

気仙沼湾における海草類および葉上動物の分布

鈴木 貢治*¹・日下 啓作*²・千葉 充子*²

Distribution of seagrasses and phytal fauna in Kesenuma Bay

Mitsuharu SUZUKI *¹, Keisaku KUSAKA *² and Atsuko CHIBA *²

キーワード：アマモ・タチアマモ・葉上動物

海草 (Seagrass) は、陸上の高等植物と同じように花を咲かせ種子をつくって繁殖する顕花植物である。日本の沿岸では、北半球に広く分布するアマモ *Zostera marina* をはじめ、2科8属15種の海草が北海道から九州までのほぼ日本全国の静穏な内湾域の砂泥底で水深5 mまでに分布する¹⁾。

アマモ類の葉上には珪藻類や小型の海藻類が生育し、葉上・葉間には甲殻類 (ヨコエビ類やワレカラ類) や動物プランクトンのアミ類等の小動物が多い。これら動物の分解物等からなるデトライタも豊富であることにより、アマモ場とその周辺は魚貝類等の生息地として、またこれらの幼稚魚にとって好適な摂餌場などとなっている²⁾。

気仙沼湾においては、漁場環境保全推進事業により目視観測による藻場の分布状況調査を実施しているが、アマモ場の構成種や葉上動物に関する明確な知見はない。そこで、気仙沼湾におけるアマモ類海草の現存量や種類、及びアマモ場に生息する葉上動物群集について把握することを目的として調査を行った。

調査方法

調査は、2003年5月に気仙沼湾西湾の波路上から尾崎の岸側5点・航路側5点の計10点で行った (図1)。

各調査地点では、アマモ類藻場に方形枠 (25cm × 25cm) を1枠設置して枠内のアマモ類を地上部からハサミで刈取り (図2)、水中でビニール袋に封入し持ち帰った。また、水中光量子計 (Biospherical社製 LI-192) を用いて海面直下から海底上1 mまで0.5 m間隔で水中光量子量



図1 調査地点

を測定した。

持ち帰ったアマモ類については株高と乾燥重量を測定した。葉上に付着した動物は淡水中でゆすり落として採集し、種査定 (不明なものについては門まで) および個体数・湿重量の計数を行った。調査地点周辺の環境要素については、漁場環境保全推進事業³⁾により実施している台の沢・二つ根の表層・底層 (海底上1 m) における水温・塩分の測定結果を用いて概要を把握した。

*¹現在, 石巻地方振興事務所 *²気仙沼水産試験場

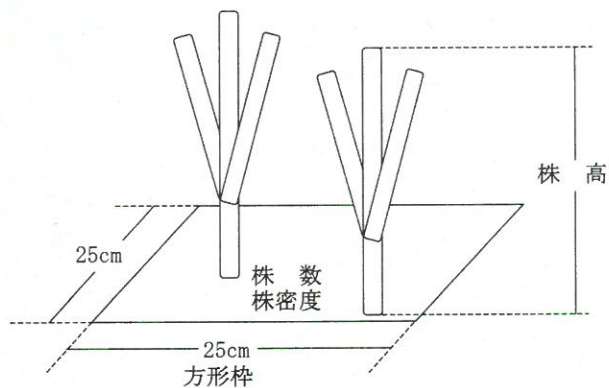


図2 方形枠でのアマモ群落計測法

結 果

1. アマモ類の分布状況

各調査地点におけるアマモ類藻場の概要を表1に示した。A1～A5では水深2.5m～4.5mの地点でアマモ、B1～B5では水深3.0～5.5mの地点でタチアマモがそれぞれ分布した。これより本稿ではA1～A5をアマモ区、B1～B5をタチアマモ区と記す。

