

# Stroop 및 반구 비대칭성 효과를 통해 본 한글자모 인식과정의 특성 분석

○한 광희, 유 명현, 정 찬섭  
연세대학교 심리학과

## Recognition of Hangeul alphabets as assessed by the Stroop and hemispheric lateralization

Kwang-Hee Han, Myung-Hyun Yoo, Chan Sup Chung  
Department of Psychology  
Yonsei University

### 요 약

한글 자모 인식과정의 특성을 알아보기 위하여 Stroop 및 반구 비대칭성 효과를 검증하였다. 피험자들에게 두가지 색으로된 10개의 한글자모를 좌시야와 우시야에 제시하고, 그중 어떤 것이 가운데에 제시된 검사자극의 색 또는 자모형태와 같은 목표자극인가를 신속하게 판단하도록 하였다. 반구 비대칭성 및 Stroop 효과를 선택 반응시간을 측정하여 비교하였다. 자모 처리와 색깔 처리에서는 반구간 차이가 나타나지 않았다. 자모 처리에서 반구간 차이가 나타나지 않은 것은 한글 자모의 시각적 특성과 실험 절차의 특수성에 결부되어 해석되었다. Stroop 효과는 좌반구 보다는 우반구에서 의미있게 큰 것으로 나타났다. 따라서 대뇌 반구간의 비대칭성이 확인되었고 대뇌의 좌반구는 분석적 처리에, 우반구는 전체적인 처리에 전문화 되어 있다는 것을 확인하였다.

대뇌 반구 비대칭성 (hemispheric asymmetry)이 한 대뇌의 좌반구와 우반구가 서로 다른 지각적, 인지적 작용을 하는 것을 의미한다. 즉, 대뇌의 좌반구는 분석적, 논리적, 언어적 사고 기능을 주로 담당하고, 우반구는 공간적, 비언어적 분석 그리고 정서 특히 부정 정서 (Gazzaniga & Smylie, 1984)를 맡는 것으로 알려져 있다.

순간 노출기에 의해 자극이 제시될 때 자극제시 시야의 효과가 반구의 기능과 직결되어 해석될 수 있다는 데 착안하여 Bryden(1965)은 언어처리의 대뇌반구 기능차를 비교하였다. 그는 피험자가 문자나 단어와 같은 언어적 자극이 왼쪽시야에 제시된 경우보다 오른쪽 시야에 제시된 경우에 더 정확하게 보고 한다는 것을 확인함으로써, 언어적 자극이 왼쪽 반구에서 주로 처리된다는 결론을 얻었다. Moscovitch와 Catlin (1970)도 단일 문자 자극을 사용한 언어 반응시간 (vocal reaction time) 실험에서 오른쪽 시야의 우세성을 입증하였다. 반면에 언어자

료와 달리 도형이나 그림과 같은 비언어적 자료는 우반구에서 우세하게 처리된다는 것이 여러 연구로부터 보고되었다 (Kimura, 1969; Geffen, Bradshaw & Wallace, 1971).

대뇌반구의 기능차를 정확히 이해하기 위해서는 자극유형뿐 아니라 요구되는 자극의 처리 또는 분석 유형도 고려되어야 한다는 입장이 있다. 에로써, Patterson과 Bradshaw (1975)는 학습시행에서 제시된 얼굴자극과 검사시행에서 제시된 얼굴자극의 변별이 쉬운 경우에는 자극이 왼쪽시야에 제시되었을때, 변별이 어려운 경우에는 오른쪽 시야에 제시되었을 때 제인 정확도가 높다는 것을 발견하였다. 그들은 이와 같은 발견에 대하여 대뇌의 우반구는 시각적 자극에 대하여 전체적이고, 형판과 같은 (template-like) 작용을 수행하는 반면 좌반구는 더 분석적인 (analytic) 작용에 관여한다는 설명을 제시하였다. 이들의 연구에 의하면 언어자극이 좌반구에서 처리된다는 단정을 내리기 보다는 언어자극이 어떻게 처리되

는 가에 따라 좌반구, 또는 우반구에서 처리될 수 있다는 것을 시사한다.

