

## Wh-scope interpretation in Gyeongsang Korean: Prominence and individual differences in response times

Weonhee Yun\*

*Department of English Language and Literature, Keimyung University, Daegu, Korea*

### Abstract

This study examines Gyeongsang Korean and how the prominence of an embedded verb phrase affects response times, in question-type judgments, in which sentence-ending markers inform the scope of wh-phrases in the embedded clause. Sentences with matrix scope markers are spoken with a specific pitch contour known as “wh-intonation.” Forty natural speech stimuli with varying prominence levels of embedded verb phrases were presented to 24 listeners, who completed a forced-choice task on three separate occasions. They were asked to identify each stimulus as either a yes/no or a wh-question. Linear mixed-effects regression models including both fixed and random effects were used to analyze response times. The results showed that higher prominence significantly increased response times, with a stronger effect for wh-questions than for yes/no questions. On the other hand, repetitions led to a clear reduction in response times across trials, indicating a robust learning or adaptation effect. A random-effects structure with varying intercepts and by-subject slopes for the prominence levels revealed considerable individual variability in prominence sensitivity. Listeners who were more sensitive to changes in prominence tended to produce more wh-question responses and exhibited longer response times. These findings support the view that listeners differ in their cue-weighting strategies, where morpho-syntactic constraints and prosodic structural integrity are inversely balanced.

**Keywords:** wh-island constraint, wh-intonation, wh-scope, morpho-syntactic constraint, prosodic structural integrity

### 1. 서론

이 연구는 이전 청취 지각 실험의 자료를 분석한 일련의 연구 결과를 바탕으로 하는 후속 연구로, 경상 방언에서 내포절 의문사의 작용역(wh-scope) 판단에 이용되는 내포 동사구 돌들림 정도(prominence level)가 작용역 응답 시간에 어떻게 영향을 주는 지 선형혼합효과회귀(linear mixed-effects regression) 모형을 사

용하여 밝히고자 한다. 또한 개인의 내포 동사구 돌들림에 대한 민감도 차이에 따라 작용역 응답 종류와 응답 시간이 어떻게 변화하는지 살펴봄으로써 개인 간 차이가 작용역 응답을 결정하는 과정에 어떻게 반영되는지 알아보하고자 한다.

이미 동일 실험의 응답 시간에 대하여 Yun(2023)의 연구가 있었으나, 내포절 의문사 작용역 해석에 결정적 영향을 주는 음향 단서, 즉 내포 동사구의 돌들림 정도를 독립변수로 종속 변수인

\* whyun@kmu.ac.kr, Corresponding author

Received 14 May, 2025; Revised 7 June, 2025; Accepted 13 June, 2025

© Copyright 2025 Korean Society of Speech Sciences. This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons AttributionNon-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

응답 시간을 설명하려는 시도는 이루어지지 않았다. 이 연구에서는 내포 동사구 흔들림의 정도, 내포 의문사 작용역의 해석에 따른 응답 종류, 실험 반복 시행 횟수를 고정 요인(fixed factor)으로, 그리고 임의의 요인(random factor)으로는 실험 참가자, 자극 문장, 반복에 따른 개인 간 응답 시간 변화 등 다양한 요인들을 고려하여 좀 더 면밀하게 고정 효과들의 관련성을 찾아보고, 특히 내포절 의문사의 작용역 판단에 이용되는 내포 동사구 흔들림 정도가 실험 참가자의 개인적 차이, 즉 흔들림에 대한 개인의 민감성에 의해 작용역 판단과 응답 시간에 어떤 영향을 미치는지 논의하고자 한다. 다시 말해서, 이미 Yun(2023)에서 제시된 형태/통사 제약(morpho-syntactic constraint)과 운율 구조 완결성(prosodic structural integration)이라는 두 단서(요인)의 반비례적 단서 가중치(cue-weighting)가 개인마다 서로 다른 조합으로 설정되어 작용역 판단에 따른 응답 시간의 변화에도 영향을 주고 있음을 보이고자 한다.

## 2. 경상 방언 내포절 의문사 작용역

경상 방언에서 판정 의문문(yes/no question)과 설명 의문문(wh-question)을 결정하는 요소는 형태/통사적으로 표시되어 있다. 서술어의 종결 어미가 ‘-나’ 또는 ‘-노(-ㄴ기고)’인지에 따라 각각 판정 의문문과 설명 의문문으로 이해된다. 이러한 의문사 작용역 해석은 의문사가 내포절에 위치한 경우에도 동일하게 적용됨을 아래의 문장에서 알 수 있다(Yun, 2022:2).

- (1) 문: 너는 [영미가 누구를 좋아하는지]<sub>qp</sub> 궁금하나?  
 답: 어. 궁금타.  
 (내포문 작용역 해석, 판정 의문문)
- (2) 문: 너는 [영미가 누구를 좋아하는지]<sub>qp</sub> 궁금한기고?  
 답: 철수 좋아하는지 궁금타.  
 (모문 작용역 해석, 설명 의문문)

내포절 의문사의 경우, 의문사 섬 제약(wh-island constraint)으로 인하여 해당 의문사가 모문 작용역으로 해석되는 (2)의 대답은 불가하여야 하지만, 의문사 억양(wh-intonation)으로 적절히 발화될 경우, 모문 작용역으로 이해될 수 있음이 여러 연구를 통해 알려졌다(Chung, 1996; Deguchi & Kitagawa, 2022; Ishihara, 2002, 2004; Jung, 2010; Kubo, 2005; Miyagawa, 2004).

경상 방언의 의문사 억양은 Hwang(2006, 2007, 2011, 2015)의 여러 연구에서 독립적인 두 가지 형태의 억양 유형으로 분류되었다. 의문사가 포함된 강세구가 흔들림을 받고 이후 F0가 현저히 낮아져 모문 동사로 이어지는 ‘저 평탄조(F0 compression)’와, 의문사 강세구로부터 F0가 상승한 후 내포 동사구에서 평탄하게 지속되어 내포 동사 보문소(complementizer) ‘-지’까지 하강 없이 유지되는 ‘고 평탄조(high plateau)’의 두 유형이다. 의문사 강세구 흔들림의 관점에서 보았을 때, 두 유형은 서로 대립적이므로 내포절 의문사의 모문 작용역 해석이 의문사 강세구 흔들림과 관련된 것으로 보기 어렵다. ‘저 평탄조’에서는 의문사 강

세구의 흔들림이 나타나므로 관련성을 주장할 수 있겠으나, ‘고 평탄조’에서는 의문사 강세구에 흔들림이 없기 때문이다.

의문사 억양과는 독립적으로 Yun(2019)은 한국어 wh-부정형(wh-indeterminate)이 부정 대명사(wh-indefinite)가 아닌 의문사로 해석되는 것은, 해당 부정형의 흔들림이 아니라 의문사 구 이후의 운율구 경계 해지(post-wh dephrasing)가 가장 중요한 요소라 주장하였다. Yun(2019)의 이러한 주장을 받아들여 경상 방언 내포절 wh-부정형에 적용시킬 경우, 이 wh-부정형이 의문사가 되기 위해서는 wh-부정형의 흔들림과 관계없이 wh-부정형 이후의 운율구가 해지되어야 한다. 결국 앞의 (1)과 (2)는 모두 의문사이므로 의문사 구 이후 운율구 경계 해지가 모두 전체되어야 함을 의미한다. 다만 내포문 작용역과 모문 작용역의 차이는 Richards(2010)의 주장에 따라, 내포문 작용역일 경우 의문사와 조응하는 내포 동사 보문소까지의 운율구 경계 해지가 일어나며 모문 작용역일 경우 모문 동사 보문소까지의 운율구 경계 해지를 기대할 수 있다.

이 연구에서 ‘[누구를][좋아하는지][궁금한기고]’의 경우 결국 ‘좋아하는지’의 양쪽 운율 경계가 해지되어야 모문 작용역으로 내포절 의문사가 이해될 수 있으므로, 내포 동사구의 흔들림 정도가 Hwang의 두 유형을 모두 아우르는 유일한 모문 작용역 음향 단서임을 알 수 있다. 다시 말해서 내포 동사구의 흔들림이 작으면 해당 강세구의 양쪽 운율 경계가 모두 해지되었음을 의미하고, 반대로 흔들림이 크면 하나의 흔들림이 있는 독립적 강세구로 운율 경계가 존재함을 나타낸다.

