

# 茨城県浅海増殖事業の効果性に関する調査—Ⅳ

## 茨城県浅海生物の消長に関する二・三の現象について\*

藤 本 武

### Ⅰ 結 言

茨城県沿岸は寒、暖両流の錯綜する海域であり浅海域の有用種を大洗岬を中心として北部と南部に分けて寒海及び暖海性の両種が北部には岩礁性の貝、藻類（アワビ、カキ、サザエ、ワカメ、ヒジキ、フノリツノマタ類及びイセエビ）が、南部には砂泥性の貝類（チョウセンハマグリ、ウバガイ、コタマガイ、ダンベイキサゴ）等の多くの種類の混棲がみられるが永年の海況の変動が各種の発生量又は漁獲量の消長に影響を与えている。

本県浅海漁業の主要生産物として農林統計にあげられているものに貝類でアワビ、サザエ、カキ、チョウセンハマグリ、ウバガイ、藻類でワカメ、フノリ産額が多く一般に肥料（又は加理原料）等とされるアラメ、カジメがあり、壁糊料原藻とされるツノマタ類、又は産額は比較的少いが高価なるものにコトジツノマタ、テングサ、甲殻類でイセエビ等があげられている（ヒジキ、ツノマタ類及びコトジツノマタは農林統計で其の中にも含まれているためにそれらの漁獲量については不明であり本報告からは除外した。）がこの永年の漁獲記録と沿岸の永年海況の変動についてその増減を比較した、又、各種の増殖事業による効果を合せて報告する。

### Ⅱ 方 法

沿岸水温（環境条件）に強く支配される浅海生物の中、前述したものについて農林統計により明治34年（1901）から昭和34年（1959）までの59年間の漁獲量と塩屋崎の大正4年（1915）から昭和34年（1959）までの44年間と銚子、犬吠岬の大正9年（1920）から昭和27年（1952）までの33年間の定置観測結果の資料を使用した。が漁獲量で或る種類によつては農林統計に現われない場合もありそれらについては茨城県水産部漁産課の調査資料<sup>3)</sup>により補足し表1の種類について比較対照を行なつた。

農林統計の記載名称	和 名	学 名
イセエビ	イセエビ	<i>Panulirus japonicus</i> (von·Siebold)
アワビ	マダカ	<i>Haliotis (Euhaliotis) gigantea</i> Gmelin
アワビ	ク	<i>Haliotis (Euhaliotis) discus</i> REEVE
サザエ	サザエ	<i>Turbo (Marma rotoma) cornutus</i> SOLANDER
ハマグリ	チョウセンハマグリ	<i>Meretrix lamarckii</i> Deshayes
ウバガイ	ウバガイ	<i>Spisula sachalinensis</i> Schrenck

\*昭和35年1月、昭和34年度、水産増殖談話会（東京）に於て講演発表した。

農林統計の 記載名称	和名	学名
アラメ	アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i> (Kjellman) Setchell
カジメ	カヂメ	<i>Ecklonia cava</i> Kjellman
ワカメ	ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar
テングサ	ヒラクサ	<i>Gelidium subcostatum</i> Okamura
"	オホブサ	<i>Gelidium pacificum</i> Okamura
"	オニクサ	<i>Gelidium japonicum</i> Okamura
フノリ	フクロフノリ	<i>Gloiopeltis furcata</i> Postels et Ruprecht

オ1表 農林統計記載の本県産生物種名

### III 結果並びに考察

永年の沿岸定置観測の記録と各種の永年漁獲量について比較したので順をおつて記述する。

(1) チョウセンハマグリとウバガイについて

チョウセンハマグリとウバガイは本県浅海漁業の代表種としてあげることができる。この二種のチョウセンハマグリは暖海性、ウバガイは寒海性で両種が混棲しているがチョウセンハマグリ的大量漁獲750トン(約20万貫)以上を示した年は1907, '12~'15, '23~'28, '41~'43, '52~'60となり漁獲量と経済的商品殻長(一応5cm以上と見た場合)から推定して12回少なくとも約10回位の大量発生が認められる。

