

关系从句加工中生命性效应的老化研究

柳鑫淼

(北京外国语大学 专用英语学院,北京 100089)

〔摘要〕 名词生命性信息为句子加工提供了重要的词汇语义线索,然而,随着年龄的增长,个体加工和运用生命性信息的能力也会发生变化。本研究通过自定步速阅读实验对比了老年人和青年人加工汉语关系从句的生命性效应。研究采用汉语主语关系从句作为实验材料,操控了关系从句宾语名词的生命性特征(有生命,无生命)和主句主语名词的生命性特征(有生命,无生命)。研究发现,对于老年组而言,关系从句中名词的生命性特征对在线加工的阅读时间没有显著影响,而在青年组中,主句主语是无生命名词的关系从句比主句主语是有生命名词的关系从句更难加工。这表明,同青年人相比,老年人利用生命性信息的能力发生了退化。研究结果为容量限制理论提供了证据。

〔关键词〕 关系从句;生命性;句子加工;老化

〔中图分类号〕H0

〔文献标识码〕A

〔文章编号〕1008-2689(2019)02-0025-07

引言

生命性(animacy)是名词所固有的属性和人类语言中普遍存在的基本特征。Comrie^[1]对名词生命性进行了等级划分:人类>动物>无生命物体。生命性是一个从高到低的连续体,人类的生命性最高,其次是动物,最后是无生命的物体。不同生命性信息的名词在语言加工和语言使用中表现不同^[2]。多项研究发现,高生命性的人类倾向于扮演施事的题元角色;而低生命性的无生命物倾向于扮演受事的题元角色,如 Bock & Loebell^[3]、Bock, Loebell & Morey^[4]、Clark^[5]、Dewart^[6]、Hale & Keyser^[7]、McDonald, Bock & Kelly^[8]。有生命的名词(animate noun)更容易充当句子的主语,无生命的名词(inanimate noun)更容易充当句子的宾语,这种现象称为生命性效应(animacy effect)^[9]。学界围绕关系从句加工的生命性效应开展了大量研究,如 Mak, Vonk & Schriefers^[10]、Traxler, Morris & Seely^[11]、Mak, Vonk & Schriefers^[12]等。研究普遍发现主语关系从句偏好有生命的核心名词,宾语关系从句偏好无生

命的核心名词。

- (1) a. The reporter that the news shocked received attention.(宾语关系从句)
- b. The reporter that exposed the news received attention.(主语关系从句)
- c. The news that shocked the reporter received attention.(主语关系从句)
- d. The news that the reporter exposed received attention.(宾语关系从句)

如例(1)所示,句(1a)和(1d)为宾语关系从句,(1b)和(1c)为主语关系从句。其中(1a)和(1b)的句首主语为有生命名词 reporter,(1c)和(1d)的句首主语为无生命名词 news。Traxler, Morris & Seely^[11]发现,句首主语为有生命名词时,宾语关系从句(1a)的加工难度高于主语关系从句(1b);而句首主语为无生命名词时,主语关系从句(1c)和宾语关系从句(1d)的加工难度没有显著的差异。这项研究说明,无生命的名词充当主句主语降低了宾语关系从句的加工难度,缩小了两类关系从句的加工难度差异。此

〔收稿时间〕2019-01-25

〔基金项目〕本文得到教育部人文社会科学重点研究基地北京外国语大学中国外语与教育研究中心的支持,系教育部人文社科重点研究基地重大项目子课题“汉外对比及外语学习者语言研究”(16JJD740002)的部分研究成果。受北京市社科基金项目(16YYC032),北京外国语大学基本科研业务费项目(ZJ1605)及许国璋语言高等研究院资助。

