

自然丛书·生物 1



自然丛书·生物1

生命的多样性

赵锡鑫

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

长春新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 6 5/8印张 150,000字

1980年12月第1版 1980年12月第1次印刷

印数 1—4,850册

书号: 13091·63 定价: 0.51元

出 版 说 明

《自然丛书》是按中国科协与国家出版局联合制定的《一九七八——一九八五年全国重点科普图书出版规划》而组织编写的一套科普读物。本丛书包括数学、物理、化学、天文、地学和生物六大基础学科，由科学普及出版社、山东科技出版社和吉林人民出版社联合编辑出版。科学普及出版社负责编辑出版天文和物理部分，山东科技出版社负责编辑出版数学和地学部分，吉林人民出版社负责编辑出版化学和生物部分。

本丛书比较系统地介绍六大基础学科的基础知识、基本理论、一般应用技术及现代新发展，并适当介绍一些有关的边缘学科的知识。在表现形式上，力求深入浅出，通俗易懂，生动活泼，图文并茂。

本丛书供中等文化程度的广大读者阅读，旨在帮助他们丰富知识，开阔眼界，提高科学文化水平，增长社会主义建设才干，更好地为社会主义现代化建设服务。

目 录

一、生命的多样性.....	(1)
生物的种类	1
同种间有差异	3
生物学的基本组成部分	4
二、生物行为的多样性	(6)
动物的摄食	6
植物的营养	35
动物的生殖	43
植物的生殖	68
植物的防卫	73
动物的防卫	74
动物的行动	92
三、生物的基本类群.....	(101)
植物的基本类群	103
动物的基本类群	123
四、生物与人类	(157)
食物	159
医药	172
工业	186
环境	199

一、生命的多样性

生物的种类

自从地球上出现生命以来，到现在已经34亿年以上了。最近，在前寒武纪古生物学方面的重要新发现，就是这方面的有力证明。据报告，在南非的斯威士兰系的古老堆积岩中，发现了200多个微小生物化石，在显微镜下清楚地看到它们与原核藻类非常相似，其生存年代为34亿年前。因此，生命起源的时间又比本世纪六十年代末期判断的32亿年，往前推移了2亿年。

从那时开始，到10亿年前止，原始的生命体和原始单细胞生物在结构和功能上逐渐复杂化和完善化，并实现了向多细胞生物的演变。从10亿年前到现在，生物界发生了丰富多彩的进化，生物种类繁多，结构微妙，直至出现了几乎无所不能的人类。

人类出现在地球上的时间虽然很晚，但人类的所做所为证明了他们不愧是地球的主人，没有谁会比人类更懂得自己的历史，并预知人类的未来。人类在自我评价之余，回过头来又发现抛在进化路程后边的许多生物，又都是自己的老师。人类在20世纪的许多科学技术发明，实际却有一些是旧货色，例如超声波通讯装置，螽斯已经运用自如地使用亿万年

了。

当前地球上的生物有多少“种”呢？这是研究生命的多样性首先要解决的问题。为了解决这个问题，必须首先明确“种”是一个什么单位？例如松是一个“种”吗？跳蚤是一个“种”吗？骆驼和象是两个“种”吗？

在分类学中，种叫做物种。把一个物种跟另一个物种区分开来的经典标准有两个：第一是形态相似，第二是杂交不孕。所谓形态相似是不言而喻的，怎能把长相、身材和发育迥然不同的两个生物算为一个物种呢！杂交不孕是自然界所有物种的特点。每一种生物都各自形成独立繁殖的单元，种与种之间在生殖上彼此隔离不相混淆，是非常必要的。否则，所有生物都能互相交配而生殖，世界将混乱成什么样子了呢！但是，生殖隔离并不是绝对的，它适用于现今生存的有性生殖的物种，不适用于无性生殖的物种。同时，现今生存的种类中也有隔离不纯而产生种间杂种的个别现象。此外，绝不要因此而误会物种是永远不变的。在相对历史时期内，单峰骆驼总是单峰骆驼，是不变的，人和猩猩不是一回事也是一个证明。但从漫长的进化历程上看，我们和猩猩都出于古猿，甚至可能都是原始食虫类的后代。总之，物种是不变的，而又是可变的。生物界的两级遗传体制，即遗传物质的分子机制和有性生殖的染色体机制，都是又变又不变的证明。

