

## カブトエビの種分化

## I. 香川県における2種族の地理的分布と形態

谷本智昭

高松高等学校生物教室

Differentiation of species on *Triops longicaudatus* LECONTE. I. Geographical distribution and morphological study on the two different races in Kagawa Prefecture, Japan

Chiaki TANIMOTO

(Takamatsu Senior High School, Takamatsu-shi)

カブトエビ属 (*Triops*) は現在世界で4種が記載され、このうちわが国には1種カブトエビ *Triops longicaudatus* (LECONTE) が分布する。本種は北アメリカ合衆国(ハワイを含む)にも分布している。わが国では、はじめ香川県で1916年に採集された記録があり、上野(1925)によって報告された。その後、秋田(1966)はわが国に分布するカブトエビ *T. longicaudatus* に、雌雄が出現する個体群と雌だけしかない個体群とがあり、両者の間には分布上にも、また形態学的にも多くの差異があることを報告した。そして、秋田(1971)は個体群という用語を種族という見解をとり両種族の生殖法について詳細に報告した。

香川県には上野(1925)の報告後、雌だけしかない種族が分布していると考えられたが、著者(1968)が高松市周辺で調査中、雌雄が出現する種族を発見し報告した。その後、香川県には両種族が分布し、地域によっては両種族が同一水田内に数年間にわたって変動なく生息している知見も得られたので、今回はその分布の概要と形態学的所見について報告する。

## 材料および方法

香川県全域を1966年から1971年にわたって水田に発生する6月~7月下旬まで何回か調査をおこない多数の個体を採集した。採集個体は10%ホルマリンで2日間固定した後、70%アルコール中に保存し、形態計測をおこなった。背甲後縁の齒棘数、無肢体節数および背甲におおわれない体節数は双眼実体顕微鏡で観察し、体長(尾鞭を除く)および背甲正中線長はノギス

で測定した。形態学上の比較には両種族が同一水田内に混生する集団を中心におこなった。

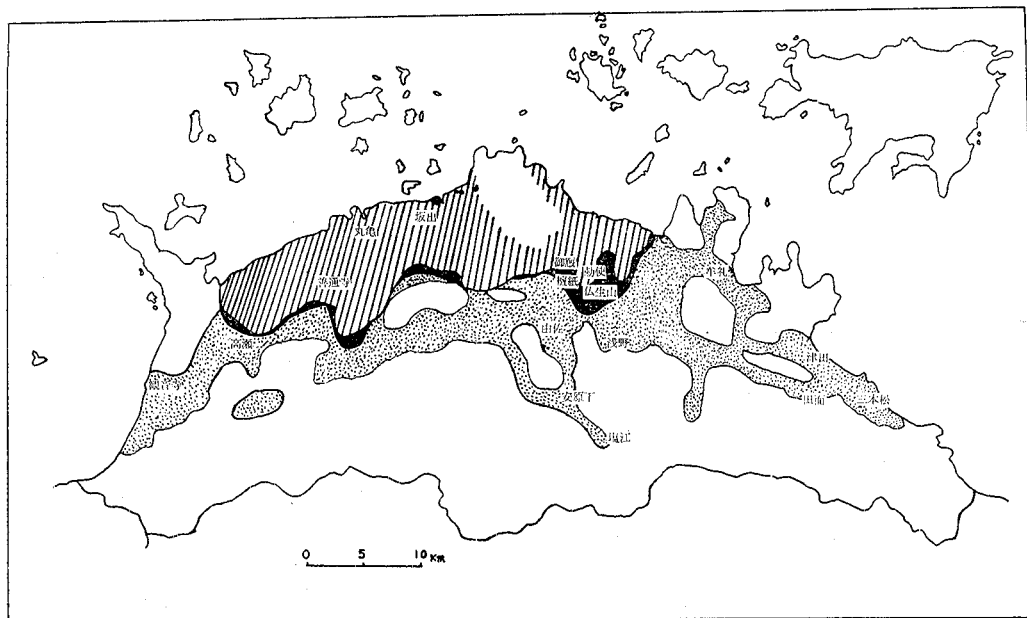
また、雌雄の同定には秋田法(第11肢、尾鞭腹面の突起の差異)および祝原法(無肢体節数と腹面色および体高の差異)によったが、著者の背甲形の差異による判定も考慮した。

