

7. 静岡県田牛藻場

(1) 調査期間

現地調査を2000年4月18-20日、5月5-7、9-11日、6月16日、7月11日、2001年1月16-17日に実施した。

(2) 調査場所

図31-1に示す静岡県下田市田牛周辺海域のアラメ・カジメ群落、テングサ群落(745ha)である。

(3) 調査項目

- i) 海藻・海草群落分布把握調査
 - a. 藻場分布域把握(位置、面積等)
 - b. 藻場分布域確認及び藻場植生概観記録
- ii) 群落構造調査
 - a. 方型枠調査
 - b. 優占種等採集

(4) 調査方法

- i) 海藻・海草群落分布把握調査
 - a. 藻場分布域把握(位置、面積等)

国土地理院発行の2万5千分の1の地形図を必要なサイズに拡大して作成した調査海域図上に、第4回自然環境保全基礎調査結果の藻場分布域および地元漁業者からの聞き取り等により現状の海藻・海草群落の概略の位置を把握、記入した。

- b. 藻場分布域確認及び藻場植生概観記録

調査区域に分布する海藻・海草群落の水平分布状況については、調査範囲が広大なため、藻場概略分布図を基に現地において測深器付きGPS搭載調査船で深度を測定しつつ場所を特定し、目視により分布域を確認した。また、スキューバ潜水による目視観察を行い優占種群により群落区分を行った。

- ①群落の種類 観察野帳に記入する群落の種類は優占種命名法により記録した。
- ②群落の位置及び規模(長さ、幅、輪郭等)
- ③群落の平均的な被度階級
- ④群落の平均的な基質の種類

