

昭和58年度アラメ及びホンダワラ類の海中造林試験

小島 博・谷本尚則・浜崎 晃

アラメは浅海岩礁域の藻食性動物の主要餌料として、またホンダワラ類は様ざまな動物幼生の保育機能を果たす海藻として、役割は異なるが、産業的に重視されている。これらの海藻は群落を形成するが、これらの藻類の密度低下は生物資源に著しい悪影響を及ぼす。

これらの海藻群落の密度増加や無海藻域の藻場造成法として、海藻種苗を人工的に種系に付け、造林ブロックに移植する試験を継続している。

本年度は前年同様に牟岐町水落及び日和佐町友垣の造林試験地での移植アラメの追跡調査及び由岐町阿部地先でのオオバモク及びマメタワラの移植試験を行ったので報告する。

1 方 法

本年度のアラメ種苗移植は59年3月23日に日和佐町友垣、59年3月29日に牟岐町水落の各地先の海中造林試験地で実施した。移植作業は、これまでと同様に、台形ブロック上の動物を除去した後に種系を取り付けた。

前年度の移植アラメについては、日和佐町友垣地先で58年9月5日及び59年3月1日に追跡調査した。また、牟岐町水落地先での追跡調査は58年8月22日及び59年3月23日に行った。57年以前に移植した牟岐町砂美及び権現の各地先については58年11月に

追跡調査した。これらの調査では移植アラメの生残数、生長、造林地付近の生物などを調べたが、調査方法は前年同様とした。

本年度のホンダワラ類移植は4月26日に由岐町阿部ウマガマ地先のホンダワラ藻場造成試験地で実施した。この試験地は1.5m角型ブロック(並型魚礁)5基を水深5mの転石地に1.5m間隔で一列に並べ、各角型ブロックの岸側に6列の五脚ブロック(0.9×0.6m)を並べた配置となっている。試験地は低い岩盤が部分的に露出する転石、礫地で、その面積は297m²(13.5×22m)、水深は沖側で5m、岸側で4.3mである。移植に用いた種苗はオオバモクとマメタワラで、いずれも前年に当場で採苗したものである。追跡調査は58年6月23日、9月14日、59年3月8日及び21日に行った。調査項目はアラメの追跡調査と同じである。

2 結 果

日和佐町友垣地先で58年3月1日に50個の造林ブロックへ移植した25,700本のアラメ幼体は9月5日の調査では全て消滅していた。ブロック上には一ブロック当り89gの藻食性動物がはい上がっていた。主な動物としてはヒメクボガイ、ムラサキウニ、サザエであった。造林地付近の粹調査結果を表1に示した。

表1 日和佐町友垣地先の藻食性動物 (g/m²)

カッコ内は個体数 (58年9月5日)

種 類	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m
ムラサキウニ	47.0 (4)	53.5 (2)	125.5 (6)	403.2 (18)	300.2 (19)
アカウニ		14.3 (1)			
小型巻貝類	215.4 (50)	116.2 (36)	100.6 (29)	101.6 (34)	2.2 (3)
ヒザラガイ類		1.2 (6)	2.9 (6)	0.2 (1)	
クロアワビ		35.2 (1)			18.9 (1)
サザエ					48.1 (1)
その他	1.2 (1)		1.2 (1)	2.1 (1)	

岸から沖にかけて 100 m のライン上で 5 地点の採集により藻食性動物が 318 g/m² の現存量を示したが、大型藻類は全く見られなかった。特に、75 m 及び 100 m 地点は試験地内に含まれ、ここではムラサキウニだけで 300 ~ 400 g/m² 生息していた。59 年 3 月 1 日の採調査結果を表 2 に示した。5 地点の藻食性動物の平

均現存量は 255 g/m²、藻類については 753 g/m² であったが、試験地内の 75 m 及び 100 m 地点ではムラサキウニが 173 ~ 572 g/m² 生息していたのに対し、藻類は 16 g/m² に過ぎなかった。本年度のアラメ移植は 3 月 22 日に台形ブロック上の動物を除去した後に行った。移植量は 19,000 本 (96 本/m) で、種苗の全

