

# 미각혐오 학습의 상승 효과에 대한 조건자극 간 연합의 영향

차소영

경북 대학교 심리학과

미각 혐오학습 절차에서의 냄새 CS에 대한 혐오 냄새 CS 단독으로 제시하는 것보다 맛 CS와 동시에 제시하는 것이 훨씬 강력하다. 이런 상승 효과의 원인은 조건자극간 연합 때문이라는 주장이 상당히 타당성이 있다.

그런데 이런 설명이 옳다면, 조건자극간 연합의 정도와 상승 효과의 정도는 서로 관련이 있을 것이다. 따라서 본 연구는 이것을 검증하고자 한다. 먼저 실험 1에서는 맛자극을 공통으로 한 세쌍의 조건자극(맛-촉각, 맛-소리, 맛-냄새)을 LiCl 주사에 의해 앓이와 짝지우고, 다음에 각 집단에서 상승 효과가 서로 상이하게 나타나는지 알아 보았다. 그 결과를 보면 맛-냄새 자극쌍에서는 상승 효과가, 맛-촉각에서는 차폐가, 맛-소리에서는 상승과 차폐 어느 것도 나타나지 않았다. 실험 2에서는 실험 1의 결과에 근거해서 그 상승 효과의 정도에 따라 조건자극간 연합의 정도가 다르게 나타나는가를 검증해 보았다. 복합자극 내 연합의 정도를 알기 위한 절차로서, 먼저 세쌍의 조건자극에 대해 조건화를 시키고 다음날 세 집단 모두에게 맛 자극에 대해서만 추가의 조건화를 시킨후 마지막으로 모든 집단에게 이전에 맛자극과 같이 짝지워졌던 각각의 자극을 제시하여 혐오의 정도를 비교하는 방식을 택하였다. 실험 2의 결과는 촉각 자극에 대해서는 혐오가 약하게, 소리 및 냄새 자극에 대해서는 강하게 나타났다. 그러나 소리 자극과 냄새 자극 사이에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

실험 1과 2의 결과를 종합해보면, 맛-촉각, 맛-냄새 자극쌍에서는 분명히 조건자극간 연합의 정도가 상승의 정도와 관련이 있을 것이라는 가설이 지지되고 있다.

고전적 조건형성에서 현출 단서와 비현출 단서를 무조건 자극과 짝지워 제시하면 비현출 단서는 현출 단서에 의해 차폐(overshadowing) 되어서 비현출 단서 단독으로 무조건자극과 짝지워 질때 보다 조건화가 잘 일어나지 않는다(Pavlov, 1927). 이런 현상은 고전적 조건형성 뿐만 아니라, 도구적 조건형성(Miles & Jenkins, 1973), 조건 정서반응(Kamin, 1969)등 여러 학습 장면에서도 나타난다.

이런 현상은 현대의 몇몇 학습 이론(Rescorla & Wagner, 1972; MacKintosh, 1974)에 의해 잘 설명

되어진다. 이들 이론에 의하면 복합 조건화(compound conditioning)에서의 조건화란 피험자의 환경에 있는 모든 조건 가능한 자극들 사이의 경쟁적 함수 관계이다. 따라서 요소 자극의 연합강도는 그 요소 자극의 상대적 현출성 혹은 상대적 정보성(informativeness)에 의해 결정된다. 그러므로 둘 이상의 조건자극(conditioned stimulus; CS)과 무조건 자극(unconditioned stimulus; US)을 짝지우면 현출한 CS는 US와 연합 강도가 높아 연합이 용이하고 그 결과로 비현출한 CS와 US의 연합이 차폐된다.

그런데 이런 차폐현상은 매우 보편적인 현상으로 밝혀졌다.

혐오학습에서는 반드시 그렇지는 않다. 어떤 피험 동물에게는 냄새 CS와 앓이를 짝지우고 다른 피험 동물에게는 냄새 CS와 맛 CS을 앓이와 짝지운다. 그 다음에 각 집단의 피험동물에게 냄새 CS 단독으로 조건화의 정도를 검사하면 후자가 전자보다 훨씬 강한 혐오 반응을 나타낸다(Durlach & Rescorla, 1980; Lett, 1984; Palmerino, Rusiniak, & Garcia, 1980). 다시 말해서 맛 CS는 냄새 CS를 차폐시키는 것이 아니라 상승(potentiation) 시킨다. 그런데 미각 혐오학습에서 이런 상이한 결과가 나오는 원인은 무엇일까?

