マダカアワビ種苗生産技術開発試験

田中　淳也・須川　人志・柳谷　　智

目的

本県津軽海峡の三厩村及び大間町地先ではマダカアワビが多獲され重要な漁業資源となっていた記録があるが、現在、漁業としては日本海側の深浦町沖に位置する久六島において潜水器による採捕が行われているのみである。

ここでは、本種についての種苗生産技術の開発を行うものである。

1　親貝飼育

材料及び方法

親貝は久六島から潜水器漁業により採捕されたものを５月13日に40個、5月18日に８個の合計48個体を当センターに搬入した。搬入個体は、ろ過海水（約12℃）をかけ流した1.4tFRP水槽に収容し、11日間静置したのち、天野・須川[1)]の方法により個体識別した上で、種の判別、性別、熟度、サイズなどの測定を行った。測定後は平成10年に搬入した27個体を含め、合計75個体による本飼育を行った。

６月１日に設定水温20℃の調温ろ過海水をかけ流して昇温を開始して成熟促進を行った。明暗周期は午前１時から午後１時の12時間を明期、午後１時から午前１時の12時間を暗期とした。餌は本飼育後から生コンブの投餌を行い、11月からは冷凍生干しコンブ（天野・須川[1)]）を同様に投餌した。ただし、冷凍生干しコンブは投餌後数日経過すると海水中で溶け、水質を悪化させるため適量とした。

結果

表１に搬入後の５月24日の測定結果を示した。飼育水の水温は１日１回午前９時に測定を行い、期間中ほぼ20℃を保った（図１）。

表１　マダカ母貝測定結果

	殻長(mm)	殻高(mm)	殻幅(mm)	全重量(g)	個数
平均	124.43	92.28	28.00	226.11	48
標準偏差	8.39	6.77	4.32	54.14	

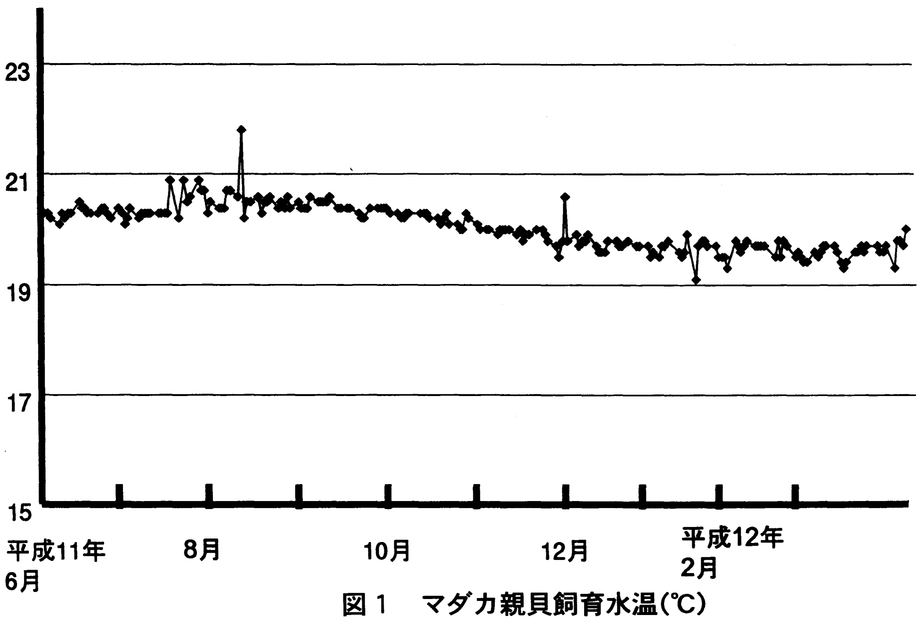

図１　マダカ親貝飼育水温(℃)

2　産卵誘発

材料及び方法

（1）産卵誘発

マダカアワビの生物学的零度を関・菅野[2]のエゾアワビの例を参考に9.0℃と仮定し、成熟有効積算温度（菊地・浮[3]：以後、単に積算温度とする）約1,600℃・日及び約2,200℃・日になる10月26日（1回目）及び12月14日（2回目）に産卵誘発を行った。誘発作業は天野・須川[1]の方法により行った。

