

鹿兒島県に生息するウミシダ類と共生生物群集の記録

三浦知之

〒 889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1 宮崎大学農学部

■ はじめに

棘皮動物のウミシダ類は、Kogo (1998, 2002) 等の分類研究によって、日本近海から約 150 種が確認され、色彩の変化に富み、海中でも目立つため、水中写真の被写体としてダイバーにも人気がある。棘皮動物はナマコ、ウニ、ヒトデなど多様な形態を示すが、五放射の基本的体制に統一性がある。ウミシダ類では、体中央の半球状の冠に消化管があり、その上部に口と肛門が開く。冠から放射状に腕が生じ、多数の節に分かれる。腕の両側には羽枝が分岐し、羽枝上面の細い溝には、管足と繊毛がある。体の背面には根のような巻枝があり、海底の基盤に固着する。

棘皮動物には、共生する動物が多数知られており、ウミシダ類も例外ではなく、長い腕と分岐した羽枝により水中にできあがる数十 cm の空間には、多種多様な生物が生息し、独特な生物群集を形成する。共生生物に関する研究は多いが、そのほとんどは一部の分類群だけを扱っており (Eeckhaut & Jangoux, 1993; Meyer, 1985; Vanden-Spiegel et al., 1998; 林・本間, 2004; 寺塚・本尾, 2011 など)、すべてを論じた研究はきわめて少ない (Clark, 1931; Zmarzly, 1984)。

そこで、本研究では、ウミシダ類に共生するすべての動物とその季節の変化を調べるため、1 地点、すなわち鹿兒島湾袴越海岸において定期的な採集調査を複数月に渡って行い、さらに鹿兒島

県内の他の 4 地点においても 1 回の調査を実施し、鹿兒島県内に生息する代表的なウミシダ類とその共生生物について種組成および宿主による特異性などを解析した。

■ 材料と方法

ウミシダ類は、鹿兒島湾袴越・竜ヶ水・知林ヶ島と薩摩半島丸木浜および奄美大島瀬戸内町清水地崎水深 5-10 m に生息するニッポンウミシダ、オオウミシダ、コアシウミシダ、リュウキュウウミシダおよびハナウミシダの 5 種を調査対象とした。なお、ウミシダ類の同定にあたっては、Kogo (1998) に従った。鹿兒島湾内の桜島町袴腰地先の岩礁域では、1998 年 6 月から 11 月の期間、



図 1. 鹿兒島県内でのウミシダ類とその共生生物の調査地。

Miura, T. 2012. Note on the marine animals symbiotic with comatulid crinoids found in Kagoshima Prefecture, Japan. *Nature of Kagoshima* 38: 39-45.

Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, 1-1 Gakuen-Kibanadai-Nishi, Miyazaki 889-2192, Japan (e-mail: miurat@cc.miyazaki-u.ac.jp).

毎月1回の定期的調査を行い、ニッポンウミシダ40個体、オオウミシダ14個体、コアシウミシダ3個体を採集した。また、1999年の4月・5月・7月に鹿児島湾内の袴腰地先、同年8月に竜ヶ水地先、同年6月に知林ヶ島、同年8月に薩摩半島先端の丸木浜および同年8月に奄美大島瀬戸内町清水地先において生息するニッポンウミシダ20個体、オオウミシダ13個体、コアシウミシダ20個体、リュウキュウウミシダ5個体およびハナウミシダ5個体を採集して共生生物の比較を行った(図1)。

潜水採集では、ナイフでウミシダの巻枝を丁寧にはがし、欠損のないようにジッパー付ビニール袋に入れ、水中で密閉した。極端な水温変化を避けるために、実験室の近い袴腰地先では海水を入れたバケツに入れ、実験室に持ち帰った。同様に他の採集地からは、クーラーボックスと氷を用いて生体を輸送した。実験室に持ち帰ったウミシダは深めのバットにビニール袋の海水ごと移しかえ、バット中の海水に塩化マグネシウム溶液を加えて麻酔するか、バットごと氷で冷やして活性を下げることによってホストと共生生物を分離し