이것에 대해서는 대체로 두가지 설명이 가능하다. 첫째는 협력적 복합 상승작용(synergistic compound potentiation)이라 불리우는 것으로(Rusiniak, Hankins, Garcia, & Brett, 1979), 조건화 동안에 맛 CS의 존재 자체가 냄새-앓이 연합의 강도를 증가시킨다는 것이다(Galef & Osborne, 1978; Lett, 1984). 이것의 기제에 관하여는 여러가지 설명이 가능하다. 예를 들어 Galef 등(1978)은 소속성(belongingness)의 원리로 설명하였는데, 즉 음식과 관련된 단서는 앓이와 쉽게 연합된다는 것이다. 따라서 그들은 어떤 자극의 앓이와의 연합은 그 자극이 음식과 관련이 있을 때에 보다 쉽게 일어난다고 보았다. 또 Holder, Leon, Yirmiya, Garcia(1987)는 냄새 자극은 맛 자극과 동시에 제시되면 그 자극은 하나의 맛으로써 작용한다고 보았다. 이들의 설명에 따르면 냄새는 그 자체로는 외수용기적 단서(exteroceptive cue)이므로 앓이와 같은 내적 사상과 연합이 쉽지 않다. 그러나 그것이 맛 자극과 짝지워 제시되면 그것은 맛으로 작용하며, 그 결과 내적 사상과는 연합이 용이해지고 반면에 외적 사상과는 연합이 어려워진다고 하였다. 그러나 이런 설명들은 복합 조건자극에서의 현출 단서는 비현출 단서가 잉여(redundant)의 자극이므로 차폐시킨다는 전통적 학습 이론과는 상치된다.

둘째로, 상승 현상은 복합자극 내 연합, 즉 두 조건자극 사이의 연합에 의해 일어난다는 견해인데(Clarke, Westbrook, & Irwin, 1979; Durlach, 1980;

Miller, McCoy, Kelly, & Bardo, 1986), 이 설명의 핵심은 두 조건자극 사이에 연합이 이루어지며 이렇게 이루어진 연합이 상승에 주된 역할을 한다는 것이다. 이것에 대해서 Lett(1984)는 다음과 같이 설명하고 있다. “조건화 동안, 앓이의 유발 이전에 제시되는 냄새-맛 복합 자극은 냄새와 앓이 사이의 연합, 맛과 앓이 사이의 연합 뿐만 아니라 냄새-맛 연합도 야기시킨다. 따라서 검사할 때 냄새의 제시 는 냄새-앓이 연합 뿐만 아니라 냄새-맛 연합까지도 활성화시켜, 결국 맛-앓이 연합도 활성화 되어진다. 이렇게 활성화 되어진 냄새-앓이 연합과 맛-앓이 연합은 향이 첨가된 물을 섭취할 때 가함이 일어나서 억압이 증대된다.” 이런 설명은 연합 법칙과 잘 부합된다.

그래서 본 연구에서는 두번째의 견해를 검증해 보고자 한다. 만약 상승의 원인이 조건자극간 연합 때문이라는 설명이 적절한 것이라면 CS들 간의 연합이 용이할 때에는 상승이 강하게 나타날 것이고, 그렇지 않을 때에는 약하게 혹은 차폐가 나타날 것이라고 가정할 수 있다. 다시 말해서, 차폐와 상승을 결정짓는 것은 학습의 유형이 아니라 조건화가 일어나는 특정의 맥락에서의 CS들 간의 연합의 정도가 다르기 때문이라 할 수 있을 것이며, 따라서 이 둘은 하나의 연속적 차원을 이룰 것이다. 그러므로 CS들 간의 연합성(associability)이 낮을 때에는 CS들 간의 연합이 일어나기 보다는 US와의 연합을 위해 CS들 간에 경합이 일어나서 현출한 CS는 그렇지 않은 CS를 차폐시킬 것이고, 반면에 높을 때에는 조건자극간 연합이 되어 상승이 나타날 것이다.

