

청각 감성의 생리적 신호변화에 대한 연구

*황 민 철 **김 지 은 *김 철 중

*한국표준과학연구원 인간공학연구그룹

**충남대학교 심리학과

Abstract

Psychological action is physiological response of outernal stimulus. Physiological response is accompanied by physiological signals which are EEG, EMG, GSR, ECG, BP, and etc. Physiological signals are recently studied for determination of human psycholological state. Psychological activity causes electric potential of brain. Physiological signal is considered as measurement of human psycholological state. Aditory sensibility which is one of the sense of human may determine differences between positive and negative feeling. EEG and GSR variation with auditory quality of stimulus can be define human negative and positive mental state. This study is to characterize parameters which can determine negative and positive psycholological state of human.

1. 서 론

인간은 외부 자극에 대하여 오감각을 통하여 자극에 대해 지각하고 또한 감성을 발생 및 유지 발전시킨다고 할 수 있다. 이러한 반응은 생리신호의 변화를 동반하기 때문에 생리신호의 정량화는 인간이 느끼는 감성을 정량화할 수 있는 큰 가능성을 보여준다. 최근 여러 학술적 분야에서 인간의 감성을 연구하려는 추세가 이러한 가능성에 의해 가속화되고 있다. 청각반응에 대한 생리적 반응을 뇌파(EEG)의 α 파 변화가 후두엽 부위의 유의하게 나타났으나 (Fath, et al., 1976) 단순음에 대한 인간의 청각 반응에 대한 기본적인 이해였다. 생리심리학적 이해를 바탕으로 둔 청각 반응에 대한 뇌파의 연구는 뇌파의 δ , θ , α , β 파라미터에 대한 관찰 및 분석 등에 많은 연구가 진행되고 있다 (Andreassi, 1995). 진행된 생리심리학적 연구는 자극으로 쓰는 소리의 내용이 별로 중요하지 않다는 점 때문에 학술적 연구가치로만 평가되고 있다. 인간의 감성을 유발하는 소리내용에 대한 반응연구로 발전시킨다면 산업제품 응용 많은 역할을 할 것이다. 이러한 점에서 청각 감성에 의한 뇌파연구가 중요하다. 그러나 감성에 대한 뇌파의 이해에는 좀더 섬세한 실험방법 및 분석 기법이 요구된다. 가장 자연스럽게 감성을 유발하기란 실험시 가장 현실적인 어려움이고 진단용 뇌파 측정장비로서 건강한 사람의 심리의 세밀한 부분을 관찰해야 하기 때문이다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 인간의 청각에 대한 긍정적 생리적 반응이 부정적 그것과 어떠한 차이가 있고 변화양상은 어떠한 지를 관찰하여 청각감성을 나타내는 뇌파의 반응을 살펴보고자 하였다. 또한 피부저항치인 GSR에 대한 연구도 병행하여 두종류의 생리신호 반응도 관찰하였다.

2. 실험 장치 및 방법

생리신호로는 EEG(21채널), GSR(1채널)를 측정하였다. 피실험자로 부터 발생하는 실험상 노이즈를 줄이기 위해 피실험자실을 특별히 제작 운용하였다. 피실험자실은 가로 2m 세로 4.5m 높이

