

灵长动物初级抽象概括能力的比较 实验研究(I)金丝猴对实物、照片 和画片的概括¹⁾

林国彬 万传文 邵 郊 刘 范
中国科学院心理研究所 北京大学心理系 中国科学院心理研究所

摘 要

本实验的目的是研究金丝猴对于从三维客体到其二维的照片及图片的概括能力。实验在三只未成年金丝猴身上进行。在基础训练中,训练动物辨别墨水瓶模型和小房子模型。然后用它们的照片和图画进行测验。实验表明三只金丝猴都不能把对客体的辨别迁移到照片和图画上去。

一、前 言

对客观事物的属性以及它们的关系进行抽象概括,是有机体认识活动的高级形式;可使有机体适应外界环境的能力加强。大量事实证明,灵长动物虽然能对具体的物体属性及其关系进行抽象概括,但是还不能离开当时具体的情境,过渡到象人类那样以词为其支柱的概念活动。所以它们的抽象概括还只是属于初级的、或者说是原始的形式。它们只有思惟的萌芽,与人的抽象思惟有着本质的区别。

从上述观点出发,为了对灵长动物初级抽象概括活动的一些方面进行较为细致的比较研究,以期对它的特点能有进一步的认识,我们设计了几个实验。本实验是其中之一。目的在于探究我国所特有的金丝猴对于实物、实物的照片和图片的抽象概括能力,同时也是对这种猿猴智能进行第一次实验研究,借以鉴定这种动物在智能演化阶梯上的地位。

动物在其自然环境中是不可能接触到照片画片等二维度客体的。一般认为由三维度的物体到代表它的二维度平面图象,是一个抽象概括的过程。在这一过程中,一些有关物体的深度知觉的生动属性被取消了,个体只能从图象所能提供的有关物体的一部分特征来认识它所代表的原来的对象。这对正常成人来说是不成问题的,但在婴幼儿和高等灵长动物,个体是否具有这种认识能力,众多的实验研究还没有得到一致的结论。有的研究证明幼儿⁽¹⁾、甚至婴幼猕猴⁽²⁾在不经训练的情况下便能立刻认得他所熟悉的对象的照片。一些研究者^(2,3)证明,黑猩猩在经过学习之后是能认得客体的照片的,但是也有作者证明

1) 本文于1981年3月18日收到。

从未见过照片的成人在开始时不认得客体的照片⁽⁵⁾；还有研究者报告说，即使在经过16天训练之后，黑猩猩仍然不认得它所熟悉的客体的照片⁽⁶⁾。

本实验试图用刺激客体的几种不同层次的图象检验金丝猴所能达到的抽象概括水平。用从学会在刺激客体间的辨别向有关图象进行迁移的方法进行检查。因为用辨别迁移的方法能够保证被试在熟悉和确认原来客体的前提下，来辨认代表它的图象。

二、方 法

被试 被试为三只川金丝猴(*Rhinopithecus roxellanae*):6号,雌性,实验开始时约一岁半;2号,雌性,约二岁半,这两个被试均为野生自然猴,产我国陕西秦岭;771号,雄性,约二岁,笼生人工饲养。以上被试在本实验前都没有经过任何实验训练。

实验材料 在正式实验之前先给予适应性训练。训练课题是黑白辨别。刺激物为两块贴在16厘米见方透明有机玻璃上的黑圆和白圆,直径均为10厘米。

正式实验分为基础训练和测验两个部分。基础训练中的两个刺激物为:小房子模型和墨水瓶模型。小房子模型底部大小为5.5cm×7cm,墨水瓶模型底部直径为6.5cm。二模型均漆以中灰色,按其外形看,二模型大小相等。每次呈现时,小房子模型都以固定的角度朝向被试。测验材料均为基础训练中所用的刺激,即小房子及墨水瓶模型的平面图象,分为四个层次:黑白照片、黑色带阴影的素描画、轮廓画和虚线轮廓画。它们都与实物同大。其背景为白色,整个图片仍为16cm见方。