事情说远了，现在再回到我们的主题上来吧。既然用形态相似和杂交不孕来判断种与种的区别，那么，松就不是一个种了。因为红松和长白赤松之间是不能受精的。同理，单峰骆驼和双峰骆驼也不是一个种，因为二者也不能交配生殖。大耳的非洲象和亚洲象也是不同的种。至于跳蚤，你别看它们好象一个模样，实际有500种以上。萤火虫只有一种吗？

也不是。在夏季萤火虫交配的夜晚，不同种的萤火虫，都用发光的方法向“未婚妻”表示我在这里。但发光的亮度、光谱和间歇频率都因种的不同有差异，以防止不必要的误会。因为不同种的萤火虫也不能交配繁殖。据此判断，再加上它们形态上的区别，萤火虫的种类可达1,500种以上。

经过人类几百年的努力，人类发现的生物种类已经有150万种记录在案。但是，这个数字是否接近自然界实际存在的种类呢？不，很多内行人一致认为它跟实际存在的种类还相差很远。虽然每年只能在鸟类中发现2~3个新种，但是更多的种类由于它们太小，或者由于我们运用的分类手段落后，而没有看到它们。据报导，六十年代后期，一位昆虫学家在距美国国家博物馆几公里的地方，发现了一整族萤火虫的新种。另有两名昆虫学家，用新式录音设备分析蟋蟀的鸣声，发现美国东部有40%的种类是以前不知道的。智利大学一组科学家检查横穿智利时采集的土壤样品时发现，头一分（10%）样品中就有700个新种。至于海洋深处和非洲无人进入的原始森林中，人类未知的种类又有多少，谁能知道呢？此外，一个物种被发现，特别是多细胞动物，伴之而来的则是寄生在它体内外的寄生虫和消化道中的微生物，一起成批地被发现。

因此，有很多人判断，现在生存的生物，大致在500万~1,000万种之间。

同种间有差异

500万种生物，只是500万个样子吗？不是的。俗话说：“一母生九子，子子不同”。这里把违反计划生育精神的意思除去

外，这句话是绝对真实的。前边已经谈过，种与种之间的区别原则是杂交不孕，而一个物种之内，则是形态相似。因为在同一种内，不同个体之间在遗传上各自不同，所以形态仅是相似，而不是相同。例如所有的红松，没有哪两棵是绝对一样的，枝桠的排列及其粗细都有差异。也不要以为所有家蝇“脑袋”都是一样的，只是我们没有去仔细区分而已，它们也象人类那样，一个人有一个面孔，几十亿人除了双胞胎，没有哪两个是难以区分的，甚至包括一切死去的人。如果想一想一个亲人从小到老的面孔变化，以及一名优秀演员在一瞬间就能做出他所独有的喜怒哀乐的表情时，你对人类的面孔的差别之大，将更加惊叹不已。人类对同胞面孔有如此之高的判断力，当然是熟悉的结果，正象我们在一大群穿着相似衣服的男孩子中，一下子就能找出自己的儿子来一样，而寻找邻居的孩子就要慢些。

生物界的所有动物和植物也是如此。在它们同种内的千百万成员中，不仅形态上有差别，而且在行为上也有不同。同胎的几只小猫，它们的面貌差异虽然不易马上被我们察觉到，但身材大小和毛色则显而易见，而且它们的捕鼠行为，打架方式都有区别。总之，生物界确实是千差万别的。

生物学的基本组成部分

为了深入研究生物界，人类起码已经花费了几百年的时间。在这几百年里，人类已经掌握了生命起源和生物进化的历史轮廓及其许多细节。由于千百万人的长期探索，人类也掌握现在各种生物的共同性规律及它们的不同特点。生物学的研究领域太宽广了，以至于难于说清生物科学都有哪些分

科。图 1 仅是一个常识性的概括，是用一盘蛋糕的形象为比拟的示意图。“蛋糕”中央的空穴，是有待人类进行研究明白后，加以填补的未知部分，蛋糕的实体是人类已知的部分。分子生物学的产生，使它（蛋糕）的质量进一步提高。至于植物学和动物学的划分，更是概括示意的，因为名目繁多，不及备载。

