

## 有明海南有馬地先における春・秋成熟のウミトラノオの消長（短報）

桐山隆哉・岩永俊介・塚原淳一郎

Growth and maturation of *Sargassum thunbergii* in spring and autumn  
along the coast of Minami-arima in Ariake Bay

Takanari KIRIYAMA・Shunsuke IWANAGA・Junichirou TSUKAHARA

We surveyed the growth and maturation of *Sargassum thunbergii* at Mukaigoya Minami-arima in Ariake Bay from January 2013 to December 2014. The thallus length reached its maximum twice in March and August 2013, and once in June 2014. Maturation was observed in the spring (May to June in 2013, May to July in 2014) and autumn (August to October in 2013 and 2014). Mature thallus lengths were 12-49 cm in spring and 14-30 cm in autumn of 2013, and 53-137 cm and 13-29 cm in 2014. We then surveyed the maturation of *S. thunbergii* at eight sites in Iki, Seihi, Oomura Bay, Tachibana Bay, and Ariake Bay sea areas during the period between August and December in 2013 and 2014. The maturation was observed at four sites of the surveyed areas, hence, in addition to the result of the survey at Mukaigoya, mature *S. thunbergii* was considered to be widely distribute along the coastal areas from eastern Tachibana Bay to the mouth of Ariake Bay in the spring and autumn.

ウミトラノオ *Sargassum thunbergii* は日本全沿岸に分布し、藻長は通常 1m 以下であるが、本州太平洋岸中部以外の静穏域等では 1~2m に達する。<sup>1,2)</sup>成熟期は北海道忍路湾<sup>3)</sup>や京都府舞鶴<sup>4)</sup>で報告されているように、一般的に春~初夏の年 1 回であるが、千葉県小湊<sup>5,6)</sup>のように春と秋の年 2 回みられるものがある。長崎県でも普通にみられ、「ネズミモ」などと呼ばれヒジキ *S. fusiformis* の競合種として駆除されるなど良く知られた種である。しかし、本県における生態に関する知見は少なく、長崎市野母町野母崎<sup>7,8)</sup>と大村湾の長与町堂崎<sup>8)</sup>の報告があるのみで、県内各地に分布する本種の成熟については精査されていない。このため、本県での成熟期は 5~6 月の年 1 回と考えられていたが、栗原・飯間<sup>8)</sup>が大村湾奥部沿岸の長与町堂崎で春と秋の年 2 回成熟するウミトラノオの分布を確認し、本県には 2 タイプの成熟期を持つウミトラノオの存在が明らかになった。今回、春と秋に成熟するウミトラノオの分布が、有明海湾口部の南有馬町向小屋地先 (Fig.1, St.1)

で新たに確認されたので、その調査結果を報告する。

調査は、2013 年 1 月~2014 年 12 月の毎月 1 回、大潮の最干潮時に行い、現場あるいは標本を採取して長崎県総合水産試験場（以下、水試）に持ち帰り、藻長の計測と生殖器床の有無を調べた。藻長は成長の良い上位 20 個体の平均値とし、成熟は生殖器床の有無で判断した。水温は水試（漁業資源部）が 2003~2014 年に実施した有明海長崎沿岸観測（南有馬町沿岸 5m 水深）の結果を用いた。

次に、秋に成熟するウミトラノオの分布の有無を確認するため、2013, 2014 年の 8~12 月の間に Fig.1 に示す壱岐海区の壱岐市郷ノ浦町志原浜 (St. A), 西彼海区の西海市大島町オオバエ (St. B), 大村湾海区の諫早市多良見町佐瀬 (St. C), 橘湾海区の雲仙市小浜町木津 (St. D) と南島原市加津佐町津波見名 (St. E), 有明海海区の南島原市口之津町早崎 (St. F) と南有馬町浦田 (St. G), および島原市新田 (St. H) の県内 5 海区 8 地区で標本を採

