

动词隐含因果关系在代词解决中的时间进程的眼动研究*

白学军¹, 张兴利², 阎国利¹

(1. 天津师范大学 心理与行为研究中心, 天津 300074; 2. 中国科学院 心理研究所, 北京 100101)

摘要:以初中三年级学生为被试,利用 Eye-Link II 型眼动仪,探讨动词隐含因果关系在代词解决中的作用及其时间进程。结果表明,动词隐含因果关系在代词解决中起重要作用,其时间进程是一个延缓加工的过程,结果支持了整合假设。同时还发现被试工作记忆容量的大小对代词解决任务产生一定的影响。

关键词:动词;隐含因果关系;焦点假设;整合假设;眼动过程

中图分类号:B842.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5184(2005)03-0019-05

1 引言

隐含因果关系 (implicit causality) 是动词的一个属性,即动词隐含了动作对象的行为或态度的原因。^[1]这种隐含因果关系在上指示解决 (anaphora resolution) 中具有重要的作用。例如:“杨雄打扰李靖,因为他将音乐放得太响”这句话,读者很可能把第一个名字 (name 1)“杨雄”指派给从句中的代词“他”;在“李娜祝贺薛颖,因为她比赛获得金牌”这句话中,读者则很可能把第二个名字 (name 2)“薛颖”指派给从句中的代词“她”。像“打扰”这类动词的主语经常执行某个动作或具有某种引发宾语反应的特征,这类动词称为偏向 NP1 动词;而“祝贺”这类动词所指动作由宾语发动,而主语为动作的接受者,这类动词称为偏向 NP2 动词。

目前关于读者理解动词隐含因果关系在代词解决中起作用的时间进程有两种观点。一种是焦点假设 (focusing hypothesis),主张动词隐含因果关系具有聚焦效应 (focusing effect),这种效应能够在主句的动词及其主项加工完之后,立即使其本身成为读者心理表征的焦点。^[2~3]McDonald & MacWhinney (1995) 考察了动词隐含因果关系和性别在代词上指示解决中作用的时间进程,结果发现,在代词解决时产生了动词隐含因果关系的立即效应,这与焦点假设的观点是一致的。^[4]另一种观点是整合假设 (integration

hypothesis),主张聚焦效应并不是立即产生的,而只有当某一事件在随后的从句中的外显原因与对该事件本身的描述整合时才产生。^[5]当读者整合两个从句的表征时,他们是基于连词“因为”和关于事件隐含原因的知识而给代词指派一个指称对象。Garham 等人 (1996) 用四个探测再认任务考察了动词隐含因果效应在理解中的时间进程问题。^[2]在他们的实验中,当句子中的两个人物是同性别、从句与动词偏向 (隐含原因和外显原因) 相符时,他们发现在句末有显著的动词隐含因果关系效应,即当隐含原因和外显原因相符时,被试对探测词的反应明显快,这与整合假设的观点是一致的。

因此,根据焦点假设,动词隐含因果关系使事件中由动词指示的人物突出,如果随后的从句含有一个代词,就能立即使突出的人物成为代词的默认指称对象。而根据整合假设,动词隐含因果关系并没有这种立即效应,只有在某一事件的外显原因被整合到该事件本身上之后,才出现隐含因果关系效应。

动词隐含因果关系在代词解决过程中是立即起作用还是延缓起作用,已有研究存在着争论。^[2,4,6~9]由于眼动记录法对被试的阅读过程干扰较小,所以,本研究采用这种法,在更为自然的阅读条件下,进一步探讨动词隐含因果关系在代词解决过程中的作用是立即的还是延缓的这一问题的。

* 基金项目:全国教育科学规划“十五”国家青年基金项目和教育部分人文社会科学重点研究基地重大项目资助

2 方法

2.1 被试

16名初中三年级学生,平均年龄为 15.82 ± 0.26 岁,视力或矫正视力正常。被试完成实验后,可获得一份小礼品。

2.2 实验材料

收集了38个偏向NP1、36个偏向NP2动词,然后让34名硕士研究生(19名男生,15名女生,平均年龄为 26 ± 3 岁)用这些动词按照“名字(name 1) + 动词 + 名字(name 2),因为 + 代词……”句子结构造句,要求两个名字同时为男子名或女子名,代词指代两个名字中任意一个,主要根据动词来判断它所侧重的名字。然后对被试完成的句子进行评定,根据从句中的外显原因,给代词指派一个指称对象。最后选用具有最高一致性得分的动词,形成一个偏向NP1动词集(从句中有82%以上的主语都是name 1)和偏向NP2动词集(从句中有87%以上的主语都是name 2)。最后确定实验用偏向NP1、偏向NP2的动词各24个。

