

生物个体性状与自然选择的说明范围

Organismic Traits and the Explanatory Scope of Natural Selection

程志翔 / CHENG Zhixiang

(中国科学院哲学研究所, 北京, 100190)
(Institute of Philosophy, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100190)

摘要: 自然选择能否说明为何生物个体具有其所实有的性状? 围绕该问题的争论在生物学哲学中已存在多年。“否定论”与“肯定论”双方之所以对立, 一个重要原因是各自对问题本身的理解不同, 即双方设定了不同的“待说明项”: 对肯定论者而言, 待说明项是一个完整的“显性事实”; 而对否定论者而言, 待说明项则只是该显性事实的一个特定的、对比性的“焦点方面”。这两个待说明项都是合理的和可选的。而即便误解消除, 正确理解的否定论立场作为一个全称命题却依然是错的, 因为至少在共生、水平基因传递和基因层面选择这三种情形中, 存在对它的经验反例。

关键词: 生物个体性状 自然选择 科学说明

Abstract: Could natural selection explain why an individual organism has the traits it does? Debates over this topic have lasted for decades in the philosophy of biology. Indeed, the negative view and the positive view have different interpretations of the very why-question. The two sides have posited different explananda: a whole explicit fact (for the positive view) vs. a particular contrastive focal aspect of the explicit fact (for the negative view). Both explananda are reasonable and acceptable. However, elimination of misinterpretation does not render the negative view true. Rather, I argue that the negative view as a universal proposition is indeed untenable, for there are counterexamples for it in cases of symbiosis, lateral gene transfer, and genic selection.

Key Words: Organismic traits; Natural selection; Scientific explanation

中图分类号: G633.91; Q349 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2025.07.005 CSTR: 32281.14.jdn.2025.07.005

自然选择能否说明为何某生物个体具有其所实有的性状? 对此, 一些哲学家给出了否定回答, 而另一些则认为答案是肯定的。这一“否定论”与“肯定论”之间的对立已断续存在了几十年。本文将回顾这一生物学哲学争论, 检视双方的论证, 并做以下两方面的工作。第一, 这场争论之所以产生, 一个关键原因是, 肯定论者误解了其对手的真正立场。双方其实设定了不同的待说明项。本文将建构一个分析框架, 来澄清双方各自

设定的待说明项之间的区别, 并借助范·弗拉森(B. van Fraassen)对(科学)说明的实用主义理论, 对这里的待说明项的选择问题进行评估。第二, 本文将通过给出三类重要的经验反例来论证, 尽管现有的对否定论的批评并不成功, 但否定论作为一个全称命题确实是错的。

一、对既有争论的历史回顾

基金项目: 中国博士后科学基金面上资助项目“‘有效种群大小’: 概念史、模型与科学说明”(项目编号: 2023M743449); 中国科学院大学优秀教师科研能力提升项目“演化理论的现代综合: 统计表征与非因果说明”(项目编号: E3E49803)。

收稿日期: 2024年10月16日

作者简介: 程志翔(1991-)男, 山东东营人, 中国科学院哲学研究所博士后、特别研究助理, 研究方向为生物学哲学。
Email: chengzhixiang@ucas.ac.cn

该争论之缘起，约可追溯至索伯（E. Sober）的工作。自然选择能够说明什么呢？索伯认为，自然选择可以说明某性状P在一种群中的频率，但不能说明为何该种群中的一生物个体具有性状P；回答后一问题需要诉诸的，不是——用迈尔（E. Mayr）的话说——自然选择这样的“终极因”（ultimate causes），而应是“切近因”（proximate causes），比如该生物个体的遗传史和发育过程。对索伯而言，仅有的两类能够用自然选择加以说明的个体层面的事实，是个体的适应度（fitness）所含的两方面，即该个体的生存（survival）与繁殖量（fecundity）。对自然选择的说明能力的这一局限，索伯给出了如下简单类比例示：假设某教室只允许已达到三年级阅读水平的学生进入，那么这可以解释为何在该教室里的所有人都具有该阅读能力水平，但这一选择性解释（selectional account）并不会告诉我们为何山姆——一个在该教室里的男生——能进行该水平上的阅读。^[1]

