

• 研究前沿(Regular Articles) •

生命性信息在语言加工中的作用*

贾广珍¹ 刘友谊² 舒 华² 方小萍²

(¹ 济南大学教育与心理科学学院, 济南 250022)

(² 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京 100875)

摘 要 生命性的范畴化从多个方面影响了语言的加工。名词的生命性信息不仅影响了句法形态标记和句法位置等句法线索的使用, 而且在题元角色的分配中发挥一定的作用。较早的研究主要采用反应时和眼动技术, 发现生命性信息促进了歧义句和句法复杂句的加工。近年来, 随着认知神经科学技术的发展, 研究者进一步探讨了生命性信息在题元角色分配中的神经机制。对于生命性作用机制的深入研究, 促使新的语言加工模型的出现, 这些模型对语言加工中句法和语义的关系, 进行了越来越详尽的阐释。未来该领域的研究应重点关注生命性的即时性加工、题元角色分配中生命性信息与句法信息的交互作用以及汉语和其他语言的跨语言比较研究等, 以进一步揭示语言加工的认知机制。

关键词 生命性; 题元角色; 句法; 语义; P600

分类号 B842

1 引言

人类对客观事物进行条理化和类化, 是为了更好的认识自然界及其自身。生命性的范畴化对于我们认知世界具有重要的作用, 已有的研究发现, 6 个月的婴儿已经有对生命物和无生命物的区别有了大体的概念, 2 岁的婴幼儿对于两者特征的区别有了更清晰的心理表征(Rakison & Poulin-Dubois, 2001)。而对于老年痴呆症病人的研究发现, 作为最早获得的范畴化概念之一, 生命性范畴可能也是最晚丧失的范畴化概念之一(Hodges, Graham, & Patterson, 1995)。近年来, 研究者利用无创性的脑成像技术发现, 负责生命物和无生命物加工的大脑部位不同(Santos et al., 2010; Wiggett, Pritchard, & Downing, 2009), 为生命性的范畴化提供了新的证据。

语言中生命性的分化是自然界客体的生命性

范畴在语言系统中的映射, 并且在词汇、语义和句法等层面都有反映。心理语言学家(Comrie, 1989)对生命性进行了大致的等级划分: 人类(Human) > 动物(Animal) > 无生命物(Inanimate), 研究者认为, 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、植物, 最后是无生命物。并且, 这种生命性等级在各种语言中都有表现, 只是表现的形式不完全相同。

由于不同生命性等级的名词所代表的事物在自控度和施动力等方面存在差异, 高生命性的名词所指往往具有更高的施动力和自控度, 而低生命性的名词所指在施动力和自控度方面较低(王钰, 2004), 因此, 造就了不同生命性的名词在语言使用以及语言加工中表现不同。下面我们分别从名词的生命性信息对句法加工的影响、对题元关系建构的作用和对词语使用的限定 3 个方面进行论述, 并且关注跨语言的研究。

2 生命性信息对句法加工的影响

2.1 名词的生命性与句法形态标记的关系

从语言学分析, 我们可以看到名词的生命性等级对词缀和格标记等句法线索的使用有一定的

收稿日期: 2012-10-09

* 国家自然科学基金(30900392)和济南大学博士基金(XBS1235)资助。

通讯作者: 刘友谊, E-mail: youyiliu@bnu.edu.cn

影响。比如,在荷兰书面语中,某些量词如“meeste (大多数)”、“sommige (一些)”以及“beide (两者都)”,当它们修饰人的时候,必须加上后缀“-n”;而当这些量词修饰无生命名词时,则不需要加后缀(Renkema, 2002)。在印度语宾格标记的使用上,不同生命性的名词也表现出不同的模式,有生命名词必须加上宾格标记才能做宾语,而无生命名词做宾语时,则不必加宾格标记(de Swart, 2006)。这种宾格标记限于高生命性名词做宾语的现象,在很多语言中都存在,比如澳大利亚语和英语中的代名词等都有类似的现象。另外,在芒加赖语中,当无生命名词作为动词的施事时,必须增加与格的格标记(Malchukov, 2008)。虽然语法关系往往是决定动词一致性的关键因素(比如,词缀),但是在有些语言中,名词生命性的高低影响了动词的一致性。例如,在唐古特语中,当句子中只有一个高生命性名词(第一人称或者第二人称)时,动词只能与高生命性的名词保持一致,而只有当句子包含不止一个高生命性名词时,语法关系才发挥作用(Kepping, 1979)。另外,生命性的高低还与性(gender)范畴有关,在拉丁语中,阴性和阳性名词大多为有生命名词,而无生命名词几乎都是中性的(Comrie, 1989)。可见,在很多语言中,名词的生命性对句法标记线索的使用都产生了影响。

2.2 名词的生命性与句法位置的关系

语料库的分析发现,名词的生命性等级会影响它们在句子中出现的位置,有生命名词一般出现在句首的主语位置,而无生命名词一般在有生命名词之后,出现在宾语的位置。例如,对于及物结构的句子,在纳瓦霍语、蒂顿语和玛雅语中都发现有生命名词的位置总是在无生命名词的位置之前的现象(王钰, 2004)。Snider 和 Zaenen(2006)分析英语语料发现,在句子主语位置,有生命名词的数量是无生命名词的3倍,而在宾语位置,无生命名词的数量则是有生命名词的3倍。刘礼进(2003)对汉语语料分析发现,在及物句和不及物句中,有生命名词充当主语的比例分别高达76.4%和83.3%。另外,英语的双宾语不及物结构也受到生命性等级的限定,这种句子结构要求位于前面的间接宾语的生命性高于位于后面的直接宾语的生命性,否则就必须转换成介词结构,或者将两者的位置互换。例如:句子“The girl sent the

gift her mother.”是不符合语法的,因为“the gift”的生命性低于“her mother”。而句子“The girl sent her mother the gift”和“The girl sent the gift to her mother”是正常的。然而, Minkoff (2000)认为,生命性等级对句法位置的限定并不是绝对的,而是相对的。例如:句子“石头砸人”是不符合语法的,因为“石头”的生命性比“人”低;而句子“石头砸了窗户”被认为是合理的,因为“石头”和“窗户”两个名词的生命性等级没有明显的差异。

