

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第二部 神鷹丸航海調査報告 平成13年度 第52次航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/256

5.6.2.

乗船漁業実習Ⅳにおける漁業実習報告
内田圭一、萩田隆一、喜多澤彰、峰 雄二
(東京水産大学練習船)

Report of practical fisheries in the tuna long line on board IV
UCHIDA Keiichi, HAGITA Ryuichi, KITAZAWA Akira and MINE Yuji
(Tokyo University of Fisheries, Training and Research Vessel)

1. はじめに

平成 13 年度乗船漁業実習Ⅳにおけるマグロ延縄漁業は、平成 14 年 2 月 19 日~2 月 27 日(延べ日数 8 日間: Table 1) にパプアニューギニア北方海域にて行った。同海域における操業は昨年度の実習に引き続き 2 回目となる。本船におけるマグロ延縄操業は、早朝に投縄、昼から揚縄、夜間に次の操業海域に移動(適水)するという方法で行った。操業は、初回から 3 回目までが 100 鉢(6 本づけ)、4 回目から 7 回目が 150 鉢、最終回が 130 鉢であった。本報告では、同マグロ延縄実習によって得られた調査概況を報告する。

2. 方法

操業に使用した漁具は Fig. 1 に示すとおりである。本操業では、1 鉢 280m の幹縄に 6 本の枝縄を繋ぐ、6 本づけの操業をおこなった。受け縄は 25m と 40m、枝縄はクレモナが 19m と 15m、マイセンコードが 10.2m、マイセンテグスが 4.2m からなり全長 33.4m と 29.4m、使用した釣り針は土佐啓環付釣り針 3 寸 8 分であった。操業の際には 25 鉢から 50 鉢ごとに水温深度計を取り付け、漁具の深度の確認を行いながら操業を行った。また海洋観測として、XBT 観測を操業前に、操業終了後に CTD 観測をおこなった。操業中は、投縄時に鉢毎の投入時刻を、揚縄時に鉢毎の揚縄時刻および枝縄ごとの餌の有無等を記録した。

3. 結果

1) 投縄間隔

鉢毎の投縄時間間隔を Fig. 2 に示す。Fig. 2 よりいずれの操業回においても前半より後半の方が投縄の時間間隔が短くなっている事がわかる。これは、いずれの回においても、投縄作業を行う乗組員が前半と後半で交代した事によると考えられる。投縄作業中の船速は一定である事から、投縄時間間隔の短縮は浮子間の距離の短縮につながり、漁具の深度に影響を及ぼすと考えられる。

2) 漁具深度

操業時は、枝縄に小型水温深度計を取り付け、漁具の深度変化を調べた。深度計は、25 鉢、75 鉢、125 鉢目の 1 番ブランと 4 番ブランに取り付けた (Fig.1)。データは水

温深度ともに 30 秒毎に記録した (Fig. 3)。調査では深度計の数の都合上、各鉢に 2 つずつの深度計しか取り付けられなかったため、2 番ブランおよび 5 番ブランすなわち中間に位置するの針水深は計算式 (カテナリー曲線式) によって推定した。このようにして求めた操業回毎の針深度を Table 2 に示す。それぞれの水深における深度計の値は、深度計が海中で安定してから揚縄のために浮上が始まる前までの平均値を、また水温は XBT 観測 (Fig. 4) によって得られた値をそれぞれの水深にあわせて算出した。表中の斜線の値は計算によって求めた深度である。

3) 釣獲水深と温度の関係

以上の操業データより、どのくらいの深度水温にて漁獲があったかを Table 3 に示す。Table 3 は横列を水温、縦列を深度、表中の数値は魚種ごとの漁獲割合を%で示している。本漁業実習では操業日数が短く漁獲も少なかったため、得られた結果から一概に魚種ごとの漁獲の傾向を推定する事は困難であるため、ここでは結果の概要を記す。表よりクロカジキ *Makaira mazara* (Blue marlin) は約 6 割が水深 90~105 m、水温 26~28℃の層にて漁獲されていた。バショウカジキ *Istiophorus platypterus* (Sailfish) の漁獲水深は 90~180m とばらついているが、水温は 24~25℃と比較的狭い範囲であった。メカジキ *Xiphias gladius* (Swordfish) の漁獲は全体が水深 100~115m、水温 24~26℃の層にて漁獲されていた。これは先ほどのクロカジキと比較すると、わずかではあるが深めで水温の低い層であることがわかる。メバチ *Thunnus obesus* (Bigeye tuna) は水深 95~115m、水温 24~25℃の層にて漁獲が見られた。キハダ *Thunnus albacares* (Yellowfin tuna) は、メバチよりも深めで水温の低い層での漁獲となった。一般に、キハダはメバチよりも暖水性で浅めの層で漁獲されるといわれている。今回は、データ数が少なかったため、これが逆転する結果となったが、今後はキハダとメバチだけでなく、他の魚種についてもデータを蓄積していく事で、同漁場における漁獲に適した水深と水温というものが見えてくると考える。

4) 残餌率

本操業では、餌としてマサバを使用した。操業回毎の残餌率は初回の 45%がもっとも低く、もっとも高かったのは 7 回目の 67%で、全体の平均は 57%と半分以上の餌が残っていた。浸漬時間 1 時間ごとの残餌率を Fig. 5 に示す。浸漬時間は、使用した鉢数や投縄開始、揚縄開始時間の違い、縄周りの有無などから操業回毎に異なってくるが、浸漬時間 6 時間程度で揚縄出来た場合は、残餌率が 80%を越えていた。そして、浸漬時間が長くなるにつれて残餌率は低下していった。しかし、残餌率も 8 時間もしくは 9 時間を過ぎるあたりから 50~60%台に落ち着つき、その後はあまり変化しない傾向にあった。

5) まとめ

今回の操業では漁獲尾数も少なく、同漁場における漁獲の特性に直接結びつくような結果は得られなかったが、マラッカ海峡の海賊騒動が落ち着くまでは、同海域での操業が続くと思われる。今後もデータの蓄積を行う事で西部太平洋域におけるマグロ延縄の漁獲特性の解明を目指す事は重要であると考ええる。

Table 1-1 Tuna long line fishery log No.1.

Tuna long line Fishery		Fishing ground : East caroline basin		No.1		2002/ 2 / 19						
Setting tuna long line				Taking tuna long line								
Time	Start	04:36		Time	Start	12:52						
	Finish	06:02			Finish	16:29						
Position	Start	02° 37'.829 N		Position	Start	02° 38'.495 N						
		149° 05'.735 E				148° 59'.854 E						
	Finish	02° 47'.880 N			Finish	02° 47'.717 N						
		149° 05'.291 E				148° 39'.028 E						
Co. and Dist.		357.5deg. 10.0miles		Co. and Dist.		000.5deg. 9.4miles						
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	04:00	040°	5.8m/s	b	2	1009.1	28.0°C	29.4°C				
	05:00	023°	6.0m/s	bc	2	1009.6	28.7°C	28.9°C				
	06:00	013°	5.6m/s	bc	2	1010.4	28.7°C	29.1°C				
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	13:00	012°	6.8m/s	o	3	1009.5	29.6°C	29.2°C				
	14:30	351°	4.8m/s	o	3	1008.5	28.9°C	29.1°C				
	16:30	020°	5.4m/s	o	2	1008.6	28.3°C	29.1°C				
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m	
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	04:00						355	0.2	269	0.7	115	0.6
	05:00	030	5.0	1.0	2.0	0.5	322	0.2	262	0.6	068	0.8
06:00	030	9.0	1.5	3.0	0.5	353	0.4	332	0.3	116	0.6	
Wave Current (Taking)	13:00	006		1.2	3.0	0.5	010	3	282	0.9	179	0.6
	14:30	010		1.6	3.0	0.6	348	1.5	291	0.8	172	2.1
	16:30	060		1.2	3.0	0.4	023	1.5	255	0.6	203	0.5

Table 1-2 Tuna long line fishery log No.2.

