

한글 지각에서의 자소 통합 과정*

도경수
부산대학교 심리학과

한글 글자의 지각적 처리과정을 알아보기 위해 두 개의 실험을 실시하였다. 실험 1에서는 자음과 모음을 다 고려해야 하는 통합목표조건인 탐지시간의 기울기가 하나의 자소에서 비목표자극이 목표자극과 구분되어지는 자소목표조건인 기울기의 합과 거의 같아서, 자소의 통합으로 글자의 지각이 일어남을 보여주었다. 실험 2에서는 통합목표자극과 자음은 같으나 모음이 다른 글자가 통합목표자극과 모음은 같으나 자음이 다른 글자보다 목표자극의 탐지시간에 더 많은 영향을 미쳤다. 이 결과는 글자의 처리에서 자음이 우선적으로 처리되는 것으로 해석되었다.

글의 처리는 매우 복잡하고 다양한 과정들의 종합이기 때문에 여러 수준에서 접근할 수 있다. 즉 글자에서부터 단어, 문장, 문단, 그리고 이야기에 이르기까지 그 처리단위를 여러 수준에서 생각할 수 있다. 본 연구에서는 이중 가장 먼저 일어나야만 되는 과정인 글자의 지각적 처리과정을 자소 통합의 과정으로 밝혀보려 한다.

한글 글자의 지각적 처리와 관련된 문제들로는 처리의 단위가 무엇이나는 문제, 한글 글자의 심리적 구조는 어떠한가의 문제, 글자 처리가 자소들 간에 어떤 순서로 일어나는가의 문제, 글자 처리에 개념주도적인 처리가 있는나의 문제 등이 심리학에서 주로 다루어져 왔다. 이에 더하여 전산학에서는 글자와 글자의 분리의 문제, 글자 안에서의 자소의 분리문제 등이 주로 제기되어온 것 같다(이에 대해서는 도경수, 1991을 참조할 것). 본 연구에서

는 위에서 제기되었던 문제들 가운데 자소의 처리 순서에 관한 문제를 다룬다.

글자가 한글 지각의 최소 단위라고 가정하는 경우에는 자소의 처리 순서는 문제가 될 수 없다. 아울러 자소의 처리 순서 문제는 일단 자소들이 어떤 방법으론가 분리된다고 가정해야 된다. 여기에서 다루어지는 자소의 처리 순서에 관한 가설들은 모두 전처리에 의해 이미 자소가 분리되어 있는 것으로 가정하고 있다. 다만 가설에 따라 자소 분리를 아주 명세한 것도 있고 잠정적으로 이를 포함시키고 있는 것도 있다.

심리학에서 한글 자소의 처리 순서 문제를 직접적으로 다룬 연구는 없었다. 다만 단어우월효과나 혼동양상 등을 다루었던 연구들에서 결과를 해석하는 중에 자소의 처리순서에 대해 언급하였다(예: 김민식과 정찬섭, 1989; 김정오와 김재갑, 1990; 이준석과 김경린, 1989). 그러나 이에 관해서 전산학자들은 심리학자들보다는 다양한 가설들을 제기하였다(예: 고견과 이일병, 1989; 이은주, 권오석 및 김태균, 1988; 이주근, 남궁재찬 및 김영건,

* 이 논문은 1990년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 **지방대육성학술연구조성비**에 의하여 연구되었음. 실험 2에 사용된 자극을 만들어준 최양규에게 감사드린다.

1981). 자소의 처리 순서에 관한 기존의 설명이나 가설들은 자음우선가설, 모음우선가설, 출현속성 가설, 그리고 상호작용 활성화 가설로 나누어 볼 수 있다.

자음우선가설은 이름 그대로 자음부터 처리가 시작된다는 설명이다. 좀더 구체적으로 말하면, 초성자음부터 중성모음, 그리고 받침(만약 있다면)의 순서로 자소가 처리된다는 유형의 설명인데, 심리학의 연구에서 제기된 설명들이 이에 속한다고 볼 수 있다. 자음우선가설은 초성자음의 처리가 중성모음이나 종성자음의 처리보다 우수하다는 연구 결과들(김민식과 정찬섭, 1989; 김정오와 김재갑, 1990; 이준석과 김경린, 1989)이 소위 초성효과를 잘 설명할 수 있다.

자음우선가설은 초성효과를 잘 설명할 뿐만 아니라 적어도 두 가지 점에서 직관적으로도 매우 그럴싸하다. 그 하나는 일반적으로 사람들은 자극 전체중에 특별히 두드러지는 부분이 없는 경우 글자를 왼쪽에서 오른쪽으로 그리고 위에서 아래로 훑는(scanning) 경향이 있다는 점이다(예: 도경수, 1989; Wolford & Hollingsworth, 1974). 만약 이 설명이 맞다면, 어떤 자극을 훑는 순서가 글자열을 훑느냐, 자소를 훑느냐에 따라 달라져야 할 이유가 별로 없으므로 글자열을 훑을 때의 방식이 자소를 훑을 때에도 적용될 수 있을 것이다. 다른 하나는 한글 글자에서 초성자음이 적어도 받침보다는 물리적으로 간단하다는 점이다. 한글의 글자는 글자 유형에 관계없이 사각형을 이루며 일반적으로 글자들의 크기가 같은데, 초성자음은 적어도 받침보다는 사각형내에서 차지하는 면적이 넓다. 따라서 물리적으로 덜 복잡한 초성자음부터 처리된다고 가정하는 것은 일리가 있다.

두번째 가설은 첫번째 가설과는 정반대로 글자에서 모음부터 처리된다는 모음우선가설인데, 전 처리에 의해 다른 글자들과 분리된 하나의 글자에서 'ㅇ'와 같은 횡모음이나 'ㅏ'와 같은 종모음이 먼저 처리된 후에 자음이 처리된다는 것이다. 심리학에서는 이 가설을 채택하는 연구를 찾아볼 수 없는데 반해 전산학의 연구들에서는 자주 찾아진다(예: 고견과 이일병, 1989; 이주근등, 1981).

모음우선가설은 적어도 두 가지 점에서 자음우선가설이나 뒤에 나올 다른 가설들보다 직관적으로 그럴듯해 보인다. 하나는 모음은 자음과는 달리

상당히 항등적인 것처럼 여겨진다는 것이고, 또 하나는 모음이 하나의 글자를 구성하는 자소들중에서 가장 긴 것처럼 생각된다는 것이다. 그러나 적어도 첫번째 직관은 사실이 아니다. 얼핏 생각하면 모음을 구성하는 세부특징은 수평선과 수직선의 두 가지이므로 특정한 모음은 어떤 자음과 조합되든 간에 항상 같은 형태일 것으로 생각되지만 사실은 그렇지 않다. 한 예로 '가'를 생각해 보자. '가'의 'ㄱ'와 '각'의 'ㄱ'는 같은 'ㄱ'이지만 수평선과 수직선의 비가 같지는 않다. 즉 모음도 자음과 마찬가지로 구성요소들간의 관계성이 유지되는 것이 불변적인 형태와 같은 것은 없다고 할 수 있다.

위의 두 직관이 다 사실이어도 모음우선가설의 논리적 근거는 충분치 않다. 한 예로 처리의 순서에는 훑기의 순서도 영향을 미칠 것인데, 앞에서 언급했듯이 훑기가 초성에서 시작될 소지가 많다. 만약 훑기가 모음에서 시작해서 초성자음, 그리고 받침의 순서로 진행된다면, 두 개 이상의 글자로 된 단어를 읽을 경우 전체의 진행방향에 역행하는 훑기가 매 글자를 읽을 때마다 일어나는 비경제적인 처리가 진행되어야 한다.

모음우선가설은 위의 이유에 덧붙여 경험적인 증거도 없기 때문에 자소의 처리순서에 대한 심리학적인 설명으로는 적절하지 못하다. 그러나 모음우선방식은 자소를 분리할 때 효율적일 수 있기 때문에 기계의 글자인식에 관심을 가지는 전산학에서는 적절한 방법일 수 있다. 대부분의 글자에서 가장 긴 자소는 일반적으로 모음이고, 받침이 있는 경우 모음과 받침과의 사이에는 공간이 있으므로, 어떤 글자가 포함되어 있는 하나의 화면을 분할할 때 가장 우선적인 분할점으로 모음이 선택될 가능성이 높다. 그러나 이 생각은 훑기의 순서라는 변인이 고려되지 않았으므로 사람의 지각을 설명하는데 적절하겠느냐는 의문이 남아 있다. 따라서 모음우선가설은 전산학적인 가치는 인정되나 심리학적인 가치는 별로 없는 것으로 보인다.

