

ヒラメ保護育成礁技術開発

1. 調査担当機関および担当者

稚内水産試験場	資源増殖部長	新原義昭
	主任研究員	名畑進一
	栽培科長	清河 進
	研究職員	吉村圭三
留萌北部地区水産技術普及指導所	所 長	島森隆一
	主 査	狩野俊明
	専門普及員	坂井伸司
	専門普及員	平野豊樹
	専門普及員	能登正樹
	普及員	吉田 聡
留萌支庁経済部水産課	水産課長	上田 勉
	栽培振興係長	小松 靖
	技 師	伊藤智英
羽幌町水産港湾課	水産係長	山口芳徳
	主 事	宮崎寧大

2. 目的

北海道日本海海域における平成8年度からのヒラメ種苗放流実施に伴い、より効果的な増殖対策として初期減耗の軽減を図るためにヒラメ保護育成礁の技術開発を行い、今後の沿岸漁場整備開発事業の推進に向け基礎資料を得る。

3. 経過の概要

平成8年、羽幌町築別川沖の水深4～6mに設定された試験区、および試験区から南側へ約500m離れた築別沢沖の水深4～6mに設定された対照区（図1）について、水温・塩分、餌料生物、およびヒラメ分布の各調査を行った。

試験区内には平成8年に設置された保護育成施設（上面六角形、三脚：最大幅2.64m、高さ1.5m）7基（水深5mに5基、7mに2基）に加え、平成9年には水深5m域に2基が新たに設置された（図2）。

8月31日、試験区および対照区で、水温・塩分測定と餌料生物調査を実施した。

9月28日、羽幌町の間接育成施設で育成された平均全長約133mm種苗について、8,000尾にはピンク色スパゲッティタグ（HKハホロ98）を装着、2日後の9月31日に試験区内の施設設置水域に放流した。

10月2日、および7日に、試験区と対照区の水深4.5～5mにおいて、水温・塩分、餌料生物ならびに施設設置海域におけるヒラメ放流2日後と7日後の分布、および胃内容物調査を行った。なお、放流28日後の調査を予定したが、底砂の移動により岩場が露出したため、調査継続を断念した。

各調査の内容を以下に示す。

- (1) 水温・塩分：試験区で表面から海底部まで5m毎に水温塩分計により測定した。
- (2) 餌料生物：試験区では水深5mに設置された保護育成施設7基にできる限り接近し、施設と平行に陸側と沖側で各1回、また対照区では1回、小型そりネット（網口：0.6×0.4m、網目合：0.76mm）を約200m曳網し、餌料生物を採集した。
- (3) 放流後分布：試験区では水深5mに設置された保護育成施設7基にできる限り接近し、施設と平行に陸側と沖側で各1回、また対照区では水深5mで1回、カレイ調査用桁網（網口：1.7×0.3m、網目合：5mm）を約200m曳網し、ヒラメを採集した。
- (4) 胃内容物：採集されたヒラメおよび主な魚類の胃内容物から餌料生物を調べた。

4. 結果および考察

(1) 水温・塩分

8月は水温21℃台、塩分33psu台、10月は水温16～19℃台、塩分31～33psu台で、表層塩分は中・底層に比べやや低かった（表1）。

(2) 餌料生物

試験区、対照区ともにアミ類、端脚類、およびエビジャコ類が多い傾向がみられる。100㎡当りの現存量は、8月が試験区で体長21mmのキタイサザアミ主体のアミ類が約120個体・2.4g、端脚類が約150個体・0.1gに対し、対照区では体長7.5～10mmのエゾハマアミ主体のアミ類が約20個体・0.1g、端脚類が約60個体・0.1gであった。試験区ではアミ類が対照区の2.6倍（個体数）～24倍（重量）の現存量であった。

10月には試験区ではエゾハマアミ主体のアミ類が約550個体・1.1g、端脚類が約50個体・0.1g未満、およびエビジャコ類が約10個体・2.5gであった。8月に比べアミ類の個体数は約5倍となったが、小型のエゾハマアミが主体で重量ではほとんど変わらなかった。一方、対照区では8月同様現存量は低く、エゾハマアミ主体のアミ類が約50個体・0.2g、端脚類が約40個体・0.1g未満、およびエビジャコ類が10個体未満・0.8gであった（表2）。