Tuna long line Fishery		Fishing ground : East caroline basin		No.2		2002/ 2 / 20	
Setting tuna long line				Taking tuna long line			
Time	Start	04:26		Time	Start	12:27	
	Finish	05:53			Finish	15:51	
Position	Start	02° 20'.075 N		Position	Start	02° 10'.296 N	
		147° 54'.195 E				147° 48'.014 E	
	Finish	02° 09'.806 N			Finish	02° 20'.252 N	

		147° 52'.997 E						147° 48'.976 E				
Co. and Dist.		187.0deg. 10.3miles				Co. and Dist.		000.0deg. 11.6miles				
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric		Air	Water			
	04:00	017°	6.2m/s	bc	2	1008.5		28.6°C	29.0°C			
	05:00	000°	4.5m/s	bc	2	1008.5		28.5°C	29.4°C			
	06:00	030°	6.0m/s	bc	2	1009.2		28.6°C	29.3°C			
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric		Air	Water			
	12:00	000°	5.5m/s	c	3	1010.5		30.0°C	29.2°C			
	14:00	340°	4.0m/s	c	3	1009.0		29.9°C	29.9°C			
	16:00	330°	7.0m/s	c	3	1009.0		29.2°C	29.8°C			
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m	
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	04:00	020	6.0	0.5	2.0	0.1	284	0.9	278	0.7	114	1.5
	05:00	000	6.0	0.5	2.0	0.1	277	0.7	270	1.2	118	0.9
06:00	005	5.0	0.5	2.0	0.1	254	1.1	255	0.7	096	0.4	
Wave Current (Taking)	12:00	000	7.0	2.0	2.0	0.5	236	0.2	290	0.5	136	1.1
	14:00	015	7.0	2.0	2.0	0.5	246	0.3	267	0.5	171	1.4
	16:00	030	10.0	3.0	3.0	0.5	268	0.8	302	0.9	090	3.0

Table 1-3 Tuna long line fishery log No.3.

Tuna long line Fishery Fishing ground : East caroline basin No.3 2002/ 2 / 21												
Setting tuna long line						Taking tuna long line						
Time	Start	04:21				Time	Start	12:31				
	Finish	05:48					Finish	16:04				
Position	Start	03° 05'.090 N				Position	Start	02° 55'.164 N				
		146° 54'.206 E						146° 45'.641 E				
	Finish	02° 54'.875 N					Finish	03° 05'.557 N				
		146° 51'.225 E						146° 44'.744 E				
Co. and Dist.		190.0deg. 10.1miles				Co. and Dist.		355.0deg. 12.3miles				
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric		Air	Water			
	04:00	030°	8.0m/s	bc	3	1009.0		28.6°C	29.3°C			
	05:00	030°	8.0m/s	bc	3	1009.5		28.5°C	29.5°C			
	06:00	032°	9.5m/s	o	3	1010.2		28.6°C	29.4°C			
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric		Air	Water			
	13:00	066°	4.5m/s	bc	3	1010.4		28.0°C	29.5°C			
	14:30	066°	6.6m/s	bc	3	1009.3		29.7°C	29.2°C			
	16:00	049°	6.0m/s	bc	3	1009.1		29.9°C	29.8°C			
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m	
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	04:00				7.0	1.8	300	1.6	307	1.7	234	1.0
	05:00	040	5.0	1.0	9.9	2.5	258	1.0	282	1.3	264	0.2
06:00	027	4.0	1.5	9.2	2.2	267	0.7	265	0.7	014	0.3	
Wave Current (Taking)	13:00	030	5.2	1.1	3.0	1.0	146	0.1	053	0.3	184	4.7
	14:30	065	8.0	1.4	2.0	1.0	027	0.6	270	0.5	050	0.4
	16:00	040	5.5	2.2	2.5	0.5	318	0.1	230	0.3	086	0.6

Table 1-4 Tuna long line fishery log No.4.

Tuna long line Fishery		Fishing ground : East caroline basin				No.4 2002/ 2 / 22						
Setting tuna long line					Taking tuna long line							
Time	Start	04:29			Time	Start	11:54					
	Finish	06:40				Finish	17:24					
Position	Start	03° 46'.480 N			Position	Start	03° 33'.929 N					
		145° 51'.721 E					145° 40'.334 E					
	Finish	03° 33'.683 N				Finish	03° 48'.642 N					
		145° 42'.740 E					145° 45'.634 E					
Co. and Dist.		210.0deg. 15.6miles			Co. and Dist.		020.0deg. 16.8miles					
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	04:00	047°	9.0m/s	bc	3	1010.0	28.9°C	29.2°C				
	06:00	043°	8.0m/s	bc	3	1010.8	29.1°C	28.8°C				
	07:00	045°	8.0m/s	bc	2	1011.0	29.2°C	28.8°C				
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	12:00	060°	8.0m/s	bc	3	1011.5	30.0°C	29.8°C				
	14:00	061°	4.8m/s	bc	3	1010.5	30.2°C	29.9°C				
	17:00	063°	6.8m/s	bc	3	1010.2	29.5°C	29.7°C				
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m	
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	04:00	010	7.0	1.5	6.6	1.7	300	0.7	309	0.6	226	0.5
	06:00	040	7.0	1.5	10.3	2.3	210	0.6	300	0.8	140	0.4
	07:00	070	7.0	2.0	9.6	2.5	279	0.3	230	0.4	220	2.6
Wave Current (Taking)	12:00	070	6.5	2.0	7.0	1.7	272	0.4	300	0.5	198	0.4
	14:00	064	4.0	1.5	5.2	1.1	303	0.5	220	0.7	230	0.6
	17:00	055	4.2	1.5	5.4	1.4	329	0.3	118	0.2	202	0.6

Table 1-5 Tuna long line fishery log No.5.

Tuna long line Fishery		Fishing ground : West caroline basin				No.5 2002/ 2 / 24			
Setting tuna long line					Taking tuna long line				
Time	Start	04:37			Time	Start	11:55		
	Finish	06:45				Finish	17:40		
Position	Start	03° 01'.137 N			Position	Start	02° 49'.894 N		
		141° 48'.553 E					141° 46'.307 E		
	Finish	02° 47'.568 N				Finish	03° 05'.043 N		
		141° 47'.642 E					141° 42'.737 E		
Co. and Dist.		180.0deg. 15.1miles			Co. and Dist.		345.0deg. 13.8miles		
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water	
	05:00	000°	6.0m/s	r	2	1009.5	28.4°C	29.5°C	
	06:00	320°	6.0m/s	o	2	1010.0	28.4°C	29.0°C	
	07:00	309°	5.5m/s	o	2	1010.5	28.5°C	29.3°C	
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water	
	12:00	298°	5.0m/s	o	2	1010.2	28.4°C	29.6°C	
	15:00	315°	7.0m/s	o	2	1009.1	28.8°C	28.9°C	
	17:30	270°	5.0m/s	bc	2	1009.6	28.8°C	29.2°C	
Wave	Time	Swell			Wind wave	Current 5m	Current 75m	Current 200m	

Current (Setting)		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	05:00	010					325	0.7	236	0.5	066	0.1
	06:00	015					321	1.0	294	0.8	029	0.3
	07:00	013					334	1.2	316	0.4	117	0.1
Wave Current (Taking)	12:00	335					316	1.1	276	0.5	000	0.3
	15:00	330					050	0.1	193	1.1	243	1.4
	17:30	320					309	0.7	260	0.7	219	0.5

Table 1-6 Tuna long line fishery log No.6.

Tuna long line Fishery Fishing ground : West caroline basin No.6 2002/ 2 / 25													
Setting tuna long line						Taking tuna long line							
Time	Start	04:27					Time	Start	11:57				
	Finish	06:34						Finish	17:33				
Position	Start	03° 00'.460 N					Position	Start	03° 03'.046 N				
		140° 29'.400 E							140° 28'.505 E				
	Finish	03° 04'.655 N						Finish	03° 08'.281 N				
		140° 14'.614 E							140° 14'.614 E				
Co. and Dist.		280.0deg. 15.0miles					Co. and Dist.		292.0deg. 16.7miles				
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather		Sea condition		Atmospheric		Air		Water	
	05:00	290°	7.5m/s	bc		3		1009.6		28.8°C		28.8°C	
	06:00	289°	6.4m/s	bc		3		1010.0		28.8°C		28.7°C	
	07:00	302°	6.2m/s	bc		3		1011.0		28.7°C		29.3°C	
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather		Sea condition		Atmospheric		Air		Water	
	12:00	301°	6.7m/s	bc		3		1011.5		30.0°C		29.6°C	
	14:00	276°	5.2m/s	bc		3		1008.5		29.8°C		29.6°C	
	16:00	300°	5.0m/s	o		3		1007.5		29.4°C		29.5°C	
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m		
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed	
	05:00	320	6.0	2.0	8.8	1.7	351	0.7	300	0.3	129	0.9	
	06:00	320	6.5	2.0	8.9	1.7	346	0.6	307	0.4	180	0.5	
	07:00	300	5.0	1.2	8.9	1.7	001	0.7	312	0.4	167	0.3	
Wave Current (Taking)	12:00	310	5.0	1.5	8.6	1.9	004	0.1	326	0.9	288	0.5	
	14:00	280	4.0	1.0	8.5	1.9	153	0.1	212	0.7	198	1.0	
	16:00	290	4.0	1.0	8.6	1.7	210	0.8	296	0.3	326	0.6	

Table 1-7 Tuna long line fishery log No.7.

