The Journal of the Oceanological Society of Korea
Vol. 12, No. 1, p. 1~6, June 1977

멸치 定置網漁獲高와 環境과의 關係

黃 燦·金 完 洙
서울大學校 自然科學大學 海洋學科

SET NET CATCHES OF ANCHOVY, *Engraulis japonica*(HOUTTUYN) AS RELATED TO ENVIRONMENT

Chahn Whang and Wan Soo Kim
Department of Oceanography, College of Natural Sciences, Seoul National University.

ABSTRACT

The possible effects of several environmental conditions on the catches of anchovy with a set net located in the water off Samchunpo were observed during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

The best catches of anchovy were made when the surface water temperature was 24~25°C. If the surface temperatures were below 18°C or above 26°C, the catches were significantly smaller. The best catches were observed when the salinity was 28~30‰. If the salinities were below 25‰ or above 33‰, the catches were considerably smaller. Increases in the catches were noticed as the transparency of the water decreased for certain range, and the best catches were made when the transparency was 2.0~2.4m.

The catches of anchovy were appeared to be related to the passage of cyclones, and significantly increased catches were observed 2 days after the passage of a cyclone. Significantly increased catches were also made when the atmospheric pressure was higher than 1,015mb under the influence of a tropical maritime air mass. The catches were found to be related to the tidal differences, and the average catch per day during the spring tide was 47 times as much as that of the neap tide.

序 論

漁況이 海況, 氣象, 地形, 海底等의 環境條件에 현저하게 支配받는다는 것은 널리 알려진 事實이다. 그러나 이 方面의 知見은 주로 局地的 漁業從事者들의 體驗에 기반을 둔 것이 대부분이었으며, Laevastu and Hela (1970)가 이 分野의 硏究結果를 整理하여 漁場의 形成 및 漁況의 變動과 環境要因과의 密接한 關係를 밝히기까지는 科學者에 의한 硏究는 매우 斷片的이었다.

멸치, *Engraulis japonica* (HOUTTUYN),의 生態에 관한 知見은 一般的으로 漁民들에게 많이 알려져 있으나 아직까지 멸치의 定置網漁獲에 영향을 미치는 諸 環境要因을 調査分析한 硏究報告를 接해 보지 못하였다.

本稿에서는 멸치의 定置網漁獲에 영향을 미칠 것으로 生覺된 몇가지 環境要因을 約 120日間에 걸쳐 觀測하여 漁獲量의 變動과 比較 檢討한 結果를 報告한다.

본 연구에 많은 조언을 하여주신 경상대학교의 윤태규교수와 강대진교수께 심심한 감사를 드리며, 어장을 제공해 주고 자료수집을 위해 매일같이 성실한 노력을 아껴주지 않으신 이동렬씨와 이동철씨에게 감사드린다.

資料 및 方法

멸치는 河口에 가까운 沿岸水域의 渦流域을 中心으로 漁場을 形成하는 것이 보통인 까닭에, 三

千浦 앞바다는 진주만을 통해 남강댐으로부터 淡水가 흘러나와 멸치 漁場으로서 비교적 좋은 立地條件을 갖추고 있다.

本 調査는 경상남도 삼천포 앞바다의 신수도와 추도 사이에 위치한 定置網漁場에서 1975년 6월 1일부터 同년 9월 30일까지 매일 낮 12시에 實施하였다. (Fig.1)

水溫은 棒狀水銀溫度計로 表層水溫을 測溫하였으며 鹽分은 Mohr의 銀滴定法에 의하여 測定하였다. 氣壓은 Aneroid氣壓計로 大氣壓을 觀測하였으며 海水의 透明度는 透明度板을 사용하여 觀測하였다.

氣象과 氣團을 파악하기 위하여 03Z 地上天氣圖를 사용하였으며, 특기할 만한 氣象現象은 멸치 漁獲高와 함께 야장에 記入하였다.

