

감성공학을 위한 심뇌혈관데이터센터의 역할

The Role of Cardio-Cerebrovascular Data Center for Human Sensibility Ergonomics

김원식[†], 노기용, 이상태, 김철중

한국표준과학연구원

ABSTRACT

동일한 감성자극을 받더라도 개인의 대뇌변연계에 저장된 정보에 의하여 그 느끼는 감성이 달라진다. 대뇌변연계에 저장되는 정보에 영향을 주는 요소로서 전전두엽의 비대칭성, 성별, 연령, 문화, 교육, 환경(지역 및 사회적) 등이 있다. 예를 들면 동일한 음질을 갖는 소리에 대하여 청취하는 사람에 따라 서로 다른 음향감성을 느끼게 되며 동일한 색채에 대하여는 풍토색이 서로 다른 환경에서 성장할 경우 그 느끼는 색채감성이 달라지게 된다. 이와 같이 감성에 영향을 주는 여러 요인들과 그 결과와의 상관성을 도출하여 궁극적으로 감성적 생리/병리에 활용하기 위해 산업자원부 지정 심뇌혈관데이터센터에서는 향후 감성에 영향을 줄 수 있는 다양한 생리신호와 그 결과로서의 감성을 체계적으로 데이터베이스화 해나갈 계획이다.

Keyword: 감성, 대뇌변연계, 전전두엽 비대칭성, 심 · 뇌혈관데이터

1. 서론

동일한 환경자극을 제시하고 피험자의 생리적 입력 조건을 같도록 통제하더라도 피험자들간의 체질, 즉, 생체시스템이 다르면 서로 다른 감성을 느끼게 되고 그 결과 심리적·생리적 감성평가 결과는 피험자에 의존하여 서로 다르게 나타난다(그림 1 참고). 따라서 쾌적한 감성에 대한 일반화된 생리지표를 얻기 위하여 수많은 실험이 요구될 뿐 아니라 비록 일반화된 생리지표를 도출하였다고 하더라도 체질이 서로 다르면 취향이 서로 다르게 되므로 체질간의 고유편차 때문에 감성공학에 응용되기에는 실용적 차원에서 문제가 된다. 그러므로 감성평가를 하기에 앞서 우선적으로 체질분류를 하여 피험자들간의 생체시스템에 대한 균질성을 높이면 동류의 체질에 대하여는 감성편차가 감소될 것이며 체질에 따른 감성평가 결과는 실용성이 높아질 것이다.

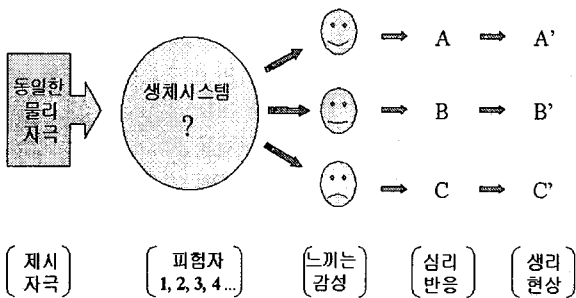


그림 1. 서로 다른 체질(생체시스템)에 의한 다양한 감성유발

2. 체질형성에 대한 지구환경의 영향

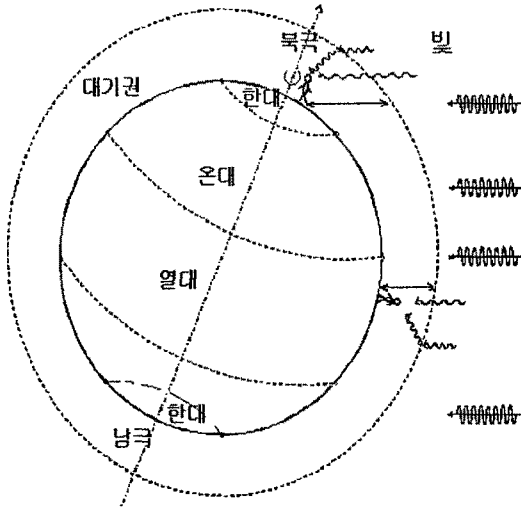
인간은 생존하기 위하여 자신이 속한 지역의 자연 환경에 알맞게 자신의 몸과 정신을 무의식적으로 적응시켜간다.

