

## 노화가 학습 능력에 미치는 영향

정혜선

한림대학교 심리학과

연령이 증가하면서 일어나는 변화 중의 하나는 새로운 지식과 기술을 습득하는 능력의 변화이다. 주어진 정보를 효과적으로 부호화 하고 저장하는 것뿐만 아니라 주어진 정보를 바탕으로 새로운 정보를 추리하고 의미를 구성하는 것과 같은 다양한 인지 과정이 새로운 지식과 기술의 습득에 관여한다. 본 논문에서는 학습에 관여하는 여러 인지 과정들이 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 살펴보았다. 연령의 효과는 복잡적이어서 연령이 증가함에 따라 수행이 저하하는 인지 과정이 존재하는 동시에, 나이와 상관없이 일정한 수준을 유지하는 인지 과정 그리고 연령이 증가하면서 향상되는 인지 과정도 존재한다. 마지막으로 노화 과정에서 나타나는 개인차에 영향을 주는 요인들을 살펴보았다.

주제어: 노화, 학습, 인지 과정, 연령 효과

---

본 연구는 한국 과학 재단의 지원을 받아 수행되었음(R05-2004-000-11743-0).

본 논문의 주제는 노화가 학습 능력에 미치는 영향이다. 광범한 주제를 짧은 지면에서 다루려다 보니 학습에 관여하는 여러 인지 과정을 포괄적으로 다루지 못하였고, 각 주제에 대한 문헌의 고찰이 부족하다. 이러한 제한점이 존재하지만 후속 연구를 위한 디딤돌을 제공한다는 데서 연구의 의의를 찾아주기 바란다.

교신저자: 정혜선, (200-702) 강원도 춘천시 옥천동 한림대학교 심리학과

E-mail: heis@hallym.ac.kr

좁은 의미에서의 학습은 '기억', 즉, 정보의 저장과 인출 과정과 거의 동일시되어 왔다. 그러나 학습 내용이 복잡하고 추상적이 될 수록 사상 간의 연합, 반응과 자극간의 연합만으로는 학습을 설명하는 것이 부족해진다. 학습 과정에서 필연적으로 입력 정보의 재창조가 일어나며 사람들이 세상에 대해 지니고 있는 개념 구조와 심성 모형이 수정되지 않으면 안 된다. 또한 형성된 표상이 정확한지 또는 다른 기존의 표상과 모순되지 않는지에 대한 평가, 그리고 학습된 내용을 필요한 상황에서 적절히 인출하고 적용하는 것 또한 넓은 의미에서 학습의 일부이다. 본 논문에서는 학습에 관여하는 다양한 인지 과정들이 정상적인 노화과정(질병에 의한 변화는 제외)에 의해 어떻게 영향 받는지를 살펴보았다.

학습에 관여하는 여러 인지 과정에 대한 노화의 효과는 단선적이기 보다는 복합적이다. 어떤 인지 과정은 연령에 의해 많은 영향을 받지만, 연령의 영향을 거의 받지 않는 인지 과정도 존재한다. 본 논문에서는 학습 능력에 대한 연령의 효과를 세 범주로 구분하여 살펴보았다. 첫 번째 범주는 연령이 증가하면서 수행이 감소하는 인지 과정이다. 두 번째 범주는 연령이 증가해도 수행 감소가 거의 관찰되지 않거나, 아니면 아주 나이가 들어서(예, 80세 이후) 감소를 보이는 과정이다. 세 번째 범주는 연령이 증가하면서 수행이 증가하거나 질적으로 변화하는 과정이다.<sup>1)</sup>

1) 본 논문의 분류는 연령 효과가 복합적임을 강조하는 것이 주목적이며, 경우에 따라서 정교하지는 않을 수도 있다. 예를 들어 한 인지 기능이 연령에 따라 감소를 보이는 인지 과정으로 분류가 되었다고 해도, 그 기능을 더 세분하거나 과제 상황을 달리하면 연령의 효과가 관찰되지 않을 수도 있다.

## 연령에 따라 수행의 감소가 관찰되는 인지 과정

많은 사람들이 연령이 증가하면서 인지 기능과 학습 능력이 쇠퇴한다는데 공감한다. 일상생활에서 우리는 나이가 들수록 건망증에 시달리거나, 새로운 것을 배우는 속도가 느려지는 것을 느낀다. 이 절에서는 새로운 정보와 기술 습득 능력의 기저를 이루는 것으로 알려진 유동 지능(fluid intelligence)이 연령에 의해 어떻게 영향 받는지를 살펴보고, 일화 기억, 작업 기억, 언어적 추론 과제에서 관찰되는 연령 효과를 살펴보았다.

**유동 지능** Horn과 Cattell(1966, 1967)은 지능이 결정 지능(crystallized intelligence)과 유동 지능(fluid intelligence)의 두 요인으로 구성되어 있다고 제안하였다. 결정 지능은 사회, 문화적 환경과 교육의 영향을 받아 획득된 지능을 지칭한다. 결정 지능을 반영하는 것으로 알려진 언어 능력 검사에서의 수행은 연령이 증가해도 거의 감소를 보이지 않아서, 결정 지능은 나이가 들어도 쇠퇴하지 않는 것으로 여겨진다. 결정 지능과 달리 유동 지능은 후천적 영향으로부터 독립적인, 유전적으로 정해진 지적 능력을 지칭한다. 유동 지능을 측정하는 것으로 알려진 지능 검사의 수리 능력 검사에서의 수행은 나이가 들면서 감소하는데, Perlmutter와 Nyquist(1990)는 20세에서 90세에 이르는 성인 120명을 대상으로 연령과 지능 지수 간의 관계를 조사한 결과 연령과 결정 지능 간에는 정적 상관( $r=.27$ )이 존재하나 연령과 유동 지능 간에는 강한 부적 상관( $r=-.78$ )이 존재함을 발견하였다. 유동 지능 검사가 측정하는 능력이 학습 과정에 어떻게 관여하는지 아직 불분명

하지만, 유동 지능 검사가 측정하는 일련의 능력이 새로운 것을 학습하는 능력과 관계가 있으며, 이 능력은 나이가 들면서 감소하는 것으로 보인다.

