

定置網漁場의 魚道形成에 관한 基礎研究(3)*

— 漁獲資料의 統計的 分析 —

李珠熙 · 廉末九** · 朴秉洙**

釜山水產大學**統營水產專門大學

(1988년 7월 31일 접수)

Fundamental Studies on the Migrating Course of Fish around the Set Net (3)*

- Statistic Analysis for the Catch of Set Net-

Ju Hee LEE, Mal Gu YOUM** and Byung Su PARK**

National Fisheries University of Pusan, ** Tong-Yeong Fisheries Junior College

(Received July 31, 1988)

The authors analyzed the daily catch data which were obtained from two different regions at the Southern Sea in Korea, Neungpo, Geoje island and Yangwhagum, Namhae island, during three or four years in 1978, 1981-1985, in order to know the fishing characteristics of the set net fisheries. The favorable fishing season was summer in the southern sea.

The total catches during one year were greatly affected by those several days when the dominant species of fish were caught in large quantities. The dominant species of fish at Neungpo were little horse mackerel, sand lance, sardine, hair tail, spanish mackerel and common mackerel, and those at Yangwhagum were anchovy, little horse mackerel, sardine, spanish mackerel and gizzard shad, in order of catch.

Especially, the little horse mackerel and the sardine appeared to make up very big schools at both Neungpo and Yangwhagum.

The occurrence seasons of the dominant species were different by the region, but generally those were earlier at western part than at eastern part of the Southern Sea in Korea.

結 論

定置網漁業은 地域의 環境의 影響을 크게 받는 漁業이며, 특히 地理的인 條件과 地形의 特性이 海況의 變動과 더불어 來遊魚群의 接近과 移動에 직접적으로 작용하게 된다^{1,2}.

本 研究에서는 定置網漁場에 있어서의 魚道形成에 관한 機構를 규명하기 위하여, 우리나라 연안으로서 특히 海底地形이 복잡하고 多數의 魚種이 수시로 漁獲되고 있는 南海岸의 3개 標本漁場을 대상으로 이미 前報³)에서는 海底地形 및 流向, 流速, 水溫 등의 環境

의 要因들을 測定, 分析하여 보고한 바 있으며, 이들 環境的인 要因들이 來遊魚群의 行動과 魚道에 어떻게 關係하는 가를 구체적으로 調査하기 위한 實驗의 前 단계로서, 本報에서는 3개 標本漁場 중 거제의 능포漁場과 남해의 양화금漁場에 대한 漁獲實績들을 檢討, 分析하여 이들 漁場에 來遊하는 魚群의 魚種構成, 漁獲量, 出現時期 등 계속되는 研究에 중요한 基礎資料들을 얻었으므로 보고한다.

定置網漁場의 魚道에 관한 調査, 研究^{1,4-9})는, 비교적 오랜 기간동안 행하여져 왔으나 魚道形成機構의 基礎가 되는 漁場環境要因과 魚群의 行動樣式과의 關係를 규명한 예는 거의 찾아볼 수가 없다. 前報³)에서

* 본 연구는 한국과학재단의 연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

밝힌 標本漁場의 漁場環境要因에 따른 魚群行動의 패턴을 파악하기 위해서 本 研究에서는 魚群探知機, 소오나 등에 의한 魚群探査와 標識放流에 의한 魚群移動路 追跡등 일련의 實驗을 進행중에 있으나, 多數魚種을 동시에 漁獲의 대상으로 하고 있는 定置網으로서는 해당 漁場에 集中的으로 來遊하게 되는 主要魚種의 判別과 그 出現時期등에 대한 기초자료의 확보가 절실히 요구되며, 이들 자료는 또한 魚道推定을 위한 直接探査의 結果分析에 대단히 중요한 의미를 부여할 것으로 판단된다.