对索伯的这一观点，尼安德（K. Neander）表示反对。^{[2], [3]} 她认为索伯只关注了简单的单步自然选择（single-step selection），而忽视了“累积型选择”（cumulative selection）的重要性。累积型选择可告诉我们一个复杂的性状P是如何逐步形成的；而既然它可以说明性状P的形成与存在，它也就可帮助说明为何一生物个体具有性状P。此外，尼安德将索伯的否定论理解为是在否认自然选择具有创造力；她指责说，索伯是在把自然选择仅仅当作类似于筛子，即认为它只发挥消除作用而不“创造新的生命形式”。索伯对批评进行了回应，但两人之间的交锋不太具有建设性。一方面，索伯说，他看不出为何累积型选择的例子能够驳倒其否定论点；^[4] 另一方面，尼安德则坦白说，她对索伯的回应感到困惑，并认为索伯未抓住她论证的关键。^[5]

而对这里所争论的问题的一个澄清以及对尼安德的论证的一个有力反驳，则要归功于沃什（D. Walsh）。^[6] 沃什说，在该争论中实际上

有两个不同范围的待说明项^①：一个“窄”，一个“宽”。但它们之间的区分被自然语言的含混表述模糊掉了，而尼安德也把它们搞混了。例如，当某人说，“自然选择（E）说明了为何世系或世代P中的某生物个体具有性状F”，这一断言可能有以下两个不同的意思：

(i) E说明了为何 $\exists x (x \in P \ \& \ Fx)$;

或

(ii) $\exists x (x \in P \ \& \ E \text{ 说明了为何 } Fx)$.

前者所涉待说明项范围宽，而自然选择可以为之提供说明；后者所涉待说明项范围窄，但却是索伯所真正谈论的。当索伯问“为何个体A具有性状P”时，A的存在已被该“为何问题”（why-question）所预设和视为给定，因而处在该问题之外；进而，A在世系中的祖先的存在也同样已被该“为何问题”视为给定而处在问题之外。沃什说，在这种情况下，无论自然选择是累积型与否，它都无法对“A具有或不具有性状P”这件事的结果造成差别影响；因而，它不能说明为何A具有性状P。

此外，沃什澄清说，否定论立场并不依赖于对所谓“创造问题”（the Creation Question）——即自然选择是否创造性状的问题——作否定回答。“创造问题”关涉的是性状类（trait types），而这里的争论所关涉的则是性状个例（trait tokens）。事实上，否定论者并不否认自然选择在性状类的形成中发挥了创造作用。因而，沃什指出，尼安德谈到“创造问题”并认为它是本争论的关键，这是对情况的误解。（而在最新近的评论中，索伯也明确提到，其否定论所关涉的并非自然选择是否具有创造性这个问题。^[7]）

而后，普斯特（J. Pust）明确指出了这里的“为何问题”所具有的“对比性质”（contrastive character）。^[8] 也即，对否定论者而言，问题的准确表述不是“为何个体A具有性状P”，而是“为何个体A具有性状P（而不是某其它性状Q）”。这也为将“个体A的存在”视为已给定——即将之当作该“为何问题”的前提预

^①沃什的原用词是“不同范围的说明项”（scopes of explanans），但结合语境来看，并经与沃什通信确认，这显属笔误。

设——的做法提供了合理性辩护。而伍德沃德(J. Woodward)也强调问题所具有的“对比结构”(contrastive structure),并基于此而赞同否定论。^[9]而马修(M. Matthen)论证说,索伯的否定论预设了一种关于生物个体身份的“起源本质主义”(Origin Essentialism),即一特定生物个体“必须源自它所实际源自的亲本”,否则就不再是该个体。而马修认为,这一形而上学教条不被群体遗传学支持,且它会导致不可接受的后果;作为替代,生物个体应被视为装着特定基因的“容器”;在此基础上,马修认为,在有性繁殖的情形中,肯定论可得到辩护。^{[10], [12]}

但普斯特则认为,起源本质主义并不会导致马修所声称的不可接受的后果。^[13]此外,莱文斯(T. Lewens)指出,马修的生物个体“容器”论表述含混不清,而一旦澄清后,它要么导致马修自己的观点不自洽,要么使得生物个体的身份变成一个充满任意性的事情。^[14]简言之,两人都认为马修对否定论的批评站不住脚。而马修并不接受莱文斯对其“容器”论的批评^①。^[12]另外,福伯(P. Fober)也认为,否定论的合理性取决于起源本质主义这一非科学的、形而上学学说的合理性。^[15]因而,原本关于“自然选择能否说明个体性状”的争论在此变成了关于生物个体身份的形而上学争论。

