

宗像市大島地先におけるアカモクの生長と成熟

秋本 恒基・後川 龍男^a・深川 敦平^b
(研究部)

福岡県ではアカモク *Sargassum horneri* (TURNER) を食用に供する習慣はほとんどなかったが、機能性食品としての有効性が期待され、加工して販売をはじめめる漁協が増加した。アカモク資源を安定的に持続生産するために、大島地先でのアカモクの生長、成熟などの基礎生態を調査したところ、大別すると深場に生息して大型になる高全長・早期成熟群と、浅場に生息し全長が低く成熟の遅い小型の低全長・晩期成熟群の2群が存在した。藻体全体に占める生殖器床数量の半数を残すには、先端部から4割を採捕すれば良いことがわかった。

キーワード： *Sargassum horneri* , アカモク, 生長, 成熟, 採取方法

褐藻アカモクは北海道東岸を除く日本列島のほか、朝鮮半島から香港まで広く分布^{1,2)} する一年生の海藻である。アカモクは生長が非常に早く全長が10m以上に生長することが知られており、県内では離島の静穏域で優占する海藻群落を形成し、魚介類の産卵場や稚仔魚の育成場としての機能を担っている。本県では、ホンダワラ類のガラモ場をタカモやナガモと呼び「流れ藻」として流出する時期には厄介視すらされていた。

ホンダワラとアカモクは古くから食用³⁾ とされており、秋田県では「ぎばさ」、佐渡では「ながも」、富山県永見市では「ながらも」と呼んで複数の県で食用にされており、「海のじゅんさい」との商品名もある。北方のアカモクは粘り気が少なく加工段階でも工夫されて商品化されているが、本県のアカモクは粘り強く独特の食感がある。この粘りは多くの褐藻に含まれる粘性多糖類のフコイダンやアルギン酸が関与していると推察され、本県地先のアカモクに含まれる多糖類^{4,5)} の分析がされている。フコイダンの機能としては抗血液凝固活性⁶⁾、コレステロールの低下作用⁷⁾、抗腫瘍効果⁸⁾ などが知られている。この機能性食品として有効性と未利用資源の利用が期待され、福岡県糸島郡二丈町の糸島漁業協同組合福吉支所では婦人部で「あかもく部会」組織し、県内で先駆けて組織的な生産に2005年から着手した。その後、筑前海の漁協のみならず、豊前海でも生産をはじめめる組合が現れている。

本県地先におけるアカモクの分布状況等の知見はあるが、生態学的な調査を実施した事例はない。一年生の海

藻で枯死して流失するが、漁獲対象になると再生産への影響が懸念され、安定的に持続して資源を維持することが重要になる。そこで、大島地先におけるアカモクの生長と成熟に関して調査を実施し、採取方法について基礎的な知見を得たので報告する。