漁獲資料

前報³⁾의 3개 標本漁場중 거제의 도장포漁場과 능포漁場은 漁獲組成이 비슷하여 漁獲分析은 거제 능포漁場과 남해 양화금漁場을 대상으로 행하였다. 漁獲資料는 능포漁場의 경우 1978, 1981-1983년의 기간중 操業日數 1,240여일, 양화금漁場의 경우 1983-1985년의 기간중 510여일의 日別, 魚種別 漁獲記錄이다. 操業은 1일 2회(아침, 저녁)이 정상이며 日別漁獲量은 두 漁場이 모두 같은 地域에 연속적으로 설치된 1-3 등의 漁具에 의한 漁獲을 합친 것이며, 漁獲 成績表에는 漁獲量의 단위를 kg, 상자 또는 마리수로서 나타내고 있으나 전부 kg으로 환산하여 사용하였다.

結果 및 考察

總漁獲量의 日別 및 月別組成

능포漁場의 操業日數 1,224일에 대한 漁獲結果와 양화금漁場의 操業日數 513일에 대한 漁獲結果로부터 日別總漁獲量의 크기별 組成을 Fig.1에 나타내었다. 능포漁場에서는 日別總漁獲量의 最大值는 28,080kg이었으며, 양화금漁場의 最大值는 15,020kg이었고, Fig.1에서는 나타나지 않고 있으나 능포漁場의 경우 10톤이상의 漁獲量을 나타낸 日數가 전부 21日로서 1.8%의 비율을 차지하고, 양화금漁場에서는 2톤 이상의 漁獲量이 전부 64日로서 12.5%의 비율이 내포되어 있다. 이 그림에서 보면, 이들 두 어장 모두 大量漁獲의 日數가 매우 적고, 500kg 이하의 少量漁獲의 日數가 거의 절반에 이르고 있음을 알 수 있다. 실제로 漁獲資料에서는 전 操業日數의 절반에 해당하는 少量漁獲日의 漁獲量은 전체 漁獲量의 10% 정도에 불과하였으며, 大量漁獲을 나타낸 불과 며칠의 漁獲量이 전체 漁獲量의 50% 이상을 점하는 것으로 나타났다. 이것은 일정한 위치에 固定되어 設置되어 있

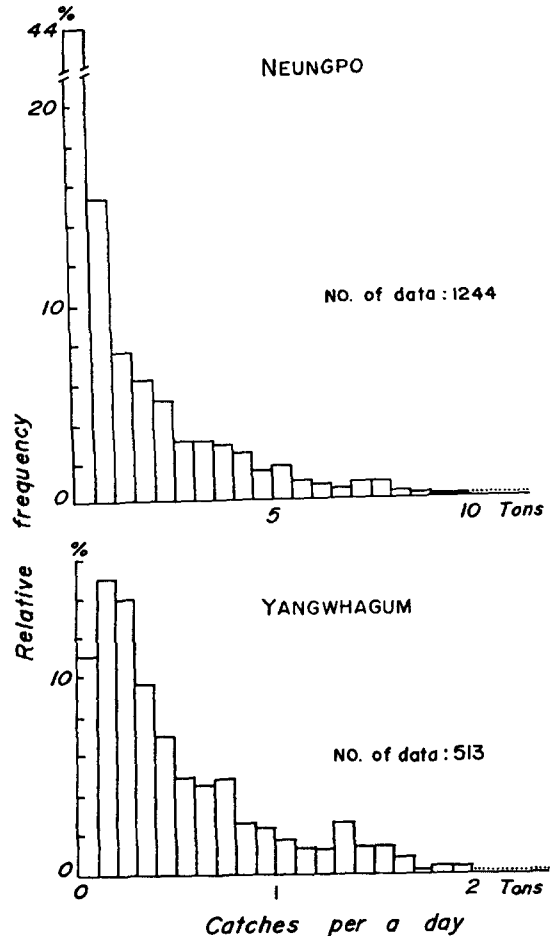


Fig 1. Histogram of catches per a day in Neungpo set net and Yangwhagum set net.

