

浅海增殖学

北海道大学教授
農学博士

田村 正 著

農業出版社
昭和二十九年

浅海增殖学

北海道大学教授
農学博士

田 村 正 著

水産学全集
2

恒星社厚生閣版

序

沿岸漁業が著しく衰退してしまったことは、往時を知る者は誰でもが知っている。ニシン、イワシ、アジ、サバなどは、毎年きまった時に沿岸にやってきて地曳網、定置網で大量に獲れたことも事実である。漁場が沿岸水族の繁殖に適しない海洋状況になったためなのか、あるいは資源が減った為に生産力のある海域が利用されずにあるのか、または害敵その他の生物的条件のために生育できなくなったのかは、それぞれの場合で違うこともあろうが、その原因をはっきりつきとめ、増殖可能のものがあれば大いに努力しなければなるまい。せっかくのよい田畑を雑草や、野鼠の跋扈するにまかせておいたとすれば、はなはだしく非生産的であるが、沿岸浅海の場合この点忘れられ勝である。

増殖技術さえ完成すれば、アサクサノリ、カキ、シンジュ、モガイのように天然では、かつて見たこともない大量の生産が単位面積からあげられるのである。

何といても海産有用生物の各個についての適正な増殖方法が未だしの感が深い。この研究を充分に進め、沿岸漁獲物の増殖をはかることはきわめて重要なことである。

本書は従来本邦で研究された浅海増殖関係の業績をもとにして述べたものであるが、このほか、多くの重要な研究も紙面の関係から割愛したのものもある。終りに研究者各位に謝意を述べるものである。

昭和 35 年 3 月

著 者

目 次

序

第 1 篇 総 論

第 1 章 沿岸漁業の振興と浅海増殖

第 2 章 浅海増殖の現況

第 3 章 浅海利用増殖法

3.1 養 殖	6				
3.1.1 池中養殖	3.1.2 蕃養	3.1.3 垂下式養殖法	3.1.4 浜 建式養殖法	3.1.5 地蒔式養殖法	3.1.6 その他の養殖法
3.2 繁殖助長	10				
3.2.1 種苗の増強	3.2.2 産卵場増強	3.2.3 成育場の築造及び 改善	3.2.4 天然餌料, 栄養分増加	3.2.5 移殖	3.2.6 害敵駆除
3.3 繁殖保護	24				
3.3.1 漁獲量の制限	3.3.2 漁具, 漁法の制限または禁止	3.3.3 体長の制限	3.3.4 漁期制限	3.3.5 禁漁場設定	3.3.6 漁船
3.3.7 保護水面	3.3.8 工作物設置	3.3.9 水質汚濁防止	3.3.10 生産制限	3.3.11 害敵移入禁止	3.3.12 養殖場の埋立問題

第 4 章 浅海増殖場の環境

4.1 浅海利用の状況	29
4.2 内湾の海盆形態	29
4.3 水 深	29
4.4 潮 汐	30
4.5 藻 場	32
4.6 河 口	32

4.7	干 潟	32
4.8	海水の流動	34
4.9	水 色	34
4.10	海の透明度及び濁度	35
4.11	水 温	36
4.12	光	39
4.13	塩 分	40
4.14	海水の pH	41
4.15	海水の栄養塩	41
4.16	海水中の溶存酸素	42
4.17	海水中の硫化水素	43
4.18	底 質	44
	4.18-1 粒度組成 4.18-2 底質の化学成分 4.18-3 底質の酸素消費 4.18-4 毒貝発生場 4.18-5 底質の硬度	
4.19	沿岸, 内湾プランクトン	46
4.20	底棲生物	47
4.21	赤 潮	48
4.22	磯 焼 け	49
4.23	内 湾 度	49
4.24	内湾の漁獲物による標式及び生産力	50
4.25	増殖場の保護並びに造成	51
4.26	浅海の生産	53