자극에 따라 또는 자극처리 유형에 따라 대뇌반구의 상대적 기능이 다를 수 있다면, 언어가 좌반구에서 더 우세하게 처리된다는 결론을 재조명해 볼 필요가 있다. 즉, 언어처리에 나타나는 좌반구의 우세효과는 영어 자극을 처리할 때 요구되는 처리가 좌반구에 전문화되어있어서 나타나는 결과일 수 있다. 실제로 한자와같이 영어가 아닌 언어자료를 사용한 연구들에서는 좌반구가 언어처리를 맡고 있다는 가설에 상반되는 결과(Hatta, 1981; Tzeng, Hung, Cotton, & Wang, 1979; Endo, Shimizu, & Nakamura, 1981; Lee & Carter, 1988)들도 보고되고 있다.

Hatta(1981)에 의하면 하나의 한자를 물리적으로 대응시켜 판단시킨 경우에는 우반구가 우세성을 보이고, 여러개의 한자를 재인시킨 경우에는 좌반구가 우세성을 보인다. 또한 한자를 이용하여 무의미한 단어를 만든 경우에는 처리에 있어서 대뇌반구의 비대칭성이 나타나지 않았다(Sasanuma, Itoh, Mori & Kobayashi, 1977). 이와같이 한자의 처리에서 일관성이 없는 결과를 얻는 이유로는 한자의 언어적 특성을 들 수 있다. 한자는 본질적으로 소리에 의해서 의미가 결정되는 표음문자가 아니라 글자 자체로 의미가 정해지는 표의문자라는 공간적 또는 시각적 특성 때문에 그 처리유형에 따라 우반구에 더 전문화되어 있을 수도 있다.

한글도 영어와 다른 독특한 언어적 특성을 가지고 있기 때문에 영어단어를 사용해서 얻은 결과를 한글처리에 일반화하여 적용하기 전에 한글의 특성을 먼저 고찰해 볼 필요가 있다. 한글은 표음 문자로서 기본적인 구성성분이 음소이지만, 자음과 모음이 2차원적으로 구성되는 형태적인 속성이 강조된다.

한광희, 정찬섭, 민성길 (1987)에 따르면 한글 두음절 단어를 자극으로 사용하여 제인과제를 실시한 경우에는 반구간 비대칭성이 나타나지 않았으나, 단어 의미에 기초한 판단을 요구한 경우에는 좌반구의 우세성이 입증되었다. 이 결과에 따르면 같은 언어자극이라 하더라도 어떤 유형의 처리가 발생하는가에 따라 대뇌 반구 비대칭성이 다른 양상을 보임을 알 수 있다.

그러므로 영어와는 달리 형태적인 속성이 감소되는 한글 자모의 경우에는 자극을 처리할 때 다른 표음문

자에 비하여 상대적으로 우반구의 기능이 중요할 수 있다. 또한 좌반구는 분석적인 처리에, 우반구는 통합적인 처리에 전문화 되어 있다면, 하나의 자극 특성이 처리되면서 자동적으로 다른 자극 특성이 개입되는 Stroop 효과는 우반구에서 더 크게 나타날 것이다.

따라서, 본연구에서는 한글의 기본적인 구성요소인 자모를 자극으로 Stroop 효과를 이용하여 대뇌반구간 기능차를 알아보고자 다음과 같은 가설을 검증 하였다.

- 1) 한글의 기본적인 구성요소인 자모도 영어 문자와 마찬가지로 우반구보다 좌반구에서 더 잘 처리되는가.
- 2) 공간적이고 비언어적인 자료에서 우세성을 보이는 우반구가 색깔이라는 자극속성도 더 우세하게 처리하는가.
- 3) 한글 자모 처리에서도 stroop 효과가 나타나는가, Stroop 효과가 나타난다면 우반구에서 처리되는 경우에 Stroop효과가 큰가.
- 4) 부수적 가설로서, 형태 차원의 문자는 단일 차원의 원초적인 자극 속성이라기 보다 오히려 여러 차원의 원초적인 속성들이 조합된 단단계 위수준의 속성이라는 강병근과 정찬섭 (1988)의 주장을 확인하는 의미에서 색이라는 단순 특징에 대한 판단이 자모의 형태라는 복합특정보다 신속히 이루어지는가.