인간은 생존하기 위하여 자신이 속한 지역의 자연 환경에 알맞게 자신의 몸과 정신을 무의식적으로 적응시켜간다. 그림 2에 태양에 의한 지구환경의 영향을 나타내었다. 빛이 적도의 대기권을 통과하는 길이는 극지방에서의 대기권을 통과하는 길이보다 훨씬 짧아서 (1)식에 의하여 대기권을 통과한 빛의 세기는 적도지역이 극지방보다 훨씬 강하다. 또한 적도 지역의 낮 하늘은 장파장의 빛이 회절 되어 입사하여 직접하늘을 비추므로 붉은색 계통이고 대지를 수직으로 비추므로 기온을 상승 시켜 열대지대가 되고(위도가 남위 23.5° 와 북위 23.5° 사이), 극지방은 빛이 대기권에 비스듬하게 입사하므로 (2)식과 같이 대기권에서 단파장의 산란에 의하여 하늘이 푸른색 계통으로 보인다. 또한 대지를 비스듬하게 비추므로 기온이 낮으며 한대 지대(지구의 극에서부터 23.5° 이내의 범위)가 된다. 한대와 열대 사이의 지대는 온대로서 열대와 한대의 중간 특성을 갖는다. 한편, 섬 지방은 습도가 높으므로 빛이 잘 흡수된다. 이러한 이유로 기온의 차이와 함께 열대지역은 밝고 붉은색 계통의 빛이 주를 이루며 극지방은 어둡고 푸른색 계통의 빛이 주를 이루고 섬 지방은 대체로 빛이 칙칙한 색이다. 이것이 풍토 색이며 기온과 함께 그 지역 주민들의 형태적 기질적 특성을 갖게 한다.

2.1. 육체적 적응

열대지방 사람들은 고수머리를 갖고 있는데, 단열제 구실도 하며 공기도 잘 통하기 때문에 머리를 빨리 냉각시킨다. 또한, 땀의 효과적 증발을 위하여 피부의 땀샘숫자가 약 5백만개로 온대지방 사람들의 두 배나 되며 팔과 다리가 몸통길이에 비해 훨씬 긴 체형구조를 갖는 데 표면적이 넓어져 열을 내보내는데 유리하다. 피부색은 멜라닌 색소가 많이 침착된 검은색으로서 자외선이 체내에서 체열을 상승시켜주

한대지방 사람들은 체열 손실을 최소화하기 위해 팔과 다리는 몸통에 비해 짧아야 되며 머리털은 보온을 위해 자신의 키 길이까지 자랄 수 있는 갈기머리가 적당하다. 한대 지방은 하늘에서 내려오는 자외선량이 열대 지방만큼 안되나 설면에서 반사되는 자외선량이 더해지기 때문에 피부색은 황갈색 계통이 최적이다. 흰색 피부는 일년의 70%인 230일 정도가 구름낀 날이 되는 서안 해양성 기후지대인 유럽에서 나타난다.



- $I_a = I_0 e^{-\mu z}$... (1): 투과후 빛의 세기
- I_0 : 대기권 투과전 빛의 세기
- $\mu = \mu(z, E)$: 감쇄계수
- t_1, t_2 : 대기권 두께
- $t_2 > t_1$
- $I_s \propto I_0 / \lambda^4$... (2): 산란 빛의 세기
- λ : 입사 빛의 파장

그림 2. 태양에 의한 지구환경의 영향

2.2. 기질적 적응(심성적 적응)

심성적 적응은 육체적 적응과 보완 관계에 있다. 열대기후에서 열스트레스(Hypotonic stress)는 육체의 모든 부분에 과이완을 요구한다. 움직이거나 긴장하거나 생각하는 것은 심장활동을 활발하게 해 혈류를 체내 깊숙이 전달하면서 체온을 상승시켜 죽음을 재촉하게 되므로 살아남기 위하여 게을러 질 수밖에 없다. 한대 지방에서는 일년 내내 강한 추위 스트레스(Hypertonic stress)를 받는다. 따라서 가능한 지방질과 같은 고열량의 음식을 섭취하여 대사 에너지의 생산을 극대화해야 한다. 온대 지방은 열대와 한대의 두 지방색이 모두 나타난다. 여름에는 '이완' 상태가 겨울에는 '긴장'상태가 나타난다. 비교적 추운 북유럽 사람들의 기질적 특징은 점액질, 즉 끈면, 인내둔감, 냉담, 과묵한 반면에, 따뜻한 남유럽인은 다혈질로 나태, 민감, 쾌활, 감성적이다.

이러한 현상은 유럽뿐 아니라 동아시아 지역에서도 그대로 나타난다. 온대 지방은 사계절이 있어 정신활동에 적절한 자극을 받으므로 세계사적으로 문명 지대를 계속 유지해 왔다. 우주의 질서, 주변환경 등에 의하여 인간은 잉태되는 순간부터, 그리고 태어나 사는 동안의 생활환경에 적응하는 과정에서 생리적 성분과 물리적 성분들이 특징화되어감에 따라 자기만의 고유한 체질이 형성된다.