これをオ1図の塩

屋崎永年の1カ年

平均水温と比較す

ると1907,

'12~'15につ

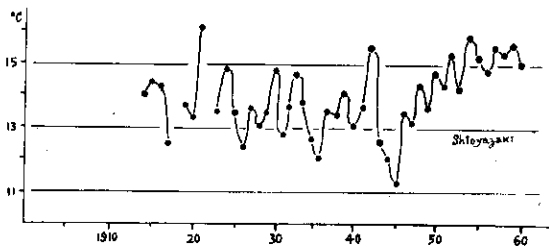
いては永年平均水

温の資料がないた

めに比較できない

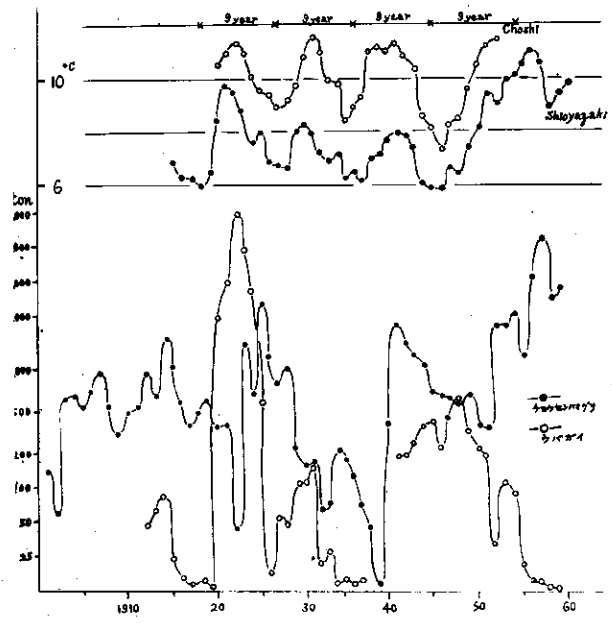
が漁獲量について

オ1図 塩屋崎永年1カ年の平均水温値



は経済殻長から推定して約3~5年前に発生したものと推察することができる。1920~'24の塩屋崎の永年平均水温と'23~'28の漁獲量が又、'37~'42に発生したものが'41~'44の漁獲対象になつたものと推察される。又'49~'60にかけてかなり的高温が続き'52~'57の高温年にかけては約3回的大量発生がみられ以後'60まで最高の漁獲量を示している。<sup>2, 3, 14, 15, 24, 25, 31, 33, 37</sup>。

ウバガイは1920～'25に大量の漁獲量があり漁獲量は少いが200トンを越えた年は'41～'51の11年間で犬吠岬と塩屋岬の2、3月の3カ年の移動平均水温と塩屋崎の永年の1カ年平均水温とを比較するとともに関係がみられ畑中<sup>15)</sup>と同様に東北海区における親潮の9年周期の卓越年(親潮が強く支配した年には沿岸水温が低下する。)この年に大量の発生がみられ、2年目には経済殻長となり漁獲の対照となつている。2, 3, 13, 16, 20, 25, 28, 31, 34, 35, 37)。



オ2図 チョウセンハマグリ, ウバガイの沿岸水温との関係 (水温は銚子, 塩屋崎の2～3月の3カ年移動平均水温)

ウバガイは親潮の卓越年に又,

チョウセンハマグリは黒潮の卓越年に大量の発生がみられ, それぞれ水温に対して正の相関が認められ, ウバガイは2年目, チョウセンハマグリは満3年目に漁獲の対照となつている。

