

## 五ヶ所湾のガラモ場における生物群集の構造(2)

誌名	養殖研究所研究報告 = Bulletin of National Research Institute of Aquaculture
ISSN	03895858
著者名	横山,寿 石樋,由香 豊川,雅哉 山本,茂也 鰐坂,哲朗
発行元	水産庁養殖研究所
巻/号	28号
掲載ページ	p. 27-37
発行年月	1999年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 五ヶ所湾のガラモ場における生物群集の構造 II. ホンダワラ類の季節的消長と海藻類生産量

横山 寿<sup>\*1)</sup>・石樋由香<sup>\*1)</sup>・豊川雅哉<sup>\*2)</sup>・山本茂也<sup>\*1)</sup>・鯉坂哲朗<sup>\*3)</sup>

(1998年12月22日受理)

Community structure on sargassoceous beds in Gokasho Bay II.  
Seasonal growth, maturation periods of sargassoceous species,  
and annual net production of seaweeds

Hisashi Yokoyama<sup>\*1)</sup>, Yuka Ishihi<sup>\*1)</sup>, Masaya Toyokawa<sup>\*2)</sup>  
Sigea Yamamoto<sup>\*1)</sup>, and Tetsuro Ajisaka<sup>\*3)</sup>

Seasonal growth and maturation periods of sargassoceous species, and annual net production of seaweeds living on sargassoceous beds in Gokasho Bay, central Japan were investigated by monthly sampling from three stations over 15 months from May, 1997 through August, 1998. *Hizikia fusiformis* (Harvey) Okamura, *Sargassum hemiphyllum* (Turner) C. Ag. and *S. yamamotoi* Yoshida formed sargassoceous beds in the intertidal zone (Sta. 1). These three species grew rapidly from November, and attained maturity in May. Apical parts of the primary laterals of these species began to be cut off from February or from March. On the other hand, *S. piluliferum* (Turner) C. Ag., *S. patens* C. Ag. and *S. horneri* (Turner) C. Ag. were the main species of sargassoceous beds in the subtidal zone (Sta. 2, Sta. 3). The former two species, which are perennial alga, showed similar seasonal growth except for their maturation periods. *S. horneri*, which is an annual species, germinated in November, and grew rapidly from December onwards. It attained the largest biomass in the subtidal zone from January through March. Annual net production of seaweeds was estimated as  $>0.72\text{kg C/m}^2$  at Sta. 1,  $>0.89\text{kg C/m}^2$  at Sta. 2, and  $>2.79\text{kg C/m}^2$  at Sta. 3, respectively. The largest production value at Sta. 3 was mainly attributable to the high productivity of *S. horneri*.

**Key words :** biomass, production, seasonal growth, maturation period, *Hizikia*,  
*Sargassum*

---

<sup>\*1)</sup> 水産庁養殖研究所：三重県度会郡南勢町中津浜浦 422-1

(National Research Institute of Aquaculture, Nansei, Mie 516-0193, Japan)

<sup>\*2)</sup> 水産庁養殖研究所（現在の所属：水産庁中央水産研究所。Present address : National Research Institute of Fisheries Science, Yokohama 236-8648, Japan)

<sup>\*3)</sup> 京都大学大学院農学研究科応用生物科学専攻：京都市左京区北白川追分町

(Division of Applied Bio-Science, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan)

ガラモ場などの藻場は水産生物にとり生育・増殖の有用な場となるとともに、沿岸生態系のなかで一次生産量の最も多い水域となっており、藻場の保護、造成が沿岸水産資源の保護管理、増殖を図る上で最重要課題となっている。ガラモ場は多種の動植物が混在する多様性の高い場所であるが、食物網が複雑なためその構造の詳細が明らかにされた海域は少ない。食物連鎖を解析する新しい手法として生体を構成する元素の安定同位体比分析が用いられつつある (Wada *et al.*, 1991)。この手法をガラモ場の食物網解析に応用するための基礎的知見を得ることを目的に、五ヶ所湾のガラモ場における生物相、動植物の現存量およびそれらの季節変化に関する調査を行った。前報 (鯉坂ら 1999) では調査地の水温・塩分環境と海藻相の特徴を述べた。本報ではガラモ場を構成するホンダワラ類の季節的消長、海藻現存量の変動および年純生産量について述べる。

