Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, no. 29 (2002), 169-178, 7 figs., 1 table.

貝類化石群からみた7,000年前以降の備讃瀬戸南岸域における古海況の変遷

川　村　教　一

香川県立高松高等学校，香川県高松市番町3-1-1 <nori-ka@ma2.justnet.ne.jp.>

Paleo-oceanographic changes since 7,000 yrs BP on the Bisan-seto strait on the basis of the molluscan assemblages, Kagawa Prefecture, southwest Japan

Norihito Kawamura

Takamatsu High School, Ban-cho 3-1-1, Takamatsu, Kagawa Prefecture, Japan

Abstract

On the southern coast of the Bisan-seto strait, the molluscan fossil assemblages composed mainly of mollusk living in the temperate zone were found in the Takamatsu and the Sakaide Formations. No mollusk living in the tropic zone were found. The author examined the paleo-oceanographic changes on the basis of the species composing the molluscan fossil assemblages and ^{14}C dates.

The peak of the HDM characteristic curve of the fossil assemblages is almost fixed at around 34 °N . Judging from this, the paleo-oceanography had not change remarkably since 7,000 yrs BP. However, the occurrence of *Tegillarca granosa* around 5,800 yrs BP and 3,000 yrs BP, suggests that the paleo-oceanography might have been influenced by the warm current.

The narrow and wide Kuroshio types are frequently found in the sediments 5,800 yrs BP and 1,000 yrs BP in age. These ages are correlated with the high sea level stage in the relative sea-level change curve in the Harimanada. From this, the author would conclude that paleo-oceanography was not suitable for mollusk living in the tropic zone to live in, but it was suitable for mollusk living in the temperate zone, when the sea level was the highest.

Key words: Holocene, Bisan-seto strait, Takamatsu plain, Sakaide plain, radiocarbon age, molluscan assemblage, HDM characteristic curve

I. はじめに

瀬戸内海東部，備讃瀬戸南岸域沿いには，沖積低地からなる讃岐平野が広がっている．讃岐平野は，西から三豊平野，丸亀平野，坂出平野，高松平野の順で並ぶ低地に区分される．特に，高松・坂出の両平野臨海部では都市開発により掘削工事が行われ，しばしば平野地下から貝類化石を産するので，完新世における瀬戸内海の貝類化石にもとづいた研究にとって好都合となっている．

瀬戸内海の完新統産の貝類化石研究は，大阪湾周辺（梶山・市原，1972；Maeda，1978；松島・両角，1983），播磨灘北岸（前田ほか，1982），広島湾（松島・尾田，1976；1980）などがあり，なかでも大阪湾周辺から産する化石の調査から縄文海進時以降に熱帯種が生息していたことが明らかにされた（梶山・市原，1972；松島・両角，1983）．これに対し備讃瀬戸周辺海域についてはこれまで貝類化石研究の報告がなかった．最近になって高松平野の高松累層から貝類化石がみつかり，^{14}C年代値が得られた．（川村，1997，1998a，b，c，1999a，c，2000b，e，2001）．こうして多板殻類1種，腹足類152種，二枚貝類98種，掘足類2種が確認された（川村・塩田，1999）．また坂出平野地下の綾川層から貝類化石が見つかり，腹足類25種，二枚貝類20種が同定

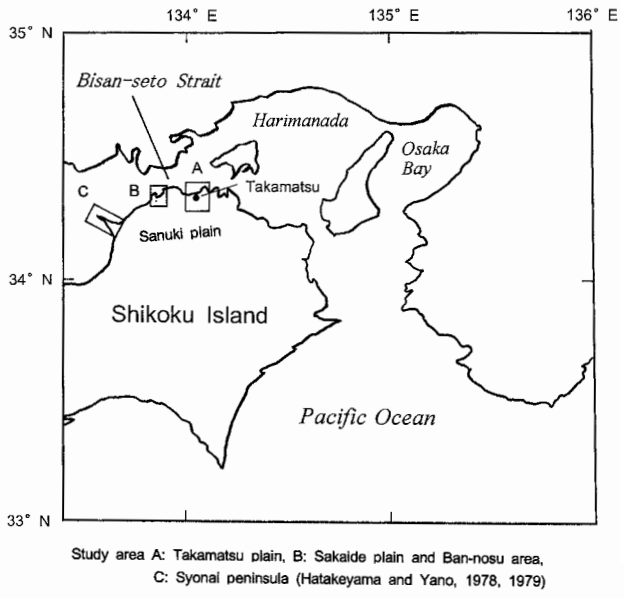
され，その^{14}C年代値が得られた（川村，2000a）．さらに，備讃瀬戸を埋め立てた坂出平野番ノ州埋立地地下の番ノ州層上部層（坂東ほか, 1978）から腹足類23種，二枚貝類22種，掘足類１種が同定され，AMS^{14}C年代値が得られた（川村，2000c）．これらの研究によって備讃瀬戸南岸地域には約7,000 yrs BP以降，海生貝類が生息していたことが明らかになった．

本研究の目的は，これまでに備讃瀬戸南岸で採集された貝類化石をもとに古海況を推定し，貝類化石の^{14}C年代値を新たに加えて古海況の変遷を論じることである．

II. 地形・地質概説および化石群産出層準

香川県坂出市番ノ州地区は備讃瀬戸南部を埋め立てた人工地である．埋め立て前の昭和27年の地形図（香川県土木部，1963）から判断するとこの地区の埋め立て前の地形は砂州である．備讃瀬戸海底下の層序は，下位から順に花崗岩類，鮮新世～更新世の三豊層群，更新世～完新世の備讃瀬戸層群（大槌島層，槌ノ戸瀬戸層，番ノ州層）の順に重なるとされている（近畿地方建設局編，1970；坂東ほか，1978；川村，2000c；図２）．川村(2000c)は，図１の地点１において実施されたボーリングコアのうち，標高(T.P.以下同じ）－11.9m～－0.9mの番ノ州層上部層を対象に貝類化石の採集とその化石群の解析，AMS^{14}C年代測定を行った．化石群は，Ba I（標高－10.9～－9.9m），Ba II（－9.9～8.0m），Ba III（－7.0～－3.6m），Ba IV（－3.6～－1.4m）の４つに分けられる（川村，2000c）．なお，本報における用語は，鎮西・近藤（1995)に従い，fossil assemblageには「化石群」の用語を充てている．

坂出平野は，主に綾川の堆積物により形成された氾濫平野・三角州・海岸平野・人工造成地からなる低地である（国土地理院,1986）．坂出平野の地下地質は，下位から順に，



