

학령전기 아동의 문장 처리 능력과 실행 기능의 관련성 연구

손 현 주 최 영 은*
중앙대학교 심리학과

5세경의 아동들은 오인 문장을 처리할 때 일시적인 오해석을 빠르게 정정하지 못하는 해석 오류를 보인다. 이 시기 아동들이 문장 초기 정보에 의존하는 경향성을 보이는 것은 미숙한 실행 기능 수준과 관련이 있을 것으로 제안되었다. 이를 확인하기 위해 본 연구는 한국어를 습득하는 3-6세 아동을 대상으로 오인 문장을 제시하고 문장의 의미를 시연하게 하였다. 이와 함께 실행 기능을 배터리로 측정된 뒤 문장 해석 정확도와 상관관계를 살펴보았다. 그 결과, 아동들의 문장 해석 정확도는 인지적 유연성을 측정하는 차원 변경 카드 분류(DCCS) 과제 점수와 유의한 정적 상관관계를 보였고, 지속 오류(perseveration) 점수와는 유의한 부적 상관관계를 보여 문장 해석 정확도와 인지적 유연성이 관련 있음을 발견하였다. 또한 문장의 해석 오류율은 부모가 관찰한 아동의 자기 행동 규제 능력과 부적 상관관계를 보임으로써 자기 통제력이 높은 아동일수록 문장 해석의 오류가 적음을 보였다. 이러한 결과는 실행 기능 가설에 따라 학령전기 아동의 인지적 통제와 문장 처리 능력의 발달 간 관계를 시사한다.

주요어: 언어 발달, 문장 처리 능력, 실행 기능, 억제 능력, 인지적 유연성

청자는 화자의 말을 듣고 문장을 이해하는 과정에서 순차적으로 입력되는 각각의 단어를 그 즉시 처리한다. 이것은 해석의 즉각성(immediacy of interpretation)책략으로 불리는데, 청자는 이러한 책략을 통해서 전체의 문장을 다 듣지 않고서라도

이미 들은 형태소 정보들을 단서로 하여 문장의 의미를 잠정적으로 이해할 수 있다. 이러한 처리 과정은 매우 신속하게 이루어지며, 거의 자동적인 특징을 갖는다(김충명, 남기춘, 2007).

어린 아동들도 성인과 마찬가지로 문장이 끝나

* 이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임 (과제번호 : 2011- 0014928).

* 교신저자: 최영은, E-mail: yochoi@cau.ac.kr

기 전에 순간순간 들은 단어 정보를 가지고 실시간으로 문장의 의미를 구성해 나간다. 18개월 영아조차도 문장을 듣는 과정에서 신속하게 단어를 인식하고 처리함으로써 점진적인 해석을 하는 것으로 보인다(Fernald, Swingley & Pinto, 2001). 문장 처리 과정에서 해석의 즉각성 책략은 전체 문장의 의미를 이해할 때 인지 자원의 부담을 줄여주는 기능을 함으로써 효율성을 높여주지만, 통사적으로 모호한 문장을 처리할 때에는 구문 분석(parsing)에 오류를 가져올 가능성이 있다. 통사적으로 모호한 오인 문장(garden path sentence)을 성인에게 들려주었을 때 성인은 일시적인 해석 오류를 보이더라도 이를 즉시 회복하고 수정할 수 있다. 그러나 5세 무렵의 아동들은 이러한 일시적인 오류를 정정하는 데 어려움을 보인다. Trueswell, Sekerina, Hill와 Logrip(1999)과 Weighall(2008)은 5세 아동에게 “Put the frog on the napkin into the box”라는 문장을 들려주었다. 아동은 앞에 놓인 개구리 장난감, 빈 냅킨, 빈 상자, 냅킨 위에 놓은 개구리를 가지고 직접 시연하였다. 흥미롭게도 아동들은 성인과 8세 아동이 보인 반응과는 달리 문장 해석 오류 패턴을 보였다. 성인과 8세 아동의 경우 모두 냅킨에 놓여 있는 개구리를 상자 속으로 옮겨 놓는 반응을 보였지만 5세 아동의 경우 두 마리 개구리 장난감 중에서 아무거나 집어들은 뒤 빈 냅킨 위에 올려놓았다가 다시 빈 상자 속으로 옮기는 반응을 보였다.

그렇다면 5세 아동들은 왜 이러한 문장 해석 오류를 보일까? 이러한 패턴을 설명하는 한 가지 가능성으로 5세 아동이 문장의 특정 정보인 동사에 의존하기 때문이라는 가설이 제안되었다(Choi & Trueswell, 2010 참조). 문장 내 동사 정보는 지시적 정보, 운율적 정보(prosodic information) 등 다른 정보들에 비해서 문장의 의미와 구조 결정에서

보다 신뢰성 있는 정보원이므로, 문장 의미 해석 시 신뢰도가 높은 동사 정보에 상대적으로 주의를 더 기울이고 더 크게 의존하였을 가능성이 있다는 것이다.

그러나 영어 습득 아동과는 달리 한국어 습득 아동에게서는 동사 정보에의 의존성이 관찰되지 않는다. Choi와 Trueswell(2010)은 한국어 습득 아동에게 문장 시연 과제를 수행하게 하였다. 4-5세 아동에게 접시 위에 놓은 사과, 냅킨 위에 놓인 사과, 빈 냅킨, 빈 상자를 제시하고 “냅킨에(의) 사과를 집으세요.”라는 문장을 들려주었다. 이 문장에서 첫 번째 구인 ‘냅킨에(의)’는 일시적으로 중의성을 띤다. ‘냅킨에’가 동사(예, 놓다)의 논항으로 목적지로 고려될 수도 있고, ‘냅킨에 있는’이라는 관계절의 축약형이나 ‘냅킨의’(발음상에 의한 중의성, 표준어 규정, 1998)라는 명사의 수식구로 고려될 수도 있기 때문이다. 다시 말해, ‘냅킨에’에서 냅킨은 사과를 놓을 위치로 해석될 수도 있고, 여러 개의 사과들 중 특정 사과를 부연 설명하는 지시적 정보일 수도 있는 것이다. 이러한 중의성은 마지막 구의 ‘집으세요’라는 동사가 제시됨으로써 사라지고 명사의 수식구나 절로 해석되게 된다.

흥미로운 것은 이렇게 짧고 간단한 문장을 들려주었을 때, 한국어 습득 4-5세 아동들의 44%가 냅킨 위에 이미 놓여있는 사과를 집는 반응이 아닌 사과를 냅킨 위로 옮기는 오류 반응을 보였다는 점이다(최영은, 2009, Choi & Trueswell, 2010). 이러한 오류 반응이 단순히 아동들이 문장 해석에 어려움을 겪었기 때문은 아닌 것으로 나타났다. 같은 구조의 문장에 ‘놓다’라는 동사가 사용하여 “냅킨에(의) 사과를 놓으세요.”라는 문장을 들려주었을 때에는 거의 모든 아동들이 사과를 냅킨 위로 옮기는 올바른 반응을 보였기 때문이다. 이 결과는 한국어 습득 아동들의 경우 동사 정보에 의존하기

보다 조사 정보와 같은 문장 초기에 제시된 정보에 더 의존적이었음을 시사한 것이다.

