

한국유아의 수 단어 획득에 관한 연구

The Acquisition of Korean Number-Word Systems of Young Children

홍 해 경*
Hong, Hae Kyung

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the acquisition of number-word systems of young children. Specifically, the acquisition of Korean Number-Words(KNW) was compared with the acquisition of Chinese-derived Number-Words(CNW). The subjects included 120 children aged 2;5 to 5;11. The subjects' oral counting using the two number word systems were audiotaped. Two coders transcribed the tapes. The data were analyzed by content analysis with descriptive statistics.

The findings of this study showed that the acquisition of KNW began from around age two and the acquisition of CNW from around age three. From then, the acquisition of the two number-word systems was parallel. The acquisition of number-words began from the age of 2 years, increased slowly to the age of 4, and then increased rapidly after the age of 5. Although KNW were acquired earlier than CNW, at around the age of 5 years the acquisition of CNW surpassed the acquisition of KNW.

The acquisition of number words consists of four developmental levels:

Level I : beginning of acquisition of traditional KNW only

Level II : beginning of acquisition of CNW with extension of KNW

Level III : parallel extension of the two number-word systems

Level IV : superior acquisition of CNW.

The major error through all stages in the sequence of number words was the omission of one number-word. Younger children produced errors of omission of one, two or three number-words, whereas older children produced errors of nonstandard number-words and repetition.

I. 서 론

A. 연구목적 및 필요성

최근의 많은 연구들은 전조작기의 유아들의 인지 능력에 대하여 긍정적 평가를 내렸으며, 또한 수개념 획득과 수세기의 관계를 밝히려는 시도를 통하여 수세기의 가치와 역할에 대하여 재평가를

하였다.

즉, 수세기는 수개념 획득에 중요한 역할을 할 뿐 아니라 복잡한 인지능력이 요구되는 작업이다 (Baroody, 1979; Fuson, et al, 1983; Gelman & Gallistel, 1978; Ginsburg, 1977; Labinowiz, 1985)라고 재인식됨과 동시에 주요 연구과제로 등장하게 되었다.

* 전남대학교 유아교육과 전임강사

수세기(counting)활동은 말로만 세는 말로세기(oral counting)와 물건을 세는 작업을 포함한 물건세기(object counting)로 구성된다. 수세기활동의 첫과정은 무엇보다 수단어 획득이며, 이는 수이름의 기억과 동시에 정해진 순서대로 나열해야 하는 것을 의미한다.

이 수단어 획득은 각 언어권에서의 수단어 체계에 따라 차이를 나타낸다. 예를들면, 미국이나 중국은 모두 단일수단어 체계를 가지고 있으나 중국은 규칙적인 수단어 체계를 가지고 있는 반면, 미국은 불규칙적인 수단어 체계를 가지고 있다. 한편 우리나라나 일본은 이중구조의 수단어 체계를 가지고 있다.

즉, 하나, 둘, 셋으로 세는 우리 고유언어에서 유래되어 구어적 표현과 물건세기에 활용되는 고유수단어 체계와 일, 이, 삼으로 세는 한자어에서 유래되어 문어적 표현과 숫자를 다루는데 활용되는 한자수단어 체계가 있다.

이 이중수단어 체계는 상황에 따라 때론 분리 사용되거나 또는 혼용되어 사용되므로 수를 다루고 표현하기 위해서는 이 이중구조의 수단어 체계를 획득하여야 한다. 따라서 우리나라 아동은 다른나라 아동에 비해 수단어 획득과정에 이중적 부담을 갖게된다.

그러나 수단어 획득과 관련된 연구들은 단일수단어 체계에서 규칙과 불규칙 단어구성의 영향등만을 다루었을뿐 이중구조의 수단어 획득에 대해서는 거의 연구하지 않고 있는 실정이다. 우리나라 아동의 수단어 획득과 관련하여 아동이 이중구조의 수단어 획득과정이 어떠한지? 이 과정에서 겪는 어려움은 어떠한 유형인지? 수단어 획득과 나중의 수학능력과의 관계는 어떠한지? 아동을 위한 효과적인 교육방법등을 밝히는 연구가 시도되어져야 할것이다. 본 연구는 우선 일차적

으로 우리나라 아동의 수단어 체계의 획득과정을 밝히는데 그 목적을 두었다.

B. 연구문제

우리나라 아동에게 있어 수단어 획득은 단일수단어 체계를 사용하는 아동과는 달리 고유수단어와 한자수단어 모두 획득하여야 하는 힘든 과정인 것이다. 본 연구에서는 우리나라 아동이 이 이중구조의 수단어를 어떻게 획득하게 되는지 조사를 목적으로 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

1. 아동의 연령에 따른 수단어 획득은 어떠한가?
2. 아동의 수단어 획득단계는 어떠한가?
3. 아동의 수단어 획득과정에서 나타나는 특징은 어떠한가?

II. 이론적 배경

아동의 수세기에 대한 관심과 체계적 연구는 Gelman과 Gallistel(1978)이 “아동의 수이해”란 연구책자를 발간한 이래 크게 대두되었다.

수세기에 관한 최근 연구동향을 살펴보면 아동의 수세기 경험은 수보존 개념을 보장하지는 않으나, 수보존 개념으로 이끄는 다양한 경험을 제공할 수 있으며(Baroody & White, 1983; Fuson & Hall, 1983), 수세기 활동의 제공은 수적 능력과 논리적 사고력 발달 모두에 의미있는 차이를 제공한다(Clements, 1983, 1984)는 연구들을 제시하면서 수세기와 수개념 발달에 결정적 역할을 밝히고 있다.

수세기 활동에서 수단어 획득은 초보적 과정으로 두 살경에서부터 시작하여, 국민학교 저학년까지 여러 해에 걸쳐 획득되어지며(Fuson et al.

1982), 아동은 처음 수 단어를 다른 단어와 마찬가지로 특정상황에(나이를 말할때, 물건을 셀때 등)사용되는 단어로 이해하지만 점차 수 단어간의 관계를 이해하게 된다 (Fuson et al, 1982; Ginsburg, 1977). 아동에게 수 단어 획득은 무척 어려운 작업이며 이 어려움은 수이름이 끝없이 지속된다는 것과 정확한 순서대로 말해야하는 것에 기인한다고 보았다(Ginsburg, 1977). 다행히도 모든 아동이 수세기 활동 자체에 흥미를 가지고 자발적 새기활동을 즐길뿐 아니라 부모의 관심등에 의해서 의도적인 학습없이도 유아기에 수 단어 획득이 가능하게 된다.

앞에서 지적했듯이 각 언어권마다 각기 다른 수 단어 체계를 갖고 있으며, 이는 수 단어 획득에 영향을 미치는 것으로 나타났다. Miller(1984)에 의하면 단일수 단어 체계이며 규칙적인 수 단어 체계를 사용하는 중국유치원 아동의 수 단어 획득이 ($\bar{X}=94$) 불규칙 수 단어 체계를 사용하는 미국유치원 아동에 비해 ($\bar{X}=50$) 수 단어 획득이 훨씬 앞선다고 보고하였다. 이 결과에 대하여 중국의 수 단어는 단음절이며 발음하는데 걸리는 시간이 짧기 때문에 수 단어 기억이 용이하며(Stiegler, et al. 1986), 수이름 자체의 규칙성(예, 13 : 1 ten 3one, 20 : 2 ten)과 수이름 자체가 수 단어 생성을 위한 단서를 제공하여 수 단어 획득을 용이하게 한다고 분석하였다(Fuson et al, 1982; Miller, 1984; Miura, 1988).

