

徳島県太平洋沿岸にみられるキシウモズクの生態

團 昭紀*¹, 吉見 圭一郎*², 山本 浩二*³

Ecology of *Cladosiphon umezakii* on the Pacific coast of Tokushima Prefecture in Japan

Akinori DAN*¹, Keiichirou YOSHIMI*² and Kouji YAMAMOTO*³

The ecology of *Cladosiphon umezakii* on the Pacific coast in Tokushima Prefecture was investigated from April 1999 to June at two sites, around the Gamouda Cape in Anan City and the coast in Mugi Town. Topographical characters of the distribution of *Cladosiphon umezakii* at both sites are as follows, 1) unstable substratum (small stones) on the sea bottom, 2) shallow sea, water depth of -0.5 – -5.0m, 3) the influence of littoral drift sand. *Cladosiphon umezakii* was usually observed on the small stones on barren sea bottom where few other seaweeds grow. Their preferred habitat was unstable substratum which turns over in the stormy weather. It is concluded the characteristics of the distribution reflects their survival strategy.

Keywords: *Cladosiphon umezakii* キシウモズク; Ecology 生態; Stability of substratum 基質の安定度

徳島県沿岸で確認されているモズク類は、モズク *Nemacystus decipiens*, フトモズク *Tinocladia crassa*, イシモズク *Sphaerotrichia divaricata* およびキシウモズク *Cladosiphon umezakii* である。かつて、モズクは徳島県沿岸全域に分布したが、近年は太平洋沿岸部のみでしかみられない。また、フトモズクとイシモズクは県北部の瀬戸内海側に分布し、キシウモズクは蒲生田岬周辺および海部郡の太平洋岸に分布している。キシウモズクは本県太平洋沿岸での漁業対象種となっており、春先には地元を中心に徳島市内にも流通している。また、徳島水研では、地域特産種として養殖技術の開発を試みている。しかし、キシウモズクの生態はほとんど調査されておらず、今回、徳島県蒲生田岬周辺および海部郡牟岐町沿岸での調査の機会を得たので、ここに報告する。

材料と方法

調査地の概要 調査地として徳島県阿南市にある蒲生田岬周辺 (Fig. 1- Site 1) と徳島県海部郡牟岐町沿岸 (Fig. 1- Site 2) の2箇所を選定した。蒲生田岬周辺の調査地 Site 1 では蒲生田岬とその沖側にある伊島が東に突出して、太平洋海域と紀伊水道海域とを分離している。徳島県東部海域の沿岸水帯は、鳴門海峡から流出する内海水および黒潮流軸から分枝した暖流水の強弱によって沿岸水が南下し、蒲生田岬と伊島の中間海域から海部沿岸に流出するか、あるいは伊

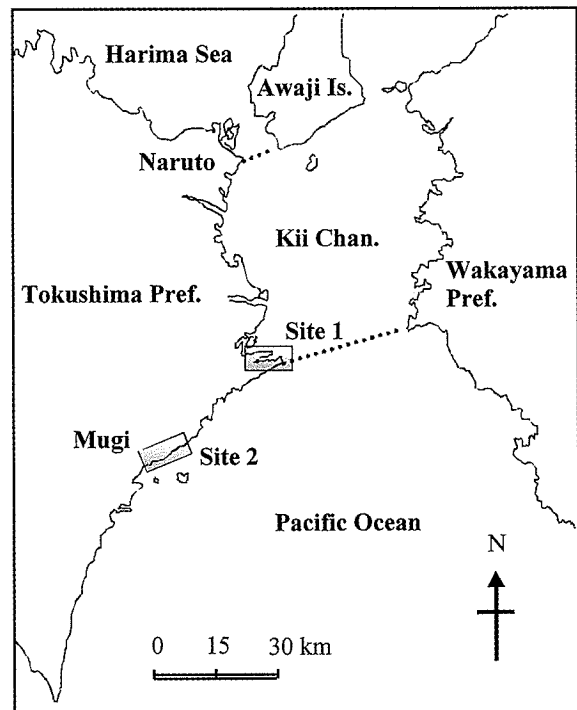


Fig. 1 Map showing the Pacific coast of Tokushima Prefecture. □ shows a investigation site.

