

## ヤドカリ類の分類学，最近の話題－オカヤドカリ科

朝倉 彰

## 日本のオカヤドカリ類

1987年に沖縄県教育委員会は、オカヤドカリ生息実態調査報告書「あまん」<sup>1)</sup>を発行した。これはオカヤドカリの分類、生態、民俗、環境問題をあつかった254ページにおよぶ大部の報告書である。残念ながらこれは県の報告書として発行されているので、おそらくごく一部のの人たちにしか知られていない。私自身も県の職員を長年勤めているが、もとより県の報告書というのは内部資料といってよい。しかしオカヤドカリ類に関する限りは、世界でも類をみない詳細かつ広範な内容の巨大な研究成果である。この調査の代表者は琉球大学の仲宗根幸男氏で、調査員およびその協力者として島村賢正、黒住耐二、当山昌直、国吉真隆、西平守孝といった方々が名を連ね、執筆をしている。これがそのまま内部資料のような形で埋もれていってしまうのは、あまりにも惜しいと思っていたが、この報告書をステップとして、その後いくつかの内容がさらに拡張された形で、またその後の新しい知見も加えて正式の論文として発行されたのは、何よりも嬉しいことであった。

こうした経緯を経て、日本におけるオカヤドカリ類の分類は、Nakasone (1988)<sup>2)</sup>によって集大成された。この論文では、日本にはそれまで4種のオカ

ヤドカリ類、オカヤドカリ *Coenobita cavipes* Stimpson, 1858<sup>3)</sup>、ナキオカヤドカリ *C. rugosus* H. Milne Edwards, 1837<sup>4)</sup>、ムラサキオカヤドカリ *C. purpureus* Stimpson, 1858<sup>3)</sup>、サキシマオカヤドカリ *C. perlatus* H. Milne Edwards, 1837<sup>4)</sup>が知られていたが<sup>5,6)</sup>、あらたに2種、オオナキオカヤドカリ *C. brevipennis* Dana, 1852<sup>7)</sup>とコムラサキオカヤドカリ *C. violascens* Heller, 1862<sup>8)</sup>が分布することが明らかになった(ただしオカヤドカリ科としてみるともう一種ヤシガニが古くから知られているが、本稿ではオカヤドカリ類という言葉はオカヤドカリ属 *Coenobita* を限定してさすものとする)。

またその論文で、フィリッピンから新種 *Coenobita pseudorugosus* Nakasone, 1988<sup>2)</sup>(図1)も記載された。なお原記載者の仲宗根幸男先生は、この時特に和名を与えていなかったため、本稿執筆時に仲宗根先生にお尋ねしたところ、何か良い名前を与えてほしいとのことであった。そこで、この種は生きているときは背面が美しい紅色～オレンジ色をしている(図1)ので、その体色を日の出の朝焼けの空の色になぞらえて、和名をアカツキオカヤドカリとすることにした。

実はオカヤドカリ類の分類学的混乱は著しく、形態的に互いによく似ている(ただし生きている時の色彩は違いがある)。それがこのようにすっきりと

Recent topics on taxonomy of hermit crabs from Japanese waters – Family Coenobitidae.

Akira Asakura / Natural History Museum and Institute, Chiba

**Abstract:** Topics on recent our study on taxonomy of hermit crabs of the family Coenobitidae (Crustacea; Decapoda: Anomura) are reported. Nakasone (1988) reviewed land hermit crabs from Japan and recorded 6 species, viz., *Coenobita cavipes* Stimpson, *C. rugosus* H. Milne Edwards, *C. purpureus* Stimpson, *C. perlatus* H. Milne Edwards, *C. brevipennis* Dana, and *C. violascens* Heller. Our recent investigation on coenobitids from Japan and the adjacent waters revealed that *C. spinosus* H. Milne Edwards is also distributed in Japan and that *Coenobita pseudorugosus* Nakasone, described from Philippines, was recently recorded from the Maldives and Madagascar.

**Keywords:** hermit crab, Coenobitidae



図1 ◆アカツキオカヤドカリ *Coenobita pseudorugosus*  
インド洋のモルジブ諸島で採集されたオス個体。写真と  
copyright:野村恵一。

整理できた背景には、「あまん」調査によってたくさん  
の標本が採集されたことと、分類のよい標徴とな  
る生時の色彩が詳細に明らかになったことがある  
と推察される。

