

# 共生趣谈



49  
X  
气象出版社

# 共生趣谈

陈效一 史庆礼编译

本书是根据苏联В·Назаров的  
《За Порогом Вражды》一书  
(莫斯科思想出版社,1981年出版)编译的

商务出版社

1985

# 共生趣谈

陈效一 史庆礼 编译

责任编辑 张蔚材

\* \* \*

高等教育出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

河北省迁安县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 全国各地新华书店经售

\* \* \*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.875 字数: 171千字

1986年3月第一版 1986年3月第一次印刷

印数: 1—3,500

统一书号: 13194·0330 定价: 1.45元

88清点

## 内 容 简 介

在亲缘关系很远、分属不同门类的生物之间，往往存在着有趣的“友谊与合作”，例如花儿与昆虫、藻类与无脊椎动物、细菌与多细胞动物、蚂蚁与植物等等；它们不仅不伤害对方，反而共同生活在一起，彼此和谐共存。在这个生物共生世界里充满着极其丰富多彩的色调，共生现象在自然界里也扮演着极为重要的角色。本书将介绍形形色色的奇妙的共生现象和有关的知识，并揭示或探讨这些现象的奥秘。

本书的内容通俗生动而又丰富有趣，适于广大读者阅读，也可供有关专业人员参考。

## 前 言

自然界中死的物体的相互作用包括着和谐和冲突，活的物体的相互作用则既包含有意识的和无意识的合作，也包含有意识的和无意识的斗争。

——弗·恩格斯

人类的历史比较确切的说法是起始于遥远的时代。当时，原始公社的某个成员，将一只普通的小狼带回自己的住所，用自己的剩余食物喂养它，在“灶”旁分给它一席之地。许多年过去了，狼的后裔变成了狗。狗成了人类最早的四条腿的朋友，狗又帮助人类驯化野牛、野马和野猪。

人类将一些最容易驯顺的动物驯养成为自己的助手，关心它们的饮食，保护它们免受敌害，而从它们那里得到的东西却多得多。倘若没有四条腿的“助手”，人类便不可能打下现代文明的基础，通过劳动，由半野蛮的生活达到掌握大自然，向宇宙空间进军的地步。

然而，人类不是唯一在生活中有同伴的生物。其实，地球上在人类出现以前，许多动物就有了相互间的“友谊”联盟。在这一方面，蚂蚁和白蚁则名列前茅。如果说人类驯服了约四十种动物，而蚂蚁却“驯养”了比人类至少多达五十倍的生物。这有多么奇怪啊！没有头脑的小小动物，竟然过着具有高度组织的“公社”生活，并且在自己的家里接待那么多的“盟友”！而且事情不只是在联盟者的数量多少上，还表现在相互关系的性质和深度上。在大自然里，许多生物是两三种联合在一起生活，它们相互帮忙，分开来便无

法生存。

就生物学观点来讲，生活就是适应。相互帮助的生物不是向我们很好地展示了这一自然法规吗？强大的本能要求与习惯的联盟者在生活上密切交往，这已牢牢地铭记在它们的遗传密码中了。没有联盟者，它们在敌对的周围世界里便会觉得自己渺小可怜，软弱无力。此外，还有许多友好的双方是由于躯体构造本身的相互要求和彼此方便而结成“联盟”的。

有些共生者与自己巨大的庇护者非常亲密，可以说是钻进了它们的“肚子”里，完全象寄生虫一样，然而这对双方都有益处。比如，在白蚁肠子末端找到栖身之地的鞭毛虫就是如此。

你见过母猫照看鸡雏，母鸡看护小猫，母狗养育虎仔，狐狸与公鸡友好相处的事吗？关于这种事情，报刊上是作为耸人听闻的消息加以报道的，被说成是咄咄怪事。然而在自然界里，却经常有类似的事情。

