

## 정서생리반응의 변산성에 영향을 주는 요인에 관한 연구

이임갑, 유은경, 이경화, 박연숙, 손진훈  
충남대학교 심리학과  
대전광역시 유성구 궁동 220 (우:305-764)  
E-mail : Imgapyi@hanbat.chungnam.ac.kr

### A study of Factors Affecting the Variability in Emotion-related Psychophysiological Responses

Imgap Yi, Eun-Kyung Ryu, Kyung-Hwa Lee, Yeounsuk Park, Jin-Hun Sohn  
Department of Psychology, Chungnam National University  
220 Kung-Dong, Yusung-Ku, Taejon 305-764, Korea

#### Abstract

Korean constitutional type (*Sasang Chejil*) was considered with anxiety level and personality type in order to compare their roles in the great variability frequently encountered in EEG research. *Sasang Chejil* type seems a very important factor to be controlled to minimize the variability since *Sasang Chejil* subgroups showed distinct differences in EEG relative power at more recording sites and frequency bands than the subgroups of anxiety level and personality type, well-reconized variability-contributing factors. It is likely that *Tae-Eum Chejil* type is predispositioned to be more relaxed and feel happier and less unhappy than *So-Yang* type since the former

showed greater alpha relative powers and left-hemisphere activations at both of the resting and emotional states.

#### I. 서론

인간의 두피에서 기록되는 뇌파(혹은 뇌전도: Electroencephalography)는 불안수준 및 성격유형에 영향을 받으며 이로 인한 변산성의 증가는 때로 뇌파연구에서 의미있는 결과를 얻어내는데 장애요소로 작용한다. 변산성을 줄이는 효과적인 방법 중의 하나는 변산성에 큰 영향을 미치는 요인들의 하위집단을 구분하는 것이다. 예를 들어, 불안수준의 높고 낮음에 따라 하위집단을 구분하는 것이다. 불안수준의 높고 낮음에 따라 하위집단으로 구분할 경우, 각 집단은 뚜렷이 구분되는 뇌파특징을 보여준다 (Nowak & Marjynski, 1981; Valle & DeGood, 1977).

성격유형에 따른 하위집단 역시 서로 뚜렷이 다른 뇌파특징을 보여준다 (Stenberg, 1990).

뇌파변산성과 관련된 연구들은 서구에서 확립된 불안수준, 성격유형, 외/내향성 등의 특성에 초점을 맞추고 있다. 이와 같은 특성들은 서구인들의 일상생활에서 흔히 접하는 개념들을 정량화하여 측정할 수 있는 기법을 개발함으로써 학문적 연구에 사용할 수 있게 되었다. 그렇다면 우리가 일상생활에서 흔히 사용하고 있는 특성, 예를 들어 사상체질 역시 정량적 방법에 따라 구분할 경우 각 체질에 따른 뇌파특성에 뚜렷한 차이가 나타날 가능성이 있다. 만약 사상체질에 따른 뇌파 특성이 뚜렷한 차이를 보여준다면, 앞으로의 뇌파연구에서 변산성을 줄이기 위하여 고려해야 할 여러 요인 중의 하나로 사상체질이 자리매김할 수 있을 것이다.

사상체질론은 1894년 이제마에 의하여 개발되어 (재발간, 1964) 오늘날 한의학에서 효과적인 진단 및 치료를 위하여 광범위하게 사용되고 있는 우리 고유의 전통적인 체질분류법이다. 사상체질론은 사람의 육체적, 생리적, 심리적 요인들을 포괄적으로 평가하여 태양(太陽), 소양(小陽), 태음(太陰), 소음(少陰)의 4가지 체질로 분류한다. 표1에서는 사상체질 평가항목들을 physical, physiological, personality 특성으로 보다 세분하여 정리해 보았다. 서양의 학자들에게 사상체질론이 신비하고 비과학적으로 느껴지는 것은 陰과 陽이라는 개념의 정의가 매우 추상적이라는 점과 사상체질론에 의한 인간의 (육체적, 생리적, 심리적 요소의) 총체적 평가가 다분히 평가자 개인의 주관적 경험과 통찰에 의해 이루어진다는 점이다.

