

10. 総合解析及びとりまとめ

(1) 藻場の生物学的な類型区分について
陸上植生の類型区分(分類)については

(月舘 真理雄)

- a. 相観による区分
- b. 生態的区分
- c. 相観的-生態的区分
- d. 地理分布域的、生態的区分
- e. 動的-種組成的区分
- f. 種組成的-相観的区分

などがあり、現在国際的に広く行われている区分法は、Cajander (1909) や Braun-Blanquet (1928, 1951, 1964) によってはじめられた「種組成的-相観的区分」である。我が国では 1960 年代から Braun-Blanquet による植物社会学的な群落単位の決定、群落体系化の研究が本格的に広く行われるようになった。

この植生区分法は植物群落を構成している全種群について、統計的かつ種組成表の比較検討に基づき群落を区分し、体系化を図るものである。現地の植生調査から植生単位(群集)を決定するまでの作業手順は図 41 に示される通りである。

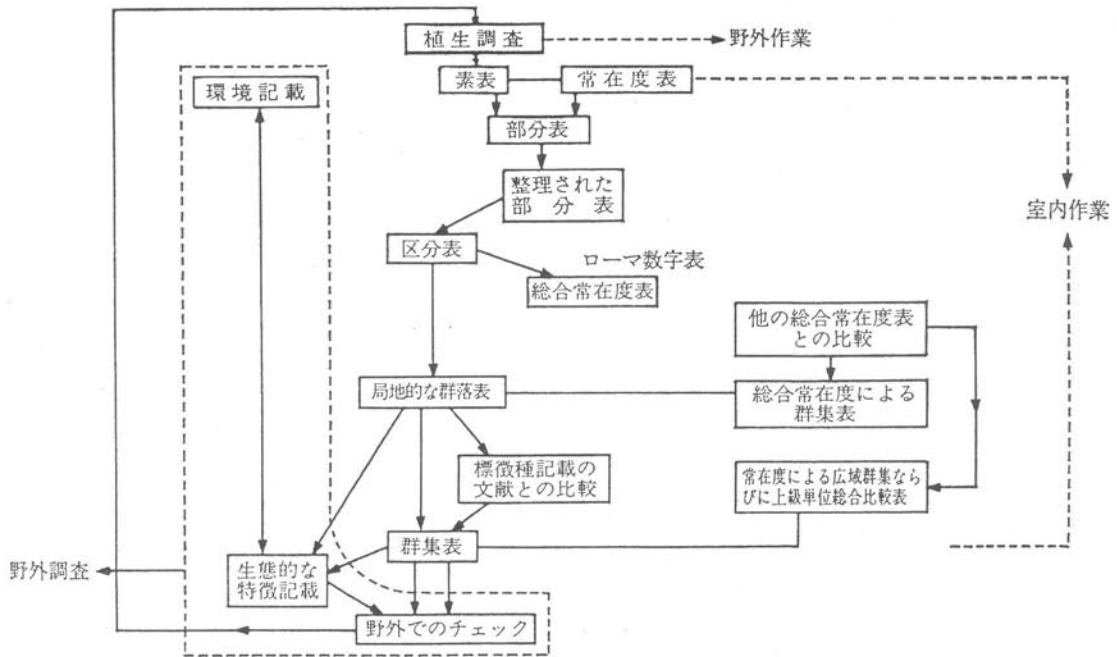


図 41 植生調査から植生単位(群集)決定までの作業フロー (宮脇 1994)

植生の分類区分は、共通する標徴種の有無によって整理体系化される。最小単位は「群集」で、これは系統分類の場合の種に相当する。その上位は「群団」(科に相当)、「オー

ダー」(目に相当)、「クラス」(綱に相当)と上級単位にまとめられている。

相観による区分では、日本の植生は照葉樹林(常緑広葉樹林)、夏緑広葉樹林(落葉広葉樹林)、常緑針葉樹林、低小草原に分類区分されている。また生態的(優占的)区分ではシイ帯(アカマツ・コナラ林, シイ・カシ林等)、ブナ帯(ブナ・ミズナラ林等)、オオシラビソ帯(オオシラビソ・エゾマツ林等)、ヒゲハリスゲ帯に区分され、地理分布域的、生態的区分によれば水平植生帯が温暖帯、冷温帯、亜寒帯、寒帯に、垂直植生帯が低地帯(丘陵帯)、山地帯(低山帯)、亜高山帯、高山帯に区分されている。