表1. 調査の対象となった鹿児島県産のウミシダ類とその共生生物のリスト。

分類群	種 (和名と学名)	
ウミシダ類 (宿主)	ニッポンウミシダ	<i>Oxycomanthus japonicus</i> (Müller, 1841)
	オオウミシダ	<i>Tropiometra afra macrodiscus</i> (Hara, 1895)
	コアシウミシダ	<i>Comanthus parvicirrus</i> (Müller, 1841)
	リュウキュウウミシダ	<i>Oxycomanthus bennetti</i> (Müller, 1841)
	ハナウミシダ	<i>Comaster nobilis</i> (Carpenter, 1888)
硬骨魚類	ウミシダウバウオ	<i>Discotrema crinophila</i> Briggs, 1976
クモヒトデ類	コマチクモヒトデ	<i>Ophiomaza cacaotica</i> Lyman 1871
	ナガトゲクモヒトデ	<i>Ophiotrix exigua</i> (Lyman 1874)
端脚類	ヨコエビ類の1種	Maxillipidae gen. sp.
	ワレカラ類の1種	Caprelliridae gen. sp.
等脚類	エビヤドリムシ科の1種	Bopyridae gen. sp.
エビ類	ウミシダヤドリエビ	<i>Periclimenes commensalis</i> Borradaile, 1915
	リュウキュウウミシダエビ	<i>Araiopontonia odontorhyncha</i> Fujino and Miyake, 1970
	ハクセンコマチテッポウエビ	<i>Ceratocarcinus trilobatus</i> (Sakai, 1938)
	テナガエビ類の1種	Palaemonidae gen. sp.
コシオリエビ類	コマチコシオリエビ	<i>Allogalathea elegans</i> (Adams & White, 1848)
カニ類	コマチガニ	<i>Harrovia japonica</i> Balss, 1921
	ミツハコマチガニ	<i>Ceratocarcinus trilobatus</i> (Sakai, 1938)
	トラノオガニダマシ	<i>Pilumnus trispinosus</i> (Sakai, 1965)
	サンゴガニ	<i>Trapezia cymodoce</i> (Herbst, 1801)
	ツノスイクチュムシ	<i>Myzostoma ambiguuum</i> von Graff, 1887
スイクチュムシ類	アズキスイクチュムシ	<i>Myzostoma bocki</i> Jägersten, 1937
	マトスイクチュムシ	<i>Myzostoma polycyclus</i> Atkins 1927
	イイジマスイクチュムシ	<i>Mizostoma ijimae</i> Hara & Okada, 1921
	内部寄生性スイクチュムシ類	<i>Mesomyzostoma katoi</i> Okada, 1933
ウロコムシ類	ウミユリウロコムシ	<i>Paradyte crinoidicola</i> (Potts, 1910)
巻き貝類	ヒメヨウラク	<i>Ergalatax contractus</i> (Reeve, 1846)

た. それぞれ必要に応じて計測を行うとともに, できるだけ生体の写真を撮った上で, 10% 海水フォルマリンで固定した後, 70% アルコールで保存した. なお, 14 年間保存された標本を再検討したが, ウミシダ類の標本は残されておらず, また, 一部の生物は標本の保存状態が悪く, 未同定(グループ名までの同定)のまま, リストした.

■ 結果と考察

出現生物

ウミシダ類と共生する生物としては, 魚類: ウミシダウバウオ, クモヒトデ類: コマチクモヒトデ; ナガトゲクモヒトデ, 端脚類: Maxillipidae 科の 1 種; フレカラ科の 1 種, 等脚類: エビヤドリムシ科の 1 種, エビ類: ウミシダヤドリエビ; リュウキュウウミシダエビ; ハクセンコマチテッポウエビ; テナガエビ科の 1 種, コシオリエビ類:

