

高等学校教学用书

無脊椎动物学

上册

C. B. 阿費林切夫著

高等教育出版社

中国科学院植物研究所

植物性动物学

第一册

中国科学院植物研究所编

中国科学院图书馆

高等学校教学用书



无脊椎动物学
上册

C. B. 阿費林切夫著
李之珣 王成槐 譯
赵尔宓 徐福均
徐 福 均 校

高等教育出版社

本書系根据“蘇維埃科學”出版社(Государственное издательство “Советская наука”)出版的阿費林切夫(С. В. Аверинцев)教授所著的“無脊椎動物學”(Зоология беспозвоночных) 1952年莫斯科版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為師範學院教學參考書。

本書中譯本分上、下兩冊出版，上冊包括通論及各論的原生動物、海綿動物、腔腸動物、扁蟲動物、原體腔動物各門。

上冊的翻譯者為李之珣、王成槐、趙爾宓和徐福均同志，譯稿的校訂者為徐福均同志。

無 脊 椎 動 物 學

上 冊

C. B. 阿費林切夫著

李之珣 王成槐 趙爾宓 徐福均譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

上海洪興印刷廠印刷 新華書店總經售

書號 13010·235 開本 860×1168 1/18 印張 98/9 字數 247,000

一九五七年三月第一版

一九五七年三月上海第一次印刷

印數 1—7,500

定價(8) 1.10

目 錄

序

通 論

緒論	2
細胞	6
細胞學說	6
單細胞和多細胞的有機體	8
細胞的形狀和大小	8
細胞的形態學特徵	9
細胞的生物學特徵	9
新細胞的形成	11
有機體的發育	15
性細胞及受精過程	15
卵裂和胚層的形成	19
組織和器官	28
組織	28
器官和器官系統	33
動物的繁殖方式	44
動物結構圖案(原形學)的基本概念	49
動物的系統	52
有機界發展的动力	55

各 論

引言	62
----------	----

單細胞動物或原始型動物

第一門 原生動物門	63
門的特徵	63
第一綱 偽足綱或肉足綱	64
綱的特徵	64
第一亞綱 變形亞綱或裸根足亞綱	64
亞綱的概述和代表	64
第二亞綱 莖根足亞綱	67
亞綱的概述和代表	67
第三亞綱 太陽亞綱	70
亞綱的概述和代表	70
第四亞綱 放射亞綱	70
亞綱的概述和代表	70
偽足綱的分類	71
第二綱 鞭毛綱	72

網的特征.....	72
鞭毛網的代表.....	72
鞭毛網的概述.....	76
鞭毛網的系統發生.....	79
第三綱 纖毛綱.....	79
網的特征.....	79
第一亞綱 纖毛亞綱.....	80
亞網的特征.....	80
亞網的代表.....	80
纖毛亞網的分類.....	85
第二亞綱 原纖毛亞綱.....	85
第三亞綱 吸管亞綱.....	85
亞網的概述和代表.....	85
第四綱 孢子綱.....	86
網的特征.....	86
第一亞綱 晚孢子亞綱.....	87
亞網的分類概述.....	87
第一目 簇虫目.....	87
第二目 球虫目.....	88
第三目 血孢子目.....	90
第二亞綱 早孢子亞綱.....	92
亞網的分類概述.....	92
第一目 膠孢子目.....	92
第二目 微孢子目.....	93
孢子綱的分類.....	93
原生動物門的綜述.....	94

多細胞動物

引言.....	98
第二門 海綿動物門.....	100
門的特征.....	100
門的代表——白枝海綿.....	100
海綿動物門的概述.....	101
海綿動物門的綜述.....	104
第三門 腔腸動物門.....	106
門的特征.....	106
第一亞門 有刺胞亞門.....	106
第一綱 水螅綱.....	106
綱的特征.....	106
綱的代表.....	106
水螅綱的分類.....	115
第二綱 眞水母綱.....	116
綱的特征.....	116
第一亞綱 珊瑚亞綱.....	116
亞網的特征.....	116
亞網的代表——八放珊瑚羣体的水螅体——海鷄冠.....	117
珊瑚亞網的概述.....	118

