

研究集会報告

「日本列島における端脚目甲殻類の多様性をさぐる」：（1997 年 11 月 22－23 日）

1. 開会挨拶

森野 浩（茨城大学理学部）

ワークショップをとまなうヨコエビ研究集会は今回で 2 回目である。前回は 1990 年に新潟大学の佐渡臨海実験所で開催された。その他に研究発表のみの集会が東京及び岩手県大槌でひらかれており、およそ 3 年に一度の集会である。この機会に、本会の歴史的経緯を簡単に紹介しておきたい。ヨコエビ研究者間の国際情報誌、Amphipod News Letter, が 1972 年にノルウェーの Dr. Vader のよびかけにより発刊を開始した。その目的は、1 つに最新の分類学的・命名学的情報を交換することで、無駄な混乱をさけることにあった。東北大学の谷口 旭先生は Vader の考えに賛同され、先生の努力で国内のヨコエビ研究者、あるいは関心のある人々のあいだで連絡組織がつくられた。その後、紆余曲折はあったが、この News Letter は数人のボランティアの協力により現在までつづき、印刷物の体裁も大きく刷新されてきた。そして、特に情報のすくない日本の研究者には貴重な役割をはたしてきた。日本では東京大学の竹内さんが News Letter の世話係を担当されているが、継続発刊は容易ではないようで、近年その発行はおくれがちである。ところでヨコエビ研究集会はこの連絡組織から自然発生的に生じてきたもので、様々な立場からヨコエビ類に関心のある人々があつまり、情報の交換と相互の啓発を目的としている。解剖同定実習をつけたのは実際的な要求にもこたえるためであった。近年、様々な解析技術が発達しまた理論的な展開にも目をみはるものがある。ヨコエビ類もそれらの研究の対象になりつつある。これらの成果が真に生かされるか否かは、それらの研究が対象生物に関する natural history によって裏うちされているか否かにかかっているとおもわれる。ヨコエビ研究集会は、ヨコエビ類の natural history にかんする集会である。

今回の集会には 40 名ちかくの参加者があった。その発表内容も分類・生態・環境科学と多岐にわたっている。今回の参加者がなんらかの刺激や啓発をうけられれば集会は成功であったといえるだろう。この研究集会は、京都大学生態学研究センターの支援をうけて開催されたもので、準備には東京大学の竹内さん、京都大学の和和さんに大変お世話になりました。最後にお礼もうしあげます。

2. 講演要旨

日本には何種の端脚目が生息するのか？

竹内一郎（東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター）

端脚目甲殻類の生息環境は浅海域の砂泥域や海藻（草）群落や湖沼のほか、高地の森林地帯から深海底まで多様であり、各生態系には特有の種が棲息していることが知られている。そのため、端脚目の出現種や種多様性を把握することは、系統・分類学的研究のみならず、各種の生態学的・生理学的研究を行うさいにも重要な基礎情報となる。

近年、日本でも端脚目甲殻類を扱ったチェックリストや図鑑の刊行が相次いでおり、1996 年までの論文も併せて整理すると、ヨコエビ亜目約 390 種、ワレカラ亜目 108 種、クラゲノミ亜目 120 種、インゴルフィエラ亜目 1 種に達する。このうち、ワレカラ亜目は世界中から報告された種数の約 1/3 に達し、他の温帯域の種数が 20~30 程度であるのと比較すると、日本近海ではワレカラ類の種多様性が高いことがうかがえる。一方、ヨコエビ亜目の種数は他の温帯域とほぼ同様である。そのため、通常、温帯域のヨコエビ/ワレカラ比は 10~20 であるが、日本のみが 4 以下と極めて低い比を示す。このことは、ケース 1) 日本近海はワレカラ類の種多様性がヨコエビ類より極めて高い、あるいは、ケース 2) 日本ではヨコエビ類の分類学的研究が進んでおらず、実際の種多様性を反映していない、ことによると思われる。