2.5m인 박스형 방이다. 가능한 피실험자가 안락할 수 있도록 실내를 꾸몄으며 피실험자가 위치할 의자는 편안한 자세를 취할 수 있도록 조절이 가능한 안락의자로 하였다. 자극제시는 오디오시스템 (Inkel, 100Watt)를 이용하였고 볼륨 및 소리 데시벨은 실험간 고정시켰다. 소리자극내용은 긍정적인 감성과 부정적인 감성을 유발할 수 있는 소리를 선정하여 제시했다. 긍정적 자극으로는 시냇물소리, 파도소리, 종소리, 새소리를 이용하였고 부정적 자극으로는 차충돌 소리, 기계톱소리, 아기우는소리를 이용하였다. 피실험자는 여자 10명, 남자 10명을 실시하였다. 평균연령은 약 20세이고 모두 감각상 문제는 없었다. 피실험자실에 위치한 피실험자는 안락한 자세로 눈음 감은 상태에서 무작위 소리 자극을 받게 되되 부정과 긍정을 교대로 받게 하였다. 자극시간은 한자극에 대해 30초로 하였고 그다음 자극으로 진행하기 전에 2분정도의 무자극 상태로 유지하도록 하였다. 자극간의 무자극 상태를 유지하는 것은 자극에 대한 회복시간을 충분히 두어 자극전의 reference 상태를 일정하게 하기 위함 이다 (황민철, 1996). 뇌파측정을 위해 21개전극을 머리에 배치했으며 reference은 양쪽귀로 하였다. 전극부착에 대한 피실험자의 부담감을 덜기위해 전극부착후 피실험자가 전극부착 상태에 대한 적응을 위한 시간을 두고 난후 실험을 실시했다. GSR측정을 위해 Biopack사의 GSR측정장비를 이용하여 오른쪽 중지와 검지의 중간부분에 전극을 부착하여 측정하였다. 실험 후에 자극에 대한 주관적 평가를 실시하였다. 자극이 가장 좋았을 때 +5, 나빴을 때 -5로 평가하여 자극간 공부정의 주관적 평가를 관찰하였다.

3. 결 과

30초에 대한 자극에 대한 뇌파는 power spectrum을 이용하여 δ , θ , α , β 의 출현량의 %를 구하였다. 주관적 평가 결과를 이용하여 가장 긍정적인 자극과 가장 부정적인 자극에 대해서 비교 하였다. 20명에 대한 평균치로 전두엽, 측두엽, 두정엽, 후두엽, 중앙부에 대한 뇌파를 관찰했다. 그림 1은 α 파에 대한, 그림 2는 β 파에 대한 공부정반응에 대한 변화이다. 각각의 그림은 무자극 상태 (reference)에서 자극 상태를 비교한 것이다. 그림에서 보는 바와같이 α 파가 긍정적 자극 일 때 무자극 상태에 비해 증가하고 부정적 자극 일 때 상대적으로 변화가 없다. β 파는 부정자극일 때 긍정자극일 때 보다 크게 증가했으나 증가량은 적은 것으로 나타났다. 그림 3은 GSR에 대한 결과이다. 자극에 대한 GSR peak의 면적에 대한 결과이다. 면적이 크면 자극에 대한 반응이 크다고 할 수있다. 그림에서 보는 바와같이 부정적자극이 긍정적자극 보다 크게 나타났다.

4. 결 론 및 토 론

공정청각 감성반응으로 뇌파의 α 의 증가가, 부정청각 감성반응으로 뇌파의 β 파증가와 GSR 증가가 두드러진 생리신호의 변화라고 할 수있다. 무자극 상태의 대한 상대적 평가에 대한 결과이다. 이 결과가 정량적이 되기에는 어려움이 있다. 피실험자의 무자극 상태를 일정하게 회복시간을 두어 일정하게 할 수 있어도 피실험자간의 무자극 상태가 심한 변화를 제어하기란 어려운 일이다. 이 변화는 자극에 대한 피실험자의 변화를 가증시키는 역할을 한다. 그러므로 전체 피실험자에 대한 일반적인 개념의 결과는 결론 내리기가 어렵다. 본 연구 결과를 통계적 처리를 했을 때 통계적으로 20명분의 대한 유의한 결과는 나오지 않았다. 그러므로 제시된 결과는 피실험자의 약 70%의 경향을 보여 주었다. 그림 4은 α 파의 측두엽의 T3와 T4에 대한 피실험자별 변화를 나타냈다. 그림에서 수직축은 무자극 상태에서 α 파증가율로서 (무자극-자극)/(무자극) * 100로 normalize 시켰다. 그림에서 보는 바와 같이 총16명(4명분은 실험노이즈로 제외됨)중에 11명정도가 α 파 증가를 보여 주고 있다. 또한 그 증가 정도도 피실험자별 다름을 알 수있다. 그러므로 α 파의 증가가 공부정감성의 평가에 중요한 요소이지만 그 양을 제시하기 위한 통계적 처리는 감성 평가를 위한 분석에 적절성여부와 방향성이 논의되어야 한다. 피실험자간의 무자극상태를 일치시킨다면 피실험자간의 변화성을 감소시킬 수 있을 것이다. 이를 위해 자극간에 단순자극으로서 보조자극을 제시하는 것도 한방법이 될 것이다 (Vrana, 1993). 각성이나 긴장도에 따라 민감한 반

