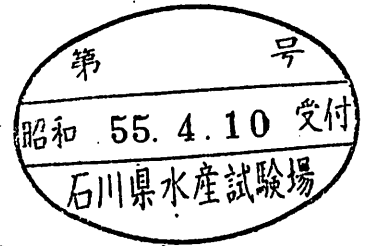


石川県増試資料16号

昭和 53 年 度



# 幼稚仔保育場造成調査報告書

(クロダイ)

昭和 54 年 3 月

石川県増殖試験場

## は し が き

沿岸漁業の重要な振興対策として、栽培漁業の展開が積極的に推進されてきたが、栽培漁業が今後どのように展開されてくるか予測がつかないのが現状と思う。その展開にあたって、一つの考え方として栽培システム化の可能性について現在検討されており、この技術開発が栽培漁業の展開をはかるための重要な研究課題となることは論をまたないであろう。

この調査は沿整事業の一環として、七尾湾の重要魚種であるクロダイの幼稚仔保育場造成事業の事前調査として実施したものである。調査の内容は幼稚仔保育場としてのモデル礁を設置し、天然及び人工のクロダイ幼稚仔のモデル礁周辺における生態調査を行い、モデル礁の幼稚仔保育場としての効果を調査したもので、いわばクロダイの栽培システム化をはかるための基礎調査といえるものである。

クロダイの栽培システム化をはかるためには幼稚仔保育場造成後の調査は勿論であるが、今後育成漁場の造成、回収等一連の栽培システム化のための技術開発調査をどのような形で具体化させていくのか、検討すべき研究課題となろう。

いずれにしても一年間という短期間の調査であり、十分な成果を得るに至っていないがここに今年度の調査結果を報告し、関係各位ので教示とご指導を賜りたいと存じます。

昭和54年3月

石川県増殖試験場

場長 大 山 岩 雄

調 査 担 当 者

中 谷 栄	調 査	※	石 川 県 増 殖 試 験 場
永 田 房 雄	調 査	※	〃
河 本 幸 治	調 査	※	〃
又 野 康 男	調 査 , 種 苗 生 産		〃
古 沢 優		〃	〃
田 島 迪 生		〃	〃
浜 岡 正 治	調 査	※	水 産 業 改 良 普 及 所
森 義 信		〃	〃
柿 島 英 伸		〃	七 尾 市 農 林 水 産 課

※ 執 筆 者

# 目 次

1 漁場環境調査 .....	1
(1)海底地形と底質 .....	1
(2)水質環境 .....	1
(3)流 動 .....	26
2 生物学的条件調査 .....	28
(1)成魚調査 .....	28
イ. 漁獲量調査 .....	28
ロ. 体長 (F.L) と鱗長 .....	28
ハ. 体長 (F.L) と体重 .....	28
ニ. 生殖腺指数の時期別変化 .....	28
ホ. 鱗の輪紋形成と体長 .....	32
(2)卵, 稚仔調査 .....	36
イ. 調査方法 .....	36
ロ. 調査結果 .....	36
a. 水 温 .....	36
b. プランクトン沈澱量 .....	36
c. 魚卵, 稚仔魚 .....	36
(a)卵 .....	36
(b)稚仔魚 .....	36
(c)クロダイ卵, 稚仔魚 .....	44
b. 魚卵, 稚仔魚の分布 .....	44
ハ. 考 察 .....	44
a. クロダイ卵, 稚仔魚 .....	44
b. その他の魚卵, 稚仔魚 .....	45
(3)幼稚魚の発育段階別分布生態 .....	45
イ. 分 布 .....	46
ロ. 成 長 .....	47
ハ. 食 性 .....	49
ニ. 混獲魚種 .....	54
ホ. 生育環境 .....	54

3	人工保育場造成調査	58
	(1)保育場の構造	58
	(2)設置方法	58
	イ. 配 置	58
	ロ. 海底地形	58
	(3)潜水調査による設置後の観察	58
	(4)人工保育場の効果調査	67
	イ. 人工種苗の放流	67
	ロ. 人工種苗の放流調査	68
	(イ)移 動	69
	(ロ)成 長	75
	(ハ)食 性	79
	(ニ)考 察	80
4	調査結果の概要	82
5	参考文献	84
6	社会環境調査	85
	(1)七尾湾の漁業概要	85
	(2)七尾湾のクロダイ漁獲状況	89

# クロダイ幼稚仔保育場造成調査報告書

昭和53年度

七尾北湾海域

石川県増殖試験場

## 1 漁場環境調査

### (1) 海底地形と底質

七尾北湾は、湾の東側に富山湾と接する巾2,500mの湾口があり、西南部に西湾と連なる三ヶ口瀬戸がある。中央部の南北巾は約9,000m、東西（奥行き）12,000m、湾の周囲57km、面積83.6km<sup>2</sup>、平均水深22.2mで、湾内には12ヶの小さな島があり特にマン埼沖合には5島が集中している。

海底地形（等深線図）は第1図に示したが湾口部の水深は45mで、北岸に片寄って西に向け深みが入り込み、森出し礁付近に北湾最深部54mの窪みがある。中央部では、水深20mの砂泥堆積部が数ヶ所形成され、また瀬や礁が東側海域で多く、鯖礁、ワサグリ、坂東瀬、フンバリグリ、ナカグリ、ガメグリ、チガカリ、不動瀬、森出しなどが連なり海底地形が複雑になっている。

北湾の粒度組成分布図を第2図に示した。海岸線では砂浜部が殆んどなく岩礁や転石地帯が多い。湾内でも岩盤地帯が所々点在する他は殆んど砂泥質となり、水深10m以浅部ではアマモの繁茂が多い。

### (2) 水質環境

第3図に示した観測定点で、月1回、水温、Cl、NH<sub>4</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P、NO<sub>2</sub>-Nの調査を行った結果を第1-1~1-8表、および第4図に示した。湾中央部を東西に分断したst、1、2、4、7、8、における垂直断面図（第4図）によると、

#### 水温

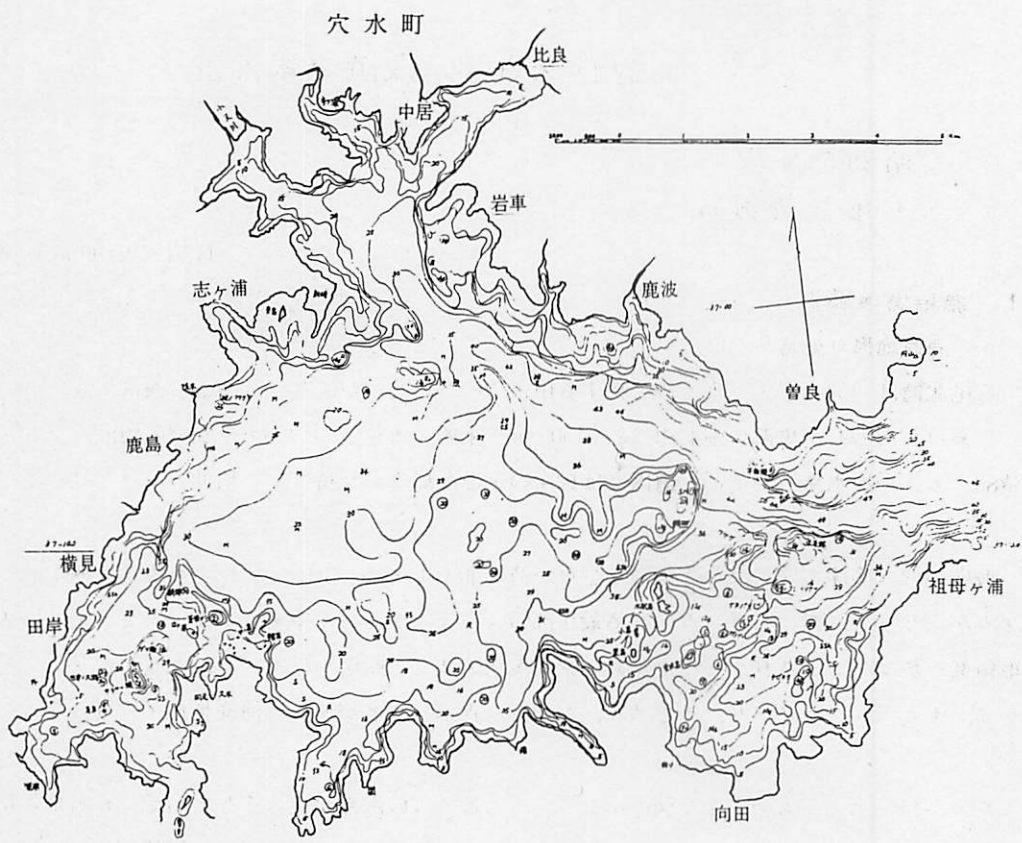
4月は、湾中央部の水深20m以深に10℃以下の水域が存在する外は10℃台で単調である。

5月は、湾中央の20m以深で14℃以下、湾奥の表層では17℃以上で4月より3~7℃昇温している。

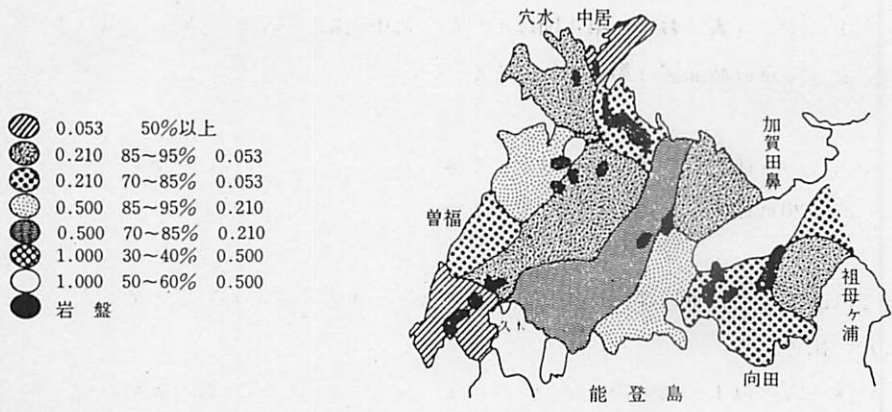
6月、表層では22℃台、20m以深部で20℃以下、沖合の35m以深部は18℃以下で、表層と底層で4℃の較差が出ている。

8月、20m以深で27℃以下、湾奥の表層で28℃以上であるが、ほぼ27℃台で夏形の単調な分布を示している。

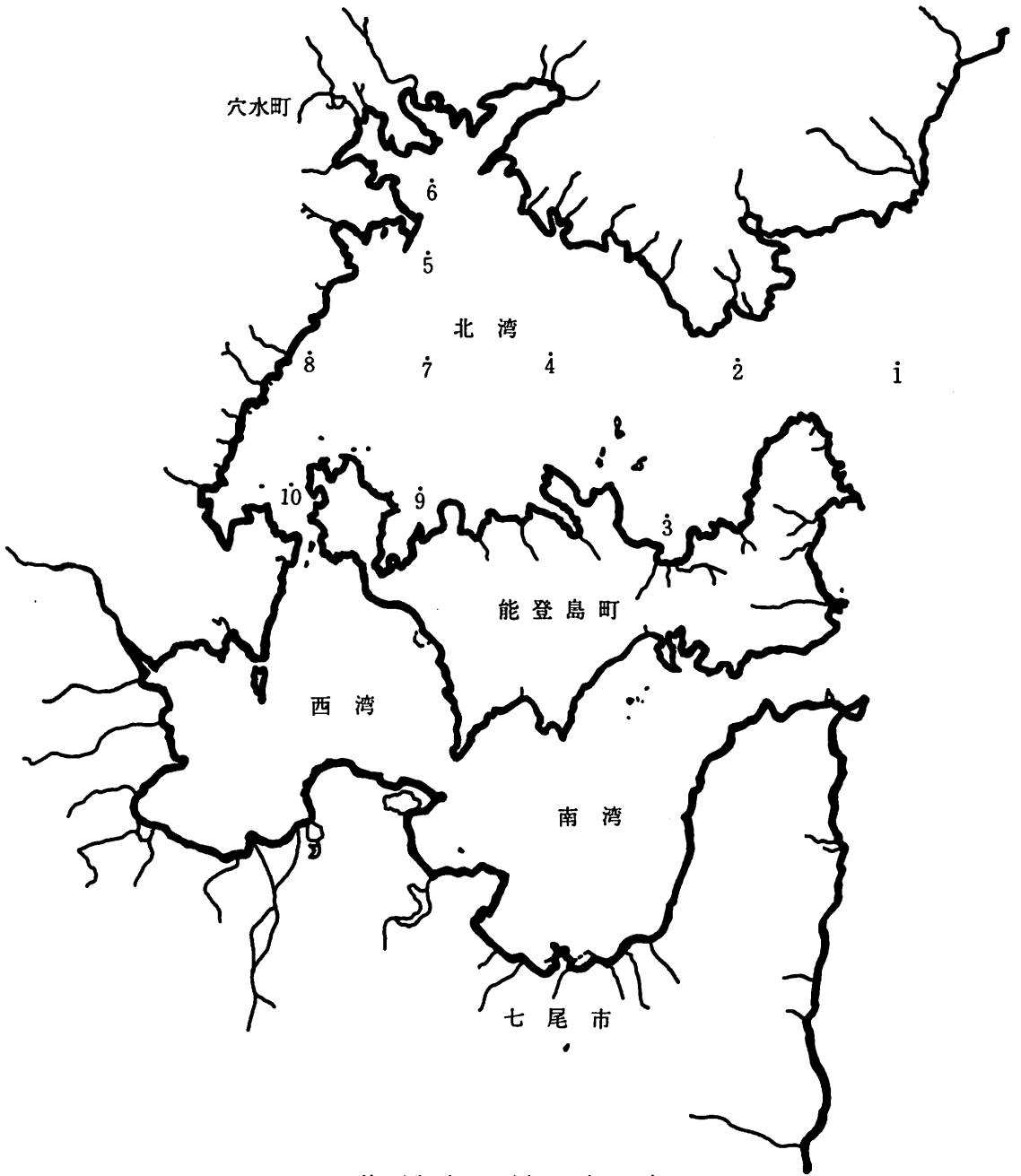
9月、依然夏型で、8月より2℃低下したものの25℃内外と単調である。



第1図 七尾北湾海底地形図



第2図 七尾北湾粒度組成分布



第3図 観測地点



第1-1表

七尾北湾环境调查

53年4月10日

StNo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		水	0m	10.2	10.4	10.6	10.6	10.6	10.8	10.4	10.6
	5m	10.1	10.1	10.2	10.2	10.3	10.2	10.4	10.4	10.3	10.2
	10m	10.0	10.0	10.0	10.0	10.2	10.1	10.0		10.0	10.0
温	20m	10.0	10.0		9.8		10.0	10.0		10.0	
℃	30m	10.0	10.0								
	40m	10.0	10.0								
	塩素量%	0	18.87	18.86	18.84	18.85	18.58	18.53	18.84	18.47	18.85
	5	18.87	18.85	18.84	18.82	18.77	18.77	18.84	18.57	18.86	18.84
	10	18.91	18.85	18.85	18.85	18.83	18.85	18.88		18.86	18.89
	20	18.99	18.91		18.85		18.86	18.87		18.88	
	30	18.97	18.96								
	40	19.00	18.96								
アンモニア態窒素	0	1.356			2.352						
	5	1.283			2.158						
	10	1.241			3.131						
	20	1.337			2.291						
	30	3.154									
	40	2.291									
亜硝酸態窒素	0	0.048			-						
	5	0.027			0.011						
	10	0.004			0.011						
	20	0.004			0.017						
	30	0.064									
	30	0.064									
燐酸態燐	0	0.12			0.12						
	5	0.09			0.02						
	10	0.16			0.07						
	20	0.16			0.08						
	30	0.312									
	40	0.19									

第1-2表

七尾北湾环境调查

53年5月16日

StNo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水	0 m	16.8	16.7	17.0	16.9	17.2	17.4	17.2	17.6	17.4	17.9
	5 m	15.4	15.8	15.9	15.8	17.3	16.3	16.8	16.8	16.2	16.2
	10 m	15.2	15.8	15.6	15.2	15.6	15.3	15.3		15.8	15.3
温 ℃	20 m	15.9	15.5		13.9		14.8	14.2		14.4	
	30 m	15.8	15.5								
	40 m	15.5	15.6								
塩 素 量 ‰	0	18.86	18.78	18.71	18.76	18.67	18.68	18.76	18.61	18.65	18.55
	5	18.85	18.76	18.70	18.77	18.66	18.75	18.74	18.61	18.71	18.63
	10	18.87	18.78	18.74	18.77	18.78	18.78	18.77		18.76	18.71
	20	18.87	18.79		18.84		18.82	18.83		18.82	
	30	18.88	18.79								
	40	18.87	18.78								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
亜 硝 酸 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
磷 酸 態 磷	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										

第1-3表

七尾北湾环境调查

53年6月24日

St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水	0 m	22.4	22.2	22.6	21.9	22.1	23.6	22.0	22.7	22.6	23.6
	5 m	21.6	21.8	22.0	21.8	22.5	22.0	22.1	22.4	22.2	22.1
	10 m	20.9	20.5	21.7	21.8	21.6	21.6	21.4		21.8	20.4
温	20 m	21.0	19.6		18.8		18.6	18.8		21.6	
	30 m	18.6	18.5								
	40 m	17.6	17.2								
塩素量 %	0	17.53	18.52	17.76	17.65	17.48	18.09	18.10	17.83	17.42	16.93
	5	18.40	18.28	18.47	18.24	18.24	18.12	18.30	18.11	18.40	18.26
	10	18.75	18.83	18.29	18.25	18.69	18.73	18.65		18.24	18.66
	20	18.22	18.89		18.97		18.94	18.94		18.21	
	30	18.90	18.97								
	40	18.94	18.95								
アンモニア態窒素	0	0.229			0.878						
	5	0.42			1.948						
	10	1.108			1.432						
	20	1.337			1.222						
	30	0.592			0.745						
	40	0.439									
亜硝酸態窒素	0	0.054			0.0215						
	5	-			0.0322						
	10	-			0.0322						
	20	-			0.027						
	30	0.135									
	40	0.043									
磷酸態磷	0	0.212			0.16						
	5	0.33			0.15						
	10	0.38			0.08						
	20	0.2			0.11						
	30	0.28									
	40	0.288									

第1-4表

七尾北湾环境调查

53年8月24~25日

St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水 温 ℃	0 m	27.7	27.8	28.4	28.0	28.0	27.8	28.2	28.6	28.4	28.1
	5 m	27.6	27.6	27.8	27.6	27.5	27.4	27.6	27.8	27.8	27.6
	10 m	27.5	27.3	27.6	27.5	27.4	27.4	27.6		27.4	27.5
	20 m	27.4	27.2		26.9		27.2	27.6		27.2	
	30 m	26.8	26.7								
	40 m	26.6	26.0								
塩 素 量 %	0	18.47	18.44	18.33	18.39	18.34	18.40	18.34	18.35	18.32	18.10
	5	18.46	18.44	18.36	18.38	18.38	18.44	18.32	18.34	18.24	18.41
	10	18.47	18.45	18.50	18.42	18.50	18.51	18.35		18.49	18.49
	20	18.50	18.52		18.58		18.55	18.36		18.57	
	30	18.56	18.58								
	40	18.61	18.64								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0	0.974			2.024						
	5	1.527			2.387						
	10	1.661			1.203						
	20	1.046			1.407						
	30	1.680									
	40	1.909									
亜 硝 酸 態 窒 素	0	0.0193			0.0022						
	5	0.0397			0.0161						
	10	0.0494			0.0258						
	20	0.0258			0.0043						
	30	0.0107									
	40	0.0816									
磷 酸 態 磷	0	0.434			0.46						
	5	0.08			0.52						
	10	0.18			0.14						
	20	-			0.06						
	30	0.64									
	40	0.11									

第1-5表

七尾北湾环境调查

53年9月25日

St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水 温 ℃	0 m	24.8	24.9	25.7	25.4	25.4	25.4	25.6	25.2	25.5	25.0
	5 m	24.8	24.9	24.9	25.0	24.9	25.2	25.1	25.0	25.0	25.0
	10 m	24.8	24.9	24.8	24.9	25.0	25.0	25.0		25.1	25.0
	20 m	24.8	24.8		25.0		24.8	25.2		25.1	
	30 m	24.8	24.8								
	40 m	24.8	24.9								
塩 素 量 %	0	18.50	18.50	18.51	18.47	18.44	18.43	18.50	18.43	18.45	18.37
	5	18.50	18.48	18.49	18.45	18.42	18.47	18.49	18.44	18.44	18.39
	10	18.52	18.50	18.48	18.46	18.44	18.50	18.49		18.45	18.39
	20	18.52	18.50		18.52		18.60	18.50		18.45	
	30	18.53	18.50								
	40	18.53	18.51								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0	0.764			1.318						
	5	2.158			2.864						
	10	2.024			2.559						
	20	4.758			3.723						
	30	2.368			2.349						
	40	1.165									
亜 硝 酸 態 窒 素	0	0.032			0.032						
	5	0.011			0.054						
	10	0.016			0.027						
	20	0.004			0.016						
	30	0.015									
	40	-									
磷 酸 態 磷	0	0.07			0.16						
	5	0.02			-						
	10	0.09			0.024						
	20	0.05			0.18						
	30	-									
	40	0.06									

第1-6表

七尾北湾环境调查

53年10月26日

St No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水 温 ℃	0 m	20.8	20.8	20.8	20.6	20.2	20.2	20.7	20.6	20.6	20.1
	5 m	20.6	20.5	20.5	20.5	20.2	20.2	20.7	20.5	20.5	19.9
	10 m	20.5	20.6	20.6	20.6	20.6	20.5	20.7		20.5	20.3
	20 m	20.4	20.7		20.8		20.6	20.8		20.4	
	30 m	20.8	20.6								
	40 m	21.0	20.8								
塩 素 量 %	0	18.58	18.63	18.52	18.66	18.35	18.56	18.63	18.62	18.57	18.39
	5	18.63	18.68	18.58	18.27	18.52	18.14	18.62	18.17	18.58	18.39
	10	18.61	18.63	17.75	18.31	18.65	18.41	18.64		18.34	18.57
	20	18.60	18.27		18.65		18.64	18.63		18.54	
	30	18.62	18.08								
	40	18.72	18.55								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0	0.84			0.649						
	5	1.604			0.596						
	10	0.878			1.222						
	20	0.710			1.130						
	30	2.001									
	40	0.535									
亜 硝 酸 態 窒 素	0	0.070			0.027						
	5	0.064			0.070						
	10	0.059			0.086						
	20	0.075			0.129						
	30	0.140									
	40	0.129									
燐 酸 態 燐	0	0.34			0.1						
	5	0.36			0.2						
	10	0.43			0.21						
	20	1.60			0.25						
	30	0.46									
	40	0.26									

第1-7表

七尾北湾环境调查

53年11月24~25日

St No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水 温 ℃	0 m	16.8	16.5	16.1	16.5	16.5	16.6	16.5	16.5	16.1	16.0
	5 m	16.9	16.8	16.1	16.6	16.2	16.8	16.8	16.6	16.2	16.0
	10 m	17.0	16.8	16.1	16.6	16.5	17.0	16.9		16.3	16.2
	20 m	17.0	16.8		16.6		17.4	16.9		16.3	
	30 m	17.0	16.8								
	40 m	17.2	16.8								
塩 素 量 %	0	18.64	18.60	18.49	18.58	18.48	18.63	18.62	18.60	18.49	18.44
	5	18.74	18.56	18.51	18.62	18.49	18.54	18.56	18.54	18.50	18.45
	10	18.61	18.50	18.56	18.63	18.52	18.56	18.54		18.56	18.55
	20	18.59	18.57		18.66		18.67	18.57		18.51	
	30	18.62	18.67								
	40	18.69	18.59								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0	1.97			1.68						
	5	1.97			1.26						
	10	2.83			2.06						
	20	2.75			1.72						
	30	4.75									
	40	2.56									
亜 硝 酸 態 窒 素	0	0.070			0.064						
	5	0.064			0.086						
	10	0.064			0.071						
	20	0.039			0.086						
	30	0.069									
	40	0.059									
磷 酸 態 磷	0	0.19			0.18						
	5	0.29			0.22						
	10	0.26			0.22						
	20	0.30			0.24						
	30	0.29									
	40	0.19									

第1-8表

## 七尾北湾環境調査

53年12月21日

St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水	0 m	14.2	13.4	12.0	13.1	13.1	13.2	12.7	12.6	11.2	12.3
	5 m	14.6	13.4	12.2	13.4	13.2	13.6	12.9	12.6	11.4	12.5
	10 m	14.6	13.6	12.2	13.6	13.2	13.6	13.2		12.5	12.6
温 ℃	20 m	14.7	13.6		13.6		13.6	13.2		12.3	
	30 m	14.8	13.6								
	40 m	14.7	13.6								
塩 素 量 %	0	18.89	18.85	18.54	18.62	18.61	18.62	18.61	18.56	18.55	18.48
	5	18.89	18.70	18.54	18.70	18.63	18.67	18.61	18.54	18.54	18.48
	10	18.87	18.69	18.54	18.71	18.58	18.66	18.60		18.54	18.48
	20	18.85	18.69		18.69		18.67	18.60		18.52	
	30	18.88	18.69								
	40	18.88	18.69								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0	0.512			0.917						
	5	0.955			0.917						
	10	1.337			1.069						
	20	0.573			0.649						
	30	1.016									
	40	0.764									
垂 硝 酸 態 窒 素	0	0.483			0.193						
	5	0.043			0.145						
	10	0.387			0.150						
	20	0.354			0.134						
	30	0.354									
	40	0.397									
磷 酸 態 磷	0	0.140			0.004						
	5	0.120			0.050						
	10	0.100			0.040						
	20	0.120			0.008						
	30	0.108									
	40	0.070									



第1-9表

七尾北湾环境调查

54年1月22日

St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水 温 ℃	0m	10.0	10.2	9.6	9.0	10.1	10.6	10.2	10.0	8.9	9.9
	5m	10.8	10.3	9.8	9.8	10.8	10.9	10.3	10.1	9.2	10.0
	10m	11.0	10.3	9.9	10.0	10.7	10.7	10.4		9.3	10.0
	20m	11.2	10.5		10.1		11.0	10.6		9.4	
	30m	11.5	11.1								
	40m	11.4	11.3								
塩 素 量 ‰	0	18.54	18.46	18.43	18.36	18.11	18.27	18.39	18.06	18.23	18.35
	5	18.64	18.50	18.43	18.36	18.45	18.49	18.41	18.13	18.27	18.35
	10	18.63	18.51	18.42	18.39	18.32	18.51	18.41		18.25	18.35
	20	18.66	18.51		18.36		18.41	18.42		18.25	
	30	18.67	18.60								
	40	18.68	18.60								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
亜 硝 酸 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
磷 酸 態 磷	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										

第1-10表

七尾北湾环境调查

54年2月20日

St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水	0 m	9.8	9.9	10.2	10.5	10.4	10.9	10.3	10.0	9.8	10.2
	5 m	10.0	10.0	9.9	10.4	10.8	11.0	10.2	10.1	9.6	10.4
	10 m	10.2	10.0	9.8	10.3	11.0	10.8	10.2		9.8	10.5
温 °C	20 m	10.8	10.9		10.4		11.1	10.2		10.0	
	30 m	11.2	11.0								
	40 m	11.1	11.1								
塩 素 量 ‰	0	18.39	18.40	18.34	18.45	18.20	18.42	18.38	18.17	18.30	18.35
	5	18.43	18.41	18.35	18.46	18.51	18.51	18.30	18.30	18.30	18.44
	10	18.48	18.42	18.36	18.48	18.58	18.57	18.38		18.36	18.48
	20	18.61	18.61		18.51		18.61	18.38		18.52	
	30	18.66	18.62								
	40	18.67	18.42								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
亜 硝 酸 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
磷 酸 態 磷	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										

