

# 真珠養殖業の地理的分析

— 志摩半島周辺海域の場合 —

井上啓男・広正義

## The Geographical Analysis of the Pearl Culturing Industry

—An case of the sea-area around the Shima Peninsula—

H. INOUE and M. HIRO

### 緒言

#### 真珠養殖産業の推移

志摩半島周辺海域に展開する真珠養殖の筏はこの地方を訪れる人々にとって何にも増して、目を奮う印象的な景観であろう。故御木本幸吉翁が志摩半島の相島の入江で、はじめて半円真珠の養殖に成功したのは1893(明治26)年のことであるが、翁はその近海に生息するアコヤ貝に真珠質分泌のあることに関心をもち、苦心と努力の末、真珠を抱かせることに成功した。半円真珠の成功後ただちに養殖法の特許をとり、養殖真珠を国の内外に宣伝した。養殖成功の意義と養殖真珠の将来性は各方面で高く評価され、以来御木本の真珠養殖は業界をリードしていくことになった。しかし養殖が可能であることがわかった以上表1にみられる如く養殖法の改良やその企業化が他の業者や技術者により試みられるようになるのは当然であると同時に養殖業者も御木本のみでなく、他業者で漁場に進出するものがしだいに増加していった。<sup>2)</sup>

とくに戦前の英虞湾においては真珠養殖揺籃地であることが養殖母貝であるアコヤ貝の生息と融合して、養殖真珠の生産量と品質の絶対的優位を堅持し、年を追ってその発展過程を持続し戦前の最盛期と目される昭和13年から14年にかけては、290経営体、生産量約4,000kgで、全国生産量の約90%を占めていた。その後第2次大戦による空白時代を迎え、業者の大半は転廃業のやむなきに至ったが企業合同等により僅かに生産が継続される状況であった。

戦後、経済状況安定に伴い業者が復活し生産が再開され、昭和25年の漁業制度改革に伴う新漁場の開発促進と沿岸漁業者、真珠養殖従事者の経営者への転向、及び海外市況の好況を背景にして生産の拡大が図られ、経営体数、生産量とも急速に増加し、中心水域の英虞湾以外に五ヶ所湾・的矢湾・南島などの水域に分布を拡大していった。昭和32年には養殖筏数89,000台となりこれに伴う密殖のため養殖貝斃死率の増加による歩留りの低下、養殖期間の延長等の弊害が出現し始めたので、昭和32年「三重県真珠養殖事業条例」を制定して筏の登録を義務づけ、年次計画により筏削減を実施した。その結果目標年次である昭和36年には約30%減少の62,719台となり、その後昭和44年まではほぼ変動なく推移してきたが昭和42年に始まった経済不況が長びき昭和45年から筏数は減少をたどり、昭和52年には31,993台、その後僅かながら増加し、昭和55年では32,340台となっている。<sup>1)</sup>

昭和24年以降の真珠養殖筏浮設台数の推移と昭和38年以降の地区別真珠養殖登録筏台数を見ると、表2、表3のとおりである。筏台数の推移とともに経営体数の推移を見ると、戦前の最盛期といわれる昭和13年～14年には360経営体であったが戦後の昭和27年には1,147経営