表 2 日和佐町友垣地先の藻食性動物及び藻類 (g/m²)

種 類		カッコ内は個体数 (59 年 3 月 1 日)				
		0 m	25 m	50 m	75 m	100 m
動 物	ムラサキウニ			64.9 (3)	173.2 (7)	571.5 (27)
	アカウニ		6.0 (2)			
	バフンウニ			6.1 (1)	14.6 (3)	23.8 (5)
	小型巻貝類		32.6 (10)	2.6 (1)	92.9 (26)	110.1 (36)
	ヒザラガイ類	7.3 (9)	2.5 (6)	3.3 (5)	2.3 (9)	0.8 (1)
	トコブシ			3.5 (2)	0.2 (1)	
	サザエ	3.5 (2)	11.0 (1)			
	その他	0.2 (2)	45.3 (2)	6.6 (4)	84.8 (3)	2.9 (1)
	小 計	11.0 (13)	97.4 (21)	87.0 (16)	368.0 (49)	709.1 (70)
藻 類	ホンダワラ		2,634.4	55.6		
	アカモク	38.4	3.2			
	サンゴモ科	468.0	31.6			
	ウミウチワ		135.2	138.8		
	フクロノリ	1.2	48.8	101.6	2.4	
	その他	12.4	42.4	20.0	4.4	24.8
	小 計	520.0	2,895.6	316.0	6.8	24.8

長は 3 ~ 124 mm であった。同時にオオバモク種苗を少量移植した。ブロック上の藻食性動物はムラサキウニ、アカウニ、小型巻貝など 103 g/基であった。試験地及びその周辺に生息するムラサキウニ、アカウニを 3 月 1 日及び 3 月 22 日にそれぞれ 1,000 個程他の場所へ移植した。さらに、3 月 26 日、31 日に日和佐町漁協所属の海士、イサリ漁業者がムラサキウニ、アカウニ、及びバフンウニを漁獲し、小型のウニ類を立島、えびす浜へ移植した。

58 年 2 月 28 日に牟岐町水落地先の試験地へ移植したアラメは、6 カ月後の 8 月 22 日の調査で、台形ブロック一基当たり 5.4 本 (生残率 1%) 見られた。人工海藻の取り付けの有無と生残数の関係は、取り付けたブロックの 6.3 本/基に対し、取り付けてないブロックでは 5.1 本/基であった。59 年 3 月 23 日の調査では人工海藻の有無に差がなく 4.0 本/基 (生残率 0.7%) であった。ブロックごとのアラメの生残数頻度分布を図 1 に示した。水落地先の藻食性動物と藻類の湿重量を表 3、4 に示した。藻食性動物は 8 月には 165 g/m²、3 月には小型巻貝類が増加し、236 g/m² であった。

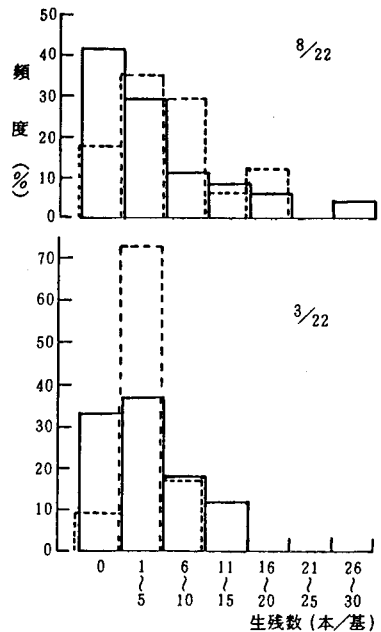


図 1 移植アラメのブロック当りの生残数の頻度分布 実線はキンラン無し、破線はキンラン巻付けブロック

表3 牟岐町水藻地先の藻食性動物及び藻類 (g/m²)

カッコ内は個体数 (58年8月22日)

