

시간과 장소의 불확실성이 흰쥐의 위궤양과 심장박동율에 미치는 영향

김 상 군

김 성 태

가톨릭대학교 신학부

고려대학교 심리학과

본 논문은 불안변인들의 실험적인 확고한 기준을 찾기 위하여 그 객관적인 기준들로 Imada와 Negeishi(1982)가 제시한 9개의 사례들 중, 아직 실험된 적이 없는 가설적인 (사례 8), 즉 혐오자극을 제시하는 장소에 있어서 가변적일 때가 고정적일 때마다 더 불확실하다는 명제를 실험적으로 규명하고자 하였다. 뿐만 아니라, 이미 연구되었으나 아직도 문제점으로 남아 있는 시간변인과 불확실성 문제와 (사례 8)의 장소 변인의 불확실성 문제를 상호 관련시켜 연구하고자 시도하였다. 피험동물로 흰쥐 수컷 105마리를, 4개의 실험 집단(시간, 장소×예측, 비예측의 이원변량 분석 집단)과 1개의 통제집단(무충격 집단)으로 무선적으로 나누어, 실험계획에 따라 19시간 동안 4지에 전기충격(분단 2초간의 4.0mA)을 가했다. 이때에는 조건자극 없이 무조건 자극(전기충격)만 사용하였다. 시행과정 중의 불안상태를 알아보기 위하여 5분, 30분, 60분, 120분, 19시간마다 심장박동율을 측정했으며, 시행 끝의 불안 결과를 알아보기 위하여 체중감소와 위궤양 면적을 검사하였다. 그 결과 체중손실과 궤양면적과 심장박동율 간의 실험결과들은 거의 일치되었다. 시간변인에 있어서의 비예측(불확실성)집단과 예측(확실성)집단 간에 의미있는 차이가 검증되었으나, 장소변인에 있어서는 비예측집단과 예측집단 간에 의미있는 차이가 검증되지 않았다. 그러나 시간변인과 장소변인이 모두 비예측적인 집단은 4개의 실험집단들 중 불안증상의 점수가 유의미하게 가장 높았고, 모두 예측적인 집단은 가장 낮았다. 4개의 실험집단(전기충격집단)과 1개의 통제집단(무충격집단) 간에는 부분적으로만 유의미한 차이가 나타났다.

불안은 너무 막연하게 쓰이고 있는 개념이라 사람마다 다르고 같은 사람에서도 경우에 따라서 그 개념 내용이 다른 경우도 있어 개념정의에 어려움이 있다(김성태, 1962).

동물 심리학에서의 불안 개념은 적어도 두 가지 면에서 정의되어 왔다. 그 중 제1개념은 Mowrer (1939)에 의해서 처음 사용되기 시작한 개념으로, 불안은 유해자극과 배쌍된 조건 자극에 의해서 유발된 고전적 조건정서반응(CCER:Classically Conditioned Emotional Response)이다. 이 개념의 장단점은 학습 심리적 관점과는 잘 부합되는 구체적이고 정교한 조작적 정의임

에는 틀림없으나, 너무 이론에 치중한 협소한 개념의 느낌을 준다는 것이다. 즉 시행간 간격(ITIs:Inter-Trial Intervals)의 경험은 고려하지 않고, CS가 제시되었을 때 흔히 나타나는 정서 상태에만 너무 국한시킨 느낌이다.

제2개념은 1930~1940년대에 처음 도입되어 실험적 신경증 연구에 사용되던 일반적이고 광의적인 개념으로, 불안은 신경증적 동물에서 나타나는 지속적인 불안상태(persisting anxious appearance)로, 이 개념의 장단점은 개념 정의가 비록 덜 조작적이기는 해도 제1개념에서의 개념의 협소성을 보상하고 있으며, 실험 상

황에서의 동물의 지속적인 정서 상태를 고려하는 장점이 있다.

제3개념은 Imada(1941)가 혐오적 조건화 실험을 중심으로 시도한 새로운 불안개념으로 제1개념이나 제2개념과도 구별되는 기본적인 정서수준(BEL: Basal Emotional Level)의 개념이다. 이 개념에 의하면 불안은 ITIs기간 중이나 아직 CS가 제시되지 아니하는 동안에도 지속적으로 유지되는 정서상태로, 지속적 또는 만성적 공포 상태에 있는, 또는 무어라고 좇점 맞출 수는 없어도 분명히 공포상태에 있는 동물의 행동적 건강(behavioral health)을 고려할 때 큰 의미가 있다.

제1개념과 제2개념이 Spielberg의 불안 수준 분석에서 상황에 따라 변하는 일시적인 정서상태의 상황 불안의 영역에 속한다면, 제3개념은 비교적 영속적인 만성 불안을 나타내는 특성불안의 영역에 속한다고 할 수 있겠다. 이러한 구별은 행동성취 효과를 기술하는데 편리한 점이 있어, 특성불안이 강하면 상황불안도 더 자주 강하게 나타나고, 평상시에 불안수준이 낮은 사람은 어떤 스트레스를 받을 때 행동이 촉진되는 경향이 있으나 늘 불안수준이 높은 사람은 스트레스를 받으면 더욱 행동 성취에 방해를 나타낸다(김성태, 1987). 이와 비슷한 효과를 동물에서도 기대할 수 있는데, 그런 점을 분석하기 위해서는 제3개념이 정립될 필요가 있다.

제3개념에서 앞으로의 과제는 혐오적 환경에 있어서의 어떤 조건들이 동물의 기본적 정서수준(BEL)을 가감시키는가에 있어서, 그 선결책으로 불안 변인들의 체계적인 분석이 요망된다. 이것을 기점으로 하여 적절한 단서를 사용하거나 적당한 반응을 유도하여 동물의 기본적 정서수준을 낮추는 방법이 고안되어야 할 것이다. 그런데 여기서 불안의 중요한 변인으로 불확실성의 문제가 대두된다. 불확실성은 모호성, 또는 비예측성(unpredictability). 또는 비통제성(uncontrollability)과 같은 의미로 쓰인다. 혐오자극의 비예측성, 비통제성이 기본적 정서 수준을 높인다는 사실은 잘 알려져 있다.

Imada와 Nageishi(1982)가 제시한 불확실성의 9가지 사례들이 있다. 이 중에서 사례 1~7까지는 지금까지 서로 뚜렷한 관계없이 이룩된 실험 사례들을 체계적으로 정리한 것이다. 그러나 사례 8~9까지는 사례1~7의

사례분석에서 추론된 가설적이고 논리적인 사례들로서 아직 실험으로 검증된 적이 없는 미결의 사례들이다.

물론 지금까지 스트레스와 더불어 불안을 높이는 변인들의 연구는 많이 있었다. 예컨대 무조건 자극과 조건 자극의 강도가 클수록, 지속시간 길수록, 즉각성이 짧을수록 더 큰 스트레스를 받는다는지(김상균, 1981), 무조건 자극과 조건 자극에 있어서 단서와 혐오자극과 경고 표시가 불확실할수록 더 큰 불안을 나타내는 경우들이다(김상균, 1985). 그러나 이런 것들은 일반적인 분석방법들로 불확실성의 개념을 구체적이며 체계적으로 정의하기 위한 것은 아니었다. Imada와 Nageishi(1982)가 제시한 불확실성의 9가지 사례들은 다음과 같다.

- (사례1) 혐오자극에 대한 외적 단서(external cue)의 유무에 있어서 외적 단서가 없는 경우가 더 불확실하다.
- (사례2) 혐오자극 출현에 대한 시간적 규칙성(temporal regularity)과 불규칙성(irregularity)에 있어서 가변간격일 때가 고정간격일 때보다 더 불확실하다.
- (사례3) 한 시행 내의 혐오자극의 빈도수(frequency)에 있어서, 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.
- (사례4) 혐오자극의 지속시간(duration)에 있어서, 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.
- (사례5) 혐오자극의 강도(intensity)에 있어서, 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.
- (사례6) 혐오자극을 예언하는 단서의 길이(length)에 있어서, 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.
- (사례7) 혐오자극을 예언하는 단서의 강도(intensity)에 있어서, 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.
- (사례8) 혐오자극을 제시하는 장소(locus)와 형태(pattern)문제에 있어서 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.
- (사례9) 예언적 단서(predictive cue)를 제시하는 장소와 형태문제에 있어서, 가변적일 때가 고정적일 때보다 더 불확실하다.