다행하게도 최근에 이르러 사상체질의 결정을 위한 검사(설문지)가 개발되어 대학 및 임상현장에서 정량적 평가가 가능하게 되었다. 아울러 사상체질과 심리, 생리적 특성들

과의 관계에 관한 다양한 연구들이 보고되고 있다 (김, 한, 과, 홍, 1991). 그러나 뇌파 및 피부전기반응이 사상체질에 따라 어떻게 다른지에 관한 연구는 보고된 바 없다.

본 연구에서는 감성(정서) 반응의 대표적인 측정지표인 뇌파 및 피부전기반응과 사상체질 유형과의 특정적 관계를 규명하고자 하였다. 이를 위하여 감성유발자극으로서 다양한 정적/부적 소리자극(각 5가지)을 제시하여 나타나는 뇌파 및 피부전기반응을 측정 비교하였다. 아울러 감성생리반응에 뚜렷한 영향을 미치는 것으로 밝혀진 불안수준, 성격유형(type A and B)에 따른 뇌파 및 피부전기반응을 분석하여, 사상체질에 따른 반응 특성과 비교하였다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 피험자선정 및 뇌파측정

피험자는 충남대학교에 재학중인 53명의 오른손잡이 여대생을 대상으로 하였다. 이들의 연령분포는 20~24세 사이였고 평균연령은 22.5세였다. 실험은 가로 12m, 세로 6m의 소음을 차단할 수 있는 방음실(소음이 35dB 이하)에서 실시하였다.

본 실험에서는 뇌파 측정을 위하여 cup electrode를 사용하였다. 국제 전극 배치법인 10/20 electrode system (Jasper, 1958)에 따라 동측의 컵(A1,A2)을 기준전극으로 하여 O1, O2, T3, T4, F3, F4 지점에서 유발된 뇌파를 측정하였다. 피부전기반응은 왼손검지와 중지 사이에 전극을 부착하여 신호를 측정하였다. 생리신호측정장치로는 Grass에서 제작한 "Neurodata Acquisition System"과 Biopac System Inc.에서 제작한 MP100 WS H/W를 사용하였다. 자료입력 및 분석은 MP100WS S/W인 AcqKnowledge, version 3.2를 사용하였다.

표 1. 사상체질에 따른 신체적, 생리적 및 성격 특성

Characteristics Cheil Type	PHYSICAL	PHYSIOLOGICAL	PERSONALITY
SO EUM	handsome; soft voice; small eyes, nose & mouth with thin lips; small hands; soft skin; short, lean & balanced body; thick bones	poor digestion of vegetables & fruits; efficient digestion of honey & Ginseng; weak & slow heart beat; cold sweating	careful; passive; intelligent; envious; flattering; sociable; gets along with others; unstable; staying home
SO YANG	thin & smooth skin; thick eyebrow; thin lips; rarely obese; well developed upper body; slim legs.	likes raw & cool foods; poor digestion of honey & Ginseng; efficient digestion of vegetables & fruits; little sweating	extroverted; emotional; warm heart; merry; witty; sociable; quick decision; hot-headed; uncaredful; quick-temper; neglects family
TAE EUM	tall & big; muscular with thick bones; big hands & feet; large waist; well developed lower body; heavy walks	heavy sweating; dislikes cold foods; poor digestion of apples & grapes	inactive; stubborn; long-term planning; keeps secrets; greedy; sometimes lazy
TAE YANG (rarely found in Koreans)	big & round head; small eyes; sharp jaws; thick neck; lean; strong upper, but weak lower body		authoritative; intelgent; heroism; furious; creative; decisive; blames others

## 2. 실험절차

피험자는 전극을 부착하고 실험실로 들어가 약 30분간의 충분한 적응시간을 갖도록 하였다. 피험자가 실험실에 적응하고 안정이 되면 눈을 감은 상태의 뇌파 및 피부전기반응을 30초간 기록하였다. 이어서 피험자를 가지고 10개의 자극을 무선적인 순서로 제시받는다. 자극간 간격(ISI)은 90초이었다. 자극은 5가지 쾌음과 5가지 불쾌음으로 구성 되어 있으며, 매 자극은 25초간 지속된다. 자극제시기간동안 뇌파와 피부전기반응이 동시에 기록되었다.

