

꽁치의 漁業生物學的 研究

1. 脊椎骨數, 鰓耙數 및 相對成長

金 基 柱

(釜山水產大學)

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

1. Numbers of Vertebrae, Gill Rakers and Relative Growth

by

Ki-Joo KIM

(Pusan Fisheries College)

This paper deals with the numbers of vertebrae, gill rakers and relative growth of the Pacific saury, *Cololabis saira* along the eastern coast of Korea in May, July and December 1970.

About 90 percent of the total fish population possessed 64-66 vertebrae with the mean of 64.80 and the mode of 65. The number of gill rakers varied from 33 to 44 in December with the mean of 37.08.

With regard to the number of vertebrae and gill rakers of the medium (26.0-28.0 cm in fork length) and large (30.0-31.0 cm in fork length) sized groups, there are similarities between the northbound medium sized group and the southbound large sized one, and also between the southbound medium and northbound large sized groups. Although no correlation was found between the numbers of vertebrae and gill rakers, in December the number of vertebrae of the large sized group exceeded that of the medium sized group, and on the other hand the number of gill rakers of the large sized group was fewer than that of the medium sized one.

There was a tendency of decreasing in ratio of the head length to the fork length as the latter increased. The relationships between the fork length and the head length varied depending on the northbound and southbound migration of the fish. The same tendency was also seen in the relationship between the fork length and the body weight.

The body weight increased from July to December (from medium to large sized group) showed more than twice than that from December to the following July (from medium to large sized group). The coefficient of fatness remained constant in December, but a distinct variation was found between the medium and large sized groups in July, corresponding to the spawning season of the fish.

Relatively higher coefficient was found in December as compared to that found in July.

서 언

魚群數量的變動을 정확하게 파악하기 위해서는 生物的特質에 대한 지견이 극히 중요하다. 鯉치는 春夏期 및 秋多期の 年2회에 걸쳐 산란하는 魚群集團으로서 그 集團의構造가 대단히 복잡하다.

日本の 東北海區에서 가을에 어획되는 鯉치는 小達(1956, '62) 및 堀田(1960) 등에 의해서 中型群(春夏發生群), 大型群(秋季發生群)의 두 개의 發生系統群으로 구성되어 있다는 것이 명백히 되었으며, 相澤(1967)는 小達(1956, '62)가 행한 脊椎骨數로서의 검토 외에 鱗條數도 두 개의 發生系統群을 식별할 수 있는 유효한 형질이라고 했다.

동해의 日本側의 鯉치에 대해서 深瀧(1963a, '63b)는 日本 東北海區의 鯉치와 같이 봄과 가을의 두 개의 發生系統에 유래되는 군이 존재한다고 했으며, 동해의 우리 나라측에서도 金(1969)은 大型群과 中型群과는 發生系統을 달리하는 군이라 추정하였다.

우리 나라에 있어서 鯉치의 생물학적 제형질에 대한 연구는 許·金(1958), 襄(1965)의 보고가 있으나 發生系統을 달리하는 群이 혼재하고 있는 魚群集團에서는 그 형질적인 차이를 고려하여 검토해야 할 것이다. 따라서, 본 보고에서는 脊椎骨數, 鰓耙數 및 相對成長에 대해서 大型群과 中型群의 차이에 중점을 두고 해석을 가해 보았다.

끝으로 본 연구는 1970년도 문교부 학술연구 조성비로서 이루어졌으며, 이에 사의를 표하고, 자료측정에 협력하여 준 부산수산대학 자원학교실의 피건길군 외 제군에게 감사한다.

자료 및 방법

자료는 1970년, 5월 1일에 九龍浦, 7월 1일에 巨津, 12월 29일에 釜山에 입항된 어선의 어획물에서 총 1,174마리를 抽出하였다. 5월과 12월의 것은 流網에서 어획된 것이며, 7월의 것은 손꽂치漁業에서 어획된 것이다.

測定部位는 尾叉體長(F.L), 頭長(H.L), 體重(W), 內臟을 제거한 體重(W'), 脊椎骨數(VB), 鰓耙數(GR)이며 體長, 頭長, 體重은 선어로서, 그리고 脊椎骨數, 鰓耙數는 凍장 보존후 측정하였다.