(2) アワビとアラメ, カジメについて

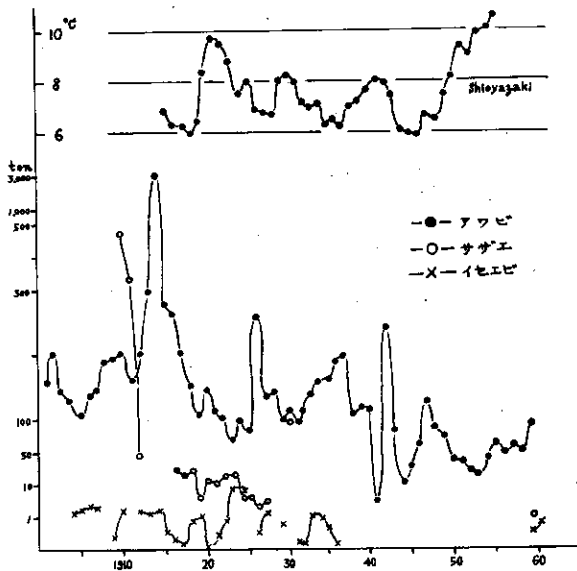
本県で漁獲されるアワビの多くはクロ(猪野<sup>36)</sup>によるとクロとエゾの中間種)であり, 他のマダカ, メガイは僅かである。永年漁獲量オ3図を見ると200トン以上の年は'12～'17, '26, '42であるが, 本県のアワビ漁業は明治12年(1879)に潜水器採鮑が発達し漁獲減少の傾向は著しくオ2表のとおりで逐次潜水器の台数を制限し昭和27年当時には2台で1台の操業となつている。又, 猪野<sup>11)</sup>によるとアワビの餌料となるアラメ, カジメはオ3図のとおり1904～'18の日露戦争当時からオ1次世界大戦時にかけて火薬原料製造のため萬鋸刈りによる採取を継続したために好漁場も忽ち荒廃し惨憺たる磯焼状態となり大正12～13年('22～'23)当時の大津における産額は往時の10分の1に過ぎない状態となり明治末期に裸体潜水で1人の漁獲高は最高680貫(2,550Kg)で平均200貫(750Kg)の状態を持続していたが大正12年(1922)には最高59貫(約220Kg)平均で僅かに23～24貫(86～90Kg)に過ぎず当時県の年産額も60～100トン位に減産したことを伺うことができる。1912～'17にかけて漁獲量の増加がみられたが翌'18からは前述したように減産がみられ, 200トンを越える年は'16, と'42で以後減産し'53を最低として以後50～60トンの漁獲を示している。

増殖事業の種苗移植については昭和7～8年(1932～'33)茨城水試が岩手県から移植を行な

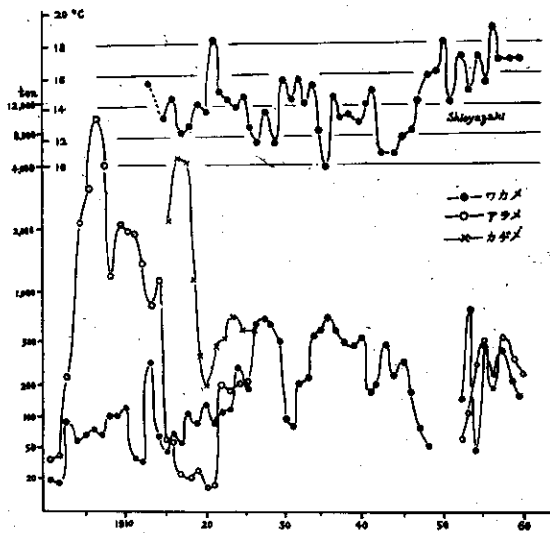
つて良好なる結果を得たが、近年ではオ3表のように県と各組合の共同で昭和27年(1952)からアワビの種苗移植による増殖事業が行なわれている。昭和27~34年は宮城県から行つたが昭和30年に北海道水産試験場が奥尻島の種苗を国内の供給を目的として計画し当場もこの試験に協力した結果、中島、藤本等<sup>43)</sup>の良好なる成績を収め、ようやくして昭和34年度から移植しているが産業排水により漁場の荒廃した所もあるが、効果の現われている所が多く近年僅かながら漁獲の向上がみられている。(11, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39, 46, 47, 48, 49, 50)

