

## サワガニにみられた雌雄モザイク

荒木, 晶  
九州大学農学部水産学第一講座

松浦, 修平  
九州大学農学部水産学第一講座

<https://doi.org/10.15017/23541>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 49 (3/4), pp.133-137, 1995-03. 九州大学農学部  
バージョン :  
権利関係 :

## サワガニにみられた雌雄モザイク

荒木 晶・松浦修平

九州大学農学部水産学第一講座  
(1994年9月1日受理)

### Gynandromorph of a Freshwater Crab, *Geothelphusa dehaani* (White)

Akira ARAKI and Shuhei MATSUURA

Laboratory of Marine Biology, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University, Fukuoka 812-81

#### 緒 言

サワガニ *Geothelphusa dehaani* は、本州、四国、九州に広く分布している。本種は、純淡水産のカニで、全生活史を河川上流部の清流域で過ごすことで知られている。著者らは、本種の個体群生態学的研究を継続中であり、成熟について明らかにするため生殖腺の観察を行っている。

海水産カニ類の雌雄モザイクについては、*Chionoecetes opilio elongatus* (伊藤, 1965), *Chionoecetes opilio* (Taylor, 1986), *Callinectes sapidus* (Cargo, 1980; Johnson and Otto, 1981) における報告がある。我が国におけるサワガニの雌雄モザイクについては、嶺井 (1968), 秋田 (1970) が外部形態の雌雄モザイクを、また Micheli (1991) はイタリアのサワガニ類 *Potamon fluviatile* で、左右の雌雄モザイクを報告している。しかし、サワガニ類において生殖腺の雌雄モザイクの報告はない。この度、サワガニの生殖腺における雌雄モザイクがはじめて認められたのでここに報告する。

本研究の遂行に際して有益な御助言をいただいた、九州大学農学部動物学教室嶺井久勝先生に心より御礼申し上げる。また、本研究は平成4、5年度河川環境管理財団河川整備基金助成金によって行ったので記して感謝する。

#### 材料と方法

本研究に用いた標本は、福岡県粕屋郡の谷山川の古賀ダムに注ぐ溪流部で、1990年9月から1991年9月に

かけて採集した。これらの標本のうち、生殖腺の成熟について明らかにするために甲幅10.90mm以上の雌200個体、雄63個体について外部形態の観察を行ったのち解剖し、雌雄モザイクを示す15個体の標本を得た。

生殖腺に雌雄モザイクが認められた個体の組織学的観察は、テクノビット (メタクリレート樹脂) 法により厚さ2.5 $\mu$ mの組織切片を作製し、ヘマトキシリン・エオシンによる二重染色を施し、光学顕微鏡により行った。

#### 結 果

甲幅10.90mm以上の雌200個体、雄63個体、計263個体を生殖腺の成熟について明らかにする目的で解剖および外部形態の観察を行ったところ、外性器を含む外部形態に雌雄モザイクが認められるもの13個体、生殖腺に雌雄モザイクが認められるもの2個体の標本を得た。

##### 1. 外部形態における雌雄モザイク

外性器を含む外部形態に雌雄モザイクが認められるものは、次の3つに分類された。

(1) 外性器を含まない外骨格の形態は、雌であり雌性生殖孔を有し、雄の不完全な第1腹肢 (交尾器) を有するもの (Fig. 1-a)。

(2) 外性器を含まない外骨格の形態は、雌であるが雌性生殖孔が認められず、雄の不完全な第1腹肢 (交尾器) を有するもの (Fig. 1-b)。

(3) 外性器を含まない外骨格の形態は、雄であり完全な第1腹肢 (交尾器) および第2腹肢 (交尾補助器) を有し、雌性生殖孔を有するもの (Fig. 1-c)。

