

## 말지각의 기초표상: 음소 또는 변별자질

### The Primitive Representation in Speech Perception: Phoneme or Distinctive Features

배 문 정<sup>1)</sup>

Bae, Moon-Jung

#### ABSTRACT

Using a target detection task, this study compared the processing automaticity of phonemes and features in spoken syllable stimuli to determine the primitive representation in speech perception, phoneme or distinctive feature. For this, we modified the visual search task (Treisman et al., 1992) developed to investigate the processing of visual features (ex. color, shape or their conjunction) for auditory stimuli. In our task, the distinctive features (ex. aspiration or coronal) corresponded to visual primitive features (ex. color and shape), and the phonemes (ex. /t<sup>h</sup>/) to visual conjunctive features (ex. colored shapes). The automaticity is measured by the set size effect that was the increasing amount of reaction time when the number of distracters increased. Three experiments were conducted. The laryngeal features (experiment 1), the manner features (experiment 2), and the place features (experiment 3) were compared with phonemes. The results showed that the distinctive features are consistently processed faster and automatically than the phonemes. Additionally there were differences in the processing automaticity among the classes of distinctive features. The laryngeal features are the most automatic, the manner features are moderately automatic and the place features are the least automatic. These results are consistent with the previous studies (Bae et al., 2002; Bae, 2010) that showed the perceptual hierarchy of distinctive features.

**Keywords:** distinctive feature, phoneme, perceptual hierarchy, feature geometry, automaticity, target detection task, set size effect

#### 1. 서론

##### 1.1 말지각의 기초표상: 음소 또는 변별자질

말지각 연구의 오랜 전통은 음소를 말지각의 기초표상으로 가정하고, 음소에 기반 하여 음성지각(phonetic perception)과 단어재인(word recognition)의 심리적 과정을 설명하고자 하였다. 하지만 음소를 기초표상으로 가정한 초기연구들은 모두 경험적, 이론적 난관에 봉착하게 되는데, 첫째는 음향음성학의 발전으로 음향신호에는 음소에 상응하는 불변속성들(invariants)이 없으며, 음절이나 단어가 음소들의 선형적 결합으로 실현되지 않는다는 사실을 확인하게 된 것이다. 둘째는

음소를 기초표상으로 가정한 단어재인모형들이 동시조음현상(coarticulation)과 분절문제(segmentation)를 효율적으로 다룰 수 없었다는 것이다. 이 결과 기초적인 음운표상으로서 음소는 그 물리적, 심리적 실재를 의심받게 되고(개괄은 Port, 2006), 음성지각과 단어재인 연구들은 음성실현의 변산성과 비선형성 등 수많은 난제들을 미해결의 상태로 남겨둔 채 각각 분리된 발전의 길을 걸을 수밖에 없었다(Goldinger, Pisoni, & Luce, 1996; Dahan & Magnuson, 2006).

말지각의 기초표상으로 변별자질이 가지는 장점은 변별자질은 음소와 달리 동시조음에 의한 음운현상을 자연스럽게 간결하게 설명하고 기술할 수 있는 음운적 단위이며, 동시에 조음동작의 관점에서 구체적으로 접근 가능한 물리적 실체라는 것이다. 현대 음운론에서 변별자질이 음운구조의 기초요소로 제안된 것은 이미 반세기도 넘는 오래된 일이지만, 말지각 연구에서 변별자질이 말지각의 기초표상으로 진지하게 다루어지지 못한 데는 첫째, 초기 변별자질 이론인 Jakobson과 Fant,

1) 우석대학교 교양학부 mjbae64@gmail.com

접수일자: 2013년 11월 9일

수정일자: 2013년 12월 11일

게재결정: 2013년 12월 17일

Halle(1952)의 음향자질체계와 Chomsky와 Halle(1968)의 조음자질체계가 모두 음운구조를 절대적으로 분리된(absolutely sliced) 음소들의 선형적 조합으로 이해하고, 변별자질들을 음소에 속박된 하위요소로 간주했기 때문이며(Fowler, 1995; Browman & Goldstein, 1992), 둘째, 초기의 음성지각 연구들이 신경적으로 완비된 음성자질 탐지기(phonetic feature detector) 이론에 지나치게 열광한 나머지, 이에 대한 경험 연구가 한계에 부딪히면서 변별자질에 대한 관심이 급속히 쇠퇴했기 때문이다(Goldinger, Pisoni, & Luce, 1996).

음운론의 영역에서 변별자질이 음소로부터 해방되어 명실상부 음운현상을 지배하는 자율적인 기초요소로 다루어지기 시작한 것은 자립분절 음운론(Autosegmental Phonology; Goldsmith, 1976, 1979)과 자질기하론(Feature Geometry; Clements, 1985; McCathy, 1988) 등의 비선형음운론이 등장한 이후의 일이었다. 비선형음운론에서는 변별자질을 음소에 속박된 하위요소가 아닌 음소와 음절, 단어의 경계를 넘어 음운현상을 지배하는 자율적 기초요소로 설정하며, 조음기관들의 의존성과 음운적 지배력에 기초하여 변별자질들 사이에 위계적 관계를 가정한다.

본 연구는 음성지각과 단어제인 연구를 연결하는 하나의 시도로 비선형 음운론에서 제안된 자율적이고 위계화된 변별자질의 역할에 주목하고, 말지각의 기초표상으로서 음소와 변별자질의 처리속성을 조사하고자 하였다.

## 1.2 변별자질의 심리적 실재와 지각적 위계에 대한 증거

변별자질의 심리적 실재를 찾기 위한 노력은 변별자질 체계가 제안되기 시작한 1950 년대로 거슬러 올라간다. Miller와 Nicely(1955)는 영어의 자음들 간에 일어나는 혼동 패턴으로부터 음절지각에서 변별자질의 지각적 사용(perceptual utility)을 조사하였고, 이후 많은 연구들이 오발음(mispronunciations) 탐지, 유사성 척도(similarity scaling), 단기기억, 이중 청취(dichotic listening), 속도 분류(speeded classification) 등을 사용하여 말지각의 과정에서 변별자질의 심리적 실재를 확인하였다(자세한 개관은 배문정, 2003 p. 19-20).

연구들은 지각체계가 변별자질을 병렬적으로 추출하고 사용한다는 증거뿐 아니라 변별자질들이 상호의존적이며, 내적으로 위계화되어 있다는 사실 또한 관찰하였는데, 당시에는 변별자질들이 서로 완전히 독립적이지 않다는 사실이 기초표상으로서의 변별자질의 지위를 약화시키는 것으로 해석되었다. 하지만 비선형음운론(Clements, 1985; McCathy, 1988)에 따르면, 변별자질들의 내적 위계는 조음기관의 생리적 제약을 반영한 본질적 속성이며, 더불어 이런 내적 위계구조를 통해 음운현상의 동기가 보다 자연스럽게 설명될 수 있다.

변별자질의 지각적 위계에 대한 증거는 변별자질의 심리적

실재를 가장 먼저 확인했던 혼동과제 연구들에서부터 관찰되었다. Miller와 Nicely(1955)는 백색소음 속에 들러진 음절소리가 일차적으로 유성성과 비음성에 의해 구분되고, 다음으로 폐쇄성과 마찰성과 같은 조음방법부류, 다음으로 조음위치부류에 의해 구분된다는 것을 확인하였다. 이후 많은 연구들(Wang & Bilger, 1973; Mitchell & Singh, 1974)이 다양한 청취 조건과 음성맥락을 사용해 영어 자음의 혼동을 조사하였고, 변별자질들이 지각적 특출성(perceptual saliency)에서 일정한 차이를 보인다는 것을 관찰하였다. 즉 영어 자음자질에서 유성성과 비음성은 지각적으로 가장 두드러지고(salient), 다음으로 폐쇄성과 마찰성의 조음방법부류가, 설정성이나 순음성과 같은 조음위치자질들은 지각적으로 덜 두드러졌다.

또 Eimas와 그의 동료들(1978, 1981)은 음성자극들을 변별자질의 속성에 따라 재빨리 분류해야 하는 속도분류과제(일명 Garner task)를 사용하여 변별자질의 처리독립성을 조사하였다. 그들은 음성자질탐지기이론(phonetic feature detector theory)에 근거하여, 변별자질들이 병렬적이고 독립적으로 처리된다는 증거를 얻고자 하였으나, 결과는 변별자질들이 서로 완전히 독립적이지 않고, 비대칭적인 의존관계를 가진다는 것을 보여주었다. 즉 조음위치 자질과 조음방법자질들은 상호의존적일 뿐 아니라 조음위치자질이 조음방법자질에 더 의존적인 비대칭적인 관계를 보였다. 반면 조음위치자질과 유성성은 대칭적인 의존관계를 보였다(2).

