

# 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

齊 藤 雄 之 助

## Studies on the Distribution of *Sargassaceae* in the Seto Inland Sea and Its Adjacent Waters

Yunosuke SAITO

Distributional characters of the species of *Sargassaceae* were examined by the date based on the surveys of the distribution and abundance of seaweeds in the Seto Inland Sea and its adjacent waters. There surveys were performed by the Nansei Regional Fisheries Research Laboratory and Prefectural Fisheries Experimental Stations facing to the Seto Inland Sea and its adjacent waters to investigate the seaforests of coastal waters during 1976 through 1977.

Results obtained may be summarized as follows.

- 1) Twenty nine species of *Sargassaceae* were recognized in the surveys.
- 2) The survey areas were divided into 14 districts and the percentages of occurrence of each species were examined for these districts. Subsequently, they were combined into 5 regions according to the similarity of occurrence. In the Seto Inland Sea proper, 4 associations were found. Each regions and associations were characterized by presence of particular combination of *Sargassaceae* algae.
- 3) Inspection of affinities for habitat selection between species of *Sargassaceae* algae in each region showed a tendency toward combination in 4 groups, the first group is consisted of five species, *Sargassum horneri*, *S. tortile*, *S. fulvellum*, *S. patens* and *S. serratifolium*, the second group of three species, *S. patens*, *S. serratifolium* and *S. hemiphyllum*, the third group of two species, *S. sagamianum* and *S. micracanthum* and the fourth group of two species, *S. tortile* and *S. micracanthum*.
- 4) With respect to the topography of habitat, the inner coastal type were represented by *Sargassum horneri*, *S. kjellmanianum*, *S. confusum*, *S. piluliferum* and *Cystophyllum sisymbrioides*, while the oceanic type by *S. sagamianum*, *S. nigrifolium*, *S. micracanthum*, *S. nipponicum*, *S. assimile*, *S. sandei*, *S. crispifolium*, *S. hyugaense*, *S. plagiophyllum*, *S. patens*, *S. serratifolium*, *S. giganteifolium*, *S. tortile*, *S. ringgoldianum*, *S. hemiphyllum* and *Hizikia fusiforme*.

ホンダワラ科の藻類からなる藻場（通称、ガラモ場）はメバル、アイナメ、クジメなどの産卵場や幼稚魚の生育場となっており、またスズキ、タイ類、ベラ類など一時的に来遊するものの摂餌場ともなっている。また、藻体自体はサザエ、ウニなどの餌料となり、さらに流れ藻ともなって、ブリ、サンマ、メバル、カサゴなどの稚仔魚に生育場を与えている。

このようにホンダワラ類藻場は沿岸水産資源の涵養に重要な役割をもっている。200海里漁業専管時代を

迎え、我が国の水産業は沿岸漁業の振興により、その生産量の増大をはかる必要に迫られている。この時期に当り、藻場は沿岸水産資源の生産の場として注目され、新しい生産の場の環境作りとして藻場造成の必要性がたかまりつつあるが、この藻場造成の技術を確認し、藻場造成の効果をたかめるためには、まず、藻場を構成する藻類の分布ならびに生態を明らかにしておく必要がある。

我が国の沿岸に生育するホンダワラ科藻類に関しては、Yendo<sup>1)</sup>、山田<sup>2,3,4)</sup>の研究があり、また岡村<sup>5)</sup>も詳しく記述しているが、分布に関しては谷口<sup>6)</sup>も我が国沿岸の海藻群落の研究のなかで記述している。また瀬戸内海の部分的な海域における分布に関する研究は数多いが、瀬戸内海全域を通じてのホンダワラ科藻類の分布をとりまとめたものは稲場<sup>7)</sup>の研究のなかにあり、また分布の特性について検討したものには佐々田ら<sup>8)</sup>の研究がある。しかし、これらの研究に用いられた資料の採集地点は一部の海域に偏っていたきらいがあり、また調査時期も古く、それらの結果は瀬戸内海および周辺海域におけるホンダワラ科藻類の分布の現状とその特性を示すには必ずしも十分とは言えない。

今回、1976~77年に水産庁による沿岸海域藻場調査（国土庁による国土計画基礎調査の一環として国土庁より水産庁へ移管）が実施され、南西海区水産研究所ならびに関係府県の水産関係諸機関によって、瀬戸内海、九州東南部、四国南部、紀伊半島西南部の総延長約8,500 kmの沿岸域の藻場および干潟の分布、184地点における海藻群落の垂直断面分布および藻場の植生種類について調査が行われた。この調査のうち、海藻群落垂直断面分布および藻場植生種類を調査した潜水坪刈調査地点はかなり均等に各府県の沿岸に配分、設置され、また外海域にも及んだので、この調査で得られたホンダワラ科藻類の分布に関する資料は瀬戸内海およびその周辺海域のそれらの分布の現状と特性を検討するのに適したものと考えられる。筆者は、この資料を用い、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一般的な分布傾向をみるとともに、類似度指数による数量的解析から調査海域における群集の区分を行い、海洋環境との対応関係を検討したので、ここに報告する。

本文に入るに先だて、沿岸藻場調査の藻場干潟分布調査にあたり、多くの困難を克服して、これを実施し貴重な資料を提供して下さった和歌山県、大阪府、兵庫県、岡山県、広島県、山口県、福岡県、大分県、宮崎県、鹿児島県、愛媛県、香川県、徳島県、高知県の水産関係諸機関の各位ならびにこの調査を企画、指導され、また資料の整理にあたられた南西水研内海資源部長倉田博博士に深く敬意と感謝の意を表します。また本稿について、懇篤なる指導と校閲の労をとられた南西水研所長桑谷幸正博士に謝意を表します。

## 調 査 方 法

資料は瀬戸内海関係府県の水産試験場その他の関係機関が昭和51、52年度沿岸海域藻場調査の一環として実施した藻場干潟分布調査の潜水坪刈調査の結果を用いた。

上記の調査では各府県が地形、海象、海藻群落特性等により、調査海域を区分し、Fig. 1に示す地点において、海岸線に対してほぼ垂直方向に潮間帯から海藻生育帯外縁までの調査線を設定し、年2回（春～秋）調査線に沿って潜水目視観察し、また必要に応じて海藻を採取して、植生種類、被度および底質類型を調べた。また、調査線の上部および下部水深帯に各1点を選定し、50×50cmの枠を用いて、枠内に生育しているすべての海藻を採取し、種の同定および湿重量を測定した。

これらの調査結果は、それぞれ「海藻群落垂直断面分布図」、「藻場植生種類表」としてとりまとめられたが、その概要は「沿岸海域藻場調査、瀬戸内海関係海域藻場分布調査報告—藻場の分布—」の中に報告されている<sup>9)</sup>。

この調査結果について、ホンダワラ科藻類の各種類毎に、それらが出現（採集あるいは観察された）した調査地点を抽出し、瀬戸内海関係海域全域および各海域区分毎（区分は後述）に、ホンダワラ科藻類出現調査地点総数に対する各種類毎の出現調査地点数の比率あるいは2種類が共通して出現した調査地点数の各種類の出現調査地点数に対する比率などを計算し、瀬戸内海関係海域におけるホンダワラ科藻類の分布につい

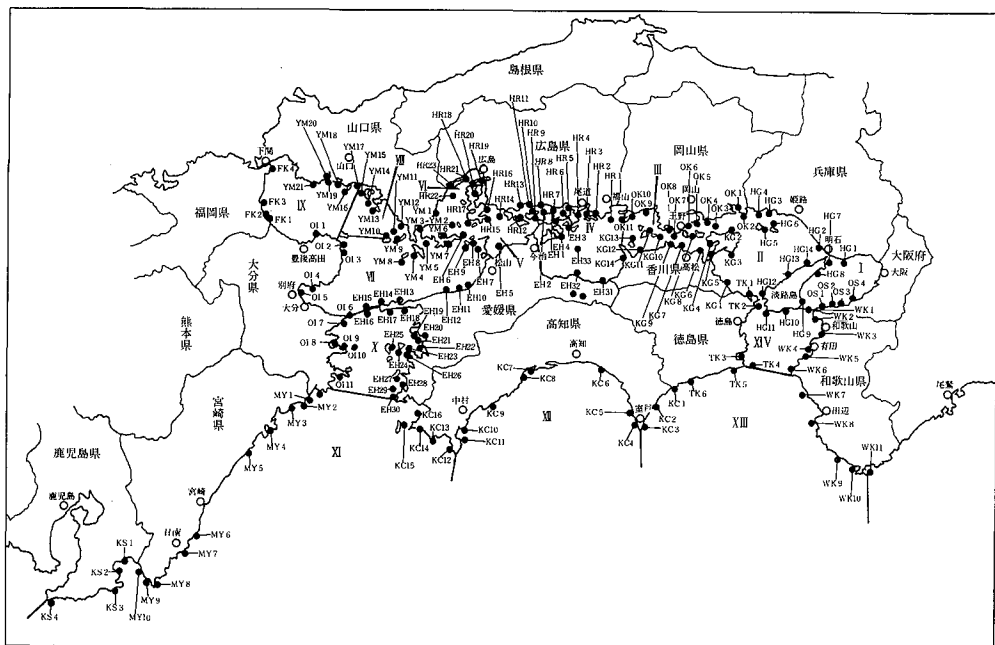


Fig. 1. Sampling stations and division of the Seto Inland Sea and its environs into districts.

