

한국어 굴절 어미와 파생 접사 산출 관련 대뇌 영역

황 유 미*, 남 기 춘**, 강 명 윤*

*고려대학교 언어학과, **고려대학교 심리학과

Cerebral Activation in production of Korean inflectional and derivational affixes

Yu Mi Hwang*, Kichun Nam**, Myung-Yoon Kang*

*Department of Linguistics, **Department of Psychology, Korea University

E-mail : beleco@empal.com

Abstract

The present study was planned to investigate the cortical activation correlated with producing morphologically complex Korean verbs by using fMRI technique. In this study two derivational affixes and two inflectional affixes were selected: pre-final ending and final ending for inflectional affix and passive affix and causative affix for derivational affix. Two Experiment were conducted. The results of two Experiments suggest a possibility that process of pre-final ending is different from final ending.

I. 서론

본 연구는 한국어 어미와 접사의 산출 과정에 연관되는 대뇌 활성화 영역을 살펴보기 위하여 실시되었다. 한국어에서 접사는 기능범주로서 굴절접사에 해당하는 어미와 파생 접사로 구분된다. 굴절접사란 동사의 의미를 변화시키지 않고 동사의 기능만 변화시키는 반면에 파생접사는 새로운 어휘를 만들어 내거나 품사를 바꾸는 역할을 한다.

또한 한국어의 어미는 어말어미와 선어말어미로 분류된다. 선어말어미는 어말어미 앞에 붙는 어미로서 그 자체로는 하나의 용언활용을 완성하지 못한다. 다시 말해서 어간과 어미의 결합으로 이루어지는 한국어

용언의 활용은 '어간+어말어미' 혹은 '어간+선어말어미+어말어미'로 실현되며, '가시었더라와'같이 세 개의 선어말어미가 붙는 형태도 있다[1]. 존칭이나 시제, 서법 등이 선어말어미에 해당되는데 이들의 분포를 살펴보면 마치 파생접사와 유사함을 알 수 있다. 피동파생접사의 경우를 살펴보면 기본형에 파생접사만 붙어서는 활용을 이루지 못한다. 즉, '밝다'의 경우 과거선어말어미가 붙으면 '밝았다'가 되고 피동접사가 붙으면 '밝히다'가 된다. 이때 '밝았'이나 '밝히'만으로는 하나의 활용을 완성하지 못하므로 어말어미와의 결합이 이루어져야 활용형으로 완성된다. 그러나 어말어미의 경우는 '밝고, 밝으니, 밝아서' 등과 같이 어간에 어말어미를 붙임으로서 활용형을 이룬다. 전통적인 문법의 견지에서는 파생접사의 경우는 어간의 일부로 들어가나 선어말어미의 경우는 어미의 일부로 취급한다. 그러나 선어말어미는 어말어미와는 분포나 특성적으로 많은 차이가 있으므로 '어미'라는 하나의 범주로 이 둘을 같이 처리하기에는 이견의 여지가 있다.

황유미 외(2002)의 실험 결과에 따르면 심성어휘집에서의 표상 양식이 선어말어미와 어말어미 간에 다른 양상이 관찰되었다. 즉, 시제선어말어미와 피동접사의 처리 양상이 비슷하였고, 이들 둘은 연결어말어미의 처리에서 보이는 양상과 상이하였다. 이런 실험 결과를 토대로 심성어휘집에 '어근+피동접사'와 '어간+선어말어미'가 한꺼번에 저장되어 있고, 연결어말어미의 경우는 '어간'과 '어미'가 분리되어 저장되어 있음을 제안하였다.

본 연구에서는 선어말어미, 어말어미, 피동접사, 사동접사의 네 가지 범주를 설정하여 fMRI를 통해 대뇌 활성화 영역을 살펴보았다. 이를 통해 살펴보고자 하는 연구 목적은 아래와 같은 몇 가지 쟁점들을 검증해 보고자 하였다.

첫째, 굴절류(선어말어미, 어말어미)와 파생류(피동접사, 사동접사) 간의 대뇌 활성화 영역에 있어서 차이가 존재하는가?

둘째, 굴절어미 안에서 선어말어미와 어말어미 간의 차이와 파생접사 안에서 피동접사와 사동접사 간의 대뇌 활성화 영역의 차이가 있는가?

