

# 普通话儿童递归性关系从句习得研究

杨彩梅,董 昕,赵佳伟

(苏州大学 外国语学院,江苏 苏州 215006)

**摘要:**Hauser, Chomsky 和 Fitch 于 2002 年在 *Science* 上发文强调,递归是人类自然语言所共有的狭义句法,为人类所独有。从此,一语习得领域涌现出各种递归结构习得理论和实验研究,但很少涉及递归性从句。本文旨在进行递归性关系从句习得理论和实验研究。先构建了递归界定理论体系,将递归分成尾递归、内递归和混合递归,然后招募 249 名 4-9 岁普通话儿童和 46 名成人,对三类递归性关系从句进行“看图-诱导对比产出”实验,得出如下结论:不同类型递归序列的习得时间明显不同,儿童 7 岁习得二级尾递归序列,9 岁习得二级混合递归序列,至少 10 岁才习得二级内递归序列。本文和一些神经语言学文献的实验结果相互印证。本文还发现,生命性等语义因素会显著影响二级递归序列的习得时间。

**关键词:**关系从句递归;递归类型;儿童语言习得

## A Study of Mandarin Children's Acquisition of Recursive Relative Clauses

YANG Caimei, DONG Xin, ZHAO Jiawei

(School of Foreign Languages, Soochow University, Suzhou 215006, China)

**Abstract:** Hauser, Chomsky and Fitch published a paper in *Science* in 2002, emphasizing that the faculty of language in the narrow sense is recursive and this trait is exclusive to humans. Since then there has been a lot of theoretical and experimental research on children's acquisition of recursive structures, but little on recursive clauses (RCs). This paper aims at a theoretical and experimental study of children's acquisition of RCs, first constructing a definition system of recursion, dividing recursion into tail, nested and mixed recursion, and then recruiting 249 mandarin-speaking children aged 4-9 and 46 adults to conduct a "picture-elicited-minimal-pair production" experiment. The main findings are as follows: children acquire 2-level tail-recursion RCs at 7, 2-level mixed-recursion RCs at 9, and 2-level nested-recursion RCs at least at 10, showing that different types of recursive sequences are acquired at significantly different ages. The results in this study and some neurolinguistic findings in the literature are in mutual corroboration. The paper also finds that semantic factors like animacy can significantly influence the acquisition of 2-level recursive sequences.

**Key words:** recursive relative clauses; the types of recursion; child language acquisition

### 1. 引言

Lowenthal (2014: V) 说:“递归是所有人类自然语言所共有的狭义语言官能,为人类所独有,这是自《句法结构》(1957)起所有 Chomsky 生成语法著作里一个始终不变的主题,并在 Hauser, Chomsky & Fitch (2002) 中重申和强调。” Jackendoff & Pinker (2005: 212) 将该主题称为“唯递归假

说”(the Recursion-Only Hypothesis, ROH)。国内钱冠连(2001: 10)也认可递归是“语言的根本性质”。然而,Lowenthal(2014: V)评论说,“自 ROH 提出后,研究者纷纷从不同视角来支持或反对 ROH,但都没对递归进行明确界定”;Martins & Fitch(2014: 16-17)也说,以往研究“对递归的界定都不相同,导致研究结论缺乏可比性和连贯性”;Dékány(2019: 319)也指出,“递归在生成语法中有多种界定”(更多评论参看杨彩梅(2020)和杨彩梅、董昕(2022))。

递归在一语习得领域也引起了研究者的广泛关注,出现很多关于具体递归结构习得的理论和实验研究。绝大多数人(Bryant 2006; Limbach & Adone 2010; Kinsella 2010; Roeper 2011; Pérez-Leroux *et al.* 2012; Hollebrandse & Roeper 2014; Terunuma *et al.* 2017; Bejar *et al.* 2018; Terunuma & Nakato 2018; Pérez-Leroux *et al.* 2018; 施嘉伟等 2019)研究所有格递归序列如 John's sister's ball、介词短语递归序列如 the baby with the woman with the flower、形容词递归序列如 big black balls 或复合词递归序列如 Christmas tree cookie 和 tea-pourer-maker,都属于尾递归;只有少数人研究宾语从句递归序列(Hollebrandse *et al.* 2008)<sup>①</sup>和关系从句递归序列(Amaral & Leandro 2018)<sup>②</sup>,也都属于尾递归。至今未有人对递归做出系统界定和分类,也没有人比较不同类型递归(即尾递归、内递归和混合递归)关系从句序列的习得。

本文首先构建递归界定理论体系,着重界定尾递归、混合递归和内递归三种递归子类,然后采用“看图-诱导对比产出”实验来研究 4-9 岁普通话儿童在不同类型递归关系从句序列上的习得情况。

## 2. 递归界定理论体系的构建

本文在 Chomsky(1957, 1959, 1995, 2005, 2019)和 Rohrmeier *et al.* (2014)的理论基础上,从以下五点递归、递归子类和“级”等概念做系统性界定(递归界定理论体系的构建问题详见 Yang (in press)):

其一:什么是递归? 如果一个非终端(non-terminal)符号被重写(rewrite)为自身与其他符号<sup>③</sup>,那么该重写规则是递归规则(参 Rohrmeier *et al.* 2014: 69)。比如人工语法规则“[1]→[1] T”就是一个简单的递归规则([1]代表为非终端符号,字母代表终端符号)。该规则可以不断用自身来重写,并在某阶段与终止重写的规则比如“[1]→B”相结合,从而产出 BT、BTT、BTTT 等递归序列(序列里只有终端符号)。递归规则具有潜在的无限性(infiniteness),即除非与终止重写的规则相结合从而产出递归序列,否则递归规则会被无限使用下去。

其二:什么是尾递归? 递归规则比如“[1]→[1] T”中,非终端符号在其他符号的左端,该规则是左递归规则。“[1]→T [1]”则是右递归规则。左、右递归都是尾递归。有一个潜在的尾端递归方向(左或右端)的递归称为单向尾递归;有两个潜在尾端递归方向(左和右端)的递归是双向尾递归,比如“[1]→[1]T[1]”(对比 Rohrmeier *et al.* 2014: 70)<sup>④</sup>。尾递归规则反复调用该规则本身,在“尾端”不断扩张,生成尾递归序列。

其三:什么是内递归? 递归规则比如“[1]→A [1]B”中,“非终端符号自嵌套(self-embed)于其他

① Hollebrandse *et al.* (2008)研究宾语从句递归序列 His sister doesn't think that Jimmy knows that the bridge is broken 的习得。

② Amaral & Leandro(2018)研究 Wapichana 语儿童对如下关系从句尾递归序列的理解情况。

(1) Py = aida un = ati daunaiur tyka-pa-uraz zyn kaiwada-pa-uraz kuwam.  
2SG = show 1SG = to guy see-PROG-REL girl wear-PROG-REL hat

‘Show me the guy that is seeing the girl that is wearing a hat.’ (SG 表示单数;PROG 是进行时;REL 是关系化标记。)

③ “其他符号”可以是非终端符号,也可以是终端符号。

④ Rohrmeier *et al.* (2014: 70)对尾递归的界定只提到左、右递归两种单向尾递归。本文为了解释自然语言中“多种多样的递归序列模式”(Chomsky 1957: 22),强调双向尾递归的存在。双向尾递归由多个单项尾递归结合而成(例子见脚注 9-10)。

