

東水試出版物通刊 No. 279

調査研究要報 No. 133

八丈島のフクトコブシ 増殖に関する基礎調査

Ⅱ

昭和53年2月



東京都水産試験場

八丈島のフクトコブシ増殖に関する基礎調査 II

目 次

緒 言	1
I 試験区における調査	2
1. 調査目的	2
2. 調査期間	2
3. 調査方法	2
1) 試験区の概要	2
2) 生物相	2
(1) 植物相	2
(2) 動物相	2
3) 採取調査	2
4) 標識放流	5
5) 蛸集調査	5
4. 調査結果	5
1) 生物相	5
(1) 植物相	5
(2) 動物相	8
2) フクトコブシの生態	8
(1) 殻長組成	8
(2) 標識放流	10
a 移動・逸散	12
b 再捕率	13
(3) 成長	14
(4) 寿命	16
(5) 産卵期	19
(6) 殻長と性成熟	23

(7) 卵 容 量	25
(8) 肥満度の季節変化	26
(9) 石の大きさと住みつき	28
(10) 蛸 集	31
(11) 年 令 査 定	33
a 殻長・体重・殻重・殻重率・重厚率の各年級への対応性	35
b 殻重率組成による年令査定	35
c 成 長 曲 線	36
(12) 資源の回復と再生産	38
(13) 成長の季節変化	50
(14) フクトコブシ礁効果試験	51
II 一般漁場における基礎調査	59
1. 海底地形の分類とフクトコブシの住み場	59
1) 海底地形別漁場形成	59
2) フクトコブシの各種住みつきの状態	65
3) 観察されたフクトコブシ生態の特異例	66
2. 漁場別生息密度	67
3. 漁場別漁獲物の年令構成と成長	71
1) 年 令 構 成	71
2) 年級群のモードから得られた成長	76
4. 移殖放流によって得られた成長	77
5. 水深別フクトコブシの生態	81
1) 調 査 目 的	81
2) 調 査 期 間	81
3) 調 査 方 法	81
4) 調 査 結 果	83
(1) 海 底 状 況	83

(2) 枠取量の変化	84
(3) 殻長組成の変化	85
(4) 肥満度	85
(5) 生殖腺熟度	86
(6) 胃内容物量	87
5) 考察	87
III 考察	88
1. フクトコブシの生活史	88
2. 漁獲量の変動と年級群	91
3. 漁場管理方策	93
IV 青ヶ島磯根資源調査	95
1. 調査目的	95
2. 調査期間	96
3. 調査場所	96
4. 調査方法	96
5. 調査結果	96
1) 海底地形	96
2) 生物相	96
3) フクトコブシ	98
6. 考察	99
V 参考文献	100

調 査 機 関

東京都水産試験場 八丈分場

担 当 者	担 当 年 度
分 場 長 今 井 丈 夫 (総 括)	昭 和 5 1
主 任 研 究 員 三 木 誠 (調 査 と り ま と め)	4 5 ~ 5 1
主 事 浅 井 ミ ノ ル (調 査)	4 8 ~ 5 1
" 齊 藤 盛 致 (")	4 9 ~ 5 1
船 員 田 代 益 教 (調 査 協 力)	4 5 ~ 5 1
" 宮 川 国 昌 (")	4 5 ~ 5 1
現 経 済 局 農 林 緑 政 部 水 産 課 中 山 恒 輔 (調 査)	4 5 ~ 4 9
現 温 水 魚 研 究 部 長 仲 村 正 二 郎 (指 導 、 助 言)	4 8 ~ 5 1
現 温 水 魚 研 究 部 齊 藤 鉄 也 (調 査 、 資 料 解 析 協 力)	4 5 ~ 5 1
元 日 本 大 学 農 獣 医 学 部 水 産 学 科 学 生	
菊 地 久 信 (調 査)	4 9

緒 言

フクトコブシ (*Sulculus diversicolor diversicolor* Reeve Van^Y) の調査・研究は、主に東京都水産試験場と鹿児島県水産試験場で行っている。

今までの調査・研究によって多くの知見が得られたが、アワビに比べその生態の解明は遅れている。

例えば、漁場管理方策の1つである禁漁区の設定の期間や効果について裏付けとなる十分な基礎資料が不足しており、漁場管理を行う上でまだ多くの問題を残している。

前報¹⁾(1975)では、八丈島のフクトコブシの漁業の実態と資源変動要因の若干の知見を報告したが、今回は、三根地先神湊禁漁区内の試験区での調査を中心に、フクトコブシの基礎生態と一般漁場における生態調査をとりまとめた。

この調査を進めるうえで、試験区を提供された三根漁業協同組合および調査に御協力していただいた組合員各位・八丈島漁業協同組合並びに中ノ郷支所の研究会各位に厚く御礼申し上げます。更に海藻の同定を御指導下さった筑波大学 千原光雄教授・原慶明氏、東邦大学理学部 吉崎誠氏に深謝いたします。

I 試験区における調査

1. 調査目的

試験区を中心に定期的な調査を実施し、フクトコブシの生態を解明し、漁場管理方策確立の基礎資料を得る。

2. 調査期間

昭和45年7月～昭和51年11月

3. 調査方法

1) 試験区の概要(図1)

三根地先神湊地区の禁漁区は、磯根資源の繁殖保護を目的として戦後設置され、アワビ・フクトコブシ・ギンタカハマ・テングサ・イワノリの採捕を禁止している。

禁漁区は、神湊漁港防波堤(通称グンカン)の先端とヒガンバナを結ぶ線の内側で、神湊漁港護岸壁の岩礁地帯に接し、東北東に開いた湾入部で、岸から直ぐに4～5mの水深となっている。

試験区は、この禁漁区の一部(通称フカミノ)に三根漁業協同組合の協力により設定され、海底は平坦で転石が分布し、その沖側は砂地帯となり、さらにその沖合は岩礁地帯で、この岩礁には石サンゴが発達している。

試験区内は、小石から直径1.5mの転石のみで形成され、根石はなく、転石地帯の漁場面積は約800㎡である(図2・3)。なお、海底地形図は写真撮影により製作した。

2) 生物相

(1) 植物相 試験区内の転石地帯3か所・岩礁壁1か所について50×50cm 枠取りを行い、重量の測定と査定を行った。切れて海底に流れ寄った海藻(以下、寄草という)も採集し、同様に処理した。採取地点は図4に示した。

(2) 動物相 試験区内の転石地帯に1×1mの枠を設置し、枠内の転石に生息する底棲動物をすべて採取し、生重量の測定および査定を行った。採取地点は図4に示した。

3) 枠取調査

原則として、毎年^月1回、試験区内の転石上に3×3mの枠を設置し、枠内のフクトコブシをすべて採取して、殻長・生重量(キクスズメ等の付着物は除去しなかった)を測定し、性別を明らかにした。

昭和45年7月から昭和47年1月までは、1回に1か所の枠取りを行い、昭和47年6月

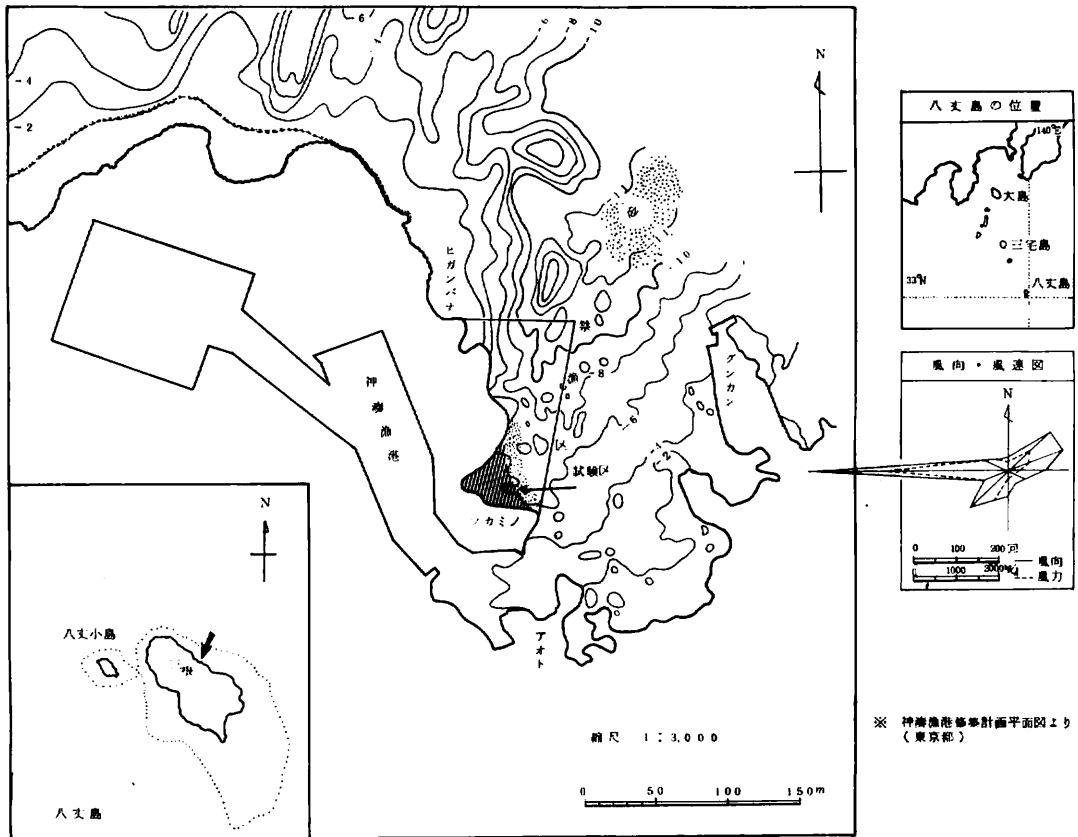


図 1. 試験区 の 位置



図 2. 試験区の海底地形

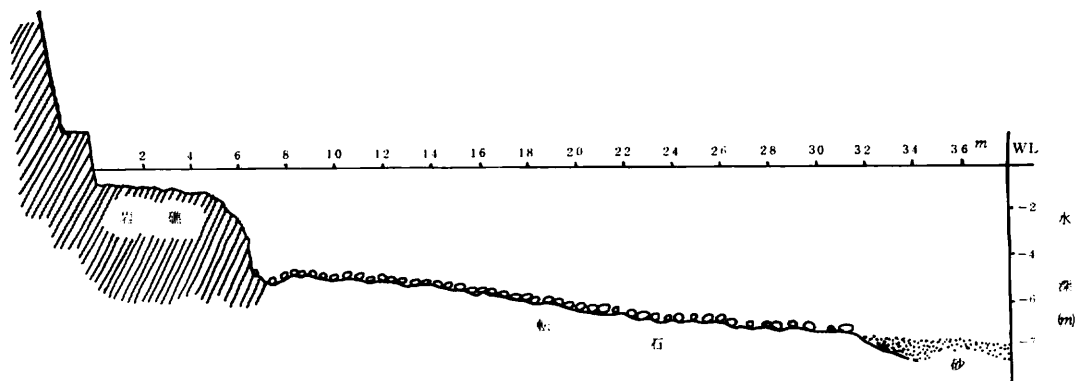


図 3. 海底地形 (断面図)

以降は、1回に4か所の枠取調査を行った。

4) 標識放流

昭和45年10月から昭和49年10月までの期間、枠取調査毎に採取したフクトコブシの標識放流を行った。標識は幅2mmのステンレス製の割ピンで、貝殻の第1または第2呼水孔に着けたが、標識が大きいため、原則として殻長2.65cm以上の個体に装着し、潜水により放流した。

放流箇所は、試験区内の左端(図6参照)に定め、毎回同一場所に放流した。なお、再捕した個体は測定後、再放流した。

5) 蛸集調査

試験区内に3×3mの蛸集区(9m²)を設定し(図6参照)、蛸集区内のフクトコブシを毎月すべて採取し、蛸集区外から添加する個体数の季節変化を調査した。フクトコブシを採取するために反転させた石は、採取前の状態に復帰させることなく放置した。

なお、調査は、昭和45年8月11日から昭和46年8月13日にかけて行った。

4. 調査結果

1) 生物相

(1) 植物相

試験区内およびその周囲の岩礁壁に生育する海藻および試験区内の寄草の種類と生重量およびその比率は表1のとおりである。

転石上および岩礁壁から枠取りされた海藻の種類は、緑藻2種・褐藻2種・紅藻8種であった。転石上では、シマオオギ・マクサが3地点に出現し、枠取量も多かった。岩礁壁では、シマオオギ・マクサ・モツレミルの順に多かった。

寄草は、表2に示すとおり、緑藻5種・褐藻3種・紅藻13~14種が採集され、採集重量に対する種別の比率では、モツレミルが最も多く、次いでサキブトミル・キジノオ・マクサ・シマオオギの順であった。

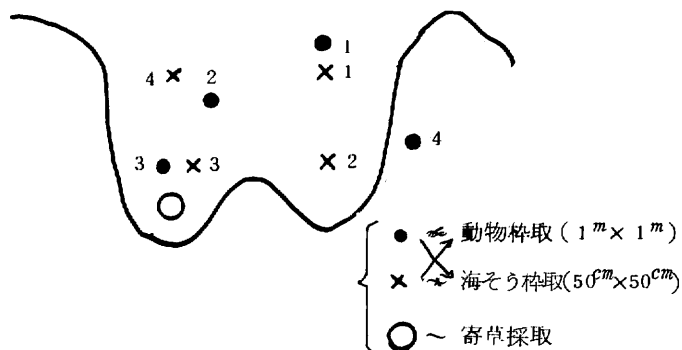


図4、採取地点

表1 植物相

1973. 7.30.調査 (50×50cm)

(種名)			St				計
			1 (転石上)	2 (転石上)	3 (転石上)	4 (岩礁壁)	
緑藻	モツレミル	<i>Codium intricatum</i>	9(%)	9(%)	9(%)	9(%)	24.5
	ヒカリミル	C.			+	24.5 (15.9)	
褐藻	シマオオギ	<i>Zonaria diesingiana</i>	413.0 (96.2)	236.5 (66.5)	59.0 (58.7)	60.0 (39.0)	768.5
	イソモク	<i>Sargassum sp.</i>	2.0 (0.5)			2.0 (1.3)	4.0
紅藻	ガラガラ	<i>Galaxaura fastigiata</i>			16.5 (16.4)		16.5
	マクサ	<i>Gelidium amansii</i>	14.5 (3.4)	119.0 (33.5)	18.0 (17.9)	44.5 (28.9)	196.0
	オオブサ	<i>G. pacificum</i>			+	13.5 (13.4)	13.5
	オバクサ	<i>Pterocladia tenuis</i>			7.0 (7.0)		7.0
	ホソバナミノハナ	<i>Chondrococcus hornemannii</i>				+	
	クロトサカモドキ	<i>Callophyllis adhaerens</i>		+		3.5 (2.3)	3.5
	有節さんご藻(2種)					6.0 (6.0)	6.0
計			429.5	355.5	100.5	154.0	1039.5

表2. 寄草

1973.7.30 調査

種名			重量	割合
			g	%
緑藻	アオサ	<i>Ulva sp</i>	0.5	0
	サキブトミル	<i>Codium contractum</i>	90.0	12.1
	モツレミル	<i>C. intricatum</i>	211.2	28.3
	イトミル	<i>C. tenue</i>	3.8	0.5
	ヒカリミル	C.	少	—
褐藻	シマオオギ	<i>Zonaria diesingiana</i>	53.0	7.1
	ケベリグサ	<i>Cutleria adspersa</i>	17.5	2.3
	イソモク	<i>Sargassum hemiphyllum</i>	28.5	3.8
紅藻	ガラガラ	<i>Galaxaura fastigiata</i>	25.5	3.4
	マクサ	<i>Gelidium amansii</i>	59.5	8.0
	オオブサ	<i>G. pacificum</i>	37.5	5.0
	オニクサ	<i>G. japonicum</i>	7.5	1.0
	オバクサ	<i>Pterocladia capillacea</i>	3.5	0.5
	ホソバナミノハナ	<i>Chondrococcus hornemannii</i>	14.7	2.0
	クロトサカモドキ	<i>Callophyllis adhaerens</i>	3.5	0.5
	トサカノリ	<i>Meristotheca papulosa</i>	16.5	2.2
	カギイバラノリ	<i>Hypnea japonica</i>	1.5	0.2
	キジノオ	<i>Phacelocarpus japonica</i>	85.5	11.5
	<i>Carpopeltis sp(1)</i>		21.0	2.8
	<i>Laurencia sp(2)</i>		5.5	0.7
	有節さんごも(数種)		少	少
計			746.2	100.0

表3. 動物相

1975.8.12 調査(1m²の採取)

種類	1		2		3		4		計	
	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量
ヒガラザイ科 (<i>Chitons</i>)	13	43	2	0.3	24	80	1	0.1	40	127
巻貝 (<i>Gastropods</i>)										
フクトコブシ (<i>Sulculus diversicolor</i>)	7	1039	18	3033	10	3274	11	1830	46	9176
クルマチグサガイ (<i>Eurytrochus cognatus</i>)	1	0.2							1	0.2
ウズイチモンジ (<i>Trochus sacellus rota</i>)	6	525					3	153	9	678
ギンタカハマ (<i>Tectus pyramis</i>)	2	6.1					1	19.3	3	25.4
アラレイモ (<i>Chelyconus catus</i>)	1	2.2							1	2.2
メクラガイ (<i>Pictodiloma suavis</i>)					1	0.1			1	0.1
ヒメクボガイ (<i>Omphalius nigerrimus</i>)					21	20.9			21	20.9
コシダカサザエ (<i>Marmarostoma stenogyrum</i>)					1	2.4			1	2.4
二枚貝 (<i>Bivalves</i>)										
クロフトマヤガイ (<i>Cardita variegata</i>)	1	0.2							1	0.2
ヒナノヒオウギ (<i>Chlamys pilseneri</i>)							1	0.1	1	0.1
ヤドカリ類 (<i>Hermit crabs</i>)	19	29.0	23	14.5	12	7.0			54	113.5
ヒトデ類 (<i>Starfish</i>)										
ヤツデヒトデ (<i>Coscinasterias acutispina</i>)	1	14.5	1	10.4					2	24.9
クモヒトデ類 (<i>Brittle star</i>)										
ゴマフクモヒトデ (<i>Ophiocoma brevipes</i>)	5	16.9	1	1.6			1	3.8	7	22.3
ウニ類 (<i>Sea urchin</i>)										
シラヒゲウニ (<i>Tripleneustes gratilla</i>)					1	230.0			1	230.0
計	56	2298	45	330.1	70	658.8	18	221.6	189	1440.3

(2) 動物相

試験区で4か所の枠(1 m²)内に生息する動物を採取し、ヒザラガイ科数種(種不明)・巻貝8種・二枚貝2種・ヤドカリ類数種(種不明)・ヒトデ類1種・クモヒトデ類1種・ウニ類1種が得られた。(表4)

全地点に出現した種類は、ヒザラガイ科の貝とフクトコブシであった。また、全地点を合計して枠取り個体数が最も多かったのはヤドカリ類で、次いでフクトコブシ・ヒザラガイ科の貝の順であった。重量ではフクトコブシが最も多かった。

ヤドカリ類・フクトコブシ・ヒザラガイ類は、試験区内の転石を住み場とする優占種といえる。

試験区附近で普通に観察される魚類は、ベラ類・ブダイ類・メジナ類・ニザダイ・フグ類(イシガキフグ・ハリセンボン・ハコフグ・ウミスズメ・キタマクラ)・チョウチョウウオ(チョウチョウウオ・ユウゼン・カゴカキ・ツノダシ・カガミチヨウ・カスミチヨウ)・ヒメジ類・スズメダイ類(ソラスズメ・オヤビッチャ・ナガサキスズメダイ)・ウツボ類(ウツボ・トラウツボ・ユリウツボ)・カサゴ類(ミノカサゴ・ハナミノカサゴ・オニカサゴ・ツマジロオコゼ)・フェダイ類・タカノハダイ類(タカノハダイ・ユウダチタカノハダイ)・ゴンズイ・アカマツカサ・イトウダイ・ハタンボ・イシモチである。

2) フクトコブシの生態

(1) 殻長組成

フクトコブシの殻長組成の月別変化は表4・図5に示すとおりであった。

1~2月にかけて、殻長約4.5 cmと7.0 cmを中心とする2つのモードがみられ、わずかに2.0 cm付近に小型個体群の出現がみられる。

この小型個体群は、前年の9~10月にかけて産卵・発生した群であろうと推測され、4月以降になるとはっきりとしたモードを形成してくる。1~3月にかけて、出現個体数が少ないのは殻長が小さいため、発見しにくく、調査もれによることが大きな原因と思われる(殻長1.5 cm以下の稚貝は調査時に発見しにくい)。

表 4.

穀長組成の月別変化

月 年 階級	1			2		3		4		5		6		7			8			9		10			11		12	
	46. 11.	47. 1. 20.	%	46. 12.	%	46. 19.	%	46. 28.	%	46. 17.	%	46. 17.	%	45. 10.	46. 7. 13.	%	45. 11.	46. 8. 13.	%	45. 11.	%	45. 13.	46. 10. 29.	%	45. 11.	%	45. 11.	%
0.0~0.5																												
0.5~1.0								2	32	1	27																	
1.0~1.5				1	37			3	48	1	27	1	16				1		07									
1.5~2.0	1	26		1	37	1	15	11	177	3	81	1	16	4	1	26												
2.0~2.5	1	1	51			4	58	5	81	4	108			4	4	42	2		14			1		07				
2.5~3.0						4	58	1	16	10	270	15	242	10	5	79	1	6	49	2	57						2	25
3.0~3.5	1	26				2	29			2	54	12	194	13	5	95	3	18	147	2	57						4	50
3.5~4.0	2	51		1	37							2	32	13	10	121	7	25	224	3	86	7	5	83	6	77	13	163
4.0~4.5	8	2	256	2	74			6	97			2	32	5	9	74	2	20	154	8	229	6	19	174	13	167	20	250
4.5~5.0	6	1	180	8	296	3	44	13	210	1	27	2	32	2		11	8	56	5	145	11	6	118	15	192	13	163	
5.0~5.5	6	1	180	2	74	9	130	12	194	3	81	4	65	9		47	3	1	28	2	57		11	76	10	128	4	50
5.5~6.0	1	26		1	37	16	232	3	48	2	54	8	129	23	1	126	3	4	49				22	153	3	39	1	13
6.0~6.5	1	26		2	74	15	217			4	108	6	97	19	4	121	6	1	49	1	29	9	14	160	2	26	7	88
6.5~7.0	1	26		3	111	6	87	6	97	2	54	1	16	11	16	142	5	11	112	3	86	7	5	83	7	90	5	63
7.0~7.5	3	180		3	111	5	73			1	27	4	65	7	4	58	1	9	70	4	114	5	9	97	13	167	5	63
7.5~8.0	1	1	51	2	74	1	15			2	54	3	48	5	4	47		3	21	4	114	5	1	42	8	103	4	50
8.0~8.5	1	26		1	37	1	15					1	16	1	1	11	1	1	14	1	29		1	07			2	20
8.5~9.0						1	15											1	07						1	13		
個体数 合計	39			27		69		62		37		62		190			143			35		144			78		80	

前年に発生したこの小型群のモードは8月にはほぼ3.5~4.0 cmまで移動する。しかし、その後、モードの大きな移動はみられない。

1月に殻長4.5 cmのモードをもつ群は7月には7.0 cmにまで移動し、1月に大型群として現われた群のモードと分離できなくなる。

8月以降の殻長組成図には、前年に発生した小型群とほぼ7.0 cmを中心とする群の2つのモードのみがみられるようになる。

(2) 標識放流

再捕は毎月の枠取り調査時および昭和47年6月14日・昭和49年6月21日の禁漁区の解禁時に行った。

標識放流経過と再捕状況は表5に示すとおりである。

再捕率は、放流してから昭和51年9月20日までに再捕された個体数と放流個体数から算出した(再々捕されたものは計数しない)。

昭和49年10月5日までに、25回、合計1,805個のフクトコブシに標識を着けて放流した。放流毎の平均殻長は $5.26\text{ cm} \pm 0.70$ 殻長範囲は2.65~8.86 cmである。

再捕個体数は、昭和51年9月20日までに462個体であった。

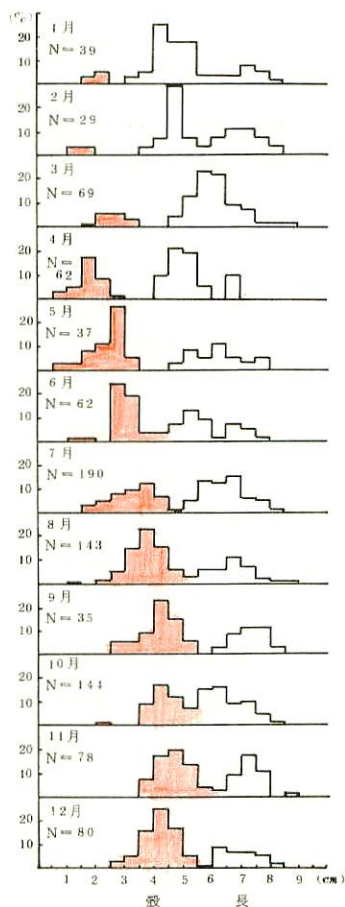


図5 殻長組成の月別変化

表 5. 標識放流経過と再捕

放流年月日	放流 個体数	放 流 時		再 捕 個体数	再捕率	備考
		平均殻長	殻 長 範 囲			
S	(個)	(cm)	(cm)		(%)	
4 5. 1 0. 1 3	74	5.40	3.72 ~ 7.91	23	31.2	
1 1. 1 3	76	5.72	3.85 ~ 8.76	10	13.2	
1 2. 1 1	128	5.25	3.30 ~ 8.02	30	23.4	
4 6. 1. 1 1	63	5.33	3.65 ~ 8.14	13	20.6	
2. 1 2	68	5.50	3.70 ~ 8.38	9	13.2	
3. 1 9	74	5.70	4.17 ~ 8.22	12	16.2	
4. 2 8	72	5.49	4.22 ~ 8.02	12	16.7	
5. 1 7	32	5.85	4.15 ~ 7.51	3	9.4	
6. 1 7	60	4.74	2.85 ~ 8.03	13	21.7	
7. 1 3	86	5.96	3.83 ~ 8.23	11	12.8	
8. 1 3	33	5.31	3.12 ~ 8.37	6	18.2	
1 0. 2 9	132	5.40	3.69 ~ 8.35	22	16.7	
1 1. 2	9	4.68	3.34 ~ 7.56	2	22.2	
1 1. 1 2	14	4.57	3.21 ~ 7.96	1	7.1	
1 2. 2	33	4.76	3.59 ~ 6.39	6	18.2	
4 7. 1. 2 0	91	5.23	3.22 ~ 7.33	34	37.4	
6. 7	198	5.59	3.47 ~ 6.77	111	56.1	放流直後 解禁
7. 2 8	41	5.62	3.50 ~ 8.86	9	22.0	
4 8. 4. 2 4	54	5.09	3.26 ~ 6.74	16	29.6	
8. 2 3	123	4.74	3.10 ~ 6.52	45	36.6	
1 0. 2 4	69	4.70	3.35 ~ 6.36	29	42.0	
1 2. 5	45	4.75	3.40 ~ 6.16	8	17.8	
4 9. 9. 4	116	4.23	2.65 ~ 5.48	20	17.2	
1 0. 5	114	4.15	2.96 ~ 5.87	17	14.9	
計	1805			462		

a 移動・逸散

標識個体の再捕場所からその移動を推定すると図6に示すとおりである。

昭和47年6月14日の禁漁区の解禁時に176個体のフクトコブシが再捕され、そのうち2個体が試験区外で再捕された。

試験区外で再捕された2個体は、

試験区の北側方向に移動し、その距離は地図上で約38mと56mであった。

昭和49年6月21日の禁漁区の解禁時には、96個体の再捕があったが、試験区外からの再捕は皆無であった。

なお、その他、試験区外から再捕された例として、昭和46年6月21日に試験区南側の神湊漁港入口で1個体の再捕がある。これは昭和46年1月1日に放流したもので、放流後161日で約82mの移動をしている。

標識を着けたフクトコブシの再捕がほとんど試験区内で行なわれていることは、試

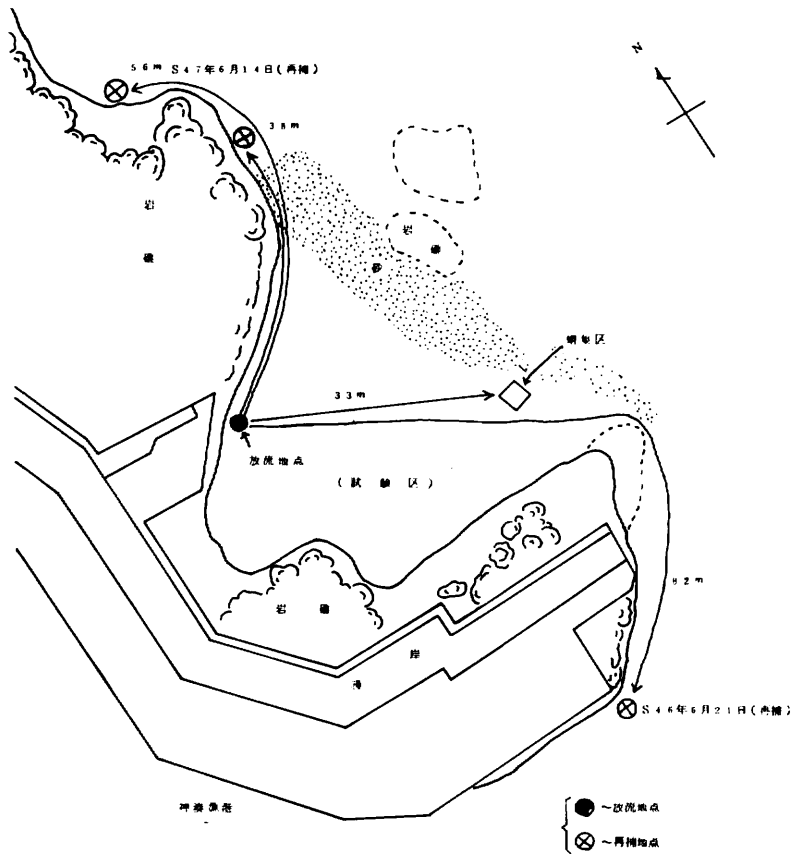


図6. 標識を付したフクトコブシの試験区外への移動

験区の沖側にある砂地によってフトコブシの移動が制約され、逸散できないためと
考えられ、試験区は閉鎖された漁場であるといえよう。

試験区内での移動距離と経過日数については、表 6・図 6 に示した蛸集区への標識
個体の添加によって知ることができる。

表 6. 蛸集区へ添加した標識トコブシの経過日数

調査年月日 (再捕年月日)	放流年月日	再捕までの 経過日数	放流時		再捕時	
			殻長(cm)	重量(g)	殻長(cm)	重量(g)
46. 3. 19	46. 2. 12	35(日)	4.64	9.9	4.59	15.0
4. 28	3. 19	40	7.41	50.3	7.37	60.9
"	2. 12	75	4.65	12.7	5.38	21.0
5. 17	3. 19	59	6.83	52.4	6.82	55.8
"	1. 11	127	4.23	9.2	5.07	18.5
"	4. 28	19	5.68	23.6	5.63	26.4
6. 17	45. 12. 11	189	4.04	7.8	5.62	24.5
7. 13	46. 6. 17	26	6.27	37.7	6.47	38.3
10. 29	"	134	5.17	21.3	5.45	23.3
"	45. 12. 11	322	3.98	6.7	5.37	19.1
12. 2	46. 10. 29	35	5.86	25.2	5.85	25.8
"	8. 13	111	3.91	8.3	4.60	11.0
47. 4. 3	47. 1. 20	73	4.61	12.0	4.94	16.7

※ 再捕時より放流時の殻長が大きいのは
測定誤差による

放流地点から蛸集区までの距離は直線で約 33 m であるが、早いものでは放流後
19 日目に蛸集区へ添加している。これは 1.7 m/日の移動距離となる。

b 再捕率

昭和 47 年 6 月 14 日と昭和 49 年 6 月 21 日の 2 回の禁漁区の解禁時に標識個体
の回収を行い、再捕率を求めた。

放流地点が決っており、その場所に高い密度で分布するので、放流直後(7日後)

