

平成 22 年度  
重点分野雇用創造  
海域生活期ア工動態調査  
委託業務

報告書

平成 23 年 3 月

高知県 水産振興部 漁業振興課  
株式会社 西日本科学技術研究

# 目 次

業務概要	1
1. 目的	1
2. 業務の期間	1
3. 対象範囲	1
4. 調査項目とその概要	2
4-1 既存資料の収集・整理	2
4-2 アユ資源の動態	2
4-3 海水温の連続観測	3
5. 調査期間中における気象概要等	4
業務内容	6
1. 既存資料の収集・整理	6
1-1 気象条件	6
1-2 仁淀川の流量、水質	8
1-3 土佐湾の海水温、塩分	11
1-3-1 海水温	11
1-3-2 塩分	13
1-4 機船船曳網の漁獲量	19
1-5 仁淀川のアユの漁獲量および仔アユの流下量	19
2. アユ資源の動態	22
2-1 砕波帯調査	22
2-1-1 調査時期	22
2-1-2 調査地点	22
2-1-3 調査方法	25
2-1-4 調査結果	27
2-2 浅海域調査	39
2-2-1 調査日	39
2-2-2 調査測線	39
2-2-3 調査方法	39
2-2-4 調査結果	41
2-3 集魚灯調査	54
2-3-1 調査日	54
2-3-2 調査地点	54
2-3-3 調査方法	55
2-3-4 調査結果	55
3. 海水温の連続観測	62
3-1 観測期間	62

3-2	観測地点.....	62
3-3	方法.....	62
3-4	観測結果.....	63
4.	総合考察.....	66
4-1	アユ仔稚魚の分布.....	66
4-2	アユ仔稚魚の体長.....	67
4-3	孵化日.....	69
4-4	成長.....	72
4-5	餌料環境と食性.....	73
4-6	機船船曳網漁業との関係.....	75
4-6-1	仁淀川河口周辺漁場におけるアユ仔稚魚の水平分布特性.....	75
4-6-2	仁淀川河口周辺漁場におけるアユ仔稚魚の縦断分布の季節変化.....	76
	引用文献.....	78
	付図・付表.....	80

## 業務概要

### 1. 目的

海域生活期におけるアユの中心的な生息圏となっている河口域、砕波帯～浅海域（水深約 20m 以浅）において、各種手法によってアユ仔稚魚を採集、分析し、その成長、分布、回遊等に関する実態を把握するとともに、アユ仔稚魚の動態と物理環境条件（水温、塩分、河川流量等）との関連を解析し、海域生活期におけるアユ資源の今後の保護策等を検討するための基礎資料とする。

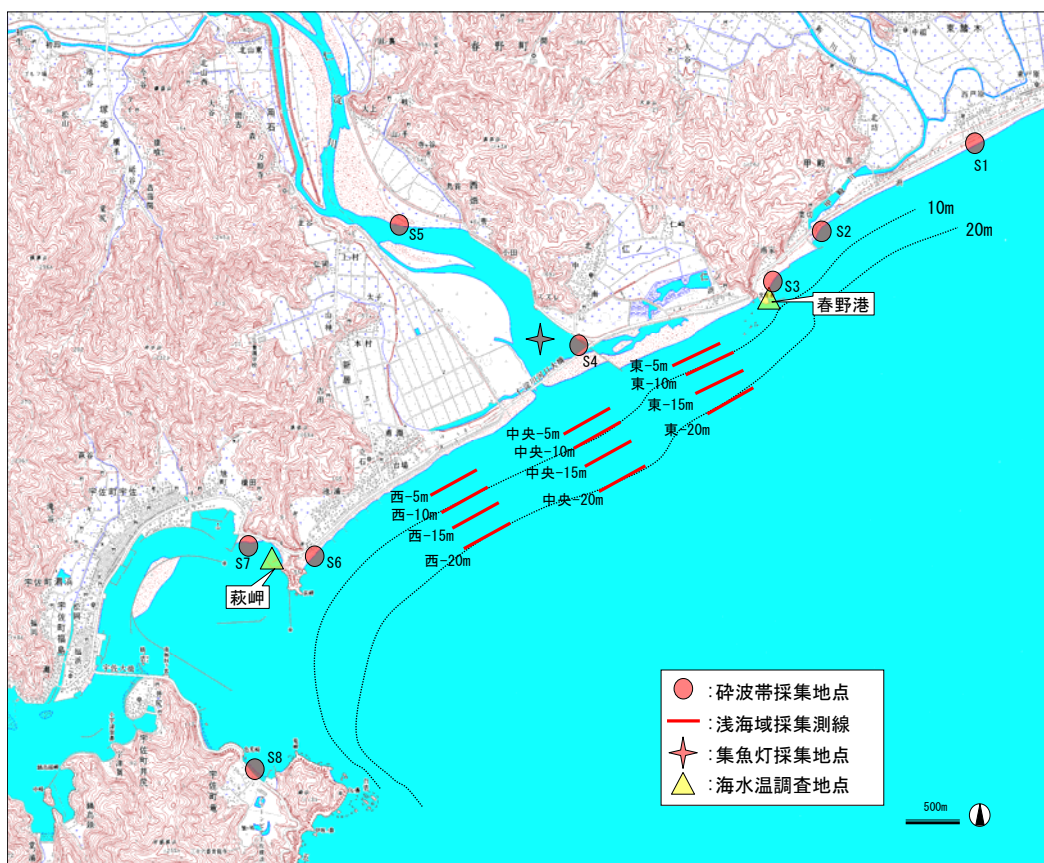
### 2. 業務の期間

自：平成 22 年 9 月 3 日

至：平成 23 年 3 月 31 日

### 3. 対象範囲

図 3-1 に示した、仁淀川河口内、およびその周辺海域における砕波帯、浅海域において各種調査を実施した。



#### 4. 調査項目とその概要

主な調査項目は既存資料の収集・整理、アユ資源の動態、海水温の連続観測とし、これらのとりまとめ等は図 4-1 の手順に従って実施した。

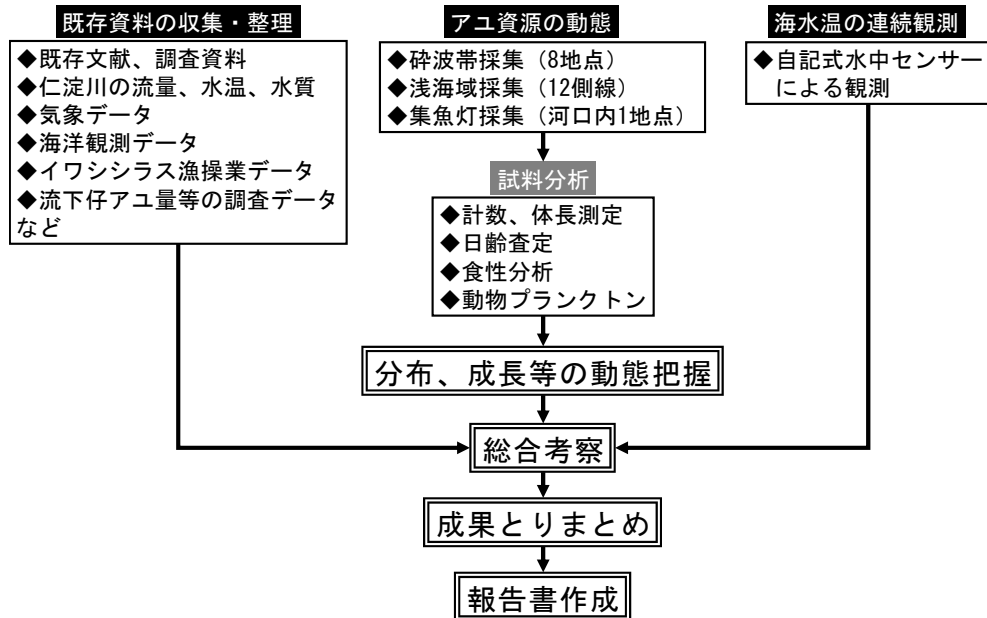


図 4-1 業務全体の手順

##### 4-1 既存資料の収集・整理

海域生活期におけるアユの生態や分布等に関する文献、調査資料の他、仁淀川の水温、水質、流量データ、気象データ、海象データ、イワシラス漁作業データ等、アユ仔稚魚の生態と関連すると想定される各種データを収集し、アユ資源の動態との関係を検討するための情報として整理した。

##### 4-2 アユ資源の動態

アユ仔稚魚の分布、成長などの資源動態を把握するため、砕波帯調査、浅海域調査、集魚灯調査を実施した。各調査の実施概要は表 4-1 に示したとおりである。また、アユ仔稚魚等の採集尾数、および測定・分析を実施した数量を表 4-2 に整理した。

表 4-1 アユ資源の動態に関する調査概要

調査項目	調査日	調査地点	方法	結果概要
碎波帯調査	2010年11月8日 2010年11月15日 2010年12月15日 2011年1月24日 2011年2月14日 2011年3月21日 計6回	計8地点 (S1~S8)	小型曳網によるアユ仔稚魚の採集および体長測定、日齢分析、食性分析を実施。	計8703尾のアユ仔稚魚を採集。体長、日齢の範囲はそれぞれ5.8~44.3mm、2~113日齢。
浅海域調査	2010年11月7日 2010年11月14日 2010年12月12日 2011年1月23日 2011年2月13日 2011年3月20日 計6回	計12測線	機船船曳網によるアユ仔稚魚の採集および体長測定、日齢分析、食性分析を実施。	11月7日は採集されず。以降、計15884尾のアユ仔稚魚を採集。体長、日齢の範囲はそれぞれ7.3~50.5mm、7~105日齢。
集魚灯調査	2010年11月8日 2010年11月15日 2010年12月14日 2011年1月24日 2011年2月14日 2011年3月21日 計6回	河口内流心付近での1地点	集魚灯に蝟集したアユ仔稚魚の採集および体長測定、日齢分析を実施。	計238尾のアユ仔稚魚を採集。体長、日齢はそれぞれ5.9~45.8mm、1~107日齢。

表 4-2 アユ仔稚魚等の採集尾数と測定・分析に供した数量

調査項目	調査日	仔稚魚の採集数				アユの測定・分析数量											
		アユ		その他魚類		体長測定				日齢分析				食性分析			
		合計	CPUE*	合計	CPUE*	供試魚数	体長(mm)			供試魚数	日齢(日)			供試魚数	体長(mm)		
碎波帯	2010.11.08	30	2.4	68	11.6	30	11.0	5.8	17.3	30	13.2	2	28	30	11.0	5.8	17.3
	2010.11.15	608	98.0	948	289.7	159	11.8	6.4	16.7	38	13.1	2	26	30	13.4	12.3	15.4
	2010.12.15	2204	146.6	25	2.2	169	17.8	7.7	24.4	30	30.5	4	45	30	18.9	7.7	22.7
	2011.01.24	1656	109.0	38	3.4	180	17.7	9.6	30.1	31	35.4	13	64	30	25.8	16.0	35.7
	2011.02.14	2901	403.3	72	10.0	148	22.5	13.6	40.7	35	47.1	24	79	30	24.6	21.1	29.8
	2011.03.21	1304	181.8	42	8.8	157	28.9	17.1	44.3	31	79.7	53	113	30	33.1	19.2	43.5
合計	8703	156.9	1193	54.3	843	18.3	5.8	44.3	195	36.5	2	113	180	21.1	5.8	43.5	
浅海域	2010.11.07	0	0.0	53170	4430.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2010.11.14	181	16.7	147850	13342.6	92	12.4	7.3	14.8	35	14.3	7	19	30	12.5	9.5	14.8
	2010.12.12	1158	96.4	78603	10341.2	321	12.7	8.7	18.1	38	19.4	10	32	30	13.2	9.7	17.2
	2011.01.23	10847	39400.0	22245	30261.1	173	26.9	14.6	40.1	36	52.7	31	79	30	20.7	17.7	30.1
	2011.02.13	3697	10582.7	24367	17604.5	152	29.4	18.1	50.5	38	61.4	41	94	30	31.2	21.5	41.8
	2011.03.20	1	0.2	-	4817.9	1	42.2	42.2	42.2	1	105.0	105	105	1	29.8	29.8	29.8
合計	15884	8349.3	326235	13466.4	739	24.7	7.3	50.5	148	50.6	7	105	121	21.5	9.5	41.8	
集魚灯	2010.11.08	23	30.7	-	-	22	7.5	5.9	12.6	22	5.2	1	16	-	-	-	-
	2010.11.15	26	26.0	-	-	26	6.7	6.1	7.3	26	3.5	2	6	-	-	-	-
	2010.12.14	19	19.0	-	-	19	8.0	6.2	21.2	19	6.5	1	43	-	-	-	-
	2011.01.24	48	60.0	-	-	48	28.3	18.0	38.7	48	53.2	31	72	-	-	-	-
	2011.02.14	104	83.2	-	-	50	24.9	17.8	39.3	36	50.5	42	83	-	-	-	-
	2011.03.21	18	18.0	-	-	18	33.8	27.9	45.8	18	86.4	74	107	-	-	-	-
合計	238	39.5	-	-	183	18.2	5.9	45.8	169	34.2	1	107	-	-	-	-	

\*碎波帯では曳網距離:50m、浅海域では曳網時間:10分、集魚灯では採集時間:1時間×2人の漁獲努力量をそれぞれ単位努力量とした。

### 4-3 海水温の連続観測

春野港、萩岬の2地点において自記式水中センサーを設置し、海水温を連続観測した。観測期間は、2010年10月1日~2011年3月31日とし、期間中の毎正時の海水温を測定、整理した。

## 5. 調査期間中における気象概要等

調査期間に相当する2010年10月以降の気象条件等を図4-2に示した。なお、高知地方気象台のデータは気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)、八田堰と中島観測所のデータは国土交通省ホームページ (<http://www.river.go.jp/>) より収集した。

調査期間中の日平均気温は10月以降変動しながらも1月下旬まではほぼ一貫して低下し、この間、12月中旬までは平年よりやや高めに推移した一方、12月下旬～2月は概ね平年値を下回った。その後、2月から気温は上昇に転じたものの、3月下旬までは気温が大きく変動する特徴にあった。河川水温も、気温とほぼ同調した季節変動を示したが、気温に比べ変動が小さく、10～3月期では概ね日平均気温より高い傾向にあった。なお、アユの産卵適水温とされる14～19℃（落合・田中、1986）となった時期は10月下旬～11月下旬のほぼ一ヶ月間であった。

期間中の日降水量および河川水位に着目すると、10月初旬に200mm近い降雨により、水位が上昇した以降、12月までは目立った降雨がなく、河川水位は平年よりやや低い状態で安定していた。また、12月初旬に100mmを超える降雨があった以降、降水量は乏しく、特に1月中には全く降雨が観測されなかった。この間、河川水位は低い状態で安定していたが、2月下旬以降は断続的な降雨により、水位の変動が大きくなる傾向にあった。

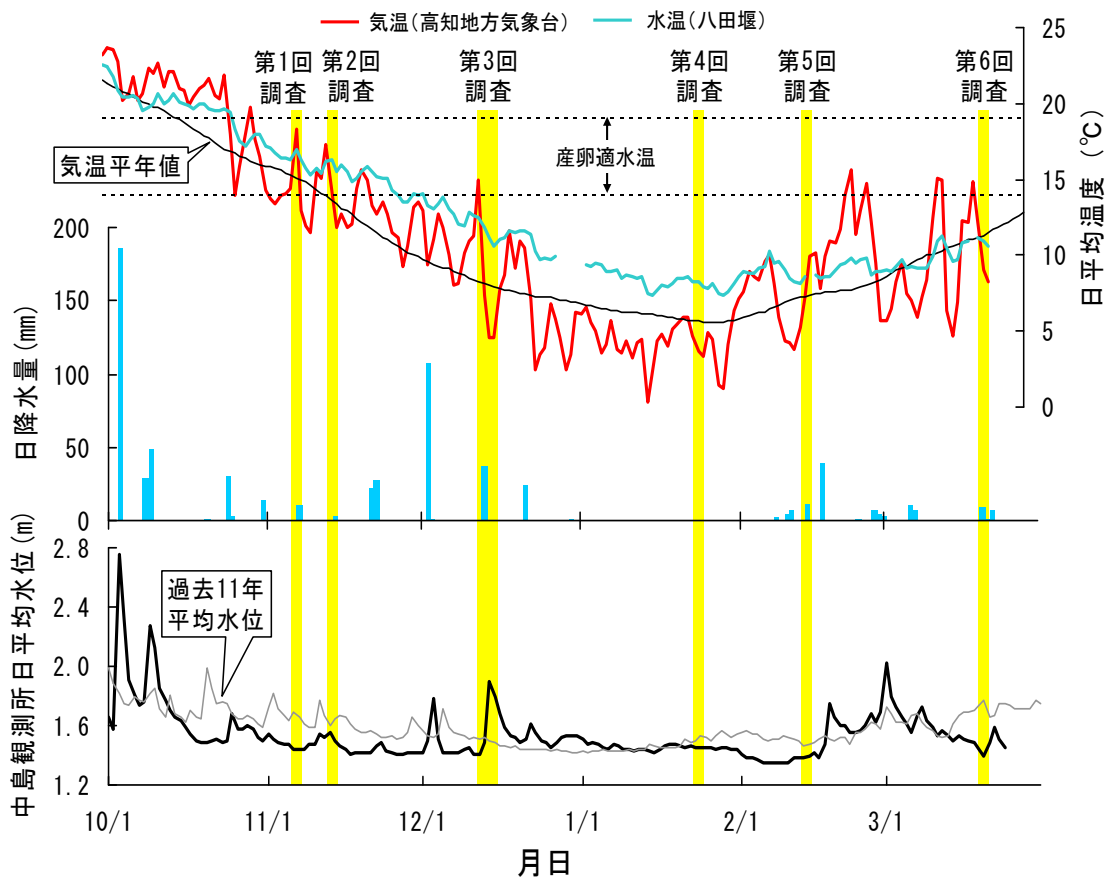


図4-2 調査期間中における日平均気温と水温、日降水量、日平均水位

以上のように、調査期間中の気象等の状況は、10月初旬の降雨による出水と、1月前後における少雨および低温が特徴的な事象であり、その他調査を実施する上で問題となる状況は生じなかった。ただし、3月11日の午後に発生した東北地方太平洋沖地震に起因する津波による水位変動が仁淀川河口内にも及んでおり（図4-3）、その約8日後（3月20、21日）に実施した第6回調査時には海域での仔稚魚の分布等にその影響が及んでいた可能性がある。

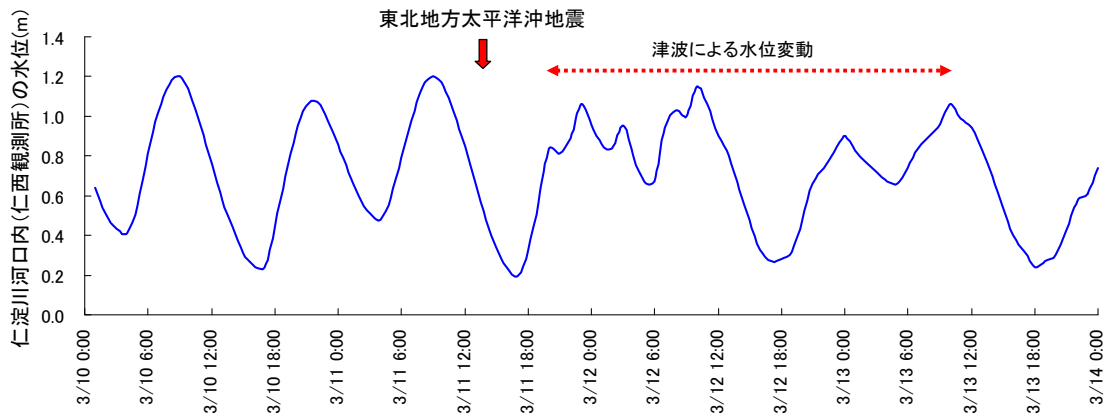


図4-3 3月10～13日における仁淀河口内（仁西観測所）の水位変動



## 業務内容

### 1. 既存資料の収集・整理

ここでは、アユの産卵・流下および海域生活期の生態と関連すると想定される各種データを収集し、アユ資源の動態との関係を検討するための情報として整理した。なお、収集年間は原則 1975 年以降（土佐湾の水温・塩分観測年間）とした。

#### 1-1 気象条件

高知地方気象台（以下、高知市とする）における過去 36 年間の気温と降水量のデータを収集・整理し、そのうち、アユの産卵・流下期である 10～12 月の経年変化をそれぞれ図 1-1-1、1-1-2 に示した。

各月の平均気温は、10 月が 17～21℃、11 月が 11～17℃、12 月では 5～11℃程度の間で変動し、各月とも経年的には変動しながらも概ね上昇傾向にあり、中でもアユが産卵を開始する 10 月の平均気温の上昇傾向は明瞭である。

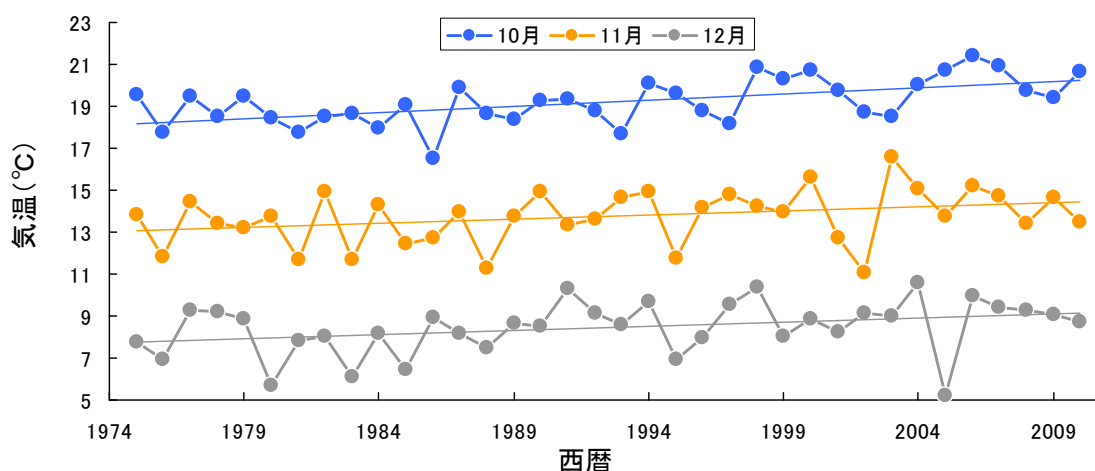


図 1-1-1 過去 36 年間（1975～2010 年）の 10～12 月における高知市の月平均気温

一方、高知市における 10～12 月の月降水量の経年変化をみると（図 1-1-2）、年変動が大きく、一貫した増減傾向は認められない。ただし、10 月から 12 月にかけて降水量が減少する季節変化は比較的明瞭で、10 月では月 200mm を超える年次が 4 割近くを占めるのに対し、12 月では過去 36 年間で 200mm を超えた年はない。

なお、2010 年は、10 月と 12 月の降水量が例年に比べやや多い特徴にあった。

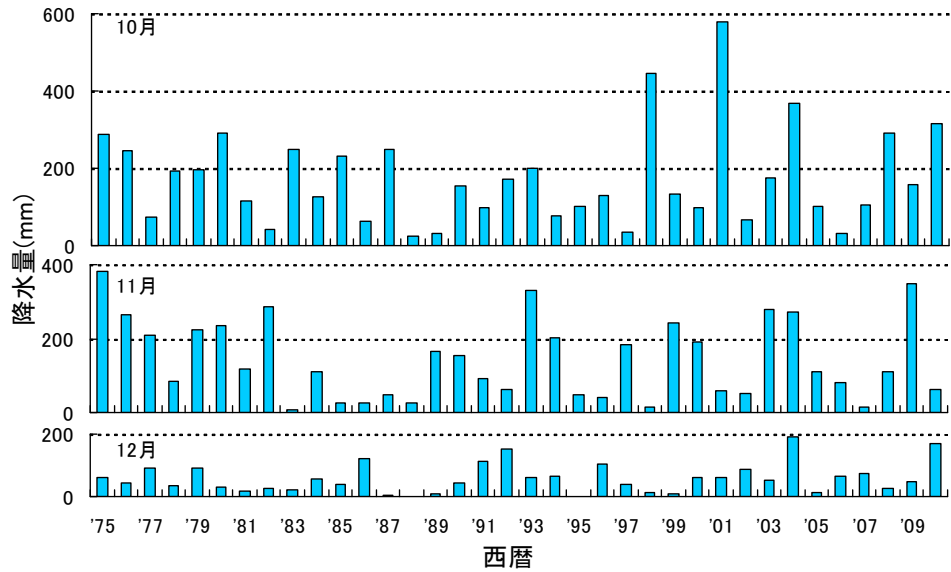


図 1-1-2 過去 36 年間（1975～2010 年）の 10～12 月における高知市の月間降水量

過去 36 年間における台風の年間発生件数および、その中で四国に接近もしくは上陸した台風の件数の推移を図 1-1-3 に示した。

台風の年間発生数は過去 36 年間で 14～36 個の範囲で変動し、平均は 25 個であった。このうち、2010 年の発生件数が最も少なく、最大は 1994 年であった。一方、四国へ接近した台風の件数は平均 3 件/年で、平均的には発生した台風の 12%程度が四国に接近している。また、近年では 2004 年での発生件数が多く、当年の四国への接近数は集計年間で最多の 9 件であった。なお、発生件数は近年やや減少傾向が窺える一方、四国への接近数はほぼ一定している。

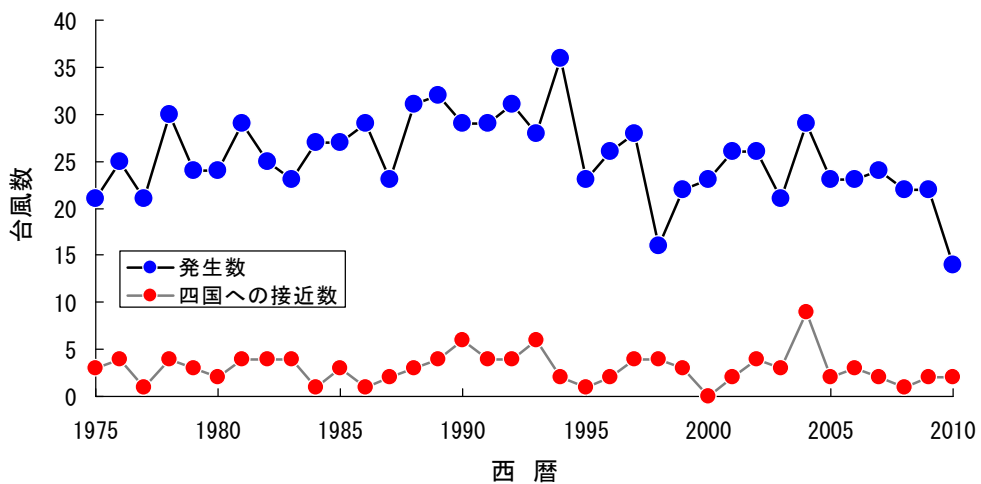


図 1-1-3 過去 36 年間における台風の発生件数と四国への接近件数

過去 36 年間において四国へ接近した全台風の月別頻度を図 1-1-4 に示した。これによると、8 月の接近頻度が最も高く、9 月がこれに次いで高い。これら 8、9 月の合計頻度は全体の 6 割に達する。一方、12～4 月に接近した台風は過去 36 年間記録されていない。また、アユの産卵・流下期である 10～12 月では、全体の 1 割程度が 10 月に接近しているが、11 月以降の接近はほぼない。したがって、台風がアユの産卵等に影響を及ぼす可能性は 10 月に限られるといえよう。また、近年のアユの産卵・流下の盛期は 11 月中である事を勘案すれば、台風による気象変化が海域生活期におけるアユに及ぼす影響はごく軽微と判断できる。

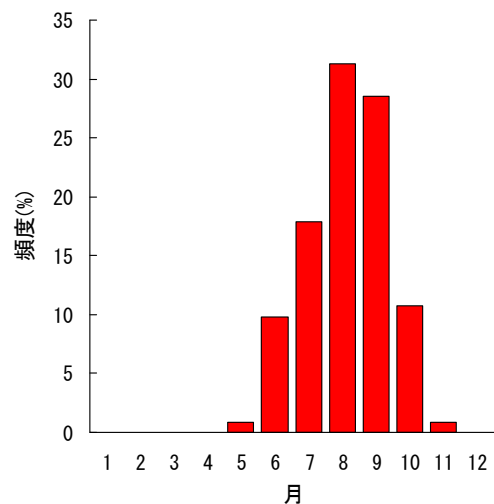


図 1-1-4 四国へ接近した台風の月別頻度

## 1-2 仁淀川の流量、水質

本項では仁淀川伊野観測所における流量および公共用水域水質測定結果を整理するとともに、前項で収集・整理した高知市の気温および八田堰の水温データを用いて、過去の水温を推定した。

伊野観測所における 10～12 月の月平均流量の経年変化を図 1-2-1 に示した。伊野観測所での月平均流量の過去 31 年間における平均は、10 月が 94.86m<sup>3</sup>/s、11 月が 50.76 m<sup>3</sup>/s、12 月には 31.25 m<sup>3</sup>/s と月を追って減少する季節変化が明瞭で、これは先の月降水量の変動とよく対応している。また、各月の流量には経年的な一定の増減傾向は認められない。なお、2010 年の流量値は未発表ながら、先の降水量から推察すると、10 月と 12 月の流量が例年に比べ多い傾向にあったと推察される。

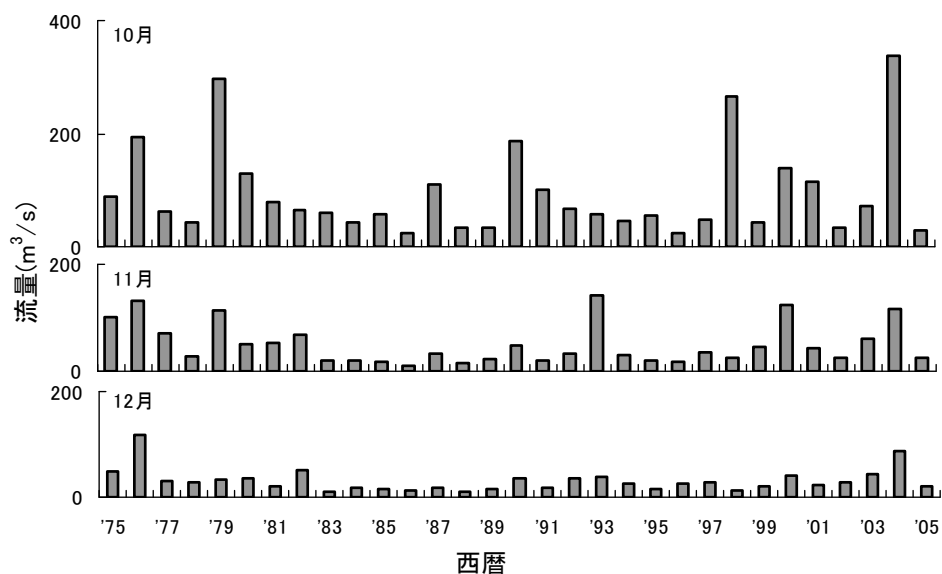


図 1-2-1 過去 31 年間（1975～2005 年）の 10～12 月における伊野観測所の月平均流量

仁淀川中～下流域における環境基準点での公共用水域の水質測定値（年平均）を図 1-2-2 に示した。これら各測定項目の経年変化に着目すると、pH が 1988 年以降、僅かながら上昇傾向にあり、BOD では逆に僅かな低下傾向が窺える。特に、BOD では 1990 年以前では環境基準（AA 類型 1.0mg/l 以下）を超える年次が散見されていたのに対し、以降はこれをほぼ満足し、安定している。その他の水質項目では経年変動に一定の傾向は認められないものの、大腸菌群数が概ね環境基準値を超える状態で推移しており、他の基準項目と整合していない。ただし、大腸菌群数は他河川において環境基準値を超える事が多く、仁淀川の特質とは言い難い。

以上のように、仁淀川の中～下流域における水質には、アユの成育に関与するような大きな変動はない。

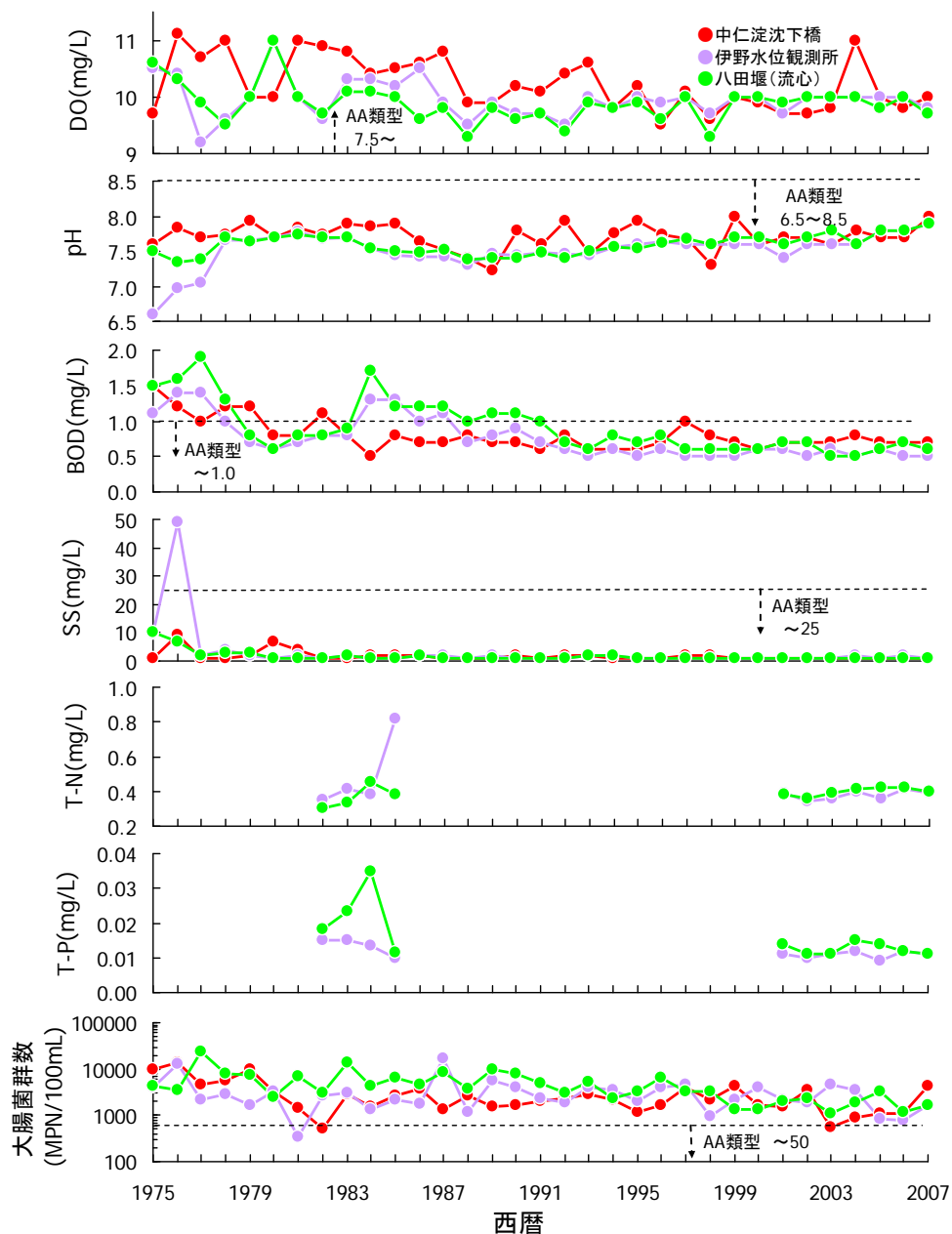


図 1-2-2 中仁淀沈下橋、伊野、八田堰地点（仁淀川）における水質の経年変化（1975～2007 年の公共用水域測定値の年間平均値）

アユの産卵期である10～12月（2009、2010年）での高知市における日平均気温と八田堰観測所における日平均水温を収集・整理し、両者の関係を図1-2-3に示した。

これによると、日平均気温と水温には有意な正の相関関係がある。したがって、図1-2-3に示した関係式によって、過去データが蓄積されている日平均気温から仁淀川下流域の水温が推定できる。

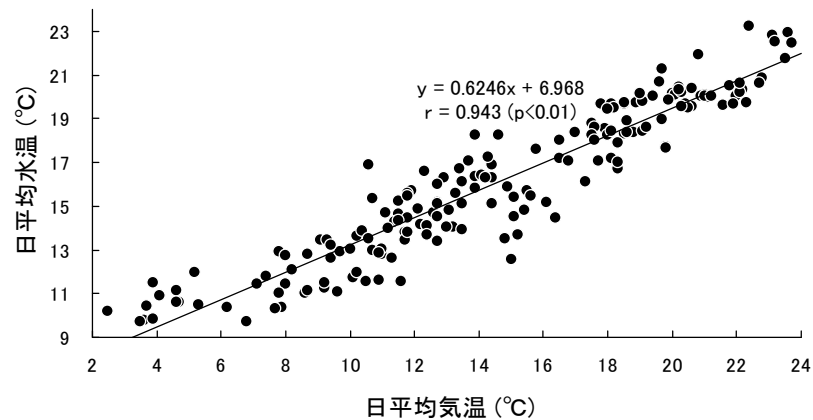


図1-2-3 10～12月における日平均気温（高知市）と日平均水温（八田堰）の関係（2009～2010年のデータを集計）

そこで、当関係式から過去36年間における10～12月の仁淀川下流域の月平均水温を推算し、図1-2-4に示した。推算の結果、10月の平均水温は1990年までは概ね19℃以下にあったのに対し、以降は19℃を超える年次が増え、経年的に上昇している。なお、水温19℃はアユの産卵適水温の上限であり、近年のアユの産卵開始が水温の上昇によって遅れつつある状況が推論できる。また、11月の平均水温も1970年代での15℃前後から、近年では16℃前後まで上昇している。一方、12月の平均水温は変動しながらも概ね12℃前後にあり、近年での上昇傾向は10月に比べ顕著でない。

以上のように、仁淀川の水温は産卵開始時の水温が上昇傾向にあり、産卵時期の遅れに関与している可能性が示唆される。また、アユの産卵適水温（14～19℃）から判断すると、仁淀川では主に11月中に産卵の盛期を迎えると考えてよからう。

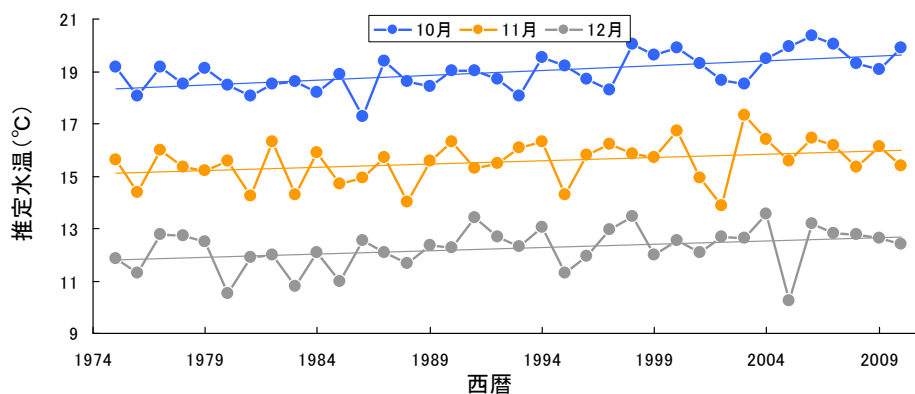


図1-2-4 八田堰における月平均水温（10～12月推定値）の経年変化

### 1-3 土佐湾の海水温、塩分

本項では高知県水産試験場による土佐湾での水温・塩分観測結果をもとに（附表 1-3-1、1-3-2）、その経年変化等を整理した。観測期間は、水温では 1975 年 4 月から 2010 年 6 月の約 36 年間、塩分では 1975 年 8 月から 2005 年 12 月の約 31 年間であり、いずれの観測も原則として各月 1 回、図 1-3-1 に示した全 51 定点（塩分は 26 定点）で行われている。

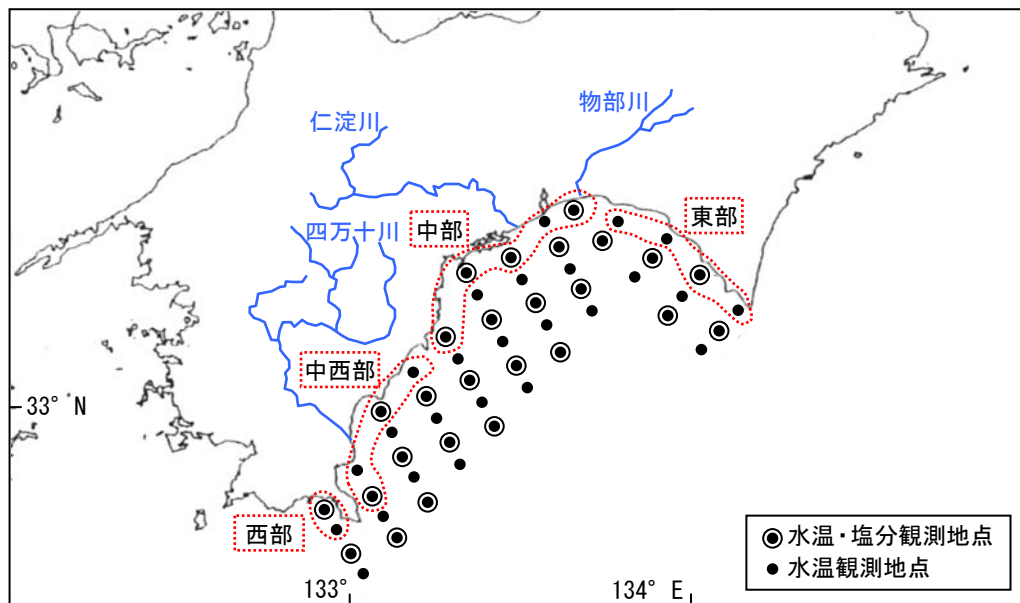


図 1-3-1 土佐湾における水温・塩分観測地点

#### 1-3-1 海水温

海域でのアユの生残と関連が深い流下期（10～12 月）における沿岸水温を、図 1-3-1 に示した西部、中西部、中部、東部の 4 海域に区分し、その過去 35 年間における平均と範囲を図 1-3-2 に示した。

各海域の 10 月の平均水温は 25.1～25.6℃の範囲にあり、最大は西部、最低は中部海域であった。また、11 月の平均水温も中部海域での 22.7℃が最も低く、10 月に比べ 2.4℃低下した。さらに、12 月の平均水温は 11 月に比べ約 2℃低下し、20.1～21.3℃となった。この際も、中部海域で低く、西部で高い関係にあった。

このように、流下期の沿岸水温は、ほぼ一貫して中部海域で低く、西部海域で高い特徴にあり、土佐湾中央部において相対的に陸水の影響が強い状況が示唆される。これは、後に塩分特性からも検証する。

アユ仔魚は高水温下で初期生残率が低下する可能性が示唆されており（高橋、2005）、他魚種の活性からも高水温下でアユ仔魚に対する捕食圧が高まる可能性が想像できる。したがって、アユ仔魚の生残には土佐湾の中では中央部での水温条件が相対的に有利であると推論できよう。

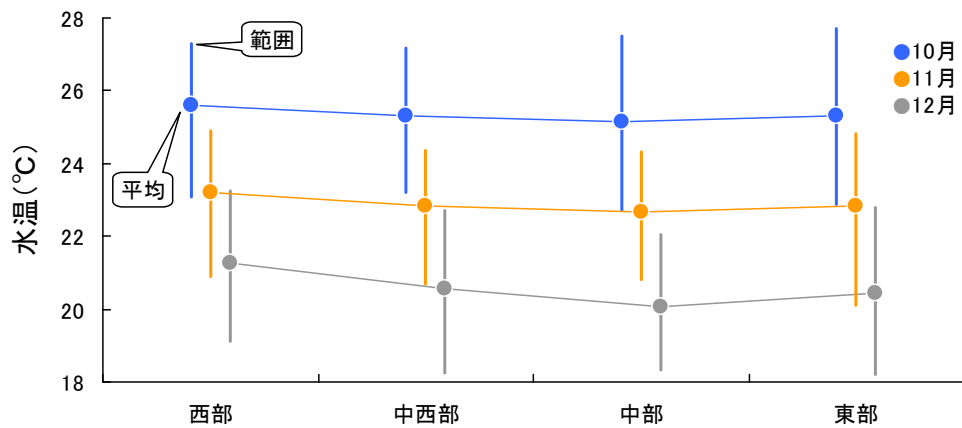


図 1-3-2 過去 35 年間（1975～2009 年）の 10～12 月における土佐湾沿岸 4 地域の海水温

次に、土佐湾沿岸中部での 10～12 月における海水温の経年変化を図 1-3-3 に示した。これをみると、変動しつつも、海水温は上昇傾向にあり、特に 10 月の海水温は 1970 年代の 24°C 前後から 2007 年には 27°C 以上にまで上昇している。また、11 月の海水温も集計年間で 1.5°C 程度上昇しており、アユの流下期における海水温は近年において上昇していると判断される。先述のとおり、沿岸水温の上昇はアユ仔魚の生残に關与する可能性がある。

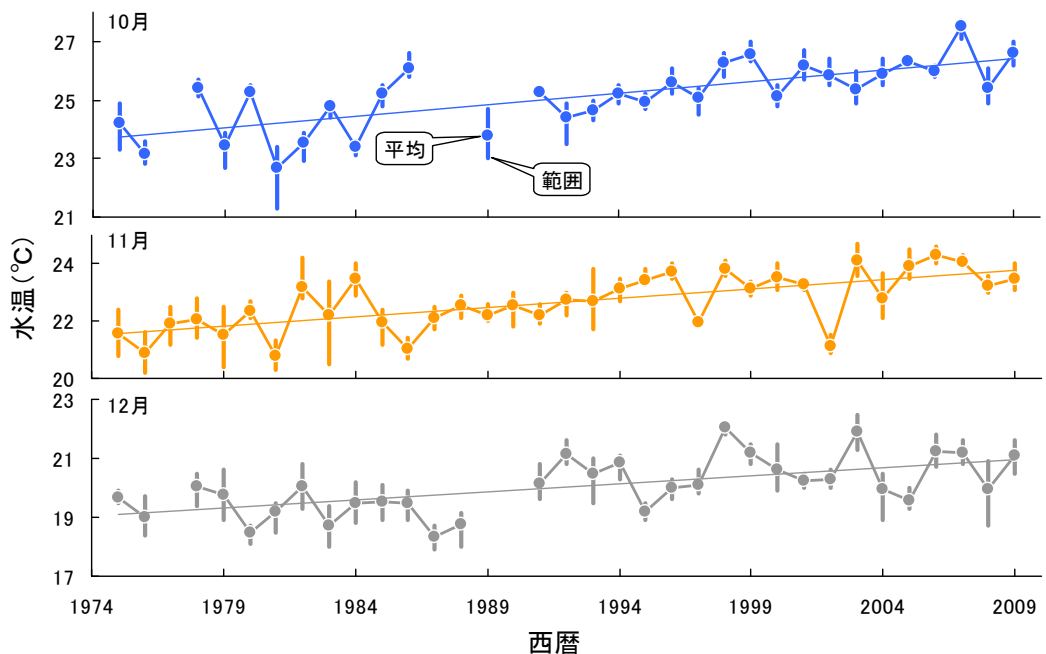


図 1-3-3 過去 35 年間（1975～2009 年）の 10～12 月における土佐湾沿岸中部の海水温

土佐湾全体での海水温の変動をみるため、過去 35 年間（1975～2009 年）の土佐湾での各観測点（51 定点）における 10～12 月の平均海水温を算出し、その水平分布を図 1-3-4 に示した。

これによると、1988 年まではほぼ例年、土佐湾全体または沿岸部の一部に海水温が 22℃ 以下となる範囲が出現していたのに対し、それ以降では 1990、1991、1997 年を除き、22℃ 以下となる範囲は殆ど確認されなくなった。さらに、1998 年以降ではそれまで殆ど観測されなかった 24℃ 以上の範囲が出現するようになり、とりわけ、1998 年、2003 年、2006 年、2007 年では土佐湾全体が高温状態にあった事がわかる。

このように、アユの流下期の海水温は、土佐湾全体において近年上昇傾向にある。

### 1-3-2 塩分

先の海水温と同じく、流下期（10～12 月）における沿岸定点の塩分を、図 1-3-1 に示した西部、中西部、中部、東部の 4 海域に区分し、その過去 35 年間における平均と範囲を図 1-3-5 に示した。

これによると、各海域とも 10 月の塩分が低く、平均塩分は 33.4～33.9psu の範囲にあった。これに対し、11 月の平均塩分は 34.1～34.4psu、12 月のそれは 34.4～34.6psu の狭い範囲にあり海域間の較差は小さかった。このような月による塩分の違いは、10 月から 12 月にかけて減少する降水量の季節変化とよく対応しており、沿岸表層塩分が降雨に強く影響を受けている様子が確認できる。

一方、海域間での較差に着目すると、各月とも中部海域で最も低塩分となり、西部で高い傾向で一致した。ただし、その較差は 10 月が平均塩分で 0.5psu であったのに対し、12 月では僅かに 0.2psu に過ぎず、降水量が多い程、海域間の較差が拡大する特徴が窺える。

このように、土佐湾の中では、中部海域において陸水の影響が相対的に強く及んでおり、水温からの指摘を裏付けている。



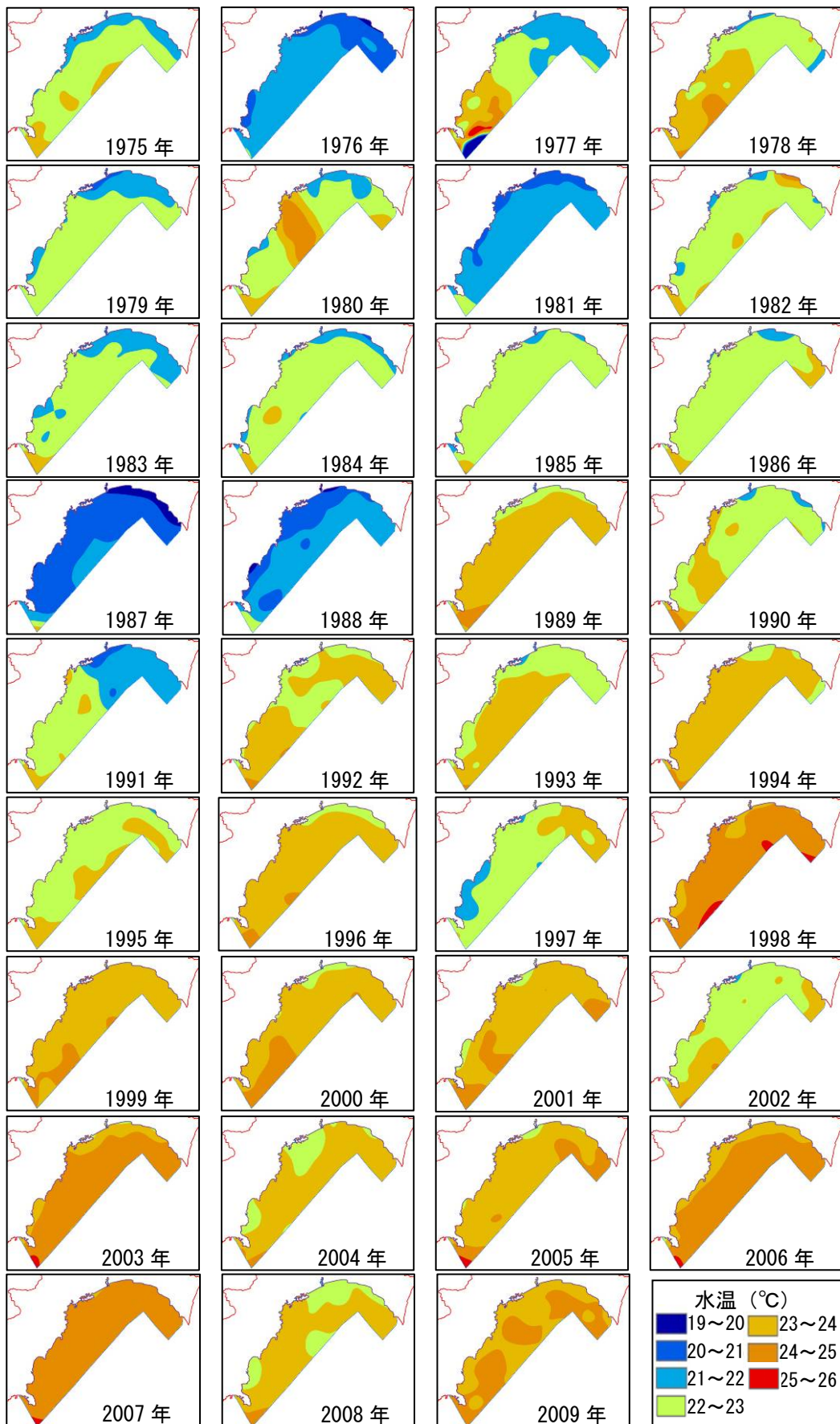


図 1-3-4 過去 35 年間に於ける土佐湾の海水温の水平分  
布

(1975~2009 年 10~12 月の平均値を集計)