アラメ、カジメについても前述した長期に亘る万畝による乱採とオ2次世界大戦時から火薬及び肥料不足による乱採と相次ぐ親潮勢力の影響により資源も激減したが、各浜ともに'56~'58頃にかけて回復してきている。アワビの餌料となるアラメ、カジメの乱採により一時的にはアワビも豊漁を呈しているが以後減少している傾向がみられる。(2, 3, 11, 37)。

アワビの餌料となるワカメについても永年漁獲量の関係をオ3, 4図でみるとともに漁獲量の多い年は1913, '26, '36~'37の4回が現われているが、本県の場合ワカメの発生量が多いからといってアワビの漁獲量が必ずしも比例するとは思われない。



オ3図 アワビ、サザエ、イセエビと沿岸水温との関係。  
(水温は塩屋崎の2, 3月の3カ年移動平均水温)



才4図 ワカメ、アラメ、カジメと沿岸水温との関係  
(水温は塩屋崎の6月の平均水温)

明治12年 (1879)	多賀郡大津町(現在の北茨城市)の鈴木常雄氏が横浜の長山高之助氏から当時沈没船引揚作業に好成績をおさめていた潜水器を採鮑に応用したことに濫觴する。以後一躍して35台に増加した。
" 18年 (1885)	潜水器の採鮑に禁漁期を設けた。
" 23年 (1890)	潜水器台数激増して鮑を乱獲するに至り同器の使用を禁止する。
" 25年 (1892)	潜水器は県内を通じて20台に制限され、更にこれを改正して那珂郡2台、久慈郡2台、多賀郡20台に制限した。
大正15年 (1926)	茨城県潜水器採鮑漁業水産組合を設立し出漁台数を更に8隻に制限した。
昭和2年 (1927)	多賀郡鮑販売組合と改名、8隻の統制に当り産額の増加をみたが、そのためにかえつて酷漁の影響を痛感した。
" 4年 (1929)	更に5台に制限した。
" 9年 (1934)	8隻操業当時に優る漁獲高を示した。
" 10年 (1935)	潜水器を豊浦、大津各3台、会瀬1台、合計7台に拡張したが、漁獲高は依然8隻出漁時より遙かに優勢をしめした。
" 27年 (1952)	当時2台が許可され1台が操業して現在に至り多賀潜水器生産組合と改称されている。

才2表 潜水器採鮑の盛衰

## (3) ワカメについて

18)

ワカメは本県における藻類中主要なる生産物であるが原田<sup>18)</sup>によるとその産額はその年の3~7月特に6月の水温に関係があり、冬季に10°C以下の水温が継続し春季の水温上昇がゆるやかで7月頃まで20°C以下の水温が続くことが好条件のように考えられているが、親潮勢力の強い年には平年に比べ特に低水温の持続がみられワカメの発生と成長が良好で各浜ともに豊漁を呈している。才4図のとおり永年の漁獲量と6月の塩屋崎の平均水温とを比較(200トン以上の年を豊漁年とした場合)すると6月の平均水温が16°C以下の時又、才1図と比較すると1カ年の平均水温値が14°Cの場合が豊漁年が多くみられ又、14°C以上では'53以後に豊漁年が4回みられているのは比較的北部にのみ低水温帯がみられ、又55年頃から投石及び岩礁爆破、磯掃除等が行なわれ特に磯掃除による効果が各浜でみられるようになり永年1カ年の平均水温が、14°C以上と6月の永年平均水温が16°C以上の時と比較してみると'55~'58が豊漁となつていることは前述したとおり増殖事業の効果であることが伺われる。<sup>3, 13, 18, 27, 31, 38, 39, 46, 47)</sup>