从前面收集偏向NP1、NP2动词时被试完成的句子中选出了180个名字,选取42名研究生被试对名字男性与女性的典型性以及名字的常见性做等级判断。名字男性特征与女性特征的典型性按7点量表来判断,1代表非常典型的男子名,7代表非常典型的女子名。最后选用的男子名的典型性在2.5以下,女子名的典型性在6.0以上。常见性也按7点量表进行判断,其中1代表非常常见,7代表非常不常见。最后选用名字的常见性平均等级在3.0以下。

根据48个偏向NP1、NP2动词和所得的名字造了48个实验句。实验句结构为“名字 + 动词 + 名字,因为 + 代词……”。每句中的两个名字同时为典型的中国男子名或中国女子名,名字的典型性和常见性事先作了评定和匹配,一半名为男子名,一半名为女子名。同时,用这些名字作为实验句中的探测名字,所有的句子都以一个适合动词因果偏向的从句结束。例如,在句子“小茹佩服小翠,因为她做事井井有条”中,在代词前或者句末出现探测词“小茹”或“小翠”。

另外,按实验句结构,造48个干扰句。这些句子中的动词与实验句中的动词相似,大多数选自收集实验动词时剩下的因果偏向不是很明显的动词。

为了确保被试认真阅读句子,随机在一半的实验句和干扰句中产生句子理解问题(一半根据主句提问,一半根据全句提问),要求被试做是或否的判断。

2.3 实验设计

采用2(动词偏向:偏向NP1、偏向NP2) × 2(相符性:相符、不相符) × 2(工作记忆容量:高、低)。其中,动词偏向和相符性为被试内设计,工作记忆容量被试间设计。

2.4 实验仪器和程序

实验仪器为Eye-linkII型眼动记录仪,每4ms取样一次。

实验具体步骤为:第一步:让被试熟悉实验室环境并进行眼校准程序。第二步:告诉被试指导语,通过练习,待被试完全理解后实验要求后,正式实验开始。

2.5 兴趣区的划分

对于本实验的材料,句子的主句具有相同的结构,并且字数也相同。因此,主要分析从句的眼动数据来探索动词隐含因果关系在代词解决中的时间进程。将从句划分为3个兴趣区,兴趣区1为代词,兴趣区2为代词后的第一个词(两个汉字),兴趣区3为代词后的第二个词(两个汉字)。

3 实验结果

本实验考察2个眼动指标:(1)第一次注视时间,第一次注视时间指的是读者进入某一指定区域到离开该区域的所有注视持续时间,不管对这个区域是仅注视了一次,还是初次对这个词进行了多次注视;(2)总的阅读时间,指被试花在注视某一个区域的所有时间,包括回视的注视时间。

3.1 第一次注视时间

第一次注视时间的快慢表明读者形成心理表征速度的快慢。第一次注视时间越短,表明形成心理表征的速度越快,第一次注视时间越长,表明形成心理表征的速度较慢。被试对每个兴趣区的第一次注视时间见表1。

表1 被试三个兴趣区的平均第一次注视时间 (ms)

工作记忆	相符性	动词偏向	兴趣区			
			1	2	3	
高	相符	偏向 NP1	226.78	401.4222	337.0556	
		偏向 NP2	230.29	381.9770	298.2857	
	不相符	偏向 NP1	235.16	365.8353	304.9180	
		偏向 NP2	232.52	429.5909	310.3889	
	低	相符	偏向 NP1	236.95	438.5161	367.3103
			偏向 NP2	242.40	404.5714	326.4848
不相符		偏向 NP1	230.72	425.0889	336.4308	
		偏向 NP2	238.54	476.0444	385.6986	

经方差分析,结果是:(1)兴趣区1,所有条件的主效应都不显著,且没有交互作用;(2)兴趣区2,工作记忆主效应显著, $F_{(1,706)} = 4.957, p < 0.05$, 动词偏向和相符性的交互作用显著, $F_{(1,706)} = 5.117, p < 0.05$ 。简单效应检验表明,当动词偏向 NP1 时,被试在兴趣区2中对相符和不相符的句子的第一次注视时间没有显著差异,但是当动词偏向 NP2 时,被试对相符的注视显著快于不相符条件,在相符情况