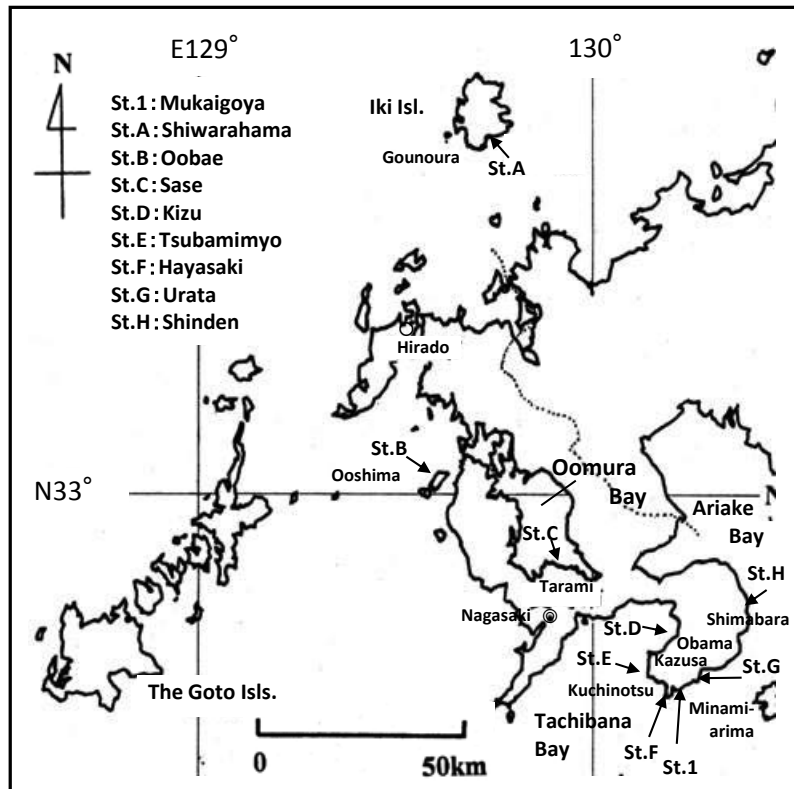


Fig. 1 Map of the survey sites. St.1: Growth and maturation survey (January 2013 to December 2014). St. A ~ H: Maturation survey (August to December in 2013 and 2014).

取し、藻長の計測と生殖器床の有無を調べた。藻長は成長の良い上位 10 個体の平均値とした。海区区分は長崎農林水産統計年報の小海区区分<sup>9)</sup>に準じて行った。

**南有馬町向小屋地先におけるウミトラノオの消長** 2013年と2014年の1~12月における藻長の変化を Fig.2 に示す。2013年では、平均藻長と最大藻長は3月29日に年間で最大となり、各々40 cmと51 cmであった。その後、平均藻長は7月23日の13 cmまで徐々に短くなったが、3~6月には最大藻長40~51 cmの大型個体がみられた。この間の5月27日と6月24日に全個体で生殖器床がみられ、藻長は12~49 cmであった。7月23日には生殖器床、葉、気胞がほとんど脱落した主枝と、藻長5~6 cmの新しく伸びた主枝がみられた。8月21日には新しい主枝が急速に伸長し、平均藻長28 cm(最小25~最大32 cm)となった。その後、藻長は徐々に短くなり、12月4日には14cm(13~17 cm)と年間で最小になった。この間の8月21日~10月21日には全個体で生殖器床がみられ、

藻長は14~30 cmであった。11月6日には生殖器床、葉、気胞がほとんど脱落した主枝と藻長数cmの新しい主枝がみられた。

2014年では、1月の平均藻長は前年と大差がなかったが、その後の成長に違いがみられた。前年では藻長が最大になったのは3月であったが、2014年では、6月であり、1月17日の22cm(19~42cm)から6月13日の76cm(54~114 cm)まで伸長がみられた。最大藻長は前年の3~6月の40~51 cmに対し、2014年では5~7月の109~137 cmと1m以上に達した。6月以降では、前年は3~7月の間は徐々に短くなり、8月に一旦伸長し、その後12月まで短くなり、12月に年間で最小になった。しかし、2014年では、6~11月の間に連続して短くなり、11月25日に3cm(2~4 cm)と年間で最小になった。生殖器床の形成は前年の5~6月と8~10月に対し、2014年では5~7月(藻長53~137 cm)と8~10月(13~29 cm)であった。なお、7月14日には生殖器床、葉、気胞の脱落が目立ち、ほぼ主枝のみのものから古い主枝が流出