〔作者简介〕柳鑫淼,北京外国语大学专用英语学院副教授,博士。

外,针对汉语、荷兰语和西班牙语等其他语言的研究也发现,生命性信息对关系从句的加工优势具有重要的调节作用^{[13][14][15][16][17]}。

但是,目前针对句子加工生命性效应的研究大都以青年人作为研究对象^{[18][19]},鲜有研究考察老年人对名词生命性信息的利用规律。由于老年人在工作记忆、加工速度、抑制控制能力等方面发生显著退化^[20],老年人对生命性信息的利用可能与青年人并不相同。迄今为止,仅有一项研究专门考察了名词生命性特征对老年人关系从句加工的影响。DeDe^[21]通过操控英语关系从句的名词生命性特征对比分析了老年人和青年人加工主、宾语关系从句的不同表现。研究发现,跟青年人相比,老年人对名词的生命性特征更加敏感,会更多地利用生命性信息提供的加工线索进行预测。DeDe^[21]认为,由于老年人语言经验更加丰富,他们在句子加工中更倾向于基于名词的生命性特征做出预测,这实际上是老年人为了弥补句子理解能力的衰退而采用的一种补偿性加工策略。

然而,针对其他句型加工的研究却发现,受工作记忆衰退的影响,老年人在句子加工中利用生命性信息的能力发生了衰退^{[20][22]}。Oh, Sung & Sim^[22]采用ERP考察了老年人和青年人加工不同语序(SOV、OSV)韩语简单句的生命性效应差异,结果发现,在SOV句型的宾语位置上,有生命名词比无生命名词在青年组中诱发了更大的N400效应;而在OSV结构的句首宾语位置上,无生命名词比有生命名词诱发了更大的N400效应。在老年组中这些句首位置上没有出现显著的生命性效应。这项研究表明,句子加工的生命性效应与论元名词的呈现词序有关,若生命性信息违反了常规的“施事有生命、受事无生命”格局,句子加工的成本就会增加。跟青年人相比,老年人加工生命性信息的效率降低。这一点也得到了来自语言产出的证据支持。Altmann & Kemper^[20]采用组词成句任务考察了老年人句子产出过程中的生命性偏好,研究发现,无论动词对于论元生命性是否具有偏好,老年人和青年人都倾向于将有生命的名词作为句子的主语,但是,与青年人相比,老年人对名词生命性信息的敏感性更低,他们更容易受名词先后顺序的影响。基于这一发现,老年人对生命性信息的敏感性低于青年人,无法像青年人一样有效利用生命性信息。综上所述,老年人能否像青年人一样有效利用生命性信息仍有待于进一步明确。

虽然大量研究考察了母语为汉语的青年人在句子加工中表现出的生命性效应^{[23][24][25]},但是,鲜有

研究考察老化对生命性效应产生的影响。鉴于此,本研究以汉语为母语的60岁以上老年人为研究对象,通过自定步速阅读实验考察了名词生命性信息对老年人汉语关系从句加工的影响。生命性认知是人类最基本的认知能力之一。探讨生命性效应的老化规律不仅有助于从语言衰老的视角揭示语言加工中生命性信息发挥的作用,也能为揭示生命晚期语言能力的退变规律提供重要的窗口。

一、句子加工中生命性效应老化的理论阐释

目前主要有两个假说可以对句子加工中生命性效应的老化现象做出理论解释:冒险策略假说(Risky Strategy Hypothesis)^[21]和语言理解的容量限制理论(Capacity Constrained Comprehension Theory)^{[26][27]}。这两个理论对于生命性信息是否影响老年人句子加工以及具体作用机制做出了不同的预测。

冒险策略假说从语言经验的角度出发考察老年人的语言加工行为^[21]。该假说认为,由于老年人语言经验更加丰富,在词汇知识的积累方面比青年人更具优势,他们会利用这些优势,借助词汇语义信息来补偿认知能力的衰退,缩小与青年人之间的差距^[21]。在线加工中,老年人通常会采用更加冒险的加工策略,借助既有的语言知识对即将出现的单词进行预测和推断。如果预测与实际结果相符合,句子理解过程将得到促进。如果预测与事实不符,就会对加工过程造成干扰。DeDe^[21]发现,当英语宾语关系从句的从句内名词无生命,核心名词有生命时,由于老年人做出的预测与事实不符,加工难度会显著增加。根据这一假说,老年人对生命性信息更加敏感,句子加工中的生命性效应也比青年人更强。