符号的中间”,该规则就是内(nested)递归(Rohrmeier *et al.* 2014:70)。内递归规则反复调用本身,向“内部”不断扩张,生成内递归序列。比如,“[1]→A [1]B”两次调用该规则本身,再和终止重写的“[1]→T”结合,会得到内递归序列  $A_1 A_2 T B_2 B_1$ ,其中,  $A_1$ 、 $B_1$  之间及  $A_2$ 、 $B_2$  之间存在长距离依存关系。

其四:什么是递归序列的级?递归规则比如“[1]→[1] T”中的非终端符号调用该规则本身一次、两次、三次,等等,并在相应阶段和“[1]→B”结合,就可形成 BT、BTT、BTTT 等一、二、三级递归序列(比较 Karlsson 2007)。

其五:什么是混合递归?<sup>⑤</sup>两个不同递归规则相结合会形成另一递归规则,比如右递归规则“[1]→A [1]”和左递归规则“[1]→[1]B”相结合会形成内递归规则“[1]→A [1]B”。内递归规则“[1]→A [1]B”可不断调用该内递归规则本身,并在某阶段与“[1]→T”结合,形成“AATBB”“AAATBBB”等多级内递归序列。内递归规则“[1]→A [1]B”也可再调用右递归规则“[1]→A [1]”,并在某阶段与“[1]→T”结合,形成“ $A_1 A T B_1$ ”“ $A_1 A A T B_1$ ”“ $A_1 A A A T B_1$ ”等多级混合递归序列,其中,外层的  $A_1$ 、 $B_1$  之间存在长距离依存关系。混合递归是内递归和尾递归的混合。混合递归序列是二级及以上的,因至少有一个递归规则被再调用。

人类自然语言中的“递归序列模式多种多样”(Chomsky 1957: 22),但也离不开以上五点。本文接下来在最简方案下用自然语言例子来进一步说明递归及其子类 and 递归级别概念<sup>⑥</sup>。

光杆短语结构(Bare Phrase Structure)理论(Chomsky 1995, 2005, 2015, 2019)作为最简方案中的重要内容,其计算操作如下:A 和 B 合并成 C,C 被自动加标(label)为 A 或 B。比如:A 和 N 合并后被加标为 N,即“ $N \rightarrow A N$ ”;N 和 N 合并后被加标为 N,即“ $N \rightarrow N N$ ”。它们都是非终端符号被重写为自身和其他符号的递归规则。“一次合并操作本身就是一个最简递归操作”(Freidin 2014: 144)。合并运算操作会遵循连续(unbounded)合并原则,即两个成分合并成一个单位后,这个单位可继续与其他成分合并成更大的单位,并可一直合并下去(Chomsky 2005, 2015)。连续合并可以是不同递归规则的连续结合,也可以是同一递归规则的反复调用,也可以是两种情况的交错,由具体语言成分之间的“选择(select)”操作来决定(比如及物动词可选择名词短语)。因此递归就是(连续)合并(又见 Freidin 2014: 145)。由以上合并操作的界定以及上文五点内容所构成的递归界定体系可知,the cat meows 这一表达是“ $N \rightarrow D N$ ”<sup>⑦</sup>和“ $V \rightarrow N V$ ”两个递归规则相结合而得到的另一递归规则“ $V \rightarrow D N V$ ”所对应的一级尾递归序列(对比 Martins & Fitch 2014: 16-17)。而本文引言第二段提到的文献中的例子全都是二级尾递归序列,这种递归被 Roeper (2011)称为非直接递归(Indirect Recursion)<sup>⑧</sup>。接下来对这些递归例子进行本文递归界定体系下的解析:所谓的形容词递归序列其实来源于尾递归规则“ $N \rightarrow A N$ ”,该规则再次调用自身得到“ $N \rightarrow A [A N]$ ”,导入终端单

<sup>⑤</sup> Rohrmeier *et al.* (2014: 70)首次提到“左、右递归序列的结合(combination)”会生成复杂序列。本文进一步明确递归规则的结合以及混合递归等概念,以解释自然语言中多种多样的递归序列模式的具体内容及其相互关系。此外,Rohrmeier *et al.* (2014)讨论的是人工语法中的递归规则和序列,未深入阐述自然语言中的递归规则和序列以及自然语言中递归序列模式的多样性,而本文重点是探讨自然语言(特别是汉语)中多种递归序列模式的存在。

<sup>⑥</sup> 接下来除个别地方捆绑提到的 A、B、C 外,其他字母都表示人类自然语言中的词汇范畴,如 V 表示动词范畴,A 表示形容词范畴,N 表示名词范畴,I 表示屈折范畴,D 表示限定词范畴,S 表示句范畴,Pos 表示所有格范畴,P 表示介词范畴。

<sup>⑦</sup> 根据 Chomsky (2019)的观点,此文采用“ $N \rightarrow D N$ ”,而不是“ $D \rightarrow D N$ ”。

<sup>⑧</sup> Roeper (2011)还提到“直接递归”(Direct Recursion),它是“简单、平板的连续并列”(Lowenthal & Lefebvre 2014: 48),相应的例子有 Chomsky (1957)提到的规则(1)、Rohrmeier *et al.* (2014)提到的序列(2-3)。

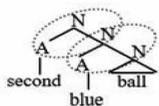
(1) Sentence = Elementary sentence < Connective + Sentence > (Connective 指并列连词) (Chomsky 1957: 36)

(2) This sentence continues and continues and continues and continues. (Rohrmeier *et al.* 2014:73)

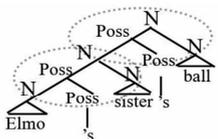
(3) The green, red, yellow, purple, ... balls are in the box. (同上)

词,产出二级尾递归序列如 second [blue ball], 即(1a);所谓的所有格递归序列其实来源于(潜在的)双向尾递归规则“ $N \rightarrow N \text{ Poss } N$ ”<sup>⑨</sup>,该规则再次调用自身得到“ $N \rightarrow [N \text{ Poss } N] \text{ Poss } N$ ”,导入终端单词,产出二级尾递归序列比如[Elmo's sister]'s ball,即(1b)。其他同理。(注:椭圆虚线圈出最大递归规则。)

(1) a.



b.

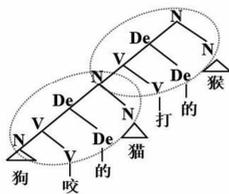


就内递归而言,以往文献大都涉及关系从句。比如 Chomsky (1957: 22) 提到,“英语中很明显存在  $S \rightarrow a + S1 + b, S2 \rightarrow c + S1 + d \dots$  等内递归规则,其中, a、b 之间, c、d 之间都处于长距离依存关系”,例如 the man who said that S, is arriving today (Chomsky 1957: 22) 和 The rat the cat the dog chased killed ate the malt (Chomsky & Miller 1963: 286)。本文则在递归界定体系下,以汉语关系从句为例厘清尾递归、内递归和混合递归的界定:

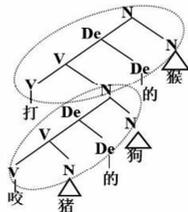
### 1) 二级尾递归序列和二级内递归序列

(2a) 中,(潜在的)左-右双向尾递归规则“ $N \rightarrow N \text{ V De } N$ ”<sup>⑩</sup>(上虚线圈)中箭头右边的第一个 N 再次调用该规则本身,得到“ $N \rightarrow [[N \text{ V De } N] \text{ V De } N]$ ”,代入终端单词,得到二级尾递归序列[狗咬的猫]打的猴。(2b) 中,内-右双向尾递归规则“ $N \rightarrow V \text{ N De } N$ ”<sup>⑪</sup>中嵌套于 V 和 De 之间的 N 再次调用该规则本身,得到“ $N \rightarrow [V [V \text{ N De } N] \text{ De } N]$ ”,代入终端单词,得到二级内递归序列打[咬猪的狗]的猴,其中,咬、狗之间及打、猴之间处于长距离依存关系。(效仿 Chomsky 的递归分析,在处理递归性关系结构时不考虑空语类。)

(2) a.



b.