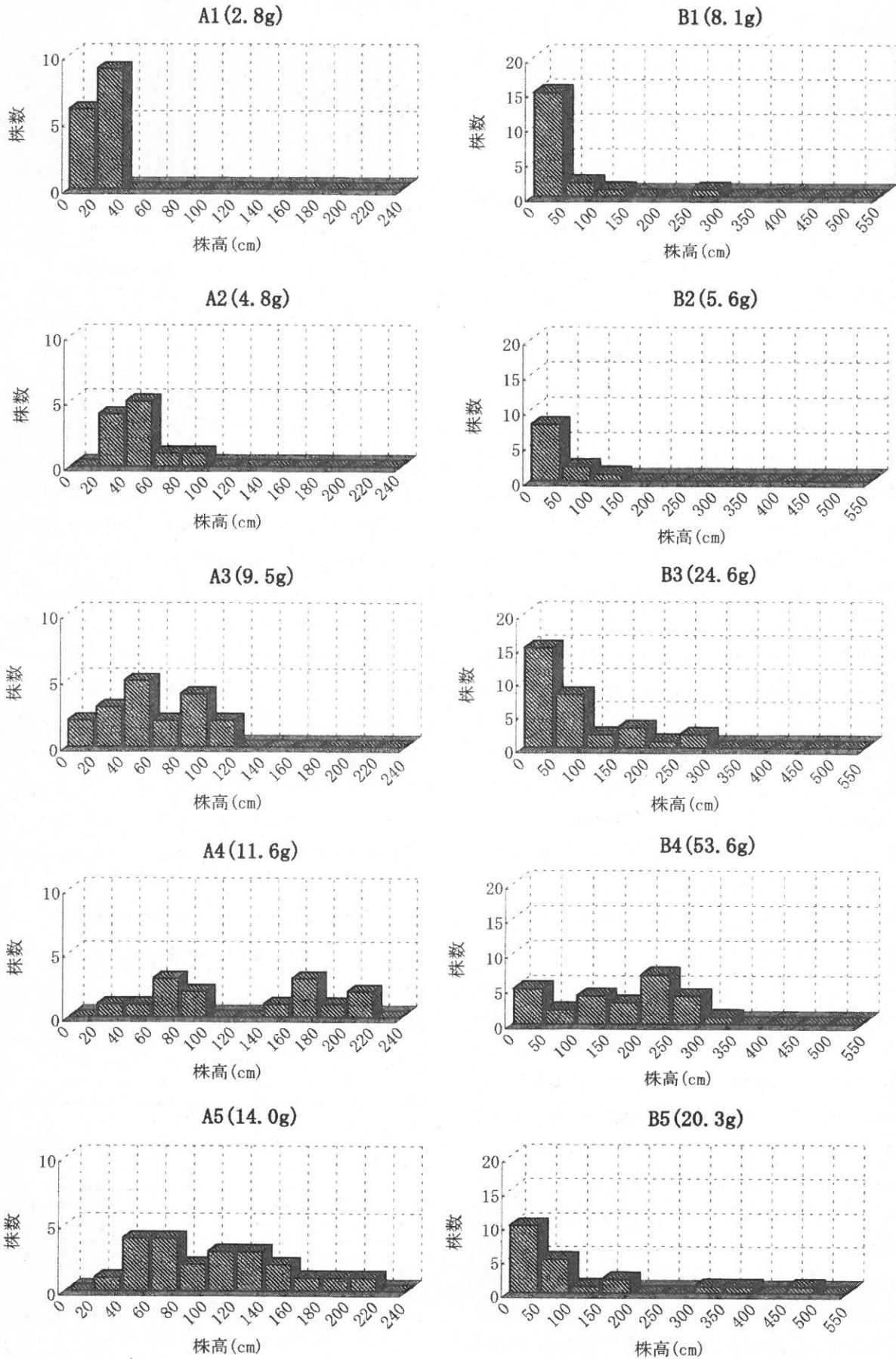
設置した方形枠から得られたアマモ類の株数は、アマモ区で11～22株、 16 ± 4.2 株（平均株数 ± 標準偏差）、タチアマモ区で11～31株、 22 ± 7.5 株であり、タチアマモ区の平均株数はアマモ区の1.4倍であった。株高はアマモ区で22.1～124.0cm、タチアマモ区で46.1～165.3cmの範囲にあり、アマモ区のA1・A2とタチアマモ区のB1・B2では22.1～48.5cmと小型であったのに対して、アマモ区のA4・A5とタチアマモ区のB4・B5ではいずれも100cm

