

目 次

千葉県安房地区におけるクロアワビ(*Nordotis discus* (REEVE)) の資源生態的研究

田中邦三・田中種雄・石田 修・坂本 仁

清水利厚・金子信一・目黒清美

ま え が き	1
調 査 方 法	1
調 査 結 果	1
I 沿岸環境調査	1
1 位置と地形 (清水利厚)	2
a 海岸線の状況	2
b 海底の状況	2
2 気 象 (目黒清美・金子信一)	2
a 気 温	7
b 日 照 時 間	7
c 降 水 量	7
d 風 向	9
e 風 速	9
f 一 般 概 況	11
3 海 象	11
a 水温・塩分 (金子信一・目黒清美)	11
i 水 温	11
ii 塩 分	15
iii 文 献	17
b 波 浪 (金子信一・目黒清美)	17
c 流 況 (田中邦三)	17
i 安房地区における沖合流況	17
ii 安房地区の沿岸流況	20
iii 布良瀬周辺の部分流況	21
iv 天然稚貝場の部分流況	21
v 考 察	22
vi 文 献	22

II 生物調査	24
1 クロアワビの資源生態	24
a 産卵期 (田中邦三・坂本 仁)	24
i 千倉町川口産クロアワビ	24
ii 白浜町川下産クロアワビ	25
iii 考察	26
iv 文献	26
b 浮遊幼生 (田中種雄・田中邦三・石田 修)	26
i 被面子幼生、卵、担輪子幼生の出現数	26
ii 産卵の誘因	28
iii 文献	29
c 安房地区のアワビ天然稚貝場 (田中邦三)	29
d 天然稚貝場における沈着幼生 (石田 修・田中邦三・田中種雄)	31
i 小礫沈着のアワビ幼生	31
ii 小礫沈着の巻貝・有孔虫	34
iii 定置網浮竹付着のアワビ稚貝	36
iv 考察	39
v 文献	40
e 人工生産クロアワビ幼生の添加 (石田 修・田中邦三・田中種雄)	40
f 浮遊幼生の生体染色 (石田 修・田中種雄・田中邦三)	46
i アリザリンS染色	46
ii ニュートラルレッド染色	49
iii 考察	49
iv 文献	49
g クロアワビの発生と水温の関係 (石田 修・田中種雄・田中邦三)	49
i 形態変化	49
ii 水温と発生速度	50
iii 考察	51
iv 文献	51
h アワビ漁場の海底地形と漁場利用 (清水利厚・石田 修)	52
i 海底地形	52
ii 千倉町沿岸の漁場利用状況	52
iii 考察	59
iv 文献	61
i 漁獲量と漁獲率 (石田 修・清水利厚)	62
i 漁獲量	62
ii クロアワビのストック量	63
iii 七浦地先産クロアワビ資源の解析	67

iv	考 察	70
v	文 献	71
j	生物学的最小形	(田中種雄・坂本 仁) 71
k	肥 満 度	(田中邦三・坂本 仁) 73
i	千倉町川口産クロアワビ	73
ii	白浜町川下産クロアワビ	75
iii	考 察	75
iv	文 献	75
l	クロアワビの年令と成長	(田中邦三・坂本 仁・田中種雄) 75
i	輪紋について	75
ii	年令と殻長	76
iii	殻長と重量	78
iv	考 察	78
v	文 献	79
2	アワビ漁場の生物	(田中種雄・金子信一) 79
a	実験漁場周辺の地形と生物相	79
i	地形と植生	80
ii	生 物 相	82
ア	動植物相	82
イ	アワビ類、トコブシ、サザエ等	82
iii	考 察	89
iv	文 献	92
III	アワビ実験礁	92
1	大沢実験漁場の母貝、稚貝礁	(田中種雄) 92
a	母貝礁について	92
i	礁の設置状況	92
ii	アワビの生息状況	92
b	床堀溝による稚貝育成礁について	92
i	床堀溝の堆砂と植生	93
ii	生 物 相	93
2	川口および白間津・乙浜実験礁	(田中種雄・石田 修) 93
a	櫛(E)型稚貝礁	93
i	礁の安定性	93
ii	蛸集・付着生物	93
b	L型、平板、蝶型、蛇籠型実験礁	97
i	実験礁の構造	97
ii	実験礁への蛸集および付着生物	98
ア	稚貝礁への蛸集・付着動物	100

イ	蛇籠への蛸集・付着動物	113
ウ	母貝礁へのアワビ付着	113
エ	礁上の植生と遷移	115
オ	考 察	116
カ	文 献	116
論議および考察	(田中邦三)	116
結 論		118
要約および今後の方向		119
1	要 約	119
2	今後の研究方向	120
付表および付図		121

抄 録

房総沿岸のアワビ稚貝場と流況について	田中邦三・石田 修・田中重雄	178
房総半島沿岸のクロアワビ産卵期	田中邦三・石田 修・坂本 仁・田中重雄	178
サザエの種苗生産研究	遠山忠次	179
人工礁漁場の造成・実践と問題点	花戸忠夫	179

千葉県安房地区におけるクロアワビ (*Nordotis discus* (REEVE)) の資源生態的研究

田中邦三・田中種雄・石田 修・坂本 仁
清水利厚・金子信一・目黒清美

まえがき

千葉県沿岸の磯根重要資源としてアワビがあげられ、クロアワビは、過去10年間の県全体平均漁獲量 765トンの約半数を占め、重要な漁業資源となっている。

このクロアワビ資源をさらに増大させるため、沿岸漁場開発整備促進法にもとづき、千葉県安房地区である、千倉町、白浜町および館山市布良の沿岸海域を対象に、昭和52年から2か年で、大規模増殖場開発事業調査として実施した。

この事業の目的は、安房地区の天然におけるクロアワビの産卵場の造成と、産卵ふ化した稚貝を天然稚貝場に沈着させ、その稚貝場で生育した幼貝を地区内の各漁場に移殖してアワビ資源を増大させ、生産量を高めようとするにある。

したがって、千葉県のクロアワビの漁場資源生態、とくに未解明の産卵生態、沈着稚貝の生態を究明するとともに、稚貝場と母貝産卵場を実験的に造成して、場に適した礁の選択と場の価値付けについて調査し、事業化に必要なクロアワビの資源生態の把握とモデル設定のための一般則の割り出しに努め、とりまとめたものである。

この報告をとりまとめるにあたり、御指導いただいた東京水産大学教授、増田辰良博士に厚くお礼申し上げます。また、この調査を進めるにあたり御協力をいただいた、関係漁業協同組合の各位に御礼申し上げます。

調査方法

調査は、千葉県安房郡千倉町川口、千倉町川口漁業協同組合地先および、安房郡千倉町白間津ならびに白浜町乙浜の町境の七浦、白浜町両漁業協同組合地先のそれぞれの波砕帯に、稚貝礁および母貝礁を昭和53年1月に設置し、この両試験区にそれぞれ、実験区と対照区を設けた。この両試験区については、実験礁設置前

にスキューバ潜水によって地形および生物相を、また水深2mの位置に50cm角の流向板を付けた海流板ならびに小野式流速計によって部分流況を求め、さらに地区全域の流況については、小野式流速計による25時間の連続観測および、漂流ハガキによる流況推定も試みた。

水温と塩分および気象海象の変化については千倉町川口、白間津、白浜町原および館山市布良地先漁港先端で、関係地先漁業協同組合に委託し、原則として毎日10時に表面水を5ℓ型バケツで採水し、 $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ 目盛棒状水温計で計測し、その海水は塩分検定瓶に採水し水産試験場で鶴見精機製E2型サリノメーターで、検定した。気象海象は所定の方法に従って記入した。

地形については、民間委託したKoso カラー航空写真から岩礁部分の形状を求めた。

生物調査について、産卵期の推定、肥満度、年令と成長については、川口および川下両地先漁場のクロアワビを毎月10個体宛採捕または買取りして求めた。さらに、漁期中には、各地先の水揚物100個体を目標に、毎月1~2回計測した。

アワビの浮遊幼生調査は、北原式定量ネット(××15)により、川口、白間津乙浜両調査点について垂直曳した後、生体のまま検鏡して求めた。

稚貝の生息場所は、聞取りの後調査して求め、漁場別のストック量の推計については、関係漁業協同組合の海士(女)操業日誌、漁業協同組合の個人別水揚伝票および聞取調査集計表によった。

実験施設およびその周辺の生物相は、施設設置以前にスキューバ潜水によって枠取り採集し、施設設置後は、実験礁への調査を行った。

調査結果

I 沿岸環境調査

クロアワビを対象にした増殖開発施策を実施する場

* 昭和54年1月、千倉町川口、七浦東部、七浦の3漁協が合併し千倉町南部漁協となった。

合、従来、生物生態からの追跡に限られていたが、生物現象を考えると、さらに物理、化学、生物的環境をかみ合わすことによつて、初めて対象生物の漁場における位置付けができると考えられる。

本章では、クロアワビの場の特性を求めるため、地形と地質、気象、海象の3節に分けて論述した。

1. 位置と地形

a. 海岸線の状況

安房地区は房総半島南端部に位置し、三方が海で囲まれた黒潮の影響域(図I-1-1)にある。地区の北東部から千倉町白子、瀬戸(図I-1-2)、千倉、平館、忽戸、川口、平磯、千田(図I-1-3)、大川、白間津(図I-1-4)、千倉町白間津、白浜町乙浜、塩浦(図I-1-5)、原、野島、白浜、(図I-1-6)、川下、長尾、砂取(図I-1-7)根本、御神根、館山市布良(図I-1-8)および館山市相ノ浜の17地先よりなっている。

海岸の平地部は数段の海岸段丘で構成された幅800m前後の狭少なものである。その背後には、かつての海食崖が標高約100mにそそり立ち、それらは内陸部の房総丘陵へ続いている。この丘陵へは海岸から最も遠い地点でも5km程度のため、河川は短小である。

主な地質は泥岩と砂岩の互層および凝灰砂岩で構成されており、第三紀系、鮮新統、豊岡亜層群の千倉層および白浜層と呼ばれている。凝灰質砂岩は海水による侵食作用を強く受け、忽戸、根本両地先の海岸付近のように地層が垂直層となっている所では、岩礁列が屏風のように配列され、海中ではサオと称する割れ目となる。他の地先では地層の傾斜の方向に小規模なケスタ(Cuesta)地形を呈して海中では棚を形成している。海岸地形は典型的な磯浜海岸で、海岸の前面に波食岩盤をめぐらし、小さな出入りに富む。高潮線下の海食台の発達が悪いため、夷隅地区のそれと比較すると、干出する磯および海食台は狭い。安房地区の両端、白子地先の北側には和田浦、相ノ浜地先の西方には平砂浦という砂浜海岸に接して他地先の磯浜海岸と区切られている。

この地区は、大正12年(1923年)の関東大地震の際に沿岸が1.6~2.0mも隆起した。

白子地先から忽戸地先にかけては海岸線がほぼ南北に展開し海に東面する。川口から白間津地先までは北東から南西へ展開して南東に海を望む。白浜地区では海に南面し、さらに布良、相ノ浜両地先に至ると海岸線は南北に展開して海に西面している。

忽戸から根本にかけて岩礁域の海底傾斜は $\frac{1}{50}$ ~ $\frac{1}{100}$ と

勾配が強く、白子、千倉、布良、相ノ浜の各地先では $\frac{1}{100}$ ~ $\frac{1}{25}$ とややゆるやかである。布良地先の南西沖には、布良瀬と呼ばれる沖出し17km幅4kmの潮流の速い大きな岩礁浅瀬があり、マダカアワビ、メカイアワビの潜水器漁場となっている。

b. 海底の状況

実験漁場のある川口地先の海岸はその前面160~240m沖に、ほぼ東西に伸びる岩礁列を配して波浪を防いでいる。この岩礁列からさらに300~400m沖合までの海底は、岸に向って傾斜した小規模なケスタ地形の岩盤地帯であり、所々にクマと呼ばれる砂地も点在するクロアワビの好漁場となっている。

この沖には海士達が「オオグマ」と呼んでいる幅50~80mの、東西に発達する水深12~13mの砂地があり、さらにその沖側には、枝根沖、高根沖、真口沖などと称する岩底の根があつて、マダカアワビ、メカイアワビの漁場となっている。

忽戸寄りの区域では、地層がしゅう曲して、ほぼ垂直層となり、走向が沖に向かっている。硬軟互層となっている地層の軟層部分が侵食作用を強く受け、サオと呼ばれる細長い割れ目となって沖へ向かっている。

もう一つの実験漁場のある七浦漁業協同組合地区の海岸は、大川地区と白間津漁港周辺および乙浜漁港寄りの区域でやや異なっている。乙浜港寄りの「もじ」と呼ばれる磯根漁場は、川口地区と同様に沖合250~500mに乙浜地区から続いている岩礁列を配している。川口地区もこの地区も岩礁列は東に隣接する平磯および乙浜地区で岸に接し、西側では開口して船通しとなっている。

「もじ」漁場は岩礁列の内側の、岸寄りで水深6~9m、岩礁列の先端部で水深20mの岩盤底であり、この岩盤はさらに水深25m付近まで続いている。

岩礁列周辺には海底から5mもそそり立つような暗礁が多数存在し、大小さまざまな転石もあつて起伏の激しい海底地形をなし、クロアワビの好漁場となっている。

2. 気象

安房地区の気象について、銚子地方気象台館山測候所および勝浦測候所の昭和44年1月から53年12月に至る10年間の資料を、調査海域周辺のそれは、千倉町川口、七浦、白浜町および館山市布良の4漁業協同組合(図I-2-1)に委託し、昭和52年2月から可能な限り毎日観測すると同時に夷隅地区の勝浦市川津、鶴原および東安房地区の天津小湊町浜荻、鴨川市大海の4漁業協同組合地区の資料も加味した。