영어사용권에서의 수 단어 획득은 두단계로 나눌 수 있으며, 첫째 단계는 20미만의 수 단어 학습으로 이 부분은 수 단어 구성이 다음 단계(next-relation)로 연결되어 있으며 어떤 규칙의 적용이 불가능한 부분이다. 둘째 단계는 20에서 99까지의 수 단어 학습으로 단위반복 list(digit repetition list)와 규칙적용 list(rule-applicability

list)를 포함하는 비교적 명백한 구조로 구성되어 있다(Fuson et al, 1982. Siegler & Robinson 1982). Fuson(1982)은 이를 획득단계(Acquisition Phase)와 정교단계(Elaboration Phase)로 구분하기로 하였다.

Siegler와 Robinson(1982)에 의하면 미국아동들은 단위반복규칙을 비교적 쉽게 학습하는 반면 10단위로 바뀔때 규칙적용에 어려움을 겪는다고 하였으며, 그 증거로 아동이 수세기에서 매십단위의 아홉번째 수에서 멈추는 경향을 보고하였다. 이를 10단위 문제(decade problem)이라 하였으며 이 문제는 매 10단위 수 단어의 불규칙성에 기인하는 것으로 보았다. 그러나 이 10단위 수 단어에 대한 생성의 어려움은 규칙적인 수이름을 사용하는 아동에게서도 관찰되었다 (Miller, 1984). 홍혜경(1988)은 미국아동을 대상으로 수 구조의 이해와 10단위 문제의 어려움을 함께 해결하기 위한 연구를 시도하기도 하였다.

한편 우리나라 수 단어 획득에 관한 연구를 살펴보면, 수 단어 획득의 성취결과만을 다룬 Song & Ginsburg(1986)가 있으며 이 연구는 우리나라 학령전 아동이 미국이나 중국아동에 비해 수 단어 획득이 뒤떨어짐을 보고하고, 그 원인은 이중구조의 수 단어 체계에 기인하는 것으로 보았다. 그 외 이중구조의 수 단어 체계의 분석 획득과정에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

III. 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 광주직할시 소재 사립유치원, 국민학교병설유치원 각 1개소와 새마을 유아원 2개소에 다니는 아동중 120명을 무선으로 표집하였다. 2차 아동은(만 2년 5개월-2년 11개월)9

명, 3才 아동은(만 3년-3년 11개월) 24명, 4才(만 4년-4년 11개월) 43명, 5才는(만 5년-5년 11개월) 44명이었으며, 2~3才 아동은 새마을 유아원에서만 표집이 가능하였다. 특히 어린아동의 낯선 연구상황에 대한 반응을 고려하여 사전에 여러번 시설을 방문하였고 연구과정에 대해서도 아동에게 설명하였으며, 그중 이들은 만나질 동안 아동과 함께 놀이에 참여하기도 하였다. 그럼에도 불구하고 2~3才 아동이 연구에 참여한 비율은 다른 연령의 아동보다 낮았다.

B. 연구과정

본 연구는 1990년 4월 16일부터 4월 28일까지 본연구자, 유치원교사 경험이 있는 대학원생, 유아교육과 4학년생에 의해 개별면접 형식으로 실시되었다.

아동의 수 단어 획득을 측정하기 위하여 아동에게 말로세기(oral counting), 물건세기(object counting) 과제를 제시하였으며, 각 아동의 세기 과정은 녹음하였다.

녹음된 결과는 두 명의 연구조교에 의해 각각

전사(transcribe)되었으며, 이결과의 일치정도를 비교하여 신뢰도를 산출한 결과 89.6%였다.

C. 자료분석

수집되어 전사된 자료를 기초로 기술통계(descriptive statistics)를 산출하였으며, 연령별 수 단어 획득, 수 단어 획득과정, 오류의 유형에 대하여 질적분석을 하였다. 특히 연령별 비교의 경우 선행연구들이 일관성있게 연령별 차이를 보고하였으므로 통계적 검증의 필요성을 느끼지 않아 본 연구에서는 포함되지 않았다.

IV. 연구결과

A. 연령별 수 단어 획득

말로세기 결과의 분석에 의하면 아동의 수 단어 획득은 표 1에서 보는바와 같이 2才에는 고유수 단어인 경우 평균 “넷”, 한자수 단어인 경우 “일” 까지, 3才에는 “일곱”과 “구”, 4才에는 “열”과 “십사”, 5才에는 “스물”과 “사십구”까지 획득되는 것으로 나타났다. 이 결과에 의하면 수 단어 획득

(표 1) 아동의 수 단어 획득의 결과

연령(N)	고 유 수 단 어						한 자 수 단 어					
	말 로 세 기		물 건 세 기		정 확히센수단어		말 로 세 기		물 건 세 기		정 확히센수단어	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
2歲(9)	4.78	1.99	7.0	2.45	0.78	1.47	1.67	1.63	3.67	2.87	0	0
3歲(24)	7.46	3.97	11.29	4.61	9.42	5.96	9.63	21.14	16.38	38.86	4.42	4.97
4歲(43)	10.12	3.98	13.81	6.36	11.47	5.89	14.93	21.17	19.02	21.74	14.77	19.07
5歲(44)	20.61	11.04	29.32	15.17	26.64	17.67	49.30	41.06	62.80	44.92	37.41	31.16

a : 정확히 센 아동은 2명 뿐이었음.

득은 2才경에 시작되어 4才경까지는 완만한 증가를 보이다가 5才 이후에 급격히 증가하는 경향을 나타냈다.

물건세기 결과의 분석에 의하면 표 1에서 보는 바와 같이 물건세기는 3才부터 가능하였으며, 말로세기 보다는 늦는것으로 나타났다. 또한 2~3才에는 고유수단어를 사용한 경우가 한자수단어를 사용한 경우보다 나은 결과를 보였지만 4~5才에는 반대결과를 나타냈다.

B. 수단어 체계별 획득

(1) 고유수단어 획득

고유수단어의 획득은 표 2에서 보는 바와 같이 이미 2才 이전에 고유수단어 획득이 시작되었고, 대부분(약 89%)의 2살 아동이 “다섯” 이내의 수단어 획득이 가능하였으며, “넷”, “다섯”까지의 수단어 획득이 가장 높은 빈도를 나타냈다.

3才가 되면서 ¼ 정도의 아동이 “열”이내의 수단어 획득이 가능하였고 ¼ 아동은 “열다섯” 이내의 수단어 획득이 가능하였으며, 가장 높은 빈도는 “다섯”, “일곱”인 것으로 나타났다.

4才가 되면서 “다섯” 이내만 셀 수 있는 아동의 비율은 급격히 줄어든 반면 “열다섯” 이상 셀 수 있는 아동의 비율은 14%로 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 가장 높은 빈도는 “열”까지의 수단어 획득아동이었다.