谁没听说过杜鹃有把卵产在其它鸟巢里的习性呢？大家都斥责杜鹃居心险诈，不尽父母养育子女之责，都非常同情小杜鹃的寄养父母的悲惨遭遇。这种现象是众所周知的事，但这并不是我们所感兴趣的事情。这种事只对一方有利，是天然的寄生现象。大自然里有不少实例，是没有血统关系的生物相互帮助繁衍后代，使之分布到世界各地去。这也是一种合作的形式，尽管是短时间的合作，然而却很重要。在动植物之间的相互关系上，这种合作已经成了常规。

我们有时要摘掉扎在衣服上的带钩刺的苍耳。有许多果实和种籽上面有各种各样的钩子或黏性的东西，黏挂在动物身上，被带到远处。由于有多汁的果肉，有许多果实被吞

吃了，但种子经过肠道排泄出来以后依然完好无损。还有的种子，如果不经过肠道便不能发芽生长。另外，有许多微小的动物把自己的后代养在植物的各个部位上，甚至花朵上。

本书将向读者介绍许许多多类似的相互关系，彼此敌对或漠不关心的关系将让位于紧密合作和互相帮助。让我们和读者一起到大型鸟类和小昆虫中间去旅游；一起到珊瑚礁上和大洋的深处；一起去访问茂密的热带森林和生物极其贫乏的极圈；一起去看一看大地和森林中土壤表层下的生物。在我们眼前展现出的“联盟”将是惊人的和独一无二的，生物界各门类——动物、植物和微生物的代表紧密地联合在一起。这种“联盟”的规模是很宏伟的，其形式多种多样，数不胜数。在我们面前展示出的这个生物共生的世界里，是生物为争取生存而在共同的斗争中形成的。介绍这种世界的完美的事例恐怕是本书的主要目的。本书各章节的顺序是依各门类之间的“联盟”安排的。

人类总是向生物界学习。在仿生学崛起和宇宙飞行的时代里，人类对生物的兴趣空前高涨。各种生物向人们提供了不少有益的窍门，人们从各种生物形形色色的“友谊”中也学到许多好的秘诀。然而还有更多的奥妙，它们依然秘而不宣。

有些动物怎么会知道有危险临近或附近有猎物？它们怎样对付比自身强大的猎物呢？某些鱼类和其它动物栖息在腔肠动物有致命危险的触手中间，它们究竟有什么办法能免受其害呢？为什么在严峻的自然条件下，苔藓植物能最早“落户”，它又是从何处取得力量来破坏花岗岩呢？为什么蘑菇多半长在树林里？又如何解释热带地区有些树木的花开在树干上呢？

本书中所涉及的这些以及其它许许多多的现象只有一种解释，那就是生物的共生。

仔细地了解各种生物的友好共处，可以推论出比较概括的看法，这不仅是生物学上的问题，而且还有哲学上的问题。这些共生是怎样产生的？在什么条件下它的效率能达到最高？寄生对这样的共生总是有害的吗？地球上生物发展的总趋势如何？新兴的综合性科学——共生生物学是生态学的一个最核心的学科。

看到了真正的“友谊”画面的人，对这些共同的问题是不会感到乏味的。在这本书的最后两章里，我们将邀请大家共同探讨一下这些问题。

我们有了充分确凿的事实，尽量证明如果人类不只是热心于“剥削”大自然，而是竭力与大自然合作，那么就可能从大自然里得到更多的益处。这样的合作如果建立在和谐的、相互有益的关系上，就可以使我们永久得到物质利益和精神财富，并能永久保护好地球上真正的、无价的宝库——大自然艳丽多彩的生物界。

在讲述实质性问题之前，我们想附带说明一件事。

我们在论述共生问题时，常常使用“友谊”、“友好联盟”、“互助”、“共同生活”等等，因而似乎给无知的生物加上了一些人类的特性。因此，必须请读者谅解，并预先说明，书中所使用的类似用语完全是为了叙述时能更加生动些，仅仅是表达生物习性的表面现象。当然，类似的用语是可以加上引号的，不过那就显得太累赘了。