응을 보이는 GSR의 청각감성의 긍부정에 대한 변화는 뚜렷했다. 부정적 반응이 상대적으로 큰 것으로 보아 부정적인 반응이 긍정적인 반응에 비해 인간 각성에 많은 영향을 주는 것으로 추정된다. 그러므로 자극이 인간의 각성수준을 높게 한다면 그 자극에 대한 감성은 부정적이라고 할 수 있다. 또한 이 결과로서 감성에 큰 영향을 미치는 피실험자간이나 자극간의 각성도 수준에 대한 평가도 가능하게 하여 각성도 수준에 따른 분석을 위한 데이터 sampling을 가능하게 할 것이다. GSR로 본연구에서 사용된 생리적 신호는 뇌파와 피부저항 뿐이지만 더 많은 생리신호 대한 관찰이 감성평가에 대한 새로운 차원의 가능성을 보여 줄 것이다.

5. 참 고 문 헌

Andreassi, J.L. (1995). *Psychophysiology: Human behavior and physiological response*. 3rd edition, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, NJ.

Fath, S.J., Wallace, L.A., Worsham, R.W. (1976) The effect of intermittent auditory stimulation on the occipital alpha rhythm. *J. Physiological Psychology*, Vol 4(2), pp185-188.

Vrana, S.R. (1993). The psychophysiology of disgust: Differentiating negative emotional contexts with facial EMG. *Psychophysiology*, 30, 279-286.

황민철 (1996). 감성의 정성적 정량적 평가. *측정표준*, Vol. 19 (1), 출판중.

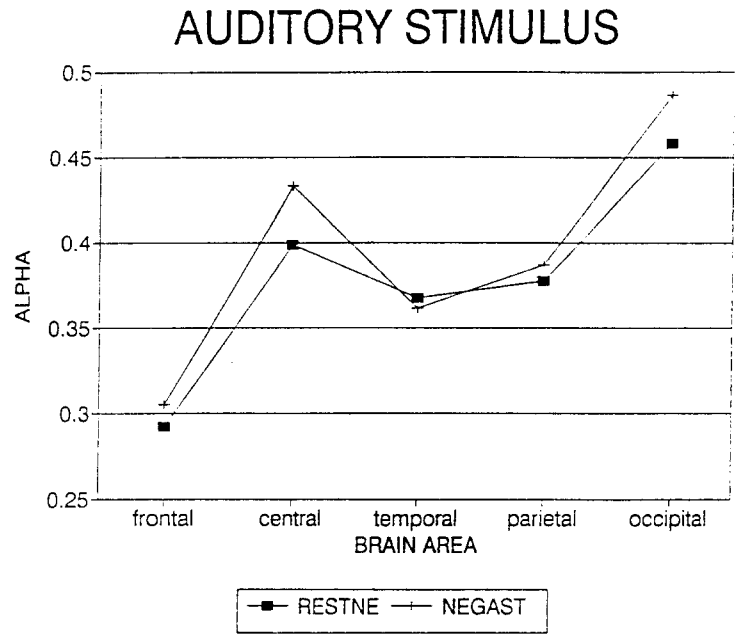
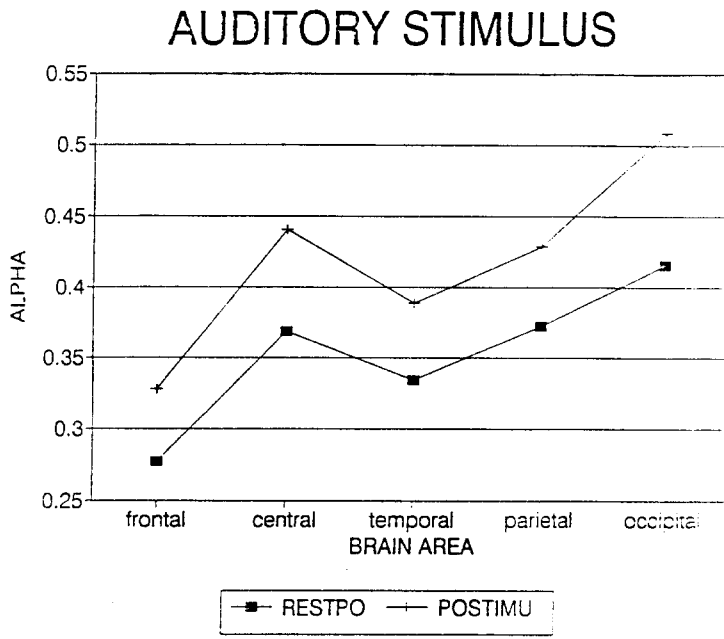


