

철자 정보 산출에서 노화의 영향*

이 고 은 이 혜 원†

이화여자대학교 심리학과

언어는 다른 인지기능에 비해 상대적으로 노화의 영향을 덜 받는 것으로 알려져 있으나 이는 주로 어휘력이나 의미처리에 대한 제언들로써, 음운이나 철자 처리에서 노화의 영향은 상대적으로 덜 알려져 있다. 전달 손실 가설(Transmission Deficit hypothesis)은 의미에 비해 음운이나 철자 기제가 노화의 영향에 민감할 것으로 제안하고 있다. 본 연구는 받아쓰기 과제를 사용하여 한국어 단어의 철자 정보 산출에서 노화의 영향을 검토하였다. 실험에서 두 변인이 조작되었다. 첫 번째 변인은 연령 조건으로, 참가자는 청년과 노인 집단으로 구성되었다. 두 번째 변인은 음운변화 조건으로, 자극은 음운변화가 일어나는 단어와 음운변화가 일어나지 않는 단어로 구성되었다. 과제는 청각적으로 제시되는 단어 자극을 듣고 그에 해당하는 단어를 한글로 받아쓰는 것이었다. 실험 결과는 다음과 같다. 첫째, 청년에 비해 노인의 받아쓰기 정확도가 감소하였다. 둘째, 음운변화가 없는 단어에 비해 음운변화가 있는 단어의 받아쓰기 정확도가 감소하였다. 셋째, 음운변화 단어에서 정확도가 감소되는 정도는 청년보다 노인에게서 더 컸다. 본 결과는 한국어 단어의 철자 정보 산출에서 노화로 인한 어려움이 발생하며, 이러한 어려움은 특히 음운변화로 인해 단어의 소리와 표기가 불일치하게 될 때 더 커짐을 시사한다.

주제어 : 노화, 철자 정보 산출, 노인, 청년, 음운변화, 받아쓰기 과제, 한국어

* 이 논문은 2010년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2010-330-B00209).

† 교신저자 : 이혜원, 이화여자대학교 심리학과, (120-750) 서울시 서대문구 대현동 11-1
E-mail : hwlee@ewha.ac.kr

노인이 스스로 살아가기 위해서는 신체적으로 건강한 노화 뿐 아니라 인지적으로 건강한 노화도 중요하다(Salthouse, 2004). 인지적으로 건강한 노화에 대한 개념을 확립하기 위해 노인의 인지 기능 중 어떠한 기능이 보존되고 어떠한 기능이 감퇴되는지 이해해야 할 필요가 있다. 기억이나 지각 속도에서 노인의 기능이 감소된다는 사실은 자주 보고 되어 왔으나, 다른 인지 기능에 비해 언어에서는 비교적 노인의 기능이 보존된다고 알려져 있다(Dennis & Cabeza, 2008; Salthouse, 2004). Salthouse(2004)는 여러 실험에서 실시한 어휘력, 지각 속도, 추리력 및 기억 검사 결과들을 비교하여 연령 증가에 따른 인지 기능의 변화를 관찰하였다. 지각 속도, 추리력, 기억 검사 점수는 비교적 이른 성인기인 20대부터 선형적인 감소를 보이다가 50대를 기점으로 감소가 가속화되는 추세를 보인 반면, 어휘력 검사 점수는 50대 중반까지 증가하다가 그 이후는 거의 유지되거나 미미한 손실을 보였다.

노인이 어휘력 검사나 의미 점화 효과에서 청년과 유사하거나 높은 수행 수준을 보였다는 선행 연구 결과들은 노인의 언어 처리가 보존되는 증거로 자주 언급되어 왔다(김선경, 이해원, 2007; Brown & Nix, 1996; Gomez, 2002; Kliegl, Grabner, Rolfs, & Engbert, 2004; Laver, 2000; Laver & Burke, 1993; Verhaeghen, 2003). “Psychology & Aging” 저널에 수록된 210개 논문의 어휘력 검사 결과를 대상으로 실시한 메타분석에서 노인의 점수가 청년보다 높게 나타났으며(Verhaeghen, 2003), 어휘판단 과제나 발음 과제를 사용하여 의미 점화 효과를 연구한 15개의 논문들을 대상으로 분석한 결

과에서 의미 점화 효과는 청년보다 노인에게서 크게 나타났다(Laver & Burke, 1993). 한글 단어 재인에서 노인과 청년의 의미 점화 효과를 비교한 연구에서도 청년에 비해 노인에게서 의미 점화 효과가 나타나기까지의 시간은 더 길었으나, 점화 효과의 최대치는 청년과 노인 사이에 차이가 없었다는 결과가 보고되었다(김선경, 이해원, 2007).

노인의 언어 기능이 다른 인지 기능에 비해 상대적으로 보존되기는 하나, 모든 언어 영역에서 동일하게 보존되는 것 같지는 않다(Burke & Shafto, 2008). 어휘력이나 의미처리에서 노인의 기능이 보존되는 것과 대조적으로, 음운 정보 산출에 관한 연구들은 노인의 기능이 청년에 비해 쇠퇴하는 것을 보여주고 있다. Hanna-Pladdy와 Choi(2010)는 시각적 자극을 제시한 조건(예, 칫솔그림), 청각적 자극을 제시한 조건(예, 양치소리), 시각적 자극과 청각적 자극을 같이 제시한 조건(예, 칫솔그림과 양치소리)에서 참가자로 하여금 제시된 자극이 지칭하는 단어(칫솔)를 말하게 하였다. 그 결과, 노인의 단어 명명 시간이 청년보다 증가하였을 뿐만 아니라, 노인의 명명 정확도도 청년보다 감소하였다(명명시간은 모든 조건에서, 정확도는 시각조건과 청각조건에서 연령 차이를 보임). 음운 산출 실패의 예로 자주 언급되는 설단 현상(Tip of the Tongue)도 청년보다 노인에게서 더 많이 발생하는 것으로 보고되고 있다(Brown & Nix, 1996; Burke, MacKay, Worthley, & Wade, 1991). Brown과 Nix(1996)의 실험에서 참가자에 의해 보고된 설단현상의 비율은 어휘력과 무관하게 노인이 청년보다 더 높았으며, 일지를 쓰게 하여 일상생활에서

의 설단현상을 조사한 연구에서도 청년에 비해 중년과 노년 집단에서 설단현상의 발생 수가 많았다(Burke et al., 1991).

