

# 太平洋 다랑어 漁場의 漁獲量과 水溫과의 關係

- 청룡 제27호의 熱帶海域 東部漁場에서의 作業결과 -

金 光 弘

慶尙大學校 水產大學

(1996년 1월 3일 접수)

## Relationship between the catches and the water temperature of tuna in the Pacific Ocean

- The operating results of M.S #27 Cheng Rong at Eastern fishing ground of Tropical region -

**Koang - Hong KIM**

College of Fisheries, Gyeongsang National University

(Received January 3, 1996)

### Abstract

This paper described on relation between the catches of tuna and the distribution of water temperature of eastern fishing ground of Tropical region in the Pacific Ocean. The data of catches and water temperature used in this paper were based log book which # 27 CHENG RONG(Gross tonnage : 399 ton) had been worked eastern fishing ground(Lat : 09° N - 14° S, Long : 115° - 149° W)from January to October, 1991.

The obtained result are as follows :

1. On the relation between the catches and the geographical distribution, bigeye tuna was higher catches at Lat 4° - 9° N, Long 135° - 139° W area in the equatorial counter current region where surface water temperature was range of 27.5°C to 27.9°C, yellowfin tuna was higher catches at Lat 4° - 9° S, Long 145° - 149° W in the south equatorial current region where surface water temperature was range of 28.0°C to 28.4°C and albacore tuna was higher catches at Lat 10° - 14° S, Long 120° - 124° W area in the south equatorial current region where surface temperature was range of 26.5°C to 26.9°C

2. On the relation between catches and distribution of vertical water temperature, bigeye tuna was higher catches at the water temperature of 10°C to 12°C on depth layer between 300m and 360m, yellowfin tuna was higher catches at the water temperature of 15°C to 19°C on depth layer between 180m and 280m and albacore tuna was higher catches at the water temperature of 12°C to 14°C on depth layer between 280m and 310m.

Above the result, it seemed that bigeye tuna distributed deeper layer than yellowfin and albacore tuna.

## I. 緒 論

韓國의 遠洋漁業은 1957년에 印度洋에서 2척의 주낙어선에 의한 다랑어 주낙의 試驗操業을 효시로, 1967년에 트롤어업, 1978년에 다랑어 旋網漁業과 오징어 채낚기어업 및 流刺網漁業등으로 발전되어 왔다. 이 중에서 트롤어업, 오징어 채낚기 및 流刺網漁業은 沿岸各國의 資源獨占과 海洋哺乳類 및 海鳥類의 포획방지를 위하여 200海里 經濟水域을 선포함에 따라 漁場을 상실하거나 비싼 入漁料를 지불하면서 조업하고 있는 실정이다. 그러나 다랑어 주낙어업은 漁法的으로 選擇性이 강하기 때문에 자원남획의 위험이 적고, 또한 어획대상인 다랑어가 전 세계적으로 광범위하게 분포하여 公海上에서도 周年 操業이 가능한 好漁場이 형성되므로 200海里時代에 있어서도 지속적으로 조업을 할 수 있는 업종이라 할 수 있다. 이러한 관점에서 볼 때 다랑어 주낙어업에 관한 보다 많은 연구가 요구되고 있다.

다랑어는 回遊性이 강한 外洋性 魚類로서 漁場에 따라 棲息適水溫 및 漁獲適水溫의 差가 크며, 또한 鉛直運動이 매우 크기 때문에 漁場이 형성되는 海域의 水平水溫分布 및 鉛直水溫分布의 變化에 따른 漁獲量의 變動에 대한 研究는 漁獲量을 증가시킬 수 있는 방법 중의 하나로 볼 수 있다. 다랑어의 地理的分布 및 水溫分布의 變化와 漁獲量과의 關係에 대한 연구로서는, Uda(1935), Yoshihara(1957), Nagagome(1958), Inoue(1963), Yoneta and Saito(1973), Uda and Nagamura(1973), Hanamoto(1986) 등이 있고, 우리나라에서는 朴(1972)이 印度洋 다랑어의 漁獲水深과 漁獲水溫과의 關係를, 金(1986)이 太平洋 다랑어의 漁獲量과 水溫分布와의 關係를, 曹(1987)가 南太平洋 다랑어의 漁獲量과 海洋環境과의 關係를, 孔(1989)이 印度洋에서의 한국재래식 및 심층연승의 어획효과와 다랑어류의 연직분포에 관하여 연구조사한 바 있다.

本 研究에서는 太平洋 熱帶海域의 東部漁場(위도  $9^{\circ}N - 14^{\circ}S$ , 경도  $115^{\circ} - 149^{\circ}W$ )에서 大林水産株式會社 소속의 다랑어 獨航船 제27청룡호(399톤, 선장 박종열)가 1991년 1월부터 10월까지

조업한 結果의 操業日誌를 정리하여 各 魚種別 魚群의 地理的分布와 表層水溫 및 鉛直水溫分布의 變化에 따른 漁獲量의 變動 등을 조사 분석하였다.