매 자극 제시후에는 자극에 대한 쾌, 불쾌

의 정도에 대한 주관적인 평가를 위해 7점 척도(-3~+3)질문지를 작성하였다. 10개의 자극의 제시가 끝나면 주관적으로 느끼기에 가장 좋았던 음과 가장 싫었던 음을 선택하도록 하였다. 청각자극은 쾌음으로 “계곡물과 새소리”, “뽀꾸기 소리”, “소쩍새소리”, “낙수 소리”, “성당 종소리”를 사용하였고, 불쾌음으로 “제트헬리콥터 소리”, “건축장 해머 소리”, “경찰오토바이 소리”, “비상벨 소리”, “경보기 소리”를 사용하였다.

## 3. 자료수집 및 분석방법

자료입력, 분석 및 결과 처리를 위해 앞서 언급한 Acqknowledge, version 3.2를 사용하

였다. 안정상태, 주관적으로 가장 쾌하다고 반응한 음, 가장 불쾌하다고 반응한 음의 청취시에 측정된 뇌파 및 피부전기반응을 분석, 비교하였다. 뇌파 분석은 원자료를 FFT (Fast Fourier Transformation) 하고 주파수 대역별 구간을 선택하여 적분한 후, 각 주파수 대역이 차지하는 상대적 출현량을 구하였다. 각 주파수 대역은 delta파 (0.2~3.99Hz), theta파 (4~7.99Hz), slow alpha파 (8~9.99Hz), fast alpha파 (10~12.99Hz), slow beta파 (13~19.99Hz), fast beta파 (20~30Hz)로 구분하였다.

### III. 결 과

#### 1. 뇌파의 상대적 출현량

그림 1은 안정상태에서의 태음, 소양, 소음, 태양 체질집단의 각 뇌파기록부위에서의 상대적 출현량을 보여준다. 태음집단의  $\alpha$  파 출현량이 소양집단보다 유의미하게 높았으며 (T3, F4), delta출현량은 반대의 경향을 보여주고 있다 (T4, F3, F4, O2).

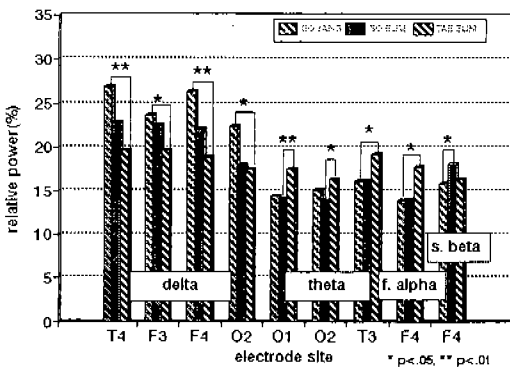


그림 1. 안정상태에서의 사상체질에 따른 뇌파의 상대적 출현량

$\theta$  파와  $\beta$  파의 출현량 역시 체질집단간 차이를 보여준다. 사상체질 분류를 기준으로 할 때

9가지의 조건에서 유의미한 차이를 보여주는 데 반하여(그림 1), 불안수준 및 성격유형으로 구분할 경우 각각 2가지, 3가지 조건에서만 유의미한 집단간 차이가 나타났다 (그림 2).