는 定置網이 大型의 來遊魚群을 多히 漁獲하느냐에 따라서 魚業의 成敗가 달려있음을 간접적으로 나타내는 하나의 例가 된다 하겠다. 같은 現象이 日本沿岸의 방어定置網에서도 指摘¹⁾되어 왔다.

Fig 2에서는 능포와 양화금 두 漁場의 月別漁獲量의 變化를 나타낸 것으로서 능포漁場에서는 年中 6月과 8-9月的 2회에 걸쳐 大量漁獲이 분포하고 7月에는 다소 저조한 漁獲을 나타내고 있으나 양화금漁場은 이와는 달리 年中 7月에 最大漁獲을 나타내는 特徵이 존재하며 이 7월을 중심으로 月別漁獲量은 거의 正規分布에 가까운 형태를 나타내고 있다.

2. 주요 魚種의 漁獲組成과 魚群의 크기

능포漁場과 양화금漁場의 年間總漁獲量에 대한 魚種別 漁獲量의 比를 백분율(%)로 표시하여 Table 1에 나타내었다. 이 표에서 능포漁場은 1978, 1981-

定置網漁場の 魚道形成에 관한 基礎研究(3)

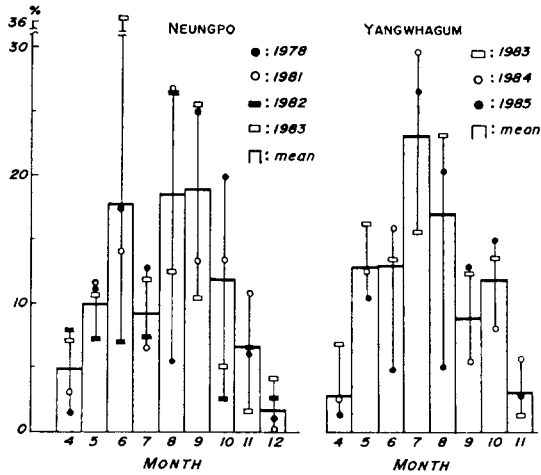


Fig 2. Monthly changes of catches in the two different set net fisheries.

1983년의 4年동안 소형 전갱이(매가리)의 漁獲이 가장 많았으며, 까나리, 정어리, 갈치, 삼치, 고등어가 그 다음의 순으로 나타났고, 특히 소형 전갱이가 매년 전체 漁獲의 20% 이상을 차지하고 있다. 그러나 고등어와 갈치는 漁獲量에서 주요한 魚種이 되고 있으나 漁獲量의 年間變動이 매우 크고 삼치는 전체 漁獲의 7% 내외의 비율로서 꾸준히 주요 魚種의 위치를 유지하고 있다.

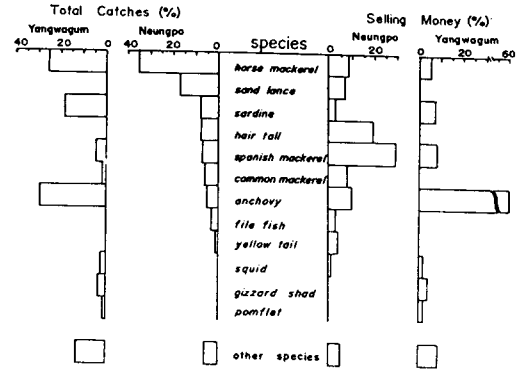


Fig 3. The Composition rates of catches and selling money of major species at two different set net fisheries.

양화금漁場에서는 멸치의 漁獲이 가장 많으며, 그 다음으로는 소형 전갱이 정어리 삼치 전어의 순이고, 특히 멸치는 매년 25% 이상의 漁獲을 점하고 있어서 능포漁場과는 대조적인 結果를 보여주고 있다.

한편 定置網漁業에서는 漁獲量이 많다고 해서 반드시 漁業者가 大量 漁獲을 기대하는 주요 魚種이라 할 수가 없고 漁獲量과 漁獲金額의 양 측면에서 主要度를 판단하여야 한다. Fig 3에서는 이들 두 漁場에서의 주요 漁獲魚種들의 漁獲量과 漁獲金額의 構成比率를 나타내었다.

