

# 人工礁漁場造成事業効果調査

鈴木 史紀・天野 勝三・中田 凱久

## 調査目的

人工礁漁場造成海域において魚礁の設置状況、魚類の蛸集状況、利用状況等について基礎的資料を収集し、当事業の推進に資する。

## 調査方法

- (1) 調査期間 昭和59年4月～60年2月
- (2) 調査地区 A), 三沢地区, B), 西津軽地区
- (3) 調査項目

イ) 潜水調査：民間会社に委託し、魚礁ブロックの設置状況、魚類の蛸集状況、生物の付着状況について潜水による視認調査を行った。（三沢地区）

ロ) 漁獲試験：釣及び固定式底刺網漁具を使用して漁獲試験を行った。（西津軽地区）

ハ) 利用状況：市場職員の協力を得、水揚時に漁業者から操業海域の聞きとりを行い、水揚伝票に記録して漁場毎に整理した。（三沢, 西津軽地区）

## 調査結果

### A 三沢地区

#### イ) 潜水調査

8月27日・28日に図1・2に示す海域で延4回の潜水を実施し、ブロックの設置状況・魚類の蛸集状況・生物の付着状況の観察を行った。

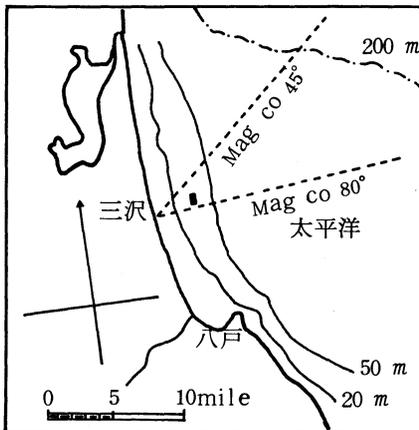


図1 調査海域図

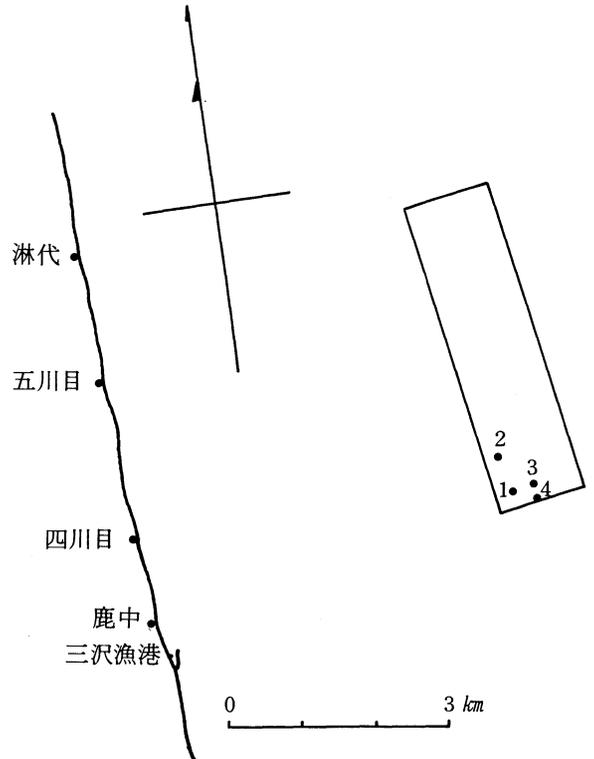


図2 調査実施位置図

魚礁ブロック（三角型ブロック4基・角型5基）の設置状況（損壊・倒壊等）は良好であった。

魚類の観察魚種は表1に示したが、観察した魚種は7種187尾であった。魚種別の観察割合をみるとウマズラハギが全体の80%を占め、51年からの調査では58年（92%）に次ぐ高い割合であった。重要魚種のクロソイ・キツネメバル・アイナメ・ヒラメ・ババガレイの5種の占める割合は18%と低かった。

また、重要魚種の1回当り観察状況の経年変化を図3に示したが、ソイ・メバル類は全般に低い状況が続いている。アイナメは57年3月までの増加の一途であったが、その後は冬期（3月）に高く、夏期（8月）に低い不安定な状況がみられる。ヒラメ・カレイ類はブロックの底部や海底に着底しているケースが多いため潜水では見落すことが多く観察状況は低い結果となっている。