第 5 章 海産生物の繁殖生態

5.1	漁獲の永年変化	59
-----	---------	----

第 6 章 人 工 孵 化

6.1	孵 化 器	61
-----	-------	----

6.2 受 精	63
6.3 孵化時の注意	64
6.3.1 孵化中の水生菌駆除	

第 7 章 幼 生 飼 育

第 8 章 養 殖 池

8.1 養殖場の水変と放養量	71
----------------	----

第 9 章 餌 料

9.1 人工餌料の投与	73
9.2 餌料転換効率	74

第 2 篇 各 論

第 10 章 本邦で増殖されている海産生物

第 11 章 海 獣 類 の 増 殖

11.1 鯨 類	77
11.2 海 獣	78

第 12 章 爬 虫 類 の 増 殖

第 13 章 海 産 魚 の 増 殖

13.1 ハマチ (ブリ) の養殖	81
13.1.1 習性	13.1.2 池中養殖
13.1.3 収支	
13.2 トラフグの蓄養	86
13.2.1 蓄養	

13-3	ボラの養殖	89
13-3-1	習性	13-3-2 池中養殖 13-3-3 粗放的養殖
13-4	マダイの増殖	91
13-4-1	習性	13-4-2 稚鯛養成
13-5	クロダイの増殖	94
13-5-1	養成	
13-6	スズキの養殖	94
13-6-1	養殖	
13-7	サバヒーの養殖	96
13-7-1	養殖	
13-8	タラ類の増殖	99
13-8-1	マダラ	13-8-2 スケソウダラ 13-8-3 コマイ
13-9	ヒラメ, カレイ類の増殖	102
13-9-1	ヒラメ	13-9-2 クロガシラガレイ 13-9-3 カレイ類の飼育
13-10	シシャモの増殖	106
13-11	チカの増殖	108
13-12	キウリウオの増殖	110
13-13	シラウオの増殖	110
13-14	ハタハタの増殖	111
13-15	アイナメの増殖	112
13-16	ニシンの増殖	113
13-16-1	習性	13-16-2 増殖
13-17	サバの増殖	116
13-18	マイワシの増殖	117
13-18-1	マイワシ種苗の移殖	
13-19	ハゼ類の増殖	118
13-19-1	マハゼ	13-19-2 アカハゼ
13-20	サケ, マス類の増殖	119
13-21	シャッドの移殖	120
13-21-1	太平洋岸への移殖	

第 14 章 ホヤ類の増殖

- 14.1 マボヤの養殖……………123
 14.1.1 養殖法

第 15 章 甲殻類の増殖

- 15.1 クルマエビの養殖……………130
 15.1.1 習性 15.1.2 養殖法
- 15.2 草蝦の養殖……………135
- 15.3 シバエビの増殖……………136
- 15.4 モエビの増殖……………137
- 15.5 コウライエビの増殖……………137
- 15.6 ボタンエビの増殖……………138
- 15.7 トヤマエビの増殖……………139
- 15.8 ホッコアイエビの増殖……………140
- 15.9 イセエビの増殖……………141
 15.9.1 習性 15.9.2 増殖法
- 15.10 ロブスターの増殖……………145
 15.10.1 増殖法
- 15.11 ガザミの蓄養……………147
 15.11.1 蓄養法
- 15.12 ノコギリガザミの増殖……………149
- 15.13 ケガニの増殖……………150
 15.13.1 増殖
- 15.14 タラバガニの増殖……………151
 15.14.1 生態 15.14.2 増殖法

第 16 章 頭足類の増殖

16.1	マダコの増殖	155
16.1.1	習性	16.1.2 増殖法
		16.1.3 マダコの蕃養
16.2	コウイカの増殖	158
16.2.1	増殖法	
16.3	ヤリイカの増殖	160

第 17 章 巻貝類の増殖

17.1	アワビ類の増殖	161
17.1.1	種類	17.1.2 習性
		17.1.3 輸送
		17.1.4 増殖場
17.1.5	増殖法	
17.2	サザエの増殖	168
17.2.1	増殖法	
17.3	バイの増殖	170
17.3.1	増殖法	

第 18 章 二枚貝の増殖

18.1	カキの養殖	182
18.1.1	種類	18.1.2 産額
		18.1.3 習性
		18.1.4 幼生飼育
18.1.5	成長度	18.1.6 餌料及び摂餌
		18.1.7 餌料の消化
18.1.8	養殖法	18.1.9 養殖場の害敵
		18.1.10 カキ養殖場の
	生産力	18.1.11 種ガキの移輸出
		18.1.12 斃死
		18.1.13 消毒
18.2	イタボガキの養殖	205
18.3	真珠の養殖	206
18.3.1	真珠のできる貝の種類	18.3.2 アコヤガイの習性
		18.3.3 成長度
	18.3.4 真珠	18.3.5 真珠の成因
		18.3.6 養殖法
18.3.7	採苗と母貝育成	18.3.8 挿核手術
		18.3.9 手術貝の育成
	並びに手入	18.3.10 真珠養殖場
		18.3.11 クロチョウガイによる
	真珠養殖	18.3.12 アワビによる真珠養殖
		18.3.13 真珠輸出
18.4	アサリの増殖	218