Tuna long line Fishery Fishing ground : West caroline basin No.7 2002/ 2 / 26													
Setting tuna long line						Taking tuna long line							
Time	Start	04:38					Time	Start	11:55				
	Finish	06:40						Finish	17:40				
Position	Start	02° 59'.784 N					Position	Start	03° 00'.179 N				
		138° 52'.803 E							138° 37'.724 E				
	Finish	03° 00'.557 N						Finish	03° 01'.432 N				

		138° 37'.724 E				138° 35'.709 E						
Co. and Dist.		270.0deg. 14.8miles				Co. and Dist.		271.0deg. 13.6miles				
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	05:00	326°	8.0m/s	r	2	1009.1	27.1°C	28.7°C				
	06:00	303°	5.0m/s	bc	2	1009.0	27.8°C	28.6°C				
	07:00	303°	6.0m/s	bc	2	1009.5	28.1°C	28.6°C				
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	12:00	348°	5.7m/s	c	2	1010.4	29.0°C	28.8°C				
	15:00	270°	4.2m/s	bc	2	1008.2	28.8°C	29.5°C				
	17:00	281°	5.3m/s	c	2	1007.8	28.5°C	29.4°C				
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m	
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	05:00	290	9.3	1.7	4.0	0.5	349	0.7	225	0.9	167	1.0
	06:00	290	9.1	1.6	4.0	0.5	334	0.4	232	0.9	160	0.8
07:00	300	8.1	1.5	3.0	0.5	040	0.1	233	0.8	127	0.9	
Wave Current (Taking)	12:00	310	7.2	1.2	4.0	0.5	010	0.5	216	0.6	173	0.7
	15:00	300	7.7	1.3	2.0	0.5	347	0.4	232	0.9	168	0.4
	17:00	285	8.0	1.3	3.0	0.5	269	1.1	253	0.4	106	0.4

Table 1-8 Tuna long line fishery log No.8.

Tuna long line Fishery Fishing ground : West caroline basin No.8 2002/ 2 / 27												
Setting tuna long line						Taking tuna long line						
Time	Start	04:35				Time	Start	12:10				
	Finish	06:26					Finish	17:33				
Position	Start	04° 03'.173 N				Position	Start	03° 54'.646 N				
		137° 44'.167 E						137° 52'.388 E				
	Finish	03° 52'.864 N					Finish	04° 08'.845 N				
		137° 51'.561 E						137° 45'.811 E				
Co. and Dist.		140.0deg. 13.1miles				Co. and Dist.		336.0deg. 11.8miles				
Weather (Setting)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	04:00	290°	5.0m/s	bc	2	1008.9	27.5°C	28.9°C				
	05:00	351°	3.9m/s	b	2	1008.5	26.6°C	29.2°C				
	06:00	359°	4.4m/s	c	2	1008.5	27.8°C	29.2°C				
Weather (Taking)	Time	Wind		Weather	Sea condition	Atmospheric	Air	Water				
	12:00	017°	2.0m/s	bc	2	1010.8	28.8°C	29.6°C				
	15:00	025°	5.0m/s	bc	2	1007.5	29.0°C	29.6°C				
	17:00	009°	5.0m/s	bc	2	1006.5	29.1°C	29.6°C				
Wave Current (Setting)	Time	Swell			Wind wave		Current 5m		Current 75m		Current 200m	
		Dir.	Period	Height	Period	Height	Dir.	Speed	Dir.	Speed	Dir.	Speed
	04:00	330	7.0	1.0	5.0	0.5	234	0.5	350	0.4	102	0.7
	05:00	280	7.0	1.0	5.0	0.3	223	0.3	029	0.6	071	0.7
06:00	270	5.0	1.0	5.0	0.3	274	0.6	097	0.6	030	0.8	
Wave Current (Taking)	13:00	350	8.0	1.5	3.0	0.3	353	0.7	052	0.9	093	0.7
	15:00	000	5.0	1.0	5.0	0.3	319	1.5	033	1.1	091	0.5
	17:00	000	5.0	1.3	5.0	0.5	285	1.4	054	1.4	047	0.6

Table 2 Observed depth of the hook and water temperature. The incline written was the value, calculated observation data.

Operation No. And basket No.	High		Middle		Low	
	Depth(m)	Temp.(°C)	Depth(m)	Temp.(°C)	Depth(m)	Temp.(°C)
1-25	Error		Error		Error	
1-75	Error		Error		Error	
2-25	96.2m	27.2°C	98.5m	26.8°C	100.8m	26.7°C
2-75	Error		Error		Error	
3-25	100.8m	26.8°C	102.2m	26.8°C	103.6m	27.6°C
3-75	110.2m	26.16°C	144.6m	24.6°C	173.89m	23.3°C
4-25	92.5m	26.9°C	147.7m	25.7°C	181.9m	24.2°C
4-75	95.8m	25.7°C	135.8m	24.8°C	156.8m	23.3°C
4-125	97.3m	26.6°C	Error		Error	
5-25	99.9m	25.3°C	133.5m	23.6°C	153.0m	24.2°C
5-75	113.35m	24.3°C	Error		Error	
5-125	99.4m	26.6°C	119.6m	24.2°C	132.3m	23.7°C
6-25	88.8m	26.9°C	106.8m	25.1°C	115.2m	24.4°C
6-75	92.4m	26.8°C	Error		Error	
6-125	98.2m	26.1°C	117.3m	24.2°C	129.1m	23.62°C
7-25	88.8m	25.0°C	94.1m	24.5°C	99.0m	24.6°C
7-75	82.3m	24.9°C	98.6m	24.6°C	104.8m	24.6°C
7-125	87.8m	24.9°C	98.1m	24.6°C	104.0m	24.6°C
8-25	99.9m	24.7°C	117.7m	23.9°C	129.6m	23.4°C
8-75	104.3m	24.4°C	133.8m	22.8°C	153.4m	21.9°C
8-125	107.5m	24.3°C	137.4m	22.8°C	159.6m	21.3°C

Table 3. The relation between hooking depth and water temperature.

Blue marlin	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	°C	Sailfish	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	°C
80												80											
85												85											
90								23				90				33							
95						15						95											
100						8						100											
105							8	8				105											
110												110											
115												115											
120												120				33							
125												125											
130												130											
135				23								135											
140												140											
145												145											
150												150											
155												155											
160	8											160											
165												165											
170												170											
175												175											
180			8									180				33							
Depth (m)											%	Depth (m)											%

Swordfish	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	°C	Bigeye tuna	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	°C
100						25						80											
105				25	25							85											
110												90											
115						25						95				33							
120												100											
Depth (m)											%	105				33							
												110											
												115				33							
												120											
												Depth (m)											%

Yellowfin tuna	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	°C
100											
105					67						
110											
115											
120											
125											
130											
135			33								
140											
Depth (m)											%

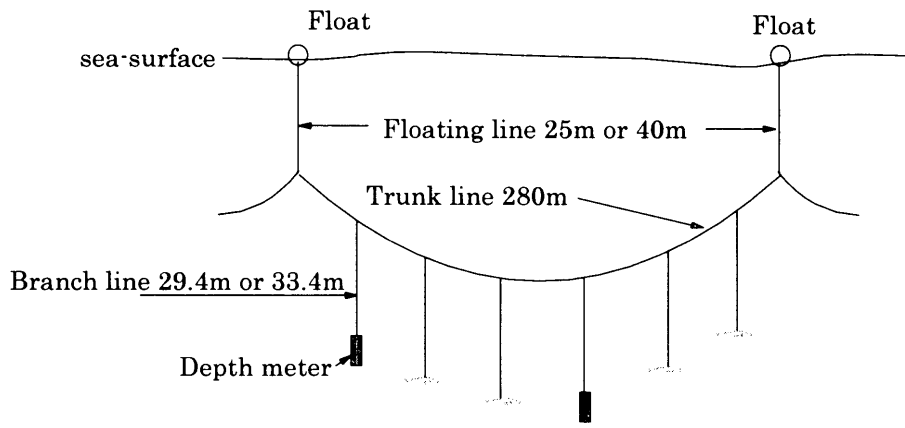


Fig. 1 Outline of the tuna long line fishing gear.