表1 英虞湾に於ける真珠養殖技術一覧表

(三重県水産課資料)<sup>1)</sup>

養殖技術改良年 月	技術名	技術者	養殖技術改良年 月	技術名	技術者
明治29年1月	真珠素質被着法	御木本幸吉	大正8年4月	真珠素質被着法	御木本幸吉
" 35年6月	人工真珠	同	" 9年12月	球形真珠形成法	見瀬辰平外三名
" 41年2月	真珠素質被着法	同	" 10年5月	真珠形成法	西川真吉
" 9月	装飾真珠	同	" 11月	同	御木本幸吉
" 42年4月	真珠素質被着法	同	" 11年4月	養殖真珠色沢補整法	池田嘉吉
" 2月	同	同	" 3月	真珠形成増進法	御木本幸吉
" 43年1月	ひら真珠	白瀬四郎	" 6月	養殖真珠加工法	池田嘉吉
" 4月	真珠素質被着法	木下安次郎	" 8月	球形真珠形成法	大月菊男
" 4月	同	御木本幸吉	" 12年3月	真珠形成法	牧健三
大正2年3月	同	同	" 5月	同	小川平三
" 9月	同	同	" 5月	同	御木本幸吉
" 10月	真珠形成法	多田源丘衛	" 13年1月	球形真珠形成法	大月菊男
" 11月	真珠保護形成法	御木本幸吉	" 5月	真珠形成法	藤田政勝
" 3年12月	真円真珠被着法	同	" 10月	同	同
" 4年1月	真珠素質被着法	木下安次郎	" 14年8月	母色全形真珠形成法	小石季一外一名
" 12月	同	御木本幸吉	" 9月	真珠形成促進法	藤田政勝
" 12月	同	同	" 12月	真珠形成促進装置	同
" 5年5月	同	同	昭和2年3月	真珠生成法	小川平三
" 6月	真珠形成法	西川真吉	" 5年1月	球形真珠形成法	大月菊男
" 6月	同	同	" 5月	同	同
" 6月	同	同	" 11年5月	真珠形成法	高岡齊
" 6年2月	同	同	" 5月	紫外線電光を用いる真珠形成法	同
" 6月	真珠裏張法	日本真珠株式会社	" 5月	環境板を用いる真珠形成法	同
" 7月	真珠形成核挿入法	見瀬辰平	" 12年3月	真珠形成法	御木本幸吉
" 8年1月	真珠素質被着法	御木本幸吉			

表2 真珠養殖筏台数の推移 (三重県水産振興課)<sup>1)</sup>

年次	筏数	年次	筏数	種類年次	木枠筏	竹筏	延縄	計
昭和24年	7,088 (11)	昭和33年	81,702 (131)	昭和42年	41,256 %66	16,215 %26	4,826 %8	62,297 (100)
" 25"	10,152 (16)	" 34"	75,081 (120)	" 46"	36,131 69	11,255 22	4,675 9	52,061 (83)
" 26"	14,893 (24)	" 35"	64,847 (104)	" 49"	23,715 70	5,014 15	5,248 15	33,977 (54)
" 27"	26,454 (42)	" 36"	62,719 (100)	" 50"	22,561 69	5,060 15	5,210 16	32,831 (53)
" 28"	41,501 (66)	" 37"	62,264 (100)	" 51"	22,897 71	2,729 9	6,447 20	32,037 (51)
" 29"	45,998 (74)	" 38"	62,497 (100)	" 52"	22,152 69	2,313 7	7,528 24	31,993 (51)
" 30"	68,110 (109)	" 39"	62,243 (100)	" 53"	22,274 69	2,278 7	7,746 24	32,298 (52)
" 31"	88,100 (141)	" 40"	62,359 (100)	" 54"	22,704 70	1,403 5	8,189 25	32,296 (51)
" 32"	89,176 (143)	" 41"	62,124 (100)	" 55"	22,715 70	966 3	8,659 27	32,340 (52)

注 ( ) 内は、昭和38年を100とした指数

の昭和55年度地区別、規模別経営体数ならびに筏登録台数は表4のとおりである。昭和55年の

体に増加しその後も活発な生産意欲を反映して増加をたどり戦後最盛期の昭和41年には2,636経営体にまで至った。昭和42年以降は経済不況のため逐次減少し、昭和52年は1,374経営体となり最盛期の約半数にまで減少した。ごく最近

表3 地区別真珠養殖登録筏台数の推移 (三重県水産振興課)<sup>1)</sup>

地区	年次	昭和38年	40年	42年	44年	46年	48年	50年	51年	52年	53年	54年	55年
的矢湾		5,490 (100)	2,369 (43)	5,331 (97)	5,043 (92)	1,661 (30)	1,723 (31)	1,462 (27)	1,589 (29)	2,285 (42)	2,451 (45)	2,464 (45)	2,464 (45)
英虞湾		36,062 (100)	45,265 (126)	36,394 (101)	36,586 (101)	39,702 (110)	35,966 (100)	27,473 (76)	26,753 (74)	25,889 (72)	25,870 (72)	25,933 (72)	25,874 (72)
五ヶ所湾		9,116 (100)	9,046 (99)	8,986 (99)	8,986 (99)	7,379 (81)	3,464 (38)	2,426 (27)	2,309 (25)	2,111 (23)	2,209 (24)	2,111 (23)	2,079 (23)
三重県総計		62,497 (100)	62,359 (100)	62,297 (100)	61,138 (98)	52,061 (83)	43,240 (69)	32,831 (53)	32,073 (51)	31,993 (51)	32,298 (52)	32,296 (52)	32,340 (52)