不过,莱文斯也指出,若某性状的发育并不只依赖于基因遗传,那么在这种非基因决定论情形下,自然选择——通过“确保该性状发育所需的必要环境可以得到维持”——其实可以部分地说明为何个体具有该性状。也即,在这种情形中,否定论并不成立。但在承认这一点之后,莱文斯并未因此拒绝否定论,而是对它进行了重新表述以规避此类反例:他说,否定论者主要辩护的是如下命题,即“若一生物个体具有一设想的性状t,则自然选择并不会影响(因而也不能说明为何)该生物个体具有编

码t的基因型”。^[14]也即,新表述将原表述中的“性状”替换为了“基因型”,以回避非基因决定论情形下的反例。基于类似理由,麦克伦(B. McLoone)在辩护否定论立场时,将之重新表述为自然选择无法说明为何一生物个体具有某等位基因而不是其它等位基因。^[16]

而另一条对否定论的现有批评进路,是诉诸自然选择对生物个体及其祖先的存在的影响。例如,纳内(B. Nanay)说,在环境资源有限的情况下,自然选择可部分地说明为何某生物个体的祖先可以存活到繁殖年龄,而后者是“该个体具有某性状”的一个先决条件。^[17]鉴于上文沃什已作之澄清,否定论者可能会对纳内依然以这种方式进行论证感到困惑,因为纳内所能得出的合法结论是,自然选择能说明“为何具有某性状的某个体能存在”,但否定论者早已澄清,“说明某个体的存在”与“说明它为何具有某性状(而非其它性状)”是两回事。果然,斯特格曼(U. Stegmann)评论说,纳内的批评不成立,因为一旦明确了正确的“相关对比集”(relevant contrast class),纳内所声称的“个体具有某性状(而非缺乏之)”这件事对“该个体母亲的幸存”的反事实依赖并不存在。^[18]然而,纳内并未被说服。^[19]而作为进一步的回应,海格森(C. Helgeson)认为,纳内没抓住索伯的真正立场,而是攻击了自设的“稻草人”。^[20]此处究竟孰是孰非,我们将在下节更仔细讨论。

更新近一些,马蒂内(M. Martinez)和莫亚(A. Moya)试图借助“下行因果”(downward causation)的概念来为肯定论辩护,但不幸的是,和尼安德一样,他们也混淆了否定论立场和上文提及的“创造问题”。^[21]另一条新近的对否定论的批评进路由伯奇(J. Birch)给出:他认为,关于某因素的说明相关性(explanatory relevance),索伯等否定论

①但马修的这一概念确实是含混且成问题的,而否定论所预设的“生物身份的亲代标准”或“起源本质主义”则至少看起来与常识一致。而严格说来,群体遗传学使用理想化的模型,讨论的是性状——基因型、表型或等位基因类(allele types)的抽象种群,而不是生物个体的种群;而既然它根本不讨论生物个体,所以它本身既不支持也不否定任何关于生物个体身份的标准:无论是马修的标准,还是否定论的起源本质主义。本文不讨论该形而上学争论,而是简单假定“生物身份的亲代标准”是这里的缺省立场。

者采取了一种“简单的反事实标准”(simple counterfactual criterion), 而该标准在“超决定”(overdetermination)情形中不适用; 而若采用斯特文斯(M. Strevens)所发展的对科学说明的kairetic解释^[22]作为标准, 那么肯定论才是正确的。^[23]对此, 维特芬(J. Witteveen)反驳称, 该争论所涉及的情形并非如伯奇所说是“超决定”情形, 而且斯特文斯的说明相关性标准也并不支持肯定论。^[24]^[25]麦克伦也附议说, 伯奇对肯定论的辩护不成功。^[26]就对伯奇所作论证的评价而言, 本文立场与维特芬和麦克伦的观点一致。

概言之, 对否定论的现有批评大致沿以下四条路径:(1) 自然选择能说明性状的形成与存在;(2) 自然选择能决定某生物个体是否存在;(3) 否定论预设了一个有问题的关于生物个体身份的形而上学立场, 即起源本质主义;(4) 否定论者采用了一个有缺陷的关于说明相关性的标准。维特芬总结认为, 现有的从经验、形而上学和科学说明等角度作出的对否定论的攻击均不具说服力。^[24]本文也认为, 现有这些主要的对否定论的否定尝试并不成功, 而其中一个原因是部分批评者对否定论本身存在误解。但本文并不认为否定论正确, 因为现有讨论忽略了一些重要的经验反例。后文将举出三类反例, 来表明否定论作为一个全称命题并不成立。不过, 在此之前, 本文想进一步澄清, 为何这一争论中分歧出现的一个关键, 是待说明项的选择问题, 并在此基础上阐明例如为何纳内对否定论的批评不成立。

