

資源・環境に関するデータの収集・情報の提供 - 1

漁海況予報事業 (国庫委託)

行平真也・徳光俊二

事業の目的

効率的な操業と漁業経営に貢献するため、伊予灘・別府湾及び豊後水道域での海況や漁況などの基礎的データを定期的に収集し、それらのデータやそれらを基礎とした漁海況予測情報を漁業者や関係機関へ発信・配信することを目的とした。

事業の方法

I. 浅海定線調査

浅海定線調査では、国東半島沖合域および別府湾内において図1に示した29定点で、毎月上旬に調査を行った。調査項目はコンパクトCTD（アレック電子社製）による底層までの1m間隔の水温と塩分（但し、表層についてはデジタル水温計、鶴見精機社製電気塩分計による計測）、透明度、改良型ノルパックネット垂直曳き（水深0～150m）とマルチネット水平曳き（10分間）による卵稚仔魚の採集、気象観測および計量魚群探知機（カイジョーソニック社製KFC-3000）による魚群分布量とした。調査には漁業調査船「豊洋」（75t）を用いた。

II. 沿岸定線調査

沿岸定線調査では、豊後水道海域において図1に示した22定点で、毎月中旬に調査を行った。調査項目及び使用船舶は浅海定線調査の項目と同様である。

III. 水揚実態調査

大分県漁協鶴見支店、米水津支店および蒲江支店にまき網漁業の水揚げ状況報告を周年依頼した。また、佐賀関支店についても、釣り等による漁獲状況の報告を同様に依頼した。

IV. 情報の提供

I から III で得られた情報について、漁業者や関係機関にファクシミリ及び郵送、またはホームページ

で公表を行った。

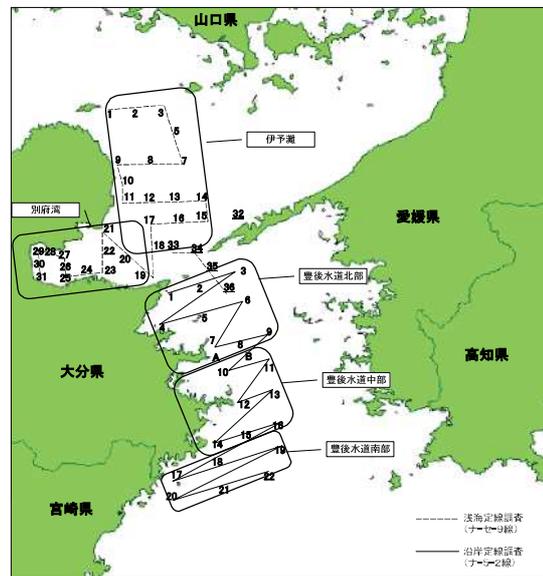


図1 調査地点

事業の結果

I. 浅海定線調査（8月はドックのため欠測）

1) 水温

月別に調査定点平均水温の推移を図2に、平年偏差の評価を表1に示した。

伊予灘において、7月に「平年並みからやや低め」、12月に「低め」となった他は「平年並み」で推移した。

別府湾において、3月に「やや低めから低め」、7月に「平年並みからやや低め」となった他は「平年並み」で推移した。

2) 塩分

月別に調査定点平均塩分の推移を図3に、平年偏差の評価を表2に示した。

伊予灘において、1～3月に「やや低め」、4月に「平年並み」、5～7月に「やや低め」、9月に「低め」、10～12月に「やや低め」となり、低め傾向で推移した。

別府湾において、1～2月に「やや低め」、3月に「低め」、4～5月に「やや低め」、6～7月に「平年並み」、9月に「低め」、10～12月に「やや低め」となり、低め傾向で推移した。

II. 沿岸定線調査

1) 水温

月別に調査定点平均水温の推移を図4に、平年偏差の評価を表3に示した。

豊後水道北部において、1月に「平年並み」、2月に「やや低め」、3月に「やや高め」、4～5月に「平年並み」、6～9月は、7月に「高め」となった他は「やや高め」で推移、その後、10～11月に「平年並み」となり、12月に「やや低め」となった。

豊後水道中部において、6月～8月に「やや高め」、12月に「やや低め」となった他は期間を通して「平年並み」で推移した。

豊後水道南部において、1～4月は、3月に「やや高め」となった他は「平年並み」で推移した。5月に「平年並みから高め」となり、その後、6～9月に「平年並み」、10月に「平年並みからやや高め」、11月に「平年並み」、12月に「やや低め」となった。

2) 塩分

月別に調査定点平均塩分の推移を図5に、平年偏差の評価を表4に示した。

豊後水道北部において、1月に「低め」、2～5月に「やや低め」、6月に「きわめて低め」、7月に「低めからきわめて低め」、8月に「低め」、9月に「きわめて低め」、10～11月に「平年並み」、12月に「やや低め」となり、低め傾向で推移した。

豊後水道中部において、1～5月は、3月に「やや低めから低め」となった他は「やや低め」で推移した。6月、9月に「きわめて低め」、7～8月に「低め」となった。その後、10月に「やや低め」、11月に「平年並み」、12月に「やや低め」となった。

豊後水道南部において、1月に「平年並み」、2～4月に「平年並み」、5月に「平年並みから低め」、6月、9月に「きわめて低め」、7～8月に「低め」となった。その後、10～11月に「平年並み」、12月に「やや低め」となった。

III. 水揚実態調査

各魚種ごとの漁獲量について表5に示した。

1) マイワシ

2012年の県漁協鶴見支店以南のまき網漁業による漁獲量（以下「まき網漁獲量」という。）は851トンで、前年（2,262トン）を下回り、1986年から2011年までの平均漁獲量に対する比（以下「平年比」という。）は9%と、平年（9,196トン）を大きく下回った。

2) ウルメイワシ

2012年のまき網漁獲量は、6,663トンで、前年（4,084トン）を上回り、平年比612%と、平年（1,089トン）を大きく上回り、1986年以降最高の漁獲量となった。

3) カタクチイワシ

2012年のまき網漁獲量は、2,190トンで、前年（1,833トン）を上回り、平年比97%と、平年（2,253トン）を下回った。

4) マアジ

2012年のまき網漁獲量は、584トンで、前年（1,173トン）を下回り、平年比20%と、平年（2,939トン）を下回った。

また、2012年の県漁協佐賀関支店に水揚げされた釣り主体の漁獲量（以下「佐賀関漁獲量」という。）は、125トンとなり、前年（145トン）を下回り、平年比59%（以下、佐賀関については1988年から2011年までの平均漁獲量に対する比）と、平年（211トン）を下回った。

5) サバ類

2012年のまき網漁獲量は、3,450トンで、前年（2,159トン）を上回り、平年比72%と、平年（4,818トン）を下回った。

また、2012年の佐賀関のマサバの漁獲量は、83トンとなり、前年（103トン）を下回り、平年比57%と、平年（146トン）を下回った。

IV. 情報の提供

平成24年度において、大分県豊後水道漁海況速報（短期）を26回、海況・魚群速報（豊後水道の海洋調査結果）を6回、海況・魚群速報（別府湾・国東半島沖合の海洋調査結果）を11回の計43回の情報提供を行った。