以上、魚礁周辺で観察される魚類の数量変動はここ2～3年不安定なものとなっている。

表1 観察状況（潜水調査） (尾)

魚種	月		計
	回数	回数	
	8月27日	8月28日	
フサギンボ	1尾	3尾	4尾
クロソイ		2	2
キツネメバル	4	9	13
アイナメ	7	7	14
ヒラメ	1	1	2
ババガレイ		2	2
ウマズラハギ	90	60	150
計	103	84	187
観察ブロック基数	△2	△2(角)5	△4(角)5

△ 三角型ブロック (角) 角型ブロック

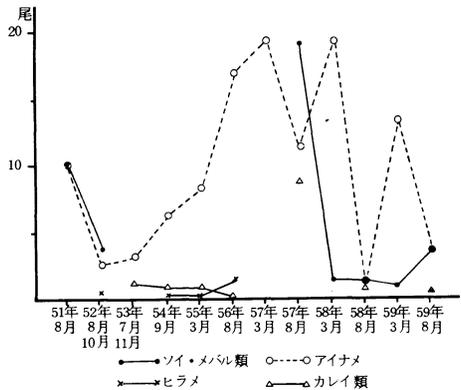


図3 年別1回当り観察状況

ロ) 利用状況

漁場造成海域の利用状況を明らかにするため、58年度と同じ方法で資料を収集し解析をした。（図4、表2参照）

調査対象漁業は刺網漁業とした。漁場区分は図5に示す海域で区分した。

調査を行った水揚伝票の件数（4～11月）は1,520件で、このうち操業海域が記入されたものは673件（44%）で、記入率は58年度（4～11月）と同程度の状況であった。

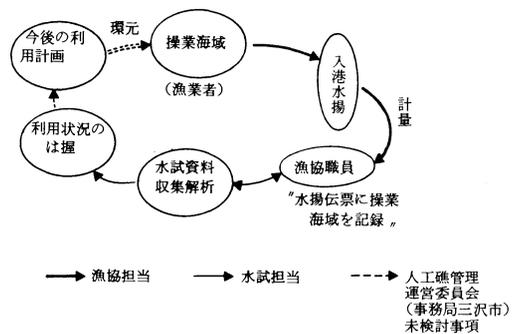


図4 資料収集及び解析フローチャート

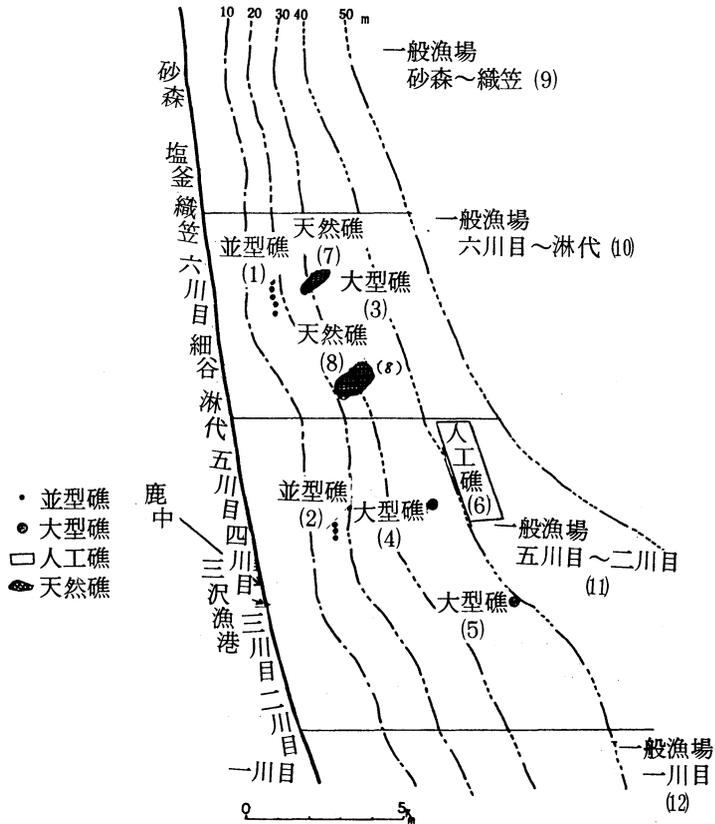
これは、市場職員が漁業者に聞きとる方法で行っているためと考えられ、漁業者が直接操業海域の申告を行うことにすれば伝票への記入は上向くのではないかと考えられる。