表 7. 放流後の経過日数と再捕率

昭和47年6月14日解禁時の再捕率					昭和49年6月21日の解禁時の再捕率				
放流年月日	経過日数	放流個体数	再捕個体数	再捕率(%)	放流年月日	経過日数	放流個体数	再捕個体数	再捕率(%)
S47. 6. 7.	7日	198	91	46.0	S48.12. 5	208日	45	5	11.1
	1.20	135	91	28.6		10.24	250	75	20.0
46.12. 2	194	33	2	6.1		8.23	318	123	21.95
	1.1.12	214	14	7.1		4.24	437	54	16.7
	1.1. 2	224	9	11.1	47. 7.28	641	41	2	4.9
	10.2.9	227	132	9.1		6. 7	744	198	8.9
	8.1.3	305	33	6.1		1.20	895	135	1
	7.1.3	336	86	2.3	46.12. 2	955	33	2	6.1
	6.1.7	362	60	6					
	5.1.7	393	32	2					
	4.2.8	413	72	5					
	3.1.9	441	74	4					
	2.1.2	489	68	2					
	1.1.1	520	63	7					
45.12.11	551	115	7	6.1					
	1.1.13	580	76	3					
	10.1.3	600	74	1					

では46.0%と高い再捕率を示すが、その後、移動・分散のため、放流後1年以上経過したフクトコブシの再捕率は10%以下であった。

(3) 成 長

昭和51年9月20日までに再捕された462個体の標識個体の殻長変化から成長を推定した。

a 2回以上繰り返し再捕されたフクトコブシの成長

図7に示すとおり、放流時の殻長が小さいほど最初の1年の成長は大きく、放流時の殻長が大きいほどその成長は小さい。特に7.0cmを越えると、その後の成長はほとんどみられない。

b 放流時の殻長と
年間成長率

放流後150～
515日を経過し
たフクトコブシの
年間成長量(1年
間換算成長率÷放
流時の殻長×100)
を図8に示した。

成長率は殻長約
6.0 cm位から成長
が鈍くなり、7.0
～8.0 cmにかけて
はほとんど成長が
みられなくなる。

c 成長曲線

放流してから150
日以上経過して再
捕されたフクトコ
ブシ107個体を用
いて、鐵健司等³⁾
が真鶴港内放流マ
ダカの成長につい
て行った方法(調
査が不等間隔で行
なわれた標識放流
の再捕データより
成長式を推定する
方法)を用いて
Bertalanffyの

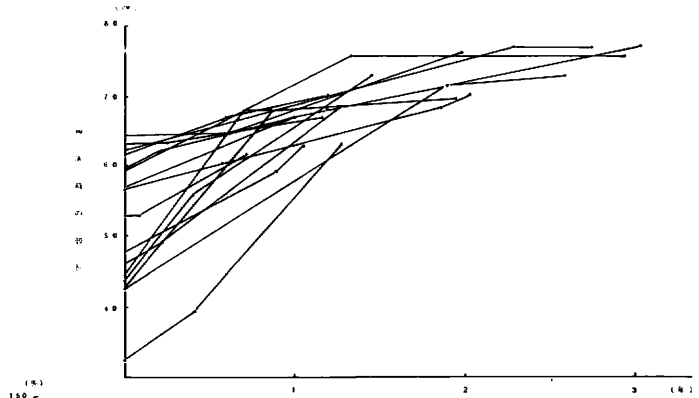


図7. 標識放流貝の成長(2回再捕のもの)

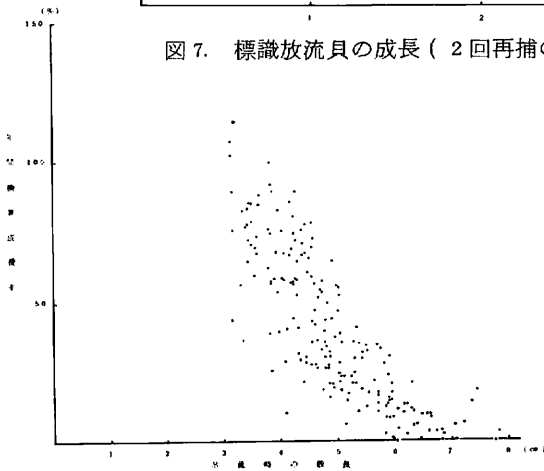


図8. 放流時の殻長と年間成長率

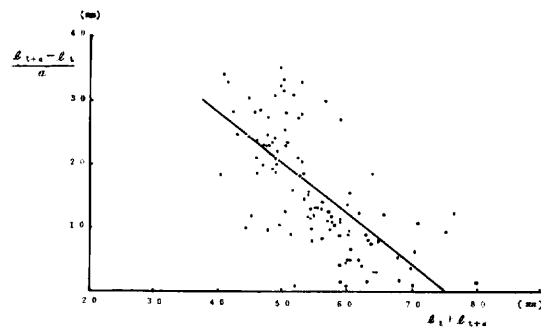


図9. 年間成長量と平均殻長の関係

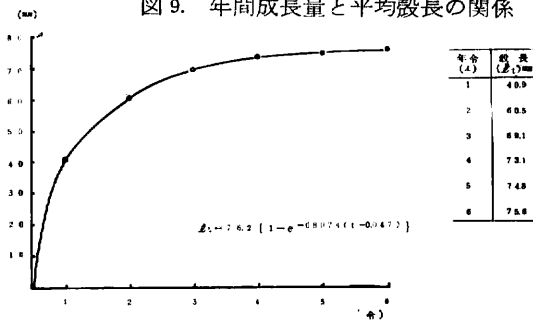


図10. 年齢と殻長

成長式を求めた。

この場合、種苗生産によって得た貝でないため、放流時の年令が推定しやすい若令貝を用い、9月下旬の産卵期を基準にして放流時の年令を推定した。そして単位期間(年)の成長量とこの期間の平均殻長 $(l_t + l_{t+a}) / 2$ との関係を放流再捕のフクトコブシについて散布図として描くと図9が得られる。

その結果、極限殻長 (L_∞) 7.6.2 mm、成長係数 $K = 0.8074$ が得られ、更に t_0 の値は $t = 1.8$ 年の7個体、2.8年の6個体から、それぞれ $l_t = 5.7.7$ mm、 $l_t = 6.3.6$ mmを得て、これを代入して $t_0 = 0.047$ を算出し、 $l_t = 7.6.2 [1 - e^{-0.8074(t - 0.047)}]$ の成長式を求め、図1.0.に示した成長曲線を得た。

1年で4.0.9 cm、2年で6.0.5 cm、3年で6.9.1 cmと急速に成長するが3年以降の成長は鈍くなる。

(4) 寿 命

昭和51年9月20日までに再捕されたフクトコブシの中から昭和45~47年の間に標識放流し、昭和48年以降に再捕されなかつ放流後2年以上経過して再捕されたフクトコブシの放流後の経過年数を調べ、フクトコブシの寿命について推定した。

放流時のフクトコブシの年令の推定については、9月下旬(10月1日)の産卵盛期を基準にして殻長の大きさによった。

なお、放流時^①の殻長の大きなものについては、放流時の年令推定に問題があるので、殻長が小さい若令貝の推定寿命を表8に示した。

昭和45年12月1日に標識放流した殻長3.9.9 cmのフクトコブシは、放流時の推定年令1年2か月で、3年8か月経過した昭和49年7月29日に殻長7.7.2 cmに成長して再捕された。このフクトコブシの年令は4年4か月と考えられる。また、同時に放流された殻長4.0.2 cmのフクトコブシは、4年を経過した昭和49年12月28日に再捕され、推定年令は5年2か月と考えられる。

昭和46年2月12日に放流された殻長4.5.9 cmのフクトコブシの放流時の推定年令は1年4か月と考えられ、2年10か月を経過した昭和48年12月28日に殻長7.1.5 cmに成長して再捕された。このフクトコブシの推定年令は、4年3か月と考えられる。この貝の殻には、多孔化現象がみられもろくなり、筋肉が付着している殻の部分は凹凸が激しく、肉部もやせてかなり老化しているものと推定された。また同時に放流された

表 8. 標識放流再捕具から推定したフクトコブシの寿命

(A) 放流年月日	放流時 殻長(cm)	(B) 最終再捕年月日	再捕時 殻長(cm)	B-A 経過年数	※ (C) 放流時の推定年令	(B-A)+C 推定年令	備考
45.11.13	7.46	48. 5.22	7.34	2年6月9日	3年1月	5年7月	
12.11	3.99	49. 7.29	7.72	3. 8. 0	1. 2.	4.10.	
"	4.02	" 12.28	6.86	4. 0.17	" "	5. 2	老 化
46. 2.12	4.59	48.12.28	7.15	2.10.16	1. 4.	4. 2.	"
"	4.94	49. 7. 4	8.05	3. 4.23	" "	4. 9.	
4.28	4.84	48. 4.24	7.03	2. 0. 0	1. 6.	3. 6.	
"	5.19	" 6.25	7.29	2. 1.18	" "	3. 8.	最長寿命(極 端な老化)
"	4.73	51. 9.30	8.65	5. 3.16	" "	6.10.	
5.17	5.24	48. 7.26	6.73	2. 2. 9	1. 7.	3. 9.	
6.17	5.70	" 6.25	7.07	2. 0. 8	1. 8.	3. 8.	
"	2.99	" 7.26	6.62	2. 1. 9	" "	2. 9.	老 化
"	6.45	49. 6.21	7.15	3. 0. 4	2. 8.	5. 8.	
"	3.65	" " "	7.12	" " "	" "	3. 8.	
"	5.71	49. 7. 4	7.72	3. 0.17	1. 8.	4. 9.	
7.13	7.05	48. 5.22	7.94	1.10. 9	3. 9.	5. 6.	
"	5.91	" 7.26	7.74	2. 0.13	1. 9.	3. 9.	
"	6.25	" 10.24	7.70	2. 8.19	2. 9.	5. 6.	
"	5.46	49. 6.21	7.02	2.11.21	1. 9.	4. 9.	
"	5.86	50.10.21	7.50	4.10.21	1. 9.	6. 8.	
10.29	5.09	48.10.24	8.03	2. 0. 0	2. 1.	4. 1.	
"	4.70	49. 4. 1	7.71	2. 1. 2	2. 1.	4. 3.	
"	4.26	" 6.21	7.20	2. 7.22	1. 1.	3. 9.	
"	4.25	" " "	7.12	" " "	" "	" "	老 化
"	6.14	" 7. 4	7.54	2. 8. 6	2. 1.	4.10.	
11. 2	4.48	" " "	7.45	2. 8. 2	1. 1.	3. 9.	
12. 2	4.42	" 4.24	7.11	2. 4.22	1. 2.	3. 6.	
"	4.23	" 7. 4	7.31	2. 7. 2	" "	3. 9.	
"	3.59	" " "	7.18	" " "	" "	" "	
6.21	4.80	" " "	7.06	2. 0.15	1. 8.	" "	
"	4.12	" " "	7.22	" " "	" "	" "	
"	3.87	" " "	6.66	" " "	" "	" "	
"	4.02	" " "	7.16	" " "	" "	" "	
"	4.32	" " "	7.28	" " "	" "	" "	
"	4.95	" " "	7.14	" " "	" "	" "	
"	4.64	" " "	6.97	" " "	" "	" "	
"	4.85	" " "	7.85	" " "	" "	" "	
"	4.85	" " "	7.18	" " "	" "	" "	
"	6.14	" " "	6.78	" " "	2. 8.	4. 9.	
"	6.42	" " "	7.31	" " "	" "	" "	
"	3.86	" " "	6.32	" " "	1. 8.	3. 9.	
"	3.76	50. 4.28	7.20	3.10.21	" "	5. 7.	
"	5.98	" " "	7.61	" " "	" "	" "	
"	4.80	" 6.14	7.31	4. 0. 7	" "	5. 8.	
7.28.	6.49	" 8.12	7.65	3. 0.24	2. 9.	5.10.	
47. 7.28	4.40	51. 9.20	7.96	4. 1.12	0. 9.	4.11.	
46. 2.12	4.76	50. 4.28	6.74	4. 2.16	1. 4.	5. 6.	死殻採集
8.13	6.04	47. 6.14	6.23	0.10. 1	1.10.	2. 8.	"
47. 1.20	6.29	50. 7.18	7.17	3. 5.28	2. 3	5. 9.	"
"	5.76	" 3.29	6.35	3. 2. 9	" "	5. 5.	"

殻長4.94 cmのフクトコブシは、3年4か月を経過して再捕され、年令は4年9か月と推定され、前述のフクトコブシ同様かなり老化しているものと推定された。

同年の4月28日に殻長4.73 cmで放流されたフクトコブシは、放流時の推定年令1年7か月で、5年3か月を経過した昭和51年9月30日に再捕され、年令は6年10か月と推定される。

これも前述と同様な老化がみられた。このフクトコブシは今までに再捕されたフクトコブシの中で、経過年数も推定年令も最も長いものであった。

標識の着いたへい死殻も4個体採取したので、採取した時点を基準にしてその推定年令を算出すると2年8か月～5年9か月の範囲であった。

一般に推定年令4年以上のフクトコブシは、殻に多孔化現象がみられ、殻が肥厚しもろくなっているものもあり、これが老化現象であると推定された。

放流時の殻長と再捕されるまでの経過年数との関係を見ると図1.1に示す結果が得られた。

放流時の殻長が大きいほど、再捕されるまでの経過年数は短く、経過年数の長いものは少ない。

各殻長の経過年数の上限を結ぶと、殻長が大きくなるほど低くなる斜線が得られる。

標識放流によってBertalanffyの成長式から得られた各年令の平均殻長の上限の線から推定できる経過年数

に各年令を加えて推定寿命を算出すると表9.のようなになる。

表9.から、平均寿命は6.2年と算出されるが、まだ十分な資料の

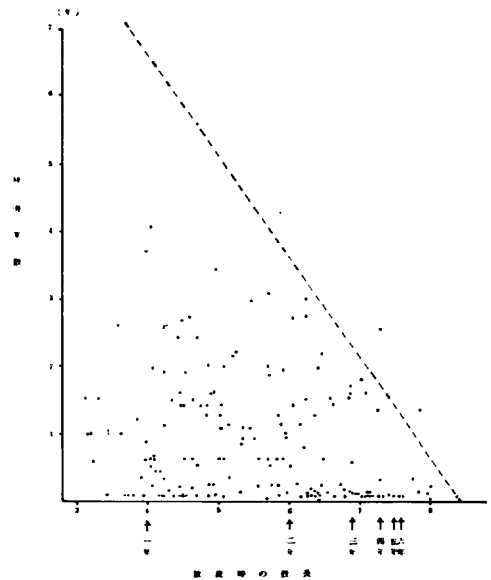


図1.1 放流時の殻長と再捕までの経過年数

表9. フクトコブシの推定寿命

年令	平均殻長	経過年数の上限線十年令	推定寿命
1	4.09cm	6.5 + 1	7.5
2	6.05	3.6 + 2	5.6
3	6.91	2.2 + 3	5.2
4	7.31	1.7 + 4	5.7
5	7.48	1.4 + 5	6.4
6	7.56	1.3 + 6	7.3
平均			6.2

集積がないため断定的なものではない。しかし、再捕されたフクトコブシから推定して、寿命は6～7年と考えるとほぼ間違いはないであろう。

試験区にはいまだに標識個体を取り残されており、今後も調査を継続し、より多くの資料を集積することによって、正確な寿命を明らかにしていくことが必要である。

(5) 産卵期

昭和48年～51年にかけて採取調査によって採取したフクトコブシのうち殻長5.0 cm以上の個体を選び、生殖腺の肉眼所見により雌雄の判別を行い、判別率 $(\text{雌雄判明個体数} / \text{総個体数}) \times 100$ を求め、その季節変化を表10、図12に示した。

また、昭和50・51年に人工採卵用母貝として、試験区から採集した

フクトコブシの生殖腺の成熟状態をA～Eの階級に分類し、図13に示し、その比率を表11、図14に示した。

雌雄判別率の季節変化をみると、4月頃から判別可能な個体が増加し、7月下旬には、ほぼ100%判別可能となり、10～11月にかけてその判別率は急激に低下する。

生殖腺の成熟状態をみると、昭和51年8月23日にはまだ十分成熟していない未熟個体(A)も含まれるが、9月20日以降になると、未熟個体(A)がなくなり、完熟個体(C)が増加する。

10月に入ると更に完熟個体(C)が増加し、放出中の個体(D)も混るが、完全に放出してしまった個体(E)は少ない。

10月15日以降になると急激な放出が行われ、11月17日の調査個体では、100%放出(E)されていた。

昭和50年には、調査回数が少なかったが、9月29日の調査時には(B)の個体が主体を占め、D～Eの個体は少なかった。

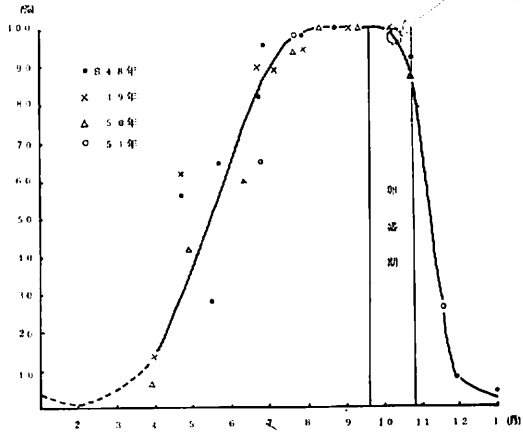


図12. 雌雄判別率の季節変化

表 1 0. 肉眼所見による雌雄判別率の季節変化

項目 調査年月日	A	B	C	D	判別率(%) $\frac{B+C}{D} \times 100$
	不明	♂	♀	計	
S 4 8. 4. 24	18	11	12	41	56.10
5. 22	18	24	9	51	64.71
6. 23	9	23	18	50	82.00
25	2	20	27	49	95.92
7. 26	1	26	24	51	98.04
8. 23	0	26	25	51	100.00
10. 24	4	23	23	50	92.00
11. 27	46	4	0	50	8.00
12. 28	48	1	1	50	4.00
S 4 9. 4. 1	45	7	0	52	13.46
24	19	25	6	50	62.00
6. 21	5	13	32	50	90.00
7. 4	11	55	37	103	89.32
7. 29	3	23	24	50	94.00
9. 4	0	28	23	51	100.00
10. 5	0	9	12	21	100.00
S 5 0. 3. 29	47	1	2	50	6.00
4. 28	123	42	45	210	41.43
6. 14	40	44	16	100	60.00
7. 18	3	33	14	50	94.00
8. 12	0	23	27	50	100.00
9. 12	0	29	21	50	100.00
10. 21	15	57	49	121	87.60
S 5 1. 5. 15	36	12	2	50	28.00
6. 24	26	23	26	75	65.33
7. 19	1	27	22	50	98.00
11. 17	37	8	5	50	26.00

しかし、10月13日に台風13号が八丈島付近を通過し、沿岸に大きなウネリが打ち寄せた、その後10月24日に調査を行ったところ、87.6%が放出後の個体(E)であ

表 1.1. 生殖腺の肥満階級出現状況

肥満階級 項 調査年月日	A		B		C		D		E		調査 個体数
	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	個体数	割合%	
50. 9.29	6	4.6	50	63.3	21	26.6	2	2.5	0	0	79
10.24	0	0	0	0	1	0.6	20	7.8	148	87.6	169
51. 8.23	9	14.3	25	39.7	25	39.7	3	4.8	1	1.6	63
9. 9	3	1.9	68	43.3	57	36.3	26	16.6	3	1.9	157
20	0	0	48	35.6	71	52.6	16	11.9	0	0	135
30	0	0	21	10.0	152	72.4	28	13.3	9	4.3	210
10. 7	0	0	5	3.6	104	74.8	25	18.0	15	3.6	149
15	0	0	4	2.0	120	62.8	56	29.3	9	4.7	189
11.17	0	0	0	0	0	0	0	0	66	100	66

た。このように台風等により発生したウネリが打ち寄せた後には放出個体が増えることは鹿児島県水産試験場でも種苗生産用の母貝を採取する時に経験している。

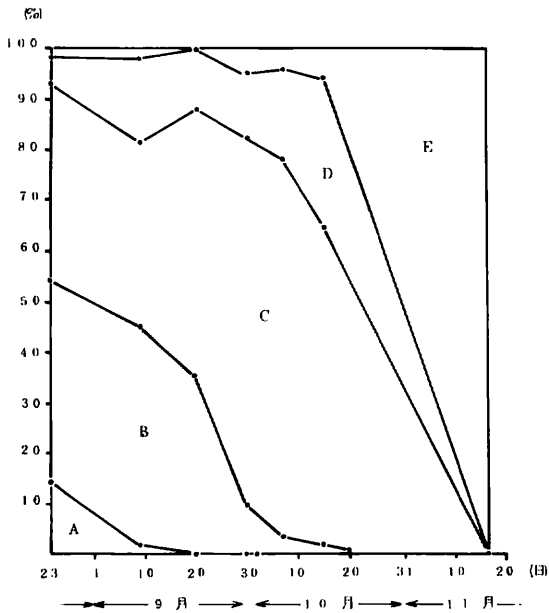


図 1.4. 生殖腺肥満階級出現率の変化


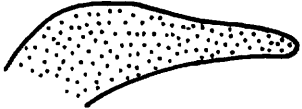
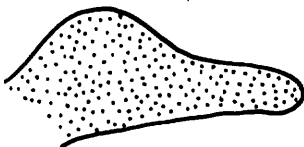
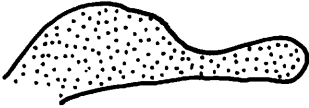

肥 満 階 級	説 明
<p>A</p>  <p>未 熟</p>	<p>生殖腺はあまり肥満していず、先端は尖っている。</p>
<p>B</p>  <p>ほゞ完熟</p>	<p>生殖腺は肥満しているが、C程でもなく先端はあまり円味をおびていない。</p>
<p>C</p>  <p>完 熟</p>	<p>生殖腺はよく肥満し、中央部分は円く凸出し殻からはみだしている先端は肥満して円くなっている。</p>
<p>D</p>  <p>放 出 中</p>	<p>生殖腺の先端は円く中央部分が放出によってくびれている。</p>
<p>E</p>  <p>放 出 後</p>	<p>わずかに生殖腺が残っているものの放出してやせた肝臓のみで生殖腺を包んでいる膜がしわになっている。</p>

図 1 3. 生殖腺の肥満階級

以上の結果から、試験区のフクトコブシは、個体によって8月下旬頃から産卵しているものもあるが、その数は極く少なく、9月下旬から徐々に産卵が行われ、10月上旬～下旬にかけて、何等かの刺激により集中的に産卵が行われるものと考えられる。

また、次年に出現する1年貝の殻長組成からみても長期にわたって産卵が行われるのではなく、短期間に産卵されているものと推定される。

産卵への刺激が、波による海水の攪拌によるものか、水温の変化によるものか今後の調査課題としたい。

(6) 殻長と性成熟

昭和50年9月12日～10月21日と昭和51年9月20日～10月15日にかけて、各個体が十分成熟していると思われる産卵盛期を中心に採取調査によって得られたフクトコブシの中から小型個体群を取り出し、殻長と生殖腺の形成の有無によって調査した。

殻から軟体部を外して背面から見ると(図15.)生殖腺は、肝蔵の周囲に、殻長の大きなものでは厚く形成されている。しかし、殻長が小さくなるにしたがい生殖腺の層は薄くなり、肝蔵の角状部先端部分と螺旋状内蔵のう附近に薄くわずかに形成される。生殖腺が薄くわずかに形成されている状態でも、海水を滴下して精子の活動状況を検鏡すると精子は活発に遊泳し、精子が形成されていることが判る。

また、卵についても卵膜が形成されていることが確認できた。

検鏡によって、わずかでも精子と卵が形成されている個体を成員とし、肝蔵のみで生殖腺が形成されていない個体を未成員として、殻長別に判別

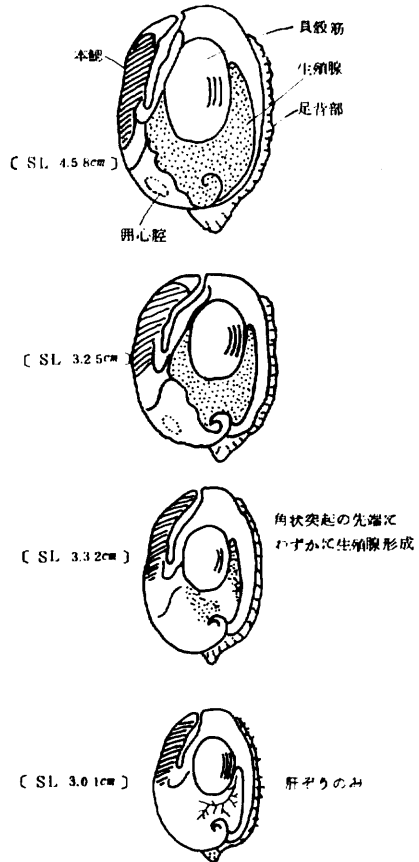


図15. 生殖腺の形成部位の状況

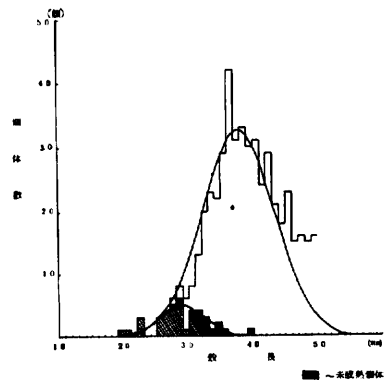


図16. 1年貝の中に占める未成熟個体の割合

表 1 2. 殻長別性成熟個体出現状況

年月日 項 階級	50. 9/12~10/21			51. 9/20~10/15			計			理論値		
	成熟個 体数	未熟個 体数	個体数 計	成熟個 体数	未熟個 体数	個体数 計	成熟個 体数	未熟個 体数	個体数 計	(A) 総個体数	(B) 未成熟個体数	$\frac{B}{A} \times 100\%$
15~16												
16~17												
17~18												
18~19												
19~20		1	1						1	1		
20~21					1	1			1	1		
21~22												
22~23		2	2		1	1			3	3	0.8	0.9
23~24											1.3	1.5
24~25											2.0	2.2
25~26		2	2		1	1			3	3	3.0	3.1
26~27		2	2		2	2			4	4	4.3	3.9
27~28		3	3	1	2	3	1	5	6	6.1	4.6	
28~29		3	3	2	3	5	2	6	8	8.3	4.9	
29~30	1	1	2	4	4	4	5	1	6	10.9	4.8	
30~31		1	1	5	2	7	5	3	8	14.0	4.3	
31~32	7	2	9	2	2	4	9	4	13	17.4	3.6	
32~33	5	2	7	12	1	13	17	3	20	20.9	2.7	
33~34	7	1	8	15		15	22	1	23	24.4	1.9	
34~35	3	1	4	17	1	18	20	2	22	27.5	1.2	
35~36	6	1	7	22		22	28	1	29	30.1	0.7	
36~37	12		12	30		30	42		42	31.9	0.4	
37~38	4		4	27		27	31		31	32.7	0.2	
38~39	10		10	23		23	33		33	32.5		
39~40	8		8	21	1	22	29	1	30	31.3		
40~41	5		5	26		26	31		31	29.2		
41~42	9		9	15		15	24		24	26.3		
42~43	9		9	20		20	29		29	23.0		
43~44	2		2	19		19	21		21	19.5		
44~45	5		5	13		13	18		18	16.0		
45~46	5		5	18		18	23		23	12.7		
46~47	6		6	9		9	15		15	9.8		
47~48	6		6	10		10	16		16	7.3		
48~49	5		5	10		10	15		15	5.3		
49~50	10		10	6		6	16		16	3.7		
50~51										2.5		
51~52										1.7		
52~53										1.0		
53~54										0.5		
計	125	22	147	327	17	345	452	39	599	457	41	
平均値 (\bar{x})										37.8	28.8	
標準偏差 (S)										5.6	3.4	
総個体数 (N)										457	41	

X^2 検定

A (総個体数) 25~44mm の範囲 $f=19$
 $1.2831 < 36.191$
 B (未成熟個体) 25~35 " $f=10$
 $4.4576 < 23.209$

し、殻長階級別に分けた結果を図16、表12に示した。

殻長組成をみると小型群は殻長3.8mmを中心とするモードがみられ、そのうち未成貝は殻長4.0mmを上限として2.9mmを中心とするモードがみられる。

この小型群を1年貝とみなし、田中(昌)⁴⁾がキタイ体長組成の解析に用いた方法で年級群に分離すると、1年貝の理論値は456個体、未成熟貝の理論値は41個体と計算され、1年貝の未成熟個体の割合は8.9%となり、1年貝の約90%は性成熟に達するものと考えられる。

殻長階級別にみると、殻長2.5mm以下はすべて未成貝で、性成熟に達しないことになる。

以上性成熟に達する殻長の大きさと1年貝に占める性成熟に達する個体の割合を推定したが、資料が十分でないことと地先によっては成長も異なるので、詳しくは今後の資料の集積により明らかにしたい。

(7) 卵容量

産卵盛期を中心に、試験区から採取したフクトコブシの中からランダムに雌を取り出して、殻長と卵容量の関係を調査した。

試料を10%ホルマリン液で固定した後、肝臓周囲に形成された卵をピンセットとスポイトで丁寧に卵巣を剝離し、卵を分離して沈澱管に移し、24時間放置後の沈澱量を以って卵容量とした。

使用したフクトコブシは73個体(昭和51年9月20日採取41個体・10月15日採取32個体)で、その殻長範囲は2.89~7.27cmであった。

測定数73個体のうち、未成熟な2個体を除いた71個体の殻長と卵容量の関係を図17に示した。

殻長3.6~4.0cmの間に屈折点がみられ、ここを境とする複相アロメトリが考えられる。

殻長4.0~7.27cmの範囲について

$$EV=0.02565SL^{3.10993}$$

(EV:卵容量 SL:殻長)

の関係式を得たが、殻長4.0cm以下については測定数が少ないため関係式は求められなかった。

この屈折点はほぼ1年貝の平均殻長(3.69cm)に当る。

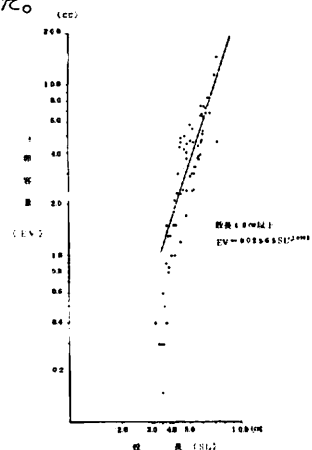


図17. 殻長と卵容量の関係

性成熟の項で述べたように、未成熟個体は1年貝の平均殻長に近い4.0 cm以下の個体にみられ、殻長2.5 cm以下は100%未成熟個体である。未成熟個体が出現する殻長4.0~2.5 cmの範囲における生殖腺は肝臓の周囲に薄く形成されている。これらのことから考え、未成熟個体出現の限界である殻長4.0 cm附近を境に抱卵量が異なるものと思われる。

また高令になると卵容量が異ってくると考えるが、今回は、殻長4.0 cm以下と7.0 cm以上の資料が十分でなかったため今後更に資料を集積して検討する必要がある。

なお、後述の殻重率組成分離により得られた成長曲線から、各年令の平均殻長を1年貝にも適用し、関係式にあてはめて卵容量を算出すると1年貝(平均殻長3.69 cm)は1.31 ml・2年貝(平均殻長5.994 cm)5.92 ml・3年貝(平均殻長7.116 cm)10.08 mlとなり、2年貝は1年貝の4.5倍、3年貝は7.7倍の卵容量がある。