상승이 일어날 것인가, 혹은 차폐가 일어날 것인가를 결정짓는 요인으로서 CS들간의 ‘연합성’이라는 것이 과연 중요하다면, 그 연합성은 무엇에 의하여 결정되는가? 먼저 Naime과 Rescorla(1981)의 연구를 살펴 보자. 그들은 고차 조건화의 절차를 이용하여, CS<sub>1</sub>과 CS<sub>2</sub>가 동일한 감각 양식(modality)일 때에는 이들의 연합이 용이하지만 다를 때에는 어렵다는 것을 실험을 통해 증명하면서 공통 양식 가설(shared-modality hypothesis)을 주장하였다. 그러나 이 가설은 다음의 이유로 두 조건자극 사이의 연

합성을 설명하는 충분한 조건은 될 수 없다. 그 이유는, 두 조건자극이 비록 상이한 감각 양식에 속하더라도 맛과 냄새가 사용될 때에는 둘의 강력한 연합이 암시되고(Durlach 등, 1980; Miller 등, 1986), 맛과 장소가 사용될 때 (Miller 등, 1986)와 맛과 색채가 사용될 때(Galef 등, 1978)에는 그렇지 않기 때문이다.

이러한 사실들을 고려해 볼때 조건 자극들 사이의 연합성은 그것들이 같은 감각양식에 속하느냐, 혹은 아니냐의 문제라기 보다는 그것들이 서로 기능적으로 어떻게 관련되어 있는냐가 더욱 중요한 것 같다. Rusiniak 등(1979)도 근본적으로 이것과 같은 견해를 갖고 있다. 즉 그들은 미각 혐오학습 절차에서 맛 자극이 냄새 자극을 차폐시키지 않고 오히려 상승시키는 것은 음식 섭취와 관련해서 이 두 자극의 기능적 역할 때문이라고 주장하였다. 만약 이런 가정이 옳다면, 각각의 자극쌍들은 같은 감각 양식에 속하는 속하지 않은 그 연합성은 서로 다를 수 있으며, 그 결과로 각각의 상승 혹은 차폐의 정도가 서로 다르게 나타날 수 있을 것이다. 다음의 사실들은 이런 주장을 뒷받침하는 증거가 될 수 있을 것이다. Ellins, Cramer, Whitmore(1985)의 연구에서는 소리 자극은 맛 자극과 동시에 알아와 짝지워지면 조건화가 용이하지만 맛 자극 없이 단독으로 짝지워 질때에는 쉽지 않았고 또 소리의 원천이 음식의 가까이에서 제시 되어야만 상승이 가능하다는 사실이다.

요약하면 미각 혐오학습에서의 상승 효과를 협력적 복합 상승으로 설명하는 것은 연합 법칙과 상치되는 측면들이 있는 반면에 조건자극간 연합으로 설명하는 것은 그렇지 않다. 그렇지만 후자의 견해도 전통적 학습 절차에서의 차폐와 미각 혐오학습에서의 상승 효과를 적절하게 설명하지 못하고 있다. 그런데 이 둘의 차이는 아마도 조건 자극들 사이의 연합성이 자극쌍에 따라 서로 상이하기 때문에 야기된다고 여겨진다. 즉 연합성이 높으면 상승 효과 나타날 것이며, 반대로 낮으면 차폐가 일어날 것이다.

협력적 복합 상승작용과 조건자극간 연합 중 어느 설명이 옳은 것인지를 검증하려고 시도한 대개

의 선행 연구들이 채택하는 절차와 논리는, 맛-냄새 복합 자극을 알아와 짝지운 후 맛 자극에만 추가의 조건화를 시키거나 혹은 소거시킨 후 냄새 자극에 대해서 혐오의 정도를 검사하여 두 조건자극들 사이의 연합이 존재했는지 여부를 판정하는 것이다. 즉 검사 결과 냄새 혐오가 추가의 조건화 후 증가하거나(Durlach 등, 1980) 혹은 소거 후 감소하는(Durlach 등, 1980; Miller 등, 1986) 연구에서는 그 증가 혹은 감소의 원인을 조건자극들 간의 연합 때문이라고 여겼으며, 따라서 상승 현상을 조건자극간 연합으로 설명하였다. 반면에 증가 혹은 감소가 일어나지 않은 연구(Lett, 1984; Rusiniak, 1979)에서는 조건자극들 간의 연합 때문이 아니라고 여겼으며 따라서 상승 효과를 협력적 복합 상승작용으로 설명하였다. 요약컨데, 선행의 연구에서는 조건자극간 연합의 존재 여부를 결정하는데 있어서, 두 조건 자극 중 하나의 자극에 대해서만 추가의 조건화 혹은 소거를 실시해서 그 나머지 자극이 이런 추가의 조건화 혹은 소거에 영향받는 정도, 즉 감수성(susceptibility)의 정도를 그 지표로 사용하였다.