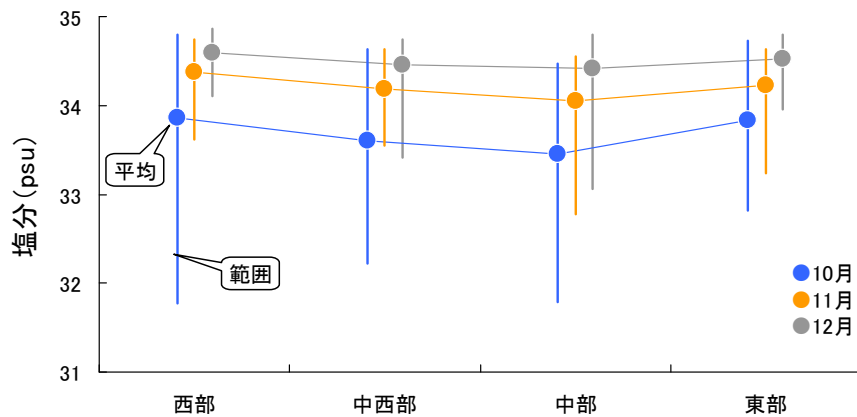


図 1-3-5 過去 31 年間（1975～2005 年）の 10～12 月における土佐湾沿岸 4 地域の塩分

次に、土佐湾中部海域沿岸の 10～12 月における塩分の経年変化を図 1-3-6 に示した。各月の塩分の経年変化には一貫した上昇または低下傾向は認められず、特に 11 月、12 月の塩分は 34～35psu の範囲でほぼ一定していた。一方、降水量が多い 10 月の塩分は年変動が大きく、1985 年や 1999 年など大きく低下する年次が認められる。このような経年変化からも中央沿岸域の塩分が降雨によって変動する状況が確認できる。

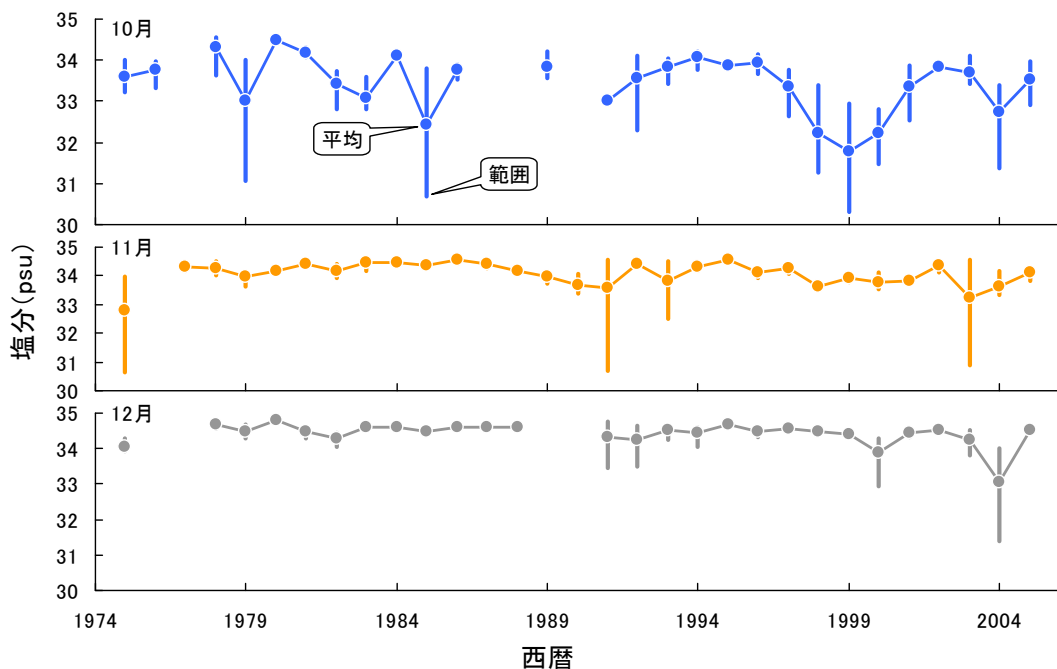


図 1-3-6 過去 31 年間（1975～2005 年）の 10～12 月における土佐湾沿岸中部の塩分

土佐湾内の全 26 定点で観測された過去 3 年間（2003～2005 年）各月の表層塩分を基に、その塩分分布を図 1-3-7 に示した。

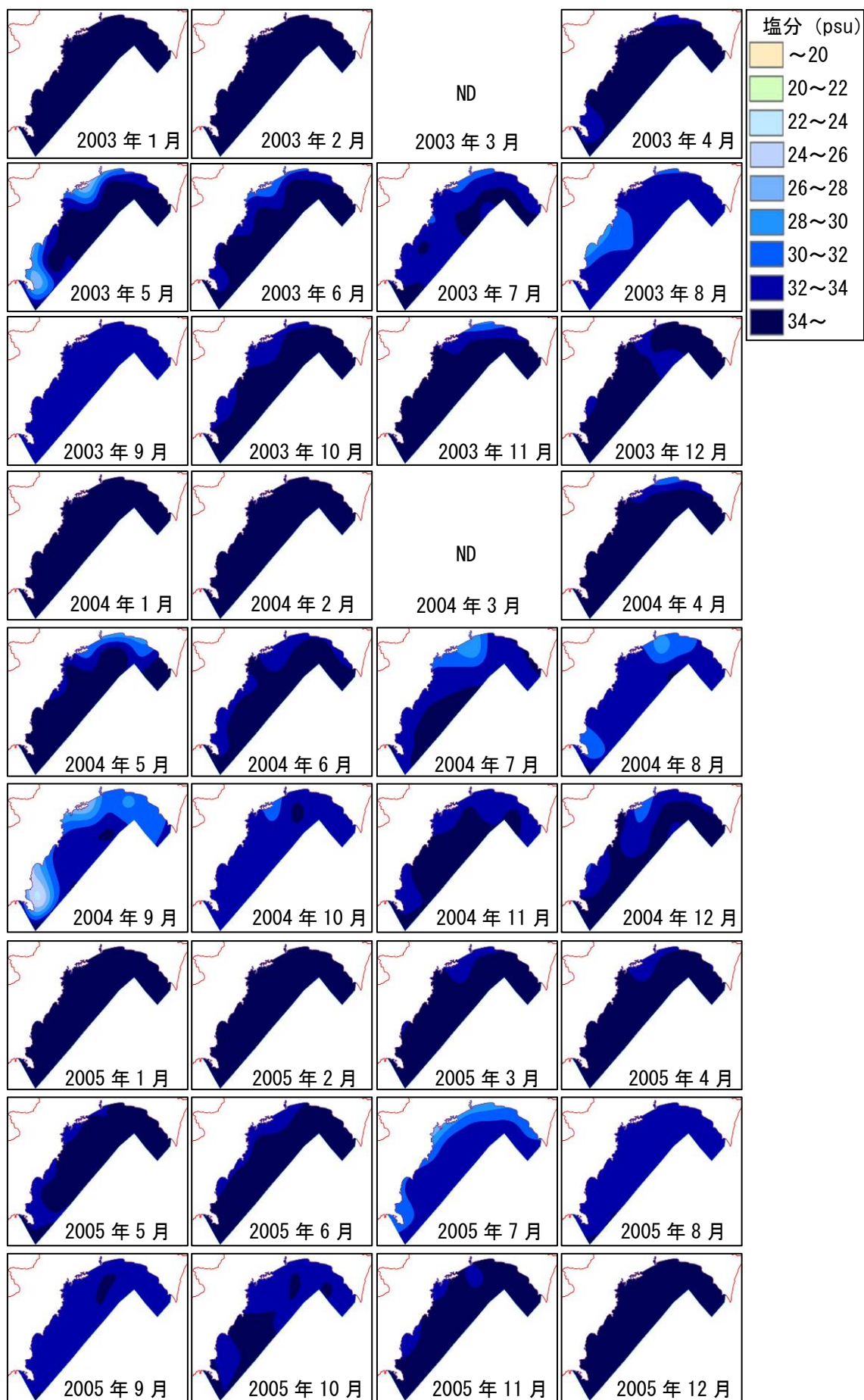


図 1-3-7 過去3年間における土佐湾の塩分の水平分布  
(2003~2005年各月のデータを集計)

これをみると、大半の月が塩分 32psu 以上の均一な状態にある中で、2003 年 5 月や 2004 年 9 月のように中央海域や中西部海域等に低塩分域が出現している状況が認められる。これらは観測時に仁淀川や四万十川等の主要河川から陸水が海域へ及んでいる様子を示しており、出水によって河川水が土佐湾の比較的広い範囲にまで及ぶ事が確認できる。

そこで、出水時における仁淀川からの河川水の拡散に着目し、過去 31 年間の各月データから、仁淀川沖定点で低塩分（30psu 未満）状況にあった観測時を抽出し、その塩分分布を図 1-3-8 に示した。その結果、仁淀川地先海域での出水時における塩分分布には、図 1-3-8 に示した大きく 4 タイプがあり、仁淀川河口から沖方向の比較的狭い範囲に低塩分域が形成される頻度が最も高く、次いで仁淀川河口付近とその東部海域が低塩分となる場合が多かった。一方、仁淀川から西側に低塩分域が形成される頻度は低かった。このように、低塩分域の形成範囲は、出水の規模や仁淀川以外の流域からの陸水供給の状況により変化する様子が確認できる。しかし、出水時の全体傾向としては、土佐湾中央部の低塩分域の形成は仁淀川から流出する河川水の影響度が大きいと判断できよう。したがって、アユ仔魚が出水時に沖合へ運ばれるとすれば、土佐湾中央海域では仁淀川から流下するアユの割合が大きいと考えてよい。

しかしながら、図 1-3-8 に示した出水時は、全て 4~9 月の間にあり、アユの流下期や海域生活期には、このように低塩分域が広く拡大する出水は、過去ほとんど生じていない事が分かる。したがって、アユ仔稚魚が出水によって沖合へ強制的に運ばれ、減耗する割合は長期的にみればごく小さいと判断してよさそうである。

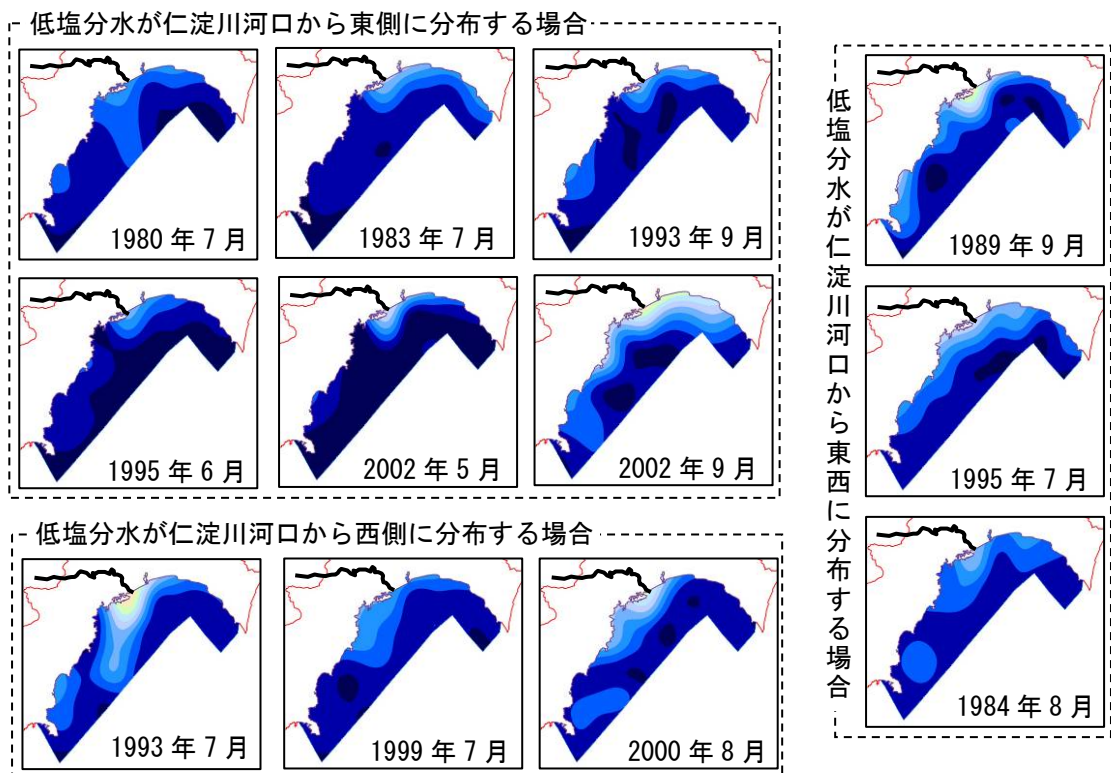
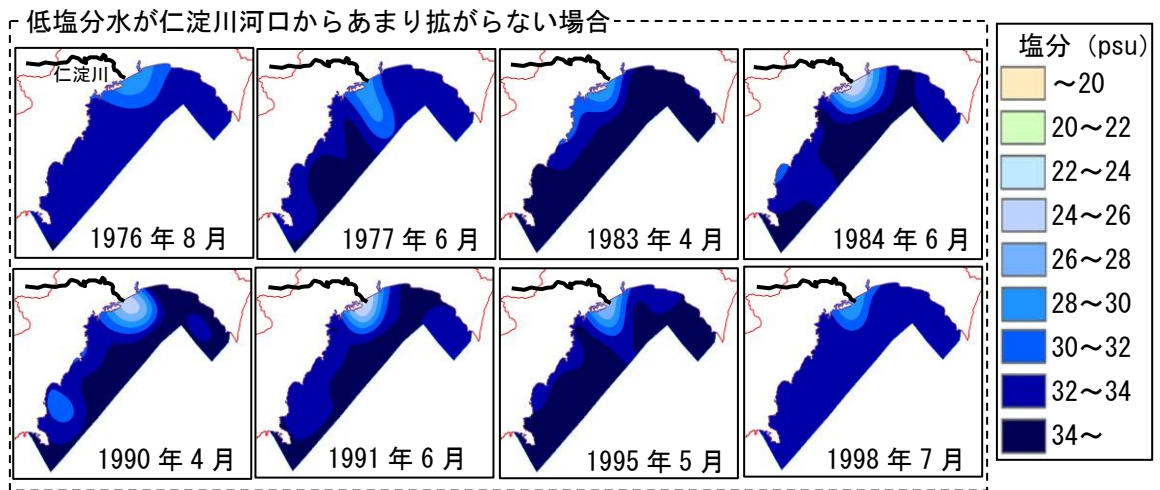


図 1-3-8 仁淀川河口沖で低塩分が観測された際の塩分の水平分布  
(仁淀川河口に最も近い地点における塩分が 30 psu 未満であった月を抽出)

#### 1-4 機船船曳網の漁獲量

高知県水産試験場が収集した春野漁業協同組合における機船船曳網によるイワシシラス類等の漁獲量のうち、海域生活期のアユ仔稚魚を含む可能性がある10～4月の漁獲量を集計し、その経年変化を図1-4-1に示した。なお、集計年間は過去24カ年とした。

イワシシラス類等の漁獲量は1986年の約170tから2000年の約20tまで大きく変動し、一定の増減傾向は認め難い。ただし、1990年から2001年の間は20～60tの間で変動が小さく、相対的に低い漁獲量で推移している。一方、2002年から2004年の3カ年の漁獲量は160t前後の高い水準にあったが、その翌2005年には30t程度まで急減している。

このように、10～4月のイワシシラス類等の漁獲量は年変動が大きく、一定していない特徴にある。

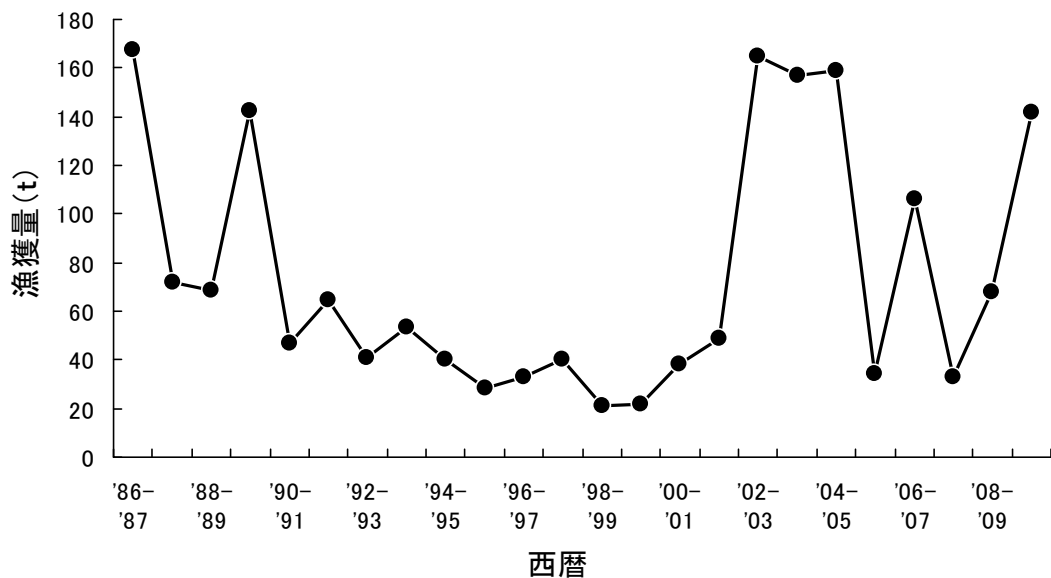


図1-4-1 過去24年間（1986～2010年）の春野漁協における機船船曳網漁獲量の経年変化（アユの海域生活期である10～4月の合計漁獲量を集計）

#### 1-5 仁淀川のアユの漁獲量および仔アユの流下量

高知農林水産統計年報および、仁淀川漁業協同組合からの聴取により、過去34年間（1976～2009年）の仁淀川におけるアユの年間漁獲量の経年変化を図1-5-1に示した。

仁淀川におけるアユの年間漁獲量は、1978年の476tを最高に、最低となった1984年の33tまで大きく変動した後、1996年までは180t前後で一定していた。しかし、1997年以降は漸減傾向にあり、近年では100t前後で推移している。

このような、仁淀川でのアユの漁獲量と、先の春野漁業協同組合における機船船曳網によるイワシシラス類等の漁獲量との関係を見ると（図1-5-2）、両者間に一定の関係は認められない。つまり、イワシシラス類等の漁獲量が増えれば、それに伴ってアユ仔稚魚の混獲量が増し、その結果仁淀川でのアユの漁獲量が減少するとの推論は否定される。



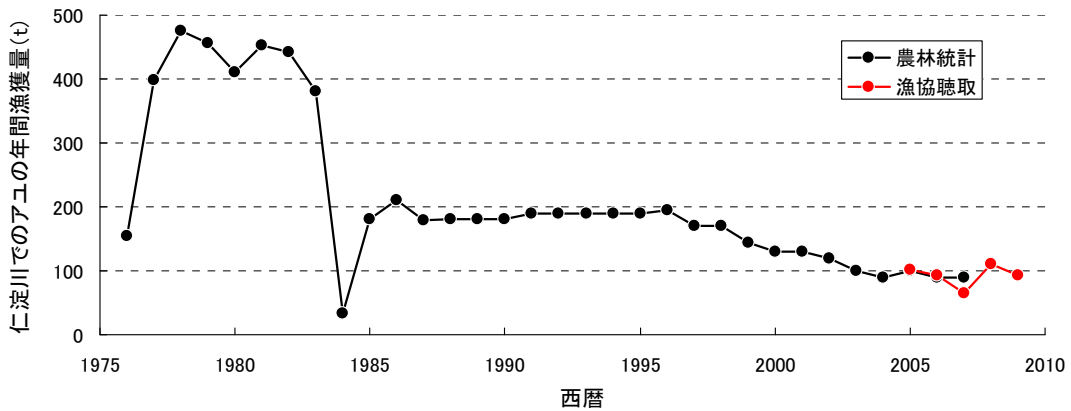


図 1-5-1 過去 34 年間（1976～2009 年）における仁淀川のアユの年間漁獲量

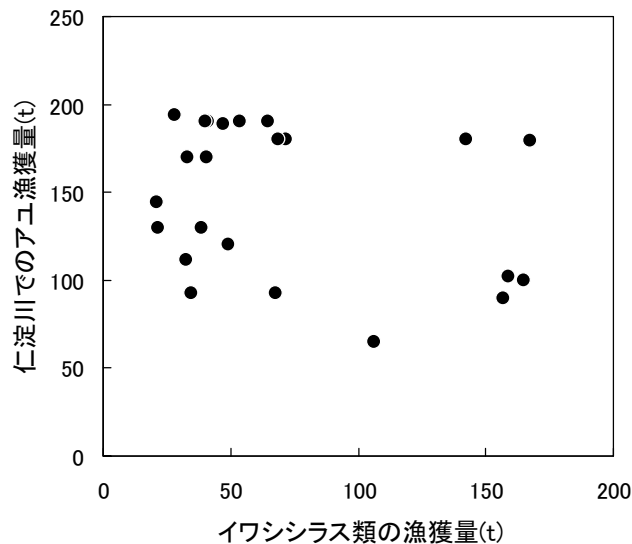


図 1-5-2 1987～2009 年の各年における海域生活期のイワシラス類等の漁獲量とその同年における仁淀川でのアユ漁獲量との関係

次に、高知県内水面漁業センター事業報告書をもとに、近年 3 カ年（2005～2007 年度）の仁淀川大橋下流におけるアユ仔魚の流下密度を図 1-5-3 に示した。

各年度のアユ仔魚の流下密度をみると、2005 年と 2006 年に密度は比較的近似していた。一方、2007 年度の流下密度は他年に比べて顕著に低く、当年の流下量が少なかった状況が示唆される。また、各年度の流下密度の季節変化に着目すると、2005 年度と 2006 年度ではいずれも最大値が 11 月中旬に認められ、2007 年度でも最大値は 11 月下旬であった。このように、仁淀川での仔アユの流下盛期は概ね 11 月中に生じると考えてよさそうである。これは先に述べた、仁淀川の河川水温からの推察とよく一致している。

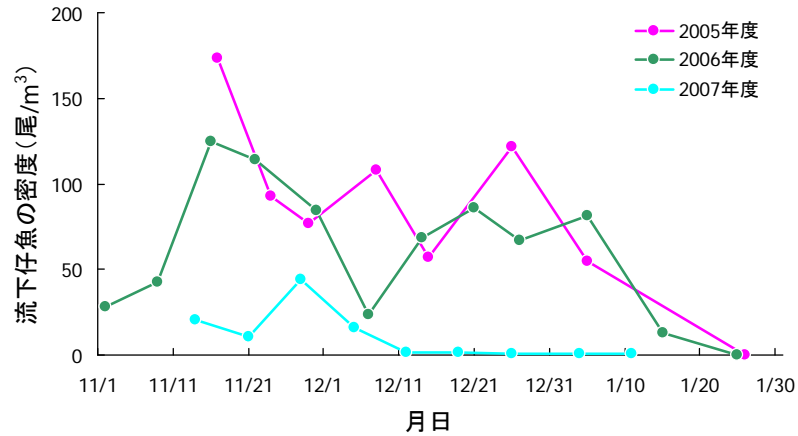


図 1-5-3 2005～2007 年度における仁淀川大橋下流付近でのアユ仔魚の流下密度

さらに、高知県内水面漁業センター事業報告書をもとに、過去 7 年間（2000～2007 年度、ただし 2004 年度は調査データなし）の仁淀川大橋下流におけるアユ仔魚の流下密度の季節変化を図 1-5-4 に示した。なお、同図では各調査年度における流下密度の変動を 5 段階に相対評価し、円の大きさ等により図示した。

各年度の仔アユの流下は 10 月下旬から 2 月中旬にまで及ぶものの、流下の主体は 11 月中旬から 12 月下旬であるといえる。また、この間、流下盛期（第 1 位密度）は 11 月中旬～下旬となる頻度が高く、希に 12 月下旬に盛期となる事もある。また、流下の盛期が経年的に遅れるような傾向は認められず、既述した水温等の上昇と対応した産卵・流下期の遅れを検討するには、さらに過去の情報が必要である。

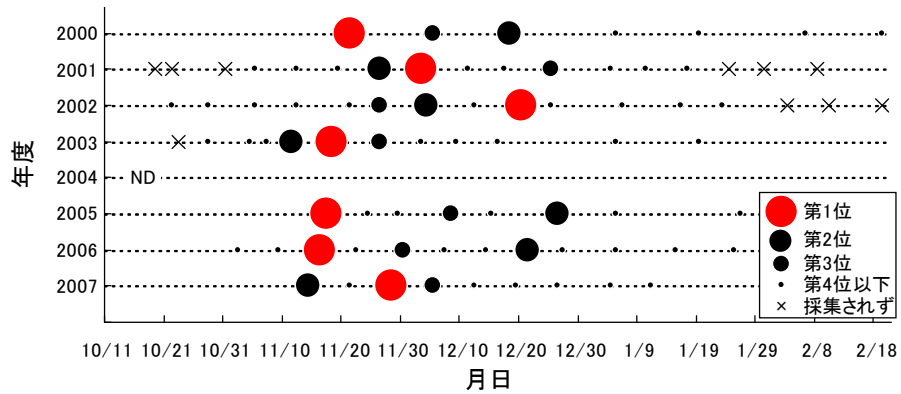


図 1-5-4 2000～2007 年度における仁淀川大橋下流におけるアユ仔魚の流下時期 (ND は調査データがないことを示す)



## 2. アユ資源の動態

### 2-1 砕波帯調査

#### 2-1-1 調査時期

調査は以下の計 6 回実施した。このうち、第 4 回では砕波帯におけるアユ仔稚魚の分布状況を詳細に把握するためスクーバ潜水による水中目視観察を実施した。

第 1 回：2010 年 11 月 8 日（天候は晴れ、波浪はやや高く、S1 地点での採集困難）

第 2 回：2010 年 11 月 15 日（天候は晴れ、波浪はやや高く、S1 地点での採集困難）

第 3 回：2010 年 12 月 15 日（天候は晴れ、波浪は静穏であった）

第 4 回：2011 年 1 月 24 日（天候は晴れ、波浪は静穏であった）

第 5 回：2011 年 2 月 14 日（天候は雨、波浪はやや高く、S1 地点での採集困難）

第 6 回：2011 年 3 月 21 日（天候は曇り、波浪が高く、S1 地点での採集困難）

なお、第 6 回調査は東北地方太平洋沖地震による津波到達の 9 日後に実施した。

#### 2-1-2 調査地点

採集は図 2-1-1 に示した S1～S8 の 8 地点で実施した。このうち S8 では、前述の潜水観察を実施した。

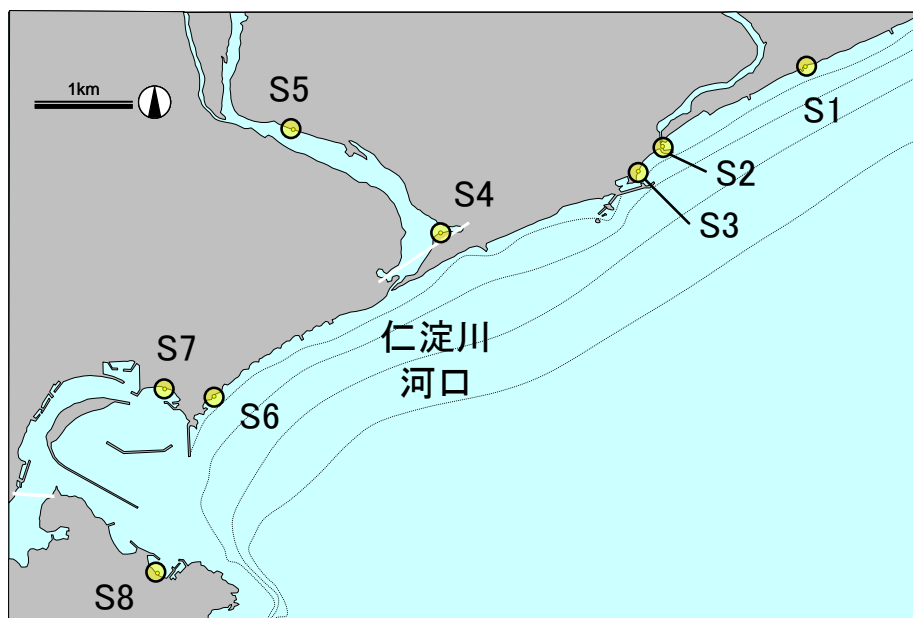


図 2-1-1 砕波帯調査を実施した地点

各調査地点の特徴は以下のとおりである。

**S1**：土佐湾に直接面した地点で、ほぼ常時波浪が高く、水際の勾配も比較的大きい。このため、採集が困難な調査時が多く、波浪が静穏であった第 3、4 回調査時以外は、調査が実施できなかった。



**S2**：新川川河口の西側に形成された延長 20m 程度の砂浜で、構造物に囲まれているため、波浪は相対的に静穏で、曳網は容易である。ただし、曳網できる距離は短い。



**S3**：春野漁港とその東側の新川川河口の間に形成された砂浜海岸で、採集はその西端（春野漁港側）で行った。砂浜海岸の南西沖に春野漁港の防波堤が設置されているため、波浪は比較的静穏で、曳網は容易で、曳網距離も十分確保できる。



**S4**：仁淀川河口内に設定した 2 地点のうち、下流側の地点で、河口の左岸側に位置する。水際の勾配は比較的小さく、河床は砂泥が主体。また、高潮時の水際は植物帯に接する。



**S5:** 仁淀川河口内の上流側に設定した地点で、河口から **2km** 程度上流の左岸に位置する。河床はこぶし大以下の礫が主体で、水際の勾配は **S4** に比べ大きい。河岸の大半は植物帯となっている。



**S6 :** 仁淀川河口の西側、萩岬の東側に位置する砂浜海岸。沖側に離岸堤が設置されており、波浪は比較的静穏ながら、離岸堤を透過した海水の流動は大きい。汀線の勾配は比較的大きく、底土は均一な砂質となっている。



**S7 :** 浦ノ内湾の湾口東端に位置する砂浜海岸で、波浪はほぼ常時静穏。水際の勾配も小さく曳網は容易である。底土は砂質が主体でやや礫も混じる。



**S8 :** 調査地点中、最も西側に位置する砂浜海岸で、竜の浜とも呼ばれる。沖側には防波堤が設置されており、波浪は比較的静穏。海水浴場としても利用されており、水際の勾配は小さく、底土は均一な砂質となっている。



### 2-1-3 調査方法

#### 1) 採集

前項の各地点において、図 2-1-2 に示した小型曳網（1×4m、網目 1mm）を用いてアユ仔稚魚を採集した。曳網は各定点で 23～100m 行い、採集物からアユ仔稚魚を選別、計数した。得られたアユ仔稚魚は約 10%ホルマリン水溶液で固定後、約 80%エタノール溶液中に保存した。なお、各採集時には、水温と塩分を観測し、記録した。

また、S3、S4、S6 の 3 地点において、網目 0.1mm の円錐形プランクトンネットによって一定水量を濾過し、動物プランクトンを採集した。得られた試料は約 5%ホルマリン水溶液で固定した。

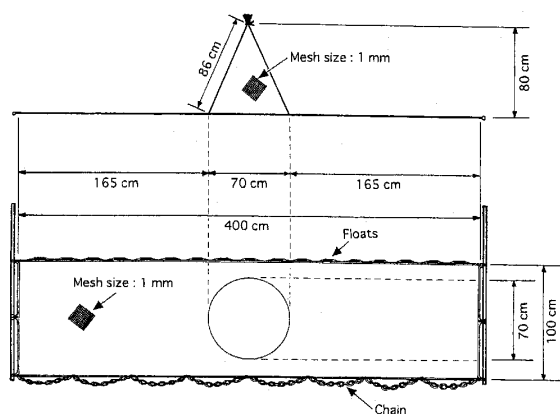


図 2-1-2 小型曳網の規格

#### 2) 分析

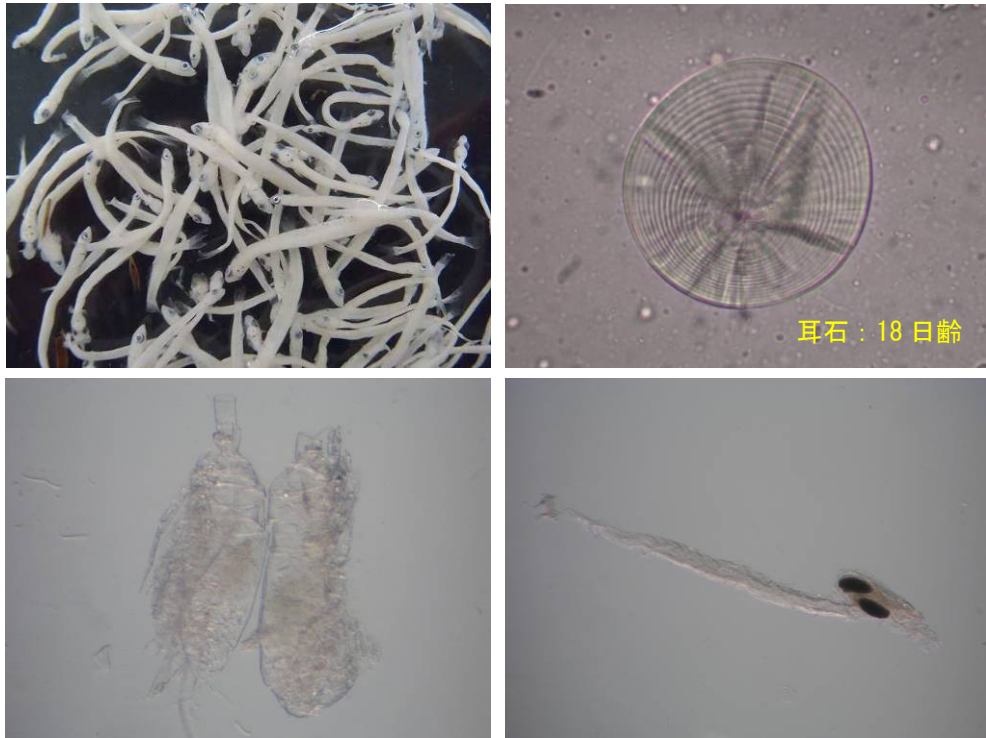
**体長測定:** 各地点で採集されたアユ仔稚魚のうち、最大 50 個体までの体長を測定した。

**日齢査定:** 1 回（8 地点）の調査につき、原則 30 個体程度のアユ仔稚魚を任意に抽出し、各個体の孵化後の日数（日齢）を Tsukamoto and Kajihara（1987）の方法に従い分析した。また、各分析個体の日齢と採集日との関係から孵化日等を算出した。

**食性:** 1 回（8 地点）の調査につき、原則 30 個体程度のアユ仔稚魚を任意に抽出し、各個体の消化管内容物を摘出した。摘出した餌生物を同定、計数した。

**動物プランクトン:** 河口内（S4）とその東西碎波帯（S3、S6）の計 3 地点で採集した動物プランクトンを同定、計数し、採集時の濾水量から個体数密度（ $n/m^3$ ）を算出した。

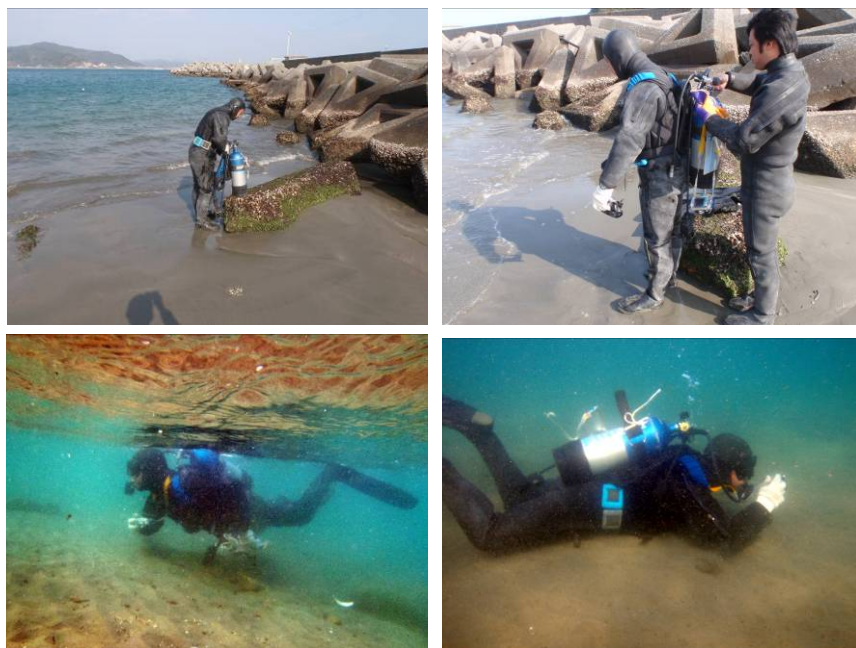




アユ仔稚魚の消化管内容物（左：カイアシ亜綱、右：尾虫綱）

### 3) 潜水観察

スクーバ潜水により、汀線から水深 3m までの間でアユ仔稚魚の分布状況を観察した。観察項目はアユ仔稚魚が分布していた場所の水深、遊泳層、およびアユ仔稚魚群の形状とおよその大きさ（長径）とし、各群単位で記録した。また、適宜、水中写真撮影を行った。さらに、水深 1.5m、2.0m、3.0m の各場所において、汀線からの距離を光学測距器により測定し、およその海底地形を把握した。



## 2-1-4 調査結果

### 1) 調査時の水温、塩分

各地点において調査時に観測した水温と塩分の季節変化を図 2-1-3、2-1-4 にそれぞれ示した。なお、図には河口東側 (S1~S3)、河口内 (S4、S5)、河口西側 (S6~S8) の各平均と範囲を示した。

調査時の水温は 8.2~23.2℃の範囲で変動し、河口内の水温が河口東西の砕波帯に比べ一貫して低い状態にあった。ただし、3月調査時の水温較差はそれ以前に比べ縮小した。また、河口内、砕波帯とも2月調査時の水温が最も低く、3月には上昇に転じた。

塩分についても、砕波帯に比べ河口内で顕著に低く、11月下旬、12月、2月調査時での河口内はほぼ淡水に近い状態にあった。その後、3月調査時の塩分はそれ以前に比べ顕著に上昇しており、河口内の塩分分布の特性に変化が生じた可能性がある。これにはそれ以前に生じた津波による水位変動との関連があるかも知れない。

砕波帯の塩分は 15.9~33.3psu の範囲で変動し、河口西側に比べ東側の地点でやや低い傾向にあった。

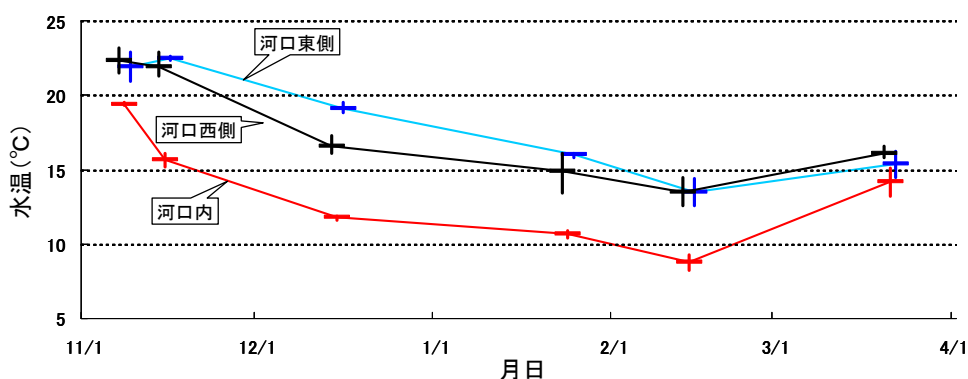


図 2-1-3 砕波帯調査時に観測した水温の季節変化

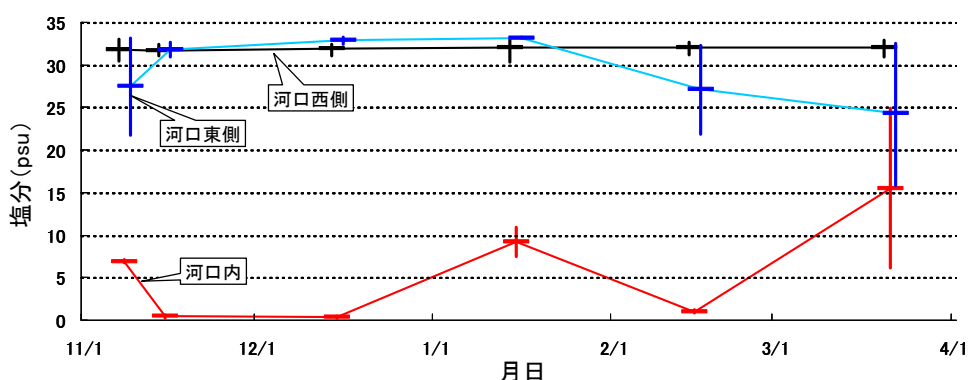


図 2-1-4 砕波帯調査時に観測した塩分の推移

## 2) アユ仔稚魚の分布

全 6 回の調査により、8703 尾のアユ仔稚魚が採集された。これらの各調査時における全地点平均の採集尾数（尾/50m 曳網）を図 2-1-5 に示した。

アユ仔稚魚の平均採集尾数は 11 月上旬が 2.4 尾であったのに対し、11 月中旬には 98.0 尾まで増加した。その後、1 月調査時まで 100 尾前後で推移し、2 月には最大の 403.3 尾まで急増した。また、3 月には 181.8 尾まで減少し、本年度の出現盛期は 2 月であった。

アユ以外の仔稚魚としては 11 月中旬にキチヌ仔稚魚が多数出現した他は、アユより多く採集された魚種はなく、12 月以降において、仁淀川河口周辺の碎波帯を利用する仔稚魚はほぼアユに限られるといえる。

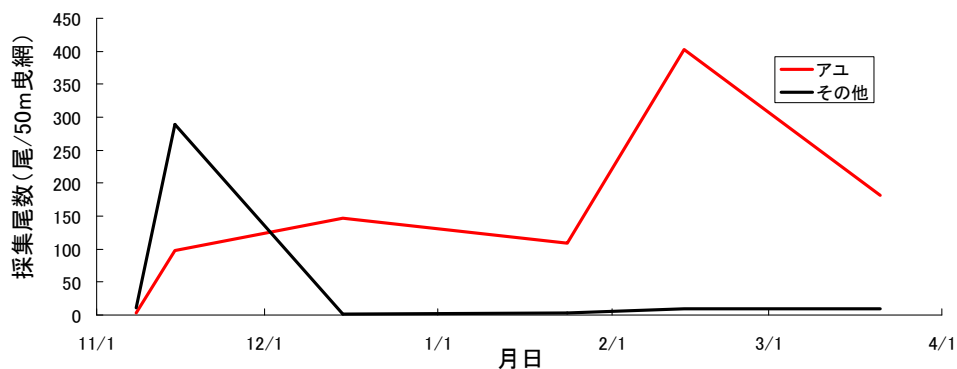


図 2-1-5 碎波帯における全地点平均のアユおよびその他魚類の採集尾数の推移

各地点におけるアユ仔稚魚の採集尾数を図 2-1-6 に示した。

採集数が最多であった地点は、11 月上旬では河口東側の S3、同月中旬では西側の S7、12 月では再び東側の S3 となり、アユ仔稚魚の分布に一定の傾向はみられなかった。しかし、1 月以降をみると、採集数が最多であった地点は S7 または S8 であり、アユ仔稚魚は河口の西側を中心に分布していたと言える。なお、河口内 (S4、5) の採集数は各調査時とも少なく、河口内での分布量が相対的に乏しい特徴が窺える。

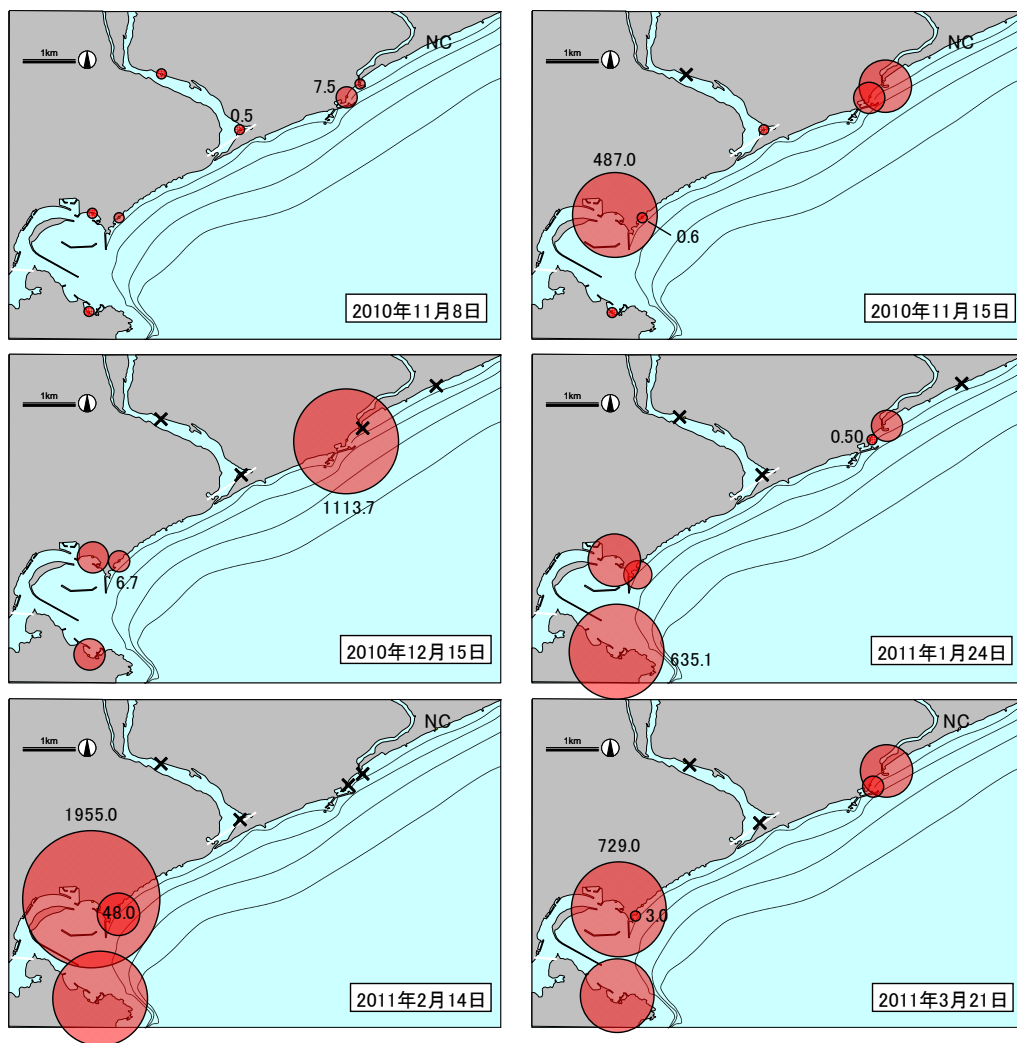


図 2-1-6 各地点におけるアユ仔稚魚の採集尾数（円の大きさで尾/50m 曳網を示す）

### 3) 砕波帯での詳細分布

スクーバ潜水による目視観察において確認されたアユ仔稚魚の分布範囲は、図 2-1-7 に示した水深 0.5~1.5m、距岸 10~30m の水域であった。

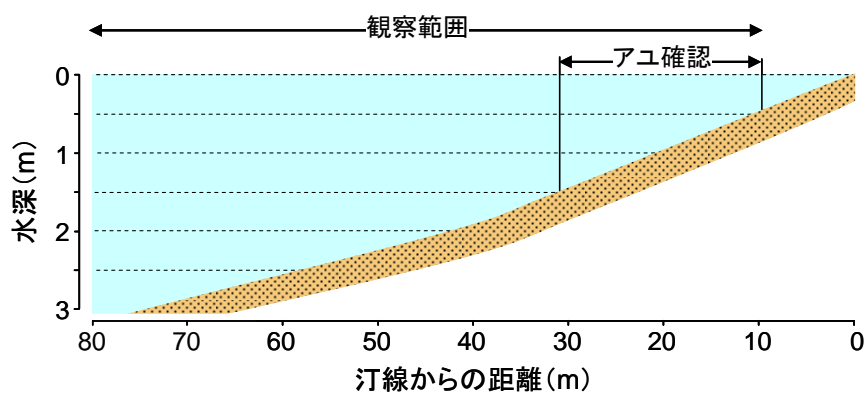


図 2-1-7 アユ仔稚魚が観察された範囲



確認されたアユ仔稚魚は全て数十尾～数百尾の群を形成しており、単独の遊泳個体は確認できなかった。これらアユ仔稚魚の群の分布をみると（図 2-1-8）、特に水深 0.5～0.8m の範囲に多く、いずれも海底近くに分布していた。また、群れの大半は長楕円状をなし、その長径は 30～80cm 程度にあった。

小型曳網による採集は、各地点とも水深およそ 0.5～1m の範囲で実施しており、これは砕波帯におけるアユ仔稚魚の中心的な分布範囲に相当する。砕波帯における小型曳網による採集精度に大きな問題はないと判断できる。