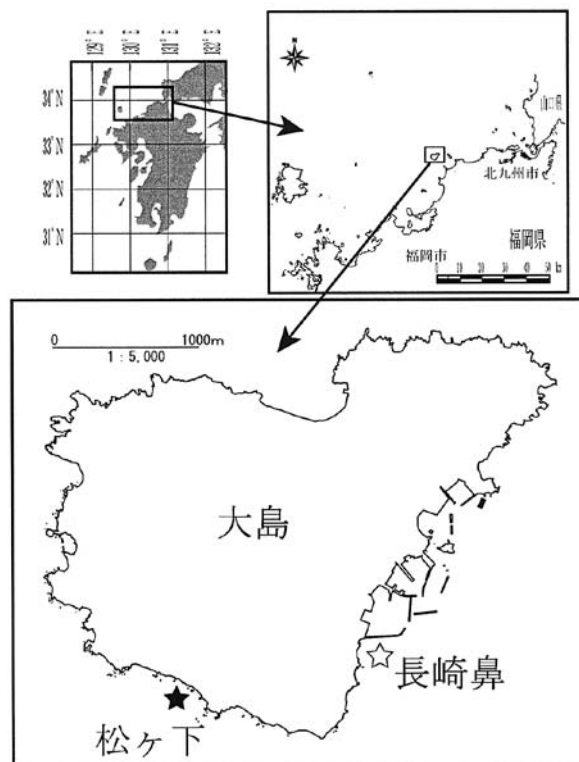


図1 調査位置図

a 現所属：水産振興課, b 現所属：漁業管理課

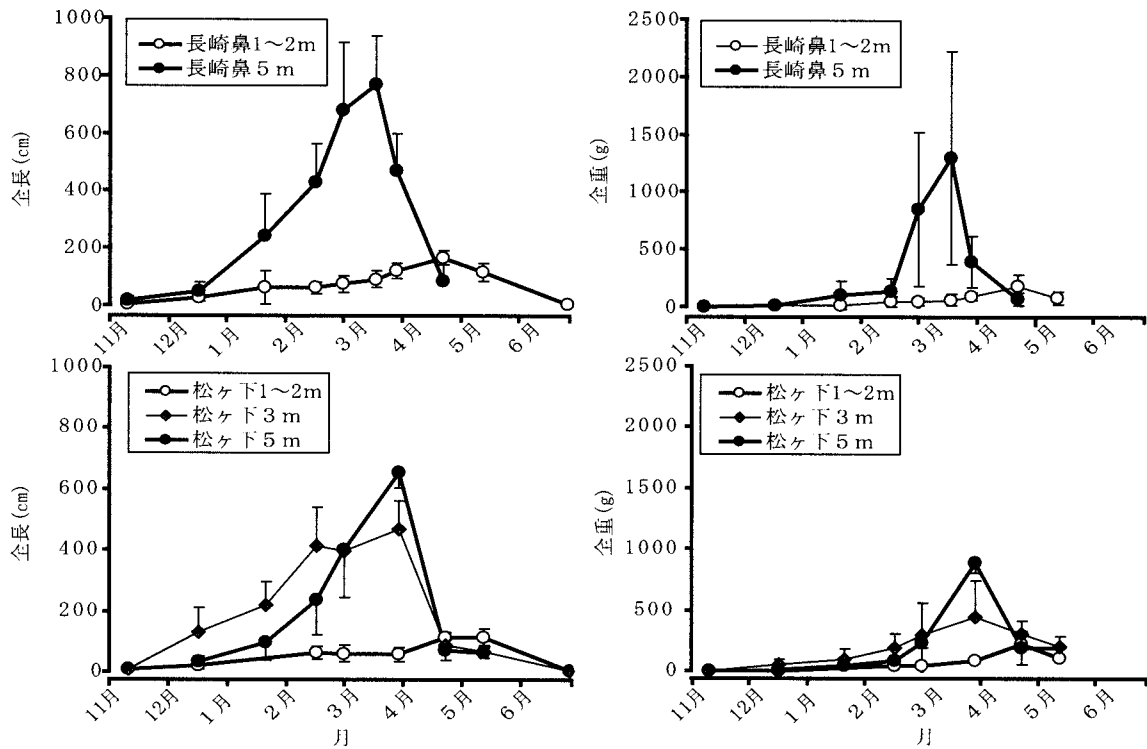


図2 大島地先におけるアカモクの全長と全重の時期別変化

方法

アカモクの生態調査は、濃密な群落を形成している図1に示す宗像市大島の長崎鼻及び松ヶ下地先において、2007年11月10日、12月16日、2008年1月19日、2月14日、2月28日、3月17日、3月28日、4月21日、5月11日、6月24日に水深帯別に生息するアカモクをSCUBA潜水で採取した。採集した試料は研究所に持ち帰り、全長及び全重の測定、雌雄の別、生殖器床の有無を判別した。採捕水深別のアカモクの全長を比較するために採取時毎にMann-WhitneyのU検定を用いて検定した。アカモクの成熟度は、観測個体に対する生殖器床の有無で判断し、群成熟度として示した。生殖器床の単位当たりの数量は、2007年3月27日に大島長崎鼻水深5mで採取した全長886cm(全重1,473g)の試料(雌)を用いて、基部から50cm毎に切断し、部位毎に重量及び生殖器床の数量を計測した。