세번째 가설은 출현속성가설로 어떤 글자들 속에서 특정한 글자를 찾느냐에 따라 중요한 특징이 달라질 수 있다는 주장이다(김정오, 1989). 즉 어떤 불변적인 처리 순서를 가정하는 것은 적절하지 못하다는 생각이다. 이 가설은 특정한 자극이 주어지는 실험상황에서의 수행을 사후에 설명하는 데

는 적절할지 모르나 일반적인 처리의 원리로 다루기에는 문제가 많다. 왜냐하면 우리는 결과를 알기 전에는 무엇이 출현속성인지 알 수 없으니 말이다. 또한 이 가설을 뒷받침할 강력한 경험적인 증거도 아직은 없다. 출현속성가설은 어쩌면 김정오(1989)가 그의 논문에서 주된 예로 사용하였던 결분리(texture segregation)와 같은 특수한 과제에서의 수행을 설명하는 데에만 적합할 수 있다.

마지막으로 네번째 가설은 상호작용 활성화 가설로, 자소와 글자의 관계가 위계적이긴 하나 상호작용적일 뿐만 아니라 서로 간의 연결의 정도 즉 자소와 글자와의 관계가 확일적이지 않고 학습의 결과로 확률적인 것으로 상정하는 입장이다. 상호작용 활성화 가설에서는 병렬적인 처리를 상정하기 때문에 자음이 우선 처리된다는가 모음이 우선 처리된다는 확일적인 가정을 하지 않는다. 최근 많이 다루어지고 있는 신경망적 접근들이 본질적으로 이 유형에 속한다고 볼 수 있다.

전산학에서는 여러 연구팀이 이 방법을 사용하여 한글재인시스템을 시도하였는데(이경희와 이원돈, 1989; 조성배와 김진형, 1990; 최정훈 등, 1989), 심리학에서는 김정오와 김재갑(1990)이 이 입장에 대해 관심을 표명하였다. 김정오와 김재갑은 단순한 상호작용 활성화만으로는 한글에서는 자소의 글자내 위치에 따라 단어우월효과와 단어열등효과가 얻어진다는 사실을 설명할 수 없다고 판단하여 이 가설에 대해 회의적인 평가를 내렸다. 즉 글자내 위치에 따라 연결의 정도를 달리하는 수정을 가하지 않으면 단순한 상호작용 활성화 가설로 그들의 실험결과를 설명할 수 없다고 주장하였다. 그러나 이들의 주장은 글자를 구성하고 있는 자소들이 비교적 같은 정도로 지각적인 처리가 일어났다고 가정했을 때에는 옳을 수 있겠으나 이 가정이 사실이 아닐 가능성이 높다. 왜냐하면 한글에서는 초성자음, 모음, 그리고 받침이 시각적인 현저성 등에서 다를 수 있기 때문에 초성, 중성, 종성의 처리 속도가 다를 수 있다. 또 하나 이들의 주장에서 문제가 될 수 있는 부분은 이들이 상호작용 활성화 모형으로 생각하는 Rumelhart와 McClelland(1982; McClelland & Rumelhart, 1981)의 모형이 이런 유형의 전부는 아니라는 점이다. 최근의 신경망적 연구에서는 그 층에 있는 마디(node)들의 의미가 무엇인지는 모르지만 그 층이 있음

로 해서 설명력이 크게 늘어나게하는 숨겨진 처리층(hidden layer)들을 상정하고 있다(한글 재인을 시도한 조성배와 김진형, 1990에서도 이것은 확인되었다). 그러므로 김정오와 김재갑이 상정했던 것과는 다른 최근의 신경망적인 모형에서는 실험에서 얻어졌던 결과들을 별 문제없이 설명할 수도 있다. 따라서 상호작용 활성화 가설의 심리학적인 타당성에 대한 평가는 유보할 필요가 있을 것으로 보여진다.

아울러 상호작용 활성화 가설로 대표되는 소위 연결주의 모형은 아직 이론으로서 충분한 단계가 아닐 수 있다. 여러 수준들간의 연결과 상호작용을 상정하는 등의 기본적인 가정들은 매력적이긴 하나 보다 구체적으로 연결강도를 결정하는 알고리즘이나 학습 알고리즘에서 구체적으로 모수치의 값을 어떻게 정하느냐와 같은 문제는 기술적인 문제의 수준일 뿐 이론적으로 뒷받침되지는 않는 단계이다. 즉 모수치의 값을 특정한 값으로 잡아야만 하는 이유를 아직까지는 이론에서 도출할 수 없다. 따라서 이들 모형은 어떤 결과가 얻어지면 모수치의 값을 변화시켜서 이를 흉내낼 수는 있지만 사전에 어떤 결과를 완벽하게 수리적으로 예측할 수는 없고 이런 이유로 아직 이론이 충분하지 않다고 할 수 있다.

이제까지 개관한 자소의 처리 순서에 관한 네가지 가설을 직접 실험에서 비교한 연구는 없었던 것 같다. 그러나 이와 관련된 기존의 연구들과 개념적인 수준에서 이 네가지 가설을 비교해보면 심리학적 설명으로는 자음우선가설이 가장 그럴싸하고 가장 일반적인 것으로 보여진다. 모음우선가설은 전산학에서는 유용할지 모르나 심리학의 설명으로는 별로 적합한 것으로 여겨지지 않는다. 출현속성가설은 글자 지각의 설명으로서의 일반성이 의심스러우며, 상호작용 활성화 가설은 자체로는 상당히 일반적일 수 있으나 아직 이론이 충분하지 않다는 문제가 있다.

아직 자소의 처리순서를 본격적으로 다룬 경험적인 연구가 없으므로 자소의 처리순서에 관한 연구는 우선 자음우선가설과 모음우선가설이 주장하는 것처럼 자소의 처리에 비교적 불변적인 순서가 있는가의 문제부터 해결해야 한다. 즉 자음우선가설과 모음우선가설이 가정하는 것처럼 처리에 비교적 일관된 순서가 있는지 아니면 출현속성가설

과 상호작용활성화가설이 가정하는 것처럼 일관된 순서는 없는지를 가려내야 한다. 그런데 출현속성 가설과 상호작용활성화가설은 둘다 사전에 어떤 결과를 예상할 수 있을 만큼 이론이 충분하지 않아 실험적으로 검증하기가 쉽지않다. 아울러 출현속성가설과 상호작용활성화가설은 몇개의 글자만이 자극화면에 동시에 보여지는 시각탐지과제에서의 수행을 설명하는 데는 적절하지 못한 것으로 생각된다. 따라서 본 논문에서는 두개의 글자탐지실험을 통하여 주로 자음우선가설과 모음우선가설을 비교하고자 한다.

자음우선가설과 모음우선가설은 글자의 특정부분이 다른 부분보다 우선해서 처리된다는 것을 상정하는 것이므로 당연히 그 이후의 단계로 자소들을 통합하는 단계를 필요로 하게 된다. 따라서 실험 1에서는 자소의 통합이 일어나는지 아니면 글자자체로 처리되는지를 알아보기 위해 하나의 자극화면에 동시에 제시되어지는 자극의 수 즉 화면 자극의 수를 조작하여 목표자극을 탐지하는데 걸리는 시간을 측정하였다. 실험 2에서는 자음이 우선적으로 처리되는지 아니면 모음이 우선적으로 처리되는지를 알아보기위해 자음에 의해 목표자극과 구분되어지는 화면자극의 수와 모음에 의해서 목표자극과 구분되어지는 화면자극의 수를 조작하여 목표자극의 탐지가 어느 요인에 의해 영향을 받는지 알아보았다.