그런데 Durlach 등(1980), Miller 등(1986)의 실험과 Lett(1984), Rusiniak(1979)의 실험은 같은 논리적 근거를 갖는 연구인데도 그 결과는 상반되고, 따라서 상승 효과의 원인에 대해 달리 결론을 내리고 있다. 그러나 Miller 등(1986)은 이런 불일치의 원인은 여러 연구들에서 사용한 절차상의 차이 때문일 것이라고 추측하고 있다. 그들이 들고 있는 이런 절차상의 차이로는 냄새 자극의 제시 방법의 차이, 조건 냄새 혐오를 평가하는데 사용된 방법상의 차이, 사용된 US의 차이 등이 있다. 그러나 이들의 주장은 어떤 실증적인 증거를 제시하는 것이 아니기 때문에, 상승 효과의 기제를 이해하는데 별로 도움이 되지 못한다.

그러므로 본 연구에서는 상승 효과의 원인이 조건자극간 연합 때문인지를 결정짓기 위한 수단으로, 상승 효과의 정도와 조건자극간 연합의 정도를 직접 비교하여 정적인 관계가 있는지를 알아보고자 한다. 따라서 실험 I에서는 맛 자극을 공통으로 하여 세 쌍의 조건 자극들에 대해 먼저 상승 효과의 정도가 서로 다르게 나타나는지 알아보고, 그 다음

실험 2에서는 그 상승 효과의 정도에 따라 조건자극 간 연합의 정도가 일치되게 나타나는지 검증하고자 한다. 조건자극간 연합의 정도는 기존의 연구(Durlach 등, 1980; Lett, 1984; Miller 등, 1986; Rusiniak, 1979)에서 처럼 감수성의 정도로 결정한다.

## 실험 1

미각 혐오 학습에서의 상승 효과의 원인이 조건 자극간 연합 때문이라면 짝을 지운 조건 자극의 쌍에 따라 그들의 연합 강도는 서로 다를 것이며 그 결과로 상승 효과의 정도가 서로 다르게 나타날 것이다. 실험 1에서는 이것을 검증하고자 한다. 맛 자극을 공통으로 한 세 쌍의 조건 자극(맛-촉각, 맛-소리, 맛-냄새)의 각각에서 상승의 정도가 서로 상이하게 나타나는지 알아보려고 한다.

## 방 법

### 피험동물

피험동물은 실험 시작 당시 200~250 g의 albino rat 42마리였다.

### 기 구

모든 실험은 실험 조작실에서 실시되었는데, 그 조작실은 7개의 스테인레스 스틸 케이스가 사용되었으며, 그 규격은 20×34×18cm이다. 각 케이스에는 금속 물꼭지가 달린 유리병으로 물을 공급하였다. 그리고 촉각 CS로는 물꼭지의 끝 부분에 실험실용 sealing film을 여러 겹 감아서 사용하였다. 냄새 CS로는 물꼭지에 부착되어 있는 디스크의 안쪽에 아몬드 향을 몇 방울 떨어뜨린 여과지를 넣어서 사용하였다. 또 소리 CS로는 Sjöden과 Archer(1988)가 사용한 것처럼 물꼭지의 안에 쥐가 빨면 딸랑 딸랑 소리가 나도록 금속 볼(직경 4.7mm)을 2개 넣어서 사용하였다. 그리고 맛 CS로는 0.2% 사카린 용액을 사용하였다.

### 절 차

42마리의 쥐를 무선 배정에 의해 7마리씩 여섯 집

단으로(실험군; E/T, E/S, E/D, 통제군; C/T, C/S, C/O) 나누었다. 각 쥐들을 개별 쥐장에 넣어 두고 물을 박탈시켰다. 24시간 후에는 실험 조작실에 쥐를 넣어 습관화시키면서 20분간 물을 공급하였다. 그 후 그 쥐들을 각자의 개별 쥐장으로 되돌려 보낸 후 30분간 물을 공급하였다. 이같은 절차를 2일간 반복하였다.

