

# 高機能型藻場システム開発事業

## 磯根資源餌料供給システム

廣澤 晃・吉見 圭一郎

本県南部沿岸海域では、アワビ、ウニなどの磯根生物の隠れ家であり餌場であるアラメ・カジメなどの大型海藻の減少が問題となっている。本事業では、藻場の機能を磯根生物への餌の供給という面に絞り、導入可能な餌料海藻の検討及びその供給システムを開発するための基礎データを得ることを目的とする。

### 材料及び方法

#### 1 餌料海藻の導入試験

##### 1) コンブおよびアラメ養殖試験

前年度に引き続き、磯根資源への餌料海藻として導入を検討しているコンブおよびアラメの養殖試験をおこなった。コンブ養殖は、県外産種苗を用いて、海南町浅川地先の通称「えびや」で海面筏方式でおこなった。アラメの養殖は、天然アラメから採苗した種苗枠（ワカメ用35×50cm）をコンブ養殖筏に垂下しておこなった。また、浅川鯖瀬増殖場の魚礁ブロックに直接アラメ種苗糸を巻きつけた。（図1）

##### 2) 海藻の餌料効果の把握

コンブ、ワカメ、アラメ等について、クロアワビおよびトコブシに対する餌料効果を室内飼育試験により調べた。飼育には野菜籠（48×33×17cm）を用いて、クロアワビ稚貝（100個）、トコブシ稚貝（50個）を収容し、海水のかけ流しでおこなった。餌料の海藻は1週間毎に交換し飽食量を投餌した。

##### 3) 養殖コンブのウニに対する餌料効果と摂餌量の把握

養殖コンブのムラサキウニに対する餌料効果を室内飼育試験により調べた。餌料効果の指標としては生殖腺指数を用いた。同時に、浅川えびや地先での天然ウニの生殖腺指数の推移を調べて室内飼育と比較した。

また、ウニ漁場へのコンブの適当な投餌量を決定するための参考値を得るため、ムラサキウニのコンブ摂餌量を室内飼育により求めた。

##### 4) ワカメ不用部の摂餌および分解・流失状況の把握

ワカメ養殖で廃棄処分されているワカメの不用部を有効に利用するための基礎データとして、ウニ、アワビ類によるワカメ不用部の摂餌量および部位別摂餌状況を室内飼育試験により求めた。

また、ワカメ不用部の海中での自然流失の程度を知るための比較データとして、3トン水槽に設置した野菜籠にワ

カメ（1kg）を投入し、室内での海水のかけ流しによる分解・流失状況を調べた。

#### 2 餌料供給システムの検討

##### 1) ワカメ不用部の給餌方法の検討

ワカメの給餌施設として給餌籠、給餌ネットなどを想定して、その基本構造としての適当な目合いの大きさを決定するための試験をおこなった。試験では、ワカメ不用部（5kg）を5、10、15cmメッシュの給餌ネット（1×1m）に入れ、浅川えびや地先の水深約2mの海底に設置し、餌料の分散、流失状況を調べた。