脊椎骨數의 산정에 있어서 小達(1962)는 計數誤

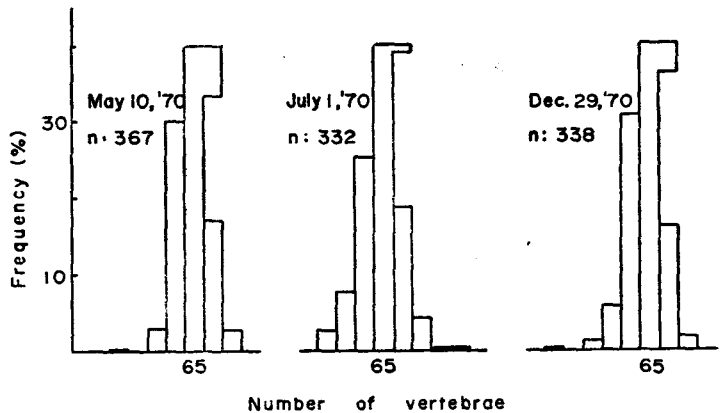


Fig. 1. Histograms showing the number of vertebrae of the Pacific saury.

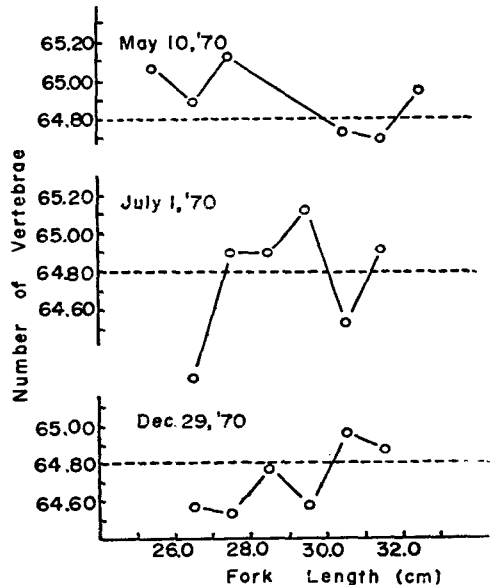


Fig. 2. Relationship between the fork length and the mean number of vertebrae.

차를 고려하여 골격 표본을 만들어 산정하였으나, 공치의 脊椎骨은 비교적 대형이며 구조도 단순하므로 본 연구에서는 표본을 그대로 해부하여 계측하였다. 그리고, 尾尖數(urostyle)은 계측에서 제외하였다. 鰓耙數는 右側第一鰓弓 下枝의 鰓耙를 그 흔적이 있는 것까지 포함하여 계측하였다.

그리고, 體型別分類는 堀田(1960), 相澤(1967), 金(1969) 등을 참고로 해서 30~31cm 臺를 大型群, 26~28cm 臺를 中型群으로 취급하였다. 29cm 臺는 大型群에 속하는 系統의 群과 中型群에 속하는 系統의 群과의 혼합률이 높은 체장 계급이라 생각되므로 이것은 제외하여 검토하였다. 그것은 體型에 따른 어느 形質의 상이를 추구하는데 있어서 비교적 單一發生系統의 群만이 포함되는 그러한 체장 범위를 취하는 것이 바람직하다는 점과 연간에 걸친 각 어획물을 단일의 體型分類基準으로서 선예하게 구분한다는 것은 그 간의 성장을 고려할 때 대단히 애매하게 되기 쉽다는 점에서 위와 같이 體型分類하여 계측치를 검토하였다.

그리고, 체장 1cm 階級別의 어느 형질의 변화를 고찰하는 데에는 1階級內 20미 미만의 것은 제외하여 도시하고 검토하였다.

결과 및 고찰

1. 脊椎骨數

脊椎骨數는 61~70개의 범위에 있으며 그 도수 분포는 Fig.1에 표시하였다. 北上期인 5월, 7월에 있어서나 南下期인 12월에 있어서나 65개를 mode 로 하고, 64~66개가 전체의 90% 내외를 차지하고 있으며, 분포형은 대체로 正規分布를 하고 있다. 脊椎骨數의 度數의 순위는 어느 달에서나 65, 64, 66, 63, 67, 62개의 순으로 되어 mode 가 度數 적은 쪽으로기우려져 있고, 각월의 分布型은 극히 흡사하다. 그러나 中型群과 大型群에 따라 平

