

日本の太平洋岸における 鮮新—更新世の古水温変遷

氏 原 温

主 論 文

日本の太平洋岸における鮮新－更新世の古水温変遷

氏 原 温

Plio-Pleistocene paleotemperature history of the Pacific coast of Japan

Atsushi UJIHARA

名古屋大学図書	
和	1278969

Abstract

The Plio-Pleistocene water temperature is evaluated for the Miyazaki, Kakegawa and Boso districts on the Pacific coast of Japan on the basis of pteropod fossils. Three types of pteropod assemblages, M I, M II and M III, occur in sediments of the N18 zone to the middle part of the N20 zone, and four types occur in the upper part of the N20 zone to the N22 zone. The following geographic distribution patterns are assumed for these assemblages from the modern geographic distribution of living species among their principal constituent species; the Transition Zone and higher latitudes of the Circumglobal Warm-water Region for the M I and K I assemblages, lower latitudes of the Transition Zone and the Circumglobal Warm-water Region for the M II and K II assemblages, the Circumglobal Warm-water Region for the M III and K III assemblages, and lower latitudes of the Circumglobal Warm-water Region for the K IV assemblage.

Seven distinctive warm periods (labeled W-1 to W-7) and 5 cool periods (labeled C-1 to C-5 in chronological order) are recognized in Plio-Pleistocene reconstructed paleoclimatic curves. The ages of these paleoclimatic events are as follows: W-1, C-1 and W-2; in the N18 to the middle part of the N20 zone, C-2 and C-3; in the upper part of the N20 zone, W-4, C-3 and W-5; in the N21 zone, W-6, W-7, C-4 and C-5; in the N22 zone.

はじめに

翼足類は外洋のおもに表層－中層水に浮遊生活をする小型の腹足類である。種によって生息水温の範囲が異なるため、有効な水温指示者として知られている。1960年代以降、翼足類を使って古水温を推定する研究がなされてきた（Chen, 1968；Herman, 1971；Buccheri and Torelli, 1981；Almogi-Labin, 1982；Ivanova, 1985；Bickart, 1989 など）。これらの研究のほとんどは、地中海、紅海、大西洋などの海底堆積物中の現生種化石群集にもとづくものであり、これらによって古水温が推定された時代は、更新世末期～完新世に限られている。

宮崎県宮崎平野周辺（宮崎地域）、静岡県掛川市周辺（掛川地域）および千葉県房総半島中部（房総地域）には、鮮新－更新世の厚い海成層が分布しており、これらの地層は日本のこの時代の標準的な地層とされている。これらの地層の多くは、外洋水の影響を受けた環境下に堆積したものであり、多くの層準で翼足類を含むので、それらを利用して詳しい古水温変遷を復元するのに適している。

筆者は、先に房総地域の上総層群の多くの層準から翼足類化石を採取し、それらにもとづいて、後期鮮新世－更新世の古水温の変遷を推定した（氏原, 1986）。1987年以降、房総地域の下部鮮新統安房層群清澄層および安野層、掛川地域の下部鮮新統相良層群大寄泥岩層、および宮崎地域の下部鮮新統宮崎層群の翼足類相を報告し、これら下部鮮新統の翼足類相が、上部鮮新統および更新統の翼足類相とは内容がかなり異なることを明らかにした。（柴田・氏原, 1990；Ujihara et al., 1990；Ujihara, 1996）。掛川地域の上部鮮新統－更新統である掛川層群の翼足類相については、柴田（1979）、Shibata（1984）、柴田・石垣（1981）によって、その全容がかなり明らかにされてきた。さらに、近年、藤堂（1995, MS）は同層群上部の翼足類化石を多数採取し、それらにもとづいて、鮮新世－更新世境界を含む同層群上部堆積時の古水温変化を推定した。しかし、これまでの研究では、翼足類による、掛川層群の全層準にわたるような長い時間的範囲の詳しい水温の復元は行われていない。

1994年から1997年にかけて、筆者は、掛川層群の全層準にわたって柱状図を作成し、鍵層によって層準を確かめながら、翼足類化石の採取を試み、藤堂の産地を含む146地点で翼足類化石を得た。また、相良層群からも2新産地で翼足類化石を採取した。これらに加えて、これまで筆者およびその共著者によって採取された上総層群、安房層群、および相良層群産の翼足類標本、そして藤堂の掛川層群産翼足類標本を詳しく再吟味し、一部の標本について同定の見直しを行った。

本研究は、このようにして集積された3地域の翼足類の産出に関する豊富なデータをもとにして、これらの地域における鮮新-更新世の古水温変遷を解明することを目的としている。翼足類の分析およびこれにもとづく古水温の推定は、氏原(1986)とほぼ同じ考えをもとに行われたが、上部鮮新統-更新統の翼足類相に認められた翼足類群集の内容は、先に示した群集とは一部異なるものとなり、下部鮮新統の翼足類相には新たに3群集を認めた。また、産地ごとの翼足類の標本数の違いを考慮に入れて群集の解析を行うことによって、より確からしい古水温の推定を目ざした。この論文の結果は、翼足類が鮮新-更新世の古水温を推定する良い材料となることを示すと思われる。

翼足類化石産地

本研究は宮崎地域の宮崎層群の42地点(M1-M42)、掛川地域の相良層群および掛川層群の162地点(K1-K162)、そして房総地域の安房層群および上総層群の193地点(B1-B193)から採集された翼足類化石の標本にもとづく(第1図)。これらの翼足類化石産地のうち、宮崎地域のすべての産地、掛川地域の14産地、および房総地域のすべての産地は、氏原(1986)、柴田・氏原(1990)、Ujihara et al.(1990)、あるいはUjihara(1996)によって報告されている。本論文では、これらの産地に対して新たな産地番号を付した。第1表にこれらの産地を記述した論文における産地番号と、本論文で用いた産地番号の対応を示した。これまでに報告された翼足類化石産地の、浮遊性有孔虫化石帯における位置は以下の通りである。宮崎地域の産地M1-M42; N18帯-N20帯、掛川地域の産地K1, K3, K5-K16; N20帯、房総地域の産地B1-B10; N18帯-N20帯、同地域の産地B11-B30; N21帯、同地域の産地B31-B193; N22帯(氏原(1986)、柴田・氏原(1990)、Ujihara et al.(1990)、Ujihara(1996))。

第2図には掛川地域の新産地の位置を示した。掛川層群におけるサンプリングは、もっとも地層が連続的に露出するいくつかのルートを選んで、凝灰岩鍵層で層準を確かめながら、サンプリングが全層準にわたるように努めた。その結果、同層群のほとんどの層準から翼足類化石を得ることができた。掛川地域の新産地の層準は、これまでに報告された産地の層準とともに第5図に示されている。掛川地域において今回なされたサンプリングのうち、相良層群の2新産地における翼足類化石の採集は、Ujihara et al.のデータを補う目的で行われた。産地K2およびK4は、それぞれ、産地K1およびK5と同

じ露頭内の異なる層準で採取し、産地 K 1 や K 5 とは区別して新産地としたものである。このため、第 2 図にはこれらの新産地の位置は省略してある。掛川地域の新産地の浮遊性有孔虫化石帯における位置は、茨木(1986)による同層群の分帯に従えば、以下の如くなる。産地 K 2 および K 4 ; N 2 0 帯, 産地 K 1 7 ~ K 2 5 ; N 2 0 帯, 産地 K 2 6 ~ K 9 1 ; N 2 1 帯, 産地 K 9 2 ~ K 1 6 2 ; N 2 2 帯。Tsuchi and Ibaraki (1978)によれば、N 2 0 帯と N 2 1 帯の境界および N 2 1 帯と N 2 2 帯の境界の年代値は、それぞれ 3.0Ma と 1.9Ma である。

翼足類産地の時代については、浮遊性有孔虫化石帯のほかに、古地磁気年代も参考にした。石田ほか(1980)によれば、掛川地域では、ハラミヨ・サブクロンは掛川層群の曾我凝灰岩の 360m 上位の 70m の厚さの泥岩にあるとしている。これは産地 K 1 6 2 の 1 0 - 2 0 m 上位である。新妻(1976)によると、房総地域ではハラミヨ・サブクロンの基底は上総層群の O12 火山灰層の下位 15m の層準にある。これは産地 K 1 0 3 の層準に相当する。また、新妻は、ブルン・クロンの基底が上総層群の Ku 2 火山灰層の 5 0 m 下位にあるとしている。Cande and Kent(1992)によれば、ハラミヨ・サブクロンの基底およびブルン・クロンの基底の年代はそれぞれ、1.07Ma, 0.78Ma である。

各地域の翼足類化石採取地点の層序的な間隔は、採取につとめたものの翼足類化石が得られなかった層準を除けば、おおむね 1 0 ~ 2 0 m 程度である。1 つの採取地点におけるサンプリングする垂直的な厚さは、1 ~ 2 m 程度とした。いくつかの地点では、標本数を増やすために、種構成に違いがないことを確かめながら、範囲を 3 ~ 4 m 程度まで広げた。どの地点においても、可能な限り多くの標本をランダムに採取するように努めた。

翼足類化石群集

翼足類相の時代的变化：宮崎，掛川および房総の 3 地域の計 3 9 7 カ所の産地から、あわせて 4 0 種 2 亜種の翼足類化石が得られた(第 2 表)。*"Cavolinia longirostris" group* は、現生種の *Diacavolinia longirostris* (de Blainville) と、これに形態的に非常によく似た 2 種の未記載種をあわせて一つのグループとしたものである。これらの 3 種は、後棘部の形状の違いを除くと、互いに非常によく似ているため、同部が保存されていない標本は 3 種のいずれにあたるのかを判断することが困難であるため、本論文ではこれらの種を 1 つのグループにまとめて扱った。

3 地域の鮮・更新統における種ごとの垂直分布を第 3 図に示した。柴田・

氏原(1990)による新生代翼足類相の区分に従うと，3地域の翼足類相は，天津翼足類相から現生暖水性翼足類相への移行的な翼足類相に相当する．この翼足類相は，時代と共にその種構成および現生種の比率が変化するが，N20帯上部付近を境とした変化は比較的大きい．優勢種のうち，*Styliola subula*，*Hyalocylis striata*，*Clio pyramidata* f. *lanceolata*，および *Diacria trispinosa* f. *trispinosa* は全時期を通じて優勢であるが，*Cavolinia itoigawai*，*C. mexicana*，*C. rattonei* はN18帯－N20帯中部に限られ，*Cavolinia tridentata*，*C. sp. 1* および "*Cavolinia longirostris*" group はN20帯上部－N22帯に限られる．*Cuvierina* cf. *C. tubulata* はN18帯－N20帯に分布するが，N18帯－N20帯中部ではもっとも優勢な種の一つであるのに対して，N20帯上部では産出が極めてまれになる．N18帯－N20帯中部に分布する23種とN20帯上部～N22帯に分布する26種1亜種1種群のうち両時期に共通するものは，11種である．現生種の比率は，時代が新しくなるにつれて高くなるが，とくにN20帯上部においてかなり急激に上昇している．このように3地域の翼足類相の内容は，N20帯上部付近で大きく変化している．このため，以下の群集解析においては，N18帯－N20帯中部の産地の群集とN20帯上部－N22帯の産地の群集を分けて扱うことにする．

翼足類化石群集の解析：群集解析に用いたのは，産出した翼足類の総個体数（N）が50以上の117産地のデータである．これらの産地のNは50～1543と大きな幅を持つ．Nの大きさによって種の産出の有・無が左右されるおそれがあるため，各産地において含まれる比率がある値よりも小さい種の産出を区別して扱うことにした．その基準は以下のように設けた．ある産地で翼足類化石をランダムに50個採取するとした場合に，ある種について，それが少なくとも1個体が採取される確率（P）を考える．産地に含まれる翼足類標本群（母集団）のサンプルサイズが50個に比べて十分に大きいと仮定すれば，母集団におけるその種の含まれる比率（r）を使って，

$$P = 1 - (1 - r)^{50}$$

で表される．rをその産地におけるその種の産出比率（その種の個体数をnとすれば， n/N ）で代用すると，

$$P = 1 - \left(1 - \frac{n}{N}\right)^{50}$$

となる． n/N の値によってPは以下のようになる．

$$n/N \geq 0.058 \quad \text{のとき} \quad P \geq 0.95$$

$$0.014 \leq n/N < 0.058 \quad \text{のとき} \quad 0.5 \leq P < 0.95$$

$$n/N < 0.014 \quad \text{のとき} \quad P < 0.5$$

$P \geq 0.95$ の産出は、 N が 50 より大きい場合、 N の大きさによらない確実な産出と捉えられるが、 $0.5 < P \leq 0.95$ の産出は、 N の大きさにいくらか依存する。 $P < 0.5$ の産出は、 N が大きいことに大きく依存し、 N が小さいことによる不産出との区別が難しいと考えられる。このため、このような産出は、以下の分析では区別して扱う。

