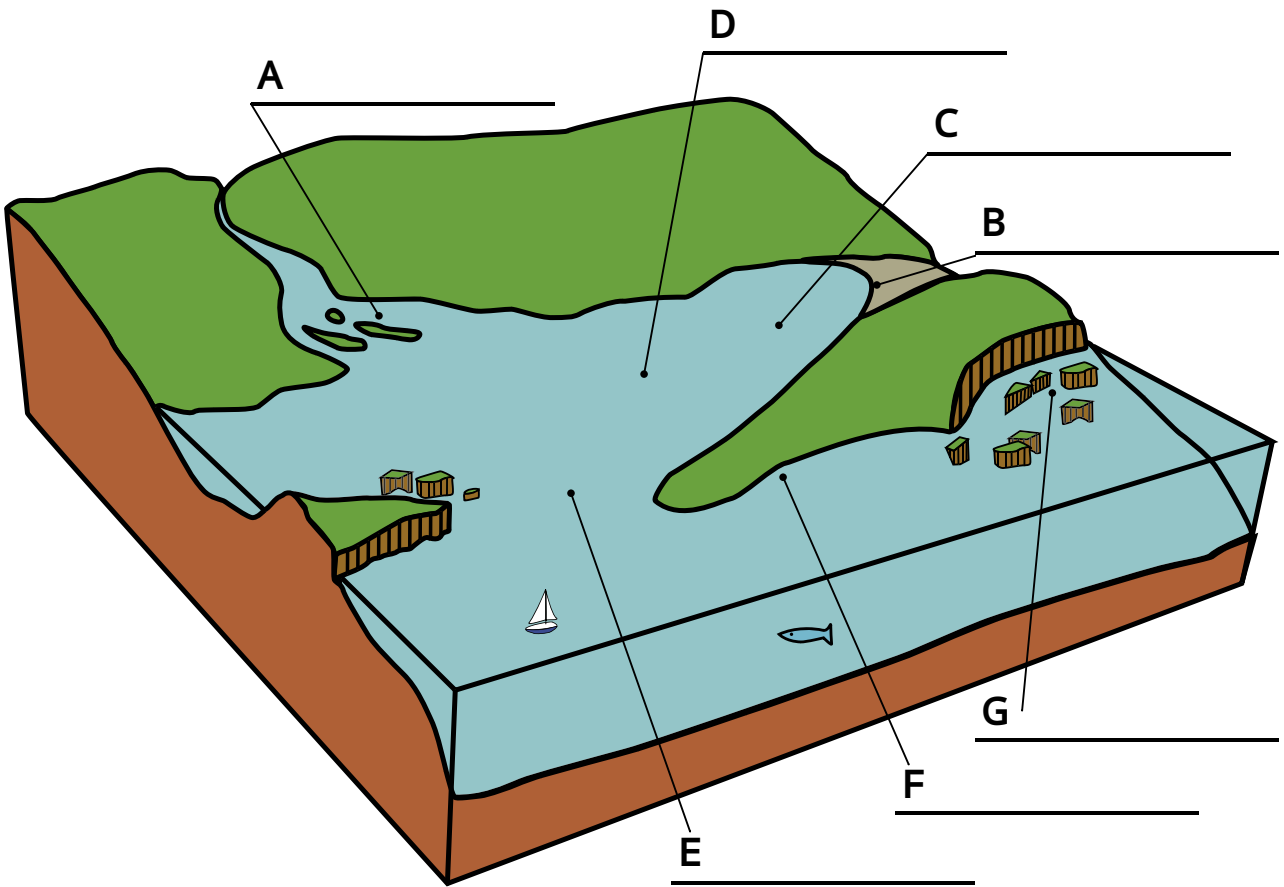


ないわん えんがん
内湾と沿岸の環境と貝



内湾と沿岸における貝類群集ごとの環境。次のページなどを参考にA～Gにいる貝の名前を入れてみよう

**浅い海のどなたとどなた
 貝たちが生活しているかな？**

よくみると身近な海にもいろいろな環境のちがいがあります。そして、その環境のちがいに応じてさまざまな種類の貝たちが生活しています。

上の図では、内海（内湾）を中心に代表的な7つの環境の場所を示しています。Aは、川が海に注ぐ河口近くの場所です。海水と淡水が混じる環境です。Bは、内湾の奥などに広がる泥底の干潟です。Cは、内湾の奥から中央の砂底の場所、Dは、内湾でも中央付近で、水深が大きい泥底の場所で

す。Eは、内湾と外洋にかけての湾口部です。潮の流れが速く砂礫底となる場所です。Fは、外洋に面した沿岸で砂底が広がる浜です。Gは、外洋に面し岩場の多い岩磯の場所です。この7つの環境にはそれぞれに特徴的な貝がすんでいます。

貝が生活する場所を決めるいくつかの環境の重要な要素があります。それは、ア) 海底の底質（砂や泥といった底にたまっているもののちがい）、イ) 海の深さ（水深のちがい）、ウ) 海水温、エ) 塩の濃度（塩辛さ）などです。

エフエフ・アール・エフ エフエフ・アール・エフ
 エフ・アール・エフ・エフ・エフ エフ・アール・エフ・エフ
 エフ・アール・エフ・エフ・エフ エフ・アール・エフ・エフ
 エフ・アール・エフ・エフ・エフ エフ・アール・エフ・エフ

縄文時代のおぼれ谷

おぼれ谷とは、陸地の谷が海面下に沈んでつくられた湾のことです。2万年前は海面の高さが現在より低かったため、現在よりも陸上の谷が深く削られていました。その深い谷を埋めるように縄文海進時におぼれ谷がつけられていったのです。

参考文献

松島義章, 1984. 日本列島における後水期の浅海性貝類群集 - 特に環境変遷に伴うその時間・空間的変遷 -, 神奈川博研報 (自然科学).