Table 1-1. Frequency and Mean Value of the Number of Vertebrae for Gill Net Catch (May 10, 1970)

Fork length (cm)	No. of vertebrae	Frequency	Mean	Fork length (cm)	No. of vertebrae	Frequency	Mean
24.0~24.9	65	2	65.50	30.0~30.9	62	1	65.73
	66	2			64	3	
25.0~25.9	65	6	66.07	65	23	65.70	
	66	15		66	22		
	67	6		67	12		
	68	1		68	2		
26.0~26.9	64	1	65.89	31.0~31.9	64	5	65.95
	65	13			65	43	
	66	14			66	55	
	67	5			67	12	
	68	3			68	3	
27.0~27.9	65	6	66.13	32.0~32.9	64	2	66.13
	66	9			65	11	
	67	7			66	39	
	68	1			67	12	
28.0~28.9	65	1	66.33	33.0~33.9	65	3	67.00
	66	2			66	8	
	67	3			67	5	
29.0~29.9	65	3	65.63	34.0~34.9	67	1	67.00
	66	5		Total	367	65.85	

均脊椎骨數에 차이를 나타내고 있다고 하면 측출된 어체의 체장 조성에 따라 脊椎骨數의 도수 분포형 이상이해질 것이므로 위의 도수 분포는 대체의 수세를 나타내어 주는 것이라 간주해야 할 것이다.

다음은 體型群에 따라 脊椎骨數에 차이가 있는 가를 검토하기 위해서 體長 1cm 階級別의 平均脊椎骨數의 변화를 Table 1-1~3, Fig.2에 표시하였다. Fig. 2에서 1cm 階級內의 平均脊椎骨數는 64.24~65.13의 범위에 있으며 각 월각계급의 것을 平均하여 구한 平均脊椎骨數는 64.80이다.

5월에서는 25~27cm 臺의 中型群中心의 것은 총平均値 64.80보다 높고, 30cm 臺 및 31cm 臺는 64.80 보다 낮으며, 32cm 臺(特大群)는 64.80보다 높다. 7월에서는 26cm 臺는 극히 낮으나 27~29cm 臺는 64.80 보다 높게 나타나고 있으므로 대체로 中型群 중심의 것은 64.80 보다 높은 경향이라 할 수 있으며, 大型群의 것은 30cm 臺는 64.80 보다 낮고 31cm 臺는 64.80 보다 높게 나타나고 있으나, 30cm 臺 및 31cm 臺를 합한 大型群의 평균치는 64.80 보다 낮다. 12월에서는 26~29cm 臺의 中型群중심의 것이 64.80 보다 낮으며 30cm 臺 및 31cm 臺의 것은 64.60보다 높다.

이상에서 北上期인 5월과 7월에서는 中型群은 64.80 보다 높으며 大型群은 64.80 보다 낮고 特大群은 64.80 보다 높은 경향이라 추정되며, 南下期인 12월에서는 中型群은 64.80 보다 낮으며, 大型群은 64.80 보다 높은 경향이라 추정된다. 그러므로, 北上期の 中型群과 特大群은 南下期の 大型群의 脊椎骨數에 닮아 있으며, 南下期の 中型群은 北上期の 大型群의 脊椎骨數에 닮아 있다고 할 수 있을 것이다.

Table 1-2. Frequency and Mean Value of the Number of Vertebrae for Hand Catch (July 1, 1970)

Fork length (cm)	No. of vertebrae	Frequency	Mean	Fork length (cm)	No. of vertebrae	Frequency	Mean
23.0~23.9	66	1	66.50	29.0~29.9	65	7	66.12
	67	1			66	17	
25.0~25.9	63	1	64.83	67	9		
	64	1		68	1		
	65	2		30.0~30.9	64	6	
	66	2			65	22	
26.0~26.9	63	3	65.24	66	16	65.53	
	64	6		67	6		
	65	10		70	1		
	66	8		31.0~31.9	64	1	
	67	6			65	10	
66	4	66	21		65.92		
27.0~27.9	64	6	65.90	67		5	
	65	14		68	2		
	66	33		32.0~32.9	65	4	
	67	18			66	7	
	68	6		67	2	66.20	
28.0~28.9	63	1	65.90	68	1		
	64	5		69	1		
	65	15		33.0~33.9	66	1	
	66	30			68	1	
	67	15		Total	332	65.81	
68	3						