5才가 되면서 수단어 획득은 급속한 증가를 나타내어 “스물” 이상 셀 수 있는 아동이 ½이 넘었으며, “열다섯” “스물아홉”까지의 수단어 획득이 가능한 아동이 가장 높은 빈도를 나타냈다. “서른 하나” 이상 셀 수 있는 아동은 약 11%로 그 중 마흔이상 셀 수 있는 아동은 4.5%로 나타났으며, 마흔일곱과 스물아홉이 각각 한명이었다고 이들은 최고의 수단어 획득을 한 아동들이었다.

〈표 2〉 고유어 수단어 획득

연 령(N)	n(다섯 %(N))	다섯(n(열 %(N))	열(n(열다섯 %(N))	열다섯(n(스물 %(N))	스물(n(서른 %(N))	n(서른 %(N))	최 빈 도 %(N)
2歲(9)	88.9 (8)	11.1 (1)					넷 33.3(3) 다섯 33.3(3)
3歲(24)	41.7 (10)	33.3 (8)	25.0 (6)				다섯, 일곱 16.7(4)
4歲(43)	16.3 (7)	48.8 (21)	20.9 (9)	14.0 (6)			열 27.9(12)
5歲(44)	0 (0)	11.4 (5)	38.6 (17)	13.6 (6)	25.0 (11)	11.4 (5)	열다섯 20.5(9) 스물아홉 18.2(8)

(2) 한자수단어 획득과정

한자수단어의 획득은 표 3에서 보는 바와 같이 2才 아동의 66.6%가 “오” 이하의 수단어를 획득하였으며, 33%가 전혀 수단어를 모르는 것으로 나타났다.

3才 아동의 약 반수 이상이 “육” 이상까지 셀 수 있는 것으로 나타났으며, 4才가 되면서 “십일”

이상 셀 수 있는 아동이 약 42%였으며, 수단어 획득의 범위는 못세는 아동에서부터 백이상 셀 수 있는 아동까지 넓은 분포를 보였다. 5才 아동의 61.4%가 “이십일” 이상 셀 수 있었으며, 그중 27.3%가 “백” 이상 셀 수 있는 아동으로 5才가 되면서 수단어 획득이 급속한 증가를 나타냈다.

〈표 3〉 한자어 수단어 획득

(정확한 세기부분)

연령 (N)	못셀 %N	오 %N	오(십) %N	십(십오) %N	십오(이십) %N	이십(삼십) %N	삼십(사십) %N	사십(육십) %N	육십(백) %N	백 %N	최빈도 (%)
2歲 (9)	33.3 (3)	66.6 (6)									1, 3 (22.2)
3歲 (24)	16.7 (4)	29.2 (7)	41.7 (10)	8.3 (2)						4.2 (1)	1, 10 (16.7)(12.5)
4歲 (43)	11.6 (5)	16.3 (7)	30.2 (13)	18.6 (8)	11.6 (5)	4.7 (2)		2.3 (1)		4.7 (2)	10, 11, 8 (44.0)(11.6)
5歲 (44)	2.3 (1)	2.3 (1)	2.3 (1)	13.6 (6)	18.2 (8)	11.4 (5)	15.9 (7)	2.3 (1)	4.5 (2)	27.3 (12)	100, 39 (11.4)

C. 수단어 획득과정의 특징

수단어 획득은 수년동안 실수와 정정의 반복된 과정을 통하여 획득되어진다. 표 4에서 보는 바와 같이 아동의 수세기는 고유수단어인 경우 12.5~44.4%의 아동이, 한자수단어인 경우는 22.2~40.9%의 아동만이 정확히 수단어를 나열할 수 있었으며, 55.6~87.5% 아동이 수세기중에 오류를 포함하는 부정확한 세기를 한것으로 나타났다. 이처럼 대다수의 아동이 부정확한 세기를 했다는 관점에서뿐만 아니라 아동의 부정확한 세기를 통하여 그들의 인지적 측면을 관찰할 수 있기 때문에 본 연구에서는 이에 관한 분석작업을 시도하

였다.

부정확한 세기를 한 아동들의 세기를 분석하면 정확한 세기를한 안정된 세기부분과 여러종류의 실수를 포함하는 불안정세기 부분으로 구성되며, 아동의 불안정한 세기부분에 나타나는 오류유형은 다음과 같다.

불안정한 세기의 오류유형

1수단어 생략한 세기 : 한 수단어를 빼고 세는 경우를 의미한다.

(예 : 셋→다섯, 다섯→일곱, 삼→오)

2-3수단어 이상 생략한 세기 : 2-3수단어 이상을

빼고 세는 경우를 의미한다.

(예 : 여섯→아홉, 일곱→열, 십일→십사)

10단위 수 단어 생략한 세기 : ~9나 10단위 수 단 어에서 하나이상의 10단위 수 단어를 생략하고 세 는 경우를 의미한다.

(예 : 열→스물, 스물아홉→마흔, 십구→삼십, 이 십→삼십)

수 단어의 반복사용한 세기 : 세기과정중에 이미 사용된 수 단어를 다시 사용하여 세는 경우를 의미한다.

(예 : 이십칠, 이십팔, 이십구, 이십칠, 이십팔, 이십구)

비표준어 사용한 세기 : 일상적 수 단어 외에 아동 스스로 조작한 수 단어를 사용하거나 두 수 단어

체계를 혼용하여 세는 경우를 의미한다.

(예 : 스물 아홉→스물 열, 십→십하나)

(1) 연령별 오류유형의 분석

아동의 부정확한 수세기 분석의 결과를 보면 표 4에서 보는바와 같이 고유 수 단어, 한자수 단 어 모두 비슷한 양상으로 하나의 실수만을 포함 하는 단일오류가 약 32~62%의 분포를 나타낸 반 면, 2~3이상의 실수를 포함하는 복합오류는 약 11~28%의 분포를 나타냈다. 이는 부정확한 수 세기는 모든 연령에서 단일오류가 주요원인이 됨 을 나타냈다고 볼 수 있다. 또한 고유수 단어 세기 경우 부정확한 세기는 약 56~88%의 분포를 보인 반면 한자수 단어는 약 44~59%의 분포를 나타냈 다.

〈표 4〉 수세기의 정확성

연령 (N)	고 유 수 단 어 세 기			한 자 수 단 어 세 기			
	정확한 세기 %(N)	부정확한 세기		정확한 세기 %(N)	부정확한 세기		못셈 %(N)
		단일오류 %(N)	복합오류 %(N)		단일오류 %(N)	복합오류 %(N)	
2歲(9)	44.4(4)	44.4(4)	11.1(1)	22.2(2)	33.3(3)	11.1(1)	33.3(3)
3歲(24)	12.5(3)	62.5(15)	25.0(6)	25.0(6)	37.6(9)	20.8(5)	16.7(4)
4歲(43)	27.9(12)	44.2(19)	27.9(12)	32.6(14)	32.6(14)	25.6(11)	9.3(4)
5歲(44)	31.8(14)	43.2(19)	25.0(11)	40.9(18)	38.7(17)	18.1(8)	2.3(1)

각 연령별로 살펴보면 2才 아동의 경우 부정확 한 세기를 한 아동의 비율은 고유수 단어인 경우 약 56%로 한자수 단어인 경우는 약 44%로 다른 연령에 비해 모두 낮은 분포를 나타냈다. 오류의 유형은 표 5, 6에서 보는 바와 같이 2才 아동에 있어 부정확한 세기는 대부분 1 또는 2~3의

수 단어 생략의 오류에 의한 것으로 나타났다.