第 4 図には、 N が 50 以上の産地における各種の産出状況を、産出比率にもとづく 3 段階に分けて表した。

まず、層序的なレンジが長く、多くの産地に出現する 7 現生種、*Creseis acicula* f. *acicula*, *Styliola subula*, *Hyalocylis striata*, *Clio pyramidata* f. *lanceolata*, *Diacria trispinosa* f. *trispinosa*, *Cavolinia tridentata*, および *C. globulosa* の産出状況に注目してみると、産地ごとの種構成には次の 4 つのタイプが認められる。

タイプ I : *Clio pyramidata* f. *lanceolata*, *Diacria trispinosa* f. *trispinosa*, *Cavolinia tridentata* の 1 ~ 3 種からなる。典型的な例としては、産地 K 36, K 49, K 60 などを挙げることができる。

タイプ II : タイプ I にみられる 3 種のうちの 1 ~ 3 種と、*Styliola subula* からなる。典型的な例には、産地 K 40, K 46, K 50 などがある。

タイプ III : タイプ II にみられる 4 種のうちの 2 ~ 4 種に、*Creseis acicula* f. *acicula* と *Hyalocylis striata* の両者あるいはどちらか 1 つが加わったもの。典型的な例としては、産地 K 101, K 102, K 131 などが挙げられる。

タイプ IV : タイプ III にみられる 6 種のうちの 3 ~ 6 種に *Cavolinia globulosa* が加わったもの。典型的な例には、K 98, K 111 などがある。

このタイプ分けによると、117 地点のほとんどの産地の翼足類は 4 タイプのいずれかに属させることができる。産地 M 13, B 9, B 104 の翼足類群集における組成は、このタイプ分けからはややはずれるものであるが、産地 M 13 と B 9 は *Hyalocylis striata* を含むことからタイプ III に、産地 B 104 は *Cavolinia globulosa* を含むためタイプ IV に相当するものであろう。産地 B 3 の群集は上記のどの種も含まないため、タイプの決定はできない。

このような種構成の違いは、氏原 (1986) によって示された、上総層群の翼足類群集における種構成の違いと同様に、当時の水温の違いを反映するものと考えられる。 N が 50 以上の産地のように、産出個体数が多い場合には、上に示したように前述の 7 種のみを使って、水温指標としての翼足類群集を決めることが可能である。しかし、産出個体数が少ない場合、特に現生種の種数・個体数の比率が低い N 18 帯 - N 20 帯中部の産地においては、群集のタイプの決定が困難であるか不確かなものになる。しかし、主な化石種 (*Clio kakegawaensis*, *C. shibatai*, *Cuvierina intermedia*, *C. cf. C. tubulata*, *Diacria digitata*, *D.*

digitata subsp. , *D. quadridentata* subsp. , *Cavolinia* cf. *C. gypsorum* , *C. inflexa kakegawaensis* , *C. itoigawai* , *C. mexicana* , *C. rattonei* , *C. vendryesiana hyugaensis* , *C. sp. 1* , "Cavolinia longirostris" group.) と , 層序的レンジが短いために , 先ほどのタイプ分けには使わなかったいくつかの現生種 (*Cuvierina columnella* f. *columnella* および *Cavolinia inflexa* f. *labiata*) について , それらがタイプ I ~ タイプ IV のどのタイプの群集に随伴するかを調べることにより , それらの種をタイプ分けの指標として利用できると考えられる .

タイプ分けのできなかった産地 B 3 , およびタイプ分けを決定づける種が不確実な産出 ($n/N < 0.014$) をする産地 (M 1 , M 5 , M 8 - M 10 , K 5 2 ~ 5 4 , K 1 2 2 , K 1 2 4 , K 1 2 6 , K 1 4 1 , K 1 4 3 , K 1 5 9 , K 1 6 1 , K 1 6 2 , B 4) を除く計 99 地点のデータにもとづいて , それぞれの種について , 出現する産地の数を種構成タイプごとに集計した (第 3 表) . 産出比率が 0.014 未満の産出は除かれている .

この表からは , 各タイプの群集に次のような種が随伴することがわかる .

タイプ I の群集 ; *Clio kakegawaensis* , *Cuvierina* cf. *C. tubulata* , *Diacria digitata* subsp. , *Cavolinia rattonei* および *C. vendryesiana hyugaensis* .

タイプ II の群集 ; タイプ I に随伴する種 , および *Clio shibatai* , *Cuvierina columnella* f. *columnella* , *C. intermedia* , *Diacria digitata* , *Cavolinia* cf. *C. gypsorum* , *C. inflexa kakegawaensis* , *C. inflexa* f. *labiata* , *C. mexicana* , *C. sp. 1* , および "Cavolinia longirostris" group .

タイプ III の群集 ; タイプ II に随伴する種 , および *Diacria quadridentata* subsp. と *Cavolinia itoigawai* .

タイプ IV の群集に随伴する種は , タイプ III の群集に随伴する種と同様であり , このタイプの群集に特有な随伴種はみられない .

本論文では , N 18 帯 - N 20 帯中部の産地で , タイプ I , タイプ II およびタイプ III のそれぞれにみられるような , 主要現生種と上記の随伴種から構成される翼足類群集に対して , それぞれ , M I , M II , そして M III 群集 , N 20 帯上部 - N 22 帯の産地で , タイプ I , タイプ II , タイプ III , およびタイプ IV のそれぞれにみられるような , 主要現生種と上記の随伴種から構成される翼足類群集に対して , それぞれ , K I , K II , K III , そして K IV 群集と名づける .

N が 50 未満の産地においては , おそらくはサンプリング不足のために , 必ずしも典型的な種構成にはならない . このような産地の群集を決定する際には , 産出したものの中で , より限られたタイプに出現する種を重視して決めた . また , N が大きな産地でも群集を決めるのに重要な , もっとも限られ

たタイプに出現する種の産出が、比率にして0.014を下回る場合については、それらの産地の群集をMⅡ'，MⅢ'，KⅡ'，KⅢ'，KⅣ'群集のように表現した。たとえば産地K53は産出した5種のうちで、もっとも限られたタイプに出現する種は、*Hyalocyclus striata*であるが、その産出比率、1/101は0.014を下回る。このため、この産地の翼足類群集はKⅢ'群集とした。各産地の翼足類群集は第4表のようになる。

翼足類群集の示す古水温：3地域で産出した翼足類のうち、現生種のすべては暖水種であり、化石種もこれらの種と共産することから、すべて暖水種であると考えられる。暖水種の現在の海洋における分布は、凡世界的であり、分布様式は互いによく似ている。北緯30度～南緯30度の間の水域では、ほとんどの種の分布域が重なるが、暖水種の中でも種によって耐寒性に違いがあるため、南北30度より高緯度側の水域における分布は種によって異なる(Bé and Gilmer, 1977)。たとえば、*Cavolinia globulosa*は北緯30度～南緯35度に分布し、熱帯水域に限られる。*Clio pyramidata* f. *lanceolata*は北緯40度～南緯40度に分布し、暖水種の内ではTransition Zone内にもっとも普通に見られる種である。前者は狭温性の、後者は広温性種の代表的なものとされている。このため、現世の暖水性翼足類相は、低緯度の水域では、広温性種～狭温性種の多くの種から構成される群集となり、Transition Zoneのような比較的高緯度の水域では、少数の広温性種によって構成される群集となるように、水域の違い（水温の違い）によって種構成が少しずつ異なっている。

筆者は、房総地域の上総層群の翼足類化石に、このような種構成の違いを持った4つの群集を認め、それらの垂直的な出現状況にもとづいて、鮮新—更新世の古水温変遷を推定した(氏原, 1986)。本論文の翼足類群集と氏原(1986)の翼足類群集を比べると、前者のKⅠ群集は後者のⅠ群集およびⅡ群集に、前者のKⅡ群集およびKⅢ群集は後者のⅢ群集に、そして前者のKⅣ群集は後者のⅣ群集に、それぞれ相当する。KⅠ～KⅣ群集の示す堆積時の水温は、以下の通りに推定される。

KⅠ群集：現在のTransition ZoneおよびCircumglobal Warm-water Region内の比較的高緯度の水域の水温に相当する古水温を表すと考えられる。KⅠ群集の中でも、産地K81のように、*Clio pyramidata* f. *lanceolata*のみからなる群集は、おもにTransition Zoneに限られるため、より低い水温を示すであろう。

KⅡ群集およびKⅢ群集：現在のCircumglobal Warm-water RegionからTransition Zone内の比較的低緯度の水域の水温に相当する古水温を表すと考えられる。このうち、KⅢ群集に含まれる*Hyalocyclus striata*は、北緯35°以南に多い狭温性の種である(Bé and Gilmer, 1977)。このことから、KⅢ群集は、その分布が

現在の Circumglobal Warm-water Region 内に限られ，K II 群集よりも高い古水温を表すと思われる．K III 群集は K IV 群集とは，*Cavolinia globulosa* の不在によって区別されるが，*Cavolinia globulosa* のこれまでに知られているもっとも古い時代の産出は，掛川層群の N 2 1 帯のものである．したがって，N 2 0 帯上部の K III 群集は，それが示すもっとも高い古水温を考えた場合，K IV 群集と同程度の古水温に達する可能性がある．

K IV 群集：現在の Circumglobal Warm-water Region 内の低緯度の水域（熱帯水域）に相当する古水温を表すと考えられる．

M I ～M III 群集の示す古水温は，K I ～K IV 群集の示す古水温を参考にし以下のように推定される．

M I 群集：K I 群集と同程度の古水温を表すと考えられる．産地 B 2 7，B 2 8 のような *Cavolinia rattonei* のみからなる群集は，*Clio pyramidata* f. *lanceolata* を含まず，房総地域に限られる点からみて，K I 群集における *Clio pyramidata* f. *lanceolata* 群集が示すよりも低い古水温を表す可能性がある．

M II 群集：K II 群集とほぼ同じ古水温を表すと考えられる．

M III 群集：K III 群集と同様の古水温を表すと考えられるが，もっとも高い水温に関しては，N 2 0 帯上部の K III 群集のように，K IV 群集と同程度に達する可能性がある．

K II' ～K IV' 群集や M II' ～M III' 群集は，群集を決めるのに重要な，狭温性の種の産出比率が非常に小さい．このような種の比率の小ささの原因としては，1）これらの群集が2つの群集間の漸移的な群集である，2）1つの産地の中でも，サンプリングした地層が堆積する間に非常に短期間の水温の上昇があった，の2つが考えられる．産地 B 4 では，もっとも狭温性の *Hyalocyclus striata* に加えて，その次に狭温性の *Styliola subula* も産出比率が 0. 0 1 4 を下回っている．このことは，2）の原因を支持するように思われる．このような原因によると考えられる狭温性種の産出を除けば，各産地の各群集の示す古水温は以下の通りとなる．

産地 K 1 5 の M II' 群集と産地 B 4 の M III' 群集：M I 群集と同程度の古水温．

産地 M 5，M 8 ～M 1 0，および M 1 2：M II 群集と同程度の古水温．

産地 K 5 2 の K II' 群集および産地 K 5 4 の K III' 群集：K I 群集と同程度の古水温．

産地 K 5 3 の K III' 群集，産地 K 1 6 1 および K 1 6 2 の K IV 群集：K II 群集と同程度の古水温．

産地 K 1 2 2，K 1 2 4，K 1 2 6，K 1 4 1，K 1 4 3 および K 1 5 9

の K IV' 群集 : K III 群集と同程度の古水温

古水温の変遷

翼足類群集の垂直的变化にもとづいた3地域の鮮新—更新世の古水温変化を第5図に示した。現在、房総地域の近海に Transition Zone と Circumglbal Warm-water Zone の境界が位置している。房総地域における K I 群集の産出は、現在のこの地域の近海と同程度～より低い水温を、掛川地域における K II 群集の産出は現在のこの地域の近海と同程度の水温を、宮崎地域における K III 群集の産出は現在のこの地域の近海と同程度～より高い水温を、それぞれ示すと考えられる。