Table 1-3. Frequency and Mean Value of the Number of Vertebrae for Gill Net Catch (December 29, 1970)

Fork length (cm)	No. of vertebrae	Frequency	Mean	Fork length (cm)	No. of vertebrae	Frequency	Mean
25.0~25.9	65	1	65.67	26.0~26.9	66	25	65.56
	66	2			67	6	
68	2	30.0~30.9	65		13		
26.0~26.9	61		1	66	19	65.95	
	64	3	67	9			
	65	7	68	1			
	66	18	31.0~31.9	64	2		
67	4	65		7	65.87		
27.0~27.9	63	1	66	6			
	64	5	67	8			
	65	26	32.0~32.9	65	2	66.25	
	66	32		66	5		
	67	5		67	5		
68	1	33.0~33.9	66	1	67.00		
28.0~28.9	63		1	68		1	
	64		4	34.0~34.9	67	1	67.00
	65		29		35.0~35.9	65	
	66	40	Total	338		65.72	
	67	17		65.77			
68	1						
29.0~29.9	63	2					
	64	6					
	65	18					

日本 東北海區의 가을 뽕치에서 小達(1962)는 大型群과 中型群을 분리하는 경계의 群平均脊椎骨數는 65.00이라 했으며 大型群의 것은 中型群의 것보다 많다고 했다. 이것과 우리 나라 東岸의 뽕치를 대비해 보면 秋冬期에 있어서 大型群의 것이 中型群의 것보다 많은 點은 서로 극히 많아 있으나 大型群과 中型群을 분리할 수 있는 경

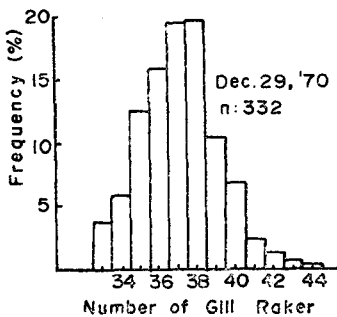


Fig. 3. Histogram showing the number of gill raker of the Pacific saury.

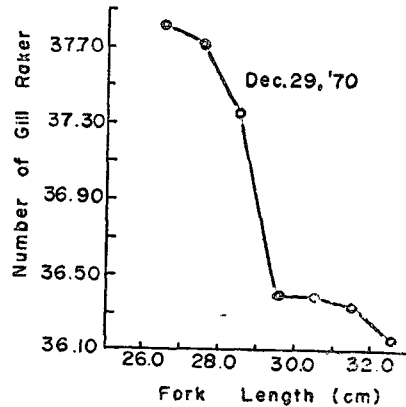


Fig. 4. Relationship between the fork length and the mean number of gill rakers.

계의 平均脊椎骨數가 우리 나라 東岸의 것은 64.80으로 나타났는 데 비해서 日本, 東北海區의 것은 65.00으로서 우리 나라의 것보다 약간 많은 값을 나타내고 있다. 이러한 차이는 산란장의 상이에 의하는 것이라 생각되겠지만, 脊椎骨數가 水溫과 逆의 關係를 나타내는 것이라고 생각한다면 우리 나라 東岸의 公치 산란장은 日本 東北海區의 公치 산란장에 비해서 그 水溫이 높을 것이라 추정된다.

2. 鰓耙數

南下期인 12월의 鰓耙數는 33~44개의 범위에 있으며 평균치는 37.08이다. 그 도수 분포는 37, 38을 mode로

2. Table 2. Frequency and Mean Value of the Number of Gill Rakers for Each Class Based on Gill Net Catch, December 29, 1970

Fork length (cm)	No. of gill rakers	Frequency	Mean	Fork length (cm)	No. of gill rakers	Frequency	Mean	
25.0~25.9	38	3	38.00		37	11		
26.0~26.9	35	3	37.82		38	10	36.40	
	36	5			39	2		
	37	4			40	4		
	38	11			41	1		
	39	5			30.0~30.9	33		4
	40	4				34		4
27.0~27.9	42	1	37.72		35	8	36.35	
	33	1			36	5		
	34	1			37	7		
	35	11			38	9		
	36	9			39	4		
	37	13			40	2		
	38	9			31.0~31.9	33		2
	39	9				34		3
40	7			35	4			
41	3			36	5			
42	3			37	5			
43	2			38	3			
28.0~28.9	33	1	37.35		39	3	36.17	
	34	4			41	1		
	35	6			32.0~32.9	33		1
	36	16				34		1
	37	19				35		2
	38	19				36		2
	39	11				37		4
	40	6				38		1
41	2			39	1			
44	1			33.0~33.9	38	1		
29.0~29.9	33	4	36.41		41	1	39.50	
	34	7			34.0~34.9	37		1
	35	8				37		1
	36	11			35.0~35.9	37		1
Tota						332	37.08	

대체로 正規分布型을 하고 있다(Fig. 3).