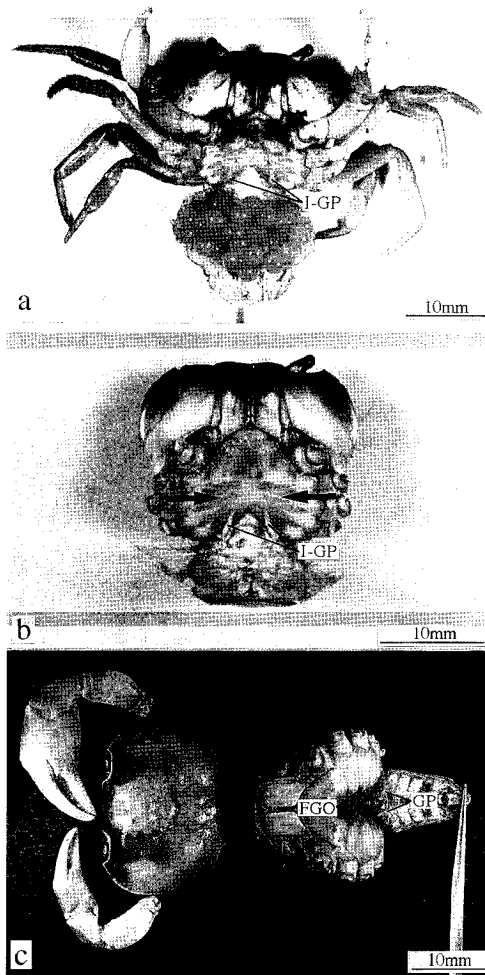


Fig. 1. Ventral view of a gynandromorph *Geothelphusa dehaani*.

- a. Egg-carrying female with incomplete gonopods (I-GP).
- b. Female without female genital openings (arrow) but with incomplete gonopods (I-GP).
- c. Male with gonopods (GP) and female genital openings (FGO).

観察標本中、11個体において(1)の特徴が認められた。また、各1個体ずつにおいて(2)(3)の特徴が認められ、(2)の個体は甲幅21.24mm、(3)の個体は甲幅24.20mmであった。

## 2. 生殖腺における雌雄モザイク

生殖腺に雌雄モザイクが認められるものは、雄63個体中2個体得られた。この2個体に共通した特徴は、外部形態的には雄であり腹節部は細く、完全な第1、

第2腹肢を有し、第5胸脚の基部に雄性生殖孔が開いている。右鉗脚には二次性徴が出現している。しかし、不完全な雌性生殖孔が胸部腹甲に開口している。

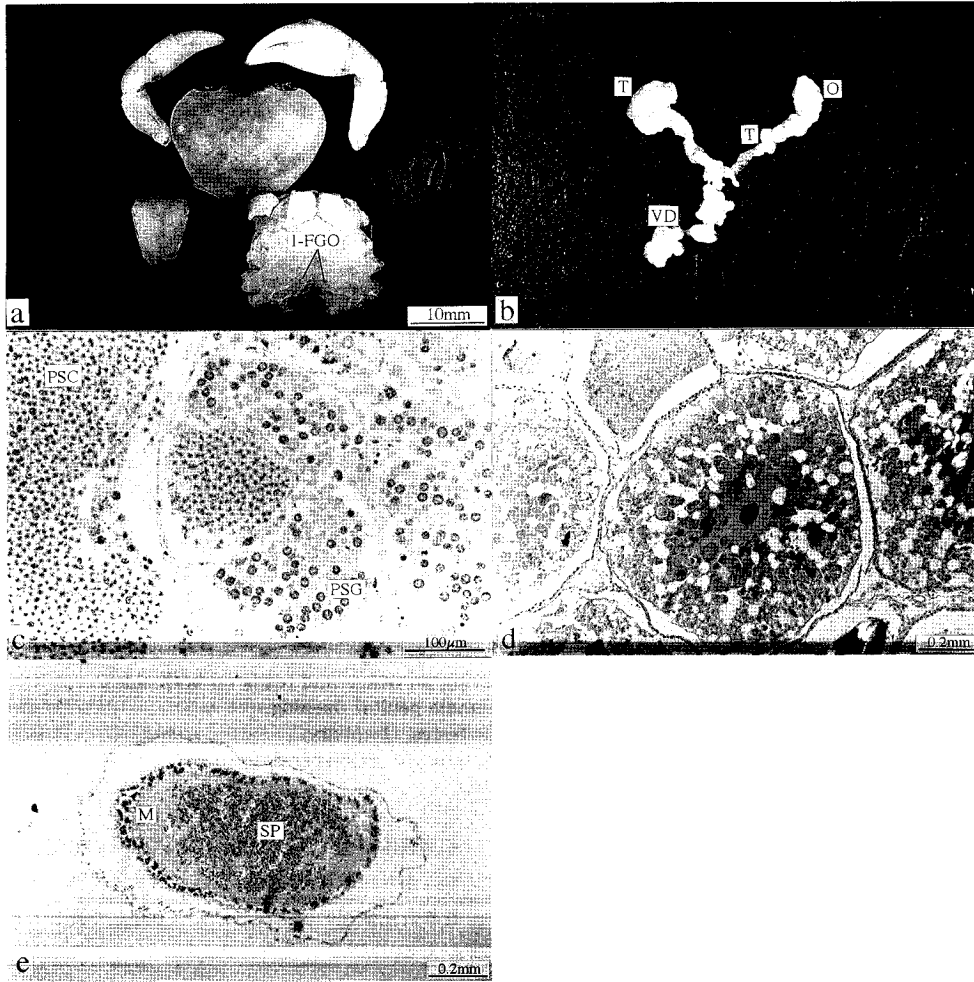
Fig. 2-aに示した個体は、8月に採集され、甲幅21.10mmであった。生殖腺については、左側は完全な精巣の形態をしているが、右側の前方部には卵粒が認められる(Fig. 2-b)。卵径は、0.6~0.8mmであった。また、輸精管が雄性生殖孔までつながっていた。これらの生殖腺の組織学的観察については、左側精巣部、右側卵巣部および輸精管の組織切片を作製し光学顕微鏡により行った。精巣部分の組織には、第1精原細胞や第1精母細胞などが認められる(Fig. 2-c)。卵巣部分は、卵黄球期から前成熟期に相当する卵が観察された(Fig. 2-d)。また、輸精管には粘液質の物質に包まれた精子が認められる(Fig. 2-e)。