보다 구체적으로 설명하면, 두 문장(‘놓다’와 ‘집다’)에서 아동들의 반응이 차이를 보인 것은 첫 번째 구의 처소격 조사 ‘에’를 어떻게 해석했는지에 의한 것이었다. “냅킨에(의) 사과를 집으세요.”라는 문장을 시연할 때 ‘에’를 사과를 놓을 위치(목적지)인 동사의 목표 논항으로 해석하였다면 사과를 냥킨 위로 옮기는 반응을 할 것이지만, 여러 개 사과 중 지시하는 사과를 나타내는 목적어의 수식구로 해석하였다면 냥킨 위에 있는 사과를 집는 반응을 할 것이다. 일반적으로 아동은 ‘냅킨에’와 같은 구를 들을 때 ‘에’를 목적어의 수식구보다 동사의 목표 논항으로 기대하는 편향을 보인다. Choi와 Trueswell (2010)이 2세 자녀를 대상으로 한 어머니의 발화 빈도를 분석한 결과를 제시하였는데, 이런 구조(명사+조사 -에/의)의 115개의 구 중에서 108개가 위치를 표시하는 반면 단지 7개만이 수식구로 제시되었다. 뿐만 아니라 4-5세에게 ‘바구니 안에 사과를...’이라는 문장의 앞부분을 제시하고 문장을 완성하게 하면 이 또래의 아동들은 ‘놓다’나 ‘옮기다’와 같이 ‘OO에(의)’라는 구를 목표 논항으로 삼는 동사를 사용하여 문장을 완성하는 경향이 높았다(Choi & Trueswell, 2010). 따라서 한국어 습득 아동의 경우 문장 처음에 등장하는 조사 정보를 기반으로 문장의 의미를 해석하기 시작하고 이후 등장하는 정보—그 정보가 동사 정보라 할지라도—를 제대로 반영하지 못하고 문장을 해석하는 오류 경향을 보임을 알 수 있다. 즉, 학령전기 아동의 문장 해석 오류는 동사 정보 의존에 의한 것이 아님을 시사하는 것이다.

최영은(2009)은 아동의 해석 오류가 문장 초기 정보 의존에 의한 것인지를 체계적으로 검토하기 위해 영어를 습득하는 아동과 한국어를 습득하는

아동에게 문장 정보 배열을 바꾼 문장들을 시연하게 하였다. 영어 습득 아동들에게는 “the frog on the napkin into the bucket, Put!”과 같이 동사 정보를 지연하여 제시한 문장을 들려주었고, 한국어 습득 아동에게는 “집으세요...냅킨에(의) 토마토를”과 같이 동사 정보가 먼저 제시되는 문장을 들려주고 그 의미를 시연하도록 하였다. 그 결과, 영어 습득 아동들은 동사가 문장 뒤에 등장할 경우 기존에 보였던 문장 해석 오류 반응을 훨씬 더 적게 보였다. 한국어 습득 아동들도 마찬가지로 동사가 문장 앞에 배치되고 조사 정보가 상대적으로 늦게 등장하는 문장 정보 배열 조건에서 유의하게 낮은 해석 오류율을 보였다. 이 결과는 5세경의 아동들이 보편적으로 문장 초기에 구성된 문장 의미에 의존적이며 이후 이를 억제하고 문장을 수정하는데 어려움을 겪고 있음을 보다 체계적으로 보여주고 있다.

선행 연구의 결과들을 종합하면, 영어 습득 아동과 한국어 습득 아동들은 모두 문장 초기에 등장하는 의미 정보(동사 정보이든 조사 정보이든)에 의존적 해석 경향을 보이며 문장의 뒤에 등장하는 정보가 초기의 해석을 수정하도록 요구할 경우 이를 제대로 반영하지 못하여 문장 해석 오류를 보이는 것으로 나타난다. 한국어와 영어 습득 아동들에게 제시한 문장들은 모두 일시적으로 중의성을 띄므로 초기에 구성된 문장의 의미를 억제하도록 요구한다. 문장 후기에 등장하는 정보가 초기 구성된 의미와 상충하기 때문에 이를 반영하여 초기 구성된 의미가 아닌 대안적 문장 의미를 선택해야 정확한 문장 해석을 할 수 있기 때문이다. 앞서 언급했듯이 5세경의 아동들은 성인과 마찬가지로 문장을 처리할 때 각각의 문장 정보를 순차적으로 의미를 구성해 나가는데 이를 고려하면 문장 처리 과정에서 아동들이 해석에 오류를 보이는 것이 초

기에 구성된 문장 의미를 억제하고 대안적 문장 의미를 선택하는 데에서 오는 어려움으로 볼 수 있다.

이 같은 가능성은 아동들이 문장 초기 정보를 바탕으로 구성된 문장 의미를 빠르게 수정하는 데 실패하는 것은 미숙한 실행 기능에 기인한다는 '실행 기능 가설'에 따른 것이다(Choi와 Trueswell, 2010, Novick, Trueswell, & Thompson-Schill, 2005, Novick, Thompson-Schill, & Trueswell, 2008). 실행 기능(Executive Function, EF)이란 상위 인지 능력으로서 계획하기, 반응 억제, 인지적 유연성, 조직적 탐색, 작업 기억(working memory) 등을 아우르는 인지 능력을 이른다(Ozonoff, 1998; 송찬원, 변찬석, 2007). '실행 기능 가설'에 따르면 일시적으로 오해석을 유발하는 문장을 처리할 때 우세한 초기 구문 분석을 억제하고 새롭게 입력되는 문장 후기의 정보를 반영하는 데 있어 실행 기능이 요구된다고 한다. 이처럼 초기 문장 해석을 억제하는 능력이 요구되기 때문에 Novick, Trueswell과 Thompson-Schill(2008)은 언어 처리 과정에서 실행 기능 중 특히 억제 기능이 관여한다고 제안하였다. 성인을 대상으로 한 검증에서는 오인 문장 처리 시 억제 기능이 관여하고 있음이 제시되었다(Oishi, Jincho, & Mazuka, 2010). Oishi, Jincho와 Mazuka(2010)는 일본어 사용 성인을 대상으로 오인 문장(garden path sentence) 처리 과제를 수행하게 하고 실행 기능 중 억제 능력을 측정하는 스트룹 과제 수행 수준과의 상관을 살펴보았다. 회귀 분석 결과, 성인의 실험참가자의 일시적인 오해석을 빠르게 정정하는 정도는 스트룹 과제 수행 수준으로 유의하게 예측되었다. 이러한 연구 결과는 아동의 문장 처리도 마찬가지로 실행 기능, 특히 인지적 억제 능력 및 유연성이 관여할 수 있음을 시사하고 있다.

그러나 지금까지의 연구들은 아동의 문장 처리 오류율과 실행 기능 수준의 직접적인 상관을 관찰하지 못하였다. 선행연구(최영은, 2009)에서 문장 처리 오류율과 실행 기능 과제인 눈-잔디(Snow-Grass) 과제와의 상관을 살펴보고자 했으나 직접적인 상관이 나타나지 않았다. 그러나 상관이 관찰되지 않았던 데에는 연구 상의 제한점이 관여했을 가능성이 컸다. 우선 이 연구에 참가한 아동의 수와 연령 범위가 적었고, 실행 기능을 측정하기 위해 단 한 가지의 과제에만 의존하였다는 점을 들 수 있었다. 그리고 다차원적인 실행 기능 중 억제 능력 하나에만 초점을 두고 검토하였다는 점이 제한점이었을 수 있다. Mazuka, Oishi와 Jincho (2009)는 아동 언어 처리 능력 발달에는 성인과 달리 억제 능력뿐만 아니라 인지적 유연성이나 작업 기억능력과 같이 다른 실행 기능의 하위요소들도 개입하고 있을 가능성도 제기하였다. 따라서 이를 검토하기 위해 억제 능력 이외의 실행 기능 요소의 발달 여부와 문장 처리 발달과의 관계를 조명하는 작업도 필요하다고 제안하였다.

따라서 본 연구에서는 실행 기능과 문장 처리 발달 사이의 관계를 보다 직접적이고 체계적으로 검토하고자 하였다. 이를 위해 문장 시연 과제와 더불어 4개의 과제로 구성된 실행 기능 과제 배터리를 사용하였다. 문장 처리 발달은 문장 시연 과제를 통해 선행연구와 거의 동일하게 일시적 중의성을 띄는 오인 문장 자료를 제시하고 해석의 정확도, 오류율을 관찰하여 측정하였다. 실행 기능 배터리는 실행 기능의 하위 능력인 억제 능력, 인지적 유연성, 작업 기억 등을 모두 측정할 수 있는 과제들을 포함하였다. 우선, 인지적 유연성 측정을 위해 Frye, Zelazo와 Palfai(1995)가 사용하였던 차원 변경 카드 분류 과제(Dimensional Change Card Sorting Task)를 사용하였고, 억제 능력 측정으로

Nilsen과 Graham(2009)이 사용한 빨간 개/파란 개 과제(Red Dog/Blue Dog Task)와 반응 억제 과제(Go/No-go Task; Noble, Norman, & Farah, 2005))를 사용하였다. 작업 기억 능력 측정에는 기억폭(memory span)을 측정하도록 고안된 시각 단서 회상 과제(Visually Cued Recall Task; Zelazo, Jacques, Burack, & Frye, 2002)를 사용하였다.