また、3年貝は2年貝の1.7倍の卵容量があることが判った。

(8) 肥満度の季節変化

昭和48年から51年にかけて採取調査によって採取したフクトコブシの殻長と肥満度の関係は図18のとおりである。

殻長4.0~5.0 cmを境に肥満度の分布が異なるため、若令貝を除いて殻長5.0 cm以上のものを用いた。

採取したフクトコブシを20分間煮沸した後、殻に着いているキクスズメ等の付着物を除去し、総重量・肉臓重量(筋肉部を除去した軟体部)・肉部重量を測定し、肥満度($\frac{\text{肉部重量}}{\text{総重量}} \times 100$)を求め、

肉部の肥満状態

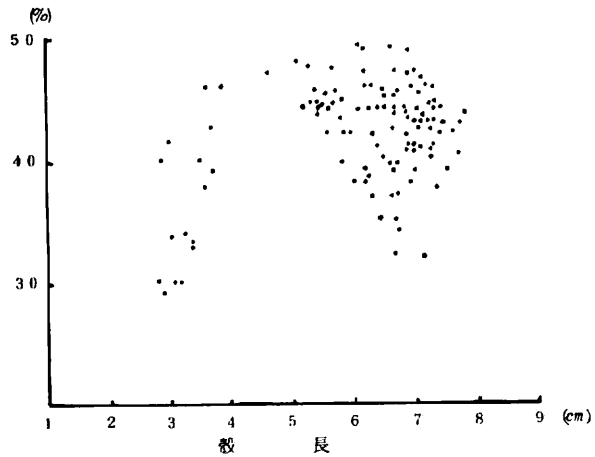


図18. 殻長別肥満度の分布 S19.813 国共有地採取

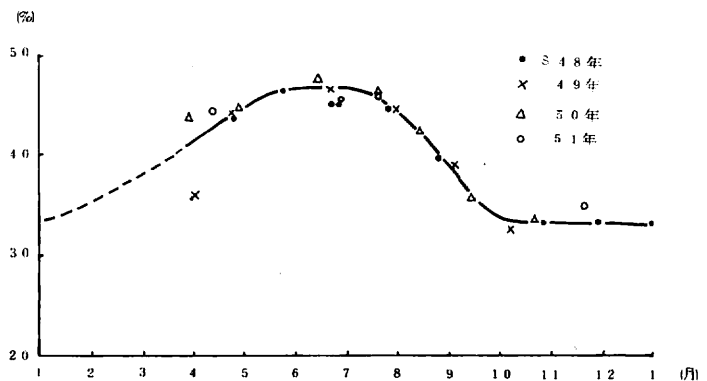


図19. 肥満度の季節変化

本種の肥満度 $F = \left(\frac{BW}{SL^3} \right) \times 10^3$ といふ

表13・図19に示した。

肥満度の平均値は年によりバラツキがみられるが、6～7月にかけて最も大きくなり8月から下降し始め、10月には最低となり、その後、12月まで低い値が続く。1～3月にかけての調査は行わなかったが、海藻の繁茂と共に肥満度は上昇するものと思われる。

また、表14に示すように、肥満度は地先によってそれぞれ異なる値がみられる。

表13. 肥満度の季節変化

年度		4 8			年度		4 9		
月 日	測定 個体数	肥満度(%)		月 日	測定 個体数	肥満度(%)			
		平均値	範 囲			平均値	範 囲		
4. 24	41個	43.7	37.6～51.8	4. 1	52個	35.8	25.3～44.2		
5. 22	44	47.8	37.1～54.4	4. 24	50	44.2	37.9～49.4		
6. 23	49	45.1	39.1～52.3	6. 21	50	46.6	42.0～53.2		
6. 25	49	45.5	39.6～50.2						
7. 26	51	44.9	36.0～50.1	7. 29	50	44.8	34.8～51.1		
8. 23	51	39.7	32.3～46.6	9. 4	51	38.8	31.1～44.0		
10. 24	50	33.2	26.1～39.5	10. 5	21	32.6	24.7～40.3		
11. 27	50	33.3	21.6～39.1						
12. 28	50	33.0	24.2～42.4						

年度		5 0			年度		5 1		
月 日	測定 個体数	肥満度(%)		月 日	測定 個体数	肥満度(%)			
		平均値	範 囲			平均値	範 囲		
3. 29	50個	44.1	37.4～49.4	4. 13	50個	44.6	35.3～52.8		
4. 28	211	44.8	34.1～54.6						
6. 14	100	47.7	40.0～53.3	6. 24	75	45.4	35.4～51.3		
7. 18	50	46.5	39.3～54.3	7. 19	50	45.9	39.5～51.0		
8. 12	50	42.7	35.8～51.5						
9. 12	50	35.7	21.8～42.2						
10. 21	125	36.4	30.3～45.1	11. 17	50	35.1	24.9～43.9		

表 14. 他の地先の肥満度

(%)

地 先	年 月 日	測 定 個体数	肥満度 平均値	肥 満 度 範 囲
未吉地先 (潜水機漁場)	49. 8. 7	46	4.40	3.48~5.06
旧共有地 (")	" 8. 13	97	4.28	3.21~4.93
三根地先底土投石地	50. 5. 28	68	4.88	4.29~5.43
中ノ郷地先汐間	" 5. 29	41	4.90	4.25~5.41

(9) 石の大きさと住みつき

昭和51年8月11日に3か所の粹取調査を行い、粹内の石の大きさとフクトコブシの住みつき個体数について調査した。

調査方法は、図20.に示したように小石(石の周囲約30cm)以上の転石全部について、海底と平行の位置で石の周囲が最も大きい部分を巻尺で計測して石の大きさとした。計測後、その石を起し、石に住みついているフクトコブシを採取して、住みつき個体数

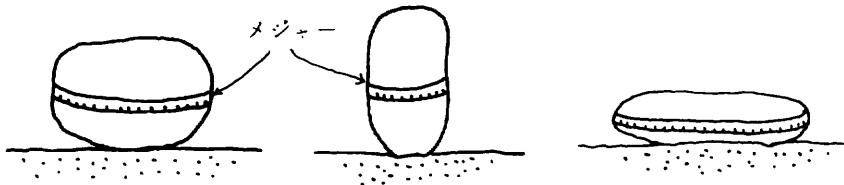


図 20. 石の測定部位

と殻長・重量を測定した。

また、石の座っている状態を図21.に示すa~cの3型に分類した。

石の座っている状態別に、フクトコブシの住みつき割合(住みつき石数/総石数×100)を算出すると

- a型 $\frac{6}{18} \times 100 = 33.3\%$
- b型 $\frac{53}{71} \times 100 = 74.7\%$
- c型 $\frac{11}{15} \times 100 = 73.3\%$

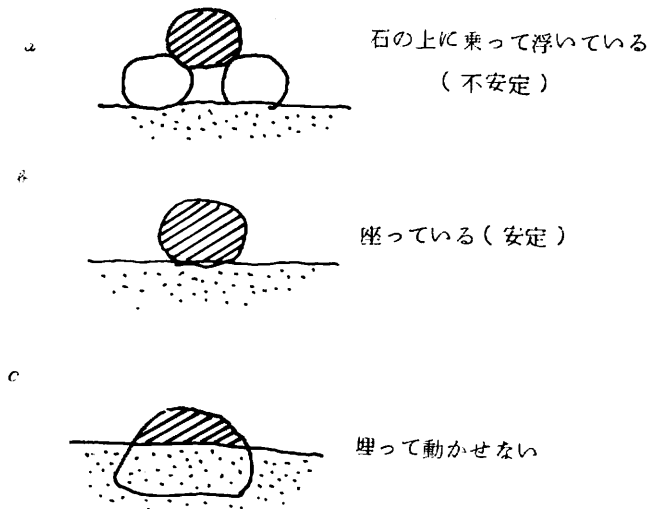


図 21. 石の設置状態分類

となりフクトコブンの住みつき割合は $b \cdot c$ 型が多く、 a 型は少ない。

表15. 石の大きさと住みつき個体数

(個)

(分類) a		b						c			
石の大きさ(cm)	住みつき個体数	石の大きさ(cm)	住みつき個体数	石の大きさ(cm)	住みつき個体数	石の大きさ(cm)	住みつき個体数	石の大きさ(cm)	住みつき個体数		
90	0	100	0	69	1	69	1	150	0		
60	0	89	0	120	2	57	1	75	0		
62	0	100	0	125	3	180	3	80	0		
60	0	70	0	38	1	110	1	92	0		
92	0	120	0	67	2	80	1	72	1		
200	0	77	0	50	1	117	3	90	1		
61	0	57	0	52	1	230	1	113	1		
60	0	65	0	145	2	133	3	32	1		
75	0	77	0	43	1	86	2	250	1		
65	0	72	0	47	1	110	1	150	1		
95	0	120	0	60	1	220	2	270	3		
86	0	130	0	135	1	90	1	130	1		
91	1	85	0	70	2	115	1	80	1		
32	1	70	0	95	3	51	1	85	1		
41	1	100	0	100	2	223	5	45	1		
170	2	110	0	70	2	130	4				
53	1	120	0	25	1	110	2				
62	1	90	0	72	1	95	1				
		125	1	85	2	210	4				
		65	1	50	2	120	2				
		80	1	85	3	90	1				
		50	1	50	1	50	1				
		46	1	110	2	50	1				
		120	3	84	1						
石の数	18	石の数						71	石の数		15
総個体数	7	総個体数						90	総個体数		13

a 型に住み付きが少ないのは、他の石の上に乗る不安定なためであろう。また、 c 型に

住みついている場合のほとんどがc型の石の上に石が乗り、その影に当る部分に住みついていた。

次に石の大きさと住みつき個体数の関係を表15.図2.2.に示した。石の大きさ60cmまでは1個の石にフクトコブシ1個体の住みつき数であるが、70cm以上になると1個の石に2~3個体と住みつき数が増加し、130cm以上になると最高5個体まで住みつ

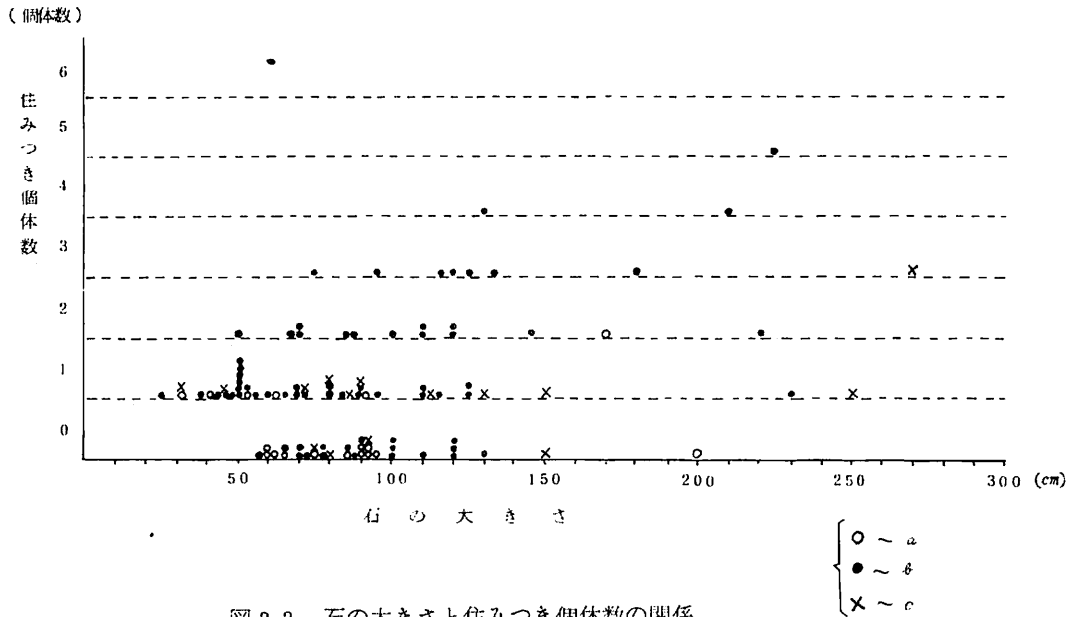


図2.2. 石の大きさと住みつき個体数の関係

き数は増加していった。また、b型で130cm以上になると住みつき数0の石はなく、ほとんどの石に住みついていた。

石の大きさを100cm以下・100~150cm・150cm以上の3つに分けそれぞれ階級の石に住みついていたフクトコブシの殻長組成を図2.3.に示した。

小さい石には小型個体が、大きい石には大型個体が多く住みついているといえよう。

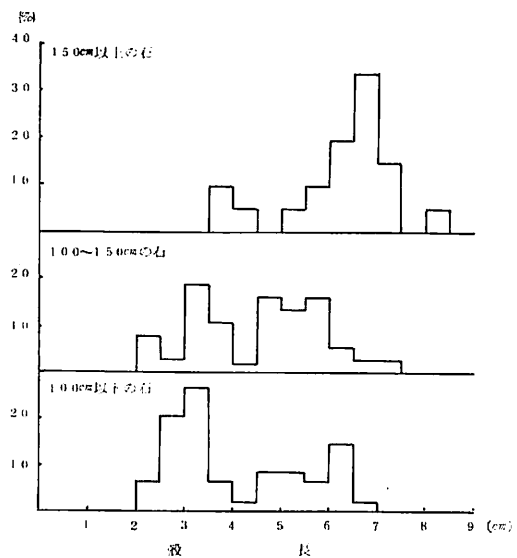


図2.3. 石の大きさと殻長組成

(10) 蛸 集

蛸集区の海底地形は、図 2.4. に示したように小石から直径 1.0 m の転石が密に分布し、ほとんどの石が転石可能であり、フクトコブシは、他の場所に比較して高い生息密度を示した。昭和 45 年 8 月 11 日に初めて蛸集区を設置し、その際、蛸集区から採取したフクトコブシは、総量 2,225.9 g 個体数 108 個体であった。

採取した後の蛸集状況については、表 1.6. 図 2.6. に示した。

また、蛸集したフクトコブシの殻長組成を対照区（試験区内にランダムに設置）と共に図 2.6. に示した。

蛸集したフクトコブシの重量の変化をみると、9 月に最低で、その後増加し 1～5 月の冬季に高い値を示し、6 月から減少して 7～9 月の夏季に低くなる傾向がみられる。また 蛸集個体数も同様な傾向がみられた。

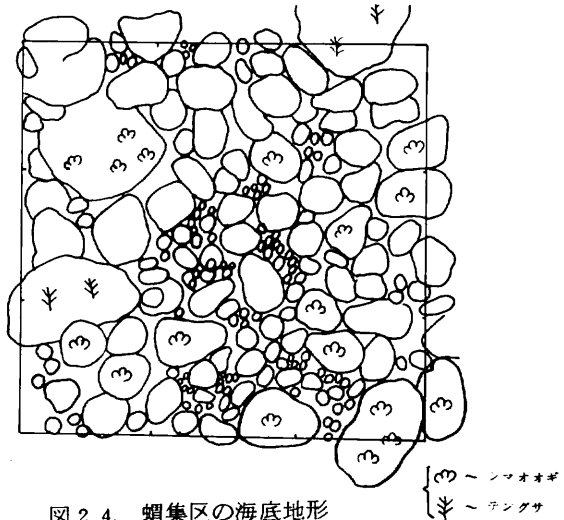


図 2.4. 蛸集区の海底地形

表 1.6. 蛸 集 調 査 結 果

(9 m²)

年月日	蛸 集 区				対 照 区				備 考
	枠 取 重量(g)	枠取個 体数(個)	平 均 重量(g)	平 均 殻長(cm)	枠 取 重量(g)	枠取個 体数(個)	平 均 重量(g)	平 均 殻長(cm)	
45. 9.11	192.9	20	9.65	4.13	942.6	35	26.93	5.31	10～11月の2か 月にわたったの で1/2とした。
10.13	368.6	30	14.18	4.74	1291.6	51	25.31	5.59	
11.14					2110.1	78	26.51	5.68	
12.11	935.3	49	19.09	5.30	1505.6	80	18.82	5.03	
46. 1.11	794.8	40	19.36	5.14	574.3	29	19.80	5.68	
2.12	1122.8	50	22.45	5.14	693.3	27	25.68	5.47	
3.19	739.9	44	16.82	4.32	1352.5	68	20.49	5.89	
4.28	1205.0	88	13.70	3.73	1083.0	62	17.47	4.45	
5.17	711.9	42	16.95	4.18	498.7	36	17.69	3.97	
6.17	379.4	36	11.22	3.73	855.5	62	14.24	4.55	
7.13	205.6	19	10.82	3.91	2919.5	126	23.17	5.04	
8.13	189.8	12	15.82	4.29	764.0	35	21.83	4.93	
平均値	622.4	39.1	15.46	4.86	1215.9	57.4	21.66	5.13	

また、対照区の採取量は、蛸集区のような規則性はみられなかった。

平均殻長について、蛸集区と対照区を比較すると蛸集区の平均殻長の方が小さく、殻長組成図からみて、蛸集区には若い個体が蛸集する傾向がみられた。

一般に投石した新しい石や崖崩れ等により漁場に転落した新たな石が分布すると、その場所にフトコブシが蛸集して大漁すると漁業者の間で言われている。

また、長い間採取しなかった場所や長期間の禁漁にした場所は転石が砂に埋没したり、沖側では造礁サンゴ等の発達により石が固定され、漁場価値が失われるが、これを解禁して転石することにより漁場価値が生ずるようになると言われる。

これは転石することによりフトコブシの住み場が造成されることによると考えられる。

蛸集区においても、砂に半分埋没している石を起し、ある程度浮かせることにより、石と石および海底の間にフトコブシの住みやすい空間ができ、住み場が多くなるため、蛸集して来るものと考えられる。なお、蛸集区の採取量の平均値が対照区の平均値より少ないのは、採取間隔が短いため、普通蛸集区を空にした後、試験区⁵⁾の平均生息密度まで回復するには約80日間を必要とする。

冬季に蛸集量が多く、夏～秋にかけて少なくなる傾向については、フトコブシの胃内容物量が冬～春にかけて多くなり⁶⁾特に4月に最高を示すことから、冬季海藻の繁茂と共に産卵後の活発な摂餌活動が行われているためと思われる。

実際に潜水観察すると、夏～秋には転石の下側にいるため上からフトコブシを視認することは困難で、石を起して初めて発見できるが、冬季は石と石の間の側面に這い出して上から視認することもでき、また、護岸側壁の潮干帯の岩ノリを摂餌していたフトコブシを観察した例もある。冬季、夜間潜水し転石上の海藻を摂餌しているフトコ

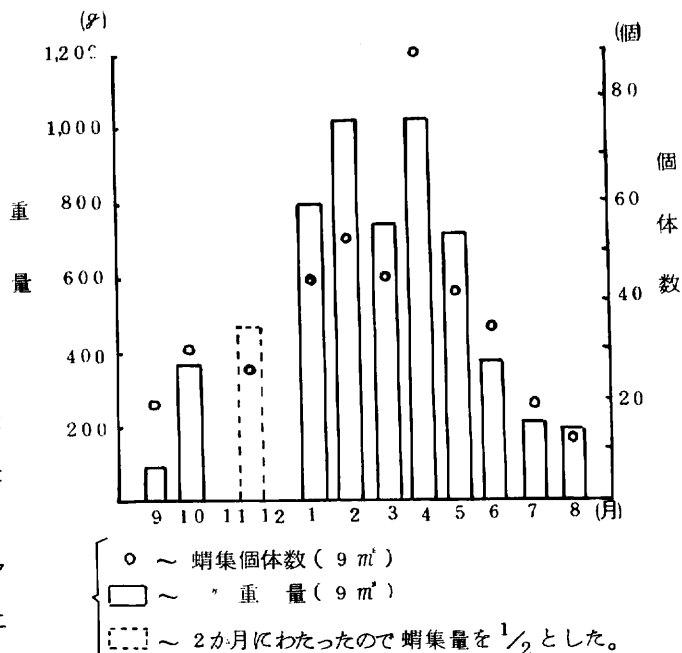


図25. 蛸集量の月別変化

ブシを観察した例もあるが、夏季にはこのような例はまったくみられない。

これらの例から、冬季は摂餌活動が盛んになり、活発な移動が行われ、住み場を求めて蛸集して来るものと考えられる。

夏～秋にかけて蛸集量が少なくなることについては、産卵期であること、台風によるウネリの影響等により移動が少ないのではないかと考えられる。

産卵期とフクトコブシの行動については、今後の研究課題とした。

(11) 年令査定

アワビは年令形質として殻に形成される輪紋を年令査定に用いている。トコブシについて、大場⁷⁾はアワビと同様に殻に形成される輪紋を焼却法によって分離し、年令査定を試み、成長式を求めている。また、伏見等⁸⁾はサザエについてHardingの方法を用いて、殻長組成から年級群を分離し、生残率・全減少率の推定を行っている。

フクトコブシについても、アワビと同様に殻に形成される輪紋について、年令形質として検討したが、1～3年までは成長がよいため、かなり明瞭な輪紋が形成されるが、3年以上になると成長が低下するため、輪紋の間隔が狭く、また、擬似輪紋が形成され、不明瞭で分離は困難である。そこでサザエと同様にフクトコブシの殻長組成・体重組成・殻重量組成・殻重率組成・殻の重厚率組成[※]について年令形質としての検討を試みた。

殻の処理は、十分水洗し、汚れやキクスズメ等の大型付着物を除去し、乾燥後、計測

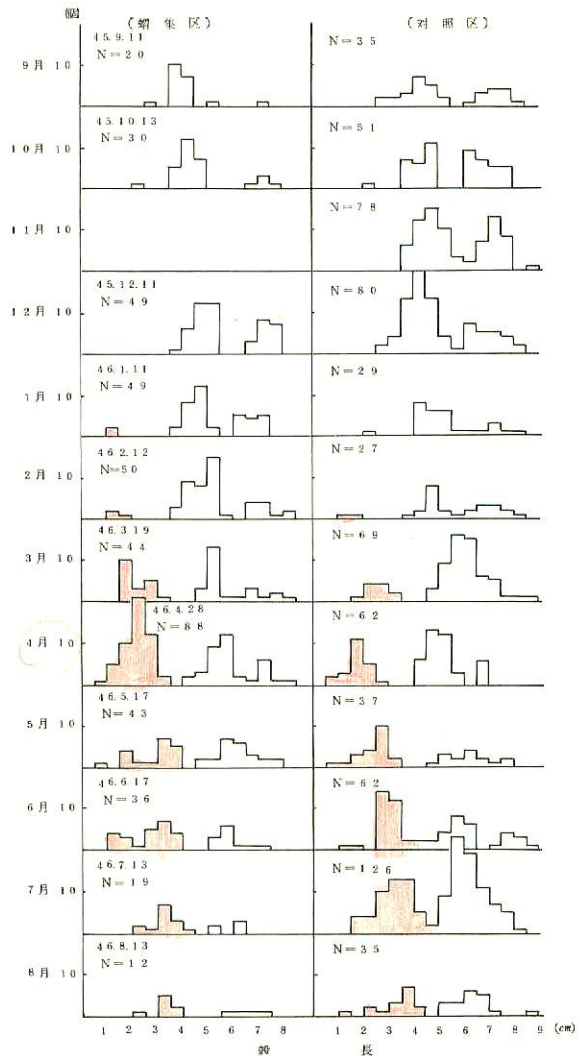


図 26. 蛸集区の殻長組成

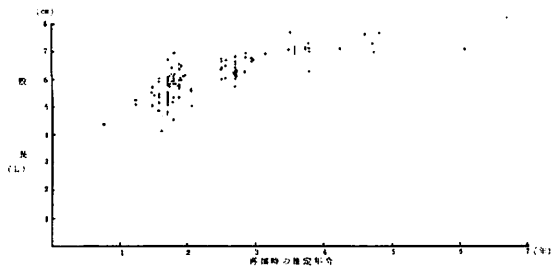


図 2 7 - (1) 年令と殻長

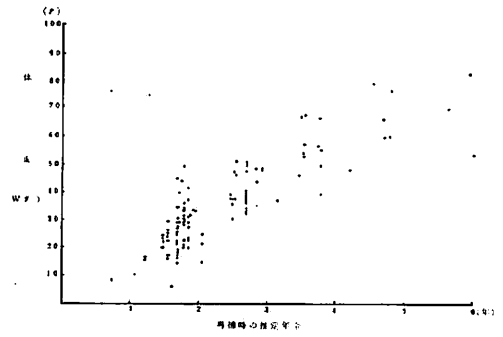


図 2 7 - (2) 年令と体重

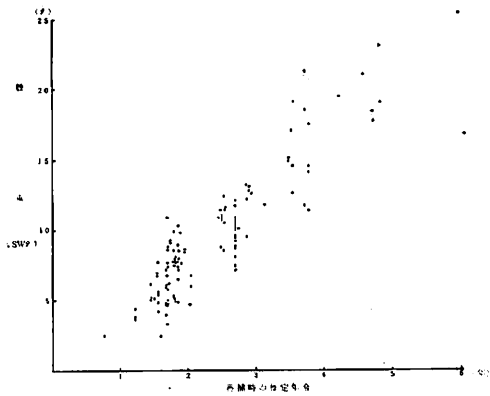


図 2 7 - (3) 年令と殻重

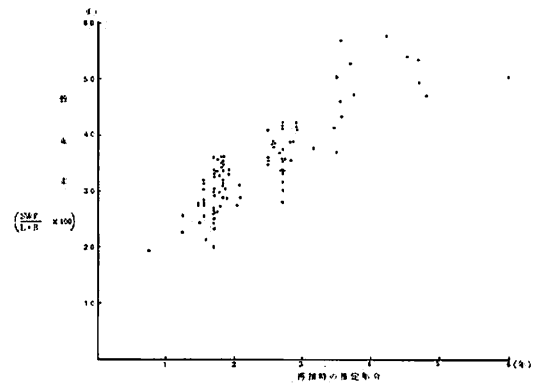


図 2 7 - (4) 年令と殻重率

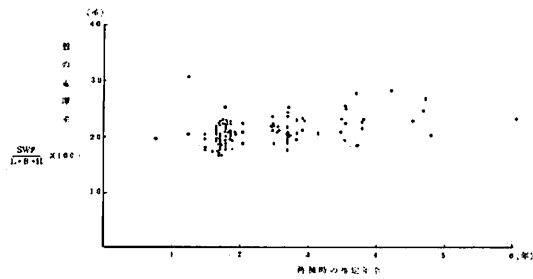


図 2 7 - (5) 年令と殻の重厚率

した。この際、殻が破損したり、極端に多孔化して軽くなっているものは除いた。

※ 殻長： L 体重： Wg 殻重量： Swg 殻幅： B 殻高： H

$$\text{殻重率} = \frac{Swg}{L \cdot B} \times 100 \quad \text{殻の重厚率} = \frac{Swg}{L \cdot B \cdot H} \times 100$$

a 殻長・体重・殻重・殻重率・重厚率の各年級への対応性

各組成の年級への対応性については、先に標識放流によって得られた再補具（119個体）を用いて検討し、その結果を図27-(1)~(5)に示した。

年令と殻長の関係については、成長曲線にみられるように、高令になるにしたがって成長が鈍くなるので、高令での対応性は不明確である。

年令と体重の関係については、年令に対する分布幅が大きく、高令になると更に大きくなること、場所・季節によって肥満度が異り、個体差も大きいので、対応性は不明確である。

年令と殻の重量の関係については、年令が増すと殻の重量も増え、その関係は直線的で、対応性は良好と思われるが、高令になると分布幅が大きくなるようである。

年令と殻重率の関係については、殻の重量におけると同様に年令が増すと殻重率も増え、分布も直線関係がみられ、対応性は良好と思われる。また、高令になっても分布幅は殻の重量におけるほど大きくはならないようである。

年令と重厚率の関係については、年令が増えても重厚率の増加はわずかなので対応性は不明確であろう。

以上のことから、殻の重量および殻重率が年令査定に利用できることが判明したので、殻重率組成について更に検討を加えた。

b 殻重率組成による年令査定

昭和50年8~10月に試験区において採取りしたフクトコブシ（686個体）の殻から得た殻重率組成を図28に示した。各モードの分離は田中(昌)⁴⁾がキダイ体長組成解析に用いた方法によった。

図28にみられるとおり、4つのモードをもつ群に分離された。各群は年令と殻重率の関係および後述の殻長と殻重率の関係からも判るように、左から1年級群・2年級群・3年級群・4年級群である。

各群のモード〔平均値 (\bar{x}) 〕および個体数は表17に示した。

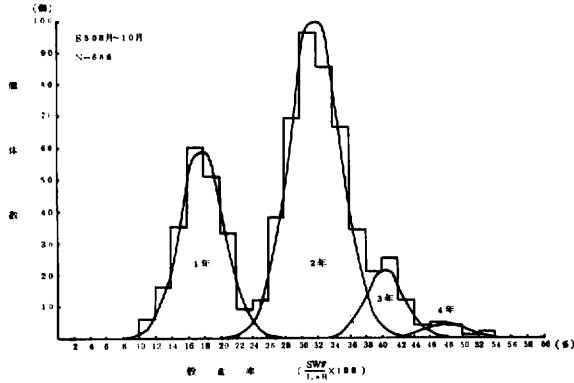


図 2.8. 殻重率組成の年級群分離

表 1.7. χ^2 検定による適合度

調査場所	年令 項	1	2	3	4	χ^2 検定による適合度 (危険率 1%)
		試験区採取 (8月~10月)	平均値 (\bar{x})	17.8	31.8	
	標準偏差 (S)	2.7	3.1	2.3	2.6	$10.356 < 38.932$
	個体数 (N)	208	403	64	13	
	個体数の比率 (%)	30.2	58.6	9.3	1.9	

c 成長曲線

分離した各群のモード (平均値 \bar{x}) を使って成長曲線を求めた。

殻長 (SL) と殻重率 (SW) の関係をプロットすると図 2.9. に示したとおり、片

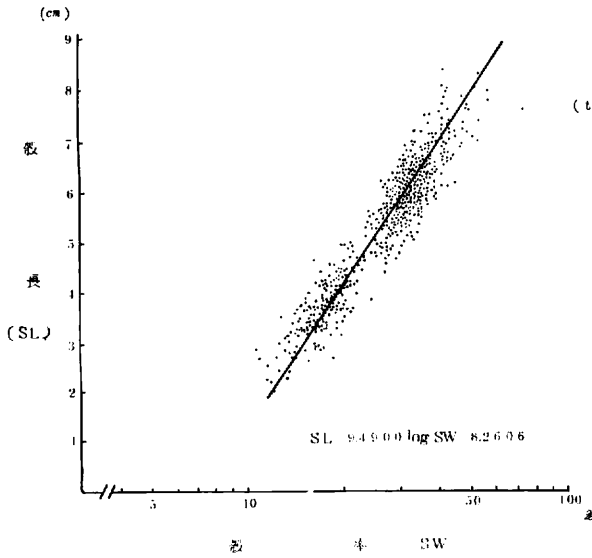


図 2.9. 殻長と殻重率の関係

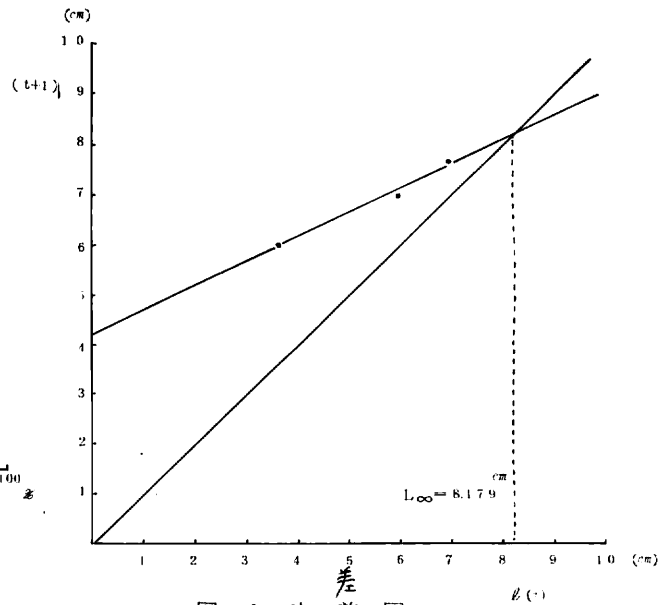


図 3.0. 定着図

対数グラフ上では直線に適合し、殻長 2.0 ~ 9.0 cm の範囲で

$SL=9.4900 \log SW-8.2602$ の関係式を得る。

この式に各群のモード (平均値 \bar{x}) を代入すると各群の平均殻長が求まる (表 1.8.)