Fig. 3-aに示した個体は、11月に採集され、甲幅20.05mmであった。生殖腺については、前方部は両側とも卵粒が認められているが、後方部には精巣の形態が認められる(Fig. 3-b)。卵径は0.8~1.2mmであった。この個体について、精巣部と卵巣部の境界部分および後方の精巣部の組織切片を作製した。卵巣部の卵は、前成熟期に相当し、やや後方の精巣部にはヘマトキシリンによく染まる精子細胞の存在が認められた(Fig. 3-c)。また、その後方の精巣部には卵は認められなかった(Fig. 3-d)。

## 考 察

外性器を含む外部形態に雌雄モザイクが認められたもののうち、(1)の特徴については観察標本中11個体において認められ、比較的多く出現する傾向がある。また、野外観察においてもたびたび出現し、抱卵個体も採集されることから完全な雌として機能していることがわかる(Fig. 1-a)。各1個体ずつが出現した(2)(3)の特徴については、生殖腺には雌雄モザイクは認められず、外性器を含まない外骨格の形態に現れた性として機能していると考えられる。しかし、(2)の特徴については生殖腺が正常に成熟したとしても、産卵することはできないと推察される。これら(2)(3)の特徴を示す個体については、他に標本が得られておらず、またホルマリン固定後の観察であったために、これらがどのように行動していたかは全く分かっていない。

