

色光에 대한 불낙의 反應

梁 龍 林

釜山水產大學 漁業學科

Response of Gray Rock Cod to the Colored Lights

Yong-Rhim YANG

Department of Fishing Technology, National Fisheries University of Pusan
Namgu, Pusan, 608 Korea

The author carried out an experiment to find out the response of gray rock cod, *Sebastes inermis* (Cuvier et Valenciennes) to the color light.

The experimental tank (360 L×50 W×55 H cm) was set up in a dark room. Six longitudinal sections with 60 cm intervals are marked in the tank to observe the location of the fish. Water depth in the tank was kept 50 cm level.

Light bulbs of 20W at the both ends of the tank projected the light horizontally into the tank. Two different colored filters were selected from four colors of red, blue, yellow, and white, and they were placed in front of the light bulbs to make different colors of light.

Light intensity were controlled by use of auxiliary filters intercepted between the bulb and the filter.

The fishes were acclimatized in the dark for 50 minutes before they were employed in the experiment.

Upon turning on the light, the number of fish in each section was counted 40 times in 30 second intervals, and the mean of the number of fish in each section was given as the gathering rate of the fish.

The colors favoured by the fish was found in the order of white, blue, yellow and red.

The gathering rate of fish on illumination period was small and comparatively fluctuated with stability.

The difference of the gathering rates on two different colors of light was much greater, regardless of illumination period, in day time than in night time.

緒 論

人工光源에 대한 魚類의 行動은 刺戟源인 光의 色彩, 照度, 時間的 要因과 魚類의 生態 등에 따라 다르다는 것을 여러 연구자(Oka 1961; Kawamoto and Takeda, 1950, 1951; Kawamoto *et al.* 1950, 1952; Ozaki, 1951; Kawamoto and Konishi, 1952, 1955; Kawamoto and Uno, 1954; Imamura and Takeuchi, 1963; Imamura, 1968; Yang, 1980,

1981a, 1981b, 1983)들이 海産魚類를 대상으로 조사 보고한 바 있다.

불낙 *Sebastes inermis*의 白光에 대한 反應은 Yang (1981c) 이 보고한 바 있으나, 色光에 대한 것은 아직 보고된 바 없다.

따라서 본고에서는 色光에 대한 불낙의 行動樣相을 晝間과 夜間으로 구분 조사하여 水槽內의 魚類分布, 잘 모이는 色光, 照明時間에 따른 集魚率의 변화 등을 조사 분석하였다.

材料 및 方法

본 실험에 사용한 魚類는 부산 근해에서 어획한 體長 10~14 cm 인 볼낙 *Sebastes inermis* (Cuvier et Valenciennes) 인데, 이들을 循環式 濾過 飼育 水槽에서 10日 이상 適應시킨 다음 실험에 사용하였는데 총 마리수는 100마리 이상 이었다.

實驗裝置와 方法은 Yang (1980)이 사용한 것과 동일한데, 晝間과 夜間으로 구분 조사하였으며, 水溫範圍는 18~26°C 로 유지하였다.

結果 및 考察

1. 두가지 色光에 대한 個體分布

水槽의 兩端에서 서로 다른 두가지 色光으로 동시에 光刺戟을 볼낙에 加했을 때의 水槽內的 區間別分布는 Table 1과 같고, 分布曲線은 Fig. 1과 같이 水槽의 兩端에서 비추어 주는 色光의 조합에 따라 다소 차이가 있었으나 晝夜間의 차이는 뚜렷하지 않았으며 兩端區間에 다소 많이 모이는 경향을 보여 대체로 U字型을 이루었는데 白光의 경우(Yang, 1981c)와 유사하였다.

한편, 水槽의 兩端인 A₁ 區間과 B₁ 區間에서의 分布差를 보면, 晝間의 黃色과 白色의 조합일때가 59.82%로 최대였고 赤色과 黃色의 조합일때 20.04%로 최소였으며 晝間의 平均分布差는 40.60%였다. 夜間에는 赤色과 白色의 조합일때 36.75%로 최대였고 赤色과 黃色의 조합일때 10.28%로 최소였으며 夜間