3일째에는 조작실에서 10분간 마시는 물의 양을 측정하여 기저선으로 정했다. 그리고는 개별 쥐장으로 돌려 보내고 30분간 물을 공급하였다. 4일째에는 E/T군에는 사카린액과 촉각 자극을, E/S군에는 사카린액과 소리자극을, E/O군에는 사카린액과 냄새 자극을, C/T군에는 물과 촉각 자극을, C/S군에는 물과 소리자극을, C/O군에는 물과 냄새 자극을 10분 동안 제시하고 0.2M LiCl 용액을 4cc/kg 주사하여 앓이를 일으켰다. 그리고 개별 쥐장으로 되돌려 보내 30분간 물을 공급하였다. 5일째에는 조작실에 쥐를 넣고 조건 자극없이 물만 10분간 제시한 후 개별 쥐장으로 다시 되돌려 보낸후 거기서 30분간 물을 공급하였다. 6일째에는 E/T군과 C/T군은 촉각 자극을, E/S군과 C/S군은 청각자극을, E/O군과 C/O군은 냄새 자극을, 각각 물과 같이 10분 동안 제시하여 물 소비량을 측정하였다.

물 소비량에 대한 기록이 필요할 때에는 언제나 표준 물병에다 100ml의 물을 넣어서 제시하고 일정 시간이 경과후 남은 양을 측정하여 그 차이 값을 그 피험 동물의 물 소비량으로 삼았다.

## 결과 및 해석

각 집단의 평균 물 소비의 기저선과 조건자극 제시 동안의 물 소비량의 평균과 표준편차는 표 1과 같다.

각 쥐에 대한 억압률(suppression ratio)<sup>1)</sup>을 계산하

$$1) \text{ suppression ratio} = \frac{A}{A+B}$$

A: 조건자극 제시 동안의 물 소비량

B: 기저선의 물 소비량

표 1. 물 소비량의 평균과 표준편차

	실 험 군		통 제 군	
	기저선	CS제시 동안	기저선	CS제시 동안
촉 각	7.24(1.13)	6.41(1.69)	8.10(3.38)	4.61(1.29)
소 리	7.17(3.09)	2.27(1.38)	6.12(3.11)	2.15(0.96)
냄 새	7.25(1.03)	3.97(1.32)	8.41(1.63)	5.97(1.02)

표 2. 각 감각 양식에 따른 실험군과 통제군의 억압률의 차이 비교

감각 양식	실험군, M(SD)	통제군, M(SD)	t 값
촉 각	45.85(5.24)	36.85(7.51)	-2.60*
소 리	29.14(11.86)	28.71(16.90)	-0.05
냄 새	28.90(16.90)	36.85(7.51)	2.32*

\*  $p < .05$

여 얻은 값을 100배로 하여 그 값을 억압률에 대한 원자료로 사용하였다. 각 집단의 억압율의 평균과 표준 편차와, 또 각각의 감각 양식에 대한 실험 집단과 통제 집단 사이의  $t$  검증의 값이 표 2에 있다.

이 결과에 의하면 촉각은 실험군에서 보다 통제군에서 억압이 유의미하게 크게 나타났으므로( $t = -2.60, df = 12; p < .05$ ), 촉각에 관해서는 차폐 현상이 입증된다. 소리에서는 두 집단 간에 차이가 없으므로( $t = -0.05, df = 12; N.S.$ ), 차례도 상승도 입증할 수 없다. 마지막으로 후각은 촉각과는 반대의 방향으로 결과가 나타났다. 즉 실험군에서 억압이 보다 유의미하게 크게( $t = 2.32, df = 12; p < .05$ ) 나타났다. 따라서 냄새에서는 상승 효과가 관찰되었다.

이러한 결과에서 다음과 같이 생각할 수 있다. 세 쌍의 비교 집단이 모두 미각 혐오 절차이지만 맛 자극은 오직 냄새 자극만을 상승시킴을 알 수 있다. 그러므로 냄새 자극조건에서만 미각 혐오 학습의 상승 효과에 관한 선행 연구 결과와 일치함을 알 수 있다.