체장 1cm 階級別의 平均鰓耙數를 Table 2, Fig. 4에 표시하였다. 體長階級別 平均鰓耙數는 28cm臺 이하와 29cm臺 이상에서 대단히 심한 차이를 나타내고 있다. 大型群과 中型群으로 구분하여 평균치의 99% 信賴限界를 구하니 中型群은 37.570 ± 0.373 이며, 大型群은 36.377 ± 0.631 이고 심히 有意한 差가 보인다.

앞의 體型群別의 脊椎骨數에서 검토한 것과는 종합하여 보면 北上期와 南下期의 中型群과 大型群은 脊椎骨數 및 鰓耙數에 차이를 나타내고 있으며, 이것은 서로 發生系統을 달리하는 群이기 때문에 이러나는 形質的인 차이 라고 추정되며, 北上期의 中型群은 南下期의 大型群으로, 南下期의 中型群은 北上期의 大型群으로 成長하는 것이 아닌가를 추정케 한다.

3. 脊椎骨數와 鰓耙數와의 관계

12월에 있어서 脊椎骨數와 鰓耙數와의 관계를 相關圖로서 Fig. 5에 표시하였다. X折線과 Y折線은 거이 직각으로 교차되어 있으므로 양자의 관계는 거이 無相關의이다.

한편, 12월에 있어서 脊椎骨數는 Fig. 2의 밀 그레프와 같이 中型群의 것은 大型群의 것보다 적으나 鰓耙數는 Fig. 4에서와 같이 中型群의 것이 大型群의 것보다 크다. 즉, 南下期의 中型群은 大型群에 비해서 脊椎骨數는 적으나 鰓耙數는 많은 현상이 나타나고 있다. 일반적으로 어류의 計數形質은 表現型(phenotype)에 속하는 것인지, 遺傳型(genotype)에 속하는 것인지 현재 아직 충분히 해석되어 있지 않다. 그러나 우리나라 東海岸의 공치에 있어서는 봄·여름의 產卵群이 大型群과 中型群을 함께 포함하고 있다는 점으로 보아(徐·金, 1970) 봄·여름의 大型群(春夏發生系統의 群)과 中型群(秋冬發生系統의 群)이 次代에서 모두 春夏發生系統의 群으로 再生産되는 상태에 있는 것이라 생각되므로 中型群과 大型群의 形質的인 차이는 遺傳型에 속하는 것이 아니고 表現型에 속하는 것이라 추정된다. 그리고, 脊椎骨數와 鰓耙數와의 관계에 있어서 각 개체에서는 아무런, 상관이 보이지 않는 반면, 秋冬의 中型群 및 春夏의 大型群(春夏發生系統의 群)과 春夏의 中型群 및 秋冬의 大型群(秋冬發生系統의 群)과의 사이에는 두 형질이 서로 逆의 관계에 있는 것은 表現型에 속하는 두 형질이라도 어떠한 기구에 의해서 일어나는 현상인지 앞으로의 연구에 기대해야 할 것 같다.

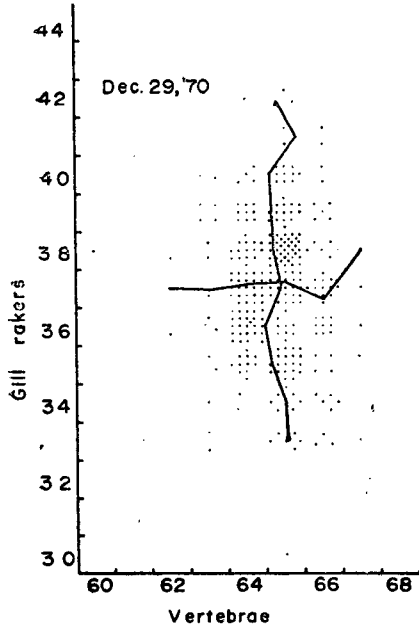


Fig. 5. Correlation diagram of the number of vertebrae and gill rakers.