島付近で海部沿岸水と接触し、大きな潮境を形成している (徳島県 2001)。冬季に海部沿岸まで流出する場合、水温が急激に低下することもある。このため、調査地 Site 2 は南下してくる沿岸水と北上する暖流水の境界付近か、やや暖流

*¹ 徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所鳴門分場 (Fisheries Research Institute Naruto Branch, Tokushima Agriculture, Forestry, and Fisheries Technology Center, Seto, Naruto, Tokushima 771-0361, Japan)

*² 徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所 (Fisheries Research Institute, Tokushima Agriculture, Forestry, and Fisheries Technology Center, Hiwasa, Kaifu, Tokushima 779-2304, Japan)

*³ 徳島県水産課 (Fisheries Section, Tokushima Prefectural Office, Bandai, Tokushima 770-8570, Japan)

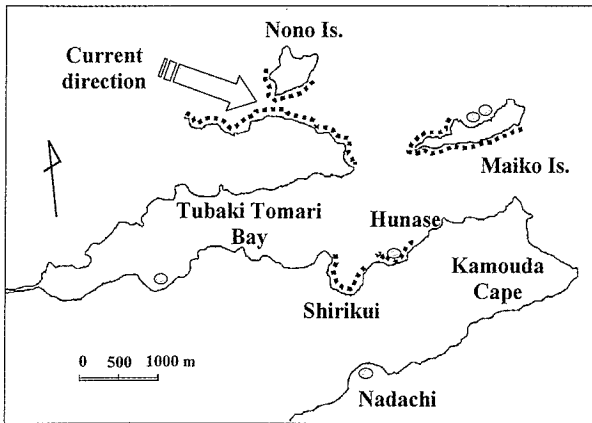


Fig. 2 Map showing around the Kamouda Cape. ● shows investigation spots. ■ shows the distribution of *Cladosiphon umezakii*.

水系に位置している。海藻植生(團, 吉見 2002)は調査地 Site 1 では蒲生田岬を境として、紀伊水道側では種類、量とも豊富であり、太平洋側では蒲生田岬から南下するほど海藻の量は減少し、大型海藻がほとんどみられなくなる南限に調査地 Site 2 が位置している。

調査方法 1999年5月9日に、Site 1 を調査した。事前に現地の椿泊漁業協同組合に所属するモズク漁を専門とする漁業者から聞き取りをおこない、調査箇所4点を設定し潜水調査をおこなった (Fig. 2)。ここでの調査は、水平・垂直方向のキシウモズクの分布、基質による分布の違い、キシウモズク以外の優占する海藻の分布を目視で観察した。また、調査箇所ごとのキシウモズクを採取し、形態の観

察および藻体長の測定をおこなった。藻体長は、付着部から最大の分枝先端までの長さとした。また、同化系の長さを、顕微鏡の接眼マイクロメーターにより測定した。Site 2 では、1999年4月13日、5月16日、6月21日の3回調査を実施した。4月13日は調査箇所を砂美、古牟岐の2点に設定し、キシウモズクが分布している水平・垂直方向の地形的特徴を把握した。さらに古牟岐では、キシウモズクが消滅するまで調査を継続した。また、4月13日にはキシウモズクの付着している基質を採取し、基質の重さとキシウモズクの生育本数の関係を調査した。

結果と考察

Site 1 (蒲生田岬周辺) 5月9日調査時点では、椿泊湾奥の調査点を除き、全ての調査点でキシウモズクの分布が確認された。事前の聞き取りの結果からも、椿泊湾では尻杭より内側には分布しないとのことであった。湾奥の調査点は砂泥質であり、基質の不安定性が影響していることが考えられた。Fig. 3に徳島県鳴門のフトモズクと今回の調査で得たキシウモズクの同化系を示した。本調査でのキシウモズクの特徴は、外観上はフトモズクに似ているが、フトモズクとくらべて同化系の先端が2つに分かれておらず、1本の長い同化系である。また、生育場所により藻体の形態に差はあるが、一般的にフトモズクより枝が細く粘液質が多い。Fig. 4に太平洋岸の灘地、紀伊水道側の船瀬、舞子島(2箇所)の4調査点から採取したキシウモズクを示した。また、Table 1に平均藻体長、同化糸長、単子嚢の数を

