

徳島県宍喰町地先に設置したアオリイカ 人工産卵礁に産み付けられた卵囊塊量の推定

上田 幸男^{*1}・高木 俊祐^{*2}・廣澤 晃^{*1}
並松 晃^{*3}・後藤 慎一^{*3}・利川 竜男^{*4}

Estimate of the Number of Eggs and Egg Capsules laid by Oval Squid (*Sepioteuthis lessoniana*) on Man-made Spawning Beds Settled in the Coastal Waters of Shishikui town of Tokushima Prefecture

Yukio UETA^{*1}, Toshihiro TAKAGI^{*2}, Akira HIROSAWA^{*1},
Akira NAMIMATSU^{*3}, Shinichi GOTO^{*3} and Tatsuo TOSHIKAWA^{*4}

Since 1998 we have set man-made spawning beds for oval squid in the coastal waters of southern Tokushima Prefecture, which is one of the main fishery ground for this species. To validate their effect for spawning, we estimated the number of egg capsules at the man-made spawning beds (total 150) by SCUBA survey between 1999 and 2001. Totals of 92% and 85% of the man-made spawning beds had egg capsules attached in July (peak-spawning season) in 2000 and 2001, respectively. It was also estimated that 10,150,000 eggs from 1,730,000 egg capsules were laid between May and July in 2000 at these spawning beds which were settled on narrow area (60m × 160m of sea floor). This estimation suggests that about 2,800 adult squids (>50% of the total catch of the local fishery market during May to July) had spawned on the man-made spawning beds. Methods for estimation of the egg number and the ecological significance of the man-made spawning beds are discussed.

Keywords : Oval squid アオリイカ, Man-made spawning bed 人工産卵礁, Egg capsules 卵囊塊, Egg number 産卵量

徳島県ではアオリイカ資源の増殖をはかる目的で、本種の産卵生態や漁業に関する知見(上田・城 1989, 上田・城 1990, 上田 1992)を基礎に、1990年から人工産卵礁に関する試験調査(上田ほか 1995, 上田・北角 1996)を実施してきた。そして、これらの知見に基づいて、徳島県の太平洋岸にある宍喰、牟岐、由岐および日和佐町の地先において、1998年から沿岸漁場整備開発事業の広域増殖場として新型の人工産卵礁を設置している。これまで、アオリイカの産卵場の選択性、人工産卵礁における産卵時期および産卵付着基盤の性状等に関する知見が集積されてきたが、人工産卵礁における具体的な産卵量を推定するには至っていない。そこで、本研究では宍喰町小那佐湾に設置した人工産卵礁について潜水調査をおこない、実際に人工産卵礁に産み付けられたアオリイカの卵囊数を計数し、これに基づき産卵数の推定を試みた。

材料と方法

徳島県宍喰町小那佐湾(Fig.1)に1998年11月に24基、1999年2月に58基および同年7月に68基のアオリイカの人工産卵礁を沈設した。

本海域に沈設したアオリイカ人工産卵礁には次の2タイプを用いた。スターリーフ AE-2-1 型には幅4.2m × 奥行き4.2m × 高さ0.45mもしくは0.2mのコンクリートの土台に幅3.45m × 奥行き3.45m × 高さ0.9mの八角形の鋼材部分を上乘せし、スターリーフ AE-2-2 型には幅4.2m × 奥行き4.2m × 高さ0.2mもしくは0.25mのコンクリートの土台の下部に20cmのスパイクを設置したものに幅3.45m × 奥行き3.45m × 高さ0.9mの八角形の鋼材部分を上乘せした(Fig.2)。AE-2-2型のスパイクは産卵礁の安定性を確保するために設置したものであり、アオリイカの産卵礁としての機能

*1 徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所 (Fisheries Research Institute, Tokushima Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Center, Hiwasa, Kaifu, Tokushima 779-2304, Japan)

*2 徳島県庁水産課 (Fisheries division, Tokushima Prefectural Office, 1-1 Bandai, Tokushima 770-8570, Japan)

*3 桜山中山製鋼所エンジニアリング事業部海洋エンジニアリング室 (Marine Engineering Group, Engineering division, Nakayama Steel Works, Ltd.; 1-1-66 Funamachi, Taisho, Osaka 551-8551)

*4 ㈱マリンエンジニアサービス (Marine Engineer Service ;2-1-1 Nishi Hamaderaishizu, Sakai, Osaka 592-8333)

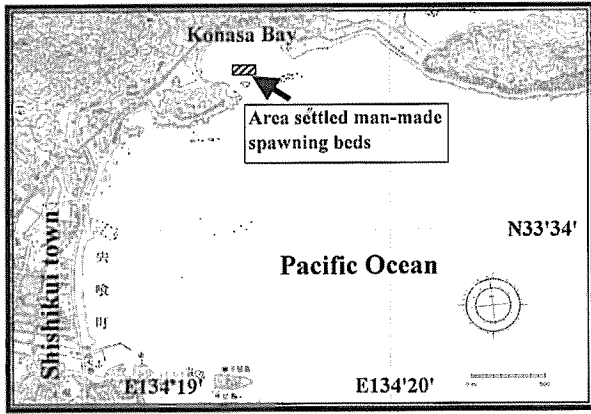


Fig. 1 Research area for estimating the number of egg capsules attached on the man-made spawning bed settled in Konasa Bay of Shishikui town in Tokushima Prefecture. Squares show the area (60m × 160m) where the man-made spawning beds were settled.