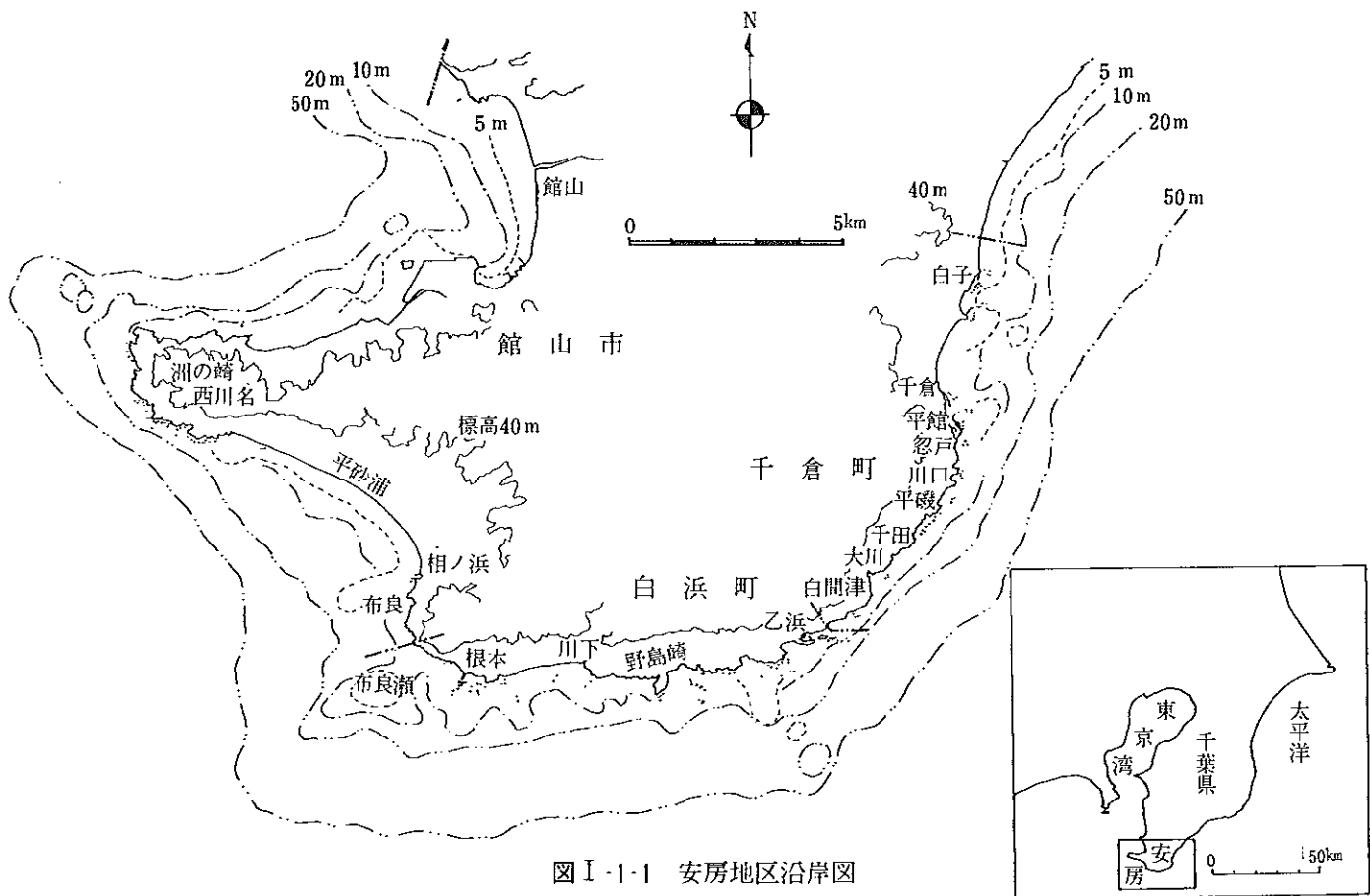


図 I - 1 - 1 安房地区沿岸図

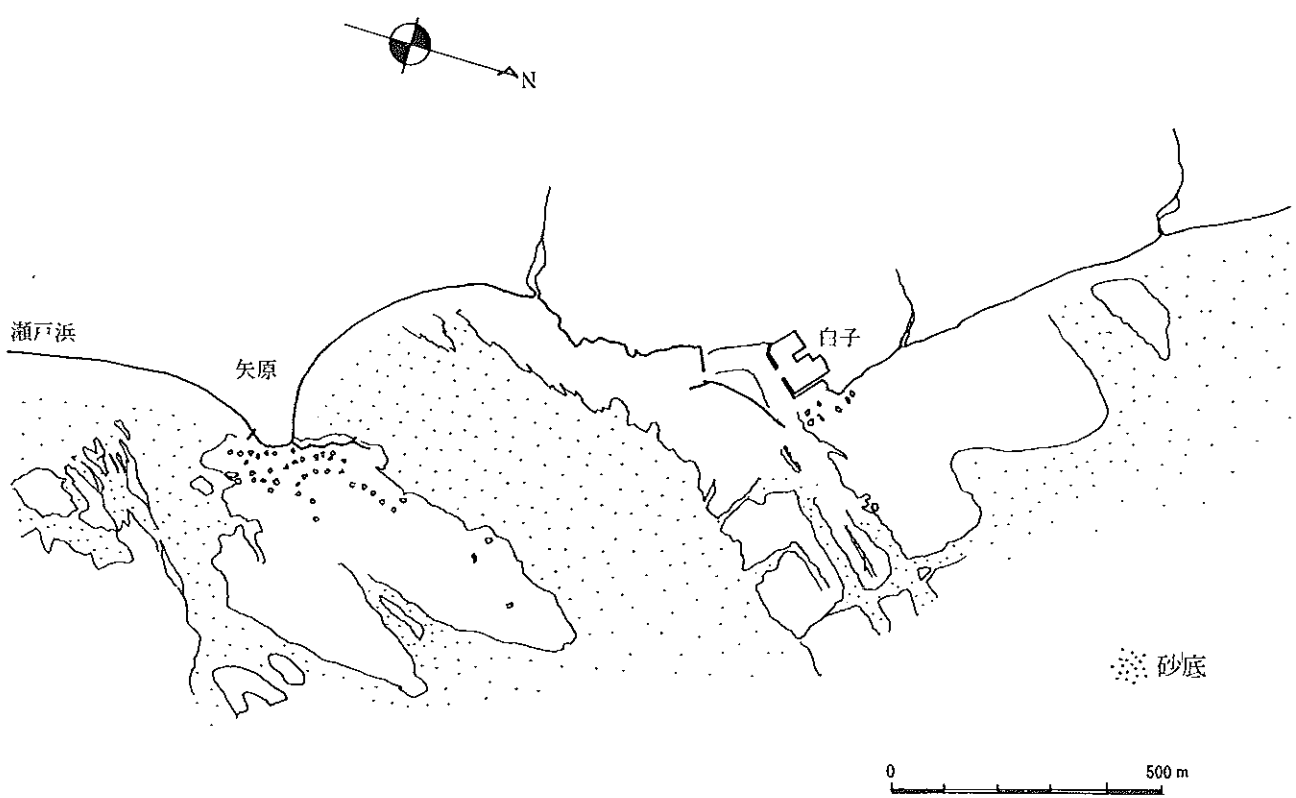


図 I - 1 - 2 白子～瀬戸沿岸図

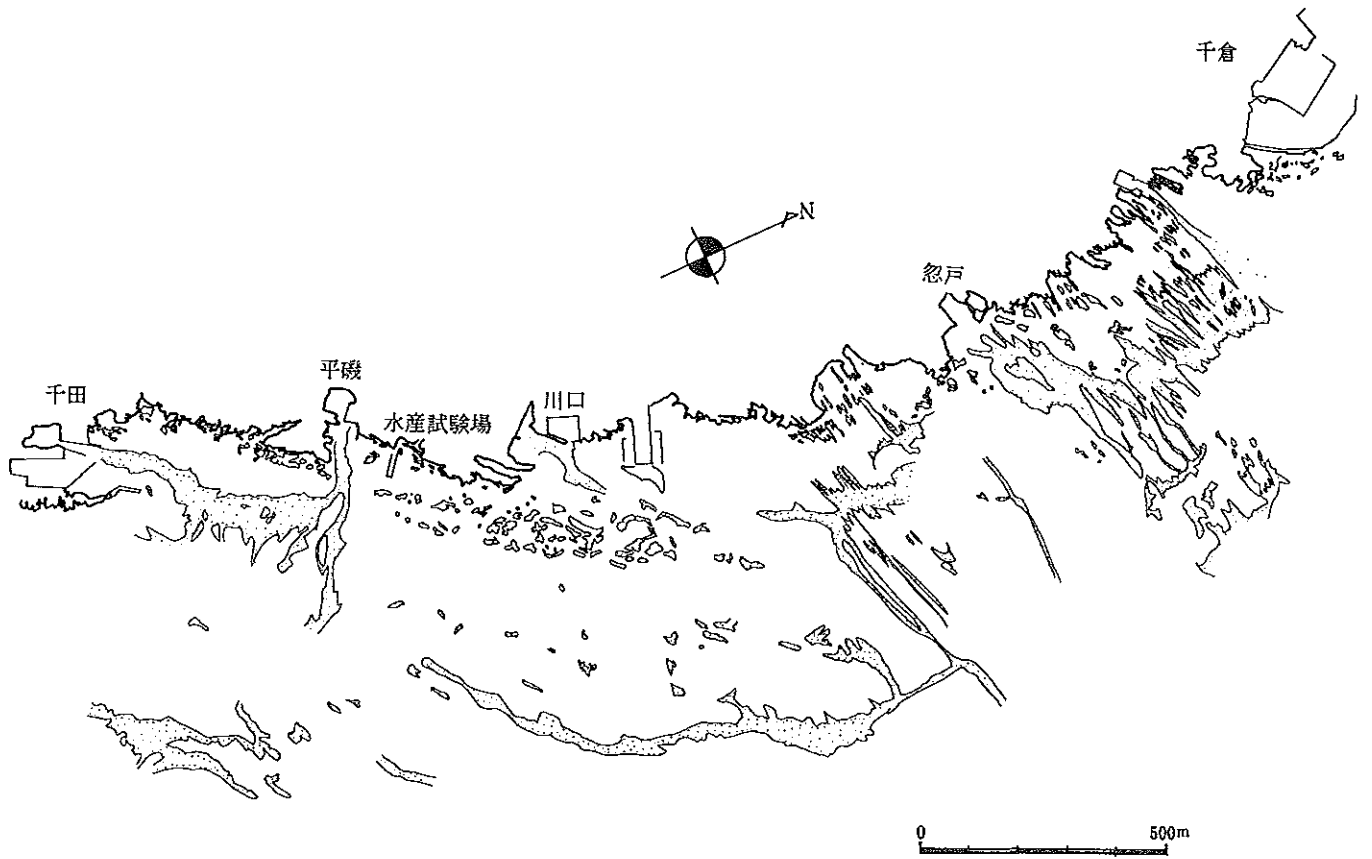


図 I · 1 · 3 千倉～千田沿岸図

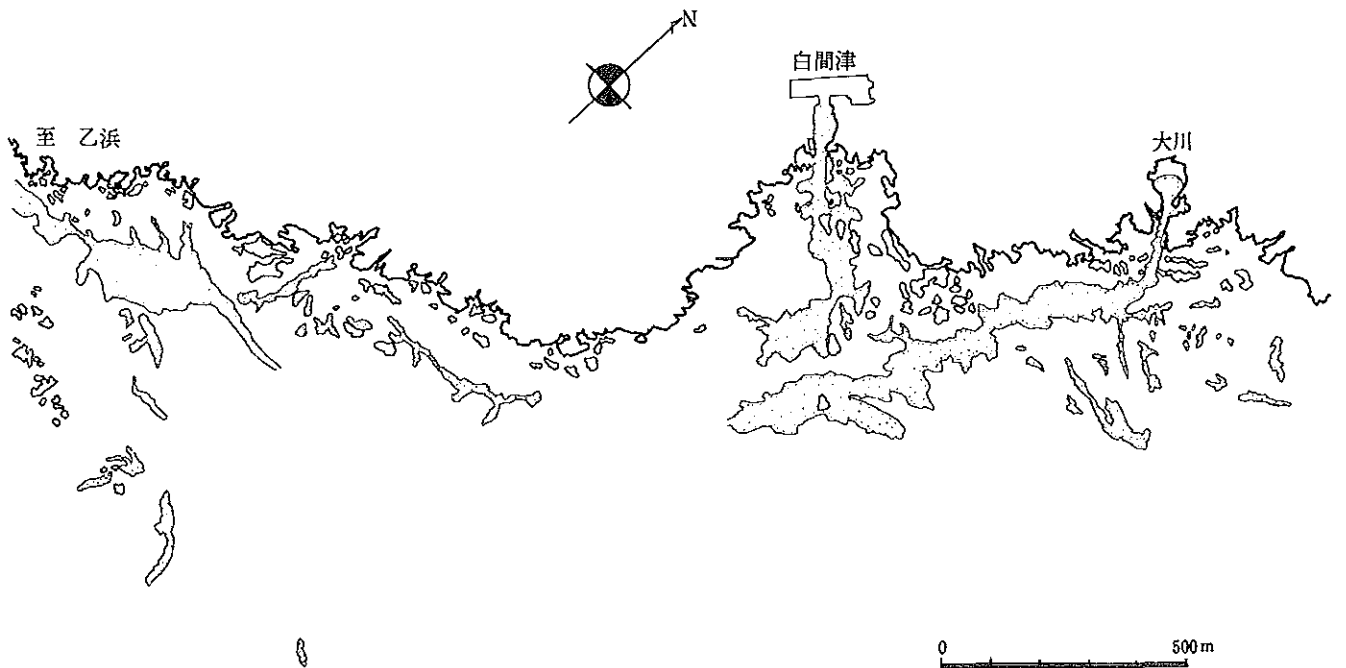


図 I · 1 · 4 大川～白間津沿岸図

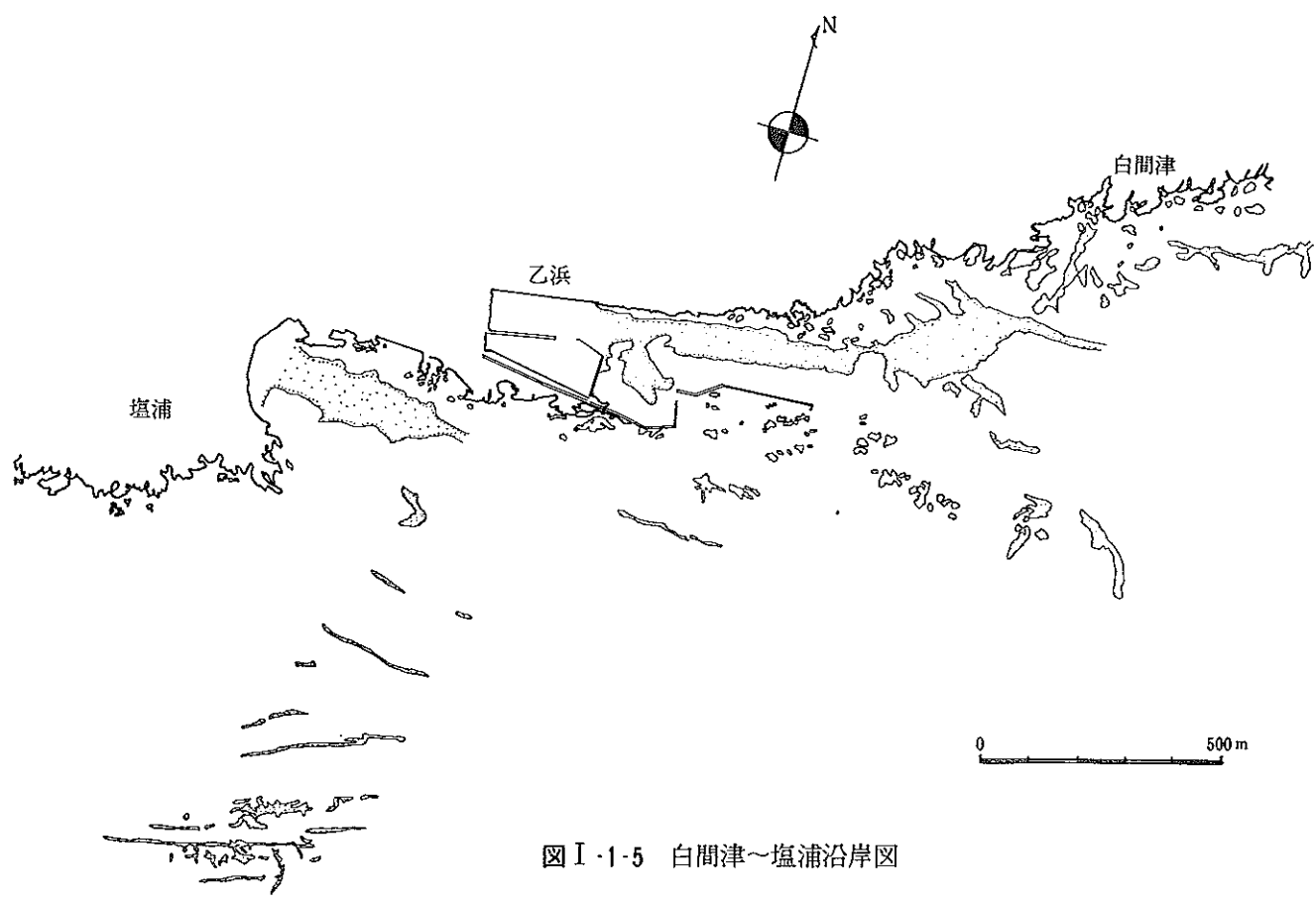


図 I - 1 - 5 白間津～塩浦沿岸図

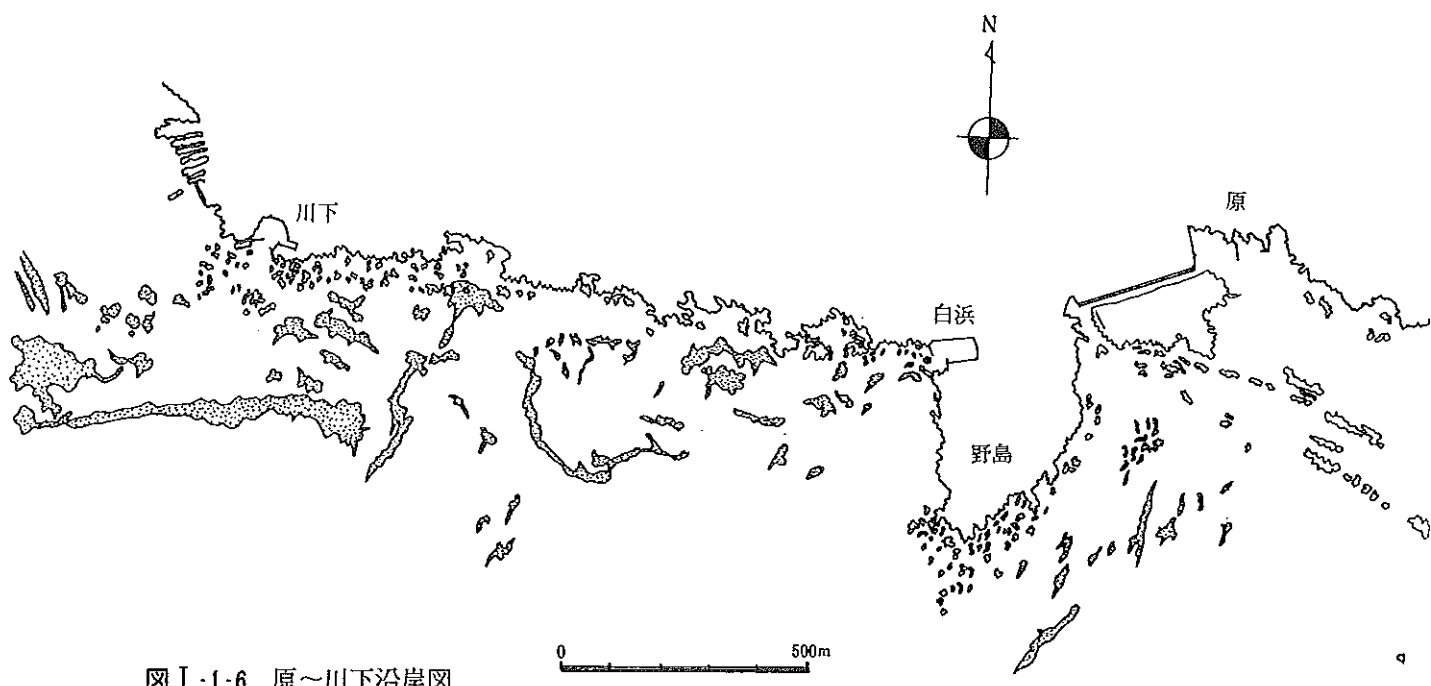


図 I - 1 - 6 原～川下沿岸図

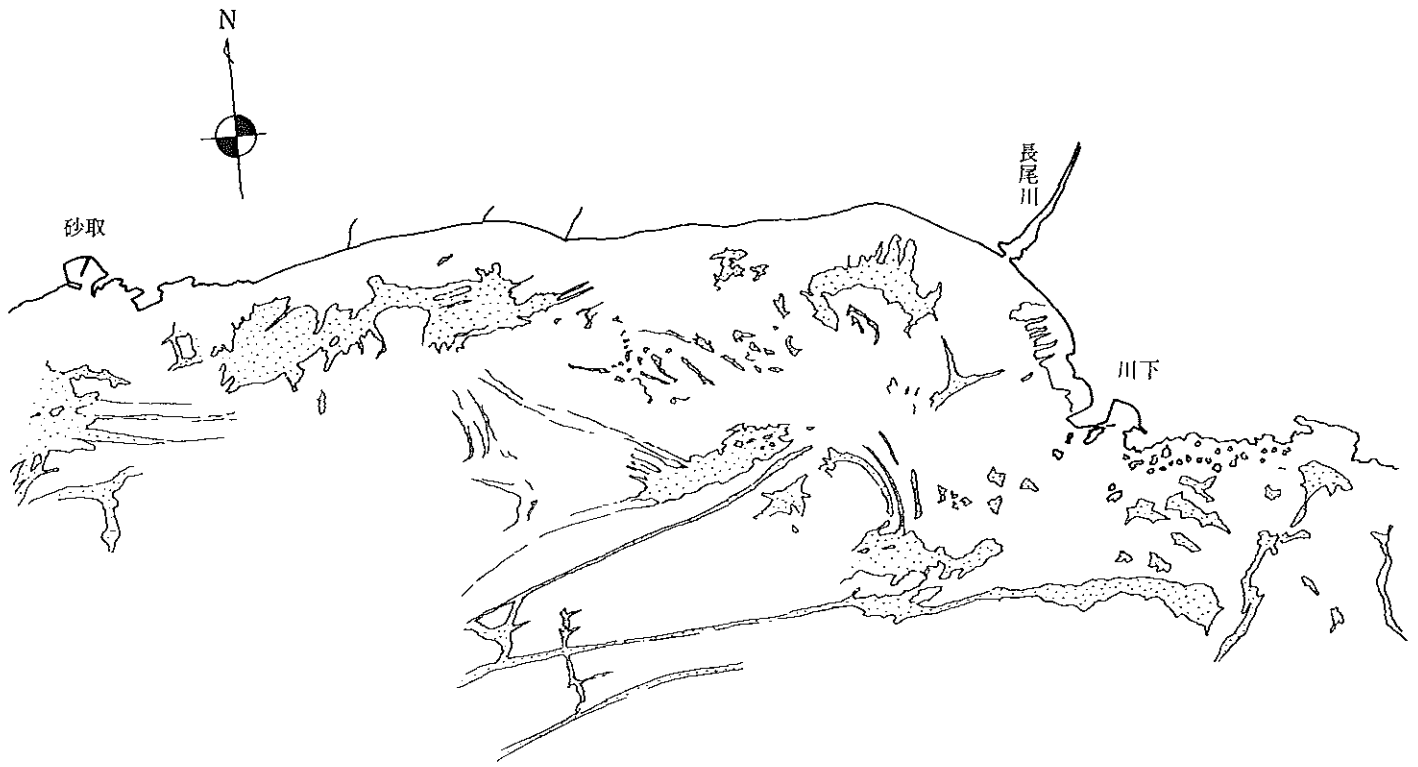


図 I - 1 - 7 川下～砂取沿岸図

0 500m

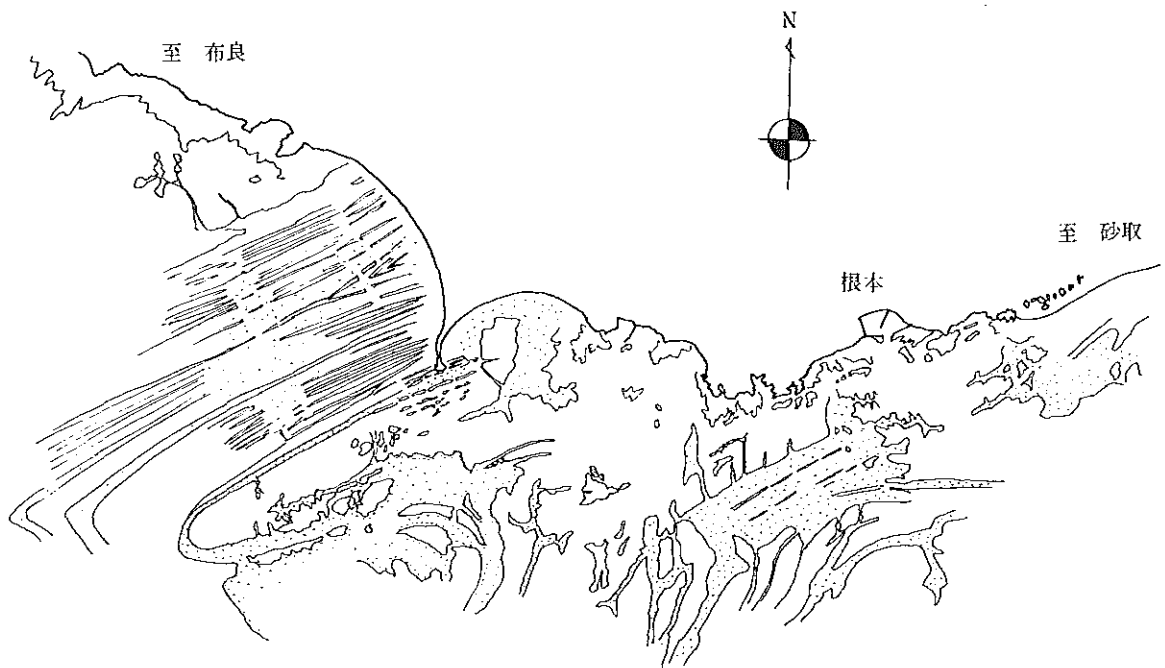


図 I - 1 - 8 根本～布良沿岸図

0 500m

調査項目は、気温、日照時間、降水量、風向、風速である。

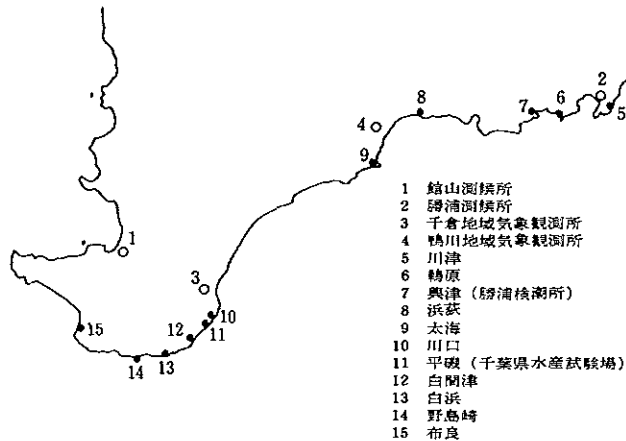


図 I - 2 - 1 気象・海象観測調査位置

a. 気温

館山、勝浦両測候所の観測結果のうち日平均気温、日最高気温、日最低気温、日平均風速、日照時間、降水量について旬別年別に付表 I - 2 - 1 ~ 12 に示した。さらに月別の最多風向、最大風速、同風向、風速 10% 以上の強風日数、日照時間率、降水量 30mm 以上の雨天日数を加えて付表 I - 2 - 13 ~ 24 に示した。また、これらをまとめて、気候表 (表 I - 2 - 1) にした。8 漁業協同組合地区の観測結果は付表 I - 2 - 25, 26 にまとめた。

気温の月別変化は、図 I - 2 - 2、表 I - 2 - 1 ~ 2 のとおりである。図中、千倉および鴨川の月別気温は、両測候所の委託観測の結果である。平均気温は館山、千倉、勝浦地区とも、1 月に 6.0、6.4、6.1℃ と最低を示し、2 月以降徐々に上昇して 8 月には 25.8、26.3、25.0℃ と最高となり、以降急に下降傾向となり秋から冬に移行する。勝浦の平均気温を館山のそれと比較すると、1 ~ 3 月はほぼ同じであるが 6 ~ 8 月に 1℃ ほど低く経過し、11 ~ 12 月には逆に若干高目となっている。年間平均では勝浦 15.2℃、館山 15.4℃ と大きな差はない。千倉、鴨川両

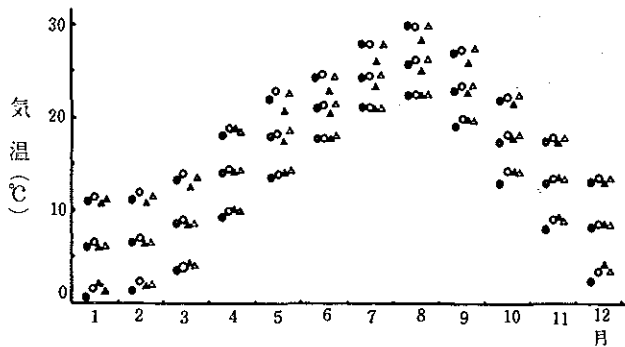


図 I - 2 - 2 各地の気温変化
●: 館山 ○: 千倉 ▲: 勝浦 △: 鴨川

地区とも同様の変化を示し、年間平均では、それぞれ 15.9、15.8℃ となり館山、勝浦のそれより高い。

最高、最低気温についてみると、月別の最高では、いづれの地区とも 10℃ 以上を示し、5 月から 10 月の間は 20℃ 以上になり、年間最高は 8 月に 30℃ となる。

最低気温では 1 ~ 2 月に最も低く、館山 0.6℃、千倉 1.4℃、鴨川 1.2℃、勝浦 2.0℃ を示し、7 ~ 8 月では 20℃ 以上となる。最高気温の年平均は、館山 19.8、千倉 20.2、鴨川 20.1、勝浦 18.8℃、最低はそれぞれ 11.0、11.6、11.6、11.8℃ となり、日変化の総平均を表わす年平均最高、最低気温の差は、それぞれ 8.8、8.6、8.7、7.0℃ である。

勝浦は千倉、鴨川に比べ夏場の最高気温が低いため日変化は小さく、千倉、鴨川では館山に比べ日変化に差はないが年間を通じて最高最低平均気温が若干高い傾向である。すなわち、この地区は三方海に面し、地形や黒潮の影響を受け冬季には寒さが緩和され、とくに布良から白浜にかけては厳寒の 1 ~ 2 月でも降雪をみることは珍しく、暖冬涼夏地帯であると云える。

b. 日照時間

月平均の日照時間は、140 時間以上であり、特に夏に高い傾向がみられ、年間平均のそれでは、館山 2160 時間、勝浦 2148 時間と両者に差はなく、本県の中位に属する。さらに日照率は冬期 12 ~ 1 月で 60 ~ 57% と高く、梅雨期の 6 月は 32 ~ 33% と最も低い (表 I - 2 - 1)。

c. 降水量

降水量は、図 I - 2 - 3、および表 I - 2 - 1 に示した。年間降水量は館山 1271 ~ 2045mm、鴨川 1237 ~ 2243mm、勝浦 1267 ~ 2311mm といずれも年による変動が大きい。年平均ではそれぞれ 1726、1786、1862mm の他、昭和 53 年を除く千倉で 1894mm となっている。一般的に東京湾側より太平洋側の 3 地区で若干多い。

月別にみると 12 月から 2 月にかけては西高東低の気圧配置となり表日本は晴天が続くため、100mm 以下と少ないが、3 月は低気圧の通過が多く、6 月は本州南

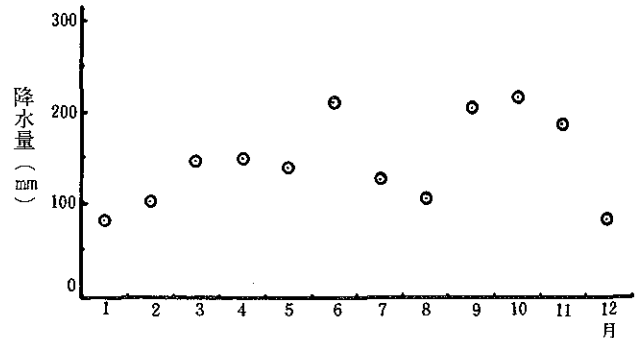


図 I - 2 - 3 館山における降水量

表 I-2-1 気候表

館山側候所 ('69~'78)

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
日平均気温℃	6.0	6.4	8.5	13.9	17.9	20.9	24.4	25.8	22.8	17.3	12.8	8.1	15.4
日最高℃	10.8	11.1	13.2	18.0	22.1	24.3	28.1	30.0	27.0	21.9	17.5	13.2	19.8
日最低℃	0.6	1.2	3.3	9.3	13.5	17.7	21.2	22.4	19.1	13.0	7.8	2.3	11.0
降水量 mm	83.7	104.0	148.2	150.7	141.3	212.9	129.0	107.5	206.4	218.4	138.9	85.0	1726.0
日照時間 h	177.3	153.8	185.0	174.1	215.0	142.5	213.1	242.0	174.8	143.1	159.4	180.9	2161.0
日照率 %	57	50	50	45	50	33	48	58	47	40	52	60	49
日平均風速 m/s	2.9	2.8	2.9	3.3	3.0	2.8	3.1	3.1	2.6	2.3	2.6	2.7	2.8
最大風速 起年 m/s	'70	'74	'74	'69	'72	'69	'69	'72	'71	'76	'70	'69	'71.9月
同風向	SSE	SW	WSW	S	SW	SSW	SSW	NW	NW	SSW	NNW	SW	NW
最多風向	NNE	NNE	N	SW	SSW	SW	SW	SW	SW	NNE	NNE	SSE	SW

勝浦測候所 ('69~'78)

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
日平均気温℃	6.1	6.4	8.5	13.7	17.5	20.2	23.3	25.0	22.6	17.7	13.2	8.6	15.2
日最高℃	10.5	10.6	12.5	16.8	20.7	22.9	26.2	28.2	25.9	21.4	17.2	13.1	18.8
日最低℃	2.0	2.3	4.4	10.1	14.1	17.6	20.8	22.5	19.8	14.4	9.3	4.3	11.8
降水量 mm	91.7	116.2	162.5	165.2	157.1	210.4	113.2	122.2	218.2	239.5	157.9	107.8	1861.9
日照時間 h	183.0	153.4	184.3	172.9	211.4	140.9	202.6	236.7	179.0	147.6	155.1	181.1	2148.0
日照率 %	59	50	50	44	49	33	46	57	48	42	50	60	49
日平均風速	4.6	4.6	4.4	4.3	3.6	3.2	3.0	3.3	3.5	4.0	4.3	4.4	3.9
最大風速 起年 m/s	'75	'69,'78	'72	'69	'71	'69	'71	'69	'71	'76	'74	'69,'70	'69.4月
同風向	S	SSW	S	SSW	S	SW	SSW	SSW	NW	SSW	SSW	SSW	SSW
最多風向	NNW	NNW	NNW	N	NNE	SW	SSW	SSW	N	N	N	N	N

表 I-2-2 千倉・鴨川の月別気温

地名	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
千倉	日平均気温℃	6.4	7.0	8.8	14.4	18.3	21.2	24.6	26.3	23.6	18.3	13.5	8.5	15.9
	日最高℃	11.3	11.8	13.8	18.8	22.8	24.7	28.1	30.0	27.4	22.3	17.9	13.6	20.2
	日最低℃	1.4	2.2	3.8	9.9	13.8	17.7	21.1	22.6	19.8	14.3	9.0	3.3	11.6
鴨川	日平均気温℃	6.2	6.5	8.7	14.3	18.4	21.4	24.6	26.3	23.6	18.2	13.3	8.4	15.8
	日最高℃	11.2	11.3	13.5	18.5	22.6	24.6	28.1	30.1	27.5	22.4	17.8	13.4	20.1
	日最低℃	1.2	1.8	4.0	10.0	14.2	18.1	21.1	22.6	19.7	14.1	8.8	3.3	11.6