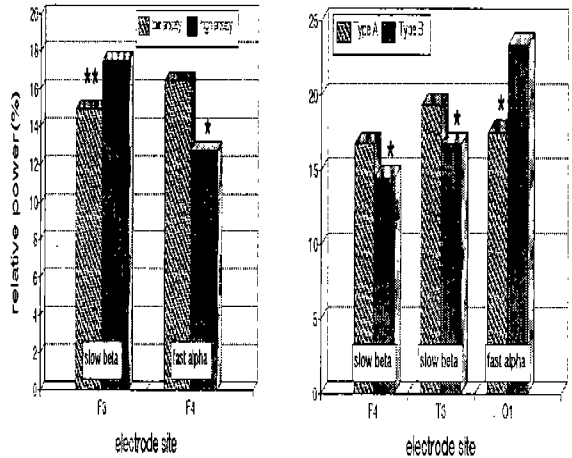


그림 2. 안정상태에서의 불안수준 (왼쪽) 및 성격유형 (오른쪽)에 따른 뇌파의 상대적 출현량

이와 같은 경향은 부정적인 정서상태와 긍정적인 정서상태에서도 일관되게 반복되었다. 부정정서 유발상태에서는 사상체질집단간 8가지의 조건에서 상대출현량이 유의미한 차이를 보여주었으나 (그림 3), 불안수준집단간에는 5가지의 조건에서 유의미한 차이가 나타났고, 성격유형간에는 어느 조건에서도 유의미한 차이에 도달하지 못했다. (그림 생략)

긍정정서 유발상태에서는 사상체질집단간 5가지의 조건에서 상대출현량이 유의미한 차이를 보여주었으며(그림 4), 불안수준집단간 및 성격유형집단간에 유의미한 차이를 보여준 조건은 각각 1가지, 3가지의 조건이었다. (그림 생략)

한편, 좌우반구 전두엽 모두에서 태음집단이 다른 두 집단에 비해서 높은  $\alpha$  파 상대출현량을 보여주었다. 구체적으로, 안정상태에서  $\alpha$  파 상대출현량은 태음집단에서 가장 높았으며, 소음, 소양집단 순이었다. 긍정적 및 부정적 정서유발상태에서도 이 경향은 유지되었다. (그림 5)

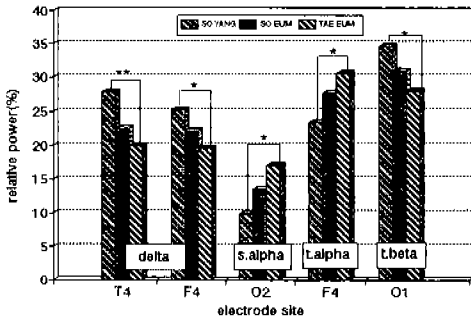


그림 3. 부정정서상태에서의 사상체질에 따른 뇌파의 상대적 출현량

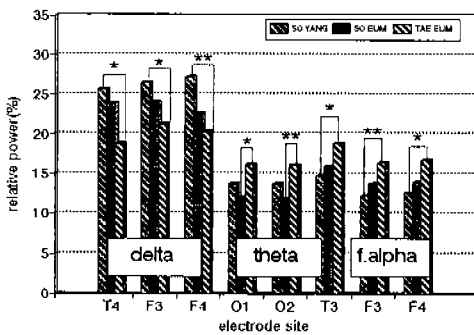


그림 4. 정적정서상태에서의 사상체질에 따른 뇌파의 상대적 출현량

## 2. 뇌파의 좌우반구 비대칭성

안정상태, 긍정적 및 부정적 정서 유발상태에서 F3와 F4에서의  $\alpha$  파의 상대출현량을 비교하였을 때, 태음집단은 세 상태 모두에서 우반구에서(F4)  $\alpha$  파의 출현량이 많았다. 즉 좌반구에서(F3)  $\alpha$  파가 적게 나타났고 이는 좌반구가 더욱 활성화되었음을 의미한다. 소양집단에서는 안정상태 및 긍정정서 상태에서 반대의 경향을 보여 주었다. 즉 좌반구의(F3)  $\alpha$  파 출현량이 많았으며, 이는 우반구(F4) 활성화를 의미한다.

