

꽁치의 漁業生物學的 研究

2. 洄 游

金 基 柱*

STUDIES ON THE FISHERY BIOLOGY OF THE PACIFIC SAURY, *COLOLABIS SAIRA* OF THE EAST COAST OF KOREA

2. Migration

Ki-Joo KIM*

Based on the fork length data of 1968 and on the fishery statistical data of 1968, 1970 and 1971, a research was made on the migration of the Pacific saury in the waters off the eastern coast of Korea. The population is divided into four groups in terms of size as shown in Fig. 5. The four groups demonstrate more or less different pattern of migration, both temporally and spatially. Northward migration is brought out in order of size, i. e., the smaller move northward earlier than the larger do, and the order is reverse in the case of southward migration. The migration routes of each size group are presented in Fig. 8. Whether the fish takes its course to the north or the south, its distribution centroid within the fishing grounds is traced in general following the line between 130° and 130°30' E. long., although longitudinally a pronounced annual bias is found in its month position. The moving pattern of the distribution centroid is assumed to be related with the abundance of each group to a considerable extent.

서 언

동해 전역에 걸친 꽁치의 분포 및 회유에 대해서는 深龍(1966)의 보고에서 상세히 논의되었으며, 동해의 우리나라측을 회유하는 魚群集團의 분포 및 회유에 대해서는 許·金(1959), 韓·孔(1965, 1968), 서·김(1970)의 보고에서 많은 문제들이 논의되었다. 회유의 문제는 魚群集團의 총체적인 이동 상황 뿐만 아니라 魚群集團內에서도 構造的으로 서로 質이 다른 群이 서로 다른 회유를 하고 있는 경우에는 각각의 群에 따른 회유가 명백히 되어야 할 것이다. 이러한 것은 資源量의 動態, 漁場 및 漁況의 변동과 밀접한 관계가 있으므로 꽁치 資源의 研究에 있어서 중요한 과제가 된다.

본 연구에서는 우리나라 東海岸의 꽁치에 대해서 體型群에 따른 회유에 중점을 두고 조사 분석해 보았으며, 그러한 회유상황을 원인 분석적으로 海況과 어떠한 관계에 있는가에 대해서는 여기에서 저축하지 않고 단지 魚群集團의 이동경로만을 추찰해 보았다.

* 釜山水産大學, Pusan Fisheries College

연구 수행에 필요한 귀중한 일부의 자료를 제공하여 준 前 水産振興院 李慶喜 技員 및 원고 정리에 조력하여 준 釜山水産大學 資源學教室의 姜龍柱군에게 심심한 사의를 표한다.

자료 및 방법

본 보고에 이용된 자료는 每月 各海區別의 流刺網의 폭당 어획량과 어시장에 揚陸된 어체를 任意抽出하여 얻은 표본을 Celluloid 穿孔法에 의해서 尾叉體長을 측정하여 구한 體長組成이다. 海況漁況月間豫報(水産振興院)에 있어서 각 해구별 폭당 어획량이 표시되어 공표되기 시작한 것은 1970년 초 부터이다. 따라서 1970년 및 1971년의 월별 해구별의 폭당 어획량은 海況漁況 月間豫報의 자료에 의하였다. 그리고 體長組成의 자료는 년별로 보아 1968년의 것이 가장 많으므로 이것을 이용하여 1968년의 體型群別 회유 상황을 검토하였다. 이것에 필요한 1968년의 월별 해구별 폭당 어획량은 海況漁況週間豫報(水産振興院)에서 구하였다.

1968년의 體長組成을 體型群別로 구분하는 데 있어서는 年間에 걸친 體長組成의 자료를 단일의 體型群 分類基準에 따라 一律的으로 구분하는 것은 그간의 성장을 고려할 때 대단히 애매하게 되기 쉬우므로 월별로 體型群 分類基準을 정했다. 이것은 1961~1970년의 體長組成 자료 중에서 1표본이 100미 이상이 되는 표본 113개를 취하여 각표본을 확률지에 그려서 變曲點을 구하고 그 變曲點의 類似한 點을平均하여 月別의 體型群 分類 基準으로 했다. 變曲點이 비교적 선명하게 나타난 표본 수는 60개이며 그 표본에서 구해진 變曲點의 수는 69개였다.

