

福島県と神奈川県のコオイムシとオオコオイムシの外部形態

角田 亘*

External morphology of the giant water bugs, *Diplonychus japonicus* VUILLEFROY and *D. major* ESAKI (Hemiptera: Belostomatidae), in Fukushima and Kanagawa Prefecture

TSUNODA Wataru*

キーワード: コオイムシ, オオコオイムシ, 外部形態, 口吻

Key words: *Diplonychus japonicus*, *Diplonychus major*, external morphology, proboscis

コオイムシとオオコオイムシは外部形態が非常によく似ており、野外生息地では各々すみわけを行っているのが一般的であるが、地域的に混生することも知られている。これまで2種は大きさ(全体的体型)や体色などで区別されていたが、雄交尾器の形状を除いてその相違は判然としていなかった。ここでは従来の方法および一部雄の交尾器を確認することで区別した2種の体長や口吻長などを測定した。その結果、オオコオイムシの中にコオイムシより体長の小さい小型個体が存在した。さらに、オオコオイムシよりコオイムシの方が口吻が相対的に長いことが明らかになった。野外で2種は様々な水生生物を餌としているが、オオコオイムシがトンボ幼虫や両生類幼生を主な捕食対象としているのに対して、コオイムシはモノアラガイなどのふたのない淡水生巻貝類を特に捕食している。このことから、口吻の長さの相違は対象の異なる生物を捕食する上で、それらに適した形態であると考えられる。

Diplonychus japonicus and *D. major* are two morphologically closely related species. It is difficult to distinguish them from each other simply by size and body color. Therefore, I carefully compared these two species with regard to external morphology in the hope of identifying sufficient morphological differences to separate the two. Generally *D. major* is bigger than *D. japonicus*, but some individuals of *D. major* are smaller than the bigger ones of *D. japonicus*. A further difference concerns proboscis length, which in *D. japonicus* is longer than in *D. major*. In the field, *D. major* feeds on dragonfly nymphs and larval amphibia, while *D. japonicus* feeds mainly on snails such as Physidae. Therefore, the different proboscis lengths appear to represent morphological adaptations to their different feeding habits.

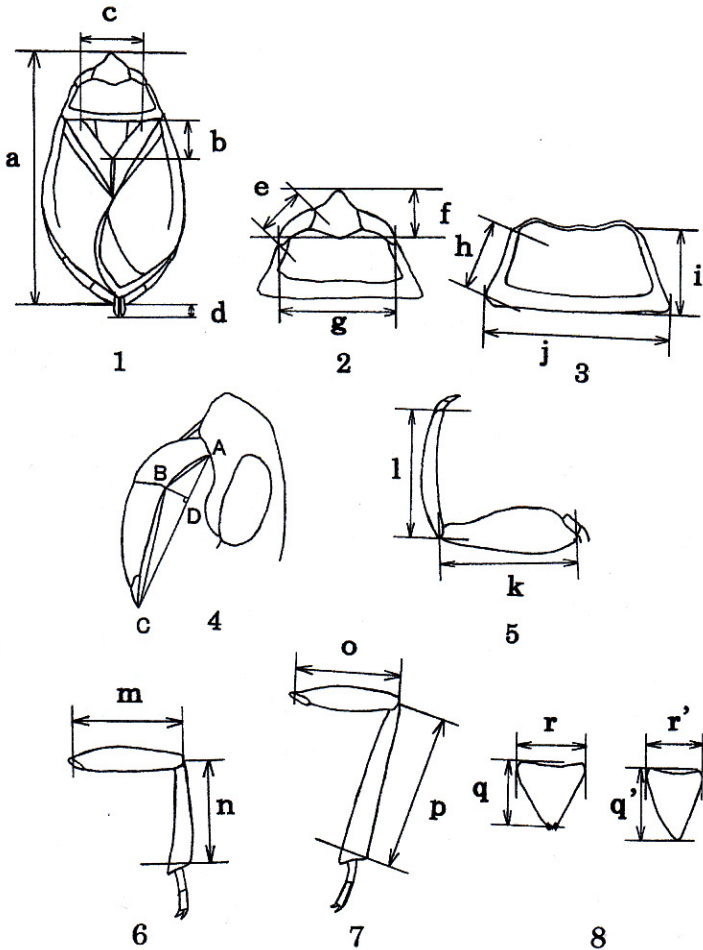
はじめに

コオイムシとオオコオイムシは雌が雄の背中に卵を産み付け、孵化するまで雄が卵の世話をするという習性を持っている。この2種は生態だけでなく形態も非常によく似ているため、荻部・高桑(1994)は過去に発表された記録の中で両種が混同されていた例があったことを報告している。

一般に、コオイムシが平野部、オオコオイムシが山間部に生息する傾向があり分布域は互いに異なる(市川, 1985)。岡田(1991)はこの原因が水温への適応性の違いによるも

ので、コオイムシが高水温、オオコオイムシが低水温に適応していると指摘している。しかし、両種が混生するような生息地も知られており(岡田, 1991)、採集地から種を判断することはできない。

これまで、市川(1993)は成虫の区別点をコオイムシが体長17~20 mmで体色が薄い褐色であるのに対して、オオコオイムシは体長23~26 mmで体色が褐色や暗褐色であり、ほぼこの二点で区別できると指摘している。荻部・高桑(1994)は2種について交尾器を含めた外部形態の差異について報告した。交尾器を確認すれば両種を区別できるが、交尾器は亜



第1図 各部測定部位.