## 結 果

## 1. 地理的分布

秋田(1966,1971)、祝原(1968,1969,1971)、著者(1968)らの調査で、わが国には現在のところ、雌雄が出現する種族は、沼津、鳥取、高松(香川県)、田川・豊前(福岡県)、中津(大分県)の各地方でみられ、雌だけしかない種族は、日本のカブトエビ分布の北限地である酒田(山形県)を始めとして、松本、春日部(埼玉県)、鈴鹿(三重県)、岐阜、和歌山、堺、姫路、徳島、高松、松山、萩(山口県)、飯塚(福岡県)の各地方に分布していることがわかっている。

著者は香川県全域についてここ5年間詳細に調査を進めたところ、雌雄が出現する種族および雌だけしかない種族が地域によって分布域を異にしている結果を得た(第1図)。雌雄が出現する種族は香川県中讃の海岸線に沿った地域に分布しており、雌だけしかない種族は東讃の平野部、中讃の山間の平野部および西讃の平野部など水田のある香川県全域で広く分布している。特に両種族の分布域が接する所では同一水田内に両種族が混生している。



第1図 香川県におけるカブトエビ2種族の地理的分布

- 雌雄が出現する種族が分布する地域
- 雌だけしかいない種族が分布する地域
- 2種族が混生して分布する地域

2. 形態学的研究

(1) 体各部の形態計測

著者は同一水田内に両種族が混生している高松市とその周辺の水田地帯 I~VIIの集団を中心にして採集個体について秋田法により固定し形態計測をおこなった(第1表)。

雌雄の同定について、秋田法、祝原法以外に著者は背甲形の形態からも判別が可能である知見を得た。すなわち、雌雄が出現する種族の雄は背甲が全体として丸く、雌はだ円に近い形態をし、背甲後部の正中線へのきれこみがゆるやかで丸形になっている。ところが雌だけしかいない種族では背甲がだ円状になるのは前者の種族の雌と似るが、背甲正中線へのきれこみが鋭

第1表 香川県産カブトエビの採集個体数ならびに体各部の計測値(平均値)

調査集団 (採集年月日)	性	採集個体 総数	背甲後縁の歯棘数		背甲正中線の長さ×100 体長	無肢体 節数	背甲におおわれな い体節数
			右	左			
I Jul-6, '68	A { ♂	119	26~30 (28)	25~29 (27)	51.8	8~9 (8)	23~26 (25)
		133	23~30 (27)	23~34 (27)	61.8	5~6 (5)	19~22 (20)
	B ♀	277	22~26 (24)	23~26 (24)	53.8	6~7 (6)	22~26 (24)

調査集団 (採集年月日)	性	採集個体 総数	背甲後縁の歯棘数		背甲正中線の長さ×100 体長	無肢体 節数	背甲におおわれな い体節数
			右	左			
II Jul-7.'68	A { ♂	80	20~29 (26)	22~34 (27)	54.6	7~9 (8)	17~26 (23)
		82	25~33 (27)	24~32 (27)	63.3	4~6 (5)	17~20 (19)
	B ♀	3	21~23 (22)	21~25 (23)	52.9	(6)	22~23 (22)
III Jul-29.'67	A { ♂	308	15~33 (24)	15~32 (24)	55.1	7~8 (8)	17~27 (22)
		126	14~33 (24)	14~36 (23)	59.4	4~6 (5)	14~24 (20)
	B ♀	25	—	—	53.4	—	—
IV Jul-11.'68	A { ♂	214	23~28 (26)	24~27 (26)	51.7	7~8 (8)	20~25 (23)
		20	23~29 (26)	24~30 (26)	60.1	5~6 (5)	15~22 (19)
	B ♀	3	20~26 (23)	22~28 (24)	49.5	6~7 (6)	22~23 (22)
V Jul-9.'68	B ♀	643	21~27 (24)	21~29 (24)	49.0	6~7 (7)	22~26 (24)
VI Jul-10.'68	B ♀	27	19~23 (21)	19~21 (20)	55.8	6~7 (6)	20~23 (22)
VII Jul-8.'68	B ♀	231	18~24 (22)	18~23 (21)	58.1	6~7 (6)	21~22 (21)

