

## 駿河湾におけるホンダワラ類の植生について

林田 文郎

東海大学海洋学部水産学科  
〒424 清水市折戸 3-20-1

Hayashida, F. : *Sargassum* vegetation in Suruga Bay, central Japan. Jpn. J. Phycol. (Sôru)46: 97-103.

The present research has aimed at surveying the number of species of sargassaceous algae and their horizontal and vertical distribution in Suruga Bay, in the Pacific coast of central Japan. The field survey was made during the period from 1975 to 1984. Sampling was conducted mostly for the months of April, May and June of the years, using SCUBA diving technique. Twenty species of sargassaceous algae were recognized in the Bay. The species abundance was most notable in the area around the coast of the southern end of Izu Peninsula compared with other region. In general, the lower limit of the range of *Sargassum* bed was distributed at about six meters below the low water mark. *Sargassum patens* and *S. piluliferum* were observed to be dominant over a large part of the Bay, while *S. crispifolium* and *S. duplicatum* belonging to subgenus *Sargassum* were only found along the west coast of Izu Peninsula where the warm Kuroshio current is dominant. *Sargassum piluliferum* grew down to about sixteen meters below the low water mark, and was found to grow in waters deeper than any other species.

*Key Index Words* ; *Fucales-Phaeophyta-Sargassaceous algae-Sargassum bed-Sargassum vegetation-Suruga Bay-distribution*

Fumio, Hayashida. Department of Fisheries, School of Marine Science and Technology, Tokai University, Shimizu, Shizuoka, 424 Japan.

## はじめに

ホンダワラ類は、褐藻植物ヒバマタ目に属する海藻で、漸深帯において藻場（ガラモ場）を構成し、稚仔魚の保育場や沿岸性魚類の餌場・産卵場として重要な役割を果たしている（飯倉 1985）。また一方では、これらホンダワラ類は流れ藻を形成し、多くの重要魚類の産卵場および稚仔魚の生育基盤ともなっている（千田 1965）。このように、ホンダワラ類は、沿岸部における生物生産に重要な役割を果たしており、最近ではその水産資源的効用が再認識され、本邦各地においてガラモ場の造成事業が行われている（日本水産学会 1981, 月館 1985, 徳田ら 1991）。

駿河湾に産するホンダワラ類については、岡村（1936）、谷口（1961）、千原（1967）、林田・桜井（1969）、林田（1972, 1981）、阿部・鈴木（1972）、Yoshida（1983）、澤田（1996）、横浜（1996）らの報告がみられるが、いずれも断片的な記載にすぎず、同湾内を広く調査対象とし、その種類相や分布および生態について詳細に調べられた例は皆無に等しい。そこで筆者は、駿河湾におけるホンダワラ類の種組成並びにその水平・垂直分布の実態を明らかにする目的で、1975年4月より本研究に着手し、その後1984年にかけての6ヶ年間にわたり調査を実施した。

本研究により、得られた成果の概要については既に報告したが（林田 1985, Hayashida 1987）ここではその詳細について報告する。

## 調査地の概況と方法

駿河湾は湾口部で約56km、奥行き約59kmの台形に近い湾入水域で、その面積は約2,300 km<sup>2</sup>である。その海岸線は、伊豆半島南端の石廊崎から湾奥部を経て御前崎にいたる約173kmの長さを有している。同湾の東海岸は、岩盤や転石地帯が多くみられ、複雑に入りくんだ海岸線から成り立っているが、湾奥部や西海岸は砂浜地帯が多く、比較的単調な海岸線を有している（Fig. 1）。また、湾東部に比べ湾奥部から湾西部には、富士川、安倍川や大井川などの大きな河川がみられる。黒潮分流は、伊豆半島南端にぶつかり、一部は伊豆半島の西海岸に沿って駿河湾内を北上するため、湾内は強い暖流の影響を受ける。このため、南伊豆の妻良（1975～79）、湾奥部の清水・三保（1970）および湾西部の御前崎（1969～71）における月平均表面水温（Fig. 2）は、冬期でもいずれも12℃以下に下がることはない。