種 類	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	
動 物	ムラサキウニ	26.7 (1)	51.9 (2)	42.2 (2)	105.1 (6)	46.4 (11)
	バフンウニ	29.9 (2)	4.1 (1)	33.4 (4)	37.6 (8)	
	小型巻貝類	107.8 (31)	48.5 (11)	41.4 (15)	62.0 (16)	
	ヒザラガイ類	13.2 (10)	3.3 (4)	4.3 (4)	14.0 (22)	
	トコブシ	29.4 (2)	21.1 (2)	82.5 (9)	17.9 (3)	
	その他			2.7 (1)		
小 計	207.0 (46)	128.9 (20)	206.5 (35)	236.6 (55)	46.4 (1)	
藻 類	アラメ	163.4	4,000.0	6,452.0		28.0
	オオバモク	2,045.2	3,214.6	1,148.6	262.4	
	ヤハズグサ	26.2		3.9	245.6	744.0
	テングサ属	214.0	35.1	17.8	92.8	0.8
	サンゴモ科			1.6	0.8	4.0
	その他	16.0	2.1	2.1	2.4	
	小 計	2,464.8	7,251.8	7,626.0	604.0	776.8

表4 牟岐町水落地先の藻食性動物及び藻類 (g/m²)

カッコ内は個体数 (59年3月23日)

種 類	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	
動 物	ムラサキウニ		7.6 (1)	62.4 (4)	33.4 (1)	166.0 (8)
	バフンウニ			61.0 (4)	15.6 (5)	20.6 (3)
	小型巻貝類	152.8 (42)	95.0 (23)	43.1 (13)	129.0 (73)	10.9 (2)
	ヒザラガイ類		14.9 (10)	2.2 (3)	6.0 (4)	
	クロアワビ				6.0 (1)	
	トコブシ			71.0 (4)	14.4 (1)	21.9 (2)
	サザエ	4.3 (3)	2.8 (1)		53.3 (2)	
	アメフラシ	154.4 (2)			33.1 (1)	
	小 計	311.5 (47)	120.3 (35)	239.7 (28)	290.8 (88)	219.4 (15)
藻 類	アラメ		990.8	72.8	116.4	
	オオバモク	1.2	2,091.6	1,598.0	753.6	59.2
	ヒジキ	2,451.6				
	ウミウチワ		34.4	74.0	7.2	188.8
	アカモク		28.0	986.8		430.4
	フクロノリ	28.4			26.8	0.8
	テングサ属		60.4	4.0	258.4	25.2
	カニノテ				108.0	36.0
	その他	0.4	20.8	82.0	165.2	5.6
	小 計	2,481.6	3,226.0	2,817.6	1,435.6	746.0

藻類は8月には4kg/m²、3月には2kg/m²であった。

前年度移植したアラメの形態は8月には単葉型56%、単葉基部に突起の見られるもの9%、側葉型32%、二又型3%であった。3月には側葉型3%、二又型97%であった。そして、3月下旬には平均葉重量71g、平均茎径7mm(5~9mm)、茎高52~114mmに生長した。個体ごとの葉片長を図2に示した。

11月下旬に調査した牟岐町砂美及び権現の造林試験地付近の動植物の湿重量を表5、6に示した。藻食性動物は砂美地先で49g/m²、権現地先で101g/m²であった。一方、藻類は砂美で449g/m²、権現で895g/m²であった。台形ブロック上のアラメ・カシメは砂美で9.6本/基(アラメ25%、カシメ75%)、権現で7.0本/基(アラメ90%、カシメ10%)であった。