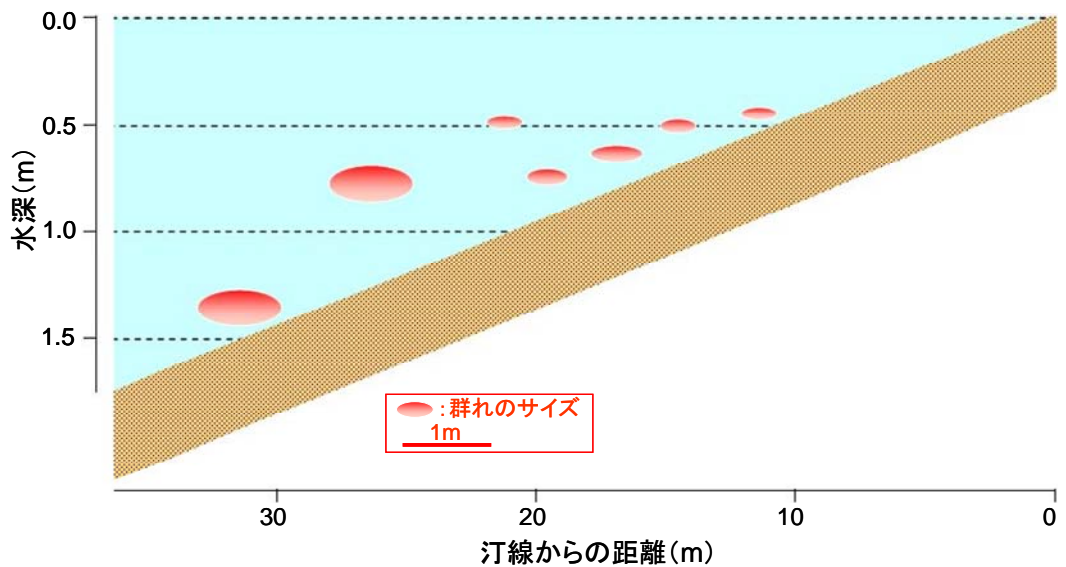
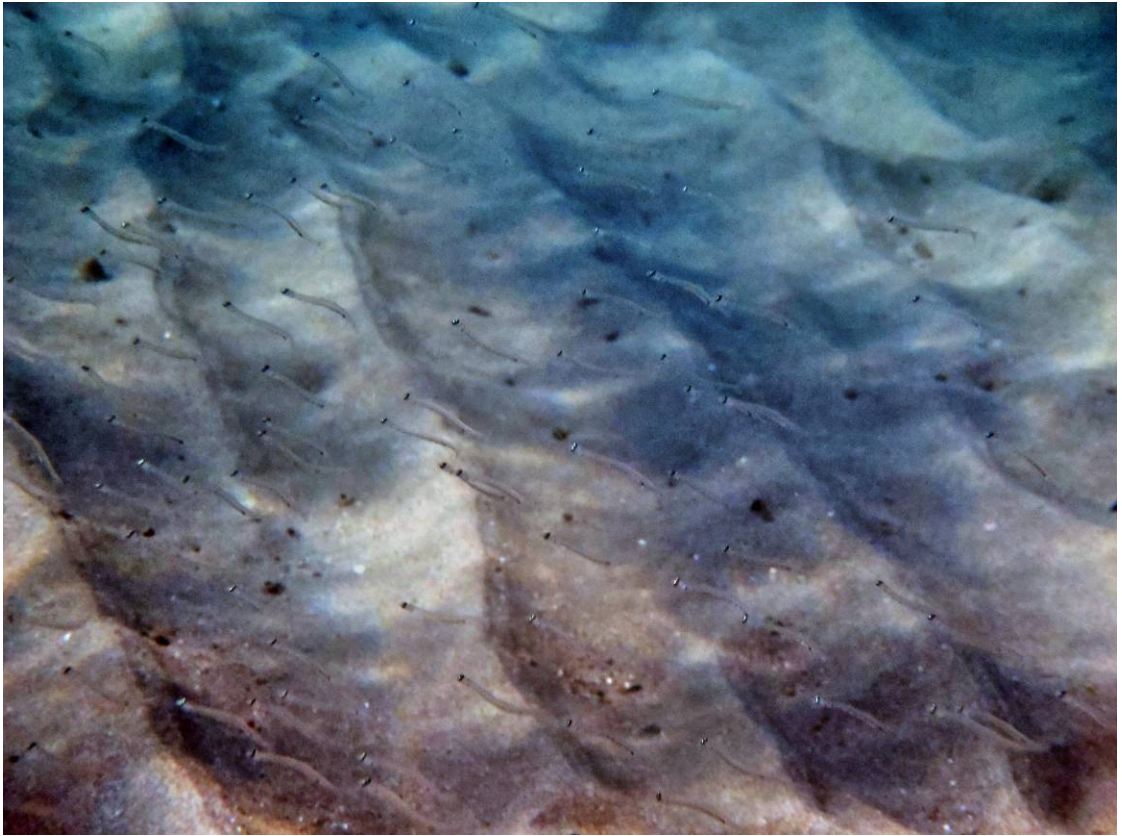


図 2-1-8 アユ仔稚魚の分布

砕波帯でのアユ仔稚魚の分布状況を以下に示す。





### 3) 体長と日齢

各調査回で得られたアユ仔稚魚の体長組成を図 2-1-9 に示した。

得られたアユ仔稚魚の体長は 5.8~50.1mm (平均 19.3mm) の範囲にあった (図 2-1-9)。月別にみると、11月上旬では 5.8~17.3mm (平均 11.0mm)、同月中旬では 6.4~16.7mm (平均 11.8mm) の範囲にあり、両調査時の体長はほぼ重複した。ただし、11月上旬では 8~12mm の個体が主体であったのに対し、中旬では 12~15mm のやや大型個体の頻度が増大した。その後、12月と1月にはより大型の個体を得られ、体長はそれぞれ 7.7~24.4mm (平均 17.8mm) と 9.6~30.1mm (平均 17.7mm) の範囲にあった。この12月と1月の体長組成はほぼ同様であり、この間砕波帯へのアユ仔稚魚の加入と離散が継続していた様子が窺える。一方、1月以降では、季節とともに体長は増大し、2月には 13.6~40.7mm (平均 22.5mm)、3月には 17.1~50.1mm (平均 29.1mm) の個体を得られた。したがって、1月時に加入したアユ仔稚魚は砕波帯に留まり、成長していた状況が想像できる。

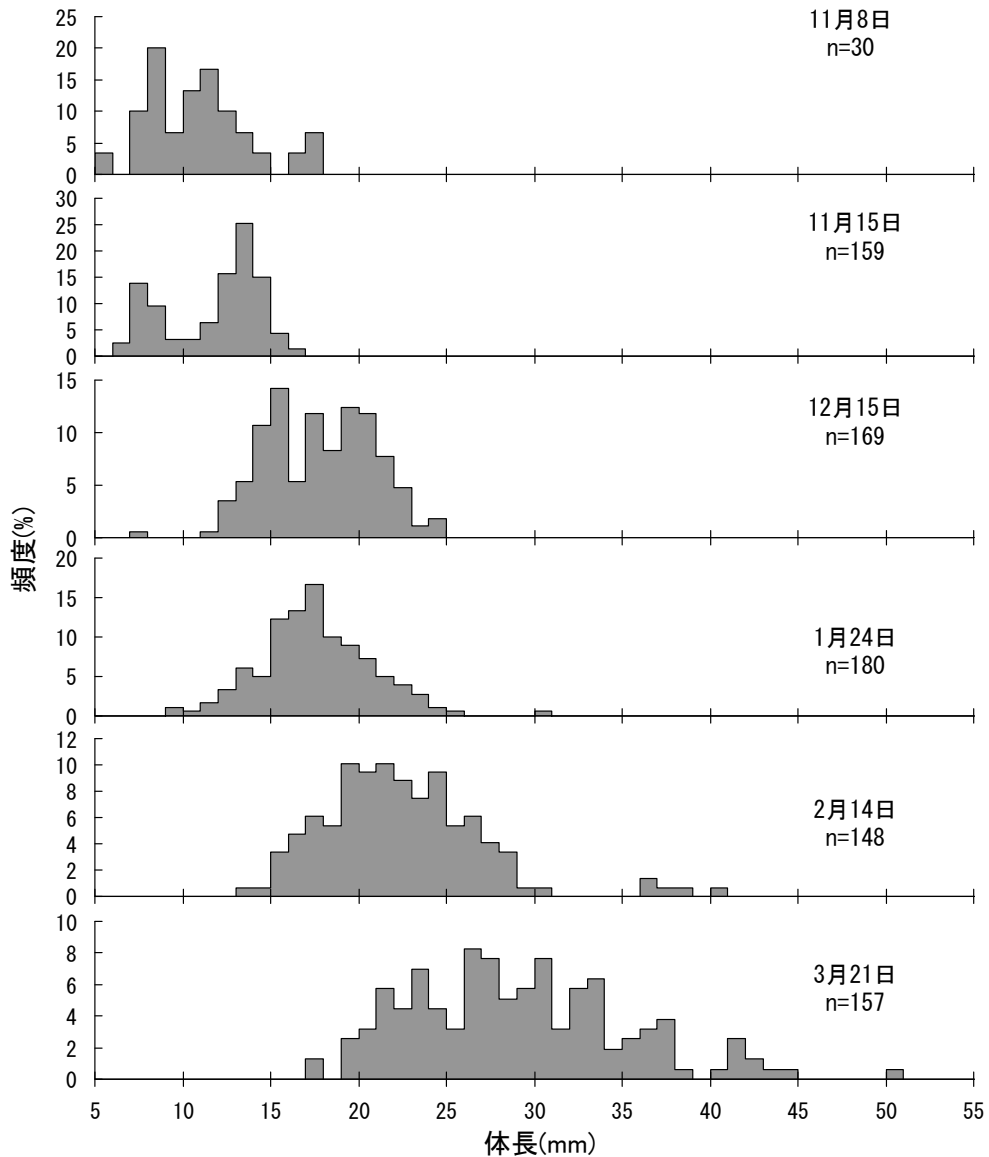


図 2-1-9 砕波帯で得られたアユ仔稚魚の体長組成

次に、アユ仔稚魚の日齢組成の推移を図 2-1-10 に示した。

得られた全個体の日齢は 2～113 日齢の範囲にあり、平均は 36.5 日齢であった。日齢組成の季節変化は体長組成のそれとほぼ同様の傾向を示し、11月上旬と中旬ではそれぞれ 2～28 日齢（平均 13.2 日齢）と 2～26 日齢（平均 13.1 日齢）とほぼ重複した。また、12月と1月の日齢構成もそれぞれ 4～45 日齢（平均 30.5 日齢）、13～64 日齢（平均 35.4 日齢）と大きな変化がなかった。その後、2月には 24～79 日齢（平均 47.1 日齢）、3月では 53～113 日齢（平均 79.7 日齢）と順次高齢化した。

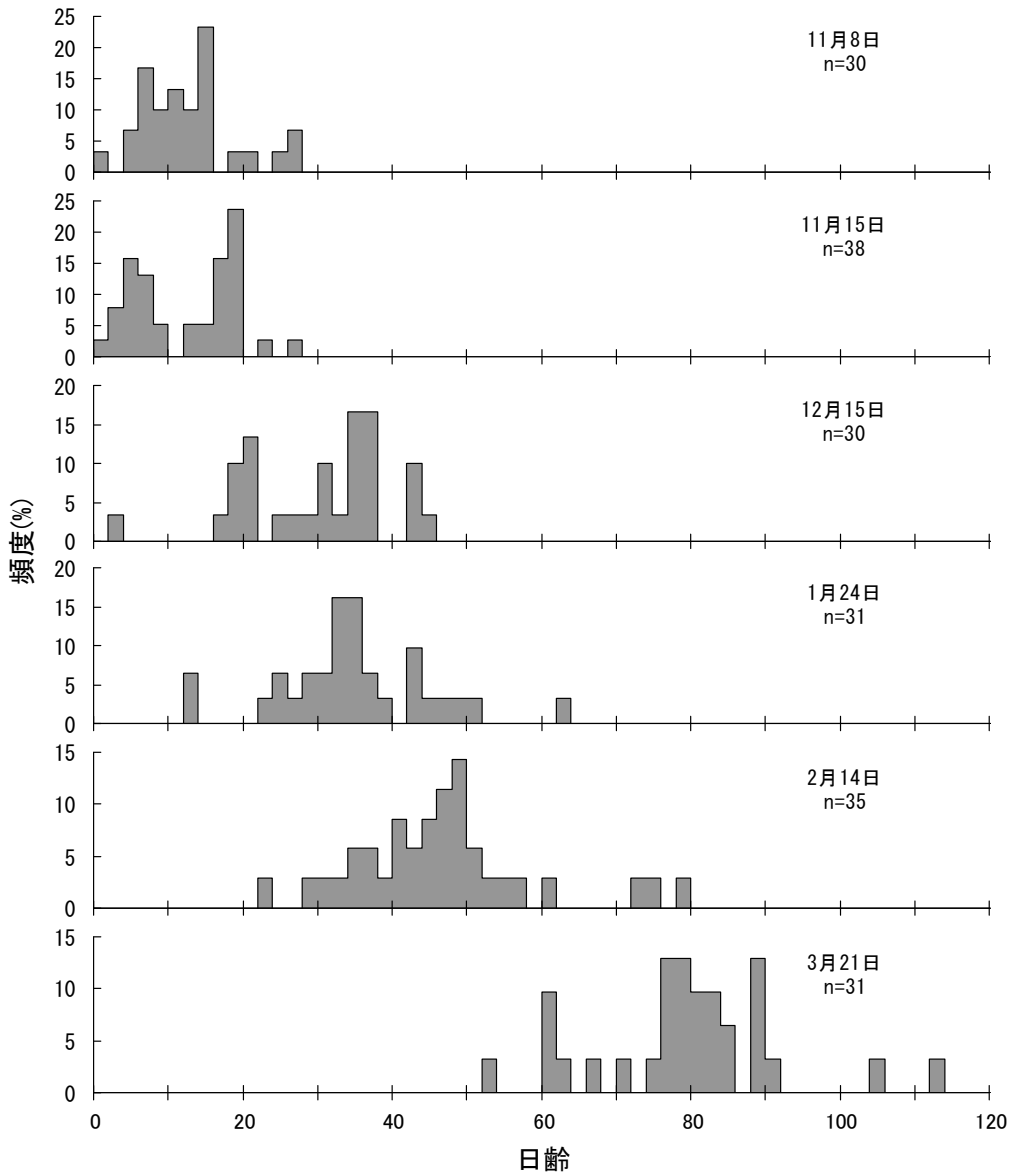


図 2-1-10 砕波帯で得られたアユ仔稚魚の日齢組成

#### 4) 孵化日

各個体の採集日と日齢から孵化日を求め、各調査時に得られたアユ仔稚魚の孵化日組成を図 2-1-11 に示した。

得られたアユ仔稚魚の孵化日は、11月上旬では 10/11～11/6、同月中旬では 10/20～11/13 の期間にあり、双方とも最頻値は 10 月下旬にあった。この間はほぼ同じ時期に孵化した



群が碎波帯に滞在していたといえる。一方、12月になると、孵化日の範囲は10/31～12/11に移行し、11月に誕生した個体が中心となる。さらに、1月での孵化期間は11/21～1/11にあり、主体は12月下旬生まれの個体であった。このように、11月中旬から1月までの孵化期間は順次後期に移行しており、新たに誕生した個体の加入と、早期に孵化した個体の離散が継続的に生じていたと推察できる。

一方、1月から3月までの採集個体の孵化期間は、いずれも12月上旬以降にあり、ほぼ同時期に誕生した個体が碎波帯に滞在していた様子がよく理解できる。このように、10～11月に孵化した個体では、碎波帯での滞在期間が短い一方、それ以降に孵化した個体は長期間滞在している特徴が指摘できる。

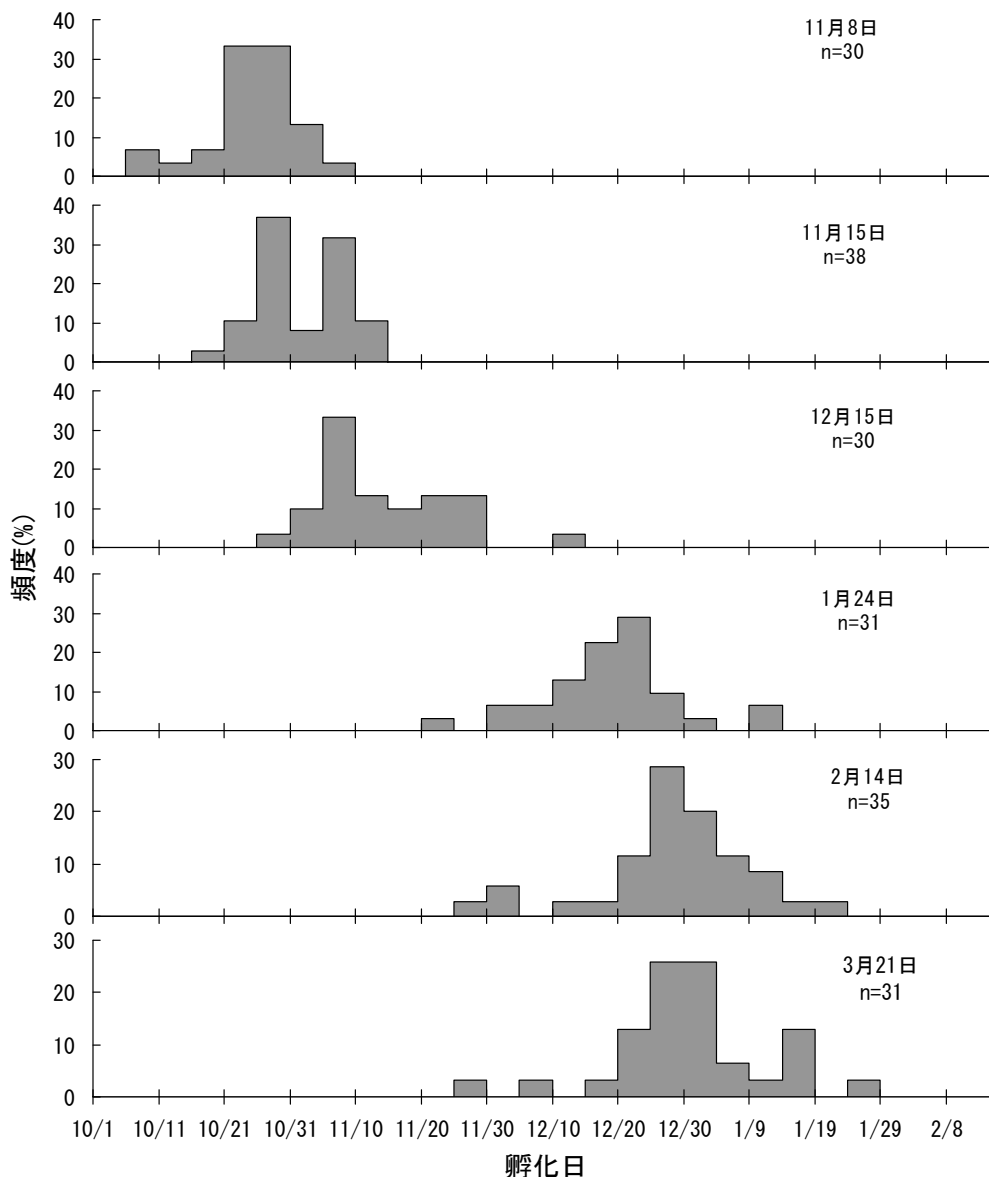


図 2-1-11 碎波帯で得られたアユ仔稚魚の孵化日組成

得られた全てのアユ仔稚魚の孵化日から全体組成をもとめ、図 2-1-12 に示した。これによると、孵化日は 10/11～1/27 の範囲にあり、このうち 12/21～1/4 に孵化日を持つ個体が全体の 43%を占め、後期に孵化した個体が砕波帯での主群であったといえる。また、11/6～11/10 を中心とする早期に孵化した個体の頻度もやや高く、その後の中期に相当する 11/16～12/20 に孵化した個体の頻度が相対的に低い特徴にあった。

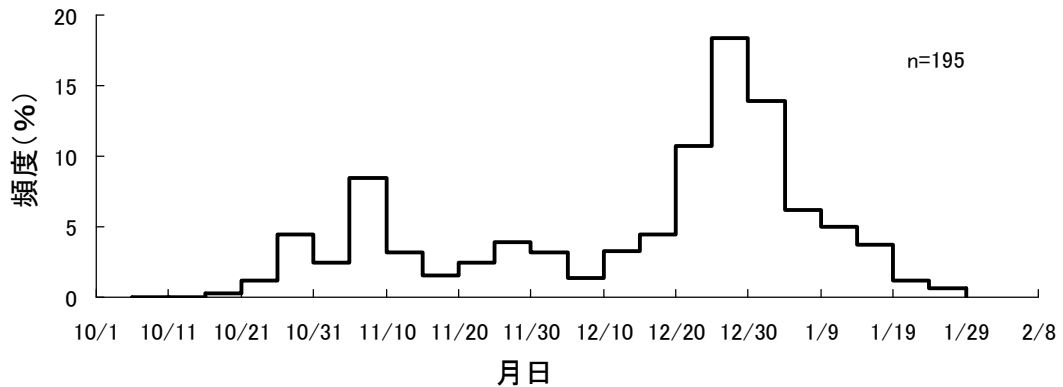


図 2-1-12 砕波帯で得られたアユ仔稚魚の孵化日組成

### 5) 成長

砕波帯で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係を図 2-1-13 に示した。

日齢と体長は高い正の相関関係にあり、日成長量（図中の直線回帰関係式の傾き）は 0.330mm/日であった。また、孵化後 10 日で体長約 10mm、40 日で約 20mm、70 日で約 30mm、100 日で約 40mm に成長することが分かる。

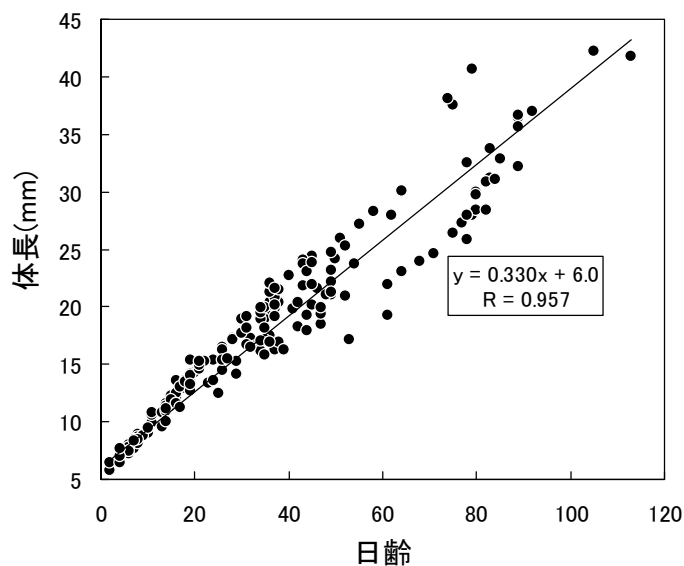


図 2-1-13 砕波帯調査で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係

## 6) 食性

### (1) 環境中の動物プランクトン

各地点における動物プランクトンの個体数密度の季節変化を図 2-1-15 に示した。

仁淀川河口の東側に位置する S3 地点および河口内の S4 地点の個体数密度の季節変動はよく類似しており、12 月中旬に最大となり、2 月に最低となった後、3 月には密度が上昇した。ただし、河口内に比べ S3 地点の密度が一貫して高い傾向にあった。一方、河口西側の S6 地点ではこれらと概ね対称的な変動傾向を示し、12 月中旬に個体数密度が最低となり、以降増加する傾向を示した。このように、河口の西部と東部の動物プランクトンの動態には相違がみられた。また、河口内の動物プランクトン量は期間を通じ、ごく低い密度にあった。

動物プランクトンの構成をみると (図 2-1-16)、各地点とも概ねカイアシ亜綱が主体で、次いで尾虫綱が多い傾向にあった。ただし、1 月では尾虫綱がほとんど確認されず、原生動物門がカイアシ亜綱と同等前後の密度で出現した。また、S6 地点では 3 月に原生動物 (主に少毛類繊毛虫) の密度が顕著に増大する変化が見られた。

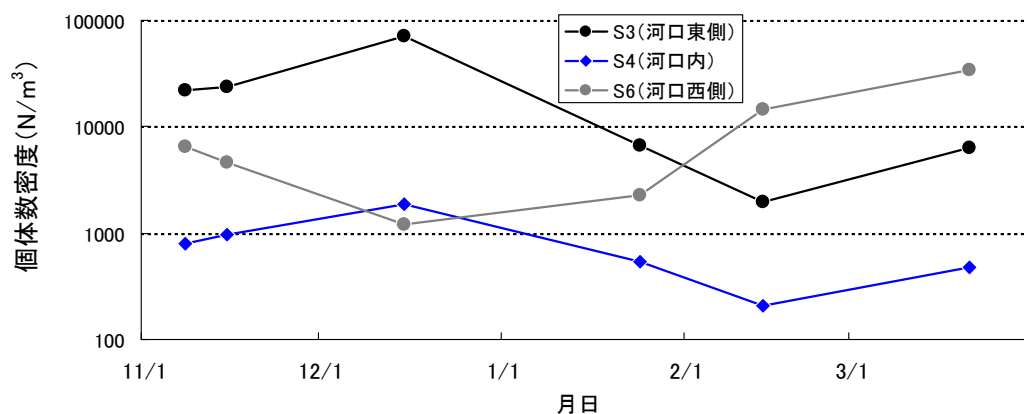


図 2-1-15 各地点における動物プランクトンの個体数密度の推移

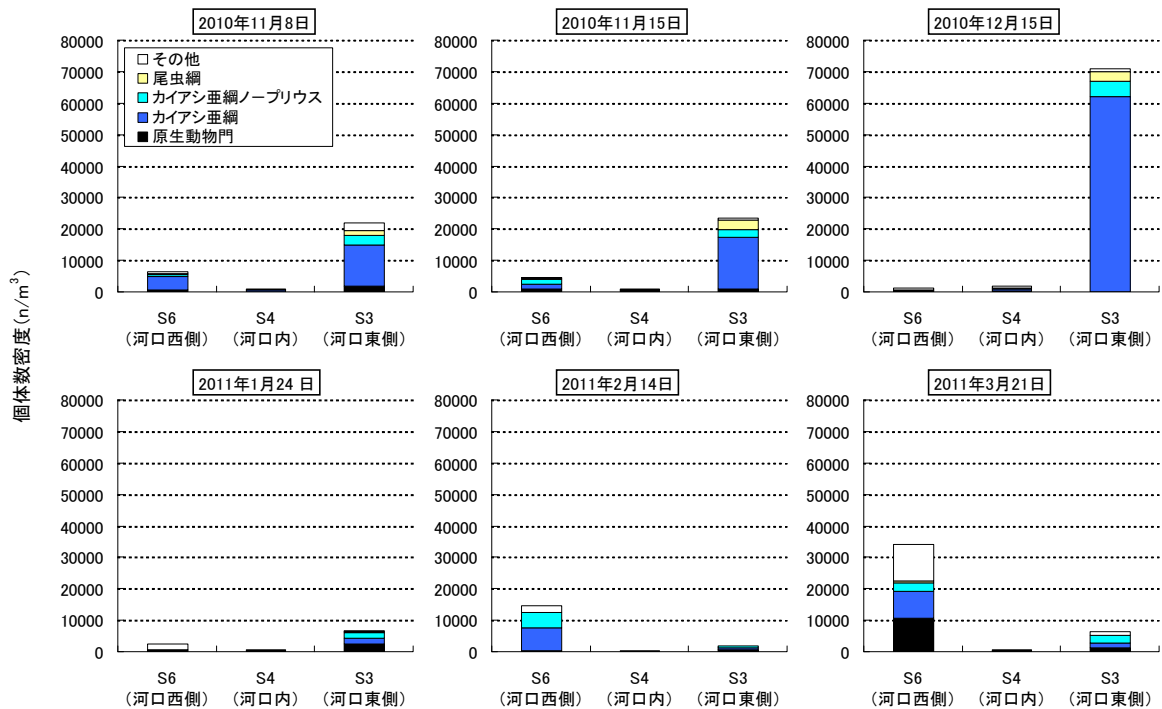


図 2-1-16 砕波帯における環境中の動物プランクトンの個体数密度

## (2) 消化管内容物

砕波帯で得られたアユ仔稚魚の消化管内容物の分析結果を表 2-1-1、図 2-1-17 に示した。各調査時の摂餌率は 55.17～96.67%の範囲にあり、11 月上旬の摂餌率が最も低かった。一方、11 月中旬以降の摂餌率は概ね 80%以上であった。

アユ 1 尾が摂餌していた平均餌個体数は 1.02～31.20 個体であり、3 月の平均摂餌個体数が最も多かった。概ね供試魚の体長の増大に応じて餌個体数も増加したものの、2 月には摂餌率、餌個体数とも 1 月に比べ減少した。

消化管内容物の構成をみると、摂餌されていた餌生物のほとんどはカイアシ亜綱であり、各調査時とも全体の 88%以上を占めた。その他としては、1 月にフジツボ類ノープリウス、3 月にヨコエビ類が比較的多く摂餌されていたものの、全体に占める割合は約 10%以下と僅かであった。また、カイアシ亜綱のノープリウスもほとんど摂餌していなかった。このように、砕波帯に出現するアユ仔稚魚はカイアシ亜綱の幼体・成体を専食していた。



表 2-1-1 アユ仔稚魚の消化管内容物の分析結果

調査日		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
		11月8日	11月15日	12月15日	1月24日	2月14日	3月21日
供試魚	個体数	30	30	30	30	30	30
	最大体長	17.3	15.4	22.7	30.1	29.8	43.5
	最小体長	5.8	12.3	7.7	17.7	21.1	19.2
	平均体長	11.0	13.4	18.9	20.7	24.6	33.1
餌個体数/個体		1.02	2.76	5.56	8.47	3.89	31.44
摂餌率(%)		55.17	96.67	80.00	96.67	76.67	83.33
餌個体数組成(%)							
腹足綱	Gastropoda	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
二枚貝類	Bivalvia larva	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
枝角類	Podon sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
	Evadne sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
貝形類	Ostracoda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
カイアシ亜綱	Acartia sp.	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00
	Clausocalanus spp.	9.80	26.45	6.65	2.01	0.00	0.10
	Rhincalanus sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
	Paracalanus spp.	2.94	0.00	12.59	1.53	0.00	14.73
	Pseudodiaptomus sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
	Oithona spp.	2.94	0.00	25.72	38.61	9.51	39.54
	Microsetella sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
	Oncaea spp.	0.00	1.09	5.94	8.62	62.47	9.00
	Euterpina sp.	0.00	0.00	3.06	0.83	0.00	0.00
	Harpacticoida	0.00	0.00	2.34	5.55	0.00	0.10
	Corycaeus spp.	0.00	0.00	0.00	0.83	0.77	1.59
	Copepoda	84.31	71.38	41.37	32.23	21.34	20.26
	Nauplius larva of Copepoda	0.00	0.00	0.00	0.00	3.34	2.32
	フジツボ類	Nauplius larva of Thecostraca	0.00	0.00	0.00	8.62	1.80
ヨコエビ類	Gammaridea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.08
オキアミ類	Calyptopsis larva of Euphausiacea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.22
尾虫綱	Appendicularia	0.00	1.09	1.80	0.83	0.00	0.73

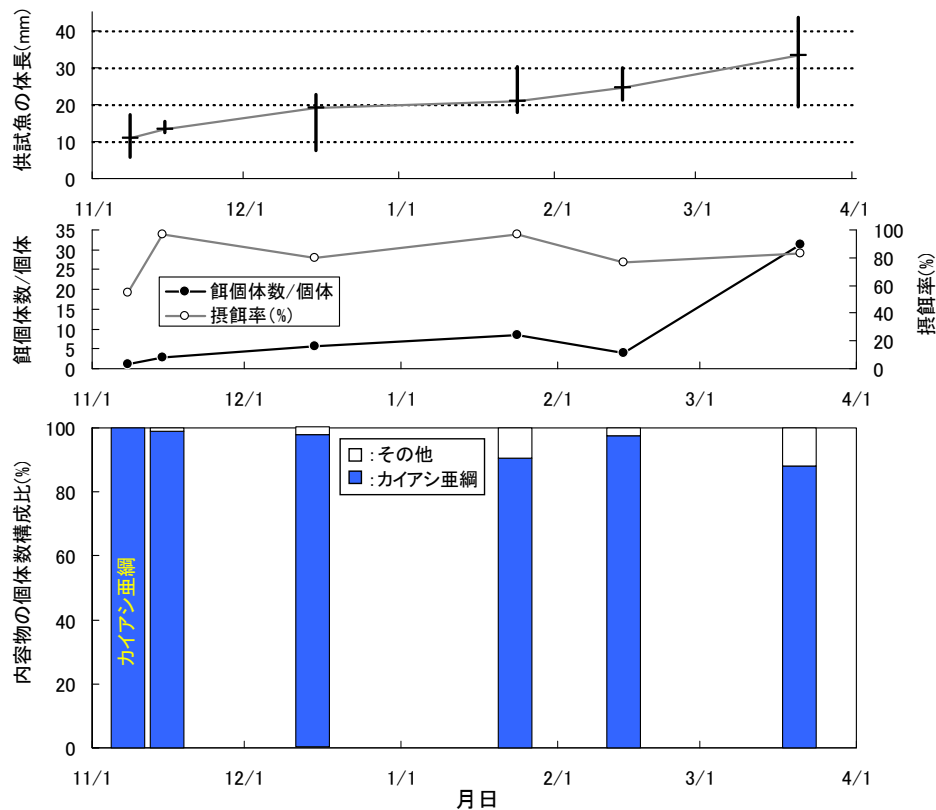


図 2-1-17 碎波帯で得られたアユ仔稚魚の消化管内容物の分析結果

## 2-2 浅海域調査

### 2-2-1 調査日

調査は以下の計 6 回実施した。

第 1 回：2010 年 11 月 7 日（天候は雨、波浪は静穏であった。）

第 2 回：2010 年 11 月 14 日（天候は曇り、僅かにうねりがあった）

第 3 回：2010 年 12 月 12 日（天候は晴れ、波浪は静穏であった）

第 4 回：2011 年 1 月 23 日（天候は晴れ、波浪は静穏であった）

第 5 回：2011 年 2 月 13 日（天候は晴れ、波浪は静穏であった）

第 6 回：2011 年 3 月 20 日（天候は曇り、波浪は静穏であった）

なお、第 6 回調査は東北地方太平洋沖地震による津波到達の 8 日後に相当した。

### 2-2-2 調査測線

採集は仁淀川河口とその東西の水深 5、10、15、20m の等深線に沿った計 12 測線において実施した（図 2-2-1）。

### 2-2-3 調査方法

#### 1) 採集

各測線において、イワシシラス類を対象とした機船船曳網漁業で使用する漁具（シラスパッチ網；開口幅約 50m、網丈約 5～9m、後

端網目約 2mm）によって試料を採集した。シラスパッチ網は原則 10 分間（約 500m）の表層曳きとした。得られた試料（全部または一部）からアユ仔稚魚とその他仔稚魚を選別、計数した。得られたアユ仔稚魚は約 10%ホルマリン水溶液で固定後、約 80%エタノール溶液中に保存した。なお、各測線において表～底層の水温と塩分を観測し、記録した。

また、中央の水深 5m、10m、15m、20m の 4 測線上において、濾水計を装着した口径 0.3m、網目 0.1mm の円錐形プランクトンネットを海底付近から鉛直に曳網し、動物プランクトンを採集した（右写真）。得られた試料はホルマリン水溶液で固定した。

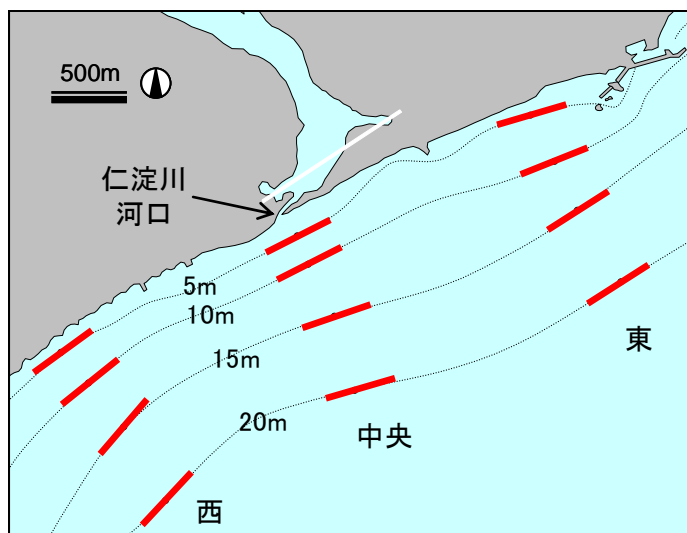


図 2-2-1 浅海域における調査測線





使用したシラスパッチ網（左）とその曳網状況（右）

## 2) 分析

**体長測定：**各測線で採集されたアユ仔稚魚のうち、最大 50 個体までの体長を測定した。

**日齢査定：**1 回（12 測線）の調査につき、原則 30 個体程度のアユ仔稚魚を任意に抽出し、各個体の孵化後の日数（日齢）を Tsukamoto and Kajihara（1987）の方法に従い分析した。また、各分析個体の日齢と採集日との関係から孵化日等を算出した。

**食性：**1 回（12 測線）の調査につき、原則 30 個体程度のアユ仔稚魚を任意に抽出し、各個体の消化管内容物を摘出した。摘出した餌生物を同定、計数した。

**動物プランクトン：**中央の 4 測線において採集した動物プランクトンを同定、計数し、採集時の濾水量から個体数密度（ $n/m^3$ ）を算出した。



得られた試料

## 2-2-4 調査結果

### 1) 調査時の水温と塩分

各調査時での全観測値から求めた平均水温と平均塩分の推移を図 2-2-2 に示した。

調査時に観測した水温は 14.0～23.8℃、塩分は 25.8～33.3psu の範囲にあり、水温は 11 月～2 月調査の間に約 8℃低下した。これに対して、平均塩分は 32.4～32.8psu の狭い範囲にあり、調査時による大きな違いはみられなかった。

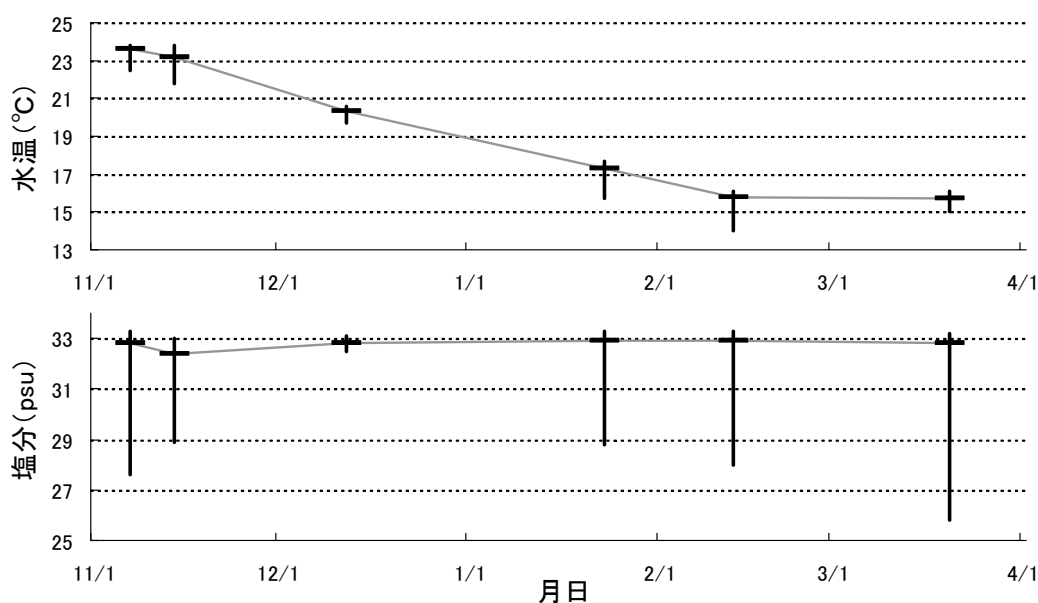


図 2-2-2 各調査時の水温および塩分の平均と範囲の推移

各調査時における中央部および東西断面における水温の鉛直変化を図 2-2-3 に示した。なお、当図は各調査時の平均水温との較差を示した。

月別にみると、11 月上旬では各断面とも概ね表層付近の水温が低い傾向にあり、特に、中央断面の岸側（仁淀川河口付近）で低い傾向にあった。同月中旬では、中央と西側断面の表層で水温が低い傾向にあり、この傾向は西側断面で顕著であった。これに対し、東側断面の水温は高く、特に沖側底層の水温が高い特徴にあった。その後、12 月には各断面とも岸側より沖側の水温が低い傾向を示し、1 月には概ね 11 月上旬と同様の分布を示したものの、西側断面のやや岸寄りの水温が高かった点で異なった。二月の水温分布は 11 月中旬のそれと似ており、西側断面では沖側底層の水温も低い特徴にあった。三月の中央断面では 1 月と類似した傾向を示したのに対し、西側では沖側底層の水温が低く、東側では沖側底層からやや岸寄りの表層にかけて水温が低い特徴にあった。

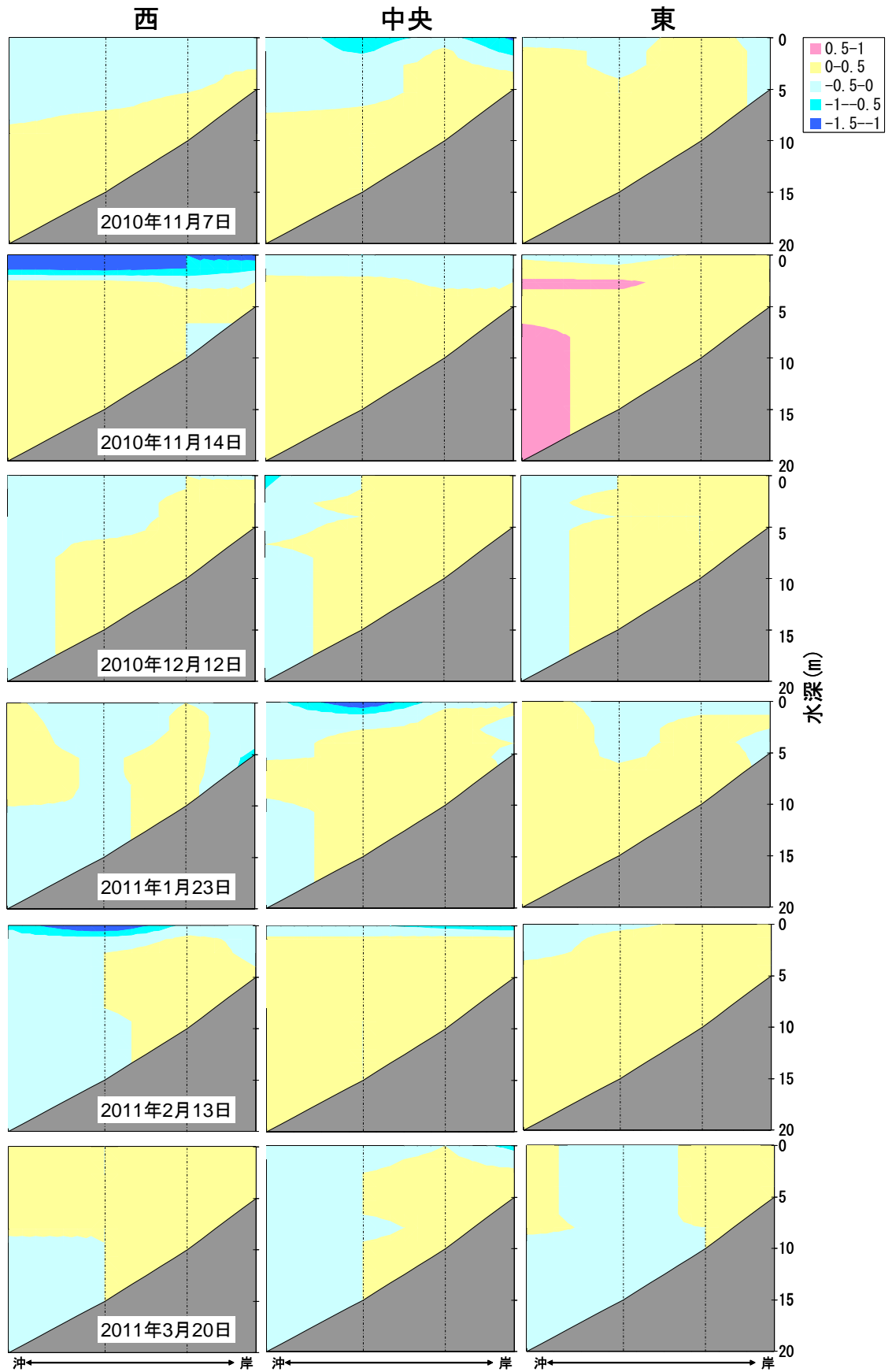


図 2-2-3 各調査時における中央、東西断面での水温の鉛直分布  
 凡例数値は各調査時の平均水温との較差 (°C) を示す



各調査時における中央部および東西断面における塩分の鉛直分布を図 2-2-4 に示した。

月別にみると、11月上旬と1~3月では仁淀川河口付近、11月中旬では西側断面の表層付近での塩分が低い傾向にあった。これに対し、12月は顕著な低塩分域は確認されなかった。

このように、中央断面では東西断面に比べて表層の塩分が低い傾向にあり、仁淀川河口前面に位置する当断面の塩分特性がよく現れていたと言える。一方、西側断面では東側断面に比べて表層塩分が低い場合が散見されたことから（11月中旬と2月）、仁淀川河口から流出した河川水は主に西方向へ流れる場合が多かったと考えられる。仁淀川の河口が、1月上旬まで西方向に開口していたことも関係している可能性がある（右写真）。



## 2) 分布

各調査時における1曳網（10分）当たりのアユ仔稚魚の採集尾数の季節変化を水深別に図 2-2-5 に示した。各水深における採集尾数は中央および東西測線の平均値とした。

アユ仔稚魚は初回の11月上旬調査では採集されず、以降の5回の調査により、計15884尾が得られた。採集尾数の季節変動をみると、いずれの時期とも水深5m域での採集数が多く、特に採集数が顕著に増加した1、2月では水深5m域での採集数が卓越した。この際の採集数は、1月が約157,000尾/曳網に達し、2月ではやや減少したものの、約42,000尾/曳網であった。その後、3月には急減し、水深5m域で僅かに0.7尾/曳網が採集されたに過ぎなかった。

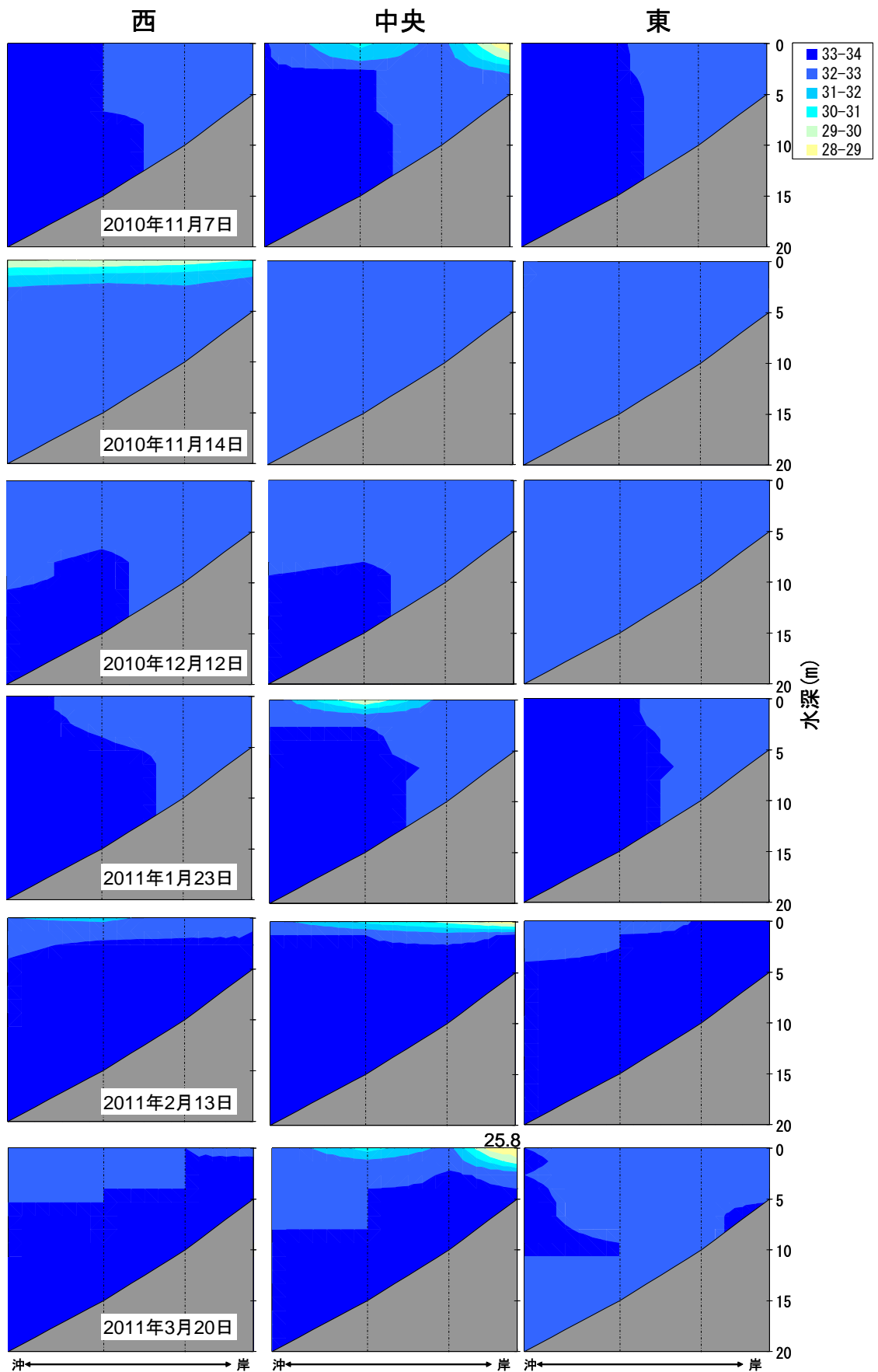


図 2-2-4 各調査時における中央、東西断面での塩分 (psu) の鉛直分布

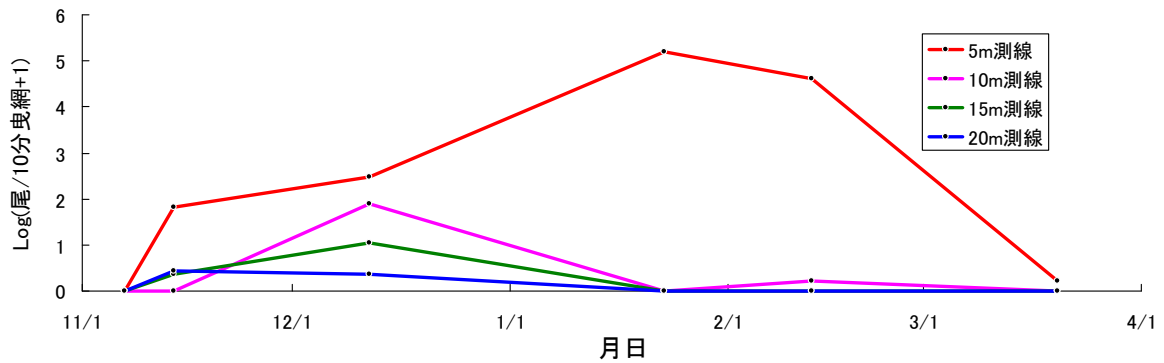


図 2-2-5 アユ仔稚魚の採集尾数（尾/10分曳網）の推移  
（中央および東西測線の平均値）

各測線におけるアユ仔稚魚の採集尾数を図 2-2-6 に示した。

各調査回とも、採集尾数は沖合に向けて顕著に減少する傾向にあり、前述したように 1 月以降の 10m 以深ではアユ仔稚魚がまったく採集されなかった。このことから、アユ仔稚魚は 11~12 月には 20m 以浅の広い範囲に分布するものの、1 月以降の分布はほぼ 5m 以浅に限られると言える。

採集尾数の多かった 5m に注目すると、11 月中旬~12 月では中央および東西測線における採集尾数に大きな偏りはみられなかった。これに対し、1~2 月では中央または西側測線における採集尾数が多い傾向にあった。このようなアユ仔稚魚が河口から西側に偏在する傾向は砕波帯調査でも確認されており（図 2-1-6）、仁淀川の河川水が河口から西方向へ流出していた状況と関連があるかもしれない。