月別の記入状況は表3に示したが、10・11月に低くなっているのはサケの水揚げが始まり市場職員の事務量が増えるためと考えられる。

次に、操業海域が記入された水揚伝票（延673隻）から漁場区分別・月別の利用状況を表4にまとめたが、漁場別の利用状況は並型礁漁場

表2 階層別漁船規模

階層	隻数
0～3トン	17隻
3～5トン	40
5～10トン	3
計	60



※(1) ( )内の数字は漁場番号図 その他仕切伝票に漁場区分が記入されていないもので、ソイ・アイナメの漁獲がみれた漁場を13、ソイ・アイナメの漁獲がみられていない漁場を14として区分を行った。

※(2) 漁場の範囲

並型礁漁場	(1) 六川目～細谷沖水深 14～19 m	天然礁	(7) 六川目～細谷沖水深 25～35 m
	(2) 四川目～鹿中沖 " 16～18 m		(8) 淋代沖 " 20～35 m
大型 "	(3) 細谷沖 " 35～37 m	一般漁場	(9) 砂ヶ森～塩釜～織笠沖
	(4) 四川目～鹿中沖 " 35～37 m		(10) 六川目～細谷～淋代沖
	(5) 二川目沖 " 38～40 m		(11) 五川目～四川目～鹿中～三川目～二川目
人工礁	(6) 五川目～四川目～鹿中沖 38～45 m		(12) 一川目沖

3隻(0.4%)大型礁漁場6隻(0.9%),人工礁漁場10隻(1.4%),天然礁漁場169隻(25%),一般漁場485隻(72%)で,58年の利用状況(一般漁場>天然礁漁場>魚礁漁場)と同じ傾向であった。しかし,魚礁漁場の利用率は58年(11%)と比べ大巾に下回っている。

表3 月別記入状況(水揚伝票より)

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
記入割合	45%	75%	66%	48%	29%	58%	25%	2%	44%

表4 月別・漁場別操業状況 刺網漁業(三沢地区) 延出漁隻数

区分		4	5	6	7	8	9	10	11	計
①並型礁漁場	1	1			1					2
	2			1						1
②大型礁漁場	3							1		1
	4	1	3					1		5
	5									
③人工礁漁場	6		1	3			6			10
	7	6	4	2			2	1		15
④天然礁漁場	8	15	56	30	3	2	30	17	1	154
	9		6	4	6	2	13	4	1	36
⑤一般漁場	10	3	1	3	5	3	14	12		41
	11	27	92	89	46	35	78	40	1	408
	12									
	小計	53	163	132	61	42	143	76	3	673
⑥その他	13	22	36	15	4	2	3	34	51	167
	14	42	18	54	61	102	101	193	109	680
計		117	217	201	126	146	247	303	163	1,520

次に,4~11月の期間の漁獲状況を表5に示したが,総漁獲量は46.4トンで58年(101トン)を大巾に下回り不振であった。特にヒラメの減少が大きく58年(74トン)の11%である。また,ソイ・メバル類・アイナメの漁獲量は2.4トンで58年の60%増で天然礁漁場での漁獲が目立っている。

次に漁場区分別・魚種別のC P U Eを表6に示したが,C P U Eの高い漁場は大型礁漁場の45kgで,次いで,天然礁・並型礁・一般・人工礁漁場(26kg)の順となっている。また,魚種別のC P U Eをみると,ヒラメは6kgで,漁場別では人工礁漁場と一般漁場で6kg台,大型礁・天然礁で4kg台,並型礁では1kg以下と他の漁場と比べ低い。カレイ類は17kgで,漁場別では大型礁で31kgと最も高く,次いで,天然礁の25kg,最も低いのは一般漁場の15kgとなっている。ソイ・メバル類・アイナメのC P U Eは2kgと3魚種の中で一番低いが,漁場別のC P U Eの順位はカレイ類とほぼ同じ傾向にある。

表5 漁獲状況 (4~11月)