二、显性事实的焦点方面： 为何纳内的批评是错的

假设我们希望说明为何“生物个体A具有性状P”。那么, 首先需注意的, 严格说来, 引号内的这一命题涉及到的并非一个事实, 而是三个事实:

- (i) 存在生物个体A;
- (ii) 存在性状(类)P;
- (iii) 个体A具有性状P。

事实(iii)直接给出的是个体A与性状P之间存在的一个关系, 也是上述引号内命题的直接而显白的语义所指, 而事实(i)和(ii)则是事实(iii)的两个前提预设: 它们为事实(iii)所隐含。为示区分, 让我们称事实(iii)为一个“显性事实”(an explicit fact), 而称事实(i)和(ii)为两个“隐含事实”(implicit facts)。因为显性事实预设并依赖于其隐含事实, 所以若后者不成立, 则前者也将不成立。若自然选择创造了性状(类)P(隐含事实(ii)), 那么它同样也为显性事实(iii)的存在作出了贡献; 因此, 自然选择部分地说明了为何个体A具有性状P。这是尼安德所作论证的核心。与此类似, 正如否定论者也承认的那样, 自然选择也可以影响个体A的存在(隐含事实(i)), 因而它也部分地决定了显性事实(iii)成立与否; 因此, 自然选择部分地说明了显性事实(iii)。这是纳内的论证的核心。

那么, 否定论者为何持相反观点呢? 因为其所讨论的待说明项并非完整的显性事实(iii)。当他们问“为何个体A具有性状P(而不是某个非P)”时, 严格说来, 他们所追寻的并不是对该完整显性事实(iii)的说明, 而是只对该事实的一部分或一个对比性(contrastive)的方面——即“具有性状P而不是非P”——感兴趣。为示区分, 让我们称该方面为该显性事实的“焦点方面”(the focal aspect), 它限定地挑出了该显性事实的一个特殊的、我们所关心的对比性的方面或侧面。需注意的是, 尽管这一“焦点方面”也是事实性的, 但它不是一个独立自存的事实: 当孤立出来时, “具有性状P而不是非P”这一不完整表述没有意义; 而内嵌于该显性事实中时, 它毫不含糊地指称了该显性事实的一个我们的探究特别关心的特殊方面。对于否定论者而言, 这里真正的待说明项是该焦点方面, 而不是该完整显性事实。这也是为何一些否定论者明确强调(科学)说明的“对比性质”: 它的功能恰是去析分明确出待说明的焦点方面; 毕竟, “为何个体A具有性状P”这一简单表述太含糊了。

为与“焦点方面”相区分,我们或可把显性事实的其它方面或要素称为“背景方面”(backdrop aspects)。它们处在探究活动的背景而非前景当中。在本例中,“个体A”和所涉显性或隐含事实中所有不被焦点方面构成(constituted)的方面都处在背景中。比如,隐含事实(i)就处在背景中:它是一个关于个体A的事实,且不被焦点方面所构成。与此相对,隐含事实(ii)则不在背景中,因为它是一个关于性状P的事实,而性状P正处在焦点方面中。

更重要的是,对该说明任务而言,所有的“背景方面”都被视作已然给定,视作该“为何问题”的背景条件了,因而它们在说明上是无关的(explanatorily irrelevant)。因此,当否定论者问“为何个体A具有性状P(而不是非P)”时,他们真正问的是,“给定A已存在,为何它具有性状P而不是非P”。或者发挥汉语表达的优势,一个更精确的表述是,“个体A为何具有性状P而不是非P”。在此情况下,一个对“A为何存在”的说明,就不再是对真正的待说明项——即显性事实(iii)的一个焦点方面——的说明。A的存在(或不存在)并不能帮助我们理解为何它具有性状P而不是性状Q。因此,上文提到的纳内的批评进路是失败的。