本研究においては、1975年4月より調査に着手し、その後1976, 80, 81, 82, 84年の6ヶ年間にわたり、

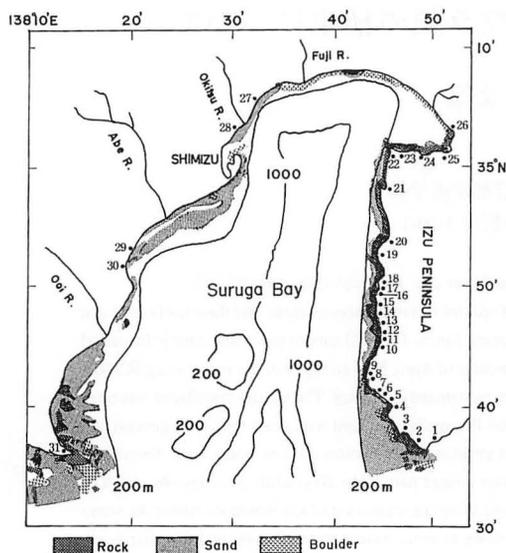


Fig. 1. Map of Suruga Bay, showing geological environments and thirty-one stations surveyed. 1. Irozaki, 2. Nakagi, 3. Iruma, 4. Mera, 5. Koura, 6. Ochi, 7. Ihama, 8. Kumomi, 9. Ishibu, 10. Iwachi, 11. Matsuzaki, 12. Nishina, 13. Doogashima, 14. Norihama, 15. Futo, 16. Ootago, 17. Arari, 18. Koganezaki, 19. Koshimoda, 20. Toi, 21. Heda, 22. Osezaki, 23. Enashi, 24. Wakamatsu, 25. Kuzura, 26. Senjouwa, 27. Yui, 28. Okitsu, 29. Mochimune, 30. Kohama, 31. Omaezaki.

駿河湾内の合計 31 地点 (Fig. 1) を対象として調査を実施した。調査は各年とも 4 ~ 12 月にかけて実施し、とくにホンダワラ類の繁茂期にあたる 4 ~ 6 月に重点的に行った。現場での調査は、小型船舶を使用し、ホンダワラ類が多く生育している場所を選び、素潜りおよびスキューバ潜水により行った。藻場の構成種やそれらの種の生育水深並びに着生基盤や下草の種類などについて記録し、標本を採取した。なお、本文での水深は、すべて低潮線からの水深で表わした。

### 結果および考察

本調査によって明らかにされた駿河湾産ホンダワラ類は、ジョロモク属 1 種、ヒジキ属 1 種およびホンダワラ属 18 種の合計 2 科 3 属 20 種であり、その種名を、Table 1 に示した。学名は Yoshida (1983)、吉田ら (1995) に従った。

各調査地点におけるホンダワラ類の出現状況を Table 2 に示す。それによると、種数の最も多いのは、南伊豆町海域 (石廊崎~伊浜) であり、同湾で得られた全種数の 85% に当たる 17 種が生育していた。ついで多いのは西伊豆町海域 (仁科~小下田) で、15 種がみられた。このように、岩盤や転石地帯が多い湾東部

Table 1. A list of sargassaceous algae collected in Suruga Bay.

| No. | Species name                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 1   | ヒジキ <i>Hizikia fusiformis</i> (Harvey) Okamura            |
| 2   | ジョロモク <i>Myagropsis myagroides</i> (Turner) Fensholt      |
| 3   | スナビキモク <i>Sargassum amophilum</i> Yoshida et T. Konno     |
| 4   | コブクロモク <i>S. crispifolium</i> Yamada                      |
| 5   | フタエモク <i>S. duplicatum</i> J. Agardh                      |
| 6   | オオバノコギリモク <i>S. giganteifolium</i> Yamada                 |
| 7   | イソモク <i>S. hemiphylum</i> (Turner) C. Agardh              |
| 8   | アカモク <i>S. horneri</i> (Turner) C. Agardh                 |
| 9   | ノコギリモク <i>S. macrocarpum</i> C. Agardh                    |
| 10  | トゲモク <i>S. micracanthum</i> (Kützting) Endlicher          |
| 11  | タマハキモク <i>S. muticum</i> (Yendo) Fensholt                 |
| 12  | タマナシモク <i>S. nipponicum</i> Yendo                         |
| 13  | ヒラネジモク <i>S. okamurae</i> Yoshida et T. Konno             |
| 14  | ヤツマタモク <i>S. patens</i> C. Agardh                         |
| 15  | マメダワラ <i>S. piluliferum</i> (Turner) C. Agardh            |
| 16  | オオバモク <i>S. ringoldianum</i> Harvey                       |
| 17  | ヨレモク <i>S. siliquastrum</i> (Mertens ex Turner) C. Agardh |
| 18  | ウミトラノオ <i>S. thunbergii</i> (Mertens ex Roth) Kuntze      |
| 19  | ヨレモクモドキ <i>S. yamamotoi</i> Yoshida                       |
| 20  | エンドウモク <i>S. yendoi</i> Okamura et Yamada                 |