内湾と沿岸の貝類群集の区分

およそ6000年前に縄文海進のピークをむかえ、神奈川県でも谷に沿って海が内陸まで入り込んでいました。各地におぼれ谷がつけられました。おぼれ谷では、外海の波の影響を受けず、まわりの陸から堆積物がもたらされます。湾の奥に泥底の干潟がみられたり、湾の中央で泥底の環境がみられるのはこのためです。

このような縄文海進によって各地につくられた内湾や沿岸では、干潟、砂底の内湾、泥底の内湾、沿岸の砂浜などの環境がみられました。それぞれ環境ごとに特徴的な貝たちが生活しています。

縄文時代のおぼれ谷の地層からは、二枚の殻がそろった状態で貝化石が見つかることがあります。

この貝化石は生息していた場所で化石になったことを示しています。見つかった貝化石がハマグリやアサリだとしたらどのようなことがいえるでしょう？ ハマグリやアサリは内湾の中の干潟かそれより少し深い砂底、すなわち内湾砂底の環境に生活しています。つまりは、ハマグリやアサリが見つかった地層は、内湾砂底であったということが出来ます。

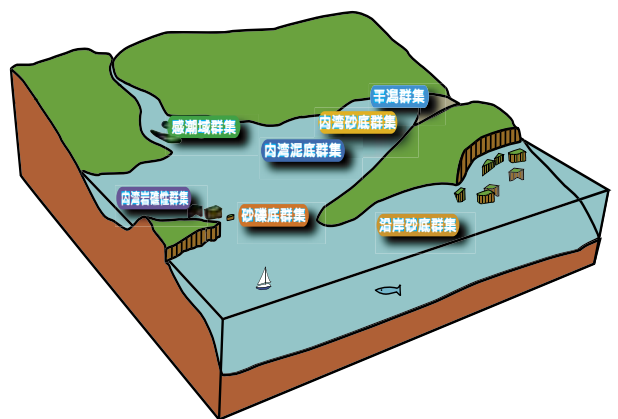
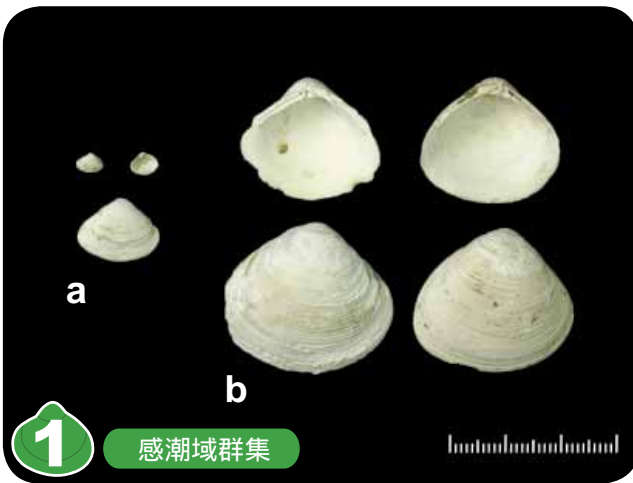
このように生息地で埋もれた貝化石を多く見つけることで、縄文時代の内湾の様子をくわしく復元することができます。内湾や沿岸の環境に応じて貝類群集が分布しているからなのです。

下の表は、貝の生活場所の環境のちがいにより11の貝類群集に区分したものです。

内湾および沿岸での生息環境と貝類群集の区分 (松島, 1984 に加筆)

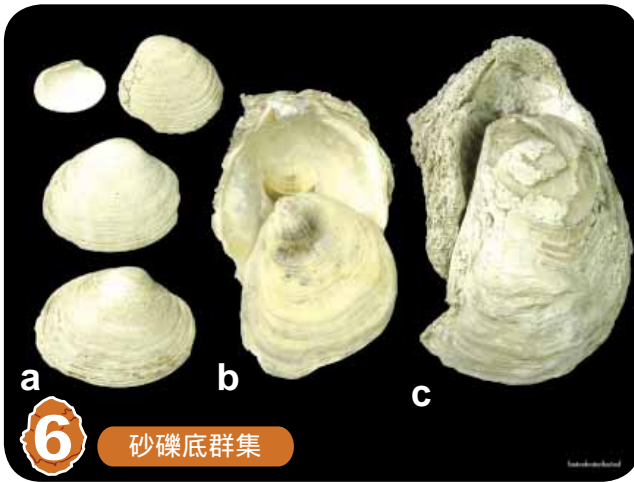
水域	沿岸水			内湾水							
	湾の外側			湾口部	波食台	湾中央部		湾奥部	河口		
底質	岩礁	砂泥質	砂質	砂礫質	岩礁	砂質	シルト~泥質	砂泥質	砂泥質		
潮間帯	10) 外海岩礁性群集 サザエ、アワビ、クボガイ、バテイラ、カコボラ			5) 内湾岩礁性群集 オオヘビガイ、キクザルガイ、マガキ、穿孔貝類			3) 内湾砂底群集 ハマグリ、カガミガイ、シオフキ、イボキサゴ、アサリ、サルボウ		2) 干潟群集 マガキ、ウネナシ、トマガイ、ハイガイ、オキシジミ、イボウミナ		1) 感潮域群集 ヤマトシジミ、カワザンショウ、ヌマコダキガイ
上部浅海带	9) 沿岸砂底群集 ベンケイガイ、チョウセンハマグリ、ダンベイキサゴ、コタマガイ、ワスレガイ			6) 砂礫底群集 イワガキ、イタボガキ、ウチムラサキ、イボキサゴ			4) 内湾泥底群集 ウラカガミ、イヨスタレ、アカガイ、トリガイ、シズクガイ		7) 藻場群集 チグサガイ、シマハマツボ、マキミノ、スズメモツボ		8) 内湾停滞域群集 シズクガイ、チヨノハナガイ、ケトリガイ、ヒメカノコアサリ、マメウラシマ
	11) 沿岸砂底群集 イタヤガイ、マツヤマウスレ、ヤツシロガイ、ナガニシ、テングニシ										

内湾と沿岸にすむ貝

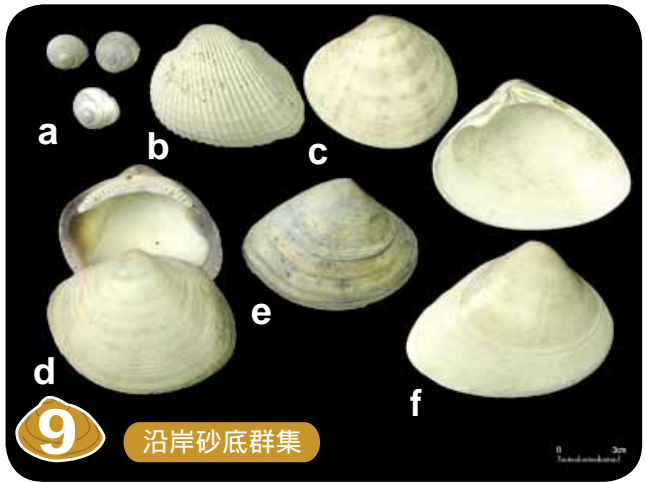


内湾と沿岸における代表的な貝類群集を示しました（裏頁も参照）。展示の実物標本を見て、それぞれの貝の名前を照らし合わせてみて下さい。なお、貝類群集の写真中にあるスケールは3cmです。