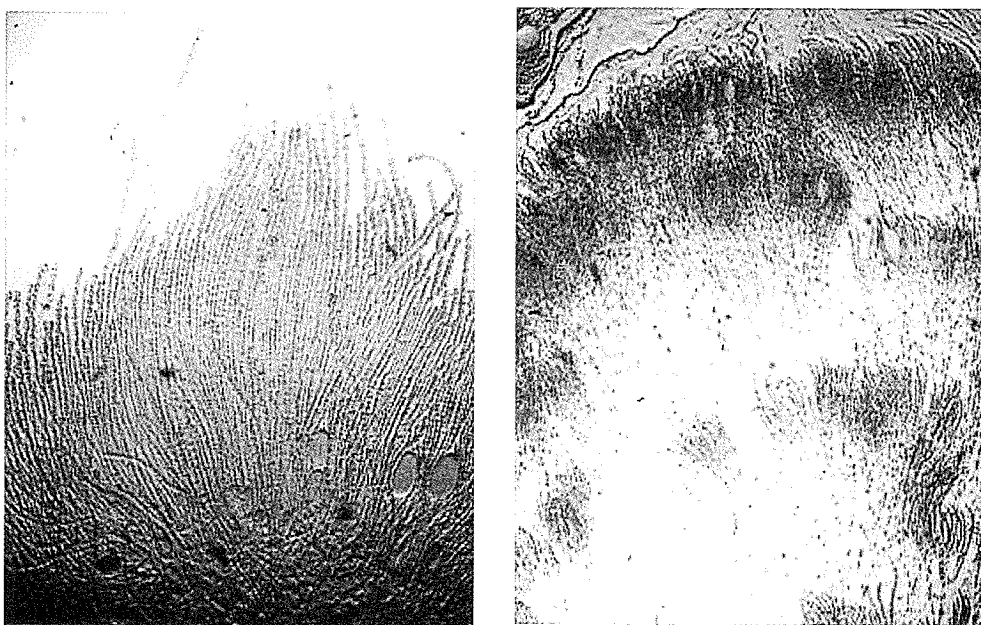


Fig. 3 Comparison in the form of assimilatory filament between *C. umezakii* and *Tinocladia crassa*. Left is *C. umezakii* and right is *T. crassa*.

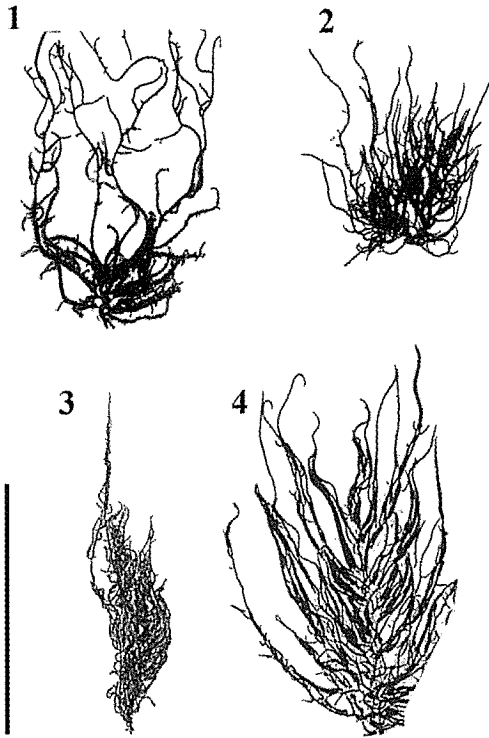


Fig. 4 Comparison of the morphological form of *C. umezakii* between the different collection spots in the Kamouda Cape. Vertical bar indicates 10 cm.



Fig. 5 Photograph of Maiko Island which has two investigation lines. The landform of Maiko Island has the valleys continued in 20-30 m intervals. Two investigation lines were established on the sea bottom where it was in the extension of the valley.

Table 1 The comparison in the morphological form of *Cladosiphon umezakii* between different collection spots in and around the Kamouda Cape.

Collection spot	Frond length (mm)	Assimilatory filament length (mm)	Quantity of unilocular sporangium
Nadachi	170.9	0.84 - 0.96	many
Hunase	68.2	0.72 - 0.84	many
Maiko Is. (Line A)	92.2	0.48 - 0.84	none
Maiko Is. (Line B)	209.2	0.72 - 0.84	few

示した。太平洋岸の灘地のキシウモズクは同化糸長が0.84~0.96 mmあり、紀伊水道側のキシウモズク(船瀬: 0.72~0.84 mm)より長く、外観上も枝は太く見える。また、舞子島の1箇所の調査ラインから採取されたキシウモズクは同化糸長が0.48~0.84 mmと短く、外観上は枝が非常に細い。しかし、これら全ては同化糸の形態からキシウモズクであった。Site 1では、近接した地点に生育しているにもかかわらず、キシウモズクの形態が大きく変わるといふ特徴が観察された。