### オトゲオカヤドカリ *Coenobita spinosus* の発見

さて、日本にはオカヤドカリ類がもう一種、  
*Coenobita spinosus* H. Milne Edwards, 1837<sup>4)</sup> (図2)  
が分布していることが、最近の私の研究で明らか  
になった。きっかけは、私が大阪自然史博物館の古い  
収蔵標本を調査中に、本種のオス1個体が小笠原諸  
島の母島から採集され、所蔵されていることを確認  
したことによる。私はそれをフランスのパリ自然史  
博物館に所蔵されている *Coenobita spinosus* の総模  
式標本(ボルネオ産, MNHN Pg 2134)と比較し、本  
種であることを確認した。学名の種小名 *spinosus*  
は、「トゲの多い」という意味であり、本種の鉗脚(は  
さみ脚)や歩脚にたくさんの角質のトゲが見られ  
る。かなり大きくなる種で、オオナキオカヤドカリ  
よりさらに大型である。したがって和名をここでオ  
トゲオカヤドカリとする。

本種は西太平洋の各地から知られる。私自身も千  
葉県立中央博物館が実施したミクロネシアの北マ  
リアナ諸島調査の時に、北マリアナの無人島の1つ  
から、1個体を採集している。また私が、オランダ

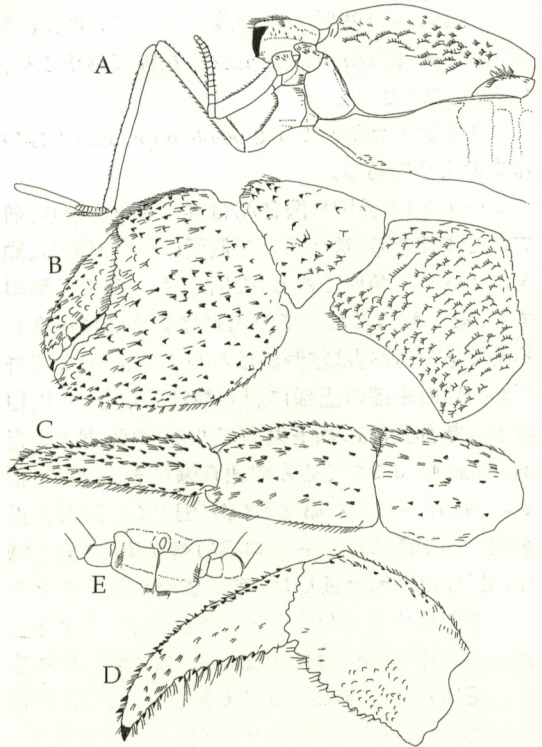


図2 ◆オトゲオカヤドカリ *Coenobita spinosus*  
A, 頭胸部前半の左側面。B, 左鉗脚外側面。C, 左第2歩脚  
外側面。D, 左第3歩脚指節と前節の外側面。E, オスの第  
5脚底節。朝倉彰原図。

のライデン博物館およびオーストラリアのオース  
トラリア博物館で、標本調査をしたところでは、そ  
れぞれ、ポリネシアのサモア諸島産(RMNH 1404)  
とヴァヌアツのニューヘブリダス諸島産(AM -  
P762)の標本を確認した。

なお、このように私が文献ではなく標本調査に基  
づいて地理分布の確認をしてきたのは、この  
*Coenobita spinosus* には、地理分布を論ずるのに  
やっかいな問題があって、それはオーストラリアか  
ら McCulloch (1909)<sup>9)</sup> が本種の2亜種が分布する  
と報告しており、それは *Coenobita spinosus spinosus*  
と *C. spinosus variabilis* であるとしているからで  
あるのと、オカヤドカリの古い研究には同定間違いが  
多いためである。前者の問題に決着をつけたのは  
Harvey (1992)<sup>10)</sup> であり、彼は、オーストラリア博物  
館に所蔵されている McCulloch (1909)<sup>9)</sup> で使われ  
たオカヤドカリ標本を再調査し、それらが真の  
*Coenobita spinosus* とは別種であることを、見いだ

した。Harvey (1992)<sup>10)</sup>は結論として、McCulloch (1909)<sup>9)</sup>の *C. spinosus variabilis* を種に昇格させ、*C. variabilis* とした。

オオトゲオカヤドカリ *Coenobita spinosus* の標徴は次のようである。

シールド(=前甲)(図2A)は強くもりあがり、前方にせまくなり、後半および側面にシワがある。額角は小さく三角形である。眼柄は短く、著しく側扁する。第2触角において触角棘は第2節に癒合し不動である。鉗脚は左側がはるかに大きい;左鉗脚(図2B)の掌部の上部に斜向顆粒列はない;両鉗脚とも掌部上縁に剛毛束列がある;両鉗脚とも指節、掌部、腕節にたくさんの角質棘があり、特に、指節の内側に著しい。第2、3脚(図2C、D)とも指節、前節、腕節にたくさんの角質棘がある;第3脚(図2D)の指節と前節は、第2脚(図2C)のそれよりやや幅広く、外面はやや膨らむが、外面と上面をわける縦走隆起稜はない。オスの第5脚底節(図2E)両方に生殖口があくが、突出はほとんどない。体色は濃い紫色からあずき色。

