

한국어 문장처리에서 청년과 노인의 실시간 인지자원 할당 양상과 읽기수행 비교

문 선 현¹⁾ 최 원 일²⁾ 노 수 립[†]

문장의미 표상은 여러 수준에서 형성되며, 노화에 따라 특히 어휘의 개념과 명제적 아이디어를 표상하는 텍스트기저(textbase) 형성 능력 수준이 감퇴하면서 문장이해와 기억능력이 저하되는 것으로 알려져 있다. 따라서 이러한 어려움을 보완하기 위해 문장의 주요 구문 경계 지점과 문장 말미에서의 개념통합에 인지자원을 더 할당하는 노력(‘마무리’ 전략)은 노인의 문장이해와 기억 수행에 정적인 영향을 미치는 읽기 전략으로 제안되어 왔다. 이에 본 연구는 한국어 문장처리과정에서 청년과 노인의 단어 및 텍스트기저 수준에서의 표상처리를 위한 실시간 인지자원 할당 양상을 비교하고, 문장이해와 기억 수행 능력을 평가하여 문장처리능력에서 노화의 영향을 살펴보고자 하였다. 청년(n=60)과 노인(n=61) 참가자는 문장이해와 회상을 위한 두 읽기조건에 따라, 목표문장 총 48개를 창문-이동형 자기조절읽기(moving-window self-paced reading)의 방식으로 읽고 이해 및 회상과제를 수행하였다. 참가자들의 어절별 읽기 시간을 측정하고 단어(철자 해독 및 어휘 접속)와 텍스트기저(개념 처리 및 문장 주요 구문지점과 종결지점에서의 개념통합) 표상 수준에 따른 인지자원 할당 양상을 살펴보았다. 문장 이해도는 목표문장의 내용 질문에 대한 정확 반응률로 측정하고, 문장 회상률은 목표문장의 총 명제 중 정확히 회상한 명제의 비율로 측정하였다. 결과는 첫째, 단어 수준 처리에서 노인은 청년에 비해 단어 수준에서의 인지자원 할당이 크게 나타났고 텍스트기저 수준에서는 청년과 노인 공통으로 이해보다 회상조건에서 문장 내 개념통합을 위한 인지자원 할당이 더 컸다. 하지만 청년은 회상조건인 문장 말미에서 인지자원 할당이 크게 나타난 반면, 노인은 청년에 비해 훨씬 적었으며 두 읽기 조건 간 인지자원 할당의 차이를 보이지 않았다. 둘째, 노인은 청년보다 문장 이해도와 명제 회상률이 낮았는데 그중 회상 수행이 더욱 저조하였다. 셋째, 문장 내 개념통합을 위한 인지자원 할당과 노인의 문장이해 수행 간에 정적 상관이 있었으며, 청년과 노인 모두 문장 내 그리고 문장 말미에서의 개념통합을 위한 인지자원 할당과 문장회상 수행 간 정적 상관이 나타났다. 본 연구의 결과는 청년과 노인의 문장처리에서 의미표상을 위한 인지자원 할당 양상에 차이가 있으며, 텍스트기저 표상 처리와 관련하여 개념통합을 위한 마무리 전략이 노인의 문장이해와 회상 수행을 향상 시키는 데 유용한 전략이 될 수 있음을 시사한다.

주요어 : 문장처리, 인지자원할당, 이해, 회상, 노화

* 이 논문은 문선현의 석사학위 논문을 수정 보완한 것임.

본 연구는 한국연구재단 SSK사업의 지원을 받아 수행되었음(NRF-2017S1A3A2066319).

본 연구의 명제분석에 도움을 주신 윤홍옥 교수님(제주대학교 영어영문학과)과 세심하고 유익한 조언을 해주신 심사위원분들께 감사를 표합니다.

1) 문선현 충남대학교 심리학과, 박사과정, E-mail: ssunh0131@gmail.com

2) 최원일 광주과학기술원 기초교육학부, 교수, E-mail: wichoi@gist.ac.kr

† 교신저자: 노수립, 충남대학교 심리학과 교수, 대전광역시 유성구 대학로 99, Tel: 042-821-6365, E-mail: srnoh@cnu.ac.kr

읽기 처리는 다양한 인지능력과 자기조절처리 과정이 요구된다는 점에서 인지노화(cognitive aging)로 인한 정보처리 양상의 변화를 심층적으로 살펴볼 수 있는 창을 제공한다(Kim & Choi, 2010; Stine-Morrow et al., 2006; Stine-Morrow, 2007).

글을 이해하고 기억하는 것은 단순한 텍스트 해독뿐만 아니라 여러 수준의 의미 표상 형성을 거쳐 이루어지는 고도의 작업이다. Kintsch와 그의 동료들 그리고 담화(discourse)처리 연구자들은 이러한 표상 수준을 표면구조(surface structure), 텍스트기저(textbase), 그리고 상황모형(situation model)으로 구분한다(Kintsch & van Dijk, 1978; Kintsch, 1998; Stine-Morrow & Radvansky, 2017). 표면구조는 어휘와 문장 구조 및 통사 처리에 해당하는 표상을 일컫는다. 텍스트기저에서의 표상 형성은 문장 정보에서 추출된 명제들의 상호 연결로 형성된 명제망을 통해 문장 의미가 통합되어 이루어진다. 철학에서 명제(proposition)는 참 또는 거짓을 구별할 수 있는 정보의 최소 단위를 의미하고, 심리언어학에서는 문장 정보의 의미 관계를 나타내는 기본적 표상 단위로 사용된다. 명제적 표상은 술어(동사에 의해 설명되는 개념이나 개념 간의 관계 규정)와 논항(명사나 다른 명제)의 형식으로 표현된다(Kintsch & van Dijk, 1978; Kintsch, 1998). 문장회상 연구에서는 이러한 명제분석을 사용하여 텍스트기저 수준의 표상을 측정한다(Bransford & Franks, 1972; Rickheit et al., 1991). 마지막으로, 상황모형은 텍스트기저 표상이 독자의 사전 지식이나 해석과 통합된 정교화된 표상으로 주로 담화 중심의 연구들에서 논의된다(Zwaan, 1999).

이렇듯 글의 의미처리과정은 여러 수준의 표상들 간의 동시적 복합적인 상호작용을 거

쳐 형성된다(Kintsch, 1998). 표면구조, 텍스트기저, 상황모형 수준은 각각 단어 수준, 텍스트기저 수준, 담화 수준으로 구분되기도 하는데(Stine-Morrow et al., 2006), 본 연구에서는 후자의 구분을 사용하기로 한다.

인지노화에 따른 읽기능력의 변화

인지기능의 다양한 측면은 크게 유동성 능력(fluid ability)과 결정성 능력(crystallized ability)으로 구분되며, 이 두 능력은 노화에 따라 서로 다른 변화 양상을 보인다(Baltes, 1997; Horn & Cattell, 1966). 유동성 능력은 정보 분석 속도와 작업기억 같은 기본적인 정보처리 기술을 포함하는데, 생물학적 노화과정에 민감하여 30대 이후 감소하기 시작하여 노년에 명백한 감퇴를 보인다. 반면, 교육, 경험, 문화를 통해 획득한 지식과 능력의 조합인 결정성 능력(지능검사에서는 주로 어휘력을 포함한 언어능력을 기반으로 측정)은 중년 이후까지 향상을 보이고 노년에도 안정적으로 유지된 패턴을 보인다(Li et al., 2004). 유동성 능력과 결정성 능력이 모두 요구되는 읽기처리에서 이러한 인지노화의 양상은 글 의미 표상 형성에 반영되어 나타난다. 우선 단어 수준의 경우 음운/철자 정보 산출 및 철자 해독에서 노년기에 감소를 보이거나(Burke & Shafto, 2004, 2008; Cortese et al., 2003; Hanna-Pladdy & Choi, 2010), 단어 의미 처리는 결정성 능력의 안정적인 유지로 인해 상대적으로 잘 보존된다고 알려져 있다(Federmeier & Kutas, 2005; Spieler & Balota, 2000). 담화 수준의 경우에도 연령증가에 따라 축적된 경험과 지식의 도움으로 잘 보존되어 노화의 영향을 덜 받는 것으로 알려져 있다(Radvansky et al., 1990; Stine-Morrow &

Radvansky, 2017; Stine-Morrow, Noh, & Shake, 2010; Thornton & Light, 2006).

반면, 텍스트기저 표상 수준은 노화에 따라 저하되는 것으로 알려져 있다(이에 대한 개관 논문으로는 Stine-Morrow & Radvansky, 2017; Gordon et al., 2016; Thornton & Light, 2006). 글에 제시된 명제적 표상을 유지하며 이를 연결하여 기억하는 것은 인지적 부담을 수반하기 때문에, 유동성 능력이 쇠퇴한 노인들은 텍스트 기억에서 특히 어려움을 보인다(Hetzog et al., 2003; Lewis & Zelinski, 2010; Payne, Gross et al., 2014; Payne & Stine-Morrow, 2012). Verhaeghen(2003)의 메타분석에 따르면, 구어와 산문의 내용 기억에서 노인들이 평균적으로 청년 분포의 22 퍼센타일 수준에 해당하는 낮은 수행을 보이는 것으로 나타났다(Johnson, 2003).

노인은 젊은이에 비해 명제 당 처리 속도가 느려 시간이 더 필요한데 이러한 명제 처리 효율성의 저하는 노인의 낮은 회상 수행과 관련된다(Hartley et al., 1994; Stine & Hindman, 1994). 또한 작업기억 능력의 감퇴로 인해 노인들은 구문적으로나 통사적으로 복잡한 문장일수록 문장 해석에 더 어려움을 보이며(DeDe et al., 2004; Payne & Stine-Morrow, 2016; Stine & Hindman, 1994; Wingfield & Stine-Morrow, 2000), 문장의 의미 밀도가 높아질수록 회상의 어려움이 커진다(Borella et al., 2011; DeDe, 2014, 2015; Kemper & Mitzner, 2001; Salthouse, 2012; Wingfield & Stine-Morrow, 2000; Shake et al., 2009). 그럼에도 불구하고, 높은 어휘지식을 보유하고 일생 동안 독서와 문해 활동을 지속해 온 노인들은 이를 바탕으로 다양한 텍스트 이해 및 회상 과제에서 감퇴가 완화된 양상, 혹은 젊은이와 유사한 수준의 수행을

보인다(Payne et al., 2012; Stine-Morrow et al., 2008).

노화에 따른 실시간 문장처리과정에서의 인지 자원 할당 양상

노화에 따라 텍스트기저 표상 형성이 어려워짐에 따라 노인들은 이러한 변화에 적응하며 읽기수행을 성취하기 위해 제한된 인지자원을 적절하게 텍스트 기저 수준에 할당하는 방식으로 읽기 전략을 조절할 필요가 있다(Stine-Morrow et al., 2008; 2010). 하지만 문장이나 글에 기술된 명제적 묘사를 조직화하고 통합하여 응집성 있는 텍스트기저 표상을 구성하는 작업은 상당한 자기-주도처리(self-initiated processing; Craik & McDowd, 1987)를 요구한다. 유동성 능력의 감퇴와 더불어 텍스트기저 표상처리에서의 충분한 인지적 자원할당(resource allocation)의 실패는 노인의 텍스트 기억 수행 저하 요인으로 제안되었다(Kemper et al., 2004; Zabrocky & Moore, 1994).

전통적으로 읽기처리 관련 연구들에서는 여러 표상 수준에 분배되는 인지자원 할당의 패턴을 각 수준의 표상 형성과 관련된 텍스트 특성들에 따른 읽기 시간의 변화로 측정해 왔다(Aaronson & Scarborough, 1976; Graesser, 1981; Haberlandt et al., 1986, 1989; Stine-Morrow et al., 2001, 2008; Zwaan & Radvansky, 1998). 예를 들어 단어 수준 표상과 관련된 텍스트 변인은 음절수(영어의 경우)와 단어빈도인데, 보통은 음절수가 많고 빈도가 낮은 단어 처리에 읽기 시간이 증가한다. 이는 철자 해독 과정과 어휘 접속 처리에 필요한 인지자원 할당이 반영된 것이다.

텍스트기저 수준에서의 인지자원 할당은 문

장에서 새로운 개념이 등장한 지점, 문장의 의미가 정의되는 주요 명사구와 절(clause)과 같은 구문적 경계 지점과 문장 종결 지점에서의 읽기 시간을 통해 측정할 수 있다. 문장에서 새로운 개념이 소개되는 지점에서 독자는 이전의 개념과 새로운 개념을 연결하고, 제시된 개념을 기억하기 위해 인지적 자원을 할당하기 때문에 읽기 시간이 새 개념의 수에 따라 선형적으로 증가한다(Haberlandt et al., 1986). 또한 구문적 경계와 문장 종결 지점에서 읽기 시간이 일반적으로 증가하는데, 이는 독자들이 문장에 담긴 아이디어를 조직화하고 개념들을 통합하려는 인지적 노력이 반영된 *마무리(wrap-up)* 효과이다(Just & Carpenter, 1980; Haberlandt et al., 1986; Rayner et al., 2000).