大阪湾産ユンボソコエビ属 *Aoroides* 8 種について 有山啓之（大阪府立水産試験場）

ユンボソコエビ属は、♂の第 1 咬脚が独特の形態(merochelate)で、第 1 触角に副鞭を持たないヨコエビである。今までに世界で 8 種が知られ(Barnard & Karaman, 1991; Myers, 1995)、日本からは♂の第 1 咬脚に毛の少ないブラブラソコエビ *Aoroides columbiae* Walker と毛の多いケナガブラブラソコエビ *Aoroides secunda* Gurjanova の 2 種が報告されている(Nagata, 1965; Hirayama, 1984)。演者は大阪湾産ヨコエビ類について研究を進めているが、大阪湾で採集されるユンボソコエビ属を観察したところ、生息場所によって体色が異なり、♂の第 1 咬脚の毛の生え方は様々であることに気が付いた。そこで、大阪府岬町沿岸の潮間帯や潮下帯で採集した 64 個体を解剖して比較検討を行った。

供試個体は形態・色彩・生息場所から 8 種に分けられた。形態的には、第 1 触角柄部の棘の有無、第 2 触角の毛の多寡、♂第 1 咬脚の毛の多寡、♂第 2 咬脚の形状、第 7 胸肢第 2 節の形、第 3 尾肢の外肢・内肢の棘数、大顎 palp の毛数等に差が見られた。既知の種と比較した結果、潮間帯の海藻上から得られた 1 種は *A. secunda* とほぼ一致したが、他の 7 種はいずれの種とも一致せず新種と考えられる。ただし、この内の 2 種はきわめてよく似ており同一種の可能性も残されている。なお、北米太平洋岸産の *A. columbiae* については第 2 尾肢柄部に interramal process があることから(Conlan & Bousfield, 1982)、大阪湾産の種とは明らかに異なっている。

ヨコエビ群集の生態的特性とその多様性維持のしくみ 松政正俊（岩手医科大学教養部）

ここ数十年の個体群および群集生態学の進歩にはめざましいものがあるにもかかわらず、生態学者は沿岸・河口域のヨコエビ類の群集動態に関する一般的なモデルの構築にまだまだ成功していないのが現状である。この理由の 1 つとして、ヨコエビ類を含めた移動性動物群では干渉型競争がさほど重要ではなく、これまでの群集モデルの基礎となる競争排除が生じがたいことがあげられる。一方、ヨコエビ類を中心とした移動性の動物は珪藻などの微細藻類による一次生産の制限を強く受けていること、すなわち彼らの間には餌資源をめぐる消費型競争が強く働

いていることが最近になって示されてきている。ただし、移動性動物の食性は一般に互いに大きく重なり合うことが多く、移動性動物の間には強い「拡散した消費型競争」が働いていると考えられている。実は、こうした場合の群集多様性の維持のしくみに関しては生態学的検討が十分なされているとは言い難く、この点がヨコエビ群集の動態予測を困難にしている2つ目の理由である。本講演では、上記の状況をふまえ、ヨコエビ群集の多様性維持のしくみを明らかにするためには、(1) 群集内に認められる相互作用のネットワークの形態と捕食や攪乱などの生態的要因に対する群集の応答パターンとの関連、および(2) 生息場所を介した正の効果の群集動態への作用様式を明らかにすべきことを指摘した。

明石海峡産マクサに生息するワレカラ類の季節的優占種交代

阪口正樹 (兵庫教育大学)

Caprella 属は109種類を含む(McCain & Steinberg, 1970)が、いくつかの種では生息基質が特異的に存在すると思われる種がある。房総半島の天津小湊でマクサ場にオカダワレカラ *C. okadai* が年間を通して優占種として現れる(竹内ら, 1990)のもその1つかと思われる。そこで演者は明石海峡に面した淡路島の大和島の岩礁に生育しているマクサに生息するワレカラ類を1年半にわたって調べた。大和島ではマクサ場はなく、マクサは岩礁に点在し優占順位は3番目である。マクサを採集・固定して観察した結果、オカダワレカラは見つからず、夏季にはホソワレカラ *C. danilevskii* が、冬季にはマルエラワレカラ *C. penantis* が優占種となり、優占種の交代することがわかった。優占種の交代は、6月頃のガラモ場の消失によってホンダワラ類に優占種として生息していたホソワレカラがマクサへ集団移動したことで、秋から冬にかけてはマルエラワレカラの再生産がホソワレカラに優ることを示唆する結果を得た。

飼育実験下におけるスガメソコエビ科ヨコエビ類の棲管作成能力

梶原直人 (日本海区水産研究所)