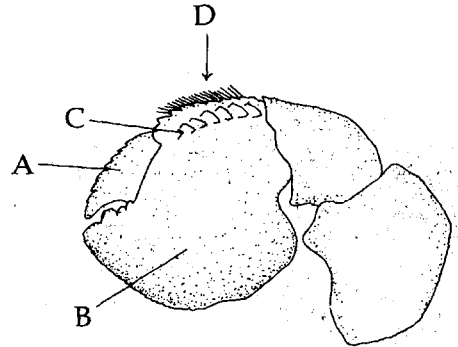


図3 ◆ オカヤドカリ類の左鉗脚の模式図  
A, 指節。B, 掌部。C, 斜向顆粒列。D, 掌部上縁の毛束列。朝倉彰原図。

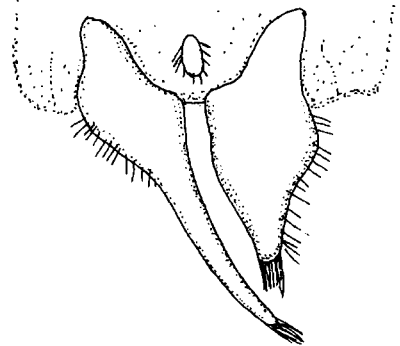


図4 ◆ ムラサキオカヤドカリのオスの第5脚底節と精管  
朝倉彰原図。

### 日本とその近海産オカヤドカリ類の検索

オカヤドカリ類を形態的に見わけけるには、よい指標となるものがいくつかある。1つは左鉗脚(図3)の形態で、オカヤドカリ類は常に左側の鉗脚が右側により大きいのであるが、その掌部(図3B)に斜向顆粒列(図3C)があるかないか、ということがある。ナキオカヤドカリをはじめとするいくつかの種に見られる。そもそもナキオカヤドカリという名前は、この顆粒列をこすりあわせて音を出す(鳴く)と考えられていたためであるが、本当にこれで鳴くかどうか確実な研究による証拠というのではない。また同じ掌部の上縁に毛束(図3D)があるかどうかも良い指標である。またオスの第5脚底節の生殖器の形も重要で、種によって精管の形がさまざまである(図4)。さらに左側の第3脚の形態は種によって特徴的である。それらにも増して重要なのは、生時の色彩であり、慣れてくると色彩だけでかなり種を識別することができる。

仲宗根<sup>11)</sup>および Nakasone<sup>2)</sup>に、オカヤドカリ類の検索表があり、これは情報としては全く完璧なものである。ここではその検索表をもとに、アカツキオカヤドカリとオオトゲオカヤドカリの情報を付け

加えたものを提示する。

1. 第2触角において触角棘は第2節に癒合せず可動。眼柄は側扁せず円柱状。鉗脚は、右側のみに掌部上縁の毛束がある。  
..... オオナキオカヤドカリ *C. brevimanus*
1. 第2触角において触角棘は第2節に癒合し不動。眼柄は著しく側扁する。鉗脚は、両方とも掌部上縁の毛束がある。..... 2
2. 左鉗脚の掌部外面上部に斜向顆粒列がある。オスの第5脚底節の精管は細長く管状。..... 3
2. 左鉗脚の掌部外面上部に斜向顆粒列はない。オスの第5脚底節は後ろに向かって太く短く突出するか、またはほとんど突出せず、細長い管状にはならない。..... 6

3. 左側第3脚前節の外面と上面は、縦走隆起稜によって区別される。..... 4
3. 左側第3脚前節の外面と上面は、縦走隆起稜によって区別されない。  
..... サキシマオカヤドカリ *C. perlatus*
4. 左側第3脚前節の外面は膨らむ。  
..... ムラサキオカヤドカリ *C. purpureus*
4. 左側第3脚前節の外面は平ら。..... 5
5. 左鉗脚掌部下縁は丸みを帯びる。オスの第5脚底節の精管は、左右ほぼ等長か右が左よりもわずかに長い。  
..... ナキオカヤドカリ *C. rugosus*
5. 左鉗脚掌部下縁は直線状。オスの第5脚底節の精管は、右が細長く明らかに左よりも長い。  
.... アカツキオカヤドカリ *C. pseudorugosus*
6. 左側第3脚前節は短く、前縁と下縁の凹凸が大きく鋸歯状になる。オスの第5脚底節に生殖口があくが、ほとんど突出はない。  
..... オトゲオカヤドカリ *C. spinosus*
6. 左側第3脚前節は細長く、前縁と下縁の凹凸は少なく鋸歯はない。オスの第5脚底節の精管は太く短く後方に向かって突出する。..... 7
7. 左鉗脚掌部の下縁は直線状またはくぼんで湾曲し、下縁の後ろ部分は強くはりだし葉状をなす。オスの第5脚底節突起の基部に縦走・斜走小溝はなく、突起の基部間の腹甲突起は小さい。  
..... コムラサキオカヤドカリ *C. violascens*
7. 左鉗脚掌部の下縁は中央部で突出し丸みをおび、下縁の後ろ部分は、はりださない。オスの第5脚底節突起の基部に縦走・斜走小溝があり、突起の基部間の腹甲突起は大きい。  
..... オカヤドカリ *C. cavipes*