千倉 '69~'77 鴨川 '69~'78 ('69,'11,'78.1月欠測)

岸に停滞する梅雨前線の影響で、また9~10月は熱帯性低気圧や台風の影響で200mm以上と多く、特に目立った量となっている。この時期はアワビの産卵初期にかかっている。

過去10年間で特異な例として昭和52年8月は冷夏と長雨が記録された。これは、夏の太平洋高気圧の勢力が弱く、閉塞前線が日本の南岸に長期間停滞したためである。また、昭和53年は、最も降水量の少ない年であった。

d. 風 向

館山、勝浦の季節別風向組成を表I-2-3、図I-2-4に示した。勝浦の最多風向は館山に比べ一定方向からの風が多く、ほぼNNE~NNW、S~SWの2方向に大別され、北寄りの風は秋から春に著しく、南寄りの風は夏に卓越する。館山では春から夏にSE~SWの南寄りの風か、夏にはSWが卓越する。秋から冬にかけてN、NNEが著しく、SSE、WSW、SWの風も目立ち、勝浦より多方向性となっている。安房地区の年間最多風向はSSEである。季節別には、春(3~5月)はE、SSE、

SWの出現率が同等で、夏(6~8月)はSWが顕著である。秋から冬(9~12月)にかけては、N、NNEが卓越するが、SSEの風向もかなり多く、周年を通して出現率は高くなっている。

各地区の風向頻度は付表I-2-25に示すとおりである。この地区では、春に川口でNEが、白間津と白浜はE、SWが卓越している。夏は川口と白間津でNE、E、Sの出現率が高く、白浜ではE、SE、布良ではSとなっている。10~12月は白間津と布良でNEが卓越している。

表I-2-3 館山・勝浦の四季別風向組成

項目 季節 地名 風向	最 多 風 向					最 大 風 向								
	春		夏		秋	冬	年 間	春		夏		秋	冬	年 間
	館山	勝浦	館山	勝浦	館山	勝浦	館山	勝浦	館山	勝浦	館山	勝浦	館山	勝浦
E	1		3							1				1
ESE					1									1
SE	2		1		1			1						1
SSE	6		2		7	11		1	1		2	1	1	2 4
S	1	1	2		1			3	11	2	9	7	4	5 31
SSW	5	4	4	11		1		9	12	9	12	6	10	3 11 27 45
SW	8	3	17	11	5			30	14	11	6	16	6	8 5 7 6 42 23
WSW	1				2			5		8		5	1	8 6 16 7
W						1		1				3		11 14
WNW									1			1	1	
NW									1	1		2		1 4 1
NNW		6			6	17				2		2	2	1 1 5 5
N	3	10		3	4	21	4	13	11	47		2	3	2 3
NNE	3	6	1	5	9	2	9					1		1 2
NE	1													1
ENE	1										1			1
計	32	30	30	30	30	30	122	120	31	30	30	30	31	32 30 123 121

(昭和44~53年の月別最多風向、最大風速時風向より)

e. 風 速

風速は一般に地形や障害物の影響により、内陸地方では弱く、海岸地方の場合と若干異なると思われるが、過去10年間の年平均風速は、館山 2.3~3.3% (平均 2.8%) 勝浦 3.0~4.6% (平均 3.9%) となり、館山では比較的穏やかである。勝浦では11~4月までの風速は 4.0% を越え、この期間の風が強い。

また、強風日数について館山市富崎では、表I-2-4に、両測候所の資料は付表I-2-14に示した。付表から館山における昭和44~48年の平均では44日となり、49年以降の21日に比べ著しく高い。勝浦では、昭和44年

から5年間は67日、昭和49年から5カ年は41日と館山に比べ著しく多い。富崎(布良)、館山、勝浦の3地区とも冬~春期に多く、布良では128日と年間の1/2以上に達し、次いで勝浦、館山の順に多い。つまり、外洋に面した沿岸ほど強風日数が多い傾向である。

最大風速の季節変化は、ほぼ平均風速の変化と同様の傾向を示しているが、8~10月には台風および熱帯性低気圧の影響とみられる強風が観測される。過去10年間の記録では、館山はNW 17.7% (昭和46年9月)、勝浦ではS SW 21.3% (昭和44年4月) がある。

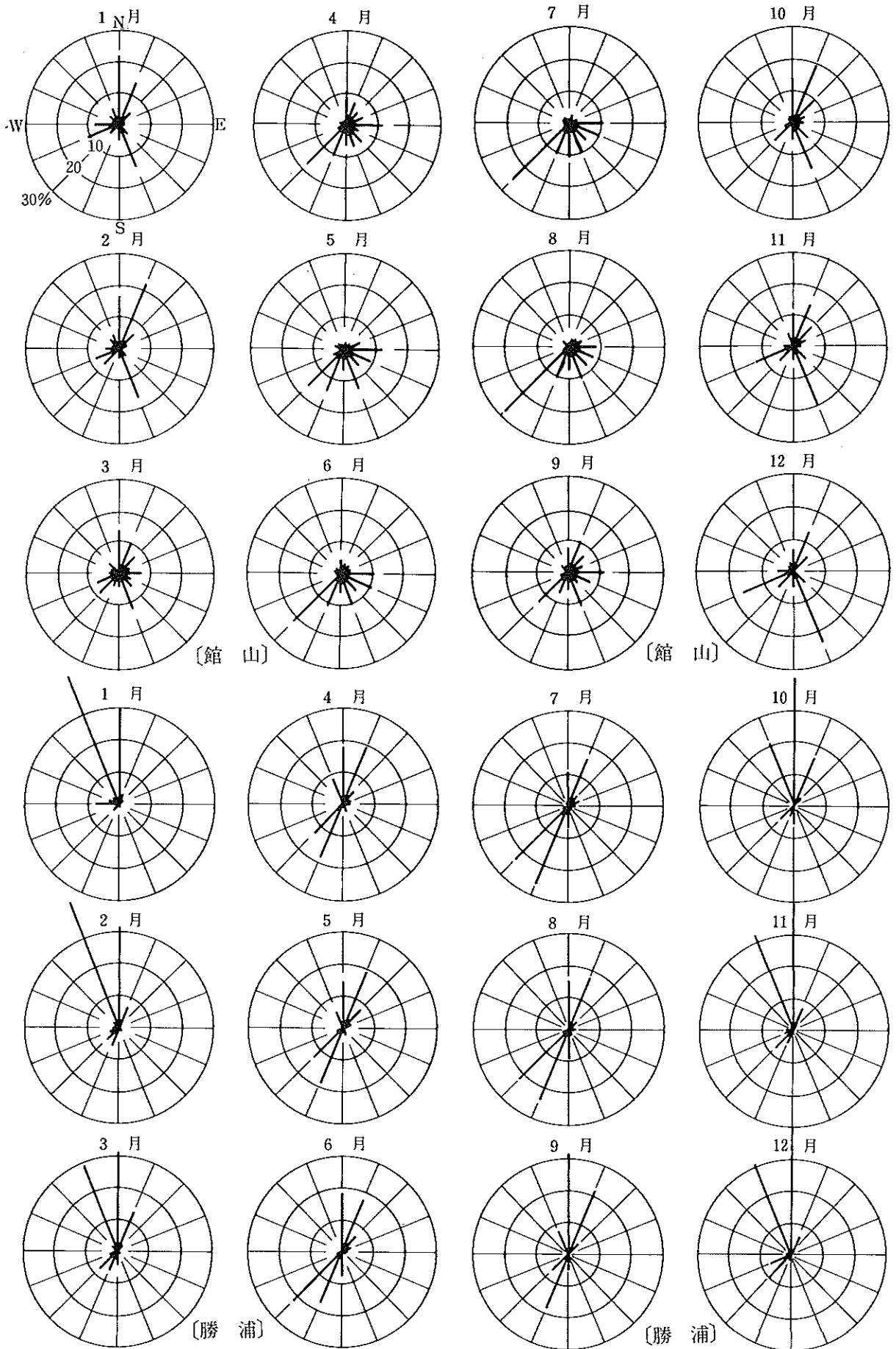


図 I - 2 - 4 館山, 勝浦測候所風向頻度 (昭和44~53年 10年平均)

表 I - 2 - 4 月別強風日数

地区\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間	統計年数
館山	6	5	5	4	3	2	2	1	2	2	3	5	40	40
富崎	16	13	15	14	10	8	7	4	7	8	11	15	128	40

(「房州の自然」1974年より)

f. 安房地区の一般概況

以上の資料にもとづく結果から、この地区の一般概況は次のようにまとめられる。

安房地区は、房総半島南部に位置し、三方海に囲まれ、地形や黒潮の影響を受け、冬期には寒さが緩和され、特に布良から白浜町にかけては厳寒の1~2月であっても降霜をみることは極めて珍らしく、暖冬涼夏の地区となっている。この時期は、西高東低の冬型の気圧配置となるため降水量は少なく、北寄りの風が吹き空気は乾燥して晴天の日が続く。

初春は寒い日もあるが、気温は三寒四温の変化をくり返しつつ徐々に上昇し、南よりの強風(春一番)が吹き4月も半ばを過ぎると急に昇温するが天候は変わり易い。6月から7月初めにかけては、本州南岸に停滞する梅雨前線の影響で温暖多湿となり、降水量は増加し日照時間は著しく減少する。しかし、盛夏になると太平洋高気圧の勢力が強くなり、天気は安定し気温は高くなる。

初秋の気温は20℃以上と高く残暑は続くが、その後順次下降し冬へ移行する。また、9~10月は熱帯性低気圧や台風の影響で降水量は増加し、特に10月は多雨期となり日照時間は6月に次いで少なくなっている。

3. 海 象

当地区は太平洋に突出した半島先端部で沖に黒潮が流れ暖流域にあたる。

千倉町平磯の年平均水温は18.6℃であり、旬別の最高水温は9月上旬の24.2℃で、最低は2~3月で14.3℃にとどまっている(附表I-3-1、図I-3-1)。

塩分濃度は、外洋に面しているため、34‰前後であることが多く、降雨等によって一時的に低かんとなることがあるが、後背地からの淡水流入量が少ないため、短日時で高かんに戻る。

波浪は観測資料が乏しく一概には言えないが、東京湾口に近い布良での年間平均波高は0.56mで、本州中南部太平洋岸の岬の中ではかなり低い値である。秋季には台風や熱帯性低気圧からのうねりが土用波となって打ち寄せ、沿岸は高波に見舞われることが多い。

a. 水温・塩分

外房海域に展開する布良から太東岬までの磯根は絶好のアワビ漁場となっている。この漁場は水深30~40m以浅に形成され、その主体は海士(女)によって漁獲される水深20m以浅の海域である。

外房における水温・塩分に関する報告は、吉原¹⁾、二宮²⁾、田中他³⁾等があり、沖合観測については千葉水試⁵⁾がまとめている。しかし、これらの中間域にあるアワビ漁場の把握は少なく、この海域の特性については検討されていない。

本報告は布良から勝浦まで9地点の沿岸定地観測資料と沖合海洋観測資料をもとに、沿岸地域の環境特性について考察した。

i. 水 温

調査点は、布良・白浜・白間津・平磯・太海・浜荻・興津・鶴原・川津の9地区であり、興津、平磯の両地区はそれぞれ勝浦検潮所、千葉県水産試験場の昭和42(1967)年6月および同年4月から昭和53(1978)年12月までの資料によったほか、布良~川津の7地区は、川津地区を除いて昭和52(1977)年2月以降から53年12月の間であり、川津は昭和50(1975)年8月以降の観測資料によった。これらの結果は各地区別に旬別水温として附表I-3-1~3に示した。

平磯、興津の過去12年間の年平均水温の変化を図I-3-1に、旬別平均水温を図I-3-2に旬別年度別水温を図I-3-3に示した。

年平均水温は、平磯で18.0~19.0℃、興津では17.2~18.3℃の間で変化し、平均水温はそれぞれ18.6、17.9℃となった。このように両地区では年間平均水温に差はあるが、昭和44(1969)年を除いてこの変化は類似している。平磯、興津間のこの水温差は1~3月に0.8~

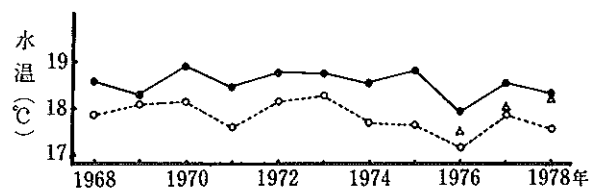


図 I - 3 - 1 興津・平磯の年平均水温
○: 興津 ●: 平磯 △: 川津

1.6℃と最も大きく現われ、6～8月には差は認められなくなるが、9～12月の水温下降期には再び0.4～1.3℃と興津が低く、平磯に比べ1旬ほど早く水温が低下してゆく。また、旬別平均水温の偏差値が±1.50℃以上の期間は、興津で6月中旬～8月下旬に、平磯では6月中旬～9月中旬、11月中旬～12月上旬、1月上旬にあり、平磯地先が水温変動の著しいことを示している。さらに、両地区とも平均旬別水温は2～3月の最低水温期、6月の上昇期に停滞し、その後8月にも再び停滞の傾向を示した。

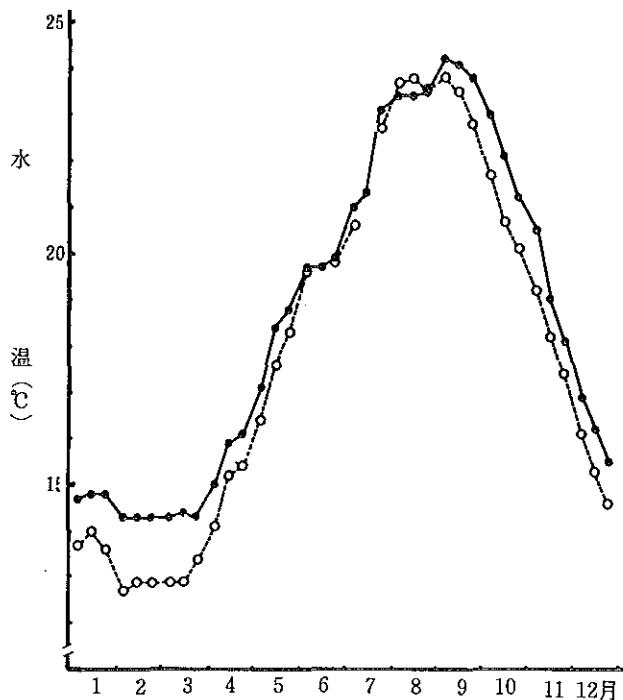


図 I - 3 - 2 興津・平磯の旬別水温
○：興津 ●：平磯 (1967～78年平均)

また、このような年平均水温の変化は、両地区の年別旬別水温 (図 I - 3 - 3) にも現われ、水温変動は類似している。しかし、年による変動の様式は多様である。

これらの地区について、水温変動の著しい夏季について分類すると、昭和48、49 ('73, '74) 両年の比較的緩い変化、43、45、52、53 ('68, '70, '77, '78) 各年の6月に停滞期があった後7月以降緩い変化をする年、42、44、47 ('67, '69, '72) 各年の6月の停滞期後7月から著しい変化をする年、46、50、51 ('71, '75, '76) 各年の7月まで停滞期があり、冷夏の年などに類型化される。

過去12年間の旬別最高水温は、昭和42(1967)年8月上旬、平磯地先で27.3℃、興津26.3℃となり、最低はそれぞれ昭和45、48 ('70, '73) 両年2月上旬13.1℃と52 ('77) 年2月中旬11.2℃であった。

昭和52、53両年の各地区の水温変化を図 I - 3 - 4、I - 3 - 5に示した。各地区とも変化動向は類似しており、これは前述した平磯、興津地区の年変化と同様である。

昭和53年の年平均水温はそれぞれ布良19.1、白間津18.5、平磯18.4、太海18.2、浜荻18.4、興津19.1、鶴原19.0、川津18.3℃である。

これらの水温変動について、昭和52年4月上旬および53年6月中、下旬には、各地とも異常な水温変動がみられた。すなわち、前者の場合、急上昇がみられ、南部の地区ほどその変動巾が大きく、白浜では3月下旬13.6℃だったものが4月中旬には18.5℃まで上昇している。また、後者の場合は逆に水温は急下降を示し、北部の地区ほど著しく、川津では6月上旬19.2℃から6月下旬15.9℃の例があるが、この時期、南部の布良ではその傾向はみられていない。この水温上昇現象は房総半島南端野島崎の南方25湊付近まで黒潮流軸が接岸したためと考えられ、一方、低下のそれは、遠州灘沖の大型冷水塊の一部が房総海域に現われたためとみられる。この冷潮出現時期には南西の風が持続しており布良で低下することなく沖の北上流に乗って北部で接岸したとみられる。

アワビ漁場との比較では、白浜、白間津間の乙浜地先漁場での観測結果から、白浜で+0.9℃ (-0.6～+1.4℃)、白間津では平均+1.8℃ (+1.1～+2.4℃)とそれぞれアワビ漁場で高水温となる (図 I - 3 - 6)。

付図 I - 3 - 1に示した房総海域の月別平均水温の水平分布から平磯沖SE20km点の水深0m、50mの水温を読み取り、これを沖合水温として平磯の沿岸地先のそれと比較した (図 I - 3 - 7)。沖合表面水温は平磯地先と比べ高温に経過し、その水温差は1、8月にそれぞれ3.0、2.6℃と最も大きい。また、最高水温期は、沖合では8月、平磯で9月と1か月のずれを生じているが、それぞれは、類似の傾向を示している。沖合水深50mの水温については、5～9月の間で平磯地先のそれより低く、11～3月には沖合0mのそれと略同様でかつ平磯のそれより高い。また、平磯における月別最高最低水温の差は5～10℃、1月に3℃以上と大きく、このことは図 I - 3 - 3に示した旬別水温の変化をみても明らかのように、昇温期における水温停滞や、夏の著しい降温現象があるためである。各地点とも外洋に面していることから沖合水と気温の影響によって水温が変動し、勝浦以南の地域で、夏の降温現象の要因は深層水の湧昇の他に冷水塊の影響も考えられる。1月の年による温度較差の著しい現象は、この地先の水温が沖合水に比べ、気温による影響を強く受けて温度が低下してい

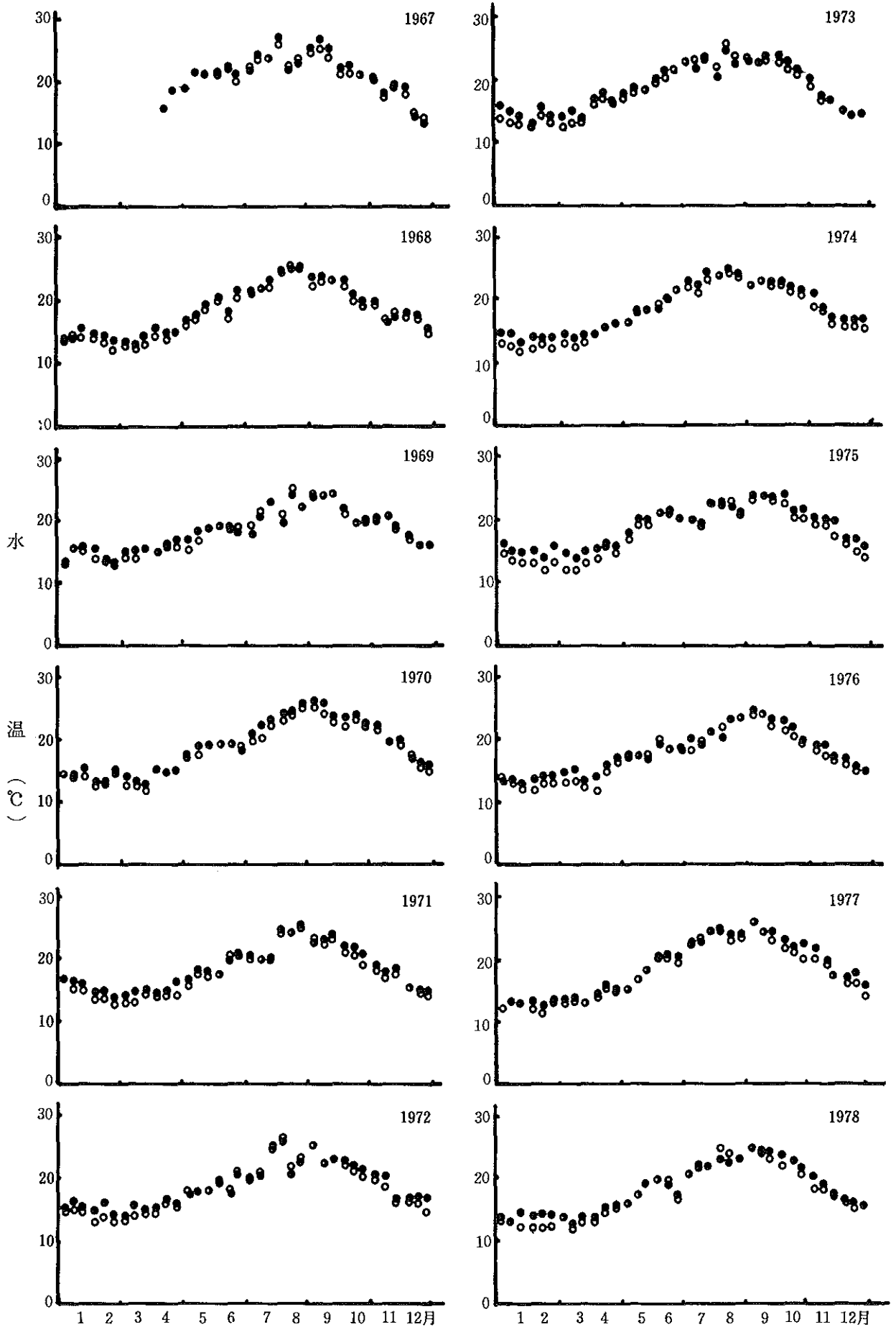


図 I - 3 - 3 興津・平磯 年度別、旬別水温 ○：興津 ●：平磯

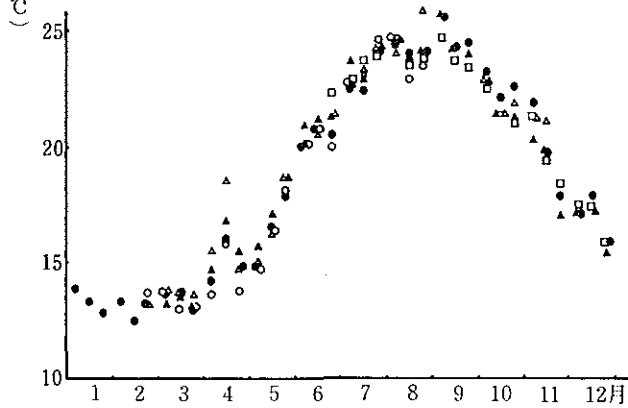
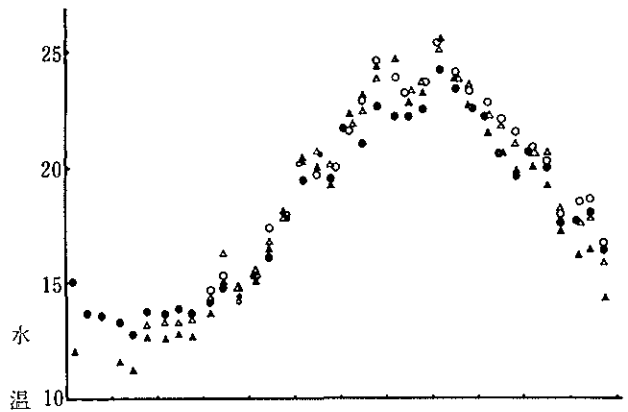


図 I-3-4 各地旬別水温(1977)
 上図: ○: 鶴原 ●: 川津 △: 浜荻 ▲: 興津
 下図: ○: 太海 ●: 平磯 △: 白浜 ▲: 白間津 □: 布良

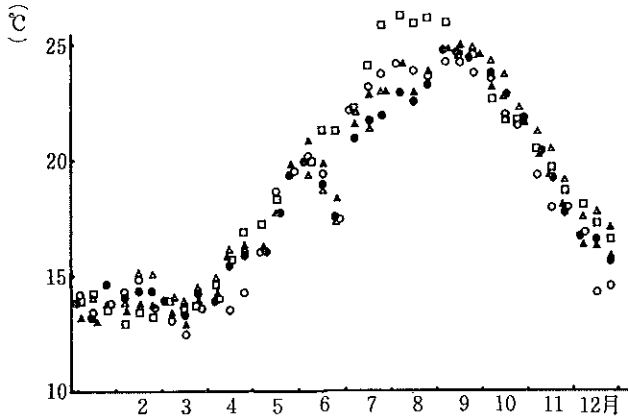
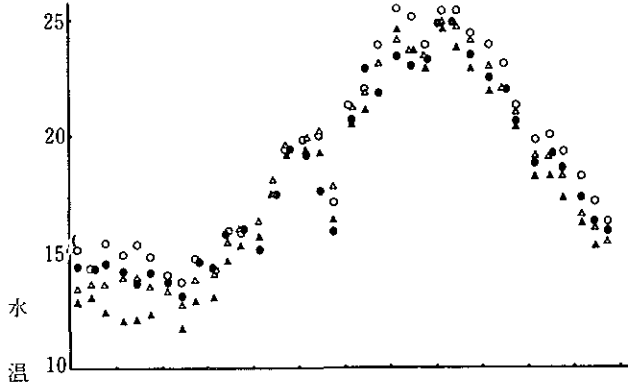