ヨコエビ類の分布域、特に同属異種の分布域の変化と底質の粒度との対応についてはよく知られている現象である。本研究では、管棲性であるスガメソコエビ科ヨコエビ類について、砂の分級に対応した5種類の粒度のグラスビーズ及び泥質堆積物である珪藻土を基質として飼育実験を行い、種毎、体長毎の棲管作成率から底質の粒度に関する分布要因を考察することを試みた。その結果、スガメソコエビ科ヨコエビ類は0.5mm以上の粒度における棲管作成率が非常に低く、種によって、棲管を作成できる粒度の範囲が異なっていると考えられた。このことは、底質の粒度の相違による種毎の分布域との対応を反映していると考えられた。また、同じ種でも体長が小さいほど棲管を作成できる基質の粒度も細かくなること、完全な棲管を作成できない場合は摂餌行動がとれず、衰弱して死亡することが観察された。一方、堆積後間もない珪藻土を基質として飼育した場合は、全個体とも棲管を作成できなかった。同じ珪藻土を基質とした場合でも、圧密させて基質の含水比を低下させた場合は全個体とも棲管を作成できたが、棲管内で死亡する個体が多く、これは圧密した珪藻土を基質にした場合にのみ観察された。これ

らの結果は、スガメソコエビ科ヨコエビ類の分布や生残に底質の粒度とその粒度における棲管作成が非常に重要な意味を持つこと、泥底においてはまずその含水比の高さによって棲管作成が阻害されること、さらに泥質堆積物や泥底の環境そのものに致死要因があることを示唆している。また、泥質や0.5mm以上の粒度の基質は、スガメソコエビ科ヨコエビ類の棲管作成には不適であり、分布の制限要因として働くことが考えられた。

バイカル湖のヨコエビ類研究

森野 浩（茨城大学理学部）

現在地球上に存在する多くの湖沼のなかで、少数のものは10万年以上の長い寿命をもち、それらは古代湖(ancient lakes)と呼ばれている。これらの古代湖は地殻の変動によって形成・維持され、一般に多くの固有な生物種を擁し生物多様性の“hot spot”ともいわれる。シベリアにあるバイカル湖も代表的な古代湖の1つで、多くの固有種を産する。この湖には46属259種のヨコエビ類が出現し、そのほとんどがこの湖に固有である。また、この種数は淡水ヨコエビ全体の約1/4に達する。バイカル湖のヨコエビ類については次の3つの進化学的な特徴をあげることができる。

1. いくつかの species flocks を形成すること。
2. 極めて特殊な生活形を進化させたこと。
3. バイカル湖以外の系統群との間に顕著な収斂形質を示すこと。

これらの種がどのように由来・分化し、またその多様性を群集のなかで維持しているかは興味深い問題である。演者は、沿岸域に代表的な *Eulimnogammarus* 属の系統関係、とくに、ヨーロッパに産する近縁種との関係、の解明と、本年からは多様性維持機構の解明をめざして沿岸域群集の研究に携わってきた。系統関係をふまえて群集内での役割を明らかにできれば、多様性の創出と維持に関して重要なヒントをが得られるものとおもわれる。*Eulimnogammarus* 属は他の近縁な4属と共に *Heterogammarus* generic cluster を形成する。これらの中から15種とヨーロッパの近縁種を含む20種を対象に44形質に基づいて表形分析をおこなった。その際、食性との関連で口器の形態に注目した。その結果、*Eulimnogammarus* 属は *Philolimnogammarus* 属と1つのクラスターを形成した。また、*Heterogammarus* 属はヨーロッパの種と別のクラスターを形成した。残りの *Eurybiogammarus*, *Corophiomorphus* 属はこれらのクラスターから相互に離れた関係にあった。これらクラスターと口器の形態との関係をみると、*Eurybiogammarus violaceus*, *Corophiomorphus* 2種は特殊な形質を示した。また、*Eulimnogammarus*-*Philolimnogammarus* でも2つのタイプの小顎がみられたが、これらの種類の食性の研究は今後の課題である。

相模湾転石海岸における *Pontogeneia rostrata* Gurjanova, 1938* の生活史
小林貴之（三重大学生物資源学部）・菊池知彦（横浜国立大学教育人間科学学部）

ヨコエビ類は広く海洋に分布し、食性が多様であり、沿岸域では多くの生物量を維持し、魚

類の重要な餌生物となっている(東, 1986; 他)。また, その多くは昼間にも活発に活動し, 沿岸生態系で果たす役割は極めて重要であると考えられている。本研究では相模湾の波打ち際に周年卓越するヨコエビ類について, 沿岸生態系に果たす役割を評価するために必要な生活史に関する知見の集積を目的とした。