### 調査方法

三重県五ヶ所湾中津浜浦の養殖研究所研究占用水面内に調査場所を設定した (Fig. 1)。岩礁地帯の平均水面下 0.7 m の地点を起点として沖合いにむけて 50m の調査ライン (終点は平均水面下 4.5m) を設け、1997 年 5 月から翌年 8 月にかけて計 15 回の調査を行った。調査日は 1997 年 5 月 29 日、7 月 4 日、8 月 4 日、9 月 4 日、10 月 3 日、11 月 4 日、12 月 9 日、1998 年 1 月 7 日、2 月 5 日、3 月 4～6 日、4 月 7～8 日、5 月 6～7 日、6 月 1～2 日、7 月 1 日、8 月 4 日である。毎月 1 回、ライン付近の海藻をスキューバ潜水により目視観察するとともに、ライン起点から 3 m (Sta. 1: 平均水面下 1.0m)、17m (Sta. 2: 平均水面下 2.3m) および 37m (Sta. 3: 平均水面下 3.6m) 付近で原則としてホンダワラ類が繁茂している場所に 50cm 四方の方形枠を置き、枠内の海藻を付着部からすべて刈り取った (坪刈り)。なお、方形枠内を 1 回採集したのみではその場所の群落を反映していないと判断した時には、50×25cm の範囲で 2 カ所採集した。採取した海藻について原則として全ての個体の高さと種別の湿重量を計測した。また、種別に水分、炭素量および窒素量を測定し、これらをもとに乾燥重量あたりの炭素量および窒素量を算出した。さらに、これらを単位面積 ( $\text{m}^2$ ) あたりに換算して示した。

### 結果および考察

#### ホンダワラ類の季節的消長

本調査地の海藻群落は主体となるホンダワラ類、高さが 30cm 未満の下草類およびホンダワラ類に付着する海藻類から構成されていた (鯉坂ら 1999)。下草類の代表種としては、緑藻類のミル *Codium fragile* (Suringar) Hariot など、褐藻類のシワヤハズ *Dictyopteris undulata* Holmes やウミウチワ *Padina arborescens* Holmes など、紅藻類のカバノリ *Gracilaria textorii* (Suringar) Hariot などが、ホンダワラ類に付着する海藻類では緑藻類のホソジュズモ *Cheatomorpha crassa* (C. Ag.) Küzing や紅藻類のアヤニシキ *Martensia fragilis* Harvey, サイダイバラ *Hypnea saidana* Holmes などがあげられる。ホンダワラ類では、ヒジキ *Hizikia fusiformis* (Harvey) Okamura, イソモク *Sargassum hemiphyllum* (Turner) C. Ag., ヨレモクモドキ *Sargassum yamamotoi*, アカモク *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag., ヤツマタモク *Sargassum patens* C. Ag., マメタワラ *Sargassum piluliferum* (Turner) C. Ag., ウミトラノオ *Sargassum thunbergii* (Mertens) Kuntze, タマナシモク *Sargassum nipponicum* Yendo, オオバモク *Sargassum ringgoldianum*