# 目 录

## 前 言

- 一、逐渐丧失独立性的动物…………… (1)  
耐性的考验和共栖(3) 狐假虎威 以夷治夷  
(5) 真正的互惠共生(9) 合作不长 彼此有益(17) 蚂蚁和白蚁的本领(21)
- 二、动物与藻类共生…………… (31)  
“九头怪”和绿色动物(31) 与动物友好共生的藻类(37) 毛上的共生和大胆的幻想(39)
- 三、小心, 船长! …………… (46)  
环形珊瑚岛之谜(46) 美学规律(50) 珊瑚里为什么有藻类(53) “天堂”里的“大共生”(57) 莫逆之交(59) 再说不和谐(61)
- 四、怪鱼种种…………… (65)  
“化装舞会”(65) 鱼类还有哪些好友(75) 珊瑚礁上的“卫生所”(83)
- 五、鲜花把终身大事托付给动物…………… (90)  
花儿为谁开(90) 花儿怎样表达意愿(94) 由简到繁(97) 欺诈的植物和小野蜂之死(100) 线兰与线兰蛾(103) 最辛勤的劳动者(104) 不正常的花以及蚊蝇(108) 蜂鸟、蝙蝠和不会飞的兽类(111)
- 六、昆虫——植物的保护者、园艺家、育菇能手和食客…………… (115)

“喜蚁”植物(116)	蜘蛛食客和小滑头(121)	
育菇能手(124)	新的蚁巢是怎样产生的(126)	不情愿的共生(128)
七、与看不见的生物结盟.....		(141)
看不见的同盟者(141)	植物的生物覆盖层(149)	它们生活在我们的肚子里(151)
“双层”共生(154)	再谈真菌(158)	共生菌“照明”(161)
		在奥秘的微生物世界里(168)
八、严峻大地的征服者.....		(173)
“合成”植物的发现(174)	地衣的忍耐力(180)	“花粉”里的牢固联盟(184)
九、藏在地下的友谊.....		(188)
田里为什么不长蘑菇(189)	什么是菌根(190)	历史的一页(193)
		兰花和马铃薯的共同之处(196)
		对“友谊”的剖析(201)
十、生物发展史上的共生.....		(207)
通往共生的途径(208)	为寄生物恢复部分名誉(212)	共生推动了生物进化(216)
		互助的想法和达尔文主义是否矛盾(220)
十一、共生生物学的用途.....		(229)
怎样学会掌握免疫并让某些寄生生物造福于人类(230)	能指示高产途径的奇妙共生(234)	植物的“相亲”与“相斥”(237)
		本书最重要的寓意(241)

## 一、逐渐丧失独立性的动物

古印度的叙事诗《潘恰丹特拉》第二卷里讲述了几个拟人化的动物——乌鸦、老鼠、乌龟和羚羊友好的故事，它们互相帮助，因而使它们得以免遭厄运。

事有凑巧，乌鸦看见了落入鸟网的鸽子得救的事。解救鸽子的是一只与鸽群首领相好的老鼠。乌鸦对老鼠充满了信任和友谊，它便向老鼠建议离开这个使它俩在生活上都不如意的地方，搬到一个很大的林中湖畔去，因为那里住着乌鸦的好友——乌龟。老鼠爬到乌鸦的背上，它俩顺利地飞到湖边，在那儿和乌龟亲切地见了面。过了不久，有一头害怕猎人弓箭、寻求生路的羚羊也成了它们的友好伙伴。从那以后，它们四个开始过着安宁的生活，享受着互助友爱的快乐。

可是有一天，羚羊没能按时回到湖畔，于是乌鸦便飞出去找它，发现羚羊落入了猎人的罗网，几个朋友都急忙去搭救那不幸的羚羊。可是，老鼠刚刚把网咬断，解放了羚羊，猎人就来了。别的动物都逃走了，只有乌龟落入了猎人之手。猎人编了一条草绳，捆住乌龟的爪子，拴在弓上，把乌龟当成了猎物带走了。