그러나 촉각 조건에서는 전통적 학습 절차에서 처럼, 두 자극은 경합 관계에 있고 따라서 현출 단서인 맛 자극이 비현출 단서인 촉각 자극을 차폐시

켰다고 해석할 수 있다. 그리고 소리 자극 조건은 냄새자극 조건과 촉각 자극 조건의 중간 입장에 있음을 알 수 있다.

이러한 결과에 비추어 볼 때 우리는 두 조건 자극 간의 관계성이 상승 효과와 차폐를 결정짓는 주요 요인임을 알 수 있다.

## 실 험 2

실험 1의 결과는 맛-냄새 자극 쌍이 조건 자극간의 연합 강도가 가장 높고, 다음은 맛-소리 자극 쌍이고 맛-촉각 자극 쌍은 가장 낮았기 때문이라고 여겨진다. 그래서 실험 2는 이것을 검증하고자 한다.

앞에서 언급한 세 개의 복합 자극을 각각 앓이와 짝지우고 다음 날, 맛 자극에 대해서만 추가로 앓이와 한번 더 짝지운다. 그 다음날 맛 자극과 이전에 같이 복합 자극으로 제시되었던 자극에 대해서 혐오 조건화를 측정한다.

그런데, 맛 자극과 연합이 강력했던 자극은 맛 자극에 대한 추가의 조건화에 영향을 많이 받아 혐오가 크게 나타날 것으로 여겨지며, 그 역은 반대의 결과가 나타날 것으로 여겨진다. 따라서 예상되는

결과는 맛-냄새군(T/O군)이 물 마시는 양이 가장 적을 것이며, 다음은 맛-소리군(T/S군)이 될 것이며, 맛-촉각군(T/T군)은 가장 많이 마실 것으로 예상된다.

## 방 법

### 피험동물 :

피험동물은 실험 시작 당시 200~250g의 albino rat 21마리였다.

### 기 구 :

실험 1의 기구를 그대로 사용하였다.

### 절 차 :

21마리의 쥐를 무선 배정에 의해 7마리씩 세 집단(T/T, T/S, T/O군)으로 나누었다. 2일 째까지는 실험 1과 동일하게 실시하였다. 3일 째에는 조작실에서 10분간 물을 공급하고, 개별 쥐장으로 돌려 보내고 거기서 30분간 물을 마시게 하였다. 4일 째에 T/T군에는 사카린 액과 촉각 자극을, T/S군에는 사카린 액과 소리 자극을, T/O군에는 사카린 액과 소리자극을 10분간 제시하고 0.2M 염화리튬 용액을 4cc/kg 주사하여 앓이를 일으켰다. 그리고 개별 쥐장으로 돌려 보내고 30분간 물을 공급하였다. 5일 째에는 세 집단 모두에게 사카린 액을 10분간 공급하고 난 후 이전과 같이 염화리튬액을 주사하였다. 그 후 개별 쥐장에서 30분간 물을 공급하였다. 6일 째에는 T/T군과 T/S군과 T/O군에 대해 각각 촉각 자극, 소리 자극, 냄새 자극을 물과 같이 제시하면서 10분간의 물 소비량을 측정하였다.

## 결과 및 해석

각 집단의 평균 물 소비량과 표준편차는 다음과 같다: T/T군: 10.17(SD=1.14), T/S군: 5.97(SD=1.79), T/O군: 6.60(SD=0.45). 일원 변량 분석에 의하면 집단 간의 물 소비량에 유의미한 차이가 있었다( $F_{(2,18)}=19.387, p < .01$ ). 그리고 각 두 집단들 간의 차이의 사후 비교는 Newman-Keuls의 방법을

이용하였다. 그 결과는 T/T와 T/S의 비교, T/T와 T/O의 비교는 유의미하게 차이가 있는 것으로( $p < .01$ ), T/S와 T/O의 비교는 차이가 없는 것으로 나타났다. 다시 말해서 T/T군은 다른 두 집단, T/S와 T/O군보다 물 소비량이 많았지만, T/S와 T/O군의 사이에는 차이가 없었다. 이런 결과는 우리의 가설, 즉 물 마시는 양이 T/T, T/S, T/O군의 순서로 나타날 것이라는 가정을 부분적으로 지지하는 것으로 여겨진다.