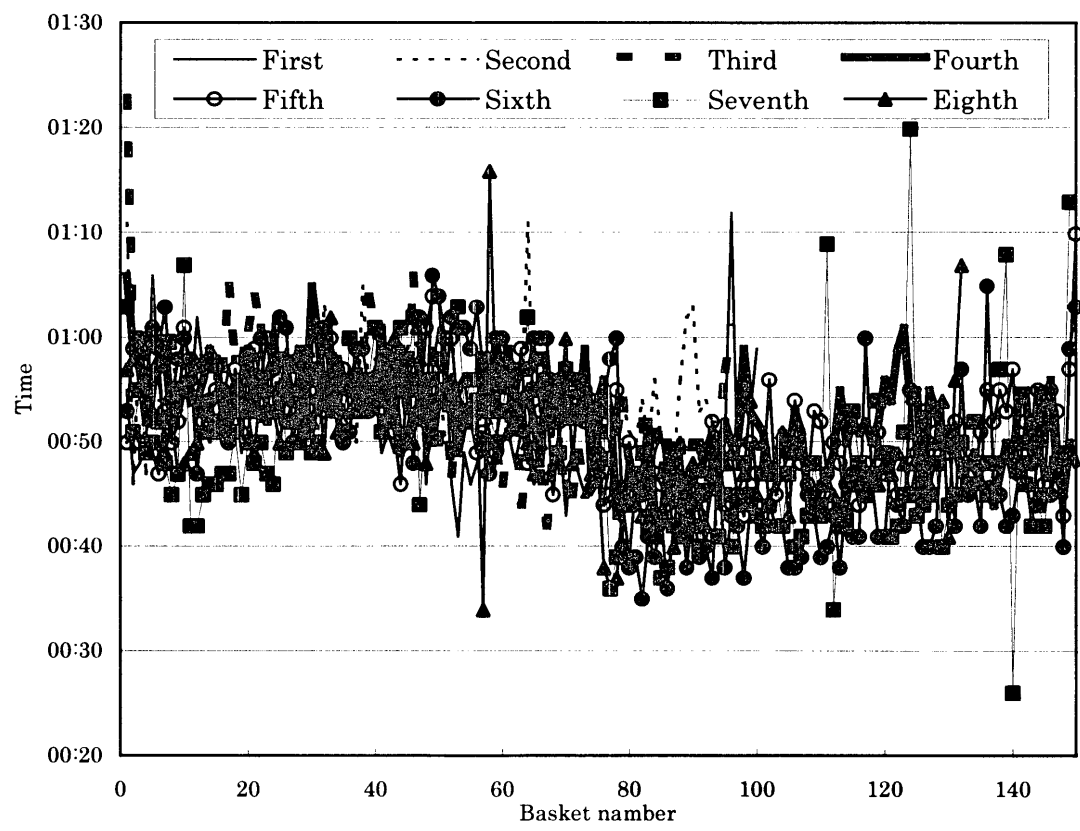


Fig. 2 The intervals of setting basket.

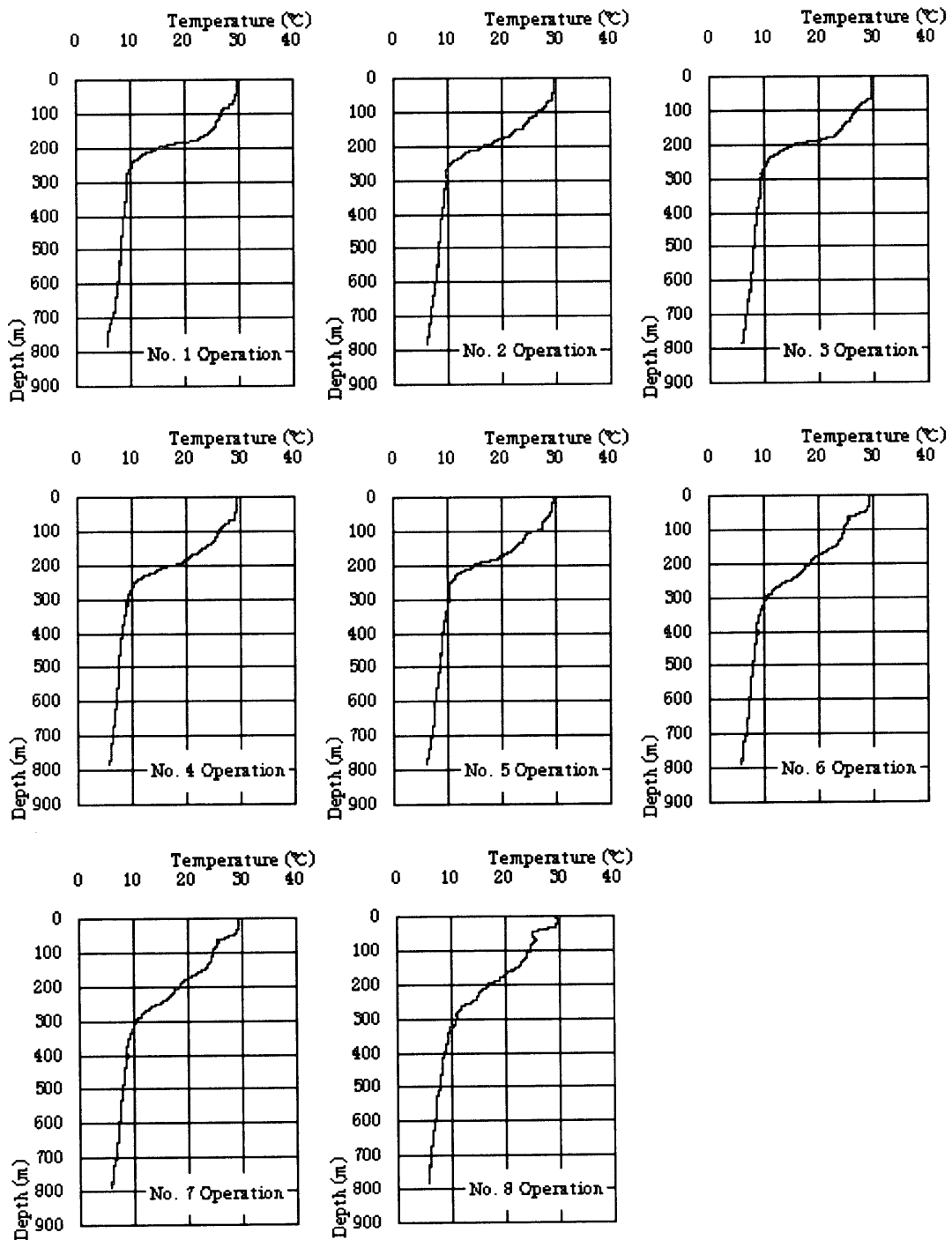


Fig. 3 XBT profiles at the tuna long line fishing area.