注( )内は、昭和38年を100とした指数

表4 昭和55年度地区別・規模別経営体数ならびに筏登録台数(三重県水産振興課)<sup>1)</sup>

地区	項目	階層								計	比率	
		15台未満	16～30台	31～50台	51～100台	101～200台	201～300台	301～500台	501～1,000台			
的矢湾	経営体数	33	19	7	4			2		1	66	4.5
	登録台数	293	416	267	306			525		657	2,464	7.6
英虞湾	経営体数	589	413	151	31	7	3	3	1	1,198	81.4	
	登録台数	5,795	8,959	5,689	2,189	995	626	1,026	595	25,874	80.0	
五ヶ所湾	経営体数	70	22	10	1	2		1		106	7.2	
	登録台数	500	466	413	88	251		361		2,079	6.4	
三重県総計	経営体数	778	462	170	40	9	5	5	2	1,471	100	
	登録台数	7,368	10,054	6,454	2,885	1,381	1,151	1,795	1,252	32,340	100	
比率	経営体数	52.9%	31.4%	11.6%	2.7%	0.6%	0.3%	0.3%	0.1%			
	登録台数	22.8%	31.1%	20.0%	8.9%	4.3%	3.6%	5.6%	3.9%			
備考	経営体数	1,240(84.3%)		219(14.9%)			12(0.8%)			1,471	100	
	登録台数	17,422(53.9%)		10,720(33.1%)			4,198(13.0%)			32,340	100	

筏浮設状況をみると、英虞湾が全体の80%で真珠養殖の中心となっており、五ヶ所湾・的矢湾が6%～8%を占める状態にあるので<sup>2)</sup>この3海域に関する真珠養殖基礎条件、養殖設備状況、養殖漁場の性質による地域分化、真珠養殖業者の階層構造を視点とする現況を把握し今後の問題点を考察してみたい。

### 調査方法

現況把握のため次の方法により調査を実施した。

1. 昭和56年5月、7月の2回にわたり英虞湾内の現地水域の視察と聴き取り。
2. 三重県水産事務局を訪問し資料収集および聴き取り。
3. 伊勢市総合庁舎水産漁港事務所を訪問し資料収集および聴き取り。
4. 三重県水産試験場を訪問し資料収集および聴き取り。

### 真珠養殖の基礎的条件と現況

真珠養殖成立の基礎条件としては養殖場適地の立地条件ならびに養殖母貝の生息が絶対不可

欠とされている。

養殖場適地の立地条件としては、地勢・水温・塩分・水深・底質・潮流が条件項目とされている<sup>3)</sup> (塩分については海水比重が塩分のみの関数となるので比重を用いることが多い)。  
〈地勢〉 風浪の常にはげしくない海域が望ましいので、これに沿う地勢であること。また河川の氾濫により水質にはなほだしい影響のないことを条件とする。

〈水温〉 真珠養殖場の基礎条件としてはもっとも必要な要素であるとともにアコヤ貝生育の最大条件の一つであるから少なくとも年間4ヶ月間は水温30°C内外で冬季8°Cを下ることがないこと、最高水温30°C、連続28°C以下で適水温は18~24°Cである。冬期2ヶ月間9°C以下に下ることのある海域は冬期間避寒海域への移動が必要である。