同一體長에 대한 頭長의 크기는 31cm臺 이상에서는 北上期의 것이나 南下期의 것이나 닮아 있으나 27~29cm臺에서는 南下期의 것이 현저하게 크다.

體長 1cm 階級別의 頭長比(頭長/體長)의 변화는 Fig. 7과 같다. 5월, 7월 및 12월에 있어서 頭長比는 대체적으로 體長의 증가에 따라 감소되는 경향이다. 이러한 경향은 小達(1958)가 보고한 日本 太平洋側의 공치에서도 나타나고 있다. Fig. 7에 있어서 5월과 7월과는 그 波動이 극히 닮아 있으나 12월과 5월 및 7월과는 상이한 경향을 나타내고 있다. 北上期의 5월과 7월에서 中型群과 大型群으로 區分하여 그 경향을 보면 體長의 증가에 따라 頭長比의 감소가 더욱 뚜렷하다.

5. 體重의 變化

體長 1cm 階級別의 平均體重의 變化는 Fig. 8 과 같다. 7월의 W'(내장을 제거한 중량)의 變化는 Sigmoid 曲線의이며, 12월의 W 및 W(내장포함한 전중량)의 變化는 포물선적이다.

이렇게, 北上期 7월과 南下期 12월과의 사이에 차이를 나타내고 있는 것은 體長과 頭長과의 관계와 닮은 現象이다.

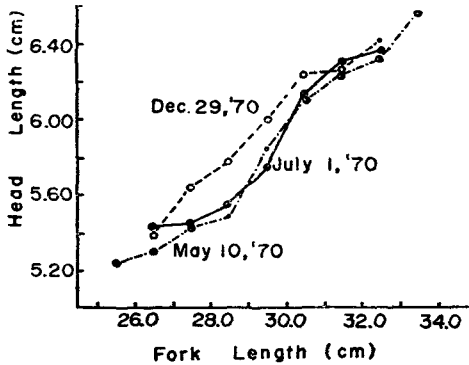


Fig. 6. Relationship between the fork length and the head length.

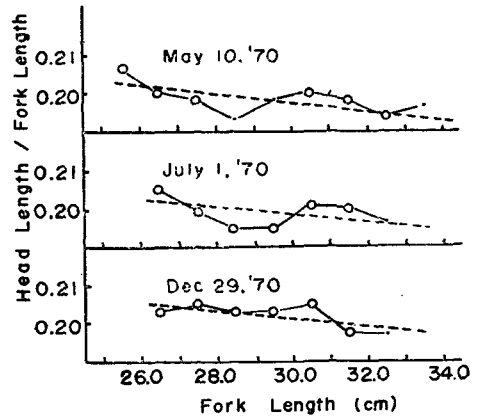


Fig. 10 Relationship between the fork length and ratio of the head length to the fork length.

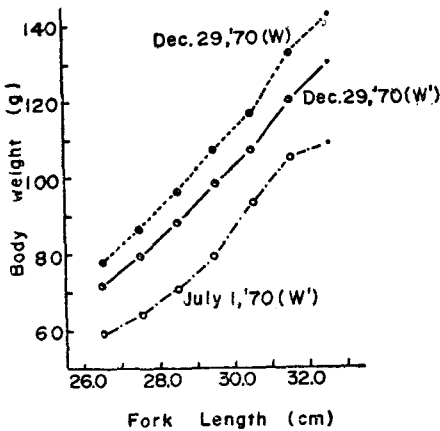


Fig. 8. Relationship between the fork length and the body weight. W: total body weight; W' without viscera.

