タカアシガニの額角とイセエビの眼柄に出現した奇形

武 田 正 倫
国立科学博物館

安 原 健 允
日本大学

REMARKABLE ABNORMALITIES FOUND IN
GIANT SPIDER CRAB, *MACROCHEIRA KAEMPFERI* (TEMMINCK), AND
SPINY LOBSTER, *PANULIRUS JAPONICUS* (VON SIEBOLD), FROM JAPAN

Masatsune TAKEDA

National Science Museum, Tokyo

and

Takenobu YASUHARA

Nihon University

Abstract: Giant spider crab, *Macrocheira kaempferi* (TEMMINCK), with a median rostral tooth instead of a pair of rostral spines, and Japanese spiny lobster, *Panulirus japonicus* (VON SIEBOLD), with the heteromorphic antennule in place of right eyestalk, are recorded respectively from Suruga Bay and the coast of the Boso Peninsula, central Japan. It is definitely said that the malformation of the rostrum is caused by the extended true rostrum being not descended during its development as a septum of the antennular fossae of both sides. On the other hand, the heteromorphic antennule is rather rare in the field, only with some records in spiny lobsters and crawfishes, and also in a freshwater atyd shrimp, but HERBST (1895-1916) and some recent authors experimentally caused the heteromorphic antennules not only in the shrimps and lobsters, but also in the hermit crabs and porcelain crab. According to them, the heteromorphic antennules are functional in response to mechanical and olfactory stimulation, and such heteromorphosis is produced only when the optic ganglion is severed along with eyestalk.

カニ類やタラバガニ類のはさみの奇形については、従来から比較的多くの事例が知られており、本誌においてもヤマトオサガニ（鈴木，1963）、ケガニとズワイガニ（鈴木・小田原，1971）、ベニズワイガニ（本尾，1971）の例が記録されている。また、日本海区水産研究所報告にズワイガニの例（伊藤，1965）、北水試月報にケガニの例（坂本・阿部，1966）が記録されている。その他、啓蒙的な性格をもつ『採集と飼育』にズワイガニ（伊藤，1960）、ベニズワイガニ（水澤・佐藤，1965）、タラバガニ（小林・尾身，1964）のはさみの奇形が記録されて

いる。諸外国においても同様に、はさみに奇形を生じた例が学術誌に多数報告されているが、Zoological Record あるいはその他のデータベースに登載されない国内誌に同じような奇形の記録があるのではないかと想像される。

はさみの奇形の程度は様々であるが、ほとんどの事例は再生異常によるものである。はさみは使用頻度が高く、したがって受傷することも多いため、再生異常が起こる確率が特別に高くなくても、奇形のはさみを目にする機会が多いと考えられる。

カニ類では、はさみ脚や歩脚以外にも、甲や腹部などに受けた外傷が治癒する過程で軽度の奇形を生じることが少なくないが(蒲生, 1964), 『蟹 その生態の神秘』(酒井, 1980)に述べられている“双頭”のイソガニ(横浜市磯子海岸産), タカアシガニ(鳥羽水族館)とワタクズガニ(三重県和具産)の額角異常など重度の奇形は注目に値する。この奇形のタカアシガニは20年ほど前に蒲郡市の竹島水族館を通して鳥羽水族館が入手したものであること、また、現在も甲だけが乾燥標本として保存されているということを、飼育研究部の塚口 修氏が我々の問い合わせに答えて下さった。

1988年11月、駿河湾で得られたタカアシガニは額部中央に1本の角があり、通常の2本の額棘を欠いていた。この奇形は鳥羽水族館所蔵の標本とほとんど同じと考えられるが、額棘が何かの衝撃で折れ、その後の再生異常でこのような奇形ができたとする説明は正しくない。以下に、奇形の由来について検討する。

一方、右側の眼柄の位置に“触角”が再生しているイセエビが房総半島で得られた。すでに、これと全く同じ型の異形再生 heteromorphosis を起こした三崎近海産のイセエビが記録されているが(Yoshi, 1931), 稀少な例であることから、外国産のエビ、ヤドカリ類の記録とともに紹介する。

1. タカアシガニにおける額角の奇形(図 1D-F)

額角が奇形となったタカアシガニは、1988年11月1日、五十嵐森之助、春久父子により駿河湾東部の戸田村沖(34°59'40'N, 138°43'10'E)水深340mの砂泥底から得られた雌である(国立科学博物館蔵, NSMT-Cr 11070)。額角を除く甲長は約185mmで、腹部の発達から見て成熟した個体である。背面から見ると、額棘はなく、額縁全体が三角形の突起として前方に突出している。額部以外には特別の異常は認められない。