자소의 처리순서에 관해 단서를 제공해주는 이전의 심리학의 실험에서는 자소탐지과제와 글자화 인과제 등이 사용되었는데 이 과제들은 글자의 처리과정을 밝히는데 부족하다고 여겨지는 점이 있어 본 논문에서는 글자탐지과제를 사용하였다. 자소탐지과제는 하나 혹은 그 이상의 글자를 보여주고 그 속에 어떤 특정한 자소가 있는지를 판단케 하는 과제이기 때문에 피험자들이 글자를 반드시 처리해야 할 필요는 없다. 따라서 자소탐지과제에서 얻어진 결과가 자음우선가설이 예상하는 바에 부합하더라도 글자 지각과정에서의 자소의 처리순서에 관한 증거로는 제한적일 수 밖에 없다. 확인과제는 자료제한적인 처리(data limited process)일 가능성이 많아 일상생활에서의 글자처리와 다를 가능성이 있다. 이 문제들은 피험자가 자료제한처리의 문제가 없이 글자 처리를 해야만 하는 과제를 사용함으로 해서 해결될 수 있는데, 그런 방법의

하나가 글자탐지과제이다. 따라서 본 논문에 실린 2개의 실험에서는 글자탐지과제를 사용하였다.

실험 1

한글 글자는 둘 이상의 자소가 합쳐진 것으로 기존의 연구들을 보면 글자 속에 있는 자소를 탐지하는 경우 목표자소가 초성자음일때 가장 먼저 탐지되었고 이어서 모음과 받침이 탐지되었다. 따라서 자소의 처리 순서를 초성자음, 모음, 받침의 순서라고 생각할 수 있다. 아직까지 연구된 바가 적긴 하지만 대부분의 심리학의 연구에서는 이런 순서 즉 자음우선가설적인 처리순서를 상정하였다. 그러나 전산학의 연구들에서는 모음우선가설을 채택하는 연구들이 많았다. 실험 1은 이 두 가설이 공통적으로 가정하는 것처럼 한글 글자의 처리를 자소의 처리에 이은 자소의 통합으로 보아도 되는지 아니면 출현속성가설이나 상호작용활성화가설이 가정하는 것처럼 순서를 가정할 수 없는 것인지를 알아보기 위해 화면자극의 수를 조작하여 글자탐지과제를 실시하였다.

한글의 글자지각에서 자소의 통합이 필요하냐의 문제에 대한 해결책을 Treisman의 세부특징 통합 연구에서 찾을 수 있다. 일반적으로 세부특징 통합 이론을 검증하는 연구에서는 목표자극이 비목표자극들과 하나의 세부특징으로 변별되는 특징목표조건과 목표자극과 비목표자극을 변별하려면 적어도 두가지 이상의 세부특징을 고려해야 하는 따라서 세부특징들의 통합이 있어야만 하는 통합목표조건 의 두 조건을 설정한다. 탐지시간을 측정하는 경우에는 각 조건별로 탐지시간의 기울기를 구하는 경우가 많은데, Treisman(1988, Treisman & Sato, 1990)에서 재인용)에 의하면 통합목표조건에서의 탐지시간의 기울기는 특징목표조건에서의 기울기의 합과 거의 일치하였다. 물론 Treisman(1988)의 결과가 얼마나 일반적이나 하는 것은 다른 연구들에 의해 확인되어야 하겠지만, 세부특징들이 통합되려면 각 세부특징들이 확인 비교되어야 하므로 이 결과의 타당성은 의심할 필요가 없을 것으로 보인다.

실험 1에서는 이 결과를 원용하여 목표자극과 비목표자극을 구분하려면 자음과 모음 모두를 고려해야 하는 통합조건(예: '기'와 '나' 들로 구성된

자극화면에서 '가'가 있는지 판단해야 하는 경우)과 목표자극과 비목표자극이 자음 혹은 모음만으로도 구별되는 자소조건(예: '거'와 '나' 들로 구성된 자극화면에서 '다'나 '고'가 있는지 판단하는 경우)의 두 조건을 실시하였다. 자소조건은 다시 비목표자극들과 자음에서 구분되는 자음자소조건과 비목표자극들과 모음에서 구별되는 모음자소조건의 두 경우로 나눌 수 있게 된다. 만약 자소의 처리에 이어 자소의 통합이 일어난다면 통합조건의 탐지시간의 기울기는 자음자소조건과 모음자소조건에서의 탐지시간의 기울기의 합과 일치할 것이다. 그러나 자소의 처리에 이은 통합이라는 단계를 가정하지 않는 경우 통합조건의 탐지시간의 기울기는 두 자소조건의 탐지시간의 기울기의 합과 같아야 할 이유가 없다.

보다 구체적으로 실험 1에서는 화면자극의 수(1개, 8개, 16개의 3수준)와 목표자극(통합목표자극과 자소목표자극의 2수준: 그런데 한글 글자를 자소의 통합으로 볼 경우 자소목표자극은 자소별로 상정할 수 있으므로 실험에서는 자소목표조건이 여러개 나오게 된다)을 조작하여 자소목표조건의 기울기의 합이 통합목표조건의 기울기와 일치하는가를 조사하였다.

방 법

피험자. 부산대학교에 재학중인 학생 40명이 실험에 참가하였다. 이들의 시력은 나안 또는 교정시력이 정상이었으며, 이전에 시각탐지실험에 참가한 적이 없었다. 이들은 심리학 과목의 수강요건의 일환으로 실험에 참가하였다.

도구 및 재료. 자극의 제시 및 반응의 측정과 기록을 포함한 모든 실험조작은 IBM PC 호환기종인 삼보 TRIGEM 286V에 의해 이루어 졌다. 실험에서 비목표자극으로는 '거'와 '나'의 두 글자가 사용되었다. 통합목표조건의 목표자극은 '가'이었고, 자소목표조건에서의 목표자극으로는 '다', '디', '고', '노'의 네 글자가 사용되었다. 그러나 한 피험자에게는 이 네 글자중 한 글자만이 자소목표조건의 목표자극으로 사용되었다. 실험 1에서는 PC에 내장된 한글을 사용하였다. 각 글자의 크기는 가로 0.4cm, 세로 0.6cm로 60cm의 거리에서 보면

시각도가 가로 0.4°, 세로 0.6°이었다. 실험이 진행되는 동안 화면에는 가로 12.3cm(시각도 11.6°), 세로 10.7cm(시각도 10.1°)의 사각형의 윤곽선이 화면의 가운데에 보여졌는데, 목표자극과 비목표자극들은 이 윤곽선 안에 보여졌다. 실험이 진행되는 동안 피험자가 과제에 특유한 변별특질을 찾아내기 어렵게 하기 위해 화면자극의 위치가 시행마다 달라지게 하였다. 즉 화면자극은 화면의 중앙점을 기준으로 좌상, 좌하, 우상, 우하의 네 사분면의 각 사분면마다 같은 수가 보이도록 하였다. 또 각 사분면마다 자극이 화면에 나타나는 위치는 매 시행마다 미리 정해놓은 18개의 위치중에서 무선적으로 선택되었다. 화면자극간의 거리는 최소한 가로 0.4cm(시각도 0.4°), 세로 0.7cm(시각도 0.7°)이어서 측면억제의 가능성은 거의 없었다. 반응은 키보드의 ' / '와 ' \ '를 누르는 것이었는데, 목표자극이 있으면 ' / '를 오른손으로, 목표자극이 없으면 ' \ '를 왼손으로 누르도록 하였다.

절차. 한 시행은 아래와 같은 순서로 진행되었다. 먼저 화면의 가운데에 '준비되었으면 / 를 누르세요'라는 문장이 피험자가 / 를 누를 때까지 보여졌다. 피험자가 / 를 누르면 0.5초 후에 화면의 한 가운데에 '+'가 0.5초 동안 나타났다 사라지고 '+'가 사라진지 0.5초 후에 1개, 8개, 혹은 16개의 한글글자가 화면의 가운데에 그려진 사각형 안에 나타났다. 화면자극은 피험자가 반응을 할 때까지 계속해서 제시되었다. 화면자극이 1개인 경우 화면자극은 화면의 중앙을 기준으로 좌상, 좌하, 우상, 우하의 네 사분면에 같은 횡수로 제시되었다. 화면자극이 8개나 16개일 때는 각 사분면마다 2개 혹은 4개의 글자가 제시되었는데, 목표자극은 화면의 네 사분면에 같은 횡수만큼 제시되었다. 하나의 자극화면에는 비목표자극인 '나'와 '거'가 반반씩이었다. 반응시간은 자극화면의 개시에서 ' / 나 \ '를 누를 때까지의 시간을 컴퓨터에 내장된 칩을 이용하여 1000분의 1초 단위로 측정되었다. 피험자의 반응이 틀린 경우에는 화면의 한가운데에 1초동안 '틀렸습니다'라는 문장을 보여주고 2초후에 다음 시행을 시작하였다. 피험자가 반응을 옳게 한 경우에는 1초후에 다음 시행을 시작하였다.

