

## 자극양식에 따른 청각각기억에서의 여러가지 부호화방식과 처리방식

### Different Types of Encoding and Processing in Auditory Sensory Memory according to Stimulus Modality

김 정 환\*, 이 만 영\*\*

(Jeong Hwan Kim, Man Young Lee)

#### 요 약

본 연구는 청각조건과 입술운동 조건에서 나타나는 최근 및 접미효과가 동일한 기제에 의해 처리된 것이라던 Greene와 Crowder(1984)의 수정된 PAS모형을 검증하기 위해 시행되었다. 최근 및 접미효과의 상호작용하는 것으로 보이는 음성적 특성을 실험조작하여 청각과 입술운동 조건에서 자음과 모음간에 차별적 회상효과를 보이는지 알아보았다. 실험결과 청각조건에서는 자/모 간의 차별적 처리효과가 나타난 반면, 입술운동 조건에서는 나타나지 않았다. 이것은 Turner 등(1987)의 주장과 일치하는 결과이다.

한편, 접음-입술운동 조건과 입술운동 조건의 마지막 배열위치에서 유의미한 회상 차이는 보이지 않았으므로, 접음은 입술운동 정보에 대한 최근 효과에 영향을 주지 않고, 따라서 청각정보와 입술운동 정보는 다른 기제를 통해 부호화되는 것으로 보인다.

#### ABSTRACT

This study investigated Greene and Crowder(1984)'s modified PAS model, according to which, in a short term memory recall task, the recency and suffix effects existing in auditory and visual conditions are mediated by the same mechanisms. It also investigated whether the auditory information and mouthed information are encoded by the same codes. Through the experimental manipulation of the phonological nature, the presence of differential recall effect of consonant and vowel varied stimuli in auditory and mouthing conditions which has been supposed to interact with the recency and suffix effects, was investigated. The result showed that differential recall effect between consonant and vowel exists only in the auditory condition, but not in the mouthing condition. Thus, this result supported Turner

\*한국인사노동연구원 주 연구원(주요)  
\*\*고려대학교 심리학과

I. 서 론

Neisser<sup>(1)</sup>가, '반향적 기억(echoic memory)'이라고 명명한 청각각기억(auditory sensory memory)은 다양한 실험 패러다임에 따라 청각각 저장소 (auditory sensory store), 전범주적 음향저장소 (precategorycal acoustic store : PAS), 그리고 청각정보 저장소 (auditory information store) 등과 같은 여러가지 이름으로 불려왔다. 이에 대하여 일반적으로 많이 알려진 실험 패러다임으로서 양분청취법 (dichotic listening)<sup>(2)</sup>, 부분보고법 (patial report procedure)<sup>(3)</sup>, 두 자극 비교법(two-stimulus comparison)<sup>(4)</sup>, 감각양식 및 접미효과 (modality and suffix effect)<sup>(5)(6)(7)</sup> 등을 들 수 있다.

본 연구에서는 감각양식 및 접미효과 실험 패러다임에서 청각각기억에 저장되는 정보가 어떠한 방식으로 부호화(encoding) 되어 보다 상위수준의 처리 단계 혹은 저장단계로 전달되는지를 살펴보았다. 먼저 전형적인 감각양식 및 접미효과 실험 패러다임과 그 패러다임의 대표적인 모형인 Crowder와 Morton<sup>(8)</sup>의 전범주적 음향저장소 모형 (precategorycal acoustic store model : PAS model)에 대해 살펴보았다. 그리고 PAS 모형과 일치하지 않는 실험결과들에 대한 Greene와 Crowder<sup>(9)</sup>의 수정된 PAS 모형에 대해 살펴보고, 과연 수정된 PAS 모형이 청각각기억의 특성을 적절히 설명하고 있는지를 알아보았다.

청각각기억에 대한 대부분의 연구는 감각양식 효과에 근거하는데, 감각양식 효과란 언어목록 (verbal list)에 대한 즉시적 계열 회상 과제(immediate serial recall task)에서 항목이 시각적으로 제시 되었을 경우 보다 청각적으로 제시되었을 때, 또는 시각제시된 자극을 피험자 스스로 크게 읽도록 하였을 때, 마지막 항목(terminal item)에 대한 기억효과가 우월하게 나타나는 것을 말한다<sup>(5)(8)</sup>.

Crowder와 Morton<sup>(8)</sup>은 이러한 감각양식에 따른 최근 효과의 차이가, 청각각기억이 시각각기억 (visual sensory memory) 보다 더 긴 지속시간 (duration)을 갖기 때문에 나타난다는 일종의 일관성

간섭(retroactive interference) 현상이라고 주장하였다.