##### 2) 養殖コンブのウニへの投餌試験

養殖コンブを7cmメッシュの給餌ネット（1×1m）に3kg程度入れ、浅川えびや地先の水深約2mの海底に設置し、餌料の分散・流失状況等を調べた。

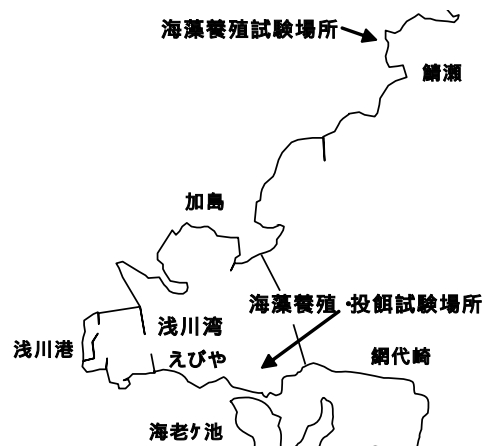


図1 海藻養殖試験及び餌料投餌試験場所

### 結果及び考察

#### 1 餌料海藻の導入試験

##### 1) コンブおよびアラメ養殖試験

コンブの養殖は、平成14年12月5日に開始し、15年7月上旬に終了した。養殖コンブの成長は、1月中旬に平均藻長が90cm、3月中旬に150cm、4月下旬に170cmとなった。コンブは、水温上昇とともに先枯れや付着物による汚れがみられたが、磯根資源への餌料としては6月末まで利用可能な状態であり、餌料として供給可能な期間は2月～6月の約5ヶ月間と考えられた。（図2）

アラメの養殖は、平成14年11月14日に天然アラメを母藻として採苗し、約3週間室内水槽で管理後、12月6日に

アラメ種苗枠をコンブ養殖筏に垂下した。また、同日、浅川鯖瀬増殖場の囲い礁ブロック（海面下約2m）に種苗糸を直接巻きつけた。養殖筏に垂下したアラメ種苗は魚類による食害を受けほぼ全滅状態となったが、魚礁ブロックのアラメ種苗は、順調に生育し5月上旬に平均藻長が32cmとなった。（図3）

アラメはコンブに比べて成長が緩慢であるため、藻食性魚による食害を受け易いと推察されることから、当海域での海面筏方式でのアラメの養殖においては、海水流動の比較的大きな場所を選定することが重要であると思われる。なお、2地点での流速（30分間平均流速 - 4 / 10, 5 / 1測定値）は、えびやが5.4cm / secに対し鯖瀬が15.2cm / secであった。（図4）

## 2) 海藻の餌料効果の把握

クロアワビの稚貝を対象とした飼育試験（平成14年5月22日～平成15年4月4日）では、日間成長量（殻長）がコンブ、ワカメで0.03～0.04mm / 日、アラメが0.02mm / 日であった。また、ワカメの部位別の餌料効果では、葉部（中肋含む）と芽株（芯含む）の日間成長量は共に0.029mm / 日で差はなかった。（表1, 図5）

トコブシの稚貝を対象とした飼育試験（平成14年7月24日～平成15年3月10日）では、日間成長量がコンブ、ワカメで0.04～0.05mm / 日、アラメが0.03mm / 日であった。（表2, 図6）

この結果、コンブ、ワカメの餌料効果が高いこと及び、ワカメでは芽株部も餌料として有効に利用できることが明らかとなった。なお、乾燥餌料（コンブ、ワカメ）が総じて生餌料（アラメ、マクサ）より成長率が高かったが、これは、20mmサイズの小型貝を用いたため、餌料の栄養価よりも食し易さの影響が大きかったものと推察された。飼育水温を図7に示した。

## 3) 養殖コンブのウニに対する餌料効果と摂餌量

ムラサキウニの飼育開始時（平成15年2月5日）における生殖腺指数（GSI = 生殖巣 / 体重 × 100）は4.9（SD = 2.7）で、終了時（6月30日）は8.6（SD = 2.7）であった。約5ヶ月間の養殖コンブの投与による飼育の結果、生殖腺指数は1.8倍となった。また、同時に調査した天然のムラサキウニの生殖腺指数に比べて高い水準で推移しており、コンブの投餌による一定の効果が認められた。（図8）