语言产生的研究同样发现了生命性对句法位置的限定作用。Gennari, Mirkovic 和 MacDonald (2012)发现当动词的受事为有生命物时,被试一般会采用被动语态,以使有生命物充当主语;而当动词的施事为有生命物时,被试则倾向于采用主动语态。有研究利用延迟回忆任务也发现了相似的现象,即被试常常会对句子的句法结构产生错误的回忆,往往把有生命名词放在无生命名词之前,并且,这种偏向性在年幼的时候就已经表现出来了(Demuth, Machobane, Moloi, & Odato, 2005)。最近的一项日语研究也发现,不管是主动句还是被动句,被试都倾向于将原句子回忆成有生命名词做主语(Tanaka, Branigan, McLean, & Pickering, 2011)。可见,自然语料分析和语言产生的研究,都发现了生命性等级对句法位置的限定作用。

3 生命性信息对题元角色分配的影响

语言理解的核心是建构“who did what to whom (谁对谁做了什么)”这种题元角色间的关系(Bornkessel, Zysset, Friederici, Cramon, & Schlesewsky, 2005; de Swart, Lamers, & Lestrade, 2008),其中 who 指的是句子中动作的施事;而 whom 指的是动作的受事。题元角色指的是句子中名词承担的语义角色,施事和受事是两种常见的题元角色。例如,句子“小明清扫垃圾”中,“小明”是“清扫”动作的发出者,即担任施事的题元角色,而“垃圾”是动作的承受者,即担当受事的题元角色。像“小明”和“垃圾”这样承担题元角色的名词也被称为论元。

研究表明,多种句法和语义线索在题元角色的分配过程中共同发挥作用(Bornkessel et al., 2005)。其中,名词的生命性信息被认为是一种与题元角色分配有关的语义信息,由于受名词所指

代事物的施动力和自控度等的影响,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(Hale & Keyser, 2002)。研究者对生命性信息在题元角色分配中如何发挥作用做了很多研究。下面我们分别从行为实验和脑电研究两方面对这一问题进行讨论

3.1 行为研究

早期的研究主要采用行为反应时和眼动技术,对生命性在歧义句和句法复杂句加工中的作用进行了探讨。Frazier 和 Rayner (1982)发现,当句首为有生命名词时,与非歧义句“The witness that was examined by the lawyer...”相比,歧义句“The witness examined by the lawyer...”在解歧区“by the lawyer”短语的反应时明显延长。但是,当句首的名词为无生命名词时,歧义句“The evidence examined by the lawyer...”,和相应的非歧义句“The evidence that examined by the lawyer...”相比,“by the lawyer”短语的反应时没有明显的差异。研究者认为,歧义句的加工需要对句首名词的题元角色进行再分析,而无生命名词倾向于作为受事,促进了题元角色再分配的过程,因此缩短了再加工的时程。后来,Trueswell, Tanenhaus 和 Garnsey (1994)采用眼动技术,也发现了句首名词的生命性对句法歧义消解的影响,并且作者认为句首的无生命名词对歧义消解的作用,还受到句首名词和动词之间的语义适合性的影响,即当句首名词“The evidence”倾向于作为动词“examined”的典型受事时,省略关系从句中的句法歧义能够很快消解。这两个实验都说明名词的生命性通过影响题元角色的加工,从而促进了句法歧义的消解。而两者的不同之处在于,后者认为生命性信息能够被即时地利用,而前者认为生命性信息在再加工的过程中才发挥作用(MacDonald, Pearlmutter, & Seidenberg, 1994)。

生命性能够促进句法复杂的宾语从句的加工。Traxler, Morris 和 Seely (2002)发现,当句首的主语为有生命名词时,宾语从句“the director that the movie pleased received...”的加工显著地难于主语从句“the director that watched the movie received...”的加工;而当句首的主语为无生命名词时,主语从句“the movie that pleased the director received...”和宾语从句“the movie that the director

watched received...”的加工时间没有显著的差异。说明与有生命名词相比,无生命名词更适合作为动词的受事,从而促进了复杂的句子结构的分析。Mak, Vonk 和 Schriefers (2006)对荷兰语的研究也发现了主语名词的生命性对宾语从句加工的促进效应。总之,对于歧义句和句法复杂句的研究发现,生命性影响了题元角色的分配,能够促进句子的解歧,加快句法复杂句的理解。

3.2 脑电研究

随着认知神经科学技术手段的不断发展,尤其是对时间信息敏感的脑电 ERP 技术对语言的研究起到了很大的促进作用。研究者发现了两个与语言加工相关的经典 ERP 成分: N400 和 P600。N400 效应被认为与语义整合,以及词汇的语义通达有关,通常被认为是一个考察语义加工的指标(Hagoort, Hald, Bastiaansen, & Petersson, 2004; Kuperberg, Paczynski, & Ditman, 2011)。而 P600 效应往往在句法违反、句法复杂或者句法再分析的情况下出现,被认为是与句法加工相关的一个晚期正成分(Friederici & Weissenborn, 2007)。近年来,在题元角色加工的过程中也发现了 N400 效应和 P600 效应。这些发现进一步揭示了句子加工中题元关系建构的机制,也进一步探讨了 N400 效应和 P600 效应的功能。

研究者通过操纵论元的生命性发现, N400 可能也反映了题元角色的分配加工。在语序相对自由的德语中,已有的研究发现生命性信息在题元角色的分配中引发了 N400 效应(Frenzel, Bornkessel-Schlesewsky, & Schlewsky, 2011; Frisch & Schlewsky, 2001; Roehm, Schlewsky, Bornkessel, Frisch, & Haider, 2004)。例如, Frisch 和 Schlewsky (2001)操纵了两个名词的生命性等级差异,结果发现,与施事为有生命名词而受事为无生命名词的句子相比,当施事和受事都是有生命名词时,被试利用生命性建构题元关系时会遇到困难,在第二个名词上引发了较大的 N400 效应。可见,在语序为 SOV 的德语中,两个名词生命性的相对关系在题元角色的分配中发挥作用。Philipp, Bornkessel-Schlesewsky, Bisang 和 Schlewsky (2008)研究了汉语中生命性信息对于题元角色分配的作用,他们采用了 SOV 的“把”字句和“被”字句,操纵了两个名词的生命性,结果在第二个名词上发现了生命性的效应,即句子“王子被绳子刺死了。”与句子