이러한 주장은 접미효과(suffix effect)에 관한 실험에 의해 지지받았다<sup>(5)(8)</sup>. 그림 1에서 보는 바와 같이 접미는 청각조건에서 최근효과를 사라지게 하였는데, 이것을 '접미효과'라고 한다. 그런데 Morton 등<sup>(8)</sup>의 연구에서 보면, 접미효과는 외워야 할 항목과 접미의 음향적 유사성 (acoustic similarity)의 정도가 클 때 나타나며, 숫자와 단어와 같은 언어접미의 경우 항목과 접미간의 어의적 특성(semantic property)은 영향을 미치지 않았다. 이처럼 접미효과는, PAS에 표시된 음향정보가 뒤따르는 음향정보에 의해 간섭을 받는다고 주장한 Crowder와 Morton<sup>(8)</sup>의 PAS 모형을 지지하고 있다.

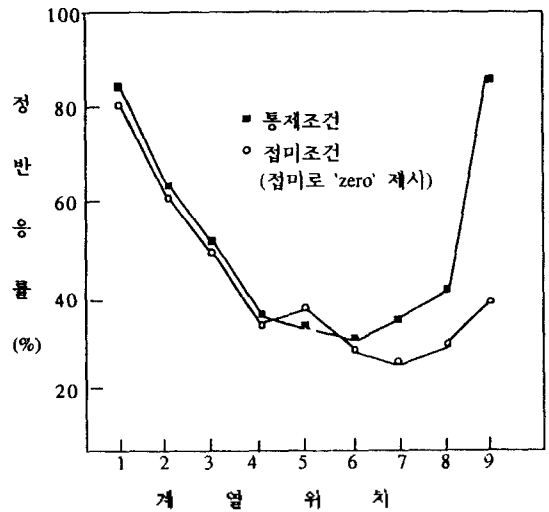


그림 1. 접미효과를 보여주는 전형적인 계열회상실험

최근 몇년 동안, 음향정보가 사용될 수 있는 곳에서도 감각양식효과와 접미효과가 나타난다. PAS 모형과는 일치하지 않는 실험결과들이 보고되었다. PAS모형에 대한 대부분의 비판은 읽음읽기(lip-reading)와 소리없는 읽음운동(silent mouthing) 조건을 사용한 실험들에서 찾아볼 수 있다<sup>(9)(10)(11)</sup>.

청각각기억이 지닌 정보의 분량이 순수하게 음향적이거나 PAS모형의 가정으로부터 다른 실험결과들을 판단할 수 없기 때문에, Greene와 Crowder<sup>(9)</sup>의 수정

자극양식에 따른 청감각기억에서의 여러가지 부호화 방식과 처리방식

된 PAS모형을 제시하게 되었다. 그들은 청감각기억이 음향정보와 몸짓정보 (gestural information)를 함께 저장할 수 있는 정보처리의 한 단계이며, 두 유형의 정보가 후속 회상에서 상호 조력자(supporter)의 역할을 담당할 것이라고 제안하였다.

한편, 시각적으로 제시한 자극을 피험자에게 큰 소리로 읽도록 하고, 이 때 피험자 자신의 목소리를 듣지 못하도록 충분한 잡음을 들려준 Murray<sup>(4)</sup>의 실험에서 최근효과가 나타나지 않았다. 이 실험에서 비록 피험자 자신의 목소리는 잡음에 의해 차폐(masking)가 되었으나, 뚜렷한 입술운동은 하였다. 그렇다면 왜 최근효과가 일어나지 않았는지 의문을 제기해 볼 수 있다. 수정된 PAS모형에서는 PAS 내에서 청각정보 뿐 아니라 몸짓정보-입술운동정보를 포함한-도 처리된다고 주장하기 때문에 Murray의 결과를 적절히 설명하지 못하고 있다. 따라서 보다 자세한 PAS의 특성에 대해 설명이 필요하다.

## II. 연구가설

수정된 PAS모형을 받아들이는 경우, Murray의 실험에서 최근효과가 나타나지 않은 이유는 다음 두 가지 중 하나로 설명할 수 있다. 첫째, 청각정보와 몸짓정보는 각기 다른 기제를 통해 부호화되며 두 감각양식의 정보가 동시에 들어올 때는 한 정보에 대한 처리의 우선성(priority of processing)이 나타날 수 있다는 것이다. 즉, 시각적으로 제시한 목록을 피험자에게 큰 소리로 읽게 한 것은 청각정보와 입술운동 정보가 동시에 들어오는 경우인데, 이 때 두 정보 중 어느 하나에 의존하는 처리를 하게 되는 것이다. 만일 입술운동 정보에 대한 처리가 우선성을 갖는다면, Murray의 실험에서 최근효과가 나타났어야 하므로 타당하지 않다. 청각정보가 우선성을 갖고 있다고 할 경우 Murray의 실험에서의 같이 청각정보에 대한 처리가 활성화된 뒤, 청각정보의 잡음에 의해 자극을 잊게 되고, 입술정보에 대한 처리 뿐 아니라 입술운동 정보에 대한 처리도 할 수 없게 되어 최근효과가 나타나지 않을 수 있다. 둘째, 청각정보와 입술운동 정보가 모두 음향부호로 부호화된다고 가정할 경우, 부호화과정 자체를 잡음