1. 全体図, a:体長 b:小盾板:縦 c:小盾板:横, d:呼吸管, 2. 頭部, e:複眼, f:頭部:縦, g:頭部:横, 3. 前胸背, h:側縁, i:前胸背:縦, j:前胸背:横, 4. 口吻(側面図), 5. 前脚, k:腿節, l:脛節, 6. 中脚, m:腿節, n:脛節, 7. 後脚, o:腿節 p:脛節, 8. 亜生殖板(左:雌, 右:雄), q・q':縦, r・r':横,

生殖板の内側にあるため外部から確認することはできない。さらに2種にどの程度形態に差があるのか判然としていなかった。

筆者は、従来の方法および一部雄の交尾器を確認することで2種を区別した。そして複数個体の外部形態の各部を測定し比較するとともに、交尾器を確認せず標本の外部形態からのみ区別できる両種の特徴をより明らかにし、生態をふまえて両種の外部形態の相違を考察した。本研究では福島県と神奈川県で採集個体を用いたが、今後さらに他の都道府県との個体の相対的な比較検証が必要である。

材料と方法

各部測定方法

筆者が採集・保管している乾燥標本を用い2種の体長、前胸背板など(第1図)をニコン万能投影機(V-12)により50倍に拡大して計測した。コオイムシおよびオオコオイムシは神奈川県横須賀市、福島県只見町、南郷村、猪苗代町で採集した個体で、苜部・高桑(1994)に従い同定を行った。なお、呼吸管は腹部内に収まっているものを展脚する際に、限界まで引き出しておき、その突出部を測定した。口吻長の測定部位は第1図4に示した。口吻元をA、先端をC、その直線ACに口吻第1節末端Bからおろした垂線の交点をDとし、AC(AD+DC)、BDを測定した。

捕食行動の観察

室内で水槽飼育を行っている2種にそれぞれ餌としてモノアラガイ、インドヒラマキガイ、トンボ幼虫(シオカラトンボ)を与え、捕食行動を観察した。野外観察はコオイムシは横須賀市観音崎で2001年5~10月、オオコオイムシは福島県耶麻郡猪苗代町で2001年7、9月に行った。

結果

横須賀市で採集した個体はすべてコオイムシで、福島県で採集した個体は大半がオオコオイムシであった。福島県猪苗代町からは若干コオイムシが得られたが、ほとんどはオオコオイムシであった。なお、横須賀市のコオイムシを採集した場所では、年間を通して多数のモノアラガイ類が見られた。モノアラガイを捕食しているコオイムシの幼虫・成虫も見られた。

一方、福島県のオオコオイムシを採集した場所では、モノアラガイ類がほとんどいない、または全く見られないことがあった(猪苗代町の場合は、タニシは多数生息していたもののモノアラガイ類はほとんど見られず、オオコオイムシが圧倒的に優占していた)。

2種それぞれ雌雄別に各部位を測定したものを第1~4表に示した。

亜生殖板・呼吸管の比較

コオイムシの亜生殖板の横の長さは雌雄の差がほとんど見られなかったが、縦の長さは雄が平均2.58 mm(N=10, s=0.11)、雌は平均2.19 mm(N=11, s=0.06)であった(第2表, 第3図)。オオコオイムシにおいても亜生殖板の横の長さは雌雄の差がほとんど見られなかったが、縦の長さは雄が平均3.31 mm(N=27, s=0.14)、雌は平均2.71 mm(N=25, s=0.12)であった(第4表, 第3図)。

コオイムシの呼吸管の長さは、雄が平均2.06 mm(N=10, s=0.16)、雌は平均1.53 mm(N=10, s=0.14)であった。オオコオイムシの呼吸管の長さは、雄が平均2.59 mm(N=27, s=0.20)、雌は平均2.22 mm(N=25, s=0.18)であり、コオイムシ・オオコオイムシともに雌より雄のほうが長かった(第1, 3表, 第2図)。

