

고전적 조건화에서의 배경자극의 특성*

김 기 석

고려대학교 심리학과

조건화 학설에서 배경(context)의 중요성이 근년에 강조되어 온 바, 본 연구는 배경이란 고정불변적인 것이 아니고 연속변화적인 것으로 개념화 함이 합당할 것이라는 가정에서 잠재적 역제의 배경 특성을 이용하여 배경의 가변성을 검증하였다. 즉, 토끼의 순막반응을 고전적으로 조건화하는데 있어서, 사전에 조건자극을 제시할 때의 배경과 후에 조건화를 할 때의 배경과를 동일·약간 차이·상당히 차이·완전히 차이나게 하는데 따라 조건화의 속도가 따라서 변화함을 관찰하였다. 이런 결과는 조건화에 있어서 배경의 구성과 영향의 가변성을 지지하는 것으로 해석하였다.

서 론

Rescorla가 1968년에 보고한 부수성 학습(contingency learning)이라는 현상은 그동안 침체되어 있던 조건화에 관한 이론과 연구를 촉진케 하는 큰 계기가 되었다. 즉, 종전의 정설은 조건자극(CS)과 무조건자극(US)을 짝지어 제시하는 것만이 조건화의 정도를 결정한다는 것이었는데, Rescorla는 CS와 US의 제시관계를 상관관계적으로 생각하여¹⁾ 정적상관·무상관·역상관에 따라 CS와 US를 제시하였던 바, 각각 흥분적 조건

화·무조건화·억제적 조건화가 일어나고, 또 그것도 상관의 정도에 따라 조건화의 정도가 결정됨을 관찰·보고하였다. 이같은 사실은 조건화에 관한 종전의 협소한 견해를 비약적으로 확장시키는 한편, 이를 보다 적절하게 설명해 줄 새로운 조건화 이론의 개발을 서두르게 하는 계기가 되었다.

이 Rescorla의 논문에 이어 다음해엔 Kamin(1969)이 저지(blocking)라는 현상을 보고하였는데 이 역시 조건화 과정에는 아직도 미개척의 영역이 허다함을 일깨워주는 계기가 됐다. 저지란, 어느 하나의 CS(예컨대 소리)와 US를 짝지어 제시하여 조건화를 확립시킨 다음에 그 CS와 또 하나의 다른 CS(예컨대 빛)를 복합CS로 하여 US와 짝지어 제시하면 우리의 예상과는 달리 그 다른 CS, 즉, 빛에는 조건화가 이루어지지 않는 현상을 두고 말하는 것으로서, 이때 처음 CS(소리)가 다음 CS(빛)의 조건화를 저지하였다고 하여 이 현상을 두고 저지라고 지칭하게 된 것이다. 이 현상은 그동안 조건화의 기본법칙의 자리를 차지했던 시간적 근접(temporal contiguity)의 법칙에 대해서는 물론 Rescorla

* 본 연구에서 채택한 Gormezano의 NMR 파라다임을 한국실정에 맞게 개발하는데 고대 심리학과 대학원생인 이두현, 김현택의 창의성과 끈기가 큰 몫을 했다.

1) Rescorla(1968)에 의하면 CS와 US의 부수성은 두 확률로 정의되는 바, CS가 출현할 때 US가 출현할 확률은 Pr(US/CS)로, CS가 출현하지 않을 때 US가 출현할 확률은 Pr(US/ $\bar{C}S$)로 정의된다. 전자의 확률이 후자의 확률보다 크거나, 같거나, 작은가에 따라 흥분적 조건화, 무조건화, 억제적 조건화가 야기된다는 것이다.

의 부수성 학습설에 대해서도 심대한 의문을 제기했다. 왜냐하면 하나의 CS(소리)와 더불어 또 하나의 CS(빛)도 역시 US와 시간적으로 근접하여 제시됐고, 또한 부수적으로 제시됐는데도 그 CS(빛)는 조건화가 되지 않는다는 사실은 근접의 법칙이나 부수성 학습설로는 설명이 되지 않기 때문이다.

그래서 이러한 현상들을 설명하려고 여러 조건화 이론이 제창됐는데 그 중 대표적인 것이 Rescorla와 Wagner(1972)의 차이설(discrepancy theory)과 이를 수정한 Mackintosh(1975)의 설이다. 이 설을 요약컨대, 종전의 조건화 설에선 CS에 이어 강화물(즉, US)을 제시하면 죽하다는 것이었는데, 차이설에선 그런 강화물 자체가 아니라 동물의 예상과 실제 강화간의 차이(discrepancy)에 의해 조건화가 이룩된다는 것으로, 예상보다 실제가 크나·같으나·작으나에 따라 흥분조건화·무조건화·억제조건화가 일어난다는 것이다.²⁾ 그리고 이 Rescorla-Wagner 설에선 CS의 현출성(salience)을 불변고정적인 것으로 상정하는데 비해 Mackintosh설에선³⁾ CS의 그런 특성이 강화의 역사에 따라 증감한다고 상정하였던 바, 이 점을 제외하고는 두 설은 같다고 할 수 있다.

그러면 이 Rescorla-Wagner 설에서 저지나

2) Rescorla와 Wagner(1972)에 따르면 단일자극 A에 이어 US가 제시되는 경우엔 $\Delta V_A = \alpha_A \beta (\lambda - V_A)$ 이고, 복합자극 AX에 이어 US가 제시되는 경우엔 $\Delta V_A = \alpha_A \beta (\lambda - V_{AX})$, $\Delta V_X = \alpha_X \beta (\lambda - V_{AX})$ 이다. 단일자극 A에 관한 식에서 α 와 β 는 각각 CS와 US의 특성을 대표하는 학습속도 상수, λ 는 소정의 US가 지지할 수 있는 조건화의 극한, V_A 는 CS의 연합강도, 즉 CS의 조건화 정도를 나타낸다. 따라서, 실제 강화와 동물의 예상간의 차이란 $\lambda - V_A$ 로 대표된다. 복합자극 AX에 관한 식에선 이것이 각각 두 식에 의해 대표되는 바, 거기서 V_{AX} 는 $V_A + V_X$ 와 같다.