이 차폐할 가능성이 있다. 즉, 입술운동 정보는 입력 감각양식이 청각의 입력 감각양식과 다를 뿐, 결국 음향부호를 통해 부호화되기 때문에 잡음이 이 부호화 과정을 차폐하여 최근효과가 나타나지 않을 수 있다. 과연 어떤 가능성이 Murray의 결과를 설명하는데 타당한지를 알아보기 위해 본 실험에서는 입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건(noise-mouth condition)을 설정하였다. 잡음-입술운동 조건에서 피험자에게 항목 제시시간 동안 잡음을 들려주고 입술운동을 시켰을 때, 입술운동 조건과 마지막 제열위치에서 차이를 보이지 않는다면, 잡음은 입술운동에 대한 부호화과정에 어떠한 영향도 미치지 않는다는 것을 나타내는 것이다. 따라서 입술운동 정보는 음향정보가 아닌 다른 부호를 통해서 부호화된다고 설명하는 것이 타당할 것이다. 만일 두 조건간에 차이를 보인다면, 잡음은 입술운동 정보의 부호화를 방해하는 것으로 볼 수 있다. 즉, 음향적 차폐자인 잡음이 비음향적 정보인 입술운동 정보를 차폐한다는 것은 입술운동 정보가 음향부호를 통해 부호화된다고 설명하는 것이 타당할 것이다.

Turner 등<sup>(5)</sup>은 입술운동 정보와 청각정보가 동일한 기제에 의해 처리된다는 가정하에, 수정된 PAS모형에 대한 실험적 검증들을 시도하였다. 그들은, 만일 최근 및 점미효과를 보이는 두 가지 다른 감각양식-즉, 입술운동 감각양식과 청각감각양식-이 동일한 기제에 의해 처리된다면, 이 감각양식들은 어떤 한 변인에 의해 동일한 영향을 받을 것이라 가정하였다. 실험의 한 독립변인으로 조작한 것은 항목의 음성적 특성(phonological nature)이었다. Crowder<sup>(6)</sup>는 합성된 자모음절(CV syllable)을 목록 항목으로 사용하였는데, 목록은 모음이 변화한 것(예를 들면, gAp, gOp, gUp)과 자음이 변화한 것(예를 들면, Ba, Da, Ga)이 있었다. 실험결과 모음 변화한 목록에서 최근 및 점미효과가 얻어졌으나, 자음이 변화한 목록에서는 그 효과가 없었다. 그래서 Crowder는 자음과 모음간의 차별적 처리효과(differential processing effect)를 청감각기억의 한 특성으로 간주하였다.

Turner 등<sup>(5)</sup>은 이러한 Crowder<sup>(6)</sup>의 연구를 근거로, 만일 PAS가 청각조건과 입술운동 조건의 최근

및 접미효과의 원인이 되는 동일 기재라면, 자음과 모음간의 차별적 처리효과가 청각조건과 입술운동조건에서 모두 나타나리라고 가정하였다. 실험결과 청각조건에서는 차별적 처리효과가 나타난 반면, 입술운동 조건에서는 나타나지 않았다. 따라서 그들은 두 감각양식의 정보가 PAS에 의해 처리된다고 한 수정된 PAS 모형을 반박하였다. 그러나 Turner 등의 실험에서 모음변화조건이 입술운동보다는 청각조건에 더 잇점을 갖도록 구성되어 있다는 점을 지적하고자 한다. 예를 들면, 모음변화 조건에서 'beem'과 'bame' 또는 'deek'와 'dake' 등을 실험재료로 사용하였는데, 사실상 이 합성단어들은 음향적 특성에 의한 구별은 비교적 뚜렷한데 반해, 입술모양은 거의 유사한 것들이었다. 따라서 모음발음에 대한 입모양의 이질성(dissimilarity)이 뚜렷한 실험재료를 가지고 실험을 반복해 볼 필요가 있다. 본 연구의 한 실험조건으로 이질성이 뚜렷한 비유사 모음 조건(non-similar vowel condition)을 설정하였는데, 이 조건에서는 입술운동 조건에 대한 청각조건에 잇점을 보장할 수 없기 때문에 실험의 가설검증에 상당한 신뢰성을 가질 것이다. 따라서 본 연구에서는 Strange 등<sup>(1)</sup>의 자료를 가지고 모음간 이질성이 뚜렷한 비유사 모음 조건을 구성하였다.

본 연구에서는 정보감각양식에 따라 별개의 처리기제나 부호화과정을 상정하는 것 보다는, 청각정보와 입술운동 정보가 같은 기제에 의해 음향부호로 부호화될 것이라고 가정하는 것이 절약의 원리(the principle of parsimony)에 타당하리라 보았다. 따라서 실험가설은 다음과 같이 설정하였다.

가설 I : 잡음-입술운동 조건과 입술운동 조건간에 마지막 계열위치에서의 회상률이 유의미하게 차이를 보일 것이다.

가설 II : 입술운동 조건에서 차별적 처리효과가 나타날 것이다.