呼吸管および亜生殖板の縦の長さを除き、2種ともに雌雄の形態差はほとんど見られなかった。

第1表 コオイムシの雌雄別の体長、小盾板、呼吸管、複眼、頭部、側縁、前胸背、各部測定値(mm) 雄
: N=10, 雌: N=10. ただし呼吸管は雌N=9

性別	体長	小盾板(縦)	小盾板(横)	呼吸管	複眼	頭部(縦)	頭部(横)	頭部(縦/横)	側縁	前胸背(縦)	前胸背(横)	前胸背(縦/横)
♂	20.41	3.85	4.79	2.06	2.05	2.82	5.08	0.56	2.99	3.12	7.48	0.42
♀	0.72	0.21	0.15	0.16	0.09	0.10	0.18	0.02	0.14	0.16	0.31	0.01
♂	21.62	4.23	5.00	2.33	2.18	3.04	5.36	0.58	3.24	3.41	7.96	0.43
♀	19.42	3.59	4.56	1.87	1.92	2.63	4.86	0.53	2.80	2.90	7.04	0.41
平均	20.58	3.60	4.48	1.53	2.05	2.84	5.10	0.56	2.80	3.13	7.54	0.42
標準偏差	0.60	0.21	0.22	0.14	0.07	0.12	0.26	0.03	0.14	0.09	0.28	0.01
♂	21.78	4.37	5.15	1.88	2.19	3.00	5.33	0.63	3.29	3.34	8.01	0.43
♀	19.67	3.65	4.53	1.42	1.97	2.73	4.40	0.51	2.85	3.00	7.02	0.40
全体平均	20.50	3.89	4.84	-	2.05	2.83	5.09	0.56	3.02	3.13	7.51	0.42
標準偏差	0.65	0.21	0.19	-	0.07	0.11	0.22	0.02	0.14	0.13	0.29	0.41

第2表 コオイムシの口吻、前中後脚脛節・腿節、亜生殖板、各部測定値(mm)
雄: N=10, 雌: N=10.

性別	口吻AC	AD	DC	BD	前脚脛節	前脚脛節	中脚脛節	中脚脛節	後脚脛節	後脚脛節	後脚脛節	亜生殖板(縦)	亜生殖板(横)
♂	2.72	0.91	1.81	0.42	4.87	3.49	5.31	4.52	6.27	6.70	2.58	1.95	
♀	0.19	0.10	0.17	0.08	0.17	0.15	0.17	0.18	0.28	0.25	0.11	0.08	
♂	2.97	1.07	2.16	0.53	5.06	3.65	5.54	4.81	6.67	7.05	2.68	2.08	
♀	2.41	0.81	1.51	0.31	4.62	3.27	5.40	4.29	5.91	6.30	2.31	1.86	
平均	2.77	0.93	1.83	0.44	4.89	3.52	4.80	4.08	5.64	6.10	2.19	1.84	
標準偏差	0.19	0.08	0.16	0.08	0.09	0.09	0.20	0.14	0.25	0.25	0.06	0.05	
♂	3.03	1.05	2.11	0.59	5.12	3.70	5.59	4.66	6.62	7.05	2.26	2.07	
♀	2.47	0.81	1.59	0.34	4.70	3.37	4.92	4.23	5.80	6.40	2.08	1.84	
全体平均	2.74	0.92	1.82	0.43	4.88	3.51	5.27	4.49	6.20	6.68	-	-	
標準偏差	0.18	0.09	0.16	0.08	0.15	0.12	0.19	0.16	0.26	0.24	-	-	

第3表 オオコオイムシの雌雄別の体長、小盾板、呼吸管、複眼、頭部、側縁、前胸背、各部測定値(mm)
雄：N=27, 雌：N=25.

性別	体長	小盾板(縦)	小盾板(横)	呼吸管	複眼	頭部(縦)	頭部(横)	頭部	縦/横	側縁	前胸背(縦)	前胸背(横)	前胸背	縦/横
平均	23.77	4.54	5.53	2.59	2.31	3.15	5.87	0.54	0.54	3.61	3.60	8.86	0.41	
標準偏差	0.99	0.26	0.32	0.20	0.09	0.17	0.25	0.02	0.02	0.19	0.16	0.48	0.01	
最大値	25.27	4.96	6.04	2.95	2.61	3.55	6.35	0.56	0.56	3.90	3.85	9.67	0.43	
最小値	21.89	4.07	4.87	2.24	2.16	2.72	5.35	0.49	0.49	3.10	3.29	8.04	0.39	
平均	23.74	4.47	5.63	2.22	2.32	3.21	5.80	0.55	0.55	3.62	3.58	8.75	0.41	
標準偏差	1.06	0.24	0.32	0.18	0.08	0.14	0.24	0.02	0.02	0.19	0.19	0.44	0.01	
最大値	25.61	4.83	6.12	2.65	2.56	3.46	6.30	0.61	0.61	3.95	3.95	9.50	0.42	
最小値	21.44	3.97	5.06	1.82	2.16	2.92	5.31	0.55	0.55	3.23	3.13	7.79	0.40	
全体平均	23.76	4.51	5.58	-	2.32	3.18	5.83	0.55	0.55	3.61	3.59	8.81	0.41	
標準偏差	1.02	0.25	0.32	-	0.09	0.16	0.25	0.02	0.02	0.19	0.18	0.46	0.01	

第4表 オオコオイムシの口吻、前中後脚脛節・腿節、亜生殖板、各部測定値(mm) 雄：N=27, 雌：N=25.