**일화 기억** 일화 기억은 특정 맥락과 시간 속에서 획득된 정보에 대한 기억을 지칭한다. 실험실에서 일화 기억은 참가자들에게 단어 목록과 같은 일련의 자극을 보여주고, 일정 시간이 흐른 후 이전에 본 자극을 기억하도록 하는 과제를 통해 측정된다. 일화 기억 과제에서 젊은이 집단과 노인 집단의 차이가 일관되게 보고되는데, 동일한 자극 목록을 학습한 후에 그 목록의 내용을 일정 시간이 흐른 후 재인하거나 회상하는 능력은 연령이 증가함에 따라 50% 또는 그 이상 감소한다(Graf, 1990). 일화 기억의 손상은 여러 자극에 걸쳐 관찰되는데, 단어 목록 대신 문장이 사용되는 경우뿐만 아니라 언어적 자료 대신 얼굴 사진 또는 기타의 다른 감각 양상이 관여하는 경우에도 일관되게 나타난다(Bäckman, Small, & Wahlin, 2001). 하지만 일화 기억의 손상 정도는 사용된 인출 검사의 유형에 따라 다르게 나타나는데, 일반적으로 재인 검사보다 회상 검사(예, 자유 회상, 단서 회상)에서 연령의 효과가 크게 나타나며, 재인 검사가 사용되는 경우에도 단일 항목보다는 항목의 연합(예, 단어-단어, 단어-출처)에 대한 재인이 검사될 때 기억 손상의 양이 더 크다(박태진, 2004).

**작업 기억** 작업 기억(working memory)은 크게 두 가지 기능을 수행한다. 지적인 조작과 정보 처리를 수행하는 인지적 작업대로서의 기능, 그리고 일정량의 정보를 짧은 시간동안 담아 두는 저장소로서의 기능이 그것이다. 정보의

저장과 처리를 동시에 요구하는 작업 기억 검사(예, 읽기 폭, 계산 폭, 듣기 폭 검사)의 경우, 연령이 증가함에 따라 수행 손상이 매우 뚜렷하게 나타나며, 그 손상의 정도는 과제의 인지적 부담이 커짐에 따라 증가한다(Salthouse & Babcock, 1991). 반면 정보를 짧은 시간동안 저장하는 일차적 기억(primary memory) 기능은 연령에 따른 감퇴를 거의 보이지 않아서, 순수하게 단기 기억폭만을 측정하는 과제에서는 아주 소량의 연령 효과만이 관찰된다(Bäckman, et al., 2001). 앞에서 소개한 Perlmutter와 Nyquist(1990)의 연구에서 지능 검사의 단기 기억폭 검사(예, 숫자 바로 읽기 검사, 거꾸로 읽기 검사)와 연령 간에는 아무런 상관도 존재하지 않았다( $r=0.03$ ). 작업 기억의 두 기능 중 정보에 대한 조작을 가하지 않고 마음속에 단기간 유지하는 '저장' 기능은 정상적인 노화 과정에 의해 거의 영향 받지 않으나 '처리' 기능은 노화에 의해 손상되어 나이가 들면서 그 용량이 줄어드는 것으로 보인다.

**언어적 추론** 성공적인 언어 처리는 여러 처리 과정과 표상 체계가 관여하는 복잡한 과정이다. 어휘 능력이 종종 여러 연구에서 언어 능력의 지표로 간주되나, 지능 검사의 어휘 검사가 반영하는 '심성 어휘집'의 기능은 언어 이해 과정 그 자체와 동일시 될 수는 없다. 언어를 이해하는 데는 각 단어의 의미를 처리할 뿐만 아니라 단어들 간의 관계를 처리하여 문장의 의미를 추출하며, 궁극적으로 문장 간의 정보를 통합하여 기존의 지식과 연결하는 과정이 요구되기 때문이다.

Cohen(1979)은 짧은 단락을 참가자들에게 제시하고 질문에 답하게 하였는데(실험 1), 질문의 일부는 글에 제시된 내용으로부터 직접 답

변이 가능한 질문(Verbatim Question)이었고, 일부는 추론을 요하는 질문(Inference Question)이었다. 학습 문장에서 주어진 내용을 있는 그대로 기억하여 답하는 질문에서는 노인과 젊은이 집단의 수행이 유의하게 서로 다르지 않았지만, 추리가 요구되는 질문에서는 연령 집단 간의 차이가 유의하였다. 그녀는 또한 참가자들이 짧은 글을 듣고 그 안에 포함된 변칙(anomaly)을 얼마나 잘 탐색하는가를 연구하였다(실험 2). 글에 제시된 오류는 참가자가 알고 있는 일상사 지식(예, 장님은 신문을 읽을 수 없다)에 어긋나는 것이었고 따라서 이 과제를 잘 수행하기 위해서 참가자는 글의 내용을 자신이 아는 세상사 지식에 비추어 평가해야 했다. 나이든 성인 집단의 수행이 젊은 성인 집단의 수행보다 저조하였는데, 이러한 결과는 나이가 들수록 입력 정보가 자신이 알고 있는 세상사 지식에 반하는지를 탐색하는 능력이 감소하기 때문으로 보인다.

언어적 추론 능력의 감소는 자료가 청각적으로 제시될 때뿐만 아니라 시각적으로 제시될 때도 관찰된다. Cohen(1981)은 '불붙은 담배가 무심코 버려졌다. 그 불은 많은 산림을 불태웠다'와 같은 문장을 시각적으로 그리고 청각적으로 제시하고는 '담배가 산불을 시작했다'와 같은 원인을 추리하는 것이 연령에 따라 어떻게 영향을 받는지 관찰하였다. 문맥 내에 암묵적(implicit)이었던 산불의 원인을 추론하는데 있어서 노인 집단이 젊은이 집단보다 더 많은 오류를 범했는데, 오류의 양은 시각적으로 정보가 제시될 때보다 청각적으로 제시될 때 더 많았다. 이는 청각적 정보가 빨리 사라지므로 제한된 시간 내에 처리해야 하는 부담이 존재하는데, 나이가 들면서 정보 처리 속도가 저하되면서 제한된 시간 내에 주어진 정보를 충분

히 처리하지 못한 결과로 보인다.

Zelinski와 Hyde(1996)는 맥락을 사용하여 낯선 단어의 의미를 정의하는 과제에서 연령에 따른 수행 변화가 존재하는 지 연구하였다. 예를 들어 다음과 같은 단락이 제시된다고 하자. '당신의 친구가 Elvis Edmund라는 그의 이웃에 관한 이야기를 해주었다. 그 이웃은 집가방과 가죽 수선소를 운영하는데, 다섯 살짜리 아들을 위해 탁자와 의자를 만들고, 쓰던 것을 새 것처럼 만드는 것을 즐긴다. 가외 소득을 올리기 위하여 Elvis는 과일을 이국적인 모양으로 조각하여 근처의 빵집에 납품하는 일을 한다. 얼마 후 당신 친구는 자신도 사과를 가지고 'Elvis와 같은 것을 하겠다고 (doing an Elvis Edmund) 한다.' 이야기를 읽은 후 참가자들은 'Elvis와 같은 것을 하다'는 구절의 의미가 무엇인지 설명해야 했다. 각 연령 집단의 답변이 분석되었는데, 나이든 성인 집단의 경우 낯선 구절의 의미에 대해서 정확한 해석(예, 과일을 이국적인 모양으로 조각하다)보다는 일반적인 해석(예, 창조적인 작업을 하다)을 제공하였다. 이는 연령이 증가하면서 추론의 정교성이 감퇴하여, 주어진 맥락만으로는 낯선 구절의 의미를 정확하게 파악하는 능력이 감소하기 때문인 것으로 보인다 (McGinnis & Zelinski, 2000, 2003; Zelinski & Hyde, 1996).

