

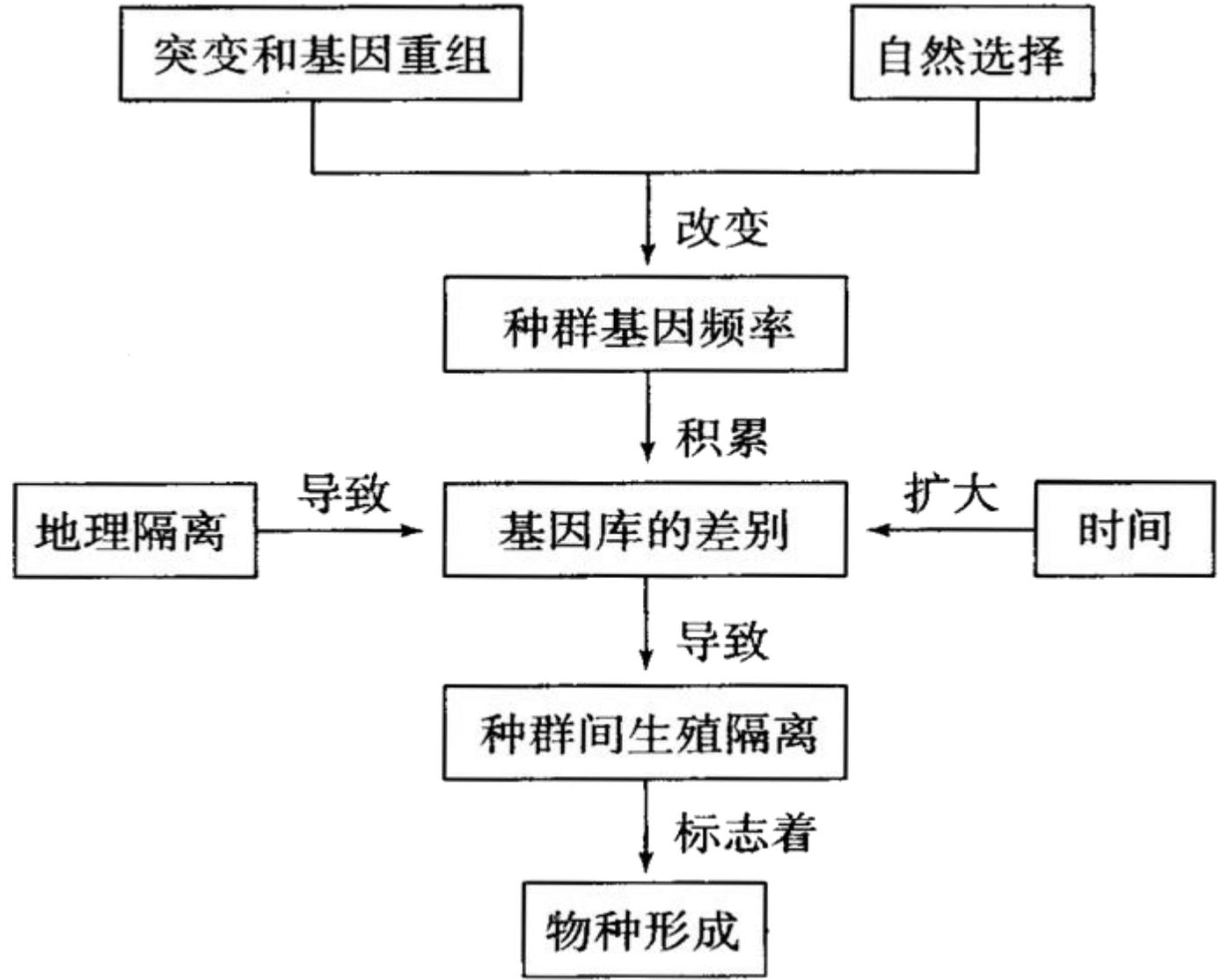
第7章 现代生物进化理论

现代生物进化理论

第1节 现代生物进化理论的由来

第2节 现代生物进化理论的主要内容

第2节 现代生物进化理论的主要内容



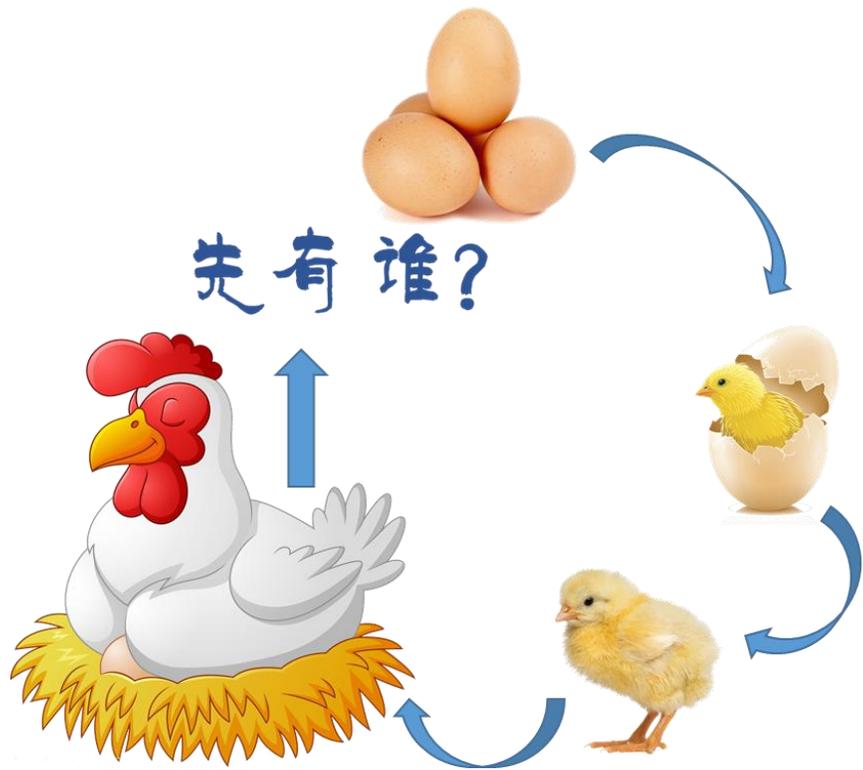
第2节 现代生物进化理论的主要内容

—— 种群基因频率的改变与生物进化

本节聚焦

- 1/为什么说种群是生物进化的基本单位？
- 2/种群的基因频率为什么会发生变化？
- 3/自然选择与种群基因频率的变化有什么关系？

问题探讨



先有鸡还是先有蛋？

甲同学说：当然先有鸡蛋了，因为只有生殖细胞产生的基因突变才能遗传给后代，体细胞即使发生了基因突变，也不能影响后代的性状。