## II. 資料 및 方法

本 研究에 이용된 자료는 다랑어 獨航船 제27청룡호의 1991년 1월부터 10월까지의 10개월 동안의 操業日誌 중에서 漁獲量, 使用漁具, 表層水溫 등을 이용하였다. 이 기간 동안에 操業은 Fig. 1에 나타난 太平洋 熱帶海域의 東部漁場에서 이루어졌으며, 使用漁具는 13절, 14절, 15절, 16절의 4종류이며, 총낚시수는 463,976개, 총조업횟수는 182회이었다. 總漁獲尾數는 5,530尾인데, 이 중 눈다랑어가 3,652尾(66%), 황다랑어가 1,166尾(21%) 어획되어 전체의 87%로 대부분을 차지하고 있으며, 날개다랑어 373尾(7%), 새치류가 307尾(6%)였다.

다랑어의 分布는 水溫分布에 밀접한 關係를 가지고 있기 때문에 조업시에는 操業水域의 水溫分布을 아는 것이 대단히 중요시되고 있다. 그래서 제27청룡호의 경우 操業水域의 表層水溫은 선내에 설치된 表層電氣水溫器로서 소숫점 한자리까지 측정하였으며, 동시에 "NATIONAL METEOROLOGICAL CENTER WASHINGTON, D.C"에서 衛星을 이용하여 송신하는 表層水溫分布圖를 수신하여 어장탐색에 이용하였다. 그리고 魚群의 鉛直分布는 鉛直水溫分布와 밀접한 關係를 가지기 때문에, 합리적인 조업을 하기 위해서는 조업시마다 조업해역의 鉛直水溫分布를 직접 측정하여야 하나, 操業船에서는 장비의 부족으로 이것을 측정할 수 없었기 때문에 本 研究에서는 Hanamoto(1986)의 太平洋의 경도  $135^{\circ}W$  부근의 鉛直水溫分布圖를 이용하였다.

操業海域은 太平洋 熱帶海域의 東部漁場(위도  $9^{\circ}N - 14^{\circ}S$ , 경도  $115^{\circ} - 149^{\circ}W$ )이었는데, 이것을 赤道를 중심으로하여 위도  $0^{\circ} - 09^{\circ}N$ , 경도  $115^{\circ} - 139^{\circ}W$ 인 北東部海域과 위도  $0^{\circ} - 14^{\circ}S$ , 경도  $115^{\circ} - 149^{\circ}W$ 인 南東部海域으로 나누고, 이 海域을 다시 경·위도 각  $5^{\circ}$ 인 소구역으로 나누어 A에서 N까지의 14개 구역으로 구분하였다.

또한 單位勞力當 漁獲量(CPUE)은 낚시 100個

當 漁獲尾數로 나타내었으며, 각 어종에 대하여 CPUE를 구하여 地理的分布를 분석하였고, 측정 한 表層水溫을 0.5℃ 간격의 구간으로 나누어 각 구간별 어군의 분포를 CPUE를 구하여 분석하였다. 그리고 鉛直水溫分布에 따른 각 어종별 분포는 낚시의 부설수심 및 연직수온분포에 따른 CPUE를 구하여 분석하였으며, 이때 낚시의 부설수심은 Yoshihara(1957)가 고안한 식을 이용하였다.

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 魚種別 地理的分布와 어획과의 관계

操業海域을 北東部海域과 南東部海域의 두 海域으로 나누고 이것을 A에서 N區域까지 14개 小區域로 區分하여 各 漁種別에 따른 地理的 分布를 CPUE를 구하여 分析한 結果는 Table 1과 같다.

##### 1) 눈다랑어

北東部海域에서는 CPUE가 1.0인 G區域과 F區域에서 어획이 가장 좋고 다음이 CPUE 0.9인 E區域, B區域의 順이고, 漁獲이 不振한 區域은 CPUE 0.4인 D區域, CPUE 0.6인 A區域 順이었다. 南東部海域에서는 CPUE 1.0인 I區域이 어획이 가장 좋고 다음이 CPUE 0.8인 M區域 順이었고, 어획이 부진한 區域은 CPUE 0.4인 J區域이었다. 일반적

으로 눈다랑어는 反赤道海流域에 해당하는 緯度 4° - 9° N, 經度 130 - 139° W 區域의 표층수온 27.5 - 27.9℃의 범위에서 어획이 좋고 이 지역으로부터 동쪽편으로 가면서는 어획이 약간 줄어드나 서쪽편으로 가면서는 저조한 상태로 나타났다.

##### 2) 황다랑어

北東部海域에서는 CPUE 0.4인 F區域에서 어획이 가장 좋고 어획이 부진한 區域은 CPUE 0.2인 A區域이었다. 南東部海域에서는 CPUE 0.5인 L區域에서 어획이 가장 좋고 다음이 CPUE 0.3인 I區域의 順으로 나타났으며 어획이 不振한 區域은 CPUE 0.1인 N區域이었다. 일반적으로 황다랑어는 南赤道海流域에 해당하는 緯度 5° - 9° S 經度 145° - 149° W 區域의 표층수온 28.0~28.4℃ 범위에서와 反赤道海流域의 緯度 4° N 經度 135° - 139° W 區域의 표층수온 27.4~27.9℃ 범위에서 어획이 좋았다. 특히 經度 135° - 145° W 범위에서 漁獲이 가장 좋고 이 區域으로부터 동쪽으로 가면서는 어획이 약간 줄어들었으나 서쪽편으로 가면서는 저조한 상태로 나타나 눈다랑어와 비슷한 양상을 보였다.