3才 아동의 경우는 오류의 유형이 다양해지는 양상을 보여 수 단어 생략의 오류 이외에 반복, 10 단위 생략등의 오류가 나타나고 있다. 3才 아동 의 주된 오류유형은 역시 수 단어 생략으로 나타 났으며 이외의 또다른 오류유형으로 주목할만한

것은 반복된 수 단어의 사용이다.

4才 아동의 경우는 반복된 수 단어의 사용이 고유수 단어인 경우 25.0%, 한자수 단어인 경우 28.9%로 증가되는 경향을 보였으며, 또한 비표준어 사용의 오류 유형도 대두되기 시작하는 것으로 나타났다.

5才의 아동인 경우는 반복된 수 단어 사용이 급

격히 감소하는 것으로 나타났으며, 그대신 비표준어 사용과 10단위 생략의 오류 유형이 증가되는 것으로 나타났다. 고유수 단어인 경우는 비표준어 사용의 오류가(15.2%) 10단위 생략의 오류(8.7%)보다 높은 비율을 나타낸 반면 한자수 단어인 경우는 반대 양상을 보였다.

〈표 5〉 고유 수 단어 세기의 오류 유형분포

연령(N)	1수 단어 생략 %(N)	2-3수 단어 이상 생략 %(N)	10단위 생략 %(N)	반복 %(N)	비표준어 %(N)
2歲(6)	83.3(5)			16.7(1)	
3歲(28)	42.9(12)	32.1(9)		21.4(6)	3.6(1)
4歲(48)	27.1(13)	31.3(15)	4.2(2)	25.0(12)	12.5(6)
5歲(46)	41.3(19)	23.9(11)	8.7(4)	10.9(5)	15.2(7)

〈표 6〉 한자 수 단어 세기의 오류 유형분포

연령(N)	1수 단어 생략 %(N)	2-3수 단어 이상 생략 %(N)	10단위 생략 %(N)	반복 %(N)	비표준어 %(N)
2歲(5)	40.0(2)	60.0(3)			
3歲(21)	47.6(10)	23.8(5)	9.5(2)	19.0(4)	
4歲(38)	39.5(15)	23.7(9)	5.3(2)	28.9(11)	2.6(1)
5歲(35)	40.0(14)	14.3(5)	25.7(9)	11.4(4)	8.6(3)

(2) 오류의 유형별 분석

부정확한 수 세기의 오류 유형별 분포에 의하면 표 5, 6에서 보는 바와 같이, 관찰된 아동의 오류 중 1수 단어 생략이 27.1~83.3%, 2~3수 단어 이상 생략이 14.3~60%, 수 단어의 반복 사용이, 10.9~28.9%, 10단위 수 단어 생략이 4.2~25.7%, 비표준어 사용이 2.6~15.2%의 순으로 나타났다.

a. 1수 단어 생략의 오류

아동의 부정확한 세기의 대부분은 1수 단어 생략에 기인하며(표 5, 6참조) 이때 나타나는 수 단어의 생략 부분을 분석하였다. 고유수 단어의 생략 부분은 표 7에서 보는 바와 같이 발생빈도 순으로 나열하면, 열다섯-열일곱, 다섯-일곱, 열일곱-열아홉, 일곱-아홉, 스물다섯-스물일곱 순으로 각 10단위에서 매번 “~다섯”에서 “~일곱”으로

새는 경우가 44.9%로 “~일곱”에서 “~아홉”으
로 새는 경우가 24.4%로 나타났다.

한자수단어의 생략 부분은 표 8에서 보는 바와
같이 “이십”미만의 수 단어 사이에 발생하였으며,

〈표 7〉 고유수단어의 1수단어생략 오류의 빈도

수 단어 생략부분	2 歲	3 歲	4 歲	5 歲	계
셋-다섯	2	2			4
넷-여섯	1		1		2
다섯-일곱	3	5	3		11
일곱-아홉	1	2	2	1	6
여덟-열		1			1
아홉-열하나		1		1	2
열둘-열넷		2	3	1	6
열셋-열다섯				2	2
열다섯-열일곱		2	3	11	16
열일곱-열아홉			1	6	7
스물-스물둘				1	1
스물둘-스물셋				1	1
스물셋-스물다섯				1	1
스물넷-스물여섯				1	1
스물다섯-스물일곱			1	5	6
스물여섯-스물여덟				1	1
스물일곱-스물아홉				2	2
서른-서른둘				1	1
서른다섯-서른일곱				1	1
서른일곱-서른아홉				3	3
서른여덟-마흔				1	1
마흔다섯-마흔일곱				1	1
마흔일곱-마흔아홉				1	1

78·

〈표 8〉 한자수단어의 1수단어 생략 오류의 빈도

수단어 생략부분	2 歲	3 歲	4 歲	5 歲	계
일-삼	1	2			3
이-사		1	1		2
삼-오	1	1			2
사-육		1	1		2
오-칠			1		1
육-팔			1		1
칠-구		1			1
팔-십		1	1		2
십-십이		1	1		2
십일-십삼			4		4
십이-십사			1		1
십삼-십오		2	6	4	12
십사-십육			1	1	2
십육-십팔			3	3	6
십칠-십구			1		1
십팔-이십			1	2	3
이십일-이십삼				1	1
이십이-이십사				1	1
이십삼-이십오			1		1
이십사-이십육				1	1
이십육-이십팔				1	1
삼십일-삼십삼				1	1
삼십삼-삼십오				1	1
삼십오-삼십칠				1	1
사십일-사십삼				1	1
육십일-육십삼				1	1
칠십일-칠십삼				1	1
칠십오-칠십칠				1	1
구십일-구십삼				1	1

발생빈도 순으로 나열하면, 십삼-십오, 십육-십팔, 십일-십삼, 일-삼 순이었으며, 생략되어지는 부분을 살펴보면 “~삼”-(~사)- “~오”가 27.6%로 “~일”-(~이)- “~삼”이 22.4%로 나타났다.

b. 비표준 수 단어 사용의 오류

아동의 부정확한 세기중 고찰된 비표준 수 단어 사용의 오류를 크게 두가지 유형으로 분류할 수 있다. 첫째, 전환사용의 유형으로 고유단어를 사용한 세기에서 한자수 단어 세기로 전환하여 계속 세거나 또는 그 반대의 경우를 들 수 있다. 고유수 단어에서 한자수 단어의 전환인 경우는 스물아홉

→삼십, 열아홉→이십에 많이 나타났으며, 한자수 단어에서 고유수 단어의 전환인 경우는 이십구→서른, 십구→마흔에 많이 나타났다. 표 9에서 보는 바와 같이 비표준 수 단어의 전환사용은 주로 ~구, ~아홉에서 발생하는 것으로 나타났다. 또한 전환사용의 발생빈도는 표 9에서 보는 바와 같이 고유수 단어를 사용할 때 보다 많이 나타났다.

