

行为,进化的原动力

〔瑞士〕皮亚杰 著

商务印书馆

346

行为，进化的原动力

〔瑞士〕皮亚杰 著

李文滢 译 林 方 校



A0469998

商 务 印 书 馆

1992年·北京

Jean Piaget

BEHAVIOUR AND EVOLUTION

Translated from the French by Donald Nicholson-Smith
Routledge & Kegan Paul Ltd, London, 1979.

First Published in France as

Le Comportement Moteur de l'Evolution

by Editions Gallimard, Paris, 1976.

本书据伦敦劳特利奇-基根·保罗有限公司 1979 年英译本译出

XÍNGWÉI JÌNHUÀ DE YUÁNDòngLì

行为, 进化的原动力

〔瑞士〕皮亚杰 著

李文滢 译 林 方 校

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

新华书店总店北京发行所发行

河北香河县第二印刷厂印刷

ISBN 7-100-00963-4/B·132

1992 年 12 月第 1 版

开本 850×1168 1/32

1992 年 12 月北京第 1 次印刷

字数 98 千

印数 0—1 400 册

印张 4 1/4

定价: 2.10 元

英译者的话

我要感谢吉尔伯特·沃耶特(Gilbert Voyat)博士,因为他审阅了译文,提出了批评和建议,并且通过与皮亚杰教授商量,解决了译文中的一些难点。

我也要感谢露丝·埃尔威尔,她帮助我准备了底稿。

唐纳德·尼科尔森-史密斯

导 言

ix

我所说的“行为”，是指有机体为了改变外部世界的条件，或改变它们自己与周围环境有关的处境，而指向外部世界的一切活动。例如觅食、筑巢、使用工具等等。在最低水平上，行为不过是感觉运动动作（感知和运动的结合）；在最高水平上，行为包括观念的内化，如在人的智慧中，动作就扩展到心理操作的领域。另一方面，有机体的内部运动，如肌肉的收缩和血液的循环，并不是这个意义上的行为，尽管它们也制约行为。我们也没有把呼吸空气的动作看成行为，因为这种动作是作为过程的结果而产生的，实际上没有企图影响环境。（在植物制造氧气的事例中确实发生并且大规模发生的那一类影响环境的事实，对于我们这里讨论的问题来说，是不相干的。）但是，动物的反射，或者大花万年青（*ornithogalum flower*）对光的反应，则可以合理地说成是行为，因为不管它们是怎样的有限或偶然，却都是为了改变有机体与环境的关系。这同样适用于感知，感知几乎是一切行为的机能。总之，行为是有目的的动作，其目的在于利用或者变革环境，维护或者增进有机体影响环境的能力。

各种型式的行为都与生物总的进化有关系，这已经是普遍接受的看法。然而，这种关系的性质还是问题，在这方面一致的意见很少。的确，探索这个问题有许多方法。有时行为看成是进化的原因，有时又看成是由进化决定的。有时找到了一般的解释，有时又根据特殊的情况改变了这种解释。如在描述与特殊器官有关的行为型式和似乎保留着动作特性的行为型式之间的差别时就是如

此。本书的目的，是对行为问题上的各种探索提出一种评论性的审查。然而，我关心的并不是行为的内部机制，这是习性学的事情；与此相反，我打算评价的是行为在一般生物进化过程中的作用。关于这个问题，很少见到清晰的论述，似乎问题的解答在各种进化模式中都是不说自明的。然而，事情可能正好相反：由于行为的作用作为进化的必要条件(尽管不是充分条件)十分重要，因此，不能说明行为在进化中的作用，就可能成为人们拒绝许多关于器官和形态变化的理论的适当理由，尽管这些理论是经典的。否则，我们就将陷入一种危险的境地，会把智力看作是偶然性的产物，不顾及生物科学而探讨智力本身，并且不能分辨两种选择的区别：一种是以经验和适应环境为基础的选择，一种是所谓的自然选择，即仅仅以生存和相对的繁殖率来测定的选择。在一本文集《行为与进化》^①中，编者辛普森公开强调，现代习性学的发现使得不能再把行为仅仅看成是进化的结果了，必须也把行为看成是决定进化的一个因素。但是，主要的问题依然存在，即我们还必须搞清楚：行为在进化中怎样起作用，以及行为是否只是选择和生存的中介，或者行为也是形态特征实际形成的一个原因。正如魏斯的结论所指出的那样：生物有机体的一切组织和各级分系统，依据各种形式的“综合动力”(或“场”效应)，甚至对于染色体组^②的活动都有一种反作用，而不只是被染色体组的活动所决定。