결과 및 고찰

1. 全魚群集團의 移動

우리나라 東海岸에 來游하는 公치 魚群集團의 이동 상황을 구명하기 위하여 월별 漁獲重心 및 漁場內의 魚群 分布重心을 다음과 같이 구하여 검토하였다. 각 해구의 中心點의 좌표를 X軸에서는 $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$, Y軸에서는 $Y_1, Y_2, \dots, Y_j, \dots, Y_m$ 라 하고, 이것에 대응하는 각 해구의 어획량을 $N_{11}, N_{12}, \dots, N_{ij}, \dots, N_{nm}$, 그리고 각 해구의 폭당 어획량을 $C_{11}, C_{12}, \dots, C_{ij}, \dots, C_{nm}$ 로 했을 때 漁獲重心(\bar{x}, \bar{y})은 $\bar{x} = \frac{\sum_{i,j} N_{ij} X_i}{\sum_{i,j} N_{ij}}$;

$\bar{y} = \frac{\sum_{i,j} N_{ij} Y_j}{\sum_{i,j} N_{ij}}$ 로서 표시하고 어장내의 魚群分布重心(\bar{X}, \bar{Y})은 $\bar{X} = \frac{\sum_{i,j} C_{ij} X_i}{\sum_{i,j} C_{ij}}$; $\bar{Y} = \frac{\sum_{i,j} C_{ij} Y_j}{\sum_{i,j} C_{ij}}$ 로서 표시하였다. 漁獲重心은 宇田(1960)에 의하였으며, 어획량에서 본 어장의 重心을 뜻한다. 어장내의 魚群分布重心은 각 해구의 폭당 어획량이 그 해구의 魚群密度를 상대적으로 나타내는 것이라 보았을 때 魚群의 分布重心을 뜻하게 되는 것이므로 魚群集團의 이동을 추적하는 데 있어서는 漁獲重心을 이용하는 것보다 유효할

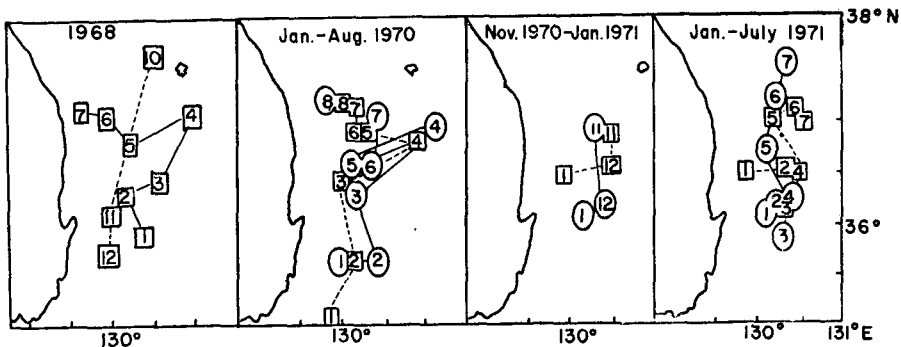


Fig. 1. Monthly change of the Pacific saury in the centroids of its fishing grounds and distribution off the eastern coast of Korea. The circle indicates the centroid of fishing grounds, and the rectangle does that of distribution.

것이라 생각된다. 그리고 漁獲重心은 어획량의 空間分布의 양상에 따라 어획량이 가장 많은 어장의 中心位置와 반드시 일치하지 않은 것이며, 魚群分布重心은 어군밀도가 가장 농후한 主群의 中心位置와 반드시 일치하지 않을 것이다. 더우기 主群이 몇개 존재할 때는 主群의 中心을 나타내어 주지는 못한다.

1968년과 1970년의 北上期 및 南下期, 1971년의 北上期에 있어서 月別의 漁獲重心 및 어장내의 魚群分布重心은 Fig. 1과 같다. 漁獲重心과 魚群分布重心은 대체로 비슷하나 다소의 차가 있다. 各月의 양重心의 차이는 대체로 30mile 이내에 있으나 東西 방향의 차이보다 南北 방향으로의 차이가 심한 경향이 보인다. 이것은 어군의 이동이 東西 방향보다 南北 방향으로 이루어지기 때문에 어장선정에 있어서 南北 방향으로의 偏倚가 심하게 이러는 때문이 아닌가 생각된다.

魚群分布重心의 월별 변화를 보면 북상 회유에서나 남하 회유에서나 대체로 130°~130°30'E의 범위를 중심으로 이동하고 있다. 그러나 東西 방향으로의 偏倚의 정도는 해에 따라 심한 차이를 보인다. 北上期에서의 이러한 偏倚는 1971년에는 극히 적으나 1968년에는 대단히 심하다. 특히 1968년 및 1970년에는 4월에 있어서 현저하게 北東 쪽으로 북상해 있다. 이것은 魚群集團이 4월에 東쪽으로 많이 이동했다가 5월에 다시 南西 방향으로 이동하기 때문인지 또는 魚群集團의 主群이 4월에는 北東 방향으로 계속 북상하고 5월에는 남쪽에서 북상해 온 群으로 이루어져 있기 때문인지는 의문이다. 이 점은 다음의 體型群別의 회유 상황에서 다시 검토한다.