作業として、前日に親貝を麻酔剥離して熟度判定を行い、熟度（菊地・浮[3]）2又は3の親貝を選別して18Lスチロール水槽に1個体ずつ親貝を収容し翌朝まで20℃ろ過（3μm及び1μmカートリッジフィルター2連結でろ過）海水をかけ流し静置した。産卵誘発に供した親貝数は1回目、2回目ともに雌5個体、雄5個体である。

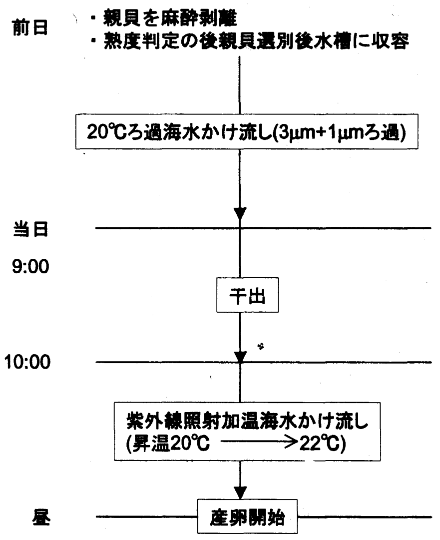

図2　誘発刺激フロートチャート

誘発当日に親貝収容水槽の水を抜き、親貝を収容したまま水槽内をろ過海水で洗浄したのち、1時間の干出を行い、暗条件下で紫外線照射海水をかけ流すことで親貝に刺激を与えた（図2）。また同時に、紫外線照射海水を20℃から22℃まで昇温させた。紫外線照射には紫外線流水殺菌装置サニトロンSS-90SMR（セン特殊光源株式会社製、90W1本、大腸菌処理量5m^3/h）を2台直列につないで使用した。

産卵後、卵・精子をそれぞれ18Lスチロール水槽に収容し、受精させた。

産卵誘発に供した親貝数は第1回目が雌2個体、雄3個体、第2回目が雌2個体、雄3個体である。

（2）浮遊幼生飼育

受精卵は90μmミュラーガーゼで受けて洗卵後、4回ほどデカンテーションを行って200L黒色円形水槽に収容し、浮上を待った。翌日、浮遊幼生を回収し、200L角型FRP水槽に浮かべた30Lポリカーボネイト製円形水槽（側面と底面が90μmミュラーガーゼ張り）に収容し、浮遊幼生飼育を行った。注水は20℃調温ろ過海水を微注水とした。

（3）採苗

あらかじめ付着珪藻等を繁茂させた波板20枚を1ホルダーに組み、これを1.4t水槽に12枠設置して採苗用水槽とした。

浮遊幼生は、関・菅野[2]により着底可能な第1上足触角を形成した時点で採苗用水槽に収容した。収容後は幼生が波板に付着するのを待って流水飼育とした。また、止水飼育中は水温低下を防ぐため、投げ込み式ヒータで20℃に保った。

結果

表2より誘発に応じた個体は1回目及び2回目とも、雌2個、雄3個であり、1回目は約500万個、2回目は約700万個の卵が得られ、受精率は2回とも平均80%以上で、1回目が2回目より7.8%高かった。

表2　マダカ産卵誘発結果

採卵年月日	積算温度	使用親貝数(個)			放卵・放精親貝数(個)			採卵数	受精卵数	受精率	幼生収容数
	(℃・日)	♀	♂	計	♀	♂	計	(千個)	(千個)	(%)	(千個)
H11.10.26	1,628	5	5	10	2	3	5	5,344	4,836	90.5	1,146
H11.12.14	2,167	5	5	10	2	3	5	6,912	5,716	82.7	258