둘째, 혼합 및 조어사용의 유형으로 혼합 사용하는 경우는 한자수 단어에 고유수 단어와 한자수 단어가 함께 사용되는 것을 의미하며 십→십하나, 이십→이십하나가 주로 관찰되었다. 조어를 사용하는 경우는 기존에 사용되고 있지 않는 수

〈표 9〉 비표준 수 단어 사용

비표준수 단어		말 로 세 기			물 건 세 기			계
		3 歲	4 歲	5 歲	3 歲	4 歲	5 歲	
전 환 사 용	고유어	아홉→십	1	2			1	2
	↓ 한자어	열아홉→이십				1	2	4
		스물아홉→삼십, 이십			3	1	1	5
	스물여덟→삼십, 사십						2	2
↓ 고유어	한자어	십구→스물		1			1	2
	이십구→서른, 마흔			1		1	1	3
혼 합	조 어 사 용	십→십하나			1		1	2
		이십→이십하나		1	1		1	3
		스물아홉→스물열	1	1		1	2	5

단어를 사용하는 것을 의미하며, 스물아홉→스물열이 가장 빈번히 나타났다. 또한 비표준 수 단어의 사용은 표 9에서 보듯이 말로세기 과제보다 물건세기 과제에서 빈도가 높게 발생한 것으로 나타났다.

c. 10단위 수 단어 생략의 오류

아동의 10단위 수 단어의 생략은 연령별 실수유

형 분석에서 서술한것 같이 5才에 급격히 증가되며, 3, 4才에 발생율은 적은것으로 나타났기 때문에 5才 아동의 10단위 수 단어 생략만을 분석하였다. 고유수 단어인 경우 이 오류유형의 발생빈도는 8.7%로(표 5 참조) 극히 낮았으며, “스물아홉”→“마흔”, “선 아홉”→“일흔”이 주요 실수 사례였다. 한자수 단어인 경우는 표 10에서 보는 바

〈표 10〉 10단위 수 단어 생략의 사례

10단위 수 단어 생략의 사례	
고유수단어	스물 아홉-마흔 2명 일아홉-일흔 열다섯-스물다섯
한자수단어	십구-삼십, 이십-삼십, 삼십구-오십, 사십구-구십 백구-백이십, 백-백십 백-백십, 백이십, 백삼십, 백사십 백구-이백, 이백일-이백구-삼백, 삼백일-삼백구-사백 백십구-이백, 이백일-이백구-삼백, 삼백일-삼백구-사백

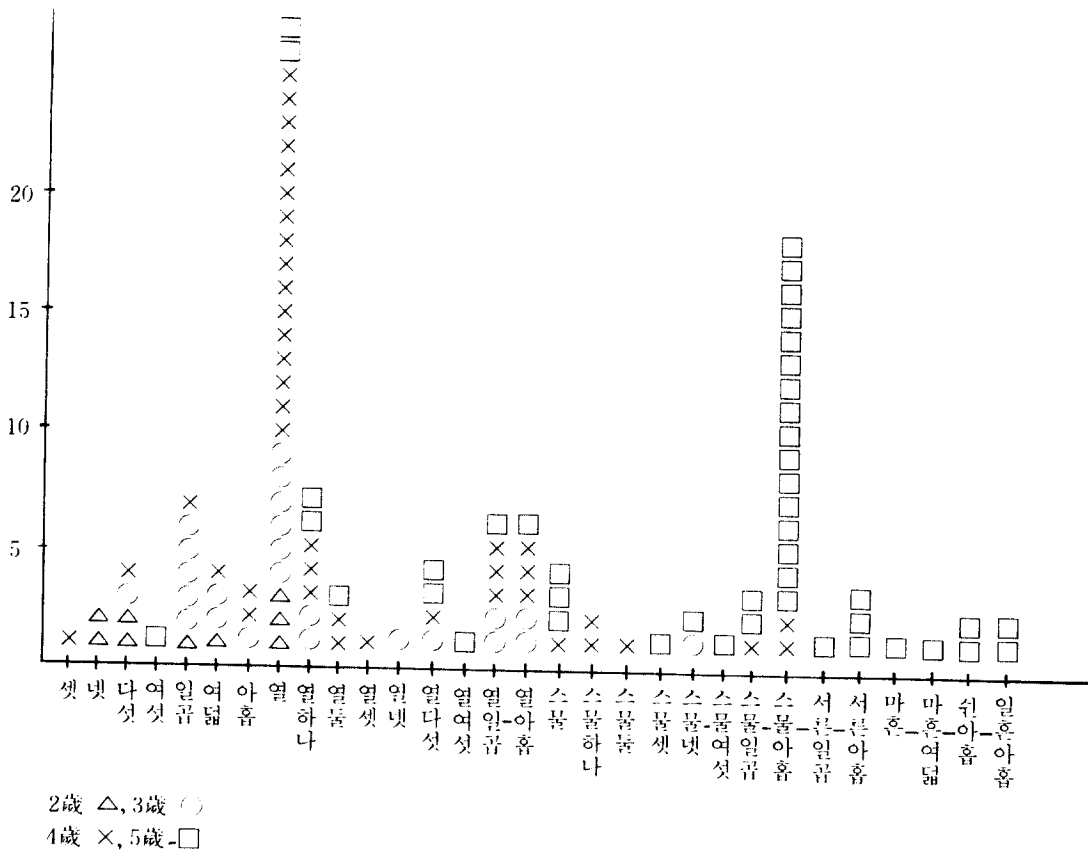


그림 1 수세기에서의 마지막 수단어(고유어)

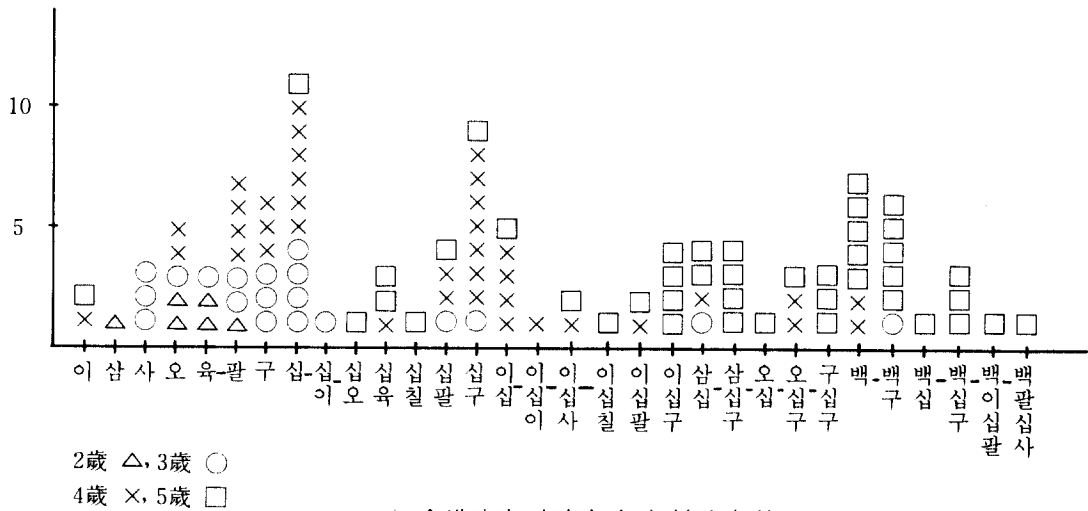


그림 2 수세기의 마지막 수 단어(한자어)

와 같이 10단위 수 단어의 생략을 “백”이전에 발생하는 경우와 “백”이후에 발생하는 경우로 구분지을 수 있다. 10단위 수 단어의 생략이 “백”이전에 발생하는 경우는 주로 오십미만에서 발생하고 있으며, “백” 이후에 발생하는 10단위 수 단어의 생략은 10씩세기에 의한 실수유형과 ~백구에서 그 다음 백단위 수 단어를 사용하는 유형으로 나타났다.

