

The Relationship between a Bisyllabic Onset Task and Individual Differences in Language Proficiency*

Jonghyun Park¹, Wonil Choi^{2†}

¹School of Life Sciences, Gwangju Institute of Science and Technology

²Division of Liberal Arts and Sciences, Gwangju Institute of Science and Technology

The purpose of this study is to investigate the validity of a bisyllabic onset task as an efficient measure of individual differences in language proficiency among adult speakers of Korean and to examine the relationship between the performance of the onset task and individual differences in language processing. Eighty-two adult participants were administered the bisyllabic onset task along with tasks that investigate language ability and linguistic information processing, and the relationship between the bisyllabic onset task measures and individual differences in linguistic information processing was analyzed through correlation analyses and linear mixed-effects model analyses. The onset task measures were significantly correlated with other measures of individual differences, and linear mixed-effects model analyses showed that the onset task measures explained well the oculomotor measures of reading and the reaction times of a lexical decision task. In addition, there was a strong inverse correlation between the order of words produced in the onset task and the frequency of words: the earlier the order of production, the higher the frequency of words, and these results are discussed based on word recognition models. Overall, the results of this study indicate that the bisyllabic onset task is an effective measure of individual differences in language proficiency.

Keywords: bisyllabic onset task, vocabulary knowledge, word recognition, individual differences, mental lexicon

1차원고접수: 24.05.23; 수정본접수: 24.07.10; 최종게재결정: 24.07.20



Copyright: © 2024 The Korean Society for Cognitive and Biological Psychology. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited and the use is non-commercial.

인간이 어린 시절 모국어를 습득하여 성인이 되면 이를 능숙하게 이해 및 사용할 수 있다는 것은 경험적으로도 쉽게 관찰할 수 있으며, 그것이 학습에 의한 것인지 생득적 능력인지에 관한 논쟁은 있었지만, 모국어 습득이 강한 생득적 속성을 가진다는 것은 자명하다. 인간의 언어 이해 및 산출의 정보처리 기제를 연구하는 언어심리학 분야에서도 모국어 정보처리와 관련하여 모국어를 능숙하게 사용할 수 있는 성인이라면 유사한 언어 정보처리를 할 것으로 생각하며, 언어

능숙도의 개인차는 있다 하더라도 오차로 생각하는 경향이 강했다. 따라서 언어심리학의 다양한 이론을 세우고 검증하기 위한 경험적 연구들은 하나의 실험 당 30여 명의 실험 참여자의 평균값을 사용하는 것이 일반적인 연구 관례였다. 연구자들은 성인의 모국어 정보처리에 관하여 이들이 아주 유사한 내적 인지구조를 가지고 있으며, 이를 바탕으로 사람들 간에 유사한 언어 정보처리가 이루어진다는 것에 암묵적으로 동의해왔다. 이러한 접근은 이론을 정립하는 과정에서

* 이 논문은 대한민국 교육부(NRF-2020S1A3A2A02103899) 지원에 의해 수행되었음.

† 교신저자: 최원일, 광주과학기술원 기초교육학부, (61005) 광주광역시 북구 첨단과기로 123 대학 A동 419호

E-mail: wicho1@gist.ac.kr

특히 유용하며, 이러한 경향을 Sally Andrews는 균일성 가정 (Uniformity assumption)이라 명명하였다(Andrews, 2012). 하지만 균일성 가정에 기반을 둔, 소규모 실험 참여자를 대상으로 한 발견을 통해 정립된 이론이나 모형이 실제 인간의 언어 정보처리를 정확하게 반영하는지에 대해서는 논란의 여지가 있다(Balota & Spieler, 1998).

이러한 논란과 함께 최근에는 언어 정보처리의 개인차에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다. 특히 개인차가 거의 없을 것이라 기대되는 성인들의 모국어 단어재인 과정에 관한 연구에서도 개인차의 영향을 관찰할 수 있는 연구 결과가 보고되고 있다. 예를 들어 Andrews와 동료들은 일련의 연구를 통해 능숙한 모국어 능력이 있다고 생각되는 성인들의 언어 정보처리 과정, 그중에서도 가장 기본적인 단계인 단어재인 과정에서도 개인차의 영향이 크게 나타남을 보여주며, 균일성 가정에 대한 논의가 필요함을 역설하였다(Andrews, 2015).

본 연구는 이와 같은 문제의식을 공유하며 능숙한 모국어 능력이 있다고 가정되는 성인들의 언어 정보처리의 개인차를 측정할 수 있는 효율적인 과제를 개발하고, 그 과제의 타당성을 알아보는 것을 목적으로 한다. 연구에 대한 설명에 들어가기에 앞서 모국어 정보처리의 개인차를 알아보는 국내외 연구를 소개하고, 특히 본 연구와 관련이 있는 언어 유창성 과제에 관해 검토하고자 한다.

개인차 연구

성인들의 모국어 정보처리에 있어서 언어 능숙도 및 경험의 개인차의 영향을 알아본 연구는 많지는 않지만 꾸준히 이루어져 왔으며, 최근 들어 개인차의 영향에 관한 연구가 더욱 활발하게 진행되고 있다. 특히 언어 이해의 가장 기본적인 단계라 할 수 있는 시각 단어재인 과정에서도 개인차가 영향을 미친다는 연구 결과가 보고되고 있다(예, Andrews & Lo, 2013; Kuperman & Van Dyke, 2011). 예를 들어 영어의 시각 단어재인 과정 연구에서 관찰되는 철자 점화 효과에 개인차가 어떤 영향을 미치는가 살펴보자. Forster 등 (1987)에 따르면, 점화 자극(비단어)과 목표 자극(단어) 사이에 철자가 유사한 경우 점화 효과가 나타나는데, 이 효과는 점화 자극의 철자 이웃의 개수에 따라 달라진다. 점화 자극의 철자 이웃이 적을 때는 목표 자극에 대한 반응시간이 빨라지는 촉진적 점화 효과(예, eble-ABLE)가 나타나지만, 점화 자극의 철자 이웃이 많을 때는 이러한 효과가 사라진다(예, tand-SAND). 점화 자극과 철자가 비슷한 단어가 많을

경우, 이 단어들이 동시에 활성화되면서 서로 경쟁하기 때문에 점화 자극에 의한 목표 단어의 촉진 효과가 상쇄된 것이다. 그런데 이러한 현상은 영어 모국어 화자가 어느 정도의 철자법 지식을 가지고 있느냐에 따라 달라질 수 있다(Andrews & Hersch, 2010). Andrews와 Hersch(2010)는 영어를 모국어로 하는 참가자의 철자법 지식이 기존에 발견되는 철자 점화 효과와 점화 자극의 이웃 크기의 상호작용에 어떤 영향을 미치는가를 알아보았다. 연구 결과에 따르면 철자법 검사에서 높은 점수를 획득한 사람들은 점화 자극의 이웃이 많은 조건에서 기존 연구 결과와 마찬가지로 촉진적 점화 효과가 나타나지 않았지만, 점수가 낮은 사람들은 이웃이 많은 조건에서도 여전히 촉진적 점화 효과가 나타났다. 시각 단어재인 과정에서 철자 정보가 미치는 영향이 철자법 지식과 같은 개인의 언어 능숙도에 따라 달라질 수 있다는 연구 결과는 균일성 가정에 기반하여 소수의 실험 참여자를 대상으로 언어 정보처리 연구를 할 때 주의가 필요하다는 것을 시사한다. 이러한 개인차 정보는 철자 정보뿐만 아니라 형태소 및 의미 정보와 단어재인의 관계에도 영향을 미친다(Andrews & Lo, 2013). 아무리 모국어라 하더라도 글을 읽고 그 글을 정확히 이해하고 기억하는 것이 개인의 능력에 따라 달라질 수 있다는 사실은 크게 놀라운 일은 아니다. 하지만 Andrews와 동료들이 보고한 일련의 연구들은 시각적으로 제시된 단어 하나의 정보처리에서도 개인차의 영향이 분명하게 드러남을 보여주었다는 측면에서 의의가 있다. 단어가 독립적으로 제시되는 환경에서만뿐만 아니라 문장을 읽는 과정에서의 단어재인 과정 역시 개인차가 큰 영향을 미친다는 연구 결과들이 반복적으로 보고되고 있다(Veldre & Andrews, 2014; 2016; Choi et al., 2015; Kuperman & Van Dyke, 2011; Seong et al., 2020).

문장 읽기 시 개인차 연구는 주로 자연스러운 글 읽기 상황에서 독자의 눈 운동을 추적하는 기법이 많이 사용되어왔다(예, Choi et al., 2015; Kuperman & Van Dyke, 2011; Seong et al., 2020). 최근의 안구 추적 연구는 고해상도 비디오카메라를 이용하여 각막과 동공의 위치를 탐지하여 글을 읽는 동안의 안구 위치를 정확하게 파악할 수 있는 안구추적 장치를 이용하여 이루어지고 있으며, 이 방법은 글을 읽는 상황을 실시간으로 추적할 수 있다는 장점이 있다(Rayner, 2009). 또한 안구추적 기법을 통해 얻은 주요한 변수인 고정 시간(fixation duration)은 실시간 인지 정보처리를 반영한다고 알려져 있으며, 이것이 언어 정보처리의 개인차를 안구추적 연구를 통해 알아볼 수 있는 이유이기도 하다(Choi et al., 2015; Kuperman & Van Dyke, 2011).

영어 모국어 화자를 대상으로 수행된 개인차 연구에서는 언어 정보처리 능력의 개인차를 측정하기 위해 다양한 과제들이 사용된다. Andrews와 동료들이 사용했던 철자 재인 검사(특정 의미를 갖는 단어의 철자가 올바르게 쓰였는지를 판단하는 과제)나 받아쓰기 과제(특정 단어를 듣고 철자를 올바르게 쓰는 과제)를 비롯하여(Andrews et al., 2020), 인쇄된 단어를 보고 정확한 발음으로 읽는 과제인 TOWRE (Torgeson et al., 1999), 어휘 지식이나 짧은 글을 잘 이해하는가를 측정하는 Nelson-Denny 읽기 검사(Brown, 1960) 등 상당히 다양한 언어 능숙도의 개인차 측정과제들이 있다. 이러한 과제들은 수행하는 데 필요한 시간이 한 시간 정도 되는 것도 있지만, 매우 짧은 과제들도 존재한다. 예를 들어 미국식 영어를 모국어로 사용하는 북미 성인을 대상으로 하는 National Adult Reading Test(NART)는 50개의 단어를 소리 내어 읽는 과제로 간단하게 시행할 수 있으면서도 언어 지능과의 상관이 높고, 환자들의 질병 발병 전 지능을 예측하기 위한 좋은 과제로 알려져 있다(Blair & Spreen, 1989; Grober et al., 1991). 영어의 경우 철자와 발음 사이의 규칙이 적용되지 않는 불규칙 단어(예, sugar)가 많아서, 이러한 불규칙 단어를 정확히 읽을 수 있다는 것이 곧 어휘 능력이 나 글 이해 능력이 뛰어나다는 것을 의미할 수 있다. 즉 단순한 단어 읽기가 개인의 언어 능숙도를 손쉽게 측정할 방법이 될 수 있는 것이다. 하지만 한국어는 철자와 발음 사이의 규칙성이 비교적 잘 지켜지므로 이러한 불규칙 단어의 수가 제한적이기에 단어 읽기만 가지고 한국어 능력을 손쉽게 측정하기 쉽지 않을 가능성이 크다.

한국어를 모국어로 하는 성인들의 언어 정보처리 시 개인차의 영향에 관한 연구로 대표적인 것은 배성봉 등(2016)이 있다. 이 연구에서는 형태소 인식 검사를 이용해 형태소 인식력이 높은 집단과 낮은 집단에서 새로운 단어의 의미 학습 정도를 비교하였는데, 형태소 인식력이 높은 집단에서 새로운 의미의 학습이 더 잘 되었다. 배성봉과 이광오(2019)는 또한 읽기 능력의 개인차 측정을 위해 형태소 지식 과제, 철자 과제, 한국어판 저자인식검사(Korean Author Recognition Task, KART)를 이용하였는데, 개인차는 한국어 복합 명사구의 처리와 이해에 영향을 미쳤다.