모문 작용역을 알리는 음향 단서로 내포 동사구 흔들림이 가장 큰 영향력이 있음을 Yun(2022)에서 보고하였다. 의문사 구, 내포 동사구, 모문 동사구, 이 세 강세구의 흔들림 정도와 F0 정점(peak)값, 총 6개의 설명 변수로, 각 자극 문장의 모문 작용역 응답 수를 종속 변수로 다중 회귀 분석한 결과, 내포 동사구 흔들림의 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다. 즉, 내포 동사구 흔들림이 작은 자극(문장 발화)일수록 그 자극을 모문 작용역으로 응답하는 참가자가 더 많았다는 것을 의미한다.

내포 동사구 흔들림 정도는 내포 동사구 어절의 F0 변동 폭으로, 해당 어절의 F0 정점 값과 어절의 오른쪽 경계에 해당하는 보문소 ‘-지’의 모음에 나타난 최저 F0 값 차이로 계산된다. 전술했듯이 내포 동사구 흔들림 정도가 클 경우 운율 경계가 유지되는 반면, 흔들림 정도가 작으면 운율 경계가 해지되어 의문사 억양을 나타내는 유일한 단서로 이해될 수 있다. 그러나 Yun et al.(2020)의 발화 실험에 나타난 내포 동사구 흔들림 정도는 종결 어미가 ‘-ㄴ기고’ 입에도 실제 발화에서 다양한 흔들림 정도가 나타난다.

전술했듯이, 경상 방언에서는 종결 어미의 차이가 내포절 의문사의 작용역을 명시적으로 알려주고 있으므로 억양의 형태와는 별개로 작용역의 종류가 해석될 수 있어야 한다. Suh(1987)는 ‘-나, -노(-ㄴ기고)’라는 종결 어미의 형태/통사적 자질로 작용역이 표시되어 있다고 주장하여 음운과 통사를 각기 자립적 문법 구성물로 보았다고 할 수 있다. 그러나 Park et al.(2020)은 종결 어미 단독으로 작용역이 결정되지 않음을 보여주었다. 이

연구에서는 Yoon(2007)의 운율 복제(prosody transplantation) 기법을 이용하여 1인의 경상 방언 화자가 발화한 두 문장 ‘나는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금하나’와 ‘나는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금하노’의 억양 곡선을 서로 치환하여 들려주고 응답을 분석하였다. 결과적으로, 종결 어미의 형태에 따라 작용역을 판단하는 비율은 ‘-나’ 36.6%, ‘-노’ 22.6%이며, 억양에 따른 판단, 즉 종결 어미가 ‘-나’ 이나 억양에 따라 설명 의문문으로 답한 비율은 63.3%, 반대로 ‘-노’이나 관정 의문문으로 답한 비율은 77.3%에 이른다. 이러한 결과는 경상 방언에서 내포절 의문사의 작용역 해석이 형태/통사적 정보에 의해 전적으로 결정되는 것이 아니라, 각 종결 어미에 부합하는 운율 구조로 발화되어야 하는 또 다른 조건이 필요함을 의미한다.<sup>1</sup>

Yun et al.(2020)에서 녹음된 다양한 흔들림 정도를 가진 ‘나는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금한기’를 자극으로 청취 지각 실험을 진행하고 이를 분석한 연구를 통해서 첫째, 작용역 선택은 다른 어떤 음향 단서보다 내포 동사구 흔들림 정도를 연속체(continuum)로 하는 범주적 지각(categorical perception)이며, 둘째 범주 변경이 일어나는 지각 경계(perceptual boundary)는 실험 참가자 개인마다 다양한 양상으로 나타난다고 보고하였다(Yun 2022). 더 나아가 Yun(2023)에서는 이러한 개인의 차이를 형태/통사적 제약과 운율 구조의 완결성이라는 두 요인의 가중치를 설정하여 설명하고자 하였다. 다시 말해서, 이 두 요인의 가중치가 서로 반비례 관계에 있으며, 형태/통사적 제약 요인이 더 큰 가중치를 가지면 운율 구조 완결성의 가중치는 작아지고 따라서 이 성향의 개인은 모문 작용역으로의 선택이 상대적으로 더 많이 관찰된다고 주장하였다.

실험 참가자의 개인적 성향에 대한 좀 더 면밀한 관찰이 Yun(2024)에서 보고되었다. 이 연구에서는 임의 요인을 포함하여 로지스틱 혼합효과회귀 모형(logistic mixed-effects regression model)을 동일 실험 결과에 적용하였고, 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 사용한 Yun(2022)의 결과와 마찬가지로 내포 동사구 흔들림 정도가 내포절 의문사 작용역 해석에 가장 큰 영향을 주는 요인으로 보고하였다. 특히 임의 요인 분석에서 실험 참가자의 응답 경향성을 크게 세 집단으로 분류할 수 있음을 보여주었다. 먼저 양극단에 모문 작용역 응답을 선호하는 집단과 내포문 작용역을 선호하는 집단이 뚜렷이 나타나고, 이들 중간에 어느 한 편으로 치우치지 않고 균형을 이루어 응답하는 집단, 총 세 집단의 특징으로 분류할 수 있었다(Yun, 2024:7). 실험 참가자 개인에 따라 다소의 차이가 나타나므로 이를 작용역 선택 선호도의 연속적 변화를 대략적으로 구분한 세 종류의 특징 차이로 본다면, 이미 Yun(2023)에서 설정한 형태/통사적 제약과

운율 구조의 완결성이라는 두 요인의 반비례 가중치에 의해 집단 간의 특성, 또는 개인 간의 특성이 잘 설명된다고 할 수 있다.

내포절 의문사 작용역의 해석이 개인적 성향에 따라 형태/통사적 정보에 더 영향을 받거나, 운율 구조 완결성에 더 기인하는 방식으로 나타난다면, 두 요인 간의 격차에 따라 응답 시간에도 변화가 관찰될 것으로 기대할 수 있다. Yun(2023:5)에서 보고된 동일 실험의 응답 시간 분석에서, 먼저 40개의 자극 문장을 모문 작용역 응답 수를 기준으로 정렬한 후, 모문 작용역 응답 수가 내포문 작용역 응답 수보다 적어지는 특정 자극 문장을 중심으로 모문 작용역 선호 구간, 내포문 작용역 선호 구간, 이렇게 두 개의 구역을 설정하고, 각 구역에서 작용역 선택 간의 응답 시간을 비교하였다. 결과적으로 같은 구역의 두 작용역 응답 시간 간의 차이는 나타나지 않았다. 또한 다른 구역의 모문 작용역을 선택한 두 집단에서도 응답 시간의 차이는 나타나지 않았다.

특정 자극 문장에 대하여 다수의 실험 참가자가 모문 작용역으로 선택했다면 해당 자극의 내포 동사구 흔들림 정도가 작다고 가정할 수 있을 것이다. 그러나 내포절 의문사 작용역 해석이 개인적 성향에 따라 동일 자극이라 하더라도 더 쉽게 모문 작용역으로 응답하거나, 혹은 응답에 더욱 많은 시간이 필요할 수도 있다는 점이 Yun(2023)에서 간과되었다. 다시 말해서 어느 특정 자극에 다수의 모문 작용역 응답이 나타났다고 해서 개인 성향에 따른 응답 시간 차이를 무시하고 그 응답 수로 모문 작용역 선택에 필요한 응답 시간을 설명할 수 없다는 것이다. 더구나 모문 작용역 응답 수로 자극 문장을 정렬하고 각 작용역의 선호 구간을 설정하여 각 구간 당 모문 작용역 선택 응답 시간과 내포문 작용역 선택 응답 시간을 집단 간 비교한 것은 한 자극 문장에서의 개인 간 차이를 반영하지 못할 뿐만 아니라 여기에 더하여 여러 자극 문장 간에 나타날 수 있는 응답 시간 차이 또한 간과한 것이라 할 수 있다.

이런 점들을 보완하여 본 연구에서는 내포 동사구 흔들림 정도가 작용역 선택(모문 또는 내포문 작용역)에 따른 응답 시간에 미치는 영향을, 개인 차이를 임의 요인으로 포함한 선형혼합효과회귀 모형으로 분석하고자 한다.