##### 3) 날개다랑어

날개다랑어는 北東部海域에서는 거의 어획되지 않았고 南東部海域에서는 緯度 5° S 이남의 區域

Table 1. Number of catches and CPUE of tuna speacies eastern fishing ground in tropical region

AREA	LOCATION		Number of Catches				Number of set	CPUE			
	Latitude	Longitude	Big.	Yell.	Alb.	Mar.		Big.	Yell.	Alb.	Mar.
A	00° ~ 04° N	110° ~ 114° W	125	3	0	16	5	0.6	0.1	0	0.2
B	00° ~ 04° N	115° ~ 119° W	278	31	0	29	12	0.9	0.1	0	0.1
C	00° ~ 04° N	120° ~ 124° W	317	80	0	25	15	0.8	0.2	0	0.1
D	00° ~ 04° N	125° ~ 129° W	34	91	0	4	3	0.4	0.1	0	0.1
E	00° ~ 04° N	130° ~ 134° W	606	141	0	33	27	0.9	0.2	0	0.1
F	00° ~ 04° N	135° ~ 139° W	751	328	0	64	35	1.0	0.4	0	0.1
G	00° ~ 04° N	130° ~ 134° W	278	31	0	18	11	1.0	0.1	0	0.1
H	00° ~ 04° S	130° ~ 134° W	105	30	0	14	6	0.7	0.2	0	0.1
I	00° ~ 04° S	135° ~ 139° W	103	28	0	19	5	1.0	0.3	0	0.2
J	05° ~ 09° S	115° ~ 119° W	88	37	0	3	8	0.4	0.2	0	0.3
K	05° ~ 09° S	115° ~ 119° W	68	23	0	5	5	0.5	0.2	0	0.4
L	05° ~ 09° S	145° ~ 149° W	220	144	49	12	9	0.8	0.5	0.2	0.4
M	10° ~ 14° S	120° ~ 124° W	422	109	178	31	18	0.8	0.2	0.4	0.6
N	10° ~ 14° S	130° ~ 134° W	309	58	140	25	16	0.7	0.1	0.3	0.6

\* Big. : Bigeye, Yell : Yellowfin, Alb. : Albacore, Mar. : Marlin.

에서부터 어획이 되었다. 어획이 가장 좋은 區域은 CPUE 0.4인 M 區域이고, 다음이 CPUE 0.3인 N 區域의 順으로 나타났다. 일반적으로 날개다랑어는 남적도해류역의 經度 10° - 14° S, 經度 120° - 124° W 구역의 표층수온 26.5~26.9°C 범위에서 어획이 좋고 이 구역으로부터 동쪽으로 가면서 어획이 부진한 상태로 나타나 눈다랑어와 황다랑어와는 반대의 현상을 보였다.

4) 새치류

새치류는 全區域에 넓게 그리고 고르게 分布하고 있는 것으로 나타났다.

2. 水溫鉛直分布와 漁獲과의 關係

水溫鉛直分布의 변화에 따른 漁獲量의 변동은 가짓줄에 달린 낚시가 도달하는 층의 水深을 측정하고 이 수심에 해당하는 水溫을 測定해서 分析을 해야 하나 작업선의 장비 부족으로 水溫을 측정할 수 없었기 때문에 Hanamoto(1986)가 利用한 東部 太平洋의 經度 135° W의 鉛直水溫分布(Fig.4 참조)를 이용하였다(이 區域의 鉛直水溫分布를 이용

한 것은 전 조업회수 182회중 50%에 해당하는 98 회가 이 부근에서 이루어졌기 때문이다). 조업에 사용한 어구는 13절, 14절, 15절, 16절 4종류였으며, 한광주리의 구조는 Fig. 3과 같다. 13절과 14절 어구는 주로 북동부해역에서 사용했고, 15절과 16절 어구는 남동부해역에서 사용하였으므로 혼잡을 피하기 위해 두 해역으로 구분하여 분석하였다.

그리고 낚시가 도달하는 층의 수심은 Yoshihara 가 고안한 다음식을 이용하여 계산하였다.

$$D_j = H_a + H_b + L \left[ (1 + \cot^2 \phi)^{\frac{j}{n}} - \left[ (1 - 2 \frac{j}{n})^2 + \cot^2 \phi \right]^{\frac{1}{2}} \right]$$

여기서,

D<sub>j</sub> = j 번째의 낚시의 깊이(m)

H<sub>a</sub> = 뜰줄의 길이(m)

H<sub>b</sub> = 가짓줄의 길이(m)

L = 한 광주리 원줄길이의 1/2(m)