实际上，所有关于行为在进化机制中的作用的论述，都倾向于两种极端解释之中的这一种或者那一种。试图建立更精细的说明模式，在极大程度上只是最近的事情。两种极端主张之一自然是拉马克的主张，他把那种由环境以新“习性”型的形式加之于行为的变化，看作是一切进化变异的根源，后来，通过获得性遗传，这些变异就成为固定的了。因此，拉马克主义确实是把行为视为进化的中心因素的，尽管它也以一個内在因素、即众所周知的结构为出

发点。然而，这个结构的作用仅仅限于保证老的习性和新的获得性的协调——依据所考虑的问题而有程度的不同。

正统新达尔文主义的态度处于另一个极端，它没有明确提出行为在进化中的作用问题，但也暗含着对这一问题的回答，认为任何新基因型特性（因而也包括遗传行为上的任何变化）都是来自偶然变异，认为偶然变异的适应性是在自然选择之后形成的^③，认为后天获得的特性不起作用等。这样，按着这种论述，行为在进化性变异的形成上没有积极的作用，它只包含一些没有任何形成性影响的效应。确实，选择之后保留下来的这些行为类型，对于这些物种的生存是有利的。但是，这只是依靠它们的偶然出现和环境要求之间的后来相关。这种相关的性质，不是被偶然发展的过程而是被偶然发展的积累决定的。莫诺甚至比新达尔文主义走得还要远，他从这种立场出发，在一切生物进化中偶然因素起作用的基础上，得出了这样的结论：这种进化“不是生物的特性，因为它起源于守恒机制的极不完善，而这种守恒机制是生物所特有的东西。”^④

然而，这两种极端的主张（采纳它们的动机我以后再谈）表明，xiii
一旦我们设想行为确实起了形成性作用，而不仅仅是利用其特殊环境的生物有机体所发生的遗传形态变异的结果，那么，行为在进化中的作用问题就会变得多么复杂。事实上，通常只有在有机体的发展过程中，甚至只有在它成熟的时候，而且只有在一定的环境条件得到满足的地方，新的行为型式才会产生。在这种情况下，似乎这种行为型式才与后成性（在遗传程序和环境因素相互影响的时候）或表现型状态有联系。如果我们采取拉马克主义的看法，表现型的变异通过遗传被传递下去，那么这个困难就不会产生。而且正是它使拉马克认为习性的变化是进化转变中的基本因素。持另一极端观点的那些人，他们不仅由于有驳斥直接遗传可能性的实

验结果从而拒绝它,而且也(这是完全不同的问题)把基因机制看成是根本不依赖后成性的反作用的,并且同它是不相容的。他们认为,应该把行为看作是由有机体的遗传结构带来的,换言之,完全是由不依赖行为自身而创造的结构带来的。在这种情况下,就很难阐明行为怎么才能达到如此复杂的分化;而且,只靠选择性的拒绝或接受,也很难说明行为怎么能如此精致地适应统治着它们的环境。

xiv 因此,很容易看清,那些既不准备忽略行为的重要形成作用,也不准备忽略后成性的复杂性的生物学家,为什么不采纳两种极端论中的任何一种而去探索更好的解答。早在1896年,即在孟德尔主义复兴和新达尔文主义在它之中形成之前,伟大的心理学家鲍德温^⑤就曾根据生物有机体为了“适应”新的环境求助于赋予它的遗传装置的实际活动,提出了非常重要的“有机体选择”的思想。按照鲍德温的看法,这种适应虽然不是经过遗传而来的,但是它能影响遗传和进化,并且间接地决定着它们的进程,从而使后来的遗传变异以类似的方式适应“自然”选择的活动^⑥。因此,霍瓦斯就能用现代科学术语简明地把“鲍德温效应”定义为“顺应的生物被变种代替的可能性”。“鲍德温效应”总的意思与瓦丁顿的“遗传同化”相同。但是,对于我们的目的来说,重要的一点是,鲍德温用他的“有机体选择”来弥补环境选择之不足,就对下述观念敞开了大门:有机体本身影响新遗传形式的发端和疏通,而这则是有机体的探索行为的一种结果。