实验装置和实验程序 参照H.F. Harlow⁽⁹⁾的WGTA装置,我们设计制造了专门用于灵长动物学习的推式辨别装置,装置中有一排四个抽屉式刺激物呈现盒(本实验只用中间两个),盒正面嵌有机玻璃,其面积为16cm见方。刺激物呈现于盒内,被试反应时可从正面往里将盒推向后,于是在盒底露出食物坑。辨别装置前方有一不透明屏幕,可以通过滑轮上下活动,在试验间歇可将屏幕放下,挡住盒子。整个辨别装置安在高50cm的台子上,台子下安有轮子,可以前后滑动,辨别装置本身高40cm,实验时动物不易看到辨别装置后方的实验者。而实验者则可以通过对面墙上的镜子来观察动物的行为。

2号及6号被试被关在特制实验用小笼内,动物的手可通过笼子铁栅进行反应。771号被试在实验期间未被关进小笼。对该猴的实验是在兽舍现场进行的。也就是在自由活动条件下进行实验训练。每次实验开始时,装置离笼子1米左右,先升起前面不透明的屏幕。动物开始注意同时呈现在两个盒子有机玻璃后面的两个刺激物。然后把装置缓缓推向笼边。动物反应后即把屏幕放下,并将装置拉回。以便实验者再准备下一试验。

在适应性训练的黑白辨别中,黑圆为阳性,白圆为阴性。在基础训练时同时呈现的两个物体中,小房子模型为阳性刺激,墨水瓶模型为阴性刺激。动物的选择如正确,则可在露出的食物坑内取得食物。奖赏食物一般为小块水果、花生、核桃仁或饼干等。如动物选择错误,则另一盒子即被实验者锁上,使动物不得改正,即每次试验只允许作一次反应。每两次试验间歇大约为一分钟。每天每个被试一般共进行40—60次试验。每次试验阳性和阴性刺激物都分别随机出现在左边或右边,但一种刺激在一边连续呈现从未超过三次,并尽可能避免出现位置转换模式。在每天40—60次试验中,阳性刺激在左右两边呈现的

次数大致相等。

在适应性训练的黑白辨别中,以被试在一次实验系列中连续出现30次正确反应为达到辨别标准。在正式实验的基础训练中,以连续3天达到87.5%的正确反应(即在每天的40次试验中,错误不得超过5次)为达到基础训练的标准。被试在达到这个标准以后,为了有利于下一步测验的顺利进行,则继续四天进行间杂有不给奖赏试验的基础训练(每隔四、五次有奖赏的试验,进行一次无奖赏试验)。

在此以后便进行平面图象的测验,即在基础训练中每隔4—6次试验便插入一次一对阳性及阴性刺激物的图象试验。为了避免学习因素的影响。测验中的正确反应不给予奖赏。同时,为了避免图象的四个层次间迁移效果的作用。把照片、素描画、轮廓画和虚线轮廓画的顺序全部打乱,在测验中随机出现。每一种测验检查均进行30次。

被试在达到训练标准之前,常常会出现位置偏好,即顽固地连续对左边或右边进行反应。遇到这种情况时,立即给予位置校正处理。每当被试连续10次总是对一边位置反应时,便将偏好一边的刺激物连同呈现刺激物的盒子和非偏好一边的刺激物全部去掉,再让动物对非偏好一边的盒子进行反应,每一次都给予奖赏。然后进行训练,但头两次必须把阳性刺激放在非偏好一边。如果被试反应正确,则恢复正常训练。

在整个实验期间,对动物实行食物控制,每天上午实验开始时,一般都已剥夺食物十六小时以上。实验期间每天喂给的食物一般略少于平时。

三、结 果

1. 三只金丝猴在适应性训练中的成绩如表1。

从表中可以看到,除771号以外,6号和2号对实验的适应是很快的,它们的辨别学习能力也是很强的。它们在适应性训练中成绩的差别也在正式实验中得到反映。

表1 三只金丝猴在适应性训练中的成绩

动 物	达到黑白辨别标准所需试验次数	位置校正次数
6号	142	1
2号	262	0
771号	1000次仍达不到标准	29

2. 在正式实验中,被试达到基础训练标准时所需的试验次数如表2。

表2 三只金丝猴在基础训练中的成绩

动 物	达到基础训练标准所需试验次数	位置校正次数
6号	160	0
2号	400	0
771号	690	13

在基础训练中,771号也终于达到了标准,虽然所需的试验次数比其它二猴要明显地多。我们所订的基础训练的标准比有的研究者^[7]用的要高得多,这是本实验的性质所规定的。因为在基础训练之后还要进行繁多的测验。在基础训练之后有连续四天的间插不予奖赏的训练。但在这一训练和在以后的测验中,被试对原基础训练中的刺激物的反应全都达到100%正确。可见在达到我们所规定的标准之后,基础训练的效果是非常巩固的。