“王子被挑战者勒死了。”相比,无生命名词“绳子”引发了N400效应。可见,对于汉语SOV的“把”和“被”字句,名词的生命性对于题元角色的分配发挥了一定的作用。对于英语的研究,Frenzel等人(2011)发现,无生命主语名词的句子“The plane has taken she to paradise”和有生命主语名词的句子“The pilot has taken she to paradise”相比,在宾语位置上的N400效应明显减小,说明句首的无生命名词“The plane”倾向于分配受事的题元角色,从而使宾语位置上的有生命名词更容易分配施事的题元角色,促进了句子的加工。在英语句子加工中,在主语名词上也发现了生命性对题元角色分配的影响,Weckerly和Kutas(1999)操纵了宾语从句中主语名词的生命性,结果发现,无生命主语名词和有生命主语名词相比,引发了更大的N400效应,这可能是由于无生命名词作为典型的受事,与主语名词为有生命名词的预期相违反,因此引起了加工困难。后续的几个英语研究也发现了相似的现象(Nakano, Saron, & Swaab, 2010; Paczynski & Kuperberg, 2009),而且,研究者还发现这种N400效应受到阅读能力(Weckerly & Kutas, 1999)和工作记忆广度(Nakano et al., 2010)等因素的影响,阅读能力高或者工作记忆广度大的读者在无生命名词上的N400效应更大,说明可能只有部分能力高的被试才能够即时地利用生命性信息进行题元角色的加工。因此,上述实验中发现的N400效应,很可能是由于预期中名词承担的题元角色与名词的生命性信息相冲突引起的,即无生命名词承担了施事的题元角色,而有生命名词承担了受事的题元角色。

近几年,研究者采用语义颠倒或者语义违反而句法正确的句子,探讨了名词的生命性在简单句题元加工中的作用,结果在简单句的动词上发现了“P600”效应而不是“N400”效应,这种“P600”效应被称为“语义P600”效应。例如,Kuperberg, Kreher, Sitnikova, Caplan和Holcomb(2007)发现,与语义正常的句子“Every morning at breakfast the boys would eat...”相比,语义颠倒的句子“Every morning at breakfast the eggs would eat...”和语义违反的句子“Every morning at breakfast the eggs would plant...”,在动词上都发现了P600效应,但是没有发现明显的N400效应。研究者在荷兰语和西班牙语中也发现了相似的“语义P600”效应

(Hoeks, Stowe, & Doedens, 2004; Stroud & Phillips, 2012)。研究者认为,在句子题元关系建构的过程中,句法位置线索(词序)、语义联系线索(主语和动词之间的语义关系)和生命性信息共同发挥作用,当这些语言线索分配的题元角色相冲突的时候,就会引发句子的再分析,引起P600效应(Kuperberg, 2007; Stroud & Phillips, 2012)。虽然有的研究只在语义颠倒的句子发现了P600效应,而在语义违反的句子中没有发现P600效应,因此只是强调了语义联系的作用(Kim & Osterhout, 2005; van herten, Chwilla, & Kolk, 2006),但是他们并不能否认生命性的作用,尤其是动词对论元的生命性限定作用(Stroud & Phillips, 2012)。

在句法正确而语义颠倒或者语义违反的简单句中发现了P600效应而不是N400效应,引起了研究者对于P600效应的进一步探讨。有的研究者认为“语义P600效应”是语义加工(包括生命性)和句法加工的冲突,导致句子对题元关系的再分析而引起的(Kim & Osterhout, 2005; Kuperberg et al., 2007; Meltzer & Braun, 2012)。KolK等人认为当语言加工系统遭遇到不可预期的成分时,需要对这种不可预期的成分进行再检查和分析,不可预期的程度越大,这种监控的过程越容易引发P600效应(van Herten et al., 2006; van de Meerendonk, Kolk, Chwilla, & Vissers, 2009; van de Meerendonk, Kolk, Vissers, & Chwilla, 2010; Vissers, Kolk, van de Meerendonk & Chwilla, 2008)。Bornkessel和Schlesewsky(2006),Bornkessel-Schlesewsky和Schlesewsky(2008),Bornkessel-Schlesewsky等(2011)认为P600效应一般在句子加工后期的匹配整合阶段(generalised mapping)和随后的良好性检查(well-formedness)阶段出现。在匹配整合阶段需要对语义合理性加工、突出性计算规则(prominence computation)和论元联系规则(argument linking)的加工进行匹配整合,如果这几种加工分配的题元角色有冲突,就会引发P600效应。而在良好性检查(well-formedness)阶段发现的句子加工问题,也需要进行句子的整合再分析,从而引发了P600效应(Leone-Fernandez, Molinaro, Carreiras, & Barber, 2012)。可见,虽然研究者对于引发句子再分析的具体原因持有不同的观点,但是他们普遍认为P600效应与句子的再分析有关。

而对于语义颠倒或者语义违反的简单句没有

引发 N400 效应或者 N400 效应较小的情况, 研究者主要提出两种观点。一些研究者认为, 这可能是因为被试应用了“合理性加工策略(plausibility strategy)”进行了启发式加工(Ferreira, 2003)。即动词和主语名词之间强烈的语义吸引使读者按照“合理性加工策略”, 把名词和动词的语义整合成了符合世界知识的语义合理的句子, 因此没有语义的违反, 没有引起 N400 效应(van Herten et al., 2006)。另外一种观点认为, 由于生命性违反了动词的选择性限定, 阻断了进一步的精细化语义加工, 从而没有引发 N400 效应(Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2008; Kuperberg, 2007)。

4 句子加工的理论模型对于生命性作用的解释

在心理语言学中, 一个核心的问题是句法和语义如何交互作用共同建构句子的表征。研究者对名词生命性信息在语言加工中作用的研究, 对于我们理解句法和语义的交互作用, 提供了很好的切入点。心理语言学家提出了多个语言加工的理论模型, 对句法和语义线索在句子表征中所起的作用以及作用的时间进程进行了探讨。