18-4-1	分布	18-4-2	種類	18-4-3	習性	18-4-4	成長度	
18-4-5	増殖法	18-4-6	輸送					
18-5	ハマグリの増殖							225
18-5-1	習性	18-5-2	増殖法					
18-6	チュウセンハマグリの増殖							229
18-6-1	増殖法							
18-7	ホタテガイの増殖							231
18-7-1	習性	18-7-2	成長度	18-7-3	移動性	18-7-4	餌料	
18-7-5	棲息量	18-7-6	増殖法					
18-8	アカザラガイの増殖							239
18-8-1	増殖法							
18-9	イタヤガイの増殖							240
18-10	ホツキガイの増殖							241
18-10-1	増殖法							
18-11	バカガイの増殖							244
18-11-1	習性	18-11-2	増殖法					
18-12	アカガイの増殖							246
18-12-1	習性	18-12-2	増殖法					
18-13	モガイの増殖							251
18-13-1	習性	18-13-2	人工採苗	18-13-3	増殖法			
18-14	ハイガイの増殖							255
18-14-1	養殖法							
18-15	オオノガイの増殖							255
18-16	イガイの増殖							257
18-16-1	イガイ	18-16-2	ムラサキイガイ					
18-17	トリガイの増殖							259
18-18	タイラギの増殖							260
18-18-1	増殖法							
18-19	アゲマキの増殖							262
18-19-1	増殖法							
18-20	アメリカ合衆国における重要二枚貝							263

第 19 章 棘皮動物の増殖

- 19-1 ウニの増殖……………265
 19-1-1 習性 19-1-2 増殖法
- 19-2 ナマコの増殖……………268
 19-2-1 習性 19-2-2 増殖法 19-2-3 切断増殖法

第 20 章 その他海産動物の増殖

- 20-1 環形動物の増殖……………272
 20-1-1 餌虫類の増殖 20-1-2 餌虫の蕃養法 20-1-3 移植法
 20-1-4 餌虫の再生力の応用
- 20-2 腔腸動物の増殖……………274
 20-2-1 サンゴの蕃殖
- 20-3 海綿動物の増殖……………275
 20-3-1 カイメンの蕃殖 20-3-2 蕃殖法 20-3-3 漂白法

第 21 章 海藻類の増殖

- 21-1 紅藻類……………280
 21-1-1 アサクサノリの増殖 21-1-2 スサビノリの蕃殖 21-1-3
 イワノリの増殖 21-1-4 テングサの増殖 21-1-5 オゴノリの増
 殖 21-1-6 イタニソウの増殖 21-1-7 フノリの増殖 21-1-8
 ギンナンソウの増殖 21-1-9 マクリの増殖 21-1-10 ツノマタ
 の増殖
- 21-2 褐藻類……………309
 21-2-1 コンプの増殖 21-2-2 ワカメの増殖 21-2-3 ヒジキの増
 殖 21-2-4 フトモズクの増殖
- 21-3 緑藻類……………322
 21-3-1 アノリの増殖
- 索引……………225

浅海增殖学



第 1 編

総 論

第 1 章 沿岸漁業の振興と浅海増殖

世界の人口は年々増加しこれに伴って当然食糧の増産が要求される。特に動物蛋白の供給は健康保持のためには絶対に必要で、大部分を畜産物に仰いでいるが、これのみではいちじるしい不足を来たしている。水産物利用によって古くからこれが需要の一部は充足されてはいたが、さらにこれが開発に意を用い水産資源維持が各国によって注目されてきている。特に本邦では国土狭溢にして畜産物に多くの期待がかけられないとすれば、海洋資源の利用によって必要蛋白量の補給をはかり、もって健康的な生活を設計する必要がある。

また一面沿岸漁業の実状を見るに、年々漁獲物は減少を来たし、これに加うるに漁業者の数は増加しているので、漁業者の収穫は減少の一途をたどり、他産業に比べてあまりにも貧困な生活にさらされていることは周知のことである。沿岸海域からの生産を最高度に増産せしめる方策があるとするならば、可及的速やかにこれが対策を講ずる必要がある。陸上の生産は農林、畜産に見られるように、顕著な増産の効果が見られているが、ひとり水中生物、特に海産生物の生産増強に関してはきわめて不十分であり、また漁業者もこれを顧みないかの観がある。漁村の地先海面を高度に利用し、単位面積当りの生産を増加せしめることは、漁村対策の面からはもちろんであるが、国民保健の見地からも一日もゆるがせにできない問題である。