若作同情之理解,我们可说,纳内是把完整的显性事实(iii)本身——而不是其上述焦点方面——当作待说明项的。其论证中的关键一步是如下断言,即“个体A具有性状P的概率反事实地依赖于是否A的母亲得以幸存并具有P”。^[17]若这里的“A具有性状P”指的是相应显性事实,则纳内的该断言确实成立:若A的母亲没能幸存到繁殖年龄或不具有性状P,则“A存在且具有性状P”这一总体事态将不复存在。在这种情况下,说自然选择帮助说明了“A具有性状P”这一显性事实,会是正确的。然而,若待说明项是该显性事实的一个焦点方面——“具有性状P而不是非P”——则纳内的这一断言就离题且无用了。

如果说隐含事实(i)因其作为“背景方面”而变得与这里的说明任务不再相干,那么并未处在背景中而是与焦点方面直接相关的隐

含事实(ii)呢?按照本节的分析框架,它以及对它的说明,难道不应该是在说明上依然相关吗?那为什么尼安德的论证是失败的呢?后文将论证,通过“自然选择能说明性状P的存在”这件事来证明“自然选择可说明个体A为何具有性状P而不是非P”,这条进路在原则上确实是可行的,只是尼安德没有选对案例。

三、实用主义维度:待说明项的选择

如上已论,否定论者与纳内等批评者之间分歧和误解的关键,是待说明项的选择。那么,一个可能的问题是,哪一个才是正确的待说明项呢?本文认为这是个错误的提问,因为这两个待说明项都是有效的,而相应两类“为何问题”也都是合法的。至于选择其中哪个,这取决于我们的认知兴趣。事实上,这一争论恰恰是范·弗拉森的关于“为何问题”的实用主义理论可适用的一个案例。对范·弗拉森而言,一个(科学)说明就是对一个“为何问题”的回答。而一个“为何问题”有它的“话题”(topic)和一个“对比集”(contrast class)。^[27]例如,假设我们问——借用阿钦斯坦(P. Achinstein)谈过的一个例子——“为何美国国旗(而不是其它国旗)仍在那里?”。^[28]那么,这个“为何问题”的“话题”是“美国国旗仍在那里”,而相应的对比集则是这样一组事态的集合:{美国国旗在那里;英国国旗在那里;中国国旗在那里;……}。该集合的第一个元素——“美国国旗在那里”——是真实事态,而其余元素为替代性的其它可能事态。而对该“为何问题”的一个合格的回答(即一个说明),应该告诉我们为何是美国国旗而不是其它旗帜在那里。

然而,通常我们的问题描述不会这般清楚。例如,我们可能只是简单地问,“为何美国国旗仍在那里?”而如阿钦斯坦指出,这个问题可能在问如下不同的事情:

(1) 为何美国国旗(而不是其它国旗)仍在那里?

(2) 为何美国国旗仍在那里(而不是在其它某个地方)?

(3) 为何美国国旗（而不是其它某个东西）仍在那里？

这些问题具有不同的对比集；而至于所问具体为哪一个，取决于相应的特定语境。用前文概念说，这些问题瞄准的是一个显性事实（即“美国国旗仍在那里”）的不同焦点方面；而它们各自的对比集展示了其所关注的焦点方面分别是什么。此外，因为一个完整的显性事实（而不只是其某个焦点方面）也可以作为合法的待说明项，所以我们可以向阿钦斯坦的列表中新增一个问题：

(4) 为何“美国国旗仍在那里”这一事态存在（而不是不存在）？

回到我们关心的原初问题，即“为何个体A具有性状P？”。用范·弗拉森的话说，这个含糊的问题在不同语境中可以有不同的对比集。对于否定论者而言，其对比集是：{ A具有性状P；A具有性状Q；A具有性状R；……}。而对像纳内这样的肯定论者而言，问题相应的对比集或可被描述为：{ 存在“A具有性状P”这一事态；不存在“A具有性状P”这一事态}。而这两个对比集都是有意义的，其对应的两个“为何问题”也都是可问的。

阿钦斯坦认为，范·弗拉森所指出的（科学）说明的这一特征并不会使说明变成“实用主义的”：范·弗拉森能得出的合法结论应是，对“为何问题”的通常表述是含糊的、省略的和语境化的；而一旦问题被澄清，则关于说明没有什么实用主义的。然而，“为何问题”所具有的这一特征还会导致另外一个后果：它影响到哪些因素在说明上是相关的。如范·弗拉森所指出的那样：“在一给定语境中，话题相同但对比集不同——或者情况反过来——的几个问题，可能进而在‘什么算是其说明上相关的’这一点上也会不同。”^[27]尤其是，在本争论中，对比集（或待说明项）的选取部分地决定了自然选择能否提供说明。对于{存在“A具有性状P”这一事态；不存在“A具有性状P”这一事态}这一对比集而言，即当待说明项是完整的显性事实（iii）时，选择压力的改变可以使真实事态（即A具有性状P）转变成该对