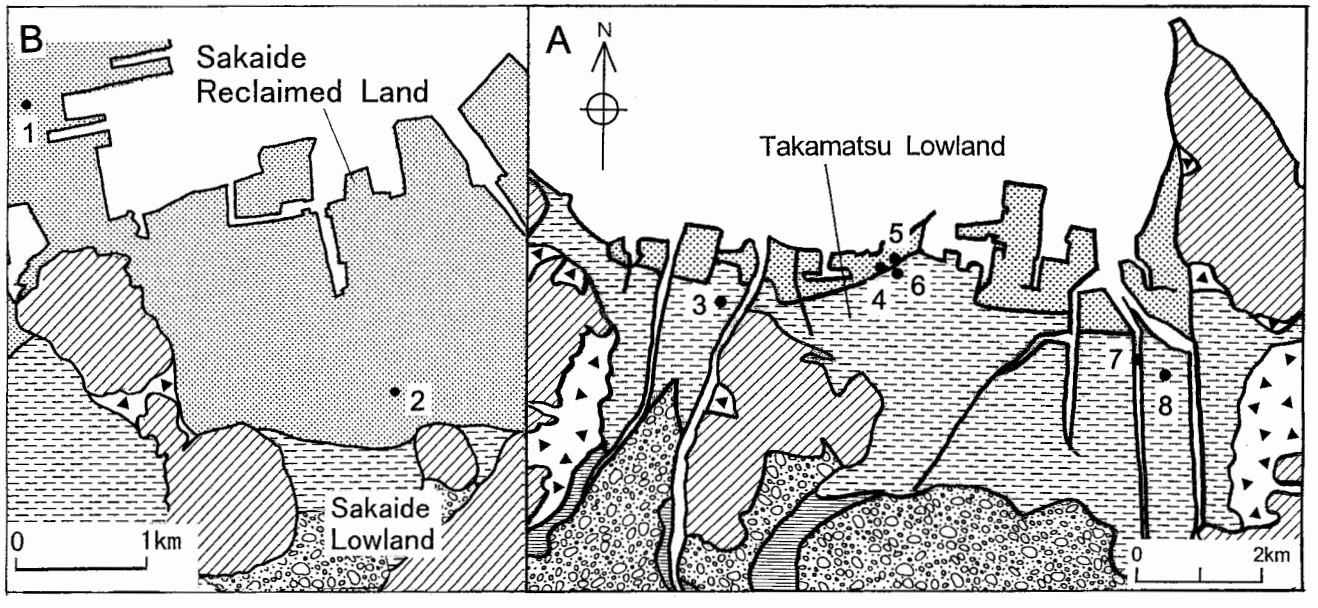


図１. 調査地位置図.
(a)備讃瀬戸の位置
(b)調査地点
Fig. 1. Study area.
(a)Location of the Bisan-seto strait.
(b)Points of sampling.

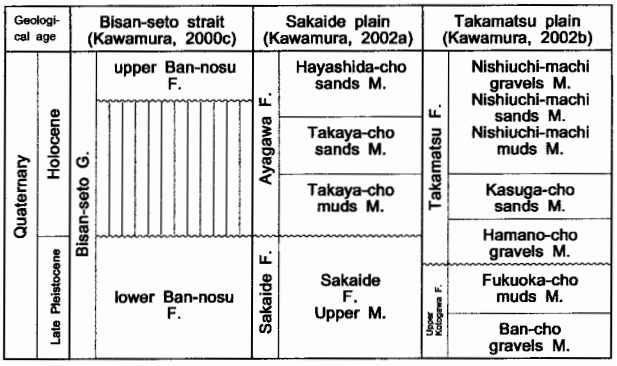
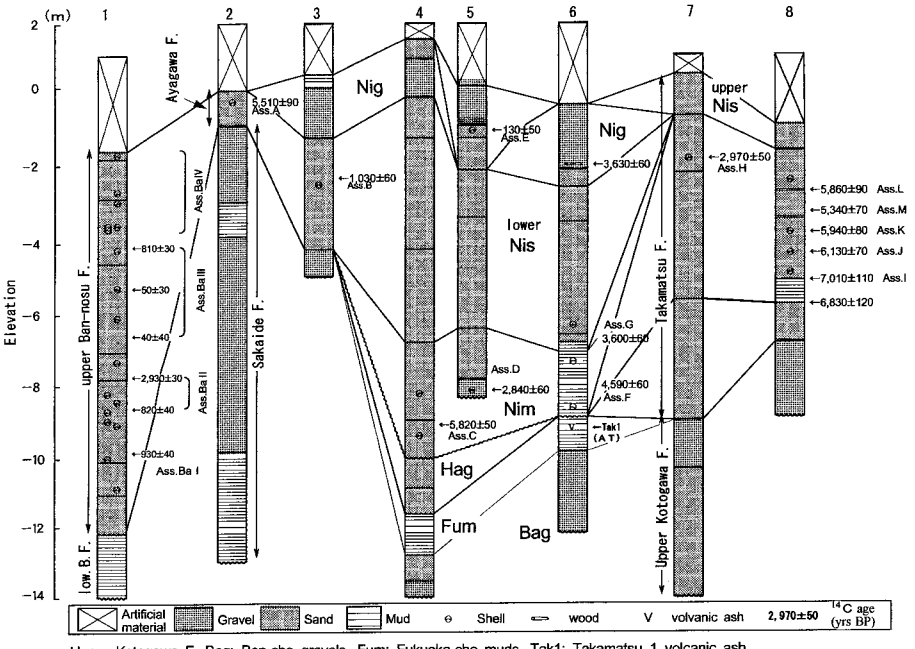


図２. 備讃瀬戸南岸地域の地下地質層序.
Fig. 2. Subsurface geological stratigraphy in the southern coastal area of the Bisan-seto strait.

基盤岩である花崗岩類，鮮新統～下部更新統の三豊層群，下部～中部更新統の本町層，中部～上部更新統の坂出層，完新統の綾川層が重なる(川村，2002a；図２)．川村（2002a）によると，綾川層は下位から順に，高屋町泥部層，高屋町砂部層，林田町砂部層に区分される．高屋町泥部層は，堆積物試料中の鉱物組み合わせから汽水的な堆積環境であった可能性が指摘された．また，高屋町砂部層は綾川の三角州前置層，林田町砂部層は三角州の頂置層と推定された．このうち高屋町砂部層と林田町砂部層下部からは貝類化石を産する．本研究に用いた貝類化石群は，図１の地点２（坂出市京町標高約－1mの高屋町砂部層）から得られた化石群Ａ（Ass．A）である（図３）．