실험에는 통합목표조건과 자소목표조건이 있는

결과 및 논의

데, 피험자는 네개의 자소목표조건 중의 하나와 통합목표조건에 참가하였다. 집단1의 피험자에게는 자소목표자극으로 '다'가 주어졌고, 집단2에는 '더'가, 집단3에는 '고'가, 그리고 집단4에는 '노'가 자소목표자극으로 주어졌다. 전체 피험자의 반응 통합목표조건을 먼저 한 다음 자소목표조건을 하였고 나머지 반의 피험자들은 자소목표조건을 먼저 하였다. 통합목표조건과 자소목표조건은 목표자극만 다르고 나머지 절차는 똑같았다. 각 조건마다 24시행의 연습을 한 다음 72시행의 본 시행을 실시하였는데, 연습이 끝난 후에는 적어도 5초의 휴식시간이 주어졌고, 본 시행에서 36시행이 끝난 후에는 적어도 30초의 휴식시간이 주어졌다. 본 시행 72시행은 목표자극이 자극화면에 있는가 없는가, 목표자극이 어떤 사분면에 주어지는가, 각각의 사분면을 화면의 중앙점에서의 거리에 따라 다시 세부분으로 나눌 수 있는데 목표자극이 사분면의 어떤 부분에 주어지는가, 그리고 화면자극의 수는 몇개인가의 4요인을 요인적으로 조합하여 구성되었다. 72시행이 제시되는 순서는 컴퓨터에 의해 실험조건별로 무선적으로 결정되었다. 피험자가 실험 도중에 목표자극을 잊어버릴 경우에 대비해서 한 실험조건이 진행되는 동안 화면의 가운데에 그려진 사각형의 바깥쪽 왼쪽 위편에 목표자극을 계속 제시하였다. 한 조건이 끝나면 목표자극이 바뀌었다는 사실을 알려주고 나서 2분이상을 쉬 다음 나머지 조건을 실시하였다.

결과 처리에는 옳게 반응한 시행의 반응시간만이 사용되었는데, 피험자마다 실험조건별로 평균을 계산한 후 평균에서 3표준편차이상 차이가 나는 반응시간은 자료에서 제외하여 다시 평균을 계산하였다. 피험자마다 실험조건별로 계산된 평균 반응시간의 평균과 표준편차, 그리고 오반응율이 표 1에 제시되었다.

결과처리는 두 단계로 하는데, 먼저 실험조건별의 반응시간을 비교한 다음 통합목표조건과 자소목표조건에서 자기 목표자극이 있는 경우와 목표자극이 없는 경우의 탐지시간의 기울기를 계산하여 이들을 비교하였다.

반응시간. 반응시간의 자료를 순서(통합목표조건을 먼저하는 경우와 자소목표조건을 먼저하는 경우의 2수준)× 집단(네개의 자소목표자극중에 어느 것이 배당되었느냐에 따라 4수준)× 목표자극(통합목표자극과 자소목표자극의 2수준)× 반응(목표자극이 있는 경우와 없는 경우의 2수준)× 화면자극의 수(1, 8, 16의 3수준)의 5요인 부분반복설계로 변량분석하였다. 이 중 처음 두요인은 피험자간 변인이고 나머지 세요인은 피험자내 변인이었다.

표 1을 보면 알 수 있듯이 피험자내 변인인 세요인의 주효과와 이들간의 2요인 상호작용효과와 3요인 상호작용효과가 모두 유의하였다. 통합목표조건의 반응시간이 자소목표조건보다 컸으며(F(1,

표 1. 목표자극, 반응, 화면자극의 수의 조합별 반응시간(msec)의 평균과 표준편차 및 오반응율(%): 실험 1.

	목표자극이 있는 경우			목표자극이 없는 경우		
	1	8	16	1	8	16
통합조건						
평균	816	1614	2295	902	2387	3717
표준편차	231	317	730	192	579	840
오반응율	.4	3.1	12.7	1.9	1.0	1.0
자소조건						
평균	738	1076	1413	850	1549	2359
표준편차	163	210	323	163	389	634
오반응율	.6	4.6	4.3	.6	.8	.2

32)= 128.90, $p < .01$). 목표자극이 있을 때의 반응시간이 없을 때보다 작았고($F(1,32)= 402.11, p < .01$), 화면자극의 수가 늘어나면 반응시간이 커졌다($F(2,64)= 634.46, p < .01$). 목표자극과 반응($F(1,32)= 63.85, p < .01$), 목표자극과 화면자극의 수($F(2,64)= 126.30, p < .01$), 반응과 화면자극의 수($F(2,64)= 215.34, p < .01$)의 2요인 상호작용이 유의했으며 목표자극 \times 반응 \times 화면자극의 수의 3요인 상호작용도 유의하였다($F(2,64)= 29.08, p < .01$).

두 개의 피험자간 변인의 주효과와 이들간의 상호작용은 유의하지 않았다. 다만 순서 \times 화면자극의 수($F(2,64)= 3.84, p < .05$)의 상호작용과 집단 \times 목표자극($F(3,32)= 3.63, p < .05$)의 상호작용이 유의하였다. 전자의 상호작용은 자소목표조건을 먼저 한 경우가 전반적으로 반응시간이 커지는 것을 반영하는 것으로 보여지는데, 비대칭적인 대비효과가 있었을 가능성을 보여주는 것 같다. 후자의 상호작용은 네 집단이 통합목표조건에서는 차이가 없으나 자소목표조건에서는 차이가 있음을 반영하는 듯하다. 즉 자소목표자극이 비목표자극과 모음에서 변별되는 두 집단(즉 '고' 나 '노' 가 자소목표자극이었던 모음자소집단)이 특정목표자극과 비목표자극이 자음에서 구별되는 경우(즉 '다' 나 '더' 가

자소목표자극이었던 자음자소집단)보다 반응시간이 짧은 것을 반영하는 것으로 보여지는데, 얼핏보면 모음우선가설을 지지하는 것으로 해석될 수 있으나 반드시 그렇게 해석해야 할 필요는 없다. 이 상호작용의 의미는 탐지시간의 기울기를 비교할 때 다시 논의된다.

탐지시간의 기울기. 통합목표자극이 있는 경우, 통합목표자극이 없는 경우, 자소목표자극이 있는 경우, 그리고 자소목표자극이 없는 경우의 탐지시간의 회귀식을 피험자별로 구한 것을 평균한 것이 표2에 제시되었다. 탐지시간의 기울기를 순서 \times 집단 \times 목표자극 \times 반응의 4요인 부분반복설계로 변량분석하였다. 통합목표조건 기울기가 자소목표조건 기울기보다 컸으며($F(1,32)= 132.54, p < .01$), 목표자극이 있을때의 기울기가 없을 때보다 작았고($F(1,32)= 307.82, p < .01$), 이 두 요인간의 상호작용 ($F(1,32)= 139.79, p < .01$)도 유의했다. 또한 집단 \times 목표자극의 2요인 상호작용이 유의했는데($F(3,32)= 3.78, p < .05$), 반응시간의 분석에서 이미 보고되었듯이 자소목표자극이 비목표자극들과 자음에서 구별되는 자음자소집단보다 자소목표자극이 비목표자극들과 모음에서 구별되는 모음자소집단에

표 2. 목표자극과 반응별 탐지시간의 회귀식: 실험 1.

	목표글자가 있는 경우		목표글자가 없는 경우	
	기울기	절편	기울기	절편
	통합 조건			
전 체	98	756	187	775
자소-다	93	791	182	777
자소-더	89	739	175	733
자소-고	119	789	211	844
자소-노	93	706	180	748
	자소 조건			
전 체	45	701	101	748
자소-다	59	706	124	752
자소-더	49	711	106	761
자소-고	39	754	100	784
자소-노	33	632	73	693

서 통합목표조건외의 기율기와 자소목표조건외의 기율기간의 차가 더 큰 것을 의미하는 것 같다.