철자 정보 산출에서 노화의 영향을 살펴 본 연구는 많지 않다. 철자 정보 산출을 연구할 수 있는 한 과제 유형은 청각적으로 제시된 단어를 듣고 그 단어의 철자를 받아쓰는 과제(spelling task)인데, MacKay와 Abrams(1998)는 이 과제를 사용하여 철자 정보 산출에서 연령에 따른 쇠퇴가 있음을 관찰하였다. 청년, 60-71세 노인, 73세 이상 노인의 세 연령 조건에서 단어에 대한 친숙성을 통제된 후 받아쓰기 정확도를 비교해 보았을 때, 두 노인 집단은 청년에 비해 유의하게 낮은 정확도를 보여 주었으며, 두 노인 집단 간에는 차이를 보이지 않았다.

MacKay와 Abrams는 낱자 수준의 분석에서 영어 단어의 규칙성(regularity)과 관련한 흥미로운 결과를 제공하고 있다. 예를 들어, ‘pylon’이라는 단어에서 불규칙한 낱자는 ‘y’(/ai/라는 소리는 주로 i와 대응하기 때문), 나머지 낱자는 규칙적이라고 할 수 있는데, 표기 오류율이 전반적으로 규칙적인 낱자에 비해 불규칙적인 낱자에서 증가하였다. 세 연령 조건에서 오류율을 비교했을 때, 규칙적인 낱자의 오류율은 73세 이상 노인 집단에서만 청년보다 유의하게 컸으나, 불규칙한 낱자의 오류율은 두 노인 집단이 모두 청년보다 유의하게 컸다. 즉, 규칙적 철자 정보의 산출은 73세 이후부터 감퇴를 보이지만, 불규칙 철자 정보의 산출은 60세 이후에 이미 감퇴를 보인다. 노화의 영향이 규칙적 철자보다 불규칙 철자에서 더 이른 나이에 나타난다는 사실은 영어 단어

에서 규칙적 철자 정보에 비해 불규칙적 철자 정보의 산출이 노화에 더 민감하게 영향 받을 것을 시사해준다.

의미처리에 비해 음운이나 철자 처리에서 노화의 영향이 분명히 드러나는 이유에 대한 이론적 설명은 전달 손실 가설(Transmission Deficit hypothesis)이다(Burke, 2006; Burke & Shafto, 2004, 2008; Burke et al., 1991; MacKay & Abrams, 1998; MacKay, Abrams, & Pedroza, 1999; Shafto, 2010). 전달 손실 가설에서는 마디 구조 이론(Node Structure Theory)에 기초한 언어의 표상 구조를 가정한다. 언어 시스템에는 정보를 표상하는 마디들이 있고, 언어 시스템 내 존재하는 하위 시스템인 의미, 음운, 철자 시스템에서 마디의 구조는 각각 다르게 구성되어 있다(Burke & Shafto, 2004). 마디 구조 내에서 정보의 인출은 점화(priming)와 활성화(activation)의 두 가지 과정을 통해 이루어진다. 전달 손실 가설에서 활성화는 정보의 인출을 야기하는 과정을, 점화는 역치하 흥분(subthreshold excitation)을 지칭한다(Burke, 2006; Burke & Shafto, 2008). 점화가 마디 간 연결을 통해 전달, 축적되면서(summation) 역치에 도달하게 되면 해당 마디의 활성화가 가능해진다. 한 시점에서 점화를 받아 역치에 도달한 마디가 여러 개이면 그 중 가장 많은 점화를 받은 마디가 활성화되는데, 이러한 활성화를 통해 마디가 표상하고 있는 정보가 의식적으로 인출된다. 전달 손실 가설에 따르면 점화의 전달(transmission of priming)에 영향을 미치는 요인으로 노화, 사용 빈도, 그리고 최신성이 있다. 연령이 증가할수록, 마디 사용이 적을수록, 최근에 사용하지 않을수록, 마디 간 연결 강

도는 약화되어 전달되는 점화의 양이나 속도는 감소하게 된다(Burke et al., 1991).

전달 손실 가설에 따르면, 노화로 인해 시스템 전반에 걸쳐 점화가 손실되더라도 전달 손실의 영향은 시스템에서의 마디 연결 구조에 따라 다르게 나타날 수 있다(MacKay & Abrams, 1998). 의미 시스템에 속하는 어휘 마디에는 여러 개의 명제 마디가 연결되어 있어, 한 연결에서의 점화의 전달이 손실되어도 점화를 받을 수 있는 다른 관련 출처들이 있어 보상이 가능할 수 있다. 하지만, 음운 시스템 내의 음운 마디나 철자 시스템 내의 철자 마디는 점화를 받을 수 있는 단일 출처(single source)만을 가지고 있기 때문에 점화를 받을 수 있는 단 하나의 연결이 손실되면 보상이 어렵다(Burke et al., 1991). 가령, 'pylon'의 어휘 마디에 연결되어 있는 '철로 만들어졌다', '탑', '고압 전선을 지탱한다'는 명제 마디 중 '철로 만들어졌다'라는 명제가 전달 손실로 인해 인출되지 않을 경우, '탑'과 연결된 '탑은 철로 만들어졌다'라는 명제 마디로의 점화 전달로 '철로 만들어졌다'라는 마디로의 전달 손실이 상쇄될 수 있지만(Burke & Shafto, 2004), 'pylon'이라는 단어를 말하거나 쓸 때, /p/, /aI/, //, /o/, /n/의 음운 마디, 혹은 'p', 'y', 'l', 'o', 'n'의 철자 마디는 모두 활성화 되어야 하고, 이를 위해 각각의 마디는 점화를 전달 받아야 한다. 하나의 마디라도 전달 손실이 일어날 경우 음운 정보나 철자 정보 산출에 오류가 발생할 것이다. 이처럼 의미에 비해 음운이나 철자 시스템이 전달 손실에 더 취약한 특성을 가지기 때문에 결과적으로 노화로 인한 쇠퇴도 더 크게 나타난다는 것이다.