次に、各測線におけるアユ仔稚魚の採集率（採集された全仔稚魚に占めるアユ仔稚魚の割合）を図 2-2-7 に示した。

各測線の採集率は、水深 5m 域（0~50.6%、平均 15.0%）で概ね高く、10m 以深（0~1.0%、平均 0.1%）では低かった。この傾向は採集数が増大した 1~2 月で特に顕著であった。また、11 月中旬~12 月では中央と東西測線で大きな偏りはなかったのに対し、1~2 月では中央または西側での採集率が高い傾向にあった。



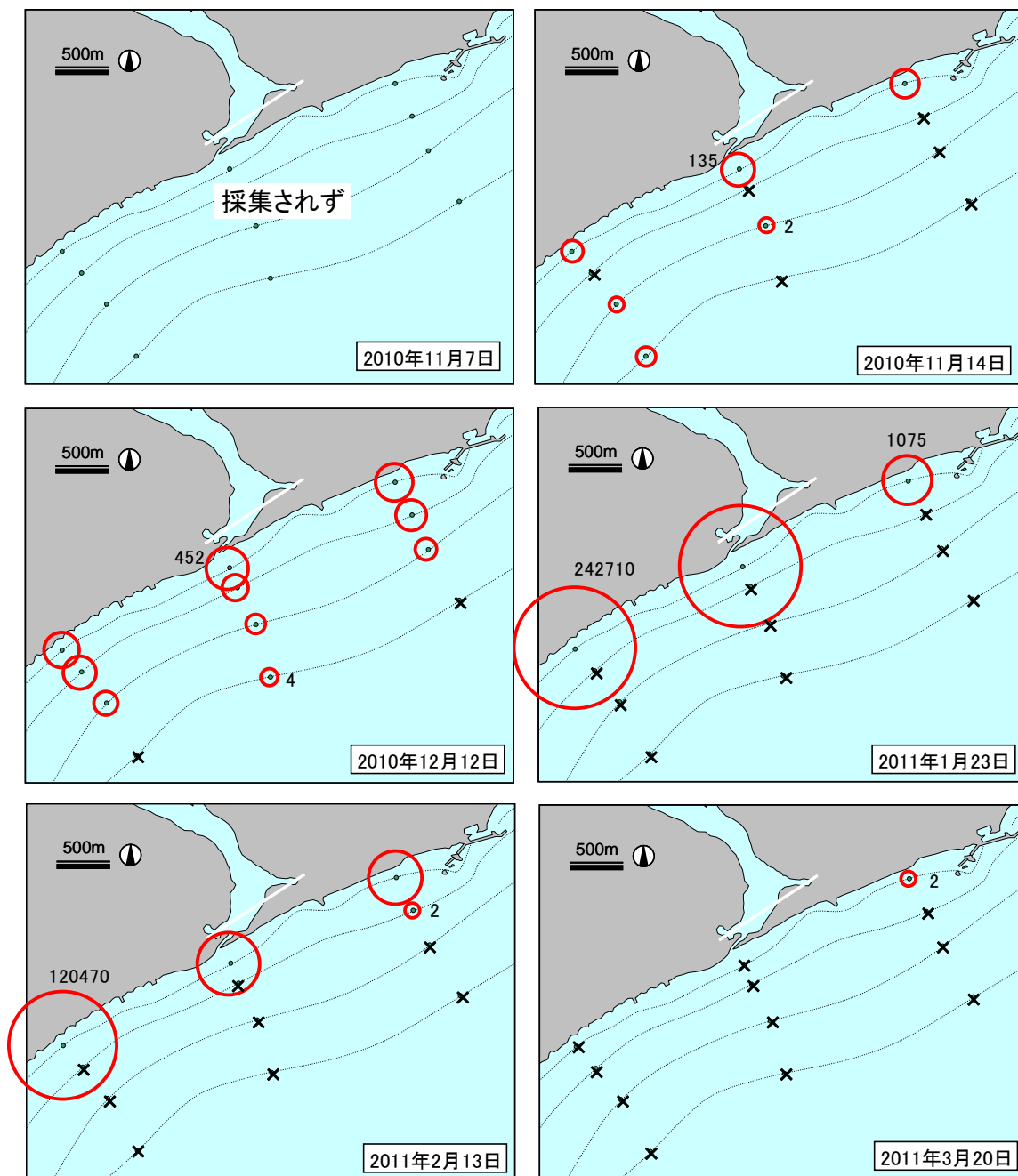


図 2-2-6 各測線でのアユ仔稚魚の採集尾数 (尾/10分曳網)

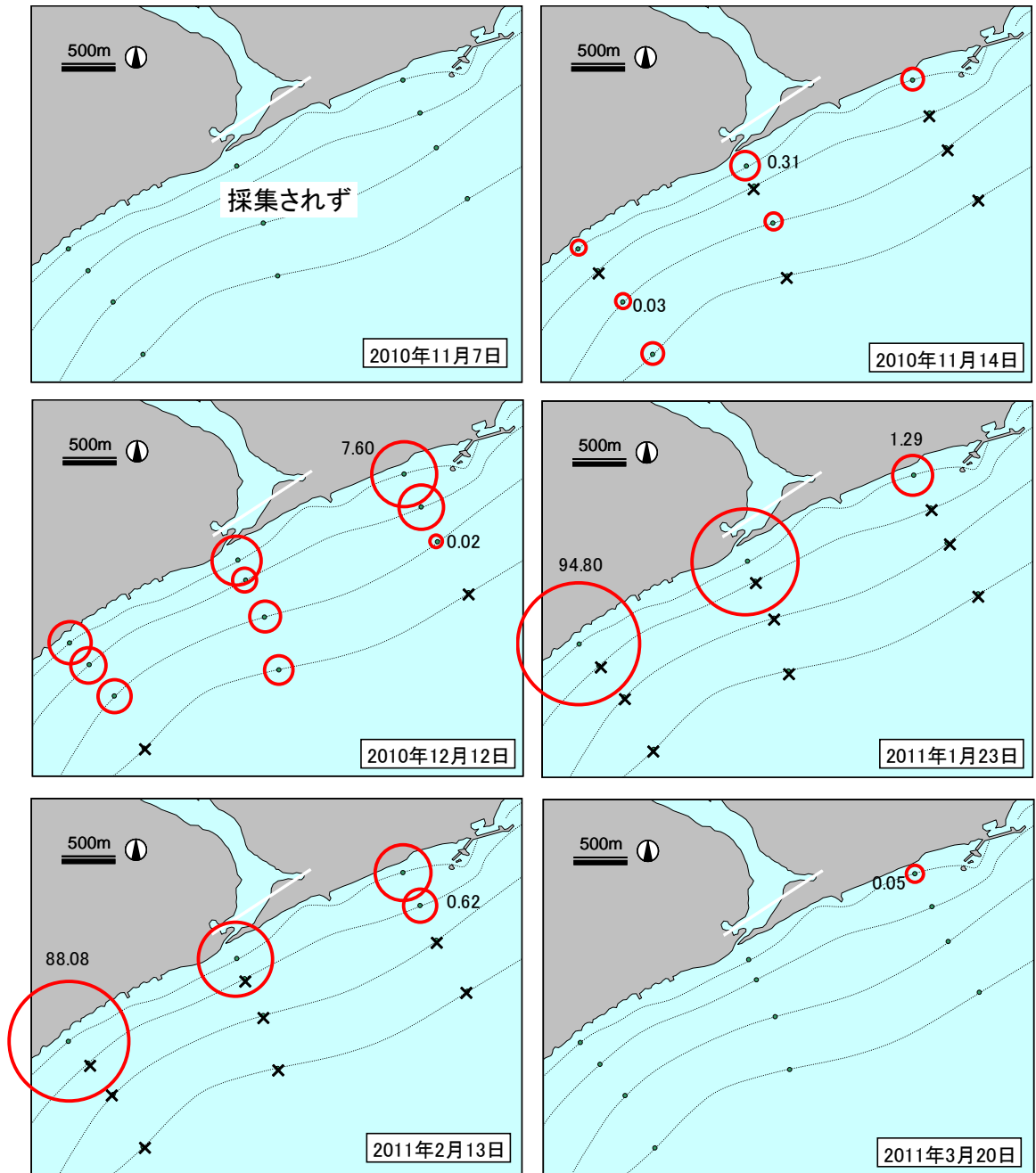


図 2-2-7 各測線におけるアユ仔稚魚の採集率（全仔稚魚に占めるアユの構成比）

### 3) 体長と日齢

各水深域で採集されたアユ仔稚魚の体長組成を図 2-2-8 に示した。

月別にみると、11月中旬では7.3～14.8mm（平均12.4mm）、12月では8.7～18.1mm（平均12.7mm）の個体が得られ、両月間の体長はほぼ同等であった。また、両調査回の体長を水深別にみると、水深5m域での体長は8.7～18.1mm、平均13.4mmにあり、それより沖合での体長（7.3～15.1mm、平均11.5mm）に比べやや大きい傾向にあった。これは、沖合に移送され、分散したアユが成長に伴って浅所へ移動している状況を想像させる。

その後、1月では5mで14.6～40.1mm、平均26.9mmの個体が採集され、これらは12

月以前に比べて明らかに大型であった。また、2月に得られた個体の体長は18.1~50.5mm、平均29.4mmにあり、1月時に比べるとやや大きかったものの、体長20~30mmの頻度が高い構成は共通していた。

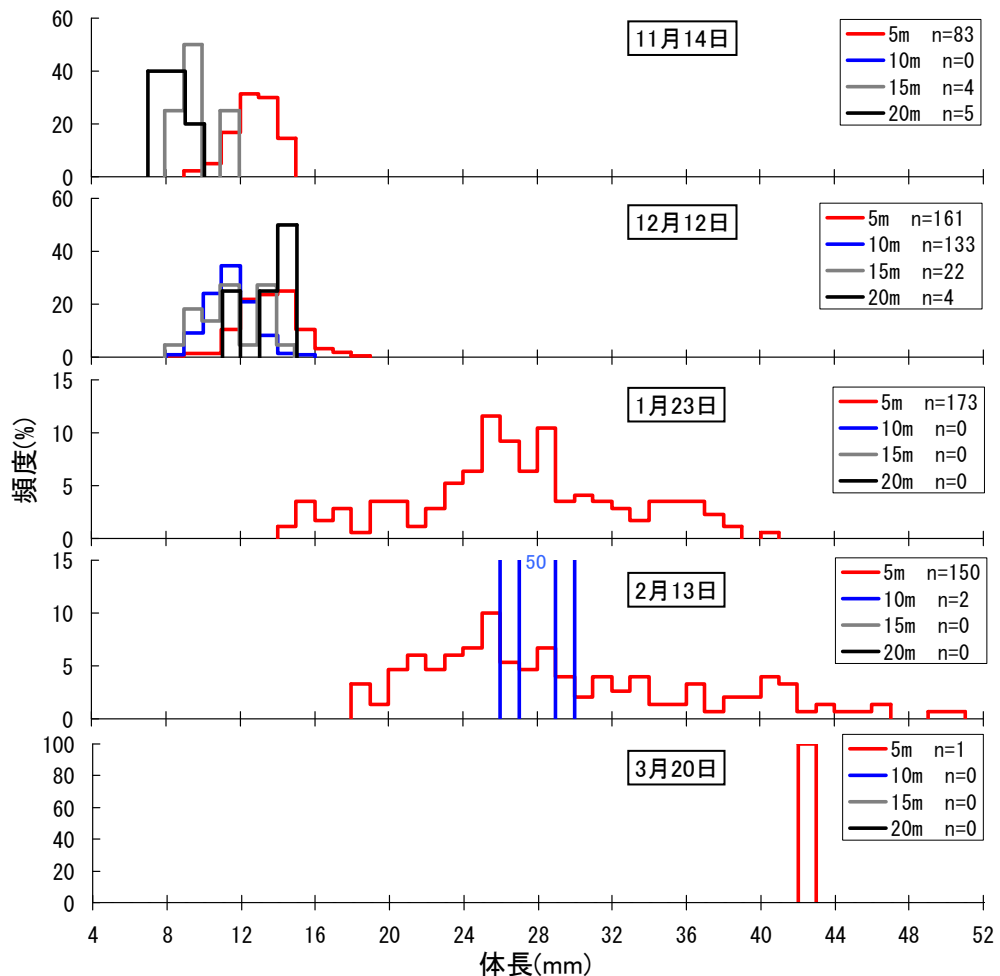


図 2-2-8 浅海域で採集されたアユ仔稚魚の体長組成

次に、各月に得られたアユ仔稚魚の日齢組成を図 2-2-9 に示した。

月別にみると、11月中旬と12月に得られた個体の日齢は、それぞれ7~19日齢（平均14.3日齢）と10~32日齢（平均19.3日齢）であり、12月でやや高齢であったものの、それぞれ18~19日齢と19~20日齢の個体が多く、組成の中心を成す日齢はほぼ一致した。その後、1月と2月にはより高齢の個体が採集され、日齢はそれぞれ31~79日齢（平均52.7日齢）と41~94日齢（平均61.4日齢）の範囲にあった。両月とも、43~53日齢の個体が多い点で一致しており、主群の日齢に大きな違いはなかったと言える。なお、3月に採集された1個体の日齢は105日齢であった。

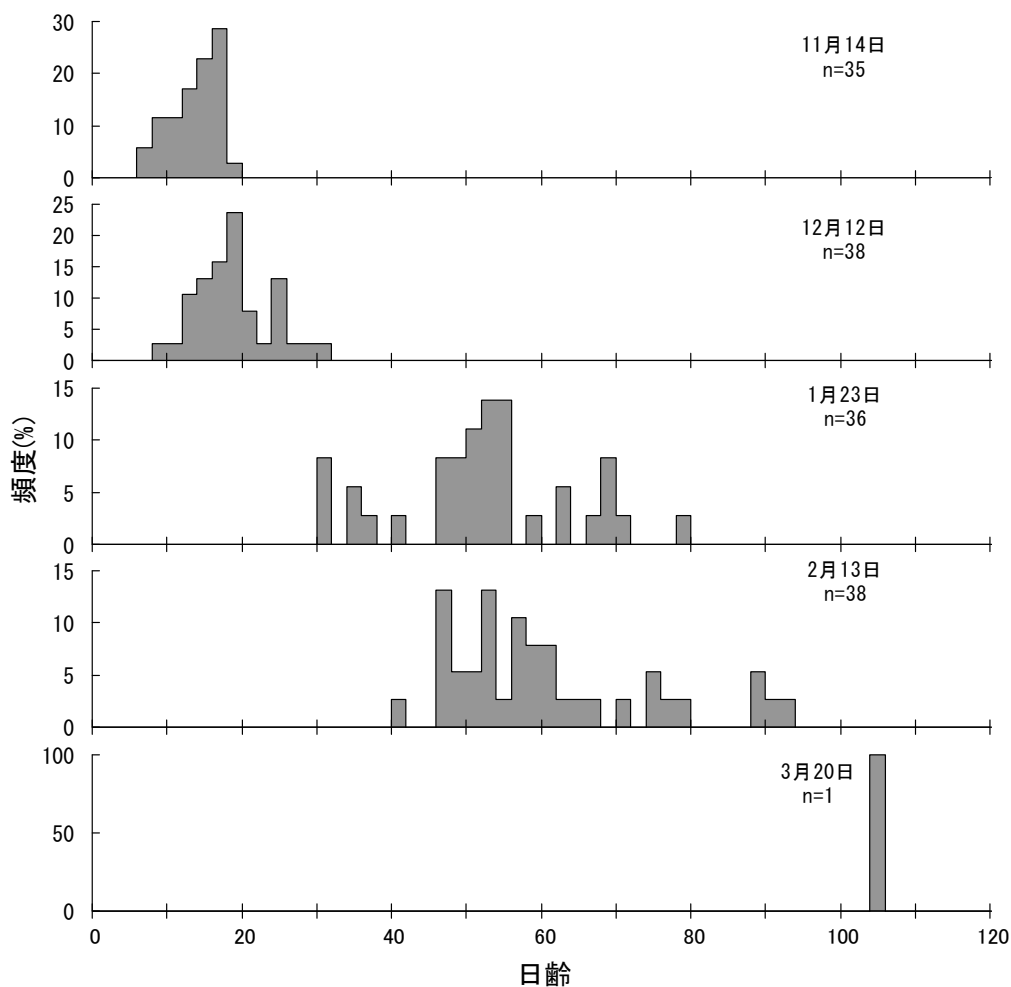


図 2-2-9 浅海域で採集されたアユ仔稚魚の日齢組成

#### 4) 孵化日

浅海域で採集されたアユ仔稚魚の孵化日組成を図 2-2-10 に示した。

各月に得られた個体の孵化日は、11月中旬では10/26～11/14、12月では11/10～12/2、1月では11/5～12/23、2月では11/11～1/3の範囲にあり、11月中旬と12月の孵化日はほとんど重複しなかった。これに対して、12～2月の孵化日は重複しながらも、主群の孵化日は遅くなる変化を示した。

これらのことから、11月中旬に出現した早期に孵化した群は浅海域から砕波帯等へ速やかに移動した一方、12月中旬以降の出現個体は概ね同時期に孵化した一群であり、これらは浅海域に滞在し、成長していたと判断される。ただし、先の分布状況からみて、浅海域の中でも水深5m域以浅の限られた範囲に滞在していたといえる。また、12月の採集数は、1月に比べごく少なかった事から、1月には砕波帯等の他水域から新たな移入が生じていたと考えるべきであろう。

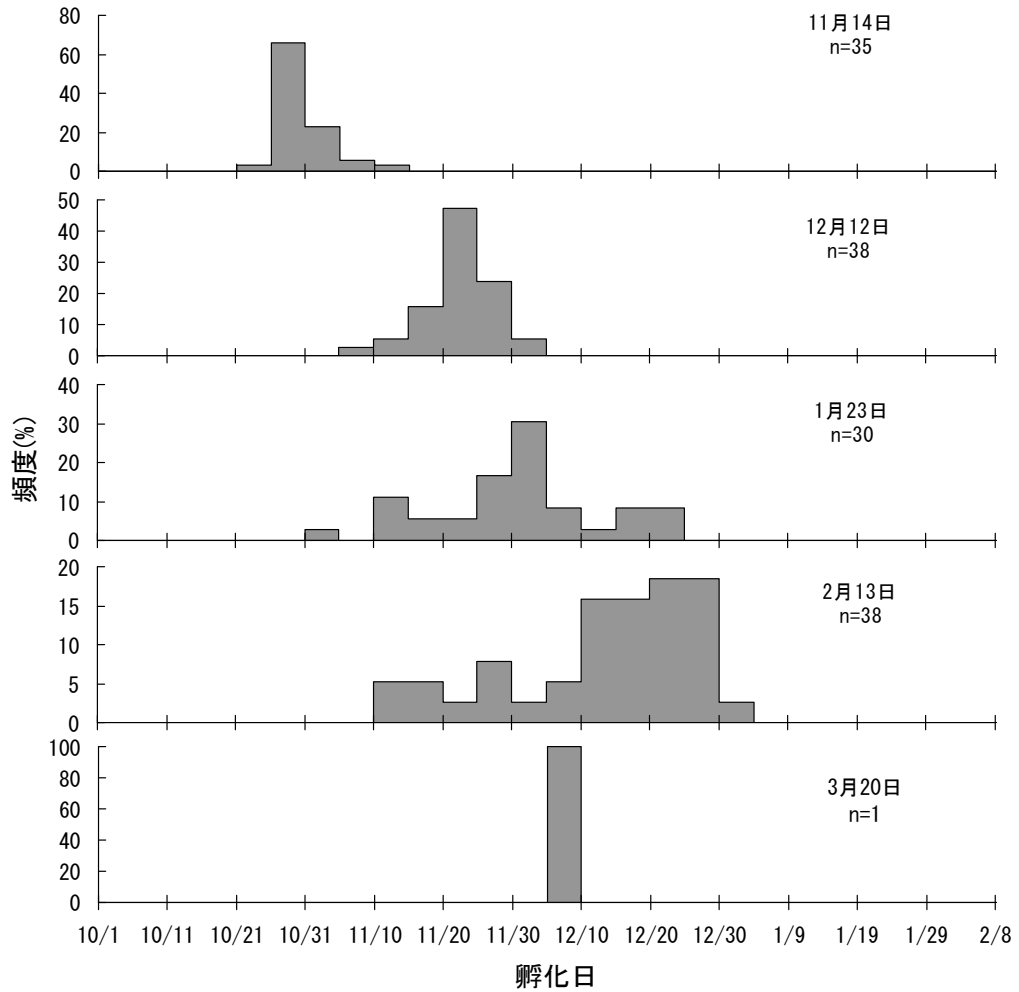


図 2-2-10 浅海域で採集されたアユ仔稚魚の日齢組成

日齢分析に供した全個体を総合した孵化日組成を図 2-2-11 に示した。これによると、孵化日は 10/26~1/3 の範囲にあり、このうち 11/25~12/4 に孵化日を持つ個体が全体の約 40%を占め、浅海域に出現した個体の主群を形成していた。

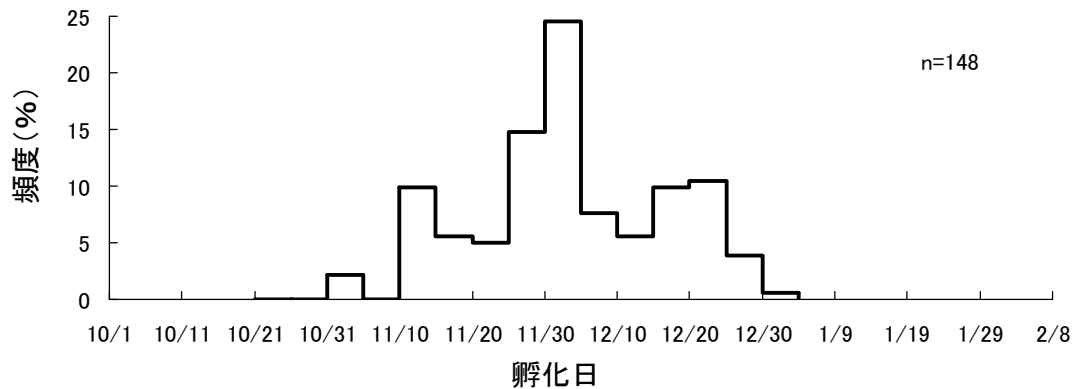


図 2-2-11 浅海域で採集されたアユ仔稚魚の孵化日組成

## 5) 成長

浅海域で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係を図 2-2-12 に示した。

日齢と体長は高い正の相関関係にあり、日成長量は  $0.403\text{mm}/\text{日}$  であった。また、10 日齢で約  $10\text{mm}$ 、35 日齢で約  $20\text{mm}$ 、60 日齢で約  $30\text{mm}$ 、85 日齢で約  $40\text{mm}$  に成長することが分かる。また、60 日齢より高齢個体の成長がそれ以前に比べやや優れている傾向が認められる。

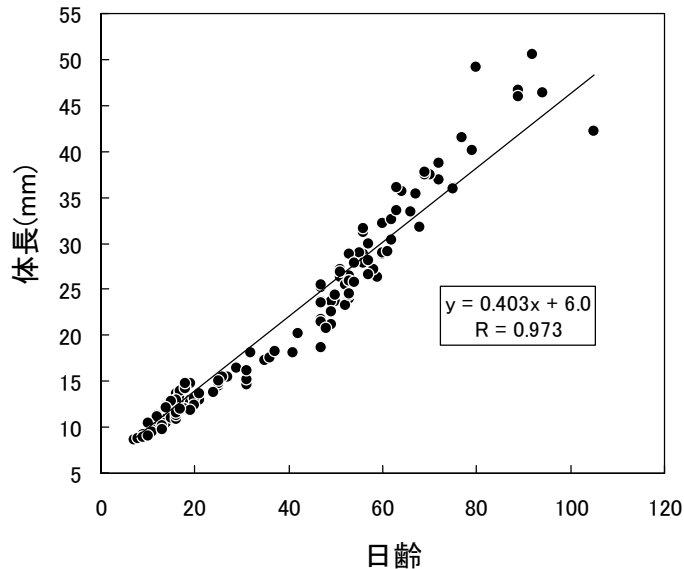


図 2-2-12 浅海域で採集されたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係

## 6) 食性

### (1) 環境中の動物プランクトン

各測線（中央-5~20m）における動物プランクトンの個体数密度の季節変化を図 2-2-13 に示した。また、その分類群構成を図 2-2-14 に示した。

各測線とも概ね類似した季節変化を示し、動物プランクトンの密度は 11 月中旬から 12 月にかけて大きな変動なく推移した後、1 月にやや低下した。しかし、2 月には各測線とも大きく上昇した。その後、3 月には水深 10~20m 域では大きな変化はなかったものの、水深 5m 域では 2 月時よりさらに密度が上昇し、期間中の最大値を示した。また、測線間の密度の違いに注目すると、概ね沖側の測線ほど密度が低い傾向にあり、この傾向は特に、11~1 月の調査時に明瞭であった。

分類群別の組成をみると（図 2-2-14）、各調査時、各測線ともノープリウスを含むカイアシ亜綱が主体であり、次いで尾虫綱が多い点で概ね一致した。ただし、カイアシ亜綱ノープリウスの割合は、12 月以前に比べて 1 月以降で高い傾向にあり、また、3 月の水深 5m 域では原生動物（主に少毛類繊毛虫）の密度が顕著に上昇した。このように、浅海域の動物プランクトン相には季節的な変動が認められた。

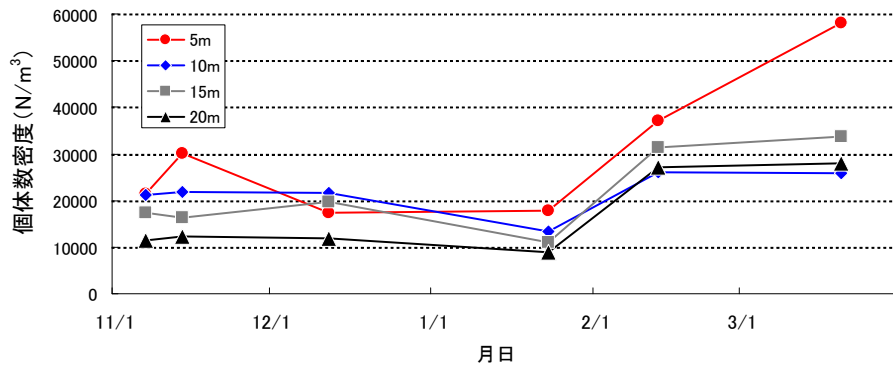


図 2-2-13 浅海域における動物プランクトンの個体数密度の季節変化

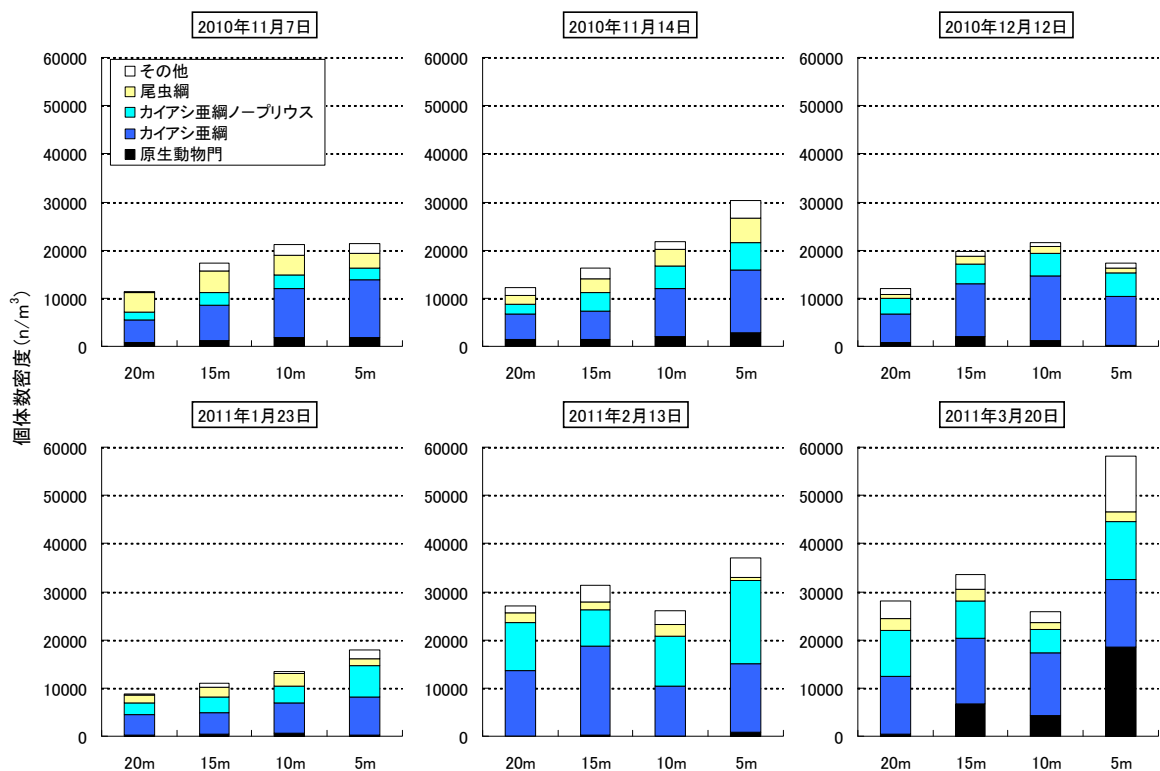


図 2-2-14 浅海域における環境中の動物プランクトンの個体数密度

## (2) 消化管内容物

得られたアユ仔稚魚の消化管内容物の分析結果を表 2-2-1、図 2-2-15 に示した。

各調査時の摂餌率は 23.33~90.00% の範囲にあり、最大となった 2 月を除き、摂餌率は総じて低かった。

アユ 1 尾が摂餌していた平均餌個体数をみると、11 月中旬~1 月には 0.23~0.77 個体と低かったものの、2 月には 6.95 個体と顕著に増加し、摂餌率の変化と同様の変化を示した。供試魚の平均体長は 11 月中旬と 12 月で 12.5~13.2mm とほぼ同じであったものの、1 月には 25.8mm、2 月には 31.2mm と増大した。二月における体長の増大と摂餌状態の向上には関連があるかもしれない。

分類群別の内訳をみると、摂餌されていた餌生物のほとんどはカイアシ亜綱であり、各

調査時とも全体の83%以上を占めた。この割合は前述した環境中に占める本亜綱の割合を超えており、アユ仔稚魚はカイアシ亜綱を選択的に摂餌しているのは明らかである。なお、カイアシ亜綱以外に摂餌されていたプランクトンのほとんどは尾虫綱であり、これ以外には2月に等脚類(0.43%)が僅かに摂餌されていたのみであった。

表 2-2-1 浅海域で得られたアユ仔稚魚の消化管内容物の分析結果

調査日		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
		11月7日	11月14日	12月12日	1月23日	2月13日	3月20日
供試魚	個体数	採集されず	30	30	30	30	1
	最大体長		14.8	17.2	35.7	41.8	29.8
	最小体長		9.5	9.7	16.0	21.5	29.8
	平均		12.5	13.2	25.8	31.2	29.8
餌個体数/個体		0.23	0.26	0.77	6.95	0.00	
摂餌率(%)		23.33	23.33	23.33	90.00	0.00	

餌個体数組成(%)

カイアシ亜綱	Candaciidae	0.00	0.00	0.00	1.44	-
	Clausocalanus spp.	0.00	0.00	22.08	30.22	-
	Paraeuchaeta sp.	0.00	0.00	35.06	0.43	-
	Euchaetidae	0.00	0.00	0.00	0.43	-
	Lucicutia sp.	0.00	0.00	0.00	0.43	-
	Pleuromamma spp.	0.00	0.00	0.00	10.07	-
	Paracalanus spp.	0.00	0.00	0.00	14.82	-
	Oithona spp.	0.00	0.00	3.90	0.43	-
	Oncaea spp.	0.00	0.00	0.00	2.88	-
	Copepoda	100.00	88.46	22.08	35.97	-
等脚類	Isopoda	0.00	0.00	0.00	0.43	-
尾虫綱	Appendicularia	0.00	0.54	1.53	4.37	-

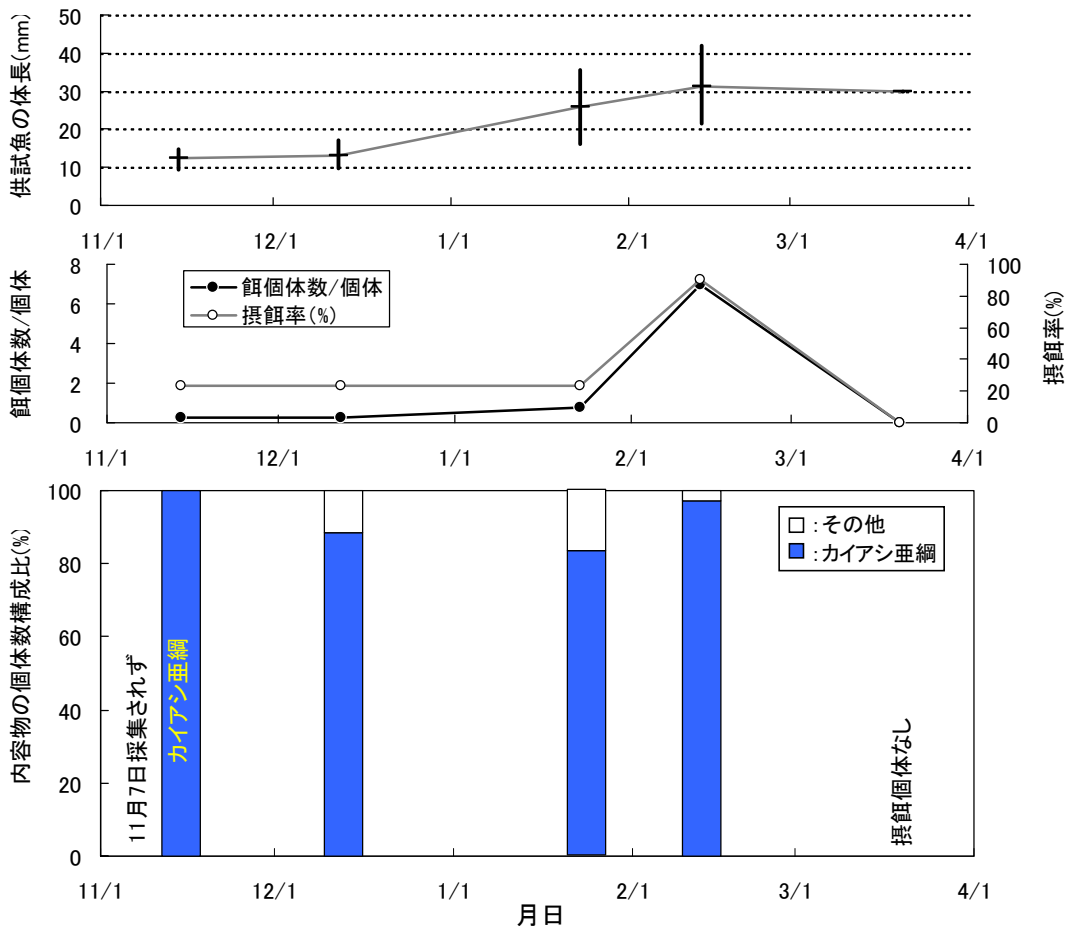


図 2-2-15 浅海域で得られたアユ仔稚魚の消化管内容物の分析結果



## 2-3 集魚灯調査

### 2-3-1 調査日

調査は11～3月に計6回行った。各調査日、調査時刻等は表2-3-1のとおりである。各調査回とも日没直後から採集を開始したため、調査回により採集開始時刻は異なった。また、アユ仔稚魚の蝸集状況に応じ、採集時間は45分から1時間15分の間で調整した。

表 2-3-1 各調査日における天候と調査時刻

調査日	天候	採集時刻
2010年11月8日	晴れ	18:00～18:45
2010年11月15日	晴れ	17:51～18:51
2010年12月14日	晴れ	18:16～19:16
2011年1月24日	晴れ	18:06～18:54
2011年2月14日	曇り	18:30～19:45
2011年3月21日	曇り	18:48～19:48

### 2-3-2 調査地点

採集は仁淀川河口内の流心部付近の1地点で実施した。なお、採集時の水深は5.0～8.4mの範囲にあった。



図 2-3-1 調査地点

### 2-3-3 調査方法

#### 1) 採集

上記地点において、日没後に船上から水中灯（集魚灯）を垂下し、それに蝟集するアユ仔稚魚をタモ網によって採集した。採集作業は原則2名で行い、採集時間は先に述べたとおり、45分～1時間15分で調整した。

得られた試料は直ちに約10%ホルマリン水溶液で固定して持ち帰り、選別、計数したアユ仔稚魚を約80%エタノール溶液中に保存した。採集時には水温と塩分を観測し、記録した。



#### 2) 分析

**体長測定：**採集された全てのアユ仔稚魚の体長を測定した。

**日齢査定：**1回の調査につき、原則30個体程度のアユ仔稚魚を任意に抽出し、各個体の孵化後の日数（日齢）をTsukamoto and Kajihara (1987)の方法に従い分析した。また、各分析個体の日齢と採集日との関係から孵化日を算出した。



集魚灯採集で得られたアユ仔稚魚

### 2-3-4 調査結果

#### 1) 調査時の水温と塩分

調査時に観測した水温と塩分の鉛直変化を図2-3-1に、また表層、水深1、2、3mの4層における水温と塩分の平均と範囲の季節変化を図2-3-2に示した。

各調査時とも、表層から底層にかけて、水温と塩分は上昇した。水温をみると、表層では9.2～18.5℃（平均13.7℃）の範囲にあったのに対し、底層では15.6～23.0℃（平均18.9℃）であり、両者の平均値には約5℃の違いがみられた。水温が変化した水深は調査時によって異なり11月中旬と2月では2～3m、12月では4～5mに水温躍層がみられ、その他の月では表層から1～3m付近にかけての上昇が顕著であった。

塩分の鉛直変化をみると、表層では 0.3~9.7psu (平均 3.7psu)、底層では 27.6~31.8psu (平均 29.3psu) の範囲にあり、平均値には 25psu 以上の較差が認められた。各月とも塩分躍層が観測され、11月上旬と1月には1~2m、11月中旬と2月には2~3m、12月には4~5m、3月には0~1mにそれぞれみられた。このうち、11月中旬、12月、2月では水深2mまでほぼ淡水に近い状態にあった。

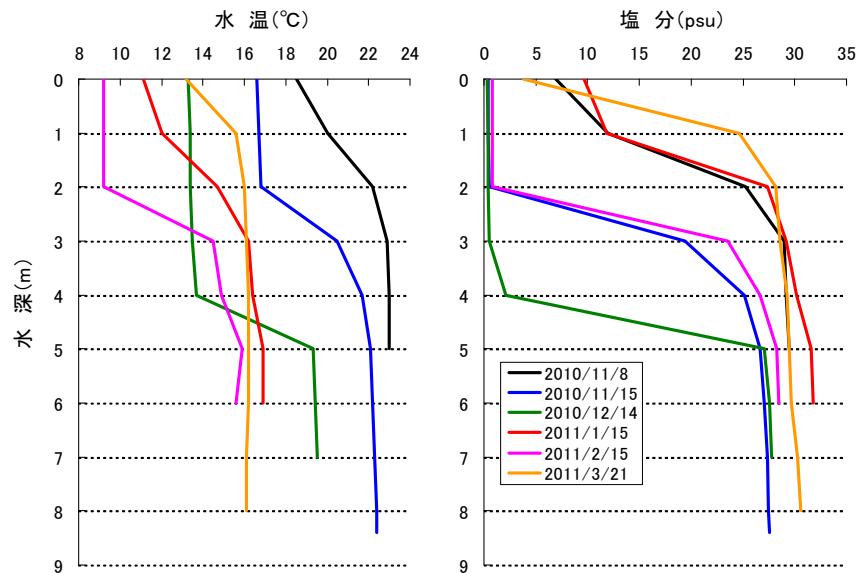


図 2-3-1 調査時に観測した水温と塩分の鉛直変化

水深 3m までの水温の季節変化をみると (図 2-3-2)、水温は 11 月上旬から以降、低下し、2 月に最低となった後、3 月には 5°C 程度上昇した。塩分は調査時によって大きく変動し、11 月中旬、1 月、3 月にはその他の月に比べて相対的に高い傾向を示した。これは潮時との関係によるもので、調査時刻が満潮時刻に近い場合には塩分が高く、潮位が低い際に低塩分となる傾向にあった。

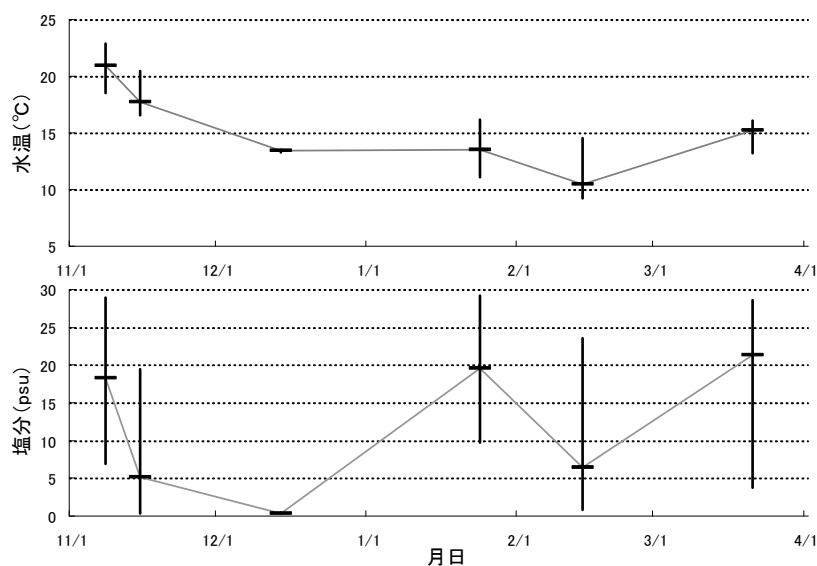


図 2-3-2 調査時に観測した水温と塩分の季節変化  
表層、水深 1、2、3m の各測定値の平均と範囲を示す

## 2) 採集尾数

各調査時における1時間当たりのアユ仔稚魚の採集尾数を図2-3-3に示した。

計6回の調査により、合計238尾のアユが採集された。採集尾数は11月上旬(31尾/時間)から12月(19尾/時間)にかけて減少した後、増加に転じて2月には期間中の最多となる83尾/時間が採集された。しかし、3月には顕著に減少して18尾/時間となった。

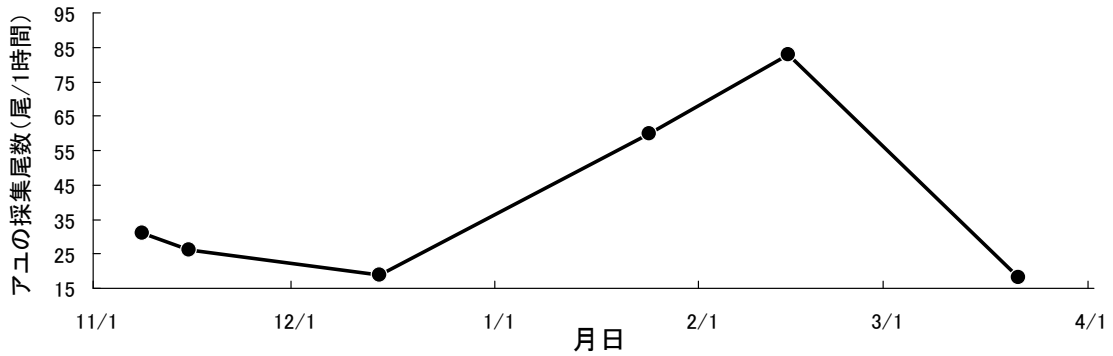


図2-3-3 集魚灯調査によるアユ仔稚魚の採集尾数(尾/1時間)の推移

## 3) 体長と日齢

得られたアユ仔稚魚の体長と日齢の組成をそれぞれ図2-3-4、2-3-5に示した。

月別にみると、11月上旬～12月に得られたアユ仔稚魚の体長は、そのほとんどが8mm以下の流下中の個体であった。これに対して、1月には体長18.0～38.7mm(平均28.3mm)の個体が採集され、12月以前に比べて体長は顕著に増大した。その後、2月にもほぼ同じ体長範囲の個体が採集されたものの、中心的な体長は23～26mmであり、1月の29～34mmに比べ、小型化した。また、3月には、2月時に比べ大型の30～35mmを中心とする個体が採集された。

このように、河口内の集魚灯採集では、体長8～17mmの間にあるアユ仔稚魚がほとんど得られなかった点が特徴的である。

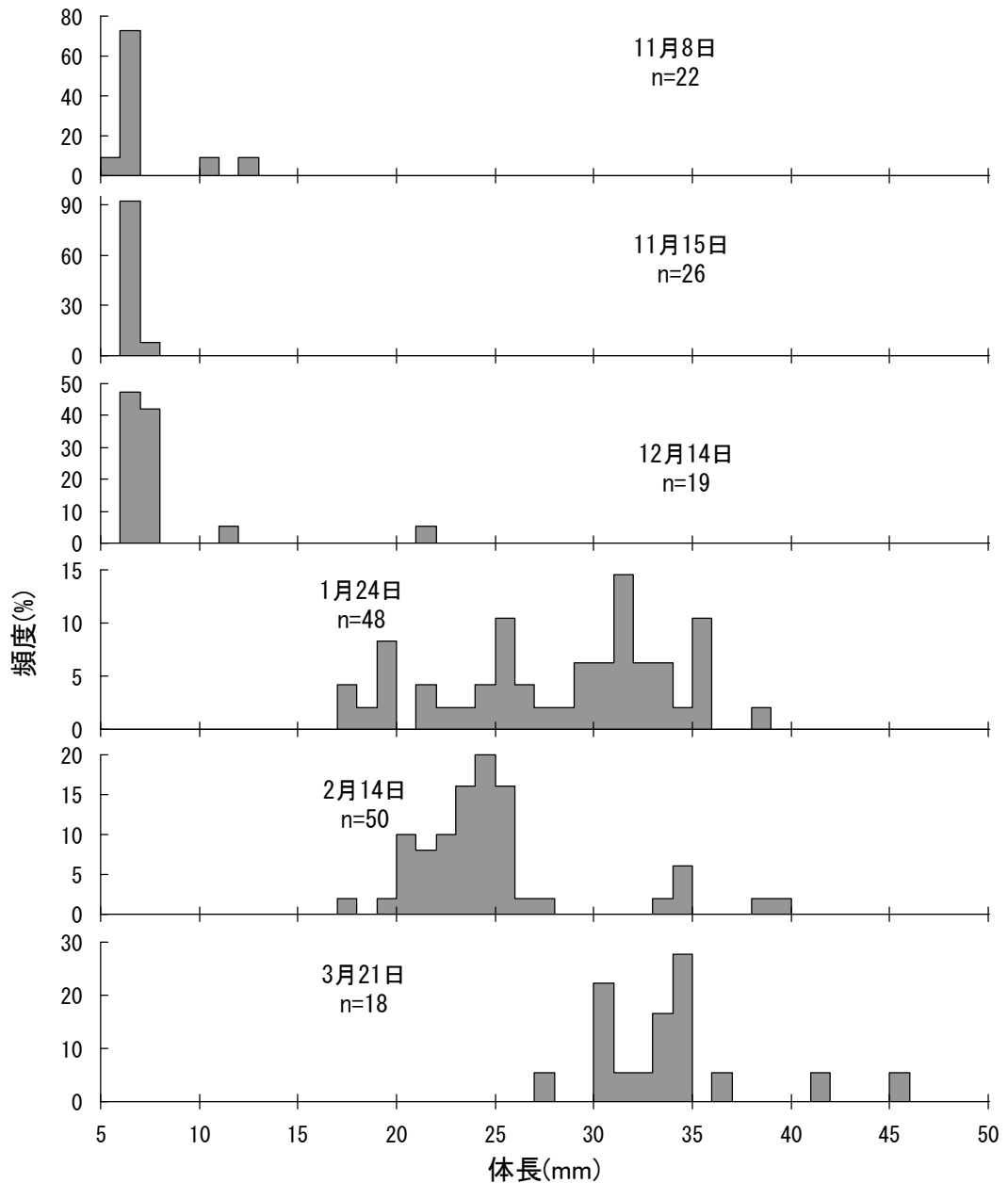


図 2-3-4 河口内の集魚灯で採集されたアユの体長組成

得られたアユ仔稚魚の日齢をみると（図 2-3-5）、11月上旬～12月に採集された個体のほとんどは6日齢以下にあり、流下中の個体が中心であった事が分かる。また、この期間中に採集された高齢個体は僅かであり、河口内に残留して成長する個体はごく少ないと判断される。その後、1月には31～72日齢（平均53.2日齢）、2月には42～83日齢（平均50.5日齢）、3月には74～107日齢（平均86.4日齢）と12月以前より高齢の個体が採集された。

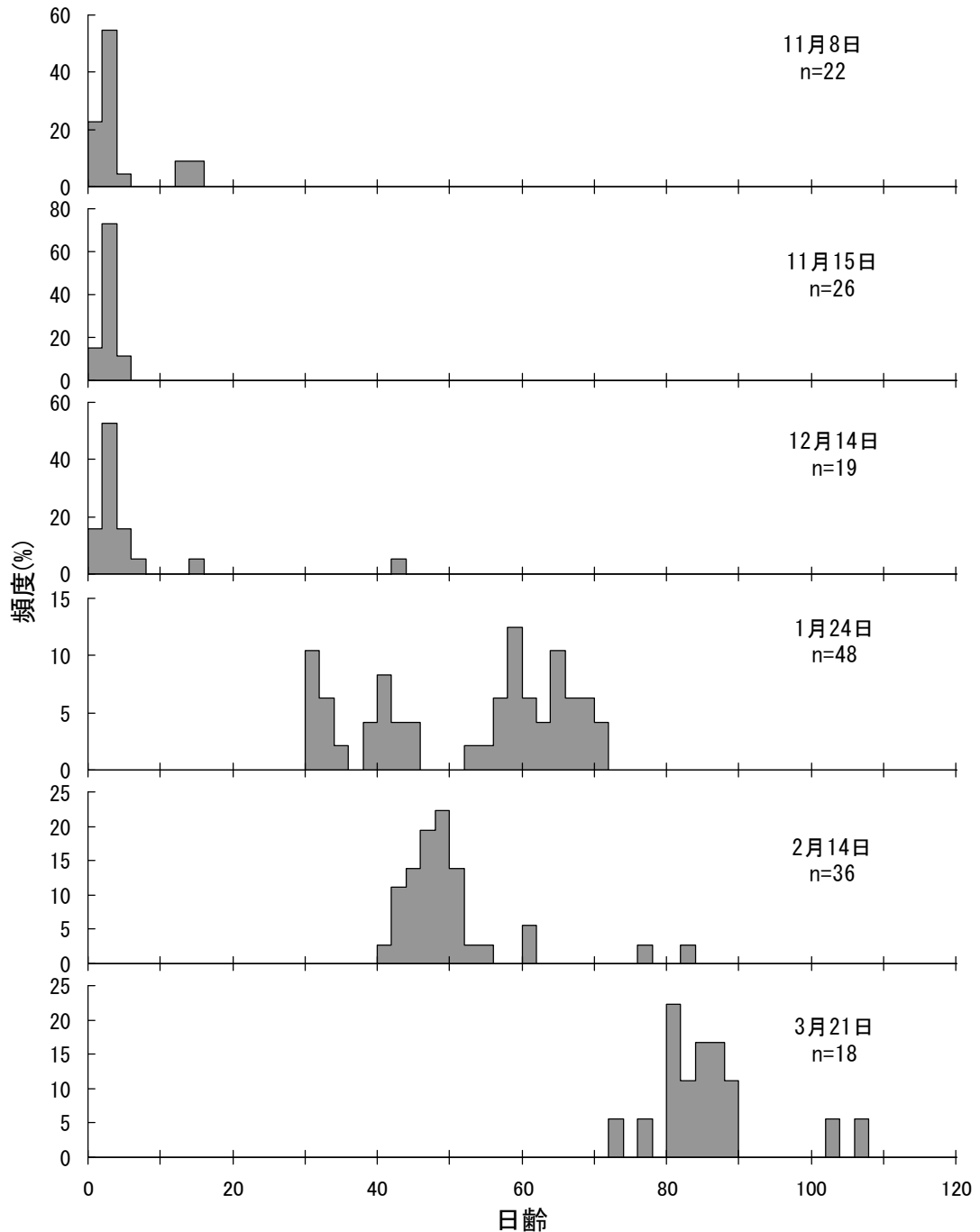


図 2-3-5 河口内の集魚灯で採集されたアユの日齢組成

#### 4) 孵化日

河口内の集魚灯で得られた個体の孵化日組成を図 2-3-6 に示した。

各調査時に得られた個体の孵化日は、11月上旬が 10/23~11/7、11月中旬では 11/9~11/13、12月では 11/1~12/13 にあり、この期間の孵化日組成は順次後期に移行した。前述したように、これらは流下過程のアユ仔魚であり、各調査の数日前までに孵化した個体であるため、孵化時期は重複していない。