を超える大型の株が分布した。乾燥重量はアマモ区で2.8～14.0g、 8.5 ± 4.7 g（平均重量 ± 標準偏差）、タチアマモ区で5.6～53.6g、 22.4 ± 19.2 gであり、タチアマモ区の乾燥重量はアマモ区の2.6倍を示した。これらの結果から、1㎡あたりの現存量はアマモ区で136.4g/㎡、タチアマモ区で358.8g/㎡と見積もられた。花枝（生殖株）は、アマモ区・タチアマモ区ともに比較的大型の株が繁茂した地点で株数が比較的多く、小型の株が繁茂した地点では少なかった。草体（栄養株）は、潜水観測した限りではアマモ区、タチアマモ区ともに50cm以下の小型の株で多くみられた。

アマモ区、タチアマモ区における株高の頻度分布を図3に示した。アマモ区のA1～A3では株高範囲が0～120cmの範囲であり、出現頻度はA1では20～40cm、A2・A3では40～60cmと比較的小型の株でピークとなったのに対して、A4・A5は20～220cmまでの範囲で100cmを超える大型の株が比較的高い頻度で分布した。タチアマモ区もアマモ区と同じく株高範囲は地点によって異なり、B2では0～150cmと比較的小型であったのに対してB1・B2・B4では0～350cm、B5では0～500cmと大型の株が分布した。出現頻度はB1・B2・B3・B4はいずれも0～50cmと比較的小型の株で明瞭なピークを示し、B4では200～250cmと大型の株での出現頻度がやや高い程度であった。

表1 アマモ *Zostera marina* とタチアマモ *Z. caulescens* の現存量と株数・株高

	調査地点	水深(m)	株数	株高(cm)	乾燥重量(g)	花株	栄養株
アマモ	A1	2.5	15	22.1	2.8	0	15
	A2	3.5	11	48.5	4.8	1	10
	A3	3.5	18	58.8	9.5	0	18
	A4	4.5	14	124.0	11.6	6	8
	A5	2.5	22	103.7	14.0	6	16
タチアマモ	B1	3.0	19	48.2	8.1	4	15
	B2	5.5	11	46.1	5.6	3	8
	B3	3.5	31	81.5	24.6	18	13
	B4	4.5	26	165.3	53.6	20	6
	B5	4.5	21	102.7	20.3	9	12
アマモ	平均	3.3	16	74.3	8.5	3	13
	標準偏差		4.2	53.3	4.7	3.1	4.2
タチアマモ	平均	4.2	22	96.3	22.4	11	11
	標準偏差		7.5	96.4	19.2	7.9	3.7



A1~A5:アマモ区 B1~B5:タチアマモ区
 図3 各方形区における株高の頻度分布 (括弧は乾燥重量)

2. 葉上動物

アマモ・タチアマモの葉上動物種の個体数及び湿重量を表2に示した。

設置した方形枠から得られた葉上動物は5動物門、38種（1個体あたりの湿重量が1g以上の個体を含む）にのぼり、アマモ・タチアマモ両区における総個体数は990個体で総湿重量は5,2055gであった。出現種数はワレカラ・ヨコエビ・ソコムジンコ類をはじめとする節足動物が最も多く21種で、次に巻貝類を種とした軟体動物、ゴカイ・ヒラムシ類を種とした環形動物の順であった。湿重量（1個体あたりの湿重量が1g以上の個体を除く）はアマモ区で0.0548±0.0796g（平均重量±標準偏差）、タチアマモ区で0.0597±0.1002gと両区ではほぼ同様であった。アマモ区・タチアマモ区における1㎡あたりの現存量（1個体あたりの湿重量が1g以上の個体を除く）は、アマモ区で21.9g/㎡、タチアマモ区で23.9g/㎡であった。各動物門の現存量はアマモ区で環形動物門が最多で9.672g/㎡、次いで軟体動物門で8.9536g/㎡、節足動物門が3.3104g/㎡であり、タチアマモ区では軟体動物門が最多で9.664g/㎡、次いで環形動物門が8.792g/㎡、節足動物門が3.736g/㎡、星口動物門が1.6784g/㎡と見積もられ、アマモ区・タチアマモ区における各動物門の現存量はほぼ同様であった。