여러 선행 연구들의 보고에 따르면 읽기처리에서 개념통합을 위한 마무리에 인지자원 할당을 많이 하는 독자는 그렇지 않은 독자보다 문장이해 정확도(Miller & Stine-Morrow, 1998; Payne et al., 2012; Payne, Grison et al., 2014; Smiler et al., 2003)와 회상률이 높았다(Stine-Morrow et al., 2001, 2008). 이는 문장이해와 기억을 위한 텍스트기저 표상의 형성에 마무리 전략이 주요한 조력 요소임을 시사한다. 하지만 마무리 전략이 단순히 독자가 읽는 도중 잠시 쉬는 운율적 모사(prosodic simulation)일 뿐 의미 처리와 관련된 고차원적 인지처리의 기능은 없다는 관점도 있다(Hirotani et al., 2006; 이에 대한 자세한 논의는 Stine-Morrow & Payne, 2016을 참조). 그러나 문장의 개념처리 부하와 의미의 모호성이 높아질수록 마무리 효과가 커지고(Payne, Grison et al., 2014; Stine, 1990; Stine-Morrow et al., 2006), 지각폭(perceptual span)이 문장 종결 지점에서 감소한

다는 연구 결과(Payne & Stine-Morrow, 2012)는 마무리 효과가 독자의 인지적 노력(의미 파악이나 개념통합을 위한)을 반영한다는 주장을 뒷받침해 준다.

개념통합 처리를 위한 마무리 전략의 사용은 노인에게 특히 인지적 처리 부담이 크다(Payne & Stine-Morrow, 2014). 이로 인해 문장내 구문적 경계와 문장 종결지점에서 개념통합을 위해 필요한 인지자원 할당에 실패한 노인들에서 문장기억의 저하가 크게 발견된다(Ng et al., 2019; Payne & Stine-Morrow, 2014; Smiler et al., 2003; Stine-Morrow & Miller, 2009). 또한 노인들은 읽기의 목표에 따라 인지자원 할당을 적절히 조절하는 것에 어려움을 보이기도 한다. 예를 들어, 세부 내용을 회상하기 위한 조건과 핵심 파악을 위한 조건에서 읽기 과제를 수행할 때 청년은 핵심 파악을 위한 읽기에서는 읽기 속도의 효율성을 강조하고 회상조건에서는 읽기 시간을 증가시킨 반면, 노인은 두 읽기조건 간 읽기 시간의 차이가 적은 것으로 나타났다(Stine-Morrow, Shake, et al., 2006).

그렇다면 성공적으로 문장을 이해하고 기억하는 노인은 읽기 과정에서 어떠한 인지자원 할당 패턴을 보일까? 청년만큼의 문장이해 정확도와 회상률을 보인 노인들은 단어 수준 처리에 상대적으로 적은 노력을 들이고, 청년에 비해 텍스트기저 수준에 훨씬 더 많은 인지자원 할당을 하는 것으로 나타났다(Miller & Stine-Morrow, 1998; Stine-Morrow et al., 2001, 2004, 2008, 2010). 특히 읽기 수행이 좋은 노인은 내용이해보다 내용회상을 위한 읽기처리에서 마무리 효과를 더 크게 나타냈으며(Stine-Morrow et al., 2001), 언어능력이 높거나 문해 활동을 활발히 해온 노인은 청년보다 마

무리 효과를 더욱 크게 나타냈다(Payne et al., 2012; Stine-Morrow et al., 2008). 또한 노인은 청년에 비해 문장 내에서 개념통합을 위한 마무리 전략을 더 빈번하게 사용하는데(Miller & Stine-Morrow, 1998; Stine-Morrow et al., 2001), 이는 자기조절 읽기과제와 안구추적 과제를 사용한 연구들에서 공통적으로 보고되었다(Stine-Morrow et al., 2010). Payne과 Stine-Morrow (2012)는 노인과 청년에게 복잡한 구문의 문장을 읽게 하고 안구운동 패턴을 측정한 결과, 청년과 유사한 수준의 문장이해도를 보인 노인은 청년에 비해 더 짧은 어절 단위로 응시 시간이 증가했고, 시선이 더 자주 이전의 내용으로 회귀했다.

종합하면, 능숙한 노인 독자는 읽기과정에서 개념통합에 인지자원 할당을 증가시키고, 개념통합을 위해 문장 내에서 더 자주 마무리 전략을 사용함으로써 노화에 따른 텍스트기저 표상의 어려움을 보상하는 것으로 보인다(Stine-Morrow et al., 2008).

본 연구

최근 국내에서도 관계사 문장처리를 중심으로 노화에 따른 텍스트기저 수준의 의미 표상을 살펴보는 연구가 진행되었지만(Kim & Noh, 2019; Lee & Sung, 2015; Park, 2014), 개념통합을 위한 마무리 효과를 직접적으로 확인한 연구는 거의 없다. 젊은층을 대상으로 한 문장 연구들(Kim, 1996; Nam et al., 2012)에서 문장의 마지막 지점에서의 읽기 시간 증가는 의미 통합 및 중의성 해소와 관련이 있음을 보고한 결과를 통해 한국어 문장처리에서도 마무리 효과가 나타날 수 있음을 예상할 수 있다. 또한 최근 안구추적기를 활용하여 청년과 노인

에게 누구(who)의문사처리 과정을 살펴본 Jang과 Sung(2020)의 연구에서 처리부담이 상대적으로 낮은(‘누구+가’) 문장과 상대적으로 복잡한 문장(‘누구+를’)을 들려주었을 때, 복잡한 의문사 문장의 마지막 구간의 목표 단어에서만 청년의 시선응시비율이 증가하는 것으로 나타났다. 노인은 이러한 시선응시비율 증가를 보이지 않았으며 청년보다 낮은 정확률은 나타났다. 이는 한국어 문장처리에서도 문장 말미에서 인지자원 할당을 많이 하는 것이 문장 이해에 유리하다는 것을 시사한다. 이에 본 연구에서는 앞서 살펴본 선행 연구를 바탕으로 청년과 노인의 실시간 문장처리에서 단어 및 텍스트기저 표상을 위한 인지자원 할당 양상을 비교하고, 문장이해와 기억수행을 평가하여 노화가 읽기처리에 미치는 영향을 구체적으로 검증하고자 한다. 또한 문장내용 이해와 회상을 위한 읽기 조건 간 인지자원 할당 양상을 비교함으로써 읽기 목표에 따른 연령집단별 인지자원 할당의 차이 여부를 살펴보고자 하였다 이를 통해 노인의 읽기능력 평가와 중재 방법을 도출하는 데 중요한 기초자료를 제공하고자 한다. 추가적으로, 읽기에서의 인지자원 할당 양상과 읽기수행과의 상호 관련성을 살펴보고자 한다. 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 노인과 청년의 문장처리에서 단어 및 텍스트기저 표상처리의 인지자원 할당 양상에 차이가 있는가? 이러한 차이는 읽기목표(이해 대 기억)에 따라 다르게 나타나는가?

연구문제 2. 문장이해와 기억 수행에서 노인과 청년의 차이가 있는가?

연구문제 3. 읽기에서의 인지자원 할당 양상과 문장이해 및 기억 수행 간에 관련성이 있는가?

평균 교육년수는 12.02년($SD=3.73$)으로, 청년집단의 교육년수가 노년집단에 비해 유의미하게 더 높게 나타났다, $t=3.65$, $p<.001$.

방 법

연구대상

청년집단은 만 18~29세의 대학생 63명(여 35명), 노년집단은 만 65세 이상 노인 67명(여 35명)이 연구에 참여하였다. 뇌손상, 파킨슨, 치매와 같은 신경학적 장애가 없는 참가자를 대상으로 모집하였다. 청년집단은 C 대학교 인터넷 게시판과 심리학과 실험참가 시스템을 통해 모집하였으며, 노년집단은 C 지역 노인 복지관과 노인관련기관의 협조를 얻어 모집하였다.

참가자들 중 한국어판 간이정신상태 검사(Korean version of Mini-Mental State Examination for Dementia Screening, MMSE-DS; Kim et al, 2010)를 실시하여 성별과 연령이 반영된 기준에 따라 정상적 인지기능 범위 절단점인 24점 미만(30점 만점)의 노인 3명(남 2명, 여 1명)은 실험에는 참가하였으나 분석에서는 제외하였다. 또한 문장 이해과제의 정확률이 50% 미만인 노인 참가자 2명(남 1명, 여 1명)과 컴퓨터 오류 등의 이유로 읽기조건을 완수하지 못한 참가자 4명(청년 3명, 노인 1명)의 데이터를 분석에서 제외하였다. 따라서 최종 분석에 포함된 참가자의 수는 청년집단 60명(여 34명), 노년집단 61명(여 32명)이었다.

평균연령은 청년집단 21.40세($SD=2.54$), 노년집단 73.75세($SD=7.01$)이었다. 청년집단의 평균 교육년수는 13.90년($SD=1.32$), 노년집단의

측정도구

치매 선별용 간이정신상태 검사

참가자들의 전반적인 인지기능을 평가하기 위해 Kim 등(2010)이 한국 노인의 인구학적 특성과 문화적 특성을 반영하여 개발 및 타당화한 한국어판 치매 선별용 간이정신상태검사(MMSE-DS)를 실시하였다. MMSE-DS는 시간 지남력, 장소 지남력, 기억등록, 기억회상, 주의 집중력, 언어력, 실행능력, 시공간 구성능력, 판단 및 이해력을 측정하는 19문항으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 앞서 기술한 바와 같이 성별과 연령에 따른 기준을 고려하여 24점 이상의 점수를 받은 노인을 정상적인 인지기능을 가진 것으로 판단하였다(Han et al., 2010).

어휘력 검사

어휘지식을 측정하기 위하여 한국판 성인용 웨슬러 지능검사 4판(Korean Wechsler adult Intelligence Scale, K-WAIS-IV)의 어휘 소검사를 사용하였다. 어휘 소검사는 총 30개의 단어로 구성되어 있으며, 각 단어의 의미에 대한 참가자 대답의 구체성과 정확성에 따라 0-2점으로 채점한다. 검사의 총점은 57점이다.

기호쓰기 검사

정보처리속도를 평가하기 위해 K-WAIS-IV의 기호쓰기 소검사를 사용하였다. 이 검사는 용지의 상단에 1~9까지의 숫자와 기호가 짝지어져 있으며 이를 참고하여 용지 하단에 무

작위의 순서로 제시된 숫자 밑에 용지의 상단에 제시된 9개의 숫자에 할당된 기호를 보고 똑같이 따라 쓰도록 하는 것이다. 시범문항과 연습문항을 포함하여 총 135개로 구성되어 있으며, 주어진 시간은 120초이다. 전부 따라 쓰지 못하였어도 시간이 되면 멈추도록 하였다. 점수가 높을수록 집중력이 높고 반응 속도가 빠르고 기민한 것을 의미한다(Hwang et al., 2010; Salthouse, 2004).

읽기폭 검사

언어이해에서 작업기억 처리 용량을 측정하기 위해 본 연구에서는 Lee(2002)가 사용한 읽기폭 과제를 Stine과 Hindman(1994)의 검사 방식을 따라 수정하여 사용하였다. 이 과제는 한 세트에 포함된 문장들을 소리 내어 읽으면서 동시에 문장의 마지막 단어들을 기억하는 것이다. 예를 들면, ‘너의 마음은 하늘이며 나의 마음은 너를 맴도는 구름이다’를 소리 내어 읽고 ‘연인의 생일날 한아름 안겨주고 싶은 꽃은 아름다운 장미다.’를 이어서 읽은 다음에 ‘구름’과 ‘장미’를 회상해야 한다. 참가자가 기억해야 하는 단어는 2단어에서 6단어 폭으로 구성되어 있으며, 각 단어 폭 세트 당 두 번의 시행을 실시하였다. 첫 번째 시행에서 모든 단어를 회상한 경우 바로 다음 단어 폭 세트로 넘어가고 만약 실패한다면 추가 시행을 실시한다. 두 번째 시행에서도 모든 단어를 회상하지 못했다면 검사를 중단한다. 읽기 폭 점수의 계산은 성공적으로 마지막 단어를 정확히 외운 최종 단어폭에, 나머지 실패한 세트에서 회상한 단어 개수를 그 세트 전체 단어 개수로 나눈 값을 더하여 구한다. 예를 들어, 3단어폭 조건의 단어를 모두 맞게 회상한 후 4단어폭 조건에서 첫 번째 시행에

서는 3개, 두 번째 시행에서는 1개 단어만을 회상했다면, $3+(4/8)=3.5$ 점으로 계산할 수 있다.