朋友们发现乌龟丢了，都痛苦得不得了，但并没有灰心丧气。它们下决心无论如何也要把乌龟搭救出来，后来，终于想出了巧妙的办法。羚羊向前跑去，赶过猎人，然后倒在河边装死。乌鸦落在羚羊头上，站在两角之前，假装在啄羚羊的眼睛。猎人看见那儿有一只不动的野兽，一高兴便把乌龟扔到地上，拾起一根大木棍向羚羊跑去。等到猎人跑近了，羚羊突然跳起，跑进密林，乌鸦也飞到树上。这当儿老

鼠急忙把捆乌龟的绳子咬断，乌龟很快地爬进河里，老鼠自己也隐藏在芦苇丛中。

猎人被弄得莫名其妙，他回到刚才扔乌龟的那个地方，看见只剩下一些断草绳。猎人惶惑不安地急忙回家去了，而乌鸦、老鼠、乌龟和羚羊又团聚在一起。

“动物结成的联盟……是值得赞扬的”，《潘恰丹特拉》一书的第二卷是用这句话作结尾的。

上面讲到的虽然是个幻想故事，而本书中所介绍的事实往往也很象童话故事那样奇妙，令人感到惊奇。

我们将要介绍的各种生物之间的友好联盟的事，早在索福克勒斯（约公元前497—406年）和亚里斯多德（公元前384—322年）时代，就有人认为这是有一定科学根据的。但直到1879年，德国植物学家安东·戴巴里才为此提出一个专门的术语——“共生”，是由两个希腊词：“sym”（共同、一起）和“bios”（生活）组成的。两个词合在一起就是“共同生活”。由这个词又派生出另一个词——“共生生物”。

文献上出现了“共生”这个术语，然而对这个术语的解释却有所不同。主要是由于寄生物而产生了分歧和争论。

有些学者赞同把寄生生物和寄食生物列为共生生物之中。但也有些学者认为，这个光荣的“称号”只能赋予那些相互帮助的绝对平等的联盟生物。就其狭意来讲，“共生”这个词便成了“互惠共生”的同义词。另外，当提到绝不是由于友好关系而互相关联的寄生物和寄主时，却很少使用“共生”这个词，这对后一种观点是有利的。

我们打算主要讲述互惠共生，而对共栖生物谈得很少，几乎没有涉及到寄生物。我们先从动物开始，看看它们为什

么联合在一起？

### 耐性的考验和共栖

世界著名的动物学家阿·布雷姆就曾记述过，在海岸附近鸺鹠（读僻梯）和赤麻鸭常常与狐狸栖息在一个洞里。凶杀成性的狐狸从不会放过任何一只鸟，那么为何能宽容鸺鹠在自己家里营巢呢？严肃的动物学家对类似的说法总是一笑置之。本来在哈萨克和中亚地区，鸺鹠的确是在狐狸、旱獭、獾、豪猪等的旧洞里做巢，然而都是在它的主人遗弃了自己的洞穴之后，鸺鹠才栖息在这些洞里的。很少有人会相信，鸺鹠等能与洞穴的原主共同栖息在一起。可是不久以前，著名的苏联动物学家阿·弗尔莫佐夫和一些猎人，都说自己曾亲眼见过鸺鹠带一窝雏鸟栖息在狐狸还住着的洞穴里。当然，这种事很罕见，但毕竟不是绝无仅有的事。看来，在有的地方，由于没有空闲的洞穴，土地又很坚硬，要这些鸟自己挖洞也很困难，它们便冒险闯进狐狸的家门。至于狐狸“节欲”的原因，那就不得而知了。

在新西兰，栖息着成千上万的海燕。到了繁殖季节，海燕便在土地上挖洞，样子很象穴兔洞，雌鸟在洞里孵卵。它们往往每年都栖息在同一个洞里。新西兰有一种楔齿蜥，它们很喜欢海燕的洞。楔齿蜥在同类中是世界上现存的最古老的代表，其特点是不喜欢阳光。海燕接受楔齿蜥是有“协议”的，那就是楔齿蜥不动海燕的蛋，也不许欺负雏鸟。它们就这样开始住在一起了，并真的互不干涉对方的事。

