

碩 士 學 位 論 文

아프리카 사하라 沿岸 트로울 漁場의  
漁獲量 分布에 關한 研究

A study on the Distribution of the Trawl catch  
off the Sahara coast of Africa



濟州大學校 大學院

漁 業 學 科

金 鎮 乾

1982年 12月 日

認 准 書

碩士學位論文

아프리카 사하라沿岸 트로울漁場의 漁獲量  
分布에 關한 研究

A Study on the Distribution of the Trawl  
catch off the Sahara coast of Africa

指導教授 孫 泰 俊

이 論文을 水産學碩士學位 論文으로 提出함 .



濟州大學校 大學院 漁業學科

金 鎮 乾

의 水産學碩士學位 論文을 認准함 .

1982年 12月 日

審査委員長 : \_\_\_\_\_

委 員 : \_\_\_\_\_

委 員 : \_\_\_\_\_

# 目 次

摘 要	
I. 緒 論 .....	3
II. 材 料  및  方 法 .....	6
1. 漁獲量 資 料 .....	6
2. 漁獲量 分 布 的  比 較 方 法 .....	8
III. 結 果  및  考 察 .....	11
1. 漁場 環 境 .....	11
2. 魚種別 漁獲量 分 布 .....	12
1) 살오징어 .....	12
2) 갑오징어 .....	14
3) 문  어 .....	17
4) 서  대 .....	19
5) 돔 類 .....	20
6) 其 他 魚 種 .....	22
IV. Summary .....	24
V. 参 考 文 献 .....	25



## 摘 要

韓國 트로울 漁船들이 아프리카 사하라沿岸 漁場에 出漁하여, 1975年 5月부터 1976年 4月까지, 이 漁場의 重心으로 알려진  $22^{\circ}00'N \sim 25^{\circ}30'N$ 의 沿岸에서, 延 16,725隻이 252,609回 曳網하여, 살오징어 3,754,786kg, 갑오징어 體重 300g 以上인 것 7,540,532kg과 300g 未滿인 것 9,539,570kg, 문어 11,130,462kg, 서대 2,019,540kg, 돔類 2,360,970kg, 其他 魚種 15,951,250kg을 漁獲하였다.

이들이 漁獲된 海域을 經緯度 30分間의 小海區로 分割하고, 이 小海區別 月平均 曳網當 漁獲量을 求하여, 魚種別 漁獲量 分布를 考察하고, 이들이 많이 漁獲된 海域과 時期를 밝히고자 하였다. 이 研究의 資料는 단지 1年間의 操業実績에 不過하나, 지금까지 이 漁場의 漁獲量 分布에 關한 報告가 全無함으로, 現地 操業船들의 漁場 選定上 有用한 資料가 될 것으로 思料되었다.

魚種別 漁獲量 分布에 關하여 考察한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 魚種別 曳網當 漁獲量을 比較하면, 살오징어 14.9kg, 갑오징어 體重 300g 以上の 것, 29.9kg과 300g 未滿의 것 37.8kg, 문어 44.1kg, 서대 8kg, 돔類 9.3kg, 其他魚種 63.1kg의 分布로 混獲되었다.

2. 살오징어는  $23^{\circ}30'N$ 以南과  $24^{\circ}30'N$ 以北의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 8~11月이었다.

3. 갑오징어는 體重 300g 以上인 것은  $23^{\circ}00'N \sim 25^{\circ}00'N$ 의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 12~4月이었으며, 體重 300g未滿인 것은  $23^{\circ}30'N \sim 25^{\circ}00'N$ 의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 4~6月

과 11~1月이었다.

4. 문어는 23°00'N~25°00'N의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 3~4月과 8~9月, 11~1月이었다.

5. 서대는 23°00'N以南과 25°00'N以北의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 6~11月이었다.

6. 돔類는 23°30'N以南과 25°00'N以北의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 5~11月이었다.

7. 其他魚種은 23°30'N以南과 25°00'N以北의 海域에서 많이 漁獲되었고, 主漁期는 5~10月이었다.



## II. 緒 論

世界的으로 알려진 트로울漁業의 操業海域別 主要 漁場은 北太平洋, 뉴-질랜드沿岸, 北西大西洋, 파타고니아沿岸, 北東大西洋, 아프리카北西沿岸, 南아프리카沿岸, 아프리카東岸, 마다카스카르周辺, 아라비아海周辺 漁場과 南아메리카北岸 새우트로울 漁場, 南極洋 크릴漁場 등이 있다 (津田 外, 1981).

韓國 트로울 漁船이 操業하고 있는 漁場은 北太平洋, 아프리카北西沿岸, 뉴-질랜드沿岸, 아라비아海周辺, 南아메리카北岸 새우트로울 漁場 등이며, 특히 아프리카北西沿岸 漁場에는 約 80余隻이 出漁하여 살오징어 (squid: *Loligo Vulgaris*), 갑오징어 (cuttlefish: *Sepia Officinalis*), 문어 (octopus: *Octopus Vulgaris*), 서대類 (solefish: *Solea Spp.*), 돔類 (seabream: *Pagellus bellottii*, *Pagellus erythrimis*, *Pagrus pagrus*, *Dentex canariensis*, *Evinis chrenbergii*, *Sparus aunata*, *Diplodus vulgaris* 등 11屬 20余種), 전갱이, 고등어, 정어리, 민어, 갈치, 상어, 가오리 등을 漁獲하고 있다 (水産庁, 1973~1980: 金, 1977:1979: 佐藤, 1980).

아프리카北西沿岸 海域의 國別 漁獲量은 1976年, 소련이 1,315,430 %으로 總漁獲量의 37%에 該當하고, 스페인 384,846%, 세네갈 350,861%, 모로코 257,409%, 나이제리아 165,687%, 가나 157,721%, 폴란드 129,412%, 韓國 104,952%으로 總漁獲量의 3%, 아이보리-코스트 72,895%, 日本 65,166%의 順이고, 여러 나라의 漁船들이 트로울, 延繩, 旋網, 一本釣 등의 漁場으로 利用되고 있는 海域이다 (津田 外, 1981).

日本 트로울 漁船이 最初로 이 漁場에 出漁한 것은 1959年 日本水産 所屬 宇治丸과 南方漁業開發 所屬 龍田丸의 2隻이고, 1960年 8隻.

1961年 15隻, 1963年 34隻, 1964年 46隻, 1968年 68隻까지 增加하였고, 1975년까지 50隻 以上 出漁하여 사하라沿岸과 모리타니아沿岸에서 操業하였으나, 旧스페인領 사하라가, 모로코와 모리타니아로 分割되면서 領海權의 行사가 強化되어, 1976年 36隻, 1977年 30隻으로 減少되었다 (津田, 1981 : 佐藤, 1980).