철자 정보 산출에 관한 연구들은 모두 영어권 연구들로서, 한국어에서 철자 정보 산출에 노화가 어떤 영향을 미치는지에 대해 아직 확인된 바가 없다. 본 연구는 한국어 철자 정보 산출에서 노화의 영향을 검토하기 위해 계획되었으며, 두 가지 문제에 대한 답을 구하고자 하였다. 첫 번째 문제는, 영어권 연구에서는 철자 정보 산출에서 노인이 청년에 비해 수행이 떨어지는 노화 효과를 보고하고 있으나, 동일한 결과가 한국어 철자 산출에서도 나타날지 여부이다. 전달 손실 가설에서 주장하듯이 철자 시스템이 단일한 연결 마디 특성으로 인해 노화로 인한 전달 손실에 취약한 점은 언어 간에 다르지 않다고 하더라도, 한국어는 영어에 비해 그런 취약성이 덜할 수 있다. 한국어는 소리와 표기의 대응이 불규칙적인 영어에 비해 그 대응이 비교적 규칙적인 표면 체계(shallow orthography)에 속한다. 영어권 연구에서도 규칙적인 철자의 경우 노인이 청년보다 유의하게 쇠퇴하는 양상은 불규칙 철자에 비해 늦은 연령(73세 이후)에서 관찰된 바 있다. 한국어 단어들의 규칙성을 감안한다면, 한국어 철자 정보 산출에서는 노화의 영향이 영어에서만큼 분명히 드러나지 않을 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 한국어 철자 정보 산출에서 노화의 영향이 나타나는지 여부를 확인하고자 한다.

두 번째 문제는, 한국어 철자 정보 산출에서 노화의 영향이 관찰된다면, 단어의 음운변화 조건에 따라 노화의 영향에 어떤 차이가 있을 것인가 하는 것이다. 한국어가 표면 체계에 속하기는 하나, 모든 단어들이 규칙적으로 소리와 표기의 대응을 이루는 것은 아니다.

음운규칙의 적용을 받는 단어들의 경우 음절 경계에서 음운변화가 일어나게 되며, 그 결과 실제 발음되는 소리와 그에 대응하는 표기는 불일치하게 된다(예, 속력은 [송녁]으로 발음). 이에 비해 음운규칙의 적용을 받지 않는 단어들의 경우 음운변화가 일어나지 않기 때문에 소리와 표기의 일치는 유지된다(예, 송편은 [송편]으로 발음). 앞서 살펴 본 영어권 연구에서 연령 간 차이가 규칙 단어보다 불규칙 단어에서 심화되는 결과를 확인한 바 있다. 불규칙 단어의 철자 정보 산출이 정확히 이루어지기 위해서는 의미 시스템으로부터 전달되는 올바른 불규칙 철자 정보(예, pylon에서 y)가 제대로 철자 시스템에 전달되어야 하는데, 올바른 불규칙 철자의 전달이 손실될 경우 부정확한 철자 산출의 결과를 초래할 것이다. 단일 출처 특성으로 인해 점화 전달에 취약한 특성은 노화로 인한 연결 마디의 약화와 상승 작용하여 올바른 불규칙 철자의 점화 전달 손실 가능성을 증폭시킬 수 있다. 영어권 연구 결과에서 관찰되었던 연령과 규칙성의 상호작용적 양상(규칙철자보다 불규칙 철자에서 연령 차이 심화)은 이러한 전달 손실 가설의 입장에서 잘 설명될 수 있었다. 영어의 불규칙 단어의 철자 산출과 유사한 과정이 한국어 음운변화 단어의 철자 산출에서 진행될 수 있다. 예를 들어, [향낙]이라는 소리를 듣고 ‘향락’으로 올바르게 표기하기 위해서는 올바른 철자 정보인 ‘ㄹ’ 마디의 점화가 철자 시스템으로 전달되어야 한다. 노화로 인한 마디 약화가 올바른 철자 마디(‘ㄹ’)의 전달 손실 가능성을 더욱 높인다면, 청년에 비해 노인의 철자 산출 정확도는 음운변화 단어들에서 더 큰 폭으

로 떨어지게 될 것이다. 본 연구에서는 이러한 음운변화 조건과 연령 간의 상호작용적인 양상이 나타날 지 여부를 확인하고자 한다.

이상의 문제를 검토하기 위해, 본 연구에서는 청각적으로 제시되는 단어 자극을 듣고 받아쓰는 과제에서 두 변인을 조작하였다. 첫째, 참가자를 20대 청년과 60세 이상 노인으로 구성하였다(연령 변인). 둘째, 단어 자극은 음운규칙이 적용되어 음절 간에 음운변화가 일어나는 단어와 음운규칙의 적용 없이 음절 간 음운변화가 일어나지 않는 단어로 구성되었다(음운변화 변인). 음운변화 하는 단어들은 단어의 소리와 표기가 불일치하는 조건이 되며(예, 속력), 음운변화 하지 않는 단어들은 단어의 소리와 표기가 일치하는 조건이 된다(예, 송편).

방 법

참가자 본 실험에는 청년 26명, 노인 26명이 참가하였다. 실험에 참가한 노인은 총 28명이었으나 K-WAIS 어휘력 검사 점수가 16점으로 기준에 미달된 1명과 양쪽 귀의 청력이 모두 71dBHL를 초과하여 고도 난청에 해당된 1명을 제외하였다. 청년 참가자는 이화여자대학교 심리학 과목을 수강하는 학부생으로 평균 나이는 22세였다(20-29세, $SD = 1.90$). 노인 참가자는 주로 양천노인종합복지관과 종로노인종합복지관을 통해 모집하였으며, 일부는 실험자가 개별적으로 모집하였다. 노인 집단의 평균 나이는 68세였다(60-79세, $SD = 6.39$). 모든 참가자는 한국어를 모국어로 사용하였다.

표준청력검사(standard hearing test)를 실시한

결과, 청년 참가자는 모두 정상 청력에 해당하였으며, 노인 참가자의 경우 6명은 정상 청력이고 나머지 20명은 한쪽 귀 혹은 양쪽 귀가 경도 혹은 중도 난청에 해당하였다. 노인 참가자 중 한쪽 귀라도 난청에 해당하는 참가자에게는 말소리의 음량이 어떤 단어인지 알아들을 수 있을 만큼 충분히 컸는지 구두로 질문하였고, 이에 관해 20명 모두 충분히 컸다고 보고하였다. 청년 참가자는 실험참여점수를 받기 위해 실험에 참가하였고, 노인 참가자에게는 실험 참여에 대한 사례로 문화상품권을 지급하였다.