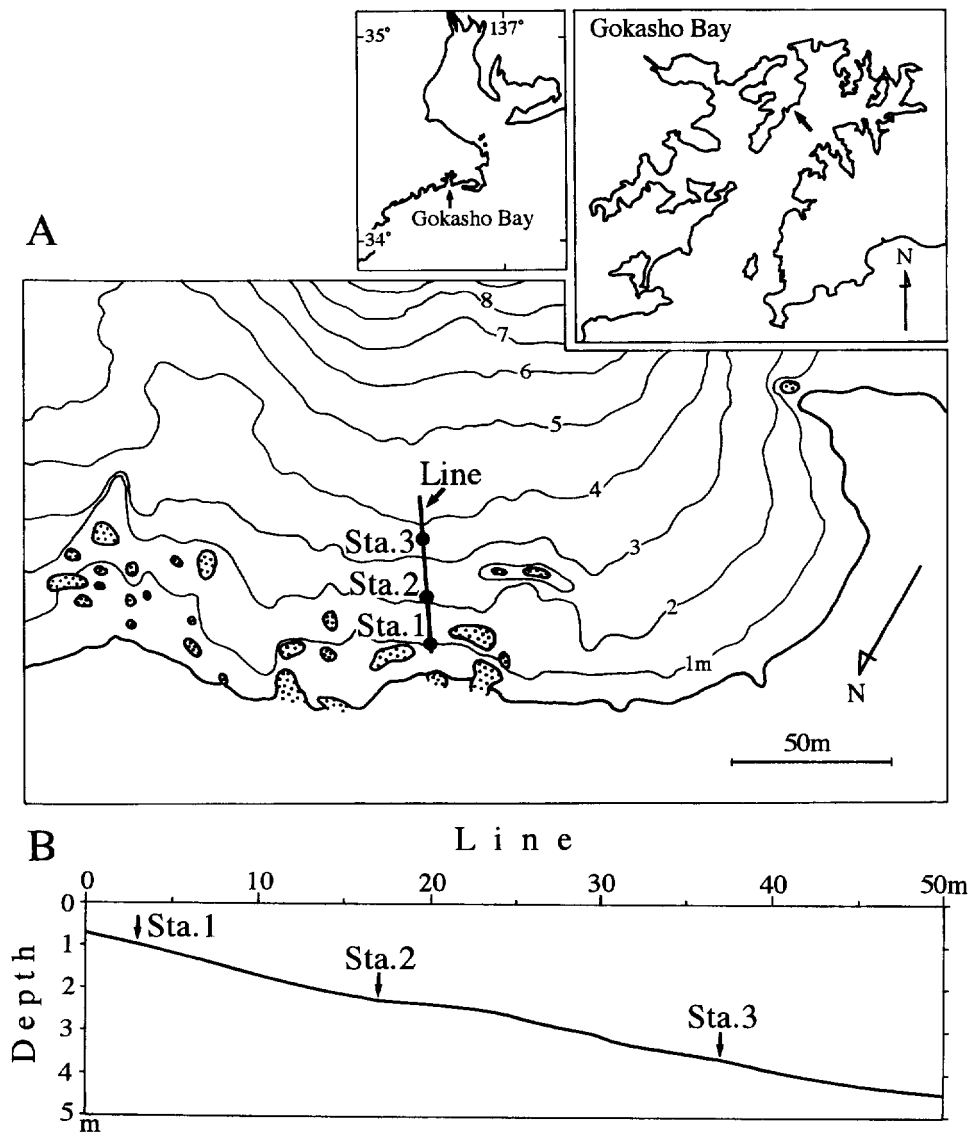


Fig. 1. Details of study area showing the transect line for observations and three sampling stations of seaweeds (A), and vertical profile of the transect line (B).

Harvey の 9 種が確認された。このうち前 6 種が量的に多かったので、次にこれら 6 種の季節的消長を記す。

坪刈りを行った 3 地点で採集されたホンダワラ類主要 6 種の高さと乾重量 (3 地点の合計面積、 $0.75\text{m}^2$ あたり) の経月変化を Fig. 2 に示した。なお、調査期間中の水温と塩分の変動は前報 (鯉坂ら 1999) に示されている。

ヒジキ： 本種はホンダワラ類の中でもっとも浅い場所に分布し、多数の個体が直径数 10cm の範囲に集合して生育していた。本種の幼芽はライン起点より浅い潮間帯上部で 9 月に初めて目視されたものの、この地帯では 9~10 月における生長はほとんどみられなかった。Sta. 1 で幼体が採集されたのは 11 月で、その後、水温が  $15^\circ\text{C}$  前後となる冬から初春にかけて生長を続け、3 月には高さが最大 130cm に達した。採集された個体の総重量も 3 月が最大となった。水温が  $20^\circ\text{C}$  に達する 5 月には成熟した (生殖器床を確認) が、それに先立つ 3 月には主枝の先端が欠落した個体が多くみられた。6 月には大部分の側枝が流失し、7 月には消失した。

ヒジキに関しては、福井県内浦湾では 3~5 月に急激に主枝が伸長し、5 月に成熟すること、北海道・茂別では生長期と成熟期が内浦湾より約 1 カ月遅れ、沖縄では本州と比べ生長や成熟が 1~2 ヶ月早くなることが知られている (梅崎 1985)。五ヶ所湾産のヒジキは、福井県産の個体群と比べると生長期が早く、沖縄県産の個体群とほぼ同様の季節的消長を示した。

イソモク： 本種はヒジキ、ウミトラノオ、ヨレモクモドキと混生していた。ただし、ライン 5 m (平均水面下 1.2m) より沖合いにはほとんど分布していなかった。5 月にはすでに匍匐枝状の付着器の部分から栄養繁殖で幼芽が多数、生じていた。8 月には高さ 10cm 前後の新しい藻体が潮間帯から潮下帯上部で直径 20~30cm 程度に集合して分布するのがみられた。夏季から秋季にかけての生長は緩やかであったが、水温が  $18^\circ\text{C}$  以下となる 11 月以降、急速に生長し、2 月には高さ 1m 前後となった。その後、未成熟ながら藻体上部の葉状部から徐々に消失して藻体が短くなった個体が多くみられた。水温が  $20^\circ\text{C}$  を上まわる 5 月から 6 月には成熟個体がみられた。7 月には基部を残して主枝がすべて流出した。

イソモクに関しては、福井県小浜湾では 7 月に幼芽がみられ、11~1 月に急に主枝が伸長して 4 月には高さ 1m に達し、4~5 月に成熟した後、流出することが知られている (Umezaki 1984b)。小浜湾と比較すると、五ヶ所湾では春期の水温が高いためか、幼芽がみられる時期が早かった。また、五ヶ所湾では成熟期がやや遅かったが、これには成熟前に上部の葉状部が欠落することが影響していると思われる。

ヨレモクモドキ： 本種は潮間帯からライン 20m (平均水面下 2.4m) 付近まで分布していた。本種は 7 月には多年生の基部に幼芽がみられ、10 月にかけて大きな葉状部を有する幼体の状態で経過した。また、この時期には新たに発芽したとみられる幼体が多数、集まって着生しているのがみられた。本種は 11 月以降、生育密度が低下する一方で、個体は急速に生長し、翌年 3 月には高さが最大 1.4m となった。5 月から 6 月にかけて成熟したが、その前の 3 月頃より藻体上部が消失した個体が多くみられるようになった。7 月にも成熟した大型個体が存在したが、葉状部と気胞の大部分が流失し、主枝が底に横たわった状態であった。8 月には基部を残して主枝も流出した。

ヨレモクモドキに関しては、高知県土佐湾では 8 月に幼芽が出現し、翌年 3 月以降、主枝が急激に伸長して 6 月には高さが 1.8m に達し、6~8 月の成熟と前後して主枝が流出することが知られている (大野 1984)。五ヶ所湾においても土佐湾の個体群とほぼ同様の季節的消長を示したが、成熟前に藻体上部の脱落が始まる点が異なっていた。