第二亞綱 鉢水母亞綱	122
亞綱的特征	122
亞綱的代表——海月水母	122
鉢水母亞綱的概述	124
第二亞門 無刺胞亞門	125
亞門的特征	125
第一綱 櫛水母綱	126
綱的概述	126
腔腸動物門的綜述	130
第四門 扁蟲動物門或柔軟組織動物門	131
門的特征	131
第一亞門 扁形動物亞門	132
亞門的特征	132
第一綱 渦蟲綱	132
綱的特征	132
綱的代表——渦蟲	133
渦蟲綱的概述	135
渦蟲綱的分類	138
第二綱 吸蟲綱	138
綱的特征	138
綱的代表	139
吸蟲綱的分類和起源	145
第三綱 條蟲綱	145
綱的特征	145
綱的代表	146
條蟲綱的分類和起源	154
第二亞門 紐形動物亞門	154
亞門的概述	154
柔軟組織動物門的綜述	156
第五門 原體腔動物門或線形動物門	158
門的特征	158
第一綱 線蟲綱	158
綱的特征	158
綱的代表	159
線蟲綱的概述	163
第二綱 線形綱或髮蟲綱	167
綱的概述	167
線形動物的起源	168
原體腔蠕蟲類的補充	168
第一綱 輪蟲綱	168
綱的概述	168
輪蟲類的親緣關係	170
第二綱 腹毛綱	171
綱的概述	171
第三綱 曲蟲綱	172
綱的概述	172

通論

緒 論

动物学是在动物界的个别代表中,从非靠光学仪器观察不到的微小的生物开始,到具有高等有机結構的哺乳动物为止来研究动物界。

單是对周圍自然界的日常观察,已足令人信服植物和动物是極其多种多样的,我們無可爭辯地認識到这种多样性是有机自然界历史發展过程中逐漸变化的結果。

在漫長的地質年代中,大洋和陆地,海和江河,高山和平地發生了,經历了各种变动而且經常地消失了,讓位於地面上其他的形态。換言之,在地球存在的全部時間內,它的面貌改变了,同时气候也不是固定地始終不变。这就引起了有机自然界中的生活条件的改变,因而动物的生活方式也發生了改变。

對於新条件的适应过程中,某些有机类羣死亡了,而其他的一些类羣能繼續生存,並且产生出更完善的适应类型。在这个过程中,逐步增加的量的轉变必然引向飞跃地轉变到新的質。換言之,就是引向新类型的出現,但是这种新类型由於共同起源和各种不同程度的亲緣关系彼此联系着,成为一个包括一个大量环节的繼續不断的鏈索。

根据上述,显然地,当研究有机界的时候,一方面必須注意到其中的代表动物与活的和死的、生物的和非生物的外界环境有着不可分割的联系,而另一方面——也必須經常地考虑到它們都有很長的以地質年代計算的历史,这个历史的开端还在几万万年以前。

不仅是有机体的構造,而且它們的全部机能和它們的發展一样,是与外界环境、生活条件、代謝特征、生活方式以及該类羣整个过去历史有着不可分割的联系。

有机体脱离环境就沒有有机体了,如果脱离环境来描述構造、發展或一般任何有机体的本質、它的机能和特性的时候,也只是为着說明簡單起見,但是決不意味着有机体脱离环境孤立生存的可能性。

人們的生活和他的活动与自然界有着不可分割的联系。最初人們認識和部分地利用自然界,其次是企圖征服自然界,征服自然界之后,最后按照适当的計劃改造自然界,这种計劃不但和一定的社会結構有直接联系,而且決定於一定的社会結構。

动物学研究的是动物界,它涉及有机自然界的一部分,所以这里所談的關於有机自然界的一切,是完全适用於我們这一部門的知識的。

动物界的意义是多方面的,而它的代表动物,除它們帶給人类以莫大的利益外,在某种情況下,成为極有害的甚至危險的。人們利用动物作为营养料,作为运输的工具,作为以皮毛等形式不同副产物的来源;但是在动物界中除去有益的动物外,也有不少的猛兽,在某种条件下威胁着人的生命,同时有更多的害虫其中特别是伤害谷物和其他栽培的树木、損害森林、毀坏儲藏食物的昆虫界和嚙齿类;此外还有各种伤害人和對於人类的主要經濟动物的健康不利甚至帶走它們生命的傳染病的傳佈者和形形色色的寄生虫。因而动物界中的不同代表动物在人类的生存和

日常生活中，不仅有巨大的积极意义，而且它们的不良影响也是非常大的；为了充分的利用前者 and 有效地同后者斗争，必须全面认识它们的构造特性、发育特性和它们生存的特性等等。必须指出的是，同一种动物，可能有时是有益的，有时成为敌害；这种敌害又看情况而定，或者是主要地消灭有害的动物，相反的，或是主要地消灭有益的动物。