て検討した。

### 調査結果および考察

#### 1. 出現種類および出現調査地点

上記の調査において出現したホンダワラ科藻類の種類名およびそれらが出現した調査地点を Table 1 に示した。出現した種類数は全域で29種、海洋学、地理学でいう瀬戸内海で16種、これに紀伊水道域およびその外海域を加えた海域で17種となっている。

これら種類数は、それぞれ稲葉<sup>5)</sup>による瀬戸内海の生物相に関するとりまとめで報告された21種に比して5種少なく、また佐々田ら<sup>6)</sup>の紀伊水道域およびその外海域を含めた瀬戸内海域におけるホンダワラ科藻類の分布について報告された32種、2変種、4品種に比して15種、2変種、4品種少ないことになる。上記の既往資料に記載されていて、今回の調査には出現しなかった種類は稲葉の報告との比較ではホソバモク、コブクロモク、フタエモク、ススキモク、タマナシモク、ナノリソ、スギモクであり、新たに出てきた種類はホンダワラ、ナラサモである。また、佐々田らの報告との比較で、出現しなかった種類はタツクリ、カラクサモク、トサモク、ナノリソ、タマナシモク、ススキモク、ツクシモク、フタエモク、トサカモク、ナンカイモク、コブクロモク、ホソバモク、スギモク、*Sargassum obtusifolium* Ag. およびヒジキの一品種、キレバノマメタワラ、ヤツマタモクの一変種、クソタレモク、フシスジモク、オオトラノオなどである。

このように、今回の調査において出現した種類数が既往資料に比較して少なかったことは、前述のごとく調査が調査線を定め、かつ年2回行われたのみで、特にホンダワラ科藻類の分布を知るために、全沿岸域を長期にわたって探索したものでないことが大きな原因と考えられ、また観察・採集された種類のうちでも変種、品種を含むものについては、特にこれを分類しなかったことも一つの原因としてあげられる。

Table 1. Stations where the species of *Sargassaceae* algae were sampled.

Species	Station	Collection station's Number
<i>Cystophyllum stisymbrioides</i> J. Ag.	ジヨモク	EH32, EH33, YM7, OI 2, YM9, YM10
<i>C. turneri</i> YENDO	ヒエモク	EH9, EH10, EH11, EH12, EH17, EH18
<i>Hizikia fusiforme</i> (HARV.) OKAM.	ヒシキ	WK 4, WK 2, WK 1, EH33, HR 5, EH 4, HR12, HR14, HR20, HR22, YM 1, YM 2, YM 6, YM 4, YM 7, EH12, YM 9, YM13, YM14, YM15, TK 6, WK 8, WK 9
<i>Sargassum ptiliferum</i> C. Ag.	マメタワラ	KG 1, OK 1, KG11, KG14, EH 3, YM 6, EH 8, EH 9, EH10, OI 4, YM 5, YM 9, OI 6, OI 8, WK 7, WK11
<i>S. tosaense</i> YENDO	タツタモク	EH17
<i>S. patens</i> C. Ag.	ヤツマタモク	HG 6, HR 1, HR 7, HR 9, HR16, HR17, HR22, YM 2, YM 6, EH10, EH11, EH13, OI 5, YM10, YM11, OI 6, OI 7, OI 9, EH17, EH18, EH19, EH20, MY 2, MY 4, MY 9, KS 1
<i>S. horneri</i> (TURN.) C. Ag.	フカモク	WK 4, HG 7, HG 8, HG 6, HG12, HG13, TK 1, KG 2, KG 3, OK 2, OK 3, OK 7, KG 4, KG 9, KG10, KG11, KG13, OK11, HR 1, EH31, EH32, EH33, HR 5, HR 6, HR 7, EH 4, HR 8, HR 9, HR10, HR11, HR12, HR15, HR16, HR17, HR22, YM 1, YM 2, YM 6, EH 6, YM 4, YM 7, YM 8, EH 7, EH11, EH12, EH15, OI 4, YM 5, YM 9, YM10, YM11, YM13, YM14, YM15, YM16, YM18, YM21, OI 1, FK 2, OI 6, OI 7, OI 8, OI 11, EH20, EH23, EH24, WK 8, WK 9, WK11
<i>S. filicinum</i> HRAV.	シダモク	OI 6, OI 7, OI 8, OI 9, OI 13
<i>S. serratifolium</i> C. Ag.	ノコギリモク	WK 4, WK 1, HG 6, OK 3, OK 9, EH31, EH33, EH 3, YM 4, EH10, EH15, YM10, YM11, YM13, OI 6, OI 11, EH17, EH18, EH19, EH21, EH23, EH24, EH26, KC 4, WK 7, WK 8, WK 9, WK10
<i>S. giganteifolium</i> YAMADA	オオバノコギリモク	OI 9, EH19, EH20, EH22, EH23, EH24, MY 5
<i>S. tortile</i> C. Ag.	ヨレモク	OK 3, OK 7, HR 1, HR 6, HR 7, HR11, HR16, HR17, HR21, YM 2, YM 7, YM 8, EH10, OI 2, YM10, YML1, OI 6, OI 7, OI 8, EH17, EH18, EH24, KC 6, KC 2, WK 7, WK 9
<i>S. fuhvellum</i> C. Ag.	ホンダワラ	HG11, OS 1, OK 2, OK 9, HR 1, EH33, HR 7, HR 8, HR 9, HR10, HR14, HR16, HR17, HR21, HR23, YM 1, YM 2, YM 6, EH 6, YM 7, YM 8, EH 8, EH 9, YM 3, YM 5, YM 9, YM10, YM11, YM12, YM13, YM14, YM15, YM16, YM17, YM18, OI 6, OI 8, OI 9, EH19, EH22, MY 1, MY 2, MY 3, MY 4, MY 8, MY 9, MY10
<i>S. ringoldianum</i> HARV.	オオバモク	HG10, EH15, OI 7, OI 10, MY 5, TK 5, WK 9
<i>S. sagamanianum</i> YENDO	ネジモク	WK 4, TK 2, EH22, EH24, MY 1, KC 4, KC 5, KC 6, KC 8, KC 9, KC10, KC 2, KC 3, WK 9
<i>S. kjellmanianum</i> YENDO	ハハキモク	OK 3, OK 5, OK 6, OK 7, OK 8, OK10, KG 8, OK11, EH 5, EH 6, OI 4, YM14, YM15, FK 2
<i>S. thunbergii</i> (MERT.) O. KUNTZE	ウミトラノオ	WK 5, KG 2, KG 3, OK 2, OK10, KG12, KG14, HR 1, EH31, EH32, HR 5, EH 3, HR 8, HR12, HR17, HR22, OI 2, OI 4
<i>S. confusum</i> C. Ag.	フシスジモク	YM14, YM15, KS 1
<i>S. hemiphylum</i> C. Ag.	イソモク	WK 6, WK 4, WK 1, OI 4, YM 5, OI 11, YM 2, MY 3, KS 1, KS 4, WK 7, WK 8, WK 9, WK10, WK11
<i>S. nigrifolium</i> YENDO	ナガラモク	OS 1, KC 9
<i>S. micracanthum</i> (KÜTZ.) YENDO	トナリモク	YM7, YM 8, OI 2, YM 5, YM 9, YM11, YM13, YM15, OI 6, OI 7, OI 8, OI 10, OI 11, EH24, KC13, KC15, KC 4, KC 5, KC 6, KC 9, KC10, KC11, KC1, KC 2, WK 7
<i>S. nipponicum</i> YENDO	タマナシモク	MY 6, MY 7, KS 1, WK 9, WK10, WK11
<i>S. duplicatum</i> J. Ag.	フタエモク	KS 1
<i>S. assimile</i> HARV.	ツクシモク	YM 9
<i>S. yendoi</i> OKAMURA et YAMADA	エソノカモク	KS 1
<i>S. sandei</i> RBB.	エソノカモク	KS 1, WK10, WK11
<i>S. crispifolium</i> YAMADA	コブクモク	KS 1
<i>S. hyogaense</i> YAMADA	ヒエウガモク	KS 1
<i>S. plagiophyllum</i> C. Ag.	ベウラモク	OK 8
<i>S. angustifolium</i> J. Ag.	ホソバモク	HG 8, HG 9, HG 3, HG14, EH 1, HR16, YM 7, EH15, EH16, KS 1
<i>S. spp.</i>	不明	

Table 2. Number and percentage occurrence of species of *Sargassaceae* algae at each stations and division of the Seto Inland Sea and its environs into districts.  
 Values in parenthesis indicate percentage of stations where each species were found to total number of stations surveyed within a district.