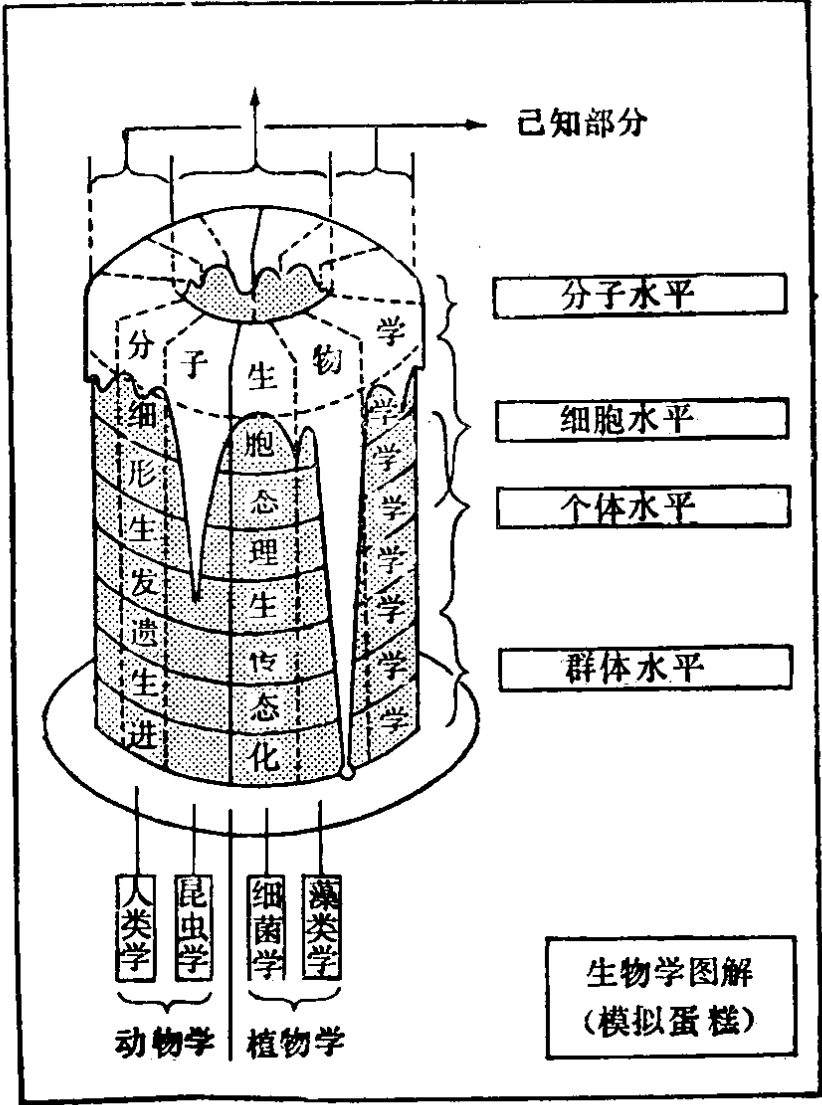


图 1 生物学示意图

二、生物行为的多样性

生物的行为比生物的种类更为复杂。因为每一种生物都有多种多样的行为，而且很难统计。但是，其中的摄食行为、防卫行为和繁殖行为，最引人注目。因为这三类行为对保障个体的生存和种的延续是至关重要的。

自从地球上出现生命以来，生物的演变是触目惊心的。比现存生物种类几乎多一百倍的生物都在几十亿年内不断产生不断灭绝了。它们断了“香烟”的主要原因除了地球上的几次莫测的巨大变化外，在很大程度上都与这三种行为的“水平”有关。在千变万化的外界条件下，适者生存下来了，它们有的产生了新的适应能力，例如在干旱条件下总鳍类鱼产生了能呼吸干空气的肺，鳍变成分节的肢等。有的保留了它的“陈年老法”，例如细菌的强大繁殖行为。总之，只要行为有效，它们就会子孙昌盛，否则就被灭绝。这是生物演化及其兴衰的基本原因。

动物的摄食

每一个动物，都在不停地消耗着能量，一直到死亡为止。因为它们需要化学能来合成组成自己本身的物质；需要机械能完成肌肉的收缩，从而产生运动；需要电能来完成神经兴奋的传导；需要热能，恒温动物才能保持自己的体温。没有能