语言理解的容量限制理论^{[26][27]}认为,语言理解能力受记忆资源的限制。语言理解中句法信息和语义、语用等非句法信息共同利用有限的认知资源。高工作记忆者比低工作记忆者拥有更多的资源来完成非句法信息和句法信息加工之间的整合和互动。Just & Carpenter^[26]采用眼动技术对比了不同工作记忆容量的被试在省略式关系从句(reduced relative clause)加工中对生命性信息的利用。研究发现,高工作记忆者的第一遍加工时间对生命性信息更加敏感,而低工作记忆者没有足够的资源利用生命性信息。基于这一观点,由于老年人工作记忆能力更低,对名词生命性信息的敏

感性将降低,难以高效利用生命性信息提供的加工线索,因此,老年人的生命性效应将比青年人更小,即名词生命性对句子加工的影响在青年人中更明显。

综上所述,这两个理论对于句子加工中生命性效应的老化现象做出了不同的预测。本研究将实证检验这两个理论对于汉语句子加工认知老化的阐释力和适用性。

二、研究方法

既往的研究一般采用主语关系从句和宾语关系从句作为实验材料考察生命性效应,但是这两类关系从句在分布频次、句法结构、词序等方面具有显著差异,这些变量在实验设计中往往无法得到全面的控制,因此,为避免无关变量的干扰,我们仅采用主语关系从句作为实验材料,通过操控关系从句内部的宾语名词和主句主语名词的生命性特征来考察生命性信息在关系从句加工中发挥的作用。本实验采用2(从句宾语名词的生命性:有生命,无生命)×2(主句主语名词的生命性:有生命,无生命)×2(年龄:老年,青年)三因素实验设计。年龄为被试间变量,从句宾语的生命性和主句主语的生命性是被试内变量。

(一) 被试

30名青年人和30名老年人参与了本实验。被试母语均为汉语,视力或矫正视力正常。实验前采用简易精神状态量表(MMSE)对老年被试进行了认知缺损筛查^[28],所有老年被试均无明显的认知功能障碍。采用韦氏成人智力量表的数字广度测试对被试的工作记忆进行了测量,青年组工作记忆水平显著高于老年组($p < .05$)。老年组和青年组在教育年限和性别比例上无显著差异。

(二) 实验材料

实验采用的四类句子分别为:从句宾语是无生命名词+主句主语是有生命名词的主语关系从句(以下简称“无生命-有生命”),从句宾语是无生命名词+主句主语是无生命名词的主语关系从句(以下简称“无生命-无生命”),从句宾语是有生命名词+主句主语是无生命名词的主语关系从句(以下简称“有生命-无生命”),从句宾语是有生命名词+主句主语是有生命名词的主语关系从句(以下简称“有生命-有生命”)。本研究采用的实验句共24组,96个句子。所

有句子均为SVO结构,每个句子包含一个单一嵌套的主语关系从句,全部句子长度相同,均切分为6个区段,谓语动词后面的“了”与动词划为同一个区段。这四个实验条件下从句宾语和主句主语的词频和笔画数无显著差异,从句谓语动词、主句谓语动词和主句宾语名词完全相同。实验句如表1所示。

表1 四类句型结构

句子类型	实验句
有生命-有生命	曝光 贪官 的 记者 引起了 公众的注意。
无生命-有生命	曝光 内幕 的 记者 引起了 公众的注意。
有生命-无生命	曝光 贪官 的 新闻 引起了 公众的注意。
无生命-无生命	曝光 内幕 的 新闻 引起了 公众的注意。