### 3. 실험 방법

이미 Yun(2022, 2023, 2024)에서 동일 청취 지각 실험에 대한 실험 참가자, 실험 절차, 분석 자료의 처리, 및 자료의 크기 등을 모두 자세히 보고하였다. 따라서 동일 참가자와 동일 절차 등 반복적인 부분은 간략히 기술하고 기존 분석 자료와 달리 이 연

1 내포절 작용역을 갖는 종결 어미 ‘-나’의 운율 구조를 특정해야 하는가에 대한 필요성이 제기될 수 있다. 이와 관련하여 Yun(2023:8)은 이미 특정된 ‘의문사 억양’으로 발화되지 않은 문장은 그 운율 구조와 관계없이 일반적 상황 즉 무표적(unmarked) 발화 문장으로, 의문사 섬 제약을 위반하지 않는 내포절 작용역을 선택하는 것이라 주장하였다. Park et al.(2020)의 연구에서도 종결 어미가 ‘-노’이나 억양에 따른 작용역 선택은 ‘-나’의 경우보다 더 큰 비율로 내포문 작용역이라 응답하고, 형태/통사 정보와 일치한 작용역 선택에도 ‘-나’가 ‘-노’보다 더 큰 비율로 내포문 작용역이라 응답한 것으로 보아 내포절 작용역의 선택은 무표적 자질에 대한 선호에 따른 것으로 보인다.

구에서 제외되는 자료와 관련한 기술을 포함하고자 한다.

### 3.1. 자극 문장, 실험 참가자와 실험 절차

경상 방언에서 의문사 억양을 나타내는 운율 단서를 찾기 위한 Yun et al.(2020)의 연구에 사용된 발화 문장 ‘나는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금한기고’ 와 ‘나는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금하나’, 각각 40개(남 20, 여 20)를 청취 지각 실험의 자극 문장으로 사용하였다. 이를 위해 80개의 자극은 모두 음성 강도(intensity) 70 dB로 조정하였다.<sup>2</sup> 청취 실험 참가자는 20대 초반의 경상 방언 사용자로 총 24명(남 3, 여 21)이었다.

청취 실험에 사용된 소프트웨어는 OpenSesame(Mathôt et al. 2012)였으며, 119개의 채움 문장(filler sentence)을 포함, 총 199개의 자극이 무작위로 1회 청취 분량이 준비되었다. 실험은 3회 반복, 실험 간 10분 휴식으로 진행되었으며, 실험 참가자는 조용한 연구실에서 각자의 노트북 컴퓨터를 이용, 밀폐용 헤드폰(K271MKII; AKG, Vienna, Austria)을 착용하고 실험에 임하였다.

### 3.2. 자료 처리

실험을 통해 생산된 자료의 수는 모두 2,880개(24명×40개 자극×3회반복)이다. 여기서 응답 시간이 10초 이상인 경우가 총 12회로, 이를 자료에서 제외한 2,868개를 자연로그(natural log)로 변환한 후 z-값(z-score)으로 표준화하여 준비하였다.

Yun(2022, 2024)의 내포 동사구 돌들림 정도와 작용역 판단에 대한 통계 분석에서는 종결 어미 ‘-니고’의 40개 자극 문장에 나타난 내포 동사구 돌들림값 모두를 사용하였다. 내포 동사구 돌들림값을 구하기 위해 먼저 발화 문장마다 F0값을 표준화하였다. 이를 통해 피치 곡선(pitch contour)의 변화가 해당 발화 문장의 F0 평균값에서 얼마나 더 멀고 가까운지를 z-값으로 나타내었다. 내포 동사구의 돌들림은 경계 표시된 내포 동사구 ‘좋아하는지’의 표준화된 F0 정점에서 보문소에 나타난 표준화된 F0값을 차감하여 구하였다.

이전 연구에서와 달리 이번 연구에서는 내포 동사구 돌들림 값이 가장 큰 1개의 자극 문장에 대한 응답 시간을 제외하였다. 실제 발화 문장을 살펴본 결과 내포 동사구의 F0 정점이 동사구 첫 무성 자음에서 추출되는 오류가 발견되었다. 따라서 오류 자극에 대한 응답 71개를 제외한 분석 자료의 크기는 총 2,797개이다. 어절 간 경계 표시와 문장 별 F0 표준화는 프랏(Praat)과 파이썬(Python)을 이용하였고, 내포 동사구 돌들림 계산과 선형회합 효과회귀 모형은 통계 패키지 R을 사용하였다(Boersma & Weenink; 2022, R Core Team 2025; van Rossum & Drake, 2009).

## 4. 실험 결과 및 논의

### 4.1. 자료의 시각화

먼저 내포 동사구 돌들림 정도와 반응 시간 사이의 전체적인 관계를 나타내기 위하여 반복 시행을 구분하지 않고 그림 1에 시각화하여 나타내었다.<sup>3\*\*</sup>

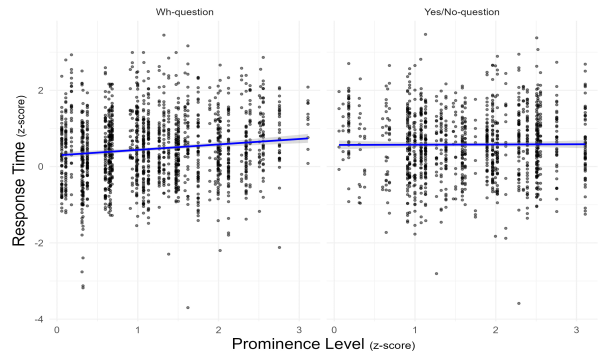


그림 1. 작용역 응답 종류에 따른 내포 동사구 돌들림 정도와 응답 시간

Figure 1. Scatter plot for the relationship between prominence level and response time grouped by response type with a fitted regression line

모문 작용역 응답의 경우 내포 동사구 돌들림 정도가 증가함에 따라 응답에 더 많은 시간이 약하게나마 소요되는 것을 볼 수 있다. 반면 내포문 작용역 응답의 경우에는 눈에 띄는 변화를 찾기 어렵다. 이러한 차이가 실험이 반복된 경우에도 유지되는지 보기 위하여 세 차례 반복 시행에 대한 자료를 시각화하고 그림 2에 나타내었다.

모문 작용역 응답의 경우 1회에서 2회로 반복되었을 때, 응답 시간이 평균점(0)에 가까워지므로 더 빠르게 응답했다는 것을 알 수 있다. 2회에서 3회에는 응답 시간 차이가 잘 나타나지 않는다. 돌들림 정도에 따른 반응 시간의 변화도 회수가 늘어갈수록 회귀선(regression line) 기울기의 변화를 볼 수 있는데, 이는 반복에 따른 학습 또는 적응(adaptation) 효과로 추정해 볼 수 있다.

2 종결 어미 ‘-나’로 이루어진 ‘나는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금하나’의 자극 문장에 대한 응답 시간은 이 연구의 분석에서 제외되었다.

3 3.2 자료 처리에서 기술된 바와 같이, 그림에 표시된 ‘response time’은 로그 변환 후 표준화된 값이며, ‘prominence level’은 각 문장 발화에 나타난 모든 F0 값을 표준화 한 후 내포 동사구의 돌들림 크기를 계산한 값으로 내포 동사구 돌들림의 상대적 크기만을 알려주는 지표이다. 그림에 사용된 ‘wh-question’과 ‘yes/no-question’은 각각 모문 작용역(matrix scope)과 내포문 작용역(embedded scope)으로 응답한 것을 나타낸다.

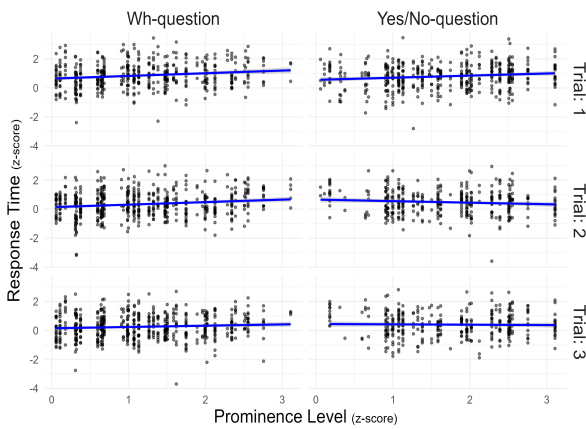


그림 2. 회귀선과 함께 표시한 작용역 응답 종류와 반복에 따른 내포 동사구 돌들림 정도와 응답 시간

Figure 2. Scatter plot for the relationship between prominence level and response time grouped by trial and response type with a fitted regression line

이와는 대조적으로, 내포문 작용역 응답의 경우 응답 시간이 실험을 거듭할수록 빨라지거나 돌들림 정도에 따라 일정한 방향성을 가지고 응답 시간이 빨라지거나 느려지는 변화의 일관성을 찾기 어렵다. 두 그림에서 나타나듯이 개인의 응답 시간 차이 그리고 개인마다 반복에 따른 응답 시간 변화 등 임의 요인을 포함하지 않고서는 작용역 응답에 따른 내포 동사구 돌들림 정도와 응답 시간 사이의 분명한 관계를 파악하기 어렵다. 따라서 임의 요인을 포함하는 선형혼합효과 모형을 통해 관계를 좀 더 살펴보았다.