(3) 放流後分布

放流2日後の1回目調査（10月2日）では、標識個体を含む人工放流ヒラメ4尾が試験区から採集され、100㎡当りの個体数に換算すると1.8尾であった。天然ヒラメは採集されなかった。放流7日後の2回目調査（10月7日）では、ヒラメは人工、天然ともに採集されなかった（表3）。他魚種ではヒラメの餌料として重要と考えられるスナガレイ幼魚

は、試験区では1回目に9尾、2回目に14尾が、また対照区では1回目、2回目ともに2尾がそれぞれ採集された。100 m²当りの個体数に換算すると、試験区では1回目が6.2尾、2回目が5.3尾で、対照区では2回とも1.9尾であった。

(4) 胃内容物

試験区では、標識（スパゲッティタグ：ハホロ HK98）放流ヒラメ2尾（平均全長 152 mm）は空胃であったが、無標識放流ヒラメ2尾（平均全長 134 mm）からはアミ類の捕食が確認された（表4）。なお、ヒラメ以外の魚種では、スナガレイがアミ類、端脚類、およびカイアシ類他を捕食していた（表5）。

(5) まとめ

平成8～10年の調査結果から以下のことが明らかとなった。

水温は8月に最も昇温し、塩分は8～9月に高く33psu台を示した（表1）。

餌料生物では、ヒラメの餌料として重要なアミ類は、平成9年8月28日に試験区 155.0 g/100 m²、対照区 44.7 g/100 m²の平均現存量が得られ最大であったが、他の調査時では3 g/100 m²未満と少なかった。試験区でアミ類が多い時期には対照区でも多かった。また、エビジャコ類は平成9年8月28日には試験区・対照区ともにやや多かったが、平成9年10月29日には対照区で多かった（表2、図3）。このように主な餌料生物現存量の比較では、試験区が対照区に勝るという結果は得られなかった。

放流後の分布調査では、放流された人工ヒラメは平成8年には放流7日後に試験区で再捕されたが、平成9～10年については放流7日後には再捕されず、試験区での放流ヒラメの長期滞在は確認できなかった（表3、図4）。