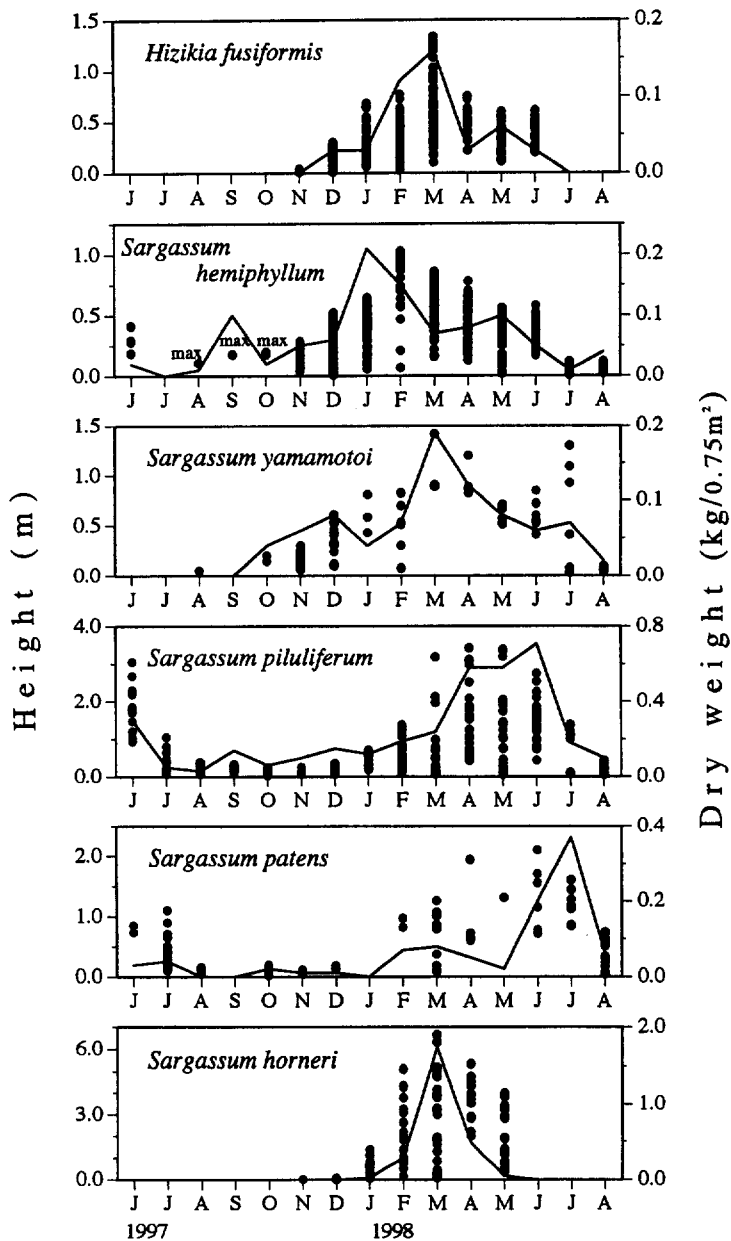


Fig. 2. Seasonal growth of the six sargassocean species. Dots indicate heights of individual plants, and lines indicate total dry weights of *Hizikia fusiformis* (Harvey) Okamura, *Sargassum hemiphyllum* (Turner) C. Ag., *S. yamamotoi* Yoshida, *S. piluliferum* (Turner) C. Ag., *S. patens* C. Ag. and *S. horneri* (Turner) C. Ag. collected from the three stations.

マメタワラおよびヤツマタモク： 両種は潮下帯に出現し、ライン 10~40m（平均水面下 1.7~3.9m）に多かった。両種とも多年生で、残存した茎状部から新しい主枝が夏季から秋季にかけて生じたものの、秋期における主枝の生長は停滞していた。水温が 14.5℃となった翌年 1 月以降、急速に生長し、4 月にはマメタワラでは高さ 3m 前後、ヤツマタモクでは高さ 2m 前後の個体がみられた。このように両種は同様の生長を示したが、成熟期が若干、相違していた。すなわち、マメタワラは 5 月から 6 月にかけて成熟したが、ヤツマタモクは 6 月に一部の個体に生殖器床がみられたのみで、大部分の個体が成熟したのは 7 月であった。両種とも成熟と前後して主枝の流出が始まり、流出期はマメタワラでは 5~6 月、ヤツマタモクでは 6~8 月であった。最大の現存量を示した時期もマメタワラが 4~6 月、ヤツマタモクが 7 月と両種間で差があった。なお、両種とも新しく発芽した幼体が春季に観察された。

マメタワラに関しては、高知県浦の内湾では 11 月に幼芽が出現し、3 月以降の主枝の急激な伸長により 5 月に高さ 2m 前後となった直後に流出が始まり、8 月には茎状部を残して消失すること、および 4 月には生殖器床が形成されることが知られている（大野 1984）。五ヶ所湾では浦の内湾の個体群と比較して幼芽の出現時期が早いものの、春季の水温上昇が浦の内湾より遅れるためか、成熟期および流出期が約 1 ヶ月遅くなっていた。

