

心理理论的比较认知研究*

莫书亮 赵迎春 苏彦捷

(北京大学心理学系, 北京 100871)

摘 要 非人灵长类的心理理论是比较认知研究的重要内容,它对于揭示心理理论的起源和本质,具有重要的意义。该文综述了近年来有关心理理论比较认知的现场观察研究和实验室研究,分析了关于非人灵长类对视觉知觉经验的理解,对意图和目的的理解,以及对愿望和信念理解研究的方法和结果。许多研究关于实验设计,实验结果以及对结果的解释存在争议。如非人灵长类对意图和目的的理解,是运用心理表征,还是刺激-反应的联结,非人灵长类理解同种个体和理解人类个体的心理状态存在什么差异,实验设计是否可靠而有效地测量了非人灵长类的心理理论等。该文提出实验结果和理论解释的差异和争议,可能与研究者所持的理论假设,实验任务和设计等有关。关于非人灵长类的心理理论概念的界定,从社会生态学效度和文化差异等角度综合考虑,设计恰当的实验来考察非人灵长类的心理理论,是解决目前争议必须解决的问题,也是心理理论比较认知研究面临的困难。

关键词 非人灵长类,比较认知,心理理论。

分类号 B843

1 引言

心理理论最早是 Premack 和 Woodruff 在 1978 年的一篇研究黑猩猩的文献中提出的^[1]。此后心理理论的研究在发展心理学领域形成了热潮,但非人灵长类是否拥有心理理论仍是比较心理学、灵长类学以及动物的学习和认知等领域所关注的焦点问题之一。心理理论是指个体能理解自我和他人的行为可以由心理状态引发,能够理解其他个体行为背后的心理原因,并能依据这种理解来解释和预测行为。研究者^[1]认为这是社会交往中个体表现出来的一种社会认知能力,或者是一种社会推理系统。一方面它是不可观察的,有解释和预测行为的功能,另一方面,这种能力是个体之间进行交往和沟通必不可少的。在种系发展中,等级较高的非人灵长类是否有心理理论是 Premack 和 Woodruff 在那篇著名的文献中提出的问题,与其对应的问题是,心理理论是人类所独有的吗?对这些问题,迄今仍争论不断,远没有达成一致的结论。Flavell 认为对人类和非人灵长类的心理理论进行比较研究对于了解心理理论的起源、本质,进一步理解人类心理理论的发展过程和机制是非常重要的^[2]。本文试图综述分析以前有关的研究,并对有关研究和争论进行讨论,提出自己对这一研究课题的理解和思考。

2 心理理论是人类所独有的吗?

我们能否在非人灵长类身上发现心理理论的存在,即在种系发展中与人类有着较为密切

收稿日期: 2004-04-28

* 国家自然科学基金资助项目 30370201; 教育部人文社会科学十五规划项目 01JAXLX014。

通讯作者: 苏彦捷, E-mail: yjsu@pku.edu.cn, 电话: 010-62751833

关系的非人灵长类能否理解自己和其他个体的心理状态,并且依靠这种心理推理系统来调整行为。这是心理理论比较研究的关键问题。

2.1 现场观察研究

在非人灵长类心理理论的研究中,行为观察是很重要的。即通过对非人灵长类的现场观察和行为记录,来了解他们的社会认知规律。这既包括对野外自然生活的群落观察,也包括对人类所饲养的、甚至在一定程度上接受了人类文化训练的动物的观察。这就是行为轶事法的研究。如对非人灵长类的模仿行为,镜像自我认知行为和欺骗行为的观察研究等。这里举一个对野外黑猩猩的欺骗行为进行观察的例子^[3]。一个黑猩猩正在用石块砸碎坚果,他旁边的另一个黑猩猩向他发出理毛的邀请,但很快这个黑猩猩会趁其不备,把他的石块和坚果拿走。研究者对这个行为的分析是,黑猩猩似乎会使用手段诱使其他个体做出某种行为,以达到自己的目的。那么欺骗者必然知道它自己的某种行为会影响到其他个体的行为。对此问题的争论是:黑猩猩是在试图影响其他个体的行为,还是在试图影响其他个体的心理。行为解释的非心理状态论者认为,人类能够依靠操纵他人的心理状态而操纵其行为,但黑猩猩这样做,可能依靠的是在生存情境中,学会很多种个别的刺激和反应间的联结。也就是说,黑猩猩虽然可能表现出欺骗行为,但并不是建立在心理状态欺骗的基础上。这就涉及到对动物行为认知观察和实验结果解释的节俭化原则,即如果能使用较低级的原则来解释结果,就不适用较高级的原则。另外对轶事法的批评也使得对行为结果的心理理论假设受到怀疑,比如行为的偶然性,观察到的只是单个个体的行为等。