		延隻数	ヒラメ	カレイ類	タイ	アイナメ	ソイ・メ バル類	イシナギ	スズキ	その他	計
			kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
並型礁	1	2隻	1.2	6.3		0.6				32.8	40.9
漁場	2	1		54.4							54.4
大型礁	3	1	14.8	17.4		0.8					33.0
漁場	4	5	11.2	166.5		14.8	23.2			18.5	234.2
	5										
人工礁	6	10	65.2	159.5		15.4	22.4				262.5
天然礁	7	15	50.2	339.3		22.6	6.5			27.7	446.3
漁場	8	154	678.4	3,802.1		543.2	240.3			653.6	5,917.6
	9	36	183.7	698.9		12.6	1.0			989.4	1,885.6
一般	10	41	286.7	514.0		20.5	2.8			453.7	1,277.7
漁場	11	408	2,616.2	6,007.0	2.0	410.1	183.3		5.7	1,684.9	10,909.2
	12										
小計		673	3,907.6	11,765.4	2.0	1,040.6	479.5		5.7	3,860.6	21,061.4
その他	13	167	885.0	3,964.0	3.5	588.3	333.5		5.3	931.0	6,710.6
	14	680	3,437.2	8,787.0	1.0				17.5	6,340.5	18,578.2
合計		1520	8,229.8	24,511.4	6.5	1,628.9	813.0		28.5	11,132.1	46,350.2

表6 刺網1操業当漁獲量 (kg) 三沢地区

魚種	ヒラメ	カレイ類	アイナメ・ ソイ・メバル	その他	計
並型	0.4	20.2	0.2	10.9	31.7
大型	4.3	30.7	6.4	3.1	44.5
人工礁	6.5	16.0	3.8		26.3
天然礁	4.3	24.5	4.8	4.1	37.7
一般	6.4	14.9	1.3	6.4	29.0
平均	5.8	17.4	2.3	5.7	31.2

以上のことから、漁場の利用状況とC P U Eの関係をみると、人工魚礁漁場での利用が低いのに対し、C P U Eは高い傾向がみられる。このため、人工魚礁漁場を有効に活用することによって漁獲量の増加に結びつけることができるのではないかと考えられる。

B 西津軽地区

イ) 漁獲試験

西津軽地区人工礁漁場管理運営委員会が実施した漁獲試験の調査海域は図6, 7に示した。

また, 刺網と1本釣の結果を表7に示した。刺網試験は7~9月に固定式底刺網漁具(三枚網・中網の目合3.6寸)延42反を使用して延7回行った。試験は魚礁ブロックから25~30m離れた海域で行ったが, 漁獲魚種はヒラメ等16種233尾(128.6kg)で反当り5.5尾(3.0kg)であった。魚種組成はヒラメが最も高く48%, 次いで, ガンギエイ類23%, ソイ・メバル類9.4%, カレイ類7.7%の順となっている。

1本釣は6月と9月に魚礁ブロックから45~50m離れた海域で延4回行った。漁獲魚種はソイ・メバル類等12種128尾で6月に全体の80%(103尾)を漁獲した。魚種組成はソイ・メバル類が59%, アイナメ30%でこの両種で89%を占めている。