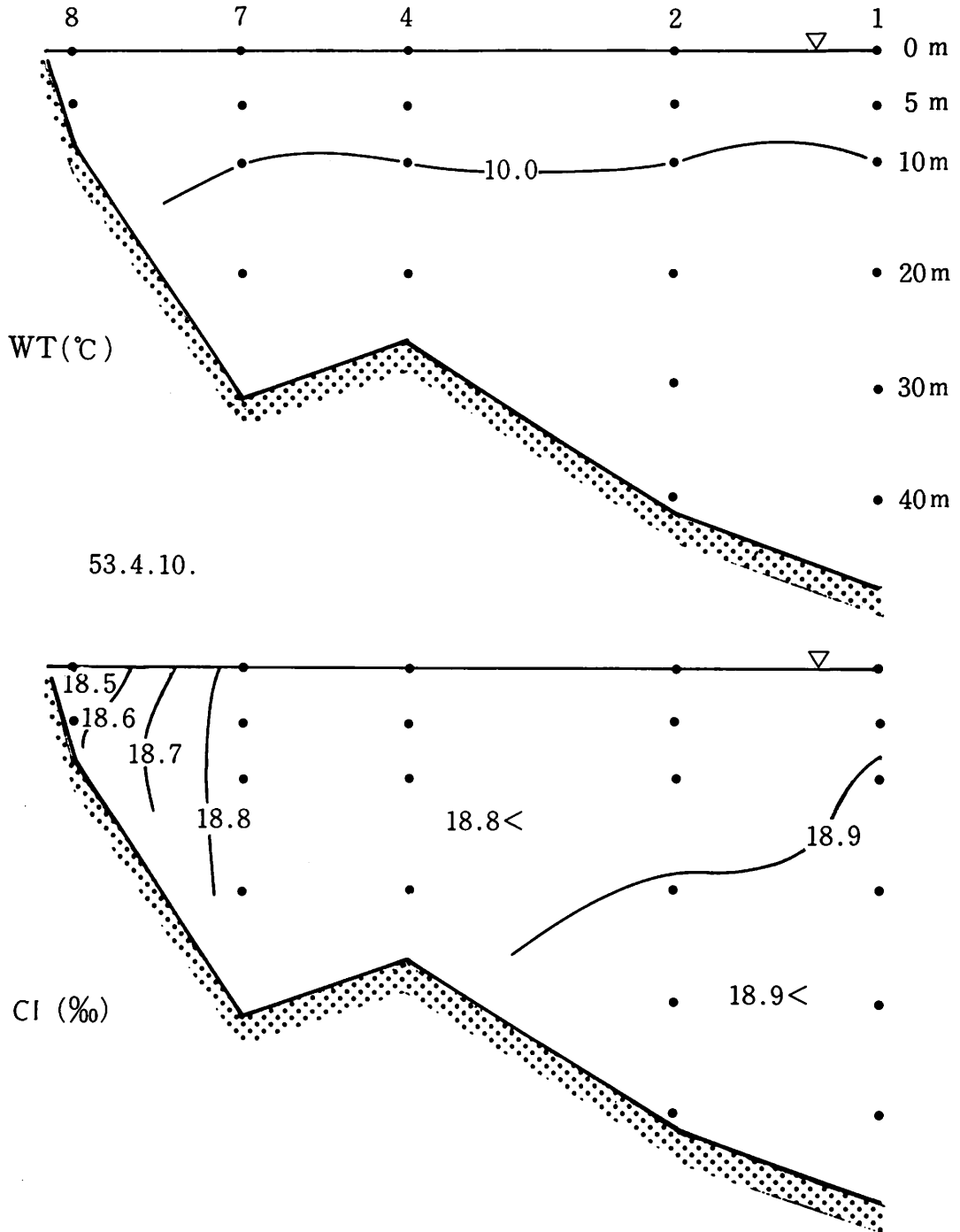
第1-11表

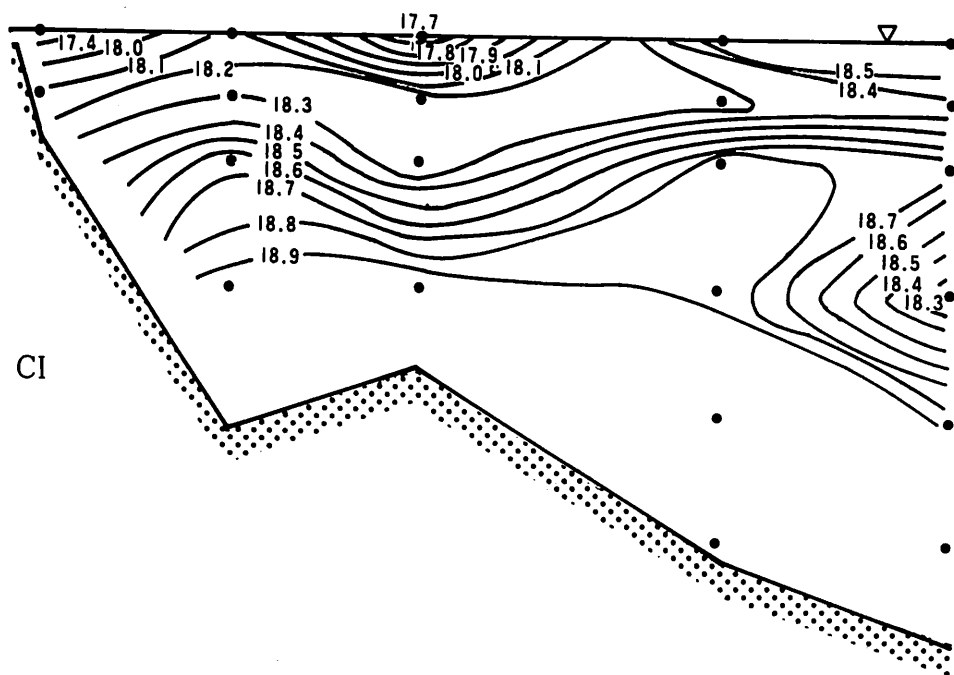
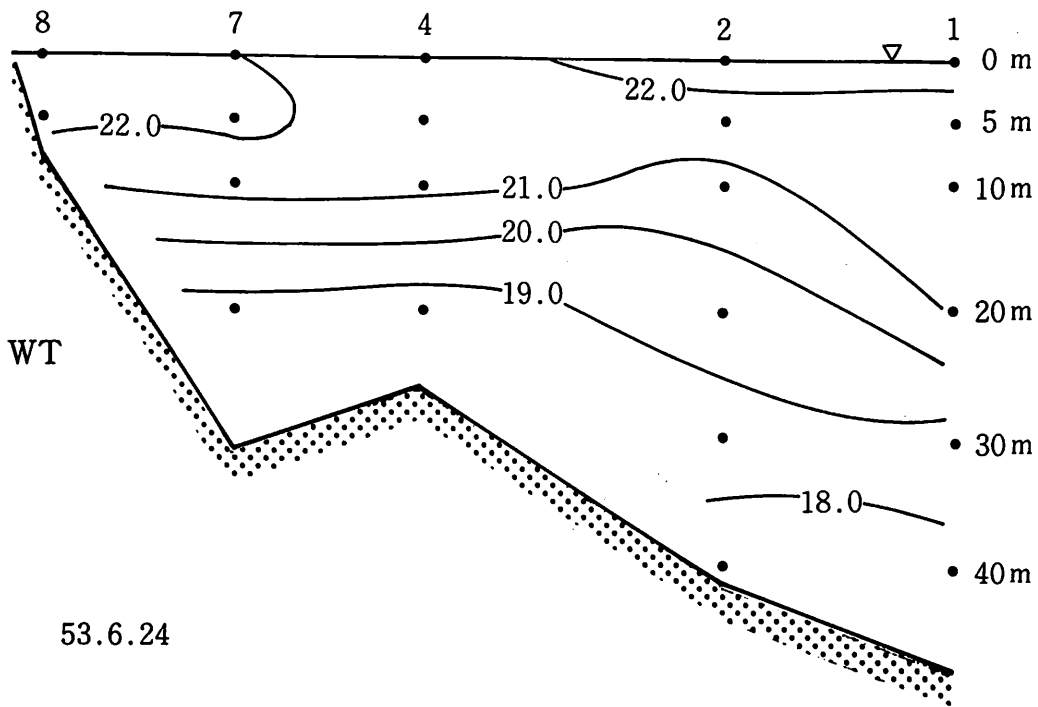
七尾北湾环境调查

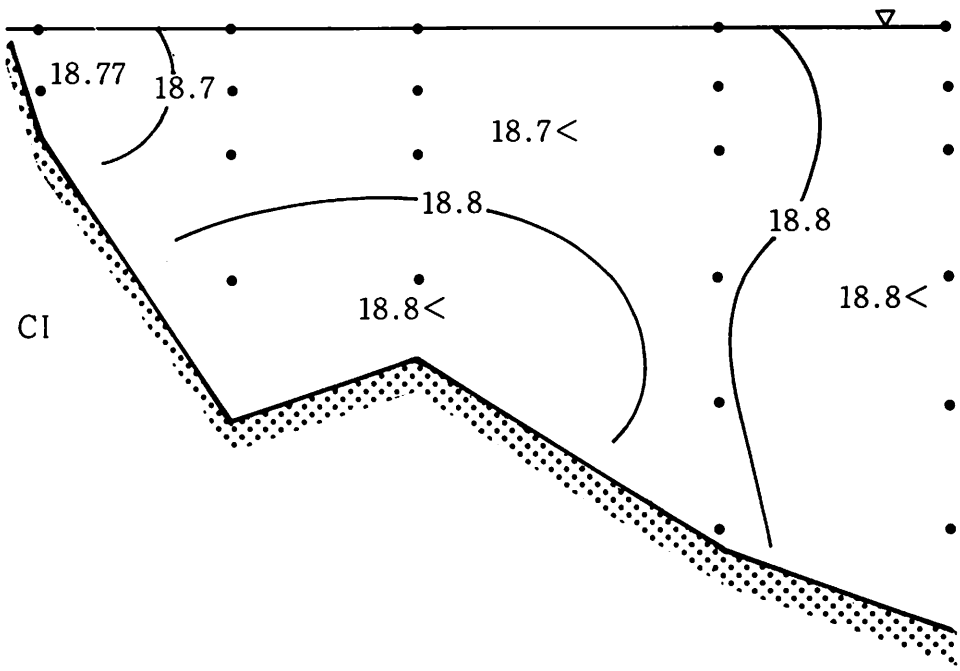
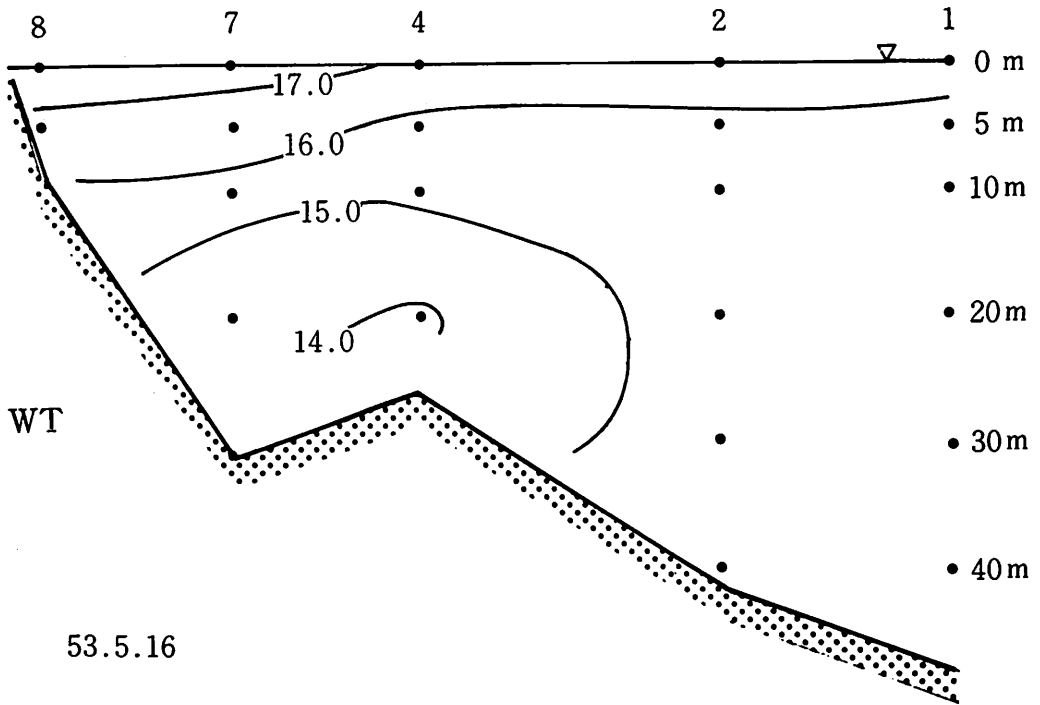
54年3月19日

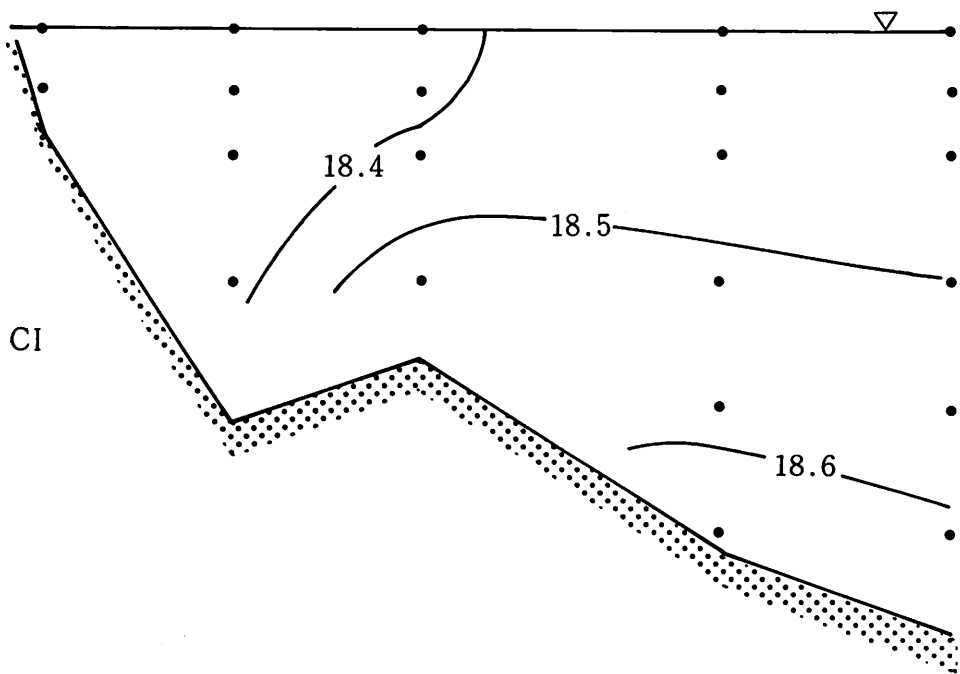
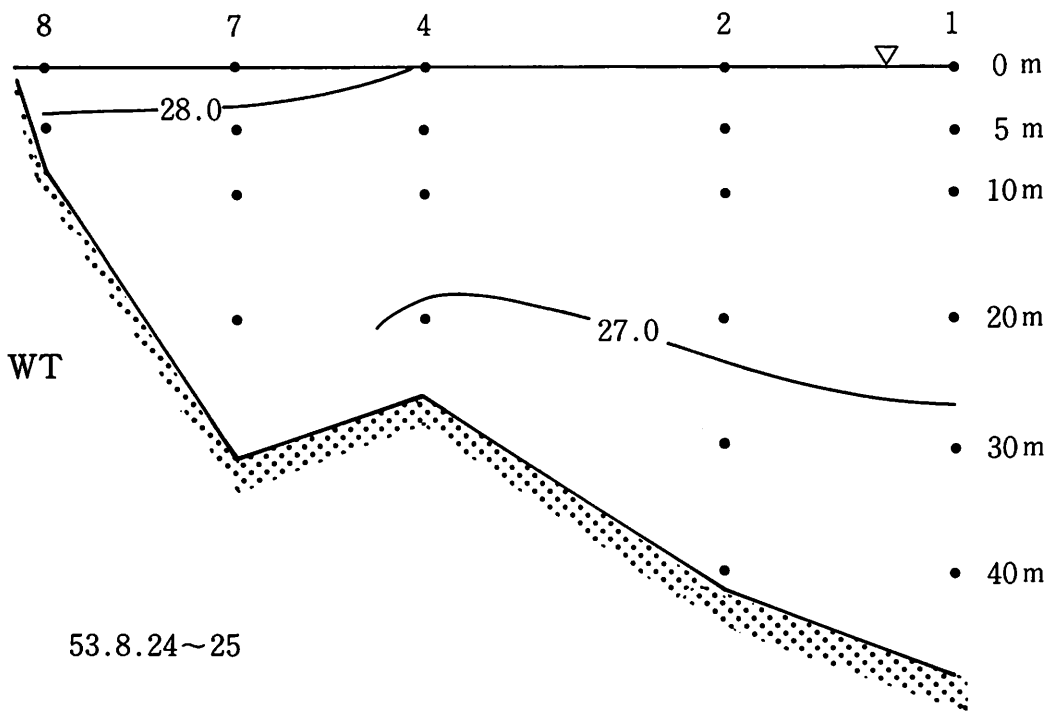
St No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水 温 °C	0m	10.2	10.7	10.2	10.1	10.8	10.6	10.6	11.2	10.7	10.5
	5m	10.4	10.5	10.3	10.3	10.9	11.3	10.6	11.0	10.5	10.8
	10m	10.5	10.5	10.6	10.6	11.0	11.2	10.6		10.7	11.2
	20m	10.7	10.8		10.6		11.0	10.6		11.0	
	30m	11.2	11.0								
	40m	10.6	11.1								
塩 素 量 %	0	18.53	18.54	18.47	18.62	18.38	18.29	18.50	18.55	18.54	18.38
	5	18.52	18.57	18.47	18.58	18.58	18.60	18.55	18.58	18.52	18.55
	10	18.57	18.53	18.49	18.58	18.51	18.62	18.55		18.52	18.61
	20	18.64	18.61		18.57		18.65	18.55		18.58	
	30	18.67	18.62								
	40	18.54	18.62								
ア ン モ ニ ア 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
亜 硝 酸 態 窒 素	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										
磷 酸 態 磷	0										
	5										
	10										
	20										
	30										
	40										

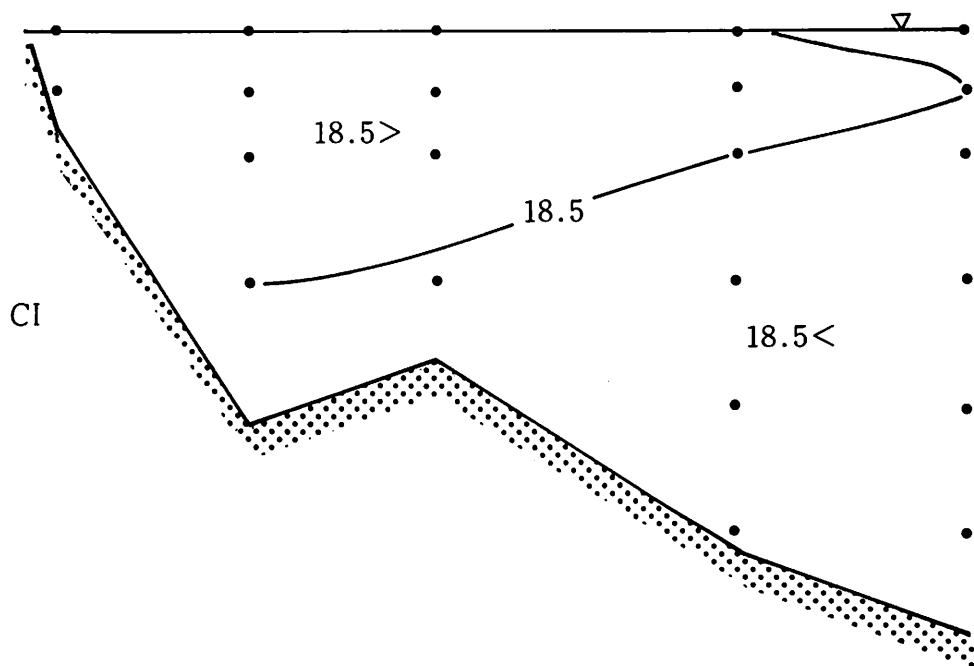
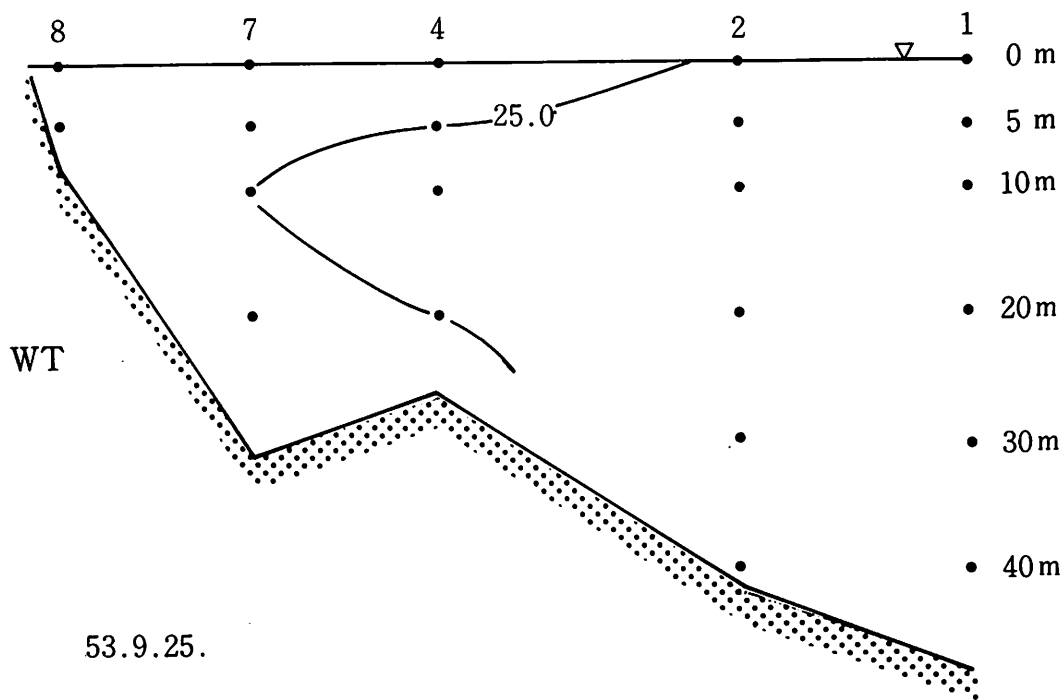
第4図 水温 Cl 垂直分布図



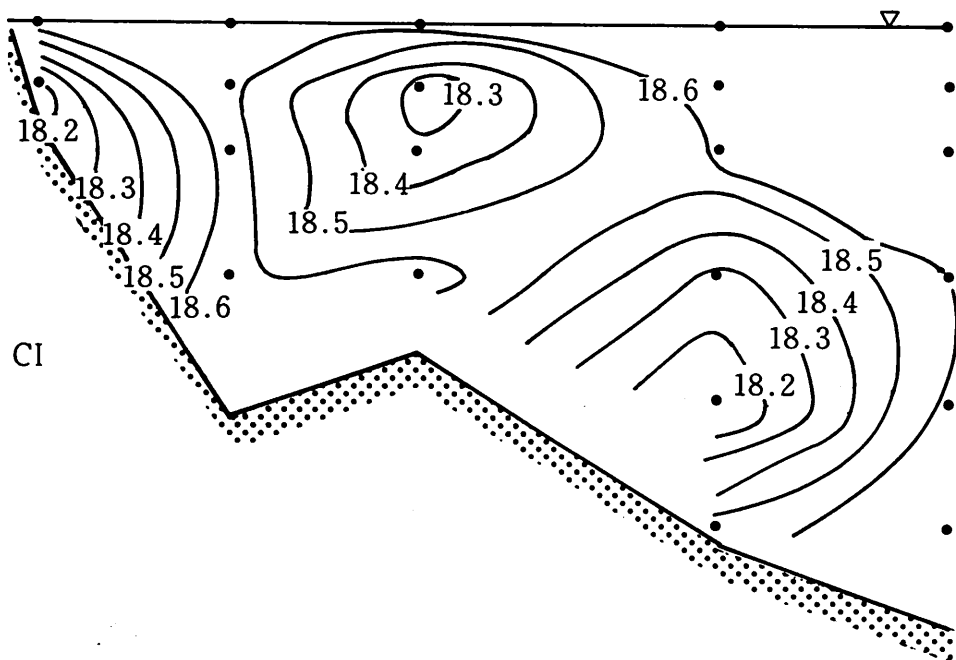
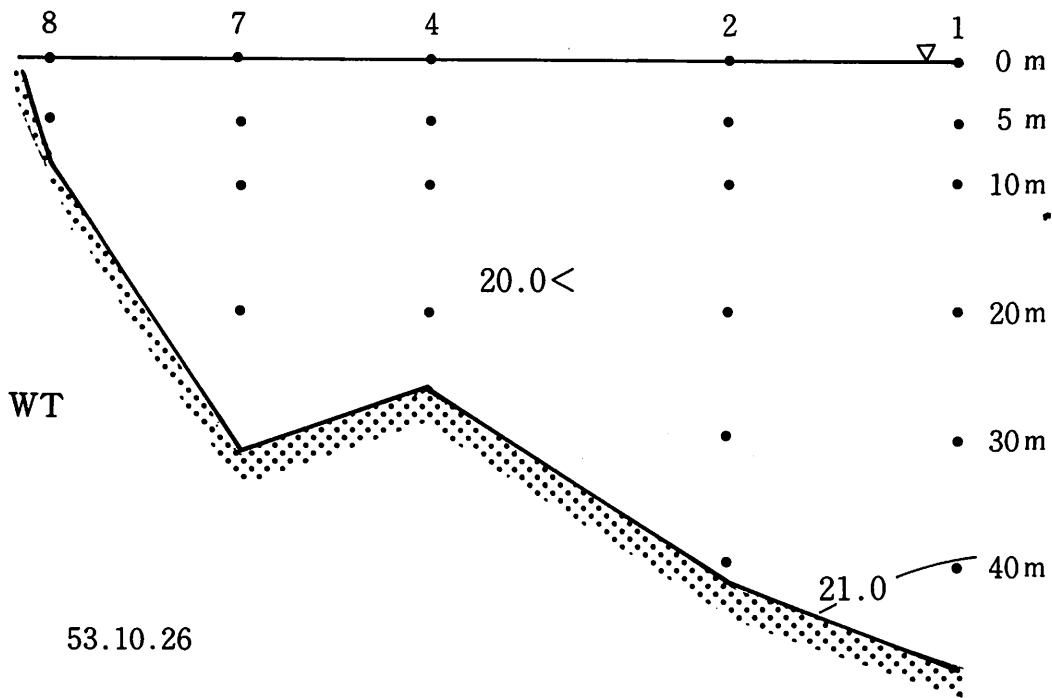


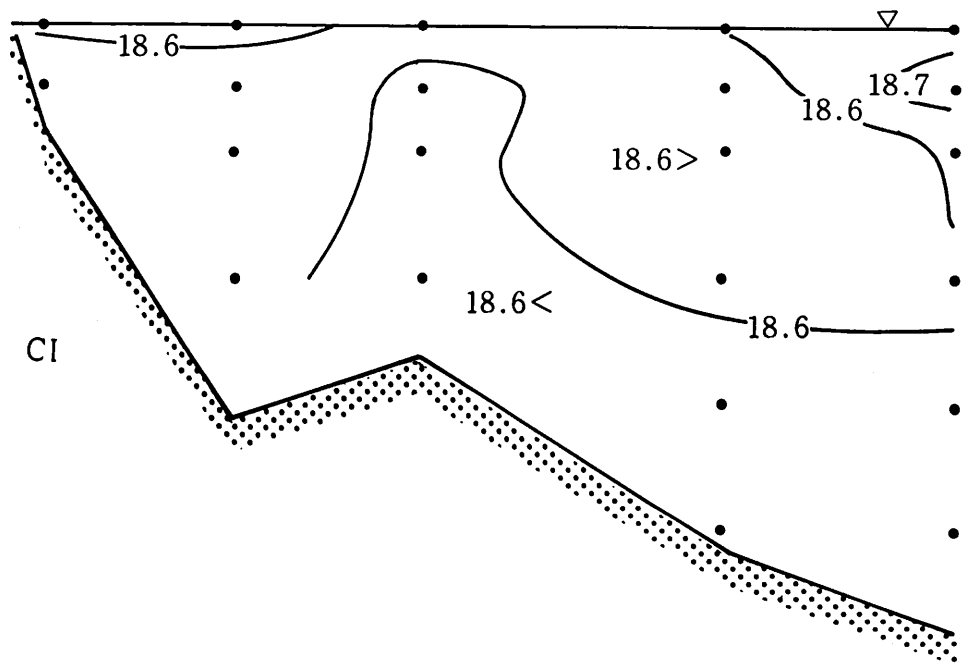
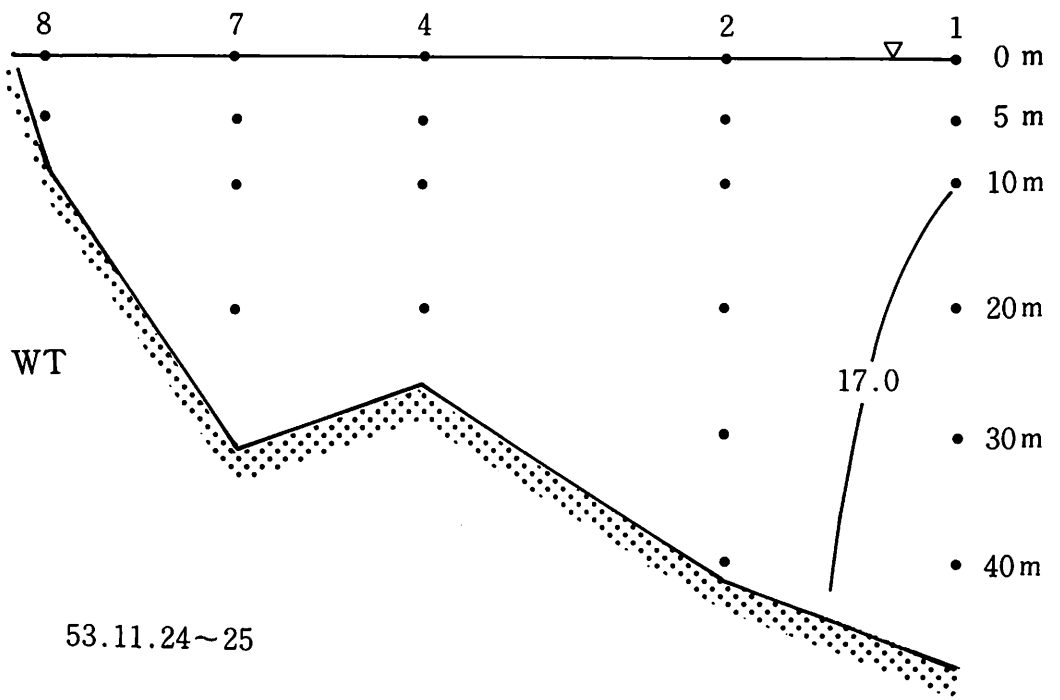


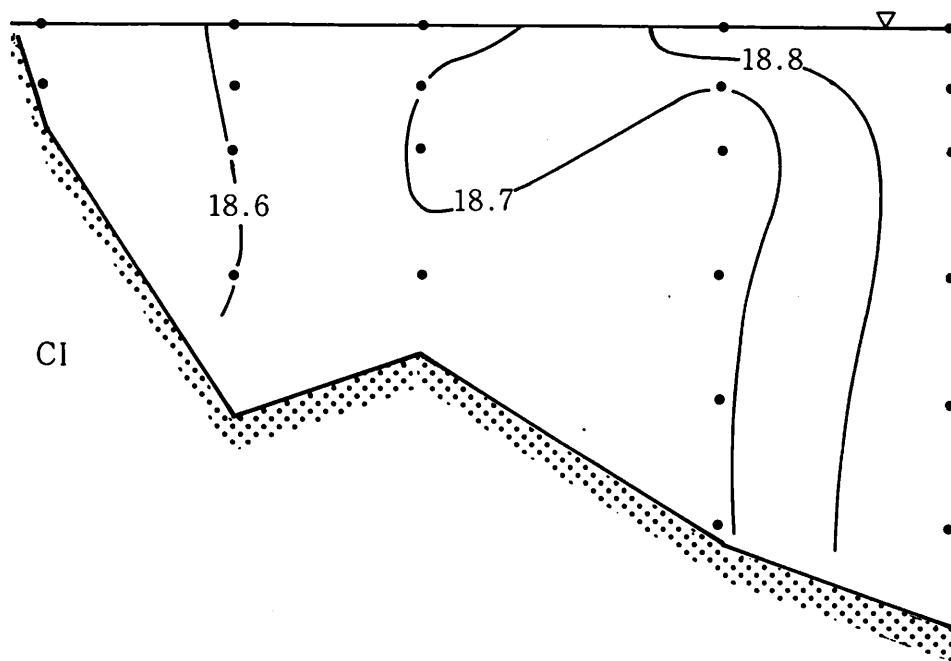
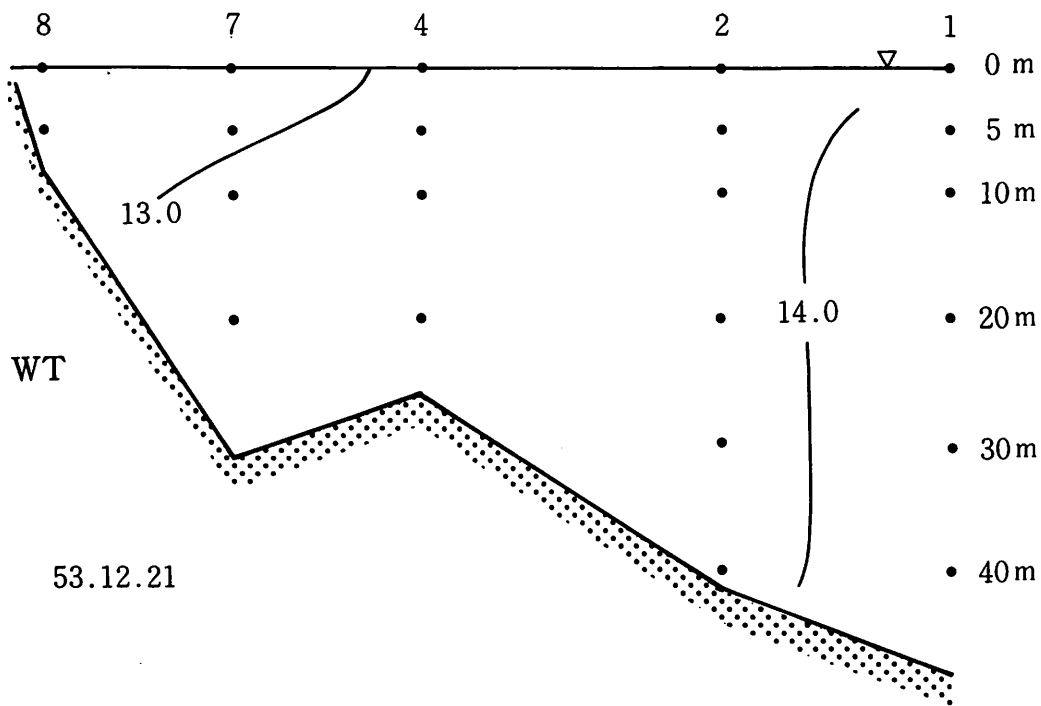