2. 體型群에 따른 洄游

1) 體型群의 分類基準

體型群을 분류하는 제장의 기준점은 體長組成을 확률지에 그려서 나타난 變曲點으로서 구했으며 Fig. 2에 표시하였다. 5, 6월 및 12월에 있어서 體長의 평균치가 32.0cm 부근의 것을 特大群, 30cm 부근의 것을 大型群, 27.5cm 부근의 것을 中型群, 그 이하의 群을 小型群으로 하였으며, 이것은 東北海區의 공치를 자료로 한 堀田(190), 相澤(1967)의 각 體型群의 크기와 비슷하다. Fig. 2에 있어서 變曲點이 6월과 12월에 있어서 32.5cm에서 나타나고 있으나 이것은 特大群 이상의 群이 있는 것을 뜻하고 있는 것이지만 여기에서는 그 群의 양이 극히 적은 까닭에 特大群에 포함시켰다. 그리고 4월에 있어서 變曲點이 21.5cm 부근에도 나타난 것이 있으나 1968년의 자료에서는 21.5cm이하의 개체가 나타나지 않았다.

Fig. 2에서 각 타원 내의 點의 체장 평균치를 Fig. 3에 표시하였다. Fig. 3에 있어서 體型群을 구분하는 變曲點의 月別 변화는 그 群의 月別의 성장 경과와 닮은 曲線이라 생각된다. 여기에서는 계산의 편의상 포물선 $Y = aX^b$ 에 적용시켰다. 이 곡선으로서는 1, 2월의 계산치에 오차가 심할것이다. 5, 6월에 있어서 大型群과 中型群을 구분하는 變曲點의 변화 곡선을 A곡선, 中型群과 小型群을 구분하는 變曲點의 변화 곡선을 B곡선이라 하면, 각 곡선은 다음의 식으로 표시되고 Fig. 3과 같다.

$$A\text{곡선} \quad Y = 24.807X^{0.0886}$$

$$B\text{곡선} \quad Y = 21.532X^{0.1177}$$

단, Y는 체장, X는 曆上의 월

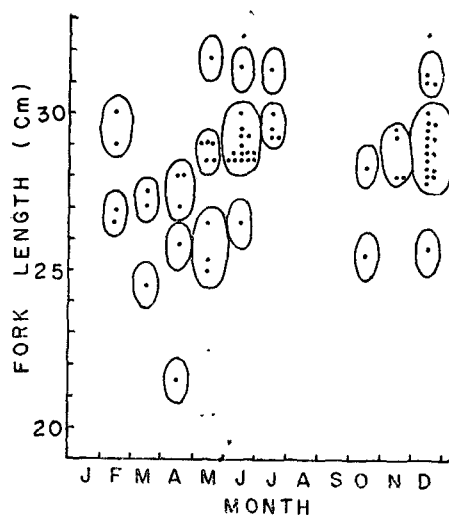


Fig. 2. Inflection points revealed when the length composition of the Pacific saury was plotted on the probability paper.

3월에서 7월까지의 大型群과 特大群을 구분하는 變曲點 및 10월에서 12월까지의 中型群과 小型群을 구분하는 變曲點은 그 數가 적으므로 近似曲線에 적용시켜 계산치로서 구하기는 곤란하다. 따라서 3월에서 7월까지의 大型群과 特大群을 구분하는 變曲點은 12월에 있어서 大型群과 特大群을 구분하는 變曲點과 大型群과 小型群을 구분하는 變曲點과의 차 2.05를 3월에는 7월까지의 中型群과 大型群을 구분하는 變曲點의 값에 각각 加算하여 추산치로서 구하였다. 그리고 10월에서 12월까지의 中型群과 小型群을 구분하는 變曲點은 2월의 추정치인 大型群과 中型群을 구분하는 變曲點과 中型群과 小型群을 구분하는 變曲點과의 차 3.02를 10월에서 12월까지의 大型群과 中型群을 구분하는 變曲點에 각각 減算하여 추산치로서 구했다.

위의 방법에 의해서 구한 월별의 變曲點의 계산치는 Table 1에 표시하였으며 이것으로 體型群을 분류하는 기준 체장으로 삼았다.

위의 분류기준에 의해서 체장조성을 구분하여 각

體型群의 尾數 비율을 산출하는 데 있어서 표본의 체장조성의 兩端에 극히 수가 적은 群이 있게 되는데 이것은

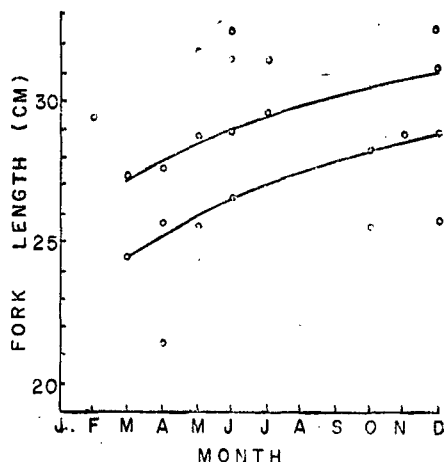


Fig. 3. Mean of monthly inflection points and their regression curves.