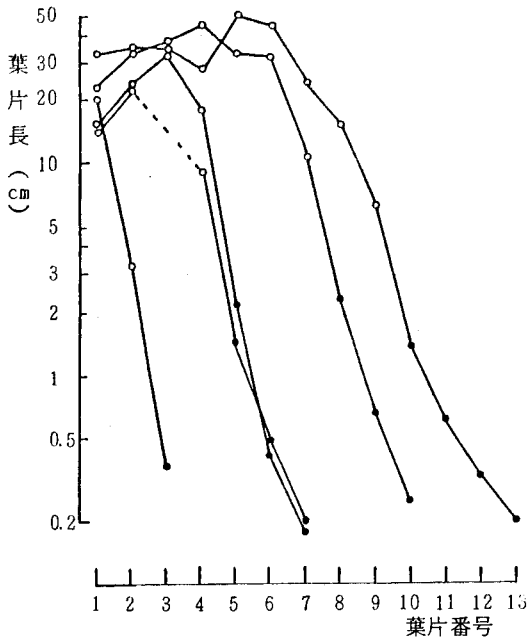


図2 移植アラメの葉片長 葉片番号は古い葉片からの番号、白丸は葉片、黒丸は鋸歯状突起、数字は中央部茎径、59年3月23日調べ(牟岐町水落)

阿部地先へ移植したオオバモク及びマメタワラの調査結果を図3に示した。オオバモクの生残数は、移植当初(4月26日)に種糸1m当り25本であったが、2カ月後(6月23日)12本/m、5カ月後(9月14日)11本/m、10カ月後(3月8日)には8本/mに減少した。移植時、平均全長(藻重量)が2cm(0.23g)であったオオバモクは、2カ月後3.6cm(0.41g)、5カ月後3.8cm(0.29g)、11カ月後(3月21日)16.0cm(3.4g)に生長した。マメタワラの生残数は移植時15本/m、2カ月後11本/m、5カ月後18本/mと変化した。全長(湿重量)は移植時、2カ月後、5カ月後に、それぞれその平均が2.0cm(0.13g)、4.8cm(0.48g)、20.0cm(10.4g)に生長した。しかし、10カ月後の調査では根根部のみが残っていた。9月14日に試験地内で行った柵調査(ライン調査の100m(沖側)、90m(中央部)、80m(岸側)に相当)及び3月8日に行ったライン上の柵調査結果を表7、8に示した。9月の調査では試験地内から174g/m²の藻食性動物と792g/m²の藻類が採集された。3月の調査では、主にアメフラシの出現によって、藻食性動物は増加し、258g/m²採集された。また、岸(0m)

表5 牟岐町砂美地先の藻食性動物及び藻類 (g/m²)

カッコ内は個体数 (58年11月25日)

種 類	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	
動 物	ムラサキウニ			7.5 (1)	48.7 (2)	
	バフソウニ			21.0 (3)	31.0 (5)	
	トコブシ			25.0 (2)	22.5 (2)	
	サザエ	0.1 (1)				
	ヒザラガイ類		5.7 (10)	14.0 (20)	5.3 (8)	
	小型巻貝類		23.9 (7)	10.7 (4)	31.6 (8)	
小 計	0.1 (1)	29.6 (17)	78.2 (30)	139.1 (25)	0 (0)	
藻 類	テングサ属	60	222	112	571	
	サンゴモ科	1,192	34			
	そ の 他	3	53			
	小 計	1,255	309	112	571	0

表6 牟岐町権現地先の藻食性動物及び藻類 (g/m²)

カッコ内は個体数 (58年11月30日)

種 類	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	
動物	ムラサキウニ		76.9 (4)	34.5 (2)	56.1 (2)	
	トコブシ		53.6 (4)	4.5 (1)		
	クロアワビ			80.6 (1)		
	サザエ				2.3 (1)	
	ヒザラガイ類		15.4 (13)	2.0 (7)		
	小型巻貝類			24.1 (6)	37.6 (8)	115.0 (32)
	小 計	0 (0)	145.9 (21)	145.7 (17)	37.6 (8)	173.4 (35)
藻類	アラメ		1,972	408	864	
	オオバモク		132	48	188	
	その他	6		116	56	44
	小 計	6	2,104	572	1,108	684