N 18 帯—N 20 帯中部

この時期の古水温変化は、宮崎地域の翼足類群集の層序的变化にもっともよく表れている。下部（産地 M 1—M 16）；M III 群集が卓越するが、産地 M 9—M 12 には M II 群集や M III' 群集がみられる。中部（産地 M 17—M 24）；この層準の群集は、M I 群集と M II 群集からなっている。上部（産地 M 25—M 34）；M III 群集が優勢であり、少数の地点に M I 群集や M II 群集が認められる。

大部分の産地の N は 50 を越えるため、古水温の変化はかなり確実に推定できる。この地域の古水温は以下のように推定される。中部堆積時が現在よりもかなり低かったことを除けば、全体に現在と同じかより高かったと推定される。ただし、下部と上部の少数地点に M I 群集や M II 群集がみられることから、短い水温の低下があったことがうかがわれる。

掛川地域では、M I 群集と M II 群集がみられ、後者が優勢である。

この地域の古水温は、M II 群集の優勢な産出からすると、大部分の時期は現在と同程度で、何回かの短い水温低下があったと思われる。

この地域の水温変化と宮崎地域のそれとを比べると、中部の産地 K 8—K 9 の層準の水温低下は、宮崎地域の産地 M 9—M 12 の水温低下に、最上部の産地 K 15—K 16 の層準の水温低下は宮崎地域の産地 M 17—M 24 の低水温期の一部に対比される可能性が高い。1つ目の水温低下期の直下付近の層準における *Cavolinia mexicana* の卓越、および2つ目の水温低下期のやや下位の層準における *Cavolinia rattonei* の急な減少が両地域に共通して認められることは、この対比を支持していると思われる。

房総地域では、M I 群集が優勢であり、中部の産地 B 4、B 5 や上部の産地 B 9 は M III 群集あるいは M III' 群集がみられる。

この地域の水温は，M I 群集の優勢な産出からすると，全体に現在と同程度か現在より低かったと考えられる．ただし，中部や上部には短いながら，現在よりもかなり高い水温の時期があったと思われる．

この地域の水温変化と宮崎地域のそれらを比較すると，おそらく，中部の産地 B 6 層準における水温低下とそれに続く低水温期は，宮崎地域の産地 M 1 7 層準の水温低下とそれに続く低水温期に，上部の産地 B 9 層準における水温上昇は，宮崎地域の産地 M 2 5 における水温上昇に対比されられると思われる．産地 B 9 と M 2 5 で共通して *Hyalocylis striata* が非常に卓越していることは，この対比を示唆すると思われる．

N 2 0 帯上部

宮崎地域では，下部の産地 M 3 5 - M 3 7 には K I 群集と K III 群集がみられ，上部の産地 M 3 8 - M 4 2 の群集はすべて K III 群集である．中部の層準では，露頭状況が悪いために翼足類は得られていない．

この地域の水温は，中部が不明であることを除けば，全般に現在と同じかより高かったと思われる．

掛川地域では，下部の産地 K 1 7，K 1 8 の群集はともに K I 群集であり，上部の産地 K 1 9 - K 2 5 では K III 群集が優勢で，少数の地点に K I 群集や K II 群集がみられる．

この地域の水温は，下部の堆積時には，おそらく，現在よりも低かったと考えられる．産地 K 1 7 の N は 1 であるため，これが低い水温を示すかどうかの判断は難しい．しかし，下部の地層はこの地点を含めて翼足類が非常にまれであり，採取を試みたものの翼足類が得られなかった地点も多い．このように翼足類が非常にまれで，しかも産出する群集が K I 群集に限られる例は他のいくつかの層準にも見られる．後で示されるように，それらの層準の多くは他の古水温研究における水温低下の時期と対応している．

上部の堆積時は，K III 群集の優勢な産出からすれば，現在よりも水温は高かったと考えられる．

両地域における水温変化を比較すると，両地域の上部の高水温を表す時期は確実に対比されられると思われる．掛川地域で低水温を表す下部の層準は，前者の中部の層準に相当するかもしれない．

N 2 1 帯

この時期の古水温変化は，掛川地域の翼足類群集の変化によく表れている．大部分の産地の N は大きい．下部（産地 K 2 6 - K 3 5）；おもに K II 群集と K III 群集がみられ，1 地点に K I 群集が認められる．中部（産地 K 3 6 - K 7 8）；K I 群集と K II 群集が優勢であり，産地 K 4 5，K 5 3 および K

54にKⅢ群集，KⅢ'群集あるいはKⅣ群集が出現している．産地K68－K71ではKⅠ群集が連続して現れている．これらの産地の層準は翼足類が非常にまれであり，採取を試みたが翼足類が得られなかった地点が多い．上部（K79－K91）；KⅠ，KⅡ，KⅢおよびKⅣ群集が認められ，層準による群集の変化が大きい．KⅢ群集が比較的優勢である．

この時期の水温は，以下のように推定される．下部は現在と同程度から現在より高い水温の間で変動していたと考えられる．中部はKⅠ群集とKⅡ群集がほとんどを占めることから，この帯では，相対的に低い水温が安定して続いていたと考えられる．水温は現在と同程度から現在より低い水温の間で細かく変動している．2層準に非常に短い高水温期が認められる．産地K68－K71の層準堆積時には，前述の産地K17－K18の層準同様，かなり水温が下がった可能性がある．上部はKⅢおよびKⅣ群集が優勢であることから，現在よりも高い水温の時期が多くを占めるが，産地K81のごとく，*Clio pyramidata* f. *lanceolata*のみからなる群集が出現していることは，短期間ながら急な水温の低下があったことを示唆している．

房総地域では，下・中部の産地B11－B22の群集は，1地点がKⅡ群集であることを除けば，すべてKⅠ群集からなっている．上部の産地B23－B30の群集は，KⅠ，KⅡおよびKⅢ群集からなっている．

全般にNが小さいので水温の推定は不確かであるが，この地域の水温は以下のとおりになる．下・中部は現在と同程度か現在より低い水温で，水温の変化は少なかったと思われる．これに比べて，上部では，変動がありながらも，おそらく現在よりも水温が高かったと考えられる．

房総地域の水温変化を掛川地域の水温変化と比べると，おそらく，前者の下・中部の安定した低水温の状態は，後者の中部の安定した低水温期に，前者の上部における水温の上昇は，後者の上部における水温の上昇に，それぞれ対比されると思われる．

N22帯（最下部－ハラミヨ・サブクロンの基底）

この時期の古水温変化は，掛川地方の翼足類群集の変化によく表れている．下部（K92－K133）；この層準の群集は，3地点がKⅡ群集であることを除くと，KⅢ群集とKⅣ群集からなっている．産地K106－K114，産地K123－K128では，とくに，KⅣ群集が優勢である．これらの産地の翼足類群集は多くの種からなり，掛川地域ではもっとも多様な群集である．上部（産地K134－K162）；KⅢ群集が優勢であるが，しばしばKⅡ群集がみられる．最上部はKⅣ群集やKⅣ'群集が優勢である．下部，上部ともにほとんどの産地のNは大きい，KⅡ群集の産地の一部の地点の

Nは小さい。

この時期の水温は以下のように推定される。KⅢ群集の優勢な産出に加え、KⅣ群集の頻繁な産出からすると、下部は、現在よりも高い水温の状態がかなり安定して続いたと考えられる。細かく見ると、下部の中でも、下部、中部、上部の3度の、現在よりもかなり高い水温を表すピークが認められる。特に後の2者は顕著なものである。上部も全般に現在よりも水温の高い状態が続いていたと思われる。しかし、KⅡ群集がしばしば見られることから、下部ほど安定した高水温期ではなく、現在と同程度まで水温が低下するような小さな水温変動が繰り返されたであろう。

房総地域では、全般にKⅡ群集が優勢であり、最下部の産地B32、B33、中部の産地B51-B55、上部の産地B82-B100の間の数地点には、KⅢ群集やKⅣ群集が出現している。また、中部、上部には産地B48-B50や産地B60-B63などのように、KⅠ群集の優勢な層準がある。

この地域の水温は、ほとんどの地点のNが小さいのでやや不確かにしか推定できないが、以下の通りになるであろう。水温は総じて現在よりも高かったと思われ、最下部および中部に高水温期のピークが認められる。一方、中部から上部にかけては、現在と同程度かより低い水温に低下した時期があったと思われる。

房総地域の古水温変化と、掛川地域のそれを比較すると、ともに中部付近までは安定した高水温期であること、上部も高水温期ではあるものの水温の変動が大きい点で一致する。前者の地域の下部と中部の高水温期のピークは、それぞれ前者の下部の3つの高水温期のピークのうちの下位から1つ目のものと3つ目のものに対比される可能性がある。

N22帯（ハラミヨ・サブクロンの基底より上位）

この時期の古水温変化は房総地域の翼足類群集の変化によって示される。最下部（産地B103-B113）；KⅠ，KⅡ，KⅢおよびKⅣ群集が見られ、産地による群集変化が大きい。下部-中部（産地B114-B176）；KⅠ群集が優勢で、特に産地B114-B123，B144-B162の層準では卓越する。後者の層準では*Clio pyramidata* f. *lanceolata* のみの群集が卓越する。また、KⅡ群集もしばしば見られ、KⅠ群集と交互に現れる層準もある。3地点にKⅢ群集が出現している。上部（産地B177-B193）；KⅠ群集が卓越し、2地点にKⅡ群集が見られる。KⅠ群集の大部分は*Clio pyramidata* f. *lanceolata* のみからなる。

この時期の水温は、大部分の産地のNが10以下と小さいため、確実ではな

いが，以下のごとくに推定される．最下部は，変動はあるが現在よりもかなり高い水温だったと考えられる．とくにK IV群集の見られる産地B 1 0 4の層準は短いながら顕著な高水温期のピークと言えよう．下部－中部は，現在と同程度かより低い水温の時期が優勢で，短い水温の上昇が何度かあったことがうかがわれる．産地B 1 4 4－B 1 6 2の層準は現在よりも低い水温が続いたと思われる．上部は，大部分の期間において，現在よりも低い水温だったであろう．

以上の3地域の鮮新－更新世の古水温変遷を概括すれば，以下の如くなる．N 1 8帯－N 2 0帯；短い低水温期を挟みながらも全般に比較的高水温の時期，N 2 1帯；下部と上部に短い高水温期を迎えるが，全般に比較的低水温の時期，N 2 2帯；下半部は明瞭な高水温期で，上半部は全般に低水温の時期．

この古水温変遷の中では，以下の産地の層準で典型的に認められる，W-1－W-7の7回の高水温期と，C-1－C-5の5回の低水温期が注目すべき古水温的な事件として挙げられよう．

W-1：N 1 8帯－N 2 0帯中部の前期，産地M 1 3－M 1 6の層準

W-2：N 1 8帯－N 2 0帯中部の後期，産地M 2 5－M 3 3の層準

W-3：N 2 0帯上部，同帯の上限近くの時期，産地M 3 8－M 4 2の層準

W-4：N 2 1帯下部，同帯の下限のやや後の時期，産地K 2 9－K 3 3の層準

W-5：N 2 1帯上部，同帯の上限近くの時期，産地K 7 9－K 8 4の層準

W-6：N 2 2帯下部，同帯下限のやや上位からハラミロ・サブクロンの基底にかけての時期，産地K 9 4－K 1 6 0の層準

W-7：N 2 2帯下部，ハラミロ・サブクロン付近の時期，産地B 1 0 3－B 1 1 3の層準

C-1：N 1 8帯－N 2 0帯中部，W-1とW-2の間の時期，産地M 1 7－M 2 4の層準

C-2：N 2 0帯上部，W-3の直前の時期，産地K 1 7－K 1 8の層準

C-3：N 2 1帯中部，W-5のやや前の時期，産地K 6 8－K 7 1の層準

C-4：N 2 2帯下－中部，ブルン・クロンの基底付近の時期，産地B 1 4 4－B 1 6 2の層準

C-5 : N22 帯中部, C-4 のやや後の時期, 産地 B177-B197
の層準

討 論

鮮新-更新世の古水温に関しては, これまでに多数の研究がある. それらのうち Kennet and Vella (1975), Keller (1979), Barron (1992) は, 詳しい古水温変化の推定を行っている.