Species	Districts														Total
	I Osaka Bay	II Harima Nada	III Bisan Strait	IV Hiuchi & Bingu Nada	V Aki Nada	VI Hiroshima Bay	VII Iyo Nada	VIII Eastern area of Suho Nada	IX Western area of Suho Nada	X Bungo Channel	XI Outer area of Bungo Chan.	XII Southern Coast of Shikoku	XIII Outer area of Kii Chan.	XIV Kii Channel	
<i>Cystophyllum sisymbrioides turneri</i>	0	0	0	2(16.7)	0	0	3(18.8)	2(28.6)	0	0	0	0	0	0	7
<i>Hizikia fusiforme</i>	0	0	0	0	0	0	4(25.0)	0	0	2(11.8)	0	0	0	0	6
<i>Sargassum ptiliferum</i>	0	0	0	3(25.0)	2(16.7)	5(71.4)	3(18.8)	3(42.9)	1(16.7)	0	0	0	3(30.0)	3(37.5)	23
<i>S. tosaense</i>	0	2(15.4)	1(7.7)	2(16.7)	0	1(14.3)	5(31.3)	1(14.3)	0	2(11.8)	0	0	2(20.0)	0	16
<i>S. patens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(5.9)	0	0	0	0	1
<i>S. horneri</i>	0	1(7.7)	0	2(16.7)	3(25.0)	3(42.9)	4(25.0)	2(28.6)	0	8(47.1)	5(33.3)	0	0	0	28
<i>S. filicinum</i>	2(50.0)	10(76.9)	6(46.2)	9(75.0)	8(66.7)	5(71.4)	9(56.3)	6(85.7)	5(83.3)	0	0	0	3(30.0)	1(12.5)	70
<i>S. serratifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5(29.4)	0	0	0	2(25.0)	5
<i>S. gigamitfolium</i>	0	2(15.4)	1(7.7)	3(25.0)	0	0	3(18.8)	3(42.9)	0	9(52.9)	0	1(14.3)	4(40.0)	0	28
<i>S. tortile</i>	0	1(7.7)	1(7.7)	4(33.3)	3(25.0)	2(28.6)	4(25.0)	2(28.6)	0	6(35.3)	0	1(14.3)	3(30.0)	1(12.5)	27
<i>S. ringoldianum</i>	1(25.0)	1(7.7)	1(7.7)	3(25.0)	6(50.0)	6(85.7)	6(37.5)	7(100)	3(50.0)	5(29.4)	7(46.7)	0	0	1(12.5)	47
<i>S. saganianum</i>	0	0	0	0	0	0	1(6.3)	0	0	2(11.8)	0	0	3(30.0)	2(25.0)	8
<i>S. kjellmanianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3(17.6)	0	0	3(30.0)	0	15
<i>S. thunbergii</i>	0	1(7.7)	6(46.2)	1(8.3)	2(16.7)	0	1(6.3)	2(28.6)	1(16.7)	0	0	0	0	1(12.5)	14
<i>S. confusum</i>	0	3(23.1)	2(15.4)	6(50.0)	3(25.0)	1(14.3)	2(12.5)	2(28.6)	0	0	0	0	0	0	21
<i>S. hemiphylum</i>	0	0	0	0	0	0	1(6.3)	1(14.3)	0	1(5.9)	0	0	1(10.0)	3(37.5)	10
<i>S. nigrifolium</i>	1(25.0)	0	0	0	0	0	2(12.5)	0	0	0	0	0	5(50.0)	0	15
<i>S. micracanthum</i>	0	0	0	0	0	0	4(25.0)	4(57.1)	0	6(35.3)	0	0	3(30.0)	0	25
<i>S. nipponicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>S. duplicatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>S. assimile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. yendoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1(14.3)	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. sandei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. crispifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. hyugaense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. plagiophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. angustifolium</i>	0	0	1(7.7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>S. spp.</i>	2(50)	2(15)	0	1(8.3)	1(8.3)	0	2(12.5)	0	0	1(5.9)	0	0	0	0	10
Total number of stations collected <i>Sargassaceae</i> algae in the district	4	13	13	12	12	7	16	7	6	17	15	7	10	8	147

しかしながら、出現しなかった種類のうちには既往資料と同一範囲の海域では出現していなくても、他の関連海域では出現しているものもあり（タマシモク、フタエモク、ナンカイモク、コブクロモクは豊後水道外海域では出現しているなど）、今回の調査結果は瀬戸内海関連海域のホンダワラ科藻類の分布を検討するには必ずしも不十分であるとは考えられない。また、出現しなかった種類の大部分は既往資料のみでも分布域は狭く（採集された地点数が少なく）、また生育量も少ないとみられるので、藻場の分布という観点から見ればそれらは重要種とは考えられない。

## 2. 出現率

村上<sup>10)</sup>は、瀬戸内海域を地形や水の動きから、外洋からの遷移域としての豊後、紀伊の2水道（響灘を除く）、播磨・伊予、周防の3灘、大阪、広島、別府の3つの二次湾、安芸、備後瀬戸の両水路及び中央部の備後・燧の両灘に分け、それぞれの海域の海洋学的特性について述べている。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特性（出現率）を検討するに当たっては、各海域の環境特性との関連性を考慮する必要があるため、瀬戸内海域は村上による区分を基本とし、別府湾は二次湾としては外洋性が強いとされているので豊後水道に含め、また周防灘は、その東部は豊後水道系の外洋性の水の影響が大きく、西部は響灘からの影響はあるが、東部とは性格を異にすると思われるので、これを東西に二分し、また燧・備後の両灘は性格が似ているので、これらを一つとし、さらに内海の周辺海域を豊後、紀伊の両水道の外海域と四国南岸域に分け、Fig. 1 に示すごとく、14の海域に区分して、まず、それぞれの海域におけるホンダワラ科藻類の分布特性について検討した。

Table 2 に各海域毎の各種毎のホンダワラ科藻類が採集された調査地点数およびそれらの出現率を示した。出現率は佐々田<sup>8)</sup>が用いたと同様で、各海域においてホンダワラ科藻類が採集された調査地点総数に対する各種毎の藻類が採集された調査地点数の比率を百分率で示した。

Table 2 に示したごとく、両水道域を除く瀬戸内海域では、アカモクが採集された地点数が多く、周防灘東部域および広島湾（ここでは第1位はホンダワラ）を除いて、いずれの海域でも出現率は第1位となっている。しかしながら、第2、3位は各海域で異なり、大阪湾ではホンダワラ、ナラサモ、播磨灘ではウミトラノオ、ノコギリモク、備後瀬戸ではハハキモク、ウミトラノオ、燧、備後灘ではウミトラノオ、ヨレモク、安芸灘では、ホンダワラ、ヤツマタモク（同じ第3位にヨレモク、ウミトラノオ、フシスジモク）、広島湾ではアカモク、ヒジキ、伊予灘ではホンダワラ、マメタワラ、周防灘東部域ではアカモク、トゲモク、西部域ではホンダワラ、ヒジキ（ハハキモク）となっている。またその他の海域における出現率の順位は豊後水道域ではノコギリモク、ヤツマタモク、アカモク（オオバノコギリモク、ヨレモク）、豊後水道外海域ではホンダワラ、ヤツマタモク、イソモク、四国南岸域ではネジモク、トゲモク、ノコギリモク（ヨレモク、ナラサモ）、紀伊水道外海域ではイソモク、ノコギリモク、ヒジキ（アカモク、ヨレモク、オオバモク、ネジモク、トゲモク、フタエモク）、紀伊水道域ではイソモク、ヒジキ、ノコギリモクとなっている。

このように各海域によって、ホンダワラ科藻類の分布特性は各海域間で似かよった面もあれば、異なる面もあるので、次に瀬戸内海およびその周辺海域のホンダワラ科藻類について、2海域間の群集の類似性の程度を示す類似度指数として木元<sup>11)</sup>のC<sub>π</sub>指数を用い、群集の区分を数量的に扱うことを試みた。Table 2 をもとにしてC<sub>π</sub>指数を計算し、類似マトリックスの形で示したのがTable 3 である。さらにTable 3 をわかりやすくするためにMountford法による平均連結法によって作成したdendrogramをFig. 2 に示した。

Fig. 2 からホンダワラ科藻類の群集区分を海域としてみた場合には、四国南岸域は最も独立性が高く、また瀬戸内海域（水道域を除く）と両水道域および両水道外海域とはかなり異なった群集構造をしていることがわかる。また、両水道およびその外海域の中では、豊後水道外海域は独立性が高く、紀伊水道域と紀伊水道外海域では一つの群を形成している。また瀬戸内海域の中では周防灘西部域が内海東部の各海域と一つの群を形成している点に矛盾はあるが、ほぼ内海東部と中西部がそれぞれの群を形成している。周防灘西

Table 3. Initial trellis diagram using Kimoto's  $C_{II}$  index of similarity.