また、調査船豊洋で定点ごとに目視観測されたクラゲの情報はクラゲ情報として、6月8日、7月6日、9月6日、11月9日に海況・魚群速報に併せて発行した。

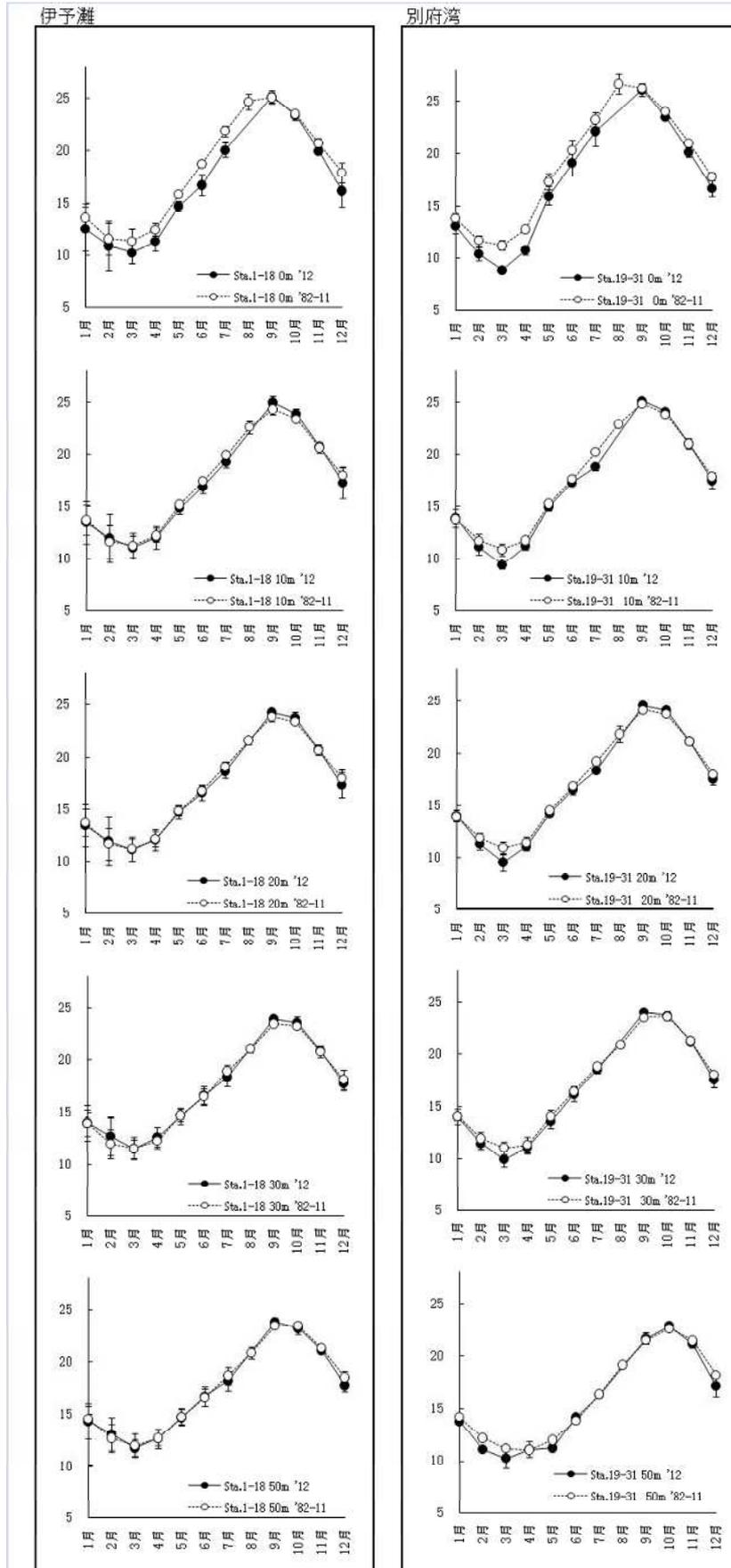


図2 2012年伊予灘(Sta.1-18)・別府湾(Sta.19-31)の水温変化(°C)

表1 伊予灘・別府湾における水温の年偏差の評価(2012年)

海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	-0.7	-0.9	-1.5	-1.2	-1.1	-1.4	-1.3	欠測	-0.1	-0.2	-1.0	-2.4
	Sta.1-18 10m	-0.2	-0.1	-0.4	-0.1	-0.4	-0.5	-0.6	欠測	0.6	0.5	-0.1	-1.5
	Sta.1-18 20m	-0.3	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.3	-0.5	欠測	0.4	0.4	-0.2	-1.4
	Sta.1-18 30m	-0.1	0.0	-0.3	0.2	-0.1	0.0	-0.7	欠測	0.5	0.3	-0.2	-1.3
	Sta.1-18 50m	-0.1	-0.5	-0.4	0.0	0.0	0.1	-0.8	欠測	0.5	-0.3	-0.4	-1.7
別府湾	Sta.19-31 0m	-0.6	-1.1	-2.2	-1.5	-1.0	-0.9	-0.7	欠測	-0.1	-0.6	-1.0	-1.2
	Sta.19-31 10m	0.0	-0.5	-1.6	-0.6	-0.4	-0.4	-1.4	欠測	0.3	0.4	0.0	-0.4
	Sta.19-31 20m	0.0	-0.5	-1.5	-0.4	-0.3	-0.4	-1.2	欠測	0.5	0.5	0.0	-0.5
	Sta.19-31 30m	-0.1	-0.5	-1.3	-0.2	-0.6	-0.3	-0.6	欠測	0.7	0.1	0.0	-0.6
	Sta.19-31 50m	-0.6	-1.5	-1.2	0.0	-0.7	0.3	-0.5	欠測	-0.1	0.3	-0.5	-1.5
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	0.6	1.0	1.8	1.4	1.1	1.2	1.1	欠測	0.1	0.4	1.0	1.6
	Sta.1-31 10m	-0.1	-0.3	-1.0	-0.4	-0.4	-0.5	-0.9	欠測	0.5	0.4	0.0	-0.8
	Sta.1-31 20m	-0.2	-0.4	-0.9	-0.3	-0.2	-0.3	-0.8	欠測	0.4	0.4	-0.1	-0.9
	Sta.1-31 30m	-0.1	-0.3	-0.8	-0.1	-0.3	-0.2	-0.6	欠測	0.6	0.2	-0.1	-0.8
	Sta.1-31 50m	-0.3	-0.8	-0.7	0.0	-0.2	0.2	-0.7	欠測	0.3	-0.1	-0.4	-1.6
伊予灘	Sta.1-18 0m	-	-	--	-	-	--	--	欠測	+	+	-	---
	Sta.1-18 10m	+	+	+	+	+	+	+	欠測	+	+	+	--
	Sta.1-18 20m	+	+	+	+	+	+	+	欠測	+	+	+	--
	Sta.1-18 30m	+	+	+	+	+	+	-	欠測	+	+	+	-
	Sta.1-18 50m	+	+	+	+	+	+	-	欠測	+	+	+	--
別府湾	Sta.19-31 0m	+	-	---	--	-	-	-	欠測	+	+	-	-
	Sta.19-31 10m	+	+	--	+	+	+	--	欠測	+	+	+	+
	Sta.19-31 20m	+	+	--	+	+	+	-	欠測	+	+	+	+
	Sta.19-31 30m	+	+	-	+	+	+	+	欠測	+	+	+	+
	Sta.19-31 50m	-	--	-	+	-	+	+	欠測	+	+	+	--
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-	-	--	--	-	-	-	欠測	+	+	-	--
	Sta.1-31 10m	+	+	-	+	+	+	-	欠測	+	+	+	-
	Sta.1-31 20m	+	+	-	+	+	+	-	欠測	+	+	+	-
	Sta.1-31 30m	+	+	-	+	+	+	-	欠測	+	+	+	-
	Sta.1-31 50m	+	-	-	+	+	+	-	欠測	+	+	+	--

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低め
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
+	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+	0~-0.6	平年並(プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

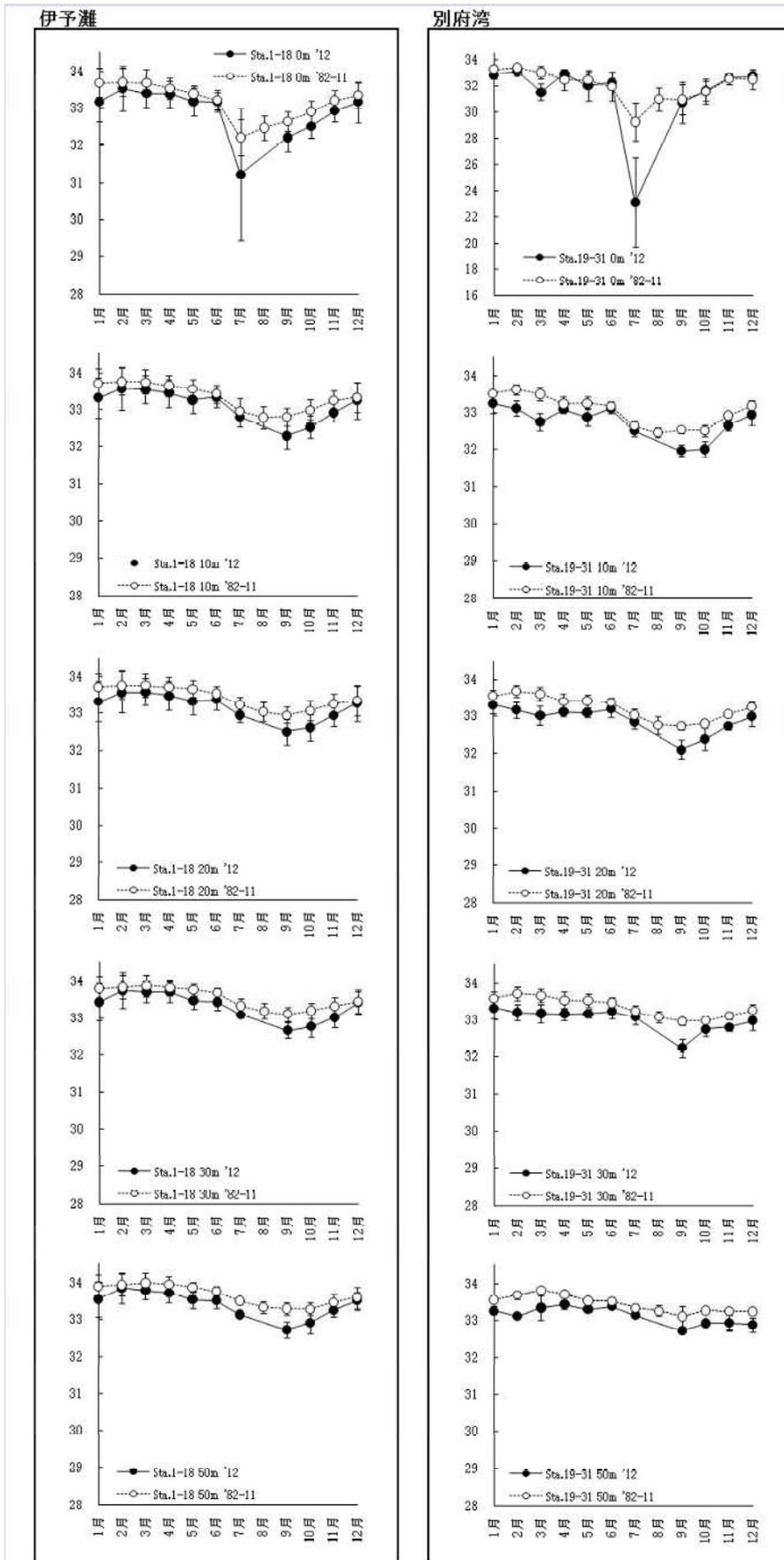


図3 2012年伊予灘(Sta.1-18)・別府湾(Sta.19-31)の塩分変化 (psu)

表2 伊予灘・別府湾における塩分の年平均偏差の評価(2012年)