ヤツマタモクに関しては、能登飯田湾では 7 月に幼芽が出現し、10 月以降の主枝の急激な伸長により翌年 5 月に高さ 3m 近くに達し、6 月に成熟した後、流出し、8 月には茎状部を残して消失することが知られている（谷口・山田 1978）。五ヶ所湾では飯田湾と比べ秋期の水温が高いためか、幼芽の出現時期が遅くなる傾向があった。

アカモク： 一年生の本種は多年生のマメタワラ、ヤツマタモクと混在していたが、やや深い水域（ライン 25~40m；平均水面下 2.7~3.9m）に分布の中心があった。水温が 18℃となる 11 月に本種の幼体がはじめて確認された。12 月には高さがせいぜい 0.1m 程度であったが、水温が 15℃以下となる 1 月に最大 1.4m、2 月には最大 5.1m に達し、水面で藻体が横になびく状態になった。また、2 月にはすでに生殖器床をつけ成熟していた。3 月には 6.7m に達する最大個体がみられ、採集された個体の総乾重量が 1.7kg を示したように、現存量が最大となった。この時期に前後して藻体が流出し始め、5 月にはほぼ主枝を残すのみとなり、6 月には藻体がまったくみられなくなった。

アカモクに関しては、北海道忍路湾、松島湾および若狭湾の一支湾である小浜湾などで周年にわたる個体群調査が行われている。忍路湾では 9 月に幼体がみられるものの、急速に生長するのは翌年 5~6 月であり、6 月に生殖器床が形成された後、流出が始まり、8 月には消失する（丸伊ら 1981）。松島湾でも 9 月に発芽し、翌年 4~5 月に急生長して生殖器床をつけた後、流出し、8 月には消失する（谷口・山田 1988）。小浜湾では 8 月に幼体がみられ、11 月以降、主枝が急速に伸長し、4~5 月に成熟した後、流出し、6 月には消失する（Umezaki 1984a）。これらの水域と比べると、五ヶ所湾の個体群は短期間に急速に生長しており、成熟時期も早かった。五ヶ所湾において幼体の出現が遅いことは秋期の水温が高いことと、また、生長が速いことは冬季から春季にかけての水温上昇が急速であることと関係していると思われる。

アカモクの成熟時期に関しては、千葉県小湊では 3~5 月（中嶋・今野 1979）、神奈川県三崎では 3 月（猪野 1947）、山口県秋穂湾では 5~6 月（河本・富山 1968）、九州北岸では 1~6 月（瀬川 1959）にそれぞれ成熟個体が確認されている。五ヶ所湾では水温の上昇がみられた 2 月にはすでに生殖器床が形成されていた。これらのことから、アカモクでは水温が上昇に向かう時期に

成熟が始まるとみられる。

Table 1 にホンダワラ類主要 6 種の生長期、成熟期および流出期をまとめ、各期間の水温範囲を示した。潮間帯を主な生育場所とするヒジキ、イソモク、ヨレモクモドキの 3 種は生長期、成熟期および流出期が相似していた。一方、潮下帯に分布するマメタワラ、ヤツマタモク、アカモクは生長期、成熟期および流出期が種により異なっていた。とくに、一年生のアカモクは生長が非常に速く、早い時期に成熟し、流出する点で、多年生のマメタワラとヤツマタモクとは大きく異なっていた。また、後 2 種間でも成熟期などが異なっていた。これら 3 種は潮下帯でほぼ同所的に生育しているが、生長期、成熟期、流出期が異なることによって互いに生育場所を確保していると思われる。すなわち、異なる繁殖戦略によって微妙に棲み分けられていると思われる。なお、マメタワラ、ヤツマタモクおよびアカモクは成熟に達した直後に藻体の流出が始まったが、ヒジキ、イソモクおよびヨレモクモドキは成熟に達する前に藻体の先端部が欠落する傾向がみられた。これら 3 種は潮間帯に生息しているために干出や波浪の影響を受けやすいことのほかに、藻食性動物による食害がその原因となっているのかもしれない。

**Table 1.** Growth periods, maturation periods and decaying periods of the six sargassoceous species in Gokasho Bay.

Species	Growth period	Mature period	Decaying period
<i>Hizikia fusiformis</i>	Nov-Mar (13-18)	May (20)	Mar-Jun (14-23)
<i>Sargassum hemiphyllum</i>	Nov-Feb (13-18)	May-Jun (20-23)	Feb-Jun (14-23)
<i>Sargassum yamamotoi</i>	Nov-Mar (13-18)	May-Jul (20-26)	Mar-Jul (14-26)
<i>Sargassum piluliferum</i>	Jan-Apr (13-16)	May-Jul (20-26)	May-Jul (20-26)
<i>Sargassum patens</i>	Feb-Jun (14-23)	Jun-Jul (23-26)	Jun-Aug (23-28)
<i>Sargassum horneri</i>	Dec-Mar (13-17)	Feb-May (14-20)	Mar-May (14-20)