Districts	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
I		0.770	0.571	0.563	0.685	0.615	0.496	0.545	0.884	0.236	0.224	0.047	0.191	0.203
II			0.784	0.816	0.753	0.587	0.638	0.599	0.811	0.413	0.115	0.031	0.347	0.286
III				0.676	0.685	0.452	0.528	0.569	0.703	0.304	0.088	0.025	0.265	0.219
IV					0.872	0.734	0.814	0.798	0.641	0.556	0.258	0.055	0.471	0.451
V						0.859	0.763	0.831	0.759	0.526	0.457	0.027	0.326	0.350
VI							0.732	0.804	0.758	0.475	0.518	0.022	0.344	0.488
VII								0.877	0.572	0.519	0.478	0.188	0.588	0.440
VIII									0.663	0.672	0.538	0.243	0.482	0.453
IX										0.313	0.277	0.000	0.238	0.306
X											0.492	0.340	0.580	0.368
XI												0.168	0.364	0.386
XII													0.401	0.274
XIII														0.752
XIV														

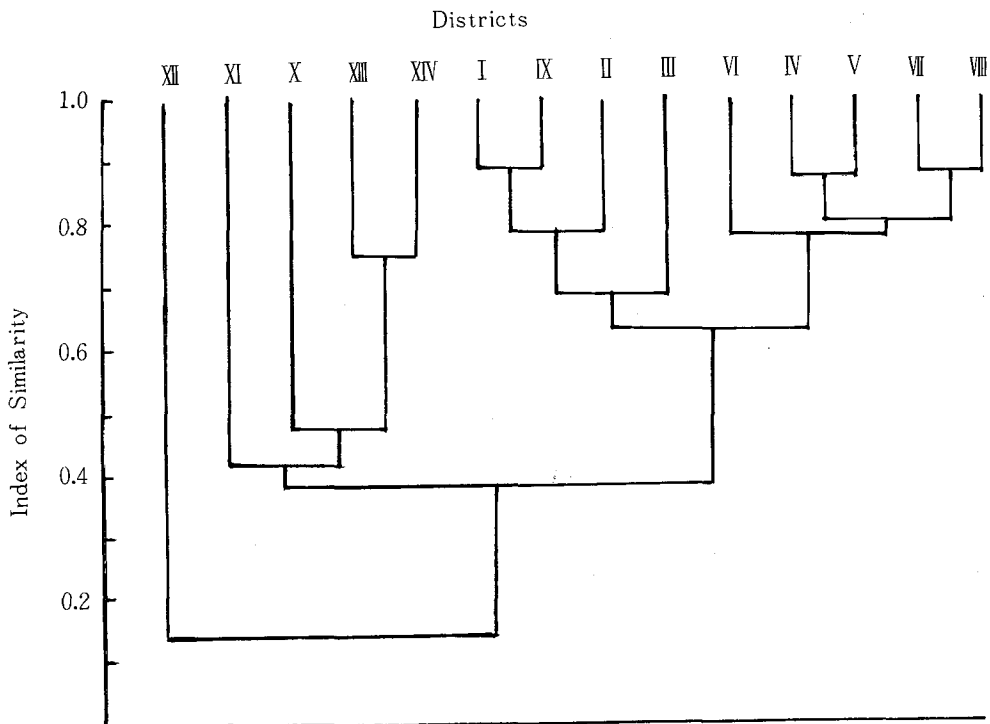


Fig. 2. Dendrogram according to Kimoto's  $C_{II}$  index and average-linkage method.

部域が内海東部の海域と同じ群を形成した原因は、大阪湾、周防灘西部域ともにホンダワラ科藻類が採集された調査地点数が少なく、またその種類数も少ないうえに、共通する種類の割合が高いため、類似度が高くなったため、Table 3 に示されるように周防灘西部域と内海西部の各海域、特に安芸灘や広島湾との類似度指数も高いので、周防灘西部域は内海東部の海域と同じ群を形成しているとみなくてもよいと考えられる。また、内海東部のなかでは備讃瀬戸もかなり独立性があるとみられる。

ここで一つのまとまったホンダワラ科藻類の群集とみなすことができる  $C_{II}$  値は最低どの程度であるかは問題であるが、仮に  $C_{II}$  指数 0.500 を基準としてみると、A：瀬戸内海域、B：紀伊水道およびその外海域、C：豊後水道域、D：豊後水道外海域、E：四国南岸域の5群集区に分けられる。

この群集区分は水温、塩分、栄養塩濃度などによって示される海洋性状による海域区分とかなりよい一致をみせる。即ち豊後水道外海域は黒潮本流の影響をかなり強く受け、もっとも外洋のおよび暖海的性格の強い海域、四国南岸域は豊後水道外海域に似るが、その性格がやや弱い海域、豊後水道域、紀伊水道およびその外海域は外洋から内湾への遷移域でかなり外洋性が強い海域、瀬戸内海域は内湾性をもつ海域とみられ、それぞれ、これらの海域区分に応じたホンダワラ科藻類の群集区分がみられると考えられる。

この群集(海域)区のホンダワラ科藻類からみた特徴をみるために、各区におけるホンダワラ科藻類の出現率を求めたが、その結果を Table 4 に示した。この Table において出現率として  $R_1$  には各区におけるホンダワラ科藻類が出現した調査地点総数に対する各種が出現した調査地点数の百分率を、 $R_2$  にはそれぞれの種が出現した全域の調査地点数に対する各区の調査地点の百分率を示した。また  $R_3$  には各区の調査地点数を同数にしたときの出現度指数(全調査地点で出現した時を 100 とした場合)を示した。

瀬戸内海域(A)は90調査地点でホンダワラ科藻類が採集されているが、その70%近くの地点でアカモクが出現しており、次いでホンダワラの出現率が高く、ヨレモク、ウミトラノオ、ヒジキ、ヤツマタモク、ハハキモクなどの出現も多い。他区との比較でみると、アカモクとウミトラノオの出現が多く、また、ジョロモク、ハハキモク、エンドウモク、ホソバモクはこの区のみで出現しているのが特徴的である。

紀伊水道およびその外海域(B)は18調査地点のうち、出現率のもっとも高いのはイソモクであり、ヒジキ、ノコギリモクがこれに次ぎ、ネジモク、オオバモク、アカモクの出現も多い。他区との比較ではヒジキ、イソモク、オオバモクの出現が多いのが特徴的である。

豊後水道域(C)、豊後水道外海域(D)、四国南岸域(E)におけるホンダワラ科藻類の出現率の順位については既に述べたが、それぞれ他区との比較では、豊後水道域(C)ではヒエモク、オオバノコギリモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、フシスジモクの出現が多く、またタツクリ、シダモクがこの区にのみ出現していること、豊後水道外海域(D)ではフタエモクの出現が多く、またタマナシモク、ツクシモク、ナンカイモク、コブクロモク、ヒユウガモク、ヘラモクはこの区にのみ出現していること、四国南岸域(E)ではネジモク、トゲモクの出現が多いことなどが、それぞれの区の特徴としてあげられる。

以上のことを出現地点数の比較的多い主な種について言いかえてみると、ヒジキは瀬戸内海域で多くの地点で出現するが、出現頻度は紀伊水道およびその外海域で高い。マメタワラは瀬戸内海域、紀伊水道およびその外海域、豊後水道域ではほぼ同程度の頻度で出現するが、瀬戸内海域でやや高い。ヤツマタモクは豊後水道域でもっとも出現頻度が高く、豊後水道外海域がこれにつぎ、瀬戸内海域ではやや低い。アカモクは瀬戸内海域で出現頻度のもっとも高く、ついで豊後水道域、紀伊水道およびその外海域となっている。ノコギリモクは豊後水道域で出現頻度のもっとも高く、紀伊水道およびその外海域がこれに次ぎ、瀬戸内海域、四国南岸域では低い。オオバノコギリモクは豊後水道域で多く出現し、豊後水道外海域にも出現するが他の海域では出現していない。ヨレモクは豊後水道域で出現頻度のもっとも高いが、瀬戸内海域、紀伊水道およびその外海域、四国南岸域ではやや低い。しかし、瀬戸内海域では出現した調査地点数は多い。ホンダワラは豊後水道外海域で出現頻度のもっとも高いが、瀬戸内海域でも出現地点数は多く、出現頻度もかなり高く、また豊後水道域でも出現頻度は低くはない。オオバモクは紀伊水道およびその外海域で出現頻度のもっとも高



Table 4. Percentage occurrence of each species of *Sargassaceae* algae in each region classified by C<sub>II</sub> index of similarity.

R<sub>1</sub>: Percentage number of station where the particular species were found against the total number of stations surveyed within each region.

R<sub>2</sub>: Percentage number of station where the particular species were found within respective district against those within the whole survey area.

R<sub>3</sub>: Value of R<sub>2</sub> assuming the same number of survey stations within each region.