- A. 雌雄が出現する種族  
 I. 高松市木太町集団  
 II. 高松市香西東町集団  
 III. 高松市一宮町作島集団  
 IV. 高松市檀紙町桜又集団

- B. 雌だけしかない種族  
 V. 高松市檀紙町集団  
 VI. 木田郡前田東町集団  
 VII. 綾歌郡陶集団

く三角形になることである。

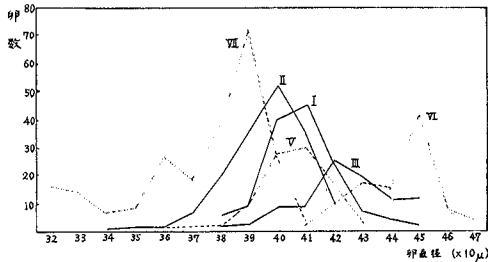
形態計測について、固定処理で伸縮度の正確さをきし難いのは背甲におおわれな体節数と体長であるが、他は処理後も信頼性は高い。雌雄が出現する種族では集団によって背甲後縁の歯棘数に平均値で24~28と変異はあるが、雌だけしかない種族の平均値21~24に比較すると、概して前者の種族の歯棘数が多いことがわかる。これは両種族混生の集団においても明確な差異がみられた。また、無肢体節数においても雌

だけしかない種族では6~7節、雌雄が出現する種族の雄では8節、雌では5節と差異がみられた(第1表)。

(2) 各集団の卵直径

前記の固定保存中の各雌個体の卵のうから卵を摘出し各集団(第1表と一致する)の卵直径をマイクロメーターで測定した(第2図)。卵直径は保護膜を含めて320~470μの変異があり、各集団によってかなりな変異があるが、種族による相違は有意ではなかった。ま

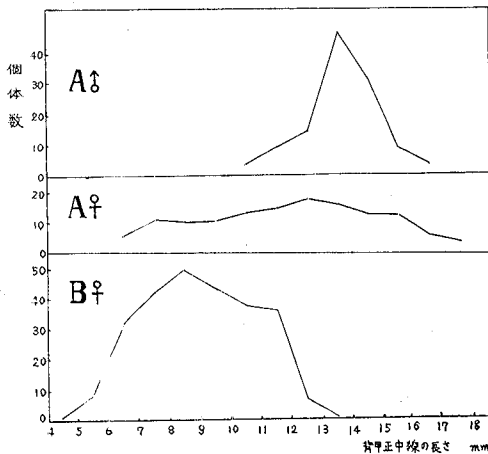
た、同一集団内でも体長の大小と卵の大きさには何ら相関関係はみられなかった。



第2図 各集団における卵直径と卵数の変異曲線

(3) 両種族の発育度

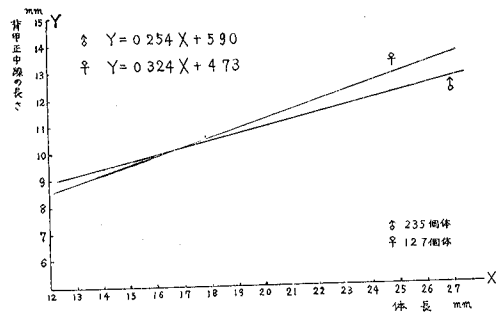
両種族が混生しているI集団(高松市木太町)の雌雄が出現する種族(雄119個体, 雌133個体)と雌だけしかいない種族(277)の各個体について、背甲正中線の長さ(背甲正中線長)と個体数の関係を調査した。孵化後15日目に採集したものであるが、両種族が混生した場合、背甲正中線の長さが背甲の発育度と関係があると考えられる。雌だけしかいない種族の発育は雌雄が出現する種族にくらべ概して遅れており小形のものが多くなっている。特に雌雄が出現する種族の雄の発育は極めて顕著であるが、雌ではかなり発育度に巾があり変異に富むと考えられる。



第3図 I 集団における2種族の背甲正中線の長さ(背甲正中線長)と個体数

A ♂・♀ ; 雌雄が出現する種族の雄と雌  
 B ♀ ; 雌だけしかいない種族

つぎに、両種族の体長と背甲正中線の長さとの発育相関度について、III集団(高松市一宮町作島)の雌雄が出現する種族(雄235個体, 雌127個体)で、X軸に体長(mm)、Y軸に背甲正中線の長さ(mm)をとって函数式を求めた(第4図)。