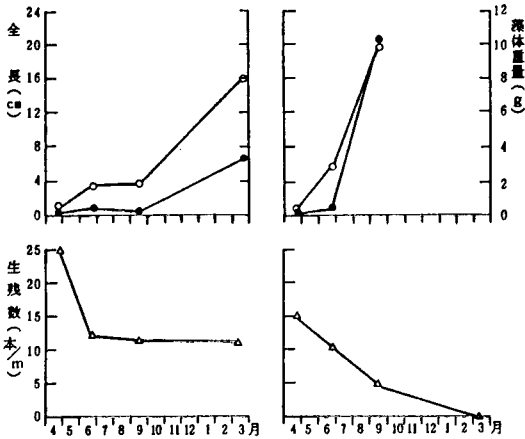


図3 オオバモク(左図)とマメタワラ(右図)の生長(上)と種数1m²当り生残数(下) 白丸は全長, 黒丸は藻体重量(阿部ウマガマ)

から50mまでの調査地点はアラメ場にかかっていたため、5地点の藻類の平均採集量は2.3kg/m²となったが、試験地内(100m地点)に限ると355g/m²で、そのほとんどがウミウチワであった。

前年度に移植したオオバモク¹⁾の調査結果を図4に示した。藻礁イ、ロ、ハの生残数は6月下旬にそれぞれ

表7 由岐町阿部ホンダワラ造林試験地内の藻食性動物及び藻類 (g/m²)
カッコ内は個体数 (58年9月14日)

種 類	沖 側	中央部	岸 側	
動物	ムラサキウニ	16.7(2)	48.8(4)	186.8(10)
	アカウニ		15.9(1)	28.6(1)
	バフソウニ	5.8(2)	71.4(11)	55.8(8)
	クロアワビ		1.3(11)	2.0(2)
	サザエ	1.0(2)	0.6(1)	2.2(2)
	小型巻貝類	27.7(12)	10.8(3)	15.1(4)
	ヒザラガイ類	0.8(1)	15.1(16)	15.8(15)
小 計	52.0(19)	163.9(47)	306.3(42)	
藻類	アラメ		71	19
	ヤハズグサ	470	321	332
	サンゴモ科		797	308
	その他	17		41
小 計	487	1,189	700	

表 8 由岐町阿部ホンダワラ造林試験地付近の藻食性動物及び藻類 (g/m²)

カッコ内は個体数 (59年3月8日)

種 類	0 m	25 m	50 m	75 m	100 m	
動 物	ムラサキウニ			64.4 (2)	175.9 (8)	
	アカウニ				44.7 (1)	
	バフンウニ			13.1 (1)	223.2 (20)	48.1 (5)
	クロアワビ		43.9 (1)		5.9 (1)	
	トコブシ		32.4 (1)		0.7 (1)	
	サザエ		27.4 (1)	3.5 (1)	0.1 (1)	42.9 (1)
	アメフラシ類	41.2 (8)	295.1 (5)	103.9 (4)	25.5 (3)	12.9 (16)
	小型巻貝類	1.4 (1)	0.4 (2)	9.0 (3)	0.8 (6)	33.8 (4)
	ヒザラ貝類	8.2 (8)	0.5 (1)	0.5 (1)	8.7 (6)	
	その他			7.4 (1)	12.5 (1)	
小 計	50.8 (17)	399.7 (11)	137.4 (11)	341.8 (41)	358.3 (35)	
藻 類	アラメ	1,914	3,515	2,046		
	オオバモク		272	700	39	
	アカモク	169		91	8	19
	ウミウチワ				10	304
	フクロノリ	15		1	317	
	サンゴモ科	118	4		249	
	テングサ属	1,268	119	49	1	
	その他	18		11	82	32
	小 計	3,502	3,910	2,898	706	355

