Bull. Korean Fish. Tech. Soc. 20(1), 1984 漁業技術 20(1), 1984

色光에 대한 쥐노래미의 反應

梁 龍 林*

Response of Rock trout to the Colored Lights

Yong-Rhim YANG*

The author carried out an experiment to find out the response of rock trout, *Hexagrammos otakii* (Jordan et starks) to the color lights.

The experimental tank (360L×50W×55H *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 20 *W* 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 favourited by the fish was found in the order of white, yellow, red and blue in day time, and red, yellow, blue and white at night time.

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 great.

緖 論

色光에 대한 魚類의 行動樣相은 魚種, 成長段階, 生活環境 및 光源의 밝기 등에 따라 다르다는 것을 Kawamoto and Takeda(1950, 1951)을 비롯하여 Oka(1951), Ozaki(1951), Kawamoto and Konishi(1952, 1955), Kawamoto and Uno(1954), Imamura(1968), Yang(1980, 1981a, 1983a, 1984)등이, 또 色光의 照明時間에 따라 集魚率이 변한다는 것을 Kawamoto *et al.* (1950, 1952), Kawamoto and Konishi(1955), Imamura and Takeuchi(1963), Yang(1981b, 1983b, 1984)등이 海產魚類를 대상으로 조사 보고한 바 있다.

본고에서는 色光에 대한 쥐노래미 *Hexagrammos otakii*의 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 變化 등을 조사 분석하였다.

* 釜山水產大學: National Fisheries University of Puan

材料 및 方法

본 실험에 사용한 魚類는 體長 17~23 *cm*인 쥐노래미 *Hexagrammos otakii* (Jordan et starks)로써, 이들을 循環式濾過飼育水槽에서 10日 이상 適應시킨 다음, 실험에 사용하였으며, 총 마리수는 100마리 이상이였다.

實驗裝置와 方法은 Yang(1984)이 이용한 것과 동일하며, 實驗水溫 범위는 15~24°C로 유지하였다.

結果 및 考察

1. 初期條件

쥐노래미가 光刺戟을 받지않고 暗黑에 50分 이상 順應된 후의 水槽內에서의 個體分布는 Table 1과 같이 區間에 따라 다소 차이가 있었고 兩端에 中央部보다 다소 많이 모였는데 이것은 水槽의 길이가 한정되어 水槽의 兩端이 障壁의 역할을 하였기 때문이라고 생각된다.

Table 1. Distribution rate(%) of fish under dark condition

Section					
A_1	A_2	A_3	B_3	B_2	B_1
21.18	14.71	13.24	13.82	14.41	22.65

2. 두가지 色光에 대한 個體分布

水槽의 兩端에서 서로 다는 두가지 色光으로 동시에 光刺戟을 쥐노래미에 加했을 때의 水槽內의 區間別分布는 Table 2와 같고, 分布曲線은 Fig. 1과 같이 水槽의 兩端에서 비추어 주는 色光의 조합에 따라 다르고 晝夜間의 차이도 다소 있었으며, 兩端區間에 다소 많이 모이는 경향을 보여 대체로 U 字型을 이루어 볼락 *Sebastes inermis*(Yang, 1983b)과 말쥐치 *Navodon modestus*(Yang, 1984)의 경우와 비슷하였다.