φ = 경사각

j = 낚시 번호

n = 한 광주리의 원줄의 수

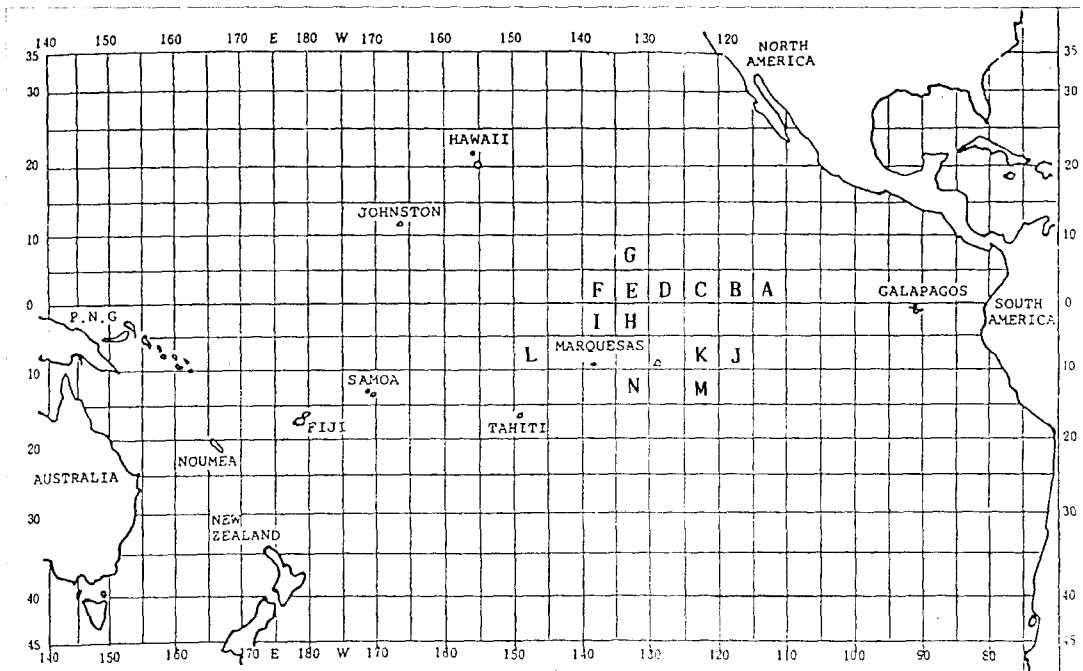


Fig. 1. Location of fishing area

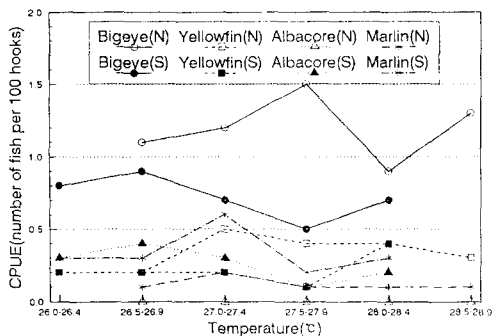


Fig. 2. Catch per unit effort of tuna species by surface water temperature.

(N) : NE region  
(S) : SE region

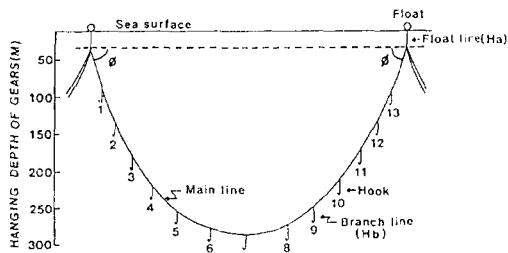


Fig. 3. Schematic of one basket of long line gear (14 section).

1) 北東部海域

(1) 눈다랑어

13節의 漁具를 사용한 경우는 총 낚시수 122211개였으며, Fig. 4(a)와 같이 漁獲尾數는 1129尾로 평균 CPUE는 0.8 이었고, 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 1.7로水深 298m 水温 12°C 層의 8번 낚시이고 다음이 CPUE 1.4로水深 313m, 水温 11°C 層의 7번 낚시의 順으로 나타났으며, 漁獲이 가장 저조한 것은 CPUE 0.1로水深 128m, 水温 20°C 層의 1번, 12번 낚시, 다음이 CPUE 0.3으로 수심 174m, 水温 16°C 層의 11번, 2번 낚시의 順으로 나타났다.

14節 주낚어구의 경우는 Fig. 4(b)와 같이 총 낚시 84666개로 漁獲尾數는 505尾이며, 평균 CPUE는 0.6이었으며, 漁獲이 가장 좋은 것은 CPUE 1.1로 수심 298m, 水温 10°C 層의 9번 낚시, 다음이 CPUE 1.0으로水深 325m, 水温 10°C 의 8번 낚시의 順이었으며, 어획이 저조한 것은 CPUE 0.1로水深 128m, 水温 20°C 層의 1번, 13번의 낚시로

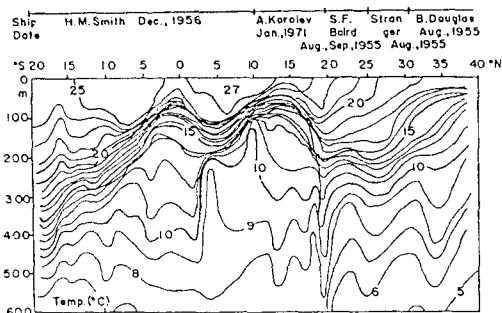


Fig. 4. Vertical profiles of temperature (°C) along longitude 135° W.