动物界的知识必须是多方面的、深入的并必须包括代表动物与周围环境方面的相互联系的研究在内。

动物界是个宝库，人们曾从那里发掘驯服的和驯化的动物类型，并且无疑地将来也要得到这方面的新材料。

由于适当的训练、管理和饲养的结果，即生活条件适当的改变，可使家畜获得许多新的与野生祖先迥然不同的特征和特性。

И. Б. 米丘林和 Т. Д. 李森科研究出来的建立在唯物主义辩证法原则基础上的米丘林生物学原理和 М. Ф. 伊万诺夫所应用的方法，为获得新的经济上重要的和适合于苏联一定地区条件的家畜品种展开进一步的工作指出了广阔的道路。

引用米丘林生物学研究出来的改造生活有机体本性的方法，同时在理论与实践密切结合下利用了我国农业先进者的经验，我们有计划地创造了符合于适当要求的和符合于苏联各种气候区域一定经济任务的新的家畜品种。这样，我们社会主义经济重要的部门，畜牧业，在动物学面前提出了一些问题，这些问题的解决是在米丘林生物学原理的基础上实现的。

与苏联伟大的斯大林改造自然计划有关，提出了改造各种地区的动物区系的问题。在这里，应该无条件地全面注意到这个地区有哪些动物和它们的生活条件，并且应该注意到哪些动物可能而应该引进到这里来，在这里驯化，或是哪些动物应该从这里排除。所有这一切，只有在广泛掌握了作为确定知识的系统的动物学，才可能解决。十分显然，在这种情形下，可以局限于仅仅研究这种或那种动物有机体，应该揭露它们和外界环境的一切相互联系。

人类经济活动的各部门，像渔业和养鱼业、养禽业、养兽业、养蚕业、养蜂业和狩猎业，与科学的动物学极紧密地联系着，因为这些经济部门正确的、合理的管理，必须以该类动物的营养、繁殖、发育和其他生物学特性的深刻知识为前提。所有这些只有在科学与实践紧密联系下，只有在科学与实践所得到的知识的相互利用下，只有在用科学方法解决实践工作中所产生问题的时候，才能达到上面所说关于有机体之间相互关系，它们的生活方式和广义的环境之间的相互联系对于这个问题是完全适用的。

对于那些知识部门，像医学、兽医学和对于不同的农业科学部门，动物学的必要是十分明显的。从此出发，可以了解关于寄生虫学的、医用的和农业昆虫学的，以及医学的、森林的和一般实用动物学的等问题的专门手册的出版，因为在这些手册中，非常注意到一定的有机体的类群以及它们与它们生活条件的相互关系。

人类出现于自然界历史发展的过程中，他是有机类型的环节中之一，他提升到新的其他动物不能达到的高度，因为他在手的帮助下能够创造劳动工具，这与脑的高度发展、高度分化的语言的产生和其他许多特点是分不开的。虽然人类在生物链条中有这种特殊位置，他与其他动物的

联系是十分明显的，动物学在我們面前揭露人类在地球上的历史發生，他与其它动物的亲緣关系，就是他的系統發生，打破了关于他的特殊起源的迷信。

动物学像其他有关自然界的科学一样，对于唯物主义辯証法的基本原理的了解和解釋，提供了广泛的可能性。只有在这个哲学的基础上，在馬克思——恩格斯——列宁——斯大林的学說基础上，才能夠正确地解釋和了解在有机体中和在生活自然界中所进行的現象。在1948年7月到8月全苏列宁农業科学院會議关于T. Д. 李森科院士——“論生物科学現狀”的报告，根据这个报告所进行的討論和根据这个报告所作的決議，以及苏联科学院及医学科学院（1950年6月）專門討論关于高級神經活动，无条件及条件反射和关于第二信号系統的作用的И. И. 巴甫洛夫生理学說的問題的联席會議都清楚地指出了这一点。

从以上談到的一切，可見在中等学校中动物学的任务是十分明显的。它应当在进化的基础上，以丰富的动物类型向学生介紹，把注意力集中在对苏联国民經济上最重要的有机体上，考虑到它們与生活条件不可分离的联系，这个联系是遺傳特性形成的主要因素，不論在它們的个体發生時間內或是在历史發展的長时期內。动物学，像其他有关自然界的科学一样，應該使学生在具体材料的基础上，明白和牢記唯物主义辯証法的法則，以及給与关于有机进化过程的概念和关于人类在有机类型鏈索中的位置的概念。在中等学校教学的課程中，动物学不仅應該在科学与社会主义經济相联系的基础上以实际材料充实学生，而且对于学生的政治思想教育也应当給与材料。

