



形态学的目的和任务*

威廉·马里耐利教授(Prof. Dr. Wilhelm Marinelli)

(维也纳大学动物学研究所)

崔 芝 蘭 译

形态学是在自然事物中,同时也在艺术中,研究事物结构的一门科学。如果在一定的形式中总是那些相同的部分相互联系成为一个整体的话,那么,我们就可以来谈一下结构的问题。譬如一辆车子总是有它一定的结构,因为它在里面总有一定的部分有规律地相互联系成为一个整体,它总有车轮、车轴和一个车身,在其中人们可以放置负荷的东西。一辆车子可以有二个车辆如手推车,也可以有四个轮如汽车,更可以有六轮或八轮如火车,轮子的数目尽管有多有少,但它终究还是一辆车子。从此我们了解“车子”这一概念,它包括各种的结构,这些结构具有一切主要的部分,但是这些部分的数目可以有各种的差異。

动物和植物同样具有一定的结构,因为在它们之中也出现一定的部分有规律地联系成为一个整体。马总是有四条腿,一个颈子连上头和一条尾巴,在头上有两只眼睛,两只耳朵等等。象同样具有这些部分,此外还有一个长鼻,蝴蝶有一个吻,六条腿,加上四只翅膀。长时期以来,人们设想,只有用以上的方法通过计算数目来描述动物的结构,而且认为形态科学,除了纯粹描述而外别无它法。那时人们不相信有什么规律,依照这种规律动物体的各部分相互联系起来,相反地认为这些部分是偶然的聚合在一起的。人们描绘鸵鸟为一种鸟,它具有骆驼的脚和颈子,长颈鹿为具有骆驼和豹子特征的混合体。人们更没有想到人体还与鸟的翅

膀或者蝴蝶的翅膀有关系,好像希腊神话中的天使与爱神。龙属于具有四脚的蜥蜴,可是与蝙蝠的翅膀也有关系,诸如此类。

如果我们由动物结构科学的意义来看,我们就应该就不同部分聚合在一起的原则下,试作必要性的探讨。回到我们用车子所作的比喻来说,可以易于了解一些。车子分成各部分是有它的必要的,因为它是为了一定的目的和一定的工作效能而建造起来的。车轮为车子在地面上走动而服务,轴的必要是使车轮围绕它转动而车身则能和轮与轴牢固连接在一起,车身是这样建造起来的,为要把运送的笨重物件容纳在里面。车子所有的部分都是和它的功能相适应的。

对于动物体来说也有同样的情形。马有长腿可以跑得快,同时长颈适合于吃地上的草。再看马的口内,不仅有一定数目的牙齿,而且牙齿具有一定的结构,使马能把坚硬的草子磨碎。猫和狗具有另一种结构的牙齿,适合于撕碎肉类。由此看来,动物体的每一部分连同它的结构是与机能相适应而建成的,每一部分和其他的部分这样的联系起来,使动物一切的生活活动能够有效地进行。动物体和它的各种器官是这样有效地(Zweckmaessig)建成的。形态学是通过这种有效性,通过对于生活效能的关系,面向机能来解释动物的结构。

以上应用于运物体各部分的叙述,大部分具有与这种关系相当的双重意义。这些述叙即

* 1956年10月15日在北京中国动物学会講演。

意味着結構，同樣也意味着機能。一個牙齒不僅具有一定的結構，而且也担负一定的任務，它為着咬東西而服務。一隻翅膀不僅具有能夠振動的面，而且也為飛翔服務，一隻眼睛不僅是圓形圖樣，而且用來觀察事物，諸如此類。

在我們的車子比喻中可以認識到每一個結構部分與其它部分在聯系中總具有它的意義。一根棍子，當它從前是一棵樹的干或枝的時候，同樣也有它們的一定結構和機能，只是通過人們把它裝在車身上，它的兩端按上輪子才成為輪軸。同樣，脊椎動物的牙齒，只有當它固定在能以相對運動的上下頰上時才成為牙齒；在完全同樣的結構中，當它被復在軟骨魚類的身體表面時，就成為齒鱗。

純粹的描述形態學可以通過研究結構與機能之間的關係而被科學地豐富起來，而且在一種結構中可以認識到一定部分聚合在一起的必要意義。

對於身體各部分，作為有效建成的工具來理解，人類對自己身體上各部分，是非常熟習的，好象其中再沒有什麼問題需要了解似的。但當人們對它們再加思索時，各種器官是怎樣適當而有效地建造起來時，那就并不如是的簡單。各種器官適當而有效地建造起來，於是人們需要有所認識。一部分的研究者認為是有機體的一種特殊能力，就是身體適應有機生活需要而形成的。拉馬克認為動物為完成一定的工作而追求工具，這種過程是動物形成的原因。例如有蹄類由於快跑的需要而獲得長腿，長頸鹿由於從樹上吃到最高枝葉的需要而獲得長頸。

達爾文的看法與此相反。照他的看法，動物的形成開始時與工作效能毫無關係。它們有效的和无效的構成身體的各部分。但是只有那些動物，它們的器官是有效的構成，才可能保存下來，其他的必定絕滅。在達爾文時代，無數絕種動物的殘骸被發現，人們了解到這些動物全部都是比現代生存的种类，在構造上失去效用，或者至少是有效的程度少一些，因此它們必然絕滅。以上兩種學說的提出都嫌過急

一些，缺乏充分的事實根據，因此今天在原始種類中也得不到證明。但是這兩種學說對生物學的研究具有廣泛的影響，因為它們使研究者對於保存在岩石中的古代動物殘骸加以注意，於是掀起研究古動物學的高潮。