3) Mackintosh(1975)에서 자극 A의 현출성은 위의 Rescorla-Wagner식에서처럼 α_A 로 표시되는 바, 이는 A가 다른 모든 자극(배경자극도 포함)보다 강화를 더 잘 예언하느냐, 덜 예언하느냐에 따라 증감한다. 그래서 그 다른 모든 자극을 X라 할 때 $|\lambda - V_A| < |\lambda - V_X|$ 이면 $\Delta \alpha_A > 0$ 이고, $|\lambda - V_A| \geq |\lambda - V_X|$ 이면 $\Delta \alpha_A < 0$ 이다.

부수성 학습을 어떻게 설명하느냐를 보기로 한다. 간단히 말해서 저지의 경우 두번째 CS가 조건화되지 않는 것은 첫번째 CS로 US가 다 예상돼 버렸기 때문에 두번째 CS는 정보 가치가 없기 때문이라는 것이다.⁴⁾ 부수성 학습의 경우, CS나 US를 짝지어 일정회수 제시해도 US의 별도 제시의 회수가 증가할수록 조건화의 정도가 감소되는데, Rescorla-Wagner 설에 의하면 US의 별도 제시란 결국 배경자극(background stimuli)과 US의 짝지음으로서, 이때는 배경자극이 또 하나의 CS 역할을 한다는 것이다. 그래서 이 배경자극에 대한 조건화 때문에 본래 CS에 대한 조건화가 “저지”된다는 것이다.⁵⁾

여기서 우리는 Rescorla와 Wagner가 배경자극이라는⁶⁾ 개념을 새로 도입하여 이 배경자극도 실험자가 지정한 CS처럼 조건화가 된다고 함으로써 부수성 학습 현상을 설명한 것에 주목해야 한다. 즉, 이런 식으로 배경자극을 조건화의 중요한 요인으로 취급한다는 것은 종전의 학설에선 없었던 것으로, 이것이 이들의 학설이 기존의 학설, 예컨대 Skinner(1938)나 Hull(1943)이나 Estes(1959)의 학설과 다른 점의 하나라고 하겠다. 다른 말로 표현해서, 기존 입장은 조건화란 지정된 자극인 CS의 강화역사에 따라 결정된다는 것인데 비해, 새입장은 그뿐만 아니라 기타 자극들의 강화역사의 영향도 받는다는 것이며, 여기서 이 기타자극들을 Rescorla등은 배경자극이라고 칭했다는 것이다. 그리고 이들은

4) 먼저 단일자극 A가 조건화됨으로써 $V_A \rightarrow \lambda$ 로 된다. 다음에 복합자극 AX가 제시되는데, 이때 X의 조건화는 $(\lambda - V_{AX})$ 로 결정됨을 알 수 있다. 그런데 $V_{AX} = V_A + V_X$ 이고 $V_A \rightarrow \lambda$ 이니, $V_{AX} \rightarrow \lambda$ 이다. 따라서 $(\lambda - V_{AX}) \rightarrow 0$ 이니 V_X 의 증가는 거의 없다고 할 수 있다.

5) 여기선 Rescorla-Wagner의 복합자극에 관한 두 식에서 A가 배경자극, X는 공식 CS가 된다.

6) 배경자극은 종전의 문헌에선 background stimulus, situational cue 등으로 호칭된 바, 근년에 와서는 context, contextual cue, contextual stimulus 등 context란 어휘를 쓰는 경향이 있다. Context는 문맥이라는 뜻 이외에 배경이라는 뜻도있기에 여기선 이상 모든 용어를 배경자극이라고 지칭하기로 한다.

이 배경자극이라는 개념을 도입함으로써 상술한 부수성 학습 현상뿐만 아니라 그 이외의 많은 현상을 성공적으로 예측·설명하였던 것이다(Mackintosh, 1983).

그런데 일반적으로 말해서, 이 모든 자극, 즉 CS와 배경자극들은 US와 연합하려고 서로 경쟁한다는 것이 Rescorla-Wagner 설을 위시한 여러 설에서 통용되고 있는 기본 가정이다. 즉, 소정의 US가 배플 수 있는 연합강도는 한정된 것이기 때문에, 매 시행마다 이 모든 자극들이 US와의 연합을 위해서 상호 경쟁한다는 것이며, 따라서 어느 하나의 CS가 US와 연합하면 그만큼 다른 CS는 US와 연합하기 어렵게 된다는 것이다. 이런 관점에서 볼 때, 사실 전술한 지지 현상이라는 것도 앞선 CS가 US와 연합하였기에 뒤선 CS가 US와 연합하지 못한 것이고, 부수성 학습이라는 것도 배경자극과 US와의 연합 때문에 CS와 US의 연합이 안된다는 것이고 보면, 이는 한정되어 있는 US와의 연합을 위해 모든 자극들은 상호 경쟁한다는 위의 가정을 지지하는 예라고 할 수 있다.

그러면 US와의 연합경쟁을 벌이는 이 모든 자극을 CS와 배경자극으로 양분한다고 치고, 이 배경자극이란 실제로 무엇을 뜻하는 것인가? 우선 비근한 예로 실험이 진행되는 방, 즉 방의 모양, 조명, 소음, 냄새 등과 같이 실험동물이 둘러싼 외적 환경이 있었고, 또 동물자체의 여러 생리적 상태를 뜻하는 내적 환경도 있겠다(Spear, 1973). 그러면 이같은 내외환경의 제 국면을 배경자극이라고 치고, 이 배경자극을 정의하는 데는 두가지가 있는 바, 하나는 이 모든 환경국면을 통털어서 배경자극이라고 정의하는 것과, 또 하나는 그 중 어느 하나의 현출한 국면을 골라서 그것을 배경자극이라고 정의하는 것이 있다. 그리고 이 둘째 정의에 따른 배경자극이란 원래의 CS에 못지 않게 실험자가 지정하는 CS(nominal CS)로서 행세하며, 그런 뜻에서 여기엔 지정CS가 틀어 있는 것이 된다. 그런데 Rescorla-Wagner 설이나 Mackintosh 설에서는 이 배경자극의 두가지 정의를 동일한 것으로 취급하고 있다. 이에 관한 Nadel과 Willner(1980)의 기술을 빌리면 다음과 같다.