図 I-3-5 各地旬別水温(1978)
 上図: ○: 鶴原 ●: 川津 △: 浜荻 ▲: 興津
 下図: ○: 太海 ●: 平磯 △: 白浜 ▲: 白間津 □: 布良

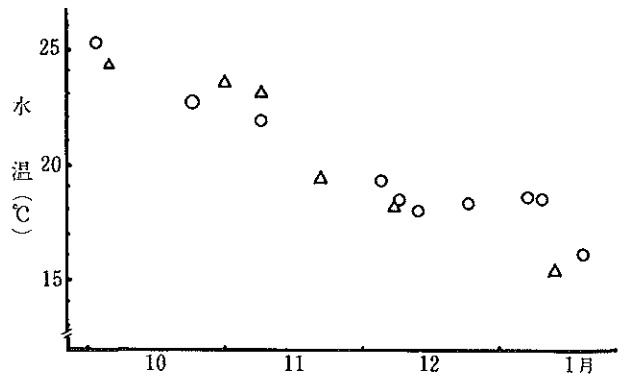


図 I-3-6 アワビ漁場水温(乙浜地先)
 ○: 1977.10~1978.1 △: 1978.10~1979.1

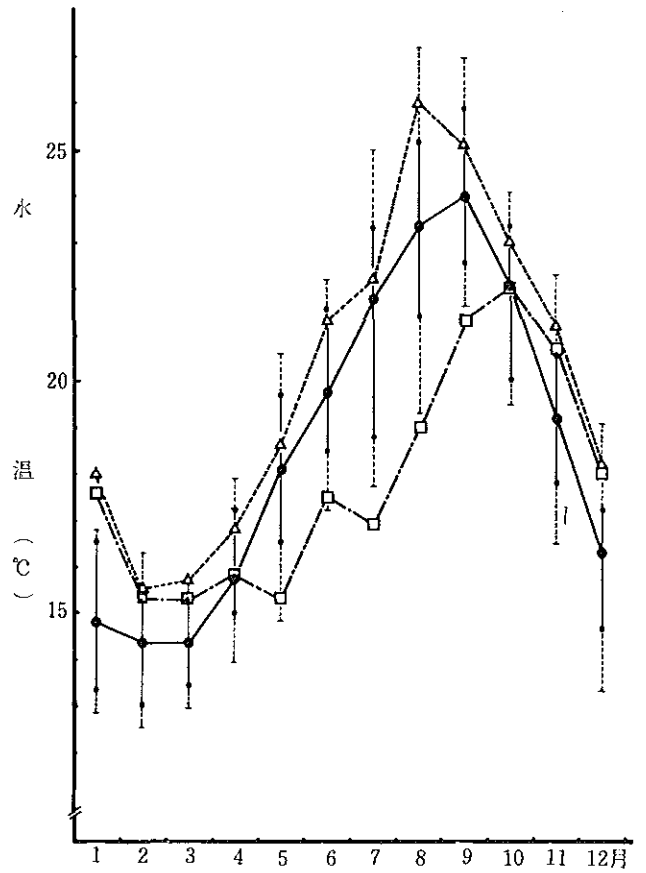


図 I-3-7 平磯地先水温(1967.4~1978.12)と
 平磯南東20km沖合水温(1964.4~1974.3)
 ●: 平磯地先 △: 沖合表面 □: 沖合水深50m
 上・下: 平磯地先 平均水温、最高・最低

る時期に温度の高い沖合水が接岸するためとみられる。

また、夏には南西風が卓越し、さらに気温による影響があって沿岸水は高温になるが、沖合の冷水域や底層水の湧昇によって水温が急に降下するとみられる。

アワビ漁場の水温は、冬は地先水温より1~2°C高く変化し、夏は地先水温と同様であるものの湧昇等の現象で若干低い傾向にあると考えられる。

昭和53年の各地先の旬別平均水温と地区毎の較差を

図I-3-8に示した。各地区とも漁港先端での採水観測のため、場所による影響があるとみられるが、年間の水温変化では川津、鶴原、平磯、白浜地区で冬に高く夏に低い傾向となる。興津、白間津、布良では、冬低く夏高い変化を示しており、各地先の沖合水の影響の強弱を示している。地区別にみると鶴原、白浜で高目であり、興津では低目となるが、浜荻、白間津では全地区の平均値に近い値を示している。川津、布良では冬季、平均値に近いが夏は川津で低く、布良では著しく高い。一方、太海では季節によらずその変化は不安定である。

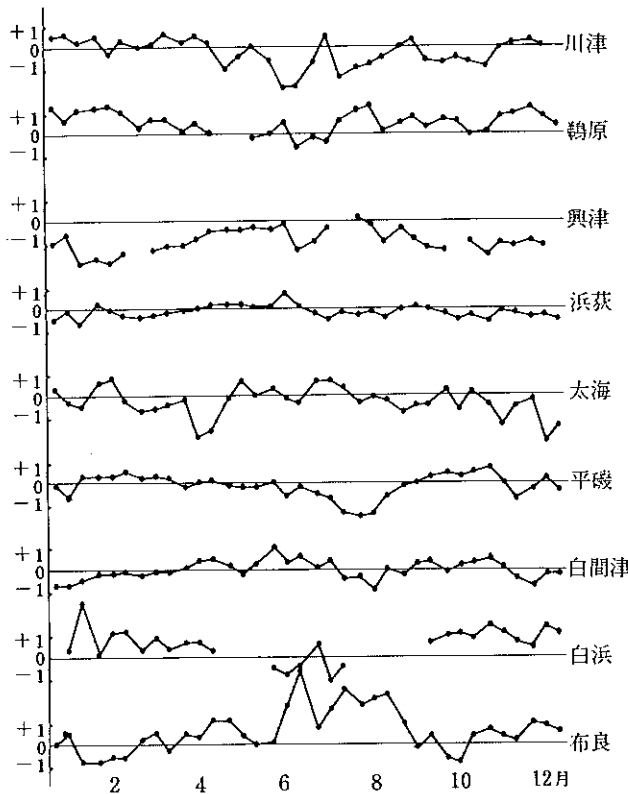


図 I -3-8 各地旬別水温の総平均からの偏差

これらの現象について沖合水温と地先観測点をあわせてみると次のように考察される。

川津で夏期に低温となるのは、この時期に九十九里浜沿岸の低水温水塊、および夷隅川の影響を受けるためとみられ、鶴原、白浜における高温現象は、両地区に沖合水（暖水系）が接岸することが多いためとみられる。また、鶴原と隣接している興津では、低水温傾向を示しているが、ここは、東に開口している小湾であるうえ、流入河川があって、湾全体が滞留域を形成しているためとみられる。白間津から天津までは地理的には九十九里浜と同様な半月状を呈する地域で、東または北上する沖合水の反流域になるとみられ、平均水温も18.2~18.5℃と略等しい。しかし、岬をもった太海地先

で水温が他地区とやや異なっている。

布良は外房海域で、西には洲の崎を経て東京湾口が開き、更に西に相模湾を擁しており、地先は沖合10kmに及ぶ布良瀬によって白浜以東の地区と以西の地区が水域的に区分されると考えられ、布良での夏季の高水温現象は、白浜地区のそれとは異なった水域であることを裏付けている。

外房沿岸のアワビ漁場を地先水温ならびに沖合水温の分布から類型化すると、九十九里沿岸水ならびに夷隅川の影響域である川津など夷隅北部地区、相模、東京両湾の影響を受けるとみられる布良地区、沖合水の影響の強い鶴原、白浜地域、沖合水の反流域に入る白間津~天津地域、岬状に突出しているため北、南部海域の影響を受ける太海地区に大別される。

一般的には、地形的に房総海域における沿岸水の動態は黒潮流軸の形態によって支配されるとみられるが、アワビ漁場のような極く沿岸域の水温については、夏、冬期は、気温の影響を受けて、それぞれ昇、降温するが、風や波浪によって沖合水や湧昇した低温水が接岸するために、温度変化が起りやすい。

ii. 塩 分

川津、鶴原、興津、浜荻、太海、白間津、白浜、布良の8地区について観測し、旬別塩分を付表I-3-4、図I-3-9に示した。興津を除く7地区は地区漁業協同組合に委託し水温観測時に採水し、塩分検定は鶴見精機製サリノメーターを利用し水産試験場で実施した。興津については勝浦検潮所の比重観測結果を換算した。

川津は、昭和50年8月から、他地区は昭和52年からの資料でいずれも昭和53年12月までである。

観測地点はいずれも太平洋沿岸であるにもかかわらず、塩分は一様でなく年および季節による変動が著しい。これは、沿岸浅海域であるため、図I-3-10の館山、勝浦両測候所の降水量の変化と良く一致している。昭和52年3月下旬~4月中旬、6月下旬、8月下旬、9月下旬~10月上旬に各地ともそれぞれ低鹹となっている。また、この期間には100%を越す降水量を示す旬が多い。昭和53年は前年に比べ高鹹で推移し、太海、川津では年間を通じて34%台であった。昭和53年の年間降雨量は館山1271mm、勝浦1267mmと過去10年間で最低であったことによるものとみられる。布良、白間津地先では33%台にまで低下した旬がそれぞれ4~5回みられ、河川水等の陸水の影響を受けたとみられる。川津については、昭和51年から53年までのT-Sダイヤグラムを図I-3-11に示した。例年では3月下旬~4月中旬に降水による一時的な低鹹期があるものの1~5月

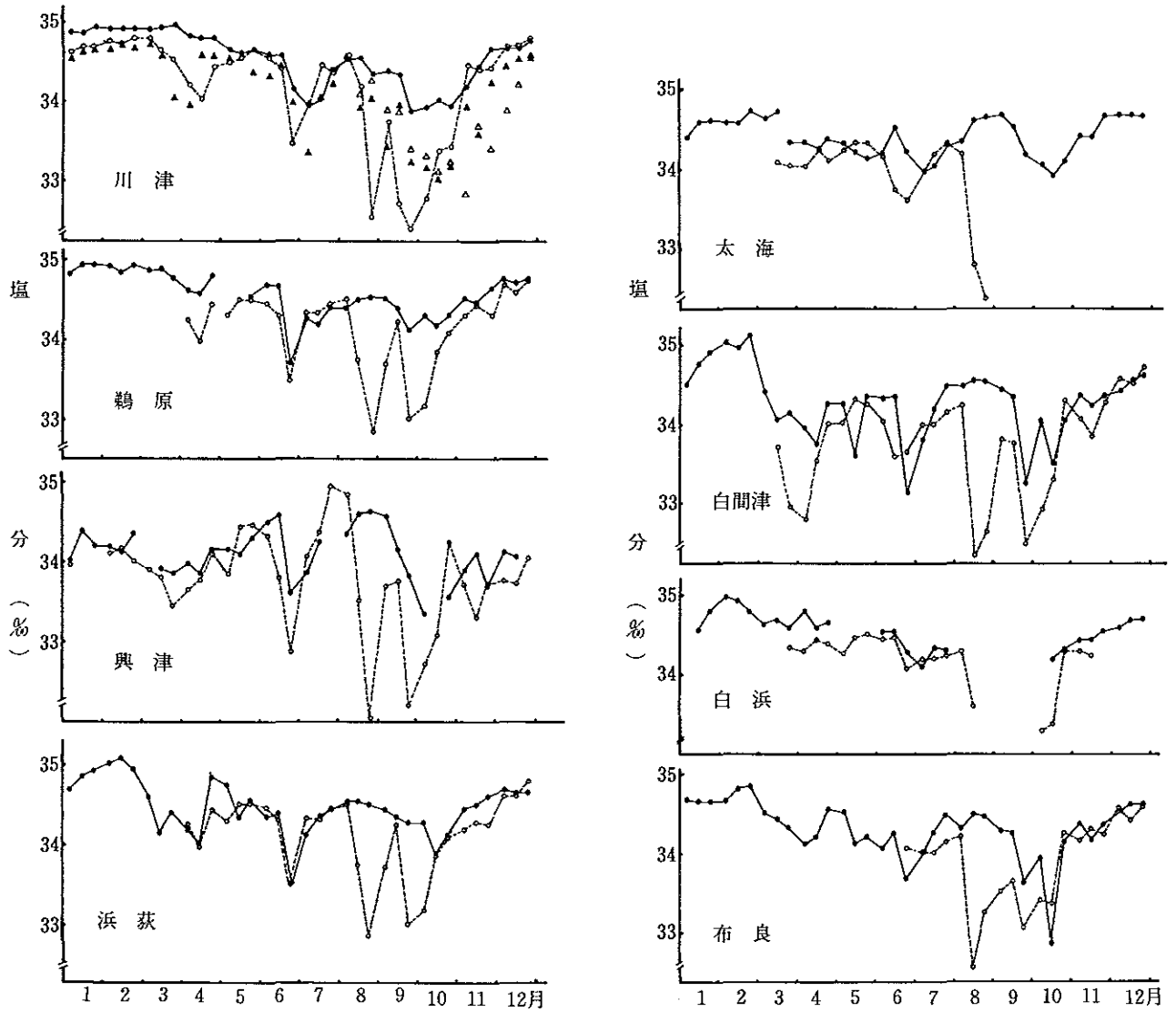


図 I -3-9 各地の塩分変化
 △: 1975 ▲: 1976 ○: 1977 ●: 1978

は比較的高かんで推移し、6月下旬～7月上旬には梅雨による低鹹傾向を示しその後8月上旬まで塩分が高鹹傾向をもつが、以降10月にかけて台風や秋雨前線による降雨で漸次低鹹となり、10月前後に最低値を示し、冬場に入って高鹹になる。昭和52年8月下旬の塩分低下は、この年の太平洋高気圧が例年に比べ弱く、日本南岸沖に前線が停滞したため、夏の異常な長雨になり低鹹化したものとみられる。

このように、各調査点とも降雨によって一時低鹹水となっても、小河川が多いため、後背地からの陸水流入量が少なく、外洋に面していることから、短時日で高鹹に戻り34%前後の塩分になる。また、冬季高鹹で夏季低鹹となる年変動は黒潮影響域の特徴を示しているとみられる。

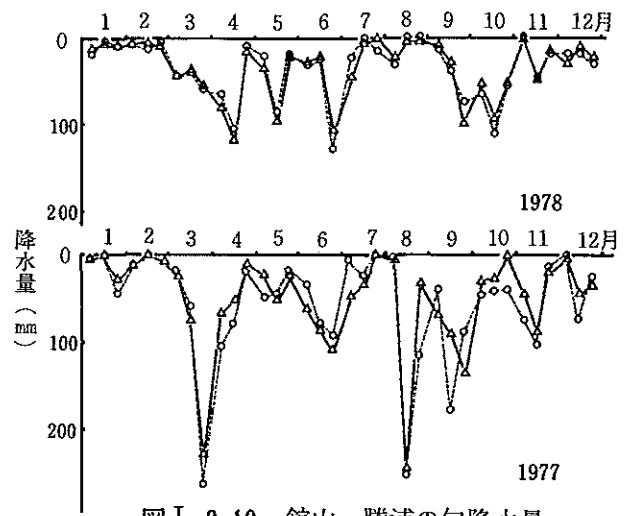


図 I -3-10 館山・勝浦の旬降水量
 ○: 勝浦 △: 館山

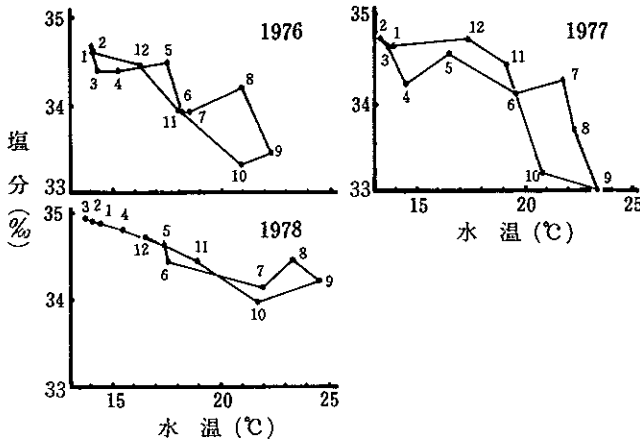


図 I-3-11 川津 T-S 図

沖合観測資料⁵⁾から求めた塩分を付図 I-3-2 に示した。距岸 5km の沿岸域の塩分変動をみると、銚子九十九里沿岸で周年低鹹であるのに対し、勝浦以南では 1 月に最も高く、11~5 月までは 34.5% を越える。7、8 月には 34.1% 前後に下り、9 月に 33.7% 前後と最低値を示して冬季高鹹になってくる。また、過去の最高最低値から、沿岸域で低鹹な 7、9、10 月にその差は 0.6~2.0% と大きく、高鹹な 12~3 月、5 月には 0.2~0.5% である。

iii. 文 献

- 1) 吉原友吉：本邦沿岸定点観測表（水温の部）、東京水産大学（1966）
- 2) 吉原友吉：小湊実験場における海洋観測と気象観測、東京水産大学研究報告、55、2、P P 143~167（1969）
- 3) 二宮敏郎・万上総一郎：沿岸水温についての考察一Ⅱ、千葉県沿岸定地水温の類型化、千葉県水産試験場研究報告、33、P P 39~58（1974）
- 4) 千葉県水産試験場：昭和50・51年度大規模増殖場開発事業調査結果報告書（夷隅地区：クロアワビ）千葉水試業績Ⅲ、P P 1~102（1977）
- 5) 千葉県水産試験場：第4回関東・東海ブロック水産海洋連絡会資料（1975）

b. 波 浪

波浪は、風によるもの（風浪）と低気圧に由来するうねりがあり、これらについて昭和50(1975)年から昭和53(1978)年にいたる野島崎航路標識事務所の目視観測の資料を図 I-3-12 にまとめた。うねりは 9 月に最も高く階級値 5 におよぶが他の月は 2~4 の間でほぼ同様でありこの中で 5、6、7、12 月が比較的穏やかである。風浪は、1、11 月に高く、6、7 月に低い。静穏な時期はうねりも穏やかである。

野島崎の両側にある川口、布良地区では、付表 I-

3-5 に月別頻度を表示した。布良地区の昭和53年の平均波高は 0.69m と富崎の平均波高 0.56m に比べて大きな差がない。川口、布良両地区で 7m を越える波高は 4 回観測されているが、これらは地形的な要因が考えられる。さらに、昭和49(1974)年 6 月から 51 年 12 月にかけて、平磯漁港前の目視観測の結果のうち、比較的大きな波について表 I-3-1 に表示した。

表 I-3-1 平磯漁港前における波浪

日 時	波 高	周 期	備 考
昭和50年 8 月 23 日	5 ^m	秒	台風 6 号
51 年 7 月 16 日	5	11	〃 9 号
〃 年 7 月 17 日	4	13	〃 9 号

c. 流 況

クロアワビの浮遊幼生がどのように移送沈着し天然の稚貝場を形成するかについては、解明された資料がない。陸上で行われている採卵飼育の結果から、浮遊幼生が自走能力の極めて少ないとみられる点から、安房地区の沿岸流況に左右されると考え、これを把握し稚貝沈着の可能性を検討した。

流況観測および恒流図の作成は、株式会社ジャパンテクノロジーに委託し、産卵期の昭和52年 12 月 6 日から同月 8 日にかけて、図 I-3-16 の位置について、St 4、9 を除く St. 1~12 の 8 定点について、海面下 2m 1 層、St. 4、9 は海面下 2m および海底上 2m の 2 層に小野式流速計を 14 台設置し、1 昼夜（25 時間）連続の自記観測をした。さらに、稚貝場について、自記流向流速計により昭和53年 12 月 15~22 日にかけてパシフィック航業 K K に委託³⁾して恒流を求めた。また、沖合流況については、漂流ハガキを用い、昭和52年 5 月 23、28 日および 6 月 4 日に白浜町野島沖、館山市布良沖、平砂浦沖でポリセロパックに封入したハガキを 1 点 1 回当たり 100 枚計 900 枚を水産試験場調査船「わかしお」により放流した。さらに、実験礁の周辺である千倉町川口と千倉、白浜町堺の乙浜港周辺、野島崎から平砂浦での布良瀬周辺の極沿岸流について、また、千倉町白子~忽戸にいたる流れについて 50cm 四方の流向板を備えた海流板による方法で調査した。

1. 安房地区における沖合流況

漂流ハガキによる流況調査の場合、風の影響が十分考えられるのでこの影響を軽減するため、乾燥砂 20gr を封入し、袋が垂直になるようにした。放流時は大潮から次の大潮に至る半月間であり、その結果は図 I-3-13~15 に掲げたとおりである。

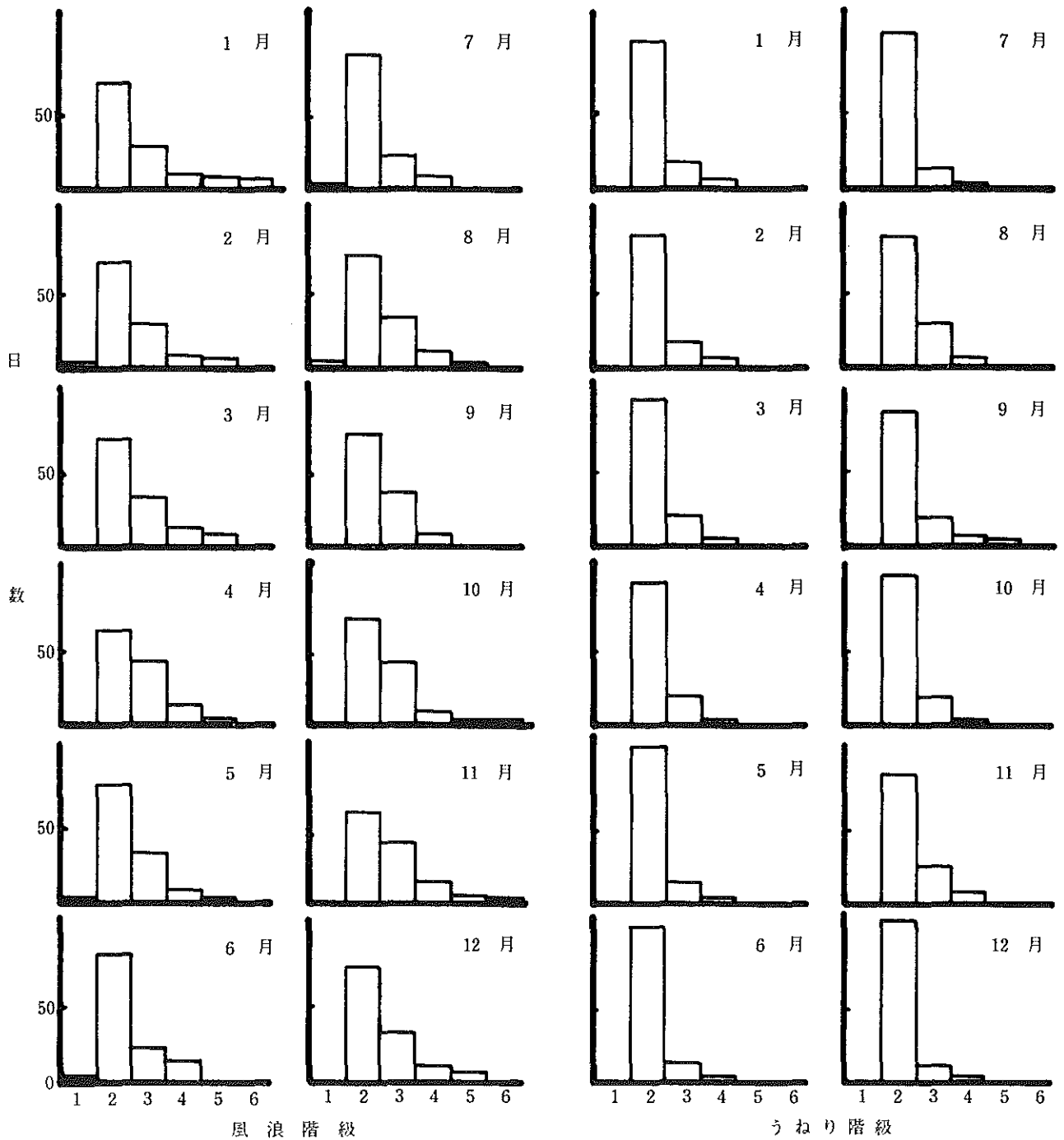


図 I -3-12 野島崎の風浪およびうねり(1975~1978)

風浪階級	0	0	うねり階級	0	1
1	0~0.1 m		1	} 波高 2 m 未満	
2	0.1~0.5		2	}	
3	0.5~1.25		3	}	
4	1.25~2.5		4	} 2 ≤ 波高 < 4	
5	2.5~4.0		5	}	
6	4.0~6.0		6	} 4 ≤	

この地区の流況は、布良瀬を中心に沿岸流が北から南下する傾向があり、布良瀬の上では、多くの場合潮目が形成され、瀬に沿って沖合へ南下する傾向がある。布良瀬以西の場合は、一度平砂浦に沿って伊戸の方へ西進したのち、沖へ出て東進傾向となり、布良瀬に至