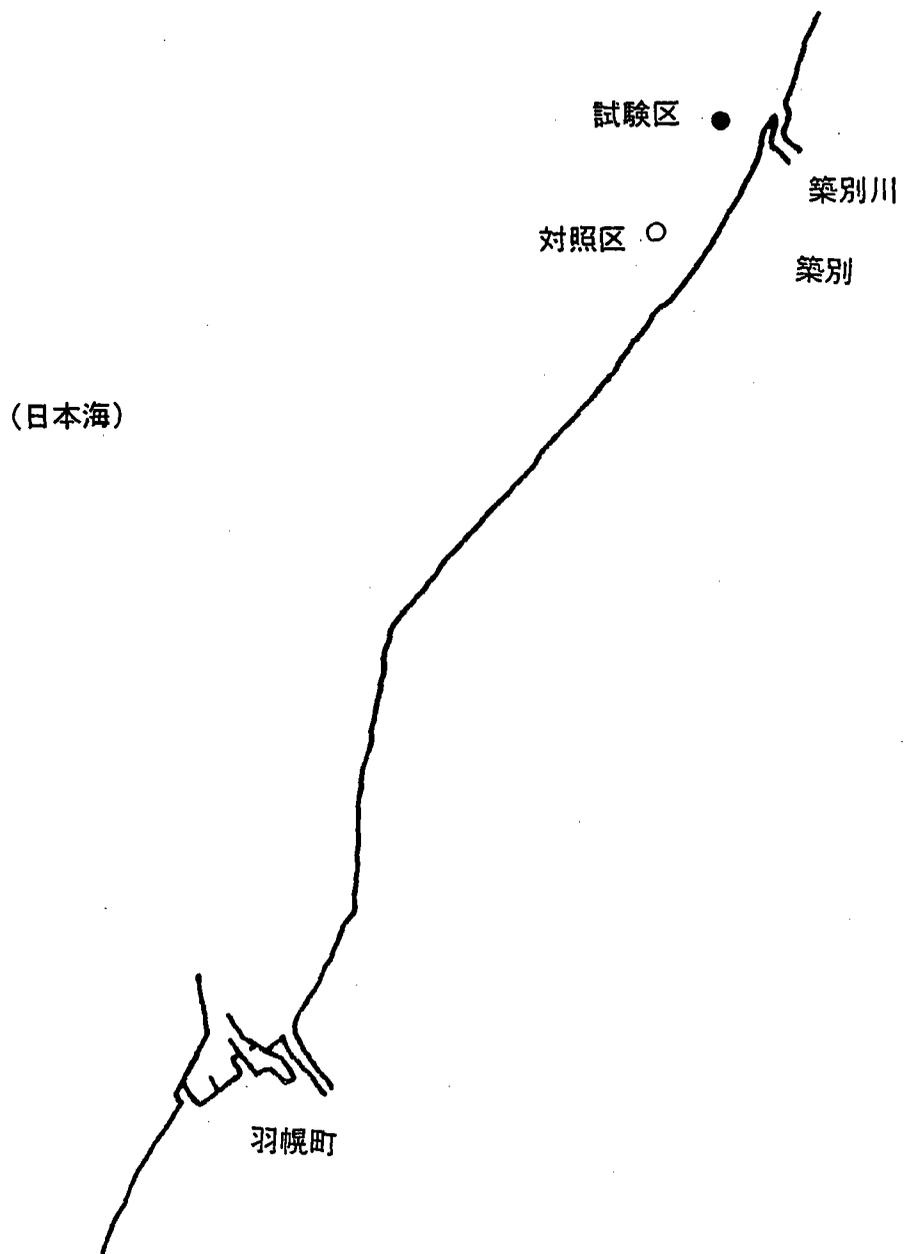


图 1 調査地点

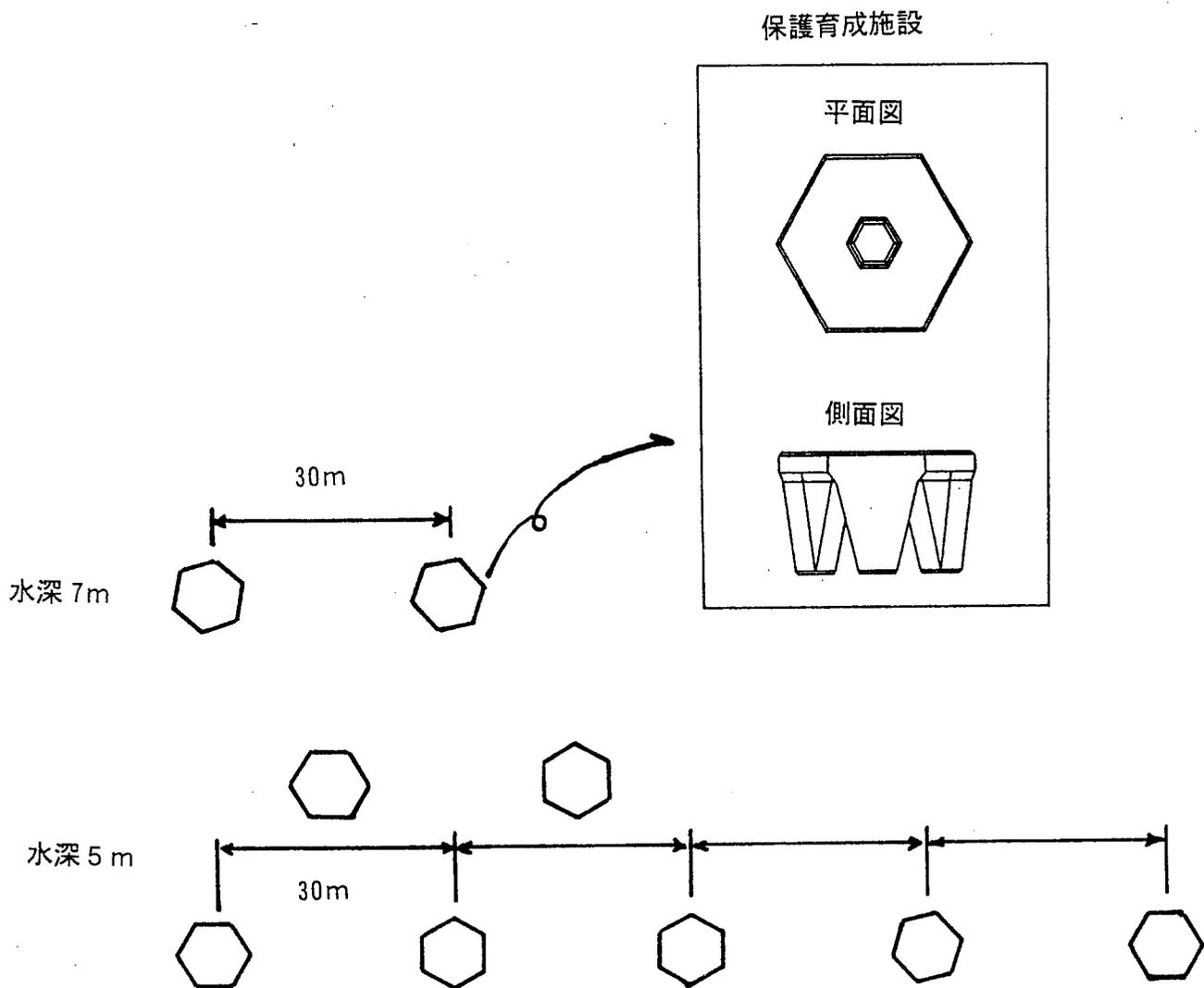


図 2 試験施設設置状況

表4 魚類平均現存量(100m²:羽幌町築別)

地点	1996.9.13		9.19		1997.9.19		9.24		1998.10.2		10.7	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g
ヒラメ(天然)	0.2	0.4	1.1	2.1	0.1	1.3	0	0	0.2	0.3	0	0
ヒラメ(人工)	0.4	3.7	0	0	0.1	1.3	0	0	11.5	69.1	0	0
スナガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スナガレイ幼魚	1.7	6.2	6.7	24.1	1.3	5.0	0.8	4.6	1.2	9.5	2.4	12.3
クロカシラガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	4.0	0
イシガレイ	0.1	8.7	0	0	0.1	10.5	0	0	0	0	0	0
クロソイ	0	0	0	0	0.4	2.5	0	0	0	0	0	0
コモツク	0.1	0.1	0	0	0	0	0.4	0.5	0	0	0	0
アイナメ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エソクサウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	11.6	0
											0.9	24.5

表3 小型ソリネット入網生物の平均現存量(100m²:羽幌町築別)