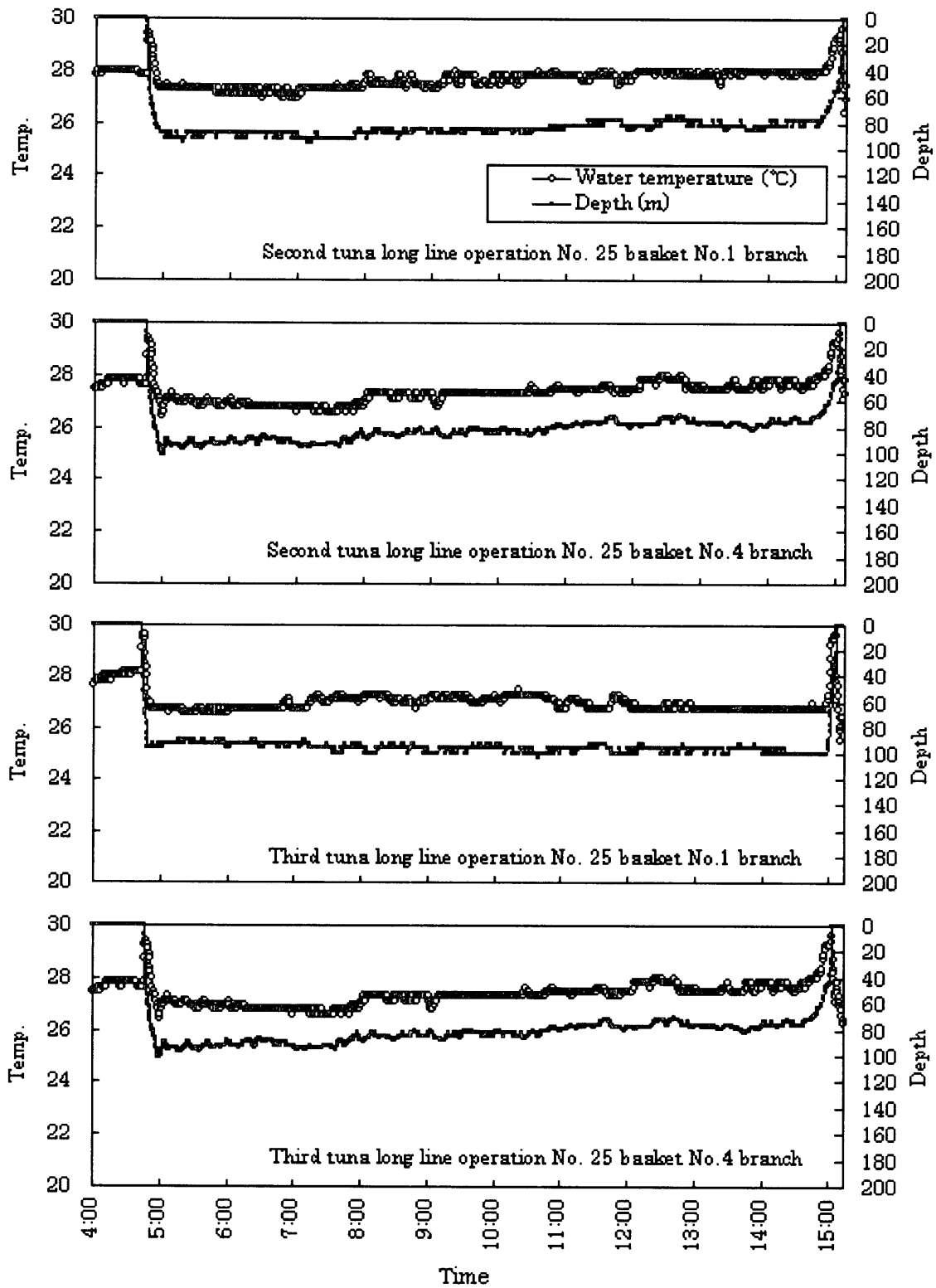


Fig. 4 Time variation of the hook depth and temperature.

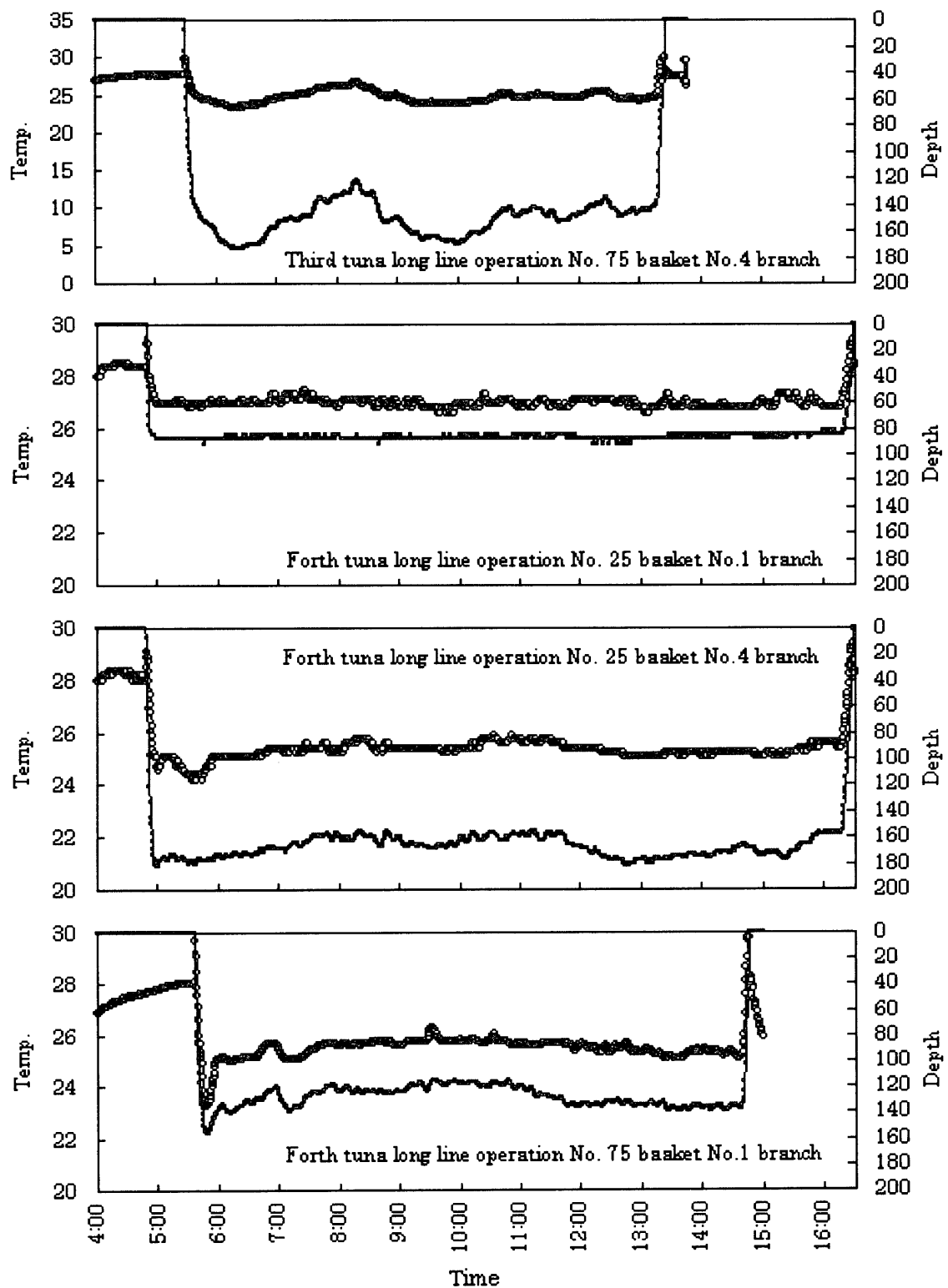


Fig. 4 (Continued)