이를 살펴보기 위하여 두 가지 실험을 실시하였다. 실험조건으로 선어말어미, 어말어미, 피동접사, 사동접사의 네 가지 조건을 살펴보기 실험1과 실험2에서 통제조건을 달리하여 살펴보았다.

II. 실험 1

실험1은 언어생성 이외에 관여하는 대뇌의 활성화영역을 살펴보기 위해서 실시되었다. 사용된 통제과제는 '모음변환' 과제로 실험조건과 유사하게 언어자극을 사용하여 다른 언어자극으로 생성하는 과제를 선택하였다.

2.1 연구 방법

2.1.1 실험참가자

고려대학교, 명지대학교, 충남대학교에 재학중인 6명의 대학생이 참여하였다.

2.1.2 실험재료 및 과제

선어말어미로는 존칭과 시제(현재, 과거, 미래)를 선정하였고, 어말어미로는 문장의 종류를 결정하는 명령형, 의문형, 청유형, 의지형의 4가지 어미를 선정하였다. 파생접사로는 피동접사와 사동접사를 선택하였고, 각 조건 당 30개의 동사를 사용하였다. 각 조건 당 3블록씩 제시되었는데 한 블록 당 10개의 아이템을 보여주었다. 사용된 실험 과제는 동사의 기본형을 보고 괄호에 쓰인 지시대로 바꾸어 산출하는 과제였다. 과제는 3초에 한번씩 제시되는 하나의 화면(slide)을 보고 거기에 나온 지시대로 산출하는 과제였다. 예를 들어 화면에 '풀다(피동)'이라고 나오면 실험참가자들은 피동접사 '-리-'를 사용하여 '풀리다'라고 산출해야 한다. 두 개의 세션으로 나누어서 실험이 실시되었는데 세션 1에서는 3개의 사동관련 활성화 조건과 3개의 선어말어미 조건이 실시되었다. 사동관련 조건에서는 기본형에 '-이/히/리/기/우/추-'가 결합되어 사동형을 만들도록 하였고, 선어말어미 조건에서는 '존칭/현재/과거/미래'가 무선적으로 배치되도록 하였다. 세션 2에서

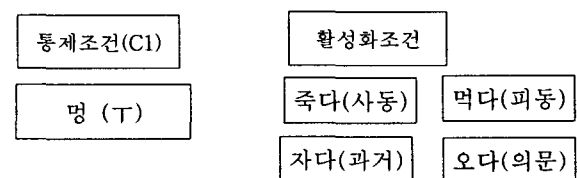
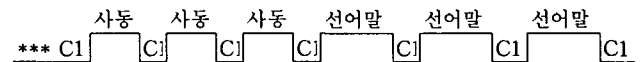
는 3개의 피동관련 조건과 3개의 어말어미관련 조건이 실시되었다. 피동관련 조건에서도 기본형에 피동접사 '-이/히/리/기-'가 결합되어 피동형을 만들도록 하였고, 어말어미 조건에서는 괄호 안에 '명령형/의문형/청유형/의지형'이 무선적으로 배치되게 하였다.

실험1에서 쓰인 통제과제는 모음변환 과제였다. 예를 들어 '각(ㄱ)'라고 나오면 실험참가자들은 '국'이라고 산출해야 한다.

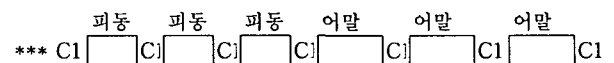
2.1.3 실험절차 및 방법

자극 제시는 뇌 영상 연구에서 가장 기본적인 설계인 블록 설계(block design; box-car design)로서 통제조건과 활성화 조건이 번갈아 제시되도록 구성하였다. 실험참가자가 수행해야 하는 과제는 통제조건인 '모음변환하여 산출하기' 과제와 활성화 조건인 '풀다(피동)' 과 같이 지시대로 어미와 접사에 따른 활용형 산출하기 과제였다. 통제과제가 7블럭 실험 조건 과제가 6블럭씩 교대로 구성되었다. 크게 두 가지 세션으로 실험 구성이 되었는데 한 세션 당 402초(6분 42초)가 소요되었다. 하나의 세션은 아래와 같이 12초 동안 ***만 보고 있는 모조영상과 30초짜리 블록 13개로 구성되어 있다.