Imada와 Nageishi(1982)는 (사례8)과 (사례9)에서 이 사례에 해당하는 불확실성의 실험이 아직 보고되지 않았으나 실험 계획을 세워봄은 흥미로운 일이 될 것이라고 말하였다. 그는 또 그와 같은 실험이 가능할 경우, 행동 및 생리적 결과를 예측할 수 있을 것이라고 보고, 그 가설들을 아래와 같이 세웠다.

- (가설1) 쥐에게 불확실성 정도가 다른 두 상황을 취사 선택시키면, 몸물 움직이거나 스위치를 작동시켜 덜한 쪽을 선택할 것이다.
- (가설2) 조건억압 유형을 사용한다면, 확실한 상황보다 불확실한 상황에서 반응율은 더 억압적인 것으로 나타날 것이다.
- (가설3) 불확실한 상황의 쥐는 확실한 상황의 쥐보다 더 심한 위궤양이나 체중손실을 겪을 것이다.

본 논문의 실험계획을 불확실성의 문제를 체중손실과 위궤양뿐 아니라 심장 박동율로도 함께 분석하는 것인데, 이렇게 계획하는 이유는 위궤양의 측정은 불확실성이 신체에 미치는 만성적 결과만을 알려줄 뿐, 순간순간 그 과정이 어떻게 변해가고 있는지는 말해줄 수 없는 반면, 심장박동율은 만성적 위궤양에 이르는 생체의 억압과정을 측정하고자 하는 순간마다 신속하고 정확하게 알려 주기 때문이다.

본 논문에서는 복잡한 심장박동 반응기계의 분석이나 생리학적 설명은 하지 않으며, 다만 행동 심리학적 입장에서 불확실한 정도의 자극 사태에 따라 그 반응율이 어떻게 변해가는가만을 문제로 삼는다.

시간적 단서들과 장소적 단서들이 특정한 조건자극과 같은 역할을 하게 되면 규칙적인 상황의 심장박동율보다 더 감소될 것이 예상된다. 왜냐하면 전자는 전기충격이 올 시간과 장소를 확실히 예측할 수 있기 때문에 확실히 예측할 수 없는 경우보다 더 큰 주의집중 현상이 규칙적으로 나타나게 될 것이고, 그 결과로 Lacey와 Lacey(1970, 1973)가 말한 것처럼 심장박동율의 감소를 가져올 것이기 때문이다.

본 논문에서는 특정한 조건자극이 없으므로 그에 따른 특정한 조건자극의 제시와 종결에서 발생할 수 있는 정향반사나 방어반사의 문제를 논의할 필요는 없을 것이다. 이러한 개념들 없이 무조건 자극에 따른 시간

적 단서와 장소적 단서만으로, 불확실성이 심장박동율에 미치는 영향을 추적해 간다는 것은 흥미로운 일이 되리라 생각된다. 이상의 문제를 알아보기 위해 다음과 같은 9개의 가설을 설정하여 이를 실험적으로 검증하기로 한다.

- (가설1) 혐오자극이 제시되는데 있어서 가변간격으로 제시될 때가 고정간격으로 제시될 때보다 쥐는 더 많은 체중손실을 나타낼 것이다.
- (가설2) 혐오자극이 제시되는데 있어서 가변간격으로 제시될 때가 고정간격으로 제시될 때보다 쥐는 더 심한 위궤양 증상을 나타낼 것이다.
- (가설3) 혐오자극이 제시되는데 있어서 가변간격으로 제시될 때가 고정간격으로 제시될 때보다 쥐는 더 많은 심장박동을 나타낼 것이다.
- (가설4) 혐오자극이 제시되는데 있어서 가변적 위치로 제시될 때가 고정적 위치로 제시될 때보다 쥐는 더 많은 체중손실을 나타낼 것이다.
- (가설5) 혐오자극이 제시되는데 있어서 가변적 위치로 제시될 때가 고정적 위치로 제시될 때보다 쥐는 더 심한 위궤양 증상을 나타낼 것이다.
- (가설6) 혐오자극이 제시되는데 있어서 가변적 위치로 제시될 때가 고정적 위치로 제시될 때보다 쥐는 더 많은 심장박동율을 나타낼 것이다.
- (가설7) 혐오자극이 제시하거나 제시하지 않을 때 혐오자극을 받지 않은 쥐는 받은 쥐에 비해 더 적은 체중손실을 나타낼 것이다.
- (가설8) 혐오자극이 제시하거나 제시하지 않을 때 혐오자극을 받지 않은 쥐는 받은 쥐에 비해 더 적은 위궤양 증상을 나타낼 것이다.
- (가설9) 혐오자극이 제시하거나 제시하지 않을 때 혐오자극을 받지 않은 쥐는 받은 쥐에 비해 더 적은 심장박동율을 나타낼 것이다.

방 법

피험동물

가톨릭 대학 의학부 동물실에서 어릴 때부터 사육중인 Wister계의 흰쥐 수컷 105마리를 사용하였으며 실험시 그들의 평균 체중은 191(170~210)g이었다. 피험동

물은 아래와 같이 무선적으로 21마리씩 5집단으로 나누어 사용하였다.

표 1. 각 집단과 피험동물 수 (N=105)

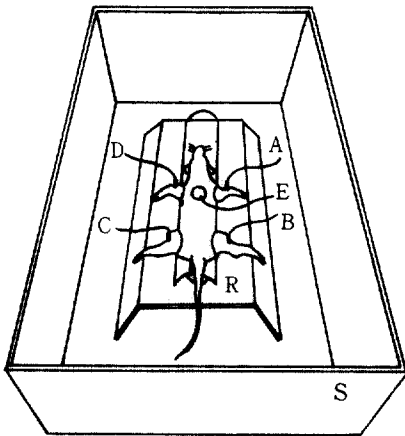
| 충격시간 | 충격장소 | 장소 (Locus) | |
|---------------|---------|------------|---------|
| | | 예측 (P) | 비예측 (U) |
| 시 간 (Time) | 예측 (P) | 21 (PP) | 21 (PU) |
| | 비예측 (U) | 21 (UP) | 21 (UU) |

주. P=Predictable.
 PP=시간예측-장소예측
 UP=시간비예측-장소예측
 U=Unpredictable. NS=Non Shock
 PU=시간예측-장소비예측
 UU=시간비예측-장소비예측

실험기구

방음상자 및 구금상자

피험동물에 전기자극을 주기 위하여 그림 1에서 보는 것처럼 구금상자에 고정시켰는데 이 구금상자는 무색 투명한 아크릴로 만들었으며(길이 28cm:내경5cm), 좌우측 단면에 각각 2개의 구멍을 뚫어 4개의 발을 노출시켜서 전기충격용 전극을 장치할 수 있도록 하였다.



A,B,C,D: 전기충격용 전극 R: 흰쥐 구금상자
 E: 심장박동수 기록용 전극 S: 방음상자

그림 1. 전기충격, 심장박동수 기록 전극장치 및 구금, 방음상자 배치도

앞쪽으로는 동물의 크기에 따라 구금상자 내의 길이를 조절할 수 있도록 하였으며, 뒤쪽으로는 꼬리가 노출될 수 있는 구멍판을 만들었다. 또한 이부분의 바닥판에는 배설물이 쉽게 배출되도록 큰 구멍을 만들었으며, 윗면에는 통기 구멍을 뚫어 심전도 기록에 쓰이는 전극선들이 통할 수 있게 하였다. 이 반원주형 구금통을 다시 아크릴판으로 된 바닥판(길이 28cm:넓이 11cm)위의 경첩으로 부착하여 동물을 구금하는데 용이하게 하였다. 이 구금상자를 다시 폴리스틸렌으로 만든 방음상자(36×28×26cm)에 넣어 주위에서 오는 소음을 방지하였으며 진공폼판을 써서 방음상자내의 환기를 원활하게 하였다. 방음상자와 구금상자는 각각 6개씩 만들어 한번에 6마리의 피험동물을 실험하도록 하였다.

전기충격장치, 연결기구 및 심장박동수 기록장치

그림 2에서 보는 것과 같이 피험동물에 가한 전기충격은 전기충격 발생기(Automatic Shock Generator, 700:Grason-Stadler, U.S.A)를 사용 하였으며 이 기기로부터 얻은 4.0mA의 직류전기를 개인용 컴퓨터의 조정으로 6마리의 실험동물들의 사지(四肢)에 이어진 전극으로 흐르게 하였다.