内湾や沿岸にすむ貝を整理してみよう



6 砂礫底群集



9 沿岸砂底群集

かんちょういき
感潮域群集の貝たち

感潮域群集は河口などで海水と淡水が混ざる汽水域にすむ貝たちです。この群集が栄えたのは、海面が上昇して内湾ができはじめた海進初期から、湾が最も拡大した縄文海進最盛期まででした。その後は衰退して現在に至っています。

干潟群集の貝たち

内湾奥部の塩のもっとも甘い泥質底に分布する貝類群集です。この群集は海面の上昇で内湾ができると最初に出現し、湾奥に広がる干潟にすみつき、縄文海進最盛期には最も発展しました。その後海面が下がるのにつれて、泥干潟が狭まるとともに、この群集も勢いが弱まり現在に至っています。

内湾砂底群集の貝たち

内湾の湾奥から湾中央部に広がる砂底にすむ貝たちが内湾砂底群集です。砂浜のみられる内湾を代表する貝たちで、潮干狩りでなじみのある貝です。縄文海進最盛期以降、三角州や砂浜の拡大によって生息域を広げました。

内湾泥底群集の貝たち

内湾でも水深数m ~ 10 m以上の

深さで泥底となる場所にすむ貝たちです。この群集は、縄文海進前期から最盛期にかけて、内湾の湾中央部から湾奥部泥底に広く分布しました。しかし、その後の海面低下による内湾の縮小と砂の堆積により、泥底の残る湾中央部だけに分布しています。

がんしやう
内湾岩礫性群集の貝たち

内湾の波食台が広がる岩礫など礫にすむ貝類群集です。岩に固着したり、あるいは岩に穴をあけて生活する貝たちを含む群集です。

されきてい
砂礫底群集の貝たち

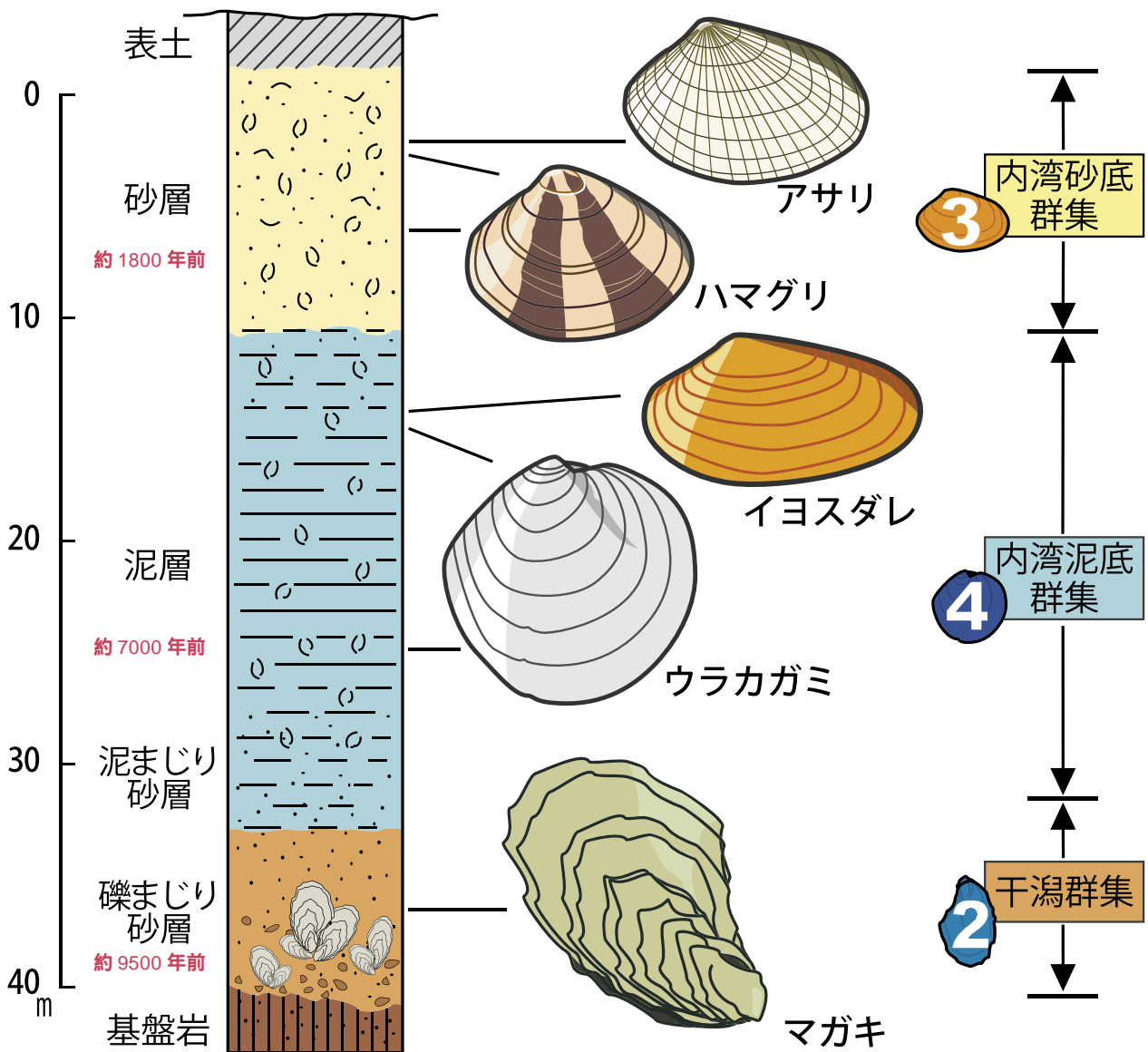
湾口部など潮の流れの速い砂礫底に生息する貝類群集を砂礫底群集と呼びます。砂礫底群集の貝たちの化石は、潮通しのよい湾口部などの砂礫層から産出します。この群集の生息する環境は分布する範囲が狭く限られています。

沿岸砂底群集の貝たち

湘南海岸など外洋に面した沿岸の砂底にすむ貝たちです。この群集は、約 6000 年前の縄文海進最盛期より古い時代にはほとんどみられません。この貝類群集の生息できる沿岸の環境が少なく、進出してくるのが遅れたのでしょう。

- 感潮域群集：
a. ヌマコダキガイ
b. ヤマトシジミ
- 干潟群集：
a. イボウミニナ
b. ウネナシトマヤガイ
c. ハイガイ
d. オキシジミ
e. マガキ
- 内湾砂底群集：
a. アサリ
b. イボキサゴ
c. シオフキ
d. ハマグリ
e. サルボウ
f. カガミガイ
- 内湾泥底群集：
a. イヨスダレ
b. ウラカガミ
c. アカガイ
d. トリガイ
- 内湾岩礫性群集：
a. オオヘビガイ
b. キクザルガイ
- 砂礫底群集：
a. ウチムラサキ
b. イタボガキ
c. イワガキ
- 沿岸砂底群集：
a. ダンベイキサゴ
b. サトウガイ
c. ワスレガイ
d. ベンケイガイ
e. コタマガイ
f. チョウセンハマグリ