변별자질의 지각적 특출성과 처리독립성에서의 위계에 대한 증거는 영어뿐 아니라 한국어 연구에서도 얻어졌다. 배문정과 김정오(2002)는 Miller와 Nicely(1955)가 사용한 것과 동일한 절차를 사용하여 '아'의 저설모음과 함께 발음된 한국어 자음의 지각적 혼동을 조사하였다. 이 실험에서 한국어 자음은 비음성의 공명성 자질과 기식성, 긴장성의 후두부류자질에 의해 일차적으로 분류되고, 다음으로 파열음, 마찰음과 같은 조음방법자질, 다음으로 조음위치자질에 의해 분류된다는 것을 확인하였다. 이 결과는 구체적인 자질목록에서는 차이가 있지만 영어와 한국어 사이에 자질부류에 따른 위계가 일관된 구조를 가짐을 보여준다. 또 Bae(2009a)는 '이', '우'의 고설모음 환경에서 자음들간의 혼동을 조사하고, 모음 환경에 따라 조음위치 자질들의 지각적 특출성에 유의한 차이가 있었지만, 여전히 후두부류, 조음방법부류, 조음위치부류로 일관된 위계를 보인다는 것을 관찰하였다. 그들은 이 결과를 변별자질의 지각적 위계가 자질기하론에서 제안한 자질부류의 음운론적 위계(Clements, 1991; Kim, 1987; 고영진, 2000)와 일정한 상관

2) 유성성과 조음위치자질이 대칭적으로 의존적이라는 결과는 영어 자음에서 유성성이 가장 특출한 변별자질이라는 것을 보인 혼동 연구의 결과와는 일치하지 않는데, 그 이유는 아마도 혼동연구에서 사용된 음성자극은 모두 자연적인 발화음인 반면, Eimas와 동료들(1978)은 합성음을 사용했다는 데 기인할 수 있다.

관계를 가지는 것으로 해석하였다.

한국어에서 변별자질의 지각적 위계는 속도분류과제를 사용한 연구에서도 확인되었다. Bac(2010)는 후두부류 자질들과 조음방법, 조음위치 자질들의 관계를 조사하고, 변별자질들은 모두 상호의존적인 관계를 가지지만, 비음성과 후두부류 자질은 보다 독립적이고 조음방법과 조음위치는 보다 의존적이라는 것을 관찰하였다. 이때 독립성의 위계는 공명성, 후두부류(기식성, 긴장성), 조음방법(파열, 마찰), 조음위치(설정성, 순음성)의 순서로 나타났다. 즉 조음방법과 조음위치는 모두 후두부류에 비대칭적으로 의존적이었으며, 조음위치는 조음방법, 후두부류 모두에 의존적이었다.

혼동연구와 속도분류연구에서 얻어진 영어와 한국어의 결과를 종합하면, 지각체계는 말소리에서 변별자질들을 병렬적으로 추출할 뿐 아니라 변별자질들은 내적으로 구조화된 방식으로 처리된다는 것이다. 나아가 변별자질들의 지각적 구조는 비선형음운론에서 제안된 변별자질들의 음운론적 구조와 동형적인(isomorphic) 구조를 보였는데, 이 결과가 말지각과 산출, 음운지식간의 본유적(intrinsic) 관계를 밝히는 데 어떤 실마리를 제공하는지는 이론적으로나 경험적으로나 아직 열린 질문으로 남아있다.

본 연구는 혼동연구에서 얻어진 지각적 특출성의 위계와 속도분류과제에서 얻어진 처리독립성의 위계에 더하여, 변별자질들의 처리자동성을 조사하고자 하였다. 이는 말소리가 시간 축에서 빠르게 일어나는 조음적 사건이라는 사실을 감안할 때, 말지각의 기초표상은 음성처리의 역동적 요구를 충분히 수용할 만큼 빠르고 자동적으로 처리되어야 하기 때문이다. 따라서 변별자질이 명실상부 말지각의 기초표상으로 간주되기 위해서는 변별자질이 음소에 비해 우선적이고 자동적으로 처리된다는 경험적 증거가 필요하다.

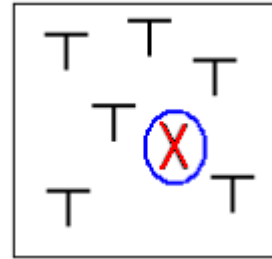
1.3 처리자동성과 표적탐지과제(target detection task)

Schneider와 Shiffrin(1977)은 인지적 처리과정을 자동적 과정과 통제적 과정으로 구분하고, 자동적 과정은 특별한 노력이나 주의(attention) 없이 재빨리 일어난다고 기술하고, 시각적 물체지각에서 처리자동성을 조사하는 한 방법으로 시각검색과제(visual search task)를 사용하였다.

시각검색과제는 화면에 여러 개의 자극을 제시하고 그 중 표적(target)이 있는지 없는지를 재빨리 판단하게 하는 과제이다. 이때 표적이 아닌 다른 자극들은 방해자극으로 불리는데, 일반적으로 방해자극이 많을수록, 방해자극의 종류가 많을수록 표적을 탐색하는 것은 어려워진다. 시각검색과제에서 어떤 표적이 방해자극의 수에 상관없이 일관되게 빨리 탐색된다면, 그 표적은 자동적으로 처리된다고 간주된다.

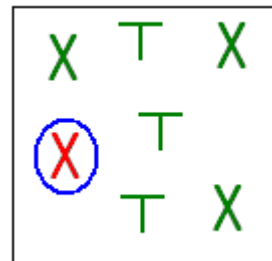
시각검색과제에서 표적은 연구의 관심에 따라 다양한 속성에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, <그림 1>의 자극판 a에서

a. 형태조건



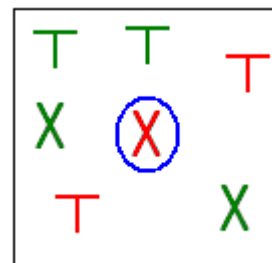
표적: 빨간 X, 방해자극: 빨간 T, 초록 T

b. 색조건



표적: 빨간 X, 방해자극: 초록 X, T

c. 접합조건



표적: 빨간 X, 방해자극: 빨간 T, 초록 X, 초록 T

그림 1. 시각검색과제의 자극판 예

Figure 1. The examples of display in the visual search task

표적은 색깔에 상관없이 형태 'X'이며, 자극판 b에서는 형태에 상관없이 색깔 '빨강'이며, 자극판 c에서는 표적이 '빨간 X'로 정의된다. 즉 자극판 a와 b의 경우는 표적을 정의하는 속성이 물체를 구성하는 요소 속성(feature)이며, c의 경우는 요소 속성의 접합(conjunction)으로 이루어진 물체이다. 일반적으로 표적의 탐색시간은 표적이 접합 자극(conjunctive target)일 때보다 속성자극(feature target)일 때 빠르며, 방해자극의 수나 변산성(variability)에 영향을 받지 않는다. <그림 2>에 시각검색과제에서 일반적으로 관찰되는 결과의 패턴이 제시되어 있다. 표적이 속성 자극인 경우에는 방해자극의 수가 증가해도 표적탐지시간에 영향을 받지 않는 반면, 표적이 접합 자극인 경우에는 방해자극의 수가 늘어날수록 표적탐지의 수행은 느려진다(Tresiman, Vieira, & Hayes, 1992). 이때 방해자극

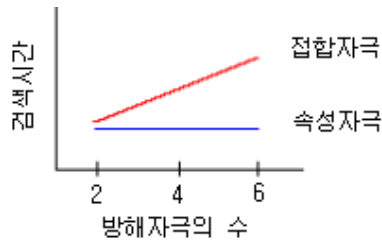


그림 2. 시각검색과제의 자극별크기 효과 예

Figure 2. The example of set size effect in the visual search task

의 수가 표적탐지에 미치는 효과를 ‘자극별크기 효과(set size effect)’라고 부르고, 이 자극별크기 효과가 처리자동성의 지표로 사용된다.

하지만 접합자극의 탐색이 언제나 느린 것은 아닌데, 오래 경험하고 학습한 복잡한 자극들은 오히려 그 자극을 구성하는 요소 속성들보다 더 빨리 지각되는 경우가 있다. 말지각의 자동적 처리의 대표적인 예인 ‘카테일파티 효과’가 바로 그것이다. 즉 시끄러운 파티의 소음 속에서도 자신의 이름은 의지와 무관하게 자동적으로 지각된다(Broadbent, 1958). 또 접합자극이 속성자극보다 더 빨리 처리되는 경우는 접합자극이 요소 속성에는 없는 출현속성(emergent feature)을 가질 때이다. Tresiman과 Paterson(1984)은 여러 방향을 가진 선분 속에서 선분들의 결합으로 이루어진 삼각형은 요소속성 보다 더 빨리 지각된다는 것을 관찰하였다. 시각적 물체지각에 대비하면, 변별자질과 음소는 각각 속성자극과 접합자극에 해당한다.