#### 4.2. 선형혼합효과모형

응답 시간에 차이를 가져올 요인으로는 첫째, 내포 동사구 돌들림 정도를 고려할 수 있다. Yun(2024)의 연구에서 밝혀졌듯이, 내포 동사구 돌들림이 작을수록 모문 작용역으로, 클수록 내포문 작용역으로 응답하는 경향성을 보여주고 있고, 이러한 경향성은 자극 문장의 종결 어미가 형태/통사적으로 모문 작용역임을 표시하는 상황에서 나타나는 것이므로, 형태/통사 정보와 운율 정보가 부조화하는 경우, 즉 내포 동사구 돌들림 정도가 커질수록 응답에 더 어려움을 겪을 것으로 예측할 수 있다.

둘째, 작용역의 응답 종류에 따른 응답 시간의 차이를 예측할 수 있다. 그러나 이미 Yun(2023)의 연구에서 단순히 모문 또는 내포문 작용역 응답의 두 집단 간 응답 시간 차이는 미미한 것으로 보고되었고, 그림 1에서도 분포적 특성을 찾기 매우 어렵다. 그러나 이 연구에서 시도된 통계 모형에는 임의 효과를 고려할 수 있으므로 여러 임의 효과가 포함된 통계 모형에서 응답 종류에 따른 차이가 나타날 수 있다.

개인의 작용역 선택이 형태/통사적 제약과 운율 구조 완결성 두 요인의 반비례적 가중치 조합으로 설명하였으므로, 만약 운율 구조 완결성에 큰 가중치를 가진 개인이라면 내포 동사구 돌들림 정도가 커질수록 더욱 쉽게 내포문 작용역으로의 판단이 예측되기 때문에, 내포 동사구 돌들림 정도와 작용역 응답 종류와의 교호작용(interaction)을 살펴볼 필요가 있다.

마지막으로, 반복에 따른 학습 효과로 응답 시간이 짧아지는지 살펴보기 위해 반복을 고정 요인으로 추가하여 응답 시간을 분석하였다. 정리하면, 내포 동사구 돌들림 정도(Prominence level), 작용역 응답 종류(Answer), 반복 시행(Trial), 그리고 돌들림 정도와 응답 종류의 교호작용을 고정 요인으로 하여 여러 임의 요인과 함께 자료를 가장 잘 설명하는 모형을 설정하였다.

임의 요인에 대하여 먼저 실험 참가자 개인(Subject) 간 그리고 자극 문장(Item), 두 요소에 대한 응답 시간의 임의적 변동은 임의 절편(random intercept)으로 설정하는 모형을 생각해 볼 수 있다. 그러나 Yun(2024)의 임의 효과 분석에서 개인 간의 응답 선택의 차이가 반복에 따라 달라짐을 보여주었으므로 개인의, 반복에 대한 임의 기울기(random slope)를 설정하여 모형의 설명력을 높일 수 있으리라 예측할 수 있다. 또한 이미 교호작용 분석 필요성에서 언급했듯이, 작용역 응답 선택에 따라 실험 참가자 개인별 응답 시간의 평균 차이를 반영하기 위해 응답 종류별 임의 절편을 포함하고, 반복 시행에 대한 임의 기울기를 설정하여 모형을 살펴볼 수 있다. 언급된 세 가지 모형을 R의 lme4에서 제공하는 lmer()에 맞게 수식을 설정하면 다음과 같다.

- (3) a. 모형 1 (Response Time ~ Prominence level × Answer + Trial + (1| Subject) + (1| Item))
- b. 모형 2 (Response Time ~ Prominence level × Answer + Trial + (1 + Trial | Subject) + (1| Item))
- c. 모형 3 (Response Time ~ Prominence level × Answer + Trial + (1 + Trial | Answer : Subject) + (1| Item))

위에 제시한 세 모형 외에 부수적으로 임의 요인을 달리한 하나의 모형을 추가하였다. 위 모형 1에서 참가자별 임의 절편이 내포 동사구 돌들림 정도에 따라 다르게 응답 시간이 나타날 수 있음을 가정하여 돌들림 정도에 대한 임의 기울기를 설정하는 모형을 추가하고 이의 수식을 나타내면 다음과 같다.<sup>4</sup>

- (4) 모형 4 (Response Time ~ Prominence level × Answer + Trial + (1 + Prominence level | Subject) + (1| Item))\*

추가된 수식의 임의 요인은 참가자별 응답 시간의 평균 차이가 내포 동사구 돌들림 정도의 임의 기울기에 따라 응답 시간에

4 모형 4의 임의 요인 구조에서 반복 변수와 응답 종류를 넣어 (1 + Trial + Prominence level | Subject) 또는 Subject 의 Answer : Subject 조합을 사용한 모형들을 비교하였으나 임의 효과 구조의 과매개변수화(overparameterization)가 발견되거나, 모형 3과 AIC(Akaike information criterion), BIC(Bayesian information criterion), 그리고 로그 우도값(Log-likelihood)에서 차이를 보여주지 못하여 모형 비교에서 제외하였다.

어떤 영향을 주는지 보여준다. 다시 말해서, 개인에 따라 흔들림 정도에 더 민감하게 반응하거나 그렇지 않은 경우를 수치화하여 보여줄 수 있다. 이는 작용역 선택이 두 요인 즉 형태/통사적 제약과 운율 구조 완결성의 가중치 조합으로 설명할 때 유용한 지표로 사용될 수 있다. 이와 관련된 논의는 4.5에서 다루기로 한다.

표 1. 선형혼합효과 모형 간 적합도 통계량 비교

Table 1. Comparison of model fit statistics for the four mixed-effects models

모형	AIC	BIC	Log-likelihood
1	6,892.1	6,945.5	-3,437.0
2	6,872.3	6,955.4	-3,422.3
3	6,732.9	6,816.0	-3,352.4
4	6,755.2	6,920.5	-3,416.6

AIC, Akaike information criterion; BIC, Bayesian information criterion.

제시된 모형 중 자료를 가장 잘 설명하는 모형을 선택하여 고정 요인의 주 효과(main effect) 및 교호작용을 살펴보기 위하여 각각의 AIC(Akaike information criterion), BIC(Bayesian information criterion), 로그 우도값(Log-likelihood)을 표 1에서 비교하였다. 추가하여, 모형 4에서 구해진 값도 함께 표시하였다. 결과적으로 제시된 여러 기준에서 모형 3은 가장 낮은 값을 보여 다른 모형보다 우수한 적합도를 보여주고 있다. 이는 단순히 참가자별 응답 시간의 임의 절편만 포함한 모형보다, 참가자별 작용역 응답 종류에 따른 임의 절편과 반복에 따른 임의 기울기를 포함하는 것이 더욱 적합한 모형임을 보여준다.

### 4.3. 주 효과 및 교호작용 분석

모형 3의 고정 요인을 살펴보면, 내포 동사구 흔들림 정도와 작용역 응답 종류 그리고 반복에 대한 주 효과와 흔들림과 응답 종류의 교호작용 효과이다. 먼저 내포 동사구 흔들림 정도는 응답 시간에 영향을 주고 있다( $\beta=0.194$ ,  $SE=0.047$ ,  $t=4.138$ ,  $p<0.001$ ). 즉 흔들림 정도가 1 증가할 때 0.194 만큼 표준화된 응답 시간이 증가하였음을 나타낸다. 다시 말해서, 작용역 응답 종류와 관계없이 내포 동사구의 흔들림이 커지면 응답 시간도 증가함을 보여준다.