Povinelli 和 Jennifer Vonk^[4]提出行为抽象假设 (behavioral abstraction hypothesis),认为黑猩猩可能会形成关于其他个体行为的抽象表征。具体来讲,行为抽象假设提出,黑猩猩能够(1)构建行为的抽象的分类;(2)能够对行为的后续行为做出预测;(3)从而调整自己的行为。许多研究者都认为黑猩猩拥有心理表征,但如果说是会欺骗的黑猩猩能进行行为抽象,并且拥有心理状态的表征,就存在一个问题,这里的中介变量是行为抽象的表征和心理状态(作为理论的实体)还是仅仅是行为抽象本身而已?如果说黑猩猩仅仅利用的是行为抽象分类,那么推断说黑猩猩拥有心理理论,还是应该非常谨慎的。

对非人灵长类行为的观察和描述资料相当丰富,但是否能从自然和半自然状态下的行为观察得出非人灵长类拥有心理理论的规律性的结果,还缺乏强有力的证据,一方面,这种观测本身不能施加任何有意图的控制,缺乏有目的的和有效的设计。对于研究的问题来说,其效力不强;比如非人灵长类的欺骗,单凭自然状态下的观察,我们不能确定它们所谓欺骗的方法能否应用于遗传规定的情景之外。另一方面,观察的过程和对观察资料的解释,可能会受主观偏好和意图的影响。所以观察结论的信度是一个重要问题。因此一些研究者对非人灵长类的社会认知表现(特别是心理理论的表现方面)进行了大量的实验室研究。

2.2 实验室研究

20 世纪 80 年代以后,对非人灵长类社会认知的实验室研究逐渐增多。考察非人灵长类是否拥有心理理论的研究,主要集中在以下几个方面:非人灵长类对视知觉经验的理解;对目的和意图的理解;对愿望和信念的理解。

2.2.1 视觉知觉经验的理解

对视觉知觉经验理解的研究,主要是了解个体在社会交往中,能否通过对其他个体注意状态的知觉,从而建立起关于其他个体的知识或经验。研究的范式一般是考察被试能否建立起“看-知道(seeing leads to knowing)”或者“知觉-知识(perception-knowledge)”的联系。因为视觉是生物个体接受外部信息的主要通道,所以个体能否通过获得的视觉知觉信息,形成一定的表象和关于其他个体的知识,并在此基础上做出相应的行为,对个体的生存和个体间交往是非常重要的。Povinelli^[5]测试了黑猩猩、恒河猴和3、4岁的人类儿童能否通过视觉知觉信息,形成一定的知识。实验是这样进行的:被试坐在一个玻璃隔板后面,看到实验者把食物放在了两个盒子的其中一个里,但屋子里的装置使被试观察不到究竟是放在了哪个盒子里。当给被试两个盒子进行选择时,有两个人会向被试传递知识信息:一个是“知道者”,另一个是“猜测者”;知道者或者自己把东西放在哪儿,或者看到了东西放在哪。而猜测者要么在放东西时走出屋子,要么用布蒙上头站在屋子的角落里。他们各自指着一个盒子表示食物放在那里面。如果被试能够通过对他人的知觉而了解他人的知识状态,那么他们就应该按照“知道者”的指示选择盒子。结果发现,恒河猴和3岁的人类小孩不能通过这样的测试,而4岁小孩都能完成这样的任务。黑猩猩则有些不能通过,有些经过了一些试次后,也能选对。显然按照这个实验的结果,恒河猴不能建立起“知觉-知识”的联系。而对黑猩猩的实验结果,作者并没有给出肯定的结论,因为也许黑猩猩经过了一些试次的实验,形成了一些简单的联系(如人和食物的位置),学会了一些策略,从而不去选那个猜测者所指的盒子;也就是说它们的表现并不是建立在理解了他人的知识状态的基础上^[6]。Reaux等人^[7]发现,黑猩猩能够把正在观看它们的实验者和没看它们的实验者的注意状态区别开,但它们好像不会把视觉知觉理解为一种注意的内部状态。被试似乎学会了程序化的,基于刺激的规则,如在观看实验者的脸以及眼睛时能运用社会刺激。但哪怕被试对这个任务很熟练,他们所依靠的似乎也只是基于刺激的规则,而不是对“看”这样一种行动的心理状态归因。