개인차 측정을 위한 과제 중 저자인식검사가 특별히 흥미롭다. 이 과제는 일련의 이름 중에서 책을 출판한 작가의 이름을 골라내는 과제인데, 인쇄물에 대한 노출 정도나 독서 경험의 양을 측정하는 과제로 잘 알려져 있다(Stanovich & West, 1989). 이 과제는 개인의 언어 정보처리 능력과 깊은 관련이 있는 것으로 알려져 있는데, 아동부터 성인까지 넓은

범위의 연령대에 적용할 수 있으며, 과제의 수행 시간도 5분이 채 되지 않아서 여러 나라에서 이 과제를 사용하고 있다. 한국어판 역시 개발되었는데(Lee et al., 2019), Kim 등(2021)에 따르면 저자인식검사 점수는 다른 언어능력을 평가하는 과제와 유의미한 상관이 나타날 뿐만 아니라, 어휘판단 과제에서 나타난 어휘 빈도 효과의 크기를 조절한다고 한다. 즉, 저자인식검사 점수가 높을수록 빈도 효과의 크기가 작게 나타나는데, 이는 저자인식검사 점수가 높은 사람들이 저빈도 단어에 대한 정보처리를 효율적으로 하기 때문이다. 저자인식검사가 독서 경험의 양을 쉽게 측정할 수 있지만, 이 검사 하나만으로 언어수행의 개인차를 정확하게 추정하기는 어렵다. 쉽게 사용할 수 있는 다양한 개인차 검사를 제작하여 실시함으로써 개인차를 더 정확하게 측정할 수 있을 것이다. 이렇게 간단하게 사용할 수 있으면서도 언어수행의 개인차를 측정할 수 있는 과제 중 하나가 언어 유창성 검사이다.

언어 유창성 검사

언어 유창성 검사(Verbal fluency task) 또는 통제 단어 연상 검사(Controlled Oral Word Association Test)는 다양한 방면에서 유용하게 사용되고 있는 과제이다(Newcombe, 1969). 주로 신경 심리 분야에서 환자를 대상으로 많이 사용하는데, 참가자가 특정 조건에 맞는 단어들을 제한된 시간 내에, 일반적으로 1분에서 3분 안에, 최대한 많이 산출해야 하는 생성 이름대기(generative naming) 과제로, 2가지 종류의 과제가 특히 많이 사용된다. 첫째는 글자 유창성 과제(letter fluency task) 또는 음소 유창성 과제(phonemic fluency task)인데, 특정 철자(주로 F, A, S 또는 ㄱ, ㅈ, ㅇ)로 시작하는 단어들을 산출해야 하고, 둘째는 의미 유창성 과제(semantic fluency task) 또는 범주 유창성 과제(category fluency task)로, 특정 범주(주로 동물, 가게에서 파는 물건)에 속하는 단어들을 얼마나 많이 말할 수 있는지를 측정한다.

언어 유창성 검사는 언어능력뿐만 아니라 집행 통제 능력의 개인차를 측정할 수 있다는 면에서 다양한 분야에서 폭넓게 사용되고 있다. 언어 유창성 검사는 주의력 결핍 및 과잉 행동 장애(Andreou & Trott, 2013), 알츠하이머병(Zhao et al., 2013), 경도인지장애(Rinehardt et al., 2014), 파킨슨병(Pettit et al., 2013), 실어증(Marczinski & Kertesz, 2006)과 같은 인지 장애의 진단 및 평가 등 신경심리 분야 연구에 사용되어왔다. 또한 아동의 언어발달 양상을 알아보거나 아동의 신경 심리 관련 연구에도 많이 사용된다(Gaillard et

al., 2000; Martins et al., 2007; Sauz on et al., 2004). 그 외에도 성인들을 대상으로 하여 언어능력(Federmeier et al., 2010; Weckerly et al., 2001) 또는 집행 통제 기능(Fitzpatrick et al., 2013; Henry & Crawford, 2004)을 측정하는 데에도 사용되며 최근의 연구에서는 창의성(Ovando-Tellez et al., 2022)을 측정하는 데에도 사용되었다. 언어 유창성 검사가 측정하는 언어능력은 주로 어휘력과 어휘 처리 속도가 연관되어 있다는 결과가 비교적 일관되게 보고되지만(Federmeier et al., 2010; Stolwyk et al., 2015; Kraan et al., 2013) 집행 기능의 경우 작업기억(Henry & Crawford, 2004; Rosen & Engle, 1997) 또는 전환 능력(Rende et al., 2002) 등 어느 요소가 가장 주요하게 관여되어 있는지 명확하지 않다. 국내에서도 언어 유창성 검사는 신경 심리 평가 검사 중 하나로 사용되어 치매를 포함한 다양한 인지 장애의 진단 도구로 이용되고 있다(Choi, 2010; Choi et al., 2013; Lee & Kim, 2019; Oh et al., 2010; Park et al., 2006; Yeo & Kim, 2020). 또한 노년층의 언어 노화 양상을 파악하는 데에도 쓰이고 있다(Park & Yoon, 2015; Kim & Choi, 2021; Lee, 2019; Lee & Kang, 2016). 하지만 주로 이 과제가 글자 유창성 과제보다는 범주 유창성 과제에 기반하여 진행되며, 성인의 개인차와 관련된 연구는 여전히 부족한 실정이다 (Lee & Lee, 2013, 2014; Lee & Son, 2018).

이론적인 관점에서 언어 유창성 검사 점수가 언어능력과 집행 통제 능력 중 어느 측면을 더 반영하는지에 있어선 기존 연구가 일관된 결과를 나타내지 않는다. 집행 통제 기능과 언어능력 모두 두 유창성 검사와 명확한 관계가 있으나(Ruff et al., 1997), 둘 중 어느 요인이 얼마나 영향을 미치는가에 대해서는 의견이 분분하다. 집행 통제 기능이 더 큰 영향을 미친다는 결과도 있지만(Shao et al., 2014), 언어능력이 더 큰 관계가 있다는 결과도 있었다(Whiteside et al., 2015). Whiteside 등(2015)의 요인분석 연구는 언어 유창성 검사가 언어능력과 더 큰 연관 관계가 있다는 결과를 보여주었으나, 신경 심리 장애를 진단받은 환자들만을 대상으로 수행되었다는 점과 위스콘신 카드 분류 과제(Wisconsin card sorting task)와 기호 잇기 검사(Trail making task)만을 사용해 집행 통제 기능을 측정했다는 한계를 가지고 있었다. 이후, 장애를 가지지 않은 성인을 대상으로 이전 연구보다 더 많은 집행 통제 과제를 통해 요인분석을 진행한 Aita 등(2019)의 연구에서는 반대로 두 유창성 검사가 집행 통제 요인과 언어 요인 모두와 유의미한 상관을 가지며 점수가 높은 집단이 낮은 집단에 비해 유의미하게 높은 집행 통제 기능과

언어능력을 나타냄을 보여주었다.

또한 범주 유창성 검사와 글자 유창성 검사 각각에 집행 통제 기능과 언어능력 중 어느 요인이 더 많은 영향을 미치는지에 대한 문제 역시 경험 연구들 사이에 서로 일치하지 않는 결과들이 보고된다. 범주 유창성 검사의 경우 주로 언어 표상, 언어와 의미 지식과 같은 어휘-의미 네트워크와 관련이 더 크다는 견해가(Bose et al., 2017; Luo et al., 2010) 있지만, 반대로 집행 통제 기능이 더 연관이 크다는 연구들도 존재한다(Aita et al., 2019; Patt et al., 2018). 글자 유창성 검사는 자기 모니터링, 전환과 업데이트 같은 집행 통제 기능과 연관이 더 크다는 결과가 많지만(Azuma, 2004; Luo et al., 2010), 언어능력과 관련이 더 크다는 연구들도 있다(Weckerly et al., 2001). 하지만 의미 기억이 손상된 알츠하이머 환자에서 범주 유창성 검사 점수가 더 감소하고 다양한 fMRI 연구들에서 글자 유창성 과제 수행 시 집행 기능과 관련된 전두엽이 활성화되는 결과, 범주 유창성 과제 수행 시 언어 및 의미 지식과 관련된 측두엽이 활성화되는 양상을 바탕으로 주로 범주 유창성에 언어능력이, 글자 유창성에 집행 통제 기능이 더 크게 관여한다는 견해가 우세하다(Baldo et al., 2006, Birn et al., 2010). 이러한 연구 결과에서 한 가지 흥미로운 점은 글자 유창성 검사는 해당 초성으로 시작하는 단어를 산출하는 과제이므로 어휘 능력과 긴밀한 관계가 있는 것으로 쉽게 생각할 수 있으나, 실제로 집행 통제 기능과 더 큰 연관성이 발견된다는 것이다(Azuma, 2004; Luo et al., 2010). 이러한 경향성이 발견되는 이유에 대해 학자들은 유창성 검사 수행 시 다양한 고차 인지 전략이 사용될 수 있기 때문이라고 주장하였다(Luo et al., 2010).

어떠한 인지 전략이 사용될 수 있는가를 알아보기 위해 유창성 검사에 대해 다양한 질적 분석이 진행되었다. 그중 가장 대표적인 것이 군집화(Clustering)와 전환(Switching)이다. 주로 범주 유창성 검사에서 나타나는 군집화는 연속해서 산출된 단어들이 의미상 관련이 있어서 몇 가지의 하위 범주에 포함되는 것을 나타낸다. 예를 들어, 동물 범주 유창성 과제에서 ‘강아지, 고양이, 갈매기, 참새’라는 답이 나왔다면 ‘강아지’와 ‘고양이’는 반려동물이라는 범주에, ‘갈매기’와 ‘참새’는 새라는 범주로 군집화되었다고 볼 수 있다. 반대로, 전환은 하나의 하위 범주에서 다른 범주로 이동하는 작업을 의미한다. 위의 단어들을 다시 예시로 들면 ‘고양이’에서 ‘갈매기’ 사이에 반려동물 범주에서 새 범주로 전환이 일어났다고 볼 수 있다. 군집화의 경우 하위 범주에서 단어들을 산출하는 탐색 과정으로서 측두엽에서의 의미적 연결과 관

련이 있는 것으로 여겨진다(Gomez & White, 2006; Nutter-Upham et al., 2008; Oh et al., 2019; Raoux et al., 2008). 반면, 전환의 경우 인지적 유연성, 탐색 전략과 같이 전두엽의 집행 통제 기능에 기인하는 것으로 여겨지지만(Hirshorn & Thompson-Schill, 2006; Oh et al., 2019; Raoux et al., 2008; Troyer et al., 1997), 측두엽 병변 환자 (Troyer et al., 1998), 경도 알츠하이머병 환자, 그리고 경도인지장애 환자(Raoux et al., 2008)에서도 전환 점수가 떨어지는 양상이 관찰된다. 이는 군집화나 전환이 복합적인 대뇌 네트워크의 활성화와 관련되어 있음을 시사한다.

이처럼 기존에 사용되고 있는 언어 유창성 검사는 언어능력의 개인차뿐만 아니라 다양한 인지 전략의 영향을 많이 받을 수밖에 없으므로 산출되는 내용이 언어 및 의미 지식임에도 불구하고 집행 통제 기능과의 연관 관계가 클 수밖에 없다. 따라서 본 연구는 집행 통제 기능보다는 언어능력의 개인차를 효율적으로 측정할 수 있는 도구로서의 2음절 초성과제를 개발하여 그 타당성을 보이고자 한다. 본 연구에서 사용하는 2음절 초성과제는 첫 철자만을 제시하던 기존의 음소 유창성 검사와 달리 2음절 초성을 제시하고, 산출 해야 하는 단어 역시 2음절 단어로 제한한다. 이를 통해 기존의 음소 유창성 검사와 비교하면 산출할 수 있는 단어 개수를 현저하게 줄일 수 있다. 예를 들어 본 연구에서 사용한 2음절 초성과제의 시행 중 초성 ‘ㅇㅏ’를 초성으로 갖는 2음절 단어는 표준 국어 대사전 기준 2,858개인데, ‘ㅇ’으로 시작하는 단어는 46,678이다. 유창성 과제를 제대로 수행하기 위해서 참가자는 지시 사항과 이전 응답들을 작업 기억에 보관하며 오류와 반복 산출을 억제해야만 한다. 이에, 산출 가능한 단어의 개수가 적을수록 경쟁이 줄어들다는 기존의 연구 결과들과 같이 2음절 초성과제 또한 산출 가능한 단어 간의 경쟁을 줄이고 기존 유창성 검사보다 응답의 양을 줄이면서 이전 응답을 기억하고 억제하기 위한 집행 기능의 관여를 줄일 것이다(Randolph et al., 1993; Tippett et al., 2004). 예로 Tippett 등(2004)은 2음절 초성과제와 유사하게 기존의 글자 유창성 검사와는 달리 두 개의 철자(Fl, Ap, St)를 제시하여 생성 가능한 단어 개수에 제한을 둬으로써 표상 간 경쟁을 줄여 선택 능력의 관여를 낮췄다. 알츠하이머 환자는 건강한 통제 집단과 달리 기존 글자 유창성 검사보다 29%의 환자가 더 많은 답안을 내며 알츠하이머 환자는 선택 능력에 손상이 있음을 보여주었다. 즉 선택지가 줄어들면서 선택에 관여하는 인지 통제의 역할이 약해지고 더 많은 단어를 산출할 수 있게 된 것이다.