これらの植生区分と先に述べた種組成的一相観的区分との関係は表 30 に示すようになる。

表 30 各区分法の対応関係

優占種による植生帯	組成による群落分類体系	相観による群落区分	水平植生帯	垂直植生帯
シイ帯 (アカマツ・コナラ林 シイ・カシ林)	ヤブツバキクラス スダジイ- リュウキュウアオキオーダー スダジイ- ヤブコウジオーダー	照葉樹林 (常緑広葉樹林)	温暖帯	低地帯 (丘陵帯)
ブナ帯 (ブナ・ミズナラ林)	ブナクラス ブナ-ササオーダー ミズナラ-コナラオーダー	夏緑広葉樹林 (落葉広葉樹林)	冷温帯	山地帯 (低山帯)
オオシラビソ帯 (オオシラビソ・エゾマツ林)	トウヒ-コケモモクラス トウヒ- シラビソオーダー	常緑針葉樹林	亜寒帯	亜高山帯
ハイマツ帯 (ハイマツ群落)	ハイマツ- コケモモオーダー			
ヒゲハリスゲ帯 (低小草原)	クロマメノキ- ミネズオウクラス ヒゲハリスゲ- カラフトイワスゲクラス	低小草原	寒帯	高山帯

以上のように陸上植生についてはかなりのレベルで研究が進んでおり、区分は体系化されている。これに対し海域の植生については植物社会学的な研究は殆ど未着手に近い状況である。わずかに、谷口(1961, 1987)が日本沿岸の潮間帯の海藻・海草群落を植物社会学的観点から類型区分した例、荒崎(1984)が陸上植生の相観的表現法を導入して海中植生を「林叢的群叢・藪叢的群叢・草地相的群叢」に3区分した例が見られるのみである。これらの区分はいずれも規模の大きな群落に関して基本的な区分単位を定め、さらにその上位区分の体型化を図ったものではない。

現在我が国で広く膾炙している藻場、アラメ・カジメ場、コンブ場。ガラモ場、アマモ場といった海域植生に関する用語は、いみじくも“場”との語に現れているように、漁業者が水産的側面において利用価値のある場に対し経験的に用いてきた言葉であって、そこには何等生物学的な検討は含まれていない。すなわち植物社会学的な吟味、検討は当然ながら加えられていない。

海域植生についても本来であれば図 41 に見られるような作業手順をふまえて標徴種を発見し、群集、群団、オーダー、クラスに該当する区分単位の確定を図るべきではあるが、海中という非常に制約の大きい特殊な空間では陸上におけるような植生調査そのものが遂

行不可能である。従って綿密な統計的処理をふまえての区分、体系化は現実問題として実現不可能であるため、海藻研究者として日本各地の海藻群落を調査してきた経験に基づき、以下に述べるような海中植生の区分体系を提案する。

i) 海中植生の分類区分

区分体系は、大区分・中区分・小区分の3区分とし、オーダーに対応するものを大区分、群団に対応するものを中区分、群集に対応するものを小区分とする。なおクラスに対応するものは今後の研究課題として保留する。

大区分は海中植生を景観的、相観的にみた特徴に基づく区分とし、海藻林・海藻原・海藻荒原・海中草原・裸地の4クラスとする。

中区分は標徴的な優占種群による区分とし、日本沿岸に広く分布する普通種で、しばしば大きな群落を形成する種を対象としてある程度形態的特徴が共通したものを纏めた区分である。

小区分は種組成的区分で、実海域に分布する植物群落を構成する種の中の優占種上位2種を目視観察で確定し、その群落に冠して名称する。従って単一種群落もしくはそれに非常に近い群落の場合は単一名称となる。