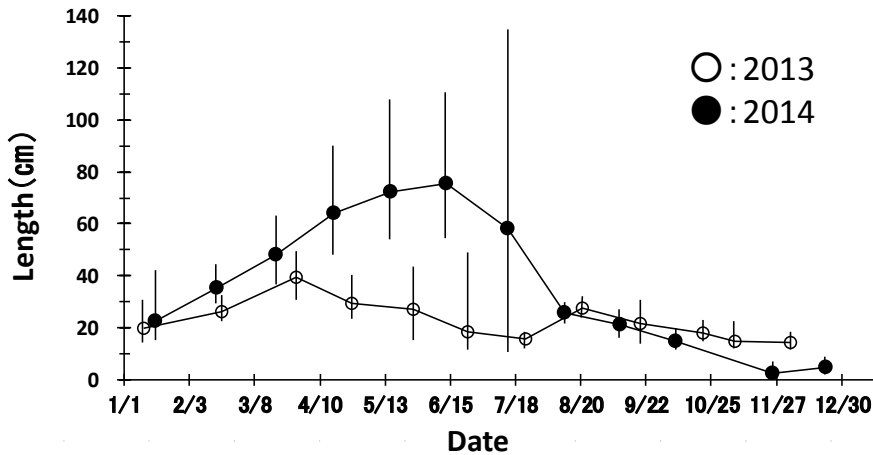


Fig. 2 Monthly thallus lengths of *S. thunbergii* at Mukaigoya along the coast of Minami-arima in Ariake Bay. ●, ○, mean lengths; vertical bars show the range between maximum and minimum length.

し新しい主枝のみのものが混在した。8月12日～10月7日には新たに伸長した主枝に生殖器床がみられ、11月25日には古い主枝は消失し、新しい主枝のみであった。

このように、南有馬町向小屋地先では、2013年では、成熟期は4月下旬～7月下旬と7月下旬～11月上旬の間にあり、生殖器床の形成や残存状況から盛期は5～6月と8～10月と考えられ、藻長は各々12～49 cmおよび14～30 cmの範囲にあった。2014年では、成熟期は4月中旬～7月中旬と7月中旬～11月下旬の間にあり、盛期は5～7月と8～10月と考えられ、藻長は各々53～137 cmおよび13～29 cmの範囲にあった。

**秋成熟のウミトラノオの分布** 2013年と2014年の8～12月の間に県内各地 (Fig. 1, St. A～H) で採取したウミトラノオの成熟の有無を Fig.3 に示す。2013年に成熟が確認されたのは、St. A (壱岐海区), St. C (大村湾海区), St. D, E (橘湾海域), St. F, G (有明海海区) の4海区6地区であった。St. A, Cでは、平均藻長は各々9月に11 cm, 8月に24 cmで、共に主枝は上部が欠損して短くなり、生殖器床, 葉, 気胞がごくわずかに残る成熟終期であった。St. Cではその後、新しい主枝が伸長し11月に22 cmに達したが、生殖器床の形成は確認されなかった。St. D～Gでは、9, 10月に9～23 cmで生殖器床, 葉, 気胞の脱落はほとんどみられなかった。しかし、主枝上部が欠損し、特に

St. D, Eでは10 cm前後と短かった。これら4地区では周辺に生育していたヒジキの主枝や葉にアイゴ *Siganus fuscescens* の摂食痕の特徴<sup>10)</sup>と酷似した細かく規則正しい凸凹や弧状の欠損が確認され、主枝の欠損はアイゴによる食害が主な原因と考えられた。St. Gではその後、11月に33 cmに伸張していたが、生殖器床, 葉, 気胞が脱落して主枝のみとなっていた。一方、成熟が確認されなかったSt. B (西彼海区) とSt. H (有明海海区) では、各々10月に平均藻長1.8 cmおよび9～11月に17～26 cmで、大きな成長差がみられた。このように、2013年秋に成熟が確認されたのは、St. D, E (橘湾海区) とSt. F, G (有明海海区) の2海区4地区であった。

2014年では、8～12月に成熟が確認されたのは前年と同じSt. D～Gの4地区であった。なお、St.1 (壱岐海区) では、12月の調査でウミトラノオの分布を確認できなかった。