언어 유창성 검사와 관련하여 산출되는 단어들의 빈도에

관한 연구들도 눈여겨볼 만하다. 예를 들어 Crowe(1998)는 음소 및 범주 유창성 과제를 실시하였는데, 먼저 산출되는 단어일수록 빈도가 높은 경향이 있다는 것을 발견하였고, 이러한 경향은 추후 다른 연구에서도 발견되었다(Sandoval et al., 2010). 이러한 결과는 언어 유창성 검사 결과를 통해 인간의 심성 어휘집의 구조를 추론해볼 수 있다는 점을 시사한다. 예를 들어 Forster와 동료들은 인간의 심성 어휘집이 빈도에 기반하여 정렬되어 있다는 순위 가설(rank hypothesis)을 제안하였는데, 2음절 초성과제에서 산출되는 단어들이 어휘 빈도의 순서를 따른다면, 이는 순위 가설을 지지하는 결과일 것이다(Forster, 1976; Murray & Forster, 2004).

지금까지의 논의를 바탕으로 본 연구의 특징을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 성인들의 언어 정보처리의 개인차를 측정할 수 있는 효율적인 과제로서 2음절 초성과제의 타당성을 알아보는 것을 주된 목적으로 한다. 이를 위해 언어 정보처리의 개인차를 측정할 수 있다고 알려진 기존의 과제들과의 관계를 살펴볼 것이다. 둘째, 2음절 초성과제 수행의 개인차가 글 읽기 시 언어 정보처리의 개인차를 잘 설명할 수 있는가를 살펴볼 것이다. 이를 위하여 어휘판단과제와 자연스러운 글 읽기 동안의 안구 추적이 이루어질 것이다. 이와 더불어 2음절 초성과제 시 산출되는 단어들의 빈도 정보를 분석하여 모국어 심성 어휘집의 표상이 어떠한가를 탐색할 것이다.

방 법

참가자

광주광역시 소재 대학의 학부 또는 대학원에 재학 중인 82명의 참가자(남 46명, 여 36명)가 실험에 참여하여 2음절 초성과제를 비롯한 개인차 측정과제와 실시간 어휘판단과제 등을 수행하였으며, 그중 60명은 추가로 문장 읽기 시 안구 운동 측정하는 과제에도 참여하였다. 참가자들의 나이는 모두 18세에서 30세 사이(평균 21.12, 표준편차: 2.9)였으며 한국어를 모국어로 사용하고 정상 시력을 가졌거나 교정시력이 정상이어서 컴퓨터 화면에 제시된 언어 자료를 읽는 데 전혀 문제가 없었다.

재료

2음절 초성에 알맞은 단어들을 각각 1분씩 최대한 많이 입력하는 과제를 진행하였다. 총 6개의 2음절 초성을 사용하였다. 6개의 2음절 초성 중, 3개는 국립국어원의 표준국어대사전에 표제어로 등록된 단어 중 명사, 대명사, 수사, 관형사,

부사, 감탄사, 의존명사가 약 1,000개 정도 있었고, 나머지 3개는 2,000개 정도 있었다. 표준국어대사전에 등록된 단어가 약 1,000개인 초성을 3개(“ㄱ”, “ㄴ”, “ㅇ”, 중산출 초성), 약 2,000개인 초성을 3개(“ㅈ”, “ㅊ”, “ㅇ”, 고산출 초성)씩 연구자가 무작위로 선별하여 자극으로 사용했다.

본 실험의 2음절 초성과제에서 측정된 점수는 2가지로 각 초성 당 적어낸 알맞은 단어의 개수인 “단어” 점수와 연속된 두 단어에서 첫 번째 또는 두 번째 음절이 반복된 개수를 센 “군집화” 점수이다. “단어” 점수는 표준국어대사전에 실리지 않은 문자열의 경우 오답 처리하였으며 “강추”와 같이 사전에 등재되지는 않았지만, 두루 쓰인다고 인정되는 경우는 정답 처리하였다. “군집화” 점수의 경우 연속한 두 단어에서 첫 번째 음절이 반복되었을 때는 “앞음절 군집화”로, 두 번째 음절이 반복되었을 때는 “뒷음절 군집화”로 세분화하여 코딩하였으며 군집화되어 산출된 단어 중 동일 위치의 음절이 같은 한자어를 사용했으며, 두 단어가 의미상 유사하다면 “의미 군집화”로 코딩하였다. 예를 들어, 초성 ‘ㅇㅈ’에 대한 답으로 ‘오심, 오수, 야수, 야생’이 산출되었다면 ‘오심, 오수’에서 앞음절 군집화, ‘오수, 야수’에서 뒷음절 군집화, ‘야수, 야생’에서 앞음절 군집화와 동시에 두 단어의 첫 번째 글자가 모두 들 야(野)자 이므로 ‘의미 군집화’가 나타났다고 볼 수 있다.

개인차 과제

실험 참여자들의 전반적인 언어능력 및 언어 경험을 파악하고자 총 5개의 과제를 진행하였으며 각 과제에 대한 설명은 다음과 같다.

어휘판단과제(Lexical decision task). 어휘판단과제는 실시간 어휘 접근 과정을 연구하는 데에 일반적으로 사용되는 과제로 참가자들은 제시되는 일련의 문자열을 읽고 각 문자열이 실제 단어인지 아닌지 최대한 빠르고 정확하게 응답해야 한다(Lee et al., 2019). 본 실험에서 참가자는 10번의 연습 시행 후 총 120 시행으로 이루어진 본 시행에 대한 어휘 판단을 실시하였는데, 본 시행은 60개의 단어 자극과 60개의 비단어 자극으로 구성되었다. 120개의 본 시행은 임의의 순서로 제시되었다.

한국어판 저자인식검사(KART). 저자인식검사(Author Recognition Test, ART)는 Stanovich와 West(1989)가 고안한 검사로 참가자들의 인쇄물에 대한 노출 정도를 측정할 수 있는 유효한 지표이다(Moore & Gordon, 2015). 한국어판

저자인식검사는 영어권 저자인식검사의 한국어판 검사로 한국 성인들의 언어능력 개인차를 측정하는 유용한 과제이다(Kim et al., 2021; Lee et al., 2019). 참가자들은 40개의 실제 작가 이름과 40개의 가짜 작가 이름이 제시되는 80 시행 동안 자극이 진짜 작가인지 아닌지 응답하도록 요구받았다.

어휘력 검사. 어휘 지식을 묻는 문제들을 통해 참가자들의 어휘 능력을 평가하였다(Lee et al., 2019). 총 25개의 문항으로 일반 어휘 문제 15문항, 맞춤법 문제 8문항, 사자성어 문제 2문항으로 구성되었다. 문제는 사지선다형으로 정답을 맞힌 문항의 개수가 검사 점수로 계산되었다.

읽기 습관 자기 평가 설문(Reading Habits Self-Reports). 참가자들의 읽기 습관을 평가하기 위해 Acheson 등 (2008)의 읽기 습관 자기 평가 설문(Reading Habits Self-Reports) 중 토래 참조 읽기 습관(Comparative Reading Habits) 부분의 설문을 사용하였는데, Lee 등(2019)이 한국어로 번역한 설문지를 본 연구에서도 이용하였다. 참가자들은 자신의 읽기 습관을 나타내는 5개의 질문에 대해 7점 리커트 척도 상에 응답하였고 응답들의 평균치가 점수로 계산된다. 이때 판단의 기준은 자신의 토래 집단이다. 이 점수는 참가자들의 인쇄물에 대한 노출 정도를 잘 반영한다고 알려져 있다(Acheson et al., 2008).

글 읽기 시 안구 운동 측정. 글 읽기 시 실시간으로 측정되는 안구 운동 변수인 고정 시간 등에 나타나는 개인차를 알아보기 위해 문장을 읽을 때의 참가자들의 안구 운동을 측정하여 기록했다. 참가자들은 60문장을 읽고, 문장을 제대로 읽었는지 확인하기 위해 각 문장을 읽은 후, 그 내용과 관련된 간단한 진술에 대한 참 거짓 판정 문제를 풀었다.

도구

어휘판단과제와 한국어판 저자인식검사, 읽기 습관 자기 평가 설문은 Psychopy를 사용하여, 초성과제와 어휘력 검사는 웹 설문을 사용하여 동일한 컴퓨터에서 진행하였다. 참가자들은 모두 키보드를 통해 응답하였다.

안구 운동 측정은 동공을 추적하는 비디오 기반 안구 운동 추적 장치, Eyelink 1000 Plus를 사용하여 진행되었다. 턱과 이마를 고정된 실험 참가자의 눈과 모니터 사이의 거리는 66cm이었으며, 참가자와 카메라 간 거리는 51cm이었다. 화면의 해상도는 1920 x 1080이었고 가장자리 여백은 위쪽

100mm, 오른쪽 50mm, 왼쪽 50mm, 아래 50mm로 설정했다. 각 문장 자극은 30포인트 맑은 고딕 서체로 제시되었으며 시각도(visual angle) 1°에 위치하는 글자 수는 1.27개였다. 기본적으로 참가자의 왼쪽 눈의 움직임을 기록하여 분석에 사용하였으며 왼쪽 동공의 움직임이 명확하게 추적되지 않는 참가자 4명에 한해 오른쪽 눈의 움직임을 추적하여 분석에 사용하였다.

절차

참가자가 주관연구기관 소속 생명윤리심의위원회의 승인(20220419-HR-66-01-02)을 얻은 실험 설명문과 동의서를 읽고 서명하면 실험자가 전반적인 실험 과정을 설명한 후 실험을 진행하였다. 글 읽기 시 안구 운동을 측정할 60명의 참가자는 안구 운동을 먼저 측정하였다. 안구 운동 추적 장치에 대한 간단한 설명 이후 참가자는 머리 움직임을 최소화하기 위해 턱과 이마를 각각 고정대에 고정하였다. 그 뒤, 화면에 순차대로 9개의 점을 제시하여 눈의 위치를 정위(calibration)시키고 재확인(validation)을 통해 초점이 제대로 정위되었는지 확인하였다. 이때 참가자의 눈 위치가 정위된 초점과 시각도 1° 이상 차이가 나는 경우 다시 정위 후 재확인하였다. 정위가 끝난 뒤 연습 시행으로 네 개의 문장을 읽은 후, 120번의 본 시행으로 문장 읽기 과제를 진행했다. 시행마다 자극이 제시되기 전 화면의 왼쪽 상단에 고정점을 제시하여 눈의 미끄러짐을 보정(drift correction)하고 참가자가 글의 첫 부분부터 읽을 수 있도록 했다. 참가자는 유선 조이스틱(Xbox 360 controller)을 이용하여 반응했다. 제시된 문장을 읽은 후 참가자가 노란색 버튼(Y표시)을 누르면 읽은 문장에 대해 참, 거짓을 묻는 간단한 문제가 제시되었고, 참가자는 참이면 조이스틱에 있는 RB버튼, 거짓이면 LB버튼을 눌러 답하였다. 이 과제를 진행하는 데에는 약 20분이 소요되었다.

안구 운동 측정 후엔 초성과제를 진행하였다. 간단한 실험 설명과 설문 이후 참가자는 1분간 화면에 제시되는 각 초성들에 대한 정답들을 화면의 빈칸에 키보드를 사용해 입력하였다. 이후, 어휘력 검사, 어휘판단과제, 한국어판 저자인식 검사와 읽기 습관 자기 평가 설문을 차례대로 진행하였다. 안구 운동 측정을 포함한 모든 과제를 수행하는 데에는 약 1시간이 소요되었다.