海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伊予灘	Sta.1-18 0m	-1.4	-0.9	-0.9	0.0	-0.5	-0.1	-0.9	欠測	-0.8	-0.7	-0.7	-0.6
	Sta.1-18 10m	-1.0	-1.0	-0.7	-0.3	-1.0	-0.3	-0.3	欠測	-1.3	-1.0	-1.0	-0.6
	Sta.1-18 20m	-1.1	-1.1	-0.7	-0.5	-1.3	-0.6	-0.8	欠測	-1.3	-1.1	-1.1	-0.6
	Sta.1-18 30m	-1.2	-1.1	-0.7	-0.6	-1.2	-0.9	-0.9	欠測	-1.5	-1.1	-1.1	-0.6
	Sta.1-18 50m	-1.6	-1.0	-0.9	-1.0	-1.6	-1.2	-1.5	欠測	-1.9	-1.3	-1.1	-0.7
別府湾	Sta.19-31 0m	-0.7	-0.7	-2.0	0.3	-0.4	-0.1	-1.8	欠測	-0.1	0.0	-0.1	-0.1
	Sta.19-31 10m	-0.7	-1.1	-1.6	-0.4	-1.3	-0.2	-0.3	欠測	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6
	Sta.19-31 20m	-0.6	-1.3	-1.4	-0.8	-1.2	-0.6	-0.5	欠測	-1.5	-1.0	-1.0	-0.7
	Sta.19-31 30m	-0.6	-1.3	-1.2	-1.1	-1.4	-0.7	-0.6	欠測	-1.8	-0.6	-1.0	-0.8
	Sta.19-31 50m	-0.8	-1.3	-1.8	-1.1	-0.8	-0.5	-0.9	欠測	-1.8	-1.3	-1.6	-0.9
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-1.1	-0.8	-1.4	0.2	-0.5	-0.1	-1.3	欠測	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3
	Sta.1-31 10m	-0.9	-1.1	-1.1	-0.3	-1.1	-0.2	-0.3	欠測	-1.2	-1.0	-0.8	-0.6
	Sta.1-31 20m	-0.9	-1.2	-1.0	-0.7	-1.2	-0.6	-0.7	欠測	-1.4	-1.0	-1.0	-0.7
	Sta.1-31 30m	-0.9	-1.2	-1.0	-1.0	-1.3	-0.8	-0.7	欠測	-1.7	-0.9	-1.1	-0.7
	Sta.1-31 50m	-1.2	-1.1	-1.2	-1.1	-1.3	-1.0	-1.3	欠測	-1.9	-1.3	-1.2	-0.8
伊予灘	Sta.1-18 0m	--	-	-	+-	+	+	-	欠測	-	-	-	+
	Sta.1-18 10m	-	-	-	+	-	+	+	欠測	-	-	-	-
	Sta.1-18 20m	-	-	-	+	-	-	-	欠測	--	-	-	-
	Sta.1-18 30m	-	-	-	+	-	-	-	欠測	--	-	-	+
	Sta.1-18 50m	--	-	-	-	--	-	--	欠測	--	-	-	-
別府湾	Sta.19-31 0m	-	-	--	+-	+	+	--	欠測	+	+	+	+
	Sta.19-31 10m	-	-	--	+	-	+	+	欠測	-	-	-	+
	Sta.19-31 20m	-	-	--	-	-	+	+	欠測	--	-	-	-
	Sta.19-31 30m	-	-	-	-	--	-	+	欠測	--	-	-	-
	Sta.19-31 50m	-	--	--	-	-	+	-	欠測	--	--	--	-
伊予灘/ 別府湾	Sta.1-31 0m	-	-	--	+-	+	+	-	欠測	+	+	+	+
	Sta.1-31 10m	-	-	-	+	-	+	+	欠測	-	-	-	-
	Sta.1-31 20m	-	-	-	-	-	-	-	欠測	--	-	-	-
	Sta.1-31 30m	-	-	-	-	--	-	-	欠測	--	-	-	-
	Sta.1-31 50m	-	-	-	-	--	-	-	欠測	--	--	-	-

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
—	-2以下	きわめて低い
-	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
+	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+	0~0.6	平年並(プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

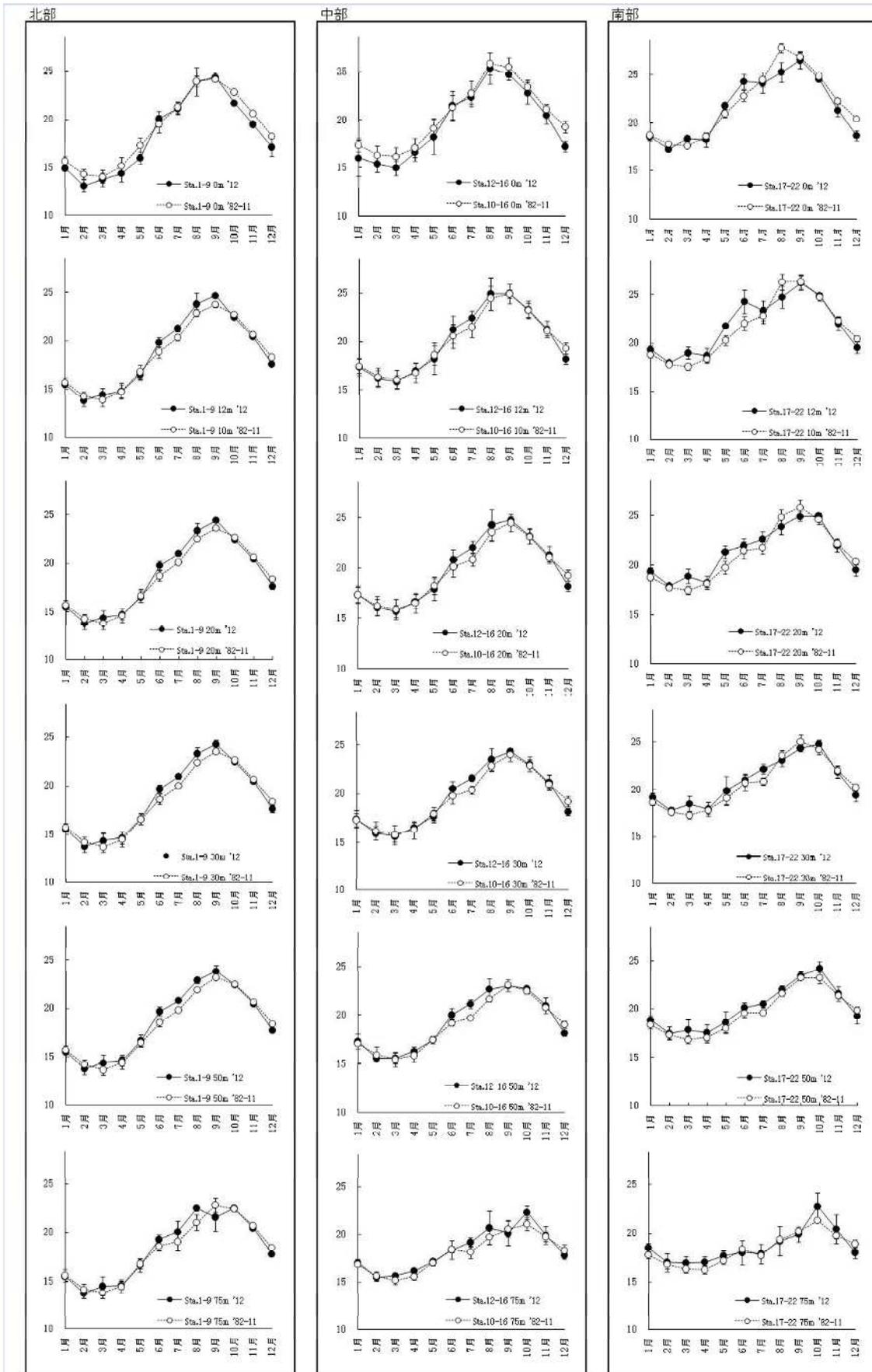


図4 2012年豊後水道北部(Sta.1-9)・中部(Sta.10-16)・南部(Sta.17-22)の水温変化(°C)

表3 豊後水道における水温の年平均偏差の評価 (2012年)