各調査地点における葉上動物の重量組成を図4に示した（1個体あたりの湿重量が1g以上の個体は除く）。アマモ区では、A1でカマキリヨコエビを主とした節足動物門が91.4%を占め、軟体動物門は8.6%であった。A2ではモノアラガイ科を主とした軟体動物門が最も多く64.1%、次で環形動物門が33.4%であった。A3・A4・A5ではゴカイ科・イトゴカイ科・ヒラムシ類等の環形動物門が45.9~55.2%を占め、次で軟体動物門が25.8~36.1%であった。アマモ区全体の葉上動物組成は環形動物門が44.1%、軟体動物門が40.8%であり、両者の合計は84.9%となった。タチアマモ区では、B1・B2・B5でニシキウズガイ科・腹足綱等の軟体動物門が38.5~62.9%を占め、B1・B5では次いで環形動物門が36.9~41.1%、B2では節足動物門が34.5%であった。B3では星口動物のキタフクロホシムシが81.3%、節足動物門は9.0%であった。B4ではイトゴカイ科を主とした環形動物門が65.6%、節足動物門が27.3%であった。タチアマモ区全体の葉上動物組成は軟体動物門が40.5%、環形動物門が36.8%で両者の合計は77.3%となり、これらの動物門はアマモ区と同じく葉上動物の優占種であることが

明らかとなった。

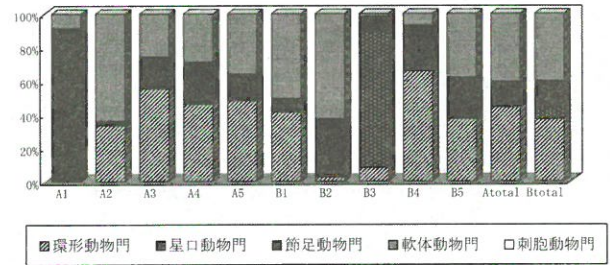


図4 各地点における葉上動物種組成（湿重量）
A1～A5：アマモ区 B1～B5：タチアマモ区
※1個体あたりの湿重量が1g以上の個体は除く。

調査地点間の葉上動物相を比較するため、各地点における葉上動物の種組成・個体数に基づいて類似度指数（Morishita's C π index）⁴⁾を算出し、クラスター解析を行った。葉上動物群集の調査地点間の類似度指数を表3、類似度指数に基づくクラスター解析結果を図5に示した。調査地点間の類似度指数はタチアマモ区内のB3-B4間が最も高く0.871、次いでB2-B5間が0.791、B1-B5間が0.786であり、タチアマモ区内ではB3-B4の2地点間とB1-B2-B5の3地点間でクラスターを形成した。一方、アマモ区内ではA1-A4間が最も高く0.713、次いでA3-A5間が0.533、A2-A3間が0.292で類似度指数はタチアマモ区に比べて低く、アマモ区内でクラスターを形成したのはA1-A4の2地点間のみであった。今回の調査結果では、アマモ区・タチアマモ区といった海草種によるまとまったクラスターは形成されなかった。

表3 各方形区の葉上動物群集間類似度

	A1-5:アマモ区					B1-5:タチアマモ区				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
A1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A2	0.212	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A3	0.190	0.292	—	—	—	—	—	—	—	—
A4	0.713	0.247	0.384	—	—	—	—	—	—	—
A5	0.093	0.146	0.533	0.264	—	—	—	—	—	—
B1	0.565	0.145	0.546	0.640	0.303	—	—	—	—	—
B2	0.494	0.210	0.755	0.613	0.427	0.720	—	—	—	—
B3	0.094	0.471	0.583	0.242	0.398	0.274	0.359	—	—	—
B4	0.181	0.448	0.360	0.209	0.265	0.297	0.223	0.871	—	—
B5	0.743	0.204	0.565	0.779	0.353	0.786	0.793	0.297	0.258	—