Species	R <sub>1</sub>					R <sub>2</sub>					R <sub>3</sub>				
	A I,III,IV, V,VI,VII, VIII,IX	B XIII, XIV	C X	D XI	E XII	A I,III,IV, V,VI,VII, VIII,IX	B XIII, XIV	C X	D XI	E XII	A I,III,IV, V,VI,VII, VIII,IX	B XIII, XIV	C X	D XI	E XII
<i>Cystophyllum sisymbrioides</i>	7.8	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>C. turneri</i>	4.4	0	11.8	0	0	66.7	0	33.3	0	0	27.2	0	72.8	0	0
<i>Hizikia fusiforme</i>	18.9	33.3	0	0	0	73.9	26.1	0	0	0	36.2	63.8	0	0	0
<i>Sargassum piliferum</i>	13.3	11.1	11.8	0	0	75.0	12.5	12.5	0	0	36.7	30.7	32.6	0	0
<i>S. tosaense</i>	0	0	5.9	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0
<i>S. patens</i>	16.7	0	47.1	33.3	0	53.6	0	28.6	17.9	0	17.2	0	48.5	34.3	0
<i>S. horneri</i>	66.7	22.2	35.3	0	0	85.7	5.7	8.6	0	0	53.7	17.9	28.4	0	0
<i>S. filicinum</i>	0	0	29.4	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0
<i>S. serratifolium</i>	13.3	33.3	52.9	0	14.3	42.9	21.4	32.1	0	3.6	11.7	29.3	46.5	0	12.6
<i>S. giganteifolium</i>	0	0	35.3	6.7	0	0	0	85.7	14.3	0	0	0	34.0	16.0	0
<i>S. tortile</i>	18.9	16.7	35.3	0	14.3	63.0	11.1	22.2	0	3.7	22.2	19.6	41.4	0	16.8
<i>S. fulvellum</i>	37.8	5.6	29.4	46.7	0	72.3	2.1	10.6	14.9	0	31.6	4.7	24.6	39.1	0
<i>S. ringoldianum</i>	1.1	22.2	11.8	6.7	0	12.5	50.0	25.0	12.5	0	2.6	53.1	28.2	16.0	0
<i>S. sagamitanum</i>	0	27.8	17.6	6.7	85.7	0	33.3	20.0	6.7	40.0	0	20.2	12.8	4.9	62.2
<i>S. Kjellmanianum</i>	15.6	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>S. thunbergii</i>	21.1	5.6	0	6.7	0	90.5	4.8	0	4.8	0	63.2	16.8	0	20.1	0
<i>S. confusum</i>	7.8	5.6	11.8	0	0	70.0	10.0	20.0	0	0	31.0	22.2	46.8	0	0
<i>S. hemiphylum</i>	2.2	44.4	5.9	26.7	0	13.3	53.3	6.7	26.7	0	2.8	56.1	7.4	33.7	0
<i>S. nigriifolium</i>	1.1	0	0	0	14.3	50.0	0	0	0	50.0	7.1	0	0	0	92.9
<i>S. micracanthum</i>	8.9	16.7	35.3	13.3	85.7	32.0	20.0	24.0	8.0	24.0	5.6	10.4	22.1	8.3	53.6
<i>S. nipponicum</i>	0	0	0	13.3	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0
<i>S. duplicatum</i>	0	16.7	0	0	20.0	0	50.0	0	50.0	0	0	0	0	55.5	0
<i>S. assimile</i>	1.1	0	0	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>S. yendoii</i>	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	100	0	0	0	0
<i>S. sandei</i>	0	0	0	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>S. crispifolium</i>	0	0	0	6.7	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0
<i>S. hyugaense</i>	0	0	0	6.7	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0
<i>S. plagiohyllum</i>	0	0	0	6.7	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0
<i>S. angustifolium</i>	0	0	0	6.7	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Total number of stations collected <i>Sargassaceae</i> algae in the region	90	18	17	15	7	90	18	17	15	7	90	17	15	7	

Table 5. Percentage occurrence of each species of *Sargassaceae* algae in each association of the Seto Inland Sea grouped according to the CII index similarity.  
Definitions of R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> and R<sub>3</sub> are similar to those in Table 4.

Species	R <sub>1</sub>				R <sub>2</sub>				R <sub>3</sub>			
	a I, II	b III	c IV, V, VII, VIII	d V, IX	a I, II	b III	c IV, V, VII, VIII	d V, IX	a I, II	b III	c IV, V, VII, VIII	d V, IX
<i>Cystophyllum sisymbrioides</i>	0	0	14.9	0	0	0	100	0	0	0	100	0
<i>C. turneri</i>	0	0	8.5	0	0	0	100	0	0	0	100	0
<i>Hizikia fusiforme</i>	0	0	23.4	46.2	0	0	64.7	35.3	0	0	33.6	66.4
<i>Sargassum piluliferum</i>	11.8	7.7	17.0	7.7	15.4	7.7	61.5	7.7	26.7	17.4	38.5	17.4
<i>S. tosaense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. patens</i>	5.9	0	23.4	23.1	6.7	0	73.3	20.0	11.3	0	44.7	44.1
<i>S. horneri</i>	70.6	46.2	68.1	76.9	50.0	10.0	53.3	16.7	27.0	17.6	26.0	29.4
<i>S. filicinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. serratifolium</i>	11.8	7.7	19.1	0	16.7	8.3	75.0	0	30.6	19.9	49.5	0
<i>S. giganteifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. tortile</i>	5.9	7.7	27.7	15.4	5.9	5.9	76.5	11.8	10.4	13.6	48.9	27.2
<i>S. fulvellum</i>	11.8	7.7	46.8	69.2	5.9	2.9	64.7	26.5	8.7	5.7	34.5	51.1
<i>S. ringgoldianum</i>	0	0	2.1	0	0	0	100	0	0	0	100	0
<i>S. saganianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. kjellmanianum</i>	5.9	46.2	12.8	7.7	7.1	42.9	42.9	7.1	8.1	63.6	17.6	10.6
<i>S. thunbergii</i>	17.6	15.4	27.7	7.7	15.8	10.5	68.4	5.3	25.7	22.5	40.5	11.3
<i>S. confusum</i>	0	0	14.9	0	0	0	100	0	0	0	100	0
<i>S. hemiphyllosum</i>	0	0	4.3	0	0	0	100	0	100	0	100	0
<i>S. nigri folium</i>	5.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. micracanthum</i>	0	0	17.0	0	0	0	100	0	0	0	100	0
<i>S. nipponicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. duplicatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. assimile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. yendoi</i>	0	0	2.1	0	0	0	100	0	0	0	100	0
<i>S. sandei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. crispifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. hyugaense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. plagiotophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. angustifolium</i>	0	7.7	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
Total number of stations collected	17	13	47	13	17	13	47	13	17	13	47	13
<i>Sargassaceae</i> algae in the region												

いが、豊後水道域がこれに次ぎ、豊後水道外海域ではやや低い。ネジモクは四国南岸域で出現頻度はもっとも高く、紀伊水道およびその外海域がこれに次ぎ、豊後水道域やその外海域では低い。ハハキモクは瀬戸内海域のみで出現している。ウミトラノオは瀬戸内海域で出現頻度がもっとも高く、紀伊水道およびその外海域や豊後水道域にも出現している。イソモクは紀伊水道およびその外海域で出現頻度が高く、豊後水道外海域がこれに次ぐが、豊後水道域や瀬戸内海域にも僅かながら出現している。トゲモクは四国南岸域でもっとも出現頻度が高く、豊後水道域がこれに次ぎ、紀伊水道およびその外海域、豊後水道外海域、瀬戸内海域では出現頻度は低い。

次に、瀬戸内海域のみについて群集区分の  $C_n$  指数の最低基準をあげてみると、先にも述べたように、a : 大阪湾、播磨灘、b : 備讃瀬戸、c : 燧・備後灘、安芸灘、伊予灘、周防灘東部域、d : 広島湾、周防灘西部域の4群集区に細分できる。これら小群集区のホンダワラ科藻類からみた特徴をみるために、これら小区毎に各種別の出現率を求めたのが Table 5 である。

大阪湾、播磨灘(a)は17調査地点のうち、出現率のもっとも高いのはアカモクであり、ウミトラノオがこれに次ぐ。他区との比較ではノコギリモク、アカモク、ホンダワラ、ウミトラノオなどの出現率が高いこととナラサモがこの区にのみ出現していることが特徴的である。備讃瀬戸(b)での出現率の順位については既述したが、他区との比較ではハハキモクの出現率が高く、ウミトラノオ、ノコギリモクの出現もかなり多いことおよびアカモクの出現率がやや低いこと、またホソバモクがこの区にのみ出現していることなどが特徴的である。燧・備後灘、安芸灘、伊予灘および周防灘東部域(c)では、47調査地点のうち、出現率のもっとも高いのはアカモクであり、これにホンダワラ、ウミトラノオ、ヨレモク、ヒジキ、ヤツマタモクなどが次いでいる。他区との比較では、ノコギリモク、ヨレモク、ヤツマタモク、ウミトラノオ、マメタワラなどの出現率が高く、ヒジキ、ホンダワラの出現も多いこと、オオバモク、フシスジモク、イソモク、トゲモク、エンドウモクなどが瀬戸内海域ではこの区にのみ出現していることが特徴的である。広島湾、周防灘西部域(d)では、13調査地点のうち、アカモクの出現率をもっとも高く、ホンダワラ、ヒジキがこれに次いでいる。他区との比較ではヒジキ、ホンダワラの出現率が高く、ヤツマタモク、アカモク、ヨレモクなどの出現が多いことが特徴的である。