从上面所談的一切，十分明显地指出了动物学所研究的問題，范围是这样广泛，因此动物学是許多不同知識的綜合，当这些知識扩展的时候，就超出了一般性研究的范围，而得到独立学科的性質。这些独立学科最重要的列举於下：

形态学从事於有机体的形态、它的不同器官的位置和結構的研究。同时可能限定於或不借助於光学仪器可以看到的；或者是利用显微镜和适宜的技术方法才能看到。在第一种情形，我們称为肉眼構造，第二种情形称为显微構造。与此相应的学科，常常得到肉眼解剖学和显微解剖学的專門名称。

显微解剖学也称为組織学。組織学又包括关于細胞的研究（細胞学）和关于組織的研究，組織就是在形态上和生理上特化了的一羣細胞。在各种不同类羣动物中不同器官的構造，也可以作比較的研究，在某种情況下，可以帮助解釋有机界历史發展方向也就是解釋不同动物之間的相互关系；从此就产生了專門的学科——比較形态学和比較解剖学。

有机体经历了或多或少漫長和复杂的个体發生的道路，胚胎才变成成年的能够进行繁殖的个体。研究这种过程的动物学部門称为胚胎学，与此同时，也發生了比較胚胎学，在不同类羣有机体之間的亲緣关系的問題上，胚胎学有着重大的意义。

因而，研究动物不仅在它的靜态中，而且在它的动态中，在它的逐漸形成中，並且愈来愈成功地企圖着揭露在它們同外界环境相互联系中，在它們的变異中，換句話說，在有机体生活条件和它的生活方式的相互联系中所發生的現象的原因。

生活有机体不仅具有一定的構造，而且它的器官执行着各式各样的机能，这些机能的总和組

成称为“生命”的过程,有机体在与生活条件统一中,它营养、呼吸、生长和同时被破坏,在其中发生了各种能量转变过程。它感受外部和内部的刺激并对它们发生反应,此外它繁殖,未了它死亡。动物学的特殊部门研究有机体机能活动的,称为动物生理学。

有机体的多样性,自然、应该引导它们分成类群,这些类群彼此有着一定的相互关系。这样,拟定了相互隶属的不同阶梯的类群。把它们安排在一定的次序,给与适宜的术语和名称。这一方法发生了有关生活自然界特殊科学部门——系统学(分类学)。在开始,这不过是“自然界系统”,后来区分为两个独立的分支:植物系统学和动物系统学,动植物系统学是以分类学上基本单位所谓种的研究为基础的。

还在不久以前,主要地已经在二十世纪中,动物学中一个主要部门被称为生态学开始蓬勃地发展了。这门科学是讨论关于有机体与它们无机的(非生物的)和有机的(生物的)周围环境相互关系诸问题,换句话说,就是讨论关于个别的种和类群同它们所占领的空间内的自然界的生活相结合起来的生活。

地壳的研究和在其中找到化石的植物和动物的残骸,即所谓化石的研究,奠定了一个专门学科的基础,称为古生物学。古生物学的一部分,研究过去地质时代的动物界代表的,也是动物学的一部分,称为古动物学。

除有机体在时间内的分佈外(有机体的历史与古生物学不可分割的联系着),也研究它们在空间的分佈,在地球上的各种地点,在陆地上和在水里面。同时不仅从事于不同动物区系的组成的研究,而且阐明制约它们发生和分佈的原因,与此相联系的非常注意到与外界环境相互关系的问题,以及在历史上更换着的动物区系的相互联系。这一切属于动物地理学的任务,也组成动物学的一部分。

一方面是现代动物的研究,另一方面是化石的,大部分已经绝灭的动物的研究,这种研究使我们可能对动物界的历史作出大概的轮廓,逐步地阐明有机类群的改变和它们亲缘关系,这些研究是在有机体变异的学说指导下进行的,它是生物科学借以建立的基础论说这些问题的动物学的部门,称为系统发生学。

有机界有两个生物类群:植物和动物。它们彼此之间的区别,主要归结于新陈代谢的特点。典型的绿色植物为了营养,需要无机化合物——碳酸气、水和某些盐类;而动物则以构造复杂的有机物为营养,这些有机物只有植物才能创造。由于上述的营养特点,绿色植物和动物不同,完全依存于太阳光能,利用太阳光能从比较简单的化学化合物建造有机物。与此相反,动物在营养过程中不需要吸收能,因为它们获得以化学能的形式能的储藏,这些化学能潜藏在复杂的有机化合物中。