Table 1. Monthly Changes in Mean and Estimated Values of Inflection Points which Mark the Limits of Each Size Group (Unit: cm)

Curves	Inflection Points	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
A	Mean	27.25	27.67	28.80	28.89	29.50	—	—	—	—	31.08
	Estimated	27.34	28.05	28.60	29.07	29.47	29.82	30.14	30.41	30.67	30.91
B	Mean	24.50	25.75	25.58	26.50	—	—	—	28.25	28.69	28.85
	Estimated	25.51	25.35	26.02	26.59	27.08	27.50	27.89	28.24	28.56	28.85

그 前後의 體型群에 포함되어야 한다. 즉 그것이 어느 한계 이하인 경우에는 그 인접 體型群에 포함시켜야 할 것이다. 그 한계의 비율을 대략 다음과 같이 구하였다. 표본의 체장조성에 있어서 단일 體型群으로 명백히 구성되어 있는 것이라고 인정되는 3개의 표본의 표준편차를 구하여 이것을 평균한 값 0.82를 얻었다. 그리고 한 體型群에 있어서 兩端의 體長區分點의 차를 평균한 값은 2.54였다. 이 값으로 계산하여 正規分布의 片側檢定表에서 약 6%를 얻었다. 1968년의 자료에 있어서 한 표본은 대체로 2개의 체형군으로 구성되어 있는 경우가 많다. 따라서 1/2의 값 3%를 취하여 이 값 이하가 되는 경우에는 그 인접 체형군에 포함시켜 각 체형군의 尾數 비율을 계산하였다.

2) 體型群別의 어장내 魚群分布重心과 資源量 指數

月別 體型群別의 어장내 魚群分布重心은 月別 어장 내 쉰 어군의 分布重心을 계산하였는, 그 계산에 있어서 각 해구의 폭당 어획량 대신에 각 해구의 폭당 어획량에 各 體型群의 백분율을 곱한 값을 그 해구의 各 體型群의 폭당 어획량으로 하여 계산하였다. 이 계산은 각 體型群의 尾數 比率을 重量으로 表示된 폭당 어획량에 配分한 것이므로 어느 정도의 오차를 면할 수 없다.

1968년에 있어서 體長標本이 취해진 해구에 대하여 월별 해구별의 體型群別組成을 Table 2에 표시하였으며 Table 2에서 계산한 月別 體型群別 魚群分布重心은 Fig. 4와 같다.

月別 體型群別 魚群分布重心을 南北 方向에서 보면 北上期에 있어서 7월의 것은 인접 2 해구만의 것이고, 대단히 애매하다. 體型群에 따른 魚群分布重心은 4월에 中型群보다 大型群이 北偏해 있는 것을 제외하고는 小型群이 가장 北偏하고 다음으로 中型, 大型, 特大群의 順으로 南偏해 있는 경향이 뚜렷하다. 南下期에 있어서는 10월 및 12월의 것은 인접된 몇 해구만의 자료이므로 體型群에 따른 南北 方向의 위치를 잘 나타내어 주지 못하고 있으나 11월에서는 小型群이 가장 北偏하고, 中型, 大型, 特大의 順으로 南偏해 있는 경향이 뚜렷하다. 이상에서 보아 北上期, 南下期를 통해서 北上期에는 體型이 작은 것이 먼저 北上하고 南下期에는 體型이 큰 것이 먼저 南下하는 경향이 있다. 北上期, 南下期를 통한 이러한 현상은 서·김(1970)에서도 인정되었다.

공치의 體型에 따른 회유 서열에 대해서 남하회유의 경우, 日本의 太平洋岸의 공치에서나 우리나라 東岸의 공치에서나 모두 다 같이 大, 中, 小의 順으로 大型일수록 빨리 南下한다. 그러나 北上洄游에 있어서 日本의 太平洋岸의 공치에서는 體型이 큰 것이 빨리 北上하고 작은 것이 늦게 北上하는 경향을 나타내고 있다(堀田, 1962). 이것은 韓國 東岸의 경우와 상반되는 현상이다. 黑岩(1966)은 1963년에 東海의 日本 측에서는 北方으로 갈수록 어획되는 공치가 小型으로 되는 경향이 명백히 인정된다고 했으며, 1964년에는 대부분의 해역에서 체장조성에 거의 차가 보이지 않았다고 했다. 그리고 深瀧(1966)은 東海의 南部, 大韓海峽 및 그부근의 越冬 海域에서는 低年魚일수록 北方의 低溫域에서 越冬하고 있다고 했다. 日本의 太平洋岸과 韓國 東岸에 있어서 北上期의 洄游 序列에 그러한 相反性을 보이는 것은 무엇에 起因한 것인지는 의문이다. 그러나 韓國 東岸의 경우는 北上 초기의 어장이 월동장에 連接해 있으므로 越冬 時期의 體型에 따른 分布의 緯度の인 序列이 北上 初期에 그대로 나타나고 있으며 日本의 太平洋岸의 北上 終期에 가까운 時期 및 漁場에서는 體의 크기에 따른 游泳力의 差에 의해서 大型일수록 빨리 北方 水域으로 洄游하게 되는 까닭이 아닌가 추측된다.