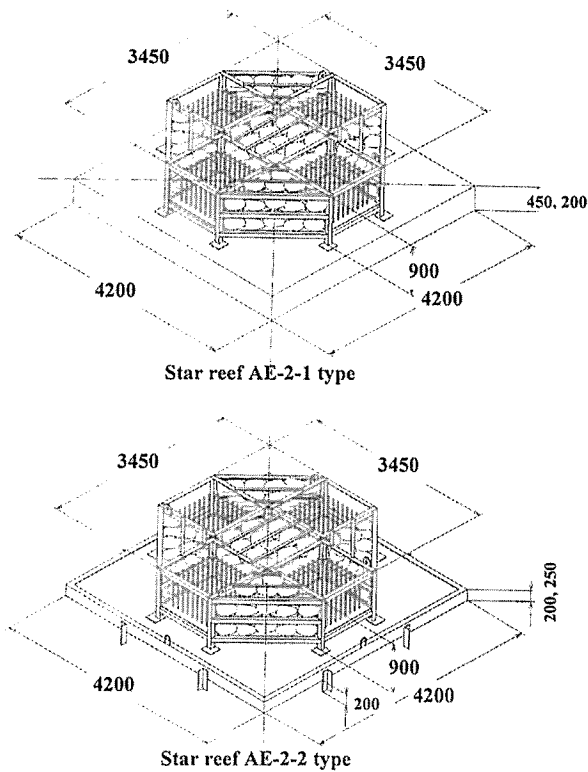


Fig. 2 Two types of the man-made spawning bed for the present study. Star reef AE-2-1 type (25.635 t) consisted of four compartments with eighty-one steel poles (19 mm in diameter and 60cm in length), and five compartments packed with many stones on the concrete block (4.2m × 4.2m × 45cm). Star reef AE-2-2 type (15.403 t) had eight steel spikes of 20cm in length under concrete block (4.2m × 4.2m × 20cm). The volume of these spawning beds is 8.3 m³.

においては両型に差はないものと考えられる。両型ともに鋼材部分には過去の知見(上田ほか1995, 上田・北角1996)に基づいて産卵付着基盤となる直径19mm, 高さ60cmの丸鋼を10cm間隔で剣山状に9×9本配置したブースを4カ所と陰影の形成により親イカの産卵を誘発すること, 静穏域を形成し, 波浪から卵囊塊を保護すること, および海藻の繁茂や孵化稚仔の餌料の培養を図る目的で石材を詰めたブースを5カ所設置した。これらの人工産卵礁のデザインは, 孵化したアオリイカの稚仔が石詰めブースおよびブースに繁茂した海藻を一時的な隠れ場とし, 蝟集した小魚や葉上動物を餌料として生残率を向上させることを意図して考案した。

人工産卵礁の設置水深は4~14mで, 南北方向に60m, 東西方向に120mの海底に沈設した(Fig.3)。

穴喰町の地先におけるアオリイカの卵囊塊の出現時期は例年4~10月であるが, その盛期は6月および7月にあることが明らかにされている(上田ほか1992)。このことから, 1999年6月および7月, 2000年5~7

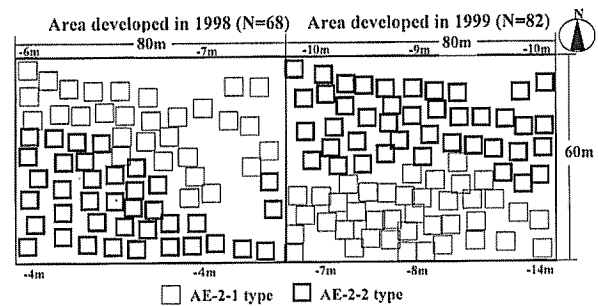


Fig. 3 The arrangement of the man-made spawning bed settled in Konasa Bay (Fig. 1). Thin squares and thick squares respectively shows AE-2-1 type beds and AE-2-2 type beds. Water depth where the man-made spawning beds were settled ranged from 4m to 14m. Left part of figure shows the areas where the beds were settled in 1998, whereas the right one shows the areas where the beds were settled in 1999.

月および2001年4~7月の卵囊塊の出現盛期に限定して調査を実施した(Table 1)。1999年には1998年に沈設した82基を, 2000年および2001年には1998年および1999年に沈設した150基を調査対象とした。

1999年6月の調査を除いて, いずれの調査も2名1組のダイバー2組による潜水調査を実施し, 次の方法により産卵状況の観察結果を記録し, 底層水温の観測を実施した。初めに, アオリイカ産卵礁の位置確認をおこない, 産卵礁にペイントされた礁番号を確認した。次に, 卵囊塊が確認された全ての産卵礁の産卵付着基

Table 1 Survey date, water temperature at bottom, number of man-made spawning beds and observed number of egg capsules laid on the man-made spawning beds settled in Konasa Bay of Shishikui town in Tokushima Prefecture

Survey date	Water temperature at bottom (°C)	Number of man-made spawning beds (A)	Number of man-made spawning bed with laid egg masses(B)	Spawning efficiencyB/A(%)
04-Jun-99 - 05-Jun-99	20.3-20.9	82 *	23	28.0
08-Jul-99 - 09-Jul-99	23.9-24.6	82 *	63	76.8
17-May-00 - 18-May-00	18.4-17.5	150 **	14	9.3
15-Jun-00 - 16-15-Jun-00	20.0-20.5	150 **	65	43.3
17-Jul-00 - 19-Jul-00	23.1-23.5	150 **	138	92.0
19-Apr-01	16.0-16.3	150 **	2	1.3
25-May-01	20.7	150 **	37	24.7
26-Jun-01 - 27-Jul-01	19.2-19.5	150 **	89	59.3
24-Jul-01 - 26-Jul-01	23.2-23.8	150 **	128	85.3