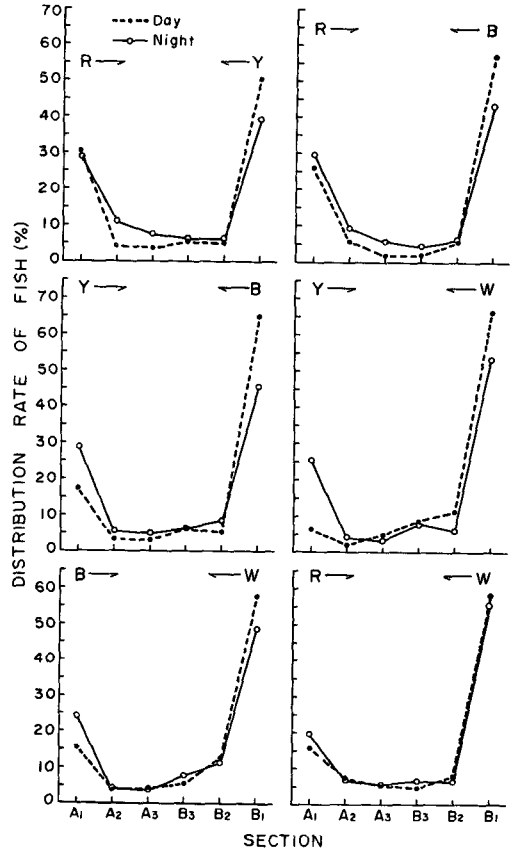


Fig. 1. Distribution rate of the fish in each section of the tank exposed to the combinations of colored lights. R: red, Y: yellow, B: blue, W: white

Table 1. Distribution rate (%) of the fish under the different combinations of colored lights

Time	Light source	Section						Light source
		A ₁	A ₂	A ₃	B ₃	B ₂	B ₁	
Day	Red	30.50	4.39	3.75	5.50	5.32	50.54	Yellow
	Red	26.43	5.68	2.02	2.39	5.71	57.75	Blue
	Yellow	17.21	3.18	3.18	6.11	5.39	64.93	Blue
	Yellow	6.43	2.11	5.00	8.89	11.32	66.25	White
	Blue	15.64	3.82	4.46	5.46	12.79	57.82	White
	Red	15.89	7.57	5.18	4.86	8.07	58.43	White
Night	Red	28.93	11.11	7.86	6.50	6.39	39.21	Yellow
	Red	29.82	9.25	5.82	4.64	6.61	43.86	Blue
	Yellow	28.82	5.57	4.96	6.29	8.79	45.57	Blue
	Yellow	25.39	4.11	3.21	7.82	6.00	53.46	White
	Blue	24.18	4.39	3.89	7.86	11.29	48.39	White
	Red	19.18	6.82	5.21	6.46	6.39	55.93	White

의 平均分布差는 21.68%로서 晝間의 1/2정도 였는데 이것은 불낙이 夜間보다 晝間에 色光에 대한 선택성이 강하기 때문이라고 생각된다.

불낙의 兩色光쪽에서의 平均分布差는 31.14%로서 두툽상어 *Schliorhinus torazame*의 10.19%(Yang, 1983)보다 훨씬 컸는데 이것은 불낙이 두툽상어보다 色光에 대한 선택반응이 강한 魚種이기 때문이라고 생각된다.

兩光源쪽에서의 불낙의 色光別分布를 보면 晝間과 夜間의 구별없이 모두 白色光쪽에 가장 많이 모였고 다음이 靑色, 黃色, 赤色光의 순으로 나타났다. 晝夜間에 같은 반응을 나타낸것은 두툽상어(Yang, 19

83)의 경우와는 상반되며, 赤色光쪽에 가장 적게 모이는 현상은 복섬 *Fugu niphobles*(Yang, 1980), 쥐치 *Stephanolepis cirrhifer*(Yang, 1981a), 晝間에서의 두툽상어(Yang, 1983)의 경우와는 같았으며 돌돔 *Oplegnathus fasciatus*(Yang, 1980)과 붕장어 *Astroconger myriaster*(Yang, 1981b)의 경우와는 상반되게 나타났다.

