富栄養化した環境でも *B. bisanensis* は生存できることを示唆している。一方、貝形虫相 LC の主要構成種である *C. acupunctata*, *L. viva*, *N. bicarinata* は特に TN とやや高い負の相関があり、かつ塩分とも高い正の相関を示すことから、有機物含有量が相対的に少なく、塩分のやや高い環境を好む傾向が読み取れる。

このように貝形虫相 BS の主要構成種と貝形虫相 LS のそれらでは、有機物や塩分等の環境項目に対して、違いが認識された。しかしながら、本研究では貝形虫を含めて底生生物の生存に重要な要因と考えられる夏場の底層の溶存酸素量に関する検討を行っていない。また、今回、量的なデータを示していないが、沖合の地点 HN6 や HN7 では、水洗後の乾燥試料中に極めて多くの大型珪藻殻が含まれており、その他の地点のような碎屑物が主体の底質と性質が異なる点も貝形虫相の違いを引き起こす要因かもしれない。これらに関しては、今後さらなる検討を要する。

結 論

- 兵庫県相生市沖の播磨灘北部の 8 地点から採取された表層堆積物より、30 種の貝形虫が得られ、これらは日本全国の閉鎖的内湾に生息する種で、全体の 75% は *Bicornucythere bisanensis* であった。
- 水深 15 m 前後を境に、浅い沿岸と深い沖合との間で貝形虫相は 2 分された。
- 沿岸の貝形虫相を構成する種は塩分と負の相関があり、TOC や TN と正の相関が認められた。
- 沖合の貝形虫相を構成する種は塩分と正の相関を示し、TN と負の相関を示した。