すいちよく
海面と貝類群集の垂直変化

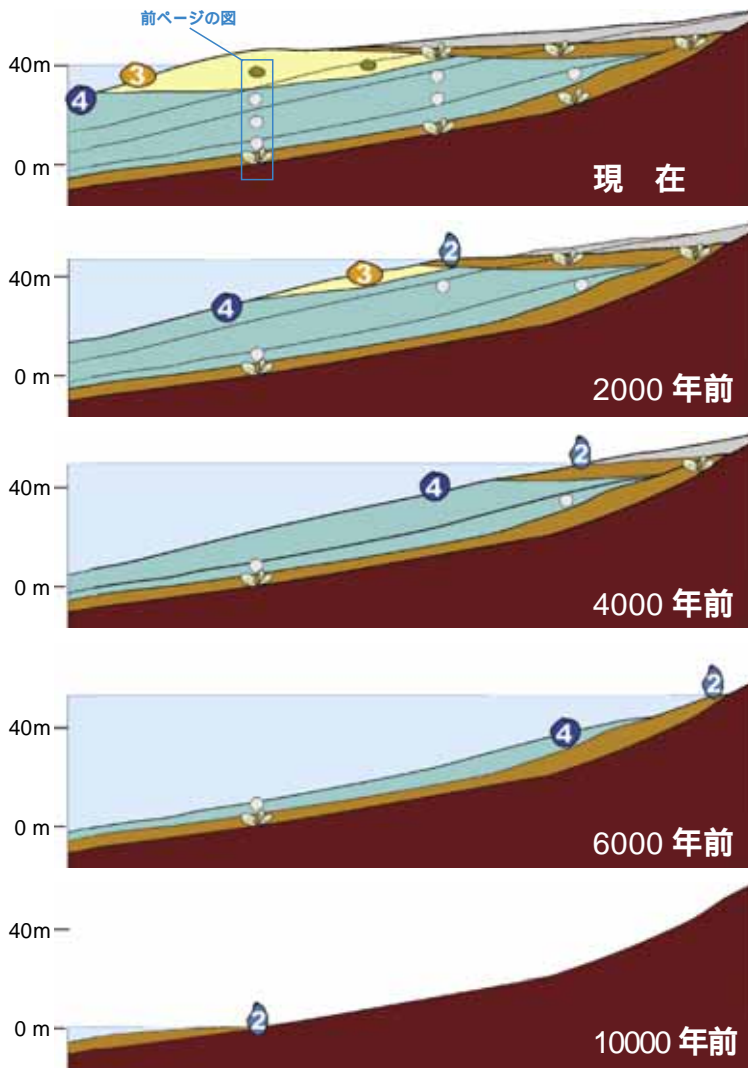


図．おぼれ谷の内湾における模式的な貝類群集の垂直変化

垂直変化はどのような順序でできたのだろう

約1万年前以降の海面の位置を示す証拠が、低地をつくる地層（沖積層）に残されています。縄文海進時に各地に分布したおぼれ谷の地層には、マガキやハイガイ、イボウミニナなど湾奥の干潟にすむ貝、ウラカガ

ミやイヨスダレなどの内湾の水深の大きい泥底にすむ貝、ハマグリやアサリ、カガミガイなど砂浜にすむ貝が多く含まれています。過去にそこにすんでいたそれぞれの貝は生きていた時の海面を示しています。さらに貝殻の年代測定を行うことで、地層の積み重なり方の移りかわりの時間経過を知ることができるようになります。地層と貝類群集の移りかわりの順序を考えてみましょう。



図．おぼれ谷型内湾の貝類群集の模式的な移りかわり
 貝マークの ^{ひがた} は干潟群集、 は内湾砂底群集、 は内湾泥底群集。貝類群集についてはワークテキスト 10・11 を参照。(松島、1984 から作成)

参考文献

松島義章, 1984. 日本列島における後氷期の浅海性貝類群集 - 特に環境変遷に伴うその時間・空間的変遷 -, 神奈川博研報 (自然科学).

約 1 万年前以降現在までの海面と貝類群集の移りかわり

海面が -120m であった 2 万年前以降、海面は上昇をはじめました。1 万前ころの海面は、現在よ

りも低い -40m 前後に位置します。海面の上昇とともにやってくるのはマガキなどの干潟群集です。

その後、急激な海面上昇があり、約 6500 年前にはついに現在の海面を越えました。そして、海進最盛期の約 6000 ~ 5500 年前では標高 4m 前後の高い位置に達しました。このとき湾奥には干潟群集が見られ、沖合にはウラカガミなどの内湾泥底群集が見られます。

そして約 5000 年前になると、一転して海面の低下がはじまるのです。このことによって、それまでずっと内陸に向かって前進してきた貝類群集は沖合側に移動していきます(たとえば、左図の干潟群集の移動を参照)。

そして約 4500 年前には 1.5m まで下がってしまいました。その後、約 3000 年前にかけては若干の上昇をするのですが、約 2000 年前には現在と同じか若干低い位置まで下がったようです。それ以降はわずかな上がり下がりくりかえして現在の海面の位置になったのです。海面の位置の時間経過的な変化とともに地層をつくる堆積物と堆積場所、それにとまなう貝類群集が移動していきました。