	投 石	岩礁爆破	磯 掃 除	アワビ移植
	個	平方米	平方米	Kg
昭和25年度	1,700	—	—	—
26	202	1,320	—	—
27	3,360	6,864	4,950	1,875
28	15,420	22,358	11,550	1,380
29	14,976	9,511	18,282	4,132
30	9,951	10,897	63,429	1,520
31	3,710	9,220	67,815	2,095
32	5,310	10,989	83,543	1,500
33	—	—	104,400	2,740
34	—	—	133,647	3,830
35	—	—	100,000	3,870
計	54,629	71,159	587,616	22,942

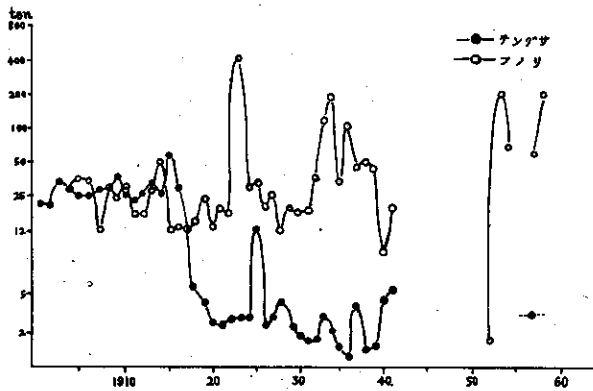
才3表 増殖事業施行量

## (4) フノリとテングサについて

本県に産するフノリはクロフノリで産額が多くハナフノリは僅かでありその産地は那珂湊市周辺の礫岩及び砂質頁岩等の地帯に多く産し磯崎と川尻では1920~'23にかけて又、'42~'44頃に磯掃除により'52~'56年には投石、岩礁爆破、磯掃除等の事業を行ない、効果をあげている。その永年の漁獲量は才5図のとおり'04~'22, '24~'32, '35, '37~'41は10~50トンの採取量で永年1カ年の平均水温との関係はみられないが、'23, '33~'34, '36, '53~'58は50~400トンの採取量で'52頃からの増殖事業の効果とその頃から採取器具の使用を組合で自発的に禁止し摘採の方法によつたために(フノリの座を残すことにより翌年又座から再

び発芽する。)近年漁獲量の増加がみられている。<sup>2,3,4,27,38,40,41,44,45,46,47</sup>。

本県に産するテングサはオホブサ、ヒラクサ、オニクサの3種類が知られているがオ5図のとおり永年漁獲量をみると10トン以上(を豊漁とした場合)は1901~'17, '25が豊漁で'18~'24, '26~'41, '57は凶漁年である。'17を境に漁獲量が急激な減少傾向を示していることがみられるが、永年1カ年の平均水温と比べてみるとあまり関係はみられない。'43頃から農林統計に現われていないがオニクサは大洗で永年少いが摘採されている。'39の県内でのテングサ採取量をみると農林統計では僅か2トン内外で少いがオ3表をみると合計約96.4トンの採取量が裸体潜水及び摘採によつてあがつている。'45以後、近年はヒラクサ、オホブサの採取量は稀でオニクサよりも少くなつている。その後、1953~'55に磯浜、那珂湊、平磯の各漁協組が静岡県伊豆東海岸各地からマクサの母藻742.5Kg(198貫)を移植したがその増殖効果はみられなかつた。<sup>2,4,27,29,30,31,38,40,41,43</sup>。



オ5図 テングサ、フノリの漁獲量

採取組合名	採取量
大津漁業協同組合	2,250 <sup>Kg</sup> (600貫)
坂上村 " "	6,750 (1,800)
久慈町 " "	7,500 (2,000)
磯崎 " "	3,000 (800)
平磯 " "	65,625 (17,500)
那珂湊 " "	4,500 (1,200)
磯浜 " "	6,750 (1,800)
合計	96,375 (25,700)