地点	1996.7.18				1997.8.28				9.24				10.29				1998.8.31				10.2									
	試験区 6m		対照区 6m		試験区 5m		対照区 5m		試験区 5m		対照区 5m		試験区 5m		対照区 5m		試験区 4.5m		対照区 4.5m		試験区 4.8m		対照区 4.5m		試験区 4.5m		対照区 4.5m			
	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g	個体数	重量g		
ヒメ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
カレイ類幼稚魚	0.2	0.6	0	0	0	1.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
カクチイソ	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他魚類	1.2	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ヒシヤコ類	3.6	0.3	7.3	0.6	8.3	0.9	15.4	1.3	88.9	12.1	98.6	8.5	10.2	1.5	0.6	0.1	8.5	2.8	75.0	25.8	0.2	0.2	1.7	0.2	14.0	2.5	4.3	0.8		
その他ヒ類	2.0	0.1	0	0	0	0	0	0	13.9	0.5	1.4	0.0	5.6	0.3	1.2	0.1	1.3	0.3	0	0	2.3	0.3	1.1	0.0	0.7	0.0	0.4	0.0		
カニ・ヤドカリ類	0.4	0.2	0.8	0.0	0	0	0	0	2.8	0.0	0	2.8	0.0	0	0	0	0.9	0.1	1.7	0.0	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	
ワミ類	162.3	2.6	37.0	0.2	316.7	1.1	137.0	0.7	19843.5	155.0	13590.3	44.7	145.8	0.6	8.6	0.0	47.7	0.1	617.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
キタイサマ																														
エノハマアミ																														
チミカアミ																														
フカイアミ																														
端脚類	24.0	0.0	8.1	0.0	293.3	0.2	218.5	0.2	1608.3	1.3	145.8	1.0	77.8	0.0	29.6	0.0	21.1	0.0	81.7	0.0	106.2	2.3	0	0	1.4	0.0	0	0	0	
ウナギ類	0.6	0.0	2.0	0.0	0	0	1.2	0.0	239.8	0.2	59.7	0.1	16.2	0.0	4.3	0.0	1.8	0.0	6.7	0.0	9.1	0.1	18.4	0.1	529.4	1.1	45.3	0.2		
等脚類	0.8	0.0	0.4	0.0	0	0	0	0	1062.0	11.3	156.9	1.1	7.4	0.0	1.9	0.0	2.1	0.0	0.8	0.0	1.1	0.0	0	0	14.7	0.0	0.9	0.0		
多毛類	0.6	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0.1	0	0	12.1	0.0	15.0	0.0	1.1	0.0	0	0	0	0	0	0	0	
頭足類	4.4	0.0	3.3	0.0	0	0	0	0	1.9	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二枚貝稚貝	0.2	0.0	0	0	20.0	0.0	30.9	0.3	0	0	9.7	0.1	1.9	0.0	0	0	0	0	3.3	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
棘皮動物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0.2	0.0	0	0	0	0	1.9	0.0	1.9	0.0	1.4	0.0	0.5	0.0	0	0	4.1	0.0	16.7	0.0	0	0	0	0	4.2	0.0	2.6	0	0	

表2 水深別水温・塩分(羽幌町築別)

水深	1996.7.18		9.13		9.19		1997.8.28		9.24		10.29		1998.8.31		10.2		10.7			
	試験区:6m	水温°C	試験区:5m	塩分	水温°C	試験区:5m	塩分	水温°C	試験区:5m	塩分	水温°C	試験区:5m	塩分	水温°C	試験区:4.5m	塩分	水温°C	試験区:5.5m	塩分	
0m	19.1	32.84	20.0	—	19.7	33.16	21.8	33.08	18.9	33.40	12.9	31.96	21.9	33.08	17.9	32.20	17.2	31.25	—	—
2m	—	—	—	—	—	—	21.8	33.14	—	—	—	—	—	—	18.9	32.84	17.2	32.71	—	—
4.5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.4	33.65	—	—	16.7	32.85	—	—
5m	19.1	32.95	—	—	19.7	33.37	21.6	33.19	18.5	33.38	13.3	33.21	—	—	—	—	—	—	—	—
5.5m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.2	33.19	—	—	—	—
6m	19.1	32.96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1996.7.18

対照区:6m

水深 水温°C 塩分

0m	19.3	32.14
2m	—	—
4.5m	—	—
5m	19.2	32.96
5.5m	—	—
6m	19.2	32.94

表 5 ヒラメの胃内容物組成(羽幌町)

	地点	月日	個体数	平均全長mm(範囲)	胃内容物
天然	試験区	96.9.13	2	67 (66-68)	アミ類
		96.9.19	1	107	アミ類
		97.9.19	1	54.5	アミ類, カイアシ類
	対照区	96.9.13	1	62	アミ類
			96.9.13	1	94
人工(スパゲッティタグ)	試験区	97.9.19	2	106 (101-111)	アミ類
			14	102 (93-113)	空胃
		98.10.2	2	152 (145-158)	空胃
人工(タグ無し)	試験区	96.9.13	1	100	アミ類, エビシヤコ類
			2	107 (103-111)	アミ類
		96.9.19	1	114	空胃
		97.9.19	9	78 (69-85)	アミ類
			17	84 (59-104)	空胃
		98.10.2	2	134 (129-139)	アミ類