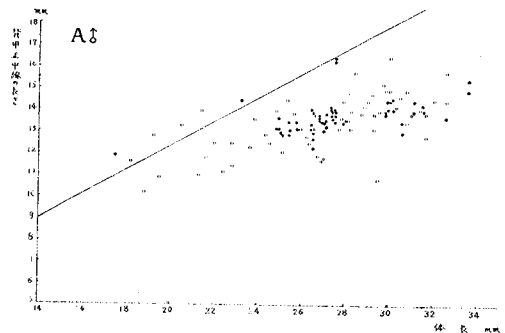


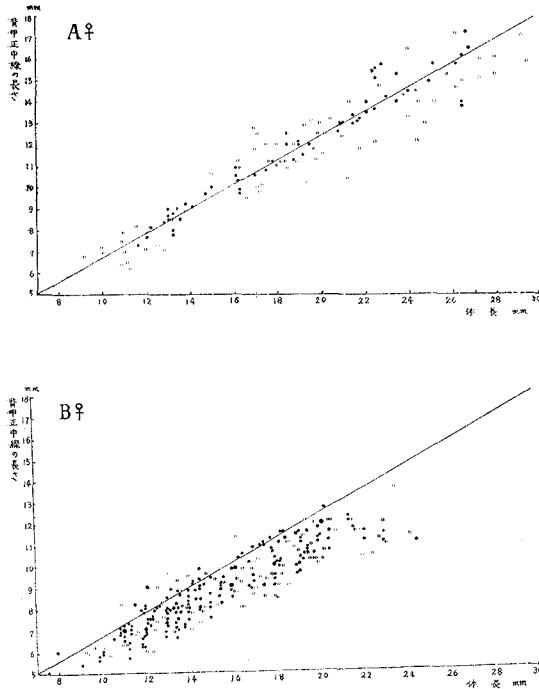
第4図 III 集団における雌雄が出現する種族の体長—背甲正中線の長さとの相関

雌より雄の方が勾配がやや小さくなっており、同一背甲正中線長でも体長が17mm以上になると雄の方が雌よりも体長が大きいことを示す。これは雄が雌にくらべて発育初期には背甲正中線の長さがよく発育するが、後期には体長にくらべて発育が遅れることを示す。

さらに、これらの関係を別な集団であるI集団(高松市木太町)の両種族が同一水田内に混生しているところで、雌雄が出現する種族(雄121個体, 雌125個体)と雌だけしかいない種族(260個体)についてX軸に体長(mm)、Y軸に背甲正中線長(mm)をとりその相関分布図として示した(第5図)。図中の実線は比較のためにひいたものである。

同一水田内で孵化した個体でも種族内で個体変異はみられるが、二つの種族の雌の発育度を比較した場合





第5図 I 集団における2種族の体長と背甲正中線の長さとの相関分布

- A ♂・♀；雌雄が出現する種族の雄と雌(♂121個体, ♀125個体)  
 B ♀；雌だけしかいない種族(♀260個体)

かなり明瞭な差がみられ、雄は小形のものが少ないが、雌だけしかいない種族では小形のものが多く、生長段階において種族間での競争などがあるのではないかと推察できる。今後、この問題についても追求してみたいと考える。

## 考 察

わが国のカブトエビの分布と形態学的研究は、秋田(1966, 1971)によって主として本州について、祝原(1968, 1969, 1971)により福岡県および大分県の一部については報告がある。雌雄が出現する種族の分布は鳥取、高松、田川、中津と西日本が中心になっているが、沼津は極めて特異な地域と考えられる。この種族はすべて海岸に近い所、あるいは地質学的にみて以前に海と関連のある地域に分布している事実である。この事を香川県について地質学的に考察すると、瀬戸内

地方が鮮新世の時代に大瀬戸内湖であった時期、すでにカブトエビは広く分布していたと推定される。これは現在の分布が三豊層群とほぼ一致していることから考えられるが、洪積世になって瀬戸内平野ができやがて温度上昇で海面が高くなりはじめると共に氷河期をくりかえした。海岸に接する地域はあまり温度変化をうけなくて雌雄が出現する種族は交尾によって子孫を残したが、他の地域では低温により交尾がうまくゆかず、1種の適応現象として雌雄同体型の現在の雌だけしかいない種族へと種分化をしたのではないか。核学的には秋田(1971)により両種族とも染色体数は $2n=12$ で同数であるが、遺伝子組成上の変異が原因で雌だけで子孫を残す型になったという推察も可能である。