オ14表 昭和14年度テングサ採取量

(5) サザエについて

茨城県にサザエの棲息分布することは小松崎<sup>B)</sup>によると明治30年代に大津で採捕の記録がみられるが農林統計に1910~'12, '30にかけて大量の採捕が現われているがこれは明治時代に発達した潜水器採鮑の副産物として県内で広くヒラサザエ(方言:南光貝又はゴロンボと称した。)が多量に採捕され当時はヒラサザエを缶詰原料として勿来

栄螺と称して広く販売されていたことなどから誤認して農林統計にサザエとして報告されたものであり、サザエの実際の採捕量は遙かに低いものである。農林統計に現われたものをみると大部分は潜水器採鮑の盛衰と同様の傾向を示しているが大津、川尻、滑川、磯崎、平磯等の裸体採鮑業者は明治から大正時代にかけて多く採捕し昭和10年代には少なくなつていることを指摘している。事実、'40~'41には磯崎にのみ多く採捕されていたが、'43~'45にかけて親潮勢力が強く沿岸を支配したためにそ

(採取時期 6~8月  
最大水深 7~8m  
種類 ヒラクサ、オホブサ)

農林省水産局、寒天原藻増産に関する資料(其の3)による。

れ以後各地でサザエの採捕もみられなかつたが、'53~'55にかけて静岡県伊豆東海岸各地から大洗、那珂湊、平磯に約2.6トンに移殖して増殖を計つたが、沖合に移動したために採捕の対象となつたものは少く増殖効果はみられなかつたが、'53頃から1カ年間の沿岸水温の上昇がみられ、ともに各地で天然産のもが増えて採捕されるようになり、'59には高戸沖の小咲浪磯で約1トン位が採捕されている。2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 27, 28, 31, 37, 38, 42, 43)。

(6) イセエビについて

茨城県内におけるイセエビの漁獲量は明治年間(1900)頃から農林統計に現われているが、その漁業は他県に比べて小規模であり漁獲量も多い年で約8.3~4トン程度で産業的には分布上北限であり、時には平年の数倍近くの漁獲がみられ永年の沿岸水温とイセエビの漁獲量とをみるにオ3図のとおりである。

1923~24の漁獲量は'21~'23の水温と'33~'35の漁獲量は'29~'31の塩屋崎の2~3月の3カ年の移動平均水温と一致するが、'43~'47頃にかけて1カ年の平均水温が下り特に'44~'45には親潮の勢力が強かつたために温帯性沿岸生物の殆んどが斃死した現象がみられイセエビもそれ以後漁獲をみなかつたが、'52頃から沿岸海況の回復もみられ大焼で漁獲されるようになった。'53以後沿岸水温も毎年高温を示すようになり、'56~'57頃から県内各地で少いが漁獲され、'59~'60には川尻(日立市)を中心として多く漁獲されるようになり県内で'59に約2トン、'60に約3トンが漁獲されている。これを久保<sup>1)</sup>によるとイセエビはその年の海況ばかりでなく前年もしくは前々年の海況の影響も受けることを指摘している。前述したとおり茨城海域の場合は1~4年前位の海況(特に沿岸水温)に多く支配されることが云える。<sup>1, 2, 6, 12, 13, 28, 31, 32, 37, 42)。</sup>

イセエビの増殖について各県ともに種苗移殖の確保を行なつているが本県のように永年海況(沿岸の水温)の変動の多かつた処では海況の上昇(回復)期に増殖事業を考えることであり又、'40~'41とその後も永年水温の下降期に千葉県から親エビの移殖を行い抱卵をしたがその効果はみられなかつた。'53以後近年にかけてはオ1図のとおり永年1カ年平均水温は14~16°Cで近年はその頂点に達していると思われる。