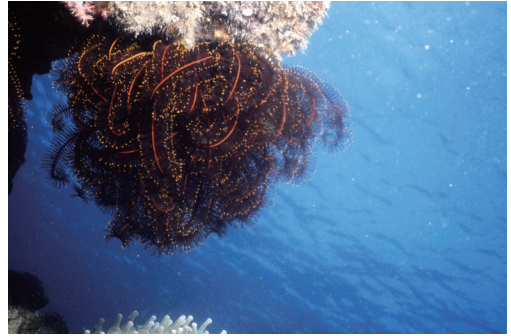
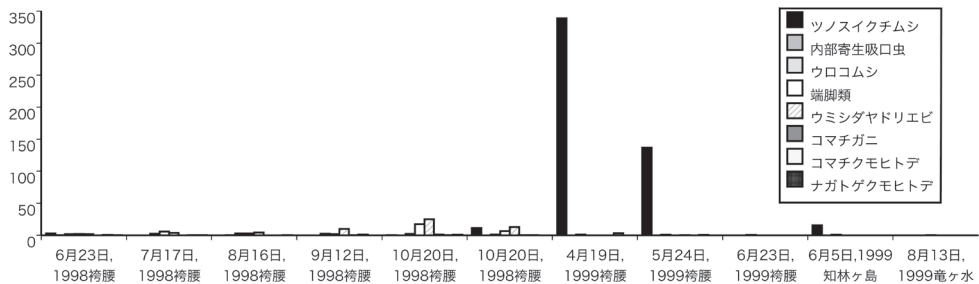


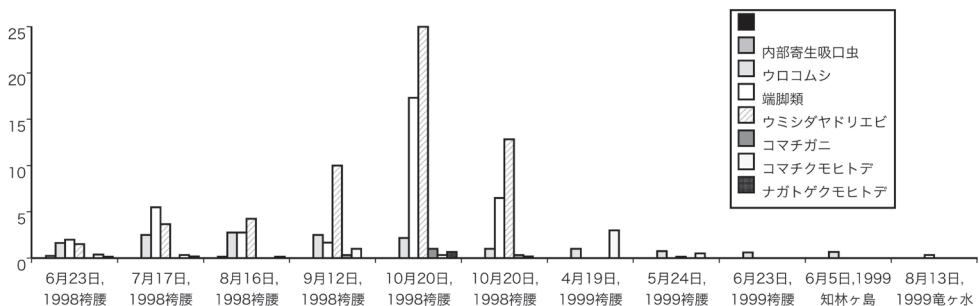
図 2. 鹿児島湾桜島袴腰水深 6 m で撮影されたニッポンウミシダ.

コマチコシオリエビ, カニ類: コマチガニ; ミツハコマチガニ; トラノオガニダマシ; サンゴガニ, スイクチュムシ類: ツノスイクチュムシ; アズキスイクチュムシ; マトスイクチュムシ; イイジマスイクチュムシ; 内部寄生スイクチュムシの 1 種, ウロコムシ



ニッポンウミシダの調査日と調査地

図 3-1. ニッポンウミシダに共生する主な生物の季節および産地による変動. 各月のウミシダ 1 個体当たりの共生生物個体数が示されている.



ニッポンウミシダの調査日と調査地

図 3-2. 図 2-1 と同じデータから, 数が極端に多いツノスイクチュムシを除いて図示したニッポンウミシダの主な共生生物の季節および産地による変動. 各月のウミシダ 1 個体当たりの共生生物個体数が示されている.

類：ウミユリウロコムシ；巻き貝類：ヒメヨウラク、あわせて22種が記録された（表1）。なかでもウミシダヤドリエビは多くのウミシダで見つかり、また生息個体数も多い。他に、出現頻度ではウミユリウロコムシ、ヨコエビ類の1種が極めて高く、ほぼ常に見つかり、個体数ではツノスイクチュムシとマトスイクチュムシが1個体のウミシダに数百のオーダーで見つかることがあった。このようにウミシダ類に密接に関連を持って共生している動物は色彩も宿主と同様になる傾向が高く、多彩な宿主によって色彩も変異するものと考えられる。同様な色彩変異はコマチガニにも見られた。

ニッポンウミシダの共生生物（図2, 3-1, 3-2）

ニッポンウミシダは鹿児島湾では比較的普通に見られ、桜島袴腰で1998年6月から11月までの各月、1999年4月・5月・7月に、知林ヶ島で1999年6月におよび竜ヶ水で1999年8月に採集した。ツノスイクチュムシを除く、共生生物ではウミシダヤドリエビ、ウミユリウロコムシ、ヨコエビ類の1種、コマチクモヒトデがほぼ1年を通して出現した（図3-1）。特に10月にはニッポンウミシダ1個体に30個体のウミシダヤドリエビを確認できた。ツノスイクチュムシは7-9月の夏には見つからないが、1998年6月および10月以降、