海域 (伊豆半島沿岸域) で種数が多いのに対し、岩盤が少なく砂浜地帯が多い湾西部海域では少ない。また、種別に水平分布をながめてみると、アカモク *Sargassum horneri* やヤツマタモク *S. patens* は湾内に広く出現しているが、ヒジキ *Hizikia fusiformis*、イソモク *Sargassum hemiphylum*、ヒラネジモク *S. okamurae*、ノコギリモク *S. macrocarpum*、ヨレモク *S. siliquastrum*、トゲモク *S. micracanthum* やフタエモク *S. duplicatum* は西伊豆海岸に多くみられる。またオオバノコギリモク *S. giganteifolium* やジョロモク *Myagropsis myagroides* は、湾奥部から西部にかけて分布しており、とくにジョロモクは静岡市用宗海岸付近のみに生育する。一

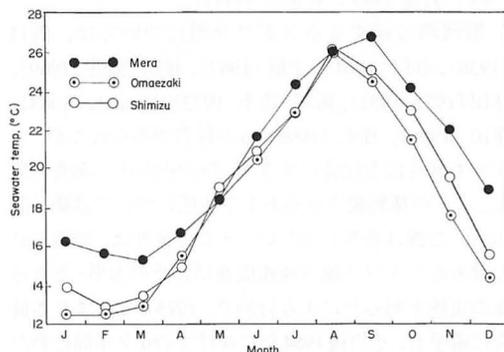


Fig. 2. Seasonal variation of surface seawater temperature at three stations in Suruga Bay.

Table 2. Occurrence of sargassaceous algae at each station surveyed in Suruga Bay. The + symbol indicates presence.

| Species name                       | Stations surveyed                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                    | Iro. Nak. Iru. Mer. Kou. Och. Iha. Kum. Ish. Iwa. Mat. Nis. Doo. Nor. Fut. Oot. Ara. Kog. Kos. Toi. Hed. Ose. Ena. Wak. Kuz. Sen. Yui. Oki. Moc. Koh. Oma. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ヒジキ <i>Hizikia fusiformis</i>      | +                                                                                                                                                          | + | + | + | + |   | + | + | + |   |  | + | + | + |   | + | + |   |   | + |   |   |
| ジョロモク <i>Myagropsis myagroides</i> |                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + |   |
| スナビキモク <i>Sargassum amophilum</i>  | +                                                                                                                                                          |   |   | + | + |   |   |   |   |   |  |   |   |   | + |   |   |   | + |   | + |   |
| コブクロモク <i>S. crispifolium</i>      |                                                                                                                                                            | + |   | + |   |   |   |   | + |   |  |   | + | + |   |   |   |   |   |   |   |   |
| フタエモク <i>S. duplicatum</i>         |                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   | + | + |   |  |   | + |   | + |   | + | + | + |   |   |   |
| オオバノコギリモク <i>S. giganteifolium</i> |                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + | + |
| イソモク <i>S. hemiphyllum</i>         |                                                                                                                                                            | + | + | + |   | + | + |   | + | + |  |   | + | + |   |   | + | + | + |   | + |   |
| アカモク <i>S. horneri</i>             |                                                                                                                                                            | + | + | + | + | + | + |   | + |   |  |   | + | + | + |   |   | + |   | + | + | + |
| ノコギリモク <i>S. macrocarpum</i>       |                                                                                                                                                            | + | + | + | + | + | + | + | + |   |  |   | + | + |   |   |   |   |   | + | + | + |
| トゲモク <i>S. microcanthum</i>        |                                                                                                                                                            | + |   | + | + |   | + | + |   |   |  |   | + |   | + | + | + | + |   | + | + | + |
| タマハハキモク <i>S. muticum</i>          |                                                                                                                                                            | + |   |   | + |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   | + |
| タマナシモク <i>S. nipponicum</i>        |                                                                                                                                                            | + | + |   |   | + | + |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ヒラネジモク <i>S. okamurai</i>          |                                                                                                                                                            |   | + | + | + | + | + | + |   |   |  |   | + | + | + |   |   | + |   | + |   | + |
| ヤツマタモク <i>S. patens</i>            |                                                                                                                                                            | + | + | + | + | + | + | + | + |   |  |   | + | + | + |   |   | + |   | + | + | + |
| マメダワラ <i>S. piluliferum</i>        |                                                                                                                                                            | + | + | + | + | + | + | + | + |   |  |   | + |   | + | + | + | + |   | + | + | + |
| オオバモク <i>S. ringoldianum</i>       |                                                                                                                                                            |   |   |   | + |   | + |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + | + |
| ヨレモク <i>S. siliquastrum</i>        |                                                                                                                                                            | + | + | + | + | + | + | + |   |   |  |   | + |   | + | + | + |   |   | + | + | + |
| ウミトラノオ <i>S. thunbergii</i>        |                                                                                                                                                            | + |   |   |   |   |   |   | + | + |  |   |   | + | + |   |   |   | + |   |   | + |
| ヨレモクモドキ <i>S. yamamotoi</i>        |                                                                                                                                                            | + | + |   | + | + | + | + |   |   |  |   | + |   | + | + |   |   |   |   |   |   |
| エンドウモク <i>S. yendoi</i>            |                                                                                                                                                            | + | + | + |   |   | + |   |   |   |  |   | + | + | + |   |   |   |   | + | + | + |