Table 1. Annual catch composition of dominant species in the two different regions of set net fisheries.

Species	Year Region		1978	1981	1982	1983		1984	1985	Total	
	N	Y				N	Y			N	Y
Horse mackerel	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
File fish	21.3	28.5	65.0	27.8	19.3	38.5	7.6	36.5	26.6		
Yellow tail	8.6	2.8		0.3				3.0	0.2		
Spanish mackerel	0.4	0.1	1.9	2.3				1.1			
Common mackerel	11.5	8.7	4.4	5.9	3.1	3.3	6.0	7.7	4.0		
Hair tail	16.8	6.0	0.5	0.2	3.8		0.7	6.4	0.8		
Anchovy	0.5	20.6	7.3	3.8				8.0			
Sardine	19.7	6.5	10.5	1.3	46.7	27.3	25.4	4.5	29.9		
Squid	0.7	8.8	0.4	12.7		20.9	25.9	8.0	19.0		
Sand lance	0.2	5.5	1.3	0.2	2.8	0.6	1.1	0.4	1.1		
Tunny	23.3	13.5	0.4	39.8				17.8			
Pomfret		0.3						0.2			
Gizzard shad						2.2	1.7				1.4
Small squid						5.6	2.1				3.4
Others						2.0	0.4	0.7			0.7
	14.7	3.7	3.3	3.8	14.8	5.0	27.1	6.4	12.9		
Total catch(kg)	450,519	506,094	490,719	355,454	108,490	373,256	192,992	1,802,783	674,738		
Hauling days	304	255	268	283	184	191	144	1,110	519		
Cpue(kg)	1,644	1,985	1,831	1,316	590	1,954	1,340	1,624	1,300		

N : Neungpo, Y : Yanwhagum

Table 2. Catch per hauling day (cpue) and maximum one day catch by species during three or four years in the two different regions of set net fisheries

Year Region Item Species	1978, 1981-1983				1983-1985			
	Neungpo				Yangwhagum			
	Total catch(kg)	Hauling day	cpue (kg)	Max.catch per a day(kg)	Total catch(kg)	Hauling day	cpue (kg)	Max.catch per a day(kg)
Horse mackerel	658,097	399	1,649	14,340	179,420	141	1,272	10,800
File fish	53,985	110	491	5,447	1,560			
Yellow tail	19,990	169	118	463				
Spanish mackerel	137,964	691	200	7,928	27,280	154	177	1,300
Common mackerel	115,667	184	629	16,436	5,420	29	187	400
Hair tail	144,864	380	381	4,606				
Anchovy	81,877	226	362	4,755	201,564			
Sardine	144,518	107	1,350	7,755	127,980	25	5,119	15,000
Squid	6,445	157	41	420	7,460	115	65	2,900
Sand lance	320,946	161	1,993	28,050				
Gizzard shad					22,820	234	98	820

이 그림에서 보면 능포漁場에서는 소형 전갱이의 漁獲量이 가장 많으면서도 漁獲金額에서는 이보다 漁獲量이 훨씬 적은 삼치와 갈치의 비율이 높고, 양화금漁場에서는 漁獲量과 漁獲金額의 양 측면에서 멸치의 비율이 가장 높은 것을 알 수 있다. 이러한 결과에서 보면 양화금漁場은 漁業者의 입장에서 멸치漁獲을 가장 우선으로 하고 있음을 짐작할 수가 있으며, 능포漁場은 漁獲量은 비록 5위의 수준이긴 하나 삼치의 漁獲에 대한 기대가 매우 크고, 갈치나 까나리 정어리등의 전반적인 漁獲에 대한 기대감도 적지 않을 것으로 본다.