먼저 방음실(가)에 있는 컴퓨터를 전원에 연결시킨 후 후로피디스크에 저장된 자극조건 프로그램에 따라 컴퓨터의 화면은 전기 충격의 길이(Sec), 시간 자극조건 종류 (고정간격 혹은 가변간격), 고정간격의 길이(Sec), 가변간격의 폭(±Sec), 장소 자극조건 종류(고정 혹은 가변)의 입력을 기다리게 된다. 여기에 원하는 자료들을 입력시키고 실행명령을 주면 접속기가 작동되어 연결상자(connection jack box)를 통해서 방음실(나)에 있는 6마리의 피험동물들에게 특정한 전기충격을 주게 된다. 이때 단선탐지기에 연결된 컴퓨터를 통해, 만일 한마리의 피험동물에게라도 전기충격이 연결되지 않았거나 전기가 나갔을 경우 거실에 있는 경보기의 스피커를 통해 경고 신호를 보내며, 동시에 컴퓨터 화면에도 경고신호가 나타난다. 이와 같은 단선탐지기 장치는 자극 시간이 19시간 정도로 길어질 때 일어날 수 있는 단선의 가능성을 막기 위해 꼭 필요하다고 생각된다. 방음실(나)에는 환풍기를 통해 방음상자의 환기를 도왔으며 실내 온도조절기를 통해 실내

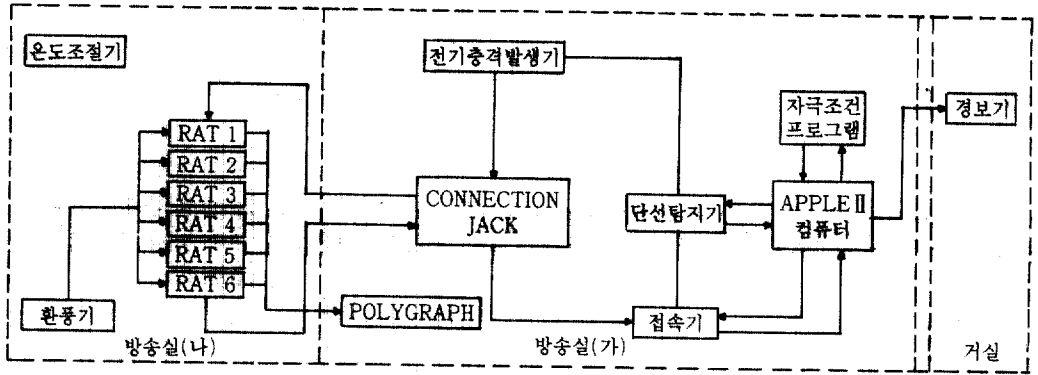


그림 2 실험기구들의 연결그림

온도를 계속 적절히 유지하였다($25 \pm 3^{\circ}\text{C}$).

심장박동수의 기록장치로는 Polygraph (6 Channel: Harvard Apparatus, U.S.A.)을 사용하였으며 실험동물에 부착한 심전도 전극은 은판($5 \times 5 \times 0.5\text{mm}$)으로 만들었고, 이 은판에는 부드러운 선(테프론으로 피복된 부드러운 전선)을 연결하였다.

실험절차

실험하기 일주일 전 심장박동수의 측정을 위한 실험 집단의 동물들을 에테르로 가볍게 마취시키고, 앞가슴과 목덜미 부위의 피부를 약 1cm가량 절개하여 피하조직 밑에 은판으로 전극을 삽입 고정시킨 후, 전극에 연결된 선을 피하 속을 통하여 등 부위로 노출시켜 고정하였다. 수술이 끝나면 항생제(kanamycin sulfate 25mg/kg i.m.)를 주사하여 감염을 예방시켰다.

이 피험동물들을 개개의 사육상자에 넣어 양육시키다가 실험 24시간 전에 절식시킨 다음 물만 주면서 대기시켰다. 실험시, 절식된 흰쥐들을 가벼운 에테르 마취하에 구금 상자에 구금하고 사지(四肢)에 충격용 전극을 부착하여 고정시켰다. 이어서 이 구금 상자를 방송상자 속에 넣어 2시간 동안 적응 시킨 후, 충격 전기초상태의 심전도를 20초동안 기록하고 즉시 전기충격을 가하기 시작하였다.

시간—예측 충격절차는 고정간격으로 2초의 전기충격을(2초 간의 전기충격이 매 58초 마다 발생함), 시간—비예측 충격절차는 가변간격으로 2초의 전기충격을(2초간의 전기충격이 2 ± 58 초 범위에서 무선적으로 발생함), 무충격 절차는 전기충격 없이 같은 조건으로

구금만을 실시하였다. 장소—예측 충격절차는 사지(四肢)중 오른쪽 앞발부터 시계방향으로 시작하여 고정적으로 전기충격을 실시하고, 장소—비예측 충격절차는 사지(四肢)중 오른쪽 앞발부터 시계방향으로 시작하여 가변적으로 전기충격을 실시하였다.

이와 같은 해당 프로그램에 따라 19시간 동안 계속적으로 전기 충격을 가하면서 5분, 30분, 60분, 120분, 19시간 후에 심전도를 각각 20초 간 기록하였다. 이때 심전도의 종이 진행 속도는 25mm/sec로 하였다. 심장박동수 점수는 각 동물에서 나타는 각 시간 대의 12초 간의 박동수에서 충격전 기초 상태의 12초 간의 박동수를 뺀 차이점수로 하였으며, 각 시간 대의 박동수가 증가할 때는 +로, 감소할 때는 -로 하였다.

위 점막에 발생한 궤양의 관찰

모든 집단을 19시간 연속 실험한 후 구금상자에서 꺼내어 다시 개개의 사육 상자에 넣어 먹이와 물없이 5시간 동안 휴식시킨 다음 위점막에 나타난 궤양을 관찰하였다.

체중손실 점수는 충격 전 체중(개개의 사육상자에서 구금상자에 구금시키기 직전)에서 충격 후 체중(실험 후 구금상자에서 개개의 사육상자로 옮기기 전)을 뺀 차이 점수로 하였다.

5시간의 휴식이 끝난 피험동물을 에테르로 마취시킨 다음 개복하여 위를 노출시키고 식도의 상단부를 결찰한 후 십이지장을 통하여 위 속에 8ml의 생리식염수를 주입하여 위를 팽대시킨 다음 십이지장의 상단 즉 유문부분을 결찰하여 위를 적출하였다. 적출한 위를

10%formalin용액으로 3분간 고정시킨 후 대만을 따라 절개하여, 유리판(8×11cm)에 점막 면을 위로 펼쳐 해부 현미경 하에서 위점막에 나타난 궤양의 수효 및 위치, 형태 등을 관찰하고 그렸다. 유리판 위에 펼쳐진 위의 모습을 4배로 확대한 사진을 만들어 그 위의 얇은 종이(Whatman filter paper 541, West Germany)를 얹고, 해부 현미경 하에서 관찰하여 그린 묘사지를 대조 확인하면서, 위 전체와 궤양의 면적을 떼어내어 미세 저울(Electronic Ultra Micro Balance, Mettler U.M. 3, Switzerland)로 정량하였다.

결 과

실험동물 105마리를 각각 21마리씩 5집단, 즉 무충격 집단(NS), 시간예측—장소예측집단(PP), 시간예측—장소비예측 집단(PU), 시간비예측—장소예측 집단(UP), 시간비예측—장소비예측 집단(UU)으로 나누어 실험한 체중손실의 결과, 실험집단(PP,PU,UP,UU)중 UU집단의 체중손실이 가장 컸고 PP집단의 체중손실이 가장 적었다. 또 전기 충격을 받지 않은 통제집단(NS)은 전기충격을 받은 다른 4집단보다 낮은 체중손실을 보여준다.

이런 경향을 좀 더 명확히 알아 보기 위하여 5집단을 F검정한 결과, 5집단 간에 유의미한 차이가 있었다, $F(4,100)=2.85, p<.05$. 어느 집단 간에 차이가 있는지 알아보기 위하여 Duncan검정한 결과, UU집단과 PU, PP, NS집단들과의 차이가 있는 것으로 밝혀졌다 ($p<.05$).