* AE-2-1 type

** Eighty-two beds of star reef AE-2-1 type and sixty-eight ones of Star reef AE-2-2 type

盤ブース内の全ての鉄筋について、卵囊が産み付けられた部分の長さ(以下、卵囊付着基部長という)を5cm間隔8段階に分けて5cmから40cmまでの長さを読み取って記録した(Fig.4)。これら8段階の卵囊付着基部長を有する卵囊を各10塊(40cm間隔については6塊)、計116塊を採集して卵囊数を計数するとともに、付着部の長さ5cm当たりの卵囊数を求めた。また、8段階の卵囊付着基部長を有する卵囊各10房を採集して1卵囊当たりの卵数を計数し、1卵囊当たりの平均卵数を求めた。これらの卵囊付着基部長の段階ごとの平均卵囊数から各ブースおよび各産卵礁の卵囊数と全産卵礁の総卵囊数を求め、全産卵礁の総卵囊数に卵囊付着基部長段階毎の卵囊当たりの平均卵数を乗じて総産卵数を推定した。

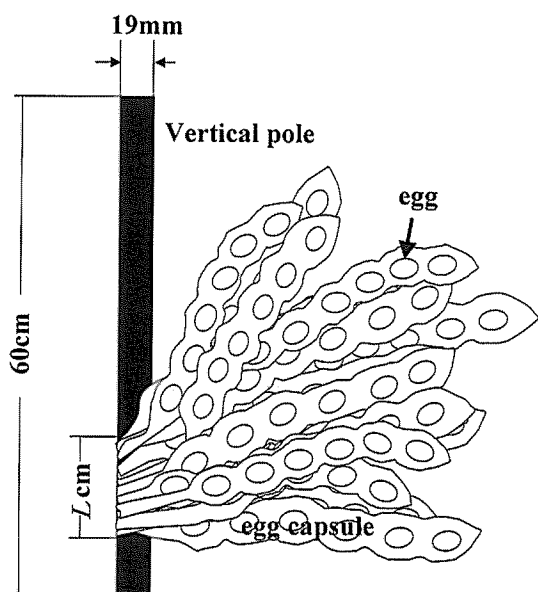


Fig. 4 The dimensions of the egg capsules spawned on a vertical pole of the man-made spawning bed settled in the coastal waters of Shishikui town in Tokushima Prefecture. L, width for basement of eggs capsule.

結 果

産卵状況 1999年の調査では6月に82基中の23基(28%)、7月に63基(77%)で卵囊塊を確認した。2000年の調査では5月に150基中の14基(9%)、6月には65基(43%)、7月には138基(92%)で卵囊塊を確認した。2001年の調査では4月に150基中の2基(1%)、5月には37基(25%)、6月には89基(59%)、7月には128基(85%)で卵囊塊を確認した(Table 1)。2001年には水温16°Cで産卵が始まり、5月に20°Cを超えると全体の24.7%で卵囊塊がみられ、産卵が本格化する傾向が認められた(Table 1)。2000年の調査では5月に1998年度造成区と1999年度造成区においては、主として深部に設置された人工産卵礁から卵囊塊が確認され、6月および7月には1999年度造成区の水深4~7mの浅場を含めて、卵囊塊の出現域が全域に広がる傾向が認められた(Appendix-figure 2)。2001年の調査では4月に最深部に設置された1998年度造成区の産卵礁2基で卵囊塊が確認され、5月には1998年度造成区の82基中30基と1999年度造成区68基中6基で卵囊塊が認められた。6月には1998年度造成区の65基と1999年度造成区の24基で、7月には1998年度造成区の78基と1999年度造成区の40基で卵囊塊が認められ、2000年と比較して造成区の深部から卵囊塊が認められる傾向が顕著であった(Appendix-figure 3)。

1999年7月には卵囊付着基部長が5~35cmの卵囊塊がみられ、卵囊付着基部長が20cmのものが最も多く観察された(Table 4)。2000年には5月に卵囊付着基部長が5~30cmの卵囊塊がみられ、卵囊付着基部長15cmのものが最も多く観察されたが、6月には卵囊付着基部長が40cmの卵囊塊もみられ、卵囊付着基部長が20cmの卵囊塊が最も多く、7月には卵囊付着基部長

が 25 cm の卵囊塊が最多確認され、産卵時期が進むに連れて産卵量が多くなる傾向が認められた。2001 年 6 月および 7 月には、8 段階全ての卵囊付着基部長を有する卵囊塊が確認され、6 月には卵囊付着基部長が 20 ~ 25 cm のものが、7 月には卵囊付着基部長が 15 ~ 20 cm のものが多く、2000 年に比べて卵囊付着基部長が全般に小さく、卵囊数も少なかった。

1999 年の調査では人工産卵礁に海藻等の付着物はほとんど観察されなかったが、2000 年 5 ~ 7 月の調査において水深 5 ~ 8m の浅場でウミウチワ *Padina arborescens*, カゴメノリ *Hydroclathrus clathratus* およびマクサ *Gelidium elegans* を中心とするテングサ類が卵塊付着基盤となる丸鋼先端に大量に付着しており、その下部の丸鋼基部には卵囊塊が多く確認された。2001 年にはテングサ類を主体にキリンサイ *Eucheuma* sp. が石材よりも鋼材に多く付着しており、藻類の遷移傾向が認められた。