만약, 청각정보와 입술운동 정보가 다른 처리기제에 의한 다른 부호화과정을 거친다고 가정한다면, Spoehr와 Corin<sup>(2)</sup>의 실험결과나 Nairne와 Crowder<sup>(3)</sup>의 실험결과를 설명하기 어렵게 된다. 즉, 별개의 정보처리기제가 어떻게 상호작용하는지를 설명하기 위하여는 다른 연결기제(linking system)

를 상정해야 하기 때문에 절약의 원리에는 맞지 않는다.

### III. 연구방법

#### 1) 피험자

고려대학교 심리학과 학부생 68명이 실험에 참가하였다.

#### 2) 설계

실험에서 조작한 독립변인은 모두 네가지로, 피험자간 변인인 자극감각양식 변인(stimulus modality variable)과 피험자내 변인인 접미변인, 자모변인, 그리고 계열위치 변인으로 구성되었다. 자극감각양식 변인은 입술운동 조건, 잡음-입술운동 조건, 청각조건으로 구성되었고, 접미변인은 목록의 끝에 항목을 간접하는 접미가 붙는가에 따라 접미조건과 비접미조건으로 구성되었다. 자모변인은 자음변화 조건, 유사 모음변화 조건, 비유사 모음변화 조건으로, 계열위치 변인은 목록내의 항목 계열위치로 1~7까지 7개 조건으로 이루어졌다. 따라서 전체 3개의 피험자간 조건과 42개(접미2×자모변화3×계열위치7)의 피험자내 조건이 있었다.

#### 3) 자극

실험에서 사용한 자극은, 자음변화 조건과 유사·비유사 모음 변화조건 모두 자음은 세찰음(obstruent : 예를 들면, *b, k, p, d, z, g, t* 등)만을 사용하였다. 모음의 경우, 유사 모음변화 조건에서는 *e, ae, ie, a, i, ie, ai* 등 입술모양이 동질적인 모음을 사용하였으며, 비유사모음변화 조건에서는 *o, ai, u, i, a, u, u, a* 등 입술모양이 이질적인 모음을 사용하였다. 이러한 자음과 모음의 조합에 의해 각 조건당 28개씩, 전체 84개의 항목으로 구성된 자극세트가 무작위(random)으로 생성되었다. 또한 모든 자극세트에 목록의 시작음자의 끝의 계열위치가 다른 자극세트를 제작함으로써 자극의 순서효과를 배제하였다.

입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건에 대한 실험은 컴퓨터를 컴퓨터(CRT) 화면에 자극을 표시하고

하였다. 점미조건에서는 '회상'이라는 단어를, 비점미 조건에서는 "''"를 회상신호 단서로 사용하였다.

청각조건에서는 남자실험자가 테이프 레코더에 녹음한 내용을 자극으로 제시하였다. 점미조건에서는 '회상'이라는 단어를, 비점미조건에서는 '빠빠' 음을 회상신호 단서로 들려주었다.

#### 4) 절차

입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건에서는 IBM-PC XT의 CRT화면에 자극항목을 제시하였는데, 컴퓨터를 작동시키면 CRT화면에 피험자번호를 타자하라는 지시가 주어지며, 피험자번호 타자후 <SPACE BAR>를 누르면 실험지시문이 주어졌다. 지시문의 내용은 한 시행에서 각 항목이 CRT화면에 제시될 때마다 그것을 따라 읽기는 하되 절대로 소리를 내지는 안된다는 것이며, 가능한한 항목에 대한 발음을 뚜렷하게 하라는 것이었다. 그리고 회상 신호 단서로 '회상'이라는 단어가 제시되면, 그것도 반드시 입술운동을 해야하며, '회상'이나 "''"가 제시 되면 옆에 놓인 반응지에 각 항목을 순서대로 회상해야 한다는 것을 지시하였다. 두 조건의 각 시행에서 준비신호로 짧은 음을 제시하였고, 항목이 제시될 CRT화면 정중앙의 '+' 표시에 눈을 고정하고 <SPACE BAR>를 누르도록 지시하였다. <SPACE BAR>를 누르면 2초후에 그 시행의 항목들이 제시되고 점미인 '회상'이나 비점미인 "''"가 회상신호로 마지막 항목 뒤에 나타났다. 모든 항목은 1초에 2개의 비율로 제시하였다 (항목 지속시간은 300msec, 항목 간 간격은 200msec). 점미나 비점미후 20초 동안 피험자는 반응지에 항목들을 순서대로 회상해야 하며, 20초후에는 반응시간이 끝났음을 알리는 세번의 음이 주어졌다. 그러면 피험자에게 다음 시행을 위해 다시 '+'에 눈을 고정하고 <SPACE BAR>를 누르도록 지시하였다. 잡음-입술운동 조건에서는 항목 제시시간 동안 약 100dB(A)의 잡음을 귀에 들려주었다. 잡음의 강도는 1000Hz에서 10000Hz 범위로 점진적 유흡파에 의해 선형적으로 증폭되어 피험자들이 자신의 목소리가 들리지 않도록 집중을 스스로 조절케 하여 그 강도를 최강한 것이다.

청각조건에서는 단순히 항목을 들려줄 때와 같은

점과 음이 비점미조건에서 제시된다는 점, 그리고 준비기간중 '+'에 눈을 고정하는 대신 한번의 음을 준비신호로 사용한다는 점을 제외하고는 지시와 절차가 입술운동 조건과 동일하였다.