比集中的另一事态（即“A具有性状P”不存在的事态），即自然选择可以是这里的一个“差别制造者”（difference maker）；因而，它可以帮助回答这里相应的“为何问题”，即能提供说明。但对于{A具有性状P；A具有性状Q；A具有性状R；……}这个对比集而言，即当待说明项是显性事实（iii）的一个特定焦点方面时，否定论者会认为此时自然选择不能提供相应说明，因为选择压力的改变并不能使真实事态（即A具有性状P）变成该对比集中的其它事态，而是只能变成“A不再存在”这样的事态，即自然选择不再是符合要求的差别制造者。

概言之，造成这一争论的一个重要原因，是双方选取了不同的待说明项。而至于应选取哪个待说明项，或应询问哪一种“为何问题”，这是一件可自由选择的事情。因此，我们似乎得到了一个对该争论的实用主义的或语境化的消解，即否定论和肯定论何者正确这件事，依赖于我们讨论的是哪一个待说明项。然而事情并非如此简单。下节将论证，即使我们选取了否定论者所意指的待说明项，否定论作为一个全称命题依然是错的，因为在既有讨论中，否定论者忽视了几类重要的经验反例。

四、经验反例

在其所设定的“为何问题”语境中，否定论者之所以认为自然选择无法说明“个体A为何具有性状P而不是某个非P”，是因为该问题语境已将A的存在预设为前提，而他们认为在能够设想的反事实情景中自然选择无法在保持A存在的前提下使A变成具有非P性状。可情况并非总是如此。本节将讨论三类重要的对否定论的反例。

1. 反例一：共生

作为一种常见的生物现象，共生（symbiosis）包括互惠共生（mutualism）、共栖（commensalism）和寄生（parasitism）等。而在共生情形中，否定论可能会不成立。考虑下面的示例：

假设动物个体A体内存在一种与之后天共

生的物种B,而物种B包含彼此存在竞争的两种子类型B1和B2。且B1与B2会让动物A产生不同的性状:当与之共生的是B1时,A将表现出性状P1;而当与之共生的是B2时,A将具有性状P2。由于在自然选择中的优势,现在B1占据主导地位,而与A共生的也是B1类型,因而A现具有性状P1。现在我们问,个体A为何具有性状P1(而不是P2)?

在这一案例中,自然选择可以帮助回答这个“为何问题”。这是因为,若物种B先前面临的选择压力不是这样的,比如,若是B2类型在自然选择中有巨大优势,那么现在很可能只有B2类型幸存,而B1已然灭绝;那么,与个体A共生的将会是B2类型,因而A将会具有性状P2,而不是现在的P1。因而,自然选择帮助说明了个体A为何具有性状P1(而不是P2)。因此,这类共生案例中,否定论不成立。

否定论者可能会回应说,这类共生案例属于广义的“环境影响性状发育”的情形。当生物性状类型不由基因完全决定而是会被环境改变,且选择压力可以影响该环境时,自然选择确实可以部分地说明某生物个体为何具有此一性状而非彼一性状。换言之,索伯对否定论的原初表述和辩护确有缺陷,它暗暗预设了对性状的基因决定论。^[29]如上文已述,一些否定论的辩护者如莱文斯和麦克伦早已注意到这一情况,并对否定论的表述做了修正,即用“基因型”或“等位基因”替换掉索伯表述中所用的“性状”一词。否定论者可能会说,对于这种修正后的新表述而言,这类共生的情形并不构成反例。事实上,下面的第二类反例会证明,这种修改后的否定论依然不成立。

2. 反例二:水平基因传递

在生物界,除了常见的从亲代到子代的“垂直遗传”之外,还存在水平基因传递(lateral gene transfer)现象,且后者在细菌等微生物中尤其显著。而这类水平基因传递的情形,也会构成否定论的反例。试看下面这个示例:

假定有一个细菌B,它具有性状P。而在追溯其遗传史之后,假设我们发现,细菌B之所以具有性状P,是因为它先前通过“接合”

(conjugation)的方式从另一种细菌C那里获得了基因G,而G使得B发育出性状P;而细菌B的祖先们本身并没有基因G。换言之,B发育出性状P,是因为跨物种的水平基因传递,而不是因为垂直遗传。另外,假设我们还发现,由于在自然选择中的优势,性状P及相应基因G已经在细菌C及其祖先的种群中持存了好多代。现在我们问,细菌个体B为何具有基因G(或性状P)?