海洋学上では普通水温は表面から1~2m

層を測定されるが養殖場では20~30cmの層を表面水温とする。真珠養殖母貝のアコヤ貝生息海域では水温は8月を最高とし、2月が最低であるが詳細はそれぞれの養殖場で趣を異にするものである。ことに養殖場として必要なことは生育適温の一定水温が長時間持続することである。内湾では湾奥は気温の影響を受けることが多く湾口は外部の影響が大きい。このため湾奥は夏期異常高温となり冬期は異常低温となり易い。真珠養殖母貝のアコヤ貝は水温8°C~28°Cの間を適温範囲とするが、生育は13°C以上で6°C以下では斃死し30°C以上では異常を来たし斃死する<sup>4)</sup>。志摩半島周辺海域では中心となる英虞湾湾奥部で1月~3月の間は水温の低下が明らかで、その期間水温の高い水域に筏を移すことが危険を避ける意味で安全であることは大正の終わりごろから知られていて避寒が行なわれてきた。(大正15年冬季、英虞湾中央、に冷潮停滞し、8°C以下の水温が数十日継続し、ことに湾奥—船越湾内—は5°C内外の水温を示しアコヤ貝の全滅という被害を極めた)。英虞湾の冬季水温は外海に比し常に4°C~5°C低く、外海沿岸水は冬季10°C以上であるためこれを交流せしめることを目的に深谷水道開さくも実施されたがあまり効果はなかったようで、真珠養殖初期の一貫性養殖場としての性質はこのあたりから変質したものと考えられる。したがって、英虞湾・五ヶ所湾などの水温からみれば養殖期間は4月~12月の間で1月~3月は養殖貝の避寒のため移動期間となる。

〈塩分〉 養殖場における塩分は比重は常時1.024~1.025がアコヤ貝の適鹹度である。

英虞湾・五ヶ所湾における現況(昭和55年4月~12月間)を水温・比重についてみれば表5のとおりである(英虞湾では湾奥部阿児町海区、五ヶ所湾では湾口部田曾浦海区の2m層を測定した月平均値である)。

〈水深〉 水深は少なくとも3m以上15m以内が望ましい。

〈底質〉 砂泥質または礫で浮泥の多いところは望ましくない。

〈潮流〉 潮流は適当にあって海水の流通のよい海域がよい。湾口が広く湾口に向かって水流のはげしい海域は浮遊生活時代の仔虫の流出が多いため、稚貝の成育に適しないが貝の生育に

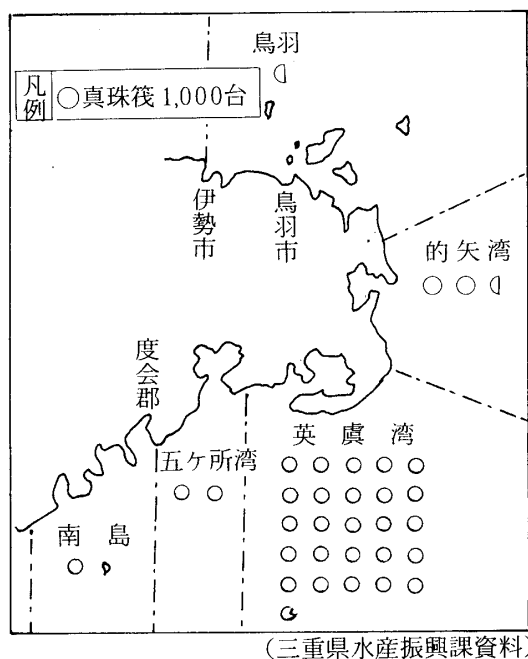


図1 昭和55年度真珠筏分布図

表5 昭和55年度英虞湾・五ヶ所湾の水温・比重測定値（2m層月平均）

水域	月 区分	4		5		6		7		8	
		w・t	s	w・t	s	w・t	s	w・t	s	w・t	s
英 虞 湾		16.0°C	24.07	20.4°C	21.21	23.8°C	20.07	26.1°C	18.65	27.2°C	20.51
五ヶ所湾		15.9°C	24.54	19.5°C	24.25	22.7°C	22.16	25.1°C	22.69	25.7°C	23.85
水域	月 区分	9		10		11		12		平均(9ヶ月)	
		w・t	s	w・t	s	w・t	s	w・t	s	w・t	s
英 虞 湾		25.9°C	22.62	22.6°C	22.31	18.5°C	24.73	14.5°C	23.45	21.7°C	21.96
五ヶ所湾		24.7°C	23.31	21.3°C	23.33	18.9°C	25.47	16.1°C	24.54	21.1°C	23.79