Lindblom(2000)은 음소와 같은 음운표상은 물리적 사건 그 자체도 선행적 지식도 아니며, 언어사용자의 청각적 제약과 조음적 제약이 역동적으로 상호작용하는 가운데 형성되는 출현 속성(또는 창발 속성 emergent)이라고 주장하였다. 만약 음소가 비록 직접적인 물리적 대응을 가지지 않지만, 출현 속성으로서 심리적 실체를 가진 기초표상이라면, 음소가 변별자질에 비해 우선적이고 자동적으로 처리된다는 실험적 증거가 필요하다. 따라서 본 연구는 시각검색과제를 청각적 자극에 적절한 방식으로 변형한 표적탐지과제를 사용하여 변별자질과 음소의 처리자동성을 비교하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 표적탐지과제(target detection task)의 논리

본 연구는 음소와 변별자질의 처리 속성을 비교하기 위해, 청각적으로 제시된 음절 자극이 표적인지 아닌지를 가능한 빠르고 정확하게 판단하는 표적탐지과제를 사용하였다. 이 과제에서 표적의 탐지가 변별자질에 기반하는 조건과 음소에 기반하는 조건을 구분하기 위해 방해 자극들의 속성을 조작하였다. 예를 들어, 표적 자극이 ‘타’이고 방해 자극이 ‘다’인 경우,

두 자극은 변별자질과 음소 수준 모두에서 대비되기 때문에 표적의 판단이 기식성(aspiration)의 탐지에 의존하는지 ‘ε’의 탐지에 의존하는지를 구분할 수 없다. 하지만 방해 자극이 ‘다, 바, 가’인 조건과 ‘다, 파, 카’인 조건을 비교하면, 전자는 ‘타’의 탐지가 ‘기식성’과 ‘ε’ 음소 모두에 의존할 수 있는 반면, 후자의 경우 ‘타’의 탐지는 ‘기식성’의 유무에 의존할 수 없고 음소 ‘ε’의 탐지에 의존해야 한다. 이 조건은 <그림 1>의 b 자극판과 c 자극판의 차이에 해당한다. 즉, 빨간 X가 초록 X와 초록 T속에서 탐지되는 색조건이 변별자질조건에, 빨간 X가 빨간 T와 초록 X 속에서 탐지되는 접합자극조건이 음소조건에 해당한다.

만약 실험조건에서 ‘기식성’과 같은 변별자질이 독립적이고 선택적으로 처리될 수 없고 음소 ‘ε’가 최초의 표상 단위라면 두 자극별 조건의 표적탐지 시간은 동일할 것이다. 반면, 기식성 자질이 독립적이고 선택적으로 처리되며 음소 처리에 우선한다면 변별자질조건인 표적탐지 시간은 음소조건에 비해 빠를 것이다.

표적탐지과제에서 처리자동성의 지표인 자극별크기 효과(set size effect)는 방해자극이 한 종류만 제시되는 통제조건과 방해자극이 세 종류인 실험조건인 탐지시간 차이로 계산된다. 만약 방해자극의 종류가 늘어난 실험조건의 표적탐지 시간이 방해자극이 한 종류뿐인 통제조건과 차이가 없다면, 이때 표적 속성은 방해자극의 속성들로부터 영향을 받지 않고 자동적으로 처리된다고 간주할 수 있다.

따라서 본 연구의 표적탐지과제에서 변별자질에 기반한 표적탐지가 음소에 기반한 탐지보다 빠를 뿐 아니라 방해 자극의 수에도 영향을 받지 않는다면, 이는 변별자질이 자동적이고 선택적으로 처리된다는 증거가 될 것이다. 반면, 변별자질에 기반한 탐지나 음소에 기반한 탐지에 차이가 없고, 모든 실험조건에서 자극별크기 효과가 관찰되지 않는다면, 음소가 말지각의 기초표상으로서 심리적 실체를 가진다는 증거로 간주될 수 있다. 또 변별자질조건과 음소조건에 차이가 없고, 두 조건 모두에서 자극별크기 효과가 관찰된다면, 음운표상으로서 음소의 심리적 실체는 확인되지만 그 처리가 자동적이라는 증거를 얻는 데는 실패할 것이다. 이 경우, 본 연구에서 사용된 표적탐지과제가 처리자동성을 측정하기에 적절하지 않은 것으로 해석될 수 있다.

### 2.2 실험에서 비교된 자질들과 조건들

본 연구는 변별자질과 음소의 처리자동성을 비교하는 동시에 변별자질의 부류에 따른 처리자동성에서의 차이가 있는지를 알아보고자 하였다. 이를 위해, 선행연구(배문정과 김정오, 2002; 배문정, 2009; 배문정, 2010)에서 지각적 위계에서 차이가 나는 것으로 확인된 자질부류에 따라 세 개의 실험을 구성하였다. 실험 1에서는 선행연구에서 지각적 특출성과 처리독

표 1. 실험 1, 2, 3에서 사용된 표적 자극과 방해 자극의 자극별  
Table 1. The stimuli conditions in experiment 1, 2, 3

실험	표적 자극	조 건		
		통제 조건	자질 조건	음소 조건
실험 1 (후두 부류)	타 (기식음)	타-다	타-다 바 가	타-다 파 카
	따 (긴장음)	따-다	따-다 바 가	따-다 빠 까
	나 (공명음)	나-타	나-타 파 카	나-타 마 라
실험 2 (조음 방법)	타 (파열음)	타-차	타-차 사 하	타-차 파 카
	차 (파찰음)	차-타	차-타 다 따	차-타 자 짜
	사 (마찰음)	사-차	사-차 자 짜	사-차 하 싸
실험 3 (조음 위치)	바 (양순음)	바-다	바-다 타 따	바-다 파 빠
	타 (설정음)	타-파	타-파 카 하	타-파 차 사
	하 (주변음)	하-사	하-사 타 차	하-사 파 카

립성이 가장 높았던 후두부류자질과 공명성자질의 처리를 음소와 비교하였으며, 실험 2에서는 조음방법자질들을, 실험 3에서는 선행연구에서 일관되게 낮은 위계를 보였던 조음위치자질들을 음소의 처리와 비교하였다3).

각 실험에는 세 개의 표적음 조건이 있었는데, 각 실험에서 사용한 자극별들이 <표 1>에 정리되어 있다. 각 표적음 조건에는 통제, 변별자질, 음소의 세 탐지 조건이 있으며, 통제조건에서는 방해자극이 하나, 변별자질과 음소조건에서는 방해자극이 세 개로 증가하였다. 각 실험에서 표적음 조건과 실험조건은 모두 구간간(between block)으로 설계되었다.

변별자질과 음소의 처리 우선성은 자질조건과 음소조건에 표적탐지 시간의 차이로 비교되었고, 각 표상 수준이 얼마나 자동적이고 선택적으로 처리되는지는 실험조건에 탐지 반응 시간과 통제조건에 반응시간의 차이, 즉 자극별 크기 효과로 측정되었다.

### 3. 실험 1. 후두부류 자질과 음소 탐지

실험 1에서는 후두 자질에서 차이가 나는 소리들의 자질 탐지와 음소 탐지를 비교하였다. 표적 자극에는 설정음(치경

음) 중 기식음, 긴장음, 공명음에 속하는 ‘타’, ‘따’, ‘나’가 사용되었으며 통제조건에서 각 표적 자극은 조음 위치가 같고 각각 기식성, 긴장성, 공명성에서 차이가 있는 방해 자극이 사용되었다(타-다, 따-다, 나-타). 자질조건에서 방해 자극은 3 개로 증가하였으며 추가된 방해 자극은 모두 표적 자극과 표적 자질(기식성, 긴장성, 공명성)과 조음 위치에서 차이가 있었다. 음소조건에서도 방해 자극은 3 개였으며 추가된 방해 자극들은 표적 자극과 조음 위치에서 다르고 표적자질(기식성, 긴장성, 공명성)에서 같은 소리들이었다.

#### 3.1 실험 방법

##### 3.1.1 참가자

서울대학교 심리학 개론을 수강하는 9 명의 학생이 교과목 이수율의 요구 사항으로 실험에 참가하였다.

##### 3.1.2 자극

실험의 각 조건에서 사용된 자극별이 <표 1>에 제시되어 있다. 음성 자극은 서울 토박이인 남자 화자(35 세)에 의해 발음되었다. 방음시설이 갖추어진 실험실에서 Shure 사의 Model 849 콘덴서 마이크를 통해 SoundBlaster Live Value 사운드 카드를 장착한 Pentium II(500 MHz) 개인용 컴퓨터에 저장되었다. 음성 자극은 1 초당 44,100 번의 표집률로 녹음되었으며 100 Hz - 22,050 Hz 대역에서 여과되었다. 음성 자극의 편집과 백색 소음의 생성에는 음성 편집 및 합성용 프로그램인 Praat ver. 4.0과 Sound Forge ver. 4.5 소프트웨어가 사용되었다. 각 자극 조건에 2 개의 음성 표본이 사용되었으며, 음성 자극의 평균 길이는 314 ms이었다.