以上のことを出現地点数の比較的多い種について言いかえてみると、瀬戸内海域では、ヒジキはc、d区(内海の中西部)でのみ出現している。マメタワラはc、d区で多くの地点で出現するが、出現頻度としてはa、b区とc、d区で大差はない。ヤツマタモクは東部ではa区(播磨灘)の1地点で出現したのみで、出現率、出現頻度ともc、d区で高い。アカモクは各区とも多くの地点で出現しているが、出現頻度としてはb区でやや低い。ノコギリモクはd区では全く出現しないが、a、b区とc区ではほぼ同様の頻度で出現している。ヨレモクはa、b区でも僅かに出現するが、c、d区で多く出現している。ホンダワラもヨレモクと同様でc、d区での出現頻度が高い。ハハキモクは出現地点数はb区とc区で同じであるが、出現頻度はb区で高い。ウミトラノオは出現頻度はb区で高く、d区でやや低いが、全区で出現している。

### 3. 混生率

同一調査地点でいくつかのホンダワラ科藻類が出現した場合(調査線に沿っての観察および採集で出現した種も含めているので、坪刈調査で同一カデラートの中に出現したとは限らない)に混生しているとし、それぞれの種が出現した調査地点数に対する同一調査地点で他の種が出現した調査地点数の割合を混生率とし、これを全域および2の項で区分した各区(ただしB区とC区は併合した)毎に計算した結果を Table 6~10に示した。

混生率は各区によって同一種間でも異なるが、多くの種類でその傾向は各区を通じてかなり似通っている。

各種毎にそれらへの混生率の高い種についてみると次のごとくである。

Table 6. Percentage occurrence of other species mixed with the species of *Sargassaceae* algae in the whole survey area. Values are the percentage numbers of station where the other species (Species-2) were found together with the species (Species-1) of *Sargassaceae* algae.

Species-1	Species-2	<i>S. piluliferum</i>	<i>S. patens</i>	<i>S. horneri</i>	<i>S. serratifolium</i>	<i>S. giganteifolium</i>	<i>S. tortile</i>	<i>S. fulvellum</i>	<i>S. ringgoldianum</i>	<i>S. sagami-S. kjellmanianum</i>	<i>S. thunbergii</i>	<i>S. hemiphyllum</i>	<i>S. micracanthum</i>	<i>S. duplicatum</i>	
<i>S. piluliferum</i>			18.8	56.3	18.8	0	31.3	43.8	6.3	0	6.2	12.5	25.0	31.3	6.3
<i>S. patens</i>		10.7		53.6	32.1	10.7	42.9	57.1	3.6	3.6	3.6	14.3	14.3	14.3	3.6
<i>S. horneri</i>		12.9	21.4		21.4	4.3	25.7	38.6	4.3	2.9	11.4	20.0	10.0	15.7	2.9
<i>S. serratifolium</i>		10.7	32.1	53.6		10.7	39.3	25.0	7.1	17.9	3.6	7.1	25.0	25.0	7.1
<i>S. giganteifolium</i>		0	42.9	42.9	42.9		14.3	42.9	4.3	42.9	0	0	0	14.3	0
<i>S. tortile</i>		18.5	44.4	66.7	40.7	3.7		44.4	11.1	14.8	7.4	14.8	11.8	40.7	3.7
<i>S. fulvellum</i>		14.9	34.0	57.4	14.9	6.4	25.5		0	6.4	6.4	12.8	6.3	19.1	0
<i>S. ringgoldianum</i>		12.5	12.5	37.5	25.0	12.5	37.5	0		12.5	0	0	25.0	37.5	12.5
<i>S. saganianum</i>		0	6.7	13.3	33.3	20.0	26.7	20.0	6.7		0	0	13.3	46.7	6.7
<i>S. kjellmanianum</i>		7.1	7.1	57.1	7.1	0	14.3	21.4	0	0		28.6	7.1	3.6	0
<i>S. thunbergii</i>		9.5	19.0	20.0	9.5	0	19.0	28.6	0	0	19.0	0	0	9.5	16.7
<i>S. hemiphyllum</i>		26.7	26.7	46.7	46.7	0	13.3	20.0	6.7	13.3	6.7	0	12.0	20.0	26.7
<i>S. micracanthum</i>		20.0	16.0	44.0	28.0	4.0	44.0	36.0	12.0	28.0	4.0	8.0	12.0	0	0
<i>S. duplicatum</i>		16.7	16.7	33.3	33.3	0	16.7	0	16.7	16.7	0	6.3	66.7	0	0

Table 7. Percentage occurrence of other species mixed with the species of *Sargassaceae* algae in the Region A.

Values are as in Table 6.

Species-1 \ Species-2	<i>S. piluliferum</i>	<i>S. patens</i>	<i>S. horneri</i>	<i>S. serratifolium</i>	<i>S. tortile</i>	<i>S. fulvellum</i>	<i>S. kjellmanianum</i>	<i>S. thunbergii</i>
<i>S. piluliferum</i>		16.7	66.7	16.7	33.3	41.7	8.3	16.7
<i>S. patens</i>	13.3		80.0	26.7	53.3	60.0	0	20.0
<i>S. horneri</i>	13.3	20.0		15.0	21.7	40.0	13.3	23.3
<i>S. serratifolium</i>	16.7	33.3	75.0		41.7	41.7	8.3	16.7
<i>S. tortile</i>	23.5	47.1	76.5	29.4		58.8	11.8	23.5
<i>S. fulvellum</i>	14.7	26.5	70.6	14.7	29.4		8.8	17.6
<i>S. kjellmanianum</i>	7.1	0	57.1	7.1	14.3	21.4		28.6
<i>S. thunbergii</i>	10.5	15.8	73.7	10.5	21.1	31.6	21.1	

マメタワラに対してはアカモク、ホンダワラ、ヨレモク、トゲモクなどとの混生率が一般に高い。ヤツマタモクに対してはホンダワラ、アカモク、ヨレモクなどとの混生率が各区を通じて高いが、B、C区ではノコギリモク、D区ではイソモクとの混生率も高い。アカモクに対しては出現した調査地点数が多いので混生率は全般に低い、各区を通じてホンダワラ、ヨレモク、ノコギリモクなどとの混生率が高く、またA区ではウミトラノオ、B、C区ではイソモクとの混生率も高い。ノコギリモクに対してはアカモク、ヨレモクとの混生率が全般に高いが、E区ではネジモク、トゲモクとの混生率が高い。オオバノコギリモクに対しては全域ではヤツマタモク、アカモク、ネジモク、ノコギリモク、ホンダワラなどとの混生率が高いが、これはB、C区における混生率を反映したものであり、D区およびE区ではオオバモクとの混生率が高い。ヨレモクに対してはアカモク、ヤツマタモク、ホンダワラ、ノコギリモクなどとの混生率が高いが、B、C区およびE区では、トゲモクとの混生率も高い。ホンダワラに対してはアカモク、ヤツマタモクとの混生率が高く、A区ではヨレモク、B、C区ではオオバノコギリモク、オオバモク、D区ではイソモクの混生率も高い。オオバモクに対してはヨレモク、オオバノコギリモク、トゲモクなどの混生率が高い。ネジモクに対してはノコギリモク、トゲモク、ヨレモクなどの混生率が高いが、B、C区ではオオバノコギリモク、D区ではホンダワラ、E区ではトゲモクなどの混生率も高い。ハハキモクに対してはアカモク、ウミトラノオの混生率が高い。ウミトラノオに対してはA区ではホンダワラ、アカモク、ハハキモクの混生率が高いが、D区ではヤツマタモク、フタエモクの混生率が高い。イソモクに対してはB、C区ではノコギリモク、アカモクの、D区ではヤツマタモクの、また両区でフタエモクの混生率が高い。トゲモクに対してはB、C区ではアカモク、ヨレモクの混生率が高く、E区ではオオバモク、ネジモクの混生率が高い。フタエモクに対しては、B、C区ではイソモク、アカモク、ノコギリモクの、D区ではイソモク、ヤツマタモクの混生率が高い。

以上の結果をとりまとめてみると、アカモク、ヨレモク、ホンダワラの間では相互の混生率が高く、ヤツマタモク、ノコギリモクは上記の3種の間との相互の混生率もかなり高いが、またイソモクを含めた3種の間での相互の混生率も高い。また、マメタワラ—アカモク、オオバノコギリモク—オオバモク、ネジモク—ノ

Table 8. Percentage occurrence of other species mixed with the species of *Sargassaceae* algae in the Region B and C. Values are as in Table 6.