실험 자극

실험에 사용된 목표문장의 수는 총 48개였으며, 이중 8개 문장은 Stine-Morrow 등(2001)의 논문에서 사용된 문장의 내용을 번안하였다. 각 목표문장은 동물, 식물, 역사, 인물 등 다양한 내용(수원 화성, ‘화가 이중섭’ 등)으로 이루어져 있으며 문장자극의 예시는 표 1에 제시하였다. 모든 수행문장은 목표문장과 덤 자극 문장 세트로 구성되었다. 목표문장은 14 어절로 동일하게 이루어져 있고 뒤따르는 덤 자극 문장은 이와 이어지는 내용이었다. 덤 자극 문장의 역할은, 목표문장을 읽은 후 바로 이해과제 또는 회상과제가 제시됨으로써 되뇌기 등의 인출계획이 목표문장 종결 지점

표 1. 실험에 사용된 문장 자극 예시

<p><u>옛날 우리 조상들은 마을 근처에 인위적으로 숲을 조성하여 풍해와 수해를 예방하고 외부 침입을 막았다. 최근 급격한 도시화로 마을 숲이 많이 사라졌다.</u></p> <p>질문 : 조상들은 외부로부터 마을을 보호하기 위해 숲을 만들었나요? (예)</p>
<p><u>사자는 체중에 비해 심장이 작고 가벼워서 낮의 열기 속에서 사냥감을 오래 추격하기 어렵다. 그래서 사자는 낮보다 밤에 사냥하는 것을 선호한다.</u></p> <p>질문 : 사자는 폐활량이 좋지 않아 낮에 사냥하는 것이 힘든가요? (아니오)</p>
<p>주. 목표문장 = 밑줄, ‘질문’은 이해조건에서만 제시</p>

에서의 개념통합을 위한 인지자원 할당 시간에 혼합되어 나타날 가능성을 배제하는 것이다. 또한 참가자들이 덤 자극 문장을 목표문장에 이어 읽음으로써 목표문장을 표면 그대로의 기억이 아닌 의미처리가 반영된 기억내용으로 측정할 수 있도록 하였다(Stine-Morrow et al., 2001). 덤 자극 문장의 어절별 읽기 시간 및 회상 내용은 분석에서 제외하였다.

목표문장은 한 세트 당 24개의 문장으로 이루어진 두 개의 세트(A, B) 중 하나의 세트에 임의로 할당되었다. 각 세트의 목표문장들 간 평균 글자수($M_A=40.63$, $SD_A=2.61$, $M_B=41.59$, $SD_B=2.56$, $t<1$), 평균 로그 단어빈도($M_A=3.20$, $SD_A=1.07$, $M_B=3.13$, $SD_B=1.05$, $t<1$), 평균 명제 개수($M_A=9.63$, $SD_A=1.07$, $M_B=9.17$, $SD_B=1.14$, $t=1.59$, $p=.12$), 새로운 개념 등장 횟수($M_A=4.64$, $SD_A=2.20$, $M_B=4.52$, $SD_B=2.20$, $t<1$)에 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 목표문장은 각 세트 내에서 완전 무작위 순서로 제시되었다.

실험 과제

각 목표문장과 해당 덤 자극 문장은 창문-이동형 자기조절읽기(moving-window self-paced reading) 방식으로 제시되었다. 이 방법은 참가자가 지정된 버튼을 누를 때마다 문장이 단어

혹은 어절 단위로 제시되는 기법으로 참가자 고유의 속도로 읽기가 가능하며, 특정 부분에서 증가하는 읽기 시간은 독자의 처리 부담이 증가함을 반영하는 것으로 보고되었다(Just et al., 1982; Lee, 1993; Titone et al., 2000). 본 실험에서는 문장을 어절단위로 나누어 제시하여 참가자들의 각 어절별 읽기 시간을 측정하였다.

읽기 과제의 절차를 그림 1에 제시하였다. 모든 문장이 제시되기 전에 '준비?'라는 문구가 화면 중앙에 제시되고 참가자가 스페이스 버튼을 누르면 화면의 왼쪽에 응시점(+)이 500ms 동안 나타나고 이어서 제시될 문장의 어절들이 밑줄(_)처리되어 나타났다. 참가자가 다시 스페이스 버튼을 누르면 어절별로 표시되어있는 빈 밑줄 위에 첫 어절의 해당 문구가 나타났다. 이후 버튼을 누를 때마다 같은 방식으로 비어 있는 밑줄 위에 해당 어절의 문구가 제시되었다. 참가자가 버튼을 누를 때마다 앞 어절에 제시됐던 문구는 사라지고 빈 밑줄만 남아 지나간 문구는 다시 볼 수 없도록 하였다. 참가자가 덤 자극 문장의 끝 어절까지 읽은 후 한 번 더 버튼을 누르면 마지막 어절의 해당 문구가 사라진 다음 이해 질문 또는 회상을 위한 화면이 제시되었다. 이해조건에서 참가자들은 화면 중앙에 문장과 관련된 질문(표 1의 '질문')이 제시되면 '예'

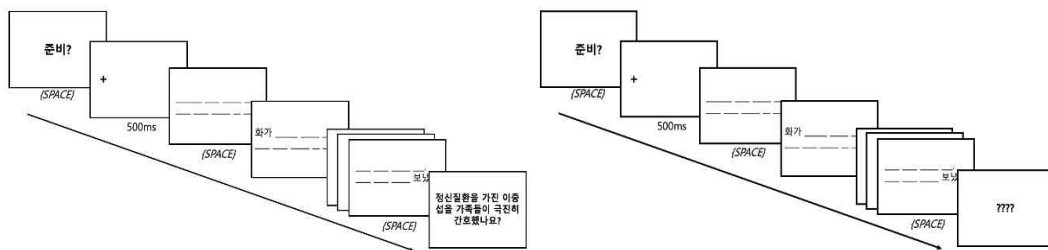


그림 1. 이해조건과 회상조건의 문장자극 제시 절차(좌: 이해조건, 우: 회상조건)

또는 '아니오' 버튼을 눌러 질문에 대한 답을 하도록 지시받았다. 실험에 사용된 키보드의 'b'키를 '예' 버튼으로 설정하고 'n'키를 '아니오' 버튼으로 설정하였으며 각각의 버튼에 '○'와 '×'가 그려진 종이를 붙여 버튼으로 인한 혼란을 막고자 하였다. 회상과제에서 참가자들은 각 목표문장과 덤 문장을 읽은 후 다음 화면에 '????' 표시가 나타나면 방금 전에 읽었던 문장의 내용을 기억하는 대로 회상하도록 지시받았다. 연구자는 참가자가 회상한 내용을 녹음하고 실험이 종료된 후 녹음 내용을 그대로 전사하여 회상분석에 사용하였다.

문장 자극은 Psychopy3.3을 사용하여 프로그램 되었으며, 22인치 LCD모니터 (해상도: 1920x1090)를 통해 흰색 바탕에 검정색 맑은 고딕체로 제시되었다. 각 글자 크기는 화면과 60cm 거리에서 시각도 0.6도를 유지할 수 있는 충분한 크기로 제시하여 독자의 읽기 속도에 영향을 미치지 않도록 설정하였다(Kim et al., 2015).

연구절차

참가자들은 실험에 대한 설명을 듣고 실험 참가 동의서와 간단한 인구통계학적 특성을 묻는 질문지를 작성하였다. 참가자들은 읽기 과제를 이해와 회상 두 조건에서 수행하였으며, 참가자들 중 절반은 이해조건에서, 나머지 절반은 회상조건에서 과제를 먼저 진행하였다. 본 시행 전에 세 번의 연습시행을 실시하였으며 참가자가 충분히 읽기조건에 익숙해질 때까지 연습을 반복할 수 있도록 하였다. 두 읽기조건 사이에 충분한 휴식시간이 주어졌으며, 이때 본 연구와 직접적으로 관련이 없는 설문문을 작성하였다. 전체 참가자에게 읽기 과제

수행 전에 MMSE-DS를 실시하였고, 과제를 마친 후 나머지 인지기능검사를 실시하였다. 모든 절차를 포함한 실험 과정은 약 1~1.5시간 정도 소요되었다.

분석방법

단어 및 텍스트기저 수준의 인지자원 할당 양상 측정을 위한 텍스트 변인 코딩

문장 읽기에서의 인지자원 할당 양상을 측정하기 위해 두 문장세트 총 48개의 목표문장에 해당하는 총 672개 어절(세트 당 336어절)들을 단어 및 텍스트기저 수준의 처리를 반영하는 변인들과 그 외 읽기 시간에 영향을 미친다고 알려진 요소들을 보조변인으로 사용하여 코딩하였다(Stine-Morrow et al., 2001, 2008).

단어 수준의 처리 과정을 반영하는 변인들에는 철자정보처리(orthographic decoding)와 어휘접속과정에 영향을 미치는 주요 변인인 글자수와 단어빈도를 포함하였다(Carpenter & Just, 1989). 글자수는 목표문장에서 각 어절의 글자수를 카운트하였으며, 단어빈도의 경우 '꼬꼬마 형태소 분석기(Lee et al., 2010)'를 사용하여 각 어절의 핵심단어의 빈도를 계산하였다. 고빈도 단어와 저빈도 단어 빈도수의 편차가 클 경우 단어빈도가 읽기 시간에 미치는 영향이 과소 추정될 수 있음을 감안하여 로그 점수로 변환하여 사용하였다(Francis & Kučera, 1982).

텍스트기저 수준의 처리 과정을 반영하는 변인들은 텍스트기저 형성에 필요한 개념처리와 개념통합에 관련된 변인들로 구성하였다. 이를 위해 문장의 의미 구조 분석을 실시하여, 문장에서 새로운 개념의 등장 유무에 따른 인지자원 할당을 측정하고 문장처리 시 개념 조

직화와 개념통합이 발생하는 지점으로 알려진 문장 내 주요 구문 경계, 그리고 문장 종결 지점에서의 인지자원 할당을 측정하였다. 코딩 방식은 다음과 같다. 첫째, 개념처리의 즉각성(Just & Carpenter, 1980)을 측정하기 위해 목표 문장에서 개별 어절들이 새로운 개념에 해당하는지의 여부에 대해 더미코딩(0/1)을 실시하였다. 둘째, 문장 내 구와 절 경계와 문장 종결 지점에 해당하는 어절에 더미코딩(0/1)을 실시하고, 이 값과 해당 지점까지 새로운 개념이 누적된 개수를 곱하여 얻어낸 결과 값을 문장 내 그리고 문장 종결에서의 개념통합 변인으로 사용하였다. 이를 통해 문장 내 주요 구문 경계 지점과 문장 말미에서 통합해야 할 개념의 수에 따른 인지자원 할당을 측정하였다.

그 외 읽기 시간에 영향을 미치는 것으로 알려진 문장의 구조적 속성과 관련된 변인들을 보조변인으로 포함하였다. 문장 시작 지점은 독자들이 문장처리를 개시하기 위해 인지자원을 할당하는 지점이다. 더욱이 본 실험에서는 문장의 시작지점에서 뒤이어 제시될 어절들의 배열을 파악할 수 있는 밑줄과 마침표가 제시되었기 때문에 이 지점에서 발생하는 인지자원 할당 정도를 반영하고자 목표문장의 첫 어절에 더미코딩(0/1)을 실시하였다. 또한 문장의 초중반 부분에서 파악한 맥락을 적절하게 활용할 경우, 문장 후반 부분의 문장처리에 도움을 주어 문장처리가 수월해지는, 이른바 계열 위치 효과(serial position effect)에 따른 인지자원 할당을 측정하였다(Gernsbacher, 1990). 이를 위해 목표문장 내에서 어절이 제시된 순서대로 숫자를 부여하여 코딩하였다.

문장 이해도 및 회상률 분석

문장 이해도는 이해조건에서 참가자들에게

제시된 24개의 문제 중 정답의 개수를 비율(%)로 환산하여 측정하였다. 문장 회상률은 회상조건에서 참가자가 회상한 명제를 중심으로 목표문장의 총 명제수 대비 참가자가 회상한 명제수를 비율(%)로 환산하여 회상률을 계산하였다.

회상 채점방식은 참가자가 목표문장을 구성하는 명제들의 논항(argument)과 술어(predicative)가 뜻하는 의미를 유사하게 회상할 경우 점수를 부여하는 핵심기준(gist criterion)에 따라 채점하였다(Miller et al., 2006; Mund et al., 2012; Stine-Morrow et al., 2008; Stine-Morrow, Noh, et al., 2010; Turner & Greene, 1978). 논항과 술어로 구성되는 명제에서 논항은 행위주(agent), 개체, 목표, 장소, 원인 등을 포함하는 개념이고, 술어는 논항들의 속성을 묘사하거나 관계를 나타낸다. 예를 들어 ‘사자가 정글에서 얼룩말을 쫓고 있다’라는 문장의 의미를 구성하는 방식을 명제로 표현하면 다음과 같다.

P(술어, [논항1, 논항2, ...])