이것은 UU집단과 PP집단 간에 뚜렷한 차이가 있음을 밝혀준다. 즉 시간과 장소가 모두 예측적인 집단은 4개의 실험집단 중 가장 점수가 높았고, 시간과 장소가 모두 비예측적인 집단은 4개의 실험집단 중 가장 점수가 낮았다. 그러나 NS집단은 4개의 실험집단 중 오직 UU집단과만의 차이를 보임으로써 (가설7)의 일부분에서만 유의미한 경향성을 나타냈다.

시간변인에 있어서, 시간—비예측집단(UU+UP)은 시간—예측집단(PP+PU)에 비하여 현저한 체중 감소를 보여준다. 그러나 장소변인에 있어서, 장소—비예측집단(UU+PU)은 장소—예측집단(PP+UP)에 비하여 역시 체중감소를 보여 주지만, 시간변인과

같이 현저한 감소는 나타내지 않았다.

이것을 통계분석한 결과, 시간변인에 있어서 비예측 집단과 예측집단 간에는 유의미한 차이가 있었다, $F(1.1)=5.21, p<.05$. 그러나 장소변인에 있어서 비예측 집단과 예측집단 간에는 차이가 없었다, $F(1.1)=1.31, p<.05$. 또 시간변인과 장소변인 간에 유의미한 상호작용의 효과도 없었다, $F(1.1)=1.13, p<.05$. 따라서 (가설1)은 입증되었고, (가설4)는 부정되었다.

4개의 실험집단 중 UU집단의 궤양면적이 가장 많았고 ($\bar{X}=1.73$) PP집단의 궤양면적이 가장 적었다($\bar{X}=0.74$). 또 무충격집단은 다른 4개의 실험집단에 비하여 현저하게 적은 궤양면적을 보여 준다($\bar{X}=0.39$). 이것을 F검정한 결과 물론 5집단 간에는 유의미한 차이가 있었다, $F(4,100)=5.90, p<.05$. 어느집단 간에 차이가 있는지 Duncan검정한 결과 UU집단과 UP, PP, NS 집단 간에 통계적용 차이가 있음을 알게 되었다($p<.05$). 이것은 UU집단과 PP집단 간에 의미있는 차이가 있음을 밝혀준다. 즉 시간과 장소가 모두 예측적인 집단은 4개의 실험집단 중 가장 점수가 높았고, 시간과 장소가 모두 비예측적인 집단은 4개의 실험집단 중 가장 점수가 낮았다. 그러나 NS집단은 4개의 실험집단 중 오직 UU집단과의 차이를 보임으로써 (가설8)의 일부분에서만 유의미한 경향성을 나타냈다.

시간변인에 있어서 시간—비예측 집단($\bar{X}=1.44$)은 시간—예측 집단($\bar{X}=0.77$)에 비하여 체중손실의 경우보다 훨씬 현저한 차이의 나타내고 있다. 그러나 장소변인에 있어서 장소—비예측 집단($\bar{X}=1.26$)은 장소—예측 집단($\bar{X}=0.96$)에 비하여, 어떤 차이를 경향성을 보여 주지만 현저한 차이는 나타내지 않고 있다. 이것을 통계분석한 결과, 시간변인에 있어서 비예측집단과 예측집단 간에는 뚜렷한 차이가 있는 반면, $F(1.1)=8.97, p<.005$, 장소변인에 있어서는 비예측 집단과 예측집단 간에 유의미한 차이가 없었다, $F(1.1)=1.99, p<.05$. 시간변인과 장소변인 간에 유의미한 상호작용의 효과도 없었다, $F(1.1)=1.37, p<.05$.

따라서 (가설2)는 입증되었고 (가설5)는 부정되었다.

90마리의 피험동물들을 18마리씩 5집단으로 나누어 5차례에 걸쳐 심장박동율을 측정한 결과, 5분에서 가장 큰 집단 간의 차이를 나타냈고, $F(4,85)=10.33, p$

<.0005, 30분정도에서도 계속 집단 간 차이를 나타내다가, $F(4.85)=3.25, p<.05$, 60분에서는 차이가 없었다. 120분에서 다시 30분의 경우보다 더 큰 집단 간 차이를 나타내다가, $F(4.85)=4.38, p<.0005$, 19시간에 이르러서는 차이가 없어졌다.

각 집단의 평균차를 알기 쉽게 그래프로 그린 것이 아래에 나와 있다.

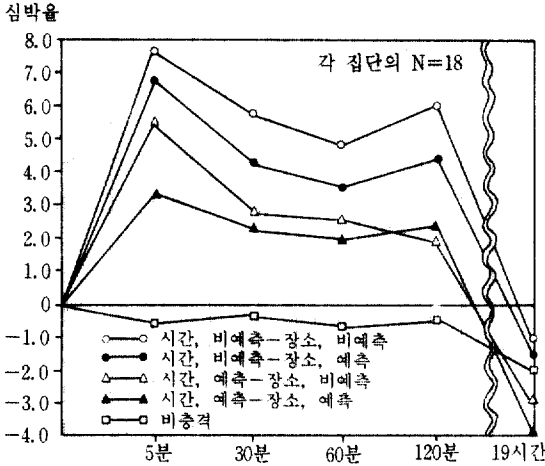
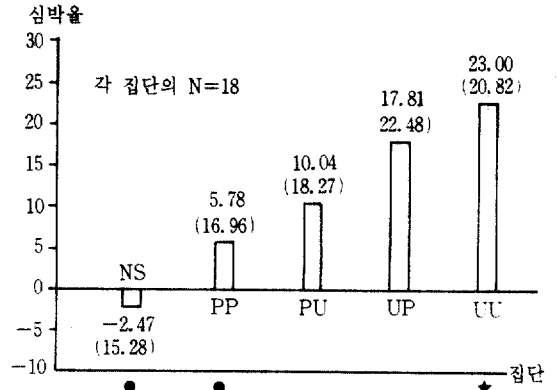


그림 모형은 Sutter and Obrist(1972)의 심장박동율을 분석모형을 참조함

그림 3. 5집단의 심장박동율 결과비교

여기서 보면 실험집단들(PP,PU,UP,UU)에 있어서, 120분에서 약간의 예외를 제외하고는 어느 경우나 심장박동율의 상승정도는 $UU>UP>PU>PP$ 의 순서로 나타난다. 또 실험집단과 통제집단을 비교해 볼 때, 120분까지는 실험집단들이 통제집단들에 비해 현저한 심장박동율 상승을 나타낸다. 19시간의 경우는 UU,UP 집단은 통제집단보다 상승된 박동율을, PU,PP 집단은 통제집단보다 오히려 감소된 심장박동율을 보임으로써 특이한 양상을 나타낸다. 이 결과들은 대체로 혐오자극이 제시되는데 있어서 시간간격과 자극을 받는 위치가 모두 가변적일 때 쥐는 제일 많은 심장박동율을 나타낸다. 반대로 모두 고정적일 때 제일 적은 심장박동율을 나타냄을 의미한다. 또 혐오자극을 받지않는 쥐는 혐오자극을 받은 쥐에 비해 적은 심장박동율의 경향을 보여준다.

이것을 통계적으로 확인하기 위해서, 19시간에 걸쳐 5차례 측정된 심장박동율을 모두 합해서 집단별로 표시된 도표는 다음과 같다.