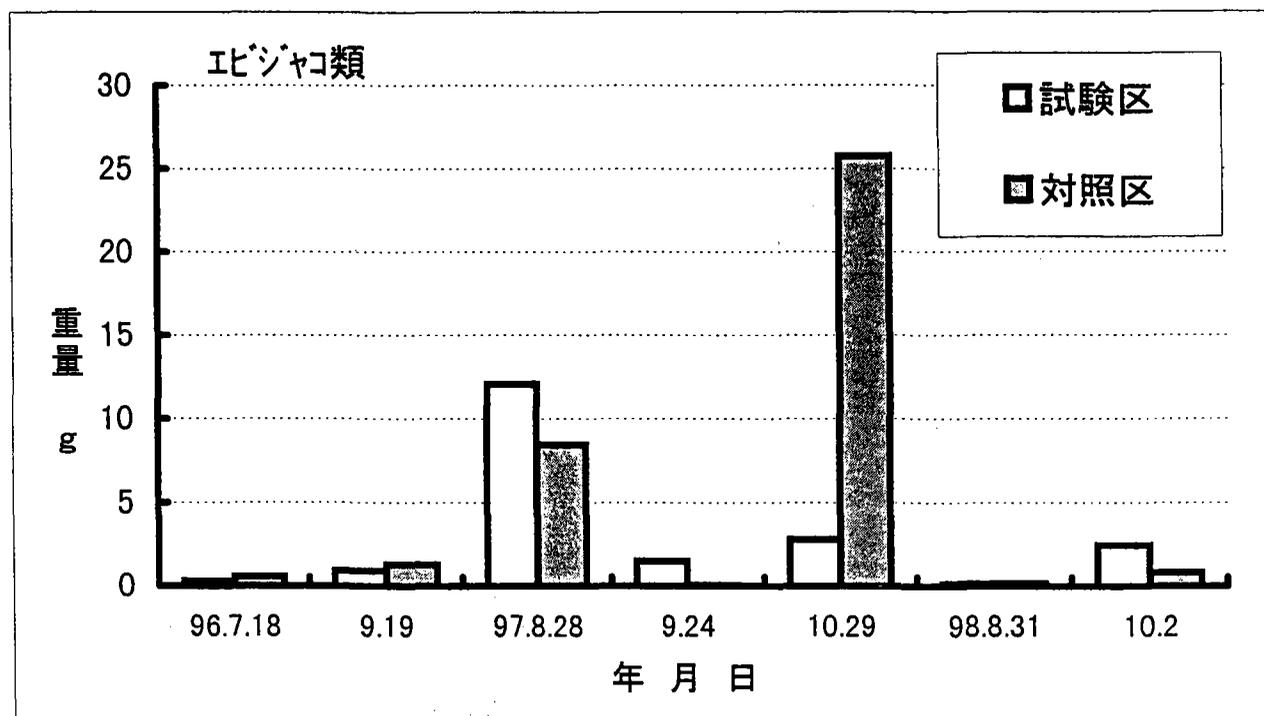
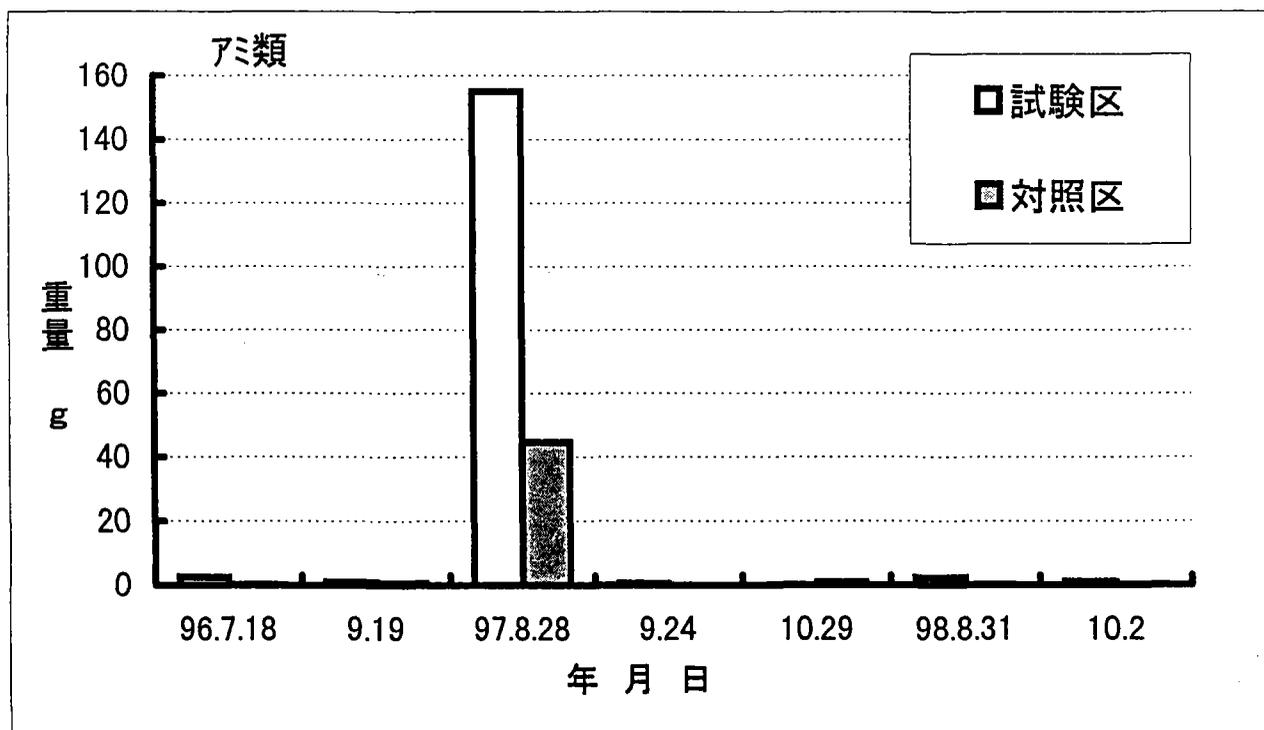