<세션 1>



<세션 2>



2.1.4 영상획득 및 자료분석

영상획득은 카이스트 fMRI 센터에 설치된 ISOL 3.0T forte를 사용하였으며, 실험참가자가 헤드코일에 부착된 거울을 통해 제시되는 시각적 자극을 보며 과제를 수행하는 동안 EPI-BOLD(Echo Planner Imaging Blood Oxygen Level Dependent)기법을 사용하여 영상을 획득하였다(TR/TE 3000/35msec, 5mm no gap 20 slices, 64×64Matrix, FOV 24cm, flip angle 80°). SPM99를 이용하여 realignment, coregster, smoothing(FWHM 7.5), normalize 과정을 거쳐, 유의

수준 uncorrected $p < 0.001$ 로 t-test를 수행하여 최종적인 뇌기능지도로 작성하였다. 뇌기능지도에서 확인된 영역좌표는 SPM에서 제공하는 MNI좌표에서 Talairach-Tournoux atlas(1988) 좌표로 변환한 후, Talairach Deamon system을 사용하여 뇌 영역을 확인하였다. 그룹분석은 개별 실험참가자의 영상을 각 조건별로 사후 대비 분석을 실시하여 얻은 영상을 원자료로 하여, 실험참가자에 따른 변인을 고려한 임의 효과분석(random effect analysis)을 실시하였다.

2.2 실험 결과

결과 분석은 '활성화(실험)조건-통제조건1(C1)'과 같이 활성화빼기(substraction) 방법으로 활성화된 영역을 살펴보았다. 즉, 실험조건시 활성화된 영역에서 통제조건시 활성화된 영역을 빼기하여 남은 영역을 관찰한 것이다. '사동-C1'의 경우 좌우반구 모두 후두엽의 활성화가 있었고, 특히 inferior occipital, lingual gyrus, cuneus가 모두 활성화 되었다. '피동-C1'의 경우도 좌우반구에서 후두엽의 활성화가 관찰되었으며, '사동-C1'에서 활성화된 영역들이 활성화되었다. '선어말어미-C1'에서도 좌우반구에서의 후두엽의 활성화가 관찰되었다. 어말어미-C1에서는 우반구의 후두엽의 활성화이외에 특이하게 좌반구에서 측두엽과 전두엽에서의 활성화가 superior temporal gyrus와 inferior frontal gyrus에서 관찰되었다. 이 결과로 짐작컨대 어말어미가 선어말어미, 사동접사, 피동접사와 다른 부류인 것으로 보인다. 통제 과제1을 실시했을 때 발견되는 후두엽에서의 활성화 영역은 실험조건이 시각적으로 더 복잡해 보이기 때문인 것으로 여겨진다.

III. 실험 2

실험2에서는 대뇌 영상 획득 시 얻어지는 시각영역을 제거하기 위해서 다른 통제 조건을 사용하여 실험을 실시하였다. 아랍문자를 그냥 보고 있는 과제를 통제과제로 실시하여 실험조건에서 얻어진 영상에서 시각영역을 제거해 보고자 하였다. 아랍문자보기 과제를 실시할 경우 실험참가자들은 이를 무의미한 그림으로 인식할 가능성이 높으므로 이는 어미/접사 산출과제 수행 과정에서 개입되는 시각적인 활성화 영역을 제거하고 언어처리 과정에 활성화되는 영역을 보여줄 가능성이 있다.

3.1 연구 방법

3.1.1 실험참가자

실험 1에 참가했던 동일한 대학생 6명

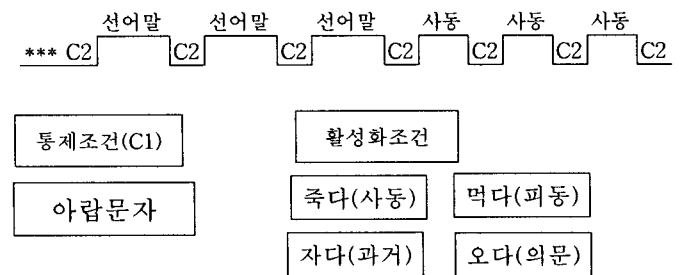
3.1.2 실험재료

실험 1과 다르게 조건별로 동사 30개를 선정하였다.