在合作与竞争情境中,预测同种族其他个体的行为是一种重要的生存技能。对行为预测的机制有两种,即基于线索的方法和基于知识的方法。前者主要是建立刺激和反应间的联结,而后者要求个体抽象出刺激间的关系。Call^[8]认为如果仅用第一种机制来解释社会交往中的行为是不够的。而基于知识的社会认知并非仅仅学会对特定的线索做出反应,而是要运用知识来解决问题。Hare等人^[9]采用盯视跟随(gaze-following)和社会竞争(social competence)的实验范式,对黑猩猩是否会利用视觉知觉经验来推测其他个体的知识状态,并采取相应的行动来解决问题进行了研究。他们发现等级较低的个体会取走放在屏障物后高等级个体看不到的食物,而不取高等级个体能看到的食物。从而可以推测在实验中,等级较低的黑猩猩知道等级高的个体看到了食物意味着什么;当高等级个体没有看到食物放置的地点时,又会有什么样的暂时的知识状态。他们认为黑猩猩并不仅仅是在形成刺激和反应之间的联结,并对线索做出反应。它们能从经验中抽取出知识,并使用这种知识来解决问题。由此他们主张,黑猩猩的社会交往可能受它们关于社会情境的知识调节。但Call^[8]也认为这并不必然意味着黑猩猩能对其他个体的视觉经验形成表象,或者理解其他个体拥有不同于自己或不同于

事实的信念。

2.2.2 对目的和意图的理解

Premack 和 Woodruff^[1]在实验中给一只叫 Sarah 的黑猩猩看一个人(实验者)试图解决一个实际问题的录像,然后再给它看四张解决问题的图片。结果 Sarah 能从所给的图片中选择属于正确解决办法的那张。研究者认为黑猩猩能理解人的目的和意图。他们提出某个个体如果出现“要”,“想”或者“相信”等活动时,这种心理活动就可能成为他行为的原因,而依据这种心理状态来预测他人的行为,就是心理理论。他们推测黑猩猩也许在最弱的意义上,可能拥有一定程度的心理理论,即在非人灵长类和人类之间存在这种推理系统的相似性和发展的连续性。他们通过一系列研究认为,就心理理论而言,黑猩猩至少能推测人(实验中为实验者)的两种心理状态:意图或目的;知识或信念。比如黑猩猩理解在录像中看到的人的意图(想得到香蕉),然后在所给的描述问题解决办法的图片中选出正确的。他们提出,心理理论和刺激-反应联结的解释并不互相排斥,也许小孩子和较低等的种群会依靠联结机制形成“预期”,但可能并没有建立起“理论”系统,而成人和较高等的种群形成了这种“理论”系统。