분석 방법

본 연구에서는 다음 두 가지 주요한 분석이 이루어졌다. 첫째, 실험 참여자들이 수행한 과제 점수 사이의 상관분석을

수행하였다. 본 연구에서는 2음절 초성과제를 비롯한 3가지의 오프라인 개인차 과제와 실시간 어휘 접근 과정을 알아볼 수 있는 어휘판단과제, 그리고 글 읽기 과제 수행 시의 안구 운동을 측정하였다. 각 과제 수행을 통해 측정한 다양한 변수들 사이의 상관관계를 분석하였는데, 글 읽기 과제를 제외한 다른 과제에 참여한 인원은 82명이었고, 그중 글 읽기 과제까지 수행한 인원은 60명이었고, 해당 인원 에 대한 자료를 가지고 분석을 수행하였다. 둘째, 선행 연구에서와 마찬가지로(Kim et al., 2021; Lee et al., 2019), 초성과제가 실시간 언어 정보처리를 반영할 수 있는 과제의 수행과 어떤 관계가 있는가를 보다 자세히 파악하기 위해 안구 운동 측정치들과 어휘판단과제의 반응 시간과 같은 실시간 정보처리 관련 변수를 종속 변수로 하고 개인차 측정치들을 고정 변수로 하여 선형혼합효과 모형 분석을 수행하였다.

안구 운동 측정을 함께한 참가자 60명 중 1명의 어휘판단 과제와 한국어판 저자인식검사, 읽기 습관 자기 평가 설문 점수 데이터와 1명의 어휘력 검사의 데이터가 기술적인 이유로 분석에서 제외되었다. 또한 안구 운동 측정 데이터에선 전체 참가자로부터 얻은 총 3,600개의 문장 읽기 시 도출된 안구 운동 데이터 중, 기술적인 문제로 인해 6개의 문장에 대한 안구 운동 데이터를 제외하여 3,594개의 문장에 대한 안구 운동 데이터를 분석에 사용하였다.

본 연구에서는 안구 운동 측정치 중 5가지의 주요 변인을 사용하였다. 첫째, 문장 읽기 시간이다. 문장을 읽는 데 걸린 전체 시간으로 고정(fixations)과 도약(saccades)에 걸린 시간을 모두 포함한 변인이다. 둘째 문장을 읽을 때 발생한 고정의 총수이다. 고정 수가 많을수록 문장을 처리하는 데 어려움이 많았음을 의미한다(Rayner, 2009). 셋째, 각 문장의 평균 고정 시간이다. 이는 문장을 읽을 때 발생한 각 고정 시간의 평균이다. 넷째 문장에 대한 문제의 정답률이다. 앞에서 설명한 바와 같이, 글 읽기 시 안구 운동 측정 시 문장 제시 후 문장을 정확하게 이해했는지 확인하기 위해 참/거짓으로 대답할 수 있는 진술문을 제시하고, 그 정답률을 구하였다. 마지막으로, 선행 도약 진폭(forward saccade amplitude)이다. 선행 도약 진폭은 문장을 읽는 데 발생한 모든 선행 도약 진폭의 평균치로 작을수록 고정 사이의 도약 진폭이 작음을 의미한다. 값이 작을수록 문장의 처리가 어려웠음을 나타낸다(Seong et al., 2020).

초성과제 측정치를 고정 변인으로 하여 어휘판단과제의 반응시간, 안구 운동 측정치 중 문장 읽기 시간, 평균 고정 시간, 선행 도약 진폭에 대해 선형혼합효과 모형(linear mixed-effects model) 분석을 진행하였다. 참가자와 자극을

무선 효과(crossed random effect)로 고려하였고 R(R Core Team, 2017) 통계 패키지인 lme4(Bates et al., 2015)의 lmer/glmer function을 사용했다. 어휘판단과제의 반응시간 분석 시에는 어휘판단과제에서 사용된 단어 자극의 빈도수도 고정 효과로 투입하여 빈도에 의한 효과를 통제한 뒤에도 초성과제의 효과가 나타나는가를 알아보고자 하였다. 단어 빈도는 약 1500만 어절을 가진 세종계획 말뭉치에서 추출하였다(Kang & Kim, 2009).

결 과

실험 참가자들의 언어 능숙도 개인차 과제 점수와 2음절 초성과제 측정치들의 기술 통계치는 Table 1에 제시하였다. Table 1에서 볼 수 있듯이, 각 참여자는 평균적으로 6개의 초성 쌍에 대해 평균 약 58개의 단어를 산출하였다. 하나의 초성 쌍당 1분 동안 10개 정도의 단어를 산출한 꼴이다. 또한 단어 산출 개수의 표준편차가 15.1개로 실험 참여자가 모두 한국어로 모국어로 사용하는 20대 성인임에도 2음절 초성과제 수행 결과에서 변산성이 크게 나타남을 볼 수 있다. 산출한 단어의 수에 비해 음절 군집화의 개수는 훨씬 적었고, 의미 군집화 점수는 음절 군집화보다 더 낮았다. 초성과제의 각 초성 쌍의 단어 점수의 양상은 Figure 1과 같다.

상관관계 분석

본 연구에서 측정한 다양한 개인차 변수들 사이의 대략적인 관계를 알아보기 위해 측정치들 사이의 상관관계를 Figure 2와 Figure 3에 나타냈다. Figure 2는 초성과제를 통해 얻은 측정치와 안구 운동 측정치를 제외한 개인차 변수의 측정치 사이의 상관 행렬표이고, Figure 3은 초성과제를 통해 얻은 측정치와 안구 운동 측정치와의 상관 행렬표이다. Figure 2와 3에서 대각선 축의 우상향 공간은 두 변수 간의 상관계수를, 대각선 축의 좌하향 공간은 두 변수 사이의 산점도를, 그리고 대각선 축 위는 각 변수의 히스토그램을 보여준다. 위 두 상관 행렬표를 보면 다음의 특징을 발견할 수 있다. 첫째, 초성과제 측정치들 사이의 상관을 보면 군집화 점수들은 물론, 군집화 점수와 단어 점수 간에도 강한 상관관계가 나타나는 것을 볼 수 있다. 따라서 이 두 측정치가 완전히 다른 심적 능력을 측정하는 것으로 간주하긴 어려워 보인다. 둘째, 개인차 과제 간에도 유의미한 상관관계가 나타났고, 초성과제 측정치들과 개인차 과제 점수 사이에도 유의미한 상관을 볼 수 있다. 셋째, Figure 3을 보면 안구 운동 측정치 간의 유의미하고 강한 상관관계와 함께 초성과제 측정치들과 안구 운동 측정치 간의 유의미한 상관관계가 나타나는 것을 볼 수 있다. 특히 흥미로운 점은 초성과제의 단어 점수가 다른 개인차 측정치와의 비교적 강한 상관을 보인 것과는 달리, 초성과제의 군집화 점수들은 안구 운동 측정치들

Table 1. Descriptive statistics of individual difference measures

Task	Measures	Mean(sd)	Max Score
Lexical Decision Task (LDT)	Accuracy	0.92(0.06)	
	Reaction Time(ms)	718(85.2)	
Korean Author Recognition Test (KART)		19.7(8.1)	40
Vocabulary Test		14.3(2.7)	25
Reading Habits Self-Reports	CRH Average	4.1(1.2)	7
	Sentence Reading Time(ms)	4296(1396)	
Eye-movement measures	Number of Fixation	18.3(5.4)	
	Fixation Duration(ms)	200.8(24.6)	
	Accuracy	0.94(0.04)	
	Forward Amplitude	4.6(0.8)	
Bisyllabic Onset Task	Word	57.6(15.1)	
	Syllable Cluster	18.8(9.0)	
	Forward Syllable Cluster	9.4(6.25)	
	Backward Syllable Cluster	9.39(6.62)	
	Meaning Cluster	5.06(2.83)	

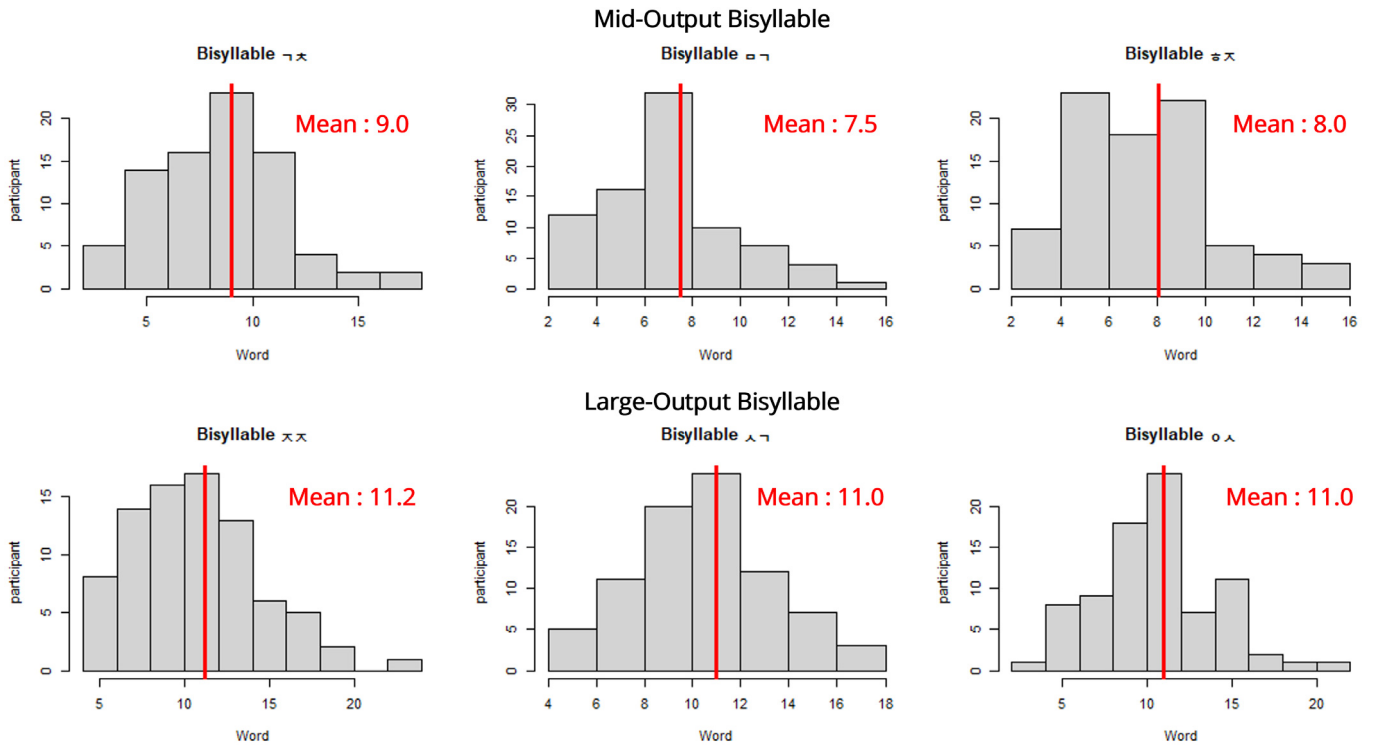


Figure 1. Word-score histograms of each onset in a Bisyllabic Onset Task

과 강한 상관을 보인다는 점이다. 특히 음절 군집화와 의미 군집화 점수에서 그런 경향이 강하게 나타난다. 또한 앞음절 군집화 점수가 선행 도약 진폭과 강한 상관을 보였다. 즉, 초성과제의 단어 점수는 저자 인식검사, 어휘력 검사와 같은 언어 경험이나 어휘 지식을 측정하는 검사 결과와, 초성과제의 군집화 점수는 실시간 글 읽기 과정을 반영하는 안구운동 측정치와 강한 상관을 보였다.