따라서 T/T군은 조건자극간 연합이 가장 낮아 맛 자극에 대한 추가의 혐오 조건화에 대해 영향을 적게 받아 물 마시기 행동의 억제가 상대적으로 적게 나타난 것으로 해석되며, T/S군과 T/O군은 그 역으로 해석된다. 그러므로 실험 1에서 차폐가 나타났던 조건은 실험 2에서는 조건자극간 연합이 나머지 두 조건에 비해 분명히 약했음을 알 수 있다. 그러나 T/S군과 T/O군의 차이가 유의미하게 나타나지 않은 것은 본 가설과 불일치하는 부분이다. 그렇지만 이 두 집단은 T/T군에 비해 조건자극간 연합이 강함을 분명히 알 수 있다.

## 종합적 논의

전체적으로 본 실험은 맛 자극이 냄새 자극 뿐만 아니라 여러 다른 감각 양식에 대해서도 상승을 일으키는지 알아보고, 또 일으킨다면 그 원인이 조건자극간 연합 때문인지 밝히고자 하는 것이다.

냄새 자극에 대해서는 전형적인 상승 효과가 나타났다지만, 소리 자극에 대해서는 그렇지 않았다. 그리고 촉각 자극은 실험 1에서는 차폐가 일어났으며, 실험 2에서는 맛 자극에 대한 추가적인 혐오 조건화에 영향을 받지 않은 것을 고려해 볼 때, 이 자극은 맛 자극과의 연합이 약함을 알 수 있다. 반면에, 냄새 자극은 맛 자극과의 연합이 강하다고 할 수 있다.

그러므로 냄새 자극과 촉각 자극만을 고려해 본다면, 본 가설이 지지된다. 이것은 미각 혐오 학습의 상승 효과를 조건자극간 연합으로 설명하는 견해(Clarke 등, 1979; Durlach, 1980; Miller 등, 1986)와 일치한다. 그러나 소리 자극은 Ellins등(1985)의

연구와는 달리 상승 현상이 일어나지 않았으며, 또 차폐도 관찰되지 않았다. 우리의 가정에 따라 상승 효과와 음영화가 근본적으로 다른 것이 아니라 연속성 차원을 이룬다면, 또 소리 자극에 관한 실험 2의 결과가 실험 1의 결과와 일관성이 있으려면 T/S군의 물의 섭취량이 T/T군보다는 적고 T/O군 보다는 많아야 될 것이다.

그런데 결과가 그렇지 않은 것은 아마도 소리 자극으로 사용된 물꼭지의 부작용(artifact) 때문인 것 같다. 이 물꼭지는 촉각 자극 혹은 냄새 자극을 제시할 때 사용된 물 꼭지와는 달리 물 꼭지를 조작실에 꽂아 주는 각도에 따라 쥐가 물을 빨아 먹는 난이도에 차이가 있는 것 같다. 왜냐하면 소리 자극으로 사용된 꼭지는 쥐가 물을 빨아 먹을 때 쥐의 혀가 금속 볼에 닿고, 그 결과 금속 볼은 상하로 움직이게 되고 그것이 움직이는 동안에 물이 나오게 되어 있으므로, 물꼭지의 기울기는 흘러 나오는 물의 양을 결정짓는데 주요한 요인이 될 것이기 때문이다.

결론적으로 가의 변인 통제 문제 때문에 소리 자극은 제외시키고 나머지 두 자극 즉 냄새 자극과 촉각 자극만을 고려한다면 본 가설이 지지된다. 즉 차폐와 상승 효과는 연속성 차원을 이루며, 또 상승 효과의 정도는 조건자극간 연합의 정도에 의존적이라고 결론내릴 수 있다. 그렇지만 단 두가지의 감각 양식에 대한 결과를 가지고 결론을 내리려면 신중하게 생각해야 될 것이다. 그러므로 앞으로는 소리 자극에 대한 이런 부작용을 철저히 통제 한 후, 이 가설을 검증해 보는 것이 필요하다고 생각한다.

## 참고문헌

Clarke, J. C., Westbrook, R. F., & Irwin, J.(1979). Potentiation instead of overshadowing in the pigeon. *Behavioral and neural biology*, 25, 18 - 29.