그림 1. 뇌파의 알파파의 긍부정 청각 자극으로 인한 변화 (무자극 상태와 비교).

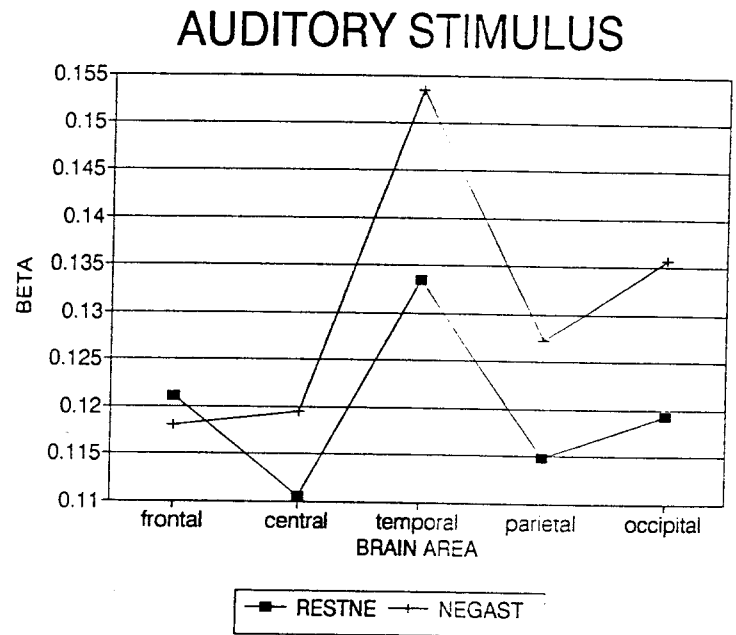
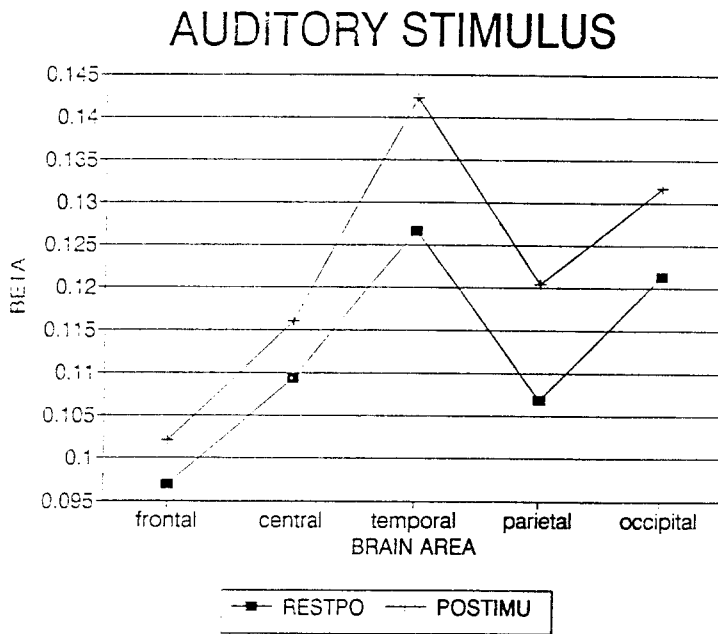


그림 2. 뇌파의 베타파의 긍부정 청각 자극으로 인한 변화 (무자극 상태와 비교).