### 2) 二级混合递归序列

(3a) 中,左-右双向尾递归规则“ $N \rightarrow N \text{ V De } N$ ”<sup>⑫</sup>(上虚线圈)中箭头右边的第一个 N 用内-右双向混合递归规则“ $N \rightarrow V \text{ N De } N$ ”(下虚线圈)来重写,得到“ $N \rightarrow [V \text{ N De } N] \text{ V De } N$ ”,代入终端单词,得到混合递归序列[咬猪的狗]打的猴,其中,咬、狗之间处于长距离依存关系。反过来,(3b) 中,双向递归规则“ $N \rightarrow V \text{ N De } N$ ”(上虚线圈)中箭头后内嵌的 N 用双向尾递归规则“ $N \rightarrow N \text{ V De } N$ ”(下虚线圈)重写,得到“ $N \rightarrow V [N \text{ V De } N] \text{ De } N$ ”,代入终端单词,得到混合递归序列打[猪咬的狗]的猴,其中,打、猴之间处于长距离依存关系。(3a-b) 都涉及一个长距离依存关系(不过距离长短有区别),且递归规则“ $N \rightarrow \text{De } N$ ”都被两次调用,都既有内递归又有尾递归,故都为二级混合递归序列。

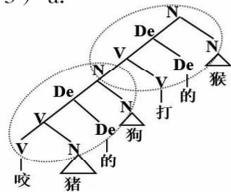
⑨ “ $N \rightarrow N \text{ Poss } N$ ”由“ $N \rightarrow \text{Poss } N$ ”和“ $\text{Poss} \rightarrow N \text{ Poss}$ ”两个递归结合而成。

⑩ “ $N \rightarrow N \text{ V De } N$ ”由“ $N \rightarrow \text{De } N$ ”“ $\text{De} \rightarrow V \text{ De}$ ”和“ $V \rightarrow N \text{ V}$ ”连续结合而成,它可向左、右两个尾端进行递归性扩张。

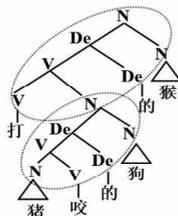
⑪ “ $N \rightarrow V \text{ N De } N$ ”由“ $N \rightarrow \text{De } N$ ”“ $\text{De} \rightarrow V \text{ De}$ ”和“ $V \rightarrow V \text{ N}$ ”连续结合而成,它可向内部和尾端递归性扩张。

⑫ “De”即“的”,是关系从句标记。

(3) a.



b.



### 3. 实验

界定了尾递归、混合递归和内递归三类递归子类后,本文接着采用“看图-诱导对比产出”实验来研究4-9岁普通话儿童在以上不同子类关系从句递归序列上的习得情况。

#### 3.1 受试

有效受试包括249名正常普通话儿童,其中4岁儿童48人(4;00-4;11,  $M=4;06.3$ ,  $SD=0.29$ ),5岁儿童45人(5;00-5;11,  $M=5;05.2$ ,  $SD=0.29$ ),6岁儿童45人(6;00-6;11,  $M=6;05.4$ ,  $SD=0.27$ ),7岁儿童41人(7;00-7;11,  $M=7;05.6$ ,  $SD=0.26$ ),8岁儿童33人(8;00-8;11,  $M=8;06.4$ ,  $SD=0.28$ ),9岁儿童37人(9;00-9;11,  $M=9;05.5$ ,  $SD=0.34$ )。46名20-25岁成人构成对照组。男女比例基本一致。

#### 3.2 实验设计和过程

调查儿童句法产出时,须选择合适的实验方法。Ambridge & Rowland(2013: 151-152)指出:“调查儿童句法产出能力的实验方法有很多,构成一个连续体,连续体的一端是诱导产出法(elicited production),另一端是重复法(repetition)/诱导模仿法(elicited imitation),前者中,实验者说出诱导语,诱导儿童产出预期表达,但诱导语与预期表达的结构明显不同,而后者中,受试被要求重复实验者的表达或者尽量模仿实验者的表达,所以诱导语和预期表达一致或结构相似”,其优点是“能有效调查儿童在复杂句法结构比如关系结构上的产出情况”。本文的实验语料即关系从句递归序列的结构相当复杂,在日常生活中很少甚至不出现(参 Karlsson 2007 和陆丙甫 1983),因此本文设计了一个类似于诱导模仿法但又有其独特优点的“看图-诱导对比产出”实验。实验中的每一个测试题都由录好音的诱导语和相应的flash动画两部分组成(储存于iPad中)。诱导语中含有和预期答案结构相同的表达,受试只需替换该表达中的一个名词成分来产出预期答案<sup>⑬</sup>。实验题目共包括8个测试题和12个干扰题(filler)。其中,四个主测试题全部采用语义非偏见性语料<sup>⑭</sup>,以规避生命性等语义因素对(纯)句法产出的影响。而且这四个主测试题的“语用印象”(Fukui 2017: 164)<sup>⑮</sup>也是统一的,以规避语用因素对(纯)句法产出的干扰。以下是主测试题1的具体内容:

主测试题1:(诱导语)图中有两只猴(此时动画中的两只猴同时闪烁3秒钟,如下页图1a),这是咬了猫的狗想打的那只猴(此时动画中的“手”指着左边闪烁三秒钟的猴,如图1b),那这个呢(此时“手”移向右边闪烁的猴,如图1c)?

<sup>⑬</sup> “看图-诱导对比产出”法的优点在于:受试须理解诱导语和图画,然后更换诱导语中的一个词语来进行模仿产出,故该方法比重复法要求高;图画能在一定程度上消除诱导语的歧义,使诱导语只对应目标递归结构,比如主测试题3中的诱导语“这是打咬猫的狗的那只猴”在没有图画的情况下可以有“这是[<sub>pass</sub>[<sub>N</sub>打并咬猫的狗]的]那只猴”的歧义,但图画的出现有利于消除该歧义;图画能减少记忆对句法产出的干扰;图画可帮助实验者正确打分,比如如果儿童产出“咬猫狗”,虽然它可表示“咬猫的狗”和“咬猫和狗”,但有图的帮助,我们就能判断它应该是“咬猫的狗”省略“的”的结果。

<sup>⑭</sup> 以“吃肉的狗”为例,即使说成“肉吃的狗”,也会被理解成“吃肉的狗”,此为语义偏见性(semantically biased)语料。“猫追的兔子”则是语义非偏见性(semantically unbiased)语料;如果被理解为“追猫的兔子”,则表明语法出现问题。

<sup>⑮</sup> 比如“猪咬的猫打的那只猴”的语用印象(impression based on pragmatics)是消极(negative)的,而“猪爱的猫亲的那只猴”的语用印象是积极的(Fukui 2017: 164)。本文之所以最后选择“咬”和“打”这两个消极动词,是因为其动作行为性清晰,容易作图,便于实验,而且4个题都是消极的,这就消除了积极和消极语用对句法产出的不同影响。