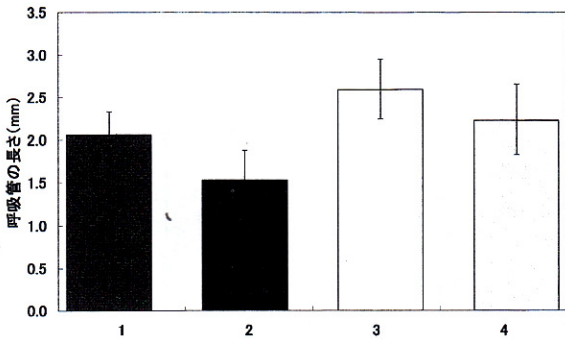
性別	口吻AC	AD	DC	BD	前脚脛節	前脚脛節	中脚脛節	中脚脛節	後脚脛節	後脚脛節	後脚脛節	亜生殖板(縦)	亜生殖板(横)
平均	2.49	0.76	2.16	0.33	5.44	3.82	6.08	5.01	7.33	8.07	3.31	2.56	
標準偏差	0.14	0.06	0.18	0.07	0.25	0.21	0.30	0.26	0.42	0.40	0.14	0.14	
最大値	2.68	0.88	2.47	0.45	5.86	4.15	6.60	5.53	7.99	8.92	3.62	2.82	
最小値	2.22	0.64	1.84	0.20	4.88	3.41	5.57	4.53	6.70	7.42	3.00	2.21	
平均	2.41	0.71	1.69	0.35	5.40	3.82	5.89	4.94	7.17	8.02	2.71	2.50	
標準偏差	0.17	0.12	0.09	0.07	0.22	0.17	0.28	0.26	0.49	0.39	0.12	0.16	
最大値	2.68	0.89	1.83	0.49	5.87	4.20	6.43	5.67	7.92	8.85	2.92	2.73	
最小値	2.06	0.46	1.51	0.22	4.88	3.45	5.32	4.44	5.64	7.19	2.50	2.13	
全体平均	2.45	0.73	1.94	0.34	5.42	3.82	5.99	4.97	7.25	8.05	-	-	
標準偏差	0.16	0.10	0.28	0.07	0.23	0.19	0.30	0.26	0.45	0.39	-	-	

体長・前胸背の比較

コオイムシ総数21個体(雌11個体)の各部測定値を第1, 2表に示した。平均体長は20.50 (s=0.65)であり, 最大体長21.78 mm, 最小体長は19.42 mm とオオコオイムシほどの

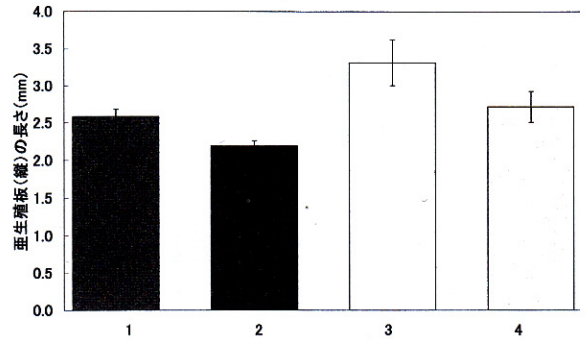
差は見られなかった。

オオコオイムシ総数52個体(雌26個体)の各部測定値を第3, 4表に示した。平均体長は23.76 mm (s=1.02)であり, 最大体長(25.61 mm) と最小体長(21.44 mm) の差が



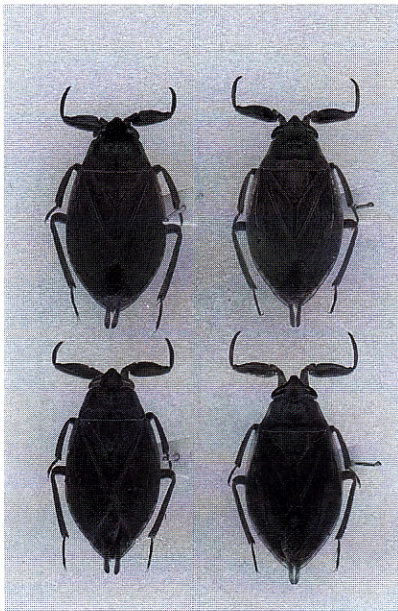
第2図 コオイムシとオオコオイムシの雌雄における呼吸管の長さ。縦線は標準誤差。

1. コオイムシ雄 (N=10), 2. コオイムシ雌 (N=10), 3. オオコオイムシ雄 (N=27), 4. オオコオイムシ雌 (N=25).