1999年4-7月に確認された（図3-2）。最大生息数は1999年5月の袴腰で採集されたニッポンウミシダで得られた358個体であった。特に11月以降には小型個体が現れるため、新規加入が冬から春にかけておこると考えられる。ツノスイクチュムシはニッポンウミシダに特異的に共生すると考えられる。他種に関しては出現個体も少なく、季節的变化は判然としなかった。

オオウミシダの共生生物（図4-5）

オオウミシダは鹿児島湾では比較的普通に見られ、桜島袴腰で1998年7月、9月、10月、11月の各月、1999年4月に、知林ヶ島で1999年6

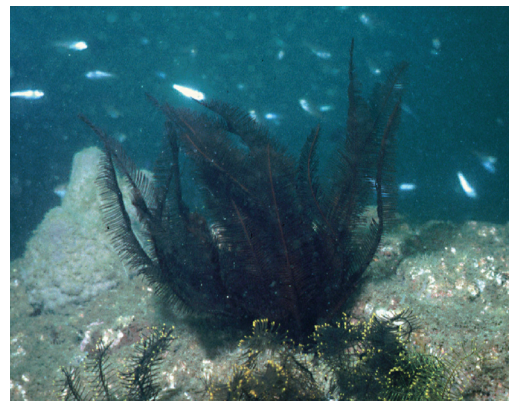
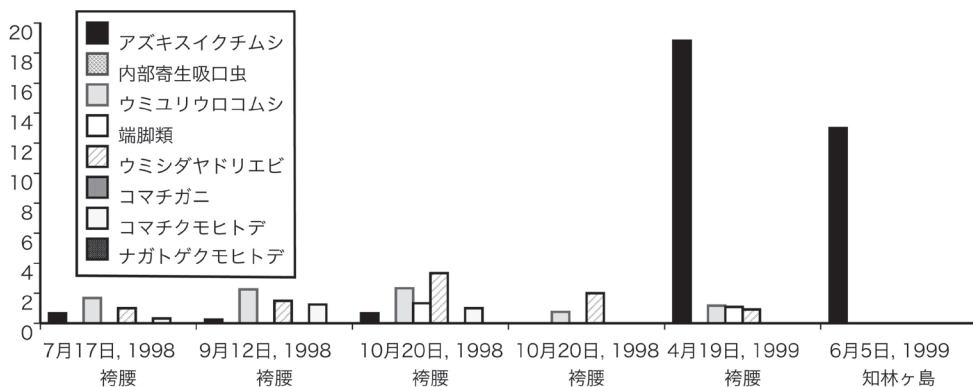


図4. 鹿児島湾桜島袴腰水深8mで撮影されたオオウミシダ。



オオウミシダの調査日と調査地

図5. オオウミシダに共生する主な生物の季節および産地による変動。各月のウミシダ1個体当たりの共生生物個体数が示されている。

月に採集した。ほぼすべてのオオウミシダから、アズキスイクチュムシ、ウミシダヤドリエビ、ウミユリウロコムシが得られた。特にアズキスイクチュムシは他のウミシダ類には現れず、オオウミシダからのみ採集された。1999年4月袴腰で得られたオオウミシダ1個体から62個体のアズキスイクチュムシが得られており、オオウミシダでは最も多く出現する共生生物となった。

コアシウミシダの共生生物 (図6-7)

コアシウミシダは鹿児島県では上記2種に比べてやや希であり、桜島袴腰では1998年7月と1999年7月に各3個体が、1999年6月に知林ヶ島で4個体が、同年8月に丸木浜で7個体が、同月竜ヶ水で5個体が、同じく奄美大島で1個体が