当瓦丁顿断言,尽管遗传综合和环境影响的后成物全都是相互作用的,但自然选择只能影响表现型时,他采取的也是中间道路的立场。因此,他毫不犹豫地打破忌讳用“获得性遗传”的措词讨论问题。但是,他并不是以拉马克的方式,即由环境直接影响产生的方式来设想这一点,而是引进了内部选择和外部选择的机制来说

明,他把这个机制称之为遗传同化。对于我们来说,这里重要的一点是,瓦丁顿并没有把这些选择过程作为有机体被动经历的某种东西来对待。在他看来,有机体实际上也在“选择它的环境”;行为既是选择的结果,同样也是选择的决定因素。这一点与这位伟大的生物学开拓者所描述的基本反馈系统是一致的。瓦丁顿在其最近的工作中,为遗传同化增添了实验室研究的事例,他也把我的椎实螺例子作为发生在自然界中的事例引用了。^⑦我发现:瑞士部分大湖有强烈的波浪,在这些湖中生活的动物(椎实螺),在成长时期养成的收缩的表现型与基因型结合起来就能遗传下去(变种为 *L. lacustris* 和 *L. bodamica*)。

我打算对其著作详细谈谈的第三位作者是魏斯。他是当代有独立思想和独创性的生物学家之一。例如,魏斯大胆地提出问题:“分子遗传学取得激动人心的进步,而发展遗传学则进步较小”,这是否告诉了我们一些关于“发展结构”的什么呢?他断定:“对这个问题的诚实而有见识的回答,只能是绝对否定的”。^⑧因此,魏斯提出极为宝贵的忠告:“那么,让我们摆脱那些或多或少虚构的想法,即存在有垄断发展命令的根源吧!”^⑨至于行为,魏斯有一本书专谈这个问题,他强调行为是由“系统的反应”构成这个事实。系统是指那些综合的组织,对此可以说:整体中的变异少于 ^{xvi} 各组成部分中的变异之和;这个整体借助我们已谈过的综合动力影响各个分系统(包括染色体组在内)。^⑩在讨论我们所关心的问题、即行为和进化形成过程的关系问题时,我们必须持这种态度。

在这方面,我们也必将被引导到考虑行为和表现型模拟机制的关系,^⑪像各式各样的作者所叙述的那样。因为,很显然,在表现型的变异先于基因型构成的地方,有可能在这个最初的阶段中径直评价行为改变的最终作用。另一方面,这也是同样清楚的,即这种事例虽然为我们的目的提供了特别有力的论据,但是它们并

不能作为概括所有涉及遗传性行为情境的依据;在这个领域中,复杂的和特化的本能的形成,仍然是极大的秘密。因为要是把表现型起源归于这种本能,那就会使我们把很高的智力派给较低等的动物了。因此,我们必须密切注意各种习性学派在这些问题上所采取的立场;因为不管如何模糊,争论还是存在的。在最终估计一切关于行为和生物进化关系的知识时,一般都决定于我们关于本能性质的概念(第七章是专门讨论这个问题的)。

xvii 我打算在这里提出并加以论述的这个问题,像一切有关确定关系的问题一样,既是极为重要的,又是难于确定的。我既不对各种进化理论提出另一种说明;也不打算像当代许多好心人那样,论证拉马克主义和新达尔文主义^⑨之间的某种中间道路。我的目的是阐明各种行为概念,这正在成为当代欣欣向荣的、以习性学著称的学科的任务。我给自己确定的目标,乍一看来似乎是非常简单的:审查和讨论关于行为在进化机制中的作用的各種假设的不同可能性。然而,这个目的由于这种情况而复杂化了,即一方面是行为,另一方面是进化机制,两者都是以极其多种多样的方式说明的。所以,我只能讨论两种因素的这些不同意义,而别无其他选择,我希望能确定这两种因素的关系。更为重要的是,选择这个问题在我这方面当然有某种奢望。现在毕竟还没有什么人在寻求能够确定一种关系的性质的论点,除非这有助于理解那些与探求中的关系有关的事实和概念。