次に、Site 1の調査点ごとの水平・垂直分布の特徴をのべる。舞子島調査点はFig. 5に示すように、20~30 mの距離で小さな谷が連続している地形である。この谷が海まで連続している場所で、調査ラインを2本(A, B)設定した(Fig. 6)。Aラインでは潮間帯下部(水深0.5 m)から水深4 mまでの小型の転石帯にキシウモズクとフクロノリ *Colpomenia furcata* が分布していた。キシウモズクの繁茂量は水深2.5 m付近が最も多かった。水深4 m以深では、大型の基質が増加しカジメ *Ecklonia cava* の分布がみられた。Bラインのキシウモズクの分布は水深0.5~3.7 mに見られ、2.3 m付近が最も繁茂量が多かった。カジメは水深2.3~4.0 mの範囲に分布が見られたが、水深4 m以深は砂地であるため見られなかった。カジメは安定した大型の基質に生育し、キシウモズクは逆に、不安定な小型の基質に生育する傾向があった。事前の漁業者からの聞き取りでは、椿泊周辺のキシウモズク分布の特徴は淡水の流入する湾で、砂地の底質上に小転石が点在し、生育水深は潮間帯直下から水深2.0 mまでが多いとのことであった。舞子島調査点は、上記の聞き取り内容とほぼ一致する条件を持った場所であるといえる。船瀬調査点は椿泊湾口に位置し、比較的大きな湾である(Figs 7, 8)。水深は1~2 mと浅く、水深1.0 m付近で砂地上の小転石(直径10~20 cm)にキシウモズクが多く生育する。この地点のキシウモズクは密度が高く、20本/m²以上あり、また繁茂面積も全調査地点中最大であった。深くなるにつれ、直径50~100 cmの大型の石が多くなり、安定した基質にはサガラメ *Eisenia arborea*、カジメ、ホンダワラ類 *Sargassum* spp. が多くなった。この場所も湾奥に水門があり、淡水の流入があると考えられることから、キシウモズクの生育には、淡水の流入は阻害要因とはならないと考えられた。太平洋岸の灘地のキシウモズクの分布の特徴は、Site 2(牟岐)と同じなので省略する。

聞き取りによると、椿泊周辺のキシウモズクの繁茂の盛期は太平洋側では2~3月、紀伊水道側では3~4月であ

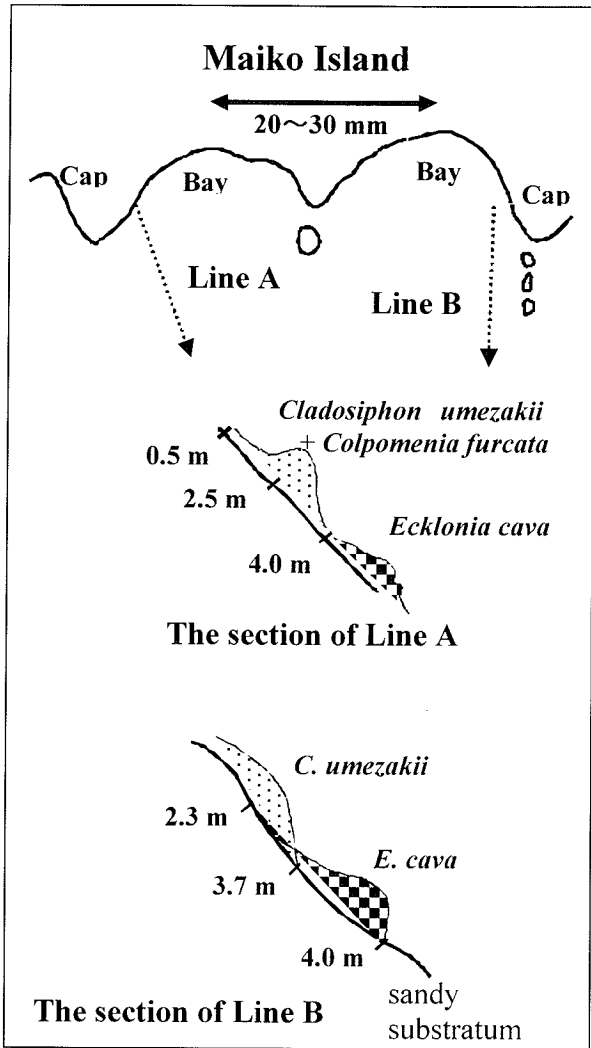


Fig. 6 Map showing the investigation lines in offshore Maiko Island and the sections of line A and B. The distributions of *C. umezakii* and other seaweeds are shown on the section of line A and B.