以上のように, 漁法の違いによる魚種組成の相違が図8に示すとおり今回の調査でも明らかとなった。

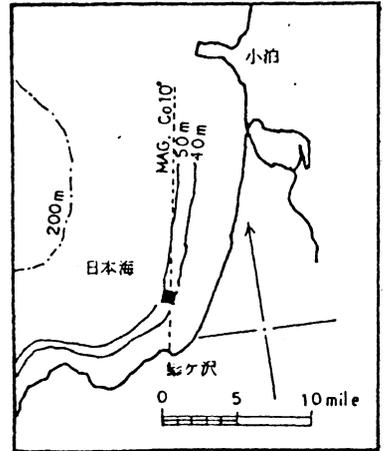


図6 調査海域図

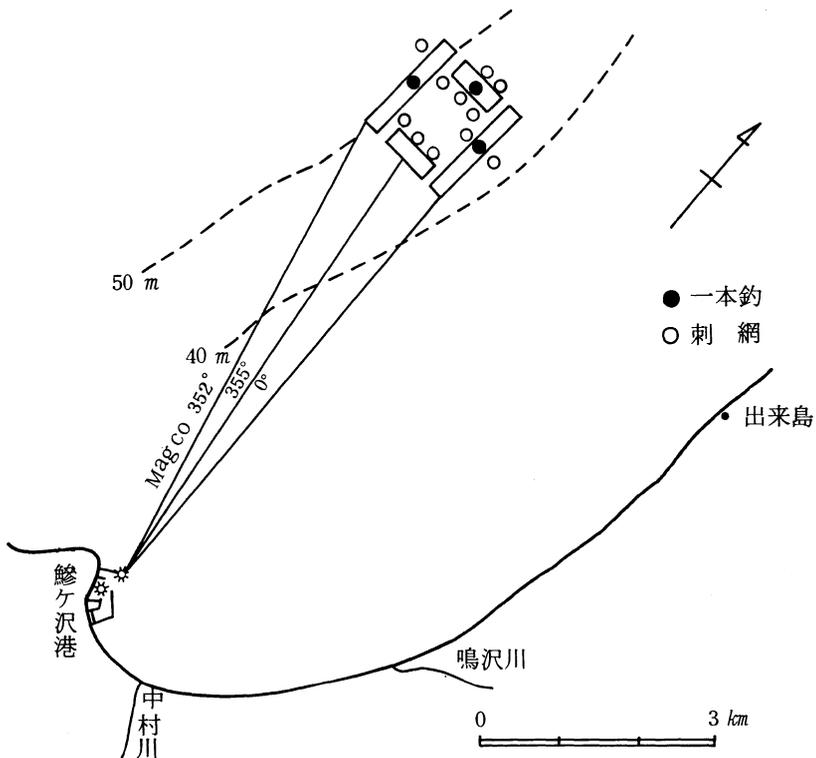


図7 調査実施位置図

表2 漁獲試験結果（西津軽地区）

試験月日	7.28～30	8.3～5	8.25～27	9.1～3	9.13～14	9.15～17	9.28～10.1	計	6.10	9.9	9.13	9.24	計
漁法	刺網		一本釣	一本釣	一本釣	一本釣							
漁獲努力	網6反	6反	6反	6反	6反	6反	6反		竿6本	5本	6本	6本	
魚礁との距離	25m	25～30m	30m	30m	30m	30m	25～30m		0m	0m	0m	0m	
水深	40～45m	45～50m	45m	42～45m	45m	45m	45m		45～50m	45～50m	45m	45～48m	
魚種名	マダイ		2 0.8					2尾 0.8			1 0.2	1 0.2	2尾 0.4
	マサバ											1 0.2	1 0.2
	ホシザメ	1 1.4	3 4.8					4 6.2					
	メバル			1 0.8				1 0.8	11 2.2	1 0.2			12 2.4
	エゾメバル			1 0.1				1 0.1	18 2.7	6 0.9			24 3.6
	ソイ類	2 1.2	8 3.0	7 1.7				17 5.9	34 6.0	3 0.9			37 6.9
	アイナメ			2 1.1				2 1.1	31 10.1	5 2.3		2 0.5	38 12.9
	ホッケ								4 1.5				4 1.5
	カサゴ		3 0.6					3 0.6	3 0.6				3 0.6
	チビツカヅカ					1 0.1	1 0.1	2 0.2	4 0.4				
	カヅカ類								1 0.2				1 0.2
	ウマヅラハギ		1 0.2	5 1.4	1 0.1		2 1.0	3 1.0	12 3.7		4 0.6		4 0.6
	ベラ類									1 0.1			1 0.1
	ヒラメ	15 6.5	56 22.0	15 5.4	9 3.0	11 5.3	2 1.0	4 1.3	112 44.5				
	マガレイ		3 0.9	2 0.5	1 0.5	1 0.2	1 0.3	1 0.2	9 2.6				
ババガレイ							1 0.4	1 0.4					
メイタガレイ						1 0.1	3 0.7	4 0.8					
イシガレイ						2 0.6	2 0.6	4 1.2	1 0.2			1 0.2	
ガンギエイ類		6 2.4	10 4.3	7 2.7	8 4.0	8 3.0	14 4.1	53 20.5					
アカエイ類				1 23.0			3 16.0	4 39.0					
計	18 9.1	82 34.7	43 15.3	19 20.3	21 9.6	17 6.1	33 24.5	233 128.6	103 23.5	20 5.0	1 0.2	4 0.9	128 27.6