源，生物是不能生存的。

能源从哪里来呢？从细胞中看，动物细胞内直接使用的能量，是由腺三磷（ATP）转变为腺二磷（ADP）的反应中而产生的（图2）。

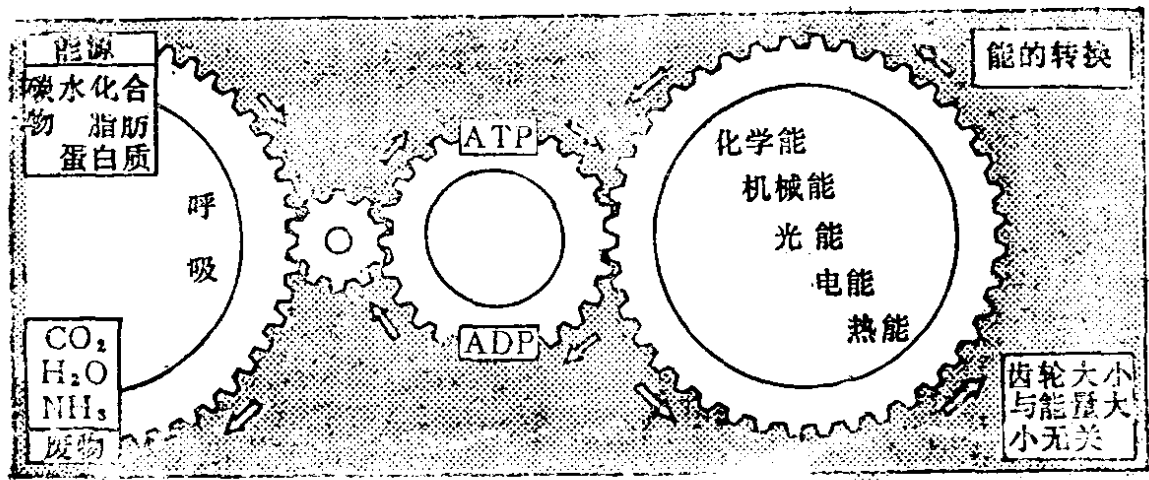


图2 动物体内能的转换(图解)

看来，有了充足的ATP，动物就不会有能源危机了。但是，ATP又从哪里来呢？它是从线粒体中的呼吸作用而产生的。我们知道，除了寄生蠕虫外，所有其他动物都要不停地从大气或水里吸收氧，来氧化动物体内的含能物质（主要是葡萄糖），释放其中的能量作为能源。这时，它就把ADP和一个磷酸形成了ATP。ATP就是这样来的。同时，产生二氧化碳和水。

从以上的简略说明中可以看出，动物所需要的能源，必须来源于食物。此外，动物在生长和发育过程中不断形成的新细胞，其原料也来自食物。这就是任何动物都必须从外界摄取食物的道理。

动物的摄食方式是极其多样的。

最原始的方式 某些低等的原生动物，它们的摄食方式还不能跟植物的光合作用一刀两断。绿眼虫是鞭毛虫类的一

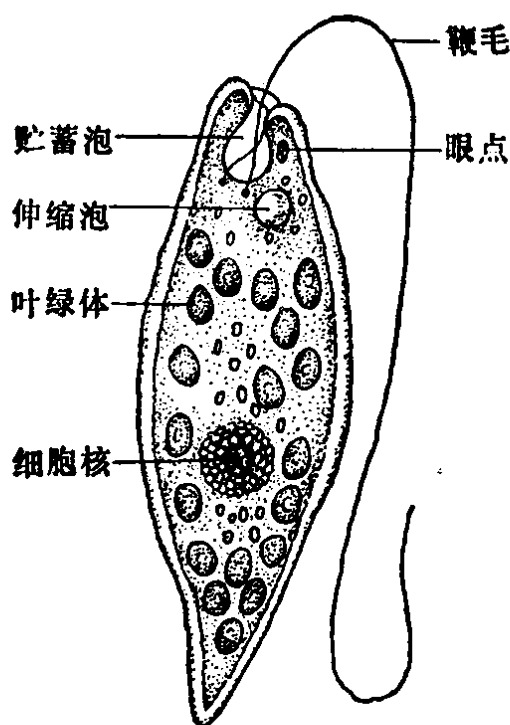


图 3 绿眼虫

员，在显微镜下能看到它挥舞着鞭毛在水中运动不止，很难看到它休息的样子。它是动物，但它的细胞里有叶绿素，能在阳光下把二氧化碳和水合成有机物。这是绿眼虫的主要摄食方式。但是，当水中有了呈分子状态的有机物质时，它就采纳腐生细菌的营养方式——用身体表面把营养物质吸收到身体里。另外一种摄食方式才象一个动物的样子，它的身体前端有一个叫“胞口”的位置，可能是吞噬固体食物颗粒的地方，吞进去的食物在细胞内被

