

## 후각자극에 의한 뇌파의 생리적 변화에 관한 연구\*

### A Study on the Physiological Change of EEG by Olfactory Stimulation

이동형\*\* · 이재훈\*\*\*

Donghyung Lee, Jaehoon Lee

Abstract : In the oriental medicine, the illness of a human being is treated properly according to the strength and weakness of his/her physical constitution. In other words, the treatment principle of the oriental medicine is to balance the functions of the weak and strong inner parts of the physical constitution which can be classified into five characteristic elements: that is, the wood, fire, earth, metal, and water. An aroma therapy, one of traditional oriental medicine, uses pertinent perfumes to strengthen weak inner parts of the body, too. Although the remedy based on the five elements (in short, five element remedy) has revealed excellent clinical effects so far, it is still believed that the remedy is rather statistical and subjective than scientific. Thus, more systematic research needs to be done to prove it.

In this paper, the correlation between perfume and physical constitutions has been formulated by grasping results of EEG through stimulation of lavender oil to both mental-type and fire-type persons. Also, the possibility of application for the five element remedy has been investigated. As a result, we found that the lavender oil helped to make strong gallbladder soften for fire-type individuals and to balance weak liver and strong gallbladder for mental-type persons. This agrees well with the results of the five element remedy practiced in the oriental medicine.

Key word : constitution of Five elements, aroma therapy, lavender oil, EEG, olfactory stimulation

요 약 : 동양의학에서는 사람의 체질의 허와 실에 따라 적절한 처방을 한다. 즉, 사람의 체질을 목, 화, 토, 금, 수의 오행으로 구분하고 그 체질에 따라 강하고 약한 장부를 서로 균형이 되도록 하는 것이다. 예컨대 그 처방의 하나인 향기요법도 나약한 신체부위를 보강해 주는 향을 사용하여 치료를 하고 있다. 그러나 이러한 오행요법은 실제 임상에서는 많은 효과를 보고 있지만 과학적 근거보다는 통계적 및 주관적 요소가 강한 면이 있기 때문에 이에 대한 보다 체계적인 연구가 절실히 요구되고 있다.

본 연구에서는 이러한 음양오행의 특성을 감안, 폐의 기능이 강한 금형과 반대로 나약한 화형을 대상으로 하여 일단 쓴맛이 나는 라벤더(lavender) 향을 자극, 뇌파의 반응정도를 파악해 봄으로써 향과 체질 간의 상관관계를 분석하고 나아가 오행요법의 적용가능성을 알아보았다.

그 결과 라벤더 향은 화형인 사람에게는 강한 장부인 담을 편안하게 하여주고 금형인 사람에게는 약한 간과 강한 담을 서로 균형을 맞추도록 하여 간담을 안정시키는 효과가 있음을 보여주었다. 이는 그 동안 동양의학(한의학)에서 말하는 오행처방과도 일치하는 결과라 하겠다.

주요어 : 오행체질, 향기요법, 라벤더 향, 뇌파, 후각자극

---

\*이 논문은 2001년도 한밭대학교 교내학술연구비 지원을 받았음

\*\*한밭대학교 산업경영공학과

\*\*\*가톨릭대학교 대전성모병원 뇌신경센터

### 1. 서론

화학적 감각인 후각에 대한 연구가 최근 활발히 전개되고 있으나 후각은 타 감각에 비해 자극제어 정밀성이 더 많이 요구되는 등 실험의 어려움으로 아직까지 명확히 규명되지 못하고 있는 실정이다.

동양의학에서는 사람의 체질과 장부를 목, 화, 토, 금, 수 등의 오행체질로 구분하여 그의 허와 실에 따라 적절한 처방을 한다. 그 처방의 하나는 향기요법으로서 체질별로 나약한 부위를 보강하는 향을 사용하여 치료를 하고 있다.

이러한 오행요법은 과학적 근거보다는 통계적 및 주관적 요소가 강한 면이 있지만 실제 임상에서는 많은 효과를 보고 있기 때문에 오행에 대한 보다 체계적인 연구가 절실히 요구되고 있다.

오행생식요법에서는 폐대장의 기능이 나약한 체질

에 대해서는 매운 맛이 나는 향을 사용하면 폐의 기능이 강화된다고 한다. 이에 본 연구에서는 이러한 음양오행의 특성을 감안, 폐대장의 기능이 강한 금형과 반대로 나약한 화형을 대상으로 하여 일단 쓴맛이 나는 라벤더(lavender) 향을 자극, 뇌파의 반응정도를 파악해 봄으로써 향과 체질 간의 상관관계를 분석하고 나아가 음양오행사상의 적용가능성을 과학적으로 검토해 보고자 한다.