り瀬に沿って沖出しする傾向となっている。

布良瀬に収斂した沿岸水は、潮目に沿って沖へ移動してゆき、黒潮の北上流の影響を受けて千葉県沿岸沖合を北上し、一部は北端の銚子を越えて茨城県沿岸へ漂着し、県内では九十九里沿岸の旭市、野栄町、九十

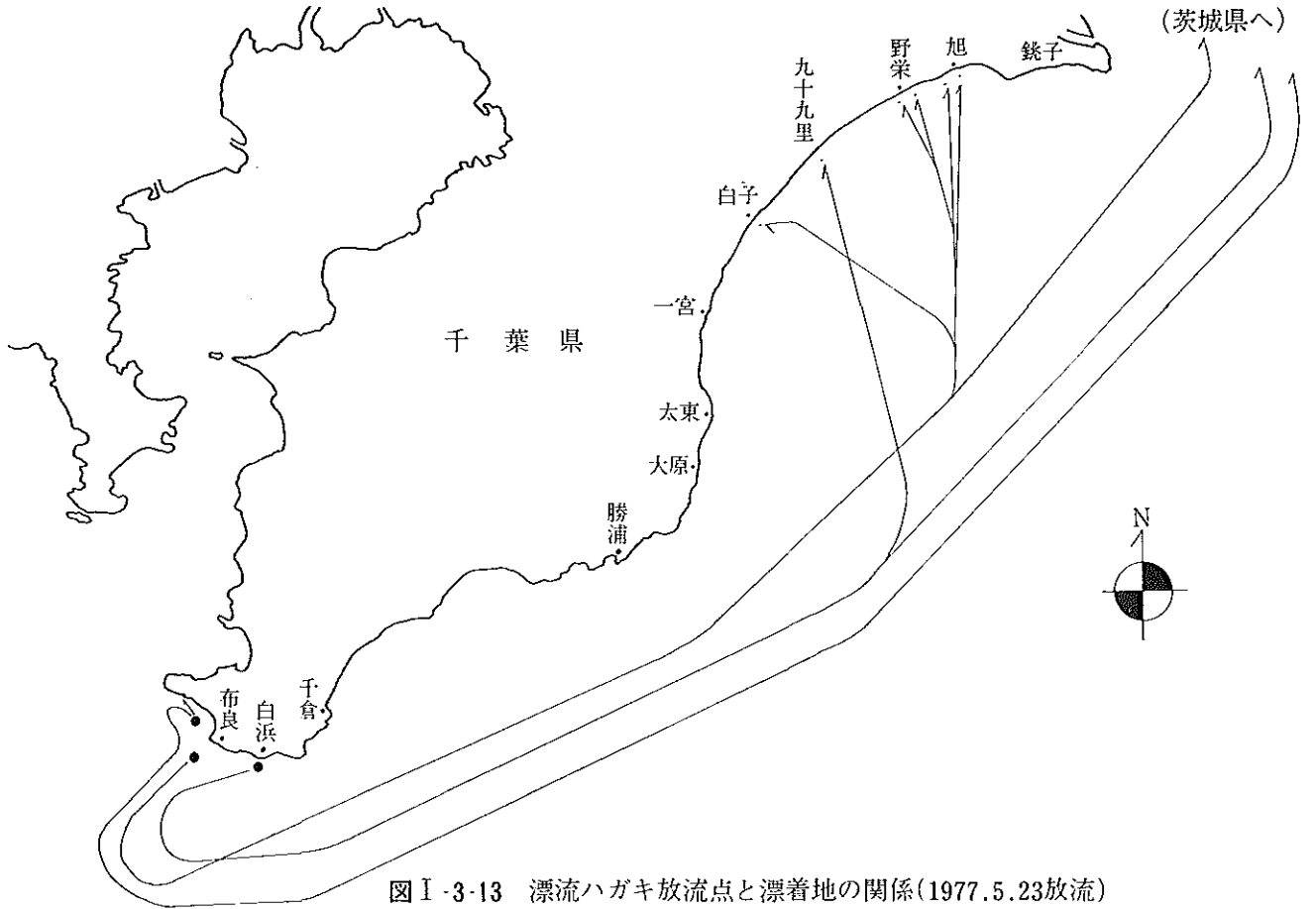


図 I - 3 - 13 漂流ハガキ放流点と漂着地の関係(1977.5.23放流)

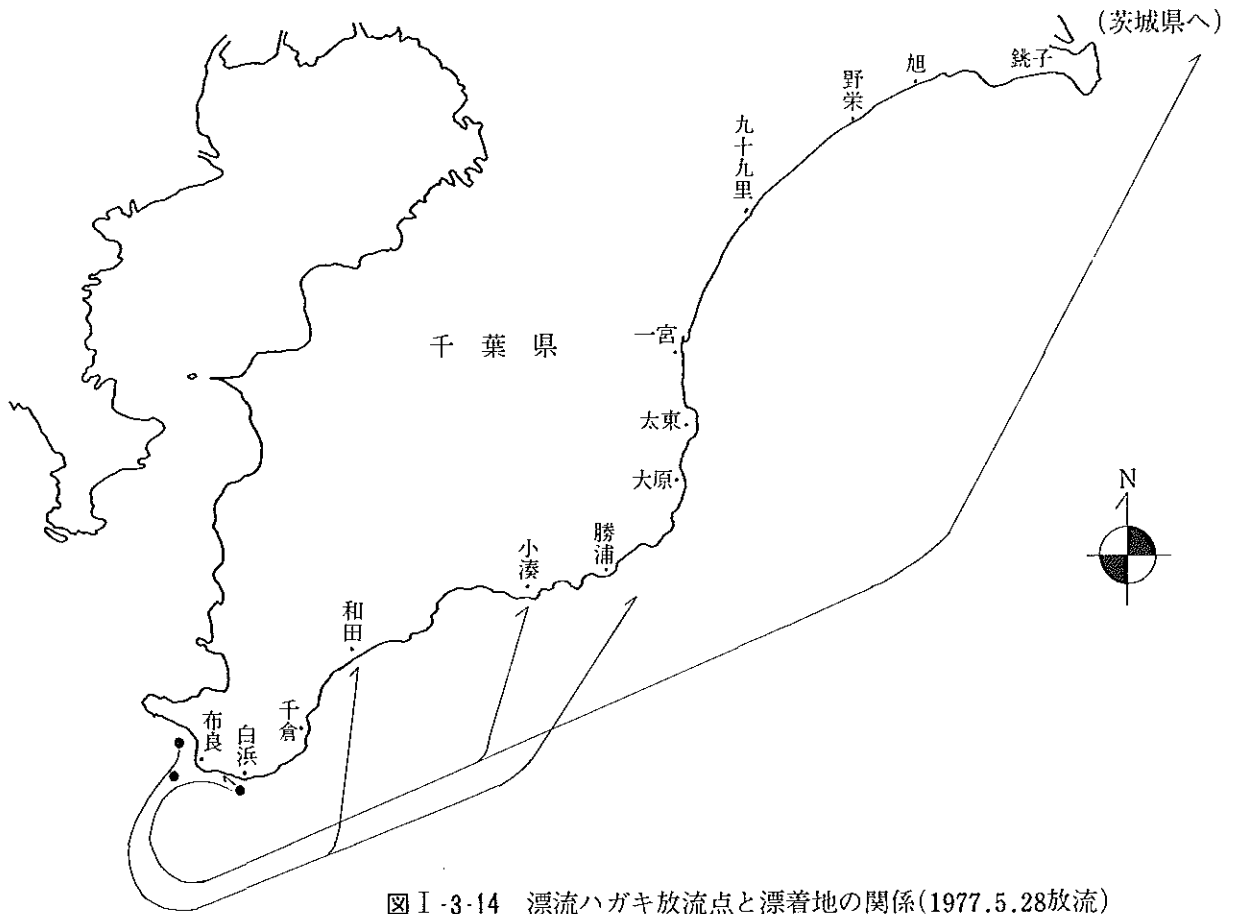


図 I - 3 - 14 漂流ハガキ放流点と漂着地の関係(1977.5.28放流)

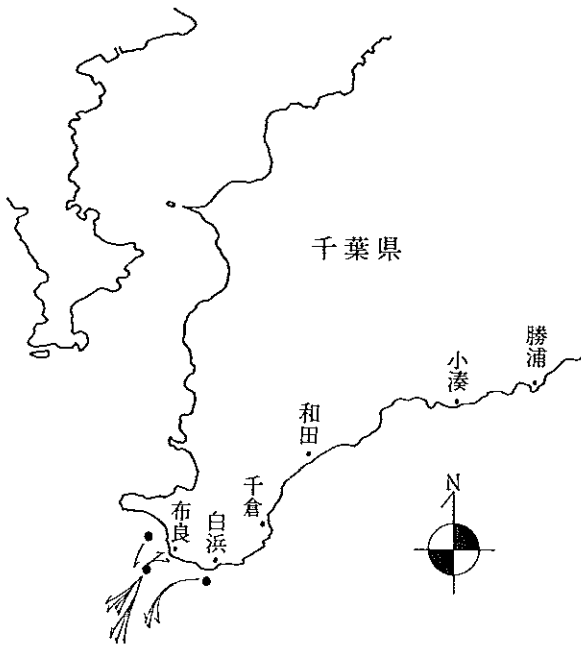


図 I - 3 - 15 漂流ハガキ放流点と漂着地の関係 (1977.6.4放流)

九里町、白子町へ、夷隅地区では勝浦市、東安房地区では小湊、和田へ漂着している。

これは、北上流に対する反流が沿岸に存在するためとみられ、田中他の報告および、千葉県水産試験場の同海域の漂流ピンによる漂着結果^{4)~13)}と一致している。しかし、この傾向も黒潮の勢力によって必ずしも同じとは限らず絶えず変動しているとみられるが、大局的にみて、この傾向は変わらないものと考えられる。

ii. 安房地区の沿岸流況

沿岸の流況については図 I - 3 - 16のとおり検流器を設置し、千田 (St. 9) および乙浜 (St. 4) については水深 2m 層と海底上 2m 層の 2 層、川下 (St. 1) から川口 (St. 12) にいたる 8 定点 (St. 5 次) については、2m 層 1 点の小野式検流器を、産卵期の 52 年 12 月 7 ~ 8 日の両日に亘って設置し自記記録させたものである。

記録された資料から、N、E 分速に分解し、潮流曲線を描きこれから日周期、半日周期、 $\frac{1}{4}$ 日周期潮流を求め、これらと恒流 (定常流) 成分が調和分解によって求められる。

その結果、この海域の 12 月 7 ~ 8 日の時点における恒流は図 I - 3 - 17 に示したとおりとなる。図から多くの場合、南下流となっており白間津 (St. 8)、原 (St. 9) および川下 (St. 1) で岸に向う傾向がある。底層流については、千田 (St. 9) では沖出しの方向 (156°) であり、乙浜 (St. 4) でも若干沖方向 (207°) と

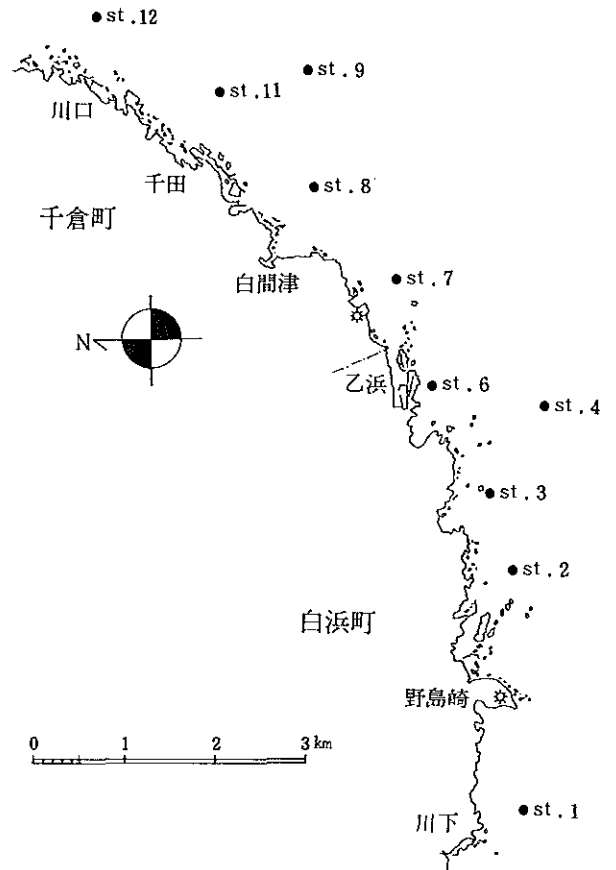


図 I - 3 - 16 潮流測点位置 (1977.12.6~8 調査)

なっているが、流速は、それぞれ 4、6 cm/sec と少ない傾向となっている。恒流の流速について、この地区は原沖合の St. 4 および乙浜灯台前 St. 7 がそれぞれ 15.6、10.9 cm/sec と速いが乙浜 (St. 6)、原 (St. 3) および川下が 8 ~ 9 cm/sec と St. 7、4 に次いで早い。

以上の恒流流速の速い地先は乙浜灯台前から川下にかけてみられ、白間津以北では 2 ~ 4 cm/sec と緩やかな流れとなっている。

潮型についてみるに、日周潮 (M₁) と半日周潮 (M₂) の比で求め、その値が 0.5 未満を半日周潮型、1.5 未満を混合型、1.5 以上を日周潮型と表わすと、乙浜 ~ 川下の地先と川口は 0.31 ~ 1.49 で混合型を示し、乙浜灯台から千田にかけては日周潮型となっている。

潮流楕円から潮流の主流を潮流楕円の長軸方向とみてその時の最大流速を求めると表 I - 3 - 2 のとおりとなる。この地区の流況については、乙浜から川下にかけては満潮時を中心に前後 1 時間の間に流速が最大となり西流 15 ~ 41 cm/sec が現われている。乙浜以東の千倉沿岸では、干潮後 2 ~ 3 時間頃に最強となっている。つまり、午前の干潮 2 時間後に最強南西流 15 ~ 29 cm/sec と午後の干潮 3 時間後に北東流 10 ~ 31 cm/sec が現われている。

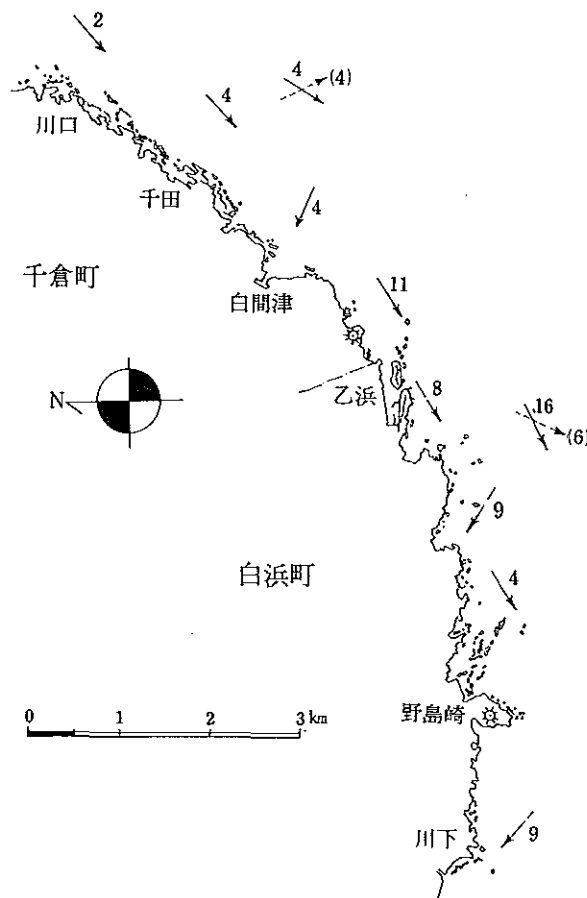


図 I - 3 - 17 安房地区沿岸恒流図(1977.12.6~8観測
単位: cm/sec 実線: 表層, 破線: 底層)

iii. 布良瀬周辺の部分流況

布良瀬は水深10mの瀬が沖出し2.5km、水深40m線が6.8kmにおよび半島南端に張り出している。この地区の野島崎から平砂浦にかけての流況は、海流板調査の結果、図 I - 3 - 18に示したとおりとなった。野島から布良瀬にかけては、沿岸に沿って西進し、布良瀬に至る傾向があり、平砂浦海域では、やはり西方への緩やかな流れが観測されている。さらに、布良瀬の上では潮目ができることが多く、海流板もその潮目に沿って移動し沖出しの傾向となる。また、この瀬の上に潮目を形成しないときは、瀬の西から瀬を越えて東方へかなり速い潮流を観測したが、その場合も瀬の上から南東方へ沖出しする流れとなっている。

iv. 天然稚貝場の部分流況

ア. 川口・乙浜実験礁周辺の流況

図 I - 3 - 19に示したとおり、海流板調査の結果、天然稚貝場である両地区の水深2mの流況は干満潮によって極めて複雑な流程を示している。

乙浜地区については、沖合水深10m域までは速い南西流が観測され、その岸側では複雑な流れとなり、露出岩礁帯では水深1~5mと浅く更に緩かな流れで渦流を形成している。この稚貝場では、総体的にみて、方向不定の渦流域が存在しているものとみられる。

同様に川口地区についてみると、天然稚貝場の中は、乙浜の場合と異なり水深1~2mと極めて浅いため、

表 I - 3 - 2 安房地区の各調査点のM₂M₁の長軸方向と最大流速

ST.	M ₂			M ₁		
	水 深	長軸方向	最大流速	水 深	長軸方向	最大流速
1	2 m	98°	20 ^{cm/Sec}	2 m	95°	19 ^{cm/Sec}
2	2	74	11	2	73	14
3	2	94	13	2	96	20
4	2	69	18	2	75	21
4	8	72	20	8	101	6
6	2	64	10	2	47	8
7	2	52	11	2	35	19
8	2	6	6	2	43	27
9	2	20	7	2	47	28
9	10	100	4	10	39	22
11	2	25	8	2	42	18
12	2	38	10	2	35	10

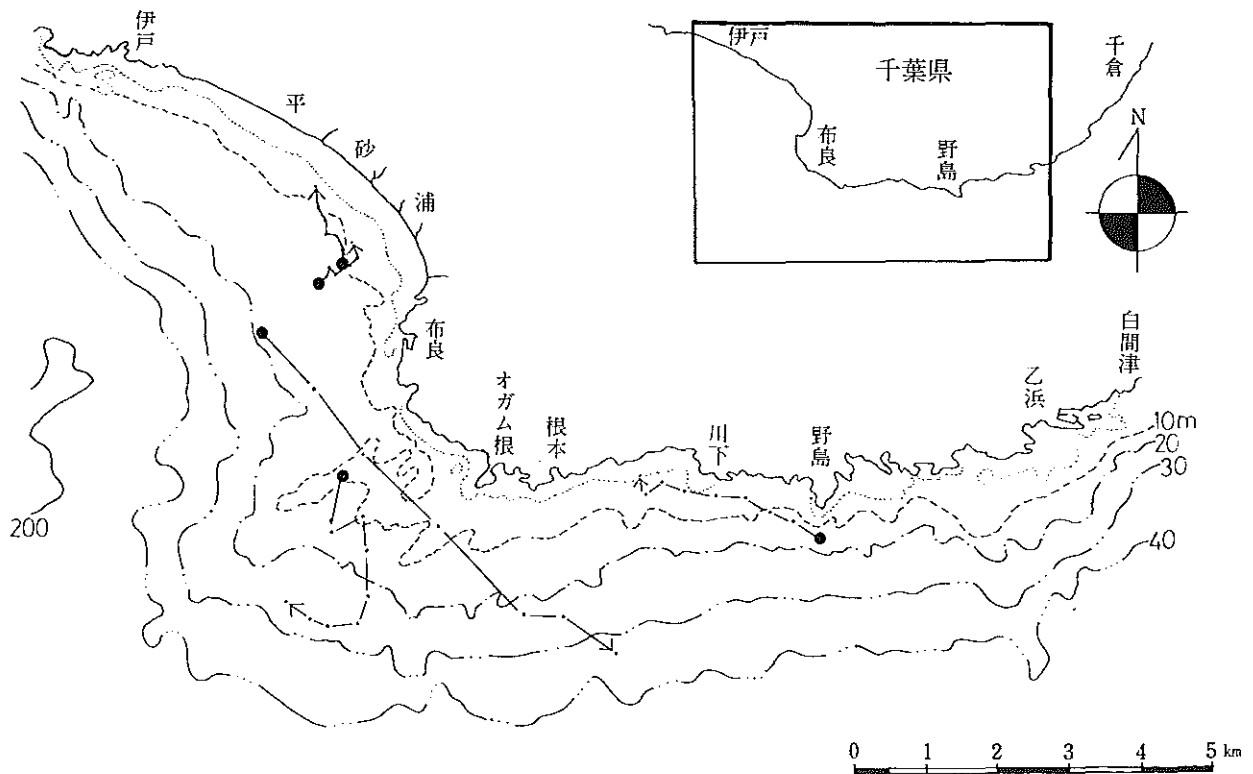


図 I-3-18 海流板による布良瀬周辺の流況(1977.6.8~14調査 2点間30分)

海流板の追跡ができないのでその近くの流況を求めた。その結果、流速は緩やかかつ流向が一定せず複雑な渦流現象がみられた。

これら両地区の稚貝沈着場の流況についてさらに流速計による観測の結果、乙浜では多方向流況となり、表層、中層、下層の流れは一致していないうえ流速も5~6cm/secの恒流となっている。川口地先では稚貝場より若干離れたミオすじでは東北方向の速い流れ(30~40cm/sec)があり、稚貝場沖は乙浜同様多方向流況で流速も5~10cm/secとなって著しく小さい。

イ. 忽戸・白子地先の流況

川口以北の千倉町忽戸~白子地先についての流況は海流板で調査しその結果は図I-3-20に示したとおりである。平館から千田に至る間は岩礁帯が展開し、潮流も多方向性をもっており、沿岸に近づくにつれて30分間の流程は小さくなっていることから、沿岸浅所はかなり緩やかな多方向流況があるとみられる。

また、白子から千倉にかけては、矢原白子地先に乙浜川口の場合と同様に列状暗礁が発達しており、この礁には殻長4~8cmのクロアワビ稚貝の分布がみられる所である。この地区の海流板による流況は極めて多方向性をもち、列状暗礁の岸側では渦流を形成し緩やかとなっていることが知られた。

矢原~千倉は砂浜が広がり、沖合に岩礁が点在している。この地区は南部の千倉から矢原へ向うゆるやかな流れが観測された。

Ⅴ. 考 察

安房地区の沿岸では、沖合を黒潮が北上しており、その反流域にクロアワビ漁場が展開している。沿岸流の方向は、一般に南または南西流となり、乙浜から白間津にかけての白浜町沿岸では混合潮型であり、千田から白間津にかけての千倉町沿岸は日周期潮型となり川口では再び混合型となる。

天然稚貝場である実験礁周辺および白子、忽戸地先周辺では複雑な渦流が存在し、流速も緩やかであることから稚貝沈着の要因の一つにあげられるものとみられる。

また、これらの稚貝場も沖合の潮が接岸したり風浪などにより、渦流域は不安定になる³⁾ことが観測されていることから、必ずしも、一定の場所に稚貝沈着があるとは言い難い。

Ⅵ. 文 献

- 1) 千葉県水産部：昭和52年度安房地区大規模増殖場開発事業調査報告書 (1978)
- 2) 田中邦三 他：東京湾におけるマダイについて—
Ⅲ 千葉県水産試験場報告、36 (1977)

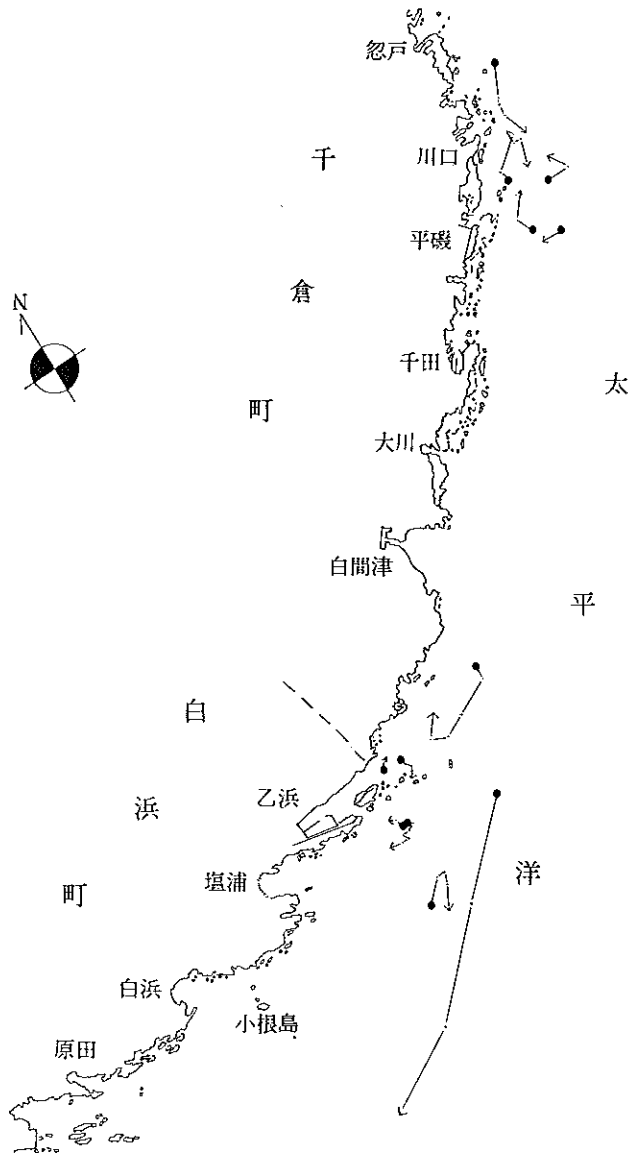


図 I - 3 - 19 海流板による実験礁周辺の流況
(1977.7.1~9.14調査 2点間30分)