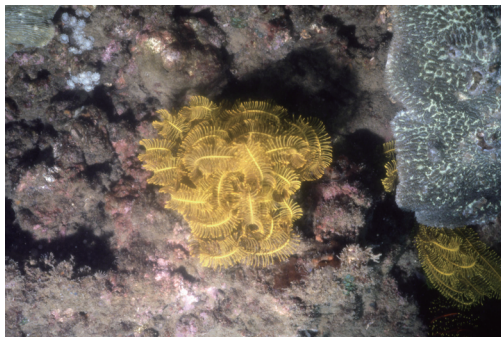


図6. 鹿児島湾桜島袴腰水深10mで撮影されたコアシウミシダ。

採集された。コアシウミシダにほぼ常に見つかる生物は、ヨコエビ類の1種、ウミシダヤドリエビ、ウミユリウロコムシであった。また、マトスイクチュムシは他のウミシダ類には共生せず、コアシウミシダからのみ採集された。1999年8月丸木浜で得られたコアシウミシダ1個体から24個体のマトスイクチュムシが得られており、コアシウミシダでは最も多く出現する共生生物となった。

ハナウミシダの共生生物 (図8)

ハナウミシダは黒潮流域では高知や和歌山でも知られるが、鹿児島湾では採集されなかったため、奄美大島瀬戸内町清水の地崎で1999年8月に採取した5個体を、共生生物の検討に供した。ハナウミシダには、リュウキュウウミシダエビ、ハクセンコマチテッポウエビがほぼ常に共生していた。また、イイジマスイクチュムシは他のウミシダ類には共生せず、ハナウミシダからのみ採集された。他に、ウミユリウロコムシ、ミツハコマチガニ、ウミシダウバウオ各1個体が採集された。

リュウキュウウミシダの共生生物 (図9)

リュウキュウウミシダは、奄美大島瀬戸内町清水の地崎で1999年8月に採取した5個体を、共生生物の検討に供した。リュウキュウウミシダには、リュウキュウウミシダエビ、コマチコシオ

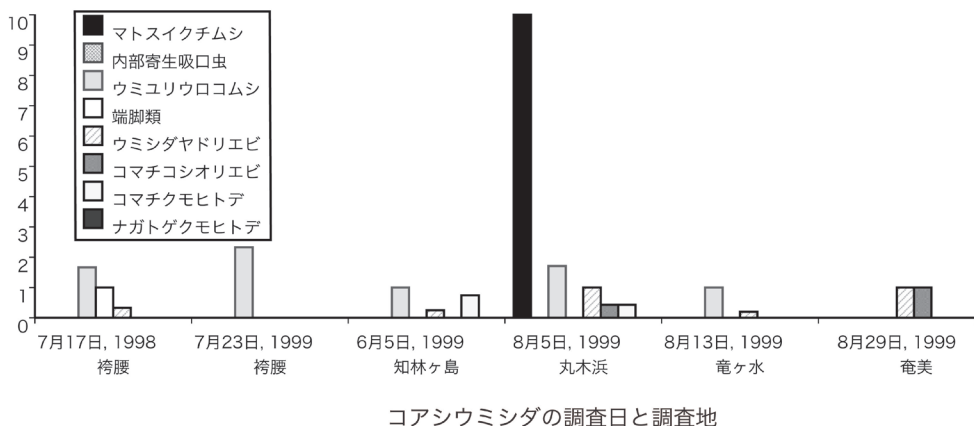
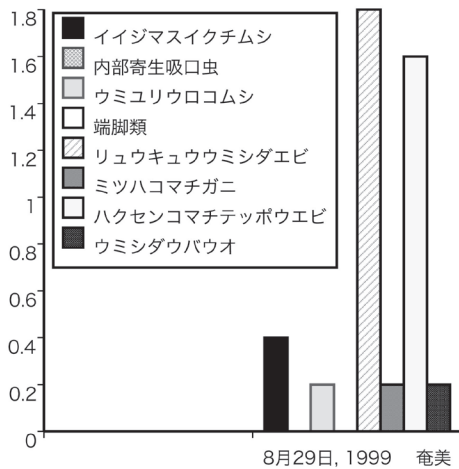