### 2. 오행체질론

동양철학에서는 인체의 각 부분을 하나의 통일된 전체로 인정할 뿐만 아니라 인체와 자연환경과의 사이에도 상응의 관계가 있다고 보고 이들 사이의 복잡한 관계를 오행으로 설명하고 있다(표 1 참조).

이러한 오행을 사람의 체질에 적용하여 보면 목형

표 1. 五行屬性表<sup>[10]</sup>

五行	木	火	土	金	水
속성	緩	散	固	緊	軟
설명	따뜻하고 부드러운 에너지	폭발하듯 확산하는 열기	안으로 단단하게 뭉치는 힘	긴장 또는 결정을 이루는 힘	차고 연하며 아래로 흐르는 기운
얼굴형태					
성격	착하고 부드럽고 진취적이다.	예술적 정열적이고 폭발적이지만 뒤끝이 없다.	남의 눈치를 안보고 비위가 좋고 확실하다.	규칙적이고 권위와 의리가 있다.	사근사근하고 참을성이 많고 비밀이 많다.
지배장부	간(음), 담(양)	심장(음), 소장(양)	비장(음), 위장(양)	폐(음), 대장(양)	신장(음), 방광(양)
지배부위	눈, 목, 고관절 발, 편도선, 근육손톱, 발톱	주관절, 얼굴상완, 혀, 피, 혈관, 주걱뼈	비계, 배, 무릎, 대퇴부, 입, 입술	피부, 고, 체모 하원, 기슴, 항문, 손목관절	뼈, 골수, 힘줄, 귀, 허리, 이빨, 머리털, 음부, 발목
계절	春	夏	長夏	秋	冬
일	새벽	오전	정오	오후	저녁
맛	酸(신맛)	苦(쓴맛)	甘(단맛)	辛(매운맛)	鹹(짠맛)
색깔	청	적	황	백	흑
곡식	팥	수수	기장	현미, 율무	서목태(콩)
가축	개	염소	소	말	돼지
太過년도	2002	2008	2004	2010	2006

인 사람은 토(비위장)와 금(폐대장)이 약하고 화형인 사람은 금(폐대장)과 수(신방광)가 약하고 토형인 사람은 수(신방광)와 목(간담)이 약하고 금형인 사람은 목(간담)과 화(심소장)이 약하고 수형인 사람은 화(심소장)와 토(비위장)가 약하다. 따라서 오행체질론은 장부의 허실에 따라 음식이나 침이나 향기요법 등으로 적절한 보사처방을 내림으로써 장부의 균형을 이루도록 하는 것이다.<sup>[1]</sup>

### 3. 뇌파에 관한 기존연구

뇌파는  $\delta$ 파,  $\theta$ 파,  $\alpha$ 파,  $\beta$ 파로 구분되는데 간략히 설명하면 다음과 같다.

델타파( $\delta$ )는 최고 100~200 $\mu$ V의 큰 진폭과 0.5~3Hz 정도의 낮은 주파수를 보이는 파형으로서 정상인이 깊은 숙면을 하고 있을 때 대체로 나타난다.

세타파( $\theta$ )는 주파수는 3~8Hz 정도이고 진폭은 20~100 $\mu$ V까지 다양하지만 대략 30 $\mu$ V고 이하로 나타난다. 드물게 나타나는 파형이지만 성인보다는 아동에게서 비교적 자주 나타난다.

알파파( $\alpha$ )는 30~50 $\mu$ V의 높은 진폭과 8~13Hz의 적은 주파수를 보이는 뇌전위 파형으로서 특정 의식 수준과 관련되어 있는 것으로 여겨진다. 일반적으로 눈을 뜬 상태로 이완되어 있는 사람의 뇌전위는 대략 3/4정도는 알파파를 보이고, 눈을 감고 이완하면 알파파는 더 증가한다. 그러나 정신활동이나 신체적 운동을 하게 되면 알파파는 사라진다.

베타파( $\beta$ )는 2~20 $\mu$ V의 진폭과 13~30Hz 정도의 주파수를 보이는 불규칙한 파형으로 정신적 활동이나 신체적 운동에 의해 발생된다. 그리고 베타파는 불안과 같은 긴장상태와도 관련이 있으며, 청각, 촉각 그리고 정서적 자극에 의해서도 영향을 받는다.

그동안 뇌파에 관한 연구는 수면, 간질, 치매, 정신분열증과 같이 정신질환과 관련된 연구가 주류를 이루어 왔으나 근래에는 제품과 정서상태의 상관관계를 밝혀보려는 감성공학이 발달함에 따라 주관적 평가 및 자율신경계와 함께 인간의 감성을 평가하는 지표로서 유용하게 활용되고 있다.