この計算された平均殻

長によって *Walford*

の定差図 (図 3.0) を描

くと各点はほぼ一直線上

に並ぶ、このことは殻重

率組成のモードの位置が

成長とよく対応していることを意味している。

そこで *Bertalanffy* の成長方程式を適合させると図上に示された成長は次の式で表され、この成長曲線は表 1.9.・図 3.1.のとおりである。

$$l(t) = 8.179 \{ 1 - e^{-0.7224(t-0.1703)} \}$$

表 1.9. 年令と殻長 (cm)

年令 (t)	1	2	3	4	5	6
殻長 (l t)	3.690	5.994	7.116	7.665	7.920	8.056

以上の成長曲線を先の標識放流を行い再捕貝から得られた成長曲線と比較するとほぼ一致する結果を得た。なお、標識放流から得られた成長の 1 年貝の平均殻長が殻重率組成より得られた平均殻長より大きいことについては、標識放流を行う時に、小さい呼水孔に割ビ

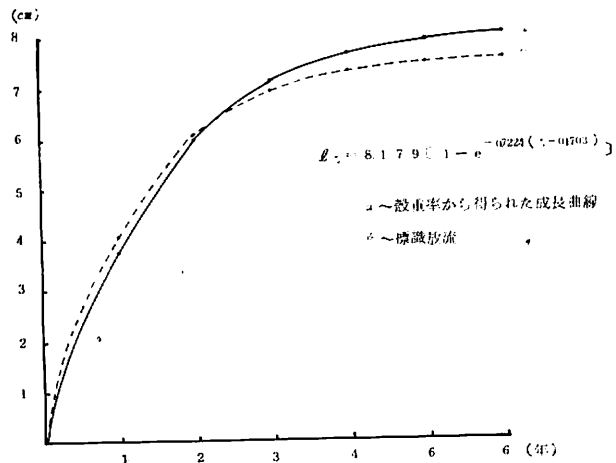


図 3.1. 年令と殻長

ン(幅2mm)を挿入する関係で、殻長2.65cm以上の個体のみを用いたためであろう。

また、極限殻長および高令貝の殻長が殻重率組成より得られた殻長より小さく出ているのは、再捕貝に大きな殻長のフクトコブシがなかったことおよび標識を装着することによって成長が阻害されたためと考える。

以上の結果から、殻重率と成長はよく対応しており、そのモードは年令とよく対応することが判った。

殻重率から成長を求める場合、多くの測定数を必要とする欠点もあるが、逆にその漁場から多くの資料(殻)を得て解析するため標識放流によって得られた成長より殻重率から得られた成長の方がその漁場の成長を代表していると考えられる。

そして各漁場別の漁獲物の殻(殻のみであると比較的手に入りやすい)を集めて、年級群に分離し、漁獲物の年令構成と成長についても、更に同一漁場の漁獲物を継続して集めることにより生残率の解析も可能と考えるが今後の研究課題としたい。

(12) 資源の回復と再生産

禁漁区および試験区を解禁し、フクトコブシを漁獲した場合、どのように試験区内の資源が回復するか、試験区で毎月行っている枠取調査(9m²)から枠取量の変化によって考察した。

第1回目の解禁を昭和47年6月14日に行い、解禁以前の枠取調査は、毎月1回1か所の調査であったが、解禁後は精度を増すため1回に4か所の調査を行った。

第2回目の解禁は、昭和49年6月21日に行った。

漁獲は漁業者に依頼し、一般の漁場において採取するのと同じ方法により行った。

第1回目の解禁は、禁漁区内に2隻の潜水船を入れ、そのうち1隻(3人潜水、1人ホース持ち)を試験区内に入れ簡易マスク式潜水器により漁獲した。

第2回目の解禁は、禁漁区内に3隻の潜水船を入れ、そのうち1隻(3人潜水、1人ホース持ち)を試験区内に入れ第1回目と同様に漁獲した。

試験区と試験区以外に分けて、船別に漁獲時間(潜水してから船にあがって来るまでの時間)・漁獲量・漁獲個体数および試験区内の推定資源量を算出して漁獲率を出して表2.0.に示した。

第1回目の解禁前の試験区内の資源量の推定は、解禁当日漁獲する前に4か所の枠

取(9 m²)を実施し、1 m²当りの枠取量(71.45 g/m²・2.92個/m²)を算出し、試験区の面積800 m²に掛けて算出した。

第2回目の推定資源量は、解禁前の6月21日の枠取調査から第1回目と同様に算出した。

漁獲率は、推定資源量で漁獲量および漁獲個体数を割って算出した。

なお、試験区は、周囲を岩礁壁で囲まれ、沖側に砂地が分布しており、標識を付したフクトコブシの試験区外への逸散状況からみて、試験区への逸散・添加がない閉鎖された漁場として扱った。

また、昭和48年4月以降の枠取調査によって採取されたフクトコブシは再放流せず取上げた。

表20. 禁漁区解禁による漁獲結果

第1回目解禁(S47.6.14) (潜水時間13.00~16.30)

項 漁場	船別 (潜水人数) ホース持ち	漁獲時間 時分	漁獲量 (kg)	漁獲個数 (個)	単位時間当り ホース1本当り		標識放流 再捕個数 (個)	試験区の 推定資源量		漁獲率(%)	
					漁獲量(kg)	漁獲個数(個)		重量(kg)	個体数(個)	重量	個体数
試験区内	A(3)1	3h30m	5295	1559	50.43	148.48	83	57.16	2333.3	92.6	66.8
試験区外	B(2)1	3 30	106.00	2191	15.143	313.00	2				
計	延時間	7 00	158.95	3750	9.083	2142.9	85				

第2回目解禁(S49.7.4) 潜水時間9.30~12.10

項 漁場	船別 (潜水人数) ホース持ち	漁獲時間 時分	漁獲量 (kg)	漁獲個数 (個)	単位時間当り漁獲量 ホース1本当り		標識放流 再捕個数 (個)	試験区の 推定資源量		漁獲率(%)	
					漁獲量(kg)	漁獲個数(個)		重量(kg)	個体数(個)	重量	個体数
試験区内	A(3)1	2h40m	832.0	1811	10.40	226.38	96	95.3	4916	87.3	36.8
試験区外	B(2)1	2. 00	61.60	1262	15.40	315.50	0				
	C(2)1	2. 40	28.20	388	5.286	72.75	0				
	小計	4. 40	89.80	1650	9.621	176.79	0				
計	延時間	7. 20	173.00	3461	9.981	199.67	96				

第1回目の解禁によって試験区から1599個体52.95kgのフクトコブシを漁獲した。漁獲率は漁獲重量で92.6%、漁獲個体数で66.8%であった。

表 2 1. 粹取調査結果

粹取面積 (9 m²)

項 目 調査年月日	粹取重量(g)				粹取個体数(個)				平均粹取量		平均 値	
	1	2	3	4	1	2	3	4	重量(g)	個体数(個)	平均 殻長(cm)	平均 重量(g)
47. 6.14	559.2	748.8	830.2	433.9	23	31	35	16	643.0	26.3	5.44	24.27
6.21	19.8	252.3	65.0	320.2	1	13	4	8	164.3	6.5	5.17	25.27
7.28	225.5	380.5	268.6	207.7	9	13	13	10	270.6	11.3	5.41	24.05
8.28	171.5	241.9	364.2	102.8	8	11	12	4	220.1	8.8	5.51	25.15
9.22	4.9	33.0	160.8	27.2	1	1	6	3	56.5	2.8	5.21	20.54
10.24	388.5	808.3	12.9	192.3	18	29	1	8	350.5	14.0	5.66	25.04
11.28	298.1	386.2	0	15.7	20	12	0	1	175.0	8.3	5.31	21.21
48. 4.24	1042.9	862.8	773.2	811.0	51	21	30	35	872.5	34.3	5.12	25.47
5.22	1402.5	1900.0	93.4	385.0	47	47	5	13	945.2	28.0	5.91	33.46
7.23	1252.3	445.5	1902.7	764.1	54	18	68	41	1091.2	45.3	5.26	23.98
7.26	409.1	1227.2	1572.8	1678.2	14	37	56	50	1221.8	39.9	5.77	31.13
8.22	1548.9	463.5	1000.2	241.7	69	13	29	12	813.6	30.8	5.54	26.46
10.22	1497.3	391.3	1094.0	415.9	67	13	46	15	849.6	35.3	5.63	24.10
11.27	776.4	630.8	1217.7	347.8	35	18	47	22	743.2	30.5	5.67	24.37
12.28	862.8	187.2	282.3	257.0	33	5	16	18	397.3	18.0	5.44	22.07
49. 4. 1	1385.5	578.0	1177.2	293.0	79	42	64	12	858.4	49.3	4.36	17.43
4.24	873.6	437.1	409.4	329.4	67	44	53	22	420.3	46.5	3.24	11.02
6.21	1152.9	1967.8	959.0	261.0	44	150	22	8	1085.2	56.0	4.40	19.38
7.29	875.3	372.6	261.3	360.2	57	82	25	22	467.4	46.5	3.82	10.05
9. 4	1176.9	935.9	690.9	643.2	73	71	32	28	861.7	51.0	4.69	16.90
10. 5	668.9	436.5	862.5	311.0	40	41	51	16	569.7	37.0	4.56	15.40
50. 3.29	2381.0	761.9	232.3	958.0	117	36	40	86	1333.3	69.8	5.13	19.12
4.28	2142.9	1223.7	1212.9	2010.1	100	59	64	70	1647.4	73.4	4.90	22.49
6.14	2547.0	1946.8	2063.2	1030.2	120	76	99	56	1896.8	87.8	4.98	21.62
7.18	2335.9	3619.2	900.2	2107.8	88	145	28	66	2240.8	81.8	5.51	27.41
8.12	2085.2	2238.0	1404.8	2074.2	82	90	44	90	1950.6	76.5	5.44	25.50
9.12	1074.5	1678.9	839.1	1052.9	42	77	30	37	1161.4	46.5	5.30	24.98
10.21	2268.2	1194.4	686.2	410.8	125	47	30	22	1139.9	56.0	5.27	20.36
51. 4.13	670.6	1283.2	2612.7	677.7	56	83	94	28	1311.1	65.3	4.66	20.09
5.15	1335.7	879.6	351.4	1554.1	57	39	26	57	1030.2	44.8	5.29	23.02
6.24	1487.0	629.8	490.9	1743.6	54	34	18	63	1087.8	42.3	5.14	25.75
7.19	3734.6	587.1	953.5	867.6	196	36	60	31	1535.7	80.8	4.58	19.02
8.23	757.2	674.5	630.8	-	47	39	22	-	687.5	36.0	5.05	19.28
9.20									1311.9	63.5		20.67

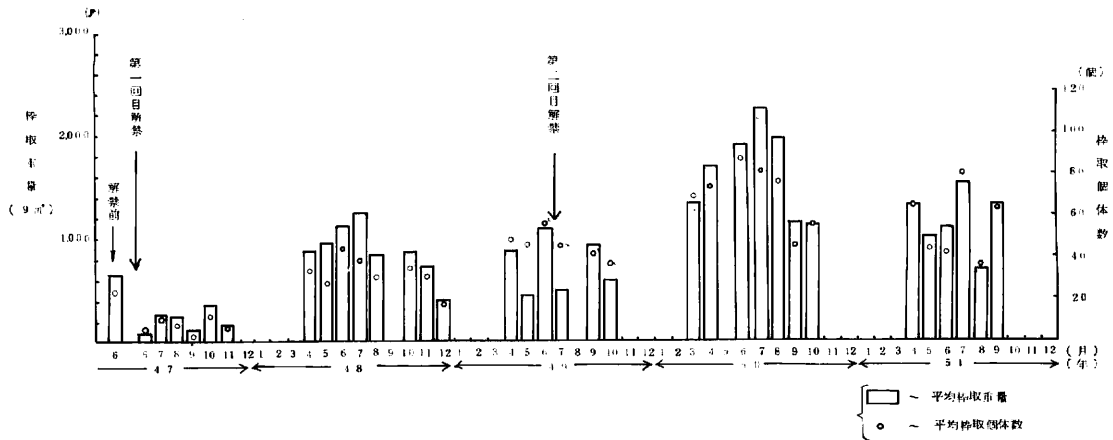


図3.2. 枠取量の変化

解禁後の4か所平均枠取量の変化を表2.1・図3.2に示した。

解禁したその年の6～11月の4か所平均枠取量の範囲は重量56.5～350.5g・個体数2.8～14.0個で、6～11月の枠取量の平均は重量206.2g・個体数8.6個と試験区の生息量は減少したが、次年(48年)の4～11月には4か所平均枠取量の範囲は重量74.32～1221.8g・個体数2.80～45.3個で、平均すると重量933.9g・個体数34.8個に回復した。

更に第2回目の解禁前の昭和49年4～6月の4か所平均枠取量の範囲は重量420.3～1085.2g・個体数4.65～50.6個、4～6月の枠取量を平均すると重量788.0g・個体数50.6個と、前年に比較して禁漁にしてあるにもかかわらず重量は減少したが、個体数は増加している。

この個体数の増加については、図3.3の年度別殻長組成の月変化をみると、昭和47年は解禁時および解禁後の殻長組成に前年の9～10月に産卵発生し成長してきた2～4cmを中心とする漁獲対象外の小型個体群(1年貝)の出現がほとんどみられない。更に昭和48年の殻長組成には前年度産卵発生した小型個体群(1年貝)の出現がみられるが、それほど多くはない。しかし、昭和49年は顕著な小型個体群の出現がみられ、この小型個体群が第2回目解禁前の昭和49年4～6月の枠取個体数を増加させていると考えられる。

昭和49年7月4日に第2回目の解禁が行われ、試験区から83.2kg・1811個体を漁獲し、漁獲率は重量で87.3%・個体数で36.8%で、個体数の漁獲率は前回は

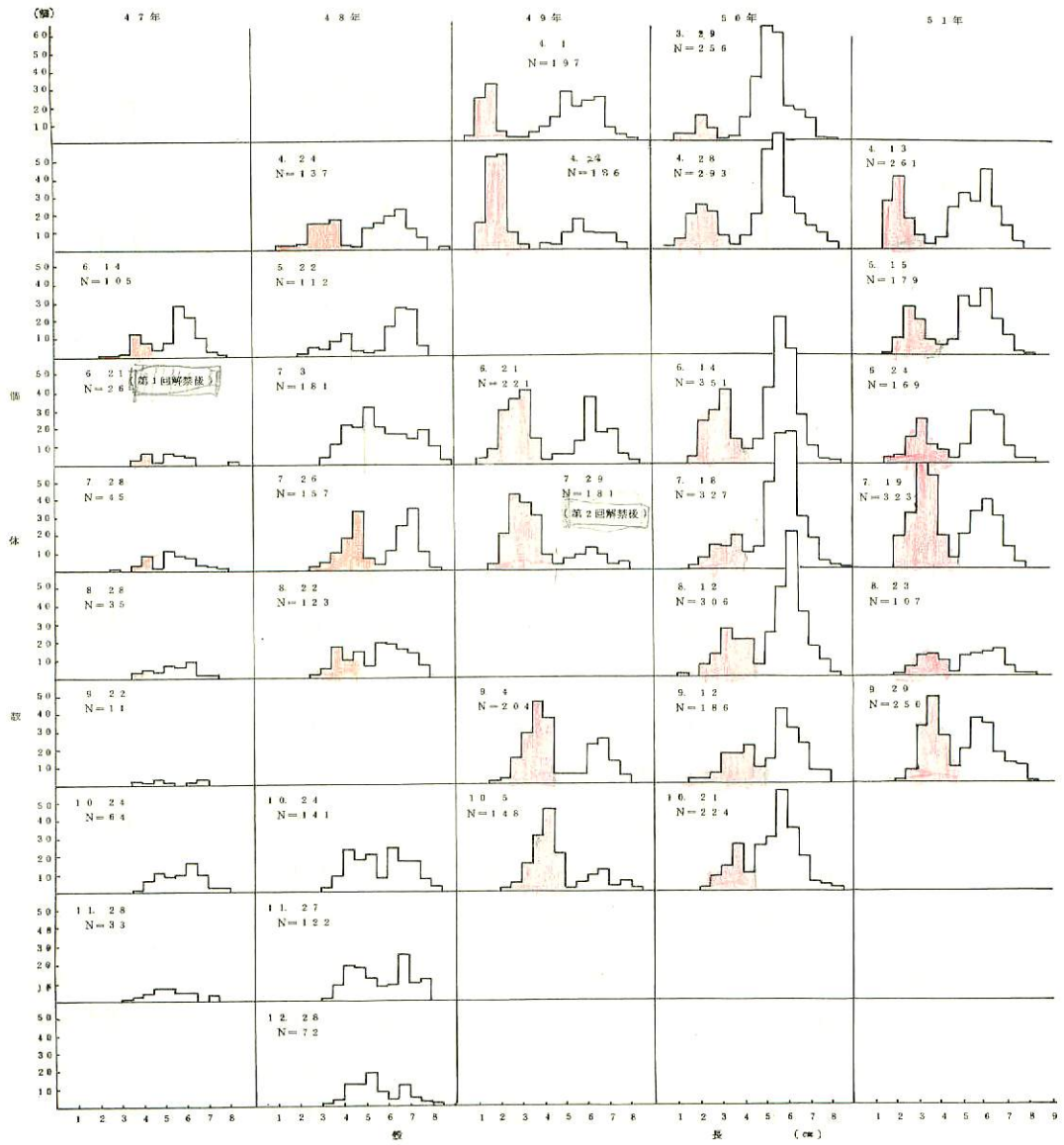


図33. 年度別殻長組^成の変化

比べて大幅に低い値を示した。

解禁後の枠取量の変化をみると、解禁直後の7～10月の4か所の平均枠取重量の範囲は467.4～861.7gで、その平均は632.8gであった。平均枠取個体数の範囲は37.0～51.0個で、その平均は44.8個と取り残されたフクトコブシの個体数は多かった。これは平均殻長および殻長組成にみられるように、漁獲対象外である小型個体群（1年貝）の顕著な出現によるものである。そして解禁から1年を経た昭和50年3～10月の4か所の平均枠取重量は範囲1139.9～2240.8g 平均1624.3g、平均枠取個体数は範囲46.5～87.8個・平均70.3個と枠取量の著しい回復をみせた。

更に昭和51年の4～9月にかけての4か所の平均枠取重量は範囲687.5～1535.7g・平均1160.7g、平均枠取個体数は範囲36.0～80.8個・平均55.4個と禁漁にしてあるにもかかわらずその枠取量は減少した。

表2.2・図3.4に昭和50・51年に枠取したフクトコブシの殻を用いて、殻重率組成を各年級群に分離し、その月別変化を示した。

昭和50年の殻重率組成の中で2年級群の占める割合は、3～10月にかけて56.7～72.6%を占め、その平均は61.8%と高率を示し枠取個体数の主体を占めている。

これは昭和49年に顕著な小型個体群（1年貝）の出現があり、それが成長し、昭和50年に2年貝となり枠取量の著しい回復の原因となったものである。

表2.2. 各年級群の個体数とその割合

年令 項 50年 月日	1 2 3 4				計	51年 月日	1 2 3 4				計	
	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)		個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)	個割 体合 数(%)
3.2.9	60 290	119 575	21 102	70 34	207 256							
4.2.8	58 209	171 615	30 108	19 68	278 285	4.1.3	106 368	78 271	94 326	10 35	288 260	
						5.1.5	44 242	77 423	50 275	11 60	182 181	
6.1.3	113 327	196 567	30 87	7 20	346 348	6.2.4	40 242	68 412	50 303	7 42	165 160	
7.1.8	54 182	215 726	27 91		296 321	7.1.9	183 563	92 283	50 154		325 320	
8.1.2	76 272	180 645	23 82		279 300	8.2.3	56 555	28 277	17 168		101 103	
9.1.2	59 339	92 529	23 132		174 185	9.2.0	120 474	74 293	43 170	16 63	253 257	
10.2.1	54 278	123 634	17 88		194 207							
計	474 267	1096 618	171 96	33 19	1774 1900	計	549 418	417 317	305 232	44 34	1315 1281	
平均値	677 267	1566 618	244 96	47 19	2534 2714	平均値	915 417	695 317	508 232	73 33	2192 2135	

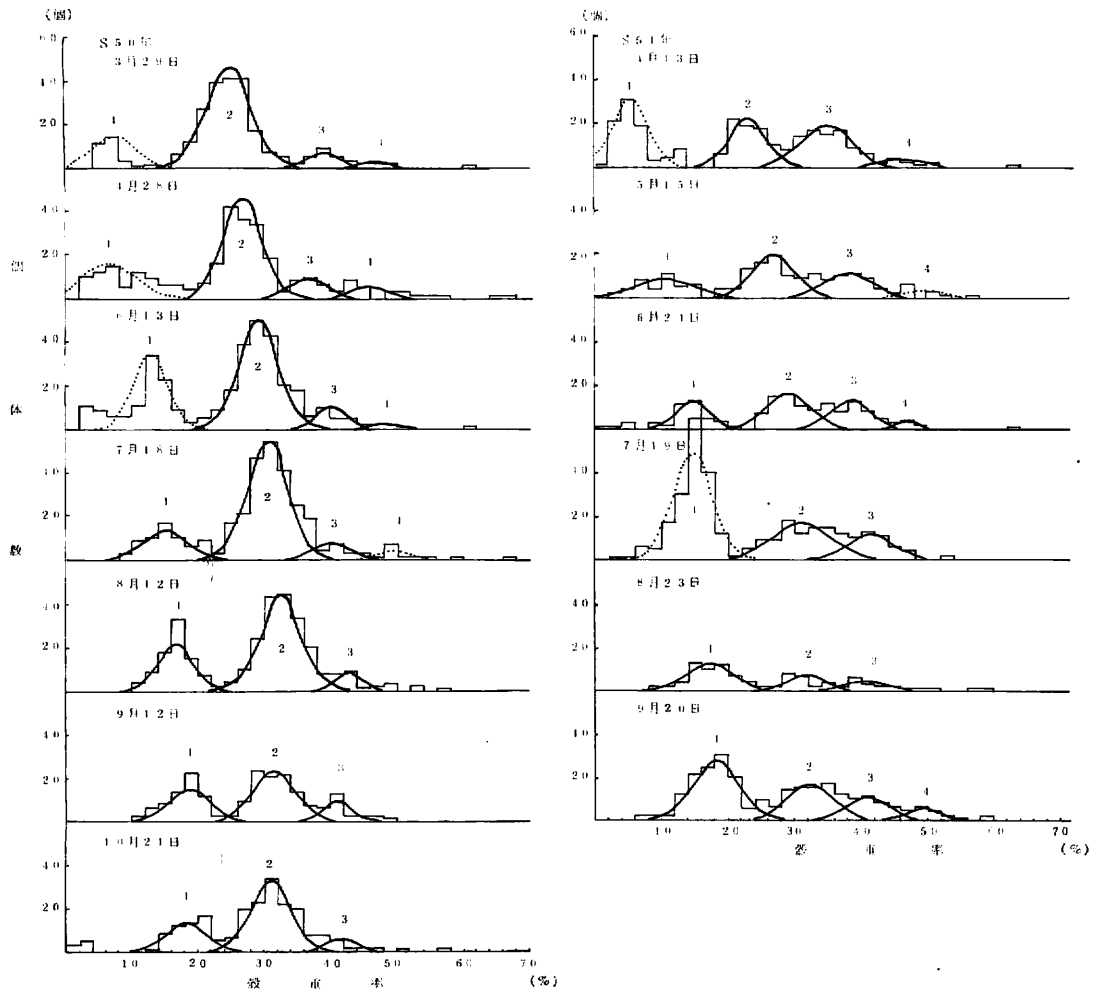


図3.4. 灰重率組成分離とモードの変化

図3.5.は昭和50年に出現した2・3年級群が、昭和51年に3・4年級群として出現した時の各年級群の個体数を表2.2.から摘出し、月別にその減少を示してある。

昭和51年の枠取量の減少は、昭和50年に主体を成していた2年級群が3年級群に移る時に著しく減耗したことおよび昭和51年に新たな2年級群の出現が少なかったことによるものと考えられる。なお、昭和50年に枠取調査で取上げたフクトコブシ(換算すると21.9個/9m²)を2年級群以上の群に分けると2年級群11.9個・3年級群8.7個・4年級群1.3個となり、これらを追加してもその減耗は著しいことが判る。

この2年級群の著しい減耗は、後述のフクトコブシ礁効果試験で述べるように、投入した盤石の著しい移動状況から考えて昭和50年10・11月に八丈島附近を通過した台風13・19号の波の影響と昭和51年2～3月に通過した低気圧による波の影響と思われる。

参考までに八丈島航路標識事務所が気象庁のウネリ階級表に従った目視観測による昭和48～51年の月別階級別ウネリ頻度表を表2.3.に示した。昭和50年10・11月は他の年に比べて5階級以上のウネリ頻度が特に多く、また、昭和51年2・3月も5階級以上のウネリ頻度が他の年より多くなっている。

以上を総括すると、試験区のフクトコブシ資源の回復は漁獲強度に関係なく、小型個体群(1年貝)の十分な発生があれば、次年には資源が回復することを示している。

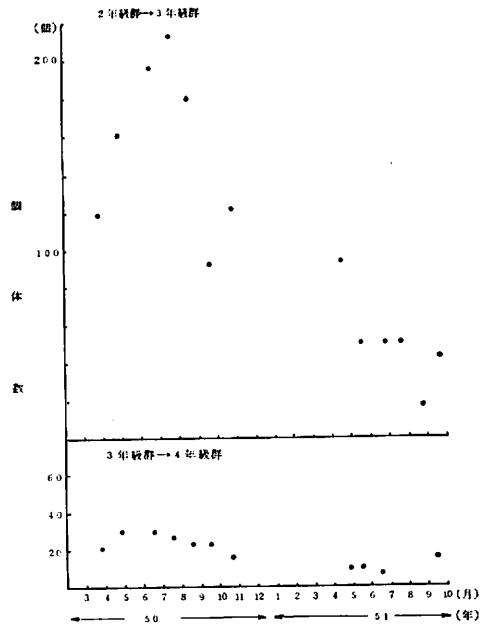


図3.5. 各年級群個体数の減少

表 2 3. 月別階級別ウネリ頻度表

昭和 4 8 年

月	階級 項	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	計	
		観測数			140	433	158	7	6				
1	" 率(%)			18.82	58.20	21.24	0.94	0.81					100
2	観測数			155	383	134						672	
	" 率(%)			23.03	56.99	19.94						100	
3	観測数			76	535	101	32					744	
	" 率(%)			10.22	71.91	13.58	4.3					100	
4	観測数			320	275	120	5					720	
	" 率(%)			44.44	38.19	16.67	0.69					100	
5	観測数			211	378	155						744	
	" 率(%)			28.36	50.81	20.83						100	
6	観測数			209	424	87						720	
	" 率(%)			29.03	58.89	12.08						100	
7	観測数			298	384	62						744	
	" 率(%)			40.05	51.61	8.33						100	
8	観測数			311	428	5						744	
	" 率(%)			41.80	57.53	0.67						100	
9	観測数			300	389	31						720	
	" 率(%)			41.67	54.03	4.31						100	
10	観測数			126	366	252						744	
	" 率(%)			16.94	49.19	33.87						100	
11	観測数			149	454	99	18					720	
	" 率(%)			20.69	63.06	13.75	0.25					100	
12	観測数			171	517	48	8					744	
	" 率(%)			22.98	69.49	6.45	1.11					100	
計	観測数			2466	4966	1252	70	6				8760	
	" 率(%)			28.16	56.69	14.29	0.80	0.07				100	

昭和49年

月	階級 項	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	計
1	観測数			70	543	119	12					744
	" 率(%)			9.41	72.98	15.99	1.61					100
2	観測数			87	420	105	44	16				672
	" 率(%)			12.95	6.25	15.63	6.55	2.38				100
3	観測数			111	462	94	67	10				744
	" 率(%)			14.92	62.10	12.63	9.01	1.34				100
4	観測数			230	373	89	24	4				720
	" 率(%)			31.94	51.81	12.36	3.33	0.56				100
5	観測数			229	312	195	8					744
	" 率(%)			30.78	41.94	26.21	1.08					100
6	観測数			241	356	117	6					720
	" 率(%)			33.47	49.44	16.25	0.83					100
7	観測数			172	514	58						744
	" 率(%)			23.12	69.09	0.78						100
8	観測数			240	321	102	46	35				744
	" 率(%)			32.26	43.15	13.71	6.18	4.70				100
9	観測数			179	316	217	7					720
	" 率(%)			24.86	43.89	30.14	0.97					100
10	観測数			188	404	135	1	16				744
	" 率(%)			25.27	54.30	18.15	0.13	2.15				100
11	観測数			80	367	265	3					718
	" 率(%)			11.14	51.11	37.33	0.42					100
12	観測数			136	455	143	9					743
	" 率(%)			18.30	61.24	19.25	1.21					100
計	観測数			1963	4843	1642	227	81				8757
	" 率(%)			22.42	55.30	18.75	2.59	0.92				100

昭和 5 0 年

月	階級 項	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	計
1	観測数			78	231	373	56	6				744
	" 率(%)			10.48	31.05	50.13	7.53	0.81				100
2	観測数			69	258	286	53	6				672
	" 率(%)			10.27	38.39	42.56	7.89	0.89				100
3	観測数			131	388	175	47	3				744
	" 率(%)			17.61	52.15	23.52	6.32	0.40				100
4	観測数		4	94	448	157	16	1				720
	" 率(%)		0.56	13.06	62.22	21.81	2.22	0.14				100
5	観測数			38	434	255	17					744
	" 率(%)			5.11	58.33	34.27	2.28					100
6	観測数		19	131	362	136	72					720
	" 率(%)		2.64	18.19	50.28	18.89	10.00					100
7	観測数		229	37	204	272	2					744
	" 率(%)		30.78	4.97	27.42	36.56	0.27					100
8	観測数		221		296	75	115	7	30			744
	" 率(%)		29.70		39.78	10.08	15.46	0.94	40.3			100
9	観測数		76		367	121	156					720
	" 率(%)		10.56		50.97	16.81	21.67					100
10	観測数				137	478	110	2	7	8	2	740
	" 率(%)				18.41	64.25	14.78	0.27	0.94	1.08	0.27	100
11	観測数		1	1	158	295	67	169	29			720
	" 率(%)		0.14	0.14	21.94	40.97	9.31	23.47	4.03			100
12	観測数		8		490	193	40	13				744
	" 率(%)		1.08		65.86	25.94	5.38	1.75				100
計	観測数		558	579	3773	2816	751	207	66	8	2	8760
	" 率(%)		6.37	6.61	40.07	32.15	8.57	2.36	0.75	0.09	0.02	100

昭和 5 1 年

月	階級 項	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	計
1	観測数		10	5	225	436	64	4				744
	" 率(%)		1.34	0.67	30.24	58.60	8.60	0.54				100
2	観測数			1	272	294	97	32				696
	" 率(%)			0.14	39.08	42.24	13.94	4.60				100
3	観測数				288	376	76	4				744
	" 率(%)				38.71	50.54	10.22	0.54				100
4	観測数		11		329	373	7					720
	" 率(%)		1.53		45.69	51.81	0.97					100
5	観測数		11	4	434	224	71					744
	" 率(%)		1.48	0.54	58.33	30.11	9.54					100
6	観測数		6	11	302	360	41					720
	" 率(%)		0.83	1.53	41.94	50.00	5.69					100
7	観測数		41		505	169	21		8			744
	" 率(%)		5.51		67.88	22.72	2.82		1.08			100
8	観測数		82		431	231						744
	" 率(%)		11.02		57.93	31.05						100
9	観測数		43	9	395	238	35					720
	" 率(%)		5.97	1.25	54.86	33.06	4.86					100
10	観測数		91		472	158	23					744
	" 率(%)		12.23		63.44	21.24	3.09					100
11	観測数		40		377	225	78					720
	" 率(%)		5.56		52.36	31.25	10.83					100
12	観測数				346	385	13					744
	" 率(%)				46.51	51.75	1.75					100
計	観測数		335	30	4376	3469	526	40	8			8784
	" 率(%)		3.81	0.34	49.82	39.49	5.99	0.46	0.09			100