韓國 트로울 漁船이 아프리카北西沿岸 漁場에 出漁한 것은 1966年 伊·仏借款으로 導入한 韓國水産開發公社 所屬 1500噸級 大型 트로울船 307·308江華号 2隻이 사하라沿岸에서 試驗操業을 實施한 後부터 이다. 그後 1971년까지 繼續 試驗操業을 實施한 結果, 收益性이 높은 漁場으로 判斷되었고, 1972年 스페인政府의 漁業協定이 締結되어, 라스팔마스港을 基地로 스페인領 사하라沿岸에서 本格的인 操業을 하게 되었다. 試驗操業期間인 1967年 2隻, 1968年 2隻, 1969年 3隻, 1970年 4隻, 1971年 4隻에 不過하였으나, 1972년에는 33隻이 出漁하여 水深이 비교적 얇고 海底가 平坦한  $24^{\circ}00' \sim 25^{\circ}00'N$  沿岸 12~30mile의 漁場에서 約 9,000%을 漁獲하였고, 1973年 46隻이  $23^{\circ}00'N$  沿岸까지의 漁場에서 約 28,000%을 漁獲하였으며, 1974年 70隻이  $22^{\circ}00'N$ 까지의 漁場에서 約 45,000%을 漁獲하였으며, 1975년에는 82隻이 사하라沿岸 6mile까지의 漁場 및 韓國과는 漁業協定國이 아닌 모리타니아 沿岸  $16^{\circ}40'N$ 까지 出漁하여 約 63,000%을 漁獲하였고, 1976년에는 98隻으로 急增하여 約 90,000%을 漁獲하였다 (水産庁, 1973~1977). 그러나 1976年 5月 스페인領 사하라가  $23^{\circ}48'N$ 를 基線으로 그 以北은 모로코, 그 以南은 모리타니아에 分割, 管割權이 移讓됨에 따라서 모로코는 70mile, 모리타니아는 30mile의 領海權을 行사하기 시작하여 主權國들의 領海圈外로

漁場이 밀려나게 되었다. 따라서 사하라沿岸 漁場을 잃게된 韓國 트로울 漁船들은 主權國들의 監視를 避하여 領海를 侵犯하거나, 韓國과의 正式 漁業協定이 締結되지 않은 모로코, 모리타니아, 캄비아, 기니아, 시에라레온等地的 沿岸으로 分散 操業하게 되었고, 따라서 漁獲量도 1977年 約 72,000 噸, 1978年 約 64,000 噸, 1979年 約 63,000 噸으로 減少되었다. (水産庁, 1978~1980)

트로울 및 底引網 漁場의 底魚資源에 關한 研究로는, 東支那海 漁場은 木部(1960), 盛田(1960), 庄島(1971), 山下(1971), 楊外(1982) 등의 研究가 있고, 北太平洋 漁場은 木部(1965), 前田(1967:1968), Chaug(1974), 池田(1977), Wakabayashi 외(1978) 등이 있으며, 本 研究와 關聯이 깊은 아프리카沿岸 漁場에 關한 研究로는 金(1977:1979), 畑中(1979), 佐藤(1980), 津田(1981) 등이 있으나, 사하라沿岸 漁場에 關한 海區別, 魚種別 漁獲量 分布狀態는 研究된 바 없었다.

本 研究는 筆者가 1975年 3月부터 1977年 11月까지 太倉水産株式会社 所屬 트로울 船團長 兼 No.85 PARTO 船長으로 乘船하여 이 漁場에서 直接 操業하였고, 이 때 蒐集된 資料를 土台로 하여, 韓國 漁船들이 사하라沿岸 漁場에서 소련, 日本, 스페인, 이태리, 모로코 등의 外國 漁船들과 같이 1975年 5月부터 1976年 4月까지 이 海域의 重心 漁場으로 알려진  $22^{\circ}00' \sim 25^{\circ}30'N$ 의 沿岸海域에서 操業하였던 延隻數 16,725 隻, 總操業回數 252,609 回, 總漁獲量 52,297,110 kg의 資料를 經緯度 30分間의 小海區別로 整理하여 海區別 魚種別 漁獲量 分布狀態를 考察하고, 魚種別로 많이 漁獲된 海域과 時期를 밝히고자 하였다.



## II. 材 料    및    方 法

### 1. 漁獲量 資料

사하라沿岸 漁場에 出漁한 韓國 트로울 漁船들의 漁況交信 受信日誌中에서 1975年 5月부터 1976年 4月까지의 1年間, 이 漁場의 重心으로 알려진 22°00'~25°30'N의 沿岸에서 操業한 漁船들의 漁獲量만을 研究對象으로 하였다.

漁況交信은 사하라沿岸에 出漁한 韓國 트로울 漁船으로서, 通信裝備가 未備된 때, 通信士가 不在中인 때, 入出港中인 때, 사하라沿岸 以外의 漁場으로 移動한 때를 除外하고는 모든 漁船들이 義務적으로 無線通信에 依하여 漁況交信에 參加하도록 漁況交信委員會가 組織 運營되고 있었다. 따라서 이 漁場에 出漁한 漁船은 漁況交信 登錄을 하게 되고, 漁況交信 順序를 配定받게 되어 있었다.

漁況交信 時間은 每日 09時, 15時, 21時에 各船이 配定받은 漁況交信 順序에 따라서 自船의 漁況內容과 動態를 打電한다. 09時 交信 內容

Table 1. Number of the boats and used fishing gear by gross tonnage of the Korean trawlers operated off the Sahara coast of Africa, 1975~1976.

Class of gross tonnage	Number of boat		Fishing gears		
	1975	1976	Warp(㎞)	Otter board(㎞)	Head rope(㎞)
300 ~ 400	50	66	24	2,000 × 3,000	50 ~ 56
400 ~ 700	11	11	26	2,200 × 3,400	55 ~ 60
700 ~ 1,000	16	16	28	2,400 × 3,500	58 ~ 64
1,000 ~ 1,500	5	5	28	2,400 × 3,900	60 ~ 66
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>98</b>			

Table 2. Divided regional area and utilization frequency of the fishing ground by the Korean trawlers operated off the Sahara coast of Africa, May, 1975~April, 1976.

Marks	Regional area		Area ( <i>km</i> <sup>2</sup> )	No. of hauls	Frequency of utilization	
	Lat. (N)	Long. (W)			No. of hauls/ <i>km</i> <sup>2</sup>	order
A <sub>1</sub>	25°00'-25°30'	15°00'-15°30'	2,930	7,448	2.54	
A <sub>2</sub>	"	15°30'-16°00'	1,480	2,179	1.47	
sub total			4,410	9,627	2.18	5
B <sub>1</sub>	24°30'-25°00'	15°00'-15°30'	2,470	21,658	8.77	3
B <sub>2</sub>	"	15°30'-16°00'	2,930	32,742	11.17	
B <sub>3</sub>	"	16°00'-16°30'	1,360	3,581	2.63	
C <sub>1</sub>	24°00'-24°30'	15°00'-15°30'	250	1,601	6.40	
C <sub>2</sub>	"	15°30'-16°00'	2,280	52,514	23.03	1
C <sub>3</sub>	"	16°00'-16°30'	2,930	16,702	5.70	
C <sub>4</sub>	"	16°30'-17°00'	740	205	0.28	
sub total			12,960	129,003	10.02	
D <sub>2</sub>	23°30'-24°00'	15°30'-16°00'	190	1,433	7.54	8
D <sub>3</sub>	"	16°00'-16°30'	2,780	26,156	9.41	4
D <sub>4</sub>	"	16°30'-17°00'	2,100	8,145	3.88	
E <sub>3</sub>	23°00'-23°30'	16°00'-16°30'	1,730	14,832	8.57	6
E <sub>4</sub>	"	16°30'-17°00'	2,930	21,620	7.38	9
E <sub>5</sub>	"	17°00'-17°30'	250	53	0.21	
sub total			9,790	72,239	7.38	
F <sub>3</sub>	22°30'-23°00'	16°00'-16°30'	490	5,939	12.12	2
F <sub>4</sub>	"	16°30'-17°00'	2,930	24,001	8.19	7
F <sub>5</sub>	"	17°00'-17°30'	800	2,856	3.57	
G <sub>4</sub>	22°00'-22°30'	16°30'-17°00'	1,170	5,191	4.44	
G <sub>5</sub>	"	17°00'-17°30'	1,730	3,753	2.17	
sub total			7,120	41,740	5.86	
Grand total			34,470	252,609	7.33	

은 前日의 曳網回數와 魚種別 漁獲量 即, 살오징어, 體重 300g 以上인 갑오징어, 문어, 黑서대, 돔類, 體重 300g 未滿인 갑오징어, 白서대, 其他 魚種의 順序로 打電하고, 當日 09時 現在의 位置(緯度와 經度), 水深, 00時에서 09時까지의 主要 魚種, 即 살오징어, 體重 300g 以上인 갑오징어, 문어의 漁獲量만 曳網回數別로 打電한다. 15時, 21時에는 主要 魚種別 漁獲量만 曳網回數別로 打電한다.