이러한 뇌파 연구는 인간이 외부의 환경으로부터 정보를 받아들이는 오감 중에서 70%를 차지하는 시각에서 주로 이루어져 왔으나 최근 들어 후각에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다. 예컨대 Torii et al.<sup>[13]</sup>는 향에 의한 진정작용 및 흥분작용을 수반음성변동(CNV; Contingent Negative Variation)의 초기성분과 관련이 있다고 보았고, Terauchi et al.<sup>[11]</sup>은 노송나무향을 사용하여 CNV 진폭과 뇌파의  $\alpha$  주파수 성분을 관찰함으로써 향이 대뇌에 미치는 영향을 평가하였다. Ryoko Masago et al.<sup>[12]</sup>은 쾌한 향 자극시 뇌의 우반구가 더욱 활성화된다고 하였다.

민병찬 등<sup>[4-6]</sup>과 백은주 등<sup>[7-9]</sup>은 쾌한 향 자극시에는  $\alpha$ 파가 증가하고  $\beta$ 파가 감소하고, 불쾌한 향 자극시에는  $\alpha$ 파가 감소하고  $\beta$ 파가 증가하는 성향이 있다는 연구결과를 제시한 바 있다.

### 4. 실험장치 및 방법

#### 4.1 뇌파측정장치

뇌파(EEG ; Electroencephalogram)를 측정하기 위하여 디지털 뇌파측정기(TECA사의 Profile)를 사용하였으며, 전극(electrode)은 그림 1과 같이 International 10/20 system을 이용하여 19부위에 부착하였고, 눈썹사이와 Fp1과 Fp2 사이에 기준전극을 부착하였다. 샘플링 주파수는 512Hz를 사용하였다.

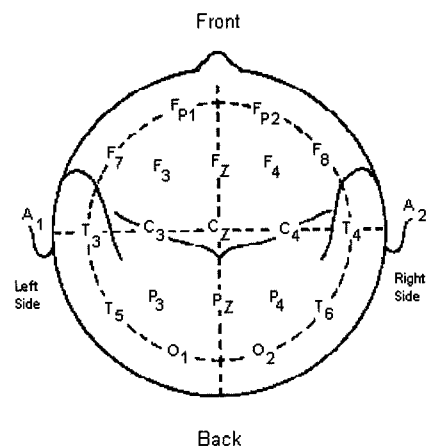


그림 1. 전극 부착 부위

## 4.2 실험방법

### 1) 피험자

피험자는 후각에 이상이 없는 20대의 대학생 14명 (화형에 해당하는 12명과 금형에 해당하는 2명)의 피험자로 선택하였다. 실험 당일에는 청각에 영향을 줄 수 있는 카페인, 약물, 기타 음악 등을 금하였다.

### 2) 실험절차

실험은 눈을 감고 각성된 상태에서 시행되었다. 실험절차는 그림 2와 같이 1분 동안 안정을 하고 30초 동안 후각자극을 한 뒤 1분 뒤에 뇌파를 측정하였다.



그림 2. 실험 프로토콜

### 3) 후각자극 방법

향에 관한 뇌파 실험은 매우 민감한 생리학적 실험이기 때문에 향이 담긴 밀폐된 용기를 코에 가까이 대어 냄새를 맡게 하였다.

### 4) 환경제어

실험실이 기 실험된 향에 의해 오염되는 것을 방지하기 위해 실험 후 환기를 충분히 시킨 다음 후각실험을 실시하였다.

## 5. 실험결과 분석

### 5.1 분석방법

오행 구분에 따라 화형에 해당하는 12명과 금형에 해당하는 2명의 뇌파 데이터를 선형과 비선형 분석 그리고 통계분석을 실시하였다. 선형 분석은 눈을 감고 각성된 상태에서 안정상태와 후각자극별로 19개

부위에서 측정된 뇌파의 8192개 데이터를 FFT(Fast Fourier Transform)한 후, 델타파 0.3-4Hz, 세타파 4-8Hz, 알파파 8-12Hz, 베타파 12-30Hz로 구분하여 상대적인 파워를 구하였다. 한편 비선형 분석은 상관 차원을 구하여 비교하였다.

그리고 각 그룹 내 변화와 그룹 간 변화를 t-test를 이용하여 유의성을 검증하였다. 각 통계결과 중 p-value가 0.05보다 낮은 경우만 통계적으로 유의하게 변화한 결과로 채택하였다.