모든 피험자에게는 6번의 연습시행과 84번의 실험시행을 실시하였으며, 실험자는 전체 실험실시시간 동안 각 피험자와 함께 있으면서 피험자가 지시문을 잘 이행하는지 살폈다.

### IV. 실험결과

먼저, 청각조건, 입술운동 조건, 그리고 잡음-입술운동 조건의 결과를 각각 분리해서 분석하였으며, 그 다음에 입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건을 비교분석하였다.

#### 1. 청각조건

그림 2는 청각조건에서의 자음변화×점미조건× 계열위치 조건간의 계열위치 함수를 보여주고 있다. 청각조건에서는 통상적인 최근 및 점미효과가 나타났다. 최근효과는 비점미조건에서 7번째 계열위치에서의 회상이 6번째의 회상보다 더 좋을 때 나타나는데, 두 개의 자유도 6과 161를 가지고 유의미 수준 0.01에서 F검증을 한 결과, 유사 ( $F_{0.01}(6,161)=8.98$ )와 비유사 모음변화 조건 ( $F_{0.01}(6,161)=7.20$ )에서 커다란 최근효과가 나타났다. 자음변화조건에서는  $\alpha=0.05$  수준에서 유의미한 결과를 보이지 않았다. 점미효과는 점미조건과 비점미조건간의 7번째 계열위치에서의 회상차이에 의해 나타나는데, 유사 모음변화 조건 ( $F_{0.01}(1, 46)=3.46$ )과 비유사 모음변화 조건 ( $F_{0.01}(1, 46)=5.46$ )에서는 점미효과가 유의미하게 나타났다. 자음변화 조건에서는 나타나지 않았다.

#### 2. 입술운동 조건

그림 3은 입술운동 조건에서의 자음변화×점미조건× 계열위치 조건간의 계열위치 함수를 보여주고 있다. 자음변화 또는 모음변화에 관계없이 작은 최근 및 점미효과를 볼 수 있는데 통계적으로 유의미하지 않았다.