따라서 漁況交信 受信日誌를 보면, 各 船들의 漁況 內容과 動態를 詳細하게 把握할 수 있다.

## 2. 漁獲量 分布의 比較 方法

漁獲量 分布의 比較 方法은 真子(1955)의 漁獲密度指數, Morishita(1959)의 漁獲指數, 宇田(1972)의 漁場重心, 其他 吉源(1952), 青山(1965), 南(1965), 能勢(1980), 川上(1981) 등의 方法이 있으나, 本研究에서는 淺見(1977)의 漁獲量 分布·生態의 測定에 關한 調査方法에 따라 操業海域을 經緯度 30'間의 小海区로 区分하고 (Table 2, Fig.1) 当海区에서 操業한 (Table 3) 各船들의 漁獲量을 日別 魚種別로 集計하여 曳網當 平均 漁獲量 (The mean catch per unit haul)를 算出하였고 (Table 4), 魚種別로 海域別 時期別 漁獲量 分布狀態를 考察할 수 있도록 海域別 曳網當 平均 漁獲量 分布圖와 月別 曳網當 平均 漁獲量 變動 圖表를 作成하였다.

Table 3. Number of hauls by month of the Korean trawlers operated in each regional area off the Sahara coast of Africa, May, 1975~April, 1976.

Divided regional area	Month												Total
	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	
A1	222	764	944	160	1,646	1,547	128	486	479	733	37	302	7,448
A2	65	35	94	24	102	1,510	41	-	125	179	4	-	2,179
sub total	287	799	1,038	184	1,748	3,057	169	486	604	912	41	302	9,627
B1	1,739	2,155	2,447	2,059	3,197	1,542	358	1,448	2,169	808	224	3,512	21,658
B2	1,796	3,642	3,549	2,528	3,723	2,779	1,728	2,912	2,723	2,155	866	4,341	32,742
B3	125	82	102	154	893	1,938	145	16	48	60	18	-	3,581
C1	96	225	223	105	134	24	24	236	112	16	16	130	1,601
C2	1,650	3,459	3,096	2,996	4,692	1,837	2,023	7,262	4,348	3,831	5,958	5,363	52,514
C3	1,797	1,142	1,906	905	2,318	1,684	1,298	1,014	786	1,471	1,440	941	16,702
C4	-	-	26	106	73	-	-	-	-	-	-	-	205
sub total	7,203	10,704	11,349	8,832	15,030	9,804	11,836	12,888	10,186	8,341	8,522	14,287	129,003
D2	101	909	77	16	68	17	155	299	41	66	515	78	1,433
D3	1,375	197	1,120	577	3,528	1,120	2,358	3,891	2,089	3,429	3,475	2,285	26,156
D4	342	-	486	759	1,670	247	702	581	605	1,341	800	415	8,145
E3	191	76	596	412	1,525	818	1,321	3,133	2,094	1,256	2,237	1,173	14,832
E4	1,024	1,013	1,675	870	4,911	1,701	1,996	2,219	1,691	1,761	1,444	1,314	21,620
E5	-	-	9	-	30	-	-	-	-	14	-	-	53
sub total	3,033	2,195	3,963	2,634	11,732	3,903	6,532	10,123	6,520	7,867	8,471	5,260	72,239
F3	147	197	377	189	489	1,261	1,275	624	353	447	327	253	5,939
F4	1,080	2,139	2,075	844	1,787	4,838	2,439	2,448	1,433	1,602	1,323	1,993	24,001
F5	13	30	289	652	98	941	53	64	73	638	-	-	2,856
G4	245	276	378	98	350	1,452	923	419	116	262	323	449	5,191
G5	27	37	670	1,054	545	949	33	47	47	74	104	166	3,753
sub total	1,512	2,679	3,789	2,837	3,269	9,441	4,628	3,602	2,022	3,023	2,077	2,861	41,740
Grand total	12,035	16,378	20,139	14,507	31,779	26,205	23,165	27,099	19,332	20,143	9,111	22,716	252,609

Table 4. Total catch and the mean catch per haul of the Korean trawlers operated in each regional area of the Sahara coast of Africa May, 1975~April, 1976.

(unit: kg)