海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	-0.9	-1.7	-0.3	-0.7	-1.1	0.5	-0.1	-0.2	0.3	-1.5	-1.6	-1.5
	Sta.1-9 10m	-0.2	-0.7	0.6	0.1	-0.3	1.2	1.2	0.8	1.1	-0.4	-0.3	-0.9
	Sta.1-9 20m	-0.3	-0.7	0.7	0.2	-0.1	1.3	1.3	0.8	1.1	-0.3	-0.3	-0.9
	Sta.1-9 30m	-0.2	-0.7	0.7	0.2	0.1	1.3	1.4	0.9	1.0	-0.3	-0.3	-1.0
	Sta.1-9 50m	-0.2	-0.7	0.9	0.2	0.3	1.5	1.4	1.0	0.8	-0.1	-0.3	-1.0
Sta.1-9 75m	-0.6	-1.0	0.8	-0.1	0.0	0.9	0.6	1.0	-1.4	0.1	-0.3	-1.0	
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	-1.2	-0.9	-1.2	-0.5	-0.8	0.2	-0.2	-0.4	-0.7	-0.6	-0.8	-1.9
	Sta.10-16 10m	-0.1	-0.1	-0.2	0.3	-0.2	0.6	1.0	0.3	0.0	0.1	0.1	-1.0
	Sta.10-16 20m	0.0	-0.2	-0.1	0.2	-0.2	0.7	1.3	0.6	0.3	0.1	0.2	-1.0
	Sta.10-16 30m	0.1	-0.2	-0.1	0.3	-0.2	0.8	1.5	0.6	0.4	0.1	0.2	-1.0
	Sta.10-16 50m	0.2	-0.4	0.2	0.6	0.0	0.9	1.7	0.8	-0.1	0.2	0.2	-0.9
Sta.10-16 75m	0.2	-0.2	0.6	0.6	0.1	-0.2	0.8	0.7	-0.3	0.7	0.1	-0.6	
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	-0.2	-0.5	0.7	-0.3	0.8	1.4	-0.2	-2.0	-0.3	-0.4	-0.9	-1.5
	Sta.17-22 10m	0.6	0.1	1.3	0.4	1.4	1.9	0.3	-1.0	-0.2	0.1	-0.2	-0.8
	Sta.17-22 20m	0.7	0.2	1.3	0.1	1.5	0.5	0.6	-0.6	-0.8	0.4	-0.1	-0.8
	Sta.17-22 30m	0.6	0.2	1.2	0.1	0.7	0.4	1.0	-0.3	-0.5	0.6	-0.1	-0.7
	Sta.17-22 50m	0.6	0.2	1.1	0.5	0.6	0.7	0.9	0.2	0.3	0.8	0.2	-0.5
Sta.17-22 75m	0.8	0.2	0.8	0.9	0.5	-0.2	0.2	-0.1	-0.1	0.7	0.5	-0.7	
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	-	--	+	-	-	+-	+	+	+-	--	--	--
	Sta.1-9 10m	+	-	+	+-	+	+	+	+	+	+-	+-	-
	Sta.1-9 20m	+		+	+	+	+	++	+	+	+	+	
	Sta.1-9 30m	+	-	+	+-	+-	++	++	+	+	+-	+-	-
	Sta.1-9 50m	+	-	+	+-	+-	++	++	+	+	+-	+-	-
Sta.1-9 75m	+	-	+	+-	+-	+	+	+	--	+-	+-	-	
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	-	-	-	+	-	+-	+	+	-	+	-	--
	Sta.10-16 10m	+	+	+	+-	+	+	+	+-	+-	+-	+-	-
	Sta.10-16 20m	+-	+	+	+-	+	+	+	+	+-	+-	+-	-
	Sta.10-16 30m	+-	+	+	+-	+	++	+	+-	+-	+-	+-	-
	Sta.10-16 50m	+-	+	+-	+-	+-	+	++	+	+-	+-	+-	-
Sta.10-16 75m	+-	+	+-	+-	+-	+	+	+	+-	+	+-	-	
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	+	+	+	+	+	++	+	--	+	+	-	--
	Sta.17-22 10m	+-	+-	+	+-	++	++	+-	-	+	+-	+-	-
	Sta.17-22 20m	+	+-	++	+-	++	+-	+-	+	-	+-	+-	-
	Sta.17-22 30m	+-	+-	+	+-	+	+-	+	+	+	+	+-	-
	Sta.17-22 50m	+-	+-	+	+-	+-	+	+	+-	+-	+	+-	+
Sta.17-22 75m	+	+-	+	+	+-	+	+-	+	+	+	+-	-	

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低め
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
+-	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+	0~0.6	平年並(プラス基調)
++	0.6~1.3	やや高め
+++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

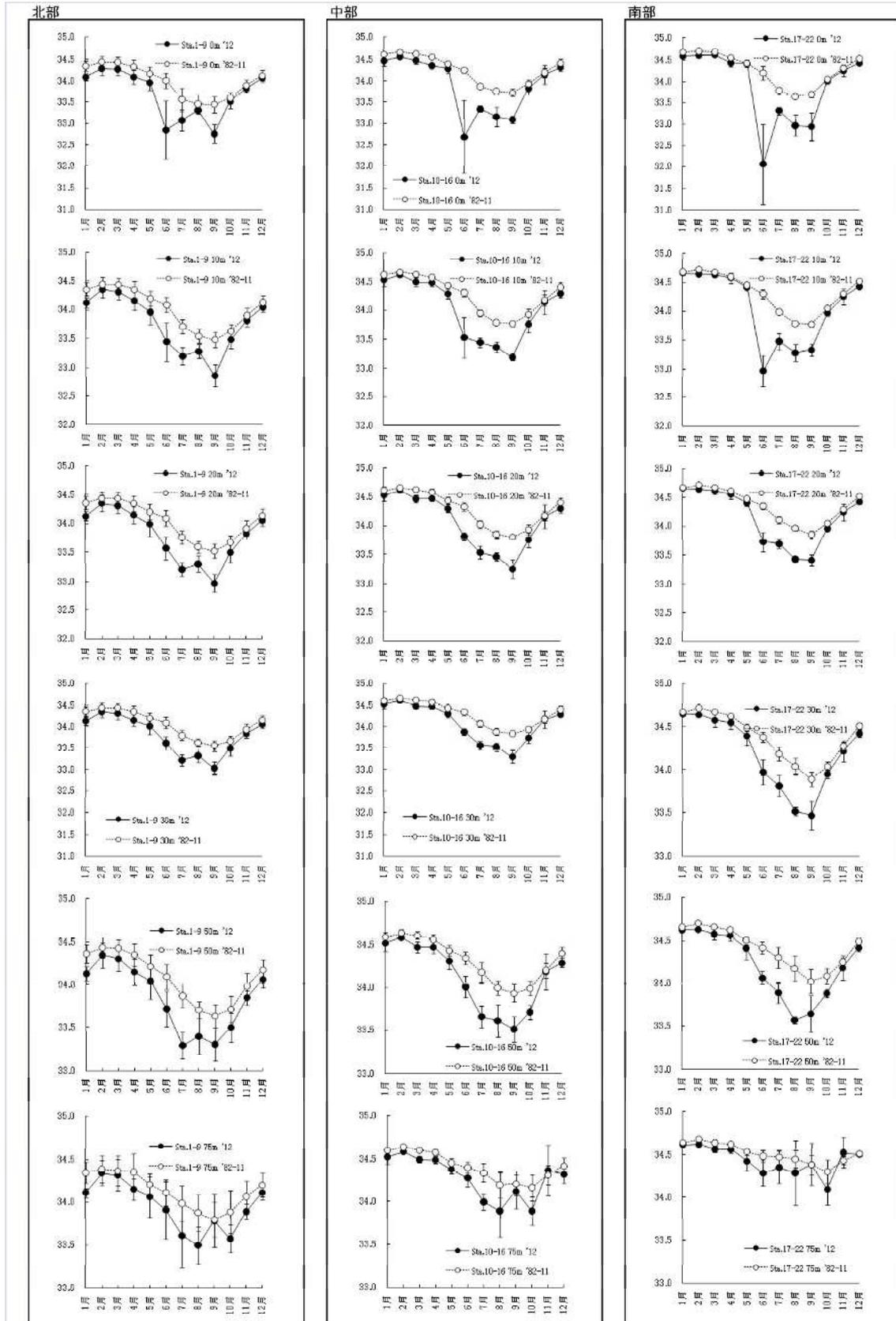


図5 2012年豊後水道北部(Sta.1-9)・中部(Sta.10-16)・南部(Sta.17-22)の塩分変化 (psu)

表4 豊後水道における塩分の年平均偏差の評価 (2012年)