一方、1月の採集個体の孵化日は 11/3~12/14 の期間にあり、特に 11/20 以前に孵化した個体の割合が高かった。これらは 11月に採集された個体の孵化日とほぼ一致し、11月

に海域まで流下した個体が河口内に再び回帰したと推察できる。これに対して、12/5～12/15に孵化日を持つ個体は12月調査時にも採集されており、これらの個体は河口内にとどまり、成長していた可能性もあるが、一旦海域に流下後、回帰した個体かもしれない。その後、2、3月調査では、12/15以前に孵化日を持つ個体は、ほとんど採集されず、孵化日の主体は12/20～1/4であった。したがって、12月上旬以前に孵化した個体は1月下旬以降、遡上に備えて調査地点より上流に移動していた可能性がある。

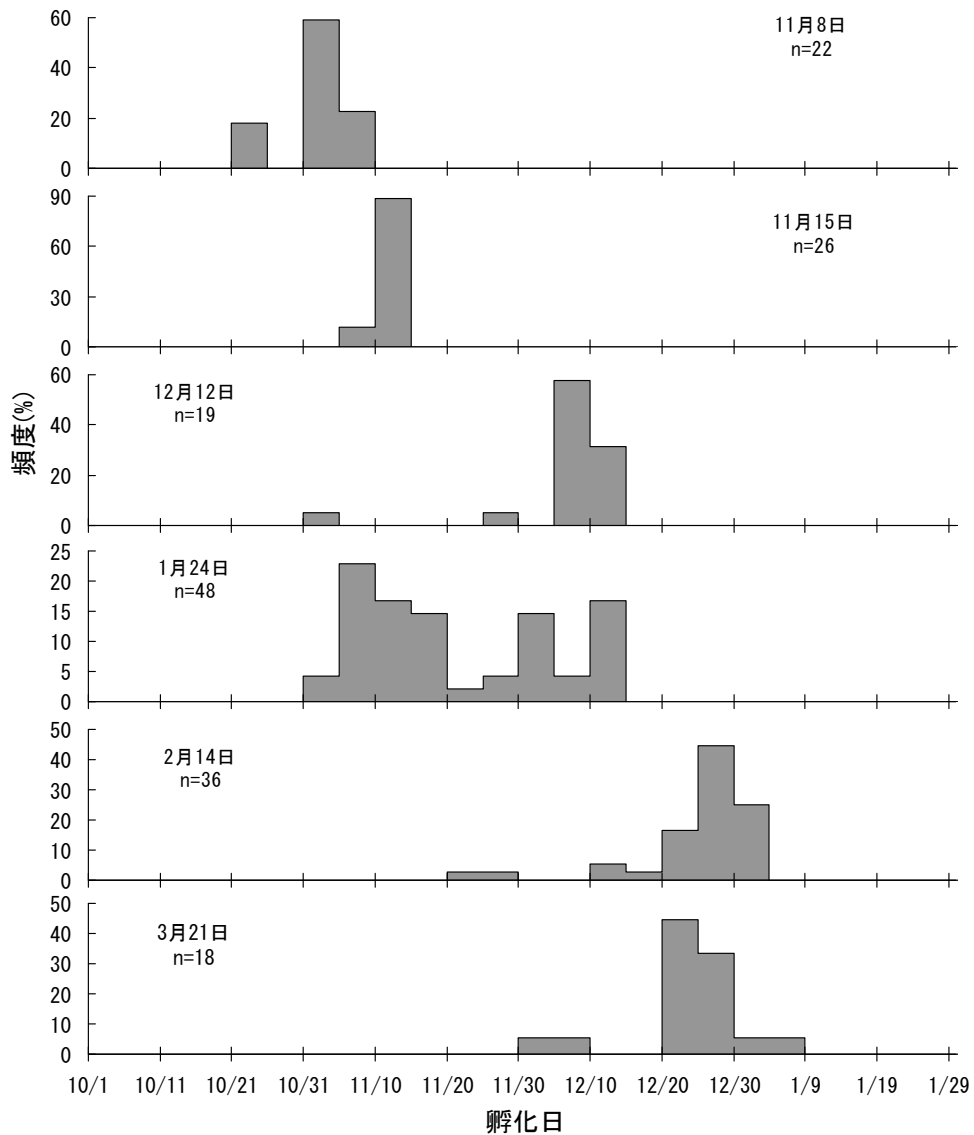


図 2-3-6 河口内の集魚灯で採集されたアユ仔稚魚の月別孵化日組成



次に、全個体の孵化日から求めた調査期間全体の組成を図 2-3-7 に示した。

孵化日は 10/23～1/6 の範囲にあり、このうち 12/25～12/30 および 11/10～11/15 に孵化日を持つ個体が多く、11月中旬～12月中旬に孵化した個体の割合が相対的に低かった。

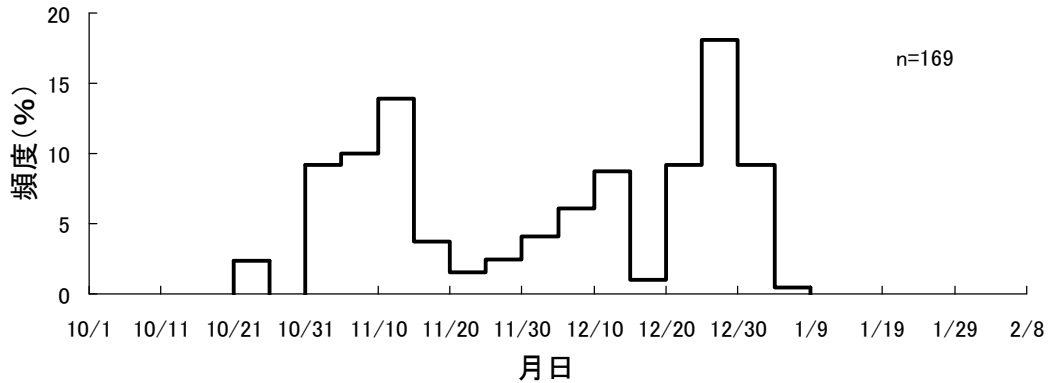


図 2-3-7 集魚灯で得られたアユ仔稚魚の孵化日組成

### 5) 成長

河口内で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係を図 2-3-8 に示した。

日齢と体長は高い正の相関関係にあり、日成長量は  $0.372\text{mm/日}$  で、先の碎波帯と浅海域における日成長量の中間的な値を示した。また、10 日齢で約 10mm、40 日齢で約 20mm、65 日齢で約 30mm、90 日齢で約 40mm に成長することが分かる。

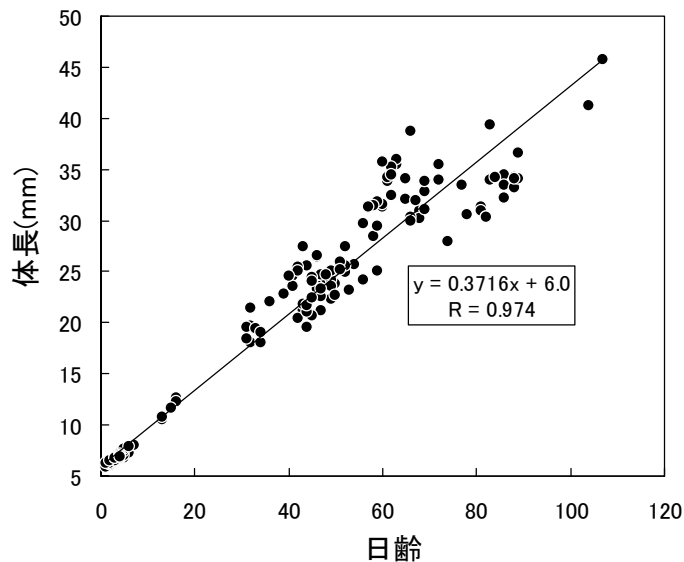


図 2-3-8 集魚灯調査で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係

### 3. 海水温の連続観測

#### 3-1 観測期間

観測は2010年10月1日～2011年3月31日の6ヶ月間実施した。

#### 3-2 観測地点

観測は図3-2-1に示した春野漁港内と萩岬の漁港内の2地点で実施した。

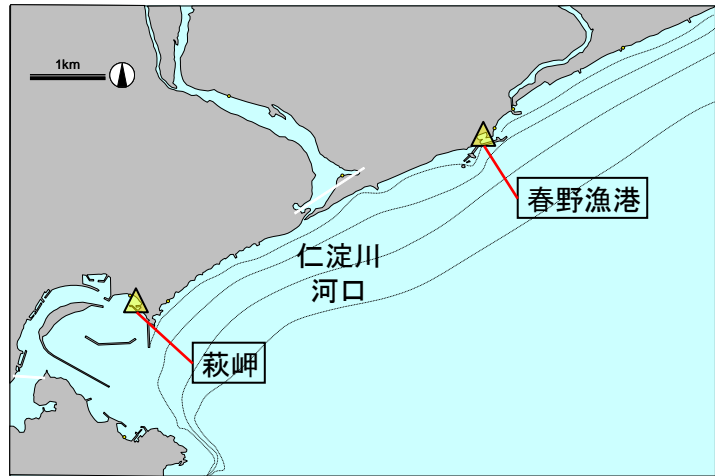


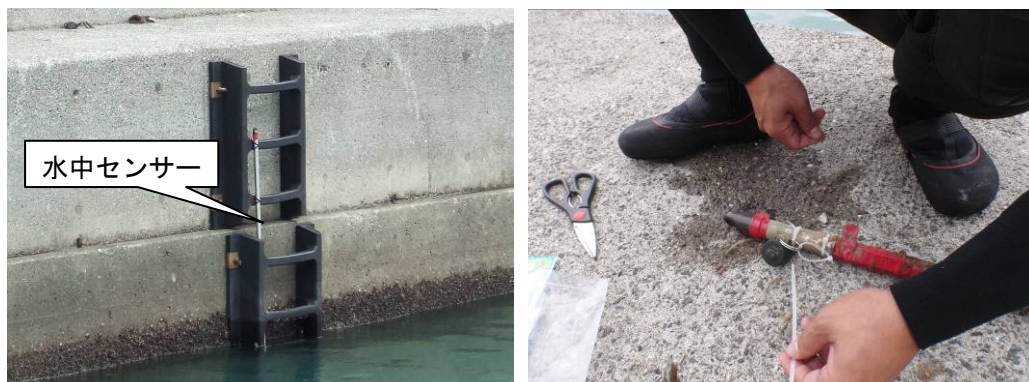
図3-2-1 海水温の連続観測地点



海水温の連続観測地点（左；春野漁港、右；萩岬）

#### 3-3 方法

上記2地点において、既設の構造物（梯子）に自記式水中センサーを固定し、海水温を連続観測した。観測は期間中の毎正時とし、月1回程度の頻度で、観測データを回収した。



### 3-4 観測結果

春野漁港および萩岬での海水温の観測値（毎正時）の推移を図 3-4-1 に示した。

調査期間中の海水温は、春野漁港では 13.4～27.7℃の範囲で変動し、平均海水温は 18.7℃、萩岬でのそれは、11.8～27.5℃、平均 18.4℃であり、後方で僅かに低い傾向にあった。春野漁港に比べ萩岬での海水温が低い傾向は、12 月下旬と 1 月中に顕著であった。

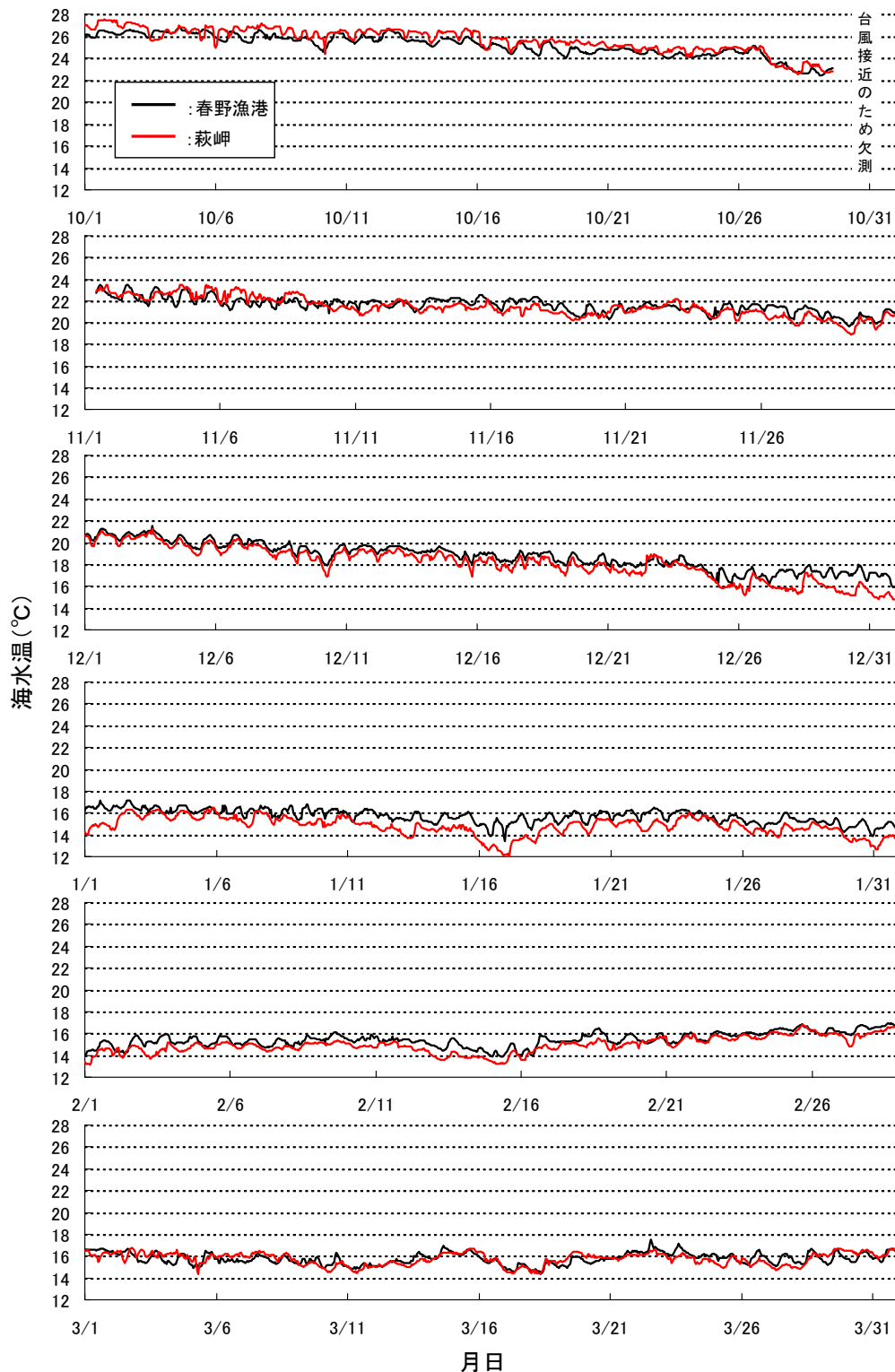


図 3-4-1 春野漁港と萩岬における毎正時の海水温の推移

春野漁港と萩岬における日平均海水温の推移を図 3-4-2 に示した。なお、参考として高知県漁海況速報に掲載されている浦ノ内湾の週平均海水温と平年値を合わせて示した。

春野漁港と萩岬の日平均海水温は、10月上旬の27℃前後から1月中旬の15℃前後までほぼ直線的に低下した。その後、2月中旬まで15℃前後で推移したのち、3月上旬には16℃前後まで上昇した。当水域での海水温は1月中旬～2月中旬に年間で最も低下するといえる。これらの推移は高知市日平均気温とほぼ同調した傾向を示したものの、1月中旬～2月中旬の推移には違いがみられ、日平均気温は上昇傾向にあったのに対し、日平均海水温はこれよりやや遅れて上昇に転じる事が分かる。

浦ノ内の週平均海水温をみると、12月下旬まで平年より概ね高い水準で推移したのに対し、1月上旬～2月上旬にかけては平年より低い水準にあった。このことから、春野漁港と萩岬の海水温も1月上旬～2月上旬にかけては平年に比べ低い状態にあったと考えて良さそうである。

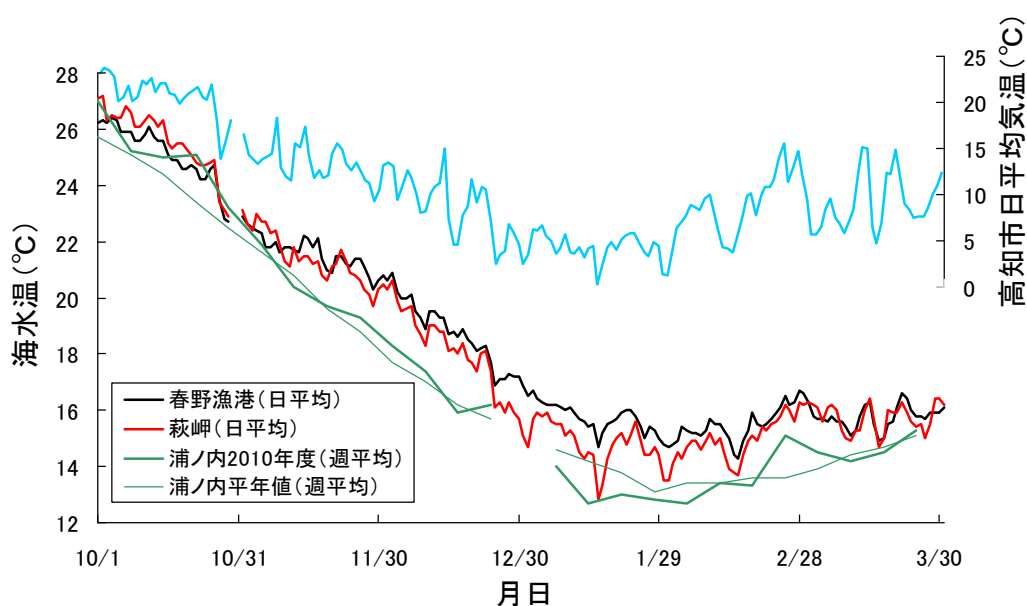


図 3-4-2 春野漁港と萩岬における日平均海水温の推移  
(浦ノ内の海水温データは高知県漁海況速報より取得)

次に、日平均気温と日平均海水温の関係を図 3-4-3 に示した。

日平均気温と日平均海水温との間には高い正の相関関係が認められた。日平均気温と日平均海水温との相関係数は、春野漁港で **0.864**、萩岬で **0.893** と後者で高く、また萩岬での傾きが大きい。したがって、萩岬では春野漁港に比べ、海水温が気温の影響を受けやすい特徴にあると言える。

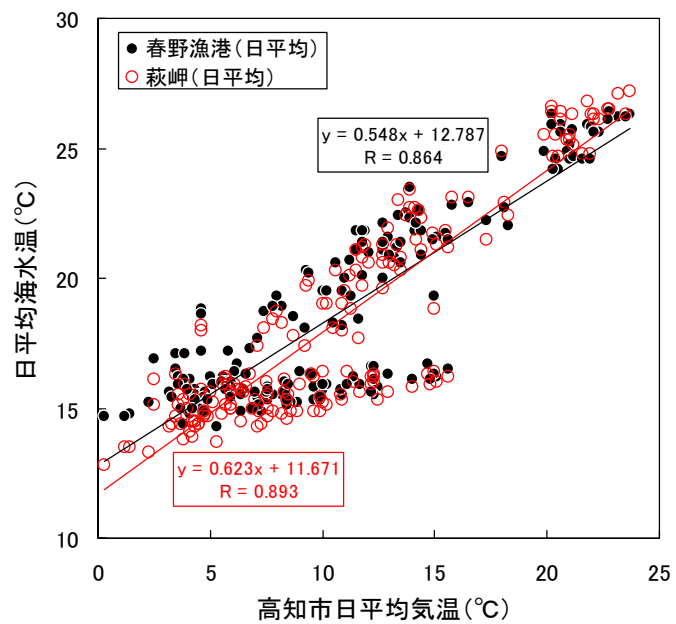


図 3-4-3 高知市の日平均気温と日平均海水温との関係

#### 4. 総合考察

ここでは、砕波帯、浅海域等での各調査結果を総合的に検討し、仁淀川河口周辺海域におけるアユ仔稚魚の分布、成育状況、回遊、食性等の特性に関して考察する。

##### 4-1 アユ仔稚魚の分布

砕波帯および浅海域でのアユ仔稚魚の採集数を水域面積  $100 \text{ m}^2$  当たりの採集密度に換算し、その時空間的変動を図 4-1-1 に示した。なお、採集密度の換算は以下のとおりとした。

**砕波帯**：尾/ $100 \text{ m}^2 \rightleftharpoons$ 尾/ $50\text{m}$  曳網（網開口幅約  $2.5\text{m} \times$  曳網距離  $50\text{m}$ ）

**浅海域**：尾/ $100 \text{ m}^2 \rightleftharpoons$ 尾/ $10$  分曳網  $\div 25000 \text{ m}^2$ （網開口幅  $50\text{m} \times$  曳網距離  $500\text{m}$ ）  $\times 100$

アユ仔稚魚は 11 月上旬に砕波帯と河口内で少数ながら出現し、この時点では浅海域での分布は確認できなかった。その後、11 月中旬には砕波帯での採集密度が急増すると同時に、浅海域においても出現するようになり、その分布範囲は水深  $20\text{m}$  域まで及んでいた。しかしながら、この際の砕波帯での採集密度が  $136.9$  尾/ $\text{m}^2$ であったのに対し、浅海域でのそれは  $0 \sim 0.25$  尾/ $100 \text{ m}^2$ とごく低い状態であった。この分布傾向は 12 月中旬においてもほぼ同様であった。しかし、海域でのアユ仔稚魚の全体量が増加する事により、砕波帯および浅海域ともに採集密度が上昇した。

その後、1 月中旬には分布状況に大きな変化がみられ、水深  $5\text{m}$  域での採集密度が急増した。この際の水深  $5\text{m}$  域の密度は調査期間を通じて最大の  $630.4$  尾/ $100 \text{ m}^2$ に達し、砕波帯の  $145.4$  尾/ $100 \text{ m}^2$ を大きく上回っていた。一方、水深  $10 \sim 20\text{m}$  域では全く採集されず、アユ仔稚魚は水深  $5\text{m}$  域から砕波帯までの狭い範囲に集中していたと判断できる。二月中旬においても、これと類似した分布状況にあったが、水深  $5\text{m}$  域での採集密度が減少し、対称的に砕波帯での密度が上昇した。これはアユ仔稚魚の分布域が水深  $5\text{m}$  域から砕波帯方向へ徐々に移行している状況を示している。

三月中旬になると、分布範囲はさらに縮小し、浅海域ではほとんど採集されず、分布域はほぼ砕波帯に限定されていた。ただし、砕波帯での採集密度は 2 月中旬に比べ減少しており、アユ仔稚魚の一部が河川へ遡上した様子が窺える。

他方、河口域での分布状況に着目すると、11 月には  $0.7$  尾/ $100 \text{ m}^2$ の低密度で分布していたものの、以降採集されなかった。ただし、1、2 月には河口内流心近くでの集魚灯採集により比較的多数のアユ仔稚魚が採集されており、河口内に分布しているのは間違いない。仁淀川河口内においては、アユ仔稚魚は河岸付近には分布せず、やや深い水域を成育場として利用しているようである。四万十川河口内では、アユ仔稚魚が河岸浅所を積極的に成育場として利用している事が知られており（高橋ほか、1990 ; Takahashi et al., 1998; Fujita et al. 2002）、塩分構造等によってアユ仔稚魚の分布状況は河口域によって異なる可能性が示唆される。

以上のように、海域生活期初期に相当する流下期間中（11～12 月）には、仔アユの一部が受動的に浅海域の比較的広い範囲に移送されるものの、主群は砕波帯に集合している。その後、最も低水温となる 1～2 月には砕波帯から水深  $5\text{m}$  域まで分布を拡大すると考えられる。この際の水温は、砕波帯で 1 月調査時が平均  $15.5^\circ\text{C}$ 、2 月が  $13.5^\circ\text{C}$ であったのに

対し、浅海域ではそれぞれ 17.3℃、15.8℃と碎波帯に比べ 2℃前後高い状態にあった。アユ仔稚魚の選好水温は 17～21℃とされており（小山、1978）、この範囲から判断すれば 1～2 月においてアユ仔稚魚は碎波帯より水温が高い浅海域を選好すると考えるべきである。これまでの指摘のとおり（木下、1984；Senta and Kinoshita, 1985；塚本、1988；東、2005）、碎波帯がアユ仔稚魚の主な成育場であるのは仁淀河口周辺海域においても同様である。しかし、水温の低下によって、1～2 月の分布範囲が水深 5m 域まで拡大する特徴を指摘できる。

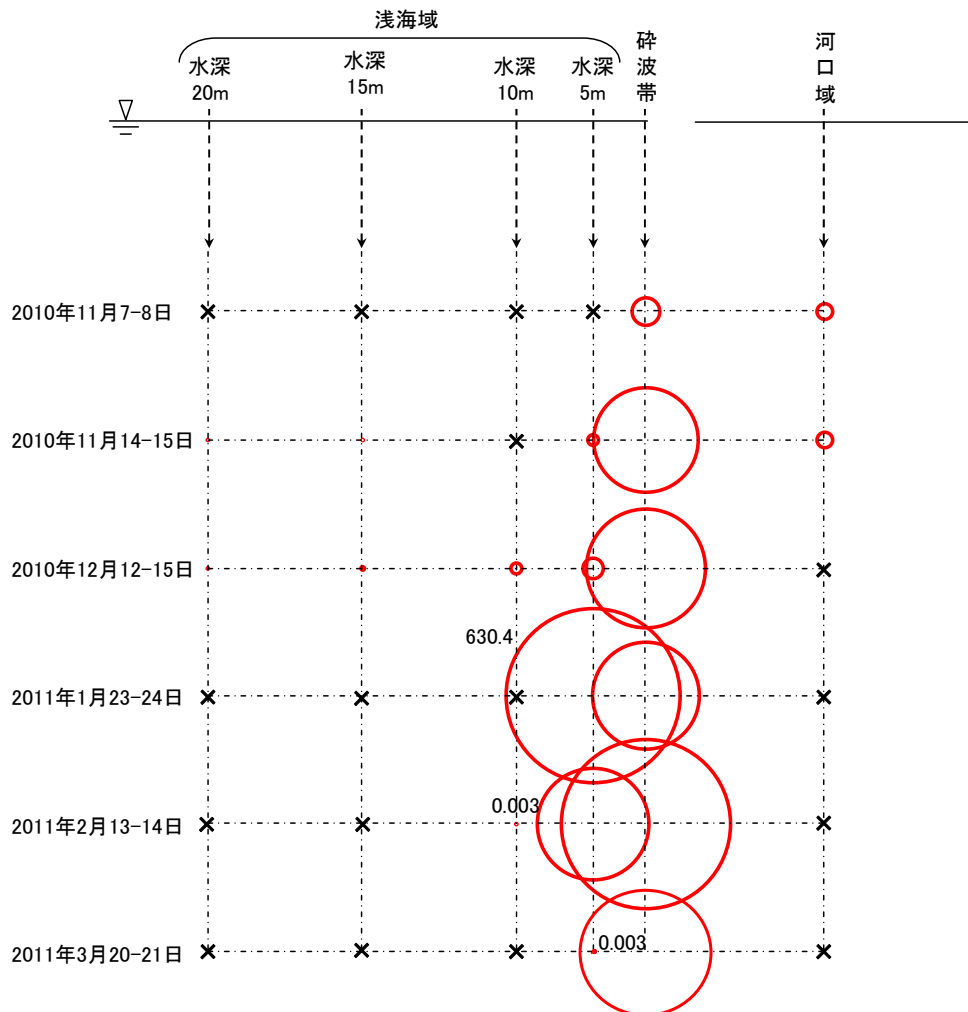


図 4-1-1 アユ仔稚魚の採集密度（尾/100 m<sup>2</sup>）の時空間的変動  
 図中数値は最大と最小密度を示す

#### 4-2 アユ仔稚魚の体長

仁淀川河口内、碎波帯および浅海域で採集されたアユ仔稚魚の体長組成を図 4-2-1 に示した。これによると、河口内では体長 7mm 以下の流下期にある仔魚と主に体長 20～40mm の成長個体が採集されており、この間の体長 8～20mm 程度の個体は河口内にはほとんど分布していなかった。つまり、仁淀川河口内ではほぼ全ての個体が一旦は海域まで流出すると考えられる。これは河口内に一部の個体が残留すると指摘されている四万十川河口内



とは異なっており（高橋ほか、1990）、仁淀川の特徴といえそうである。

一方、砕波帯では主に体長 10mm 以上の個体为中心で、体長 45mm 程度までほぼ連続する個体が採集された。この間、20mm 前後の個体の頻度が高い。この体長構成は、他の砕波帯での知見（Senta and Kinoshita, 1985；東、2004）と概ね一致する。アユは体長 45mm 程度になると河川への遡上を開始するとされており（楠田、1963；堀木、1988）、遡上直前まで砕波帯を成育場として利用している事が分かる。

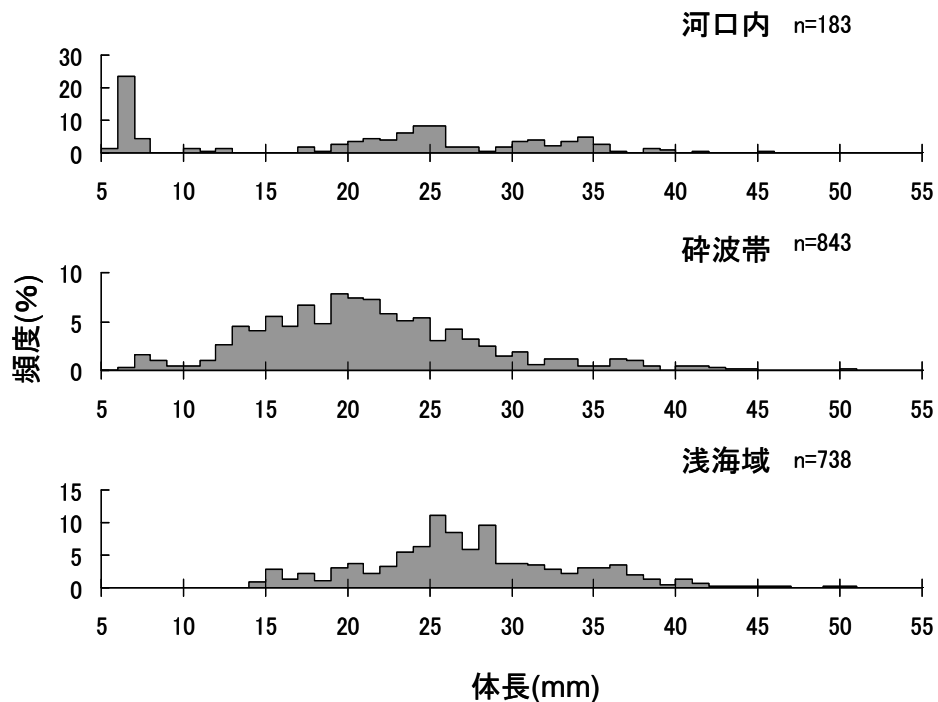


図 4-2-1 各水域で採集されたアユ仔稚魚の体長組成

浅海域では、体長 45mm 程度までほぼ連続する個体が出現する状況は砕波帯と同様ながら、15mm 以下の小型個体の頻度がごく小さく、25~30mm の個体为中心である。このように、浅海域での出現個体は砕波帯に比べやや大型である。前述したとおり、浅海域では 1、2 月における水深 5m 域での採集個体がほとんどを占めている。そこで、この間に砕波帯と浅海域で採集された個体を抽出し、その体長組成を図 4-2-2 に示した。これをみると、体長範囲は両水域間で重複するものの、砕波帯に出現する個体は主に体長 15~25mm であるのに対し、浅海域では体長 25mm 以上の占める割合が高く、後者が明らかに大型であった。したがって、1~2 月に水深 5m 域まで分布を拡大するアユ仔稚魚は相対的に大型のグループであるといえる。塚本（2001）は、熊野灘での調査により早期に孵化したアユ仔稚魚が砕波帯を離れ、沿岸近底層へ移動すると推察しており、本調査によって確認された 1~2 月に水深 5m 域まで分布を拡大する大型群はこれに相当すると考えてよい。そうすると、1~2 月における分布域の沖側への拡大は、各地に共通するアユ仔稚魚の普遍的な回遊パターンであると推論できる。

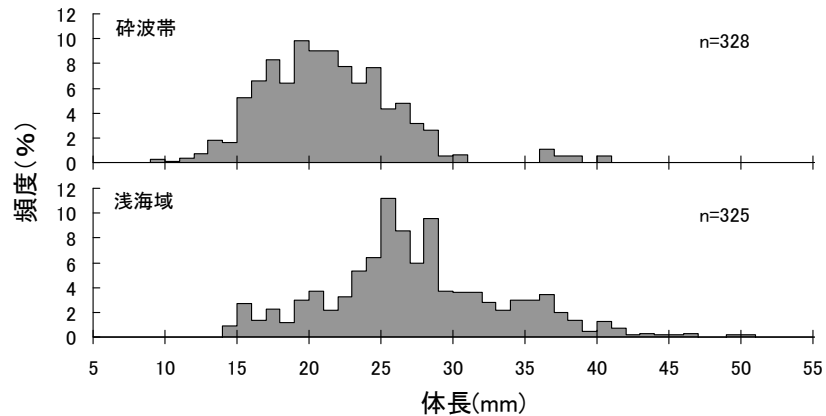


図 4-2-2 1、2 月調査時に砕波帯と浅海域で得られたアユの体長組成

### 4-3 孵化日

各水域で得られたアユ仔稚魚の孵化日組成を図 4-3-1 に示した。

各水域間で孵化日組成を比較すると、河口内と砕波帯は比較的類似した構成にあり、双方とも最頻値は 12 月下旬に現れ、11 月 10 日前後にもピークが見られる。これに対し、浅海域では全体の期間が短く、11 月中旬～12 月中旬に孵化した個体为中心であった。この孵化時期は、河口内や砕波帯において出現頻度が低い期間に相当し、孵化日組成には水域間で差異が認められる。したがって、浅海域で採集されたアユは砕波帯等に出現する集団とやや異なったグループであると推察できる。既述したように、浅海域では 1、2 月に水深 5m 域で採集された個体がほとんどを占めており、これらがやや異なった群と考えてよい。

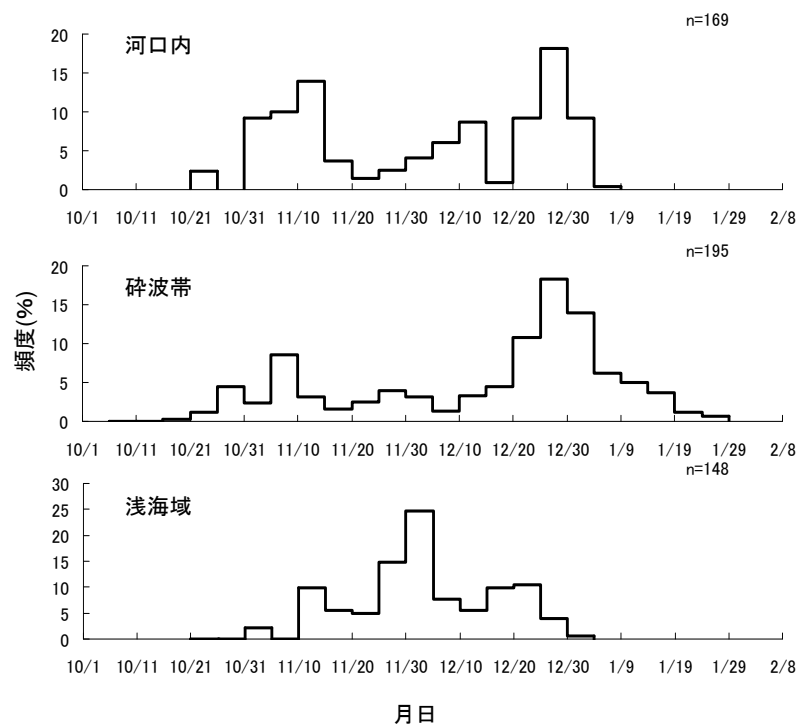


図 4-3-1 各水域で採集されたアユ仔稚魚の孵化日組成

そこで、1、2月に採集されたアユの孵化日組成を砕波帯と浅海域との間で比較すると、図4-3-2に示すとおり、浅海域に出現するアユ仔稚魚は砕波帯のそれに比べ早期に孵化した群である事がよく理解できる。つまり、1~2月に海域生活を送るアユ仔稚魚のうち、早期に孵化した大型群が水深5m域へ分布を拡大していると判断できる。これは先に述べた塚本(2001)の指摘と概ね一致する。しかし、さらに早期である11月10日以前に孵化した個体は、河口域や砕波帯では採集されているにも拘わらず、浅海域にはほとんど分布していない(図4-3-1)。必ずしも、早期に孵化したアユが浅海域へ回遊するとはいえない。

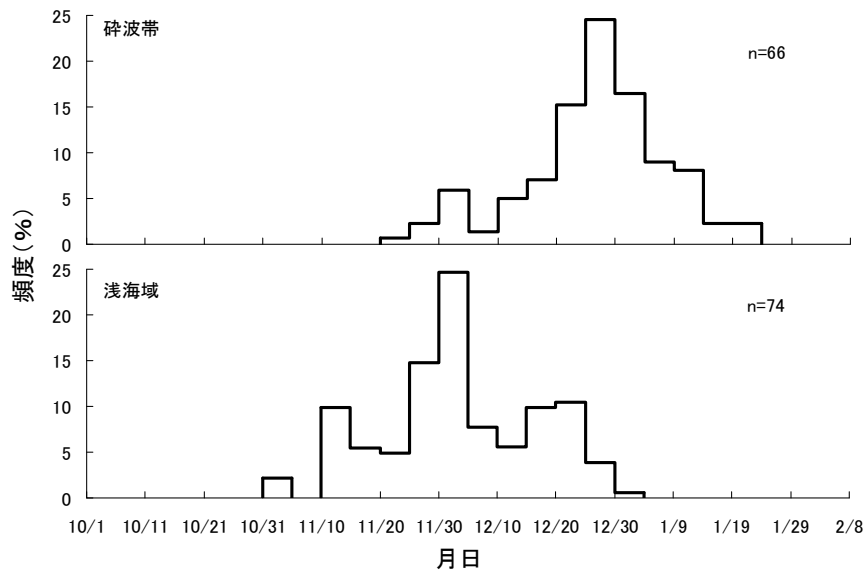


図4-3-2 1、2月調査時に砕波帯と浅海域で得られたアユの孵化日組成

次に、各水域での孵化日組成の季節変化を図4-3-3に示した。これにより、さらに詳細な回遊様式を検討する。

各水域とも11月に採集された個体の孵化日は、全て11月15日以前にあり、水域間に大差はない。このうち、河口内での出現個体は、12月のそれも含め、体長8mm未満の流下仔魚が主体であった(図2-3-4)。その後、12月中旬になると、水域間で孵化日構成が異なり、砕波帯での孵化時期が早く、浅海域と河口内がそれぞれ順次10日程度孵化時期が遅れる傾向にあった。これは、河口内で流下仔魚が出現した後、10日程度で浅海域に分散し、さらに約10日で砕波帯へ集合している過程を想像させる。

一方、1月下旬にはこの関係が逆転し、河口内では11月20日以前の早期に孵化した個体が主体となる。これは、それ以前に砕波帯に集合していた群が河口内に侵入した状況を示しており、以降、これら早期孵化群はいずれの水域にも出現しない。つまり、11月20日以前の早期孵化群は1月下旬頃より河口内へ侵入し、遡上行動を開始したと考えるべきであろう。他方、浅海域と砕波帯での孵化日を比較すると、前述のとおり前者が明らかに早期で、この傾向は2月中旬にもやや不明瞭ながら認められる。

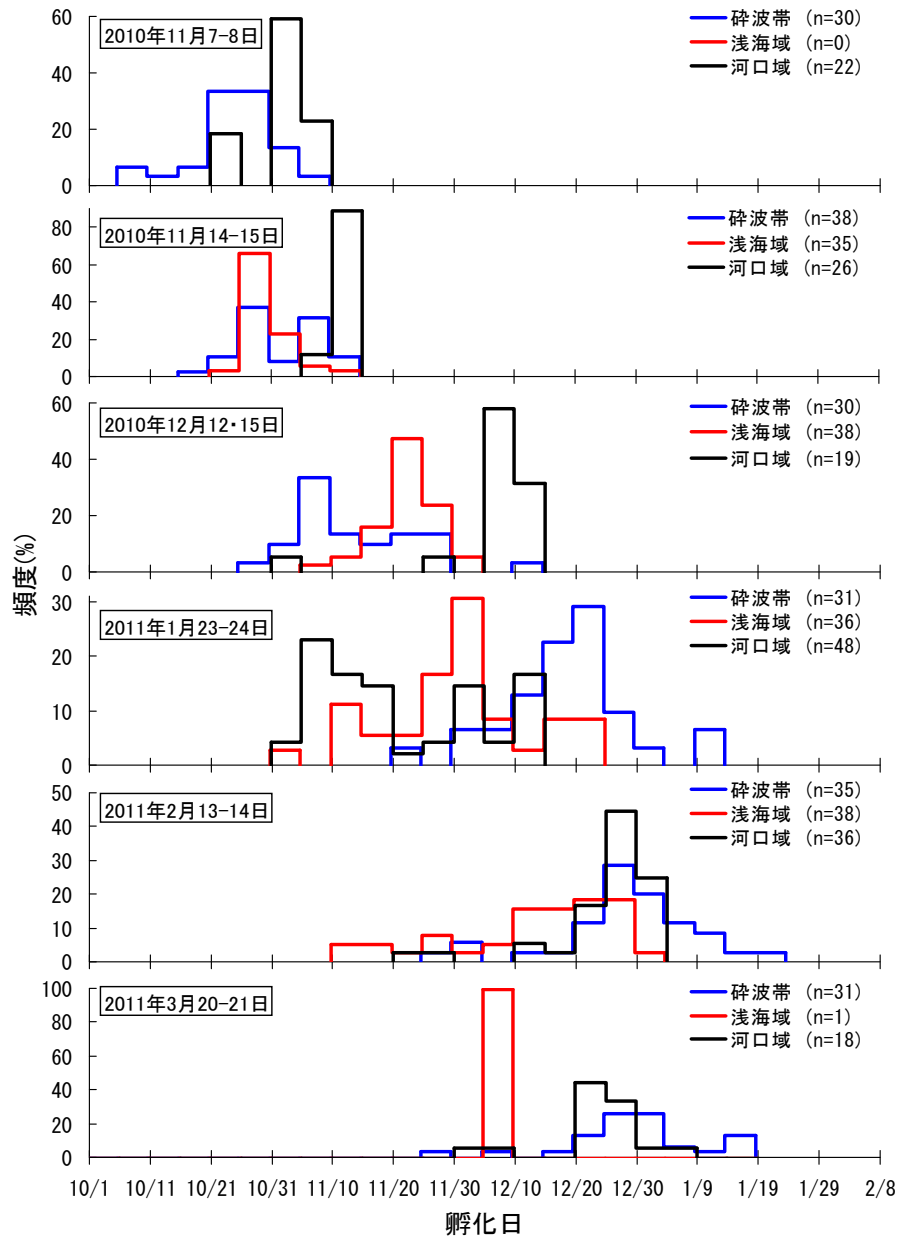


図 4-3-3 各水域における孵化日組成の季節変化

以上から仁淀川河口周辺海域におけるアユ仔稚魚の回遊様式を要約すると次のように推論できる。

- ①仁淀川から流下したアユ仔魚は、一部が浅海域の比較的広い範囲に移送され、分散した後、20日程度で碎波帯に集合する。
- ②11月20日以前の早期に孵化したアユは、碎波帯に集合した後、1月下旬頃より河口内へ侵入し、遡上を開始する。
- ③最低水温となる1~2月に海域に分布するアユ仔稚魚のうち、早期に孵化した群が碎波帯から水深5m域まで分布を拡大する。
- ④水温が上昇する3月になると、浅海域から碎波帯に集合する一方、河川域への遡上が活発化する。

このうち、①は、八木ほか(2006)も仁淀川河口周辺海域ではアユ仔魚が距岸3km以

内の表層水域へ分散すると報告しており、これとよく一致する。一方、②と③の推論は早期に孵化したグループの中に2タイプの回遊様式があり、このうち②の存在はこれまで指摘されておらず、今後精査する必要がある。また、③は塚本(2001)の指摘と概ね一致しているが、分布を拡大するのが早期に孵化した群とは言い難い。仁淀川河口周辺海域では図4-3-4に示すとおり、中期に孵化した群と考えるべきであろう。

このように、本調査によって仁淀川河口周辺海域には回遊様式の異なる早期、中期、後期孵化群の3タイプの存在が示唆された。

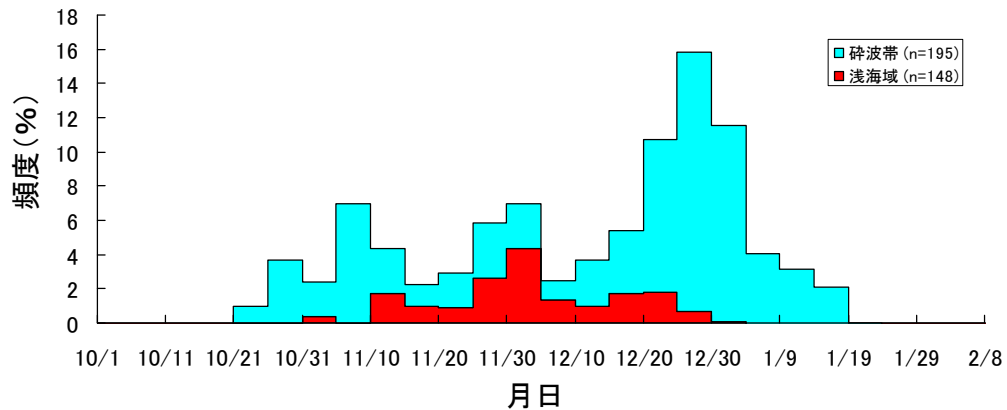


図 4-3-4 碎波帯と浅海域で採集された全個体を総合した孵化日組成

#### 4-4 成長

各水域で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係を図4-4-1に示した。

アユ仔稚魚の日齢と体長の関係には高い相関関係があり、この間ほぼ一定の割合で成長を続けている事が分かる。しかし、その日成長量(図中の直線回帰式の傾き)は水域間で異なり、浅海域での0.403mm/日が最も大きく、碎波帯では0.330mm/日とやや低い特徴にあった。他水域でのアユ仔稚魚の日成長量をみると、浦戸湾では0.364~0.435mm/日(藤田、2010)、紀伊半島西部海域では0.35~0.49mm/日(吉本ほか、2007)などが報告されている。これらと比較すると、浅海域と河口内では標準的な日成長量にあったと評価できる。これに対し、碎波帯のそれはやや低く、図4-4-1からも分かるように、とりわけ60日齢以上の高齢個体の成長量が小さい特徴が認められる。既述したとおり、本年度の1~2月の気温は平年を大きく下回る日数が多く(図4-2)、気温の影響を受けやすい碎波帯では平年より海水温の低い

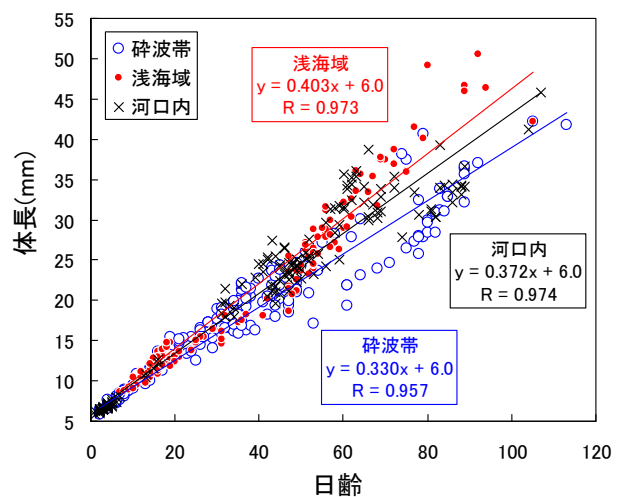


図 4-4-1 各水域で得られたアユ仔稚魚の日齢と体長の関係

状態にあったと推察できる。魚類の成長速度は、適正水温の範囲であれば水温が低いほど遅く（川嶋、2010）、砕波帯での日成長量の低さには本年度1～2月の低水温が関与した可能性がある。

一方、アユ仔稚魚の日成長量は孵化時期によって異なり、早期に孵化した個体ほど速いとの指摘がある（高橋、2005；藤田、2010）。また、成長速度は孵化時期の水温と正の相関関係も認められており（Takizawa et al., 1999）、孵化時期の水温が高い早期ほど成長速度は高まるといえる。そこで、各個体の孵化日と日成長量との関係を図4-4-2に示した。

これによると、12月中旬までに孵化した個体の日成長量は、およそ0.3～0.5mm/日の範囲にあり、ばらつきはややあるが、概ね一定している。また、水域間による大差もない。これに対し、12月下旬以降に孵化した個体の日成長量は、大半が0.4mm/日以下にあり、さらに1月に孵化した個体では多くが0.3mm/日以下の低成長を示すようになる。このように、アユ仔稚魚の日成長量は後期に孵化した個体ほど低く、これら後期に孵化した個体の大半は砕波帯で得られている。浅海域等と砕波帯との間における日成長量の差異は、12月下旬以降の後期孵化群の採集数の多寡に起因していると判断できる。