##### 3.1.3 자극의 제시와 반응

3) 본 연구에서 비교된 변별자질의 부류는 배문정과 동료들(2002, 2009a)의 혼동연구에 기반하였다. 예를 들어, 실험 3에서 조작한 주변음의 부류는 음운론이나 음성학의 논의와 무관하게 혼동연구에서 설정음과 주변음을 구분하는 차원이 중요한 지각적 자질로 추출되었기 때문에 실험변인으로 선택되었다. 또 본 연구에서 조작한 변별자질의 분류와 명칭은 음운론과 음성학에서 제안된 체계와 완전히 일치하지는 않는데, 그 이유는 국내 음운론과 음성학 논의에서 변별자질의 항목과 명칭에 대해 통일된 명칭을 찾기가 쉽지 않았기 때문이다. 하지만 한국어 변별자질의 체계를 설정하는 문제와 음향자질과 조음자질, 그리고 지각적 자질의 상관과 대응을 밝히는 문제는 그 자체로 대단히 중요한 이론적 주제인 만큼 이후 논의의 몫으로 남겨둔다.

표 2 . 실험 1의 각 표적 조건의 표적탐지 시간(ms)  
Table 2. The stimuli conditions and the RTs(ms) in experiment 1

표적 자극 (표적 자질)	조 건					
	통제 조건		변별자질 조건		음소 조건	
타 (기식성)	타-다	363(365)	타-다 바 가	360(372)	타-다 파 카	415(446)
따 (긴장성)	따-다	344(353)	따-다 바 가	348(362)	따-다 빠 가	428(460)
나 (공명성)	나-타	334(335)	나-타 파 카	338(350)	나-타 마 라	413(437)
평균 반응시간		347(351)		349(361)		419(448)

\* ( ) 안은 표적과 방해 자극의 평균 반응시간임

음성 자극은 AKG사의 K240DF 헤드폰을 통해 들려졌다. 반응은 표적 자극에 대해서는 'Yes', 방해 자극에 대해서는 'No'로 반응하였으며 'Yes'와 'No' 반응에 'z' 또는 '/' 자판이 할당되었다. 반응키의 할당은 참가자에 따라 상쇄균형화(counterbalance)되었다. 모니터 화면의 하단 중앙에 표적 자극의 정체(정체)가 표시되었다.

3.1.4 절차

각 실험 구간의 시작 시점에 탐지해야할 표적 자극의 정체(정체)가 실험자의 음성으로 알려졌다. 신호음이 울린 후, 실험이 시작되었으며, 각 구간 내에서 조건의 경계는 신호음으로 표시되었다. 실험은 표적 자극의 정체에 따른 3 개의 구간으로 구성되었으며 각 구간 내에서는 방해 자극의 수와 정체에 따른 3 개의 실험 조건(통제, 자질, 음소조건)이 있었다. 각 구간이 끝난 후, 잠시의 휴식 시간이 있었으며 참가자는 전체 실험이 진행되는 동안 2번의 휴식 시간을 가졌다. 구간의 제시 순서는 참가자에 따라 상쇄균형화(counterbalance)되었으며 각 구간 내에서 실험 조건의 제시 순서는 통제, 자질, 음소조건의 순서로 진행되었다. 각 실험 조건은 5 번의 연습 시행과 100번의 본 시행으로 구성되었으며 연습 시행을 제외한 전체 시행수는 900 시행이었다. 표적과 방해자극의 비율은 반반이었다. 참가자는 본 실험 전에 예비실험을 수행하였으며 예비실험에서 각 실험 조건에 대해 10 시행의 연습을 하였다. 예비 실험에서는 오반응에 대해 피드백이 있었다.

표 3. 실험 1의 자질조건과 음소조건의 자극별크기 효과(ms)  
Table 3. The set size effect(ms) in experiment 1

표적음	조 건		음소 - 자질
	자질조건	음소조건	
기식음	-3	52*	55*
긴장음	5	84**	79**
공명음	4	79**	75**
평균	2	72	70

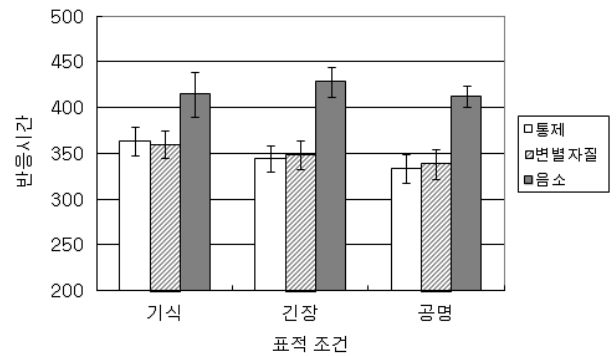


그림 3. 실험 1의 표적조건과 실험조건에 따른 반응시간  
Figure 3. The stimuli condition and the RTs(ms) in Ex. 1

3.1.5 설계

표적의 정체에 따른 3 조건과 통제, 자질 탐지, 음소 탐지의 3 조건이 있었다. 실험조건은 모두 구간간(between block)으로 설계되었다.

3.2 실험 결과

실험 1의 각 실험 조건의 표적탐지 시간이 <표 2>와 <그림 3>에 제시되어 있다. <표 2>에서 괄호 속에 제시된 반응 시간은 표적 자극과 방해 자극의 평균 반응시간이다. <표 3>에는 자질조건과 음소조건의 자극별크기 효과와 자질조건과 음소조건의 효과의 차이를 제시하였다. 모든 표적음 조건에서 통제조건과 자질조건의 반응 시간은 일관되게 빨랐고, 음소조건의 반응시간은 느렸다. 또 자질조건에서 자극별크기 효과는 관찰되지 않았으며 음소조건에서는 큰 자극별크기 효과가 관찰되었다.

각 표적음 조건에서 자질조건과 음소조건의 자극별크기 효과는 기식음(타) 조건에서 각각 -3 ms, 52 ms, 긴장음(따) 조건에서 5 ms, 84 ms, 공명음(나) 조건에서는 4 ms, 79 ms로 두 탐지 조건간에 큰 차이가 있었다.

각 표적음 조건에서 통제, 자질, 음소조건간의 차이를 t-검증한 결과, 기식음(타) 조건에서 통제조건과 자질조건간에 차이가 없었으며,  $t(8)=.495, SE=6.73, n.s.$ , 통제조건과 음소조건

간에는 차이가 있었다,  $t(8)=2.62$ ,  $SE=19.77$ ,  $p < .05$ . 자질조건과 음소조건간에도 유의한 차이가 있었다,  $t(8)=3.02$ ,  $SE=18.3$ ,  $p < .05$ . 표적음이 긴장음(따)이었던 조건에서도 통제조건과 자질조건간에 차이가 없었으며,  $t(8)=.88$ ,  $SE=5.26$ , n.s., 통제조건과 음소조건간에는 큰 차이가 있었다,  $t(8)=7.75$ ,  $SE=10.88$ ,  $p < .001$ . 자질조건과 음소조건간의 차이 또한 대단히 유의했다,  $t(8)=6.82$ ,  $SE=11.68$ ,  $p < .001$ . 공명음(나) 조건에서도 결과는 동일했으며, 통계 결과는 각각  $t(8)=.37$ ,  $SE=11.19$ , n.s.,  $t(8)=5.82$ ,  $SE=13.56$ ,  $p < .001$ ,  $t(8)=6.03$ ,  $SE=12.42$ ,  $p < .001$ 였다.

표적음 조건과 탐지 조건간에 상호 작용이 있었는지를 알아보기 위해 표적 x 탐지 조건에 대해 변량 분석을 하였다. 분석 결과, 탐지 조건의 주효과는 관찰되었으나 표적 조건의 주효과와 상호 작용 효과는 관찰되지 않았다, 각각  $F(2, 16)=35.97$ ,  $MSe=45225$ ,  $p < .001$ ,  $F(2, 16)=3.27$ ,  $MSe=2169$ , n.s.,  $F(4, 32)=1.45$ ,  $MSe=739$ , n.s..

실험 1의 결과를 요약하면, 1) 기식성, 긴장성, 공명성의 자질탐지는 음소탐지에 비해 일관되게 빨랐는데, 이는 변별자질의 처리가 음소의 처리에 우선하는 것으로 해석된다. 2) 자질 조건의 반응시간은 통제조건과 거의 차이가 없거나 오히려 빠른 경우도 있었는데, 이는 자질의 탐지가 방해자극의 증가에 전혀 영향을 받지 않았고, 따라서 음절자극에서 변별자질들은 자동적으로 처리된다는 증거로 해석된다. 3) 음소조건에서는 자질조건과 달리 상당히 큰 자극별크기 효과가 관찰되었다. 이는 음소가 하나의 자동적인 단위로 처리되기 보다는 자질들의 결합으로 처리된다는 것을 함의한다.