Divided regional area	No. of boat	No. of haul	Total		Squid		Cuttle fish		Octopus		Sole fish		Seabream		Others			
			catch	CPUE	catch	CPUE	more than 300g catch	CPUE	less than 300g catch	CPUE	catch	CPUE	catch	CPUE	catch	CPUE		
A1	519	7,448	1,592,285	213.8	140,311	18.8	181,872	24.4	112,428	15.1	282,384	33.9	118,930	16.0	122,180	16.4	664,230	89.2
A2	150	2,179	490,335	225.0	42,853	19.7	78,936	36.2	20,364	9.3	82,572	37.9	23,430	10.8	35,520	16.3	206,660	94.8
sub total	669	9,627	2,082,620	216.3	183,164	19.0	260,808	27.1	132,792	13.8	334,936	34.8	142,360	14.8	157,670	16.4	870,890	90.6
B1	1,425	21,658	4,327,521	199.8	437,665	20.2	552,780	25.5	810,648	37.4	1,041,088	48.1	132,940	6.1	82,530	3.8	1,289,870	58.6
B2	2,129	32,742	6,671,095	203.7	467,677	14.3	1,044,240	31.9	1,459,572	44.6	1,455,966	44.5	187,490	5.7	181,770	5.6	1,874,380	57.2
B3	239	3,581	795,278	222.1	103,850	29.0	161,760	45.2	38,148	10.7	105,560	19.5	20,810	5.8	45,230	12.6	319,920	89.3
C1	106	1,601	315,658	197.2	9,866	6.2	41,040	25.6	97,762	61.1	77,280	48.3	13,570	8.5	2,560	1.6	73,580	46.0
C2	3,407	52,514	10,487,388	199.7	329,414	6.3	1,538,016	29.3	3,052,968	58.1	2,913,730	55.5	387,470	7.4	87,120	1.7	2,179,230	41.5
C3	1,097	16,702	3,393,931	203.2	150,815	9.0	546,480	32.7	598,764	35.8	675,282	40.4	123,020	7.4	177,510	10.6	1,122,080	67.2
C4	14	205	52,089	254.1	2,151	10.5	7,932	38.7	1,428	7.0	5,068	24.7	2,250	11.0	6,520	31.8	26,730	130.5
sub total	8,417	129,003	26,043,570	201.9	1,501,438	11.6	3,892,748	30.2	6,059,280	47.0	6,273,974	48.6	867,530	6.7	883,280	4.5	6,865,820	53.2
D2	92	1,433	278,221	194.2	7,529	5.3	54,560	38.1	65,652	45.8	79,680	55.6	8,920	6.2	1,320	0.9	60,880	42.3
D3	1,739	26,156	4,987,490	190.7	240,416	9.2	1,028,280	39.3	985,932	37.7	1,323,672	50.6	139,280	5.3	126,330	4.8	1,143,580	43.7
D4	544	8,145	1,715,410	210.6	129,640	15.9	324,924	39.9	209,100	25.7	293,076	36.0	61,250	7.5	119,920	14.7	577,500	70.9
E3	987	14,832	3,074,898	207.3	200,816	13.5	502,716	33.9	527,188	35.5	739,228	49.8	78,440	5.3	121,190	8.2	905,340	61.0
E4	1,442	21,620	4,533,809	209.7	427,179	19.8	632,952	29.3	615,072	28.4	885,766	41.0	204,840	9.5	249,590	11.5	1,518,410	70.2
E5	4	53	10,644	200.8	1,050	19.8	912	17.2	488	8.8	1,694	32.0	530	10.4	1,430	27.0	4,540	85.7
sub total	4,808	72,239	14,602,142	202.1	1,006,630	13.9	2,544,344	35.2	2,403,382	33.3	3,323,096	46.0	404,770	5.6	619,800	8.6	4,211,620	58.3
F3	386	5,939	1,385,454	233.3	151,240	25.5	136,404	23.0	180,384	30.4	169,086	28.6	36,180	6.1	167,230	28.2	544,280	91.6
F4	1,630	24,001	5,290,377	220.4	578,617	24.1	514,944	21.5	580,140	24.2	689,216	29.1	284,990	11.9	516,960	21.5	2,115,510	88.1
F5	194	2,856	580,571	195.2	81,650	28.6	47,808	16.7	20,976	7.3	77,504	27.1	70,880	24.8	44,290	15.5	217,460	76.1
G4	351	5,191	1,396,867	289.1	151,603	29.2	89,292	17.2	124,564	24.0	113,638	21.9	60,600	11.7	185,920	35.8	671,250	129.3
G5	280	3,753	937,179	249.7	100,441	26.8	54,684	14.6	38,122	10.2	138,292	36.8	63,720	17.0	85,840	22.9	436,080	121.5
sub total	2,433	41,740	9,570,448	229.3	1,063,551	25.5	843,132	20.2	944,106	22.6	1,198,456	28.7	453,370	10.9	1,000,240	24.0	4,004,590	95.9
Grand total	16,725	252,609	52,297,110	207.0	3,754,786	14.9	7,540,532	29.9	9,538,570	37.8	11,130,462	44.1	2,019,540	8.9	2,380,970	9.3	15,951,250	63.1

### Ⅲ. 結果 및 考察

#### 1. 漁場 環境

사하라沿岸 트로울 漁場은 北部인 25°00'N線에서는 海岸으로부터 約 70mile, 中部인 24°00'N線에서 約 50mile, 23°00'N線에서 約 50 mile, 南部인 22°00'N線에서 約 35mile 을 넘으면 大陸棚斜面인 急傾斜 地帶에 이른다. 海岸線에서 부터 大陸棚斜面까지의 中央附近에는 海底가 岩盤이나 산호礁로 된 水深 50~70 m의 岩礁地帶가 길게 펼쳐 있고, 그 外側은 水深 70~120 m로 이곳의 海底는 平, 岩盤, 산호礁로 된 起伏이 甚한 海域이고, 內側은 水深 40 m 内外로 이곳의 海底는 모래로 된 平坦한 海域이므로 主漁場이 된다 (U.S. Navy, 1976; 金, 1975~1977).

漁場條件은 年中 NNE~NE風이 불고, 海岸線에 따라 海流와 潮流가 흐르고 있다. 海流는 大西洋 海流系의 循環에 따른 Canari 海流가 SSW~SW 方 向으로 흐르고, 潮流는 海岸 가까이에서 落潮時에는 南向流, 漲潮時에는 北向流가 海岸을 따라 흐르고 있으나, 大潮時에는 時에 따라 沿岸側의 潮流와 外海側의 海流가 合勢되어 流勢도 強하고 흐름의 間도 길어진다 (能沢, 1979 : Fig.1).

이와 같이 繼續되는 NNE~NE風과 南向流로 因하여 表層에서는 離岸流가 생기 기 때문에 表層水와 底層水의 混合이 容易하여 年中 水温은 20~26℃이고, 營養

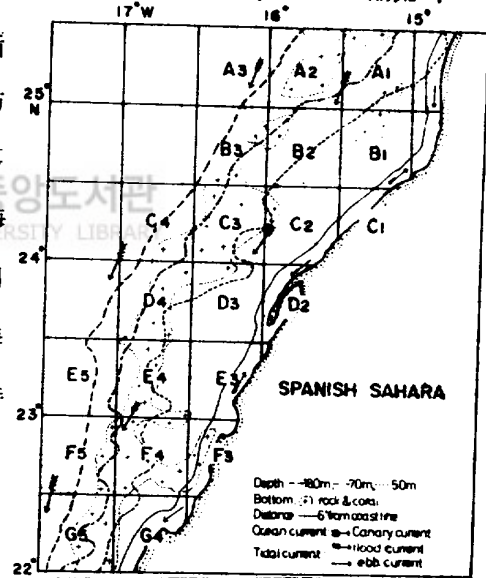


Fig. 1. Location of divided regional area and fishing ground condition by the Korean trawlers operated off the Sahara coast of Africa, May, 1975~April, 1976.

塩類가 豊富하여 저서어종의 産卵場 및 成育場으로 適合하다 (津田外, 1981; 佐藤, 1980).

## 2. 魚種別 漁獲量 分布

水産庁(1976~1977)에 따르면 이곳 사하라沿岸 漁場의 漁獲量分布는 1975年과 1976年의 漁獲量을 平均했을 때 오징어類 32.9%, 문어 20.6%, 서대 3.6%, 돔類 4.7%, 其他 38.2%의 比率이었다. 그러나 本 研究 対象인 1975年 5月부터 1976年 4月까지의 資料에 依하면 오징어類 39.8%, 문어 21.3%, 서대 3.9%, 돔類 4.5%, 其他魚種 30.5%의 比率이고, 이들의 比率은 操業海域과 時期에 따라서 다르게 나타났다 (Table 4).

그러므로 이들의 資料分析 結果에서 얻어진 漁獲量 分布狀態를 魚種 別로 考察하고자 한다.

### 1) 살오징어

살오징어의 海區別 月別 曳網當 平均 漁獲量 分布는 Fig.2와 같고, 時期別 緯度別 曳網當 平均 漁獲量 變動은 Fig.3과 같다.

Fig.2에 依하면 살오징어의 總平均 曳網當 漁獲量 14.9kg보다 더 많이 漁獲된 海區는 A1A2, B1B3, D4, E4E5, F3, F4F5, G4G5이고, 특히 적게 漁獲된 海區는 C1C2, D2D3이다. 即, 底質이 岩盤, 산호礁로 되어 있는 24°30'N以北과 23°30'N以南 및 23°30'~24°30'N의 外海側 海區에서 많이 漁獲되었고, 底質이 모래이고 海底가 平坦한 23°30'~24°30'N의 沿岸側 海區에서 적게 漁獲된 것으로 思料되었다.