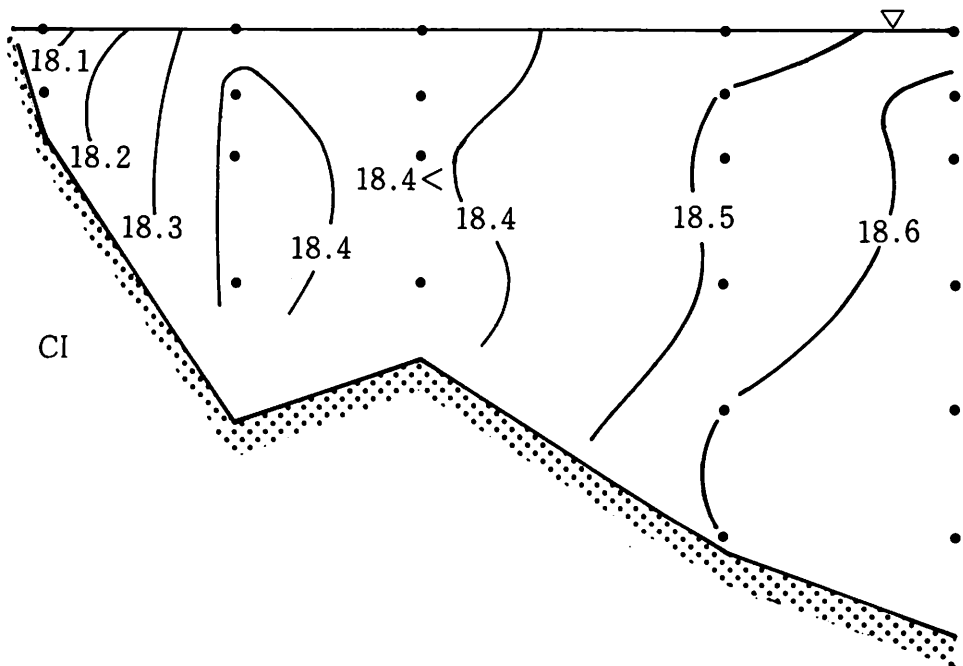
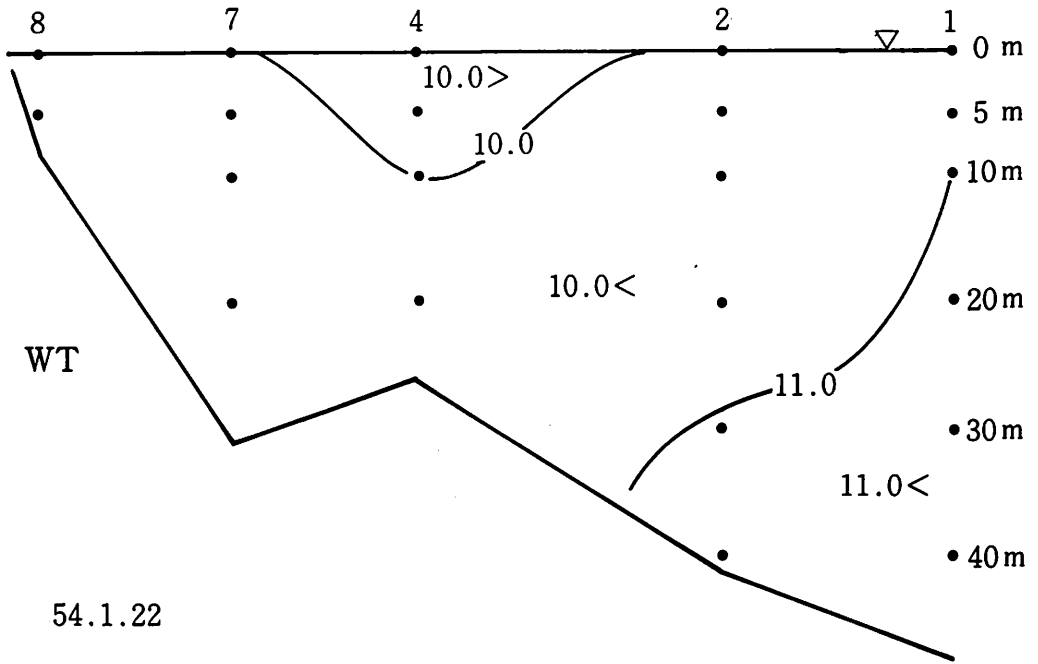


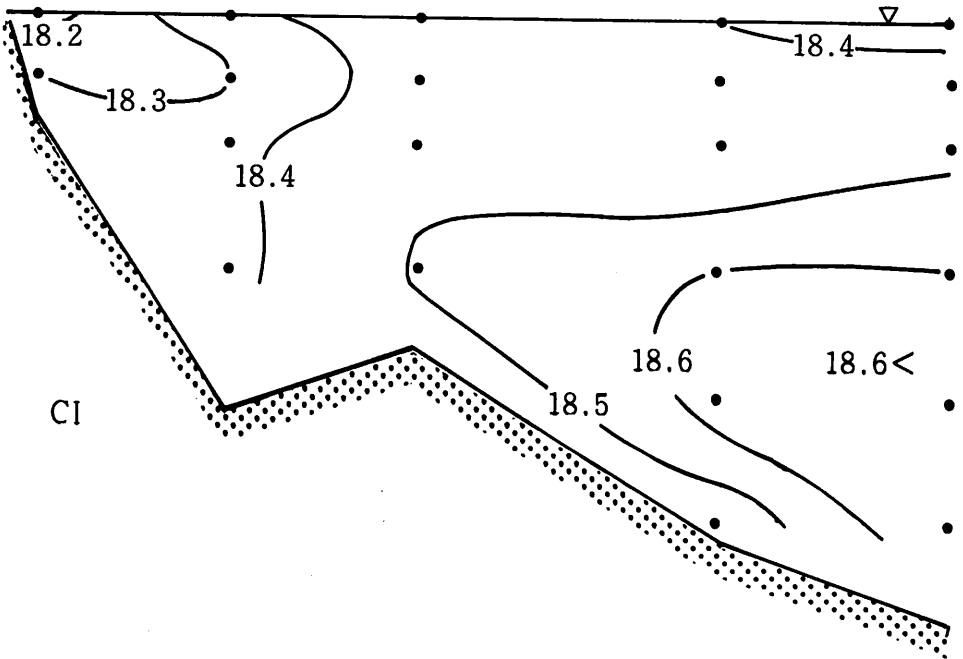
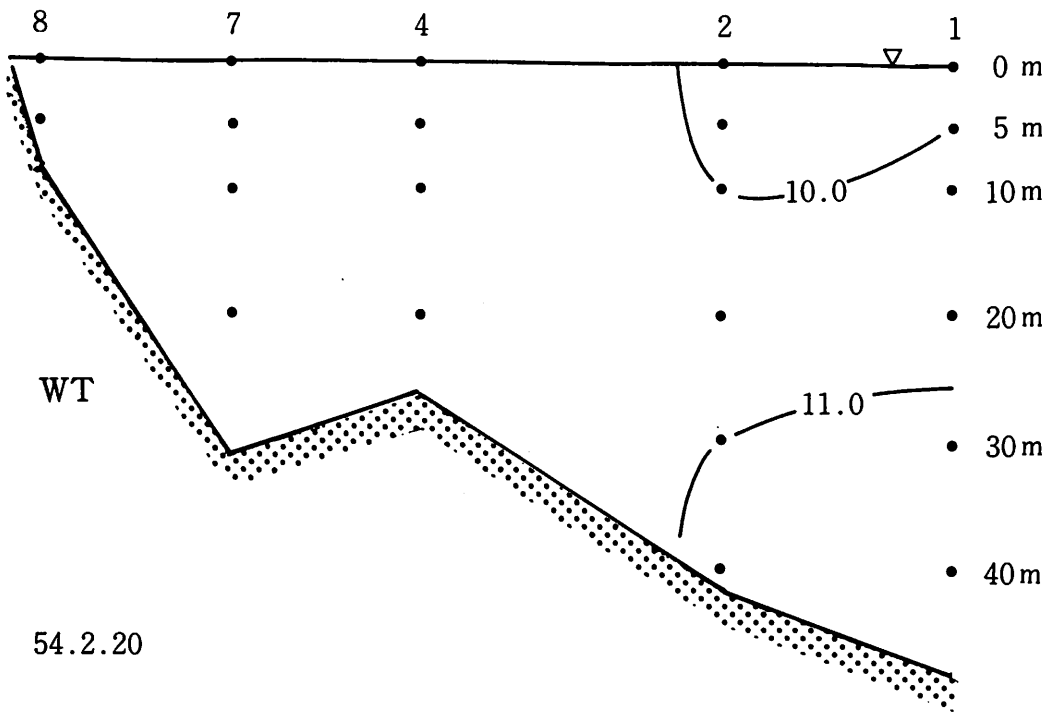


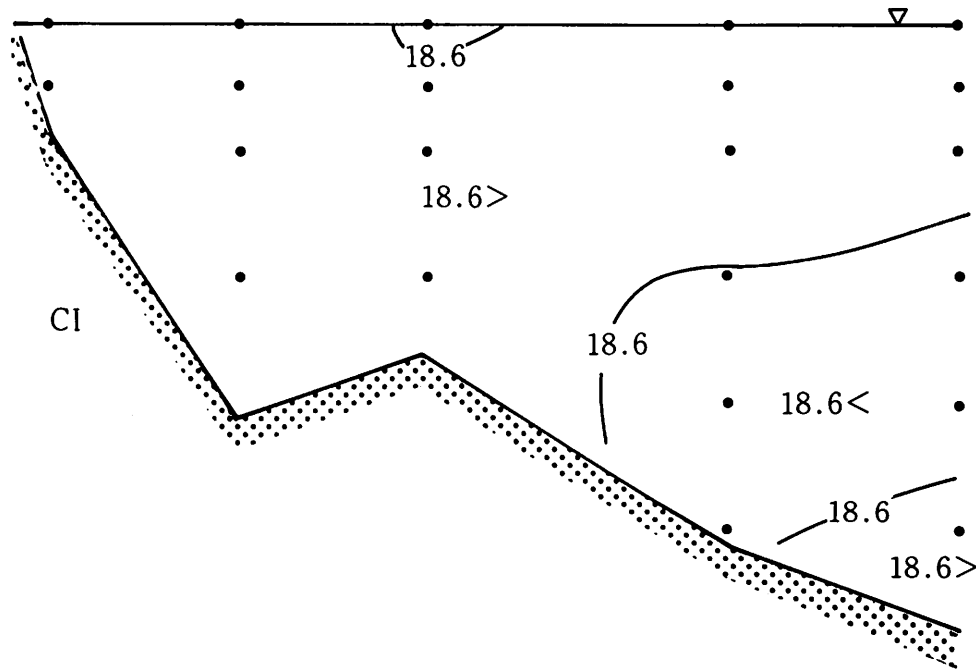
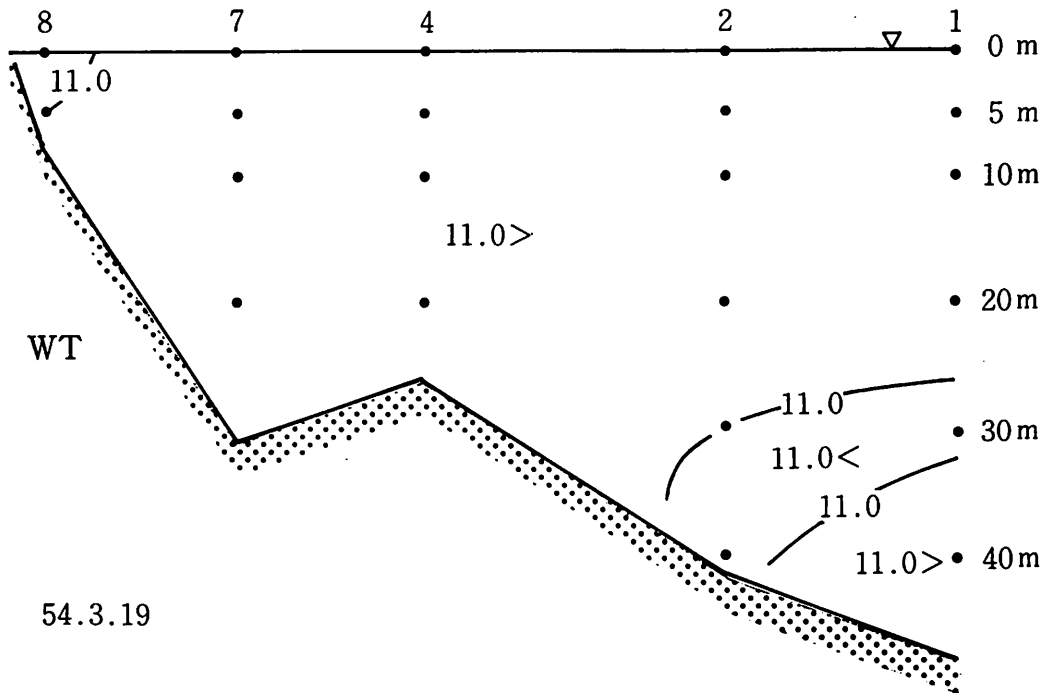












10月、9月より約5℃低下したが、20℃台で上下層の較差なく単調。

11月、湾外の10m以深で17℃以上を示す他は全域16℃台で、10月より4℃降下。

12月、湾外は14℃以上、湾奥部は13℃以下の他は13℃台である。

1月、湾の中央部に10℃以下の冷水域があり、湾口部の下層が11℃で、12月より3～4℃底下がみられる。

2月、湾口部の表層に10℃以下の冷水域がまた、底層に11℃以上の水域が1月以来そのまま残っている。前月に比して水温の低下は殆んどみられない。

3月、湾口部底層の11℃域は前月以来とどまり湾奥部の表層に11℃域が出現し、水温上昇のきざしが出はじめている。

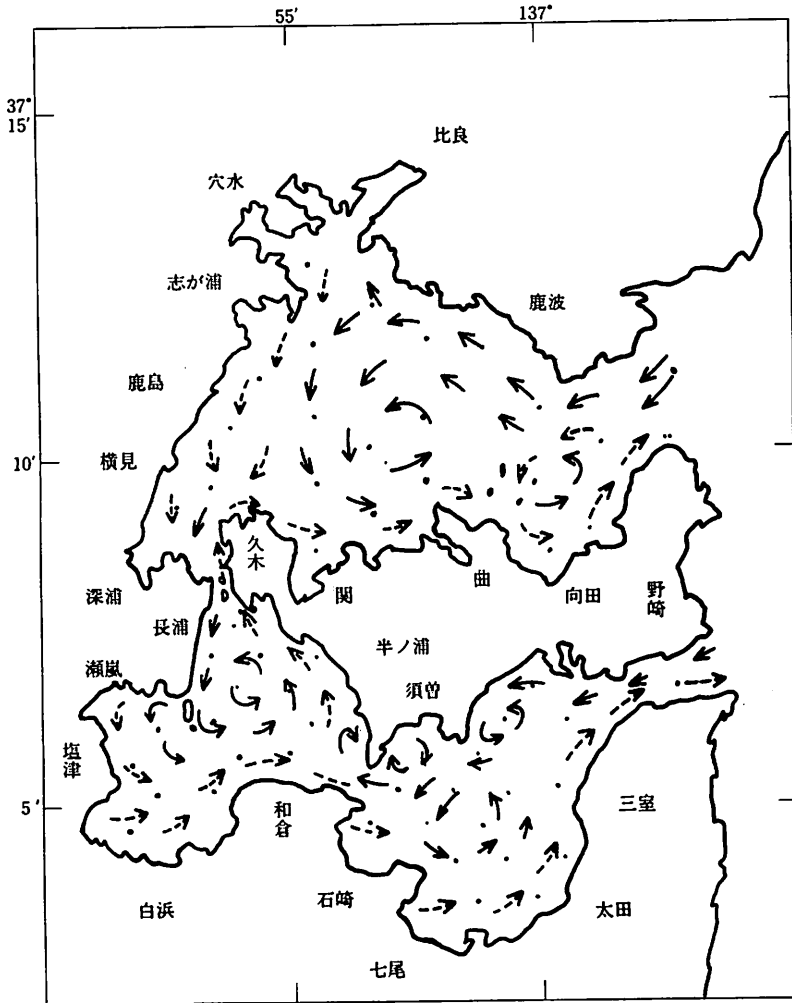
#### 塩素量

Clは、18.0～18.9‰台で、6月の降雨期に湾内の5m以浅の表層部に17.8‰台の低かん域が出現した他は、今年は特に冬期間の積雪、降水量が少なかったため、冬期間のCl低下は殆んどみられなかった。

#### (3) 流 動

今回の調査で実施しなかったが、過去の諸調査結果を総合すると、湾内における潮流は最大で50cm/sec.程度であり、季節的に強弱の差はあるが流動のパターンは、あまり変化しないものと考えられ、その模式図を第5図に示した。

図中の矢印は流れの方向を示し実線は外洋水系を、点線は陸岸水混合水系を示している。



第5図 七尾湾における流動模式図



## 2 生物学的条件調査

### (1) 成魚調査

#### イ. 漁獲量調査

七尾湾を中心に漁業を営む七尾漁業協同組合における、クロダイの漁獲量を第2表、同じく漁業種類別の漁獲量を第3表に示した。

七尾湾沿岸におけるクロダイの年間漁獲量は約60%であり、その3/5が七尾漁協で漁獲され漁業種類別では刺網、延縄で大半が占められている。

#### ロ. 体長 (F.L) と鱗長

尾叉長12.2cm~47.3cmのクロダイを4月から54年1月にわたり計257尾を鱗径とF.Lを測定し、第6図の一次回帰直線を得た。

#### ハ. 体長 (F.L) と体重

4月28日から6月16日の間、産卵親魚調査のため購入した88尾の測定値から得た、F.Lと体重の関係を第7図に示した。

#### ニ. 生殖腺指数の時期別変化

生殖腺熟度指数 ( $G.W/F.L^3 \times 10^4$ ) の時期別変化を第4表と第8図に示した。

第2表 クロダイ漁獲量 (七尾漁業協同組合)

(kg)

	50年	51年	52年	53年
1	50	243	35	38
2	135	101	132	—
3	164	800	887	2,027
4	4,826	1,509	7,334	2,232
5	4,654	6,963	6,033	3,948
6	2,157	6,329	4,927	3,267
7	1,080	1,734	2,227	1,536
8	1,505	1,189	2,049	2,092
9	1,210	1,208	1,668	876
10	2,650	1,408	469	未調査
11	1,580	1,058	790	〃
12	110	410	504	〃
計	20,121	22,952	27,055	16,016

第3表 七尾漁協における漁業種類別漁獲量 (クロダイ)

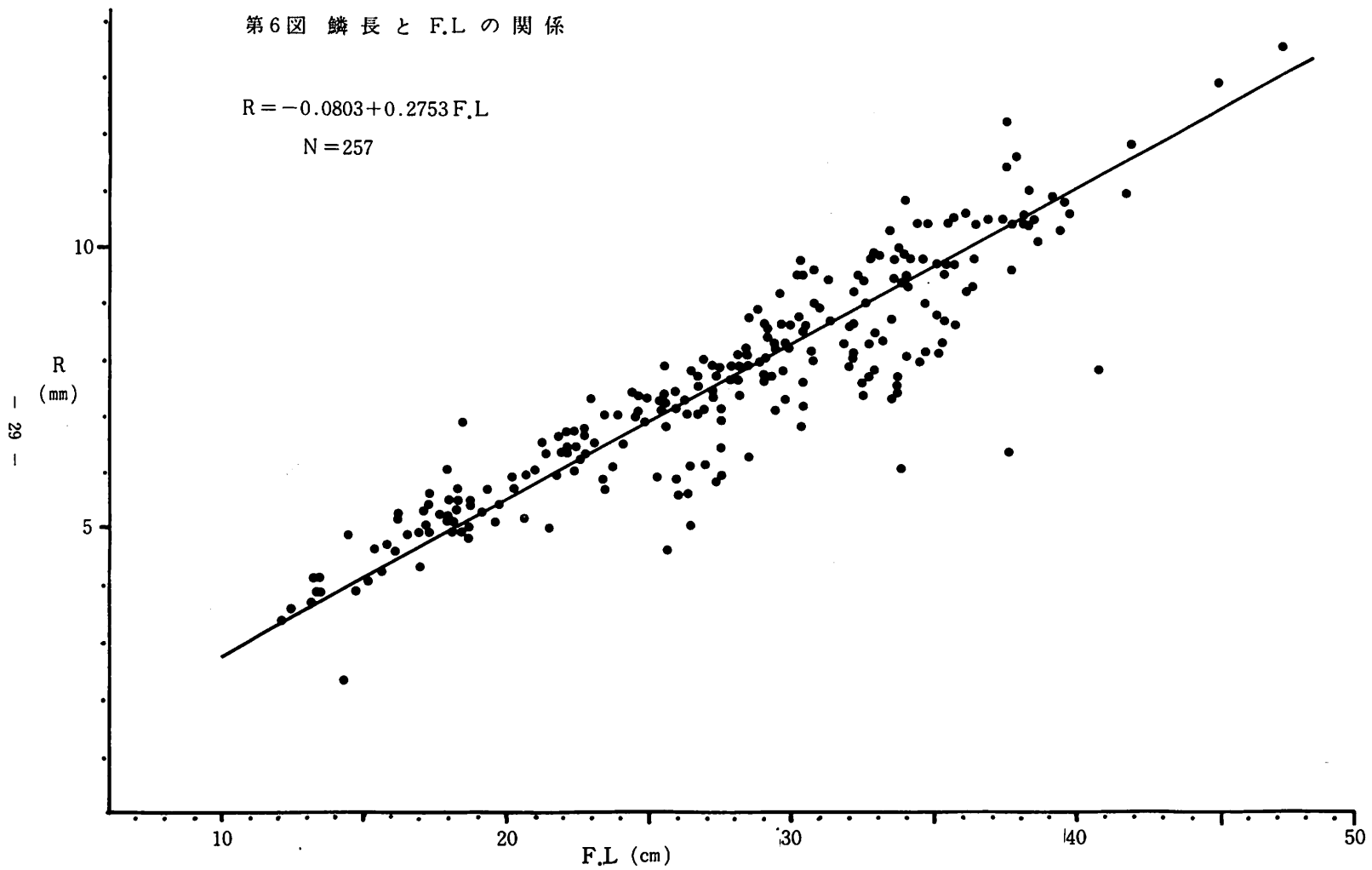
(kg)

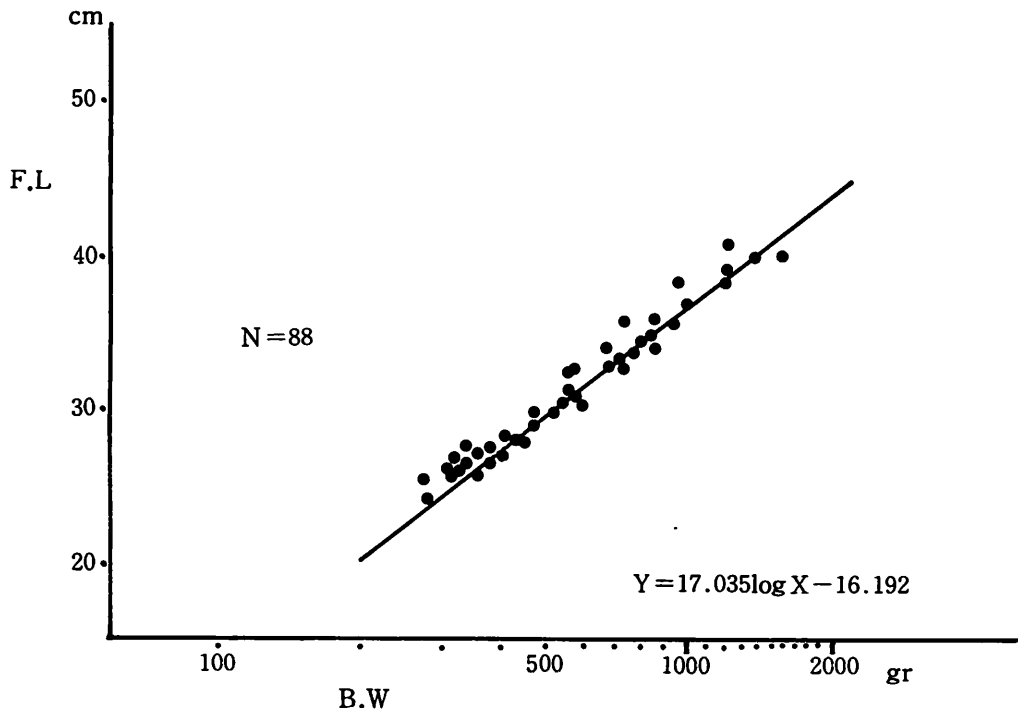
	50年	51年	52年
底曳など	1,915	5,388	3,548
刺網	3,611	9,423	13,918
延縄	13,065	8,028	7,740
小定	1,530	111	—
まき網	—	2	13
計	20,121	22,952	25,219

第6図 鱗長と F.L の関係

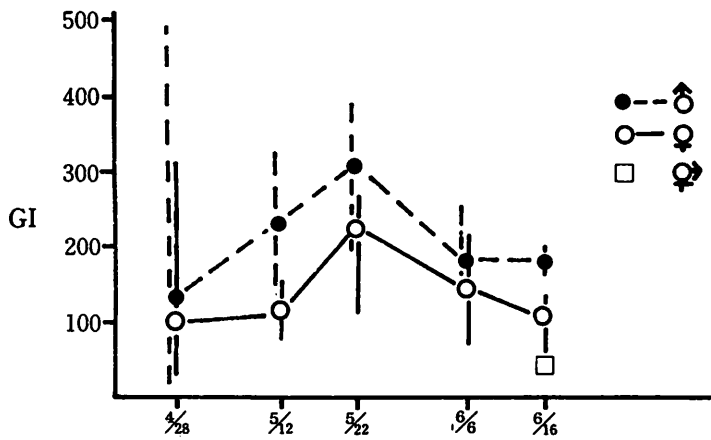
$$R = -0.0803 + 0.2753 F.L$$

N = 257





第7図 F.L と B.W の関係



第8図 生殖線指数の時期別変化

第4表 クロダイ生殖腺熟度指数の時期別組成

(GW/FL<sup>3</sup>×10<sup>5</sup>)

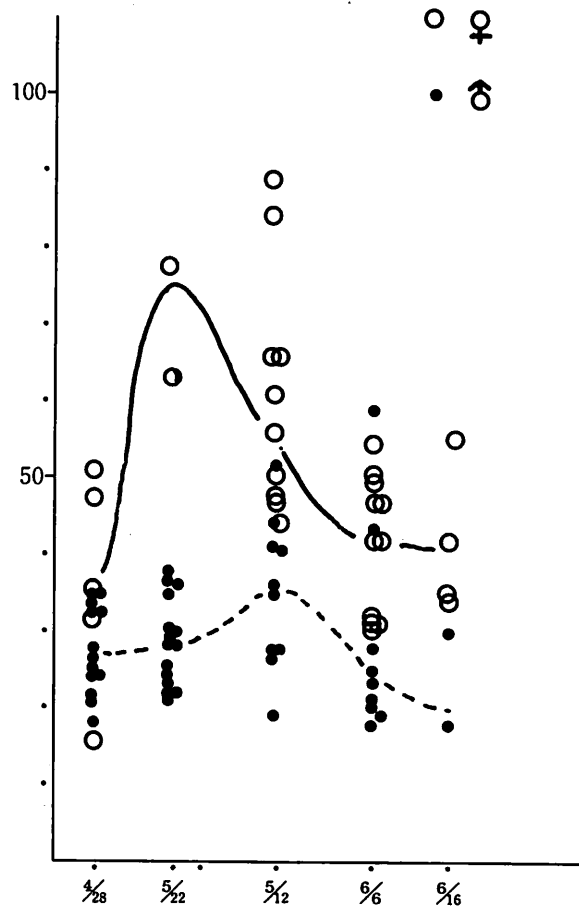
階級	月日			4. 28			5. 12			5. 22			6. 6			6. 16		
	♂	♀	♀?	♂	♀	♀?	♂	♀	♀?	♂	♀	♀?	♂	♀	♀?	♂	♀	♀?
0		1																1
25	2	2																1
50	2													2			1	1
75	4	1			1									2				
100	1	1							1					1				2
125	3				1				2				3					1
150	1				3								2	4			1	
175	1				4			1	1								1	
200					1				1				3	2				
225					1			1	1				1					
250					3			1	3									
275					2			1										
300		1			1			3										
325					1													
350								1										
375								2										
400																		
425									1									
450																		
475	1																	
500																		
個体数	15	6	0	16	2	0	10	10	0	9	11	0	2	4	3			

熟度指数は5月22日をピークに以後下降している。卵巢内における透明卵の出現は、4月22日、5月12日の測定では全くみられなかったが、5月22日では殆んど個体に熟卵の混合が認められた。♀の場合は5月中旬から下旬の間に急に熟度指数が増加する傾向が伺われ、5月下旬に産卵の盛期があり6月上旬で殆んど終るものと考えられる。岡山水試が報告している瀬戸内海の産卵期に比し、短期間で終る様である。

ホ. 鱗の輪形成時の体長

ロで測定した鱗について年令査定を行う目的で、輪数と輪径および鱗縁指数の季節的变化から輪紋形成時期の推定を試みた。各輪紋形成時の推測体長(F.L)と鱗数別輪長平均値を第5表に、同輪長平均値の差の検定を第6表に示した。輪紋は7~8輪以上の場合不明確で計数上問題があるので、8

輪以上のものを除外したが、輪長平均値の差の検定では4輪以上では有意性は認められなかった。鱗紋形成時期の判定は、鱗縁指数  $(R-r_n/R \times 10^2)$  の時期別変化(第9図)により行ったが、1~3輪魚については、8月に鱗紋が年1回形成されると判定されたが、4輪以上ではサンプル数も少く明確でない。



第9図 肝臓指数の時期別変化  
肝臓重量/FL<sup>3</sup>×10<sup>2</sup>

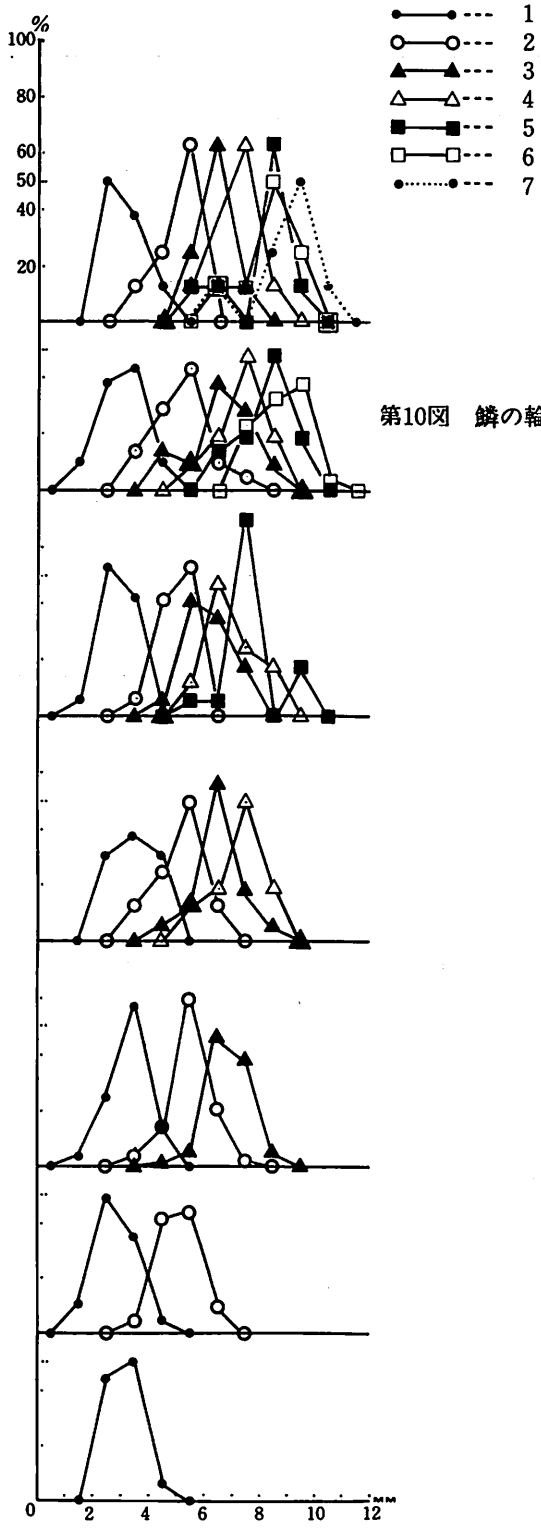
第5表 鱗数別輪長平均値

輪 数	輪 長 (mm)								平均計算体長(F.L)	
	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>7</sub>	測定数		
1	3.07								34	12.38 cm
2	2.87	5.11							62	19.64
3	3.25	5.41	6.86						49	24.48
4	3.34	5.19	6.39	7.31					16	26.80
5	2.92	4.94	6.17	7.04	7.67				17	29.05
6	3.01	5.06	6.52	7.45	8.14	8.68			21	31.37
7	3.04	5.02	6.33	7.31	7.96	8.49	8.93		8	32.43
平均	3.05	5.18	6.60	7.28	7.94	8.62	8.93			
δ	±0.68	±0.78	±0.85	±0.90	±0.94	±0.92	±1.11			
1.96σ/√n	0.093	0.116	0.158	0.224	0.272	0.335	0.769	207		