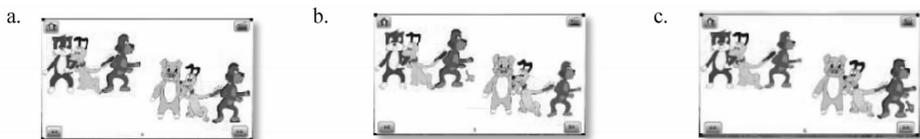


图 1(a-c) 主测试题 1 动画中的三个片段

主测试题 1 的预期答案是第 2 节中的(3a)。主测试题 2 的预期答案是(3b)。主测试题 3 的预期答案是(2b)。主测试题 4 的预期答案是(2a)。实验时实验者播放 iPad 中的诱导语录音和动画,诱导受试产出预期答案。每个受试单独完成实验任务。实验的总时长约十分钟。实验者对受试的回答进行录音和转写。

本文重点研究(纯)句法意义上的递归习得,故主测试题的设计尽量排除了语义和语用因素对句法习得的影响。有文献(Stromswold 2006; Arnon 2010; Bentea *et al.* 2016)发现语义在儿童语言习得中起作用,比如,句法相同但名词生命性不同的被动结构 The milk was drunk by John 和 John was hit by Bill 的习得时间不同,前者早于后者,同样,简单关系结构 the ball that the boy kicked 比 the girl that the boy kicked 的习得早。本文设计了 4 个和语义非偏见性主测试题对应的语义偏见性辅助测试题,来探讨生命性语义因素是否会显著影响递归关系结构的习得时间。下面是与主测试题 1 对应的辅助测试题 1 的具体内容<sup>⑩</sup>:

辅助测试题 1: 这里有两个气球,这是吃苹果的姐姐拿的那个气球,那这个呢?



图 2 辅助测试题 1 动画中的三个片段

值得注意的是,每一对主、辅测试题比如主测题 1 和辅助测试题 1 的主要诱导语在语调和停顿方面相似,如图 3(a-b)所示,以防止语音区别影响研究语料的理解和产出。

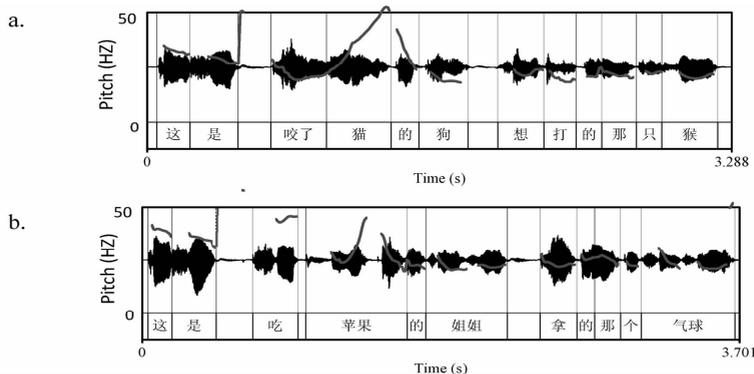


图 3(a-b) 主测试题 1 和辅助测试题 1 的语音相似性(曲线代表声调变化趋势)

<sup>⑩</sup> 以下是其他三个主测试题的诱导语。主测试题 2: 这里有一只猴,这是打了猫咬的狗的那只猴,那这个呢?(预期答案是第 2 节中的(3b))。主测试题 3: 这里有一只猴,这是打了咬猫的狗的那只猴,那这个呢?(预期答案是第 2 节中的(2b))。主测试题 4: 这里有一只猴,这是猪咬的猫打的那只猴子,那这个呢?(预期答案是第 2 节中的(2a))。以下是与这三个主测试题对应的三个辅助测试题的诱导语。辅助测试题 2: 这里有一只猫,这是想吃哥哥钓的鱼的那只猫,那这个呢?(预期答案是“想吃姐姐钓的鱼的猫”)。辅助测试题 3: 这里有两个哥哥,这是牵着戴眼镜的狗的那个哥哥,那这个呢?(预期答案是“牵着戴帽子的狗的哥哥”)。辅助测试题 4: 这里有两串泡泡,这是哥哥养的鱼吐的泡泡,那这个呢?(预期答案是“姐姐养的鱼吐的泡泡”)。

### 3.3 数据处理

数据计分方式是 1 和 0,用预期答案回答的计 1 分,其他为 0 分。根据 Arcodia (2017)、Wu (2009)、刘丹青(2005)和唐正大(2008)的分析,以下几种情况都算预期答案:

第一,的为关系化(relativization)标记,中心语不省略,比如**咬猪的狗**打的猴。

第二,的为关系化标记,中心语省略,比如**咬猪的狗想打**的。(单独来看,咬猪的狗想打的有歧义:一是指“咬猪的狗想打”这件事;二是“咬猪的狗想打的”猴。但它是针对“这里两只猴子,这是……的猴(手指向左边闪烁的猴),那这个呢(手指向右边闪烁的猴)?”的特定语境所做出的回答,这种语境下不容易出现“咬猪的狗想打”这件事情的解读。)

第三,指示代词或指示代词加量词如**那(只)**为关系化标记,如**打猪咬的狗那(只)**猴。

第四,无标记关系结构。“(偶尔)省略关系化标记的现象在普通话中也会出现”(Arcodia 2017:60;唐正大 2008:249)。事实上,无标记的宾语关系结构由于容易产生歧义而很少出现,比如人吃的动物不会省略成人吃动物,只有在上下文语境清晰,能消除歧义时才偶尔出现<sup>①7</sup>;而无标记的主语关系结构因不易产生歧义而较常出现,比如吃人的动物常省略成吃人动物。因此,主(测试)题 1 中类似[咬猪狗]打的猴的产出被计 1 分(其中的咬猪狗是无标记主语关系结构);对于主题 2 中类似打[猪咬狗]的那只猴的产出,由于猪咬狗位于中间(类似注释 17 中的例子),再结合主题 2 的图片,能基本判断猪咬狗是无标记宾语关系结构,故也被计 1 分;而对于主题 1 中类似咬猪的狗打了猴的产出,在儿童早期语法中打了猴可能是打了的猴的省略(参 Hsu et al. 2009),也可能是陈述句,所以本文的处理是同一年龄段中出现这种答案时,一半计 0 分,一半计 1 分。其他题目的计分同理。

### 3.4 实验结果

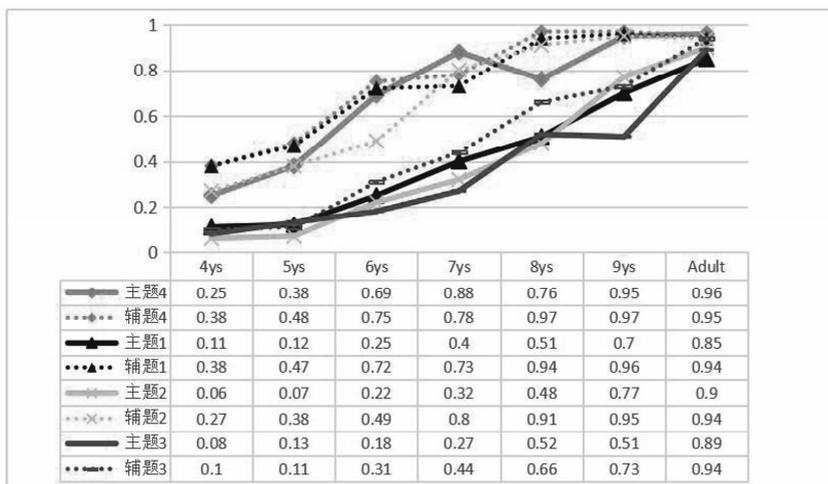


图 4 各测试题、各年龄受试的得分平均值(4ys 代表 4 岁组,其他类似,Adult 为成人组)