高松平野は，南方の讃岐山脈より北流する香東川などの河川により形成された沖積低地である．高松平野の地下地質は，斉藤ほか（1969，1972），栗原（1972），長谷川・斉藤（1989）によって，下位より，基盤岩，讃岐層群，三豊層群，洪積層，沖積層の順に重なるとされてきた．川村(2000e)は，高松平野臨海中部の更新統～完新統を下位から香東川累層，高松累層に区分した(図２)．高松累層は下位から順に春日町砂部層，浜ノ町砂礫部層，西内町泥部層，西内町砂部層，西内町礫部層に区分される（川村，2000e；Kawamura，2002b）．春日町砂部層および浜ノ町砂礫部層は海進期堆積物，西内町泥部層は三角州底置層，西内町砂部層は三角州前置層，西内町礫部層は三角州頂置層と推定された（川村，2000e；Kawamura，2002ｂ）．高松累層のうち西内町礫部層以外からは貝類化石を普遍的に産する．本研究で用いた貝類化石の産地および化石群は，図１および表１のとおりである．すなわち，図１の地点３（高松市郷東町標高約－4.0～－1.5mの西内町砂部層）から得られた化石群B（Ass．B），同じく地点４(高松市浜ノ町標高約－９mの浜ノ町砂礫部層）から得られた化石群Ｃ（Ass．C），地点５（高松市浜ノ町標高約－８mの浜ノ町砂礫部層）から得られた化石群D(Ass．D)，同地点（標高－１mの西内町砂部層）から得られた化石群E（Ass．E），地点６（高松市西内町標高約－８mの浜ノ町砂礫部層）から得られた化石群F（Ass．F），同地点標高約－７mの西内町泥部層から得られた化石群G（Ass．G），地点７（高松市春日町標高約－1.5m付近の春日町砂部層）から得られた化石群H（Ass．H），地点８（高松市春日町の春日町砂部層）標高約－５～－４mから得られた化石群I(Ass．I)である（表１）．



Upper Kotogawa F. Bag: Ban-cho gravels, Fum: Fukuoka-cho muds, Tak1: Takamatsu 1 volcanic ash
Takamatsu F. Kas: Kasuga-cho sands, Hag: Hamano-cho gravels, Nim: Nishiuchi-machi muds, Nis: Nishiuchi-machi sands, Nig: Nishiuchi-machi gravels, R: recent sediments

図３. 地質柱状図.
地点番号は図１に同じ.
Fig, 3. Geological columnar map.
Locality numbers are same as Fig. 1.

表1. ^{14}C年代値.
Table 1. Radiocarbon ages.

No. of site	Name of Ass.	Elevation [T.P.m]	^{14}C age [yrs BP±1σ]	Method	Calibrated age [cal yrs BP](range of 1σ)	Lab.No. Beta-	Reference
1	Ba I	-10.7	930±40	AMS	925 (950-900)	141616	Kawamura,2000c
1	Ba II	-9.7	820±40	AMS	795 (880-760)	141615	Kawamura,2000c
1	—	-8.4	2,930±30	AMS	3,240 (3,265-3,205)	141614	Kawamura,2000c
1	Ba III	-6.7	40±40	AMS	55,15,10 (125-5)	141613	Kawamura,2000c
1	Ba III	-5.4	50±30	AMS	105 (135-55,15-10)	141612	Kawamura,2000c
1	Ba III	-4.4	810±30	AMS	790 (835-760)	141611	Kawamura,2000c
2	A	-1.0	5,510±90	radiometric	6,340 (6,435-6,270)	136424	Kawamura,2000a
2	B	-2.0	1,030±60	radiometric	980 (1,055- 930)	116027	Kawamura,1998b
4	C	-9〜-8.5	5,820±50	radiometric	6,645 (6,705-6,570)	106733	Kawamura,1998a
5	D	-9.0	2,840±60	radiometric	3,060 (3,150-2,960)	154757	—
5	E	-1.0	130±50	radiometric	140 (255-80)	129485	Kawamura,1999b
6	F	-9.0	4,590±60	radiometric	5,305 (5,410-5,270)	124087	Kawamura,1999a
6	G	-7.0	3,600±60	radiometric	3,965 (4,075-3,875)	124294	Kawamura,1999a
7	H	-1.8	2,970±50	radiometric	3,260 (3,325-3,200)	110495	Kawamura,1998a
8	M	-3.25	5,340±70	radiometric	6,190 (6,280-6,110)	145515	—
8	I	-4.5	7,010±110	radiometric	7,810 (7,930-7,680)	145520	—
8	J	-4.0	6,130±70	radiometric	7,025 (7,155-6,950)	138245	Kawamura,2000b
8	K	-3.5	5,940±80	radiometric	6,790 (6,900-6,720)	145519	—
8	L	-3.0	5,860±90	radiometric	6,730 (6,850-6,640)	145518	—

III. 貝類化石群の解析

本研究において，掘削工事現場の露頭およびボーリングコア試料から貝類化石を収集，化石群解析および^{14}C年代測定を行った．イタボガキ*Ostrea denselamellosa*，ハマグリ*Meretrix lusoria*，カガミガイ*Phacosoma japonicum*，オオノガイ*Mya* (*Arenomya*) *arenaria oonogai*などの貝類化石は原地性化石を優先して採集したが，原地性化石が得られない場合は普遍的に産出するハマグリ，オキシジミ*Cyclina sinensis*などの比較的大きい貝類化石を採集し，β線計数法による試料とした．このような化石が得られない場合，普遍的でなくとも化石群中の比較的大きい貝類化石を採集し，AMS法による試料とした．年代測定は地球科学研究所を通じて Beta Analitic Radiocarbon Dating Lab.が行った．

また，分析のために用いた備讃瀬戸の現生貝類リストは畠山（1977），畠山・矢野（1978，1979）が香川県荘内半島で調査したものである．貝類化石の分析方法は川村（2000e）に従った．すなわち，定量的に個体数を数えられるよう，露頭もしくはボーリング・コア試料からブロック状に堆積物ごと採取し，試料は開口径0.84mmの篩上で水洗，残渣より化石を拾い出した．

個体数は次のように求めた．二枚貝類の場合，右殻もしくは左殻のうち多い方の数を離弁の個体数とし，合弁個体数と離弁個体数の和を二枚貝類の個体数とした．

貝類化石群の深度分布を表現する方法として，VDM特性曲線（Vertical Distribution Mean Characteristic Curve：伊田，1956）がある．これは化石群の構成種すべてが共存する可能性のある深度を求めるため，深度区分ごとに出現する現生種の種数の変化を折れ線グラフに表したものであり，伊田（1956）の方法では大山（1952）の深度区分を用いる．本報では，現生貝類の浅海帯以深の深度分布を太平洋側の現生種の生息深度を用い，メートル単位でVDM特性曲線を作成した（川村，1998a）．Ass. B，E，F，I以外の貝類化石群からは原地性の化石が認められないので，化石群を構成する貝類化石種の生息底質と岩相の整合性を考慮した上で，VDM特性曲線のピークにあたる深度を堆積深度とした．なお，それぞれの群集の生息環境の推定に用いた資料は，肥後・後藤（1993）をもとにした．

次に各化石群の概要を記す．

番ノ州地区

図１の地点１の番ノ州層上部層から腹足類23種，二枚貝類22種，掘足類１種が得られた．特徴的に産する種の組み合わせに基づいて，下位から順に，下部砂部層中の化石群Ba I，Ba II，上部砂部層中の化石群Ba III，Ba IVに分けられる．いずれも，生没的な個体は見いだせない．化石群Ba Iから930 yrs BPごろ，化石群Ba IIから2,930 yrs BPごろ，820 yrs BPごろ，化石群Ba IIIから810 yrs BPごろ，40〜50 yrs BPごろのAMS^{14}C年代値が得られた（川村，2000c）．貝類化石の産出層位および補正AMS^{14}C年代値を検討して，化石群Ba IIの2,930 yrs BPごろ，および化石群Ba IIIの810 yrs BPごろの年代値は，化石が再堆積したため逆転したものと考える．