12월, 1월, 2월의 越冬期를 中心한 時期에서의 體型群別 分布는 資料의 不足으로 직접 파악할 수 없으나 Table 2에서 보면 10월, 11월, 12월로 됨에 따라 體型이 작은 群의 비율이 높아지고 있다. 그리고 北上期인 5월에는 특히 特大群의 증가가 심하다. 이것은 體型이 큰 群일수록 南下期에 빨리 어장 밖으로 南下하였다가 春季에 다시 北上해 오기 때문이 아닌가 생각된다. 한편, 임·조·이(1970)에 의하면 1~3월에 全長 30cm 이하의 공치가 最南方으로는 濟州島 南方 약 60mile 및 五島列島 南方 약 30mile을 중심으로 한 水域에서도 여러 海區에 걸쳐 채집되었다. 이것은 이 해역까지도 産卵群이 南下하는 것을 뜻한다. 이상에서 보아, 體型이 큰 群일수록 빨리 南下해서 大韓海峽의 南方까지 洄游하는 것이 아닌가 생각된다. 이 점은 深瀧(1966)의 보고에서도 低年魚일수록 北方의 低溫域에서 越冬하고 體長 32cm 前後의 特大群은 대부분 對馬海峽 以南의 海역까지 南下 한다고 했다.

各 體型群을 東西方向에서 보면 北上期에 있어서 沿岸에서 떨어져 있는 時期인 4,5월의 魚群分布重心은 中型

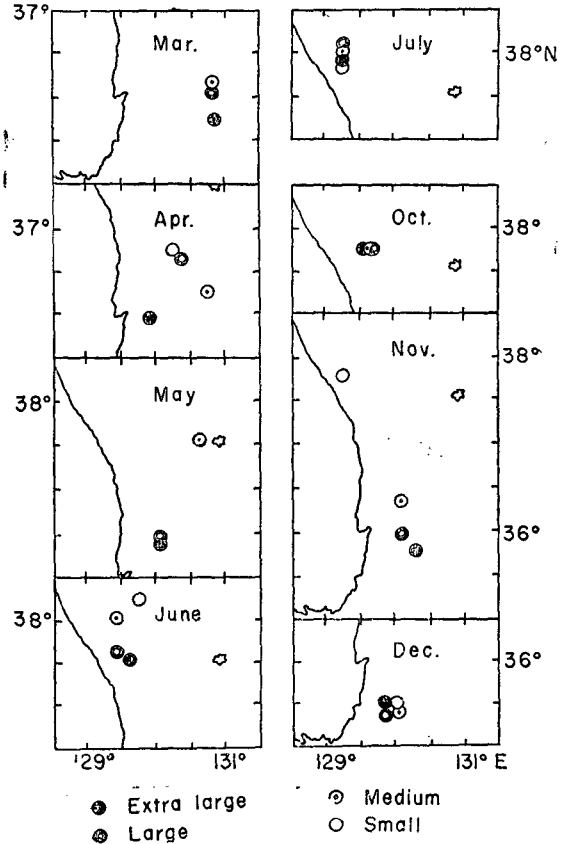


Fig. 4. Monthly change of the Pacific saury in its distribution centroid by size groups off the eastern coast of Korea in 1968.

金 基 柱

Table 2. Catch Per Unit Effort and Size Composition in Each Statistical Rectangle

Month (1968)	Statistical rectangle	CPUE (kg)	Numbers of each size group in per cent			
			Small	Medium	Large	Extra Large
March	77	3.1	0	36.32	63.68	0
	84	5.3	0	45.33	54.67	0
	85	3.2	0	53.37	46.63	0
	89	5.4	0	29.68	63.88	6.44
	90	3.4	0	24.50	70.75	4.75
April	66	7.6	0	20.40	69.04	10.56
	77	10.1	12.48	19.89	64.02	3.01
	87	6.4	0	64.60	30.52	4.87
	93	6.4	0	0	60.54	39.45
May	65	5.5	0	17.88	60.25	21.88
	66	10.4	0	48.01	41.56	10.44
	71	6.5	0	26.73	56.45	16.82
	72	6.7	0	4.24	66.80	28.96
	87	16.6	0	0	70.45	29.56
	93	9.5	0	3.00	67.88	29.12
June	48	4.4	0	21.50	54.81	23.69
	55	3.9	0	17.42	64.72	17.86
	56	3.0	0	16.12	55.76	28.12
	57	5.9	5.81	28.66	46.14	19.38
	62	3.3	0	29.56	57.64	12.80
	63	3.0	0	16.95	59.96	23.09
	64	5.4	0	18.03	58.02	23.94
	70	3.6	0	13.34	58.26	28.40
	71	3.4	0	15.38	58.62	26.01
	87	3.0	0	0	69.41	30.59
	88	3.1	0	0	66.91	33.09
	July	56	2.2	3.64	34.80	54.51
63		2.6	6.95	38.87	41.75	12.44
October	63	8.4	0	21.43	36.52	42.05
	64	14.5	0	16.53	57.68	25.79
November	63	3.8	39.27	49.35	11.38	0
	77	6.2	0	38.09	44.83	17.09
	87	17.1	0	6.79	30.95	62.26
	88	21.9	0	22.55	34.20	43.25
	89	13.7	0	0	3.36	96.64
December	87	19.8	6.86	69.69	20.56	2.89
	88	14.9	7.21	59.67	26.32	6.80
	93	22.0	4.77	59.07	28.97	7.19
	94	15.6	5.94	78.58	15.47	0