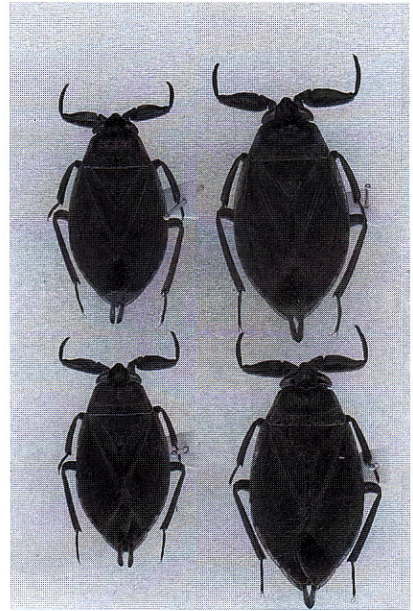
第3図 コオイムシとオオコオイムシの雌雄における亜生殖板(縦)の長さ。縦線は標準誤差。

1. コオイムシ雄 (N=10), 2. コオイムシ雌 (N=11), 3. オオコオイムシ雄 (N=27), 4. オオコオイムシ雌 (N=25).



— 10mm

第4図 コオイムシの大型個体(右)とオオコオイムシの小型個体(左), 上段: 雄, 下段: 雌



— 10mm

第5図 オオコオイムシの大型個体(右)と小型個体(左), 上段: 雄, 下段: 雌。

4.15mmもあった。

2種の体長を測定し、オオコオイムシの最小個体とコオイムシの最大個体を比較すると、コオイムシの方が大きかった(第4図)。オオコオイムシの中にコオイムシよりも小型個体が存在した。

コオイムシの前胸背の縦の長さは平均3.13 mm (N=21, s=0.13), 横の長さは平均7.51 mm (s=0.29), 縦の長さの比率(縦/横)は0.42 (s=0.01)であった。一方オオコオイムシの前胸背の縦の長さは平均3.59 mm (N=52, s=0.18), 横の長さは平均8.81 mm (s=0.46), 縦横の比率(縦/横)は0.41 (s=0.01)であった。縦横の比率は2種でほとんど差異がなかった。

2種の前胸背板(横の長さ)と体長の関係を第6図, 前胸背板の縦の長さと横の長さの相対関係を第7図に示した。

頭部・複眼の比較

コオイムシの頭部の縦の長さは平均2.83 mm (N=21, s=0.11), 横の長さは平均5.09 mm (s=0.22), 縦横の比率(縦/横)は0.56 (s=0.02)であった。オオコオイムシの頭部の縦の長さは平均3.18 mm (N=52, s=0.18), 横の長さは平均5.83 mm (s=0.25), 縦横の比率(縦/横)は0.55 (s=0.02)であった。

複眼の長さはコオイムシが平均2.05 mm (N=21, s=0.07), オオコオイムシが平均2.32 mm (N=52, s=0.09)であった。

前中後脚腿節・脛節, 側縁の比較

2種の前中後脚それぞれの腿節・脛節の相対関係を第8図に示した。コオイムシの前脚腿節・脛節の長さはそれぞれ平均4.88 mm (s=0.15), 3.51 mm (s=0.12), 中脚腿節・脛節の長さはそれぞれ平均5.27 mm (s=0.19), 4.49 mm (s=0.16), 後脚腿節・脛節の長さはそれぞれ平均6.20 mm (s=0.26), 6.68 mm (s=0.24)であった。オオコオイムシの前脚腿節・脛節の長さはそれぞれ平均5.42 mm (s=0.23), 3.82 mm (s=0.19), 中脚腿節・脛節の

長さはそれぞれ平均5.99 mm (s=0.30), 4.97 mm (s=0.26), 後脚腿節・脛節の長さはそれぞれ平均7.25 mm (s=0.45), 8.05 mm (s=0.39)であった。平均値ではいずれもオオコオイムシがコオイムシを上回った。

口吻の比較

第9図は口吻の長さを比較したものである。口吻元から先端までの直線距離ACとその直線に口吻第1節末端からおろした垂線の長さBDともにオオコオイムシよりコオイムシが上回った。従って、コオイムシの方が口吻がより長いことがわかった。ACとBDの関係を第9図に示した。