調査手順は平成10年度海域自然環境保全基礎調査重要沿岸域生物調査藻場生物調査手法案に示す手順を基に、現地海域条件にあわせて行った。

- ii) 群落構造調査

- a. 方型枠調査

調査区域内で代表的に群落が分布する場所を選定し、岸から沖合い方向に向け水深別に5ヶ所の調査点を設定した(図31-2)。調査点において群落構造を代表している

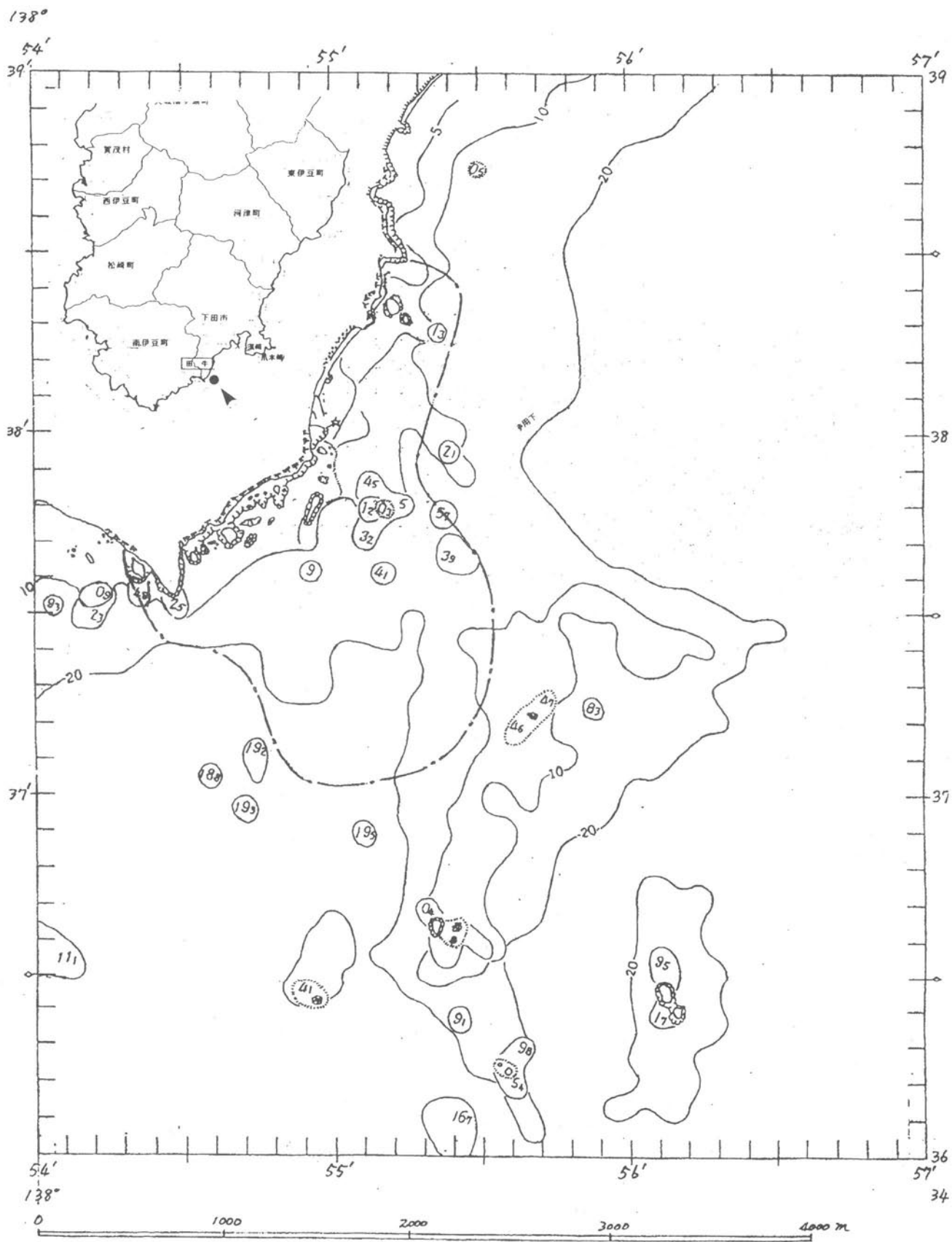


图 31-1 田牛藻場調査区域

と思われる場所に1 m×1 m方形枠を2枠設定し、枠内に出現するカジメの個体数測定およびアラメ・カジメ群落の藻冠部の高さを測定し、記録した。あわせて群落の特長をよく示す写真撮影を行った。

b. 優占種等採集

調査区域に分布する海藻・草相の概略を明らかにするため、観察した群落内に優占する種や比較的多く混生する海藻・海草類の任意採集を行った。

調査手順は平成10年度海域自然環境保全基礎調査重要沿岸域生物調査藻場生物調査手法案に示す手順で行った。

(5) 調査結果

i) 海藻・海草群落分布把握調査

伊豆半島の東西両岸間では水温が異なり、西岸側は東岸側より通年1～1.5℃高い。海藻の植生も伊豆半島の両岸間で大きく異なり、コンブ科の多年生植物のアラメとカジメは東岸側にしかみられず、西岸側にはコンブ科に属するが一年生植物のアントクメが分布しているが、このような両岸間の植生の違いは水温の違いによるものと考えられる。調査区域は東岸側にあるが半島南端の石廊崎に近く、アラメおよびカジメの分布限界にも近いこと、黒潮沿岸による水温上昇の被害を受けやすく、磯焼けの名所として知られている。最近では1998年夏に大規模な被害が記録されたが、2000年6月および7月に行われた潜水調査では、回復しつつあることが確認された。

調査区域260haのうち水深20m（低潮線下）を超える47haを除く部分のほぼ全域に濃密な藻場が発達していた。藻場はアラメ・カジメ群落およびマクサ群落に大別され、それぞれの推定面積は203haおよび7haとなった（表19・図32）。海草としてはアマモとエビアマモの生育が認められたが、いずれの種もアマモ場と呼べる規模の群落は形成していなかった。

マクサ群落は調査区域側の砂浜に面した水深5m以下の転石帯にみられ、面積は7haと推定されたが、被度は低く30%未満と目測された。

表 19 海藻群落分布把握調査結果

群落名	優占種	藻冠高 (cm)		被度	基質	面積 (ha)	
		最大	平均				
アラメ・カジメ群落	カジメ	118.0	45.4	50%以上	岩礁	136	203
				50%以下	岩礁	67	
マクサ群落	マクサ			30%未満	礫	7	
裸地・小型海藻群落	クロミル、トサカノリ			0-10%	砂・岩礁	50	
合計						260	