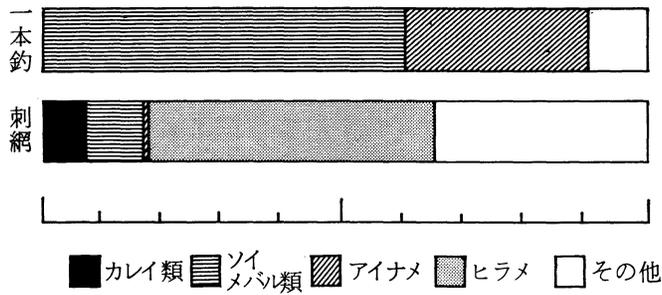


図8 漁法別魚種組成図

ロ) 利用状況

三沢地区と同様に水揚時に漁業者から図9に示す漁場区分の番号を聞きとり、仕切伝票に番号を記入する方法で資料を収集した。

対象漁協は鯨ヶ沢・赤石水産の両漁業協同組合とした。対象漁業は地区の沿岸漁業の主力である刺網・底建網漁業のほか魚礁と関連のあると考えられる一本釣、延縄漁業とした。対象魚種は11種選定したが地区の重要魚種であるヒラメ・カレイ類・ヤリイカとした。

漁場範囲は、人工魚礁・天然礁漁場が存在する海域とし、夫々の海区を3km×3kmのメッシュに仕切った。漁場別のタイプ分けは図9に示したが、分類の方法は人工魚礁の効果と考えられる漁場をタイプ1(海区数6)とし、天然礁の効果と考えられるタイプを2(海区数8)とし、それ以外の漁場を一般漁場のタイプ3(海区数17)として行った。

地区の漁船規模は表8に示したが、ここでは0～10トン階層を1つにして処理した。調査処理した水揚伝票の件数(6～2月)は表9に示した。

表8 漁業種類別階層別経営体数

漁法 \ 階層	0 ~ 3	3 ~ 5	5 ~ 10	計
刺 網	7	27	28	62
釣	8	13	4	25
延 縄	2	1	5	8
底 建 網	1	17	38	56
計	18	58	75	151

表9 水揚伝票処理件数

漁法 \ 月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	計
刺 網	707	220	173	159	13	2	0	0	0	1,274
釣	105	181	75	33	257	61	0	0	34	746
延 縄	9	6	7	5	5	1	0	0	11	44
底 建 網	640	488	243	0	0	249	1,583	1,088	880	5,171
計	1,461	895	498	198	275	313	1,583	1,088	925	7,235