(八丈島航路標識事務所観測資料による)

表 2.4. X^2 検定による適合度

調査年月日	年度 年令 項	5 0				X^2 検定 (危険率1%)	5 1				X^2 検定 (危険率1%)
		1	2	3	4		1	2	3	4	
50. 3.29	平均値(\bar{x})	7.4	2.48	30.9	46.4	(2~3年)	5.4	23.0	34.8	46.4	(2~4年)
	標準偏差(S)	3.4	3.4	2.5	5.0	$f=16$	2.7	2.6	3.7	3.6	$f=16$
51. 4.13	個体数(N)	60	119	21	7	$15.152 < 32.00$	106	78	94	10	$7.175 < 32.00$
50. 4.28	平均値(\bar{x})	8.2	26.8	36.8	45.4	(2~3年)	10.4	26.8	38.2	48.8	(2~3年)
	標準偏差(S)	4.4	2.9	2.6	3.0	$f=15$	4.4	3.2	3.6	3.3	$f=13$
51. 5.15	個体数(N)	58	171	30	19	$18.779 < 30.578$	44	77	50	11	$9.962 < 27.688$
50. 6.13	平均値(\bar{x})	12.8	29.2	40.2	48.0	(2~3年)	14.6	29.0	38.4	47.0	(2~4年)
	標準偏差(S)	2.6	3.1	2.0	2.7	$f=15$	2.4	3.4	3.1	2.0	$f=12$
51. 6.24	個体数(N)	113	196	30	7	$13.710 < 30.578$	40	68	50	7	$50.96 < 26.217$
50. 7.18	平均値(\bar{x})	14.8	30.65	40.2		(1~3年)	14.6	31.0	41.2		(2~3年)
	標準偏差(S)	3.4	3.1	2.9		$f=19$	2.9	4.5	3.4		$f=12$
51. 7.19	個体数(N)	54	215	27		$19.924 < 30.191$	183	92	50		$4.604 < 26.217$
50. 8.12	平均値(\bar{x})	16.6	32.6	42.6		(1~3年)	17.4	31.8	41.0		(1~3年)
	標準偏差(S)	2.8	3.2	2.0		$f=18$	3.4	2.9	3.1		$f=18$
51. 8.23	個体数(N)	76	180	23		$188.00 < 348.05$	56	28	17		$102.67 < 348.05$
50. 9.12	平均値(\bar{x})	18.6	31.6	40.8		(1~3年)	18.2	32.2	40.8	49.2	(1~4年)
	標準偏差(S)	3.1	3.1	2.1		$f=17$	3.4	3.4	3.3	2.4	$f=23$
51. 9.20	個体数(N)	59	92	23		$24.915 < 33.409$	120	74	43	16	$17.009 < 41.638$
50.10.21	平均値(\bar{x})	18.3	29.0	39.6		(1~3年)					
	標準偏差(S)	3.25	2.9	2.1		$f=15$					
	個体数(N)	54	123	17		$15.444 < 30.578$					

(13) 成長の季節変化

昭和50・51年に採取調査において採取した殻を用いて殻重率組成から各年級群に分離(表2.4. 図3.4.)した。この時分離した各年級群のモード(平均値 \bar{x})を先に年令査定で算出した殻長(SL)と殻重率(SW)の関係式($SL=9.490010rSW-8.2602$)に代入して、各年級群の平均殻長を算出し、年令別に分けた月別成長は表2.5・図3.6.に示すとおりである。

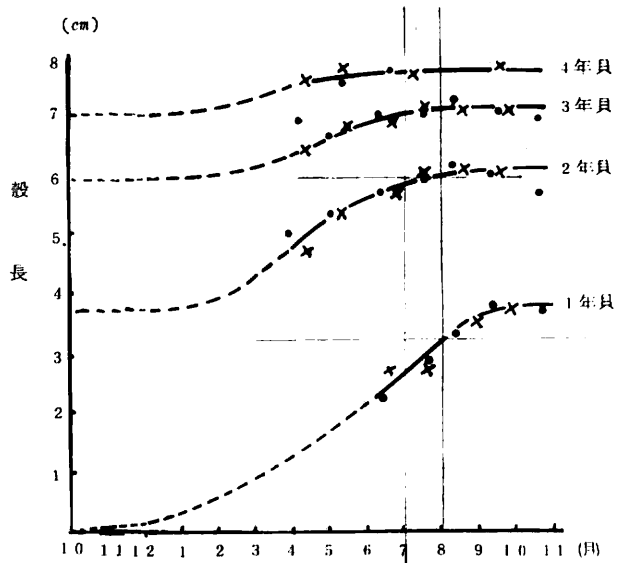


図 3.6. 各年令ごとの月別成長

{ o 50年
x 51年

なお、1 1～3月の未調査の点線部分は殻長組成の推移から推定した。

1年貝は3～9月頃まで成長し、それ以後は成長が止まる。2年貝は3～7月頃までに急激な成長を示し、8月以降は、ほとんど成長が止まる。その成長の差は高令になるほど少なくなっている。

表 2.5. 各年級群の平均殻長の月変化

月	年度 年令	5 0				5 1			
		1	2	3	4	1	2	3	4
4	殻重率	7.4	24.8	39.0	46.4	5.4	23.0	34.8	46.4
	殻長(cm)		4.97	6.84	5.76		4.66	6.37	7.56
5	殻重率	8.2	26.8	36.8	45.4	10.4	26.8	38.2	48.8
	殻長(cm)		5.29	6.60	7.47		5.29	6.75	7.76
6	殻重率	12.8	29.2	40.2	48.0	14.6	29.0	38.4	47.0
	殻長(cm)	2.25	5.65	6.96	7.69	2.79	5.62	6.78	7.61
7	殻重率	14.8	30.65	40.2		14.6	31.0	41.2	
	殻長(cm)	2.85	5.85	6.96		2.79	5.89	7.07	
8	殻重率	16.6	32.6	42.6		17.4	31.8	41.0	
	殻長(cm)	3.31	6.10	7.20		3.51	6.00	7.05	
9	殻重率	18.6	31.6	40.8		18.2	32.2	40.8	49.2
	殻長(cm)	3.79	5.97	7.03		3.70	6.05	7.03	7.78
10	殻重率	18.3	29.0	39.6					
	殻長(cm)	3.72	5.62	6.90					

(14) フクトコブシ礁設置効果試験

増殖効果のより高い漁場造成を行うため、昭和47年9月～昭和51年11月に、天然石に代る投石材としてコンクリート礁を開発し、その設置効果について調査した。

フクトコブシ礁の設置場所は、図3.7.に示すとおり試験区沖側の転石と砂地の境である。投入年月日および礁の形状寸法については表2.6.・図3.8.に示した。

礁の投入後の効果調査については、潜水

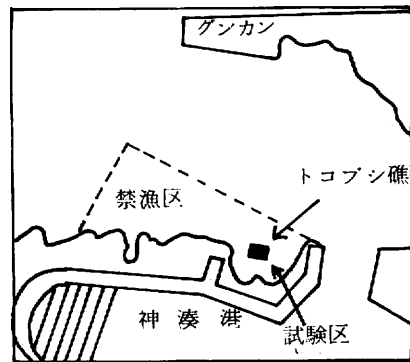


図 3.7. フクトコブシ礁設置場所

により礁へのフクトコブシの住みつきと礁の移動等について観察し、天然石との比較を行った。

表 2 6. フクトコブシ礁の規格

型	投入年月日	投入個数 (個)	盤石の大きさ		製作経費
			サイズ	重量(kg)	
N 型	S 47. 9.22	10	110×70×8cm	200	◎2440円 ¥24.400-
灰皿型	S 47.12.19	10	直径100cm厚さ27cm	200	◎3156円 ¥31.560-

(注) 18番線の針金を網目に組んで入れてある

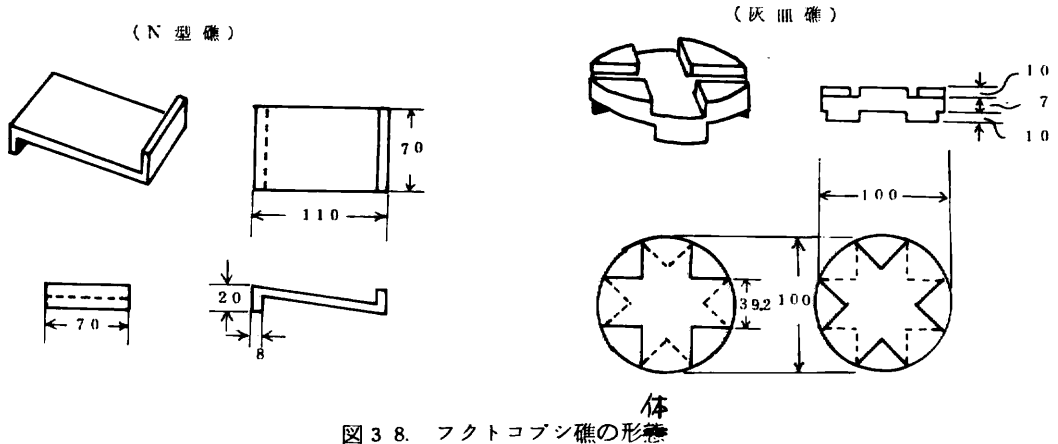


図 3 8. フクトコブシ礁の形態

礁の投入後、1年経った昭和48年6・7・8月に礁に増集してきたフクトコブシを採取した。その結果を表27に、殻長組成を転石と比較して図39に示した。

表 2 7. フクトコブシ礁からの採取量

型	N 型 (10個)				灰皿型 (10個)				
	調査年月日	総重量	個数	平均殻長	平均重量	総重量	個数	平均殻長	平均重量
	(g)	(個)	(cm)	(g)	(g)	(個)	(cm)	(g)	(g)
	6. 25	1,000.8	30	5.56	333.6	651.3	24	5.34	27.14
	7. 26	61.2	8	4.02	7.65	84.2	6	4.08	14.04
	8. 22	7.9	1	4.23	7.9	2.9	2	2.37	1.45
計		1,069.9	39	5.21	274.3	738.4	32	4.92	23.08

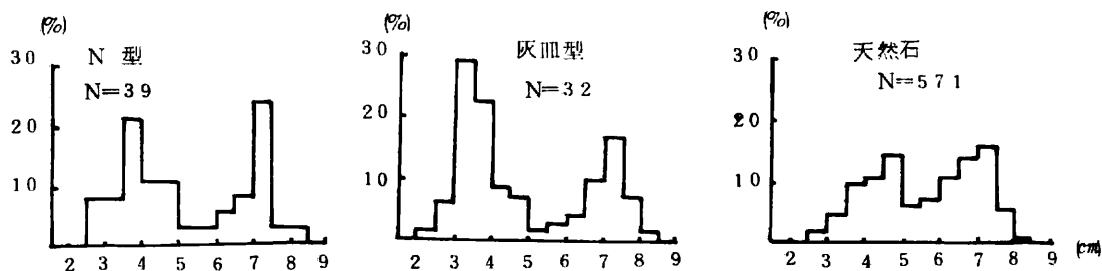


図 3.9. 殻長組成の比較

フクトコブシ礁の最初(6月25日)の採取結果を礁の上面の表面積から単位面積(1 m²)当りの生息密度に換算して、試験区で採取(9 m²)した天然石(転石)の生息密度と比較して表 2.8. に示した。

表 2.8. 平均採取量

N 型		灰皿型		天然石	
(g)	(個)	(g)	(個)	(g)	(個)
129.97	3.9	82.97	3.06	100.42	5.81

重量はN型礁・天然石・灰皿礁の順に多く、個体数は天然石・N型礁・灰皿礁の順に多かったが、生息密度については大きな差はみられなかった。

次に、6月22日～8月22日の間に3回、礁からフクトコブシを採取し、1か月に蛸集してくる量を天然石で実施した蛸集区における資料と比較(図4.0)してみると、天然石の方が蛸集量が多かった。これは採取のため礁を反転させた時に海底と礁の間に新たに形成される間隙が住み場として利用しにくくなるためと考えられる。

そこで昭和48年6月25日と昭和49年6月25日に個々の礁の設置状況と住みつき個体数を調査し表 2.9.・3.0. に示した。

また、個々の礁の設置位置は図 4.2-(2)・(3)に番号で示した。

礁は転石上・砂と小石・砂の上と種々な海底状況の上に設置されており、礁の状態も砂に埋没しているものから転石上に乗っているものまで各種の状況にある。

礁と転石の間隙が大きい礁(S48年N型1・2、S49年N型1・10、灰皿型1)

は、フクトコブシの住みつきは良いが、これは礁に直接付着しているのではなく、礁の下の転石に住みついているものがほとんどである。

礁が転石の中に半分埋没して、礁と転石の間隙が狭い礁（S48年灰皿型5・6、S49年灰皿型8）は、フクトコブシの住みつきは良い。また、礁が砂と小石混りの海底に設置され、半分埋没して海底との間隙が狭い礁（S48年灰皿型5.6.9、S49年N型礁7・9、灰皿型2）も住みつきは良い。

砂地に設置され全く埋没している礁（S48年N型4・9、S49年N型4・8）には住みつかないが、半分埋没してわずかに間隙があるものには住みつきがみられる。

以上、フクトコブシ礁は、海底地形や設置状況の違いによって住みつきに大きな差がみられた。

〔礁の移動・分散〕

礁が波によって移動分散していく状況を、設置した昭和47年から昭和51年までの位置を図41(1)~(5)に示した。

設置後、昭和48~49年までは、フクトコブシを採取するために礁を反転する時にわずかに移動するのみで、波による大きな移動はみられなかった。しかし昭和50年は波の影響を受けてかなりの礁の移動がみられ、N型礁の1個は波に煽られて試験区の岸側へと約30m移動していた。

更に昭和51年には、ほとんどの礁が設置位置から消えていた。

N型礁の1個は試験区外の遙か離れた場所に移動しているのを確認し、他の礁も砂へ埋没したり、粉々に砕けているものもあった。昭和50年に岸側に移動したN型礁は粉々に砕けて跡形もなかった。

昭和51年4月の採取調査時に確認された。この移動は昭和50年10・11月の台風のウネリにより大きく移動したものである。

これら礁の移動状況から礁はウネリに煽られる欠点があり不安定であることが判った。

試験区は東北東に面した湾入部で、沖に岩礁（根）等があり比較的波の影響が少ない

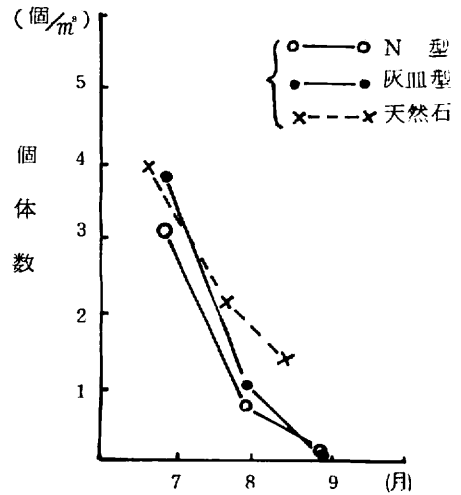


図4.0. 蛸集个体数の変化

表 2 9. トコブシ礁調査

昭和 4 8 年 6 月 2 5 日

N 型 礁			
礁番号	フクトコブシ 生息個体数	礁 の 設 置 状 況	
1	8		転石上に乗り浮いている シラヒザウニ 1 ムラサキウニ 1
2	8		転石上に乗り浮いている
3	1		小石混りの砂地に乗りゲタの部分が埋没してわずかに間隙がある
4	0		小石混りの砂地に埋没
5	3		小石混りの砂地に乗り浮いている
6	1		小石混りの砂地に乗り浮いている ヤツデヒトデ 1
7	1		小石混りの砂地に乗り浮いている ヤツデヒトデ 1
8	3		小石混りの砂地に乗り浮いている ヤツデヒトデ 1
9	0		砂に埋没して間隙なし
10	4		小石混りの砂地に乗り浮いている ヤツデヒトデ 1
計	29		
総重量 1.0 0 0.8 g		平均殻長 5.5 6 cm	平均重量 3 3.3 6 g

灰 皿 型 礁			
礁番号	フクトコブシ 生息個体数	礁 の 設 置 状 況	
1	1		転石上に乗り浮いている タツナミガイ 2
2	0		転石と小石の上に乗っている
3	2		小石の上に乗っている
4	3		小石の上に乗っている
5	6		小石の上に乗っているが間隙が少ない
6	5		小石の上に乗っているが間隙が少ない
7	1		小石混りの砂地に乗り浮いている。
8	2		小石混りの砂地に乗り浮いている
9	3		小石混りの砂地に乗り浮いている
10	1		砂に半分埋没しわずかに間隙がある。
計	24		
総重量 6 5 1.3 g		平均殻長 5.3 4 cm	平均重量 2 7.1 4 g

表 3 0. トコブシ礁調査

昭和 4 9 年 6 月 2 5 日

		N 型 礁	
礁番号	フクトコブシ 生息個体数	礁	の 設 置 状 況
1	11 (大)		転石に乗り浮いている
2	2 小		わずかな間隙を残して砂に半分埋没している
3	3 (小)		わずかに間隙を残して砂に半分埋没している
4	0		ゲタを残して砂に埋没
5	1 (小)		わずかな間隙を残して砂に半分埋没
6	2 (中)		間隙を残して砂に半分埋没
7	1 (大) 5 (小)		小石と砂地に乗り間隙を残して半分埋没
8	0		砂に埋没
9	1 (大) 9 (小)		小石と砂地に乗り間隙を残して半分埋没
10	3 (大)		転石の上に乗り浮いている
計	40		
総重量 568.6g		$\bar{x}SL=3.60\text{ cm}$	$\bar{x}SW=1.422\text{ g}$

		灰 皿 礁	
礁番号	フクトコブシ 生息個体数	礁	の 設 置 状 況
1	3 (大) 6 (小)		転石の上に乗り浮いている
2	1 (大) 1 (中) 1 (小)		小石と砂地に乗り半分埋没
3	3 (大) 1 (小)		小石と砂地に乗り半分埋没
4	0		転石と小石の上に乗り浮いている
5	2 (大)		転石の上に乗り浮いている
6	1 (大) 3 (小)		転石の上に乗り浮いている
7	2 (中)		転石の上に乗り浮いている
8	14 (大) 1 (小)		転石に半分埋没している
9	6 (小)		砂に埋没わずかに間隙をつくっている
10	1 (小)		砂に埋没
計	57		
総重量 1,210.0g		$\bar{x}SL=4.46\text{ cm}$	$\bar{x}SW=2.123\text{ g}$

場所であるが、このような場所に設置した礁のほとんどが4年で消失してしまう状態では、他の波の荒い一般漁場へ設置することを考えると、礁の形態・強度を今後更に検討しなければならないと考える。

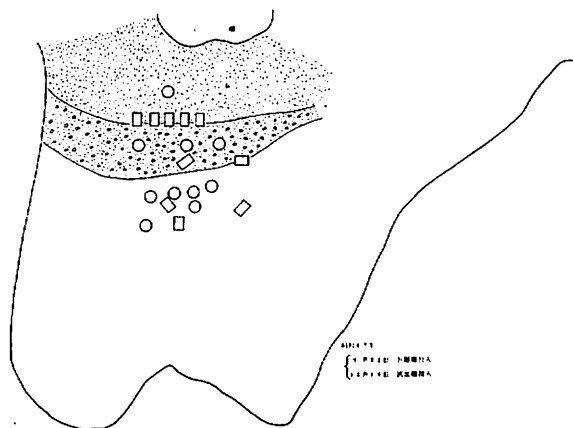


図 4 1. - (1) フクトコブシ礁の移動

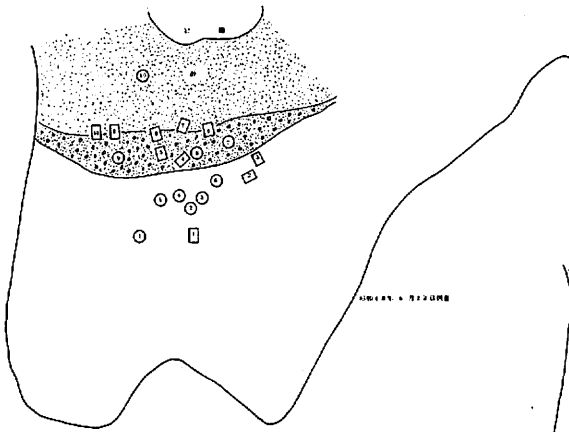


図 4 1 - (2) フクトコブシ礁の移動

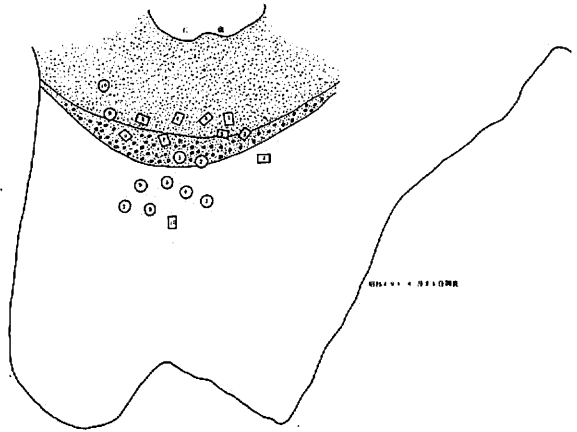


図 4 1 . - (3) フクトコブシ礁の移動

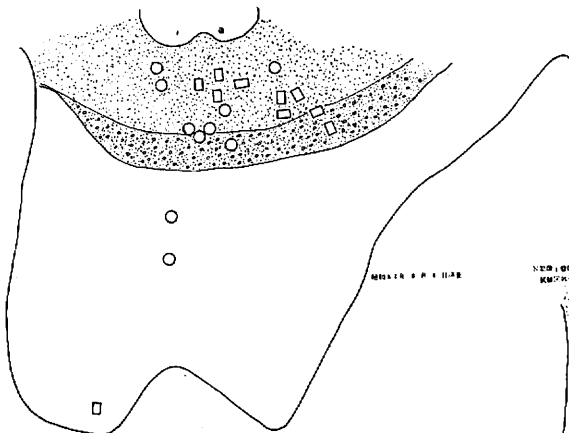


図 4 1 - (4) フクトコブシ礁の移動

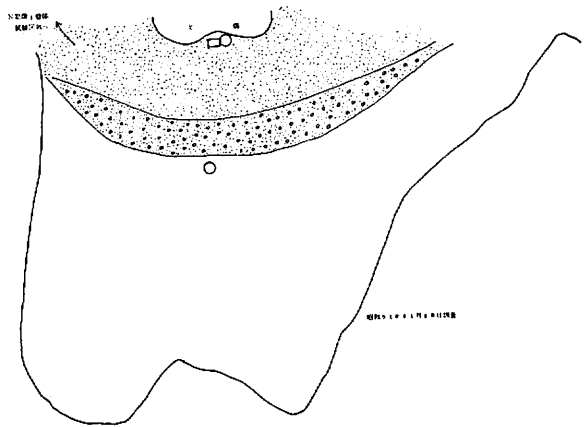


図 4 1 . - (5) フクトコブシ礁の移動

II 一般漁場における基礎調査

調査概要

試験区において、フクトコブシの生態調査を行うとともに、一般漁場における漁場特性およびフクトコブシの生態について調査を行い、漁場管理方策の確立を目指した。

調査期間は昭和45～51年にわたり、漁期前後の枠取調査(9m²)・漁獲物の測定・漁場および漁法別漁獲物の年級群分離・地元水産研究会と共同の標識放流による成長調査。その他潜水観察および写真撮影による海底地形の調査等を行い、八丈島におけるフクトコブシの漁場特性の概要把握に努めた。

1. 海底地形の分類とフクトコブシの住み場

潜水観察と写真撮影および漁業者からの開取調査により、八丈島周囲の20m以浅の海底をa～cの3型に分類し、その地形の特徴と模式図およびその地先の海況と代表的な漁場を表3.1に示した。また、漁業権の区分に従って分類した海底地形を図4.2に示した。

各地先の漁業形態と海底地形の関係は前報¹⁾で報告した。今回はフクトコブシ漁場の形成される主な海底地形を表3.2に示し、各種転石への住みつきおよび生態の特異現象について述べる。

1) 海底地形別漁場形成

表 3 1. 海底地形の分類と特徴

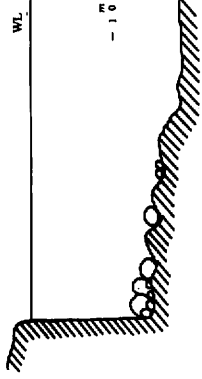
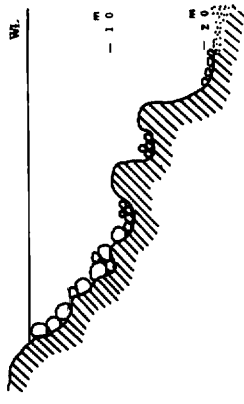
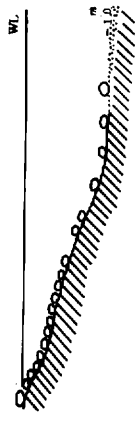
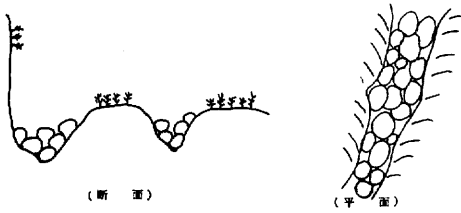

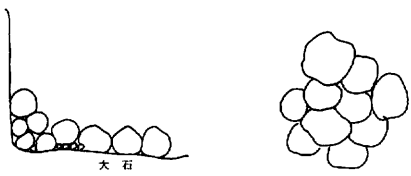
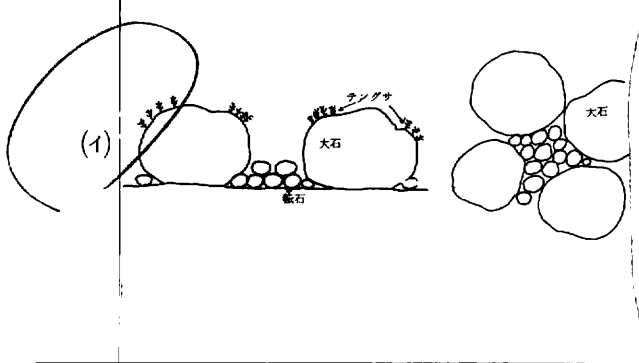
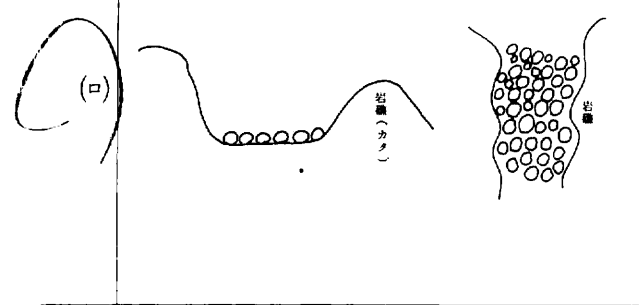
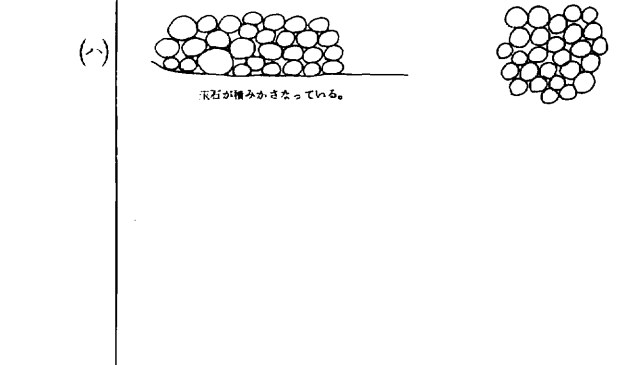
項目 分類	模 式 図	地 形 の 特 徴	海 況・そ の 他	代 表 的 漁 場
(急 深) a		<p>岸から水深5～10m位まで垂直に急深となり、あとはゆっくりとした傾斜になる。海底は岩盤で、崖から転落した巨大な岩石と転石が分布している。</p>	<p>海岸線は突出して岬を形成しているか湾入している場合が多い。潮流は激しく沖合に潮目が出るか、時として岸近くに渦流を生じて潮の停滞を生じる。波も当り海況の変化は激しい。</p>	<p>小岩戸ヶ鼻 小 島 石積ヶ鼻 大根</p>
(漸 深) b		<p>起伏に富みながら30°～60°の傾斜で深くなってゆき、そのまま続くか、水深5～10mくらいから更に傾斜が緩やかになる。 海底は、岩礁の突出と巨大な岩石がありその間に転石が分布している。 場所により沖は砂地となっていることもある。</p>	<p>島の海岸線の大部分を占め、潮流は速い。テングサ・フクトコブシの優秀な漁場が多い。</p>	<p>永 郷 大 根 前 崎</p>
(遠 浅) c		<p>岸から緩やかな傾斜で徐々に深くなるいわゆる遠浅の形態をとる。海底は主に転石と砂が分布する。又は、岩盤が沖に広く張り出し起伏をとまないながら遠浅となっている。両地形とも沖は砂地が広く分布している。しかしこの海底地形は最も少ない。</p>	<p>海岸線は湾入しており潮流は反流が形成され流れはゆるやかである。 遠浅で、沖に岩礁が分布している場合は波の影響が少なく素もぐりの優秀なフクトコブシ漁場を形成している。</p>	<p>垂 戸 東 浦 底 土 汐 間</p>

表3 2. 海底地形別漁場形成

a の海底地形

<p>(イ)</p>	 <p>(断面)</p> <p>(平面)</p>	<p>岩盤の亀裂に転石がつまり漁場が形成される。周囲の岩盤にイソモク等の海藻が繁茂し、切れて亀裂の中の転石に寄り、フクトコブシの餌料となる。</p> <p>潮流は速いが岸近くに渦流が生じ、潮流に運ばれた幼生の添加も多く、住み場と餌料がそろえば生息密度の高い優秀な漁場を形成する。</p> <p style="text-align: right;">～小岩戸ケ鼻</p>
<p>(ロ)</p>	 <p>入口</p>	<p>小さな湾入部を形成し急深で海底は転石が分布している。しかし転石には海藻の繁茂が少ない。湾入しているため渦流が生じ幼生の添加は多いが、餌料が少ないので成長は悪い。</p> <p style="text-align: right;">～シヤナガイ</p>
<p>(ハ)</p>	 <p>大石</p>	<p>岸から転落した巨大な岩石が積み重っており、転石は少ない。</p> <p>フクトコブシは巨大な石の下の転石に生息している為に採取しにくい。潮流も速く波浪も激しく当る。</p> <p style="text-align: right;">～石積ケ鼻</p>

b の海底地形

<p>(イ)</p> 	<p>巨大な石があり、大石と大石の間に転石が分布している。この形態が最も多い。大石に囲まれた転石は波に対して安定度も良く、大石にはテングサ等の海藻が多く繁茂し、これらの海藻が切れて転石にはさまりフクトコブシの餌料となる。転石の生息密度も高く、優秀なトコブシ漁場を形成している。比較的採取がしにくいいため潜水器で採取する</p> <p style="text-align: right;">～大根</p>
<p>(ロ)</p> 	<p>起伏の激しい岩礁の谷間に転石が分布し、生息密度の高いフクトコブシ漁場を形成している。水深は比較的深く、岩礁にはテングサ・イソモク等が繁茂しフクトコブシの餌料となっている。</p>
<p>(ハ)</p>  <p>玉石が積みかさなっている。</p>	<p>玉石が3段以上も重なり、波の激しく当る岸近くに、この形態が多い。フクトコブシは、一番下の玉石に生息し、密度も低く採取しにくい。</p>

c の海底地形

(イ)		<p>起伏の少ない平坦な海底に転石が均一に分布し、転石は2段以上積み重なることはあまりない。わずかな凹部に砂と共に集中して転石が分布している場所は、生息密度が高いが、一般には均一な分布密度を示す。</p> <p>岸側に多く水深1～5 m</p> <p>～汐間</p>
(ロ)		<p>砂地と転石及び半分砂に埋没した大石が分布している。沖側が砂地となっている形態のその砂地と転石の境にこの地形が多い。住み場となる転石が少ないので生息密度は低い。</p> <p>沖側水深5～10 m</p> <p>～汐間</p>
(ハ)		<p>岩礁の張り出しによって遠浅の海底を作っている地形で、bタイプにみられる高い岩礁の分布ではなく、比較的低い岩礁(平カタ)が分布しその周囲や岩礁の間に転石が分布し、特に岩礁のふちに分布する転石には生息密度が高く優秀なフクトコブシの漁場を形成する</p> <p>～垂戸 東浦 底土</p>