## 5.2 분석 결과 및 해석

### 1. 선형 분석의 경우

화형인 경우 향기 제시 후 T4채널에서 베타파가 감소하였다(그림 3 참조). 한편 금형인 경우는 향기 제시 후 F7, T5, C4에서 알파파가 유의하게 증가한(그림 4 참조) 반면 F3채널에서 베타파가 유의하게 증가하였다(그림 5 참조).

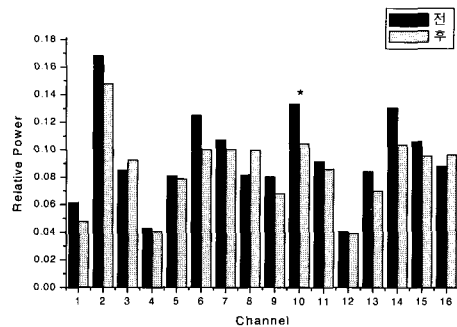


그림 3. 화형 베타파의 향기 제시 전후 비교

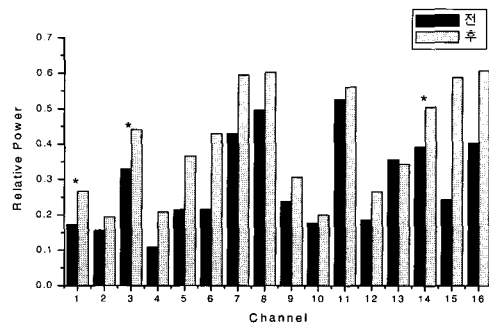


그림 4. 금형 알파파의 향기제시 전후비교



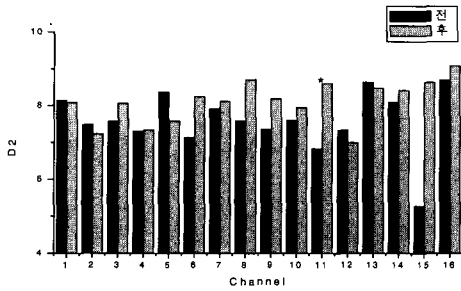


그림 8. 금형의 향기제시 전후 상관차원 비교

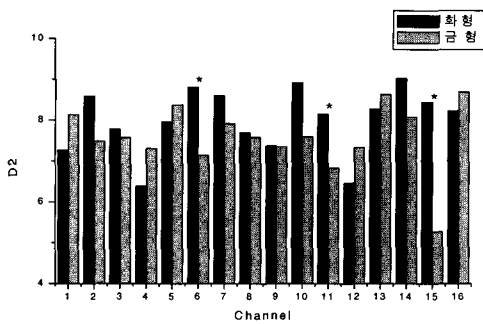


그림 9. 화형과 금형의 향기제시 전후 상관차원 비교

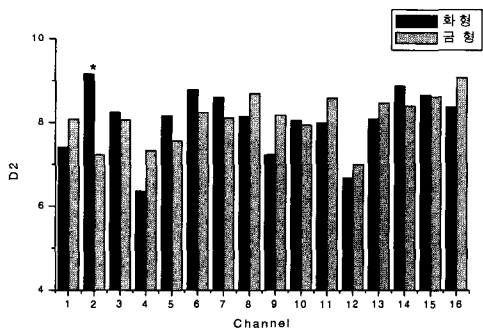


그림 10. 화형과 금형의 향기제시 후 상관차원 비교

은 약한 장부인 담의 활성화에 크게 기여한 것으로 해석된다.

화형-금형의 그룹 간 비교에서는 향기 제시 전에는 금형이 화형에 비해 C3, T6, P4에서 유의하게 낮은 상관차원을 가지고 있다고 나타난 것은 C3, T6, P4가 족지소음담경의 혈자리에 해당되기 때문에 즉, 금형인 경우 간담(목)장부가 약하기 때문에 낮은 상관차원을 가진 것으로 볼 수 있다.

향기 제시 후 금형이 T3채널에서 유의하게 낮은 상

관차원을 가진 것은 역시 T3가 족지소음담경의 혈자리에 해당되기 때문이라고 판단된다.

## 6. 결론 및 토의

본 연구는 음양오행에 따른 향기요법이 과연 과학적인 근거를 가질 수 있는지를 알아보기 위하여 오행구분에 따라 화형에 해당하는 12명과 금형에 해당하는 2명의 피험자를 대상으로 라벤더(lavender) 향(쓴 맛이 나는 향)에 의한 후각자극을 통해 뇌파의 생리적 변화에 대하여 알아보고 그에 대한 효과를 규명하고자 하였다.