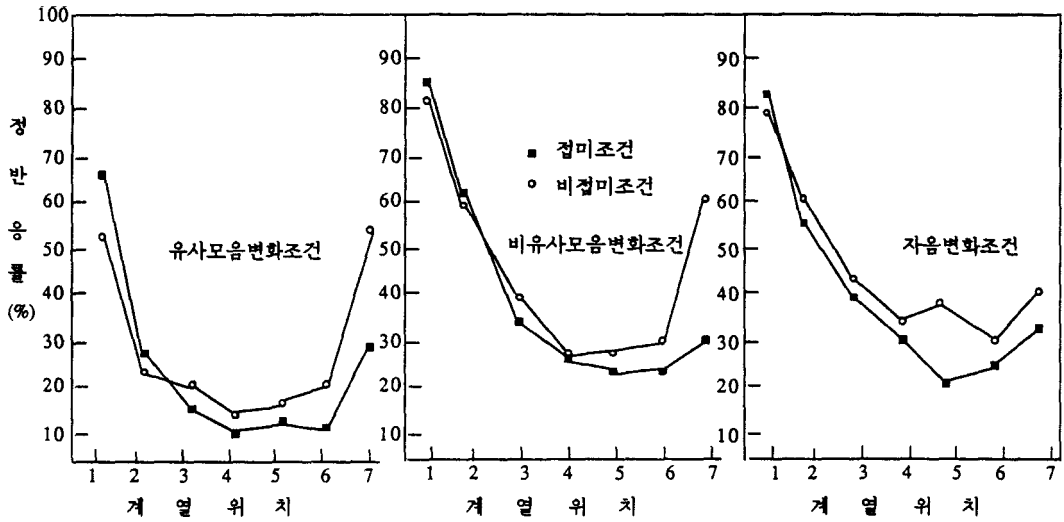


그림 2. 청각조건에서의 접미조건, 자모변화조건, 계열위치 조건간의 계열위치 함수

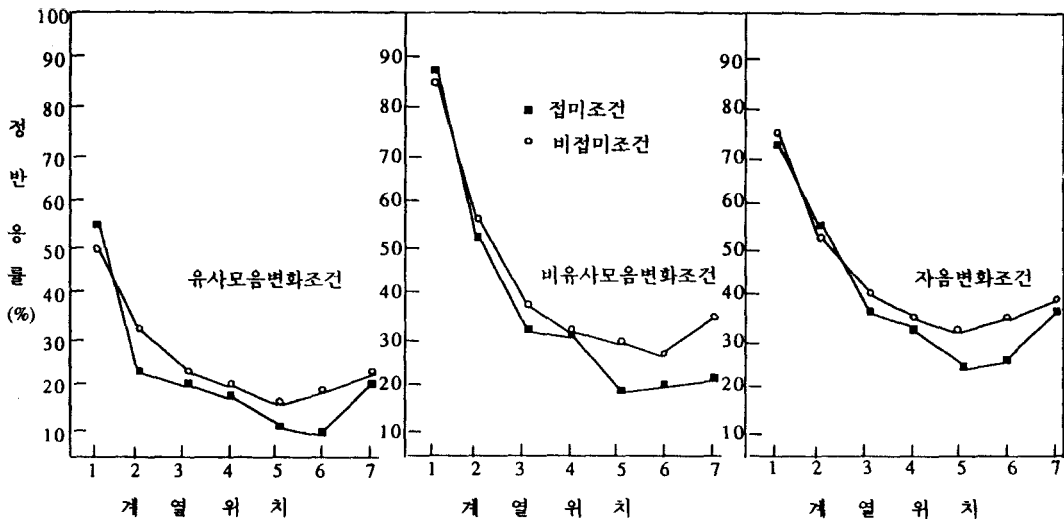


그림 3. 입술운동 조건에서의 접미조건, 자모변화조건, 계열위치 조건 간의 계열위치 함수

3. 잡음-입술운동 조건

그림 4는 잡음-입술운동 조건에서의 자모변화× 접미조건× 계열위치 조건간의 계열위치 함수를 보여 주고 있다. 비유사 모음변화 조건에서만 유의미한 최근효과를 보였을 뿐, 다른 조건에서는 입술운동 조건에서와 마찬가지로 유의미하지 않았다.

4. 입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건

입술운동조건과 잡음-입술운동 조건의 마지막 계열위치에서의 회상률 차이에 대한 사후비교가, 두 조건간에 유의미한 차이는 없었다.

V. 논의 및 결론

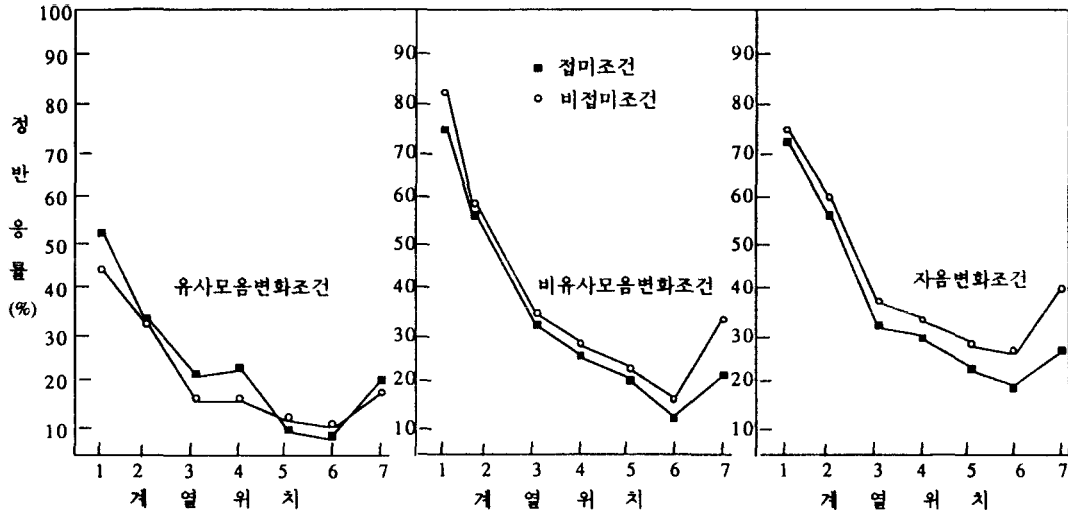


그림 4. 잡음-입술운동 조건에서의 접미조건, 자음변화 조건, 계열위치 조건간의 계열위치 함수

실험결과 청각조건에서 유사 모음변화 조건과 비유사 모음변화 조건의 경우 유의미한 최근 및 접미효과를 보인 반면, 자음변화의 경우에는 최근 및 접미효과가 유의미하지 않았다. 입술운동 조건에서는 자음변화 조건, 유사 모음변화 조건, 그리고 비유사 모음변화 조건 모두 최근 및 접미효과가 유의미하지 않았다. 또한 입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건간의 전체 회상률에는 유의미한 차이가 있었으나, 비접미조건의 마지막 계열위치에서의 회상률은 차이가 없었다. 잡음은 피험자를 다소 혼란스럽게 하여 전반적인 회상률에 영향을 미쳤을 수 있으나, 마지막 계열위치에서의 회상에는 영향을 미치지 못하였다. 이상의 결과를 종합해 보면, 잡음-입술운동 조건과 입술운동 조건간에 마지막 계열위치에서의 회상률이 유의미한 차이를 보일 것이라는 것과 입술운동 조건에서 차별적 처리효과가 일어날 것이라는 본 실험의 가설과는 반반된 결과로 얻었다. 따라서 입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건간에 마지막 계열위치에서의 회상률이 유의미한 차이를 보이지 않음은 청각정보와 음향정보를 다른 부호를 통해 부호화된다고 해서 두 유형의 정보가 PAS내에서 함께 처리되지 않는다고 주장하는 것은 결약의 원리에 맞지 않는다. 처리기제의 수만큼 여러개의 감각저장소를 상정하는 것은 정보 처리에 대한 모형을 불필요하게 복잡하게 만드는 결과를 낳기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 PAS 내에 각기 다른 두 처리기제의 공존가능성 (co-existability)을 제안하며, 두 처리기제의 상호작용의 가능성도 제안하고자 한다. 두 처리기제의 상호작용의 근거로는 청각항목에 대한 입술입기 접미효과를 보여준 Spoehr와 Corin<sup>(13)</sup>의 실험과 입술운동 접미효과를 보여준 Nairne와 Crowder<sup>(14)</sup>를 들 수 있다. PAS 내의 두 처리기제의 공존가능성과 상호작용 가능성을 간단히 도식화하면 그림 5와 같다.