Durlach, P. J., & Rescorla, R. A.(1980). Potentiation rather than overshadowing in flavor aversion learning: An analysis in terms of within - compound associations. *Journal of experimental psychology: Animal Behavior Processes*, 6, 175 -

187.

Ellins, S. R., Cramer, R. E., & Whitmore, C.(1985). Taste potentiation of auditory aversions in rats: A case for spatial contiguity. *Journal of comparative psychology*, 99, 108 - 111.

Galef, B. G., Jr., & Osborne, B.(1978). Novel taste facilitation of the association visual cues with toxicosis in rats. *Journal of comparative and physiological psychology*, 92, 906 - 916.

Holder, M. D., Leon, M., Yirmiya, R., & Garcia, J.(1987). Effect of taste preexposure on taste and odor aversions. *Animal learning and behavior*, 15(1), 55 - 61.

Kamin, L. J.(1969). Predictability, surprise, attention, and conditioning. In B. Campbell & R. Church(Eds). *Punishment and aversive control*. New York: Appleton - Century - Crofts.

Lett, B. T.(1984). Extinction of taste aversion does not eliminate taste potentiation of odor aversion in rats or color aversion in pigeons. *Animal Learning and behavior*, 12, 414 - 420.

MacKintosh, N. J.(1974). *The psychology of animal learning*. London: Academic Press.

Miles, C. G., & Jenkins, H. M.(1973). Overshadowing in operant conditioning as a function of discriminability. *Learning and motivation*, 4, 11 - 27.

Miller, K. S., McCoy, D. F., Kelly, K. S., & Bardo, M. T.(1986). A within - event analysis of taste - potentiated odor and contextual aversions. *Animal learning and behavior*, 14(1), 15 - 21.

Nairne, J. S., & Rescorla, R. A.(1981). Second - odor conditioning with diffuse auditory reinforcers in the pigeon. *Learning and motivation*, 12, 65 - 91.

Palmerino, C. C., Rusiniak, K. W., & Garcia, J.(1980). Flavor - illness aversions; The peculiar roles of odor and taste in memory for poison. *Science*, 208, 753 - 755.

Pavlov, I. P.(1927). *Conditioned reflexes*(translated by G. V. Anrep). New York: Dover Publica-

- tions.
- Rescorla, R. A., & Furrow, D. R.(1979). Stimulus similarity as a determinant of Pavlovian conditioning. *Journal of experimental psychology; Animal behavior processes*, 5, 152 - 161.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R.(1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy(Eds.), *Classical conditioning 2: Current research and theory*. New York: Appleton - Century - Crofts.
- Rusiniak, K., Hankins, W., Garcia, J., & Brett, L.(1979). Flavor - illness aversions: Potentiation of odor by taste in rats. *Behavioral and neural biology*, 25, 1 - 17.
- Revusky, K.(1971). The role on interference in association over a delay. In W. K. Honig & P. H. R. James(Eds.), *Animal memory*. New York: Academic Press.
- Sjödén, P. O., Archer, T.(1988). Exteroceptive cues in taste - aversion learning, no artifact: Reply to Holder. *Animal learning and behavior*, 16(2), 235 - 239.



## **Effects of Within-compound Association on Potentiation Effect in Taste Aversion Learning**

So-Young Cha

Kyungpook National University

In taste aversion learning paradigm, aversive conditioning of odor CS is stronger when it is presented with taste CS than presented alone. This has been explained to be due to be within-compound association, i.e. association between CSs.

If it is true, the strength of association between CSs and the degree of potentiation will be related somehow. Present experiment is aimed to test this relationship. In experiment 1, three pairs of CSs in which taste stimulus was common (taste-tactile, taste-sound, taste-odor) were paired with sickness by injecting LiCl. Thereafter it was examined whether the degree of potentiation of each group was different. Experiment 2 was designed to test that the degree of potentiation in Experiment 1 was in accord with that of within-compound association. Its procedures were as follows. Three pairs of CSs were paired with sickness by injecting LiCl as in Experiment 1. On the next day, taste CS was further paired with sickness in each group. On the fourth day all subjects were tested whether the degree of aversion to tactile, sound, and odor stimulus was different.

Results indicate that the hypothesis is supported at least in taste-tactile, taste-odor group.