탐지시간의 기율기에서 크게 두 가지 점이 주의 를 끈다. 하나는 통합목표조건외의 기율기와 자소목 표조건외의 기율기의 관계에 관한 것이다. 비록 한 피험자가 모든 자소목표자극을 탐지하지는 않았지 만, 네 집단의 통합목표조건에서의 수행이 별 차이 가 없으므로 이들의 자료를 합하는 것이 문제될 것 은 없어 보인다. 따라서 네 집단을 자음특징집단과 모음특징집단의 둘로 합해 자음의 기율기와 모음 의 기율기를 구할 수 있는데, 표2에서 알 수 있듯이 자음자소조건외의 기율기('다' 조건과 '더' 조건외의 기율기의 평균)와 모음자소조건외의 기율기('고' 조 건과 '노' 조건외의 기율기의 평균)를 더한 것과 통합 목표조건외의 기율기가 별 차이가 없다. 이는 Treisman(1988)이 통합목표조건외의 기율기는 특징목 표조건외의 기율기들의 합과 같다는 특징을 보고했 던 것과 유사한 것이다. 이 결과는 한글의 지각을 자소들의 통합으로 볼 수 있음을 입증하는 것으로 해석된다. 다른 하나는 통합목표조건외와 자소목표 조건 모두 목표자극이 있을 때의 기율기와 없을 때 의 기율기가 약 1:2의 비율을 갖는다는 점이다. 이 는 자체중식적 처리가 일어난다는 것을 보여주는 데, 아래의 오반응율자료에서 목표자극이 없을 때 보다 목표자극이 있을 때 오반응이 더 많이 일어났 다는 점과도 잘 부합하는 것 같다.

이밖에 탐지시간의 기율기에서 관심을 끄는 결 과는 자소목표자극이 있을때의 기율기가 집단에 따라 달라보인다는 점이다. 통계적인 검증은 하지 않았으나 자음자소집단외의 기율기가 모음자소집단 외의 기율기보다 커 보이는데, 이를 모음우선가설을 지지하는 것으로 보기에 문제점이 있다. 왜냐하면 이 실험에서는 자소목표조건을 하는 동안 같은 목 표글자를 계속 탐지하게 함으로 해서 그 조건에 특 유한 변별특질을 발견해서 사용했을 가능성이 있 기 때문이다. 이는 통합목표조건에서의 수행에서 는 집단간의 차이가 별로 보이지 않는다는 점에서 도 어느 정도 뒷받침된다. 따라서 자소목표자극이 있을때의 기율기의 집단간 차이는 모음우선가설외 에 두 가지의 설명이 가능한 것으로 보인다. 하나 는 Duncan과 Humphrey(1989)의 주장대로 목표자극 과 비목표자극의 유사성이 집단에 따라 상당히 다 를 수 있다는 점이다. 자음자소집단외의 목표자극인

'다'와 '더'가 모음자소집단외의 목표자극인 '고'나 '노'보다 비목표자극인 '거'와 '나'에 더 비슷할 수 있다. 또 하나의 가능성은 글자간의 유사성보다 는 약간 추상적인 설명인데, 비목표자극과 자음자 소집단외의 목표글자는 이주근(1972)의 유형분류에 서 같은 유형이지만 모음자소집단외의 목표글자는 비목표자극들과는 그 유형이 다르다는 점이다. 만 약 전산학에서 시도되었듯이 사람도 글자를 지각 할 때 전처리외에 의해 유형을 분류하고 이어서 유형 내에서 글자재인이 일어난다면 모음자소집단외의 기 율기가 자음자소집단외의 기율기보다 작을 수 있다. 이 문제는 종합논의에서 다시 다루어진다.

오반응율. 전체 오반응율은 2.8%이었는데, 오반 응의 수를 반응시간과 같은 방식으로 5요인 부분 반복설계로 변량분석하였다. 변량분석의 결과는 반응시간자료와 거의 일치하였다. 통합목표조건외 에서 자소목표조건외보다 오반응을 많이했으며($F(1,32) = 12.93, p < .01$), 목표자극이 없을 때보다 목표자극 이 있을 때에 오반응을 많이 했으며($F(1,32) = 34.09, p < .01$), 화면자극의 수가 늘면 오반응이 많았다($F(2, 64) = 22.96, p < .01$), 목표자극과 화면자극의 수($F(2, 64) = 12.40, p < .01$), 그리고 반응과 화면자극의 수 ($F(2,64) = 28.47, p < .01$)의 2요인 상호작용과 목표자 극 \times 반응 \times 화면자극의 수 3요인 상호작용($F(2,64) = 8.95, p < .01$)도 유의하였다. 반응시간자료와 오반 응율의 자료가 유사한 양상을 보이므로 속도-정확 도 교환(speed accuracy trade-off)은 없었던 것 같다.

실험 1에서 통합목표조건외의 기율기는 자음자소 집단외의 기율기와 모음자소집단외의 기율기의 합과 상당히 일치하였다. 이는 한글의 지각을 자소의 통 합이라는 틀로 접근할 수 있음을 보여주는 것이었 다. 그러나 실험 1의 결과는 자음우선가설과 모음 우선가설중에 어느 것이 더 타당한지를 판단하는 데는 충분치 못하다. 이 부분은 실험 2에서 다루어 진다.

실 험 2

실험 1은 한글의 지각을 자소의 통합으로 설명 할 수 있음을 보여주었으나, 자소의 처리순서를 밝 혀주기에는 충분치 못하였다. 실험 2에서는 통합

목표자극과 자음부분에서 변별되어지는 비목표자극의 수와 통합목표자극과 모음부분에서 변별되는 비목표자극의 수를 조작하여 어느 비목표자극이 통합목표자극의 탐지시간에 큰 영향을 미치는지를 알아보았다.

수정된 세부특징 통합이론인 Treisman과 Sato (1990)의 세부특징 억제가설에 따르면 통합목표자극과 하나의 세부특징수준에서 변별되는 비목표자극(군)의 처리는 억제되어 탐지시간에 적은 영향을 미친다. 실험 1에서 한글의 글자 지각을 자소들의 통합으로 볼 수 있음이 입증되었으므로, 실험 2에서는 세부특징 억제가설을 적용하여 자음우선가설과 모음우선가설의 타당성을 조사하였다.

한글의 글자처리에 세부특징 억제가설을 적용하면 아래와 같은 결과를 예상할 수 있다. 만약 자음이 우선 처리된다면 목표자극인 '가'와 자음이 같은 비목표자극인 '거'의 수는 탐지시간에 상당한 정도의 영향을 미칠 것이지만, 목표자극과 자음에서 변별되어지는 비목표자극인 '나'의 수는 탐지시간에 별 영향을 미치지 못할 것이다. 반면에 모음이 우선처리된다면, 목표자극인 '가'와 모음에서 변별되는 비목표자극인 '거'의 처리는 억제되므로 탐지시간에 큰 영향을 미치지 못하지만, 목표자극과 모음이 같은 비목표자극인 '나'의 수는 탐지시간에 큰 영향을 미칠 수 있을 것이다.

방법

피험자. 부산대학교에 재학하는 학생 16명이 실험에 참가하였다. 이들의 나안시력이나 교정시력은 정상이었으며, 이전에 시각탐지실험에 참가한 적이 없었다. 이들은 심리학 과목의 수강요건의 일부로 실험에 참가하였다.

도구 및 재료. 반응을 컴퓨터의 자판을 누르는 대신 실험용으로 제작한 반응판의 단추를 누르는 것으로 바꾼 점과 실험에 자극으로 사용한 한글을 컴퓨터에 구현하는 방법이 달라진 점을 제외하고는 실험 1과 같았다. 반응판은 컴퓨터에 부착되는 마우스에 연결시켜 사용했는데, 반응판에는 세개의 누름단추가 5.5cm의 간격을 두고 나란히 배열되었다. 실험 2에서는 세개의 단추중에 가장 오른쪽의 단추와 가장 왼쪽의 단추가 사용되었는데, 목표자

극이 있으면 오른쪽 단추를 누르도록 하였고, 목표자극이 없으면 왼쪽단추를 누르도록 하였다. 실험 1에서는 컴퓨터에 내장된 한글을 자극으로 사용하였는데, 실험 2에서는 소프트웨어적으로 한글을 그려서 자극으로 사용하였다.