Iro: Irozaki, Nak: Nakagi, Iru: Iruma, Mer: Mera, Kou: Koura, Och: Ochii, Iha: Ihama, Kum: Kumomi, Ish: Ishibu, Iwa: Iwachi, Mat: Matsuzaki, Nis: Nishina, Doo: Doogashima, Nor: Norihama, Fut: Futo, Oot: Ootago, Ara: Arari, Kog: Koganezaki, Kos: Koshimoda, Toi: Toi, Hed: Heda, Ose: Osezaki, Ena: Enashi, Wak: Wakamatsu, Kuz: Kuzura, Sen: Senjouiwa, Yui: Yui, Oki: Okitsu, Moc: Mochimune, Koh: Kohama, Oma: Omaezaki,

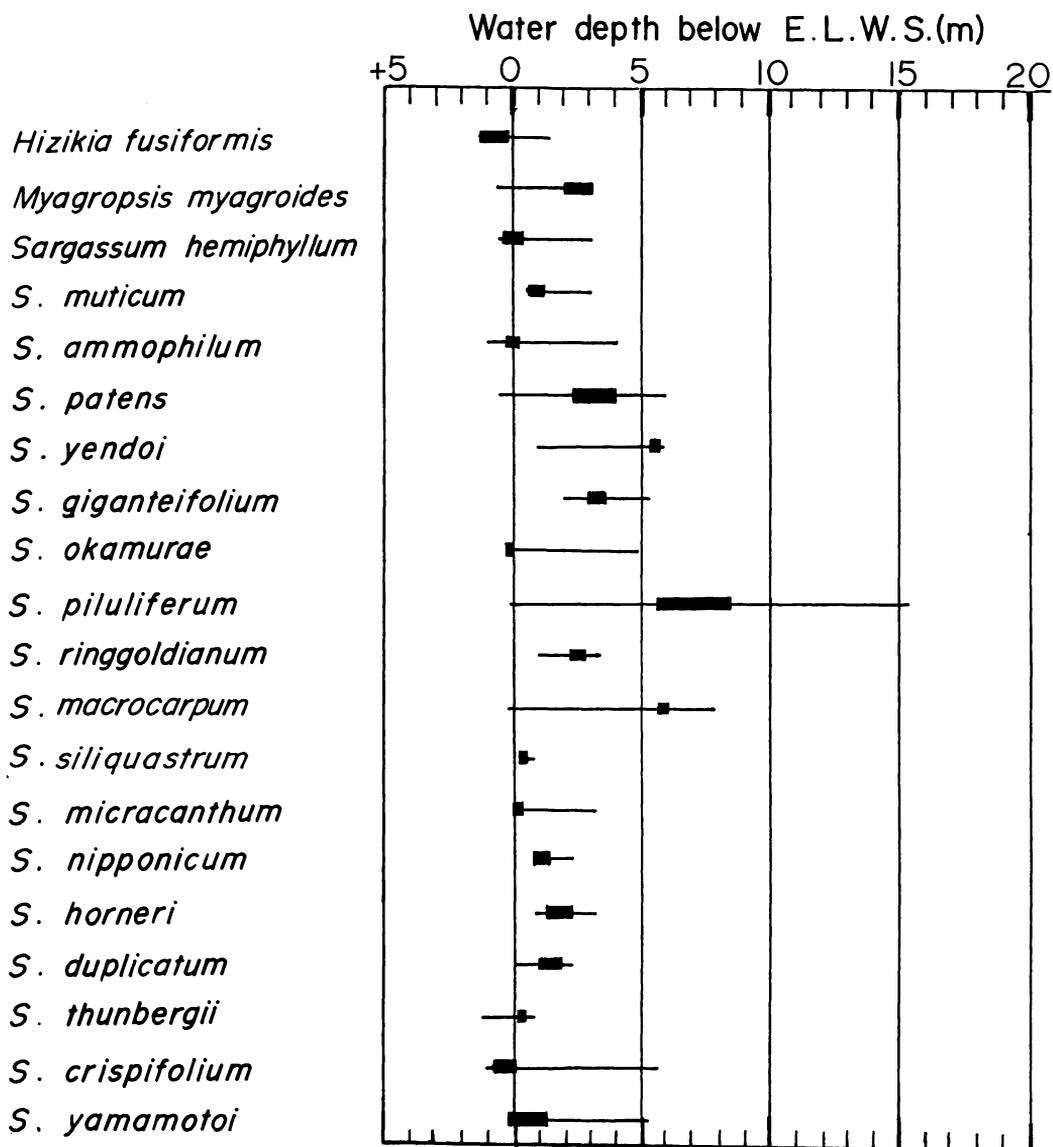


Fig. 3. Vertical distribution of each species of sargassaceous algae in Suruga Bay. Thick lines show the depth where the relative abundance was observed.

方, *Sargassum* 垂属のコブクロモク *Sargassum crispifolium* やフタエモク *S. duplicatum* は, 南伊豆海域に多くみられる。この海域は冬季でも表面水温が15°C以上を示すことから (Fig.2), これらのホンダワラ類は, 黒潮暖流の勢力下に生育する南方系の種 (Yamada 1955) であることが, 本調査によってもうかがわれた。

一般に, ジョロモク, タマナシモク *Sargassum nipponicum*, オオバモク *S. ringgoldianum*, トゲモク, コブクロモク, オオバノコギリモクは, 外洋に面した