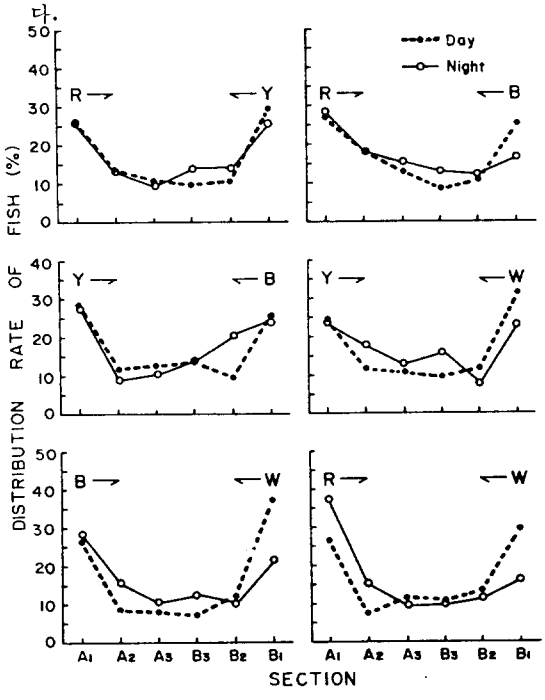

Fig. 1. Distribution rate of the fish in each section of the tank exposed to the combinatons of colored lights.
R:red; Y:yellow; B:blue; W:white

Table 2. Distribution rate(%) of *Hexagrammos otakii*

Time	Light source	Section						Light source
		A_1	A_2	A_3	B_3	B_2	B_1	
Day	Red	26.78	13.13	10.60	9.73	10.55	29.23	Yellow
	Red	26.15	17.53	12.93	8.20	10.45	24.75	Blue
	Yellow	28.43	11.38	12.50	13.08	9.13	25.50	Blue
	Yellow	24.40	11.85	10.55	9.58	11.90	31.73	White
	Blue	26.28	8.90	8.25	7.26	12.10	37.20	White
	Red	26.25	7.83	11.80	10.98	13.83	29.33	White
Night	Red	25.28	12.98	9.08	13.50	13.40	25.78	Yellow
	Red	27.53	17.30	14.73	12.53	11.93	16.00	Blue
	Yellow	27.33	8.73	10.38	14.08	15.48	24.03	Blue
	Yellow	23.88	17.43	12.60	15.98	7.25	22.88	White
	Blue	28.63	15.80	10.43	12.88	10.40	21.88	White
	Red	37.05	15.55	9.45	10.13	11.58	16.25	White

한편, 水槽의 兩端인 A_1區間과 B_1區間에서의 分布差를 보면, 晝間의 青色과 白色의 조합일때가 10.92%로 최대였고, 赤色과 青色의 조합일때 1.40%로 최소였으며 晝間의 平均分布差는 4.68%였다. 夜間에는 赤色과 白色의 조합일때 20.80%로 최대였고, 赤色과 黃色의 조합일때 0.50%로 최소였으며 夜間의 平均分布差는 7.31%로서 晝間보다 다소 컸다. 쥐노래미의 兩色光쪽에서의 平均分布差는 6.00%로서 쥐치 *Stephanolepis cirrhifer*의 50.54%(Yang, 1981a) 및 볼낙 *Sebastes inermis*의 31.14%(Yang, 1983b)보다는 훨씬 적었고, 붕장어 *Astroconger myriaster*의 9.51% (Yang, 1981b), 두툽상어 *Scyliorhinus torazame*의 10.19%(Yang, 1983a) 및 말쥐치 *Navodon modestus*의 10.65%(Yang, 1984)보다는 다소 적었는데 이것은 쥐노래미가 다른 魚種에 비해 色光에 대한 선택반응이 약하기 때문이라고 생각된다.

兩光源쪽에서의 쥐노래미의 色光別分布를 보면, 晝間에는 白色光쪽에 가장 많이 모이고 다음이 黃色, 赤色, 青色의 순이였으며, 夜間에는 赤色光쪽에 가장 많이 모이고 다음이 黃色, 青色, 白色순으로 나