절차. 실험 2는 실험조건이 달라진 점과 본시행의 시행수가 달라진 점을 제외하고는 절차상으로 실험 1과 같았다. 실험 2에서는 실험 1과는 달리 화면자극의 수뿐만 아니라 화면자극에 있는 두 종류의 비목표자극의 수를 조작하였다. 실험 2에서 화면자극은 8개이거나 16개이었는데, 각각의 경우에 두 종류의 비목표자극의 구성비를 네 가지로 조작하였다. 화면자극이 8개인 경우, 통합목표자극인 '가'와 자음이 같은 비목표자극 '거'의 갯수는 2개(2-6조건), 3개(3-5조건), 5개(5-3조건), 또는 6개(6-2조건)이었다. 화면자극이 16개인 경우에도 비목표자극 '거'의 갯수는 5개(5-11조건), 7개(7-9조건), 9개(9-7조건), 또는 11개(11-5조건)이었다. 자극화면을 구성하는 방법이 달라졌기 때문에 실험2에서는 본 시행을 64시행 실시하였다. 64시행은 목표자극의 유무(2수준), 화면자극의 수(2수준), 화면자극의 구성비(4수준), 그리고 목표자극의 화면내 위치(목표자극이 각 사분면에 한번씩 나오도록 하여 4수준)를 요인별로 조합한 것이었다.

설계. 피험자간 변인으로 순서(2수준)와 집단(4수준)이 있고, 피험자내 변인으로 목표자극(2수준), 반응(2수준), 화면자극의 수(2수준), 그리고 구성비(4수준)의 4요인이 있었다.

결과 및 논의

실험 2의 자료처리도 실험 1과 같은 방식으로 하였다. 다만 피험자마다 각 조건 별로 평균반응시간을 구한 다음 평균에서 2표준편차 이상 차이는 반응을 제외하고 다시 평균을 구하였다. 피험자의 평균반응시간을 다시 평균한 평균반응시간과 표준편차, 그리고 오반응율이 표 3에 제시되었다. 실험 2에서는 피험자의 수가 작고 또 실험 1에서 순서와 집단의 주효과나 이들간의 상호작용이 유의하지 않았으므로, 반응시간과 오반응율을 분석할 때는 이 두 변인을 포함시키지 않았다.

표 3. 목표자극, 반응, 구성비의 조합별 반응시간(msec)의 평균과 표준편차 및 오반응율(%): 실험 2.

	2-6*	3-5	5-3	6-2	5-11	7-9	9-7	11-5
통합목표 - 있음								
평균	1304	1355	1420	1493	1827	1853	1968	2107
표준편차	162	232	237	294	388	424	506	445
오반응율	3.3	3.3	7.8	6.3	4.8	12.5	21.8	14.0
통합목표 - 없음								
평균	2020	2119	2157	2220	3217	3264	3290	3276
표준편차	298	371	372	481	553	634	667	747
오반응율	0	0	0	1.5	0	0	0	0
자소목표 - 있음								
평균	1092	1038	1042	1059	1362	1400	1352	1295
표준편차	267	213	235	199	330	349	347	263
오반응율	7.8	1.5	7.5	1.5	4.8	3.3	1.5	4.8
자소목표 - 없음								
평균	1559	1615	1643	1471	2434	2506	2386	2343
표준편차	369	414	384	350	559	674	612	617
오반응율	0	0	0	1.5	0	0	0	0

* 처음 숫자는 화면자극 중 '거'의 갯수이고, 두번째 숫자는 '나'의 갯수임.

결과처리하는 실험 1과 마찬가지로 두 단계로 하는데, 첫단계에서는 실험조건별의 반응시간을 비교하였다. 이어서 통합목표조건과 자소목표조건에서 목표자극이 있는 경우와 없는 경우의 탐지시간을 통합목표자극과 초성자음이 같아 모음에서야 변별되는 비목표자극의 수와 통합목표자극과 자음에서 변별되는 비목표자극의 수의 두 예언변인으로 중다회귀하여 두 예언변인의 기울기를 비교하였다.

반응시간. 반응시간의 자료를 목표자극 × 반응 × 화면자극수 × 구성비의 4요인 완전반복설계로 변량분석하였다. 통합목표조건에서의 탐지시간이 자소목표조건보다 컸는데($F(1,15)=75.62, p < .01$). 통합목표조건과 자소목표조건에서의 탐지시간의 차이는 목표자극이 있을 때보다 없을 때($F(1,15)=12.97, p < .01$). 그리고 화면자극이 8개일 때보다 16개일 때($F(1,15)=22.62, p < .01$) 더 컸다. 또 목표자극이 있을 때의 탐지시간이 목표자극이 없을 때보다($F(1,15)=159.77, p < .01$), 그리고

화면자극이 8개일 때보다 16개일 때($F(1,15)=210.30, p < .01$) 더 컸는데, 이 두 요인의 상호작용도 유의하였다($F(1,15)=113.40, p < .01$). 이제까지의 결과는 탐지과제에서 일반적으로 관찰되는 결과였다.

실험 2에서 가장 관심을 끄는 결과는 화면의 구성비가 탐지시간에 영향을 주느냐의 문제인데, 구성비의 주효과는 유의하지 않았다. 그러나, 구성비와 목표자극의 상호작용이 유의하였다($F(3,45)=8.09, p < .01$). 이 상호작용은 표 3을 보면 쉽게 이해할 수 있다. 즉 통합목표조건에서는 목표자극과 자음이 같아 모음에서 변별되어야 하는 글자 즉 '거'가 많아지면 화면자극의 수는 같은데도 탐지시간이 커졌다. 특히 목표자극이 있는 경우에 이 현상이 두드러졌다. 이 결과는 목표자극과 자음이 같은 글자는 모음까지 처리하지만 목표자극과 자음이 다른 자극글자는 모음의 처리를 하지 않고 다음 글자로 처리가 진행되는 방식으로 한글의 처리가 일어난 것으로 해석될 수 있어서 자음우선가설을 지지하는 것으로 해석되었다. 그러나, 자소목표조건

표 4. 목표자극, 반응의 조합별 탐지시간의 중다회귀상수와 결정계수: 실험 2

	목표글자가 있는 경우				목표글자가 없는 경우			
	'거'	'나'	절편	결정계수	'거'	'나'	절편	결정계수
통합조건								
전체	92	45	844	.667	152	131	996	.928
자소-다	75	46	963	.650	127	120	1195	.905
자소-더	95	50	874	.736	191	164	783	.952
자소-고	89	38	879	.574	171	121	1001	.935
자소-노	108	47	685	.709	121	118	1007	.919
자소조건								
전체	32	42	763	.583	97	115	727	.891
자소-다	26	65	821	.621	102	135	868	.916
자소-더	14	59	822	.519	108	114	801	.917
자소-고	55	17	664	.561	92	100	663	.830
자소-노	32	28	767	.632	85	110	576	.901

에서는 구성비의 효과가 없었다. 오히려 '거'의 수가 많아지면 반응시간이 적어지기조차 하였다. 이는 특히 자소목표자극이 자극화면에 없을 때 두드러졌다. 이 문제는 앞으로 연구가 필요하다고 보인다.

탐지시간의 회귀계수. 통합목표자극이 있는 경우, 통합목표자극이 없는 경우, 자소목표자극이 있는 경우, 그리고 자소목표자극이 없는 경우의 탐지시간을 피험자별로 초성자음이 같아 모음에서 변별되는 비목표자극인 '거'의 수와 초성자음에서 변별되는 비목표자극인 '나'의 수의 두 예언변인으로 중다회귀분석하였다. 피험자별로 얻어진 두 예언변인의 회귀계수와 결정계수를 평균한 것이 표 4이다.

두 예언변인의 회귀계수를 비교하기 위하여 집단(4수준)×목표자극(2수준)×반응(2수준)×예언변인(2수준)의 4요인 부분반복설계로 회귀계수를 변량분석하였다. 이중 집단만이 피험자간 변인이었다. 통합목표조건인 회귀계수가 자소목표조건인 회귀계수보다 컸으며($F(1,12)=25.35, p<.01$), 목표자극이 있을 때보다 없을 때의 회귀계수가 컸다($F(1,12)=118.40, p<.01$). 이는 결정계수의 분석에서 시사했던대로 목표자극이 없을 때는 전집적 처리

를 하나 목표자극이 있을 때는 자체종식적 처리를 하기 때문일 것으로 해석되었다.