第6表 鱗数別輪長平均値差

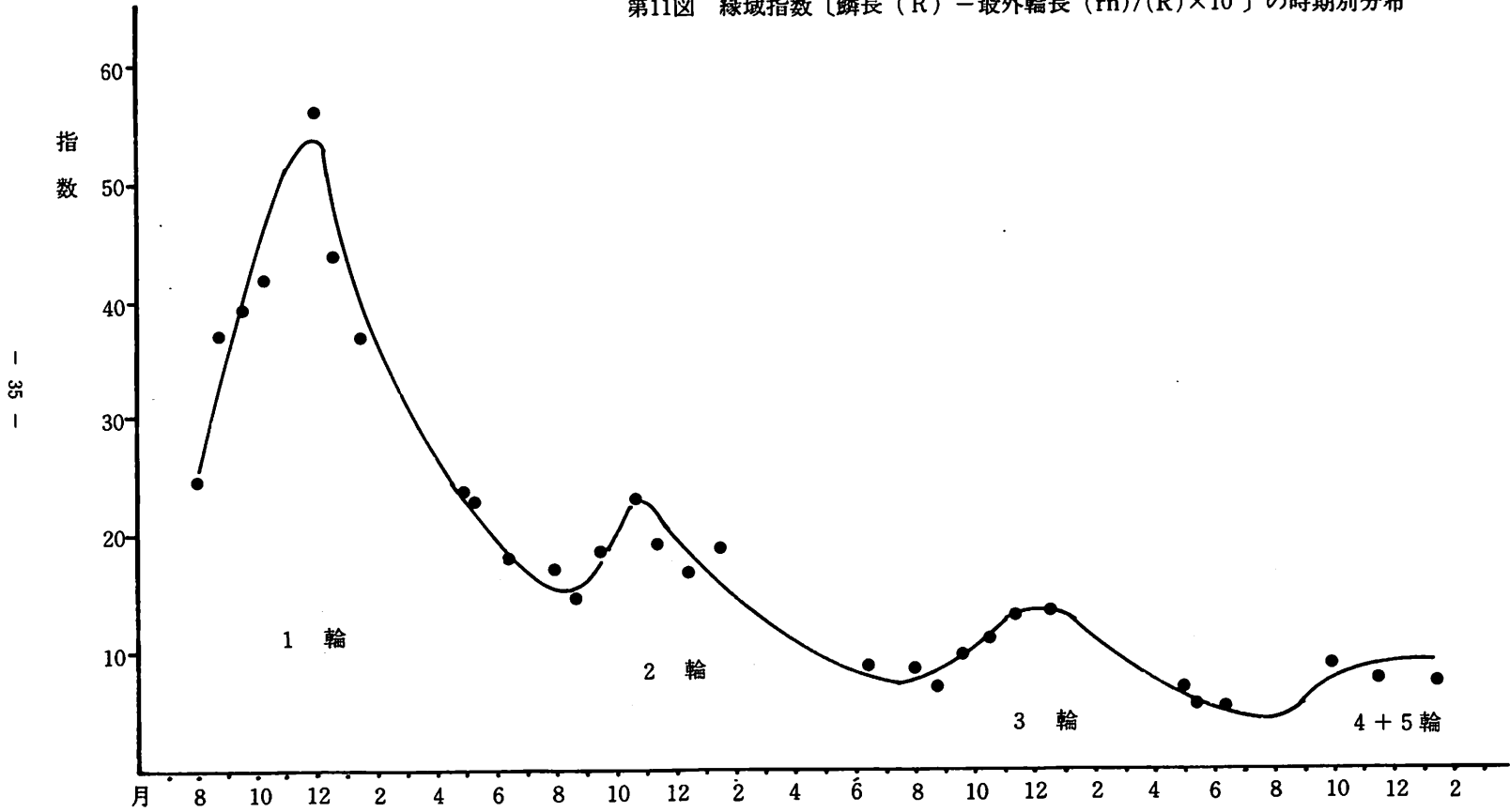
	r <sub>2</sub> -r <sub>1</sub> to t(0.05)	r <sub>3</sub> -r <sub>2</sub> to t(0.05)	r <sub>4</sub> -r <sub>3</sub> to t(0.05)	r <sub>5</sub> -r <sub>4</sub> to t(0.05)	r <sub>6</sub> -r <sub>5</sub> to t(0.05)	r <sub>7</sub> -r <sub>6</sub> to t(0.05)
2	17.542 > 2.000					
3	15.7466 > 1.986	9.960 > 1.986				
4	5.901 > 2.042	4.202 > 2.042	2.520 > 2.042			
5	8.53 > 2.030	4.181 > 2.030	2.818 > 2.030	2.039 > 2.030		
6	8.230 > 2.014	5.025 > 2.014	3.187 > 2.014	2.466 > 2.014	※ 1.982 < 2.014	
7	5.906 > 2.146	3.577 > 2.146	2.189 > 2.146	※ 1.250 < 2.146	※ 0.961 < 2.146	0.781 < 2.146

※有意差なし



第10図 鱗の輪数群別輪長頻度分布

第11図 緑域指数〔鱗長 (R) - 最外輪長 (rn)/(R) × 10<sup>2</sup>〕の時期別分布





## (2) 卵, 稚仔調査

### イ. 調査方法

1978年5月15日・24日, 6月5日・15日及び7月2日の5回にわたり, 第12図に示した25の定点(定点19では採集せず)で, 昼間, まるとくネット(口径45cm, 側長80cm, 篩絹GG54)を用い, 水深10m(定点6は5m)から水面まで毎秒1mの垂直曳による採集を行った。採集標本は船上で10%の海水ホルマリンで固定した後, 研究室に持ち帰り沈澱量を測定し, 選別, 査定を行った。

一方, 各定点では0m・5m・10m層の水温を測定した。

### ロ. 調査結果

#### a. 水 温

第7表, に測定結果を示した。

水温は各調査日とも0m層が10m層よりも2℃前後高く, 湾口部・湾央部・湾奥部における水温較差も1℃前後であった。

また, 5月24日を除く各調査時には, 前回よりそれぞれ2~3℃昇温しているにもかかわらず, 5月24日だけは前回よりも低いのが注目される。

#### b. プランクトン沈澱量

第8表にプランクトン沈澱量を示した。

プランクトン沈澱量は5月24日, 6月5日及び6月15日は湾口部に多く, 7月2日には湾奥部に多かった。

これは後述する魚卵・稚仔魚の採集結果とは必ずしも比例していない。

#### c. 魚卵・稚仔魚

第9表1~5に魚卵・稚仔魚の採集結果を示した。

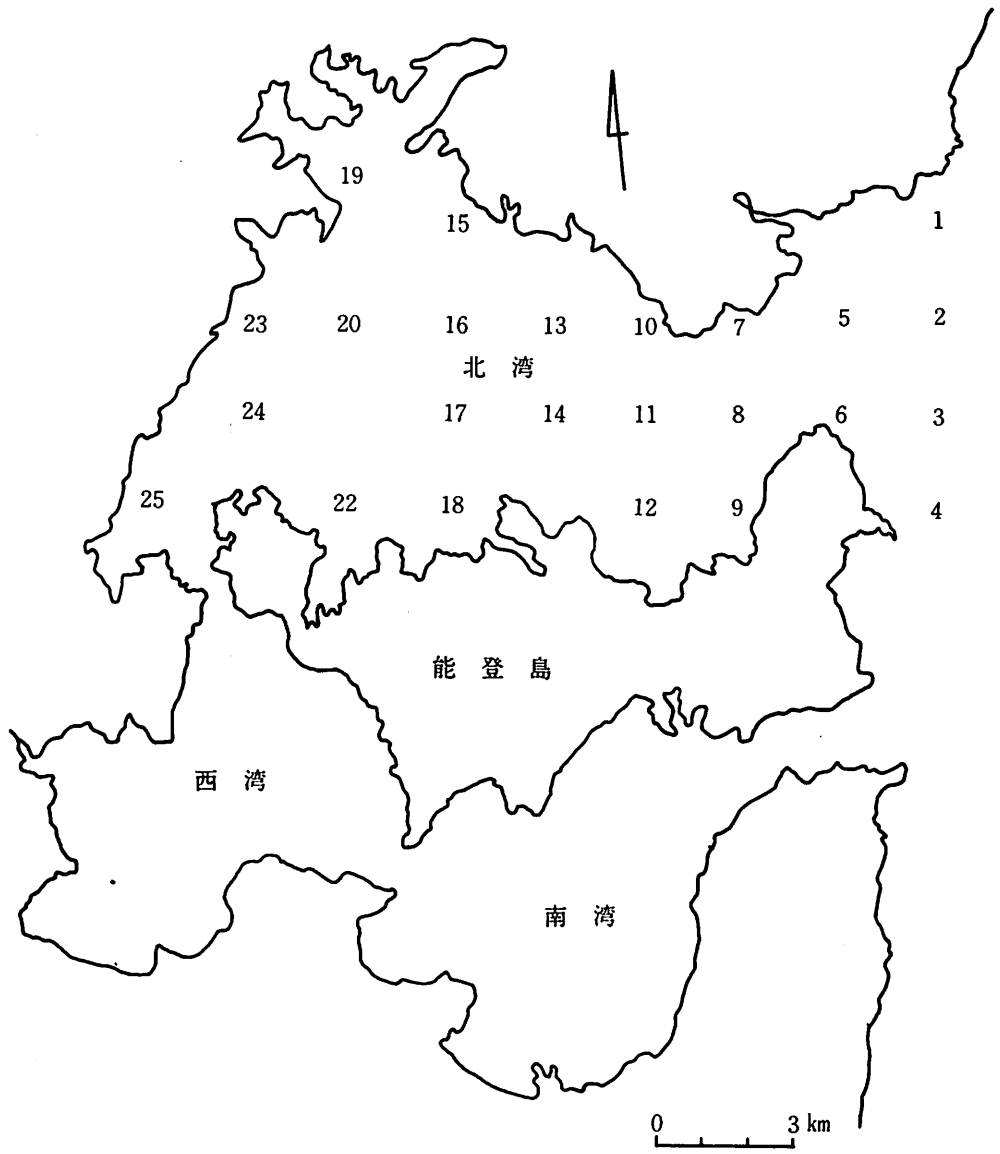
##### (a) 卵

卵は3種, 1属と不明種のうち油球のない球形分離浮性卵(無脂卵), 油球1個を持つ球形分離浮性卵(単脂卵)及び油球を2個以上持つ球形分離浮性卵(多指卵)を合せて5,054個が採集されたが, カタクチイワシ(57.2%), コノシロ(22.4%)の2種だけで大部分を占めている。

各調査時における卓越種は, 5月15日はコノシロ(72.7%), 5月24日, 6月5日及び同15日はカタクチイワシ(56.1%, 73.4%, 75.5%), 7月2日は卵径0.7mm以下の単脂卵(71.5%)であった。

##### (b) 稚仔魚

前期仔魚は8種, 1属, 1科と不明種を合せて630尾が採集されたが, 卵と同じくカタクチイワシ(47.6%), コノシロ(16.7%)が多くネズッポ属(11.7%)がこれに次ぐ。



第12図 調査 定 点

第 7 表 調査日別、定点別水温

(単位: °C)

月 日	水深 (m)	定 点																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
5.15	0					16.8	16.3	17.2	16.4	16.2	16.7	16.7	17.2	16.6	15.9		16.2	16.4			16.2	15.9					
	5					15.7	14.9	16.8	15.1	14.9	15.4	15.3	15.2	15.9	15.2		15.5	15.1			16.0	15.6					
	10					15.0	-	14.5	14.4	14.9	14.7	14.4	14.5	15.1	14.4		14.5	14.7			15.0	14.8					
5.24	0	15.7	15.9	16.1	16.2	16.0	15.8	15.8	16.1	16.4	16.0	16.0	16.3	15.8	16.1	16.0	15.8	16.1	16.4		15.9	16.2		16.3	16.2	16.4	
	5	15.5	15.4	15.7	15.3	15.8	-	15.0	16.0	16.3	15.7	15.8	15.8	15.6	15.8	15.0	15.6	15.7	15.3		15.5	15.8		15.4	15.6	15.6	
	10	15.1	15.1	15.1	15.2	15.2	-	14.9	14.9	14.5	15.0	15.1	15.6	15.0	15.4	14.8	15.0	14.9	14.3		14.7	15.3		15.0	14.8	15.1	
6.5	0	17.8	17.5	17.6	17.8	17.4	17.3	17.7	17.5	17.3	18.1	17.6	17.3	17.8	17.4	18.1	17.6	17.3	17.5		17.3	17.3	17.8		17.0	16.6	
	5	16.3	17.2	17.3	17.2	17.0	17.2	17.1	17.4	17.2	17.2	17.3	17.2	17.3	16.8	16.8	17.3	16.5	17.2		17.2	16.2	17.5		16.9	16.0	
	10	16.2	16.4	16.6	16.6	16.5	-	16.1 (8m)	17.1	16.7	16.4	16.8	16.6	16.5	16.8	16.3	16.5	16.2	15.9		16.6	15.8	16.8		16.5	15.6	
6.15	0	20.8	20.8	20.7	20.7	21.1	20.7	21.1	20.8	21.2	21.2	21.2	21.6	21.0	21.2	21.9	21.6	21.6	21.6		21.9	21.5	21.6	22.2	21.9	21.2	
	5	19.8	19.8	20.3	18.7	19.5	19.5	19.9	19.9	18.4	19.8	19.8	19.4	20.2	19.8	20.2	19.2	19.4	19.6		19.9	20.9	19.1	20.9	19.7	20.4	
	10	18.9	18.5	18.3	18.2	18.6	-	18.6	18.6	17.5	18.4	18.3	18.2	18.7	17.9	18.5	18.8	17.9	18.2		18.5	18.4	18.1	18.2	18.8	18.1	
7.2	0	22.4	24.1	22.7	22.9	23.3	23.3	22.9	22.1	23.3	24.1	24.1	24.1	23.9	23.3	23.9	23.9	23.6	23.4		24.1	23.6	23.9	23.5	23.1	22.6	
	5	21.2	22.1	22.2	21.8	21.4	21.5	21.1	21.7	22.2	21.2	22.2	22.2	21.2	22.4	21.1	22.0	22.3	21.3		21.6	21.8	21.3	21.3	22.2	21.4	
	10	21.0	20.9	21.2	21.1	20.9	-	20.8	20.9	20.5	20.7	21.1	20.8	20.8	20.7	20.9	21.0	20.5	20.6		21.1	20.9	20.6	21.2	21.0	21.0	

第 8 表 プラントンの沈澱量

(単位: ml)

月 日	定 点																									平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
5.15																										
5.24	5.0	4.0	4.6	4.8	5.6	5.4	2.8	5.8	3.2	1.8	3.0	2.0	1.6	1.8	2.0	2.0	1.8	2.0		2.0	2.0		1.6	2.2	2.2	3.02
6.5	4.5	3.4	3.4	1.2	1.2	0.6	0.6	1.0	1.8	1.5	1.4	1.8	2.2	0.8	1.0	2.4	1.4	1.0		1.0	3.5	0.1		0.4	0.4	1.59
6.15	6.0	4.2	4.2	2.0	1.2	0.7	1.0	1.0	2.0	1.0	1.2	1.5	0.8	1.8	1.5	1.0	2.0	2.8		1.2	1.5	3.0	2.0	1.0	3.5	2.00
7.2	2.0	2.5	1.6	1.2	1.2	1.2	1.0	1.5	1.5	2.2	2.6	2.5	2.0	2.2	2.2	2.5	4.2	5.2		3.5	4.6	5.0	3.8	5.0	6.0	2.78

第 9 表 - 1 5 月 15 日の採集結果

単位: 卵……個、仔稚魚……尾

種別	種名	定 点																									合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
卵	カタクチイワシ							1			50	1	1	29	3		8	6			14	19					132
	コノシロ				2	5	18	76	44	56	93	29	28				10	8			2	5					376
	ネズッポ風											1															1
	卵 脂 卵						2	1			1	1	1	1			1										8
	合 計				2	7	19	77	44	107	95	32	58		3	19	14			16	24					517	
					(2)	(1)				(1)	(1)	(1)	(1)			(1)										(8)	
前期仔魚	カタクチイワシ								4	4		3				1										12	
	コノシロ				1		3	12	6	1	5					3					1					32	
	不明											1														1	
	合 計				1		3	16	10	2	8					4					1					45	
									(1)	(1)	(1)	(1)													(1)		
後期仔魚	コノシロ								1																	1	
	マイワシ								1		1															2	
	合 計								2		1															3	

(注) 卵、前期仔魚における ( ) 内の数字は、クロダイに該当するもの、またはそれに近いもの数を再掲 (以下各表において同じ)。

第 9 表 - 2 5 月 24 日 の 採 集 結 果

種別	種名	定 点																									合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
卵	カタクチイワシ	8	25	18	13	61	80	24	245	17	59	88	17	24	42	13	15	33	52		6	11		3	5	1	860
	コノシロ	8	18	3	2	88	20	18	81	81	35	72	39	14	4	5	5	8	4		3	1			1	2	512
	ネズッポ属		1		1	4		1	1	7		10	1	6	3	5		1	5		6	2		1	3	5	63
	無 脂 卵			1	1		1		3	1																	7
	単 脂 卵	2	6	7	2	2	3	3	13	13	1	8	4	2	1	4	5	4			3	1		1	1	2	88
	多 脂 卵	(1)	(6)	(7)	(2)	(2)	(3)	(3)	(13)	(13)	(1)	(8)	(4)	(2)	(1)	(4)	(5)	(4)			(3)	(1)		(1)	(1)	(2)	87
合 計	18	50	29	20	156	104	46	343	119	95	178	61	46	50	27	25	46	61		18	15		5	10	10	1,532	
	(1)	(8)	(7)	(2)	(2)	(3)	(3)	(13)	(13)	(1)	(8)	(4)	(2)	(1)	(4)	(5)	(4)	61		(3)	(1)		(1)	(1)	(2)	87	
前 期 仔 魚	カタクチイワシ		1		1	3		2		1	5		6			1				2	5					27	
	コノシロ	4			1	1		1	2	3	4	9	4	1		2		3	1			1				37	
	マサバ	1																								1	
	ネズッポ属							1		3	1	4		3	1	1	2							3		19	
	不 明				1				3	3		1	4		2				1		1				1	17	
	合 計	5	1		3	4		4	5	9	6	19	8	10	3	3	3	3	2		3	6		3	1	101	
	(2)	(1)		(2)	(1)		(2)	(1)	(1)	(6)	(19)	(8)	(10)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)		(1)	(6)		(3)	(1)	(7)		
後 期 仔 魚	カタクチイワシ	1	1			5				5	8	1	2		1	4			2		3	3		1	3	2	42
	コノシロ							2		2	1		1						1					1		8	
	マイワシ					4				1																5	
	ネズッポ属			※ 1				1			1			2		3		1			4				2	15	
	不 明		1								1															2	
	合 計	1	2	1		9		3		8	11	1	3	2	1	7		1	3		7	3		1	6	2	72

(注) ※印は稚魚

第9表-3 6月5日の採集結果

種別	種名	定 点																									合計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
卵	カタクテイワシ	12	174	71	6	64	15	3	178	35	17	33	33	91	29	21	10	18	21		11	15	2		9	5	873	
	コノシロ	16	22	12	2	5		1	4	10	2	3	6		17		11	6	13		8	14	2		20	28	202	
	ネズッポ属		1			1			2	3		2	1	3	2		1	3	2				3			3	1	28
	単胎卵	1	11	5	1	3	2		7	7	5	2	8	5	5	9		2	3				2	2		5	1	86
	多胎卵	(1)	(1)	(5)	(1)	(2)	(2)		(5)	(7)	(5)	(2)	(7)	(5)	(5)	(6)		(2)	(3)				(2)			(5)	(1)	(77)
合計	29	208	88	(9)	73	17		19	55	24	40	48	99	53	30		30	39			34	6			37	35	1190	
		(1)	(1)	(5)	(1)	(2)		4	(5)	(7)	(5)	(2)	(7)	(5)	(5)	(6)		22	(1)	(3)		19	(2)	6		(5)	(1)	(77)
幼魚	カタクテイワシ	5	4	5		2			6	3	2	5	6	3		2	5	5	5		5	1					2	66
	コノシロ	3	4						1	1			1			1	5	2		1		1	3	1				24
	ネズッポ属				1		1	2		2	2	1	3	4		4	4	1	2			2	3		1		2	35
	不明		1	1	1				1	4	1	4	1	1	1		2					2		1			1	21
	合計	8	9	6		2	2	1	2	8	10	5	10	11	8		13	11	6	8		10	7	2	1		5	146
				(1)					1	(4)	(4)	(1)	(1)	(1)		1	13	11	6	8		(2)					(4)	
後仔	カタクテイワシ	3		2					5	1	1	2	4	2	1	3	3	2	1		6	4					1	41
	コノシロ			1								1							1									3
	ヒイラギ											1																1
	ネズッポ属	1	1		2				1	1	2	4	5	1	4	6	1	7	1		5	2	6	2		3	55	
	クモハゼ科								1																1		2	4
不明				1																								
合計	4	1	3	3					7	2	4	7	9	3	5	9	4	10	2		11	6	6	3		6	105	

第 9 表 - 4 6 月 15 日の採集結果

種別	種名	定 点																									合計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
卵	カタクチイワシ	28	61	27	2	18	1	22	56		25	38	24	58	164	28	65	63	54		28	78	18	11	21	16	906	
	コノシロ			5	1					1	5	2	1	4	3	2	2	1	3		1	3	2	1		3	40	
	マイワシ																										2	2
	ネズッポ属		1					1	2		1	7	4															16
	単脂卵	6	10	8	6	3	9	8	10	3	10	10	4	10	16	14	5	10	2		12	13		26	8	32	235	
多脂卵	(3)	(7)	(5)			(4)	(6)	(6)	(1)	(5)	(4)	(2)	(1)	(6)	(2)		(1)					(2)	(3)		(1)	59		
合計	34	72	40	9	21	10	31	68	4	41	57	33	72	184	44	72	74	59		41	94	20	38	29	53	1,200		
		(3)	(7)	(5)		(4)	(6)	(6)	(1)	(5)	(4)	(2)	(1)	(6)	(2)		(1)				(2)	(2)	(3)		(1)	59		
期仔魚	カタクチイワシ	8	4	2		3		3	7	6	11	7	4	9	17	10	11	16	6		16	12	7	5	14	7	185	
	コノシロ			1						1	2	1					1	1	1				1	3			12	
	マサバ		1																								1	
	ネズッポ属	1				1				2	2				4	1		2	1		1			3		1	19	
	不明		1	1					2	1	7	2		3	4	4	3		3		1		2		1		35	
		(1)	(1)					(2)	(1)	(7)	(2)		(3)	(4)	(4)	(1)		(3)		(1)		(2)		(1)		(1)		
合計	9	6	4		4		3	9	10	22	10	4	12	25	15	15	19	11		18	12	9	9	18	8	252		
																(1)										(1)		
後期仔魚	カタクチイワシ	3		3		2			3	9	1	4	8	6	20	4	6	15	18		4	13	5	2	10	1	137	
	コノシロ							2									1										3	
	ネズッポ属	3				1				5	1	2	3	1	4	5	2	1	2		1	13	1	1	1	6	53	
	クモハゼ科						1		1	3	1	1		2			1		1					9			20	
	不明																		1			2	2		1	1	7	
合計	6		3		3	1		6	17	3	7	11	9	24	9	10	16	22		5	28	8	12	12	8	220		

第 9 表 - 5 7 月 2 日 の 採 集 結 果

種別	種 名	定 点																								合 計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25
卵	カタクチイワシ						1	2						11	6	5	10	18	17		4	28	9	2	7	1	121
	マイワシ																					5					5
	ネズッコ属									1					1										1		3
	甲 脂 卵	8 (1)	9 (2)	8 (1)	6 (1)	10	2 (1)	3	13 (2)	14	8 (2)	14 (2)	9 (2)	20	41 (1)	9	38 (1)	37 (1)	10		16 (2)	94 (1)	21	16	47 (1)	14	486 (2)
合 計	8 (1)	9 (2)	8 (1)	6 (1)	10	2 (1)	4	15 (2)	15	8 (2)	14 (2)	9 (2)	31	48 (1)	14	48 (1)	55 (1)	27		20 (2)	127 (1)	30	18	55 (1)	15	615 (2)	
前 仔 魚	カタクチイワシ										1				1			3		1	2		1	1		10	
	アカカマス															1											1
	ヒイラギ																		1			2	1				4
	シロギス								3		1														1		5
	ハオコゼ																		1								1
	アミメハギ										1		1														2
	ネズッコ属								1																		1
	ベラ科				2							2				1	3						2				10
	不 明			1					1		1	2			1	1	4	3	4 (1)		3	10	7	5	3	6 (1)	52 (2)
	合 計			3				1	4		5	3	1		2	2	8	7	5 (1)		4	16	8	6	5	6 (1)	86 (2)
後 仔 魚	カタクチイワシ		1									1		3	2		1	3	2			3	2			18	
	コノシロ												1				1									2	
	シロギス																				1	1		1	1	4	
	ヒイラギ								1				1		1	2	1	9		2	1	1			2	21	
	アミメハギ		1	1			1		2		2	2	2	2	1	3	1	2				5			2	27	
	マサバ																							1		1	
	ネズッコ属											1		1	2	1	4	2		2	2	1		1	2	19	
	クモハゼ科			1				1						1	1		5	1			1	1			2	14	
	コチ科												1								1	1				3	
	不 明																					1					1
合 計		2	2			1	2	2		2	3	5	7	5	6	11	11	14		7	14	4	1	7	4	110	



後期仔魚は7種、1属、2科と不明種を合せて509尾が採集されたが、カタクチイワシ(46.8%)、ネズッコ属(27.9%)が多かった。

稚魚は5月24日に定点3でネズッコ属のものが1尾採集されたにすぎない。

#### (c) クロダイ卵・稚仔魚

卵については査定が困難であり、クロダイ卵と査定できるものはなかったが、種不明の単脂卵903個のうち、卵径・油球径等からクロダイ卵に近いものは253個あり、内訳は5月15日に8個、同24日に87個、6月5日に77個、同15日に59個及び7月2日に22個である。

これらの卵は、ほぼ湾内全域に出現しているが、湾口部から湾中央部にかけての定点8~12で多く採集された。

前期仔魚は、固定後顕鏡したため、クロダイ識別の重要指標である黄色素胞が消失しており、クロダイと明確に査定出来ないが、筋肉節数、黒色素胞及び卵黄内における油球の位置等によってクロダイ仔魚に近いと思われるものは、不明種126尾中25尾であり、内訳は5月15日に1尾、同24日に7尾、6月5日に14尾、同15日に1尾及び7月2日に2尾である。

また、これは前記卵の分布とほぼ同じく湾内全域、特に沿岸部に多く、定点8、9、11、12で多く採集されている。

後期仔魚及び稚魚は採集されなかった。

#### d. 魚卵・稚仔魚の分布

各種の卵・稚仔魚ともほとんど湾内全域にわたって採集されているため、これといった分布特性はないが、単脂卵のうちシロギス、ヒイラギ等の卵と思われる、卵径0.7mm以下のものは湾中央部から湾奥部にかけて多く採集されている。

### ハ. 考 察

#### a. クロダイ卵・稚仔魚

卵径等からクロダイ卵に該当すると思われるものは、種不明単脂卵903個中253個であるが、この中にはあきらかに数種類のもが含まれていると思われる。

しかしながら、これらの卵の分布がほぼ湾内全域にまたがること、同時期に出現すると思われるマダイ・マサバ等の卵は外海から由来すると思われること、クロダイは七尾北湾における重要魚種であること等から考えて、クロダイ卵もかなり含まれていると推定できる。

また、稚仔魚についても、クロダイに近いと思われる25尾はすべて孵化後間もない前期仔魚であり、自律運動性をもたないこれらが、激しい潮流のない七尾北湾内に外海から急激に分散される可能性はなく、孵化日数(2~3日)から見ても湾内で産卵されたものが孵化したものと考えられる。

b. その他の魚卵・稚仔魚

1962年6・7月の稚魚網での採集結果によると、今回大量に採集されたカタクチイワシ、コノシロ卵は北湾では採集されないか、または採集されてもごくわずかであった（沖山他、1963）のに比べ、これらの卵・稚仔魚ともに湾内全域で採集されていることが注目される。

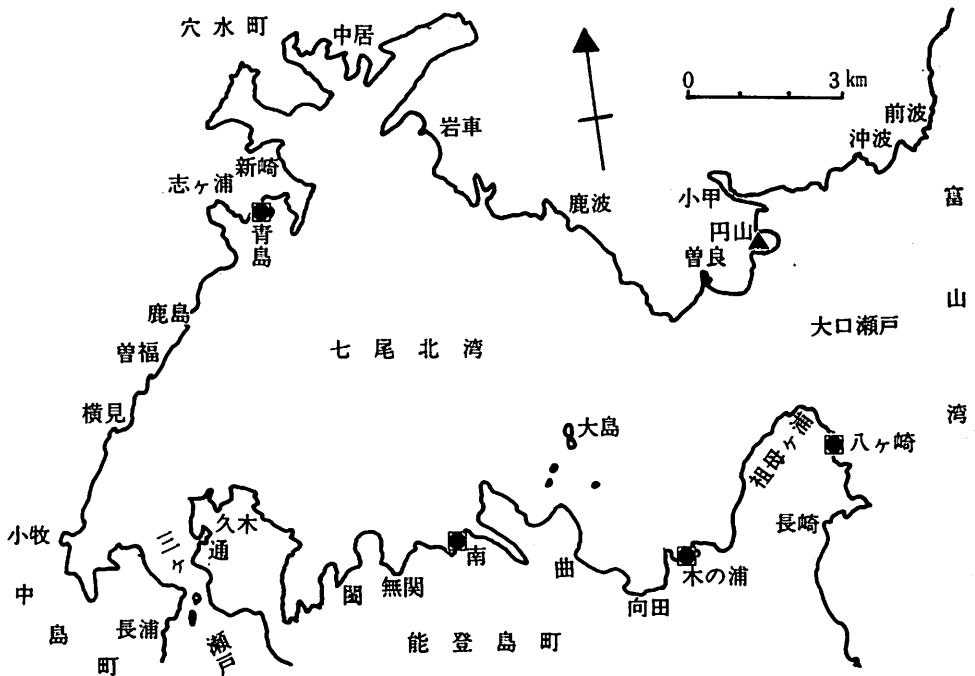
(3) 幼稚魚の発育段階別分布生態

浮游期を終えたクロダイ稚仔は、漸次浅海域に出現する。七尾北湾域に出現した天然クロダイ幼稚魚の生態として、その分布、生長、食性をみることを目的とし、混獲魚種（生物環境）、生育環境を併せて調査を行い、浅海域におけるクロダイ幼稚仔について考察した。