#### IV 文 献

- 1) 久保伊津男：(1939), イセエビ *Panulirus japonicus* (v. SIEBOLD) の漁況 I・府県別漁獲統計に就て。日水学誌・8, (3)。
- 2) 農林省：(1901~1959), 農林統計(明治34年~昭和34年)農林統計調査事務所。(茨城県農林統計も含む。)
- 3) 茨城県水産部漁産課：(1952), 茨城県浅海漁業漁獲量調査表。(プリント)
- 4) 瀬川宗吉：(1956), 原色日本海藻図鑑。保育社。
- 5) 吉良哲明：(1954), 原色日本貝類図鑑。——。



- 6) 内海富士夫：(1956), 原色日本海岸動物図鑑。——。
- 7) 浅野長雄, 藤本 武：(1952), 茨城県海産動物相に関する研究——I. 貝類相について, 昭和27年度茨城県水試, 試報。
- 8) 小松崎三枝：(1907), 常陸大津産貝類, 介類雑誌, 1, (5)。
- 9) 藤本 武：(1955, '58), 茨城県産サザエに就いて, 才1報を昭和30年度日本水産学会東京大会発表資料。及び才2報を昭和33年11月, 日本貝類学会創立30周年記念東京大会発表資料。
- 10) 野村七平, 角田春彦：(1933), 福島県小名浜湾有殻軟体動物概報, 齊藤報恩会博物館時報, 特輯号Ⅲ。
- 11) 猪野 峻：(1937), 鮑の蕃殖保護に関する事例, 養殖会誌, 7, (7~8)。
- 12) 浅野長雄, 原田和民, 藤本 武, 丹下 孚：(1952), 茨城県海産動物相に関する研究—II. 魚類相について, 昭和27年度茨城県水試, 試報。
- 13) 畑中正吉：(1949), 東北海区沿岸水温の累年変化について, 日水学誌, 15, (1)。
- 14) 原田和民, 藤本 武, 木梨 清：(1957), 鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究——I 鹿島灘沿岸の底棲生物群集について。昭和28年度茨城県水試, 試報。
- 15) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ : (\_\_\_\_\_), \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_  
" " " " — II, チョウセンハマグリ (*Meretrix lamarckii* Deshayes) の産卵期について, 同誌,
- 16) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ; (\_\_\_\_\_) . " " " "  
" — III, ホツキガイ (*Macra sachalinensis* Schrenck) の増殖に関する生態学的研究。同誌。
- 17) 藤本 武：(\_\_\_\_\_)。茨城県浅海増殖事業の効果性に関する調査—I. 移殖サザエ (*Trabo cornutus* SOLANDER) の成長について, 同誌。
- 18) 原田和民：(\_\_\_\_\_), " " " " " — II. ワカメの生産量と水温の関係について(予報)。同誌。
- 19) 波部忠重：(1951~'53), 日本産貝類概説, I~IV。
- 20) 今沢重克, 菅野 尚, 吉田徹三, 今井丈夫：(1954)。福島県沿岸に於る北寄貝の増殖に関する研究, 才2報。磯部漁場の北寄貝資源に関する調査, 福島県水産課。
- 21) 多賀信夫, 原田和民：(1958), 日立砵山廃水に関する調査—I, 日立市沿岸におけるミドリガキについて, 昭和29, 30年度茨城県水誌, 試報。
- 22) 原田和民, 藤本 武：(\_\_\_\_\_), " " " " —II, 鉾山廃水の水産生物に及ぼす影響について(要報), 同誌。
- 23) 猪野 峻：(1952), あわび, (邦産アワビ属の増殖に関する生物学的研究), 東海書房。
- 24) 藤本 武：(1959), 鹿島灘産有用貝類の増殖に関する基礎研究—VI, チョウセンハマグリ

(*Meretrix lamarekii* Deshayes 稚貝の成長について(才1報), 昭和31, 32年度茨城県水試, 試報.

