

日高地区人工礁漁場造成事業効果調査[※]

小川 満也・金盛 浩吉

坂梨 俊^{※※}・神田 和明^{※※※}

目 的

日高地区人工礁漁場の利用実態、漁獲状況等を把握し、魚礁設置による生産効果ならびに生産効果と魚礁の規模・配置等の関係を明らかにする。

方 法

標本船調査は大引漁協28隻、神谷漁協32隻、由良浦漁協7隻、比井崎漁協19隻、合計86隻の標本漁船(2~10トン)による。調査は1986年4月~1987年3月の期間実施した。調査地区における魚礁の特性および魚礁の分布状況は表1、図

1に示している。また、調査の体制は59年度に記したのと同様である¹⁾。

人工礁漁場造成事業効果調査委託事業実施要領に従ってデータの集計、図の作成を行い、結果を水産庁開発課、水産工学研究所に報告した。人工礁漁場造成事業効果調査は全国にわたって実施されており、全国的な魚礁効果の解析は人工魚礁効果検討作業委員会、水産工学研究所によって行なわれている。ここでは日高地区の魚礁効果を解析するために本事業の実施要領に従って得られた結果を本誌で報告する。

表1 調査地区における魚礁の特性

名称	魚礁	空 ³ m	備 考
人工礁A	人工魚礁	24,025	1980, 1981年施行SAB ドラゴン ピラミット SK ポリコン カマボコ ジャンボ 1.5m角ブロック 高さ5~7m 400×400 ^m
人工礁B	"	10,909	1982年施行 SAB ドラゴン ピラミット SK 高さ5~7m 300×300 ^m
大型魚礁	"	2,700	1964年施行 1.5m角ブロック 800個
並型魚礁A	"	207	1958年施行 1.2m角ブロック 120個
並型魚礁B	"	207	1961, 1962年施行1.2m角ブロック 120個
並型魚礁C	"	633	—
沈船A	"	2,819	1974. 4. 12 955トン網船 高さ約10m
沈船B	"	85	30トン木船
ヒノミサキマエ	天然礁	—	—
タテゴ	"	—	低い岩盤、北東に1.5km程度の長さ
タカノセ	"	—	高さ1.5m程度の瀬が連なる
クロシマ	"	—	底質の硬い場所、魚探記録が出ない
アイノセ	"	—	高さ30m程度、南北1.46km 東西1.03km、東の極斜急

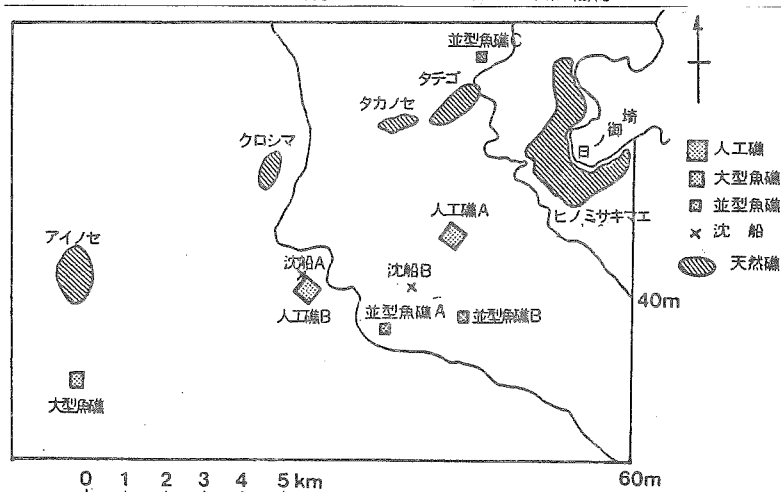


図1 調査地区における魚礁の分布

※ 人工礁漁場造成事業効果調査費による。

※※ 水産課

※※※ 日高県事務所

結 果

1 標本漁船の操業状況

(1) 野帳の回収と漁獲努力量

表2 標本船野帳の回収率と漁獲努力量

昭和61年度

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計・平均
標本船野帳の回収率 (%)	36	67	71	66	69	65	59	31	51	48	32	26	52
総漁獲努力量 (日・隻)	481	1,121	1,141	1,119	921	911	757	325	585	465	284	304	8,414
1隻当りの出漁日数 (日)	16	19	19	20	17	16	15	12	13	11	10	14	15
総漁獲努力量当りの地区内漁獲努力量 (%)	21	40	36	19	8	14	16	15	29	55	60	56	31