用这些观点研究动物界时,可以说是植物把能潜藏起来,积累起来,而动物则释放能,消耗它的储藏。

卓越的祖国植物学家之一, K. A. 季米里亚席夫在他的著作和演讲中很卓越地和鲜明地揭露和指出了绿色植物的宇宙性作用(“植物生活”,“日光、生命和叶绿素”)。

但是在植物界中的代表,也有需要储藏潜能的有机体。菌类和缺乏叶绿素的其他相似的类

型,虽然像动物一样,以复杂有机化合物为营养,而是屬於植物界。它們究应屬於哪一种生物类羣的問題,在这种情况下,应根据構造特性和繁殖过程特性来解决。菌类的構造特性和繁殖过程和一般植物中看到的是相似的。

除上面所談的营养特性的区别外,極大多數的动物具有活动性,我們通常在植物方面不能遇到。但是在动物界中,也有不少适应於固着不动的生活方式的种类。由於这个特性,这些动物从前以为是屬於植物或是屬於有机界两大类羣之間的中間过渡类型。

因而,动物和植物之間的区别,以前完全以机能的特性为基础。但是机能是和形态与構造紧密联系着的,因为有机界这两部分之間的区别在它們的構造上也應該表現出来的。在依存於环境条件和有机体对之适应程度的营养特点方面,动物較植物更是多种多样。

动物区别於植物还有一种特性,但是對於这种特性的了解需要一些动植物显微鏡的詳細構造的知識。

大家知道,植物有机体和动物有机体都具有細胞結構,这两个类羣个别代表的細胞数目可能是不同的:有些是多細胞的,有些是一个細胞的。

植物細胞在極大多數情況下,被有使它不能積極移动的坚实的纖維質膜;相反的,动物細胞沒有这样紧密的膜,所以在或多或少的程度內,特别是在某些阶段,具有移动的能力。細胞独立活动是多細胞动物有机体的特点,动物形态形成的过程和其他的生命現象的許多特点,只因为細胞成羣地或单独地積極移动才能發生。动物与植物之間的这种区别現在还没有足夠注意到,事实上,这个特点是与它們的構造特点和机能活动特点紧密地联系着的。

細 胞

細胞学說

动植物体,如像用显微鏡研究其構造所証明的,是由具有微小的非用光学儀器的帮助通常用肉眼看不見的称为細胞成分的形式的生活物質和具有非細胞結構的活質組成。

把細胞看作是構成动植物体的基本構造成分的学說,称为細胞学說。

細胞学說由於从事显微解剖学工作的許多植物学家和动物学家的努力逐漸建立起来了。

当恩格斯研究自然科学怎样成为自然界唯物主义知識的体系时,說到十九世紀三大發現具有決定的意义。其中在時間上比較早的是 И. Ф. 高梁尼諾夫及以后許萊登和許旺对有机体細胞的發現。Ф. 恩格斯指出,因为这个發現,有机体結構和生長的發生的过程就明白了,而且又对有机界的統一給了一个重要的証据。

最初認為細胞最重要的部分是它的膜。可是,以后已証明动物体的細胞通常是沒有膜的,而是由黏液的能夠收縮的物質,相当於植物細胞內含物的原生質組成。

把細胞看作主要是由膜組成的小室,这种学說已被原生質的細胞学說所代替,而“細胞”名称一直保持到現代,但是已完全获得了另外的含义。

植物和动物細胞的構造和机能經過进一步研究之后,認為在細胞生活中除有原生質外,另有

称为核的一部分結構起着重要的作用。

研究細胞的生命时，必然得到結論：細胞是有變異性的，不論任何有机体，也不論細胞处於与环境相互作用中，經常在同化和異化作用的过程中保持它自己，而同时又成为另外的，好像是新的。“植物、动物、每一个細胞，在其生存的每一瞬間，既和自己同一而又和自己相区别…，由於不休止的分子变化的总和，这些分子变化形成生命”^①。

十九世紀反动的德国的生物学和医学代表之一，P. 微尔和提出關於“任何細胞来自細胞”，因此“細胞以外沒有生命”以及“有机体是細胞总和”（把有机体看作細胞王国的理論）这一公式，这种見解使細胞学說完全失去能动性，使細胞学說变成僵死的教条，成为在外国生物学中直到現代佔統治的反动生物学（魏斯曼—摩尔根学說）立場的出發点。