### 연령에 따른 수행 변화가 거의 관찰되지 않는 인지 과정

학습과 관련된 인지 기능의 다수가 연령에 따라 쇠퇴한다. 그러나 일부이기는 하지만 연령이 증가해도 감소하지 않는 인지 과정이 존재한다. 이들 과정은 주로 정보 처리의 초기 단계에 관여하는 과정들로, 의식적 통제가 상

대적으로 적게 요구되는 과정이다. 이 절에서는 의미 접화, 암묵 기억, 절차 기억, 모니터링 과제에서 연령의 효과를 살펴보았다.

**의미 접화** 어휘 판단(lexical decision) 과제 또는 발음하기(pronunciation) 과제에서 관찰되는 의미 접화 효과는 목표 자극을 보거나 말하기 전에 의미적으로 관련된 단어를 보는 경우 목표 자극에 대한 반응이 빨라지는 것을 지칭한다. 의미 접화 효과는 모든 연령 집단에서 관찰되며, 접화 효과의 크기도 연령 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않는다. 의미 접화 효과가 나이든 집단에서 유의하게 더 큰 경우도 존재하나, 이는 연령에 따라 감각 기관에서 정보를 부호화하는데 걸리는 시간이 증가한 결과로 보인다(Laver & Burke, 1993). 이러한 결과는 한번 형성된 연합에 대한 활성화 과정은 나이가 들어도 쇠퇴하지 않음을 시사한다.

**암묵 기억** 명시적이고 의식적인 기억 과정이 연령의 효과를 많이 받는 반면, 암묵적인 기억 과정은 연령의 영향을 상대적으로 덜 받는다. 의식적인 정보의 인출이 손상된 경우도 암묵적으로 기억이 검사되면 연령의 효과는 종종 사라진다(Howard, 1988; La Voie & Light, 1994). 예를 들어, 단어를 반복적으로 제시한 후 단어 확인이 촉진되는 정도를 가지고 암묵 기억을 측정하는 경우, 의식적 회상이 검사될 때 존재 하였던 연령 집단 간 수행 차이가 사라져서 나이든 성인 집단과 젊은 성인 집단에서 유사한 정도의 촉진 효과가 발견되었다(Light & Singh, 1987). 때로 암묵적 기억 과제에서 연령 효과가 관찰되기도 하는데, 이는 사용된 암묵적 기억 과제가 명시적 기억 과정을 포함하고 있기 때문이며(Graf, 1990), 따라서 암묵적 기억

의 경우 연령의 영향을 받지 않거나 또는 반더라도 최소한으로 받는다고 할 수 있다.

**절차 기억** Salthouse(1984)는 타자수(typist)를 대상으로 타자 기술이 연령에 의해 어떻게 영향 받는지 연구하였다. 나이든 타자수들의 경우 일반 선택 반응 시간은 젊은 타자수들보다 느렸지만, 타자 속도에서는 젊은 타자수와 차이를 보이지 않았다. 습득한 절차적 기술을 일정 수준으로 유지하기 위한 연습이 필수적이겠지만, 일단 획득한 절차적 기억은 연령에 의해 거의 손상 받지 않는 것으로 보인다. 절차적 기억의 경우 뇌의 운동 피질이 관여하는 경우가 많은데, 운동 피질은 다른 뇌 영역과 달리 연령에 의한 손상을 거의 받지 않는다. 이러한 운동 피질의 관여가 절차적 기억이 연령의 영향을 거의 받지 않는 이유 중의 하나인 듯 보인다.

과제의 복잡성이 증가함에 따라 절차 기억 과제에서 연령 효과가 관찰되기도 하나, 이러한 결과는 절차 기억 이외의 다른 인지 과정이 이들 과제의 수행에 관여하기 때문으로 보인다. 예를 들면, 거꾸로 된 문장 읽기 학습(learning to read inverted sentences), 부분 단어 확인(partial word identification) 과제에서 연령이 증가함에 따라 수행이 손상됨이 보고되었다. 그런데 부분 단어 확인 과제에서 연령 집단 간 차이는 자극이 짧은 시간 동안만 제시되거나 아니면 자극이 심하게 손상된 경우에만 관찰되었다(Bäckman, et al., 2001). 이러한 결과는 연령 집단 간 차이가 절차 기억 체계 자체의 손상보다는 그 체계에 입력을 제공하는 감각 기관의 노화 그리고 전반적인 정보 처리 속도의 감소로 인하여 발생한 것임을 시사한다.

젊었을 때 습득한 기술을 나이가 들어도 일

정한 수준으로 유지할 수 있는가 하는 문제뿐만 아니라 새로운 기술을 접했을 때만큼 잘 학습할 수 있는가 또한 중요한 문제이다. Charness와 Campbell(1988)은 1에서 99사이의 숫자를 자승하는 알고리즘과 숫자 곱하기 과제를 청년, 중년, 노년 집단을 상대로 연습시켰다. 학습 초기의 출발점이 다른 것을 제외하면 노인 집단의 학습 패턴은 젊은이들과 유사하여 젊은이들과 동일한 비율로 학습하고 망각하였다. 나이든 성인들의 계산 속도는 처음에는 젊은 성인들의 계산 속도의 반 정도에 머물렀지만, 연습을 거듭하면서 수행이 향상되었다. 나이든 성인들이 청년 집단의 초기 수행 수준에 이르기까지 연령 1살 당 약 3분의 연습이 요구되었다. 중년의 경우 처음에는 노년 집단의 수행과 유사하였지만, 연습 후에는 청년 집단의 수행과 유사해졌다. Fisk, Rogers, Cooper 및 Gilbert(1997)는 기억 검색 과제에서 연령 효과를 연구하였는데, 처음에는 젊은 성인 집단이 더 빠르게 과제를 수행하였으나, 두 연령 집단 모두 연습에 의해 반응 속도가 빨라졌고, 향상 폭은 나이든 성인 집단에서 더 크게 관찰되었다. 노인 집단의 향상 속도가 젊은 성인 집단보다 더 큰 것은 아마도 젊은 성인들의 경우 이미 높은 수준의 수행을 하고 있었기 때문일 수 있다(천장효과). 나이가 들어서도 절차적 지식을 얼마나 효율적으로 획득할 수 있는가 하는 문제는 과제에 따라 다른 것으로 보이지만, 분명한 것은 나이가 들어서도 절차적 지식의 획득이 가능하다는 것, 그리고 반응 속도가 느릴지는 모르나 학습 속도와 효율성은 젊은이들에게 뒤지지 않을 수 있다는 것이다.