과제에 영향을 미칠 수 있는 참가자들의 건강 상태, 교육년수 및 언어생활에 대해 설문지를 통하여 조사하였다. 실험에 참가하지 못할 정도로 신체가 불편한 사람은 없었다. 청년의 교육년수는 평균 13년(13-15년, $SD = 0.77$), 노인의 교육년수는 평균 13년(12-20년, $SD = 2.26$)으로, 두 집단 간의 차이는 없었다 [$p > .1$]. 언어생활에 관해서는 MacKay와 Abrams(1998)의 연구에서 사용된 설문지를 참고하여, 주당 읽기시간 및 쓰기시간, 맞춤법을 얼마나 엄격하게 교육받았다고 생각하는지(1=전혀 엄격하지 않음, 10=매우 엄격함), 자신의 현재 맞춤법이 얼마나 정확하다고 생각하는지(1=전혀 정확하지 않음, 5=매우 정확), 노인의 경우 추가적으로 20대였을 때 맞춤법이 얼마나 정확했다고 생각하는지에 대해 조사하였는데, 모든 항목에서 두 집단 간의 차이가 없었다 [$p > .1$].

참가자들의 정신 상태와 어휘 능력을 측정하기 위해 K-MMSE(Korean-Mini Mental State Examination)와 K-WAIS(Korean-Wechsler Adult

Intelligence Scale)의 어휘력 검사가 사용되었다. 노인 참가자들의 K-MMSE 점수는 총 30점 만점에서 평균 28점(25-30점, $SD = 1.30$)으로, 모두 정상 범위에 속하였다. K-WAIS의 어휘력 검사는 본래 35 문항으로 구성되어 있으나, 노인 참가자의 정신적 부담과 피로를 줄이기 위해 선행 연구를 참조하여 20 문항만 사용하여 실시하였다(김선경, 이혜원, 2007; Balota & Duchek, 1988). 청년 집단의 K-WAIS 어휘 점수는 평균 27점(22-35점, $SD = 3.45$), 노인 집단은 평균 27점(21-34점, $SD = 3.70$)으로, 두 집단 간 차이가 없었다 [$p > .1$].

기구 절차는 E-Prime(ver 2.0)에서 제작되어 휴대용 컴퓨터 LG MB500에서 제어되었다. 자극은 오디오 테크니카 ATH-SJ1 헤드폰(임피던스 32옴, 출력음압레벨 104dB/mW, 주파수특성 15Hz~20kHz)을 통해 제공되었다. 난청에 해당하는 노인참가자들을 고려하여 말소리 지각에 충분할 만큼 큰 음량으로 제공되었으며, 참가자 중 음량에 관해 불만을 표시한 사람은 없었다.

재료 및 설계 실험 자극은 음운규칙의 적용을 받아 음운변화가 일어나는 32개 단어와 음운변화가 일어나지 않는 32개 단어로 구성하였다. 자주 발생하는 음운규칙 중 표준 발음으로 적용되는 8개의 대표적 규칙(이상억, 1990)이 본 실험에 사용되었는데, 그 종류는 르 뒤 르, ㅅ, ㅈ 경음화(일정[일쟁]), 연음화(억압[어갑]), 유기음화(집행[지쟁]), 유음의 비음화(성립[성닙]), 유음화(논란[놀란]), 장애음 뒤 경음화(학설[학셀]), 장애음의 비음화(국면[궁면]),

장애음의 비음화+유음의 비음화(속력[송녁])이다. 자극 선정 절차는 다음과 같다. 선행 연구(이해숙, 김정오, 2003; Lim & Lee, 2006)에서 사용된 자극 및 연세대학교 언어정보개발연구원(1998)의 ‘현대 한국어의 어휘 빈도’를 참조하여 두 음절 모두 초성, 중성, 종성으로 이루어진 두 글자 명사를 선정하였다. 음운 규칙 당 4개씩, 총 32개의 음운변화 단어 자극이 마련되었다. 음운변화 단어 자극의 경우, 국어 사전을 참조하여 의도한 표기 외에 다른 표기가 가능한 동음어(예, [장년]-작년, 장년)가 있는지 확인하고 제외하였다. 단어빈도 및 글자 유형에서 음운변화 단어와 유사하게 통제된 음운변화가 없는 단어 자극 32개가 마련되었다. 단어빈도는 음운변화 조건에서 평균 176(60-348, $SD = 91.77$), 음운변화가 없는 조건에서 평균 176(61-356, $SD = 91.54$)이었으며, 음운규칙 간에도 자극의 단어빈도를 유사하게 통제하였다.

자극은 서울 출신의 표준어를 구사하는 실험자에 의해 녹음되었다. 자극은 Sony 마이크를 사용하여 Soundforge(ver 8.0) 프로그램에서 사람의 모든 음성 특성이 기록될 수 있도록 22,050Hz의 표본추출률(sampling rate)로 녹음하였다. 서울 출신의 표준어를 구사하는 대학원생 2명의 평가를 통해, 녹음된 자극의 발음에 특이성이 없음을 확인하였다.

총 64개의 자극은 4개의 블록에 할당되었다. 각 블록에는 음운규칙 별로 한 단어씩 총 8개의 음운변화 단어와 그에 대응하는 음운변화가 없는 단어 8개가 포함되었고, 블록 간에도 단어빈도를 유사하게 통제하였다. 본 실험의 설계는 피험자 간 변인인 연령과 피험자 내

변인인 음운변화 조건에 의한 2(청년, 노인) X 2(음운변화 단어, 음운변화가 없는 단어) 혼합 요인설계이다.

절차 노인 참가자의 경우 사전에 기초설문지를 배부하여, 학력, 건강상태, 언어생활에 대한 설문에 답하게 하였다. 교육년수가 12년 이상 되는 노인을 대상으로 실험 참가자를 선정한 뒤 개별적으로 연락하여 실험 일정을 정하였다. 청년의 경우 실험실에 와서 기초설문지를 작성하였다. 청년은 연구자 소속 대학의 실험실에서, 노인은 별도로 마련된 조용한 장소에서 실험이 진행되었다. 노인 참가자의 경우 K-MMSE, K-WAIS 어휘력 검사를 실시하고 충분한 휴식을 한 다음, 청력 검사를 실시하고 실험에 관한 안내문을 읽게 하였다. 실험자가 다시 한 번 구두로 실험 절차를 자세히 설명한 뒤에 본 실험이 시작되었다. 청년도 K-MMSE를 실시하지 않는 것을 제외하고 동일하게 진행되었다.