Species-2 Species-1	<i>S. piluliferum</i>	<i>S. patens</i>	<i>S. horneri</i>	<i>S. serratifolium</i>	<i>S. giganteifolium</i>	<i>S. tortile</i>	<i>S. fulvellum</i>	<i>S. ringgoldianum</i>	<i>S. sagami-anum</i>	<i>S. confusum</i>	<i>S. hemiphyl- llum</i>	<i>S. micro- canthum</i>	<i>S. dupli- cathum</i>
<i>S. piluliferum</i>		25.0	75.0	25.0	0	75.0	50.0	25.0	0	0	50.0	75.0	25.0
<i>S. patens</i>	12.5		37.5	62.5	37.5	50.0	37.5	12.5	12.5	0	12.5	0	0
<i>S. horneri</i>	30.0	30.0		60.0	30.0	50.0	30.0	20.0	20.0	10.0	50.0	40.0	20.0
<i>S. serratifolium</i>	6.7	33.3	40.0		20.0	40.0	13.3	13.3	26.7	20.0	40.0	26.7	13.3
<i>S. giganteifolium</i>	0	50.0	50.0	50.0		16.7	50.0	0	50.0	16.7	0	16.7	0
<i>S. tortile</i>	33.3	44.4	55.6	100.0	11.1		0	33.3	33.3	0	22.2	55.5	11.1
<i>S. fulvellum</i>	33.3	50.0	50.0	33.3	50.0	0		50.0	33.3	0	0	33.3	0
<i>S. ringgoldianum</i>	16.7	16.7	33.3	33.3	0	50.0	50.0		16.7	16.7	33.3	50.0	16.7
<i>S. sagamianum</i>	0	12.5	25.0	50.0	37.5	37.5	25.0	25.0		0	25.0	12.5	12.5
<i>S. confusum</i>	0	0	33.3	33.3	33.3	0	0	33.3	0		0	0	0
<i>S. hemiphyl- llum</i>	22.2	11.1	55.5	66.6	0	22.2	0	22.2	22.2	0		22.2	33.3
<i>S. microacanthum</i>	33.3	0	44.4	44.4	8.3	55.5	22.2	33.3	11.1	0	22.2		0
<i>S. duplicathum</i>	33.3	0	66.6	66.7	0	33.3	0	33.3	33.3	0	100.0	0	

Table 9. Percentage occurrence of other species mixed with the species of *Sargassaceae* algae in the Region D.

Values are as in Table 6.

Species-2 Species-1	<i>S. patens</i>	<i>S. giganteifolium</i>	<i>S. fulvellum</i>	<i>S. ringgoldianum</i>	<i>S. sagamianum</i>	<i>S. thunbergii</i>	<i>S. hemiphylum</i>	<i>S. duplicatum</i>
<i>S. patens</i>		0	80.0	0	0	20.0	60.0	20.0
<i>S. giganteifolium</i>	0		0	100.0	0	0	0	0
<i>S. fulvellum</i>	57.1	0		0	14.3	0	28.6	0
<i>S. ringgoldianum</i>	0	100.0	0		0	0	0	0
<i>S. sagamianum</i>	0	0	100.0	0		0	0	0
<i>S. thunbergii</i>	100.0	0	0	0	0		0	0
<i>S. hemiphylum</i>	75.0	0	50.0	0	0	0		25.0
<i>S. duplicatum</i>	33.3	0	0	0	0	0	33.3	

Table 10. Percentage occurrence of other species mixed with the species of *Sargassaceae* algae in the Region E.

Values are as in Table 6.

Species(2) Species(1)	<i>S. patens</i>	<i>S. serratifolium</i>	<i>S. giganteifolium</i>	<i>S. tortile</i>	<i>S. fulvellum</i>	<i>S. ringgoldianum</i>	<i>S. sagamianum</i>	<i>S. micracanthum</i>
<i>S. patens</i>		0	0	0	0	0	0	0
<i>S. serratifolium</i>	0		0	0	0	0	100.0	100.0
<i>S. giganteifolium</i>	0	0		0	0	100.0	0	0
<i>S. tortile</i>	0	0	0		0	0	100.0	100.0
<i>S. fulvellum</i>	0	0	0	0		0	0	0
<i>S. ringgoldianum</i>	0	0	100.0	0	0		0	100.0
<i>S. sagamianum</i>	0	16.7	0	16.7	0	0		100.0
<i>S. micracanthum</i>	0	16.7	0	16.7	0	100.0	100.0	

コギリモク、ネジモク—トゲモク、ハハキモク—ウミトラノオ、イソモク—フタエモク、トゲモク—ヨレモクの相互間の混生率も高いといえる。

これらのことは、いくつかの種がそれぞれ群集をつくっているとみられ、相互の混生率が高いことは、生育環境に対する適応性が似通っていることを示すと考えられる。

また、アカモクのごとく他種に対する混生率が平均的に高い種は主として水温、塩分などの環境に対する適応範囲が広く、ヤツマタモク、ノコギリモク、ヨレモク、ホンダワラ、トゲモクもかなり広いとみられる。

#### 4. 総括

以上、出現率、混生率の検討結果を総合してみると、瀬戸内海域(A)にはアカモク、ホンダワラ、ヨレモク、ウミトラノオで代表される群集が、紀伊水道およびその外海域(B)にはヒジキ、イソモク、ノコギリモク、オオバモクで代表される群集が、豊後水道域(C)にはノコギリモク、ヤツマタモク、オオバノコギリモク、ヨレモクで代表される群集が、豊後水道外海域(D)にはホンダワラ、ヤツマタモク、イソモク、フタエモクで代表される群集およびタマナシモク、ツクシモク、ナンカイモク、コブクロモク、ヒュウガモク、ヘラモクからなる群集が、四国南岸域(E)にはネジモク、トゲモク、ナラサモで代表される群集が存在すると考えられる。

また、さらに瀬戸内海域を細分してみるならば、大阪湾、播磨灘(a)にはアカモク、ノコギリモクおよびウミトラノオで代表される群集が、備讃瀬戸(b)にはアカモクおよびハハキモク、ウミトラノオで代表される群集が、燧・備後灘、安芸灘、伊予灘および周防灘東部域(c)にはアカモク、ホンダワラ、ヨレモク、ヤツマタモク、ノコギリモクを主体とする群集が、広島湾および周防灘西部域にはアカモク、ホンダワラ、ヤツマタモクおよびヒジキを代表とする群集が存在するとみられる。

また、アカモク、ハハキモクは内湾的性格が強い種であり、ネジモク、ナラサモ、トゲモク、タマナシモク、ツクシモク、ナンカイモク、コブクロモク、ヒュウガモク、ヘラモクは外洋的性格が強い種であり、ヒジキ、ヤツマタモク、ノコギリモク、オオバノコギリモク、ヨレモク、オオバモク、イソモクは中間的性格であるが、より外洋的性格が強い種であり、またフシスジモク、ジヨロモク、マメタワラも中間的性格であるが、より内湾的性格が強い種であるとみられる。またホンダワラ、ウミトラノオは内湾的から外洋的まで広い性格をもつ種と考えられる。

谷口<sup>6)</sup>は我が国沿岸域の海藻群落について研究し、これを5つの群団に、さらにこれら群団をそれぞれいくつかの群集に分類しているが、これら群団、群集の標徴種としてホンダワラ科藻類をあげている。佐々田<sup>8)</sup>は谷口の群落の分類とその標徴種との関係をもとにして考えると、ジヨロモク、ヒジキ、オオバモク、イソモク、トゲモク、ナラサモは外洋的性格の強い種、アカモク、フシスジモクは内湾的性格の強い種、ヤツマタモクは中間的性格の種、ウミトラノオは外洋的性格の強い海域から内湾度の高い水域まで広く分布する種であると考えられるとしている。

また、佐々田らは1954年から1963年にわたって瀬戸内海とその近辺約60地点で採集されたホンダワラ科藻類の同定を行い、その分布の特性について考察した結果を報告しているが、そのなかで、ヒジキ、クソタレモク、イソモク、トゲモク、オオバモク、ホソバモク、スギモクはより外洋的性格の強い種、ヒジキの一品種、マメタワラ、ヤツマタモク、カラクサモク、アカモク、ノコギリモク、ヨレモク、ナノリソ、フシスジモク、オオトラノオ、エンドウモクは内湾的性格のより強い種であると考えられるとしている。

この他、八木<sup>12)</sup>は瀬戸内海西部および豊後水道の海藻の分布について調べ、トサモク、クソタレモク、オオバモク、ネジモク、ツクシモク、トサカモクは比較的の外洋に多く分布するとしている。また広瀬<sup>13)</sup>は瀬戸内海東部の海藻の分布を調べ、ヒジキは外洋的性格の強い種であることを示唆している。