化石群Ba I：マルミミエガイ*Didimarca tenebricum* およびスダレモシオガイ*Nipponocrassatella nana* を産するのみ

で，個体数，種数ともに乏しい．

化石群Ba II：貝類の産出密度が比較的高い．ナミマガシワ *Anomia chinensis*，クチベニデガイ *Anisocorbula venusta*，ミミエガイ *Arcopsis symmetrica* が良く見つかる．

化石群Ba III：全体的に産出密度が低い．ヒメナガツノガイ *Graptacme buccinula* ほかさまざまな種が少量ずつ産し，特徴種は指摘できない．

化石群Ba IV：優占種はスジウネリチョウジガイ *Costalynia costulata* であり，*Chrysallida* (*Egilina*) sp.，アケガイ *Paphia* (*P.*) *vernicosa* を随伴することがある．

化石群Ba I〜Ba IVのいずれも，砂礫〜砂底生種を中心とした構成である．化石群Ba IIの構成種に共通する生息深度は5〜20m，その他の化石群は潮間帯〜水深20mである．いずれの化石群も，潮下帯上部に潮間帯種の混入した混合遺骸群集（mixed death assemblage）である（川村，2000c）．

高松平野

化石群A：本化石群は腹足類25種，二枚貝類20種からなる内湾砂底群集である．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ5,500 yrs BPである．化石群構成種の生息深度は内湾の潮間帯下部で，貝類遺骸の堆積型は水平方向への移動距離の短い同相他生堆積である．古水深は０〜数mである（川村，2000a）．

化石群B：本化石群は，腹足類87種，二枚貝類60種，掘足類１種からなり，優占種はイボキサゴ *Umbonium* (*Suchium*) *moniliferum* である．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ1,030 yrs BPである（川村，2000e）．本化石群は，潮下帯最上部の内湾砂底群集（松島，1984）に，河川・汽水生，強内湾性潮間帯性の群集や藻場群集（松島，1984）が混入した混合遺体群である．古水深は低潮線付近ないしは水深10mである（川村，1998b）．

化石群C：本化石群は，腹足類37種，二枚貝類43種，掘足類１種で構成されている（川村，1998a）．優占種はシラオガイ *Circe* (*C.*) *scripta* である（川村，2000e）．本化石群から得られた貝類化石の^{14}C年代値はおよそ5,800 yrs BP，VDM特性曲線を参考にすると古水深は5〜20mである（川村，1998a）．本化石群は松島(1984)の沿岸砂泥底群集に類似しているが，岩相は砂礫質であり，松島(1984)の内湾性群集のどれとも一致せず，むしろ底質の異なる内湾性群集同士が混合した様相を示す．これらのことから考えて，Ass．Cは浅海帯上部と潮間帯の遺骸の寄せ集めにより形成された混合群集である（川村，1998c，2000e）．

化石群D：本化石群は腹足類58種，二枚貝類44種，掘足類2種で構成されている（川村，1998a）．優占種は，ナミマガシワガイ *Anomia chinensis* である（川村，2000e）．本化石群から得られた貝類化石の^{14}C年代値はおよそ3,000 yrs BPである．また，古水深は5〜10mである（川村，1998c）．本化石群は浅海帯上部と潮間帯の遺骸の寄せ集めにより形成された混合群集である（川村，1998c，2000e）．

化石群E：本化石群は腹足類21種，二枚貝類12種からなる．本化石群の優占種はヒメシラトリガイ *Macoma (M.) incongrua* とアサリ *Ruditapes philippinarum* で，両者併せて個体数のほぼ半数を占める．離弁二枚貝の埋没姿勢は，きわめて乱雑で無方位な異地性化石群である（川村，1999a）．また，オオノガイは生没的な産状を示す．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ130 yrs BPであり，港湾内の堆積物から得られたものである（川村，1999b）．泥底生のオオノガイが生没的な産状を示すので，VDM特性曲線のピークを参考にして，本化石群は潮間帯の泥底群集に，礫底・岩礁性の遺骸が混合したものと判断される．このことより堆積深度は潮間帯もしくは低潮線直下と考えられ，古水深は０〜数mである．

化石群F：本化石群は，腹足類32種，二枚貝類44種，掘足類1種からなる．優占種はクシケマスホウ *Venatomya truncata* であるが，自生的産状を示す種はイセシラガイ *Anodontia stearnsiana* およびイタボガキである．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ4,600 yrs BPである（川村，2000e）．本化石群は内湾中央部，砂泥底質の潮下帯（上部浅海帯）の最上部で形成され，ここに強内湾性潮間帯の貝類遺骸が流入したものと考えられる．VDM特性曲線を参考にすると，古水深は5〜25mである（川村，1999a）

化石群G：本化石群は，多板殻類１種，腹足類23種，二枚貝類24種からなる．優占種はクシケマスホウである．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ3,600 yrs BPである（川村，2000e）．本化石群は，内湾中央部の潮下帯上部の砂泥底〜泥底生異地性化石群に潮間帯や河川・汽水生の遺骸が混入した混合遺体群である．古水深は５〜10mである（川村，1999a）．

化石群H：本化石群は，腹足類29種，二枚貝類28種からなる．優占種はイボキサゴ，イボウミニナ *Batillaria zonalis*，ハマグリである（川村，2000e）．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ2,970 yrs BPである．本化石群の堆積環境は内湾の潮下帯最上部で，本化石群は松島（1984）による内湾砂底群集と干潟群集の両群集の構成種が混合している．古水深は低潮線付近ないしは５m程度である（川村，1998a）．

化石群I：本化石群は，腹足類16種，二枚貝類14種からなる．優占種としてイボウミニナ，ヘナタリガイ *Cerithideopsilla cingulata* がみつかる．本化石群は松島（1984）による内湾砂底群集と干潟群集の両群集の構成種が混合している．合弁のカガミガイやハマグリが直立して埋没しており，生息時の埋没姿勢を示していると判断され，それぞれ原地性と考えられる．また，合弁のオキシジミは，その埋没姿勢より異地性と判断されるものの生息底質と岩相は調和的であり，殻皮や靱帯を保存した化石を産するこ