生殖腺に雌雄モザイクが認められた2個体の標本は、いずれも外性器を含まない外骨格の形態は雄であった。Fig. 2に示した個体は、精巣部、輸精管ともに、精子

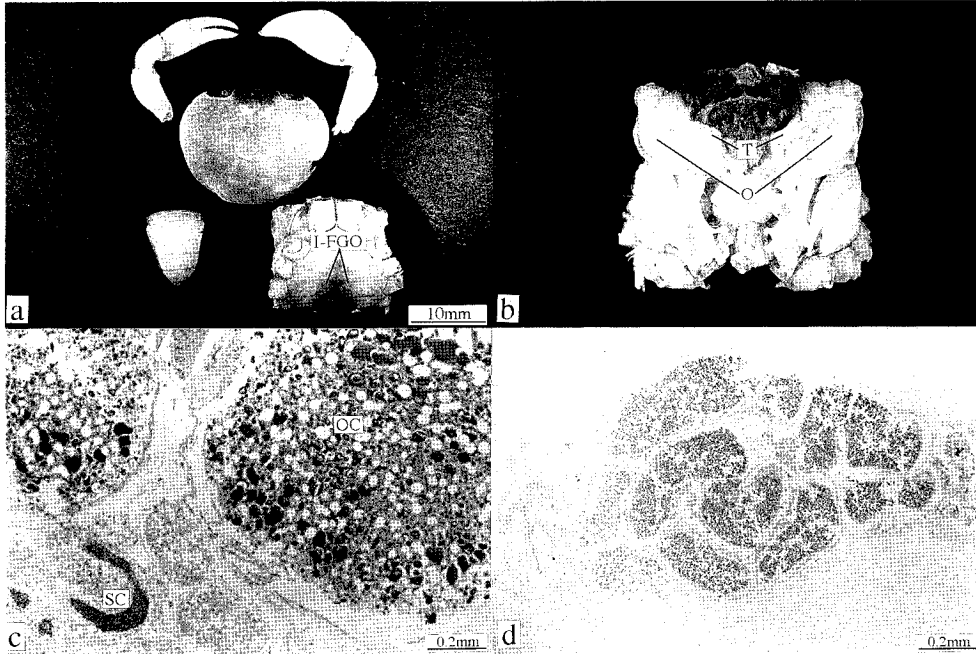


**Fig. 2.** Gonadal gynandromorph of *G. dehaani* having an ovary and testis on the right side and testis on the left side.  
 a. Parts of the body. I-FGO=incomplete female genital opening.  
 b. Gonad on both sides and vas deferens on left side. Vas deferens on right side was lost by accident at the dissection. T=testes, O=ovary, VD=vas deferens.  
 c. Testicular lobule on the left side. PSG=primary spermatogonia, PSC=primary spermatocyte.  
 d. Ovarian lobule on the right side.  
 e. Section of vas deferens. SP=sperm, M=mucous.

あるいは成熟途上の精子の存在が認められ、雄としての機能を十分に持っている個体であると推察される。また、Fig. 3 に示した個体については、採集時期あるいはサイズの影響が考えられ、組織観察において精巣部がヘマトキシリンで青紫色に染色された部分は少なかった。しかし、卵のすぐそばに成熟過程にある精子が存在しており、雄として機能している可能性も認められる。両個体とも卵は、その直径が約1mmの卵黄球期から前成熟期のものであり、この後どのような経過

をたどるかについては、他の成熟段階にある標本が得られていないので明らかではない。

サワガニの雌雄モザイクについては、嶺井 (1968) が2個体、秋田 (1970) が1個体の報告をしているが、これらは外部形態における雌雄モザイクの観察であり、腹節および腹肢が雄と雌の間形の形態をしている。これらの標本に関しては甲幅についての記載がなく、成体ではない可能性もあるが、本研究における外部形態の雌雄モザイクの(1)の形態に近いと考えられる。



**Fig. 3.** Gonadal gynandromorph of *G. dehaani* having an ovary and testis on both sides.  
 a. Parts of the body. I-FGO=incomplete female genital opening.  
 b. Internal dorsal view of the specimen. T=testes, O=ovary.  
 c. Section of the anterior gonadal lobe. OC=oocyte, SC=spermatocyte.  
 d. Section of the posterior gonadal lobe.

また、Micheli (1991) はイタリアのサワガニ類 *P. fluviatile* で、左右の雌雄モザイク 1 個体を報告しており、この個体では、外部形態上右側が雌、左側が雄を示している。しかし、生殖腺には本研究に見られたような雌雄モザイクは認められていない。サワガニ *G. dehaani* においては、左右の雌雄モザイクは報告されおらず、外部形態的にも生殖腺においても雌雄の性徴が体全体に混在した雌雄モザイクである。

サワガニ以外のカニ類における雌雄モザイクについては、*C. opilio elongatus* (伊藤, 1965), *C. opilio* (Taylor, 1986), *C. sapidus* (Cargo, 1980; Johnson and Otto, 1981) に関する報告がある。これらのうち伊藤 (1965) の観察は、本研究のような全体的に現れた雌雄モザイクについてであるが、その他の報告では *P. fluviatile* のような左右の雌雄モザイクについてである。

Johnson and Otto (1981) は、外部形態の性徴については、発生の早い段階から決まるが、生殖腺の分化は造雄腺やホルモンの影響を受けているとしている。本種における性分化にも、造雄腺の存在が大きく関係すると考えられることから、今後はこれらの雌雄モザ