- 25) 藤本 武 : (1959), 鹿島灘産チョウセンハマグリ(才1報)の稚貝について, 水産増殖, 7, (1).
- 26) ———— : (1960), 茨城県浅海増殖事業の効果性に関する調査—Ⅲ. コトジツノマタ *Chondrus elatus* Holmes の剪切による成長について, 昭和34年度別冊, 茨城県水試, 試報.
- 27) 水産庁編 : (1957~'58), 浅海増殖事業及び同事業効果調査報告書(昭和29~32年)
- 28) 大山 桂 : (1955), 貝類の見掛けの分布について, 日本動物相の研究, 日本生物地理学会報, 16~19.
- 29) 植田三郎 : (1933), 水産植物学(水産学全集5), 厚生閣.
- 30) 農林省水産局 : (1940), 寒天原藻増産に関する資料, (其の3).
- 31) 塩屋崎, 犬吠岬 : (1914~'59), 塩屋崎, 犬吠岬定置観測資料, (大正3~昭和34年)
- 32) 藤本 武 : (1961), 茨城県におけるイセエビ漁業の現況, 昭和36年1月, 昭和35年度水産増殖談話会(東京)発表資料.
- 33) 山田静男 : (1960), チョウセンハマグリ発生量調査について, 昭和35年9月昭和35年度, 関東, 中部浅海増殖ブロック会議発表資料.
- 34) 茨城県水試 : (1920), 姥介漁場調査, 大正7年度, 茨城県水試, 事報.
- 35) ———— : (1921~'26), 姥貝蕃殖試験, 大正10~15年度. 同誌.
- 36) 猪野 峻 : (1954), 茨城県産アワビの生態学的特殊性について, 昭和29年10月, 昭和29年度, 日本水産学会秋季大会増殖分科会発表資料.
- 37) 茨城県水産会, 茨城県水試 : (1940), 茨城の水産.
- 38) 茨城県商工水産部水産課 : (1958), 浅海増殖事業実績一覧表, (昭和25~32年度), プリント.
- 39) ———— : (1960), 漁獲量からみた採鮑採藻業の現況(昭和34年度浅海漁業漁獲高報告) プリント.
- 40) 尾崎 博, 齊藤登志男 : (1955), 茨城県那珂湊海岸の白堊紀層について, 茨城大学文理学部紀要, 5.
- 41) 茨城県水試 : (1920~23), 海蘚蕃殖試験, 大正9~12年度, 茨城県水試, 事報.
- 42) 藤本 武 : (1961), 爆撃演習場海域内の「船神磯」周辺における生物について, 昭和35年度 茨城県水試調報, 4.
- 43) 岡田弥一郎, 藤田 正 : (1933), 日本産サザエ類(リウテン属)の分布に就て, 日本貝類学会誌, Venus, 4, (2).
- 44) 須藤俊造 : (1951), ヒジキの卵・精子の放出及び幼胚の離脱と着生について, (海藻の孢子付けの研究才11報), 日水学誌, 17, (1)
- 44) ———— : (————), ヒジキの株の成長について, 同誌, 17, (1).

- 46) 茨城県商工水産部水産課：(1960)，10年間の浅海増殖事業実績(昭和25年～昭和34年)プリント。
- 47) \_\_\_\_\_：(\_\_\_\_\_)，漁獲量からみた採鮑採藻業の現況，(昭和34年度浅海漁業漁獲高報告)，プリント。
- 48) 北海道水産試験場，茨城県水産試験場：(1956)，昭和30年度，北海道奥尻島産種アワビ輸送移殖試験，プリント。
- 49) 中島将行，西川精一：(1956)，鮑保護水面管理調査報告。昭和30年度浅海増殖事業関係報告書。北海道。
- 50) 茨城県水産試験場：(1935)，鮑標識放流試験，昭和7，8年度 茨城県水産試験場事報。