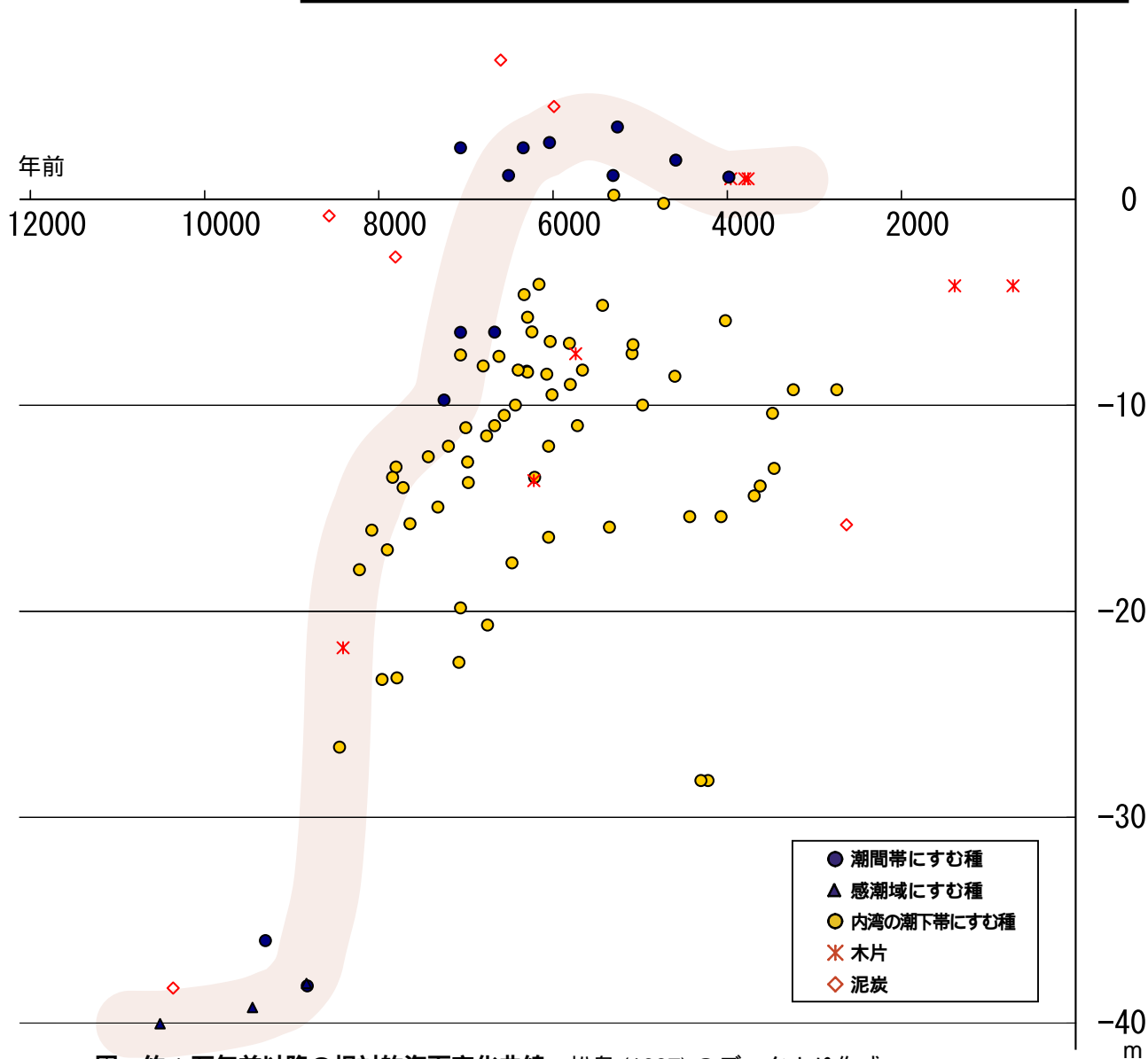
写真(左)
 約 4600 年前の干潟群集カキ礁
 (鶴見川河床)



写真(右)
 ウラカガミを主とした約 5800 年前の内湾泥底群集 (川崎駅前地下)



急激に上昇した、縄文の海



貝類群集の地層の深さと年代から海面変化を考えよう

一万年前から海面変化

上の図の曲線は約1万年前以降にみられた相対的な海面の動きを示しています。沖積層から見つかる潮間帯性の貝類群集の深さと年代を調べ曲線をつなげていくことで

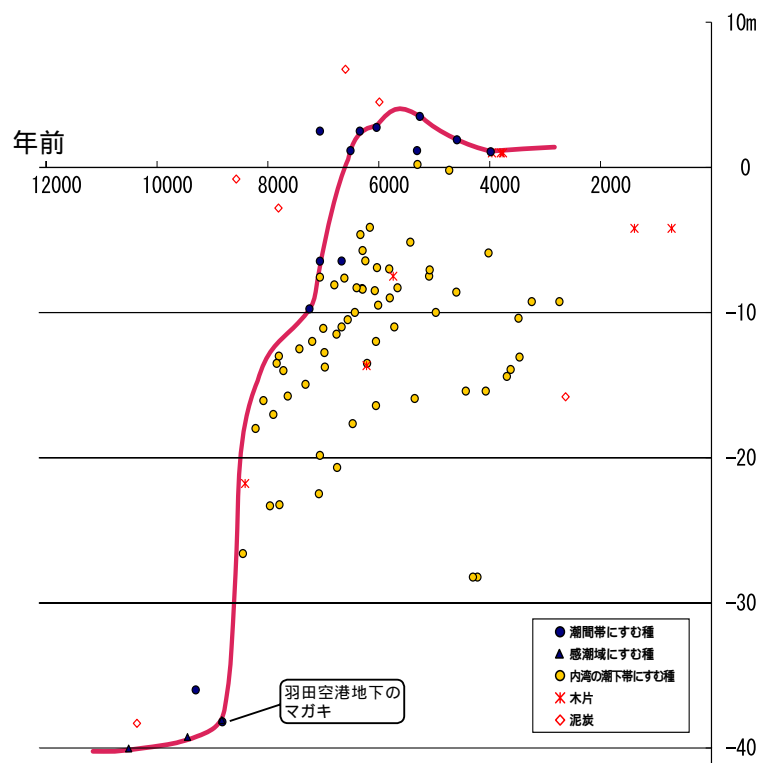
海面が上昇したようすをとらえることができます。縦軸は海面(地層)の高さ、横軸は年代です。図中の点(潮間帯にすむ種、感潮域にすむ種)を潮下帯にすむ種の点の上側に引くように線でむすんでみて下さい。このようにしてつくられる曲線を相対的海面変化曲線とよんでいます。約1万年前以降、海面が急激に上昇してきた様子がよくわかります。

14C年代測定について

本ワークシートを含め、今回の企画展であつかった¹⁴C年代測定値は1950年を基準に求められた測定値を使っています。しかし最近の¹⁴C年代測定法では、加速器質量分析(AMS)による年代測定が行われ、較正年代あるいは暦年補正年代が示されています。それによると、たとえば鬼界アカホヤ火山灰は約7300年前となり、これまで使われてきた約6300年前という値より1000年ほど古い年代値となります。本企画展で示した貝殻等の¹⁴C年代の多くは、古い年代決定法による測定値(最初に発表された値)を用いています。

参考文献

松島義章編, 1987. 川崎市内沖積層の総合研究. 川崎市博物館資料収集委員会.
松島義章, 1987. 多摩川・鶴見川低地における完新世の相対的海面変化. 川崎市内沖積層の総合研究.