2. 照明時間에 따른 集魚率의 變化

水槽内の 兩端(光源쪽)인 A₁區間과 B₁區間에서 2가지색의 色光의 조합에 대하여 30秒 간격으로 40

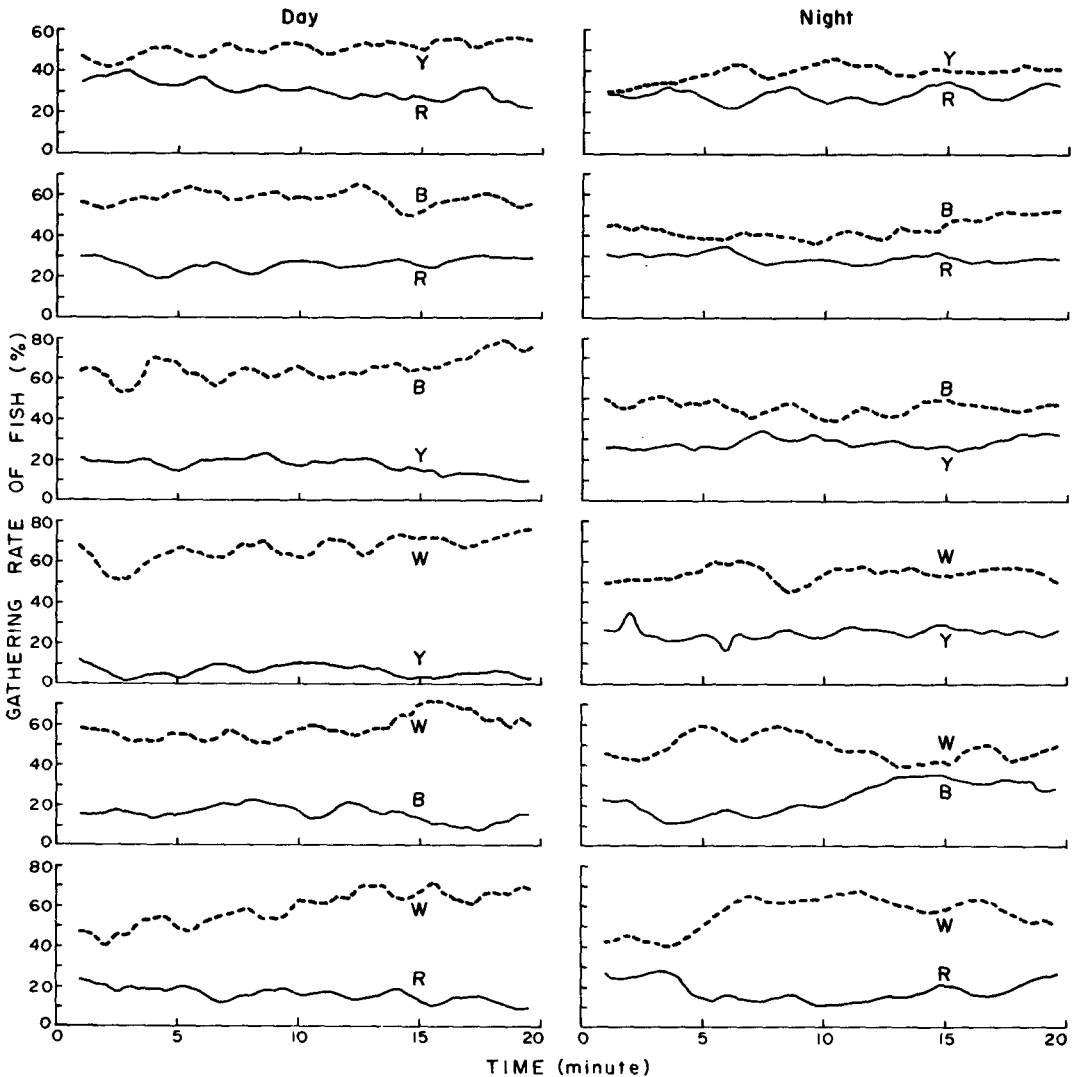


Fig. 2. Variations of gathering rate in the end sections of the tank as illuminating time elapsed. R: red, Y: yellow, B: blue, W: white

色光에 대한 불낙의 反應

回(20分間) 조사한 集魚率은 Fig. 2와 같은데, 照明時間의 경과에 따른 集魚率의 변화는 적었으며 비교적 안정하게 변동했는데 이것은 복섬(Yang, 1980)과 두릅상어(Yang, 1983)의 경우와 비슷하였다.

2가지 色光에 대한 集魚率의 차는 뚜렷했는데 夜間보다 晝間에 더 뚜렷했고 한 色光쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

色光源의 組合別로 보면, 赤色과 黄色의 조합인 경우, 晝間에는 照明時間이 경과함에 따라 赤色쪽의 集魚率은 감소했으며, 黄色쪽의 集魚率은 다소 증가하는 경향을 나타냈다. 夜間에는 赤色쪽의 集魚率이 다소 증가하는 경향을 보였으며 黄色쪽의 集魚率은 10分경까지는 증가했고 그 이후에는 일정한 增減추세를 나타내지 않았는데 晝夜間에 모두 黄色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

赤色과 青色의 조합인 경우, 晝間에는 赤色쪽의 集魚率이 일정한 增減추세를 보이지 않았으며 青色쪽은 13분까지는 증가했고 그 이후에는 감소하는 경향을 나타냈다. 夜間에는 赤色쪽의 集魚率이 일정한 增減추세를 보이지 않았으며 青色쪽은 10분까지는 감소했고 그 이후에는 증가했는데 晝夜間에 모두 青色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

黄色과 青色의 조합인 경우, 晝間에는 黄色쪽의 集魚率이 감소하는 경향을 보였으며 青色쪽은 증가하는 경향을 나타냈다. 夜間에는 黄色쪽의 集魚率이 0~8분과 16분 이후에는 증가했고 8~16분 사이에 감소하는 경향을 보였으며 青色쪽은 13분까지는 감소했고 그 이후에는 다소 증가하는 경향을 나타냈는데 晝夜間에 모두 青色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