〈海藻林オーダー〉

コンブ群団

巨大な帯状を呈すコンブ科の種（大型褐藻）を優占種とする群集をまとめた区分。

アナメ属、ネコアシコンブ属、スジメ属、ミスギコンブ属、トロロコンブ属、コンブ属の種名を冠した名称で表す。例：マコンブ群集、ホソメコンブ群集等。

コンブ亜群団

上記のコンブ科大型褐藻が他の種類の大型褐藻と群落を形成した場合をまとめた区分。例：マコンブーウガノモク群集、ホソメコンブーチガイソ群集等。

アラメ・カジメ群団

明瞭な茎の先端に掌状を呈する葉状部が付いたコンブ科の大型褐藻を優占種とする群集をまとめた区分。

アラメ、サガラメ、カジメ、クロメ、ツルアラメ、アントクメ等の種名を冠した名称で表す。例：アラメ群集、カジメ群集、クロメ群集等。

アラメ・カジメ亜群団

上記のコンブ科大型褐藻が他の種類の大型褐藻と群落を形成した場合をまとめた区分。例：アラメーオオバモク群集、クロメーヤナギモク群集、ツルアラメーホンダワラ類群集等。

ホンダワラ群団

多年生のウガノモク科、ホンダワラ科の大型褐藻類を優占種とする群集をまとめた区分。

ウガノモク、アカモク、ヨレモク、ヤツマタモク等の種名を冠した名称で表す。例：アカモク群集、ヨレモクーマメタワラ群集、ヤツマタモクーオオバモク群集等、但しホンダワラ類は優占種を確定しにくい混生群落を形成することがしばしば見られるためホンダワラ類群集との区分を特に設定する。

- ワカメ群団 茎があり葉状部がうちわ状を呈する大型褐藻類を優占種とする群集をまとめた区分。
アイヌワカメ属、ワカメ属、アナメ属、アントクメ属の種名を冠した名称で表す。例：ワカメ群集、チガイソーワカメ群集、アナメ群集等。
- (海藻原オーダー)
- アオサ・アオノリ群団 膜状および紐状の緑藻が優占する群集をまとめた区分。
ヒトエグサ属、アオサ属、アオノリ属の種名を冠した名称で表す。例：アナアオサ群集、ヒトエグサ群集等。
- イワヅタ・ミル群団 匍匐しマット状あるいは芝生状に基質面を被うような緑藻が優先する群集をまとめた区分。
イワヅタ属、ミル属の種名を冠した名称で表す。例：ハイミル群集、フサイワヅタ群集等。
- アミジグサ群団 膜状あるいは線状でときに羽状に分岐し、叢生する褐藻類が優先する群集をまとめた区分。
ヤハズグサ属、アミジグサ属、ニセアミジ属、フタエオウギ属、ヤレオウギ属、ハイオウギ属、サナダグサ属、ウミウチワ属、コモングサ属、ジガミグサ属、シマオウギ属の種名を冠した名称で表す。例：ウミウチワ群集、アミジグサ群集等。
- フクロノリ群団 塊状の褐藻が優占する群集をまとめた区分。
フクロノリ、カゴメノリ、ネバリモ等の種名を冠した名称で表す。例：フクロノリ群集等。
- ウルシグサ群団 形状はまちまちであるが比較的大型になる褐藻類が優先する群集をまとめた区分。
ツルモ、ウルシグサ、ケウルシグサ、タバコグサ等の種名を冠した名称で表す。
- テングサ群団 テングサ科の枝状あるいは糸状で叢生し芝生状を呈する紅藻類が優先する群集をまとめた区分。
マクサ、オオブサ、ヒラクサ、オバクサ、キヌクサ等の種名を冠した名称で表す。
- タンバノリ・ツルツル群団 膜状あるいはそれに近い葉状を呈し、しばしば大型化する紅藻が優占する群集をまとめた区分。
タンバノリ、ツルツル、フダラク、ヒジリメン、オオバキントキ、ツカサアミ、アツバカリメニア、ベニスナゴ、トサカノリ、アツバノリ、カバノリ、ツノマタ、ダルス、アナダルス等の種名を冠した名称で表す。
- 苔状藻群団 藻体が小さく匍匐展開して基質面を苔状に被う海藻が優占する群集をまとめた区分。
ミドリゲ、ワタハネモ、ツユノイト、ハイテングサ、ユカリ、