선형혼합효과 모형 분석

상관분석 결과를 통해 글 읽기 과정에서 나타나는 안구 운동이나 어휘판단과제와 같은 비교적 실시간 언어 정보처리를 반영하는 측정치들과 2음절 초성과제의 측정치 사이에 유의미한 상관관계가 나타남을 볼 수 있었다. 이 관계를 명확하게 파악하기 위해, 문장 읽기 시간, 고정 시간, 선행 도약 진폭 등 3개의 안구 운동 측정치와 어휘판단과제의 반응시간을 각각 종속 변인으로 두고 초성과제 측정치들을 점수화한 값을 고정 효과로 투입하여 선형혼합효과 모형 분석을 시행하였다. 초성과제 측정치는 단어 점수와 음절 군집화 점수가 강한 상관관계($r=0.79$)를 가지고 있으므로 이 두 점수의 평균을 내어 사용하였고, 분석 결과는 Table 2에 제시하였다.¹⁾

1) Table 2에 제시한 분석에서는 초성과제에서 얻은 단어 점수와 군집화 점수만을 이용해서 개인차의 효과를 알아보았지만, 초성과제와 유의미한 상관관계를 보였던 어휘력 검사, 저자 인식검사, 그리고 초성과제의 점수를 이용하여 만든 복합 점수를 고정 효과로 두고 같은 분석을 하였다.

Table 2에 나타난 바와 같이, 선행 도약 진폭에 대해선 초성 과제 점수의 유의미한 효과가 나타나지 않았지만, 문장 읽기 시간과 고정 시간에 대해선 초성 과제의 고정 효과가 유의미하였다. 즉 초성과제 점수가 높을수록 문장을 읽는 데 걸리는 시간이 짧았고, 평균 고정 시간도 짧았다. Table 3은 어휘판단과제의 반응시간에 미치는 초성과제 점수의 영향을 분석한 결과이다.²⁾ 이때 어휘판단과제의 반응시간에 강한 영향을 미친다고 알려진 사용된 단어의 빈도 역시 고정 효과로 모형에 투입하여 분석하였다. Table 3에 나타난 바와 같이, 단어의 빈도 효과가 유의미하였으며, 초성과제의 효과 역시 유의미하였다. 즉 빈도가 높은 단어일수록 반응시간이 짧았

복합 점수를 제작한 방식은 먼저 각 과제의 점수를 표준 점수로 변환한 뒤, 세 과제의 표준 점수의 평균을 복합 점수로 사용하였다. 분석 결과, Table 2에 제시된 결과와 매우 유사한 양상의 결과가 나타났다. 개인차 점수가 문장 읽기 시간에 미치는 영향이 유의미하였으며($b=-492.6$, $SE=226.6$, $t=-2.17$), 고정 시간에 미치는 영향 역시 유의미하였다($b=-10.02$, $SE=3.94$, $t=-2.54$). 본 분석 결과와 마찬가지로, 선행 도약 진폭에 개인차 점수가 미치는 영향은 통계적으로 유의미하지 않았다($b=.16$, $SE=.14$, $t=1.17$).

2) 안구 운동 측정치와 마찬가지로 어휘판단과제의 반응시간에 대해서도 다른 개인차 과제 점수도 고려한 복합 점수를 고정 효과로 둔 분석을 하였다. 분석 결과, Table 3에 나타난 결과와 매우 유사한 결과가 나타났다. 개인차 점수의 효과가 유의미하였고($b=-25.45$, $SE=10.13$, $t=-2.51$), 어휘 빈도의 효과 역시 유의미하였다($b=-23.22$, $SE=3.60$, $t=-6.45$). 하지만 개인차 점수와 어휘 빈도의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다($b=1.23$, $SE=.90$, $t=1.25$).

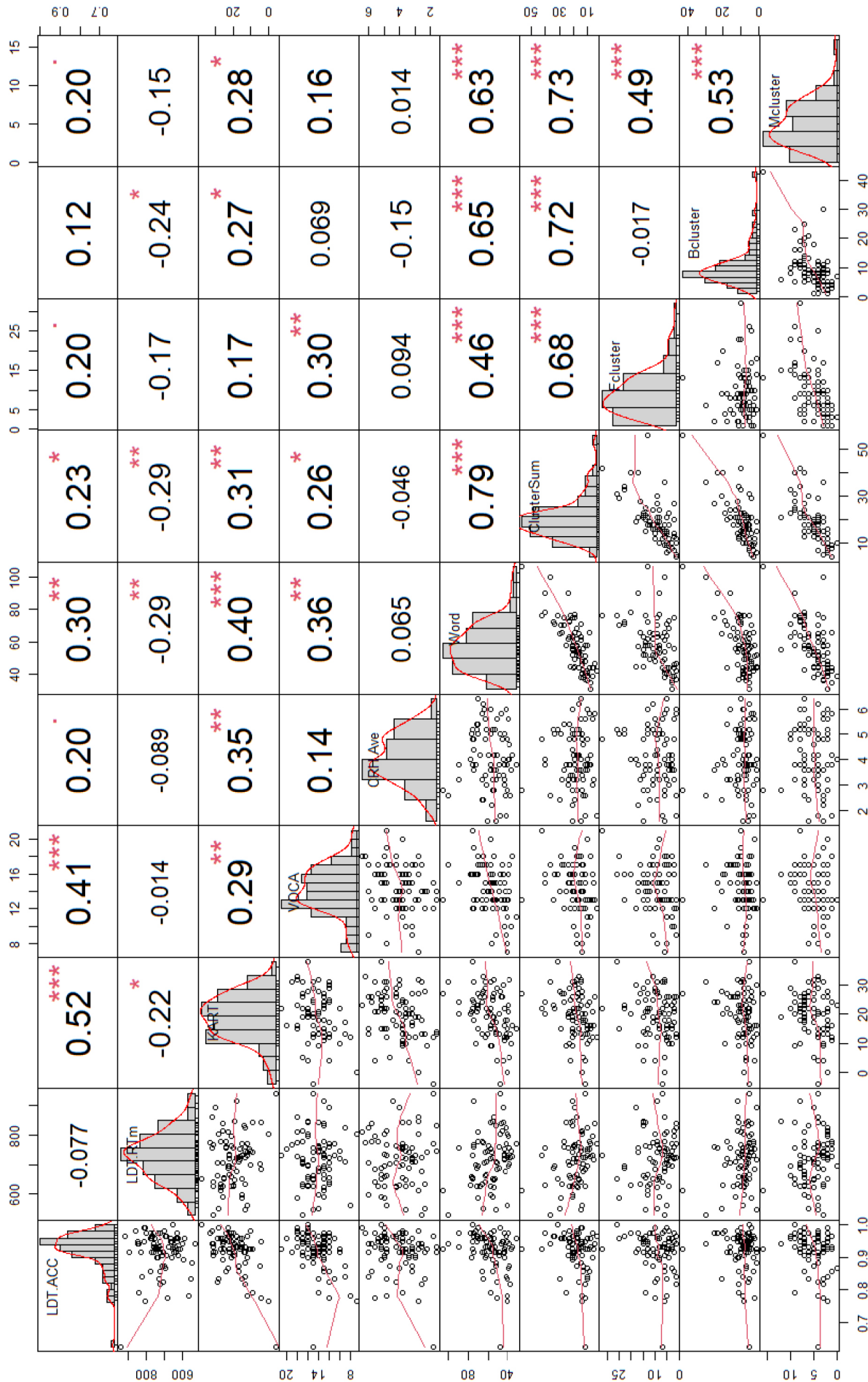


Figure 2. A correlation table between Bissyllabic Onset Task measurements and a Lexical Decision Task, a Korean Author Recognition Test, a Vocabulary Test, and Reading Habits Self-Reports score. The correlation coefficient is above the diagonal, the scatterplot is below the diagonal, and the histogram of each measurement is on the diagonal. LDT.ACC = Lexical Decision Task Accuracy, LDT.RTm = Lexical Decision Task Response Time Average, KART = Korean Author Recognition Test Score, VOCA = Vocabulary Test Score, CRH.Ave = Reading Habits Self-Reports Score Average, Word = Bissyllabic Onset Task Word Score, ClusterSum = Syllable Cluster Score, Fcluster = Forward Syllable Cluster Score, Bcluster = Backward Syllable Cluster Score, Mcluster = Meaning Cluster Score. * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$

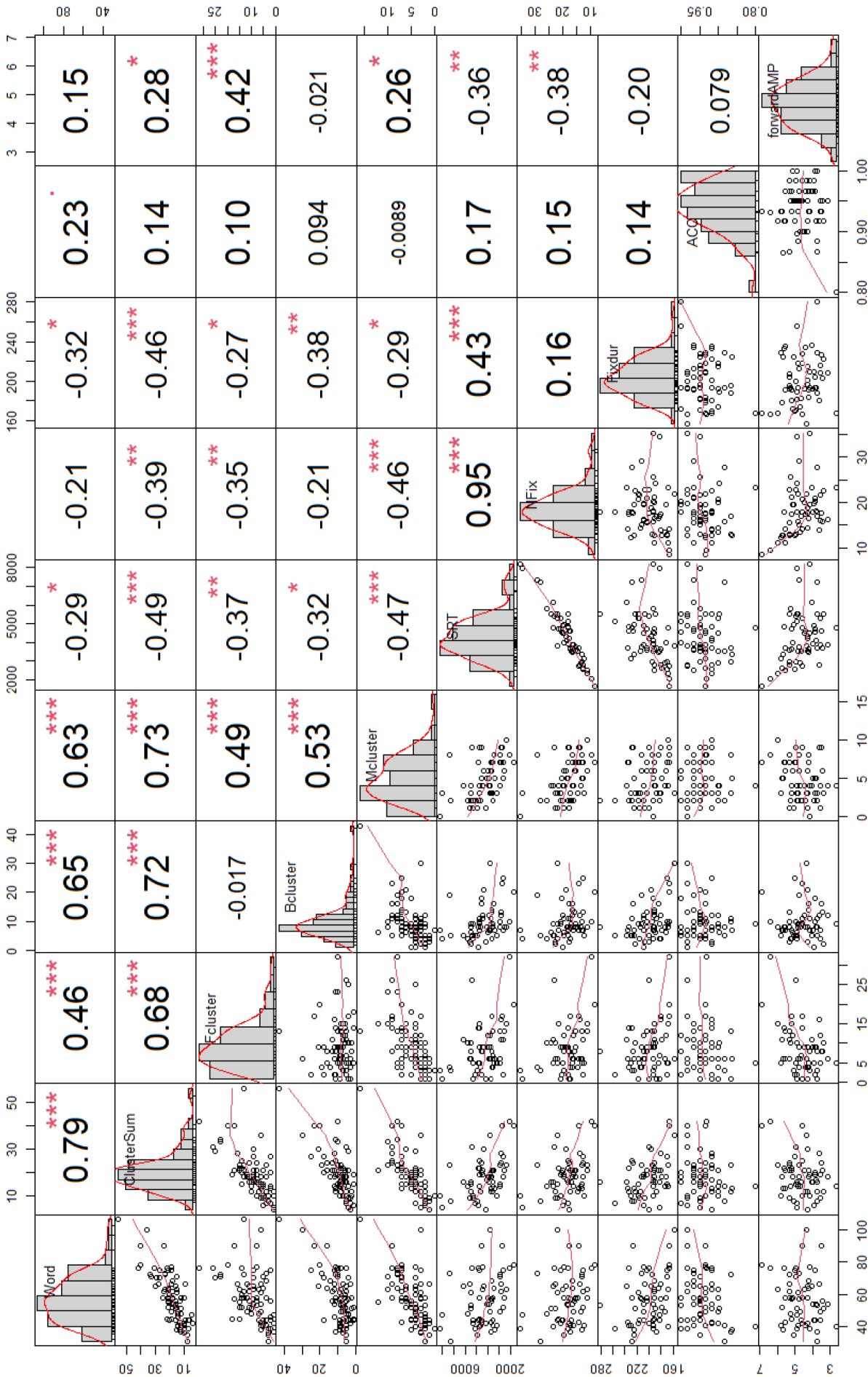


Figure 3. A correlation table between Bisyllabic Onset Task measurements and Eye-movement measures. The correlation coefficient is above the diagonal, the scatterplot is below the diagonal, and the histogram of each measurement is on the diagonal. Word = Bisyllabic Onset Task Word Score, ClusterSum = Syllabic Cluster Score, Fcluster = Forward Syllable Cluster Score, Bcluster = Backward Syllable Cluster Score, Mcluster = Meaning Cluster Score, SRT = Sentence Reading Time, NFix = Number of Fixation, Fixdur = Fixation Duration, ACC = Accuracy, forwardAMP = Forward Amplitude. * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.