これがためには増殖場の環境状況を充分知悉するはもちろん、増殖生物の生態を明らかにし、これらの基礎的研究をもとにして、着々と増産の効果を向上せしめなければならない。海を耕すことこそ、今後の沿岸漁業振興の根本精神でなければならない。海はつきることのない生産力ではあるが、これから掠奪

的な漁業によってのみ収穫を夢みることなく、海面の合理的利用によって育てのち漁獲するのでなければ海田もついに雑草のみの荒野と化してしまふ。

第2章 浅海増殖の現況

わが国の漁業はその漁獲高において世界第1位を占めているが、(表2.1 参照)これに従事する漁業者、あるいは漁船の数がはなはだ多いので、漁業者1人あたりの年間漁獲高は、他国に比べてはなはだ低位にある。漁業者の収入が多ければこそ、その国の漁業は世界に誇ることができ、またこれがためには水産資源の管理を工夫し、漁獲物の完全利用をする学理が進んで始めて水産業が向上してくるはずである。

1958年11月の漁業センサスによれば、日本の沿岸漁業の経営体は合計316,169で、漁家数は197,201戸となっている。またこれによる総生産金額は2,121億円に達している¹⁾。

最近における本邦の漁獲量を示せば表2.1の通りである。すなわち1957年は総漁獲量では古今未曾有であって143,972万貫(クジラを除く)に達し、この中で浅海養殖業は6,521万貫で全体の4.5%となり、内水面漁業は2,166万貫1.5%、内水面養殖にいたっては374万貫(0.3%)にすぎない現状である。

表2.1 年次別、漁業、養殖業漁獲量(農林統計²⁾) 単位1,000貫

漁業	年次	1953	1954	1955	1956	1957	1957年%
全国総数		1,206,587	1,211,941	1,310,087	1,272,748	1,439,721	100.0
外洋漁業		10,786	22,108	50,816	44,602	52,521	3.6
一般海面漁業		1,136,854	1,126,617	1,192,881	1,152,253	1,296,557	90.1
浅海養殖業		41,302	38,807	41,182	48,044	65,210	4.5
内水面漁業		15,316	21,998	22,100	24,248	21,660	1.5
内水面養殖業		2,328	2,409	3,106	3,597	3,741	.3

次に1958年の本邦の沿岸性水族(クジラ、カツオ、マグロ類を除く)の漁獲量を示せば表2.2のようである³⁾。

浅海養殖の主なものについての年次別生産量は、表2.3に示すように、カキ、ノリ、シンジュが主なものである。

世界における漁獲物の種類別漁獲高を表2.4に見るとそのうちの90%は

表 2.2 本邦産沿岸漁獲物の生産 (1958) (× 1,000トン)