3 方向を石詰めブースで囲まれる産卵ブース内での卵囊塊の分布状況から、アオリイカがブースの一番奥側から産み付ける傾向が認められた。

総産卵数の推定方法 2000 年 6 月および 2001 年 7 月に実施した 5 cm 間隔 8 段階の卵囊付着基部長 (X) と卵囊数 (Y) の関係について回帰分析を実施したところ、有意な関係が認められた ($Y = 7.046X + 48.026, n=116,$

$r=0.847, P < 0.01$)。卵囊付着基部長に対する卵囊付着数は、卵囊付着基部長が長くなるにつれて大きくなる傾向がみられるが、卵囊付着基部長 5 cm 当たりの卵囊数 (Y) は卵囊付着基部長 (X) が長くなるにつれて、小さくなる傾向が認められた ($Y = -1.267X + 85.224, n=12, r = -0.9594, P < 0.01$) (Table 2)。このことから、総卵囊数の推定には卵囊付着基部ごとの平均卵囊数を用いて推定の方が精度が高いと考えられた。したがって、合計卵囊数および合計産卵数の推定には、卵囊付着基部長ごとの全ての人工産卵礁の付着基質 (丸鋼) 本数に、2001 年もしくは 2000 年と 2001 年の 8 段階の卵囊付着基部長の 5 cm 当たりの卵囊数の平均値 (Table 2) と 1 卵囊当たりの卵数 (Table 3) を乗じて算出した。

推定された全産卵礁の総卵囊数は、1999 年 7 月が 320,000 房、2000 年 5 月が 30,000 房、同年 6 月が 300,000 房、同年 7 月が 1,400,000 房、2001 年 6 月が 310,000 房、7 月が 370,000 房であった (Table 4)。各卵囊付着基部長の卵囊 10 房の 1 卵囊当たりの平均卵数は 5.3 ~ 6.9 個で、卵囊付着基部長の長さによる若干の違いが認められたことから (Table 3)、各卵囊付着基部長ごとの卵囊当たりの平均卵数を用いて、総産卵数を推定した。推定された全産卵礁の総産卵数は 1999 年 7 月が 1,920,000 個、2000 年 5 月が 210,000 個、同年 6 月が 1,800,000 個、同年 7 月が 8,150,000 個、2001 年 6 月が

Table 2 Number of egg capsules in each egg mass laid on the man-made spawning bed

Sampling date	Length of the root (cm)	Code of egg mass										Mean	Number of egg capsules per root (5cm range)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7-Jun-00	5	65	50	67	50	95	60	50	65	85	63.7	63.7	
7-Jun-00	10	90	110	120	95	130	130	120	101	105	111.5	55.8	
7-Jun-00	15	116	170	190	130	190	155	170	130	180	162.0	54.0	
7-Jun-00	20	195	210	230	190	250	195	215	187	287	207	216.6	
24-Jul-01	5	50	50	65	50	60	80	65	50	75	85	63.0	
24-Jul-01	10	160	140	80	140	90	130	132	80	120	100	117.2	
24-Jul-01	15	160	140	120	140	240	170	135	140	155	190	159.0	
24-Jul-01	20	300	350	195	180	211	202	187	245	180	201	225.1	
24-Jul-01	25	400	210	244	300	190	245	200	195	250	200	243.4	
24-Jul-01	30	32	180	184	250	300	230	180	190	266	332	243.2	
24-Jul-01	35	190	210	270	350	290	195	366	245	322	310	274.8	
24-Jul-01	40	450	260	300	250	340	255					309.2	

Table 3 Number of eggs contained in one capsule

Sampling date	Length of the root	Number of egg contained in one capsule										Mean
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
07-Jun-00	10	0	0	0	0	0	2	3	5	0	0	6.3
07-Jun-00	15	0	0	0	0	0	1	6	3	0	0	6.2
07-Jun-00	20	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0	5.9
24-Jul-01	5	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	6.0
24-Jul-01	10	0	0	0	0	1	4	5	0	0	0	5.4
24-Jul-01	15	0	0	0	0	0	1	3	5	1	0	6.6
24-Jul-01	20	0	0	0	0	0	2	4	2	2	0	6.4
24-Jul-01	25	0	0	0	0	3	3	2	2	0	0	5.3
24-Jul-01	30	0	0	0	0	6	3	0	0	1	0	5.6
24-Jul-01	35	0	0	0	0	0	1	4	2	1	2	6.9
24-Jul-01	40	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	5.7

Table 4 Estimated number of egg capsules and eggs laid on the man-made spawning beds in Nasa Bay

Survey date	Length of the root of egg mass laid on the steel pole of the man-made spawning bed								Total number of capsules	Total number of eggs
	5	10	15	20	25	30	35	40		
8-Jul-99	9,819	45,283	63,237	95,186	78,862	25,293	6,595	0	324,275	1,919,047
17-May-00	570	5,031	13,643	11,263	3,164	486	0	0	34,157	208,924
15-Jun-00	2,534	8,919	34,829	79,506	85,433	53,261	35,724	3,710	303,916	1,797,948
17-Jul-00	5,702	32,475	141,882	354,685	424,490	326,861	102,500	7,729	1,396,324	8,145,073
26-Jun-01	4,435	14,408	45,422	85,690	91,275	52,774	13,740	309	308,053	1,804,451
24-Jul-01	7,285	71,126	111,227	117,051	45,272	10,944	1,649	1,546	366,100	2,212,932

1,800,000 個, 7 月が 2,210,000 個であった (Table 4)。産卵礁 1 基当たりの産卵数は 1999 年 7 月が 23,000 個, 2000 年 5 月が 14,000 個, 同年 6 月が 12,000 個, 同年 7 月が 54,000 個, 2001 年 6 月が 12,000 個, 2001 年 7 月が 14,000 個となり, 年により大きく異なり, 2000 年 7 月の産卵数が最も多かった。