图 4 是 8 个测试题、各年龄受试的得分平均值,即平均正确率。先看四个主题的情况(如图

<sup>①7</sup> “仅会拼音输入法的人遇到不认识汉字时,如何能将这个字或词打出来”和“邓紫棋下飞机,撞见不认识男明星,两人并排走,分不清粉丝在拍谁”这两个句子的语境表明下划线表达是无标记宾语关系结构。(见 <https://www.docin.com/p-2118280939.html> 和 [https://www.360kuai.com/pc/902933aa4c9d0c8ee?cota=3&kuai\\_so=1&sign=360\\_57c3bbd1&refer\\_scene=so\\_1](https://www.360kuai.com/pc/902933aa4c9d0c8ee?cota=3&kuai_so=1&sign=360_57c3bbd1&refer_scene=so_1) (2022-03-15))

4 实线所示)。主题 1-3(最下面三条实线)在 4-8 岁时大致重叠,但 9 岁出现明显差异,即大多数 9 岁儿童能正确作答主题 1、2 和 4,但不能正确作答主题 3。主题 4 得分明显高于其他 3 个主题,近 70% 的 6 岁儿童能正确作答。主题 3 最难,9 岁儿童也有一半能正确作答。对四个主题数据进行重复测量方差分析,主体间效应(Between-Subjects Effects)检验结果显示年龄存在显著主效应( $F = 64.287, df = 6, p = .000$ ),说明受试年龄的不同会显著影响得分;主体内效应(Within-Subjects Effects)检验结果显示测试题存在显著的主效应( $F = 53.070, df = 3, p = .000$ ),说明测试题的不同会显著影响得分;主体内效应检验结果还显示年龄和测试题的交互效应也显著( $F = 3.295, df = 18, p = .000$ )。此外,事后多重比较结果表明,主题 1 中,4-8 岁受试都与成人受试有显著差异( $p$  值分别为 .000, .000, .000, .000, .019),但 9 岁受试与成人受试无显著差异( $p = .484$ )。主题 2 中,4-8 岁受试都与成人受试有显著差异( $p$  值分别 .000, .000, .000, .000, .004),但 9 岁受试与成人受试无显著差异( $p = .870$ )。主题 3 中,4-9 岁受试都与成人受试有显著差异( $p$  值分别为 .000, .000, .000, .000, .009, .004)。主题 4 中,4-6 岁受试都与成人受试有显著差异( $p$  值分别为 .000, .000, .018),但 7-9 岁受试都与成人受试无显著差异( $p$  值分别为 .990, .333, 1.000)。可见,儿童 7 岁习得主题 4,9 岁分别习得主题 1 和 2,9 岁还未习得主题 3。再看 4 个辅(助测试)题的情况(如图 4 虚线所示)。与各实线对应的虚线大都有很明显的提升。重复测量方差分析下的主体内效应检验结果显示测试题的主-辅区分存在显著主效应( $F = 153.180, df = 1, p = .000$ ),说明测试题的主-辅区分显著影响得分。事后多重比较结果显示,6-9 岁受试都能产出辅题 1( $p$  值分别为 .053, .449, 1.000, 1.000);7-9 岁儿童都能产出辅题 2( $p$  值均为 1.000);6-9 岁儿童都能产出辅题 4( $p$  值均为 1.000);8-9 岁儿童都能产出辅题 3( $p$  值均为 1.000)。

### 3.5 错误分析

错误答案主要有三类。比如主题 3 的预期回答是**打咬猪的狗的猴**,可受试产出的是简单的一级递归序列如**打狗的那只猴子和想打猪的那只猴**。这类错误最多,在 4 岁时占 58%,随年龄而递减,到 9 岁时为 22%,如表 1 和下页图 5 所示。少量错误是陈述句,包括简单陈述句如**小狗打她的胳膊**、并列句如**狗咬了猪,猴打了狗**以及含有一个关系从句的陈述句如**猴打了咬猪的狗**,这类错误在 4-5 岁时偏多,占 18%-25%,然后迅速减少。个别错误是单个碎词,如**猪、猴子**等,这种情况也在 4-5 岁时略多<sup>⑧</sup>。

表 1 三类错误答案和预期答案百分比

年龄	碎词	陈述句	一级递归序列	预期答案
4 岁	3%	18%	58%	13%
5 岁	4%	25%	45%	17%
6 岁	0	7%	52%	33%
7 岁	1%	4%	43%	46%
8 岁	1%	2%	34%	57%
9 岁	0	1%	22%	72%
成人	2%	1%	6%	90%

⑧ 其他错误答案包括少量非预期的二级递归序列,比如把“打猪咬的狗的猴”误说成“打猪的那只猴咬的狗”或“打了猪咬的猫的猴”,主要出现在 6-8 岁年龄组。不回答的共有 34 处,主要分布在 4-6 岁组。

再考查错误答案中存在并列关系的答案(简称并列结构)。比如主题4的预期答案是**狗咬的猫打的猴**,但受试产出了两个并列的简单句比如**猫打猴,狗咬猫**,或两个并列的一级递归序列比如**咬了猪的狗,想打猴子的那只狗**。表2和图6反映了并列结构、一级递归序列和预期答案在各年龄段受试产出中的百分比。

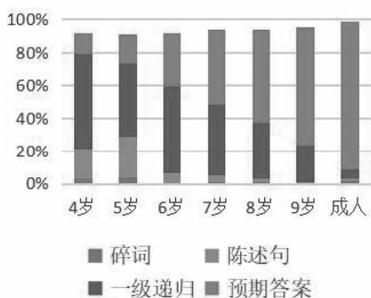


图5 三类错误答案和预期答案百分比

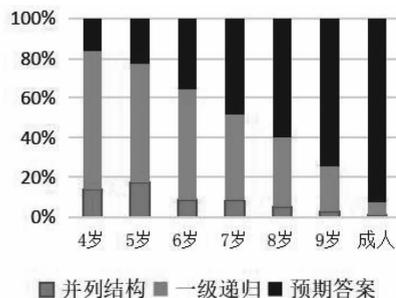


图6 并列结构、一级递归序列和预期答案百分比

表2 并列结构、一级递归序列和预期答案百分比

年龄	并列结构	一级递归序列	预期答案
4岁	11%	58%	13%
5岁	13%	45%	17%
6岁	8%	52%	33%
7岁	8%	43%	46%
8岁	5%	34%	57%
9岁	3%	22%	72%
成人	1%	6%	90%

#### 4. 讨论

先从纯句法的角度出发,基于4个主题的数据进行讨论。

虽然 ROH 认为递归是人类自然语言的本质,但以往实验和语料库文献都表明,递归会带来习得上的挑战。本文从关系从句递归角度再次显示递归的习得挑战,并发现挑战大小有差异。本文认为递归习得的挑战及挑战大小差异应该是来源于“选择”操作的参数化。这些选择参数化体现在哪些方面?本文根据实验结果做出如下回答:

其一,选择参数化体现在递归子类差异上。不同子类递归的习得时间显著不同:从儿童与成人是否有显著区别的维度来看,7岁习得二级尾递归序列,9岁习得二级混合递归序列,至少10岁才能习得二级内递归序列。据此可推测,不同子类二级递归序列之间没有同时触发关系。因此,总的说来,儿童在特定年龄、独立地习得不同子类递归序列,递归子类的不同导致儿童面临不同难度

的递归习得挑战。有人认为选择参数化会体现在词汇范畴差异上,比如 Pérez-Leroux *et al.* (2012) 认为所有格递归序列比介词短语递归序列习得要晚。但本文在总结多数文献实验数据并结合本实验数据的基础上认为,词汇范畴差异不会显著地影响同级、同类型递归序列的习得时间:很多文献探讨了好几种不同词汇范畴关系的二级尾递归序列(比如复合名词、形容词递归序列、所有格递归序列、介词短语递归序列)的习得时间,发现这些二级尾递归序列基本都是至少6岁才能习得<sup>①</sup>;本实验主题4的数据进一步显示,二级关系从句尾递归序列也是在6-7岁习得。可见,虽然二级尾递归序列的词汇范畴差异会导致合并次数出现较大差异(比如二级形容词递归序列合并次数很少,二级介词短语递归序列合并次数增多,二级关系从句递归合并次数更多),但它们的习得时间区别不明显,都是6-7岁。故本文以为,不同词汇范畴关系的同级、同类型递归序列的习得可能是同时触发的,选择参数化不体现在词汇范畴差异上。

其二,选择参数化体现在递归级别差异上。有文献(Pérez-Leroux *et al.* 2012; Hollebrandse *et al.* 2008)发现两个明显不同的习得阶段:先产出一级递归序列,然后较长时间后才产出二级递归序列,也就是说,一级递归序列的习得不会立即触发相应递归规则的再次调用。本文的产出数据支持这一观点:本文数据表明,在习得二级关系从句递归序列之前,绝大多数儿童用一级关系从句递归序列来代替二级关系从句递归序列,而且一、二级关系从句递归序列之间的习得时间相差至少两年,4岁时71%(58%+13%)的儿童能产出一级关系从句递归序列,只有13%的儿童能产出二级关系从句递归序列,到6-7岁时69%-88%的儿童能产出二级尾递归序列,可见儿童是在不同年龄、独立地习得一、二级递归序列的,一级递归序列的习得不会立即触发二级递归序列的习得。此外,有文献发现3-5岁幼儿更倾向于将二级递归序列理解为并列结构而不是简单的一级递归序列:比如 Matthei(1982)发现与成人不同,超过50%的3-4岁儿童会将 the [second [green ball]] 理解成 the [second and green] ball, Gentile(2003)也发现至少33%的3-4岁儿童会将 Cookie Monster's sister's picture 理解成 Cookie Monster's and sister's picture,因此 Roeper(2011: 65)认为“直接递归”序列(即并列结构)是所有二级递归序列的第一阶段(first stage),并提出“直接递归是习得默认知识(the Acquisition Default)”的观点,即儿童会将两个相同的成分理解成并列<sup>②</sup>。而本文的产出实验数据表明,与理解实验有所不同,大多数(45%-58%)4-5岁儿童会用简单的一级关系从句递归序列来代替二级关系从句递归序列,只有少数(11%-13%)儿童会用并列结构来代替二级关系从句递归序列。故本文认为,一级递归序列和直接递归序列的习得都是第一阶段,只不过在理解时儿童倾向于将二级递归序列理解成并列结构,而在产出时儿童倾向于用简单的一级递归序列来代替二级递归序列。

Fukui(2017)、Friederici(2014, 2017)以及 Friederici *et al.* (2017)的神经语言学研究结果在一定程度上能印证以上结论。Fukui(2017)对18个成人做了功能磁共振成像(fMRI)实验,对其中15个人做

---

<sup>①</sup> 比如 Pérez-Leroux *et al.* (2012)发现5岁儿童尚未习得二级所有格递归序列和二级介词短语递归序列;Matthei (1982)发现5岁儿童尚未习得二级形容词递归序列;Sevcenco *et al.* (2015)发现二级介词短语递归序列 the lion on the gorilla on the zebra 和二级关系从句尾递归序列 the lion that is next to the bear that is next to the zebra 要到6岁才习得;Li *et al.* (2019)发现,二级所有格递归要到6岁才习得;Hollebrandse & Roeper (2014)发现复合名词短语 tea-pourer-maker 要到6岁左右才习得。当然也有少数不同观点,比如 Terunuma & Nakato(2018)发现4.5岁儿童习得了二级所有格递归序列;施嘉伟等(2019)发现汉语儿童4岁习得二级所有格递归序列;而 Amaral & Leandro(2018)发现 Wapichana 语儿童对二级关系从句尾递归序列的理解要10岁才习得。

<sup>②</sup> 但其他研究的比例并不高,比如, Limbach & Adone(2010)发现3-5岁儿童将二级所有格递归序列理解成并列结构的分别有9%、17%和22%,理解成一级递归序列的分别有25%、8%和15%;Li *et al.* (2019)发现4岁和6岁儿童将二级所有格递归序列理解成并列结构的分别有12%和9%,理解成一级递归序列的分别有26%和11%。

了弥散张量成像(DTI)实验,发现“不同句法复杂度/合并度(Degree of Merger)的句子”(大致对应于本文体系中的不同级别和不同类型的递归序列),比如简单句和内递归句<sup>②</sup>的加工是和左脑额下回区域(F3op/F3t)的神经活动范围大小正相关的——简单句范围小而内递归句范围大;而且不同级别递归序列的加工还与左脑缘上回区域(SMG)的神经活动的范围大小正相关——一级递归序列范围小而二级递归序列范围大;此外,所有受试在对二级内递归句子进行加工时,F3op/F3t和SMG之间的背部纤维束(SLF/AF)会连通起来,即受试在对存在长距离依存关系的内递归序列进行加工时,会有从F3op/F3t向SMG方向的信息传递。与Fukui的实验结果类似,Friederici *et al.* (2017: 714)的fMRI实验也表明,句法复杂度越高,F3op/F3t区和后颞上回<sup>③</sup>被激活范围越大,当所有语法类型都被习得时,该区域就被全部激活。Friederici (2014)还对成人做了德语二级内递归序列<sup>③</sup>的fMRI实验,结果也表明,在二级内递归序列的加工中,左脑额下回、后颞上回以及连接这两个区域的纤维束被激活。他们还通过类似方法对成人与7岁儿童进行比较,发现儿童的该纤维束没发育好,导致他们不能处理二级内递归序列。Friederici (2017)继续针对内递归序列结构进行fMRI实验研究,进一步证明婴儿和成人大脑的主要区别之一是髓鞘纤维束的丰盈与否;婴儿出生后髓鞘物质逐渐丰盈,10-11岁髓鞘纤维束通路完全打通,二级内递归序列的获得得以完成。这些神经语言学研究成果与本文结论基本一致:不同级别、不同类型递归句法复杂程度不同,它们极有可能是在不同年龄段独立习得,表明了递归语法发展的“生长树”(对比Friedmann *et al.* 2021)很有可能对应一个脑神经发育的“生长树”。这当然也证明了Chomsky等人的唯递归假说,即递归是人脑独有的属性,只不过递归是一个概念,对应于不同类型和级别的递归序列。与Chomsky (2010: 53-54)的观点有所不同的是,本文以为,有界递归是无界递归的前身,尾递归是混合递归的前身,混合递归是内递归的前身。