現在わが国のカブトエビ北限地と南限地はそれぞれ酒田(山形県)、中津(大分県)となっているがまだ未知の地方から報告される可能性があり分布域も広がるであろう。

形態学的には、高松市周辺に分布する雌雄の出現する種族は祝原(1968)の報告した豊前産、中津産に類似し、さらに鳥取産ともつながりがあるが沼津産とは大差がある。香川県の雌だけしかいない種族では、徳島産、鈴鹿産、飯塚産などと共通点がみられるが、松本産とは背甲後縁の歯棘数においても大きな差異がある。著者は香川県で両種族が同一水田内で混生している地域を報告したが、祝原(1971)の大分県中津市の雌雄について形態学的に性差が大きいのはおそらく混生集団の平均値として報告しているのではないかと考えられる。

特に雌だけしかいない種族など、区画化された水田という生息環境で処女生殖あるいは自家受精で子孫を残す場合は、他の集団とは隔離されやすく形態学的には集団によって変異が大きくなるであろうが、雌雄が出現する種族でも生殖期間が限られ他の集団と交配する機会も少なくなると集団によって形態学的な変異が生じると考えられる。いずれにせよ、両種族の種分化を扱う場合には各方面からの研究をまたねば論議はできない。

## 要 約

香川県産のカブトエビ *Triops longicaudatus* (LECONTE) について、その地理的分布と形態学的な調

査結果を報告した、

1. 香川県には、雌雄が出現する種族と雌だけしかいない種族が地理的に分布域を異にし、両種族が分布する接点には同一水田内に両者が混生している。

2. 雌雄が出現する種族では、背甲形後部の形態で背甲正中線へのきれこみが雌雄とも丸形であり、雌だけしかいない種族では、そのきれこみが鋭く三角形となり種族の分類学上の特徴となる。さらに、外部形態において背甲後縁の歯棘数、無肢体節数、背甲におおわれない体節数についても両種族で有意な差がみられる。

3. 卵直径は両種族で明確な相違はみられず集団によって変異(320 $\mu$ ~470 $\mu$ )がある。

4. 同一水田内に両種族が混生している場合、雌だけしかいない種族は、雌雄が出現する種族にくらべて発育が悪く小形化する。雌雄が出現する種族の雌は雌にくらべて発育段階の後期になると背甲正中線長に対して体長の伸びが顕著になる。

#### 謝 辞

本研究にあたり懇篤な御教示を賜った京都大学名誉教授上野益三博士、香川大学中條道夫教授、同じく須永哲雄教授、長野県理科教育センター秋田正人先生に心から感謝の意を表す。

また、材料の提供された福岡県立嘉穂高校祝原道衛先生、採集に協力された香川大学学生谷本忠雄氏に厚

くお礼を申しあげる。

なお、本研究の一部は財団法人大西教育振興財団の研究助成金によった。ここに記して感謝の意を表す。

#### 文 献

- UENO, M. (1925) *Apus from eastern Asia Zool. Mag. Tokyo* vol. XXXVII : 423-435.
- 秋田正人 (1966) 本邦産カブトエビ *Triops longicudatus* (LECONTE) の生活史 I. 動物学雑誌 75:178~182.
- (1967) カブトエビの研究 東書高校通信 No. 51:6-
- (1971) カブトエビの生殖について 動物学雑誌 80:242-250.
- 祝原道衛 (1967) カブトエビの調査 筑豊生物研究会会誌 12:7-9.
- (1968) 福岡産カブトエビの調査 生物福岡 No. 8:10-14.
- (1971) 福岡産カブトエビの調査(Ⅲ) 生物福岡 No. 11:54-56.
- 谷本智昭 (1968) 高松産カブトエビの性比と形態 遺伝vol. 22. No. 6:69-71.
- 久米又三・団 勝磨 無脊椎動物発生学 培風館  
北隆館編 新日本動物図鑑 北隆館