クモガニ類のメガロパ幼生は一般に額部中央に1本の棘をもっている。この棘は稚ガニになると下側に向き、左右の第1触角窩を隔てる隔壁の一部となるが、種によってはその先端が鋭い突起として残っていることもある。成体における1対の額棘 rostral spine は二次的に生じるもので、発生学上正しくは額角 rostrum ではなく、偽額角 pseudorostrum とよばれるべきものである。

タカアシガニは2期のゾエア幼生を経てメガロパ幼生になる(TANASE, 1967)。ゾエア幼生期における長い額棘、背棘、側棘はメガロパ幼生になると著しく縮小するが、消滅してしまうことはない。メガロパ幼生の甲長は約2mmで、額棘は0.5mm弱である。

タカアシガニの稚ガニから幼ガニは甲の輪郭が細長い三角形で、甲、はさみ脚、歩脚とも長毛で密におおわれており、洋梨形で無毛の成体とは明らかに異なる。本来の額角は下を向いて第1触角窩の隔壁の前半分になるため、背面からは見えない。甲長5cm前後の稚ガニでは、左

図 1. タカアシガニの額部. 正常個体(A-C)と異常個体(D-F) (いずれも駿河湾産).
Frontorbital region of *Macrocheira kaempferi* (TEMMINCK). Normal (A-C) and
abnormal (D-F) specimens from Suruga Bay.

右の額棘は真っすぐV字形に広がり、甲長の1/4ほどの長さ達する。その後、額棘の甲長に対する割合は成長とともに次第に減少し、成体では約1/10になって、内側と下側に弱く湾曲する。

額角が奇形となった個体を腹面から見ると、第1触角窩が左右連続して大きく開いていることから、何らかの理由で、本来の額角が下側に折れ曲がらなかったための奇形であることは疑いの余地がない。

安原・出口(1988)は、漁獲時の取り扱いにより額棘が左右とも折損した稚ガニを飼育し、額棘の再生の状態を報告している。その結果を見ると、甲長38mmであった個体が、約9か月間の飼育中に3回脱皮して甲長66mmに成長し、折損した額棘はやや内側を向いているが、4mmの長さに伸長している。甲長53mmの正常個体の額棘は約24mmであることから、額棘の再生には時間がかかることは彼らが述べている通りであるが、この飼育結果は、今回記録し

たような額角の奇形は額棘の折損後の再生異常によるものでないことの傍証となる。

2. イセエビにおける異形再生 (図 2)

右側の眼柄の位置に“触角”を生じているイセエビは房総半島, 勝浦で採集されたもので, 甲の正中線に沿って約 125mm の大型個体である。食用に供された後の頭胸甲のみで, 腹部はなく, また, 第 2 触角が左右ともぎ取られている (国立科学博物館蔵, NSMT-Cr 11071)。しかし, 触角板には前縁近くに 1 対の大棘があり, その後部にあるのは 2 対の微小な棘だけであることから, イセエビと同定することができる。

図 2. 右の眼柄が触角様に変形したイセエビ (房総半島産).
Panulirus japonicus (VON SIEBOLD), showing the heteromorphic antennule at the place of right eyestalk, from the Boso Peninsula.

問題のイセエビには, 右側の眼柄の位置に根元から“触角”が生じている。わずかに先細りになり, 先端部に近いほど環節構造の幅が狭くなることから, まさに第 1 触角の鞭状部と同じ構造である。感覚毛も生じてる。末端部の状態から, 途中で折れたものと思われるが, 捕獲時あるいはボイルする際に折損したものであろう。残っている部分は眼柄よりも長い, このままの状態で先端まで先細りになったとすると, 2 倍近い長さになる。Yosii (1931) が三崎近海から記録したイセエビの奇形個体 (体長約 18cm の雌) では, 左側の眼柄が長さ 17.5mm で 47 節からなる鞭になっている。

このような奇形は, VON BUDDENBROCK (1954) が総説としてまとめているように, 異形再生 heteromorphosis とよばれるが, BLISS (1960) はこの言葉に「the development of a regenerate as an appendage foreign to its location」という定義を与えている。