추가적으로, 네 개의 실행 기능 과제와 더불어 아동의 자기 행동 통제력에 대한 부모의 신념과 관찰을 측정하기 위해 부모보고 설문지(Carlson & Meltzoff, 2008)를 바탕으로 제작도 사용하였다. 이중언어와 단일언어 습득 아동의 실행 기능 발달 정도를 비교한 Carlson과 Meltzoff(2008)의 연구에 따르면 과제를 통해 측정된 실행 기능 수준뿐만 아니라 자녀의 자기 통제력에 관해 부모가 얼마나 중시하는 지의 신념 정도와 부모가 직접 관찰한 자녀의 행동 통제력도 이 시기 아동들의 실행 기능을 측정하는 데 중요한 지표임을 제시하였다. 따라서 부모보고 설문도 추가하였다.

그리고 실행 기능 외에 문장 처리 능력 발달에 관여할 가능성이 매우 높은 제 3의 요소인 어휘력, 구문이해력도 측정하고 분석에 포함하기 위해 그림 어휘력 검사와 구문의미이해력 검사도 함께 실시하였다.

방 법

연구대상

서울시에 위치한 어린이 집을 통해 총 72명의 아동들이 실험에 참가하였다. 이 중 한 부모가 외국인인 아동 2명과 일부 과제만 수행한 아동 2명, 주의 산만으로 실험을 진행할 수 없었던 아동 6명, 교사로부터 발달 지연으로 평가받은 아동 1명, 만

6세 중 6세 6개월이 지난 아동 5명을 제외한 56명의 자료가 분석에 포함되었다. 만 3-4세가 15명(평균월령 48.3, 범위 37-54, 남아=12), 만 4-5세가 16명(평균월령 60.4, 범위 55-66, 남아=8), 만 5-6세가 25명(평균월령 72.7, 범위 67-78, 남아=14명)이 참여하였다. 최종 분석에 포함된 56명 중 부모보고 설문지가 회수된 아동은 총 37명이었다. 따라서 자기 통제력과 부모의 자기통제력 중시 정도와 관련된 분석은 37명의 자료가 사용되었다. 부모가 설문지에 참여한 아동의 연령분포와 수는 만 3-4세가 10명(평균월령 47, 범위 37-53, 남아=8), 만 4-5세가 10명(평균월령 61.6, 범위 56-66, 남아=5), 만 5-6세가 17명(평균월령 72.6, 범위 67-78, 남아=11명)이었다.

실험 과제 및 절차

문장 시연 과제(Sentence Act-Out Task). 아동들의 문장 해석 정확도와 오류를 측정하기 위해 Choi와 Trueswell(2010)에서 사용한 문장과 거의 동일한 오인 문장(아래 (1), (2), (3) 참조)을 제시하고 주어진 사물로 문장의 의미를 시연하도록 하였다. 검사 문장이 제시되는 시행은 총 12번이었고 검사 시행 전에 실시하는 연습 시행 6번과 검사 문장들 사이에 방해 문장(filler sentences)이 3개

표 1. 조건별 각 구와 씹의 길이

	평균 길이(단위 ms)				
	구1	씹1	구2	씹2	구3
목표논항구					
지지운율	840	650	540	0	960
조건					
수식구					
지지운율	600	.	740	740	1010
조건					

혹은 4개씩 총 49개 문장이 포함되었다. 방해 문장은 유사한 검사 문장들에 대해 아동이 특정 반응 전략을 사용하지 못하도록 하기 위한 것으로 ‘호랑이처럼 어흥하고 소리치세요’, ‘꿈을 껴안아 주세요.’와 같은 문장들과 ‘놓다’ 동사를 포함한 ‘냅킨 위에 바나나를 놓으세요.’와 같은 문장들로 구성하였다. 제시된 문장들은 총 67문장이었고 모든 문장은 한 명의 여성 화자의 목소리로 녹음하였다.

추가적으로, 선행연구에서 시사한 것처럼 문장 정보의 유형과 무관하게 아동들이 문장 초기 정보의 영향을 주로 받는지를 재검증하기 위해 운율 정보(구 사이의 쉼의 길이)를 달리한 문장들을 제시하였다. 검사 문장 12개 중 8개는 표 1에 제시한 것처럼 구 사이의 쉼의 길이를 달리하여 (1)목표논항 구조 지지 운율 문장(첫 번째 구와 두 번째 구 사이의 쉼의 길이를 길게 하고 두 번째 구와 세 번째 구 사이의 쉼을 짧게 하여 첫 번째 구가 동사의 목표논항으로 해석될 가능성을 높임) 4개와 (2)수식구조 지지 운율 문장(첫 번째 구와 두 번째 구 사이의 쉼을 짧게 하고 두 번째 구와 세 번째 구 사이의 쉼을 길게 하여 첫 번째 구가 다음에 오는 목적어를 수식하는 지시적 정보로 해석될 가능성을 높임) 4개로 나누어 제시하였다. 그리고 중의성을 없앤 통제 문장(아래 (3) 참조)도 4개 제시하였다.

모든 검사 문장들은 사전에 녹음하고 Adobe Audition 프로그램(2.0)을 사용하여 구와 구 사이의 쉼을 일정한 길이로 만들어 조건별로 다른 운율 정보를 갖도록 조정하였다(표 1 참조). 그리고 라틴스퀘어 기법을 이용하여 세 개의 제시 리스트를 만들어 총 12개의 검사 문장들이 돌아가면서 세 개의 조건에 골고루 등장하도록 하였다. 참가 아동 한 명당 세 개 중 한 개의 리스트로 문장을 제시받았고 세 개의 리스트에 동등하게 할당하였다.



그림 1. 문장 시연 과제에서 제공된 시각적 맥락의 예

조건 별 실험 자료들

- (1) 목표논항구조 지지 운율 문장
→ 바구니에// 고양이를 잡으세요.
- (2) 수식구조 지지 운율 문장
→ 바구니에 고양이를// 잡으세요.
- (3) 통제 문장
→ 바구니에 있는 고양이를 잡으세요.

아동은 사분면에 각각의 사물이 올려진 선반 앞에 앉아 문장을 들었다(그림 1 참조). 실험자는 각 선반에 사물을 올리거나 사물들의 이름을 차례로 알려주고 아동이 잘 모르는 사물이 있을 때에는 그 이름을 반복하도록 하였다. 아동이 문장을 듣고 사물을 통해 직접 시연하는 동안 아동의 반응은 비디오로 기록하였다.