苏联的科学家——O. B. 勒柏辛斯卡婭和她的同事——研究出關於細胞由活質起源以及活質在有机体中的作用的学說。O. B. 勒柏辛斯卡婭証明了任何細胞有它自己的开始、自己的發育和自己的終結，換言之細胞既有个体發生，也有系統發生，就是具有一定的历史。从此得出結論，應該在細胞的生存的不同时候来研究它，从它的产生一直到發育完成、衰老和死亡結束。

O. B. 勒柏辛斯卡婭工作的方向首先是解釋關於細胞起源的問題，有些学者对此問題早已發生兴趣，但是任何人也未曾解決它，而只有 O. B. 勒柏辛斯卡婭的工作，奠定了關於活質和關於从它的前細胞阶段中或原始細胞的發生，然后才从原始細胞产生真正的細胞这一学說的基础。

O. B. 勒柏辛斯卡婭詳細闡明了細胞形成的途徑，她証明了，細胞不仅由原来存在的細胞分裂而产生，而且也可由不具有任何細胞結構特征的活質逐漸形成。

活質是生活的原生質即复杂的蛋白質，活質不仅存在於每个生活細胞中，而且存在於細胞以外，在生活有机体中已經成功地証明了。

生活的原生質是具有特殊的、仅仅它所固有的性質的复杂系統：它能夠进行新陳代謝，能夠生長和發育，能夠改变它自己的形态和結構，服从於生活自然界所特有的規律。O. B. 勒柏辛斯卡婭从雞蛋的卵黃中發現細胞發生的全部过程。在此基础上得出結論，卵黃是卵的活的組成成份，它在胚胎發育的时候参加生物学过程。部分的一定数量的卵黃可能作为胚胎的养料，但是除此以外，卵黃的生活物質产生了原始細胞，彷彿是真正細胞的前驅，即細胞的萌芽。这样，細胞的起源是双重的：它們或以細胞分裂的方法發生，或从沒有細胞結構的活質形成。

从雞蛋的卵黃球中产生細胞的过程以及它們进一步的改变，O. B. 勒柏辛斯卡婭在各方面作了詳細的逐步的觀察。

因而，細胞不是呆立不动的不變的东西，而是具有它自己的历史的；在它的發生过程中，从活質發生了前細胞形态，后来才产生具有分化的核的典型細胞。

O. B. 勒柏辛斯卡婭認為細胞同它的核的直接分裂是細胞还没有發育到正常情况时的分裂方式。

細胞除从雞蛋卵黃中的活質發生以外，O. B. 勒柏辛斯卡婭又觀察到从水螅的活質發生細胞。为了这样，她把水螅在白中和水搗碎，得到的膠塊借助於過濾和离心机处理，使个别細胞和核

① Ф. 恩格斯：自然辯証法，1948年，第170—171頁。中譯本第176—177頁，人民出版社，1955年版。

去掉,以后在其中发现了水螅的活质和在其内形态形成的过程,在一种情况下,当在适当条件(营养)下时,这些过程的结局细胞开始直接分裂;在另一种情况下,这些过程引导到所谓原始细胞的最简单的前细胞阶段的出现。

O. B. 勒柏辛斯卡娅的工作对微尔和把细胞看作不变的及同时为有机体孤立的组成部分,而有机体是细胞的王国这种观点作了最后的打击。O. B. 勒柏辛斯卡娅自己、她的学生和同事的研究都证明了在成年动物有机体中具有能产生细胞的活质,这个最大的发现把我们引到生物学的新时代。我们应当重新考虑关于细胞分裂的生物学意义的陈腐观点,并且顾及到机体中非细胞的活质的本质和特性。

單細胞和多細胞的有机体

在动物有机体中我们发现两种类型:一类是所谓的原生动物(Protozoa),它的身体由一个细胞组成,这个细胞代表独立的机体;另一类是多细胞动物(Metazoa),它的身体含有许多构造不同的细胞,这些细胞归根到底形成了彷彿是些微小的器官执行着生活有机体的某种机能。在多细胞动物中看到发生相当晚于单细胞动物的有机体。有些生物学家认为在形成复杂的多细胞动物的第一个阶段是原生动物群体的出现,这些群体是一群同形的单细胞有机体。其中每一个完全能够过着个别的独立的生活,和它的附近的单细胞生物用共有的干或粘汁连接起来,换言之,群体是一群单细胞生物,只是在形态上联合,但是在生理上是完全独立的。在这种群体中,由于个别细胞的特化,在某些情况下能够出现和真正发生了机能的分化^①,引起了彼此依赖的细胞出现,这些细胞就变成了统一的多细胞有机体的不同形的细微的器官。这就不再是群体了,而是出现了多细胞有机体,在所有它们的细胞之间,建立了一定的相互联系和相互依赖;而且这种依赖随着分化的高度发展而增加,即在进化过程中环境条件不断改变着,有机体在适应这些环境条件过程中逐步复杂,有机体细胞之间的这种相互依赖也随之而增长,所有的细胞——全部的或者每一个单独的——依存于它们所组成的那个有机体,不是细胞决定有机体,而是有机体决定着组成有机体的细胞的特性。