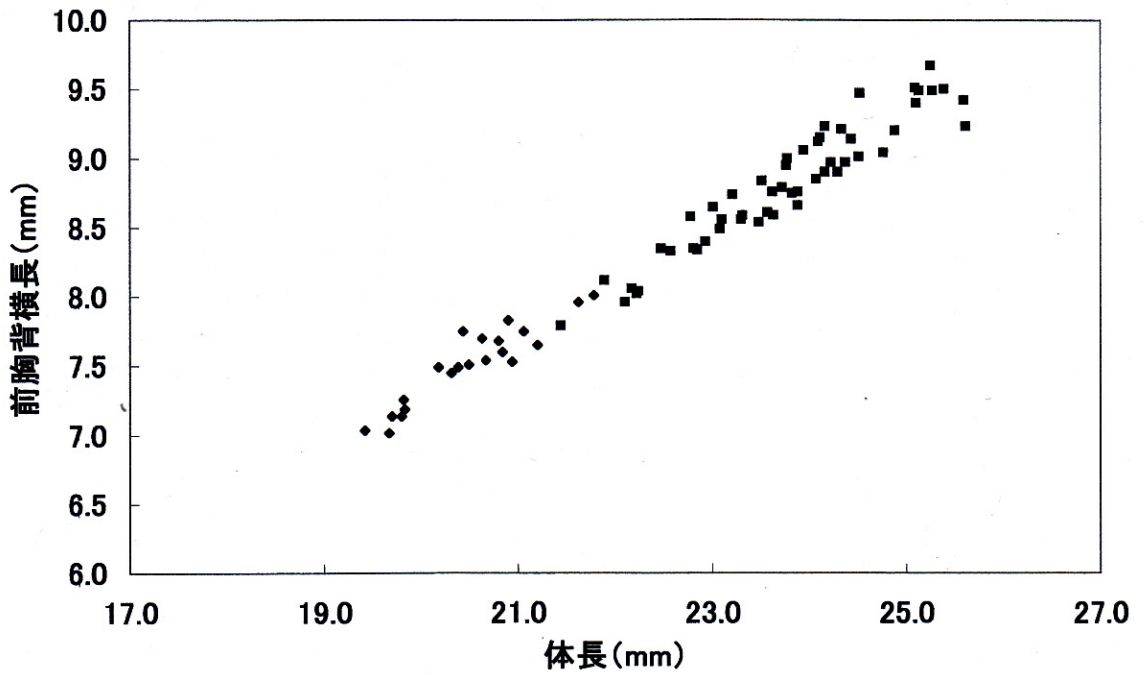
直線AD, BD, DCの平均値から直線AB, BCの長さを求めると、コオイムシがAB=1.02 mm, BC=1.87 mm, オオコオイムシがAB=0.81 mm, BC=1.97 mmであった。このことから、とくに口吻第1節においてコオイムシの方がオオコオイムシより長いことがわかった。

体色変異

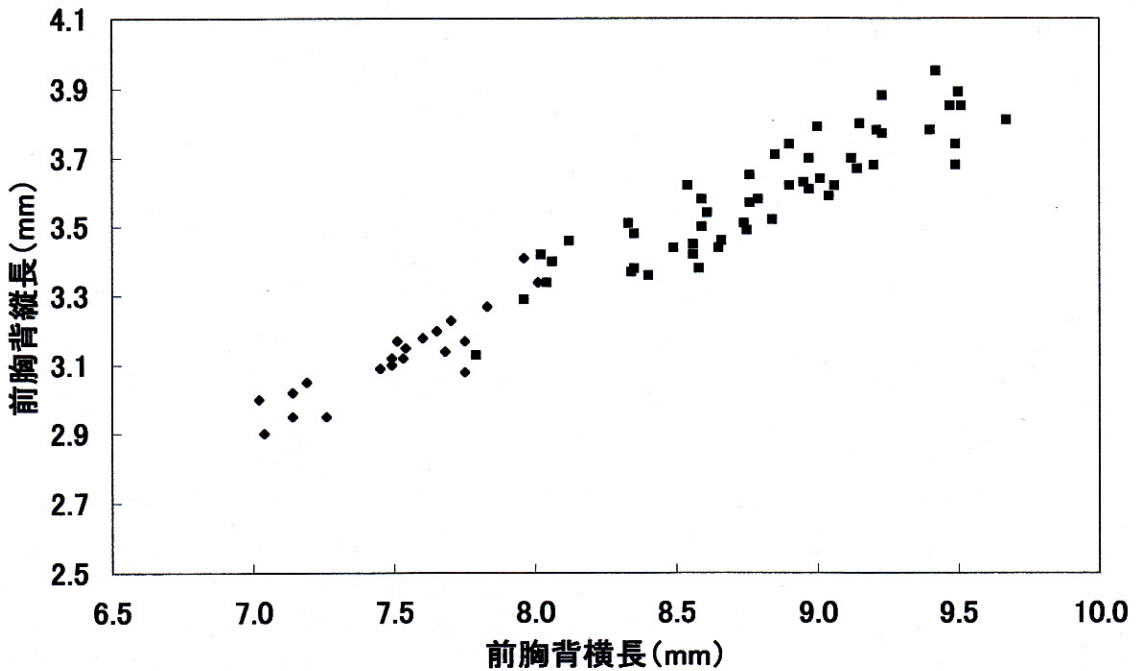
オオコオイムシを採集する中で、同じ場所から体色の異なる個体(一般的な濃い褐色の個体に対して黒色に近い個体)が得られた。それらは乾燥標本にするとほとんど差がなくなるが、生存時には識別できる。コオイムシにおいても、褐色とやや黒色の個体を神奈川県葉山町で観察した。