三重県浜島水産試験場調べ<sup>4)</sup>

は適する。その他栄養塩類，プランクトンの発生状況，底生生物などが第二次立地条件として重要。

〈養殖母貝の現況〉 真珠養殖成立の基礎的条件としていま一つには養殖母貝のアコヤ貝が志摩半島周辺海域に常に生息するという必然的条件の存在である（故御木本幸吉翁の真珠養殖成功は地元で天然産のアコヤ貝が多く生息していたのを利用したものでアコヤ貝養殖から始めたのではない）。しかも養殖成立の当初では海女のとる天然産母貝への依存であった。しかし最近では養殖の増大から母貝の需要に対処するため他県新興水域からの母貝購入あるいは養殖とともに母貝養殖の増産が強化され，結果的には養殖漁場密殖化の現象をもたらした。養殖母貝であるアコヤ貝の栄養度低下ひいては養殖真珠の品質低下という悩みを生じてきている。

〈真珠養殖設備の現況〉 養殖上の施設としてもっとも必要なものは養殖貝の飼育設備で，もっぱら中層養殖法が行われ，これを吊るための装置が最近では種種工夫されている。海中の中層養殖にとってもっとも必要な設備は各地および各経営で資材および経費の関係からそれぞれ多少の相違はあり，年代に応じて変遷するが<sup>3)</sup>，志摩半島周辺海域の場合現在行われている方法として，タンポと称されている木材筏（杉または桧の丸太一ナルと呼ぶ一で末口6～9cmのもの，長さ6～7mのものを縦7本横10本適宜の間隔で末口を交互するよう組合せ，広さは約40㎡とし垂鉛引き針金一10～12番線一で要所を結んだものが一台の標準となる。これに浮樽を一台につき4個，浮力によっては6～7個をとりつけたもの）と竹筏とがあるが最近では図2のような耐用年数の上から有利である浮標による延縄式のもの工夫され実用化されるに至っている。しかし延縄式筏の増加が志摩半島周辺海域の伝統的景観にイメージチェンジをもたらすことは一方では淋しい感をいだくことになる。設備別に昭和42年～55年に至る間の推移をみると表2のとおりである。

#### 養殖場の性質による地域分化と地域的发展

真珠養殖が志摩半島周辺海域で始められた時，英虞湾口でほとんど独占された時代があり収穫（浜上げといわれる）まで一つの養殖場を動くことはなく，一貫養殖場と呼んで区別したことがある。初期の真珠養殖では一貫養殖が普通のやり方で，後年三重の業者が県外に発展するときも一貫養殖のできる海域を求めての進出であった。しかし前述したように冬季限界水温8°C～9°Cを下回る海域にまで養殖が拡大されると越冬の危険を避けるため冬季水温が常時10°C以上の水域に養殖場を移動させなければならない。ここに越冬用の避寒漁場と呼称される水域が登場することになる。また一方，一貫養殖場でも品質のよい真珠（よい色つやの出ているもの）を産出するために母貝にとり栄養度の高い海域に養殖場をしばらく移して品性のよい真珠

を収穫することが発見された。すなわち仕上げ漁場、あるいは化粧巻養殖場と呼ばれる。この仕上げ養殖場には冬季避寒を必要とするような養殖場がしばしば利用される（仕上げ養殖場の利用は1年が限度とされている）。真珠がその母貝から仕立てられて浜上げされるまで以上のように転々とその養殖場を変える。まさしく高度な技術に仕組まれた海の遊牧である<sup>2)</sup>。真珠の善し悪しは業者の経営上の都合を別にすれば、漁場の自然条件によることが非常に大きい。したがって業者はよい養殖場を選ぶことに大きな関心をもつことになる。志摩半島周辺海域はその点