これらは、専門的な言葉が含まれているので、慣れない人には難しいかもしれないが、結局これらの情報を集約し一般の人にもわかりやすく述べると、以下ようになる。まず眼が丸くて眼柄が円柱状

(つまり海のヤドカリと同じ眼)なのは、オオナキオカヤドカリ1種のみである。他のすべてのオカヤドカリ類は平たく言えば四角い眼である。

左側の鉗脚の掌部上縁に斜向顆粒列があるのは、ナキオカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、サキシマオカヤドカリの3種であるが、全体が燃えるような赤い色をしているのがサキシマオカヤドカリであり、またこの種は左側の第3脚の前節(先から2番目の節)が丸っこい形で、外面と上面が滑らかにつながっている。これに対してナキオカヤドカリとムラサキオカヤドカリでは、左側の第3脚の前節が角張っている感じで、上面と外面の境がはっきりとわかる。またムラサキオカヤドカリは全身が紫色、ナキオカヤドカリは薄茶褐色である(ただし歩脚が紫がかかることもある)。

ムラサキオカヤドカリのオスの精管は、左右ともかなり伸びるが、特に右側が著しく長くなり、また左側第3脚の前節の外側が、ゆるくふくらむような形である。これに対してナキオカヤドカリおよびアカツキオカヤドカリの精管は、右が長く細長い管状になるも、それほど長くならず、また左側第3脚の前節の外側は真っ平らか、ややくぼんでいるように見えることもある。ナキオカヤドカリとアカツキオカヤドカリでは、検索表に示したように鉗脚の形とオスの精管に明らかに違いがある。

左側の鉗脚の掌部上縁に斜向顆粒列がないのは、オカヤドカリ、コムラサキオカヤドカリ、オトゲオカヤドカリの3種である。オトゲオカヤドカリは、オスの第5脚底節には生殖口があいているだけでほとんど突出がないこと、および左側第3脚の前節が太く短いことにより、オスの第5脚底節が後ろに突き出し、左側第3脚の前節が細長いオカヤドカリおよびコムラサキオカヤドカリと区別される。

オカヤドカリの左はさみ(指節と前節をあわせた部分)は、輪郭が楕円形で、これは下縁の中央部が下に突出するためである。一方、コムラサキオカヤドカリの左はさみの輪郭はむしろ台形であり、これは下縁は直線状であることによる。また前者の体色は褐色または暗褐色であるが、後者は濃い紫色である。

#### 図鑑などでみるオカヤドカリ類

これらのオカヤドカリ類の色彩は、三宅<sup>6, 12, 13)</sup>「原色日本大型甲殻類図鑑I」、西村「原色検索日本海岸

動物図鑑Ⅱ<sup>14)</sup>、亀崎他「沖繩海中生物図鑑：甲殻類（エビ・ヤドカリ）」<sup>15)</sup>、松久保「海辺の生物」<sup>16)</sup>を参照するとよい。なおこの西村の図鑑のヤドカリ類の項は私が執筆したものであるが、オオナキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリ、コムラサキオカヤドカリの写真は仲宗根幸男先生のご好意により先生の撮影されたものを使わせていただいている。

またオカヤドカリ類において、一般にでまわっている図鑑や本における分類の誤りや混乱には、以下のようなものがある。

西村・鈴木「海岸動物」<sup>17)</sup>の「ナキオカヤドカリ *Coenobita rugosus*」(p. 97 および Plate 34-5)となっている写真の濃い紫色の個体は、明らかにムラサキオカヤドカリ *C. purpureus* である。

峯水 / 武田・奥野「海の甲殻類」<sup>18)</sup>において「オカヤドカリ *Coenobita cavipes*」(p. 145 下)とある写真の個体の左鉗脚には、斜向顆粒列がはっきり写っており、それから判断するとこれは *C. cavipes* ではないことは確実である。では正しくは何の種類かと言うと、もちろん斜向顆粒列を持ついくつかの種の可能性があるわけであるが、その色彩とサザエに入る大型個体であることから推察すると、ムラサキオカヤドカリ *C. purpureus* である可能性が高い。先の報告書「あまん」<sup>11)</sup>には、ムラサキオカヤドカリには赤みがかかった色彩変異がしばしば出現することが報告されているが、「あまん」の写真とこの写真を直接比較してみると、この写真は色彩変異個体と正常個体の中間的といえる。