즉, 10단위 수 단어 생략은 한자수 단어인 경우 발생빈도가 높으며 오십미만에 자주 발생하는 특징을 나타냈다.

d. 수세기의 마지막 수 단어의 분석

아동의 세기를 멈춘 마지막 수 단어의 분석은 아동이 수 단어 생성을 위한 더 이상의 노력이 불가능한 경우이므로 이에 관련된 인지능력에 관한 정보를 제공할 수 있으므로 분석을 시도하였으며 여기서 마지막 수 단어는 부정확한 세기 부분도 포함한 후 최종의 수 단어임을 의미한다. 도표 1에서 보는 바와 같이 고유수 단어인 경우 발생 빈도를 살펴보면 “일곱”, “열”, “열일곱”, “열아홉”, “스물”, “스물일곱”, “스물아홉”, “서른아

홉” 순으로 주로 10단위 수 단어에서 또는 매 10단위에서 일곱과 아홉이 포함될 때 멈추는 경향을 나타냈다. 이와 같은 현상은 도표 2에서 보는 바와 같이 한자수 단어세기 경우에도 나타났으며 “구”, “십”, “십구”, “이십”, “이십구”, “삼십”, “삼십구”, “구십구”, “백”, “백구”, “백십구” 등에 멈춘 빈도가 높은 것으로 관찰되었다.

V. 논의 및 결론

A. 논의

본 연구는 우리나라 아동의 수 단어 획득과정에서 연령별과 수 단어 체계에 따른 차이와 획득과정에서 나타난 특징을 알아보고자 하였다.

수 단어 획득시기는 2才경부터 시작되어 완만한 증가를 보이다가 5才 이후에 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 이 경향은 단일수 단어 체계 사용 아동들에게도 나타난 일치된 결과로(Fuson et al, 1982; Miller, 1984) 수 단어 획득에서 5才경은 중요한 시기임을 의미한다고 볼수 있다.

수세기 유형별 차이는 말로세기가 물건세기보다 일찍 가능할 것으로 나타났으며, 이는 Gelman과 Gallistel(1978)이 지적했듯이 물건세기를 위해서는 다섯 원리의 이해가 우선 되어야하기 때문으로 볼 수 있다. 또한 물건세기에서 2~3才에는 고유수단어 획득이 한자수단어보다 앞섰으나, 4~5才에는 반대현상을 나타내었다. 이는 각수단어체계에서의 수단어 획득과 같은 양상을 보였으며, 이 결과는 물건세기에서 Gelman & Gallistel(1978)이 제시했던 안정된 순서원리의 이해가 전제되어야 한다는 것을 입증하는 자료로 볼 수 있다.

아동의 고유수단어와 한자수단어 획득을 비교해보면, 표 2, 3에서 보는 바와 같이 5才까지의 고유수단어 획득은 “서른” 이상의 수단어에 국한되는 반면 한자수단어인 경우 “백”이상의 수단어까지 포함되는 것으로 나타났다. 고유수단어가 일찍 획득되기 시작했음에도 불구하고 5才가 되면 한자수단어 획득이 훨씬 앞서는 현상을 보였다.

위 결과는 고유수단어 획득이 우선하는 이유와 한자수단어 획득이 용이한 이유에 대한 의문을 제기해 하였다. 첫째, 고유수단어 획득이 우선하는 이유는 영·유아기에 아동이 접하는 언어환경에서 고유수단어가 차지하는 비중이 기인한다고 볼 수 있겠다. 원래 고유수단어는 우리나라 언어권리에서 발생하여 일상생활에서 활용되는 구어(oral language)의 기능을 하며, 주로 100미만의 수를 표현하는데 사용되는 반면, 한자수단어는 중국의 한자어계에서 유래되어 대개 숫자를 다룰 때와 많은 수를 표현할때도 사용되며, 흔히 한자어와 함께 사용되는 경우가 많으며, (예: 2才 ⇨ “이세”라 하며 “두세”로 표현하지는 않음) 문어(Written language)의 기능을 하므로 고유수단어 획득이 우선하는 것은 당연한 결과라 할 수 있다.

둘째 한자수단어가 고유수단어 보다 획득하기 용이한 이유는 각 수단어 구성 체계의 차이에서 기인한다고 볼 수 있다. 고유수단어와 한자수단어는 모두 단위반복과 규칙적응에 의해 수단어를 생성할 수 있도록 구성되어 있다는 공통점이 있으나, 차이점은 고유수단어는 10단위 수단어 생성을 위한 규칙이나 단서를 전혀 제공하지 못하는 반면 한자수단어는 이를 위한 규칙이 분명하여 10단위 수단어 생성이 용이하도록 구성되어 있다는 점이다. 예를 들면 한자수단어인 경우 십단위의 이름이 “십, 이십, 삼십, 사십...구십” 등으로 구성되어 있어 “이십”은 십이 둘인 것으로 “삼십”은 십이 셋으로 이해될 수 있으며 이는 규칙적이므로 아동 스스로 이 생성규칙을 터득하여 적용할 수 있는 반면, 고유수단어인 경우 “열, 스물, 서른, 마흔...아흔” 등으로 구성되어 있어 매 십단위 생성의 규칙을 찾아볼 수 없고 매 십단위 수단어의 암기만이 요구된다. 따라서 고유수단어 획득이 한자수단어 획득보다 어려운 원인이라 볼 수 있다. 이는 Miller(1984)의 연구에서 중국아동이 미국아동보다 수단어 획득이 앞서는 이유의 설명에서도 지적된 요인이기도 하다.

또한 각 수단어 체계에서 음절의 차이가 또다른 요인으로 제시될 수 있다. Stiegler와 그의 동료(1986)에 의한 중국수단어와 영어수단어의 발음에 걸리는 시간을 측정 비교한 연구에서 중국수단어가 단일음절로 구성되어 있다는 점이 수단어 발음과 기억을 용이하게 하는 요인이 되었다고 보고하였다. 이러한 관점에서 볼때 고유수단어는 단위수단어중(하나~아홉) 2/3 이상이 두음절로 구성된 반면 한자수단어는 모두가 단일음절로 구성되어 있다. 이 수단어 구성의 요인이 한자수단어의 획득을 용이하게 하는 또다른 요인으로 보여진다.

한편 5才의 한자수 단어 획득의 분포를 살펴보면(표 3 참조) “사십”까지는 고른 분포를 보이다 그 후 “백”미만에는 미미한 분포를 보이며 “백”이상에서 높은 분포를 나타냈다.