为保证实验材料的可接受度,将所有句子进行伪随机排序处理后制成一份汉语句子可接受度调查问卷,邀请57名各年龄段的成年人按照5点量表评分要求对句子的可接受度进行打分。四组句子的可接受度分数均值分别为4.15(有生命-无生命),4.31(无生命-有生命),3.98(无生命-无生命)和4.01(有生命-有生命),可接受度没有显著差异。采用拉丁方设计将实验句分为四组,每组24句,另外选取72个长度和结构各异的句子作为填充句,共96个句子。将全部句子进行伪随机排列后呈现给被试。

(三) 操作流程

被试按要求完成一项自定步速阅读任务,利用移动窗口技术进行逐词阅读,窗口呈现以切分好的句子区段为单位。实验采用E-Prime软件完成。实验由练习任务和正式实验任务两部分组成,被试首先完成8个练习句,反复练习直至熟练为止,熟悉相关操作后开始正式实验。先以下划线形式呈现句子,每个下划线代表句中相应位置上词的长度。被试按下反应键,屏幕上出现一个注视点“+”,提示被试句子即将出现的位置。被试每次按下反应键后,呈现一个词,取代相应位置上的下划线,同时前一个词变成仅有下划线的空白。每个句子呈现完毕后出现一个问题,要求被试尽快判断问题的答案是“是”还是“否”,如果答案为“是”,按下“1”键,如果答案是“否”,按下“0”键。一半问题的正确答案为“是”,另一半的正确答案为“否”。

三、研究结果

下面对老年组和青年组句子加工的准确性和阅读时间分别进行对比分析。

(一) 准确性分析

本研究对被试作答的准确率进行了以年龄、从句宾语生命性和主句主语生命性为自变量的三因素方差分析。图1显示了两组被试句子理解的平均准确率。青年组的平均作答准确率为83.3%，老年组为68.9%。方差分析发现，年龄主效应显著， $F(1, 58) = 42.44, p < .05$ ，主句主语名词生命性的主效应显著， $F(1, 58) = 11.52, p < .05$ ，从句宾语生命性的主效应呈现边缘显著， $F(1, 58) = 2.83, p = .091$ ，但是，年龄、从句宾语生命性和主句主语生命性三者的交互效应和其他交互效应均不显著。进一步分析显示，老年组的准确率显著低于青年组($p < .05$)。主句主语名词是有生命名词时，作答准确性高于主句主语名词是无生命名词时的准确性。从句宾语是无生命名词时，作答准确率显著高于从句宾语是有生命名词的关系从句。但是，生命性效应在两组被试中没有显著差异。

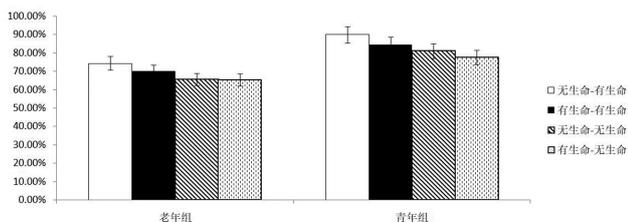


图1 探测问题作答的平均准确率

(二) 阅读时间分析

对阅读时间进行统计分析前，剔除了与平均值偏差3个标准差之外的离群值数据(占5.46%)，然后对四类关系从句各区段的阅读时间分别进行了方差分析，以年龄、从句宾语生命性和主句主语生命性作为自变量，阅读时间作为因变量。图2所示为两组被试各句子区段的平均阅读时间。