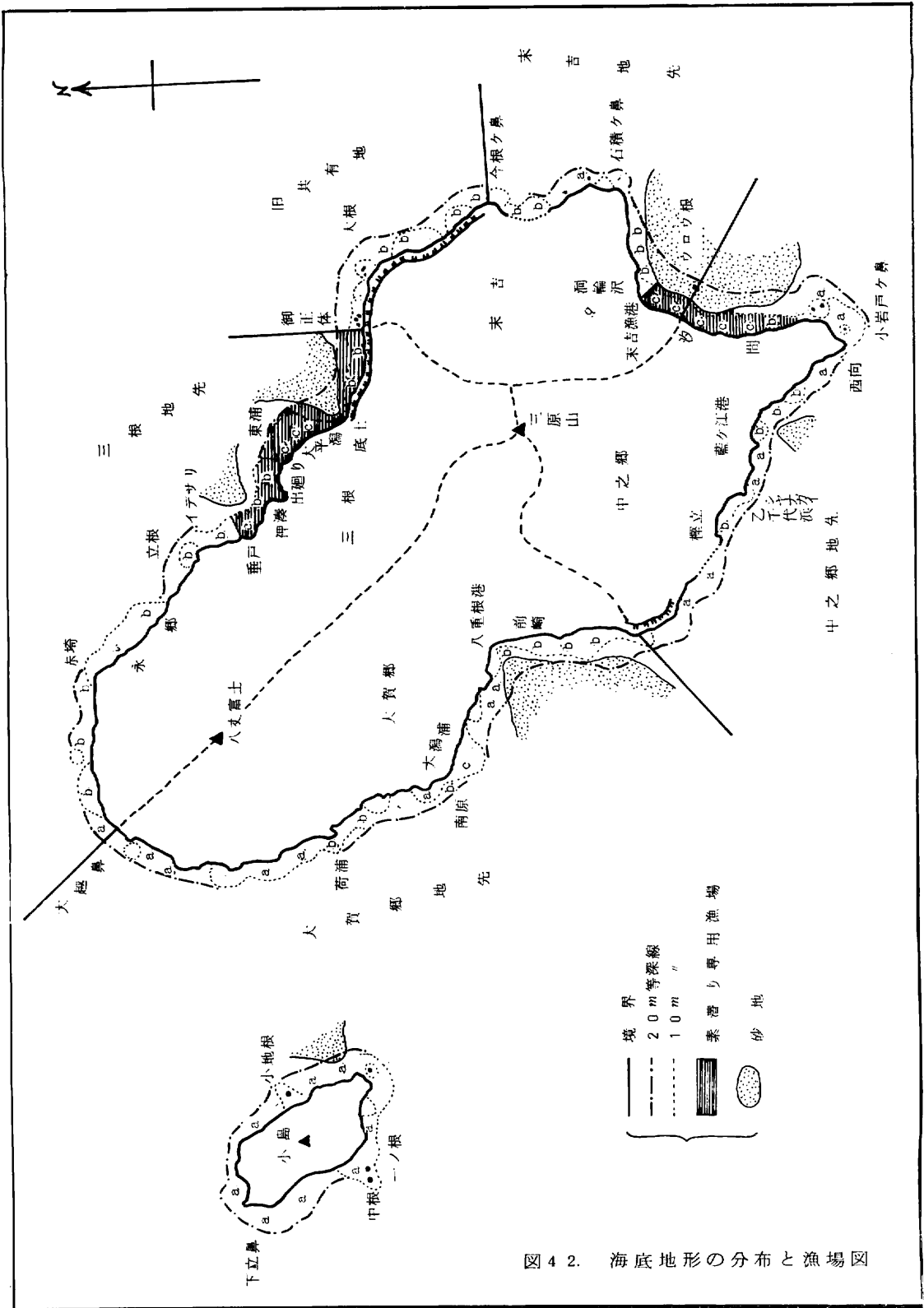


図 4 2. 海底地形の分布と漁場図

2) フクトコブシの住みつきの状態

大石・転石・岩礁の亀裂等にフクトコブシの住み場が形成されているが、それらの住み場への主な住みつき状態について図4.3.に示した。

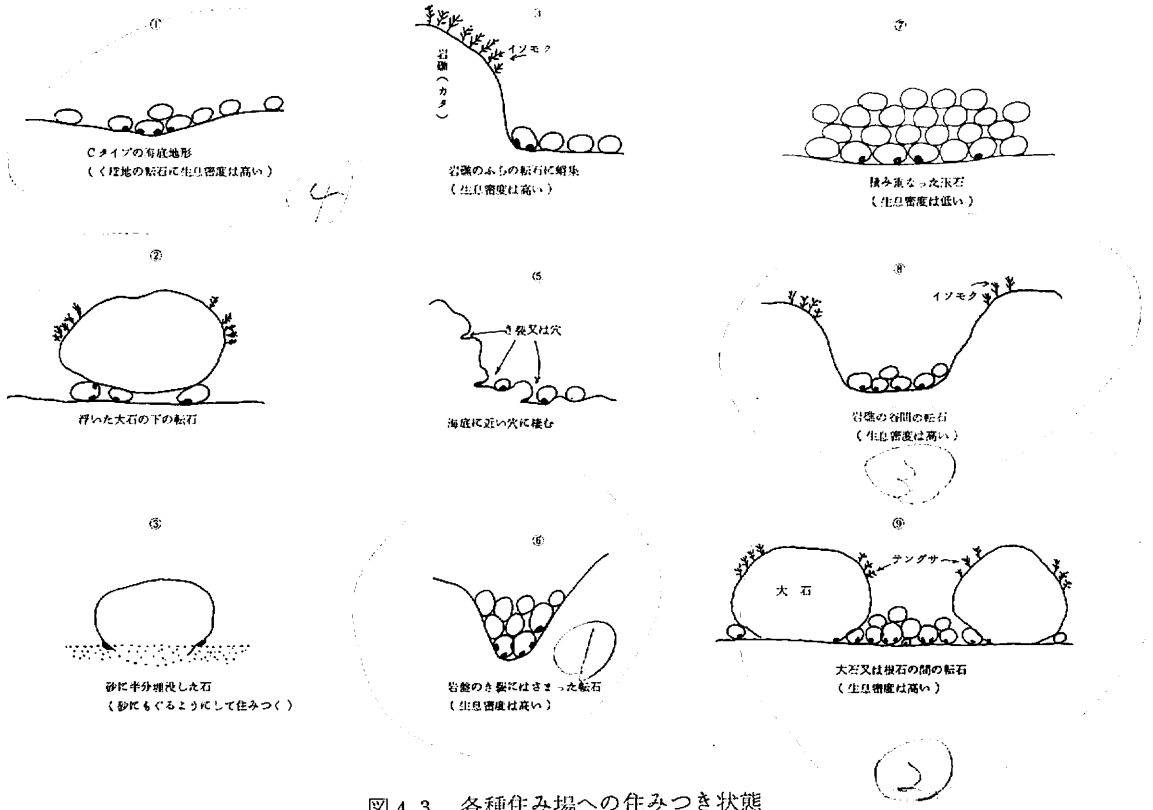


図4.3. 各種住み場への住みつき状態

フクトコブシは、アワビのように岩盤の側壁等に体を露出して住むことはほとんどなく、主に転石の下側の海底との狭い間隙に潜り込むように体を隠して住みついている。

特に底質が砂でそこに転石が分布していると、砂に体を潜り込ませるようにしており、それらの転石には住みつきが良い（砂が多く転石が埋まると住みつかない）。

大石が転石に乗り浮いている状態であると、大石には住みつかず、その下の転石の狭い間隙に住みつく、また、岩礁に亀裂があり、狭い亀裂なら住みつきは良いが、フクトコブシの殻高の2倍以上の広い亀裂および岩礁の上部の亀裂には住みつきは悪い。

転石や玉石が岩礁の溝や亀裂に詰まるように積み重なって住み場を形成している場合は住みつきが良く、この場合積み重なった下側の海底に接している転石に住みつきが良い。

海藻が繁茂し、切れて流れる3～7月にかけては、フクトコブシの成長期でもあることから、イソモク等の海藻が繁茂している岩礁の周囲の転石や海藻が切れて流れ寄る場所の転石にフクトコブシは蝸集する。

3) 観察されたフクトコブシ生態の特異例

(1) 漂砂に追われるフクトコブシ（漁業者の観察）

c型海底地形で、沖に砂地が広く分布している漁場で観察される。潮流や波により砂が移動して住み場である転石が周りから砂で埋められると、砂に追われたフクトコブシはまだ埋らない転石に密集する。漁業者はこれを「寄りアブキ」（フクトコブシ）と呼び、これを見つけて大漁する。（汐間）

また、港湾工事等により棧橋等を築くと潮流が変わり砂が集積し、今までの住み場である転石を埋めつくし、岸の岩礁に砂に追われたフクトコブシが這い上ってきた例もある。（底土）

(2) 海藻の腐敗によるフクトコブシのへい死例

（昭和50年6月中旬に試験区で観察）

試験区の岸側の窪地に転石が分布している。そこには岩礁壁から切れて流れ寄った海藻が集積し、フクトコブシは餌を求めて集まってくる。6月中旬頃は1週間以上風が続くことがあり、そのような場合、湾の奥の窪地はほとんど海水の攪拌がないため、集積した海藻は下から腐敗して水質を悪化する。転石の中へ餌を求めて蝸集し、水質の悪化により弱って岩の上に這い上ったり、へい死した個体を調査中に発見した。水質の悪化には弱いと思われる。また、付近で捕えた2尾のインガキフグの胃中にはフクトコブシの殻片が発見された。

2. 漁場別生息密度

海底地形や漁獲方法の異なる各地先において枠取調査（9 m²）を行い、海底地形と生息密度の関係を調査した。

調査は主として解禁前に行い、解禁後の調査により漁獲による生息密度の変化について調べた。

海底地形別の枠取調査結果を表 3.3.に、海底地形と枠取量の関係に地形の複雑さの度合に1～4位の順位を付けて図 4.4.に、海底地形別の代表的漁場の枠取調査による殻長組成を図 4.5.にそれぞれ示した。

図 4.5.に示すように、a型地形における枠取量には非常に大きなバラツキがみられる。

特に中ノ郷地先小岩戸ヶ鼻の西向投石地の枠取量（48年345個・12,188.8g 49年205個・8,334.5g）は他の地点と比較して飛び抜けて多い。西向投石地には広い岩盤が分布し、その岩盤に生じた亀裂や溝に投石が集積しフクトコブシの住み場を形成している。

小岩戸ヶ鼻はその鼻を挟むようにして両側から沖へ向って速い潮が流去し、その沖合には常時潮目が形成されている。これら潮流に挟まれた鼻のごく岸側には渦流が生じ、潮流によって運ばれる幼生の添加も多く、稚貝の発生が多いものと思われる。そして住み場を求めて投石に蝸集し、岩盤に繁茂するイソモクを餌料として成長し、漁場価値を高めているものと考えられる。しかし全体からみて、a型地形におけるフクトコブシの生息密度のバラツキは大きく、長期にわたる漁獲には耐えられない。

b型地形の漁場は、一般に生息密度も高く、潜水器の優秀な漁場となっている。これは海底地形が複雑で、大石と大石の間に転石が分布する等、フクトコブシの住み場として波に対して安定した形態を保っているためと考えられる。また、餌料となる海藻も大石や岩礁に多く繁茂している。

c型地形の漁場は最も生息密度が低い。海底地形が平坦で、転石があまり積み重なることなく分布し、複雑な住み場を形成していないためと思われる。しかし、水深が浅く、フクトコブシに適した広い漁場面積を有しており、そこにフクトコブシが均一に分布し、素潜りの優秀な漁場となっている。

表 3.3. 杵取調査結果

海底地形分類		調査地先名	解 禁 前				
大分類	小分類		調査年月日	杵取重量(9m ³)	杵取個数	平均殻長	平均重量
A	ロ	中ノ郷・シヤナガイ	47. 5.29	2813.4(♂)	149(個)	5.06(cm)	18.9(♂)
"	"	"	48. 6.12	725.3	25	6.08	29.01
"	"	"	"	467.6	14	5.98	33.40
"	イロ	" 小岩戸ヶ鼻	48. 6. 2	2006.7	51	6.27	39.35
"	イロ	" "	"	1196.7	27	6.43	44.32
"	イ	西向投石地	"	12188.8	354	5.88	34.34
"	"	" "	49. 6. 3	8334.5	205		40.66
B	"	旧共有地・御正体	46. 8.10	1151.7	46	5.21	25.1
"	"	" 大根	"	2032.0	87	5.21	26.2
"	"	" 今根側	"	812.3	31	5.38	23.4
"	"	" 御正体	47. 7.11	39.4	4	4.18	9.9
"	"	" 大根	"	3588.5	92	6.13	39.0
"	"	" 今根側	"	152.8	4	6.21	38.2
"	"	" 御正体	48. 7.18	1009.0	17	6.02	40.9
"	"	" 大根	"	2930.7	62	6.70	47.3
"	"	" 今根側	"	1009.7	23	6.53	43.9
"	"	" 御正体	49. 8.13	1358.4	37	6.06	36.7
"	"	" 大根	"	1868.0	45	6.18	41.51
"	"	" 今根側	"	1325.9	34	6.10	34.10
"	"	" 御正体	50. 7.30	1819.7	47	6.22	38.72
"	"	" 大根	"	4207.1	90	6.38	46.75
"	"	" 今根側	"	1403.6	23	7.15	61.03
"	"	" 御正体(1)	51. 7.21	619.0	22	5.29	28.14
"	"	" "(2)	"	3000.0	75	6.38	40.00
"	"	" 大根	"	5104.5	122	6.12	41.84
"	ロ	大賀郷・八重根港入口	45. 8. 5	699.3	26	5.16	27.00
"	"	" 前崎	"	847.4	23	5.97	36.84
C	イ	中ノ郷・汐間	45. 5.28	1095.8	30	6.29	36.53
"	"	" "	"	671.9	13	6.55	41.99
"	"	" 側	50. 5.29	1030.3	12	8.21	85.86
"	"	" 側	"	708.0	9	7.72	78.67
"	"	" "	"	1343.0	21	7.46	63.95
"	ハ	三根・大平瀧 側	50. 5.28	2379.0	89	5.21	26.73
"	"	" "	"	902.7	41	5.74	22.02
"	"	三根垂戸 岸(4m)	49. 5.17	343.3	17	4.06	20.19
"	"	" (10m)	"	1540.8	49	5.87	31.45
"	"	" (20m)	"	219.5	8	6.13	27.34

(9m²)

殼長 (Min~Max)	調査年月日	解 禁 後				殼長 (Min~Max)	備 考
		採取重量 (g)	採取個数 (個)	平均殼長 (cm)	平均重量 (g)		
3.02~8.00(cm)							
4.92~7.15							沖 岸
3.80~8.02							
2.75~7.68							
3.30~7.96							
1.86~8.18							
1.80~8.14							
1.85~9.10							
2.32~8.20							
3.36~5.16	47. 9. 8	442.9	13	6.13	340.7	5.10~7.73	
2.80~8.24	"	1381.7	39	6.23	355.8	4.26~8.43	
3.99~7.70	"	333.8	9	6.06	370.9	3.17~7.86	
2.47~8.13	48. 8.11	463.7	14	5.94	331.2	3.54~7.34	
3.20~7.97	"	583.1	14	6.64	416.5	5.19~7.59	
3.62~8.08	"	246.1	9	5.23	273.5	3.57~7.51	
3.14~7.36							
2.86~7.64							
2.80~7.38							
2.36~7.96							
1.88~8.41							
3.09~8.62							
2.07~7.47							
2.46~8.42							
2.43~8.52							
2.16~7.37	45. 9. 2	783.9	47	4.26	166.8	2.86~7.22	
2.34~7.63							
4.73~8.06	45. 8.11		15	6.73		4.37~7.90	
5.26~8.26	"		14	6.69		4.28~7.98	
6.85~9.07							
4.12~9.14							
5.84~8.62							
1.38~8.00							
1.31~7.18							
1.76~8.35	49. 9.19	72.1	3	5.54	240.3	3.43~6.68	
1.46~8.20	"	776.8	34	5.22	228.5	2.00~7.51	
5.14~6.88	"	193.2	10	5.06	193.2	2.07~7.48	

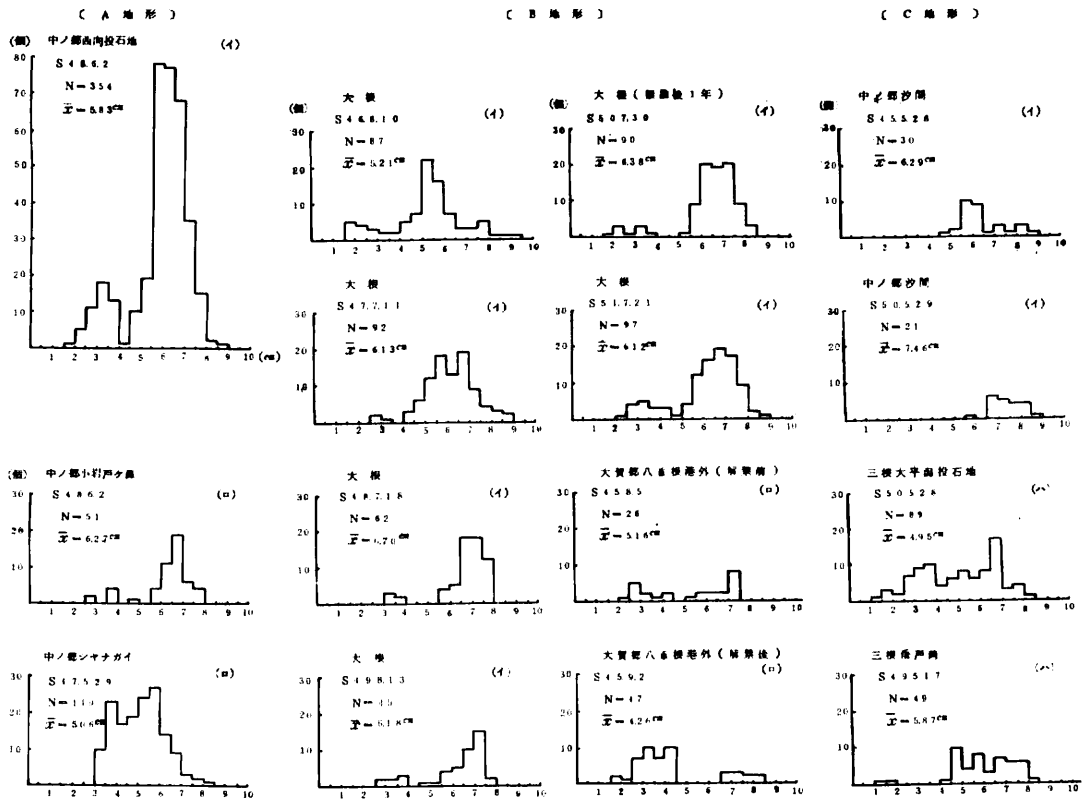


図 45. 一般漁場粹取調査結果による殻長組成

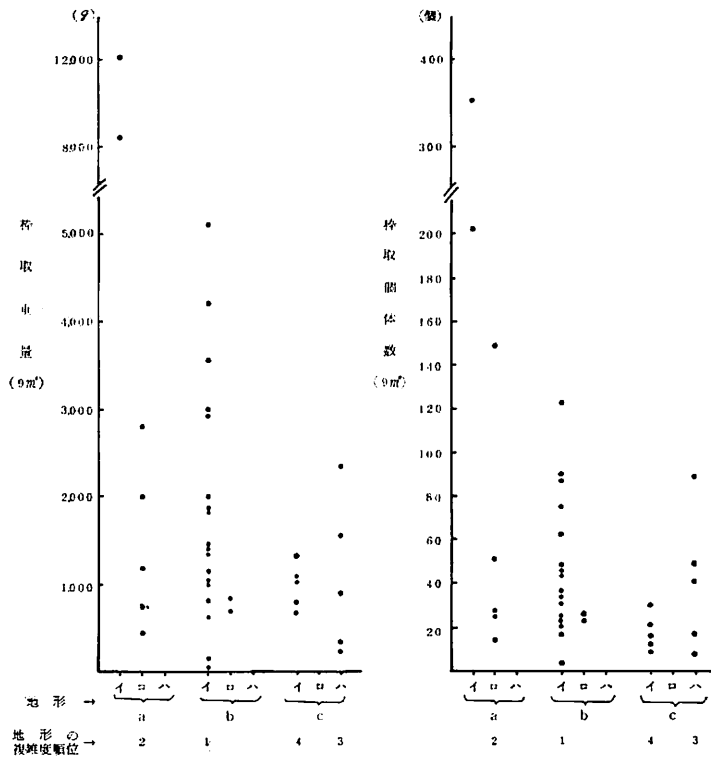


図 4.4. 海底地形と枠取量の関係

3. 漁場別・漁獲物の年令構成と成長

1) 年令構成

昭和50年に漁場別に漁獲物の殻を集め、その殻重率組成を用いて、試験区のフクトコブシの殻を分離した方法で各年級群に分離し、漁獲物の年令構成割合を求めた。

漁法および漁場別の殻の測定数は下記のとおりである。

漁法	地先	収集期間	測定個体数	海底地形分類
素潜り	三根地先(垂戸～底土)	6月～8月	2729(個)	c
	中ノ郷#(汐間)	6月～8月	434	c
潜水器	三根地先(永郷地区)	6月2日	370	b
	中ノ郷#(小岩戸ヶ鼻)	7月～8月	240	a
	旧共有地(大根)	8月25日	929	b

それぞれの地先の漁法および漁獲期間については、前報¹⁾で述べたとおりである。

漁場別の殻重率組成を各年級群に分離し、その年令構成を表3 4・図4 6.に示した。また、海底地形別漁獲物の殻長組成を図4 7に示した。

表3 4. 漁場別・漁獲物の年令構成

地 先	年 令 項 目	1	2	3	4	5	χ^2 検定による適合度 (危険率1%)
	標準偏差(S)		4.3	4.3	4.0	2.8	
	個体数(N)		1670	624	314	124	
	構成割合(%)		61.1	22.8	15.6	4.5	
中ノ郷地先 (汐間)	平均値(\bar{x})		32.0	41.4	51.4		$f = 1.9$ $20.8931 < 36.191$
	標準偏差(S)		3.9	3.6	3.8		
	個体数(N)		267	97	68		
	構成割合(%)		61.8	22.5	15.7		
中ノ郷地先 (小岩戸ヶ鼻)	平均値(\bar{x})		31.0	38.0	49.0		$f = 1.5$ $13.3818 < 30.578$
	標準偏差(S)		3.9	3.4	3.4		
	個体数(N)		89	122	51		
	構成割合(%)		34.0	46.5	19.5		
旧共有地 (大根)	平均値(\bar{x})		30.4	39.0	50.1	59.2	$f = 2.1$ $20.7846 < 38.932$
	標準偏差(S)		3.5	4.3	3.5	3.5	
	個体数(N)		82	487	285	111	
	構成割合(%)		8.5	50.5	29.5	11.5	
三根地先 (永郷)	平均値(\bar{x})		28.4	39.4	48.8		$f = 1.5$ $6.2222 < 30.578$
	標準偏差(S)		3.1	3.8	3.4		
	個体数(N)		140	158	75		
	構成割合(%)		37.5	42.4	20.1		

(注) 年令は満1年に満たないものを1年とし、満1年を越えるものは2年とした。

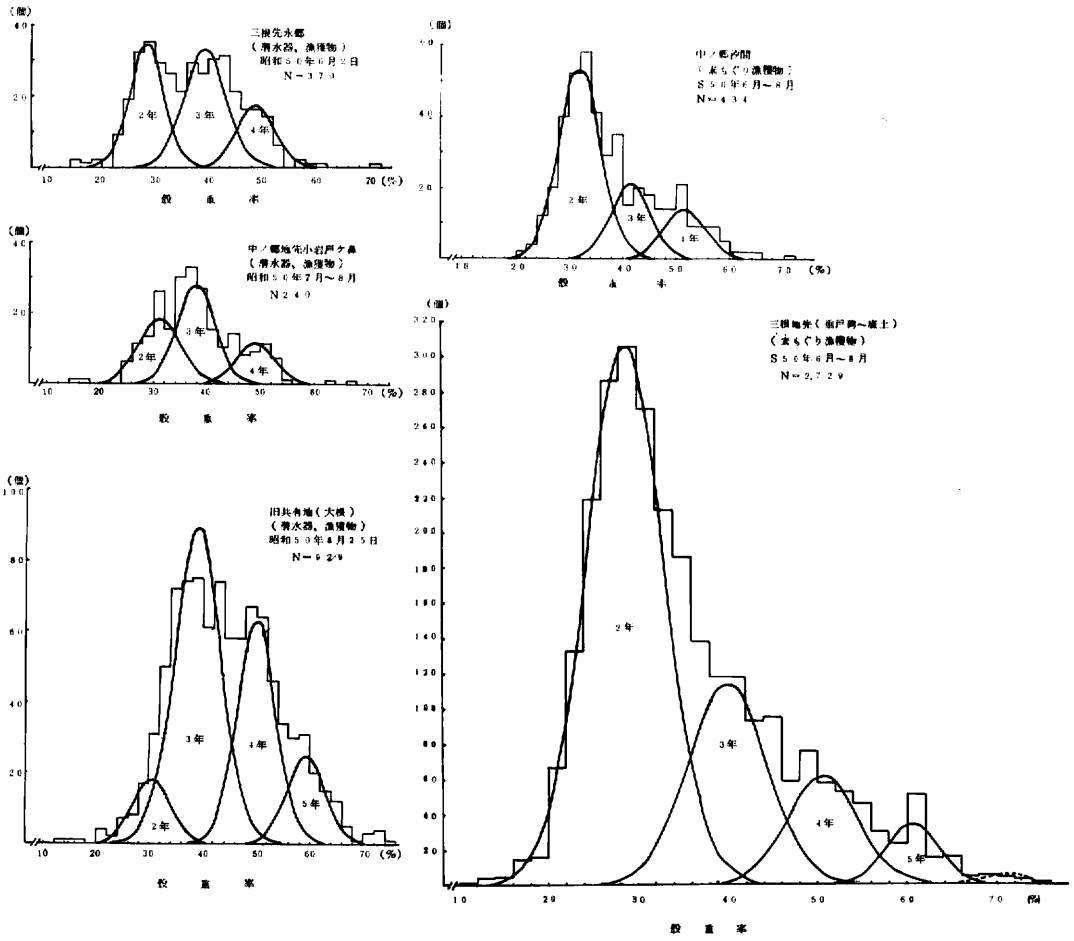


図 4.6. 漁場別年令構成

1年貝は漁獲対象となっていないため、組成の中にはほとんど出現せず、2年貝から出現している。

c型地形が大半である素潜り漁場の三根地先(垂戸～底土)と中ノ郷地先(汐間)の漁獲物の年齢構成をみると、2年貝が6.1.1～6.1.8%と漁獲物の過半数を占めて漁獲主体となっており、3年貝2.2.5～2.2.8%・4年貝1.5.6～1.5.7%・5年貝4.5%で、6年貝の出現はほとんどみられない。

a型地形の中ノ郷地先(小岩戸ヶ鼻)の潜水器漁場の年齢構成は、2年貝3.4.0%・3年貝4.6.5%・4年貝1.9.5%と3年貝が最も多く、2年貝とともに漁獲物の主体を占めている。

b型地形の三根地先(永郷地区)の潜水器漁場の年齢構成は2年貝3.7.5%・3年貝4.2.4%・4年貝2.1.0%と中ノ郷地先の潜水器漁場と同様に3年貝が最も多く2年貝と共に漁獲物の主体を占めている。同地形の旧共有地の年齢構成は、2年貝8.5%・3年貝5.0.5%・4年貝2.9.5%・5年貝1.1.5%と先の2地先の潜水器漁場と比較して3年貝の占める割合が高率を示した。これは昭和49年に旧共有地を禁漁にしたために漁獲されずに残った2年貝が成長し、3年貝に移行したためであろう。

三根地先と中ノ郷地先の素潜り漁場と、同地先および旧共有地の潜水器漁場の漁獲物の中に占める年齢群の主体が異なるのは、漁場の海底地形と漁期・漁法が異なることが主な原因と考えられる。

素潜り漁場を占めるc型地形は、比較的平担で起しやすい転石が主に分布し、漁期も5月下旬に解禁し、9月1日の禁漁までの長期間にわたり、その間に漁場によっては1番石・2番石と言い同一の石を漁期間に2～3回も起し、蟷集して来るフクトコブシを採取する。

潜水器漁場を占めるa・b型海底地形は、c型地形に比較して複雑に起伏し、起すことのできない根石・大石が多く分布し、漁期も4～10日間に制限されている上に磯金(把具)の使用禁止(昭和47年より)もあり、取の残しが多いため高令貝の出現が多くなるものと思われる。

素潜り漁場における2年貝の漁獲割合が多いことについては、過去の資料がないので一概に乱獲の徴候と論ずるわけにはいかないが、2年貝は成長の途中にあり、3年貝に成長させて漁獲すれば、重量も2倍以上に増大し、また、2年貝が産卵母貝として残存するため再生産に大きな役割を果し、繁殖保護と資源の有効利用につながると思われる。なお、各地先の漁獲物中に出現する年齢群をみると、2～5年級群までで6年級群と思われる個

体数はごく少ない。このことは先の標識放流から得られたフクトコブシの寿命6～7年とほぼ一致する。

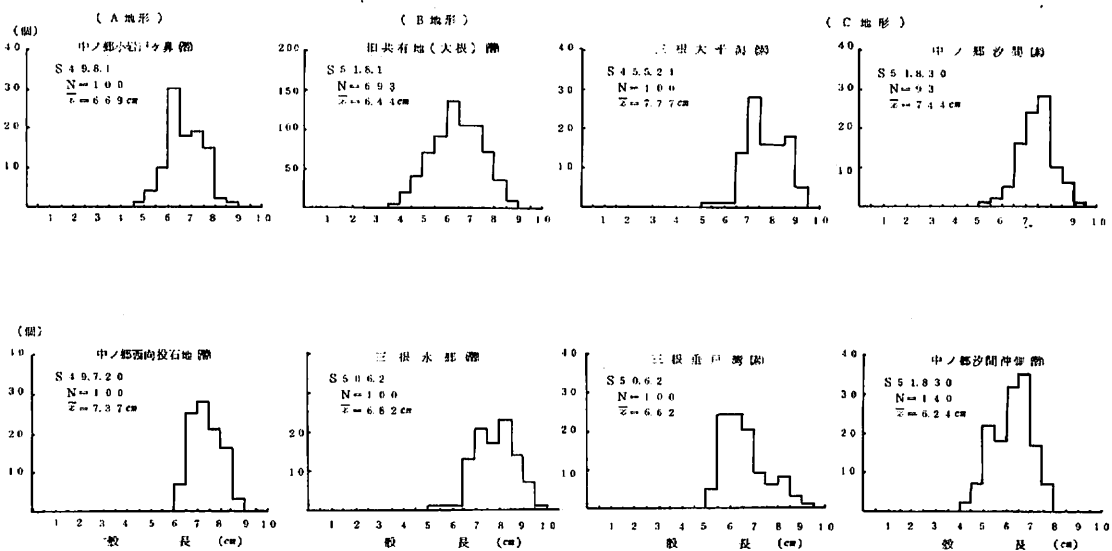


図 4.7. 漁獲物の殻長組成

2) 年級群のモードから得られた成長

先の年令査定の際において、試験区で採取したフクトコブシの殻を使って殻重率組成のモードの位置と殻長の関係からWalforodの定差図にのせてBertalanffyの成長式にあてはめて成長曲線を求めた。