Kennet and Vella (1975) は, ニュージーランドの鮮新-更新統の浮遊性有孔虫化石にもとづいて, その時代の古水温を推定し, 4.1 ~ 2.6Ma の長い温暖期と, これに続く 2.6 ~ 2.15Ma の顕著な寒冷期, 鮮新世末期の小温暖期, そして更新世初頭の温暖期という変遷を述べ, 加えて 3.4Ma に短い寒冷期があったとしている.

Keller (1979) は, 北太平洋の海底堆積物中の浮遊性有孔虫化石にもとづいて, 鮮・更新世の水温変化を推定している. Keller によれば, 最上部を除く N20 帯, N21 帯下部, N22 帯最下部および中部は温暖期であり, N18 帯, N20 帯最上部, N21 帯上部, N22 帯下部, N22 帯上部は寒冷期であり, 5 回の寒冷期のピークの年代は, それぞれ, 5.0 - 4.4Ma, 3.2 - 3.4Ma, 2.2 - 2.4Ma, 1.2Ma, 0.7Ma である.

Barron (1992) は, 北太平洋の海底堆積物中のケイソウ化石にもとづいて, 鮮新世の古水温を推定している. Barron は, 3.2Ma の短い寒冷期, 3.1 - 3.0Ma の温暖期, 2.95 - 2.8Ma の寒冷期, 2.55Ma の短い温暖期とこれに続く著しい寒冷化, そして, 2.3Ma の短い温暖期を指摘している.

三者の見解は, おおむね似た傾向を示すが, 細かく見ると, N20 帯最上部 ~ N21 帯上部にかけての時期はいくらかの食い違いがある. 三者の結果を本論文の結果と比較すれば以下のようなになる.

N20 帯: 下部から中部にかけては, 全般に温暖期が優勢であるという点で, 本論文の結果は Kennet and Vella および Keller と一致する. しかし, 本論文で示した寒冷期 C-1 は, これらの推定結果には認められない.

上部については, 三者とも 3.2 - 3.4Ma の範囲内に寒冷期があるとしているが, N20 帯と N21 帯の境界が 3.0Ma であること (Tsuchi and Ibaraki, 1978), にもとづくと, これは本論文の寒冷期 C-2 に相当する可能性がある. Kennet and Vella と Barron は, この後に温暖期が続くとしているが, これは本論文の温暖期 W-3 に相当するであろう.

N21 帯: 下部-中部については, 本論文の結果は, 下部に温暖期 W-4

があることを除いて比較的低温の時期が長く続くという点で、Keller の見解にもっとも良く一致する。Barron は 2.95Ma - 2.8Ma に低温期の存在を示しているが、これは本論文における N 2 1 帯最下部の産地 K 2 8 付近の層準の短い低温期に当たるかもしれない。

中部には、三者とも寒冷期があることを指摘している。その年代については、三者の意見はいくらか異なるが、2.6Ma - 2.15Ma の範囲の幅にある。この寒冷期は本論文の C - 3 に相当すると考えられる。掛川地域で C - 3 の層準の直上に位置する五百済凝灰岩層のフィッション・トラック年代が 2.4Ma であり（西村，1977），この値が上記の範囲内であることはこの対比を支持すると思われる。

上部については、本論文の結果は、短い温暖期 W - 5 がある点で、Kennet and Vella と Barron の推定結果に一致する。Keller にはこのような小温暖期の存在は指摘されていない。

N 2 2 帯：本論文の結果は、下部は W - 6 や W - 7 の温暖期の存在に見られるように温暖な時期が優勢で、上部は C - 4 や C - 5 の存在からうかがわれるごとく、期間の大部分を通して寒冷な状況が続くという点で、Keller および Kennet and Vella の結果と似た傾向を示す。相違点としては、Keller の示した 1.2Ma の寒冷期 C - 4 に相当するものが本論文の結果には認められない点が挙げられる。W - 6 後半における小規模な水温低下（たとえば K 1 3 4 - K 1 3 8 や K 1 4 4 - K 1 5 0 の層準）がこれに対応する可能性があるが、これらの水温低下はそれほど顕著なものではない。

以上のように、本研究の古水温変化の推定の結果は従来の古水温研究の結果とおおむね調和的である。より詳しい比較をするためには、翼足類の産出層準の年代を詳しく決定する必要があると思われる。

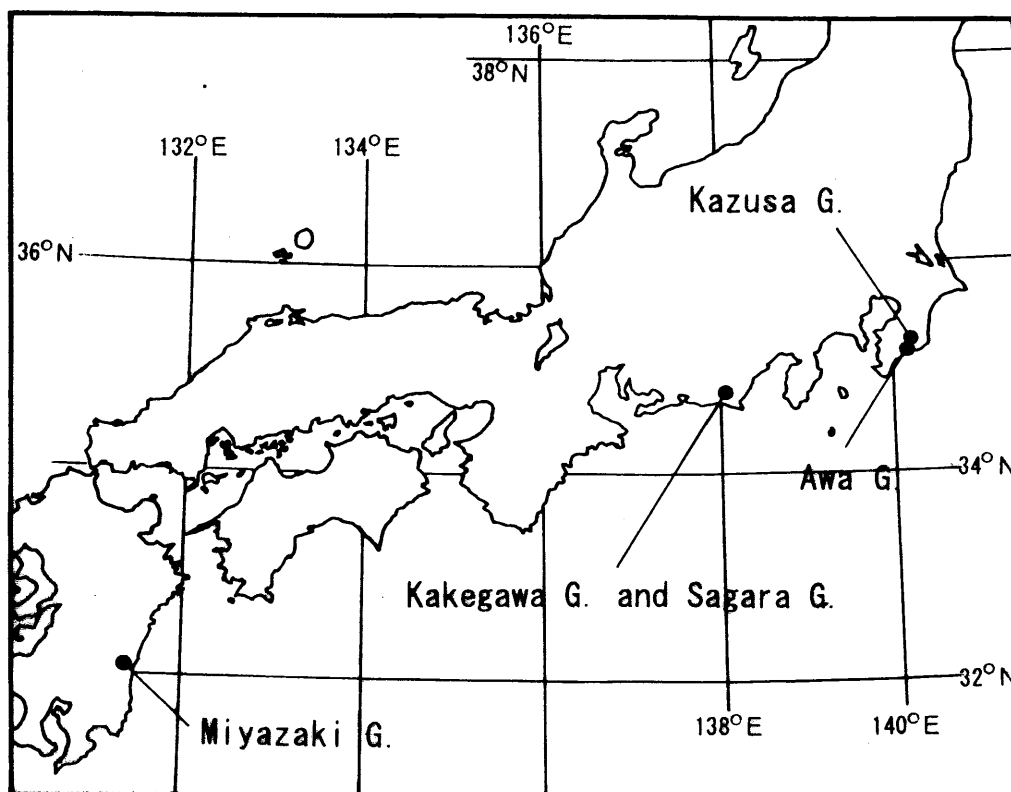
謝 辞

日本物理探鑛株式会社の氏原幸子氏には、掛川層群の翼足類化石の研究を許していただいた。名城大学理工学部の斉藤 毅博士および愛知教育大学附属高等学校の細山光也氏は、掛川層群の翼足類の採取の際に協力して下さるとともに、本論文の図・表の作成に協力して下さった。名古屋大学人間情報学研究科の柴田 博博士には、翼足類の分類に関してご助言いただくとともに、粗稿に対して貴重なご助言をいただいた。名古屋大学理学研究科の小澤智生博士および足立 守博士には、本論文をまとめるに際してご指導いただくとともに、有益なご助言を受けた。