Fig.3에 依하면 살오징어의 總平均 曳網當 漁獲量보다 더 많이 漁獲된 時期는 8月~11月이었으나, 海域別로 볼 때, 25°00'~25°30' N

터 中部 外海側을 經由 北上하면서, 一部는 水深 50~70 m의 岩礁地帶에서 産卵하고 主群은 繼續 北上하여 主産卵場인 北部 海域에서 産卵한다고 推定되었다.

이 結果는 아메리카北東沿岸에 서식하는 살오징어가 溫暖期인 4~10月에는 沿岸에 가까운 大陸棚上의 海域에 拡散·分布하고, 沿岸 水温이 低下된 11~3月에는 水温 8~12°C의 水深 150~250 m되는 大陸棚斜面의 綠辺部에 滯留하여 濃密群을 形成하고 (Summers, 1967; Tibbetts, 1975) 大西양 아프리카北西沿岸에서 陰曆 7~9月中(陽曆 8~10月)에 많이 漁獲된 다는 報告(金, 1977)와 거의 一致하였다.

## 2) 갑오징어

體重 300 g以上인 갑오징어의 海區別 月別 曳網當 平均 漁獲量 分布는 Fig.4와 같고, 時期別 緯度別 曳網當 平均 漁獲量 變動은 Fig.5와 같다.

Fig.4에 依하면 體重 300g以上인 갑오징어의 總平均 曳網當 漁獲量 29.9 kg보다 더 많이 漁獲된 海區는 A2, B2B3, C3C4, D2D3D4, E3이고, 특히 적게 漁獲된 海區는 A1, B1, C1, E5, F3F4F5, G4G5이다. 即, 이 漁場의 中部에 該당한 23°00'~24°00'N의 海區에서는 大體적으로 많이 漁獲되었으나, 24°00'N以北의 海區에서는 水深이 多少 깊은 外海側에서 많이 漁獲되었고, 水深이 얕은 沿岸側에서 적게 漁獲되었으며, 23°00'N以南에서는 大體적으로 적게 漁獲되었다.

Fig.5에 依하면 體重 300g以上인 갑오징어의 總平均 曳網當 漁獲量 보다 더 많이 漁獲된 時期는 12~5月이었으나, 海區別로 볼 때, 25°00'~25°30'N에서 9~10月과 12月, 4月이고, 24°00'~25°00'N에서 10~5月, 23°00'~24°00'N에서 11~5月, 22°00'~23°00'N에서



1月과 4月이었다. 即 曳網當 漁獲量이 35.2 kg으로 가장 많이 漁獲되었던 23°00'~24°00'N의 海域과 30.2 kg인 24°00'~25°00'N의 海域에서는 漁期가 10月부터 5月까지 繼續되었으나, 27.1 kg인 25°00'~25°30'N의 海域과 20.2 kg인 22°00'~23°00'N의 海域에서는 漁期가 4~5月과 9~1月로 두차례의 漁期가 形成되었다.

體重 300g 未滿인 갑오징어의 海区別 月別 曳網當 平均漁獲量 分布는 Fig.6 과 같고, 時期別 緯度別 曳網當 平均漁獲量 變動은 Fig.7 과 같다.

Fig.6 에 依하면 體重 300g 未滿인 갑오징어의 總平均 曳網當 漁獲量 37.8 kg보다 더 많이 漁獲된 海区는 B2, C1C2, D2이고, 特히 적게 漁獲된 海区는 A1A2, B3, C4, D4, E4E5, F4F5, G4G5 이다. 即 이 漁場의 中部에 該當하는 23°00'~25°00'N의 海域에서는 水深이 比較的 얕은 沿岸側 海区에서 많이 漁獲되었고, 水深이 깊은 外海側과 北部인 25°00'N以北 및 23°00'N以南의 海区에서 적게 漁獲되었다.

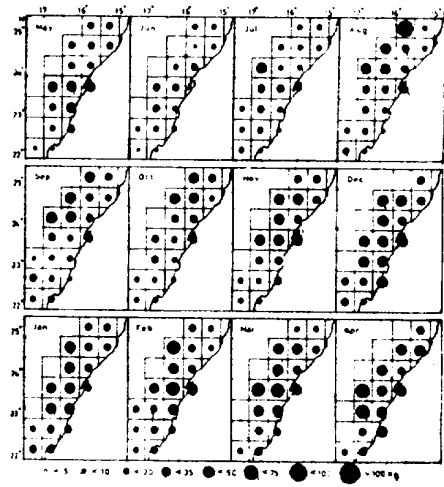


Fig.4. Monthly distribution of the catch per haul of cuttlefish (body weight more than 300g) by each of divided regional area.

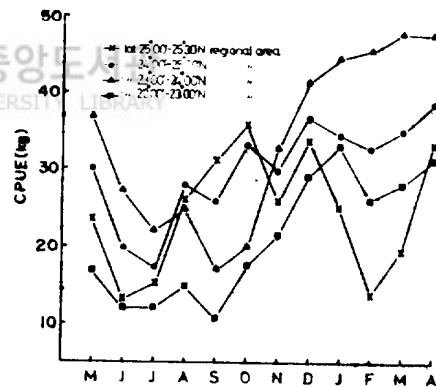


Fig.5. Monthly variation of the catch per haul of cuttlefish (body weight more than 300g) by each of latitude.

Fig.7에 依하면 體重 300g 未滿인 갑오징어의 總平均 曳網當 漁獲量보다 더 많이 漁獲된 時期는 4~6月과 11~1月이었으나, 海域別로 볼 때, 25°00'~25°30'N에서 4~6月이고, 24°00'~25°00'N에서 11~8月, 23°00'~24°00'N에서 10~1月과 4月, 22°00'~23°00'N에서 11~1月과 4~5月이었다. 即 曳網當 漁獲量이 47.0 kg으로 가장 많이 漁獲되었던 24°00'~25°00'N의 海域에서는 11월부터 翌年 8月까지 長期間 漁期가 繼續되었으나, 33.3 kg인 23°00'~24°00'N에서 10~1月과 4月, 22.6 kg인 22°00'~23°00'N에서 11~1月과 4~5月, 13.8 kg으로 가장 적게 漁獲되었던 25°00'~25°30'N의 海域에서는 4~6月이었던 것으로 미루어 曳網當 漁獲量이 많은 海域에서는 漁期도 長期間 繼續되지만 曳網當 漁獲量이 적은 海域에서는 短期間이고 두차례의 漁期가 比較的 뚜렷하게 形成되었다.

이 漁場의 沿岸 6mile 밖에서는 成熟卵을 가진 것과 卵이 거의 入網되지

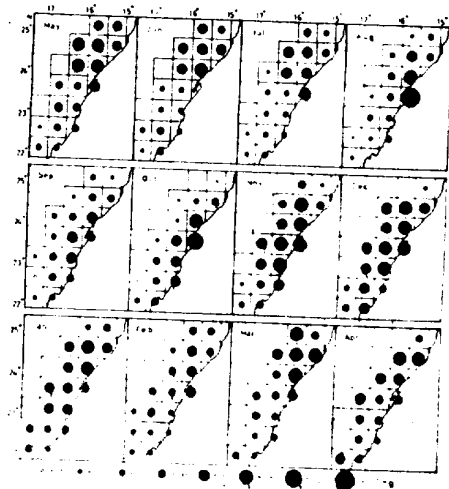


Fig. 6. Monthly distribution of the catch per haul of cuttlefish (body weight less than 300g) by each of divided regional area.