각 漁場에 來遊하는 魚群의 크기를 판단하는 指標로서 魚種別로 漁獲이 있었던 操業日數를 기준으로 한 1日平均漁獲量(CPUE)와 1日最大漁獲量을 分析하여 Table 2에 나타내었다. 이 표에서 보면 소형 전갱이와 정어리는 능포와 양화금의 두 漁場에서 공통적으로 1日平均漁獲量이 1톤 이상이었으며, 1日最大漁獲量도 대체로 10톤 이상에 달하는 大型魚群을 이루어 이들 漁場에 出現하는 것을 알 수 있고, 까나리의 경우 능포漁場에서는 1日平均漁獲量이 약 2톤, 1日最大漁獲量이 약 28톤의 大型魚群으로서 出現하고 있으나 양화금漁場에서는 거의 出現하지 않는 것으로 판단된다. 한편, 고등어와 삼치 그리고 쥐치도 1日最大漁獲量에서 볼 때 능포漁場에서는 비교적 大型의 魚群을 이루어 出現하나 양화금漁場에서는 그다지 큰 魚群으로서 나타나지는 않는 것으로 推定된다. 멸치는 이미 언급한 바와 같이 양화금漁場에서 특히 大型魚群을 이루어 나타날 것으로 예상되나 漁獲資料에서는 건멸치의 日別出荷量으로서 漁獲量을 대신하고 있어서 정확한 1日平均漁獲量과 1日最大漁獲量을 提示

할 수가 없었다.

3. 魚種別 魚群의 出現時期

능포漁場과 양화금漁場에 있어서의 月別總漁獲量에 대한 魚種別漁獲量의 構成比를 Table 3에 나타내었다. 이 표에서 보면 4월에 있어서는 능포漁場에서 정어리가 전체 漁獲量의 약 60%를 점하고 있는데 비하여 양화금漁場에서는 멸치와 오징어, 그리고 전어가 비교적 고르게 漁獲되고 있다. 마찬가지로 5월에 있어서는 능포漁場에서 까나리가 전체 漁獲의 60% 이상을 차지하는데 비하여 양화금漁場에서는 멸치가 70% 이상을 차지하여 漁場에 따라서는 月別로 서로 다른 優占魚種이 存在함을 보여준다. 이러한 現象은 두 漁場間의 地理的條件과 地形的인 特性으로 인한 海況條件의 差가 원인이 되고 있겠지만 각 漁場으로 來遊하는 魚種別魚群의 出現時期의 差異를 나타내는 例로서도 파악이 가능하다.

한편, 이들 두 漁場에 대한 주요 魚種別 個體群의 出現時期를 보다 구체적으로 파악하기 위하여, 주요 魚種인 12種에 대해서 魚種別로 年間漁獲量에 대한 月別漁獲量의 構成比를 計算하여 그 比率이 집중적으로 높게 나타나는 時期를 각 魚種別 魚群의 出現時期로 간주하여 작성한 것이 Fig 4이다. 이 그림으로부터 능포漁場과 양화금 漁場에 出現하는 주요 魚種의 出現時期를 예상할 수 있으며, 대부분의 魚種에 있어서 出現時期가 두 漁場間에 약간씩 差異가 생기고 있음을 알 수 있다. 특히 삼치와 정어리의 경우 능포漁場의 出現時期가 양화금漁場보다 약간씩 빠르게 나타나 있고 이러한 差異는 洄遊性魚種에 있어서의 來遊經路上의 距離差로서 받아들여질 可能性이 있다. 그

Table 3. Monthly catch composition of dominant species in the two different regions of set net fisheries.