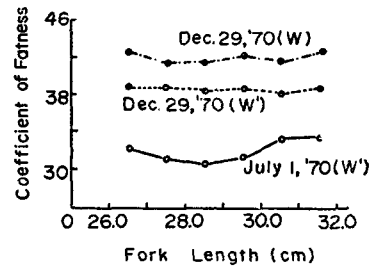


Fig. 9. Relationship between the fork length and the coefficient of fatness. W: total body weight; W': without viscera

다음은 各體長階級의 平均 肥滿度, $f (\omega/l^3 \times 1000; \omega, \text{體重}, l, \text{體長})$ 를 계산하여 Fig. 9에 표시하였다. 中型群과 大型群으로 나누어 f 를 計算하면 伊藤(1953)가 지적한 것과 같이 各群의 體長 組成에 따라 다를 것이므로 1cm 體長階級別로 구하였으며, f 는 ω/l^3 으로서 취급하여도 무방하다고 생각했다. 12월에서는 W 및 W'는 26~31cm 臺에서는 體長에 따라 變化가 보이지 않으며 거의 일정하다. 그러나, 7월에서는 大型群의 것이 中型群의 것보다 높은 경향을 보이고 있다. 7월의 자료는 손 쾅치 어업에서 어획된 것이므로 이것은 모두 産

卵中の 群衆이다. 産卵中の 群衆에 있어서 W'로서 계산한 f가 體長에 따라 不連續인 變化를 하고 大型群과 中型群에 따라 차이를 나타내고 있는 것은 個體群의 特性이 中型群과 大型群에 따라 다른 때문이 아닌가 추정된다. 그리고, 7월의 f는 12월의 f보다 낮은 現象이 보인다. 福島·永沼(1956)는 日本의 東北海區의 公치의 肥滿度(全體重, W로서 계산)에 대해서 조사 연구하여 成숙도와 肥滿度는 逆相關인 關係에 있다고 했다. f는 W로서 淸급했을 때와 W'로서 淸급했을 때와는 그 意義가 다르겠지만, W'로 淸급했을 때에도 卵巢重量과 肥滿度는 逆相關인 關係에 있을 것이라 생각된다. 따라서, 7월과 12월의 f를 비교했을 때 7월의 것은 産卵中の 群衆이므로 W'로서 계산한 f는 적고 12월의 것은 成숙선이 成숙한 均중이 아니기 때문에 W'로서 계산한 f가 큰 것이라 추정된다. 그러나, 이 자료는 12월의 方魚津 북쪽의 87海區의 것이기 때문에 겨울의 전해역에 걸친 大型群과 中型群의 成熟狀態를 나타내는 것은 아니라 생각된다.

그리고, 北上期 7월과 南下期 12월과의 사이에 있어서 體長과 肥滿度와의 關係, 體長과 頭長과의 關係 및 體長과 體重과의 關係에서 그 傾向性이 다른 點은 어느 것이나 극히 淸아 있다. 이것은 發生系統을 달리하는 群이 混在하여 그것이 각각 별개의 傾向을 나타내고 있는 때문이라 추정된다. 따라서, 相對成長등에 있어서도 同一發生系統의 것이 成長함에 따라 어떻게 變化하는 가를 추구하고 있는 것이 필요하다. 그러므로, 여기에서는 相對成長에 대해서 異質의 群을 一律의 數式化시키는 것은 무의미할 것이라 생각하고 數式化作業은 이를 피하였다.

다음은 發生系統別로 體重의 增加를 대체적인 傾向이라도 파악하기 위해서 中型群과 大型群의 각각의 平均體重 W'를 7월과 12월의 變化에서 검토하였다(Fig. 10). 中型群에서나 大型群에서나 12월의 平均體重은 7월의 것보다 크다. 公치에 있어서 봄·여름의 中型群은 가을·겨울에 大型群으로 되고 가을·겨울의 中型群은 다음해 봄·여름에 大型群으로 되는 것이라 추정되고 있으므로(堀田, 1960; 金, 1969), 그 間의 體重 증가를 1년의 자료에서 대체로 추정해 보면 7월의 中型群이 12월의 大型群으로 되는 데까지에는 49.03g의 體重 증가를 가져 왔고, 12월의 中型群이 7월의 大型群으로 되는 데까지에는 19.43g의 體重 증가를 가져 왔다. 즉, 7월에서 12월의 것은 12월에서 7월의 것의 2배 이상이 된다. 그러나 各體群은 어떠한 一定한 基準에 의해서 분류했으며, 또 표본의 抽出이 各體群의 資源自體의 平均體重을 표시해줄 수 있는 그러한 방법에 의한 것이 아니라는 點등 때문에 여기에서 사용한 各體群의 平均體重은 精確한 수치를 표시해 주지 못하는 것이므로 위의 推察은 대체적인 것에 지나지 않을 것이다.