イク個体が全生活史を通じてどのように出現しているか、また出現する原因についてはサイズ別に造雄腺を含めた生殖腺の組織観察によって詳しく調査する必要がある。

## 要 約

福岡県粕屋郡の谷山川で、1990年9月から1991年9月にかけて採集した標本のうち、外性器を含む外部形態のみに雌雄モザイクが認められるもの13個体、生殖腺に雌雄モザイクが認められるもの2個体が得られた。

外性器を含む外部形態に雌雄モザイクが認められるものは、次の3つに分類された。(1)外性器を含まない外骨格の形態は、雌であり雌性生殖孔を有し、雄の不完全な第1腹肢(交尾器)を有するもの。(2)外性器を含まない外骨格の形態は、雌であるが雌性生殖孔が認められず、雄の不完全な第1腹肢(交尾器)を有するもの。(3)外性器を含まない外骨格の形態は、雄であり完全な第1腹肢(交尾器)および第2腹肢(交尾補助器)を有し、雌性生殖孔を有するもの。

生殖腺に雌雄モザイクが認められたものは、2個体得られた。この2個体は雄の外骨格形態を示し、腹節

部は細く、腹肢としては第1腹肢(交尾器)、第2腹肢(交尾補助器)のみを有している。雄性生殖孔が第5胸脚の基部に開口しており、鉗脚には二次性徴が現れている。しかし、これらの個体には、小さく不完全な雌性生殖孔が開口している。また、精巢と輸精管は両側に存在するが、1個体については右側の生殖腺、もう1個体については左右両側の生殖腺の前方部分に卵を有し、後方部分が精巢の形態をしている。これらの生殖腺の組織学的観察を行ったところ、精巢部分および輸精管に精子が認められ、卵巣部分は卵径約1mmの卵黄球期から前成熟期に相当する卵が認められた。

## 文 献

- 秋田正人 1970 サワガニの雌雄モザイク。遺伝, 24 (12): 44-45
- Cargo, D. G. 1980 A bisexual blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, from the Chesapeake Bay. *American Midland Nat.*, 104: 378-382
- 伊藤勝千代 1965 スワイガニに見いだされた奇形2例について。日本研報告, 14: 91-93
- Johnson, P. T. and S. V. Otto 1981 Histology of a bilateral gynandromorph of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun (Decapoda: Portunidae). *Biol. Bull.*, 161: 236-245
- Micheli, F. 1991 Bilateral gynandromorph of the fresh-water crab *Potamon fluviatile* Herbst (Decapoda, Brachyura). *J. Crust. Biol.* 11(4): 561-568
- 額井久勝 1968 日本のサワガニ類。Nature Study, 14(8): 94-99
- Taylor, D. M. 1986 A bilateral gynandromorph of the snow crab, *Chionoecetes opilio*, from Newfoundland, Canada. *Crustaceana*, 51(3): 309-312

## Summary

The morphology and gonad history of the gynandromorphic freshwater crab *Geothelphusa dehaani* (White) are described. About 200 specimens of females and 63 males of more than 10.9 mm carapace width were collected from a natural population inhabiting the Taniyamagawa River, Fukuoka, Japan and dissection to study the gonadal maturation. External gynandromorphic individuals which have normal gonads were recognized in other specimens. (1) Externally like a female with female genital openings, but having partial masculinization of the first pleopods. (2) Externally like a female, but does not have female genital openings. (3) Externally like a male, but has female genital openings. As in type (1), 11 individuals are recognized. They appear comparatively frequently in the field and because we noted an individual carrying eggs, they appear to function as a female. For type (2) and (3), for each only one individual was recognized.

Gonadal gynandromorph was recognized in two specimens. Externally, the abdomen and gonopods exhibit male characteristics and secondary sexual characters appear in the right chelae. Male gonopores are open at the base of the fifth pereopod and small incomplete female genital openings on the third thoracic sternite. Internally, the testes and vas deferens are present on both sides, but one specimen had eggs at the point of the gonad on the right side and the other specimen on both sides. It is necessary in the future to study about the appearance of gynandromorph in the life cycle and about the causes of gynandromorph by histological observations of gonad and the androgenic gland.