比較的波浪の強い岩盤地帯で局部的に多くみられた。一方, イソモク, ヤツマタモク, マメダワラ *S. piluliferum* は, とくに内湾部や入江, 小島の陰などの波浪の弱い所で多く見受けられた。従来の報告によると, ジョロモク, タマナシモク, オオバモク, オオバノコギリモクは外洋の性格が強い種であり (谷口 1961, 佐々田ら 1975, 齊藤 1980), ヤツマタモク, マメダワラは内湾的性格が強い (吉田 1961, 佐々田ら 1975, 齊藤 1980) とされており, 本研究による調査

結果と一致する。ただし、これらの報告の中で、マメダワラは波の強い所に優占し(吉田 1961), イソモク(谷口 1961, 佐々田ら 1975, 斉藤 1980) やヤツタモク(斉藤 1980) は、いずれも外洋的性格が強いと指摘されており、これらの点に関しては本調査結果と一致しない。

ガラモ場は同湾内では、低潮線付近より水深約 6m の範囲に多くみられ、その主要構成種はヤツタモクとマメダワラである。水深 6m 以深になると、個体数は水深と共に急激に減少していく傾向が見受けられた。またガラモ場の多い海域は、ホンダワラ類の種数の最も多い (Table 2) 南伊豆海岸域であった。

ガラモ場内における下草の種として、緑藻植物のアオオサ *Ulva pertusa*, ホソジユズモ *Chaetomorpha crassa*, 褐藻植物のウミウチワ *Padina arborescens*, アミジグサ *Dictyota dichotoma*, ヘラヤハズ *Dictyopteris prolifera*, フクロノリ *Colpomenia sinuosa*, カジメ *Ecklonia cava* の幼体, ワカメ *Undaria pinnatifida* や紅藻植物のマクサ *Gelidium elegans*, 石灰藻類, フシキントキ *Carpopeltis articulata*, ツカサアミ *Kallymenia perforata*, オゴノリ *Gracilaria asiatica*, カバノリ *Gracilaria textorii*, ツノマタ *Chondrus ocellatus*, ソゾ類 *Laurencia* spp. などが比較的多く観察された。