同じ「海の甲殻類」<sup>18)</sup>の「ムラサキオカヤドカリ *Coenobita purpureus*」(p. 146 上)とある写真の個体は、眼柄が円柱状であり、左鉗脚に斜向顆粒列がなくしかも表面が非常に滑らかで、明らかにオオナキオカヤドカリ *C. brevipennis* である。真のムラサキオカヤドカリは、眼柄が長直方体で、左鉗脚に斜向顆粒列がある。

同じ本<sup>18)</sup>の「ナキオカヤドカリ *Coenobita rugosus*」(p. 146 下)として写っている個体は、全身が紫がかかった色であるということと、アフリカマイマイに入るほど大型であることから考えて、ムラサキオカヤドカリ *C. purpureus* である可能性が高い。真のナキオカヤドカリはむしろ白っぽい色をしており、そこに褐色の不規則な模様が入ることと、この写真のように大きくなることは少ない。

また小林「海辺の生き物」<sup>19)</sup>の「オカヤドカリ *Coenobita cavipes*」(p. 188)として写真に写っている個体の色彩は、アカツキオカヤドカリ *C. pseudorugosus* にむしろ近く、また西村・伊藤「海辺にいる生きもの」<sup>20)</sup>に「ナキオカヤドカリ」(p. 206)とあるのは、全体的な感じがムラサキオカヤドカリに近く、同定に疑問がもたれる。しかし写真からは、何の種類かは確実なことは言えず、標本による精査が必要である。

同様に奥谷・楚山<sup>21)</sup>の「ナキオカヤドカリ *Coenobita rugosus*」(p. 199) <sup>4)</sup>として写っている濃いあずき色の大きな2個体も、ナキオカヤドカリの通常の個体とは全く異なる色彩と著しく大きなサイズであり、同定に疑問がある。しかしこの写真からだけでは、何の種類かは確実なことはわからない。

また武田・川嶋<sup>22)</sup>の「海辺の生き物」にある写真のコムラサキオカヤドカリは、全体にオレンジ色をしており、この本の著者は「個体によって色の濃さには差がある」とコメントしている。仲宗根<sup>11)</sup>は、コムラサキオカヤドカリの記載文には「体全体が紫色をしているが、個体によって濃淡が見られる」、と述べ、彼の観察したメス個体は全体に灰色かかった紫色だが歩脚の指節と前節は赤褐色であったと述べている。しかし全体がオレンジ色の個体変異があることは述べていない。それらを勘案すれば、武田・川嶋<sup>22)</sup>の同定には疑問があるが、写真からだけではそれ以上のことは言えない。また私自身も、コムラサキオカヤドカリの色彩変異の幅を十分把握できるほどたくさんの標本を見たことがないので、同定の正しさを評価することはこれ以上できない。なおその本の写真は、ヤドカリの宿貝（おそらくカンギクガイかそのなかま）が左巻きになっており、もちろんそんなことはあり得ず、つまり写真が裏焼きであり、また種小名が“*violascens*”となっているが *violascens* の誤りである。

## 日本のオカヤドカリ類の地理分布

知られる限りのオカヤドカリ類は、陸上の気候区でいえば全種、熱帯、亜熱帯に分布中心があり、典型的な高温を好むグループで、日本では沖縄と小笠原を中心に分布する。日本で多産するのはナキオカヤドカリとムラサキオカヤドカリであるが、これらは紀伊半島まで北上している。三宅貞祥・今福道夫<sup>23)</sup>

および池田久和と今福道夫<sup>24-26)</sup>による一連の報告によると、ナキオカヤドカリは御坊市名田から串本町潮岬、白浜町、ムラサキオカヤドカリは印南町、田辺市、白浜町から発見されている。またこれらの小型個体が白浜町においては、洞窟内、落ち葉の下、大きな岩のくぼみなどに入って越冬することも報告されている。

おそらくこの地域が自然分布におけるぎりぎりの北限で、しかも、紀伊半島では繁殖してそこから生産される子孫によって個体群を維持できているわけではなく、いわゆる死滅回遊である。

ところが余談ながら、最近のペットブームの中で、オカヤドカリ類もペットとして大量に流通しているのか、日本の温帯域の各地でオカヤドカリが見つかり、私のところに同定依頼がくるようになった。私の住んでいる千葉県はもちろん温帯であるが、その茂原市の畑でヤドカリが見つかったので同定してほしいと、依頼があったことがあった。その写真を送ってもらうと、それは結局、成体のムラサキオカヤドカリであった。ムラサキオカヤドカリは非常に大きくなる種で、成体はアフリカマイマイやサザエなどの貝殻に寄居するが、もちろん千葉県でそのようなサイズまで育つはずもなく、人為的に持ち込まれたものが、何らかの理由で逃げだしたものであろう。千葉県は、房総半島の南端部には黒潮の影響が強く、かなり豊かなサンゴ群落が見られ、岩礁潮間帯にはサンゴヤドカリや熱帯系の魚類も見られるほど温暖である。しかし陸上は、冬は霜もおりるまったくの温帯で、紀伊半島よりも気温は低く、とてもオカヤドカリは育たない。