今回の調査から、長崎県沿岸では春と秋の年2回成熟するウミトラノオは、大村湾湾奥部の長与町堂崎<sup>8)</sup>の他に、有明海湾口部の南有馬町向小屋にも分布することが新たに確認された。さらに、近隣の橘湾東岸から有明海湾口部のSt. D～Gでも秋に成熟するウミトラノオの分布が確認された。これら4地区では、春の成熟を確認していないが、県内各地では、一般的に春に成熟することを考慮すると春と秋の年2回成熟しているものと

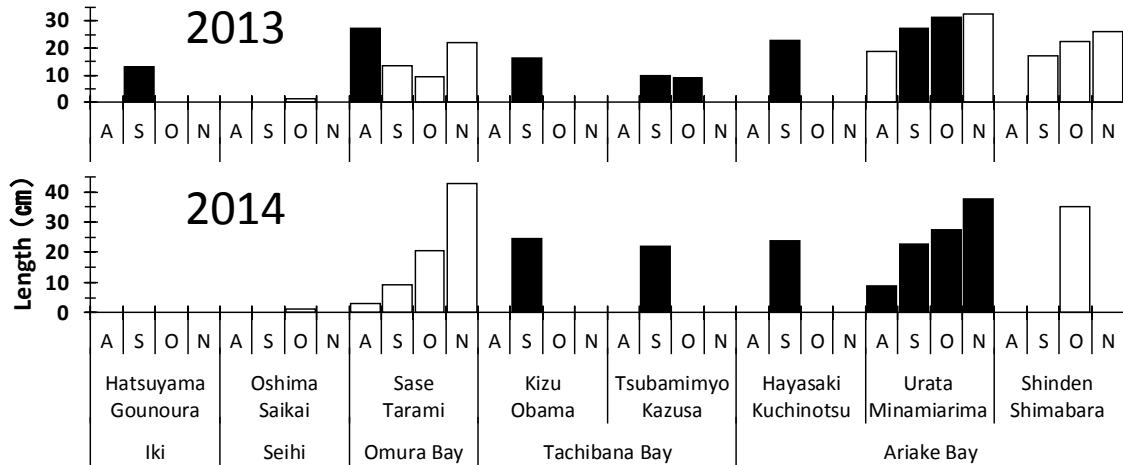


Fig. 3 Thallus length of *S. thunbergii* collected at eight sites along the coast of Nagasaki prefecture during August to December and their state of maturation. □, vegetative plants or withered plants after maturation; ■, mature plants with receptacles.

考えられた。以上のことから、春と秋に成熟するウミトラノオは、南有馬町向小屋の他に、その周辺域である橘湾東岸～有明海灣口部に至る比較的広範囲に分布することが新たにわかった。

春と秋に成熟するウミトラノオの分布については、千葉県小湊<sup>6)</sup>では、生育水温は14～25℃で、潮間帯中部の平らな岩盤上に密生群落を形成し、3～4月と9～10月に極大となる。平均藻長20cm(最大40cm)以下で成熟し、成熟期は5～7月と9～12月で、その中心は秋にあり、春だけ成熟する個体は確認されていない。長崎県長与町堂崎<sup>8)</sup>では、生育水温は9～32℃で、潮間帯中部～下部の岩礁帯に密生群落を形成し、5～6月に最大となる。9月から新しい主枝が伸長して6月上旬～8月上旬(藻長7～90cm)と9月下旬～12月下旬(6～20cm)に成熟し、その中心は春で、秋だけ成熟する個体は確認されていない。南有馬町向小屋では、生育水温は10～27℃(Fig. 4)で、千葉県小湊と長崎県長与町堂崎の範囲内にあつた。分布は、遠浅の砂地に小石や転石が点在する潮間帯中部～下部に点生(被度0～25%)～疎生(25～50%)の群落を形成し、底質や分布密度はこれら両地区と異なつた。平均藻長は2年間の調査で大きく異なり、2013年では3月と8月に極大となり、成熟は5～6月に藻長12～49cmで、8～10月に14～30cmでみられた。2014年では、6月に最大となり、