約1万年前以降の海面変化曲線. 松島(1987)のデータより作成。横軸は年代(年) 縦軸は高度(m)

沖積層中にみつかるといって、貝殻を用いた放射性炭素同位体法(¹⁴C年代測定)によって年代を決めることができます。このとき、二枚の殻がそろっている貝化石(流されていない現地性の化石)であれば、貝の生態的特徴や分布の情報を地層にあてはめることができます。

上図は、前ページのワークである相対的海面変化曲線を表した答えの一例です。

図の青い点は、感潮域にすむ貝(ヤマトシジミ) 潮間帯にすむ貝(マガキ、ハイガイなど)が見つかった高度と年代をプロットしたものです。たとえば、図の中の8800年前、高度-38mの場所の点は、羽田空港の地下から得られたマガキによる情報です。マガキなど潮間帯にすむ貝は海岸線付

近にすんでいます。ですから、羽田空港で-38mの高さの場所は、8800年前の海岸線と考えてよいでしょう。また、感潮域にすむ貝もここでは海面に近くの高さと考えて、潮間帯、感潮域の種の点(青い丸と青い三角)を結ぶことで海面の変化を示す曲線としました。

また、曲線をむすぶとき、黄色の丸点の上側を線が通るように注意しました。黄色い点は、潮下帯にすむ貝の高さを示すのですから海面はその上にあるはずだからです。

この海面変化曲線からは、海面が急激に上昇してきたようすがわかります。約9000年前から約7500年前にかけては、30m海面が上昇しています。これは、100年で約2m上昇した計算となります。急激な温暖化と海面上昇が縄文時代にはあったのです。

20 mもの高さまで縄文海進？

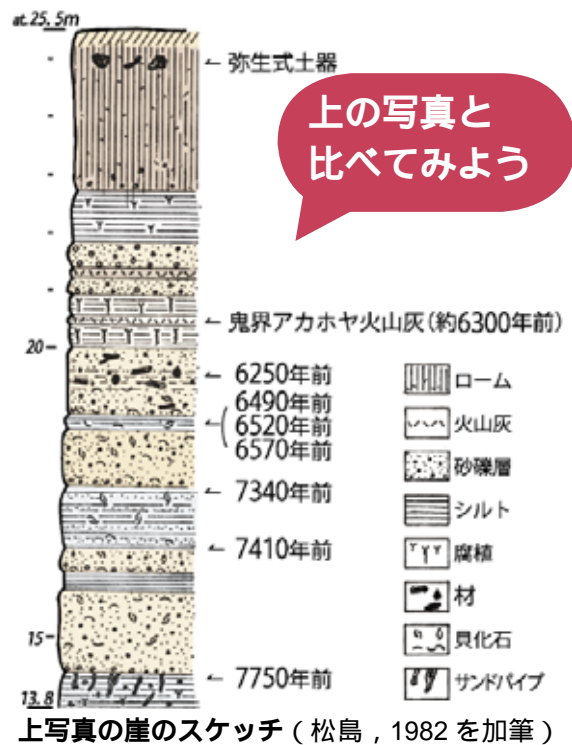


こなかむらわん
早く消えた古中村湾

上の写真は、大磯丘陵南西部の小田原市
小船に見られた沖積層と火山灰のローム層
からなる崖（露頭）です。この地域では、
海拔 20 m 前後まで縄文海進時に堆積した
海成層が分布しています。これは縄文海進
最盛期に 20 m もの高さまで海面が上昇し
ていたということなのでしょうか？



この地域では温暖種の
シオヤガイがはやばやと
消滅していった理由とあ
わせて考えてみましょう。





写真：小田原市小船の約7000～6500年前の地層(上)

下部のシオヤガイなどが生活する海的环境から上部に向かって徐々に潟の環境へと移りかわる。

参考文献

松島義章, 1982. 相模湾北岸, 足柄平野における沖積層の14C年代とそれに関連する問題. 第四紀研究 20.
松島義章, 2003. 小田原市羽根尾から産出した完新統下原貝層の貝化石について. 神奈川自然誌資料 24.

写真(下) シオヤガイ



神奈川県の大磯丘陵は地震による隆起をくり返してきた地帯です。とくに丘陵の西側の縁にある国府津 - 松田断層はこの地域の隆起量を大きくしています。前ページの崖の写真で、縄文海進時の海成層が標高 20m 付近もの高さまで分布している理由は、この地震性の隆起の結果によるものです。縄文海進最盛期の海面上昇は神奈川県域で 4 m 程度ですから、20 m もの台地の上まで海面が上昇したということではないのです。

古中村湾は、小田原市と二宮町の境を流れる中村川(押切川)の低地にできた内湾です。

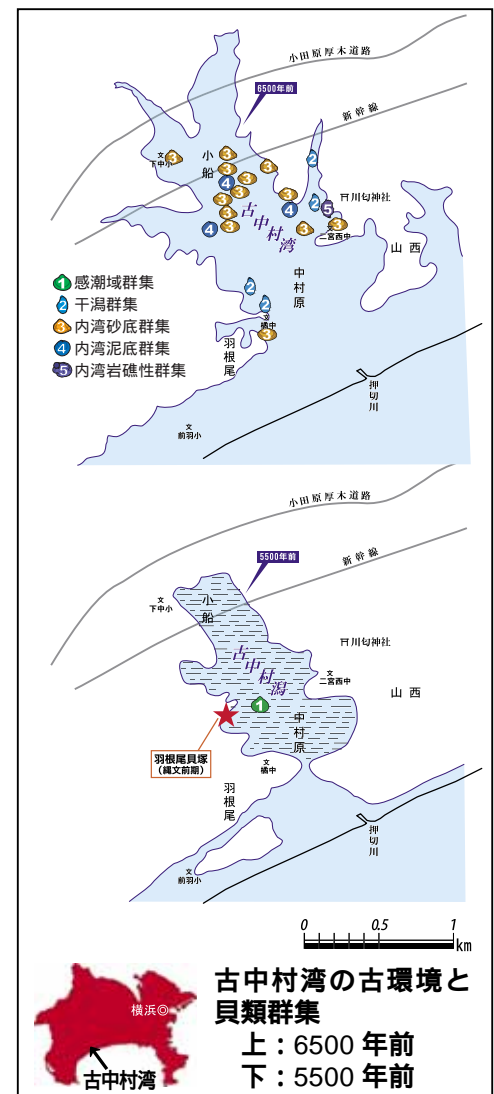
縄文海進の始まった約 9000 年前から中村川の谷へ海水が入りはじめ、約 6500 年前には、現在の海岸線から約 2.5km も奥まで海が入りました。