三只金丝猴在基础训练中的学习曲线如图1所示。由图中可以看到,6号猴在基础训练中进步最快,只需4个实验序列便达到训练标准。2号和771号在训练中则有明显波动,分别需要9或10个实验序列。而且,771号猴的每个实验序列包含有60—80次试验,远比另二猴在每一序列中包含的试验次数(40次)要多,但它的作业水平仍在2号猴之下。这一结果同适应性训练的结果是一致的。

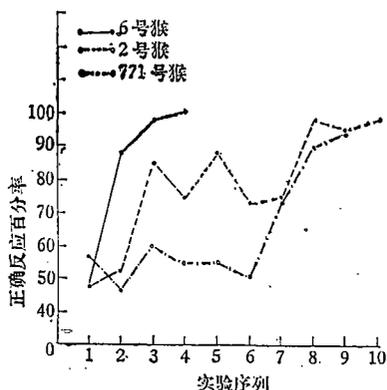


图1 三只金丝猴在基础训练中的学习曲线

3. 从实物到图象的迁移。

被试的测验成绩如表3所示。从表中可以看到,每个被试对每类图象的正确选择反应几乎全部都处于机遇水平。这就同在不强化的测验中对原基础训练的刺激的反应形成了鲜明的对比,正确反应率从100%降到机遇水平,表明它们的反应并没有从实物迁移到图象上去。因此我们似乎可以认为,它们在测验中并不认得从实物抽象出来而又代表着实物的各种图象。从在测验中动物行为的表现也可以看到这一点:在头几天的测验中,每当呈现图象刺激时,动物即有异常的表现,或蹲下注视刺激物,或连声尖叫,或反应明显迟疑等等。

表3 被试在测验中对每类图象选择反应的正确率

动物	照片	素描	轮廓画	虚线画
6号	53%	50%	57%	57%
2号	53%	57%	37%	50%
771号	50%	53%	50%	

四、讨 论

1. 金丝猴个体之间有明显的个别差异,形成辨别学习的速度有快有慢。在全部作业中,771号明显地比其它二猴差。它的低劣成绩可能同处于半放养的自由行动状态的实验条件有关。在适应性训练中它虽然没能达到黑白辨别标准,却以比适应训练要少得多的试验次数达到了基础训练的标准,这不能不使我们设想它是得益于适应性训练。

2. 从基础训练的结果看,6号和2号猴达到预先规定的87.5%以上的正确反应率

的标准所需试验次数分别为160次和400次。前已提到,我们规定的标准是偏高的,而且实验中的辨别课题对动物来说是颇为困难的任务,而在它们达到标准后,学习的效果也是极为巩固的。1963年我们曾对恒河猴进行过困难程度与此相类似的辨别实验,它们多数要在经过400—600次试验后达到标准,个别成年猴则多达千次以上。因此,我们从本实验中得到的初步印象是,金丝猴是学习效率较高的一种灵长动物,它们能很好适应实验室情境,安静,合作。我们认为金丝猴是比较心理学研究的良好实验对象。

3. 动物在测验中的成绩处于机遇水平,这从表面上看好象是同测验中的正确反应不予奖赏而造成的一种消退有关。但仔细分析实验过程,我们觉得并不是这样。因为测验是穿插在基础训练中进行的,这时动物对基础训练中的刺激客体的辨别几乎达到100%的正确率,而每天不奖赏的测验次数很有限,只有6—8次;而且在这6—8次的测验中,每个层次的项目只出现1—2次。在对基础训练刺激客体的辨别非常巩固的情况下,为数不多的不奖赏测验,不大可能对作业造成消退的效果。相反,这种不连续强化的程式往往会有更好的效果。如果说,这种不奖赏测验程序会引出低水平的测验成绩的话,我们倒以为这是因为动物对整个基础训练情境和测验情境形成了相继性辨别所致。如果是这样的话,那么我们认为这种辨别也是抽象概括的一种初级形式,因为动物把有奖赏的基础训练情境同诸多无奖赏的测验情境区分开来了。