나타났다. 대체적으로 北東部海域에서는 水深 300~330m, 水温 10°C ~ 12°C 層에서 어획이 좋고 水深이 낮아지면서 水温이 상승하는 層으로 가면 서 어획이 저조한 상태로 나타났다.

(2) 황다랑어

13節의 漁具를 사용한 경우는 平均 CPUE는 0.3이고 漁獲이 가장 좋은 것은 CPUE 0.4로水深 174m, 水温 16°C 層의 2번, 11번 낚시, 다음이 CPUE 0.37로水深 218m, 水温 14°C 層의 10번 낚시 順으로 나타났으며, 어획이 저조한 것은 CPUE 0.1로水深 313m, 水温 11°C 層에 있는 6번, 7번 낚시순으로 나타났다. 14節 漁具의 경우는 平均 CPUE 0.2이고 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 0.5로水深 219m, 水温 14°C 層의 11번 낚시, 다음이 CPUE 0.4로水深 261m, 水温 13°C 層의 10번 낚시의 順으로 나타났으며 어획이 저조한 것은 CPUE 0.1로,水深 325m 水温 12°C 의 6번, 7번 낚시 順으로 나타났으며 대체적으로 황다랑어는 水深 180~250m, 水温 14°C ~ 16°C 에서 어획이 좋고 水深이 깊어짐과 동시에 水温이 하강하는 層에서는 어획이 저조한 상태로 나타나 눈다랑어와는 반대의 현상을 보였다.

(3) 날개다랑어

날개다랑어는 北東部海域에서는 전혀 어획되지 않았다. 이 원인은 北東部海域에서는 漁場이 형성되지 않기 때문인 것으로 생각된다.

(4) 새치류

새치류는 황다랑어와 거의 비슷한 양상으로 나타났다.

이상에서 보는 바와 같이 北東部海域에서는 13

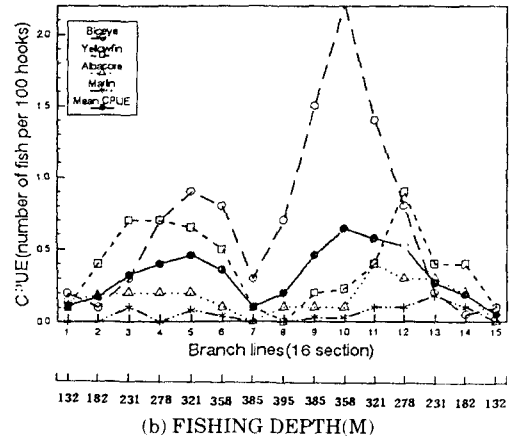
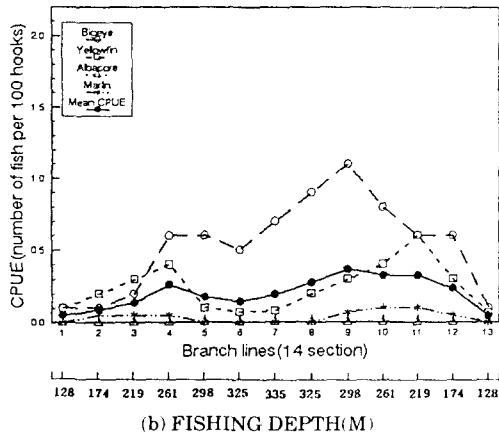
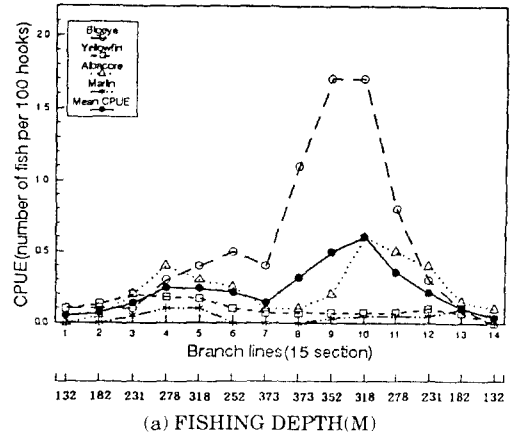
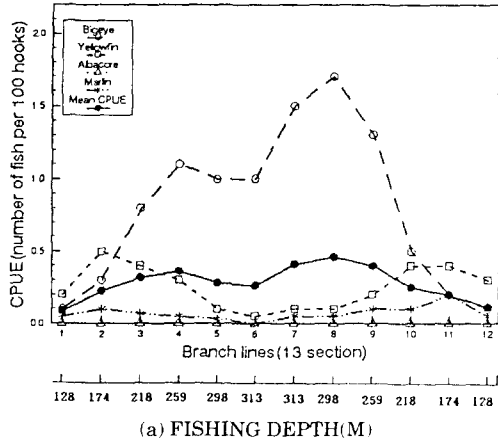


Fig. 5. Catch per unit of effort by species, branch line and fishing depths caught on NE region in the pacific ocean from JAN to DEC, 1991.

Fig. 6. Catch per unit of effort by species, branch line and fishing depths caught on SE region in the pacific ocean from JAN to DEC, 1991.