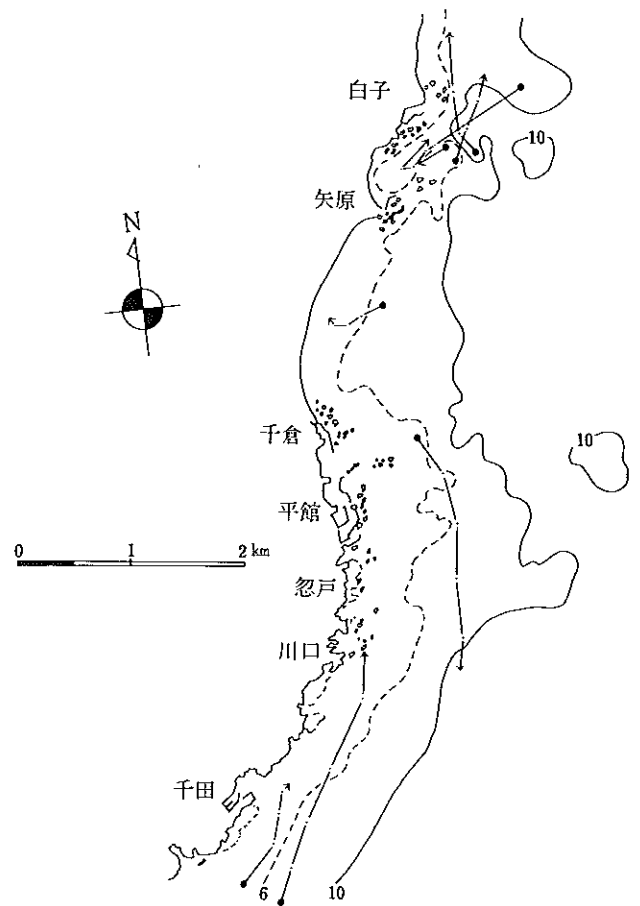


図 I - 3 - 20 海流板による流況(1978.7.24~8.31調査
2点間30分)

- 3) 千葉県水産課：昭和53年度乙浜地区川口地区潮流調査報告書 (1978)
- 4) 千葉県水産試験場：漂識放流瓶の漂流成績 千葉県水産試験場事業報告 (1924)
- 5) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) 千葉県水産試験場事業報告 (1930)
- 6) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1931)
- 7) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1932)
- 8) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1933)

- 9) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1934)
- 10) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1935)
- 11) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1936)
- 12) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1937)
- 13) 千葉県水産試験場：海流調査(海流瓶による) (1938)

II 生物調査

クロアワビを対象として大規模増殖場を開発する場合、クロアワビの生態を十分に把握し生息場の特性や産卵の機構、受精卵がふ化して浮遊幼生となり稚貝としてどんな場に沈着するか、沈着後の歩留り、住み場の特性、競合生物等未解明な部分が多く残されているためこれらを早急に解明しなければならない。

夷隅地区の調査ではクロアワビの産卵期、年令と成長、漁場別の肥満度、天然稚貝の生息場さらにはクロアワビが造成した稚貝場に十分添加しない場合、その場を有効に生かし、稚貝場として維持してゆくために人工生産したクロアワビの浮遊幼生を添加する技術の開発研究、さらには夷隅地区のアワビ漁業の実体、アワビ資源の実態の把握に努めてとりまとめた。

安房地区では、事業対象生物として、夷隅地区同様にクロアワビを取りあげその産卵期の検討、産卵ふ化した浮遊幼生の移送沈着についての推定、濃縮沈着場の究明、沈着の部分、天然における稚貝場の地形上からみた分布を推定するための間取による調査等から稚貝場の特性の推定と川口、乙浜地先の天然稚貝場におけるアワビ稚貝の蝸集の資料についての検討、さらには天然において十分な稚貝の沈着がなかった場合の対策として、夷隅地区の調査から継続している人工生産クロアワビ幼生を礁へ添加するための技術の開発研究について検討を加えた。とくに、クロアワビ浮遊幼生の移送沈着については産卵場から産卵ふ化した浮遊幼生がどのような経路で移送し、どこに沈着するかの決め手として、流況等の要因があげられるが、何よりも浮遊幼生の移動を追跡することが確実な方法と考えられる。したがってその手段として浮遊幼生の生体染色の実験も試みており、ある程度実用化のめどがつくまでに至っているので、今後は同比重の発泡材用のエスレンビーズも併わせて使用する段取りになっている。

成貝については漁場におけるクロアワビの生態を把握して資源の維持と増大を図るためにこの地区のアワビ漁場と海底地形の関係、さらには漁場の利用状況を把握するほか、産卵に関与できる母貝の大きさを求めて、将来、資源推計に役立てようとするもので、それにはこの地区のアワビの餌料条件を加味し、アワビの肥満度からその漁場価値を判断するほか、漁場におけるクロアワビの年令構成を推定するための年令と成長の関係性を求めようとした。

また、この地区のクロアワビのストック量についても言及してその地区での漁場利用の適正化についても検討しつつ、クロアワビ資源の増大を図り、その結末

として稚貝礁、母貝礁の構造、規模ならびに位置関係を割り出そうとするものである。

1. クロアワビの資源生態

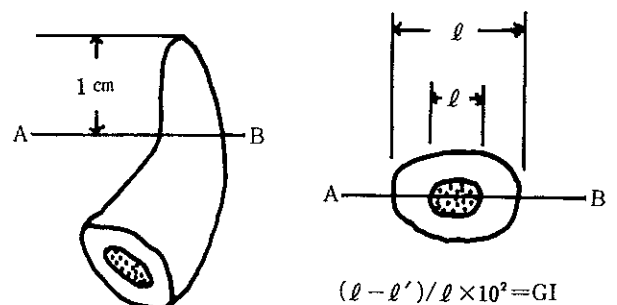
a. 産卵期

夷隅地区を対象にした調査では、クロアワビの産卵期は、南部ほどその盛期が遅くなることが予察された。すなわち、千葉県を全県の視野からみると銚子地区では7月中旬に産卵盛期となり、南の大原町では、8月に入り、勝浦市では8～12月、安房郡千倉町川口ではさらに遅れて11～1月に盛期になっていることが判明した。

アワビの産卵期は、その年の水温等環境の変化に影響を受けて決まるものとみられ、その盛期は年によって変動するものとみられる。

クロアワビの産卵期を知ることは、将来、産卵から沈着にいたる機構解明とともに、量的把握によって資源添加量のオーダーを推察する手掛りとなるなど、大規模増殖場開発事業を推進するうえでの基礎となるので、夷隅地区に引続いて、この地区でも千倉町川口および、白浜町川下の2漁場を選んで産卵期の調査を実施したのでその結果を報告する。

産卵期を推定する方法として、肝臓角状部¹⁾を包むようにして生殖腺が発達し、雌では緑色に、雄は乳白色になることが知られている。そこで、毎月1回9～11個体(平均10個体)採捕した試料の肝臓角状部(生殖腺)を取り出して10%中性ホルマリンで固定し、図II-1-1のとおり、末端部から1cmの部分で切断し、生殖巣の厚さの比を求めた。



図II-1-1 生殖腺熟度指数 GI

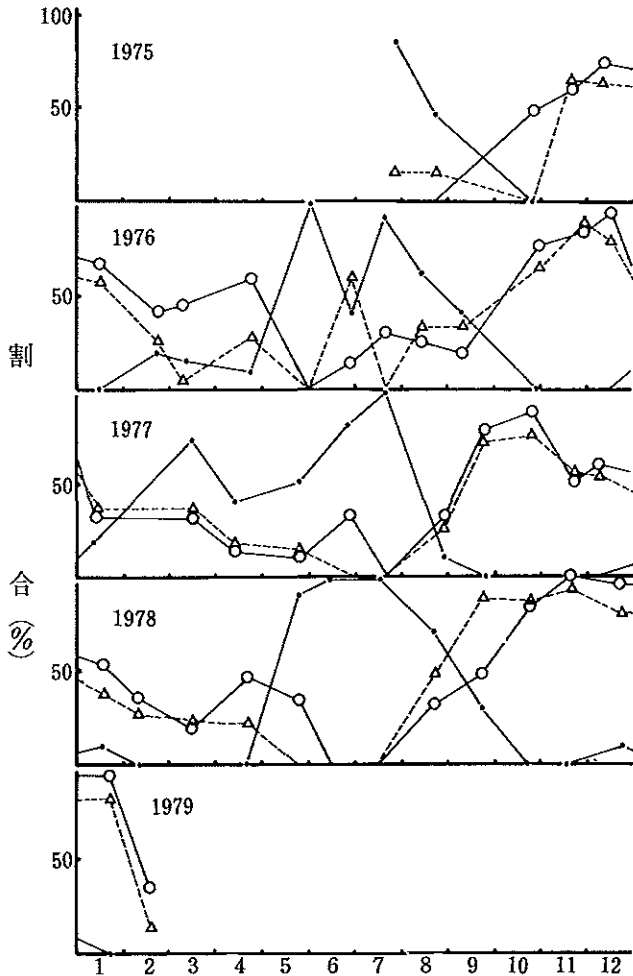
i. 千倉町川口産クロアワビ

実験に供したクロアワビは、川口漁場の同一区域内で採捕したものであり、その殻長は103.0～175.0mm平均133.67mmの個体であった。昭和52年1月から54年2月までの試料数は269個体であった。

昭和51年1月13日から54年2月28日にかけての生殖

腺熟度指数の月別変化は図Ⅱ-1-2に示したとおりである。図から昭和51年の産卵盛期は、51年10月下旬から12月にかけて完熟状態になっているうえ、GIも高い値となっている。しかし、52年1月13日には著しく低下し、雌雄とも32.81、36.99となり、3月15日まで続いている（♀30.70、♂36.08）。4月15日では雌16.25、雄16.47と痕跡程度となり、以降更に低下してゆき6月28日には雄が、7月21日には雌が判別できなくなってしまう。肉眼的に雌雄判別のできなくなった生殖巣は、8月30日になって急に肥大し始め、雌32.85、雄28.92を示し、さらに1か月後の9月24日にはそれぞれ78.16、72.04と完熟期に入り、10月24日に雌88.20、雄75.74とこの年の最高値となり産卵盛期に入る。

産卵盛期の11月21日の試料では雌、雄ともそれぞれ51.43、56.63と著しい減少を示し、産卵が行われたことを示唆している。その後、12月9日になって生殖腺の肥厚が認められ、53年1月19日に雌雄とも著しい減少（♀52.15、♂39.64）がみられ、再び産卵が行われたと考えられる。53年は前年より産卵の山が大きく54年1



図Ⅱ-1-2 川口産クロアワビのGI変化
○—○ ♀ △—△ ♂ —●— 雌雄不明個体

月に終了した。

ii. 白浜町川下産クロアワビ

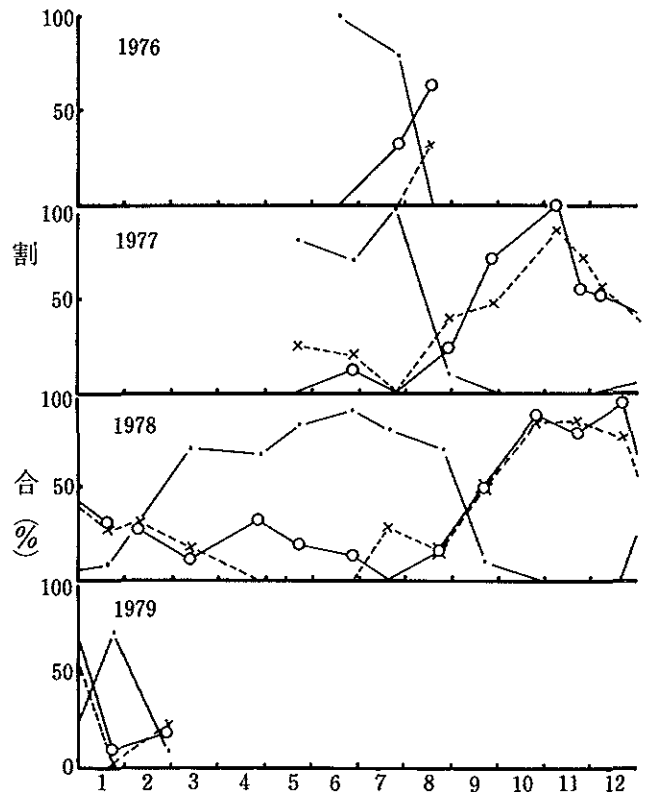
白浜町川下、川下漁港沖合のクロアワビを試料として安房地区南部の代表値とした。試料は昭和51年6月17日から8月17日にかけての3か月は、各月5個体計15個体、昭和52年5月20日から54年2月21日の21か月間は、毎月7~11個体計211個体である。

殻長は96.1~170.8mm平均142.23mmの個体を試料とした。昭和51年6月17日から54年2月27日までの生殖腺熟度指数の月別雌雄別変化は図Ⅱ-1-3に示したとおりである。

昭和51年6月から8月にかけての3か月間のGIの変化についてみると、6月17日にわずかに雌で認められていたものが、7月29日になると、雌では急激な発達を示す。そして、8月17日には、雄も発達が認められるようになる。

次に昭和52年5月20日から53年1月20日までの9か月間のGIの変化は以下のとおりである。

5月20日には雄のみ26.67と生殖巣が認められたが、



図Ⅱ-1-3 川下産クロアワビのGI
○—○ ♀ x—x ♂ —●— 不明個体

6月28日になると雌、雄ともそれぞれ、12.50、19.28となる。しかし、7月22日には雌雄ともに判別ができなくなる。これは51年の場合と同様、産卵によるものか否かは明らかでないが産卵の可能性も十分考えられる。8月30日では雌雄ともそれぞれ22.34、39.15と生殖巣が認められ、ついで9月27日には雌70.38、雄47.68と著しく発達し、11月7日に雌100.00、雄85.74と完熟状態になり、12月9日に入ると雌雄ともそれぞれ56.53、71.73と産卵の盛期に入り、53年1月20日では、それぞれ31.11、27.50と産卵が続いている。また、53年8月22日までは雌で31.66～10.99、雄29.16～14.43となり、しかも性別の判明する個体は著しく少なくなっている。しかし、9月21日には雌50.00、雄49.12と急激に発達し、10月25日に雌86.71、雄85.15と産卵盛期に入り、11月20日にはそれぞれ79.50、83.47と減少するものの12月20日にこの年最高の94.18、75.10を示したのち、54年1月23日に入ると、9.36、1.32と生殖巣の確認すら困難になって産卵は終了したことを示している。

iii. 考 察

クロアワビの産卵期は、千倉町川口地先では、盛期が、昭和52年を除いて10月下旬から1月下旬と推定されるが、52年には、9月下旬から1月に及び、そのGIの山も10月下旬、12月上旬と2峰性をもっている。

また、昭和51、53年では、主産卵期の他に4月頃に再びGIが高くなり、春の産卵の可能性も充分考えられるが、性別不明個体の比から判断して、春の産卵は量的に少ないとみられる。しかし、52年の場合には、春のGIの山は判然としない。これらは、積算温度に關与しているとみられる³⁾。

白浜町川下地先では、川口の場合と同じで、盛期は10月下旬から12月下旬とみられるが、52年は11月以降急激にGIの低下があるが53年では11月に一度低下して12月に再び高くなって1月には殆どなくなる。

iv. 文 献

- 1) 猪野 峻：アワビとその増養殖、水産増養殖叢書 11. 日本水産資源保護協会 (1966)
- 2) 千葉県水産試験場：昭和50、51年度大規模増殖場開発事業調査結果報告書. 千葉県水産試験場業績 III、1～102 (1977)
- 3) 菊池省吾・浮永久：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、東北水研報 33 69～78 (1974)

b. 浮遊幼生

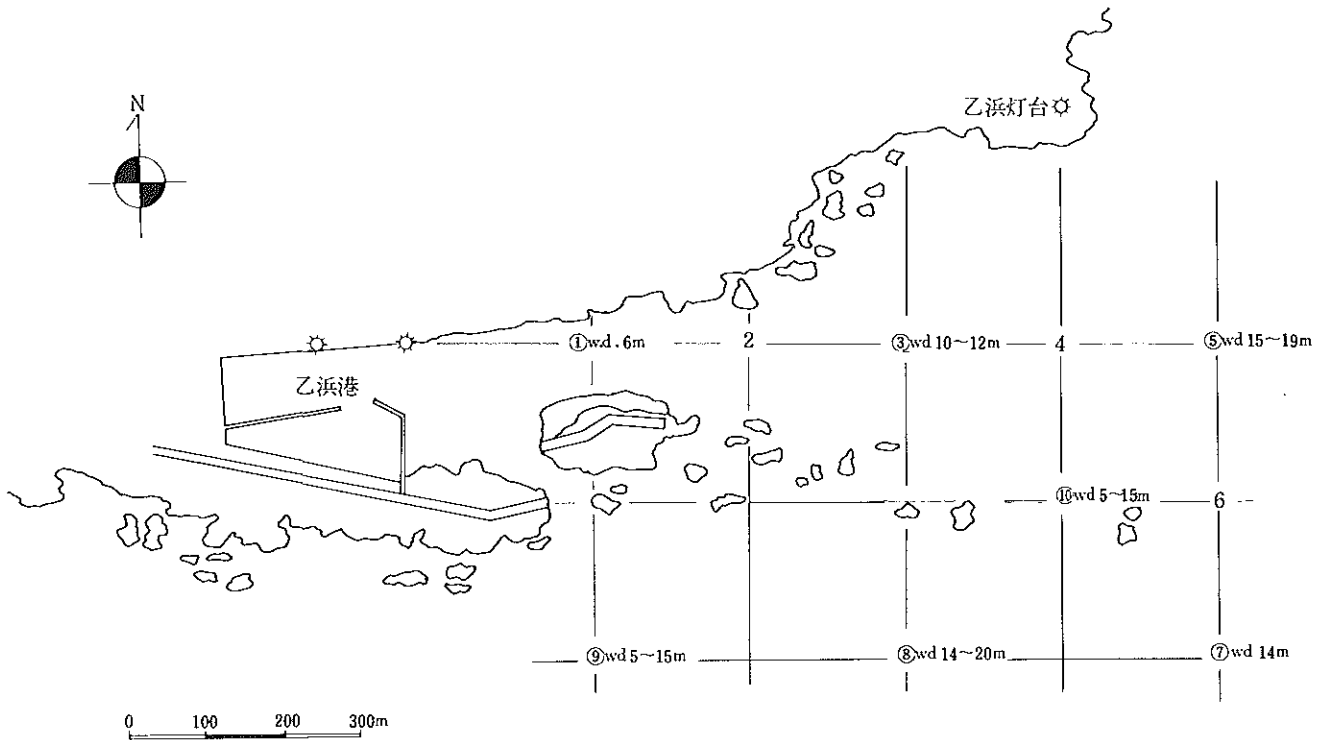
昭和52年10月6日、31日の2回は^④ネットによる垂直採集をしたが、52年11月8日以後は、すべて北原式定量ネットを用いて底から表面までの垂直採集によった。調査点は千倉町川口から平磯へかけての海域で4～7点、乙浜港周辺の海域で4～7点、白間津地先のアワビ中間育成場で1点とした(図II-1-4、5)。採集した試料は生かしたまま持ち帰り、直ちに万能投影器、または実体顕微鏡で検鏡し、アワビ幼生とその他の巻貝幼生について全数を取り出すよう努めた。浮水量はネット口径面積(0.04m²)×曳網距離として求め、出現したアワビ幼生の個体数をm³当りに換算した。調査時には表層、底層の水温と表層水の塩分を測定した(附表II-1-1、2)。

i. 被面子幼生、卵、担輪子幼生の出現数

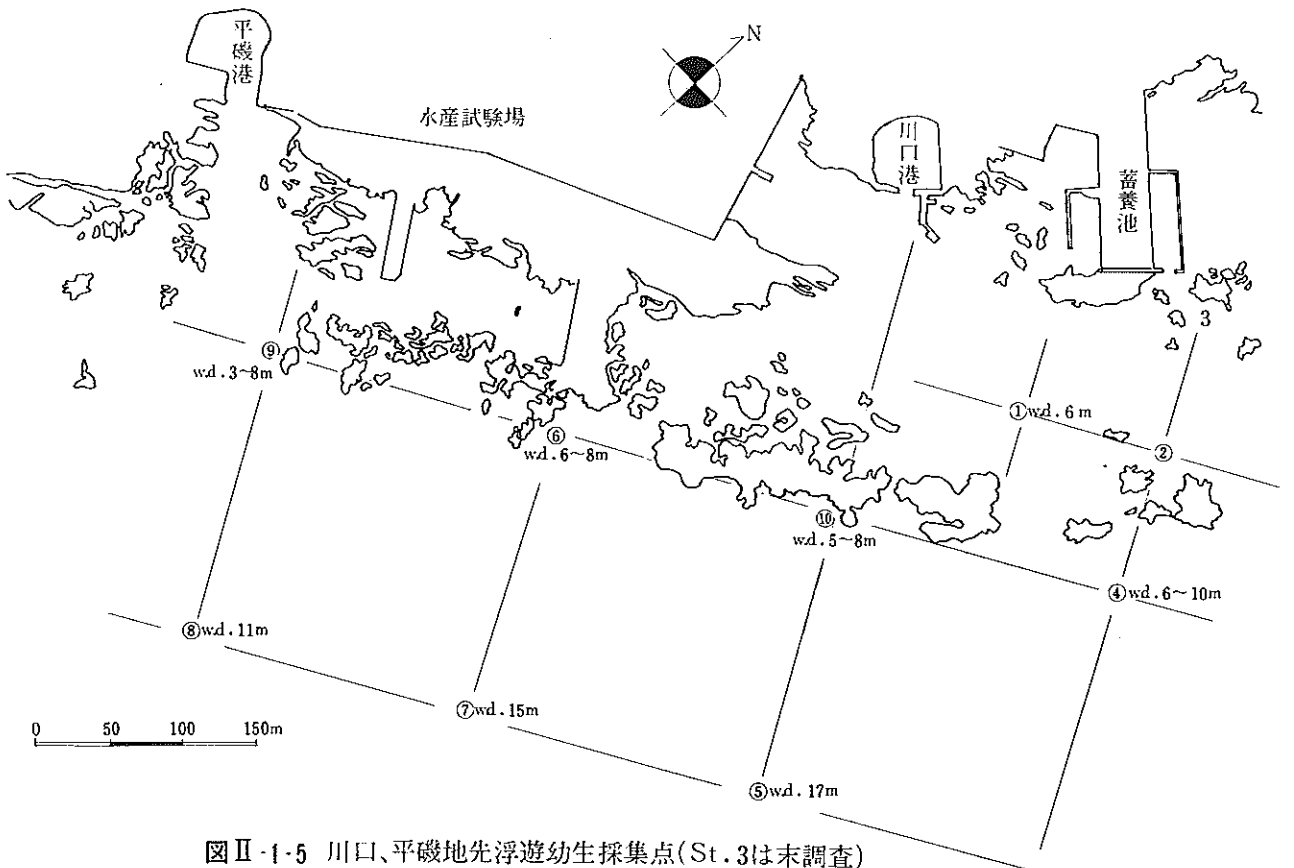
千葉県沿岸にはクロアワビ、メカイアワビ、マダカアワビの3種類が生息しており、これらの浮遊期から底棲初期の形態的特徴に関しては、村山(1935)¹⁾、猪野(1952)²⁾の研究があるが、当水試ではこれら3種の人工採苗を行ない、それらの卵、幼生について形態の比較検討をしたところ、この段階での種の同定は極めて困難であった。ここでは、3種を合わせてアワビ幼生として扱うことにする。

表II-1-1に出現したアワビベリジャー幼生と卵およびトロコフォア幼生の個体数を示した。ベリジャー幼生は昭和52年11月21日に白間津～乙浜地先で全調査点に320～1431個体/m³、また川口～平磯地先で4点中2点に5および113個体/m³出現した。12月27日には、白間津～乙浜地先のSt. 3で3個体/m³、St. 8で4、川口地先のSt. 4で5個体/m³が得られたのみとなり、昭和53年1月20日には全く出現しなかった。これは川口産クロアワビの生殖腺熟度指数の変化とよく符合している。つまり、9月頃から生殖巣の発達が開始され、10月24日の試料では、GIが最高値を示し、その後11月21日にはGIが急減していることから11月上旬から中旬にかけて産卵の盛期があったことがうかがわれる。