消化，不能消化的食物残渣，也要排出体外。

另外一种原始的摄食方式是用体表的任何部位去吞噬食物。例如原生动物的变形虫，它以变形运动而闻名。这种“无对称”的单细胞动物，其体表的任何部位都能向外形成突起，称为伪足，用伪足包围食物，使食物进入细胞内进行消化和吸收。它不仅能吞噬无生命的食物颗粒和一些细菌，而且大变形虫还能吞噬草履虫。有时，不知出于什么“动机”，它还吞噬自己的同类（图 4），但最终，还是把同类放走。在显微镜下看到这个动人的过程是使人难忘的。

寄生 最方便不过的摄食方式是吸收其他有机体已经消化好的各种营养物质。这是寄生虫的本领。疟原虫寄生在人的红血球里，蛔虫和绦虫的成虫寄生在人的小肠里，都是大家熟知的例子。它们浸浴在几乎包括全部营养物质的环境中，

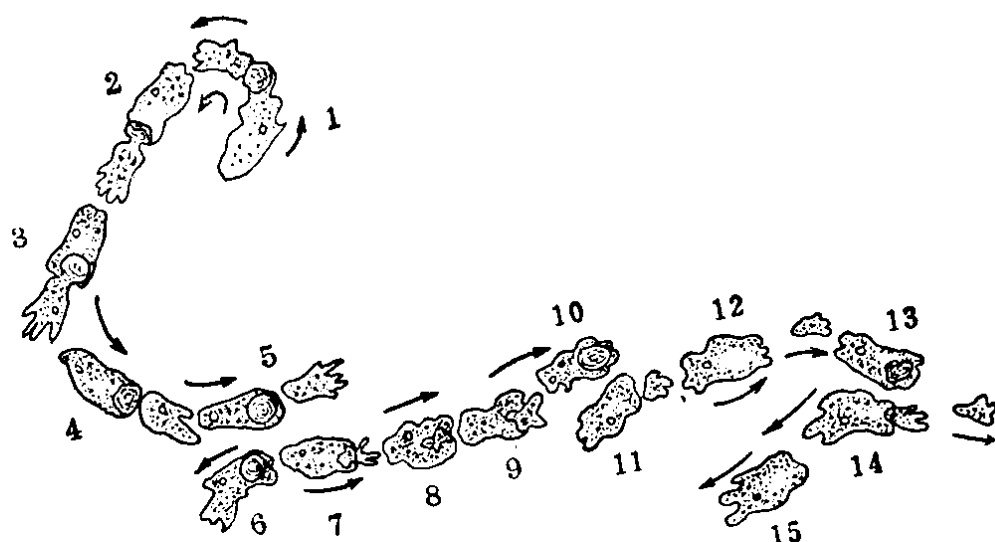


图4 变形虫反复吞噬同类的过程

因此，有的动物如绦虫，口和肛门都不见了，营养物质干脆由身体表面来吸收，这种寄生生活是最彻底的。另外有些动物如蛔虫，虽然仍有口、消化道和肛门，但它的职能也只是单纯地吸收而已。寄生虫吃着已消化和半消化的流食，生活是极其单调无味的。

寄生动物的食物虽然垂手可得，但它们也不是轻易就能生存下来的。寄生在消化道里边的寄生虫，它们首先必须解决的就是如何确保自身不被宿主所消化。事实证明，组成它们本身的物质并没有什么特殊的東西，但是它在生活过程中，却能往角质化的身体表面分泌特殊的化学物质，抵抗宿主消化液的消化作用。其次是它们都具备强大的固着能力，否则，皮肤上的寄生虫就容易掉落，而消化道里边的寄生虫容易随粪便排出体外。因此寄生在皮肤上的种类多有强力的钩爪，牢固地抓住宿主的体表；寄生在肠道的种类，或有强大的吸盘，或有尖锐的小钩，使自己固定在合适的地方。最后要“解决”的问题是繁殖。在寄生条件下，它们的卵发育成成虫，并不是一件很容易的事情，因为在有限的环境里，决不