結果

大島地先におけるアカモクの全長と全重の時期別変化を図2に示した。全長が最大全長に達する時期は生息水深で異なり、生息場所による顕著な差はなかった。急激

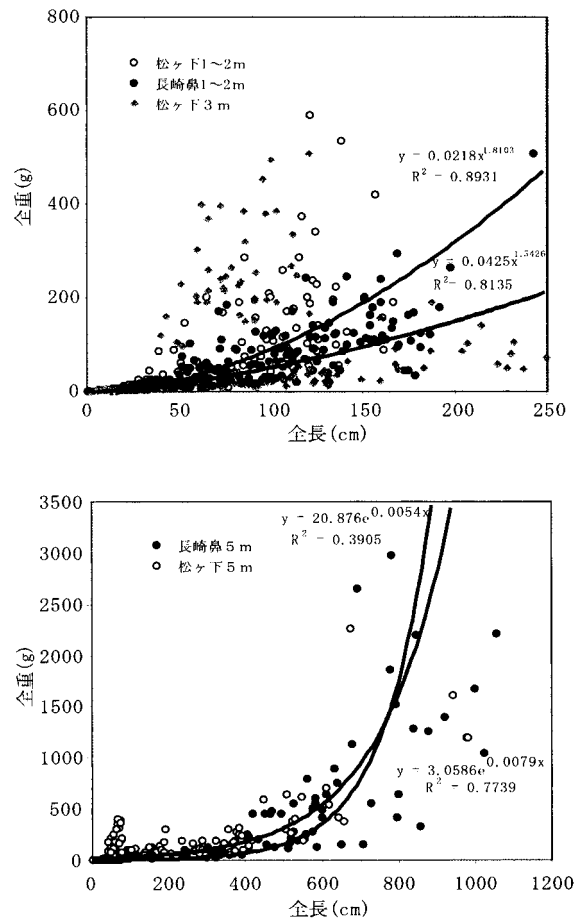


図3 水深帯別のアカモクの全長と全重の関係

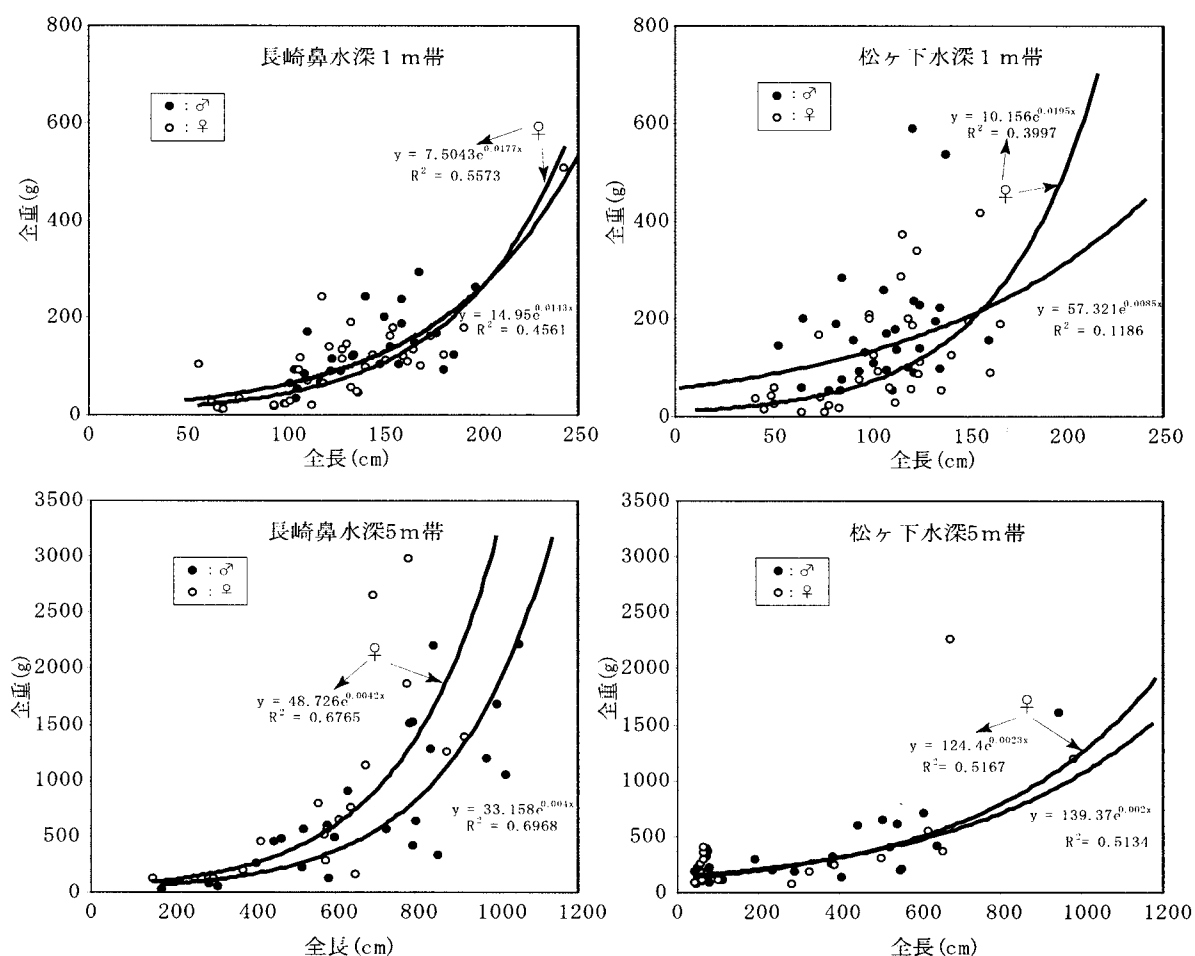


図4 水深帯別雌雄別のアカモクの全長と全重の関係

な生長がみられるのは松ヶ下の水深3m群が最も早く11月以降からで、次いで水深5mが12月以降、水深2m以浅が最も遅い4月からであった。全長が最も長く生長したのは3月中旬の長崎鼻の水深5mで、最大全長は1,057cmであった。次いで松ヶ下の水深5m群（3月下旬）で、最大全長は983cm、長崎鼻水深2m以浅（4月下旬）の243cm、松ヶ下水深2m以浅（5月上旬）の167cmの順であった。寺脇⁹⁾が小田湾の湾奥部で調査した事例では年間最大値となるのが12月から1月であり、それよりも数ヶ月程度遅いことがわかった。

全重の経時変化は、全長の変化と類似した傾向を示した。最大全重は長崎鼻水深5m群の2,979g、松ヶ下水深5m群の2,259g、松ヶ下水深3m群の1,421g、松ヶ下水深2m以浅の589g、長崎鼻水深2m以浅の506gの順であった。