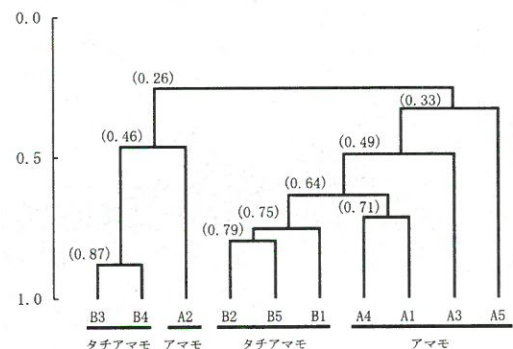


図5 群集間類似度（C π）に基づくクラスター解析結果

表2 葉上動物として得られた動物種と個体数及び湿重量

動物種	アヤマモ			タチアヤマモ			B5 個体数	B5 湿重量 (g)					
	A1 個体数	A2 個体数	A3 湿重量 (g)	A4 個体数	A5 湿重量 (g)	B1 個体数			B2 個体数	B3 個体数	B4 個体数	B4 湿重量 (g)	
刺胞動物門													
イソギンチャク目の一種			1.0827										
環形動物門													
サンバコカイ目の一種													
コカイ科	1	0.1403	0.1411	3	0.0084	0.0017	1	0.3207	3	0.0021			
ヒラミシ類	1	0.0045	0.0045	2	0.0045	0.0057	1	0.0027			2	0.0022	
シリス亜科の一種	1	0.0045	0.0358	1	0.0098	0.1544	1				1	0.0287	0.1241
イトコカイ科の一種	9	0.0255	0.104	7	0.0315	0.0195	6		3	0.0083	5	0.0607	
異口動物門													
昆虫目													
キタフクロホシムシ													
節足動物門													
蜘蛛目													
ツカカレカラ	2	0.0041	0.0018	6	0.0103	0.0040	4	0.0177	2	0.0020	10	0.0036	0.0028
トクワレカラ	5	0.0026	0.0104	1	0.0070	0.0070	1				2	0.0034	0.0144
ニクボシモバコエビ	36	0.0096	0.0338	17	0.0028	0.0472	24	0.0319	13	0.0140	4	0.0027	0.0123
ユンボシコエビ属の一種	1	0.0009	0.0009	49	0.0165	0.0031	4	0.0091	12	0.0100	1	0.0010	0.0177
カマキリコエビ属の一種	50	0.0158	0.0028	3	0.0004	0.0004	3	0.0005	2	0.0061	1	0.0020	0.0231
アリアケドロクダムシ	1	0.0012	0.0034	2	0.0014	0.0008	1	0.0008	1	0.0008	1	0.0060	0.0011
ヨコエビ亜目の一種	1	0.0009	0.0015	1	0.0021	0.0008	1				1	0.0013	0.0013
フタハナヨコエビ科の一種	1	0.0010	0.0006	1	0.0006	0.0006	1				3	0.0032	0.0023
サンバクヨコエビ属の一種	2	0.0007	0.0014	1	0.0014	0.0014	1				3	0.0011	0.0033
メリタヨコエビ属の一種	2	0.0006	0.0014	35	0.0003	—	1				1	0.0008	0.0008
タナイス目													
等脚目													
キマトウミナナアソ	1	0.0021	0.0034	1	0.0034	—	1				1	0.0008	0.0008
カイアシ亜綱													
ソコムシ目	4	0.0008	0.0009	41	0.0007	0.0014	35	0.0014	11	0.0020	6	0.0012	0.0005
ソコムシ目の一種1	2	0.0007	0.0005	17	0.0010	0.0005	2	0.0005	4	0.0009	1	—	0.0006
ソコムシ目の一種2	20	—	—	2	0.0006	—	2	0.0015	1	0.0017	1	0.0009	0.0009
ソコムシ目の一種3	7	—	—	1	0.0012	—	1	0.0017	10	0.0002	10	0.0017	0.0008
ソコムシ目の一種4	1	—	—	1	0.0012	—	1	0.0002	1	0.0002	1	0.0002	0.0002
ソコムシ目の一種5	7	0.0037	0.0012	1	0.0012	—	1	0.0008	1	0.0003	1	0.0003	0.0003
軟甲亜綱													
クマ目の一種	1	—	—	4	0.0310	0.1062	18	0.0022	1	0.0011	1	0.0007	0.0026
軟体動物門													
腹足綱の一種1	15	0.0019	0.0035	3	0.0303	0.0239	1	0.0022	1	0.0011	1	0.0007	0.0026
腹足綱の一種2	2	0.0008	0.0399	8	0.0399	—	1	0.0022	1	0.0011	1	0.0007	0.0026
腹足綱の一種3	2	0.0008	0.0399	8	0.0399	—	1	0.0022	1	0.0011	1	0.0007	0.0026
基眼目													
モノアラガイ科の一種	1	0.1667	—	1	0.1667	—	1	0.1667	1	0.1667	1	0.1667	0.1667
原始腹足目													
カサガイ科の一種	5	0.0010	0.0031	11	0.0031	0.0012	10	0.0012	13	0.0014	43	0.0074	1.2599
盤足目													
リュウテンサザエ科の一種	1	0.3800	0.0656	1	0.0656	—	1	0.3800	1	0.0656	1	0.0656	0.0656
リュウテンサザエ科の一種	1	0.139	—	1	0.139	—	1	0.139	1	0.139	1	0.139	0.139
チャツボ													
タマツボ													
刺胞動物門(計)	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	1.0827	1	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0.0000
環形動物門(計)	0	0.0000	0.0000	13	0.0542	0.1923	45	0.3207	1	0.0027	6	0.0104	0.1241
異口動物門(計)	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0.0000
節足動物門(計)	70	0.0286	0.1111	155	0.0735	0.0640	72	0.0642	56	0.0366	20	0.0116	0.0381
軟体動物門(計)	18	0.0027	0.1448	6	0.0342	0.1448	76	0.3961	2	0.0667	14	0.0021	1.3890
合計	88	0.0313	0.4341	183	0.3864	1.4838	194	0.7810	59	0.1060	41	0.1290	1.5961