실험 2에서 가장 관심의 대상이 되는 결과는 두 예언변인의 회귀계수의 비교이다. 예언변인의 주효과는 유의하지 않았으나 목표자극과 예언변인간의 상호작용이 유의하였다($F(1,12)=13.90, p<.01$). 통합목표조건에서는 목표자극과 자음이 같은 비목표자극의 회귀계수(122msec)가 목표자극과 자음이 다른 비목표자극의 회귀계수(88msec)보다 컸으나, 자소목표조건에서는 두 예언변인의 회귀계수는 각기 64msec와 78msec으로 차이가 거의 없었다. 두 예언변인의 회귀계수의 차이는 특히 통합목표자극이 있을 때 더 두드러졌는데, 이는 반응시간의 분석에서 이미 말했듯이 자음우선처리가 일어나기 때문인 것으로 해석될 수 있었다.

목표자극과 초성자음이 다른 화면자극의 회귀계수가 목표자극과 초성자음을 공유하는 화면자극의 회귀계수보다 작기는 하지만 0이 아니라는 것은 목표자극과 자음에서 구별되는 자극은 더 이상 처리되지 않고 처리가 억제되는 것으로 해석될 수 있다. 그러나 어떤 자극이 처리가 억제되더라도 경우에 따라서는 그 억제의 정도가 매우 달라질 수 있음도 알 수 있다. 이는 목표자극이 있을 때의 회귀계수와 목표자극이 없을 때의 회귀계수의 비가 자

극에 따라 다른 것에서 시사되는 것이었다. 실험 2에서 우선 처리되는 (또는 우선 처리된다고 가정되는) 자소를 통합목표자극과 공유하는 자극의 두 조건간 회귀계수의 비는 1:2 이하이었는데(92 ms vs. 152ms) 반해 우선 처리되는 세부특징에서 목표자극과 구별되는 자극의 두 조건간 회귀계수의 비는 1:2를 크게 넘었다(45 ms vs. 131ms). 이는 목표자극이 없을 때는 재검사와 같은 과정이 일어나기 때문으로 볼 수 있다. 그러나 또 하나의 가능성은 억제 정도가 매우 유동적일 수 있다는 것이다. 즉 세부특징 억제가설에서 합해진 반응(pooled response)이라는 용어로 가정하는 덩어리적인 처리에서 목표자극이 있음직한 부분이 자극화면에 있는 경우와 없는 경우에 억제의 정도가 다를 수 있다. 즉 특별히 목표자극이 있음직한 부분이 자극화면에 없으면 보다 보수적인 처리를 할 가능성이 있다는 것이다. 처리에서 억제의 정도가 유동적일 수 있다는 것은 Francolini와 Egeth(1979, 1980)의 연구에서 찾아볼 수 있다. Francolini와 Egeth는 탐지과제와 같이 자극의 정체를 파악하는 과제에서는 어떤 하나의 세부특징에서 목표자극과 구분되는 자극의 갯수가 탐지시간에 영향을 미치나(물론 그 세부특징을 목표자극과 공유하는 자극의 수보다는 적게 영향을 주지만), 자극의 갯수를 세는 과제를 수행할 때에는 영향을 미치지 못하는 것을 보고하였다. 이들은 이를 선택성이 과제의존적이라고 해석했는데, 본 연구의 틀로는 억제의 정도가 과제에 따라 달라지는 것으로 해석될 수 있는 것이었다. 이 해석은 목표자극이 없는 경우에는 두 예언변인의 회귀계수가 거의 비슷한 값을 갖으며, 오반응을 거의 하지 않는다는 것까지도 잘 들어맞는다. 이 문제는 앞으로 좀 더 자세한 연구가 있어야 할 것으로 보인다.

회귀식의 결정계수를 집단(4수준) × 목표자극(2수준) × 반응(2수준) 3요인 부분반복설계로 변량분석하였다. 집단은 피험자간 요인이었고, 목표자극과 반응은 피험자내 변인이었다. 통합목표조건에 결정계수가 자소목표조건보다 컸고($F(1,12)=5.65, p < .05$), 목표자극이 없을 때의 결정계수가 목표자극이 있을 때보다 컸다($F(1,12)=21.11, p < .01$). 목표자극이 없을 때의 결정계수는 91%로 전집적인 처리가 일어나는 것을 보여 주었다. 그러나, 목표자극이 있을 때는 결정계수가 62%에 불과했다. 이

는 아마도 자체중식적 처리가 일어나기 때문일 것으로 해석되었다. 그러나 개인차와 개인내의 변인이 컸기 때문에 결정계수가 작았을 가능성도 배제할 수는 없다.

오반응. 전체 오반응율은 3.4%이었다. 반응시간 자료와 같은 방법으로 오반응수를 변량분석하였다. 자소목표조건보다 통합목표조건에서 많은 오반응을 했으며($F(1,15)=7.22, p < .05$), 목표자극이 있을 때 오반응을 많이 했다($F(1,15)=24.06, p < .01$). 특기할 사실은 목표자극이 없는 경우에는 거의 오반응이 없었다는 점이다. 이는 회귀계수의 분석에서 이미 시사했듯이 덩어리적인 처리에서 목표자극이 비목표자극들과 잘 구분되지 않아서 목표자극이 화면에 있어도 이를 탐지하지 못하기는 해도 반대로 화면에 없는 목표자극을 있다고 잘못 판단하는 일은 없기 때문인 것 같다. 특히 오반응은 통합목표자극이 있을 때, 그리고 통합목표조건에서 화면자극이 16개일 때 많이 나왔다. 이는 목표자극과 반응, 목표자극과 화면자극수의 2요인 상호작용과 목표자극 × 반응 × 화면자극수의 3요인 상호작용이 유의한 것을 의미하는데, 각각 $F(1,15)=6.91, p < .05, F(1,15)=20.77, p < .01, F(1,15)=24.55, p < .01$ 이었다. 통계적으로 유의하지는 못했으나 통합목표조건에서는 '거'가 많을수록 오반응이 많았으며(목표자극과 구성비의 상호작용으로 $F(3,45)=2.78, p < .10$), 목표자극이 있을 때 '거'가 화면에 많을수록 오반응이 많아졌다(반응과 구성비의 상호작용으로 $F(3,45)=2.36, p < .10$ 이었다).

반응시간, 오반응, 그리고 회귀계수의 분석에서 얻어진 결과를 요약하면 통합목표자극을 탐지하는 경우 목표자극과 자음이 같은 비목표자극이 많을수록 탐지시간도 증가하였고 오반응도 증가하였다고 정리할 수 있다. 목표자극과 자음이 같은 자극이 많을수록 탐지시간이 길어지는 것은 글자처리의 두 가지 성질을 보여주는 것으로 해석될 수 있다. 첫째, 자음우선가설이 주장하는 대로 자음부터 처리가 진행되는 것을 의미할 수 있다. 둘째, 자음에서 목표자극과 다르면 그 자극은 처리가 억제된다는 것을 뜻할 수 있다. 즉 세부특징 억제가설이 주장하는 바와 같은 처리가 일어난다는 것을 의미할 수 있다. 그러나 실험 2의 결과가 단순히 목표자극과 특정한 비목표자극의 유사성에서 비롯된 인위적인 현상일 수도 있다. 이는 회귀계수 자체가

작기는 하나 자소목표자극이 있을 때의 두 회귀계수의 상대적인 크기가 집단에 따라 다른 것처럼 보인다는 점과 오반응이 특정한 조건에서 많이 발생한다는 점에서 그 가능성을 배제할 수 없는 것으로 보여진다.

종합논의

한글의 지각적인 처리 방식에 관해 자음우선가설, 모음우선가설, 출현속성적 가설, 그리고 상호작용 활성화 가설 등이 심리학과 전산학에서 제기되었는 바 본 연구에서는 이들 중 자음우선가설과 모음우선가설을 실험을 통해 비교하였다.

실험 1에서는 화면자극의 수와 목표자극을 조작하여 한글의 처리가 자소의 통합에 의해 일어난다고 보는 것이 타당한지를 조사하였다. 만약 한글의 처리가 자소를 단계적으로 통합하는 것이라면 자소들을 통합하여야 구별되는 글자를 탐지하는데 걸리는 시간 즉 통합목표조건외의 기울기는 하나의 자소만으로도 구별되는 글자를 탐지하는데 걸리는 시간들 즉 자소목표조건외의 탐지시간의 기울기들의 합과 같아야 할 것이었다. 실험 1의 결과는 이를 뒷받침해 주었다.