本文还发现,4个主题和4个辅题的习得时间相差1-2岁,可见生命性等语义因素会显著影响关系结构递归序列的产出。有人从语言处理(processing)角度进行解释(Stromswold 2006),有人从句法-语义/语用接口角度进行解释(Roeper 2014),其中的内在原理存有争议。由于篇幅原因,本文不再赘述,只是抛砖引玉,希望引起更多关注。

## 5. 结语

本研究在构建递归界定体系的基础上,首次关注四种不同类型关系从句递归的习得情况。本文研究表明,儿童对递归的习得存在阶段性:总体上来说,4岁时习得一级递归序列,7岁时习得二级尾递归序列,9岁时习得二级混合递归序列,至少10岁才习得二级内递归序列。本研究结论与当前的神经语言学研究发现大致能相互印证,可见语言的发展成熟对应人脑神经的发育成熟。因

① a. 内递归句(nested sentence)

Taro-ga Hanako-ga utau-to omou  
Taro-Nom Kanako-Nom sings-Comp thinks  
'Tara thinks that Hanako sings.'

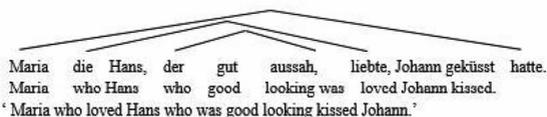
b. 简单句(simple sentence)

Taro-no ani-ga tabe hajimeru  
Taro-Gen brother-Nom eat starts  
'Taro's brother starts to eat.'

② 后颞上回和Fukui的缘上回的位置略有不同。脑神经研究中有时会出现脑区细微定位上的不统一。

③ Friederici (2014)的德语二级内递归序列如下:

(Peter wusste, dass 'Peter knew, that')



此 Gentner *et al.* (2006) 及 Abe & Watanabe (2011) 所认为的其他动物在短短几小时的训练后就能习得二级甚至三级内递归序列的结论不可信。此外, Christiansen & MacDonald (2009) 的“基于使用的递归假说”认为递归是基于使用的偶然出现, 与递归结构的经验接触息息相关, 是后天经验的积累, 不是人脑的先天属性。本研究也不支持这种观点。本文事实以及前人脑神经科学研究表明, 正如唯递归假说所认定的, 递归是人脑独有的属性, 儿童递归能力的发展能用 Chomsky 语言习得理论体系下的儿童语言发育成熟论 (the Maturation Theory) (Wexler 2004) 以及 Fukui (2017) 和 Friederici *et al.* (2017) 等的神经语言学发育论进行解释。总之, 递归能力是儿童的天赋能力, 但需要一个逐步发展成熟的过程, 而且要到特定时段才能自然而然地习得。此外, 本文实验结果还表明, 生命性等语义因素会显著促进二级递归关系结构的产出。

### 参考文献:

- [1] Abe, K. & D. Watanabe. Songbirds possess the spontaneous ability to discriminate syntactic rules [J]. *Nature Neuroscience*, 2011, 14: 1067 – 1074.
- [2] Amaral, L. & W. Leandro. Relative clauses in Wapichana and the interpretation of multiple-embedded “uraz” constructions [C] // Amaral, L., Maia, M., Nevins, A. & T. Roeper. *Recursion Across Domains*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- [3] Ambridge, B. & C. F. Rowland. Experimental methods in studying child language acquisition [J]. *Cognitive Science*, 2013, 4: 149 – 168.
- [4] Arcodia, G. F. Towards a typology of relative clauses in Sinitic: Headedness and relativization strategies [J]. *Cahiers de linguistique — Asie orientale*, 2017, 46: 32 – 72.
- [5] Arnon, I. Rethinking child difficulty: The effect of NP type on children’s processing of relative clauses in Hebrew [J]. *Journal of Child Language*, 2010, 37(1): 27 – 57.
- [6] Bejar, S., Massam, D., Pérez-Leroux, A. T. & Y. Roberge. Syntactic recursion: Theory and acquisition [Z]. Paper presented at the Meeting of the Canadian Linguistic Association, Saskatchewan, Canada, May 2018.
- [7] Bentea, A., Stephanie, D. & L. Rizzi. Refining intervention: The acquisition of featural relations in object A-bar dependencies [J]. *Lingua*, 2016, 169: 21 – 41.
- [8] Bryant, D. Koordinationsellipsen in spracherwerb: Die verarbeitung potentieller gapping struktur [D]. Humboldt University, 2006.
- [9] Chomsky, N. *Syntactic Structures* [M]. The Hague: Mouton, 1957.
- [10] Chomsky, N. On certain formal properties of grammars [J]. *Information and Control*, 1959, 2: 137 – 167.
- [11] Chomsky, N. *The Minimalist Program* [M]. Cambridge, MA.: The MIT Press, 1995.
- [12] Chomsky, N. Three factors in the language design [J]. *Linguistic Inquiry*, 2005, 36: 1 – 22.
- [13] Chomsky, N. Some simple evo devo theses: How true might they be for language? [C] // Larson, R. K., Déprez, V. M. & H. Yamakido. *The Evolution of Human Language*. New York: Cambridge University Press, 2010.
- [14] Chomsky, N. Some core contested concepts [J]. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2015, 44: 91 – 104.
- [15] Chomsky, N. Fundamental issues in linguistics [Z]. 2019. [2022 – 06 – 15]. <https://www.youtube.com/watch?v=r514RhglSv0>.
- [16] Chomsky, N. & G. A. Miller. Introduction to the formal analysis of natural languages [C] // Luce, R. D., Bush, R. R. & E. Galanter. *Handbook of Mathematical Psychology*. New York: Wiley, 1963.
- [17] Christiansen, M. H. & M. C. MacDonald. A usage-based approach to recursion in sentence processing [J]. *Language Learning*, 2009, 59: 126 – 161.
- [18] Dékány, É. Foundations of generative linguistics [J]. *Acta Linguistica Academica*, 2019, 66: 309 – 334.