有些研究者试图采用其他研究方法,来测试非人灵长类是否能理解目的和意图。Uller 和 Nichols^[10]利用“观看时间方法”(looking time methodology)的实验技术,发现黑猩猩能进行目的归因。Gómez 曾测试了大猩猩对人意图的归因能力,结果大猩猩也同黑猩猩一样,有对简单意图的归因能力。但他认为也许大猿并不需要心理理论。他借鉴 Baron-Cohen 用来解释自闭症儿童的心理理论缺损的模块理论模型来解释研究的结果,认为大猿只需要意图检测机制(intentionality detector: ID),眼睛方向检测(eye-direction detector: EDD)和共享注意机制(shared attention mechanism: SAM),就可以实现对其他个体意图的识别和归因,而不必然拥有心理理论模块机制(theory of mind module: ToMM)^[11]。

2.2.3 对信念和愿望的理解

对信念和愿望的理解,在心理理论的不同心理状态理解中属于较高层次。Call 和 Tomasello^[12]采用实验室研究的方法,试图设计不同于传统错误信念任务的非言语错误信念测试,来测查人类儿童和大猿的错误信念理解能力。他们的实验对象是 4、5 岁儿童和 7 只大猿(5 只黑猩猩和 2 只黄猩猩),7 只大猿在以前都参加过其他一些认知研究,他们都知道在一个盒子上放一个标签,表明这个盒子里有食物。有一个黄猩猩早年是在人类的抚养下长大的,并学会了一些类似人类所有的技能,包括一些符号语言。采用藏和找的游戏任务,来测验被试是否能理解错误信念。实验者把食物放到两个盒子的其中一个里,这时有一个信息传递者看到了这个过程,而大猿不能看到食物被放到了哪个盒子里,但能够看到信息传递者看到了这一过程。然后实验者把两个盒子拿给被试看,并且交换了两个盒子的位置。这个过程被试能看到,而信息传递者当时是在屋子的一角,没有看到这一过程。然后信息传递者回来,把一个标签放到其中一个盒子上,表明食物在这个盒子里。之后让被试去找食物在哪个盒子里。显然被试要能顺利的找到食物,必须知道信息传递者并不知道盒子的位置已经交换,从而产生了错误信念。结果被试在所有试次中仅有 10.7% 正确地选择了盒子,远低于机遇水

平。特别是有 5 个被试在 4 个试次中没有一次选择了正确的盒子。实验的结果不支持大猿具有能对他人的错误信念进行归因的主张。

从以上的研究综述可以看出,采用不同的研究方法和实验范式,针对不同的研究内容,得出的结果是不一致的。那么黑猩猩有心理理论吗?如果有,与人类相比,非人灵长类对心理状态的理解发展到什么程度,目前没有一致的结论。但从目前已有的研究结果看,也许如 Premack 和 Woodruff^[1]所说,在最弱的意义上说,黑猩猩可能也拥有一定程度的心理理论。

2.3 对实验结果的不同解释

对实验结果的解释,涉及到一个重要的概念,就是表征。大多物种表达行为涉及到对他们环境的部分或全部的图式(schematization)构建,这就是心理表征(mental representations)。个体要参与社会性的交往,首先要形成关于事物及事物间关系的心理表征。与作为一种社会现象的交往相比,表征是一种个人的现象,有机体能靠它构造关于环境的知识。这种知识可能采取两种形式:参照内部的替代物(如表象),或者使用外部的替代物(如符号,信号或词)^[13]。前面提到,许多研究者认为黑猩猩拥有心理表征,但是否能表征其他个体的心理状态,则存在很大争议。比如一个个体对自己和其他个体的心理状态的表征,有不同的等级,如“我想与你一块玩”,“我想让你与我一块玩”,“我想让你相信我想与你一块玩”。对同一种心理状态的表征,有着不同的复杂级别。即使黑猩猩能够进行第一等级的表征,但能够进行后面两个级别的心理表征吗?人类进行抽象表征的一个重要的中介工具是语言符号,因为语言符号能够使得表征一些抽象的事物和关系成为可能,而这对缺乏象人类语言一样的符号系统的大猿来说,想象它们能进行复杂的二级和三级表征是很困难的。如果从这个角度考虑非人灵长类是否拥有心理理论,答案是令人相当沮丧的。