これらの研究結果と今回の調査および解析結果を対照してみた場合、海域区分として谷口は大阪湾を別としてその他を一括し、瀬戸内海を2つの区域に分け、両水道域およびそれらの外海域や四国南岸域については特に記述しておらず、また佐々田らは瀬戸内海およびその周辺海域を和歌山県白浜から岡山県牛窓までを比較的の外洋性の強い海域、岡山県堅場島から来島海峡までを最も内湾性の強い一つの海域、広島県斎島から早瀬ノ瀬戸までを比較的の内湾性の強い海域、周防灘から佐賀ノ関までを外洋水の影響の強い海域と4つの区域に区分しているのに対して、今回の解析では既述のごとく、瀬戸内海およびその周辺海域を四国南岸域も含めて14の区域に分け、さらにそれらを5つの区分に、また瀬戸内海を4つの細区分にまとめている。

しかしながら、これらの海域区分に従って、それぞれの区域の地形的、海洋の特性をもとにしてホンダワラ科の藻類の分布特性を判断した結果はかなりよく一致している。

即ち、アカモク、ハハキモクは内湾的性格が強い種であり、ナラサモ、トゲモクは外洋的性格が強い種で



あり、ヤツマタモクは中間的性格の種であるとする点、およびウミトラノオは広域に分布する種であるとする点が一貫している。また本研究で中間的性格ではあるがより内湾的あるいはより外洋的性格が強いとしたものでも、それらをそれぞれ内湾的性格あるいは外洋的性格が強い種に含めるならば、マメタワラヤフスジモクは内湾的性格が強い種、ヒジキ、オオバモク、イソモクは外洋的性格が強い種であることになり、これらも既往調査の結果と一致する。

しかしながら、ヨレモクを内湾的性格のより強い種であるとする佐々田らの研究結果と中間的性格であるが、外洋的性格がより強いとする本解析結果とは異なる。これは佐々田らの採集地点が瀬戸内海に多く周辺海域に少ないのに対して、本調査の調査地点は周辺海域にもかなり多く、四国南岸域にも及んでいるので、このような相違を生じたものと考えられるが、ヨレモクは中間的性格で内湾的から外洋的まで広い性格をもつ種とみるのが妥当かも知れない。またジョロモクを外洋的性格の強い種とする谷口の研究結果と中間的性格であるが内湾的性格がより強いとする本解析結果とは異なる。これは本調査においては、ジョロモクは燧・備後灘、伊予灘、周防灘東部域で採集されたのみであったため、このように判断されたのであり、今後、瀬戸内海およびその周辺海域でのジョロモクの分布をさらに詳細に調査したのちに、その性格を判断すべきであるとする。

また、ヒジキについて佐々田らは、ヒジキは外洋的性格の強い種であるが、その一品種 *H. fusiforme f. elavigerum* は内湾的性格の強い種であるとしている。本調査においても内湾的性格の強い広島湾や周防灘西部域でヒジキが採集されており、この調査では品種を区別していないが、これらは佐々田らのいう品種に当るのかも知れない。またアカモクについても、その一品種であるクソタレモク *S. horneri f. furcatodentatum* は外洋的性格の強い種であると述べているが、本調査で豊後水道域や紀伊水道およびその外海域で採集されているアカモクはこれに当るのかも知れない。

また、佐々田らは、研究に用いた材料が1954年から1963年に採集されたものであり、その時期は瀬戸内海の藻場が急激な消失を示した時期の初期に当るので、その後の沿岸の埋立や諸廃水の影響がホンダワラ科藻類の分布にどのような変化を起しているかを知るため同様な研究調査が改めて行われることを期待すると述べているが、佐々田らの研究結果と本調査研究結果を比較検討してみると、主な分布種類およびそれらの海域毎の出現率などに大きな差異は認められない。ただイソモクが佐々田らの調査では瀬戸内海のほぼ全域で採集されているが、本調査では瀬戸内海東部域では採集されていない。また既述のごとく、佐々田らの調査では採集されたが、本調査では採集されなかった種類もかなりある。しかしながら、このような相違は認められるが、既述のごとく本調査での採集には限度があったので、採集されなかったからといって分布していないとは言い難く、もともと出現率の低い種類は勿論、出現率の比較的高いイソモクでも、それが採集されなかったからと言って、そのみで瀬戸内海東部域のホンダワラ科藻類の分布に相違があるとは言い難い。従って両調査間の15～20年間において、瀬戸内海域のホンダワラ科藻類の分布は、多少、外洋的性格が強く、瀬戸内海域ではもともと分布の少なかった種類で分布しなくなった種類があるかも知れないが、出現率の比較的高い種類についてみれば、量的な面は別として、分布種類、分布域、出現率など質的な面では大きく変化していることはないかと判断してよいと考えられる。

以上、瀬戸内海域およびその周辺海域のホンダワラ科藻類の分布について、分布種類や種類別の海域毎の出現率や各種間の混生率をもとに、その特性について解析したが、その結果は既往の調査研究結果と矛盾することも少なく、この解析結果がかなりよく分布特性を示しているものと考えられる。また、瀬戸内海域の藻場構成種の主体を占めるアカモクは一年生で、生育量の季節的、経年的変動が大きく、藻場としての安定性に欠ける点があるので、それを補って安定性を増すために多年生種の混生による藻場造成が考えられるが、この調査研究結果から各海域で用いるべき多年生種の選択が可能であると考えられる。しかし、藻場造成において、その成果を確実にするためには、今後、選択された種について、その生態を明らかにする必要がある。

## 摘 要

1976, 1977年に瀬戸内海関係14府県の水産試験場ならびにその他関係機関および南西海区水産研究所が沿岸海域藻場調査の一環として実施した藻場干潟分布調査の潜水坪刈調査の結果を用い、瀬戸内海域およびその周辺海域におけるホンダワラ科藻類の分布特性について検討した。

(1) この調査においてホンダワラ科の29種の藻類が採集された。

(2) 調査海域を大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸、燧・備後灘、安芸灘、広島湾、伊予灘、周防灘東部域、同西部域、豊後水道、豊後水道外海域、四国南岸域、紀伊水道外海域、紀伊水道の14海域に区分し、各種の各海域における出現率を検討した結果、これらの海域は出現率の類似性からA：瀬戸内海、B：紀伊水道およびその外海域、C：豊後水道域、D：豊後水道外海域、E：四国南岸域の5つの群にまとめられ、また瀬戸内海域はa：大阪湾、播磨灘、b：備讃瀬戸、c：燧・備後灘、安芸灘、伊予灘、周防灘東部域、d：広島湾、周防灘西部域の4つの群にまとめられた。

この群をなす区域にはそれぞれ特徴的ないくつかの代表種をもつホンダワラ科藻類の群集が存在することが認められた。

(3) 各区域毎に種相互の混生の程度を検討した結果、アカモク、ヨレモク、ホンダワラ、ヤツマタモク、ノコギリモクの5種は相互に混生しやすく、またヤツマタモク、ノコギリモク、イソモクの3種間、ネジモクとトゲモク、トゲモクとヨレモクの2種間でも相互の混生の割合が高いことが認められた。

(4) 検討結果を総合して、アカモク、ハハキモク、フシスジモク、ジョロモク、マメタワラは内湾的性格のより強い種、ネジモク、ナラサモ、トゲモク、タマナシモク、ツクシモク、ナンカイモク、コブクロモク、ヒユウガモク、ヘラモク、ヒジキ、ヤツマタモク、ノコギリモク、オオバノコギリモク、ヨレモク、オオバモク、イソモクは外洋的性格のより強い種であると考えられた。

## 文 献

- 1) YENDO, K., 1907: The Fucaceae of Japan. J. coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 21, 1-174.
- 2) 山田幸男, 1942: 南日本産ほんだわら属ノ種類ニ就テ (其一). 植物研究雑誌18, (7), 369-381.
- 3) ———, 1942: 同上 (其二). 同上誌, 18(9) 503-519.
- 4) ———, 1942: 同上 (其三). 同上誌, 18(10) 553-562.
- 5) 岡村金太郎, 1936: 日本海藻誌, 300-364, 内田老鶴圃.
- 6) 谷口森俊, 1961: 日本の海藻群落的研究. 112pp., 井上書店.
- 7) 稲場明彦, 1963: 瀬戸内海の生物相, 65-78, 広島大学理学部付属向島実験所.
- 8) 佐々田憲・藤山虎也・犬丸怒, 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(1), 89-100.
- 9) 南西海区水産研究所, 1979: 沿岸海域藻場調査 瀬戸内海関係海域藻場分布調査報告—藻場の分布—. 449pp.
- 10) 村上彰男, 1976: 1 海域(第1節地理). 瀬戸内海の海域生態と漁場. 3-5, フジテクノシステム.
- 11) 木元新作, 1976: 動物群集研究法 1—多様性と種類組成—. iv+192pp., 共立出版.
- 12) 八木繁一, 1939: 瀬戸内海及び豊後海峡の海藻. 植物分類地理, 8, 241-254.
- 13) 広瀬弘幸, 1954: 南部淡路島産の海藻. 兵庫生物, 2, 205-206.