海域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	-1.6	-1.0	-0.9	-1.2	-1.0	-3.9	-1.4	-0.6	-2.0	-0.3	-0.3	-0.4
	Sta.1-9 10m	-1.4	-0.6	-0.8	-1.1	-1.2	-3.2	-1.9	-1.1	-2.2	-0.5	-0.4	-0.6
	Sta.1-9 20m	-1.5	-0.6	-0.8	-1.2	-1.1	-2.7	-2.1	-1.2	-2.1	-0.5	-0.5	-0.6
	Sta.1-9 30m	-1.5	-0.6	-0.9	-1.2	-1.0	-2.6	-2.2	-1.4	-2.0	-0.7	-0.6	-0.8
	Sta.1-9 50m	-1.7	-0.6	-0.8	-1.2	-0.9	-2.2	-2.4	-1.4	-1.4	-0.9	-0.8	-0.9
	Sta.1-9 75m	-2.4	-0.8	-0.9	-1.4	-0.9	-1.2	-1.7	-1.6	0.0	-2.3	-1.2	-0.8
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	-1.5	-1.2	-1.2	-1.4	-0.7	-6.0	-1.8	-2.0	-2.1	-0.4	-0.3	-0.8
	Sta.10-16 10m	-1.0	-0.7	-1.3	-0.8	-0.9	-4.4	-1.9	-1.7	-2.4	-0.6	-0.2	-0.9
	Sta.10-16 20m	-0.9	-0.6	-1.5	-0.9	-1.0	-3.3	-1.9	-1.7	-2.2	-0.7	-0.1	-0.9
	Sta.10-16 30m	-0.8	-0.7	-1.3	-0.9	-0.9	-3.1	-1.9	-1.5	-2.3	-0.8	-0.1	-1.0
	Sta.10-16 50m	-0.7	-0.7	-1.3	-0.8	-0.8	-2.4	-2.5	-1.9	-1.7	-1.2	-0.1	-1.0
	Sta.10-16 75m	-0.8	-0.7	-1.2	-0.8	-0.7	-1.0	-2.3	-1.8	-0.4	-1.4	0.0	-1.3
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	-0.8	-1.0	-0.6	-0.7	-0.1	-5.4	-1.3	-1.2	-1.6	-0.1	-0.4	-1.0
	Sta.17-22 10m	-0.2	-1.2	-0.4	-0.1	-0.3	-5.3	-1.9	-1.3	-1.2	-0.3	-0.3	-0.9
	Sta.17-22 20m	-0.1	-1.1	-0.6	-0.5	-0.6	-3.2	-1.7	-2.2	-1.6	-0.4	-0.3	-0.9
	Sta.17-22 30m	-0.2	-1.1	-1.0	-0.8	-0.8	-2.5	-1.6	-2.3	-1.7	-0.3	-0.3	-0.8
	Sta.17-22 50m	-0.4	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-2.4	-2.1	-2.5	-1.6	-0.9	-0.4	-0.7
	Sta.17-22 75m	-0.3	-0.7	-0.8	-0.7	-0.9	-1.5	-0.8	-0.9	0.0	-1.0	0.5	-0.2
豊後水道 北部	Sta.1-9 0m	--	-	-	-	-	---	--	+	---	+	+	+
	Sta.1-9 10m	--	+	-	-	-	---	--	-	---	+	+	+
	Sta.1-9 20m										+	+	
	Sta.1-9 30m	--	-	-	-	-	---	---	--	---	-	+	-
	Sta.1-9 50m	--	-	-	-	-	---	---	--	--	-	-	-
	Sta.1-9 75m	---	-	-	--	-	-	--	--	+	---	-	-
豊後水道 中部	Sta.10-16 0m	--	-	-	--	-	---	--	--	---	+	+	-
	Sta.10-16 10m	-	-	-	-	-	---	--	--	---	+	+	-
	Sta.10-16 20m	-	-	--	-	-	---	--	--	---	-	+	-
	Sta.10-16 30m	-	-	--	-	-	---	--	--	---	-	+	-
	Sta.10-16 50m	-	-	--	-	-	---	---	--	--	-	+	-
	Sta.10-16 75m	-	-	-	-	-	-	---	--	+	--	+	-
豊後水道 南部	Sta.17-22 0m	-	-	-	-	+	---	-	-	--	+	+	-
	Sta.17-22 10m	+	-	+	+	+	---	--	-	--	+	+	-
	Sta.17-22 20m	+	-	+	+	+	---	--	---	--	+	+	-
	Sta.17-22 30m	+	-	-	-	-	---	--	---	--	+	+	-
	Sta.17-22 50m	+	-	-	-	-	---	---	---	--	-	+	-
	Sta.17-22 75m	+	-	-	-	-	--	-	-	+	-	+	+

記号は次の評価を示す

記号	Z	評価
---	-2以下	きわめて低め
--	-2~-1.3	低め
-	-1.3~-0.6	やや低め
+	-0.6~0	平年並(マイナス基調)
+	0~0.6	平年並(プラス基調)
+	0.6~1.3	やや高め
++	1.3~2	高め
+++	2以上	きわめて高め

Z=(観測値-平年値)/標準偏差

表5 漁獲量調査結果（単位：トン）

	まき網漁獲量(鶴見・米水津・蒲江支店)					釣り漁獲量(佐賀関支店)	
	マイワシ	ウルメイワシ	カタクチイワシ	マアジ	サバ類	マアジ	マサバ
1986年	27,778	191	4,218	3,052	7,293		
1987年	36,002	322	2,708	2,671	15,378		
1988年	35,342	132	2,845	2,480	3,320	138	148
1989年	27,422	367	1,453	1,629	4,676	158	154
1990年	31,129	261	2,779	1,016	3,411	182	144
1991年	26,124	272	772	797	1,427	195	209
1992年	20,095	513	3,125	2,443	1,528	211	270
1993年	17,026	1,102	1,299	5,477	5,318	225	242
1994年	3,027	1,387	1,816	4,487	5,614	214	126
1995年	2,675	2,046	1,038	4,315	4,856	217	92
1996年	2,668	2,291	2,791	4,120	14,230	232	201
1997年	928	1,224	1,175	6,220	12,478	240	161
1998年	619	1,704	2,808	7,498	859	244	117
1999年	696	830	5,562	3,725	2,751	248	124
2000年	451	645	2,068	3,759	3,747	170	118
2001年	1,754	1,035	2,771	2,269	694	196	120
2002年	1	35	1,544	3,795	182	210	147
2003年	94	320	1,374	1,987	5,473	215	261
2004年	18	306	917	3,967	1,646	265	184
2005年	175	690	2,040	2,774	11,009	224	173
2006年	693	1,822	1,734	2,248	3,607	244	72
2007年	1,001	2,057	3,716	1,522	693	253	80
2008年	690	996	1,729	1,785	3,054	229	79
2009年	419	2,759	2,301	893	2,687	241	96
2010年	15	918	2,174	313	7,173	177	80
2011年	2,262	4,084	1,833	1,173	2,159	145	103
2012年	851	6,663	2,190	584	3,450	125	83
平年	9,196	1,089	2,253	2,939	4,818	211	146

資源・環境に関するデータ収集・情報の提供事業－2 サイドスキャンソナー調査

西山雅人・徳光俊二・行平真也

事業の目的

水産研究部には、年度当初に予定していない調査等の要望が周年を通じて地元漁業者から挙がってくる。平成24年度には、主に海底残存物等を確認する、という調査要望が挙げられたので以下に記す調査を実施した。

事業の方法

I. 国東市沖における沈船の残存物確認調査

1) 背景

平成22年5月に国東市国見町の竹田津港から約10kmの周防灘で、日本船籍の貨物船「第5早矢丸」（495トン）が沈没した。沈没後、船体は引き揚げられたが、沈没地点周辺海域で操業する底引き漁船が漁具を破損する被害が多発している。そのため海底残存物の除去に向けた現地調査の要望が、大分県漁業協同組合宇佐支店より北部振興局を通じて水産研究部あてにあった。そこで海底残存物の位置確認を目的として水産研究部が現地調査を実施した。

2) 方法

海底地形や海底に存在する構造物を把握するためには、音響機器を用いて調査を行う。今回の調査では、水産研究部所属の調査船豊洋75トン（以下、豊洋）に搭載されているサイドスキャンソナー（写真1）を用いた。サイドスキャンソナーは、曳航体本体の両サイドから音波を発信し、戻ってくる反射の強弱により物体を把握する仕組みになっている。豊洋の左舷船尾からサイドスキャンソナーを曳航し（写真2）、専用のパソコンにデータを収録した。曳航体本体を海面下1m程度に定位させ、4～5ノットで曳航した。調査海域は、事前に県漁協宇佐支店より提示された海域である（図1および図2）。調査は平成24年5月22日に実施した。なお、調査対象海域では宇佐支店所属の漁業者および北部振興局職員が立ち会った。



写真1 調査で使用したサイドスキャンソナー



写真2 左舷側より曳航しているサイドスキャンソナー

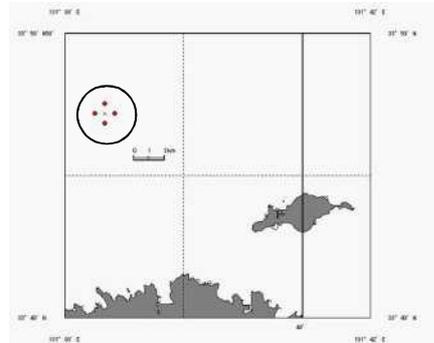


図1 調査対象海域 俯瞰図

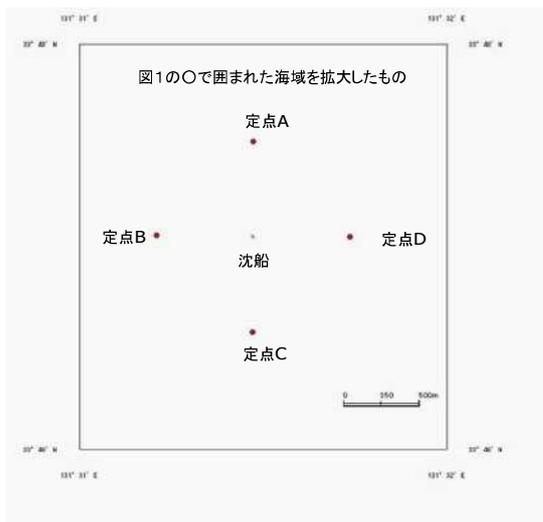


図2 図1の○海域を拡大した図

II. 中津市沖における海底残存物確認調査

1) 背景

平成24年7月11～14日かけて九州北部を中心に発生した集中豪雨等により、流木等が河川（山国川）に流出し、豊前海沖（中津市沖）の海底に堆積した。これらの堆積物は操業の障害になり、底曳き網が破損するなど漁具等に被害を及ぼすことから、すでに8月初旬に延べ88隻の小型機船底びき網漁船（8/8：29隻、8/9：29隻、8/10：30隻）による回収作業が実施され、回収量は372.1m³となっている。しかし、全ての堆積物が回収できている状況にはない。そこで漁業管理課では、平成24年度の補正予算で新たに予算計上し、堆積物の回収を行う予定にしている。予算積算上、現場海域の残存堆積物の位置を把握する必要がある。そこで漁業管理課より水産研究部あてに海底残存物の位置確認を目的とした現地調査依頼がなされ、水産研究部が調査を実施した。

2) 方法

海底地形や海底に存在する構造物を把握するためには、音響機器を用いて調査を行う。調査では、水産研究部所属の豊洋に搭載されているサイドスキャンソナー（写真1）を用いた。サイドスキャンソナーは、曳航体本体の両サイドから音波を発信し、戻ってくる反射の強弱により物体を把握する仕組みになっている。