내포 동사구 흔들림과 응답 시간과의 관계는 교호작용에서 더욱 분명히 드러난다( $\beta=-0.168$ ,  $SE=0.046$ ,  $t=-3.650$ ,  $p<0.001$ ). 내포문 작용역으로 응답할 경우, 흔들림의 증가가 응답 시간에 미치는 영향은 모문 작용역 응답보다 약 0.168 만큼 감소한다. 교호작용을 좀 더 확연히 나타내기 위해 흔들림 정도와 모형 3에 의해 추정된 응답 시간을 작용역 응답 종류에 따라 그림 3으로 나타내었다. 그림 3은 흔들림의 크기가 응답 시간에 미치는 영향이 작용역 응답 종류에 따라 달라지는 교호작용 효과를 잘 보여주고 있다. 즉 내포 동사구 흔들림의 크기가 증가할 때 모문 작용역 응답이 내포문 작용역 응답보다 더 오랜 시간이 소요되는 것을 의미한다. 모든 자극 문장이 형태/통사적으로 모문 작용역임을 명시적으로 나타내는 종결 어미 ‘-니고’ 상태에서

내포 동사구 흔들림이 큰 자극을 청취했을 때 이를 모문 작용역으로 응답하는데 주저하게 된다고 해석할 수 있다. 내포문 작용역으로 응답한 경우에도 상대적으로 적은 응답 시간 지연이 발생하는 것은, 모문 작용역을 선택하길 주저하다 결국 내포문 작용역으로 응답한 경우가 포함되었기 때문이라 할 수 있다.

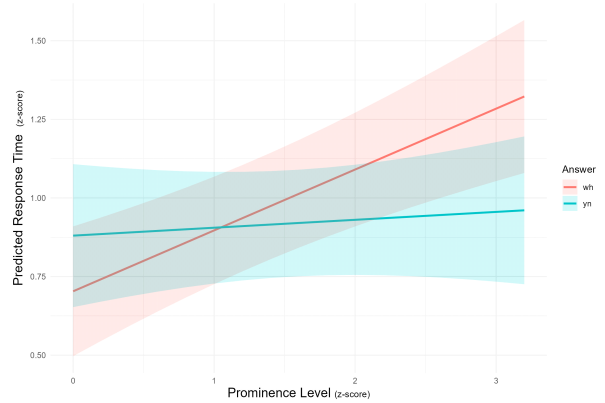


그림 3. 작용역 응답 종류별 내포 동사구 흔들림과 모형 추정 응답 시간의 관계

Figure 3. Interaction plot of predicted response time as a function of embedded verb phrase prominence level across response types, based on the linear mixed-effects model 3

내포 동사구 흔들림 정도와 작용역 응답 종류 사이의 관계가 그림 3에 의해 잘 나타나지만, 작용역 응답 종류의 주 효과는 유의미하게 나타나지 않았다( $\beta=0.177$ ,  $SE=0.126$ ,  $t=1.405$ ,  $p=0.164$ ). 다시 말해서 내포문 작용역 응답이 모문 작용역에 비해 응답 시간을 체계적으로 증가시키지 않았음을 의미한다. 이는 내포문 작용역 응답이 전적으로 내포 동사구 흔들림에 의존하여 선택되지 않았을 가능성을 함의한다. 왜냐하면 내포 동사구 흔들림이 크면 내포문 작용역의 운율 구조 특징을 띄게 되는데, 그렇다면 내포 동사구 흔들림이 커질수록 더 빠르게 내포문 작용역으로 해석하여 응답 시간이 감소할 것으로 예측되기 때문이다.

비록 그림 3은 위와 같은 추론을 뒷받침하는 것으로 보이나, 작용역 판단을 결정하는 두 요인, 즉 형태/통사 제약과 운율 구조 완결성의 반비례적 가중치 조합이 참가자 개인마다 서로 차이가 있음을 반영하지 않고 있다. 예를 들어 형태/통사 제약에 더 큰 가중치가 있는 참가자라면 내포 동사구 흔들림이 커질 경우 형태/통사 정보와 운율 구조의 불일치에 따른 응답 시간 지체가 발생하다가 모문 작용역을 선택하거나 또는 때때로 내포문 작용역으로 응답하게 될 것이다. 이런 경우 내포문 작용역의 응답 시간이 지체됨을 짐작할 수 있다. 그러나 운율 구조 완결성 가중치가 더 높은 참가자의 경우라면, 내포 동사구 흔들림의 변화는 곧 무표적인 내포문 작용역 응답으로 나타나 더 빠른 응답 시간을 보이게 될 것이다. 따라서 교호작용을 단순히 작용역 응답과 내포 동사구 흔들림 정도만의 응답 시간 관계로 볼 것이 아니라, 개인마다 두 요인 중 어느 요인에 더 큰 가중치가 있는지를 반영하는 모문 작용역 응답 수에 따른 교호작용으로 살펴보는 것이 필요하다. 모문 작용역 응답 수가 많을수록 형태/통

사 제약가중치가 높고, 내포문 작용역 응답 수가 많을수록 운율 구조 완결성 가중치가 높은 것으로 해석할 수 있으므로, 개인의 차이를 반영한 내포 동사구 돌돌림 정도와 응답 시간 간의 관계를 살펴야 그림 3에서 내포문 작용역 응답의 응답 시간 증가를 올바르게 해석할 수 있을 것이다. 개인 차이에 의한 교호작용의 다양성이 4.5의 그림 7에 시각화되어 있으며, 요약하면 내포 동사구 돌돌림 정도라는 음향 정보를 바탕으로 자신의 내재화된 형태/통사 제약과 운율 구조 완결성, 두 요소의 반비례 가중치 설정에 따라 작용역 판단을 하게 된다는 것이다.

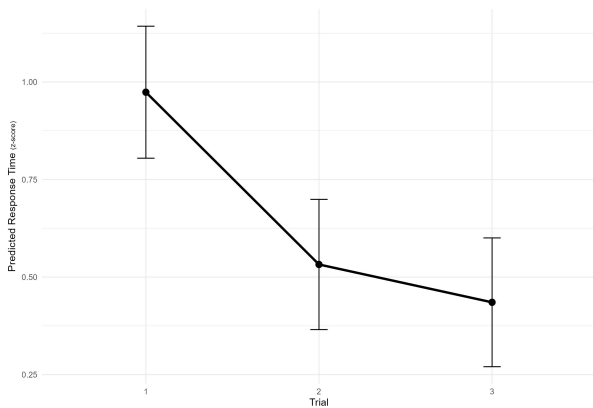


그림 4. 반복에 따른 모형 추정 예측 응답 시간 관계

Figure 4. Predicted response time as a function of trial numbers, based on the linear mixed-effects model 3

반복 시행에 따른 주 효과는 두 번째 시행( $\beta=0.442$ ,  $SE=0.050$ ,  $t=8.819$ ,  $p<0.001$ )과 세 번째 시행( $\beta=0.539$ ,  $SE=0.065$ ,  $t=8.347$ ,  $p<0.001$ )에서 각각 응답 시간이 감소하여 학습 효과가 나타났음을 보여준다. 반복이 거듭될 때 어느 정도의 응답 시간 단축이 발생하는지 시각적으로 표현하기 위해 반복에 따른 모형 3의 추정된 예측 응답 시간 사이의 변화를 그림 4에 나타내었다.

정리하면, 내포 동사구 돌돌림과 실험 반복에 따라 응답 시간이 유의미하게 변화하고 있음을 보여주어 주고 있으며, 작용역 응답 선택에 따른 응답 시간 변화를 찾기 어려웠으나 내포 동사구 돌돌림 정도의 변화에 따른 작용역 응답 사이의 응답 시간 변화 패턴이 모문 작용역 응답일 경우와 내포문 작용역 응답일 경우에서 서로 다르게 나타나는 유의미한 교호작용이 확인되었다.

#### 4.4. 임의 효과 분석과 모형 설명력

모형 3에서의 임의 효과 분석에서 참가자별 작용역 응답 종류에 대한 임의 절편의 분산이 0.142 ( $SD=0.377$ )로, 참가자별 응답 시간의 평균 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 반복에 대한 임의 기울기 분산은 두 번째 시행에서 0.053 ( $SD=0.230$ ), 세 번째 시행에서 0.127 ( $SD=0.356$ )로, 참가자별 반복에 따른 응답 시간 변화 패턴의 다양성을 보여준다. 두 번째와 세 번째 시행에서의 임의 기울기 간 높은 상관관계( $r=0.97$ )는 시행 간 응답 시간 변화 패턴이 유사함을 보여준다. 자극 문장에 대한 임의 절편의

분산은 0.036( $SD=0.189$ )으로, 자극 문장에 따른 변동성은 상대적으로 작았다.