- [19] Freidin, R. Recursion in generative grammar [C] // Lowenthal, F. & L. Lefebvre. *Language and Recursion*. Berlin: Springer, 2014.
- [20] Friederici, A. D. *Language in Our Brain: The Origin of a Uniquely Human Capacity* [M]. Cambridge: The MIT Press, 2017.
- [21] Friederici, A. D. Is there a brain basis of recursion? [C] // Lowenthal, F. & L. Lefebvre. *Language and Recursion*. Berlin: Springer, 2014.
- [22] Friederici, A. D., Chomsky, N., Berwick, R. C., Moro, A. & J. J. Bolhuis. Language, mind and brain [J]. *Nature Human Behavior*, 2017, 1: 713 – 722.
- [23] Friedmann, N., Belletti, A. & L. Rizzi. Growing trees: The acquisition of the left periphery [J]. *Glossa: A Journal of General Linguistics*, 2021, 6(1): 131 – 176.
- [24] Fukui, N. *Merge in the Mind-Brain: Essays on Theoretical Linguistics and the Neuroscience of Language* [M]. New York: Routledge, 2017.
- [25] Gentile, S. On the acquisition of left-branching recursive possessives [D]. Amherst, MA: University of Massachusetts honors thesis, 2003.
- [26] Gentner, T. Q., Fenn, K. M., Margoliash, D. & H. C. Nusbaum. Recursive syntactic pattern learning by songbirds [J]. *Nature*, 2006, 440: 1204 – 1207.
- [27] Hauser, M., Chomsky, N. & W. T. Fitch. The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve [J]. *Science*, 2002, 298: 1569 – 1579.
- [28] Hollebrandse, B. & T. Roeper. Empirical results and formal approaches to recursion in acquisition [C] // Roeper, T. & M. J. Speas. *Recursion: Complexity in Cognition*. New York: Springer, 2014.
- [29] Hollebrandse, B., Hobbs, K., de Villiers, J. & T. Roeper. Second-order embedding and second-order false belief [C] // Gavarró, A. & M. J. Freitas. *Language Acquisition and Development: Proceedings of GALA 2007*. Cambridge: Cambridge Scholar Press, 2008.
- [30] Hsu, C.-C. N., Hermon, G. & A. Zukowski. Young children's production of head-final relative clauses: Elicited production data from Chinese children [J]. *Journal of East Asian Linguistics*, 2009, 18: 323 – 360.
- [31] Jackendoff, R. & S. Pinker. The nature of the language faculty and its implications for evolution of language (Reply to Hauser, Chomsky and Fitch) [J]. *Cognition*, 2005, 97: 211 – 225.
- [32] Karlsson, F. Constraints on multiple center-embedding of clauses [J]. *Journal of Linguistics*, 2007, 43: 365 – 392.
- [33] Kinsella, A. R. Was recursion the key step in the evolution of the human language faculty? [C] // van der Hulst, H. *Recursion and Human Language*. Berlin: De Gruyter Mouton, 2010.
- [34] Li, D., Yang, X., Roeper, T., Wilson, M., Yin, R., Kim J., Merritt, E., Lopez, D., & A. Tero. Acquisition of Recursion in Child Mandarin [C] // Brown, M. M. & A. Kohut. *Proceedings of the 44th Annual Boston University Conference on Language Development*. Somerville: Cascadilla Press, 2019.
- [35] Limbach, M. & D. Adone. Language acquisition of recursive possessives in English [C] // Franich, K., Iserman, K. M. & L. L. Keil. *Proceedings of the 34th Annual Boston University Conference on Language Development*. Somerville, MA.: Cascadilla Press, 2010.
- [36] Lowenthal, F. & L. Lefebvre. Nonverbal communication devices, language, cerebral flexibility, and recursive exercises [C] // Lowenthal, F. & L. Lefebvre. *Language and Recursion*. Berlin: Springer, 2014.
- [37] Lowenthal, F. Synthesis of the main discussions [C] // Lowenthal, F. & L. Lefebvre. *Language and Recursion*. Berlin: Springer, 2014.
- [38] Martins, M. D. & W. T. Fitch. Investigating recursion within a domain-specific framework [C] // Lowenthal, F. & L. Lefebvre. *Language and Recursion*. Berlin: Springer, 2014.
- [39] Matthei, E. H. The acquisition of pronominal modifier sequences [J]. *Cognition*, 1982, 11: 301 – 332.

- [40] Pérez-Leroux, A. T., Castilla-Earles, A. P., Béjar, S. & D. Massam. Elmo's sister's ball: The problem of acquiring nominal recursion[J]. *Language Acquisition*, 2012, 19: 301 – 311.
- [41] Pérez-Leroux, A. T., Peterson, T., Castilla-Earls, A., Béjar, S., Massam, D. & Y. Roberge. The acquisition of recursive modification in NPs[J]. *Language*, 2018, 94: 332 – 359.
- [42] Roeper, T. The acquisition of recursion: How formalism articulates the child's path[J]. *Biolinguistics*, 2011, 5: 57 – 86.
- [43] Roeper, T. Strict interface principles and the acquisition engine: From unlabeled to labeled and minimal modular contact[J]. *Language Sciences*, 2014, 46: 115 – 132.
- [44] Rohrmeier, M., Dienes, Z., Guo, X. & Q. Fu. Implicit learning and recursion[C] // Lowenthal, F. & L. Lefebvre. *Language and Recursion*. Berlin: Springer, 2014.
- [45] Sevcenco, A., Roeper, T. & B. Pearson. The acquisition of recursive locative PPs and relative clauses in child English[C] // Choi, J., Demirdache, H., Lungu, O. & L. Voeltzel. *Language Acquisition at the Interfaces: Proceedings of GALA 2015*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2015.
- [46] Stromswold, K. Why children understand and misunderstand sentences: An eye tracking study of passive sentences[R]. *New Brunswick, NJ: Rutgers University Center for Cognitive Science Technical Report*, TR – 85, 2006. [2022 – 06 – 15]. [https://ruccs.rutgers.edu/images/tech\\_rpt/tr-85/TR85\\_Stromswold.pdf](https://ruccs.rutgers.edu/images/tech_rpt/tr-85/TR85_Stromswold.pdf)
- [47] Terunuma, A. & T. Nakato. Recursive possessives in child Japanese[C] // Amaral, L., Maia, M., Nevins, A. & T. Roeper. *Recursion Across Domains*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- [48] Terunuma, A., Isobe, M., Nakajima, M., Okabe, R., Inada, S., Inokuma, S. & T. Nakato. Acquisition of recursive possessives and locatives within DPs in Japanese[C] // LaMendola, M. & S. Jennifer. *Proceedings of the 41st Annual Boston University Conference on Language Development*. Somerville, MA. : Cascadilla Press, 2017.
- [49] Wexler, K. Theory of phasal development: Perfection in child grammar[C] // Csirmaz, A., Gualmini, A. & A. Nevins. *MITWPL 48: Plato's Problems: Papers on Language Acquisition*. Cambridge, MA. : MIT Working Papers in Linguistics, 2004.
- [50] Wu, T. Relative clause without complementizer in Mandarin, with reference to Cantonese[Z]. Paper presented at the 5th International Conference on Modern Chinese Grammar, Hong Kong, November 2009.
- [51] Yang, C. M. Towards the construction of a formal definition – classification system for recursion [C]//Roeper, T., Bleotu, C. & D. Foucault. *Recursion across Languages*. Berlin: Springer, in press.
- [52] 刘丹青. 汉语关系从句标记类型初探[J]. *中国语文*, 2005, (1) :3 – 15.
- [53] 陆丙甫. 无限递归的条件和有限切分[J]. *汉语学习*, 1983, (3) :23 – 29.
- [54] 钱冠连. 语言的递归性及其根源[J]. *外国语*, 2001, (3) :8 – 14.
- [55] 施嘉伟, 周鹏, Iain Giblin, Stephen Crain. 儿童语言中的递归领属结构[J]. *外语教学与研究*, 2019, (3) : 323 – 333.
- [56] 唐正大. 关中永寿话的关系从句类型[J]. *方言*, 2008, (3) :244 – 251.
- [57] 杨彩梅. 递归和语言的关系之辩及前沿论题[J]. *当代语言学*, 2020, (4) :602 – 621.
- [58] 杨彩梅, 董昕. 唯递归假说中“递归”的界定[J]. *解放军外国语学院学报*, 2022, (1) :1 – 10.

**收稿日期:** 2021 – 06 – 25

**作者简介:** 杨彩梅 (1972—), 湖南湘潭人, 博士, 教授。研究方向: 生成语言学、语言习得、语言障碍研究。  
董昕 (1995—), 河南安阳人, 博士研究生。研究方向: 生成句法, 语言习得。  
赵佳伟 (1996—), 山西晋城人, 硕士研究生。研究方向: 语言习得。