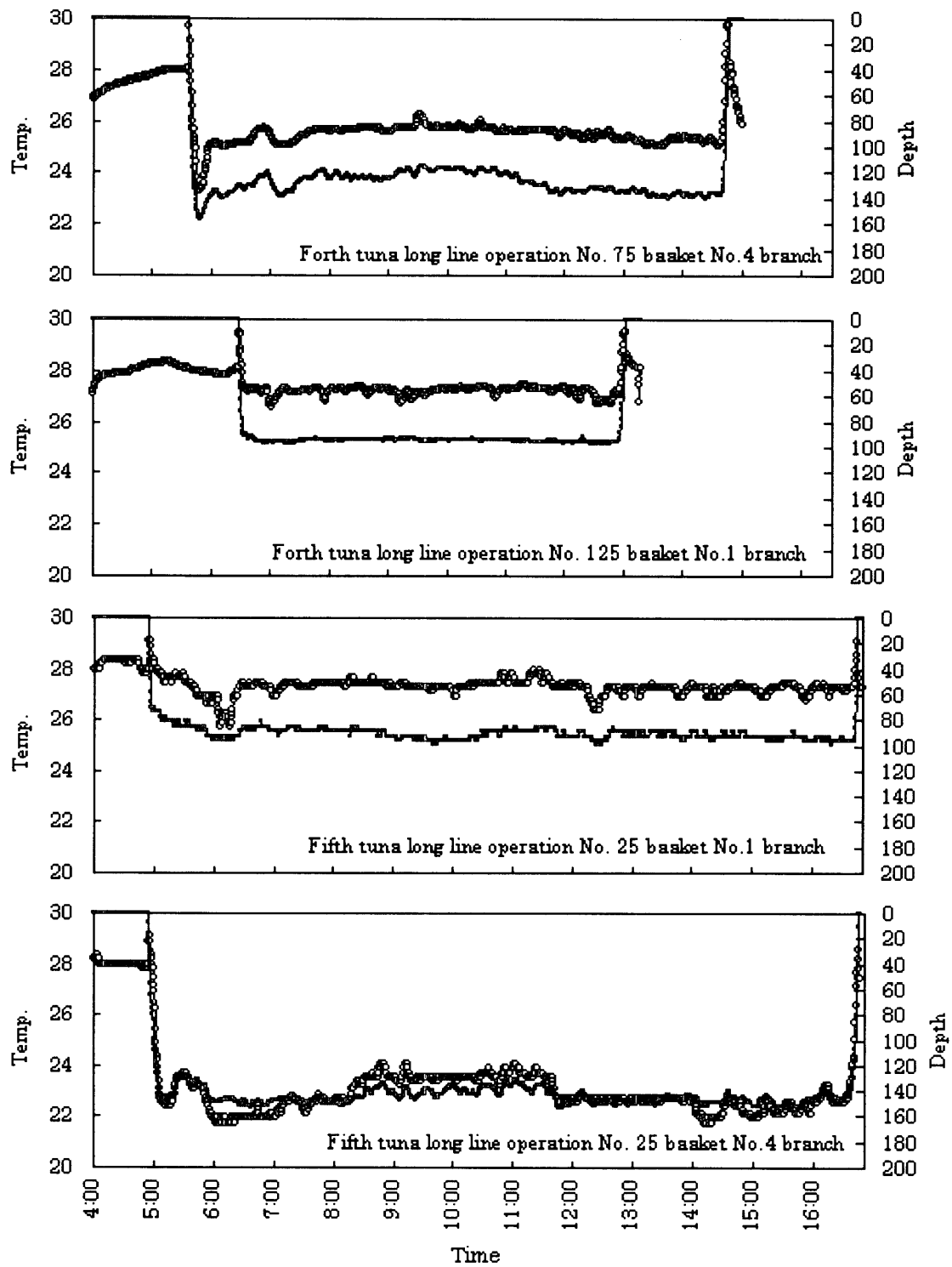


Fig. 4 (Continued)

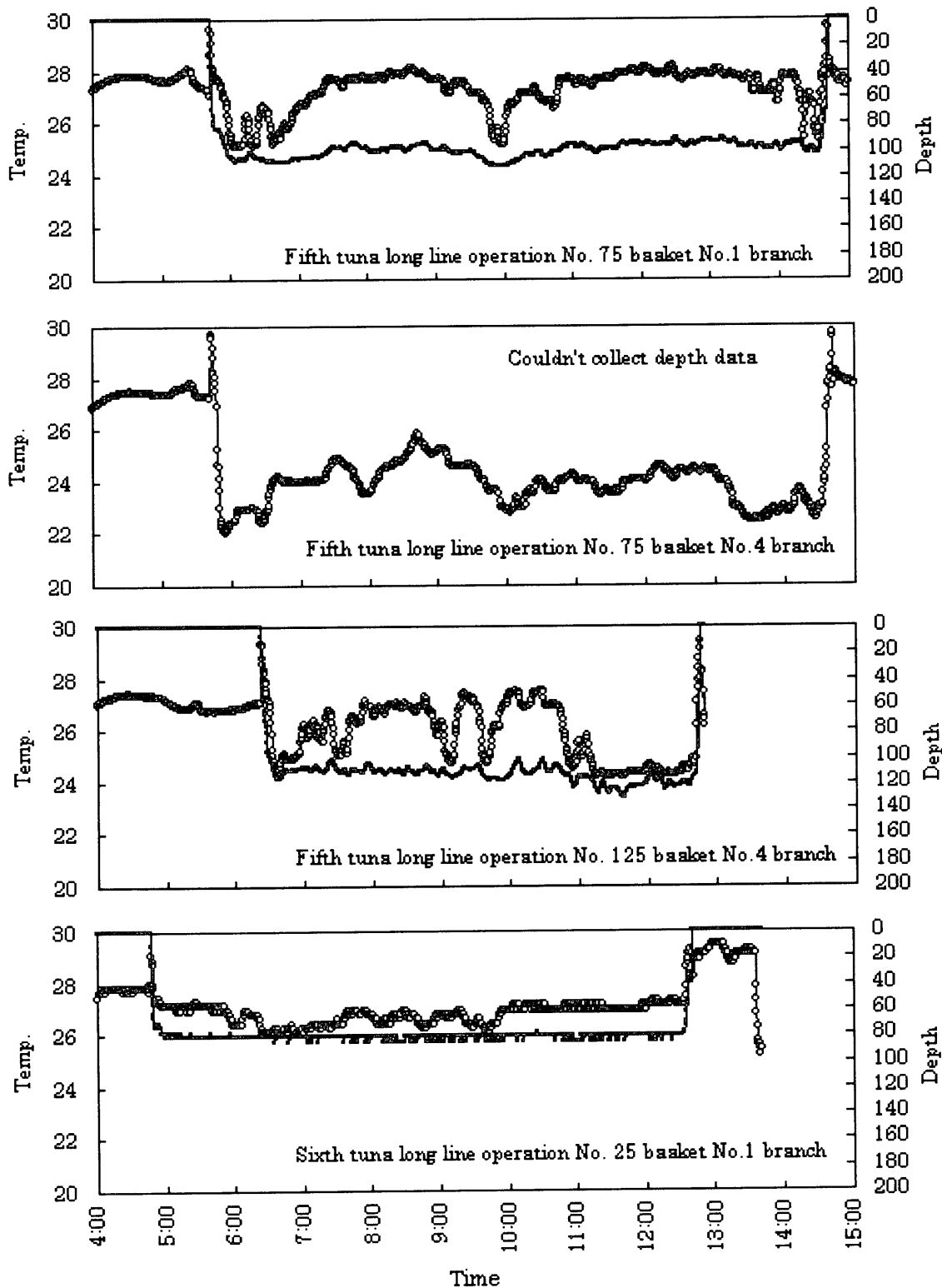


Fig. 4 (Continued)