P1(쫓다, [사자, 얼룩말])

P2(장소:-안에서, [P1, 정글])

세 명의 채점자가 채점에 대한 기준을 논의한 후 청년 5명, 노인 5명에 대한 명제 회상 채점을 진행하고 채점자간 신뢰도 분석을 통해 채점 기준의 일치도를 확인하였다. 채점자간 신뢰도 계수는 .98로 높게 나타났다. 표 2에 목표문장의 명제 분석 예시와 청년 및 노인 참가자가 실제로 회상한 내용을 제시하였으며, 명제 채점 결과에 따른 회상률을 제시하였다.

표 2. 목표문장에 대한 명제 분석과 회상률 채점(산출)의 예

명제 분석	연령집단	실제 회상 내용	회상률
P1(부분, 사자, 심장) P2(비교:비해, P3, 체중) P3(접속:고, P4, P5) P4(작다, 심장) P5(가볍다, 심장) P6(인과: 때문에, P3, P8) P7(시간:의, P8, 낮) P8(위치:속에서, P11, 열기) P9(추격하다, 사자, 사냥감) P10(오래, P11) P11(어렵다, P9)	청년	사자들은 체중에 비해(P2) 심장(P1)이 작고(P4, P3) 무게가 가벼워서(P5, P6) 낮에(P7) 열기 속에서(P8) 사냥감을 오랫동안(P10) 사냥하는 것이 어렵다(P11).	90.9%
	노인	사자는 자기 몸에 비해(P2) 심장(P1)이 작아서 (P4) 도저히 활동하기가 힘들어(P11) 밤에 먹이 활동을 한다.	45.4%

주. P=Proposition(명제)

통계 분석 방법

연령집단에 따른 인지기능의 차이를 알아보기 위해 독립집단 t 검증(independent sample t -test)을 실시하였다. 어절별 평균 읽기 시간이 연령집단과 읽기조건에 따라 차이가 있는지 알아보기 위해 연령집단(청년, 노인)을 집단 간 변인으로 설정하고 읽기조건(이해, 회상)을 집단 내 변인으로 설정하여 혼합설계 분산분석(mixed-design analysis of variance)을 실시하였다.

문장처리과정에서 인지자원 할당 양상을 측정하기 위하여 각 참가자별로 읽기조건에 따라 어절별 읽기 시간을 앞서 기술한 단어 및 텍스트기저 수준의 텍스트 변인들과 보조변인들에 회귀시키는 개인별 회귀분석을 실시하였다. 참가자별로 도출된 일곱 개의 회귀계수들은 각 텍스트 변인이 한 단위만큼 변화함에 따라 읽기 시간에 미치는 영향력의 크기를 의미한다(Shake et al., 2009; Smiler et al., 2003; Stine-Morrow et al., 2001). 이렇게 추출된 각 참

가자의 텍스트 변인별 인지자원 할당 계수와 읽기조건을 집단 내 변인으로, 연령집단을 집단 간 변인으로 반복측정 분산분석을 실시하였다. 반복측정 분산분석에서 구형성 가정을 충족시키지 못하는 경우 Greenhouse-Geisser 교정 수치를 사용하였다.

연령집단에 따른 문장이해 정확률 및 문장 회상률의 차이를 알아보기 위해 독립집단 t 검증(independent sample t -test)을 실시하였다. 마지막으로 단어 및 텍스트기저 수준의 인지자원 할당 변인들과 문장이해 및 기억 수행 간의 상관분석을 실시하였다.

결 과

연령집단에 따른 인지기능 비교

청년집단과 노인집단의 인지기능 검사 점수 평균과 표준편차 및 집단 차이에 대한 독립집

표 3. 청년집단과 노인집단의 인지기능 검사 점수 평균과 표준편차

인지기능 검사	청년집단(n=60)	노인집단(n=61)	t
	M(SD)	M(SD)	
MMSE-DS ¹	29.30(0.86)	27.75(1.57)	6.73***
어휘력 ²	37.17(5.19)	30.34(7.78)	5.67***
기호쓰기 ³	99.10(13.16)	50.23(17.20)	17.45***
읽기폭	4.40(0.89)	2.93(0.99)	8.45***

주. ¹Korean version of Mini-Mental State Examination for Dementia Screening; ²K-WAIS 어휘력 소검사; ³K-WAIS 기호쓰기 소검사

*** p<.001

단 t검증 분석 결과를 표 3에 제시하였다. 모든 인지기능 검사 점수에서 집단 간 차이가 발견되었다. 청년집단이 노인집단보다 전반적 인지기능점수, 어휘력, 기호쓰기 및 읽기폭 점수가 더 유의미하게 높았다. 즉, 노인이 청년보다 전반적인 인지기능과 어휘지식, 처리속도, 그리고 작업기억이 낮다는 것을 의미한다.

읽기 시간 분석

읽기 시간의 경우 극단치(outlier)를 보정을 위해 두 읽기조건에서 참가자 개인의 평균 어절별 읽기 시간보다 5SD 이상의 읽기 시간을 상한값으로 하여 이에 해당하는 값은 상한값(평균+5SD)으로 대체하였다(Stine-Morrow et al., 2001). 읽기조건이 피험자내 조건이기 때문에 보수적 기준으로 극단치를 보정하였다. 대체된 데이터는 전체 데이터의 0.2%(청년 0.12%, 노인 0.09%)를 차지하였다.

어절별 읽기 시간

연령집단과 읽기조건에 따른 평균 어절별 읽기 시간과 표준편차를 표 4에 제시하였다.

어절별 평균 읽기 시간을 종속변인으로 설정하고 2(연령집단: 청년, 노인) X 2(읽기조건: 이해, 회상) 혼합설계 분산분석을 실시한 결과, 연령집단과 읽기조건 주효과가 유의미하였다, F(1, 119)=29.70, p<.001, partial η²=.20, F(1, 119)=91.66, p<.001, partial η²=.44. 노인(M=1,336, SD=53)이 청년(M=923, SD=53)에 비해 읽기 시간이 더 길었으며, 회상조건(M=1,389, SD=60)이 이해조건(M=870, SD=26)보다 읽기 시간이 더 길었다.

연령집단과 읽기조건 이원상호작용효과가 유의하게 나타났다, F(1, 119)=5.25, p<.05, partial η²=.04. 이원상호작용의 내용을 확인하기 위하여 단순 주효과 분석을 실시한 결과, 청년집단의 읽기조건 간 평균 어절별 읽기 시

표 4. 연령집단과 읽기조건에 따른 어절별 읽기 시간의 평균(ms)과 표준편차

연령 집단	읽기조건		평균차
	이해 M(SD)	회상 M(SD)	
청년	601(222)	1,245(751)	643
노인	1,139(354)	1,534(674)	394

간의 차이가 노년집단에 비해 큰 것으로 나타났다, $F(1, 119)=69.81, p<.001, partial \eta^2=.37$. 즉, 두 연령집단 모두 이해를 목표로 읽을 때 보다 회상조건에서 읽기 시간이 더 길었는데, 이러한 차이는 특히 청년집단에서 두드러지게 나타났다.

읽기 시간에 대한 개인별 회귀분석

단어와 텍스트기저 수준의 의미 표상 형성에 할당된 인지적 자원을 추정하기 위해 앞서 기술한 일곱 개의 텍스트 변인(글자수, 단어빈도, 새로운 개념, 문장 내 개념통합, 문장 종결 개념통합, 문장 시작, 계열 위치) 변인을 독립변인으로 설정하고 어절별 읽기 시간을 종속변인으로 하여 개인별 회귀분석을 실시하였다(Lorch & Myers, 1990; Stine-Morrow et al., 2001). 참가자별로 읽기조건에 따른 회귀분석을 각각 실시하였다. 개인별 회귀분석을 통해 추출된 설명력(R^2) 값은 일곱 개의 텍스트 변인들에 의해 설명되는 읽기 시간의 변화량을 의미하며, 상수 값(절편)은 일곱 개의 텍스트 변인들 이외 다른 요인들에 의한 인지자원 할당 또는 감각운동 저하(sensorimotor slowing)에 따른 읽기 시간을 의미한다(Stine-Morrow et al., 2001). 개인별 회귀분석을 통해 도출된 회귀계수들은 각 텍스트 변인들의 읽기 시간에 대한 예측력으로 각 변인과 관련된 인지자원 할당의 정도를 나타낸다. 인지자원 할당 계수의 값이 양수일 경우 해당 텍스트 변인의 한 단위 값이 증가함에 따라 읽기 시간도 증가한 것으로, 이는 인지자원 할당의 증가를 의미한다. 음수일 경우에는 해당 텍스트 변인의 값이 한 단위 증가함에 따라 읽기 시간이 감소한 것으로, 이는 인지자원 할당의 감소를 의미한다. 회귀 모형들의 공차한계는 모두 .10

이상이고, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor: VIF)값이 모두 10이하로 나타나 다중공선성의 문제가 없는 것으로 나타났다.

개인별 회귀분석에서 추출된 설명력과 회귀상수를 각각 종속변수로 설정한 2(연령집단) X 2(읽기조건) 혼합설계 분산분석을 실시하였다. 설명력 분석 결과, 연령집단과 읽기조건의 주효과와 연령집단과 읽기조건의 이원상호작용효과가 모두 유의미하였다, $F(1, 119)=5.33, p<.05, partial \eta^2=.04$, $F(1, 119)=5.31, p<.05, partial \eta^2=.04$, $F(1, 119)=12.86, p<.001, partial \eta^2=.10$. 연령집단과 읽기조건의 이원상호작용을 살펴보기 위해 단순상호작용효과 분석을 실시하였다. 분석결과, 이해조건에서는 연령집단의 주효과가 유의미하였으나, $F(1, 119) = 17.36, p<.001, partial \eta^2=.13$, 회상조건에서는 연령집단의 주효과가 유의미하지 않았다, $F(1, 119)<1, p=.81, partial \eta^2=.000$. 이해조건에서는 읽기 시간 변량에 대한 텍스트 변인들의 설명력이 청년집단($M=.14, SD=.01$)에 비해 노년집단($M=.22, SD=.01$)에서 더 크게 나타났다. 반면, 회상조건에서는 청년집단($M=.20, SD=.01$)과 노년집단($M=.21, SD=.02$)간 텍스트 변인들의 설명력에 차이가 없었다.

회귀 절편 분석 결과, 연령집단의 주효과와 읽기조건의 주효과가 유의미하였으며, $F(1, 119) = 21.25, p<.001, partial \eta^2=.15$, $F(1, 119)=30.62, p<.001, partial \eta^2=.21$. 연령집단과 읽기조건의 이원상호작용효과는 유의미하지 않았다, $F(1, 119)<1, p=.69, partial \eta^2=.01$. 노년집단($M=1,220, SD=55$)의 상수 값이 청년($M=860, SD=55$)집단 보다 더 컸으며, 이는 전반적으로 노인이 청년보다 읽기 시간이 느리다는 것을 의미한다. 회상조건($M=1,181, SD=58$)에서의 상수 값이 이해조건($M=899, SD=31$)

의 상수 값보다 컸는데, 이는 이해조건에 비해 회상조건에서 읽기 시간이 증가했음을 의미한다.

단어 및 텍스트기저 표상 수준에서의 인지 자원 할당 양상

개인별 회귀분석을 통해 도출된 인지자원 할당 계수의 연령집단과 읽기조건에 따른 평균이 표 5에 제시되었다. 평균 인지자원 할당 계수가 0과 비교하여 유의미한 차이를 보이는 지 일표본 *t*검증을 실시한 결과를 표 5에 함께 제시하였다. 일표본 *t*검증 실시 결과, 청년과 노인집단의 인지자원 할당 계수들 대부분이 유의하게 나타나, 참가자들이 단어 수준과

텍스트기저 수준의 표상처리와 관련된 텍스트 특성에 민감하게 인지자원 할당을 한다는 사실을 알 수 있었다. 즉, 어절의 글자수가 많을수록 또 단어의 빈도가 낮을수록 인지자원 할당이 증가하며, 문장 내 주요 구문 경계 지점과 문장 종결 지점에서 개념통합을 위한 인지 자원 할당이 증가하는 양상을 보였다.