낮은 日出後부터 日沒前까지로 하였으며 大潮는 음력 초하루와 보름이 지난뒤 2일간, 小潮는 상현과 하현이 지난뒤 2일간으로 하였다.

結 果

1. 水 溫

水溫과 魚族의 分布·移動과의 관계를 다룬 硏究는 상당히 많이 報告된 바 있다(Sullivan, 1954; Jackman and Steven, 1955; Tsujita, 1957; Uda, 1960; Baxter, 1967; Reid, 1967).

調査期間中 調査對象漁場에 있어서의 멸치의 定置網漁獲은 Table 1에서 볼 수 있듯이 表層水溫 17~27°C의 範圍內에서 이루어졌으며 漁獲高는 水溫이 上昇함에 따라 점차 增加하는 경향을 나타냈으나 24~25°C(193.6kg/day)를 頂點으로 하여 이보다 높은 水溫에서는 다시 減少하는 경향을 나타냈다. 한편 水溫이 21~22°C일 때 평일보다 비교적 많은 漁獲高를 보이고 있으나 이것은 大潮때 21~22°C의 水溫이 자주 나타났기 때문에 별다른 의미는 가지고 있지 않는 것으로 생

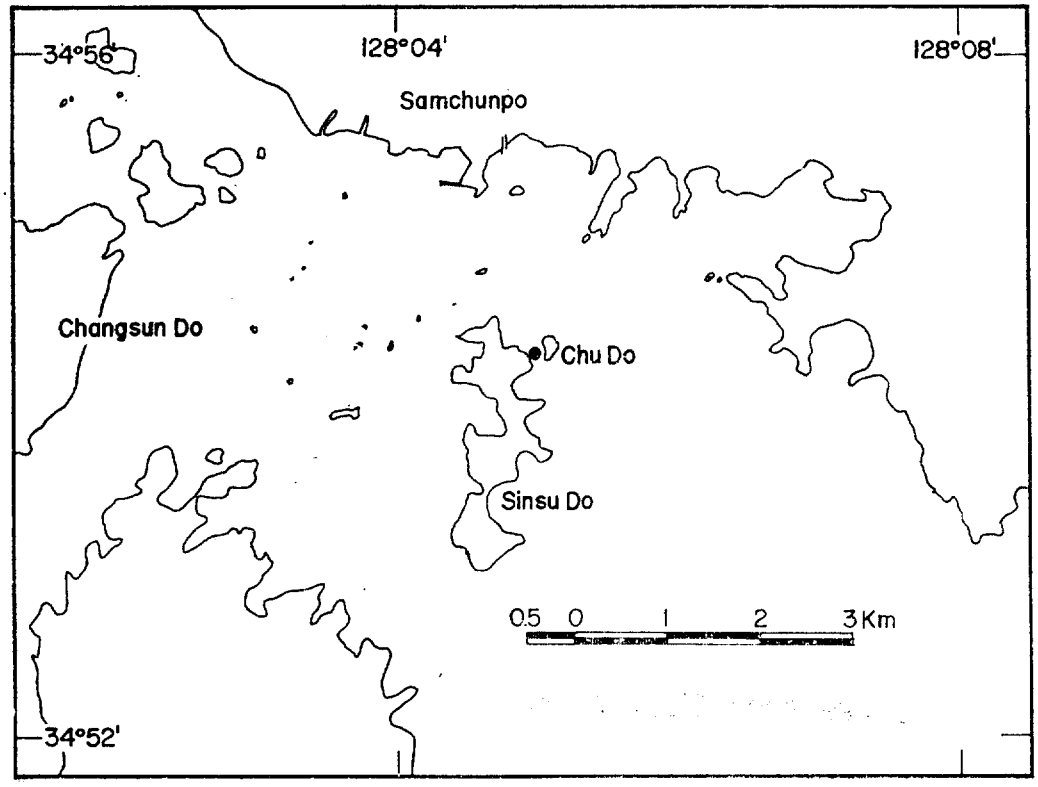

Fig. 1. Map showing the location of sampling site.