標本船野帳の回収率は表2に示すとおり12ヶ月平均して52%と低い。また、標本漁船1隻当りの1ヶ月の平均漁獲努力量は15日・隻になった。標本漁船の1年間の総漁獲努力量は8,414日・隻、そのうち調査地区での漁獲努力量は2,328日・隻で総漁獲努力量に対する調査地区内の漁獲努力量の割合は31%(12ヶ月平均)となった。これは60年度¹⁾の19%、59年度²⁾の23%に比べ増加した。

(2) 主要魚種の漁獲状況

日高地区人工礁の対象魚種(アジ類、イサキ、サバ類、マダイ)および対象魚種以外で漁獲の多いブリ、サワラ、エソの各魚種別に漁獲量(kg)、漁獲努力量(日・隻)、CPUE(kg/日・隻)をみた。

表3 昭和61年度(1986.4~1987.3)主要魚種における月別の操業状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計・平均
漁獲量 (kg)													
アジ類	1,857	10,993	5,236	3,782	529	2,240	3,546	354	139	5	59	80	28,819
イサキ	584	1,097	1,780	847	296	590	97	90	25	—	—	—	5,406
サバ類	2,478	5,861	2,143	2,329	620	360	752	192	18	228	3,320	7,950	26,249
マダイ	—	12	25	1	95	10	53	52	251	189	14	5	707
ブリ	—	1	21	—	—	—	—	3	626	3,797	41	—	4,489
サワラ	92	3	3	493	—	25	27	41	18	140	147	57	1,045
エソ	5,012	5,003	10,520	2,080	10	—	—	—	11,259	11,357	7,523	1,994	54,757
その他	5	767	367	1,179	929	334	470	288	622	238	180	337	5,714
合計	10,028	23,736	20,095	10,710	2,480	3,559	4,944	1,019	12,957	15,954	11,283	10,422	127,187
漁獲努力量 (日・隻)													
アジ類	80	382	233	157	44	107	85	38	14	3	5	13	1,161
イサキ	24	82	76	64	31	47	18	17	10	—	—	—	368
サバ類	78	305	179	126	37	53	51	23	5	15	74	129	1,073
マダイ	—	6	11	1	12	9	23	12	26	57	4	2	163
ブリ	—	1	7	—	—	—	—	2	29	114	3	—	156
サワラ	10	1	2	3	—	8	17	15	4	22	19	16	117
エソ	35	38	95	31	4	—	—	—	101	108	81	29	520
その他	1	39	37	23	13	6	18	15	21	12	9	12	207
合計	120	454	406	216	74	124	119	50	170	256	169	170	2,328
CPUE (kg/日・隻)													
アジ類	23.2	28.8	22.5	24.0	12.2	21.0	41.5	9.3	10.1	1.6	11.8	6.1	24.8
イサキ	24.3	13.4	23.5	13.3	9.6	12.5	5.4	5.3	2.6	—	—	—	14.7
サバ類	31.8	19.2	12.0	18.4	17.0	6.8	14.9	8.4	3.6	15.7	44.9	61.7	24.5
マダイ	—	2.0	2.3	0.5	7.9	1.1	2.3	4.4	9.7	3.3	3.5	2.8	4.4
ブリ	—	1.0	3.1	—	—	—	—	1.4	21.8	33.3	13.7	—	28.8
サワラ	9.2	3.0	1.6	164.2	—	3.1	1.6	2.7	4.4	6.3	7.7	3.6	8.9
エソ	143.2	133.4	110.7	68.2	2.5	—	—	—	111.5	105.6	93.5	68.8	105.3
その他	4.9	19.7	9.9	50.9	69.9	55.7	25.8	19.0	29.0	19.8	20.4	28.8	27.6
平均	83.6	52.3	49.5	49.5	33.4	28.7	41.7	20.6	76.0	62.4	66.6	61.2	54.6

漁獲魚種別の重量組成は表3から対象4魚種が約50%、他にエソが43%占め、60年度よりブリの占有率が増加し、サワラが減少した。また、魚種別のCPUE(kg/日・隻)はエソ(105)>ブリ(29)>アジ類(25)<サバ類(25)>イサキ(15)>サワラ(9)>マダイ(4)の順、この中でサバ類、ブリは60年度よりCPUE