**모니터링 (Monitoring)** 모니터링은 학습에

서 매우 중요한 역할을 차지한다. 학습의 진행 정도와 정확도, 성공 여부에 대한 정보를 제공하며 이를 바탕으로 오류를 수정하고 다음 단계의 학습을 안내하는 것이 가능하기 때문이다. 모니터링 능력에 있어서의 연령 차이는 주로 부호화 과정에 대한 JOL(Judgment Of Learning) 과제와 FOK(Feeling Of Knowing) 과제를 사용하여 연구되어져 왔다. 연령이 증가하면서 전반적인 기억양이 감소함에도 불구하고 FOK 과제(예, 학습 항목이 얼마나 친숙한가에 대한 판단)와 JOL 과제(예, 학습 항목을 미래에 성공적으로 인출할 수 있을 것인가에 대한 판단)에서 수행의 정확도는 나이가 들어도 감소하지 않는다(Hertzog, Kidder, Powell-Moman, & Dunlosky, 2002). 절대적인 기억양은 연령이 증가하면서 감소하지만 자신의 수행 능력에 대한 모니터링 능력은 노화의 영향을 받지 않는 것으로 보인다.

그러나 모니터링의 정확성에 있어서는 나이든 성인 집단이 젊은 성인 집단과 크게 다르지 않지만, 모니터링의 결과를 사용하는데 있어서 연령 집단 간에 차이가 존재하는 것으로 보인다. 모니터링의 결과는 종종 후속 학습을 안내하는데 사용되는데, 예를 들어 단어 목록을 학습할 때 각 단어가 얼마나 잘 학습되었는지를 모니터링하고, 학습이 성공적인 경우 이를 바탕으로 후속 항목의 학습을 조절할 수 있다. Dunlosky와 Connor(1997)는 쌍 연합 학습(paired associate learning) 과제에서 성인들이 각 항목의 학습에 시간을 할당하는 방식을 연구하였다. 각 학습 시행에서 참가자들은 개별 항목의 학습 시간을 스스로 조절하였고, 학습 후에 각 항목을 얼마나 잘 회상할 수 있을지 평가하였다. 회상은 모든 항목이 학습된 후 이루어졌다. 나이든 성인 집단이나 젊은 성인 집

단 모두 정확하게 자신의 회상을 예측하였다. 그러나 한 시행에서 얻어진 모니터링 결과를 후속 학습 시행의 학습 시간을 조절하는 데 사용하는 정도는 연령이 증가할수록 감소하였다. 나이가 들어도 정확하게 자신의 수행을 예측할 수는 있으나, 그러한 온라인 모니터링의 결과를 후속 학습을 안내하는데 사용하는 경향성은 감소하는 것으로 보인다.

### 연령이 증가하면서 수행의 향상 또는 질적인 변화가 관찰되는 인지 과정

연령에 따라 수행의 향상 또는 질적인 변화가 가능하다는 생각은 많은 사람들에게 낯선 생각이다. 그러나 아직은 소수의 연구에서만 보고되고 있으나 이러한 ‘향상’ 또는 ‘질적인 변화’는 분명히 존재하는데, 기억 체계나 처리 과정의 구조적 특성 보다는 경험과 지식의 축적이 중요한 분야에서 관찰된다. 이 절에서는 통합적이고 깊이 있는 의미를 해석하는 능력과 직업 수행 능력, 그리고 처리 방략이 연령의 의해 어떻게 영향 받는지를 살펴보았다.

**의미 구성** 어떤 내용을 학습할 때 문자적(literal) 의미뿐만 아니라 기저의 의미를 파악하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 단순히 정보를 연합하여 국소적인 추론을 하는 것을 넘어서, 내용 전반에 걸친 의미와 요지를 파악하고 이를 자신의 경험 및 지식 기반과 연결하는 것이 필요하다. Boswell(1979)은 고등학교 학생과 은퇴한 노인 집단의 은유(metaphor) 문장 이해를 비교하였다. 참가자들에게 ‘노예제도도 세계의 얼음이다’(Slavery is the world's frost), ‘자연은 강한 물결이다’(Nature is a strong wave)와 같은 은유 문장을 제시하고 이 문장들의 의미

를 설명하거나 각 문장이 의미를 가질만한 상황을 생각해 내도록 하였다. 그 결과 고등학생들의 설명이 분석적인데 반해, 노인 집단의 설명은 보다 통합적이었다. Pratt과 Robins(1991)는 노인 집단과 젊은이 집단에게 개인 인생사(personal narrative)를 이야기하도록 하고 이들의 구술(story telling)을 비교하였다. 노인 집단은 젊은이보다 분명한 정점 구조를 지닌 이야기를 구술했고, 전반적으로 노인 집단의 이야기가 젊은이 집단의 이야기 보다 더 나은 것으로 평가되었다.

Adams(1991)는 나이가 들면서 인지 체계가 재구성되면서 보다 복잡하고 포괄적인(inclusive) 사고 구조가 나타나며, 이러한 변화의 결과로 젊은이와 나이든 성인은 질적으로 다른 정보 처리를 한다고 보았다. 이러한 질적인 차이는 설명문이나 에세이 같은 글 양식보다는 배후의 의미가 종종 숨겨져 있어서 개인의 경험에 근거해 추리되어야 하는 글 양식(예, 이야기)에서 분명하게 드러난 것이라고 보았다. 이들은 젊은이와 나이든 성인 집단에게 이야기와 에세이를 제시하고 이를 요약하고 회상하도록 한 후 이들의 반응을 분석하였다. 두 집단의 답안에서 질적인 차이가 관찰되었는데, 젊은이 집단의 회상이 재생적(reproductive)이고 글 기반적(text-based)이었던데 비해서 노인 집단의 회상은 해석적이고 재구성적(reconstructive)이었고, 이러한 연령 집단 간의 차이는 이야기 조건에서 특히 두드러졌다. Adams, Smith, Nyquist와 Perlmutter(1997)는 이야기를 읽고 이를 있는 그대로 회상(retell)할 뿐만 아니라 해석(interpret)하는 능력에 있어서의 연령 차이를 연구하였다. 이야기를 있는 그대로 회상하는 것은 젊은이 집단이 더 우수한 수행을 보인 반면, 이야기의 의미를 해석하는 것은 나이든 성