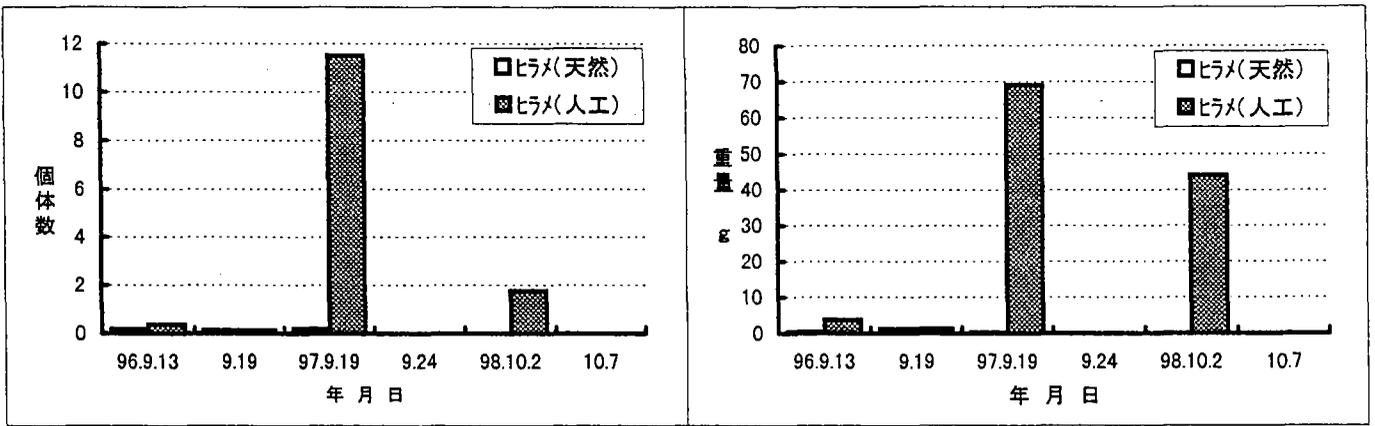