早期的模块化理论模型和交互作用模型认为, 句法信息在建构句子表征中起核心作用, 语义的加工依附于句法搭建的句子结构, 生命性等语义线索仅仅对句法建构的表征进行评价(Frazier & Rayner, 1982; Friederici, 2002; MacDonald et al., 1994)。例如, 对于带有暂时句法歧义的省略关系从句“The evidence examined by the lawyer...”, 句子按照句法规则分配“examined”为谓语动词, 当句法加工导致句子加工的冲突时, 才利用句首名词的生命性等语义信息进行句子的整合分析(Frazier & Rayner, 1982)。交互作用模型(MacDonald et al., 1994)和模块化模型(Frazier & Rayner, 1982; Friederici, 2002)的不同之处在于, 模块化模型认为语义线索是在句法加工之后才起作用, 而交互作用模型认为, 生命性等语义线索能够和句法线索同时起作用, 特别是在句法模糊的情况下。两者的共同之处在于认为生命性等语义信息只能对句子表征起次要作用。

近期, 研究者强调了语义信息在句子表征中的作用, 并且对生命性信息的作用机制进行了更详尽的解释。例如, Kuperberg (2007)根据对语义

颠倒而句法正确的句子的 ERP 研究, 提出了双通路的语言加工模型, 一条通路是基于语义记忆(semantic memory-based)的语义加工通路; 另一条加工通路是句法和生命性联合(combinatorial)的加工通路。这两条通路的加工部分平行, 同时又进行着交互作用, 而且语义的加工有时能够主导句法的加工, 说明了双通路模型具有非句法中心的、动态的特点。另外, Kuperberg (2007)认为, 在基于语义记忆(semantic memory-based)的语义加工通路中, 读者既对精细的语义特征进行加工, 也对“粗糙的”语义特征和类别(比如, 生命性)进行加工, 当生命性的信息不符合动词的选择性限时, 就会阻断进一步的精细语义加工。Bornkessel 和 Schlesewsky (2006), Bornkessel-Schlesewsky 和 Schlesewsky 等人 (2008, 2009), Bornkessel-Schlesewsky 等人(2011)提出了扩展的论元依存模型(the Extended Argument Dependency Model), 他们把句子表征的建立, 特别是题元关系的建构分为 3 个阶段。第一个阶段, 仅仅根据词类信息建立句子的最基本结构, 这是建构题元关系的前提条件。第二阶段, 主要依靠独立于句法的突出性计算规则(prominence computation)和论元联系规则(argument linking)分配题元角色, 而且, 在这个阶段, 语义加工与这些计算规则的加工平行进行。第三个阶段包括句子加工的匹配整合阶段(generalised mapping)和随后的良好性检查(well-formedness)阶段, 把来自其他方面的信息与第二阶段输出的信息进行整合加工, 完成句子的表征。该模型主要强调了突出性信息的概念, 它是指在题元关系的建构中起主要作用的语言线索, 既可能是句法的形态标记等句法信息, 也可能是生命性等语义信息。但是, 在不同的语言中, 突出性信息的种类明显不同。例如, 英语中句法的形态标记和线性位置(linear position)信息是在句子的题元关系建构中起主要作用的语言线索; 而对于德语, 格标记是最重要的语言线索; 但是, 对于汉语来说, 生命性等语义信息的作用可能更加重要(Li, 1996; MacWhinney, 2004)。在该模型中, 生命性作为一种重要的突出性信息, 主要在突出性计算规则阶段发挥作用, 根据生命性信息的重要性, 不同语言的被试或者根据生命性直接分配题元角色; 或者对其他语言线索决定的题元角色进行评价(Bornkessel-Schlesewsky et al., 2011;

Frenzel et al., 2011; Frisch & Schlesewsky, 2001; Roehm et al., 2004)。

可以看到,研究者对句法和语义线索在句子加工中的作用持有不同的观点,早期的研究者强调了句法在句子表征中的核心作用,生命性等语义信息只是对基于句法建立的结构进行评价,对题元表征的建立发挥次要的作用;而近期的语言模型提出了非句法中心的观点,强调了语义加工在分配题元角色中的作用;扩展的论元依存模型则认为,语义线索和句法线索一样,都有可能在题元关系的建构中起重要的作用,但是这种作用受到不同语言特性的影响,不同语言中起核心作用的语言线索可能不同。

5 生命性信息对词语使用的限定

除了前面提到的方面外,不同生命性等级的名词也限定了与其搭配使用的其他词汇的性质。量词、代词、形容词和动词等词汇虽然属于不同的词类,但是在与名词搭配使用的过程中,都受到其生命性的限定,例如,某些形容词(年轻的、高尚的)只能修饰有生命的名词,而有些形容词(漫长的、茂盛的)只能修饰无生命的名词。Li 和 Zhou (2010)发现,先行词的生命性对反身代词(自己)的加工有影响,与先行词为有生命名词相比,无生命的先行词引起了 P600 效应,作者认为生命性引发了反身代词与先行词之间建立指代关系时困难。Zhang, Zhang 和 Min (2012)发现,在量词和名词的组合关系中,名词的生命性对量词的使用有一定的限制作用,当名词的生命性违反量词的特征时,引发 P600 效应,反映了量词和名词的生命性不匹配引发的整合困难。

6 生命性信息作用的跨语言比较

几乎世界上所有的语言都能够反映客体生命性的范畴化,但是生命性范畴化在不同语言中的表现形式大不相同。由于语言本身特性的不同,在某些语言中生命性可能发挥较小的作用,而在某些语言中生命性对语言加工的影响可能更大。心理语言学家对生命性的作用进行了跨语言的比较研究。Bates 和 MacWhinney (1989)提出了竞争模型(Competition model),他们认为,在句子理解的过程中,生命性、词缀、格标记和词序等语言线索对于题元角色的分配发挥作用。但是,不同