연령집단과 읽기조건에 따른 인지자원 할당 양상을 비교하기 위해 2(연령집단) X 2(읽기 조건) X 7(텍스트 변인) 혼합설계 분산분석을 실시하였다. 연령집단 주효과와 읽기조건의 주효과 그리고 텍스트 변인의 주효과가 모두 유의미하게 나타났다, $F(1, 119)=7.26, p<.01, partial \eta^2=.06$, $F(1, 119)=6.68, p<.05, partial$

표 5. 연령집단과 읽기조건에 따른 인지자원 할당 계수의 평균(표준오차)

읽기조건	텍스트 변인	연령집단	
		청년	노인
이해	글자수	31.32(3.91) ^{***}	89.58(10.32) ^{***}
	단어빈도	-23.62(3.54) ^{***}	-59.36(8.00) ^{***}
	새로운 개념	3.44(4.90)	13.76(5.24) ^{**}
	문장 내 개념통합	8.10(2.39) ^{**}	9.20(2.78) ^{**}
	문장 종결 개념통합	29.09(5.07) ^{***}	33.58(5.81) ^{***}
	문장 시작	-7.73(29.53)	129.62(39.01) ^{**}
	계열 위치	-19.43(2.18) ^{***}	-12.11(1.89) ^{***}
회상	글자수	99.43(13.87) ^{***}	144.94(12.29) ^{***}
	단어빈도	-44.74(9.28) ^{***}	-65.77(10.44) ^{***}
	새로운 개념	-44.13(24.97)	-6.24(16.39)
	문장 내 개념통합	72.80(16.14) ^{***}	43.91(10.74) ^{***}
	문장 종결 개념통합	197.00(34.96) ^{***}	52.03(11.92) ^{***}
	문장 시작	-113.05(78.46)	184.95(82.84) [*]
	계열 위치	-15.37(4.93) ^{**}	-18.05(4.21) ^{***}

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

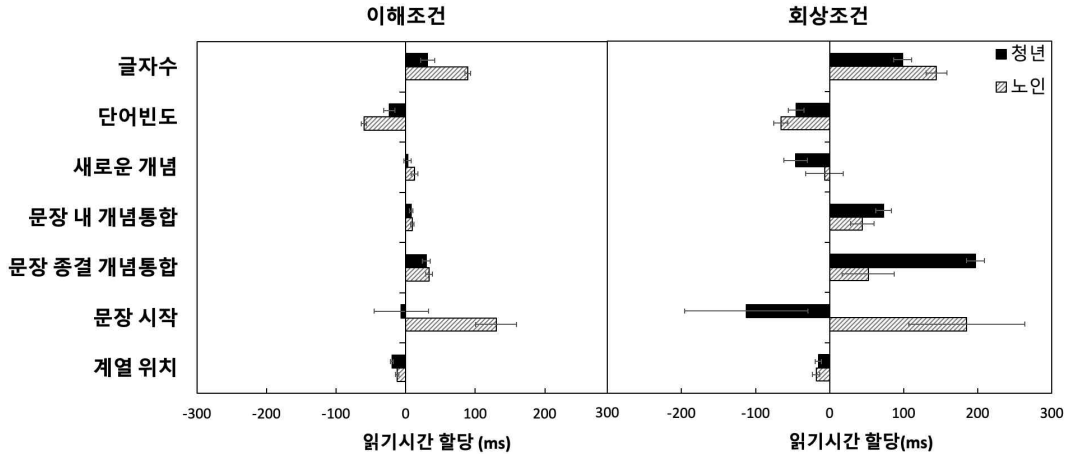


그림 2. 청년과 노인의 텍스트 변인과 읽기조건에 따른 인지자원 할당 양상

$\eta^2=.05$, $F(1.294, 156.961)=11.33$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.09$. 연령집단과 텍스트 변인, 그리고 읽기 조건과 텍스트 변인의 이원상호작용 효과가 유의하였다, $F(1.294, 153.961)=9.05$, $p<.01$, *partial* $\eta^2=.07$; $F(1.458, 173.461)=5.22$, $p<.05$, *partial* $\eta^2=.04$. 또한, 연령집단, 읽기조건 및 텍스트 변인의 삼원상호작용도 유의하였다, $F(1.458, 173.461)=4.54$, $p<.05$, *partial* $\eta^2=.04$. 삼원상호작용 효과를 분석하기 위해 각 텍스트 변인에 대한 2(연령집단) X 2(읽기조건) 혼합설계분산분석을 실시하였다(그림 2).

단어 수준에서의 인지자원 할당. 글자수에 대한 분석 결과, 연령집단의 주효과와 읽기조건의 주효과는 유의하였으나, $F(1, 119)=17.32$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.13$, $F(1, 119)=49.25$, $p<.001$, *partial* $\eta^2=.30$, 연령과 읽기조건의 상호작용은 유의하지 않았다, $F(1, 119)<1$, $p=.49$, *partial* $\eta^2=.004$. 노인($M=116.70$, $SD=8.74$)이 청년($M=65.05$, $SD=8.81$)보다 글자수가 긴 어절에 더 많은 인지자원을 할당하였다. 회상조건($M=121.36$, $SD=9.18$)에서 글자수 증가에 따른

인지자원 할당이 이해조건($M=60.40$, $SD=5.52$)보다 더 크게 나타났다

단어빈도에 대한 분석 결과, 연령집단과 읽기조건의 주효과가 유의하였다, $F(1, 119)=8.18$, $p<.01$, *partial* $\eta^2=.06$, $F(1, 119)=4.79$, $p<.05$, *partial* $\eta^2=.04$. 연령집단과 읽기조건의 상호작용 효과는 유의하지 않았다, $F(1, 119)=1.52$, $p=.22$, *partial* $\eta^2=.01$. 노인($M=-62.89$, $SD=6.96$)이 청년($M=-34.61$, $SD=7.02$)에 비해, 그리고 회상조건($M=-55.72$, $SD=7.04$)에 비해 이해조건($M=-41.78$, $SD=4.43$)에서 저빈도 단어처리에 대한 인지자원 할당이 더 크게 나타났다.

텍스트기저 수준에서의 인지자원 할당. 개념처리와 관련하여 새로운 개념의 등장여부에 따른 인지자원 할당 결과는 다음과 같다. 분석 결과, 연령집단의 주효과는 유의하지 않았으나, $F(1, 119)=2.75$, $p=.10$, *partial* $\eta^2=.02$, 읽기조건의 주효과는 유의하였다, $F(1, 119)=4.59$, $p<.05$, *partial* $\eta^2=.04$. 참가자들은 새로운 개념이 등장했을 때, 회상조건($M=-26.57$, $SD=$

14.96)보다 이해조건($M=7.77$, $SD=3.60$)에서 이를 처리하기 위해 더 많은 인지자원을 할당하였다. 연령집단과 읽기조건의 상호작용은 유의하지 않았다, $F(1, 119) < 1$, $p = .36$, $partial \eta^2 = .01$.

문장 내 그리고 문장 종결 지점에서의 개념통합에 대한 분석 결과는 다음과 같다. 문장 내 주요 구문 경계 지점에서의 인지자원 할당 분석결과, 연령집단의 주효과는 유의하지 않았고, $F(1, 119) = 1.68$, $p = .20$, $partial \eta^2 = .01$, 읽기조건의 주효과가 유의하였다, $F(1, 119) = 31.71$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .21$. 이해조건($M=8.51$, $SD=1.83$)보다 회상조건($M=58.37$, $SD=9.67$)의 문장 내 개념통합처리에서 인지자원 할당이 더 크게 나타났다. 연령집단과 읽기조건의 상호작용효과는 유의하지 않았다, $F(1, 119) = 2.89$, $p = .09$, $partial \eta^2 = .02$.

문장 종결 지점에서의 개념통합에 대한 분석 결과, 연령집단의 주효과와 읽기조건의 주효과가 유의하였다, $F(1, 119) = 12.23$, $p < .01$, $partial \eta^2 = .09$, $F(1, 119) = 29.12$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .20$. 청년집단($M=113.28$, $SD=14.32$)이 노인집단($M=42.76$, $SD=14.20$)보다 문장 종결 지점에서 인지자원 할당을 더 크게 나타냈다. 이해조건($M=31.60$, $SD=3.85$)보다 회상조건($M=124.44$, $SD=18.34$)에서 문장 종결 지점에서의 인지자원 할당이 크게 나타났다. 연령집단과 읽기조건의 이원상호작용도 유의미하였다, $F(1, 119) = 18.72$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .14$. 이원상호작용의 내용을 알아보기 위해서 단순상호작용효과를 분석한 결과, 이해조건에서는 연령집단에 따른 문장 종결 지점에서의 인지자원 할당에 차이가 없었으나(청년: $M=29.65$, $SD=5.46$; 노인: $M=33.55$, $SD=5.42$), $F(1, 119) < 1$, $p = .61$, $partial \eta^2 = .003$, 회상조건에서는 연

령집단 간 인지자원 할당 차이가 유의하였다, $F(1, 119) = 15.61$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .12$. 청년집단($M=196.91$, $SD=26.05$)이 노인집단($M=51.96$, $SD=25.83$)보다 문장 종결 지점에서 개념통합에 훨씬 더 많은 인지자원을 할당한 것으로 나타났다. 연령집단 내에서는 청년집단의 경우 이해조건보다 회상조건일 때 문장 종결 지점에서의 인지자원 할당이 유의하게 크게 나타난 반면, $F(1, 59) = 46.88$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .28$, 노인집단에서는 두 읽기조건 간 인지자원 할당에 유의한 차이가 없었다, $F(1, 60) < 1$, $p = .45$, $partial \eta^2 = .01$.

문장의 구조적 속성에 따른 인지자원 할당

문장 시작 지점에서의 인지자원 할당 분석 결과, 연령집단의 주효과가 유의하게 나타났으나, $F(1, 119) = 8.81$, $p < .01$, $partial \eta^2 = .07$, 읽기조건의 주효과는 유의하지 않았다, $F(1, 119) < 1$, $p = .60$, $partial \eta^2 = .002$. 문장 시작 지점에서 노인($M=157.42$, $SD=51.48$)의 인지자원 할당이 청년($M=59.48$, $SD=51.90$)보다 크게 나타났다. 이는 노인이 청년보다 문장처리 개시에 더 많은 인지자원을 할당하였음을 의미한다. 연령집단과 읽기 조건의 상호작용은 유의하지 않았다, $F(1, 119) = 2.74$, $p = .10$, $partial \eta^2 = .02$. 계열 위치 효과를 확인할 수 있는 어절 순서에 따른 인지자원 할당 분석 결과, 유의하게 나타난 효과가 없었다, $p < .1$.

단어 수준과 텍스트기저 수준에서의 연령집단 간 인지자원 할당 양상을 종합해 보면 다음과 같다. 단어 수준처리에서는 노인집단이 청년집단에 비해 인지자원 할당이 크게 나타나 단어 수준 처리에서 노인의 인지적 부담이 컸음을 알 수 있다. 텍스트기저 수준에서 문장 내 개념통합을 위한 인지자원 할당에서는

연령집단 간 차이가 유의하지 않았다. 하지만 문장 종결 지점에서의 인지자원 할당에서는 청년집단의 인지자원 할당이 노인집단에 비해 크게 증가하여 문장 말미에서 개념통합을 위한 마무리 효과가 크게 나타났다.

문장이해 및 회상 수행 비교

청년과 노인집단 간 문장이해 및 회상 수행에 차이가 있는지 살펴보기 위하여 독립집단 *t*검증을 실시하였다(그림 3). 청년의 이해율($M=91.18\%$, $SD=5.89\%$)은 노인의 이해율($M=74.04\%$, $SD=11.55\%$)에 비해 유의하게 높았으며, $t=10.31$, $p<.001$, 청년의 회상률($M=71.45\%$, $SD=9.68\%$) 역시 노인의 회상률($M=33.06\%$, $SD=16.80\%$) 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다, $t=15.44$, $p<.001$, 즉, 이해율과 회상률 모두에서 청년이 노인보다 더 높은 수준의 수행을 보였으며 이러한 수행률의 차이는 회상조건에서 더욱 크게 나타났다(이해율 평균 차: 17.14%, 회상률 평균 차: 38.39%).

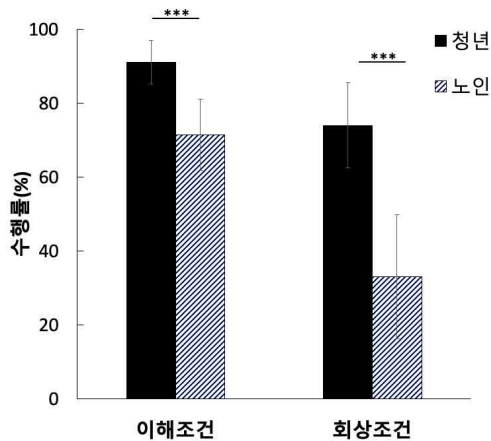


그림 3. 연령집단별 문장이해 및 회상 수행률
*** $p<.001$.

추가적으로 문장이해 및 회상 수행과 인지자원 할당 변인들 간의 관련성을 살펴보기 위해 상관분석을 실시하였다. 그 결과 문장이해 수행에서는 청년집단의 문장이해도와 인지자원 할당 변인들 간 유의한 상관이 없는 반면, 노인집단의 경우 문장이해율과 문장 내 개념통합에 따른 인지자원 할당이 유의한 정적 상관을 나타냈다($r=.29$, $p<.05$). 한편 청년의 문장회상에서는 인지자원 할당 변인들과의 상관이 고루 나타나 문장이해 수행과는 대조적인 양상을 보였다. 즉 글자수 증가($r=.38$, $p<.01$)에 따라서, 그리고 문장 내($r=.53$, $p<.001$)에서와 문장 종결 지점($r=.53$, $p<.001$)에서의 개념통합을 위한 인지자원 할당에서 문장회상과의 유의한 정적 상관이 있었다. 노인의 문장회상은 문장 내($r=.51$, $p<.05$) 그리고 문장 종결 지점($r=.29$, $p<.001$)에서의 개념통합을 위한 인지자원 할당과 유의한 정적 상관을 보였다. 결과적으로 청년과 노인 모두 개념통합에 인지자원 할당을 많이 할수록 문장회상 수행이 증가하는 공통점을 확인하였다.