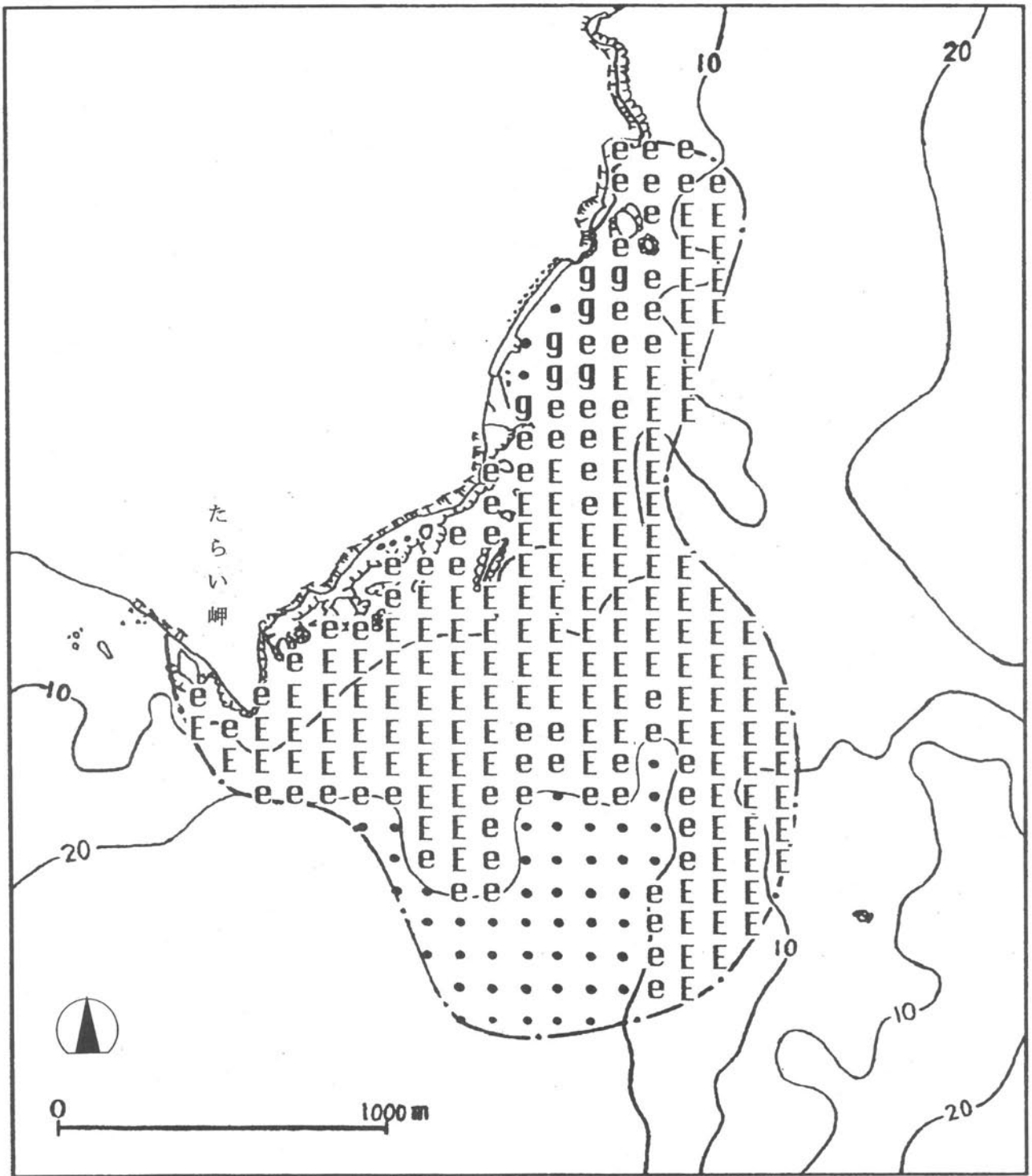


図 32 田牛藻場調査区域内のアラメ・カジメ群落
およびマクサ群落の分布状況。

- E : 被度50%以上のアラメ・カジメ群落。
- e : 被度50%未満のアラメ・カジメ群落。
- g : 被度30%未満のマクサ群落。

アラメ・カジメ群落は国内でもほかに例がないほど広大な面積を占めている。調査区域内でも、水深20m以上の部分を除く213haの93%にあたる203haをアラメ・カジメ群落が占めていた。

アラメとカジメは近縁の関係にあり、形態も似ているが、アラメは南三陸以南に出現し、カジメは茨城県以南に出現するというように、分布北限を異にするが、伊豆半島東岸では、アラメが浅所側にカジメが深所側にそれぞれ生育するというように、垂直的に棲み分けている。田牛でも両種の垂直な棲み分けは明瞭に見られるが、両種の分布境界線は低潮線下約1.5mにあった。田牛よりやや北に位置する下田湾の周辺では3～5mにあることから、田牛ではかなり浅くなっていると言える。より南側の石廊崎周辺ではアラメの生育はみられず、低潮線付近までカジメが占めていることから、水温の上昇につれてアラメとカジメの分布境界線は浅所側へ移るものと言える。