각된다.

멸치는 우리나라 全沿岸에 年中 分布 하나 그 盛漁期는 5~11月이며 주로 南海岸에서 漁獲되는 廣溫性 魚族으로서 棲息水溫은 8~30°C로 廣範圍한 것으로 알려져 있다. 本 調査에서도 調査期間中 調査對象漁場에 있어서의 멸치群의 接岸表層水溫은 17~27°C로 比較的 廣範하게 나타났으나 接岸最適水溫은 다른 모든 環境要因이 固定되어 있다고 假定할 때, 아마도 21~26°C의 範圍內에 있는 것이 아닌가 推定된다.

Table 1. Catches of anchovy as related to the water temperature during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

Surface Temperature (°C)	No. of Day observed	Catch (kg)	Average Catch per Day (kg/Day)
17~18	4	21.0	5.25
18~19	12	174.8	14.57
19~20	13	237.7	18.29
20~21	14	524.7	37.48
21~22	12	860.6	71.72
22~23	9	409.9	45.54
23~24	4	67.8	16.95
24~25	7	1,355.7	193.67
25~26	21	1,229.5	58.55
26~27	4	33.8	8.45
Total	100	4,915.5	49.16

2. 鹽 分

鹽分變化는 魚族의 分布·移動을 規定하는 環境要因中의 하나로 알려져 있으며, 特히 鹽分變化가 심한 內灣, 河口域, 沿岸水域 및 潮境附近에서는 鹽分이 漁況에 영향을 미치는 重要한 環境要因으로 꼽히고 있다(Seckel and Waldron, 1960).

本 調査에서 실제로 漁獲을 한 100일간의 멸치 어획고를 鹽分分布에 따라 分析한 결과, 멸치의 漁獲이 鹽分 24~34‰의 範圍內에서 이루어졌으며 그 頻度極大가 28~30‰의 鹽分部에 나타났다(Table 2). 이로 미루어보아 멸치는 廣鹽性魚族으로서 24~34‰ 範圍의 鹽分變化에 큰 영향을 받지 않는 것 같이 生覺되나 調査期間中 調査對象漁場에 있어서의 멸치群의 接岸最適鹽分은 다른 모든 環境要因이 固定되어 있다고 假定할 때, 28~30‰의 範圍內에 있는 것이 아닌가 推定된다.

Table 2. Catches of anchovy as related to the salinity during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

Salinity (‰)	No. of day observed	catch (kg)	Average catch per day (kg/day)
24~25	1	8.4	8.40
25~26	—	—	—
26~27	2	40.0	20.00
27~28	10	333.9	33.39
28~29	26	1,750.2	67.38
29~30	22	1,795.4	81.61
30~31	7	125.3	17.90
31~32	17	618.8	36.40
32~33	12	170.2	14.18
33~34	3	73.3	24.43
Total	100	4,915.5	49.16

3. 透明度

調査海域의 透明度를 測定한 122일 중에서 실제로 漁獲을 한 100일을 透明度別로 분류한 結果 Table 3에서 보는 바와같이 一定한 範圍內에서 透明度가 낮을수록 漁獲高는 증가하는 경향을 나타냈으며 漁獲最適透明度는 2.0~2.4m이었다.

Table 3. Catches of anchovy as related to the transparency during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

Transparency (m)	No. of day observed	Catch (kg)	Average catch per day (kg/day)
1.0~1.4	8	394.8	49.35
1.5~1.9	8	214.4	26.80
2.0~2.4	23	2,243.6	97.55
2.5~2.9	32	1,435.9	44.87
3.0~3.4	20	545.6	27.28
3.5~3.9	4	31.6	7.90
4.0~4.4	3	32.1	10.70
4.5~4.9	1	17.5	17.50
5.0~5.4	—	—	—
5.5~5.9	—	—	—
6.0~6.4	1	0.0	0.00
Total	100	4,915.5	49.16