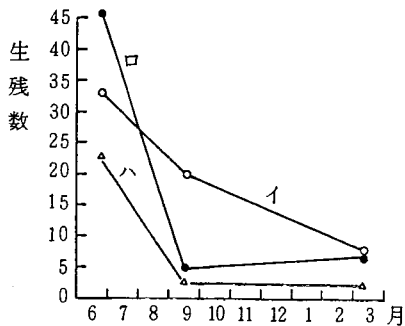
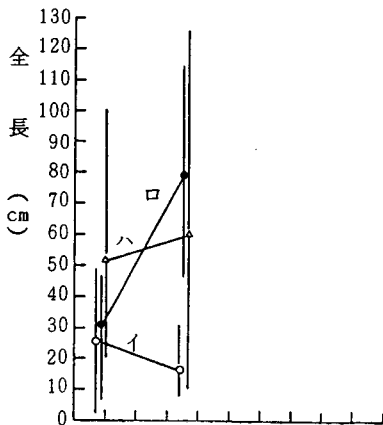


図 4 昭和 57 年移植したオオバモクの生長 (上) と生残数の季節変化 (下)

れ 33 本/基, 46 本/基, 23 本/基であった。9 月中旬になるとイは 20 本/基であったが, ロ, ハではそれぞれ 5 本/基, 3 本/基に激減した。59 年 3 月上旬の調査では, イで 8 本/基, ロで 7 本/基, ハで 2 本/基となった。9 月中旬の調査で移植オオバモクを 29 本調べたが, 4 本は雌株, 2 本は雄株であった。成熟個体の全長は最小個体が 73 cm の雄株で, 全長 90 cm 以上の個体はいずれも成熟していた。移植オオバモクの基質 (五脚ブロック) への固着率を表 9 に示した。

表 9 移植オオバモクの固着率 (%) の変化

藻 礁	6 月 23 日	9 月 14 日	3 月 8 日
イ	29	50	85
ロ	34	80	83
ハ	50	56	73

3 考 察

アラメ幼体は移植から6カ月後に牟岐町水落の試験地ではその1%(5.4本/基)が生き残ったが、日和佐町友垣では全滅した。移植アラメの減耗の主要原因として藻食性動物の摂餌活動が考えられている。水落での藻食性動物が50~200 g/m²であるのに対し、友垣ではムラサキウニだけで300~400 g/m²採集された。そのため、今年度はアラメ種苗の移植前後に日和佐町漁協の海士、イサリ漁業者の協力も得て、藻場造成上の最大のネックと考えられる試験地周辺のウニ類を除去した。このウニ類除去は移植種苗に対する摂餌圧の低減、アラメの生残率の向上を期待してのことであり、来年度の追跡調査によって、藻食性動物の高密度域における藻場造成の可否を調べる予定である。

アラメ・カジメの藻場造成の手段として、コンクリート製ブロック(台形ブロック、藻礁)を固着基質に利用しているが、広域群落造成には経済上の問題がある。そのため群落形成の中心となる中核藻場として、周辺域への群落拡大の効果(波及効果)を明らかにする必要がある。波及効果を実証する方法の検討は今後の課題の一つである。

オオバモクの移植後の生長、生残過程は昨年の結果¹⁾とほぼ一致し、生残数は2カ月後に半減し、その後は漸減した。移植オオバモクはその一部が満2歳で成熟し、成熟個体の最小全長は73 cmで、90 cm以上の個体は全て成熟していた。しかし、同時に小型個体も多く、成熟が藻体の大きさによって決定される可能性がある。波浪によって先の傷みやすい浅所(藻礁イ)では成熟年齢に達しても再生産に関与しない年のあることが考えられ、オオバモクの移植には水深を考慮の必要があろう。昨年移植したオオバモクの固着率が高くなった原因は、大型化して固着してない個体が、台風5号(8月15~17日)及び台風10号(9月25~28日)など荒天で流出したためと考えられる。オオバモクの藻場造成には固着率を高める工夫が必要である。

参考文献

- 1) 中久喜昭・小島 博・谷本尚則;オオバモク, オオバノコギリモクの群落生態, 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究, 昭和57年度I-6課題(有用海藻群落)研究成績報告書, 99~115(1983).