方 法

調査方法として毎月1回の地曳網調査を行った。

調査地点は、穴水町新崎青島、能登島町南、同木の浦地先の七尾北湾内3点および富山湾岸能登島町八ヶ崎地先の1点、計4点であった。調査地点の底質は、八ヶ崎は砂地、木の浦は砂地であるが、コアマモが繁茂し、アマモも混在しており、上記2点は夏期の海水浴場となっている。南地先は荒砂で投網場所付近はスゲアマモ繁茂場所である。新崎青島地先は珪藻土質で上部に砂が堆積しアマモ、ガラモの点在があり、汀線部は珪藻土の盤となっている。調査地点を第13図に示した。



第13図 調査地点(●)

毎月1回の地曳網調査は、幼稚魚の出現する7月から開始し、曳網は日中に行った。また比較のため1ヶ所（木の浦地点）のみ夜間曳網を行った。

地曳網の形状は第14図に示したとおりである。

曳網方法は、調査地点のおおよそ水深1～3mに投網し、60～100mを垂直に曳網する方法をとり、各点1～2回の曳網を行った。

第14図 地 曳 網

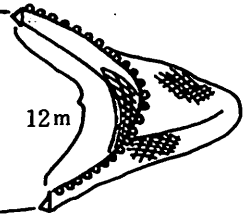
あわせて調査地点投網場所の水温、塩分、pH、DOを水質モニター（マーテック社製）により測定した。

採捕された生物は全て当场に持ち帰り、その尾数、重量を測定し、クロダイにつ

曳網 60m (片側)

目合い 24節

12m



いては、全長、尾叉長、体重を測定、食性をみるため胃および腸管内容物を調査した。

結 果

以上の調査による調査結果について、下記の項目に分けて示す。

イ. 分 布

クロダイ幼稚魚の採捕は、7月66個体、8月44個体、9月12個体、10月3個体、11月5個体、12月6個体、1月2個体であり、2月以降採捕はなかった。木の浦地点における7～10月までの夜間曳網では7月16個体、8月3個体、9月1個体、10月3個体であった。標識放流魚は祖母ヶ浦地区魚礁設置箇所に放流した背鰭切除魚、アンカータッグ型標識装着魚が木の浦地点の曳網によって再捕されたが、他の地点においては再捕はなかった。標識再捕魚については、3章に詳しく、説明した。

各地点別クロダイ採捕尾数を第10表に示した。

第10表 月別調査地点別クロダイ採捕尾数

地先名	種 類	年・月・日									計
		S.53 7.19	8.18	9.18	10.18	11.15	12.15	S.54 1.16	2.16	3.16	
木の浦 (昼)	天 然 魚	28	15	2	1	2	0	0	0	0	48
	背 鰭 切 除 魚	—	1	3	0	1	1	1	0	0	7
	アンカータッグ魚	—	—	—	—	2	2	0	0	0	4
木の浦 (夜)	天 然 魚	16	3(1)	1	3	—	—	—	—	—	23(1)
	背 鰭 切 除 魚	—	0	0	0	—	—	—	—	—	0
	アンカータッグ魚	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
南	天 然 魚	10	8	3	0	0	3	1	0	0	25
新 崎	〃	16	1	2	0	0	0	0	0	—	19
八ヶ崎	〃	12(1)	19	2	2	0	0	0	—	—	35(1)
計		82(1)	47(1)	13	6	5	6	2	0	0	161(2)

( ) …… 1才魚

下記第10表に示されたように、7月中旬においては各地点で出現が認められ、量的には木の浦地点が最も多く採捕された。8月、9月と減少し、10月以降は採捕尾数が殆んどなくなった。地点別では、新崎地点が8月中旬には1尾となり、10月以降は全く採捕されず、八ヶ崎では11月以降採捕されなかった。

出現分布としては、北湾海域において7月中旬には全域に出現するが、8月に入ると移動分散が起っており、アマモ繁茂域にその滞留期間が長い傾向を示している。

#### ロ、成 長

各地点における月別成長を第15図に示し、木の浦地点については、日中と夜間曳網における各月の成長を天然魚および標識魚について第16図および第11表に示した。但し、2月および3月はクロダイの採捕がないため、図および表には示さなかった。

第11表 調査地点の月別成長

単位：mm

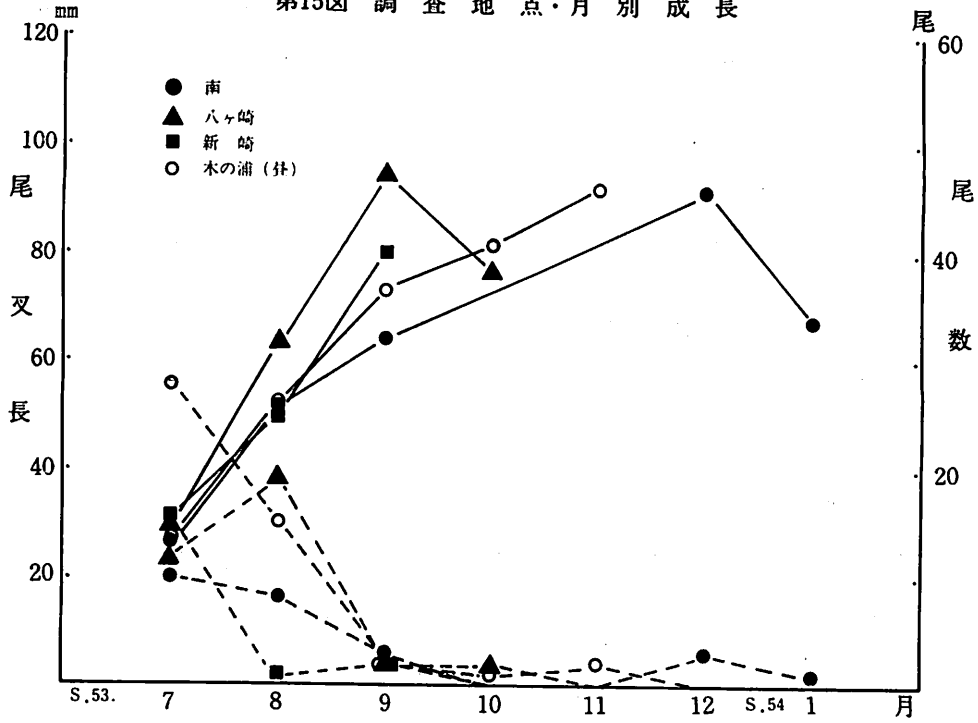
地先	年 月 種 類	S.53						S.54	備 考
		7	8	9	10	11	12	1	
木の浦 (昼)	天 然 魚	26.70	51.75	73.20	81.7	91.80	—	—	
	背 鰭 切 除	—	52.0	79.07	—	80.1	76.9	71.8	
	アンカータグ	—	—	—	—	90.45	89.30	—	
木の浦 (夜)	天 然 魚	28.23	48.55	94.5	89.97	—	—	—	S. 53.8 1才魚含まず
	背 鰭 切 除	—	—	—	—	—	—	—	
	アンカータグ	—	—	—	—	—	—	—	
南	天 然 魚	27.05	50.71	64.00	—	—	93.20	67.4	
新 崎	〃	31.61	49.2	80.15	—	—	—	—	
八ヶ崎	〃	29.98	63.26	94.30	77.15	—	—	—	S. 53.7 1才魚含まず
月別平均尾又長		28.44	56.22	78.18	84.32	91.80	93.20	67.4	天然魚のみ

採捕魚のうち1才魚については、図・表には示さなかった。クロダイの月別採捕経過に基づき成長を第17図に示した。

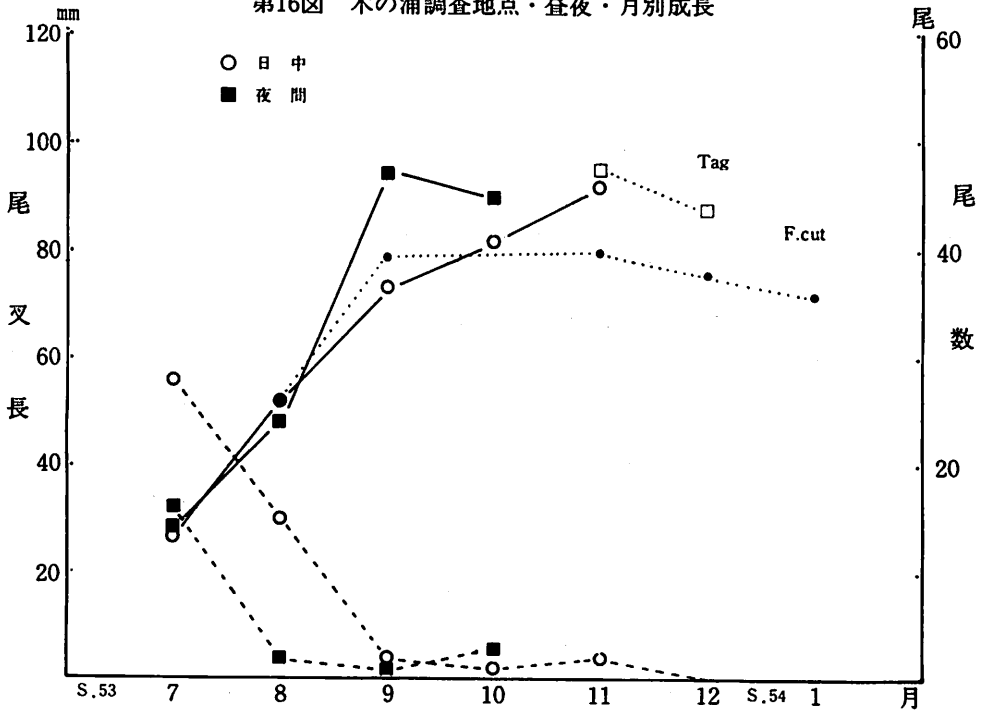
成長は、7月中旬の調査時において各地点とも平均的に28.4mm前後であるが、9月中旬では八ヶ崎地点における平均尾又長94.3mmが最大となり、七尾北湾内では64～79mmと小さい。10月に入ると、八ヶ崎地点で小型化している。また湾内においては、採捕結果から1月に小型化している。

これは、八ヶ崎地点における幼稚仔魚の成長は早いですが、その滞留期間が短く、早期に分散移動している。湾内3点のうち木の浦、南地点では、成長は八ヶ崎に比べて遅れ、また分散移動も12月以降と遅れる。またこの分散移動は90mm前後になっている。

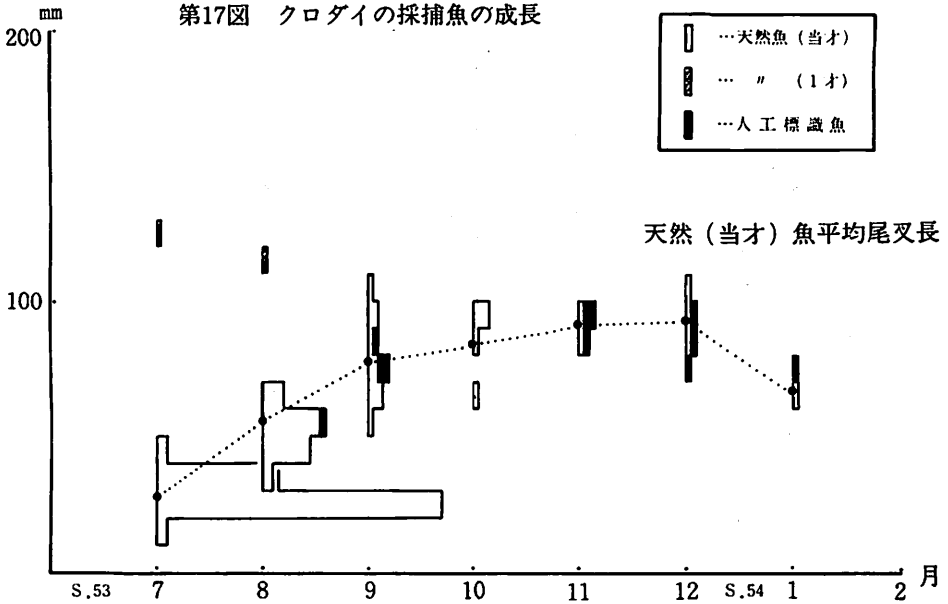
第15図 調査地点・月別成長



第16図 木の浦調査地点・昼夜・月別成長



第17図 クロダイの採捕魚の成長



ハ. 食 性

採捕されたクロダイ当才魚の胃内容物について、全ての個体を調査し、あわせて腸管内々容物も調査し、餌料生物の比率を各月毎に第12表に示した。

また7月～9月までの3ヶ月間の尾叉長別、餌料生物比率を第13表に示した。

月別消化管内の餌料生物比率からは、7月から8月にかけての食性の変化と多様化が伺われる。尾叉長別の餌料生物では、20mm以前においてはコペポーダが優占し、20mm～50mmではコペポーダ、ヨコエビ、ワレカラ等が優占する。60mm以上では餌料生物の多様化が起っている。そのうち海藻を殆どどの個体で摂餌しているが餌料としての効果は不明である。

第12表 月別クロダイ採捕魚の胃内容物

年月	個体数	尾又長範囲	空 胃	コペポーダ	ヨコエビ	ワレカラ	等脚類	アミ類	エビ類	カニ類	多毛類	貝 類	魚 類	ヒトデ類	海 藻
S. 53 7月	81 <sup>尾</sup>	19.7~ 45.0 <sup>mm</sup>	2.47%	88.89%	55.56%	49.38%	—%	12.35%	—%	1.23%	2.47%	7.41%	1.23%	—%	—%
8	45	37.0~ 76.2	2.22	28.89	53.33	20.00	8.89	26.67	11.11	8.89	17.78	37.78	—	2.22	77.78
9	10	56.6~105.5	—	—	10.00	10.00	30.00	—	70.00	20.00	10.00	10.00	30.00	—	60.00
10	6	62.8~ 99.0	—	—	33.33	16.67	—	16.67	83.33	—	16.67	66.67	—	—	50.00
11	2	87.3~ 96.3	50.00	—	50.00	—	50.00	—	100.0	—	50.00	—	—	—	—
12	3	86.2~103.3	—	—	100.0	—	—	66.67	100.0	—	—	—	—	—	—
S. 54 1	1	67.4	—	—	100.0	—	—	—	100.0	—	—	—	—	—	—

第13表 尾又長別クロダイ採捕魚の胃内容物

尾又長	尾 数	空 胃	コペポーダ	ヨコエビ	ワレカラ	等脚類	アミ類	エビ類	カニ類	多毛類	貝 類	魚 類	ヒトデ類	海 藻
10.0~ 19.9 <sup>mm</sup>	2 <sup>尾</sup>		100.0%											
20.0~ 29.9	54		92.59	51.85%	57.41%		9.26%			1.85%	7.41%			
30.0~ 39.9	25	4.00%	88.00	68.00	36.00		16.00		4.00%	4.00	20.00			
40.0~ 49.9	12		58.33	50.00	41.67	25.00%	33.33			16.67	41.67	8.33%		25.00%
50.0~ 59.9	17		17.65	58.82	5.88		17.65	17.65%	11.76	11.76	58.82			58.82
60.0~ 69.9	18	5.56	5.56	33.33	11.11	11.11	22.22	33.33	11.11	22.22	16.67	5.56	11.11%	61.11
70.0~ 79.9	4			50.00	25.00	25.00		50.00	25.00	50.00			25.00	75.00
80.0~ 89.9	1			100.0	100.0						100.0			100.0
90.0~ 99.9	2							50.00	50.00		50.00			100.0
100.0~109.9	1					100.0						100.0		100.0

第14表 混獲魚種

	目	亜目	科	種	
魚	ニ シ ン	カライワシ	カライワシ	カライワシ	
		ニ シ ン	ニ シ ン	マイワシ	
			カタクチイワシ	カタクチイワシ	
	ダ ツ	サ ケ	ア ユ	アユ	
		ダ ツ	ダ ツ	ダツ	
	トゲウオ	トビウオ	サ ヨ リ	サヨリ	
			クダヤガラ	クダヤガラ	
	ヨウジウオ	ヨウジウオ	ヨウジウオ	ヨウジウオ、タツノオトシゴ	
	スズキ	ボ ラ	トウゴロイワシ	トウゴロイワシ	
			ボ ラ	ボラ	
			カ マ ス	アカカマス	
		サ バ	ヒイラギ	ヒイラギ	
			スズキ	テンジクダイ	テンジクダイ
			ハ タ	キジハタ	
			マツダイ	マツダイ	
			シマイサギ	シマイサギ	
			イ サ キ	イサキ	
			メ ジ ナ	メジナ	
			ヒ メ ジ	ヒメジ	
			キ ス	シロギス	
			ミシマオコゼ	ノドグサリ	ノドグサリ
		ギ ン ボ	イソギンボ	イソギンボ	ナベカ、ニジギンボ、コケギンボ
			ニシキギンボ	ニシキギンボ	ダイナンギンボ、ギンボ、ムスジガジ
	ウミタナゴ	ウミタナゴ	ウミタナゴ		
	ベ ラ	ベ ラ	ベ ラ	ササノハベラ、キュウセン、ヤナギベラ	
		ハ ゼ	ハ ゼ	ヒメハゼ、マハゼ、キヌバリ、ニクハゼ	
	カ ジ カ	カ ジ カ	カ サ ゴ	メバル、クロソイ、タケノコメバル、ハオコゼ	
アイナメ			クジメ、アイナメ		
コ チ			マゴチ、メゴチ		
カ ジ カ			キヌカジカ、アナハゼ、アサヒアナハゼ		
カ レ イ	カ レ イ	ヒ ラ メ	ヒラメ		
		カ レ イ	マコガレイ、イシガレイ		
	ウシノシタ	ササウシノシタ	ササウシノシタ		
	ウシノシタ	ウシノシタ	クロウシノシタ		
フ グ	モンガラカワハギ	カワハギ	アミメハギ、カワハギ、ウマズラハギ		
	マフグ	マフグ	クサフグ		
	8 目	20亜目	36 科	61 種	



第 15 表 定点別漁獲物組成 (魚類)

単位: 尾

	木の									南									新									崎									計
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	7	8	9	10	11	12	1	2	3	7	8	9	10	11	12	1	2	3	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
クロダイ	26	16(1)	5(3)	1	5(3)	3(3)	1(1)	0	0	10	8	3	0	0	3	1	0	0	16	1	2	0	0	0	0	0	0	12	19	2	2	0	0	0			138(1)
ニシン目			1						1							5	19																	57			
ダツ目		3	9	2		1					3									3	1		7											29			
クダヤガラ					2									6																			8				
ヨウジウオ科			1		1				2	5		1	3	5	3	5	2	8	1	1				2	1								41				
ボラ亜目		9	4	2	2	3	7		1					1									1										38				
ヒイラギ	3									2	1								11	1	1		2										24				
テンジクダイ											3	2																					5				
キジハタ													3																				3				
シマイサキ			4											1		3		1															9				
イサキ																																	1				
メジナ												2	2																				4				
ヒメジ			1		1					2	21	4	8	3						1													48				
シロギス	15	23	25	25	6	12				3	4	9	4	22						41			2	2									382				
ノドグサリ			9	6		3	2			1				6								1		2									95				
キンボ亜目					4	1	1	3	3				4	23	7	7	4	6	2	2		1		2								69					
ウミタナゴ					6					19		4	22	17	21	9		17	62	10	3	14	8	1									216				
ベラ目					1					40	8	4	41	7					9	1													111				
ハゼ目	121	106	122	138	199	89	781	157	83	69	85	80	60	94	9	142	84	94	469	55	96	182	341	721	273	82						4,757					
メバル					5					111	3	36	48	11	16	7	1	4	41	2	4	9	16	2								316					
クロソイ					2			1		4		4	12	12	10	12	2	11														70					
タケノコメバル												1																					1				
ハオコゼ					1							3	26	28	127	6					1	3	1									196					
アイナメ科					1	1	2	3	5			3	6	6	3	6	11	26	3													78					
マゴチ												1		1																			2				
メゴチ																																	1				
ネヌカジカ																							1		3								4				
アナハゼ									2											4													10				
アサヒアナハゼ	3		2	5	32	5	2	3	6	39	8	28	74	13	3	10	6	7	72	3	4	8	3	2								340					
ヒラメ																																	9				
マコガレイ																																	1				
イシガレイ	10	1		1																													14				
ササウシノシタ																																	4				
クロウジノシタ				1																													12				
アミメハギ	35	13	45	86	112	1	2			336	124	278	670	186	135	154	8	25	617	205	68	427	101	37	5							3,672					
カワハギ									1				1																				1				
ウマヅラハギ									2																								3				
クサフグ	1	1	1	1		4	2		3	7	1	2		1	3	1	3	8															93				

クロダイ………(内) 標魚



## 二. 混獲魚種

地曳網調査によって得られた出現魚種を第14表に示し、各月の定点別漁獲物組成を、魚類および甲殻類・頭足類別に第15～16表に示した。出現魚種にはクロダイは含まなかったが、漁獲物組成には示している。

出現魚種はクロダイを含め、37科62種であり、甲殻類では長尾類5科13種、短尾類5科10種、頭足類十脚目1科5種であった。出現個体数は魚類62種10,862個体、甲殻類22種1,913個体、頭足類5種34個体であり、その比率は84.6%、14.9%、0.3%と魚類が圧倒的に高い結果を示した。これに対して夜間曳網を行った木の浦地先においての日中との比較についてみると、7月～10月までの出現個体数、重量の比率は第17表に示したとおりである。

第17表 木の浦調査地点における月別・昼夜別出現生物

	日 中					夜 間				
	7	8	9	10	計	7	8	9	10	計
魚 類	個体 190	165	225	268	848	個体 245	371	391	238	1,245
	重量 410.9	289.9	464.5	437.8	1,603.1	重量 512.0	413.7	1,630.6	589.6	3,145.9
甲殻類	個体 6	0	76	33	115	個体 28	73	105	469	675
	重量 147.3	0	27.8	7.0	182.1	重量 128.5	80.5	76.9	179.1	465.0
頭足類	個体 0	0	0	1	1	個体 0	2	5	6	13
	重量 0	0	0	0.1	0.1	重量 0	14.6	123.0	137.0	274.6

※クロダイを除く

上記のとおり、日中において出現個体数は魚類88.0%に対して夜間64.4%と減少し、甲殻類および頭足類計では日中12.0%に対して夜間35.6%と増加する。重量比率では、魚類は日中、夜間共高い比率を示している。

魚類出現個体の優占種は第15表で示されたように八ヶ崎地先を除き、各地先共ハゼ亜目、アミメハギが全個体数の77.8%を占め、次いでアサヒアナハゼ、メバルとなっており、八ヶ崎地先ではシロギスが優占種となっている。甲殻類ではモエビ類が優占種で、甲殻類の85.8%を占めているが、八ヶ崎地先での採捕は1尾もなかった。

## ホ. 生育環境

生育環境としての各調査地点における水温、塩分濃度、pHおよび溶存酸素について、表面における測定値を第18表に示した。

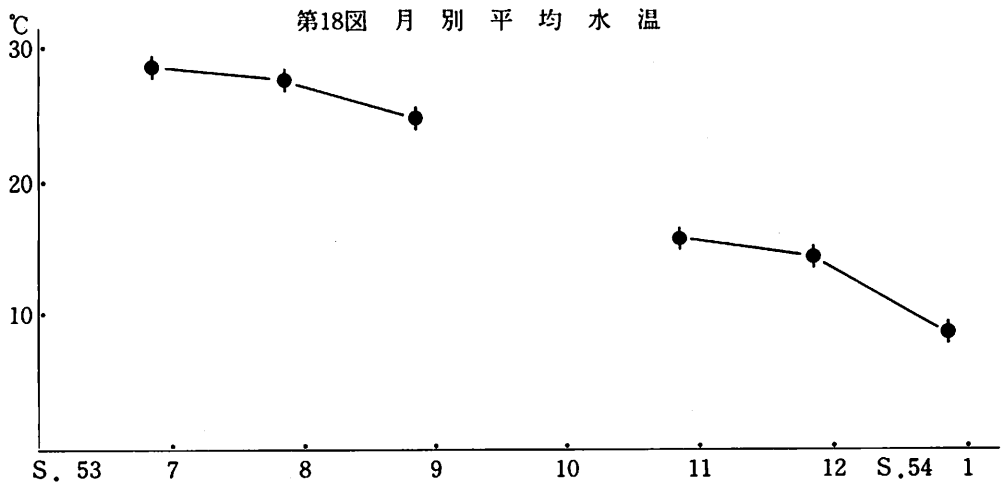
次頁表に示された各月別平均水温を第18図に示した。

次頁表および図による水質変化のみでは、クロダイ幼稚魚に及ぼす影響は不明であり、各地点別水質変化に差異はなかった。

第18表 各調査地点における月別観測値

		S.53.7.19	8. 18	9. 18	10. 18	11. 15	12. 15	S.54.1.16
木の浦	W. T	28.5 <sup>°C</sup>	27.7	25.83	欠	16.35	13.6	7.60
	S			33.58		33.94		35.80
	pH			8.19		8.22		8.16
	DO			9.82		11.58		13.90
南	W. T	28.6 <sup>°C</sup>	28.2	26.05	測	16.11	14.4	8.72
	S			33.40		32.74		35.20
	pH			8.19		8.24		8.20
	DO			10.93		11.42		13.16
新崎	W. T	28.7 <sup>°C</sup>	29.6	26.95	測	16.82	15.8	10.26
	S			33.45		33.94		35.77
	pH			8.22		8.25		8.19
	DO			10.26		11.46		12.12
八ヶ崎	W. T	27.3 <sup>°C</sup>	26.9	27.11	測	16.84	13.4	8.85
	S			33.38		33.94		34.10
	pH			8.21		8.23		8.20
	DO			9.92		8.61		12.88
平均水温	W. T	28.3 <sup>°C</sup>	28.1 <sup>°C</sup>	26.5 <sup>°C</sup>		16.5 <sup>°C</sup>	14.3 <sup>°C</sup>	8.9 <sup>°C</sup>

2・3月欠測



## 考 察

昭和53年7月より昭和54年3月までの各定点の曳網調査結果から、クロダイ着底期幼稚魚は7月中旬以前に水深5m以浅の浅海沿岸域に出現していると考えられ、8月中旬以降成長とともに分散移動を行っていきと考えられる。水深1~3mの浅海沿岸域に出現したクロダイ幼稚魚のうち、地曳網調査によって採捕された最小個体の尾叉長は、19.7mmであったが、実際に出現するのは6月下旬~7月上旬に10mm前後の稚魚の着底からであろうと考えられる。これはマダイ・クロダイ種苗生産時において、天然プランクトン(コペポダ)採取を目的に、夜間海面上を点灯中(水深1~2m)、10mm前後のクロダイ幼稚魚が毎年大量に混入することから推察されるが、実際にはその時期(6月下旬~7月上旬)の曳網を行ってはいないので推測の域は出ない。7月中旬以降成長とともに定点内クロダイ採捕尾数が減少するが、これは他魚種との競合によるものではなく、クロダイの成長に伴う行動範囲の拡がりによる移動と考えられる。

成長をみると昭和53年7月から9月では七尾北湾内3定点に比較して富山湾岸八ヶ崎地点で採捕されたクロダイは、前者平均尾叉長 $71.24 \pm 13.59$ mmに対して94.3mmと非常に高い数値である。餌料環境から見ると餌料生物は乏しいと考えられるので、競合生物が少ないためかも知れない。しかし採捕個体数が少ないので明確にはわからない。おおよそ80mm前後になるとクロダイは、水深1~3mの浅海域をはなれ、深みへの移動を行っていると考えられる。その時期は8月中旬で既に開始されていると考えられることから、50mm前後から拡散移動が行われていると考えられ、これは食性の変化からも伺える。食性はヨコエビをベースとし、コペポダの減少から底棲生物移行が伺える。しかし全体の食性としてアマモ域の範囲を脱し得ず、アマモ域周辺での索餌が行なわれているであろうと考えられ、80~90mm以降になり、アマモ域からの移動が起り、これが前述の移動に反映すると考えられる。アマモ繁茂域では成長が遅れることから、その滞留期間は長い。これは、八ヶ崎地点での生長と採捕尾数とを対比して推測した場合、アマモ域でのクロダイ資源量が多く、生長とともに漸深傾向を示し、小型群が絶えず沿岸域に残されており、生長をみかけ上ゆるやかにしているのかも知れない。八ヶ崎地点では逆に資源量が少ないことによりその生長は早く、従って分散移動も早いとも考えられる。しかし、これも前述したように、採捕個体数も少なく、短期の調査であるため、明確ではない。水温等環境とのクロダイ幼稚魚の関係については、特に測定結果からは見い出せなかった。しかし七尾北湾内3点のうちの穴水町新崎背島地点で、8月中旬の表面水温は $29.4^{\circ}\text{C}$ と高温であったためか、採捕尾数が他地点に比べて少なく、その後全く採捕されなかったが、その影響によるものかも知れない。

## 摘 要

1. クロダイ天然幼稚魚の出現、分布、成長、食性をみることを目的とした。
2. 七尾北湾域4ヶ所を昭和53年7月より昭和54年3月まで地曳網を曳網して調査した。
3. 調査箇所は、木の浦、南、新崎の七尾北湾内3ヶ所と富山湾岸八ヶ崎であり、曳網は日中

各定点1～2回曳網し、木の浦については昭和53年7月から10月まで比較のため夜間曳網を行った。

4. クロダイの採捕魚は、天然魚では7月66個体、8月43個体、9月9個体、10月3個体、11月5個体、12月3個体、1月1個体の計127尾で、内2尾は1才魚、その他は当才魚であった。2月、3月の採捕はなかった。
5. 木の浦における夜間曳網では、7月16個体、8月3個体、9月1個体、10月3個体と、日中の曳網に比較して少ない値であった。
6. 天然クロダイの成長は、富山湾岸八ヶ崎が最もよかった。月別平均尾叉長は昭和53年12月の93.20 mmが最高で、当才魚の最大尾叉長魚は、9月に八ヶ崎で採捕された105.5 mmのものであった。
7. 天然クロダイの胃内容物調査の結果、月別では7月では殆どどの個体がコペポーダを摂餌し、次いでヨコエビ、ワレカラとなっているのに対し、翌8月では海藻が最も多く、次いでヨコエビ、ワレカラとなり、コペポーダの依存度は低くなり、餌料種類も多くなる。尾叉長別では20mm以前、20～50mm、50mm以降と餌料に変化がみられ、60mm以降は餌料生物の多様化がみられる。
8. 曳網調査による出現魚種は、魚類36科62種、甲殻類11科22種、頭足類1科5種であり、出現個体数は、魚類10,862個体、甲殻類1913個体、頭足類34個体で、魚類の比率が圧倒的(84.6%)に高い値であった。

夜間曳網では、甲殻類が増加したのに対し魚類は減少した。

9. 環境調査として水温、塩分、pH、DOを測定したが、水温を除き顕著な変化はみられず、水温とクロダイの関係も明確ではない。
10. 以上の結果から、浅海、特に1～2 m域でのクロダイの出現は、7月中旬以前に行われ、成長するに従い減少を示す。減少傾向の特に顕著なものは8月中旬以降9月中旬にかけてであり、尾叉長であらわすと50mm以降であり、その水深帯には90mm前後のものが最大で、漸次深みに移動する傾向を示す。(深さの範囲は不明である。)
11. 食性は20mmまではコペポーダが主体となり、その後ヨコエビをベースに底棲生物移行が伺えるが、アマモ域の範囲は脱し得ていない。このアマモ域の範囲は1～10m水深に繁茂、点在する。