## 방 법

피험자 : 정상시력 (교정시력 1.0 이상)을 가진 연세대학,

고 대학원생 및 학부생 15명이 피험자로 참여하였다.

자극 : 각 자극으로는 10개의 한글 자모가 사용되었다.

각 자모는 4명의 판정자가 유사성을 고려하여 한글

자모를 효과적으로 대표한다고 추정되는 10개의 자모

(ㄱ ㄴ ㄷ ㅈ ㅊ ㅋ ㆁ ㆅ ㆆ ㆏)를 임의로 선정하였다.

(이와같은 자극들은 김민식과 정찬섭 (1989)이

작성한 자음과 모음들의 위계적 군집 분석도를 참조

한 결과 자모들간의 지각적인 거리가 적절하였다.)

실험의 각 시행에서는 세개의 자극이 동시에 제시되

는데, 화면의 중앙에는 검사자극이 제시되고 검사자

극의 양쪽에 각각 목표자극과 혼동자극이 제시되었

다. 이 자극들 각각은 빨강, 초록, 파랑 중에서 한 색깔로 제시되었다. 자극의 크기는  $1.0 \times 1.0$  cm 였다. 피험자는 화면의 50cm 앞에서 자극들을 관찰하였는데 이때 자극의 크기를 시각으로 환산하면  $1^{\circ} 2' \times 1^{\circ} 2'$  였다. 자극간의 거리는 시각으로  $3^{\circ} 43'$  이었다. 자극의 밝기는 3.2 Lux 이며 바탕의 밝기는 .3 Lux 였다.

장 치 : IBM-AT호환기종을 사용하여 자극제시 및 반응시간 측정을 포함한 실험절차의 통제를 모두 자동화하였다. 자극은 Sigma Designs사의 SR-12 칼라 모니터 화면에 제시하였다. 실험이 진행되는 동안 피험자의 눈과 화면의 거리를 일정하게 유지시키기 위하여 턱받이가 사용되었다. 피험자의 반응은 컴퓨터 자판의 좌우에 있는 2개의 키를 통해 컴퓨터에 직접 입력되었다.

절 차 : 실험은 피험자마다 개별적으로 실시되었으며 피험자는 실험이 실시되기 전에 지시문을 통하여 자극내용과 반응요령에 대한 자세한 설명을 들었다. 특히, 지시문에서 반응시간이 측정되므로 정확하고 신속한 판단이 요구된다는 것과 자극제시 시간이 짧으므로 중앙에 제시된 자극을 응시하라는 것이 강조되었다. 본 시행이 시작되기에 앞서 피험자는 좌우손의 20회의 기저선 측정 연습시행과 20회의 기저선 측정 본 시행을 통하여 운동속도 기저선을 측정하였다.

본시행에서는 화면에 세계의 사각형이 제시되고 그 내부에 자극이 제시되었다. 피험자가 시행할 준비가 되면, 신호음이 주어지고 500msec 후에 판단기준(자모에 대한 반응 또는 색깔에 대한 반응)이 중앙 사각형 내부에 500msec 동안 제시되었다. 판단기준이 사라지고 300msec 후에 세계의 자극이 동시에 80msec 동안 제시되었다가 사라진다. 이때 피험자는 판단기준에 맞는 목표자극이 제시된 방향의 키로 가능한 한 정확하고 빠르게 반응하여야 한다. 피험자당 연습시행을 제외한 본시행은 64회였다.

결 과

실험에서 수집된 자극 판단 시간에 대한 원자료는 자극제시 시야 조건 (2), 판단기준조건 (2), Stroop 효과 (4)의 조합에서 나오는 16개의 각 조건당 4번의 반

복 측정치 중 틀린 시행 측정치를 제외한 뒤 나머지에서 중앙값을 구하여 각조건내의 대표 측정치들로 정하였다. 이와같이 규정된 16개의 측정치들을 각 실험조건별로 15명의 피험자들에 대하여 평균치를 구하여, 그 평균값들의 차이를  $2 \times 2 \times 4$  반복 측정 방안에 의하여 변량분석하였다. 각 조건들의 평균치가 표1.에 제시되어 있다.