()안의 숫자는 표준편차를 나타냄 :

Duncan검증에서 ★와 ●간에 유의미한 차이가 있음($p<.05$)

그림 4. 5집단의 전체시간 심장박동율 비교

여기서 보면 실험집단 중 UU집단이 가장 높고 PP 집단이 가장 낮으며, NS집단은 4개의 실험집단에 비하여 현저하게 낮은 심장박동율을 나타내고 있다. 이런 경향을 통계적으로 알아보기 위하여 F검정한 결과 5집단 간의 유의미한 차이가 있었다, $F(4.85)=5.02, p<.005$. Duncan검정한 결과 UU집단은 PP집단과 NS 집단과의 유의미한 차이가 있었다($p<.05$). UP집단도 NS집단과 의미있는 차이가 있었다($p<.05$). 이것은 UU집단과 PP집단 간의 의미있는 차이가 있음을 밝혀 준다. 즉 시간과 장소가 모두 예측적인 집단은 4개의 실험집단 중 가장 점수가 높았고, 시간과 장소가 모두 비예측적인 집단은 4개의 실험집단 중 가장 점수가 낮았다. 그러나 NS집단은 4개의 실험집단 중 UU집단과 UP집단과의 차이를 보임으로써 (가설9)의 일부분에서 만 유의미한 경향성을 나타냈다. 여기서 중요한 결과를 얻을 수 있는데, 그림4에 나타나는 심장박동율 상승의 정도가 위계양 손상의 정도와 거의 일치하고 있다는 점이다. 즉 심장박동율이 만성적으로 상승되어 있을수록 위계양의 손상의 정도는 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

그림3에서 추가로 얻어진 사실은 통제집단은 120분이 경과할 때까지 거의 변화가 없으나, 19시간에 이르러서는 현저한 감소를 나타낸다는 점이다. 실험집단은 120분이 경과할 때까지 통제집단에 비해 뚜렷한 심장박동을 상승을 보이다가, 19시간에 이르러서는 통제집단과 거의 차이가 없게 된다. 실험집단은 5분에서 가장 큰 심장박동을 상승세를 보이고, 그 여세를 30분에서도 유의미한 상승세를 계속 보이다가, 60분에 이르러서는 적응과 안정을 보이는 듯 집단차이가 거의 없어져 버린다. 다시 120분에 이르러서 30분의 경우보다 더 상승된 심장박동을 보이다가 19시간이라는 긴 시간 뒤에는 집단 간의 차이가 사라져 버린다.

4개의 실험집단들(PP,PU,UP,UU)을 시간—예측, 시간—비예측, 장소—예측, 장소—비예측 집단으로 묶었을 때의 각 시간대의 평균들만 모아 그래프로 그린 것이 그림 5이다.

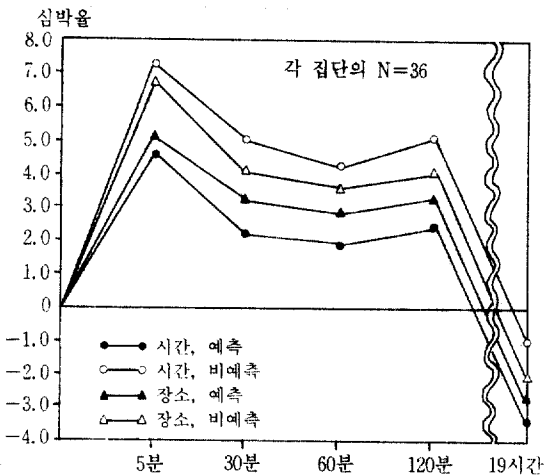


그림 모형은 Sutter와 Obrist(1972)의 심장박동을 분석모형을 참조함

그림 5. 시간, 장소×예측, 비예측 집단의 심장박동을 경과 비교

여기서 볼 때 전기간에 걸쳐 시간—비예측집단이 가장 심장박동이 높고, 그 다음이 장소—비예측집단, 장소—예측집단, 시간—예측집단 순으로 나열되어 있음을 보게된다. 여기서 두가지 사실을 알 수 있는데 첫째, 비예측집단은 예측집단보다 상승된 상승박동을 나타낸다. 둘째, 시간—예측집단과 시간—비예

측집단 차이는 뚜렷한 반면, 장소—예측집단과 장소—비예측집단의 차이는 뚜렷하지 못하다는 점이다.

이것은 비예측집단은 예측집단에 비하여 심장박동의 만성적인상승상태를 의미하고, 이때 시간변인에 있어서는 비예측집단과 예측집단 간에 차이가 뚜렷한 반면, 장소변인에 있어서는 비예측집단과 예측집단 간에 차이가 덜 뚜렷하다는 경향성을 말해준다.

이것을 보다 확실히 검증하기 위하여 4개의 실험집단을 시간, 장소×예측, 비예측으로 이원 변량분석하였다. 시간변인에 있어서는 19시간의 경우만 제외하고는 비예측집단과 예측집단간에 뚜렷한 차이가 있는 반면, $F(1.1)=5.53(5분), 4.05(30분), 3.96(60분), 6.55(120분), P<.05$, 장소변인과 시간×장소의 상호작용 효과에 있어서는, 전 기간에 걸쳐 비예측집단과 예측집단 간에 아무런 차이도 나타나지 않았다.

이것을 각 시간대가 아니라 전체를 묶었을 때의 시간, 장소×예측, 비예측 간의 심장박동을 비교해 보면 시간변인에 있어서는 예측집단과 비예측집단 간에 차이가 뚜렷했으나, $F(1.1)=7.20, p<.001$, 장소변인과 상호작용변인에 있어서는 예측집단과 비예측집단 간에 차이가 뚜렷치 못했다, $F(1.1)=1.03, p<.05$; $F(1.1)=0.01, p<.05$. 따라서 (가설3)은 입증되었다. 그러나 (가설6)은 부정되었다.

다섯집단의 심장박동을 비교에서 집단차이가 있는 각 시간(5분, 30분, 120분)을 Duncan검증을 한 결과, 5분에서 NS집단은 PP,PU,UP,UU의 어느 집단과도 유의미한 차이를 나타내고 있다($p<.05$). 이것은 5분대에서 전기충격을 받은 실험집단은 전기 충격을 받지 않은 통제집단(NS)에 비해 가장 뚜렷한 효과를 나타내는 시간을 의미한다. 또 5분 내에서 벌써 UU집단과 PP집단 간에는 유의미한 차이를 보이기 시작하는데 이것은 같은 전기 충격을 받아도 시간비예측—장소비예측 집단(UU)과 시간예측—장소예측 집단(PP)간에는 초기부터 실험계획 효과가 나타나기 시작함을 의미한다. 5분, 30분, 120분의 어느 경우나 시간—비예측 집단들(UP+UU)은 시간—예측 집단들(PU+PP)보다 통제집단과의 의미있는 차이를 보임으로써, 시간—예측과 시간—비예측 효과 간에 뚜렷한 차이가 있음을 말해주고 있다.

논 의

다음 3개의 실험에 나타나는 세 가지 효과를 검증한 결과들을 정리하면 표 2 같다.

표 2. 실험효과와 가설의 입증정도

| 실험 \ 효과 | 시 간 | 장 소 | 실 험 |
|---------|-------|-------|-------|
| 체 중 손실 | (1) ○ | (4) × | (7) △ |
| 위계양증상 | (2) ○ | (5) × | (8) △ |
| 심장박동율 | (3) ○ | (6) × | (9) △ |

주. ()의 숫자는 가설번호

○ : 가설입증 × : 가설부정

△ : 가설의 부분입증 (부분입증될 수 있는 이유는 4개의 실험집단들 중 일부분만 통제집단과 차이가 있기 때문임)

3개의 실험들이란 체중손실과 위계양 증상으로서의 쾌양면적과 심장박동율의 결과들을 뜻한다. 여기서는 심장박동율의 결과로 5분, 30분, 60분, 120분, 19시간 전체에 나타나는 심장박동율을 모두 합친 결과들을 제시하였는데, 그 이유는 각 시간대의 결과 비교는 너무 복잡하고 결과들이 서로 일치하지 않기 때문이다. 3가지 효과들이란 시간효과, 장소효과, 실험효과를 뜻한다.

시간효과란 혐오자극이 제시되는 시간간격이 가변적인 집단과 고정적인 집단 간의 차이가 있는지 없는지를 의미하고, 장소효과란 혐오자극이 제시되는 신체의 가변적인 집단과 고정적인 집단 간의 차이가 있는지 없는지를 의미한다. 실험효과란 전기충격을 받은 4개의 실험집단들과 전기충격을 받지 않은 1개의 통제집단 간의 차이가 있는지 없는지를 의미한다. 시간효과는 3가지 실험들에서 모두 입증되었고 장소 효과는 모두 부결되었다. 실험효과는 일부분만 입증되었다. 체중손실, 쾌양면적, 심장박동율간의 결과들은 일치되었다.

몇가지 새롭거나 특이한 사실들이 발견되었는데 첫째는 위계양과 심장박동율 간의 관계로서 심장박동율이 증가될수록 쾌양이 크게 나타난다는 사실이다. 상황이 가변적이고 불확실할수록 심장박동수는 증가하고 쾌양은 크게 나타났다. 즉 상황이 불확실할수록 만성

적으로 심장박동율 증가 상태가 19시간 동안 지속되며 그 결과로 위계양의 증가를 가져왔다.