またある時、福島県の東北農業研究センターから、福島市のある畑で採集されたヤドカリを同定してほしいと依頼があった。その畑には毎年複数のヤドカリが見られ、農作物を荒らすのではないかと、いうことであった。話を聞いていてこれは奇妙だと思った。もとより、本州において畑にすむヤドカリというのは、これまで知られていない。そもそも、世界中で、温帯性でなおかつ陸上を主たる生息地にするヤドカリというのもし知られていない。果たして送られてきた標本を見たところ、またしても成体のムラサキオカヤドカリであった。

私の知る限り、オカヤドカリ類が夏期を中心にペットショップ、緑日、スーパーマーケット、魚屋、

八百屋などで売られている。これらが例え野外に放たれても、温泉地など地温がよほど高いところでない限り、冬は越せないの、野生化することはないかもしれない。しかしオカヤドカリ類にとっては、何とも気の毒な話である。

### アカツキオカヤドカリ *Coenobita pseudorugosus* について

なお日本産種ではないが、Nakasone<sup>2)</sup>によって新種として記載されたアカツキオカヤドカリ *Coenobita pseudorugosus* について、若干言及したい。本種はフィリピンのセブ島より 16 個体のオスと 22 個体のメスにより記載された種である。この模式産地以外からの報告は、長らくなかったが、最近インド洋のマダガスカルから報告があった<sup>27,28)</sup>。また私の手元には、やはりインド洋のモルジブ産の標本があり、これは串本海中公園センターの野村恵一氏が最近モルジブで採集されたものを、ご好意によりいただいたものである。

またパキスタンのヤドカリ類を詳細に報告した Tirmizi and Siddiqui<sup>29)</sup>にある「*Coenobita scaevola*」と同定されている種の図を見ると、オスの生殖器の形がアカツキオカヤドカリと同じ形である。また私自身、紅海産の *C. scaevola* を直接観察したことがある（ゼンケンベルグ博物館の紅海調査の際の標本）が、Tirmizi and Siddiqui の図の眼の形は *C. scaevola* よりもアカツキオカヤドカリに近い。それまで、*C. scaevola* は紅海のアラビア半島の固有種と考えられていたが、Tirmizi and Siddiqui<sup>29)</sup>は大きく分布記録を更新した旨を述べている。しかし以上のことを考えると、彼らがパキスタンから報告したのは実際にはアカツキオカヤドカリであった可能性が高い。

もちろん、Tirmizi and Siddiqui<sup>29)</sup>の研究がおこなわれていた段階では、まだアカツキオカヤドカリは知られておらず、ただだからと言って新種記載をするためには、既知種の情報があまりにも不確かであったことから、種の認識としては限界があったことは、当然である。

いずれにしても以上の情報を総合すれば、アカツキオカヤドカリは西太平洋のフィリピンおよび疑問符付きながらパキスタン、そしてインド洋のマダガスカルとモルジブまでの広い分布範囲を持つことが明らかである。

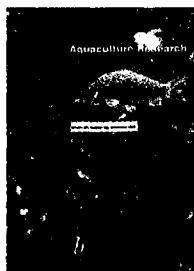
謝辞: *Coenobita pseudorugosus* Nakasone, 1988 の和名を与える機会をいただいた仲宗根幸男先生に深く感謝いたします。また本稿は、下記の博物館の標本(と担当者)および個人の方々の努力によって採集された標本をもとに作成しました。記して厚く御礼申し上げます(敬称略); *Coenobita spinosus* の模式標本の観察: Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Nguyen Ngoc-Ho), *C. scaevola* の標本の観察: Naturmuseum Senckenberg (M. Turkey), 日本産 *C. spinosus* 標本の観察: 大阪市自然史博物館(山西良平), モルジブ産 *C. pseudorugosus* の標本と写真: 野村恵一(串本海中公園センター), 福島県の畑で採集された *C. purpureus* の標本: 島野智之(東北農業研究センター), 千葉県で採集された *C. purpureus* の写真: 平本紀久雄。