그림 5는 임의 요인 중 참가자와 작용역 응답 종류의 조합에 따른 임의 절편과 반복에 대한 임의 기울기를 시각화하여 나타내었다. 첫 실험에서 나타난 개인의 임의 기울기를 0으로 보았을 때, 이후 시행에 대한 상대적 임의 기울기를 작용역 종류에 따라 다른 색으로 표현하였다. 0보다 큰 임의 기울기는 첫 시행보다 더 많은 응답 시간이 소요되었음을 나타낸다. 그림 6를 통해 개인 간 반복에 따른 응답 시간 변화가 상당히 크게 나타남을 알 수 있다. 빨간색 점들이 반복 진행에 따라 더욱 크게 임의 기울기가 낮아지는 것으로 보아 실험이 반복되면 모문 작용역 응답 시간은 더 빨라짐을 알 수 있다. 그러나 이러한 패턴이 내포문 작용역 응답 시간에는 잘 나타나지 않는다.

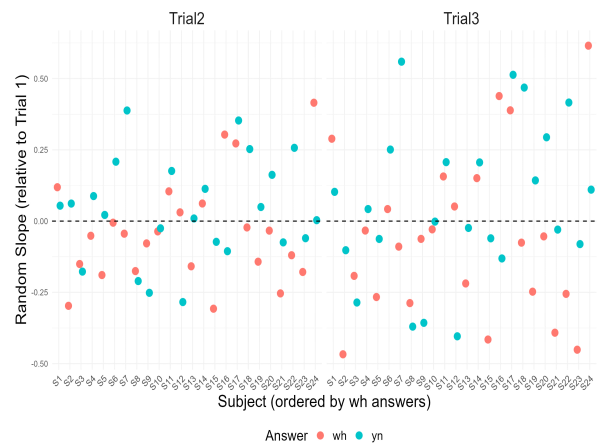


그림 5. 작용역 응답 종류별 참가자의 반복에 대한 임의 기울기(시행 1 대비) 산점도(참가자는 모문 작용역 응답 수 순으로 S1부터 정렬)

Figure 5. Scatter plot for random slopes for trial (relative to Trial 1) colored by response type (subjects are ordered by the number of wh-question responses, with S1 representing the subject with the most responses)

자료에 가장 적합한 모형 3의 고정 요인과 임의 요인이 응답 시간의 변동성을 얼마나 설명하는지 평가하기 위해, 주변  $R^2$ (marginal  $R^2$ ) 및 조건부  $R^2$ (conditional  $R^2$ )과 더불어 각 고정 요인의 부분  $\eta^2$ (partial  $\eta^2$ )를 추정하였다.

고정 요인만으로 응답 시간의 변동성 중 약 8%, 고정 요인과 임의 요인을 모두 포함할 경우 29%를 설명하였다. 부분 효과 크기 추정치는 반복이 설명 가능한 변동성에서 가장 큰 비중을 차지하였다[partial  $\eta^2=0.68$ , 95% CI (0.53, 1.00)], 이어서 내포 동사구 돌돌림 정도가 그 뒤를 이었다[partial  $\eta^2=0.15$ , 95% CI (0.02, 1.00)]. 작용역 응답 종류(partial  $\eta^2=0.02$ ), 그리고 돌돌림 정도와 응답 종류의 상호작용(partial  $\eta^2\approx 0.007$ )은 더 미미한 효과를 보여주었다. 임의 요인만으로 설명되는 자료의 변동성이 21%라는 면에서 참가자 개인의 변이가 응답 시간에 영향을 주는 주요한 요소라고 볼 수 있다.

표준화 계수(standardized coefficients)를 통하여 고정 요인 사이에 어떤 요소가 더 큰 영향력이 있는지 알아보았다. 내포 동

사구 돌들림 정도와 반복 횟수를 표준화하고 다시 동일한 임의 요인을 포함한 표준화된 선형혼합회귀모형의 고정 효과에 대한 표준화된 회귀 계수를 이용하여 각 고정 요인이 1 표준편차 증가할 때마다 얼마나 많은 응답 시간의 표준편차가 증가(또는 감소) 하였는지 살펴보았다.

내포 동사구 돌들림 정도가 증가하면 응답 시간도 함께 증가함을 보였다( $\beta=0.16, p<0.001$ ). 즉 돌들림 정도가 커지면 응답에 더 많은 시간이 소요됨을 의미한다. 반복 시행의 경우 1 표준편차 증가에 응답 시간 0.19 표준편차 감소하였다( $\beta=-0.20, p<0.001$ ). 반복 횟수가 증가함에 따라 학습 효과로 인한 강한 응답 속도 향상 효과(응답 시간 감소)를 보여준다. 내포 동사구 돌들림 정도와 작용역 응답 종류 간 상호작용에서도 응답 시간 감소가 나타났다( $\beta=-0.13, p<0.001$ ). 다시 말해서 내포 동사구 돌들림 정도의 효과가 작용역 응답 종류에 따라 응답 시간 감소가 다르게 나타난다. 돌들림 정도의 증가가 모문 작용역 응답에서 응답 시간 감소에 미치는 영향에 비해 내포문 작용역 응답에서 더 약하게 나타났음을 보여준다.

#### 4.5. 개인 간 내포 동사구 돌들림 민감성

지금까지 보고한 모형 3에서와 달리 참가자별 응답 시간의 임의 절편에 대한 내포 동사구 돌들림 정도의 임의 기울기를 요인으로 모형 4를 구성하였다. 지난 Yun(2024)의 로지스틱 혼합 효과회귀 분석에서 돌들림 정도가 모문 또는 내포문 작용역 응답에 영향을 주고, 임의 요인 분석에서 개인 간 작용역 응답에 대한 뚜렷한 선호가 있음을 확인하였다. 이에 더하여 위에서 살펴본 고정 효과에서도 돌들림 정도와 응답 시간 간에 통계적으로 유의미한 관계가 나타난 것으로 보아, 참가자 개인별로 돌들림 정도에 응답 시간이 더 민감하게 반영되는지 살펴보았다. 만약 돌들림에 대한 참가자 개인의 민감도가 응답 시간에 차이를 가져온다면 이것이 작용역 응답 종류 또는 개인의 작용역 응답 선호성과 어떻게 관련되는지 알아보았다. 비록 모형 4는 자료 적합성 면에서 모형 3보다 뛰어나지 않았으나 다른 모형 1과 2 보다는 낮은 AIC, BIC 등의 지표를 보여주었다.

그림 6에서 참가자별 모문 작용역 응답 수를 기준으로 더 많은 모문 작용역 응답자를 S1으로 그리고 가장 적은 모문 작용역 응답자를 S24로 하여 정렬하고, 개인마다 내포 동사구 돌들림 정도의 임의 기울기를 표시하였다. 전반적으로 모문 작용역 응답이 많으면 더 큰 돌들림 정도의 임의 기울기를 갖는 것으로 보인다. 참가자의 모문 작용역 응답 수와 돌들림의 임의 기울기는 강한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $r(22)=0.72, p<.001, 95\% \text{ CI } (0.44, 0.87)$ ). 이는 참가자가 모문 작용역 응답이 많을수록 내포 동사구 돌들림 정도에 더 민감하게 반응함을 의미한다.

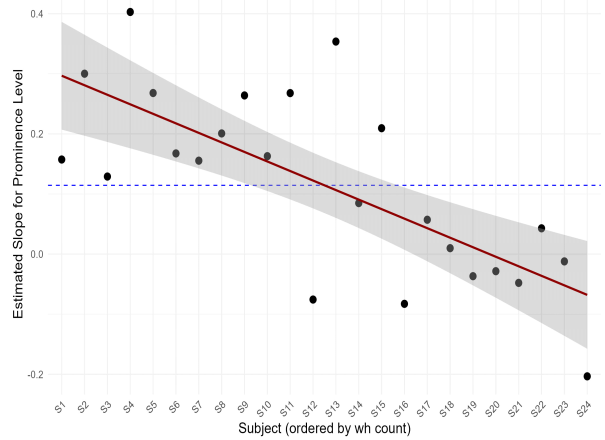


그림 6. 회귀선을 포함한 내포 동사구 돌들림 정도의 임의 기울기 산점도(참가자는 모문 작용역 응답 수 순서로 S1부터 정렬)  
**Figure 6.** Scatter plot for random slopes for embedded verb phrase prominence level with a regression line (subjects are ordered by the number of wh-question responses, with S1 representing the subject with the most responses)

개인의 돌들림 정도에 대한 민감도가 모문 작용역 응답 수 (Wh\_count)와 높은 상관성이 있으므로, 모문 작용역 응답 수가 응답 시간의 변화에 영향을 주는지 알아보기 위하여 모형 4에 모문 작용역 응답 수, 그리고 응답 수와 내포 동사구 돌들림 정도의 교호작용을 추가하는 다음과 같은 모형을 구성하였다.

$$(5) \text{ 모형 5 (Response Time} \sim \text{Prominence level} \times \text{Answer} + \text{Trial} + \text{Prominence level} \times \text{Wh\_count} + (1 + \text{Prominence level} | \text{Subject}) + (1 | \text{Item}))$$

이 모형은 모문 작용역 응답 수가 응답 시간에 영향을 주고 있으며( $\beta=-0.352, SE=0.111, t=-3.167, p<0.003$ ), 모문 작용역 응답과 내포 동사구 돌들림 정도 사이에 교호작용을 통계적으로 유의미함을 보여준다( $\beta=0.006, SE=0.001, t=4.91, p<0.001$ ). 다시 말해서 내포 동사구 돌들림 정도의 민감도에 따라 응답 시간 변동에 체계적인 차이가 나타난다고 볼 수 있다.