節 漁具를 사용한 경우가 어획이 좋으므로 이 漁具를 이용하는 것이 좋다고 볼 수 있고 특이한 것은 한광주리의 중앙에 있는 낚시를 기준으로 해서 같은 깊이에 있는 낚시라도 뒤쪽편의 것이 어획이 좋은 것으로 나타났다.

## 2) 南東部海域

### (1) 눈다랑어

15節 漁具를 사용한 경우는 Fig. 6(a)와 같이 사용한 낚시수는 98920개였고, 漁獲尾數는 765尾이며 평균 CPUE는 0.8이었다. 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 1.7로 水深 352m, 水溫 11℃ 層의 9번 낚시, 다음이 CPUE 1.67로 水深 318m 水溫 12℃

層의 10번 낚시의 順으로 나타났으며, 어획이 저조한 것은 CPUE 0.05로 水深 132m, 水溫 19℃ 層에 있는 1번, 14번의 낚시, 다음이 CPUE 0.1로 水深 182m, 水溫 13℃ 層에 있는 2번, 3번 낚시 順으로 나타났다. 16節의 경우 Fig. 6(b)와 같이 사용한 낚시수는 29910개이고 漁獲尾數는 235尾이며 평균 CPUE는 1.0이다. 가장 어획이 좋은 것은 CPUE 2.2로 水深 358m, 水溫 11℃ 層의 10번 낚시이고 다음이 CPUE 1.1로 水深 321m, 水溫 12℃ 층의 11번 낚시의 順으로 나타났으며, 어획이 저조한 것은 CPUE 0.2로 水深 182m, 水溫 13℃ 層에 있는 2번, 14번 낚시로 나타났다. 일반적으로 南東部海域에서 눈다랑어는 水深 320~360m, 水

溫 10°~12℃ 層에서 어획이 가장 좋고 360m이상의 깊은 곳에서는 어획이 저조한 상태로 나타났으므로 360m를 漁獲 最適水深의 下限線으로 볼수 있다.

(2) 황다랑어

15節 漁具 사용시는 平均 CPUE는 0.2이며, 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 0.2로 水深 231m, 水溫 19℃ 層의 3번 낚시이고, 그리고 水深 278m, 水溫 17℃ 層의 4번 낚시의 順으로 나타났으며 어획이 저조한 것은 CPUE 0.1로 水溫 10℃, 水深 352m 層의 6번, 8번 낚시 順으로 나타났다. 16節 漁具 사용시는 平均 CPUE는 0.6이고 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 1.0으로 水深 278m, 水溫 17℃ 層의 12 낚시이고 다음이 CPUE 0.7로 水深 231m, 水溫 19℃ 層의 3번의 順으로 나타났으며, 어획이 저조한 것은 CPUE 약 0.1로 水溫 9℃, 水深 395m 層의 8번 낚시로 나타났다. 南東部海域에서 황다랑어는 대체적으로 水深 230~280m, 水溫 17°~19℃ 層에서 어획이 좋고 水深이 깊어질수록 어획이 저조했다.

(3) 날개다랑어

15節 漁具 사용시 平均 CPUE 는 0.3이며 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 0.6으로 水深 318m, 수온 14℃ 層의 10번 낚시이고 다음이 CPUE 0.5로 水深 278m, 水溫 17℃ 層의 11번 낚시의 順으로 나타났으며 어획이 저조한 것은 CPUE 0.1로 水溫 10℃, 水深 373m 層의 7번, 8번 낚시로 나타났다. 16節 漁具 사용시는 平均 CPUE 는 0.2이며 어획이 가장 좋은 것은 CPUE 0.4로 水深 321m, 水溫 14℃ 層의 11번 낚시로 나타났으며 어획이 저조한 것은 CPUE 0.05로 水溫 9℃, 水深 385m 층의 7번 낚시로 나타났다. 일반적으로 날개다랑어는 水深 280~310m, 水溫 14°~17℃ 사이의 層에서 어획이 좋고 水深이 깊은 곳으로 가면서 어획이 저조한 상태이며 황다랑어와 비슷한 양상이었다.

Ⅳ. 考 察

Uda and Nakamura(1973)는 황다랑어가 가장 많이 어획되는 海域은 南赤道海流域과 赤道反流域이라 했고, 金(1986)은 눈다랑어는 亞熱帶收斂

域에서 많이 어획된다고 보고한 바 있고, Hanamoto(1986)는 太平洋의 東部海域이 西部海域보다 漁獲量이 많다고 보고한 바 있고, 公(1989)은 印度洋에서 눈다랑어는 황다랑어보다 깊은 곳에서 어획이 좋다고 보고한 바 있다.

本 조사연구에서는 눈다랑어가 가장 많이 어획되는 海域은 적도반류역에 해당하는 위도 4° - 9° N 경도 130° - 139° W 구역의 表層水溫이 27.5° ~ 27.9℃ 구역으로 나타나 金의 보고와는 약간 차이가 있었다.