In the broadest sense, both theories are about the way in which "context" influences conditioning, but by this they mean the context provided by one nominal CS for another as well as the context provided by the environment as a whole. Both forms of context are treated identically in this models, neither enjoying any special status (p. 228).

사실 이들의 실험연구에서 배경자극을 실제로 구성하는 꼴을 보더라도 두가지 정의가 혼용되고 있음을 알 수 있다. 예컨대, Rescorla(Rescorla, 1984; Grau & Rescorla, 1984; 윤영화와 김기석, 1985)는 비둘기를 조작실(operant chamber) 속에서 자동형조(autoshaping)시키면서 배경자극의 영향을 규명하는 실험을 행했는데, 이때 Rescorla가 마련한 두가지 배경이란 하나는 조작실(6면체)의 6개 내면중 3개 내면을 보라색 바탕에 2.5cm 넓이의 갈색 수평선이 5cm 간격마다 그려져 있는 판지로 내장하는 것이었다. 이는 하나의 지정 CS로서 배경자극을 정의하는 입장이며, 이 경우 색채 형태가 그런 배경자극이 된다. 이에 비해서 배경자극의 영향에 관한 Mackintosh 등(Lovibond, Preston & Mackintosh, 1984; 박병관과 김기석, 1985)의 연구에서는 쥐를 조작실 속에서 훈련시켰는데, 이때 사용된 두 종류의 배경자극은 환경전체를 지칭하는 것이었다. 즉, 후각적, 시각적, 미각적, 공간적, 시간적 단서에 걸쳐 서로 다른 두 종류의 배경을 마련한 것으로서, 한 배경에선 항상 천정의 불이 켜져 있고 단맛이 나는 먹이가 공급되며 바나나 냄새가 나는 isoamyl acetate가 뿌려졌는데 비해서, 또 하나의 배경에선 항상 천정의 불이 꺼져 있고 보통의 먹이 맛이 나는 먹이가 공급되며 장뇌 냄새가 나는 eucalyptol 이 뿌려졌다. 이에 더해서 각기 다른 실험실에서 한 쪽은 언제나 오전에, 또 한쪽은 언제나 오후에 실험이 실시되었다.

여기서 우리는 이들이 두가지 뜻의 배경자극을 동등시 하는데 대해서 실제적으로 또 이론적으로 의문을 갖게 된다. 실제적으로는 Rescorla에서처럼 색채형태라는 단순한 감각양식으로 정의되는 배경자극이 과연 Mackintosh에서처럼

림 미각·후각·시각 등 여러 감각양식으로 정의되는 배경자극과 동등한 영향을 조건화에 미칠 수 있을까 하는 의문이다. 또 이론적으로는 이같은 동등시는 전술한 이들 자신의 기본가정과 모순되지 않는가라는 의문이다. 그 기본가정이란 모든 자극은 US와의 연합을 위해 상호 경쟁한다는 것이었던 바, 이 점에 있어서 각 자극은 평등한 것인데, 그렇다면 하나의 자극을 뜻하는 배경자극과 여러 개의 자극을 뜻하는 배경자극이 조건화에 동등한 역할을 한다는 것은 모순이 아닌가라는 의문이다.

본 연구는 이같은 의문을 풀기 위해서 착수된 것으로서, 우리 생각으로는 하나의 지정 CS의 의미를 지니는 배경자극과 환경전체의 의미를 지니는 배경자극은 각기 조건화에 미치는 영향이 다를 것이라는 것이다. 그리고 일반적으로 말해서, 배경자극이라는 개념을 놓고 생각할 때에는 어느 한쪽에 국한된 고정불변적인 것이 아니고, 연속변화적으로 볼 수 있는 개념이 아닌가, 즉 배경자극의 구성을 여하히 하느냐에 따라 그 영향이 가변적으로 증감될 수 있는 성질의 것이 아닌가라는 것이다.

그래서 이같은 생각을 검증하기 위해서 본 실험에서는 잠재적 억제(latent inhibition)에서 나타나는 배경특정성(context specificity)을 이용하기로 했다. 잠재적 억제란,⁷⁾ 사전에 US 없이 CS만을 동물에게 되풀이 제시하고 나서 조건화 시행에 들어가면, 보통조건화 때보다 조건화가 훨씬 더디게 이룩되는 현상을 두고 말하는 것으로서, 이를 보다 간략하게 표현하면 강화없는 자극 사전제시는 조건화의 지체를 초래한다는 것이다(Lubow, 1973). 이런 잠재적 억제 현상

이 배경 특정적이라는 말은, 자극 사전제시의 배경과 조건화 시행의 배경이 동일해야만 이 현상이 일어난다는 뜻으로, 바꾸어 말하면 이 두 배경이 다를 때는 이 현상은 일어나지 않는다는 뜻이다. 즉, 자극 사전제시 때의 배경과 다른 배경하에서 조건화 시행을 하면 잠재적 억제가 나타나고 정상적 조건화가 이룩된다는 것이다(Lubow et al, 1976; Hall and Channell, 1985). 그런데 전술한 바와 같이 이 모든 연구에선 좁은 의미든 넓은 의미든 배경의 차원을 고정불변적인 것으로 보고, 그런 전제하에서 구성된 배경자극을 토대로 하여 연구를 하고 있다(Frey and Sears, 1978; Spear et al., 1980; Bouton and King, 1983; Rescorla, 1984; Grau and Rescorla, 1984; Lovibond, Preston, and Mackintosh, 1984).