海燕雏发育很缓慢，孵出后几个月都不敢离巢。白天，大海燕飞出去觅食，将雏鸟留下来和楔齿蜥这个邻居在一起，而楔齿蜥夜间才离洞。因此，考验楔齿蜥是否遵守“协

议”的时间是绰绰有余的，可以说这位古老家族的承袭者是经得住考验的。

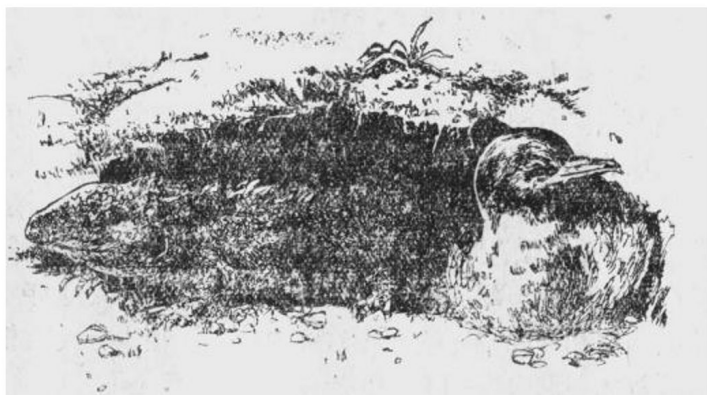


图1 楔齿蜥与海燕同巢共栖

在非洲，有些蜥蜴居住在带蹄子的无尾小兽——蹄兔的洞里，同它们在一起生活得很好。

栖息在一起的各种动物，彼此并不盛情地给对方提供食物，但能保证相互忍让，这是共生的一种初级形式，科学上称之为“共栖”。

啮齿类和食肉猛兽洞里的节肢动物虽然很小，但不提及它们那是不公正的。它们虽小，但数量大。节肢动物把这些地下的避难所，当成了特别的公共宿舍。旱獭或沙鼠的洞里，除了真正的寄生虫——虱子和跳蚤以外，还容纳着形形色色的房客：甲虫、蟑螂、椿象、蟋蟀、螽斯、（读中斯）蛾蝶、毒蝎、红带蛛，简直是数不胜数。这些地洞之所以对它们有吸引力，是由于洞里有良好的小气候，并可以免遭敌害。

在湖泊、河口以及宁静的小河湾里，到处都可以遇见一种象野鸭那么大的水鸟——骨顶鸡。这种游禽头顶上有块

白，突出于周围的浅黑色羽毛之中。骨顶鸡主要以水生植物为食，偶而也用昆虫和软体动物换一换单调的素食。

在成群的骨顶鸡吃食的地方，大鲤鱼总是在那儿游来游去。原来，骨顶鸡潜下去吃水草时，把河泥搅动上来，里面藏着不少鲤鱼爱吃的微生物。因此鲤鱼群总是追赶着骨顶鸡群。

在大自然里，有不少小型鸟兽为了去拣拾强大鸟兽的残羹剩饭，而成为它们的同路者。比如北极狐和白鸥，在难以觅食的冬季常常追随北极熊以及阿拉斯加棕熊；白雷鸟和灰雷鸟往往不离开野兔——雪兔和灰兔，因为它们善于把雪扒开，栖息在鸫类和大型猛禽巢边上的椋鸟和麻雀的期望也从不会落空。

有些动物经常不断地去吃别的动物的残剩食物，但对它们既不会造成损害也不会带来益处，所有类似的情况统统称之为“共栖”。

### 狐假虎威 以夷治夷

有些鸟类在营巢时，是用以夷治夷、狐假虎威的特殊办法来对付敌害的。对白额雁来讲，很难说是北极狐可怕，还是大型猛禽可怕？北极狐和大型猛禽都会闯进雁巢，吃掉刚刚出世的雏雁。然而白额雁找到一个绝妙的办法——同猛禽达成“协议”，假借猛禽之威，防御北极狐的侵害。

没有经验的人初次到冻土地带，当他看见雁和大隼在同一个地域营巢，一定会大吃一惊。当他碰到野兔在狼窝附近安然地游逛时，同样会感到惊奇。然而，当一对白额雁把自己的巢“安置”在大隼巢附近时，大隼并不去伤害它们，食肉动物与猎物之间和平地在一起生活，真象童话故事一