水深帯別のアカモクの全長と全重の関係を図3に示した。松ヶ下2m以浅群の全長と全重の関係式は、全重 (g) = 0.0218 × 全長^{1.8103} (cm)、長崎鼻2m以浅群は、全重 (g) = 0.0425 × 全長^{1.5426} (cm) であった。長崎鼻5m

群は、全重 (g) = 20.876e^{0.0054 全長 (cm)}、松ヶ下5m群は、全重 (g) = 3.0586e^{0.0079 全長 (cm)} 関係式が得られた。5m以深群は2m以浅群よりも早い時期から生長し、重量が指数近似で増加したが、2m以浅群は累乗近似であった。このことから、長崎鼻の5m群と2m以浅群は11月10日から最大全長に達する3月17日まで、有意な差がみられ (P<0.001, 但し12月はP<0.05)、全く異なる生長をする群であることがわかった。松ヶ下に生息する3群は、12月から2月中旬まで有意な差がみられ、いずれも異なる生長をする群であることがわかった (P<0.001 ~ P<0.01)。長崎鼻2m以浅群と松ヶ下2m以浅群も2月末まで有意な差 (P>0.05) はなかった。5m以深に生息する群は、初期の生長及び総重量が重いことから、初期の漁獲対象として優れた群と言える。