黄色과 白色의 조합인 경우, 晝間에는 黄色쪽의 集魚率이 일정한 增減추세를 보이지 않았으며 白色쪽은 증가하는 경향을 나타냈다. 夜間에는 黄色쪽의 集魚率이 일정한 增減추세를 보이지 않았으며 白色쪽은 다소 증가하는 경향을 나타냈는데 晝夜間에 모두 白色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

青色과 白色의 조합인 경우, 晝間에는 青色쪽의 集魚率이 12분까지는 다소 증가했고 그 이후에는 감소하는 경향을 보였으며 白色쪽은 다소 증가하는 경향을 나타냈다. 夜間에는 青色쪽의 集魚率이 4분까지는 감소했고 그 이후에는 증가하는 경향을 보였으며 白色쪽은 0~8분과 14분 이후에는 증가했고 8~14분 사이에 감소하는 경향을 나타냈는데 晝夜間에 모두 白色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

赤色과 白色의 조합인 경우, 晝間에는 赤色쪽의

集魚率이 감소하는 경향을 보였으며 白色쪽은 증가하는 경향을 나타냈다. 夜間에는 赤色쪽의 集魚率이 7분까지는 감소했고 그 이후에는 다소 증가하는 경향을 보였으며 白色쪽은 7분까지는 증가했고 그 이후에는 감소하는 경향을 나타냈는데 晝夜間에 모두 白色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

要 約

色光에 대한 불낙 *Sebastes inermis*의 行動을 조사하기 위하여, 서로 다른 두가지 色光을 조합하여, 水槽의 兩端에서 동시에 光刺激을 加했을 때의 反應을 晝間과 夜間으로 구분 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 水槽內에서의 區間別分布曲線은 兩端區間에 많이 모여 대체로 U字型이 되었다.

2. 兩色光源에서의 平均分布差는 31.14%(10.28~59.82%)였고, 晝間(40.60%)보다 夜間(21.68%)에 적었다.

3. 불낙이 잘 모이는 色光은 晝間과 夜間の 구별 없이 白色, 青色, 黄色, 赤色の 순으로 나타났다.

4. 照明時間의 경과에 따른 集魚率의 변화는 적었으며 비교적 안정하게 변동했다.

5. 두가지 色光에 대한 集魚率의 差는 照明時間에 관계없이 뚜렷했는데, 夜間보다 晝間에 그 差가 싹했다.

文 獻

- Imamura, Y. 1968. Etude de l'effet du feu dans la pêche et de son operation(2). La Mer 6, 136-147.
- Imamura, Y. and S. Takeuchi. 1963. Study on the disposition of fish toward light(7). J. Tokyo. Univ. Fish., 49, 33-39.
- Kawamoto, N. Y. and J. Konishi. 1952. The correlation between wave length and radiant energy affecting phototaxis. Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie 1, 197-208.
- Kawamoto, N. Y. and J. Konishi. 1955. Diurnal rhythm in phototaxis of fish. *ibid.* 2, 7-17.
- Kawamoto, N. Y., H. Ozaki and M. Takeda. 1950. Fundamental investigations of the

- fish gathering method(1). J. Fish. Res. Inst. 3, 153-188.
- Kawamoto, N. Y., H. Ozaki, H. Kobayashi, J. Konishi and K. Uno. 1952. Fundamental investigations of the fish gathering method (2). *ibid.* 4, 263-291.
- Kawamoto, N. Y. and M. Takeda. 1950. Studies on the phototaxis of fish. Jpn. J. Ichthy. 1, 101-115.
- Kawamoto, N. Y. and M. Takeda. 1951. The influence of wave lengths of light on the behaviour of young marine fish. Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie 1, 41-53.
- Kawamoto, N. Y. and K. Uno. 1954. Studies on the influence of the moonlight upon efficiency of the fish lamp. *ibid.* 1, 355-364.
- Oka, M. 1961. An experimental study on attraction of fishes to light. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 16, 223-234.
- Ozaki, H. 1951. On the relation between the phototaxis and the aggregation of young marine fishes. Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie 1, 55-66.
- Yang, Y. R. 1980. Phototaxis of fish(3). Bull. Korean Fish. Tech. Soc. 16, 37-42.
- Yang, Y. R. 1981a. Response of filefish to the colored lights. *ibid.* 17, 7-11.
- Yang, Y. R. 1981b. Response of conger eel to the colored lights. Bull. Nat. Fish. Univ. Eusan 21, 1-6.
- Yang, Y. R. 1981c. Phototaxis of fish(4). Bull. Korean Fish. Soc. 14, 59-65.
- Yang, Y. R. 1983. Response of cat shark to the colored lights. Bull. Korean Fish. Tech. Soc. 19, 12-16.