群이 大型群보다 東쪽으로 기울어져 있다. 따라서 北上期에는 體型이 작은 것이 東偏하는 경향이 있는 것이라 추측된다.

다음은, 各 體型群의 月別移動狀況을 보면 北上期에서는 小型群은 4월 및 6월에 外海로 分布重心이 계속 北上되고 있으며, 中型群은 4, 5월에 外海로 계속 北上하다가 6월에는 北西方向으로 沿岸約 30mile의 水域으로 이동되고 있다. 大型群은 3,4월에 外海로 계속 北上하다가 5월에 北西方向으로 沿岸 約 30mile의 水域으로 分布重心이 이동되어 그 후 계속 沿岸側을 따라 北上하고 있으며, 特大群은 3월에 分布 重心이 外海에 있으나 4월에는

沿岸 約 30mile의 水域으로 이동하고 그 후 계속 沿岸을 따라 北上하고 있다.

以上에서 보는 바와같이 體型이 작은 群일수록 北上期의 늦은 時期에, 體型이 큰 群 일수록 빠른 時期에 沿岸 쪽으로 이동하고 있는 것 같이 보인다. 南下期에서는 資料不足으로 體型群에 따른 移動狀況을 追跡하기 곤란하다. 前記한 北上期의 그러한 魚群 分布重心의 이동상태가 바로 體型群의 洄游路를 表示하는 것인지에 대해서는 各 體型群의 資源量指數를 參照하여 더욱 高찰 할 必要가 있을 것이다.

따라서 各 體型群의 資源量指數의 變化를 參照하여 魚群의 이동을 高찰해 본다. 各 體型群의 月間 資源量指數의 算出方法은 體長組成이 全海區에 걸쳐 조사되어 있지 않으므로 다음과 같이 구하였다. 즉, 月別의 各해구의 어느 體型群의 捕獲 魚獲량은 各 海구의 捕獲 魚獲량에 그 海區의 그 體型群의 捕獲율을 곱한 값으로 하고, 이것을 體長組成이 구해진 全海區에 걸쳐 合計한 값을 體長組成이 구해진 海區만의 그 體型群의 資源量指數로 했다. 이 값에 그 月の 全操業海區에서 구한 資源量指數에 대한 體長 標本이 취해진 海區에서 구한 資源量指數의 比의 逆數를 곱한 값을 各 月の 各 體型群의 資源量指數로 했다. 즉 體長 標本이 취해진 海區만의 어느 體型群의 資源量指數를 全操業海區에서 구한 資源量指數에 擴大시킨 것이다.

北上期, 南下期에 있어서 各 月の 體型群別資源量指數는 Fig. 5와 같으며 主로 中型群 및 大型群이고 그 다음은 特大群의 順으로 小型群은 극소하다. 小型群은 體長 標本에서 나타난 頻度가 적으며 또 그 量이 극소하므로 그 量의 變化를 追求해서 洄游의 進모를 파악하기 곤란하다. 中型群은 3월 이후 4월에 더욱 증가되어 최고의 값을 나타내고 그 후 5월, 6월에는 減少되어 있다. 中型群의 4월에서 5월, 그리고 5월에서 6월까지의 資源量指數의 變化 및 大型·特大群의 5월에서 6월까지의 資源量指數의 變化는 約 50% 前後의 감소를 나타내고 있다. 1個月間에 이러한 심한 감소가 보이는 것은 일부의 魚群이 그 時期에 漁場 밖으로 나가기 때문이라 생각되므로 中型群은 4월 이후, 大型, 特大群은 5월 이후에 漁場 밖으로 北上하는 것이라 추정된다. 따라서 中型群에 있어서 4월, 5월, 6월의 魚群 分布重心의 이동은 그것이 바로 魚群의 洄游 經路라고 생각하기는 곤란하고 4월의 群은 正北 또는 北東方向으로 北上하고 5월의 群은 보다 西偏하여 北上하는 後續群과 混在하여 正北 또는 北東方向으로 北上하며, 6월의 群은 보다 더 西偏하여 北上하는 後續 魚群과 混在되어 있는 것이 아닌가 추측된다. 大型 및 特大群에 있어서도 各 月の 群은 대체로 正北方向으로 이동하고 後續 魚群은 보다 西쪽으로 北上해 온 群으로 이루어져 있는 것이라 생각된다. 그리고 體型群에 따른 資源量指數의 月別變化는 體型이 작은 것이 빨리 北上한다는 앞의 體型群別 魚群 分布重心의 變化에서의