auditory skim conductance

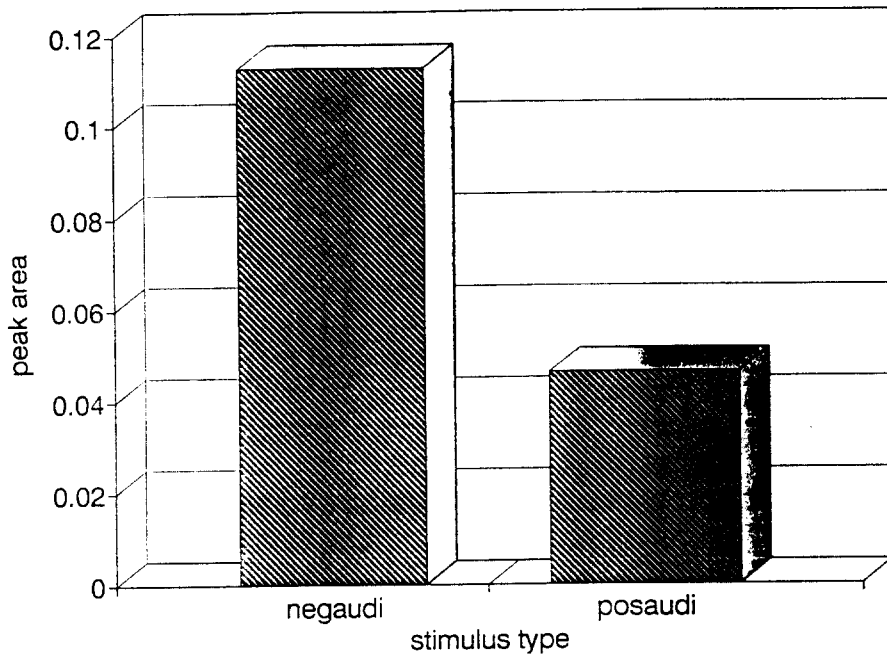


그림 3. 긍부정 청각자극에 의한 GSR 변화

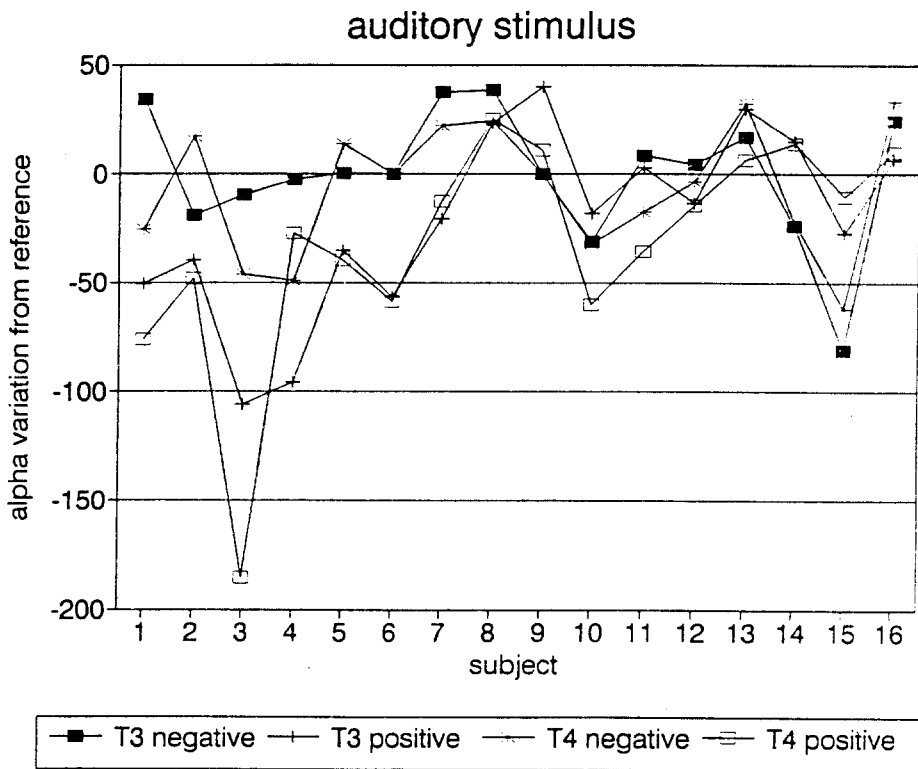


그림 4. 측두엽의 알파파의 긍부정 청각자극으로 인한 변화 (피실험자별로 비교).