昭和53年では10月24日に白間津～乙浜地先のSt. 8に31個体/m³、St. 9に16、St. 10に5また、川口地先ではSt. 4のみに4個体/m³出現した。11月は時化のため調査回数も少なく、また調査海域も川口～平磯地先に限られたためか、幼生は全く得られなかった。12月4日には白間津地先のSt. 5、St. 10に各3個体/m³、川口～平磯地先のSt. 4、St. 6にそれぞれ4、6個体/m³が出現し、昭和54年1月5日には白間津～乙浜地先のSt. 8、St. 9にそれぞれ2、6個体/m³出現し



図Ⅱ-1-4 白間津、乙浜地先 浮遊幼生採集点(○印以外は調査せず)



図Ⅱ-1-5 川口、平磯地先浮遊幼生採集点(St. 3は未調査)

た。

昭和52年には、一時期に多量の幼生が出現し、その後1か月のうちにほぼ産卵が終了したと思われるのに対し、53年では10月24、12月4日、翌1月5日ととび

とびに、しかも少量の幼生が出現したに過ぎない。年によりこのような差が生じる原因としては、ある産卵の誘因が強く作用した年には、一斉に産卵が行われ、そのため多量の幼生が出現すること、あるいは、産卵

表Ⅱ-1-1 アワビベリジャー幼生、卵・トロコフオア幼生の出現数
 個体/㎡()内は卵とトロコフオア

日時	白間津～乙浜地先								川口～平磯地先								白間津 中 磯 場	
	1	3	5	7	8	9	10		1	2	4	5	6	7	8	9		10
52.10.6	0	0	0	0	0	0	0		/	/	0	0	0	0	0	0	0	0
10.31	0	0	0	0	/	0	0		0	/	0	0	0	/	0	0	0	0
11.8	/	0	0	0	/	0	0		/	/	0	/	0	/	/	0	0	/
11.21	/	1431	590	/	320	727	517		/	/	0	/	113	/	/	0	5	0.5
12.27	/	3	0	/	4	/	0		0	/	5	/	0	/	/	0	0	0
53.1.11	/	0	0	0	0	/	0		/	/	0	/	0	/	/	0	0	0
1.20	/	0	0	/	0	0	0		/	/	0	/	0	/	/	0	0	0
10.3	/	0 (55)	0 (214)	0 (34)	0 (50)	0 (267)	0 (88)		/	/	/	/	0 (50)	/	/	0 (8)	/	0 (18)
10.24	/	0	0	/	31	16	5		0	0	4	/	0	/	/	0	0	0
11.8	/	0	0	/	0	0	0		/	0	0	/	0	/	/	0	0	0
11.15	/	/	/	/	/	/	/		0	0	0	/	0	/	/	0	0	/
11.24	/	/	/	/	/	/	/		/	/	0	/	0	/	/	0	0	/
12.4	/	0	3	/	0	0	3 (16)		/	0	4	/	6	/	/	0	0	0
12.8	/	0	0	/	/	/	0		/	0	0	/	0	/	/	0	0	0
12.12	/	0 (1)	0	/	0	0	0		/	/	/	/	0	/	/	0	0	0
12.23	/	0	0	/	0	0	0		/	0	0	/	0	/	/	0	0	0
54.1.5	/	0 (6)	0	/	2 (5)	6 (11)	0		/	0 (4)	0 (17)	/	0 (54)	/	/	0 (33)	0 (42)	0
1.8	/	0	0	/	0	0	0		/	0	0	/	0	/	/	0	0	0
1.12	/	/	/	/	/	/	/		/	/	0	/	0 (6)	/	/	0	0	/
1.17	/	0	0	/	0	0	0		/	0	0	/	0	/	/	0	0	0
2.10	/	0	0	/	0	0	0		/	0	0	/	0	/	/	0	0	0

そのものは毎年ほぼ同じように行なわれるが、その時の流れによって水平的分布が異なることなどが考えられる。しかしアワビの浮遊期は1週間以内と短かく、53年に少数の幼生しか採集できなかったのは、調査のタイミングが悪かったためだけでも考えられ、今後さらに短い浮遊期を補う頻繁な調査を行なうことにより上記の諸点について究明していかなければならない。

卵およびトロコフオア幼生については、昭和53年10月3日に全点で8～267個体/㎡の桑実期の卵(ホルマリン固定試料で卵径210～230μ)が得られたが、同時にアワビ被面子幼生に酷似しているが、殻の彫刻が単純である点や、幼殻先端部が肥厚しているなどの点で明らかにアワビとは別種と思われる幼生が得られていることからこれらの卵がアワビのものであるか否かは明らかでない。昭和54年1月5日には白間津～乙浜地先のSt. 3、St. 8、St. 9の3点でそれぞれ6、5、11個体/㎡、川口～平磯地先では全点に4～54個体/㎡のふ化直前の卵が得られた。この時には、アワビ被面子幼生も少数ではあるが出現していることから、アワ

ビ卵である可能性があると考え、水槽での飼育を行ない、1月6日には、被面子幼生に変態し、1月13日には5個体が沈着直前の段階に達し3月3日には1個体のみが生残り、殻長800μに成長してアワビであることが確認できた。しかし、種類の同定はできなかった。

現段階では卵、担輪子幼生期でアワビであるか否かを判断するのは極めて困難であり、少なくとも被面子幼生まで飼育して確認するのが至当と考える。

ii. 産卵の誘因

アワビの産卵誘因の一つとして水温が考えられる。図Ⅱ-1-6に、昭和52年、53年の7月から12月までの水温の変化を示した(当水試の導水管内、水深2mで毎日9時に観測)。また同図中に幼生採集時に測定した水温も示してある(×印)。導水管内の水温はアワビ漁場の水温より常に2～3℃低く経過し、外海水温を正しく示してはいないが、その変動傾向は反映されていると考えられる。

昭和52年11月21日に大量採集された被面子幼生は、幼殻長290μ(20個体測定)で表Ⅱ-1-19の形態番号20に相当するものであった。この段階には、水温20℃

前後では4～5日で到達することから、産卵の行われた日を逆算すれば、11月16～17日頃と推定される。水温の変動は、11月下旬から20℃以下になったが、その後、11月4～8日と13～17日の2回、20℃台を示す高温期があり、その前後は1日に1.6～2.5℃という激しい温度変化が認められる。これがアワビの産卵を促した大きな要因となった事が推定される。昭和53年には、10月下旬に20℃以下を記録した後、前年に見られたような激しい温度変化を伴う高温期はなく、17～19℃の間で細かく変動している（図Ⅱ-1-6、表Ⅱ-1-2）。このような水温変動を示す年には、大量の産卵が行なわれにくいと考えられ、この点については、川口産のクロアワビのGIが昭和54年1月22日に依然として高い値を示している事からも裏付けられるようである。しかし、昭和53年11月中や、54年1月以降は、短い浮遊期を補うだけの調査がなされていないため、今後、さらに調査の積み重ねにより十分な検討がなされなければならない。また、併わせて産卵の誘

因として考えられる他の要素についても、さらに検討する必要がある。

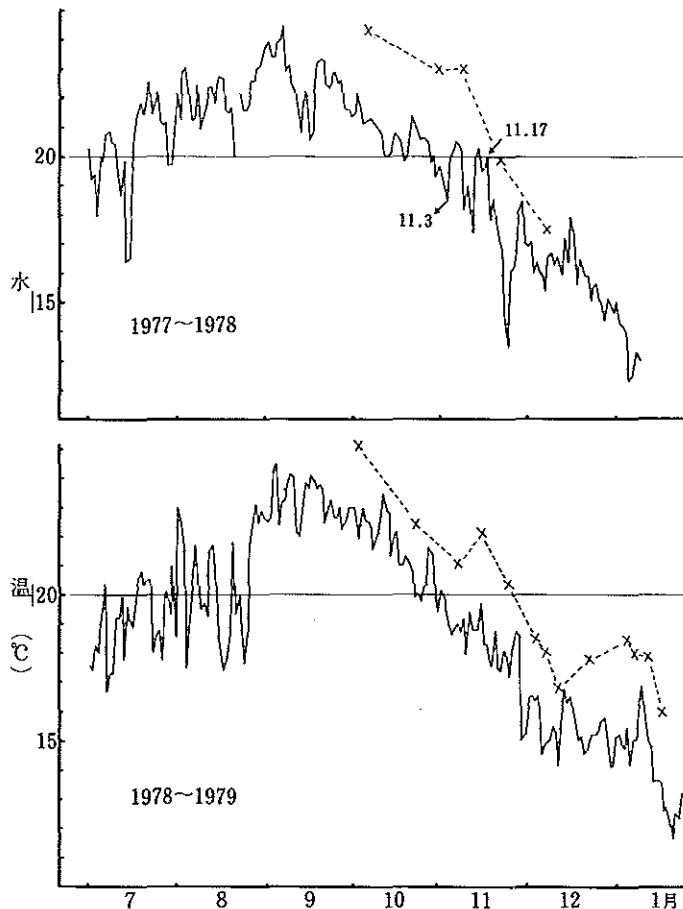
iii. 文 献

- 1) Murayama, S. : On the development of the Japanese abalone, *H. gigantea*. Jour. of coll. of Agri. Tokyo, Imp. Univ. (1935)
- 2) 猪野 峻：邦産アワビ属の増殖に関する生物学的研究 東海区水研報5 (1952)

C. 安房地区のアワビ天然稚貝場

安房地区のアワビ天然稚貝場がどのように分布しているかを知るため、千倉町、白浜町および館山市相ノ浜にいたる漁場について、それぞれの地先の海士（女）に聞取ってまとめたものである。

結果は表Ⅱ-1-3および図Ⅱ-1-7にまとめて示したとおりである。表および図から、稚貝場の特性は多くの場合、水深が潮干帯から7m前後に及び小型貝のみられる場合は、浅い場が多い傾向となっている。



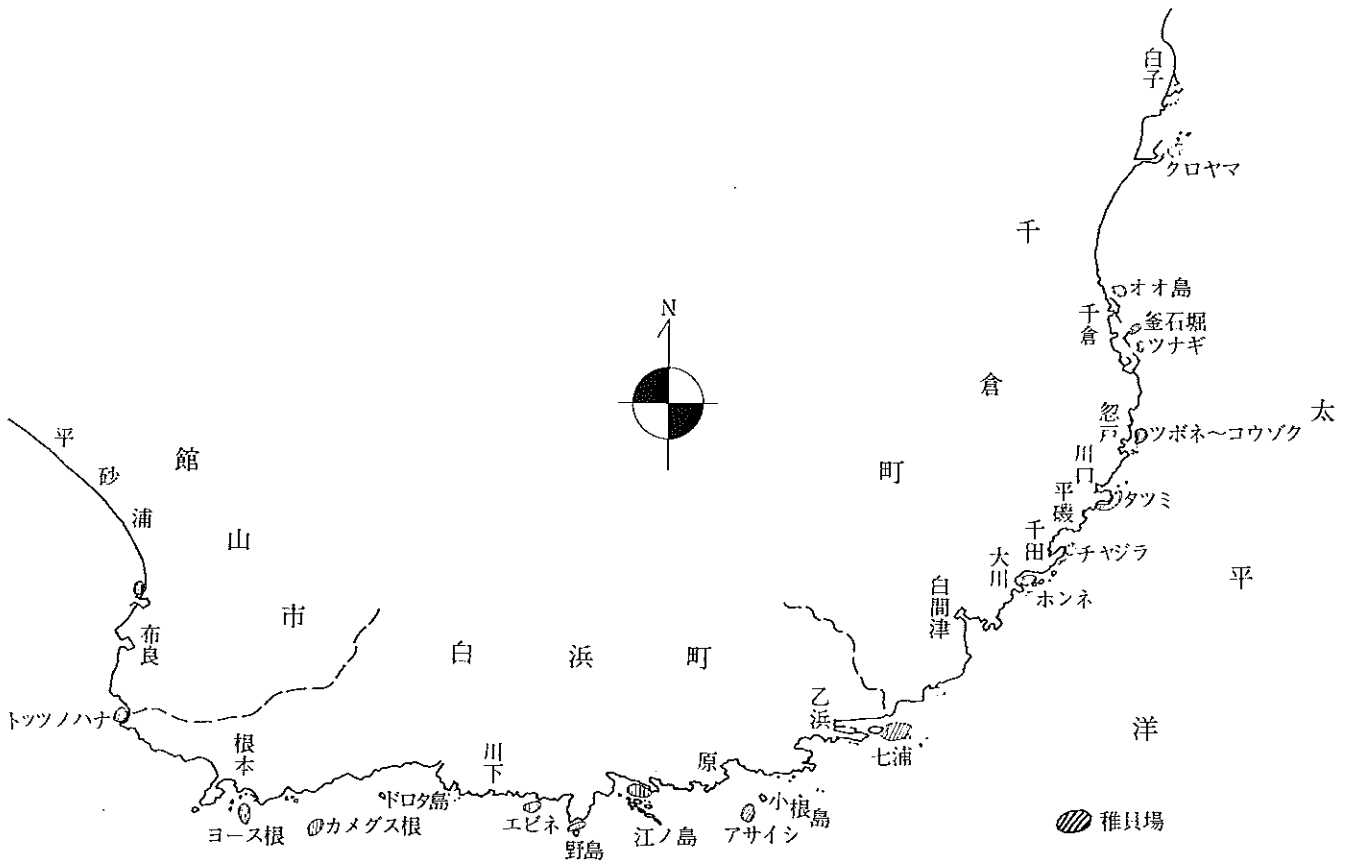
図Ⅱ-1-6 水産試験場前の定地水温(午前9:00観測)とネットティング位置の水面水温
 ** ネットティング位置の水面水温

表Ⅱ-1-2 旬別平均水温と偏差

		昭和52年度	昭和53年度
7	上	19.9±0.88	18.1±1.12
	中	19.5±1.96	19.5±0.91
	下	21.2±0.95	19.4±1.11
8	上	21.9±0.79	20.5±1.69
	中	22.1±0.50	19.5±1.74
	下	22.2±1.00	20.8±2.00
9	上	23.6±0.60	23.4±0.79
	中	21.9±0.99	23.4±0.75
	下	22.4±0.57	22.8±0.35
10	上	21.4±0.34	22.4±0.48
	中	20.3±0.38	21.9±0.91
	下	20.4±0.65	20.2±0.75
11	上	19.5±0.84	19.1±0.64
	中	18.9±1.09	18.6±0.67
	下	16.5±1.47	17.4±1.29
12	上	16.3±0.54	15.7±0.78
	中	16.6±0.74	15.6±0.80
	下	15.2±0.51	15.0±0.56
1	上	13.3±1.07	15.2±0.75
	中	12.7±1.03	13.7±1.12
	下	13.7±1.22	12.8±0.68
2	上	13.3±0.78	12.4±1.20
	中	13.7±0.36	13.5±0.67
	下	13.1±0.64	14.4±0.50

表Ⅱ-1-3 安房地区クロアワビ天然稚貝場聞取結果

地区	根の名称	水深	底質	面積	貝の大きさ	密度	植生その他
白子	クロヤマ (禁漁区)	0 ~ 7 ^m	根, 棚場	200×300 ^{m²}	25~100 ^{mm}	5~20ケ/棚	深所、アラメ、高所、石灰藻
千倉	オオ島 南東側	2 ~ 4	根, 大型転石	100×30	110 以下	—	アラメ多い
平館	ツナギ	4 ~ 5	根	—	110 以下	—	アラメ
〃	釜石堀	3 ~ 5	大型転石	—	50~大型貝	—	アラメ
忽戸	ツボネ~コウゾク	3 ~ 6	根, サオ, 転石	—	20 ~ 70	4~20ケ/石	アラメ、紅藻も多い
川口	禁漁区沖一帯	1 ~ 2	根, 棚, 転石	—	70	10~15ケ/石	アラメ(コバタ)、石灰藻
平磯	タツミ	潮干帯~	根, 棚(石)	—	30~110	—	アラメ、石灰藻(高所)
千田	チャジラ	2	根(沖への棚)	—	110 以下	—	〃 〃
〃	大バザイ	2	〃	—	120 以下	—	〃 〃
〃	シャクシ根	4 ~ 5	〃	—	〃	—	〃 〃
大川	ホンネの灘側	2 ~ 4	転石(礫~60cm)	200×100	40~100	—	アラメ、灘側モク類
七浦	乙浜港先	1 ~ 5	転石(~80cm)	200×100	20~100	2~20ケ/石	アラメ
白浜	アサイシ~オオサ	~ 5	根, 小型転石	—	30~120	—	〃
〃	野島崎	~ 3	転石(40~50cm)	狭い	50~100	—	〃
〃	江ノ島灘側	0 ~ 2	転石(50~60cm)	—	—	—	〃
川下	エビス根	—	根, 大型転石	—	50~100	多い	〃
〃	ナガシマ	5	転石	—	50~100	—	〃
〃	ショウジョウ~アカ根	4 ~ 10	根, 大型転石	—	—	—	〃
根本	カメグス根	6 ~ 7	根, 大型転石	—	20 ~ 50	5ケ/石	〃
〃	ヨース~長五郎根	4 ~ 5	転石	—	20 ~ 50	0~3ケ/石	〃
布良	トツのハナ沖	1.5~4	根(サオ場)	—	50~100	1ケ/石	コバタよりトサカ少ない
相浜	平根	2	根(沖への棚)	—	40~100	—	コバタ若干



図Ⅱ-1-7 安房地区のクロアワビ天然稚貝場の分布(1977.5.19~6.19聞取による)

また、稚貝の生息場としての底質は転石、サオ、棚が多く、特に小型転石では、小型貝の生息量が多い。

1 単位当りの稚貝の生息密度としては、転石 1 個当り 20 個体以内である。

稚貝場周辺の植生は、アラメが共通種となっており、石灰藻がアラメ場より浅い礁上に分布しているものが多い。

稚貝場の地形的展開は、露出した礁、岬および暗礁のかげの部分が多く、流況との関係があるとみられるような起伏の著しい局所的な部分であることが多いようである。

d. 天然稚貝場における沈着幼生

天然におけるアワビ浮遊幼生の沈着場所を知ることは、アワビ成貝生息場との関連で稚貝増殖場を造成するうえで重要なことである。ここでは天然の海底下にある礫およびアワビ実験礁表面に沈着した付着物を調べ、巻貝の種類と個体数、さらに沈着したアワビの個体数等から、アワビ幼生の沈着場の検討をした。

調査時期は昭和52、53両年の11～12月および54年1月で、それぞれの調査海域は図Ⅱ-1-8～12に示したとおりである。千倉町川口地先海域は水深5m以浅の禁漁区内であるが、この沖には暗礁が列状に展開しており、波はここで碎波される。乙浜～白間津の場は、川口の場合同様に沖に列状暗礁があり、沖合で水深10～15m、稚貝場で6m前後と川口の場合より若干深い。勝浦市大沢および豊浜の調査点は、発達した海食台上の潮間帯内滞筋部分である。勝浦市行川では、行川アイランド前の干潮時に露出するシマ(島)付近の水深5m前後の場である。

調査方法はスキューバ潜水により海底の礫およびアワビ実験礁の蛇籠内の礫については、採集時に塩ビ製の袋で包み沈着稚貝の脱落を防いだ他、アワビ実験礁のうち蝶型およびL型コンクリート礁(図Ⅲ-2-4)は船に揚げ持帰り、礫、アワビ礁表面の沈着物をすべてブラシで落とし、直ちに検鏡するかまたは、ホルマリン固定後検鏡した。これらの実験礁は、昭和52年12月22日に白間津地先へ、53年2月15日に川口地先に設置したものである。

昭和52年は、天然の礫への沈着物について調査し、53、54両年は主に実験礁沈着物について調査した。沈着物については主に巻貝と有孔虫類の検討をした。沈着巻貝の種類と数は、礫、アワビ礁1個当りの数として求めた。種の同定は不明である場合が多く、出現した形態をスケッチし、その図と照合して行なった。採集したアワビ類の同定は人工採卵、発生させたクロア

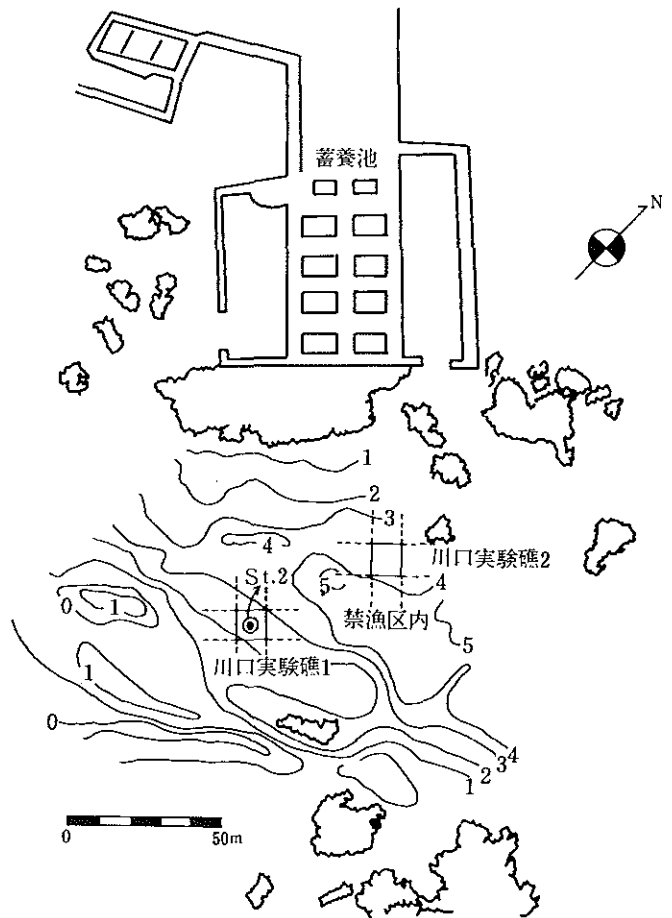
ワビ、メカイアワビ、マダカアワビの幼生を参考にした。多様性指数(D)は、巻貝幼生の種類数(S)と個体数(N)で表わし、次式によった。

$$D = (S - 1) / \log_e N$$

i. 小礫沈着のアワビ幼生

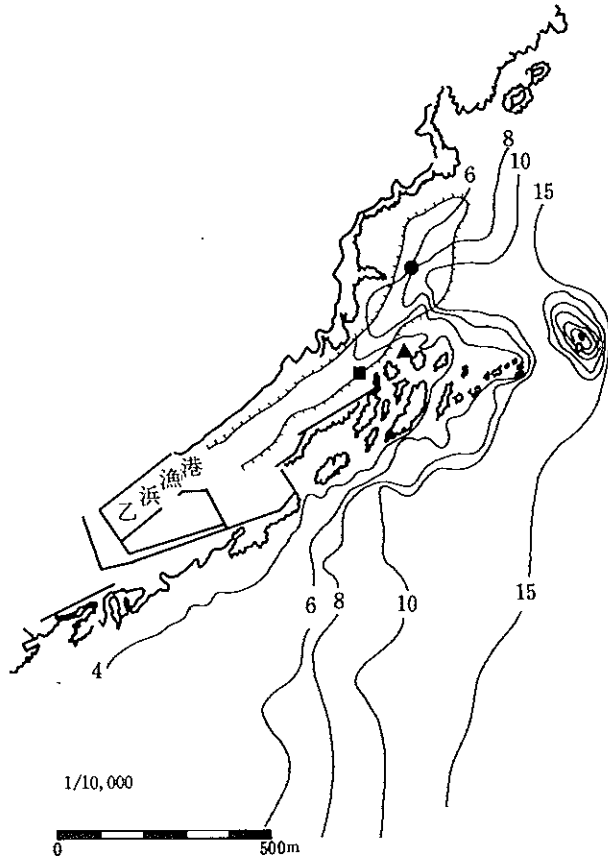
昭和52年に小礫から採集したアワビ幼生の殻長組成は表Ⅱ-1-4、図Ⅱ-1-13に示したとおりである。

川口地先St. 2の4個の小礫からは、11月21日に計25個体のアワビ幼生が採集された。それぞれの礫ごとの大きさと幼生数は、長径15cm短径10cmの小礫2個にそれぞれ1個体、20cm四方のものから3個体、長径20cm短径15cmの礫から20個体となっており、1㎡当りでは250個体の幼生沈着量となっている。これらの幼生の殻長は290～310μが22個体、450～470μ 2個体、470～490μ 1個体である。これら幼生のうち、面盤を持っているものが290μの大きさと2個体認められた。11月24日には同地点の25×20cmの礫から殻長350～370μ、450～470μ、550～570μのものそれぞれ1個体計3個体が採集された。この時の沈着密度は60個体/㎡である。



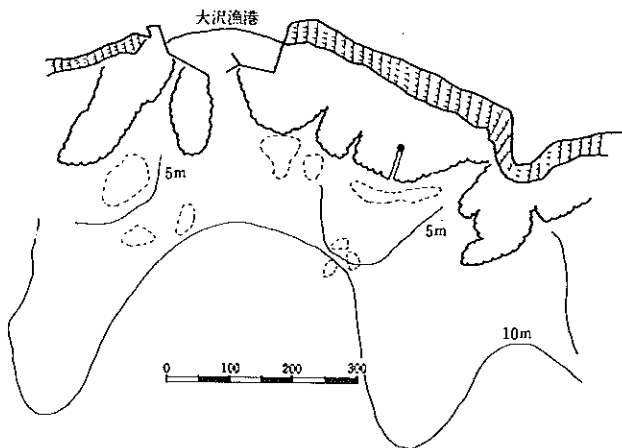
図Ⅱ-1-8 川口地先調査地点

乙浜～白間津地先のSt. 3 では、11月24日に段落ちした岩礁窪みの20×15cmの礫から54個体、岩礁上の20×15cmの礫から25個体計79個体採集され、この時の沈着密度は1316.7個体/m²となって川口のそれより著しく多い。