アラメは低潮線付近から岩礁上に濃密な群落を形成していたが、生育下限が田牛では1.5mというように浅くなっているため、占有面積は小さく、アラメ・カジメ群落の占める203haの10%以下と推定される。またアラメの生育する岸寄りの岩礁は砂地に点在している場合が多いため、アラメの成育範囲では被度がやや低くなる傾向がみられた。

カジメはアラメとの分布境界線にあたる水深1.5m付近から水深20m付近までの岩礁上に優占し、水深10m付近までは海底が見えないほどに濃密な群落を形成していた(写真10)。ただカジメの個体の茎長は一般に50cm前後と、従来の1m前後という記録に比べてかなり小さかった(写真11)。茎の横断面の年輪から、ほとんどの個体が2歳以下と推定されたため、群落は1998年の磯焼けの後に萌出した若年個体によって構成され回復途上にあるとみなすことができる。

水深20m付近では、カジメの被度は50%未満となり、個体は当歳とみなせる小型のものばかりとなった。

下草は、被度の高い水深10m付近までは、紅藻のネザシノトサカモドキやヤレウスバノリなどのほか、深所型緑藻のハイミルやタマミルなどが多かったが、水深20m近では、クロミル、トサカノリ(写真12)、ホソバノトサカモドキ(写真13)、ミリシ(写真14)、ヒラクサ(写真15)などの深所性の海藻になる。これらの海藻はカジメの生育下限以深でも疎らながら生育していた。

カジメの生育下限以深の面積は47haとなり、田牛集落全面の砂浜に続く砂質海底の3haと合わせて、小型海藻が被度10%以下の低密度で生育する裸地あるいは裸地に近い部分の面積は50haとなった。

潮間帯における海藻の垂直分布

当調査区域の海岸は、田牛集落全面の砂浜を除けばほとんど岩礁で占められ、冬から春にかけて潮間帯には多様な海藻が繁茂する。

波あたりはほどほどに良い場所が多いが、特に強い場所もあり、波あたりの違いに応じた海藻の種組成の違いも明瞭であった。表20および表21に、波あたりのほどほどに良い場所および特に強い場所における優占種の垂直分布をそれぞれ示した。

波あたりのほどほどに良い場所では、潮間帯上部は上からハナフノリ(紅藻)・ヒ

表 20 波あたりがほどほどの場所の潮間帯における海藻の垂直分布

位置	優占種	綱
上部	ハナフノリ	紅藻
	ヒトエグサ	緑藻
	フクロフノリ	紅藻
中部	イワヒゲ	褐藻
	イシゲ	褐藻
	イロロ	褐藻
	イカノアシ	紅藻
下部	イボツノマタ	紅藻
	ヒジキ	褐藻
低潮線	イソモク	褐藻

表 21 波あたりが特に強い場所の潮間帯における海藻の垂直分布

位置	優占種	綱
飛沫帯	オニアマノリ	紅藻
高潮線		
上部	マルバアマノリ	紅藻
中部	イワヒゲ	褐藻
	イシゲ	褐藻
	イロロ	褐藻
	コトジツノマタ	紅藻
下部	タンバノリ	紅藻
	フシツナギ	紅藻
	ナラサモ	褐藻
低潮線	ヒラネジモク	褐藻
	アズマネジモク	褐藻

トエグサ（緑藻）・フクロフノリ（褐藻）という順で3種によって占められ、その下の中部では褐藻のイワヒゲ・イシゲ・イロロの3種が混生していた。波あたりの特に強い場所では、潮間帯上部はアルバアマノリ（紅藻）によって占められ、その上部の飛沫帯に近縁のオニアマノリがみられた。潮間帯中部は、波あたりの特に強い場所でもイワヒゲ・イシゲ・イロロの3種で占められていたが、波あたりが強い場所ほどイワヒゲの占める割合の増す傾向がみられた。

波あたりがほどほどに良い場所の潮間帯下部では、優占種が上からイカノアシ（紅藻）・イボツノマタ（紅藻）・ヒジキ（褐藻）の順で分布していたが、イボツノマタの占めていた位置は、波あたりが強くなるにしたがって、近縁のコトジツノマタによって占められるようになるという傾向が認められた。