的语言中发挥主要作用的语言线索不同,一种在某种语言中起关键作用的语言线索可能在另一种语言中只发挥很小的作用。MacWhinney (2004)发现,当要求英语、德语和意大利语的母语被试从两个名词中选择一个作为动词的主语时,德语和意大利语被试在其他句法线索缺乏的条件下,能主动利用生命性信息,而英语被试则不能利用生命性信息,主要依靠词序进行判断。后来,有研究者采用与 MacWhinney (2004)相同的实验范式,发现英语被试主要利用语序进行题元角色的分配,而生命性信息在汉语中发挥更大的作用,并且他们认为,名词的其他更精细的语义特征(成熟、有腿)等也在两种语言题元角色的分配中发挥较大的作用(蔡振光,董燕萍,2007;董燕萍,蔡振光,2007)。Chen, Chen 和 He (2012)也对英语和汉语进行了对比研究,结果发现生命性信息在汉语中发挥的作用大于在英语中发挥的作用。Li (1996)的研究发现,汉语中生命性信息甚至超过了语序等句法信息,在句子加工中发挥关键作用。总之,跨语言的研究表明,生命性信息在不同语言中发挥不同的作用,在汉语加工中可能发挥更关键的作用。

7 未来的研究方向

通过上述分析,我们可以看到生命性信息对于语言加工的重要作用,虽然研究者对它给予了比较多的关注,但是,在一些重要问题上仍值得进一步深入探讨。

7.1 句首名词的生命性能否得到即时地加工

读者是否能够即时地利用句首主语名词的生命性分配题元角色,还是延迟到后面的语段再进行题元角色的分配,是一个值得探讨的问题。虽然对主语名词在题元角色分配中的作用有较多的研究,但是关注主语名词的生命性能否即时地得到加工的研究比较少。早期的行为研究很少涉及这个问题。近期,利用 ERP 技术对信息加工时间进程的敏感性,有几个研究对这个问题进行了探讨,但是,研究结论不一致。德语和汉语的研究发现主语名词的生命性没有即时地分配题元角色,而是在第二个名词上,发现了生命性信息影响了题元角色的加工(Philipp et al., 2008; Roehm et al., 2004)。英语中发现了主语名词即时性分配题元角色的 N400 效应,但是这种加工受到阅读能力和

工作记忆等因素的影响(Bourguignon, Drury, Valois, & Steinhauer, 2012; Nakano et al., 2010; Weckerly et al., 1999)。这种不一致的结果, 可能有几个方面的原因: 首先, 生命性在不同语言中的作用机制不同, 这可能导致不同实验结果的差异(Li, Bates, & MacWhinney, 1993); 其次, 对于德语和汉语中使用的带有明显句法线索的 SOV 句子, 被试可能采取了使用句法标记的策略, 忽略了主语名词的生命性信息; 最后, 工作记忆可能是影响主语名词生命性即时性加工的一个主要因素, 汉语和德语的研究之所以没有发现主语名词生命性即时性加工的效应, 很可能是因为考虑工作记忆的影响所致。

工作记忆是影响语言加工的一个重要因素。前人的研究主要集中在工作记忆对句法复杂句中生命性信息作用的影响, 发现高工作记忆者在保持多种句法表征的情况下, 能够即时地利用生命性信息促进题元角色的分配, 而低工作记忆者不能即时地利用生命性信息进行句子加工(Traxler, Williams, Blozis, & Morris, 2005; Trueswell et al., 1994)。这可能是因为复杂的句法加工占用了较多的加工资源, 因此, 只有高工作记忆者有多余的加工资源对生命性进行加工。然而, 对于句首名词分配题元角色的加工, 工作记忆的作用机制是怎样的? 是一个值得进一步探讨的问题。对于句首的主语名词的加工, 主要是自下而上的主语名词的各种属性的自动化激活, 而自上而下的加工和预期比较少。高工作记忆者有更多的加工资源, 很可能可以激活包括生命性在内的多种主语名词的属性, 并且能够利用生命性信息进行题元角色的分配; 而低工作记忆者由于没有较多的加工资源, 或者是不能激活生命性的属性, 或者是不能即时地利用生命性信息进行题元角色的分配。所以不同的工作记忆者在利用生命性信息进行题元角色的分配上表现不同。总之, 对于句首主语名词的生命性信息能否即时地被用来分配题元角色, 以及工作记忆对主语名词生命性加工的作用, 还需要进一步的实验研究, 以确定其加工机制。

7.2 主语名词和宾语名词的生命性在句子理解中的作用机制可能不同

谓语动词是句子的核心成分, 限定了句子中题元角色的分配(Li, Shu, Liu, & Li, 2006)。尤其是对于 SVO 的句子, 主语出现在谓语动词之前, 而

宾语名词位于谓语动词之后, 动词对两者的限定不同。对于宾语名词, 之前的主语名词和谓语动词的加工对宾语名词的加工产生影响, 也就是说, 主语名词和谓语动词的加工很大程度上限定了宾语名词的题元角色(Szewczyk & Schriefers, 2011), 因此对于宾语名词题元角色的分配, 句法位置很可能发挥较大的作用, 而生命性发挥的作用比较小(Paczynski & Kuperberg, 2011)。但是, 主语名词往往在句首, 题元角色的分配较少受到其他句子成分的影响, 生命性信息很可能对于题元角色的分配发挥较大的作用(Paczynski & Kuperberg, 2009; Nakano et al., 2010)。因此, 对于 SVO 的句子结构, 在分析名词生命性信息的作用时, 可能要考虑不同句法位置的影响。主语名词和宾语名词的生命性信息如何发挥不同的作用, 是一个值得进一步探讨的问题。

7.3 生命性信息在汉语加工中的作用

不同语言的特性不同, 汉语不属于印欧语系, 而是属于汉藏语系。汉语和印欧语言在句法方面最大的不同就在于句法形态标记的多寡, 印欧语言具有丰富的人、数、性、格、时态等句法形态的变化, 并且被用来标明词类或者其他句法特征; 而汉语的句法形态变化十分贫乏, 仅有的一种是表示人类名词复数的形态标记(Li et al., 1993; Zhang, Yu, & Boland, 2010)。因此, 研究者认为语义信息在汉语加工中可能发挥更大的作用, 并且相关的实验证据支持了这一观点。例如, 已有的研究发现, 在印欧语言中, 句法(词类)的加工困难能阻断语义的加工(Isel, Hahne, Maess, & Friederici, 2007); 然而, 汉语中语义的加工不受句法加工的影响(Liu, Li, Shu, Zhang, & Chen, 2010; Yu & Zhang, 2008; Zhang et al., 2010)。并且, 生命性信息在分配题元角色中发挥重要的作用, 在某些情况下, 甚至超过了句法线索的作用(Li et al., 1993; Li, 1996)。可见, 生命性信息在不同语言中的作用很可能与语言的特性有关, 对于句法规则较多、较严格的印欧语言, 生命性的作用可能不那么突出, 或者只有在句法模糊的情况下, 发挥较大的作用; 而对于句法限制较少的汉语, 生命性信息发挥的作用可能更大。