( ) : Range of water temperature °C

### 海藻類の現存量と年純生産量

坪刈りを行った 3 地点における海藻類の乾重量の経月変化を Fig. 3 に、また、各月毎の種組成を Fig. 4 に示した。

Sta. 1 では 1997 年 7～8 月期にはホンダワラ類の消失により下草のシワヤハズが優占したが、現存量は  $0.24 \sim 0.20 \text{ kg 乾重/m}^2$  と低かった。秋季にはいとイソモクとヨレモクモドキの新しい藻体が目立つようになったが、生長の停滞により現存量の顕著な増加はみられなかった。12 月にはイソモク、ヨレモクモドキおよびヒジキの生長により群落の現存量が  $0.56 \text{ kg/m}^2$  に増加し、1998 年 2 月には  $1.36 \text{ kg/m}^2$  と極大を示した。3 月以降、主要 3 種の藻体の先端部が徐々に欠落していったため、海藻現存量の減少が続き、8 月には  $0.26 \text{ kg/m}^2$  以下となった。

Sta. 2 では優占種であるマメタワラとヤツマタモクが主として付着器と茎状部のみとなった夏から秋にかけて海藻現存量は  $0.36 \text{ kg/m}^2$  未満と低レベルで経過した。1 月以降、両種の主枝の伸長に伴い海藻現存量は増加し、4 月には  $1.54 \text{ kg/m}^2$  と最大となった。5 月以降、マメタワラは徐々に流出したものの、ヤツマタモクは生長が続いたため、6 月の海藻現存量は  $1.47 \text{ kg/m}^2$  と依然として多かった。



Sta. 3 では7月から12月まで海藻現存量は $0.21\text{kg}/\text{m}^2$ 未満と少なく、その大部分がマメタワラとヤツマタモクの茎状部と付着器で占められていた。1月以降、アカモクの急激な生長により現存量は急増し、3月には $7.72\text{kg}/\text{m}^2$ とさわめて高い値を示した。そのうちアカモクの現存量は $6.94\text{kg}/\text{m}^2$ で、海藻全体の90%を占めた。その後、アカモクの流出により海藻現存量は急減したが、5～6月にはアカモクに替わり優占したマメタワラとヤツマタモクの存在により海藻現存量は $1.80\sim 2.22\text{kg}/\text{m}^2$ と他地点よりやや高くなった。

年間を通してみると、本調査場所ではいずれの地点でもホンダワラ類が海藻群落の91%以上の現存量を占め卓越していたが、地点により種組成が異なった。すなわち、Sta. 1ではヒジキ、イソモクおよびヨレモクモドキの3種が優占種となったのに対し、Sta. 2とSta. 3ではマメタワラとヤツマタモクが主要な構成種となっていた。また、Sta. 3ではアカモクが冬から早春にかけて卓越し、他の地点とは組成が大きく異なった。

海藻類では、生長期に密度の低下や藻体の欠落・流出が少なく、かつ1年以内に藻体の大部分が形成されると、年純生産量は海藻群落の最大現存量に近い値となると予想される。ホンダワラ類は頂端部で生長し、通常、数ヶ月で藻体の大部分が形成されるので、上記の例があてはまることが多い。ちなみに、能登飯田湾におけるノコギリモクとヤツマタモクの生産量・現存量(最大値)比はそれぞれ1.2と1.4(谷口・山田 1978)、松島湾のアカモクでは1.1(谷口・山田 1988)と、1.0に近い。このような種が単一種で海藻群落を形成すると、年最大現存量からその場所の生産量を推定しうるが、本調査場所のように数種のホンダワラ類が混在し、かつ、繁茂する時期が種により異なる場合、群落全体の最大現存量を純生産量とみなすことはできない。そこで、各地点において主要種ごとに年最大現存量を求め、それらを合計することにより、群落の純生産量を推測した(Table 2)。Sta. 1とSta. 2における種別最大現存量(乾重)の累積はそれぞれ $2.33\text{kg}/\text{m}^2$ 、 $2.82\text{kg}/\text{m}^2$ で、海藻群落の最大現存量 $1.36\text{kg}/\text{m}^2$ 、 $1.54\text{kg}/\text{m}^2$ の2倍近くになった。一方、Sta. 3における種別最大現存量の累積は $9.56\text{kg}/\text{m}^2$ と他2地点より多く、また海藻群落最大現存量 $7.72\text{kg}/\text{m}^2$ と大差なかった。これは、Sta. 3では $6.94\text{kg}/\text{m}^2$ を示したアカモクの最大現存量がきわめて多く、海藻群落現存量の大部分を占めたことによる。

高知県内の浦湾では、マメタワラは夏季から秋季にかけて茎状部のみとなり春季に藻体の高さが2.0m、現存量が最大 $0.7\text{kg}$ 乾重(5 kg湿重)/ $\text{m}^2$ に達する(大野 1981)。今回の調査でも内の浦湾と同様の季節的消長がみられたが、高さが3.4m、現存量が $1.86\text{kg}$ 乾重/ $\text{m}^2$ に達したことから本調査場所の方がマメタワラの生産性は高いとみられる。一方、今回得られたヤツマタモクの最大現存量 $0.8\text{kg}$ 乾重/ $\text{m}^2$ は能登飯田湾のヤツマタモクの最大現存量 $4.0\text{kg}$ 乾重/ $\text{m}^2$ (谷口・山田 1978)よりかなり少ない。