실행 기능 과제 배터리

차원 변경 카드 분류 과제(Dimensional Change Card Sorting Task, DCCS task). 아동들의 실행 기능 수준을 측정하기 위하여 Frye, Zelazo와 Palfai(1995)을 바탕으로 재구성한 차원 변경 카드 분류 과제를 사용하였다. 두 가지 기준으로 분류

가능한 카드 세트가 자극으로 사용되는 이 과정은 실행 기능 중에서도 특히 인지적 억제와 유연성을 측정한다. 먼저, 아동에게 2장의 표준 카드(빨간 토끼와 파란 배 그림이 각각 있음)를 보여주고 두 가지 차원(색깔, 모양)에 따라 카드를 분류하는 게임의 규칙을 설명하였다(예, 색깔대로 분류하거나 모양대로 분류). 그런 뒤 실험자는 색깔 게임(혹은 모양 게임)을 하자고 하고 이를 2장의 카드로 먼저 시연하고, 5장의 테스트카드로 아동이 직접 해 보도록 하였다. 아동이 카드를 분류하는 각각의 시행마다 피드백을 주었다. 색깔에 따른 분류 시행(차원 변경 전)이 끝나면 다른 게임을 하자고 하고 다른 차원에 따라 카드를 분류하는 과제를 주었다. 예컨대, 차원 변경 전에 색깔에 따라 분류하였다면 차원 변경 후는 색을 무시하고 모양에 따라 분류하도록 하였다. 차원 변경 후 시행에서도 마찬가지로 5회의 시행이 이어지는데 아동은 변경 차원에 따라서 표준 카드에 맞는 카드를 분류하여야 했다. 점수는 차원 변경 전의 5회 시행을 시행 당 1점씩 계산하여 총 5점을 부여하였고 차원 변경 후의 5회의 시행도 마찬가지로 시행 당 1점씩 계산하여 총 5점을 만점으로 하였다. 추가적으로 지속 오류 점수(preservation score)도 코딩하였는데 차원 변경 후에도 여전히 이전의 차원에 따라 카드를 분류한 반응을 점수화한 것이다. 가령, 아동이 색깔 게임을 한 후 모양 게임으로 변경하고 나서 카드를 연속하여 색깔로 분류한 시행 수가 3회일 경우 3점을 부여하였다. 따라서 점수 범위는 최소 0점에서 최대 5점까지였고 점수가 증가할수록 인지적 유연성이 낮은 것으로 해석하였다.

빨간 개/파란 개 과제(Red Dog/Blue Dog Task). Nilsen과 Graham(2009)의 빨간 개/파란 개 과제는 자동적으로 떠오르는 색깔에 대한 반응을

억제하고 그와 대비되는 색깔을 말하도록 요구함으로써 실행 기능의 억제 기능을 측정하는 과제이다. 먼저 아동에게 빨간색과 파란색 개의 그림을 각각 보여준 뒤 개의 이름을 말해주었다. 빨간색 개의 이름은 ‘파랑이’이고, 파란색 개의 이름은 ‘빨강이’인데, 아동에게 개의 그림이 보이면 개의 색깔이 아닌 이름을 최대한 빨리 말해주어야 한다고 숙지시켰다. 먼저 500ms 동안 고정점(+)이 나타난 뒤 사라지고 개의 그림이 제시된다. 과제 설명 후 2회의 연습시행을 통해 아동이 올바르게 학습하였는지 확인한 후 컴퓨터 스크린 상에 개의 그림을 무작위로 각 14회씩 두 블록으로 총 28회 제시하였다. 점수는 아동이 개의 이름을 정확하게 말했을 경우 시행 당 1점을 부여하여 총 28점 만점의 억제 점수를 산출하였고, 개의 이름이 아닌 색깔을 말했을 경우에도 시행 당 1점씩 부여하여 오류 반응 빈도를 코딩하였다. 또한 아동의 반응을 비디오로 녹화하여 이후 반응 시간을 측정하였다. 반응 시간은 정답과 오답 모두 자극 제시 시점에서 아동이 반응하기 직전까지로 코딩하였다. 이 과정은 E-prime(Psychology Software Tools, Inc) 실험 설계 프로그램으로 만들어 실행하였는데 아동이 반응하면 아무 피드백 없이 키보드를 눌러 다음 자극 그림이 제시되도록 하였다.

반응 억제 과제(Go/No-go Task). Noble, Norman과 Farah(2005)가 사용한 Go/No-go 과제는 아동에게 특정 자극에 반응하지 못하게 함으로써 억제 기능을 측정하기 위해 실시하였다. 아동의 연령을 고려하여 양, 토끼, 코끼리 등을 포함한 총 11개의 동물 자극이 컴퓨터 모니터를 통해 제시되었다. 실험자는 아동에게 컴퓨터 스크린에 그림이 나오면 최대한 빨리 키보드를 눌러야 한다고 설명하였다. 단, 호랑이 그림이 나올 경우에는 키보드

를 눌러서는 안 된다고 지시하였다. 먼저 500ms 동안 고정점(+)이 나타난 뒤 사라지고 1초 동안 동물 그림이 제시된다. 검사 시행 전 6번의 연습시행을 통해 과제를 숙지하게끔 도왔다. 전체 동물 그림은 각 25회씩 두 블록으로 총 50회 제시하였다. 그 중 호랑이 그림은 10회씩 무작위로 제시되었고 나머지 10개의 동물 자극도 각각 4회씩 무작위로 제시되었다. 호랑이 그림이 제시되는 10개의 시행에서 키보드를 누르지 않을 경우 시행 당 1점씩 억제 점수를 부여하였다. 그리고 다른 동물 그림이 제시되었을 경우 키보드를 눌렀을 경우 시행 당 1점씩 반응 점수를 부여하였다. 이 과제도 E-prime(Psychology Software Tools, Inc) 실험 설계 프로그램으로 제작되어 키보드를 누르면 반응 시간이 기록되었다.

시각 단서 회상 과제(Visually Cued Recall Task). Zelazo, Jacques, Burack와 Frye(2002)의 시각 단서 회상 과제는 실행 기능 중 작업 기억능력을 측정하기 위해 실시하였다. 과제에 사용된 자극으로 아동에게 익숙한 동물과 사물 12가지를 배치한 포스터 10장이 순차적으로 제시되었다. 실험자는 손에 오리인형을 끼운 채 아동에게 오리인형을 소개하고 오리인형(퍽퍽이)이 좋아하는 사물을 이야기 한 후, 오리의 손으로 특정 사물의 그림을 가리키면서 각 사물의 이름을 말하였다(예, 퍽퍽이는 자전거를 좋아해.). 그런 다음, 아동에게 오리인형이 무엇을 좋아하는지 손가락으로 가리키도록 지시함으로써 실험자가 말한 사물을 얼마나 바르게 기억하는지를 측정하였다. 이 때 각 포스터에서 오리인형이 가리키는 물건은 한 개에서부터 시작하여 점차 한 개씩 증가하여 기억 범위(Memory Span)가 증가하였다. 아동이 연속하여 두 개의 포스터에서 대답하지 못하거나 올바르게 기억하지

못할 때까지 진행하였고 각 포스터에서 성공한 경우 1점을 부여하였고 최대 10점까지 받을 수 있었다.

자아 통제력(Self-control)에 관한 부모보고 설문지. 아동이 자신의 행동을 얼마나 스스로 조절할 수 있는지를 살펴보기 위해 Rothbart, Ahadi, Hershey와 Fischer(2001)의 아동 행동 설문지(Child Behavior Checklist)를 바탕으로 아동의 자기 통제력을 측정하였다. 부모는 아동이 자신의 행동을 얼마나 잘 통제하는지를 7점 척도로 응답하였다. 연구에서 사용한 문항은 총 3문항으로 1번 ‘어떠한 행동을 하기 전에 잘 생각하지 않고 서두르는 편이다’, 2번 ‘목소리를 작게 하라고 하면 목소리를 낮추어 말할 수 있다’와 3번 ‘놀이나 다른 활동을 할 때 그 활동이 끝날 때까지 계속해서 하는 편이다’의 문항을 포함하였다. 다음으로 부모가 그들 자녀의 자기 통제력을 어떻게 생각하는지를 질문하였다(Carlson & Meltzoff, 2008). 1번 ‘아이가 특정 과제를 수행하는 데 있어 그것에 주의를 기울이고 집중하는 것은 중요하다’와 2번 ‘아이가 특정 과제를 수행하는 데 있어 그것에 주의를 기울이지 못하고 산만하면 부모로서 답답함을 느끼고 화가 난다’의 두 문항에 7점 척도로 반응하도록 하였다.