そこで一般漁場の漁獲物の殻からも同様な方法で成長曲線を求めることを考えたが、モードの数が少ないことおよび選択的に小さいものを残して漁獲されていることも十分に予測されるため、単に殻重率と殻長の関係式を求め、殻重率組成のモードを殻長に換算してグラフ上に表わし、成長曲線を推定し、一般漁場の成長を試験区の成長と比較するのみにとどめた。

中ノ郷地先汐間の素潜り漁場の漁獲物から得られた殻重率 (SW) と殻長 (SL) の関係式を求めると

$$SL = 12.9924 \log SW - 13.3058$$

の式が求められる。

先に分離された2～4年級群のモードを殻長に換算すると

〔年級群〕	〔殻重率のモード〕	〔平均殻長〕
2年	3 2.0	6.2 5 cm
3 "	4 1.4	7.7 0
4 "	5 1.4	8.9 3

となり、グラフに平均殻長を表わすと図4.8.に示した成長曲線が推定される。

試験区の成長曲線と
比較すると、汐間のフクトコブシは2年以降の成長が非常によい。
殻重率組成に用いた汐間のフクトコブシの最大殻長は9.36cmで、試験区の最大殻長は8.56cmであった。
後述する汐間へ移植したフクトコブシの成

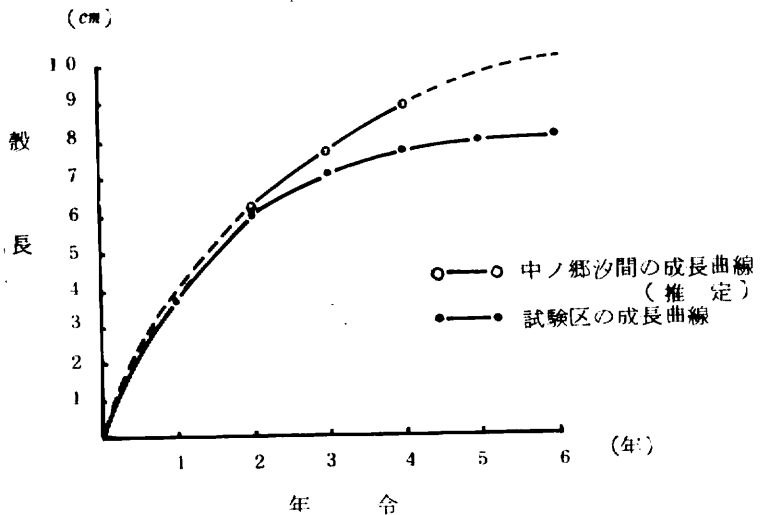


図4.8. 汐間のフクトコブシの成長

長から考えて、この成長曲線に大きな違いはなさそうである。

一応、漁獲物の殻からも殻重率組成を各年級群に分離し、そのモードを利用して漁場特性の異なる各地先のフクトコブシの成長を簡単に推定できることが判った。

なお、今までに八丈島で収集されたフクトコブシの最大型は殻長 11.48 cm 殻幅 8.54 cm である。これは昭和 46 年に三根地先の素潜り漁場で採取されたもので、殻長 11 cm を越えるものは非常に珍しい。

4. 移植放流によって得られた成長

八丈町水産研究会中ノ郷支所の会員は、漁獲したフクトコブシの中から小型のフクトコブシを選び出し、成長のよい汐間地区へ移植放流を試みた。特に中ノ郷地先シャナガイの漁場は a 型海底地形の湾入部で潜水器の漁場であるが、稚貝の発生は多いが成長が悪く小型のフクトコブシばかりである(図 50

参照)。この漁場で漁獲したフクトコブシを主体に汐間へ移植放流した。

漁獲場所および放流場所は図 4.9. に示した。

昭和 50 年 7 月 4 日と 21 日に放流員の中から 683 個を取り出しステレンス割ピンの標識を着けて放流した。

なお標識は、個体識別

の番号を刻印したものと無刻印のものを使用した。再捕された無刻印のフクトコブシの殻には放流時の刺激で擬似年輪が形成され、その後の殻の色も異なり、はっきりと放流後の成長が個々に読みとることができたので無刻印のフクトコブシをも含めて成長を推定した。

放流後、約 1 年を経過した昭和 50 年 6 月 8 日～7 月 31 日の間に標識を付したフクトコブシ 109 個を再捕した。

なお、標識個体の一部が漁獲物の中に混って出荷されてしまったため、再捕率の算出はできなかつた。

再捕された 109 個体の中から個体識別をしたフクトコブシの測定結果を表 3.5. に、その

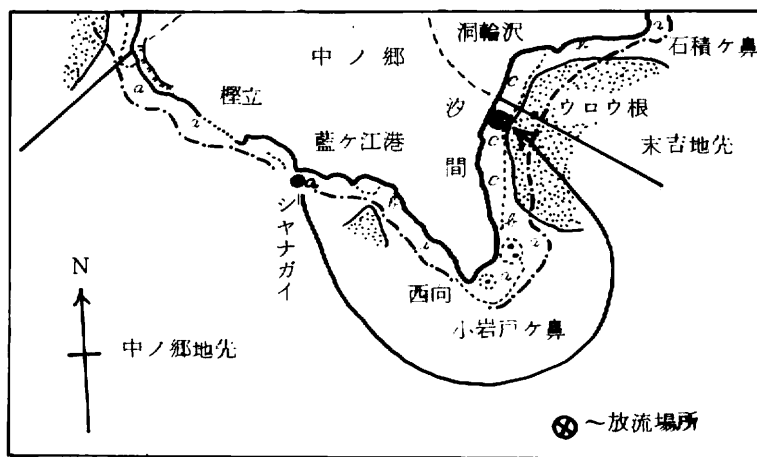


図 4.9. 移植放流場所

表 3 5. 再捕されたフクトコブシ測

放流 (S 5 0 年 7 月 4 ・ 2 1 日)			再採 (S 5 1 年 6 月 ~ 7 月)		A' - A (cm)	B' - B (g)	1 年 間	
(A) 殻長 (cm)	(B) 重量 (g)	性	(A) 殻長 (cm)	(B) 重量 (g)			成長倍率 %	増重倍率 %
5.21	16.0		7.54	58.0	2.33	42	447.2	262.5
4.99		♂	7.28	63.0	2.29		458.9	
4.84	17.0		6.65		1.81		374.0	
5.08	20.0	♀	7.42	58.0	2.34	38	460.6	190.0
5.39	18.0	♀	7.30	58.0	1.91	40	354.4	222.2
4.62	13.0	♂	7.30	63.0	2.68	50	580.1	384.6
5.48		♂	6.98	54.0	1.50		273.7	
5.10		♂	7.29	57.0	2.19		424.9	
5.40	22.0	♀	6.90	53.0	1.50	31	277.8	149.1
5.33		♀	7.64	66.0	2.31		433.4	
5.70	30.0	♀	7.58	64.0	1.88	34	329.8	113.3
5.52	26.0	♀	7.28	50.3	1.76	24.3	318.8	93.5
5.15		♂	7.72	72.0	2.57		499.0	
5.02	16.0	♂	7.03	60.0	2.01	44	400.4	275.0
5.37	17.0	♀	6.88	50.0	1.51	33	281.2	194.1
4.88	16.0	♂	7.60	74.0	2.72	58	557.4	362.5
5.15	20.0	♂	7.64	67.0	2.49	47	483.5	235.0
5.56	27.0	♂	6.94	60.0	1.38	33	248.2	122.2
5.25	20.0	♀	6.70	47.2	1.45	27.2	276.2	136.0
5.69	32.0	♂	7.64	70.0	1.95	42.0	342.7	131.3
4.94		♀	6.86	44.0	1.92		388.7	
5.08		♀	7.25	55.0	2.17		427.2	
4.93			7.43		2.50		507.1	
5.65	22.0		6.68	54.0	1.03	32.0	182.3	145.5
4.78		♀	7.01	46.0	2.23		466.5	
5.81	30.0	♀	7.41	58.0	1.60	28.0	275.4	93.3
4.92	17.0	♂	7.02	57.0	2.10	40.0	426.8	253.5
4.97	22.0	♂	7.01	57.0	2.09	35.0	420.5	159.1

放流時の平均殻長 5.118 cm

再捕時の平均殻長 7.17 cm

” ” 重量 18.87 g

” ” 重量 57.45 g

平均年間成長倍率 40.305 %

平均年間増重率 226.02 %

定結果（個体識別の番号を刻印したもの）

放流（S50年7月4・21日）			再捕（S51年6月～7月）		A'-A (cm)	R'-B (g)	1年間	
殻長 ^(A) (cm)	重量 ^(B) (g)	性	殻長 ^(A) (cm)	重量 ^(B) (g)			成長倍率%	増重倍率%
4.40	10.0	♂	7.07	46.8	2.67	36.8	60.68	368.0
4.82	15.0	♀	6.91	53.0	2.09	38.0	43.36	253.3
5.17	21.0	♀	6.93	55.0	1.76	34.0	34.04	161.9
4.70		♂	7.20	61.0	2.50		53.19	
5.10		♂	7.29	56.0	2.19		42.94	
5.68		♂	7.66	75.0	1.98		34.86	
4.60	15.0	♀	7.00	46.0	2.40	31.0	52.17	206.7
5.55		♂	6.94	55.0	1.39		25.05	
4.88	15.0	♂	7.46	63.0	2.58	48.0	52.87	320.0
4.91	15.0	♀	7.62	64.0	2.71	49.0	55.19	326.7
5.35	22.0	♀	7.03	54.0	1.68	32.0	31.40	145.5
5.05	15.0	♀	7.24	57.0	2.19	42.0	43.37	280.0
5.44			7.60		2.16		39.71	
4.92	15.0	♂	6.93	52.0	2.01	37.0	40.85	246.7
5.14	15.0	♂	7.11	64.0	1.97	49.0	38.33	326.7
5.35	22.0	♀	6.67	49.0	1.32	27.0	24.67	122.7
5.20	20.0	♂	7.21	55.0	2.01	35.0	40.39	175.0
4.74		♂	6.92	50.0	2.18		45.99	
5.20			7.30		2.10		40.39	
5.08	18.0	♂	7.69	73.0	2.61	55.0	51.38	305.6
5.85	27.0		7.66	64.0	1.81	37.0	30.94	137.0
4.95		♀	7.43	66.0	2.48		50.10	
4.64	13.0	♀	7.05	50.0	2.41			
4.83	15.0	♀	7.04	64.0	2.21	49.0	45.76	326.7
4.56	17.0	♂	5.18	31.0	0.62	14.0	13.60	121.4
4.90	15.0	♂	7.57	64.0	2.67	49.0	54.49	326.7
5.46	22.0	♀	7.32	59.0	1.86	37.0	34.07	168.2
4.32	8.0	♂	6.51	45.0	2.19	37.0	50.69	462.5

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{年間成長倍率} = \frac{A' - A}{A} \times 100 \\ \text{年間増重倍率} = \frac{B' - B}{B} \times 100 \end{array} \right.$$

殻長組成を図 5 1. に示した。

また、無刻印も含めた 1 0 9 個体の殻長組成および重量組成を図 5 2.・5 3. に示した。

個体識別をしたフクトコブシの放流時の平均殻長は 5.1 2 cm であったが、約 1 年後には平均殻長 7.1 7 cm になり、約 2.0 cm 伸長していた。

また、無刻印をも含めた 1 0 9 個体の放流時の平均殻長は 5.0 4 cm であったが、1 年で平均殻長 7.0 1 cm に伸長していた。

重量をみると、放流時の平均重量 1 8.8 7 g のものが 1 年後に 57.4 5 g に増重した。

年間成長率を表 3 4・図 5 4 に示した。その範囲は 1 8.2 3~5 8.0 1 % で、平均 4 0.3 1 % を示した。

年間増重率は 9 3.5 ~ 4 6 2.5 % の範囲で平均 2 2 6.0 2 % を示した。

これらの成長は、先に述べた中ノ郷地先汐間の漁獲物の殻重率組成のモードから算出した成長曲線をほぼ裏付けており、中ノ郷地先汐間のフクトコブシは成長が良いことが判った。

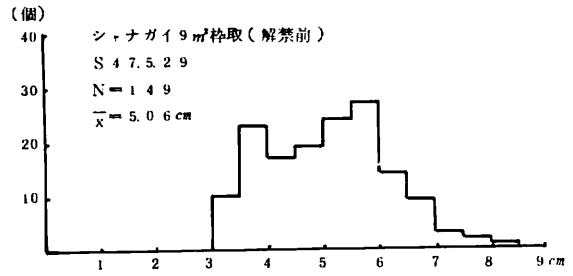


図 5 0. シナガイの殻長組成

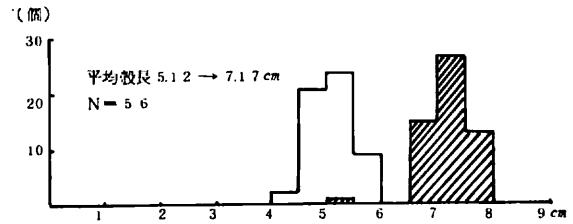


図 5 1. 再捕員の殻長組成 (有刻印)
 □ ~ 放流時
 ▨ ~ 再捕時

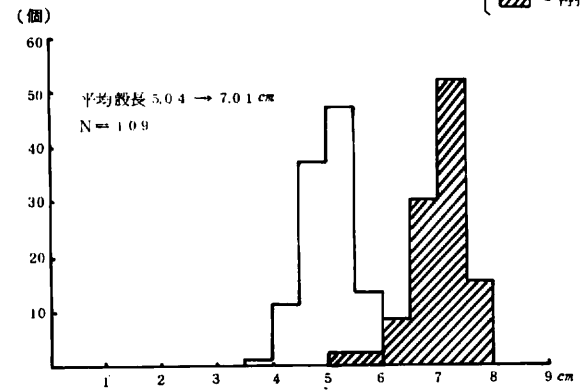


図 5 2. 再捕員の殻長組成 (無刻印も含む)
 □ ~ 放流時
 ▨ ~ 再捕時

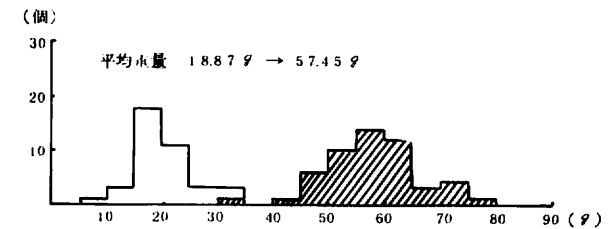


図 5 3. 再捕員の重量組成
 □ ~ 放流時
 ▨ ~ 再捕時

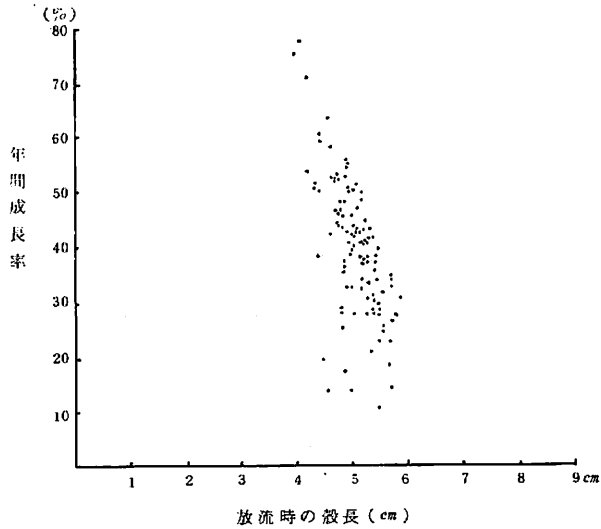


図 5 4. 放流員の年間成長率

5. 水深別フクトコブシの生態

1) 調査目的

フクトコブシの漁場は、転石・岩礁・砂地・海藻の多寡・波浪・潮流・遠浅・急深帯等によって状況は一樣ではない。したがって、それぞれの漁場から漁獲されるフクトコブシは、成長・肥満状態・殻の色が異なり、ベテランの漁業者は漁獲物をみて漁獲場所を言い当てるほどである。今回は水深別に成長・肥満度・生殖腺熟度・胃内容物量の違いについて調査した。

2) 調査期間

昭和49年5月17日～9月19日

3) 調査方法

調査場所は、三根地先垂戸湾で図 5 5. に示した。

調査定線を岸から沖に向かって伸ばし、水深 4 m (№ 1) ・ 1 0 m (№ 2) ・ 2 0 m (№ 3) の地点の転石地帯において S C U B A 潜水により枠取 (3 m × 3 m) した。

なお、1 か所の枠取¹⁾のみでは測定個体数が足りないため、調査地点周囲からフクトコブシをランダムに採集した。

調査個体数および調査年月日は表 3 6 に示した。

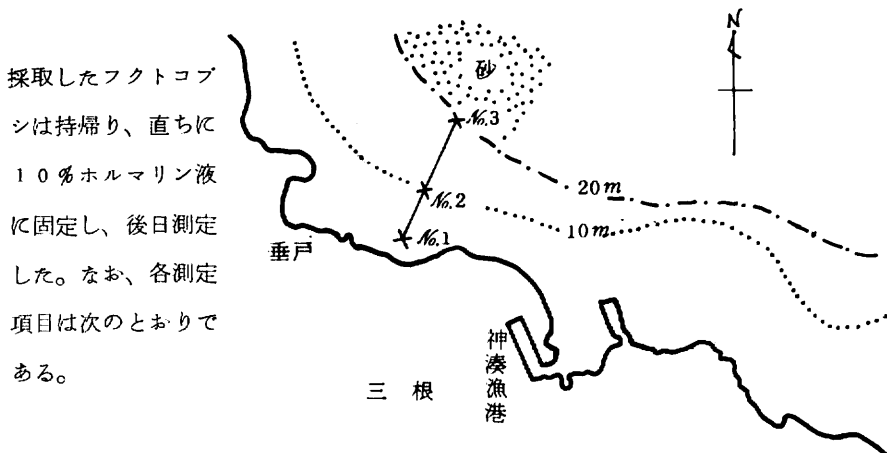


図 5.5. 調査地点

表 3.6. 調査個体数

調査年月日 項目 (昭和49年)	No. 1. (4 m)		No. 2. (10 m)		No. 3. (20 m)		計	
	総個体数 (採取個数)	総重量(g)	総個体数 (採取個数)	総重量(g)	総個体数 (採取個数)	総重量(g)	総個体数 (採取個数)	総重量(g)
5月17日(解禁前)	29(17)	896.3	49(49)	1540.8	43(8)	1112.0	121(74)	3549.1
7月29日(解禁)	27(13)	380.0	35(8)	938.4	34(8)	651.8	96(29)	1970.2
9月19日(禁漁後)	47(3)	1145.1	60(34)	1592.8	41(10)	883.7	148(47)	3621.6
計	103(33)	2421.4	144(91)	4072.0	118(26)	2647.5	365(150)	9140.9

総重量 : キクスズメ等大型付着物の除去後測定

軟体部重量 : 肉部重量と内臓重量

肉部重量 : 内臓を除いた筋肉部重量

内臓重量 : 頭部から消化管・肝臓・生殖腺を含んだもの

性別 : 肉眼判定

肥満度 : 肉部重量 ÷ 総重量 × 100

生殖腺熟度 : 西村⁶⁾(1968)の方法による生殖腺熟度係数(図56)

胃内容物量 : 個体別に胃を切開し、スポイトを用いて10%ホルマリン液で胃内容物をシャーレに洗い落した後、プランクトン沈澱管に移し、24時間放置後、沈澱粗容量を測定し係数を求めた。

胃内容物量係数 : $KS = V / L^3 \times 10^3$ (KS : 胃内容物量係数

V : 胃内容物量 L : 殻長)

肥満度・生殖腺熟度係数・胃内容物量は、測定誤差等を考慮して小型個体を除き、殻長4.0 cm以上のものについてのみ求めた。

4) 調査結果

(1) 海底状況

地先は遠浅で漁場面積の広い素潜りの優秀な漁場である。

調査線上に沿った海底地形の断面図を図5.7.に示した。

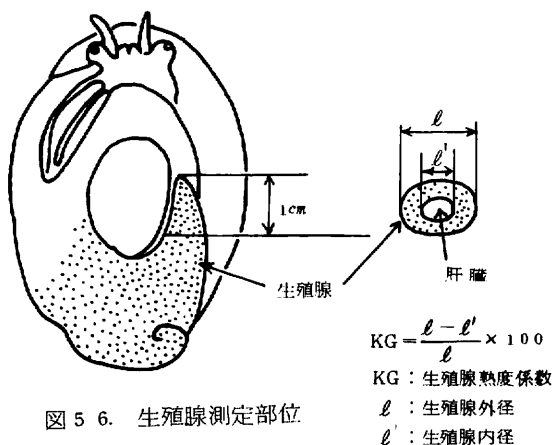


図5.6. 生殖腺測定部位

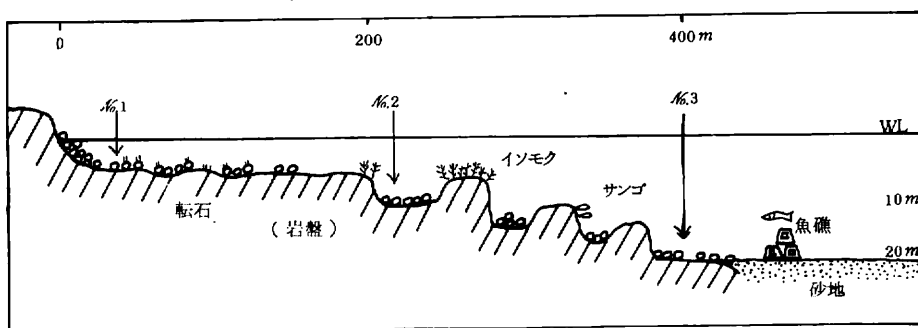


図5.7. 海底地形断面 (模式図)

岸側は崖から転落した大きな転石が分布し、直ぐに3~4 mの水深となるが、そこから先は緩やかに傾斜した岩盤が沖に向って広がっており、その上の窪地に砂と転石が分布し漁場を形成している。その岩盤は沖に200 m程張り出し、その先は急深となって10 mほど落込み谷間を形成して起伏の激しい海底地形となっており、この谷間に転石が分布して漁場を形成している。その沖は砂地である。

5月の調査時は、岸側水深4 m附近の転石にはテングサ類(主にオバクサ)および小型海藻が生育しており、水深10 m附近の岩礁上には20~30 cmに伸びたイソモクが繁茂し群落を形成していた。水深20 m附近は岩礁上に造礁サンゴが発達し、転石上にシマオノギ等の小型海藻が生育していた。

9月に入ると、イソモク等の大型海藻は切れて流去し、水深20 m附近の転石上にシマオノギ等の小型海藻が生育するのみであった。

各調査地点での海藻の採取(1 m x 1 m)調査の結果を表3.7に、水深10 m附近の岩礁上のイソモクの採取量(1 m x 1 m)を表3.8に示した。

表 3 7. 海藻の採取調査結果

(1 m × 1 m)

(g)

種 類	水 深	(№ 1)	(№ 2)	(№ 3)
		4 m	1 0 m	2 0 m
シマオトギ <i>Zonaria diesingiana</i>			6 8 0	1 4 7.0
イソモク <i>Sargassum hemiphyllum</i>			10.0	
オバクサ <i>Pterocladia tenuis</i>		8 3.0		
ホソバナミノハナ <i>Chondrococcus hornemanni</i>		5.0	少々	
ガラガラ <i>Galaxaura fastigiata</i>				2 4.0
ユカリ <i>Plocamium telfairiae</i>				3 1.0

昭和 4 9 年 8 月 2 0 日調査

表 3 8. イソモクの採取量

(1 m × 1 m)

調査年月日	項 目		重 量 (g)	平均草長 (cm)
5 0. 5. 2 7			1 8 6 0	4 1.5 2
" 6. 3 0			4 2 4 0	6 6.6 0

(2) 採取量の変化

各地点の調査月毎の採取量を表 3 9. に示した。

表 3 9. 採取調査結果

調査年月日 (昭和 4 9 年)	St (水深)		№ 1 (4 m)		№ 2 (1 0 m)		№ 3 (2 0 m)		計	
	項目		個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)
5月17日(解禁前)			17	343.3	49	1540.8	8	219.5	74	2103.6
7月29日(解禁)			13	82.3	8	157.6	8	61.4	29	301.3
9月19日(禁漁後)			3	72.1	34	776.8	10	193.2	47	1042.1
計			33	497.7	91	2475.2	26	474.1	150	3447.0

解禁前(5月17日)に調査を行った時の採取量は№2が1540.8gで最も多く、次いで№1の343.3g・№3の219.5gであった。

漁期間（7月29日）および禁漁後（9月19日）ともにNo.2が最も多い稚取量を示したが、No.1は解禁前と禁漁後では稚取量に大きな差がみられた。

(3) 殻長組成の変化

水深別の殻長組成を図5.8に示した。No.1の殻長組成には殻長約3.0 cmを中心とする小型個体群の顕著な出現と、殻長約7.0 cmを中心とする2つのモードがみられるが、No.2・No.3には小型個体群の顕著な出現はみられず、モードもはっきりしない。

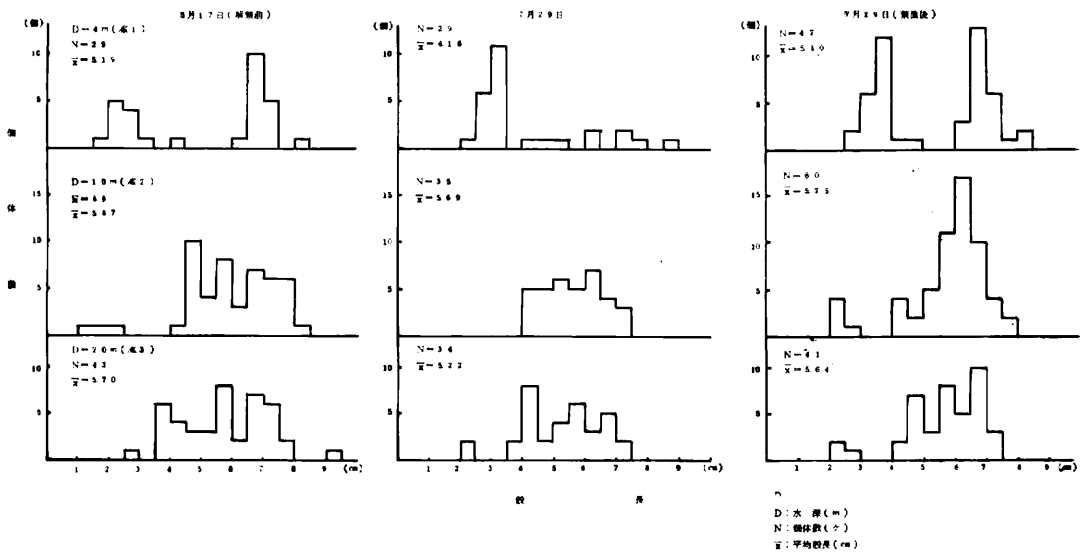


図5.8 殻長組成の月別水深別変化

(4) 肥満度

水深別の肥満度の変化を図5.9に示した。各月とも岸側のNo.1の肥満度が高

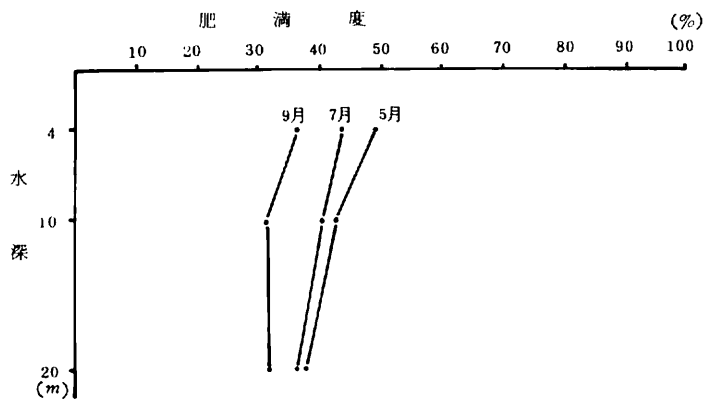


図5.9 肥満度の変化

く、水深が深くなるにしたがって低下している。

(5) 生殖腺熟度

肉眼所見による雌雄判別率は表 4 0. に示した。

5 月 1 7 日の各水深の雌雄判別率は岸側の A_1 が 9 7. 4 % と高率を示したが、沖側の A_3 はわずかに 7. 1 % で、沖側の成熟の遅れが目立ったが、9 月 1 9 日の調査では各水深とも 1 0 0 % の判別率であった。

表 4 0. 雌雄判別率 (%)

S_i (水深) 調査月日	A_1 (4 m)	A_2 (10 m)	A_3 (20 m)
5. 1 7	9 4. 7	6 0. 9	7. 1
7. 2 9	1 0 0. 0	1 0 0. 0	7 8. 1
9. 1 9	1 0 0. 0	1 0 0. 0	1 0 0. 0

次に生殖腺熟度係数の

変化を図 6 0 に示した。各月とも岸側 (A_1) の熟度係数が高く、水深が深くなるにしたがい係数が低く、成熟の遅れを示している。

9 月 1 9 日における各水深の熟度係数 1 0 0 % の出現個体

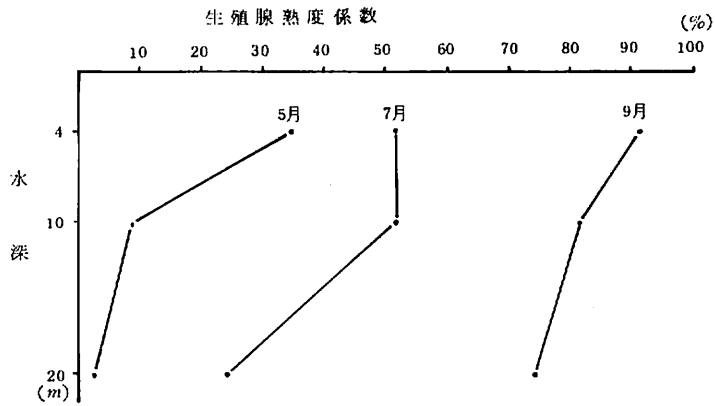


図 6 0. 生殖腺熟度係数の変化

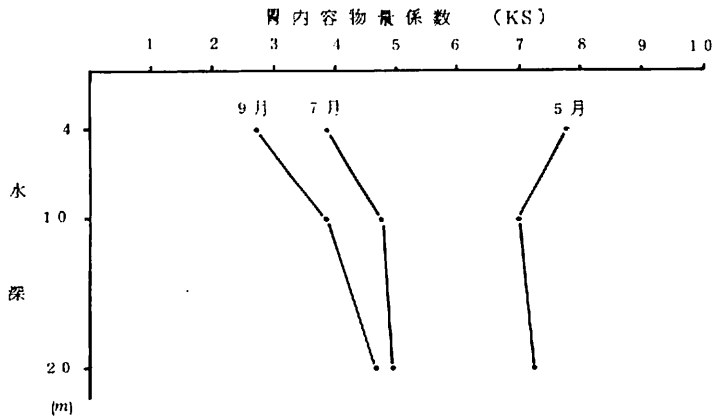


図 6 1. 胃内容物量係数の変化

数の割合は、 N_1 が 7 0.3 % ・ N_2 が 3 4.6 % ・ N_3 が 1 3.2 % であった。

(6) 胃内容物量

胃内容物量係数の変化を図 6 1 に示した。各水深とも 5 ~ 9 月にかけて係数は減少している。特に N_1 (岸側) は 5 月の係数が他の 2 地点より高い値を示したが、7・9 月では逆に他の 2 地点より低い値を示し、大きな差がみられた。また、水深の深い方が係数の月による差がなくなっている。

5) 考 察

調査地点の垂戸湾は素潜りの専用漁場で、5 月下旬に解禁され、8 月末まで操業する。

漁獲は漁期初めには水深の浅い岸側の漁場から行われ、漁期が進むにつれて次第に深い沖の漁場へ移っていく。枠取量の月別変化にみられるように、岸側の漁場は漁期間中繰返し転石して漁獲するので獲り尽くされて、漁獲対象外の小型個体群のみとなる。