- ナミノハナ、マサゴシバリ等の種名を冠した名称で表す。
- 繊維状藻群団 繊維状の海藻の優占する群集をまとめた区分。
シオミドロ、クロガシラ、ウシケノリ、微小イギス類等の種名を冠した名称で表す。
- 〈海藻荒原オーダー〉
- サンゴモ群団 藻体に石灰質を沈着する紅藻および有節石灰藻で直立叢生する紅藻が優先する群集をまとめた区分。
ガラガラ、ソデガラミ、モサガラガラ等およびカニノテ、フサカニノテ、オオシコロ、サンゴモ、ピリヒバ、ヒメモサズキ等の種名を冠した名称で表す。
- 殻状藻群団 イソガワラ科の殻状褐藻、サビ類または無節サンゴモと通称されるサンゴモ科の殻状紅藻、イワノカワ科の殻状紅藻が優占する群集をまとめた区分。
- 〈海中草原オーダー〉
- アジモ群団 砂泥域に生育し細長い剣状葉を叢状に互生する海産顕花植物で構成された群集をまとめた区分。
アマモ科アマモ属、リュウキュウアマモ科、トチカガミ科の種名を冠した名称で表す。例：アマモ群集、タチアマモ群集等。但し南西諸島沿岸では複数種の海草が優占種を確定しにくい状態で混生した群落を形成するので、その場合は海草混生群集と名称する。
- スガモ群団 岩礁や岩に着生し細長い剣状葉を叢状に互生する海産顕花植物で構成された群集をまとめた区分。
スガモ、エビアマモ等の種名を冠した名称で表す。
- 〈裸地〉 海藻・海草の生育が見られない裸地および被度が極めて少なく僅かに点生する程度の場合は裸地とみなす。

表 31 藻場を構成する海藻・草群落の区分

大区分 (オーダー)	中区分 (群団)	小区分 (群集)
海藻林	コンブ群団 コンブ亜群団	マコンブ ⁺ 群集、ホリマコンブ ⁺ 群集、アナム群集、カゴメ群集等 マコンブ ⁺ -ウカ ⁺ ノモク群集等
	アラメ・カジメ群団 アラメ・カジメ亜群団	アラメ群集、カジメ群集、クロメ群集、ツルアラメ群集、 アラメ-ノコギリモク群集、クロメ-ヤナギ ⁺ モク群集等
	ホンダワラ群団	アカモク群集、ヤツマタモク群集、ホンダワラ類群集等
	ワカメ群団	ワカメ群集、ヒロメ群集、ワカメ-チカ ⁺ イ群集等
海藻原	アオハ ⁺ アオリ群団	アオハ ⁺ アオリ群集、ヒトエグ ⁺ サ群集、ホ ⁺ ウアオリ群集等
	イヅタ ⁺ ・ミル群団	フサイヅタ ⁺ 群集、ハイミル群集等。
	アミジグサ群団	アミジグ ⁺ サ群集、ウミウチワ群集、フタエウキ ⁺ 群集 ⁺ 等。
	フクロノリ群団	フクロノリ群集、カゴメノリ群集等。
	ウルシグサ群団	ウルシグ ⁺ サ群集、クハコグ ⁺ サ群集等。
	テングサ群団	マクサ群集、ヒラクサ群集等
	タンバ ⁺ ノリ・ツルツル群団	タンバ ⁺ ノリ群集、ツルツル群集、オオハ ⁺ キントキ群集、トサカノリ群集、 ツノマタ群集等。
	苔状藻群団 繊維状藻群団	ミドリゲ ⁺ 群集、ワタハネモ群集、ハイテング ⁺ サ群集、マサコシハ ⁺ リ群集、 イソタンツウ群集等。 シオミ ⁺ ロ群集、ウシケノリ群集、イキ ⁺ ス類群集等。
海藻荒原	サンゴモ群団	ガラカ ⁺ ラ群集、カニノテ群集、フサカニノテ群集、ヒ ⁺ リヒバ ⁺ 群集、 ヒメモサ ⁺ キ群集等
	殻状藻群団	無節サンゴ ⁺ モ群集等
海中草原	アジモ群団	アマモ群集、タチアマモ群集、海草混生群集等。
	スガモ群団	スカ ⁺ モ群集、エヒ ⁺ アマモ群集。
裸地		