둘째는 시간변인과 장소변인의 복합적 효과의 가능성이 있다는 점이다. Duncan의 검증 결과를 보면, 대체로 PP집단에서는 불확실성 효과가 극소로 나타나고, UU집단에서는 극대로 나타난다. 즉 $PP \neq UU$ 이다 ($p < .05$). 만일 복합적 효과가 전혀 없다면 Duncan 검증결과, 모든 실험에서 오직 PP와 UU에서만 차이가 나타나는 것은 불가능할 것이다.

셋째는 시간적 단서사용의 실험효과가 소리자극 단서사용의 실험효과보다 일반적으로 낮다는 점이다. 이유는 만일 높다면, Duncan의 검증결과는 $NS \neq PP$, PU , UP , UU 여야 한다. 그러나 거의 모든 실험에서는 $NS = PP$, PU 이거나 $NS \neq UP$ (가끔), $NS \neq UU$ (항상)로 나타나고 있다($p < .05$).

넷째는 시간변인이 장소변인보다 크게 작용하고, 비예측변인이 예측변인보다 크게 작용하고 있다는 점이다. 왜냐하면 (그림 9)를 보면, 시간—예측 < 장소—예측 < 장소—비예측 < 시간—비예측 ($T \cdot P < L \cdot P < L \cdot U < T \cdot U$)으로 나타나고 있으며, 통계적으로는 $TP \neq T \cdot U$ 이기 때문이다 ($p < .05$).

다섯째로 지속적인 불안상태가 형성되는 과정을 심장박동율을 통해서 대체로 분석할 수 있었다는 점이다. 초기는 실험효과와 실험집단들 간의 차이가 극대화되고 있는 가장 높은 불안상태를 나타내고, 중기는 집단차이가 줄어들어 적응되어 가는 시기이고, 말기는 집단차이도 거의 없고 모든 반응이 약화되어 있는 시기이다. 특히 말기에서 지금까지의 $NS < T \cdot P < T \cdot U < T \cdot P < NS < T \cdot U$ 로 바뀌고 있는 점은 특이한 현상이라 생각된다.

본 논문에서 나타나는 시간변인이나 장소변인이 가질 수 있는 복합적 효과를 정확히 측정하기 위해서는 문맥적 공포가설(contextual fear hypothesis)의 도입도 필요하리라고 생각된다. 왜냐하면 문맥적 공포가설이란 다양한 충격조건하에서 발생하는 문맥적인 자극 상태들과 관련된 공포의 양을 정확히 예측하는 방법을 찾고 있기 때문이다. (Fanslow, 1980; Rescorla & Wagner, 1972). 그러나 이것이 가능하기 위해서는 변인들의 종류와 특징이 보다 잘 분석되고 정리될 필요가 있는데, 아직도 그 작업은 미흡한 실정이다.

심장박동율에서 실험초기에 모든 실험집단이 높은 상승율을 보인 이유는 갑작스런 무조건자극에 대한 골격근 운동의 증가 때문이라 생각한다. 이 결과들은 심장박동율이 피험동물의 운동량과 비례한다는 견해(Sutter & Obrist, 1982; Black de Toledo, 1972)를 지지한다. 그러나 실험후기에 나타나는 $T-P < NS < T-U$ 라는 특이한 현상은 시간변인에 있어서 P(예측)와 U(비예측)의 요소가 발생시키는 주의집중의 차이에 기인한다고 생각된다. 왜냐하면 항상 고정적인 P는 항상 가변적인 U보다 더 큰 주의집중을 야기시킬 수 있는데, Lacey와 Lacey(1970, 1973)에 의하면 주의집중이 클수록 심장박동율은 낮아지기 때문이다.

심장박동율 억압과 행동심리학의 반응억압은 같은 것이 아니라고 생각된다. 일반적으로 혐오자극 출현에 대한 시간적 불규칙성이 규칙성보다 더 큰 반응억압을 나타냄이 통설이지만(Davis & Macfadden, 1978; Dav-

is, Herrman & Shattuck, 1979; Nageishi & Imada, 1974), 본 논문의 심장박동율은 반대로 시간적 규칙성이 불규칙성보다 더 큰 심장박동율 억압으로 나타나고 있다. 이것은 반응억압은 무조건자극의 출현과 관계가 깊지만, 심장박동율은 오히려 조건자극화된 시간적 단서의 특징과 관계가 깊기 때문이 아닌가 생각된다 (Belanger & Feldman, 1962; Black, 1971; Ducharme, 1966; Hahn, Stern. & Fehr, 1964).

Spielberg(1972)의 인지적 평가도와 Imada와 Nageishi의 실험가설(1982)과 본 논문의 실험과제를 병합시켜 그림 6을 만들었다. 여기서 보면 본 논문 실험과제의 자극 영역과 그 목적이 뚜렷이 나타난다. 목적은 Imada와 Nageishi(1982)가 불안의 중심요소인 불확실성의 요인 분석으로 제시한 9개의 사례들 중에서, (사례8)의 미해결된 불확실성 변인 즉 장소의 불확실성을 검증하는 것이었다.

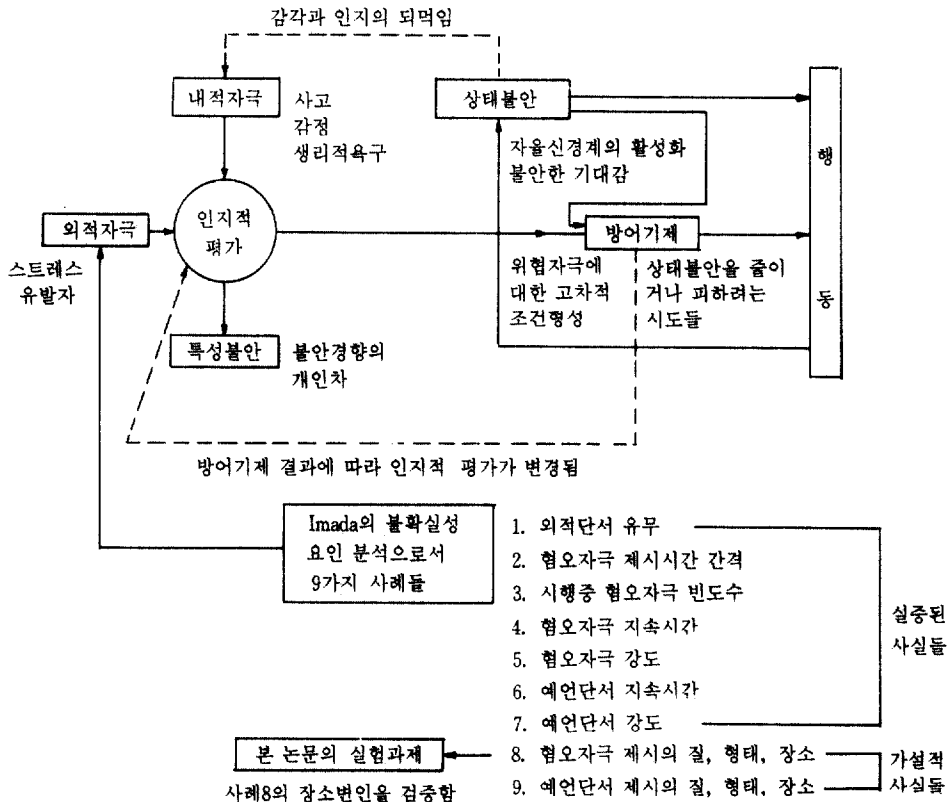


그림 6. Spielberg의 불안의 인지적 평가도와 본 실험과의 관계

우선 알 수 있는 것은 본 논문에 제시된 자극 요소들이 사고, 감정, 생리적 욕구와 같은 내적 자극의 영역에 속하지 않고, 주로 외계의 물리적 자극인 스트레스 유발자(stressor)와 같은 외적자극의 영역에 속한다는 점이다. 또 불안자극 특성들이 혐오적(aversive)이어야 함을 의미한다. 본 논문의 실험에 가해진 외적자극(4.0mA, 2.0sec; 19시간 동안 매분 가함)들은 쥐들이 각자 개성에 따라 다르게 갖고 있는 사고, 감정, 생리적 욕구의 내적자극들과 합해져서, 입력된 자극에 대한 각기 다른 인지적 평가를 나타냈을 것이다. 그리고 이 자극에 대해 각각 고유한 방어기제를 하였을 것이며 그것이 행동결과로 나타났을 것이다. 그 과정에서 앞서 기술한 생리적 블럭박스에 의해 일차적으로 자율신경계의 활성화가 뒤따랐을 것이고, 이것은 전기충격이라는 무조건 자극에 대한 무조건 반응의 형태로 신속히 나타났을 것이다.