在行为和生物进化之间的关系上,这一点看来是确实的:即我们对这种关系认识得越明确,则我们对进化机制的理解也必定变得越清晰。而且这是由于一个基本的原因,尽管它经常被遗忘,那就是:恰恰是行为引起了适应形式方面的差异性(最终是特性),
xviii 因此而有生命的进化;因为行为,无论它是原因抑或是结果,总是同有机体的生命不可分地联系在一起的。

实际上,生物学的中心问题,就是内源的进化性变化和各式各样外源的环境作用之间的协调,这种环境作用要求不同性质的适应。只要承认环境不直接在染色体组上起作用,那么,最简单的解决显然就是以选择解释适应。然而,如果选择意味着适者生存,那么,这种能力就只能由生存的程度来测量,^⑩选择本身的尺度来自这个等式:适应=生存。但是,同时这一点也是实际情况,即适应塑造着一切天然有利于生存的各种行为,适应也有更广泛的存在理由,适应通过提供更多的由个体和种支配的手段,可以提高个体和种的能力,这些手段是行为去适应高度分化的环境时所必需的。这种适应就这个有机体本身来说,体现了决定顺应活动的“机敏”(savior-faire),但它也不是来自外部的以促进或不促进生存为依据而产生的机械筛选程序。我们不得不断定,行为的最终目的完全是扩展能居住的(后来是可以认识的)环境。在动物那里,这种扩展开始是各种不同复杂程度的“探究”。但是,它远远超出了直接实惠和防御的需要,以至只是由于对物体和事件好奇,以及只是要以各种可能的活动作为消遣,而进行探究。因此,在动物那里,存在着比生存适应一般得多的、实践的 and 认知的适应,这种适应不仅要求有关接受或抵制的选择机制,而且也要求有机体本身对环境的建造。

因此,考虑到行为,就必然会改变那些忽视行为因素(那是不应该的)的进化模式,尽管它们也说得通。只要一个人只关心突变水平上的形态变异,那么他就可能是在用偶然的内源性突变的假设进行工作,而外源性选择过程则只是决定这些突变中有哪些应该保留,有哪些应该消除。但是,新的变异必须满足环境的一定专门化特点的要求。对于所有认知的和实践的适应来说,在各种不同程度上也是如此。所以,论述形成性内源因素和外源性动作之间的联系,就变得比以往任何时候都更为迫切了。满足这个要求,

的确是那些追求超越新达尔文主义、而又不简单地复归拉马克主义的当代理论的目标。主要之点是，传递特殊形态(形态发生)的遗传机制，和传递行为型式的遗传机制有着根本的区别。简单形式的程序的后成发展，是经过生物化学的持续相互作用，从染色体组发展到最后的形态。这个最后的形态，是由染色体组决定的综合继承的终点，是结构上的起点。相反，各种类型的行为要求许多动作、运动起作用，而这些动作越出了这个有机体的界限；而且由于它们是被用来影响外部世界的，所以它们不可能在染色体组中预先形成，尽管在某种意义上说，它们是由染色体组编制好了程序的。然而，是在什么意义上呢？如果运动还从来没有实行，如果它们也不以以前从事过的运动为榜样，那么，它们怎么可能被编制程序呢？在生物化学的反应本身被确定为追求的目标之前，行为样式不可能是这些反应的结果。这样，鉴于形态形成的开始阶段只包括内部组织和它的固有目的，而行为、即使是最初级型式的行为，都包含着超出了肉体框框而开始走向世界的不同类型的定向和目标，所以，正是这种与环境的交换引起了行为的特殊遗传问题，这与一般的形态学问题在性质上是截然不同的。阐明遗传行为、特别是这种行为的形成，需要经常地把内源因素和外源因素的关系牢记心头。本书的目的是说明和讨论对这个基本问题已经提出的解答或那些极有可能提出的解答。

在这方面，新达尔文主义没有看出需要区别两种变异：发生在一类组织(例如，肝脏)上的形态结构变异，和发生在另一类组织(例如，脑)上的变异。因此，他们觉得解剖结构的进化和“行为”结构的进化之间没有质的差异。他们至多承认，高级行为型式结构中的先天因素(特别是人的智力)不过是一组符合特殊“遗传包膜”的潜在可能性。至于谈到本能行为，在先天因素的作用更大的地方，如果我们想从“适合性”或机敏方面，而不只是从生存方面解释

