

## 新物种形成与杜布赞斯基-穆勒模型

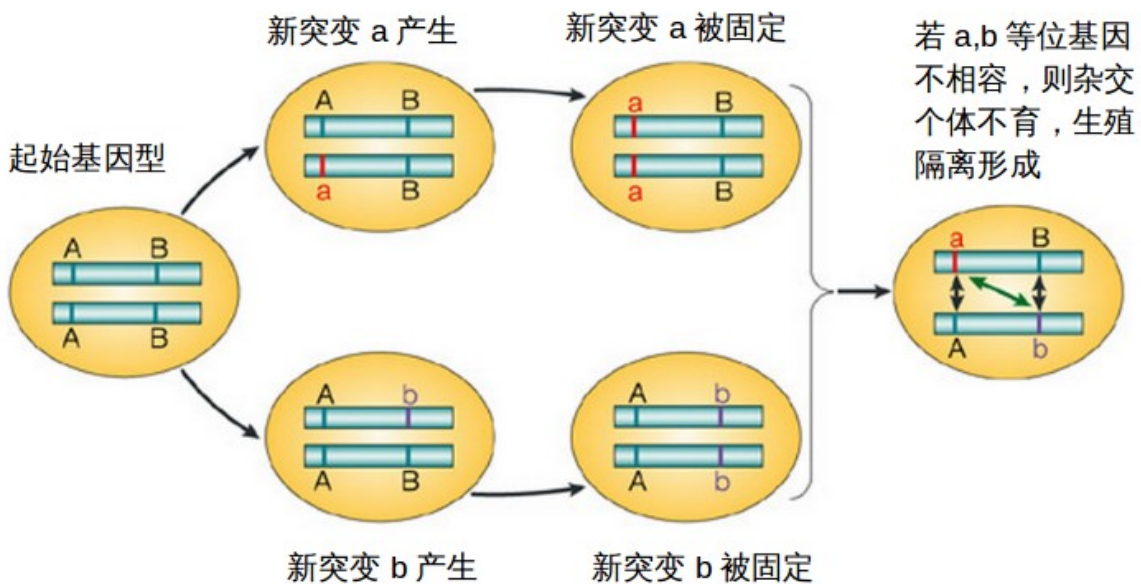
从生物学物种定义上来说，生殖隔离是新物种形成的标志。

然而也就是因为生殖隔离，新物种的前景总让人担忧：它旁边充满了异类（其他物种），如何找到自己的同类，战胜强大的自然选择，从而生殖并产生下一代？

即使存在的仅是不完全的生殖隔离，那些存有缺陷的杂交子代总是弱小或者有着低存活率，他们同样要遭受自然选择的无情打击，要如何站稳脚跟提升频率呢？更何况，不完全的生殖隔离会扰乱新物种的形成过程。

生殖隔离太强，新物种难以站稳脚跟，而太弱，新物种又难以形成。仔细想来这有一点悖论的意味。

这一悖论的解决方法（在异域物种形成中）以杜布赞斯基-穆勒模型最为有名，其分别由两位进化生物学大师杜布赞斯基 Dobzhansky (1936) 和 Muller 穆勒 (1940, 1942) 所独立提出。



如图所示，在初始的一个二倍体生物种群中，我们只考虑两个基因位点，这两个位点的起始等位基因分别为 A 和 B。这一起始种群被分隔成没有交流的两个亚种群（比方说地理隔离），在上图中分别以上下表示这两个新种群。在其中上方的新种群中，第一个基因位点出现了新突变，产生了新的等位基因 a，并在该种群中被固定下来，于是上方种群的基因型变成了 aB。而在下方种群中，因新等位基因 b 在第二个位点的出现和固定，基因型变为 Ab。

值得注意的是，这两个新种群一直被完全分离，分别在这两个隔离新种群中独立形成的 a 与 b 等位基因从来没有相遇过，他们之间从来没有在生命过程中相互 " 配合 " 适应过，于是存在一种可能，a 与 b 等位基因是不相容的。但这个条件存在时，同时带有 a 与 b 等位基因的个体 (aB/Ab) 是不能存活的。

而这类个体是这两个种群重新相遇后唯一的后代（杂合体），如上文所示这一杂合体是不育的。既然杂合体不可育，则我们可以认为这两个种群存在生殖隔离。

这两个种群起始于同一种群，经过一段时间的分离以及独立进化，当两者再次相遇时，产生的子代不育（存在生殖隔离）。这就是一个新物种的形成过程。

最为重要的是，在上述整个新物种形成过程中，两个新种群从未存在过适应力（或者简单理解为生存能力）的损失。新物种在自己的种群中从来都是很容易找到交配对象，成功生殖。也就是说，生殖隔离可以在没有任何损失的情形下完成。此悖论可解。

注：这一模型又称 Bateson - Dobzhansky - Muller model。实际上 Bateson, 1909 已经提出过此模型，因此命名更为准确。

-----

冠轮大虫

amphisonia@gmail.com