본 실험의 시행은 MacKay와 Abrams(1998)를 참조하되 본 연구 상황에 맞게 몇 가지 수정을 거쳐 구성되었다. 한 시행의 순서는 다음과 같다(그림 1). 먼저 자극번호가 청각적으로 제시되고, 경고음이 350ms동안 제시된 뒤 3초간 휴지가 되었다가, 단어 자극이 청각적으로 제시된다. 자극이 제시되고 나서, 7초 후에 자극은 다시 반복하여 제시되고¹⁾, 8초 간 시간이 주어진다. 참가자의 과제는 주어진 자극을

1) 노인의 청력감소를 고려하여, 발생할 수 있는 지각적 오류를 방지하기 위해 선행연구에서와 같이 자극이 두 번 제시되었다(MacKay & Abrams, 1998).

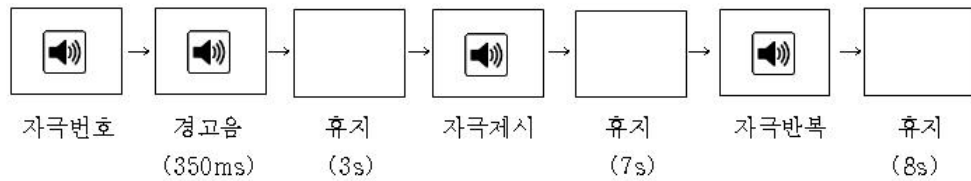


그림 1. 한 시행의 절차

듣고 답지에 단어를 받아쓰는 것이었다. 참가자는 최대한 정확하게 단어를 받아쓰도록 지시받았으며, 잘 모를 경우에도 추측해서 적도록 하였다.

6회의 연습시행 후, 4개 블록(블록 당 16회)의 본 시행을 실시하였다. 블록 내 자극의 제시 순서는 의사무선화 하였고, 블록의 제시 순서는 참가자 간에 역균형화 하였다.²⁾ 한 블록이 끝나면 참가자는 다음 블록을 시작하기 전 충분히 휴식을 취할 수 있었다. 한 시행당 약 20초가 소요되었으며, 전체 실험은 청년 참가자는 약 40분, 노인 참가자는 약 50분이 소요되었다.³⁾

결 과

실험 참가자 52명을 대상으로 분석한 결과가 그림 2에 제시되어 있다. 받아쓰기 정확도

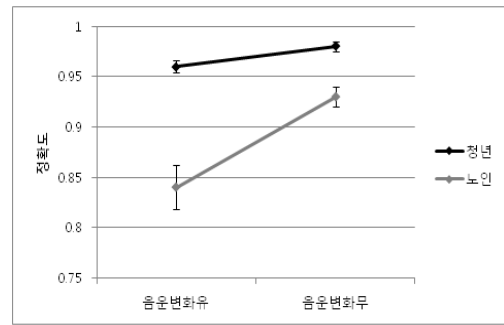


그림 2. 음운변화에 따른 청년과 노인의 정확도

는 각 조건에서 참가자가 정확하게 받아 쓴 시행의 비율로 계산하였다. 표적 단어의 철자를 잘못 표기한 오류는 전체 시행의 7.18%였다. 자료는 참가자 변인(F_1)과 항목 변인(F_2)으로 분석되었다.

받아쓰기 정확도에 대해 연령을 피험자간 변인으로, 음운변화를 피험자내 변인으로 하여 2(연령) X 2(음운변화) 분산분석(ANOVA)을 실시한 결과, 연령 주효과 [$F_1(1, 50) = 34.858, MSE = 0.005, p < .0001$; $F_2(1, 62) = 27.751, MSE = 0.008, p < .0001$], 음운변화 주효과 [$F_1(1, 50) = 27.677, MSE = 0.003, p < .0001$; $F_2(1, 62) = 5.151, MSE = 0.022, p < .05$]가 유의미하였다. 연령과 음운변화의 상호작용 효과는 참가자 변인에서 유의하였으며 항목변인에서는 근접하게 유의하였다 [$F_1(1, 50) = 7.345, MSE = 0.003, p < .01$; $F_2(1, 62) = 3.736, MSE = 0.003, p < .01$].

- 2) 받아쓰기 과제 특성 상 자극 번호를 제시하여 순서를 알려줄 필요가 있다. 자극 제시 순서를 무선화할 경우 자극번호가 뒤섞여 참가자에게 혼란을 줄 수 있으므로 의사무선화 방법을 택하였는데, 블록 별로 Microsoft office excel 2007에서 난수표를 이용하여 자극을 무선화한 순서대로 자극번호를 차례로 매겨 자극 제시순서를 정하였다.
- 3) 노인 참가자는 K-MMSE의 실시로 청년에 비해 실험시간이 더 소요됨.

= 0.008, $p = .056$].

청년에 비해 노인의 정확도가 8% 감소하였으며(97% 대 89%), 음운변화가 없는 단어에 비해 음운변화 단어에서의 정확도가 6% 감소하였다(96% 대 90%). 노인은 청년에 비해 음운변화가 있는 조건과 없는 조건에서 모두 정확도가 감소하였는데($t(50) = -4.749, p < .0001$; $t(50) = -4.950, p < .0001$), 감소의 폭은 음운변화 조건에서 더 컸다(5% 대 12%).

노인 내 청력 차이 노인 참가자 중 한쪽 귀 혹은 양쪽 귀가 정상 청력 범위를 벗어나 정도에서 중도난청에 해당되는 경우가 많았다(총 26명 중 20명). 60대 노인 13명 중 6명이 정상청력이고 7명은 한쪽 귀 혹은 양쪽 귀가 정도 또는 중도 난청에 해당하였으며, 70대 노인 중에는 양쪽 귀 모두 정상 청력인 참가자가 없었다. 노인 참가자 중 한쪽 귀라도 난청에 해당하는 참가자에게는 말소리가 어떤 단어인지 충분히 알아들을 수 있을 만큼 음량이 컸는지 구두로 질문하였고, 이에 관해 20명 모두 충분히 컸다고 보고하였다.