捕食行動

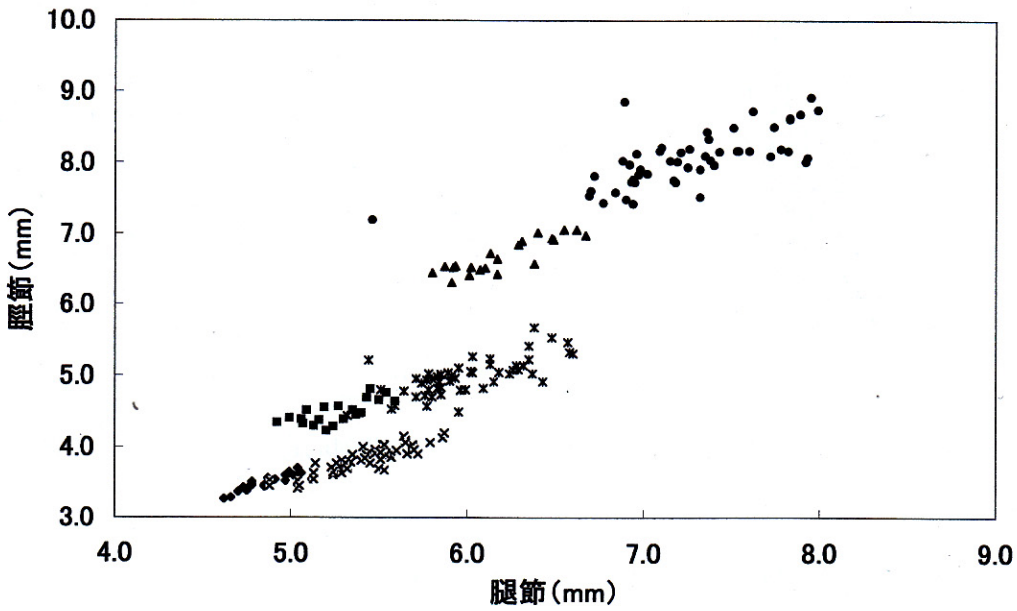
2種ともに前脚で獲物を捕獲し、すぐに口吻を突き立てる習性がある。獲物が激しく暴れるような場合は中・後脚も使って抱え込んだ。数分後には獲物が動かなくなり、何度も口吻の突き刺す場所を換えて吸汁するのが観察された。コオイムシはモノアラガイを捕えた場合、殻の上から口吻を突き刺すことはできなかった。前脚で捕獲されたモノアラガイはタニシのようなふたはないものの、殻の奥の方に体を窄めた。そこで前脚を器用に使って殻をくるくる回転させながら、殻口部を探



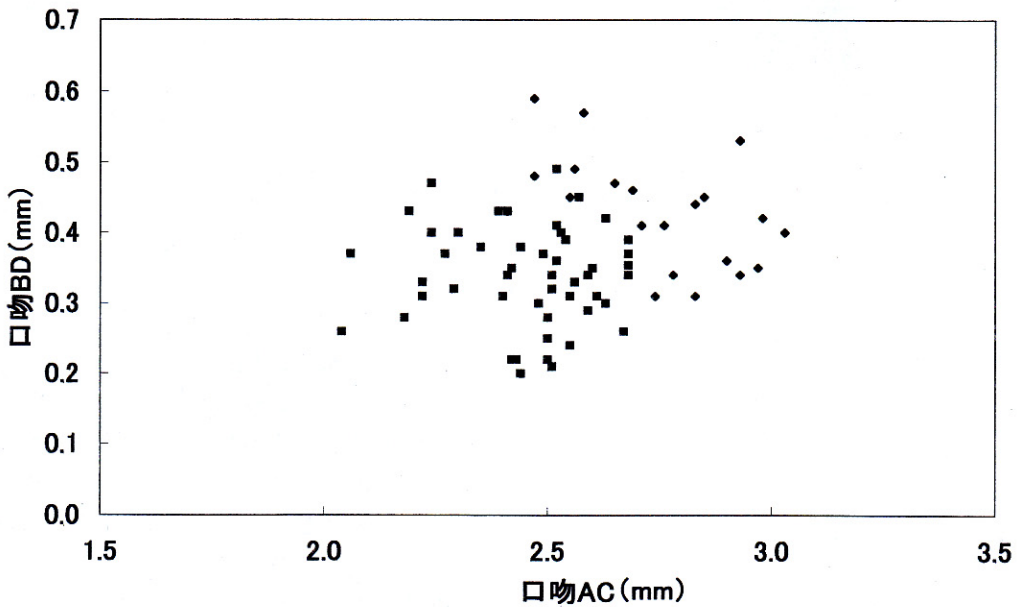
第6図 コオイムシ(◆)とオオコオイムシ(■)の前胸背板(横の長さ)と体長.



第7図 コオイムシ(◆)とオオコオイムシ(■)の前胸背板の縦と横の長さ.