그러나 우리는 배경자극의 가변성을 가정하고 있고, 이 가정을 검증하려고 잠재적 억제의 배경특정성을 이용하려 한다고 했다. 즉, 종전의 뜻에 의하면 잠재적 억제의 배경특정성이란 배경이 같으나·다르나에 따라 이 현상이 나타난다·안 나타난다는 식의 양극적 현상으로 본 것인 바, 우리의 가정처럼 배경의 구성과 그 영향이 연속변화적이라고 하면, 잠재적 억제 현상도 실무적으로 나타나지 않고 가변적으로 나타날 것이라는 것이다. 구체적으로 말해서 자극 사전제시 때의 배경자극에 비해서 조건화때의 배경자극을 완전히 동일하게 하는가, 약간 차가 나게 하는가, 전연 다르게 하는가에 따라서 잠재적 억제 현상이 나타나는 정도가 상·중·하 식으로 나타나면 우리의 가정이 지지된다는 것이다. 즉, 두 배경의 일치도의 차에 따라서 잠재적 억제의 정도가 다르게 나타나면 우리가 가정한 배경자극의 가변성이 지지된다는 것이다.

방 법

본 실험에서는 조건화 패러다임으로 토끼의 순막반응(nictitating membrane response, NMR)의 조건화를 채택했다. 이 NMR은 보통 조건화에서 나타날 가능성이 있는 사이비 조건화(pseudo-conditioning)가 나타나지 않으며, 또 그

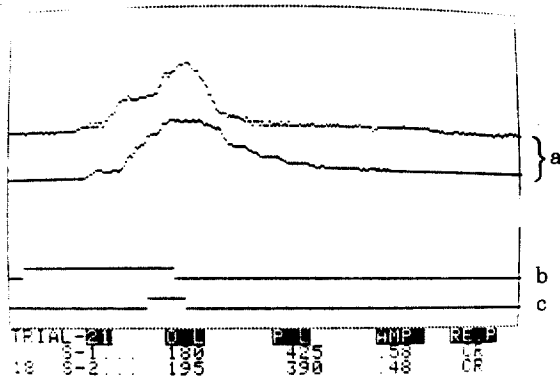
7) 잠재적 억제라는 술어는 Lubow와 Moor (1959)가 명명한 것인데, 그들은 자극 사전제시의 과정을 억제조건화로 보고, 이것이 잠재적으로 나중의 흥분조건화를 억제한다고 생각했다. 그러나 그 후의 여러 연구에서 이 자극 사전제시는 억제조건화 과정이 아님이 밝혀졌으니만큼 (Rescorla, 1971), 이들의 명명은 잘못된 것이나 판례상 지금도 통용되고 있다. 그러나 이름은 어떻든 이 현상 자체는 여러 종의 동물을 대상으로 한 여러 형태의 조건화 실험에서 실증된 잘 확립된 보편적 현상이다(Lubow, 1973).

이외에도 여러가지 장점을 지니고 있기 때문에⁸⁾ 본 실험에서 채택한 것이다. 본 연구의 기본적인 연구방법은 청각적·시각적·공간적·후각적·시간적 단서에 걸친 몇가지 자극들을 실험자가 통제하여 자극 사전제시시의 배경과 조건화시행의 배경을 다르게 구성하되 그 변화되는 정도를 세가지로 조정하여 각각 3집단의 배경변화집단에 제시했다. 즉, 이는 조건화시에 배경자극을 변화시켜 자극사전제시시의 배경을 약 1/3 정도만 변화시킨 집단, 약 2/3 정도만 변화시킨 집단, 그리고 전체 다를 변화시킨 집단을 만들어 이들 집단들에서 잠재적 억제의 배경특정성이 어떠한 정도로 나타나는가를 보고자 하는 것이다. 그러면 다음에 본 연구의 방법 및 절차를 항목별로 차례로 설명하기로 한다.

• **피험동물**— 피험동물은 백색종 뉴질랜드산 토끼로서, 숫컷 30마리를 사용하였다. 피험동물의 몸무게는 실험 시작시 약 2kg에 달하였고, 각

피험동물들은 실험기간동안 개별장에서 충분히 먹이와 물을 공급받았다.

• **실험기구**— 토끼고정장치와 순막반응 변환기는 Gormezano(1966)가 기술한 내용을 참고로 제작하였다. 토끼고정장치는 토끼의 크기에 따라 조정가능하도록 투명 아크릴로 제작하였다. 순막반응의 변환은 가변저항기를 통해서 이루어 지는데 가변저항기의 축과 연결된 강철막대를 실험전에 순막에 봉합시켜 놓은 실고리에 연결시켜 순막의 운동을 전압의 변화로 변환시켜 순막의 반응을 기록하였다. 이때의 연속적인 전압변화는 5msec마다 A/D 변환장치를 통해 AP-PLP II 컴퓨터에 저장하였다가 매 시행이 끝난 후 반응유형, 반응시작시간, 최대반응시간, 반응의 크기를 계산하였다. 0.08V 이상의 전압변화, 즉, 순막이 1mm 이상 움직였을 때를 반응으로 정의하여 조건자극(CS) 제시와 무조건자극(US) 제시 사이에서 반응이 나타나면 이를 조건반응



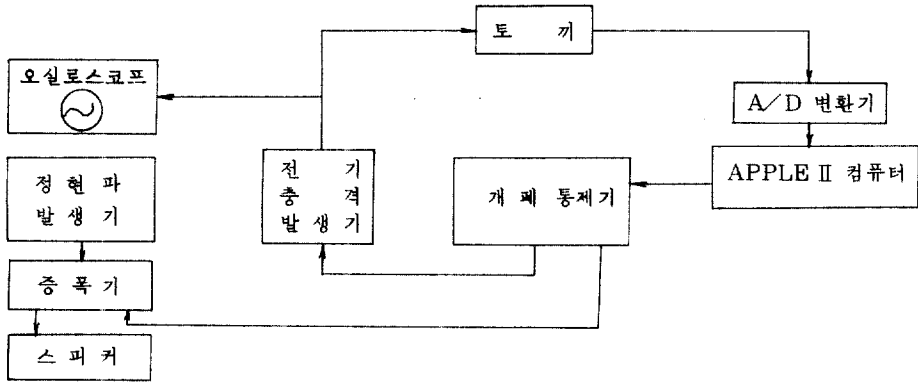
- a : 두마리의 피험동물의 순막반응
(Y축: 순막이 움직인 거리, X축: 경과된 시간)
- b : CS의 제시 상태
- c : US의 제시 상태
- O.L : 반응시작시간(onset latency)
- P.L : 최대반응시간(peak latency)
- AMP : 반응의 크기(전압값으로 환산된 값)
- RE.P : 반응 유형