※ 一は0.0001g未満。各動物門計及び合計は1個体あたりの湿重量が1g以上の個体を含む。

3. 水温・塩分および光環境

台の沢・二つ根の表層・底層（海底上1 m）における水温・塩分について、1996～2002年で平均した周年推移を図6・図7に示した。台の沢・二つ根における水温は3月が最低で表層・底層ともに6～7℃、8月から9月が最高で表層は23℃、底層は19～21℃であった。塩分は表層で28.1～33.4、底層で32.1～33.7の範囲で推移し、台の沢では7月から8月にかけて表層付近で30を下回る顕著な塩分低下が認められた。また、2地点では4月から10月の水温・塩分が表層・底層で明らかに異なり、表層の高水温および河川等からの陸水流入による表層の塩分低下で成層状態にあったことを示した。

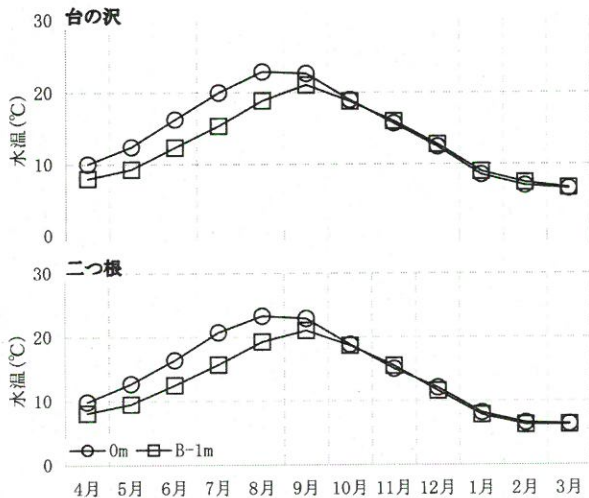


図6 台の沢・二つ根における平均水温（1996～2002年）

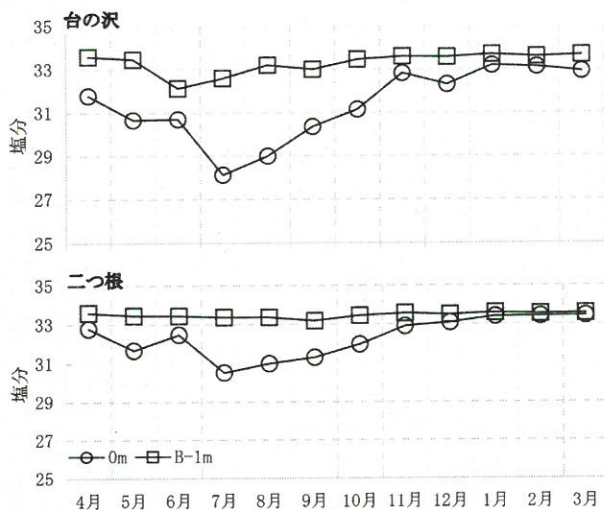


図7 台の沢・二つ根における平均塩分（1996～2002年）

アマモ区・タチアマモ区における水深別の相対光量子量を図8に示した。アマモ区における底層（海底上1 m）の相対光量子量は気仙沼湾口部付近のA1・A2で高く39.5～41.3%、湾中央部に位置するA3・A5で低く13.7～21.3%であった。A1では光量子量の減衰がA5と同様に高かったが、水深が1.5mと浅かったため底層の相対光量子量がA2と同等となった。アマモ区内で最も水深が深かったA4は、1.5m以浅ではA1と同様に減衰が高かったが1.5m以深では減衰が明らかに低く、表層と底層で濁度が異なっていたことを示した。タチアマモ区における底層の相対光量子量はB3で最も高く41.6%、B5で最も低く15.2%であり、これらはともに湾中央部に位置する地点であった。光量子量の減衰は、水深1.5m以浅ではB5が最も大きく、B1～B4ではほぼ同様であり、B2・B4・B5の1.5m以深では減衰がやや小さくなる傾向を示した。