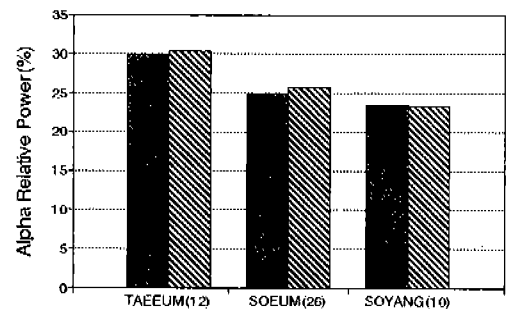
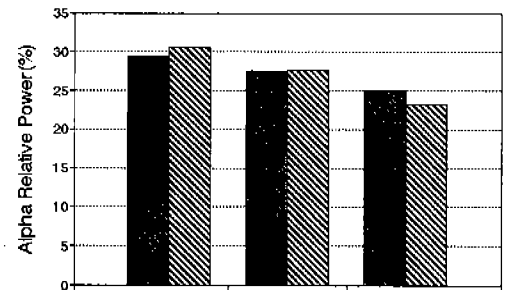
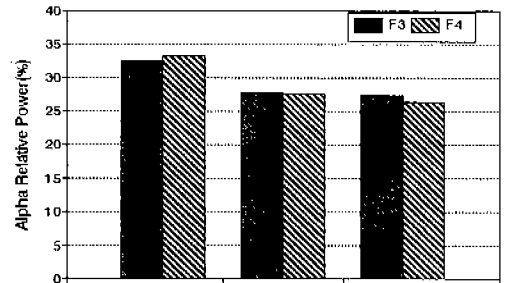


그림 5. 안정상태(상단), 정적정서상태(중단) 및 부정정서상태(하단)에서의  $\alpha$  파 상대적 출현량의 좌우반구 비대칭성

#### IV. 논의

불안수준에 따라 집단을 구분하였을 때, 뇌파기록의 3단계 (안정상태, 긍정적 및 부정적 정서유발상태) 모두 몇몇 기록부위에서 유의미한 상대출현량의 차이를 보여주었다. 성격유형에 따른 하위집단간 차이는 안정상태 및 긍정정서 상태에서만 유의미하게 나타났다. 이러한 결과는 불안수준 및 성격유형 등에 따라 뇌파특징에 차이가 있으며, 뇌파 연구에서 흔히 경험하게 되는 큰 변산성의 문제를 해결하기 위해서는 이러한 요인들의 통제의 필요성을 시사해주는 이전의 연구결과들과 잘 일치한다 (Hinrichs and Machleidt, 1992; Sternberg, 1992). 흥미롭게도 사상체질에 따른 하위집단간 상대 출현량 비교에서는 3단계 모두에서 보다 많은 뇌파대역과 기록부위에서 유의미한 차이를 보여주었다.

본 실험의 결과는 사상체질 역시 불안수준이나 성격유형처럼 뇌파변산성에 상당한 영향을 미칠 수 있음을 시사해준다. 일견하여 막연하고 포괄적인 분류기준으로 보이는 사상체질 유형이 어떻게 이와 같은 감성뇌파반응의 뚜렷한 차이를 보여줄 수 있을까? 사상체질은 신체적(및 행동적), 생리적, 성격적 요소들을 모두 고려하여 판정하게 된다. 이들 각각의 요인이 뇌파의 변산성에 기여하는 정도가 총합되어 보다 큰 변산성을 낳게 될 것이다.

만약 신체, 생리, 성격 각 요인에 의한 변산성이 (역으로, 차이가) 누적적으로 합산될 수 있는 분류기준이 있다면, 이 분류에 의한 하위집단은 뚜렷한 집단간 차이를 가질 것이다. 사상체질이 바로 이러한 분류기준에 해당되는 것 같다. 따라서 사상체질 유형을 구분하여 뇌파를 분석함으로써 효과적으로 뇌파 변산성을 통제할 수 (줄일 수) 있을 것으로 기대된다. 후속 실험에서는 사상체질분류의 각 요인별로 뇌파 변산성에 기여하는 정

도를 확인해 볼 필요가 있다.