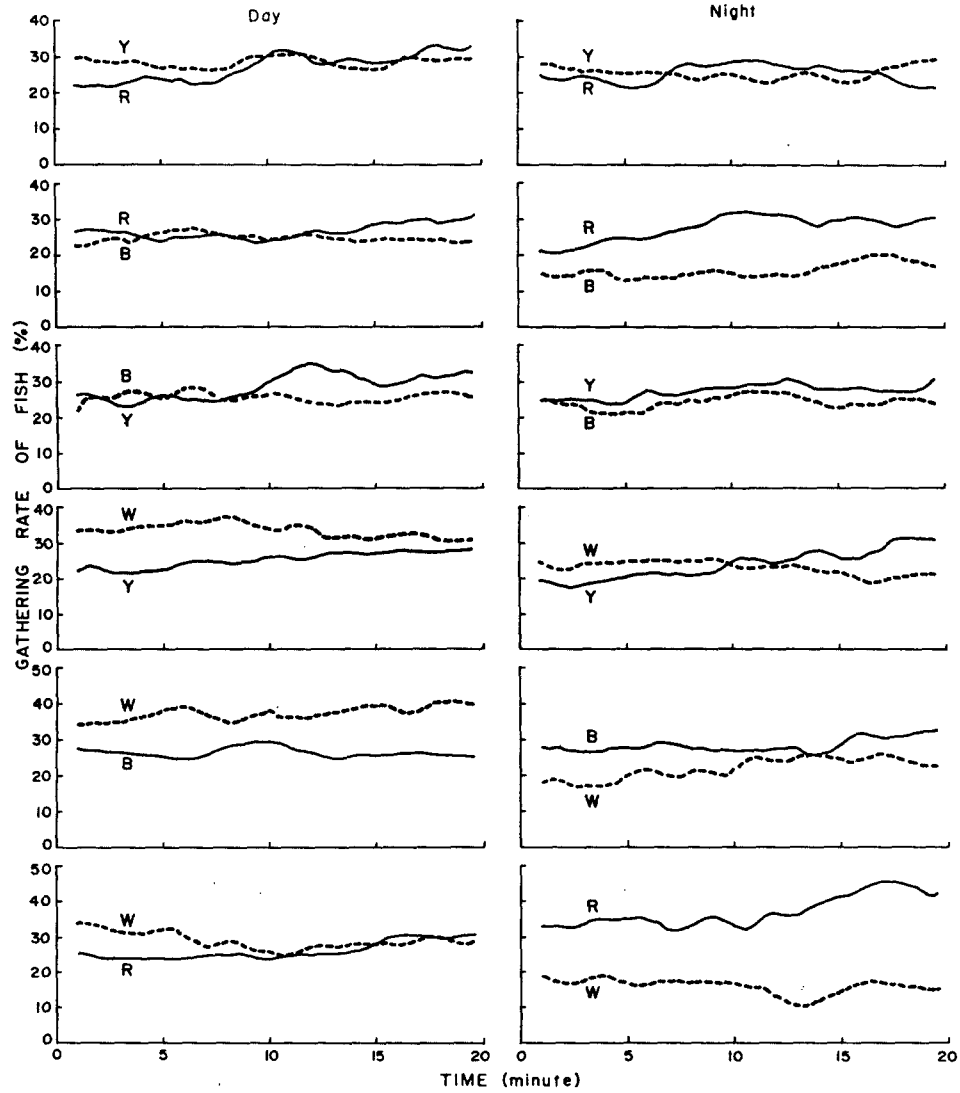

Fig. 2. Variations of gathering rate in the end sections of the tank as illuminating time elapsed. R:red; Y:yellow; B:blue; W:white

타났는데, 晝夜間에 서로 다른 反應樣相을 나타낸것은 두툽상어(Yang, 1983a)의 경우와 같았다. 晝間에 白色光쪽에 가장 많이 모이는 현상은 볼낙(Yang, 1983b)의 경우와 같았고, 夜間에 赤色쪽에 가장 많이 모이는 현상은 두툽상어(Yang, 1983a)의 경우와 같았다.

3. 照明時間에 따른 集魚率의 變化

水槽의 兩端인 A_1區間과 B_1區間에서 2가지씩의 色光의 조합에 대하여 30秒 간격으로 40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), 두툽상어(Yang, 1983a) 및 볼낙(Yang, 1983b)의 경우와 비슷하였다. 2가지 色光에 대한 集魚率의 差는 비교적 뚜렷했으며, 晝夜間의 차이는 거의 없었다.