一方、当該期間におけるムラサキウニのコンブ摂餌量は、ウニ1g当たり0.029g / 日であった。

## 4) ワカメ不用部の摂餌および分解・流失状況

試験に用いたワカメの形状は、茎、芽株、仮根部に別れ、その重量比率は茎が約50%、芽株と仮根部がそれぞれ25%程度であった。また、1本づつに分離したワカメ片の

サイズは長さが平均33.8cm（SD6.7）、最大幅（芽株または仮根部）が5.8cm（SD1.6）であった。（表3, 写真1）

対象生物1g当たりのワカメ摂餌量は、ムラサキウニが0.07g / 日、トコブシが0.07～0.11g / 日、クロアワビが0.20g / 日であった。（表4）

部位別の摂餌状況は、茎、芽株、仮根の順に食される傾向にあったが、最終的にはすべて短期間のうちに摂餌された。

ワカメの室内水槽での分解・流失状況は、日数経過に伴い分解が進み流失率が大きくなり、60日程度でほぼ分解・流失した。（図9）

## 2 餌料供給システムの検討

### 1) ワカメ不用部の給餌方法の検討

流失試験は、平成15年2月20日から5月1日までの70日間おこなった。ワカメの給餌ネットにおける目合い別の分解・流失状況は、目合い15cmでは投入後26日目に流失率が0.08と流失は緩慢であったが、その後、ワカメの痛みが進行するに従い流失率が増大し、49日目に0.26、70日目には0.74となった。また、目合い10cmでは投入直後から徐々に流失し、6日目に流失率が0.14、19日目に0.25、26日目に0.42、49日目に0.70、70日目に0.87となった。目合い15cmでは流失速度はさらに増大した。給餌ネットを用いず直接海底に投入した場合は、すぐに分散・流失し、6日後に流失率0.68となり、26日後にはほとんどが一散した。一方、養殖筏に吊りした2.5cmメッシュの網袋では、70日目の流失率が0.98となり70日程度で分解・流失した。（表5, 図10, 写真2）

このことから、ワカメ不用部を餌料として利用する場合、給餌施設（給餌籠、給餌ネット）の目合いとしては70日以内に給餌施設から徐々にワカメが分散する程度の目合いが望ましく、給餌施設の目合いとしては、10～15cm程度が適当と考えられた。

なお、給餌ネットから流失したワカメ片のほぼ全てにウニの蛸集がみられ、摂餌されていた。（写真3）

### 2) 養殖コンブのウニへの投餌試験

投餌試験は、平成15年2月7日から5月1日までの83日間おこなった。投餌したコンブのサイズは、平均藻長が120cm（SD36）、平均巾が10.4cm（SD1.9）であった。コンブのサイズに比べ、給餌ネットの目合いが7cmと小さかったため、コンブの分散・流失は少なく、有効な投餌法ではなかった。また、投餌後のコンブの状況は、設置水深が2m程度と浅く、光が十分藻体に届いていたこともあり、長期間安定しており、試験終了時においても藻体の痛みは少なかった。なお、給餌ネットから流失したコンブにはワカメ同様にほぼ全てにウニの蛸集と摂餌がみられた。（写真4）

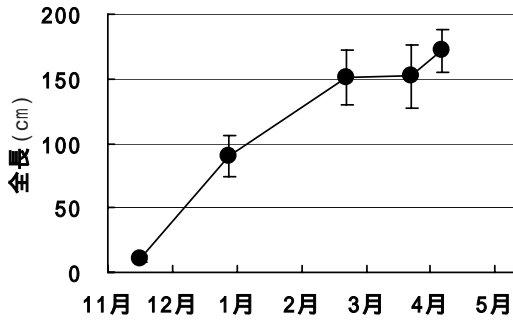


図2 養殖コンブの藻長の推移 (浅川えびや)

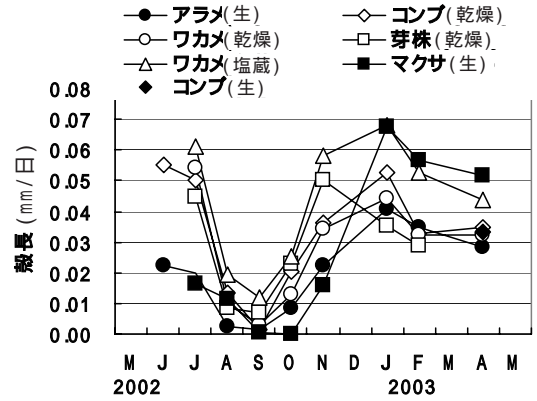


図5 クロアワビ稚貝の日間成長量の推移

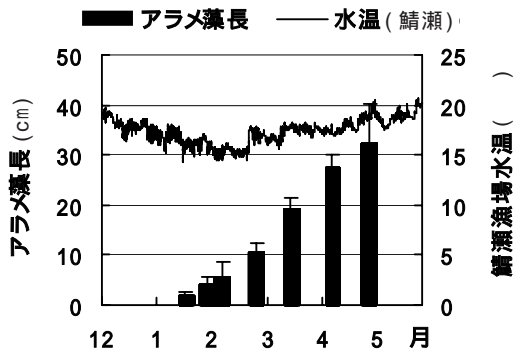


図3 アラメ種苗の藻長の推移 (浅川鯖瀬魚礁ブロック)