考 察

総産卵数の推定方法に関する論議 アオリイカは, 包卵腺から分泌するゼリー状物質によって, 卵囊を形作り, 卵塊附着基盤に卵囊塊を固着させる。今回の調査では人工産卵礁の産卵附着基盤となる直径 19 mm, 高さ 60 cm の丸鋼に固着した卵囊附着基部長と卵囊数の関係に正の相関があることが統計的に検証できたが, この方法により求めた値と実数値の誤差を検証しておく必要がある。このことに関しては, 2000 年 6 月 7 日と 2001 年 7 月 24 日における卵囊附着基部長と卵囊数の関係 (Table 2) を比較すると非常によく合致しており, この推定方法の精度の高さをうかがうことができる。なお, 卵囊は卵の発生段階により大きさや形状が異なることが明らかにされているが (土屋 1981), 卵囊附着基部の形状や大きさの変化はみられないことから, 発生段階の変化による卵囊数推定に関する誤差は無視できるものと考えられる。

徳島県沿岸において採集されたアオリイカの 1 卵囊当たりの卵数は 0 ~ 9 個で, 平均 3.4 ~ 7.0 個であり, 卵囊塊により卵囊内の卵数は大きく異なる (上田ほか 1992)。人工産卵礁を設置する以前に, 穴喰町那佐湾のアマモ場で採集された卵囊塊では, 1989 年 6 月の 1 卵囊当たりの平均卵数は 4.7 ~ 6.5 個, 1989 年 7 月の 3.8 ~ 4.1 個, 1988 年 8 月には 4.0 ~ 7 個となり, 6 月および 7 月の産卵盛期においても卵囊塊により大きな差が認められた (上田 1992)。2000 年 6 月 7 日および 2001 年 7 月 1 日に採集された 1 卵囊当たりの卵数は 4 ~ 9 個で平均卵数も 5.3 ~ 6.9 個と卵囊塊により若干の差が認められたが, 天然の産卵礁に産み付けられたものに

比べて変動幅が小さかった。1999 年 7 月, 2000 年 7 月および 2001 年 7 月に穴喰町の地先で漁獲されたアオリイカの外套背長組成を見ると, 23 cm 前後にモードがあり (上田未発表), 京都府日本海沿岸の例ではこのサイズのアオリイカが産卵した卵囊当たりの卵数は 5 個か 6 個であったことから (和田・小林 1994), 今回の調査で得られた値 (5.3 ~ 6.9 個, 平均 6.1 個) とよく合致しており, 大きな差はないものと考えられた。

推定された産卵量に対する評価 上田 (2000) は, 穴喰沿岸海域では 4 ~ 7 月の主たる産卵期に水揚げされるアオリイカの量と比較して, 実際に観察される卵囊塊数や産卵場が非常に少ないこと, 天然の主たる卵囊塊の附着基盤であるホンダワラ類は夏場に枯死するのにに対して人工産卵礁はコンクリートに固定されており, 波浪に対する耐久性があることなどから, 従来は産卵場として利用されていなかった海域に人工附着基盤を設置することにより, 卵囊塊の附着面積の拡大や附着密度の向上を図ることが可能であることを報告している。今回, 推定された産卵場全体の産卵数は 2000 年 7 月の 8,150,000 個が最大であり, 少なくともこの人工産卵礁は 1,400,000 房の卵囊, 8,150,000 個の卵が附着可能なことを確認した。

飼育実験によると, アオリイカの産卵から孵化までに要する時間は 15℃ で 54 ~ 56 日間, 20℃ で 33 ~ 36 日間, 25℃ で 24 ~ 27 日間, 30℃ で 19 ~ 23 日間であることが報告されている (Segawa 1987)。本研究における各調査年の卵囊塊には, 様々な発生段階の卵囊塊が含まれていたと推定されるが, 調査には 28 ~ 36 日間の間隔をあけており, 卵の重複計数の可能性は非常に小さいと考えられる。このことから, 2000 年 5 ~ 7 月には合計約 10,010,000 個, 2001 年 6 ~ 7 月には合計 4,020,000 万個の卵が人工産卵礁に産み付けられたと推定できる。

アオリイカは多回交配, 多回産卵することが知られており, 雌雄 1 個体ずつのペアを生け簀内で飼育した場合, 外套背長 23.7 cm および 23.6 cm の雌イカが 6

月および7月の一産卵期にそれぞれ11回および8回産卵し、前者で7,780個、後者で6,565個の卵を産むことが報告されている(和田・小林1994, 和田ほか1995)。これらの一産卵期当たりの産出卵数の平均値7,172.5個を用いて、本研究における2000年の産卵期に推定された10,010,000個に由来する雌の親イカの個体数を推定すると、親イカの性比を1:1と仮定した場合、人工産卵礁に来遊した親イカの数に雌雄合わせて2,791個体となる。2000年の5～7月の実喰地先の親イカの漁獲量は3,091kg(単価1,500円/kgとして生産額から推定)であり、アオリイカ成体1個体の平均体重を700g(上田1992)と仮定して換算すると4,415個体となる。したがって、この値に基づけば、わずか60m×120mの狭い海域に設置された人工産卵礁に、漁獲量の63%に相当する親イカが産卵に来遊したことになり、大規模な産卵場が新たに造成されたことになる。