표 1에서 보는 바와 같이 오행별 지배장부는 목은 간담, 화는 심소장, 토는 비위장, 금은 폐대장, 수는 신방광이다. 화형 사람은 일반적으로 심장, 소장(화)이 강하고 폐, 대장(금)과 신장, 방광(수)이 약하다.

화형의 경우 향기 제시 전후 T4채널에서 베타파가 감소한 것으로 나타났는데 이는 라벤더 향이 화형인 사람의 강한 장부 중 하나인 담을 편안하게 하고 안정시키는 효과가 있음을 말해준다.

한편 금형의 경우 샘플 수가 적어 통계적으로 유의하다고 할 수는 없지만 향기제시 전후 F7, T5, C4에서는 알파파가, F3채널에서는 베타파가 유의하게 증가한 것은 역시 담의 실한 상태(불안과 같은 긴장상태)를 해소해 주는 한편 허한 간의 기능을 활성화해 주고 있음을 나타내 준다. 결론적으로 말하면 라벤더 향은 금형인 사람의 약한 장부 중 하나인 간담을 역시 서로 편안하게 하고 안정시키는 효과가 있음을 보여주었다. 이는 그 동안 동양의학(한의학)에서 말하는 오행 처방과도 일치하고 있음을 알 수 있다.

따라서 본 연구에서는 여러 가지 제약이 있지만 이러한 향기요법을 통해 병의 치료 가능성을 어느 정도 입증하였다. 앞으로 다양한 향을 가지고 보다 많은 실험을 통하여 향과 체질 간의 상관관계를 분석하고 나아가 오행요법의 적용가능성을 보다 확실히 규명할 필요가 있다.

## 참고문헌

- [1] 김춘식(1992), 오행생식요법, 도서출판 유림.
- [2] 남경돈, 이동형, 민병찬, 정순철, 김수진, 민병운, 김유나(2000), 4가지 향이 뇌파반응에 미치는 영향, 대한 인간공학회 춘계 학술대회, 169-172.
- [3] 남경돈, 이동형, 민병찬, 정순철, 민병운, 김유나, 김철중, 김준수(2000), 향 자극에 따른 뇌파의 시계열 분석, 한국감성과학회 학술대회, 44-47.
- [4] 민병찬, 정순철, 김상균, 민병운, 오지영, 김수진, 김혜주, 신정상, 김유나, 김철중, 박세진, 김준수(1999), 향이 뇌파에 미치는 영향, 한국감성과학회 춘계학술논문집, 423-426.
- [5] 민병찬, 정순철, 김상균, 오지영, 김혜주, 김수진, 김유나, 신정상, 민병운, 김철중, 박세진(1999), 뇌파와 자율신경계 반응을 이용한 향의 영향 평가, 한국감성과학회지, 2-2, 1-10.
- [6] 민병찬, 정순철, 김상균, 민병운, 오지영, 김수진, 김혜주(1999), 향의 이미지 인자구조: 남녀차에 관한 연구, 한국감성과학회 학술대회, 417-422.
- [7] 백은주, 이윤영, 하태환, 임재중, 이배환(1998), Lavender와 Jasmine으로 유발된 후각 감성에 대한 중추 및 자율신경계 반응, 한국감성과학회 추계학술논문집, 158-162.
- [8] 백은주, 이윤영, 이배환, 문창현(1998), 뇌파와 자율신경계반응에 나타난 오렌지향과 Valeric acid에 의한 후각감성, 한국감성과학회, 1-1, 105-111.
- [9] 백은주, 임재중, 이윤영, 하태환, 이배환(1998), 뇌 후각 감성 평가를 위한 Heart Rate Variability Spectrum분석, 한국감성과학회 학술대회, 155-158.
- [10] 장동순, 신나일, 신미수(1998), 음양오행체질론에 근거한 성격과악 및 감성응용, 감성과학회 춘계학술대회 논문집, 106-111.
- [11] Fumio Terauchi, Mitsynori Kubo, Toshimasa Ohgama, Hiroyuki Aoki(1996), Effect of Odors from Coniferous Woods on Contingent Negative Variation (CNV), J. Soc. Mat. Sci. Japan, 45(4), 397-402.
- [12] Ryoko Masago, Tamiko Matsuda, Yoshiaki Kikuchi, Yoshifumi Miyazaki, Koichi Iwanaga, Hajime Harada and Tetsuo Kasuura(2000), Effect of Inhalation of Essential Oils on EEG Activity and Sensory Evaluation, J. Physiol. Anthropol., 19-1, 35-42.
- [13] S. Torii, H. Fukuda, H. Kanemoto, R. Miyauchi, Y. Hamazu, M. Kawasaki(1988), Contingent Negative Variation (CNV) and the psychological effects of odour, Perfumery, 107-120.