한가지 흥미로운 결과는 태음체질이 소음이나 소양체질에 비해 전두엽에서의  $\alpha$ 파 상대출현량이 높다는 점이다.  $\alpha$ 파는 이완되고 느긋한, 긍정적인 정서상태에서 증가하는 경향이 있으므로 태음인이 기질적으로 긍정적인 정서를 보다 자주, 혹은 보다 크게 느낄 가능성이 있다. 또 태음체질은 또, 다른 체질에 비해서 좌반구 활성화의 특징을 보여주고 있다. 좌반구 활성화는 긍정적 정서유발과 관련되어 있다는 이전의 연구들 (Davidson, 1995) 역시 태음체질과 긍정적 정서와의 연관성을 시사해준다. 본 연구에서는 피험자로 하여금 청각자극에 의해 유발된 주관적 정서의 강도를 척도화해서 평가토록 하지 않았기 때문에, 태음체질과 긍정적 감성간의 연관성에 대한 확인을 위해서는 별도의 연구를 필요로 한다.

피부전기반응에 있어서의 체질간 차이를 비교해보면, 태음체질의 경우 긍정정서와 부정정서 상태간의 피부전기반응의 크기가 최대이었으며, 소음, 소양순이었다 (그림 6).  $\alpha$ 파 상대 출현량에서도 이와 같은 순서가 나타난 점을 고려할 때, 피부전기반응의 크기 변화는 아마도 긍정정서를 느끼는 정도와 밀접하게 관련될 가능성이 있다. (피부전기반응의 여러 측정치에 대한 분석이 수행 중에 있어 논의 부분에서 간단히 언급하였다.)

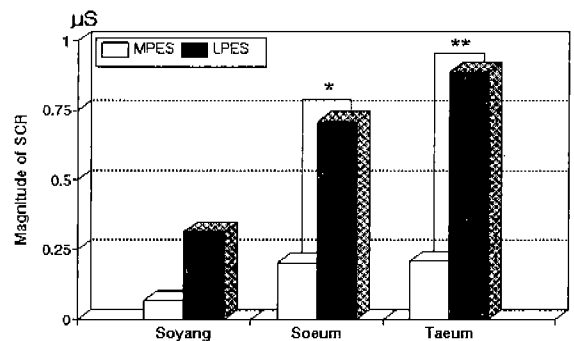


그림 6. 정적정서상태 및 부적정서상태에서의 사상체질에 따른 피부전기반응

참고문헌

- 김경요, 한종현, 홍순용 (1991). 태음인 남학생의 혈액변화에 대한 연구. 사상의학회지, 3:151-171.
- 李濟馬 (1964). 東醫壽世保元. 신일문화사, 서울
- Davidson RJ (1995). Cerebral asymmetry, emotion and affective style. In : Davidson RJ & Hugdahl K (eds.), Brain Asymmetry. The MIT Press, Cambridge.
- Hinrichs H, Machleidt W (1992). Basic emotions reflected in EEG-coherences. Int J Psychophysiol, 13:225-232.
- Jasper HH (1958). The ten-twenty electrode system of the International Federation. Electroenceph Clin Neurophysiol, 10:371-375.
- Nowak SM, Marzynski TJ (1981). Trait anxiety is reflected in EEG alpha response to stress. Electroenceph Clin Neurophysiol, 52:175-191.
- Stenberg G (1990). The EEG in emotional imagery: Effects of emotion and personality. J Psychophysiol, 4:66.
- Stenberg G (1992). Personality and The EEG; Arousal and emotional arousability. Personal Indiv Diff, 13:1097-1113.
- Valle RS, DeGood DE (1977). Effects of state-trait anxiety on the ability to enhance and suppress EEG alpha. Psychophysiol, 14:1-7.