(도 1) 컴퓨터 모니터 화면을 통한 반응분석 결과의 출력

8) 토끼에는 보통눈꺼풀 이외에 또 하나의 눈꺼풀이 있는데, 이를 순막(nictitating membrane)이라고 한다. 바람같은 자극을 눈에 가하면 순막은 내측안각에서 외측으로 움직이고 다시 내측으로 돌아온다. 이 NMR은 조건화 파라다임으로서 여러 장점을 지니고 있는 바, 우선 마취시키지 않고도 동물을 부동상태로 둔 채 반응만을 측정할 수 있고, 민감화(sensitization)가 나타나지 않으며, 시간에 따른 반응량 변화를 정확히 측정할 수 있고, 이를 지배하는 신경도 여러 개가 아니라 제 6신경인 외전신경(abducens) 뿐이라서 생리적 기전도 단순하다는 등이다(Thompson et al., 1976).

(CR)으로 처리하였다. 단, 검사시행에서는 CS 제시 후 1000 msec 내에 반응이 나타나면 조건반응으로 처리하였다. 그리고 이러한 컴퓨터를 통한 분석 결과와 자극제시 현황을 [도 1]과 같이 컴퓨터의 모니터 화면에 출력하였다.

CS는 85 dB, 1000 Hz의 소리자극으로 400 msec 동안 제시되었다. 조건화단계에서는 65 dB의 백색잡음을 제시하여 외부소음을 차단하였다. 토끼의 오른쪽 눈 하측 10mm 지점과 후측 10mm 지점에 봉합용 클립(wound clip)을 이용한 전극을 부착하여 AC, 60Hz, 3.5~4mA의 전



(도 2) 실험기구들의 연결그림

기자극을 50msec 동안 US로 제시하였다. 이상과 같은 반응자료표집, 반응분석, 자극제시시간의 통제는 이 두현(1986)이 사용한 프로그램을 수정, 보완하여 사용하였다. 실험은 한 번에 두마리씩을 동시에 실시하였는데 이 두마리들 두개의 방음상자(sound attenuating chamber)에 각각 수용했고 자극제시는 동일한 기구로서 두피험동물들을 똑같이 통제하였다. 방음상자는 아이스 박스를 이용하여 만들었는데 내부의 크기가 43×73×35cm 였고 전면벽 20cm 위에 두개의 스피커를 부착하여 각각 조건자극과 백색잡음을 제시하였다. 또한, 오른쪽 벽면의 후측상단에는 환기를 위해 환풍기를 부착하였고 이 환풍기의 소음은 60dB 이었다. 그리고 상자의 천정 중앙에는 AC 100V, 5W의 전구를 켜 두었다. 이러한 실험장치들의 연결구조를 (도 2)

에 제시하였다.

•배경자극 통제방법— 각 피험동물들을 5개의 집단에 6 마리씩 무선적으로 할당하여 각 집단에 상응하는 실험처치를 하였다. 5개의 집단이란 통제집단, 배경불변집단, 배경변화집단 1, 배경변화집단 2, 배경변화집단 3을 말한다. 이들 집단에 대한 집단별 처치조건과 배경자극을 <표 1>에 제시하였다. 즉, 실험자가 통제가능한 자극양식으로 청각자극, 시간대, 후각자극, 명도, 패턴, 실험실의 6 가지를 결정해 놓고 각각의 자극양식에 대해 다시 두가지씩의 서로 다른 자극조건을 설정한다. 이때 후각자극은 과일향을 내는 방향제와 꽃향을 내는 방향제 두가지를 사용하였는데 자극제시 방법은 1cm×1cm 크기의 솜에 방향제 용액 0.2cc를 뿌려 방음상자의 바닥 전면에 놓아두는 것이었다. 또한 명도와 패턴

<표 1> 집단별 배경조건

집 단	처치 조건	자극 사전제시의 배경	조건화시의 배경
통 제 집 단		조건화시의 배경과 동일	
자 극 사 전 제 시 집 단	배경불변집단	조건화시의 배경과 동일	백색잡음 저녁시간 과 일 향 검은색 바탕 수 평 띠 제 1 실험실
	배경변화집단 1	백색잡음 없음, 아침시간, 과일향, 검은색 바탕 수평띠, 제 1 실험실	
	배경변화집단 2	백색잡음 없음, 아침시간, 꽃향, 흰색 바탕, 수평띠, 제 1 실험실	
	배경변화집단 3	백색잡음 없음, 아침시간, 꽃향, 흰색 바탕, 바둑판 모양의 띠, 제 2 실험실	

의 제시방법은 방음상자의 전면벽과 좌·우측벽의 3면에 시자극판을 만들어 제시하였다. 즉, 자극판의 바탕을 검은색 또는 흰색으로 하여 명도를 통제하였고 패턴은 수평띠 또는 바둑판 모양의 띠로 하여 통제하였다. 수평띠의 경우 6cm 간격으로 폭이 4cm인 회색수평선을 그은 것으로 하였고 바둑판 모양의 띠는 5cm 간격으로 폭이 2cm인 회색의 수평·수직선을 그은 것으로 하였다.

<표 1>의 조건화단계에서 나타난 것처럼 백색잡음, 저녁시간, 파일함, 검은색 바탕에 수평띠의 자극판, 제 1 실험실을 기본 배경자극으로 구성해 주고, 자극 사전제시 단계에서 각 집단에 상응하는 배경자극을 설정하였다. 즉, 배경불변집단은 기본 배경조건과 똑같이 구성해 주고, 배경변화집단 1은 청각자극과 시간대를, 배경변화집단 2는 청각자극, 시간대, 후각자극 그리고 명도를, 배경변화집단 3은 청각자극, 시간대, 후각자극, 명도, 패턴, 실험실을 기본 배경자극과는 다른 자극으로 구성하였다.