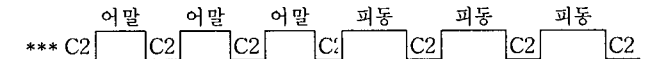
3.1.3 실험절차 및 방법

실험 2와 동일한 방식으로 실시되었다. 다만 이때 사용한 통제 과제는 아랍문자보기 과제였다. 이 과제를 수행할 때 실험참가자들은 눈으로 화면에 제시되는 아랍문자를 그냥 보고만 있도록 지시받았다. 실험1과 동일하게 두 가지 세션으로 구성되었다.

<세션 1>



<세션 2>



3.1.4 영상획득 및 자료분석

실험1과 동일한 방식으로 영상을 획득하고 자료분석을 시행하였다.

3.2 실험 결과

실험1에서와 마찬가지로 '활성화빼기(substraction)' 방법으로 통제조건2에 대해서 각 실험조건이 활성화된 영역을 살펴보았다. 통제조건으로 사용된 '아랍문자보기'에서는 실험참가자들이 이 문자를 그냥 무의미한 것으로 보기만 하였으므로 언어영역을 담당하는 부분들이 '활성화빼기'를 하였을 때 많이 남아 있을 것으로 예상하였다.

'선어말어미-C2'의 경우, 우반구에서 소뇌의 활성화를 관찰할 수 있었고, 좌반구에서는 후두엽, 측두엽, 전두엽 등에서의 활성화 영역이 관찰되었다. '어말어미-C2'의 경우는 우반구에서 후두엽의 활성화와 좌반구에서의 후두엽, 전두엽, lingual gyrus, Cuneus, fusiform gyrus, inferior occipital G에서의 활성화를 관찰할 수 있었다. '피동-C2'에서는 우반구에서 superior temporal gyrus와 inferior frontal gyrus와 소뇌의 활성화를 보였고, 좌반구에서는 inferior frontal gyrus와 sub-lobal, insula, lentiform nucleus에서의 활성화가 관찰되었다. '사동-C2조건'에서는 우반구에서의 활성화가 거의 없

었으며, 좌반구에서 피동-C2와 유사한 영역들이 활성화되었다. 통제과제2를 실시하였을 때, 실험1과 비교해서 몇 가지 차이점이 발견되었다. 우선 통제과제2에 대해서 '선어말어미-C2'와 '피동-C2'에서 우반구에서 소녀의 활성화를 발견할 수 있었고, 또한 모든 조건에서 좌반구의 전두엽, 측두엽 영역에서의 활성화가 관찰되었다. 실험1에서는 관찰되었던 활성화는 주로 좌우반구 후두엽에서의 활성화였으나 실험2에서 관찰된 활성화는 좌반구의 경우 전두엽과 측두엽에서 관찰된 활성화였다.

3.3 실험 1, 2의 종합 결과

실험1과 2에서 각각 얻어진 조건별 영상을 모두 모아서 몇 가지 추가 분석을 해 보았다. 첫 번째 연구 목적인 굴절류와 파생류 간의 대뇌 영역에 있어서 차이점을 살펴보기 위해서 다음과 같은 조건에서 활성화패기 방법으로 활성화 영역을 관찰하였다. '어말어미-사동', '어말어미-피동', '어말어미-선어말어미'의 영역을 살펴본 결과 세 조건에서 모두 우반구에서의 소녀의 활성화를 관찰할 수 있었고, '어말어미-선어말어미'와 '어말어미-사동'의 경우, 유사한 경향을 띠었는데, 모두 좌반구에서 limbic lobe, parietal lobe의 활성화가 관찰되었다. 그러나 '어말어미-피동'의 경우에는 우반구의 활성화가 소녀 이외의 다른 영역에서도 관찰되는 특징을 보였다.