り、年により豊漁、不漁があるといわれている。キシウモズクの生育は、水温に影響される可能性が高いと考えられた。

Site 2(牟岐) 1999年4月13日に、砂美調査点と古牟岐調査点でキシウモズクの生育する地形的特徴を把握するため、潜水調査をおこなった。砂美調査点は、湾奥の砂美の浜と呼ばれる砂浜と湾口の岩礁域から構成されている小さなポケットビーチである(Fig. 9)。この地域のキシウモズクの生育場所は大型の岩に挟まれた場所に砂が溜まり、その上に小さな転石が点在する場所である。Fig. 10に、この区域の中で典型的な場所の一例を示した。安定した大きな岩には大型褐藻である多年生と1年生のサガラメ、オオバモク *Sargassum ringgoldianum* が生育し、岩の高さが低い場合はマクサ *Gelidium elegans* が優占する。しかし、岩の下

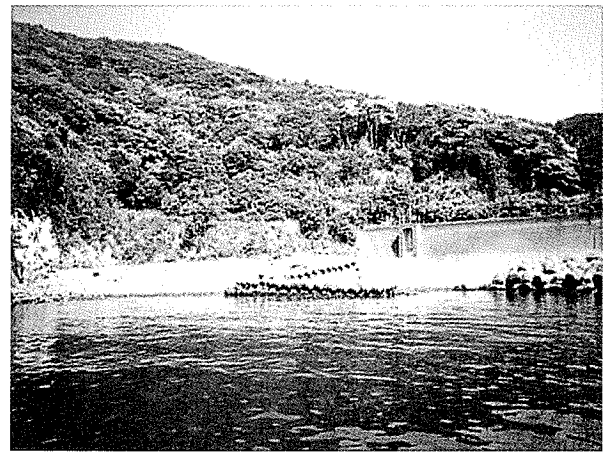


Fig. 7 Photograph showing Funase Bay. Funase Bay has shallow water with a depth of 1-2 m.

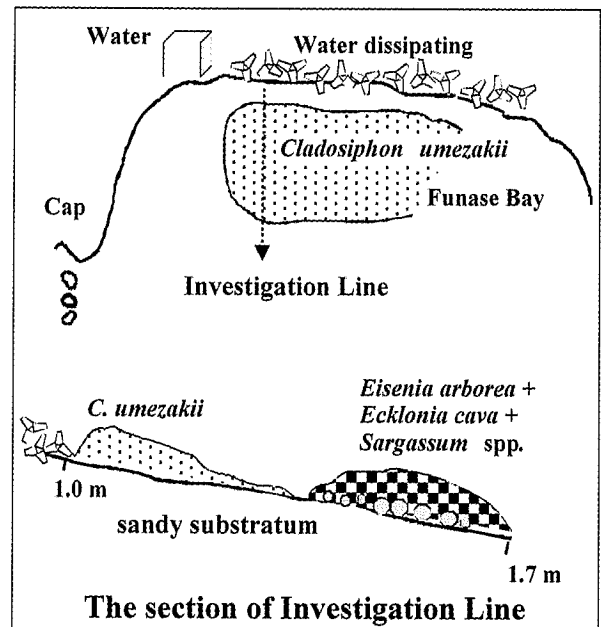


Fig. 8 Map showing the investigation area in Funase Bay and the section. The distributions of *C. umezakii* and other seaweeds were shown on the section of the investigation area.

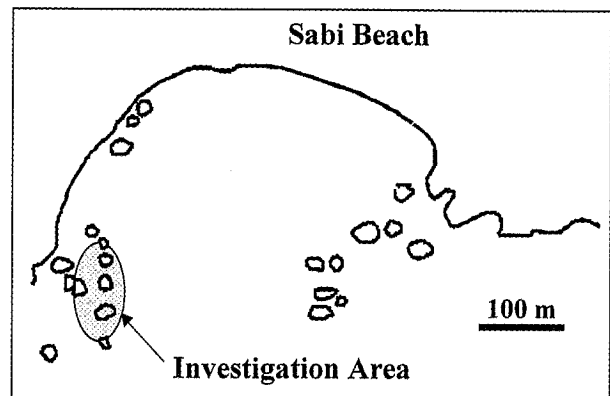


Fig. 9 Map showing the investigation area in offshore Sabi beach in Mugi Town.