황다랑어는 南赤道海流域에 해당하는 위도 4° - 9° S 경도 145° - 149° W 구역에서 표층수온 28.0°~28.4℃ 범위에서와 赤道反流域에 해당하는 4° N, 경도 135° - 139° W 구역에서의 表層水溫 27.0°~27.4℃ 범위에서 어획이 좋은 것으로 나타나 Uda and Nakamura의 報告와 일치하는 양상이었다. 또한 經度 135° - 137° W에서 눈다랑어와 황다랑어의 어획이 가장 좋고 이 區域에서 동쪽편으로 가면서는 약간 줄어드는 경향이나 서쪽편으로 가면서는 저조한 상태로 나타나 Hanamoto의 報告와 일치하였다. 그리고 특이한 사항은 緯度 1° - 2° S, 經度 110° W의 附近에 형성된 表層水溫 25℃의 等溫線이 緯度 1° - 2° N 쪽으로 올라오면서 110° W의 以西쪽으로 이동함과 동시 緯度 1° - 2° N, 經度 170° W에 있는 30℃의 等溫線이 세력이 약해지면서 더욱더 서쪽으로 이동하면 漁獲이 좋고 그 반대의 경우에는 어획이 저조한 상태로 되는 경우를 操業中에 종종 볼 수 있었는데 이것은 南極還流의 冷水帶가 발달하여 南美大陸쪽으로 移動하는 과정에서 상승하게 되면 南赤道海流域의 魚群이 赤道反流域에서 농밀한 魚群이 형성되어 漁獲이 좋은 것으로 나타난다고 推測할 수 있다.

날개다랑어는 北東部海域에서는 전혀 漁獲되지 않고 緯度 5° S 以南에서부터 어획이 되었는데 이것은 太平洋 熱帶海域의 北東部海域에서는 漁場이 형성되지 않는 것으로 볼 수 있다.

水溫의 鉛直分布의 변화에 따른 漁獲量과의 關係를 살펴보면 朴(1972)은 印度洋에서 황다랑어의 漁獲이 좋은 곳은 水深 132.5m, 눈다랑어는 水深 139.2m 부근이라고 보고 했고, 金(1986)은 中央

太平洋에서 수심 100~250m 사이의 26℃에서 15℃의 水溫에서 어획이 좋다고 했고, 조(1987)는 水深 100~250m 사이에서 水溫 25°~15℃ 정도가 눈다랑어의 漁獲適水溫이라고 했으며 Hanamoto(1986)는 눈다랑어 어획의 50%가 水溫 10°~15℃ 層에서 어획이 많이 된다고 보고했으며, 본 연구 조사 시험선 제 27 청룡호 선장 박종렬은 東部太平洋 漁場에서 눈다랑어를 많이 어획하기 위해서는 水溫躍層直下の 水溫 12℃ 되는 水層에 낚시가 60~70%가 도달하도록 漁具를 設計하여 운용한다고 했다. 本 研究에서는 눈다랑어는 水深 300~360m 層의 水溫 10°~12℃ 사이에서 漁獲이 가장 좋은 것으로 나타나 Hanamoto의 보고와 일치하는 경향이므로 이 水深과 水溫을 눈다랑어의 漁獲最適水深과 水溫으로 간주하여도 좋을 것으로 사료되며 보다 많은 눈다랑어를 어획하기 위해서는 漁場에서 우선적으로 水溫鉛直分布를 觀測하고 漁獲最適水深과 水溫에 낚시가 도달할 수 있도록 漁具를 개조하고 船速과 투승시간을 적절히 조절하는 것이 보다, 많은 눈다랑어의 어획을 가져올수 있을 것으로 본다.

황다랑어는 水深 180~320m, 水溫 14°~19℃ 사이에서 어획이 좋은 상태로 나타나 대체적으로 水溫躍層內에서 좋은 漁場이 형성되는 것으로 볼 수 있고 눈다랑어 보다는 漁獲最適水深과 水溫의 幅이 넓은을 알 수 있다. 또한 두 어종 모두 水溫躍層의 기울기가 완만한 곳에서 어획이 좋고 기울기가 급한 南美洲大陸으로 가면서 어획이 저조하였는데 이 원인은 南美洲大陸에 가까워 지면서 水溫躍層의 기울기가 급하고 水溫躍層이 200m 정도 얇은 層에 형성되므로 낚시가 도달하는 곳의 水深이 水溫躍層直下の 깊은 곳이기 때문인 것으로 볼 수 있다. Yoneta and Saito(1973)는 南太平洋海域에서 날개다랑어는 일반적으로 다른 다랑어에 비해 漁獲水深이 깊게 나타난다 하였고, 또한 水深別로 본 漁獲水深 比率은 200~300m 層에서 제일 좋고 380m 層에서는 150m 層에서 보다 약간 더 높다고 보고한 바 있으나 本 研究에서는 水深 280~310m, 水溫 14°~19℃ 사이에서 어획이 좋고 水深이 깊어질수록 어획이 저조한 상태로 나타나 위의 報告와는 약간의 차이가 있었다.

이상에서 언급한 바와 같이 다랑어 어획이 좋고, 나뭇은 水溫躍層의 形成과 構造에 따라 큰 영향을 받으므로 漁場에서 우선 水溫躍層의 構造를 파악하는 것이 매우 중요하므로 다랑어 주낙어선에서는 水溫鉛直分布를 측정할수 있는 裝備를 반드시 설치해야 한다고 생각한다.