이 현상은 Siegler와 Robinson(1982)이 지적했듯이 5才 아동 중 많은 아동이 단위반복(digit-repetition list)과 규칙적용(rule-applicability list)의 원리를 터득하였기 때문에 가능한 것으로 볼 수 있다. 즉 “사십”이내까지 셀 수 있는 아동은 단위반복과 규칙적용의 원리에 의한 수 단어 생성규칙을 아직 터득하지 못한 상태임을 의미한다. 5才의 최빈도 분포에서 보듯이(표 3 참조) 39와 109로 이분되는 것도 5才가 수 단어 생성 규칙을 이해하는 시기이기 때문에 나타나는 현상으로 볼 수 있다.

본 연구 결과를 토대로 수 단어 획득단계를 구분하면 다음과 같이 요약된다.

첫째 단계(2才 이전) : 고유수 단어만이 획득되기 시작하며 주로 하나, 둘, 셋 등 작은 수 단어 획득에 국한된다.

둘째 단계(2才-3才) : 고유수 단어 획득이 확장됨과 동시에 한자수 단어 획득이 시작되는 시기이다. 이 단계의 특징은 고유수 단어 획득은 지속 확장되며, 한자수 단어 획득은 작은 수 단어 획득에 국한되어 고유수 단어 획득이 한자수 단어 획득보다 우세한 시기이다. 또한 이 단계까지는 아동은 수 단어 생성규칙을 적용할 수 없으며 단순히 수 단어의 암기를 통해서 획득 되어진다.

셋째 단계(3才-5才) : 고유수 단어 획득과 한자수 단어 획득이 병행되어 일어나며, 수 단어 획득도 비슷한 수준을 나타낸다. 아동은 성공적인 수 단어 생성을 위하여서는 단위수 단어(1-9)의 반복 사용은 가능하나 동일수 이름의 반복 사용은 불가능하다는 이중적 규칙도 이해하여야 된다. 그러

나 이 단계에서 아동은 이러한 규칙을 이해하지 못하며 단위반복과 규칙적용의 규칙만이 이해될 수 있다.

넷째 단계(5才 이후)로 고유수 단어 획득이 둔화되고 한자수 단어 획득이 급신장하여 한자수 단어 획득이 우세한 수준을 나타낸다. 이 단계의 아동은 고유수 단어 생성을 위해서는 단위반복의 규칙, 동일이름 사용불가의 규칙과 10단위 수 단어와 단위수 단어의 적용규칙을 이해할 수 있게 되며, 한자수 단어 생성을 위하여서는 고유수 단어 생성을 위해 적용되는 규칙이외에 10단위 수 단어 생성의 규칙까지도 이해하게 된다. 즉 이 시기는 이중구조의 수 단어 생성의 규칙을 터득하는 결정적 시기라 볼 수 있다.

수세기 중 나타나는 오류에 대해 살펴보면, 오류의 발생빈도가 고유수 단어 획득에서 높게 나타났으며, 이는 고유수 단어 획득이 더욱 어려운 작업임을 의미한다고 보겠다. 모든 연령에서 부정확한 수세기의 주된 오류는 1~2, 3수 단어 생략이며, 연령이 증가함에 따라 줄어드는 경향을 보였다. 그러나 10단위 수 단어 생략과 비표준어 사용은 오히려 증가하는 것으로 나타났다. 이 결과는 Fuson, et al(1982)과 Siegler 와 Robinson(1982)이 지적했듯이 수 단어 획득초기에는 수 단어 이름과 순서를 단순히 기억하는 작업만을 요구하기 때문에 1~2, 3 수 단어 생략의 오류가 발생하며, 나중에는 수 단어를 구성하는 규칙이나 단서를 활용할 수 있기 때문에 비표준어 사용, 10단위 수 단어 생략의 오류가 발생하는 것으로 설명될 수 있다.

각 오류유형의 결과를 살펴보면, 1수 단어 생략은 고유수 단어 경우 “셋”, “넷”, “여섯”, “여덟”의 수 단어가 주로 생략되었으며, 이는 수 단어들의 모음이 ㄱ, ㅋ로 시작되는 공통된 특징을 나타

내고 있으나 이 현상을 설명할 근거는 찾지 못하였다. 또한 한자수단어 경우는 고유수단어와는 달리 뚜렷한 패턴으로 나타나지 않았으나 삼(사)오, 일(이)삼에서 많이 발생하였으며, 이는 비슷한 음이 연속발음하여야될때 이를 피하려는 노력에 의해 발생하는 현상으로 유추해볼 수 있다.

비표준수단어 사용의 오류는 새로운 10단위 수 이름 전후하여 발생되며 새로운 수단어를 위해 이미 알고있는 다른 수단어 체계에서 그에 준하는 수단어를 빌려사용하거나(전환의 경우), 또는 아동스스로 규칙을 찾아 적용해려는 노력을 통하여 필요로한 수단어를 생성한다고 볼 수 있다(조언의 경우). 특히 이 조어의 현상에서는 단위반복사용규칙의 과잉일반화(overgeneralization)한 예가 많이 나타났으며, 하나에서 아홉까지만 반복사용할 수 있는 규칙을 새로운 10단위 이름에도 적용하려 하였기 때문에 나타났다고 볼 수 있다(eg 스물아홉→스물열).

또한 비표준수단어사용의 오류는 고유수단어 경우가 한자수단어보다 높은 빈도를 나타냈으며, 이는 고유수단어의 10단위 수단어가 그 단어의 생성규칙에 대한 단서를 제공하지 못하고 무조건 암기해야 되기때문에 발생하는 것으로 볼 수 있다.

수단어 반복사용의 오류는 Siegler & Robinson(1982)의 연구에서도 보고되었으며, 수단어 반복사용은 아동이 수는 끊임없이 이어진다는 것을 이해했지만 동일수이름은 여러번 사용될 수 없다는 규칙을 이해못하였기 때문으로 설명할 수 있다.

10단위수단어 생략의 오류는 고유수단어가 한자수단어보다 발생빈도가 적게 나타난 것으로, 이는 5才 아동의 고유수단어 획득이 평균 “스물” 정도이므로 10단위 수단어 생성의 규칙적용이 불

가능하기 때문으로 볼 수 있다. 한자수단어 경우, 10단위 수단어 생략은 주로 오십미만에서 발생되며, 10단위 수단어 생성규칙을 완전히 이해하지 못하기 때문에 발생된다고 볼 수 있다.

마지막수단어, 비표준수단어 발생은 주로 “~아홉”, “~구”에서 발생하는 것으로 나타났으며, 이는 Siegler & Robinson(1982)은 단위문제(decade problem)때문에 기인하는 것으로 설명하고 있다.

B. 결 론

위에 제기된 연구문제에 대한 결과를 기초로 결론을 내리면 다음과 같다.

1. 아동의 수단어 획득은 2才 전후하여 시작되며, 4才까지는 완만한 증가를 보이다가 5才경에 급속히 증가되는 경향을 나타냈다.

2. 고유수단어는 2才이전에 획득되기 시작하는 반면 한자수단어는 2才이후에 획득되기 시작하나, 그후론 두 수단어체계가 함께 획득되어지며, 5才가 되면 고유수단어인 경우 “서른” 정도까지 그리고 한자수단어인 경우는 “백”이상까지 수단어 획득이 가능한것으로 나타났다.

3. 비록 고유수단어 획득이 일찍 시작되었으나 5才경이 되면서 한자수단어의 획득이 앞서는 결과를 보였으며, 한자수단어 획득이 고유수단어 획득보다 용이한것으로 나타났다.