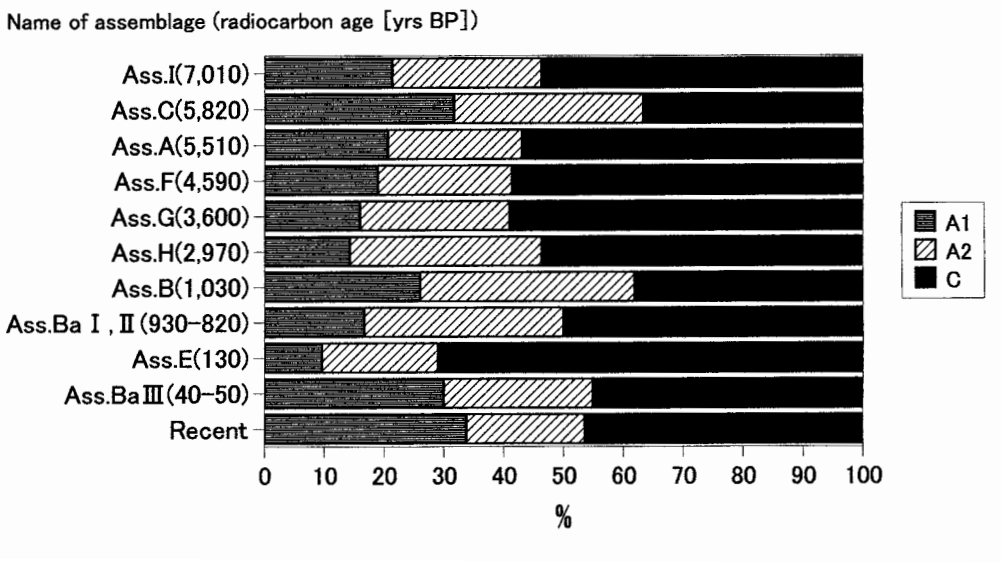


図４．貝類化石群の水平的分布型の構成比．

Fig. 4. Composition of horizontal distribution types of molluscan assemblages. A_1: narrow Kuroshio type, A_2: wide Kuroshio type, C: wide spread type (Ogose, 1959).

とから，移動距離の短い異地性と見なせる．VDM特性曲線のピークは潮間帯下部にある．ハマグリ，カガミガイおよびオキシジミに共通する生息深度は，潮間帯下部ないしは水深10mである（川村，2000b）．貝類化石の^{14}C年代値はおよそ7,010 yrs BPごろ，および6,130 yrs BPごろである（川村，2000b，d）．

以上のように，Ass．Eをのぞき，いずれの化石群も潮間帯および潮下帯の群集が混合したもので，堆積深度は潮間帯ないし上部潮下帯の間にある．

Ⅳ 貝類化石群の水平的分布

貝類化石群の生息環境の概要を知るため，以下の分析を行った．

1）貝類の地理的分布の分布型（生越，1959）における狭黒潮型，広黒潮型を参考に，化石群中に占める温暖種の種数の割合を調べた．

2）生息環境を日本列島の太平洋沿岸の緯度にもとづいて表現するため，HDM特性曲線（Horizontal Distribution Mean Characteristic Curve；伊田，1956）のピークにあたる緯度を求めた．さらに，石山（1972）が行ったHDM特性曲線（石山，1961，1967の生態グラフ）を比例縮図する方法を参考にして，各化石群のグラフのピークを100としてグラフの縦軸を規格化した．この方法により，化石群中の熱帯・亜熱帯要素，温帯要素，亜寒帯要素の種の割合を求めた．

1．地理的分布の分布型

Ass. Ba I～IV，A~Iからは，生越（1959）の狭黒潮型（A_1：分布範囲北緯35°以南），広黒潮型（A_2：北緯35° 以南～北緯39° 以南），広分布型（C：北緯35° 以南～北緯39° 以北）が見つかり，親潮型や中間型は見られなかった．備讃瀬戸南岸の現生貝類のリスト（畠山，1977；畠山・矢野，1978，1979）に掲載されている種についても分布型はA_1，A_2，Cのみからなり，その割合はA_1が43.7%，A_2が24.5%，Cが31.8%である．次に各化石群ごとの分布型の構成比について図４に示す．

これによると，一般的に広分布型が半数前後を占め，広黒潮型は20～30%程度である．特にAss．B，Cでは狭黒潮型が多く，広分布型の割合が比較的少ない．Ass．Eでは広分布型の割合が著しく多く，狭黒潮型および広黒潮型が少ない．

2．HDM特性曲線

貝類化石群の水平的分布（地理分布）を表現する方法として，HDM特性曲線がある．これは化石群の構成種すべてが共存する可能性のある緯度を求めるため，緯度ごとに出現する現生種の種数の変化を折れ線グラフに表したものである．グラフのピークの緯度の変化をもとに古海況の変遷を考察する．本研究において日本列島の太平洋側の緯度分布に関する資料は，稲葉（1983）をもとにした．このリストに掲載されていない種については，Kuroda and Habe (1952)をもとにした．

備讃瀬戸南岸の現生貝類のリスト（畠山，1977；畠山・矢野，1978，1979）には，香川県荘内半島付近（北緯34°20′付近）において潮間帯ないし潮下帯性の貝類が採集され，多板殻類4種，腹足類81種，二枚貝類112種，掘足類2種が掲載されている．このリストに掲載されている種についてHDM特性曲線を作成すると，ピークは北緯34° になる（図５）．このことから潮間帯～潮下帯性種についてHDM特性曲線のピークを緯度に換算することは適当であると考える．

各化石群および備讃瀬戸南岸域の現生種のHDM特性曲線を図５に示す．なお番ノ州層上部層産の化石群については，産出種数が少ないのでピークが明瞭に求まらない．このため

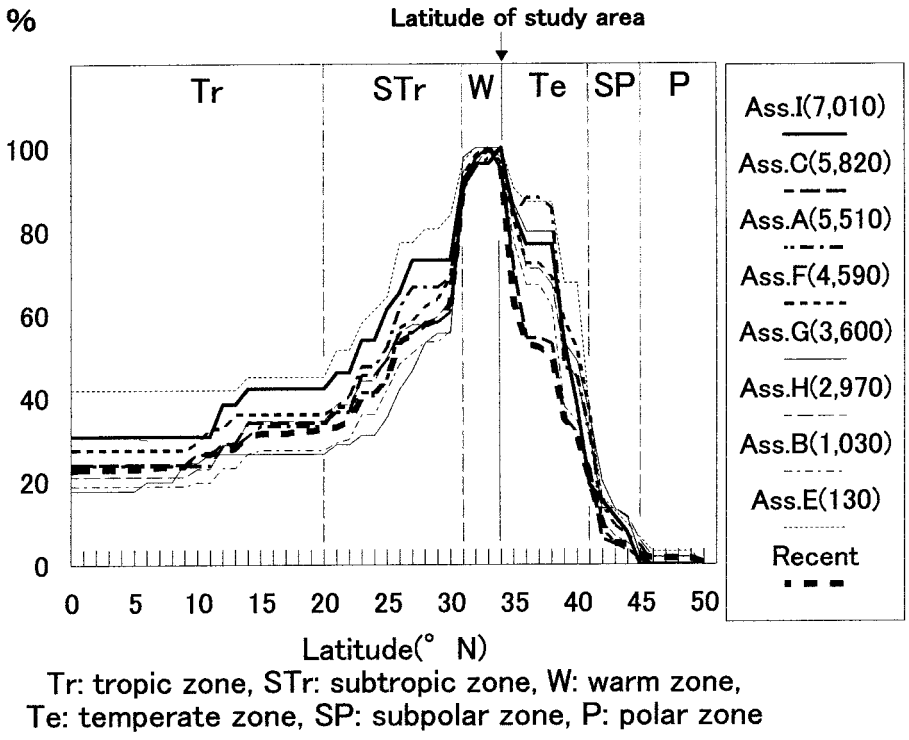


図６. 種数のピークを100に規格化したHDM特性曲線.
Fig. 6. Standerized HDM characteristic curves of molluscan assemblages.