約 6500 年前の古中村湾から見つかる貝には現在の相模湾沿岸では絶滅したハイガイ、シオヤガイ、コゲツノブエなどがみられます。これらの貝は約 6500 年前の温暖期にあわせて南の暖かい海から北上してきた温暖種です。しかしこの地域の温暖種は海水温の低下を待つ前に消滅してしまいます。巨大地震による隆起によって環境が変化したためです。海水の古中村湾から、汽水湖の古中村潟が誕生しました。その年代は約 6500～6300 年前です。ちょうどこのころにアカホヤ火山灰が降り、古中村湾の離水時期を決める手がかりとなりました。古中村潟にはそれまでの海の貝にかわり、汽水域にす

むヤマトシジミがすむようになりました。潟の西岸の羽根尾貝塚からもヤマトシジミが出土しています。この古中村潟もその後起きた巨大地震にともない消滅して湿地へと変わっていったことが明らかにされています。

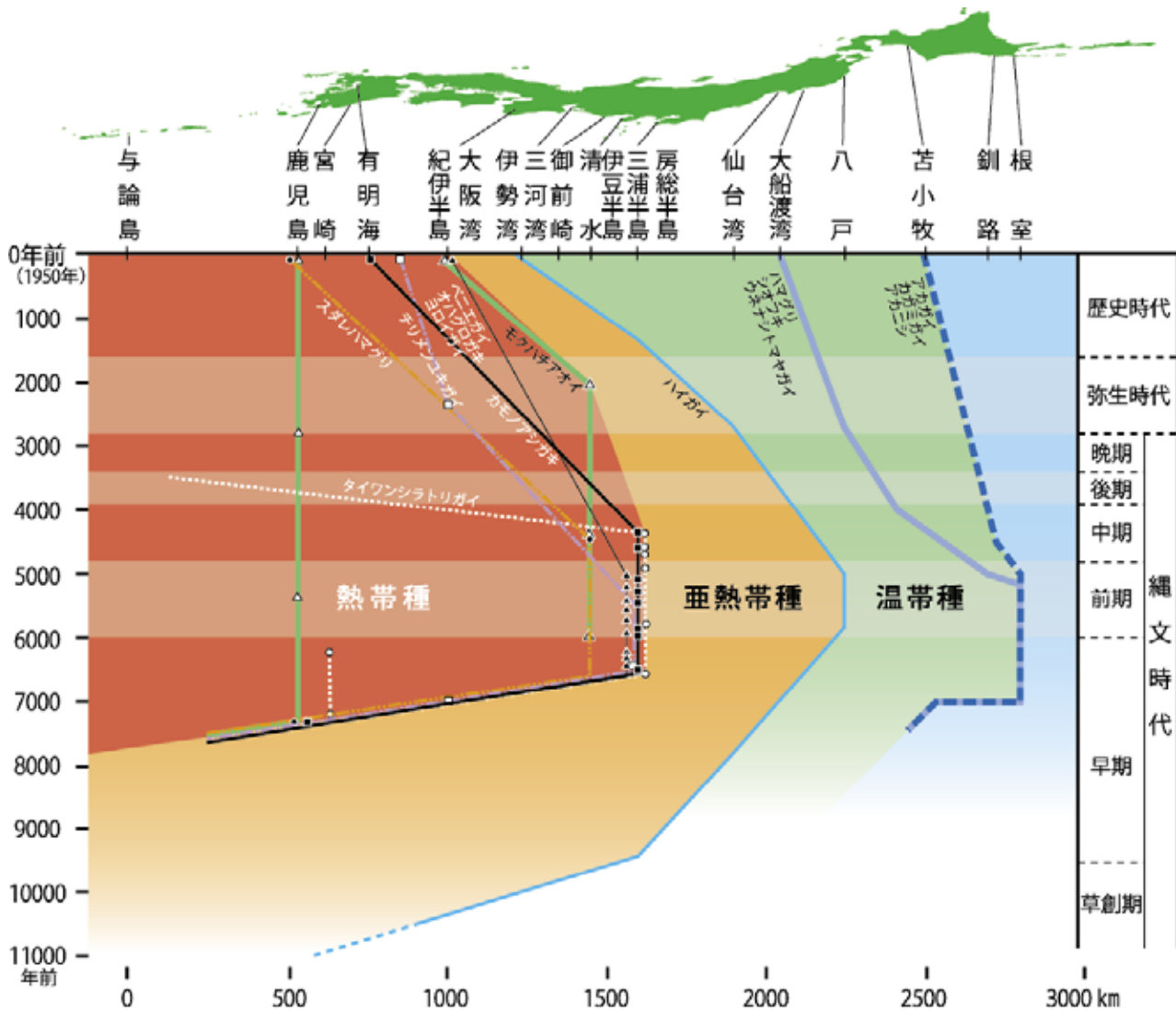


写真：アカホヤ火山灰中の火山ガラス。スケールは 0.1mm。(新井房夫氏撮影)



古中村湾の古環境と貝類群集
上：6500 年前
下：5500 年前

黒潮にのった温暖種



日本列島太平洋岸にみられる縄文海進に伴う温暖種の時空分布（松島、1984 に加筆）

日本の各地域で
温暖種がちがうよ

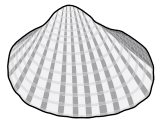
縄文時代における温暖種の消長

およそ 6500 年～ 5500 年前の縄文海進の最盛期には海面が現在より高かっただけでなく、海水温も高かったことが知られています。南関東でも、この時期につくられた多くの貝塚からはマガキやハマグリに混じって、ハイガイやシオヤガイといった貝

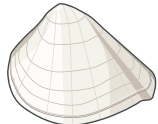
が出土しています。これらは南関東より高水温の西日本以南の内湾にすむ暖流系種です。このように現在の貝化石の産地より高水温の場所にすむ種を、その化石産地での温暖種とよんでいます。

上の図では縦軸に時間軸、横軸に日本列島の水平距離をとってそれぞれの温暖種の分布を示しました。縄文海進にともなって、黒潮によって貝の現在すんでいる場所からどれくらい北上したのか、図から読みとって下さい。

ハイガイ



シオヤガイ



コゲツノブエ



チリメンユキガイ



台湾シラトリ



カモノアシガキ



前ページの図からは、およそ1万年前からの温暖種の分布の移りかわりを読むことができます。南から北上してきた温暖種は、個々の種が出現し、消滅する時期のちがいから2つのグループに分けることができます。

第1のグループは、ハイガイやシオヤガイ、コゲツノブエといった亜熱帯種の貝類群です。第2のグループには、カモノアシガキ、チリメンユキガイ、台湾シラトリなどが含まれる熱帯種の貝類群です。

たとえば、第1のグループについて、南関東での亜熱帯種のハイガイの動きを見てみましょう。およそ9500年前に出現して広く分布しています。そして5000年前ころから少なくなりはじめ、およそ1500年前には消滅しています。同じグループのシオヤガイも約5000年前を境に滅んでいるようです。この約5000年前というのは、海面が下がり始めたとともに、砂底の海岸が発達した時期と重なります。