0 1 2 3 km

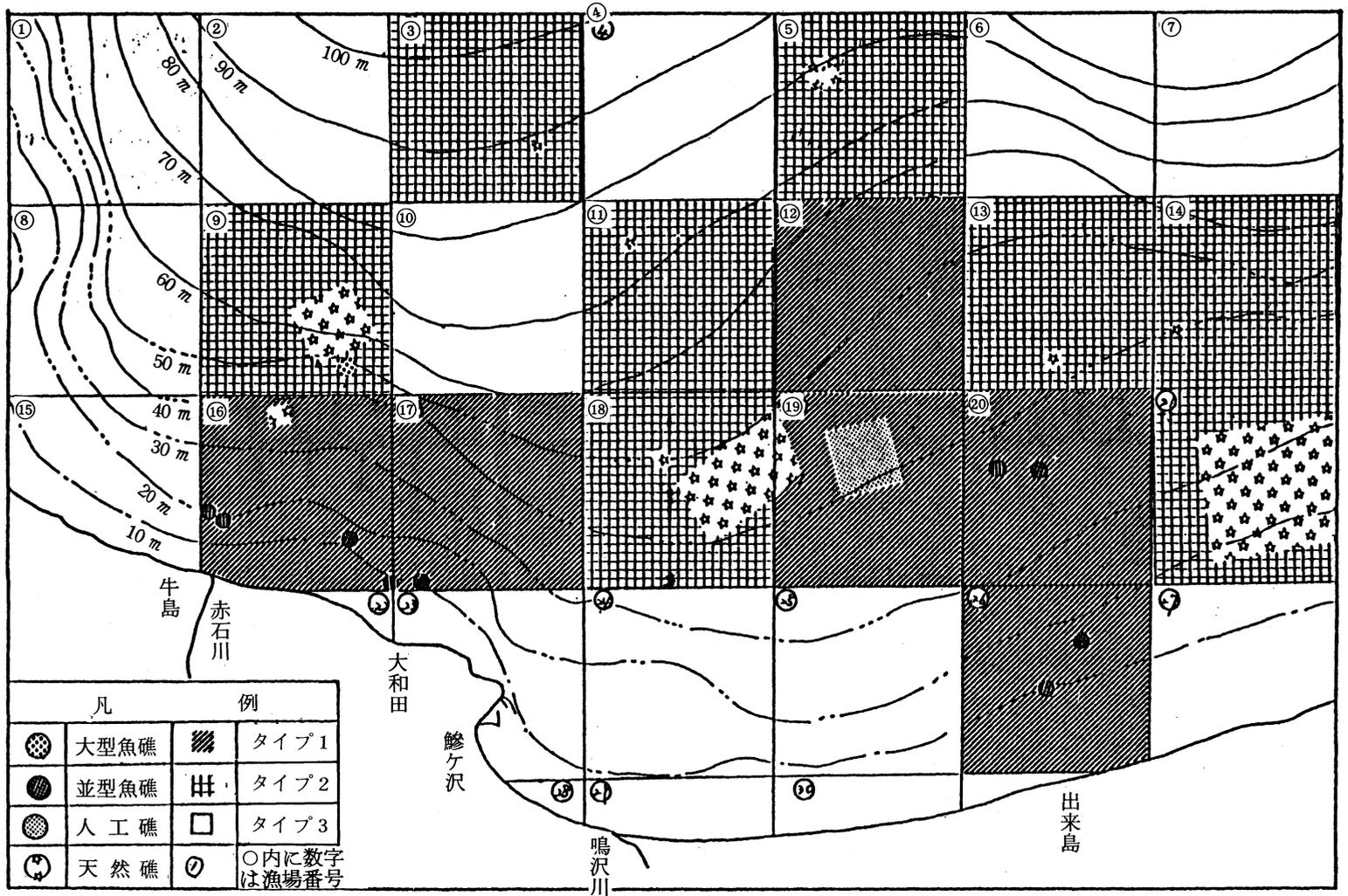


図9 漁場別タイプ区分図

水揚伝票から6～2月の努力量は7,235隻で、漁業別にみると底建網漁業が高く5,171隻(71%)、次いで刺網漁業1,274隻(18%)、釣漁業746隻(10%)、延縄44隻(1%)であった。また、このうち漁場番号が記入された伝票は7,098件(98%)で、釣漁業の89%が最低であった。

記入された水揚伝票から漁業別・漁場区分別(タイプ別)の漁獲努力量を表10に示した。刺網漁業の努力量は6月に全体の55%を占めている。また、12月以降は底建網漁業に従事するため着業はみられない。タイプ別ではタイプ1とタイプ2の利用率が全体の $\frac{1}{3}$ 以下(24%)と低い。

釣漁業は、ウスメバル・ヒラメを対象とした7月と、ブリ・マグロを対象とした10月の努力量が高く全体の65%を占めている。タイプ別では、釣漁業に適しているタイプ1の利用が低く(5%)、刺網漁業同様タイプ3の利用(65%)が高い。

延縄漁業は、タイヤマスを対象としているが、全体の努力量は他の漁業と比べ低いものとなっている。タイプ別の利用はタイプ3で全体の74%を占めている。

底建網漁業は、冬期のヤリイカを対象として行われているが、タイプ別にみた利用率はタイプ1が高く全体の46%を占めている。タイプ3の利用率は19%であった。

以上のことから、地区の沿岸漁業の努力量は刺網・底建網漁業に比重がかかっている。また、漁業毎の利用漁場をみると、刺網、釣、延縄漁業はタイプ3の一般漁場・底建網漁業はタイプ1の人工魚礁による効果と思われる漁場で努力量が高い傾向にある。

表10 漁場区分別漁獲努力量(延出漁隻数)