이 결과들로 내릴 수 있는 안전한 결론은 첫째, 방해자극의 변산성을 증가시킨 본 실험의 조작은 표적의 탐지를 방해하는데 유효하게 작용했다는 것이며, 둘째, 음절 지각에서 후두부류와 공명성의 변별자질은 음소에 비해 빠르고 자동적으로 처리되는 반면, 음소의 처리는 자동적이지 않다는 것이다.

#### 4. 실험 2. 조음방법 자질과 음소 탐지

실험 2에서는 조음방법 즉, 폐쇄성, 방출 지연, 지속성에서

차이가 나는 파열음, 파찰음, 마찰음의 탐지를 비교하였다. 표적 자극에는 설정음 중 파열음, 파찰음, 마찰음에 속하는 ‘타’, ‘차’, ‘사’가 사용되었으며 통제조건에서 각 표적 자극은 후두 자질이 같고 조음 방법에서 차이가 있는 방해자극과 함께 제시되었다(타-차, 차-타, 사-차). 자질조건과 음소조건에서 방해 자극은 3 개로 증가하였으며 추가된 방해자극의 자극별은 표1에 제시되어 있다.

#### 4.1 실험 방법

##### 4.1.1 참가자

서울대학교 심리학 개론을 수강하는 9명의 학생들이 교과목 이수율의 요구 사항으로 실험에 참가하였다. 실험 참가 자격은 실험 1과 동일하였다. 참가자 중 실험 1에 참가한 학생은 없었다.

##### 4.1.2 자극

실험 1과 동일하였다.

##### 4.1.3 자극의 제시와 반응

실험 1과 동일하였다.

##### 4.1.4 절차

실험 1과 동일하였다.

##### 4.1.5 설계

실험 1과 동일하였다.

#### 4.2 실험 결과

<표 4>와 <그림 4>에 실험 2의 각 표적 조건에서 표적탐지 시간이 제시되어 있고, 자극별크기 효과는 <표 5>에 제시되어 있다. 실험 2에서는 통제조건의 반응시간이 가장 빨랐으며, 자질조건의 반응시간은 통제조건에 비해 느렸고, 음소조건의 반응시간은 상당히 느렸다. 각 표적 조건에서 자질조건과 음소조건의 자극별크기 효과를 살펴보면, 파열음(타) 조건에서

표 4. 실험 2의 각 실험 조건의 표적탐지시간(ms)  
Table 4. The stimuli conditions and the RTs(ms) in experiment 2

표적 자극 (표적 자질)	조 건		
	통제조건	자질조건	음소조건
타 (파열음)	타-차 351(351)	타-차 사 하 380(405)	타-차 파 카 430(442)
차 (파찰음)	차-타 332(337)	차-타 다 따 352(369)	차-타 자 짜 438(455)
사 (마찰음)	사-차 332(326)	사-차 자 짜 371(371)	사-차 하 싸 460(470)
평균 반응시간	338(338)	368(382)	443(456)

\* ( ) 안은 표적과 방해 자극의 평균 반응시간임

각 조건의 자극별 효과는 30 ms, 79 ms였으며, 파찰음(차) 조건에서 20 ms, 106 ms, 마찰음(사) 조건에서 39 ms, 128 ms였다. 이 결과를 실험 1과 비교하면, 자질조건과 음소조건 모두에서 자극별크기 효과가 전반적으로 증가했다. 이 결과는 조음방법 부류의 변별자질은 음소에 비해 우선적으로 처리되지만, 후두부류 자질과 비교하여 처리자동성이 낮다는 것을 보여준다.

각 표적음 조건에 대해 통제, 자질, 음소조건간의 차이를 t-검증한 결과, 파열음(타) 조건에서 통제조건과 자질조건간에는 유의한 차이가 관찰되지 않았으며, 통제조건과 음소조건, 자질조건과 음소조건간에는 유의한 차이가 있었다, 각각  $t(8)=2.09, p=.07, SE=14.1, t(8)=3.45, p <.01, SE=22.96, t(8)=2.96, p<.05, SE=16.81$ . 파찰음(차) 조건에서는 모든 조건간에 유의한 차이가 있었다, 각각  $t(8)=2.81, p <.05, SE=7.04, t(8)=6.77, p <.001, SE=15.6, t(8)=7.45, p <.001, SE=11.54$ . 마찰음(사) 조건에서도 모든 탐지 조건간에 차이가 있었다, 각각  $t(8)=2.58, p <.05, SE=15.02, t(8)=7.61, p <.001, SE=16.83, t(8)=4.64, p <.005, SE=19.24$ .

표적음 조건과 탐지 조건간에 상호 작용이 있었는지를 알아보기 위해 표적 x 탐지 조건에 대해 변량 분석을 하였다. 분석 결과, 표적 조건에서는 주효과가 관찰되지 않았으며 탐지 조건에서는 주효과가 관찰되었다, 각각  $F(2, 16)=1.22, n.s., MSe=1691, F(2, 16)=35.7, p<.001, MSe=78333$ . 표적 조건과 탐지 조건간에 상호작용은 관찰되지 않았다,  $F(4, 32)=2.78, p=.06, MSe=1758$ .

표 5. 실험 2의 자질조건과 음소조건의 자극별크기 효과(ms)  
Table 5. The set size effect(ms) in experiment 2

표적음	조 건		음소 - 자질
	자질조건	음소조건	
파열음	30	79*	49*
파찰음	20*	106**	86**
마찰음	39*	128**	99**
평균	29	104	75

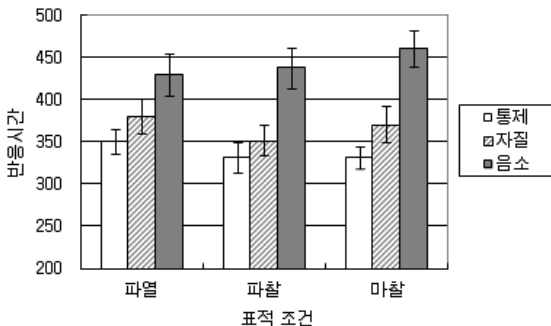


그림 4. 실험 2의 표적조건과 실험조건에 따른 반응시간  
Figure 4. The stimuli condition and the RTs(ms) in Ex. 2

실험 2의 결과를 종합하면, 1) 모든 표적음 조건에서 자질 탐지는 음소탐지에 비해 유의하게 빨랐다. 2) 파열음의 자질 조건에서는 자극별크기 효과가 통계적으로 유의하지는 않았지만 그 외의 모든 조건에서 유의한 자극별크기 효과가 관찰되었다. 3) 자극별크기 효과에서 자질조건과 음소조건에 큰 차이가 있었다. 따라서 폐쇄성, 치찰성(또는 방출 지연), 지속성(마찰)의 조음 방법자질은 음소에 비해서는 우선적이고 비교적 자동적으로 처리되지만, 후두부류 자질만큼 자동적이지는 않다는 결론을 내릴 수 있다. 이는 변별자질들 간의 위계를 관찰한 선행연구의 결과와 일치한다.

### 5. 실험 3. 조음위치자질과 음소

실험 3에서는 조음위치 자질 중 순음성, 설정성, 저음조성(주변음)의 처리를 조사하였다. 조음위치자질에 저음조성(주변음)을 설정한 이유는 선행연구(배문정과 김정오, 2002)에서 한국어 자음의 지각적 자질로 저음조성이 지각적으로 의미있는 자질임을 확인하였기 때문이다. 표적 자극의 구성에는 이완음 중 순음 'ㅂ', 기식음 중 설정음 'ㅌ', 기식음 중 주변음(저음조성 grave) 'ㅎ'이 사용되었으며 '바, 타, 하'가 표적 자극으로 사용되었다. 통제조건에서 각 표적자극은 후두 자질이 같고 조음 위치에서 차이가 있는 방해 자극과 함께 제시되었다(바-다, 타-과, 하-사). 자질조건과 음소조건에 추가된 방해자극의 집합은 <표 1>에 제시되어 있다.

#### 5.1 실험 방법

##### 5.1.1 참가자

서울대학교 심리학 개론을 수강하는 9명의 학생들이 실험에 참가하였다. 실험 참가 자격은 실험 1과 동일하였다. 참가자 중 실험 1, 2에 참가했던 학생은 없었다.

##### 5.1.2 자극

실험 1과 동일하였다.

##### 5.1.3 자극의 제시와 반응

실험 1과 동일하였다.

##### 5.1.4 절차

실험 1과 동일하였다.

##### 5.1.5 설계

실험 1과 동일하였다.