Tomasello 和 Call^[14]曾提出非人灵长类能理解同种个体的行为,但对心理状态一无所知。它们能很快学会各种类型事件和其继发事件的关系,但不能根据潜在的心理原由来理解事件,例如,它们不理解其他个体对噪音的知觉以及由此引起的恐惧。但他们后来对自己的假设和观点进行了修正,因为他们发现一些证据,表明并确信一些非人灵长类(主要是黑猩猩)能够理解一些心理状态。他们认为自己以前的实验之所以没有发现黑猩猩能理解心理状态,是因为实验中要求黑猩猩跟随一个指向事物地点的交流信号,而这不符合黑猩猩的自然状态下的认知能力。因为在自然状态下黑猩猩很少情况下会互相交流各自关于食物的信号。后来的实验模拟了自然状态下的食物竞争环境,就表现出黑猩猩对其他个体的心理状态的理解。但是对于这个结论,他们表示,黑猩猩理解心理状态到什么程度,还需要进一步研究。他们假设,黑猩猩(或许还有其他动物种)拥有一种社会-认知图式,能使他们超越表面的行为表现,而识别行为的一些意图性的结构。但他们也认为,黑猩猩不拥有完全的,像人类心理理论一样的心理推测系统。在进一步的实验中,虽然采用了非言语的程序,但实验任务可能具有一定的认知复杂性,存在信息加工和抑制的问题,同时由于大猿可能不理解其他个体有知识和信念,因而不能解决错误信念任务问题。这样的实验结果并不能排除另外一种可能,即黑猩猩和黄猩猩虽然不理解人类的心理状态,但可以理解同种个体的心理状态^[12]。与此类似的是,Scott 也认为 Povinell 的实验^[5]不能保证黑猩猩对待人类的心理理论归因,如同对

待同种族个体的一样。怎么纯粹的测量同种族间的心理理论的表现,同时避免实验的重复和训练效应,是很关键的问题^[11]。

人类和大猿共享有许多古老的社会行为模式,但还没有足够的证据表明可以使用相同的方式来解释这些行为,因为人类可能已经在心理理论上进化成认知的特殊性^[15]。比如,一些发展心理学家认为,涉及信念、愿望、欺骗、意图等的心理计算存在着一些特殊的东西,即它们可能是领域特殊性的,因为它们涉及到对命题内容的命题态度。如“桌子上有一枝铅笔”是描述命题内容,而“我认为桌子上有一枝铅笔”则是一个包含命题内容的命题态度。对人类来说,这些方面可能表现为领域特殊性的,即这种能力是在人类才进化出来的,区别于一般认知能力的特异的专门化的能力^[16]。

3 心理理论的比较研究面临的困难及解决办法

3.1 研究中的困难

关于心理理论的不同界定,是比较认知研究目前的一个问题。心理理论的概念,虽然仍旧没有超出Premack和Woodruff^[1]的框架,但发展心理理论领域对这一课题的研究已经发展出许多不同的实验范式,所考察的范围也相当广泛。特别是对于心理理论在人类儿童4岁之前的发展的研究,是一个重要问题,因为它涉及到这一能力或者推理系统的起源和基础。无疑这就牵涉到非人灵长类和人类的发展和进化的连续性和变化。Povinelli和Vonk^[4]主张人类有心理理论,而黑猩猩没有心理理论,但Tomasello^[17]认为这样的说法有些非黑即白的误导倾向。如果把心理理论的标签覆盖到社会认知的一个更广泛的范围,那么就不能说黑猩猩没有像人类一样的对其他个体心理状态的理解,就认为他们不能理解任何心理过程。比如人类的儿童,到4岁才理解错误信念,但现在有一系列的实验范式表明1-2岁的儿童能够理解“看”这一行为的潜在心理过程,以及愿望和有目的的行为背后的心理状态,那么如果仅仅把是否通过错误信念测试作为获得心理理论表征的标准,则4岁前的人类儿童就没有心理理论了,显然这是不符合儿童发展实际的。