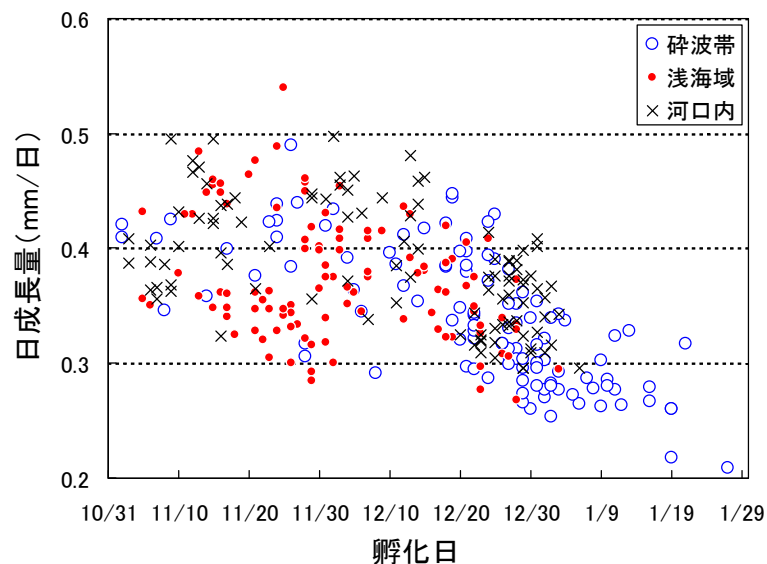


図4-4-2 各水域で得られたアユ仔稚魚の孵化日と日成長量との関係  
卵黄期仔魚は除いた

#### 4-5 餌料環境と食性

浅海域と砕波帯、および河口内浅所での全調査回を平均した動物プランクトンの個体数密度を図4-5-1に示した。

消化管内容物の分析結果によると、砕波帯、浅海域ともアユ仔稚魚はカイアシ亜綱を専食していた（図2-1-17、2-2-15）。これは、土佐湾の砕波帯に出現するアユの食性を調べた浜田・木下（1988）の結果とよく一致している。また、浅海域に分散したアユ仔魚もノープリウスを含むカイアシ亜綱を専食している事が知られている（八木ほか、2006）。こ

のように、海域生活期におけるアユ仔稚魚の主食はカイアシ亜綱と結論できよう。

他方、図 4-5-1 に示すとおり、浅海域での動物プランクトンは、沖合から海岸に向かうに従い、個体数密度が上昇する傾向にあり、中でもアユ仔稚魚の主食であるカイアシ亜綱の増加が顕著である。Tanaka et al. (1987a, b) は、マダイ仔稚魚の湾口部から成育場となる湾奥部への移入に海底直上に形成されるカイアシ亜綱の密度傾斜が強く関与している事を指摘している。これらを考えあわせると、仁淀川河口周辺の浅海域に移送され、分散したアユ仔魚は、ノープリウスを含むカイアシ亜綱の明瞭な密度傾斜によって碎波帯へ集合すると推論できる。なお、Kinoshita and Tanaka (1990)は、春季に出現するクロダイ仔魚が塩分勾配を指標に碎波帯へ移入すると推論している。しかし、アユ仔稚魚が出現する冬季は雨量、河川流量とも乏しく（図 1-1-2、1-2-1）、海岸に向けた塩分勾配も明瞭ではない（図 1-3-7、2-2-4）。このような環境特性もアユの接岸回遊には餌料の密度傾斜の関与が大きいとの推論を支持していよう。

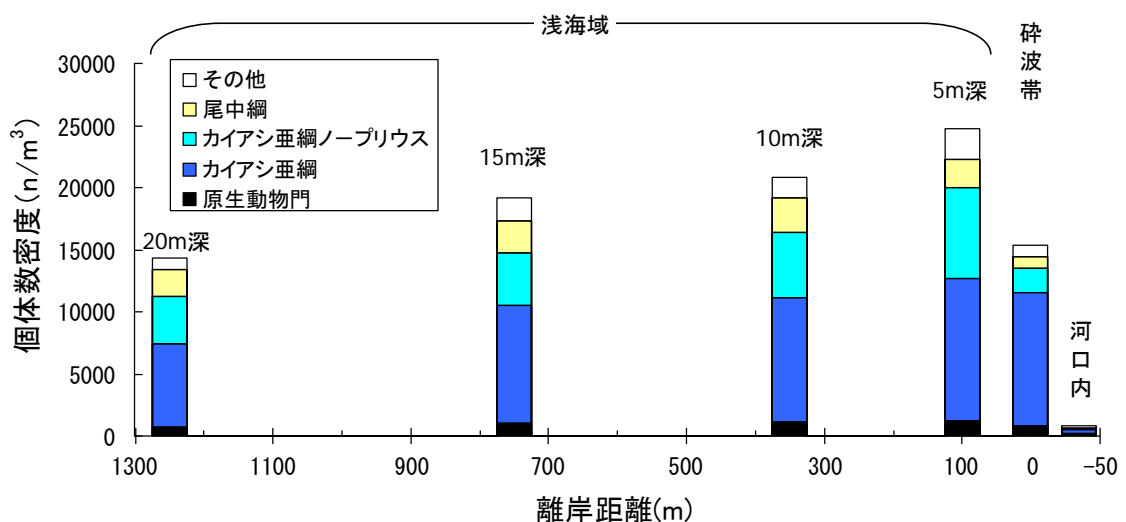


図 4-5-1 各水域における 11~2 月調査（接岸回遊時期）における動物プランクトンの平均個体数密度

碎波帯での動物プランクトンの構成をみると、カイアシ亜綱の密度は水深 5m 域と大差ないものの、ノープリウスの密度が低い特徴にある。一方、碎波帯には主に体長 10mm 以上の個体が出現し、この成長段階では、ノープリウスが豊富な水深 5m 域においてもカイアシ亜綱の幼体・成体を専食していた（表 2-2-1、図 2-2-15）。したがって、碎波帯でのノープリウスの低密度はアユの摂餌状態に大きく関与しないと考えられる。

一方、仁淀川河口内の河岸浅所では、動物プランクトンの個体数密度が海域に比べ極端に低い特徴がある。既述したように、仁淀川の河口内浅所でのアユ仔稚魚の採集密度は顕著に低く、動物プランクトンの分布とよく一致している。このような餌生物の低密度が仁淀川河口内浅所でのアユ仔稚魚の分布を制限している可能性がある。また、動物プランクトンの少なさ、しばしば淡水に近い状態となる仁淀川河口内浅所の塩分特性（図 2-1-4）に起因していると推察できる。ただし、河口内の流心近くでは、集魚灯によりアユ仔稚魚が比較的多数採集される。仁淀川河口内では、アユ仔稚魚は塩分が比較的高い状態で安定



している深所（図 2-3-2 から判断して約 2m 以深）を中心に分布している可能性が高い。

次に、アユ仔稚魚の摂餌状況を砕波帯と浅海域との間で比較するため、それぞれの水域で摂餌していた餌個体数（消化管内容物の個体数）を図 4-5-2 に示した。これを見ると、両水域とも大型のアユ仔稚魚ほど摂餌している餌の個体数が増す状況にあった。しかし、同サイズで対比すると、浅海域に比べ砕波帯での餌個体数が多い傾向にあり、特に体長 25mm 以下の個体でその差が際だっている。前述のとおり、環境中におけるアユ仔稚魚の主食であるカイアシ亜綱の個体数密度には、両水域間で大差はなく、この餌個体数の差異は環境中の餌の豊度からは説明し難い。また、前述のとおり、浅海域でのアユ仔稚魚の成長は、餌個体数が少ないにも拘わらず砕波帯のそれより優れており、摂餌状況と成長との関連も明確ではない。この背景には、他魚種との競合や、両水域での生残率の差異など様々な要因があるかもしれない。ただし、当結果からアユ仔稚魚の摂餌環境としては、砕波帯が相対的に良好であると判断できそうである。

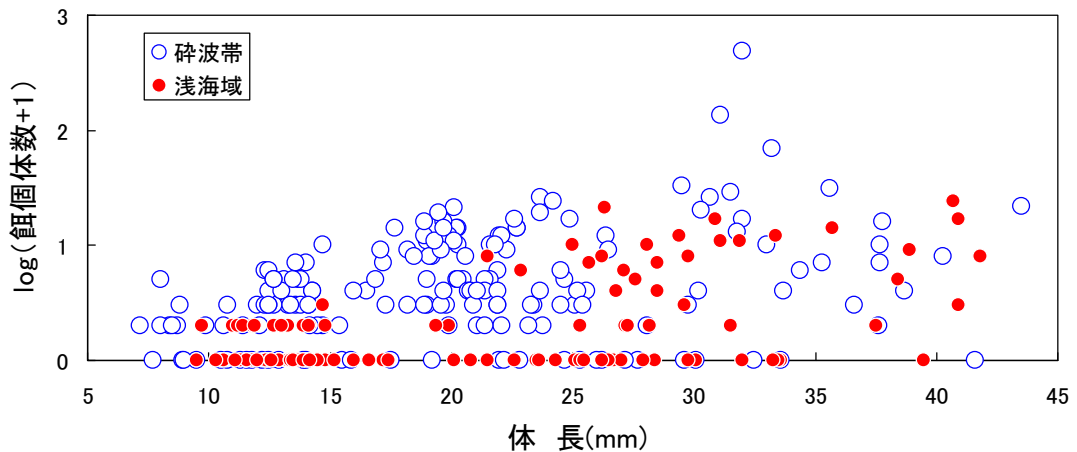


図 4-5-2 砕波帯と浅海域におけるアユ仔稚魚の体長と餌個体数との関係

#### 4-6 機船船曳網漁業との関係

##### 4-6-1 仁淀川河口周辺漁場におけるアユ仔稚魚の水平分布特性

砕波帯および浅海域での計 6 回の調査結果に基づき、仁淀川河口周辺海域におけるアユ仔稚魚の海域生活期を通じた平均的な分布状況を図 4-6-1 に示した。これによると、アユ仔稚魚は仁淀川河口より西側の海域に偏在する傾向が明瞭で、河口西側の水深 5m 域での平均密度は 150~250 尾/100 m<sup>2</sup> の範囲にある。これに対し、河口の東側での平均密度は相対的に低く、河口から 1km 程度東部では、水深 5m 域においても 100 尾/100 m<sup>2</sup> 以下となる。また、水深 10m 域（距岸約 350m）より沖合での平均密度は全域において 0~50 尾/100 m<sup>2</sup> の低密度となり、アユ仔稚魚の主群は距岸 200m 程度までの海岸に沿った狭い範囲に、帯状に分布している特性にあった。このような本年度の分布状況に基づけば、少なくとも距岸 200m より沖合での操業によるアユ仔稚魚の混獲量は多くないと判断できる。

しかし、このようなアユ仔稚魚の分布状況は仁淀川河口の形状、潮流、河川流量、水温、気象条件等の物理的要因に加え、餌生物や競合魚種の分布等の生物的要因によっても変化する可能性がある。今後の検討には、さらなるデータの蓄積が望まれる。

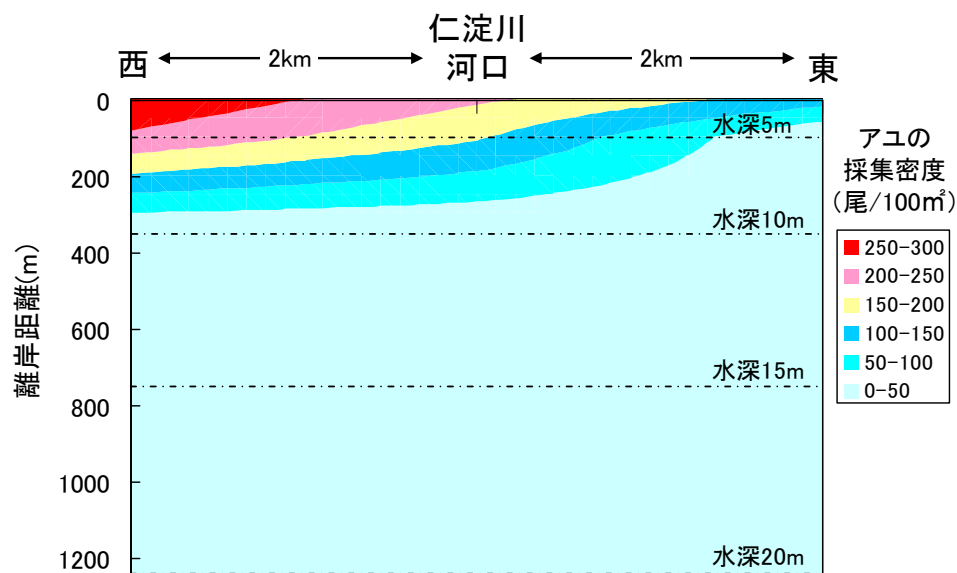


図 4-6-1 仁淀川河口周辺海域における全調査回から算出したアユ仔稚魚の平均採集密度の水平分布状況

#### 4-6-2 仁淀川河口周辺漁場におけるアユ仔稚魚の縦断分布の季節変化

砕波帯および浅海域での計 6 回の調査結果に基づき、仁淀川河口周辺海域におけるアユ仔稚魚の縦断分布（岸—沖方向の分布）の時期による推移を図 4-6-2 に示した。なお、ここでの採集密度は各調査回の平均密度である。

本年度調査を開始した 11 月上旬時点では、浅海域にアユ仔稚魚は出現せず、12 月においても中旬までは、水深 5m 域より沖合は 100 尾/100 m<sup>2</sup>未満の低密度な状況にあった。しかし、1 月には水深 5m 域に 600 尾/100 m<sup>2</sup>を超える高密度群が出現し、2 月中旬においても水深 5m 域では 300 尾/100 m<sup>2</sup>前後のアユが分布していた。ただし、浅海域での出現盛期となった 1 月においても水深 10m 域ではアユは採集されず、主群の分布範囲は距岸およそ 200m までの狭い範囲である。また、3 月には水深 5m 域でも 100 尾/100 m<sup>2</sup>未満の密度まで低下し、河川域への遡上により海域でのアユの分布量は大きく減少したといえる。

このように、仁淀川河口周辺海域では水温が最も低下する 1~2 月にアユ仔稚魚の分布がやや沖側に拡大する特性が明らかとなった。この現象は、特に平年より低水温であった本年度において顕著であった可能性もある。しかし、類似した回遊パターンが他海域でも確認されており、これには一定の普遍性が窺える。年によって多少の時期的な変動は生じるかもしれないが、1~2 月における分布域の拡大は注視すべき事象とえいよう。一方、この時期を除けば、水深 5m 域での操業においてもアユ仔稚魚の混獲量は多くないと判断できる。

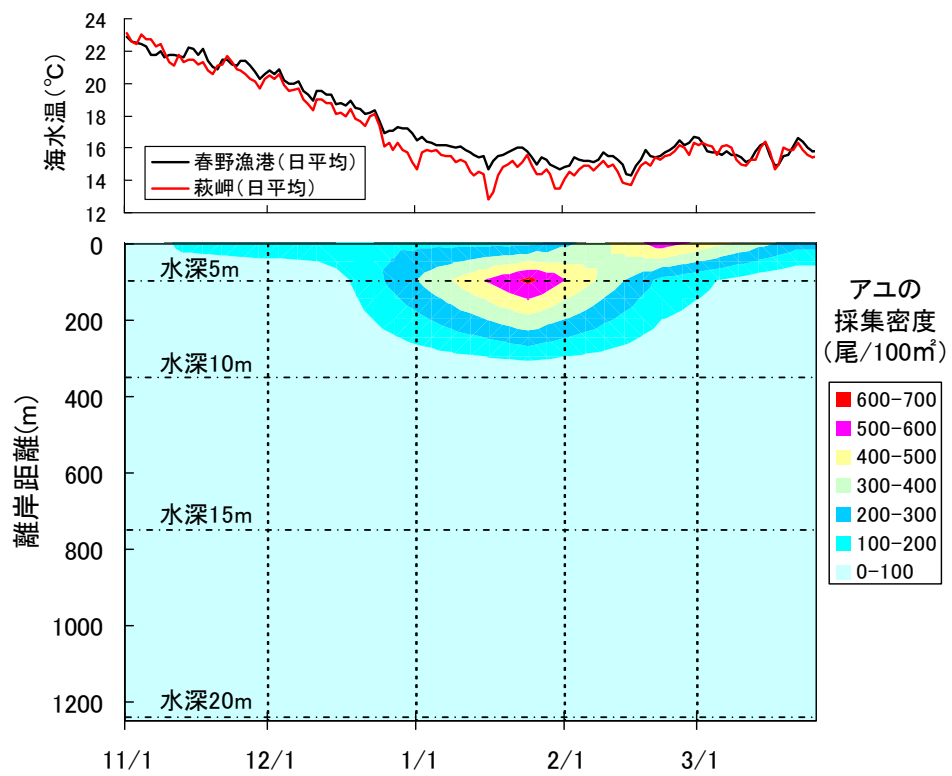


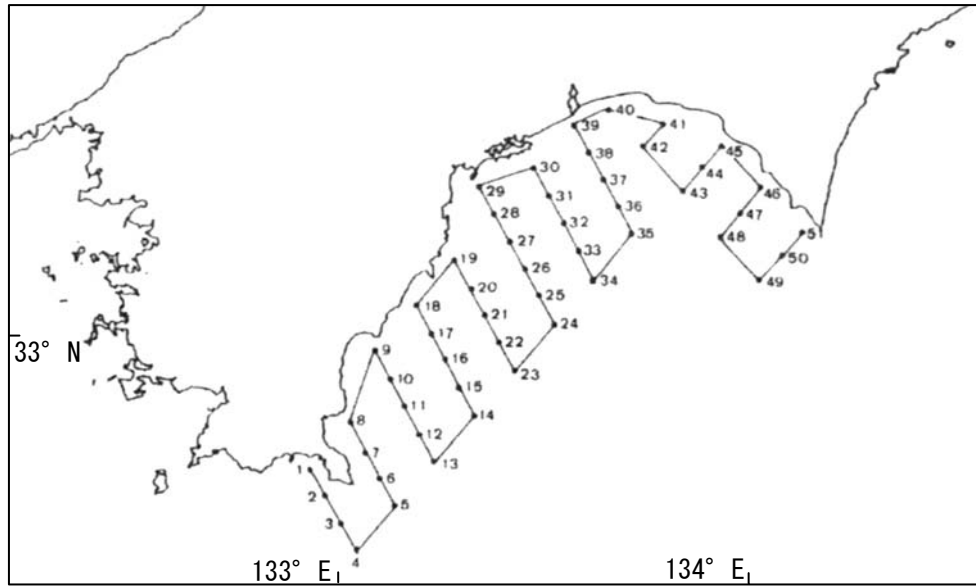
図 4-6-2 仁淀川河口周辺海域における全調査回から求めたアユ仔稚魚の縦断分布の季節変化

## 引用文献

- 東 健作. 2004. 3. 2. 2 接岸. 「土佐湾産稚アユの海洋生活期における生態と棲息環境に関する調査研究. (平成 15 年度大学等連携促進研究成果報告書)」(アユ共同研究チーム編). pp, 52-59.
- 東 健作. 2005. アユの海洋生活期における分布生態. 高知大学海洋生物教育研究センター研究報告. (23), 59-112.
- 藤田真二. 2010. 浦戸湾・鏡川におけるアユの生態について. 「第 21 回「高知みず工学研究会」テキスト」(高知みず工学研究会). pp. 46-57.
- Fujita, S., I. Kinoshita, I. Takahashi & K. Azuma. 2002. Species composition and seasonal occurrence of fish larvae and juveniles in the Shimanto Estuary, Japan. *Fisheries Sci.*, 68(2), 364-370.
- 浜田理香・木下 泉. 1988. 土佐湾の砕波帯に出現するアユ仔稚魚の食性. *魚類学雑誌*, 35(3), 382-388.
- 堀木信男. 1988. 和歌山県沿岸域における稚アユの生態. *水産増殖*, 35(4), 229-235.
- 川嶋尚正. 2010. 沼津市戸田地区におけるアユ仔稚魚の調査結果 2 (砕波帯調査). 富士養鱒場だより第 205 号, 静岡県水産技術研究所富士養鱒場, 富士宮.
- 木下 泉. 1984. 土佐湾の砕波帯における仔稚魚の出現. *海洋と生物*, 6(6), 409-415.
- Kinosita, I. & M. Tanaka. 1990. Differentiated spatial distribution of larval and juveniles of the two sparids, red and black sea bream, in Shijiki Bay. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56(11), 1807-1813.
- 高知県内水面漁業センター. 2002. 平成 12 年度事業報告. 11.
- 高知県内水面漁業センター. 2003. 平成 13 年度事業報告. 12.
- 高知県内水面漁業センター. 2004. 平成 14 年度事業報告. 13.
- 高知県内水面漁業センター. 2005. 平成 15 年度事業報告. 14.
- 高知県内水面漁業センター. 2007. 平成 17 年度事業報告. 16.
- 高知県内水面漁業センター. 2008. 平成 18 年度事業報告. 17.
- 高知県内水面漁業センター. 2009. 平成 19 年度事業報告. 18.
- 小山長雄. 1978. アユの生態. 中公新書.
- 楠田理一. 1963a. 海産稚アユの遡上生態—II 大雲川における遡上群の季節的变化. *日本学会誌*, 29(9), 822-827.
- 落合 明・田中 克. 1986. 「魚類学(下)」。恒星社厚生閣, 東京.
- Senta, T. & I. Kinoshita. 1985. Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western Japan. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 114, 609-618.
- 高橋勇夫. 2005. 四万十川河口域におけるアユの初期生活史に関する研究. 高知大学海洋生物教育研究センター研究報告. (23), 113-173.
- Takahashi, I., K. Azuma, S. Fuzita & I. kinoshita. 1998. Spatial distribution of larval ayu *Plecoglossus altivelis* in the Shimanto Estuary, Japan. *Fisheries Sci.*, 64(4), 522-525.

- 高橋勇夫・木下 泉・東 健作・藤田真二・田中 克. 1990. 四万十川河口内に出現するアユ仔魚. 日水誌, 56(6), 871-878.
- Takizawa, K., T. Tkami, H. Ohashi & S. Murata. 1999. On the assessment of biomass production of intensively raised larval and juvenile ayu *Plecoglossus altivelis*. *Fisheries Sci.*, 65(4), 503-506.
- Tanaka, M., H. Ueda & M. Azeta. 1987a. Near-bottom copepod aggregations around the nursery ground of the juvenile red sea bream in Shijiki Bay. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(9), 1537-1544.
- Tanaka, M., H. Ueda, M. Azeta & H. Sudo. 1987b. Significance of near-bottom copepod aggregations as food resources for the juvenile red sea bream in Shijiki Bay. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(9), 1545-1552.
- 塚本勝巳. 1988. アユの回遊メカニズムと行動特性. 「現代の魚類学」(上野輝彌・沖山宗雄, 編.) 朝倉書店, 東京, pp100-133.
- 塚本勝巳. 2001. アユの回遊. 「稚魚の自然史」(千田哲資・南 卓志・木下 泉, 編.) 北大図書刊行会, 札幌, pp.145-170.
- Tsukamoto K. and Kajihara T. 1987. Age determination of ayu with otolith. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(11), 1985-1997.
- 八木佑太・美藤千穂・船越 徹・木下 泉・高橋勇夫. 2006. 土佐湾沿岸域におけるアユ仔魚の分布および食性. *Nippon Suisan Gakkaishi.*, 72(6), 1057-1067.
- 吉本 洋・藤井久之・中西 一. 2007. 紀伊半島西岸域における稚アユの成長. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 73(6), 1057-1064.

## 付図・付表



付図 1-3-1 高知県水産試験場による土佐湾の水温・塩分観測定点

付表 1-3-1(1) 高知県水産試験場による土佐湾における表層水温観測結果 (10月)

観測 定点 No.	調査年																																		
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	24.4	23.4	24.9	26.8	23.8	25.9	23.6	25.5	25.1	23.7	24.5	26.5			23.8		27.0	24.2	24.9	25.6	25.9	26.3	24.5	25.1	25.2	25.6	26.9	25.7	25.7	25.5	27.2	26.1	27.0	25.8	26.5
2	25.0	24.8	24.8	26.6	22.4	25.5	25.0	26.0	26.0	25.8	25.1	26.3			23.8		27.3	26.2	24.9	25.6	26.4	26.4	24.5	26.0	26.8	25.8	26.5	25.5	26.8	25.3	27.4	26.2	27.2	25.9	26.9
3	25.5	24.8	24.8	26.7	23.4	25.7	25.3	26.4	25.5	25.9	26.3	26.2			24.2		26.9	26.5	26.0	25.7	26.3	26.5	23.4	26.5	26.7	25.9	26.6	25.5	27.2	25.5	27.4	26.6	27.2	25.7	27.4
4	25.6	24.8		26.4	23.4	26.6	25.2		26.1	25.7	26.4	26.3			24.7		26.8	26.4	26.2	25.7	25.8	26.7	24.9	26.9	27.0	25.9	26.9	26.2	27.7	25.4	27.7	26.6	27.7	26.1	27.5
5	25.5	23.3		26.8	23.4	26.3	23.3		25.6	24.8	26.2	26.1			24.4		27.1	25.3	25.0	25.7	26.2	26.5	24.9	26.2	26.0	26.0	27.0	25.6	26.9	25.6	27.5	26.0	27.2	26.1	26.5
6	24.6	23.4	25.0	26.5	24.0	26.4	23.6	25.5	25.8	23.3	25.0	26.0			24.6		25.5	25.3	25.0	25.3	26.4	26.5	25.0	26.0	25.9	26.2	26.7	26.0	26.9	25.5	27.4	26.5	27.1	26.2	26.2
7	25.5	23.2	25.0	26.2	23.5	25.7	23.2	24.6	25.2	23.6	24.9	25.8			24.0		25.0	25.3	24.9	25.5	25.6	26.4	24.8	25.9	26.4	25.8	26.8	26.1	26.3	25.6	26.6	26.1	27.2	25.8	26.2
8	24.7	23.4	25.2	26.2	23.5	25.5	23.3	23.7	25.2	23.3	25.0	26.1			24.6		24.9	25.6	24.2	25.1	25.9	26.0	24.5	24.7	26.2	25.0	25.5	26.0	26.2	25.3	26.7	26.3	26.9	24.8	26.0
9	24.3	22.8	24.8	25.7	23.9	25.6	23.2	23.8	24.6	24.7	25.5	25.9			24.1		25.3	25.7	24.4	25.4	25.2	26.0	24.7	25.7	26.2	25.4	26.6	25.9	26.0	25.5	26.5	26.1	27.1	25.6	26.0
10	24.7	23.0	24.8	26.2	24.4	26.6	23.0	23.3	25.1	25.1	25.4	26.2			24.6		24.9	25.5	24.8	25.4	25.2	26.3	25.0	25.9	26.2	25.5	26.8	26.2	26.3	25.3	26.6	26.3	27.1	25.7	26.2
11	24.9	22.9	25.3	26.2	24.4	25.7	23.3	23.7	25.2	24.3	25.5	26.1			23.7		25.3	25.4	24.5	25.8	26.5	26.3	25.0	26.0	26.1	25.9	26.8	26.2	26.1	25.4	26.8	26.2	27.1	26.2	26.2
12	25.0	23.2	25.2	26.2	24.4	26.0	23.9	24.0	25.3	24.1	25.3	26.3			23.9		26.6	25.8	24.8	25.6	26.2	26.3	25.0	26.1	26.3	26.4	26.9	26.4	27.0	25.6	27.0	26.5	27.0	26.1	26.6
13	25.5	23.0	25.1	26.2	24.1	25.9	23.5	25.6	25.7	24.6	25.2	25.9			24.4		25.8	25.5	24.7	25.7	26.9	26.6	24.8	26.2	26.3	26.5	26.8	26.1	25.8	25.6	27.3	26.3	27.3	25.7	26.7
14	24.8	22.9	25.1	26.4	24.5	25.9	24.0	24.1	25.5	24.2	25.3	26.2			24.5		25.4	26.4	25.7	25.5	26.5	26.6	25.5	26.4	25.9	26.5	27.0	26.6	26.0	25.5	27.1	26.2	27.3	26.2	26.8
15	24.8	23.0	25.1	26.2	24.5	25.9	23.0	23.6	25.2	24.5	25.5	26.1			24.1		25.3	25.5	25.4	25.7	26.5	26.5	25.6	26.2	26.2	26.8	27.2	26.3	27.0	25.9	27.1	26.3	27.4	26.5	26.4
16	24.8	23.3	25.4	26.1	24.7	25.9	23.1	24.0	25.1	25.2	25.5	26.2			24.1		25.4	25.5	25.7	25.4	25.4	26.6	25.5	26.6	26.1	26.9	27.1	27.0	26.8	25.8	26.8	26.3	27.4	26.4	26.4
17	25.1	23.4	24.7	26.1	24.3	25.9	23.0	23.9	25.1	25.6	25.2	26.2			24.1		25.4	25.9	25.3	25.5	25.8	26.4	25.2	26.4	26.2	26.6	27.2	26.0	26.5	25.4	26.8	26.3	27.4	26.0	26.1
18	24.3	23.5	24.5	25.8	24.1	25.8	23.1	24.6	25.1	24.7	25.2	26.2			24.5		25.3	25.4	25.1	25.4	25.4	26.0	24.9	26.3	26.3	25.5	26.9	26.6	26.6	25.8	27.0	26.3	27.5	26.7	25.9
19	24.3	23.5		25.7	23.9	25.5	23.4	23.6	24.7	23.6	25.5	26.0			24.7		25.2	24.6	24.6	25.3	25.1	26.0	25.2	26.1	26.3	25.0	26.6	25.7	26.0	26.0	26.3	26.1	27.5	25.8	26.2
20	25.1	22.9		26.3	24.4	25.9	23.2	23.8	24.7	23.8	25.3	26.1			24.8		25.3	24.7	24.7	25.5	25.2	26.0	25.1	26.2	26.3	25.1	26.7	25.9	25.9	25.5	26.3	26.2	27.5	26.5	26.3
21	24.3	22.9		26.0	24.3	25.3	23.5	24.0	24.8	23.9	25.4	26.1			24.5		25.4	24.7	24.5	25.4	25.7	26.2	25.1	26.2	26.4	25.1	26.6	25.9	25.9	26.0	26.8	26.2	27.4	25.6	26.4
22	24.7	23.8		26.2	24.6	25.5	23.9	24.6	24.6	23.6	25.6	26.0			24.6		25.4	24.2	24.6	25.5	26.2	26.5	25.0	26.1	26.4	25.2	26.7	26.1	25.7	25.8	26.8	26.2	27.4	25.4	26.4
23	25.1	23.1		26.2	24.5	25.6	23.5	24.1	24.9	22.7	25.6	26.3			24.2		25.4	24.6	25.1	25.6	26.0	26.3	25.0	26.4	26.4	25.7	26.7	26.1	26.4	25.9	27.0	26.2	27.6	25.4	26.4
24	25.8	24.8		26.0	24.8	24.8	23.5	24.6	24.9	23.6	25.7	26.3			24.9		25.5	24.1	24.7	25.4	26.2	26.4	25.1	25.9	26.6	25.8	26.8	26.0	26.2	25.8	26.5	26.1	27.8	25.6	26.4
25	24.9	23.0		26.2	24.7	26.0	23.0	25.0	24.7	23.6	25.6	26.1			24.3		25.5	24.2	25.5	25.6	25.2	26.6	25.1	26.1	26.6	25.3	27.0	25.9	25.7	25.7	26.9	26.2	27.5	25.0	26.8
26	24.6	23.3		26.1	24.6	25.9	22.9	24.5	24.9	23.4	25.4	26.1			24.8		25.5	24.3	24.8	25.2	25.6	26.4	24.8	26.1	26.5	25.2	26.8	26.2	25.7	25.9	26.5	26.2	27.5	25.6	27.0
27	25.3	23.8		25.9	24.3	25.8	22.8	24.2	24.9	23.7	25.6	26.1			24.6		25.2	24.8	24.9	25.6	25.2	26.5	25.0	26.2	26.2	25.3	26.9	26.2	26.0	25.5	26.6	26.2	27.5	25.7	27.0
28	24.2	23.6		25.8	24.6	25.6	23.0	24.1	24.6	23.3	25.4	26.5			24.2		25.0	24.7	25.1	25.4	24.9	26.4	25.0	25.9	25.9	25.7	26.9	26.2	26.0	25.6	26.4	26.2	27.5	25.9	26.5
29	23.9	23.6		25.6	23.8	25.5	22.9	23.9	25.0	23.1	25.4	26.1			23.7		25.3	24.5	25.0	25.5	25.2	26.1	25.0	26.3	26.3	25.5	26.7	26.4	25.5	25.5	26.4	26.2	27.7	26.1	26.6
30	24.9	23.4		25.1	22.7	25.1	23.0	23.5	24.8	23.3	25.1	25.8			23.9		23.5	24.7	25.4	24.8	25.2	24.5	25.8	26.5	24.8	25.7	25.5	24.9	25.7	26.3	26.0	27.1	25.0	26.9	
31	24.6	23.7		25.8	24.3	25.2	23.2	23.5	25.2	23.2	25.1	26.2			24.4		24.9	25.3	25.2	24.8	25.7	25.1	25.7	26.3	24.9	26.7	25.8	26.6	25.5	26.5	26.1	27.5	25.7	26.3	
32	24.4	23.2		25.9	24.2	25.9	23.0	23.6	25.2	24.1	25.7	25.8			24.9		24.4	25.2	25.5	25.2	25.6	25.0	26.4	26.5	24.9	26.6	25.8	26.2	25.7	26.5	26.0	27.6	25.9	26.3	
33	24.9	24.6		25.8	24.3	25.9	22.9	23.6	25.1	23.3	25.9	26.1			24.9		24.3	25.0	25.4	25.8	26.0	25.1	26.1	26.7	24.9	26.6	25.9	26.0	25.6	26.5	26.0	27.5	25.8	26.4	
34	25.7	24.8		25.8	23.3	25.5	22.9	25.1	25.1	23.2	25.5	26.1			24.4		24.3	24.6	25.6	25.7	26.2	25.2	26.0	26.8	25.2	27.0	25.9	25.8	26.0	26.6	25.6	26.2	27.7	25.6	26.1
35	25.9	24.7		25.2	24.5	26.2	23.0	23.7	24.4	24.1	25.1	26.3			24.2		24.5	24.7	25.4	25.5	26.0	25.6	26.5	26.4	25.8	27.1	26.2	26.1	25.4	26.8	25.7	27.0	25.9	26.3	
36	24.9	23.2		25.4	24.5	26.1	23.0	23.5	25.1	24.9	25.1	26.6			24.2		24.7	24.9	25.6	25.5	26.0	25.4	26.5	26.4	25.5	26.7	26.0	26.6	25.6	27.2	25.8	27.5	26.2	26.6	
37	25.1	24.0		25.6	24.2	26.0	23.0	23.7	25.2	23.8	24.9	26.8			23.9		26.0	24.8	25.5	25.3	25.8	25.6	26.3	26.6	25.6	26.9	26.3	26.1	25.5	26.9	25.8	28.1	25.8	26.3	
38	24.6	23.8		26.2	23.7	25.2	23.0	23.8	25.1	23.1	24.7	26.5			23.9		25.6	24.8	25.4	25.2	26.0	25.6	26.4	26.4	25.7	26.4	25.7	26.5	25.6	26.4	25.9	27.8	25.2	26.7	
39	24.6	22.9		25.3	23.7	25.2	21.3	23.7	25.0	23.3	24.8	26.6			23.0		24.9	24.5	24.9	24.7	25.5	25.4	26.6	27.0	25.1	25.9	25.8	25.3	25.8	26					



付表 1-3-1(2) 高知県水産試験場による土佐湾における表層水温観測結果 (11月)

観測 定点 No.	調査年																																					
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009			
1	23.2	21.0	22.6	22.5	22.0	22.8	21.6	23.4	23.1	22.1	20.6	21.9	22.9	22.3	22.3	23.6	22.0	23.0	23.5	23.6	21.2	23.2	23.0	24.3	23.1	23.4	22.9	21.3	23.9	22.9	24.2	23.6	24.4	23.7	24.6	23.7	24.6	
2	23.6	21.2	23.4	22.3	23.2	22.9	21.4	23.5	23.5	24.0	21.2	22.7	23.5	23.0	24.2	24.7	22.1	23.2	24.4	24.0	22.4	23.6	24.0	24.5	23.4	24.7	24.2	23.1	24.7	24.3	25.3	24.7	25.4	23.9	24.8			
3	24.2	21.6	22.6	23.0	23.6	23.1	21.4	23.9	24.1	24.0	22.6	22.7	24.1	23.1	23.8	24.8	22.1	23.6	24.5	23.9	22.7	25.2	24.0	24.6	23.6	23.9	24.3	23.2	24.8	24.3	25.6	25.4	25.4	23.5	24.2			
4		22.9		23.0	23.2	23.8	22.7	23.2	25.1	24.0	23.0	22.6	23.7	23.0	23.1	24.8	22.7	23.4	24.6	24.2	22.8	25.5	23.8	24.8	23.3	24.0	24.6	23.2	24.9	24.7	25.4	25.2	25.5	24.4	24.3			
5		21.0		22.7	22.2	23.8	22.1	23.6	24.5	22.6	21.7	23.0	23.6	23.0	24.7	23.4	22.3	23.7	24.4	24.2	23.7	21.4	25.0	23.2	24.0	24.5	23.1	24.5	24.4	25.2	24.8	24.3	24.7	24.7				
6	23.1	21.1	23.0	22.4	22.5	23.2	21.0	23.1	23.1	22.6	22.4	21.2	22.7	22.9	23.6	22.9	22.2	23.6	23.0	23.8	22.7	24.0	22.0	24.6	23.4	23.8	23.3	21.6	24.4	23.3	23.8	24.5	24.2	23.8	24.0			
7	22.7	20.8	22.6	22.6	22.1	23.0	21.0	23.2	22.2	22.8	22.0	21.3	22.9	23.1	22.9	22.5	23.3	23.2	23.9	23.0	24.1	21.2	24.8	23.4	23.9	23.5	21.6	24.4	22.9	23.5	21.6	24.4	22.9	23.5	24.4	24.1	23.0	24.3
8	22.5	20.1	21.6	22.8	22.1	23.2	20.8	23.3	22.5	22.6	22.0	21.0	22.6	22.9	22.8	22.6	22.4	23.1	22.9	23.8	22.6	24.6	21.9	24.0	23.0	23.6	23.0	21.8	24.1	22.9	23.1	24.4	24.1	22.9	23.8			
9	22.0	20.7	21.6	22.9	21.3	22.8	20.4	22.9	22.2	23.0	21.9	21.3	21.8	21.4	22.9	22.6	22.2	22.8	23.1	23.7	22.2	24.1	21.7	24.0	23.1	23.4	23.1	21.4	23.8	23.3	23.1	24.4	24.2	23.0	24.1			
10	22.5	20.9	20.8	22.7	22.5	22.8	20.5	22.9	22.2	23.4	22.2	21.3	22.3	23.1	23.1	23.2	22.3	22.9	23.3	23.8	22.6	24.3	22.2	24.1	23.1	23.9	23.3	21.3	23.5	23.4	23.6	24.3	24.3	23.0	24.5			
11	22.5	21.7	22.5	22.9	22.2	22.8	20.4	23.4	21.9	23.3	22.1	21.3	22.6	23.2	23.1	23.1	22.5	23.0	23.5	23.9	22.4	24.2	22.0	24.3	23.5	23.9	23.2	22.4	23.4	23.5	23.7	24.4	24.1	23.0	24.1			
12	22.8	21.6	23.0	22.6	22.5	22.5	20.7	22.9	23.0	23.1	22.0	21.2	22.5	22.8	23.3	23.2	22.2	23.1	23.6	24.0	22.6	24.4	22.6	25.4	24.0	24.2	23.1	22.1	23.8	23.3	23.6	24.6	24.2	23.1	24.5			
13	22.6	21.4	23.0	22.3	21.7	22.7	21.7	23.9	23.2	22.7	22.1	21.5	22.7	22.6	23.6	23.0	23.0	23.3	23.7	24.1	22.3	24.4	23.1	25.4	24.2	24.2	23.1	21.2	24.3	23.5	23.6	24.5	24.0	22.9	24.2			
14	23.3	21.3	23.1	22.6	22.2	22.8	20.6	23.0	23.2	23.1	21.9	21.1	22.8	23.2	22.9	23.3	22.4	24.3	23.3	23.8	22.3	24.6	22.3	25.3	24.0	24.2	23.5	22.6	24.0	23.0	23.8	24.4	24.4	23.0	24.1			
15	23.5	21.3	22.9	23.1	22.1	23.0	21.0	23.0	23.2	23.0	22.1	21.3	22.7	23.0	23.0	23.3	22.5	23.4	23.3	23.9	22.6	24.8	22.3	25.3	23.5	24.3	23.1	22.6	24.2	24.2	24.7	24.9	24.2	23.2	24.6			
16	23.5	21.4	22.8	23.0	22.3	23.0	20.8	22.8	21.9	23.0	22.1	21.5	22.7	22.9	23.2	23.3	22.4	23.5	23.3	23.8	22.7	24.4	21.8	24.1	23.7	24.4	23.0	22.3	24.0	23.6	23.8	24.3	24.2	22.9	24.6			
17	23.4	21.9	22.5	22.9	22.4	22.8	21.0	23.1	22.2	22.9	22.1	21.3	22.6	22.9	23.1	23.2	22.5	23.4	23.4	23.9	22.5	24.0	21.8	24.1	23.5	24.2	23.2	21.6	24.1	24.2	23.2	24.4	24.2	23.0	24.3			
18	22.4	21.9	22.6	22.9	22.4	22.7	20.6	22.9	22.3	23.1	22.2	21.2	22.4	22.5	23.1	23.2	22.2	23.0	23.1	23.6	23.5	23.8	21.5	24.0	23.1	23.3	23.6	21.6	24.6	23.4	23.8	24.2	24.3	22.9	23.8			
19	22.4	21.3	22.5	22.8	21.7	22.7	20.9	23.1	23.4	23.9	22.2	21.4	22.5	22.9	22.6	22.9	22.6	23.0	23.8	23.5	23.8	24.0	22.1	24.1	23.4	23.1	23.3	21.5	24.7	23.7	23.9	24.4	24.3	23.2	24.0			
20	23.1	21.4	22.3	23.0	22.2	22.9	21.2	23.4	23.4	23.4	22.3	21.5	22.2	23.0	22.9	22.6	22.5	23.2	23.8	23.7	23.9	24.2	23.0	24.1	23.4	24.1	23.6	21.7	25.1	23.9	24.0	24.6	24.0	23.0	23.8			
21	23.1	22.0	22.6	22.6	22.1	22.8	21.0	23.4	23.6	23.2	22.0	21.4	22.7	23.1	22.7	22.9	22.5	23.3	23.7	23.8	24.0	24.2	22.9	24.1	23.5	24.1	23.5	21.6	25.1	23.9	23.8	24.7	24.3	23.6	23.7			
22	23.1	21.4	22.9	22.9	22.2	23.0	21.7	22.9	24.1	23.2	22.0	21.4	22.8	23.2	22.9	22.8	22.3	23.1	23.8	23.7	24.0	24.4	22.7	24.0	23.5	23.4	23.2	21.6	25.1	23.6	23.9	24.9	24.1	23.6	23.6			
23	23.0	21.5	22.6	22.9	22.0	23.1	21.8	23.1	23.8	23.1	22.0	21.6	22.7	23.4	22.7	22.8	22.5	23.2	23.8	23.7	24.1	25.0	22.4	24.3	23.6	23.5	23.5	21.7	25.1	23.6	23.9	24.8	23.8	23.4	23.8			
24	23.3	21.7	22.4	23.2	22.2	22.9	21.3	22.9	24.0	22.9	22.0	21.5	22.7	22.9	22.8	22.3	22.5	22.9	23.9	23.6	23.9	24.0	22.4	24.5	23.3	23.9	23.2	21.6	24.3	23.4	23.8	25.4	24.1	22.8	23.9			
25	23.2	22.0	22.4	23.2	22.3	22.9	21.4	23.4	24.2	23.1	22.2	21.4	22.9	23.0	22.7	22.8	22.6	23.0	23.6	23.6	23.8	24.0	22.1	24.9	23.3	23.8	23.2	21.7	24.5	23.9	23.8	24.7	24.1	22.7	23.8			
26	23.4	21.7	22.3	23.0	22.1	22.8	21.4	23.2	23.8	23.2	22.2	21.4	22.6	22.7	22.5	22.7	22.5	23.0	23.5	23.6	23.6	24.0	22.1	24.3	23.4	24.0	23.4	21.8	24.3	23.6	23.6	24.9	24.0	22.9	23.9			
27	23.3	21.2	22.5	23.1	22.4	22.9	21.9	23.4	23.6	23.1	22.2	21.3	22.8	22.9	22.7	23.1	22.4	23.2	23.3	23.7	23.6	24.0	22.2	24.6	23.2	24.2	23.6	21.6	24.4	23.5	23.9	24.9	24.1	23.2	24.0			
28	23.3	21.4	22.6	22.8	22.3	22.8	20.8	23.7	23.5	23.7	22.1	21.2	22.1	22.7	22.5	22.9	22.3	23.1	23.2	23.6	23.2	23.8	22.8	24.0	23.0	24.1	23.3	21.4	23.9	23.5	23.9	24.3	24.1	22.7	23.9			
29	22.0	21.6	22.2	22.8	22.5	22.4	20.5	22.9	23.0	23.6	22.0	20.7	22.5	22.5	22.2	23.0	22.1	22.9	22.5	23.2	23.3	23.7	21.9	23.9	22.9	24.0	23.2	21.1	23.7	22.4	23.5	24.0	23.9	23.2	23.4			
30	20.8	20.8	22.1	21.8	22.0	22.3	21.3	24.2	22.5	24.0	22.4	21.3	22.0	22.9	22.3	22.7	22.5	22.7	21.7	23.3	23.4	24.0	21.9	23.6	23.2	23.8	23.1	21.3	24.2	22.1	23.8	24.4	24.2	23.6	23.1			
31	22.9	21.7	22.1	22.7	22.1	22.5	20.9	24.1	23.0	24.1	22.4	21.3	22.3	22.8	22.4	22.9	22.6	22.8	23.4	23.7	23.5	24.2	22.1	24.1	23.3	24.0	23.4	21.7	25.0	23.4	24.2	24.7	24.0	23.2	23.7			
32	22.9	21.7	21.9	22.7	22.0	22.6	20.7	24.0	23.0	23.7	22.3	21.5	22.8	23.3	22.4	22.8	22.7	22.9	23.5	23.8	23.7	24.3	22.2	24.5	23.5	23.5	23.6	21.8	25.3	23.4	24.2	24.9	24.1	23.6	23.6			
33	23.6	21.3	21.8	22.7	22.0	22.6	20.8	23.2	23.2	23.3	22.1	21.5	22.3	23.4	24.3	22.3	22.8	22.2	23.4	23.2	23.7	23.7	24.2	22.1	24.2	23.4	23.8	23.2	21.5	25.0	23.5	24.4	25.2	24.0	23.1	23.7		
34	23.0	21.1	21.9	22.8	22.1	22.7	21.4	23.0	23.2	23.2	22.1	21.8	21.3	22.7	23.6	22.3	22.8	22.6	23.8	23.3	23.8	24.2	22.3	24.2	23.5	23.5	23.2	21.5	24.3	23.5	24.4	25.4	24.1	23.1	23.8			
35	22.8	21.3	22.1	22.8	21.9	22.7	21.5	23.5	23.0	23.6	21.7	21.5	22.2	23.4	21.9	22.8	22.6	22.9	23.4	23.7	24.0	24.2	22.5	25.1	23.3	23.9	23.1	21.7	24.4	23.5	24.3	25.6	24.4	23.2	23.5			
36	22.9	21.1	21.9	22.1	22.1	22.7	21.0	23.3	22.6	23.5	22.0	21.5	22.3	23.3	21.9	22.9	22.4	22.8	23.4	23.7	23.7	24.1																

付表 1-3-1 (3) 高知県水産試験場による土佐湾における表層水温観測結果 (12月)