第8図 コオイムシとオオコオイムシの前・中・後の腿節と脛節の長さ。コオイムシの前・中・後脚(◆・■・▲), オオコオイムシの前・中・後脚(x・*・●).



第9図 コオイムシ(◆)とオオコオイムシ(■)の口吻長。AC: 口吻元から先端までの直線距離, BD: ACに口吻第1節末端からおろした垂線の長さ。



第10図 コオイムシの口吻。



第11図 オオコオイムシの口吻。

し当て口吻を刺し吸汁した。モノアラガイ捕食中のコオイムシは頭部を殻口内まで入れ殻を被っているような格好であった。なお、コオイムシにインドヒラマキガイを与えたところ、捕獲するものの、口吻が届かない殻の奥の方に体を窄めてしまうため途中で放してしまった。

考 察

体長と口吻の長さの比較

体長を測定した結果、オオコオイムシの方が個体サイズの変異が大きく、コオイムシよ

り小さいオオコオイムシが存在した。体長が最大のオオコオイムシと比べると、その差は明瞭である(第5図)。

オオコオイムシに比べ、コオイムシの口吻が長く、特に口吻第一節に差異が見られた。これは両者の餌となる生物の選択性が関係していると考えられる。岡田(1993)は、野外でオオコオイムシがもっとも多く捕食していたのはトンボの幼虫であり、コオイムシの場合はモノアラガイなどの貝類で、特に幼虫時に餌全体の60%近くになることを報告している。

口吻の相対的長さと捕食行動への適応

捕食行動の観察から、コオイムシは口吻が短いと殻の奥に隠れた貝の軟体部に口吻が届かず吸汁できないことになる。しかし長い口吻を用いれば、その問題は解決できる。頭部の縦横の比率から2種の大きな違いは見出せなかったが、長谷川(1972)はコオイムシの頭部がオオコオイムシよりやや突出していることを指摘している。このことは口吻だけでなく頭部も貝の殻の奥に入れられるような構造をしていると推測される。

一方、オオコオイムシの場合、ヤゴなどの獲物を捕えたとき口吻を突き立てる位置は、コオイムシのように限定されず、前脚で捕獲したときの口吻に近い部分となり、口吻が短くても差し支えなく吸汁できる。しかし、飼育下ではオオコオイムシにモノアラガイを与えると捕食するのを確認している。

呼吸管の長さの相違

2種それぞれの雌雄について呼吸管の長さが雌より雄の方が長いことが明らかとなった。呼吸管は腹部の中に出し入れ可能な構造になっている。呼吸管の長さの違いは背中に卵塊を背負う習性に関係していると考えられる。孵化が近づくと、雄は水面下で体を水平に保ち卵塊が大気中に出るように定位する。卵は孵化当日までに長さが約2倍に成長する(市川, 1993)。そのため、卵の成長度合を知るため

の役割があると考えられる。

体色変異

2種の体色の違いについても従来の判別方法では説明できない場合がある。市川(1993)はコオイムシの体色は薄い褐色でオオコオイムシが褐色や暗褐色であると指摘している。角田(1998)は飼育下でオオコオイムシの体色が黒色型と褐色型の明らかに異なる個体を確認している(第12図)。コオイムシにもオオコオイムシほど顕著ではないが黒色型と褐色型の個体を野外で目撃していることから、単に体色からの区別では誤同定の可能性が高まる。同じ生息地で成長したにもかかわらず、このような体色変化が起こっているのは地理的多様性からみてたいへん興味深い。



第12図 オオコオイムシの黒色個体(右)と褐色個体。角田(1998)より。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、御教示下さった横須賀市自然・人文博物館の大場信義および調査・採集に協力して下さった只見町の角田睦、角田コト、猪苗代町を案内して頂いた星文雄、角田 仁、文献を提供して下さった玉川大学農学部生物資源学科 大庭伸也の各氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 長谷川仁 1972. コオイムシ(今月の虫).
 インセクトリウム, 9(6):130.
- 市川憲平 1985. オオコオイムシの観察から.
 インセクトリウム, 22(8):224-228.
- 市川憲平 1993. 雄が子守をする虫たち 2.
 オオコオイムシの生態(1). 海洋と生物,
 15:192-197.
- 苅部治紀・高桑正敏 1994. 神奈川県を主と
 したコオイムシ属2種について. 神奈川県
 自然誌資料, 15:11-14.
- 岡田浩明 1991. コオイムシ(*Diplonychus
 japonicus* VUILLEFROY)とオオコオ
 イムシ(*Diplonychus major* ESAKI)の
 生活史形質と種間競争. 岡山大学大学院農
 学研究科修士論文 105ページ
- 岡田浩明 1993. コオイムシとオオコオ
 イムシの生態と種間競争. インセクトリウム,
 30(11):368-375.
- 角田 亘 1998. オオコオイムシ(*Diplonychus
 major* ESAKI)の研究 交尾と産卵行動
 の実験的解析. 玉川大学農学部農学科卒業
 論文 42ページ