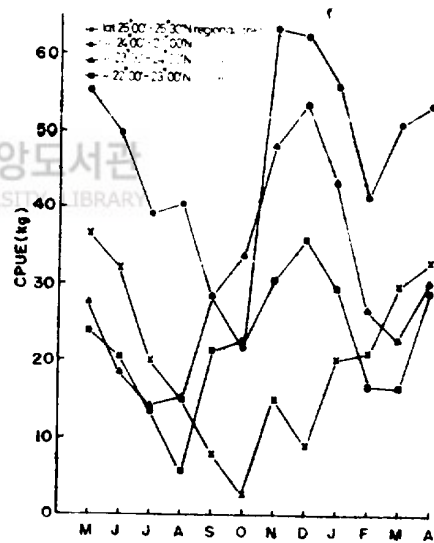


Fig. 7. Monthly variation of the catch per haul of cuttle fish (body weight less than 300g) by each of latitude.

않고. 未成熟卵을 가진 큰것이 23°00'~25°00'N의水深 50~70 m  
인 海域에서 많이 漁獲된 것으로 미루어水深 40 m未滿인 23°00'~  
25°00'N沿岸 6mile 以内의 海岸 가까운 곳에서 주로 産卵하고, 1年  
에 2回의 産卵을 하기 때문에 成育場의 範圍가 狹小할 것이므로 25°  
00'N以北과 23°00'N以南에서 특히 體重 300g未滿의 갑오징어가 적게 漁獲  
된 것으로 思料되었다.

이 結果는 아프리카北西沿岸 漁場에서 漁獲된 갑오징어의 雄은 體長  
12~14 cm, 雌는 14 cm에 達하면 大部分 生殖이 可能하고, 이들 成熟魚는  
周年 産卵하나, 4~9月中에 約 90%, 以外の 時期에는 約 50%의 個  
體가 包卵中이며, 主産卵場은水深 40 m未滿의 沿岸域이고 (畑中, 1979),  
體重 300g 以上の 것은 陰曆 10~3月中 (陽曆 11~4月)에 많이 漁獲  
되고, 體重 300g未滿의 것은 陰曆 10~12月中 (陽曆 11~1月)과 陰  
曆 3~6月中 (陽曆 4~7月)에 많이 漁獲된다는 報告 (金, 1977)와 거  
의 一致하였다.

### 3) 문 어

문어의 海区别 月別 曳網当 平均漁獲量 分布는 Fig.8과 같고, 時期別  
緯度別 曳網当 平均漁獲量 變動은 Fig.9와 같다.

Fig.8에 依하면 문어의 總平均 曳網当 漁獲量 44.1kg보다 더 많이  
漁獲된 海区는 B1B2, C1C2, D2D3, E3 이고, 특히 적게 漁獲된 海区는  
A1A2, B3, C4, D4, E5, F3F4F5, G4G5 이다. 即, 底質이 모래이고 海底  
가 平坦한 23°00'~25°00'N의水深 40 m内外인 沿岸側 海区에서 많  
이 漁獲되었고, 底質이 岩盤, 산호礁로 되어있는水深 50 m以上인 外海側  
海区와 25°00'N以北 및 23°00'N以南의 海区에서 적게 漁獲되었다.

Fig.9에 依하면 문어의 總平均 曳網当 漁獲量보다 더 많이 漁獲된

時期는 9月, 11~1月과 3~4月이었으나, 海域別로 볼 때, 25°00'~25°30' N에서 4月, 24°00'~24°00' N에서 8~9月과 11~4月, 23°00'~24°00' N에서 8~9月과 11~12月 및 3~4月이었다. 即 曳網當 漁獲量이 48.6 kg으로 가장 많이 漁獲되었던 24°00'~25°00' N의 海域과 46.0 kg인 23°00'~24°00' N의 海域에서는 漁期가 8月부터 4月까지 繼續되었으나, 34.8 kg인 25°00'~25°30' N의 海域과 28.7 kg인 22°00'~23°00' N의 海域에서는 8~10月과 3~4月인 것으로 미루어 曳網當 漁獲量이 많은 海域에서는 漁期도 長期間이고, 曳網當 漁獲量이 적은 海域에서는 短期間이며 두 차례의 漁期가 比較的 뚜렷하게 形成되었다.

이 結果는 아프리카北西沿岸에서 漁獲된 문어의 雄은 全長 50 cm, 雌는 70 cm以上에 達하면 生殖이 可能하고, 底質이 모래인 水深 40 m以外的 海域에서 5, 6月 및 9月을 中心으로 春, 秋 2회에 걸쳐 産卵하고, 産卵期前인 8月과 12~3월에 많이 漁獲되며 (畑中, 1979)

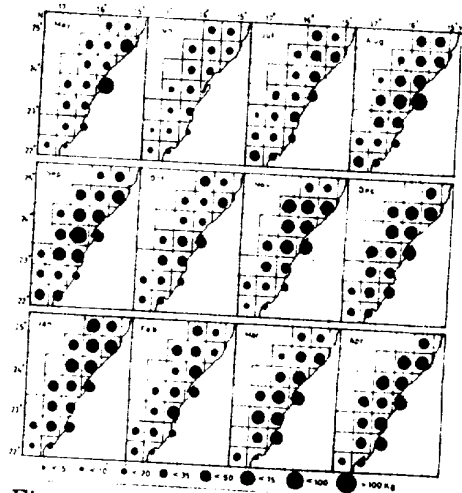


Fig. 8. Monthly distribution of the catch per haul of octopus by each of divided regional area.

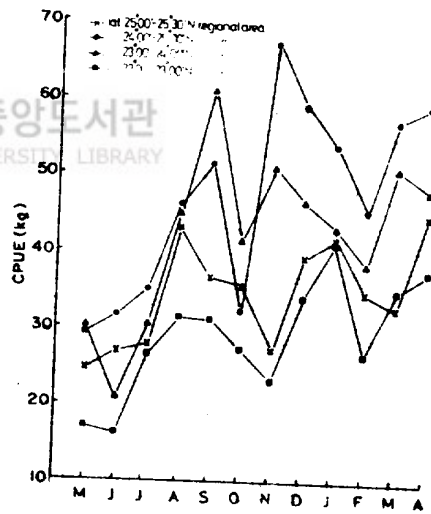


Fig. 9. Monthly variation of the catch per haul of octopus by each of latitude.

海域別로 나누어, Villa cisneros 海域에서는 9~3月, Capo Blanco 海域에서는 7~9月과 12~4月, Capo Timiris 海域에서는 7~9월에 (佐藤, 1980), 또 陰曆 7~8月 (陽曆 8~9月) 과 陰曆 10~12月 (陽曆 11~1月), 陰曆 2~4月 (陽曆 3~5月) 에 많이 漁獲된다는 報告 (金, 1977) 와 거의 一致하였다.

4) 서 대

서대의 海區別 月別 曳網當 平均漁獲量 分布는 Fig.10 과 같고, 時期別 緯度別 曳網當 平均漁獲量 變動은 Fig.11 과 같다.