観測 定点 No.	調査年																																			
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
1	20.8	19.0		20.7	20.5	19.6	19.3	22.3	20.3	20.0	19.8	20.8	19.5	20.6			20.2	20.9	20.0	21.8	21.4	19.8	19.7	23.0	21.0	22.7	22.1	21.6	21.8	22.3	20.3	19.7	22.6	22.0	22.1	
2	21.0	19.2		21.1	20.6	21.6	21.0	22.1	22.1	20.6	21.3	21.7	19.2	21.8			21.6	21.6	21.1	22.8	22.3	21.3	20.5	23.5	22.6	22.5	22.4	22.2	22.5	22.6	21.4	22.5	21.9	22.2	22.0	
3	20.6	19.8		22.2	20.9	21.8	22.0	21.4	22.6	20.9	22.0	22.2	21.2	22.3			21.7	22.5	21.1	22.7	22.7	22.0	21.1	23.1	22.8	22.9	22.2	22.9	23.4	22.2	22.8	23.7	22.6	23.0	22.4	
4	20.4	19.8		22.7	20.8		22.2	22.4	22.6	20.8	22.6	22.2	21.7	22.4			21.9	22.6	21.3	23.0	22.9	22.9	21.4	23.8	22.9	23.0	22.2	22.9	23.4	23.0	23.4	24.1	22.7	22.7	22.4	
5	20.7	19.7		22.4	20.7	20.4	20.3	22.2	19.8	20.5	20.1	19.9	19.3	20.4			20.9	22.3	21.1	22.0	22.1	21.4	20.8	23.4	21.6	22.7	22.2	23.0	22.3	22.9	20.7	21.8	22.5	22.1	21.7	
6	21.2	19.7		21.0	20.6	18.7	20.2	19.2	18.8	20.9	20.1	20.4	18.9	19.2			19.3	21.3	21.0	21.5	20.5	21.3	20.6	23.0	22.1	22.3	22.2	22.6	21.5	20.6	21.7	21.8	21.3	21.3		
7	21.2	19.4		20.7	21.5	18.6	20.1	19.6	18.9	20.9	20.0	20.3	18.9	19.1			20.1	21.5	21.2	21.6	20.5	21.3	19.6	22.3	22.3	22.0	21.1	20.9	22.4	22.0	20.6	21.7	21.7	21.9	21.6	
8	21.3	19.4		21.0	20.5	18.4	19.9	19.0	18.8	20.6	20.1	19.7	18.6	19.2			19.6	21.1	21.0	21.0	19.6	20.4	19.0	22.4	22.1	21.8	21.1	20.8	21.9	19.6	20.4	21.7	21.8	20.8	21.0	
9	20.7	19.8		20.3	20.6	17.8	19.4	20.4	18.8	19.9	19.8	20.0	18.7	19.4			19.6	20.9	21.0	21.2	19.6	20.4	19.4	22.8	22.0	21.9	20.1	20.9	22.0	20.5	20.1	21.4	21.7	20.3	21.3	
10	20.6	20.0		20.5	20.4	18.5	19.4	20.4	19.0	20.5	20.0	20.0	18.9	19.4			19.9	21.1	21.2	21.3	19.8	20.5	19.1	22.9	21.8	21.7	21.7	20.9	22.7	20.6	20.6	21.8	21.9	20.5	21.9	
11	20.6	19.6		20.7	20.5	18.8	19.6	20.4	19.0	20.9	20.0	19.9	19.0	19.2			19.9	21.2	21.2	21.3	20.0	20.7	19.4	23.0	21.7	22.2	21.9	21.1	22.7	21.2	21.1	21.8	22.0	20.5	22.0	
12	20.6	19.6		21.5	20.4	19.1	19.7	20.1	18.9	20.8	20.0	20.0	18.9	18.9			20.1	22.4	21.1	21.9	19.9	20.6	19.3	22.8	22.3	22.6	21.9	22.5	22.8	21.1	20.8	22.2	21.8	20.5	21.6	
13	20.4	19.6		20.2	21.0	19.9	21.7	19.8	20.6	20.0	20.1	19.1	19.1	19.3			20.3	22.7	21.2	21.8	19.8	20.7	19.6	24.3	22.4	22.5	21.8	20.6	22.1	21.7	22.3	21.7	22.3	21.7		
14	20.6	20.4		20.0	18.8	19.4	20.4	19.0	20.4	20.0	20.1	19.1	19.3			20.1	22.4	21.1	22.1	19.8	20.8	19.2	24.1	22.5	22.5	22.1	22.9	21.9	20.1	20.4	21.6	21.7	22.4	21.1		
15	20.9	20.3		20.4	18.8	19.7	20.5	19.1	20.9	20.0	20.0	19.2	19.2			19.9	21.3	21.2	21.3	19.7	20.7	19.8	22.9	22.6	22.1	21.9	22.5	23.3	21.3	20.3	21.6	21.8	20.3	21.2		
16	21.0	19.7		20.6	18.8	19.8	20.7	19.0	20.9	20.0	19.9	18.9	19.2			19.8	21.2	21.1	21.4	19.6	20.5	19.9	23.1	22.4	21.5	21.8	21.2	22.5	21.2	20.7	21.8	22.0	20.2	21.8		
17	20.4	19.5		20.4	20.5	18.3	19.7	20.8	18.9	20.5	20.3	19.8	18.9	19.4			20.0	21.3	21.3	21.4	19.9	20.7	19.6	23.6	22.0	21.6	22.0	21.1	23.2	21.3	20.6	22.1	21.6	20.3	22.1	
18	20.6	20.1		20.4	20.7	18.2	19.3	20.8	19.0	20.5	20.2	19.7	18.9	19.6			20.0	21.2	21.1	21.4	19.7	20.4	18.9	23.4	22.3	21.8	21.3	21.1	22.5	21.1	20.5	21.5	21.6	20.3	21.7	
19	19.9	19.7		20.5	20.6		19.5	20.6	19.4	20.2	20.1	19.3	18.7	19.1			20.5	20.8	20.8	21.1	19.5	20.1	20.0	22.2	21.5	21.4	20.5	20.6	22.5	20.5	20.0	21.3	21.6	20.9	21.6	
20	19.9	19.3		21.4	20.5		19.8	20.5	19.1	20.6	20.1	19.7	18.8	19.3			20.8	21.0	21.1	21.0	19.6	20.4	19.9	22.6	21.9	21.6	20.6	20.8	22.6	20.6	20.0	21.7	21.5	21.2	21.8	
21	19.8	19.2		20.5	20.7		19.6	20.6	19.5	20.6	20.1	20.0	19.1	19.3			21.0	21.1	21.1	20.9	19.7	20.6	20.1	22.8	21.5	21.6	21.1	21.1	22.9	20.6	20.6	21.1	21.5	21.6	20.9	21.6
22	20.6	19.2		20.7	20.8		19.6	21.2	19.5	20.3	20.1	20.4	19.9	19.3			19.9	21.5	21.1	21.2	19.7	20.5	19.9	22.4	21.5	22.3	21.4	21.0	22.5	20.7	20.3	21.8	21.4	20.7	21.5	
23	20.6	19.0		22.0	21.5		19.8	21.2	19.4	19.8	20.1	20.5	20.5	19.3			19.9	22.0	21.1	21.4	19.6	20.6	19.7	22.8	21.5	22.2	21.7	21.1	22.0	21.1	20.1	21.5	21.5	20.5	21.6	
24	20.7	19.1		20.3	21.4		19.9	21.4	19.5	20.2	20.0	20.1	20.3	19.5			20.2	21.5	21.2	21.5	19.9	20.4	19.5	22.6	21.6	22.1	21.8	20.5	22.5	20.8	21.0	21.7	22.0	20.5	21.3	
25	20.7	19.4		20.4	20.8		19.8	20.7	19.0	20.4	20.0	20.3	20.0	19.2			20.1	21.6	21.2	21.4	19.8	20.5	19.5	23.1	21.6	21.4	21.4	20.6	22.5	21.0	20.8	21.4	22.5	20.8	21.4	
26	20.5	19.1		20.2	20.9		19.9	21.0	18.8	20.6	20.0	20.6	19.4	19.2			20.8	21.4	21.2	21.3	19.7	20.5	20.1	23.6	22.0	21.5	21.7	20.7	22.6	20.1	19.9	21.6	22.0	20.5	21.5	
27	20.1	19.3		20.4	20.9		19.8	21.1	18.7	20.7	20.0	20.5	19.0	19.2			21.2	21.3	21.2	21.1	19.8	20.4	20.4	23.0	22.0	21.6	20.4	20.6	22.6	19.5	20.0	21.5	21.7	20.5	21.6	
28	19.9	19.4		20.4	20.6		19.8	20.2	19.0	20.1	20.1	19.7	18.7	19.0			20.8	21.6	21.1	21.0	19.4	20.4	20.5	22.4	21.0	21.7	20.1	20.4	22.5	19.4	19.3	21.5	21.8	20.6	21.8	
29	19.7	18.6		20.3	20.6		19.4	19.8	18.8	19.5	19.5	19.9	18.5	19.1			20.8	21.4	21.0	21.1	19.3	20.3	20.6	22.2	21.1	21.5	20.0	20.3	22.5	20.5	19.6	21.2	21.6	20.5	21.5	
30	19.7	19.3		20.3	19.6	18.7	19.2	20.8	18.0	19.8	19.8	19.9	18.3	19.0			19.6	20.9	20.8	21.0	19.1	20.1	19.8	22.0	21.4	20.0	20.3	20.0	21.8	18.9	19.6	21.8	21.1	20.3	21.1	
31	20.2	19.3		20.3	20.5	19.2	19.4	20.5	18.5	20.4	19.8	20.1	18.5	19.0			21.0	21.6	21.1	21.1	19.4	20.4	19.3	22.2	21.5	20.8	20.8	21.2	22.4	18.9	19.7	21.8	21.4	20.1	20.9	
32	20.1	19.1		20.5	20.5	19.2	19.6	20.3	18.5	20.4	20.0	20.4	18.9	18.9			20.3	21.3	21.1	21.2	19.6	20.5	19.4	23.3	21.8	21.4	20.9	21.3	22.3	20.9	19.9	21.6	21.4	19.9	21.8	
33	20.4	19.0		20.5	20.8	19.1	19.6	20.3	19.0	20.1	19.5	20.1	19.0	19.5			19.9	20.9	21.1	21.8	19.5	20.4	19.3	23.4	21.8	21.5	20.7	21.1	22.0	20.9	20.0	21.6	21.4	20.2	22.0	
34	20.9	19.0		20.3	21.5	19.4	19.0	20.2	19.1	20.1	19.5	20.2	20.2	19.4			20.2	21.1	21.1	22.1	20.0	20.3	18.5	23.0	22.0	21.1	20.5	21.2	22.8	20.9	19.9	21.4	21.2	20.1	21.9	
35	19.9	19.2		20.5	20.8	18.6	19.5	19.7	18.7	20.1	20.1	21.1	19.2	19.3			20.3	21.3	21.1	21.5	19.7	20.3	19.9	23.7	21.5	21.1	19.7	20.8	22.2	20.9	20.3	21.9	21.5	20.2	21.3	
36	19.6	19.7		20.2	20.6	18.9	19.3	20.4	18.9	20.4	20.1	20.5	18.8	19.4			20.1	21.3	21.1	21.3	19.5	20.5	19.6	23.7	21.4	21.1	20.6	20.9	22.2	21.0	19.8	21.7	21.8	20.2	21.6	
37	20.4	19.6		20.1	20.5	19.0	19.8	20.2	19.0	20.1	20.0	20.3	18.5	19.3			20.2	21.3	20.9	21.0	20.0	20.5	22.5	22.5	21.5	21.0	21.5	20.6	21.9	20.9	20.2	22.0	21.4	20.2	21.2	
38	20.4	19.5		20.1	20.2	19.1	19.4	20.3	18.5	19.7	20.0	19.7	18.3	19.2			20.5	21.1	20.5	20.6	19.2	20.0	21.4	21.6	22.8	21.4	20.9	20.7	20.8	21.6	20.2	19.8	21.5	21.0	21.1	
39	19.5	19.1		19.7	19.2	18.7	19.3	19.7	18.0	19.1	19.3	19.5	18.3	18.6			19.7	21.6																		

付表 1-3-2(1) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1975~1978年)

観測 定点 No.	年月																																
	1975				1976						1977						1978																
	8	9	10	11	12	1	3	4	6	7	8	9	10	1	2	3	4	6	7	8	9	11	1	3	4	5	6	7	9	10	11	12	
1	33.3	32.6	33.6		34.8	34.7	34.7	34.3		33.9	33.8	32.5	33.6		34.6		34.8	33.9	33.8	34.0	29.4	34.4		34.8	34.8	34.2	34.5	33.8		34.8	34.3	34.7	
3	33.5	33.1	33.9		34.5	34.6	34.7	34.4		34.3	34.0	33.0	34.3		34.8		34.8	34.1	34.0	34.2		34.1		34.8	34.8	34.5	34.5	33.8		34.7	34.3	34.8	
5	33.4	33.2	33.9		34.5	34.7	34.7	34.6		34.2	33.9	32.2	33.4		34.7		34.8	34.4	33.8	34.2	33.9			34.9	34.9	34.6	34.7	34.3		34.8	34.4	34.6	
7	33.8	33.5	33.9	33.9	34.4	34.7	34.6	34.6	28.5	32.1	33.8	31.7	33.3		34.8		34.7	32.7	32.7	34.3	31.2	34.0		34.8	34.7	34.7	34.2	32.9		34.7	34.4	34.7	
9	33.5	33.0	33.2	33.3	34.8	34.7	34.3	32.9	33.3	32.9	33.6	30.4	33.4		34.8		34.4	33.5	32.9	33.9	30.4	33.1		34.8	34.7	34.4	33.8	32.7		34.5	34.3	34.5	
11	33.7	32.4	33.9	34.0	34.4	34.7	34.7	34.0	34.0	32.3	33.8	30.9	33.5		34.8		34.7	34.3	33.8	34.2	30.5	34.4		34.9	34.7	34.3	34.2	34.4		34.4	34.3	34.8	
13	33.6	32.6	34.0	34.1	34.4	34.7	34.7	34.6	34.1	34.3	33.7	32.1	33.6		34.8		34.7	34.4	34.3	34.2	33.7	34.4		34.8	34.5	34.5	34.4	34.3		34.4	34.5		
15	33.6	32.7	33.9	34.3	34.5	34.7	34.7	34.3	33.7	33.8	33.8	33.2	33.6		34.8			37.7	34.4	34.3	34.2	33.9	34.5		34.8	34.8	34.6	34.4	34.4		34.2	34.6	
17	33.5	32.7	33.9	34.7	34.4	34.6	34.7	34.5	33.5	32.8	33.8	30.8	33.9		34.8		34.6	34.5	33.8	34.2	32.3	34.5		34.9	34.7	34.7	34.4	34.4		34.3	34.6	34.7	
19	33.1	31.6	33.8	34.0	34.3	34.6	33.8	32.4	33.3	32.5	32.7	30.8	33.9	34.7	34.8	34.8	34.6	33.0	31.9	34.0	32.7	34.3	34.7	34.9	34.6	34.5	34.0	34.5	33.8	33.6	34.5	34.7	
21	33.8	32.3	33.9	33.2	34.3	34.7	34.5	33.7	34.0	33.1	33.2	30.9	33.8	34.7	34.8	34.7	34.7	34.0	33.8	34.0	33.6	34.3	34.8	34.8	34.8	34.9	34.1	34.3	34.1	34.2	34.6	34.8	
23	33.6	32.7	34.0	34.2	34.6	34.6	34.7	34.8	33.7	33.4	33.7	30.7	34.1	34.8	34.8	34.7	34.7	34.1	34.3	34.3	33.8	34.3	34.7	34.8	34.9	35.0	34.5	34.3	34.0	34.4	34.5	34.8	
25	33.6	32.5	34.0	34.2	34.4	34.6	34.6	34.7	33.5	33.5	33.7	31.0	33.8	34.6	34.8	34.8	34.8	34.2	33.8	34.0	33.8	34.4	34.7	34.8	34.8	34.9	33.3	34.4	34.0	34.3	34.7	34.7	
27	34.0	32.3	34.0	34.2	34.2	34.6	34.5	33.3	33.3	32.9	33.7	30.9	34.0	34.7	34.6	34.8	34.6	34.0	34.3	34.0	32.4	34.3	34.8	34.9	35.1	34.9	33.7	34.2	34.0	34.1	34.5	34.7	
29	33.3	32.1	33.2	33.4	33.9	34.6	33.6	32.2	32.2	32.4	32.2	30.6	33.9	34.8	34.9	34.2	33.6	32.9	33.4	33.9	31.8	34.3	34.8	34.8	33.5	34.3	33.8	32.0	33.0	34.5	34.4	34.7	
30	33.6	32.5	34.0	30.6	34.0	34.4	34.1	33.3	32.8	33.2	30.0	31.2	34.0	34.8	34.8	34.7	33.4	29.1	33.7	33.8	33.3	34.4	34.8	34.8	34.6	34.1	34.7	34.0		34.6	34.0	34.7	
32	33.6	32.2	33.9	33.4	34.2	34.6	34.3	34.7	33.5	33.6	33.1	31.9	33.8	34.7	34.8	34.8	34.5	29.7	34.2	34.2	33.4	34.4	34.8	34.8	34.9	34.6	34.5	34.2	33.6	34.7	34.7	34.8	
34	33.4	32.8	34.4	34.0	34.2	34.6	34.7	34.7	33.4	33.6	33.6	32.4	34.4	34.7	34.8	34.8	34.7	32.4	33.9	34.0	33.7	34.4	34.8	35.0	34.8	34.9	34.7	34.2	34.1	34.6	34.6	34.7	
36	33.5	33.6	34.1		34.1	34.6	34.6	34.7	33.6	33.7	33.0	32.1	33.9	34.7	34.9	34.8	34.6	33.0	34.3	34.0	33.5	34.3	34.8	34.9	34.8	34.9	34.7	33.8	33.9	34.6		34.7	
38	33.6	33.0	33.9	34.0	34.2	34.6	34.6	33.1	28.6	33.4	30.1	31.8	34.0	34.9	34.8	34.7	34.6	32.7	33.4	34.1	33.5	34.3	34.7	34.9	34.6	34.4	34.6	31.1	34.3	34.6	34.6	34.6	
40	33.0	32.7	33.4	33.1	34.1	34.6	34.1	32.9			30.2	32.2	33.3	34.9	34.8	34.3		33.1	33.5	33.9	33.3	34.2	34.7	34.7	34.5	33.9	34.2	31.4	32.7	34.6	34.1	34.6	
42	33.5	33.4	33.6	33.6	34.2	34.6	34.6	33.2	32.6		32.5	32.6	33.5	34.9	34.4	34.7	34.4	32.5	34.2	34.2	33.8	34.3	34.8	35.0	34.7	34.1	34.7	33.1	34.1	34.7	34.7	34.6	
44	33.6	33.1	33.9	33.9	34.2	34.6	34.7	33.5	33.0		33.1	32.4	34.0	35.0	34.7	34.8	34.5	33.6	34.1	33.9	33.9	34.3	34.7	34.8	34.4	34.6	34.7	32.7	33.8	34.6	34.8	34.6	
46	33.6	32.2	33.9	33.4	34.0	34.6	34.5	33.7	30.6		33.0	32.9	33.7	34.9	34.7	34.3	33.0	33.6	32.8	34.2	33.3	34.3	34.8	34.8	34.8	34.4	34.4	32.7	34.0	34.7	34.6	34.6	
48	33.4	33.4	34.1	34.0	34.5	34.6	34.5	34.3	33.3		33.8	32.3	33.6	34.9	34.9	34.8	34.6	33.7	33.7	34.1	34.0	34.5	34.8	34.8	34.8	34.8	34.4	34.3	34.2	34.8	34.6	34.7	
50	33.6	33.5	34.2	33.3	34.3	34.6	34.6	33.9	33.2		33.7	33.3		34.8	34.4	34.8	34.6	33.7	33.7	34.2	33.4	34.4	34.8	34.8	34.9	34.5	34.6	32.7	33.9		34.6	34.7	

注)空白欄は欠測。

付表 1-3-2(2) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1979~1981年)

観測 定点 No.	年月																														
	1979												1980						1981												
	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	1	3	4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
1	34.7	34.4	34.6		34.6	34.8	33.8	33.5	33.8	34.6		34.9	34.7	34.7	33.2	34.1	33.8	34.5	34.1	34.9	34.8	34.9	34.9	34.6	34.9	34.2	33.8	34.0	34.3	34.5	34.6
3		34.7	34.8		34.8	34.2	33.8	33.5	34.6	34.6		34.9	34.8	34.7	34.4	34.2	34.5	34.5	34.0	34.9	34.9	35.0	34.9	34.6	34.7	34.3	32.1	33.8	34.4	34.5	34.7
5	34.8	34.9	34.9	34.9	34.9	34.5	34.3	33.4	34.0	34.6		34.8	34.8	34.8	34.5	34.2	34.1	34.5	34.5	34.9	34.8	34.9	34.8	34.8	34.7	34.0	34.1	34.2	34.3	34.6	34.6
7	34.7	34.8	34.8	33.0	34.1	34.6	32.9	33.4	33.9	34.6		34.8	34.0	34.7	33.2	33.1	33.4	34.4	34.0	34.7	34.9	34.7	34.7	34.5	33.4	33.3	34.1	34.4	34.5	34.6	
9	34.7	34.7	34.7	33.5	34.4	34.5	32.7	33.9	33.8	34.3	34.6	34.4	34.3	34.3	28.6	31.7	32.5	34.4	34.1	34.8	34.9	34.8	34.4	33.6	34.1	33.9	33.0	33.8	34.3	34.3	34.4
11	34.8	34.8	34.8	34.8	34.4	34.7	34.4	34.3	34.2	34.5	34.9	34.8	34.3	34.6	34.2	32.4	33.6	34.7	34.2	34.8	34.8	34.8	34.8	34.7	34.6	34.2	33.5	34.1	34.4	34.3	34.5
13	34.8	34.3	34.8	34.9	34.8	34.8	34.3	34.2	34.3	34.4	34.8	34.8	34.8	34.5	33.7	34.0	33.8	34.3	34.3	34.8	34.8	34.8	34.8	34.9	34.7	33.9	33.8	34.2	34.4	34.5	34.5
15	34.8	34.8	34.8		34.7	34.8	34.4	34.4	34.3	34.3	34.8	34.8	34.3	34.6	34.3	33.0	33.5	34.5	34.2	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.6	34.3	33.9	34.2	34.4	34.5	34.6
17	34.7	34.8	34.8	34.7	34.5	34.8	34.4	34.2	34.2	34.5	34.8	34.8	34.5	34.6	34.3	33.3	33.2	34.3	34.4	34.7	34.8	34.8	34.7	34.7	34.6	34.1	34.0	33.9	34.2	34.5	34.6
19	34.7	34.8	34.8	34.2	34.1	34.1	34.5	34.0	34.1	34.6	34.8	34.7	34.5	34.4	33.5	32.9	32.4	34.5	34.3		34.9	34.8	34.8	34.7	34.7	34.1	33.7	34.2	34.3	34.5	34.6
21	34.9	34.8	34.8	34.7	34.8	34.6	34.3	34.3	34.2	34.6	34.9	34.8	34.5	34.7	34.0	33.4	33.7	34.6	34.2		34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6
23	34.8	34.8	34.8	34.8	34.9	34.8	34.3	34.4	34.4	34.8	34.8	34.8	34.6	34.7	34.3	33.0	34.0	34.6	34.1		34.8	34.8	34.8	34.9	34.7	33.9	34.1	34.2	34.5	34.5	34.6
25	34.8	34.8	34.8	34.9	34.8	34.6	34.4	34.4	34.3	34.6	34.8	34.8	34.6	34.7	34.0	31.1		34.6	34.3		34.8	34.8	34.9	34.7	34.8	33.6	34.1	34.3	34.4	34.5	34.5
27	34.8	34.7	34.8	34.3	34.2	34.4	34.2	34.2	34.1	34.7	34.8	34.8	34.4	34.7	34.1	31.1		34.6	34.2		34.8	34.8	34.8	34.7	34.7	34.1	33.6	34.3	34.4	34.6	34.6
29																															

付表 1-3-2(3) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1982~1984年)

観測 定点 No.	1982												1983												1984											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	34.8	34.8	34.8	34.6	34.7	34.3	33.5	34.2	34.4	34.5	34.6	34.8	34.8	34.7	34.7	34.6	34.3	34.1	33.8	34.1	33.1	34.6	34.7	34.8	34.8	34.8	34.6	34.4	32.9	33.6	34.0	34.2	34.4	34.6	
3	34.9	34.8	34.9	34.7	34.7	34.4	33.5	34.2	34.6	34.4	34.5	34.8	34.9	34.7	34.7	34.6	34.6	34.1	33.5	34.1	34.1	34.6	34.9	34.8	34.8	34.8	34.7	34.4	32.9	33.3	33.1	34.1	34.3	34.5	34.6	
5	34.8	34.8	34.9	33.9	34.7	34.3	33.6	34.1	34.5	34.6	34.8	34.9	34.4	34.2	34.6	34.3	34.1	33.3	34.1	33.8	34.7	34.7	34.9	34.9	34.8	34.6	34.5	33.3	33.3	34.1	34.2	34.4	34.6			
7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.4	34.1	33.6	32.8	33.9	34.2	32.9	34.7	34.8	34.7	34.5	34.6	33.5	34.0	33.9	34.0	33.2	34.3	34.7	34.7	34.7	34.4	34.3	34.0	33.3	32.3	33.6	34.2	34.4	34.6		
9	34.7	34.7	34.7	34.4	34.0	33.9	31.2	32.9	33.5	34.0	34.2	34.7	34.8	34.6	34.6	34.1	33.4	33.9	33.9	33.2	34.4	34.7	34.8	34.8	34.3	34.4	32.2	33.2	32.4	33.6	34.2	34.4	34.6			
11	34.7	34.7	34.7	34.5	33.9	34.0	33.8	33.6	33.6	34.2	34.3	34.7	34.8	34.7	34.7	34.6	34.3	33.5	33.9	33.9	33.5	34.3	34.6	34.9	34.7	34.5	34.3	33.8	33.3	30.2	33.8	34.2	34.5	34.6		
13	34.8	34.8	34.8	34.7	34.6	34.4	33.8	34.2	34.4	34.4	34.5	34.8	34.8	34.7	34.8	34.6	34.3	34.1	33.6	34.0	33.9	34.5	34.7	34.7	34.8	34.5	34.5	34.3	33.6	33.0	33.5	34.2	34.4	34.6		
15	34.8	34.7	34.7	34.6	34.2	34.5	33.8	34.0	33.5	34.2	34.4	34.8	34.8	34.8	34.7	34.7	34.2	33.6	34.0	33.8	33.8	34.6	34.6	34.9	34.8	34.8	34.2	33.6	33.4	33.3	33.7	34.3	34.5	34.6		
17	34.8	34.8	34.7	34.6	33.6	34.0	33.9	33.3	33.5	34.4	34.5	34.7	34.8	34.8	33.8	34.6	34.1	32.8	33.9	33.9	33.4	34.4	34.6	34.9	34.8	34.8	34.3	33.7	33.4	33.5	33.7	34.3	34.5	34.6		
19	34.8	34.7	34.8	34.3	33.9	34.1	32.3	33.4	33.6	34.3	34.4	34.7	34.8	34.6	32.3	33.5	33.3	32.9	34.0	33.9	33.0	34.6	34.6	34.8	34.8	34.6	33.6	33.9	32.3	31.0	33.7	34.2	34.5	34.6		
21	34.8	34.7	34.8	34.6	34.7	34.1	33.9	33.4	34.0	34.2	34.5	34.7	34.8	34.7	34.6	34.7	34.0	33.8	34.3	33.9	33.9	34.6	34.7	34.9	34.8	34.8	33.4	34.3	33.6	33.4	33.6	34.2	34.4	34.6		
23	34.7	34.8	34.7	34.6	34.6	34.6	33.8	33.6	34.0	34.2	34.5	34.7	34.7	34.7	34.3	34.5	34.2	33.5	34.0	34.1	34.0	34.7	34.8	34.9	34.8	34.8	34.5	34.2	33.4	33.3	33.6	34.2	34.5	34.7		
25	34.7	34.7	34.8	34.8	34.7	34.8	33.9	33.4	34.2	34.3	34.5	34.8	34.8	34.7	34.7	34.6	34.4	34.0	34.0	33.9	34.0	34.7	34.6	34.4	34.7	34.9	34.6	34.2	33.6	33.4	33.6	34.2	34.5	34.7		
27	34.7	34.7	34.7	34.7	34.4	34.7	33.8	33.2	33.6	34.3	34.4	34.7	34.8	34.7	33.9	34.7	34.0	33.4	33.9	34.0	33.9	34.6	34.5	34.7	34.7	34.6	34.8	34.3	33.1	30.6	33.6	34.2	34.4	34.6		
29	34.7	34.8	34.7	33.7	34.1	34.5	31.2	33.3	33.7	34.2	34.0	34.6	34.8	34.7	31.0	33.3	33.5	32.7	33.7	33.9	33.6	34.5	34.6	34.8	34.7	34.3	33.1	32.5	33.2	30.6	32.7	34.1	34.5	34.6		
30	34.7	34.8	34.7	33.3	33.1	34.4	31.2	32.1	33.6	34.4	34.4	34.6	34.8	34.6	29.5	32.9	34.2	28.1	34.1	33.9	33.8	34.5	34.6	34.7	34.8	34.7	34.4	26.3	31.1	27.1	33.5	34.1	34.5	34.7		
32	34.8	34.8	34.7	34.8	34.7	34.1	33.2	33.6	33.6	34.4	34.5	34.7	34.8	34.7	34.6	34.7	34.1	33.4	34.1	33.8	33.8	34.6	34.7	34.8	34.8	34.8	34.5	34.2	33.4	33.2	33.6	34.2	34.5	34.7		
34	34.7	34.7	34.8	34.8	34.7	34.5	33.7	33.7	34.3	34.2	34.5	34.7	34.8	34.8	34.5	34.5	34.3	33.6	34.0	34.0	34.0	34.7	34.7	34.8	34.8	34.8	34.7	34.3	33.3	32.4	33.7	34.2	34.4	34.7		
36	34.7	34.7	34.7	34.8	34.7	34.5	33.7	34.0	33.7	34.3	34.5	34.7	34.8	34.8	34.5	34.7	33.9	33.3	33.8	34.3	33.9	34.6	34.7	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.8	34.7		
38	34.7	34.8	34.7	34.7	34.1	34.1	33.6	33.7	33.6	34.4	34.4	34.7	34.8	34.8	34.5	34.5	34.1	30.9	34.0	34.0	33.9	34.6	34.7	34.8	34.7	34.5	34.3	29.6	33.2	32.2	33.6	34.1	34.5	34.7		
40	34.8	34.6	34.7	33.8	33.9	33.9	32.5	33.6	32.8	33.9	34.3	34.6	34.5	34.7	34.5	32.6	28.6	27.4	33.5	33.8	32.9	34.2	34.6	34.7	34.7	34.6	33.1	31.0	31.2	30.6	33.7	34.1	34.4	34.6		
42	34.7	34.8	34.7	34.5	34.4	34.3	32.2	33.8	33.5	34.3	34.5	34.6	34.7	34.7	34.5	33.7	28.5	31.7	33.8	33.9	33.7	34.5	34.6	34.8	34.8	34.8	34.6	34.1	33.2	30.6	33.6	34.2	34.5	34.6		
44	34.8	34.8	34.6	34.7	34.4	34.2	31.0	34.0	33.6	34.3	34.3	34.5	34.5	34.7	34.9	34.3	34.6	25.7	33.0	33.7	33.8	33.8	34.6	34.8	34.8	34.8	34.8	34.6	33.7	33.2	31.9	33.6	34.2	34.5	34.6	
46	34.8	34.8	34.6	34.7	34.3	34.4	32.3	33.6	33.5	33.9	34.4	34.8	34.7	34.7	34.1	34.6	23.5	30.3	33.6	33.9	33.9	34.3	34.6	34.8	34.8	34.7	34.4	33.1	32.2	32.8	33.5	34.1	34.5	34.6		
48	34.8	34.8	34.7	34.7	34.7	34.4	33.1	34.0	34.2	34.3	34.5	34.8	34.7	34.8	34.4	34.7	33.9	33.6	34.0	33.8	34.0	34.6	34.5	34.8	34.8	34.8	34.7	34.2	33.3	33.2	33.6	34.2	34.3	34.7		
50	34.8	34.8	34.7	34.7	34.8	34.4	33.0	33.9	34.0	34.2	34.5	34.8	34.7	34.8	34.5	34.6	33.7	33.3	34.0	33.3	33.8	34.6	34.4	34.7	34.8	34.8	34.5	33.7	33.5	32.8	34.1	34.2	34.4	34.6		

注)空白欄は欠測。

付表 1-3-2(4) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1985~1987年)

観測 定点 No.	1985												1986												1987											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	8	9	11	12		
	1	34.7	34.7	34.7	34.7	34.0	34.5	34.0	33.1	33.7	34.0	34.6	34.6	34.8	34.7	34.7	33.6	34.3	34.5	34.1	34.1	33.6	34.0	34.6	34.7	34.7	34.8		34.5	34.7	34.0	34.0	33.9	34.5	34.7	
3	34.7	34.7	34.7	34.7	34.5	34.5	34.0	33.6	34.0	34.3	34.5	34.6	34.7	34.7	34.8	34.7	33.9	34.5	34.0	33.9	33.7	34.1	34.6	34.7	34.8	34.8		34.7	34.8	34.6	33.9	33.5	34.7	34.7		
5	34.7	34.6	34.7	33.8	34.6	34.5	33.9	32.3	33.7	34.3	34.5	34.5	34.7	34.7	34.7		34.5	34.6	33.4	34.0	33.9	34.3	34.6	34.6	34.7	34.8		34.6	34.8	33.7	34.0	33.6	34.6	34.7		
7	34.7	34.6	34.6	34.4	34.3	33.7	33.5	33.1	33.5	33.4	34.4	34.5	34.7	34.7	34.7		33.3	34.5	33.5	33.9	33.4	33.5	34.6	34.5	34.7	34.7	34.7	34.3	34.8	34.2	33.5	34.0	34.5	34.6		
9	34.7	34.6	34.2	34.6	34.3	34.2	33.5	31.2	33.6	33.9	34.4	34.5	34.6	34.7	34.5		34.0	34.0	32.8	33.9	33.5	33.8	34.6	34.6	34.7	34.8		34.5	34.7	33.2	33.4	33.7	34.2	34.6		
11	34.7	34.6	34.7	34.7	34.6	34.4	33.6	33.0	33.7	34.0	34.5	34.6	34.6	34.7	34.6		34.5	34.4	33.7	34.1	34.1	34.3	34.5	34.6	34.7	34.8		34.5	34.8	34.3	33.3	33.9	34.5	34.6		
13	34.7	34.6	34.7	34.6	34.6	34.1	33.6	33.0	33.6	34.0	34.4	34.6	34.6	34.7	34.8		34.5	34.5	33.0	34.2	33.5	34.3	34.6	34.6	34.7	34.8		34.6	34.8	34.8	34.0	34.0	34.5	34.6		
15	34.7		34.7	34.7	34.6	34.3	33.6	32.4	33.8	33.9	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7		34.4	34.5	33.6	34.0	34.3	34.4	34.6	34.6	34.7	34.7		34.6	34.8	34.3	33.8	33.7	34.5	34.6		
17	34.7	34.6	34.6	34.7	34.6		33.5	32.5	33.6	34.1	34.4	34.6	34.7	34.7	34.6		34.4	33.9	32.6	33.9	34.2	34.2	34.5	34.6	34.7	34.8	34.7	34.5	34.8	34.5	33.7	33.3	34.4	34.6		
19	34.7	34.7	34.6	33.8	34.5	34.1	33.6	32.4	32.8	33.6	34.4	34.4	34.5	34.7	34.7	34.6	33.3	34.6	33.3	32.3	34.0	33.1	33.9	34.6	34.6	34.7	34.7	34.5	34.7	32.2	33.7	34.1	34.5	34.6		
21	34.7	34.7																																		

付表 1-3-2(5) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1988~1991年)

観測 定点 No.	年月																																			
	1988						1989						1990						1991																	
	1	2	4	5	8	9	11	12	1	2	3	4	5	8	9	10	11	1	2	4	5	8	9	11	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	
1	34.8	34.9	34.1	34.6	33.5	33.3	34.3	34.6	34.7	34.7	34.8	34.7	34.2	33.2	32.0	34.2	34.2	34.6	34.6	34.6	34.5	33.5	33.9	34.4	34.7	34.7	34.8	34.4	33.9	34.3	33.5	33.2	34.5	34.6	34.7	
3	34.8	34.8	34.5	34.6	33.6	33.8	34.4	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.2	33.8	33.8	34.2	34.3	34.7	34.6	34.7	34.6	33.4	33.8	34.5	34.7	34.8	34.8	34.6	34.6	34.1	33.7	34.0	34.4	34.6	34.7	
5	34.8	34.8		34.7	33.3	34.1	34.3	34.6	34.7	34.7	34.8	34.7	34.2	33.5	33.7	34.1	34.3	34.6	34.6	34.6	34.6	33.3	33.8	34.2	34.8	34.7	34.7	34.6	34.5	34.2	33.8	33.3	34.6	34.6	34.7	
7	34.6	34.8	33.9	32.8	33.7	32.0	34.3	34.6	34.6	34.7	34.6	34.7	34.4	33.8	29.9	34.0	34.1	34.6	34.6	33.2	32.9	33.6	32.4	33.8	34.8	34.4	34.6	34.3	33.1	33.9		31.3	32.5	34.6	34.6	
9	34.7	34.8	34.1	34.2	33.2	32.9	34.3	34.6	34.7	34.6	34.5	34.6	34.3	33.0	29.4	34.1	34.1	34.6	34.4	32.1	33.4	33.6	32.8	33.9	34.7	34.5	34.7	33.6	34.2	33.5	33.1	32.2	32.5	34.5	34.6	
11	34.7	34.8	34.7	34.6	33.6	33.0	34.3	34.6	34.7	34.7	34.5	34.7	34.3	34.0	32.9	34.0	34.1	34.6	34.6	31.7	34.2	33.5	33.2	34.0	34.8	34.7	34.7	34.4	33.9	33.6	33.4	33.1	33.3	34.6	34.6	
13	34.7	34.8	34.6	34.6	33.6	33.3	34.4	34.6	34.7	34.6	34.7	34.6	34.4	34.1	33.9	34.2	34.3	34.7	34.6	34.6	34.4	33.5	33.7	34.0	34.8	34.7	34.8	33.3	34.6	34.2	33.5	33.4	33.9	34.7	34.7	
15	34.7	34.8	34.6	34.2	33.6	33.1	34.3	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.4	34.1	33.6	34.0	34.2	34.6	34.6	34.6	34.3	33.7	33.1	34.1	34.8	34.7	34.7	34.3	34.4	34.0	33.5	33.0	33.7	34.6	34.7	
17	34.7	34.8	34.1	34.6	33.6	33.0	34.3	34.6	34.7	34.7	34.5	34.7	34.3	34.0	34.8	34.0	34.2	34.6	34.4	34.0	34.4	33.7	33.0	34.0	34.8	34.6	34.7	34.3	34.4	33.8	33.2	32.6	33.3	34.6	34.7	
19	34.7	34.8	33.8	33.2	33.5	33.0	34.2	34.6	34.7	34.7	34.4	34.3	34.4	32.9	29.8	34.2	34.0	34.6	34.6	32.4	32.4	33.7	33.3	34.0	34.7	34.7	34.8	31.8	32.6	33.0	33.2	33.0	33.1	34.6	34.7	
21	34.7	34.8	34.5	34.6	33.5	33.0	34.3	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.3	32.7	33.1	33.9	34.1	34.6	34.6	34.5	34.4	33.9	33.2	33.9	34.8	34.7	34.8	34.4	34.0	34.4	33.5	33.2	33.8	34.6	34.7	
23	34.7	34.8	34.7	34.6	33.2	33.4	34.4	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.4	33.7	33.8	34.0	34.1	34.7	34.7	34.5	34.5	33.8	33.1	33.9	34.8	34.7	34.8	34.3	34.5	34.4	33.6	33.0	33.7	34.6	34.7	
25	34.7	34.8	34.6	34.4	33.5	33.5	34.3	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.3	33.2	33.4	34.0	34.1	34.7	34.6	34.6	34.6	34.5	33.9	33.4	33.9	34.7	34.7	34.8	34.3	34.5	34.5	33.5	33.1	33.7	34.6	34.7
27	34.7	34.8	34.4	34.4	33.6	33.0	34.2	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.3	33.7	32.1	34.2	34.1	34.6	34.6	34.1	34.5	33.8	33.2	34.0	34.7	34.7	34.8	34.4	32.3	34.0	33.3	33.2	32.6	34.6	34.7	
29	34.7	34.8	31.7	32.3	32.4	32.7	34.1	34.6	34.7	34.7	34.2	34.3	34.3	31.3	27.6	33.9	33.7	34.6	34.2	32.3	32.2	33.5	32.9	33.9	34.6	34.5	34.6	32.5	32.8	32.4	33.1	31.3	33.0	30.7	34.7	
30	34.7	34.8	33.7	32.6	30.7	33.0	34.2	34.6	34.7	34.7	34.0	34.4	33.7	31.6	22.8	33.6	34.1	34.5	33.9	27.1	31.7	33.4	31.7	33.4	34.7	34.7	34.6	31.5	31.3	25.6	33.3	32.4	34.6	33.4		
32	34.7	34.8	34.6	34.5	33.6	33.2	34.5	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.6	33.3	34.0	33.8	32.8	33.9	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	
34	34.7	34.8	34.7	34.6	33.5	33.2	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.3	34.0	33.7	34.1	34.1	34.7	34.6	34.5	34.6	33.7	33.0	33.9	34.8	34.7	34.7	34.3	34.4	34.2	32.5	34.1	34.6	34.7	34.7	
36	34.7	34.8	34.7	34.1	33.7	33.1	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.6	34.5	34.5	33.6	33.5	33.9	34.7	34.6	34.8	34.6	34.1	34.2	33.1	33.8	34.6	34.7	34.7	
38	34.7	34.8	33.5	34.3	33.8	31.3	34.4	34.6	34.7	34.7	34.4	34.6	34.2	31.7	32.6	33.9	34.1	34.7	34.5	27.1	34.2	33.6	32.9	33.7	34.7	34.7	33.5	34.5	33.6	31.8	32.4	33.7	34.6	34.7	34.7	
40	34.7	34.8	30.2	33.9	33.0	31.9	34.2	34.6	34.5	34.6	32.5	33.0	31.6	32.0	28.7	33.6	34.0	34.7	34.4	33.9	26.0	33.4	33.4	33.5	34.7	34.6	34.6	33.7	26.5	31.2	32.9	34.5	34.4	34.7		
42	34.7	34.8	34.6	34.5	33.8	33.0	34.5	34.6	34.7	34.7	34.6	34.2	34.3	32.9	33.7	34.0	34.1	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	
44	34.7	34.8	34.2	34.3	33.7	32.9	34.4	34.6	34.7	34.6	34.7	34.5	34.1	32.2	33.9	34.0	34.2	34.6	34.6	34.0	31.9	33.5	33.7	33.9	34.7	34.7	34.7	34.3	34.4	33.8	33.3	33.8	34.6	34.7	34.7	
46	34.6	34.8	34.1	34.4	33.7	33.9	34.4	34.6	34.7	34.7	34.7	34.5	34.2	33.3	31.7	33.9	34.1	34.6	34.6	34.4	32.8	33.5	33.5	33.7	34.8	34.7	34.7	34.4	33.4	33.5	33.0	33.4	34.6	34.6	34.7	
48	34.7	34.8	34.7	34.3	33.5	33.1	34.4	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.2	33.6	33.9	34.1	34.2	34.6	34.6	34.4	34.4	33.7	33.6	33.9	34.8	34.7	34.7	34.4	34.0	33.3	33.4	33.5	34.6	34.7	34.7	
50	34.7	34.8	34.7	34.6	33.7	33.1	34.4	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.3	33.5	31.5	34.0	34.3	34.7	34.7	34.6	34.4	33.7	33.5	33.8	34.8	34.7	34.7	34.3	33.2	33.5	33.7	34.6	34.7	34.7		

注)空白欄は欠測。

付表 1-3-2(6) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1992~1994年)

観測 定点 No.	年月																																	
	1992						1993						1994																					
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	34.7	34.7	34.9	34.6	34.4	33.4	33.9	33.1	34.2	34.3	34.6	34.7	34.7	34.8	34.8	34.4	33.2	33.1	33.8	33.6	34.7	34.5	34.8	34.8	34.6	34.5	34.9	34.2	34.2	34.3	34.1	34.5	34.6	34.6
3	34.8	34.7	34.7	34.6	34.4	33.3	34.1	33.8	34.4	34.4	34.6	34.7	34.8	34.9	34.8	34.4	34.3	33.7	34.0	34.4	34.8	34.7	34.8	34.8	34.7	34.6	33.9	34.1	34.1	34.3	34.2	34.5	34.6	34.6
5	34.8	34.7	34.6	34.6	34.5	34.0	34.1	34.0	33.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.8	34.4	33.8	33.7	34.3	33.6	34.8	34.6	34.8	34.8	34.7	34.6	34.1	34.2	34.2	34.3	34.2	34.6	34.6	34.6
7	34.7	34.7	34.6	34.6	34.6	33.8	33.5	32.0	32.7	34.4	34.6	34.7	34.8	34.9	34.6	34.4	31.6	32.2	33.2	33.5	34.6	34.6	34.8	34.7	34.6	34.6	33.1	34.1	33.9	34.2	34.1	34.4	34.6	34.6
9	34.7	34.7	34.1	34.4	34.2	33.7	32.8	32.8	32.9	34.3	34.5	34.7	34.8	34.7	34.4	34.3	30.2	27.3	30.2	33.5	34.4	34.6	34.8	34.8	34.4	34.2	34.0	33.9	35.0	34.1	34.2	34.2	34.3	34.6
11	34.8	34.7	34.5	34.6	34.6	33.5	32.7	32.3	33.4	34.3	34.5	34.6	34.8	34.8	34.4	34.6	32.7	23.4	32.1	33.6	34.6	34.7	34.8	34.8	34.7	33.9	34.3	34.0	34.9	34.3	34.2	34.3	34.6	34.6
13	34.8	34.7	34.6	34.7	34.6	33.3	34.1	32.8	33.5	34.5	34.7	34.7	34.8	34.9	34.4	34.6	33.8	33.2	33.9	33.8	34.7	34.6	34.8	34.8	34.6	34.6	34.5	34.0	34.1	34.3	34.2	34.4	34.6	34.6
15	34.8	34.7	34.6	34.6	34.6	34.0	33.0	33.9	33.0	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.3	34.6	33.4	30.7	33.2	34.2	34.4	34.6	34.8	34.7	34.7	34.4	34.4	34.5	34.1	33.2	34.2	34.2	34.5	34.6
17	34.8	34.7	34.3	34.4	34.6	33.5	34.0	33.2	34.1	34.5	34.6	34.6	34.8	34.8	33.9	34.6	31.9	29.0	32.8	33.9	34.6	34.6	34.8	34.7	34.8	34.6	34.3	33.9	33.9	34.2	34.2	34.4	34.6	34.6
19	34.7	34.7	34.4	34.6	34.5	33.2	33.0	34.1	34.4	34.7	34.6	34.7	34.7	34.9	34																			

付表 1-3-2(7) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1995~1997年)

観測 定点 No.	1995												1996												1997											
	年月												年月												年月											
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	34.7	34.8	34.7	34.7	34.2	33.9	34.1	34.0	34.3	34.6	34.6	34.8	34.8	34.7	34.6	34.3	34.0	33.8	34.0	34.1	34.3	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.0	34.1	34.0	33.2	33.7	34.5	34.6			
3	34.6	34.9	34.7	34.7	34.6	33.4	34.3	34.0	34.5	34.5	34.7	34.8	34.8	34.7	34.7	34.4	34.0	33.3	34.1	34.1	34.3	34.7	34.6	34.6	34.7	34.6	34.4	33.9	34.0	33.1	33.8	34.5	34.5			
5	34.7	34.9	34.5	34.2	34.6	33.8	34.1	34.0	34.4	34.5	34.6	34.8	34.8	34.7	34.7	34.4	34.0	33.7	34.2	34.1	34.3	34.5	34.6	34.6	34.5	34.5	34.4	33.8	34.1	33.2	34.0	34.9	34.6			
7	34.7	34.8	31.7	34.7	33.6	33.1	32.8	34.1	34.0	34.7	34.7	34.7	34.8	34.7	34.6	32.6	34.1	33.5	32.2	34.1	34.3	34.5	34.6	34.6	34.3	34.4	34.1	34.1	33.8	33.7	33.6	34.8	34.5			
9	34.6	34.8	34.2	33.6	33.0	30.3	32.9	34.0	33.7	34.6	34.7	34.8	34.7	34.6	34.2	33.0	33.3	33.7	33.5	34.1	34.2	34.4	34.6	34.6	34.2	34.3	33.8	33.5	33.9	33.4	33.9	34.3	34.6			
11	34.6	34.9	34.7	34.5	32.8	32.6	32.9	33.9	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.7	34.6	33.2	34.1	31.5	33.6	34.1	34.3	34.6	34.6	34.6	34.6	34.5	34.0	33.8	34.1	33.7	34.0	34.4	34.6			
13	34.7	34.9	34.7	34.6	34.6	33.5	33.3	34.0	34.5	34.5	34.7	34.7	34.8	34.7	34.6	34.4	34.0	33.5	34.1	34.0	34.3	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.2	33.7	34.0	33.7	34.0	34.5	34.6			
15	34.7	34.9	34.7	34.6	34.2	32.9	33.2	34.0	34.5	34.6	34.6	34.8	34.8	34.8	34.5	34.3	34.1	33.8	33.8	34.2	34.3	34.6	34.6	34.6	34.6	34.4	34.4	34.0	34.0	33.7	34.0	34.4	34.6			
17	34.7	34.8	34.6	34.7	33.8	32.1	32.7	34.0	34.2	34.7	34.7	34.8	34.7	34.8	34.6	34.3	33.9	33.7	34.1	34.2	34.3	34.5	34.6	34.6	34.5	34.4	34.1	34.1	33.6	33.6	33.9	34.4	34.6			
19	34.7	34.7	34.3	33.3	32.3	29.9	33.2	33.9	33.9	34.5	34.7	34.7	34.8	34.8	34.6	34.2	32.6	33.8	34.0	34.2	34.2	34.5	34.6	34.6	34.5	34.3	34.4	32.6	33.7	33.8	33.8	34.4	34.6			
21	34.7	34.8	34.7	34.6	34.2	32.4	33.3	33.8	34.3	34.6	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.2	34.1	33.8	33.6	34.1	34.3	34.6	34.5	34.6	34.6	34.4	34.5	34.0	33.9	33.9	33.8	34.4	34.6			
23	34.7	34.8	34.7	34.7	34.3	33.4	32.7	33.9	34.5	34.6	34.7	34.7	34.8	34.7	34.6	34.3	33.9	33.8	33.8	34.2	34.3	34.5	34.6	34.6	34.6	34.6	34.4	34.4	33.8	33.9	33.3	33.9	34.3	34.6		
25	34.7	34.8	34.7	34.7	34.4	33.9	33.9	34.0	34.0	34.6	34.7	34.8	34.8	34.7	34.6	34.2	34.1	33.9	33.7	34.2	34.2	34.5	34.6	34.6	34.6	34.4	34.5	32.8	33.8	33.3	33.8	34.4	34.6			
27	34.7	34.8	34.6	34.6	34.3	32.8	33.5	33.9	34.1	34.6	34.7	34.8	34.7	34.8	34.4	34.4	33.7	33.9	33.9	34.1	34.2	34.5	34.6	34.6	34.6	34.4	34.4	32.6	33.7	33.5	33.4	34.4	34.6			
29	34.7	34.8	33.8	33.1	34.0	27.0	32.9	34.0	33.8	34.6	34.7	34.8	34.7	34.7	34.5	33.1	32.7	33.8	33.9	34.0	34.2	34.5	34.6	34.6	34.5	34.2	34.1	31.0	33.5	33.7	33.5	34.3	34.6			
30	34.7	34.7	31.0	27.2	29.1	27.2	30.6	34.1	33.9	34.6	34.7	34.8	34.7	34.7	33.7	31.6	33.7	33.9	32.8	33.7	34.0	34.6	34.6	34.6	34.4	34.6	33.2	30.4	33.8	33.3	32.6	34.3	34.5			
32	34.7	34.8	34.7	32.8	34.4	33.4	33.7	34.0	34.1	34.6	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.5	34.2	33.9	34.0	34.0	34.2	34.5	34.6	34.6	34.5	34.3	34.4	34.2	33.8	33.4	33.8	34.4	34.6			
34	34.7	34.8	34.7	34.0	34.4	33.8	34.0	34.0	34.4	34.6	34.7	34.8	34.8	34.7	34.6	34.5	34.1	33.9	33.9	34.1	34.2	34.6	34.6	34.6	34.5	34.6	34.5	33.7	34.0	33.7	33.7	34.4	34.6			
36	34.7	34.8	34.7	34.5	34.3	33.8	33.8	33.7	34.2	34.6	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.4	34.0	33.9	33.9	34.0	34.2	34.5	34.6	34.6	34.3	34.1	34.5	34.2	33.9	33.8	33.7	34.3	34.6			
38	34.7	34.8	34.7	33.3	32.0	29.9	33.3	34.0	34.0	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	31.9	34.1	33.8	33.3	34.1	34.2	34.6	34.6	34.6	34.6	34.5	34.5	34.4	33.9	33.9	33.5	33.8	34.3	34.6			
40	34.7	34.8	34.1	33.2	32.0	27.6	33.0	33.9	33.9	34.5	34.7	34.8	34.7	34.2	34.3	31.3	33.2	31.7	33.8	34.0	33.9	34.6	34.6	34.6	33.5	31.9	33.2	27.1	23.8	30.5	33.5	34.1	34.5			
42	34.7	34.8	34.8	33.8	32.8	28.9	33.3	34.0	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.6	33.5	34.2	33.8	34.1	34.1	34.2	34.5	34.6	34.7	34.9	34.6	34.3	33.5	31.9	33.6	33.7	34.3	34.6			
44	34.7	34.8	34.8	34.1	34.2	33.8	32.7	33.5	34.5	34.5	34.7	34.8	34.7	34.5	34.7	33.6	34.1	33.8	33.9	34.1	34.2	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.2	32.2	30.0	33.4	33.8	34.3	34.6			
46	34.7	34.8	34.7	34.4	34.0	31.4	33.0	33.9	34.2	34.5	34.7	34.8	34.7	34.6	34.6	34.2	34.1	33.8	34.1	33.8	34.2	34.5	34.6	34.6	34.2	34.6	34.3	30.7	27.1	33.4	33.5	34.2	34.7			
48	34.7	34.8	34.8	34.3	34.3	33.8	32.8	33.9	34.2	34.6	34.7	34.8	34.8	34.6	34.6	34.5	34.0	33.7	33.9	34.0	34.2	34.5	34.6	34.6	34.6	34.6	34.5	34.1	33.0	33.9	33.7	34.4	34.7			
50	34.7	34.8	34.8	34.6	34.5	34.0	32.7	33.9	34.3	34.5	34.7	34.8	34.8	34.7	34.7	34.5	34.0	33.9	34.0	34.1	34.2	34.5	34.6	34.6	34.3	34.6	34.0	32.7	33.5	33.9	33.6	34.4	34.7			

注)空白欄は欠測。

付表 1-3-2(8) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (1998~2000年)