### 3. 人工保育場造成調査

#### (1) 保育場の構造

ムサシ工業のポリコン魚礁を使用した。その構造と仕様は第19～20図と第19表に示した通りであるが、40空 $m^3$ 型をベースにし、天板を付けて、人工海藻を付けないもの（Aタイプ）と、天板を付けないで人工海藻を33～34株取り付けた（Bタイプ）を使用した。なお両タイプ共に埋没防止のための底板と玉ネギ袋に、かき殻20kgを入れたもの20個を吊り下げた。

#### (2) 設置方法

##### イ. 配 置

ポリコン魚礁の設置場所は能登島町祖母ヶ浦地先と、鹿島郡中島町小牧地先（第21、22図参照）の2ヶ所に設置し、1ヶ所当り、Aタイプ2台、Bタイプ3台の計5台をセットにして沈設し、沈設に当っては、水深5mを中心にAタイプ2台を並列して置き、5m以浅と以深の両側と潮流の潮下側にBタイプ各1台を中心より10mの間隔で沈設した。（第23図参照）

##### ロ. 設置ヶ所の海底地形

##### (イ) 能登島町祖母ヶ浦地先

第21図に祖母ヶ浦地先設置区の海底地形の概略を示したが、岸から水深3m付近に至るまでは岩盤及び転石でホンダワラ等の褐藻類が繁茂している。水深3m付近から次第に砂～砂泥に底質が変り繁茂する海藻もアマモに変わって来る。植生密度は5m付近が最も高くそれ以浅、または以深で底くなり水深10m付近では殆んどなくなっている。中心魚礁の沖側（西側）へ10mの等深線が近接し急傾斜している他は全般に凹凸の少い平坦な海底である。

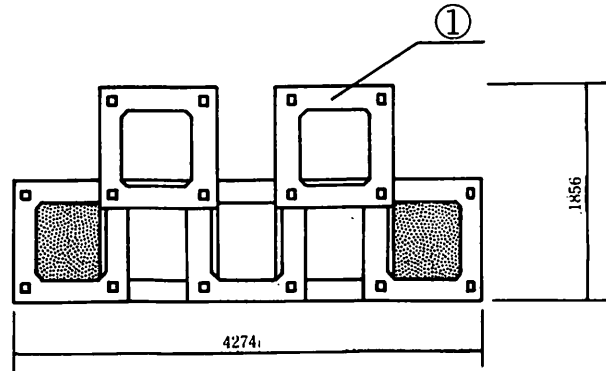
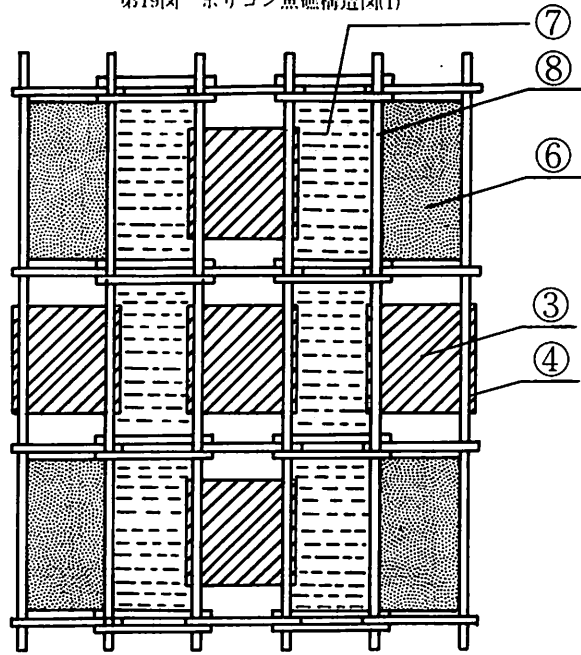
##### (ロ) 中島町小牧地先

第22図に示した通りで、距岸約100m付近に中心魚礁が設置され（水深5m）海底の傾斜も緩く平坦な所である。岸の近くでは護岸用のすて石が築かれそれらの石には褐藻が繁茂しているがそれより沖側では砂泥質でアマモが繁茂している。アマモは5～10 $m^2$ 位の群落を形成しながら点在し密度はあまり高くない。

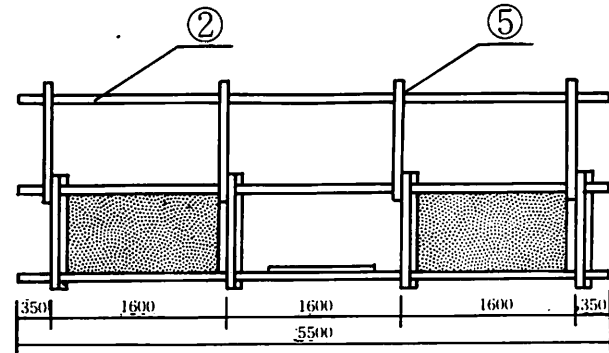
#### (3) 潜水調査による設置後の観察

クロダイ人工種苗の放流後、潜水によってその状況を観察した結果を第20表に記載した。

第19図 ポリコン魚礁構造図(1)



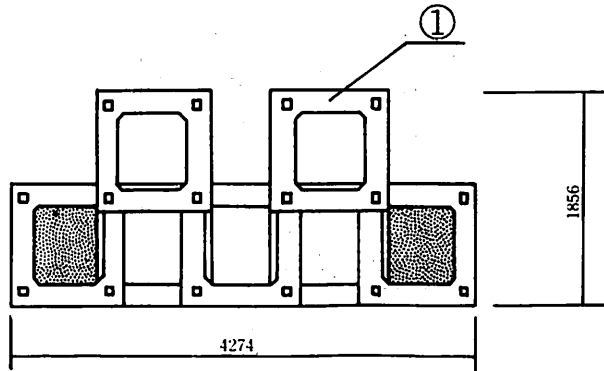
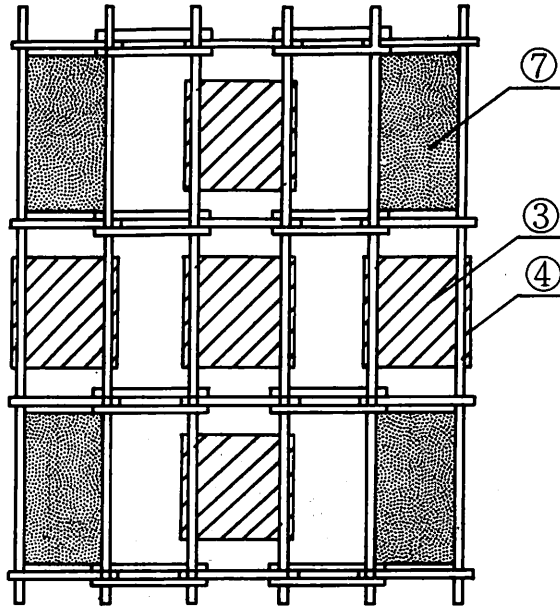
ポリコン魚礁 4.0m A型



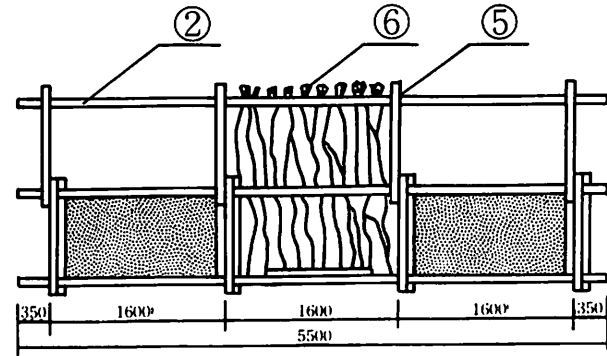
1	ホリコン板	28枚
2	ホリコン支柱	16本
3	底板	5枚
4	底板用U字ボルト一式	20ヶ
5	クサビ	128ヶ
6	コンクリート (1M <sup>3</sup> )	4ヶ
7	天板	6枚
8	天板用U字ボルト一式	24ヶ



第20図 ポリコン魚礁構造図(2)



ポリコン魚礁 4.0m<sup>2</sup>B型



1	ポリコン板	28枚
2	ポリコン支柱	16本
3	底板	5枚
4	底板用U字ボルト一式	20ヶ
5	クサビ	128ヶ
6	人工海藻	33~34株
7	コンクリート (1M <sup>3</sup> )	4ヶ

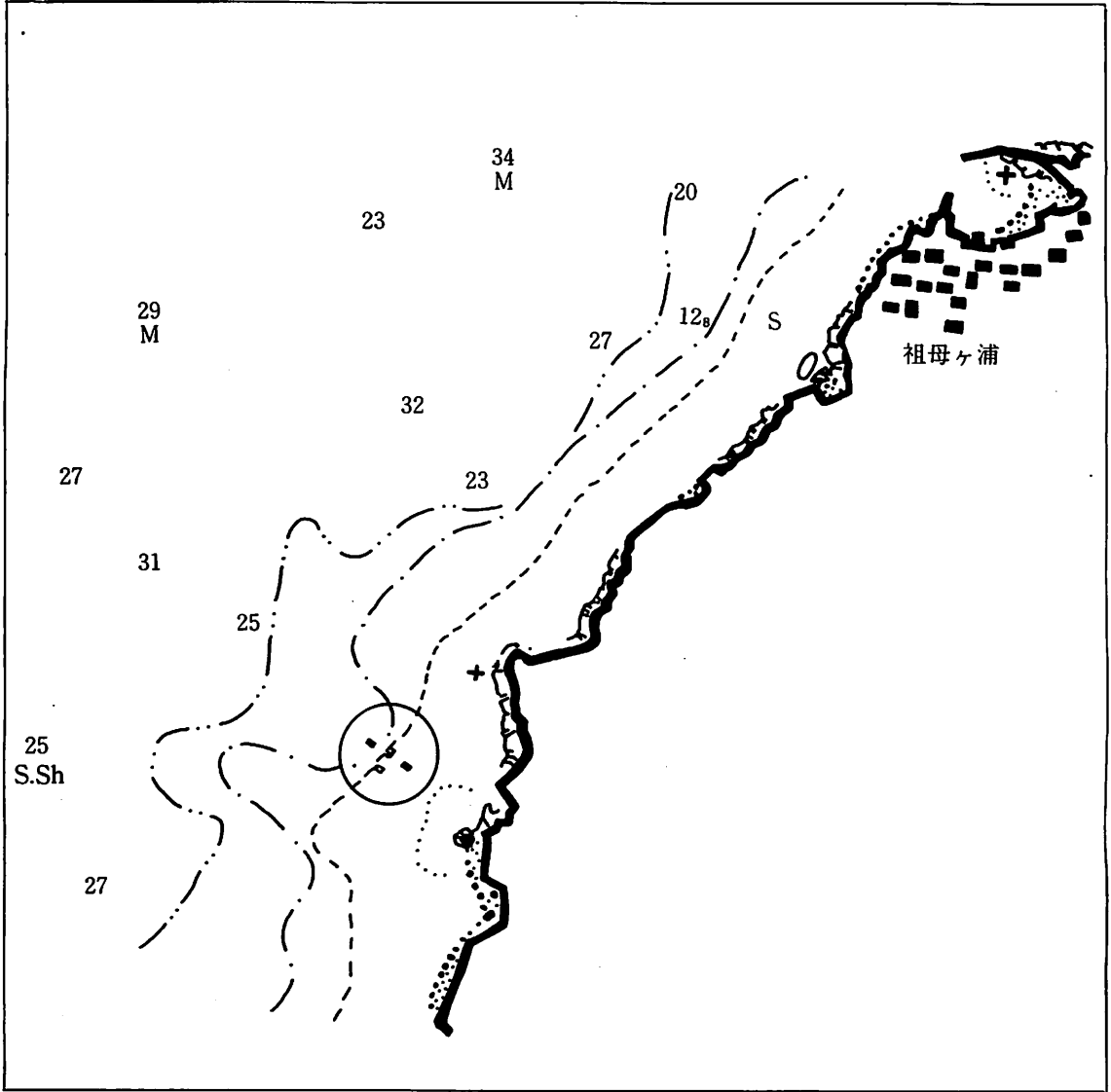
第19表 ポリコン魚礁仕様

1. 空間容積……………40m<sup>3</sup> 4列
2. 寸 法……………4.27m (底辺横) ×5.5m (底辺縦) ×1.856m (高さ)
3. 空中重量……………12,536kg
4. 水中重量……………

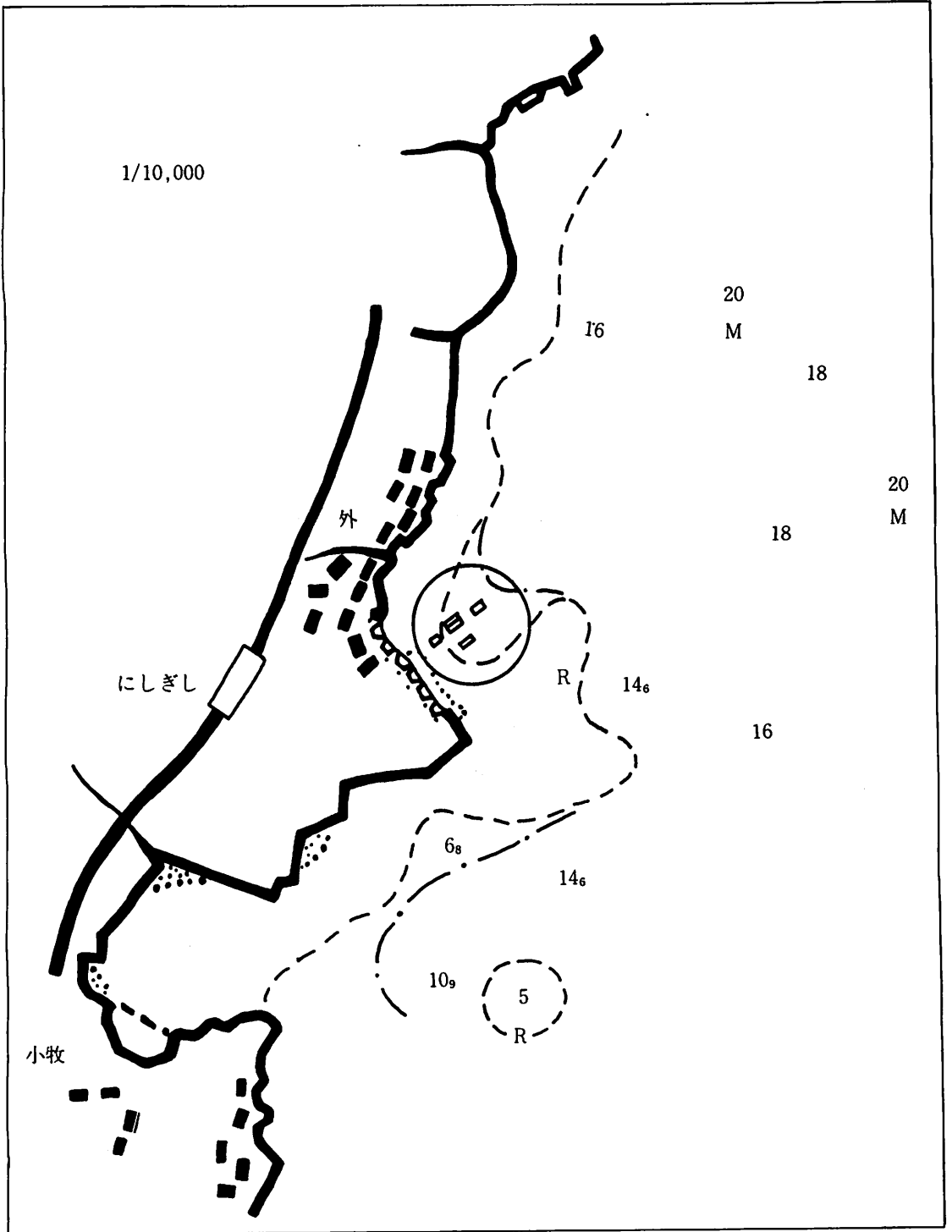
使用材料及数量

	部 材 料 名	材 質	寸 法 (mm)	数 量	単位重量	総重量
1	ポリコン板	ポリオレフィン系+砂 プラスチック	1,050×1,050×60	28枚	60kg	1,680kg
2	ポリコン支柱	ポリエチレン+ <sup>鋼管</sup> STK-41	74×74×5,500	16本	40kg	640kg
3	ポリコン底板	ポリオレフィン系+砂 プラスチック	1,050×970×35	5枚	56kg	280kg
4	U字ボルト, ナット	A・B・S製	150×116×18φ	20ヶ		
5	クサビ一式	ポリエチレン + 釘	クサビ 釘 50×75×10 5×40	128ヶ		
6	重量体	鉄筋コンクリート	1,420×90×80	4ヶ	2,400kg	9,600kg
7	人工海藻	ポリエチレンフィルム	150(幅)×2,000	20株		
8	ポリコン天板	ポリオレフィン系+砂 プラスチック	1,050×970×35	6枚	56kg	336kg
9	U字ボルト, ナット	A・B・S製	150×116×18φ	24ヶ		
						12,536kg

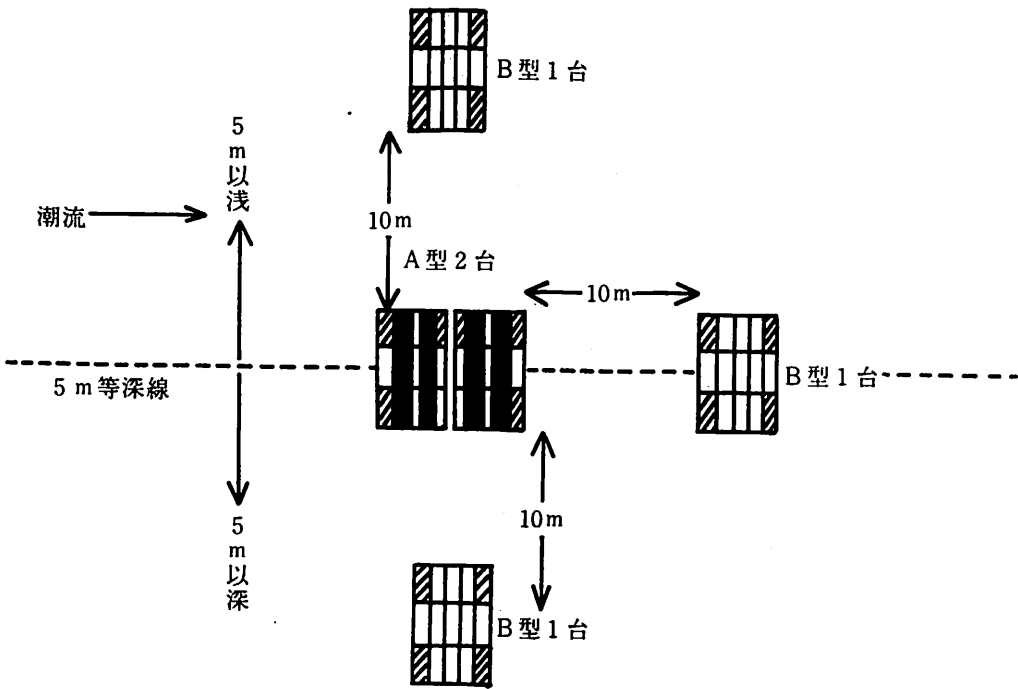
第21図 祖母ヶ浦地先の魚礁投入位置と海底地形



第22図 小牧地先の魚礁投入位置と海底地形



第23図 クロダイ試験用人工保育魚礁設置図（基本配置）



第 20 表 潜水調査記録

調査箇所名 祖母ヶ浦地先

調査年月日		53.10.30	53.11.6	53.11.16
透明度(視界)		(4~5m)	(10~15m)良好	(7~10m)良好
潮		殆んどなし。	殆んど感じなかった。	弱い北流。
海底状況	地形(起伏)	平坦	} 左に同じ	波形斑の見える所があった。 砂泥質でも砂に近い。
	底質	砂泥		
海藻の繁茂その他		スゲアマモ(草丈50cm)水深5mで密、7m付近稍々密		
魚礁の形状	損壊の有無	なし	なし	なし
	埋没	なし	なし	なし
人工海産物の付着	垂れ下る		全部懸垂、表面うすく付着硅藻?	懸垂状で表面うすく浮泥を覆る。
	汚れ少々あり		汚れ少々	汚れ少々
魚礁周辺の生物	魚礁内	クロソイ、キジハタ、マハタ	クロソイ(15~20cm)、キジハタ、マハタ、シマハゼ、キュウセン	クロソイ(12尾)、メバル、アイナメ、クロダイ(天然)
	魚礁表面	アサヒアナハゼ、クロソイ	シマハゼ、クロソイ、アサヒアナハゼ、イシダイ	クロソイ、アミメハギ
	底着生物	ハゼsp、キュウセン	ハゼsp、キュウセン、メバル、ササノハベラ	ナマコ、マゴチ、アカニシ、キス
	中表層生物	ハゼsp	ヒイラギ	アミメハギ(多い)、カタクチイワシ、ウミタナゴ
放流クロダイ		タモ網により放流されたクロダイは垂直に降下し、魚礁底部、周囲のアマモの葉上付近に小群を形成し滞留するが、次第に魚礁周辺を回遊するようになる。潜水者が追跡すると周辺のアマモ場へ移動するが、潜水者が船上にもどると再び魚礁周辺に集って来る。	魚礁の周囲 3~4,000尾の群を形成してゆっくり回遊していた。潜水者が接近した際に2~30尾魚礁内に入って滞留した小群もあったが殆んど魚礁内には入らない様である。海底の砂泥を足ヒレでおおって濁りを作るとクロダイはその周囲に群れて来た。	2,000尾の群れが魚礁周辺を回遊、潜水者が接近すると、いくつかの小群に分れてアマモ場に分散。
考察など		放流クロダイは、ほぼ魚礁周辺に滞留したことから放流直後の集集効果は認められる。 根付効果は今後の推移による。	放流後1週間を経過したが放流クロダイの数は殆んど減少していない。魚礁周辺をはなれる様子は全くない。	魚礁周辺での生物相が豊富であるが、依然として放流クロダイが優先種となっている。前回の調査に比べて稍々数の減少が感じられた。

第 20 - 2 表 潜水調査記録

調査箇所名 中島町小牧地先

調査年月日		53.11.7	53.11.16	
透明度(視界)		濁り多し(視界2m)	(2~3m)	
潮流		殆んどなし	殆んどなし	
海底状況	地形(起伏)	平坦	} 左に同じ	
	底質	砂泥質(泥分多し) 3m以浅アマモ(草丈60cm)粗。3m以深コアマモが点々とあり。		
魚礁の状態	損壊の有無	なし	なし	
	人工海産物	浮網の付着多く、全部垂れ下る。 浮網の破損多し。 フジツボ、ホヤの付着あり(フジツボ多し)	汚れ多く、垂れ下り。 汚れ多い フツボ、ホヤ付着多し	
魚礁周辺の生物	魚礁内	クロソイ、ナマコ	クロソイ、クロダイ(天然1尾)、ナマコ	
	魚礁表面	シマハゼ、ナマコ	クロソイ、ナマコ	
放流クロダイ	周辺	イシダイ(1尾)		
	定着生物	ネズミゴチ、ハゼsp、ナマコ、イトマキヒトデ	ナマコ、ウミウシ、キス、アイナメ、アカニシ	
放流クロダイ	中表層生物	ヒイラギ、アミメハギ	ウミタナゴ	
	放流クロダイ	魚礁より4~5mはなれたアマモ群落の間に16尾の小群が1団と、他に単独行動の1尾が発見されたのみ。	発見出来ず	
考察など		ナマコ桁曳漁のため海中の透明度低く、細かい観察は不可能であったが、全般に周辺における生物相は貧相である。放流クロダイの分散も早い感じであった。	ナマコ漁業による海中の濁り多く、また周辺の生物相も貧弱で、現状では、放流魚の増集効果は明確でない。春~夏期に効果が期待される。	

(4) 人工保育場の効果調査

イ. 人工種苗の放流

人工種苗は全て標識による放流を行った。いわゆる小型種苗については背鰭切除を行い、大型種苗についてはアンカータグ型標識を装着し放流した。放流場所は共に人工魚礁上において行い、人工種苗の成長、移動、食性等、別項により調査した。

人工種苗の放流については、下記に示したとおりである。

(イ) 背鰭切除による放流

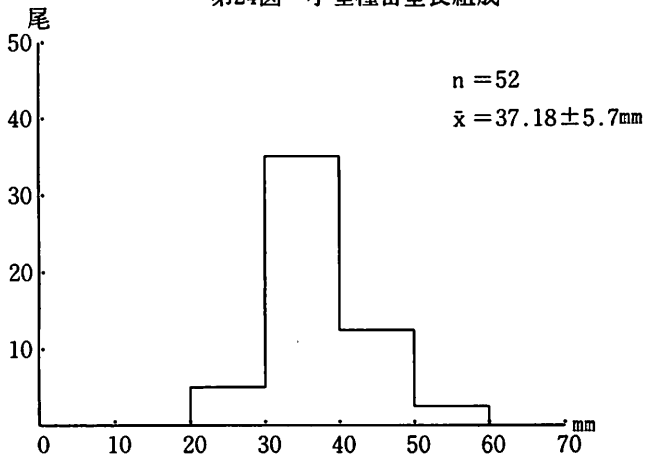
小型種苗について背鰭の1棘目より5～11棘を背鰭基部より切除して標識とし、昭和53年8月7日に魚礁設置箇所に放流した。

種苗の大きさと放流尾数を第21表に示し、全長組成を第24図にあらわした。

第21表 小型クロダイ種苗放流結果

場所	放流尾数	平均全長	備考
小 牧	12,474尾	37.18mm	8月2日測定
祖 母ヶ 浦	11,075尾	37.18mm	

第24図 小型種苗全長組成



輸送は当场試験船「くろゆり」の活魚槽に入れて輸送し、輸送時間は各人工魚礁とも、能登島町箱名入江内の当場中間育成施設から約30分を要し、タモ網を使用して順次活魚槽から放流を行った。輸送による斃死はなく、クロダイの種苗としての活力も充分であった。

(ロ) アンカータグ型標識の装着による放流

大型種苗の放流は、15%アンカータグ型標識を装着し、昭和53年10月30日に魚礁設置箇所に放流を行った。

種苗の大きさと放流尾数を第22表に示し、尾叉長組成、体重組成を第25～26図にあらわ



した。

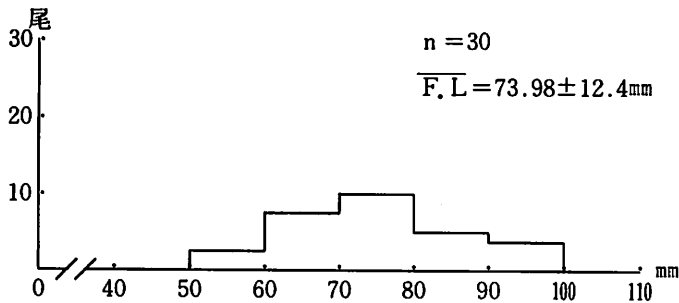
輸送方法、放流方法は小型種苗と同様海上輸送であったが、小牧放流用で50尾、祖母ヶ浦放流用で400尾の斃死が出た。これは、標識装着による活力の低下によるものと考えられる。

第22表 大型クロダイ種苗放流結果

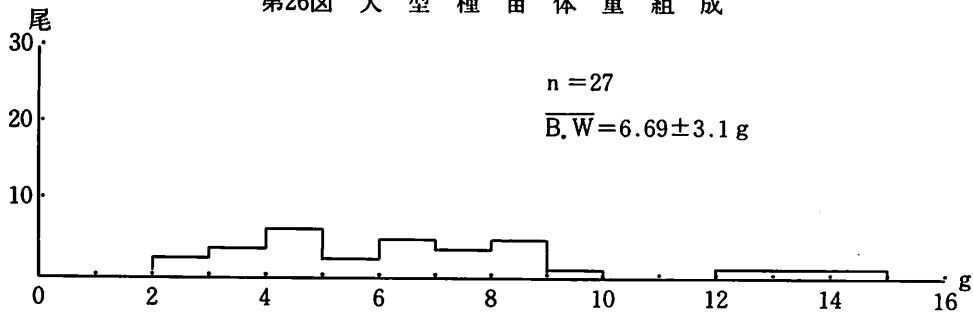
場所	放流尾数	平均尾叉長	備考
小 牧	6,050(6,100)尾	73.98mm	アンカータグ 赤色
祖 母 ヶ 浦	5,700( " )尾	73.98mm	" 白色

( ) …タグ装着尾数

第25図 大型種苗尾叉長組成



第26図 大型種苗体重組成



#### ロ. 人工種苗の放流調査

標識放流されたクロダイ人工種苗の再捕は、漁業者からの報告および各種調査によって行い、漁業者からの再捕報告による移動、成長および食性並びに各種調査釣獲調査、刺網調査および地曳網調査（天然魚追跡の一部）による滞留、移動、成長および食性について考察した。

各種調査の方法について、地曳網調査は2章第3項に述べてあるので省略し、釣獲調査、

刺網調査について述べる。釣獲調査については人工魚礁設置箇所において、その魚礁効果として釣獲対象魚種の魚礁への蝟集と、標識放流魚の滞留について調査することを目的とし、採捕された魚種と標識放流魚の採捕尾数について調査した。調査は昭和53年11月14日および15日に行った。調査時間は両人工魚礁設置箇所とも14日は16時30分から21時まで、15日は04時30分から08時までとした。餌としてはイワムシを使用した。鈎はケン付丸セイゴ（商品名）を3号ハリスを使用して3本、5号道系につないだ。釣獲人数は、各地点とも4名で行った。餌は15日はイワムシとトラエビ・サルエビを使用したが生餌は殆んど使用しなかった。刺網調査については、冬期における人工魚礁内でのクロダイ標識魚の再捕と成長度、食性を調査することを目的とし、釣獲試験の結果から祖母ヶ浦人工魚礁を選定して行った。調査は昭和53年12月～翌昭和54年3月にかけて行った。12月における調査は、日中短時間で行い、反数も少なかったため標識再捕魚も1尾（T.L.107.7mm—再放流—）しかかからなかったため、1月以降については、夕刻に魚礁をとり囲むように刺網を6反設置し、翌日早朝に揚網を行った。

(イ) 移動

漁業者からの報告による再捕魚は、小牧人工魚礁放流魚では背鰭切除魚は全く再捕されておらず、アンカータグ標識魚では、昭和54年3月30日現在65尾であり、そのうち5尾の魚体送付がない。祖母ヶ浦人工魚礁放流魚では背鰭切除魚4尾、アンカータグ標識魚60尾の再捕であった。アンカータグ標識放流魚の月別再捕尾数を月別漁業種類別に第23表に示した。