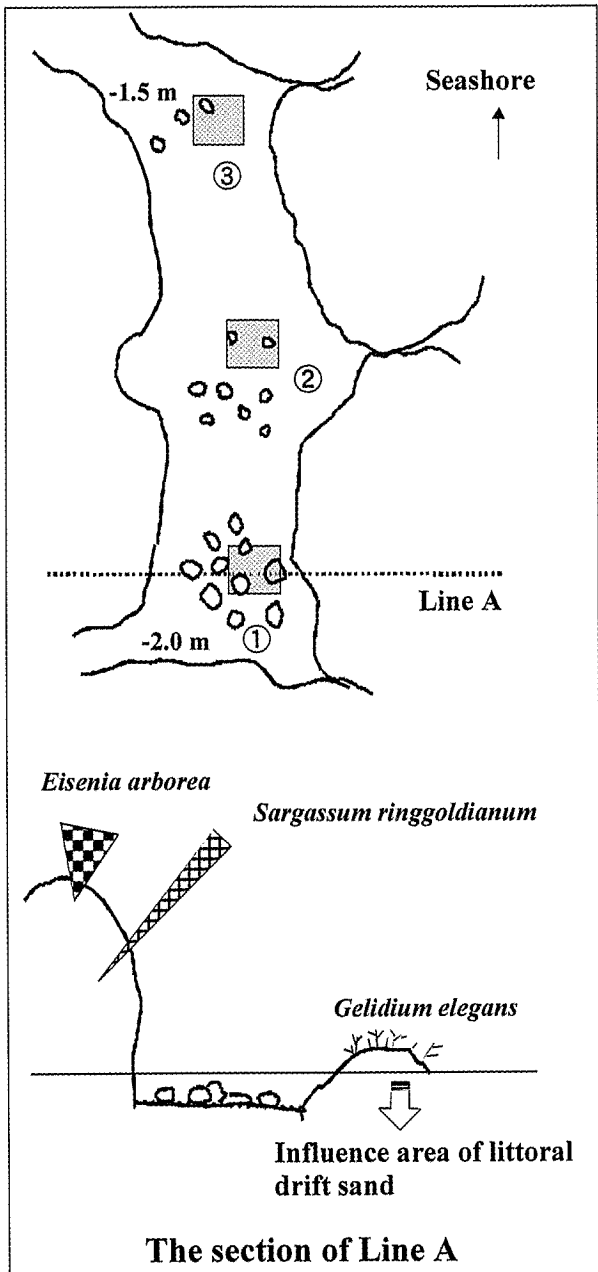


Fig. 10 Schema showing the characteristics of the topography where *C. umezakii* grows.

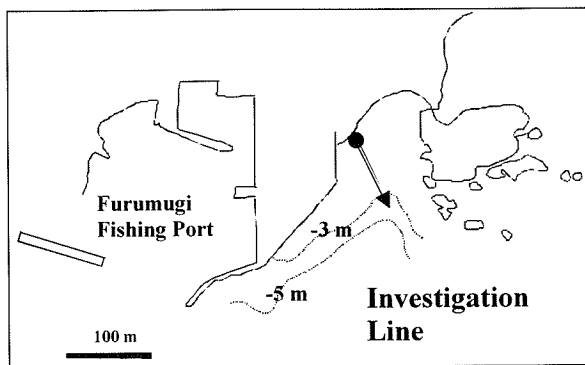


Fig. 11 Map showing the investigation line in Furumugi.

部になると無節石灰藻だけになる。この高さは、漂砂の影響範囲によって決定されると考えられた。キシュウモズクは、この漂砂影響範囲にある砂上の小転石上に多く生育していた。この地形を上から観察すると、①の地点では直径10～25 cmの転石が多く、②、③となるほど転石の大きさが小さくなり、キシュウモズクの生育数も減少した。キシュウモズクの生育する基質は、砂とか砂利などの非常に不安定な基質には生育できず、また安定した大型の岩では、他の海藻との競争に負け生育できないため、適度な安定性をもった小転石を好んで生育するものと考えられた。

古牟岐調査点は、古牟岐漁港防波堤と松が磯に挟まれた小さな岩礁性の湾である (Fig. 11)。湾奥から沖にむかい100 mの調査ラインを設定し、ラインの断面の地形的特徴とキシュウモズクの分布を調査した。Fig. 12に地形の特徴と調査点を示した。①の地点は水深1.0～1.5 mで、岩盤の間にある場所には直径10～20 cmの転石が点在する。②は水深1.3～1.5 mで、岩盤上に直径30～50 cmの大型の転石が多い。③地点は水深1.6～2.0 mで、やはり岩盤上であるが、転石の間に漂砂が堆積している。④地点は水深2.2～2.5 mで底質が砂に変わり、その上に直径20～50 cmの転石が密に存在する。⑤地点は水深2.9～3.3 mで、転石帯と砂地との境界付近である。