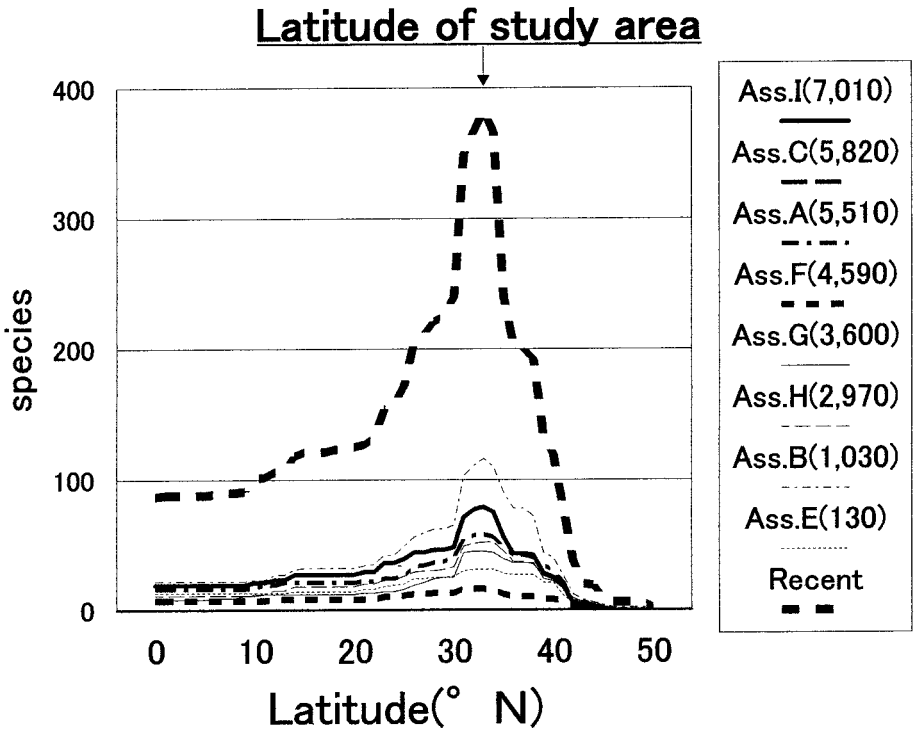
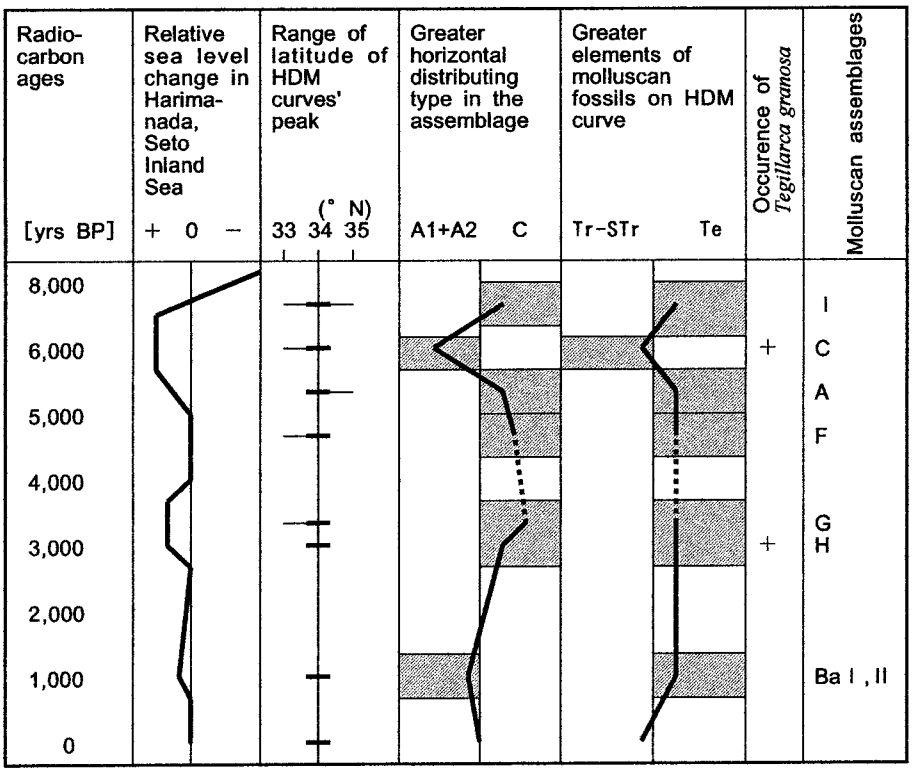


図５. 貝類化石群のHDM特性曲線.
Fig. 5. HDM characteristic curves of molluscan assemblages.



Each solid curve represents the trend of the change.
Relative sea level change in Harima-nada drawn by Naruse *et al.* (1985).
A1: narrow Kuroshio type, A2: wide Kuroshio type, C: wide spread type (Ogose, 1959)
Tr: tropic zone, STr: subtropic zone, Te: temperate zone (Ishiyama, 1981)

図7. 備讃瀬戸南岸における7,000年前以降の古海況の変遷.

Fig. 7. Inferred paleo-sea environment around the southern coastal area of the Bisan-seto strait since 7,000 yrs BP.

HDM特性曲線による考察の対象としない.

Ass. AのHDM特性曲線は北緯34〜35° にピークがある. 本化石群から産出するハイガイ*Tegillarca granosa*の現生の分布が「北緯34° 以南」であることを考慮すれば, ピークは北緯34 ° となる（川村, 2000a）. Ass. CのHDM特性曲線のピークは北緯33〜34° にあるが, 生息緯度範囲の狭いミジンコチョウシャクシ *Leptomya minuta* を考慮すると北緯34° になる（川村, 1997）. Ass. D, F, GのHDM特性曲線は北緯33〜34° にピークがあるが, これらの化石群を構成する種の緯度分布には, その北限が北緯34° のものと, その南限が北緯34° のものとがあり, すべての種に共通する緯度は北緯34° になる（川村, 1998c, 1999a）. Ass. IのHDM特性曲線は北緯33〜35° にピークがあるが, ハイガイの生息範囲「北緯34°以南」およびシゲヤスイトカケギリ*Turbonilla* (*Dunkeria*) *shigeyasui*の生息範囲「北緯34° 〜39° 」を考慮すると, ピークは北緯34° となる（川村, 2000b）.