두 번째 연구 목적인 굴절 내에서 선어말어미와 어말어미 간의 차이점과 파생 내에서 피동과 사동간의 차이점이 있는지 살펴보기 위해서 다음과 같은 대조(contrast)를 살펴보았다. '선어말어미-어말어미'와 '어말어미-선어말어미'를 살펴본 결과, 두 조건 모두 우반구에서 소녀의 활성화가 관찰되었고, '선어말어미-어말어미'의 경우 측두엽, middle temporal, angular gyrus에서의 활성화를 보임으로서, 좌반구의 활성화 영역에서 차이가 관찰되었다. '사동-피동'과 '피동-사동'의 활성화 영역의 결과는 다음과 같다. '사동-피동' 조건에서는 우반구에서 두정엽과 sumpramarginal gyrus(SMG)에서의 활성화가 좌반구에서는 측두엽, 두정엽, SMG, angular gyrus에서의 활성화가 관찰되었다. '피동-사동' 조건에서는 우반구의 활성화가 거의 없었고, 좌반구에서 측두엽, 전두엽, superior temporal gyrus, inferior frontal gyrus, limbic lobe에서의 활성화가 관찰되었다.

IV. 결론

본 논문은 fMRI 기법을 통해서 굴절어미와 파생접사 산출시 활성화되는 뇌 영역을 살펴보고자 하였다.

활성화된 뇌 영역의 차이가 행동 데이터를 통해 얻어진 굴절어미와 파생접사류의 구조 및 처리에 관한 결과에 어떤 관련성이 있는지 알아보려고 하였다. 두 가지 실험 통제 조건을 실시하였는데 그 이유는 실험조건에서 얻어진 fMRI 영상의 활성화 영역이 '실험조건에만' 관련된 영역이라고 볼 수 없기 때문이다. 통제과제 1인 '모음 변환하여 산출하기'과제를 실시하였을 때는 '실험조건-C1'에서 주로 후두엽의 활성화만이 관찰되었는데 이는 자극 제시에 있어서 실험조건이 좀더 복잡했기 때문인 것으로 생각된다. 통제 과제 2인 '아랍문자보기'과제를 실시했을 경우는 '실험조건-C2'에서 시각관련 부위인 후두엽 이외의 다른 영역의 활성화를 관찰할 수 있었다.

서론에서 제기했던 두 가지 연구 목적으로 돌아가서 굴절어미와 파생접사류의 분류가 타당한 것인가에 대해서 생각해 보자. 여기에서 쟁점은 행동 데이터에서 얻어진 어말어미와는 다른 양상을 보이고 피동접사와 유사한 양상을 보였던 '선어말어미'의 위상이 문제가 된다. 본 fMRI 연구에서는 이를 직접적으로 제시하기에는 어려움이 있으나 C1에 조건에 대해서 '어말어미-C1'만이 다른 실험조건에 달리 좌반구의 다른 영역을 활성화시켰고, C2에서는 '선어말어미-C2'와 '피동-C2'이 유사한 활성화 영역을 보여주고 있다는 점에서 선어말어미와 어말어미를 하나의 굴절류로 보기에는 어렵다는 입장을 지지하는 결과라 할 수 있겠다.

다음으로 파생접사 안에서 피동과 사동간의 차이가 있는가라는 질문에 대해서 '피동-사동'과 '사동-피동'을 살펴본 결과 좌반구의 측두엽, superior temporal gyrus만이 공통적으로 활성화되고 나머지 활성화된 영역은 각각 달랐다. 이 경우 각각 다르게 활성화된 부분이 피동 혹은 사동 관련 뇌 영역이라고 단언하기에는 무리가 있으나 사동과 피동의 의미적 차이로 인해 다른 영역의 활성화가 되었을 가능성을 부정할 수는 없다. 각기 다르게 활성화된 영역의 역할에 대한 깊은 논의가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 남기심, 고영근, 표준국어문법론, 서울: 탑출판사, 1995.
- [2] 황유미, 권유안, 임희석, "한국어 용언의 형태소 정보처리 특성," 대한 음성학회 창립 25주년 기념 학술대회 논문집, 2002.
- [3] 이동훈, 중국어, 한국어 어휘 및 의미판단과제 수행에 따른 한중, 중한 이중언어화자의 대뇌 활성화 비교: fMRI 연구, 고려대학교 대학원 석사논문, 2002.