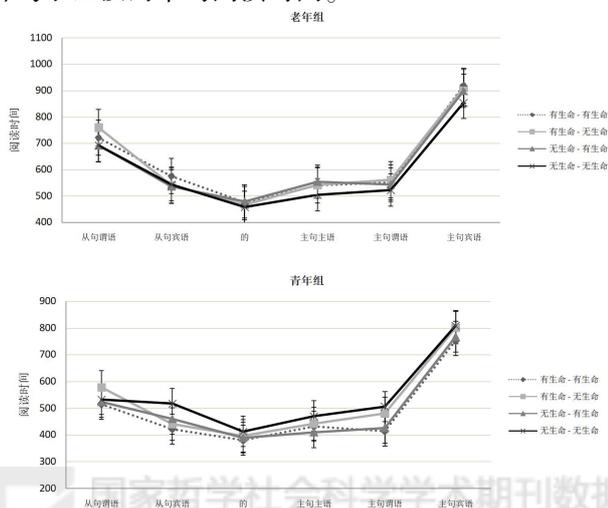


图2 各句子区段的平均阅读时间

在句首的从句谓语动词(曝光)位置上仅发现了显著的年龄主效应： $F(1, 58) = 49.58, p < .05$ ，老年组的阅读时间显著长于青年组。没有发现名词生命性的主效应和任何交互效应。

在从句宾语位置上(贪官/内幕)发现年龄的主效应显著： $F(1, 58) = 36.17, p < .05$ ，年龄和从句宾语生命性的交互效应显著： $F(1, 58) = 7.33, p < .05$ 。主句主语生命性和从句宾语生命性的交互效应达到边缘显著水平： $F(1, 58) = 3.18, p = .074$ 。主句主语生命性的主效应不显著，从句宾语生命性、主句主语生命性和年龄三者交互效应同样不显著。两两比较发现，老年组的阅读时间比青年组更长。在青年组中，从句宾语名词是无生命名词时，阅读时间显著短于从句宾语是有生命名词的情况。在老年组中，从句宾语名词的生命性效应不显著。

在标句词“的”上发现了显著的年龄主效应： $F(1, 58) = 63.27, p < .05$ 。老年组的反应时显著长于青年组。名词生命性的主效应和其他交互效应均不显著。

在主句主语名词(记者/新闻)上发现了显著的年龄主效应： $F(1, 58) = 39.70, p < .05$ ，主句主语生命性和年龄的交互效应： $F(1, 58) = 5.64, p < .05$ 。从句宾语生命性主效应以及其他交互效应均不显著。两两对比显示，老年组的阅读时间比青年组更长。在老年组中，主句主语的生命性效应不显著；在青年组中，主句主语的生命性效应达到显著水平，主句主语是无生命名词时，阅读时间显著长于主句主语名词有生命时的阅读时间。

在主句谓语动词位置(引起了)发现了显著的年龄主效应： $F(1, 58) = 36.09, p < .05$ ，主句主语生命性主效应： $F(1, 58) = 9.05, p < .05$ ，以及年龄和主句主语生命性的交互效应： $F(1, 58) = 8.91, p < .05$ 。从句宾语生命性的主效应和其他交互效应均不显著。进一步分析显示，老年组的阅读时间显著长于青年组；在两组被试中，主句主语无生命时，阅读时间均显著长于主句主语是有生命名词时的阅读时间。和老年组相比，青年组中两种生命性条件下的阅读时间差异更加明显。

在主句宾语位置(政府的注意)，年龄的主效应显著： $F(1, 58) = 16.44, p < .05$ 。年龄和主句主语生命性的交互效应呈现边缘显著： $F(1, 58) = 3.27, p = .070$ 。从句宾语生命性主效应和其他交互效应均不显著。在青年组中，主句主语是无生命名词时，主句主语的阅读时间显著长于主句主语有生命情况下的阅

读时间。在老年组中,主句主语的生命性特征对阅读时间没有显著影响。

四、讨论

(一) 生命性效应的老化现象分析

如上所言,以往关系从句生命性效应研究主要以青年人作为研究对象,而生命性效应如何随年龄的增长而发生变化并不明晰。为揭示生命性效应的发展规律,本研究操控了关系从句中名词的生命性信息,通过自定步速阅读实验对比分析了老年人和青年人加工生命性信息的差异。研究表明,对于老年组而言,从句宾语的生命性信息和主句主语的生命性信息均对在线加工的阅读时间没有显著影响,相比之下,生命性信息对青年人的在线句子加工产生了显著影响,主句主语是无生命名词的关系从句加工难度大于主句主语是有生命名词的关系从句。青年人能够有效利用核心名词的生命性信息来促进题元角色的分配,提高复杂句型结构理解的准确性和效率。这表明,在关系从句加工过程中出现了生命性效应老化的现象。老年人利用生命性信息的能力发生了显著的退化。和青年人相比,老年人对生命性信息的敏感性显著下降。这一结论支持容量限制理论,不支持冒险策略假说。