이와 같이 무조건 자극(US)과 무조건 반응(UR)이 되풀이 되는 과정은, 쥐들의 상태불안을 점차로 형성시켜 갔기 때문에, 벌써 실험 후 5분 경에는 5집단 간의 현저한 차이가 나타나기 시작하였을 것이다. 또 이 상태불안의 과정이 30분, 60분 계속 됨에 따라 쥐들은 그 자극의 특성을 이해하게 되고, 그 결과는 그림 7에

서 보는 것처럼 되먹임 기제에 의하여 본래 쥐들이 갖고 있었던 사고와 감정과 생리적 욕구에 변화를 주어 내적자극의 수준을 변화시켰고, 이것은 고차적 조건형성 과정을 통하여 방어기제에 변화를 다시 주었을 것이다. 이때, 예측적인 상황의 쥐들은 상태불안을 줄이거나 피하려는 시도들이 앞서 설명한 예측선호성의 5가지 가설들에 의하여 성공한 반면에, 비예측적인 상황의 쥐들은 실패하여, 그 행동결과는 비예측적인 상황의 쥐들은 예측적 상황의 쥐들보다 더 심한 불안 징후들을 나타내었을 것이다.

상태불안(State-Anxiety)의 지속적인 반복은 결국 상당히 안정적이고 고정적인 심리상태인 특성불안(Trait-Anxiety)으로 변화되어 갔을 것이고, 따라서 19시간 후에 나타나는 예측집단과 비예측 집단 간의 차이는 뚜렷하고 지속적인 특성을 나타내게 되었을 것이다. 즉 시간—예측 집단은 통제집단(무충격 집단)과는 달리 전기충격을 받았음에도 불구하고 심장박동율은 하강되어 있는 반면, 시간—비예측 집단은 오히려 상승되어 있는 특이한 현상은, 19시간 동안 지속적이고 반복적인 예측적 실험설계와 비예측적 실험설계, 그 결과로 각 집단에 각각 심리적으로 달리 지각되고 해석되었을 인지과정을 생각지 않고서는 이해하기 힘들 것

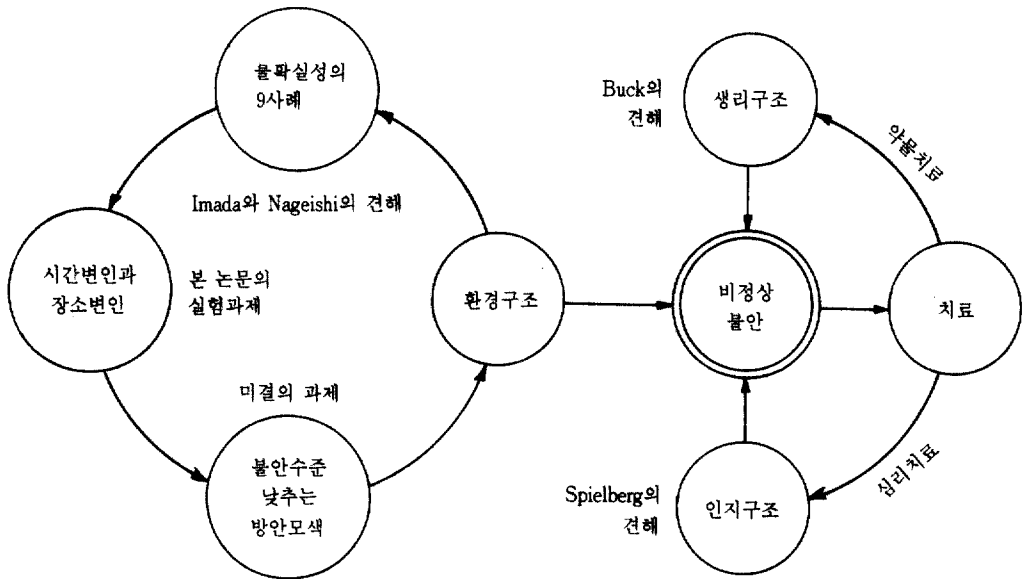


그림 7. 정신병리와 본 실험과의 관계

이다.

그림 7은 본 실험의 최종 목적을 아주 넓은 관점에서 이해하기 위하여 정신병리와의 관계를 도식화한 것이다. 그림 7에서 보면 비정상적인 불안에 두개의 원이 그려져 있는데, 이것은 결국은 모든 중심이 고통받는 인간임을 의미한다. 비정상적인 불안에는 환경구조, 생리구조, 인지구조의 3개의 화살표가 입력되고 있는데, 이것은 인간의 불안형성에 작용할 수 있는 3가지 요인들을 뜻한다. 그 결과 정상 불안과 비정상 불안이 생겨나지만 후자의 경우는 화살표대로 치료를 요구하며, 치료의 방향은 대체로 약물치료와 심리치료가 있게 된다. 전자의 화살표가 생리구조 쪽으로 향해 있음은 치료를 통해서 생리구조를 바꾸어 주는 작업임을 뜻하며, 후자의 화살표가 인지구조 쪽으로 향해 있음은 치료를 통해서 인지구조를 바꾸어 가는 작업임을 뜻한다. 환경구조는 왼쪽으로 4개의 큰 원을 형성해 가고 있는데 이것은 환경에 대한 연구의 진행 방향을 뜻한다. 첫째 원은 불안과 관계되는 환경들의 핵심요소들을 연구한 결과 불확실성이 중요요인이며, 막연했던 불확실한 사례들을 Imada와 Nageishi(1982)가 9개의 사례로 정리했음을 뜻한다. 둘째 원은 Imada와 Nageishi(1982)가 제시한 불확실성의 과제들을 검증 확인해 보기위해 본 논문이 실험한 시간변인과 장소변인을 의미한다. 셋째 원은 이와같은 불확실성 변인을 찾아내고 체계화시키는, 즉 Imada와 Nageishi(1982)가 제시한 기본적 정서수준(BEL)을 낮추는 작업을 의미하는데, 이것은 도표에서 보듯 아직 미결의 과제이다. 셋째 원이 다시 환경구조에 연결됨은 불안수준을 낮추는 방안이 얻어졌을 때 환경을 바꾸며, 영향을 줄 수 있음을 뜻한다. 이렇게 해서 결국은 다시 화살표가 비정상적 불안을 향하고 있는데, 이때는 단순한 영향을 미치는 환경이 아니라, BEL수준을 낮출 수 있는 치료적인 의미의 환경을 뜻한다. 즉 환경치료를 뜻한다.

비정상적인 불안이 야기되는 요인은 크게 신체 자체와 관련된 생리구조에서 발생하는 요인과, 정신활동과 관련된 인지구조에서 발생하는 요인과, 외부세계와 관련된 환경구조에서 발생하는 요인들이 있다고 생각되는데, 이 세가지의 요소들은 유아기 때부터 부모를 통해서 전달되며, 부모의 정신건강과 유아의 정신건강이 높은 상관관계에 놓여 있음은 잘 알려진 사실들이다

(Woof, Friedman, Hofer, & Mason, 1964).

어느 정신병이나 그 근저는 불안이라고 해도 과언이 아닐만큼 불안은 인간속에 깊이 내재하여 작용한다. 불안치료는 그 증상에 따라 치료전략도 달라져야 하는데, 예컨대 정신분석 학자들은 심리치료의 효과를 크게 기대하는 반면(Frank, 1974). 어떤 학자들은 별로 기대하지 않는다(May, 1971). Sachar(1970)는 정신분열증 환자들의 종단적 연구결과, 정신질환의 호전에 따른 스테로이드 수준의 현저한 감소를 보고하고 있으며, 항불안약품 중의 하나인 다이제팜의 복용은 클린성 상행로를 억제시키므로 코르티코 스테로이드의 방출을 줄여 준다는 견해가 있다. (Ladinsky, Consolo, Peri, & Garatini, 1973). 그러나 이 두 가지 요소들에 못지 않게 환경적인 자극요소들도 불안증상에 큰 영향을 주고 있다고 생각된다.