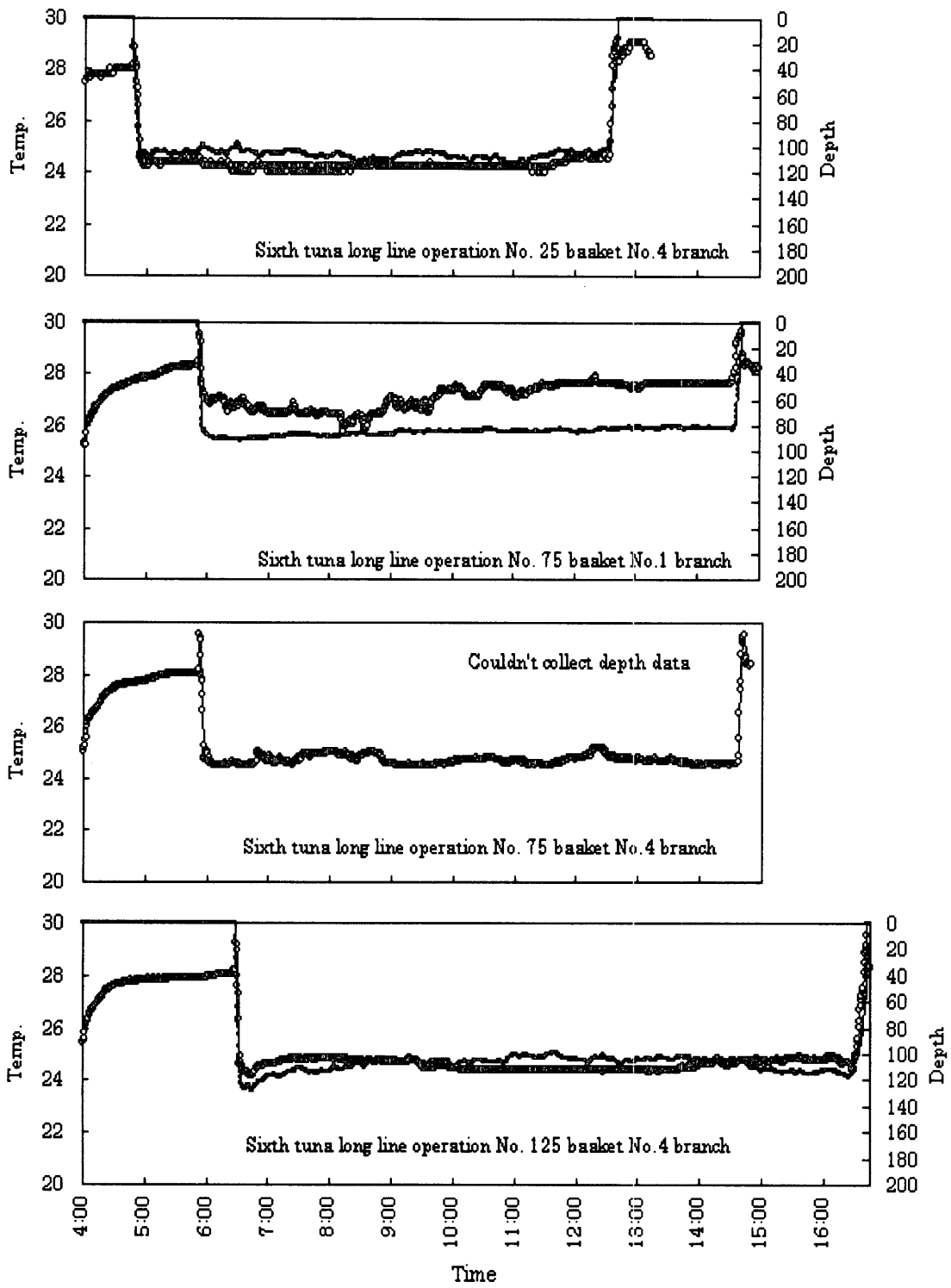


Fig. 4 (Continued)

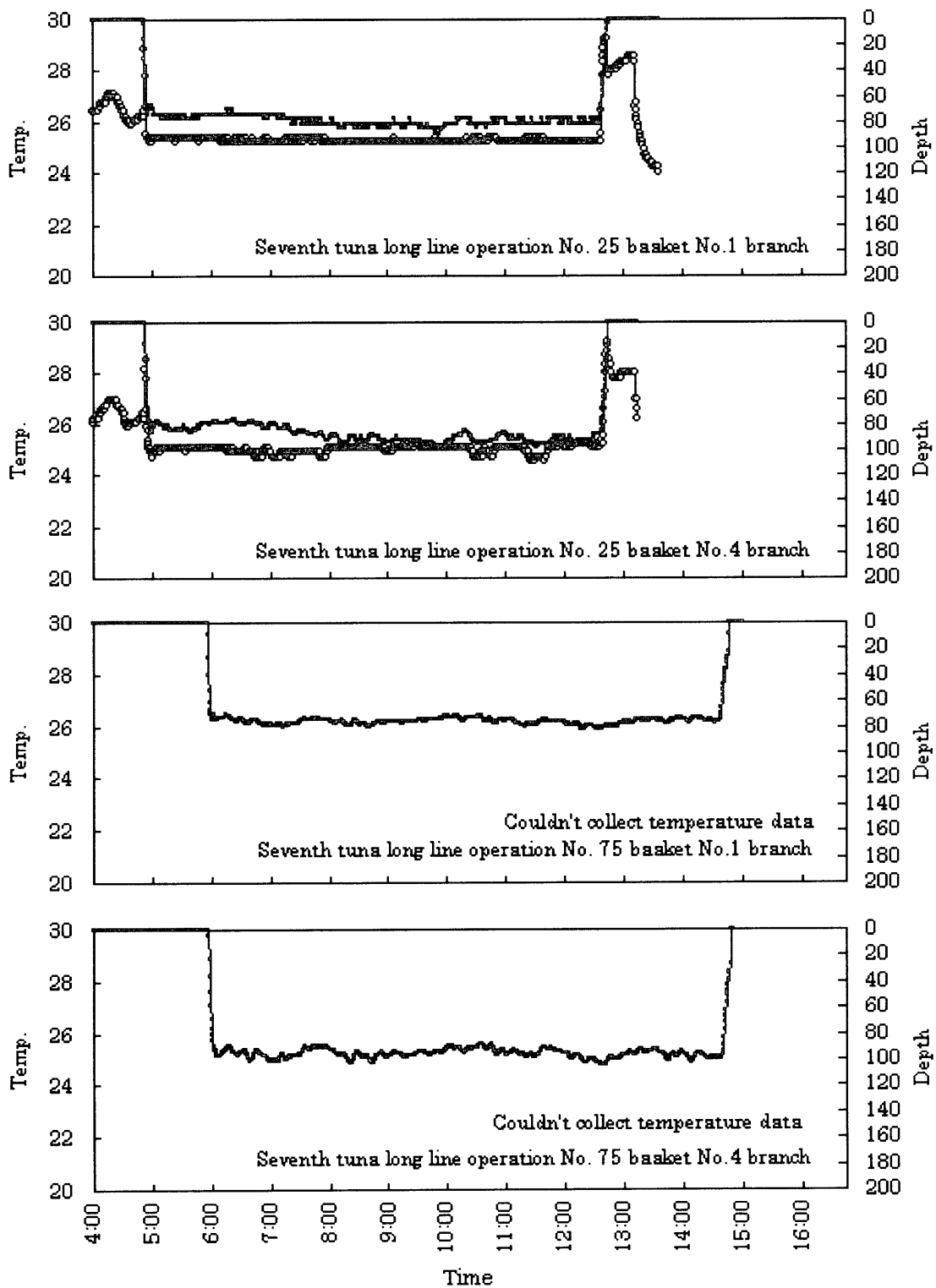


Fig. 4 (Continued)

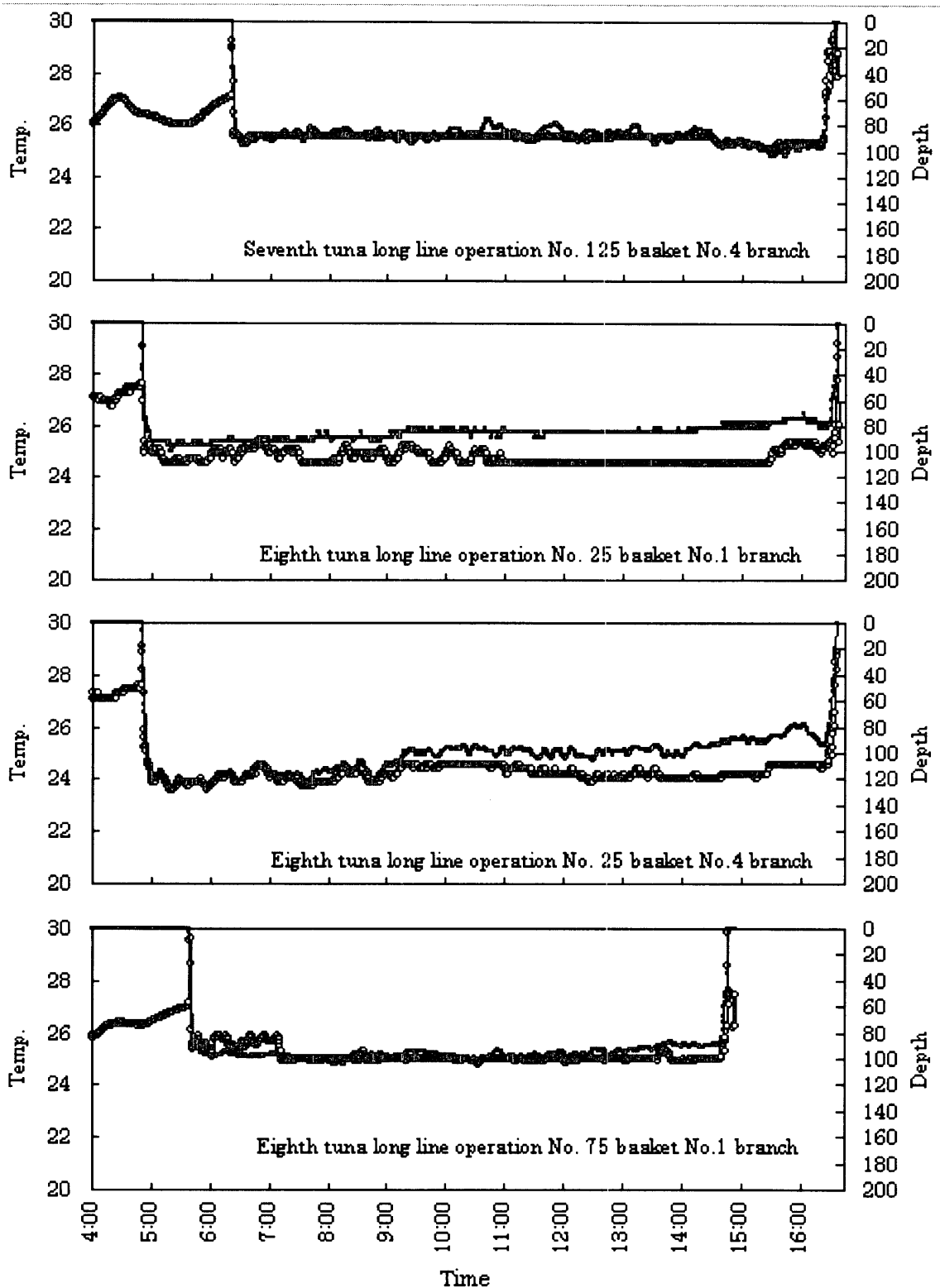


Fig. 4 (Continued)