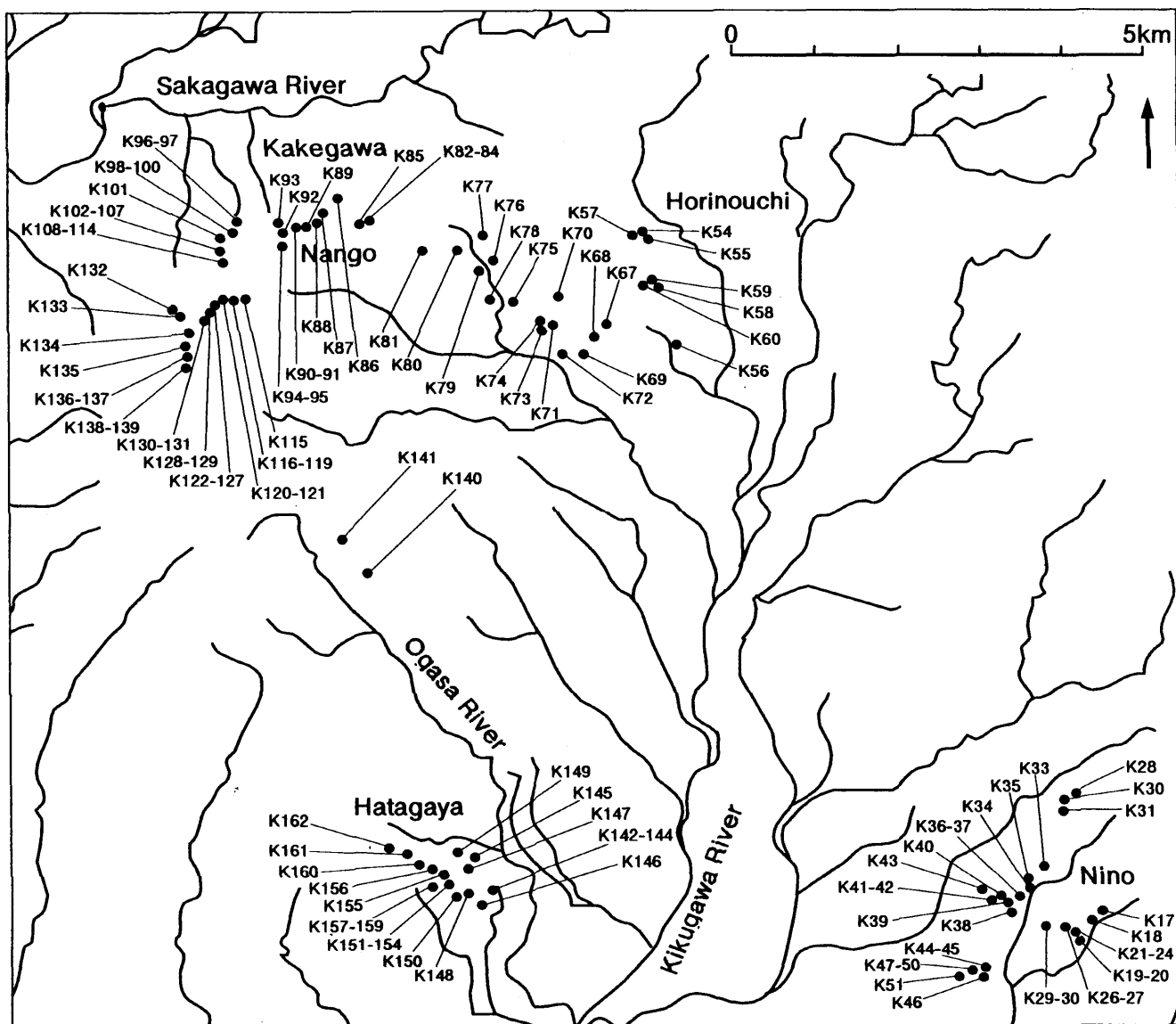
文 献

- Almogi-Labin, A., 1982: Stratigraphic and paleoceanographic significance of Late Quaternary pteropods from deep-sea cores in the Gulf of Aqada (Elat) and northernmost Red Sea. *Mar. Micropaleontol.*, 7: 53-72.
- Barron, J. A., 1992: Pliocene paleoclimatic interpretation of DSDP Site 580 (NW Pacific) using diatoms. *Marine Micropaleontology*, 20 (1992) 23-44.
- Bé, A. W. H. and Gilmer, R. W., 1977: A zoogeographic and taxonomic review of euthecosomatous pteropoda. *Oceanic Micropaleontology*, 733-808, Academic Press.
- Biekart, J. W., 1989: Euthecosomatous pteropods as paleohydrological and paleoecological indicators in a Tyrrhenian deep-sea core, *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 71: 205-224.
- Buccheri, G and Torelli, L., 1981: Stratigraphy and palaeoclimatic evaluations of the cores BS77-15 and BS-33 (Sardinia basin, western Tyrrhenian Sea) by means of pteropods assemblages. *Ateneo Parmense, Acta, Nat*, 17, 73-94.
- Cand, S. C. and Kent, D. V., 1992: A New geomagnetic polarity time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic. *Jour. Geophys. Res.*, 97, 13917-13951.
- Chen, C., 1968: Pleistocene pteropods in pelagic sediments. *Nature*, 219, 1154-1149.
- Herman, Y., 1971: Vertical and horizontal distribution of pteropods in Quaternary sequences. In Funell, B. M. and Riedel W. R., eds.: *the Micropaleontology of oceans*, 463-486, Cambridge University Press, London.
- 茨木雅子, 1986: 掛川地域新第三系の浮遊性有孔虫成層序基準面とその岩層層序との関係. *地質雑*, 92, 119-134.
- 石田志朗・牧野内 猛・西村 昭・竹村恵二・横村 徹・西山幸治・林田 明, 1980: 掛川地域の中部更新統. *第四紀研究*, 19, 133-147.
- Ivanova, E. V., 1985: Quaternary biostratigraphy and paleotemperatures of the Red Sea and the Gulf of Aden based on planktonic foraminifera and pteropods. *Mar. Micropaleontol.*, 9: 335-364.
- Keller, G., 1979: Late Neogene paleoceanography of the North Pacific DSDP Sites 173, 310, and 296. *Mar. Micropaleontol.*, 4: 159-172.
- Kennet, J. P. and Vella, P., 1975: Late cenozoic planktonic foraminifera and paleoceanography at DSDP Site 284 in the cool subtropical South Pacific. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 29: 769-799.
- 新妻信明, 1976: 房総半島における古地磁気層位学. *地質雑*, 82, 163-181.
- 西村 進, 1977: 火山灰層のフィッシュン・トラック年代の再検討. *日本地質学会関西支部報*, 80, 8.
- 柴田 博, 1979: 掛川層群および満水層産の浮遊性貝類. *瑞浪市化石博物館研*

- 究報告, no. 6 11-124, pls. 19-20.
- Shibata, H., 1984: Pteropods and Heteropods from the Upper Cretaceous of Kakegawa, Shizuoka Prefecture, Japan. Bull. Mizunami Fossil Mus., (11): 73-91, pls. 23-26.
- 柴田 博・石垣 武久, 1981: 中部地方の新生界における異足類・翼足類生層序. 瑞浪市化石博物館研究報告. no. 8, 55-70, pls. 12-13.
- 柴田・氏原, 1990: 日本の新生代翼足類相. 瑞浪市化石博物館研究報告, no. 761-82.
- 藤堂幸子, 1995: 掛川層群の翼足類群集に基づく鮮新-更新世古水温.
- Tsuchi, R. and Ibaraki, M., 1978: Late Neogene succession of molluscan fauna on the Pacific coast of southwestern Japan, with reference to planktonic foraminiferal sequence. The Veliger, California Malacozoological Society. Inc., 21, 216-224.
- 氏原 温, 1986: 鮮新-更新統上総層群産浮遊性貝類群集と古水温変遷. 地質雑, 92, 639-651, pls. 1.
- Ujihara, A., 1996: Pteropods (Mollusca, Gastropoda) from the Pliocene Miyazaki Group, Miyazaki Prefecture, Japan. Jour. Paleont., 70, 771-788.
- Ujihara, A., Shibata, H., and Saito, T. 1990: Pteropods from the Sagara Group (Mio-Pliocene), Shizuoka Prefecture, Japan.



第1図 翼足類産出地域.



第2図 掛川地域の翼足類新産地。

	N18-mid.N20	Upper N20	N21	N22
<i>Limacina inflata</i> *				+
<i>L. trochiformis</i> *				+
<i>L. sp. 1</i>	+			
<i>L. sp. 2</i>		+	+	
<i>L. sp. 3</i>				+
<i>Creseis acicula f. acicula</i> *	○	○	+	○
<i>C. virgula f. constricta</i> *				+
<i>Styliola subula</i> *	●	●	●	●
<i>Hyalocylis striata</i> *	○	●	○	●
<i>Clio cuspidata</i> *	+		+	+
<i>C. hataii</i>	+			
<i>C. kakegawaensis</i>	○	○	○	○
<i>C. pyramidata f. lanceolata</i> *	●	●	●	●
<i>C. shibatai</i>	○			
<i>Cuvierina columnella f. columnella</i> *		+	+	○
<i>C. intermedia</i>	○			
<i>C. miyazakiensis</i>	+			
<i>C. cf. C. tubulata</i>	●	+		
<i>C. sp.</i>	+			
<i>Bowdenathea ? sp.</i>	+			
<i>Diacria digitata</i>			+	+
<i>D. digitata</i> subsp.	○	○		
<i>D. quadridentata</i> subsp.			+	+
<i>D. trispinosa f. trispinosa</i> *	○	●	●	●
<i>Cavolinia floridana japonica</i>	+			
<i>C. gibbosa</i> *				+
<i>C. globulosa</i> *			+	○
<i>C. cf. C. gypsurum</i>	○			
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>	+		+	○
<i>C. inflexa f. labiata</i> *				○
<i>C. itoigawai</i>	●			
<i>C. mexicana</i>	●			
<i>C. rattonei</i>	●			
<i>C. tridentata</i> *		●	●	●
<i>C. uncinata</i> *				+
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>	○	○	○	
<i>C. sp. 1</i>		+	○	●
<i>C. sp. 2</i>				+
<i>C. sp. 3</i>				+
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group (*)		○	○	●
Ratio of living species (excluding "Cavolinia longirostris" group)	6/23 0.26	7/13 0.54	9/16 0.56	15/23 0.65

● : abundant to common
 ○ : few
 + : rare
 * : living species
 (*) : including living species

第3図 宮崎，掛川および房総地域の鮮新-更新統における翼足類の垂直分布。

N 1 8 帯 - N 2 0 帯 中部

Species	Localities	Miyazaki																							Kakegawa					Boso			
		M1	M2	M3	M4	M5	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M17	M20	M22	M23	M26	M28	M29	M32	M34	K4	K5	K6	K11	K15	B3	B4	B7	B9	
<i>Clio pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		●	●	●	●	●	●	○	+	○	+	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	-	○	-	○	○	-		
<i>Diacria trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	○	+	○	-	○	+	-	+	-	+	+	○	-	○	-	○	+	○	○	○	○	-	-	-	○	○	+	-	+	+	-
<i>Styliola subula</i>		●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	-	●	○	-	-	○	○	●	●	●	-	○	○	○	○	-	-	+	-	-	
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		+	○	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	●	○	-	○	+	-	+	-	-	○	○	-	-	-	-	●	●	●	○	-	-	-	-	-	-	+	-	-	●	
Types on living species above		?	III	III	III	?	III	?	?	?	II	II	III	III	II	I	I	II	III	III	III	III	I	II	II	II	II	I	?	?	I	III	
<i>Limacina</i> sp. 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. hatai</i>		-	+	+	○	-	-	+	-	-	+	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	○	-	-	-	+	-	-	-	○	-	-	+	-	-	-	
<i>C. shibatai</i>		+	+	+	○	-	-	+	-	○	+	+	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	+	-	-	-	○	
<i>Bowdenathea</i> ? sp.		+	-	+	-	-	○	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cuvierina intermedia</i>		○	+	+	-	○	○	○	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
<i>C. miyazakiensis</i>		+	+	○	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. cf. C. tubulata</i>		●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	-	-	-	-	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	-	○	●	○	
<i>C. sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	●	-	-	-	-	
<i>Diacria digitata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Cavolinia floridana japonica</i>		-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	○	-	+	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
<i>C. cf. C. gypsorum</i>		●	●	○	○	○	○	-	+	-	-	-	●	○	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. itoigawai</i>		○	●	●	●	-	○	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. mexicana</i>		-	-	-	-	-	●	●	○	-	-	-	+	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	
<i>C. rattonei</i>		○	●	+	○	+	-	○	●	●	●	●	○	○	-	+	●	-	-	-	○	+	-	-	-	-	●	-	●	●	-	●	
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	+	●	●	●	-	-	-	-	+	-	-	-	○	

第 4 図 翼足類の総個体数が50以上の産地における翼足類リスト。翼足類の産出頻度は、各産地において50個採取したとした場合の産出確率(p)のちがいによって区分されている。● ; $p \geq 0.95$, ○ ; $0.5 \leq p < 0.95$, + ; $p < 0.5$.

N 2 0 帯 上 部 - N 2 2 帯

Species	Miyazaki					Kakegawa																			
	M38	M39	M40	M41	M42	K18	K20	K24	K28	K29	K30	K31	K32	K36	K38	K40	K42	K46	K47	K48	K49	K50	K52	K53	K54
<i>Clio pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Diacria trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>	-	+	+	-	+	○	○	+	○	●	-	○	○	●	●	●	-	●	○	●	●	●	●	●	●
<i>Cavolinia tridentata</i>	-	○	+	○	○	●	+	+	●	○	-	○	○	●	●	●	-	●	○	●	●	●	●	●	●
<i>Styliola subula</i>	●	○	●	○	●	-	○	●	-	●	●	○	●	-	○	●	●	●	-	○	-	●	+	○	+
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>	●	○	●	●	●	-	-	●	-	○	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Hyalocylis striata</i>	●	●	●	●	●	-	-	+	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Cavolinia globulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Types on living species above	III	III	III	III	III	I	II	III	I	III	III	II	II	I	II	II	II	II	I	II	I	II	?	?	?
<i>Limacina inflata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis virgula</i> f. <i>constricta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>	-	+	+	-	+	○	+	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cuvierina columnella</i> f. <i>columnella</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. cf. C. tubulata</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. digitata</i> subsp.	-	○	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cavolinia gibbosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. uncinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>	●	○	●	○	○	-	+	●	-	○	●	○	●	●	-	○	○	-	-	-	-	-	○	-	+
<i>C. sp. 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>C. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group	-	○	○	+	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	+	-	-