水深帯別雌雄別のアカモクの全長と全重の関係を図4に示した。長崎鼻及び松ヶ下のいずれの水深帯においても、雌雄の生長に有意な差はないことがわかった。

場所別水深帯別の群成熟度を図5に示した。大島地先に生息するアカモクには、生息水深が深く全長が2m以

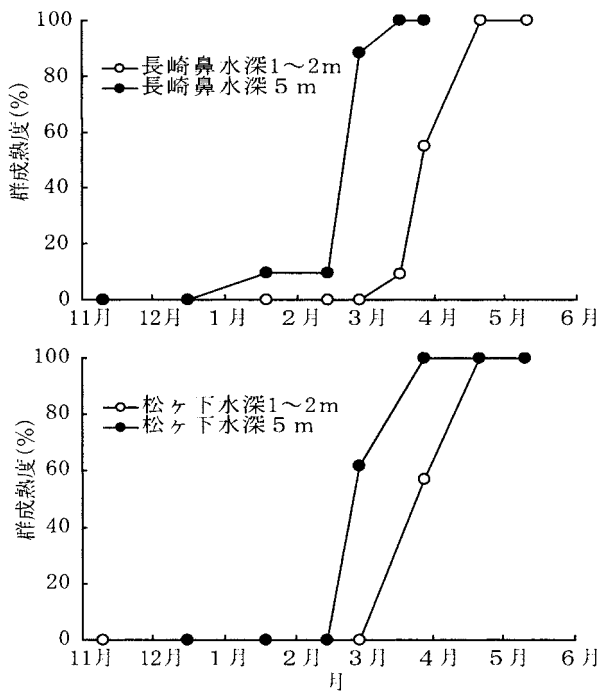


図5 場所別水深帯別の群成熟度

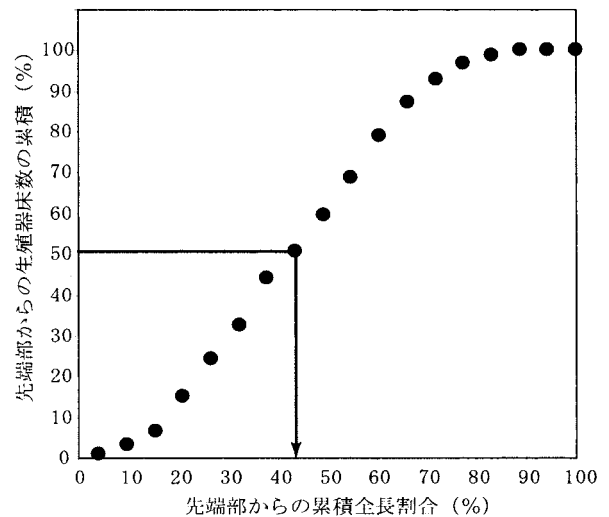


図6 アカモクの先端部からの累積全長割合と累積生殖器床数

考 察

上に生長して早期に群成熟度が高くなる早期成熟群と、生息水深が浅く全長が2m未満で深場よりも後に成熟する晚期成熟群の2群が存在することがわかった。松ヶ下3m域に生息するアカモクは、早期に生長する群と生長の遅い群があることから、この2群が混在している可能性が示唆された。群成熟度が急上昇した2月28日の同時期で比較すると、水深5m群では松ヶ下が61.9%に対して、長崎鼻は88.2%となり、場所によっても成熟に差があり長崎鼻の方が早く成熟する傾向にあった。しかし、2m以浅群では、場所による成熟の差はなく、深場に生息する群よりも半月から1ヵ月程度遅かった。いずれの場所及び水深帯においても、全長が最大に達する前後で群成熟度が100%になった。寺脇⁹⁾は成熟時期が藻体が年間最大に達する12月からと報告しているが、大島地先ではこれより遅い時期であることがわかった。

アカモク先端部からの累積全長割合と累積生殖器床数の関係を図6に示した。生殖器床の数の50%累積値は、先端から約40%の累積全長の位置であった。生殖器床の数は、先端から全長の4分の3で95%以上を占めており、基部の4分の1に分布する生殖器床の割合は5%以下であった。アカモクを全長の半分で切断すると、重量では6割、生殖器床の数では7割以上がなくなることになる。逆に、生殖器床の数を5割残すためには、先端から4割程度を切り、基部から6割程度を残す必要がある。また、先端から4割程度の採捕でも全重量の約5割程度を確保できることがわかった。

アカモクは奥田¹⁰⁾、本多¹¹⁾、Yoshidaetal.¹²⁾が秋季に成熟する個体を報告しており、秋に成熟する群は春に成熟するものに比べて細づくりであったり、卵は小さめであること等の相違から別の個体群であることを報告している。今回の調査で得られたアカモクは前述の春に成熟する個体群であるが、深い水深帯に生息するアカモクは、全長が5m以上に生長し、2月頃から成熟する高全長・早期成熟群と、水深が3m以浅に生息し全長が2m程度で3月以降に成熟する低全長・晚期成熟群の2群からなることが明らかになった。また、生長及び成熟の時期に相違がみられた。これはUmezaki¹³⁾が波浪の影響による形態的な差異を述べている点と酷似しているが、今回の両群は最大全長時の平均値でも4m以上あり、差が顕著であった。これらの2群は奥田⁹⁾が述べているような相違点や中嶋、今野¹⁴⁾が述べている外部形態的な差はみられないことから、本多、奥田¹¹⁾が指摘している変異の幅あるいは地理的な差ないしは傾向を示す群落や吉田ら¹⁵⁾の述べている成熟時期は個体群の遺伝的特性としてある程度固定されている可能性も示唆され、今後の検証が期待される。