(イ) 刺網漁業

月 漁場区分	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
タイプ1	122	8	0	0	0	0	0	0	0	130
タイプ2	157	9	0	0	0	0	0	0	0	166
タイプ3	410	184	160	159	13	2	0	0	0	928
区域外漁場	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	689	201	160	159	13	2	0	0	0	1,224

(ロ) 釣漁業

月 漁場区分	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
タイプ1	12	13	0	0	0	0	0	0	1	36
タイプ2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
タイプ3	56	161	39	1	128	45	0	0	0	430
区域外漁場	0	0	0	26	128	16	0	0	33	203
計	70	174	39	27	256	61	0	0	34	661

(イ) 延縄漁業

月 漁場区分	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
タイプ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイプ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイプ3	7	6	7	5	5	1	0	0	0	31
区域外漁場	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11
計	7	6	7	5	5	1	0	0	11	42

(ニ) 底建網漁業

月 漁場区分	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
タイプ1	350	278	147	休	休	154	640	448	377	2,389
タイプ2	156	111	55			51	526	342	279	6,520
タイプ3	116	88	46	漁	漁	43	314	224	167	998
区域外漁場	18	11	0			1	103	74	57	264
計	640	488	243			249	1,583	1,088	880	5,171

※タイプ1 人工魚礁漁場 (漁場番号 12. 16. 17. 19. 21. 26)

タイプ2 天然礁 ( " 3. 5. 9. 11. 13. 14. 18. 21)

タイプ3 一般 ( " 上記の番号のほか0を除いた漁場)

区域外漁場 ( " 0 )

次に表 11 には地区の主力漁業である刺網と底建網漁業のヒラメ・カレイ類およびヤリイカの C P U E を示した。これから、漁業別・魚種別・漁場別の C P U E をみると、刺網漁業のヒラメはタイプ 2 で最も高く 11.4 kg、次いでタイプ 1 の 9.3 kg、漁場の利用度が高いタイプ 3 では 6.0 kg と低かった。カレイ類はヒラメと比べ C P U E は低いと同じ傾向にある。

一方、底建網漁業によるヒラメの C P U E は、タイプ 1 で高く 7.2 kg、次いでタイプ 3 で 6.4 kg、タイプ 2 で 5.7 kg である。ヤリイカはタイプ 2 で高く 16.3 kg、次いでタイプ 3 の 13.0 kg、タイプ 1 の 12.8 kg となっている。

以上西津軽地区の人工魚礁漁場の利用状況は底建網漁業を除いて低い状況にあり、特に地区の主力漁業となっている刺網漁業をみると 8 月以降全く利用されていない。しかし、8 月の漁獲試験によればヒラメの分布がみられていることから、魚礁漁場を活用することによって三沢地区同様に漁獲増に繋がるのではないかと考えられる。

表 11 漁業別・魚種別・漁場タイプ別・月別C P U E 西津軽地区

kg

漁業	魚種	漁場タイプ	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
刺	ヒラメ	タイプ 1	9.4	7.0	0	0	0	0				9.3
		タイプ 2	11.4	12.0	0	0	0	0				11.4
		タイプ 3	8.1	4.9	3.6	4.6	4.1	8.5				6.0
		区域外漁場	0	0	0	0	0	0				0
網	カレイ類	タイプ 1	3.6	5.4	0	0	0	0				3.7
		タイプ 2	6.3	0.8	0	0	0	0				6.0
		タイプ 3	2.0	3.1	0.7	3.0	4.2	0				2.2
		区域外漁場	0	0	0	0	0	0				0
底 建	ヒラメ	タイプ 1	9.3	4.3	3.9			10.3	12.0	6.1	0.3	7.2
		タイプ 2	7.9	3.3	2.7			7.3	9.0	4.7	0.3	5.7
		タイプ 3	8.5	3.8	5.7			10.6	10.7	4.5	0.4	6.4
		区域外漁場	15.4	7.6	0			2.0	6.5	4.3	0.2	5.2
網	ヤリイカ	タイプ 1	0	0	0			3.8	27.8	26.8	0.4	12.8
		タイプ 2	0	0	0			4.6	29.2	26.4	0.4	16.3
		タイプ 3	0	0	0			4.6	24.2	22.3	0.2	13.0
		区域外漁場	0	0	0			0	21.8	25.0	0.2	15.6