노인에게서 나타나는 청력의 감소가 결과에 영향을 미치지 않았는지 확인하기 위해, 60대 노인 중 정상 청력에 해당하는 노인과 난청에 해당하는 노인 간의 수행을 비교하였다. 받아쓰기 정확도에 대해 2(청력) X 2(음운변화) 분산분석을 실시한 결과, 음운변화 주효과만 유의미하였고($F_1(1, 11) = 5.474, MSE = 0.006, p < .05$; $F_2(1, 62) = 5.438, MSE = 0.030, p < .05$), 청력 주효과($F_1(1, 11) = 0.015, MSE = 0.007, p > .1$; $F_2(1, 62) = 0.052, MSE = 0.010, p > .1$) 및 청력과 음운변화의 상호작용($F_1(1,$

$11) = 0.332, MSE = 0.006, p > .1$; $F_2(1, 62) = 0.953, MSE = 0.010, p > .1$)은 유의하지 않았다. 따라서 청력이 주요 결과에 영향을 미치지 않았음을 확인할 수 있었다.

노인 내 연령 차이 노인 참가자 내에서 연령 증가에 따른 변화를 좀 더 자세히 보기 위해 60대와 70대로 나누어 결과를 살펴보았다(그림 3). 60대에 비해 70대에서 받아쓰기 정확도가 8% 더 감소하였다(93% 대 85%)[$F_1(1, 24) = 13.094, MSE = 0.006, p < .005$; $F_2(1, 62) = 28.545, MSE = 0.007, p < .0001$]. 이는 노인 연령층에서도 연령 증가에 따라 철자 산출 능력이 지속적으로 감퇴한다는 것을 보여주는 결과이다.

음운 규칙 차이 음운변화 조건에는 음운규칙 별로 4개 단어가 포함되어 있었다. 음운 규칙의 적용도는 규칙 간에 다르게 나타난다. 전달손실 가설의 입장에서 보면 적용도가 낮은 음운규칙이 적용되는 단어의 철자정보는 적용도가 높은 음운규칙이 적용되는 단어에 비해 사용 빈도가 낮을 것이므로, 정보의 인출이 더 어려울 것으로 예상된다. 본 결과에서 각

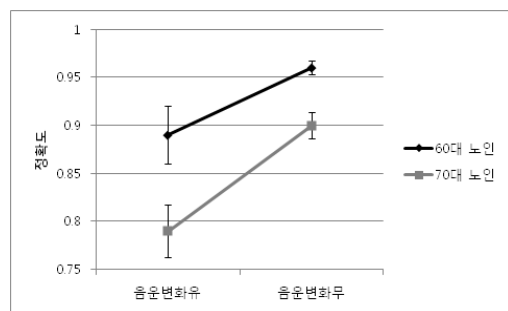


그림 3. 음운변화에 따른 60대, 70대 노인의 정확도

음운규칙 별로 받아쓰기 정확도를 산출하여 이해숙과 김정오(2003)에서 보고된 각 음운규칙 별 적용도와의 상관관계를 분석한 결과, 두 변인 간의 유의한 정적 상관을 확인할 수 있었다($r = .34, p < .0001$). 즉, 규칙의 적용도가 낮을수록 받아쓰기 정확도가 낮은 경향을 보였고 이러한 경향은 청년과 노인 모두에서 유사하게 나타났다. 가령, 규칙의 적용도가 가장 낮은 규칙(장애음의 비음화+유음의 비음화)에서 청년과 노인 모두 가장 낮은 정확도를 보였다.

논 의

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 받아쓰기 과제에서 노인이 청년에 비해 더 낮은 정확도를 보였다. 둘째, 노인과 청년 모두 음운변화가 없는 단어에 비해 음운변화 단어에서 더 낮은 정확도를 보였는데, 음운변화 단어에서 정확도가 감소되는 정도는 청년보다 노인에게서 더 컸다. 본 결과는 한국어 단어의 철자 정보 산출에서 노화로 인한 전반적 쇠퇴가 있으며, 쇠퇴의 정도는 한글 단어의 소리-표기 관계 특성에 따라 차이가 있음을 보여준다. 음운변화의 결과로 단어의 발음과 표기가 일치하지 않을 때 노인의 철자 정보 산출이 더욱 어려워짐을 본 결과는 시사한다.

본 연구 결과는 전달 손실 가설의 입장에서 설명될 수 있다. 전달 손실 가설에 따르면, 의미, 음운, 철자 시스템에서 정보의 인출은 각 시스템의 마디에서의 점화의 전달과 활성화를 통해 이루어진다. 음운이나 철자 시스템의 마디는 의미 시스템의 마디에 비해 점화 전달의

출처가 단일한 특성을 갖기 때문에 점화 손실에 취약하다. 가설에 따르면 노화로 인해 점화의 양이나 속도가 감소하면서 점화 손실의 가능성이 커지지만, 그 효과는 단일 출처 속성을 갖는 음운이나 철자 시스템에서 더 크게 나타난다. 본 결과에서 확인된 철자 정보 산출에서의 노화 효과는 그러한 효과가 미미했던 의미처리에 관한 이전 연구 결과들과 대조를 이루면서, 전달 손실 가설의 입장을 지지한다.

본 연구 결과에서 가장 주목할 점은 연령과 음운변화 간의 상호작용이다. 노인의 받아쓰기 정확도는 음운변화가 있는 조건, 없는 조건에서 모두 청년보다 감소했지만 그 감소의 폭은 음운변화 조건에서 더 크게 나타나, 결과적으로 음운변화 단어 - 노인 조건에서 정확도가 가장 저하된 결과를 보여주었다. 이 결과 역시 전달 손실 가설의 입장과 부합한다. 전달 손실 가설의 입장에서 상호작용을 설명하기 위해서는 두 가지 측면을 고려해야 한다. 하나는 점화 전달된 철자 정보 간의 경쟁이다. 가설에 따르면, 철자 시스템은 의미 시스템과 음운 시스템으로부터 점화를 전달 받아 정보가 인출되는데, 영어의 불규칙 단어와 같은 경우 정확한 철자 정보 산출을 위해서는 의미 시스템으로부터 전달되는 불규칙 철자 정보(예, pylon의 y)가 음운 시스템으로부터 전달되는 잘못된 규칙적 철자 정보(예, i)보다 더 많은 점화를 받아 성공적으로 활성화되어야 한다. 따라서 불규칙 철자와 규칙 철자 간의 경쟁이 발생하게 된다. 이와 대조적으로 규칙 단어에서는 그러한 철자 간의 경쟁이 존재하지 않는다. 전달된 정보 간의 경쟁은 불규칙