Table 2. Results of linear mixed effect model analyses on Eye-movement measures during reading

	Sentence Reading Time (ms)			Fixation time (ms)			Forward Amplitude		
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>
(Intercept)	4297.0	211.2	20.343***	200,829	3,018	66,548***	4,6318	0,1221	37,93***
Bisyllable Onset Task Average Score	-547.5	169.7	-3.226**	-9.963	2,977	-3,347**	0,1601	0,1082	1,48
Random effects	Var	SD		Var	SD		Var	SD	
Scenario	948949	974.1		14,68	3,831		0,1921	0,4383	
Subject	1615628	1271.1		505,06	22,474		0,6552	0,8094	

Note. * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.

Table 3. Results of a linear mixed effect model analysis on the Lexical Decision Task reaction times

	Lexical Decision Task Reaction Times (ms)		
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>
(Intercept)	779,1886	22,3871	34,805***
Bisyllable Onset Task Average Score	-31,2601	9,9764	-3,133**
Log(Word Frequency)	-23,2226	3,6026	-6,446***
Bisyllable Onset Task Average Score x Log(Word Frequency)	1,1632	0,9832	1,183
Random effects	Var	SD	
Stimulus	3793	61,59	
Subject	5311	72,88	

Note. * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.

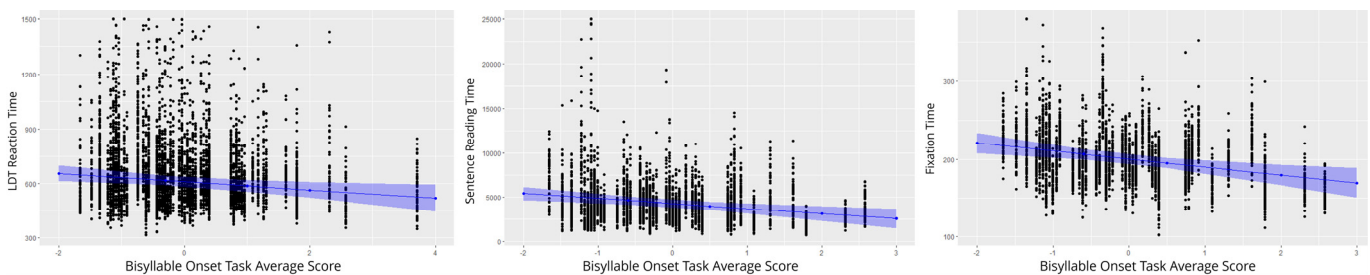


Figure 4. The relationship between a Bisyllabic Onset Task and Lexical Decision Task reaction time, sentence reading time and fixation time in reading

고, 초성과제 점수가 높을수록 반응시간 역시 짧았다. 단어 빈도와 초성과제 점수의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다. 이 두 결과를 종합하면 2음절 초성과제 수행의 개인차는 실시간 언어 정보처리에 유의미한 영향을 미친 것으로 파악된다. Figure 4는 2음절 초성과제의 수행과 실시간 언어 정보처리 과정을 반영하는 안구 운동 측정치 및 반응시간의 관계를 보여준다. 2음절 초성과제의 수행이 좋을수록 어휘성 판단이나 글 읽기와 같은 실시간 언어 정보처리의 수행이 빨라지는 것을 확인할 수 있었다.

빈도 분석

2음절 초성과제 수행 시 산출되는 단어의 특징을 탐색하기 위해 산출 순서와 산출된 단어의 빈도 사이의 관계를 분석하였다. 초성과제에서 산출된 단어들에 대한 빈도 분석은 세 가지 데이터 세트를 대상으로 이루어졌는데, 전체 초성 6개에 대한 산출 데이터 세트, 중산출 조건의 초성 3개(ㄱ, ㅋ, ㆁ)에 대한 데이터 세트, 고산출 조건의 초성 3개(ㄷ, ㅌ, ㄹ)에 대한 데이터 세트 각각을 분석하였다. 단어들의 빈도수 추출을 위해서는 세종계획의 현대 문어 말

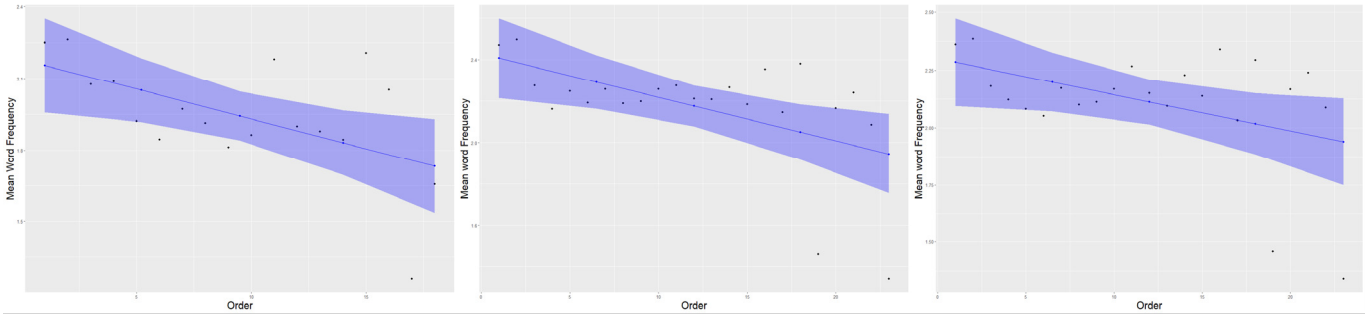


Figure 5. The relationship between output word order and mean frequency of the output words. Each dot represents the average of the frequency of all the words produced in each order. (Left: mid-output bisyllable; Middle: large-output bisyllable; Right: Total)

Table 4. Results of the linear model analyses on the output order of the mean word frequency

	Total			Mid-output bisyllable			Large-output bisyllable		
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>
(Intercept)	2.300	0.10	23.62***	2.180	0.10	21.60***	2.428	0.10	24.71***
Log(Mean Word Frequency)	-0.016	0.07	-2.21*	-0.025	0.01	-2.67*	-0.021	0.07	-2.92**

주. * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.

몽치를 사용하였으며, 사용하는 경우가 많아 단어로 판단하였지만, 문어 말몽치에 존재하지 않는 신조어들의 경우 분석에서 제외하였으며, 빈도값은 로그 변환하여 사용하였다.

Figure 5는 산출 순서와 산출된 단어의 빈도 사이의 관계를 보여준다. 세 가지 데이터 세트에서 모두 강력한 부적 선형 관계가 나타남을 볼 수 있다. 즉 주어진 초성에 맞게 단어를 산출할 시, 빈도에 따라 고빈도에서 저빈도 순서로 단어가 산출되는 것이다. 산출된 단어 빈도와 산출 순서의 관계를 통계적으로 검증하기 위해 선형회귀분석을 실시하여 그 결과를 Table 4에 제시하였다. Table 4에서 볼 수 있듯이, 모든 데이터 세트에서 통계적으로 유의미한 결과가 도출되었다. 즉 산출 순서가 늦을수록 산출된 단어의 빈도는 낮아졌다.

논 의

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 2음절 초성과제의 측정치들은 참가자들의 언어능력과 관련된 개인차 과제 측정치들과 연관성을 보였다. 초성과제의 단어 점수는 저자인식검사, 어휘력 검사와 같은 어휘 지식 관련 검사들과 상관관계가 비교적 강했고, 초성과제의 군집화 점수는 글 읽기 시 나타난 안구 운동 측정치들과 비교적 높은 상관성을 보였다. 둘째, 2음절 초성과제의 개인차는 글 읽기 시 안구 운동 측정치들과 어휘판단과제의 반응시간에 대해 강한

설명력을 보였다. 즉, 초성과제에서 높은 단어 점수와 군집화 점수를 얻을수록 효율적인 실시간 언어 정보처리가 나타남을 보여주었다. 마지막으로 초성과제 시 산출된 단어에 대한 질적인 접근으로 시행한 빈도 분석 결과는 과제 수행 시 산출되는 단어가 고빈도에서 저빈도 순서로 산출됨을 명확하게 보여주었다.

가장 먼저 논의할 점은 한국어를 모어로 하는 성인들의 2음절 초성과제 수행에서 나타나는 개인차이다. 서론에서 언급한 바대로 적어도 모국어 정보처리에 있어서는 누구나 유사한 수준의 수행을 보일 것이라는 기대와는 달리, 기본적인 시각 단어재인 과정에서조차 정보처리의 개인차가 존재한다. 본 연구에서 사용한 2음절 초성과제의 수행 역시 마찬가지였다. 6개의 2음절 초성 쌍에 대한 단어 산출 점수는 실험 참여자 사이에 변산성이 컸다. 한 사람이 약 60개 정도의 단어를 산출할 수 있었는데, 표준편차가 15개가 넘었다. 실험 참여자가 모두 20대 초중반의 대학생들임을 감안할 때 큰 편차가 나타남을 볼 수 있다. 이러한 결과는 균일성 가정에 기반하여 언어 정보처리 관련 연구를 수행하고, 결과를 해석할 때 주의가 필요함을 시사한다. 서론에서 살펴본 Andrews와 Hersch(2010)의 결과와 마찬가지로, 두 조건의 비교 결과가 유의미하지 않을 때, 이것이 정말 조건 간 정보처리의 차이가 없는 것인지, 혹은 개인차에 의해 서로 다른 집단의 결과가 혼합되어 유의미하지 않은 결과가 나타난 것인지 생각해볼 필요가 있다는 것이다. 물론 모든 언어 정보처리 혹은

언어발달 연구에서 개인차 변수를 고려하여 연구를 수행한다는 것도 가능하지 않고, 또 개인차 변수의 중요성이 덜한 연구도 많이 있다. 또한 개인차 변수가 중요하다고 해서 균일성 혹은 보편성에 기반한 언어 정보처리 모형에 관한 연구의 중요성이 퇴색되는 것도 아니다. 다만 모국어를 능숙하게 사용할 수 있는 성인들조차도 아주 간단한 과제에서부터 분명한 개인차가 나타난다는 점을 고려한다면 연구 결과를 해석하는데 새로운 관점을 가질 수 있다는 점에서 본 연구 결과의 의의를 찾을 수 있다.

서두에서 밝힌 바와 같이 본 연구의 주된 목적은 2음절 초성과제가 성인들의 모국어 정보처리의 개인차를 살펴보기에 타당한 과제인가를 밝히는 것이었다. 본 연구의 결과는 이 과제의 타당성을 분명하게 보여준다. 이와 같은 결론에 이르게 된 이유는 다음과 같다. 첫째, 다른 과제와의 상관관계 결과를 보면, 중간 수준 이상의 정적인 상관관계가 나타나는 것을 볼 수 있다. 본 연구에서는 2음절 초성과제 이외에 언어 능력 및 언어 경험의 개인차를 알아보기 위해 어휘력 검사, 저자인식검사, 읽기 습관 자기 평가 설문 등을 사용하였는데, 초성과제의 단어 점수 및 군집화 점수는 어휘력 검사와 저자인식검사 점수와 유의미한 상관관계를 나타내었다. 즉 2음절 초성과제 수행 시의 점수는 다른 과제 수행 시의 점수를 어느 정도 예측할 수 있다는 것이다. 둘째, 초성과제의 점수는 실시간 언어 정보처리를 반영한다고 알려진 어휘판단과제나 글 읽기 시 안구 운동 측정치와도 유의미한 연관성이 있었다. 초성과제의 수행이 좋을수록 어휘판단이나 글 읽기 시간이 빠른 결과를 보여주었다. 이러한 결과는 2음절 초성과제가 성인들의 모국어 정보처리의 개인차를 측정하기에 좋은 과제임을 시사한다. 이러한 장점 이외에도 2음절 초성과제는 일반인들에게 익숙한 초성 게임과 유사한 형식을 가졌기 때문에 과제 수행의 몰입도가 높다는 장점도 가진다. 과연 유사한 효과를 가진다는 전제하에 초성 쌍의 개수를 몇 개까지 줄일 수 있을까? 본 연구에서는 중산출 2음절 초성 3개와 고산출 초성 3개를 합하여 6개의 2음절 초성을 이용했지만, 이 개수는 얼마든지 줄일 수 있다. 참고로 본 연구에서도 중산출 초성 3개의 수행과 고산출 초성 3개의 수행을 분리하여 탐색적 분석을 하였는데, 본 연구에서 보고한 결과와 통계 분석 결과가 매우 유사하였다.³⁾ 과제의 실용성

3) 2음절 초성과제에 사용된 6개의 초성을 두 집단을 세 개씩 분리하여 중산출 초성 3개의 수행과 고산출 초성 3개의 수행을 다양한 각도에서 비교해볼 수 있다. 한 가지 예시로, 문장 읽기 시간과 단어 산출 개수의 관계를 분석한 선형 혼합효과 모형 결과는 다음과 같다. 중산출 초성 결과를 고정 변인으로 투입했을 때는 산출 단어의 수가 증가할수록 문장 읽기 시간이 통계적으로 유의미하게 감소했고, ($t=-2.39$), 고산출 초성 결

의 측면에서 최소한의 시행으로 안정적이고 타당한 초성과제를 제작하기 위한 추후 연구가 필요할 것이다.