目前, 生命性信息在语言加工中的作用受到越来越多的重视, 然而, 汉语加工中生命性作用的研究相对较少, 目前的研究主要集中在跨语言

的对比研究(蔡振光, 董燕萍, 2007; 董燕萍, 蔡振光, 2007; Chen, Chen, & He, 2012; Li et al., 1993), 生命性信息作用的认知神经机制的研究相对匮乏。在缺乏句法形态标记的情况下, 生命性信息在汉语中究竟如何发挥作用是值得我们进一步研究的重要课题。具体来讲, 首先, 汉语读者能否利用名词的生命性信息分配题元角色? 英语中工作记忆容量高的被试才能够利用生命性信息进行题元角色的分配(Nakano et al., 2010), 那么汉语读者是否也受工作记忆的影响, 还是所有的被试都能够直接利用生命性分配题元角色? Philipp 等(2008)探讨了生命性信息在汉语带有“把”和“被”的 SOV 句子中的作用, 但是 SVO 是汉语的典型句式, 生命性发挥作用的机制很可能与 SOV 句子不同。其次, 汉语中生命性信息如何与其他语义线索、句法线索交互作用进行题元关系的建构? 在缺乏句法形态标记驱动的句法加工的情况下, 这些语言线索的交互作用与印欧语言有何不同? 最后, 汉语中生命性信息如何对词语的使用进行限定, 是否也存在语言的特殊性? 例如, 生命性信息对量词的限定作用很可能是汉语的特色。这些问题都需要我们利用先进的认知神经科学技术手段进行进一步的探讨, 以揭示汉语语言加工的深层机制。

7.4 句法化的语义线索

生命性和句法的关系十分密切, 因此生命性线索又被称为“句法化的语义线索”(Pinker, 1989), 那么这种“句法化的语义线索”与“非句法化”的语义线索有何不同? 已有的研究发现, 失语症患者选择性地损伤了与句法有关的语义特征和与句法无关的语义特征(Kemmerer, 2003)。Szewczyk 和 Schriefers (2011)发现, 与语义不适合的条件相比, 生命性的违反引发了更大的 P600 效应, 说明生命性信息与语义适合性在脑内的加工机制不同。Paczynski 和 Kuperberg (2012)发现, 在句子加工中, 世界性知识与生命性信息的加工平行进行。到目前为止, “句法化的语义线索”生命性信息和“非句法化”的语义线索的不同加工机制的研究刚刚开展, 研究的范围比较小, 虽然进行了生命性信息和语义联系以及生命性信息和世界知识的比较研究, 但是生命性信息与其他“非句法化”的语义线索的不同研究很少。另外, 生命性信息和“非句法化”的语义线索加工的时程也是一个值得探

讨的问题, Kuperberg (2007)认为, 生命性的加工早于语义联系的加工, 但是这一观点还需要更多、更直接的证据支持。总之, 采用多种认知神经科学技术, 探讨生命性信息与“非句法化”的语义线索的认知神经机制的不同, 对句子加工的大脑机制的研究具有重要的价值。

尽管生命性信息在不同语言中的作用不同, 总的来讲, 它对语言加工的作用主要表现为 3 个方面, 一是生命性信息在题元角色的分配中发挥作用, 这方面的研究比较多, 并且研究者已经采用认知神经科学的技术手段探讨了语言加工的脑机制, 但是还需要进一步探讨生命性的即时性加工以及生命性与句法位置交互作用等问题。二是生命性信息对词缀、格、性等句法形态标记和句法位置等产生的影响, 这方面以语言学的研究较多, 尤其缺乏认知神经科学方面的研究。最后, 生命性限定了名词与其他词类(动词、形容词、副词和量词等)的搭配使用, 这方面的研究较少, 也不够全面。所以, 我们应该对生命性信息在语言加工中的作用机制进行多方面的探讨, 并且进行跨语言的对比研究, 以期对句法和语义的关系等基本问题有更加深入和全面的了解。

参考文献

- 蔡振光, 董燕萍. (2007). 竞争模型中的语义线索: 纯生命性. *外国语*, (2), 45-52.
- 董燕萍, 蔡振光. (2007). 竞争模型中的语义线索: 论元特征满足度. *外语教学与研究*, 39(3), 169-176.
- 刘礼进. (2003). 生命性对英汉语 NP 用法的作用——一项语料考察. *外语教学与研究*, 35(2), 111-102.
- 王钰. (2004). *汉语生命范畴初论*. 上海: 华东师范大学出版社.
- Bates, E., & MacWhinney, B. (1989). Functionalism and the competition model. In B. MacWhinney & E. Bates (Eds.), *A cross-linguistic study of sentence processing* (pp. 3-73.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bornkessel, I., & Schlesewsky, M. (2006). The extended argument dependency model: A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages. *Psychological Review*, 113, 787-821.
- Bornkessel, I., Zysset, S., Friederici, A. D., Cramon, D. Y., & Schlesewsky, M. (2005). Who did what to whom? The neural basis of argument hierarchies during language comprehension. *NeuroImage*, 26, 221-233.
- Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlesewsky, M. (2008). An alternative perspective on “semantic P600” effects in