在此案例中,自然选择同样发挥了说明作用。这是因为,如果细菌C种群经历的是不同的自然选择史,即若在先前世代中,自然选择不但不青睐性状P(或基因G),而是强烈地淘汰它,那么具有性状P(或基因G)的细菌C将不复存在,于是细菌B就将不会获得基因G,进而不会发育出性状P。因此,给定细菌B存在的情况下,在“细菌B是否具有基因G(或性状P)”这件事上,对选择压力的反事实操纵会是差别制造者。因此,自然选择说明了细菌B为何具有基因G(或性状P)。

这个反例表明,否定论只考虑了正统的垂直遗传,而忽视了水平基因传递。而在后一类情形中,否定论不成立。事实上,在麦克伦试图通过用“等位基因”替代“性状”而对否定论做重新表述时,其论文的一个匿名评审者也同样指出了水平基因传递的反例。对此,麦克伦给出了两个辩护性回应。^[16]其一,否定论预设了起源本质主义,而若因为选择压力改变而使细菌B没有从细菌C那里获得基因G,则细菌B将不再是细菌B,所以该反例无效。但这个论证很牵强,因为外源性基因G只构成了细菌B的基因组的很边缘的、很小的一部分;所以,一个更恰当的立场是,获得基因G(或性状P)只是使得B获取了一个新属性,而没有改变B的身份。一个病毒可能将其部分基因转移入一个大肠杆菌,但我们并不因此而将前者视为后者的亲本(parent)。麦克伦的第二个回应是将该反例视作罕见的“特例”。但这个辩护同样无力,因为水平基因传递在微生物界比较常见。

3. 反例三:基因层面的选择

自然选择未必局限于生物个体层面,而当

其发生在基因层面时，就可能产生对否定论的特殊反例。考虑下面这个示例：

假设有一个雄性小鼠A，尽管它繁殖了大量子代，但其所有子代都是雌性。生物学家研究后发现，小鼠A的X染色体上有一个基因G，而G会产生一种生物大分子M，而减数分裂过程中，M会阻碍不包含基因G的精子发育成形。而Y染色体上不存在基因G；于是，所有包含Y染色体的精子都没能正常形成。于是，小鼠A的所有成熟精子中都只含有X染色体，因而其子代都是雌性。

这是一个“减数分裂驱动”(meiotic drive)的例子。本例虽属虚构，但类似现象已被发现发生在果蝇等生物身上。^[30]而减数分裂驱动现象通常被视为体现了发生在基因层面的自然选择。在本例中，存在对基因G的自然选择，而这一基因层面的选择结果，却产生了一个生物个体层面的性状(或“延伸的表型”)，即“小鼠A的所有子代都是雌性”。进而，虽然跨越了层次，但在本例中，基因层面的自然选择帮助说明了小鼠A为何具有该性状。

上述三类经验反例表明，否定论——无论是其原初表述还是修改后的版本——作为一个全称命题是不成立的。这些反例揭示了否定论的一些隐含预设：性状的基因决定论、非嵌合体生物、垂直遗传、仅限于生物个体层面的自然选择等。但存在局限性不代表无价值。在许多案例场景中，否定论的确是成立的，而且它凸显了确实存在的诉诸自然选择的说明和诉诸发育的说明之间的区别。

结 论

自然选择能否说明为何生物个体A具有性状P？在围绕该问题的争论中，对肯定论者而言，这里的待说明项是一个完整的显性事实，即“个体A具有性状P”；而否定论者所设定的待说明项则只是该显性事实的一个对比性的焦点方面，即“具有性状P而不是非P”。这两个待说明项都是合理的和可选的。而即便误解消除，正确理解的否定论立场作为一个全称命题

依然是错的，因为至少在共生、水平基因传递和基因层面选择这三种情形中，存在对它的经验反例。

[参考文献]