本調査域におけるアカモクの最大現存量 $6.94\text{kg}$ 乾重/ $\text{m}^2$ は、 $1.5\text{kg}$ 乾重( $19.2\text{kg}$ 湿重)/ $\text{m}^2$ と推定される松島湾(谷口・山田 1988)、 $0.2\text{kg}$ 乾重( $2.56\text{kg}$ 湿重)/ $\text{m}^2$ と推定される安芸灘(高場・溝上 1982)および $0.68\text{kg}$ 乾重/ $\text{m}^2$ となる小浜湾(Umezaki 1984a)よりはるかに多い。また、本種が最大の高さに達するまでに要する期間とその高さをみると、北海道忍路湾(丸伊ら 1981)、松島湾(谷口・山田 1988)および若狭小浜湾(Umezaki 1984a)ではそれぞれ発芽より10ヶ月、8ヶ月、7ヶ月で高さがいずれもせいぜい2m前後にとどまったのに対し、本調査場所では約4ヶ月で高さ6.7mに達しており、当水域における生産性の高さがうかがえる。なお、水温環境が当水域と類似する三浦半島小田和湾ではアカモクは3ヶ月で5mに生長する。アカモクの生長速度や到達する高さには水温のほか Umezaki (1984a) が示唆するように波浪が影響を及ぼ

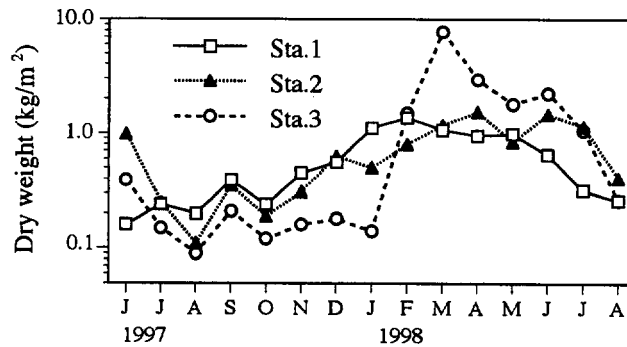


Fig. 3. Seasonal change of the seaweed biomass at the three stations.

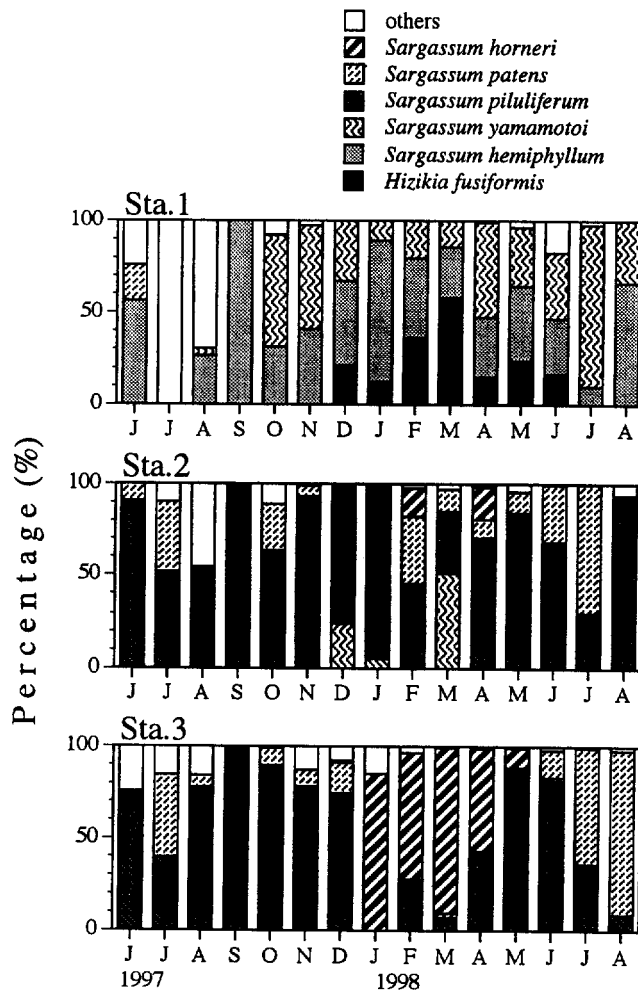


Fig. 4. Species composition (% of dry weight) of seaweeds at the three stations.

**Table 2.** Maximun values of seaweed biomass (wet weight, dry weight, carbon and nitrogen) at the three sampling stations.