能使后代与自己实现几世同堂，也不能因宿主的死亡而使自己跟宿主同归于尽。因此，它们的卵都要离开宿主，去找新的宿主。在寻找新宿主和侵入宿主的过程中，成功的机会又太少，也就是说，天亡率太大。所以寄生虫多用大量产卵的生殖方式以抵制大量的天亡。寄生在肠中的人蛔虫，每年要产卵6,400万枚，卵的总重量是它自己体重的1,700倍。绦虫每年的产卵数可达8,000万枚。与此相适应的是生殖器官发达，几乎充满身体的大部分。有的种类更为奇特壮观，例如有一种寄生在胡蜂体内的山蜂线虫，成虫的子宫伸出自己身体之外，开始很小（图5左），最后异常膨胀（图5右），比自

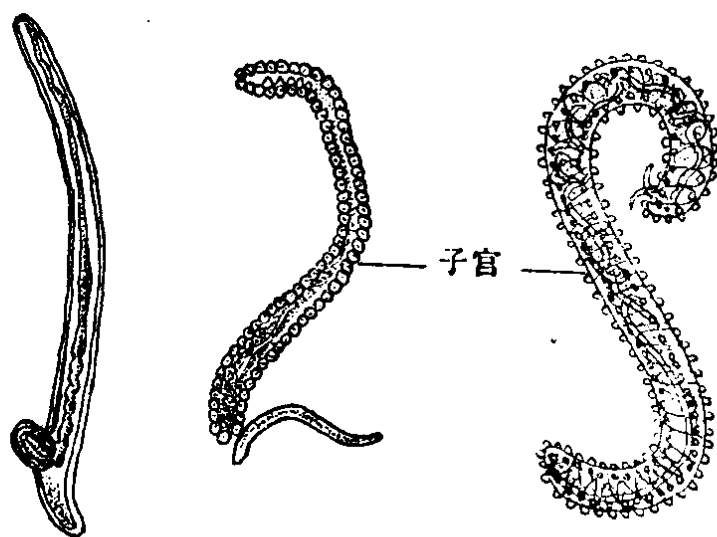


图5 山蜂线虫

己大千百倍，以至人们认为子宫是虫子的身体，而误认虫的本身是一条小尾巴。寄生虫这种“多产主义”有丰富的内容，除了产卵多以外，有的干脆免去麻烦而采用无性生殖或裂体生殖的方式。

吸血的寄生虫另有“办法”。我们知道，脊椎动物的血，一离开血管是要凝固的，这是一种保护性的功能。而用吸吮方式食血的寄生虫，它们都能在吸血的同时分泌防止血液凝

固的物质，问题就迎刃而解了。

共生 某些营固着生活的动物，如海葵和藤壶等，它们静待的摄食方式有很大的局限性和被动性。因此，它们之中的某些种，常常把自己固着在能活泼运动的其他动物身上，这样，就给自己争取了更多的摄食机会。

海葵是海岸岩石间到处都有的小动物。退潮后，它们收缩成一团光软的小球；涨潮后，它们伸开身体。因为有各种鲜艳的颜色，所以它很象花苞开放。不过它没有花瓣，而有短的触手围在口边。它们固着在岩石上，用触手捕捉前来送死的小动物。