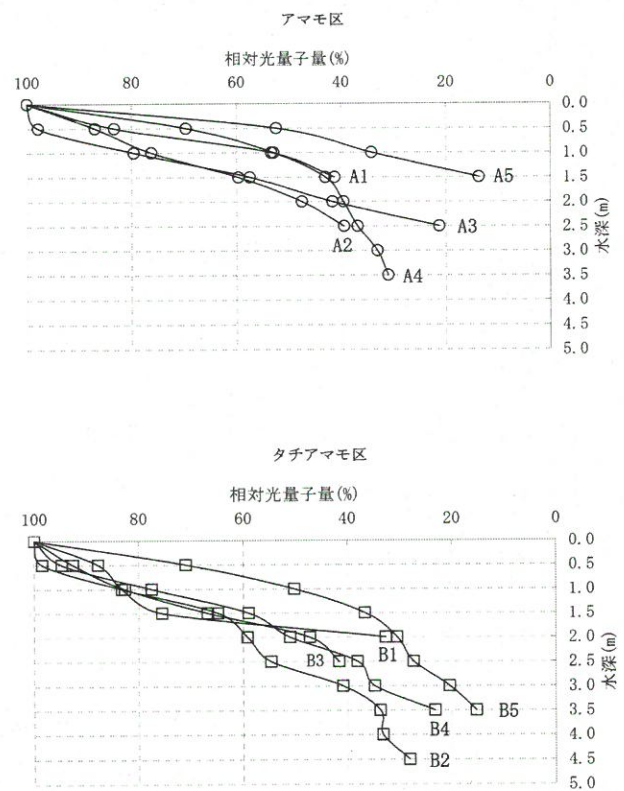


図8 アマモ区とタチアマモ区における相対光量子量の変化

4. 考 察

気仙沼湾内におけるアマモ類の鉛直分布は、アマモ区で水深2.5~4.5m、タチアマモ区で水深3.0~5.5mの範囲であった。通常、アマモの鉛直分布は水深5.5mまで、タチアマモの鉛直分布は水深6~10mの範囲とされており⁵⁾、気仙沼湾内での分布水深はこれらの範囲内であった。また、タチアマモは内湾の泥底に分布するとされていることから⁵⁾、気仙沼湾でのタチアマモ分布域と底質調査結果を比較したところ、湾中央部のタチアマモ分布地点における底質は微細砂含量が70~90%の泥域であった⁶⁾。さらに、タチアマモ区における方形枠内の株数は泥域に位置した地点で多く、泥域以外の地点では株数が少なくなっていた。アマモ類は根を通じて堆積物中から栄養塩等を吸収し生育することから、堆積物中の栄養塩等は泥域に分布するタチアマモにとって有効に作用しているものと考えられた。調査を行った5月(繁茂期)は、アマモ・タチアマモともに比較的大型の株で花枝(生殖株)がみられ、小型の株では草体(栄養株)がみられた。アマモは多年生の海草で、春に草体の一部が花枝(生殖株)に変化し、花枝の先端の花穂(雌しべと雄しべの集まった器官)に種子がつくられる。冬季、種子から発芽した新たな草体は枝分かれを繰り返しながら繁殖し、花枝に変化する¹⁾。調査を行った5月の花枝の分布は種子がつくられる段階にあり、栄養株の分布は分枝期を経て次の花枝の形成が始まる翌年の春に向かってさらに伸長するものと考えられた。今回の調査は、単年の繁茂期だけの調査に留まったが、今後は気仙沼湾におけるアマモ・タチアマモの季節的な消長を調査し、アマモ類の現存量および藻場の分布域を周年にわたり把握するための調査が必要である。さらに、タチアマモは朝鮮半島と日本だけに分布する貴重な海草であるが、日本国内でもその分布は能登・陸奥・三陸および相模湾に限定され⁵⁾、現在は絶滅危惧Ⅱ類にも指定されていることから、今後はアマモ類自体の保護といった観点からも、アマモ類の藻場に関する継続的な調査が重要になってくるものと考えられる。