が高くなった。

(3) 漁法別の操業状況

標本漁船によって得られたデータを一本釣、曳縄釣、底刺網漁業の漁法別に整理し、漁法別の漁獲量、漁獲努力量、CPUEを表4、5に示した。漁法別による漁獲量、漁獲努力量、CPUEは一本

表4 昭和61年度(1986.4~1987.3)各漁法における月別の操業状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計・平均
漁獲量 (kg)													
一本釣	8,443	22,672	19,879	9,777	2,405	3,534	1,987	555	12,886	15,588	10,585	9,751	118,063
曳縄釣	1,620	1,072	107	—	75	25	2,947	403	12	220	505	378	7,364
底刺網	—	63	158	932	—	—	—	—	—	154	193	342	1,841
漁獲努力量 (日・隻)													
一本釣	92	430	393	212	70	123	73	33	167	242	128	140	2,101
曳縄釣	29	23	3	—	5	1	45	16	1	7	34	20	184
底刺網	—	6	13	4	—	—	—	—	—	8	8	12	50
CPUE (kg/日・隻)													
一本釣	91.8	52.8	50.6	46.0	34.6	28.8	27.2	17.1	77.0	64.5	83.0	69.8	56.2
曳縄釣	55.8	46.6	35.6	—	15.7	17.6	65.6	25.2	12.0	31.4	14.9	19.0	40.0
底刺網	—	10.5	12.1	233.1	—	—	—	—	—	19.3	24.7	29.3	36.5

表5 昭和61年度(1986.4~1987.3)各漁法における魚種別の操業状況

	アジ類	イサキ	サバ類	マダイ	ブリ	サワラ	エソ	その他
漁獲量 (kg)								
一本釣	25,124	5,403	23,257	662	4,468	667	54,690	3,792
曳縄釣	3,739	—	3,038	10	—	378	64	136
底刺網	20	18	1	44	22	—	6	1,731
漁獲努力量 (日・隻)								
一本釣	1,039	364	930	146	149	45	514	151
曳縄釣	123	—	146	1	—	72	4	11
底刺網	3	5	1	20	8	—	4	50
CPUE (kg/日・隻)								
一本釣	24.2	14.8	25.0	4.5	30.1	14.7	106.4	25.1
曳縄釣	30.3	—	20.8	9.7	—	5.3	16.0	12.6
底刺網	6.5	3.6	0.7	2.2	2.8	—	1.5	34.3

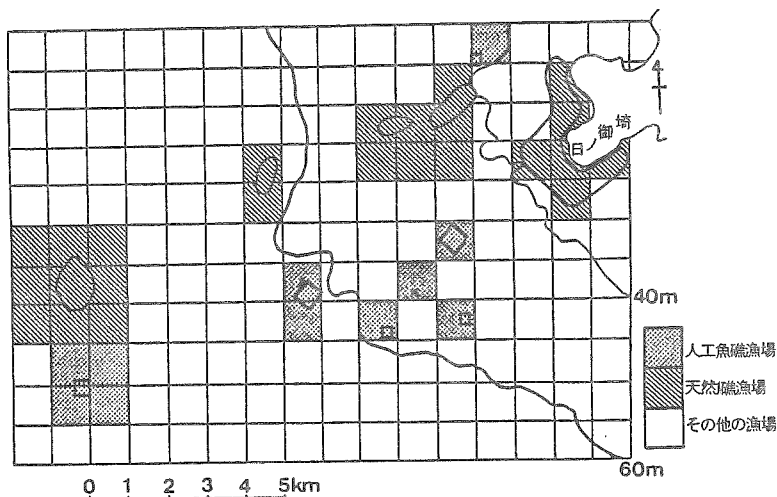


図2 調査地区における漁場区分図

して各タイプ別に漁獲量、漁獲努力量、CPUEをみた(表6、7)。タイプ1は年間の漁獲量が17トン、地区全体の14%、漁獲努力量は348日・隻、地区全体の15%を占め、4~7月にかけてアジ類、イサキ、

釣が118トン(93%)、2,101日・隻(90%)、56kg/日・隻、曳縄釣が7トン(6%)、184日・隻(8%)、40kg/日・隻、底刺網が2トン(1%)、50日・隻(2%)、37kg/日・隻となった。一本釣、曳縄釣による漁獲量、漁獲努力量が大部分を占めることから漁法別による調査結果は釣漁業の一漁法とした。

(4) 漁場別の操業状況

調査地区の漁場を1×1kmのメッシュ、合計177個で区分し、図2に示すとおり人工魚礁漁場と思われる11メッシュをタイプ1、天然魚礁漁場と思われる24メッシュをタイプ2、礁漁場以外の142メッシュをタイプ3と