N 2 0 帯 上 部 - N 2 2 帯

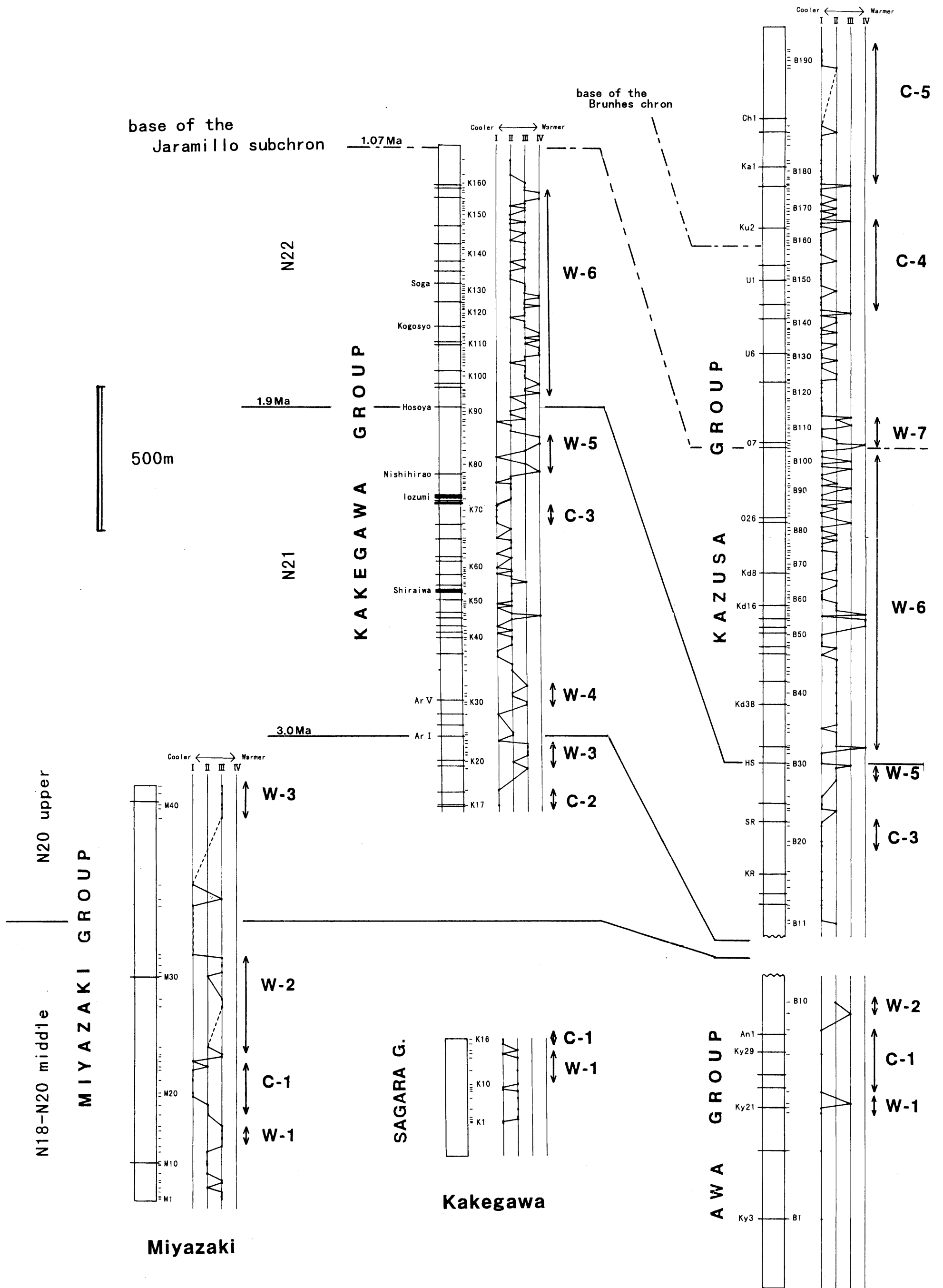
Localities		Kakegawa																									
Species		K55	K56	K57	K58	K60	K61	K63	K64	K65	K67	K78	K81	K82	K84	K91	K94	K97	K98	K100	K101	K102	K105	K107	K109	K111	
<i>Clio pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Diacria trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	-	○	○	●
<i>Cavolinia tridentata</i>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○
<i>Styliola subula</i>		○	○	-	○	-	●	●	○	○	○	●	-	+	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	●	-	○	○	-	+	-	○	○
<i>Hyalocyllis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	○	○	○	-	●	●	●	●	●	●	○	○	○
<i>Cavolinia globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○	○	○
Types on living species above		II	II	I	II	I	II	II	II	II	II	II	I	III	IV	III	III	III	IV	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L.</i> sp. 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L.</i> sp. 3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	-	-	+	+	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	●	-	○	-	○	○	-	○	-	-	-
<i>Cuvierina columnella</i> f. <i>columnella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○
<i>C.</i> cf. <i>C. tubulata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-
<i>D. digitata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	●	-	-
<i>Cavolinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	+	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	○	●	-	○	-	○	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	+	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.</i> sp. 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
<i>C.</i> sp. 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	○	●	●	●	●	●	-	-	●	○	●	●	●	●

N 2 0 帯 上 部 - N 2 2 帯

Species	Localities																								
	Kakegawa																								
	K113	K114	K117	K118	K119	K120	K122	K123	K124	K126	K127	K130	K131	K133	K140	K141	K142	K143	K148	K150	K151	K152	K153	K154	K155
<i>Clio pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Diacria trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>	●	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	-	○	●	○	○	○	○	○	○
<i>Cavolinia tridentata</i>	○	+	○	+	○	○	●	○	-	○	●	○	○	●	○	○	-	-	○	○	○	○	○	+	○
<i>Styliola subula</i>	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>	+	●	○	-	●	●	●	●	○	○	+	-	●	●	+	○	-	○	○	-	○	○	○	+	○
<i>Hyalocylis striata</i>	●	○	○	-	○	○	+	+	●	●	●	●	●	-	○	○	●	○	-	-	-	-	-	○	●
<i>Cavolinia globulosa</i>	○	○	-	-	-	-	+	○	+	+	○	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Types on living species above	IV	IV	III	II	III	III	?	IV	?	?	IV	III	III	III	III	?	III	?	III	II	III	III	II	III	III
<i>Limacina inflata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis virgula</i> f. <i>constricta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>	+	+	-	-	+	-	+	-	○	+	-	○	-	-	+	+	○	+	○	-	○	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>	-	+	○	-	-	○	+	-	+	●	○	-	○	-	-	+	-	○	-	○	+	○	-	-	-
<i>Cuvierina columnella</i> f. <i>columnella</i>	+	+	-	-	-	-	○	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	+	-
<i>C. cf. C. tubulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. digitata</i> subsp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.	○	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cavolinia gibbosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-
<i>C. uncinata</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>	●	●	●	●	○	○	+	○	○	○	+	●	○	●	●	●	○	○	-	○	-	-	-	+	+
<i>C. sp. 2</i>	+	●	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	-	○	○	●	○	○	-	+	-

N 2 0 帯 上 部 - N 2 2 帯

Species	Localities	Kakegawa							Boso			
	K156	K157	K158	K159	K160	K161	K162	B14	B32	B104	B188	
<i>Clio pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Diacria trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	
<i>Cavolinia tridentata</i>	○	—	+	+	+	+	+	—	○	○	●	
<i>Styliola subula</i>	●	●	●	●	●	○	○	—	●	—	○	
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>	+	—	○	○	+	+	—	—	—	—	—	
<i>Hyalocyclus striata</i>	+	○	●	●	○	+	—	—	●	—	—	
<i>Cavolinia globulosa</i>	○	○	—	+	○	+	+	—	—	○	—	
Types on living species above	IV	IV	III	?	IV	?	?	I	III	IV	II	
<i>Limacina inflata</i>	—	●	+	—	—	—	—	—	—	○	—	
<i>L.</i> sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>L.</i> sp. 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
<i>Creseis virgula</i> f. <i>constricta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
<i>Clio cuspidata</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
<i>C. kakegawaensis</i>	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	
<i>Cuvierina columnella</i> f. <i>columnella</i>	—	—	—	○	—	—	+	—	—	+	●	
<i>C.</i> cf. <i>C. tubulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Diacria digitata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	
<i>D. digitata</i> subsp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>D. quadridentata</i> subsp.	—	—	—	—	—	—	—	—	●	○	—	
<i>Cavolinia gibbosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>	+	●	+	●	+	●	●	—	—	●	○	
<i>C. uncinata</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>C.</i> sp. 1	○	○	+	●	○	○	+	—	○	+	—	
<i>C.</i> sp. 2	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group	—	●	○	○	○	○	+	—	—	●	○	



第5図 翼足類群集にもとづく日本の太平洋沿岸部における鮮新-更新世の古水温変化。
古水温 I, II, III, および IV は、それぞれ M I および K I 群集, M II および K II 群集, M III および K III 群集, そして K IV 群集の示す古水温であり、I から IV に向かうほど高い水温を示す。

第1表 産地番号の対応

本論文中の産地番号	引用文献中の産地番号
宮 崎 地 域	
M1-M3	Ujihara(1996)の loc.1-3
M4-M7	// loc.5-8
M8-M42	// loc.10-44
掛 川 地 域	
K1	Ujihara et al. (1990)の loc.3
K3	// loc.5
K5-K16	// loc.6-17
房 総 地 域	
B1-B10	柴田・氏原(1990)の loc.26-35
B11-B46	氏原(1986)の loc.1-36
B47-B72	// loc.41-66
B73-B90	// loc.68-85
B91-B94	// loc.87-90
B95-B101	// loc.92-98
B102	// loc.100
B103	// loc.102
B104-B111	// loc.104-111
B112-B115	// loc.113-116
B116-B117	// loc.118-119
B118-B120	// loc.121-123
B121-B124	// loc.125-128
B125-B135	// loc.130-140
B136-B140	// loc.142-146
B141-B144	// loc.148-151
B145-B154	// loc.154-163
B155-B162	// loc.165-172
B163-B164	// loc.174-175
B165-B166	// loc.177-178
B167	// loc.180
B168-B179	// loc.182-193
B180-B184	// loc.196-200
B185-B193	// loc.202-210

第2表 宮崎, 掛川および房総地域における産地ごとの翼足類リスト.

宮崎地域 (宮崎層群)

Species	Localities	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
<i>Limacina</i> sp. 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		1	2	8	-	1	-	-	4	6	-	-	-	-	6	-	2	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		16	18	170	1	5	-	10	49	7	17	14	32	-	39	2	1	5	1	-	-	-
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	101	3	-	1	2	1	-	1	-	-	2	9	5	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-
<i>C. hataii</i>		-	1	7	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		64	6	247	37	37	11	36	31	3	2	2	57	14	97	8	19	15	9	4	101	2
<i>C. shibatai</i>		1	1	7	1	-	-	-	6	-	3	1	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-
<i>Bowdenathea</i> ? sp.		1	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cuvierina intermedia</i>		3	1	5	-	5	-	1	10	3	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. miyazakiensis</i>		1	1	26	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.</i> cf. <i>C. tubulata</i>		41	18	161	3	50	11	8	100	23	11	31	13	11	17	2	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	3	5	1	-	-	1	4	-	1	-	2	1	3	-	1	4	-	-	-	-
<i>Cavolinia floridana japonica</i>		-	1	2	-	1	-	-	5	1	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>C.</i> cf. <i>C. gypsorum</i>		9	7	55	1	3	2	1	-	1	-	-	-	76	4	1	-	92	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. itoigawai</i>		6	37	442	5	-	-	2	3	-	1	-	2	1	1	3	-	-	-	-	-	-
<i>C. mexicana</i>		-	-	-	-	-	-	-	325	188	4	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
<i>C. rattonei</i>		2	7	7	1	1	1	-	9	261	39	218	98	4	7	20	1	-	-	-	1	-
<i>C. tridentata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Number of taxa		11	13	15	10	8	6	9	15	10	12	9	7	8	13	8	8	7	3	1	2	2
Number of specimens		145	103	1245	55	103	27	62	550	496	82	770	205	110	189	42	27	123	11	4	102	8

第2表 (つづき) 宮崎地域 (宮崎層群)

Species	Localities	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40	M41	M42
<i>Limacina</i> sp. 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	27	13	-	-	112	1	-	-	-	-	4	23	33	9	18
<i>Styliola subula</i>		-	2	-	1	5	-	23	20	1	-	118	3	-	-	1	-	9	9	23	7	19
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	17	97	-	217	125	-	1	26	-	-	-	5	-	28	71	157	95	79
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. hataii</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>	62	63	4	1	7	7	11	12	2	2	75	4	54	2	3	-	8	283	90	20	17	
<i>C. shibatai</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bowdenathea</i> ? sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cuvierina intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. miyazakiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.</i> cf. <i>C. tubulata</i>	-	-	-	1	2	1	5	3	17	3	26	-	1	1	1	-	-	-	2	-	-	-
<i>Diacria digitata</i> subsp.	-	-	-	-	-	-	6	8	2	3	12	-	2	-	1	-	-	9	-	-	-	2
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>	1	1	-	1	1	1	12	8	4	-	15	-	1	-	2	2	-	1	4	-	-	1
<i>Cavolinia floridana japonica</i>	-	-	-	2	1	-	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.</i> cf. <i>C. gypsorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. itoigawai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. mexicana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. rattonei</i>	4	-	-	2	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4	2	5
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>	-	1	-	1	-	-	2	19	2	1	79	2	5	-	2	2	5	7	21	3	4	4
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	10	1	4	4
Number of taxa		3	5	1	8	6	5	11	10	6	5	13	4	5	2	7	2	5	11	9	7	10
Number of specimens		67	68	4	26	113	11	311	213	28	10	481	10	63	3	15	4	54	422	343	137	150