試料は相模湾真鶴半島周辺海域に通年卓越する *Pontogeneia rostrata* を用い, 1995 年 11 月から 1996 年 10 月まで毎月調査を実施した。波打ち際(St. 1)とその沖の水深 80cm の地点(St. 2)を選び, 日没前から 1 時間毎に 24 時間ソリネットによる採集で試料を得た。

出現量は St. 1 では干潮時に, St. 2 では夜間の引き潮, 上げ潮時に多くなる傾向が認められた。St. 1 では干潮時に多くのデトリタスの集積が観察され, それを主な餌とする本種が波打ち際に集積したと考えられた。St. 2 で夜間海水の流動が顕著な時間帯に出現量が多くなったことは, 分布拡散を目的とした遊泳(Alldredge et al., 1985; 他)の可能性が示唆された。

体長組成を解析した結果, 4 つの級群が存在しどの級群においても 1~9 月に成長が早くなる傾向が認められた。一方, 調査海域ではこの期間海藻が繁茂し, また本種が海藻起源のデトリタスを中心に摂餌していることが考えられ, また餌の供給量が成長に直接反映していると考えられた。抱卵雌は通年出現し, 体長と抱卵数の間に正の相関が認められた。一方, 体長または抱卵数と卵サイズには相関が認められなかった。しかし, 夏期には抱卵雌の体長と卵サイズはともに小さく, 冬期に両方が大きくなる傾向が認められた。これは, 夏期の高水温がヨコエビ類の脱皮を促すために(Morino, 1978), 雌が小型で成熟したためと考えられた。

*本属は日本に数種生息すると考えられており, 詳細な同定は現在石丸信一氏によって行われている。

雲仙土石流災害のヨコエビ群集への攪乱について

東 幹夫 (長崎大学教育学部)・首藤宏幸 (日本海区水産研究所)

1990 年 11 月 198 年ぶりに噴火した雲仙普賢岳は 1991 年以降大量の火山噴出物を土石流として島原海湾へ流入させた。92 年 11 月から毎年, 水無川河口周辺海域において SM-grab (0.05m²) による採泥調査を行い, 底質の粒度分析と底生動物の定量採集を行っているが, 今回は, 92~95 年の 4 年間に採集されたヨコエビ類に的を絞り, 種別の出現状況から土石流による攪乱と回復過程について分析した。この間 1993 年 6 月には土砂容積 136.5 万 m³の大規模土石流がこの海域を襲ったあと, 異常濁水に見舞われた 94 年, 噴火活動の停止した 95 年以降は 4~20 万 m³程度の小規模な土石流が大雨のあと発生している程度である。土石流災害から 3 カ月後の 92 年 11 月や, 大規模土石流直後の 93 年 5~6 月には多くの分類群において河口周辺に生息密度ゼロを含む極低密度域が形成され, 密度独立的死亡を反映した分布様式がヨコエビ類でも観察された。定点あたり生息密度は, 92 年 13.3 個体, 93 年 9.5 個体, 94 年 32.3 個体, 95 年 21.2 個体となっており, 93 年の減少は顕著である。94 年には低密度域が縮小分断されたが, 沖合域では生息密度の回復が窺われ, 95 年になると, 細粒砂泥の残る海域中央部に 100 個体/m²以下の低密度域を残しながら, 沖合域では 3500 個体/m²に達する高密度域も出現した。各年ともイシクヨコエビ科 Isaeidae のクダオソコエビ属 *Photis* が dominant な地位を占めた。このうち *Photis* sp. B が土石流影響域を避けて沖合域に分布するのに対し, *Photis* sp. A は, 土石流

影響域を避けながらもやや沿岸域へ分布している。Priscomilitaridae の代表種 *Priscomilitaris tenuis* は、92, 93 年には土石流を避けた分布様式を示したが、大規模土石流の翌年 94 年 3 月には dominant(全体の個体数の 29.3%) となり、土石流影響域を含む広い範囲にかなりの高密度で出現した。スガメソコエビ科 Ampeliscidae は、92, 93 年には *Ampelisca naikaiensis* を筆頭に 3 種が 7~10% を占めたが、94 年には *A. misakiensis* や *A. bocki* を加えた 5 種で 18.5% を占め、95 年には、それらに *A. miharaensis* を加えた 6 種で 20.0% となった。土石流が終息に向かう過程で認められた種の出現順序や分布パターンの変化は、密度依存過程を示唆する現象とも考えられ、引き続き追跡していきたい。