研究结论与 Altmann & Kemper^[20]的发现一致。Altmann & Kemper^[20]在被动句、简单句等不同句型结构的产出中同样发现了老年人对生命性信息敏感性下降的现象,这说明生命性效应老化可能并不是关系从句所特有的语言现象,而是具有一定的普遍性。但是,本研究结果与 DeDe^[21]不一致。DeDe^[21]考察了老年人英语关系从句加工中的生命性效应,研究发现,同青年人相比,老年人对生命性信息更加敏感,采用更加冒险的加工策略对即将出现的区段内容进行预测。这可能与研究的侧重点不同有关。该研究主要侧重于老年人基于语言经验所采用的预测性加工策略,因此并没有关注老年人的工作记忆。如果老年人和青年人的工作记忆未达到显著差异,那么,语言经验更加丰富的老年人在生命性信息的利用方面可能会比青年人更具优势。由于本研究中的老年人工作记忆水平显著低于青年人,且工作记忆下降会阻碍生命性信息在即时句子加工中的利用^[29],因此,老年人可能没有足够的认知资源来整合利用生命性信息,无法实施预测性的加工策略。这可能是导致两项研

究结论不一致的主要原因。虽然既往的研究发现,生命性范畴是较晚丧失的范畴化概念之一^[30],但是,这一概念的加工可能受制于可供利用的认知资源。虽然老年人可以借助语言经验来整合利用生命性信息,但是,只有在具有充足认知资源的前提下这一加工策略才能得到有效实施。老年人语言能力的退化在很大程度上是由于认知功能退化导致的。

(二) 不同理论对研究结果的阐释力

研究结果总体上支持句子加工受制于认知资源的观点。容量限制理论认为,工作记忆资源较低的个体在线句子加工中无法有效整合利用生命性信息^{[26][27]}。老年人由于工作记忆下降,在线加工中难以像青年人一样有效利用生命性信息。本研究发现,老年人在加工汉语关系从句时未能有效利用生命性提供的加工线索,而青年人则利用生命性信息降低了句法结构更加复杂的汉语主语关系从句的加工难度。这一发现符合容量限制理论的预测。

本研究的结论与冒险策略假说的预测相悖。冒险策略假说认为,由于老年人语言经验更丰富,比青年人更能有效利用生命性信息进行关系从句的加工^[21]。值得注意的是,这一假说同样难以对 DeDe^[21]的研究结论做出合理的解释。按照该理论的预测,老年人对生命性信息更加敏感,那么老年人应该在主语关系从句和宾语关系从句上都同样发现生命性效应。但是,DeDe^[21]只发现了老年人在加工宾语关系从句时的生命性效应,主语关系从句加工未呈现出生命性效应。该理论无法对这一生命性效应的非对称性作出解释。现有的实证研究中还没有发现能够完全佐证这一理论的证据。可能的原因是这一假说主要聚焦于词汇语义因素,没有考察认知资源因素,如不同类型关系从句的工作记忆负荷、加工者的工作记忆容量等。句子加工是一个句法、语义等因素互相作用的复杂过程,也是一个耗费工作记忆资源的高级认知活动。由于老年人工作记忆衰退,对句子加工的认知资源负荷更加敏感,因此,在建构针对老年人的句子加工理论时应当考虑认知资源因素对加工表现的重要影响,忽视认知资源因素可能是导致冒险策略假说的阐释力有限的原因。