波の特に強い場所では、大潮の干潮時でも波に洗われるような潮間帯下部がタンバノリ（紅藻）やフシツナギ（紅藻）に占められていた。

伊豆半島沿岸では、潮間帯最下部にあたる低潮線付近に褐藻ホンダワラ科植物が優占しているが、波あたりのほどほどの場所ではヒジキとイソモクが上下に棲み分けていたのに対して、波あたりの強い場所ではナラサモ・ヒラネジモク・アズマネジモクが微妙な地形の違いに応じて棲み分けていた。アズマネジモクは潮下帯の浅所でアラメと混生していたが、ガラモ場と呼べるほどの群落は見出せなかった。

ii) 群落構造調査

調査地付近では沖合 2 km までに水深が約 30m に達する。海底は岩礁又は大型の岩塊が埋存する砂底からなり、それら岩質底では潮間帯直下の最浅部にわずかにアラメが存在するが、その他には大型褐藻類としてはカジメのみが占める海中林である。潮間帯直下から水深 20m 以深付近まで高い被度のカジメ群落がとぎれなく続いている。表 22 に群落構造調査結果を示す。カジメ平均個体数は St.1 を除いていずれも 30 本を越えており相当濃密な群落が形成されている。ほぼ 20 cm 四方に 1 本以上の密度で生息していることになり、群落は藻冠で覆われた状態となって

いる。個体数は水深 20m で最大を示し、水深を減ずるに伴い個体数を減少させた。海中林の内部及び周縁部には、紅藻類など小型の下草藻類が生育する。図 33 に群落の構造模式図を示す。

表 22 群落構造調査結果

<カジメ群落>

学名	和名	調査結果	調査点番号(水深:m)				
			St.1(5)	St.2(10)	St.3(15)	St.4(20)	St.5(23)
<i>Ecklonia cava</i>	カジメ	平均個体数(本/m ²)	27.5	38.5	40.5	49.0	35.5
		平均藻冠高(cm)	44.0	58.1	40.5	58.0	25.6

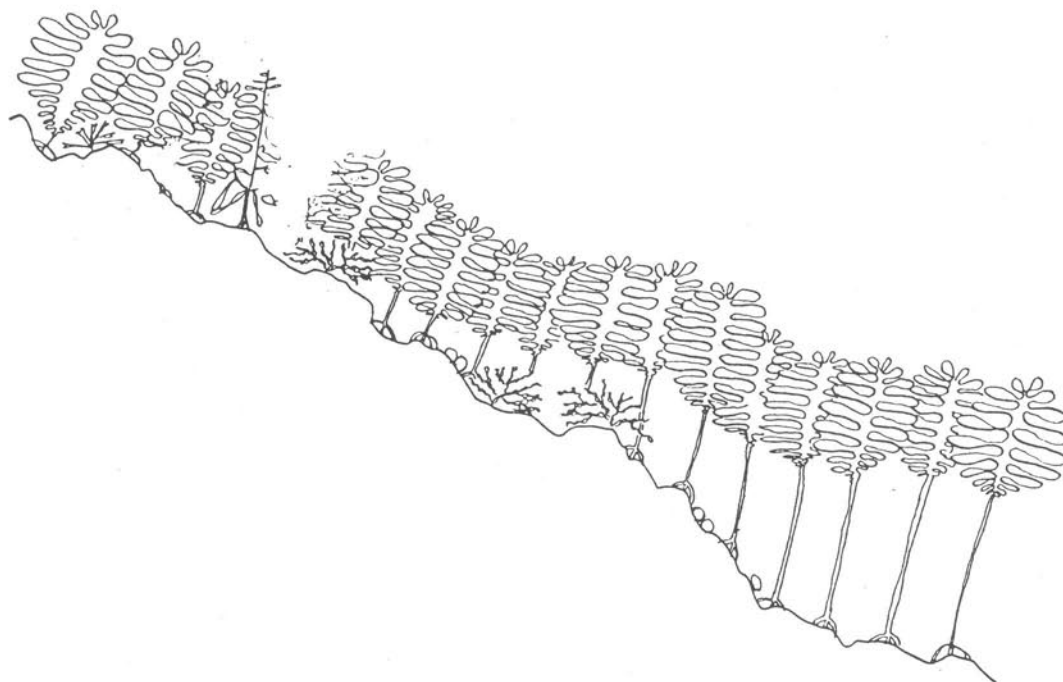


図 33 カジメ群落の構造様式

iii) 海草・海藻出現種について

当調査地区の飛沫帯・潮間帯・潮下帯において採集あるいは目視された海草と海藻は、表31に列記したが、海草（単子葉植物綱）2種・緑藻綱25種・褐藻綱58種・紅藻綱143種で、合計228種となった。