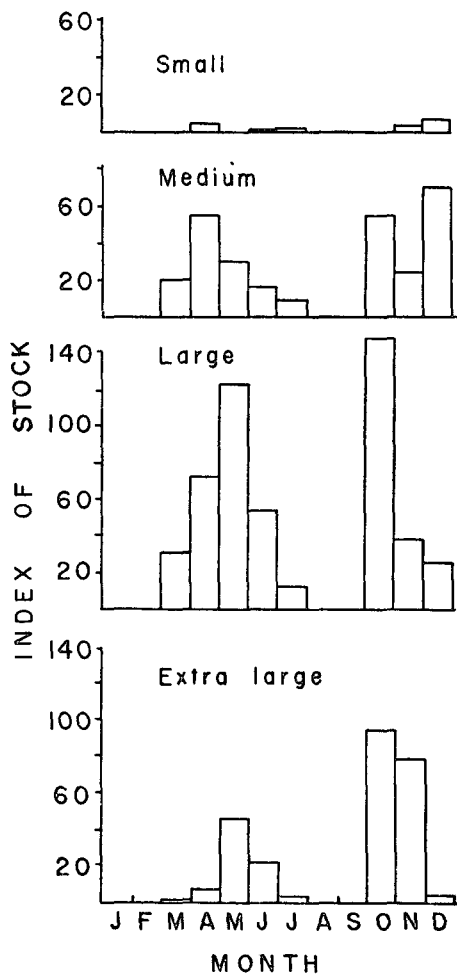


Fig. 5. Monthly change of the Pacific saury in the population index off the eastern coast of Korea in 1968.

考察을 量的으로 뒷받침하여 주고 있다. 南下期에 있어서 11월에는 그 量이 特大, 大型, 中型의 順으로 되어 있는 것이 12월에는 中型, 大型, 特大의 順으로 逆轉되어 있다. 그리고 中型群은 11월보다 12월에는 증가되어 있으나 大型, 特大群은 11월에 비해서 12월에는 감소되어 있다. 이러한 것은 小, 中型은 늦게 南下하고 大型, 特大群은 빨리 南下하여 操業水域밖으로 이동되고 있는 것을 量的으로 반영시켜주는 것이라 생각된다.

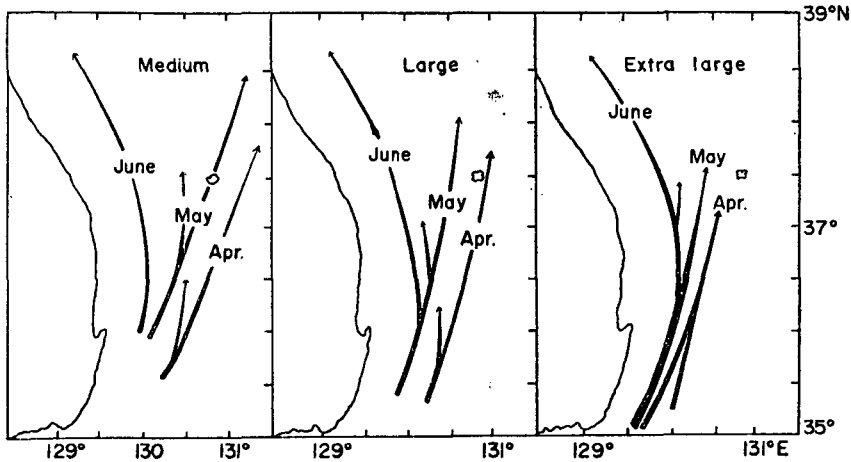


Fig. 6. Migration routes of different size groups of the Pacific saury off the eastern coast of Korea in 1968.

이상의 고찰로서 다음과 같이 1968년에 있어서 體型群別의 洄游를 추정하였다(Fig. 6).

體型群別의 洄游狀況은 體長組成이 구해진 해구에서만 표시된 Table 2의 월별 해구별의 體型群別 組成에서 나타난 바와 같이 同一 海區內에 몇 개의 體型群이 分布洄游하고 있으나 대체적인 경향으로는 體型群에 따라 洄游經路에 차이를 나타내고 있다.