下,被试对两种动词偏向的第一次注视时间没有显著差异,但是在不相符的情况下,被试对偏向 NP1 的第一次注视时间显著快于动词偏向 NP2 的情况;(3)兴趣区3,工作记忆的主效应显著, $F_{(1,706)} = 4.718, p < 0.05$,没有其它主效应和交互作用。

3.2 总的阅读时间

被试对三个兴趣区总的阅读时间见表2。

表2 被试对三个兴趣区的总的阅读时间 (ms)

工作记忆	相符性	动词偏向	兴趣区			
			1	2	3	
高	相符	偏向 NP1	397.71	854.53	576.23	
		偏向 NP2	384.00	754.27	460.06	
	不相符	偏向 NP1	404.16	863.91	576.84	
		偏向 NP2	420.41	922.97	685.15	
	低	相符	偏向 NP1	458.39	849.39	599.23
			偏向 NP2	404.82	701.33	500.90
不相符		偏向 NP1	487.84	791.27	542.12	
		偏向 NP2	490.00	898.19	619.56	

经方差分析,结果是:(1)兴趣区1,工作记忆容量主效应显著, $F_{(1,706)} = 4.929, p < 0.05$;(2)兴趣区2,动词偏向和相符性的交互作用显著, $F_{(1,706)} = 5.485$;简单效应检验表明,当动词偏向 NP2 时,被试在相符条件下对兴趣区2的总注视时间显著快于

不相符条件;但是在不相符条件下没有显著差异;(3)兴趣区3,动词偏向和相符性的交互作用显著, $F_{(1,706)} = 6.620, p < 0.05$;简单效应检验表明,被试对兴趣区3的总注视时间趋势同于兴趣区2。

3.3 对整句话总的阅读时间

表 3 被试对整句话总的阅读时间 (ms)

工作记忆	相符性	动词偏向	M	SD	
高	相符	偏向 NP1	6114.96	3187.20	
		偏向 NP2	5687.36	3073.76	
	不相符	偏向 NP1	6429.92	3133.40	
		偏向 NP2	6032.24	3466.14	
	低	相符	偏向 NP1	6944.21	3202.26
			偏向 NP2	5753.60	2482.50
不相符		偏向 NP1	7103.33	3123.98	
		偏向 NP2	6314.79	3193.45	

经方差分析,结果是:(1)工作记忆容量主效应显著, $F_{(1,706)} = 20.914, p < 0.001$;相符性主效应显著, $F_{(1,706)} = 11.621, p < 0.01$;动词偏向的主效应显著, $F_{(1,706)} = 47.984, p < 0.001$;(2)动词偏向和工作记忆容量的交互作用显著, $F_{(1,706)} = 8.123$,简单效应检验表明,当被试工作记忆容量高时,被试对动词偏向 NP2 句子的总的注视时间显著快于偏向 NP1 句子,对于工作记忆容量低的被试具有相同的趋势,当被试阅读动词偏向 NP1,高工作记忆容量的被试比低工作记忆容量的被试所花总的阅读时间显著少,但是对于偏向 NP2 动词却没有这种趋势。

4 讨论

第一次注视时间主要代表了被试形成句子的初始心理表征。总的阅读时间主要代表了被试对整句话意思的整合。

根据焦点假设,动词隐含因果关系对代词解决的作用是立即发生的,对于兴趣区 1 的第一次注视时间应该显示动词偏向的主效应,被试对偏向 NP2 的应显著地快于偏向 NP1 的,但从表 1 的结果中可以看出,第一次注视时间并没有出现主效应。由此可以推出本实验的数据不支持焦点假设^[10]。根据整合假设,动词隐含因果关系对代词解决的作用不是立即的,而是延缓的,从表 1 中可以看出,对于兴趣区 2 的第一次注视时间却出现了动词偏向和相符性的交互作用,这与整合假设的预测一致。

Moon 等人(2003)指出,被试为了建立语篇的连贯表征,他们必须将最近加工语篇的信息保存在工作记忆中,这样,在工作记忆中建立语篇的局部或整体水平的连贯表征以促进被试对语篇内容的理