第23表 大型種苗放流魚・月別漁業種類別再捕結果

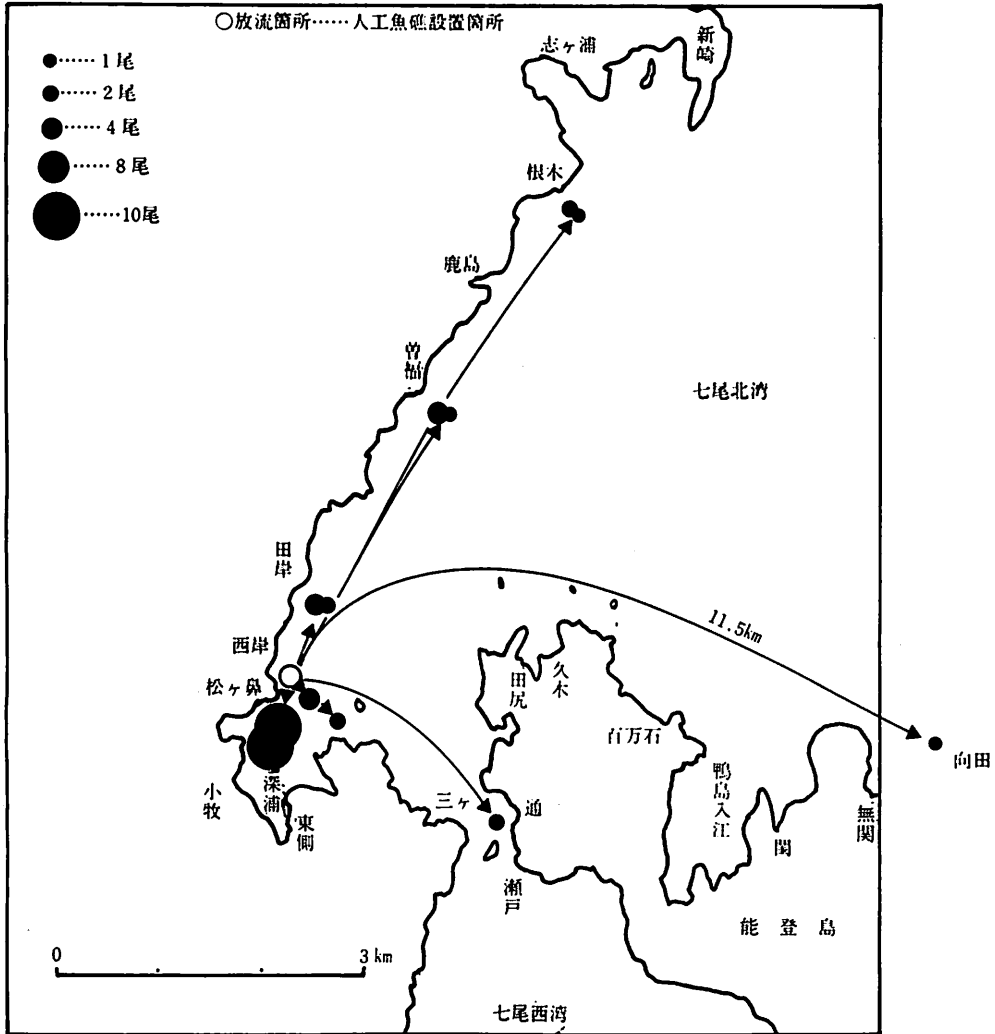
場所 月		小牧放流群						祖母ヶ浦放流群						計
		10	11	12	1	2	3	10	11	12	1	2	3	
刺網		20	17			10	2				8		1	58
定置網			4	3			3					1		11
ナマコ桁曳										23(1)	26(3)		2	51(4)
底曳網					2	3					1	1	1	8
釣					1									1
計		20	21	3	3	13	5			23(1)	35(3)	2	4	129(4)

( ) …背鰭切除魚

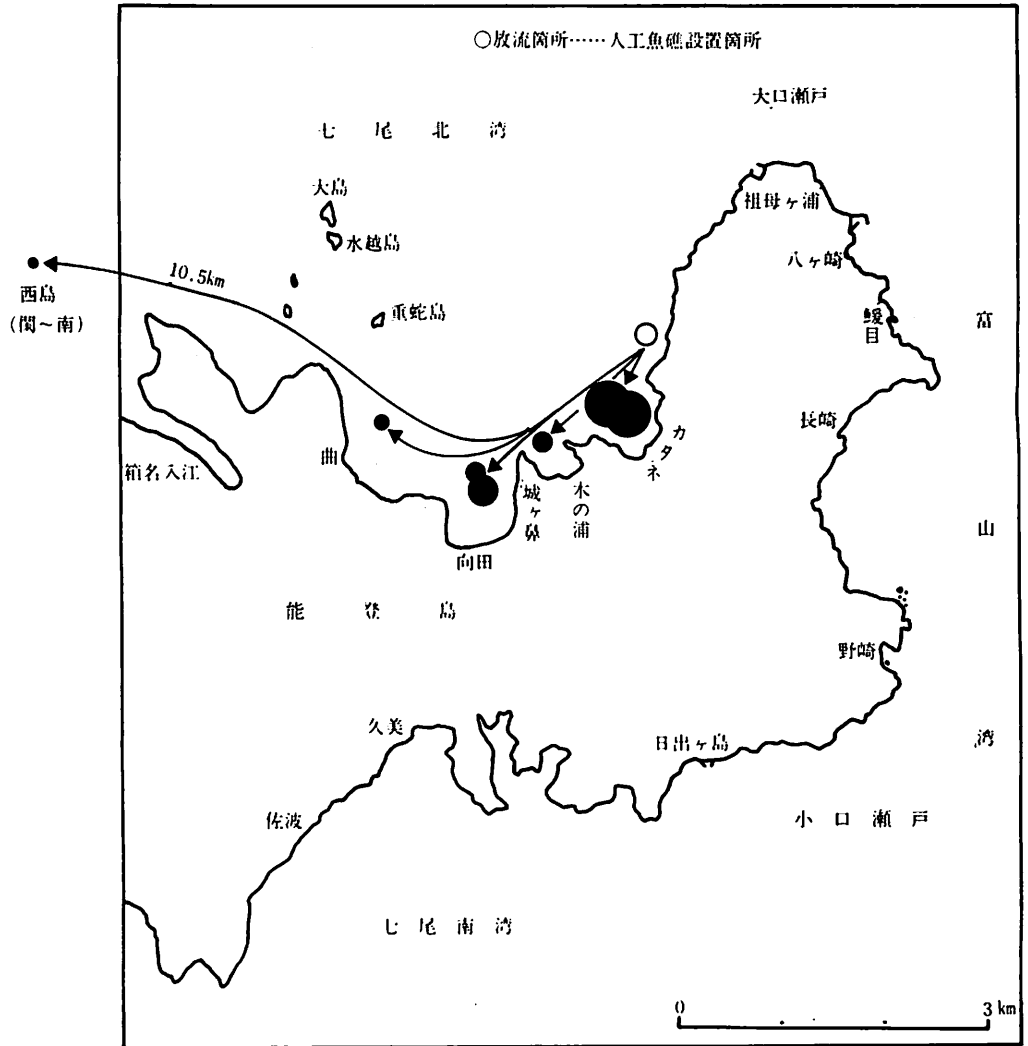
小牧地区は人工魚礁付近（小牧放流群）ではナマコ桁曳網が行なわれていない。また祖母ヶ浦地区付近には、8月に背鰭切除したクロダイ標識魚を放流して以降11月末まで漁業が行われておらず、12月以降のナマコ漁開禁によってより標識魚の再捕が開始された。

再捕場所を小牧、祖母ヶ浦地区に分けて、第27図および28図にあらわした。

第27図 西岸大型放流群再捕場所・尾数



第28図 祖母ヶ浦大型放流群再捕場所・尾数



図で示されたように、小牧地区で放流されたものは、深浦地区が最も多く48尾、田岸6尾、曾福5尾、根木3尾、向田1尾で計65尾である。最も遠い箇所では再捕されたものは、能登島町向田沖で放流後113日目に1尾再捕されたものであり、直線距離で約11.5kmを移動している。祖母ヶ浦地区で放流されたものは、カタネ42尾、木の浦4尾、向田11尾、曲2尾、西島1尾の再捕であった。小牧地区放流群の深浦地区での再捕は放流後10日以内で39尾が再捕されており、その後は翌年2月に入るまでその周辺海域で刺網漁業が行なわれなかったことによって再捕されず、祖母ヶ浦地区放流群ではナマコ桁曳網漁業によって12月より再捕され始めて2ヶ月間で49尾（内背鳍切除魚4尾）の再捕があった。以上のことから、小牧放流群の滞留と移動は、滞留については放流後4～5ヶ月間の滞留が認められ、移動は北上群が顕著であるのに対し、三ヶ瀬戸を抜けて七尾西湾に抜ける群もあろうと推定されるが、現在のところ再捕はなく、不明である。北湾内移動は湾中央方向に約11.5km移動して向田沖において再捕されたが、この移動は沿岸添いに移動していったものと考えられる。

また祖母ヶ浦放流群の滞留と移動は、滞留については小牧地区同様4～5ヶ月間の滞留が認められ、移動は能登島地区を湾内方向に沿岸沿いに西方（湾中央部）寄りに移動しており、最も遠い箇所は、放流後127日目に放流場所より西方約10.5kmの西島沖で再捕されており、尾数は1尾である。放流場所からの北上、湾外への移動は現在のところ認められていない。また滞留数は後述の刺網調査で明らかのように、かなりの尾数が滞留している。背鳍切除魚の滞留と移動は、カタネで再捕された4尾のみであり、不明確ではあるが、12月、1月と桁曳網により再捕されているところから滞留が認められ、再捕尾数が少ないのはタグ標識魚に比較して遊泳力があり、ナマコ桁曳網では入網しにくいと考えられる。

地曳網調査による天然魚採捕の際、祖母ヶ浦地区放流群が木の浦地点で10月を除き毎月入網しており、月別再捕尾数については第10図(P53)に示したとおりである。この木の浦地点は、祖母ヶ浦地区人工魚礁から水深1～5mの範囲でアマモが密生あるいは繁茂したベルト状のスガモ場であり、小牧地区人工魚礁周辺と異なっている。しかし小牧地区放流群が多く再捕されている深浦地区はアマモが繁茂しているところから、クロダイはアマモ域周辺を生活域としていることが伺える。

移動に関連して、人工魚礁域における、クロダイ天然魚、人工魚（背鳍切除魚、アンカータグ型標識装着魚のみ）のそれぞれの滞留状況を見るため、11月14～15日の両日釣獲調査を行った。釣獲調査の結果を第24表に示した。

次頁表にみられるように、根付魚種であるクロソイの採捕があり、魚礁への蛸集が考えられる。その他の根付魚種としてはマハタがあるが、量的には少ないと考えられ、クロソイの重量平均では約150gと大きいものが採捕されている。その他の魚種では砂地棲息魚種が採捕され、アマモ場魚種が小牧地区では明確ではないが、祖母ヶ浦地区で顕著である。

第24表 釣獲調査結果

単位：尾数

魚種名	場所 時刻	小 牧		祖 母 ヶ 浦	
		11.14 16:30~21:00	11.15 04:30~08:00	11.14 16:30~21:00	11.15 04:30~08:00
クロダイ	天然	—	—	—	—
	人工	4	—	—	10
マダイ			1		
クロソイ		4	1	1	1
シロギス		2	1	4	4
アイナメ				1	
キュウセン				3	3
マハゼ			1		
マエソ		1	1		
マハタ					1
ヒイラギ			3		
イイダコ			1		

クロダイは天然魚は全く採捕されず、また背鰭切除魚も再捕されなかったが、標識放流後2週間経過したアンカータッグ型標識魚が小牧地区で夜間に、また祖母ヶ浦地区で早朝にそれぞれ4尾と10尾が再捕された。再捕された標識魚の平均尾叉長は、小牧地区では141.6mm、祖母ヶ浦地区では108.0mmであり、地曳網調査で再捕された魚体よりも大きい傾向を示した。これは水深が地曳網に比較して深いことが考えられるが、釣鉤の大きさについても考えられる。以上の結果、魚礁効果の面からクロダイ放流魚は1ヶ月以内の棲みつきは考えられる。しかしながら背鰭切除魚（放流月日・8月7日）が3ヶ月後には釣られませんが、祖母ヶ浦地区放流群が、再捕報告、地曳網調査によって周辺海域で捕られていることから、周囲1~2km以内の滞留は長期にわたるが、魚礁内における滞留はないと考えられる。

釣獲調査によって得られた知見により、祖母ヶ浦地区人工魚礁にクロダイ標識魚が多いことから、12月~3月にかけて刺網調査を行い、再捕とその成長・食性をみた。調査結果を第25-(1)~(4)表に示した。但し、12月は日中に行ったが、魚のかかりが悪く翌1月より夕刻から早朝の設置とした。

表に示されるように、クロソイの採捕尾数が多く、また1尾当りの平均重量も大きいことから、クロソイの胃内容物について1~3月に採捕されたものについて調査し、この結果を第26表に示した。

第25表 祖母ヶ浦地区人工魚礁刺網調査結果

(1) S 53.12.14 (日中)

採捕魚種	採捕尾数	重量	平均重量	反当り採捕尾数	備考
クロダイ	天	-	-	-	
	標	1尾	-	0.2尾	TL 107.7mm
クロソイ	1	181g	181g	0.2	

(2) S 54.1.16~17 (夜間)

採捕魚種	採捕尾数	重量	平均重量	反当り採捕尾数	備考
クロダイ	天	-	-	-	
	標	26尾	391.7g	15.7g	4.3尾
クロソイ	18	3462	192.3	6.0	
メバル	3	269	89.7	0.5	
ウミタナゴ	42	2292	57.3	7.0	2尾
オニオコゼ	1	221	221	0.2	
マハゼ	2	205	102.5	0.3	
アサヒアナハゼ	1	17.3	17.3	0.2	
カタクチイワシ	1	4.7	4.7	0.2	
テナガダコ	1	380	380	0.2	
イシガニ	1	102	102	0.2	

(3) S 54.2.16~17 (夜間)

採捕魚種	採捕尾数	重量	平均重量	反当り採捕尾数	備考
クロダイ	天	-	-	-	
	標	18尾	316.8g	17.6g	3.0尾
クロソイ	12	2392	199.3	2.0	
メバル	5	512	102.4	0.8	
ウミタナゴ	20	1275	63.8	3.3	
マコガレイ	9	1349	149.9	1.5	
イシガレイ	1	103	103	0.2	
アイナメ	3	529	176.3	0.5	
クジメ	4	475	118.8	0.7	
ボラ	2	462	231.0	0.3	
マハゼ	2	181	90.5	0.3	
タケノコメバル	1	68	68	0.2	
アサヒアナハゼ	3	51	17.0	0.5	
アナハゼ	1	22	22	0.2	
シヤコ	1	60	60	0.2	

(4) S 54.3.16~17 (夜間)

採捕魚種	採捕尾数	重量	平均重量	反当り採捕尾数	備考
クロダイ	天	-	-	-	
	標	4尾	53.3g	13.3g	0.7尾
クロソイ	3	356	118.7	0.5	
メバル	3	281	93.7	0.5	
マコガレイ	3	405	135.0	0.5	
アイナメ	1	263	263	0.2	
クジメ	7	712	101.7	1.2	
アサヒアナハゼ	1	70	70	0.2	
シヤコ	3	130	43.3	0.5	
テナガダコ	1	171	171	0.2	

第26表 クロソイ胃内容物

単位：尾

年 月 日	採捕尾数	空胃	魚 類						甲 殻 類			等脚類	クログイ	備 考
			ギンポ	メバル	カタクチ	キユウセン	ハゼ Sp.	骨	カニ類	エビ類	アミ類			
S. 53. 12. 14	1尾	—	—						—			—	—	調査せず
S. 54. 1. 17	18	6	9	2	1			1			3			
2. 17	13	2	2			1	1	4	2	2	1		1	*標識 (白色)
3. 17	3	—	—						—			—	—	調査せず

第25表に示されたように、採捕魚種では根付魚種であるクロソイ、メバルが重量で優占し、尾数ではアマモ周辺域の魚種のウミタナゴが優占し、クロソイ・メバルはアマモ域に出現することから総体的にはアマモ場を形成した場所での魚礁設置であり、第26表のクロソイ胃内容物を見ても採捕尾数の多くがギンポを摂餌していることからわかる。

またクロソイの胃内容物から標識 (白色アンカータグ) が見つかったことから、標識魚がクロソイに捕食されている可能性があることが判明したが、捕食された魚体がないので詳しくはわからない。しかしギンポあるいはメバルといった魚種を捕食していることから考えて、あるとしてよいと考えられる。また放流時におけるクロソイによる捕食があるかについては今後の調査に待たれる。

クログイ採捕については釣獲調査同様、天然魚および背鰭切除魚は採捕がなく、アンカータグ標識魚のみであった。またその再捕は1月をピークとし、3月にはかなり減少をしていることから、3月の水温低下に伴う移動を行ったとみて差しつかえないのではないかと。

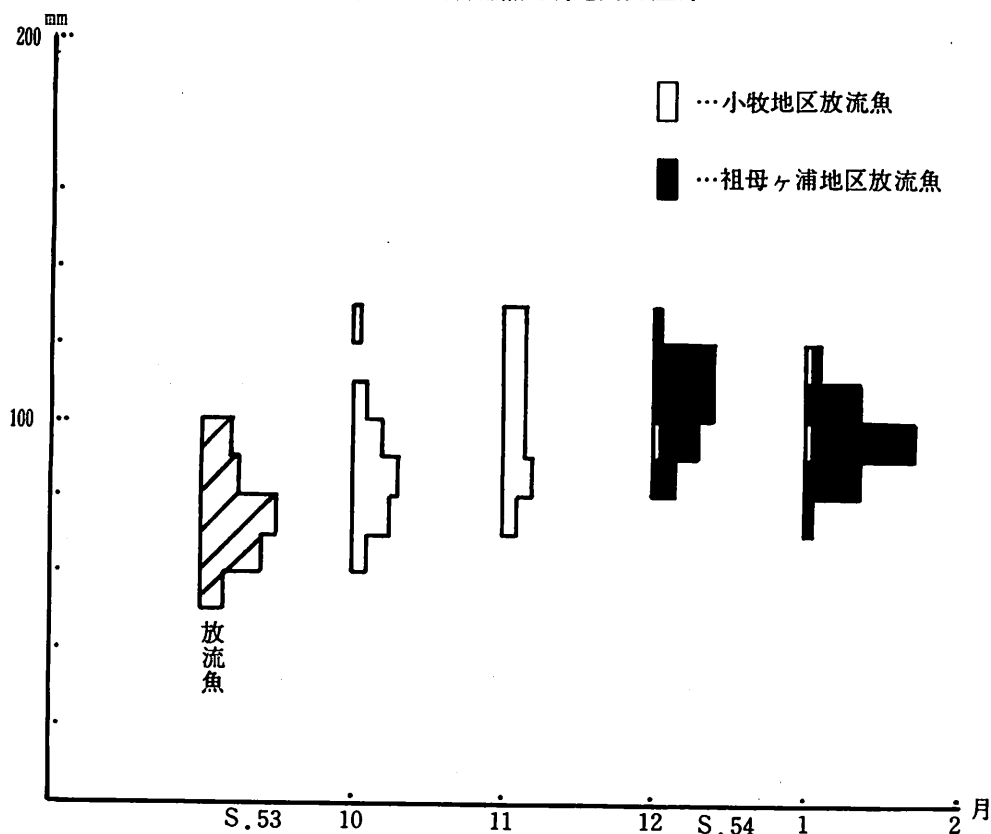
以上の再捕報告および調査結果から、滞留については、アマモ域設置魚礁周囲に多く、藻場を形成しない場所では滞留がないと考えられ、滞留は祖母ヶ浦地区魚礁で3月まで認められ、長期にわたっている。しかしアンカータグ標識魚が3月末現在滞留が認められるのに対し、背鰭切除魚では再捕されないことは、小型種苗と大型種苗の違い、あるいは標識装着の有無といった生理的、物理的な差があるのではないかと考えられる。移動については、アマモ域 (スガモ場) への移動が顕著であり、従って10m以浅での移動が行われていることが推測され、また小型魚ほど浅い場所に存在する傾向を示している。

(ロ) 成 長

両地区における放流後の成長をアンカータグ型標識装着魚の漁業者からの報告によって月別尾叉長組成をあらわすと第29図に示したとおりである。



第29図 大型種苗再捕魚月別尾叉長組成



図に示されたように、10月30日に放流されて翌31日に再捕された小牧地区放流魚は、放流時の平均尾叉長73.98mmに対して85.88mmと10mm以上の開きがある。これは、放流時に測定したものが小型であったというより、再捕場所が放流場所から少し離れた箇所であることから、活力の強い大きいものが移動して網に入ったと考えられる。また、刺網の魚の大きさの選択性と考えることもできるが、この場合は活力が主であろう。

1月以降魚体が小さくなるのは、大きなものの移動に対して小さいものの滞留により、このような傾向を示すと考えられる。

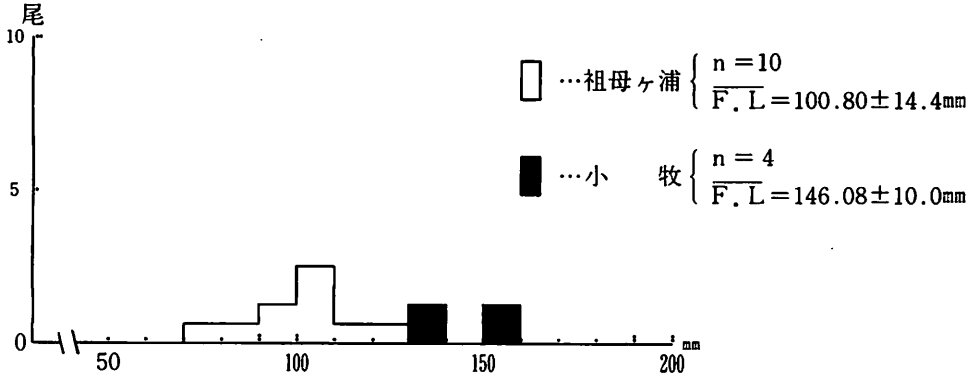
各月の平均尾叉長は、放流時(10月30日)73.98mm、(10月31日)85.88mm、11月100.89mm、12月101.51mm、1月92.39mm、2月93.45mm、3月109.16mmであり、3月に最大尾叉長140.0mmのものが再捕されており、3月に入って大型のものが再捕されはじめた。

地曳網調査による再捕魚の成長は、2章第3項口の第15~16図、第11表および第17図に示したとおりである。背鰭切除魚はアンカータグ標識魚に比較して成長は悪く感じられるが、これは浅海沿岸域での再捕にとどまるため小型魚が再捕されたものと考えられ、アンカータグ標識では大型魚が再捕されていることについては活力の差と考えられ、活力

の弱いものが再捕されたと推測される。

釣獲調査によるクロダイ再捕魚の尾叉長組成を第30図に示した。

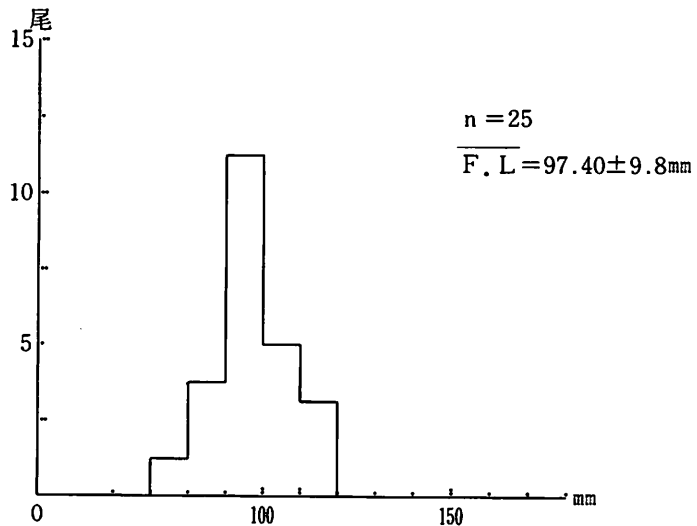
第30図 釣獲調査再捕魚尾叉長組成



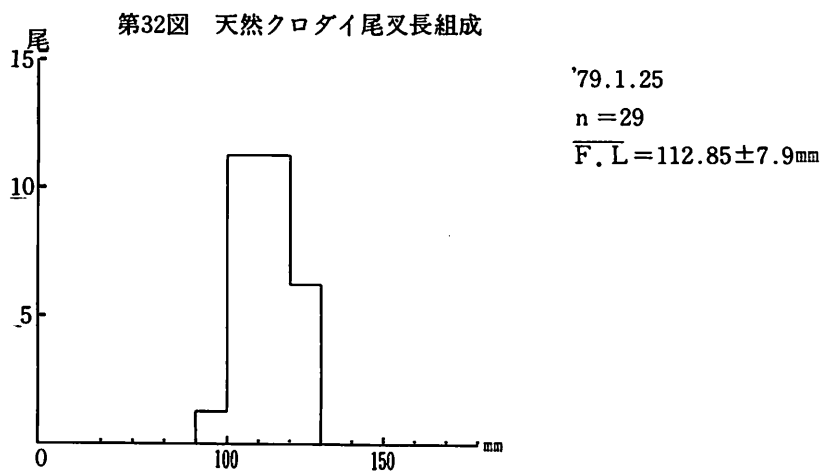
小牧地区人工魚礁および祖母ヶ浦地区人工魚礁での釣獲標識魚の大きさは、小牧地区の再捕魚が尾叉長で約45mm大きく、逆に、資源量（滞留尾数）は祖母ヶ浦地区で多いということは、魚礁周辺の餌料量によるものであるかも知れない。

祖母ヶ浦地区人工魚礁について刺網調査を実施し、滞留群の成長、食性をみた。再捕魚はすべてアンカータグ標識魚であり、標識魚の成長を第31図に示した。

第31図

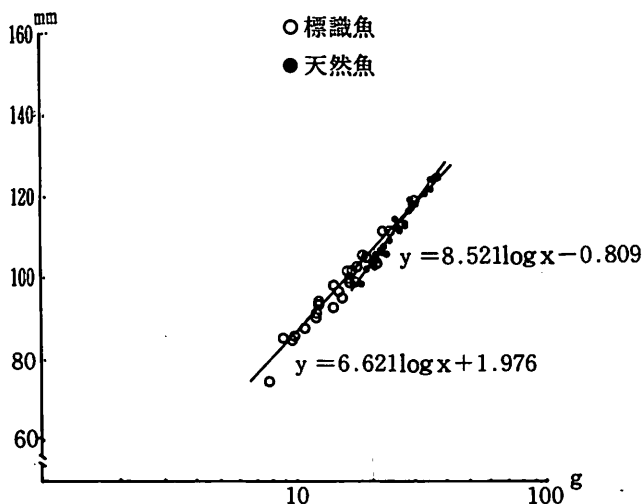


この魚体の肉眼的観察では、アンカータグ装着部位である背鰭棘直下および背部全体がヤせているように感じられた。これは、餌料生物によるものか、標識装着によるストレスに起因するものかが想定されたため、同時期に採捕される天然クロダイの尾叉長、体重および消化管内容物を調査した。消化管内容物については、標識再捕魚と比較したものを、次項の食性に述べる。天然クロダイについて尾叉長組成を第32図に示した。



標識放流魚に比較して、天然魚の尾叉長組成が大きいのが、これは種苗放流時の標識魚の天然魚との尾叉長の差をあらわしている2章第3項の第11表からも伺われることから、標識魚の成長が悪いとは現時点では言えず、今後水温上昇に伴う成長期における両者の差を比較する必要がある。これに対し、標識魚（アンカータグ装着魚）は天然魚の肥満度より低い印象を受けたが、第33図に示したように特に顕著な差は認められなかった。

第33図 天然魚・標識放流魚の体重と尾叉長の関係



イ 食 性

小牧、祖母ヶ浦両地区での標識放流魚の消化管内容物を調査し第27表に示した。

第27表 標識放流魚消化管内容物

単位：尾数

年 月	尾 数	空 胃	消 化 物	ヨ コ エ ビ	ワ レ カ ラ	貝 類	エ ビ 類	カ ニ 類	ア ミ 類	多 毛 類	魚 類	等 脚 類	ヒ ト デ	海 藻
小 牧 (赤)														
S. 53. 10	20 <sup>尾</sup>		20	1	1	1					1		1	
11	19	5	11		3	1					2	1		1
12	1		1											
S. 54. 1	1					1								
祖母ヶ浦 (白)														
S. 53. 10	— <sup>尾</sup>													
11	—													
12	22	1	16	3	4	4	4	1	3	5	2	4	2	5
S. 54. 1	31	6	21	11	2	13	4	3		3		7	3	3
計	94 <sup>尾</sup>	12	69	15	10	20	8	4	3	8	5	12	6	9

食性としては、天然におけるクロダイと人工種苗との相違はないようであり、また、放流場所による食性の相違は認められない。但し、祖母ヶ浦地区放流群にあっては餌料生物が多いためか、多種類の生物を摂餌している。従って餌料環境としては、祖母ヶ浦地区周辺が良好であろうと考えられる。全体に底棲生活であるため、餌料生物種類としてはベントス系統が多いが、量的にはヨコエビ、ワレカラ、微小貝類が多く、藻場、特にアマモ場の生物が摂餌されているところから、アマモ場周辺部での摂餌行動が行なわれ、生活域となっていると考えられる。

釣獲調査により再捕された標識装着魚の消化管内容物については、釣獲後魚体測定を行い直ちに再放流したため不明である。

1月に行った刺網調査による標識装着再捕魚の消化管内容物を全数について調査した。結果について第28表に示した。

クロダイ胃内容物中、空胃であり消化管(腸管)にも摂餌物がみあたらなかった個体は3個体のみであった。殆んどクロダイは貝類を摂餌し、その全数が微小巻貝(1mm前後)であった。この微小巻貝はその殆んどがアマモ葉上あるいは海藻上に棲息していると考えられ、この祖母ヶ浦地区ではアマモ葉上に棲息しているものと思われる。これに対し、天

然魚についての消化管内容物を第29表に示した。

第28表 刺網調査による再捕魚消化管内容物

	測 個 体 数	空 胃	消 化 物	ヨ コ エ ビ	ワ レ カ ラ	貝 類	多 毛 類	エ ビ 類	ア ミ 類	等 脚 類	魚 類	海 藻 類	備 考
クロダイ	25	13 <sup>尾</sup>	2	4	5	21	1	1	1	1	1	2	個 体 数
		52.0 <sup>%</sup>	8.0	16.0	20.0	84.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	8.0	比 率

第29表 天然クロダイ消化管内容物

	測 個 体 数	空 胃	消 化 物	ヨ コ エ ビ	ワ レ カ ラ	貝 類	多 毛 類	ア ミ 類	ヒ ト デ	魚 類	海 藻 類	備 考
クロダイ	29	4 <sup>尾</sup>	4	13	2	25	5	2	2	1	3	個 体 数
		13.8 <sup>%</sup>	13.8	44.8	6.9	86.2	17.2	6.9	6.9	3.4	10.3	比 率

(昭和54年1月25日買付)

この結果から、消化管内容物による差は見い出せず、両標本魚とも貝類を摂餌し、特に巻貝の比率が高く、冬期における生活圏として藻場が必要であろうと考えられ、年間を通じて、着底期からの生活圏の変化は殆んど変わらないものと考えられる。

(二) 考 察

漁業者からの再捕報告および各調査結果から、標識放流魚では背鰭切除魚は殆んど再捕されていないため明確には不明であるが、アンカータグ標識魚についてみると、標識放流場所（人工魚礁設置箇所）における滞留は祖母ヶ浦地区において高く、小牧地区においては低い傾向を示している。このことは、生育環境において生物環境の餌料生物に関係し、また底質・藻場といった餌料生物をも包含した環境にも関係すると考えられる。祖母ヶ浦地区においては魚礁付近がアマモ場を形成し、小牧地区においては泥場でアマモ場の形成場所からは少し離れている。これはクロダイの摂餌生物としての巻貝、ヨコエビ・ワレカラ類のアマモ域と考えられる生物量に差が出てきており、従ってその滞留に差が出ていると考えられる。移動は、漁業者の報告からは現在のところ浅海域でのみ再捕されており、また天然クロダイの消化管内消化物を調査した結果からも、群としての生活圏を水深3～10 m域として移動・棲息場としていと考えられる。3 m以浅における標識魚の出現は、背鰭切除魚、タグ魚とも尾数は少なく、背鰭切除魚では小型魚が出現しているが、これは水深1～3 m域に入る天然魚の傾向と同様であろう。またタグ魚での大型魚の出現は、活力が弱いためと考えられる。食性も天然魚と標識魚に大きな差はあられず、摂餌生物