このように人工産卵礁に集中的に産卵がみられる背景には、実喰町の地先には適当な産卵場が少ないことがあげられる。水深15m以浅の実喰町沿岸の広い範囲で産卵場を探索したところ、アオリイカが利用可能な大規模な産卵場はアマモ場、ガラモ場およびイソバナ群落などの付着基質が存在する僅か4カ所しか発見することができなかった(上田ほか1995)。さらに、春先に天然の産卵基質となるホンダワラ類 *Sargassum* spp. が夏場には末枯れすることから、産卵場はさらに減少する。このことから、遅くとも6月以降の産卵期には親イカが人工産卵礁を利用する意義があると考えられる。

最後に、アオリイカの稚仔育成期の生残は、年級群豊度に大きな影響を及ぼすことが報告されている(Ueta *et al.* 2000)。アオリイカの産卵場ではなかった海域に、人工産卵礁を用いて新たな産卵場を造成する技術が確立されたことは一定の評価に値する。しかしながら、このことにより、稚仔の分布密度の高い海域が形成されることから、孵化直後のアオリイカの稚仔が集中的に捕食される可能性がある。アオリイカの稚仔は食害を避けるために夜間に孵化することが報告されている(Segawa 1987)。実際にこの造成区において魚類の蝸集の状況を調べたところ、クロホシイシモチ *Apogon semilineatus*、ササノハベラ *Pseudolabrus japonica*、ニザダイ *Prionurus scalprum* 等の捕食生物と思われる魚類が、人工産卵礁の周辺を群泳していた(上田未発表)。これらのことから、造成区周辺に蝸

集する魚類の胃内容生物について調査し、アオリイカ稚仔の被捕食の実態を明らかにする必要がある。

ま と め

徳島県実喰町の地先に設置した150基のアオリイカ人工産卵礁に産卵された卵囊数と産卵数を1999年6月および7月、2000年5～7月および2001年4～7月にSCUBAにより調べた。その結果、産卵盛期である2000年7月および2001年7月にはそれぞれ人工産卵礁の95%、85%に卵囊が産み付けられ、2000年5～7月には人工産卵礁設置海域全体で合計10,010,000個の卵(1,730,000房の卵囊に相当)を確認できた。これらは2,800個体の親イカ(雌雄)の産卵量に相当し、2000年5～7月の合計漁獲個体数の63%に相当する。わずか60m×160mの海域に造成された人工産卵礁に相当量の親イカが産卵に来遊する事実は、これらの産卵礁が親イカを集める機能や十分な増殖機能を有することを示すものと考えられた。

謝 辞

人工産卵礁の設置および潜水調査に便宜をはかっていた実喰町漁業協同組合の職員並びに漁業者に深謝します。本稿を御校閲下さった理化学研究所脳科学総合研究センター研究員池田 譲博士および徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所吉見圭一郎研究員に記して謝意を表します。

引 用 文 献

- Segawa, S.: Life history of the oval squid *Sepioteuthis lessoniana* in Kominato and adjacent waters central Honshu, Japan. *J. Tokyo Univ. Fish.*, **74**, 67-105 (1987).
- 土屋正弘: 沖縄西表島・網取湾におけるアオリイカの産卵について. 東海大学海洋研究所資料, **3**, 53-75(1981).
- 上田幸男: 徳島県におけるアオリイカの分布と漁業. 南西外海の資源海洋研究, **8**, 61-69 (1992).
- 上田幸男: 徳島県産アオリイカの資源生物学的研究. 徳島県水産試験場研究報告, **1**, 1-80(2000).
- 上田幸男・城 泰彦: 紀伊水道外域産アオリイカの生態学的知見. 日水誌, **55**, 1669-1702 (1989).
- 上田幸男・城 泰彦: 徳島県産アオリイカの移動. 水産増殖, **38**, 221-226 (1990).
- 上田幸男・金田佳久: アンケート調査からみたアオリ

イカ釣の漁業実態とその検証. 南西外海の資源海洋研究, **14**, 33-43 (1998).

上田幸男・北角 至: アオリイカの卵囊塊付着基盤の形状. 水産増殖, **44**, 67-72 (1996).

上田幸男・北角 至・瀬川 進・天真正勝・城 泰彦・福永 稔・寒川友華: アオリイカの産卵場所および卵囊塊付着基盤の選択性. 水産工学会誌, **31**, 189-194(1995).

上田幸男・瀬川 進・天真正勝・城 泰彦・北角 至・福永稔・寒川友華: 紀伊水道外域産アオリイカにおける卵囊塊の出現時期と性状および産卵とふ化時期の推定. 水産増殖, **40**, 469-474 (1992).