#### 5.2 실험 결과

실험 3의 표적탐지시간은 <표 6>과 <그림 5>에 제시되어



표 6. 실험 3의 각 실험 조건의 표적탐지 시간(ms)  
Table 6. The stimuli conditions and the RTs(ms) in experiment 3

표적 자극 (표적 자질)	조 건		
	통제조건	자질조건	음소조건
바 (순음성)	바-다 348(351)	바-다 타 따 365(382)	바-다 파 뻬 382(398)
타 (설정성)	타-과 365(370)	타-과 카 하 397(412)	타-과 차 사 414(435)
하 (저음조성)	하-사 354(365)	하-사 타 차 376(394)	하-사 파 카 401(420)
평균 반응시간	356(362)	379(396)	399(417)

있으며, 각 조건의 자극별크기 효과는 <표 7>에 제시되어 있다. 실험 3에서는 모든 표적음 조건에서 실험 1, 2와 사뭇 다른 결과가 관찰되었다. 첫째, 모든 표적음 조건에서 통제조건의 반응시간은 자질조건과 음소조건에 비해 빠르고, 자질조건은 음소조건에 비해 빨랐지만 그 차이는 통계적으로 유의하지 않을 정도로 적었다. 통제조건의 평균반응시간은 356ms, 자질조건은 379ms, 음소조건은 399ms으로 불과 20ms 정도의 차이에 지나지 않았는데, 이는 자질조건과 음소조건의 탐지시간 차이가 무려 70ms를 넘어섰던 실험 1, 2의 결과와 크게 다른 결과이다. 둘째, 자극별크기 효과를 비교했을 때, 순음(바)의 자질과 음소조건에서 각각 17 ms, 34 ms였으며, 설정음(타) 조건에서 32 ms, 48 ms, 주변음(하) 조건에서 22 ms, 47 ms였는데, 이는 통계적으로 유의하지 않을 정도로 적은 차이였다.

각 표적음 조건에서 실험조건간 차이를 통계분석한 결과를 살펴보면, 순음 조건에서 통제조건과 자질조건 간에 유의한 차이는 없었으며, 통제조건과 음소조건 간에는 유의한 차이가 있었다,  $t(8)=1.93, p=.09, SE=8.88, t(8)=2.88, p <.05, SE=11.96$ . 자질조건과 음소조건 간에는 차이가 없었다,  $t(8)=1.29, n.s., SE=13.40$ . 설정음(타) 조건에서는 통제조건과 나머지 두 탐지 조건간에 차이가 있었으며, 자질조건과 음소조건 간에는 차이가 관찰되지 않았다, 각각  $t(8)=3.32, p <.05, SE=9.57, t(8)=2.95, p <.05, SE=16.4, t(8)=1.27, n.s., SE=13.12$ . 주변음(하) 조건에서는 모든 조건에 차이가 있었다, 각각  $t(8)=2.57, p <.05, SE=8.73, t(8)=5.33, p <.005, SE=8.80, t(8)=3.12, p <.05, SE=7.84$ .

표 7. 실험 3의 자질조건과 음소조건의 자극별크기 효과(ms)  
Table 7. The set size effect(ms) in experiment 3

표적음	조 건		음소 - 자질
	자질조건	음소조건	
순음	17	34*	17
설정음	32*	48*	16
주변음	22*	47**	25*
평균	24	43	19

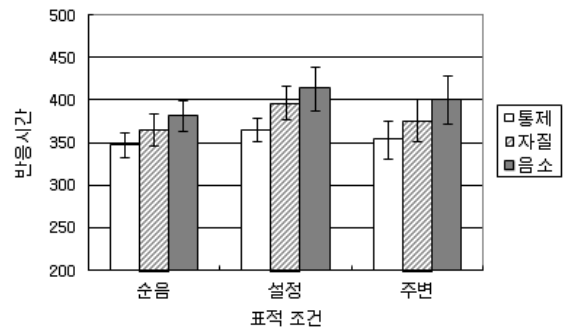


그림 5. 실험 3의 표적조건과 실험조건에 따른 반응시간(ms)  
Figure 5. The stimuli condition and the RTs(ms) in Ex. 3

표적음 조건과 탐지 조건 간에 상호 작용이 있었는지를 알아보기 위해 표적 x 탐지 조건에 대해 변량 분석을 하였다. 분석 결과, 표적 조건의 주효과는 관찰되지 않았으며 탐지 조건의 주효과는 유의했다, 각각  $F(2, 16)=1.81, n.s., MSe=4907, F(2, 16)=21.79, p <.001, MSe=12673$ . 표적 조건과 탐지 조건의 상호 작용은 유의하지 않았다,  $F(4, 32)=.34, n.s., MSe=198$ .

실험 3의 결과를 종합하면, 첫째, 조음위치자질의 탐지와 음소의 탐지에 큰 차이가 없었다. 둘째, 음소조건의 자극별크기 효과가 실험 1, 2에 비해 유의하게 적었다. 이 결과에 대한 가능한 해석은 첫째, 실험 3에서 조사된 ‘ㅂ’와 ‘ㅎ’의 음소가 다른 실험에서 조사된 음소들(실험 1에서는 ‘ㄷ, ㄸ, ㄴ’, 실험 2에서는 ‘ㅌ, ㅊ, ㅍ’)에 비해 더 자동적으로 처리된다는 것이다. 실제 자음들간의 혼동을 조사한 배문정과 김정오(2002)의 선행연구에서 ‘ㅂ’은 대체로 높은 정보전달율을 보였다. 하지만 ‘ㅎ’의 정보전달율은 상당히 낮은 수준이었으므로 이 결과를 음소들간의 처리 속성의 차이로 설명하는 것은 무리가 있다. 두 번째 가능한 해석은 조음위치자질들과 후두부류자질, 조음방법자질들간의 상호작용의 결과라는 것이다. 즉 조음위치자질의 처리자동성이 상대적으로 낮고, 함께 조작된 후두부류나 조음방법 자질이 더 자동적으로 처리된다면, 참가자들은 음소조건에서도 조음위치자질이 아닌 후두부류자질의 차이에 더 민감하게 반응했을 가능성이 있다. 예를 들어, ‘바’ 탐지조

건에서 ‘다, 타, 따’(자질조건)와 ‘다, 파, 뻬’(음소조건)의 방해 자극은 조음위치에서 차이가 있지만 후두부류자질에서는 유사한 구조를 가진다. 만약, 참가자들이 조음위치자질보다 후두부류자질에 더 민감하게 반응했다면, 두 조건의 표적탐지 사이에 큰 차이가 나지 않을 수 있다. 이는 속도분류과제를 사용한 선행연구(배문정, 2010)에서 조음위치자질의 처리가 후두부류자질의 처리에 의존한다는 결과를 얻었던 데 비추어 보면 충분히 가능한 결과다.

6. 전체 결과

실험 1, 2, 3에서 각각 후두부류, 조음방법, 조음위치에서 차이가 나는 음절들의 자질탐지와 음소탐지를 비교하였다. 실험 결과는 대체로 자질조건 반응시간이 음소조건에 비해 유의하게 빠르다는 것을 보여주었다. 하지만 각 실험에서 조작된 자질의 종류에 따라, 자질조건 자극별크기 효과와 음소조건 자극별크기 효과에서 큰 차이가 있었다. 각 실험에서 표적 자극 조건들을 평균한 결과가 <표 8>과 <그림 6>에 제시되어 있다. <표 9>에는 각 실험의 자질조건과 음소조건 자극별크기 효과의 평균을 제시하였다.

<그림 6>에서 각 실험의 통제조건, 자질조건, 음소조건간의 차이를 한눈에 알 수 있다. 기식성, 긴장성, 공명성을 조작한 실험 1에서는 자질조건에서 자극별크기 효과가 관찰되지 않았으며, 음소조건에서는 큰 자극별크기 효과가 관찰되었다. 폐쇄성(파열음), 방출 지연(파찰음), 지속성(마찰음)을 조작한 실험 2에서는 자질조건과 음소조건 모두에서 자극별크기 효과가 관찰되었으나, 자질조건과 음소조건간에 큰 차이가 있었다. 반면, 순음성, 설정성, 저음조성을 조작한 실험 3에서는 전반적으로 통제조건, 자질조건, 음소조건 반응 시간간에 큰 차이가 없었다.

세 실험 집단과 세 탐지 조건간의 상호 작용 효과를 알아보기 위해, 실험 집단 X 탐지 조건에 대해 변량 분석을 하였다. 모든 실험에서 표적 조건과 탐지 조건간에 상호 작용이 관찰되지 않았기 때문에 각 실험의 탐지 조건의 반응시간은 세 표적 자극의 결과들을 평균하여 분석하였다. 분석 결과, 실험 집단간 효과는 유의하지 않았으나,  $F(2, 24)=12, n.s., MSe=877$ , 실험 집단과 탐지 조건간에 유의한 상호 작용이 관찰되었다,  $F(4, 48)=7.02, p<.001, MSe=3140$ .