その後は12月まで短くなつた。成熟は5～7月に53～137cmで、8～10月に13～29cmでみられた。両地区の成熟期と成熟藻長を比べると、春の成熟期は2013年では両地区の範囲内にあつたが、藻長は2014年では1mを超え、両地区より大きかつた。2013年と2014年の成長差については、2014年の夏季の低水温(Fig. 4)が一要因と考えられた。2014年6～8月の水温は、20.9～24.8℃で、前年に比べ2℃前後低く、7～9月では平年より1℃前後低めに推移した。このため、2014年6～9月では成長や成熟に適した水温帯が継続し、前年に比べ成長がよく、さらに成熟した主枝の枯死・流出が遅れて前年より1ヶ月遅い7月でも生殖器床を有した藻長の長い個体が残存したのではないかと考えられた。秋では、2013、2014年とも成熟期の開始と終了時期がそれぞれ1ヶ月および2ヶ月

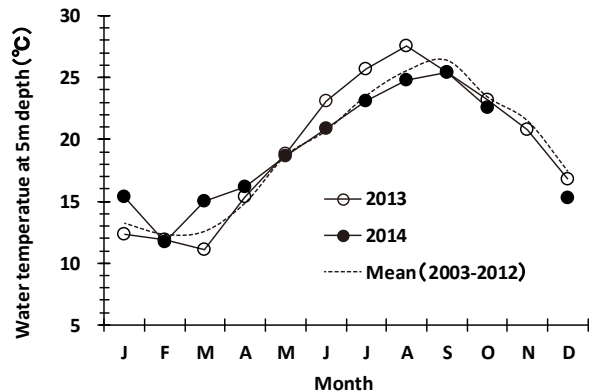


Fig. 4 Monthly water temperatures along the coast of Minami-arima in Ariake Bay.



程度早かったが、藻長は共に両地区の範囲内であった。一方、向小屋に近く同海域にある St. G では、秋の成熟期は 2013 年では 9, 10 月, 2014 年では 9~11 月で、成熟藻長は 30~40 cm の範囲にあり (Fig. 3), 両地区と大差はなかった。秋の成熟期では向小屋のみが異なったが、生育環境によるものなのか生態的特性によるものなのかは明らかにすることはできなかった。

次に、秋に成熟できる要因として、藻長 20 cm 以下の短い長さで成熟できること、新しい主枝が秋から急速に成長できる環境条件が揃っていること、すなわち、成長に影響を及ぼす藻体への乾燥の負荷を回避できる干出の時間、時期、時刻等と潮汐および地理的あるいは地形的な条件の影響が指摘されている。<sup>8)</sup> 今回の調査で、秋に成熟が確認された 2 海区 5 地区における秋の成熟期の藻長は、千葉県小湊<sup>6)</sup> や長崎県長与町堂崎<sup>8)</sup> と同様に 13~30 cm の範囲にあった。一方、秋に成熟するウミトラノオが分布する大村湾と有明海において、同じ海域に位置する St. C と St. D では、夏~秋に新しい主枝が 20~30 cm に成長しているにもかかわらず、成熟は確認されなかった。このため、生育環境条件が類似する同海域に分布し、秋に同様の成長をしながら、成熟するものとしないうものがみられたことから、遺伝的な要因についても検討する必要があると考えられた。また、今回の調査では個体別の成熟確認を行っておらず、成熟の中心が春と秋のどちらにあるのか、また、春あるいは秋のみに成熟する個体の有無については明らかにすることはできなかった。今後、各地の分布状況や成長・成熟情報を増やすと共に、生育環境の把握や遺伝的な検討を併せて行い、春・秋成熟型のウミトラノオの生態的特性や分布要因を明らかにしていく必要がある。

近年、長崎県沿岸では高水温化の影響による植食性魚類の食害が顕在化し、大型海藻の分布が大きく変化している。分布する種類は、以前と比べて減少・消失した「衰退種」、変化のない「維持種」、新しくみられるようになった「新出種」に大別される。<sup>11)</sup> 藻場の形成時期も変化しており、