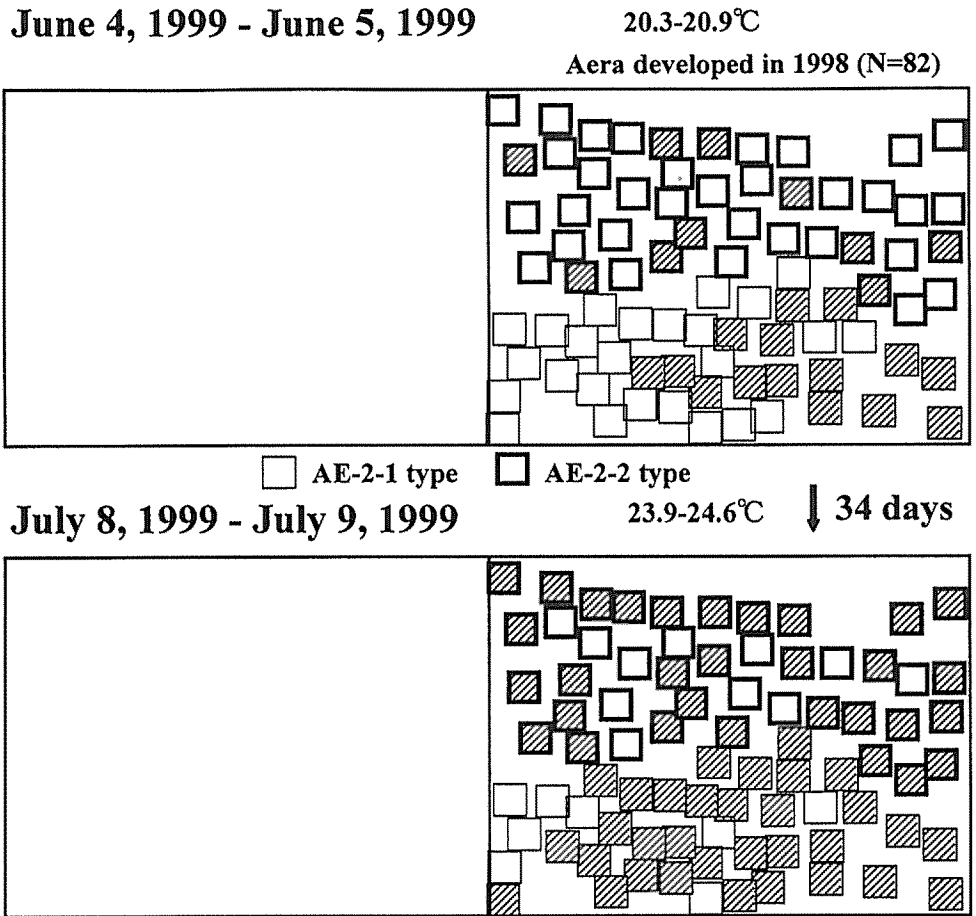
上田幸男・瀬川 進: 紀伊水道外域産アオリイカの生殖生態と稚仔の加入. 水産海洋研究, **59**, 409-415 (1995).

Ueta, Y., T. Tokai, and S. Segawa: Relationship between year-class abundance of the Oval Squid *Sepioteuthis lessoniana* and Environmental Factors off Tokushima Prefecture, Japan. *Fisheries Science*, **65**, 424-431(1999).

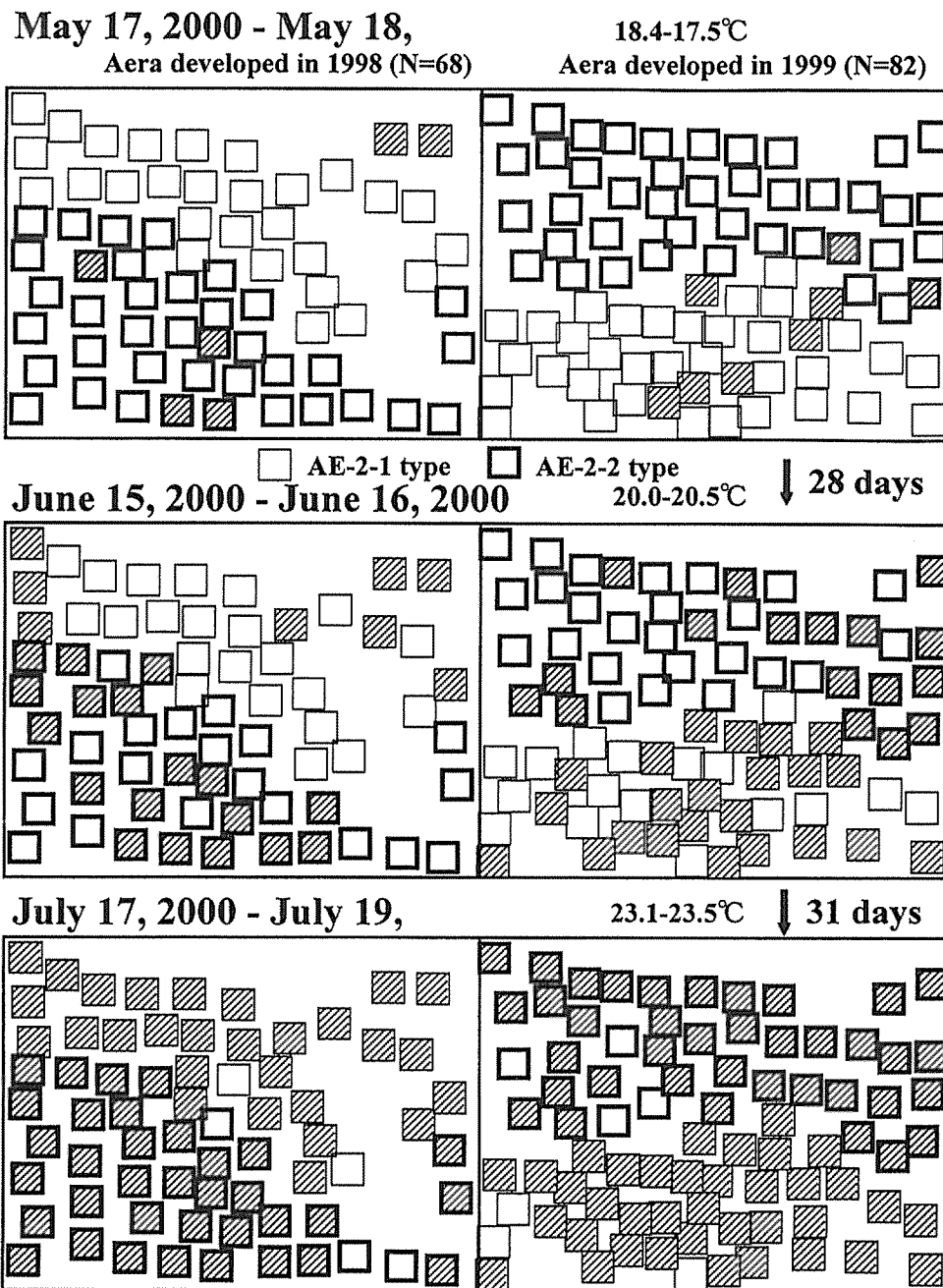
和田洋蔵: アオリイカの多回交接について. 京都府海洋センター研報, **16**, 58-60 (1993).