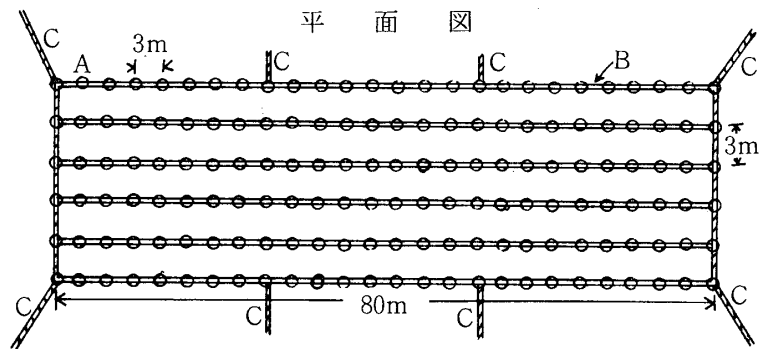
では恵まれていたのであるが、業者の増大による密殖から養殖場の栄養度は低下し養殖場老化が避けられない現況にある。このような事情が志摩半島周辺海域の業者の県外進出への背景となっていることも現況として考えられる。

#### 真珠養殖業者階層構造の現況

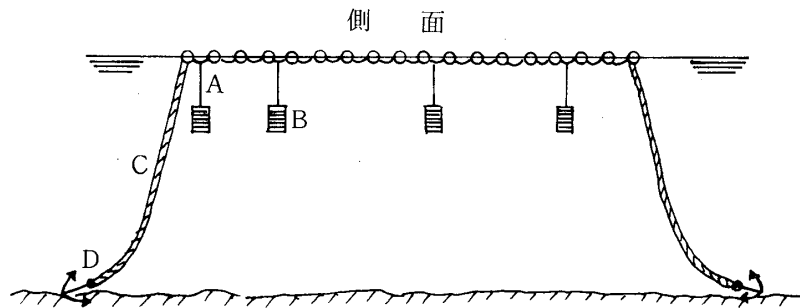
中心水域英虞湾内の養殖場は大手業者の経営地区である湾口部と中小業者の経営地区となっている湾奥部の二つに大きく分かれている。いま業者数と筏台数を階層別に区別してみると、業者数の約84%は筏台数30台以下の小規模経営である。昭和37年以降現在（昭和55年）に至るまでの階層別構造の年次変化をみると表6のとおりである。

#### 考 察

志摩半島周辺海域における真珠養殖が開拓時以来の水域であろうと新しい開拓水域であろうと、揺籃水域から定着してきた過程にはそれぞれの水域がもつ自然条件や伝統と結びついた性格により特色を異にしている。志摩半島周辺の業者自身が歩んできた発展過程が今後も一つの



- A; 浮子 (ガラス玉, ポリエチレン)
- B; 幹縄 (クレモナ, 経16%~18%)
- C; 錨綱 (クレモナ, 経16%~18%)
- 耐用年数; 8~10年
- 延長80mが木枠筏1台分に相当



- A; 吊線 (化繊)
- B; 養殖籠 (ポリエチレン製, 45cm×72cm, 80m当80吊)
- C; 錨綱 (水深×2倍)
- D; 錨 (重量40~50kg)
- 1籠あたり収容貝数; 40~50貝