つぎに、湾内の各地点で得られた資料に基づき、ホンダワラ類各種の垂直分布を Fig. 3 に示した。同一種でも地点により生育深度は異なるが、ここでは湾内における各種の生育深度の範囲を一括して表した。それによると、全種中マメダワラが最も深所まで生育しており、松崎町の岩地では水深約 16m までみられた。次いでヨレモクモドキ、ノコギリモクが松崎町の雲見で、コブクロモクが西伊豆町の黄金崎において比較的深所の水深約 8m までみられた。その他の種類はほとんどが 5m 以浅の浅所に生育する。

マメダワラの垂直分布に関しては、吉田 (1961) は九州西岸の牛深湾では水深 0.5 ~ 6.5m の範囲に生育するとし、梅崎・有山 (1981) は若狭湾小泊で水深 2 ~ 5m, 山田・谷口 (1977) は能登飯田湾で 1 ~ 13m の範囲に生育するとしている。これらの報告と比較すると、駿河湾では九州西岸や日本海側とくらべやや深所まで生育することがわかる。ノコギリモクは北九州津屋崎で水深 2 ~ 9m (Yosida *et al.* 1963), 九州西岸牛深湾では 0.5 ~ 6.5m (吉田 1961) に生育しており、本研究結果とほぼ一致する。しかし能登飯田湾では水深 1 ~ 13m (山田・谷口 1977), 若狭湾小泊で 1 ~ 14m (梅崎・有山 1981) とされており、駿河湾にくらべ日本海

側ではさらに 5 ~ 6m 深所まで生育する。ヨレモクモドキは一般に低潮線から水深 5 m の範囲に生育する (Yoshida 1983) としており、本研究結果とほぼ一致する。アカモクは一般に水深 1 ~ 5m (新崎 1964) とされているが、津軽半島竜飛崎付近では 10 ~ 20m (能登谷 1988) まで見られる。オオバモクは一般に水深 1 ~ 5m (新崎 1964), 北九州津屋崎で 0.5 ~ 3m (Yoshida *et al.* 1963), 能登飯田湾で 0.5 ~ 5m (山田・谷口 1977), 若狭湾小泊で 1 ~ 5m (梅崎・有山 1981) に生育するとそれぞれ報告されている。オオバノコギリモクは水深 2 ~ 5m, タマナシモクは 1 ~ 3m, フタエモクは 1 ~ 2m (新崎 1964) とされており、またトゲモクは能登飯田湾で 1.5 ~ 3m (梅崎・有山 1981), 津軽半島竜飛崎付近で 2 ~ 10m (能登谷 1988), ウミトラノオは京都府舞鶴で低潮線上 0.2 ~ 水深 0.3m (Umezaki 1974) にみられるとそれぞれ報告されている。

これらの種のなかで、アカモクとトゲモクをのぞくと、オオバモクをはじめ、オオバノコギリモク、タマナシモク、フタエモクやウミトラノオの生育深度は、いずれも本研究結果とほぼ一致した。一方ヤツタモクは、九州西岸牛深湾で水深 0.5 ~ 6m (吉田 1961), 北九州津屋崎で 1 ~ 7m (Yoshida *et al.* 1963), 若狭湾小泊で 2 ~ 5m (梅崎・有山 1981) に生育しており、本研究結果と一致するが、能登飯田湾では水深 1 ~ 13m (山田・谷口 1977) とされており、駿河湾にくらべ約 7m ほど深所まで生育している。ジョロモクは新崎 (1964) によると、低潮線付近 ~ 水深 2m に生育するとされており、本研究とほぼ一致するが、安芸灘黒島で最大 4.5m (高場・溝上 1982), 能登飯田湾では水深 3 ~ 9m (山田・谷口 1977) の範囲に見られ、駿河湾のものにくらべかなり深所まで生育している。ヨレモクは九州西岸牛深湾では水深 0.5 ~ 1.5m (吉田 1961) にみられ、本研究とほぼ一致するが、安芸灘黒島では最大 4m (高場・溝上 1982), 能登飯田湾では水深 1 ~ 5m (山田・谷口 1977), 北九州津屋崎で 0.5 ~ 6m (Yoshida 1983), 津軽半島竜飛崎で 2 ~ 20m (能登谷 1988) とされており、一般に日本海側では深所まで生育している。イソモクは新崎 (1964) によると水深 1 ~ 5m, 九州牛深湾では 0 ~ 2m (吉田 1961), 若狭湾小泊では 1m 以深 (梅崎・有山 1981) に生育するとされており、本研究結果とほぼ一致する。エンドウモクは九州牛深湾では水深 1m 前後に生育する (吉田 1961) とされているが、本研究では水深 6m 近くの深所までみられた。