언어 능력 평가 검사. 아동의 언어 능력을 평가하기 위하여 그림 어휘력 검사(김영태, 장혜성, 임선숙, 백현정, 1995)와 구문의미 이해력 검사(배소영, 임선숙, 이지희, 장혜성, 2004)를 실시하였다. 아동의 어휘력을 측정하기 위한 그림어휘력 검사는 네 가지 그림 중에서 검사 어휘에 맞는 그림을 찾는 검사로 총 112문항으로 이루어져 있으며 해당 연령에 따른 시작 문항에서 연속 8문항 중에서 6문항을 틀리면 중단하였다. 구문의미이해력 검사

는 아동의 문법적 요소와 의미적 요소의 이해력을 측정하는 표준화된 검사로, 문장을 들려준 후 세 가지 그림 중에서 해당하는 하나의 그림을 가리키는 검사로 총 57문항으로 이루어져 있고, 연속하여 3문항을 틀리면 중단하였다.

실험 절차

미리 부모님을 통해 서면 동의를 얻은 후 어린이집의 독립된 공간에서 개별적으로 문장 시연 과제나 실행 기능 과제들, 그림어휘력 검사, 구문의 미이해력 검사 중 한 과제를 먼저 시작하였다. 따라서 과제의 제시 순서는 무선으로 제시되었다. 과제가 많아서 아동이 실험 도중 지루해하거나 중단하기를 원하면, 이틀이나 사흘에 걸쳐서 과제를 나누어 수행하도록 하였다.

결 과

문장 시연 과제 결과. 아동의 문장 시연 반응은 세 가지 반응으로 나누어 코딩하였다: (1) 목표 논항 반응(goal action)으로 첫 번째 구를 동사의 목표논항, 즉 목적지로 해석함으로써 빈 바구니와 같은 목적지로 고양이를 옮긴 것과 같이 반응했을 때를 포함하였다. (2) 수식구 반응(modifier action)으로 첫 번째 구를 고양이의 수식구로 해석함으로써 시연 반응에 빈 바구니가 아닌 이미 바구니에 들어 있는 고양이를 잡는 반응을 보였을 때를 포함하였다. (3) 다른 반응(other)은 위의 두 반응을 포함하지 않는 경우로서 문장에 언급되지 않은 사물로 시연하거나 빈 바구니와 바구니에 놓여 있는 고양이를 동시에 잡아드는 반응 등의 오류 반응들이었다.

표 2 시연 반응, 연령집단, 문장조건에 따른 시연 반응 점수의 평균과 표준편차.

	연령 집단		
	3-4세 (n=15)	4-5세 (n=16)	5-6세 (n=25)
목표 논항 반응(goal action)			
목표논항지지	.30	.19	.11
조건	(.33)	(.34)	(.26)
수식구	.15	.14	.03
지지조건	(.18)	(.34)	(.11)
통제조건	.17	.02	0
	(.65)	(.06)	(0)
수식구 반응(modifier action)			
목표논항지지	.53	.75	.86
조건	(.39)	(.32)	(.29)
수식구	.78	.88	.92
지지조건	(.21)	(.30)	(.23)
통제조건	.88	.92	.97
	(.16)	(.12)	(.08)

검사 문장은 모두 ‘집다’ 또는 ‘잡다’ 동사를 사용했으므로 정답 반응은 수식구 반응(modifier action)이었다. 따라서 문장 해석의 정확도의 지표로 총 12개의 검사 문장에서 아동이 수식구 반응을 보였을 때 1점을 부여하고, 목표 논항 반응은 0점을 부여하였다. 이와 반대로 문장 해석 오류율은 목표 논항 반응을 보였을 때 1점을 수식구 반응을 보였을 때 0점을 부여하여 산정하였다. 그리고 조건별로 정답의 비율(0-1)을 산출하여 분석에 사용하였다. 시연 반응(목표 논항 반응과 수식구 반응)에 따른 연령별 아동들의 반응 점수의 평균과 표준편차는 표 2와 같다.

연령과 문장 조건이 아동의 해석 정확도에 미친 영향을 살펴보기 위해 문장 조건(통제, 목표논항지지, 수식구지지 조건)은 참여자내 변인으로, 연령은 참여자간 변인으로 3(3-4세, 4-5세, 5-6세) x 3(통제, 목표논항지지, 수식구지지 조건)인 혼합 설계에

의한 변량 분석을 실시하였다.

분석결과, 연령($F(2, 53) = 5.12, p < .01$)과 문장 조건($F(1, 53) = 26.62, p < .001$) 모두 유의한 주효과를 보였다. 연령과 문장 처리 간의 상호 작용 효과는 경계선상에서 유의하였다($F(2, 53) = 3.10, p = .054$). 표 2를 보면, 연령이 높아질수록 아동의 문장 처리 해석 정확도(수식구 반응)가 점차 높아짐을 확인할 수 있다. 연령집단 간 사후 검증(Tukey's HSD)을 한 결과, 3-4세 집단은 5-6세 집단과 유의한 차이를($p < .01$) 보였다. 그러나 4-5세 집단은 3-4세와 5-6세 집단과 유의한 차이를 보이지 않았다.

문장 조건별로 살펴보면 통제조건에서 문장 해석도가 가장 높았고, 그 다음으로 수식구지지 조건에서 높은 정확도를 보였으며, 목표논항지지 조건에서 가장 낮은 수행을 보임을 알 수 있다. 조건 간 수행 차이를 알아본 결과, 목표논항지지 조건에서의 수행은 수식구지지 조건($p < .01$)과 통제 조건($p < .001$)에서의 수행보다 유의하게 낮은 수행을 보였고, 수식구지지 조건에서의 수행과 통제 조건에서의 수행 차이는 유의도에 근접하였다($p = .063$).

실행 기능 과제 결과. 먼저 차원 변경 카드 분류 과제(이하 DCCS)의 경우, 연령집단에 따른 실행 기능 과제 점수의 평균과 표준편차를 아래 표 3에 제시하였다.

DCCS 과제 수행도가 연령에 따라 유의하게 증가하는지를 확인하기 위해 차원 변경 전과 후의 시행 점수에 각각 일변량분석을 실시하였다. 차원 변경 전 시행점수($F(2, 44) = 3.58, p < .05$)와 차원 변경 후 시행점수($F(2, 44) = 5.25, p < .01$) 모두 연령에 따라 유의한 차이가 나타났다. 사후 검증(Tukey's HSD)을 통해 3-4세 집단과 5-6세 집

표 3. 연령집단별 차원 변경 카드 분류 과제의 평균 점수와 표준편차

DCCS	평균(표준편차)		
	3-4세 (n=11)	4-5세 (n=13)	5-6세 (n=23)
차원 변경 전 시행(만 5점)	4.18 (1.17)	4.85 (.38)	4.87 (.63)
차원 변경 후 시행(만 5점)	4.09 (1.04)	4.38 (.96)	4.91 (.29)
지속 오류 점수(만 5점)	.18 (.41)	.15 (.38)	0 (0)

단 간 유의한 차이를($p < .05$) 확인하였다. 그러나 4-5세 집단은 3-4세와 5-6세 집단과 유의한 차이를 보이지 않았다. 지속 오류 점수는 연령에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았다($F(2, 44) = 2.19, p = .12$).

다음으로 표 4는 빨간 개/파란 개 과제에서의 억제 점수, 오답 반응 수, 정반응 반응시간, 오반응 반응시간의 평균점수와 표준편차를 제시하고 있다. 일변량분석을 통해 억제 점수, 오답 반응 수, 정반응, 반응시간, 오반응 반응시간의 연령집단 간 차이를 살펴본 결과, 억제 점수와 오답 반응 수, 정

표 4. 연령집단별 빨간 개/파란 개 과제의 평균 점수와 반응 시간 및 표준편차

빨간 개/ 파란 개 과제	평균(표준편차)		
	3-4세 (n=13)	4-5세 (n=14)	5-6세 (n=25)
억제 점수 (만 28점)	21.38 (5.38)	22.86 (2.96)	24.48 (5.24)
오답 반응 수	6.46 (5.40)	4.86 (2.85)	3.48 (5.21)
정반응 반응 시간	1858 (420)	1742 (549)	1622 (711)
오반응 반응 시간	1374 (383)	1209 (552)	978 (553)

반응 반응시간에서는 집단 간 차이가 유의하지 않았다($F_s < 2, p > .17$), 오반응 반응시간($F(2, 49) = 2.68, p = .08$)은 집단 간 유의한 차이에 근접하였다.