サバ類及び2～3月にかけてサバ類を対象にした一本釣漁業によって利用された。タイプ2は漁獲量が38トン、地区全体の30%、漁獲努力量は844日・隻、地区全体の36%を占め、周年一本釣、曳縄釣漁業によって利用された。タイプ3は漁獲量が72トン、地区全体の56%、漁獲努力量は1,137日・隻、地区全体の49%を占めエソ、アジ類、サバ類の漁獲が多い。

ここで、非魚礁性魚類のエソを除く6魚種の漁獲量を集計するとタイプ1が14トン(全体の21%)、タイプ2が23トン(35%)、タイプ3が29トン(44%)になり、タイプ1、2では全体に占める割合が全魚種(前記)の場合に比べ増加し、タイプ3では減少した。

表6 昭和61年度(1986.4~1987.3)各タイプにおける月別の操業状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計・平均
漁獲量(kg)													
タイプ1	1,543	5,311	675	1,651	272	362	197	262	559	594	1,536	4,302	17,263
タイプ2	3,279	6,488	8,753	4,459	907	1,626	1,356	321	1,488	4,770	3,057	1,564	38,068
タイプ3	5,207	11,938	10,667	4,599	1,301	1,570	3,392	436	10,911	10,591	6,690	4,556	71,857
漁獲努力量(日・隻)													
タイプ1	24	102	22	35	12	15	21	10	18	8	23	60	348
タイプ2	45	109	161	99	37	67	36	22	38	133	62	36	844
タイプ3	52	243	224	82	25	43	61	18	114	115	85	75	1,137
CPUE(kg/日・隻)													
タイプ1	65.2	52.3	31.3	47.2	23.0	25.0	9.2	27.3	30.5	74.2	68.3	71.9	49.6
タイプ2	73.5	59.6	54.5	45.0	24.2	24.3	37.9	14.8	38.7	36.0	49.1	43.6	45.1
タイプ3	100.7	49.1	47.6	55.8	51.9	36.9	55.2	23.9	96.0	91.9	79.2	61.0	63.2

表7 昭和61年度(1986.4~1987.3)各タイプにおける魚種別の操業状況

	アジ類	イサキ	サバ類	マダイ	ブリ	サワラ	エソ	その他
漁獲量(kg)								
タイプ1	3,163	2,102	8,644	282	3	5	615	2,449
タイプ2	8,789	2,877	7,029	352	3,861	192	13,723	1,245
タイプ3	16,868	426	10,576	74	625	849	40,419	2,020
漁獲努力量(日・隻)								
タイプ1	198	131	206	47	2	2	7	44
タイプ2	365	192	343	86	128	45	124	61
タイプ3	598	45	524	30	26	70	390	102
CPUE(kg/日・隻)								
タイプ1	16.0	16.1	42.1	6.0	1.4	94.7	2.2	55.5
タイプ2	24.1	15.0	20.5	4.1	30.3	110.7	4.3	20.4
タイプ3	28.2	9.5	20.2	2.4	24.2	103.8	12.1	19.9

つぎに、1メッシュを単位とした漁場面積当たりの漁獲量(6魚種)はタイプ1が1,291kg、タイプ2が963kg、タイプ3が207kgとタイプ1の漁獲量が高くなった。

(5) 魚礁別の結果

人工魚礁漁場および天然魚礁漁場で各魚礁別(表1、図1)に漁獲量、漁獲努力量、CPUEをみた(表8、9)。年間の総漁獲量はヒノミサキマエ>人工礁A>クロシマ>人工礁B>アイノセ>タテゴ>タカノセ>大型魚礁>並型魚礁B>沈船B>並型魚礁A>並型魚礁Cの順となった。丘側の人工礁Aでは4～7月の期間にイサキ、アジ類、サバ類を主に漁獲した。これはこれまでの結果と同様になった。