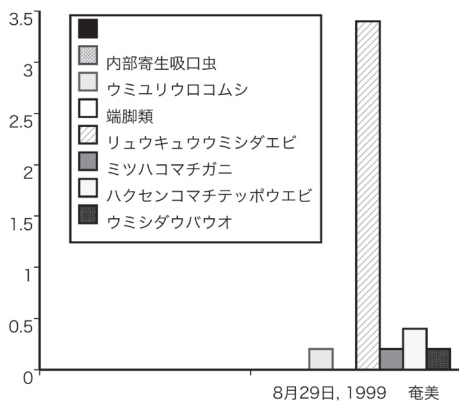
図7. コアシウミシダに共生する主な生物の季節および産地による変動。各月のウミシダ1個体当たりの共生生物個体数が示されている。



ハナウミシダの調査日と調査地

図8. ハナウミシダに共生する主な生物の季節および産地による変動. ハナウミシダ1個体当たりの共生生物個体数が示されている.

リエビがほぼ常に共生し、ハクセンコマチテッポウエビ、ウミユリウロコムシ、ミツハコマチガニ、ウミシダウバウオが、わずかに採集された。



リュウキュウウミシダの調査日と調査地

図9. リュウキュウウミシダに共生する主な生物の季節および産地による変動. リュウキュウウミシダ1個体当たりの共生生物個体数が示されている.

ウミシダヤドリエビの季節的消長 (図10-11)

1998年に袴腰で採集されたニッポンウミシダから得られたウミシダヤドリエビ353個体については甲長(頭胸甲長)を測定し、各採集日ごとの甲長組成を求め、どのように変化するかを検討した。なお、第二腹肢の雄性突起あるいは抱卵系の有無から雌雄を判別し、さらに抱卵している雌を区別して甲長のヒストグラムを作成した。また、雄性突起あるいは抱卵系のいずれも持たない場合は性別の判定できない幼体とし、ヒストグラム上では雌雄半数ずつと仮定して図示した。

6月に調査を開始した時点では、大型個体のみが確認され、雌7個体のうち、5個体が放卵していた。7月には甲長2.25mm未満の幼体および小型の雄が現れ、2.75mm以上の大型個体との間に体長のギャップがあり、明らかな2つのコホートが確認できる。8月には3.75mm以上の大型個体が見られなくなり、3.00mm前後の抱卵雌が現れる。また、2.00mm前後には雄個体のコホートができあがる。同じような状態が9月にも確認され、抱卵雌個体が増加すると共に、幼体が急激に増加する。さらに、10月には甲長2.00mm未満の個体が急増し、幼体の占める割合(41%)も高い。11月には1.5mm未満の個体がないため、新規加入が停止したものと考えられる。また、甲長4.00mm以上の雌が再び現れる。

甲長3.5mmより大きなウミシダヤドリエビはほぼすべて雌であり(61個体)、甲長2.5mmより大きい場合でも雄は13%(9個体)しか確認できない。逆に、甲長2.5mm以下では雄は74%、雌は26%となり、雌として確認できる最小個体は甲長1.3mm、抱卵雌は甲長2.0mmであるが、雄性突起の確認できる最少個体の甲長は1.0mmであった。本種についての既知の知見を見つけることはできなかったが、これらの事実および*Periclimenes*属には多くの雄性先熟の雌雄同体種が知られていることから、ウミシダヤドリエビは雄性先熟の雌雄同体で、成長に伴って性転換する可能性が高いと考えられた。

なお、ウミシダヤドリエビ以外の共生生物については、改めて紹介したいと考えている。

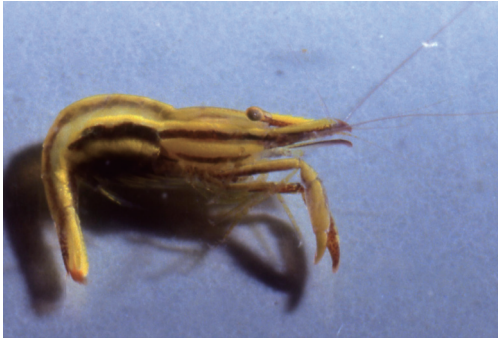


図 10. 1998 年 8 月 16 日に袴腰水深 8 m でニッポンウミシダと一緒に採集されたウミシダヤドリエビ.