各化石群のHDM特性曲線を規格化したものを図6に示す. これによると, Ass. Cは温帯（北緯35.5° 〜41.5° : 石山, 1981以下同じ）・亜寒帯（北緯41.5° 〜46° ）要素の種数よりも熱帯（0° 〜北緯20° ）・亜熱帯（北緯20° 〜30.5° ）要素の種数が比較的多い. Ass. F, Gは熱帯・亜熱帯要素の種数が比較的少なく, 温帯・亜寒帯要素の種数が多い. 特にAss. A, B, Gは熱帯・亜熱帯要素の種数が比較的少なく, 温帯要素の種数が多い.

V. 7,000 yrs BP以降の備讃瀬戸南岸域の古海況

これまでに述べた貝類化石群の構成種, ^{14}C年代値, HDM特性曲線のピーク, 水平的分布型の構成比, 化石群中の気候要素に基づいて, 約7,000 yrs BP以降の古海況とその変化を考察する.

化石群を, ^{14}C年代値あるいはAMS ^{14}C年代値の大きい順に並べると, Ass. I, J, C, A, K, F, L, G, H, D, B, Ba I, Ba II, E, Ba III, Ba IVとなる. 貝類化石群からみた古海況を年代順に検討する. 図7におもな化石群を^{14}C年代値順に並べ, HDM特性曲線のピーク, 水平的分布型の構成比, 備讃瀬戸に隣接する播磨灘における相対的海水準変動の変化の傾向を示す.

HDM特性曲線のピークは, 各化石群とも北緯34° で共通している. また, このことから備讃瀬戸南岸地域（北緯34° 20' 付近）は, 7,000〜1,000 yrs Bp 頃の間, HDM特性曲線のピークの位置は北緯34° でほぼ一定であるといえる. ただしAss. C, Dをみると5,800 yrs BPごろにはピークの位置は北緯33° 〜34° になる.

化石群の水平的分布型の構成比は, ほとんどの化石群で広分布型が多く, 寒暖流混域に生息する種が優勢であった.

Ass．Eを除き，大局的には備讃瀬戸における現生種の構成に似ている．

これらのことは，すべての化石群の構成種は，瀬戸内海に生息する現生種のみからなることと調和的である．7,000 yrs BP以降に大きな海況変化はなく，大まかには現在の備讃瀬戸の海域に似ていたと考えられる．

^{14}C年代値に対する水平分布型の構成率の変化を図４で見ると，大局的には6,000 yrs BPごろから現在にかけて，広分布型の構成率が漸増し，狭黒潮型と広黒潮型が減少する傾向にある．ただし，Ass．Cのように5,800 yrs BPごろ，およびAss．Bの1,000 ysr BPごろには広分布型が比較的少なく，狭黒潮型や広黒潮型が多い．このころにはHDM特性曲線のピークがややや南下気味である．図６によるとAss．CのHDM特性曲線には熱帯・亜熱帯要素が比較的多い．松島（1984）によると，6,000 yrs BPごろに太平洋岸では温暖種の分布北限の北上が見られ，海水温の上昇があったと推定されている．成瀬・小野間（1984），成瀬ほか（1985）によると，6,000 yrs BPごろ播磨灘の海水準標高3.5～5mまで海面上昇があったとされ，備讃瀬戸において貝類化石群に暖流系種が増え，熱帯・亜熱帯要素が増加した時期と，太平洋側の温暖化，播磨灘の海面上昇の時期がほぼ一致する．ただし，5,510 yrs BPごろの温帯要素の種数の多さは説明できない．

Ass．Fにみるように5,000～4,000 yrs BPごろには広分布型がそれ以前より増加し，狭黒潮型および広黒潮型が比較的減少する．これは図６からわかるように，HDM特性曲線に熱帯・亜熱帯要素が減少し，温帯要素が増加するためである．ところで川村(2000e)は，各貝類化石群の堆積深度と化石産出層準の標高から古海面の標高を求め，その変化をもとに高松平野における相対的海水準曲線を推定した．これによると，5,000～4,000 yrs BPごろには，海面が相対的にやや低下した可能性を推定し，「縄文中期の海面低下（太田ほか，1982）」をその候補として挙げた．播磨灘でもこのころに相対的に海面が低下したと推定されている（成瀬ほか，1985）．松島（1984）によると，5,000 yrs BP以降に日本列島の太平洋沿岸では温暖種の貝類の分布北限が南下しており，海水温の低下があったと推定されている．備讃瀬戸において貝類化石群から熱帯・亜熱帯要素が減少し，温帯要素が増加した時期と，太平洋側の暖流の弱化，播磨灘の海面低下の時期がほぼ一致する．しかし，このころの備讃瀬戸における化石群のHDM特性曲線のピークは北緯34° 付近でほとんど変わらないことから，温暖化衰退の貝類に対する影響は小さかったと考えられる．

Ass．Bにみるように1,000 yrs BPごろには広分布型がそれ以前より減少し，狭黒潮型および広黒潮型が比較的増加する．しかし図５をみると，HDM特性曲線には熱帯・亜熱帯要素が比較的少なく，温帯要素が比較的多い．狭黒潮型および広黒潮型の増加はこのためで，熱帯・亜熱帯要素が増えたのではない．HDM特性曲線のピークは北緯34° 付近で，現在と同じ緯度を示す．これらのことから，このころには著しい温暖化の影響はなく，温帯要素の生息に適した環境が広がったと考えられる．

以上のように，備讃瀬戸において貝類化石群に温帯要素が増加した時期と，播磨灘の海面上昇の時期がほぼ一致する．海面が上昇した時期は，備讃瀬戸において温帯性の貝類の生息に適した水塊に変化したが，著しい熱帯的な性質の水塊は存在しなかったと考えられる．

VI. まとめ

(1)備讃瀬戸南岸域の完新統から産した貝類化石群の構成種とその^{14}C年代値をもとに，古海況の変遷を考察した．

(2)備讃瀬戸南岸域においては，化石群のHDM特性曲線のピークの位置は北緯34° でほとんど一定である．このことから，7,000 yrs BP以降古海況は大局的には変化しなかったと考えられる．しかしながら，5,800 yrs BPごろ，3,000 yrs BPごろにはハイガイをわずかに産するなど，若干の暖流の影響が見られる．

(3)貝類化石群に占める狭黒潮型および広黒潮型，温帯要素を示す種の消長の時期は，播磨灘における海面変化曲線とほぼ調和的であり，海面が高い時期には温帯性の貝類の生息に適した水塊に変化したと考えられる．

謝辞　本研究において貝類化石の同定にあたっては，香川県立三木高等学校塩田浩之教諭の多大なる協力を得ることができ，塩田氏には本研究を推進する上で大きく貢献していただいた．大阪市立大学理学部人類紀自然学ゼミの諸氏には本研究の内容について論議をしていただいた．本研究を進めるにあたって必要な露頭調査およびボーリング試料を，多くの行政機関等から惜しみなく提供していただいた．原稿を作成する際に，高知大学理学部近藤康生助教授，徳島県立博物館中尾賢一氏からはアドバイスをいただいた．本研究の費用の一部は，大阪市立大学大学院学生特別経費研究費の助成を受けた．関係機関諸氏に心より感謝の意を表します．