#### 引用文献

- 1) 沖縄県教育委員会 1987: 沖縄県天然記念物調査シリーズ第29集, 「あまん」, オカヤドカリ生息実態調査報告. 沖縄県教育委員会文化課, 緑林堂出版, 宜野湾, 254 pp.
- 2) Nakasone, Y. 1988: Land hermit crabs from the Ryukyus, Japan, with a description of a new species from the Philippines (Crustacea, Decapoda, Coenobitidae). *Zool. Sci.*, **5**: 165-178.
- 3) Stimpson, W. 1858: Prodromus descriptionis animalium evertibratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Cadwaladaro Ringgold et Johanne Rodgers Ducibus, observavit et decripsit W. Stimpson. Pars VII. Crustacea Anomura. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, **10**: 225-252.
- 4) Milne Edwards, H. 1837: Histoire Naturelle des Crustacés, II, Paris, 531 pp.
- 5) Miyake, S. 1978: The Crustacean Anomura of Sagami Bay. *Biol. Lab., Imp., Household*, 200 pp., 4 pls.
- 6) 三宅貞祥 1982: 原色日本大型甲殻類図鑑(I). 初版第1刷, 保育社, 大阪, 261 pp.
- 7) Dana, J. D. 1852: Crustacea. United States exploring expedition during the years 1838-42 under the command of Charles Wilkes, U. S. N. 13: i-viii + 1-685. C. Sherman, Philadelphia.
- 8) Heller, 1862: Neue Crustaceen, gesammelt während der Weltumseglung der k. k. Fregatte Novara, Zweiter vorläufiger Bericht. *Verhandl. k.-k. Zool.-Bot. Gesell., Wien*, **12**: 519-528.
- 9) McCulloch, A. R. 1909: Studies in Australian Crustacea. *Rec. Aust. Mus.*, **7**: 305-314.
- 10) Harvey, A. W. 1992: Abbreviated larval development in the Australian terrestrial hermit crab *Coenobita variabilis* McCulloch (Anomura: Coenobitidae). *Jour. Crust. Biol.*, **12**: 196-209.
- 11) 仲宗根幸男 1987: 沖縄県産オカヤドカリ属の分類. In: 沖縄県教育委員会. 沖縄県天然記念物調査シリーズ第29集, 「あまん」, オカヤドカリ生息実態調査報告. 沖縄県教育委員会文化課, pp. 3-15.
- 12) 三宅貞祥 1991: 原色日本大型甲殻類図鑑(I). 部分改訂第2刷, 保育社, 大阪, 261 pp.
- 13) 三宅貞祥 1998: 原色日本大型甲殻類図鑑(I). 部分改訂第3刷, 保育社, 大阪, 261 pp.
- 14) 西村三郎(編) 1995: 原色検索日本海岸動物図鑑 II. 保育社, 大阪, 663 pp.
- 15) 亀崎直樹・野村恵一・浜野龍夫・御前 洋 1988: 沖縄海中生物図鑑: 甲殻類(エビ・ヤドカリ). 新星図書, 浦添, 232 pp.
- 16) 松久保晃作 1999: フィールドガイド20, 海辺の生物. 小学館, 東京, 303 pp.
- 17) 西村三郎・鈴木克美 1971: 標準原色図鑑全集 16, 海岸動物. 保育社, 大阪, 196 pp.
- 18) 峯水 亮(著), 武田正倫・奥野淳兒(監修) 2000: 海の甲殻類. 文一総合出版, 東京, 344 pp.
- 19) 小林安雅 2000: ヤマケイポケットガイド 16, 海辺の生き物. 山と溪谷社, 東京, 282 pp.
- 20) 西村三郎(監修)・伊藤勝敏(著) 1997: 海辺にいる生きもの. 永岡書店, 東京, 255 pp.
- 21) 奥谷喬司(編著)・楚山勇(写真) 1994: 山溪フィールドブックス 9, サンゴ礁の生きもの. 山と溪谷社, 東京, 319 pp.
- 22) 武田正倫(解説)・川嶋一成(写真) 1997: ポケット図鑑, 海辺の生き物. 成美堂出版, 東京, 447 pp.
- 23) 三宅貞祥・今福道夫 1980: 紀州産ヤドカリ類. *南紀生物*, **22**: 1-7.
- 24) 池田久和・今福道夫 1985: 白浜でナキオカヤドカリ採集. *南紀生物*, **25**: 112.
- 25) 池田久和・今福道夫 1987: 紀州産オカヤドカリ類について. *南紀生物*, **29**: 81-83.
- 26) 池田久和・今福道夫 1987: 白浜におけるオカヤドカリの越冬. *南紀生物*, **29**: 84-88.
- 27) Barnes, D. K. A. 2002: Ecology of subtropical hermit crabs in SW Madagascar: refuge-use and dynamic niche overlap. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **238**: 163-175.
- 28) Barnes, D. K. A. 2003: Ecology of subtropical hermit crabs in SW Madagascar: short-range migrations. *Mar. Biol.*, **142**: 549-557.
- 29) Tirmizi, N. M. and Siddiqui, F.A. 1982: The Marine Fauna of Pakistan: 1 Hermit Crabs (Crustacea, Anomura). *Univ. Grants Comm., Karachi*, 103 pp.