마지막으로 반응 억제 과제와 시각 단서 회상 과제의 기술통계 결과는 표 5와 같다. 반응 억제 과제에서의 억제 점수는 연령집단 간 유의한 차이를 보였다($F(2, 52) = 8.65, p < .01$). 3-4세와 4-5세의 차이($p = .93$)는 유의하지 않았지만, 3-4세와 5-6세의 차이는 유의하였다($p < .01$). 반응 정확도 역시 같은 패턴을 보였는데($F(2, 52) = 8.43, p < .01$), 4-5세와 5-6세 간 수행($p = .19$)을 제외하고 모든 연령 집단 간 차이가 유의하였다(3-4세와 4-5세 간($p < .05$), 3-4세와 5-6세 간($p < .001$)). 정반응 반응시간($F(2, 52) = 1.68, p = .20$)이 연령별 차이가 유의하지 않았던 것과 달리 오반응 반응시간은 연령이 증가할수록 유의하게 줄어드는 경향을 보였다($F(2, 52) = 6.59, p < .01$). 사후 검증 결과 3-4세와 5-6세 집단 간 수행에서 유의미한 차이가 있었다($p < .01$). 또한 시각 단서 회상

표 5. 반응 억제 과제와 기억 회상 과제의 연령집단별 평균점수와 표준편차

		평균(표준편차)		
		3-4세	4-5세	5-6세
반응 억제 과제	억제점수	7.13	6.93	8.69
	(만 10점)	(1.41)	(2.01)	(1.07)
	반응점수	30.93	35.27	37.32
	(만 40점)	(7.66)	(3.41)	(2.88)
	정반응	616	563	574
	반응시간	(61)	(110)	(80)
	오반응	482	348	267
	반응시간	(120)	(203)	(197)
회상 과제	기억폭	3.86	4.44	5.16
	(만 10점)	(.86)	(1.31)	(1.60)

표 6. 그림어휘력 검사와 구문의미이해력 검사의 연령 집단 별 평균점수와 표준편차

언어 능력 평가 도구	평균(표준편차)		
	3-4세	4-5세	5-6세
그림 어휘력 (만 112점)	53.08 (16.31)	66.37 (13.74)	85.28 (12.49)
구문의미 이해력 (만 57점)	20.69 (14.28)	31.60 (11.81)	41.40 (9.72)

과제에서 세 연령 집단 간 기억폭 차이가 유의함을 확인하였다($F(2, 52) = 4.28, p < .05$). 특히 3-4와 5-6세 간($p < .05$)에 유의미한 차이가 있었다(표 5참고).

아동들의 실행 기능 수준을 측정하기 위해 실시한 네 가지 과제의 결과들을 종합하면 빨간 개/파란 개의 과제를 제외하고 다른 모든 과제에서 연령이 증가할수록 인지적 억제 기능 및 유연성이 높고 작업 기억 수준도 높아짐을 보여주었다.

언어 능력 평가 도구 결과. 각 연령 집단에 따른 그림 어휘력 검사와 구문의미이해력 검사의 평균 점수와 표준편차는 표 6과 같다. 연령집단별 그림어휘력 검사 점수에 차이가 있는지 알아보기 위해 일변량 분석을 실시하였다. 그 결과, 세 집단 간 차이는 유의하였다($F(2, 51) = 24.98, p < .001$). 사후분석결과(Tukey HSD)에서도 3-4세와 4-5세($p < .05$) 간과 4-5세와 5-6세 간($p < .001$), 3-4세와 5-6세($p < .001$)간 유의한 차이를 보였다. 다음으로 구문의미이해력 검사 점수도 마찬가지로 일변량 분석 결과, 마찬가지로 세 집단 간 유의한 차이가 관찰되었다($F(2, 50) = 14.05, p < .001$). 사후분석결과(Tukey HSD)는 3-4세와 4-5세($p < .05$) 간과 4-5세와 5-6세 간($p < .001$), 3-4

세와 5-6세($p < .001$)간 유의한 차이를 보여 모든 집단 간 차이가 유의하였다.

문장 시연 과제 결과와 실행 기능 과제 결과의 상관. 문장 해석 반응과 실행 기능 수준과의 관계를 검토하기 위해 상관분석을 실시하였다. 표 7(다음 쪽)에서 볼 수 있듯이, 연령은 여러 변인과 유의한 상관을 보였다. 특히, 수식구지지 운율 조건에서의 문장 해석 정확도는 DCCS의 차원 변경 후 점수(억제 점수)와 정적 상관($r(55) = .35, p < .05$)을 보였다. 또한 DCCS의 지속 오류 점수와도 부적 상관($r(55) = -.38, p < .01$)을 보여 인지적 유연성이 높고 지속 오류가 낮을수록 문장 해석 정확도가 높은 것으로 나타났다. 흥미로운 것은 통제 조건에서의 문장 해석 오류도 DCCS의 지속 오류 점수와 정적 상관($r(55) = .31, p < .05$)을 보였고, 통제 조건에서의 문장 해석 정확도는 반응 억제 과제에서의 억제 점수와 정적 상관($r(55) = .41, p < .01$)을 보였고, 정반응 점수와도 정적 상관($r(55) = .36, p < .01$)을 보였다는 점이다. 그러나 빨간 개/파란 개 과제, 시각 단서 회상 과제의 측정치들은 문장 처리 반응과 유의한 상관이 발견되지 않았다.

문장 시연 과제 결과와 아동의 자기 통제력 및 부모의 자기통제력 중시 정도와의 상관. 표 8은 아동의 문장 시연 과제 점수와 부모 보고를 통해 얻은 아동의 자기통제력 및 부모의 자기통제력 중시 정도와의 상관을 보여준다. 특히, 목표논항지 지 운율 조건에서의 해석 오류율은 부모가 보고한 아동의 자기 행동 규제 능력 중 2번 문항인 ‘목소리를 작게 하라고 하면 목소리를 낮추어 말할 수 있다’와 부적 상관($r(37) = -.35, p < .05$)을 보였

는데, 이는 자기 행동 통제력이 높은 아동일수록 문장 해석의 오류가 적음을 시사한다. 이와 더불어 부모가 자녀의 자기 통제력에 대해 얼마나 중요하게 생각하는지를 평가한 1번 문항 ‘아이가 특정 과제를 수행하는 데 있어 그것에 주의를 기울이고 집중하는 것은 중요하다’의 반응도 통제 조건에서의 문장 해석 오류와 부적 상관($r(37) = -.58, p < .01$)을 보였다.

문장 시연 과제 결과와 언어 능력 평가 도구 결과의 상관. 문장 시연 과제 점수와 그림 어휘력 검사, 구문의미 이해력 검사 점수 간 상관을 살펴 보았다(표 9 참고). 목표논항지 조건에서의 정확도는 그림 어휘력 점수($r(54) = .28, p < .05$), 구문의미 이해력 점수($r(53) = .28, p < .05$)와 정적 상관을 보였고, 수식구지지 조건에서의 정확도도 그림 어휘력 점수($r(54) = .38, p < .01$), 구문의미 이해력 점수($r(53) = .35, p < .01$)와 정적 상관을 보였다. 통제조건에 정확도도 그림 어휘력 점수($r(54) = .39, p < .01$), 구문의미 이해력 점수($r(53) = .44, p < .01$)와 정적 상관을 보였다. 반면, 목표논항지 조건에서의 오류 점수는 언어 능력 점수와 유의한 상관을 보이지 않았고, 수식구지지 조건의 오류 점수는 그림 어휘력 점수와 부적 상관($r(54) = -.30, p < .05$)을 보였지만 구문의미 이해력 점수와의 상관은 유의하지 않았다. 통제조건에서의 오류 점수는 그림 어휘력 검사($r(54) = -.33, p < .05$)와 구문의미 이해력 검사($r(53) = -.30, p < .05$)와 부적 상관을 보였다.