实验设计和社会生态学效度问题,是心理理论比较认知研究目前面临的另一困境。针对所要考察的问题,设计恰当而严谨的实验来验证假设,是解释结果效度的关键。而作为非人灵长类甚至其他动物这类特殊被试,因为没有象人类语言一样的符号交流系统,当面对的是人类实验者时,就增加了实验设计的难度。比如用意外地点任务来测试黑猩猩的错误信念理解能力,Scott^[11]提出可以让被试黑猩猩观看由黑猩猩自己表演的非言语任务,然后再让它去解决问题,即去哪儿找食物。但怎样让黑猩猩来表演这样一种情境呢?这是目前仍然很难解决的问题。

现场观察研究的好处就是能够采集到很多真实的,接近于非人灵长类自然生活状态的资料,但是对于我们想要研究的一些问题,则不能进行具体而细致地控制和干预。而以人类饲养的,受到人类文化影响的,甚至接受了一定训练的动物为对象,进行实验室研究,面对的又是人类实验者时,就存在着社会生态学效度问题。要使人情境中所观察到的差异和变化接近于现实生活中的发展变化,就是目前所强调的研究中的社会生态学效度问题。所以如何解释和分析实验结果,以及结果有多大的一般性意义,是我们不得不关注的问题。

文化是造成以上两方面困难的重要原因。黑猩猩和人类的文化有很多相似之处,比如都有很多活动模式,而且依靠社会性的学习,代代相传;帮助后代以更为有效的和花费代价最小的方式适应环境,等等。但是它们之间存在的一个很大差异是人类的文化可以依靠效率更高的间接传递方式,比如成熟的语言系统的使用,使得人类的信息传递可以超越时空的限制,甚至可以传递不同的信息。虽然不否认非人灵长类也有自己的类似语言的交流系统,但从各方面来说,都是和人类的语言不可比拟的。把人类儿童和大猿相比,研究存在的一个问题是,人类儿童被试面对的是一个人类同种个体的文化和交往环境,而大猿虽然有与实验者相处的经验,但毕竟它们所面对的是非同种个体的文化和交往环境,而使用大猿同种个体的文化和交往环境来代替,又是非常困难的。

也许人类是唯一可能理解心理状态的物种,但从对非人灵长类的社会认知研究倾向上来说,Tomasello等^[18]认为这种观点把问题过于简单化了。他们认为,如果还只是按照是否拥有这种单一集成式的心理理论来分析和讨论黑猩猩的社会认知问题,那么社会认知的进化和个体发生学的研究就很难取得进步。

3.2 可能的解决办法

非人灵长类到底在多大程度上能理解其他个体的心理状态,并依靠这种理解来调节行为? Heyes^[19]认为非人灵长类的一些行为能力不能作为有心理理论的证据。我们没有找到确切的实验证据前,不应该再简单地问这样的问题,因为我们还没有恰当的实验设计能证明非人灵长类是否存在心理理论。对有关研究的讨论主要应该是两个方面,第一是能力,即非人灵长类是否确实存在有关的能力,如欺骗等。第二是效度,如果存在这种能力,它能够说明心理理论吗?比如关于自我镜像认知的研究,首先考虑非人灵长类是否具有能够运用镜像作为自我身体探索的能力?其次,这种自我镜像行为是否涉及到自我概念?前者涉及到灵长类运用什么环境线索来引导它们的行为,后者说明引导它们运用这种线索的是心理过程,而不是其他。针对研究设计来说,要求实验设计和测试程序能够把心理理论假设和灵长类行为的非心理理论解释区别开。野外的和实验室的研究都应该涉及到实验操纵(以前的某些实验室研究还是接近于观察)。对实验对象而言,用普遍性的程序来比较猴子、类人猿和儿童的行为,比单纯研究类人猿更容易获得明确的证据。最后,我们用 Tomasello 的一句话作结,即我们不应该总试图把心理理论作为比较认知研究的一个“神圣的大杯”。如果我们把使用心理状态去看待这个世界看作是人类的怪癖,那么这对黑猩猩和任何进化的理论来说都是一种侮辱^[17]。