第2表 (つづき)

掛川地域 (相良層群)

房総地域 (安房層群)

Species	Localities	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	5	2	1	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	1
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	46	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		-	2	3	4	11	-	1	2	8	-	87	23	1	14	31	-	4	-	-	17	1	1	7	-	-	1
<i>C. shibatai</i>		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	8	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cuvierina intermedia</i>		-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>C. cf. C. tubulata</i>		1	1	5	265	20	5	18	24	-	-	19	20	1	7	980	-	-	-	-	6	-	-	306	2	3	5
<i>C. sp.</i>		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	6	1	1	1	6	3	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-
<i>Cavolinia floridana japonica</i>		1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. cf. C. gypsorum</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. mexicana</i>		-	-	1	-	17	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. rattonei</i>		-	-	-	-	-	-	5	2	25	2	124	1	22	2	-	-	1	24	110	343	42	15	-	-	15	3
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Number of taxa		2	5	3	3	8	5	5	3	3	2	8	5	4	8	8	1	2	1	1	7	5	2	3	1	6	5
Number of specimens		2	6	9	274	54	59	26	28	35	40	317	46	25	28	1147	3	5	24	110	377	48	16	314	2	68	11

第2表 (つづき)

掛川地域 (掛川層群)

Species	Localities	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36	K37	K38	K39	K40	K41	K42
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	1	22	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	2	39	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	1	5	4	1	1	70	-	3	-	-	9	9	2	9	1	4	6	-	-	4	9	5	-	3
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	2	-	2	1	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	2	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		-	46	7	148	10	13	11	30	1	1	2	6	11	17	10	19	6	9	5	20	5	62	9	31	1	11
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		1	2	11	4	9	15	9	24	1	-	1	3	6	8	44	22	1	15	4	5	-	19	9	6	-	36
<i>Cavolinia globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		-	4	2	1	-	5	5	2	-	2	-	49	2	-	1	2	2	-	-	14	-	9	-	18	-	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	3	1	5	4	5	20	-	-	-	-	2	16	2	7	1	4	3	11	-	-	1	1	-	1
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	3	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>C. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-
Number of taxa		1	4	6	6	6	7	8	10	2	5	3	3	9	5	7	7	8	6	5	4	1	5	5	7	1	5
Number of specimens		1	54	26	160	33	41	35	217	2	8	4	58	52	54	62	61	14	34	20	50	5	96	29	63	1	52

第2表 (つづき)

掛川地域 (掛川層群)

Species	Localities	K43	K44	K45	K46	K47	K48	K49	K50	K51	K52	K53	K54	K55	K56	K57	K58	K59	K60	K61	K62	K63	K64	K65	K66	K67	K68
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	1	5	6	-	2	-	12	-	1	2	17	3	4	-	4	2	-	8	-	6	3	2	-	2	-
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	2	-	1	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		10	12	14	19	20	28	18	40	13	38	49	1093	42	57	15	53	6	30	22	19	11	29	14	-	29	-
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	5	2	12	35	25	88	40	1	69	27	293	23	32	23	49	7	11	24	6	13	21	8	-	21	-
<i>Cavolinia globulosa</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> <i>kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		24	13	10	15	2	11	8	17	23	30	22	97	31	22	16	117	21	35	49	10	33	20	25	4	9	1
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana</i> <i>hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	6	-	1	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>C. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Number of taxa		2	4	6	5	3	4	3	4	4	6	5	10	5	6	3	5	5	5	5	4	5	6	6	1	7	1
Number of specimens		34	31	33	53	57	66	114	109	38	143	101	1543	101	117	54	224	37	79	107	36	65	75	52	4	65	1

第2表 (つづき)

掛川地域 (掛川層群)

Species	Localities	K69	K70	K71	K72	K73	K74	K75	K76	K77	K78	K79	K80	K81	K82	K83	K84	K85	K86	K87	K88	K89	K90	K91	K92	K93	K94
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	1	2	1	-	2	6	1	4	-	1	12	4	2	6	-	8	11	16	4	3	1	18
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	3	4	-	2
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		-	-	1	25	3	12	5	1	2	9	6	5	69	70	8	21	20	17	1	3	13	1	15	16	-	18
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		1	-	1	3	-	7	1	6	15	20	18	12	-	6	5	10	4	2	-	6	8	10	14	3	3	12
<i>Cavolinia globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		-	1	-	4	2	1	-	1	4	15	13	8	-	2	7	17	9	-	2	-	2	3	10	4	-	2
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	5	-	2	-	2	1	4	10	-	-	6
Number of taxa		1	1	2	5	3	4	3	3	5	6	6	6	1	7	7	8	4	5	2	5	6	5	9	5	2	8
Number of specimens		1	1	2	35	6	22	7	8	24	52	41	31	69	84	36	61	35	28	3	20	36	34	60	30	4	63

第2表(つづき)

掛川地域(掛川層群)

Species	Localities	K95	K96	K97	K98	K99	K100	K101	K102	K103	K104	K105	K106	K107	K108	K109	K110	K111	K112	K113	K114	K115	K116	K117	K118	K119	K120
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula f. acicula</i>		-	-	2	3	1	-	1	1	-	2	-	1	1	-	-	-	1	-	5	11	2	-	1	-	11	24
<i>Styliola subula</i>		6	8	11	4	3	2	6	46	2	2	9	4	13	2	4	2	1	5	14	22	4	2	1	14	13	39
<i>Hyalocylis striata</i>		-	2	-	19	5	38	4	6	-	1	18	7	14	5	2	1	1	12	41	9	-	1	1	-	2	4
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-
<i>C. kakegawaensis</i>		1	-	-	1	-	-	2	1	3	1	-	-	3	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3
<i>C. pyramidata f. lanceolata</i>		14	15	23	9	13	5	20	8	23	13	5	4	27	7	18	31	19	3	97	57	9	20	23	47	28	39
<i>Cuvierina columnelle f. columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	5	2	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	8	-	-	3	14	-	-	1	-	-	1	-
<i>D. trispinosa f. trispinosa</i>		5	10	8	9	12	2	6	2	8	4	15	7	21	8	10	3	22	5	76	10	1	3	1	2	3	3
<i>Cavolinia globulosa</i>		1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	1	-	1	-	16	6	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	2	7	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-
<i>C. inflexa f. labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		2	2	2	1	-	2	6	3	1	4	-	2	5	8	2	3	1	1	9	1	13	2	1	1	2	9
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	2	2	2	1	28	19	6	8	10	14	6	5
<i>C. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	13	-	1	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	2	3	5	5	-	-	6	-	2	2	-	24	4	10	3	16	2	60	30	2	3	12	8	59	56
Number of taxa		6	6	7	9	6	7	8	8	7	9	7	8	13	8	11	8	11	8	15	14	7	9	9	7	10	9
Number of specimens		29	39	50	52	39	51	52	73	40	30	51	29	118	38	59	46	66	32	372	183	37	41	51	87	126	182

第2表 (つづき)

掛川地域 (掛川層群)

Species	Localities	K121	K122	K123	K124	K125	K126	K127	K128	K129	K130	K131	K132	K133	K134	K135	K136	K137	K138	K139	K140	K141	K142	K143	K144	K145	K146
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		2	6	6	3	1	3	1	1	-	-	4	2	6	-	-	-	-	-	2	1	12	-	3	-	3	-
<i>Styliola subula</i>		4	26	16	16	3	19	8	2	2	11	8	3	11	3	5	4	3	-	7	9	144	4	27	1	2	9
<i>Hyalocylis striata</i>		4	1	1	29	10	47	24	-	2	13	27	-	-	-	-	-	2	-	1	3	11	15	2	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	1	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	1	-	1	-	15	3	4	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	-	4	1	-	2
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		7	13	40	17	15	69	46	6	9	17	15	16	35	8	12	7	15	11	4	29	135	29	67	4	5	22
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	6	4	7	5	7	13	1	3	3	4	2	15	3	11	3	6	1	2	9	6	-	6	2	1	1
<i>Cavolinia globulosa</i>		-	1	2	1	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	8	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		-	9	5	-	2	3	19	3	4	2	2	1	16	-	8	1	4	-	1	5	7	-	-	-	2	3
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	1	3	2	1	4	1	-	2	4	3	4	8	9	4	10	8	8	25	34	50	1	5	2	9	-
<i>C. sp. 2</i>		-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	1	-	-	2	-	1	-	1	-	6	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		14	8	20	10	7	21	26	3	2	3	5	5	10	6	2	3	2	4	2	13	13	-	3	3	7	1
Number of taxa		5	12	10	11	9	14	11	10	9	8	9	7	7	6	7	8	7	4	10	10	12	6	11	6	8	6
Number of specimens		31	75	98	89	45	201	144	23	27	54	69	33	101	30	44	30	40	24	47	105	386	51	120	13	35	38

第2表 (つづき)

掛川地域 (掛川層群)

Species	Localities	K147	K148	K149	K150	K151	K152	K153	K154	K155	K156	K157	K158	K159	K160	K161	K162
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1	-	-	-	-
<i>L. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	1	-	-	3	5	-	3	2	4	-	5	12	5	2	-
<i>Styliola subula</i>		2	1	-	4	17	8	9	80	7	42	6	15	76	34	8	19
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	15	7	3	1	38	49	8	2	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>C. kakegawaensis</i>		-	-	-	1	2	3	-	-	-	3	-	-	4	-	-	3
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		23	40	9	52	115	44	40	150	56	253	20	34	243	237	142	364
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	9	-	-	1
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		1	4	-	2	3	1	2	7	3	20	1	3	13	31	14	32
<i>Cavolinia globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1	-	1	10	2	5
<i>C. inflexa</i> <i>kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	9	40	-	3	5	1	56	3	20	123
<i>C. tridentata</i>		1	4	-	-	27	2	4	3	9	11	-	1	4	4	2	5
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		2	-	-	1	-	-	-	2	1	8	1	1	43	21	7	1
<i>C. sp. 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		3	2	1	13	6	2	-	1	-	-	8	4	22	21	4	1
Number of taxa		6	8	2	6	8	7	5	10	7	11	9	10	14	11	10	10
Number of specimens		32	55	10	73	178	65	64	302	85	368	60	103	534	377	203	554

第2表 (つづき)

房総地域 (上総層群)

Species	Localities	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35	B36	B37
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	32	10	2	1	-	1
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		2	-	-	48	1	-	-	-	1	-	3	-	-	2	-	-	-	5	6	1	-	5	1	4	1	-	18
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		2	1	-	13	1	1	1	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	3	1	3	4	4	5	-	1	1
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		13	1	1	10	3	-	-	1	3	-	-	-	1	-	-	1	-	3	2	-	-	2	1	-	-	-	1
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	3	-	1
Number of taxa		5	2	1	3	3	1	1	1	3	1	1	2	2	1	1	1	1	3	6	2	1	8	7	4	3	1	5
Number of specimens		19	2	1	71	5	1	1	1	5	1	3	2	2	2	1	1	1	9	15	2	3	52	21	13	5	1	22

第2表 (つづき)

房総地域 (上総層群)

Species	Localities	B38	B39	B40	B41	B42	B43	B44	B45	B46	B47	B48	B49	B50	B51	B52	B53	B54	B55	B56	B57	B58	B59	B60	B61	B62	B63	B64
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	6	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	-	4	2	1	2	2	-	-	-	-	-
<i>Hyalocyllis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		2	3	1	1	1	-	1	1	6	9	1	1	4	15	28	14	2	20	27	10	5	6	4	-	2	3	10
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	2	1	5	4	3	2	-	1	1	5	-	-
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	4	-	-	-	-	3
<i>C. tridentata</i>		-	11	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	1	5	1	-	6	1	-	2	1	-	-	-	-	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	1	1	-	-	1	-	2	-	-	-	1	2	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		1	1	1	1	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	5	-	3	1	-	-	-	-	-
Number of taxa		2	3	3	4	3	1	3	3	1	3	1	1	1	7	9	7	2	9	6	3	8	5	2	1	6	1	3
Number of specimens		3	15	3	4	3	1	5	3	6	13	1	1	4	24	42	25	3	43	40	14	17	14	5	1	19	3	15