(千葉県立中央博物館)

## CONTENTS

Aquaculture  
Research

Vol. 34 No. 13

Evaluation of corn gluten meal as a protein source in diets for gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) juveniles / T. G. Pereira & A. Oliva-Teles

Replacement of fish meal with a mixture of different plant protein sources in juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) diets / D. M. S. D. El-Saidy & M. M. A. Gaber

Vertebral deformities in cultured red sea bream, *Pagrus major*, Temminck and Schlegel / M. Hattori, Y. Sawada, Y. Takagi, R. Suzuki, T. Okada & H. Kumai

The ability of clove oil and MS-222 to minimize handling stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) / G. N. Wagner T. D. Singer & R. S. McKinley

Comparative nutritional evaluation of raw, methanol extracted residues and methanol extracts of moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves on growth performance and feed utilization in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) / W. A. fuang, P. Siddhuraju & K. Becker

Seasonal changes in sperm production and quality in the red porgy *Pagrus pagrus* (L.) / C. C. Mylonas, M. Papadaki & P. Divanach

Antinutritive effects of galactomannan-rich endosperm of *Sesbania* (*Sesbania aculeata*) seeds on growth and feed utilization in tilapia, *Oreochromis niloticus* / M. A. Hossain, U. Focken & K. Becker

Seasonal changes in plasma gonadal steroid concentrations and gonadal morphology of male and female tench (*Tinca tinca*, L.) / M. L. Pinillos M. J. Delgado & A. P. Scott

Handling time and predation behaviour by the crab, *Cancer pagurus*, preying on cultured scallop, *Pecten maximus* / E. Sofie Grefsrud, Ø. Strand & G. A. Haugum

A microplate technique to quantify nutrients ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{PO}_4^{3-}$ ) in seawater / J. Hernández-López & F. Vargas-Albores

Changes in lipid class and fatty acid composition of adult male *Litopenaeus vannamei* (Boone) in response to culture temperature and food deprivation / M. Perez-Velazquez, M. L. González-Félix, A. L. Lawrence & D. M. Gatlin

Do changes in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fillet fatty acids following a dietary switch represent wash-out or dilution? Test of a dilution model and its application / M. Jobling

Aquaculture potential of the black-chinned tilapia, *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae). Comparative study of the effect of stocking density on growth performance of landlocked and natural populations under cage culture conditions in Lake Ayame (Côte d'Ivoire) / N. I. Ouattara, G. G. Teugels, V. N'Douba & J.-C. Philippart

Rearing and release experiments with Baltic cod / J. Pickova & P.-O. Larsson

Ontogenetic changes in digestive proteases and carbohydrases from the Australian freshwater crayfish, redclaw *Cherax quadricarinatus* (Crustacea, Decapoda, Parastacidae) / M. S. R. B. Figueiredo & A. J. Anderson

Immunomodulatory effects of a bacterial-derived  $\beta$ -1,3 glucan administered to tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in a *Spirulina*-based diet / K. D. Cain, L. Grabowski, J. Reilly & M. Lytwyn

Vol. 34 No. 15

Assessment of the removal efficiency of fish farm effluents by grey mullets: a nutritional approach / I. Lupatsch, T. Katz & D. L. Angel

Annual sex hormonal profiles, gonad development and age determination of the Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas*, Chevey) A Manosroi / K. Mengumphan & J. Manosroi

Effects of shelter on growth and survival in age-0 black sea bass, *Centropristis striata* (L.) / W.-S. Gwak

Effect of yellow loess on clearance rate in seven species of benthic, filter-feeding invertebrates / S. E. Shumway, D. M. Frank, L. M. Ewart & J. E. Ward

Digestive enzyme activity and food ingesta in juvenile shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) as a function of body weight / J. Gamboa-delgado, C. Molina-poveda & C. Cahu

Liver glycogen content of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr decreased despite the unchanging carbohydrate content of feed in the hatchery in winter / S. Heinimaa

On the relationship between low winter temperatures and mortality of juvenile scallops, *Pecten maximus* L., cultured in western Norway / Ø. Strand & E. Brynjelssen

Dietary lipids and temperature interact to influence tissue fatty acid compositions of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., parr / M. Jobling & E. Å. Bendiksen

Soy protein concentrate as a protein source for Senegalese sole (*Solea senegalensis* Kaup 1858) diets: effects on growth and amino acid metabolism of postlarvae / C. Aragão, L. E. C. Conceição, J. Dias, A. C. Marques, E. Gomes & M. T. Dinis

Comparison of larval performance between Thai and Vietnamese freshwater giant prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man): a preliminary study / A. N. Bart & P. T. Yen

Can smolting be assessed by food intake in steelhead trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)? / J. Pirhonen, C. B.