N_2 (10 m) 附近の漁場になると、ベテランの漁業者しか潜らず、繰返し転石されることも少ないので取残され、禁漁後の枠取量は 3 地点中最も多い。

N_3 (20 m) 附近になると、深いので素潜りでは漁獲することはできないが、3 地点中で枠取量が最も少ない。このことから 20 m 附近がフクトコブシの生息限界に近いものと思われる。

漁業者の言によれば「深いところのフクトコブシは肉がやせていて、殻も厚く小さくて出来が悪い」とのことである。

今回の調査においても、水深が深くなると殻長が小さく、肥満度も低い結果を得た。

水深が深くなるにしたがい生息密度・肥満度の低下・性成熟の遅れがみられた。この原因は、胃内容物量係数の低いことから餌料となる海藻が少ないためか、また、表 4 1 にキクスズメの寄生数を水深別に示したが、その寄生数は水深が深くなるにしたがい多くなっているため、これら寄生による成長阻害によるものか、それとも他の環境要因によるものか結論は出せないが、いずれにしても、フクトコブシは 2 ~ 10 m の水深の範囲が生息に適しているものと考えられる。

表 4 1. フクトコブシ 1 個体当りのキクスズメ寄生数 (個)

調査月日	St (水深)	N_1 (4m)	N_2 (10m)	N_3 (20m)
5. 17		0.31	8.82	16.49
7. 29		0.75	20.26	21.71
9. 19		2.60	34.92	38.66

ものと比較して遅れることから考えると、産卵期の幅に多少疑問も残るが、出現する稚貝の殻長組成に大きなバラツキがないので、産卵期は比較的狭く、その盛期は9月下旬～10月中旬と考えられる。

2) 受精・発生・ふ化・成長

受精後、2時間35分で桑実期・4時間で原腸期・5時間45分で担輪子・7時間後にふ化し、66時間後に被面子幼生となって匍匐生活に入る。¹²⁾

底棲生活に入ると、附着珪藻類を摂餌して周口殻が形成され殻長が伸長し、3月頃になると平均殻長約1.5cmとなり潜水調査時に確認されるようになる。

しかし、天然水域における受精率・浮遊幼生の拡散・稚貝の生息場所等々、視認されるに至るまでの生態が不明であり、これらは今後に残された大きな研究課題である。

5月下旬～8月31日の間が漁期であるが、稚貝は未だ漁獲対象とならずに成長を続け、9月の産卵期に入ると成長は止まり、満1年で平均殻長3.69cmとなる。その1年貝の約9割は性成熟に達すると考察された。

殻長4.0cm以上の個体は全て性成熟に達するが、4.0cm以下では未成熟個体も含まれ、殻長2.5cm以下は100%未成熟個体である。これらの1年貝は性成熟に達しているとはいえ、その卵容量は平均1.3mlと少なく、2年貝の約 $\frac{1}{6}$ である。

1年貝も産卵に参加していると考えられるものの再生産にどの程度の役割を果たしているか不明であるが、恐らく卵容量の多い4.0cm以上の個体は、何らかの形で再生産に役立っているものと思われる。

3) 摂餌行動

産卵期を過ぎた1年貝は、2年目に入り次年の1月頃までほとんど成長しないが、その後、海藻の生育繁茂と共に活発な摂餌活動を起して3月頃から急速に成長する。海藻の繁茂と共に胃内容物量係数も高い値を示し、4月には最高を示すことが知られている。

この時期の活発な移動は、潜水観察と共に蛸集区への蛸集量が1～5月に高い値を示し、特に4月に最高を示すことでも裏付けられる。また蛸集区で採取したフクトコブシの殻長組成からみて、若令貝ほどその移動は活発で、その活動は主に夜間行われる。また、切れて流れ寄った海藻に蛸集する傾向がある。

4) 減耗

これら活発な摂餌行動を起している冬季(1～4月)における八丈島の気象の特徴は、最多風向が西で、低気圧が頻繁に通過し、時には低気圧が八丈島附近で発達し、沿岸に大

きなウネリを生ずる。そして中ノ郷地先汐間の素潜り漁場の漁期初めの単位努力当り漁獲量と、1～4月にかけての4階級以上の累積ウネリ日数の関係¹⁾(相関係数 $r = -0.7035$ でこの期間の相関係数が最も高い)にもみられる様に、活発な摂餌行動を起している時期に不意に襲う低気圧のウネリは、最も大きな自然減耗の原因となっている。

昭和50～51年にかけての試験区における2年級群の個体数の減耗率は約50%であった。この時、試験区に設置されてあったフクトコブシ礁の移動から推測して、この減耗は冬季のウネリによるものと考えられ、ウネリによる自然減耗の大きさを裏付けている。

これらウネリによる自然減耗期を経て、3月頃から殻長の伸長と共に肥満度も急速に回復し、5月下旬～7月に最高を示す。

5月下旬～6月上旬には、各地先がいっせいに解禁され、この時期の2年貝の平均殻長は、約5.5cm(汐間では約6.0cm)に達し、そのほとんどが漁獲サイズ(漁獲物の殻長組成では5.0cm以上を主に漁獲している)に達している。また、漁獲サイズに達していないものでも7月下旬頃まで成長を続け、平均殻長5.99cm(汐間では平均殻長6.29cm)となるので、十分漁獲サイズに達するものと思われる。漁期は8月末までであるので、繰返し転石されながら漁獲される。

○型地形が占める素潜り漁場(三根地先垂戸～底土・中ノ郷地先汐間)から漁獲されるフクトコブシの約60%は2年貝である。

*De Lury*の方法により推定した推定ストック量と漁獲量から漁獲率を算出すると、漁法および漁場によって異なるが30.3～69%の漁獲率を示している。

これは漁獲対象とした貝の計算値であるが、昭和47・49年に試験区を解禁した時の漁獲率は、重量92.6～87.3%・個体数66.8～36.8%となっており、漁獲による減耗の大きいことが裏付けられる。

漁期末の8月下旬頃から生殖腺の肥満度が増すと成長が停止し、肥満度も低下する。そして9月下旬～10月中旬の産卵盛期には、平均殻長5.99cm(汐間地先では6.29cm)に達する。10月下旬～11月中旬に放卵・放精後の個体が急増すると、肥満度は最低となり、その儘12月まで続く。

2年貝の産卵盛期における卵容量は5.9mlで、1年貝の4.6倍・3年貝の $\frac{3}{5}$ で、再生産において重要な役割を果たしている。

5) 産卵行動

蛸集量は9月に最低を示すことから、産卵期にはあまり動き回らないと考えられる。こ

の原因として、産卵期であることおよび海藻量の少ない時期で、摂餌活動が低下する等の生理的要因、また、台風シーズンのため、ウネリの影響を受けて、大石や根石等の安定した棲み場に逃避して動かない等の外的要因が考えられるが、これらは今後の研究課題である。

産卵期を終え3年目に入った貝は、再び冬～春にかけて活発な摂餌活動と共に成長し5月下旬～6月上旬の漁期を迎える。この時のフクトコブシは、殻長・肥満度ともに充実し、2年貝と共に最も商品価値の高いものとなる。

漁期を終え、再び産卵盛期になると満3年を迎え平均殻長7.12cm(汐間では7.70cm)となる。卵容量は10.1mlと多い。

6) 寿 命

4年目に入ると成長は鈍り、殻にキクスズメ等の大型付着物も多く付き、殻に小さな孔が多くなり、いわゆる多孔現象が起き、老化の徴候が現われ始める。更に5・6年になると多孔化現象が著しくなり、肉部もやせて生殖腺は肥満しなくなる。

これら高令貝は、若令貝ほど活発な移動はせず、大石や根石に住みついているものと考えられる(大きい石には大型の貝の住みつきが多い)。

標識放流の結果からも、また、漁獲物の年級群の分離から推定して寿命は6～7年と考えられる。

2. 漁獲量の変動と年級群

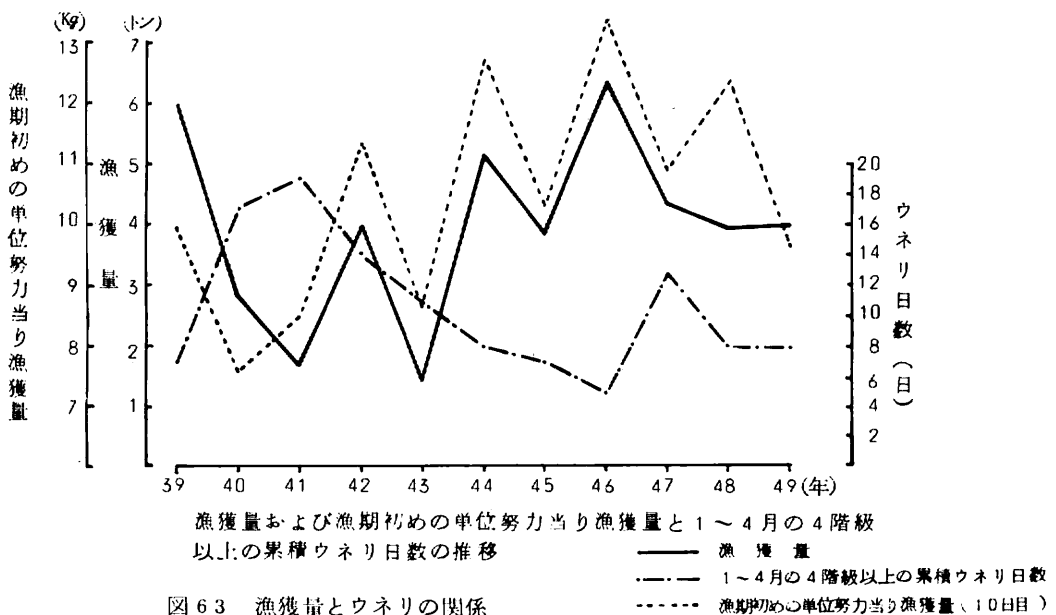


図63は、前報¹⁾で報告した中ノ郷地先汐間の素潜り漁場における漁獲量とウネリの関係である。

その中で漁期初めの単位努力当りの漁獲量が1年毎に上下の変動を繰返しながら、全体としてはウネリの影響を受けて漁獲量に変化している。

この漁期初めの単位努力当り漁獲量の変動要因について考察した。

サザエについて、静岡水試 伊豆分場で調査した結果⁸⁾によると、サザエの漁獲は数年間隔で発生する卓越した年級群の大きさによって決められ、その年級群を対象に2～3年漁獲が行われ、数年を単位として増減を繰返えすと報告している。

フクトコブシの場合は、サザエの卓越した年級群の発生はみられないが、普通、稚貝(1年貝)の発生が多ければ、次年の漁獲量が多い、しかし、サザエのように2～3年漁獲が続くことはない。

このことは、試験区での資源の回復にみられるように、試験区を解禁して漁獲しても、1年貝の発生量が多ければ、次年には2年貝を主体として枠取量は回復するが、そのまま禁漁にしておくと、ウネリの影響を受けて2年貝は3年に移る時に大きく減耗し、再度、1年貝の出現がない限り枠取量は減少する。

一般漁場における漁獲物の年級群の割合をみると、特に三根地先と中ノ郷地先汐間の素潜り漁場の漁獲物に占める2年貝の割合は61.1～61.8%と圧倒的に多い。

2年貝から漁獲対象となり、ランダムに漁獲されるので、漁獲物に占める割合が多いことは当然取残される2年貝も多いものと考えられ、また1度しか漁獲を経っていない2年貝の残存量は、3年貝に比べて遙かに多いと考えられる。

卵容量からみても、2年貝の卵容量は比較的大きい。

以上のことから、2年貝が産卵主体をなしていると推測され、2年貝が漁獲量の主体となる年は、取り残された2年貝による産卵量も多く、翌年には多くの稚貝の発生があり、翌々年には2年貝を主体とした漁獲量の増加がみられるという中ノ郷地先汐間における素潜りの漁獲量に示される1年毎に上下する漁獲量の変動パターンが生ずるものと考えられる。

1年貝は産卵期に約90%の個体が性成熟に達しているが、漁獲対象とはなっていないため生息密度は高い。漁期終了後、生息密度が低くなった一般漁場の転石に2年貝以上の大型個体1個・1年貝数個という住みつきを観察することがあるが、この場合、大型個体が雌であれば、1年貝の雄は受精に役立っていると考える。しかし、1年貝の雌は卵容量が2年貝の約 $\frac{1}{6}$ であり、更に殻長4.0cm以下は未成熟個体が含まれ、卵容量は極めて少ないた

め、主に殻長4.0cm以上が産卵に参加すると考えると、その数は更に少なくなるので1年貝が産卵主体になることは現状では考えられない。しかし、1年貝が再生産¹⁾などの程度関与しているかについては今後の研究課題としたい。

産卵時期に

3. 漁場管理

1) 漁期

現在の漁期は、5月下旬～8月31日の間で、産卵期前に漁獲することになるが、この時期は肥満度が最も高く、商品価値が高く、夏の観光シーズンのため需要が多いので、現在の漁期設定は止むを得ないだろう。

2) 漁場行使

現在の漁場行使方法は、¹⁾潜水器と素潜りによって漁獲され、水深が深く、海底地形の複雑なa・b型地形に潜水機を入れ、遠浅で転石の分布が多いc型地形を素潜り専用漁場としているが、一応適正な漁場行使と思われる。

潜水器で採取する期間は、素潜りに比較して短いですが、その漁獲率は58.2～78.8%と高率を示しているので、現在以上に採取期間を延ばすことは乱獲につながると考える。また、同じ5日間を採取するにも、間隔を置いて採取するより連続して採取する方が資源保護上良く、漁獲したフクトコブシは蓄養するなり、凍結保存して、他の漁業に転向した方が漁業効率面でも良いと思われる。

アサガネ(把具)は、昭和47年から禁止されているが、このことは岩棚・大石等の産卵母貝を残すことになり、繁殖に効果があると思われるが、取り残された母貝が高齢になり老衰してしまうので、アサガネの有効使用について更に検討することが必要である。

冬季のウネリと漁獲量の関係から、その年の資源性状は予測できるし、また、漁期初めの単位努力当りの漁獲量によってその年の総漁獲量は予測できるので、資源の有効利用のためには予測漁獲量に合わせて漁期または漁獲量を調整することが望ましい。

3) 禁漁区の設置とその期間

三根地先および中ノ郷地先の素潜り漁場の漁獲物の年令構成は2年貝が約61%を占め最も多い。フクトコブシの成長は早く、2年目で漁獲対象となり、3年貝と共にその商品価値は最も高い。しかし、2年貝は成長の途中にあり、これを3年貝にして採取すれば殻長で1.0cm・重量で2倍以上に増加する。また、2年貝に1度産卵させることにより再生産に好結果をもたらすと思われる。しかし2年貝の占める割合の多い素潜り漁場を全面禁漁にすることは、商品価値の高い2・3年貝を漁獲できないため、漁獲量に与える影響は

大きく、資源の有効利用とは言い難い。

そこで、素潜り漁場を幾つかに区分して、1年毎の輪採法を適用することにより、2年貝の一部を産卵母貝として残し、繁殖保護を図ることが望ましい。

長期にわたる禁漁は、漁場を荒廃させることおよびウネリ等の自然減耗が激しいことから八丈島では好ましくなく、1年の禁漁期間が適当と考える。

4) 漁場整備と造成

八丈島の過去8年間の平均漁獲量は51トンで39～69トンの間を上下している。

ウネリや海藻の繁茂状況の影響を受け、資源の変動はあるが、現状では八丈島におけるフトコブシの生産力はほぼ一定しており、漁獲量の大幅な増加は望めない。

そこで生産力を高めるためには、漁場造成による漁場の拡大と生息密度を高めるための漁場^{改良}整備が必要とされる。

現在、八丈島ではフトコブシの増殖を目的として、国と都の補助を得て年間240m³か年平均・金額370万円の投石事業が行われている。

投入時期は1～2月であるが、9月に産卵ふ化し、成長してきた稚貝の住み場を提供する意味と漁閑期であることを考えると適当な時期と考える。
が本来9月の産卵前に投石するのが望ましい。

投入場所は、稚貝の発生が多く海藻の繁茂はあるが、住み場となる転石が少なく波の影響の比較的にない場所であればどの地形でもよい。

a型地形で上記の条件を満たす場所に投石し成功した例として中ノ郷地先小岩戸ヶ鼻西向投石地を挙げることができる。

現在はc型地形が主に分布する三根地先と中ノ郷汐間地先の素潜り漁場に行われている。

a・b型地形は、急崖が海岸に迫っている場合が多く、崖崩れ等によって転石が補給され、また従来から海底地形が複雑で大石や転石が密に分布している場所が多い。

c型地形は陸上部から緩やかに傾斜している場所が多く、a・b型地形のように崖崩れによる転石の補給もなく、また、長い間には波により転石が摩滅し、漁場が荒廃していく。しかしc型地形が分布する漁場は、湾入し、潮流の影に当る所が多く、稚貝の発生も多く、また遠浅で海藻の繁茂が良く、生息環境としては適しているところが多いのでc型地形の分布する漁場に積極的に投石を行うべきであろう。

現在、投石の大きさが50～80kgと規格されているのは好ましくなく、小さい石から人力では水中で起せないような大きな石まで混ぜて投入すべきであると考えられる。発生してきた稚貝には小さい石が住み場として適し、蛸集してきた2年貝以上の大型貝には大きな

石が適しているように、フクトコブシの大きさに合せた住み場づくりが必要であり、また、波の力に対して、安定した大きさの石は波からフクトコブシを保護する上で必要である。

八丈島の場合、冬季に投石し、その年の漁期に投石に蛸集してきたフクトコブシを転石してほとんど採取してしまうため、水中で起せないような大きな石の投入は、その下に住みついたフクトコブシを産卵母貝として保存する上で有効である。しかし、本来なら投石した場合、その年は採取を禁止し、翌年に採取する方が好ましい。

5) 最適漁獲量 ～ 最大持続生産量 (MSY)

フクトコブシの成長は早く、2年で漁獲対象となり、2・3年貝の最も商品価値のある若令貝を産卵期前に漁獲しなければならない現状である。

資源管理の観点から、その年の資源量に見合う最適漁獲量を算出しなければならないであろう。しかし、現在までの調査の段階ではその算出は困難であるが、漁場特性の異なる各地先毎の正確な漁獲量を把握し、長期にわたる漁獲資料の集積により、その地先の適正な漁獲量を推測することは可能と思われるので、漁獲量の把握に努力すべきであろう。

IV 青ケ島磯根資源調査

1. 調査目的

青ケ島は、面積 5.32 Km^2 で、東京からおよそ 340 Km ・八丈島からは約 65 Km 南の北緯 $139^{\circ}46'$ ・東経 $132^{\circ}27'$ に位置する。島はコップを伏せたように急峻な断崖に囲まれ、急深で、水深 20 m 以浅の面積は 5.36 Km^2 で磯根漁場面積は少ないが、島周辺の漁場価値は高く、ハマトビウオ流刺網・底釣・建切網・はご釣等が八丈島の漁業者によって操業され、中でも3～5月に産卵のため来遊するハマトビウオを対象にした流刺網による漁獲量は大きい。

しかし、磯根生物(テングサ・フクトコブシ・ギンタカハマ・イセエビ)を対象とした漁業は行われていない。その理由として、島周辺が急崖・急深で潮流が速いため潜水が困難なことおよび磯根資源が非常に少なく漁業が成立しないためか、または磯根資源が十分把握されていないこと等が考えられる。

今日に至るも青ケ島の磯根生物について調査した報告はない。本調査は青ケ島における磯根環境およびその生物、特にフクトコブシの分布確認に重点を置いて実施した。

2. 調査時期

昭和46年7月14日

12:00~14:00

3. 調査場所

青ヶ島 金太ヶ浦(図62)

4. 調査方法

水深20m付近から岸に向かってロープ(10m)を張り、SCUBA潜水により水深7m付近まで、ロープの両側1m幅内の生物を全て採取した。その他、潜水観察中に目についた主な生物は採取した。

海底地形は水中カメラによる写

真撮影と目視観察によった。

採取した生物は10%ホルマリン液で固定後、種の同定と測定を行った。

5. 調査結果

1) 海底地形

調査した金太ヶ浦は、島の南東に面し、約100mの断崖が海に迫り、その崖から崩れ落ちた岩石が海中に没している。

水深は、海岸線から500m沖で20m、1Km沖では100mとなる急深である。

海底地形は、岸近くには崩れ落ちた巨大な岩石が累積しているが、沖へ出るにしたがい岩石は少なく、砂地が多くなり、岩石は砂に半分程度没している。砂は粒子が荒く、また、岩石や海藻に浮泥が薄く付着している。巨大な岩石と砂が分布し、フクトコブシが生息するような転石は少ない。

2) 生物相

(1) 魚類

目視観察によって確認した魚類を表42に示した。

表42 観察された魚類相

ナメモンガラ	イシガキダイ	タテジマキンチャクダイ	オキエソ		
ゴクラクメジナ	タカノハダイ	ニザダイ	メジナ	ウツボ類	ユウゼン
アカハタ	エイ類	アオブダイ	シマアジ	カンムリベラ	スズメダイ類

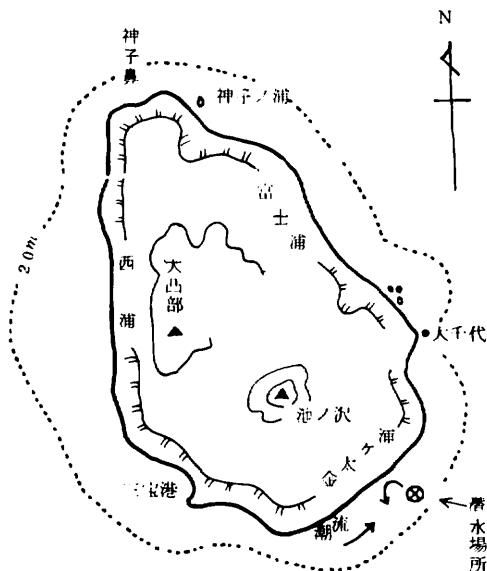


図64 青ヶ島

⊗ ~ 調査地点

巨大な岩石と砂地の単純な海底と、生物相の貧相な割には、魚類数は比較的多く、中でもメジナ・ニザダイ・ナメモンガラ・ベラ類が目立った。また、イシガキダイ(体長約50cm1尾・約30cm3尾)を確認した。

(2) 底生動物

採集した底生動物を表43に示した。ローブラインの採取生物を含めて貝類11種・甲殻類4種・棘皮類5種・その他ヤギ類1種・海綿3種を数少ない転石下や岩石の表面に密生している海藻の間から採取した。

生息環境が漂砂と巨大な岩石で、底生動物の棲み場が少なく、種類・数量とも少ないが、転石が非常に少ないにもかかわらず、フクトコブシを14個採取することができた。

表43 底生動物

種	類	採取した個体数	
		ローブ ライン	その他
腔腸動物			
シロガヤ	<i>Aglaophenia whiteleggei</i>	1	
ベニヒモイソギンチャク	<i>Calliactis polypus</i>	1	
棘皮動物			
クモヒトデ	<i>Ophioplocus sp</i>	3	
マンカサウニ	<i>Eucidaris metularia</i>	2	
コンダカウニ	<i>Mespilia globulus</i>		1
ヒメウニ	<i>Tennotrema sculptum</i>	1	
アカヒトデ	<i>Certionardoa semiregularis</i>		2
海綿動物			
3種(種類不明)			3
軟体動物			
クサズリガイ	<i>Rhyssoplax sp</i>	2	2
サヤガタイモガイ	<i>Virrocomus fulgetrum</i>	1	
フクトコブシ	<i>Sulculus diversicolor diversicolor</i>	2	12
ハナワイモ	<i>Virrocomus sponsalis</i>	1	
サラサバイ	<i>Phasianella modesta</i>	1	
シロイガレイシ	<i>Drupa (S,S) albolabris</i>		1
クロマキアゲエビスガイ	<i>Clanculus mi odon</i>	1	
チグサガイ	<i>Cantharidus sp</i>		1
シロアオリガイ	<i>Isognamon legumen</i>	1	
ナミノガシワガイ	<i>Anomia sp</i>	1	
ナデシコガイ	<i>Chlamys sp</i>		1
甲殻類			
ソメンヤドカリ	<i>Dardanus haani</i>	1	
ノコギリガニ	<i>Schizophrys dspera</i>	2	
オウギガニ	<i>Xantho sp</i>	1	
シマイセエビ(目祝)	<i>Plagnsia dentipes</i>	1	

(3) 海藻類

採取した海藻の種類は表44に示した。

緑藻2種・褐藻3種・紅藻11種で紅藻が優占した。ほとんど八丈島に産する海藻と同じであった。

これらの海藻は、巨大な岩石の表面に芝生のように密生しており、幼生の住み場となっている。

表44 海藻類

種	類
緑藻	
コケイワズタ	<i>Canterpa webbiana</i> f. <i>lomentella</i> Wrr•Bossé
ヒカリミル	<i>Codium</i> sp.
褐藻	
アミジグサ	<i>Dictyota</i> sp.
ヤハズグサ	<i>Dictyopteris</i> sp.
ウミウチワの一種	<i>Padina</i> sp.
紅藻	
カタオバクサ	<i>Pterocladia densa</i> Okamura
ホソバナミノハナ	<i>Chondrococcus hornemanni</i> (Mertens) Schmitz
スジムカデ	<i>Grateloupia ramosissima</i> Okamura
ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i> Harvey
ハチジョウテングサモドキ	<i>Gelidiopsis kachijoensis</i> Yamada et Segawa
フシツナギ	<i>Lomentaria catenata</i> Harvey
ベニヤナギノリ	<i>Chondria ryukyuensis</i> Yamada
ハナヤナギ	<i>Chondria armata</i> (Kitzing) Okamura
ソゾノハナ	<i>Laurencia grevilleana</i> Harvey
カエリナミ	<i>Vidalia obtusiloba</i> (Mert) J. Ag
ホソバガラガラ	<i>Galaxaura arborea</i> Kjellman
石灰藻数種	

3) フクトコブシ

採取したフクトコブシの測定結果を表45に、殻長組成を図65に示した。

生息密度が少ないのは、フクトコブシの生息する転石が少なく、岩石も $\frac{1}{3}$ 程砂に埋没しており、住み場が非常に少ないためと思われる。殻長分布をみると、4.5cm以下の

小型個体群とそれ以上の2つの群に分かれ、小型個体群が $\frac{2}{3}$ を占めた。

この殻長組成を同一時期の八丈島三根地先神湊港の試験区で採取したフクトコブシと比較すると、そのモードは同一傾向を示した。

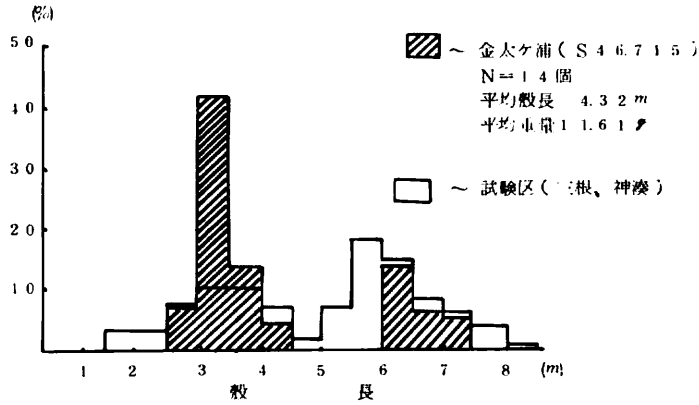


図 65 殻長組成の比較

表 45 フクトコブシ測定結果

頂 調査区分	殻長 (cm)	殻幅 (cm)	殻高 (cm)	重量 (g)	性	殻重量 (g)	軟体部 重量(g)	内部重量 (g)
ローブライン 以外	7.22	4.92	1.67	35.10	♀	12.25	23.40	16.70
	6.76	4.72	1.50	38.80	♂	10.50	18.50	19.25
	6.38	4.50	1.56	26.20	♂	9.20	17.00	13.00
	4.44	2.81	0.87	7.00	♀	2.15	4.80	3.05
	3.61	2.36	0.72	4.05	不明	1.25	2.95	1.80
	3.48	2.34	0.74	4.05	"	1.30	2.70	1.70
	3.87	2.48	0.74	4.70	"	1.60	3.05	1.90
	3.28	2.16	0.68	3.35	"	1.05	2.25	1.30
	3.05	1.97	0.60	2.65	"	0.85	1.75	1.10
	3.02	1.98	0.61	2.45	"	0.80	1.60	1.00
	3.08	2.04	0.59	2.35	"	0.85	1.40	1.00
	2.86	1.84	0.56	2.15	"	0.70	1.40	0.85
ローブライン	6.32	4.02	1.46	27.00	♀	8.35	18.00	17.60
	3.13	2.05	0.60	2.70	不明	1.00	1.90	1.15
平均	4.32	2.87	0.92	11.61		3.70	7.19	5.81

6. 考察

今回の調査でフクトコブシの生息を確認し、伊豆諸島におけるフクトコブシは青ヶ島

にも分布していることが判明した。また、採取した14個体のうち $\frac{2}{3}$ の10個体が4.5 cm以下の1年貝であったことは繁殖していることを物語っている。

V 参 考 文 献

- 1) 東京都水産試験場 1975
八丈島のフクトコブシ増殖に関する基礎調査I 東水試出版通刊 16257
- 2) 東京都水産試験場 1971
漁場改良造成事業効果認定調査報告(その9) " 16217
(八丈島のテングサ増殖に関する基礎調査(その2))
- 3) 鉄 健司・相良順一郎・浜田サツ子・田中彌太郎 1974
真鶴港内放流マダカの成長について 東海区水研報 77号
- 4) 田中昌一 1956
Polymodal な度数分布の一つの取扱方及び、 東海区水研報 14号
そのキダイ体長組成解析への応用 p. 31.9.
- 5) 東京都水産試験場 1968
昭和46年度事業報告 通刊 16231
- 6) 西村和久・伊藤 茂 1969
フクトコブシの摂餌について 水産増殖17-(1)
- 7) 大場俊雄 1975
トコブシの成長について 千葉水試研究報 1634
- 8) 野中忠・伏見浩・中川征章・佐々木正 1971
静岡県沿岸の磯根資源に関する研究-VIII 静岡水試研究報告 第4号
(サザエの漁獲と年級群について)
- 9) 猪野 俊 1953
邦産アワビ属の増殖に関する生物学的研究 東海書房
- 10) 倉田洋二 他 1952
八丈島のフクトコブシの生態について 東水試出版通刊 1667
(フクトコブシの産卵期)

- 11) 鹿児島県水産試験場 昭和44年度事業報告(フクトコブシの種苗生産試験)
 " " 45 " (")
 " " 46 " (")
 " " 47 " (")
- 12) 西村和久・三木誠・伊藤茂・塩屋照雄 1969
 フクトコブシの増殖について-I 日水誌 Vol.35,4
 (発生と初期成長)
- 13) 田中昌一編 1973
 水産資源論(海洋講座12) 東京大学出版会
- 14) 西脇昌治編 1974
 資源生物論(海洋講座13) "
- 15) 千葉光雄 1973
 原色学習ワイド図鑑10 学習研究社
 (海藻, 菌類)
- 16) 山田幸男・瀬川宗吉 1959
 原色日本海藻図鑑 保育社
- 17) 内海富士夫 1958
 原色日本海岸動物図鑑 "
- 18) — 1965
 新日本動物図鑑(中・下) 北隆館
- 19) — 1962
 原色動物大図鑑(III) "
- 20) 伏見 浩・野中 忠 1972
 静岡県沿岸の磯根資源に関する研究-IX 静岡水試研究報告 16.5
 (田牛地先のサザエ年級群の動態)

八丈島のフクトコブシ増殖に
関する基礎調査 II

昭和53年2月20日発行

編集・発行 東京都水産試験場 技術管理部

〒125 東京都葛飾区水元小合町3374番地

電話 03(600)2873

印刷物規格表 第 2 類
印刷番号 (52)1331
刊行物番号 (一) 一

印刷 原口印刷株式会社

電話 03(561)1441~3