3. 전전두엽의 비대칭성과 성격

여러 연구자들은 뇌의 기능과 성격을 바탕으로 인간 개개인의 행동과 정서분석을 설명하는데, Gray는 개인의 행동과 정서에 기초가 되는 두 가지 일반적인 동기체계로서 행동활성화체계 (behavioral activation system: BAS)와 행동억제체계 (behavioral inhibition system: BIS)를 제안하였다. Sutton과 Davidson은 전전두엽(prefrontal cortex: PFC)의 비대칭성에 대한 전기생리적 측정을 통하여, Carver와 White에 의해 Gray의 행동억제와 행동활성화 개념을 반영시켜 고안된 자기-보고(self-report) 평가 점수를 예측할 수 있음을 입증하였다. 기저선 상태에서 좌측 전전두엽이 더 활성화된 사람은 긍정적 감성유발 장면에서 더욱 긍정적 감성을 보인 반면, 우측 전전두엽이 더 활성화된 사람에서는 부정적 감성유발 장면에서 더욱 부정적 감성이 나타났다. 또한 시각 자극을 이용하여 부정적 감성을 유발시키면 우측의 전전두엽과 전측두엽의 활성화가 상대적으로 더 증가하는 반면에 긍정적 감성을 유발시키면 좌측의 전전두엽과 전측두엽의 활성화가 상대적으로 더 증가한다는 사실이 밝혀졌다.

그림 3과 같이 기저선 상태의 측정에서 좌측 전전두엽이 더 활성화된 사람은 긍정적 감성유발 사진에 대하여 더욱 긍정적 감성을 보인 반면, 우측 전전두엽이 더 활성화된 사람은 부정적 감성 유발사진에 대하여 더욱 부정적 감성을 보였다. 또한, 긍정적 감성 상태 또는 부정적 감성 상태가 유도되면 전전두엽과 전측두엽의 비대칭적 활성화가 우측으로 이동됨을 발견하였다. 즉, 시각적 자극을 이용하여 부정적 감성을 유발시키면 우측의 전전두엽과 전측두엽의 활성화가 상대적으로 더 증가하는 반면에 긍정적 감성을 유발시키면 좌측의 전전두엽과 전측두엽의 활성화가 상대적으로 더 증가하는 것으로 나타났다.

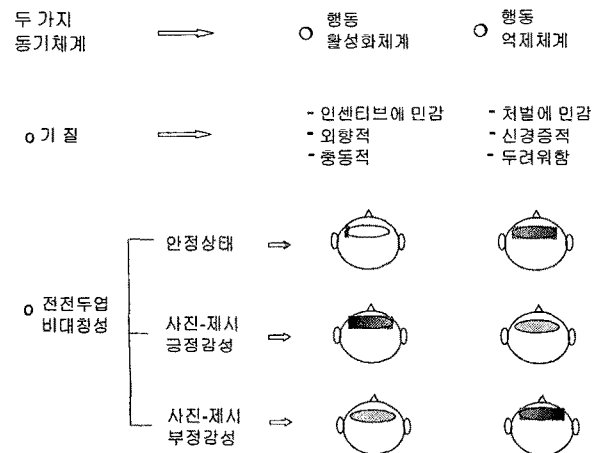


그림 3. 행동활성화와 행동억제체계의 민감성과 전두엽의 비대칭성

4. 맺음말

앞에서 논한 바와 같이 개인은 동일한 감각이나 정보자극을 주는 대상, 즉 하나의 사물에 대하여 각각 다른 감성을 가질 수 있다. 개인의 연령, 성별, 교육 정도, 생활경험, 사회특성, 생활경험, 사회특성, 종교와 문화, 지리적 환경

등 다양한 요인들이 대뇌변연계 (limbic system)에 고유한 필터를 만들고 감각기관을 통하여 받아들이는 정보는 이 필터를 통과하면서 서로 다른 느낌으로 전달된다. 따라서, 본 심·뇌혈관데이터센터에서는 의료분야의 혈관과 심장에 대한 국가 참조표준개발을 확장하여 중 장기적 계획으로서 대뇌변연계에 영향을 줄 수 있는 각종 요인을 고려한 다양한 감각 제시자극과 그에 따른 감성의 상관 관계를 단계적으로 데이터베이스화하여 궁극적으로 개인의 맞춤형 감성공학의 실현에 기여하고자 한다.

참고문헌

- [1] 김원식, 이용호, 박찬복, "체질분류에 기초한 감성공학", 한국정신과학회지, 제 3권, 제 2호, pp. 113-118, 1999.
- [2] 송성대, "열대기질 한대기질", 과학동아 11월호, pp. 64-69, 1999.
- [3] 이구형, "인간감성특성과 감성의 측정평가", 한국감성과학회 연차학술대회 논문집, pp. 37-42, 1997.
- [4] Carver, C.S., White, T.L., "Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective response to impending reward and punishment: BIS/BAS scales", Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 67, pp. 219-333, 1994.
- [5] Davidson, R.J., "Affective Style, Psychology, and Resilience: Brain Mechanism and Plasticity", November 2000 · American Psychologist, Vol. 55, No. 11, pp. 1193-1214, 2000.
- [6] Gray, J.A., "Brain systems that mediate both emotion and cognition", Cognition and Emotion, Vol. 4, pp. 269-288, 1990.