豊洋の左舷船尾からサイドスキャンソナーを曳航し（写真2）、専用のパソコンにデータを収録した。曳航体本体を海面下2m程度に定位させ、5～6ノットで曳航した。

サイドスキャンソナーを曳航する際の曳航速度は、可能な限り遅いほうが物体に音波を当てる回数が増加することから観測精度の向上が期待される。一方で精度の高い情報を得るためには、設定した調

査ラインを真っ直ぐに航行する必要がある。しかし調査海域や調査日、時間帯等により、豊洋は潮流の影響を受け、ある一定の速力を維持しなければ、調査ラインを真っ直ぐに航行することができない。そのため、今回は調査ラインを真っ直ぐに航行できる最低速力である5～6ノットで調査ラインを航行した。

左右のレンジ幅（スキャン範囲）は75mとした。これは、調査ライン上の左右75mの範囲内をスキャンし、調査ライン上の左右75m以内の構造物を確認できることを意味する。

調査対象海域については、事前に漁業管理課から提示されたが、一部海域については水深が極めて浅いため、豊洋での航行自体が困難なことから調査対象海域から除外し、オレンジ色で着色した海域を調査海域とした（図3）。調査ラインは南北方向に、26ライン設定し、1ラインの距離は、1.5マイル（2.8km）である。調査は平成24年12月5日（水）に実施し、調査航海には豊洋乗務員（7名）、水産研究部研究員（1名）以外に漁業管理課の職員1名が乗船した。なお、サイドスキャンソナーの動作確認およびデータ収集体制の確認は、出港前に事前に実施している。

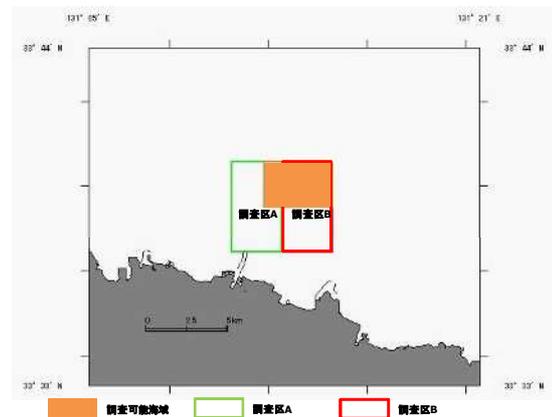


図3 調査対象海域

事業の結果

I. 国東市沖における沈船の残存物確認調査

豊洋の航跡を図4（左図）に示す。豊洋は、07:40に別府港を出港し、現場海域には11:05に到着した。その後、事前に設定したラインを航行し、15:15まで調査を行い、国東港に16:50に入港した。航路距離は77.2マイル（143 km）であった。調査対象海域内の航路を図4（右図）に示す。調査要望のあった海域を網羅するように航行した。サイドスキャンソナーの映像を図5に示す。構造物の緯度経度と位置を地図上に示したものが図6である。明確に確認された構造物は2つであったが、図6の○で示す範囲でも複数の構造物らしきものは確認された。しかし他の海域では確認されなかった。黄色■が構造物で、貨物船が沈没した位置から約60m付近に位置していた。構造物の推定幅は、9～14m、推定奥行きは約5m、推定高さは4～7mであった。

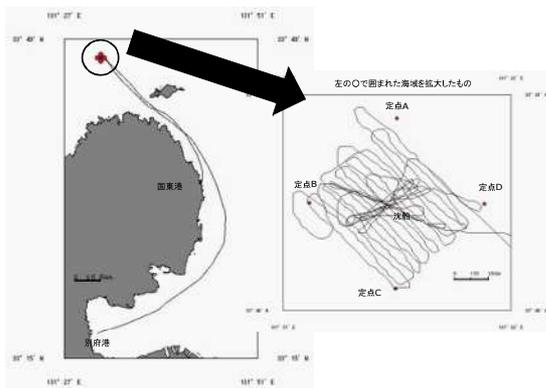


図4 左図：豊洋の航跡
右図：調査対象海域内における豊洋航跡図



図5 サイドスキャンソナーの映像

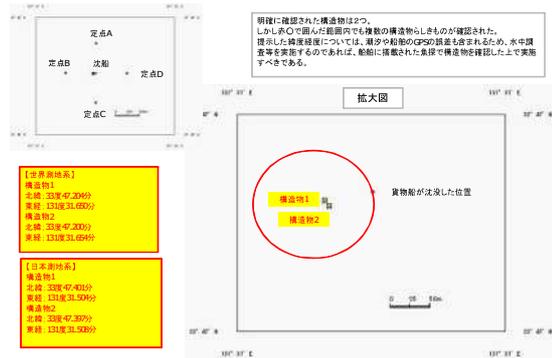


図6 確認された構造物の位置を示した図

II. 中津市沖における海底残存物確認調査

豊洋の航跡を図7に示す。豊洋は、06:45に国東港を出港し、現場海域には09:00に到着した。その後、事前に設定したラインを航行し、16:00まで調査を行い、中津港に16:44に入港した。移動航海時間は約3時間で、調査時間は約7時間であった。航行距離は74マイル（137 km）であった。

調査対象海域内の航路を拡大したものを図8に示す。調査要望のあった海域内で、豊洋が航行可能海域を広く網羅するように航行した。日没後には入港作業が困難となるため、日没前までには中津港に入港する必要があった。そのため、調査時間に費やすことのできる時間が約6～7時間であったため、設定した26ラインのうち、23ラインでサイドスキャンソナーによるデータ集積を行った。

構造物が確認された位置を図9に示す。構造物は調査海域内の26箇所を確認された。画像上で整然と配置され形状が魚礁に近いものは、ここでは「人工構造物」とし、配置に規則性がなく、形状が不明瞭な構造物については「天然構造物」とした。図9に示す黄色▲が「人工構造物」を、赤●は「天然構造物」である。確認された構造物の画像の一例として図10（天然構造物）および図11（人工構造物）に、またサイドスキャンソナーで観察された画像には、海底上に引っ掻いた模様が確認されているが、これについては図12に示した。