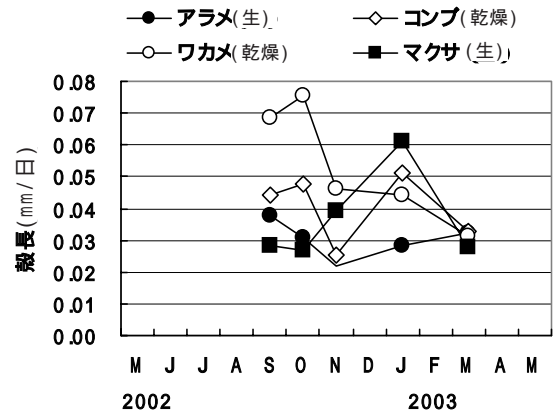


図6 トコブシ稚貝の日間成長量の推移

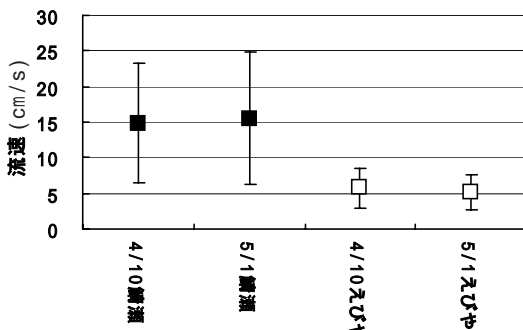


図4 アラメ種苗設置場所の流速値



図7 生物飼育試験時の室内水槽の水温の推移

表1 クロアワビ稚貝の日間成長量

餌料種類	日間成長量 (mm/日)	開始殻長 (mm)	終了殻長 (mm)	試験期間		試験 日数
				開始日	終了日	
コンブ(乾燥)	0.037	22.6	34.2	5/22	4/4	317
コンブ(生)	0.033	31.4	32.6	2/28	4/4	35
ワカメ(乾燥)	0.029	22.7	31.8	5/22	4/4	317
芽株(乾燥)	0.029	22.4	30.5	5/22	2/28	282
塩蔵ワカメ	0.042	22.6	35.8	5/22	4/4	317
アラメ(生)	0.021	21.9	28.4	5/22	4/4	317
マクサ(生)	0.028	23.5	32.3	6/12	4/4	296

表2 トコブシ稚貝の日間成長量

餌料種類	日間成長量 (mm/日)	開始殻長 (mm)	終了殻長 (mm)	試験期間		試験 日数
				開始日	終了日	
コンブ(乾燥)	0.039	24.0	32.9	7/24	3/10	229
ワカメ(乾燥)	0.051	22.9	34.5	7/24	3/10	229
アラメ(生)	0.030	23.0	29.9	7/24	3/10	229
マクサ(生)	0.036	23.9	32.2	7/24	3/10	229