五、结语

生命性是人类语言中普遍存在的特征^[31],也是

人脑认知的重要范畴^[32],针对老年群体的生命性效应研究有助于深入了解人脑的认知老化规律。本研究通过自定步速阅读实验考察了老年人在线加工汉语关系从句的生命性效应。研究发现,关系从句中名词的生命性特征对老年人在线加工的表现没有显著影响,而在青年组中,主句主语名词的生命性特征对在线加工的阅读时间具有显著影响。同青年人相比,老年人在关系从句在线加工中整合利用生命性信息的能力发生了明显的退化。在句子加工中,利用生命性信息的能力随着年龄的增长而发生了显著的衰退。这项研究从语言衰老的视角揭示了老年人汉语句子加工中生命性信息的作用规律。

本研究还存在一定的局限性。我们仅考察了汉语关系从句加工的名词生命性这一变量,但是,在句子加工中,生命性信息还跟很多其他因素存在复杂的交互作用,如动词类型、句法复杂性、题元角色的可逆性、动词的论元结构、论元之间的语义关联度等^[32],这会使句子加工的生命性效应变得更加复杂。为了更加系统地了解句子加工的年轻化规律,后续研究有必要从多变量互动的角度进一步深入探讨句子加工的认知老化现象。

〔参考文献〕

- [1] Comrie, B. *Language Universals and Linguistic Typology* (2nd edn.) [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1989.
- [2] 贾广珍,刘友谊,舒华,方小萍.生命性信息在语言加工中的作用[J].心理科学进展,2013,21(8):1371-1381.
- [3] Bock, J. K. & Loebell, H. Framing sentences [J]. *Cognition*, 1990, (35): 1-39.
- [4] Bock, J. K., Loebell, H. & Morey, R. From conceptual roles to structural relations: bridging the syntactic cleft [J]. *Psychological Review*, 1992, 99(1): 150-171.
- [5] Clark, H. H. The prediction of recall patterns in simple active sentences [J]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1966, 5(2): 99-106.
- [6] Dewart, M. H. Role of animate and inanimate nouns in determining sentence voice [J]. *British Journal of Psychology*, 1979, 70: 135-141.
- [7] Hale, K. & Keyser, S. *Prolegomenon to a Theory of Argument Structure* [M]. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.
- [8] McDonald, J. L., Bock, K. & Kelly, M. H. Word and world order: semantic, phonological, and metrical determinants of serial position [J]. *Cognitive Psychology*, 1993, (25): 188-230.
- [9] 董燕萍,蔡振光.竞争模型中的语义线索:论元特征满足度[J].外语教学与研究,2007,39(3):169-176.
- [10] Mak, W. M., Vonk, W. & Schriefers, H. The influence of animacy on relative clause processing [J]. *Journal of Memory and Language*, 2002, (47): 50-68.
- [11] Traxler, M. J., Morris, R. K. & Seely, R. E. Processing subject and object relative clauses: evidence from eye movements [J]. *Journal of Memory and Language*, 2002, (47): 69-90.
- [12] Mak, W. M., Vonk, W. & Schriefers, H. Animacy in processing relative clauses: The hikers that rocks crush [J]. *Journal of Memory and Language*, 2006, (54): 466-490.
- [13] Betancort, M., Carreiras, M. & Sturt, P. The processing of subject and object relative clauses in Spanish: an eye-tracking study [J]. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2009, 62(10): 1915-1929.
- [14] Wu, F., Kaiser, E. & Andersen, E. Subject preference, head animacy, and lexical cues: a corpus study of relative clauses in Chinese [A]. In Yamashita, H., Hirose, Y. & Packard, J. (eds.). *Processing and Producing Head-final Structures* [C]. The Netherlands: Springer, 2010: 179-194.
- [15] 何文广,陈宝国.汉语主、宾关系从句加工难度及其核心名词生命性效应 [J].心理科学,2016,(1):43-49.
- [16] 周统权,郑伟,舒华,杨亦鸣.汉语宾语关系从句加工优势论:来自失语症研究的证据 [J].语言科学,2010,(3):225-243.
- [17] Baudiffier, V., Caplan, D., Gaonac'h, D. & Chesnet, D. The effect of noun animacy on the processing of unambiguous sentences: evidence from French relative clauses [J]. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2011, 64(10): 1896-1905.
- [18] Buckle, L., Lieven, E. & Theakston, A. L. The effects of animacy and syntax on priming: a developmental study [J]. *Frontiers in Psychology*, 2017, (8): 1-19.
- [19] Traxler, M. J., Williams, R. S., Blozis, S. A. & Morris, R. K. Working memory, animacy, and verb class in the processing of relative clauses [J]. *Journal of Memory and Language*, 2005, 53(2): 204-224.
- [20] Altmann, L. J. & Kemper, S. Effects of age, animacy and activation order on sentence production [J]. *Language and Cognitive Processes*, 2006, 21(1-3): 322-354.
- [21] DeDe, G. Effects of animacy on processing relative clauses in older and younger adults [J]. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2015, 68(3): 487-498.
- [22] Oh, S. J., Sung, J. E., & Sim, H. S. Age-related differences in animacy effects as a function of word-order canonicity in a verb-final language: evidence from ERP [J]. *Communication Sciences and Disorders*, 2016, 21(4): 653-667.
- [23] He, W. & Chen, B. The role of animacy in Chinese relative clause processing [J]. *Acta psychologica*, 2013, 144(1): 145-153.
- [24] Hsiao, Y. & MacDonald, M. C. Production predicts com-