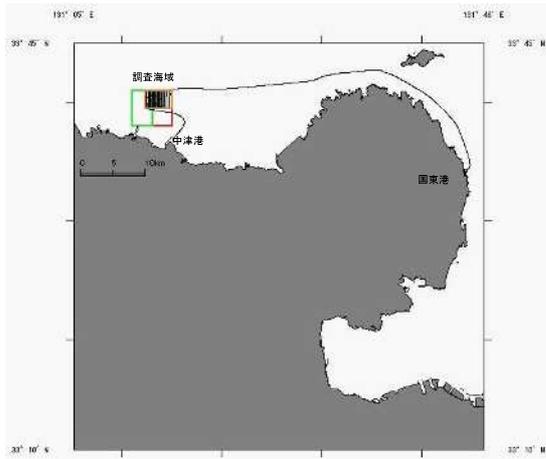


図7 豊洋の航跡図

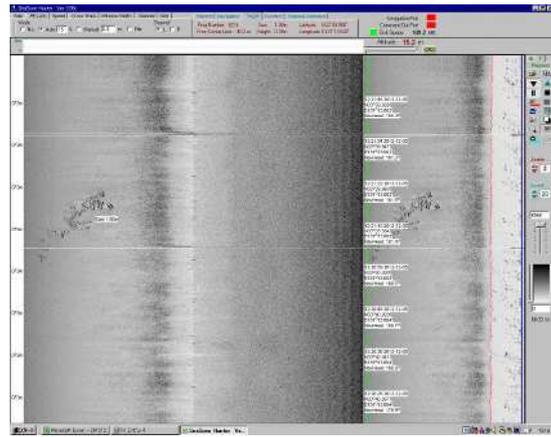


図10 天然構造物と推測される物体

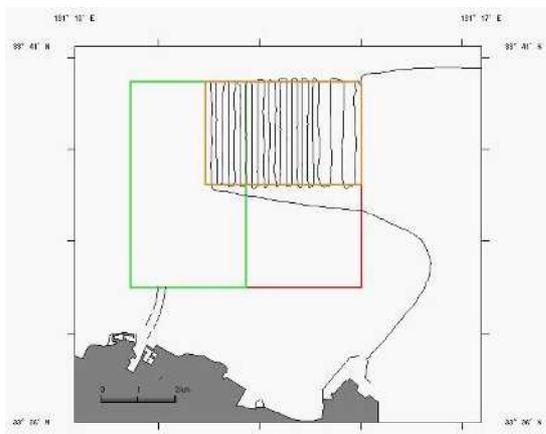


図8 調査対象海域内における豊洋航跡図

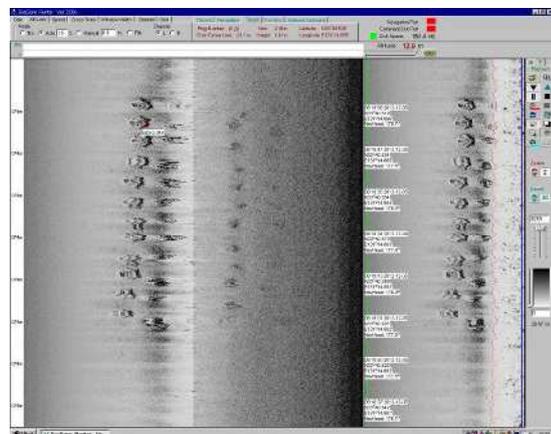


図11 人工構造物と推測される物体

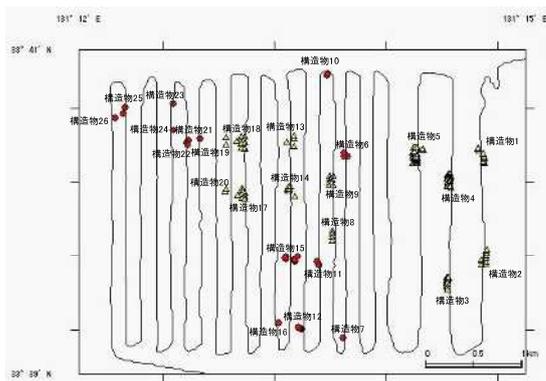


図9 構造物の位置

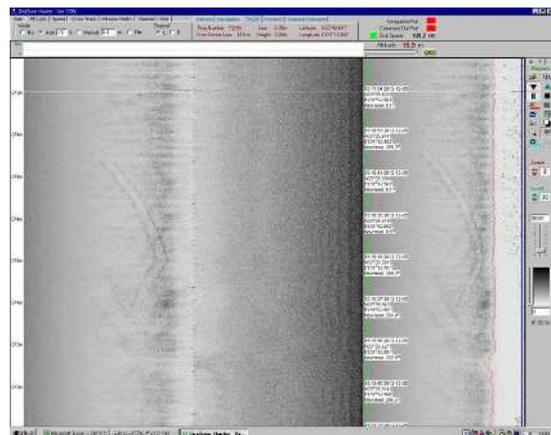


図12 海底上の引っ掻き痕跡

考察

I. 国東市沖における沈船の残存物確認調査

サイドスキャンソナーを用いた調査では、海底になんらかの構造物があること、また構造物の位置については確認できた。しかし、水産研究部が保有する現行の音響機器の精度では、構造物の特定はできない。また、今回提示した緯度経度については、潮汐や船舶のGPSの誤差も含まれるため、水中調査等を実施するのであれば、船舶に搭載された魚探で構造物を確認した上で実施すべきである。

II. 中津市沖における海底残存物確認調査

今回のサイドスキャンソナーを用いた調査では、調査対象海域が20m以浅と極めて浅海域であったことから、魚礁については形状が明瞭な画像が得られた。一方で、「天然構造物」と分類したものについては、構造物の特定はできなかった。これは水産研究部が保有する現行の音響機器の精度上、困難であると考えられる。

これまで水産研究部が実施したサイドスキャンソナー調査では、その対象物は全て鋼製など非常に硬い対象物（例えば、魚礁や取水口など）であり、流木等の木材を対象に実施した調査事例がない。そのため、実際に、水産研究部が保有するサイドスキャンソナーでどのように流木等（木材）が画像として観察されるかが不明である。本来であれば、実際に木材等を海中に投入し、その画像がどのように観察されるかを確認する、という予備試験や事前調査を実施した上で調査を実施することが望ましい。しかし実際には、このような調査は調査日程もタイトでかつ緊急性も高く、早急に実施することが求められるので、全ての予備試験を実施し調査に臨むことは困難であろう。さらに、海水が浸透した木材は、フナクイムシ類やキクイムシ類による食害により、木材内の空隙率が増加し、木材は時間経過に伴い劣

化する。劣化速度は木材が位置する水深等にも大きく影響される。この劣化した木材（流木等）に音波を当て、どの程度の反射強度が得られるかなども不明である。

また、今回提示した緯度経度については、潮汐や船舶のGPSの誤差も含まれるため、実際に堆積物除去作業の際には、船舶に搭載された魚探で構造物を確認した上で実施すべきである。

タチウオ資源回復計画推進に関する研究

(一部水研委託)

徳光 俊二

事業の目的

タチウオは大分県漁業における重要な魚種で全国屈指の漁獲量を誇る。1984年の7,316トンの漁獲量をピークに1996年まで好漁が続いたが、それ以降減少を始め、2010年からは1,500t程度と不漁となっている(図1)。

1998年に漁業者による自主的なタチウオ資源管理計画を策定し取り組んだが、韓国輸出等により価格高騰し、船数も増えたため操業をめぐるトラブルが増加した。そのため2006～2008年度にタチウオ資源調査および資源診断等の解析を実施し、2009年3月に大分県タチウオ資源回復計画が策定された。これに伴い県はタチウオの資源状態をモニターし、必要に応じて資源管理方策を提示することが求められている。

今年度は悪化しているタチウオの資源状態を把握するための漁業情報の収集、生物調査等により知見の収集・整理を進めるとともに、資源解析により現状の管理方策について検討を行った。

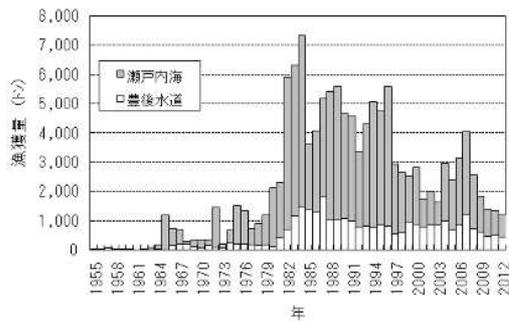


図1 大分県におけるタチウオ漁獲量の推移
(2012年は概数)

事業の方法

1. 標本船日誌調査

タチウオ漁業の操業実態を把握するため、標本船(ひき縄釣、はえ縄、底びき網等)について、操業

位置や漁獲量の記帳報告を依頼し、年間を通して操業状況を調べた。

2. 水揚げ量調査

タチウオは以前より県外市場へまとめて出荷される頻度が高かったことから、流通形態が他の魚種に比べて確立されており、魚体サイズ別に銘柄分けされ(5キロ当たりの尾数)、集荷または出荷されている。そのため漁協各支店や仲買(もしくは運搬業者)には銘柄別の取扱伝票や市場出荷伝票等の資料が比較的良好な状態で残されている場合が多い。

そこで漁業種類別に漁獲量、漁獲隻数の変動を把握するため、タチウオ主要水揚げ支店である姫島、くにさき、佐賀関、臼杵の4支店について銘柄別取扱伝票もしくは市場出荷伝票からの集計を行った。

3. 卵稚仔調査

伊予灘から豊後水道にかけて毎月調査船で実施している卵稚仔調査のサンプルのうち、2011年4月～11月のタチウオ卵稚仔の出現状況および産卵期のピークを調べた。

4. 資源解析

2011年までの富来、姫島、臼杵の3地区を合計した年級別漁獲尾数を元にコホート解析(VPA)によりタチウオ資源の状況を調べた。今年度は新たに2006年～2011年までの年別雌雄別age-length-keyを作成し、寿命を6年、自然死亡係数(M)を0.4、成熟割合:0歳を0%、1歳を50%、2歳以上を100%とし解析を行った。タチウオ資源状況から、現在の漁獲努力がそのまま継続した場合の資源量について将来予測を行い、管理方策について検討を行った。

5. 夜操業におけるタチウオの成熟度調査

2011年度の調査において、夜操業の小型底曳網で漁獲されたタチウオの成熟度が、昼操業に比べて高いことが示された。そのことから5、6月に行う夜操業の曳縄釣りのサンプルについても成熟度調査を行った。調査は6月3日と11日の2回行い、併せて翌昼の浮き延縄のサンプルについても調査を行った。

事業の結果

1. 標本船日誌調査

曳縄釣りを営む大分県漁協佐賀関、臼杵支店所属の計5経営体に標本船日誌（4月～3月:1経営体、10月～3月:4経営体）の記帳を依頼し、操業日別の銘柄別タチウオ漁獲量、漁場位置に関するデータを収集しデータベース化作業を行った。

2. 水揚げ量調査

今年度対象とした地区は、県漁協の姫島、くにさき、佐賀関、臼杵の4支店で、月別の漁獲量および銘柄別取扱量を過去のデータを含めて調査し、データベース化作業を行った。

また、前年と同様に銘柄別取扱量の集計値と月別漁獲量に乖離がみられたため、資源解析に使用する年級別漁獲尾数については補正を行い、月別の漁獲量に整合するようになった。

3. 卵稚仔調査

卵は4月は出現が認められず、5月に豊後水道南部に出現した。7月に春の産卵ピークを迎えたが全体的に少なく、特に伊予灘で少なかった。その後、10月に秋の産卵ピークを迎え、11月には豊後水道中南部で出現が認められた。（付図1）。月別の結果より、本年のピークは豊予海峡と豊後水道では7月および10月～11月に出現したのに対して、伊予灘では9月～10月に出現し、春にピークは認められなかった（図2）。タチウオ卵の採集数は少なく、依然として低水準である。

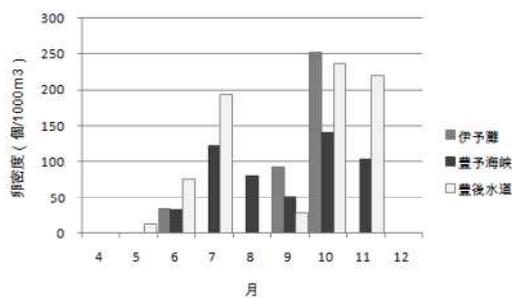


図2 タチウオ卵採集数の月別変化

4. 資源解析

1) 年級別漁獲尾数

富来地区（2000、2001年のデータは欠測）、姫島支店、臼杵支店の3地区の銘柄別漁獲量から年級別漁獲尾数を算出したものを図3に示した。今年度はa_{ge-length-key}を見直したため、2005年級群が卓越年