실험 2에서는 한글의 처리가 자음우선인지 아니면 모음우선인지를 알아보기 위해 화면자극에 나오는 자극의 구성비 즉 통합목표자극과 모음은 같으나 자음이 다른 글자의 수와 목표자극과 자음은 같으나 모음이 다른 글자의 수를 조작하였다. 화면자극의 전체갯수가 일정해도 목표자극과 자음이 같은 화면자극의 수가 늘면 탐지시간은 증가하였다. 탐지시간을 목표자극과 자음이 다른 화면자극의 수와 목표자극과 자음이 같은 화면자극의 수로 중다회귀하였더니, 목표자극과 자음이 같은 자극의 수의 회귀계수가 훨씬 컸다. 반응시간의 분석과 회귀분석의 결과는 한글 글자의 지각과정이 자음우선가설이 주장하는 방식인 것으로 해석되었다.

실험 1과 실험 2의 결과는 한글의 지각적 처리는 자음부터 처리되는 순차적인 자소통합의 과정을 거치는 것임을 보여주는 것이었다. 그리고 이 실험에서 다루었던 것과 같은 글자탐지과제에서는 목표자극과 자소에서 구별되는 경우 그 자극은 더 이상 처리되지 않고 처리가 억제되는 것으로 해석

되었다. 그러나 어떤 자극이 처리가 억제되더라도 경우에 따라 그 억제의 정도가 매우 달라질 수 있음도 보여주었다. 이는 목표자극이 있을 때의 회귀계수와 목표자극이 없을 때의 회귀계수의 비가 자극에 따라 다른 것에서 시사되는 것이었다.

본 연구는 그러나 두 가지 점에서 매우 제한적일 수 있다. 하나는 본 연구에서는 한글의 글자 중에서 몇 개의 글자만을 사용했기 때문에 본 연구의 결과는 단순히 Duncan과 Humphrey(1989)가 주장했듯이 글자간의 유사성의 차이에서 생길 수 있다는 점이다. 이와 유사한 문제이지만 조금은 다른 점에서 문제가 될 수 있는 점은 본 연구에서 자소조건외의 목표자극으로 사용된 네 개의 글자 중 '고'와 '노'의 두 글자는 본 연구에서 자극으로 사용되었던 나머지 글자들과 글자의 유형이 달랐다는 점이다. 즉 실험에서 화면자극으로 사용된 나머지 글자들은 종모음을 가진 글자이었는데 이 두글자만이 횡모음을 가졌다는 점이다. 만약 한글의 처리가 인공 문자인식 시스템에서 시도하듯이 글자의 유형을 먼저 구분하고 그 다음에 글자를 재인하는 과정을 밟는 것이라면 그 사실이 본 연구에서는 충분히 밝혀질 수 없었다. 그러나 본 연구 이전에는 이와 같은 연구가 거의 없었으므로 적은 수의 자극을 사용해서 현상을 밝힌 다음 결과의 일반성을 검증하는 것이 현상이 밝혀지지 않은 상태에서 일반성을 고려하는 연구보다 효율적인 연구책략일 가능성이 많다.

본 연구가 가진 문제점이 밝혀졌으므로 앞으로 연구가 필요한 부분은 쉽게 드러난다. 즉 다양한 글자를 자극으로 사용해서 이의 결과를 일반화시켜야 한다는 점이다. 이에 두 가지 측면이 있는데, 하나는 자극으로 사용되는 글자의 수를 늘리는 측면이고, 또 하나는 글자의 유형을 고려하는 측면이다. 이밖에 본 연구에서 충분히 밝혀지지 못해서 앞으로 연구가 필요한 문제는 목표자극이 화면에 없을 때는 오반응은 거의 없는 대신 회귀계수가 목표자극이 있을 때의 두 배를 훨씬 넘는다는 점이다. 앞으로 위에 제기한 문제들을 보완하는 실험연구와 더불어 신경망적인 접근이 필요할 것으로 보인다.

참고 문헌

- 고견, 이일병(1989) 한글 문서 인식 시스템 개발 연구. *인지과학*, 1, 77-101.
- 김민식, 정찬섭(1989) 한글의 자모 구성 형태에 따른 자모 및 글자 인식. *인지과학*, 1, 27-75.
- 김정오(1989) 한글 글자의 자소분리에 기여하는 변수와 알고리즘의 모색. *한국인지과학회 1989년도 연차학술대회 및 심포지움 논문집*, 85-90.
- 김정오, 김재갑(1990) 두 음절 한글 단어에 있어서 낱자의 지각: 상호작용 활성화 모형과 초보 지각자. 기억자 모형의 비교 검증 (II). 제2회 한글 및 한국어정보처리 학술발표논문집, 235-246.
- 도경수(1989) 자극의 친숙도와 복잡성이 '양끝효과'에 미치는 영향. *부산대학교사회과학논총*, 8, 83-104.
- 도경수(1991) 한글 지각에서의 세부특징 통합과정. 1990년도 한국학술진흥재단 지방대육성연구비 보고서.
- 이경희와 이원돈(1989) Coulomb Energy Network을 이용한 한글 인식 Neural Network. 1989년도 한글날 기념 학술대회 발표논문집, 267-271.
- 이은주, 권오석 및 김태균(1988) 필기체 한글에서 자모분리와 인식. *한국정보과학회 논문지*, 15, 526-534.
- 이주근(1972) 한글 문자의 인식에 관한 연구 (IV). *전자공학회지*, 9, 25-32.
- 이주근, 남궁재찬 및 김영건(1981) 한글 pattern에서 subpattern 분리와 인식에 관한 연구. *전자공학회지*, 18, 1-8.
- 이준석과 김경린(1989) 한글 낱말의 처리단위. *인지과학*, 1, 221-239.
- 조성배와 김진형(1990) 인쇄체 한글문자 인식을 위한 계층적 신경망. *인지과학*, 2, 33-50.
- 최정훈, 권희용 및 황희음(1989) 통합사용자 인터페이스에 관한 연구: 인공신경망 모델을 이용한 한글필기체 On-line 인식. 1989년도 한글날 기념 학술대회 발표논문집, 126-131.
- Duncan, J., & Humphrey, G.W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433-458.
- Francolini, C.M. & Egeth, H.E. (1979). Perceptual selectivity is task-dependent: The pop-out effect poops out. *Perception & Psychophysics*, 25, 99-110.
- Francolini, C.M., & Egeth, H.E. (1980). On the nonautomaticity of "automatic" activation: Evidence of selective seeing. *Perception & Psychophysics*, 27, 331-342.
- McClelland, J.L., & Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part I. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- Rumelhart, D.E., & McClelland, J.L. (1982). An interactive activation model of contest effects in letter perception: Part II. The contextual enhancement effect and some tests and extensions of the model. *Psychological Review*, 89, 60-94.
- Treisman, A.M. (1988). Features and objects: The Fourteenth Bartlett Memorial Lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40, 201-237.
- Treisman, A.M., & Sato, S. (1990). Conjunction search revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 459-478.
- Wolford, G., & Hollingsworth, S. (1974). Retinal location and string position as important variables in visual information processing. *Perception & Psychophysics*, 16, 437-442.

Integration Process of Consonants and Vowels in KOREAN Letter Perception

Kyung Soo Do

Department of Psychology, Pusan National University

Two experiments were conducted to investigate the process of Korean letter perception. Slopes of letter detection latency in the conjunction condition, in which both the consonant and the vowel of letters had to be checked, matched the sum of slopes in the consonant target condition and the vowel target condition, in which either the consonant or the vowel, but not both, was needed to be checked. The result of Experiment 1 supported that Korean letters are perceived after integrating consonants and vowels that comprise each letter. To compare between the consonant precedence hypothesis and the vowel precedence hypothesis, number of letters that share the consonant with the target and number of letters that do not share the consonant with the target is manipulated in Experiment 2. Slopes of detection latency due to the number of letters that share the consonant were larger than that of letters that do not share the consonant. The result of Experiment 2 was interpreted to support the consonant precedence hypothesis.