以上のように、駿河湾に産するホンダワラ類の中で、マメダワラは日本海や九州西岸のものにくらべ深

所までみられ、これとは逆にアカモク、ノコギリモク、ヤツマトモク、ジョロモク、ヨレモク、トゲモクは、日本海側のものより浅所に生育することが明かとなった。このようなホンダワラ類の生育場所による垂直分布の相違は、波動の影響 (Yoshida *et al.* 1963, 佐々田ら 1975, 今野・中嶋 1980, 今野ら 1985, 太田・二宮 1990) のほかに水温, 透明度, 着生基盤などの要因が関係しているものと考えられる。

ところで、これらホンダワラ群落は、駿河湾においては一般に水深 6m 以深ではマメダワラを代表とする単一種からなる群落を形成する 경우가多いが、水深 6m 以浅になると主としてヤツマトモクを優占種とした複数の種が混生してガラモ場を形成する 경우가多い。また、このようなガラモ場は、海中林を形成する他の大型海藻類と隣接してみられるのが一般的であり、他の大型海藻類と混生してみられる例はあまり見当たらない。そこで、駿河湾内におけるホンダワラ類以外の他の大型海藻・海草類の分布状況についてながめてみると、おおよそ次のように要約される。

西伊豆海岸域においては、一般にアラメ *Eisenia bicyclis*・カジメ群落が多く見受けられる一方、南伊豆町の中木、石部地先や松崎町の岩地地先などの内湾部の水深 2 ~ 10m の範囲で、アマモ *Zostera marina*, コアマモ *Zostera japonica* を中心としたアマモ場が局所的に点在し、わずかではあるがコアマモ群落の下部にウミヒルモ *Halophila ovalis* が出現する。このほか波当たりの弱い場所ではアントクメ *Eckloniopsis radicata* が点在するか、もしくは群落を形成する。内浦湾においては、湾口部の大瀬崎を中心とした波の静かな内湾部で、良く発達したアマモ場が水深 1 ~ 7m の範囲で見られる (塩原・鈴木 1985)。また同湾内周辺各地と淡島周辺部ではアントクメがみられる一方、淡島周辺のみではあるがヒロメ *Undaria undarioides* が分布する。一方、駿河湾奥部の海域においては、由比~興津海岸域で水深 3 ~ 5m 付近にアラメ海中林が発達しており、このほかカジメが稀にみられる。駿河湾西部海域においては、由比・興津から静岡市用宗海岸の水深 3 ~ 6m 付近にアラメ、カジメが海中林を形成し、用宗以南の御前崎海岸一帯においては、サガラメ *Eisenia arborea* 海中林が広くみられる (林田 1991, 1996)。また御前崎海域では、水深 7m 以浅で良く発達したサガラメ海中林が、また水深 7 ~ 14m の範囲でカジメが濃密な群落を形成する。このほかエビアマモ *Phyllospadix japonica* がホンダワラ類と混生し、点在してみられる。

終りに、本稿の校閲と種の同定を賜った北海道大学名誉教授吉田忠生博士に深甚な謝意を表す。本研究は 1975 ~ 76, 1980 ~ 82 および 1984 年度の本学部水産学科の卒業研究として行われたもので、本研究に関わった多くの卒業生諸氏に感謝申し上げる。