ii) 調査海域への適用結果

平成11年度および12年度に行われた全国10海域の藻場生物調査結果に、上述の生物学的区分を適用、整理すると表32のように纏めることができる。

長崎県志々伎湾、秋田県男鹿の藻場は、複数種のホンダワラ類が比較的均等に混生して群落を形成しており、特定の優占種を確定することが難しかったためホンダワラ類混生群集とした。これに対し石川県白崎の藻場ではオオバモク-ヤツマタモク群集、ヤツマタモク群集のように優占種が明らかで判断しやすいケースとなっている。

同じ様な現象は沖縄県平瀬尾神崎にもみられ、ここでは複数種の海草（ベニアマモ、リュウキュウアマモ、リュウキュウスガモ、ボウバアマモ、ウミヒルモ等）が均等的に混生した群落を形成しているので、海草混生群集と名称した。

以上のような場合を除けば、群集の判断は比較的容易に行われたものと思われる。

10ヶ所の藻場で認識された群集は、カジメ群集、アラメ群集、クロメ群集、ヒロメ群集、マコンブ群集、チガイソーワカメ群集、アラメーホンダワラ類群集、ツルアラメーホンダワラ類群集、ヤツマタモク群集、ノコギリモクーヤツマタモク群集、ホンダワラ類混生群集、フクロノリ群集、フトモズク群集、マクサ群集、アオノリ群集、無節サンゴモ群集、アマモ群集、オオアマモ群集、海草混生群集であった。これ等を上位区分で整理すると、群団としてはコンブ群団、アラメ・カジメ群団、アラメ・カジメ亜群団、ワカメ群団、ホンダワラ群団、アオサ・アオノリ群団、フクロノリ群団、繊維状藻群団、殻状藻群団、アジモ群団に、オーダーとしては海藻林、海藻原、海中草原に、それぞれ纏めることができる。

表 32 調査海域の藻場の生物学的区分

海域名	群 集	群 団	オーダ－
静岡県田牛藻場	カジメ群集(183ha) アラメ群集(20ha) マクサ群集(7ha)	アラメ・カジメ群団(203ha) マクサ群団(7ha)	海藻林 (203ha) 海藻原 (7ha)
広島県佐木島藻場	アマモ群集(62.6ha)	アジモ群団(62.6ha)	海中草原 (62.6ha)
愛媛県大島・地大島藻場	クロメ群集(14.5ha) ヒロメ群集(7.1ha) ヤツマタモク群集(2.0ha) フクロノリ群集(8.8ha) アオノリ群集(2.0ha) フトモズク群集(1.3ha)	アラメ・カジメ群団(14.5ha) ワカメ群団(7.1ha) ホンダワラ群団(2.0ha) フクロノリ群団(8.8ha) アオサ・アオノリ群団(2.0ha) 繊維状藻群団(1.3ha)	海藻林 (23.6ha) 海藻原 (12.1ha)
長崎県志々伎湾藻場	アラメ・ホンダワラ類群集(437ha) ツルアラメーホンダワラ類群集(5ha)	アラメ・カジメ亜群団 (442ha)	海藻林 (442ha)
沖縄県平瀬尾神崎藻場	海草混生群集(95ha)	アジモ群団(95ha)	海中草原 (95ha)
北海道厚岸町厚岸湖藻場(アイヌカッパ)	オオアマモ群集(7ha)	アジモ群団(7ha)	海中草原 (7ha)
北海道戸井町下海岸藻場	マコンブ群集(57.1ha) チガイ・ワカメ群集(12.3ha) オオアマモ群集(4.1ha)	コンブ群団(57.1ha) ワカメ群団(12.3ha) アジモ群団(4.1ha)	海藻林 (69.4ha) 海中草原 (4.1ha)
北海道神恵内村キナウシ海岸藻場	無節サンゴモ群集(58.8ha)	殻状藻群団(58.8ha)	海藻荒原 (58.8ha)
秋田県男鹿海岸藻場	ホンダワラ類混生群集(97.8ha)	ホンダワラ群団(97.8ha)	海藻林 (97.8ha)
石川県白崎藻場	オオバモク・ヤツマタモク群集(450ha) ヤツマタモク群集(65ha)	ホンダワラ群団(515ha)	海藻林 (515ha)