适应的话,那么我们就必须假定存在着可以比较的、完全有形的特点。虽然这些特点更多的是基本机制,然而它们对于说明变异的形成具有足够的启发作用。正如形态变异最终是由适合性选择出来的那些特征重新组合所产生的结果那样,行为变异也可以假定是以某些已能提供环境信息的“初级的”变异为起点的。(这个问题在第四章和第六章中做了讨论。)但是,这些初级的变异随后就得到了综合——不是经由偶然联合引起的简单的重新组合过程,而是经由内部的和能够诱导、能够产生新的合理适应的组合(参看第六章)。换句话说,形态变异最后导致适应,但那只是能够事后(即根据生存选择过程的结果)评价的适应。另一方面,很明显,行为变异变得越来越复杂——虽然与环境的关系很难预先详尽测知,但行为变异的趋向确能导致在或大或小的广泛范围内实现适合性。但是,指出这一点是重要的,而且我也有必要强调这个事实,即这种叙述并不包含本能从一开始就从属于智力操作的意思,它只是描述关于自我调节机能的合乎逻辑的结论,这种机能把染色体组与后成水平联系起来,在这里,后成的东西容易被这个环境的作用所改变——由此得出“遗传同化”、学习行为的表现型模拟、以及构成新的更复杂行为形式的组合系统的可能性,尽管起初这只是以实际协调的形态存在,这种协调由于这个环境的作用,可能实现也可能不实现。

xxiii

导言注释

xxiii

① A. Rowe and G. G. Simpson, eds., *Behavior and Evolution* New Haven: Yale University Press, 1958.

② “染色体组”指的是总的染色体装置,包括它的遗传特征在内。

③ 应该指出,在新达尔文主义中,偶然因素在两个不同的水平上起作用。在第一个水平上,突变提供新的、偶然的变异。这些变异受到最初的选择,留下其中那些适合的变异。在第二道工序的进程中,孟德尔的染色体分离在有性生殖中导致各要素的重新组合(互换)。这本身是偶然的,但随后反

而影响那些因为它们适合而得到保存的特性的重新组合，又反过来受到选择。因此，从这个角度看，守恒的生殖机制并不排除变异，它甚至使变异变成不可避免的，这类似于热力学的相互作用过程。然而，必须懂得，一切新事物仍被看作是偶然性的结果，两个相继的选择过程是唯独保存有利变异的单一原因。

④ Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité, essaisur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris: Seuil, 1970, p. 130. English trans.: *Chance and Necessity: An Essay on the Natural Philosophy of Modern Biology*, New York: Knopf, 1971, p. 116.

xxiv ⑤ 关于“鲍德温效应”，许多心理学家已经忘了，然而生物学家却越来越频繁地引用它，当然他们并不注意他的心理学著作。

⑥ 参阅 J. M. Baldwin, *Mental Development in the Child and the Race* (1894). Reprint of third revised edition of 1906, New York: Augustus M. Kelly, 1968.

⑦ 参阅 C. H. Waddington, *The Evolution of an Evolutionist*, Ithaca, New York: Cornell University Press, 1975, Chap. 9. 事实上，我不能确定“遗传同化”是这里包含的唯一因素。

⑧ “层次系统的基本概念”包含在 Paul A. Weiss et al., *Hierarchically Organized Systems in Theory and Practice*, New York: Hafner, 1971, p. 34.

⑨ 同上, p. 39.

⑩ 尤其要参阅同上, p. 40, 图 5, 魏斯在这里系统化了整个有机体在真正基因水平上的反馈系统。

⑪ “表现型模拟”谈的是生物学过程，“外源性表现型既不是深化的也不是固定的，而是仿效基因型的，并被同一形态的基因型完全取代，这时就被内源性机制完全重建了。”(Jean Piaget, “From Noise to Order: The Psychological Development of Knowledge and Phenocopy in Biology” *Urban Review* No. 3 [1975]: 8, 209.)

⑫ 参阅 Jean Piaget, *Biology and Knowledge: An Essay on the Relation Between Organic Regulations and Cognitive Processes*, Chicago: Chicago University Press, 1971.