なお、１回目の採苗として２水槽にそれぞれ52万個を、2回目の採苗には１水槽に25.8万個の幼生を採苗用水槽に収容した。

考察

本試験のマダカアワビは積算温度約1,600℃・日及び2,200℃・日の産卵誘発に応じた。この積算温度の設定は、エゾアワビの1,500℃・日（菊地・浮[3]:雌の場合の誘発率100％になる積算温度）を目安としており、一見して、エゾアワビの積算温度の概念をそのまま適用できるように思える。

しかし、菊地・浮[4]のようにマダカアワビの成熟にはエゾアワビ及びクロアワビ積算温度の概念が適用できず、マダカアワビの性成熟に関して温度の役割は低いとする報告もある。本試験におけるマダカアワビの成熟も、必ずしも温度との相互関係を裏付ける結果ではないと考えられる。

ここで仮に、マダカアワビがエゾアワビに比べて成熟の同調性が低く、ある程度長期間卵を保持できる種だとする。この場合、少量ながら卵は保持されているため、誘発刺激が与えられれば産卵し、成熟は積算温度に大きく左右されないことになる。たとえば、二枚貝のイワガキとマガキは同じ*Crassostrea*属でありながら、イワガキはマガキに比べ成熟の同調性が低いため、マガキに比べ産卵期が長く続くとされている（菅原[4]）。この例のように成熟の同調性が、誘発刺激に対するマダカの産卵に影響を与えるとも考えられる。今後本県におけるマダカの成熟特性を知るためには、天然に生育する親貝及び飼育親貝の積算温度等の違いを組織学的に観察する必要があると思われる。

3　稚貝飼育

材料及び方法

平成10年度に生産された（天野・須川[1]）稚貝の飼育を行った。飼育水温は１日１回午前９時に測定を行い20℃として、1.4tFRP水槽で流水飼育を行った。配合餌料は毎回食べきれる量を目安に与え、残餌による水質悪化を防ぐため、適宜底掃除及び水槽交換を行った。また、本年度産の稚貝は波板飼育を行った。

結果

①平成10年産稚貝

平成10年度は12月と３月に産卵誘発が行われているが、両方とも斃死貝が多く生残数が少ないため、平成11年９月９日時点で１つの水槽に一括して収容した。稚貝の飼育結果を表３に示した。採苗用幼生投入数に対し、平成11年12月12日現在での生残率は0.1%未満となった。稚貝の成長は平成10年12月産の稚貝よりも、平成11年３月産の稚貝の成長がよい結果となった（図３）。

表３　平成10年産稚貝測定結果（天野・須川[1]参考）

	平成10年12月11日採卵群	平成11年3月6日採卵群	
収容幼生数(千個)	362	1072	
平成11年9月9日測定			
稚貝数(個)	460	331	
平均殻長(mm, n=30)	17.4	18.3	
標準偏差(mm, n=30)	4.7	3.7	
平成11年12月12日測定			
稚貝数(個)			109
平均殻長(mm, n=30)			25.7
標準偏差(mm, n=30)			3.7

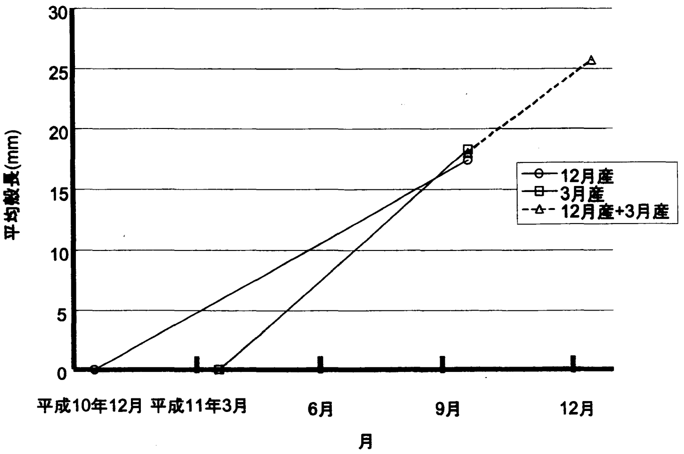

図３　平成10年産マダカ稚貝成長結果

②平成11年産稚貝

図４に飼育期間中の水温変化を示した。１日の間に1.5℃以上の水温変化が１週間の内２・３回起こっており、特に12月産稚貝については、２℃以上の水温変化が、３回あった。また、平成11年度産稚貝はサイズが小さすぎるため、個数のみの測定を行ったところ、１回目２回目とも生残率は１％未満となった（表４）。

