

## 물고기의 포르말린액침표본에서 멜라닌세포의 형태변화과정과 그 안정성에 대한 연구

김 철 웅

생리적상태에서 물고기류와 양서류의 피부에 분포된 멜라닌세포의 수축과 확장과정  
에 대하여 형태학적으로 고찰한 자료들은 적지 않게 발표[2-9]되었으며 액침표본에서 멜  
라닌세포의 수축과정에 대한 연구결과들도 일부 소개되었다. 그러나 그 결과들이 연구자  
들마다 다르고 퇴색지표에 대하여 정량적으로 평가한 자료들도 없으며 특히 액침속에서의  
검은색의 퇴색원인이 세포막과피에 의한 검은색소의 류출결과인가 아니면 세포안에 있는  
멜라닌색소자체의 변화결과인가 하는 문제에 대하여 밝힌 자료는 발표된것이 없다.

### 재료 및 방법

실험재료로 붕어의 비늘에 있는 멜라닌세포들을 리용하였으며 비늘은 검은색이 제일  
진한 등쪽 부분에서 서로 린접된것들을 채집하였다.

시험구로 각이한 농도(1, 7, 14%)의 포르말린을, 대조구로 물을 리용하였다.

채집한 비늘은 밀관유리와 덮개유리사이에 고정하고 매 시험구별로 비늘에서 세포의  
수와 형태변화를 관찰하기 위한 구획을 현미경시야에서 미리 설정하였는데 비늘의 중심  
으로부터 방사상으로 나간 줄무늬(일명 홈 또는 도랑)가운데서 2개를 선택하였다. 선택  
된 2개의 줄무늬사이에 분포된 세포들의 변화상태를 생물현미경(《PZO》)에서 수자식사진  
기로 촬영하고 그것을 컴퓨터에 입력시켜 확대관찰하였다.

멜라닌세포의 형태변화과정은 여러 나라들에서 흔히 쓰이는 V단계법[1]에 의하여 관  
찰평가하였으며 검은색의 퇴색정도는 관찰구획에 있는 각이한 상태(반응지표 MI I-V까  
지)의 세포들가운데서 반응지표 IV단계와 V단계에 해당되는 세포들의 비율로 평가하였다.

세포의 안정성은 대조구를 포함하여 각 시험구들에서 보존기간 세포들의 형태변화가  
생리적인 상태[1-3]와 일치하면 세포가 안정한것으로, 반대로 세포들의 돌기와 체부분이  
점점이 흩어질 때에는 세포가 파괴되는것으로 인정하였다.

총세포수의 변화는 모든 반응지표(I-V)에 해당하는 세포들의 비율로 환산하였으며 관  
찰은 10일에 한번씩 80일간 진행하였다.

### 결과 및 논의

첫번째 시험구(1% 포르말린)에서 멜라닌세포의 반응지표 IV 및 V단계의 세포수와 형  
태변화를 분석한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 1% 포르말린에서 보존기간에 따른 멜라닌세포의 수와 형태변화

구분		0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d	70d	80d
MI IV	세 포수/개	10	10	11	9	8	7	7	7	7
	%	100.0	100.0	110.0	90.0	80.0	70.0	70.0	70.0	70.0
MI V	세 포수/개	14	14	8	6	5	5	4	4	4
	%	100.0	100.0	57.1	42.9	35.7	35.7	28.6	28.6	28.6
총세 포수변화률/%		100.0	100.0	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2
세포형태		정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상

표 1에서 보는바와 같이 첫번째 시험구에서 IV단계의 멜라닌세포의 수는 시험시작 20일만에 10% 증가하였다가 그다음부터 서서히 줄어들어 50일경부터는 70% 상태에서 시험마지막까지 그대로 유지되었다. V단계의 세포수는 20일경에 벌써 거의 절반으로 줄어들고 그 비율은 그다음부터 좀더 급격히 떨어져 60일부터 시험마지막까지 28.6% 상태에 있었다. 모든 지표에 해당하는 멜라닌세포의 총수는 시험시작 30일만에 85%정도로 적어져 마지막까지 그대로 유지되었으며 세포의 형태는 정상이었다.

두번째 시험구(7% 포르말린)에서 세포수의 변화와 형태변화를 분석한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 7% 포르말린에서 보존기간에 따른 멜라닌세포의 수와 형태변화

구분		0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d	70d	80d
MI IV	세 포수/개	12	12	12	12	14	16	16	16	16
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	116.7	133.3	133.3	133.3	133.3
MI V	세 포수/개	12	12	12	12	8	6	2	2	2
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	66.7	50.0	16.7	16.7	16.7
총세 포수변화률/%		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
세포형태		정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상

표 2에서 보는바와 같이 IV단계와 V단계의 멜라닌세포수는 다같이 30일까지 그대로 유지되었으나 그다음부터 IV단계의 세포수는 40일째에 117%정도 늘어났다가 다시 130% 정도 더 많아진 상태에서 시험마지막까지 그대로 유지되었다. 그러나 V단계의 세포수는 40일째부터 급격히 줄어들어 70%아래로, 70일째에는 16.7%까지 적어져 그 상태에서 시험마지막까지 유지되었다. 멜라닌세포의 총수는 시험시작부터 마지막까지 그대로 유지되었으며 세포의 형태도 정상이었다.

세번째 시험구(14% 포르말린)에서 세포수와 형태변화를 분석한 결과는 표 3과 같다.