논 의

표 7. 문장 시연 과제 점수와 실행기능 배터리 과제 점수의 상관

	목표논항 지지조건		수식구 지지조건		통계조건		차원변경 카드분류과제		빨간개/파란개 과제		반응 억제 과제		회상 과제				
	정확도	오류 점수	정확도	오류 점수	정확도	오류 점수	차원변경 전 점수	차원변경 후 점수	지속오류 점수	억제 점수	오류 횟수	정반응 시간	오반응 시간	반응 점수	정반응 시간	오반응 시간	기억폭
오류 점수	-.85**																
정확도	.39**	-.31*															
오류 점수	-.57**	.49**	-.72**														
정확도	.47**	-.42**	.23	-.27*													
오류 점수	-.13	.04	-.09	.18	-.29*												
차원변경전 점수	.25	-.21	.15	-.08	.06	-.19											
차원변경후 점수	.03	-.02	.35*	.03	.18	-.02	.38**										
지속오류점수	.03	-.10	-.38**	-.12	-.13	.31*	-.17	-.60**									
억제 점수	-.04	.03	.03	.05	.13	.02	.08	.34*	-.30*								
오류 횟수	.04	-.04	-.02	-.05	-.13	-.01	-.07	-.33*	.29	-.99**							
정반응 시간	-.14	.08	-.11	.12	.00	.15	-.55**	-.07	.15	-.15	.13						
오반응 시간	-.09	.07	-.19	.27	-.2	.10	-.13	-.26	.06	-.28*	.27*	.26					
억제 점수	.17	-.09	-.01	-.01	.41**	-.21	-.02	-.04	-.13	.10	-.09	-.12	-.21				
반응 점수	.13	-.14	.12	-.10	.36**	-.25	.21	.32*	-.40*	.30*	-.29*	-.29*	-.20	.22			
정반응 시간	.07	.02	-.15	.05	.11	-.03	-.11	-.22	.17	.04	-.04	.24	.03	.32*	-.45**		
오반응 시간	-.03	-.03	-.02	-.01	-.13	-.09	.00	-.23	.09	-.23	.23	-.08	.21	-.57**	-.04		
기억폭	.15	-.07	-.07	.08	.17	-.21	.12	.00	-.01	.12	-.12	-.14	-.14	.36**	.21	.11	-.20

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

표 8. 문장 시연 과제 점수와 아동의 자기 행동 규제 능력 간 상관

	목표논항 지지조건		수식구 지지조건		통계조건		아동의 자기 행동 규제 능력			부모가 자녀의 자기통제력을 증시하는 정도	
	정확도	오류 점수	정확도	오류 점수	정확도	오류 점수	문항 1	문항 2	문항 3	중요도1	중요도2
문항1	-.04	.00	-.04	.01	.11	.20
문항2	.23	-.35*	-.05	-.03	-.15	.07	-.45**
문항3	.03	-.04	.19	-.02	-.18	-.01	-.50**	.21	.	.	.
중요도1	.14	-.11	.18	-.22	.05	-.58**	-.25	.35*	.24	.	.
중요도2	.05	-.06	-.10	.05	-.06	-.12	-.22	.57**	.08	.49**	.

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

본 연구에서는 한국어를 습득하는 3-6세 아동을 대상으로 문장 처리 능력과 실행 기능 수준 간의 관련성을 실험적으로 살펴보았다. 이 시기 아동들은 문장 초기에 일시적인 중의성이 있는 문장을 처리할 때 문장 초기에 구성된 문장 의미를 억제하고 문장 후기에 등장하는 새로운 정보를 반영하지 하는 데 어려움을 보인다. 이러한 현상은 학령전기 아동들의 실행 기능 발달이 미숙한 데에서 기인한 것일 가능성이 최근 대두되었다. 따라서 아동의 문장 처리 능력이 미숙한 실행 기능과 관련이 있는 것인지를 살펴보기 위해 일시적으로 중의성을 갖는 문장을 제시하고 실행 기능을 측정하여 상관관계를 관찰하였다.

표 9. 문장 시연 과제 점수와 아동의 언어능력 평가 점수 간 상관

	목표논항 지지조건		수식구 지지조건		통계조건	
	정확도	오류 점수	정확도	오류 점수	정확도	오류 점수
그림 어휘력	.28*	-.07	.38**	-.30*	.39**	-.33*
구문 의미 이해력	.28*	-.12	.35**	-.16	.44**	-.30*

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

문장 시연 과제를 통해 해석정확도와 오류율을 측정하고 다양한 실행 기능 하위 요소의 수행 수준과 상관을 살펴본 결과, 아동들의 문장 해석 정확도는 인지적 유연성을 측정하는 차원 변경 카드 분류(DCCS) 과제의 지속 오류(perseveration) 점수와는 부적 상관을 보이고, 문장 해석 오류율은 차원 변경 카드 분류 과제의 지속 오류 점수와 유의한 정적 상관을 보였다. 즉, 변화되는 규칙에 따라 반응의 수정이 요구되었을 때 이를 잘 조절하는 능력이 높은 아동일수록 문장 해석 정확도가 높고, 그렇지 못한 아동일수록 문장 해석 오류율이 높다는 것을 시사한 것이다.

흥미롭게도 성인 연구 결과를 통해 제안된 실행 기능 가설과 달리 인지적 억제 능력은 문장 해석 오류율이나 오인문장 해석시의 정확도와 직접적 상관이 나타나지 않았다. 이 결과는 피험자 수가 19명에 그쳤던 최영은(2009)의 결과와 유사하였다.

그렇다면 왜 인지적 억제 능력과의 상관이 유의하게 나타나지 않은 것일까? 현 연구의 결과에서 상관이 발견되지 않은 것은 두 가지 요소에 기인하였을 가능성이 있다. 첫째, 빨간 개/파란 개 과제의 결과를 보면 흥미롭게도 연령집단 간에 유의한 차이가 발견되지 않았다. 이는 즉, 3-4세의 어

린 나이에도 한국어 습득 아동이 높은 억제 기능을 보이고 있음을 시사하는 결과이다. Oh와 Lewis (2008)의 연구를 보면 영국 3-5세 아동에 비해 한국의 3-5세 아동이 어린 연령부터 높은 수준의 실행 기능을 보여 어릴 때부터 자기 통제력의 중요성을 강조하는 유아교육의 커리큘럼 등의 문화적 차이가 이러한 차이를 낳는 것일 수 있다고 제안한 바 있다. 현 연구에서도 이와 유사하게 어린 연령부터 높은 억제 기능이 나타나 선행 연구의 결과와 일치하는 패턴을 보였다. 이렇게 연령에 따라 억제 점수가 크게 달라지지 않아 그 변산이 작고 문장 처리 정확도나 해석 오류율과의 상관이 나타나지 않았을 가능성이 있는 것이다. 물론 반응 억제 과제(Go-No Go task)의 경우에는 연령차가 나타났고, 통제 조건에서의 문장 해석 정확도와도 상관이 있는 것으로 드러났으나 유사 능력을 측정하는 빨간 개/파란 개 과제에서 이러한 관련이 나타나지 않는 상이한 결과를 보였으므로 이에 대한 관련성은 다른 요소들을 모두 체계적으로 검증하기 전에는 논의하기가 일러 보인다.