アカモクは谷口、山田¹⁶⁾が報告しているように真一年生海藻であるにも関わらず、年間純生産量は他の多年生のホンダワラ科やコンブ科植物と同程度の値を示すほど高い生産量を持つ海藻である。しかし、過度の漁獲による現存量の低下は藻場を減少させ、有用水産物の減少や植食性ペントスの過度の食害を招き、負のスパイ

ラルにより更に海藻現存量の減少を引き起こす恐れがある。このため、アカモクの再生産に有効な生殖器床の必要量は、卵放出以降の環境条件等に左右されるために、不確定な要素である。よって漁獲が再生産に悪影響を与えないように考慮する必要がある。仮に半数の生殖器床を残して現存量の維持が図れるとすると、アカモクの生殖器床は基部よりも先端部に偏るため、先端から4割以下の長さで採捕すれば良いことになる。採捕部位や間引的な採捕により、現存量を維持しながら持続的に安定して生産するために漁獲管理的思考による採捕が重要である。

文 献

- 1) 吉田忠生：「新日本海藻誌 日本産海藻類総覧」内田老鶴圃，東京，1998；pp.367-402.
- 2) 寺脇利信：「海藻類の生活史集成 第2巻褐藻・紅藻類」(堀輝三編)，内田老鶴圃，東京，1993，pp.160-161.
- 3) 池原宏二：日本沿岸における食用としてのホンダワラとアカモク. 藻類, **No.35**, 233-234 (1987).
- 4) 木村太郎, 上田京子, 黒田理恵子, 赤尾哲之, 篠原直哉, 後川龍男, 深川敦平, 秋本恒基：福岡県大島産アカモク *Sargassum horneri* 中に含まれる多糖類の季節変化. 日水誌, **No.72(4)**, 739-744 (2007).
- 5) 黒田理恵子, 上田京子, 木村太郎, 赤尾哲之, 篠原直哉, 後川龍男, 深川敦平, 秋本恒基：福岡県筑前海産褐藻アカモク *Sargassum horneri* の成熟と粘質多糖類の変化. 日水誌, **No.74(2)**, 166-170 (2008).
- 6) 酒井 武, 加藤郁之進：コンブ由来フコイダンのオリゴ糖は経口投与で血栓形成抑制作用を示す. 化学と工業, **No.58**, 580-582 (2005).
- 7) 上原めぐみ, 田幸正邦, 川島由次, 福永隆生, 尚弘子, 知念功, 本郷富士弥：オキナワモズクから分離したフコイダンが高いコレステロール食給与ラットの血清コレステロール濃度に及ぼす影響. 応用糖類科学, **No.43**, 149-153 (1996).
- 8) 松田太一, 佐々木甚一, 栗原秀幸, 波田野六男, 高橋是太郎：アカモク (*Sargassum horneri*) 抽出物の抗腫瘍性. 北大水産彙報, **No.56**, 75-86 (2005).
- 9) 寺脇利信：三浦半島におけるアカモクの生長と成熟. 水産増殖, **33巻4号**, 177-181 (1986).
- 10) 奥田武男：アカモクにおける雌雄同株個体と秋季の成熟. 藻類, **35**, 221-225 (1987).
- 11) 本多正樹, 奥田武男：秋に成熟するアカモクの卵放出, 胚発生および光合成速度の季節変化. 藻類, **37**, 46-52 (1989).
- 12) G.YOSHIDA et al.: Growth and maturation of the 'autumn-fruiting type' of *Sargassum horneri* (Fucales, Phaeophyta) and comparisons with the 'spring-fruiting type'. *Phycological Research*, **46**, 183-189 (1998).
- 13) I. UMEZAKI: Ecological Studies of *Sargassum horneri* (TURNER) C. AGARDH in Obama Bay, Japan Sea. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, **50(7)**, 1193-1200 (1984).
- 14) 中嶋泰, 今野敏徳：千葉県小湊の漸深帯に生育するホンダワラ属海藻の成熟・卵放出期間 (日本藻類学会第3回春季大会講演要旨). 藻類, **27(1)53**, (1979).
- 15) 吉田吾郎, 吉川浩二, 内村真之, 寺脇利信：一年生ホンダワラ類アカモク冷蔵種苗の成長と成熟. 藻類, **49**, 177-184 (2001).
- 16) 谷口和也, 山田秀秋：松島湾におけるアカモク群落の周年変化と生産力. 東北水研研報, **No.50**, 59-65 (1988).