熱帯種の第2グループは、第1グループより遅れて約6500年前ころから出現し、約4200年前まで短い期間のみ南関東に分布していました。この熱帯種の中には、現在、台湾やフィリピンまでいかないと分布しない種類も見られます。どうやら、この時期は黒潮の勢いが現在よりもずっと強く、南方系の貝類を北上させていたのでしょう。

参考文献：松島義章，1984．日本列島における後氷期の浅海性貝類群集 - 特に環境変遷に伴うその時間・空間的変遷 - ，神奈川博研報（自然科学）。

縄文時代の化石サンゴ礁



図．千葉県館山市香に分布する約 6500 年前の沼サンゴ層．左はククメイシ、右はアオバナイボヤギ．

化石サンゴ礁から当時の海水温を推測してみよう

房総半島南端の館山湾^{たてやま}には、現在、規模は小さいながらもサンゴ礁^{しょう}が分布しており、世界的にみてサンゴの北限のものとして大変貴重な存在となっています。ところが約 6500 ~ 5500 年前の縄文時代には現在よりはるかに規模の大きな立派なサンゴ礁が形成されていました。それは館山湾周辺に分布する沖積層に化石サンゴ礁として残され、広く「沼サンゴ層^{ぬま}」とよばれています。

サンゴの生長率は水温によって変化します。

低水温のときにはサンゴの生長がおそくなり、暖かい適当な水温のときには速く生長します。右図のサンゴの縦断面には、夏と冬の生長の差による段がみられません。このサンゴは 8 cm 生長するのにおよそ何年かかっているか段を数えて調べて下さい。



図．沼サンゴ層産のククメイシにみられる生長

現在の造礁性サンゴ類の種数変化

(西平・Veron,1995)

- 八重山諸島 (363 種)
- 沖縄諸島 (338 種)
- 奄美諸島 (201 種)
- 種子島周辺 (151 種)
- 土佐清水 (127 種)
- 天草諸島 (98 種)
- 白浜周辺 (77 種)
- 串本周辺 (95 種)
- 伊豆半島南端 (42 種)
- 館山周辺 (25 種)



サンゴの生長率

前ページに示した生長差の段を持つクメイシは、どれくらいの生長率でしたか。同じ種類のサンゴであれば、生長に適した南の海にすむサンゴほど速く生長します。沼サンゴ層からのクメイシと、日本各地に現在すんでいるクメイシの生長率を比べた研究があります¹。それによると、沼サンゴ層のクメイシの生長率は、奄美大島の結果と近くなっています。この結果は、沼サンゴ層が発達した約 6500 年前の館山湾の水温が、現在の奄美大島付近と近いものであったことを示しています。

1

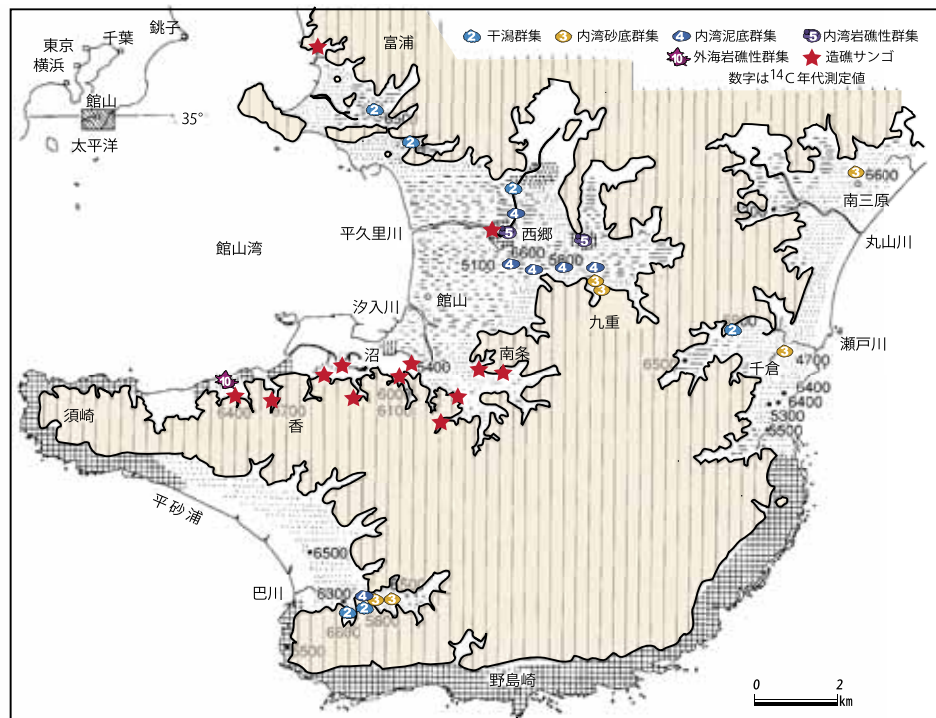
クメイシの生長率
(千葉県地学教育研究会,1963)

- 沼サンゴ層産 4.61mm
- 三浦半島三崎産 3.00mm
- 伊豆半島西岸江ノ浦湾産 3.01mm
- 奄美大島産 4.82mm

参考文献

- 千葉県地学教育研究会,1963.千葉県地学図集第4集サンゴ編
- 西平守孝・JEN Veron,1995.日本の造礁サンゴ類、海游舎
- 浜田隆士,1963.千葉県沼サンゴ礁の諸問題.地学研究記念特集号
- 松島義章,1979.南関東における縄文海進に伴う貝類群集の変遷.第四紀研究,17

房総半島南端部における縄文海進最高期の貝類群集とサンゴ礁の分布 (松島 1979 に加筆)



沼サンゴ層からの貝化石

化石サンゴ礁のサンゴは、クメイシ、マルクメイシ、アワサンゴ、ククカサンゴ、アオバナイボヤギなどの造礁性サンゴを主体に約 80 種が知られています。種類数の点では鹿児島南部から奄美大島にみられるサンゴ礁に匹敵するとされています。サンゴと一緒にみられる貝化石からはベニエガイ、ヨロイガイ、オハグログキといった紀伊半島以南に分布する熱帯種がみつかっています。これらは現在の南関東には分布していない種です。このような点から沼サンゴ礁が分布していた約 6500 ~ 5500 年前の館山湾の環境を推定すると、現在の紀伊半島以南、南九州から奄美半島ほどの暖かな海水の洗う内湾になっていたと考えられ、冬期の海水温がおよそ 2 ほど高かったとされています。