和田洋蔵・小林知吉: アオリイカの多回産卵について. 日水誌, **61**, 151-158(1994).

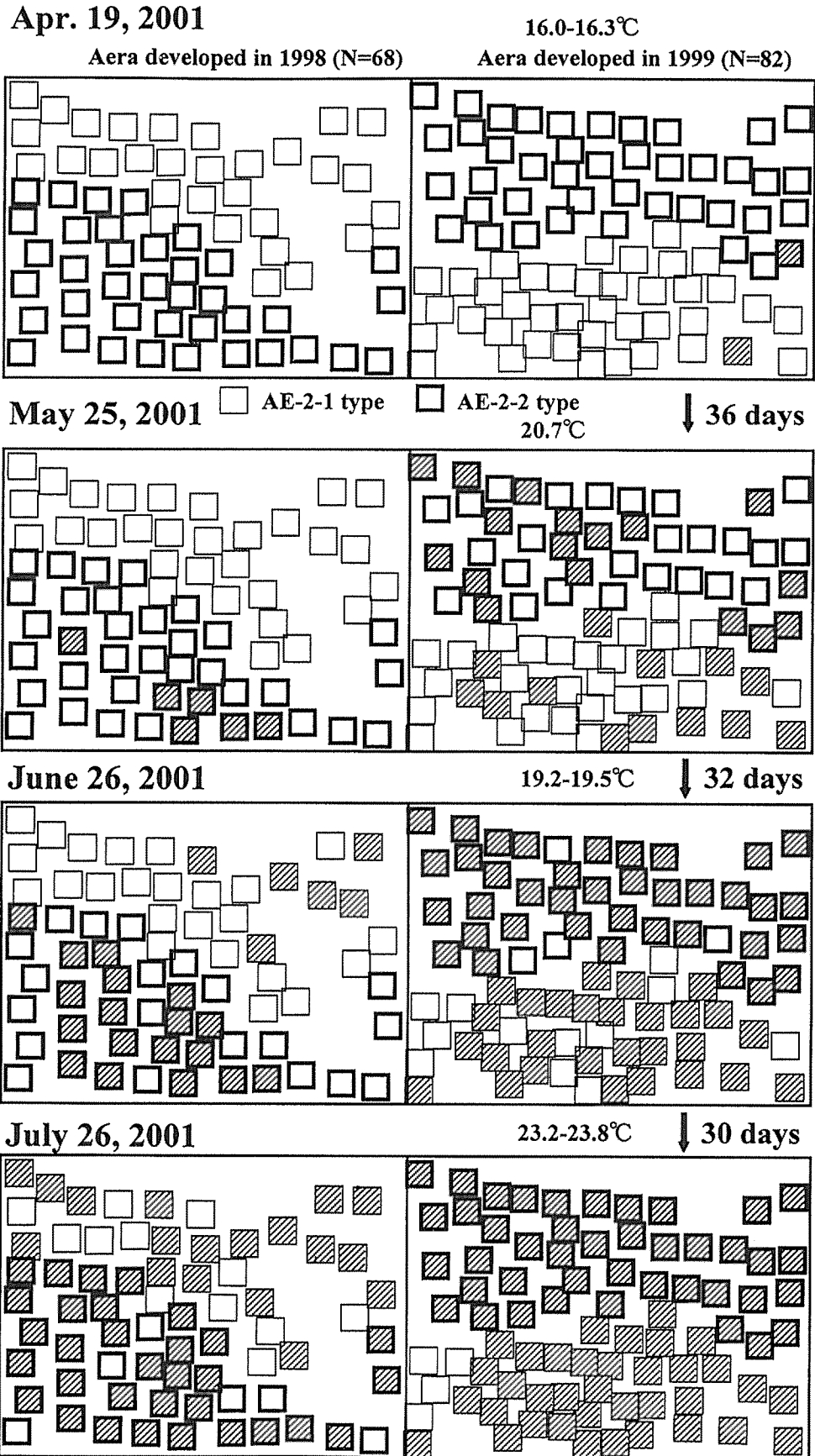
和田洋蔵・西岡 純・田中雅幸: 京都府沿岸域に來遊するアオリイカの産卵生態について. 日水誌, **61**, 838-842 (1995).



Appendix-figure 1 Results of observations on egg capsules laid on the man-made spawning beds in 1999. Symbols are the same as in figure 3. Squares with shade show spawning beds with egg capsules. Water temperature at the bottom layer and days between surveys are indicated beside the arrow.



Appendix-figure 3 Results of observations on egg capsules laid on the man-made spawning beds in 2000. Symbols are the same as in figure 3. Squares with shade show spawning beds with egg capsules. Water temperature at the bottom layer and days between surveys are indicated beside the arrow.



Appendix-figure 3 Results of observations on egg capsules laid on the man-made spawning beds in 2001. Symbols are the same as in figure 3. Squares with shade show spawning beds with egg capsules. Water temperature at the bottom layer and days between surveys are indicated beside the arrow.