Species	APRIL		MAY		JUNE		JULY		AUGUST		SEPTEMBER		OCTOBER		NOVEMBER	
	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y
Horse mackerel																
File fish		1.7	0.4	0.2	0.2	0.2	30.7	27.9	77.6	78.2	55.6	49.4	45.7	25.1	29.7	7.0
Yellow tail			1.7	0.7	2.6	0.7	19.0	0.4	2.8	0.1	1.0			0.7	1.7	0.7
Spanish mackerel	8.9	2.7	9.7	5.1	5.1	5.1	3.9	1.1	5.9	4.4	4.3	13.0	8.1	8.9	30.6	2.2
Common mackerel				0.6	0.6	0.5	6.1	1.2	9.1	0.3	9.7	3.6	16.1	0.9	1.6	1.0
Hail tail			0.3		5.2		8.0		0.3		17.9		19.6		1.7	
Anchovy	7.0	33.6	8.0	73.6	4.1	52.9	2.9	7.2	0.1	10.0	0.2	15.4	0.2	45.8	19.1	71.0
Sardine	58.6		10.4		17.3		15.0	59.2		0.5					2.6	
Squid	1.2	20.5	0.2	3.9	0.6		0.3		0.4						0.4	
Sand lance	20.1		62.9		62.3		0.6									
Tunny	0.2		2.6		0.2											
Pomfret		0.1		0.1		0.2		0.3		0.8		5.5		6.1		0.4
Gizzard shad		18.6		4.3		1.8				1.9		6.7		6.9		6.6
Small squid		2.6		3.0		2.0		0.2								
Others	4.0	20.2	3.6	14.4	1.8	10.0	13.1	2.9	3.7	3.9	11.3	6.4	6.8	5.6	12.6	11.1
Total catch(kg)	84,294	20,420	313,782	84,654	83,060	172,192	176,896	346,478	109,400	37,254	57,804	224,981	224,981	224,981	120,363	41,660
Hauling days	130	53	182	8	161	80	124	65	124	63	119	64	124	95	120	48
cpue(kg)	648	385	1,724	949	2,575	1,038	1,388	2,721	2,794	1,737	2,834	903	1,814	904	1,003	868

N : Neungpo Y : Yangwhagum

要 約

러나 실제로는 이들 두 漁場이 沿岸의 水深 20m 정도의 淺海域에 있고, 外海로부터 沿岸으로 接近하는 魚群은 일반적으로 沿岸 가까이 接近하면서 魚群이 점차 分散되는 성질이 있음을 두고 볼 때, 이러한 出現時期의 差異가 단순히 來遊經路上的 距離差로서만 받아들일 수는 없다. 이와 같은 관점에서 이들 두 漁場에 있어서의 魚種別 出現時期와의 比較를 위해서 水産振興院의 事業報告書 66號¹²⁾에서 提供하는 定置網의 漁獲 및 實態資料로부터 강원도, 경북 및 전남 嶺山도의 것을 이용하여 本 研究에서와 같은 방법으로 魚種別 出現時期를 推定하여 Fig.5에 나타내었다. 이 그림에서 a는 강원도 전지역, b는 경북 전지역, c는 寧波 漁場, d는 양화금 漁場, e는 嶺山도 지역을 표시하며, 그림중의 각 그래프는 각 魚種別로 年間漁獲에 대한 月別漁獲의 構成比率(%)을 나타낸다. 이 그림에서 보면 오징어 전갱이 방어의 3魚種은 비교적 명료하게 南海岸의 서쪽에서 먼저 魚群이 出現하여 南海岸의 동쪽 沿岸을 거쳐 東海岸의 순으로 그 出現時期가 점차 늦어지고 있음을 보여주고 있으며, 삼치의 경우에는 寧波와 양화금에 있어서는 그 경향이 다르지만 比較의 對象地域을 확대하여 보면 위의 3魚種과 근본적으로 같은 경향임을 알 수 있다.

定置網魚種의 魚道形成에 관한 일련의 研究로서 계도의 寧波漁場과 남해도의 양화금漁場의 2개 標本漁場의 漁獲資料로부터 각 漁場에 來遊하는 魚群의 漁獲量, 魚種組成, 魚種別 出現時期등에 관한 分析를 행하였다.

寧波漁場과 양화금漁場의 日別總漁獲量을 보면, 전체 操業日數의 절반 이상에서 1日 500kg 이하의 少量漁獲을 나타내고, 연간 總漁獲量의 대부분은 불과 며칠간의 大漁日의 漁獲量에 크게 좌우되고 있었다. 月別總漁獲量의 變動은 寧波漁場이 6月, 8-9月의 연중 2회의 피크를 이루며 變動하고 있는데 비하여 양화금漁場에서는 7月의 漁獲을 피크로 하여 거의 正規分布를 하고 있었다.