表8 昭和61年度(1986.4~1987.3)各魚礁における月別の操業状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計・平均
漁獲量 (kg)													
人工礁A	1,046	3,627	302	1,313	119	285	182	249	491	479	33	49	8,173
人工礁B	365	412	197	23	—	—	15	13	16	115	1,442	4,173	6,769
大型魚礁	132	695	—	15	—	—	—	—	—	—	—	80	923
並型魚礁A	—	35	69	29	—	—	—	—	—	—	—	—	133
並型魚礁B	—	462	57	239	—	12	—	—	—	—	—	—	770
並型魚礁C	—	—	—	32	—	—	—	—	52	—	—	—	84
沈船B	—	80	51	—	153	165	—	—	—	—	62	—	411
ヒノミサキマエ	1,644	3,087	7,175	1,970	156	272	24	124	1,371	4,247	993	—	21,061
タテゴ	45	50	77	1,175	34	516	19	3	—	250	907	46	3,122
タカノセ	60	69	424	—	6	—	241	—	13	273	247	—	1,386
クロシマ	97	2,633	1,007	788	56	—	258	6	—	—	808	1,375	7,027
アイノセ	1,433	649	71	526	602	838	814	188	105	—	103	144	5,472
漁獲努力量 (日・隻)													
人工礁A	19	56	5	24	4	11	8	8	18	6	2	2	162
人工礁B	3	10	9	2	—	—	13	2	0	2	19	57	116
大型魚礁	2	23	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	27
並型魚礁A	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4
並型魚礁B	—	10	3	5	—	1	—	—	—	—	—	—	19
並型魚礁C	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2
沈船B	—	2	3	—	8	3	—	—	—	—	2	—	18
ヒノミサキマエ	15	35	114	54	17	8	3	11	32	112	16	—	417
タテゴ	1	2	1	24	2	21	4	2	—	8	16	4	84
タカノセ	2	2	15	—	1	—	6	—	1	13	9	—	49
クロシマ	1	54	27	11	2	—	4	1	—	—	17	28	145
アイノセ	26	16	4	10	15	38	19	8	5	—	4	4	150
C P U E (kg/日・隻)													
人工礁A	55.0	65.3	65.9	54.0	29.7	27.2	21.8	30.7	27.8	79.8	16.3	29.2	50.5
人工礁B	136.8	41.2	21.8	11.4	—	—	1.1	8.5	93.0	57.5	77.9	73.0	58.4
大型魚礁	66.2	30.2	—	15.0	—	—	—	—	—	—	—	80.0	34.2
並型魚礁A	—	35.0	34.3	21.8	—	—	—	—	—	—	—	—	30.6
並型魚礁B	—	46.2	19.0	44.8	—	12.2	—	—	—	—	—	—	39.8
並型魚礁C	—	—	—	32.0	—	—	—	—	104.0	—	—	—	56.0
沈船B	—	39.8	17.0	—	19.6	21.6	—	—	—	—	31.0	—	23.0
ヒノミサキマエ	109.6	88.2	63.1	36.7	8.9	34.7	9.5	11.0	12.3	38.0	61.1	—	50.5
タテゴ	45.0	33.5	77.0	48.9	17.0	24.6	4.8	2.1	—	30.7	56.3	11.5	37.1
タカノセ	30.0	31.5	28.6	—	60.0	—	40.2	—	12.5	21.7	27.8	—	28.6
クロシマ	86.9	48.8	37.8	70.1	28.0	—	64.4	6.3	—	—	46.8	50.0	48.5
アイノセ	56.2	40.1	16.2	52.6	40.1	22.0	42.4	23.5	20.9	—	27.2	33.0	36.6

2 人工魚礁の推定漁獲量

今回の標本船調査結果が日高人工礁漁場の調査地区および標本船調査を実施した大引、神谷、由良浦、比井崎漁協の釣漁業の操業実態を代表すると仮定して、各人工魚礁の推定漁獲量を以下のようにして求めた。

$$C = Cs \times Et_{total} / Est_{total}$$

C : 推定漁獲量

Cs : 標本船調査結果による漁獲量

Et_{total} : 4漁協の釣漁業の総漁獲努力量(52,011日・隻、但し1986.1.1~12.31)

Est_{total} : 標本船調査結果による総漁獲努力量(8,414日・隻、1986.4.1~1987.3.31)