4. 수단어의 획득단계

5. 아동의 수단어 획득과정중 나타나는 오류의 유형은 주로 수단어 생략이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 연령이 증가함에 따라 이 실수유형은 줄어드는 경향을 보이는 반면 10단위단어 생략과 비표준수단어 사용은 오히려 증가함을 나타냈다.

	연 령	특 징	인지적 측면
단계 I	2歲 이전	고유수 단어 획득 시작	
단계 II	2-3歲	고유수 단어 확장 및 한자 수 단어 획득 시작	수 단어의 암기를 통해 획득
단계 III	3-5歲	고유수 단어 · 한자수 단어의 획득이 비슷한 수준	단위 반복과 규칙 적용의 규칙을 이해
단계 IV	5歲 이후	고유수 단어 획득이 둔화, 한자수 단어 획득의 급신장	10단위 수 단어 생성 규칙을 이해

6. 아동의 오류 유형의 분석에 의하면 1수 단어 생략의 오류는 고유수 단어 경우 다섯-일곱, 일곱-아홉에서, 한자수 단어인 경우는 삼-오, 일-삼에서 많이 나타난다. 10단위 수 단어 생략의 오류는 5才에 많이 나타나는 오류이며 특히 한자수 단어에서 발생빈도가 높으며 주로 50미만에서 나타났다. 비표준 수 단어 사용의 실수는 새로운 10단위 수 이름 전후에서 발생되며, 새로운 수 단어를 위해 이미 알고있는 다른 수 단어 체계에서 그 세 준하는 수 단어를 빌려 사용하는 수 단어 전환의 유형과 수 단어 구성의 규칙을 과잉일반화해서 나타나는 수 단어의 혼합 및 조어의 오류 유형이 있다. 마지막 수 단어 분석에 의하면 고유수 단어,

한자수 단어 모두에서 매 아홉구나 10단위에서 멈추는 경향을 보였으며, 우리나라 아동도 역시 10단위문제(decade problem)의 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 아동의 수 단어 획득은 단순히 암기된 수 단어 나열 이상으로 아동 스스로 수 단어간의 규칙을 찾아내고 그 규칙을 적용하려는 노력이 요구되는 복잡한 인지능력을 포함하는 힘든 작업이며 장기간에 걸쳐 이루어짐을 보여주고 있다.

위의 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언을 하고자한다. 아동의 수 단어 획득중 5才가 수 단어 획득 확장의 중요한 시기이므로 이 시기에 아동을 위한 적절한 경험이 제공되어야 할 것이며, 또

연 령	실 수 특 징	인 지 적 측 면
2 歲	1~2, 3 수 단어 생략	부적절한 수 단어 암기
3 歲	수 단어 생략, 수 단어의 반복사용이 대두	수가 끊임없이 이어지다는 것은 이해, 수 단어의 반복사용이 불가함을 이해 못함.
4 歲	수 단어 반복 사용의 증가, 비표준어 사용 대두	
5 歲	수 단어 반복사용의 감소, 10단위 수 단어 생략, 비표준어 사용증가	아동 자신의 수 단어 생성 규칙을 시도(과잉일반화, 전환)

한 수단어 획득을 위한 다양한 활동이 개발되어야 할 것이다.

본 연구는 수단어 획득과정에 관한 기초적 자료만 제시하였으므로 후속연구로써 이 수단어 획득과 다른 수학적능력의 관계, 수단어 획득과 이에 관련된 변인, 수단어 체계의 활용에 대한 인식 정도등을 밝히는 연구가 시도되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Baroody, A. J. (1979). The relationships among the development of counting, number conservation and basic arithmetic abilities. Unpublished Doctoral Dissertation, Cornell University.
- Baroody, A. J. & White, M. S. (1983). The development of counting skills and number conservation. Child Study Journal, 13 (2), 95-104.
- Brainerd, C. J. (1973). The origins of number concepts. Scientific American, March, 101-109.
- Clements, D. H. (1983). A comparison: The effects of a logical foundations vs. a number skills curriculum on young children's learning of number and logical operations. Unpublished Doctoral Dissertation, SUNNY, Buffalo, NY.
- Clements, D. H. (1984). Training effects on the development and Generalization of Piagetian logical operations and knowledge of number. Journal of Educational Psychology 76 (5), 766-776.
- Field, D. (1981). Can preschool children really learn to conserve? Child Development, 52 (1), 324-334.
- Flegg, G. (1983). Numbers: Their history and meaning. London: Andre Deutsch.
- Fuson, K. C. & Hall, J. W. (1983). The acquisition of early number words meanings. In H. P. Ginsburg(Ed.), The development of mathematical thinking. NY: Academic Press.
- Fuson, K. C., Richards, J. & Briars, D. J. (1982). The acquisition and elaboration of the number word sequence. In C. J. Brainerd (Ed.), Children's logical and mathematical cognition. NY: Springer-Verlag.
- Fuson, K. C., Secada, W. & Hall, J. W. (1980). Effects of counting and matching on conservation of number. Annual meeting on the American Education Research Association. Boston, MA.
- Fuson, K. C., Secada, W. & Hall, J. W. (1983). Matching, counting, and conservation of numerical equivalence. Child Development, 54, 91-97.
- Gelman, R. (1972). The nature and development of early number concepts. In H. W. Reese (Ed.), Advances in child development and behavior. NY: Academic Press.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). The child's understanding of number. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Ginsburg, H. P. (1977). Children's arithmetic: The learning process. NY: D. Van Nos-

- trand.
- Kamii, C. (1982). Number in preschool and kindergarten. Washington D. C: NAEYC.
- Hong, Haekyung(1988). Effects of counting by tens on numerical abilities of young children. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Michigan.
- Labinowiz, E. (1985). Learning from children. Menlo-Park, CA: Addison-Wesley.
- Miller, K. F. (1984). Early counting cultural variation in a basic cognitive skill. Meeting of the Chinese Psychological Association, Peking, China.
- Newman, R. S. & Berger, C. F. (1986). Learning numbers: a linguistic perspective. Journal for Research in Mathematics Education, 17 (2), 100-111.
- Piaget, J. (1952). The Child's Conception of Number. NY: Norton and Company.
- Posner, J. K. (1982). The development of mathematical knowledge in two West African Societies. Child Development, 53 (1), 200-208.
- Saxe, G. B. (1982). Culture and the development of numerical cognition: studies among the Oksapmin of Papua New Guinea. In C. Brainerd (Ed.), Children's logical and mathematical cognition: Progress in cognitive development. NY: Springer-Verlag.
- Saxe, G. B. (1985). Effects of schooling on arithmetical understandings: studies with Oksapmin children in Papua New Guinea. Journal of Educational Psychology, 77 (5), 503-513.
- Siegler, R. S. & Robinson, M. (1982). The development of numerical understandings. In H. W. Reese and L. P. Lipsitt (Ed.), Advances in child development and behavior, 16, NY: Academic Press.
- Song, M. & Ginsburg, H. P. (1986). The Effects of the Korean number systems on young children's arithmetic. Annual Meeting of AERA, San Francisco.
- Stigler, J. W., Lee, S. & Stevenson, J. W. (1986). Digit memory in Chinese and English: Evidence for a temporally limited store. Cognition, 23, 1-20.