iii) 区分体系の評価

従来慣用的に広く用いられているコンブ場、アラメ・カジメ場、ガラモ場、テングサ場、アマモ場などの用語は、いずれも“場”という接尾語が付いているように、水産的な利用価値がある故に認識された海中植生の区分では、利用価値のない植生については認識されず取り扱われることはなかった。その一方で、アオサ場のようにマイナスの利用価値（被害）が顕在化することによって新たに区分されるようになった植生もある。

いずれにしてもこの区分法には理論的体系はなく、各区分（場）間の相互関係が不明瞭で、複雑な種構成の植生についての分類は困難である。更には最近話題となることの多い磯焼け海域を、植生区分としてどのように表現すればよいのか、妥当な答えを見いだすことはできない。

これに対し、今回提案する藻場の生物学的区分法は上記の問題点を全て解決している。加えて、調査担当者の知識レベルに応じて大区分（オーダー）、中区分（群団）、小区分（群集）のいずれかで判断が可能となり、全国規模で収集される様々なレベルのデータを統一的に整理、比較することが容易となる。

原則的には群集レベルでの現地データの取得が望ましいが、群団レベルでも各地の藻場の実態を相当程度把握することができる。やむを得ない場合はクラスレベルの把握となるが、それでも環境保全を図る上での指標には充分なり得るものと思われる。

(2) 調査結果からみた藻場生物調査法（案）の問題点と対策

日本沿岸10海域の藻場生物調査において調査法（案）の問題点の指摘があった海域は、静岡県田牛、長崎県志々伎湾、沖縄県平瀬尾神崎の3ヶ所であった。

i) 調査手法についての提言

a. 静岡県田牛

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。

田牛海域の調査で用いた測深機（魚探）付GPSは比較的安価であるにもかかわらず、調査地点の決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刻みのグリッドを描き、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。

b. 長崎県志々伎湾

調査海域（藻場面積）が広く底質や植生が複雑な本調査海域のような場合、短時間で成果を上げることはなかなか困難である。特に、優占種による群落区分を行う場合、大面積を遊泳することは実際上困難であり、また本海域の場合、海面から水深10mを観察することは海藻繁茂期の春季には不可能であった。おそらく透明度の良いサンゴ礁域を除いて

は水深5 mまでの観察が限界と思われる。水深5 m程度であれば頻繁に素潜りを繰り返しながら調査を続けることが可能であろう。大面積の場合、舟艇による調査員曳航法に素潜りを加えることが現実的と思われる。

c. 沖縄県平瀬尾神崎

サンゴ礁域における海草群落は礁池の浅所に分布している。この海域は透明度が良好で、浅いため空中写真による群落分布把握が容易である。また、画像解析により現存量を推定する研究報告もあるので、これについても今後検討してみる必要がある。いずれにせよ、空中写真を使うことがサンゴ礁海草群落の調査に非常に有効である。

ii) 対策

上記の提言に基づいた対応策としては、以下の各項が考えられる。

- ・ 測深機付のGPSシステムの導入
- ・ 調査対象水深を5 mまでとする
- ・ 舟艇による調査員曳航法に素潜りを加えること
- ・ 空中写真による群落分布把握