## 要 約

太平洋의 熱帶海域(緯度 9°N~14°S, 經度 115°~149°W)에서 대립수산소속 참치독항선 제27청룡호(399ton)가 1991년 1월에서 10월에 걸쳐 이 海域에서 조업한 漁撈作業日誌를 정리하여 操業 海域에서의 水溫分布와 어획과의 關係를 分析한 것을 要約하면 다음과 같다.

### 1. 각 어종의 지리적 분포와 어획과의 관계

눈다랑어는 緯度 4°~9°N, 經度 130°~139°W의 赤道 反流域에서 表層水溫 27.5°~27.9℃의 범위에서 어획이 가장 좋고 황다랑어는 緯度 4°~9°S, 經度 135°~149°W의 南赤道海流域에서 水溫 28.0°~28.4℃에서 어획이 가장 좋았으며 두 魚種 모두 經度 136°W를 기준으로하여 동쪽편으로 가면서 어획이 약간 줄어드나 서쪽편으로 가면서는 어획이 저조한 것으로 나타났다. 날개다랑어는 北東部海域에서는 전혀 어획이 되지 않았고 緯度 10°~14°S, 經度 120°~124°W 區域의 表層水溫 26.5°~26.9℃ 범위에서 어획이 가장 좋았다.

### 2. 水溫鉛直分布와 漁獲과의 關係

눈다랑어는 水深 300~360m, 水溫 10°~12℃ 層, 즉 水溫躍層 直下에서 CPUE 1.7~2.2로 어획이 가장 좋고 水深이 얕아지면서 水溫이 상승하는 層으로 가면서는 어획이 저조한 상태로 나타났다.

황다랑어는 水深 180~280m, 水溫 15°~19℃에서 CPUE 0.5~0.8로 어획이 좋고 水深이 깊어짐과 동시 水溫이 낮은 層으로 가면서 어획이 저조한 경향으로 나타나 눈다랑어와는 반대의 현상을 보였다.

날개다랑어는 水深 280~310m, 水溫 14°~19℃ 層에서 CPUE 0.4로 어획이 좋고 水深이 깊어



짐과 동시 水溫이 낮은層으로 가면서 어획이 저조한 상태로 나타났다. 일반적으로 어획의 좋고 나쁨은 水溫躍層의 구조와 규모에 따라 큰 영향을 받는다는 것을 알 수 있고 또한 水溫躍層의 鉛直構造가 완만한 형태에서 눈다랑어와 황다랑어의 어획이 좋은 것으로 나타났다. 특히 全魚種 모두 南美大陸쪽에 가까운 곳에서는 어획이 저조한 상태로 나타났다는데 이것은 이 海域에 있어서의 水溫躍層이 얇은 水深層에 형성되므로 낚시가 도달하는 수층이 水溫躍層보다 깊은 곳에 도달하기 때문인 것으로 생각된다.

### 參考文獻

- 1) Uda, M.(1935) : On the estimation of favorable temperature for longline fishing of tuna. Bull. Japan. soc. sci. 4(1), 61 - 65(in Japan).
- 2) Yoshihara, T.(1957) : Distribution of catch of tuna long line -Ⅳ : On the relation between k and  $\rho^{\circ}$  with a table and diagram. Bull. Japan. soc. sci. Fish, 13(10), 1012 - 1014.
- 3) Nagagome, J.(1958) : On the seasonal variation of swimming layers of yellowfin tuna, bigeye tuna and black marlin in the area of caroline and Marshall Islands. Bull. Japan. soc.sci. Fish. 23(9), 518 - 522. 24(4), 169 - 172. 24(4), 173 - 175.
- 4) Inoue, M.(1965) : Movement of fishing grounds for the albacore and their migration with oceanographic conditions in the Northwestern Pacific Ocean. Rep. Fish. Res. Lab. Tokai Univ. 2(1), 1 - 98.
- 5) Yoneta, K and S, Saito(1973) : Studies on the large sized albacore and its vertical distribution in the Western South Pacific Ocean. Bull. Japan. Soc.sci. Fish. 40, 643 - 649(in Japanese).
- 6) Uda, M. and Nagamura, Y.(1973) : Hydrography in relation to Tuna Fisheries in the Indian ocean. SPI. Pub. Mar.biol.Ass Indian, 276 - 292 (in Japanese).
- 7) Hanamoto, E.(1986) : Effect of oceanographic enviroment on bigeye tuna distribution Bull. kanagawa pref. Fish. Exp. sta. No. 2. ISSN. 285 - 1202, 10 - 16(in Japanese).
- 8) 박승원(1972) : 다랑어 주낙의 漁獲性能. 부산수산대학 연보. 12(1), 6 - 10.
- 9) 김재철(1986) : 太平洋의 다랑어 漁獲量과 水溫分布와의 關係. 한국어업기술학회. 22(4), 21 - 31.
- 10) 조규대 외 4명(1987) : 南東太平洋의 참치 漁獲量과 海洋環境과의 關係. 한수지 20(4), 360 - 369.
- 11) 공영 외 3명(1989) : 印度洋에서의 韓國 在來式 및 深層延繩漁具의 漁獲效果와 다랑어류의 鉛直分布. 한수지 22(2), 86 - 94