大槌湾海洋生態系の有機スズ化合物汚染：ワレカラ類（甲殻綱：端脚目）

およびその食物連鎖系における蓄積特性

高橋 真・田辺信介（愛媛大学農学部）・

竹内一郎・宮崎信之（東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター）

船舶塗料の防汚剤や塩化ビニルの安定剤などに利用された有機スズ化合物は、多様な海洋生物を汚染しその影響が懸念されている。しかしながら、海洋生態系における有機スズ化合物の生物濃縮や蓄積の過程については多くの未解決課題が残されており、その毒性影響に関しても新たな研究が期待されている。そこで本研究では、岩手県大槌湾沿岸の海洋生態系を対象に、有機スズ化合物の残留濃度を測定し、その汚染の現状と分布および動態や濃縮の特徴について調査した。

分析の結果、大槌湾の海水、堆積物および生物試料よりブチルスズ化合物(TBT とその分解代謝物)が検出された。海水やプランクトン中の残留濃度は、大槌港付近で最も高く、そこから離れるに従って減少することから、ブチルスズ化合物の排出源は港湾地区にあり、その拡散は遅いことが推察された。堆積物中の残留濃度のピークは、1980 年代の層にあることが推定された。海水と各栄養段階の生物のブチルスズ化合物濃度を比較した結果、海水-生物間では数千~数万倍の濃縮が見られたが、生態系内の栄養段階上昇に伴う残留レベルの増加は認められなかった。魚介類中の残留レベルは概ね低値であったが、ワレカラ類やタケギンボは東京湾沿岸の生物に匹敵する残留濃度を示した。ブチルスズ化合物の残留組成や生物濃縮係数を検討したところ、これらの生物は他の生物種に比べ TBT 分解能力の弱いことが推察された。このことは、環境中の有機スズ汚染レベルが低くても、TBT 代謝能力の弱い生物種では、有機スズ化合物の高濃縮が起こることを示唆している。

さらに陸奥湾や瀬戸内海、北九州沿岸の計 12 地点よりワレカラ類を採取・分析した結果、全ての検体からブチルスズ化合物が検出され、その最高濃度は 470 ppb に達していた。ワレカラ類は、有機スズ化合物モニタリングの指標生物として利用できる可能性があり、影響評価の指針を検討することが今後の課題であろう。

3. 端脚目の分類方法に関するワークショップ

大和茂之（京都大学理学部附属瀬戸臨海実験所）・

竹内一郎（東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター）

端脚類の同定・分類を行うに際して必要な方法について、ひととおりの手順を学ぶことを目的として、瀬戸臨海実験所の実習室において、ワークショップを行った。まず基本的な参考文献の紹介の後、付属肢の解剖、プレパラートの作成、スケッチなどの方法について、実演した。この間、各参加者のノウハウの交換も活発に行われた。続いて、各参加者が持ち寄った標本を用いて、実際に作業を行った。さらに、各標本に対して、参加者中の分類学研究者を交えて、同定・分類学上の問題について、コメントや意見の交換がなされた。また、実験所図書室に所蔵の端脚類のモノグラフ類も、大いに活用された。

なお、端脚類の分類をはじめににあたって以下の参考書が有益である。端脚類の分類に関する作業全般については、石丸(1985: 生物教材, 19/20: 91-105)に適切な解説がある。ヨコエビ亜目については、Barnard & Karaman(1991: Rec. Aust. Mus., Suppl. 13, Part 1-2, 866pp.)に、世界のヨコエビ亜目の科及び属の検索表とともに、各属の種のリストも載っている。日本産のヨコエビ亜目の種名については、Ishimaru(1994: Rep. Sado Mar. Biol. Stat., Niigata Univ., 24: 29-86)がインゴルフィエラ亜目1種を含むリストを作成しており、50科320種余りが掲載されている。ただし、研究集会の場でも確認されたことであるが、日本産のヨコエビ亜目の分類は、今なお記載レベルの作業が必要であり、今後も種類数が増えるものと考えられる。ワレカラ亜目については、竹内がチェックリストを作成中(Takeuchi MS)である。