- [1] Sober, E. *The Nature of Selection* [M]. Cambridge, MA: The MIT Press, 1984, 147–155.
- [2] Neander, K. 'What Does Natural Selection Explain? Correction to Sober' [J]. *Philosophy of Science*, 1988, 55(3): 422–426.
- [3] Neander, K. 'Pruning the Tree of Life' [J]. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1995a, 46(1): 59–80.
- [4] Sober, E. 'Natural Selection and Distributive Explanation: A Reply to Neander' [J]. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1995, 46(3): 384–397.
- [5] Neander, K. 'Explaining Complex Adaptations: A Reply to Sober's Reply to Neander' [J]. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1995b, 46(4): 583–587.
- [6] Walsh, D. M. 'The Scope of Selection: Sober and Neander on What Natural Selection Explains' [J]. *Australasian Journal of Philosophy*, 1998, 76(2): 250–264.
- [7] Sober, E. 'Natural Selection, Behavioral Conditioning, and the Problem of the First Instance: Comments on Terry Smith's Paper' [J]. *Behavior and Philosophy*, 2020, 48: 5–9.
- [8] Pust, J. 'Natural Selection Explanation and Origin Essentialism' [J]. *Canadian Journal of Philosophy*, 2001, 31(2): 201–220.
- [9] Woodward, J. *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation* [M]. New York: Oxford University Press, 2003, 233–236.
- [10] Matthen, M. 'Discussion. Evolution, Wisconsin Style: Selection and the Explanation of Individual Traits' [J]. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1999, 50(1): 143–150.
- [11] Matthen, M. 'Origins Are Not Essences in Evolutionary Systematics' [J]. *Canadian Journal of Philosophy*, 2002, 32(2): 167–181.
- [12] Matthen, M. 'Is Sex Really Necessary? And Other Questions for Lewens' [J]. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 2003, 54(2): 297–308.
- [13] Pust, J. 'Natural Selection and the Traits of Individual Organisms' [J]. *Biology and Philosophy*, 2004, 19(5):

- 765-779.
- [14] Lewens, T. 'Sex and Selection: A Reply to Matthen'[J]. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 2001, 52(3): 589-598.
- [15] Forber, P. 'On the Explanatory Roles of Natural Selection'[J]. *Biology and Philosophy*, 2005, 20(2-3): 329-342.
- [16] McLoone, B. 'Selection Explanations of Token Traits'[J]. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2013, 44(3): 342-346.
- [17] Nanay, B. 'Can Cumulative Selection Explain Adaptation?'[J]. *Philosophy of Science*, 2005, 72(5): 1099-1112.
- [18] Stegmann, U. E. 'What Can Natural Selection Explain?'[J]. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2010, 41(1): 61-66.
- [19] Nanay, B. 'Natural Selection and the Limitations of Environmental Resources'[J]. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2010, 41(4): 418-419.
- [20] Helgeson, C. 'There is No Asymmetry of Identity Assumptions in the Debate over Selection and Individuals'[J]. *Philosophy of Science*, 2015, 82(1): 21-31.
- [21] Martínez, M., Moya, A. 'Natural Selection and Multi-Level Causation'[J]. *Philosophy and Theory in Biology*, 2011, 3(201306): 1-14.
- [22] Strevens, M. *Depth: An Account of Scientific Explanation* [M]. London: Harvard University Press, 2008, 117-141.
- [23] Birch, J. 'The Negative View of Natural Selection'[J]. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2012, 43(2): 569-573.
- [24] Witteveen, J. 'Natural Selection and Contrastive Explanation'[J]. *Philosophy of Science*, 2019, 86(1): 412-430.
- [25] Witteveen, J. 'Evolutionary Debunking Arguments and the Explanatory Scope of Natural Selection'[J]. *Synthese*, 2021, 198(7): 6009-6024.
- [26] McLoone, B. 'Natural Selection's Explanatory Scope'[J]. *Philosophy Compass*, 2022, 17(10): e12881.
- [27] van Fraassen, B. C. *The Scientific Image*[M]. Oxford: Oxford University Press, 1980, 141-143.
- [28] Achinstein, P. 'The Pragmatic Character of Explanation'[J]. *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1984, (2): 275-292.
- [29] Razeto-Barry, P., Frick, R. 'Probabilistic Causation and the Explanatory Role of Natural Selection'[J]. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2011, 42(3): 344-355.
- [30] Burt, A., Trivers, R. *Genes in Conflict*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2006, 60-64.

[责任编辑 王巍 谭笑]