자질조건과 음소조건 자극별크기 효과를 실험집단간으로 비교하면, 자질조건 자극별크기 효과에서 후두부류와 나머지 두 자질부류에 차이가 있었으며, 조음방법 집단과 조음위치 집단간에는 차이가 없었다,  $t(16)=.58, n.s., SE=5.59$ . 음소조건에서는 후두자질과 조음방법, 후두자질과 조음위치 집단간의 차이는 유의하지 않았으며, 각각  $t(16)=1.73, n.s., SE=18.8, t(16)=2.04, p > .05, SE=13.97$ , 조음방법 집단과 조음위치 집단

사이에서만 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다  $t(16)=3.47, p<.005, SE=17.61$ .

표 8. 실험 1, 2, 3의 평균 표적탐지 시간(ms)  
Table 8. The mean RTs(ms) in experiment 1, 2, 3

실험	조 건		
	통제조건	자질조건	음소조건
실험 1 (후두)	347	349	419
실험 2 (조음방법)	338	368	443
실험 3 (조음위치)	356	379	399
평균 반응시간	347	365	420

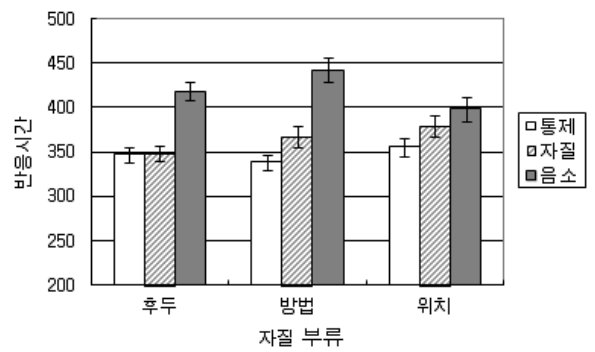


그림 6. 실험 1, 2, 3의 평균 반응시간(ms)

Figure 6. The mean RTs(ms) in Ex. 1, 2, 3

표 9. 실험 1, 2, 3의 자질조건과 음소조건 평균 자극별크기 효과(ms)

Table 9. The set size effect(ms) in experiment 1, 2, 3

실험	조 건		음소 - 자질
	자질조건	음소조건	
실험 1 (후두)	2	72	70
실험 2 (방법)	29	104	75
실험 3 (위치)	24	43	19
평균	18	73	55

세 실험의 결과를 종합하면, 1) 모든 실험에서 자질탐지는 음소탐지에 비해 빨랐는데, 음절 지각에서 변별자질이 음소에 비해 우선적으로 처리된다는 것을 의미한다. 2) 자질조건 자극별크기 효과를 비교하면, 기식성, 긴장성의 후두부류와 공명성 자질의 탐지는 조음방법이나 조음위치 자질 그리고 음소 탐지에 비해 자동적으로 처리되는 반면, 조음방법과 조음위치자질은 후두자질에 상대적으로 낮은 처리 자동성을 보였다. 이 결과는 선행연구에서 관찰된 변별자질의 지각적 위계와 일치한다. 3) 자질조건과 음소조건 사이의 자극별크기 효과의 차이를 보면, 후두부류 자질과 조음방법자질에서는 자질과 음소 처리 사이에 큰 차이가 있었으나, 조음위치 자질의

처리와 음소 처리 사이에는 큰 차이가 없었다. 이 결과는 혼동과제와 속도분류과제를 사용한 선행연구에서 후두부류 자질들의 지각적 특출성과 처리독립성이 가장 높고 조음위치 자질의 지각적 특출성과 처리독립성이 가장 낮았던 결과와 일맥상통한다. 만약 음소가 후두자질, 조음방법 자질, 조음위치 자질의 상호 의존적이고 위계적인 구조에 의해 표상되고, 조음위치 자질이 처리 위계에서 가장 낮은 지위를 가진다면, 조음위치 자질의 처리와 음소 처리 사이에 차이가 없었던 결과는 일관된 틀 속에서 설명될 수 있다.

## 7. 논의

본 연구의 목적은 첫째, 음소와 변별자질의 처리자동성을 비교하고 변별자질이 음소에 비해 우선적이고 자동적으로 처리된다는 증거를 얻는 것이었으며, 둘째, 변별자질들의 지각적 위계를 관찰한 선행연구들의 결과를 수렴적으로 반복하는 것이었다. 결과는 변별자질이 음소에 비해 자동적인 음운표상이며, 변별자질은 원자적(atomic)이고 독립적인 표상이 아니라 내적으로 의존적인 구조를 가지고 있다는 것을 보여준다.

이후 연구의 과제는 위계화된 변별자질의 심리적 실재에 대한 증거가 음성지각 연구와 단어재인연구의 통합에 어떻게 기여하고 활용될 수 있는지를 보여주는 것이다. 이를 위해 내적으로 위계화된 변별자질을 기초표상으로서 가지는 장점을 살펴보면, 첫째, 변별자질이 언어사용자의 조음적 제약과 청각 제약을 동시에 포섭하는 신체화된(embodied) 음운표상이라는 점이다. 말지각의 과정은 물리적으로 산출되고 실현된 음향신호에서 한 언어공동체가 공유하고 있는 범주적이고 불연속적인 음운표상을 지각하는 것이다. 이때 기초적인 음운표상이 말소리의 물리적 실현으로부터 지나치게 떨어져 있거나 추상적이라면, 말지각의 과정은 어떤 신비한 선형적 기체에 의존할 수밖에 없다. 그 신비한 선형적 기체의 대표적인 예가 바로 진화적으로 완비된 특수한 음성단원(phonetic module)이다(Liberman & Mattingly, 1985). 이 경우 말지각의 과정은 언어적 경험이나 신체적 제약과 무관한 선형적 지식에 의해 이루어지게 되며, 그 선형적 지식의 정체를 밝히는 일은 경험연구의 영역을 벗어나는 일이 된다.

따라서 변별자질은 언어사용자의 신체적 제약과 언어적 경험의 상호작용을 통해 발달의 과정에서 습득되고 형성되며, 의사소통의 과정에서 공공의(public) 지식으로 공유되는 기초적인 음운표상으로 이해될 수 있으며, 이는 그동안 선형성의 논의에 간혀 있던 음운론 및 심리언어학의 영역에 새로운 프레임을 제공할 수 있다(Lindblom, 2000).

변별자질의 두 번째 장점은 변별자질이 음성지각 및 단어재인 연구가 부딪힌 동시조음의 난제를 해결하는 적절한 표상이라는 것이다. 동시 조음 현상은 수십 년간 말지각 연구자들

을 괴롭혀온 가장 골치 아픈 문제이다. 하지만 이 문제는 연구자들에게만 적용된다. 실제의 말지각 과정은 동시조음의 문제를 효율적으로 처리하는 기제를 가지고 있을 뿐 아니라 동시조음 정보는 음소지각이나 단어재인 과정에 적극적으로 사용된다(Repp & Liberman, 1987; Warren & Marslen-Wilson, 1987).

우리가 연속적이고 비선형적으로 중복된 음향 신호로부터 말소리의 구조를 쉽게 파악할 수 있는 것은 음향 신호에는 각 조음기관의 상태와 변화에 대한 정보가 병렬적으로 존재하기 때문이다. 따라서 말지각의 과정은 연속적인 음향신호를 음소 단위로 순차적으로 분절하는(segment) 과정이 아니라 조음동작에 상응하는 자질정보를 병렬적으로 분리하는(seggregate) 과정이다. 지각 체계가 음향 신호에서 각 조음 동작에 해당하는 자질들을 병렬적으로 처리할 수 있다는 전제가 성립한다면 말소리에서 음소나 음절, 단어의 단위를 지각하는 문제는 ‘분절의 문제’가 아니라 변별 자질들의 ‘통합의 문제(integration problem)’로 재해석된다.

말지각의 과정을 변별 자질의 병렬 처리와 통합의 과정으로 이해하는 것은 단어의 분절과 변산성 문제를 해결하는 데 중요한 실마리를 제공한다. ‘밥이’, ‘밥하다’, ‘밥먹다’의 예에서 ‘밥’의 세 변이형은 음소의 관점에서는 그 정체가 완전히 달라지지만 변별 자질의 관점에서는 어떤 변화도 겪지 않는다. 즉, ‘바ㅂ(바비)’, ‘바ㅍ(바파다)’, ‘바ㅃ(바떡따)’의 음성 실현들은 모두 ‘밥’과 동일한 변별 자질들을 가지며, 각각의 차이는 ‘바비’에서는 미파화되었던 ‘ㅂ’ 소리가 뒤에 나오는 모음의 영향으로 파열이 일어난 경우이며, ‘바파다’에서는 ‘ㅎ’의 ‘기식성’의 자질이, 또 ‘바떡따’에서는 ‘ㄹ’의 ‘비음성’의 자질이 확산된 것이다. 이때 확산된 변별 자질은 운율 자질에 의해 다음 음절 단위에서 통합되기 때문에 세 경우 모두에서 아무런 문제없이 ‘밥’을 지각할 수 있다.