Fig.10에 依하면 서대의 總平均 曳網當 漁獲量 8.0 kg보다 더 많이 漁獲된 海區는 A1A2, C1C4, E4E5, F4F5, G4G5 이고, 特히 적게 漁獲된 海區는 B2B3, D3, E3 이다. 即 底質이 礫, 岩盤, 산호礁이고, 海底의 起伏이 甚한 水深 50 m以深인 25°00'N以北과 23°00'N以南 및 23°00'~25°00'N의 外海側 海區에서 많이 漁獲되고, 底質이 모래이고 海底가 平坦한 水深 50 m以淺인 23°00'~25°00'N의 沿岸 海區에서는 적게 漁獲되었다.

Fig.11에 依하면 서대의 總平均 曳網當 漁獲量보다 더 많이 漁獲

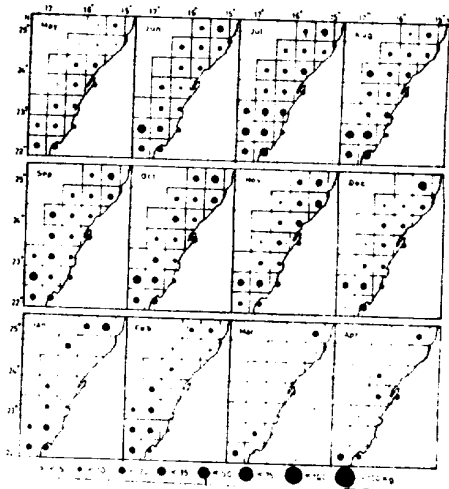


Fig.10. Monthly distribution of the catch per haul of sole fish by each of divided regional area.

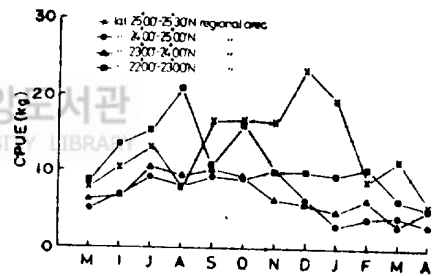


Fig.11. Monthly variation of the catch per haul of sole fish by each of latitude.

된 時期는 6~11月이었으나, 海域別로 볼 때, 25°00'~25°30' N에서 5月부터 翌年 3月까지이고, 24°00'~25°00' N에서 7~11月, 23°00'~24°00' N에서 7~10月, 22°00'~23°00' N에서 5月부터 翌年 2月까지였다. 即 曳網當 漁獲量이 14.8 kg으로 가장 많이 漁獲된 25°00'~25°30' N의 海域과 12.4 kg인 22°00'~23°00' N의 海域에서는 漁期가 5月부터 翌年 2,3月까지 繼續되었으나, 8.2 kg인 23°00'~24°00' N의 海域과 6.7 kg인 24°00'~25°00' N의 海域에서는 7月부터 10, 11月까지인 것으로 미루어 曳網當 漁獲量이 적은 海域에서는 漁期도 短期間이었다.

이 漁場에서 漁獲된 서대類는 黑서대와 白서대가 주로 漁獲되는데, 黑서대는 底質이 岩盤, 산호礁이고, 海底의 起伏이 甚하고, 水深이 50 m以深인 海域에서 晝間과 夜間의 漁獲量은 16:41로 夜間에 越等하게 많이 漁獲되는 高價 魚種으로서 (金, 1979); 이곳 漁場에서 주로 낮에만 漁獲되고, 밤에는 아주 적게 漁獲되는 高價 魚種들인 살오징어, 갑오징어, 문어, 돔類와의 漁況을 比較, 漁場 選択上 必히 考慮되는 重要 魚種이다.

#### 5) 돔 類

돔類의 海區別 月別 曳網當 平均漁獲量 分布는 Fig. 12와 같고, 時期別 緯度別 曳網當 平均漁獲量 變動은 Fig. 13과 같다.

Fig. 12에 依하면 돔類의 總平均 曳網當 漁獲量 9.3 kg보다 더 많이 漁獲된 海区는 A1A2, B3, C3C4, D4, E4E5, E3E4E5, G4G5이고, 特히 적게 漁獲된 海区는 B1B2, C1C2, D2D3이다. 即 底質이 岩盤, 산호礁로 된 25°00' N以北의 海区와 23°00' N以南의 海区 및 比較的

水深 150m 以浅의 大陸棚上 底層에 群生하고, 産卵期인 5~8月에 内湾이나 沿岸部 浅所에 来遊하여 産卵한다고 報告한 바 있으나(佐藤, 1980), 一般的으로 蝶類는 底質이 岩盤, 산호礁로 된 海域에서 서식하므로 海域에 따라 漁獲量의 差異가 甚한 것으로 思料되었다.

6) 其他 魚種

其他 魚種의 海区别 月別 曳網当 平均 漁獲量 分布는 Fig.14와 같고, 時期別 緯度別 平均 漁獲量 變動은 Fig.15와 같다.

Fig.14에 依하면 其他 魚種의 曳網当 漁獲量 63.1kg보다 더 많이 漁獲된 海区는 A1A2, B3, C3C4, D4, E4E5, F3 F4F5, G4G5 이고, 特히 적게 漁獲된 海区는 C1C2, D2D3 이다. 即, 22°00'~22°30'N의 海区에서 特히 많이 漁獲되었고, 25°00'N以北, 22°30'~23°30'N 및 23°30'~25°00'N의 外海側 海区에서도 많이 漁獲되었으나, 23°30'~24°00'N의 沿岸側 海区에서는 적게 漁獲되었다.

Fig.15에 依하면 其他 魚種의 總平均 曳網当 漁獲量보다 더 많이 漁獲된 時期

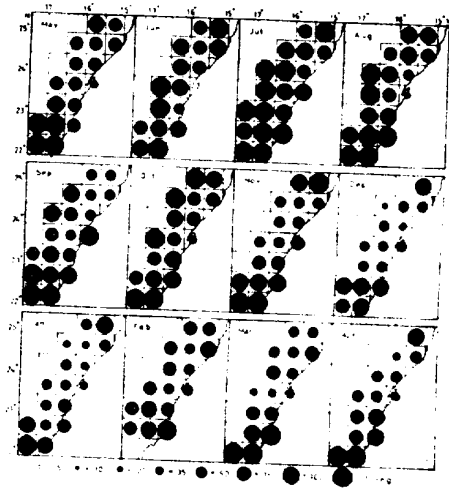


Fig.14. Monthly distribution of the catch per haul of other fishes by haul of divided regional area.

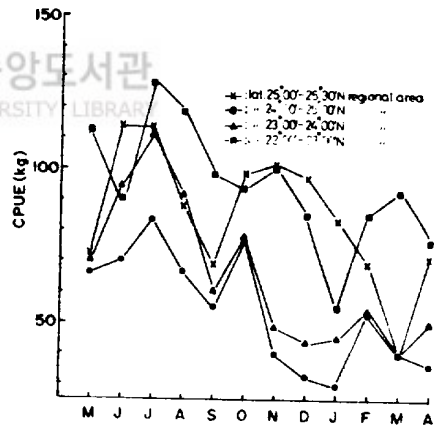


Fig.15. Monthly variation of the catch per haul of other fishes by each of latitude.

는 5~10月이었으나, 海域別로 볼 때, 25°00'~25°30'N에서는 漁期가 年中 繼續되었고, 24°00'~25°00'N에서 5~8月과 10月, 23°00'~24°00'N에서 5~8月과 10月, 22°00'~23°00'N에서 2~12月이었다. 即, 曳網當 漁獲量이 90kg以上으로 많이 漁獲된 25°00'N以北과 23°00'N以南의 海域에서는 漁期가 거의 周年間 繼續되었고, 53.2 kg 漁獲된 24°00'~25°00'N와 58.3 kg 漁獲된 23°00'~24°00'N의 海域에서는 5~10月이었다.