본 실험의 결과가 수정된 PAS모형에 대해 반응을 제시한 Turner등<sup>(15)</sup>의 결과를 지지하고 있으나, 청각 정보와 음향정보가 다른 기제에 의해 처리되고 각기 다른 부호를 통해 부호화된다고 해서 두 유형의 정보가 PAS내에서 함께 처리되지 않는다고 주장하는 것은 결약의 원리에 맞지 않는다. 처리기제의 수만큼 여러개의 감각저장소를 상정하는 것은 정보 처리에 대한 모형을 불필요하게 복잡하게 만드는 결과를 낳기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 PAS 내에 각기 다른 두 처리기제의 공존가능성 (co-existability)을 제안하며, 두 처리기제의 상호작용의 가능성도 제안하고자 한다. 두 처리기제의 상호작용의 근거로는 청각항목에 대한 입술입기 접미효과를 보여준 Spoehr와 Corin<sup>(13)</sup>의 실험과 입술운동 접미효과를 보여준 Nairne와 Crowder<sup>(14)</sup>를 들 수 있다. PAS 내의 두 처리기제의 공존가능성과 상호작용 가능성을 간단히 도식화하면 그림 5와 같다.

한편, 입술운동 조건과 잡음-입술운동 조건에서 동상적인 최근효과가 있었음에도 불구하고 왜 동상적 효과가 유의미하지 않았는지에 대해서는 알 수 없다. Penney<sup>(16)</sup>에 의하면, 전이적 정동위치 (preterminal item position)에서의 최근 및 접미효과와 크기는 자극목록의 길이와 비협착의 식언전략 (rehearsal strategy)에 상당히 좌우되기 때문에, 자극

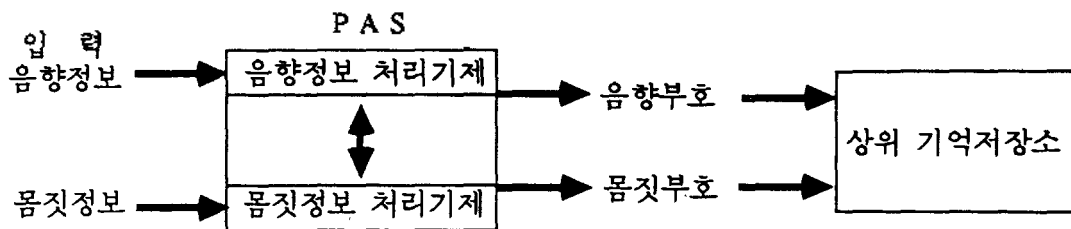


그림 5. PAS내의 두 처리기제

목록의 길이가 짧아질 경우에 전 마지막 항목의 회상이 목록이 긴 경우보다 좋아짐으로 해서, 상대적으로 마지막 항목의 최근효과가 감소할 수 있음을 논증하였다. 따라서 본 실험에서 목록의 길이를 좀 더 길게 구성했다면, 유의미한 최근 및 접미효과를 볼 수 있었을 것이다.

Crowder<sup>(6)</sup>와 Turner 등<sup>(5)</sup>의 연구에서 피험자는 모든 제열위치에서 자음변화된 항목보다는 모음변화된 항목을 더 잘 회상하였다. 그러나 본 연구에서는 선행연구와는 달리 전반적으로 자음변화된 항목의 회상률이 비유사 모음의 회상률과 유사하게 높게 나타났다. 이러한 결과는 자음변화 조건에서는 단모음만을 사용한 반면, 모음변화 조건에서는 단모음과 복모음을 섞어서 사용하였기 때문으로 본다. 실험 후 피험자의 대부분이 단모음으로만 구성된 목록이 복모음과 단모음이 섞여 있는 목록보다 외우기 쉬웠다고 보고하였기 때문에 이 논의는 타당한 것으로 생각한다. 모음변화 조건에서는 단모음의 수가 제한된 언어의 구조상 복모음을 섞어야 했으나, 자음변화 조건에서는 자음만을 변화시켜야 했으므로, 동시에 모음을 변화시키는 것이 가능하지 않았기 때문이다.