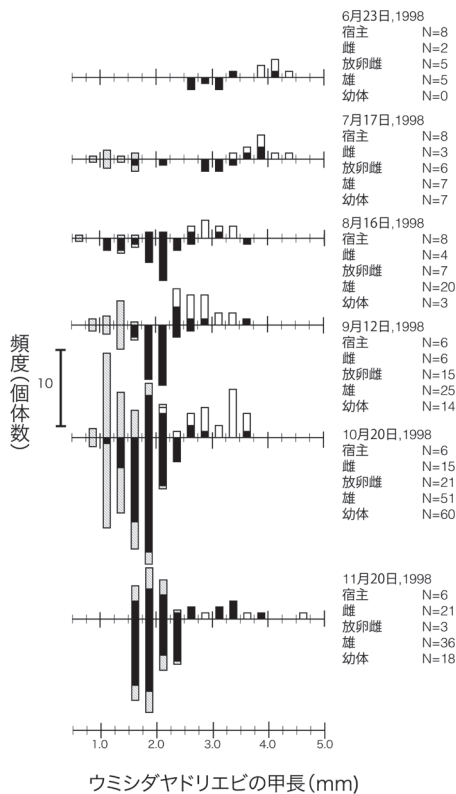


図 11. 袴腰で採集されたニッポンウミシダに共生するウミシダヤドリエビの甲長組成の季節的变化.

謝辞

この研究は 1998 年および 1999 年に鹿児島大学大学院連合農学研究科に所属していた著者の研究室で卒論研究を行った学生の調査資料をもとに

まとめたものである。調査担当者は、水産学部平成 11 年 3 月卒業の森昌範氏、宮本亜紀子氏および理学部平成 12 年 3 月卒業の岩切崇彦氏である。卒論提出時の知見には誤りも多く、標本の再検討を行い、種名や数値等の変更を行った上で論文としてまとめた。また、論文内容に関しては、卒業時に三浦が単独で後日公表する旨、各学生の承諾を得ている。研究実施時に甲殻類の同定に関して学生に対する適切な助言をいただいた水産学部鈴木廣志教授ほか、鹿児島大学関係者のご協力をえたことに、心から感謝いたします。

引用文献

- Clark, A. H., 1931. A monograph of the existing crinoids. 1. The Comatulids. 3. Superfamily Comasterida. Bulletin of the United States National Museum, 82 (1): 1-816.
- Eeckhaut, I., and M. Jangoux, 1993. Life cycle and mode of infestation of *Myzostoma cirriferum* (Annelida), a symbiotic myzostomid of the comatulid crinoid *Antedon bifida* (Echinodermata). Diseases of Aquatic Organisms, 15: 207-217.
- 林健一・本間義治, 2004. 琴浦ノ潤 (佐渡島小木半島) で発見されたアカシマコブウミシダに共生していたウミシダヤドリエビ. Cancer, 13: 5-8.
- Kogo, I., 1998. Crinoids from Japan and its adjacent water. Special Publications of the Osaka Museum Natural History, 30: 1-148.
- Kogo, I., 2002. Report on the crinoids collected from the Nansei Islands, Southern Japan, during cruise of the training vessel Toyosio Maru in 1991 (Crinoidea). Bulletin of the Osaka Museum of Natural History, 56: 1-44.
- Meyer, D. L., 1985. Evolutionary implications of predation on Recent comatulid crinoids from the Great Brrier Reef. Paleobiology, 11: 154-164.
- 寺塚久典・本尾洋, 2011. 能登島および隠岐諸島のウミシダ類に共生するエビ・カニ類. ホシザキグリーン財団研究報告, (14): 165-170.
- Vanden-Spiegel, D., I. Eeckhaut, and M. Jangoux, 1998. Host selection by *Synalpheus stimpsoni* (De Man), an ectosymbiotic shrimp of comatulid crinoids, inferred by a field survey and laboratory experiments. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 225: 185-196.
- Zmarzly, D. L., 1984. Distribution and ecology of shallow-water crinoids at Enewetak Atoll, Marshall Islands, with an annotated checklist of their symbionts. Pacific Science, 38: 105-122.