細胞的形狀和大小

动物有机体的细胞的形状和大小是极其多样的,研究微小的单细胞时,在它们的中間我們有时找到容易变化的不定形的裸露的小块(像变形虫),有时发现结构更复杂得多的有机体(像有些鞭毛虫和纤毛虫)具有有着运动、捕获食物和其他生活机能的各種适应结构,——如鞭毛、纤毛、吸管、颤板、小柄、收缩纤维等,在多细胞动物各类群中,组织与器官的构造与机能非常多种多样,我們看見它們的細胞形狀和大小,更是各式各样。

用各种不同的试剂例如稀酸作用于预先用适当的试剂杀死的这个或那个多细胞动物的身体小块的时候,我們可以終於把它們細胞成分彼此分开,而看到它們在大小和形状上是如此不同。这些细胞有圆形的,有棱形的,有立方形的,或是多角形的,有时是光滑的,有些具有突起,这

^① 分化是在一个细胞或个别细胞内个别部分的特化,以及在多细胞有机体内一群细胞的特化。

些突起或者是固定的,或者是变化的,它們的長短和形狀也不一样(圖 1)。

动物有机体的最小細胞之一要算精子,它們的头一般不过三微米(即 0.003 毫米);另一方面我們曉得也有巨大的細胞,例如鳥的卵細胞(所謂“卵黃”),寄生性線虫(蛔虫等)的肌肉細胞和某些其他的細胞等等。

細胞的形态学特征

細胞是由狹义的原生質有时也称为細胞質和核組成,核中的物質称为核質,在多細胞动物的原生質之中,靠近核可以看到兩個小顆粒与短絲联系着。这是具有中心粒的中心体。在高等植物的細胞中,中心体沒有發現。除中心体外,在細胞的原生質中,可找到很多的線体或粒体(粒線体),粒線体的全部形成了所謂粒線体系。在某些細胞(例如神經細胞)的原生質(細胞質)中在核的周圍有線條,称为內網器,中心体、粒線系、內網器在細胞內是經常存在的細胞器,除了細胞器以外,在很多細胞的原生質中能發現不同的內含物,例如充滿了各种成分的液汁的液胞、脂肪滴、各种鹽类的結晶体,有时有食物的小粒,儲藏的营养物質等等。

在細胞中,核的数目及形狀是不同的。一般有一个核,但是也有具有兩個核的細胞(例如有些纖毛虫及哺乳动物的交感神經系的細胞等等),甚至有很多核的細胞(例如哺乳动物骨髓的巨細胞),核的形狀大都为橢圓形和圓形,虽然間或有長形的、桿狀的,有时甚至为弯曲形的和分枝形的核。

至於核的大小,至少在有些情況下,它与細胞的大小相关地联系着,即与原生質的含量有联系。在正常情況下,每个一定种类的細胞里面,可以看到核的体积和原生質的体积有一定的比例。同时應該指出,有机体的大小同組成它的細胞的大小决不呈現这种比例:有很小的生物,它的身体由少数巨大細胞組成(例如有些蠕虫、昆虫等等),也有具有很小細胞的巨大的有机体(例如爬行类)。

細胞的生物学特征

生活的細胞能夠同化从外面接收的物質,把物質变成像它身体所含有的一样。一方面它能够破坏不同的化学化合物,这样,在这些物質里面,潛藏着的潛能一部分被釋放出来。其次,細胞对外界的刺激能發生反应,並且細胞也具有形态發生的能力。在極大多數的情況下,細胞能夠繁殖,細胞和外界环境之間經常进行物質和能的交換。