第2表 (つづき)

房総地域 (上総層群)

Species	Localities	B65	B66	B67	B68	B69	B70	B71	B72	B73	B74	B75	B76	B77	B78	B79	B80	B81	B82	B83	B84	B85	B86	B87	B88	B89	B90	B91
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalocyllis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		7	1	-	1	5	4	1	7	7	-	2	1	3	2	6	1	3	2	-	3	-	-	2	-	2	2	6
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	-	-	3	-	-	-	1	1	4	1	-	2	2	4	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		1	-	-	2	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		2	1	1	1	3	1	-	3	1	2	-	1	5	1	4	-	1	1	-	1	-	1	-	1	2	-	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Number of taxa		3	2	1	5	4	4	6	4	4	2	2	2	4	3	4	5	3	6	1	2	1	1	3	1	2	2	4
Number of specimens		10	2	1	8	12	8	9	13	10	6	3	2	11	5	15	7	6	29	1	4	1	1	4	1	4	4	10

第2表(つづき)

房総地域(上総層群)

Species	Localities	B92	B93	B94	B95	B96	B97	B98	B99	B100	B101	B102	B103	B104	B105	B106	B107	B108	B109	B110	B111	B112	B113	B114	B115	B116	B117	B118
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalocypris striata</i>		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		4	4	3	2	5	21	5	4	3	4	1	-	43	7	3	8	6	2	1	1	7	1	-	1	3	2	1
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	-	1	2	1	3	-	-	1	-	-	1	6	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	2	1	-
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		1	1	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	4	1	-	2	-	1	1	-	4	-	1	3	-	-	4
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Number of taxa		2	3	2	2	5	5	1	2	3	1	1	2	12	4	2	2	2	2	5	5	3	6	2	2	2	2	2
Number of specimens		5	7	4	4	11	27	5	5	5	4	1	2	79	10	4	10	7	3	5	7	12	7	2	4	5	3	

第2表 (つづき)

房総地域 (上総層群)

Species	Localities	B119	B120	B121	B122	B123	B124	B125	B126	B127	B128	B129	B130	B131	B132	B133	B134	B135	B136	B137	B138	B139	B140	B141	B142	B143	B144	B145
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		1	1	5	2	1	2	1	1	1	28	-	2	-	1	5	2	2	3	8	3	2	3	5	0	2	2	5
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	1	2	1	-	2	-	-	3	-	-	1	2	1	2	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	-	1	-	-
Number of taxa		3	2	1	2	1	2	3	1	3	5	1	1	2	3	3	1	3	1	2	2	1	2	5	1	4	2	1
Number of specimens		3	2	5	3	1	3	3	1	3	39	1	2	2	6	7	2	5	3	9	6	2	7	15	2	5	4	5

第2表 (つづき)

房総地域 (上総層群)

Species	Localities	B146	B147	B148	B149	B150	B151	B152	B153	B154	B155	B156	B157	B158	B159	B160	B161	B162	B163	B164	B165	B166	B167	B168	B169	B170	B171	B172
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		1	2	4	4	3	2	1	2	2	7	2	7	1	1	1	-	1	5	2	4	1	1	-	3	3	1	-
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>C. tridentata</i>		1	-	5	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Number of taxa		2	1	3	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	3	3	2	4	2	1	2	2	1	1
Number of specimens		2	2	10	5	3	2	5	2	2	9	2	7	1	1	2	1	1	7	4	5	4	2	2	4	4	1	1

第2表 (つづき)

房総地域 (上総層群)

Species	Localities	B173	B174	B175	B176	B177	B178	B179	B180	B181	B182	B183	B184	B185	B186	B187	B188	B189	B190	B191	B192	B193
<i>Limacina inflata</i>		-	-	-	2	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. trochiformis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Creseis acicula</i> f. <i>acicula</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. virgula</i> f. <i>constricta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styliola subula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
<i>Hyalocylis striata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clio cuspidata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyramidata</i> f. <i>lanceolata</i>		1	1	3	3	1	1	1	2	1	1	8	3	2	5	2	94	3	1	2	4	1
<i>Cuvierina columnelle</i> f. <i>columnelle</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-
<i>Diacria digitata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. quadridentata</i> subsp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. trispinosa</i> f. <i>trispinosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
<i>Cavorinia gibbosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>C. globulosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
<i>C. tridentata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-
<i>C. uncinata</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 1</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp. 3</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group		-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-
Number of taxa		1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1	9	1	1	1	1	1
Number of specimens		1	1	3	8	1	1	1	2	1	11	8	3	2	6	2	208	3	1	2	4	1

第3表 おもな翼足類の，タイプ分けされた産地ごとの産出状況．それぞれ，上段は $p \geq 0.95$ の産出地点の数，下段は $0.5 \leq p < 0.95$ の産出地点の数を表す．

	N18-mid. N20			Up. N20-N22			
	I	II	III	I	II	III	IV
<i>Clio kakegawaensis</i>						1	
		2		1	7	6	3
<i>C. shibatai</i>							
		3	2				
<i>Cuvierina columnella</i> f. <i>columnella</i>					1		1
						3	2
<i>C. intermedia</i>							
		1	2				
<i>C. cf. C. tubulata</i>	2	5	5				
	1	1	6				
<i>Diacria digitata</i>							
					4	3	1
<i>D. digitata</i> subsp.							
	1		3			1	
<i>D. quadridentata</i> subsp.						1	1
						2	2
<i>Cavolinia</i> cf. <i>C. gypsorum</i>		2	2				
			4				
<i>C. inflexa kakegawaensis</i>						1	
					1	3	1
<i>C. inflexa</i> f. <i>labiata</i>					2	1	2
<i>C. itoigawai</i>			4				
<i>C. mexicana</i>		2					
		1					
<i>C. rattonei</i>	1	3	3				
			3				
<i>C. vendryesiana hyugaensis</i>	1		2	1	1	4	
		1	1	1	4	4	
<i>C. sp. 1</i>					1	4	2
					5	6	7
" <i>Cavolinia longirostris</i> " group					2	10	11
					3	10	1

第4表 各翼足類群集の産出地点.

MI 群集	M19-M22, M24, M34 K1, K2, K8, K9, K13, K16 B1-B3, B6-B8
MII 群集	M11, M17, M18, M23, M27, M30 K3-K7, K10-K12, K14 B10
MIII 群集	M1-M4, M6-M7, M13-M16 M25, M26, M28, M29, M31-M33 B5, B9
MIII' 群集	M5, M8-M10, M12, B4
MII' 群集	K15
KI 群集	M35, M37 K17, K18, K25, K28, K36, K37, K41, K43 K47, K49, K57, K60, K62, K66, K68-K71 K76, K81, K87 B12-B22, B24-B26, B30, B31, B36, B46 B48-B50, B54, B60-B63, B66, B67, B74-B76 B78, B80, B81, B83, B84, B86, B88, B89 B92, B94, B95, B98, B99, B101, B102, B107-B109, B114-B123, B126, B127, B129-B132 B134-B136, B138, B139, B142, B144-B147 B149-B154, B156-B162, B164, B165, B167 B169, B171, B173-B175, B177-B185, B187, B189-B193
KII 群集	K20, K26, K27, K31, K32, K34, K35, K38-K40 K42, K44, K46, K50, K55, K56, K58, K59 K61, K63-K65, K67, K72-K75, K77, K78, K85, K86 K89, K90, K93, K103, K118, K134-K136, K138, K144, K146, K147, K149, K150, K153 B11, B23, B27, B28, B34, B35, B37-B45, B47 B56-B59, B64, B65, B68-B73, B77, B79, B85 B90, B93, B96, B105, B106, B110, B112, B124, B125, B128, B133, B137, B140, B141, B148, B155, B163, B168 B170, B172, B186, B188
KIII 群集	M36, M38-M42 K19, K21-K24, K29, K30, K33, K54, K80 K82, K88, K91, K92, K94, K96, K97, K99-K102 K104, K105, K110, K112, K115-K117, K119-K121 K125, K129-K133, K137, K139, K140, K142, K145 K148, K151, K152, K154, K155, K158, K160 B29, B32, B82, B87, B91, B97, B100, B103 B111, B113, B143, B166, B176
KIV 群集	K45, K79, K83, K84, K95, K98 K106-K109, K111, K113, K114 K123, K127, K128, K156, K157 B33, B51-B53, B55, B104
KII' 群集	K52
KIII' 群集	K53
KIV' 群集	K54, K122, K124, K126, K141, K143 K159, K161, K162

1. 鮮新一更新統上総層群産浮遊性貝類群集と古水温変遷.
氏原 温
地質学雑誌, 92, 639-651 (1986).
2. Pteropods from the Sagara Group (Mio-Pliocene), Shizuoka Prefecture, Japan.
Ujihara, A., Shibata, H., Saito, T.
Venus (Jap. Jour. Malac.), 49, 306-329 (1990).
3. 日本の新生代翼足類相
柴田 博・氏原 温
瑞浪市化石博物館専報, no. 7, 61-82 (1990).
4. Pteropods (Mollusca, Gastropoda) from the Pliocene Miyazaki Group, Miyazaki Prefecture, Japan.
Ujihara, A.
J. Paleont., 70, 771-788 (1996).

1. 長野県南部の千代・怒田・左京地域の地質と植物化石.
伊奈治行・柴田浩治・大沢正吾・浅井孝一・川口一郎・氏原 温・今井かおる・
津嶋孝子・小出貴子・河村雅之・細野隆男
瑞浪市化石博物館研究報告, no. 6, 17-26 (1979).
2. 中新世師崎層群の板鰐類化石群集.
西本博行・氏原 温
瑞浪市化石博物館研究報告, no. 6, 53-64 (1979).
3. 紀伊半島南部の中新統熊野層群産の貝類および板鰐類.
氏原 温・柴田 博
瑞浪市化石博物館研究報告, no. 9, 25-33 (1982).
4. Middle and late Pleistocene Heteropods and Pteropods from Chiba, Noto Peninsula and Kikaijima, Japan.
Shibata, H. and Ujihara, A.
Bull. Mizunami Fossil Mus., no. 10, 151-169 (1983).
5. Pteropods from the late Neogene Nishiyatsushiro and Shizukawa Groups of Shimobe, Yamanashi Prefecture, Japan.
Shibata, H., Isihigaki, T., and Ujihara, A.
Bull. Mizunami Fossil Mus., no. 13, 39-55 (1986).
6. 岩村盆地, 牧層の苦鉄質一珪長質凝灰岩の岩石学一予報.
鈴木和博・縣 孝之・氏原 温・与語節生・池田達也
名古屋大学総合研究資料館報告, no. 3, 87-102 (1987).
7. 長野県南部の富草層群の層序と中新世古地理.
氏原 温・柴田浩治・伊奈治行・若松尚則・細山光也・津嶋孝子・細野隆男・
齊藤 毅
瑞浪市化石博物館研究報告, no. 14, 13-30 (1988)
8. Pteropods from the Miocene Kumano Group of Wakayama Prefecture, Japan.
Shibata, H. and Ujihara, H.
Coll. Gen. Educ., Nagoya Univ., Res. Bull., Ser. B, 33, 21-41, (1989).
9. Pteropods from the Miocene of Chugoku, Japan.
Shibata, H., Taguchi, E., and Ujihara, A.
Bull. Mizunami Fossil Mus., no. 16, 29-42 (1989).
10. 岐阜県岩村盆地の Vicarya 新産地.
岩村研究グループ
瑞浪市化石博物館研究報告, no. 16, 117-120 (1989).
11. 岐阜県岩村盆地の中新統の層序および古地理.
氏原 温・細山光也・齊藤 毅・柴田浩治・伊奈治行・山岡雅俊・若松尚則・
柴田律子・柴田 博
瑞浪市化石博物館研究報告, no. 19, 33-55 (1992).
12. 愛知県の中新統設楽層群中の“足跡化石”包含層の堆積環境.
柴田 博・氏原 温・林 達也・藤堂幸子
豊橋市自然史博物館研究報告, no. 5, 51-52 (1995).