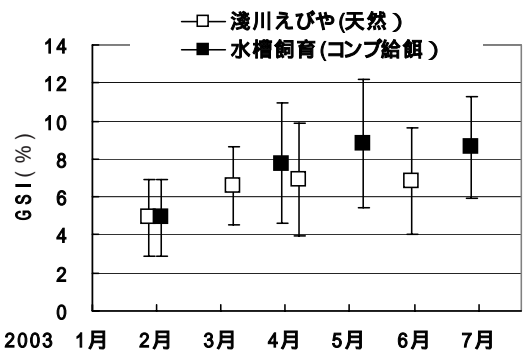


図8 ムラサキウニの成熟度指数の推移

表3 ワカメ不用部の部位別重量比

株 No	重量(g)			計	率		
	茎	芽株 (芯含む)	仮根		茎	芽株 (芯含む)	仮根
1	930	360	360	1,651	0.56	0.22	0.22
2	380	400	320	1,102	0.34	0.36	0.29
3	810	270	280	1,363	0.59	0.20	0.21
4	320	210	160	694	0.46	0.30	0.23
5	660	210	220	1,095	0.60	0.19	0.20
6	720	250	270	1,246	0.58	0.20	0.22
7	735	320	288	1,350	0.54	0.24	0.21
8	463	240	196	907	0.51	0.26	0.22
9	535	246	256	1,046	0.51	0.24	0.24
10	686	324	304	1,324	0.52	0.24	0.23
平均	624	283	265	1,178	0.52	0.25	0.23

表4 ワカメ不用部の摂餌量(室内飼育試験)

試験区	対象生物		対象生物1g当り 日間摂餌量 (g/日)
	平均殻長 (mm)	平均重量 (g)	
ムラサキウニ	46.2	43.8	0.07
トコシ成貝1	53.7	23.1	0.07
トコシ成貝2	56.1	27.5	0.08
トコシ稚貝	25.4	2.2	0.11
クローアビ	40.4	9.8	0.20

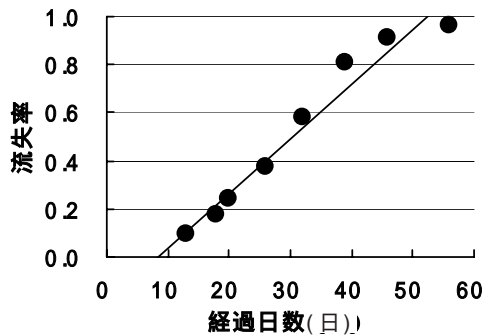


図9 ワカメ不用部の分解・流失状況(室内水槽)

表5 ワカメ不用部の目合い別流失状況(給餌ネット)

月日	経過日数 (日)	流失率			
		5cm	10cm	15cm	無し
2月20日	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2月26日	6	0.04	0.14	0.31	0.68
3月11日	19	0.06	0.25	0.62	0.87
3月18日	26	0.08	0.42	0.66	0.99
4月10日	49	0.26	0.70	0.82	1.00
5月1日	70	0.74	0.87	1.00	

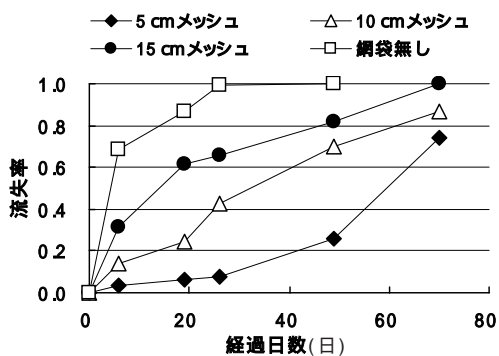


図10 給餌ネットの目合い別ワカメ流失状況



写真1 供試したワカメ不用部の形状



写真2 ワカメ給餌ネット



写真3 流失ワカメに蝸集するムラサキウニ

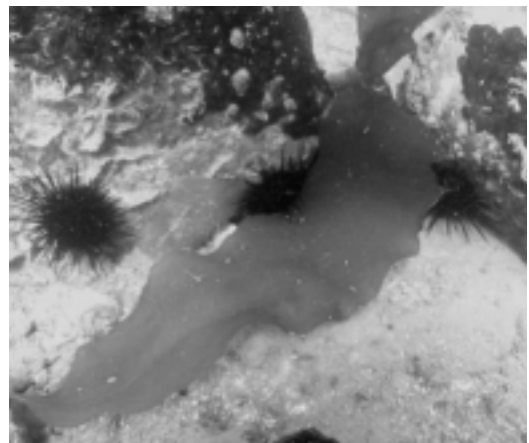


写真4 流出コンブに蝸集するムラサキウニ