- prehension; animacy effects in Mandarin relative clause processing [J]. *Journal of Memory and Language*, 2016, (89): 87-109.
- [25] Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., Bisang, W. & Schlewsky, M. The role of animacy in the real time comprehension of Mandarin Chinese: evidence from auditory event-related brain potentials [J]. *Brain and Language*, 2008, (105): 112-133.
- [26] Just, M. A. & Carpenter, P. A. A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory [J]. *Psychological Review*, 1992, 99(1): 122-149.
- [27] Just, M. A., Carpenter, P. A. & Keller, T. A. The capacity theory of comprehension: new frontiers of evidence and arguments [J]. *Psychological Review*, 1996, 103(4): 773-780.
- [28] Folstein, M. F., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. "Minimal state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician [J]. *Journal of Psychiatric Research*, 1975, (12): 189-198.
- [29] Nakano, H., Saron, C. & Swaab, T.Y. Speech and span: working memory capacity impacts the use of animacy but not of world knowledge during spoken sentence comprehension [J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2010, (22): 2886-2898.
- [30] Hodges, J. R., Graham, N. & Patterson, K. Charting the progression in semantic dementia: implications for the organisation of semantic memory [J]. *Memory*, 1995, (3): 463-495.
- [31] Dahl, Ö. & Fraurud, K. Animacy in grammar and discourse [A]. In Fretheim, T. & Gundel, J. (eds.). *Reference and Referent Accessibility* [C]. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1996: 47-64.
- [32] 张强. 生命性: 从社会认知到语言加工 [J]. *江苏师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2012, 38(6): 127-130.

(责任编辑:高生文)

Animacy Effect on Relative Clause Processing in Elderly Individuals

LIU Xin-miao

(School of English for Specific Purposes, Beijing Foreign Studies University,
Beijing 100089, China)

Abstract: Animacy provides important lexical semantic cues for relative clause processing. Yet individuals' ability to use animacy cues may change with advancing age. In this study, comparison was made between younger and older adults in animacy effect on relative clause processing through a self-paced reading task. Mandarin relative clauses were used as the experimental materials and the animacy of RC objects (animate, inanimate) and main clause subjects (animate, inanimate) were manipulated. The results suggest that for older adults, the animacy of RC objects and main clause subjects had no significant effect on the reading times in online processing. For younger adults, the relative clauses with inanimate main clause subjects were more difficult to process than those with animate main subjects. The finding indicates that there is an age-related decline in the ability to utilize animacy cues in sentence processing. The findings supported the Capacity Constrained Comprehension Theory.

Key words: relative clause; animacy; sentence processing; ageing