表４　平成11年度採苗後の生残数

測定日	1回目採卵群	2回目採卵群
10月26日	1,146,000	-
12月12日	-	258,000
1月27日	-	53,380
2月28日	4360	-
3月16日	-	2,120
生残率(%)	0.38	0.82

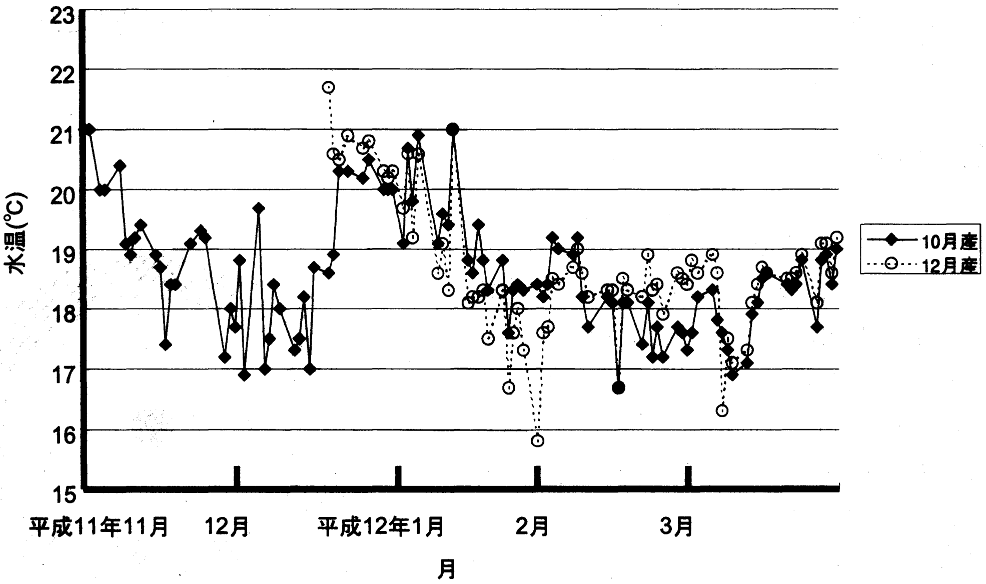

図４　平成11年10月及び12月産マダカ稚貝飼育水温結果

考察

平成10年産において３月産稚貝に比べ12月産稚貝の成長が伸びなかったのは、冬期間の餌量不足・水温低下などが考えられる。

また、生残率については平成10年度、平成11年度とも著しく低い結果となった。関[5]は、エゾアワビの種苗生産における生残率を評価する場合、採苗数に対し１年後の生残率は10～30％が理想としている。平成10年度産稚貝の場合、天野・須川[1]に報告されたとおり、冬期の急激な水温低下による大量斃死が生残率低下の理由と考えられた。本年度の場合も１℃から２℃の水温変化が頻繁に起きており、水温が一つの要因と考えられた。また、波板にアワビ餌料としては適さない大きな群体を形成する珪藻等（未判定）が多く観察されたため、餌料不足におちいった可能性も考えられた。

参考文献

１）天野・須川（2000)、マダカアワビ種苗生産技術開発試験、青森県水産増殖センター事業報告書、29、(213～218頁)

２）関・菅野（1977)、エゾアワビの初期発生と水温による発生速度の制御、東北区水産研究所研究報告、38、(143～153頁)

３）菊地・浮（1974)、アワビ属の採卵技術に関する研究～第１報エゾアワビ *Haliotis discus hannai* INO の性成熟と温度との関係、東北水研研究報告、33、(69～85頁)

４）菅原（1990)、イワガキの生態と増養殖の可能性、日本水産資源保護協会、317、(7～12頁)

５）関（1993)、エゾアワビの発育過程と初期生活領域、日本水産学会東北支部会報、43、(10～14頁)