ここに紹介したイセエビのように, 眼柄の位置に触角様の鞭を生じるのはまさに異形再生の典型的な例である。このような奇形を初めて報告したのは A. MILNE EDWARDS (1864) で, モー

リシャスで得られたシマイセエビ *Panulirus penicillatus* においてであった。当時、これは衝撃的であったようで、この標本は後に HOWES (1887) により図示された。同様の奇形は、その後、HOFER (1894) によりヨーロッパザリガニ *Astacus astacus* (*A. fluviatilis* の学名で) で、ARIOLA (1904) によりヨーロッパイセエビ *Palinurus vulgaris* で、ZELENY (1906) により北アメリカの洞窟にすむ盲目のザリガニ *Cambarus pellucidus testii* で、YOSH (1931) によりイセエビ *Panulirus japonicus* で、LISSMANN & WOLSKY (1933) によりヨーロッパ産のザリガニ *Astacus leptodactylus* (*Potamobius* の属名で) で、SANDERMANN & LUFF (1974) によりオーストラリア産のザリガニ *Cherax destructor* で、RAVINDRANATH (1978) によりリュウグウヒメエビの亜種 *Caridina weberi sumatrensis* で記録されている。

このような再生異常に関しては、初め CHANTRAN (1873) がヨーロッパザリガニを用いて実験的に異常を生じさせることに成功した。続いて Herbst (1895-1916; 1896) がエビ類だけでなくヤドカリ類も対象として、眼柄基部の視神経節までも傷めた時にだけ触角様の鞭が再生することを実験によって明らかにした。彼が扱った種は、スジエビ属の *Palaemon serratus*, *P. squilla* および *P. rectirostris*, 近縁の *Palaemonetes varians*, イシエビ属の *Sicyonia sculpta*, ヨーロッパザリガニ, ヨーロッパイセエビ, ヒメセミエビ属の *Scyllarus arctus*, ホンヤドカリ属の *Pagurus prideauxii* (属名は *Eupagurus* として), カニダマシ属の *Porcellana longicornis* と *P. platycheles* である。また, STEELE (1907) もホンヤドカリ属の *Pagurus longicarpus* (*Eupagurus* の属名で), スジエビ属に近縁の *Palaemonetes vulgaris*, エビジャコ属の *Crangon vulgaris* で複眼の再生の実験を試み, ホンヤドカリとエビジャコで異形再生を起こさせた。その後, MAYNARD (1965), MAYNARD & COHEN (1965), DIÉS ÍGLESIA & BRITO PÉREZ (1984) がアメリカイセエビ *Panulirus argus* において, また, MELLON *et al.* (1989) がアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* において触角様の鞭を実験的に再生させることに成功している。そして, 異形再生により生じた“触角”は, 正常な第1触角と同様に, 機械的刺激にも化学的刺激にも反応することが確かめられている。

結果として, エビやヤドカリ類で, 眼柄が基部の神経節の部分まで傷めつけられると異形再生が起こるということは言えるが, 今回のイセエビの標本を含めて, そのような受傷が, 野外でどのような原因で起こったのかは明らかでない。

文 献

- ARIOLA, V., 1904. Rigenazione naturale eteromorfica dell' oftalmopodite in *Palinurus vulgaris*. *Arch. Entwicklungsmech.*, 18: 248-252, pl. 14.
- BLISS, D. E., 1960. Autotomy and regeneration. In: T. H. WATERMAN (ed.), *The Physiology of Crustacea*, 1: 561-589. (Academic Press, New York)
- BUDDENBROCK, W. VON, 1954. Physiologie der Decapoden. Dr. H. G. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5, (I), (VII), (9): 1151-1283. (Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig)
- CHANTRAN, M. S., 1873. Expériences sur la régénération des yeux chez les écrevisse. *Compt. Rend.*, 76: 240-241.
- DIÉS ÍGLESIA, E., & R. BRITO PÉREZ, 1984. Desarrollo de una rama antenular por la extirpación de un pedículo ocular en juveniles de langosta *Panulirus argus*. *Rev. Invest. Mar.*, 5: 89-90.
- 蒲生重男, 1964. 十脚甲殻類カニ類数種に現われた奇型について. *動物学雑誌*, 73: 58-63.
- HERBST, C., 1895-1916. Über die Regeneration von antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. I, III-VII. *Arch. Entwicklungsmech.*, 2: 544-558, pl. 31 (1895), 9: 215-257-292, pls. 8-10 (1899),