4. 氣 壓

Table 4에서 볼 수 있듯이 調査期間中의 氣壓이 995~1,000mb일 때와 1,015~1,020mb일때가

Table 4. Catches of anchovy as related to the atmospheric pressures during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

Atmospheric pressure (mb)	No. of day observed	Catch (kg)	Average catch per day (kg/day)
990~ 995	1	50.5	50.50
995~1,000	6	752.9	125.48
1,000~1,005	10	525.7	52.57
1,005~1,010	33	1,777.0	53.85
1,010~1,015	42	765.9	18.24
1,015~1,020	8	1,043.5	130.44
Total	100	4,915.5	49.16

日平均 漁獲高가 가장 많았다. 995~1,000mb가 뜻하는 것은 低氣壓이나 태풍의 通過로 氣壓이 낮아진 것을 가리키는 것이며, 1,015~1,020mb는 습윤하고 온도가 높은 北太平洋 高氣壓(海洋性 熱帶氣團)의 張出을 뜻하는 것이다.

한편 低氣壓中心의 漁場 最近接 通過日을 0으로하여 通過 前後의 日平均 漁獲高를 比較해 보면 低氣壓中心의 通過前에 비해 通過하고 난 後에 漁獲高가 많았음을 알 수 있고, 日別로 보면 低氣壓이 通過하고 난 뒤 2日後에 漁獲高가 가장 많았다(Fig.2). 이로 미루어 보아 멸치는 低氣壓의 來襲에 의해 集群入網하는 경향이 있는 것으로 생각되며 低氣壓中心의 漁場接近은 멸치 定置網漁業의 漁況豫報를 위한 하나의 귀중한 資料가 될 수 있을 것으로 推理된다.

5. 大潮와 小潮

調査期間中 大潮時는 小潮時에 비하여 멸치의 漁獲高가 엄청나게 增加하였으며 大潮時의 日平均 漁獲高는 小潮時 보다 約 47倍에 달하였다

Table 5. Catches of anchovy as related to the spring and neap tides during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

Month	Spring and neap tides	No. of day observed	Catch (kg)	Average catch per day (kg/day)
June	Spring tide	4	133.1	33.28
	Neap tide	3	0.2	0.07
July	Spring tide	4	366.3	91.58
	Neap tide	2	11.3	5.65
Aug.	Spring tide	4	909.1	227.28
	Neap tide	1	0.1	0.10
Sep.	Spring tide	4	50.7	12.68
	Neap tide	0	0.0	0.00
Total	Spring tide	16	1,459.2	91.20
	Neap tide	6	11.6	1.93