Station	Species	Wet weight (kg/m <sup>2</sup> )	Dry weight (kg/m <sup>2</sup> )	Carbon (kg/m <sup>2</sup> )	Nitrogen (kg/m <sup>2</sup> )
Sta. 1	<i>Sargassum hemiphyllum</i>	4.3	0.85	0.27	0.020
	<i>Hizikia fusiformis</i>	5.2	0.62	0.16	0.009
	<i>Sargassum yamamotoi</i>	3.0	0.49	0.17	0.010
	Others	2.8	0.37	0.12	0.006
	Total	15.3	2.33	0.72	0.045
Sta. 2	<i>Sargassum piluliferum</i>	7.7	1.08	0.34	0.023
	<i>Sargassum patens</i>	5.7	0.80	0.25	0.017
	<i>Sargassum yamamotoi</i>	3.7	0.60	0.20	0.012
	<i>Sargassum horneri</i>	3.4	0.27	0.08	0.002
	Others	0.5	0.07	0.02	0.001
	Total	21.0	2.82	0.89	0.055
Sta. 3	<i>Sargassum horneri</i>	86.8	6.94	1.98	0.052
	<i>Sargassum piluliferum</i>	13.3	1.86	0.58	0.040
	<i>Sargassum patens</i>	4.7	0.66	0.21	0.014
	Others	0.7	0.10	0.02	0.001
	Total	105.5	9.56	2.79	0.107

すことが推察され、比較的温暖で静穏な五ヶ所湾には本種の生育に好適な環境条件が整っていると思われる。

一般に、アマモなど海藻類の年純生産量は  $0.2 \sim 1.1 \text{ kg C/m}^2$ 、コンブ類では  $1 \sim 2 \text{ kg C/m}^2$ 、ホンダワラ類では  $0.5 \sim 1 \text{ kg C/m}^2$  の範囲にあるとされている (鈴木 1997)。本調査の坪刈り地点における海藻群落の種別最大現存量の累計は  $0.72 \sim 2.79 \text{ kg C/m}^2$ 、 $0.045 \sim 0.107 \text{ kg N/m}^2$  であった (Table 2)。生長期における個体数の減少や藻体の欠落などを考慮に入れると年純生産量はこれを上回ると推測される。養殖研究所研究占用水面では岩礫と砂底がモザイク状に配置し、海藻は岩礫など堅い基盤に着生している。本調査ではホンダワラ類の密度が高い場所を選んで坪刈りを行ったので、得られた海藻の量は調査水域の平均的な現存量を表すものではない。しかし、五ヶ所湾では海藻類 (とくにホンダワラ類) による一次生産の非常に高い場所があること、およびそれが主としてアカモクの生産力によっていることは明らかである。

## 謝 辞

本報をまとめるにあたり助言をいただいた養殖研究所の中添純一飼育環境技術部長に厚くお礼を申し上げる。なお、本研究は平成 9・10 年度沿岸整備開発直轄調査の一部として水産庁から委託を受けて実施した。

## 文 献

- 鯨坂哲朗・石樋由香・山本茂也・横山寿 1999. 五ヶ所湾のガラモ場における生物群集の構造 I 海藻相. 養殖研報 28:15-26.
- 猪野俊平 1947. 海藻の発生. 北隆館, 東京, 255pp.
- 河本良彦・富山昭 1968. ホンダワラ類の増殖に関する研究-I. 水産増殖 16:87-95.
- 丸伊満・稲井宏臣・吉田忠生 1981. 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 29: 277-281.
- 中嶋泰・今野敏徳 1979. 千葉県小湊の漸深帯に生育するホンダワラ属海藻の季節的消長. 藻類 27:54.
- 大野正夫 1981. ガラモ場内の環境 pp.75-92, 藻場・海中林(日本水産学会編). 恒星社厚生閣, 東京.
- 大野正夫 1984. 土佐湾沿岸のホンダワラ類の季節的消長. 東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター報告 10:79-81.
- 鈴木款(編)1997. 海洋生物と炭素循環. 東京大学出版会, 東京, 193pp.
- 瀬川宗吉・沢田武男・檜垣正浩・吉田忠生 1959. 流れ藻の海藻学的研究 III 流れ藻形成機構に関する考察. 九大農芸雑誌 17:299-305.
- 高場稔・溝上昭男 1982. 安芸灘西部黒島におけるガラモ藻場の季節消長と垂直分布. 広島水試研報 12:33-44.
- 谷口和也・山田悦正 1978. 能登飯田湾の漸深帯における褐藻ヤツマタモクとノコギリモクの生態. 日水研報告 29:239-253.
- 谷口和也・山田秀秋 1988. 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 50:59-65.
- 寺脇利信 1986. 三浦半島小田和湾におけるアカモクの生長と成熟. 水産増殖 33:177-181.
- Umezaki, I. 1984a. Ecological studies of *Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh in Obama Bay, Japan Sea. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 50:1193-1200.
- Umezaki, I. 1984b. Ecological studies of *Sargassum hemiphyllum* C. Agardh in Obama Bay, Japan Sea. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 50:1677-1683.
- 梅崎勇 1985. ホンダワラ群落の周年変化. 月刊海洋科学 17(1):32-37.
- Wada, E., H. Mizutani and M. Minagawa 1991. The use of stable isotopes for food web analysis. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 30:361-371.