단어의 정확한 철자 산출을 상대적으로 어렵게 하는 요인이 될 것이다. 한국어 음운변화 단어의 철자 산출 과정에서도 유사한 경쟁이 발생할 수 있다. 의미 시스템으로부터 전달되는 소리와 불일치하나 정확한 철자 정보(예, [향낙]을 듣고 ‘ㄹ’ 점화)와, 음운 시스템으로부터 전달되는 소리와 일치하나 부정확한 철자 정보([향낙]을 듣고 ‘ㄴ’ 점화) 간에 발생하는 경쟁은 음운변화 단어의 정확한 철자 산출을 상대적으로 어렵게 할 것이다. 본 결과 중 음운변화의 주효과는 이러한 측면에서 이해할 수 있다. 연령과 음운변화의 상호작용을 위해 고려해야 할 두 번째 측면은, 음운변화 단어의 정확한 철자 산출을 위해 중요한 역할을 하는 불일치 철자 정보(예, ‘ㄹ’)의 전달이 청년보다 노인에게서 손실될 가능성이 더 크다는 점이다. 그 이유는 앞서 논의하였듯이 전달 손실 가설에서 노화의 효과는 점화의 양과 속도를 감소시키면서 점화 전달의 손실을 초래하기 때문이다. 따라서, 음운변화 조건에서 경쟁 요인으로 인한 처리 부담은 노화 요인으로 인해 더욱 커질 것이며 그 결과 정확도의 연령 차이가 더 크게 벌어지는 상호작용적 결과 패턴을 예측하게 한다.

본 결과는 언어 기능에서 노화에 따른 비대칭적 손실을 주장하는 전달 손실 가설의 입장에서 잘 설명이 된다고 보나, 다른 대안적 설명의 가능성도 모색해볼 필요가 있다. 한 가능성 있는 대안은 억제 손실 이론(Inhibition Deficit Theory)에 입각한 설명이다. 억제 손실 이론은 선택적 주의에서 나타나는 연령에 따른 차이나 개인차를 설명하기 위해 제안된 이론으로, 이후 기억이나 언어 처리에까지 확장

되었다(Hasher, Stoltzfus, Zacks, & Rypma, 1991). 억제 손실 이론에서는 연령 집단 간에 나타나는 인지 기능의 차이를 억제 기능에서의 손실로 설명한다. 청년은 주의의 초점을 제한하고 불필요하다고 판단된 개념들을 빠르게 억누르는 억제 기능이 잘 이루어지지만, 노인은 청년에 비해 덜 효율적인 억제 기능을 보인다는 것이다(Hasher, Lustig, Zacks, & Miyake, 2007). 노인의 경우 관련 없는 철자 정보의 접근을 통제하지 못하고, 관련 없는 정보를 작업 기억에서 삭제하거나 효과적으로 억제하지 못하기 때문에, 정확한 철자 정보의 인출이 방해받을 수 있다. 노인이 청년에 비해 낮은 정확도를 보인 본 결과는 이러한 맥락에서 설명될 수 있다.

억제 손실 이론에 따르면, 정보처리 과정에서 강력한 경쟁자가 있는 경우 높은 경쟁으로 인해 억제에서의 어려움이 발생하며, 이 경우 정보 인출의 정확성이나 속도는 감소할 수 있다(Hasher et al., 1991). 한국어 단어에서 소리를 듣고 표기할 때, 소리와 일치되는 표기가 소리와 불일치하는 표기보다 더 자주 연합되기 때문에, 소리와 일치되는 표기가 상대적으로 더 강한 반응일 수 있다(이상억, 1990 참조). 정확한 철자 산출에 방해가 되는 강력한 경쟁자(소리와 일치하는 철자 정보)를 지닌 음운변화 조건이 그러한 경쟁자가 없는 조건에 비해 관련 없는 정보를 억제하고 정확한 철자 표상을 인출하기가 더 어려웠을 것이라 예측할 수 있다. 음운변화가 있는 조건에서 없는 조건에 비해 정확도가 감소한 본 결과는 이러한 맥락에서 설명될 수 있다. 마지막으로, 연령과 음운변화 조건의 상호작용 결과는 억제

손실 이론의 입장에서 볼 때, 억제 기능이 쇠퇴한 노인이 강력한 무관 정보를 억제해야 하는 음운변화 단어에서 청년에 비해 더 큰 어려움을 겪은 결과로 이해될 수 있다.

이상의 논의에서 보듯이 본 연구 결과는 전달 손실 가설이나 억제 손실 이론과 모두 잘 부합하는 것 같다. 그러나 의미처리에 관한 기존의 연구 결과들을 함께 포괄적으로 생각해볼 때 전자의 입장이 더 구체적인 설명을 제공하고 있다고 생각된다. 노화의 영향에 민감한 철자처리에서의 결과와 달리 의미처리에 관한 기존 연구들은 노화의 영향이 의미처리에서는 뚜렷하지 않음을 보고해 왔다. 철자와 의미처리에서의 대조적인 결과는 언어 시스템 내에서 노화로 인한 점화의 손실은 공통적이거나 그 손실의 결과는 처리 시스템(철자, 의미, 등)에 따라 비대칭적으로 나타날 수 있다고 보는 전달 손실 가설의 입장과 부합한다. 한편, 억제 손실 이론에서는 노화로 인한 억제 기능의 손실이 인지 시스템에서 전반적으로 발생하며 특정한 처리 과정에 한정하고 있지 않다는 입장을 취하기 때문에(Burke, 1997), 철자처리와 의미처리에서 상이한 노화의 영향을 설명하는데 어려움이 있는 것 같다.