각 漁場에 出現하는 주요 魚種의 漁獲順位는 寧波漁場에서 소형 전갱이, 가나리, 정어리, 갈치, 삼치, 고등어의 순으로, 양화금漁場에서 멸치, 소형 전갱이, 정어리, 삼치의 순으로 나타났으며, 이들 중 소형 전갱이와 정어리는 양 漁場에서 공통적으로 1日平均漁獲量이 1톤을 넘는 大型魚群을 이루어 出現하고, 가나리는 주로 寧波漁場에서, 멸치는 주로 양화금漁場에서 大型魚群으로 出現하고 있는 것으로 판단되었다.

한편, 이들 양 漁場의 地理的 條件과 海底地形의 特性 등은 海況의 變化와 더불어 來遊魚種, 群의 크기등에서 差를 일으키게 하고 洄遊性魚群에 있어서는 來遊經路上的 距離差와 더불어 같은 魚種에 있어서는 양 漁場에서의 出現時期등이 다르게 나타난다. 本 研究의 標本漁場인 寧波 및 양화금 地域과 함께 강원도 전지역, 경북 전지역, 전남 嶺山도 지역의 漁獲資料들을 比較, 分析해 본 結果 오징어, 전갱이, 방어의 3魚種은 南海岸의 서쪽에서 먼저 出現하여 南海岸의 동쪽을 거쳐 東海岸의 순으로 그 出現時期가 점차 늦어지는 現象을 볼 수 있었고, 삼치의 경우도 이와 유사한 것으로 판단되었다.

參考文獻

1. 野村靖(1971). 定置網漁場에 關する 研究의 現象と 其의 問題點. 日水誌 37(3), 217-265.
2. 西山作藏(1978). 最新定置網의 手びき. 札幌北 日本海洋センタ, 275-280.
3. 李珠熙 · 廉末九 · 金三坤(1988). 定置網漁場의 魚道形成에 關한 基礎研究(2) 海底地形과 海水流動. 漁業技術24(1), 12-16.

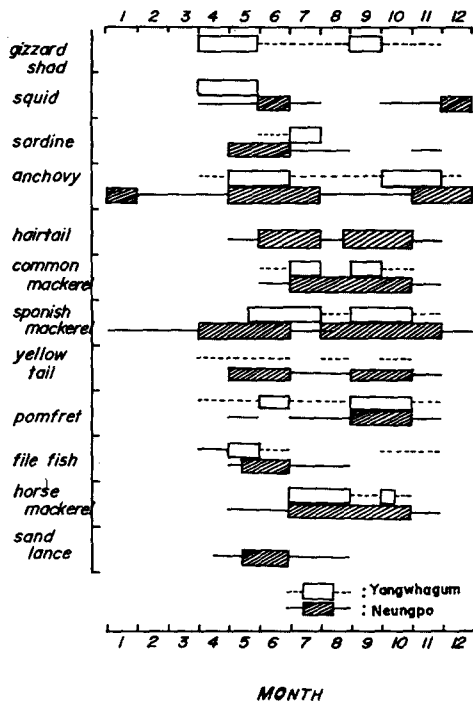


Fig 4. Occurrence seasons of dominant species in the two different set net fishing grounds.