参考文献

- [1] Premack D G, Woodruff G. Does the chimpanzee have a theory of mind? Behavioral and Brain Sciences, 1978, 1: 515~526
- [2] Flavell J H. Development of children's knowledge about the mental world. International Journal of Behavioral Development, 2000, 24: 15~23
- [3] Inoue-Nakamura, Matsuzawa. Development of stone tool use by wild chimpanzee (*Pan troglodytes*). Journal of Comparative Psychology, 1997, 111: 159~173
- [4] Povinelli D J, Vonk J. Chimpanzee minds: suspiciously human? Trends in Cognitive Sciences, 2003, 7: 157~160
- [5] Povinelli D J. What chimpanzees (might) know about the mind. In: Richard W, Wrangham, WC McGrew, Frans B.M de Waal, Paul G

- Heltne ed. Chimpanzee Cultures. London: Harvard University Press, 1994. 285~299
- [6] Cooper J J, Ashton C, Bishop S. et al. Clever hounds: social cognition in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 2003, 81: 229~244
- [7] Reaux J E. et al. A longitudinal investigation of chimpanzees' understanding of visual perception. *Child Development*, 1999, 70: 275~290
- [8] Call J. Chimpanzee social cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 2001, 5: 388~393
- [9] Hare B, Call J, Agnetta B, Tomasello M. Chimpanzees know what conspecifics do and do not see. *Animal Behaviour*, 2000, 59: 771~785
- [10] Uller C, Nichols S. Goal attribution in chimpanzees. *Cognition*, 2000, 76: B27~B34
- [11] Scott S. Chimpanzee Theory of Mind: A Proposal from the Armchair. Carleton University Cognitive Science Technical Report 2001-06. <http://www.carleton.ca/iis/TechReports>
- [12] Call J, Tomasello M. A nonverbal false belief task: The performance of children and great apes. *Child Development*, 1999, 70: 381~395
- [13] Vauclair J. Primate cognition: From representation to language. In: Sue TP & Kathleen RG. "Language" and intelligence in monkeys and apes comparative developmental perspectives. New York : Cambridge University Press, 1990. 312~329
- [14] Tomasello M, Call J. *Primate Cognition*, New York : Oxford University Press, 1997. 311~341
- [15] Povinelli D J, Preuss T M. Theory of mind: Evolutionary history of a cognitive specialization. *Trends in Neuroscience*, 1995, 18: 418~424
- [16] Annette Karmiloff-Smith (A 卡米洛夫 - 史密斯) 著. 缪小春 译. 超越模块性—认知科学的发展观. 上海: 华东师范大学出版社, 2000. 112~126
- [17] Tomasello M. Primate cognition: Introduction to the issue. *Cognitive Science*, 2000, 24: 351~361
- [18] Tomasello M, Call J, Hare B. Chimpanzees understand psychological states – the question is which ones and to what extent. *Trends in Cognitive Sciences*, 2003, 7:153~156
- [19] Heyes C M. Theory of mind in nonhuman primates. *Behavioral and Brain Science*, 1998, 21: 101~148

Research of Comparative Cognition on Theory of Mind

Mo Shuliang, Zhao Yingchun, Su Yanjie

(Department of Psychology, Peking University, Beijing 100871)

Abstract: The comparative research on non-human primates' theory of mind, which contributes a lot to our understanding of the origin and essentials of theory of mind, plays an important role in the area of comparative cognition. This review mainly concerns the related field observation and experimental research, including non-human primates' understanding of visual perception, intention and goal, desire and belief. Controversy exists in experimental design, results and interpretation for the results, for example, the validity of measuring non-human primates' theory of mind, the difference between intra- and inter- species understanding of non-human primates, the mechanism behind the non-human primates' understanding of intention. These controversial results and argument may be due to specific theoretical hypotheses, tasks and designs. Hence, problems such as redefining the conception of non-human primates' theory of mind, designing appropriate experiments and combining the influence of cultural difference and social ecology were to be solved.

Key words: non-human primates, comparative cognition, theory of mind.