這一個研究的分科帶給我三種重要的知識：首先使我們知道地球上的動物界是由於物種不斷變遷的結果；其次，使我們認識即使在地球上最古老的有機體也與現代動物一樣同樣具有有效構成的身體，因此它們的絕滅不能算作是結構形式的缺陷。最重要的知識，即是在地球上出現所有承繼已往的有機體，它們自身又復消失，彼此相互在祖先與後代的關係中存在。演化學說今天幾乎毫無例外地被承認，認為在一定的世代鎖鏈中物種是經歷着不斷的變遷。

遺傳學研究者最初反對以上的看法，因為遺傳的基本現象是後代的結構與前代相同。但是我們的遺傳學實驗說明，雖然在短暫的時間中已經常常出現結構性的改變。

前代中出現的結構在後代中經過改變，但是經常還清楚的留下能以辨認的改變痕迹。形態學負有這個任務去追蹤這種變遷的途徑。

在地史中和在系統發生史中，結構變遷的理論獲得最好的支持，是通過個體發育的研究。每一個有機體在它的生活史中，特別是在它早期的階段，它的結構總要經歷一番激劇的變化。在這種變化中顯示出對於生活效能的關係，在卵子中和在最早的發育狀態中還是無法認出的，直到晚期才清楚的呈現出來。由此可見胚胎在它的發育過程中是對於機能的適應而形成的。

在成體的結構上，同樣在個體發育的改造上，也正如在系統發生的結構所遺留下來的殘迹上，我們可以做動物結構的科學研究，通過尋求以上兩個過程的關係，利用形態學，就有可能把這兩個過程相互聯繫起來。

每一個個體所經歷的發育階段，引導我們理解，雖然很不相同的動物種類如哺乳類、鳥類、爬行類、軟骨魚類，如果我們在它們個體

發育中比較愈早的胚胎則它們彼此就愈加相似。在卵細胞的情形中，几乎所有的动物种类彼此都非常相似，它們的差別只在于营养物質，在于卵黃的多少，而不是在于我們在成体中的觀察所应用动物分类上的那些差別。

我們叫那些从一致的胚胎發育而成的动物种类为“形态的亲緣关系”。我們可以找出它們的基本結構，这种結構在胚胎中已經很早就出現，并且同样保留在成体状态中。这种身体構造的共同基础我們名之为“結構圖案”。它在成体动物中由于各部分机能的發展，很复杂地被掩盖起来，这正是形态学的任务，把这个隱避着的結構圖案揭露出来。

所以我們應該依照动物对結構圖案的关系，对机能的关系，对系統發生的关系和对个体發育的关系来解釋动物的結構。这样可以把形态学不同任务的領域作为科学来划分。从純粹的描述与由比較着眼的現代形态学的目的和任务比已往更为扩大和加多了。把动物体的一切生活活动作为对周圍环境的影响来認識，或者作为环境所影响的反应来認識，則凡屬於自然的周圍环境也就会反映到有机体的結構上，这就一定要从形态学来研究了。生物学的新成就告訴我們在动物身体上的許多特征，也可以从精神生活来了解，例如花紋与色彩是表现于动物体外的一种心理状态。这些花紋与色彩也依心理过程不同而改变，用作表現的形式和信号，在这种意义上就成为机能的特征。它們的存在和特殊的發展是显示动物的一种特殊的心理性質。这样也就使形态学的任务扩大了。

一个例子可以說明，把一个动物体的結構或者把一个动物体各部分的結構和別的事物联系起来成为有規律的关系，可能性是如何的复杂。为此我們選擇哺乳类的喉头或者鳥类的發音器——鳴管(在气管分叉处的支气管中)。首先要將這兩個器官联系到脊椎动物体的結構圖案中去，特別是联系到軟骨魚类的鰓器中去，从这里可引伸到鳥类的鳴管与哺乳的喉头。然后我們可以拿每一种發音器的構造形式和通过

空气吹动时所产生音調的物理學規律做比較，由此來解釋各种动物的特殊性。我們又知道，鳥类和哺乳类是起源于不同种类的爬行类，鳴管与喉头的差異可以从这种途徑中試尋問題的解答。此外兩类动物胚胎遺傳形成过程的研究在結構的依存性和規律性中可以使我們的了解更加深入一層。最后我們還要考慮到，在鳥类和哺乳类的日常生活中它們的声音究竟为担負怎样的任务而出現，同样還須探討這兩类动物的生活空間，組合情形以及不同的心理音調有怎样的依存性。由此看来，今天的形态学家就不能把自己局限于解剖标本的研究而应当接触活的动物。

从此形态学就形成了目前新的分科，我們称这些分科为类型形态学，机能形态学，系統發生形态学，胚胎遺傳形态学，生态形态学，近代还有心理形态学。

如果我們要寻找共同的原則，通过它把以上这些研究从形态学的观点來搞清楚的話，那么这里面总是要遭遇到特征聚合在一起規律性的問題。

例如一件为大众周知的事实，就是从哺乳类的心臟發出一條大动脉，它向左面弯曲，在鳥类則弯向右面。这样我們就可以斷言，每一脊椎动物如果身体表面被复羽毛，在它体内的大动脉一定弯向右面，同样每一个被毛的脊椎动物一定有一条向左弯曲的大动脉。形态学家就要确定这些特征聚合的規律性。他也要把這兩件事實和爬行类的結構圖案联系起来，进一步研究系統發生和个体發育，确定生态学的关系。形态学和确定与因果关系相联系的規律性(自然規律)是有密切有关的，因此形态学的規律知識可以确定下来，正如我們一再提到的，如果脊椎动物具有羽毛，它的大动脉弯向右面。

因为結構形成过程在它的步調中也接近于因果分析，所以形态学具有不同于其他研究方向的特点，不是通过从事动物結構的工作而是通过以闡明这些結構的規律性为目的以及从屬於這工作的方法。