表9 昭和61年度(1986.4~1987.3)各魚礁における魚種別の操業状況

	アジ類	イサキ	サバ類	マダイ	ブリ	サワラ	エソ	その他
漁獲量 (kg)								
人工礁A	871	2,035	2,248	238	2	0	455	2,324
人工礁B	662	7	5,840	39	1	4	108	109
大型魚礁	653	—	264	1	—	—	—	5
並型魚礁A	82	3	48	—	—	—	—	—
並型魚礁B	677	11	82	0	—	—	—	—
並型魚礁C	19	—	13	—	—	—	52	—
沈船B	199	47	150	4	—	—	1	11
ヒノミサキマエ	392	2,227	1,001	323	3,861	13	12,663	582
タテゴ	995	415	603	20	—	54	947	89
タカノセ	461	—	466	1	—	80	113	265
クロシマ	3,765	2	3,116	—	—	25	—	119
アイノセ	3,176	223	1,844	9	—	20	—	190
漁獲努力量 (日・隻)								
人工礁A	100	115	85	25	2	1	4	35
人工礁B	33	3	91	18	1	2	1	7
大型魚礁	26	—	11	1	—	—	—	1
並型魚礁A	4	1	2	—	—	—	—	—
並型魚礁B	118	1	5	1	—	—	—	—
並型魚礁C	1	—	1	—	—	—	1	—
沈船B	15	11	11	2	—	—	1	1
ヒノミサキマエ	50	120	58	75	128	4	112	37
タテゴ	48	25	52	6	—	10	11	4
タカノセ	33	—	30	1	—	17	2	8
クロシマ	102	2	118	—	—	5	—	4
アイノセ	142	45	86	4	—	9	—	8
CPUE (kg/日・隻)								
人工礁A	8.7	17.7	26.5	9.7	1.3	0.7	113.8	65.9
人工礁B	20.1	2.6	64.3	2.2	2.0	2.7	92.1	15.5
大型魚礁	25.1	—	24.0	1.2	—	—	—	4.9
並型魚礁A	19.0	2.0	23.8	—	—	—	—	—
並型魚礁B	36.9	8.0	16.4	0.4	—	—	—	—
並型魚礁C	19.0	—	13.0	—	—	—	104.0	—
沈船B	13.2	4.3	13.6	1.8	—	—	1.1	13.1
ヒノミサキマエ	7.9	18.5	17.4	4.3	30.3	3.0	113.6	15.7
タテゴ	20.9	16.9	11.7	3.3	—	5.7	90.2	22.2
タカノセ	19.9	—	15.6	1.5	—	4.8	56.5	34.2
クロシマ	36.8	1.2	26.4	—	—	4.8	—	29.7
アイノセ	22.3	5.2	21.4	2.3	—	2.2	—	23.3

表10 昭和61年度における推定漁獲量 (kg)

場 所	アジ類	イサキ	サバ類	全魚種
人工礁A	5,384	12,579	13,896	50,522
人工礁B	4,092	43	36,100	41,843
人工礁(A、B合計)	9,476	12,622	49,996	92,365
大型魚礁	4,037	—	1,632	5,703
並型魚礁	4,814	82	880	6,100
沈船	1,230	291	927	2,539
人工魚礁(合計)	19,557	12,995	53,435	106,707
調査地区	178,146	33,415	162,258	786,204

推定漁獲量を表10に示した。人工礁92トン、このうち人工礁の主要魚種であるアジ類、イサキ、サバ類が72トン、大型魚礁6トン、並型魚礁6トン、人工魚種全体で107トンとなった。各人工魚礁の空 m^3 あたりの漁獲量(kg)は人工礁が2.6、うち人工礁Aが2.1、人工礁Bが3.8、大型魚礁が2.1、並型魚礁が5.6で人工礁が大型魚礁より高い結果になった。

調査地区内の総推定漁獲量は786トンで60年度421トン、59年度491トンに比べ約1.7倍増加した。このことは4漁協における釣漁業の総漁獲努力量(Etotal)が今年度、60年度、59年度とも約5万日・隻で変わらないことから(1)で前述したとおり今年度は調査地区内への出漁(漁獲努力量)が60、59年度に比べ増加したことによる。このうち特に漁獲量が増加したのは人工魚礁漁場(タイプ1)でのサバ類、礁漁場以外の漁場(タイプ3)でのアジ類、エソで、60、59年度の平均漁獲量に比べそれぞれ約2.5、1.9、2.4倍になった。なかでも、人工魚礁漁場でサバ類が増加したのは人工礁Bでの漁獲が増加したためと推定できる。

文 献

- 1) 小川満也・金盛浩吉・大畑友治・神田和明、1987：日高地区人工礁漁場造成事業効果調査、昭和60年度和水試事報、115～125。
- 2) 小川満也・金盛浩吉・渡辺勇二郎・大畑友治・神田和明、1986：日高地区人工礁漁場造成事業効果調査、昭和59年度和水試事報、175～185。