色光源의 組合別로 보면, 赤色과 黃色의 조합인 경우, 晝間에는 照明時間이 경과함에 따라 赤色쪽의 集魚率이 다소 증가했으나 黃色쪽은 일정한 增減추세를 보이지 않았는데, 10分까지는 黃色쪽의 集魚率이 더 높았다. 夜間에는 赤色쪽의 集魚率이 11分까지는 다소 증가했고 그 이후에는 감소했으며 黃色쪽은 16分 이후에 다소 증가했는데 두 色光쪽의 集魚率의 차이가 뚜렷하지 않았다.

赤色과 靑色의 조합인 경우, 晝間에는 赤色쪽의 集魚率이 10分까지는 감소했다가 그 이후에는 증가하는 경향을 나타냈고, 靑色쪽은 7分까지는 증가했다가 그 이후에는 감소하는 경향을 보였는데 두 色光쪽의 集魚率의 차이가 거의 없었다. 夜間에는 照明時間이 경과함에 따라 두 色光쪽의 集魚率이 증가하는 경향을 보였고 赤色쪽의 集魚率이 항상 더 높았으며 두 色光쪽의 集魚率의 차이가 뚜렷했다.

黃色과 靑色의 조합인 경우, 晝夜間에 모두 照明時間이 경과함에 따라 黃色쪽의 集魚率은 다소 증가했으나 靑色쪽은 일정한 增減추세를 보이지 않았으며, 黃色쪽의 集魚率이 靑色쪽보다 晝間에는 9分 이후에, 夜間에는 항상 더 높았다.

黃色과 白色의 조합인 경우, 晝夜間에 모두 照明時間이 경과함에 따라 黃色쪽의 集魚率이 다소 증가했으나 白色쪽은 8分 이후에 감소하는 경향을 보였으며 晝間에는 白色쪽의 集魚率이 항상 더 높았다.

靑色과 白色의 조합인 경우, 晝夜間에 모두 照明時間이 경과함에 따라 靑色쪽의 集魚率은 일정한 增減추세를 보이지 않았으나 白色쪽은 다소 증가하는 경향을 보였는데, 晝間에는 白色쪽의 集魚率이 더 높았으나 夜間에는 靑色쪽이 더 높았으며, 두 色光쪽의 集魚率의 차이는 晝間에 더 뚜렷했다.

赤色과 白色의 조합인 경우, 晝夜間에 모두 照明時間이 경과함에 따라 赤色쪽의 集魚率은 증가했으나 白色쪽은 감소하는 경향을 보였는데, 晝間에는 白色의 集魚率이 약간 높았으나 夜間에는 赤色쪽이 항상 더 높았으며, 특히 두 色光쪽에서의 集魚率의 차이가 가장 뚜렷했다.

要　　約

色光에 대한 쥐노래미 *Hexagrammos otakii*의 行動을 조사하기 위하여, 2가지씩의 서로 다른 色光을 조합하여 水槽의 兩端에서 동시에 光刺戟을 加했을 때의 反應을 晝間과 夜間으로 구분 조사한 결과는 다음과 같다.

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

2. 兩色光源쪽에서의 平均分布差는 6.00%(0.50~20.80%)였고, 晝間(4.68%)보다 夜間(7.31%)에 더 컸다.

3. 쥐노래미가 잘 모이는 色光은 晝間에는 白色, 黃色, 赤色, 靑色의 순이며 夜間에는 赤色, 黃色, 靑色, 白色의 순으로 나타났다.

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

5. 두가지 色光에 대한 集魚率의 差는 비교적 뚜렷하였다.

文　　献

Imamura, Y. (1968): Etude de l'effet du feu dans la péche 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. Rea. 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. Japn. 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. (1951): 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. Busan 21, 1-6.

Yang, Y. R. (1983a): Response of cat shark to the colored lights. Bull. Korean Fish. Tech. Soc. 19, 12-16.

Yang, Y. R. (1983b): Response of gray rock cod to the colored lights. Bull. Korean Fish. Soc. 16, 330-334.

Yang, Y. R. (1984): Response of rock trout to the colored lights. *Ibid.* 17, 191-196.