次に、生物面から調査ラインの特徴を述べると、①の地点は潮間帯下部のヒジキ帯の下であり、フクロノリ、マクサ、ウミウチワ *Padina arborescens* などが優占し、大型海藻はみられない。②の地点ではキシュウモズク、フクロノリがみられるが、他の海藻はみられず、ムラサキウニ *Anthocidaris crassispina* が多くみられる。③の地点ではオオバモク、サガラメの大型海藻が優占する。④と⑤の地点では、転石上にはマクサがみられる。キシュウモズクの分布密度は、①の地点 (水深1.4 m) で27～29本/m²、②の地点 (水深1.5 m) で14～24本/m²、③の地点 (水深2.0 m) で26～60本/m²、④の地点 (水深2.5 m) で21本/m²、⑤の地点 (水深3.3 m) で6本/m²であった。Fig. 13に①から⑤地点までの4月から6月までの調査日ごとのキシュウモズクの平均藻体長の推移を示した。4月13日では④の地点で平均藻体長118 mmは、他の地点に比べて最大となり、5月16日には③の地点で115 mmと最大となった。5月16日の調査時には④の地点で34本/m²と最も密度が高かった。5月16日の時点で、水深の浅い①地点では藻体が薄い茶色となり、成熟しているものが多くみられた。6月21日の調査では①と②の地点では消滅しており、③と④地点でキシュウモズク

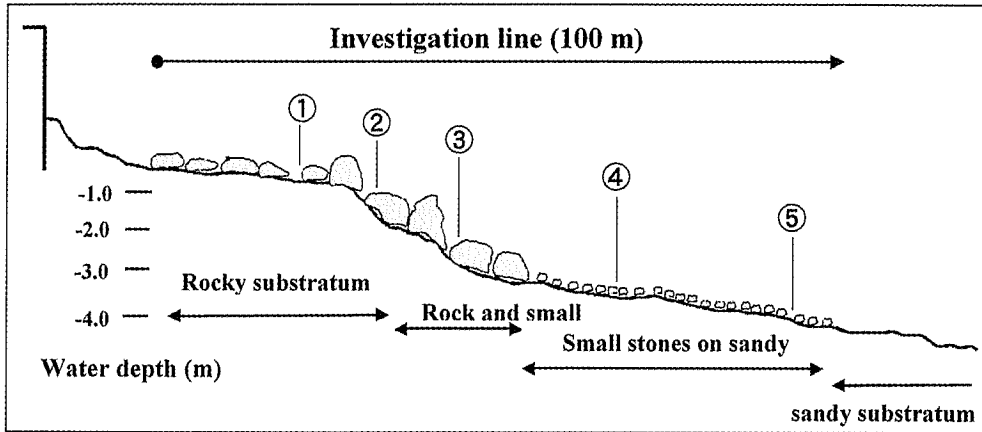


Fig. 12 Figure showing the section of the investigation line and the kinds of substratum in Furumugi. The numbers indicate the collection spots on the line.

の基部のみが付着している転石が確認された。調査期間を通じて、キシウモズクの生育密度、成長とも大きかった場所は、水深2.0～2.5 mの付近であった。Fig. 14に古牟岐地区にある牟岐町栽培漁業センター汲み上げ海水温度の周年の推移を示した。これによると、キシウモズクの消滅する海水温度は約20℃付近であることがわかった。

Fig. 15にキシウモズクが生育する基質の重さと生育本数との関係を示した(4月13日古牟岐での調査)。これによると、強い相関はみられないが、キシウモズクが多く生育しているのは小型の基質であり、基質が重いと生育本数は少なくなる傾向がみられた。小型の基質は不安定であり、寿命の長いサガラメ、カジメなどの大型褐藻は生育することはできない。また、寿命の短いアオサ、アオノリなども漂砂の影響により生育できないと考えられる。生育水深は

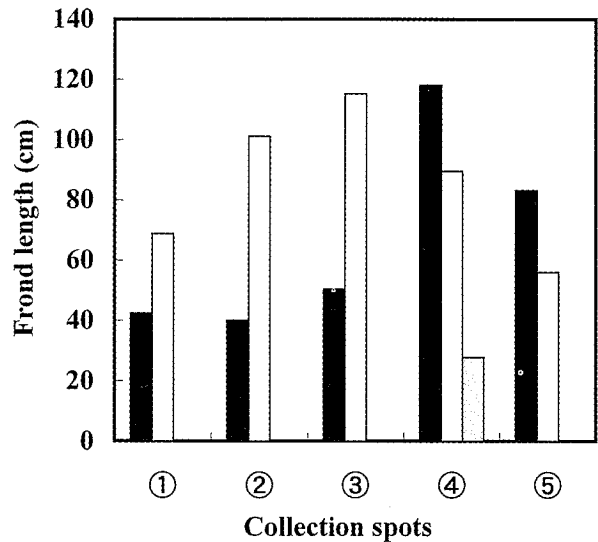


Fig. 13 Comparison of the average frond length of *C. umezakii* between collection spots on the investigation line in Furumugi from April 13 to June 21, 1999. ■: April 13; □: May 16; ▨: June 21.