인 집단이 더 우수하였다. 나이는 성인 집단이 깊고 통합적인 해석을 한 반면, 젊은이 집단은 분석적이고 표면적인 해석을 했다. 이러한 결과는 나이가 들면서 국소적인 추론이나 논리적인 추론 능력은 떨어지나, 내용을 종합하여 시사점을 이끌어 내거나 의미를 구성하는 능력은 향상함을 시사한다. Adams 등은 노인 집단의 정보 통합 능력이 더 뛰어나기 때문에 이러한 차이가 나타난다고 보았지만, 그보다는 노인들의 경우 이야기나 은유 문장의 해석에 필요한 지식과 경험이 더 풍부하며 이야기를 더 다양한 관점(예, 정서적, 사회적 측면)에서 해석하기 때문일 수 있다

**직업 수행 능력** 성인은 대부분의 시간을 일터에서 보내고, 직업 장면에서의 성공적인 학습은 적절한 업무 수행에 중요한 역할을 한다. Perlmutter, Kaplan 및 Nyquist(1990)는 음식 서비스에 종사하는 사람들을 대상으로 직업 관련 지식과 능력이 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 연구하였다. 그 결과 정적인 연령 효과가 관찰되었는데, 연령이 증가할수록 서빙 업무와 관련된 지식과 기술(예, 손님 다루는 능력, 서비스의 우선 순위 정하기)이 향상되었고, 단위 시간당 처리한 주문의 양도 증가하였다. 음식점 서빙 업무도 여러 개의 주문을 동시에 기억하는 것과 같은 인지적 능력을 요구하는 하지만 다른 직업들과 비교할 때 인지적 요인이나 경험의 중요성이 상대적으로 적은 업무라고 할 때, 경험과 축적된 지식의 비중이 더 큰 직업의 경우 연령의 정적인 효과가 더 클 것으로 기대된다. 이러한 기대는 Waldman과 Avolio(1996)에서 확인되었는데, 이들은 연령과 직업 수행 간의 관계에 대하여 1940년과 1983년 사이에 수행된 40여 개의 표본에 대해

메타 분석을 실시하였다. 이들은 연령의 효과를 개인의 생산성, 상급자의 평정, 그리고 동료의 평정이라는 세 종류의 직업 수행 측정치에서 구분하여 살펴보았다. 그 결과, 하급자에 대한 상급자의 평가와 연령 간에는 부적인 관계가 존재하였으나, 개인의 생산성은 나이가 증가함에 따라 증가하였다. 나이와 생산성 간의 상관은 전문가 집단(예, 과학자, 매니저)에서 더 크게 나타났는데, 이러한 결과는 지식과 경험의 축적이 중요시 되는 영역일수록 연령의 정적인 효과가 크게 나타남을 의미한다. 동료의 평가도 연령의 증가에 따라 정적으로 변화하였으나, 그 정도가 생산성보다는 미약했다. 각 직업 장면에서 요구되는 인지 기능의 종류, 그리고 어떠한 평가 지표가 사용되는가에 따라 달라지기는 하지만, 경험이나 지식의 축적이 많이 요구되는 직업일수록 (최소한 은퇴 전까지는) 연령 증가하면서 수행이 향상되는 경향이 존재하는 듯이 보인다.

**처리 전략** 연령에 따라 정보 처리 전략이 변화한다. Tun, Wingfield, Rosen과 Blanchard(1998)는 재인 과제에서 종종 나타나는 오재인(false recognition) 반응이 사람들이 사용하는 결정 전략 때문임을, 그리고 나이에 따라 사용하는 결정 전략이 변화함을 보고하였다. 재인 과제에서는 요지(gist)에 기반을 둔 전략에 의존하는 경우 종종 오재인 반응이 나타난다. 이들 연구에서 재인 과제가 이러한 '요지 전략'의 사용을 장려한 경우 학습 목록과 주제적으로 관련된 단어를 오재인하는 반응이 증가하였으나, 그 정도에 있어 연령 집단 간에 차이가 존재하지는 않았다. 그러나 과제가 요지 전략의 사용을 장려하지 않는 경우에는 연령 집단 간의 차이가 존재하였는데, 나이는 성인들은 젊은이



보다 오재인 반응을 더 많이 하였다. 이러한 결과는 연령이 증가하면서, 재인 과제에서 사용되는 방략이 변화하여 오재인 반응이 증가한 것임을 시사한다.

그러나 동시에 나이가 들수록 처리 기준이 더 엄격해진다는 주장도 존재한다. Camp와 Markley (Cavanaugh 등, 1985에 보고)는 통찰 문장(aha sentence)에 대한 이해를 비교하였다. 이들은 'The food stayed intact because the plate broke'와 같은 문장을 연구 참가자들에게 제시하고 문장의 유의미성(meaningfulness)을 평정하도록 하였다. 참가자가 평정을 마치면 단서(예, denture plate)가 제시되고 참가자들은 다시 문장의 유의미성을 평정하였다. 단서를 본 이후에야 유의미하게 평정되는 문장은 '통찰' (aha) 문장으로 간주되었고, 그렇지 않은 문장은 '쉬운' 문장으로 간주되었다. 사람들이 경험한 통찰 문장과 쉬운 문장의 개수에는 연령 집단 간 차이가 존재하지 않았다. 이는 이들 문장을 이해하기 위해 요구되는 언어 이해 능력과 추론 능력에 있어서는 젊은 성인 집단이나 나이든 성인 집단 간에 차이가 없음을 의미한다. 그러나 이 두 종류의 문장에 대한 회상은 연령에 의해 영향을 받았다. 통찰 문장에 대한 기억은 두 연령 집단 간에 차이가 없었음에도 불구하고, 쉬운 문장에 대한 기억은 젊은 성인 집단에서 더 우수하였다. 왜 나이든 성인 집단은 어려운 통찰 문장은 잘 기억하였으면서도, 더 쉬운 문장을 잘 기억하지 못하였는가? 이러한 결과는 노인 집단의 처리 기준(criterion)이 젊은이 집단과 다르기 때문에 나타나는 것으로 보인다. 문장이 더 깊이 처리될 때 더 잘 기억됨을 고려할 때(Craik & Lockhart, 1972), 노인의 경우 더 깊은 처리를 하는 기준이 젊은이 보다 엄격하여 '쉬운' 문장에 대해서는 그

러한 깊이 있는 처리를 시도하지 않았기 때문일 수 있다. Brébion, Smith 및 Ehrlich(1997)는 문장 이해 과제에서 글의 복잡성과 기억 부담을 변화시킨 후 연령의 효과를 조사하였다. 그 결과 나이든 성인 집단에서 처리 용량의 감소뿐만 아니라 처리 방략의 변화가 관찰되었다. 나이든 성인 집단은 단어 회상보다는 문장 처리에, 그리고 처리 속도 보다는 정확도를 더 중요시하였다. 유사한 결과가 지각적 결정 과제에서도 보고되었는데, 나이든 성인들은 젊은 성인들보다 정확하게 과제를 수행하는데 더 많은 관심이 있었고 더 보수적인 결정 기준을 사용하였다(Ratcliff, Thapar, & McKoon, 2004).