이제는 각 분야에 있어서 심리학적 지식들이 축적되어 가고 있기 때문에 불안의 중요 요인으로서의 불확실성 규명과 장소변인의 규명은 시도해 볼 만한 일로 생각된다. 본 연구에서는 불안의 중요 요인으로서의 불확실성 규명의 일환으로, 시간의 불확실성과 더불어 장소의 불확실성의 규명도 시도하여 불만하여 시도하였다. 그러나 장소의 불확실성은 불확실성의 기본요소로서는 작용되고 있는 것이 아닌 것 같다. 역시 시간차원의 비예측성 요인이 불확실성의 본체가 아닌가 생각된다.

참고문헌

- 김성태(1962). 不安概念의 反省. 문리대학보, 제4집, 고려대학교 문리과대학 문예부, 12-21
- 김성태(1987). 불안의 정체는 무엇인가. 우리청소년, 제4호, 월간 우리청소년, 120-125
- 김상균(1981). 무조건 자극의 강도와 조건자극의 제시 시간이 흰쥐의 왕복 회피율에 미치는 영향. 대학원 논문집, 고려대학교 대학원, 133-153
- 김상균(1985). 혐오적 상황에서 예측 선호성. 행동과학연구, 제7권, 고려대학교 행동과학 연구소, 47-63
- 김상균(1986). 시간적 단서의 확실성이 흰쥐의 위궤양에 미치는 효과. 행동과학연구, 제8권, 고려대학교

- Ashida, S. (1972). Developmental changes in the basal and evoked heart rate in neonatal rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 78, 368-374.
- Badia, P., & Abbott, B. (1980). Does shock modifiability contribute to preference for signaled shock? *Animal Learning and Behavior*, 8, 110-115.
- Biederman, G. B., & Furedy, J. J. (1976). Operational duplication without behavioral replication of changeover for signaled inescapable shock. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 7, 412-421.
- Black, A. H. (1965). Cardiac conditioning in curarized dogs: The relationship between heart rate and skeletal behavior. In W. F. Prokasy(Ed.), *Classical Conditioning: A Symposium*. New York: Appleton-Century-Crofts. 20-47.
- Curzon, G., & Green, A. R. (1978). Effect of hydrocortisone on rat brain 5-hydroxytryptamine. *Life Science*, 7, 657-663.
- D'Amato, M. R., & Safarjan, W. R. (1979). Preference for information about shock duration. *Animal Learning and Behavior*, 7, 89-94.
- Davis, H., & MacFadden, L. (1978). Is autocontingency control established when a traditional contingency is simultaneously available? *Bulletin of the Psychonomic Society*, 11, 287-389.
- Hucklebridge, F. H., Gamel-El-Din, L., & Brain, P. F. (1981). Social status and the adrenal medulla in the house mouse (*Mus musculus*, L.). *Behavioral and Neural Biology*, 33, 345-363.
- Hymowitz, N. (1979). Suppression of responding on pathological behavior in animals: Recent problems in experiments using aversive stimulation. *Shinrihaku Hyoron*, 14, 1-127.
- Imada, H. (1972). Emotional reactivating and conditionality in four strains of rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 79, 474-480.
- Imada, H., Nino, T., Sugioka, K., & Ohki, Y. (1975). Menstruation of current flow through the rat under signaled and unsignaled gridshock conditions. *Animal Learning and Behavior*, 9, 75-225.
- Imada, H., & Soga, M. (1971). The CER and REL as a function of predictability and escapability of an electric shock. *Japanese Psychological Research*, 13, 115-122.
- Imada, H., Sugioka, K., Ohki, Y., Ninohira, H., & Yamazaki, A. (1978). The effects of double-alternation schedules of shock intensity upon patterning of suppression of licking in rats with special reference to cue utilization. *Japanese Psychological Research*, 20, 167-176.
- Imada, H., Yamazaki, A., & Morishita, M. (1981). The effects of signal intensity upon conditional suppression: Effects upon responding during signal and intersignal intervals. *Animal Learning and Behavior*, 9, 269-274.
- Imada, S., Shimai, S., & Imada, H. (1981). Behavior of rats under fixed-time shock schedule. *Japanese Psychological Research*, 23, 49-54.
- Imada, H., & Nageishi, Y. (1982). The concept of uncertainty in animal experiments using aversive stimulation. *Psychological Bulletin*, 91, 573-588.
- Lacey, B. C., & Lacey, J. I. (1977). Change in heart period: A function of sensorimotor event timing within the cardiac cycle. *Physiological Psychology*, 5, 383-393.
- Lacey, B. C., & Lacey, J. I. (1978). Two-way communication between the heart and the brain: Significance of time within the cardiac cycle. *American Psychologist*, 33, 99-113.
- Mowerer, O. H. (1960). *Learning theory and the symbolic process*. New York: Wiley.
- Nageishi, Y., & Imada, H. (1974). Suppression of licking behavior in rats as a function of predictability of shock and probability of conditioned-stimulus-shock pairings. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 87, 1165-1173.
- Pare, W. (1964). The effect of chronic environmental stress on stomach ulceration, adrenal function, and

- consumatory behavior in the rat. *Journal of Psychology*, 57, 143-151.
- Perkins, C. C., Jr.(1955). The stimulus conditions which follow learned responses. *Psychological Review*, 62, 341-348.
- Perkins, C. C., Jr. (1968). An analysis for the concept of reinforcement. *Psychological Review*, 75-172.
- Perkins, C. C., Jr (1971). *Reinforcement in classical conditioning*. In H. H. kendler & J. T. Spence(Eds). *Essays in neobehaviorism*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Pfaff, D. W., Silva, M. T. A., & Weiss, J. M. (1971). Telemetered recording of hormone effects on hippocampal neurons. *Science*, 172, 394-395.
- Pribram K. H. (1967). The new neurology and biology of emotion: a structural approach, *American Psychologist*, 22, 830-883.
- Price, K. P. (1972). Predictable and unpredictable aversive events. Evidence for the safety signal hypothesis. *Psychonomic Science*, 26, 215-216.
- Rachlin, H. (1976). *Behavior and learning*. San Francisco, Calif: Freeman.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variation in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. Black & W. F. Prokasy(Eds.), *Classical conditioning H*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Somatic Effects of Predictable and Unpredictable Shock on Time and Locus Condition in Rats.

Sang-Kyoon Kim and Sung-Tae Kim

Catholic University Korea University

It has been known that aversive environmental factors influence anxiety reaction, including the development of neurosis and schizophrenia. The tendency for an unpredictable stressor to produce more severe anxiety than a predictable one would seem to have considerable generality. This hypothesis, presented by Imada and Nageishi(1982), states that the animal is less stressed when shock is not only time-predictable but also locus-predictable. Answering this hypothetical question is obviously important for understanding how aversive anticipation produces anxiety. The present experiment utilized the time, locus, predictability and unpredictability design to study effects of aversive anticipation. Stress responses of animals that could predict when and where electric shocks would occur (because each shock was presented fixedly) were compared with stress responses of animals that could not predict when and where the same shock would occur (because each shock was presented randomly). This study measured changes in body weight, stomach ulceration and heart rate in rats of two by two design groups (time, locus, predictability, unpredictability groups) and one control group (non-shock group). All these measures—weight loss, stomach ulceration and heart rate showed the same effects. Rats that received electric shock unpredictably showed greater somatic reactions than animals which received the same shock predictably. The time-unpredictable group had higher levels than time-predictable group ($P < .05$), but the locus-unpredictable group had not higher levels than the locus-predictable group and the difference between the locus-predictable and the locus-unpredictable was hardly significant. Experimental effect in the present study was not as great as that of Weiss(1970). As would be expected, the shock conditions raised heart rate levels. Greater rises of heart rates were seen in the unpredictable groups than in the predictable groups. After of 5 mins, 30 mins and 2 hrs, the differences were significant ($P < .05$), but the groups did not show significant at the end of 19 hrs. The hypothesis, presented by Imada and Nageishi(1982), about the time-predictability preference was verified ($P < .05$), whereas that of locus-predictability preference was not. The suggestion of these results, which await more detailed analysis, is that time condition is a more important factor in producing anxiety than the locus condition.