• 실험절차 — 실험 첫째날은 오른쪽 눈 주변의 털을 깨끗이 제거하고 순막에 명주실로 직경 2mm 정도의 고리를 만들었고, 감염방지를 위해 몇 방울의 안약을 넣어주었다. 2일째는 회기기간으로 하였고 3일째부터 5일째까지 3일동안 자극 사전제시 집단의 경우 하루 100번씩의 조건자극만 제시되는 비강화 시행을 실시하였다. 이때 시행간 간격은 25~35초 사이에서 무선적으로 제시되고 그 평균은 약 30초가 되게 하여 한 회기에 50분간 실험처치를 하였다. 통제집단은 이에 상응하는 시간만큼 조건자극 제시는 없이 단지 기본배경에 노출되었다. 이 기간동안 배경변화집단의 경우 사전제시시의 배경에서는

자극 사전제시를 받고, 다음에 같은 기간만큼 자극 사전제시시와는 다르게 변화된 배경조건에 아무런 처치도 받지 않은 채로 가만히 놓아둠으로써 변화되는 두가지 배경조건에 대한 친숙도(familiarity)를 똑같도록 통제하였다. 6일째부터 9일째까지 4일동안 모든 집단에 대해 조건화시행을 실시하였다. 하루의 조건화시행은 72회의 강화시행과 조건자극만 제시되는 8회의 검사시행으로 이루어지는데 전체 80시행중 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80번째 시행을 검사시행으로 하였다. 조건화시행에서의 시행간 간격도 25초~35초 사이에서 무선적으로 제시하였고 그 평균은 약 30초가 되게 하여, 결국 하루에 40분의 조건화시행을 실시하였다.

결 과

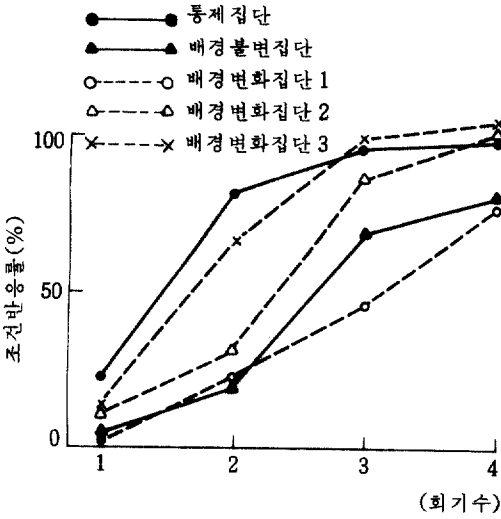
자료의 분석은 검사시행에서의 평균조건반응률(전체조건반응횟수 + 전체검사시행횟수 × 100)을 지수로 하여 회기별·집단별로 비교하였다. 집단마다의 회기별 평균조건반응률을 <표 2>에 제시하였고, 이를 꺾은선 그래프로 [도 3]에 나타내었다. 그리고 모든 회기를 합한 집단별 평균조건반응률은 [도 4]와 같다. 자료 중, 배경변화집단 1은 실험도중 1마리가 사망하였고, 배경변화집단 2에서는 한 마리가 학습불능으로 판단되어(4회기동안 0%의 조건반응률) 자료에서 제외시켰다.

<표 2>와 [도 3]에 나타난 자료에 대해 회기수 × 집단간의 반복측정 변량분석을 실시한 결과, 집단간[F(4, 23)=6.96, p<.01]과 회기간[F(3, 69)=131.86, p<.01]에 유의미한 차이가 나타났으며 집단 × 회기수에 대한 상호작용효

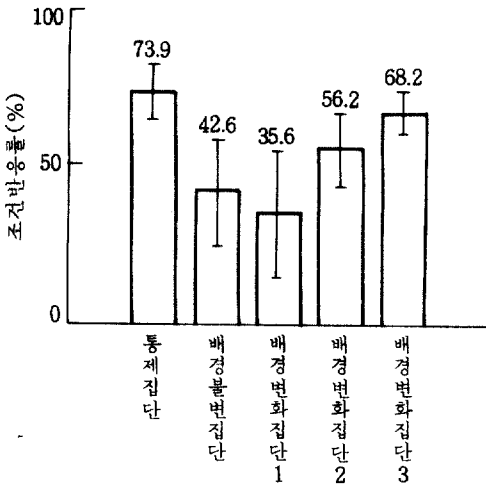
<표 2> 각 집단의 회기별 조건반응률

집 단 \ 회 기	1	2	3	4
통 제 집 단	20.8 (23.2)	81.2 (28.2)	95.8 (6.4)	97.9 (5.1)
배 경 불 변 집 단	4.1 (6.4)	18.7 (17.2)	68.7 (35.1)	79.1 (28.1)
배 경 변 화 집 단 1	2.5 (5.5)	20 (38.1)	45 (32.5)	75 (19.7)
배 경 변 화 집 단 2	10 (10.4)	30 (30.1)	85 (20.5)	100 (0.0)
배 경 변 화 집 단 3	10.4 (9.4)	64.5 (20)	97.9 (5.1)	100 (0.0)

()안은 표준편차



(도 3) 각 집단의 회기별 조건반응률 (1회기 - 40분간 80시행)



(도 4) 집단별 평균 조건반응률

과도 유의미한 것 [$F(12, 69) = 2.82, p < .01$] 으로 나타났다. 이는 집단에 따라 회기의 증가로 인한 조건반응률의 증가율이 다르다는 것을 의미하며 (도 3)에서 그 관계를 살필 수 있다.

다음은 [도 4]의 자료에서 통제집단을 제외한 나머지 집단에 대해 추세분석 (trend analysis)을 실시하였다. $Y = a + bx$ 의 선형방정식 (linear equation)에 대한 추세분석 결과, 선형방정식에 대한 F비(1, 18)는 10.9 ($p < .01$)이고 선형방정식으로부터의 이탈에 대한 F비(2, 18)는

1.66으로 [도 4]의 자료는 선형방정식에 적합함을 보여 주었다. 이러한 결과는 본 연구의 가설을 직접적으로 지지해 준다. 즉, [도 4]의 자료가 직선적 추세를 나타낸다는 것은 배경자극의 변화가 잠재적 억제에 영향을 미치는 정도는 배경자극이 변화된 정도에 달려있음을 의미한다.