마지막으로 연령집단 간 교육년수에 차이가 났기 때문에 이를 통제하고 본 연구의 주요결과를 다시 분석하였다. 그 결과 교육년수 통제에도 불구하고 이해 및 회상에서의 연령집단 차이와, 어절별 읽기 시간 및 인지자원 할당 양상 분석에서 나타난 대부분의 주효과 및 상호작용 효과가 여전히 유의한 것으로 나타났다. 예외적으로, 인지자원 할당 양상의 주효과에서 다음과 같은 차이가 나타났다. 단어 수준에서는 교육년수를 통제한 후 글자수의 읽기조건 주효과와 단어빈도의 연령집단 간 주효과 및 읽기조건 주효과가 유의하지 않았다. 텍스트기저 수준에서는 새로운 개념에 따른 인지자원 할당에 대한 읽기조건 효과의 주

효과가 유의하지 않았다.

논 의

본 연구는 청년과 노인을 대상으로 문장처리과정에서의 인지자원 할당 양상과 문장이해 및 회상 수행을 비교하고자 하였다. 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 노인은 청년에 비해 전반적으로 어절별 읽기 시간이 길었으나, 두 집단 공통적으로 회상조건에서의 읽기 시간이 이해조건의 읽기 시간보다 길게 나타났다. 특히 청년의 경우 이해조건보다 회상조건에서의 읽기 시간이 더 큰 폭으로 길게 나타났다. 이는 청년과 노인 모두 읽기과제의 처리 요구가 높아짐에 따라 읽기 속도가 더 증가하였음을 의미하는데, 이러한 주도적인 읽기 시간의 증가가 청년에게서 더 크게 나타났음을 보여준다.

둘째, 청년과 노인의 어절별 읽기 시간을 단어와 텍스트기저 수준의 처리를 반영하는 변인들로 예측하여 인지자원 할당 양상을 분석한 결과, 두 집단 공통적으로 문장의미 표상 형성을 위해 단어와 텍스트기저 수준에 유의하게 인지자원 할당을 하는 것으로 나타났다. 어절의 글자수가 많을수록, 단어빈도가 낮을수록 인지자원 할당이 증가하며, 문장 내 구와 절 경계 지점과 문장 종결 지점에서 인지자원 할당이 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 이러한 결과는 성인 독자들이 단어와 텍스트기저 수준의 텍스트 특성들에 따라 민감하게 인지자원 할당을 하여 읽기 시간을 조절(modulate)한다는 영어권 선행연구 결과와 일치한다(Stine-Morrow et al., 2001, 2008, 2010; Stine-Morrow & Miller, 2009).

셋째, 연령집단, 읽기조건, 그리고 단어 수준과 텍스트기저 수준의 텍스트 특성에 따른 인지자원 할당 패턴을 분석한 결과는 다음과 같다. 단어 수준에서는 노인이 청년보다 글자수 증가에 따라 그리고 저빈도 단어처리에 인지자원을 더 할당하였다. 이러한 결과는 노인이 청년보다 철자 해독과 어휘 접속이 상대적으로 많은 인지자원을 할당한다는 것을 의미한다(Allen et al., 1993; Stine-Morrow et al., 2008). 또한 이해조건에 비해 회상조건에서 단어 수준 처리에서의 인지자원 할당 증가가 크게 나타났다. 이는 참가자들이 회상조건에서 철자정보처리와 어휘접속과정에 더 민감하게 인지자원을 할당하였음을 의미한다. 하지만 단어 수준에서 연령집단과 읽기조건의 효과는 교육수준을 통제한 후의 유의하지 않았다는 점을 상기해 볼 때, 단어 수준 처리에서의 연령집단과 읽기조건의 효과 결과해석에 주의가 필요하다. 또한 본 연구의 노인집단이 청년집단에 비해 어휘력 수준이 낮았다는 점에서 노인의 단어 수준 처리에서 나타난 효율성 감소는 노인의 어휘력 부족에 기인할 가능성이 크다.

텍스트기저 수준의 인지자원 할당 패턴에서 나타난 결과는 다음과 같다. 새로운 개념의 등장에 따른 인지자원 할당에서는 청년과 노인의 차이는 없었으며, 회상보다 이해조건에서 새로운 개념이 소개될 때 인지자원 할당이 증가하는 것으로 나타났다. 개념의 즉시적 처리를 반영하는 새로운 개념에 대한 인지자원 할당은 개념통합을 위한 마무리 효과와 함께 텍스트기저 표상 형성을 돕는 것으로 보고되었다. 그러나 본 연구에서는 새로운 개념처리 관련 인지자원 할당 계수의 효과가 전반적으로 유의하지 않았다(일표본 검증 결과)는 점에

서, 본 연구의 대상자들은 즉시적 개념처리에 민감하게 인지자원을 할당하지 않은 것으로 보인다.

문장 내 개념통합을 위한 인지자원 할당의 경우 이해조건에 비해 회상조건에서 크게 나타났으며, 연령집단 간 차이는 나타나지 않았다. 즉, 청년과 노인 모두 내용이해보다 회상을 목적으로 읽을 때 문장 내에서 개념통합을 위해 인지자원을 더 할당하였음을 알 수 있다. 문장 종결 지점에서의 개념통합을 위한 인지자원 할당은 노인에 비해 청년집단에서, 그리고 이해보다 회상조건에 더 크게 나타났다. 중요한 것은, 연령집단과 읽기조건 간의 상호작용 효과가 나타났는데 이는 이해조건에서는 연령집단 간 차이가 없었던 반면 회상조건에서 청년이 노인에 비해 문장 말미에서의 마무리 효과를 크게 보였다는 점이다. 즉, 문장회상을 위해서 청년과 노인이 문장 내 개념통합 처리에서는 유사하게 인지자원을 할당하였음을 알 수 있다. 반면, 청년과 달리 노인의 경우 문장 종결 지점에서 개념통합을 위한 인지자원 할당에서 읽기조건 간 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 청년보다 노인에서 문장 내 그리고 문장 말미에서 개념통합을 위한 마무리 효과가 더 크게 나타났던, 그리고 이러한 연령집단 차이가 회상조건에서 더 크게 나타난 이전 연구들과는 상반되는 결과이다 (Stine-Morrow et al., 2001, 2008, 2010).

넷째, 문장 이해도와 회상률에서 노인이 청년에 비해 낮은 수행을 보였으며, 특히 노인의 회상도가 청년에 비해 두 배 이상 더 저조하게 나타났다. 이러한 연령 간 차이는 노화에 따른 문장이해 및 회상 감퇴를 보고한 연구들과 맥을 같이 한다(Sung et al., 2019; Payne & Stine-Morrow, 2016; Hartely et al., 1994). 결국

회상 과제에서 노인의 수행 저하가 두드러진 것은 노화로 인한 명제들 간 연결의 어려움 때문에 텍스트기저 표상의 정확성이 떨어진 노인들에서 문장 세부 내용에 대한 기억 감퇴가 크게 나타났음을 시사한다(Johnson, 2003; Ng et al., 2019; Stine-Morrow & Shake, 2009).

그럼에도 불구하고 상관분석 결과, 노인집단에서 문장 내 개념통합을 위한 인지자원 할당이 증가할수록 문장 이해도가 높아졌고, 문장회상에서도 노인 역시 청년과 마찬가지로 문장 내 그리고 문장 종결 지점에서 개념통합 처리에 인지자원 할당을 많이 할수록 회상률이 더 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 글을 이해하고 기억하는 기능이 노화에 따라 감퇴를 겪지만, 문장 내 마무리 전략 사용을 통해 이러한 쇠퇴를 보상 또는 완화할 수 있음을 시사한다(Ng et al., 2019; Stine-Morrow, Noh, et al., 2010; van den Broek & Helder, 2017).

본 연구의 시사점과 의의는 다음과 같다. 영어권 독자들을 기반으로 연구되어 온 읽기 처리에서의 인지자원 할당 측정을 본 연구를 통해 한국어 문장처리에 적용하였다. 그리하여 노화에 따른 실시간 문장처리에서의 인지자원 할당 양상과 문장이해 및 회상 능력 수행을 자세히 살펴보고, 이들 간의 관련성을 살펴보았다. 그 결과 영어권 연구결과와 마찬가지로 한국어 문장처리에서도 독자들이 단어와 텍스트기저 수준의 표상 처리과정에 필요한 텍스트 특성들에 민감하게 인지자원 할당을 하는 것이 확인되었다. 이러한 결과는 텍스트 의미처리가 표상의 여러 단계를 거쳐 형성된다는 기존의 텍스트 이론들을 지지하며 (Harberlandt, 1994; Stine-Morrow et al., 2006, 2008; van den Broek & Helder, 2017; Van Dijk

& Kintsch, 1982), 이를 한국어 처리에서 확장하여 반복 검증하였다는 데 그 의의가 있다. 또한 문장이해보다 회상조건에서 단어 수준과 텍스트기저 수준에서의 인지자원 할당이 증가하는 것으로 나타나 문장내용 기억은 더욱 정교한 표상처리를 요구한다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 독자가 읽기과제의 요구에 따라 인지자원 할당 분배를 조절한다는 것을 의미한다(Stine-Morrow et al., 2008).

본 연구를 통해 표상처리 수준에 따른 인지자원 할당 양상에서 연령 차이를 확인할 수 있었다. 노인은 청년에 비해 단어 수준에 상대적으로 많은 자원을 할당한 반면, 개념통합을 위한 인지자원 할당에선 감소를 보였다. 특히 이러한 양상은 처리 부담이 큰 회상조건에서 두드러졌다. 본 연구와 달리 청년보다 노인에서 개념통합을 위한 인지자원 할당이 크게 나타났던 이전 연구들에서는 연령집단간 문장이해와 회상 수행에서 연령집단 차이가 나타나지 않았으며, 노인집단의 교육수준이 어휘력과 함께 청년집단보다 높았다는 큰 차이점이 있다(Stine-Morrow et al., 2001; Stine-Morrow, Shake, et al., 2010). 단어 수준에 상대적으로 큰 인지자원 할당과 문장 말미에서의 마무리 효과 감소, 그리고 이로 인한 낮은 텍스트 회상도는 어휘지식과 문해력이 낮은 독자의 인지자원 할당 특성으로 제안되었다(Chin et al., 2015; Ng et al., 2019). 이러한 점에서 본 연구에 나타난 노인집단의 결과는 어휘와 읽기 숙련도가 상대적으로 떨어지는 노인독자의 읽기 특성이 반영된 결과로 생각된다. 따라서 본 연구는 비교적 교육수준과 어휘력이 높고 읽기 경험이 풍부한 노인들을 대상으로 주로 연구되어 온 읽기에서의 인지자원 할당 연구를 확장했다는 점에서 학문적

의의를 가질 수 있을 것이다.

또한 본 연구는 국내에서 드물게 문장 이해도와 회상률에서의 연령차를 함께 살펴본 연구라는 점에서 그 의의가 크다. 노화에 따른 언어처리를 살펴본 국내 선행 연구들에서 문장회상 수행을 측정하는 연구는 거의 없는 실정에서 본 연구는 명제적 표상을 중심으로 이를 측정하고 실시간 읽기처리 패턴과의 관련성을 살펴보았다는 점에서 기존의 국내 연구를 확대하는 데 기여했다고 할 수 있다.

본 연구는 제한점 및 후속 연구를 위한 제언을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 청년과 노인집단만을 대상으로 연구하였기 때문에 읽기처리에서의 노화로 인한 차이를 구체적으로 밝히기에는 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 중년집단도 포함하여 연령에 따른 차이를 체계적으로 확인하는 연구가 필요하겠다.