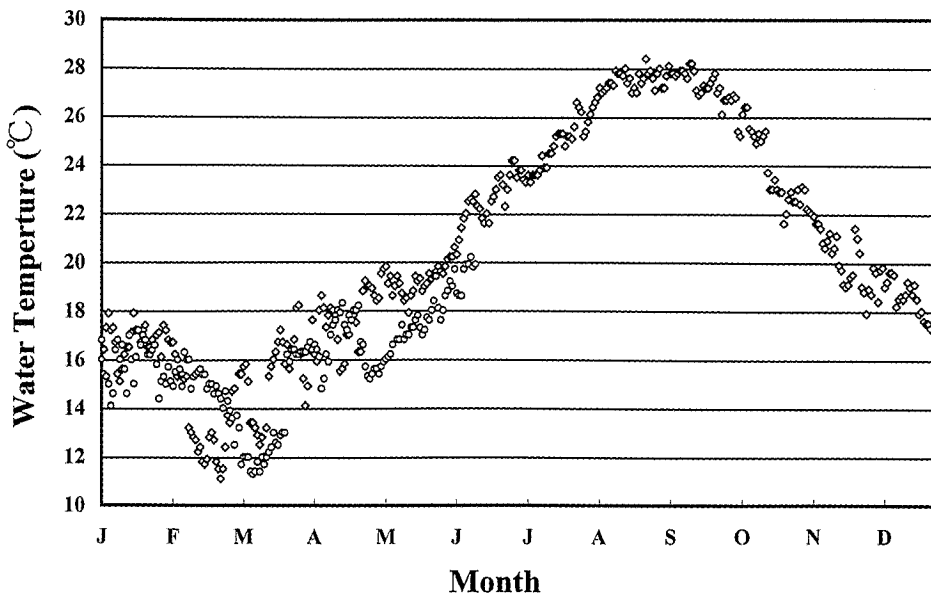


Fig. 14 Changes in water temperature near the Furumugi investigation line.

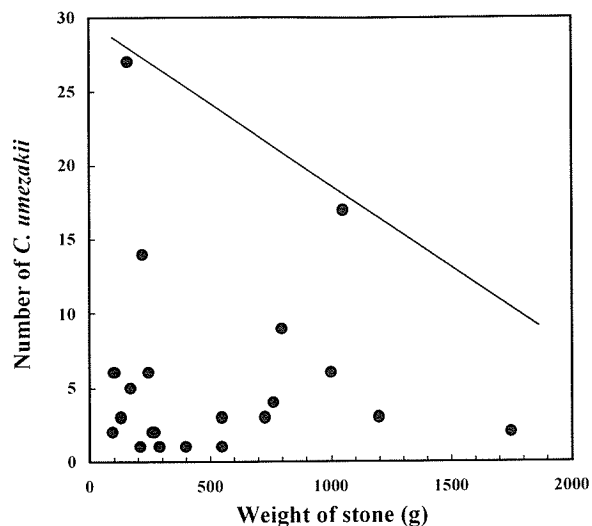


Fig. 15 Relationship between the weight of substrate (stone) and the individuals of *C. umezakii* which grew on the stone.

0.5～5 mと比較的浅い場所に多いが、これは基質となる転石の安定度と関係していると考えられた。すなわち、台風などによる海水流動により石の反転が起こる水深が、キ

シュウモズクの生育水深と一致することを示している。フトモズクとイシモズクも小型の転石上に生育することが多い。キシウモズクを含め、これら3種のモズク類は他の海藻が生育しにくい場所を選び、生態的地位を獲得しているものと推測された。

謝辞

本研究において採取したモズク類の同定と資料の提供をいただきました京都大学の鯨坂 哲朗博士、また有益な助言をいただきました株式会社 海藻研究所の新井 章吾氏にお礼申し上げます。

文献

Ajisaka T.: Study of the life histories of Chordariales (Phaeophyceae) in culture. Doctoral Thesis in Faculty of Agriculture, Kyoto Univ., 1-167 pp. (1985).

徳島県: 沿岸漁場等の自然条件. 徳島の水産, 徳島, 9-12 pp. (2001).

團 昭紀, 吉見 圭一郎: 海部郡沿岸海藻植生調査. 平成12年度 徳島水産研事報, 3-6 (2002).