引用文献

坂東祐司・高橋幸蔵・斉藤　実(1978)，備讃瀬戸海底の地質学的研究．香川大学教育学部研究報告II，**28**，21-41．

鎮西清高・近藤康生（1995），化石の産状記載と化石群集の認定．新生代化石底生動物群集カタログ．平成5･6年度科学研究費補助金総合研究(A)化石底生動物群の群集構造：その安定性と変革成果報告書．2-3．

長谷川修一・斉藤　実（1989），讃岐平野の生いたち．URBAN KUBOTA，**28**，52-59．

畠山祥一郎（1977），香川県産海産貝類目録（その１，燧灘東部・備讃瀬戸西部）．香川生物，**6**，1-10．

畠山祥一郎・矢野重文，(1978)，香川県産海産貝類目録（その２，

燧灘東部・備讃瀬戸西部）．香川生物，**7**，1-8．
畠山祥一郎・矢野重文，(1979)，香川県産海産貝類目録（その３．燧灘東部，備讃瀬戸西部）．香川生物，**8**，9-13．
肥後俊一・後藤芳央（1993），日本及び周辺地域産軟体動物総目録，693 p．エル貝類出版局．
伊田一善（1956），貝化石群集の特性曲線について．地質調査所月報．**7**，63-68．
稲葉明彦（1983），瀬戸内海の生物相I（軟体動物），181p．広島大学理学部付属向島臨海実験所．
石山尚珍（1961），貝は話しかけている．科学朝日，36年９号，113-115．
石山尚珍（1967），千葉県（東京湾側）における遺骸群集の研究．地質調査所月報，**18**，341-359．
石山尚珍（1972），宮古湾と山田湾における貝類の生息環境の比較について．地質調査所月報，**23**，365-370．
石山尚珍（1981），下北半島（津軽海峡側）における貝類の遺骸群集について．地質調査所月報，**32**，449-457．
香川県土木部（1963），坂出港番ノ州地形・地質・気象・海象調査資料抜粋．49．
梶山彦太郎・市原　実（1972），大阪平野の発達史－^{14}Cデータからみた－．地質学論集，**7**，101-112．
川村教一（1997），高松市浜ノ町の第四紀堆積物から産出した化石．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**33**，60-65．
川村教一（1998a），高松平野の完新世化石とその古環境解析．香川生物，**25**，31-42．
川村教一（1998b），高松市郷東町から産した完新世化石とその古環境解析．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**3**，71-85．
川村教一（1998c），高松市浜ノ町の第四紀堆積物から産した化石（II）．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**34**，86-96．
川村教一（1999a），高松平野の完新世化石とその古環境解析II．香川生物，**26**，31-42．
川村教一（1999b），高松平野における水害の地質学的研究．（財）福武学術文化振興財団平成10年度年報，39-45．
川村教一（2000a），坂出市京町から産した完新世貝化石群集．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**36**，90-96．
川村教一（2000b），高松市春日町から産した完新世貝化石群集．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**36**，97-103．
川村教一（2000c），備讃瀬戸層群上部から得られた貝類化石とそのAMS^{14}C年代．月刊地球，**22**（10），717-720．
川村教一（2000d），香川県讃岐平野における完新世の海水準変動曲線－高松平野を例として－．第10回環境地質シンポジウム論文集，83-88．
川村教一（2000e），香川県高松平野における沖積層の層序と堆積環境．第四紀研究，**39**(6)，489-504．
川村教一（2001），高松市春日町から産した完新世貝化石群集（II）．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**37**，59-65．
川村教一（2002a），香川県坂出平野における完新統および上部更新統の層序と堆積環境．第四紀研究，**41**(2)，95-107．
Kawamura, N. (2002**b**), Sedimentary facies and changes of the depositional environments of Late Quaternary in the lowlands of the Takamatsu Plain, Kagawa Prefecture, southwest Japan. *Journal of Geosciences, Osaka City University*, **45**, 45-62.
川村教一・塩田浩之（1999），高松平野地下の完新世貝類化石．香川県高等学校教育研究会理化部会・生地部会会誌，**35**，57-81．
近畿地方建設局 (1970)，本州四国連絡道路調査概要報告書（上巻），845 p．建設省道路局．
Kuroda, T. and Habe, T. (1952), Check list and bibliography of the recent marine mollusca of Japan. 210 p. Leo. W. Stach. Tokyo.
国土地理院（1986），土地条件調査報告書（高松地区）．国土地理院技術資料D･2. **40**，93 p.
栗原権四郎（1972），瀬戸内南岸沖積平野の地質学的研究．東北大学地質学古生物学研究教室邦文報告，**73**，31-65．
Maeda, Y. (1978), Holocene transgression in Osaka Bay. *Journal of Geosciences, Osaka City University*, **21**, Art. 5, 53-63.
前田保夫・松島義章・佐藤裕司・熊野　茂（1982），海成層の上限（marine limit）の認定．第四紀研究，**22**(3)，213-222．
松島義章（1984），日本列島における後氷期の浅海性貝類群集．神奈川県立博物館研究報告（自然科学），**15**，37-109．
松島義章・尾田行令（1976），広島県海田の沖積層産貝化石．地学研究，**27**，255-264．
松島義章・尾田行令（1980），広島県海田の沖積層産貝化石の^{14}C年代．神奈川県立博物館研究報告（自然科学），**12**，43-51．
松島義章・両角芳郎（1983），大阪河内平野の海成沖積層から産出した貝殻の^{14}C年代とそれに関連する問題．神奈川県立博物館研究報告（自然科学），**14**，1-9．
成瀬敏郎・小野間雅巳（1984），播磨灘西部，黄島・前島・大多府島にみられる完新世後期の海水準変化．第四紀研究，**22**(4)，327-331．
成瀬敏郎・小野間雅巳・村上良典（1985），瀬戸内海，播磨灘沿岸における完新世後期の海水準変化に関する資料．兵庫教育大学研究紀要，**5**，53-64．
生越　忠（1959），千葉県君津郡富来田町当日の地蔵堂砂層から産する軟体動物化石の混合の型について．地質学雑誌，**65**（760），31-45．
太田陽子・松島義章・森脇　広（1982），日本における完新世海面変化に関する研究の現状と問題．第四紀研究，**21**(1)，133-143．
大山　桂（1952），海産貝類の垂直分布について．貝類学雑誌，**17**，27-35．
斉藤　実・坂東祐司・西嶋輝之・西村義春（1969），高松市の地下水と地下地質構造について．高松市水資源調査報告書，53-64．
斉藤　実・坂東祐司・栗原権四郎・西嶋輝之・寺田道直（1972），瀬戸内南岸平野部の水理地質について．香川大学農学部学術報告，**23**，221-232．

2002年9月27日原稿受理