본 연구의 결과는 2음절 초성과제가 분명 언어능력의 개인차를 측정하기 위한 효율적인 과제임을 시사하지만, 하나의 과제만을 가지고 언어능력을 측정하는 것은 위험할 수 있다. 따라서 사용하기에 간편하고, 참가자들의 몰입도를 높일 수 있는 과제를 다양하게 사용하는 것이 중요하다. 예를 들어 성은진 등(2020)은 한국인의 영어 읽기에 개인차가 미치는 영향을 알아보았는데, 이때 언어능력 및 언어 경험의 개인차 변수로 저자인식검사와 어휘력 검사 점수의 평균을 사용하였고, 백현아 등(2021)도 부중심좌에 놓인 정보의 미리보기 효과의 개인차를 알아보기 위해 저자인식검사, 어휘력 검사, 읽기 습관 자기 평가 설문의 평균을 사용하였다. 이처럼 다양한 개인차 검사를 사용하여 언어능력 및 언어 경험의 개인차를 추정하는 방식이 하나의 개인차 검사를 사용하는 것보다 더 안정적인 추정치를 얻을 가능성이 크다. 본 연구에서 사용한 저자인식검사나 25문항으로 이루어진 어휘력 검사는 참가자의 언어능력 및 언어 경험을 잘 반영하는 검사일뿐만 아니라 검사 시간도 짧아서 연구자들이 유용하게 사용할 수 있다. 앞으로 한국어 정보처리 및 언어발달 분야의 연구자들이 쉽게 사용할 수 있는 한국어 능력 및 경험의 개인차를 측정할 수 있는 효율적인 검사 도구의 개발이 활발하게 이루어져야 할 필요가 있다.

본 연구에서 또 한 가지 흥미로운 결과는 2음절 초성과제 수행 시 산출된 단어의 산출 순서와 단어 빈도의 관계이다. Figure 5에서 볼 수 있듯이, 산출한 단어의 빈도는 순서가 뒤로 갈수록 작아졌다. 이 결과는 원래 사전에 등재된 단어가 많은 고산출 시행이나 그보다는 적은 중산출 시행 모두에서 일관되게 나타났다. 이러한 결과는 기존의 심성 어휘집의 표상에 관한 모형으로 설명할 수 있다. Murray와 Forster (2004)가 제안한 심성 어휘집의 구조에 관한 순위 가설에 따르면, 인간의 심성 어휘집은 입력된 단서에 맞게 일군의 단어들 이 활성화되는데, 이것이 단어의 빈도에 따라 정렬된다고 보았다. 순위 가설에 기반한 상자 모형(bin model)에서는 언어 정보처리 시 나타나는 어휘 접근 과정이 두 단계로 이루어진다고 보았다. 첫 번째 단계에서는 주어진 자극과 일치하는 상자들을 활성화한다. 각 상자에는 일련의 단어 목록이 들어 있는데, 이때 정렬 방식이 빈도 순서로 되어 있다. 그리고 두 번째 단계에서 상자 안의 단어를 찾으려면 이 단어와

과관 가지고 분석했을 때에도 마찬가지로 결과를 얻었다($t=-2.10$). 이러한 유사성은 변수들 사이의 상관분석이나 다른 선형 혼합효과 모형 분석에서도 마찬가지였다.

관련된 어휘적 정보가 활성화된다. 2음절 초성과제를 수행하는 상황을 생각해보자. 먼저 초성이 주어지면 두 개의 초성은 심성 어휘집의 특정 상자를 활성화한다. 하나의 상자에는 각 사람의 어휘력에 맞게 단어 목록이 들어있고, 이를 산출할 때는 정렬된 방식에 따라 가장 위에 있는, 즉 가장 빈도가 높은 단어부터 차례대로 산출되는 것이다. 물론 2음절 초성과제에 나타난 빈도 효과를 상자 모형을 통해서만 설명할 수 있는 것은 아니다. 시각 단어재인의 상호 활성화 모형 (McClelland & Rumelhart, 1981) 역시 빈도 효과를 설명할 수 있다. 이 모형은 시각 특징, 낱자, 단어의 세 층위로 구성된 계산 모형인데, 각 층위 간 탐지기 사이에는 촉진적 연결을, 층위 내 존재하는 탐지기 간에는 억제적 연결을 맺고 있다. 2음절 초성과제처럼 분명한 낱자 정보가 제시될 경우, 낱자 층위에서는 이 두 낱자의 탐지기가 가장 많이 활성화되고, 이는 단어 층위에서 이 두 낱자를 포함하는 단어들의 활성화로 이어진다. 이때 고빈도의 단어들은 더 빠르고 강하게 활성화되기 때문에 산출 시 더 먼저 산출될 수 있다. 물론 상자 모형이나 상호 활성화 모형 모두 알파벳을 사용하는 언어에 기반한 모형이기에 음절 글자 사이의 시각적 경계가 명확한 한글에 완벽하게 적용할 수는 없다. 예를 들어 이 두 모형에는 글자의 초성이라는 표상이 따로 존재하지 않는다. 반면에 한글에서는 하나의 글자 안에 초성, 중성, 종성이 분명하게 시각적으로 구분되어 있으므로 이러한 정보가 한글 심성 어휘집에 어떤 방식으로 표상되어 있고, 어휘 접근 과정에서 어떤 역할을 하는지는 향후 연구를 통해 규명되어야 할 것이다.

본 연구는 2음절 초성과제가 언어 정보처리의 개인차를 알아보기 위해 사용하기에 적절한 과제인가에 초점을 맞추었다. 본 연구의 결과는 2음절 초성과제가 언어 정보처리의 개인차를 잘 측정할 수 있는 과제임을 보여주고 있지만, 이 사실이 본 과제가 집행 통제 능력과는 관련이 없다는 것을 말해주지는 않는다. 물론 본 연구에서 사용한 2음절 초성과제가 기존의 언어(음소) 유창성 과제에 비해 산출할 수 있는 단어의 숫자가 상당히 줄어든 것은 사실이지만, 2음절 각 초성에 맞는 단어를 검색하여 인출하는 과정에서 집행 기능이 관여할 가능성도 크다. 따라서 이러한 방향으로 논의를 확장하기 위해서는 기존 언어 유창성 과제를 이용한 연구처럼 언어 정보처리 능력뿐만 아니라 집행 통제 능력을 측정할 수 있는 다양한 과제를 사용하여 요인분석 등의 통계적 기법을 이용할 필요가 있다. 또는 기존 언어 유창성 과제와의 직접적인 비교를 통해 집행 통제 능력의 관여 수준을 대조해보는 것도 좋은 후속 연구로서의 방향이 될 것이다.

본 연구는 2음절 초성과제를 사용하여 한국어 모어 사용자들의 언어 정보처리의 개인차를 살펴보았다. 이 과제에서 나타난 개인차는 실제 실시간 언어 정보처리 과정을 반영하는 다른 과제들의 수행을 잘 설명하였고, 이는 이 과제가 간편하면서도 언어능력의 개인차를 잘 반영하는 과제로 사용될 수 있다는 것을 의미한다. 향후 이러한 과제들이 더 많이 개발되어 한국인의 언어 정보처리 연구가 더 활발하게 이루어지고, 한국어 모국어 화자의 개인차를 반영한 정보처리 모형이 개발되기를 기대한다.

References

- Acheson, D. J., Wells, J. B., & MacDonald, M. C. (2008). New and updated tests of print exposure and reading abilities in college students. *Behavior Research Methods*, 40(1), 278-289.
- Aita, S. L., Beach, J. D., Taylor, S. E., Borgogna, N. C., Harrell, M. N., & Hill, B. D. (2019). Executive, language, or both? an examination of the construct validity of verbal fluency measures. *Applied Neuropsychology: Adult*, 26(5), 441-451.
- Andreou, G., & Trott, K. (2013). Verbal fluency in adults diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) in childhood. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 5(4), 343-351.
- Andrews, S. (2012). Individual differences in skilled visual word recognition and reading: The role of lexical quality. In J. S. Adelman (Ed.), *Visual word recognition: Meaning and context, individuals and development* (pp. 151-172). Psychology Press.
- Andrews, S. (2015). Individual differences among skilled readers: The role of lexical quality. In A. Pollatsek & R. Treiman (Eds.), *The Oxford handbook of reading* (pp. 129-148). Oxford University Press.
- Andrews, S., & Hersch, J. (2010). Lexical precision in skilled readers: Individual differences in masked neighbor priming. *Journal of Experimental Psychology: General*, 139(2), 299-318.
- Andrews, S., & Lo, S. (2013). Is morphological priming stronger for transparent than opaque words? it depends on individual differences in spelling and vocabulary. *Journal of Memory and Language*, 68(3), 279-296.
- Andrews, S., Veldre, A., & Clarke, I. E. (2020). Measuring

- lexical quality: The role of spelling ability. *Behavior Research Methods*, 52, 2257-2282.
- Azuma, T. (2004). Working memory and Perseveration in verbal fluency. *Neuropsychology*, 18(1), 69-77.
- Bae, S. B., Yi, G. O., & Masuda, H. (2016). Morphological processing within the learning of new words : A study on individual differences. *Korean Journal of Cognitive Science*, 27(2), 303-323.
- Bae, S. B., & Yi, G. O.. (2019). Individual Differences in Reading Spaced and Unspaced Compound Noun Phrases. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 31(3), 253-264.
- Baek, H. A., Kim, B. J., Lee, S. M., & Choi, W. I. (2021). Preview benefit of phonological and orthographic information during Korean sentence reading: An eye-tracking study. *Korean Journal of Linguistics*, 46(2), 401-427.
- Baldo, J. V., Schwartz, S., Wilkins, D., & Dronkers, N. F. (2006). Role of frontal versus temporal cortex in verbal fluency as revealed by voxel-based lesion symptom mapping. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(6), 896-900.
- Balota, D. A., & Spieler, D. H. (1998). The Utility of Item-Level Analyses in Model Evaluation: A Reply to Seidenberg and Plaut. *Psychological Science*, 9(3), 238-240.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.
- Birn, R. M., Kenworthy, L., Case, L., Caravella, R., Jones, T. B., Bandettini, P. A., & Martin, A. (2010). Neural systems supporting lexical search guided by letter and semantic category cues: A self-paced overt response fMRI study of verbal fluency. *NeuroImage*, 49(1), 1099-1107.
- Blair, J. R., & Spreen, O. (1989). Predicting Premorbid IQ: A revision of the National Adult Reading Test. *Clinical Neuropsychologist*, 3(2), 129-136.
- Bose, A., Wood, R., & Kiran, S. (2017). Semantic fluency in aphasia: Clustering and switching in the course of 1 minute. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52(3), 334-345.
- Brown, J. I. (1960). *The Nelson-Denny Reading Test*. Houghton Mifflin.
- Choi, H. J. (2010). Category-Specific Impairment of Patients with Dementia of Alzheimer's Type in Category Fluency Tasks. *Communication Sciences and Disorders*, 15(4), 572-580.
- Choi, H. J., Kim, J. H., Lee, C. M., & Kim, J. I. (2013). Features of Semantic Language Impairment in Patients with Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Dementia and Neurocognitive Disorders*, 12(2), 33-40.
- Choi, W., Lowder, M. W., Ferreira, F., & Henderson, J. M. (2015). Individual differences in the perceptual span during reading: Evidence from the moving window technique. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77, 2463-2475.
- Crowe, S. F. (1998). Decrease in performance on the verbal fluency test as a function of time: Evaluation in a young healthy sample. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20(3), 391-401.
- Federmeier, K. D., Kutas, M., & Schul, R. (2010). Age-related and individual differences in the use of prediction during language comprehension. *Brain and Language*, 115(3), 149-161.
- Fitzpatrick, S., Gilbert, S., & Serpell, L. (2013). Systematic review: Are overweight and obese individuals impaired on behavioural tasks of executive functioning? *Neuropsychology Review*, 23(2), 138-156.
- Forster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. In R. J. Wales and E. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp 257-287). Amsterdam: North-Holland Publishing.
- Forster, K. I., Davis, C., Schoknecht, C., & Carter, R. (1987). Masked priming with graphemically related forms: Repetition or partial activation? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 39(2), 211-251.
- Gaillard, W. D., Hertz-Pannier, L., Mott, S. H., Barnett, A. S., LeBihan, D., & Theodore, W. H. (2000). Functional anatomy of cognitive development: fMRI of verbal fluency in children and adults. *Neurology*, 54(1), 180-180.
- Gomez, R., & White, D. (2006). Using verbal fluency to detect very mild dementia of the Alzheimer type. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(8), 771-775.
- Grober, E., Sliwinski, M., & Korey, S. R. (1991). Development and validation of a model for estimating premorbid verbal intelligence in the elderly. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 13(6), 933-949.
- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Verbal Fluency Performance in Patients With Traumatic Brain Injury. *Neuropsychology*, 18(4), 621-628.
- Hirshorn, E. A., & Thompson-Schill, S. L. (2006). Role of the