四季藻場<sup>12)</sup>が減少して春藻場<sup>12)</sup>や磯焼けへと変化している。このため、四季藻場の構成種であるアラメ・カジメ類やノコギリモク *S. macrocarpum* 等の在来のホンダワラ類の多くは「衰退種」に、春藻場を構成する南方系種や在来のホンダワラ類の一部が「新出種」や「維持種」に分類される。ウミトラノオは「維持種」に分類され、<sup>11)</sup> 植食性魚類の食害の比較的強い場所でも残存できること、大村湾などの静穏域では藻長 2m に達し潮間帯に帯状の大きな群落を形成すること、近年の流れ藻の主構成種でもあり、<sup>13-15)</sup> 母藻の確保が容易であることなどから、「春藻場」造成の増殖対象種としての利用が期待される。また、ウミトラノオの分布水深は潮間帯下部~漸深帯上部にみられるアワビ類やサザエ *Turbo (Batillus) cornutus* など稚貝の初期の生育場となり、成長した藻体は寄り藻や流れ藻となり、底棲生物の餌料や魚類をはじめ様々な生物の生育、摂餌、産卵の場などを提供する。春藻場の拡大により夏~秋に海藻の現存量が激減する時期に成長・成熟できる春・秋に成熟するウミトラノオは、藻場機能の維持や藻場造成を行う上で非常に重要な種類となる。これまでヒジキの競合種として駆除されるなど「厄介者」として扱われてきたが、ヒジキが消失あるいは生産不能となった漁場では、潮間帯における藻場造成の新たな増殖対象種として、その重要性を見直し、活用を図っていく必要があるのではないだろうか。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、試料の提供をいただいた島原振興局県南水産業普及指導センター 小倉敏義専門幹、および調査に協力をいただいた同水産業普及指導センターの職員の方々にお礼申し上げます。また、原稿および英文の校閲をいただいた長崎大学環境科学部自然環境保全講座 准教授 飯間雅文博士、および長崎大学大学院生産科学研究科 准教授 Cyril Glenn Satuito 博士に深謝する。

文 献

- 1) 吉田忠生. 新日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京. 1998 ; 408-409.
- 2) 堀 輝三. 藻類の生活史集成第2巻褐藻・紅藻類. 内田老鶴圃, 東京. 1993 ; 164-165.
- 3) 丸伊 満・稲井宏臣・吉田忠生. 北海道忍路湾におけるホンダワラ類の生長と成熟について. 藻類 1981 ; **29** : 277-281.
- 4) Umezaki, I. Ecological Studies of *Sargassum thunbergii* (Mertens) . Kuntze in Maizuru Bay, Japan Sea. Bot. Mag. Tokyo. 1974 ; **87** : 285-292.
- 5) 新井朱美・新井章吾. ヒジキとウミトラノオの入植に影響する諸条件. 水産増殖 1983 ; **30** : 184-191.
- 6) 新井朱美・新井章吾・三浦昭雄. 千葉県小湊におけるウミトラノオの生長と成熟. 藻類 1985 ; **33** : 160-166.
- 7) 四井敏雄・中村信司・前迫信彦. 長崎県野母崎沿岸におけるホンダワラ類 8 種の成熟期. 長崎水試研報 1984 ; **10** : 57-61.
- 8) 栗原 暁・飯間雅文. 長崎南部におけるウミトラノオ個体群の成長と成熟. 藻類 1999 ; **47** : 179-186.
- 9) 九州農政局長崎統計事務所. 第 57 次長崎農林水産統計年報 (水産編). 長崎農林水産統計協会. 長崎 2011.
- 10) 桐山隆哉・藤井明彦・藤田雄二. 藻食性魚類によるヒジキの摂食と摂食痕の特徴. 水産増殖 2005 ; **53** : 355-365.
- 11) 長崎県水産部. 長崎県における磯焼け対策ガイドライン 2012.
- 12) 吉村 拓・清本節夫・八谷光介・中嶋 泰. 長崎市沿岸に広がる“春藻場”とは？—その実態と今後の課題について—. 月刊海洋 2009 ; **41** : 629-636.
- 13) 西村大介・塚原淳一郎・大橋智志・貞松大樹. IV. 長崎漁港内における流れ藻調査 (温暖化に対応した藻類増養殖技術開発) 長崎水試事報 2011 : 76.
- 14) 桐山隆哉・塚原淳一郎・大橋智志. IV. 長崎漁港内における流れ藻調査 (温暖化に対応した藻類増養殖技術開発). 長崎水試事報 2012 : 68-69.
- 15) 桐山隆哉・塚原淳一郎・大橋智志・岩永俊介. III. 長崎漁港内における流れ藻調査 (温暖化に対応した藻類増養殖技術開発). 長崎水試事報 2013 : 71-72.