に多様性があるが、前述したようにアマモ域生物指向を示しており、巻貝、ヨコエビ、ワレカラ類がその大半を占めている。生長については、タグ標識魚について放流時の魚体の天然魚との差が、3月末現在まで継続して遅れてきているようであるが標識魚の標本個体が滞留群であるため、移動した群の生長を見る必要があるが、漁業者からの再捕報告からの魚体測定では滞留群の大きさと差異が認められないことから、上述のとおりではないかと考えられる。

#### 4. 調査結果の概要

七尾湾における、クロダイ資源の涵養を目的に幼稚仔保育場を造成するための生物学的調査、ならびに人工施設等の調査試験を実施した結果、概要は次の通りである。

##### 漁場環境

七尾北湾は、奥行き12kmに及ぶ海湾であるが、その環境特性は概ね外洋型である。湾内には多数の天然礁、瀬などが点在し好漁場を形成している。底質は砂泥質が多く、アマモの繁茂域も広く魚介類の幼稚仔保育場としての要件も備えている。日本海特有の潮汐による流れの少いことから湾内における海水の流動も特筆すべきものはなく、ほぼ最大50cm/sec.以下と推定される。

##### 生物調査

七尾湾域で漁獲されるクロダイは年間約60%で、七尾漁協では約20%が主に刺網、延縄で漁獲される。

産卵期は性腺成熟度指数の時期別変化から、5月中旬から6月上旬で、5月下旬が盛期と推定され、その期間は瀬戸内海等に比して短い。

産卵場は湾内および湾の周辺海域と考えられる。

鱗の年輪形成期は、1～4輪群では8月で年1輪形成される。

各輪紋形成時の推測体長(F.L)は、1輪12.4、2輪19.6、3輪24.5、4輪26.8、5輪29.1cmで、広島および三河湾に比して成長が早い。

クロダイの卵と推定されるものは5月下旬の盛期では湾内全域に分布し、その密度は3\*/m<sup>2</sup>程度であった。

稚仔と推定されるものも卵と同様全域で出現したが、特に沿岸部に多くみられた。

6月下旬～7月上旬、全長10mmの仔魚が沿岸の汀線付近に出現し、7月28.4、8月56.2、9月78.2、10月84.3、12月93.2mmに成長する。

胃内容物調査からみた食性は、全長20mm以前ではコベポーダが主体であり、20～50mm期ではコベポーダ、ヨコエビ、ワレカラが主体となり60mm以上で餌料生物の多様化が起り海藻を食べる個体も増加する。

分布は、6月下旬から、2m以浅の汀域に出現し、8～9月50～90mmに成長すると少々深い水域(5m付近)に移動することが食性の変化からも伺える。

##### 人工保育場の効果調査

湾口部近くの祖母ヶ浦地先と、湾奥部の小牧地先の2ヶ所に、ポリコン魚礁(40m<sup>2</sup>)5基あて投入し、クロダイ人工種苗を放流してその効果などを調査した。

30mm種苗の背鰭切除放流魚は、両地区とも放流後短期間中に魚礁をはなれ付近の沿岸汀域に分散移動がみられた。これは30mm期幼魚の生態(食性)によるものと推察される。

70mmサイズの放流魚は、小牧地区では比較的短期間中に魚礁をはなれ分散がみられたが、祖母ヶ浦地区では長期にわたり魚礁上または周囲に滞留し、殆んど移動しなかった。

両地区とも放流後5ヶ月経過時における再捕魚の最長移動距離は11.5kmで著しい分散移動は認められなかった。

小牧地区での70mm放流魚が短期間中に魚礁をはなれたのは、同地区がナマコ桁曳漁業の好漁場であり、放流1週間目からナマコ漁の開禁に伴い、魚礁周辺で連日桁曳網の操業が行なはれ桁網による威嚇による逸散と考えられる。

70mm以上の人工種苗を放流し、これを保護育成する目的で調査した今回の魚礁は充分効果があったと判断される。しかしこの場合魚礁周辺での魚群密度が急激に高くなるので餌料生物を高めるための手段または人工給餌等を考慮する必要があるし、天然藻場と関連させて設置箇所を選定すればより一層効果をあげることが出来ると考える。

30mm期以前の人工種苗を対象にした保育場は、3m以浅の汀域で行うべきでその方法等は今後更に検討しなければならない。



## 5. 参考文献

- 沖山 他 1963：七尾西湾干拓地区漁業調査(2) (七尾湾における海況および水族の幼稚仔の分布に関する中間報告)
- 飯塚景記 1967：東北海区に來遊するマサバの年令と成長について。(東北水研究報告第27号)
- 石川 県 昭和48年度，能登地域漁業開発調査報告書
- 南西海区  
ブロック  
会議，タイ  
類技術  
部会 昭和53年7月，タイ類の生物学並びに資源培養技術に関する既往資料

## 6. 社会環境調査

### (1) 七尾湾の漁業概要

七尾湾の海岸線延長は162.9 kmに及び、ここに第2種漁港4港、第1種漁港22港が配され、沿岸漁業の操業基地及び船だまりとして利用されている。

漁業経営体数847、漁船数1,855隻、漁業就業者数1,866人、漁業生産量、魚類8,149<sup>ト</sup>、その他の水産動物1,259<sup>ト</sup>、貝類668<sup>ト</sup>、草類956<sup>ト</sup>生産されている。

沿岸漁場として利用されている海域は七尾湾と富山湾に面した海域に大別されるが、全般的に七尾湾及び富山湾沿岸部には瀬及び礁が各所に散在し、魚族の棲息場となっている。また、七尾西湾を除いて、その沿岸の大部分は急斜面をなしている。

七尾北湾は、瀬及び礁が多く、深度は大で斜面も急であり、最深部は54m、平均深度22.2mとなり中央部の砂泥質を除いて大半は礫及び岩であり、よしえび、なまこ、きす、かれい、たい等を目的とした、小型底曳網漁業が砂泥質の場所で操業されており、めばる、たなご、くろだい、すずき等の根付魚が多く、小型定置網、刺網、延縄等が行なわれている。また、もずく、えごのり等の食用草類の繁殖場でもあり、湾奥部には貝類（カキ）魚類（ハマチ、マダイ）の養殖が行なわれている。

南湾の礁は北湾に次ぎ散在し、最深部29m、平均深度10mとなっており、よしえび、くるまえび、なまこを目的とした小型底曳網を中心に、くろだい、めばる、たなごを目的とした刺網や、いわし、あじ、さば、このしろを目的とした小型定置網が操業されている。

西湾は一部にわずかながら礁が存在するにすぎず猿島、机島付近が9～15mで全般的に5m以浅の部分が殆んどであり、平均深度も6.3mと浅い底質は大部分は砂泥質であり、カキ養殖業を中心として刺網延縄や、えび、なまこを目的とした小型底曳網が操業されており、貝類の棲息も多い、一部では草類（ノリ）養殖も行なわれている。

富山湾に面する灘浦水域は、港内に回游してくる、ぶり、まぐろ、いわし、さば、たら等の回游魚の魚道にあたっており、これらを対象とする定置網や、小型漁船による刺網、釣、延縄等が操業されており、特に定置網による漁獲は七尾湾の大半を占めており、その好不漁が七尾湾における全漁獲量の変動を左右している。又、沿岸の岩礁帯は、えごのり、てんぐさ、もづく、わかめ等の繁殖地ともなっており、一部では、わかめ養殖も行なわれている。

漁業経営体（経営体階層別経営体）

（S51～52年）  
（農林統計）

地区名	無動力	動力船				大型 定置	小型 定置	海面 養殖	計
		1T未満	1～3	3～5	1000TKK				
北大呑	1	18	20	2		11	47	3	102
鵜の浜	6	17	16				11		50
七尾		10	59	37	1		4	14	125
田鶴浜		2	1				1	22	26
西湾		7	4					39	50
西岸	4	14	36				4	15	73
島東部	3	28	53	3		9	29		125
島西部	11	9	108	3		1	12	4	148
穴水湾	7	12	59				9	8	95
甲			35			10	3		48
諸橋		8	8			3	13		32
計	32	125	399	45	1	34	133	105	874

漁業地区別主な漁業種類別経営体数

（S51～52年）  
（農林統計）

地区名	小型 底曳	巻網	刺網	釣	延縄	船曳網	大型 定置	小型 定置	採草 採貝	海面 養殖	その他 の漁業	計
北大呑			21	16			11	47		3	4	102
鵜の浜	3		23	1				11	10		2	50
七尾	73	1	15	2	13			4	1	14	2	125
田鶴浜			2					1		22	1	26
西湾			7							39	4	50
西岸	33		14					4	7	15		73
島東部	6		40				9	29	38		3	125
島西部	82		16	3			1	12	29	4	1	148
穴水湾	60		4	3				9	5	8	6	95
甲	20		2	3		5	10	3			5	48
諸橋			12			1	3	13			3	32
計	277	1	156	28	13	6	34	133	90	105	31	874

漁業地区別漁船隻数

(S51~52年)  
(農林統計)

地区名	無動力	動力船						計
		船外機	1T未満	1~3	3~5	5~10	10~20	
北大呑	76	33	89	53	10		3	264
鵜の浜	9	19	24	21	2	5		80
七尾	3	11	122	73	41			250
田鶴浜	9	15	17	12				53
西湾	13	26	41	23				103
西岸	16	35	54	51				156
島東部	33	31	111	79	12	4	3	273
島西部	47	19	133	125	7			331
穴水湾	8	9	83	74				174
甲		2	47	44	3			96
諸橋	10	4	34	20	4	1	2	75
計	224	204	755	575	79	10	8	1,855

漁業地区別魚種別生産量(属地) (S51~52年 農林統計)

単位: トン

地区名	魚																	類										計						
	めじまぐろ	かじき	かつお	さめ	まいわし	うるめいわし	かくいわし	たらし	あじ	さば	さんま	はまち	ぶり	ひらめ	まがれい	その他のかれい類	たら	にぎす	たう	ほお	う	まだい	ちだい	きだい	く	ろ	さわら		しいら	とび	お	ぼ	らす	ずき
北大谷	2	0	4		48	7	34	12	4	3	18	0	0		4	7		0			2		0	8	1	4	12		3	5	70	248		
磯ノ浜			0		13	2	3	1	1		3	0	0		1	7					1			2		1	5		2	14	14	70		
七尾	36	1	18	2	1,842	96	258	542	1,820	40	200	20	4		29	192	0	14	0	21	1		30	1	34	24	8	15	44	1,172	6,464			
田鶴浜				0																								0		1	1	2		
西海																								0				4	0	2	5	11		
西岸				1					0						4									3				2	0	11	9	30		
島東部	1		2		190	11	30	75	17	1	39	0	2		6	34		1		14				55		14	16		2	119	151	780		
島西部					101		14	11	24	1	46		0		3					19				7					3	25	79	333		
穴水海					8	1	1	3	1		67				1	1					0			2				0	3	1	13	17	119	
甲					5	0	1	2	1		2	0			0						0			1				0	0	1	5	17	35	
猪橋					9		1	4	0		0	0	0	1	4	1	0				0			2				0		0	14	21	57	
計	39	1	24	2	2,217	117	342	650	1,868	45	375	20	6	1	52	242	0	15	0	57	1	0	110	2	53	57	17	27	253	1,556	8,149			

地区名	その他の水産動物類								貝類			草類								
	くるまえび	その他のえび	その他のかに類	すめいか	とういか	その他のいか	たこ	なまこ	その他の水産動物類	計	さざえ	かき	その他の貝類	わかめ	てんぐさ	もずく	その他の草類	のり	計	
北大谷	0	0		36		12	6		54	5			5	8		2			10	
磯ノ浜	1	1	0	0		2	6	15	25	5			5		2	43	9		54	
七尾	3	23	7	87	1	61	18	40	240	2	156	1	159					217	217	
田鶴浜							4		4		132		132						0	
西海		0					21	3	24		248		248					105	105	
西岸	0	1	1				4	156	0	162		77		77		12		8	20	
島東部	0	1	0	0		13	25	78	117	16		1	17		0	129	0		129	
島西部	0	5	3			1	15	489	3	516	0	4	16	20	4	381			385	
穴水海	0	0	0			1	5	93	99	1	4		5			35	1		36	
甲		0	0			0	3	4	7											
猪橋	0	0	0			3	8		11											
計	4	31	11	123	1	93	115	878	3	1,259	29	621	18	668	8	6	602	10	330	956

88

(2) 七尾湾のクロダイ漁獲状況

全県における漁獲生産量は昭和49年に101ト、昭和50年に115ト、昭和51年に129トで七尾湾においては、昭和49年に全県の77%に当る78ト、昭和50年に66%に当る76ト、昭和51年に85%に当る110トが生産され年々増加の傾向にある。

クロダイの漁獲漁業種類は延縄13隻、刺網156隻、小型定置網133ヶ統、大型定置網34ヶ統で漁期は延縄3月～4月、刺網4月～10月、小型、大型定置網は周年操業が行なわれている。

漁獲物の流通は昭和51年110トに対して4%に当る5トが活魚として金沢方面に出荷され、その他は鮮魚として金沢、和倉方面に出荷されている。

七尾湾におけるクロダイ漁業の盛んな理由は七尾湾特有のプランクトンや栄養塩類が重要な栄養源となり、これが魚族の産卵や繁殖場としての好適条件を具備する要因となっているともいわれる。

クロダイ月別生産量

県下

(S51~52年)  
(農林統計)

月別	年次	49年	50年	51年
1月		2ト	3ト	1ト
2		1	4	1
3		2	5	3
4		9	11	9
5		24	19	28
6		14	8	43
7		11	9	5
8		9	15	7
9		11	15	7
10		10	12	12
11		5	10	6
12		3	4	7
計		101	115	129

クロダイ生産量

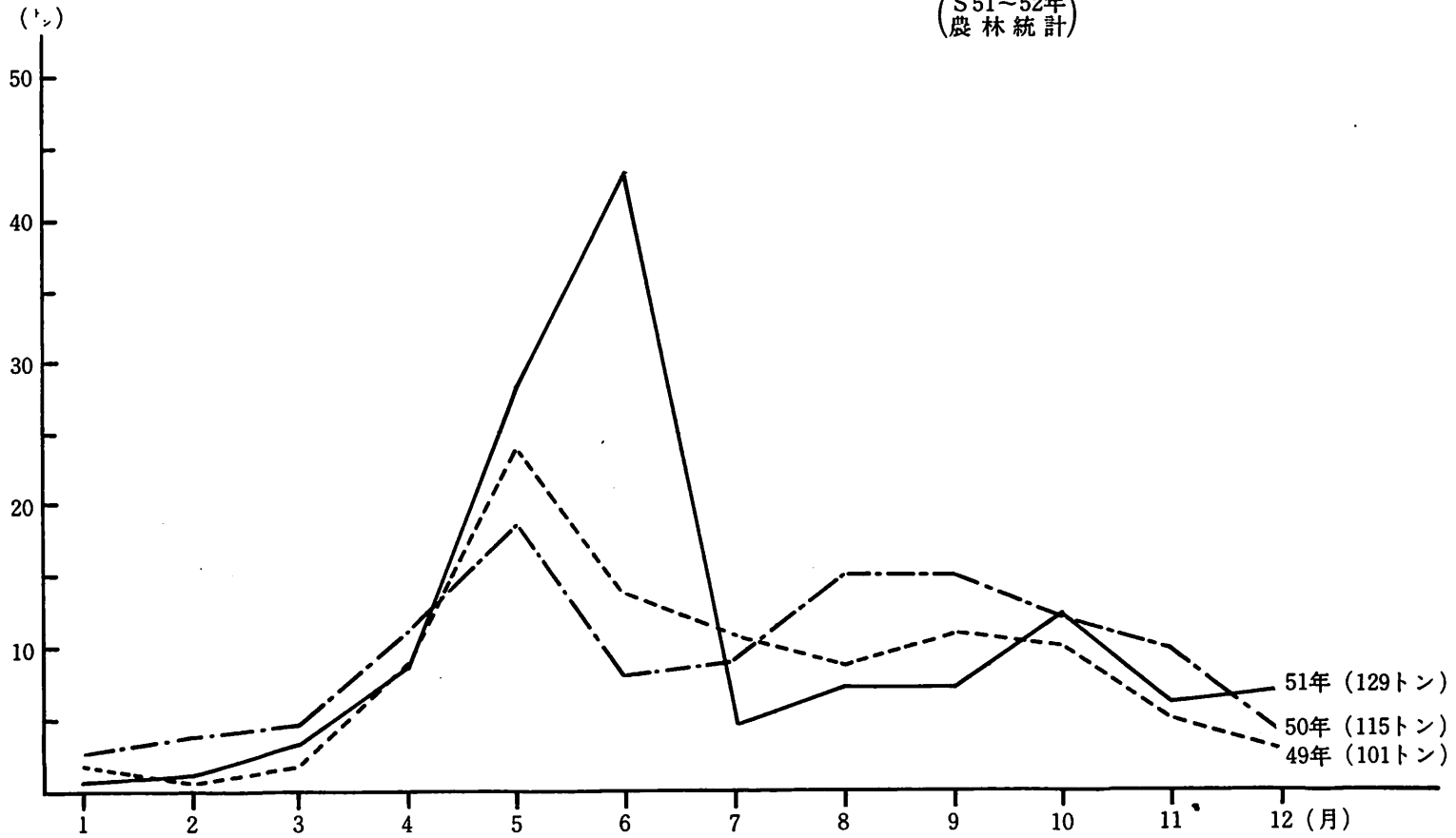
七尾湾地区

(S51~52年)  
(農林統計)

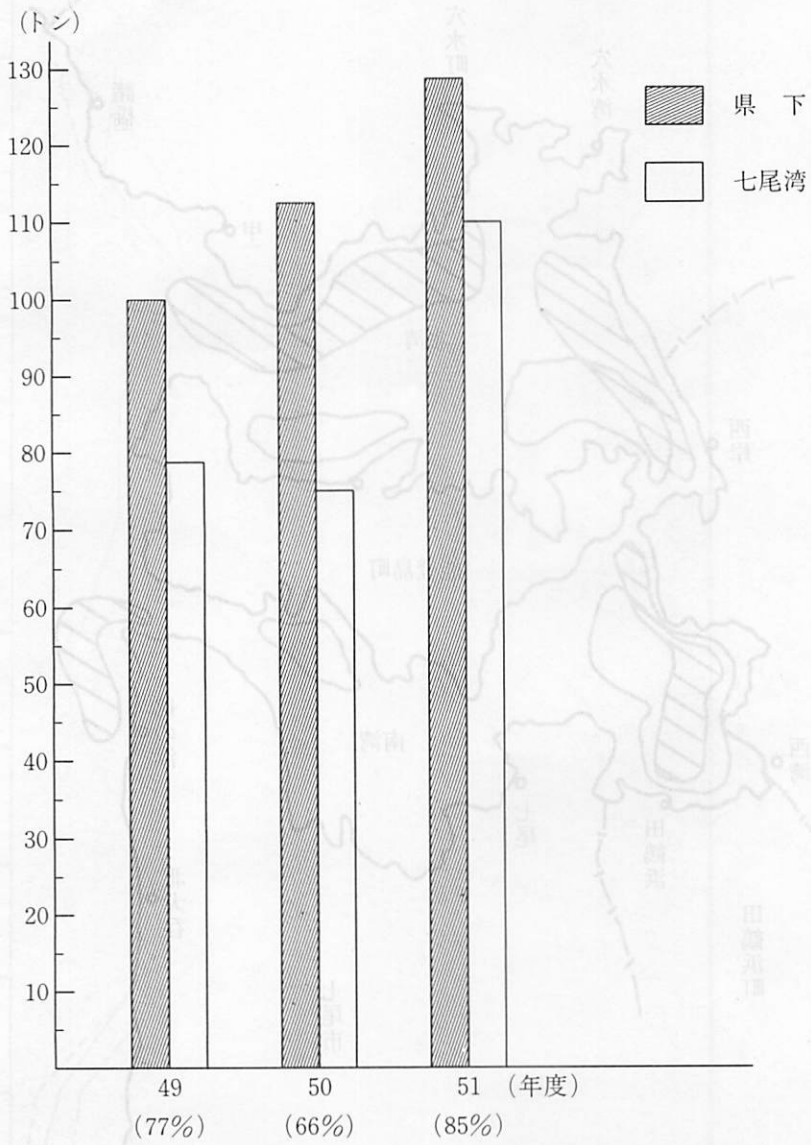
地区名	年次	49年	50年	51年
北大呑		9ト	7ト	8ト
鶴の浜		3	1	2
七尾		29	25	30
田鶴浜		0	0	—
西湾		1	1	0
西岸		4	2	3
島東部		18	29	55
島西部		11	5	7
穴水湾		2	2	2
甲		1	1	1
諸橋		0	3	2
計		78	76	110

クロダイ月別生産量(県下)

(S51~52年)  
(農林統計)

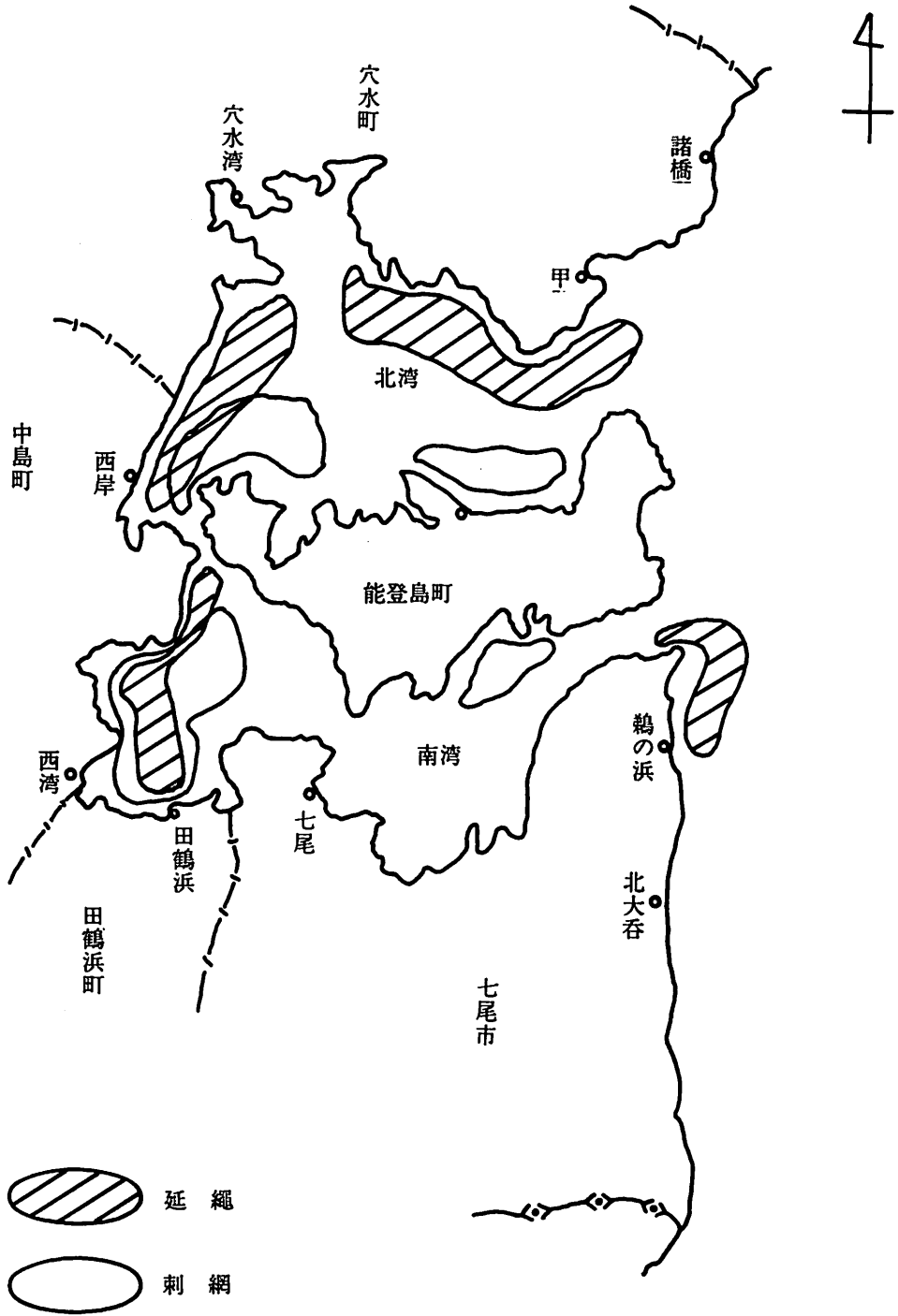


クロダイ生産量





七尾湾漁場図



放 流 直 後 (祖母ヶ浦地区人工魚礁)

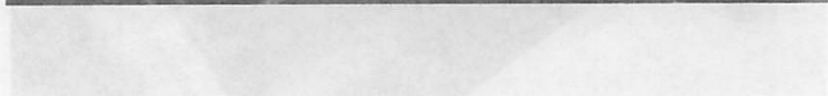
昭和53年10月30日



昭和53年10月30日 放 流 時

（魚礁工人習習能→出出）對 直 高 二 對

昭和23年10月30日



魚 礁 付 近（魚礁）- I

昭和23年10月30日 武 蔵 時



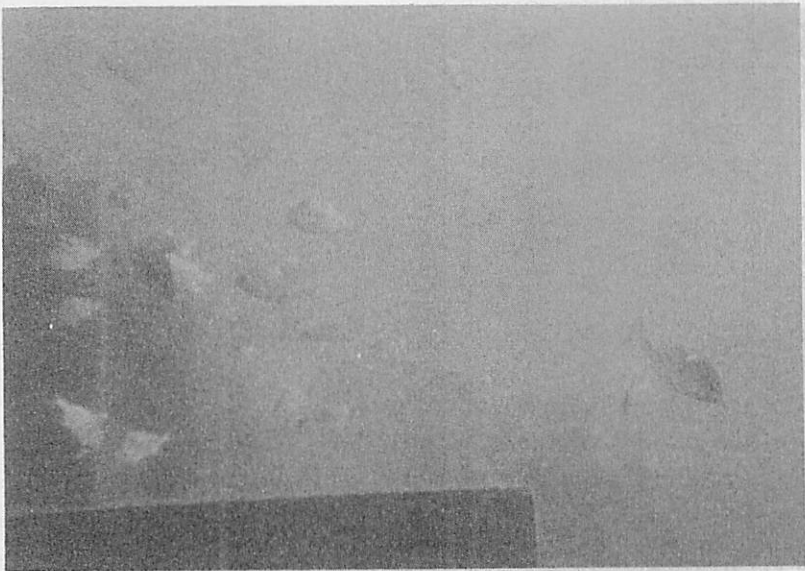
魚礁付近(アマモ場) - II



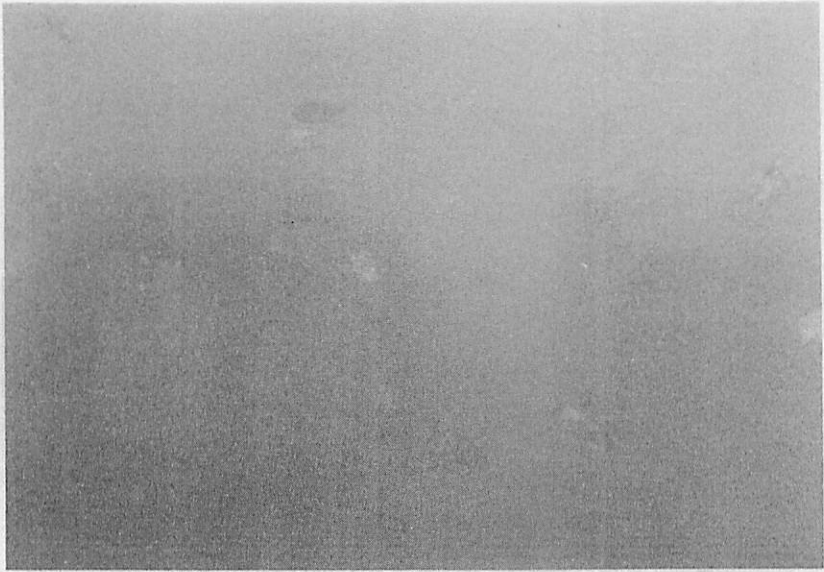
昭和53年11月16日 放 流 後17日目 祖母ヶ浦



1957年12月27日在廣東省南海縣沙頭角鄉沙頭角村沙頭角村沙頭角村沙頭角村

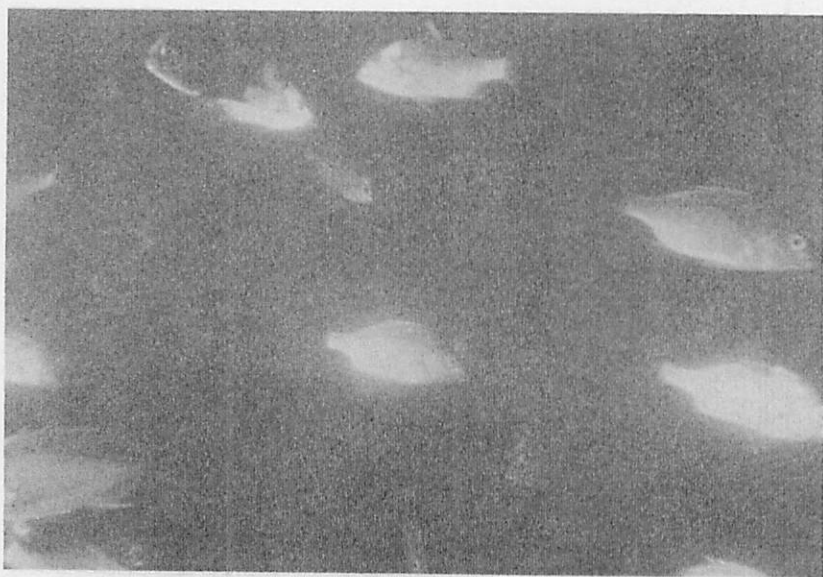
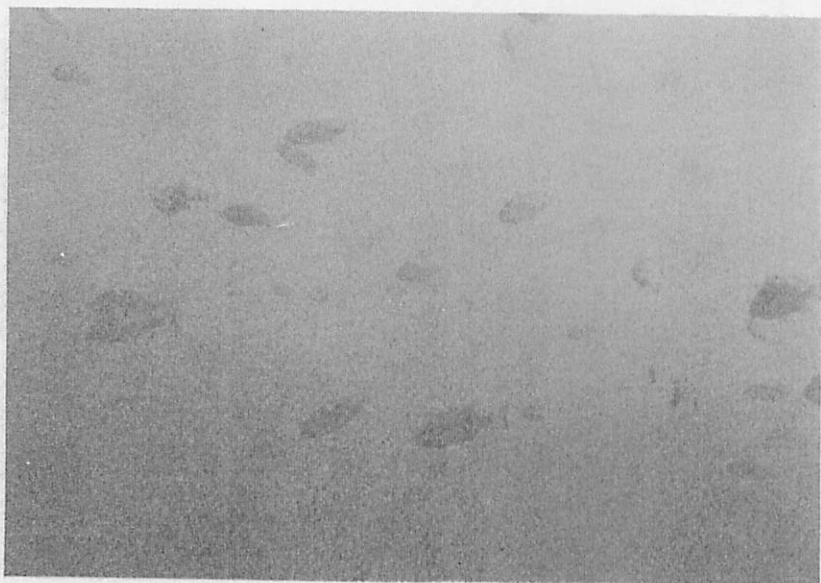


昭和53年11月16日 放流後17日目 祖母ヶ浦



昭和53年11月30日 放流後1ヶ月 祖母ヶ浦





昭和53年11月30日 放流後1ヶ月 祖母ヶ浦