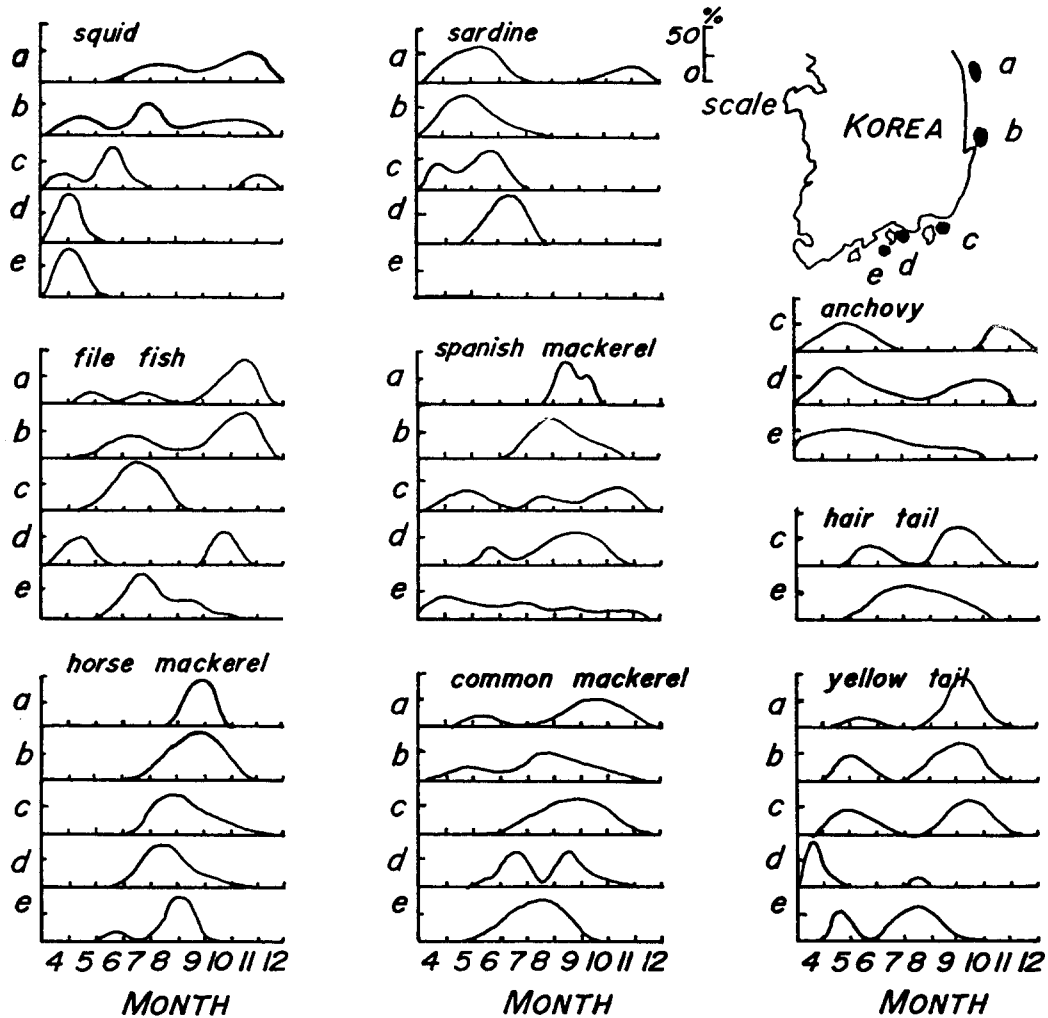


Fig 5. Monthly catch ratio and occurrence seasons of the dominant species in the five different set net regions.

4. 宮本秀明(1952) : 定置漁論, 東京 河出書房, 206-220.
5. 神奈川県水産指導所(1967) : 定置網におけるブリの行動について, 神奈川県水試資料3, 1-20
6. 健原敏彦・田原陽三・宮下萬二郎(1977) : 和木定置網漁場の魚道調査, 新潟水試資料 77-6, 1-38.
7. 田原陽三・井上喜洋・森敏四郎(1982) : スキヤニングソナーによる 定置網に対する 魚群行動調査の試み, 水工研報 3, 213-226.
8. 井上喜洋・長洞幸夫(1987) : 三陸沿岸の定置網漁場におけるサケ魚群の行動, 日水誌 53(5), 699-704.
10. 木幡孜(1975) 生物現象からみた 定置網漁業の特性, ていら 48, 8-145.
11. 国立水産振興院(1987) : 沿岸漁業 實態 및 資源調査, 水振院 事業報告 66, 128-227.