样。

它们之间善邻关系的谜底是很简单的。白额雁非常了解大隼的习性，知道它从不在自己的巢边捕食。大隼的营巢区和狩猎区并不在一个地方，大部分猛禽也是如此。另外，大隼通常是在空中捕捉猎物。白额雁恰好利用了这一点。而且白额雁还形成了一种习性，就是起飞和降落的地点都要离自己巢比较远些，是在地上走回到自己的巢里去。白额雁与大隼作邻居的好处是很明显的：大隼守护自己的蛋和幼雏，无意间却成了白额雁后代的威严保护者。

白色的北极鸱（读霄）也充当白额雁的救护者的角色，而北极鸱对很多动物却毫不留情。在苏联的符兰格尔岛上，雁经常在有北极鸱庇护的地方营巢。在雁群栖息地中间，从高处一定能看见站在自己巢顶上的北极鸱。倘若是附近没有这种白色的庇护者，雁就不会栖息在那儿。经过多年的观察证实，由于北极鸱以旅鼠为食，所以在旅鼠多的年头，北极鸱的巢就多，便会发现雁、鸱在附近共栖；当旅鼠少的时候，北极鸱便繁殖不起来，附近的雁群也就不见了。如果北极鸱到新的地方去造巢，雁群也随着转移到那儿去。

北极鸱不许北极狐靠近自己的巢，不许它走进离巢200—250米的范围里。北极狐如果胆敢犯境，雄鸱就会抓住北极狐的爪子，飞上天空，然后把它扔下来。如果有人靠近北极鸱的巢时，他的帽子有时也会遭受到象北极狐那样的下场。由于受到北极鸱如此的保护，雁便可以安心地在巢里孵蛋了。

在受到北极鸱保护的安全地带，除栖有白额雁以外，到处还布满了黑雁和绵凫（读符）的巢。黑雁把巢筑在北极鸱巢周围半径为1—15米的范围之内，而绵凫的巢是在混合栖



息群的外围。如同白额雁一样，黑雁的命运完全决定于是否有北极鸕。

许多鸟类学家对这种事的解释，倾向于如同对白额雁和大隼的关系一样。但这样的解释似乎是不够的。有人常常看到这种情景，随着雏雁日渐长大，母雁开始把它们领出巢外散步，雏雁偶而可能越界，进入了北极鸕的捕食区。可是起庇护作用的北极鸕，依然不去攻击这些雏雁。然而，单身的和没承担监护邻居任务的北极鸕却在一旁经常捕食雏雁。那么，北极鸕对那些被自己监护的白额雁表现出一定的“宽容”，很可能是它们之间的联盟具有双向性。

应该说明，雁的栖息群体很大时，没有北极鸕的庇护也可以存在。但是每个这样的群体在达到这样大、这样密集，再不怕来犯者之前，要经过一个有鸕庇护的阶段。

在热带，有数百种鸟类求助于能蜇刺的昆虫——黄蜂、蜜蜂、大胡蜂和蚂蚁等的保护。通常和这些昆虫作邻居的是那些鸟巢比较大，难以隐蔽的鸟类。

在中美洲和南美洲，有些垂悬的树枝上可以发现挂着的巢。其中有些巢很大，状似口袋，确切地说好象是一个用作大玻璃瓶套那样的网子；另一些巢较小，常常成球形。两种巢往往筑在相邻的树枝上，大的是鸟巢，小的是黄蜂巢。

文鸟和黄蜂为邻的事不是偶然的。没有自卫能力的文鸟故意在黄蜂巢旁造巢，这是希望保护自己和自己的后代。文鸟的敌害很多，这些敌害可以毫不费力地沿着树枝到达鸟巢。这些小鸟选择最凶狠、最有毒的昆虫作为自己的保护者，便证实了以上的想法。

在一、两个黄蜂巢附近往往聚集着许多鸟类营巢。英国鸟类学家迈尔斯讲述过，他在委内瑞拉的奥里诺科河三角洲