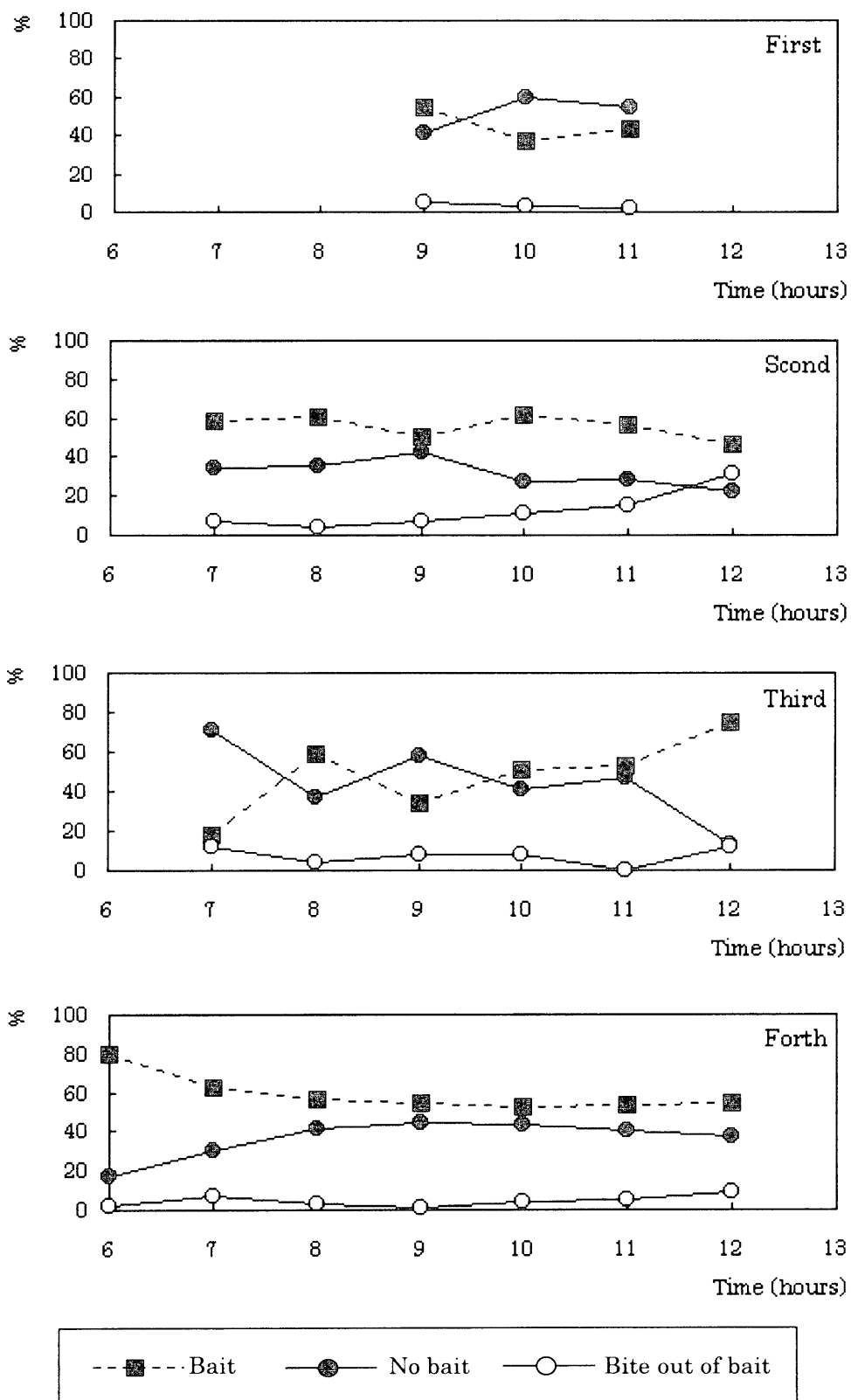


Fig. 5 The rate of left bait.

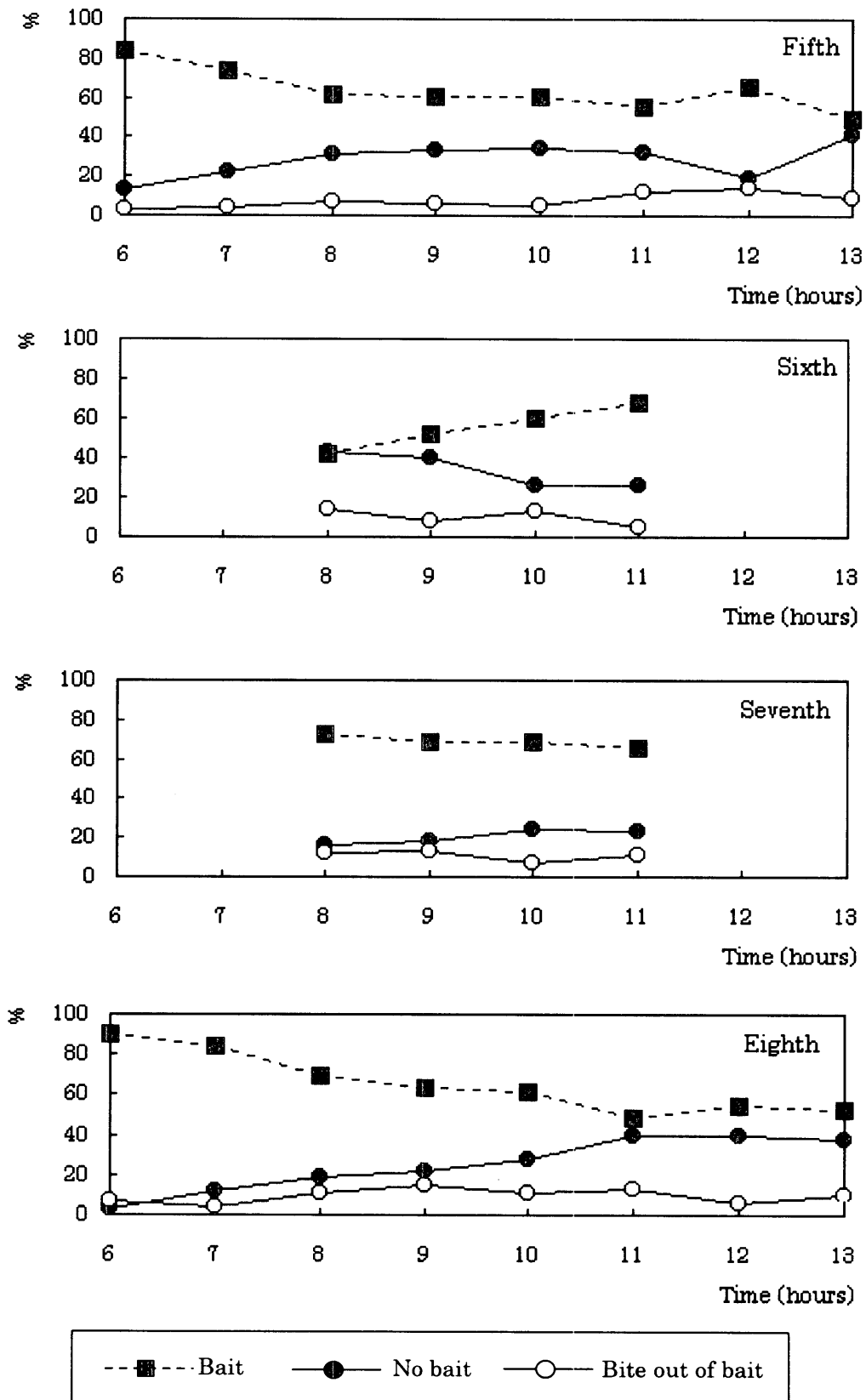


Fig. 5 The rate of left bait.