- left inferior frontal gyrus in covert word retrieval: Neural correlates of switching during verbal fluency. *Neuropsychologia*, 44(12), 2547-2557.
- Kang, B., & Kim, H. (2009). *Token Frequency of Korean: Analyze of 15 Million Words in Sejong Corpus*. Seoul: Hankookmunhwasa.
- Kim, D., Lowder, M. W., & Choi, W. (2021). Effects of print exposure on an online lexical decision task: A direct replication using a web-based experimental procedure. *Frontiers in Psychology*, 12, 710663.
- Kim, J., & Choi, H. (2021). Characteristics of clustering and switching in verbal fluency according to healthy elderly group. *Communication Sciences & Disorders*, 26(3), 630-640.
- Kraan, C., Stolwyk, R. J., & Testa, R. (2013). The abilities associated with verbal fluency performance in a young, healthy population are multifactorial and differ across fluency variants. *Applied Neuropsychology: Adult*, 20(3), 159-168.
- Kuperman, V., & Van Dyke, J. A. (2011). Effects of individual differences in verbal skills on eye-movement patterns during sentence reading. *Journal of Memory and Language*, 65(1), 42-73.
- Lee, H., Seong, E., Choi, W., & Lowder, M. W. (2019). Development and assessment of the Korean Author Recognition Test. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 72(7), 1837-1846.
- Lee, J. K., & Kang, Y. W. (2016). Effects of Literacy and Education on Semantic Fluency in the Korean Elderly. *Communication Sciences and Disorders*, 21(4), 642-652.
- Lee, J. Y., & Lee, O. B. (2014). Verbal Fluency and Word Naming Speed in Healthy Adults. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 23(4), 15-22.
- Lee, M. S., & Kim, B. S. (2019). Characteristics of Word Fluency in Healthy Aging and Alzheimer's Disease. *Audiology and Speech Research*, 15(2), 135-143.
- Lee, O. B., & Lee, J. Y. (2013). A Study of the Relationship Between Working Memory and Verbal Fluency of Healthy Adults. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 22(4), 143-158.
- Lee, O. B., & Son, E. N. (2018). A Study of Relation Between Social Activities and Verbal Fluency in Korean Adults. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 27(2), 1-10.
- Lee, S. J. (2019). Clustering and Switching on Verbal Fluency in Older Adults with Hearing Loss. *Audiology and Speech Research*, 15(4), 293-301.
- Luo, L., Luk, G., & Bialystok, E. (2010). Effect of language proficiency and executive control on verbal fluency performance in bilinguals. *Cognition*, 114(1), 29-41.
- Marczinski, C., & Kertesz, A. (2006). Category and letter fluency in semantic dementia, primary progressive aphasia, and Alzheimer's disease. *Brain and Language*. 97(3), 258-265.
- Martins, I. P., Vieira, R., Loureiro, C., & Santos, M. E. (2007). Speech rate and fluency in children and adolescents. *Child Neuropsychology*, 13(4), 319-332.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological review*, 88(5), 375-407.
- Moore, M., & Gordon, P. C. (2015). Reading ability and print exposure: item response theory analysis of the author recognition test. *Behavior research methods*, 47(4), 1095-1109.
- Murray, W. S., & Forster, K. I. (2004). Serial Mechanisms in Lexical Access: The Rank Hypothesis. *Psychological Review*, 111(3), 721-756.
- Newcombe, F. (1969). *Missile Wounds of the Brain. A Study of Psychological Deficits*. London: Oxford University Press.
- Nutter-Upham, K., Saykin, A., Rabin, L., Roth, R., Wishart, H., Pare, N., & Flashman, L. (2008). Verbal fluency performance in amnesic MCI and older adults with cognitive complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 229-241.
- Oh, H. K., Choi, H. J., & Kim, S. J. (2010). Differences of Language Impairment Related to Semantic Memory in Patients with Alzheimer Disease and Vascular Dementia. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 19(1), 73-84.
- Oh, S. J., Sung, J. E., Choi, S. J., & Jeong, J. H. (2019). Clustering and switching patterns in semantic fluency and their relationship to working memory in mild cognitive impairment. *Dementia and Neurocognitive Disorders*, 18(2), 47-61.
- Ovando-Tellez, M., Benedek, M., Kenett, Y. N., Hills, T., Bouanane, S., Bernard, M., Belo, J., Bieth, T., & Volle, E. (2022). An investigation of the cognitive and neural

- correlates of semantic memory search related to creative ability. *Communications Biology*, 5(1), 604.
- Park, J. J., & Yoon, J. H. (2015). Word-Finding Strategies on Generative Naming in Normal Elderly. *Journal of Rehabilitation Research*, 19(2), 339-360.
- Park, J. S., Kang, Y. W., Chang, E. J., Oh, E. A., Yu, K. H., & Lee, B. C. (2006). Clustering and switching on verbal fluency in vascular dementia and dementia of the Alzheimer's type. *Communication Sciences and Disorders*, 11(3), 99-112.
- Patt, V. M., Brown, G. G., Thomas, M. L., Roesch, S. C., Taylor, M. J., & Heaton, R. K. (2018). Factor analysis of an expanded Halstead-Reitan Battery and the structure of neurocognition. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(1), 79-101.
- Pettit, L., McCarthy, M., Davenport, R., & Abrahams, S. (2013). Heterogeneity of Letter Fluency Impairment and Executive Dysfunction in Parkinson's Disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(9), 986-994.
- Randolph, C., Braun, A. R., Goldberg, T. E., & Chase, T. N. (1993). Semantic fluency in alzheimer's, parkinson's, and Huntington's disease: Dissociation of storage and retrieval failures. *Neuropsychology*, 7(1), 82-88.
- Rayner, K. (2009). The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457-1506.
- Raoux, N., Amieva, H., Le Goff, M., Auriacombe, S., Carcaillon, L., Letenneur, L., & Dartigues, J.-F. (2008). Clustering and switching processes in semantic verbal fluency in the course of alzheimer's disease subjects: Results from the PAQUID Longitudinal Study. *Cortex*, 44(9), 1188-1196.
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rende, B., Ramsberger, G., & Miyake, A. (2002). Commonalities and differences in the working memory components underlying letter and category fluency tasks: A dual-task investigation. *Neuropsychology*, 16(3), 309-321.
- Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1997). The role of working memory capacity in retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126(3), 211-227.
- Rinehardt, E., Eichstaedt, K., Schinka, J. A., Loewenstein, D. A., Mattingly, M., Fils, J., Duara, R., & Schoenberg, M. R. (2014). Verbal fluency patterns in mild cognitive impairment and alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 38(1-2), 1-9.
- Ruff, R. M., Light, R. H., Parker, S. B., & Levin, H. S. (1997). The psychological construct of word fluency. *Brain and Language*, 57, 394-405.
- Sandoval, T. C., Gollan, T. H., Ferreira, V. S., & Salmon, D. P. (2010). What causes the bilingual disadvantage in verbal fluency? The dual-task analogy. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13(2), 231-252.
- Sauz on, H., Lestage, P., Raboutet, C., N'Kaoua, B., & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7 - 16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192-202.
- Seong, E. J., Lee, Y. H., & Choi, W. I. (2020). Interaction Effects of Text Difficulty and Individual Differences in Cognitive Abilities during Reading: An Eye-Tracking Study. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 32(2), 223-234.
- Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, 5, 772.
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (1989). Exposure to print and orthographic processing. *Reading Research Quarterly*, 24(4), 402-433.
- Stolwyk, R., Bannirchelvam, B., Kraan, C., & Simpson, K. (2015). The cognitive abilities associated with verbal fluency task performance differ across fluency variants and age groups in healthy young and old adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(1), 70-83.
- Tippett, L. J., Gendall, A., Farah, M. J., & Thompson-Schill, S. L. (2004). Selection ability in alzheimer's disease: Investigation of a component of semantic processing. *Neuropsychology*, 18(1), 163-173.
- Torgeson, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1999). *Test Review: Test of Word Reading Efficiency (TOWRE)*. Pro-ed.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., Leach, L., &

- Freedman, M. (1998). Clustering and switching on verbal fluency tests in alzheimer's and parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(2), 137-143.
- Veldre, A., & Andrews, S. (2014). Lexical Quality and Eye Movements: Individual Differences in the Perceptual Span of Skilled Adult Readers. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67(4), 703-727.
- Veldre, A., & Andrews, S. (2016). Is semantic preview benefit due to relatedness or plausibility? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(7), 939-952.
- Weckerly, J., Wulfeck, B., & Reilly, J. (2001). Verbal fluency deficits in children with specific language impairment: slow rapid naming or slow to name? *Child Neuropsychology*, 7(3), 142-152.
- Whiteside, D. M., Kealey, T., Semla, M., Luu, H., Rice, L., Basso, M. R., & Roper, B. (2015). Verbal fluency: Language or executive function measure? *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(1), 29-34.
- Yeo, H. K., & Kin, C. M. (2020). Differences in Verbal Fluencies and Discourse Comprehension Abilities associated with Working Memory in Alzheimer's Disease and Vascular Dementia. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(12), 383-390.
- Zhao, Q., Guo, Q., & Hong, Z. (2013). Clustering and switching during a semantic verbal fluency test contribute to differential diagnosis of cognitive impairment. *Neuroscience Bulletin*, 29(1), 75-82.

2음절 초성과제 수행과 언어 능숙도 개인차의 관계 탐색

박종현¹, 최원일²

¹광주과학기술원 생명과학부

²광주과학기술원 기초교육학부

본 연구의 목적은 2음절 초성과제가 한국어 모어 성인 화자의 언어 능숙도 개인차를 효율적으로 측정할 수 있는가를 알아보고, 이 과제 수행이 다른 과제를 통해 측정된 언어 능숙도의 개인차와 어떤 관계가 있는지 알아보는 것이다. 82명의 성인 참가자들을 대상으로 언어 능숙도 및 언어 정보처리 과정을 알아보는 과제들과 2음절 초성과제를 실시하고, 상관관계 분석, 선형혼합효과모형 분석을 통해 초성과제 측정치들과 다른 과제 수행 시 나타나는 개인차의 관계를 분석하였다. 초성과제 측정치들은 다른 과제 측정치들과 유의미한 상관관계를 나타냈으며, 선형혼합효과모형 분석 결과, 초성과제 측정치는 글 읽기 시 안구 운동 측정치와 어휘판단과제의 반응시간을 잘 설명하였다. 또한 초성과제에서 산출된 단어의 순서와 단어의 빈도는 강한 부적 상관을 나타냈는데, 산출 순서가 앞설수록 산출된 단어의 빈도가 높았으며, 이러한 결과를 단어재인 모형을 기반으로 논의하였다. 종합적으로 본 연구 결과는 2음절 초성과제가 언어 능숙도의 개인차를 효과적으로 측정할 수 있는 과제임을 시사한다.

주제어: 2음절 초성과제, 언어 능숙도, 단어재인, 개인차, 심성 어휘집