난분각으로 언어자극을 사용하는 어떠한 실험과제도 자극에 대한 언어적 구조를 주의깊이 고려하지 않는다면 신뢰모을 수 없다. 이러한 주장의 근거는 Treiman과 Davis<sup>(7)</sup>의 실험에서 찾아 볼 수 있다. 이들은 모음 음절이 개시(onset)와 운(rime)으로 분할되어 부호화된다고 주장하였다. 예를 들면, 'ime'에서 'i'는 개시이며, 'me'는 운이 된다. 또한 자모자 음절(CVC<sub>2</sub> syllable)을 사용한 실험 1에서 모음이 개입되지 정보를 더 잘 유지한다는 주장과

함께, 후보자음(post-vocalic consonant)인 두 번째 자음 C<sub>2</sub>가 유음(liquid : L 또는 R)일 때가 비음(nasal : M, N, ŋ)이나 체찰음(obstruent : P, S, T, D 등)일 때보다 모음과의 결합력이 더욱 강하다고 논증하였다. 언어구조에 대한 연구들을 고려할 때, 단순히 자모자 음절형태나 개시만을 통제된 음절 형태를 실험에 사용한다는 것은 다른 잡변인들이 혼입(confounding)될 가능성을 많이 포함하게 된다. 따라서 언어자극을 사용하는 어떠한 연구에서도 사용할 자극에 대한 믿음만한 언어구조 분석이 선행되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. Neisser, U., "Cognitive Psychology", New York : Appleton-Century-Crofts, 1967.
2. Treisman, A. M., "Monitoring and storage of irrelevant Messages in selective attention", Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, Vol. 3, pp. 449~459, 1964.
3. Darwin, C. J., Turvey, M. T., & Crowder, R. G., "An auditory analogue of the Sperling partial report procedure : Evidence for brief auditory storage", Cognitive Psychology, Vol. 3, pp. 255~267, 1972.
4. Massaro, D. W., "Retrospective interference in short-term recognition memory for pitch", Journal of Experimental Psychology, Vol. 83, pp. 32~40, 1970.
5. Crowder, R. G., & Morton, J., "Precategorical acoustic storage (PAS)", Perception & Psychophysics, Vol. 5, pp. 365~373, 1969.
6. Greene, R. L., & Crowder, R. G., "Modality suffix effects in the absence of auditory stimulation", Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, Vol. 23, pp. 371~382, 1984.
7. Nanne, J. S., & Crowder, R. G., "On the Acoustic



the stimulus suffix effect", *Memory and Cognition*, Vol. 10, pp. 350~357, 1982.

8. Engle, R. W., "The modality effect : Is precategorical acoustic storage responsible?", *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 102(5), pp. 824~829, 1974.

9. Crowder, R. G., "Mechanisms of auditory backward masking in the stimulus suffix effect", *Psychological Review*, Vol. 85(6), pp. 502~521, 1978.

10. Morton, J., Crowder, R. G., & Prussin, H. A., "Experiments with the stimulus suffix effect", *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 91, pp. 169~190, 1971.

11. Campbell, R., & Dodd, B., "Hearing by eye", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 32, pp. 85~99, 1980.

12. Nairne, J. S., & Walters, V. L., "Silent mouthing produces modality- and suffix-like effects", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 22, pp. 475~483, 1983.

13. Spoehr, K. T., & Corin, W. J., "The stimulus suffix effect as a memory coding phenomenon", *Memory & Cognition*, Vol. 6, pp. 583~589, 1978.

14. Murray, D. J., "The effect of white noise on the recall of vocalized lists", *Canadian Journal of Psychology*, Vol. 19, pp. 333~345, 1965.

15. Turner, M. I. et al., "Recency and suffix effect found with auditory presentation and with mouthed visual presentation : they're not the same thing", *Journal of Memory and Language*, Vol. 26, pp. 138~164, 1987.

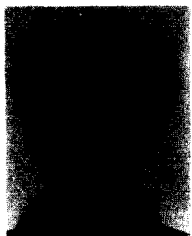
16. Crowder, R. G., "The sound of vowels and consonants in immediate memory", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 10, pp. 587~596, 1971.

17. Strange, W., Verbrugge, R. R., Shankweiler, D. P., & Edman, T. R., "Consonantal environment specifies vowel identity", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 60, pp. 213~224, 1976.

18. Penney, C. G., "Modality effects in short term verbal memory", *Psychological Bulletin*, Vol. 82, pp. 68~81, 1975.

19. Treiman, R., & Danis, C., "Short-term memory errors for spoken syllables are affected by the liguistic structure of the syllables", *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, Vol. 14, pp. 145~152, 1988.

▲김정화 (정회원)



1964년 11월 15일생  
 1987년 2월 : 고려대학교 심리학  
 학과 졸업  
 1989년 2월 : 고려대학교 심리학  
 학과 대학원(석사)  
 현재 : 고려대학교 행동과학연구  
 소 연구원, 한국심  
 자동신연구소, 신호처  
 리연구실, 통화품질인  
 구팀 위촉연구원

▲이만영



1941년 2월 16일생  
 1966년 2월 : 고려대학교 심리학  
 학과 졸업  
 1983년 6월 : 고려대학교 심리학  
 학과 대학원(박사)  
 현재 : 고려대학교 심리학과  
 교수