둘째, 본 연구에서는 문장처리를 중심으로 살펴보았기 때문에, 배경지식이나 담화 맥락에 기반한 상황모형에 크게 의존한 읽기처리를 실시하는 노인독자의 경우 그들의 인지적 처리 부담을 배가시켰을 가능성이 높다(Stine-Morrow et al., 2008). Shake 등(2009)의 연구에서 노인의 경우에도 내용의 정교화가 증가할수록 문장 회상률이 증가하는 결과가 나타났는데, 이 결과를 근거로 유추해 보면 맥락 정보 제공이 노인의 상황모형 형성을 용이하게 하여 문장 회상에 도움이 되었을 것으로 판단된다. 따라서 추후 연구에서는 노화에 따른 텍스트 이해와 기억의 과정을 문단이나 담화처리까지 확장하여 다양하게 연구할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서 노인집단과 청년집단의 유동성 및 결정성 능력을 평가하는 인지기능 검사 점수가 모두 차이가 난다는 점이다. 따

라서 본 연구의 결과가 순수한 연령집단에 따른 차이인지, 인지능력에 따른 차이인지 구분하기는 쉽지 않다. 이를 규명하기 위해 후속 연구에서는 청년들을 인지능력별로 구분하고 이들의 글 읽기 방식을 노인집단과 비교 검증하는 연구를 통해 노화와 인지능력에 따른 각각의 읽기 처리 방식을 구체적으로 살펴볼 필요가 있다. 또한 본 연구에서는 인지기능을 단일 검사방식으로 측정하였고 소규모의 표본을 대상으로 하였기 때문에 인지기능과 읽기시 인지자원 할당 양상 및 읽기수행과의 관련성을 세밀하게 살펴보기에 제한점이 있다. 따라서 더 많은 대상자를 대상으로 유동성 능력과 결정성 능력을 종합검사를 통해 다차원적으로 측정하여 인지노화가 읽기처리과정과 읽기수행에 미치는 영향을 구조방정식 모델링 등을 통해 확인할 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서 나타난 노인의 읽기처리 특성은 노인대상자의 낮은 문해력이나 부족한 읽기경험에 따른 결과일 수 있다. 하지만 이러한 추론을 타당하게 증명하기 위해서는 문해력과 읽기경험을 실제로 측정하여 노인의 읽기처리가 문해력이나 읽기경험의 수준에 따라 어떤 읽기 특성을 나타내는지 직접적으로 검증해 볼 필요가 있다.

다섯째, 독자의 인지자원 할당 패턴은 시간에 따라 그리고 텍스트 유형에 따라서도 상당히 안정적으로 나타나 읽기처리의 개인차 요인으로 제안되었다(Stine-Morrow et al., 2001, 2008). 추후 연구를 통해 다양한 연령대 독자의 인지자원 할당 패턴의 신뢰도를 경험적으로 확인할 필요가 있다.

마지막으로 본 연구에서 사용한 창문-이동형 읽기 방식은 읽기과정에서의 인지자원 할당 정도를 측정하기에 유용하나 자연스러운

읽기 방식은 아니다. 실제 읽기 상황에서는 문장의 내용을 더 잘 이해하기 위해 읽은 부분을 반복하여 읽거나 앞부분으로 회귀하여 내용을 확인하기도 하지만, 창문-이동형 읽기에서는 순차적 읽기만 가능하기 때문이다. 따라서 창문-이동형 읽기 방식은 자원할당 방식의 특성과 관계없이 청년층에 비하여 작업기억 능력이 떨어지는 노인에게는 불리한 방법으로, 노인의 문장처리 어려움을 더 가중시켰을 가능성이 높다. 그러므로 이를 보완하기 위해 문장 전체를 제시하고 안구운동 추적을 실시하여 첫 응시시간(first fixation duration), 전체 응시시간(total duration), 회귀경로(regression-path duration) 등의 시선패턴을 측정 분석함으로써 문장처리과정에서의 인지자원 할당 양상을 다각적으로 알아보는 후속 연구가 요구된다(Payne & Stine-Morrow, 2012; Traxler et al., 1997).

종합하면, 본 연구는 결과는 노화에 따라 읽기처리 속도가 전반적으로 느려지는 것 외에 의미 표상수준에 따른 인지자원 할당 분배 양상이 달라짐을 보여주었다. 이러한 결과를 통해 노인을 대상으로 한 읽기 훈련 프로그램 개발에 유용한 기초 정보를 제공할 수 있으리라 생각된다. 청년에 비해 문장이해와 회상 수행이 낮은 노인의 경우 단어 수준 처리에 상대적으로 많은 인지자원을 할당함에 착안하여 글 읽기 전 주요 어휘를 사전 학습시킨다면 어휘지식이 부족한 노인 독자의 단어 수준 처리가 촉진하여 개념통합을 위한 인지자원 할당이 좀 더 용이해질 것이라 기대한다. 더불어 문장 내에서 개념통합을 위한 마무리 전략 사용을 훈련을 통해 노인의 명제적 표상형성과 부호화 과정을 돕는 방안은 텍스트 회상에 긍정적 역할을 할 것이라 기대된다.

참고문헌

- Aaronson, D., & Scarborough, H. S. (1976). Performance theories for sentence coding: Some quantitative evidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2(1), 56-70.
<https://doi.org/10.1037/0096-1523.2.1.56>
- Allen, P. A., Madden, D. J., Weber, T. A., & Groth, K. E. (1993). Influence of age and processing stage on visual word recognition. *Psychology and Aging*, 8(2), 274-282.
- Baltes, P. B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. *American Psychologist*, 52(4), 366-380.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.52.4.366>
- Borella, E., Ghisletta, P., & De Ribaupierre, A. (2011). Age differences in text processing: The role of working memory, inhibition, and processing speed. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 66(3), 311-320.
<https://doi.org/10.1093/geronb/gbr002>
- Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1972). The abstraction of linguistic ideas: A review. *Cognition*, 1(2-3), 211-249.
[https://doi.org/10.1016/0010-0277\(72\)90020-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(72)90020-0)
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2004). Aging and language production. *Current Directions in Psychological Science*, 13(1), 21-24.
<https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01301.006.x>
- 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* (p. 373-443). Psychology Press.
- Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1989). The role of working memory in language comprehension, In D. Klahr & K. Kotovsky (Eds.), *Complex information processing*: (pp. 31-68). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chin, J., Payne, B., Gao, X., Conner-Garcia, T., Graulich, J. F., Murray, M. D., Morrow, D. G., & Stine-Morrow, E. A. (2015). Memory and comprehension for health information among older adults: Distinguishing the effects of domain-general and domain-specific knowledge. *Memory*, 23(4), 577-589.
<https://doi.org/10.1080/09658211.2014.912331>
- Cortese, M. J., Balota, D. A., Sergent-Marshall, S. D., & Buckner, R. L. (2003). Spelling via semantics and phonology: Exploring the effects of age, Alzheimer's disease, and primary semantic impairment. *Neuropsychologia*, 41(8), 952-967.
[https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00320-2](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00320-2)
- Craik, F. I., & McDowd, J. M. (1987). Age differences in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(3), 474-479.
- DeDe, G. (2014). Sentence comprehension in older adults: Evidence for risky processing strategies. *Experimental Aging Research*, 40(4), 436-454.
<https://doi.org/10.1080/0361073X.2014.926775>
- DeDe, G. (2015). Effects of animacy on processing relative clauses in older and younger adults. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(3), 487-498.

- <https://doi.org/10.1080/17470218.2014.956766>
DeDe, G., Caplan, D., Kemtes, K., & Waters, G. (2004). The relationship between age, verbal working memory, and language comprehension. *Psychology and Aging, 19*(4), 601-616.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.4.601>
- Federmeier, K. D., & Kutas, M. (2005). Aging in context: age related changes in context use during language comprehension. *Psychophysiology, 42*(2), 133-141.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00274.x>
- Francis, N. W., & Kucčera, H. (1982). *Frequency analysis of English usage: Lexicon and grammar*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Gernsbacher, M. A. (1990). *Language comprehension as structure building*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gordon, P. C., Lowder, M. W., & Hoedemaker, R. S. (2016). Reading in normally aging adults. In H. H. Wright (Ed.), *Cognition, language and aging*, (pp. 165-191). John Benjamins Publishing Company.
<https://doi.org/10.1075/z.200.07gor>
- Grasser, A. C. (1981). *Prose comprehension beyond the word*. New York: Springer-Verlag.
- Haberlandt, K. F., Graesser, A. C., & Schneider, N. J. (1989). Reading strategies of fast and slow readers. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 15*(5), 815-823.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.15.5.815>
- Haberlandt, K., Graesser, A. C., Schneider, N. J., & Kiely, J. (1986). Effects of task and new arguments on word reading times. *Journal of Memory and Language, 25*(3), 314-322.
[https://doi.org/10.1016/0749-596X\(86\)90004-5](https://doi.org/10.1016/0749-596X(86)90004-5)
- Han, J. W., Jhoo, J. H., Park, J. H., Kim, J. L., Ryu, S. H., Moon, S. W., Choo, I. H., Lee, D. W., Yoon, J. C., Do, Y. J., Lee, S. B., Kim, M. D., & Kim, K. W. (2010). A normative Study of the Mini-Mental State Examination for Dementia Screening (MMSE-DS) and its short form(SMMSE-DS) in the Korean elderly. *Journal of Korean Geriatric Psychiatry, 14*(1), 27-37.
<http://scholar.dkyobobook.co.kr/searchDetail.laf?barcode=4010023183615#>
- Hanna-Pladdy, B., & Choi, H. (2010). Age-related deficits in auditory confrontation naming. *Psychology and Aging, 25*(3), 691-696.
<https://doi.org/10.1037/a0019455>
- Hartley, J. T., Stojack, C. C., Mushaney, T. J., Annon, T. A., & Lee, D. W. (1994). Reading speed and prose memory in older and younger adults. *Psychology and Aging, 9*(2), 216-223.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.9.2.216>
- Hertzog, C., Dixon, R. A., Hultsch, D. F., & MacDonald, S. W. (2003). Latent change models of adult cognition: Are changes in processing speed and working memory associated with changes in episodic memory? *Psychology and Aging, 18*(4), 755-769.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.4.755>
- Hirotoni, M., Frazier, L., & Rayner, K. (2006). Punctuation and intonation effects on clause and sentence wrap-up: Evidence from eye movements. *Journal of Memory and Language, 54*(3), 425-443.
<https://doi.org/10.1016/j.jml.2005.12.001>
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Age

- differences in primary mental ability factors, *Journal of Gerontology*, 21(2), 210-220.
- Jang, J.-H., & Sung, J. E. (2020). Age-related differences in sentence processing of Who-Questions: And eye-tracking study. *Communication Sciences & Disorders*, 25(2), 382-398.
<https://doi.org/10.12963/csd.20683>
- Johnson, R. E. (2003). Aging and the remembering of text. *Developmental Review*, 23(3), 261-346.
[https://doi.org/10.1016/S0273-2297\(03\)00009-1](https://doi.org/10.1016/S0273-2297(03)00009-1)
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329-354.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.4.329>
- Just, M. A., Carpenter, P. A., & Woolley, J. D. (1982). Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111(2), 228-238.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.111.2.228>
- Kemper, S., & Mitzner, T. L. (2001). Language production and comprehension. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (pp. 378-398). Academic Press.
- Kemper, S., Crow, A., & Kemtes, K. (2004). Eye-fixation patterns of high-and low-span young and older adults: Down the garden path and back again. *Psychology and Aging*, 19(1), 157-170.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.1.157>
- Kim, M., & Noh, S. R. (2019). Adult age differences in on-line sentence processing of Korean relative clauses. *Discourse and Cognition*, 26(3), 22-41.
<http://dx.doi.org/10.15718/discog.2019.26.3.23>
- Kim, S., & Lee, H. W. (2015). The effect of Hangul print size on reading speed of young and older adults in a computer environment. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 27(3), 367-384.
<https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeID=NODE06390468>
- Kim, T. H., Jhoo, J. H., Park, J. H., Kim, J. L., Ryu, S. H., Moon, S. W., Choo, I. H., Lee, D. W., Yoon, J. C., Do, Y. J., Lee, S. B., Kim, M. D., & Kim, K. W. (2010). Korean version of mini mental status examination for dementia screening and its' short form. *Psychiatry Investigation*, 7(2), 102- 108.
<https://doi.org/10.4306/pi.2010.7.102>
- Kim, Y. J. (1991). Korean syntactic and thematic/referential processes: Roles of case markers. *Korean Journal of Experience and Cognitive Psychology*, 8(2), 207-235.
<https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE06374203>
- Kim, Y. J., & Choi, K. I. (2010). Investigating individual differences in reading comprehension ability by using cognitive tasks. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 22(2), 233-245.
<http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE06374518>
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge University Press.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological review*, 85(5), 363-394.