아프리카 大西洋沿岸 漁場에 出漁하였던 No.5 PARTO의 操業実績中에서 1975年 9月1日부터 1976年 8月31日까지의 漁獲量에 對한 魚種別 平均 漁獲量과 價格의 比率에 依하면(金, 1979), 日 平均 漁獲量 4,173.64 kg에 對하여 魚種別 平均 漁獲量의 比率은 살오징어 8.31%, 갑오징어 22.89%, 문어 22.24%, 서대 5.89%, 등類 10.54%, 其他 魚種 30.1%이고, 日 平均 漁獲量의 價格 US\$ 3,863.50에 對하여 살오징어 17.4%, 갑오징어 33.7%, 문어 27.3%, 서대 6.5%, 등 7.5%, 其他 魚種 7.6%이므로 其他 魚種은 量的으로 約 30%, 價格的으로 約 7.5%의 比重을 차지한다고 볼 수 있다.

## 謝 辭

本 研究를 遂行함에 있어 細心한 指導와 편달을 아끼지 않으신 指導 教授 孫泰俊教授님과 漁業學科의 여러 教授님께 深甚한 謝意를 表하며, 資料分析에 協助하여 주신 釜山水產大學 새바다호 士官들과 81~82學年度 遠洋乘船 實習生들께 깊은 感謝의 뜻을 表합니다.



#### IV. Summary

The distribution of the catch to the fishing ground section (rectangle of 30' latitude by 30' longitude) are examined by data of catches of some important species groups compiled by the Korean stern trawlers operated off the Sahara coast, 22°00'~25°30'N of Africa during the period from May, 1975 to April, 1976.

The catch of the important species groups i.e. squid, cuttlefish, octopus, sole fish, seabream and other fishes revealed different patterns in the fishing ground section and season. The results obtained are as follows:

1. The mean catch per unit haul calculated as, squid 14.9kg, large cuttlefish (body weight more than 300g) 29.9kg, small cuttlefish (body weight less than 300g) 37.8kg, octopus 44.1kg, sole fish 8.0kg, seabream 9.3kg and other fish 63.1kg.
2. The main fishing ground of squid were in the coast of the north of 24°30'N and the south of 23°30'N, and the main fishing period were from August to November.
3. The main fishing ground of large cuttlefish were in the coast of 23°00'~25°00'N, and the main fishing period were from December to April of the next year. The main fishing ground of small cuttlefish were in the coast of 23°00'~25°00'N and the main fishing period were from April to June and from November to January of the next year.
4. The main fishing ground of octopus were in the coast of 23°00'~25°00'N and its are caught much in the near coast than outside sea area, and the main fishing period were from September to January of next year and from March to April.
5. The main fishing ground of sole fish, seabream and other fishes were in the coast of rough bottom of rock and coral in the north of 25°00'N and the south of 23°00'N. The fishing period of sole fish were from June to November, seabream were from May to November and other fishes were from to October.

## V. 参 考 文 献

1. 津田初二・中谷三男(1981) : 船尾トロール漁業入門, p.12-74, 成山堂書店.
2. 佐藤哲哉(1980) : 青山恒雄編 底魚資源-遠洋底魚資源, p.284-331,  
恒星社 厚生閣.
3. 水産庁(1973~1980) : 水産業動向에 關한 年次報告書, 水産庁.
4. 木部崎修(1960) : 東海・黄海に おける底魚資源の研究, 西水研研報, 5,  
p.1~212.
5. 盛田友平(1960) : 東支那海に おける シロカジキの漁場構成, 日水誌, 26,  
p.887-893.
6. 庄島洋一(1971) : 東シナ海域のスルメイカ-I. 分布と漁獲量, 西水研研報  
41, p.21~33.
7. 山下秀夫(1971) : 東シナ海・黄海の底魚の分布に ついて, 西水研研報 40,  
p.1~65.
8. 大滝英夫(1980) : 以西底魚資源, p.117-165, 恒星社 厚生閣.
9. 楊城基・曹圭大(1982) : 東支那海・黄海의 참조기 漁場分布 와 漁況과의  
關係, 韓國水誌, 15(1), p.26~34.
10. 木部崎修(1965) : 北洋に おける 底魚資源, 第45号, 日本水産保護協會.
11. 前田辰昭(1967) : ペーリング海東部に おける 底引網 漁場研究(I).  
日水誌, 33, p.713-720.
12. —————(1968) : ————— (II), 日水誌 34, p.586-593.
13. Chaug, S(1974) : An evaluation of eastern Bering Sea fish-  
eries for Alaska Pollock(*Theraga charcogramma PALLAS*):  
population dynamics, Univ.Wash. p.313.

14. 池田郁夫(1977) : 東部ベーリング 海に おける スケトウタラの資源密度  
指数と 有効漁獲努力量に ついて, 日本水産庁, 18p.
15. Wakabayashi, K and R, Bakkala(1978) : Estimated catch of  
Flounders by species in the Bering sea, 日本水産庁, 14p.
16. 金鎮乾(1977) : 大西洋아프리카沿岸트로울의 漁況變動에 関하여 I,  
漁業技術, 13(2), p.27~35.
17. ———(1979) : ———II, ———, 15(2), p.67-76.
18. 畑中実(1979) : アフリカ北西岸 水域に おける マダコの 産卵期に  
ついて, 日水誌, 45(7), p.805-810.
19. ———(1979) : アフリカ北西岸 水域における ヨロツバコウイカの産卵期に つ  
いて, 日水誌, 45(7), p.811~816.
20. 真子 (1955) : 魚の 棲息密度指数に ついての考察, 日水誌, 21,  
p.67-72.
21. M. Morishita (1959) : Measuring of the distribution of  
individuals and analysis of the distributional pattern,  
Mem. of Fac. of Sci, Kyushu Univ. Ser. 4(2). p.215~235.
22. 宇田道隆(1972) : 海洋漁場学, p.347, 恒星社 厚生閣.
23. 吉源友吉(1952) : 漁獲高の分布型に ついて, 日水誌, 18, p.241-244.
24. 青山恒雄・北島忠弘(1965) : トロール ひき網 時間と 漁獲量との関係,  
西水研研報, 32, p.127-134.
25. 南 西郎(1965) : 以東底引網船の1日の曳網数と漁獲量, 日水誌, 31,  
p.971-976.
26. 能勢幸雄(1980) : 漁業学, p.97~116, 東大出版会.

27. 川上太左英(1981) : 漁業解析入門. p.141~142, 恒星社 厚生閣.
28. 浅見忠彦(1977) : 魚類・漁獲資源の分布 生態の測定. p.83~100,  
日水学会編, 恒星社 厚生閣.
29. U.S.Navy (1966) : The chart of West coast of Africa, U.S.  
Navy Hydrographic Office under the Authority of the  
Secretary of the Navy, Ho.2196.
30. 能沢源右衛門(1979) : 新しい海洋科学. p.141~210, 成山堂書店.
31. Summers, W.C.(1967): Winter distribution of *Loligo pealei*  
by exploratory trawling, Biol. Bull. 133, p.489.
32. Tibbetts, A.M.(1975) : Squid fisheries off the North-West  
United States, ICNAF Res. Doc. 75/60.