- language comprehension. *Brain Research Review*, 59, 55–73.
- Bornkessel-Schlesewsky, I., Kretschmar, F., Tune, S., Wang, L., Genc, S., Phillipp, M., ... Schlewsky, M. (2011). Think globally: Cross-linguistic variation in electrophysiological activity during sentence comprehension. *Brain and Language*, 117(3), 133–152.
- Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlewsky, M. (2009). The role of prominence information in the real-time comprehension of transitive constructions: A cross-linguistic approach. *Language and Linguistics Compass*, 3(1), 19–58.
- Bourguignon, N., Drury, J. E., Valois, D., & Steinhauer, K. (2012). Decomposing animacy reversals between agents and experiencers: An ERP study. *Brain & Language*, 122, 179–189.
- Chen, S. H., Chen, S. C., & He, T. H. (2012). Surface cues and pragmatic interpretation of given/new in Mandarin Chinese and English: A comparative study. *Journal of Pragmatics*, 44(4), 490–507.
- Comrie, B. (1989). *Language universals and linguistic typology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Demuth, K., Machobane, M., Moloi, F., & Odato, C. (2005). Learning animacy hierarchy effects in sesotho double object applicatives. *Language*, 81, 421–447.
- de Swart, P. (2006). Case markedness. In L. Kulikov, A. Malchukov & P. de Swart (Eds.), *Case, Valency and Transitivity* (pp. 249–267). John Benjamins Publishing Company, Amsterdam/Philadelphia.
- de Swart, P., Lamers, M., & Lestrade, S. (2008). Animacy, argument structure, and argument encoding. *Lingua*, 118, 131–140.
- Ferreira, F. (2003). The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology*, 47, 164–203.
- Frazier, L., & Rayner, K. (1982). Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, 178–210.
- Frenzel, S., Schlewsky, M., & Bornkessel-Schlesewsky, I. (2011). Conflicts in language processing: A new perspective on the N400–P600 distinction. *Neuropsychologia*, 49, 574–579.
- Friederici, A. D. (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(2), 78–84.
- Friederici, A. D., & Weissenborn, J. (2007). Mapping sentence form onto meaning: The syntax-semantic interface. *Brain Research*, 1146, 50–58.
- Frisch, S., & Schlewsky, M. (2001). The N400 reflects problems of thematic hierarchizing. *Neuroreport*, 12, 3391–3394.
- Gennari, S. P., Mirkovic, J., & MacDonald, M. C. (2012). Animacy and competition in relative clause production: A cross-linguistic investigation. *Cognitive Psychology*, 65, 141–176.
- Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M., & Petersson, K. M. (2004). Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. *Science*, 304, 438–441.
- Hale, K., & Keyser, S. (2002). *Prolegomenon to a theory of argument structure*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hoeks, J. C. J., Stowe, L. A., & Doedens, G. (2004). Seeing words in context: The interaction of lexical and sentence level information during reading. *Cognitive Brain Research*, 19, 59–73.
- Hodges, J. R., Graham, N., & Patterson, K. (1995). Charting the progression in semantic dementia: Implications for the organisation of semantic memory. *Memory*, 3, 463–495.
- Isel, F., Hahne, A., Maess, B., & Friederici, A. D. (2007). Neurodynamics of sentence interpretation: ERP evidence from French. *Biological Psychology*, 74(3), 337–346.
- Kemmerer, D. (2003). Neuropsychological evidence for the distinction between grammatically relevant and irrelevant components of meaning (Commentary on R. Jackendoff, “Precis of Foundations of language”). *Behavioral and Brain Sciences*, 26, 684–685.
- Kepping, K. B. (1979). *Elements of ergativity and nominativity in Tangut*. In *Ergativity: Towards a theory of grammatical relations*, ed. Frans Plank (pp. 263–277). London: Academic Press.
- Kim, A., & Osterhout, L. (2005). The independence of combinatory semantic processing: Evidence from event-related potentials. *Journal of Memory and Language*, 52, 205–225.
- Kuperberg, G. R. (2007). Neural mechanisms of language comprehension: Challenges to syntax. *Brain Research (Special Issue)*, 1146, 23–49.
- Kuperberg, G. R., Kreher, D. A., Sitnikova, T., Caplan, D., & Holcomb, P. J. (2007). The role of animacy and thematic relationships in processing active English sentences: Evidence from event-related potentials. *Brain and Language*, 100, 223–238.
- Kuperberg, G. R., Paczynski, M., & Ditman, T. (2011). Establishing causal coherence across sentences: An ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 1230–1246.
- Leone-Fernandez, B., Molinaro, N., Carreiras, M., & Barber, H. A. (2012). Objects, events and “to be” verbs in Spanish-An ERP study of the syntax-semantics interface. *Brain & Language*, 120, 127–134.
- Li, P. (1996). The temporal structure of spoken sentence comprehension in Chinese. *Perception & Psychophysiology*, 58, 571–586.