#### 引用文献

- 阿部秀直・鈴木克美 1972. 南伊豆沿岸の海藻相の概略. 東海海洋博物館年報(1):129-152.
- 新崎盛敏 1964. 原色海藻検索図鑑. 217pp. 北隆館, 東京.
- 千原光雄 1967. 静岡県産海藻目録. 静岡県植物誌. p.70-90.
- 林田文郎・桜井武磨 1969. 駿河湾用宗海岸の海藻相と海藻群落. 日生会誌 19: 52-56.
- 林田文郎 1972. 駿河湾・御前崎の海藻. 教師の広場(13): 166-174.
- 林田文郎 1981. 西伊豆海岸・仲木及び妻良におけるガラモ場について. 藻場(ガラモ場)の生態の総合的研究(総研A報告, p.33-39.
- 林田文郎 1985. 駿河湾におけるホンダワラ類の分布について. 藻類 33: 98.
- Hayashida, F. 1987. *Sargassum* vegetation in Suruga Bay, central Japan. Abstracts of the XIV Internat. Bot. Congress, Germany, p. 435.
- 林田文郎 1991. 駿河湾におけるサガラメ海中林の分布とその群落構造について. 藻類 39:105.
- 林田文郎 1996. 駿河湾の海藻. 東海大学海洋学部(編) 駿河湾の自然(新版), 静岡新聞社, p.197-202.
- 飯倉敏弘 1985. ガラモ場の餌料生物環境. 海洋科学 17(1): 50-56.
- 今野敏徳・中嶋 泰 1980. 丹後半島五色浜周辺(京都府網野町海中公園候補地)の海藻植生について. 海中公園センター調査報告 69:23-52.
- 今野敏徳・泉 伸一・竹内慎太郎 1985. 漸深帯大型海藻の帯状分布に及ぼす波浪の影響. 東水大研報 72: 85-97.
- 日本水産学会編 1981. 藻場・海中林. 163pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 能登谷正浩 1988. 青森県竜飛一藤島沿岸における大型海藻類 10 数種の垂直分布. 日本植物学会第 53 回大会研究発表記録(要旨), p. 207.
- 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 964pp. 内田老鶴圃, 東京.
- 太田雅隆・二宮早由子 1990. ホンダワラ属海藻の分布と海水流動との関係. 藻類 38:179-185.
- 斉藤雄之助 1980. 瀬戸内海およびその周辺海域におけるホンダワラ科藻類の分布について. 南西海区水研報告(12): 51-68.

- 佐々田憲・藤山虎也・大丸愨 1975. 瀬戸内海産ホンダワラ科藻類の分布について. 広大水産産学部紀要 (14): 89-100.
- 澤田 威 1996. 藻食民族の文化. 自費出版, 129pp.
- 塩原美敏・鈴木克美 1985. 駿河湾内浦沿岸のアマモ場に出現する魚類群集. 東海大紀要海洋学部 (21): 129-143.
- 千田哲資 1965. 流れ藻の水産的効用. 日本水産資源保護協会, 55pp.
- 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的消長と垂直分布. 広島水試研報 (12): 33-44.
- 谷口森俊 1961. 日本の海藻群落学的研究. 井上書店, 112pp.
- 徳田 廣・川嶋昭二・大野正夫・小河久朗 1991. 海藻の生態と藻礁. 198pp. 緑書房, 東京.
- 月館 潤一 1985. ガラモ場の造成. 海洋科学 17(1): 44-49.
- Umezaki, I. 1974. Ecological studies of *Sargassum thunbergii* (Mertens) O.Kuntze in Maizuru Bay, Japan Sea. Bot. Mag. 87: 285-292.
- 梅崎 勇・有山哲之 1981. ホンダワラ科植物群落について. 藻場 (ガラモ場) の生態の総合的研究 (総研 A 報告), p. 2-7.
- 山田悦正・谷口和也 1977. 能登半島飯田湾の漸深帯における海藻の垂直分布. 石川水誌研報 (2): 33-40.
- Yamada, Y. 1955. On the distribution of *Sargassum* on the coast of Japan and its neighbouring regions. Proc. 2nd Internat. Seaweed Symp. p. 218-220.
- 横浜康継 1996. 海中の森. 静岡新聞社出版局 (編) 静岡県の海, 静岡新聞社, P. 252-271.
- 吉田忠生 1961. 九州西岸牛深周辺のホンダワラ類群落について. 日生会誌 11: 191-194.
- Yoshida, T., Sawada, T. and Higaki, M. 1963. *Sargassum* vegetation growing in the sea around Tsuyazaki, north Kyushu, Japan. Pacific Science 17: 135-144.
- Yoshida, T. 1983. Japanese species of *Sargassum* subgenus *Bactrophyucus* (Phaeophyta, Fucales). J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. Ser. 5, 13: 99-246.
- 吉田忠生・吉永一男・中嶋 泰 1995. 日本産海藻目録 (1995年改訂版). 藻類 43: 115-171.

(Received Nov. 4 1997, Accepted Mar. 4 1998)