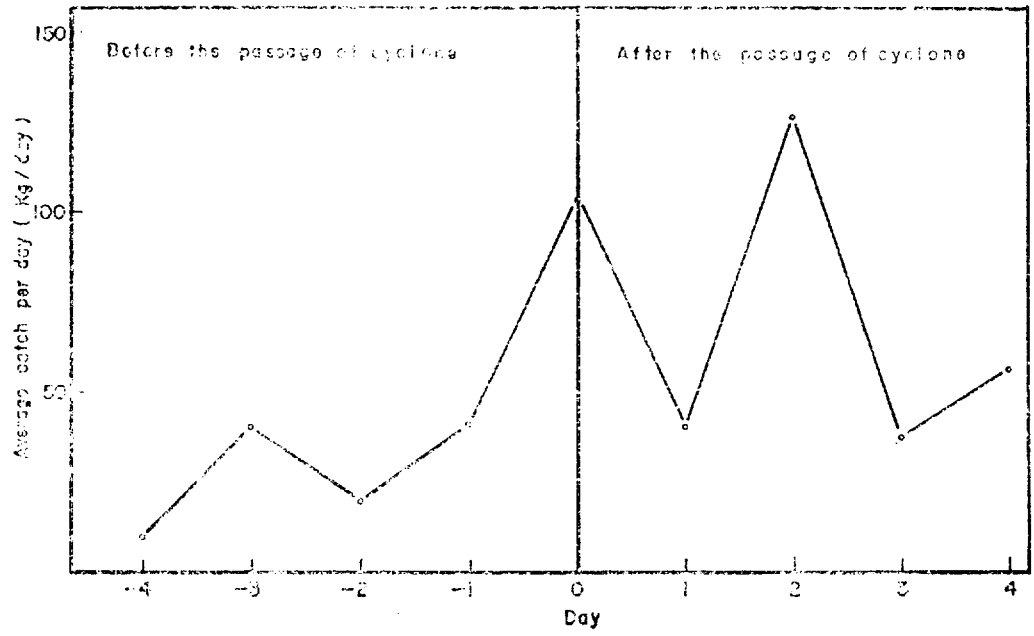

Fig. 2. Catches of anchovy as related to the passage of cyclone during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

(Table 5). 이로 미루어 보아 멸치의 接岸行動은 大潮周期와 一致하는 것 같으며 大潮時에는 水位의 變化가 크고 潮流도 激한데도 不拘하고 멸치群은 活潑히 行動하는 것으로 判斷된다.

6. 낮과 밤

調査期間中의 調査對象漁場에 있어서의 晝間과 夜間의 漁獲高를 비교하여 보니 밤은 낮보다 월등히 漁獲高가 많아 日平均 약 9.6倍의 漁獲高를 보였다(Table 6). 이로 미루어 보아 멸치群은 夜間에 接岸行動을 하는 경향이 있는 것 같으며 따라서 멸치의 定置網 漁獲은 주로 夜間에 이루어지는 것으로 判斷된다.

Table 6. Catches of anchovy as related to the day and night during the period of June 1~Sep. 30, 1975.

Month	Day Night	No. of day·night observed	Catch (kg)	Average catch per day (kg/day)
June	Day	21	45.5	2.17
	Night	25	296.2	11.85
July	Day	24	207.5	8.65
	Night	27	1,213.7	44.95
Aug.	Day	17	72.8	4.28
	Night	24	2,731.5	113.82
Sep.	Day	18	60.0	3.33
	Night	22	288.3	3.10
Total	Day	80	385.8	4.82
	Night	98	4,529.7	46.22

考 察

漁業과 環境條件에 관한 研究中에서 가장 有名한 것은 漁業과 氣象과의 관계를 다룬 것으로서 低氣壓 通過와 방어群의 沿岸으로의 來游와의 관계를 밝힌 研究이다. 이에 대하여 Uda(1960)는 「氣象의 急變이 海況의 急變을 일으켜 急潮나 水塊移動으로 인해 이에 수반되는 水溫·鹽分·水色·透明度等의 海水의 諸性質을 急變시키게 되며, 결과적으로 魚群의 活動이 갑자기 늘어나 索餌活動이 왕성해지며 또는 갑자기 移動 接岸하여 漁況을 活潑히 한다」라고 說明하고 있다. 定置網으로의 멸치群의 入網도 방어의 경우와 비슷한 것이 아닌가 推理된다.

本調査期間中 8월 17일에는 Typhoon Phyllis의 영향으로 氣壓이 999.3mb로 내려 갔으며, 태풍이 현저히 약화된 18일에는 1,000.0mb 이었고 19일에는 氣壓이 1,006.1mb로 상승하였다. 멸치의 漁獲高는 17일에 0.3kg, 18일에 24kg, 그리고 19일에는 220kg이었다. 8월 22일에는 일본 큐우슈우 남쪽에 위치한 970mb의 Typhoon Rita의 영향으로 氣壓이 997.6mb, 23일에는 1,004.4mb, 그리고 24일에는 1,015.9mb로 氣壓이 급격히 상승하였으며 멸치의 漁獲高는 22일에 655kg, 23일에는 126kg, 그리고 24일에는 670kg이었다. 이 두 태풍의 통과로 알 수 있는 공통점은 태풍의 통과로 氣壓이 최저로 낮아진지 2일 후에 최고의 漁獲高를 올렸다는 점이다. 이로 미루어 보아 태풍의 통과는 水塊의 移動을 이르켜 海況變化를 가져와 멸치의 定置網 漁獲에 큰 영향을 미치는 것으로 推理된다.