- 13: 436-447, pl. 19 (1901), 30: 1-14 (1910), 42: 407-489, pls. 21-31 (1916).
- HERBST, C., 1896. Über die Regeneration von antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. Versuche mit *Sicyonia sculpta* M. Edw. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich*, 41: 435-454, pl. 8.
- HOFER, B., 1894. Ein Krebs mit einer Extremität statt eines Stielauges. *Verh. Deutsch. Zool. Ges.*, 4: 82-90.
- HOWES, G. B., 1887. "Exhibition of, and remarks upon, an original drawing of the head of an abnormal *Palinurus* (*P. penicillatus*).", *Proc. Zool. Soc. London*, 1887: 468-470.
- 伊藤勝千代, 1960. 再び山陰沖から採捕されたズワイガニの奇形. 採集と飼育, 22: 123-125.
- , 1965. ズワイガニに見出された奇形 2 例について. 日本海区水産研究所報告, 14: 91-93.
- LISSMANN, H. W., & A. WOLSKY, 1933. Funktion der an Stelle eines Auges regenerierten Antennule bei *Potamobius leptodactylus* Esch. *Zeitschr. Vergl. Physiol.*, 19: 555-573.
- 小林喜雄・尾身東美, 1964. タラバガニの脚の再生. 採集と飼育, 26: 298-302.
- MAYNARD, D. M., 1965. The occurrence and functional characteristics of heteromorph antennules in an experimental population of spiny lobsters *Panulirus argus*. *J. Exp. Biol.*, 43: 79-106.
- & M. J. COHEN, 1965. The function of a heteromorph antennule in a spiny lobster, *Panulirus argus*. *J. Exp. Biol.*, 43: 55-78.
- MELLON, D., R. H. TUTEN, & J. REDICK, 1989. Distribution of radiocative leucine following uptake by olfactory sensory neurons in normal and heteromorph crayfish antennules. *J. Comp. Neurol.*, 280: 645-662.
- MILNE EDWARDS, A., 1864. Sur un cas de transformation du pédoncule oculaire en une antenne, observé chez une langouste. *Compt. Rend.*, 59: 710-712.
- 水澤六郎・佐藤 優, 1965. ベニズワイガニの奇形観察. 採集と飼育, 27: 340-341.
- 本尾 洋, 1971. ベニズワイガニ左鉗脚の奇形 2 例. 甲殻類の研究, 4, 5: 1-7.
- NEVIN, P. A., & S. R. MALECHA, 1991. The occurrence of a heteromorph antennule in a cultured freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) (Decapoda, Caridea). *Crustaceana*, 60: 105-107.
- RAVINDRANATH, K., 1978. An unusual abnormality in a freshwater shrimp (Decapoda, Atyidae). *Crustaceana*, 35: 92-93.
- 酒井 恒, 1980. 『蟹 その生態の神秘』8+300 ページ, 講談社.
- 坂本寿勝・阿部晃治, 1966. ケガニの“はさみ”の奇形について. 北水試月報, 23: 28-29.
- SANDEMAN, D. C., & S. E. LUFF, 1974. Regeneration of the antennules in the Australian freshwater crayfish *Cherax destructor*. *J. Neurobiol.*, 5: 475-488.
- STEELE, M. I., 1907. Regeneration in compound eyes of Crustacea. *J. Exp. Zool.*, 5: 163-243, pls. 1-16.
- 鈴木 博, 1963. ヤマトオサガニ *Macrophthalmus japonicus* de Haan の鉗脚にあらわれた奇形について. 甲殻類の研究, 1: 51-53.
- ・小田原利光, 1971. 2 種のカニの鉗脚にあらわれた奇形について. 甲殻類の研究, 4, 5: 191-195.
- TANASE, H., 1967. Preliminary notes on zoea and megalopa of the giant spider crab, *Macrocheira kaempferi* de Haan. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 15: 303-309.
- 安原健允・出口吉昭, 1988. タカアシガニの生物学的並びに水産増殖学的研究, Ⅲ. 額棘・指節および脚の再生. 日本大学文理学部(三島)研究年報, 36: 139-147.
- YOSHII, N., 1931. Note on a Japanese spiny lobster with an antennule regenerated in place of the eye. *J. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, (IV), 2: 445-447.
- ZELENY, C., 1906. The regeneration of an antenna-like organ in place of the vestigial eye of the blind crayfish. *Science*, 23: 527.