변별자질의 세 번째 장점은 말소리의 처리 과정을 병렬적으로 분리된 변별자질의 통합의 과정으로 보는 것이 말지각의 처리 단위에 상당한 유연성을 부여한다는 것이다. 변별 자질의 통합은 반드시 음소 길이의 시간 단위에서 이루어질 필요가 없으며 추출된 변별 자질들은 각 언어의 운율 자질(성조, 장단, 강세, 음절 구조 등)에 따라 음절이나 음보(foot) 단위로 통합될 수도(Cutler & Norris, 1988), 또는 음소나 음절의 경계를 표지하지 않고 바로 단어 표상에 대응될 수도 있다(Lahiri & Marslen-Wilson, 1992). 또한 과제의 요구에 따라, 즉 지각자의 주의적 조율에 따라 음소 단위로 통합될 수도 있다(Pitt & Samuel, 1990). 따라서 변별 자질을 말지각의 기초표상으로 설정하는 것은 조음 동작의 연속성을 보다 쉽게 포착하고 분절과 범주화의 요구를 모두 충족시킬 뿐 아니라 그 동안 말지각 연구에서 관찰된 다양한 맥락 효과와 과제 효과의 결과들을 통합적으로 설명할 수 있다.

## 참고문헌

- Bae, M. -J. (2003). *The perceptual structure of distinctive features in Korean consonants*. Ph. D. dissertation, Seoul National University  
(배문정(2003). 한국어 변별자질의 지각적 표상구조. 서울대학교 박사학위논문)
- Bae, M. -J. (2009a). Perceptual Structure of Korean Consonants in High Vowel Contexts, *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, 1(2), 95-103.  
(배문정(2009a), 고설 모음 환경에서 한국어 자음의 지각적 구조, 말소리와 음성과학, 1(2), 95-103)
- Bae, M. -J. (2009b). Nonlinear Interaction between Consonant and Vowel Features in Korean Syllable Perception, *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, 1(4), 29-38.  
(배문정(2009b), 한국어 단음절에서 자음과 모음자질의 비선형적 지각, 말소리와 음성과학, 1(4), pp. 29-38)
- Bae, M. -J. (2010). The perceptual hierarchy of distinctive features in Korean consonants, *Journal of the Korean society of speech sciences*, 2(4), 109-118.  
(배문정(2010), 한국어 자음에서 변별자질들의 지각적 위계, 말소리와 음성과학, 2(4), 109-118)
- Bae, M. -J. & Kim, J.-O. (2002). The Perceptual Structure of Korean Consonants, *Journal of Korean Experimental and Cognitive Psychology*, 14(4), 375-408.  
(배문정 · 김정오, (2002). 한국어 자음의 지각적 구조, 한국심리학회지: 실험 및 인지, 14(4), 375-408.)
- Boersma, P. (1998). *Functional Phonology: formalizing the interactions between articulatory and perceptual drives*. The Hague: Holland Academic Graphics.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and Communication*. Pergammon Press.
- Browman, C., & Goldstein, L. (1992). Articulatory phonology: An overview. *Phonetica*, 49, 155-180.
- Chomsky, N., & Halle, M. (1968). *The sound pattern of English*. New York: Harper and Row. (MIT Press, 1991.)
- Clements, G. N. (1985). The geometry of phonological features. *Phonology Yearbook*, 2, 225-252.
- Cutler, A. & Norris, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 113-121.
- Dahan, D., & Magnuson, J. S. (2006). Spoken-word recognition. In M. J. Traxler & M. A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 249-283). Amsterdam: Academic Press.
- Eimas P. D., Tartter V. C., Miller, J. L., Keuthen, N. J. (1978). Asymmetric dependencies in processing phonetic features. *Perception & Psychophysics*, 23(1), 12-20.
- Eimas, P. D., Tartter, V. C., & Miller, J. L. (1981). Dependency Relations During the Processing of Speech. In Eimas, P. D., Miller, J. L. (Eds.) *Perspectives in the Study of Speech* (pp. 283-309). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Ass.
- Fowler, C. A. (1995). Speech production. In J. L. Miller & P. D. Eimas (eds.), *Handbook of Perception and Cognition: Speech, Language and Communication (vol 11)*, NY: Academic Press.
- Frauenfelder, U. H., & Segui, J. (1989). Phoneme monitoring and lexical processing: Evidence for associative context effects. *Memory and Cognition*, 17, 134-140.
- Goldinger, S. D., Pisoni, D. B., & Luce, P. A. (1996). Speech perception and spoken word recognition. In N. J. Lass (Eds.) *Principles of Experimental Phonetics*. (pp. 277-327).
- Goldsmith, J. (1976). *Autosegmental phonology*, Ph. D. Dissertation. MIT.
- Jakobson, R., Fant, C. G. M., & Halle, M. (1952). *Preliminaries to Speech Analysis*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kim, K. H. (1987). *The Phonological Representation of Distinctive Features: Korean Consonantal Phonology*. Ph.D. dissertation, the University of Iowa.
- Koh, Y. J. (2000). *The Birth and Life of Distinctive Features*, Seoul: Tongin.  
(고영진 (2000). 변별자질 그 탄생과 활약. 서울: 동인.)
- Kohler, K. (1990). Segmental reduction in connected speech in German: phonological facts and phonetic explanations. In Hardcastle W. J. & A. Marchal (eds.) *Speech production and speech modelling* (pp. 69-92). Netherlands: Kluwer.
- Lahiri, A. & Marslen-Wilson, W. D. (1992). Lexical processing and phonological representation. In G. J. Docherty & D. R. Ladd (Eds.), *Papers in laboratory phonology II: Gesture, segment, prosody*. Cambridge: Cambridge University Press (pp. 229-260).
- Lahiri, A. & Reetz, H. (2010). Distinctive features: Phonological underspecification in representation and processing. *Journal of Phonetics*, 38, 44-59.
- Lee, K. O. & Park, H. S. (1977). The restoration of deep syllables and the role of syllables in Korean speech perception. *Journal of Korean Experimental and Cognitive Psychology*, 9, 73-94  
(이광오와 박현수(1997). 음성지각 과정에서 음절의 역할과 기저 음절의 복원. 한국심리학회지: 실험 및 인지, 9, 73-94.)
- Lieberman, A. M, & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21, 136.
- Lindblom, B. (1998). Systemic constraints and adaptive change in

- the formation of sound structure. In Hurford, J. R., Studdert-Kennedy, M. & Knight C. (Eds.). *Approaches to the evolution of language: social and cognitive bases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindblom, B. (2000). Developmental origins of adult phonology: The interplay between phonetic emergents and the evolutionary adaptations of sound patterns. *Phonetica*, 57, 297-314.
- Marslen-Wilson, W. D., & Warren, P. (1994). Levels of perceptual representation and process in lexical access: Words, phonemes, and features. *Psychological Review*, 101, 653-675.
- McCarthy, J. J. (1994). The phonetics and phonology of semitic pharyngeals. In Patricia Keating, *Papers in Laboratory Phonology III: Phonological Structure and Phonetic Form* (pp. 191-233). Cambridge: Cambridge University Press.
- Miller, G. A. and Nicely, P. E. (1955). An analysis of perceptual confusions among some English consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America* 27, 623-638.
- Mitchell, L. M. & Singh, S. (1974). Perceptual structure of 16 prevocalic English consonants sententially embedded. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 55, 1355-1357.
- Pitt, M. A., & Samuel, A. G. (1990). The use of rhythm in attending to speech. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 564-573.
- Port, R. (2006) The graphical basis of phones and phonemes. In Murray Munro and Ocke-Schwen Bohn (Eds.). *Second language speech learning: The role of language experience in speech perception and production*. (pp. 349-365). Amsterdam: John Benjamins.
- Prince, A. & Smolensky, P. (1993). Optimality theory: Constraint interaction in generative grammar. *Rutgers University Center for Cognitive Science Technical Report 2*.
- Repp, B. H. & Liberman, A. M. (1987). Phonetic categories are flexible. In S. Harnad (Ed.) *Categorical perception*. (pp. 89-112). Cambridge University Press.
- Sehneider, W. & Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psych. Rev.* 84, 1-66.
- Stevens, K. N. (1986). Models of phonetic recognition II: A feature-based model of speech recognition. In P. Mermelstein (eds.), *Proceedings of the Montreal Satellite Symposium on Speech Recognition*, Twelfth International Congress on Acoustics.
- Treisman, A., & Paterson, R., (1984). Emergent features, attention and object perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 12-21.
- Treisman, A., Vieira, A., & Hayes, A. (1992). Automatic and preattentive processing. *American Journal of Psychology*, 105, 341-362.
- Wang, M. D. & Bilger, R. C. (1973). Consonant confusions in noise: a study of perceptual features. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 54, 1248-1266.

• **배문정 (Bae, Moon-Jung)**

우석대학교 교양학부

전북 완주군 삼례읍 삼례로 333, 565-701

Tel: 063-290-1610 Fax: 063-290-1735

Email: mjbae64@gmail.com

관심분야: 인지과학, 심리언어학, 음성학, 음운론

현재 조교수