- Li, P., Bates, E., & MacWhinney, B. (1993). Processing a language without inflections: A reaction time study of sentence interpretation in Chinese. *Journal of Memory & Language*, 32, 169–192.
- Li, X., Shu, H., Liu, Y. Y., & Li, P. (2006). Mental representation of verb meanings: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1774–1787.
- Li, X. Q., & Zhou, X. L. (2010). Who is ziji? ERP responses to the Chinese reflexive pronoun during sentence comprehension. *Brain Research*, 1331, 96–104.
- Liu, Y. Y., Li, P., Shu, H., Zhang, Q. R., & Chen, L. (2010). Structure and meaning in Chinese: An ERP study of idioms. *Journal of Neurolinguistics*, 23(6), 615–630.
- MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J., & Seidenberg, M. S. (1994). The lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101, 676–703.
- MacWhinney, B. (2004). A unified model of language acquisition. In J. Kroll & A. DeGroot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 49–67.). Oxford: OUP.
- Mak, W. M., Vonk, W., & Schriefers, H. (2006). Animacy in processing relative clauses: The hikers that rocks crush. *Journal of Memory and Language*, 54, 466–490.
- Malchukov, A. J. (2008). Animacy and asymmetries in differential case marking. *Lingua*, 118, 203–221.
- Meltzer, J. A., & Braun, A. R. (2012). P600-like positivity and left anterior negativity responses are elicited by semantic reversibility in nonanomalous sentences. *Journal of Neurolinguistics*, in press
- Minkoff, S. (2000). Animacy hierarchies and sentence processing. In A. Carnie & E. Guilfoyle (Eds.), *The syntax of verb initial languages* (pp. 201–212). Oxford: Oxford University Press.
- Nakano, H., Saron, C., & Swaab, T. Y. (2010). Speech and span: Working memory capacity impacts the use of animacy but not of world knowledge during spoken sentence comprehension. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 2886–2898.
- Paczynski, M., & Kuperberg, G. R. (2009). *The impact of grammatical voice and subject noun animacy on verb processing*. Chicago, Illinois, USA: Neurobiology of Language Conference.
- Paczynski, M., & Kuperberg, G. R. (2011). Electrophysiological evidence for use of the animacy hierarchy, but not thematic role assignment, during verb argument processing. *Language and Cognitive Processes*, 26(9), 1402–1456.
- Paczynski, M., & Kuperberg, G. R. (2012). Multiple influences of semantic memory on sentence processing: Distinct effects of semantic relatedness on violations of real-world event/state knowledge and animacy selection restrictions. *Journal of Memory and Language*, 67, 426–448.
- Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., Bisang, W., & Schlewsky, M. (2008). The role of animacy in the real time comprehension of Mandarin Chinese: Evidence from auditory event-related brain potentials. *Brain Language*, 105, 112–133.
- Pinker, S. (1989). *Learnability and Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rakison, D. H., & Poulin-Dubois, D. (2001). Developmental origin of the animate-inanimate distinction. *Psychological Bulletin*, 127, 209–228.
- Renkema, J. (2002). *Schrijfwijzer* (4th ed). SDU: The Hague.
- Roehm, D., Schlewsky, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., Frisch, S., & Haider, H. (2004). Fractionating language comprehension via frequency characteristics of the human EEG. *Language*, 15(3), 409–412.
- Santos, N. S., Kuzmanovic, B., David, N., Rotarska-Jagiela, A., Eickhoff, S. B., Shah, J. N., ... Vogeley, K. (2010). Animated brain: A functional neuroimaging study on animacy experience. *NeuroImage*, 53, 291–302.
- Snider, N., & Zaenen, A. (2006). *Animacy and Syntactic Structure: Fronted NPs in English*. In M. Butt, M. Dalrymple, & T. H. King (Eds.), *Intelligent Linguistic Architectures: Variations on Themes by Ronald M. Kaplan*. California: CSLI Publications Stanford.
- Stroud, C., & Phillips, C. (2012). Examining the evidence for an independent semantic analyzer: An ERP study in Spanish. *Brain and Language*, 120, 108–126.
- Szewczyk, J. M., & Schriefers, H. (2011). Is animacy special? ERP correlates of semantic violations and animacy violations in sentence processing. *Brain Research*, 1368, 208–221.
- Tanaka, M. N., Branigan, H. P., McLean, J. F., & Pickering, M. J. (2011). Conceptual influences on word order and voice in sentence production: Evidence from Japanese. *Journal of Memory and Language*, 65, 318–330.
- Traxler, M. J., Morris, R. K., & Seely, R. E. (2002). Processing subject and object relative clauses: Evidence from eye movements. *Journal of Memory and Language*, 47, 69–90.
- Traxler, M. J., Williams, R. S., Blozis, S. A., & Morris, R. K. (2005). Working memory, animacy, and verb class in the processing of relative clauses. *Journal of Memory and Language*, 53, 204–224.
- Trueswell, J. C., Tanenhaus, M. K., & Garnsey, S. M. (1994). Semantic influences on parsing: Use of thematic role information in syntactic ambiguity resolution. *Journal of Memory and Language*, 33, 285–318.

- van de Meerendonk, N., Kolk, H., Chwilla, D. J., & Vissers, C. Th. W. M. (2009). Monitoring in language perception. *Language and Linguistics Compass*, 3, 1211–1224.
- van de Meerendonk, N., Kolk, H. H. J., Vissers, C. Th. W. M., & Chwilla, D. J. (2010). Monitoring in language perception: Mild and strong conflicts elicit different ERP patterns. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 67–82.
- van Herten, M., Chwilla, D. J., & Kolk, H. H. J. (2006). When heuristics clash with parsing routines: ERP evidence for conflict-monitoring in sentence perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1181–1197.
- Vissers, C. Th. W. M., Kolk, H. H. J., van de Meerendonk, N., & Chwilla, D. J. (2008). Monitoring in language perception: Evidence from ERPs in a picture-sentence matching task. *Neuropsychologia*, 46, 967–982.
- Weckerly, J., & Kutas, M. (1999). An electrophysiological analysis of animacy effects in the processing of object relative sentences. *Psychophysiology*, 36, 559–570.
- Wiggett, A. J., Pritchard, I. C., & Downing, P. E. (2009). Animate and inanimate objects in human visual cortex: Evidence for task-independent category effects. *Neuropsychologia*, 47, 3111–3117.
- Yu, J., & Zhang, Y. X. (2008). When Chinese semantics meets failed syntax. *Neuroreport*, 19(7), 745–749.
- Zhang, Y. X., Yu, J., & Boland, J. E. (2010). Semantics does not need a processing license from syntax in reading Chinese. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(3), 765–781.
- Zhang, Y. X., Zhang, J. L., & Min, B. Q. (2012). Neural dynamics of animacy processing in language comprehension: ERP Evidence from the interpretation of classifier-noun combinations. *Brain and Language*, 120, 321–331.

The Role of Noun Animacy in Language Processing

JIA Guangzhen¹; LIU Youyi²; SHU Hua²; Fang Xiaoping²

(¹ School of Education and Psychology, University of Jinan, Jinan 250022, China)

(² National Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: Animacy of nouns has been found significantly impacting the organization and processing of language in many ways. In particular, it imposes restrictions on the syntactic morphology and syntactic position, and the assignment of the thematic roles heavily relies on animacy. By recording reaction times and eye tracking, previous studies revealed that animacy of nouns facilitated comprehension of ambiguous sentences and complex sentences. With the development of cognitive neuroscience techniques, the neural mechanism of how animacy influences the assignment of thematic roles has been further explored during recent years. Some new theoretical models have been proposed to explain the relationship of syntax and semantics during sentence processing in a more comprehensive way. Based on existing studies and theories, we propose that future research should particularly focus on the immediate impact of animacy during online language processing, the interaction of animacy and syntactic information during the assignment of thematic roles, and the cross-language difference of these effects.

Key words: animacy; thematic roles; syntax; semantics; P600