표 3. 14% 포르말린에서 보존기간에 따른 멜라닌세포의 수와 형태변화

구분		0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d	70d	80d
MI IV	세 포수/개	8	8	10	8	8	8	8	8	8
	%	100.0	100.0	125.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
MI V	세 포수/개	6	6	4	4	2	0	0	0	0
	%	100.0	100.0	66.7	66.7	33.3	0	0	0	0
총세 포수변화률/%		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
세포형태		정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상

표 3에서 보는바와 같이 IV단계와 V단계의 세포수는 10일까지 모두 그대로 유지되었

으며 IV단계의 세포들은 20일경에 125%정도로 증가하였다가 30일부터는 시험시작때의 상태로 되어 시험마지막까지 그대로 유지되었다. 그러나 V단계의 세포들은 시험시작 20일경에 벌써 67%정도로 줄어들고 40일경에는 33%정도 그리고 50일만에는 0%에 이르렀다. 세포의 총수와 형태변화는 두번째 시험구에서와 같았다.

대조구에서 멜라닌세포들의 수와 형태변화에 대하여 분석한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 물속에서 보존기간에 따르는 멜라닌세포의 수와 형태변화

구분		0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d	70d	80d
MI IV	세포수/개	15	15	11	9	7	4	2	1	0
	%	100.0	100.0	75.0	59.9	46.6	26.6	13.3	6.7	0
MI V	세포수/개	8	8	6	4	0	0	0	0	0
	%	100.0	100.0	75.0	50.0	0	0	0	0	0
총세포수변화률/%		100.0	100.0	85.2	81.5	77.8	77.8	63.0	63.0	30.0
세포형태		정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	파괴시작	파괴시작

표 4에서 보는바와 같이 물속에서 IV단계와 V단계의 멜라닌세포수는 시험시작 30일까지는 급격히 적어지기 시작하여 IV단계의 세포수는 70일만에 10%아래로 적어지고 80일경에는 0%에 이르렀으며 V단계의 세포수는 40일만에 벌써 완전히 0%에 이르렀다. 멜라닌세포의 총수는 10일경부터 시작하여 50일까지 급격히 적어지다가 60일경부터는 63%수준에서 유지되었으며 80일경부터는 그 절반으로 줄어들어 30%에 이르렀다. 물속에서 멜라닌세포의 형태변화과정을 관찰한데 의하면 시험시작 60일까지는 정상상태로 유지되었다가 70일만에는 세포의 말단가지들이 점점이 흩어지기 시작하여 80일만에는 세포체까지 몇개의 덩어리로 흩어져 세포의 형태는 완전히 없어졌다.

이상의 시험결과를 종합하여보면 매개 시험구마다 일정한 차이는 있으나 IV단계의 세포들에 비하여 V단계의 세포들이 더 빨리 적어지는 경향성이 나타나는데 이것은 V단계의 세포무리에 보충되는 세포들이 없기때문이라고 볼수 있다.

IV단계의 세포들은 7%와 14% 시험구에서 시험마지막까지 제일 많이 유지되었으며 V단계의 세포들은 1%와 7% 시험구에서 마지막까지 비교적 많이 남아있었으나 그 비율은 IV단계의 세포들에 비하여 극히 적었다. 그리고 물속에서 70일 지난 다음부터 세포의 파괴상이 관찰되었는데 이것은 물고기비늘에 있는 멜라닌세포들이 생리적과정이 멎은 조건에서도 대단히 오래동안 형태를 유지할수 있다는것을 보여주며 시험마지막단계에 세포의 형태가 파괴되는것은 물리적 및 화학적요인에 의한 결과가 아니라 물속의 미생물들의 작용결과라고 생각된다.

## 맺는 말

1) 포르말데히드의 농도가 높은 포르말린일수록 그속에서 붕어의 검은색이 더 오래동안 보존된다고 볼수 있다.

2) 각이한 농도의 포르말린속에서 IV단계의 멜라닌세포들보다 V단계의 세포들이 더 빨리 아래단계의 세포들로 변화된다.

3) 각이한 농도의 포르말린에서 포르말데히드는 물고기비늘에 분포된 멜라닌세포들의 형태를 파괴시키지 않으며 미생물들의 작용이 없는 조건에서는 물속에서도 멜라닌세포들의 형태가 대단히 오래동안 보존된다고 볼수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김일성 종합대학학보(자연과학), 6, 120, 1988.
- [2] К. Д. Краснодембский; Актуальные вопросы современной эндокринологии, Наука, 172~179, 1982.
- [3] И. Г. Панова и др.; Онтогенез, 24, 2, 1993.
- [4] В. А. Голиченков; Науч. докл. выс. щкол. биол. наук, 6, 28, 1974.
- [5] В. А. Голиченков; Вестн. МГУ, Биол., 3, 45, 1978.
- [6] D. M. Parichy et al.; Regulation of Melanoblast Migration and Differentiation, Oxford University Press, 109~118, 2006.
- [7] 余國勇; 生物学通报, 3, 11, 22, 1996.
- [8] 苏婷; 新疆畜牧业, 3, 36, 2013.
- [9] 黄保增; 河北旅游职业学院学报, 4, 25, 2012.

주체105(2016)년 9월 5일 원고접수

## The Morphological Variation Process and the Stability of Melanocyte of Fish in Formalin Immersion Specimen

*Kim Chol Ung*

Black color of golden carp(*Carassius auratus*) is preserved for a longer time in 7% and 14% than in a formalin of 1%.

V grade melanocytes are changed faster to lower grade than those of IV grade in formalin of different density.

The formaldehyde in formalin of different density does not degrade the morphology of melanocytes distributed on fish scale and the morphology of melanocytes is preserved for a long time in water on condition that there is no action of microorganisms.

Key words: fish, immersion specimen, melanine, preservation