표1. 자극제시시야와 판단기준 및 Stroop조건에 따른 평균치 ( )안은 표준편차.

	구분	색깔 반응	구분	자모 반응
좌측 시야 (우반구)	A	318.67 (54.62)	A	383.27 (71.58)
	B	383.20 (92.91)	B	429.27 (114.21)
	C	388.47 (76.97)	C	419.13 (106.00)
	D	393.27 (112.27)	D	486.67 (95.80)
우측 시야 (좌반구)	A	358.20 (76.54)	A	398.27 (88.20)
	B	358.00 (108.60)	B	427.60 (76.45)
	C	394.27 (106.52)	C	458.80 (74.43)
	D	382.53 (144.32)	D	439.20 (78.50)

\* 구분에서 A는 Stroop 효과가 판단에 긍정적인 영향을 주는 조건, B는 Stroop 효과는 없고 검사 자극과 선택 자극의 상호 관련이 적은 조건, C는 Stroop 효과는 없고 검사 자극과 선택 자극의 상호 관련이 많은 조건, D는 Stroop 효과가 판단에 부정적인 영향을 주는 조건임.

자극판단 시간은 오른쪽 시야에 제시된 조건 402.11 ( $\pm 100.24$ )과 왼쪽시야에 제시된 조건 400.24 ( $\pm 100.56$ )간에 유의미한 차이가 없었다 ( $F(1,14) = .04$ , NS.). 판단기준에 따른 반응시간은 색깔에 대한 반응 372.08 ( $\pm 99.99$ )과 자모에 대한 반응 430.28 ( $\pm 91.96$ )간에 매우 유의미한 차이가 있었다 ( $F(1,14)=61.42$ ,  $P < .001$ ). Stroop효과에서는 효과가 판단에 긍정적인 영향을 주는 조건 364.60( $\pm 78.00$ ) Stroop효과와 무관하고 검사 자극과 선택자극의 상호영향이 적은 조건 399.52( $\pm 101.29$ )과, Stroop효과와 무관하고 검사자극과 선택자극의 상호영향이 많은 조건 415.17( $\pm 94.12$ ), 그리고 Stroop 효과가 판단에 긍정적 영향을 주는 조건 425.42( $\pm 115.35$ ) 간에 주효과가 있었다 ( $F(3,42)=13.09$ ,  $P < .001$ ). 자극 제시시야와 Stroop효과 조건간에는 유의미한 상호작용이 있었고( $F(3,42)=3.31$ ,  $P < .05$ ), 그밖의 상호작용은 통계적으로 유의미하지 않았다.

대뇌 반구간 stroop효과와 정도를 알아보기 위하여 반구별로, 판단기준에 따라 긍정적 stroop효과와 부정적 stroop효과와의 차이를 가지고 판단기준조건 (2)  $\times$  제시시야조건 (2)의 반복 측정 방안에 의하여 변량 분석하였다.

그결과 우반구에서 stroop효과 89.00 (±81.08)와 좌반구에서의 stroop효과 32.63 (±96.56)간에 유의미한 차이가 있었다 ( $F(1,14)=5.09, P<.05$ ).

논 의

한글의 기본적인 구성요소인 자모의 처리에서는 반구간의 비대칭성이 발견되지 않았다. 그러나 Lee 등(1988)의 연구에서는 한글 글자를 제시한 후, 언어반응에서 오류율을 분석한 결과 좌반구의 우세성을 확인하였고, 한광희등(1987)의 연구에서는 한글 단어를 제시하고 형태제인을 시킨 경우에 반구간 비대칭성이 없었고, 의미 판단을 시킨 경우에는 좌반구의 우세성을 확인하였다. 이와같이 한글자극을 사용하여 얻은결과가 일관성이 없는 한가지 이유는 과제에 특성에 따른 자극처리의 차이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 실험 절차상 자극의 형태비교가 용이하였다. 따라서 피험자들이 한글 자모를 판단할 때 언어처리라기 보다는 시각적 특징비교 전략을 사용하였을 가능성이 다분하다. 그 결과 좌반구가 우세한 기능을 갖지 않으며, 공간지각에서 우세성을 보이는 우반구의 개입이 상대적으로 크게 나타났다고 볼 수 있다. 또한 자극 제시시야와 판단기준간에 상호작용이 유의미하지 않았으므로 공간지각등 비언어적인 자료에서 우세성을 보이는 우반구가 색깔처리에서는 우세한 기능을 갖지 않는다. 그러나 판단기준조건에서 색깔판단에 대한 반응이 자모판단에 대한 반응보다 신속하고, 판단기준조건과 제시시야 조건간에 상호작용이 없었으므로 양반구 모두에서 색깔보가 자모정보보다 빠르게 처리되는 것으로 나타나 색깔은 단순특징이고 형태는 복합특징이라는 강병근 등(1988)의 주장을 간접적으로 지지하였다.