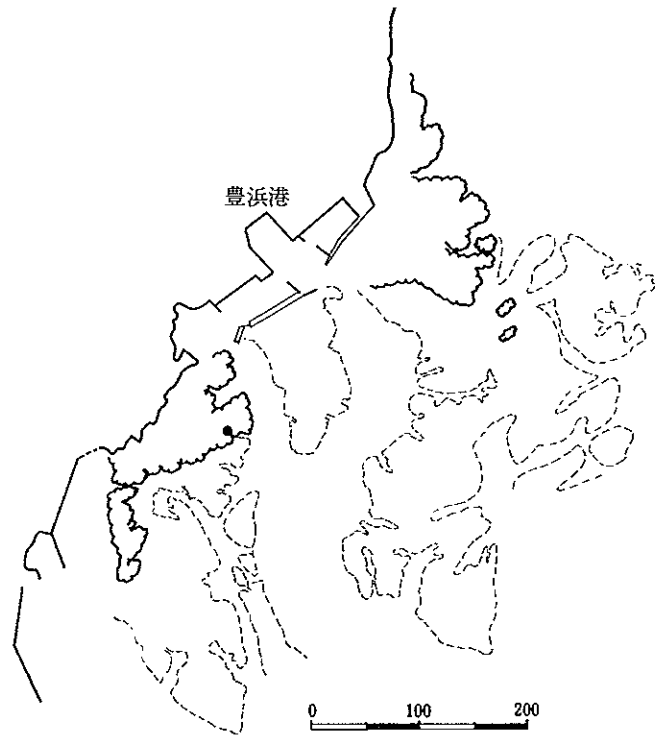


図II-1-9 白間津～乙浜地先調査地点

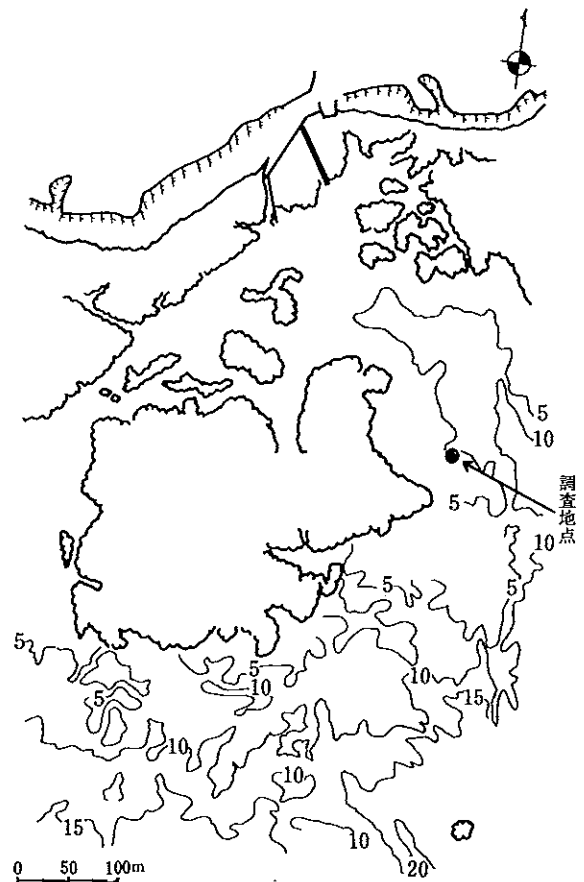
- 白間津St. 3 ▲ 白間津実験魚礁
- 乙浜実験魚礁



図II-1-10 大沢地先調査地点



図II-1-11 豊浜地先調査点



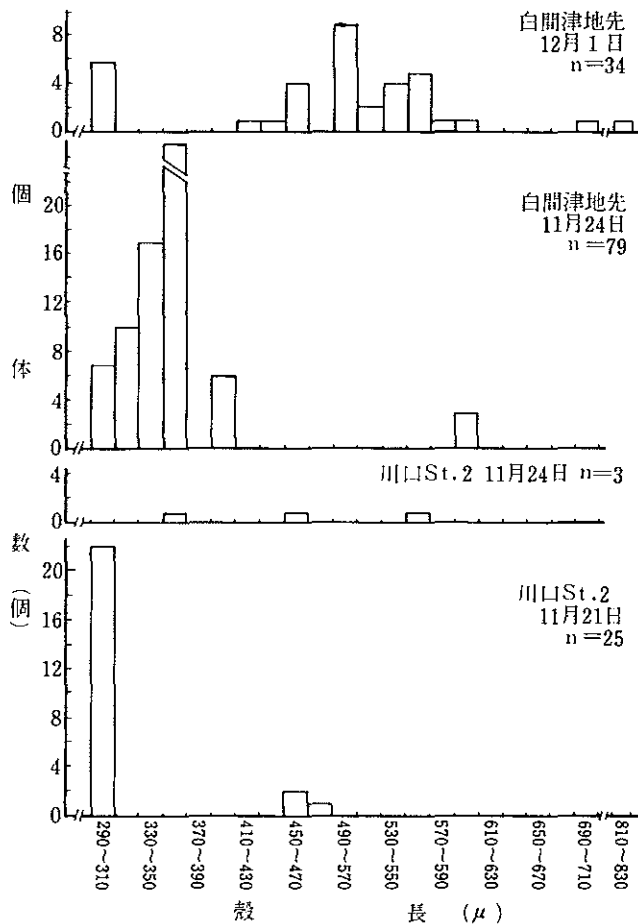
図II-1-12 浜行川地先調査地点

表Ⅱ-1-4 転石に沈着した天然アワビ幼生の殻長組成

(1977年)

月 日	11/21	11/21	11/21	11/21	11/24	11/24	11/24	12/ 1	12/ 1	12/ 1	12/27	計
採集場所	川口 St.2	川口 St.2	川口 St.2	川口 St.2	白間津 St. 根の下 3	白間津 St. 根の上 3	川口 St.2	白間津 実験場	白間津 St.3	白間津 St.3	白間津 中間育成場	
石の大きさ 殻長μ	20×15cm	20×15cm	15×10cm	20×20cm	20×15cm	20×15cm	25×20cm	15×10cm	20×15cm	20×15cm	20×20cm	
290~310	18	1	1	2	2	5				6		35
310~330					9	1						10
330~350					14	3						17
350~370					23	16	1					40
370~390					3							3
390~410												
410~430										1		1
430~450										1		1
450~470	2						1			2		5
470~490				1								1
490~510								1	2	6		9
510~530										2		2
530~550										4		4
550~570							1	2	2	1		6
570~590								1				1
590~610					3			1				4
610~630												
630~650												
650~670												
670~690												
690~710										1		1
710~730												
730~750												
750~770												
770~790												
790~810												
810~830										1		1
830~850												
850~870												
870~890												
890~910												
910~930												
930~950												
950~970												
970~990												
990~1010												
1010~1030											1※	1
計	20	1	1	3	54	25	3	5	4	25	1	142

※ クロ、メカイと異なるアワビM'型



図Ⅱ-1-13 転石に沈着した天然アワビ幼生の殻長組成

沈着幼生の殻長組成は290~410 μ が76個体あり、350~370 μ にモードがある。また、590~610 μ のものが3個体あった。これらの幼生のうち面盤が残っているものは290 μ で1個体あった。

12月1日には、白間津実験礁付近の15 \times 10cmの小礫から5個体、白間津地先St. 3の40 \times 15cmの礫から4個体、20 \times 15cmの小礫から25個体計34個体の沈着が確認され、沈着密度は323.8個体/ m^2 と求められる。これら幼生の大きさは、290~310 μ 6個体、410~610 μ 26個体、690~710 μ 1個体、810~830 μ 1個体で殻長290 μ の個体はすべて面盤が消失していた。

昭和53年に採集したアワビ幼生数は少なく、川口地先禁漁区内の礫(15 \times 14cm)から、11月17日に殻長400 μ のものが1個体、同地先実験場2のL型礁(30 \times 40cm)から12月7日に殻長350 μ のもの1個体、白間津地先St. 3の小礫(15 \times 10cm)から11月20日に殻長450 μ 1個体、また、勝浦市行川地先の天然稚貝場、シマ付近の小礫(15 \times 13cm)から殻長520、550、1025 μ の沈着幼生が3個体認められた。この時の沈着密度は153.8個体/ m^2 となる。しかし、勝浦市豊浜および大沢の潮間帯からはアワビ沈着幼生の確認はできなかった。

Ⅱ. 小礫沈着の巻貝、有孔虫

昭和52~54年の3か年に亘って採集した巻貝の種類と個体数は表Ⅱ-1-5~7に示したとおりで、巻貝幼生の形態は図Ⅱ-1-14~17に示した。

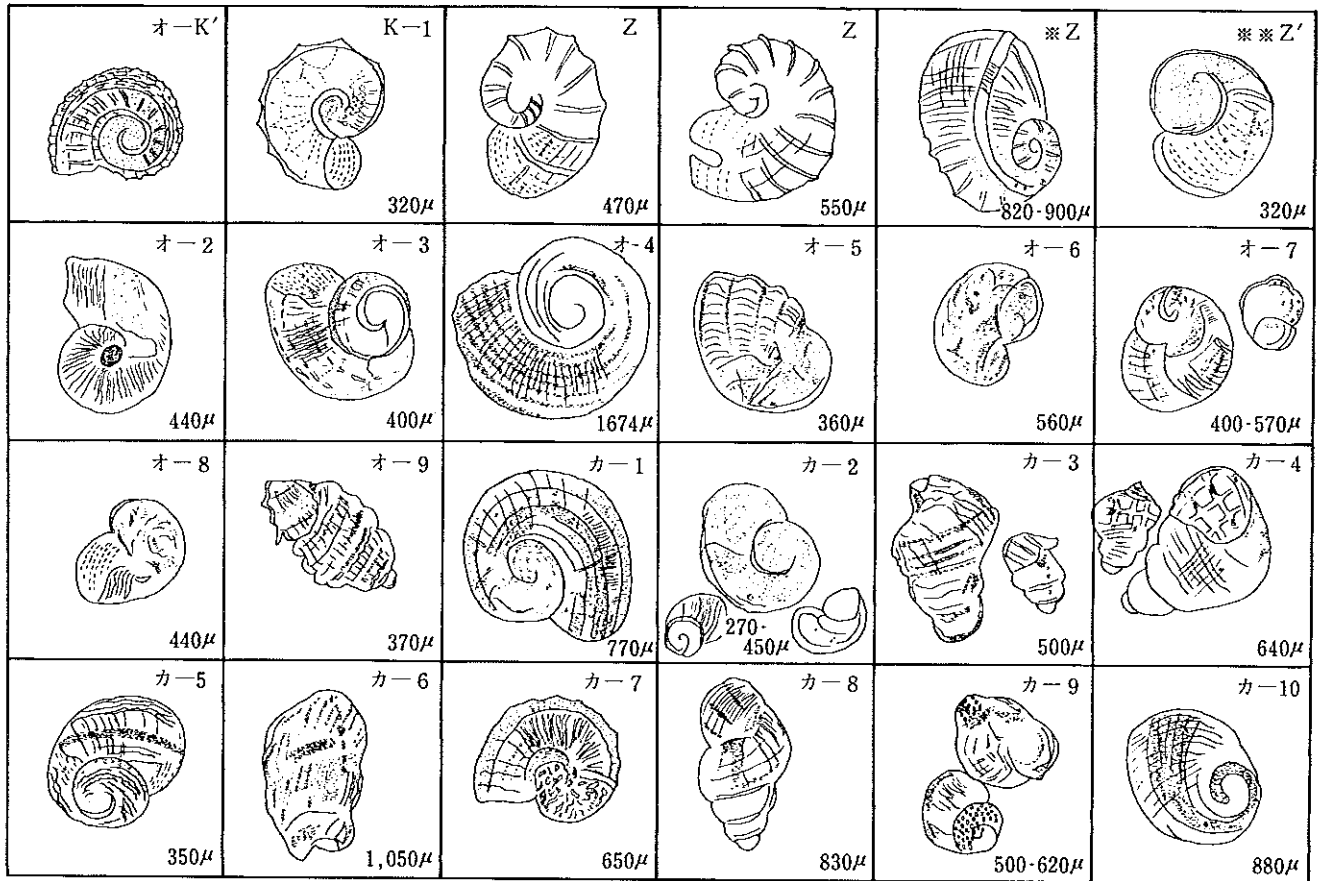
川口地先海域について昭和52年11月21日、St. 2で採取した小礫4個に沈着していた巻貝は2~12種類、3~37個体認められ、多様度指数は0.9~3.3であった。有孔虫は43~137個体認められ、アワビ幼生1個体に対し、アワビ以外の巻貝幼生2.56個体、有孔虫、16.16個体に相当し、礫ごとにもみるとアワビ幼生が20個体沈着した礫では巻貝12種37個体で多様度指数は3.1と高い(表Ⅱ-1-5)。昭和53年11月17日、St. 2付近の禁漁区内の礫には幼殻長400 μ のアワビ幼生が1個体沈着していたが他の巻貝・有孔虫はみられなかった。同年12月7日には、実験礁2の蛇籠を解体し、蛇籠上部の2個の小礫を調べたところ、おのおの巻貝は2種類2個体で少ない。アワビのL型礫には10種類16個体の巻貝が認められ多様度指数は3.3と高いが、アワビ幼生は1個体認められたに過ぎなかった(表Ⅱ-1-5)。実験礁1の蛇籠内の礫では、それぞれ6、3種類6、5個体の巻貝沈着があったが、アワビ幼生は発見できなかった。

また同地区の平板には8種17個体の巻貝幼生があった。

昭和54年1月10日の実験礁1、2の蛇籠上部、下部の礫への巻貝付着は0~2種0~2個体と著しく少ない。同実験礁2周辺の天然礫には3種3個体の巻貝が認められた。

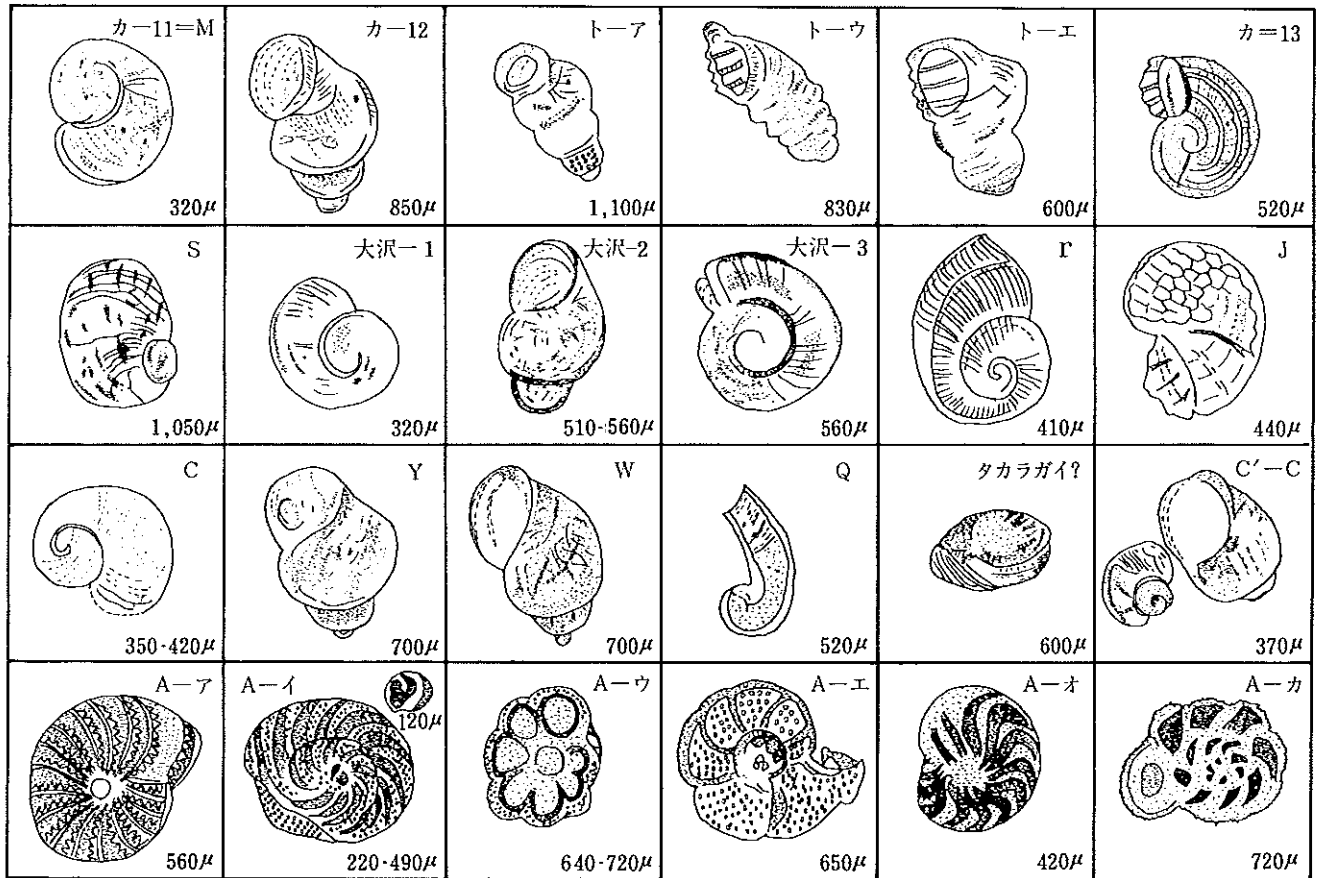
白間津・乙浜地先海域についてみると、昭和52年11月24日にSt. 3の岩礁段落ち部分の礫に沈着した巻貝は10種72個体で多様度指数2.1であった。このうち、アワビ幼生が54個体沈着しており、この礫ではアワビ幼生1個体当たり1.3個体の巻貝沈着数となり、アワビ沈着が極めて高い。

St. 3岩礁上にある礫に沈着した巻貝は6種37個体、多様度指数1.4で、アワビ幼生1個体当たりの巻貝沈着数は1.48である(表Ⅱ-1-5)。同年12月1日におけるSt. 3の小礫(15 \times 10cm)には9種12個体の巻貝沈着があり、多様度指数3.3と求められたがアワビ幼生の沈着は認められなかった。しかし、残り3個の礫(20 \times 15cmが2個、15 \times 10cm)にはそれぞれ25、4、5個体のアワビ幼生が沈着していたが、巻貝全体ではそれぞれ7、6、5種37、15、9個体であり多様度指数は1.7、1.9、1.8と低い。なお、アワビ幼生1個体当たりの巻貝沈着数は1.48、3.75、1.80個と求められる。

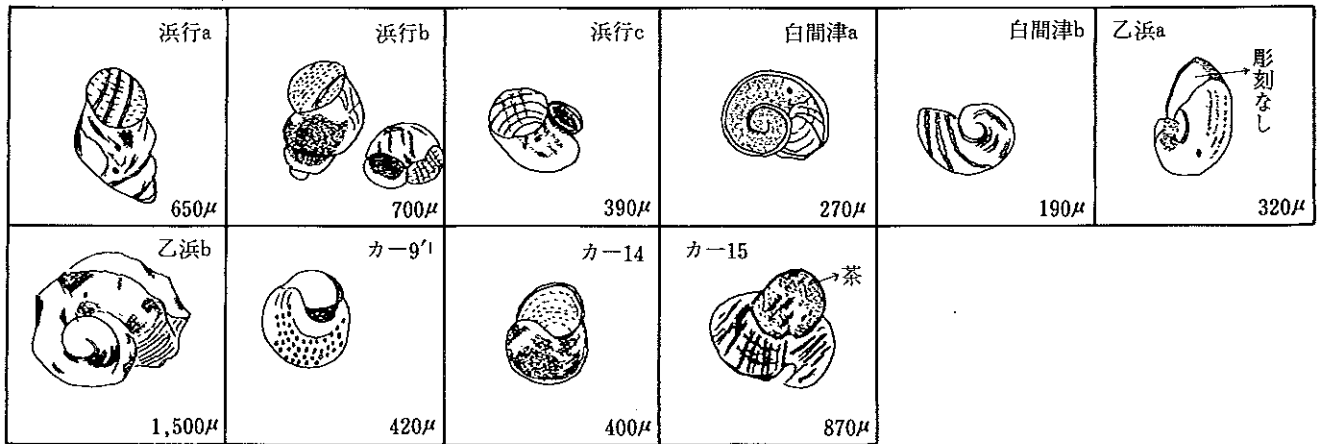


図Ⅱ-1-14 礫に沈着している巻貝の幼生

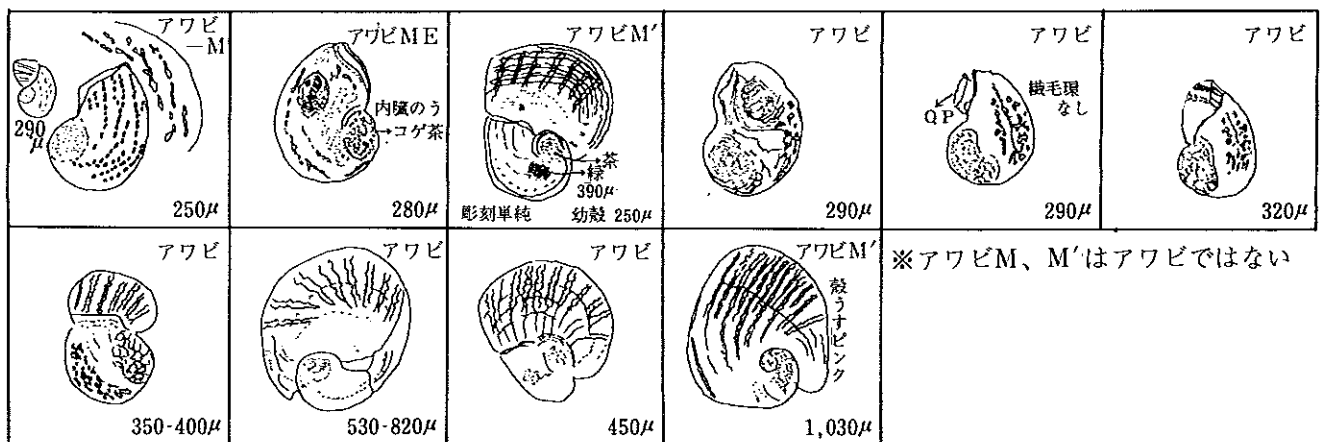
※1975,1976年度報告ではNとなっている
 ※※ “ ” Mとなっている



図Ⅱ-1-15 礫に沈着していた巻貝の幼生、および有孔虫類



図Ⅱ-1-16 転石に沈着している巻貝の幼生



図Ⅱ-1-17 礫に沈着しているアワビの幼生

昭和53年12月6日に白間津地先蛇籠内上部の礫を調べた所巻貝は平均1.3種類1.3個体(礫3個)で沈着数は著しく少なく、また籠中層部の礫には巻貝の沈着がなかった。蝶型アワビ稚貝礁では10種15個体の沈着があり、多様性指数3.3と求められたが、アワビ幼生は認められなかった(表Ⅱ-1-6)。11月20日、St.3の小礫(15×10cm)には、幼殻長450μのアワビ幼生1個体の沈着があり、巻貝は4種7個体で多様性指数1.7と求められた。アワビ幼生1個体当りでは7.0個の巻貝沈着数となっている。昭和54年1月10日、蛇籠内上部の礫および周辺のSt.3の天然礫についてみると、巻貝はそれぞれ3、2種9、2個体であり、この年は天然においても巻貝の沈着が少ない年であったとみられる。

昭和53年11月20日から翌年1月10日にかけて乙浜地先実験礁内の天然礫およびアワビ礁についてみると、表Ⅱ-1-7のとおりで、巻貝は1~5種1~5個体で著しく少ないうえ、アワビ幼生もみられなかった。

勝浦市豊浜地先海域については、表Ⅱ-1-5のとおり、昭和52年11月25日には、6~8種19~22個体の巻貝がみられ、多様性指数1.6~2.4であったが、この礫にはアワビ幼生はみられない。

勝浦市大沢地先海域については、表Ⅱ-1-5のとおり巻貝幼生は8種25個体、多様性指数2.2であるが、アワビ幼生はなかった。

勝浦市行川地先シマの周辺では、表Ⅱ-1-7に示したように、天然礫では11種18個体の巻貝幼生が認められ多様性指数3.5と求められ、この礫には3個体のアワビ幼生が確認された。この場ではアワビ1個体当り6.0個の巻貝幼生沈着数となった。出現したアワビ幼生の殻長は520、550、1025μであった。

iii. 定置網浮竹に付着したアワビ稚貝

昭和36年7月21日、乙浜港東側およそ1,000mの白間津漁港沖に設置した大型定置網浮竹に多量のアワビ稚貝が付着したことがある。

定置網は、昭和36年1月中旬から同年7月中旬に亘