한편 降雨量, 日照量, 風向, 風速等도 海洋에 영향을 미쳐 그 結果 生物의 行動이나 分布量을 規制할 수도 있을 것으로 豫想되므로 앞으로 이들 要因에 대해서 檢討해 보는 것도 흥미있는 일이 되리라고 생각된다.

要 約

1975년 6월 1일부터 동년 9월 30일까지 경상남도 삼천포 앞바다의 신수도와 추도 사이에 위치한 멸치 定置網漁場에서 멸치 漁獲에 영향을 미치리라 생각되는 몇가지 環境要因을 觀測하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 調査期間中 調査對象漁場에 있어서의 멸치群의 接岸表層水溫은 17~27°C로 비교적 廣範하였으나 漁獲最適水溫은 24~25°C이었으며 이보다 水溫이 높아지거나 낮아질수록 漁獲高는 감소하는 경향을 보였다.

2. 調査期間中 멸치의 漁獲은 鹽分 24~34‰의 넓은 範圍內에서 이루어 졌으나 그 頻度極大는 28~30‰의 鹽分部에 나타났다.

3. 透明度는 一定한 範圍內에서 透明度가 낮을수록 漁獲高가 증가하는 경향을 보였으며 漁獲最適透明度는 2.0~2.4m이었다.

4. 멸치의 漁獲高는 低氣壓이나 태풍의 通過와 밀접한 관계를 나타냈으며 氣壓이 최저로 낮아지고 난 뒤 2일후에 漁獲高가 가장 많았다. 또한 습윤하고 온도가 높은 북태평양 高氣壓의 張出로 1,015mb이상의 높은 氣壓을 유지할 때도 漁獲高는 평일보다 월등히 많았다.

5. 大潮時는 小潮時보다 약 47배의 漁獲高를 보였으며 멸치의 接岸行動은 大潮周期와 一致하는 것으로 推理된다.

6. 밤에는 낮에 비해 9.6배의 漁獲高를 보였으며 멸치는 夜間에 接岸行動을 하는 경향이 있는 것 같다.

參 考 文 獻

Baxter, J.L. 1967. Summary of biological information on the northern anchovy (*Engraulis mordax*, GIRARD). Calif. Coop. Ocea. Fish. Invest. Rpt., **11**: 110-116.

Jackman, L.A. and Steven, G.A. 1955. Temperature and mackerel movements in the inshore waters of Torbay, Devonshire. Journ. Cons. ICES, **21**(1): 65-71.

Laevastu, T. and Hela, I. 1970. Fisheries Oceanography. Fishing News (Books) Ltd., London, 238.

Reid, J.L. 1967. Oceanic environments of the genus *Engraulis* around the world. Calif. Coop .Ocea. Fish. Invest. Rpt., **11**: 29-33.

Seckel, G. and Waldron, K.D. 1960. Oceanography and Hawaiian skipjack fishery. Pacific Fisherman, Feb. 1960.

Sullivan, C.M. 1954. Temperature reception and responses in fish. Journ. Fish. Res. Bd. Canada, **11** (2): 153-170.

Tsujia, T. 1957. The fisheries oceanography of the East China Sea and Tsushima Strait. 1. The oceanographic structure and the ecological character of the fishing grounds. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab., **13**: 1-47.

Uda, M. 1960. Kai Yo Gyo Jyo Gaku. Suisangaku Zenshu **16**: Koseisha Koseigaku, Tokyo, 347.