観測 定点 No.	1998												1999												2000											
	年月												年月												年月											
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	34.7	34.7	34.3	33.7	33.9	33.7	33.5	33.7	31.8	34.3	34.5	34.7	34.7	34.6	34.5	34.5	34.0	28.9	33.6	33.8	34.5	34.5	34.6	34.7	34.7	34.6	34.0	33.4	33.8	33.8	32.8	33.6	34.3			
3	34.7	34.8	34.8	33.9	34.1	33.3	32.7	32.8	33.6	34.4	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7	34.5	34.1	34.0	33.7	34.3	34.4	34.5	34.7	34.7	34.7	34.6	34.5	32.8	33.7	33.6	32.9	34.1	34.4			
5	34.7	34.7	34.8	33.9	31.3	33.5	32.9	32.8	33.4	34.4	34.5	34.6	34.7	34.5	34.6	34.5	33.8	32.8	33.8	33.7	34.1	34.5	34.6	34.6	34.7	34.5	34.4	33.7	33.6	33.8	33.5	34.1	34.3			
7	34.7	34.7	34.7	33.8	31.8	33.2	33.0	33.5	31.9	34.3	34.5	34.7	34.7	34.5	34.0	33.9	32.7	26.2	33.3	33.1	34.1	34.5	34.6	34.6	34.7	34.6	33.7	33.1	31.7	33.7	33.4	33.9	34.3			
9	33.1	34.7	33.9	33.8	33.5	32.8	33.1	33.4	32.6	33.7	34.5	34.7	34.7	34.4	34.2	33.6	33.4	24.2	33.6	32.8	34.0	34.4	34.6	34.6	34.4	34.3	33.4	32.8	33.0	33.7	32.7	33.2	34.3			
11	34.7	34.7	34.6	33.9	34.1	33.0	33.3	33.4	33.0	33.9	34.5	34.7	34.7	34.5	34.6	34.2	33.8	28.1	33.6	32.9	34.0	34.4	34.6	34.6		34.6	34.1	33.6	31.3	33.7	33.1	34.0	34.3			
13	34.7	34.7	34.7	34.3	34.0	32.9	33.5	33.4	33.2	34.4	34.6	34.7	34.8	34.6	34.2	34.0	34.0	31.9	33.7	33.1	34.4	34.5	34.7	34.7		34.6	34.0	33.5	33.7	33.7	33.9	34.2	34.4			
15	34.7	34.7	34.6	34.4	34.0	32.9	33.2	33.5	33.4	34.4	34.5	34.7	34.7	34.7	34.4	34.2	33.8	31.2	33.7	33.4	34.0	34.5	34.6	34.7	34.7	34.5	34.0	33.6	30.9	33.6	33.9	34.2	34.4			
17	34.7	34.7	34.6	34.2	34.0	33.2	33.1	33.4	33.3	33.8	34.5	34.7	34.7	34.5	33.7	34.2	33.9	25.7	33.8	33.3	34.1	34.5	34.6	34.7	34.7	34.6	34.2	33.6	33.4	33.7	33.9	34.2	34.2			
19	34.6	34.7	33.8	32.9	33.4	32.5	32.7	33.5	32.5	33.8	34.5	34.7	34.7	33.7	34.1	33.7	29.1	29.1	32.0	32.3	34.1	34.4	34.6	34.6	34.3	34.0	33.9	33.5	27.6	33.8	33.8	33.5	34.3			
21	34.7	34.8	34.4	34.4	34.0	33.4	33.5	33.5	32.9	33.9	34.5	34.7	34.7	34.6	34.3	34.4	31.9	28.3	33.7	32.5	34.0	34.4	34.6	34.6	34.7	34.6	34.0	33.6	33.7	33.8	32.6	34.2	34.3			
23	34.7																																			

付表 1-3-2(9) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (2001~2003 年)

観測 定点 No.	2001												2002												2003											
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	1	34.5	34.5	34.7	34.4	34.4	33.9	33.4	31.4	34.0	34.3	34.5	34.7	34.7	34.7	34.4	34.5	34.0	34.3	33.9	33.9	34.5	34.6	34.7	34.8	34.5	34.3	34.6	34.1	33.4	33.8	34.1	34.4	34.1		
3	34.6	34.5	34.6	34.5	34.5	33.8	33.7	32.1	34.0	34.4	34.5	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	34.2	34.4	34.3	34.2	34.6	34.6	34.7	34.9	34.7	34.2	34.8	34.2	33.1	33.5	34.6	34.5	34.7			
5	34.7	34.5	34.6	34.5	34.4	33.8	33.7	32.9	34.0	34.4	34.5	34.7	34.8	34.7	34.5	34.6	34.1	34.3	32.5	34.1	34.5	34.6	34.7	34.9	34.7	32.7	34.8	34.2	33.1	33.5	34.4	34.5	34.3			
7	34.5	34.5	34.6	34.0	34.0	33.2	33.0	29.0	33.2	34.1	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7	34.3	33.5	34.3	32.0	33.8	34.5	34.6	34.7	34.6	33.0	27.0	33.6	33.9	32.9	33.2	34.2	34.5	34.6			
9	34.5	34.5	34.4	33.8	33.9	33.6	33.4	32.5	33.4	34.0	34.4	34.3	34.7	34.6	32.8	34.5	32.9	33.9	30.3	33.4	34.5	34.4	34.7	34.7	34.4	31.0	34.3	33.5	29.9	33.2	33.8	34.3	34.0			
11	34.5	34.6	34.7	34.2	34.3	33.7	33.3	33.3	33.9	34.1	34.5	34.6	34.7	34.7	34.4	34.7	34.0	34.3	30.8	33.7	34.5	34.6	34.7	34.8	34.6	34.4	34.7	33.8	33.6	33.1	34.1	34.1	34.6			
13	34.5	34.6	34.6	34.1	34.4	33.9	32.8	33.1	34.0	34.1	34.5	34.7	34.7	34.7	34.3	34.5	33.6	34.3	32.0	33.9	34.5	34.6	34.7	34.9	34.7	32.8	34.8	33.8	32.2	33.2	34.3	34.5	34.6			
15	34.5	34.6	34.7	34.4	34.3	33.7	33.3	33.6	34.1	34.1	34.5	34.6	34.7	34.7	34.5	34.5	34.1	34.3	33.7	33.7	34.5	34.6	34.7	34.8	34.7	33.9	34.3	32.9	33.0	33.4	34.5	34.4	34.7			
17	34.5	34.6	34.6	34.1	34.2	33.5	33.1	33.6	34.0	34.1	34.5	34.6	34.7	34.6	34.4	34.5	33.9	34.3	33.6	33.6	34.5	34.6	34.7	34.7	34.3	34.1	34.3	34.0	31.1	33.5	34.1	34.4	34.6			
19	34.5	34.4	34.6	34.2	34.1	32.9	33.4	31.4	33.9	33.9	34.4	34.6	34.6	34.7	34.5	34.3	33.9	33.7	27.3	33.8	34.5	34.6	34.7	34.8	34.7	34.4	33.5	32.0	30.8	33.1	34.1	34.5	34.5			
21	34.5	34.6	34.7	34.0	34.0	33.4	33.5	33.2	34.0	34.1	34.5	34.6	34.6	34.8	34.5	34.6	33.9	34.2	33.9	33.6	34.5	34.6	34.7	34.8	34.6	34.6	34.2	32.8	31.5	33.2	34.1	34.5	34.6			
23	34.5	34.6	34.7	34.4	34.2	33.5	33.4	33.5	33.9	34.0	34.5	34.6	34.7	34.7	34.5	34.6	33.8	34.1	33.9	33.7	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.6	34.7	32.4	32.3	33.4	34.5	34.6	34.5			
25	34.5	34.5	34.6	34.4	34.1	33.8	33.4	33.0	34.1	34.0	34.5	34.6	34.7	34.8	34.5	34.7	33.9	34.2	33.6	34.0	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.6	34.4	34.1	33.5	33.2	34.2	34.5	34.5			
27	34.5	34.5	34.7	34.4	33.8	33.8	33.5	33.5	34.0	34.1	34.5	34.6	34.7	34.7	34.6	34.6	33.9	34.3	34.0	34.0	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.6	34.8	33.8	32.7	32.8	34.1	34.5	34.5			
29	34.4	34.4	34.3	33.9	32.7	32.6	33.4	32.6	33.7	33.8	34.3	34.6	34.7	33.9	34.0	34.1	32.9	33.3	27.8	33.9	34.4	34.6	34.7	34.7	34.5	31.5	32.3	33.1	33.0	32.4	33.4	34.1	34.4			
30	34.5	34.6	33.3	33.0	33.1	33.6	33.5	33.8	32.5	33.9	34.5	34.6	34.7	33.9	26.7	33.8	31.0	30.2	24.5	33.8	34.5	34.4	34.7	34.7	34.6	28.3	31.5	32.0	32.4	32.7	33.4	33.5	33.8			
32	34.5	34.6	34.6	34.4	34.2	33.7	33.4	33.8	33.8	34.0	34.5	34.6	34.6	34.8	34.6	34.6	33.9	34.3	33.8	34.0	34.5	34.6	34.7	34.7	34.7	34.6	34.1	34.1	33.5	33.3	34.4	34.6	34.0			
34	34.5	34.6	34.7	34.4	34.3	33.6	33.4	33.8	33.9	34.0	34.5	34.6	34.6	34.8	34.6	34.6	33.7	34.3	34.0	34.1	34.5	34.6	34.8	34.8	34.8	34.6	34.3	34.1	33.2	33.2	34.2	34.4	34.0			
36	34.5	34.6	34.7	34.4	34.3	33.3	33.3	33.9	33.8	34.1	34.5	34.6	34.6	34.8	34.6	34.7	33.7	34.5	33.2	34.1	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.6	34.6	34.0	33.0	33.1	34.5	34.5	33.6			
38	34.4	34.6	34.6	34.0	33.3	32.9	33.5	33.8	33.4	34.0	34.5	34.6	34.6	34.4	34.6	34.6	31.9	34.3	27.7	34.0	34.5	34.6	34.7	34.7	34.5	34.3	34.7	33.3	33.1	33.2	34.5	34.0	34.4			
40	34.3	34.5	34.4	34.1	33.3	31.5	31.1	33.9	33.4	33.8	34.5	34.6	34.6	34.3	29.6	34.3	32.1	32.7	22.6	33.9	34.1	34.6	34.6	34.8	33.5	31.1	32.5	31.5	32.0	33.7	33.8	30.9	34.2			
42	34.5	34.6	34.7	33.6	33.7	32.9	33.1	34.0	33.8	33.6	34.6	34.6	34.7	34.7	34.3	34.5	33.9	33.7	28.0	33.9	34.5	34.6	34.7	34.8	34.5	34.6	34.7	33.7	32.9	33.1	34.5	34.0	34.6			
44	34.5	34.6	34.6	34.3	34.4	33.7	33.4	34.1	33.2	34.0	34.6	34.6	34.7	34.7	34.5	34.6	33.7	33.7	27.8	34.0	34.4	34.6	34.7	34.8	34.6	34.5	34.5	34.1	32.9	33.6	34.5	34.5	34.5			
46	34.5	34.6	34.6	33.6	33.7	33.4	33.2	34.1	33.7	33.2	34.6	34.6	34.7	34.7	34.5	34.5	33.3	33.2	31.1	34.0	34.5	34.6	34.7	34.8	34.7	34.7	34.6	33.7	33.3	33.6	34.5	34.6	34.5			
48	34.5	34.6	34.6	34.4	34.0	33.4	33.3	33.9	34.0	34.0	34.6	34.6	34.7	34.7	34.6	34.6	34.0	34.5	33.1	34.0	34.4	34.6	34.7	34.8	34.8	34.7	34.6	34.1	33.4	33.4	34.3	34.5	34.4			
50	34.5	34.6	34.7	34.3	34.1	33.6	33.3	33.8	34.0	34.0	34.6	34.6	34.7	34.7	34.6	34.5	33.9	34.0	34.1	34.1	34.5	34.6	34.7	34.8	34.8	34.7	34.6	34.1	34.1	33.7	33.1	34.4	34.5	34.5		

注)空白欄は欠測。

付表 1-3-2(10) 高知県水産試験場による土佐湾における表層塩分観測結果 (2004~2005 年)

観測 定点 No.	2004												2005											
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	1	34.8	34.8	34.7	34.2	34.3	34.2	32.8	33.9	33.3	34.2	34.6	34.7	34.8	34.7	34.7	34.6	34.4	30.8	34.0	33.4	34.1	34.4	34.5
3	34.9	34.9	34.8	34.4	34.5	33.5	34.2	34.2	33.9	34.4	34.6	34.7	34.8	34.7	34.7	34.6	34.5	32.7	34.0	33.9	34.0	34.5	34.5	
5	34.8	34.9	34.8	34.7	34.5	34.3	32.6	33.8	33.0	34.4	34.6	34.6	34.8	34.7	34.7	34.6	34.5	33.8	34.0	33.9	34.0	34.4	34.5	
7	34.8	34.9	34.7	34.3	33.8	33.8	30.8	24.1	33.1	33.6	34.2	34.4	34.6	34.7	34.7	33.3	34.2	31.2	33.1	33.5	34.0	34.2	34.4	
9	34.8	34.9	34.6	34.4	33.5	32.9	33.3	28.2	33.3	34.0	32.6	34.4	34.6	34.2	34.4	33.7	33.9	32.7	33.2	33.1	34.0	33.8	34.4	
11	34.8	34.9	34.7	34.7	34.5	34.2	33.3	28.9	33.4	34.2	34.1	34.4	34.6	34.7	34.7	34.6	34.5	33.4	33.6	33.3	34.0	34.2	34.5	
13	34.8	34.9	34.8	34.7	34.4	34.2	32.8	33.2	33.5	34.1	34.2	34.7	34.8	34.7	34.7	33.8	34.5	33.2	34.1	33.5	34.1	34.2	34.5	
15	34.8	34.8	34.8	34.7	34.4	34.2	33.6	33.6	33.6	34.5	34.1	34.4	34.6	34.7	34.7	34.5	34.5	33.5	33.6	33.3	34.1	34.3	34.5	
17	34.8	34.8	34.6	34.4	34.3	34.0	33.7	33.0	33.6	34.4	34.1	34.4	34.6	34.7	34.7	34.1	34.3	33.6	33.4	33.1	34.1	34.2	34.5	
19	34.8	34.8	34.7	33.9	33.8	32.7	33.5	32.9	33.0	34.2	34.0	34.5	34.6	34.6	34.4	34.0	31.7	33.7	32.9	34.0	34.2	34.5		
21	34.8	34.9	34.8	34.7	34.4	34.2	33.8	33.5	33.3	34.1	34.0	34.4	34.6	34.7	34.7	34.6	34.3	33.7	33.4	33.7	34.0	34.3	34.6	
23	34.8	34.9	34.8	34.7	34.5	34.1	33.8	33.5	34.0	34.2	34.1	34.4	34.8	34.7	34.7	34.0	34.4	32.9	33.6	33.5	34.1	34.3	34.6	
25	34.8	34.9	34.8	34.7	34.5	34.3	33.4	33.5	34.2	34.3	34.1	34.5	34.6	34.7	34.6	34.5	34.3	33.2	33.7	33.5	34.0	34.3	34.7	
27	34.8	34.8	34.6	34.7	34.2	33.0	33.6	33.5	32.9	34.2	32.6	34.4	34.6	34.7	34.6	34.5	34.5	33.8	33.7	33.3	33.9	34.3	34.6	
29	34.8	34.8	34.5	33.7	34.1	31.7	32.9	29.3	33.2	33.4	33.6	34.5	34.6	34.6	34.4	33.7	33.8	29.4	33.8	33.2	33.4	33.8	34.5	
30	34.8	34.4	33.9	31.9	33.4	30.4	32.8	28.2	31.4	31.4	31.4	34.5	34.6	33.0	33.2	34.2	33.6							

付表 1-3-3 春野漁協における機船船曳網漁業による漁獲量（高知県水産試験場より）

(単位:t)

月\年度	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
4	78.5	2.1	9.8	14.9	20.2	6.4	9.9	25.1	37.3	22.3	15.4	4.9	11.9	4.3	5.4	28.1	15.2	17.5	1.4	61.8	21.4	5.4	10.4	20.6	27.2
5	68.8	15.0	25.9	17.6	11.1	6.4	9.0	11.7	3.3	4.3	17.9	7.1	0.1	2.1	0.8	4.3	1.4	0.6	0.0	1.6	1.9	13.8	3.0	5.4	1.0
6	3.1	3.8	9.1	6.2	2.3	5.0	0.3	1.1	0.1	0.0	4.4	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.1	0.0	5.3	0.0	0.1	0.0
7	6.1	1.5	10.1	5.3	3.0	35.5	0.6	0.1	1.9	1.5	4.1	0.5	0.1	0.4	0.1	0.5	0.2	12.3	0.1	5.3	5.7	3.1	0.5	0.1	5.5
8	11.6	8.3	8.6	10.9	6.5	30.7	7.4	9.0	4.7	4.7	4.0	1.3	3.1	9.4	10.7	0.0	0.1	4.7	1.5	12.2	1.3	3.8	2.7	0.2	
9	11.8	13.8	13.2	7.9	11.7	13.9	2.9	3.7	0.4	0.5	1.2	3.3	3.4	8.6	7.2	0.0	7.5	1.7	0.7	1.5	0.0	0.2	0.2	2.4	
10	9.7	9.6	15.1	6.9	8.9	14.9	5.4	0.5	0.1	1.9	1.9	3.2	4.5	7.1	5.3	0.0	10.6	11.5	3.3	4.8	2.3	0.2	0.1	2.5	
11	14.1	10.5	10.7	32.7	17.2	11.4	1.9	2.1	0.0	1.6	3.9	14.5	10.2	3.5	3.1	0.0	53.7	11.1	4.7	0.0	9.4	0.0	0.1	2.9	
12	125.0	25.4	17.2	44.3	13.0	24.7	3.4	0.9	0.0	1.4	8.8	3.3	2.0	5.9	1.7	0.0	25.2	35.5	17.6	0.7	7.1	0.0	0.0	14.9	
1	16.4	15.6	3.3	33.1	0.7	1.2	0.3	0.6	0.0	3.3	12.7	1.4	0.0	10.6	0.1	0.3	3.0	26.5	20.0	0.0	7.2	0.3	0.0	69.5	
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	4.0	0.0	1.1	45.4	18.4	8.9	0.0	32.8	1.3	1.8	23.9	
3	0.0	0.9	7.3	5.1	0.7	2.8	4.9	12.2	17.7	4.6	0.7	6.1	0.2	1.9	10.8	5.0	9.5	52.7	42.5	7.6	41.9	20.5	45.3	0.6	

注)空欄はデータ未整理。

付表 1-3-4 仁淀川にけるアユの漁獲量

高知農林水産統計年報											仁淀川漁協聴取		
年	漁獲量(t)	年	漁獲量(t)	年	漁獲量(t)	年	漁獲量(t)	年	漁獲量(t)	年	漁獲量(t)	年	漁獲量(t)
1975	154	1981	442	1987	180	1993	190	1999	130	2005	100	2005	101.90
1976	399	1982	380	1988	180	1994	190	2000	130	2006	90	2006	92.70
1977	476	1983	33	1989	180	1995	194	2001	120	2007	90	2007	64.89
1978	456	1984	181	1990	189	1996	170	2002	100	-	-	2008	111.20
1979	410	1985	210	1991	190	1997	170	2003	90	-	-	2009	92.70
1980	452	1986	179	1992	190	1998	144	2004	100	-	-	-	-



付表 2-1-1 (1) 砕波帯調査における体長測定および耳石日輪数計数結果  
(採集日：2010年11月8日、11月15日)

採集日：2010年11月8日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	S2	10.8	13	10月26日	S4	5.8	2	11月6日
2		8.4	8	10月31日	S5	11.9	15	10月24日
3		8.7	8	10月31日	S6	14.7	21	10月18日
4		8.9	8	10月31日		17.2	28	10月11日
5		9.0	10	10月29日	S6	17.3	28	11月2日
6		9.5	10	10月29日	S7	7.2	6	11月2日
7		9.9	11	10月28日		8.0	6	10月28日
8		10.5	11	10月28日		8.5	7	10月30日
9	S3	11.3	15	10月24日		10.6	11	10月28日
10		11.4	14	10月25日		16.5	26	11月1日
11		11.6	14	10月25日	S8	8.0	7	10月23日
12		11.8	15	10月24日		8.8	9	11月6日
13		12.1	16	10月23日		10.8	11	10月26日
14		12.2	15	10月24日		13.6	16	10月24日
15		12.5	16	10月23日				
16		13.9	19	10月20日				

採集日：2010年11月15日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	S2	11.6	16	10月30日		14.1	19	10月27日
2		16.3	26	10月20日		6.5	4	11月11日
3		12.9	18	10月28日		10.9	14	11月1日
4		13.6	19	10月27日		8.8	9	11月6日
5		15.4	24	10月22日		8.2	8	11月7日
6		14.3	20	10月26日		7.4	5	11月10日
7		13.4	18	10月28日		7.4	5	11月10日
8		13.3	18	10月28日		7.7	7	11月8日
9	S3	14.1	19	10月27日	S7	8.1	8	11月7日
10		14.0	19	10月27日		7.8	6	11月9日
11		13.6	18	10月28日		7.4	6	11月9日
12		14.3	20	10月26日		7.5	6	11月9日
13		13.0	17	10月29日		7.0	4	11月11日
14		13.5	18	10月28日		11.6	16	10月30日
15		14.2	20	10月26日		11.1	14	11月1日
16		14.1	19	10月27日		9.5	10	11月5日
17		7.0	4	11月11日		8.4	8	11月7日
18	S4	7.6	6	11月9日		8.3	7	11月8日
19		6.4	2	11月13日				
20	S6	14.0	19	10月27日				

No.	体長 (mm)							
	S2			S3		S7		
1	13.7	12.8	14.3	12.3	13.3	14.4	12.4	11.4
2	13.9	13.7	14.1	12.5	12.5	7.3	10.6	11.4
3	14.7	14.7	14.2	12.5	11.7	7.2	8.0	11.7
4	14.7	14.0	14.1	12.5	15.3	9.0	8.2	7.5
5	14.4	11.8	14.9	12.5	13.4	12.7	7.8	7.2
6	15.0	13.3	13.3	12.6	12.8	10.5	8.1	8.0
7	16.7	13.6	14.0	12.7	13.5	10.3	9.7	8.8
8	15.1	13.9	14.3	12.7	12.8	8.0	10.3	8.2
9	14.2	13.2	12.2	12.8	15.8	12.3	7.8	8.2
10	12.6	13.8	16.0	13.1	13.3	9.1	13.2	13.3
11	15.3	14.5	12.1	13.7	12.6	11.8	7.3	8.6
12	13.7	14.3	12.0	13.8	13.9	7.1	8.9	7.9
13	14.8	13.8	13.5	13.8	13.6	9.3	7.9	8.8
14	13.6	15.1	12.3	14.5	13.7	7.9	13.1	9.8
15	13.8	14.0	13.6			8.8	7.1	
16	14.7	12.3	12.3	-	-	-	-	-
17	13.5	-	-					

付表 2-1-1 (2) 砕波帯調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日 : 2010 年 12 月 15 日)

採集日 : 2010年12月15日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	S3	12.7	19	11月26日	S6	7.7	4	12月11日
2		14.5	26	11月19日	S7	15.3	22	11月23日
3		15.3	29	11月16日		17.1	31	11月14日
4		17.0	34	11月11日		17.2	28	11月17日
5		17.3	32	11月13日		14.6	21	11月24日
6		17.3	32	11月13日		14.9	21	11月24日
7		17.5	36	11月9日		15.2	21	11月24日
8		18.9	35	11月10日		15.3	19	11月26日
9		19.2	36	11月9日		11.2	17	11月28日
10		19.8	37	11月8日		13.3	19	11月26日
11		20.4	36	11月9日		18.8	37	11月8日
12		20.4	38	11月7日	S8	21.3	36	11月9日
13		20.8	37	11月8日	21.5	38	11月7日	
14		23.4	44	11月1日	23.6	43	11月2日	
15		24.4	45	10月31日	24.1	43	11月2日	

No.	体長 (mm)							
	S3		S6	S7	S8			
1	19.8	14.5	18.4	22.3	17.3	15.0	21.3	19.8
2	20.1	24.4	17.8	22.7	16.9	14.7	22.8	15.7
3	21.2	22.4	16.8	20.3	15.0	15.8	21.4	15.1
4	18.1	19.8	17.4	20.1	15.2	17.3	21.6	15.2
5	14.4	20.0	19.3	21.9	16.0	16.0	22.9	12.5
6	18.0	19.6	19.7	20.2	16.2	17.4	21.1	14.5
7	19.9	17.1	19.1	19.2	16.2	15.8	13.9	18.1
8	22.9	19.6	14.5	20.3	15.5	15.9	17.6	20.4
9	19.1	19.1	16.1	19.7	15.2	15.7	21.8	14.4
10	16.8	15.4	13.5	19.0	14.8	14.3	20.6	13.9
11	18.4	21.9	17.1	14.7	13.9	15.7	19.7	12.3
12	19.3	19.0	14.0	15.9	18.9	16.4	20.8	12.8
13	20.3	22.0	15.9	12.7	17.6		14.3	17.2
14	20.2	20.2	15.6				20.3	14.1
15	14.4	22.2	13.5				18.8	12.6
16	16.3	20.5	19.1				16.0	21.4
17	13.7	22.1	17.1				20.2	21.6
18	20.5	16.0	17.6	-	-	-	20.0	14.3
19	13.2	18.2	20.7					
20	18.9	15.5	19.0					
21	18.4	17.5	17.1				-	-
22	19.7	20.3	-					

付表 2-1-1 (3) 砕波帯調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日：2011年1月24日)

採集日：2011年1月24日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	S2	30.1	64	11月21日	S6	15.4	26	12月29日
2		22.0	36	12月19日		15.5	27	12月28日
3		18.9	30	12月25日		16.6	33	12月22日
4		18.9	34	12月21日	S7	12.5	25	12月30日
5		19.1	31	12月24日		9.6	13	1月11日
6		23.7	43	12月12日	10.0	14	1月10日	
7		22.7	40	12月15日	S8	13.4	23	1月1日
8		19.5	34	12月21日		16.1	34	12月21日
9		24.2	50	12月5日		17.2	35	12月20日
10		22.1	36	12月19日		18.2	35	12月20日
11		19.9	35	12月20日		19.7	47	12月8日
12		21.6	37	12月18日		20.2	37	12月18日
13		19.9	34	12月21日		21.8	43	12月12日
14		17.7	30	12月25日		23.0	44	12月11日
15		18.2	31	12月24日		23.8	45	12月10日
16		-	-	-		26.0	51	12月4日

No.	体長 (mm)							
	S6		S7		S8			
1	17.5	18.2	21.4	17.7	16.2	15.8	21.0	19.8
2	16.9	17.6	21.1	17.1	16.0	16.5	19.6	21.0
3	15.9	17.8	20.1	16.0	15.4	14.6	22.1	22.2
4	20.4	17.2	19.6	14.7	11.3	15.2	21.2	20.0
5	16.7	16.7	20.8	16.4	14.5	16.1	20.8	13.3
6	17.5	16.9	19.3	15.9	13.5	14.1	21.2	17.8
7	16.7	17.4	20.6	16.8	13.2	15.5	17.9	20.3
8	18.1	16.7	18.9	12.8	12.9	12.9	19.3	13.8
9	18.0	16.6	18.5	16.6	13.5	16.3	14.9	20.6
10	18.2	15.2	19.6	10.6	17.0	17.8	15.7	23.1
11	16.1	14.5	19.7	15.1	18.7	13.4	13.3	20.7
12	17.1	18.4	20.9	16.3	17.9	15.6	12.8	19.2
13	17.2	17.8	17.0	17.7	18.7	13.9	23.8	14.1
14	16.0	18.3	16.0	17.3	17.8	15.2	13.3	22.8
15	14.4	17.9	15.6	15.2	16.1	14.0	18.3	11.7
16	17.9	17.4	21.6	16.7	17.1	-	17.7	23.8
17	17.7	18.0	21.4	-	-	-	22.9	20.9
18	17.8	16.9	19.8	-	-	-	15.6	18.8
19	15.5	16.1	19.9	-	-	-	11.6	14.8
20	19.0	15.6	18.0	-	-	-	12.1	24.5
21	18.4	18.7	-	-	-	-	-	-

付表 2-1-1 (4) 砕波帯調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日：2011年2月14日)

採集日：2011年2月14日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	S6	22.2	49	12月27日	S7	16.9	38	1月7日
2		24.7	49	12月27日		16.3	39	1月6日
3		23.2	49	12月27日		16.5	32	1月13日
4		20.2	45	12月31日		17.0	34	1月11日
5		21.6	46	12月30日		14.1	29	1月16日
6		19.8	41	1月4日		15.8	35	1月10日
7		19.3	44	1月1日		27.2	55	12月21日
8		21.9	45	12月31日		28.3	58	12月18日
9		40.7	79	11月27日		21.0	48	12月28日
10		13.6	24	1月21日		23.7	54	12月22日
11	S7	37.5	75	12月1日	S8	21.3	49	12月27日
12		27.9	62	12月14日		18.5	47	12月29日
13		20.9	52	12月24日		19.4	47	12月29日
14		21.0	49	12月27日		19.9	47	12月29日
15		25.3	52	12月24日		18.3	42	1月3日
16		20.4	42	1月3日		16.9	36	1月9日
17		16.3	37	1月8日		17.9	44	1月1日

No.	体長 (mm)					
	S6		S7		S8	
1	21.8	24.2	36.1	15.2	19.2	20.3
2	22.8	26.0	36.2	17.6	18.7	24.9
3	20.8	26.2	19.8	21.9	18.1	23.4
4	22.3	24.5	21.9	18.5	19.5	20.4
5	22.7	24.5	17.3	21.3	18.7	25.0
6	23.0	27.2	19.7	23.4	24.9	26.1
7	23.3	23.8	20.1	19.2	27.0	26.9
8	21.0	23.4	16.0	17.4	26.3	22.8
9	21.0	25.3	22.2	19.8	30.1	19.0
10	21.9	25.6	18.0	17.9	26.6	23.8
11	22.6	25.0	22.3	15.9	24.2	26.5
12	21.4	26.4	16.0	19.8	27.7	28.2
13	23.1	24.7	21.2	19.9	25.5	19.3
14	21.1	24.9	17.4	16.7	24.3	24.4
15	29.8	25.0	21.3	19.6	19.4	27.3
16	22.4	25.1	17.5		20.7	23.9
17	22.8	28.1	17.9		22.6	21.9
18	21.5	27.7	21.1	-	28.1	19.0
19	25.4	26.5	20.1		28.7	
20	23.7	25.2	21.0		22.3	

付表 2-1-1 (5) 砕波帯調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日：2011年3月21日)

採集日：2011年3月21日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	S2	42.2	105	12月6日	S7	32.2	89	12月22日
2		32.9	85	12月26日		19.3	61	1月19日
3		36.4	89	12月22日		31.1	84	12月27日
4		33.8	83	12月28日		27.3	77	1月3日
5		31.2	83	12月28日		27.9	78	1月2日
6		30.0	80	12月31日		29.7	80	12月31日
7		36.6	89	12月22日		26.4	75	1月5日
8		35.6	89	12月22日		28.4	82	12月29日
9		37.0	92	12月19日		21.9	61	1月19日
10		32.9	85	12月26日		23.9	68	1月12日
11		32.5	78	1月2日		24.6	71	1月9日
12		27.9	79	1月1日		25.8	78	1月2日
13		28.4	80	12月31日		23.1	64	1月16日
14		28.0	78	1月2日		21.9	61	1月19日
15		30.9	82	12月29日		17.1	53	1月27日
16	S7	41.8	113	11月28日	-	-	-	

No.	体長 (mm)							
	S2	S3	S6	S7	S8			
1	29.1	30.7	35.4	32.7	17.7	23.9	41.8	26.3
2	37.3	30.6	30.3	23.7	34.5	27.3	20.1	27.3
3	27.3	33.4	33.0	19.3	23.5	30.0	20.4	29.0
4	41.1	31.4	19.6	-	24.1	26.1	38.8	19.9
5	37.2	42.5	-	-	29.2	30.2	37.0	23.3
6	30.5	37.5	-	-	25.2	21.4	33.5	26.3
7	43.2	30.8	-	-	22.5	30.5	26.9	27.4
8	36.3	32.4	-	-	31.5	23.7	27.4	32.9
9	33.4	37.5	-	-	27.3	22.1	26.1	29.8
10	28.8	33.3	-	-	20.3	24.5	22.2	26.8
11	44.3	32.6	-	-	33.2	21.9	28.6	27.4
12	35.6	40.2	-	-	30.6	24.6	22.8	22.0
13	34.4	29.5	-	-	24.0	21.8	27.5	29.3
14	37.9	33.4	-	-	24.3	28.1	23.3	20.9
15	37.7	31.3	-	-	21.0	22.2	26.6	21.7
16	35.5	29.5	-	-	25.8	26.8	23.4	24.4
17	33.4	-	-	-	34.3	31.0	27.0	33.4
18	-	-	-	-	33.6	21.5	26.5	28.2
19	-	-	-	-	22.3	23.1	22.9	-
20	-	-	-	-	21.3	30.6	-	-
21	-	-	-	-	24.8	28.5	-	-
22	-	-	-	-	25.4	30.7	-	-
23	-	-	-	-	26.2	25.3	-	-
24	-	-	-	-	26.5	-	-	-

付表 2-2-1 浅海域調査における調査日別測線別の CPUE

測線\調査日	2010/11/7	2010/11/14	2010/12/12	2011/1/23	2011/2/13	2011/3/20
東-5m	0	44	253	1075	1820	2
東-10m	0	0	92	0	2	0
東-15m	0	0	9	0	0	0
東-20m	0	0	0	0	0	0
中央-5m	0	135	452	229015	4700	0
中央-10m	0	0	29	0	0	0
中央-15m	0	2	5	0	0	0
中央-20m	0	0	4	0	0	0
西-5m	0	12	182	242710	120470	0
西-10m	0	0	114	0	0	0
西-15m	0	2	17	0	0	0
西-20m	0	5	0	0	0	0
総平均	0.0	16.7	96.4	39400.0	10582.7	0.2
5m測線平均	0.0	63.7	295.7	157600.0	42330.0	0.7
10m測線平均	0.0	0.0	78.3	0.0	0.7	0.0
15m測線平均	0.0	1.3	10.3	0.0	0.0	0.0
20m測線平均	0.0	1.7	1.3	0.0	0.0	0.0

付表 2-2-2(1) 浅海域調査における体長測定および耳石日輪数計数結果  
(採集日：2010年11月14日)

採集日：2010年11月14日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	東-5m	11.3	14	10月31日	中央-5m	10.5	10	11月4日
2		12.7	16	10月29日		12.1	14	10月31日
3		14.2	18	10月27日		12.8	15	10月30日
4		14.3	18	10月27日		9.4	10	11月4日
5	中央-5m	11.1	12	11月2日	西-5m	10.4	12	11月2日
6		11.3	12	11月2日		10.9	13	11月1日
7		12.1	14	10月31日		12.6	15	10月30日
8		12.3	14	10月31日		13.7	16	10月29日
9		12.4	14	10月31日		13.8	17	10月28日
10		12.9	16	10月29日		14.4	18	10月27日
11		13.0	16	10月29日		8.9	9	11月5日
12		13.1	17	10月28日		9.8	11	11月3日
13		13.4	16	10月29日	8.6	7	11月7日	
14		13.5	17	10月28日	8.8	8	11月6日	
15		13.7	16	10月29日	9.2	9	11月5日	
16		13.7	17	10月28日				
17		13.9	17	10月28日				
18		13.9	17	10月28日				
19		14.4	18	10月27日				
20		14.8	19	10月26日				

No.	体長 (mm)							
	東-5m	中央-5m			西-5m	中央-15	西-20m	
1	10.4	11.4	13.2	13.9	12.2	9.2	9.5	7.3
2	11.8	11.4	13.3	14.0	12.4	12.0	11.5	7.8
3	11.8	11.4	13.4	14.3	12.4	13.3		
4	12.4	11.6	13.5	14.3	12.4	13.6		
5	12.6	11.6	13.5	14.5	12.5	14.2		
6	12.8	11.7	13.6	14.8	12.5			
7	12.8	11.7	13.6	12.9	12.6			
8	12.9	12.0	13.8	13.2	12.9			
9	13.0	12.2	13.9	12.6				
10	13.5							
11	13.7							
12	14.3							
13	14.4							

付表 2-2-2 (2) 浅海域調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日 : 2010 年 12 月 12 日)

採集日 : 2010年12月12日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	東-5m	13.1	20	11月22日	東-10m	13.1	20	11月22日	西-15m	9.0	10	12月2日
2		15.4	27	11月15日		15.0	25	11月17日		9.7	13	11月29日
3		15.4	26	11月16日		9.8	13	11月29日		11.5	16	11月26日
4	中央-5m	12.9	19	11月23日	中央-10m	10.1	13	11月29日	中央-20m	11.8	17	11月25日
5		14.5	25	11月17日		10.5	14	11月28日		11.8	19	11月23日
6		14.7	25	11月17日		11.6	16	11月26日		13.8	24	11月18日
7	西-5m	16.4	29	11月13日	西-15m	12.6	19	11月23日	-	11.9	17	11月25日
8		18.1	32	11月10日		12.9	21	11月21日		14.8	18	11月24日
9		11.9	17	11月25日		14.7	25	11月17日				
10	東-10m	12.9	19	11月23日	-	9.5	11	12月1日				
11		13.1	20	11月22日		10.8	16	11月26日				
12		13.3	21	11月21日		11.3	16	11月26日				
13		11.0	15	11月27日		12.4	20	11月22日				
14		11.9	18	11月24日		13.1	20	11月22日				
15		11.9	18	11月24日		13.6	21	11月21日				

No.	体長 (mm)																
	東-5m		中央-5m		西-5m		東-10m		中央-10m		西-10m		中央-15m		西-15m		中央-20m
1	13.9	15.1	14.7	15.7	12.5	11.5	9.2	11.8	11.4	12.8	12.8	14.0	9.9	13.9			
2	14.4	13.1	13.2	14.5	13.7	13.2	9.2	11.8	11.6	12.0	12.1	11.1	10.6	14.2			
3	14.6	13.0	12.4	12.3	11.9	14.0	9.5	11.8	10.9	12.4	10.4	13.4	10.6				
4	14.6	14.4	13.6	12.5	11.3	12.4	10.2	12.0	9.3	13.0	11.6	13.5	12.0				
5	16.9	11.7	12.1	14.4	14.6	12.5	10.2	12.0	11.4	10.8	10.5	9.7	14.2				
6	13.4	13.4	13.7	12.8	12.7	15.0	10.4	12.1	11.3	13.0	10.6						
7	15.6	12.2	15.3	13.3	13.0	14.2	10.4	12.3	10.0	12.3	12.4						
8	16.0	11.8	13.6	11.6	15.1	12.8	10.5	12.3	11.0	12.7	10.3						
9	13.7	12.1	13.1	13.4	14.2	10.5	10.8	12.4	9.8	10.5	11.4						
10	16.2	11.2	13.4	13.6	14.2	13.0	10.9	12.4	11.2	13.4	11.5						
11	14.4	17.3	14.8	10.1	11.8	15.3	10.9	12.5	11.5	13.1	10.5						
12	15.3	11.2	15.1	13.0	15.0	9.1	10.9	12.5	10.9	14.9	10.1						
13	15.0	18.0	14.6	12.8	14.8	14.9	11.0	12.6	11.5	11.5	11.3						
14	15.0	8.7	15.6	13.6	11.5	14.5	11.1	12.7	12.9	9.9	10.3						
15	14.0	12.5	12.8	13.0	13.4	13.9	11.2	13.0	12.6	10.7	10.3						
16	12.9	13.6	15.9	13.0	11.5	9.9	11.2	13.8	11.6	13.4	10.5						
17	16.2	14.2	12.9	15.2	13.0	12.9	11.2	11.4	12.6	12.3	10.6						
18	14.8	13.5	12.8	12.9	13.2	12.0	11.3	11.5	9.0	11.1	10.0						
19	12.8	12.9	15.1	17.2	14.2	13.2	11.3	11.5	9.3	13.0	10.0						
20	14.1	15.1	15.0	13.3	11.4	13.8	11.3	11.6	12.6	13.1	10.4						
21	13.6	13.9	14.1	16.6	12.6	12.9	11.4	11.7	13.9	15.1	12.6						
22	14.6	13.5	14.2	11.9	13.4	14.7	11.4	11.8	11.8	9.7	11.6						
23	14.0	11.5	14.9	14.5	12.4	14.0	11.4	11.8	10.3	13.2	11.4						
24	14.0		15.8	14.2					13.4	10.7	13.2						
25			13.9	14.1					11.3	11.6	13.2						
26			14.9	14.7					12.0								
27			12.2	14.2													
28			11.3	14.9													



付表 2-2-2 (3) 浅海域調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日 : 2011 年 1 月 23 日)

採集日 : 2011年1月23日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	東-5m	28.4	56	11月28日	西-5m	16.1	31	12月23日
2		28.8	56	11月28日		25.2	47	12月7日
3		29.0	55	11月29日		25.5	47	12月7日
4		35.4	67	11月17日		25.5	52	12月2日
5		35.7	64	11月20日		25.9	53	12月1日
6	中央-5m	14.6	31	12月23日		26.8	51	12月3日
7		15.2	31	12月23日		27.2	51	12月3日
8		17.3	35	12月19日		31.2	56	11月28日
9		17.6	36	12月18日		31.6	56	11月28日
10		18.2	37	12月17日		32.1	60	11月24日
11		20.2	42	12月12日	36.0	63	11月21日	
12		23.6	50	12月4日	36.9	72	11月12日	
13		23.6	47	12月7日	37.4	70	11月14日	
14		23.7	49	12月5日	37.4	69	11月15日	
15		24.0	53	12月1日	37.7	69	11月15日	
16	24.3	50	12月4日	40.1	79	11月5日		
17	25.7	54	11月30日					
18	26.3	51	12月3日					
19	26.4	53	12月1日					
20	28.8	53	12月1日					

No.	体長 (mm)								
	東-5m			中央-5m			西-5m		
1	30.2	31.0	36.0	23.9	25.3	28.6	38.4	26.0	
2	25.5	22.9	32.9	22.7	25.1	34.2	36.4	16.5	
3	29.2	30.3	34.2	15.8	23.5	27.1	36.4	16.8	
4	28.9	32.2	34.8	19.1	25.3	26.9	36.4	15.2	
5	26.6	28.9	25.3	24.8	24.3	24.2	38.1	17.3	
6	34.1	27.5	25.4	28.6	20.1	26.7	20.7	15.9	
7	30.3	28.1	24.1	37.1	26.5	28.4	23.0	20.1	
8	25.4	26.3	15.0	30.7	23.6	28.5	27.6	24.6	
9	27.4	30.2	24.5	27.9	21.5	27.5	27.9	19.2	
10	26.7	24.6	15.3	29.4	20.8	19.3	22.1	28.2	
11	25.6	27.1	35.7	33.6	17.4	33.5	36.9	29.1	
12	24.0	20.3	34.7	30.1	19.9	25.2	21.8	25.8	
13	27.4	29.7	29.5	22.6	19.4	27.9	24.2	28.8	
14	26.4	25.7	32.9	28.4	26.2	18.0	26.5	25.9	
15	31.6	36.5	25.0	31.5	16.0	31.5	23.7	25.9	
16	28.7	25.8	26.8	32.0	27.0	26.8	32.9	28.7	
17	28.7	29.3	35.7				34.2	29.0	
18	26.3	34.0							
19	24.9	20.0							

付表 2-2-2 (4) 浅海域調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日：2011年2月13日)

採集日：2011年2月13日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	東-5m	27.9	56	12月19日	中央-5m	33.5	63	12月12日
2		26.3	59	12月16日		30.3	62	12月13日
3		25.9	53	12月22日		31.8	68	12月7日
4		23.5	47	12月28日		36.1	75	11月30日
5		27.1	58	12月17日		28.8	60	12月15日
6		18.6	47	12月28日		29.0	60	12月15日
7		21.1	49	12月26日		50.5	92	11月13日
8	中央-5m	38.7	72	12月3日	西-5m	18.1	41	1月3日
9		41.5	77	11月28日		21.5	47	12月28日
10		23.3	52	12月23日		20.7	48	12月27日
11		22.6	49	12月26日		35.9	75	11月30日
12		33.4	66	12月9日		46.6	89	11月16日
13		28.1	57	12月18日		29.9	57	12月18日
14		26.8	51	12月24日		46.4	94	11月11日
15		27.9	54	12月21日		49.2	80	11月25日
16		32.6	62	12月13日		45.9	89	11月16日
17		25.8	54	12月21日		29.1	61	12月14日
18	24.3	53	12月22日	東-10m	26.6	57	12月18日	
19	21.7	47	12月28日		-	-	-	
20	24.5	53	12月22日		-	-	-	

No.	体長 (mm)							
	東-5m		中央-5m		西-5m			
1	43.4	21.5	27.2	43.2	24.9	23.8	44.6	31.2
2	41.4	31.4	22.8	42.0	26.3	36.5	35.4	28.4
3	20.3	36.3	21.6	38.3	28.5	37.3	26.4	24.1
4	29.3	29.6	36.4	31.3	40.1	30.0	25.8	29.6
5	31.3	25.4	25.0	28.7	23.8	34.0	22.1	22.1
6	40.8	25.8	25.1	19.5	42.7	33.0	21.0	26.2
7	40.7	36.8	42.0	20.8	28.5	29.4	19.0	27.9
8	34.8	30.8	22.0	24.2	26.0	40.0	20.3	22.2
9	18.8	27.5	24.1	41.8	34.9	38.8	39.3	24.6
10	25.9	23.3	28.9	33.8	39.2	23.6	33.2	24.0
11	31.1	25.3	25.0	23.7	32.9	22.3	40.3	26.2
12	25.8	28.7	20.3	25.4	25.1	-	33.5	27.0
13	21.2	40.7	25.2	41.0	-	-	19.5	25.4
14	25.7	21.3	22.9	-	-	-	27.3	22.0
15	23.4	-	-	-	-	-	28.6	31.0
16	-	-	-	-	-	-	24.1	18.6
17	-	-	-	-	-	-	20.2	32.6
18	-	-	-	-	-	-	26.6	-

付表 2-2-2 (5) 浅海域調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

(採集日：2011年3月20日)

採集日：2011年3月20日

No.	地点	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	東-5m	30.1	83	12月27日

付表 2-3-1 (1) 集魚灯調査における体長測定および耳石日輪数計数結果

採集日：2010年11月8日

No.	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	6.5	3	11月5日
2	10.5	13	10月26日
3	6.4	2	11月6日
4	12.6	16	10月23日
5	7.0	4	11月4日
6	6.5	3	11月5日
7	6.0	2	11月6日
8	10.8	13	10月26日
9	7.0	4	11月4日
10	6.6	3	11月5日
11	6.7	4	11月4日
12	6.8	4	11月4日
13	6.8	5	11月3日
14	6.6	3	11月5日
15	6.2	2	11月6日
16	6.3	2	11月6日
17	5.9	1	11月7日
18	6.7	3	11月5日
19	6.9	4	11月4日
20	6.7	4	11月4日
21	6.4	3	11月5日
22	12.3	16	10月23日

採集日：2010年12月14日

No.	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	21.2	43	11月1日
2	11.6	15	11月29日
3	6.5	2	12月12日
4	6.2	1	12月13日
5	7.0	4	12月10日
6	7.1	4	12月10日
7	7.4	5	12月9日
8	6.7	3	12月11日
9	6.5	2	12月12日
10	6.8	3	12月11日
11	7.2	4	12月10日
12	8.0	7	12月7日
13	7.2	4	12月10日
14	7.6	5	12月9日
15	6.7	3	12月11日
16	7.1	4	12月10日
17	7.9	6	12月8日
18	7.0	4	12月10日
19	6.9	4	12月10日

採集日：2011年2月14日

No.	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	39.3	83	11月23日
2	34.2	61	12月15日
3	34.4	62	12月14日
4	25.0	49	12月27日
5	27.5	52	12月24日
6	23.5	47	12月29日
7	21.2	47	12月29日
8	24.3	48	12月28日
9	24.7	47	12月29日
10	23.8	50	12月26日
11	24.4	49	12月27日
12	23.3	46	12月30日
13	24.9	52	12月24日
14	20.7	45	12月31日
15	20.4	42	1月3日
16	24.2	49	12月27日
17	25.5	52	12月24日
18	23.6	49	12月27日
19	21.0	44	1月1日
20	22.3	49	12月27日
21	25.1	49	12月27日
22	22.6	47	12月29日
23	25.9	51	12月25日
24	24.7	48	12月28日
25	21.8	43	1月2日
26	21.7	44	1月1日
27	33.4	77	11月29日
28	23.3	47	12月29日
29	24.4	45	12月31日
30	24.1	45	12月31日
31	25.2	51	12月25日
32	19.6	44	1月1日
33	24.2	56	12月20日
34	22.4	45	12月31日
35	22.7	50	12月26日
36	23.2	53	12月23日
37	20.8		
38	20.8		
39	21.3		
40	22.9		
41	23.8		
42	23.9		
43	17.8		
44	25.2		
45	25.2		
46	25.8		
47	25.9		
48	27.0		
49	34.6		
50	38.2		

採集日：2010年11月15日

No.	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	7.0	4	11月11日
2	6.7	4	11月11日
3	6.8	4	11月11日
4	6.6	3	11月12日
5	6.6	4	11月11日
6	6.4	2	11月13日
7	6.5	3	11月12日
8	6.6	3	11月12日
9	6.8	4	11月11日
10	6.6	3	11月12日
11	6.7	4	11月11日
12	7.2	5	11月10日
13	6.7	3	11月12日
14	6.3	2	11月13日
15	6.6	3	11月12日
16	7.3	6	11月9日
17	6.1	2	11月13日
18	6.8	4	11月11日
19	6.8	4	11月11日
20	6.5	3	11月12日
21	6.9	4	11月11日
22	6.6	3	11月12日
23	7.0	5	11月10日
24	6.3	2	11月13日
25	6.5	3	11月12日
26	6.5	3	11月12日

採集日：2011年1月24日

No.	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	35.4	72	11月3日
2	35.4	63	11月12日
3	38.7	66	11月9日
4	32.4	62	11月13日
5	31.3	60	11月15日
6	28.4	58	11月17日
7	25.5	44	12月1日
8	33.8	61	11月14日
9	25.4	42	12月3日
10	36.0	63	11月12日
11	32.1	65	11月10日
12	35.2	62	11月13日
13	32.8	69	11月6日
14	34.1	65	11月10日
15	19.7	32	12月13日
16	29.4	59	11月16日
17	24.5	41	12月4日
18	33.9	72	11月3日
19	31.6	60	11月15日
20	19.6	31	12月14日
21	33.8	69	11月6日
22	30.9	68	11月7日
23	30.2	68	11月7日
24	18.0	32	12月13日
25	35.7	60	11月15日
26	23.5	41	12月4日
27	27.4	43	12月2日
28	25.1	59	11月16日
29	19.4	33	12月12日
30	31.8	59	11月16日
31	31.4	58	11月17日
32	31.3	57	11月18日
33	29.7	56	11月19日
34	31.1	69	11月6日
35	30.3	66	11月9日
36	31.9	67	11月8日
37	25.7	54	11月21日
38	26.4	46	11月29日
39	29.9	66	11月9日
40	26.6	46	11月29日
41	25.1	42	12月3日
42	22.8	39	12月6日
43	24.5	40	12月5日
44	22.0	36	12月9日
45	18.4	31	12月14日
46	21.4	32	12月13日
47	18.0	34	12月11日
48	19.1	34	12月11日

採集日：2011年3月21日

No.	体長 (mm)	日輪数	孵化日
1	45.8	107	12月4日
2	41.2	104	12月7日
3	27.9	74	1月6日
4	30.6	78	1月2日
5	31.3	81	12月30日
6	31.0	81	12月30日
7	34.2	88	12月23日
8	34.4	86	12月25日
9	32.2	86	12月25日
10	30.3	82	12月29日
11	30.3	82	12月29日
12	33.4	86	12月25日
13	33.2	88	12月23日
14	34.0	83	12月28日
15	34.2	84	12月27日
16	34.1	89	12月22日
17	34.1	88	12月23日
18	36.6	89	12月22日