解^[11]。对于兴趣区 1 的第一次注视时间,工作记忆的主效应不显著,而对兴趣区 2 和兴趣区 3 中的第一次注视时间的工作记忆的主效应显著。这表明工作记忆在表征建立的初始阶段作用不明显,随着获得信息越来越多,工作记忆的作用越来越重要。这一点从表 2 的数据中得到更进一步的支持。表 2 是被试对三个兴趣区总的阅读时间,这个时间中包括了被试对所获得信息进行综合的时间。所以工作记忆在兴趣区 1、兴趣区 2 和兴趣区 3 的主效应都显著。此外,在各种实验条件下,高工作记忆容量的被试比低工作记忆容量被试的注视时间更短。对整句的注视时间表明动词偏向和工作记忆容量的交互作用显著,简单效应检验表明,高工作记忆容量的被试和低工作记忆的被试都能很好地利用偏向 NP2 型动词的隐含原因,但是只有高工作记忆容量的被试能很好地利用偏向 NP1 型动词的隐含原因。这可能是高工作记忆容量的被试有更大的工作空间,所以可更好地完成所要进行的任务,而低工作记忆容量的被试者因工作空间有限而很难完成所要进行的任务。

5 结论

在本实验条件下,发现动词隐含因果关系在代词解决中的时间进程是一个延缓加工的过程。被试工作记忆容量的大小对代词解决任务产生一定的影响。

参考文献

- [1] Greene S B, McKoon G. Telling something we can't know: Experimental approaches to verbs exhibiting implicit causality

- [J]. Psychological Science, 1995, 6(5): 262 - 270.
- [2] Garnham A, Traxler M, Oakhill J, Garnham M A. The locus of implicit causality effects in comprehension[J]. Journal of Memory and Language, 1996, 35: 517 - 543.
- [3] Sanford A J, Garrod S C. The role of scenario mapping in text comprehension[J]. Discourse Processes, 1998, 26(2/3): 159 - 191.
- [4] McDonald J L, MacWhinney B. The time course of anaphor resolution: effects of implicit verb causality and gender[J]. Journal of Memory and Language, 1995, 34: 543 - 566.
- [5] Millis K K, Just M A. The influence of connectives on sentence comprehension[J]. Journal of Memory and Language, 1994, 33: 128 - 147.
- [6] Long D L, De Ley L. Implicit causality and discourse focus: the interaction of text and reader characteristics in pronoun resolution[J]. Journal of Memory and Language, 2000, 42(4): 545 - 571.
- [7] McKoon G, Greene S B. Discourse models, pronoun resolution, and the implicit causality of verbs[J]. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and cognition, 1993, 19(5): 1040 - 1053.
- [8] Greene B A, Royer J M. A developmental review of response time data that support a cognitive components model of reading[J]. Educational Psychology Review, 1994, 6(2): 141 - 173.
- [9] Traxler M J, Bybee M D, Pickering M J. Influence of connectives on language comprehension: Eye-tracking evidence for incremental interpretation[J]. Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology, 1997, 50A(3): 481 - 498.
- [10] Stevenson R J, Crawley R A, Kleinman D. Thematic roles focus and the representation of events[J]. Language and Cognitive Processes, 1994, 9: 519 - 548.
- [11] Lee M J, Tedder M C. The effects of three different computer texts on readers' recall: based on working memory capacity[J]. Computers in Human Behavior, 2003, 19(6): 767 - 774.

The Eye Movement Research on the Time Course of Verb's Implicit Causality in Pronoun Resolution

Bai Xuejun¹, Zhang Xinli², Yan Guoli¹

(1. Research Center of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin 300074;

2. The Institute of Psychology, Chinese Academy of Science, Beijing 100101)

Abstract: The goal of this experiment was to explore the role and time course of verb's implicit causality in pronoun resolution. The subjects were the third grade students of junior high school. The experimental instrument is EYE-LINKII eye tracking. The result shown that verb implicit causality plays an important role in the pronoun resolution, and the reader was necessarily to integrate the explicit cause with the implicit cause to assign a referent to the pronoun. The result supported integration hypothesis. The capability of working memory of subjects influenced the time course of verb's implicit causality in pronoun resolution.

Key words: verb's implicit causality; focusing hypothesis; integration hypothesis; eye movement process