- <https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363>
- Lee, D., Yeon, J., Hwang, I., & Lee, S. (2010). KKMA: A tool for utilizing Sejong Corpus based on relational database. *Journal of KIISE: Computing Practices and Letters*, 1(11), 1046-1050.
<http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE01566424>
- Lee, H., & Choi, W. (2019). Predictability effects modulated by age during sentence reading-An eye-tracking study-. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 31(1), 17-38.
<http://dx.doi.org/10.22172/cogbio.2019.31.1.002>
- Lee, J. H. (1993). *On-line, processing of pronoun resolution in reading*. [Unpublished doctor's thesis dissertation]. University of Korea, Graduate School of Psychology.
- Lee, J. S., & Sung, J. E. (2015). The effects of noun-phrase type and parallel function on online sentence processing for normal elderly adults. *Communication Sciences & Disorders*, 20(2), 222-236.
<http://dx.doi.org/10.12963/csd.15220>
- Lee, B. (2002). Reliability of the reading span test. *Psychological Science*, 11(1), 15-33.
<http://scholar.dkyobobook.co.kr/searchDetail.laf?barcode=4010009105611>
- Lewis, K. L., & Zelinski, E. M. (2010). List and text recall differ in their predictors: Replication over samples and time. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 65(4), 449-458.
<https://doi.org/10.1093/geronb/gbq034>
- Li, S. C., Lindenberger, U., Hommel, B., Aschersleben, G., Prinz, W., & Baltes, P. B. (2004). Transformations in the couplings among intellectual abilities and constituent cognitive processes across the life span. *Psychological Science*, 15(3), 155-163.
<https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.01503003.x>
- Lorch, R. F., & Myers, J. L. (1990). Regression analyses of repeated measures data in cognitive research. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(1), 149-157.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.1.149>
- Miller, L. M. S., & Stine-Morrow, E. A. L. (1998). Aging and the effects of knowledge on on-line reading strategies. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 53(4), 223-233.
<https://doi.org/10.1093/geronb/53B.4.P223>
- Miller, L. M. S., Cohen, J. A., & Wingfield, A. (2006). Contextual knowledge reduces demands on working memory during reading. *Memory & Cognition*, 34(6), 1355-1367.
<https://doi.org/10.3758/BF03193277>
- Mund, I., Bell, R., & Buchner, A. (2012). Aging and interference in story recall. *Experimental Aging Research*, 38(1), 20-41.
<https://doi.org/10.1080/0361073X.2012.636724>
- Nam, Y., Jeong, H., & Hong, U. (2014). Semantic integration between and attributive adjective and a noun in Korean sentence processing. *Linguistic Research*, 31(2), 381-402.
<http://scholar.dkyobobook.co.kr/searchDetail.laf?barcode=4010023868497#>
- Ng, S., Payne, B. R., Liu, X., Anderson, C. J., Federmeier, K. D., & Stine-Morrow, E. A. L.

- (2019). Execution of lexical and conceptual processes in sentence comprehension among adult readers as a function of literacy skill. *Scientific Studies of Reading, 24*(4), 338-355.
<https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1671849>
- Park, Y. (2014). Syntactic ambiguity resolution and roles of cognitive functions in aging during on-line sentence processing. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders, 23*(2), 9-21.
<http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07521686>
- Park, Y. K., Park, K. H., Oh, Y. S., Ha, E. H., Choi, Y. K., Lee, S. M., & Kim, E. J. (2010). *Psychological assessment*, ISBN : 9788992141611
- Payne, B. R., & Stine-Morrow, E. A. L. (2012). Aging, parafoveal preview, and semantic integration in sentence processing: Testing the cognitive workload of wrap-up. *Psychology and Aging, 27*(3), 638-649.
<https://doi.org/10.1037/a0026540>
- Payne, B. R., & Stine-Morrow, E. A. L. (2014). Adult age differences in wrap-up during sentence comprehension: Evidence from ex-Gaussian distributional analyses of reading time. *Psychology and Aging, 29*(2), 213-228.
<https://doi.org/10.1037/a0036282>
- Payne, B. R., & Stine-Morrow, E. A. L. (2016). Risk for mild cognitive impairment is associated with semantic integration deficits in sentence processing and memory. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 71*(2), 243-253.
<https://doi.org/10.1093/geronb/gbu103>
- Payne, B. R., Gao, X., Noh, S. R., Anderson, C. J., & Stine-Morrow, E. A. L. (2012). The effects of print exposure on sentence processing and memory in older adults: Evidence for efficiency and reserve. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 19*(1-2), 122-149.
<https://doi.org/10.1080/13825585.2011.628376>
- Payne, B. R., Grison, S., Gao, X., Christianson, K., Morrow, D. G., & Stine-Morrow, E. A. L. (2014). Aging and individual differences in binding during sentence understanding: Evidence from temporary and global syntactic attachment ambiguities. *Cognition, 130*(2), 157-173.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.10.005>
- Payne, B. R., Gross, A. L., Parisi, J. M., Sisco, S. M., Stine-Morrow, E. A. L., Marsiske, M., & Rebok, G. W. (2014). Modelling longitudinal changes in older adults' memory for spoken discourse: Findings from the ACTIVE cohort. *Memory, 22*(8), 990-1001.
<https://doi.org/10.1080/09658211.2013.861916>
- Radvansky, G. A., Gerard, L. D., Zacks, R. T., & Hasher, L. (1990). Younger and older adults' use of mental models as representations for text materials. *Psychology and Aging, 5*(2), 209-214.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.5.2.209>
- Rayner, K., Kambe, G., & Duffy, S. A. (2000). The effect of clause wrap-up on eye movements during reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A, 53*(4), 1061-1080.
<https://doi.org/10.1080/713755934>
- Rickheit, G., Müsseler, J., Wrobel, H., & Hielscher, M. (1991). Inferenzprozesse beim

- kognitiven Aufbau sprachlich angeregter mentaler Modelle.
- Salthouse, T. (2012). Consequences of age-related cognitive declines. *Annual Review of Psychology*, 63, 201-226.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100328>
- Salthouse, T. A. (2004). What and when of cognitive aging. *Current Directions in Psychological Science*, 13(4), 140-144.
<https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.00293.x>
- Seong, E., Lee, Y., & Choi, W. (2019). The word frequency effects modulated by age in Korean sentence reading: Evidence from an eye tracking study. *The Journal of Linguistics Science*, 88, 251-280.
<http://www.dx.doi.org/10.21296/jls.2019.3.88.251>
- Shake, M. C., Noh, S. R., & Stine-Morrow, E. A. L. (2009). Age differences in learning from text: Evidence for functionally distinct text processing systems. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 23(4), 561-578.
<https://doi.org/10.1002/acp.1494>
- Smiler, A., Gagne, D. D., & Stine-Morrow, E. A. L. (2003). Aging, memory load, and resource allocation during reading. *Psychology and Aging*, 18(2), 203-209.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.2.203>
- Spieler, D. H., & Balota, D. A. (2000). Factors influencing word naming in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 15(2), 225-231.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.15.2.225>
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stine, E. A. L., & Hindman, J. (1994). Age differences in reading time allocation for propositionally dense sentences. *Aging and Cognition*, 1(1), 2-16.
<https://doi.org/10.1080/09289919408251446>
- Stine, E. L. (1990). On-line processing of written text by younger and older adults. *Psychology and Aging*, 5(1), 68-78.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.5.1.68>
- Stine-Morrow, E. A. L. (2007). The Dumbledore hypothesis of cognitive aging. *Current Directions in Psychological Science*, 16(6), 295-299.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00524.x>
- Stine-Morrow, E. A. L., & Miller, L. M. S. (2009). Aging, self-regulation, and learning from text. In B. Ross(Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 255-296, Vol. 51). Academic Press.
[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(09\)51008-0](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(09)51008-0)
- Stine-Morrow, E. A. L., & Payne, B. R. (2016). Age differences in language segmentation, *Experimental Aging Research*, 42(1), 83-96.
<https://doi.org/10.1080/0361073X.2016.1108751>
- Stine-Morrow, E. A. L., & Radvansky, G. A. (2017). Discourse processing and development through the adult lifespan. In M. F. Schober, D. N. Rapp, & M. A. Britt (Eds.), *Routledge handbooks in linguistics. The Routledge handbook of discourse processes* (pp. 247-268). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Stine-Morrow, E. A. L., & Shake, M. C. (2009). *Language in aged persons*. In P. R. Hof &

- C. V. Mobbs (Eds.), *Handbook of the neuroscience of aging*(p. 287-292). Elsevier Academic Press.
- Stine-Morrow, E. A. L., Gagne, D. D., Morrow, D. G., & DeWall, B. H. (2004). Age differences in rereading. *Memory & Cognition, 32*(5), 696-710.
<https://doi.org/10.3758/BF03195860>
- Stine-Morrow, E. A. L., Milinder, L. A., Pullara, O., & Herman, B. (2001). Patterns of resource allocation are reliable among younger and older readers. *Psychology and Aging, 16*(1), 69-84.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.16.1.69>
- Stine-Morrow, E. A. L., Miller, L. M. S., & Hertzog, C. (2006). Aging and self-regulated language processing. *Psychological Bulletin, 132*(4), 582- 606.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.4.582>
- Stine-Morrow, E. A. L., Miller, L. M. S., Gagne, D. D., & Hertzog, C. (2008). Self-regulated reading in adulthood. *Psychology and Aging, 23*(1), 131-153.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.1.131>
- Stine-Morrow, E. A. L., Noh, S. R., & Shake, M. C. (2010). Age differences in the effects of conceptual integration training on resource allocation in sentence processing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 63*(7), 1430-1455.
<https://doi.org/10.1080/17470210903330983>
- Stine-Morrow, E. A. L., Shake, M. C., Miles, J. R., & Noh, S. R. (2006). Adult age differences in the effects of goals on self-regulated sentence processing. *Psychology and Aging, 21*(4), 790-803.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.4.790>
- Stine-Morrow, E. A. L., Shake, M. C., Miles, J. R., Lee, K., Gao, X., & McConkie, G. (2010). Pay now or pay later: Aging and the role of boundary salience in self-regulation of conceptual integration in sentence processing. *Psychology and Aging, 25*(1), 168-176.
<https://doi.org/10.1037/a0018127>
- Thornton, R., & Light, L. L. (2006). Language comprehension and production in normal aging. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging*. (pp. 261-287). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-012101264-9/50015-X>
- Titone, D., Prentice, K. J., & Wingfield, A. (2000). Resource allocation during spoken discourse processing: Effects of age and passage difficulty as revealed by self-paced listening. *Memory & Cognition, 28*(6), 1029-1040.
<https://doi.org/10.3758/BF03209351>
- Traxler, M. J., Bybee, M. D., & Pickering, M. J. (1997). Influence of connectives on language comprehension: eye tracking evidence for incremental interpretation. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 50*(3), 481-497.
<https://doi.org/10.1080/027249897391982>
- Turner, A., & Greene, F. (1978). Construction and use of a propositional textbase. *JSAS: Catalog of Selected Documents in Psychology, 8*(3), No. 1713.
- van den Broek, P., & Helder, A. (2017). Cognitive

- processes in discourse comprehension: Passive processes, reader-initiated processes, and evolving mental representations. *Discourse Processes*, 54(5-6), 360-372.
<https://doi.org/10.1080/0163853X.2017.1306677>
- Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary score: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 18(2), 332-339.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.2.332>
- Wingfield, A., & Stine-Morrow, E. A. L. (2000). Language and speech. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 359-416). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Zabrocky, K., & Moore, D. (1994). Contributions of working memory and evaluation and regulation of understanding to adults' recall of texts. *Journal of Gerontology*, 49(5), 201-212.
<https://doi.org/10.1093/geronj/49.5.P201>
- Zwaan, R. A. (1999). Situation models: The mental leap into imagined worlds. *Current Directions in Psychological Science*, 8(1), 15-18.
<https://doi.org/10.1111/1467-8721.00004>
- Zwaan, R. A., & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-185.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.123.2.162>
- 1차원고접수 : 2020. 06. 15.
2차원고접수 : 2020. 11. 09.
3차원고접수 : 2021. 02. 04.
최종게재결정 : 2021. 03. 06.

Comparison of Cognitive Resource Allocation Patterns and Reading Performance Between Younger and Older Adults

Sun Hyun Moon¹⁾

Wonil Choi²⁾

Soo Rim Noh¹⁾

¹⁾Chungnam National University

²⁾Gwangju Institute of Science and Technology

The understanding and meaning of text arise from the construction of multiple levels of representation. It is well-documented in particular that the processes at the level of textbase, the propositional representation of the semantic content of the text, undergo age-related declines. To alleviate this difficulty in older adults, it has been suggested that greater effort be allocated to textbase processes, such as conceptual integration at major syntactic (major noun phrases, clauses) and sentence boundaries (known as “wrap-up”), as a compensatory reading strategy. The present study examines age-related differences in the patterns of attention allocation during Korean sentence processing as well as in sentence comprehension and recall performance. Sixty younger and sixty-one older adults read two-sentence passages covering various topics for subsequent comprehension and recall. Clause-by-clause reading times were measured, and the reading times were decomposed from index attentional allocation to word- and textbase-level processes using regression analysis. The results were as follows: First, older adults showed greater allocation of attention to the word-level processes for orthographic decoding and lexical access than did younger adults; in the textbase-level processes, both age groups were more likely to wrap up at an intrasentence boundary when reading for recall than for comprehension. However, older adults showed reduced wrap-up at the sentence boundary than younger adults did; additionally, unlike younger adults, who disproportionately increased the resources they allocated to sentence wrap-up when reading for recall than for comprehension, older adults did not show any such difference between reading conditions. Second, older adults demonstrated lower levels of comprehension and recall, especially recall performance, than younger adults. Third, resources allocated to the intrasentence boundary wrap-up were positively associated with sentence comprehension in older adults, and resources allocated to wrap-up at the intrasentence and sentence boundary were positively associated with sentence recall in both younger and older adults. These results suggest that older and younger adults exhibit different patterns of resource allocation during sentence processing, and that pausing frequently within sentences for conceptual integration plays a beneficial role in sentence comprehension and recall for older adults.

Key words : Sentence processing, Cognitive resource allocation, Comprehension, Recall, Aging