교호작용을 시각화하기 위하여 모문 작용역 응답 수를 네 등분하고, 각 분위에 속하는 집단에 따라 내포 동사구 돌들림과 모형에 의해 예측된 응답 시간의 관계를 그림 7에 나타내었다. 이 그림에서는 모문 작용역 응답이 많은 참가자의 경우 내포 동사구 돌들림이 증가하면 응답에 더욱 어려움을 겪고 있음을 보여준다. 그러나 모문 작용역 응답이 감소하는 참가자일수록 돌들림 증가가 응답 시간에 미치는 영향도 함께 감소하는 것으로 나타났다. 모문 작용역 응답이 가장 적게 나타난 일단의 참가자에게서 회귀선의 기울기로 보아 돌들림의 증가는 응답 시간의 감소로 나타난다.

모문 작용역 응답이 많이 일어나는 개인일수록 내포 동사구 돌들림에 민감하게 반응하여 돌들림이 낮을 경우는 빠르게 모문 작용역으로 응답하는 반면, 돌들림이 커지면 모문 작용역 응답에 더 많은 시간이 소요되는 것으로 보인다. 이는 그림 3에 나

타난 모문 작용역 응답에서의 패턴과 매우 유사함을 보여준다. 이미 4.3에서 설명했듯이, 이러한 참가자는 형태/통사 제약이 운율 구조 완결성 가중치보다 더 높게 설정되어 있어, 모문 작용역 문장에 부합하지 않는 운율 자극에 노출되면 응답 시간은 길어지고 결국 많은 경우 종결 어미와 일치하는 작용역 결정을 하게 됨을 알 수 있다.

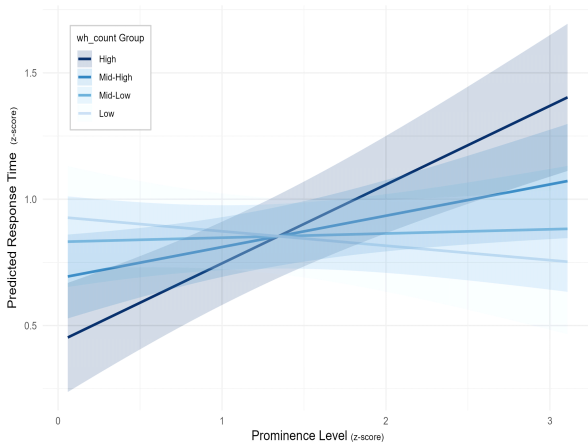


그림 7. 내포 동사구 돌들림 정도와 모문 작용역 응답 수(4분위 구분)에 따른 예측 응답 시간의 회귀 그래프(색상 구분)

Figure 7. Regression plot of predicted response time by embedded verb phrase prominence level, with wh-question response counts divided into quartiles (color-coded)

이와 대조적으로 모문 작용역 응답 수가 적은 참가자 집단은 내포 동사구 돌들림이 증가할 때 응답 시간에 큰 변화가 없거나 오히려 응답 시간이 감소하여 빠른 작용역 선택을 하는 것으로 보인다. 모문 작용역 응답 수가 적다는 것은 이 집단에서 내포문 작용역 응답이 더 많이 나타났다는 것을 의미하므로, 이들의 응답 시간은 내포문 작용역을 선택하는데 소요된 시간이라고 볼 수 있다. 또한 운율 구조의 완결성 측면에서 내포 동사구 돌들림의 증가는 내포문 작용역의 운율 구조에 더 근접한 것으로 해석할 수 있으므로, 돌들림이 커지면 내포문 작용역으로 빠르게 응답하여 응답 시간이 감소하는 양상으로 나타난다고 할 수 있다.

마지막으로, 그림 7에서 모문 작용역 응답 수가 적은 집단이 왜 내포 동사구 돌들림에 둔감한지에 대한 의문점을 제기할 수 있다. 이들이 형태/통사 제약보다 운율 구조 완결성에 더 큰 가중치를 가지고 있기 때문에 모문 작용역에 적절한 의문사 역할에서 조금 벗어나면 내포 동사구 돌들림의 다양한 변화와 무관하게 모두 동일한 무표적인 내포문 작용역을 선택하기 때문인 것으로 보인다. 결과적으로 내포 동사구 돌들림이 작용역 판단에 중요한 요인이며, 개인의 차이는 이들의 문법 설정, 즉 형태/통사 제약과 운율 구조 완결성의 반비례 가중치가 어떻게 설정되어 있느냐에 따라 동일 자극에도 어느 참가자는 더 쉽게 모문 작용역으로, 또 다른 참가자는 내포문 작용역으로 응답하게 된다고 볼 수 있다.

## 5. 결론

경상 방언에서 내포절에 위치한 의문사의 작용역이 종결 어미에 따라 모문 또는 내포문 작용역으로 해석된다. 그러나 의문사 작용역이 전적으로 형태/통사 정보인 종결 어미에 의존하여 결정되지 않고, 그에 알맞은 운율 구조를 동반해야 함이 여러 연구를 통해 알려졌다. 특히 내포 동사구의 돌들림 정도가 작을수록 모문 작용역으로 판단하는데 중요한 지표가 된다. 이 연구는 내포 동사구 돌들림 정도가 작용역 응답 시간에 어떠한 영향을 미치는지 여러 고정 요인과 임의 요인을 포함한 선형혼합효과회귀 모형을 통해 밝히고자 했다.

먼저 내포 동사구 돌들림 정도가 증가할 경우, 응답 시간이 전반적으로 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 작용역 응답 종류로 나누어 보았을 때, 모문 작용역 응답에서 응답 시간 지체는 내포문 작용역 응답에서보다 더 크게 나타났다. 응답 시간에 가장 큰 영향을 미친 것은 반복에 의한 것이었다. 특히 1회 때보다 2회에 응답 시간이 감소한 폭이 컸으며 3회 시행에서의 응답 시간 감소는 그보다 적은 것으로 나타났다. 작용역 응답 종류만으로는 Yun(2023)에서 보고했듯이, 응답 시간의 차이를 찾을 수 없었다.

실험 참가자를 중심으로 한 임의 요인 분석에서 개인마다 응답 시간의 평균에 차이가 나타나며 이러한 개인적 차이는 특히 2회와 3회 시행에서 매우 유사하게 유지되어 나타났다. 또한 반복이 거듭될수록 모문 작용역 응답에 소요되는 시간이 참가자 전반적으로 감소하였으나 내포문 작용역 응답에서는 개인 차이로 인하여 일반화하기 어려웠다. 전반적으로 자료에 가장 적합한 선형혼합효과회귀 모형이 설명하는 자료량은 전체의 29%이며, 표준화 계수를 비교했을 때 반복 시행의 증가가 응답 시간에 가장 큰 감소를 가져와 학습 효과가 뚜렷이 나타났다.

개인 간 내포 동사구 돌들림의 민감성은 모문 작용역 응답 수가 많은 참가자에게 비교적 큰 것으로 나타났다. 이는 응답 시간의 차이에서도 나타났는데, 모문 작용역 응답 수가 많은 참가자일수록 내포 동사구 돌들림의 증가가 응답 시간의 증가를 가져왔으나 반대로 내포문 작용역의 응답 수가 많을수록 내포 동사구 돌들림 증가는 응답 시간이 점차 감소하는 형태를 보여주었다. 이를 통해 경상 방언에서 내포절 의문사의 작용역 판단은 내포 동사의 돌들림에 기반하여 개인에게 설정된 형태/통사 제약과 운율 구조 완결성, 두 단서의 반비례 가중치 조합으로 설명할 수 있다.