図2 延縄式筏

表6 階層別経営体ならびに筏登録台数の推移（三重県水産課振興課資料）<sup>1)</sup>

年	階層	30台未満	31台～200台	201台以上	計
昭和	経営体数	1,966 (83)	377 (16)	37 (1)	2,380 (100)
37年	筏台数	21,893 (35)	23,660 (38)	16,711 (27)	62,264 (〃)
〃	経営体数	1,969 (85)	384 (16)	36 (2)	2,389 (〃)
39年	筏台数	21,715 (35)	23,942 (38)	16,840 (27)	62,497 (〃)
〃	経営体数	2,196 (84)	382 (15)	32 (1)	2,610 (〃)
41年	筏台数	23,067 (37)	24,135 (39)	15,157 (24)	62,359 (〃)
〃	経営体数	2,192 (84)	394 (15)	32 (1)	2,618 (〃)
43年	筏台数	22,581 (36)	24,601 (40)	15,036 (24)	62,218 (〃)
〃	経営体数	2,128 (84)	389 (15)	27 (1)	2,544 (〃)
45年	筏台数	22,089 (37)	1,759 (42)	12,680 (21)	59,443 (〃)
〃	経営体数	1,953 (84)	348 (15)	15 (1)	2,316 (〃)
47年	筏台数	19,774 (42)	21,514 (45)	6,283 (13)	47,571 (〃)
〃	経営体数	1,359 (84)	234 (14)	13 (1)	1,606 (〃)
49年	筏台数	18,210 (54)	11,442 (34)	4,337 (12)	33,989 (〃)
〃	経営体数	1,214 (84)	217 (15)	15 (1)	1,446 (〃)
51年	筏台数	16,706 (52)	10,305 (32)	5,062 (16)	32,073 (〃)
〃	経営体数	1,201 (84)	222 (15)	13 (1)	1,436 (〃)
53年	筏台数	16,625 (51)	10,826 (34)	4,847 (15)	32,298 (〃)
〃	経営体数	1,240 (84)	219 (15)	12 (1)	1,471 (〃)
55年	筏台数	17,422 (54)	10,720 (33)	4,198 (13)	32,340 (〃)

※ ( ) 内は%

モデルとなって真珠養殖の永続的な発展に貢献することがきわめて重要であると考えられる。養殖初期にはもっぱら一貫養殖で遊牧的形態は存在しなかったが周辺海域の密殖が問題となる前に、中心水域英虞湾自体の密殖が問題となった。湾奥部の低水温は一貫養殖に向かないにもかかわらずあえて危険をおかすことさえ行われた故御木本翁も当初は海洋条件に恵まれた湾口付近での養殖であった。しかも増設は水温が少しでも高くなる水域への拡大であった。養殖条件の安全性を考えたか

らであろう。戦後昭和24年に7,088台であった養殖筏は昭和31年には約12倍の88,100台に激増し、その結果志摩半島周辺水域は密殖状態を激化し品質、歩留りの低下という弊害が現われ、昭和32年には三重県は県条例を制定して筏の登録を義務づけ漸く昭和46年には筏台数52,061台までに制限することができたのである。しかし密殖による水域の汚染と栄養度の低下を回復するためには容易ならざるところに至ってしまった。県外への進出の背景は母貝取得とともに制限台数ののみだしということも考えられる。また県条例制定により養殖台数を制限したものの、養殖場利用の免許は、それまで養殖場を区画して与えていたため、その区画範囲内であれば筏をどこへ置こうかとくに制限していなかった。これも密殖をもたらした大きな原因であった。条例では筏台数に養殖場内での基準を設け密殖化を遮断してしまった。昭和49年以降昭和55年までの筏台数は33,000台～32,000台となって漸くピーク時の約30%となった。今後志摩半島周辺海域の真珠養殖では条例改正などで浮設台数制限を一層強化し品質保持の上で立っての産出量を考える必要がある。養殖場は密殖による汚染と栄養度低下を速やかに回復する方策、定点を増加し海況調査を精度化する一方漁政指導の強化が急務ではないかと考える。

## 要 約

昭和30年筆者は真珠養殖業の工業立地論的分析を行ったことがある。主として人文地理的側面から真珠養殖業成立の理由を考察したものであるが、その後地理的に真珠養殖の研究調査については数氏によるものに出会ったことがある。しかもそれは昭和40年代のもので、筆者の知る限りでは現況に触れるものにはいまだに出会っていない。志摩半島周辺海域が真珠養殖

の揺籃水域であるとともに景観的にもまた産出面，品質面においても日本の代表的存在であることから，現況とともに今後の方策にささやかな示唆を提言した次第である。

#### 参 考 文 献

- 1) 三重県水産事務局水産振興課：三重県の真珠・真珠貝養殖の概況 11～22（1980）
- 2) 小栗宏：日本の真珠，9，32～53，74～75，古今書院（1968）
- 3) 松井佳一：真珠の事典，456～507，北隆館（1965）
- 4) 三重県浜島水産試験場：昭和55年度年報，131～142（1981）
- 5) 三重県農林水産部：三重県農林漁業動向報告書（漁業編），7～22（1980）