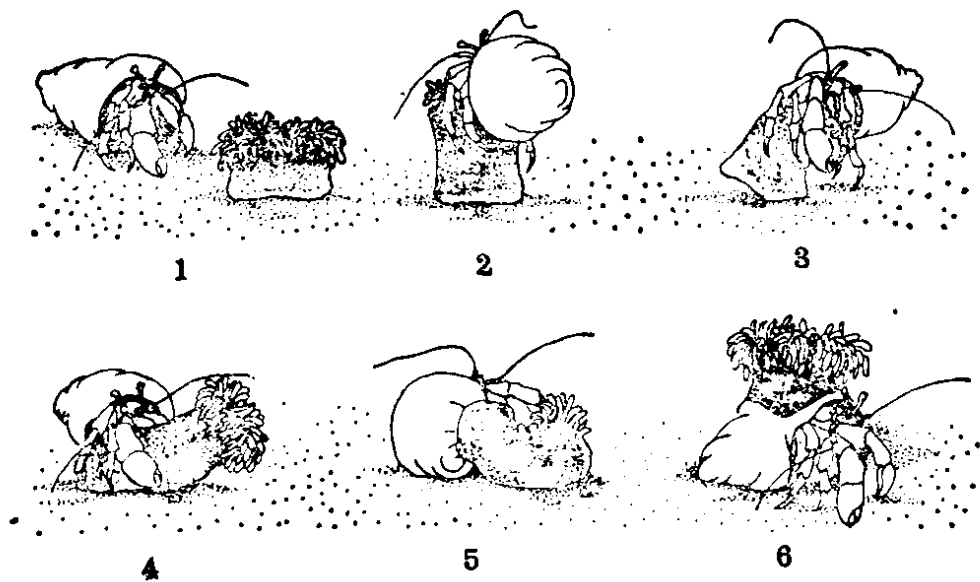


图6 海葵向寄居蟹的壳上移动

有的海葵会改变这种被动的摄食方式，它“看中”了寄居蟹各处游荡的好处，所以当遇到寄居蟹时，它就设法象图6那样向寄居蟹身上移动，这个象打架一样的过程，实际是在双方合作中“办理”海葵向寄居蟹移居的手续。此后，海

葵就可以跟着小蟹各处游览和摄食，对自己有很大好处，而寄居蟹就靠海葵的触手做为防御武器，双方都是有利的。这种共同生活在一起的关系叫“互利共生”。

藤壶是海洋中名副其实的营固着生活的小动物。它一朝固定在一个位置上，就永远无法移开了。它们多数固定在岩石上，但在很多鲸的皮肤上，常有千百个藤壶在那里定居。它不吸收鲸的营养，只是一种搭车的关系而已。这样，它们可以各处游动，不愁生计。这种共同生活在一起的共生关系，只对一方有利，所以叫做“片利共生”。

不营固着生活的动物，也有共生的关系，在共生中获得食物。

在海洋中，有许多清洁性的共生现象。至目前止，已知有6种小虾，为鱼类进行清洁工作，它们为鱼类移去受伤的坏组织、食物碎屑、藻类和一些外寄生虫。当然，这些对鱼有害的东西都成为小虾的食物。据报导，有一种叫做“清洁虾”的小动物，它专门为金鳞鱼清除寄生虫。当它饿了的时候，就上下摆动它的两只长触须，金鳞鱼看见这个信号后，就迅速游向小虾，小虾即开始清除工作。奇怪的是，此鱼决不伤害小虾，虽然它的营养丰富、味道鲜美。

人们已经发现，海洋中还有45种鱼类为其他鱼或海龟做清扫工作。某些小蟹也有以此谋生的。

清洁共生对渔业有重大意义。有人在水族箱中试验：在混合饲养中，当把所有别的小动物取出后，日子不久鱼就显出各种病态，当把一些小虾放入后，它们马上开始清除工作，不久，鱼就恢复了健康。又有人观察病鱼是怎样主动寻找清洁者的。有一只单独生活的蛋石眼鱼的一个胸鳍，因受伤而感染了霉菌，它很难受。这时，实验者把5只寄居蟹放入水缸

中，在接连的10分钟内，病鱼接近一只寄居蟹达8次之多，每次都将有毛病的那边靠近寄居蟹，但这只寄居蟹没有任何反应。病鱼又改向另一只很活泼的小蟹，小蟹用触角触动病鱼，然后就开始在病鳍上进行清除工作。病鱼的受用样子真象找到了名医的病人。因此，在人工养鱼业中，应当考虑在水域中保持足够的清洁者，淡水中也应如此。

在共生中获得食物的动物是很多的。人的大肠和小肠的下段里，有很多微生物，它们在这里获得食物，又给人合成某些维生素。从广义上看，人类与这些微生物也是共生关系。对大量使用抗菌素的患者，医生常常劝告多吃维生素，就是微生物被杀死影响人的维生素来源的缘故。在动物中，这类共生情况在牛羊中反映得极明显。

野牛生活在草原旷野，它在吃草时，从不细细咀嚼，而是几乎原样的咽下去，进到一个容量很大的瘤胃里。瘤胃能进行



图7 瘤胃中的
纤毛虫

有规律的收缩，把草料和大量的唾液混合起来，使草料变软。其中还有大量的微生物——细菌和纤毛虫。其中的细菌能使草料发酵，消化纤维素，并合成维生素B族（包括可贵的 B_{12} ）。纤毛虫（原生动物）可以撕裂草料，使草料变得疏松，有利于发酵。这些微生物在瘤胃里大量繁殖后，就增加了组成微生物本身的蛋白质，最终，这些蛋白质又做为牛的营养被吸收。据研究，牛体所需蛋白质的最低量，其四分之一是从消化这些微生物得来的。瘤胃不仅帮助消化草料，而且增加了草料的成分。草料在瘤胃停留一些时间后，当牛