MacKay와 Abrams(1998)의 연구에서 청년과 유의한 차이는 불규칙 단어의 경우 60세 이후부터 관찰되었으나 규칙적 단어의 경우 73세 이후부터 관찰되었다. 영어권 연구 결과를 감안할 때, 규칙적 표면 체계에 속하는 한국어 철자 정보 산출에서는 노화의 효과가 영어에서만큼 분명히 드러나지 않거나, 설령 노화 효과가 나타난다고 하더라도 늦은 연령대에서 관찰될 가능성이 있을 것으로 연구 계획 시에

검토되었었다. 그러나 노인 연령층을 60대와 70대로 나누어서 청년과 비교한 결과, 음운변화 단어와 음운변화 없는 단어 모두에서 60대 노인은 청년보다 유의하게 낮은 정확도를 보였다 (음운변화 단어에서는 7% 차이, 음운변화 없는 단어에서는 2% 차이). 이러한 결과는 한국어 철자 처리에서 노화의 영향이 영어에 비해 경감되지 않는음을 시사해준다. 다만, 각 언어권에서 연구의 수가 적어 자료가 제한적이기 때문에, 언어 간 비교 문제는 좀 더 지켜볼 필요가 있겠다. 본 연구에서는 음운변화 요인 외에 가능한 동질적 자극 구성을 위해 초성, 중성, 종성으로 이루어진 두 글자 명사 단어만을 대상으로 자극을 구성하였다. 글자 유형, 단어 범주, 길이 등에 따라 철자 정보 산출에서 노화의 영향이 어떻게 달라질지에 대해서도 추후 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- 김선경, 이해원 (2007). 한글단어재인에서 청년과 노인의 의미점화효과. 한국심리학회지: 실험, 19(4), 279-297.
- 연세대학교 언어정보개발연구원 (1998). 현대 한국어의 어휘빈도. 연세대학교 언어정보 개발 연구원 보고서. CLID-WP-98-02-28.
- 이상익 (1990). 현대국어 음변화 규칙의 기능 부담량. 어학연구, 26, 441-467.
- 이해숙, 김정오 (2003). 음운 규칙의 적용 용이성이 음운 정보처리에 미치는 효과. 한국심리학회지: 실험, 15(3), 425-454.
- Balota, D. A., & Duchek, J. M. (1988). Age-related differences in lexical access,

- spreading activation, and simple pronunciation. *Psychology and Aging*, 3, 84-93.
- Brown, A. S., & Nix, L. A. (1996). Age-related changes in the tip-of-the-tongue experience. *The American Journal of Psychology*, 109, 79-91.
- Burke, D. M. (1997). Language, aging, and inhibitory deficits: Evaluation of a theory. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 52, P254-P264.
- Burke, D. M. (2006). Representation and aging. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *In lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 193-206). New York: Oxford University Press.
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2004). Aging and language production. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 21-24.
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2008). Language and aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition (3rd ed., pp.373-443)*. New York: Psychology Press.
- Burke, D. M., MacKay, D. G., Worthley, J. S., & Wade, E. (1991). On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults? *Journal of Memory and Language*, 30, 542-579.
- Dennis, N. A., & Cabeza, R. (2008). Neuroimaging of healthy cognitive aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), (pp. 1-54). New York: Psychology Press.
- Gomez, R. (2002). Word frequency effects in priming performance in young and older adults. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 57B, 233-240.
- Hanna-Pladdy, B., & Choi, H. (2010). Age-related deficits in auditory confrontation naming. *Psychology and Aging*, 25, 691-696.
- Hasher, L., Lustig, C., Zacks, R., & Miyake, A. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, & J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp.227-249). New York: Oxford University Press.
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Rypma, B. (1991). Age and inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 163-169.
- Kliegl, R., Grabner, E., Rolfs, M., & Engbert, R., (2004). Length, frequency, and predictability effects of words on eye movements in reading. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16, 262-284.
- Laver, G. D. (2000). A speed-accuracy analysis of word recognition in young and older adults. *Psychology and Aging*, 15, 705-709.
- Laver, G. D., & Burke, D. M. (1993). Why do semantic priming effects increase in old age? A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 8, 34-43.
- Lim, Y., & Lee, H.-W. (2006). *Do people pronounce words in the same way? The applicability of phonological rules in reading Hangul words*. Poster presented at the 47th annual meeting of the Psychonomic Society, Huston, TX.
- MacKay, D. G., & Abrams, L. (1998). Age-linked declines in retrieving orthographic knowledge:

- Empirical, practical, and theoretical implications. *Psychology and Aging*, 13, 647-662.
- MacKay, D. G., Abrams, L., & Pedroza, M. J. (1999). Aging on the input versus output side: Theoretical implications of age-linked asymmetries between detecting versus retrieving orthographic information, *Psychology and Aging*, 14, 3-17.
- Salthouse, T. A. (2004). What and when of cognitive aging. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 140-144.
- Shafiq, M. A. (2010). Orthographic error monitoring in old age: Lexical and sublexical availability during perception and production. *Psychology and Aging*, 25, 991-1001.
- Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary score: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 18, 332-339.
- 1 차원고접수 : 2011. 10. 13
수정원고접수 : 2011. 11. 7
최종게재결정 : 2011. 11. 14

The effect of Aging on Retrieval of Orthographic Knowledge

Ko Eun Lee

Hye-Won Lee

Department of Psychology, Ewha Womans University

Previous research has shown that language function is relatively robust against aging. However, this suggestion is mainly about vocabulary and semantic processes, and the aging effect on subsystems in language such as phonology and orthography is less known. Transmission Deficit hypothesis predicted that phonology and orthography are more sensitive to aging compared to semantics. In this study we studied the aging effect on the retrieval of orthographic knowledge in Korean using the spelling task. Two variables were manipulated: participants were younger or older adults, and stimuli were the words with phonological change or not. Participants heard recorded words over headphones and were instructed to spell each word in Hangeul as accurately as possible. The main results were as follows. First, older adults exhibited lower accuracy than young adults in the retrieval of orthographic knowledge. Second, the accuracy decreased for the words with phonological change than for the words without phonological change. Third, there were larger age differences for the words with phonological change than for the words without phonological change. This result indicates that aging causes difficulty in the retrieval of orthographic knowledge in Korean, and this difficulty increases when words involve phonological change and as a result, sound and spelling of words are not matched.

Key words : aging, retrieval of orthographic knowledge, language production, older adults, young adults, phonological change, spelling task, Korean, Hangeul

부 록

단어 자극 목록

음운변화가 없는 단어		음운변화하는 단어	
공관	등산	울상	논란
심상	원문	결작	원론
양친	현판	발단	일념
단발	숙청	탈선	출납
근방	발톱	축적	상륙
총선	선박	독단	향락
결별	통풍	객석	음률
견문	진담	잡곡	담력
샘물	통곡	임원	국물
장관	인성	혈압	식민
철망	절감	격언	익명
실책	벌칙	전입	덕망
운반	공백	복합	속력
망각	존중	만형	목록
양산	송편	역행	목련
전말	헌정	법학	박력