집단간의 차이를 더 자세히 보기 위하여 [도 4]의 자료를 갖고 일방적 종다 t 검증을 실시하였다. 그 결과 [도 4]에서도 대략 볼 수 있듯이 우선 통제집단에 비교해서 배경불변집단은 조건반응률이 유의미하게 낮게 ($t = -3.73, p < .005$), 배경변화집단 3은 낮지 않게 ($t = -0.68$) 나타난 바, 이는 종래의 연구들(Lubow et al, 1976; Hall and Channel, 1985)과 마찬가지로 자극 사전제시와 조건화시의 배경이 같으면 조건화의 지체, 즉, 잠재적 억제가 나타나고 그 배경이 다르면 안나타남을 보이고 있다. 즉, 이것은 잠재적 억제현상의 배경특정성을 보여주는 종전의 연구결과와 일치하는 결과이다.

그러나, 배경변화집단 1은 배경불변집단에 비해 평균조건반응률이 높지 않은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 자극사전제시와 조건화시의 배경을 이 정도로 작게 변화시켰을 때는 잠재적 억제에서 나타나는 배경특정성을 기대하기 어려움을 보여주는 것이라 하겠다. 다음엔 배경변화집단 1과 배경변화집단 2의 평균조건반응률을 비교해 본 결과, 배경변화집단 2의 평균조건반응률이 유의미하게 더 높은 것으로 나타났다 ($t = 2.18, p < .025$). 반면에 배경변화집단 3은 배경변화집단 2에 비해 더 높지 않은 것으로 나타났다 ($t = 1.36$).⁹⁾

논 의

통제집단에 비해서 배경불변집단은 뚜렷이 조건화의 지체를 보이고 배경불변집단 3은 지체를 보이지 않는 것은 잠재적 억제현상이 같은 배경에서만 일어나고 같지 않은 배경에선 일어나지 않는다는 기존의 연구와 일치하는 결과라고 했다. 그런데 이때의 배경구성은 청각·시간대·후

9) 각 비교에서 표시된 P값은 비교당 오류율을 나타내는 것이며 실험오류율 α 는 10%로 정하였다.

각·명도·패턴·실험실 등 여러 감각양식의 자극을 완전히 동일하게 만든 것과 완전히 다르게 만든 것의 양극단이었고, 이같은 넓은 의미의 배경의 차이 유무에 따라서 잠재적 억제현상의 출현 여부가 결정된다는 것이다. 그러면 잠재적 억제는 이같은 환경의 전체 조작하에서 실무물적으로만 나타나는 현상인가?

그렇지 않다는 것이 본 연구에서 시사된다. 즉, 전체적인 추세는 추세분석의 결과와 같이 자극 사전제시에 의한 조건화의 지체효과가 감소되는 정도는 배경자극이 변화되는 정도에 따라 직선적으로 변화한다는 것으로 나타났다. 그런데 개별비교에 있어서는 배경변화집단 3은 배경변화집단 2보다 유의하게 높게는 나타나지 않았다. 다시 말해서 전체적인 추세는 유의미하게 직선성을 나타내었고, 개별비교에서는 일부 유의미한 결과가 나타나지 않은 바, 이는 상반된 결과라기 보다는 부가적인 정보를 제공해 주는 것이라고 하겠다. 즉, 배경자극을 통제하는데 있어서 배경자극을 좀 더 세분하여 변화시키고 실험통제에 조금만 더 세심한 주의를 기울인다면 개별비교에서도 확실한 차이를 볼 수 있을 것이다. 또는 이 같은 결과는 통제불능의 배경자극이 공통적인 요소로 작용하여 개별집단간의 차를 감소시켰기 때문일 수도 있다. 여하간 전체적인 추세는 추세분석결과에서 볼 수 있듯이 자극 사전제시와 조건화시의 배경자극의 일치도가 감소할 수록 조건화의 지체도 감소하고 있으며, 이것은 곧 배경자극의 구성은 물론 그 영향도 가변적일 수 있다는 것이 된다.

두 배경의 일치도의 정도에 따라 조건화의 지체의 정도가 결정됨을 우리는 보았다. 왜 이같은 결과가 나타나는지를 규명하는 것이 본 연구의 목적은 아님으로 상론은 피하겠으나, 이를 설명해 줄 몇가지 설 가운데 Wagner(1981)의 설이 현재론 가장 설득력이 있는 것 같다. Wagner는 전술한 Rescorla-Wagner 설(1972)을 제창한 뒤에 또 이 설을 정보처리도식에 따라 설명하기도 하였는데, 잠재적 억제의 배경특정성에 관해서는 이렇게 설명했다. 즉, 모든 자극은 감각등록기(sensory register)에 입력된 다음 비교기(comparator)에 들어 오는데, 여기서 동물

의 기억내용과 비교되어 입력된 자극과 기억내용이 같으면 더 이상의 처리가 차단되고 달라지만 더 이상의 처리가 진행된다는 것이다. 잠재적 억제의 경우 자극 사전제시시의 배경자극과 CS가 기억되게 되고, 다음 조건화시 같은 배경과 CS가 제시되면 그 CS는 비교기에서 더 이상의 처리가 차단되어 조건화의 지체가 일어나고, 다른 배경과 CS가 제시되면 그 CS는 처리가 진행되어서 조건화가 순조롭게 진행된다는 것이다.¹⁰⁾ 이 Wagner의 설명은 배경의 고정불변적 정의를 전제로 한 것인데, 우리는 이 모델에 다만 배경의 가변성을 적용시키면 되겠다. 즉, 같은 배경 대 다른 배경대신에 배경자극의 일치도에 상응해서 CS가 처리되어 조건화의 정도가 결정된다는 것이다.