種 類	数量	摘要 (主産地)	種 類	数量	主 産 地
ニ シ ン	38	北海道	ア ワ ビ	4.6	太平洋
マ イ ワ シ	137	日本海	ア サ ザ エ	5.3	太平洋, 日本海
ウルメイワシ	57	日本海	ハ マ グ	14.1	東京湾
カタクチイワシ	417	太平洋	ア サ リ	85.1	" 有明海
シ ラ ス	23	"	ホ ツ キ ガ イ	8.5	北海道
マ ア シ	282	日本海, 東支那海	ホ タ テ ガ イ	19.6	北海道, 青森湾
ム ロ ア シ 類	42	太平洋	ホ モ	62.5	千葉, 福岡
サ バ ン 類	268	太平洋, 東支那海	そ の 他	80.0	—
サ ン 類	575	北海道, 太平洋	ス ル メ イ カ	354.2	北海, 東北太平洋
ア リ 類	43	太平洋, 日本海	コ ウ イ カ	19.1	瀬戸内, 東支那海
サ ケ 類	36	北海道	そ の 他	38.8	東支那海, 日本海
マ ス 類	69	北海道	タ イ セ エ ビ	49.0	北海道, 瀬戸内海
ヒ ラ メ	8	太平洋, 日本海	イ ク ル マ エ ビ	1.2	太平洋
ガ レ イ	8	北海道	そ の 他	2.8	瀬戸内海
その他カレイ	115	—	タ ラ バ ガ ニ	52.7	—
タ ラ	58	北海道	ズ ワ イ ガ ニ	7.4	北海道
スケソウダラ	279	"	ガ ザ ミ	11.0	日本海西区
ホ ッ ケ	48	"	そ の 他	3.8	東京湾, 伊勢湾
メ ッ ケ 類	11	北太平洋, 北海道	ウ ニ	16.5	—
キ チ シ	20	"	ナ マ コ 類	12.3	北海道
ハ タ ハ タ	13	日本海, 北海道	そ の 他 動 物	8.1	瀬戸内海
サ ギ ス 類	10	日本海	ソ コ ン プ 類	24.9	—
ニ サ ニ	64	北太平洋, 北海道	ワ カ メ	145.5	北海道
ベ, グ チ 類	105	東支那海, 日本海	テ ン グ サ 類	46.5	太平洋北区
エ ハ ソ 類	26	東支那海	フ ノ リ 類	16.6	太平洋中区
ハ タ チ ウ オ	33	東支那海	そ の 他 海 藻	2.9	長崎, 熊本
カナガシラ	31	東支那海, 瀬戸内海		64.9	—
カナガシラ	17	東支那海, 日本海			
エ イ 類	17	"			
マ ク ダ イ	23	日本海, 東支那海			
ク ロ ダ イ	3	東支那海			
キ ダ イ	15	東支那海			
シ イ ラ	13	日本海			
イ カ ナ	98	北海道, 瀬戸内海			
ボ ラ	5	瀬戸内海			
ス ズ キ	5	瀬戸内海, 太平洋			

(1958年, 495万トンより
カツオ, マダラ, クジラを除く)

表 2.3 浅海養殖年次別生産高 (× 1,000貫)

年度	カキ殻付	刺 身	魚 類	クルマエビ	真珠(浜揚)	ノリ(生)	ノリ(乾) ×1,000 枚
1953	28442	3321	26	2	—貫	10.066	1097954
1954	27306	3615	14	26	—	11.460	1628439
1955	26144	3846	18	30	6.542	14.984	1689511
1956	30503	4460	17	24	7.098	17.494	2170793
1957	38410	4973	44	32	8.015	26.470	1458337

表 2.4 世界の年間漁獲量(万トン)(F.A.O*)

種	年度	1957		1957	
		1948	全世界	%	日本
総漁獲		1,909	2,996	100	482.80
淡水魚		179	307	10	4.13
サケ、マス類		47	71	2	21.32
カレイ類		48	66	2	15.21
タラ類		350	438	15	34.65
イワシ、ニシン類		481	708	24	76.37
マグロ、サバ類		93	182	6	74.47
外硬骨魚		113	312	10	127.92
サメ、エイ類		35	32	1	9.38
その他魚		357	529	18	29.76
甲殻類		53	80	3	11.23
軟体類		128	203	7	91.78
水産動物(鯨除)		7	7	—	3.33
水産植物		18	51	2	40.35

海産物であって、このことは本邦ではさらにはなはだしく、淡水魚は全漁獲高の約1%にしか当たらない。また魚類が大部分を占めることも共通であるが、海藻、軟体類等の利用は日本は比率が大きい。これらの水産生物資源の維持増強をはかることが増殖であるが、人為的には沿岸定着性の海藻

類、貝類、棘皮類、甲殻類のほか一部の魚類において可能性がある。

文 献

- | | |
|---|--|
| <p>1) 農林省統計調査部 1959.
漁業センサス(1958年11月).</p> <p>2) 農林省統計調査部 1958.
昭32年漁業養殖業漁獲統計表.</p> | <p>3) 農林省統計調査部 1959.
昭33年漁業養殖業漁獲統計表.</p> <p>4) F.A.O. 1958. Year book
of fishery statistics. vol. VII.</p> |
|---|--|

第3章 浅海利用増殖法

沿岸または内湾を利用して有用水産物の生産を増加するに当っては、その生物の習性と需要の関係を考慮し、経済的に事業として成立するためには、その経営を積極的にするのがよいか、あるいは消極的にする方がより有利であるかがまってくる。方法は大別すれば、養殖、繁殖助長、繁殖保護の3つとなる。

3.1 養 殖

3.1.1 池中養殖 ハマチ、ボラ、クルマエビ、サバヒーなどは養魚池を造り、種苗を放流し、餌料を給与して成育をはかり、適当な大きさにして販売