我们也曾考虑到有奖赏的测验程序(在测验中不管动物选择一对刺激中的哪一个都给予奖赏),但这种作法势必造成每个测验项目内部成对刺激的分化,随之而来的便是学习效果在测验中的不断积累,于是便会把问题变得更为复杂。这是一个可供进一步研究和讨论的问题。

4. 虽然在实验中用于测验的照片和其它几类图象都十分清晰,人们完全看得出它们是基础训练中刺激客体的代表,但从动物对它们反应的机遇水平和表现出的异常行为来看,它们竟成了对被试不起作用的刺激物。这就向我们提出了一些需要进一步探讨的问题。

在野外的自然条件下,一般来说,动物所感知的都是三维度客体。当然,在光线微弱的黄昏或黎明,当缺乏阴影对比时,三维度客体也可能作为二维度的对象呈现在动物感知野中,但这样的情况在动物的生活中毕竟不多。因此,动物虽然具有感知二维度对象的能力,但它们对动物的生物学意义是有限的,也就使之难于把三维客体抽象概括成二维的对象。

但是也有材料表明,恒河猴不经训练能立即认出三维客体的照片^[4]而又有工作,证明连黑猩猩也不能认出原来熟悉的三维客体的照片^[6]。这说明此问题的本身是复杂的,企图仅用一种研究结果将动物智能进化的过程排成从低到高的直线阶梯是行不通的。还需要深入研究,以判明在人以下灵长动物身上,在某种观察条件下,识别照片究竟是初级的泛化过程,还是更为高级的概括化过程;在另一种条件下,不能识别照片,是由于精细分化的结果,还是由于缺乏高级概括能力呢?

五、小 结

从本实验的初步结果看来,我国特产的金丝猴是学习效率较高的一种灵长动物,是研

究动物智能的良好的实验对象。它们对三维度客体的实验性辨别,不能概括到代表这些客体的照片和图片上去。

参 考 文 献

- (1) Höchberg J. and Brooke V., *Am. J. of Psychol.* 75, 625—628, 1962.
- (2) Köhler W., *The mentality of apes*. (Translated from the second revised edition by Ella Winter, Harcourt, Brace & co, London, 1925).
- (3) Gardner R. A. and Gardner B. T., *Science*, 165, 664, 1969.
- (4) Zimmerman R. et al., *Psychonom. Sci.* 18, 307—308, 1970.
- (5) Segal A. et al., *The influence of culture on visual perception*, Bobbs-Merrill, 1966.
- (6) Winner E. and Ettliger G., *Neuropsychologia*, 17, 413—420, 1979.
- (7) Rumbaugh D. M., *Comparative primate learning and its contributions to understanding development, play, intelligence, and language*. In A. B. Chiarelli (Ed.) *Perspectives in primate biology*, Plenum press, New York and London, 253—281 1974.
- (8) Harlow H. F., *Psychol. Rev.*, 56, 51—65, 1949.

A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY ON
THE PRELIMINARY GENERALIZATION OF NON-
HUMAN PRIMATES (I) GENERALIZATION OF
OBJECTS, PHOTOGRAPHS AND PICTURES IN
GOLDEN HAired MONKEYS (*RHINOPITHECUS*
ROXELLANAE)

Lin Guo-bin, Wan Chuan-wen, Shao Jiao and Liu Fan
(*Institute of Psychology, Academia Sinica*)

Abstract

The purpose of this experiment is to investigate the ability of generalization of the golden haired monkey (*Rhinopithecus Roxellanae*) from three dimensional objects to their two dimensional representative photographs and pictures. We developed a modified apparatus after WGTA in pushing form, which is suitable for our own use. The experiment was conducted on 3 golden haired monkeys (2♀, 1♂), aged from 2—3 years. The Ss were bierert trained to discriminate between two objects: an ink bottle like block and a cabin like gray wooden block. Then the photos and pictures of the objects were randomly shown to them to examine if the discrimination could be transferred. All three subjects showed no generalization, i. e. they reacted to the photos and pictures randomly.