이 연구는 단서 가중치에 의한 문법적 결정이 음운적 차원, 즉 음소의 결정이나 음운부 내에서의 문법적 결정이 아닌 통사적 차원, 즉 통사부에서도 이루어짐을 시사하고 있다. 내포절 의문사 작용역 판단을 통사-음운 접합면(syntax-phonology interface)의 한 현상으로 운율과 통사의 상호작용이라 일반적으로 설명하고 있다(Lee 2024; Lee & Yun 2018). 그러나 통사-음운 접합면에서의 문법 설정에 의한 균질적 언어 사용이라고 보기에는 개인의 차이에 의한 작용역 선택이 뚜렷이 나타난다는 점에서 개인의 차이를 반영할 수 있는 문법 구조에 대한 논의가

더욱 필요하다.

## References

- Boersma, P., & Weenink, D. (2022). Praat: Doing phonetics by computer [Computer program]. Retrieved from <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Chung, D. (1996). *On the representation and licensing of Q and Q-dependents* (Doctoral dissertation). University of Southern California, Los Angeles, CA.
- Deguchi, M., & Kitagawa, Y. (2002, April). Prosody and wh-questions. *Proceedings of the North East Linguistics Society. (NELS)* (vol. 32, pp. 73-92). Amherst, MA.
- Hwang, H. (2007, September). Wh-phrase questions and prosody in Korean. *Proceedings 17th JK Linguistic Conference* (pp. 295-309). Tainan, Taiwan.
- Hwang, H. K. (2006). Intonation patterns of wh-interrogatives in South Kyungsang Korean and Fukuoka Japanese. *Eoneohak*, 45, 39-59.
- Hwang, H. K. (2011). The interaction of accent and wh-question intonation in Korean and Japanese. *Language Research*, 47(1), 45-70.
- Hwang, H. K. (2015). Overriding syntactic islands with prosodically marked wh-scope in South Kyöngsang Korean and two dialects of Japanese. *Korean Linguistics*, 17(1), 33-77.
- Ishihara, S. (2002, January). Invisible but audible wh-scope marking: Wh-constructions and deaccenting in Japanese. *Proceedings of the 21st West Coast Conference on Formal Linguistics* (pp. 180-193). Somerville, MA.
- Ishihara, S. (2004). Prosody by phase: Evidence from focus intonation - wh-scope correspondence in Japanese. In S. Ishihara, M. Schmitz, & A. Schwarz (Eds.), *Interdisciplinary studies on information structure* (pp. 77-119). Potsdam, Germany: University of Potsdam.
- Jung, Y. J. (2010). Syntax-phonology interface of wh-questions. *Studies in Generative Grammar*, 20(1), 549-576.
- Kubo, T. (2005). Phonology-syntax interfaces in Busan Korean and Fukuoka Japanese. In S. Kaji (Ed.), *Cross-linguistic studies on tonal phenomena* (Vol. 4, pp. 195-209). Tokyo, Japan: Research Institute for Languages and Cultures of Asia and Africa.
- Lee, S. Y. (2024). Scope and prosody in multiple wh-questions. *Languages*, 9(7), 226.
- Lee, S. Y., & Yun, J. (2018). Influence of intonation, morphology, and syntax on the semantic scope of wh-phrases in Kyeongsang Korean. *Language and Information*, 22(3), 23-43.
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44, 314-324.
- Miyagawa, S. (2004). *On the nature of weak islands* (Master's thesis). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Park, S., Kim, K., & Yun, W. (2020). On the intonation and syntactic interpretation of the interrogatives with an embedded wh-clause in Korean: With special reference to the Daegu-North Gyeongsang Korean and the Seoul Korean. *Studies in Modern Grammar*, 107, 73-101.
- R Core Team (2025). R: A language and environment for statistical computing (version 4.5.0) [Computer software]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- Richards, N. (2010). *Uttering trees*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Suh, J. M. (1987). *A study of interrogative sentences in Korean*. Seoul, Korea: Top.
- van Rossum, G., & Drake, F. L. (2009). *Python 3 reference manual*. Scotts Valley, CA: CreateSpace.
- Yoon, K. (2007). Imposing native speaker's prosody on non-native speaker's utterance: The technique of cloning prosody. *The journal of modern British & American language & Literature*, 25(4), 197-215.
- Yun, J. (2019). Meaning and prosody of wh-indeterminates in Korean. *Linguistic Inquiry*, 50(3), 630-647.
- Yun, W. (2022). Perceptual discrimination of wh-scopes in Gyeongsang Korean. *Phonetics and Speech Sciences*, 14(2), 1-10.
- Yun, W. (2023). Patterns of categorical perception and response times in the matrix scope interpretation of embedded wh-phrases in Gyeongsang Korean. *Phonetics and Speech Sciences*, 15(2), 1-11.
- Yun, W. (2024). A statistical analysis of wh-scope responses to embedded wh-phrases in Gyeongsang Korean. *Phonetics and Speech Sciences*, 16(2), 1-9.
- Yun, W., Kim, K., & Park, S. (2020). A prosodic cue representing scopes of wh-phrases in Korean: Focusing on North Gyeongsang Korean. *Phonetics and Speech Sciences*, 12(3), 41-53.

• **윤원희 (Weonhee Yun)** 교신저자  
계명대학교 영어영문학과 부교수  
대구시 달구벌대로 1095  
Tel: 053-580-5134  
Email: whyun@kmu.ac.kr  
관심분야: 실험음성학, 코퍼스 음성학

# 경상 방언 내포절 의문사 작용역 해석: 돌들림과 개인 차이의 응답 시간 영향

윤 원 희

계명대학교 영어영문학과

## 국문초록

경상 방언에서 내포절의 의문사가 wh-섭 제약에도 불구하고 모문 작용역으로 해석되는 것은 wh-의문문에 사용되는 종결 어미(‘-나’, ‘-니고’)와 ‘의문사 억양’에 의한 것이라 보고되었다. wh-의문문 종결어미가 들어간 ‘니는 영미가 누구를 좋아하는지 궁금한가고’ 문장을 40명(남 20, 여 20)의 경상 방언 화자가 발화하고 이를 자극으로 하여 24명의 경상 방언 사용자에게 설명 의문문인지(모문 작용역), 판정 의문문인지(내포문 작용역) 선택하는 실험을 3회 반복 시행하였다. 자극에 대한 응답 시간을 선형혼합효과로 분석한 결과, 내포 동사구 돌들림이 커지면 응답 시간은 증가하고, 그 효과는 모문 작용역 응답일 경우 더 크게 나타나는 응답 종류에 따른 교호효과가 있었다. 반복 시행이 응답 시간을 감소시키는 가장 큰 요인이며, 이는 학습, 또는 적응 효과에 의한 것으로 보인다. 참가자 별 임의 절편에 따른 내포 동사구 돌들림 정도의 임의 기울기를 포함하는 임의 요인 분석을 통해 돌들림 민감성에 대한 개인 간 차이가 나타났다. 돌들림 민감성이 높은 화자는 모문 작용역 응답이 더 많이 나타나고 응답 시간의 크게 지체된다. 이를 통해, 종결 어미에 근거한 형태/통사 제약과 돌들림 정도에 근거한 운율 구조 완결성을 단서로 단서가중치 조합이 개인마다 다르게 나타남을 보였다.

**핵심어:** 의문사 섭제약, 의문사 억양, 의문사 작용역, 형태/통사 제약, 운율 구조 완결성, 응답 시간, 경상 방언

## 참고문헌

- 박선우, 김기태, 윤원희 (2020). 한국어 설명의문문의 억양과 통사적 해석: 대구·경북방언과 서울방언의 비교. *현대문법연구*, 107, 73-101.
- 서정목(1987). *국어 의문문 연구: 慶南方言과 中世國語의 WH-현상을 중심으로*. 서울: 탑출판사.
- 윤원희 (2022). 경상 방언 의문문 작용역의 지각 구분. *말소리와 음성과학*, 14(2), 1-10.
- 윤원희 (2023). 경상 방언 내포문 의문사의 작용역 범주 지각 양상과 반응 속도 연구. *말소리와 음성과학*, 15(2), 1-11.
- 윤원희, 김기태, 박선우 (2020). 한국어 의문사 작용역을 나타내는 운율 단서: 경북 방언을 중심으로. *말소리와 음성과학*, 12(3), 41-53.