級群であり、2006、2007年の漁獲に繋がっていることが明らかとなった。また、近年の加入不足から、1才魚が減少し、2歳以上の漁獲割合が高くなっている。

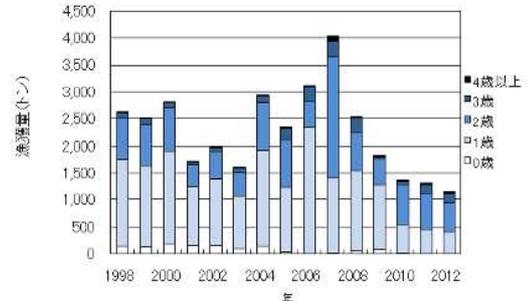


図3 タチウオ年級別漁獲尾数

2) 資源量と漁獲割合

資源重量はこれまで最低であった2001年を割り込み、最も少なくなった。漁獲割合をみると2000年、2007年に60%を超えて漁獲しており、その後資源の大きな落ち込みが認められる。また、近年の漁獲割合は微増している。（図4）

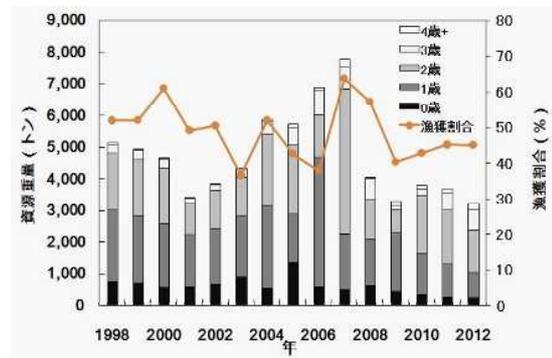


図4 タチウオ資源量と漁獲割合

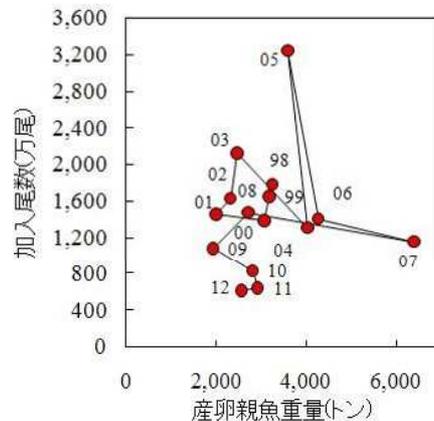


図5 タチウオ産卵親魚と0歳魚の関係

3) 再生産関係

1998年から2012年におけるそれぞれタチウオの産卵親魚量と0才魚の加入尾数の関係について図5に示した。2005年の卓越年級群により加入が多かったが、2007年には親魚量が多いにも関わらず、加入尾数は減少した。その後、2009年以降親魚量に対して加入量は低い状況が続いている。

4) 資源評価

再生産関係を見直した現状の漁獲係数 (F) と漁獲量、親魚量及び各種Fについて図6に示した。現状のF currentは0.87で資源回復計画策定時の1.10に比べて低下している。これは資源に対する漁獲圧力が減っていることを示す。またF currentはF max0.68およびF30%SPR0.86を越えていることから、依然として成長乱獲 (漁獲開始年令が早い状態) にある可能性が高い。

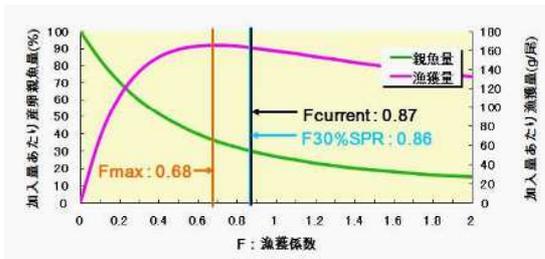


図6 漁獲係数と親魚量及び漁獲量の関係

5) 将来予測

現状の漁獲を続けた場合、2019年には2011年の漁獲量の28.3%に低下すると予測された。40%の漁獲圧を減じることで漸く回復傾向に転じる。

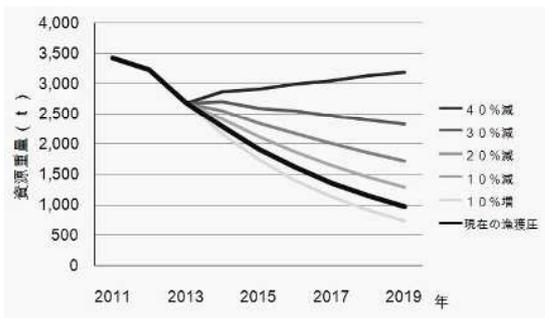


図7 2012年における将来予測 — 加入尾数は産卵親魚量に直線回帰するものと仮定 —

5. 夜操業におけるタチウオの成熟度調査

曳縄釣りは19時から3時、延縄は4時から12時の操業であった。曳縄釣りでは40尾中13尾が吸水卵を有した個体であり、産卵直前と思われる。一方、延縄では19尾中10尾が産卵後の個体であった。これらのことから産卵は夕方から夜半にかけて行われると考えられ、夜操業により産卵前のタチウオを多く漁獲していることが明らかとなった。

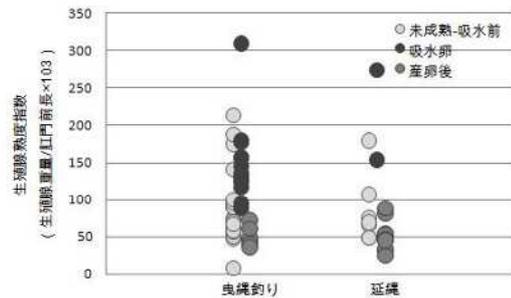
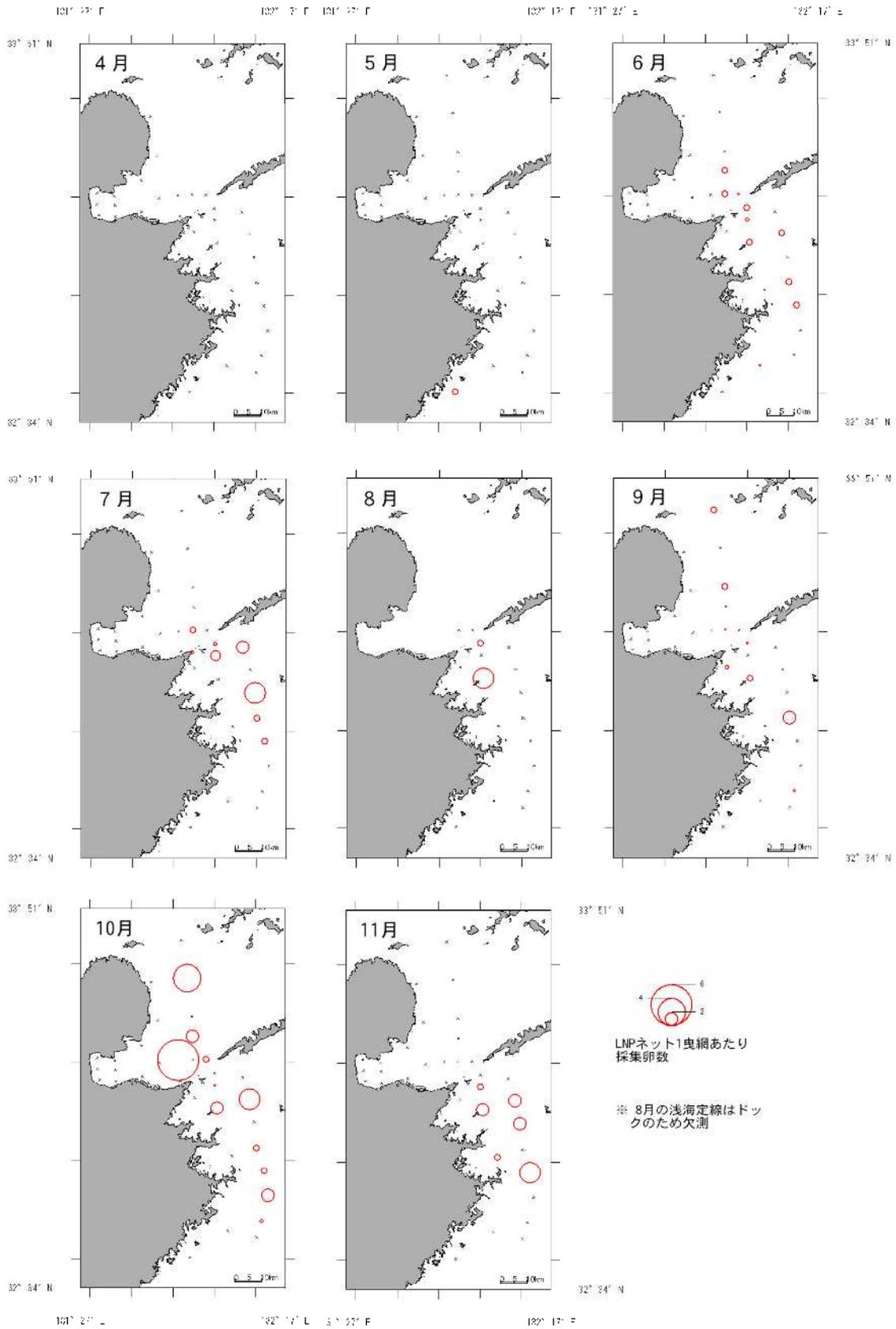


図8 夜操業の曳縄釣りと延縄の成熟度

考察と課題

タチウオは春と秋に産卵のピークを持つが、近年、春の産卵が減少している。この原因として産卵前に成熟度の高いタチウオを5、6月に行われる夜操業により漁獲していることが挙げられる。特にこの時期の夜操業では2歳以上の大型親魚が多く漁獲されていることから、春の大型親魚の保護が重要と考えられる。このことは3月に行われたタチウオ漁業者検討会でも提案した。



付図1 2012年のLNPネット1曳網あたりのタチウオ卵の月別出現状況