### 노화의 개인차

노화가 진행되면서 나타나는 변화가 모든 사람에게 균일하게 나타나는 것은 아니어서 모든 개인의 학습 능력이 동일한 정도로 감퇴하지는 않는다. 젊은이와 비교하여 인지적 수행 능력이 별반 차이 없는 노인들이 존재하는 반면, 그 차가 극명한 노인들도 존재한다. 노화의 개인차는 어떠한 요인들에 의해 매개되는가?

**유전적, 신체적 요인** 개인차에 영향을 주는 요인으로는 먼저 유전적 요인을 들 수 있다. Johansson 등(1999)은 일관성 쌍둥이와 이란성 쌍둥이를 비교하였는데, 이들의 결과에 따르면 산문 회상의 경우 약 4%, 그림 재인의 경우 47%의 연령 효과가 유전적 요인에 의한 것으로 추정된다. Swan 등(1999)의 연구에 따르면 언어 학습과 기억에서 관찰되는 변산의 반 이상(56%)이 유전적 요인과 관련되나, 반면 재인 기억에서는 유전적 요인의 영향을 찾기 힘들

다. 유전적 요인이 기억 수행에 영향을 주나, 그 정도는 인지 기능과 과제에 따라서 다른 것으로 보인다.

개인의 건강 상태나 질병의 유무와 같은 신체적 요인 또한 개인차의 원인이 된다. Perlmutter와 Nyquist(1990)는 기억 검사(숫자 바로 읽기 검사, 거꾸로 읽기 검사), 결정 지능 검사(어휘 검사, 상식 검사), 그리고 유동 지능 검사(토크 짜집기 검사, 바뀐 쓰기 검사)에서의 수행과 여러 건강 지표 간의 관계를 조사하였다. 연령의 효과를 통제한 후에도 총 18개의 건강 지표 가운데서 10개의 지표(예, 눈과 귀, 근육, 피부, 피로, 병력, 우울 등)가 기억 검사에서의 수행과 유의한 부분 상관(partial correlation)을 보였으며, 4개의 지표가 유동 지능 검사에서의 수행과 유의한 부분 상관을 보였고, 11개의 지표가 결정 지능 검사에서의 수행과 유의한 부분 상관을 보였다. 나이가 들수록 질병에 시달릴 확률이 증가하는 것을 고려해 볼 때, 이러한 결과는 노화가 수반하는 인지 학습 능력 감퇴의 일부는 신체적, 정신적 건강 수준의 저하와 관련되어 있고, 신체적 정신적 건강이 유지된다면 인지적 감퇴의 정도가 완화될 수 있음을 의미한다.

**언어 능력** 언어 능력에 따라 나이에 따른 지적인 능력의 감퇴 정도가 달라지는 것으로 보인다. Taub(1979)은 젊은 성인군과 나이든 성인 집단을 지능 검사의 어휘력 검사 점수에 따라 각각 상, 중, 하 집단으로 나누고 텍스트 자극에 대한 이해와 회상을 검사하였다. 언어 능력이 중, 하 수준인 경우 연령 집단 간의 차이가 뚜렷하게 존재하였으나, 언어 능력이 상 수준인 경우 연령 집단 간의 차이가 존재하지 않았다. 또한 언어 능력이 높은 노인의 회상이

젊은 성인 집단보다 떨어지는 경우에도 이야기의 주제(main idea)를 찾는 능력은 젊은이들만큼 우수했다(Zacks, Hasher, & Li, 2000). 언어 능력이 높은 노인의 경우 그렇지 않은 노인들보다 인지 기능이 감퇴되는 정도가 덜한 것으로 보인다(Hultsch & Dixon, 1984; Zelinski & Gilewski, 1988).

**교육과 지속적인 지적 활동** 개인의 교육 수준과 직업의 종류(직업이 지적인 자극을 제공하는가)도 연령의 효과를 조절하는 변인으로 알려져 있는데, 일반적으로 교육을 많이 받은 노인들의 경우 연령에 따른 인지 능력의 손상이 상대적으로 적게 나타난다. 예를 들면, 이현수, 안창일, 정인파(1999)는 K-MAS(Korean version of Memory Assessment Scales)를 사용하여 한국 노인의 기억을 측정 한 결과, 노인 집단 내에서 교육 수준에 따라 손상의 정도가 유의하게 달라짐을 보고하였다. 강연욱(2004) 또한 총 2,539명의 중년과 노년 인구를 대상으로 K-MMSE(Korean-Mini Mental Status Examination)를 실시한 결과, 교육 수준이 나이보다 K-MMSE 점수에 더 큰 영향을 미침을 보고하였다.

그렇다면, 교육 수준이 높은 사람들 특히 활발한 지적 활동에 지속적으로 종사하는 사람들도 나이가 들면 인지 기능의 감퇴를 경험하는가? Shimanura, Berry, Mangels, Rusting과 Jurica(1995)는 Berkeley 대학 교수들을 대상으로 이 질문을 연구하였다. 여러 연령층의 대학 교수들을 대상으로 반응 시간, 쌍 연합 학습, 작업 기억, 산문 회상 등 다양한 검사가 실시되었다. 그 결과 일부 과제에서는 연령 집단 간에 차이가 발견되었으나 나머지 과제에서는 차이가 발견되지 않았다. 연령 효과가 관찰된

과제는 반응 시간, 쌍 연합 학습, 그리고 일부 작업 기억 과제였고, 반면 연령 차이가 발견되지 않은 과제는 순행 간섭과 구문 회상 과제였는데, 이들 과제는 표준 노인 집단에서는 통상적으로 수행 손상이 발견되는 과제였다. Compton, Bachman, Brand와 Avet(2000)도 전문가 집단을 대상으로 기억, 지능 등 여러 인지 과제에서의 수행을 검사하였다. 연령이 증가하면서 나타나는 손상이 지능 검사의 비특수 과제에서 관찰되었으나, 빠진 것 찾기, 산수, 공통성 검사에서는 유의하지는 않지만 정적인 증가가 관찰되었다. 따라서 교육 수준이 높고 지적으로 활발한 개인들에게 있어서는 노화의 영향이 일부 완화될 수 있는 듯이 보인다.