海草は一般に内湾の河口域などの静穏な水域の有機質に富む砂泥性海底に生育するため、我が国に広く分布するアマモも、南伊豆沿岸では漁港内に小規模な群落がみられる程度である。当調査地区内にも、田牛集落の南側に防波堤で囲まれた漁港があり、その底にアマモの生育が認められた。

陸上生活に適応して発達した地下茎によって海藻の生育ができない不安定な砂泥性の海底に定着した、と考えられる海草の中にも、荒い波に洗われる外海の岩礁上に生育するという例外的な種が存在する。我が国では寒海域に生育するスガモと暖海域に生育するエビアマモが知られているが、当調査区域では波あたりが特に強い場所の岸から離れた岩礁上にエビアマモの生育が認められた。

緑藻綱中ではミル科のメンバーが8種と最も多く、しかもすべて属も同一であった。それらのうちナガミル・ハイミル・タマミル・クロミルの4種は深所性であり、サキブトミルとモツレミルはやや深所あるいは岩陰に生育する。ミルとヒラミルは低潮線付近から水深1～2mあたりの浅所の砂地に接する岩礁という特殊な環境に生育するが、ミル科の他のメンバーと同様に、色素組成上は深所型である。ミル属の多くの種を産することは、当調査地区の環境が多様であることを物語っている。

アオサ科のメンバーも7種とミル科のメンバーに次いで多かった。アオサ科に属する種のほとんどは浅所に生育しているが、例外的に深所に生育し色素組成も深所型であることが知られているヤブレグサが採集された。

褐藻綱中ではホンダワラ科のメンバーが21種と圧倒的に多く、アミジグサ科のメンバーが次いで12種となった。コンブ科のメンバーは4種だったが、この中には現存量の圧倒的に大きいカジメが含まれている。アラメの現存量も、カジメの10%以下と思われるが、他の種に比べれば比較にならないほど大きいと言える。アントクメは伊豆半島では西岸側に主として分布しているが、半島の南端に近い田牛では、わずかながら成育がみられるようになる。クロシオメは稀少種であり現場での生育は確認できなかったが、イセエビ漁の刺し網で混獲されることがあるため、田牛地先の深所に生育しているものとみなした。

紅藻綱に属する143種中では、サンゴモ科とムカデノリ科のメンバーが共に15種と最多で、次いでフジマツモ科の11種、イギス科の10種となったが、炭酸カルシウムを沈着するという特性を有するサンゴモ科のメンバーが15種も確認されたことは注目に値する。サンゴモ科は同定がきわめて困難な無節種を多数含むため、当調査区域に生育するサンゴモ科のメンバーは15種をはるかに超えているものと考えられる。サンゴモ科の無節種は磯焼けとの関連も議論されているため、サンゴモ科所属種の分布についての詳細な調査は今後に残された課題と言える。

地形的な変化に富んだ田牛の海岸は多様な環境を生んでいる。中でも潮間帯の上部から下部にかけて現れる大小さまざまな潮だまりの中には、それぞれの環境的な特性に応じてさまざまな種が生育する。たとえば飛沫帯の潮だまりにはホソエダアオノリ、

潮間帯上部の小型の潮だまりにはオキツノリ，潮間帯中部の潮だまりにはピリヒバ・ウスカワカニノテ・ウミトラノオ・アナアオサなど，潮間帯下部の潮だまりにはツノムカデ・トサカマツあるいはヒラガラガラなどが生育する。当調査地区で228種ののぼる海草・海藻が確認されたのは，海岸地形の複雑さに負うところが大きいと言える。

iv) 藻場調査手法についての提案

同一の目的で全国各地において行われる藻場調査では，手法の統一が必要であるが，実施がある程度容易でなければならない。

今回の調査で用いた測深機（魚探）付GPSは比較的廉価であるにもかかわらず，調査地点の特定と水深の測定が容易である上，地点がモニターの地図上に表示されたままになるという特性を備えている。そのため，田牛藻場のように広大な調査区域でも，地図上に例えば100m刻みの網目を描き，GPSによって各交点を現場で特定し，水深を測定し海藻の生育状況の目視を行うことによって，全域での海藻の分布状況を知ることができる。

さらにいくつかの測線に沿って海藻の現存量を知ろうとする場合も，GPSを用いれば，地図に引いた測線に沿って航行することが可能となる。GPSが利用可能な広さの藻場での調査はGPSを利用することを条件とすべきであろう。