小型은 그 量이 극소하므로 群의 이동을 추적하기 곤란하다. 中型群은 4월에 主群이 울릉도 동쪽의 北東方向으로 이동하고 일부는 울릉도 西岸으로 北上하며 5월에는 4월보다 약간 西偏해서 울릉동 방향으로 主群이 北上되고 있다. 6월에는 일부의 群은 울릉도 부근에서 正北으로 北上하며 연안 가까운 群은 丑山 부근에서 연안을 따라 北上하고 있으며 이 兩群 사이의 群은 正北方向으로 또는 北西方向으로 이동되고 있는 것 같다. 大型群은 4월에는 主群이 울릉도 方向으로 北上하고 5월에는 大韓海峽에서의 後續群이 계속 北上함으로써 그 重心은 울릉도 서쪽 약 20mile 부근이라 생각된다. 6월에는 中型群의 洄游와 비슷하나 大型群은 浦項 부근의 緯度線以南에서도 後續群이 보인다. 特大群은 4월에는 大型群의 洄游方向에 비해서 조금 西偏해 있는 것 같으며 5월 및 6월에는 大型群과 극히 흡사하다.

全魚群集團의 魚群分布重心은 앞에서 고찰한 바와 같이 北上期, 南下期를 통해서 대체로 $130^{\circ} \sim 130^{\circ}30'$ 의 범위를 中心으로 이루어 지며 各月의 東西方向에의 偏倚의 정도는 해에 따라 심한 차이를 나타내고 있다. 全魚群集團의 이동상황은 해양조건과도 밀접한 관계가 있겠으나 體型群에 따라 洄游經路에 차이가 있음을 고려할 때 해에 따른 體型群別의 資源量의 크기와 깊은 관계를 가질 것이라 추정된다.

요 약

우리나라 東岸의 公치에 대해서 1968년, 1970년 및 1971년 1~7월의 어획통계 자료와 1968년의 體長測定資料를 이용하여 公치의 體型群에 따른 洄游를 고찰한 결과는 다음과 같다.

1. 漁場內의 全魚群의 分布重心의 이동은 北上 洄游에서나 南下 洄游에서나 대체로 $130^{\circ} \sim 130^{\circ}30'$ 의 범위를 中心으로 이루어 지고 있으며, 各月의 東西 方向으로의 偏倚의 정도는 해에 따라 대단히 심하다. 이 重心의 이동은 洄游외에 해에 따른 體型群別의 資源量의 크기와도 깊은 관계를 가질 것이라 추측된다.

꽁치의 漁業生物學的 研究 (2)

2. 體型群을 분류하는 基準體長의 周年에 걸친 變化曲線을 구한 결과는 다음과 같다.
- 5, 6월에 있어서 大型群과 中型群을 구분하는 體長의 變化曲線은 $Y=24.807X^{0.0885}$ 이며, 中型群과 小型群을 구분하는 體長의 變化曲線은 $Y=21.532X^{0.1177}$ 이다. 단, Y 는 체장, X 는 曆上의 月을 表示함.
3. 洄游에 있어서 北上期에는 體型이 작은 것이 먼저 北上하고 南下期에는 體型이 큰 것이 먼저 南下하는 경향이 보인다.
4. 洄游經路는 어장내의 分布重心의 이동방향으로서 추적될 수 있는 것이 아니며, 1968년의 각 體型群의 洄游經路는 Fig. 6과 같이 추정되었다.

문 헌

- 相澤 幸雄(1967): サンマの鰭條數. 東北區水研報告 27: 11~20.
- 深瀨 弘(1966): 日本海におけるサンマの分布と洄游およびその魚群密度. 日本海サンマ共同調査報告集 2: 132~134.
- 韓熙綏·孔泳(1965). 꽁치 漁況에 對하여. 水産資源調査報告 6: 13—35.
- · —(1968): 꽁치의 漁況과 海況과의 關係. 水産振興院研究報告 3: 45—56.
- 堀田 秀之(1960): 鱗·耳石によるサンマの population 構造の分析とその成長. 東北區水研報告 16: 41—64.
- 堀田 秀之(1962): 東北海區に於けるサンマ資源の數量變動に關する研究. 東北區水研報告 21: 1—20.
- 許宗秀·金鍾斗(1959): 꽁치資源調査報告. 水産資源調査報告 3: 55—69.
- 黑岩 護(1966): 1963—1964年における日本海北上サンマの體長および體重組成について. 日本海區サンマ共同調査報告集 2: 107—113.
- 임주열·조문규·이머자(1970): 한국근해에 있어서 어란치자어의 출현분포. 수산자원조사보고: 8: 7—29.
- 서학근·김봉안(1970): 한국 동해 꽁치의 분포, 회유 및 산란. 수산자원조사보고 8: 31—47.
- 宇田 道隆(1960): 海洋漁場學. 恒星社厚生閣. 東京. 54—55.