교육의 효과는 유전적이거나 사회적 선택(social selection)과 같은 교육 이전의 요인에 의한 것일 수도 있지만, 동시에 교육을 많이 받은 사람일수록 더 지적으로 활발한 직업에 종사하고, 건강을 더 잘 돌보는 것과 같은 비인지적 요인 때문일 수 있다. 또는 교육을 통해 기억에 도움이 되는 기술을 습득하거나 교육의 결과 야기되는 신경 생리적 변화 때문일 수도 있다. 교육 효과의 정확한 원인이 무엇인지는 아직 불분명하지만, 이는 교육이 연령의 효과를 막을 수 있는 어떠한 안전장치를 제공해주기 때문이기 보다는 대신 노화의 영향을 보완할 수 있는 여러 인지적 기제의 습득을 가능하게 하기 때문으로 보인다(Christensen, et al., 1997).

## 논 의

본 논문에서는 학습에 중요한 역할을 하는 여러 인지 과제에서의 수행이 노화 과정에 의해 어떻게 영향 받는지 살펴보았다. 노화 과정

에 대한 일반적인 믿음은 나이가 들면서 인지 능력이 필연적으로 감퇴한다는 것이다. 그러나 본 논문에서 살펴보았듯이 연령에 따라 인지 능력이 총체적으로, 동일한 정도로 감소하지 않는다. 그보다는 인지 능력의 일부는 감소하나, 일부의 능력은 이전의 수준을 일관되게 유지하거나 또는 드물지만 수행의 질적인 변화나 향상이 관찰되는 경우도 존재한다.

이러한 변화의 유형에 대한 한 가지 설명은 노화의 영향은 우선 관여하는 인지 과정이 통제 과정(controlled processing)이나, 아니면 자동 과정(automatic processing)에 따라 달라진다는 것이다. 통제 과정은 의식적인 주의와 자발적인 정보의 인출과 통합에 주로 관여하는 과정인 반면, 자동 처리 과정은 일반적으로 잘 학습된, 자발적인 반응의 방출에 관여하며 상대적으로 적은 인지적 노력을 요구한다(Shiffrin & Schneider, 1977). 연령에 따라서 손상되는 과정은 통제 과정이고, 자동 과정은 상대적으로 적은 영향을 받는 것으로 보이는데, 이는 일화 기억, 작업 기억 등 의식적인 인지 기능이 연령이 증가하면서 수행이 감소하지만, 의식적인 통제 하에서 일어나지 않는 의미 기억, 절차적 기억, 초기 언어 처리 등의 과정은 연령의 영향을 상대적으로 덜 받는 것에서 볼 수 있다. 동시에 '과정' 보다는 축적된 지식과 경험이 더 중요한 역할을 하는 과제에서는 연령의 정적인 효과도 가능한 것처럼 보인다(연령 효과의 배후 기제와 이론에 관한 소개를 위해서는 Light, 1991, Salthouse, 1996, Zacks et al., 2000 등, 노화의 인지 신경 기전에 관해서는 박태진, 2004 참조).

우리나라의 평균 수명은 2003년 75.5세로 1960년에 52.4세였던 것에 비교하면 지난 40년 동안 유래를 찾아보기 힘든 빠른 증가를 보였

다. 평균 수명의 증가와 함께 육체적으로 뿐만 아니라 정신적으로도 건강하고 활동적인 삶을 영위하는 것이 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 동시에 정보화 시대의 도래와 함께 평생 동안 학습하고 배워야 하는 지식의 양이 갈수록 증대하고 있다. 노인기는 이제까지 지적인 휴지기로 간주되어 왔지만, 앞으로는 노인기에도 활발한 지적인 학습 활동이 이루어지지 않으면 안 된다. 이러한 사회적 추세와 변화를 고려할 때 노인기의 인지 학습 활동에 영향을 주는 요인에 대한 정확한 이해가 노년기에의 효율적인 적응뿐만 아니라, 이 시기의 인지적 잠재력을 최대한 활용할 수 있는 토대를 제공할 것이다.

### 참고문헌

- 강연옥 (2004). 나이와 교육수준에 따른 한국 노인들의 인지 특성. 한국발달심리학회 2004 추계 심포지움, 9-23. 10월 30일 서울: 성신여자대학교 수정관
- 박태진 (2004). 노화의 인지신경기전. 한국심리학회지: 실험, 16(3), 317-336.
- 이현수, 안창일, 정인과 (1999). K-MAS(Korean version of Memory Assessment Scales) 표준화 예비 연구. 한국심리학회지: 임상, 18(1), 221-241.
- Adams, C. (1991). Qualitative age differences in memory for text: A life-span developmental perspective. *Psychology and Aging*, 6(3), 323-336.
- Adams, C., Smith, M. C., Nyquist, L., & Perlmutter, M. (1997). Adult age-group differences in recall for the literal and interpretive meanings of narrative text. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 52B(4), 187-195.
- Bäckman, L., Small, B. J., & Wahlin, A. (1999). Aging and memory: Cognitive and biological perspectives. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging*. London: Academic Press.
- Boswell, D. A. (1979). Metaphoric processing in the mature years. *Human Development*, 22, 373-384.
- Brébion, G., Smith, M. J., & Ehrlich, M-F. (1997). Working memory and aging: Deficit or strategy differences? *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 4(1), 58-73.
- Cavanaugh, J. C., Krammer, D. A., Sinnott, J. D., Camp, C. J., & Markely, R. P. (1985). On missing links and such: Interfaces between cognitive research and everyday problem solving. *Human Development*, 28, 146-168.
- Charness, N., & Campbell, J. I. D. (1988). Acquiring skill at mental calculation in adulthood: A task decomposition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(2), 115-129.
- Cohen, G. (1979). Language comprehension in old age. *Cognitive Psychology*, 11, 412-429.
- Cohen, G. (1981). Inferential reasoning in old age. *Cognition*, 9, 59-72.
- Compton, D. M., Bachman, L. D., Brand, D., & Avet, T. L. (2000). Age-associated changes in cognitive function in highly educated adult: Emerging myths and realities. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15, 75-85.

- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Craik, F. I. M. (1977). Age differences in human memory. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology and aging* (pp. 384-420). New York: Von Nostrand Reinhold.
- Christensen, H., Korten, A. E., Jorm, A. F., Henderson, S., Jacomb, P. A., Rodgers, B., & McKinnon, A. J. (1997). Education and decline in cognitive performance: Compensatory but not protective. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 12, 323-330.
- Dunlosky, J., & Connor, L. T. (1997). Age differences in the allocation of study time account for age differences in memory performance. *Memory and Cognition*, 25 (5), 691-700.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (1998). Training programs to improve learning in later adulthood: Helping older adults educate themselves. In D. J. Hacker & J. Dunlosky & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 249-275). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Fisk, A. D., Rogers, W. A., Cooper, B. P., & Gilbert, D. K. (1997). Automatic category search and its transfer: Aging, type of search, and level of learning. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 52B(2), 91-102.
- Graf, P. (1990). Life-span changes in implicit and explicit memory. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28(4), 353-358.
- Hertzog, C., Kidder, D. P., Powell-Moman, A., & Dunlosky, J. (2002). Aging and monitoring associative learning: Is monitoring accuracy spared of impaired? *Psychology and Aging*, 17(2), 209-225.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1967). Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica*, 26, 107-129.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57(5), 253-270.
- Howard, D. V. (1988). Implicit and explicit assessment of cognitive aging. In M. L. Howe & C. J. Brainerd (Eds.), *Cognitive development in adulthood: Progress in cognitive development research* (pp. 3-37). New York: Springer-Verlag.
- Hultsch, D. F., & Dixon, R. A. (1984). *Memory for text materials in adulthood* (Vol. 6). New York: Academic Press.
- Johansson, B., Whitfield, K., Pedersen, N. L., Hofer, S. M., Ahern, F., & McClearn, G. E. (1999). Origins of individual differences in episodic memory in the oldest-old: A population-based study of identical and same-sex fraternal twins aged 80 or older. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 54, 173-179.
- Kaufman, A. S., Reynolds, C. R., & McLean, J. E.

- (1989). Age and WAIS-R intelligence in a national sample of adults in the 20 to 74 year age range: A cross-sectional analysis with educational level controlled. *Intelligence*, 13, 235-253.
- La Voie, D., & Light, L. L. (1994). Adult age differences in repetition priming: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 9 (4), 539-553.
- Laver, G. D., & Burke, D. M. (1993). Why do semantic priming effects increase in old age? A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 9, 34-43.
- Light, L. L. (1991). Memory and aging: Four hypotheses in search of data. *Annual Review of Psychology*, 42, 333-376.
- Light, L. L., & Singh, A. (1987). Implicit and explicit memory in young and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13 (4), 531-541.
- Maylor, E. A. (1996). Does prospective memory decline with age? In M. Brandimonte, G. O. Einstein and M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 173-198). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- McGinnis, D., & Zelinski, E. M. (2000). Understanding unfamiliar words: The influence of processing resources, vocabulary knowledge, and age. *Psychology and Aging*, 15(2), 335-350.
- McGinnis, D., & Zelinski, E. M. (2003). Understanding unfamiliar words in young, young-old, and old-old adults: Inferential processing and the abstraction-deficit hypothesis. *Psychology and Aging*, 18 (3), 497-509.
- Perlmutter, M., & Nyquist, L. (1990). Relationships between self-reported physical and mental health and intelligence performance across adulthood. *Journal of Gerontology: Psychological Science*, 45, 145-155.
- Perlmutter, M., Kaplan, M., & Nyquist, L. (1990). Development of adaptive competence in adulthood. *Human Development*, 33, 185-197.
- Pratt, M. W., & Robins, S. L. (1991). That's the way it was: Age differences in structure and quality of adults' personal narratives. *Discourse Processes*, 14, 73-85.
- Ratcliff, R., Thapar, A., & McKoon, G. (2004). A diffusion model analysis of the effects of aging on recognition memory. *Journal of Memory and Language*, 50, 408-424.
- Salthouse, T. A. (1984). Effects of age and skill in typing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113 (3), 345-371.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103(3), 403-428.
- Salthouse, T. A., & Babcock, R. L. (1991). Decomposing adult age differences in working memory. *Developmental Psychology*, 27(5), 763-776.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84(2), 127-190.
- Shimamura, A. P., Berry, J. M., Mangels, J. A., Rusting, C. L., & Jurica, P. J. (1995). Memory and cognitive abilities in university professors: Evidence for successful aging.

- Psychological Science*, 6(5), 271-277.
- Stine, E. A. L., Cheung, H., & Henderson, D. (1995). Adult age differences in the on-line processing of new concepts in discourse. *Aging and Cognition*, 2(1), 1-18.
- Swan, G. E., Reed, T., Jack, L. M., Miller, B. L., Markee, T., Wolfe, P. A., et al. (1999). Differential generic influence for components of memory in aging adult twins. *Archives of Neurology*, 56, 1127-1132.
- Tun, P. A., Wingfield, A., Rosen, M. J., & Blanchard, L. (1998). Response latencies for false memories: Gist-based processes in normal aging. *Psychology and Aging*, 13 (2), 230-241.
- Waldman, D. A., & Avolio, B. J. (1986). A meta-analysis of age differences in job performance. *Journal of Applied Psychology*, 71(1), 33-38.
- Woo, E., & Sharps, M. J. (2003). Cognitive aging and physical exercise. *Educational Gerontology*, 29, 327-337.
- Zacks, R. T., Hasher, L., & Li, K. Z. H. (2000). Human memory. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 293-357). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zelinski, E. M., & Gilewski, M. J. (1988). Memory for prose and aging: A meta-analysis. In M. L. Howe & C. J. Brainerd (Eds.), *Cognitive development in adulthood: Progress in cognitive development research* (pp. 133-158). New York: Springer-Verlag.
- Zelinski, E. M., & Hyde, J. C. (1996). Old words, new meanings: Aging and sense creation. *Journal of Memory and Language*, 35, 689-707.

1 차원고집수: 2004. 11. 11

최종게재결정 : 2004. 12. 16

## How Aging Affects Human Learning Ability?

Heisawn Jeong

Department of Psychology, Hallym University

Our ability to learn new knowledge and skills changes as we age. A wide range of cognitive processes are involved in the successful acquisition of knowledge and skills. This paper examined the effect of aging on various cognitive processes involved in learning and categorized cognitive processes into three groups: (1) cognitive processes that decline with age, (2) processes that more or less maintain its level of performance throughout the lifespan, and (3) processes that improve or manifest qualitative change with age. Lastly, sources of individual differences in the aging processes were discussed.

*Keywords:* aging, learning, cognitive processes, age effect.