한글자모를 이용한 경우에도 Stroop효과는 양반구 모두에서 발견되었다. 그러나 Stroop 효과는 좌반구보다 우반구에서 더 큰 것으로 나타났다. 따라서 우반구는 색깔과 자모라는 두가지 정보가 자동적으로 통합되어 판단에 영향을 미치며 좌반구에서는 두가지 정보가 비교적 분리되어 판단에 영향을 주는 것으로 보인다. 따라서 본 연구결과는 좌반구에서는 분석적(analytic)처리가 우반구에서는 전체적인 처리가 전문화되어 있다는 Patterson과 Bradshaw(1975)의 연구결과와 일치한다. 그러므로 대뇌반구의 비대칭성을 연구하는데는 어떤 자극을 사용했는가와 더불어 처리 또는 분석 유형을 고려하여야

대뇌반구 비대칭성을 더 명확히 밝힐 수 있다.

참 고 문 헌

강병근, 정찬섭(1988). 속성 통합에 의한 목표자극의 탐지. *심리학의 연구문제*, 3, 17-46

김민식, 정찬섭(1989). 한글의 자모구성 형태에 따른 자모 및 글자 인식. *인지과학*, 1, 1, 27-75.

한광희, 정찬섭, 민성길(1987). 한글처리의 대뇌반구 기능 분화. *한국심리학회지*, 6, 2, 143-154.

Bryden, M.P. (1965). Tachistoscopic recognition, handedness, and cerebral dominance. *Neuropsychologia*, 3, 1-8.

Egeth, H. (1971). Laterality effects in perceptual matching. *Perception & Psychophysics*, 9, 375-376.

Endo, M., Shimizu, A., & Nakamura, I. (1981). Laterality differences in recognition of Japanese and Hangul words by monolinguals and bilinguals. *Cortex*, 17, 391-399.

Gazzaniga, M.S., & Smylie, C.S. (1984). What does language do for right hemisphere? In M.S. Gazzaniga(Ed.), *Handbook of Cognitive Neuroscience*, New York: Plenum Press, 199-209.

Geffen, G., Bradshaw, J.L. & Wallace, G. (1971). Interhemispheric effects on reaction time to verbal and nonverbal visual stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 87, 3, 415-422.

Hatta, T. (1981). Different stages of kanji processing and their relations to functional hemispheric asymmetries. *Japanese Psychological Research*, 23, 27-36.

Kimura, D. (1969). Spatial localization in left and right visual fields. *Canadian Journal of Psychology*, 23, 445-458.

Lee, Ok-Kyung & Carter, Louise (1988). Recognition of Korean Ideographs and Phonographs in the Left and Right Visual Fields. *Korean Journal of Psychology*, 7, 3, 96-107.

Moscovitch, M., & Catlin, J. (1970). Interhemispheric transmission of information: Measurement in normal man. *Psychonomic Science*, 18, 211-213.

Patterson, K. & Bradshaw, J.L. (1975). Differential hemispheric mediation of nonverbal visual stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1, 3, 246-252.

Sasanuma, S., Itoh, M., Mori, K., & Kobayashi, Y. (1977). Tachistoscopic recognition of Kana and Kanji words. *Neuropsychologia*, 15, 547-553.

Tzeng, O.J.L., Hung, D.L., Cotton, B., & Wang, W.S-Y. (1979). Visual lateralization effects in reading Chinese characters. *Nature*, 282, 499-501.