葉上動物に関する今回の調査結果では、アマモ・タチアマモの葉上動物種および密度構成はほぼ類似した。これは、アマモ・タチアマモが葉上動物の生息基質として同様な場を提供していたと考えられる一方、アマモ・タチアマモの形態の違いに左右されにくい葉上動物が多く分布していたことも推察される。通常、アマモ類の葉上を優占する動物は小型甲殻類、巻貝類、環形動物の多毛類、線虫類等であり⁷⁾、今回の調査ではこれらの動物種

のうち線虫類を除いて分布が認められた。ヨコエビ類や巻貝類はアマモ・タチアマモともに葉上に分布し、特に、湾口部に位置するA1・A2・B2の3地点で多くみられた。ヨコエビ類や巻貝類の多くは、生息基質である葉体上に繁茂する珪藻類他の微細藻類を主な餌としているとみられ、その摂餌活動を通じて藻体上の掃除を行い、藻体の光合成を促す方向に働く、すなわち生息基質である藻類に対して有利に働いている場合が多いと考えられている⁷⁾。よってアマモ場における葉上動物が果たす役割は大きいものと考えられることから、アマモ場の繁茂期から衰退期における葉上付着生物の種や個体数に関する季節変化の把握が不可欠である。気仙沼湾内でアマモ類藻場が果たしている役割を解明し、藻場の保全につなげていくための基礎資料となるよう、藻場を中心とした葉上動物や魚類群集等を含めた生態系の把握が今後重要なものと考えられる。

謝 辞

本調査を実施するにあたっては、調査手法、葉上動物の種同定及び解析手法等、志津川町自然環境活用センター職員の阿部靖氏、太齋彰浩氏、田中克彦氏に助言及び協力を頂いた。記して謝意を表します。

要 約

- (1) 2003年5月(繁茂期)に気仙沼湾西湾の波路上から尾崎の岸側5地点・航路側5地点でアマモ類と葉上動物群集の採取を行った。
- (2) アマモは水深2.5~4.5m、タチアマモは水深3.0~5.5mの範囲で分布が認められ、1m²あたりの現存量はアマモ区が136.4g/m²、タチアマモ区では358.8g/m²と見積もられた。
- (3) 葉上動物の湿重量は1m²あたり(1個体あたりの湿重量が1g以上の個体を除く)アマモ区で21.9g/m²、タチアマモ区で23.9g/m²と両区ではほぼ同様であった。葉上動物の優占種は両区ともに環形動物門・軟体動物門であった。
- (4) 葉上動物の種組成・個体数に基づくクラスター解析の結果、タチアマモ区内では地点間でクラスターを形成し比較的高い類似性が認められたが、アマモ区内では地点間で明らかな類似性が認められなかった。

文 献

- 1) 水産庁中央水産研究所 (1997) 藻場の機能. 水産業関係試験研究推進会議, 資源増殖部会テーマ別研究のレビュー, Ser.4, 82-110.
- 2) 東幹夫 (1981) 稚魚育成場としてのアマモ場の役割. 水産学シリーズ38, 恒星社厚生閣, 34-56.
- 3) 水産庁研究部漁場保全課 (1997) 漁場保全対策推進事業調査指針. 15-43.
- 4) 三洋生物技術資料 (1990) 生物データの解析手法解説. B類似度指数とクラスター解析. 1-9.
- 5) 立川賢一・小松輝久・相生啓子・盛田孝一 (1996) 船越湾の吉里吉里地先における海草類の分布. 大槌臨海研究センター報告第21号, 43-45.
- 6) 鈴木貢治・千葉充子 (2003) 気仙沼湾の底質および水質の経年変化. 宮城県水産研究報告第3号, 56-58.
- 7) 青木優和 (2002) 海藻と葉上動物. 堀輝三・大野正夫・堀口健雄編「21世紀初頭の藻学の現況」, 日本藻類学会, 山形, 143-144.