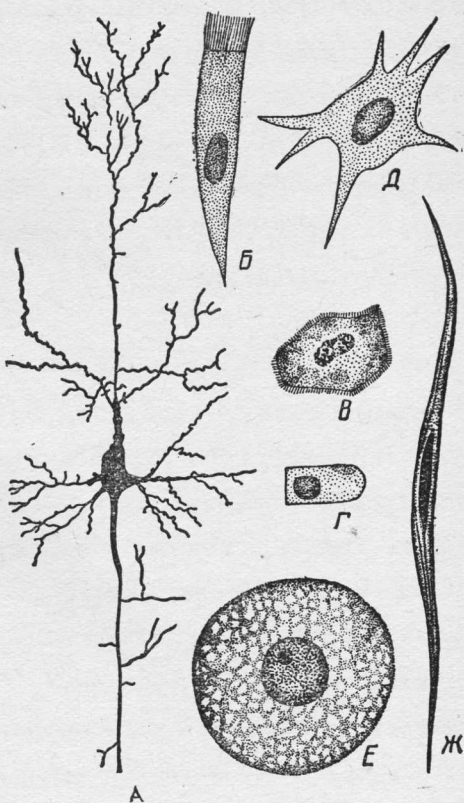


圖 1. 細胞的各种形狀(半模式圖):

A—神經細胞; B—Γ—上皮細胞; Δ—結締組織細胞; E—卵細胞; Ж—肌肉細胞。

新陳代謝是生活細胞的重要過程，因而也是有機體的重要過程。其中鮮明地完全表現出細胞和有機體與周圍環境不可分割的聯繫：從外界環境中，使對於生活所必需的气体、液体和固体的物質進入細胞，相反的，在它們各種各樣的变化中，伴隨著潛藏勢能的釋放，使在複雜物質分解的結果中發生的分解產物，進入環境中去。從外面接收來的物質被有機體消化、同化，以便今後更進一步把它分解、異化。不同的植物和動物的種甚至它們的不同器官和細胞，在生活的不同時候要求不同的外界條件，同時按不同的方式同化它們。同化作用是最重要的過程，從受精作用開始的時候起，不僅同有機體的發育和生長有關，而且決定後代遺傳的特殊性，因此遺傳性是“生物體為其生活、為其發育而需要一定條件，以及對某些條件發生一定反應之一種特性”^①；“……同化作用方式、新陳代謝方式之變異，乃是生物體本性變異的原因”^②。從這一切得出米丘林生物學的重要原則——可以通過外界環境條件的控制来控制有機體新陳代謝的特點，也就是有機體的本性。

細胞以不同的方法從外界吸收營養。有許多單細胞動物及多細胞動物的某些細胞能從外面接收固体食物，把食物包圍在原生質中，然後把它消化，同化可適用的部分，拋棄不能消化的殘渣於體外。但是大多數的細胞只能通過它自身的表面吸收液体食物為營養。高度分化的細胞例如神經細胞和生殖細胞好像已失去這個能力，它們的食物是從特殊的細胞消化傳遞得來的。

同時決不能以為無論是固体的或液体的營養物質的吸收細胞不是無選擇地進行的。單細胞動物的許多觀察，清楚地指出了它們之中至少某些彷彿能選擇固体的食物；液体的營養物質進入細胞內，也不是單純由於擴散作用和滲透作用的緣故，在這裡原生質對於許多物質具有一定的選擇能力。在細胞中進行着尋常的我們在無生物中看到的物理化學過程，同時也進行着別種過程，其本質只能從生活有機體的生物學特性來解釋。

“……蛋白體從自己周圍攝取適當的物質，予以消化，而體內較老部分則趨於分解並被排泄”^③。

細胞從外面接收而消化的物質，不僅用於補償細胞物質上的損失，不僅用於生長，而且也用於細胞分泌的各種物質的製造，例如形成細胞膜支持成分，細胞分泌出來的小滴等等。其次，食物的部分在細胞中能夠以儲藏物的狀態儲藏起來。

除了固体的和液体的物質以外，動物的細胞也接收外來的气体，主要是氧。細胞體的個別部分分解了，與氧聯合(氧化)，因此形成了氧化的產物(主要是二氧化碳、水份和各種鹽類)，與此同時，釋放出一部分的能量。

細胞能夠調節細胞內的呼吸，在某種情況下，幾乎不吸收氧。有時細胞氧化過程毫無外來的氧進入——只依靠細胞體中(有些寄生蟲的厭氧呼吸)物質的分解。

細胞蓄積的和釋放的能，表現為運動的狀態或是熱的狀態，光的和電的現象。

運動是最普通的、甚至可說是一般所有生活細胞潛能釋放的情況。可以觀察到它表現為細

① T. Д. 李森科：農業生物學，第四版，1948年，第455頁。

② 同上，第460頁。

③ Ф. 恩格斯：反杜林論，1948年，第77頁。中譯本，第83頁，人民出版社1956年版。