성인 연구와 달리 인지적 억제 능력보다 인지적 유연성의 상관이 유의하게 관찰된 것은 측정치의 민감성 차이에 기인하였을 두 번째 가능성도 있다. 성인 연구의 경우 오인 문장 처리의 개인차를 Self-paced reading task를 통해 측정하였다(Oishi, Jincho, & Mazuka, 2010). 성인의 경우 일시적으로 오해석을 했다가 이에서 벗어나는 지점에서 어려움을 겪을수록 읽기 반응 시간이 길어지는데, 스트룹과제로 측정한 억제 능력이 낮을수록 읽기 반응 시간이 길어짐을 예측하는 것으로 나타났다. 성인 연구와 달리 본 연구에서 아동의 문장 해석 능력 개인차는 문장 시연을 통해 제시된 문장의 최종 의미 해석 패턴을 점수화 한 것으로 실시간으로 아동이

보이는 문장 처리의 어려움의 개인차를 측정하는 것이 아니었다. 실시간 해석 반응의 측정은 문장이 끝나기 전에 일어나는 문장 처리 과정에 민감한 측정치이고, 문장 초기의 우세한 해석을 억제하는 필요성도 최종 의미 해석 때보다 문장을 처리하고 있는 와중에 일어날 가능성이 높다. 반면에 문장의 최종 의미 해석 반응은 억제와 더불어 문장 후기 정보를 얼마나 잘 반영할 수 있었는가와도 관련을 갖는다. 본 연구에서 관찰한 아동의 문장 처리 능력은 실시간 해석 과정에서 아니라 문장 해석이 완료된 지점에서 관찰되었으므로 억제와 인지적 유연성을 모두 필요로 하는 DCCS 과제와의 상관이 나타났을 가능성이 있는 것이다. 따라서 추후 연구에서는 아동의 문장 해석의 어려움을 실시간으로 측정할 수 있는 측정치(웅시반응, Choi & Trueswell, 2010에서 사용한 것과 같은)와 실행 기능 과제들의 수행 수준과의 상관을 검토하여 성인과 유사한 패턴이 관찰되는지 확인하여야 할 것이다.

본 연구에서 발견된 또 다른 유의한 상관은 문장의 해석 오류율이 부모가 관찰하여 보고한 아동의 자기 행동 규제 능력과, 부모가 아동의 자기 행동 규제 능력을 중시하는 정도에서도 나타났다. 이 결과도 매우 중요한 시사점을 갖는 것으로 보인다. 인지적 억제 능력을 측정한 두 과제와 달리 일상에서의 행동 규제력과 관련성을 보인 것은 앞에서 논의한 바와 같이 본 연구에서 측정된 문장 처리 정확도와 오류율이 행동 반응을 통해 측정된 것이라는 점에서 나타났을 가능성이 높아 보인다. 즉, 실시간 해석 패턴과 같이 문장 시연이라는 행동보다는 인지적 처리 요소를 측정하였다면 이와 같은 결과가 나타나지 않았을 가능성을 제기하는 것이다.

이 결과의 또 다른 시사점은 부모의 양육태도의 차이가 문장 처리 해석의 오류율과 관련이 있다는 점이다. Carlson과 Meltzoff(2008)의 연구에서도 이

러한 문화-환경적 차이가 실행 기능의 차이를 가져올 수 있다고 하였는데, 본 연구의 결과는 환경적 차이가 아동의 실행 기능 관련 행동 규제력과 연결되고 이것이 궁극적으로 문장 처리 능력의 발달과 관련될 수 있음을 시사한 것이다. 이러한 결과는 실행 기능과 언어 발달에 있어서 새로운 차원의 환경적 요인의 역할을 시사하고 있는 것으로 보인다.

추가적으로 본 연구의 문장 처리 실험에서는 특히 초기 문장 정보 중 운율 정보를 달리하여 제시하였는데 이에 따라 문장 해석 오류율이 매우 다르게 나타나는 것으로 드러났다. 이러한 결과는 선행 연구의 결과와 같이 정보의 종류(동사 정보, 조사 정보, 운율 정보)에 상관없이 아동이 문장 초기에 제시된 정보의 영향을 더 크게 받는다는 점을 강력히 지지하고 있는 것으로 보인다.

참 고 문 헌

김영태, 장혜성, 임선숙, 백현정 (1995). 그림 어휘력 검사. 서울: 서울장애인종합복지관.
 김충명, 남기춘 (2007). 사건관련전위(Event-Related Potentials)로 확인된 이중언어화자와 일반인의 영어 중의적 문장 처리 과정에서의 차이. 언어과학연구, 40(0), 123-136.
 배소영, 임선숙, 이지희, 장혜성 (2004). 구문미 이해력 검사. 서울: 서울장애인종합복지관.
 송찬원, 변찬석 (2007). 실행 기능 관련 국내 연구의 최근 동향. 한국정서·행동장애연구, 23(1), 143-162.
 최영은 (2009). 아동 언어 처리에서 문장 정보 위치 및 실행 기능의 역할 -영어와 한국어 습득 아동의 비교-. 한국심리학회지: 발달, 22(4), 91-109.

표준어 규정 (1998). 제 2부 표준 발음법. 문교부 발행.

Carlson, S. M., & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, 11(2), 282-298.
 Choi, Y., & Trueswell, J. C. (2010). Children's (in)ability to recover from garden-paths in a verb-final language: Evidence for developing control in sentence processing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 41-61.
 Fernald, A., Swingley, D., & Pinto, J. (2001). When half a word is enough: Infants can recognize spoken words using partial phonetic information. *Child Development*, 72(4), 1003-1015.
 Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483-527.
 Mazuka, R., Jincho, N., & Oishi, H. (2009). Development of executive control and language processing. *Language and Linguistics Compass*, 3(1), 59-89.
 Nilsen E. S., & Graham S. A. (2009). The relations between children's communicative perspective-taking and executive functioning. *Cognitive Psychology*, 58, 220-249.
 Noble, K., Norman, M. F., & Farah, M. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8, 74-87.
 Novick, J. M., Thompson-Schill, S., & Trueswell, J. C. (2008). Putting lexical constraints in context into the visual-world paradigm.

- Cognition*, 107, 850-903.
- Novick, J. M., Trueswell, J. C., & Thompson-Schill, S. L. (2005). Cognitive control and parsing: Reexamining the role of Broca's area in sentence comprehension. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263-281.
- Oh, S., & Lewis, C. (2008). Korean Preschoolers' Advanced Inhibitory Control and Its Relation to Other Executive Skills and Mental State Understanding. *Child Development*, 79, 80-99.
- Oishi, H., Jincho, N., & Mazuka, R. (2010). Sentence processing under the control of executive control?: Contribution of inhibition function to garden-path recovery, Paper presented at CUNY conference on Human Sentence Processing, New York, NY, U.S.A, March 2010.
- Ozonoff, S. (1998). Assessment and remediation of executive dysfunction on autism and asperger syndrome. In E. Schopler, G. B. Rothbart, M.K., Ahadi, S.A., Hershey, K.L., & Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at three to seven years: the Children's Behavior Questionnaire. *Child Development*, 72, 1394 -1408.
- Trueswell, J. C., Sekerina, I., Hill, N. M., & Logrip, M. L. (1999). The kindergarten-path effect: Studying on-line sentence processing in young children. *Cognition*, 73(2), 89-134.
- Weighall, A. R. (2008). The kindergarten path effect revisited: Children's use of context in processing structural ambiguities. *Journal of Experimental Psychology*, 99(2), 75-95.
- Zelazo, P. D., Jacques, S., Burack, J., & Frye, D. (2002). The relation between theory of mind and rule use: Evidence from persons with autism-spectrum disorders. *Infant and Child Development*, 11, 171-195.
-

1차 원고 접수: 2011. 07. 13

수정 원고 접수: 2011. 08. 20

최종 게재 결정: 2011. 08. 22

Relationships between Preschooler's Sentence Processing Ability and Executive Functions

Hyeonju Son

Youngon Choi

Department of Psychology, Chung-Ang University

Children around 5 years of age show errors in interpreting temporary ambiguous sentences and have difficulty with revising sentence meanings. The cognitive control account proposed that such inability to revise might be related to immature inhibitory control among children whose executive functioning is still developing. To examine this possibility, the present study measured 3-6-year-old children's sentence processing ability as well as various executive function components, including inhibitory control, cognitive flexibility, and working memory, and examined correlations among these measures. In addition, parental report on their child's behavioral control and their belief on the importance of self-control was obtained to further examine if these measures correlate with sentence processing ability. The results suggested that cognitive flexibility and perseveration tendency measured by Dimensional Card Change Sort task are associated with sentence interpretation accuracy and error rates, suggesting that cognitive flexibility might also play a more important role in child sentence processing.

Keywords: Language development, Sentence processing ability, Executive Function, Inhibitory control, Cognitive Flexibility