참 고 문 헌

- 박병판·김기석. (1985). 해마손상쥐에서 맥락의 변화가 회피과제의 파지에 미치는 영향. *한국심리학회지*, Vol. 5, No. 1, 41-50.
- 윤영화·김기석. (1985). 해마손상이 조건변화에 따른 학습에 미치는 영향. *한국심리학회지*, Vol. 5, No. 1, 34-50.
- 이두현. (1986). 순막조건반응에서 맥락변화가 잠재적 억제에 미치는 효과. *고려대학교 대학원 석사학위 논문*.
- Bouton, M. E., & King, D. A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned

10) 여기서 Wagner는 단기기억(STM)과 장기기억(LTM)의 상호작용을 전제하고 있다. 즉, 자극 사전제시 시행에서 CS와 배경자극은 서로 연합되고 둘 다 LTM에 간직되게 된다. 다음 조건화 시행에서 배경자극이 등록기, 비교기, STM의 순으로 입력되면, 그 배경자극과 CS의 이전의 연합때문에 이제 CS가 LTM에서 STM으로 인출되며, 그러면 그 STM의 CS와 외부에서 입력되는 CS가 비교기에서 비교되어 차단된다는 것이다(Wagner, 1976; Wagner, 1978; Wagner, 1981). 그러나 자극 사전제시와 조건화시의 배경자극이 전연 다른면 LTM의 CS가 STM으로 인출되지 않겠고, 또 가변적으로 다른면 그 합치하는 정도에 따라 CS 인출의 확률이 정해질 것이다.

- fear: Tests for the associative value of the context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 248-265.
- Estes, W. K. (1959). The statistical approach to learning theory. In S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science* (Vol. 2). New York: McGraw-Hill.
- Frey, P. W., & Sears, R. J. (1978). Model of conditioning incorporating the Rescorla-Wagner associative axiom: A dynamic attention process and Catastrophe rule. *Psychological Review*, 85, 321-340.
- Gormezano, I. (1966). Classical conditioning. In J. B. Sidowski (Ed.), *Experimental methods and instrumentation in psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Grau, J. W., & Rescorla, R. A. (1984). Role of context in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 324-332.
- Hall, G., & Channel, S. (1985). Differential effects of contextual change on latent inhibition and on the habituation of an orienting response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 470-481.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kamin, L. J. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lovibond, P. F., Preston, G. C., & Mackintosh, N. J. (1984). Context specificity of conditioning, extinction, and latent inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 360-375.
- Lubow, R. E. (1973). Latent inhibition. *Psychological Bulletin*, 79, 398-407.
- Lubow, R. E., & Moore, A. U. (1959). Latent inhibition: the effect of nonreinforced preexposure to the conditioned stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52, 415-419.
- Lubow, R. E., Rifkin, B., & Alek, M. (1976). The context effect: The relationship between stimulus preexposure and environmental preexposure determines subsequent learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 38-47.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Mackintosh, N. J. (1983) *Conditioning and associative learning*. OXFORD: Clarendon Press. 189-192.
- Nadel, L., & Willner, J. (1980). Context and Conditioning. A place for space. *Physiological Psychology*, 8, 218-228.
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5.
- Rescorla, R. A. (1971). Summation and retardation tests of latent inhibition. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 75, 77-81.
- 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 II: Current research and theory*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rescorla, R. A. (1975). Pavlovian excitatory and inhibitory conditioning. In W. K. Estes (Eds.), *Handbook of Learning and Cognitive Processes, volume 2: Conditioning and Behavior Theory*. New Jersey, Lawrence Erlbaum.

- Rescorla, R. A. (1984). Associations between Pavlovian CSs and context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 195-204.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Spear, N. E. (1973). Retrieval of memory in animals. *Psychological Review*, 80, 342-353.
- Spear, N. E., Smith, G. J., Bryan, R. G., Gordon, W. C., Tinnsons, R., Chiszar, D. A. (1980). Contextual influences on the interaction between conflicting memories in the rat. *Animal Learning & Behavior*, 8, 273-281.
- Thompson, R. F., Berger, T. W., Cegavske, C. F., Patterson, M. M., Rosemer, R. A., Teyler, T. J., & Young, R. A. (1976). The search for the engram. *American Psychologist*, 31, 209-227.
- Wagner, A. R. (1976). Priming in STM: an information-processing mechanism for self-generated or retrieval-generated depression in performance. In *Habituation: perspectives from child development, animal behavior, and neurophysiology*. (ed. T. J. Tighe and R. N. Leaton) pp. 95-128. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Wagner, A. R. (1978). Expectancies and the priming of STM. In *Cognitive processes in animal behavior* (ed. S. H. Hulse, H. Fowler, and W. K. Honig) pp. 177-209. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Wagner, A. R. (1981). SOP: a model of automatic memory processing in animal behavior. In *Information processing in animals: memory mechanisms* (ed. N.E. Spear and R. R. Miller) pp. 5-47. Erlbaum, Hillsdale, NJ.

(수정된 최종 원고 접수 : 1986. 4. 5)

韓國心理學會誌

Korean Journal of Psychology

1986. Vol. 5, No. 2 : 75-86.

Effects of Context Manipulation on Latent Inhibition: A Study on the Nature of Context in Classical Conditioning

Ki-Suk Kim

Korea University

The present study tried to demonstrate that the context specificity of latent inhibition in classical conditioning is a matter of degree rather than all-or-none phenomenon. Rabbit's nictitating membrane response (NMR) was selected for classical conditioning, and the congruence between the context of stimulus pre-exposure period and that of conditioning period was systematically varied in order to assess its effect on the speed of conditioning. Thirty male New Zealand rabbits were randomly assigned to one of the five groups: a control, a same context, a one-third different context, a two-third different context and a totally different context group (Context consisted of an olfa-

ctory, an auditory, a spatial, a temporal and two visual cues. Thus the one-third different context group, for example, means that the context of the conditioning was different from that of the pre-exposure by two cues). Each subject except the control was, then, exposed to a randomly presented 1000-Hz tone 100 times under the respective context in each of three stimulus pre-exposure periods, after which 80 trials of conditioning were conducted in each of four conditioning periods. Results show that as the degree of congruence between the context of stimulus pre-exposure and that of conditioning decreased, the speed of conditioning increased accordingly. It is suggested that the results demonstrate a graded nature of context specificity of latent inhibition in particular, and that the structuring and influence of context upon conditioning be conceptualized in terms of graded scale rather than of all-or-none dichotomy in general.