図4 アミ類およびエビシヤコ類の調査時期別現存量（/100m²:羽幌町築別）

試験区



対照区

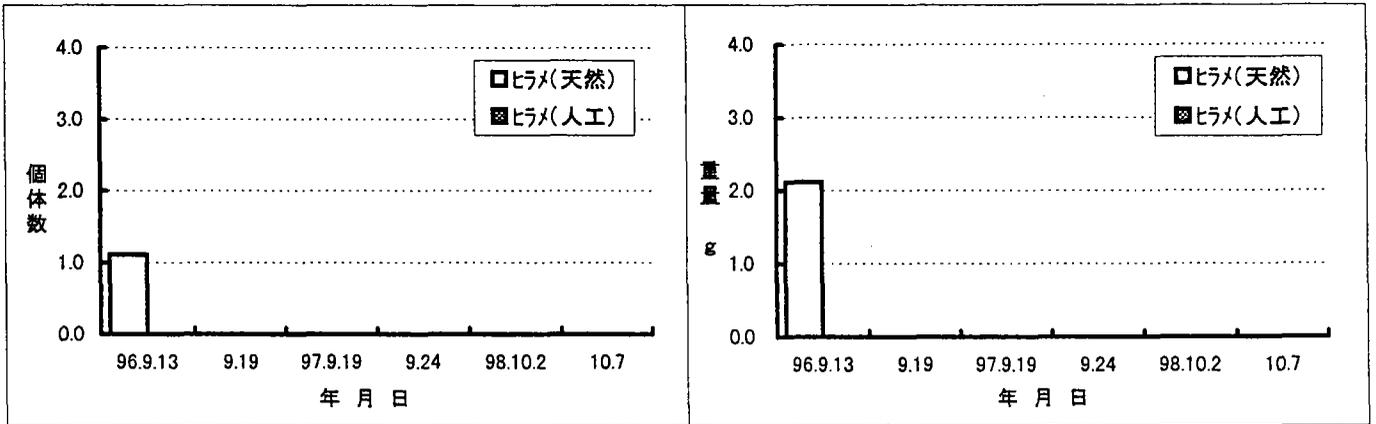


図5 ヒラメの調査時期別現存量 (/100m²:羽幌町築別)

表 6 ヒラメ以外の主な魚種の胃内容物組成 (羽幌町)

	地点	月日	個体数	全長 mm	胃内容物
スナガレイ	試験区	96.9.13	2	101-106	空胃
		96.9.19	1	106	アミ類, 端脚類, クマ類, カイアシ類, エビ類, 多毛類
			1	135	空胃
		97.9.19	1	94	端脚類, 二枚貝
			2	99-102	端脚類, 多毛類
		97.9.24	1	94	カイアシ類, 多毛類
			2	33-40	カイアシ類
		98.10.2	1	59	アミ類, カイアシ類
			1	71	端脚類
			1	67	端脚類, クマ類, カイアシ類
	4		45-61	端脚類, カイアシ類	
	1		47	端脚類, カイアシ類, エビシヤコ類	
	1		58	不明	
	対照区	1	142	空胃	
		5	46-114	端脚類	
		3	39-102	端脚類, カイアシ類	
		98.10.7	1	96	端脚類, 線虫類, 二枚貝
			1	49	カイアシ類
			2	35-56	不明
			4	48-76	空胃
96.9.13		1	102	端脚類, 二枚貝	
96.9.19	1	104	アミ類, 端脚類, クマ類, カイアシ類, エビ類		
97.9.19	1	71	アミ類, 端脚類, カイアシ類		
	2	101-126	アミ類, 端脚類		
	8	64-88	端脚類, カイアシ類		
	1	94	端脚類		
	1	91	カイアシ類		
	97.9.24	3	71-107	端脚類	
		1	173	空胃	
	98.10.2	1	121	端脚類, クマ類	
1		56	端脚類, カイアシ類		
1		47	カイアシ類		
98.10.7	4	46-141	空胃		
クロシラガレイ	対照区	97.9.19	2	76-78	端脚類, 多毛類
			1	86	端脚類
イシガレイ	試験区	96.9.13	1	186	二枚貝
クロソイ	試験区	97.9.19	1	77	端脚類, カニ類
	対照区	97.9.24	1	55	多毛類
アイナメ	試験区	97.9.24	1	171	エビ・カニ類
エゾクサウオ	対照区	98.10.2	1	125	不明