⑬ 读者应该注意，在此和以后谈到“生存”(Survival)时，我只是在使用一个简便词，所谈的生存是有关整个种的，而不是关于特殊个体的。因此，这个术语包括一切决定“分化生殖率”的因素。因为繁殖不只决定于相应的生存；甚至繁殖可以完全不依赖于生存，例如，生殖率也可能由后代数量所决定。当谈到生存这个总括术语时，这些涵义都应掌握。

第一章 拉马克命题的优点和缺点

1

拉马克关于行为作用的思想,在两个问题上十分有趣。第一,拉马克无疑是最清楚地认识到行为对于特殊器官的形态形成有重要作用的著作家。第二,然而,他又由于两个原因限制这种重要性。这两个原因应该予以周密的考察,因为它们之间可能有未曾澄清的关系,而这种关系对于我们的目的来说,可能是很有启发的。第一个原因,是拉马克把行为(“动作”或“习性”)归于本质上是外源性的起因,他把行为只看成是由环境、即有机体栖居地所特有的各种围绕物决定的,而忽视了一切行为都包含着内源性因素的中介这个事实。第二个原因,是对于拉马克来说,由环境的压力形成的习性,虽然肯定会产生多重的变异,但也是在整个结构作用的框架中形成的。这种结构作用是进化的内部动力,它既不是行为的结果,也不是环境的结果。如果我们比较拉马克著作中寻求区别“逐渐构成结构的能力”和“服从环境的影响”这些段落的话,² 我们就会强烈地感觉到他发现这个课题有多么困难,甚至也会感觉到他按照强调进化的两个侧面的想法而提出的论述又是多么矛盾。对此,他是难以提出处理办法的。因此,追查一下拉马克不把两个问题联系起来的原因,可能是有益的;因为在行为内部,把全部重要性都赋予内源性成分,就会认为行为与结构的规律是完全一致的;相反,如果把全部重要性分别赋予有机体的结构和活动,就会有效地扩大这个概念。是什么假设妨碍了拉马克按照我们现在由于有了自我调节的概念而如此熟悉的方式,制定一个关于这个问题的统一的态度呢?

1. 首先让我们考虑一下拉马克关于行为是形态变异构成因素的概念。他的命题表面上是明确的：“这些动作和习性完全决定于环境，在环境中我们经常找到我们自己”，他在《动物哲学》一书第七章里讨论这个问题时，一开头就这样断言。此后不久他又指出：在“环境”和“习性”之间“需要”起着媒介的作用。因此，他给人以这样的印象，似乎他是诉诸内源性因素的。但是，这个印象是错误的，因为他立即又宣布：“如果新的需要成了经常的或持久的，动物就会建立起新的习性”，而需要本身上的这种变化是由于“环境的变化”。因此，拉马克的核心说明（在他的《有机体研究》一书中提出的）就是：“不是动物的器官——即动物身体各部分的性质和形态——产生它的习性和特有的官能；相反，是它的习性、它的生活方式，以及和它的祖先共同生活于其中的环境，经过很长时间，产生了它的身体的形态、它的器官的数量和状态，总之，把这些官能赋予它。”用来支持这种观点的例子是大量的，而且没有回到令人伤脑筋的长颈鹿问题，蛙、海龟、水獭、河狸的蹼足值得提出讨论，因为这与树栖鸟的钩状脚、涉水禽的长腿和长颈明显不同。

但是，即使拉马克的巨大荣誉在于他提出了在今天依然是中肯的，关于专门化器官的形成和行为型式的关系问题，他的论述仍然是缺乏任何对于初始问题的讨论的。什么地方周围的事物是不曾发生过变化的呢（这是不经常的）？没有日益增长的竞争压力（这也是不经常的），动物和植物怎么会向另一个环境运动呢？今天对这个问题提出的解答（瓦丁顿等人）经常是说，有机体能够“选择”它的环境。莫诺关于进化包含“机遇”和非必然性的主张是众所周知的，他甚至确切地指出，我们应该把四足脊椎动物的存在，归功于“原始鱼类‘选择’上陆去做某种探索，这时它行进的唯一方式只是摆动。”^①在这里，我提出三个自己仔细研究过的例子。第一个例子是栖居在高山环境的玻璃蛞蝓属的小软体动物。这种蛞