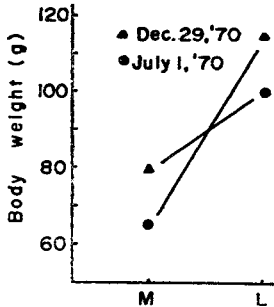


Fig. 10. Mean body weight without viscera of the medium and large sized groups in July and December 1970. M: medium sized group; L: large sized group.

우리 나라 東岸에서 公치는 7월 초순에 거의 대부분 이북의 海域으로 이동하는 까닭에 남한에서는 거의 어획되지 않는다. 따라서, 公치는 남부 海域에서보다 북부 海域에서 體重이 현저하게 증가되고 있음을 알 수 있다.

그리고, 일반 어류에서와 같이 계절에 따라 그러한 體重의 變化가 보이므로 發生系統을 달리하는 群이 混在하고 있는 公치에서는 각각 그 成長過程을 별도로 구명해야 할 것이다.

요 약

1970년 5월, 7월, 12월에 우리 나라 東海岸에서 어획된 公치에 대해서 脊椎骨數, 鰓耙數 및 相對成長을 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 脊椎骨數는 65개를 mode로 하고 64~66개가 전체의 90% 내위를 차지하고 있으며, 平均 脊椎骨數는 64.80이다. 鰓耙數는 12월에 있어서 33~44개의 범위에 있으며 平均値는 37.08이다.
2. 中型群(26.0~28.0cm臺)과 大型群(30.0~31.0cm臺)으로 區分하여 脊椎骨數와 鰓耙數를 보면 北上期의 中型群은 南下期의 大型群과 그 數가 淸아 있고 南下期의 中型群은 北大期의 大型群과 그 數가 淸아 있다.
3. 脊椎骨數와 鰓耙數와의 사이에는 相關이 보이지 않는다. 그러나, 12월에 있어서 脊椎骨數는 大型群이 中型群보다 많으나 鰓耙數는 中型群이 大型群보다 많다.

4. 體長에 따른 頭長比의 변화는 體長의 증가에 따라 減少되는 傾向이다.
5. 體長과 頭長과의 관계 및 體長과 體重과의 관계는 北上期와 南下期에 따라 그 傾向이 다르다.
6. 7월의 中型群에서 12월의 大型群까지의 體重 增加量은 12월의 中型群에서 7월의 大型群까지의 體重 增加量의 약 2배 이상이 될 것이라 추정된다.
7. 體長에 따른 肥滿度(내장 제외한 체중으로 계산)는 12월에서는 거의 一定하나, 7월의 손 쫄치 어업에서 어획되는 산란중의 군중에서는 中型群과 大型群이 상이하다. 그리고, 12월의 肥滿度は 7경의 肥滿度보다 높다.

문 헌

- 裴在經(1965) : 쫄치의 生態學的研究, 水産資源調査報告 5, 9~18.
- 福島信一・永沼璋(1956) : サンマの肥滿度について, 東北水研報 7, 37~53.
- 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, 東北水研報 16, 41~64.
- 深瀧弘(1963a) : 日本海北上大型サンマの脊椎骨數について(豫報), 日本海サンマ共同調査報告集(1962), 113~116.
- (1963b) : 日本海に出現するサンマの成長段階とその系統について, 日本海サンマ共同調査報告集 (1962), 117~132.
- 許宗秀・金鍾斗(1958) : 쫄치資源調査報告, 水産資源調査報告 3, 55~69.
- 相澤幸雄(1967) : サンマの鱗條數—魚體の型別・群別による相異, 東北水研報 27, 11~20.
- 伊藤隆(1953) : 魚個體群における體重—體長關係の統計的取扱法について, 日水誌 19, 905~911.
- 金基柱(1969) : 쫄치의 population構造에 관한 研究, 釜山水大研報 9, 25~31.
- 小達繁(1956) : サンマの脊椎骨數, 東北水研報 8, 1~14.
- (1958) : サンマの形態學的研究, 東北水研報 11, 38~46.
- (1962) : 脊椎骨數からみたサンマ魚群集團の構造 第1報, 東北水研報 21, 38~49.
- 徐學根・金奉安(1970) : 한국 동해 쫄치의 분포, 회유 및 산란, 수산자원조사보고 8, 31~47.