乙同学说：不对。人们在养鸡过程中，是根据鸡的性状来选择的，只让符合人类需求的鸡繁殖后代，因此先有鸡后有蛋。

讨论

你同意哪位同学的观点？你的答案和理由是什么？

研究进化，为什么要从个体走向种群？



个体死亡后，其表型也随之消亡。



个体死亡后，控制表型的基因随生殖而延续，并且可在种群中扩散。

种群是进化的基本单位

1、什么是种群？有什么特点？

生活在一定区域同种生物的全部个体。

特点 (1) 个体间可以自由交配；

(2) 产生可育的后代。

——种群也是繁殖的基本单位。



种群是繁殖的基本单位



就麋鹿而言，单个个体能繁殖后代吗？

种群是进化的基本单位

1、什么是种群？有什么特点？

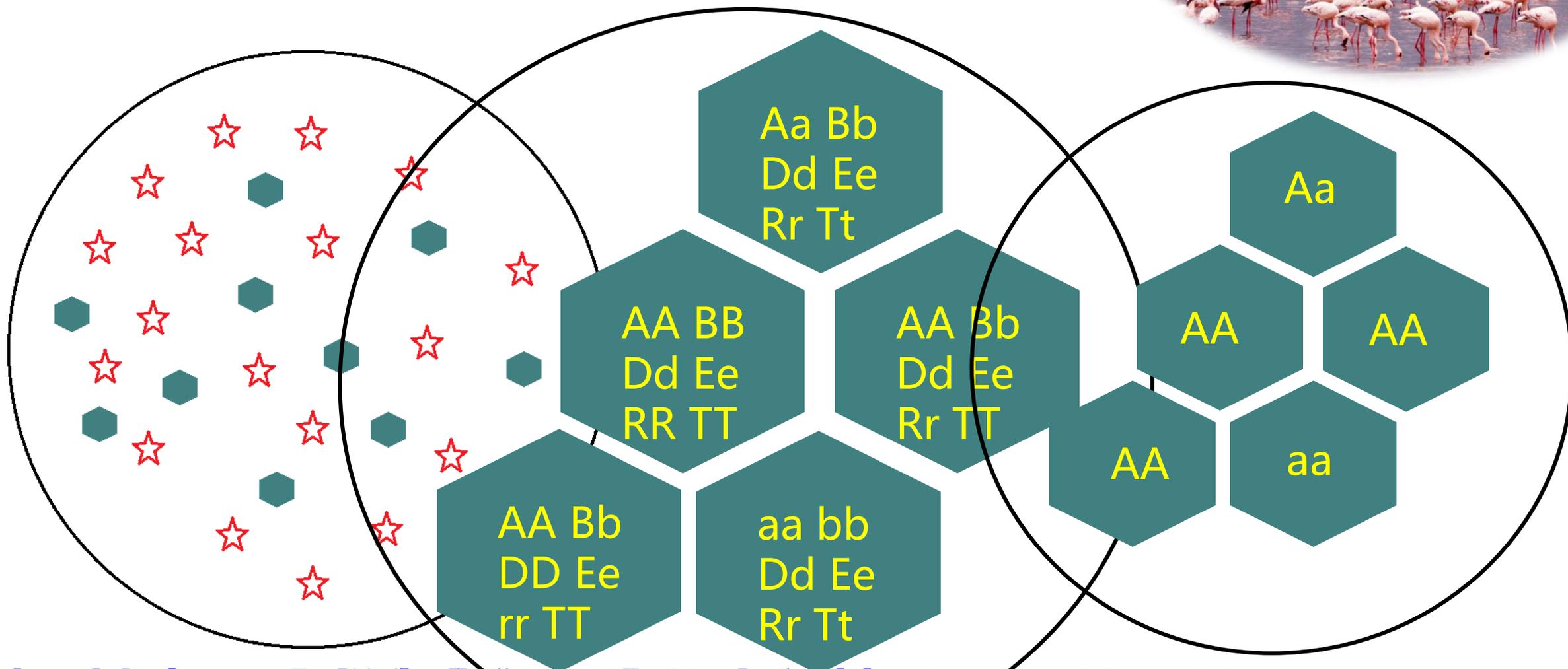
2、什么是基因库？

3、什么是基因频率？

4、什么是基因型频率？



种群→基因库→基因频率



某区域内同种生物全部个体的全部基因中全部等位基因的比例

【例1】果蝇的体色灰色(G)对黑色(g)显性，在某果蝇种群中，基因型GG的个体占60%，Gg的个体占30%，gg的个体占10%，则g的基因频率是 ()

- A. 75% B. 60% C. 25% D. 10%

【例2】在一个随机交配的中等大小的种群中，经调查发现控制某性状的基因型只有两种：AA基因型的频率为40%，Aa基因型的频率为60%，aa基因型(致死型)的频率为0，那么随机交配繁殖一代后，AA基因型的个体占()

- A. 49/91 B. 49/100 C. 11/20 D. 11/17



思考*讨论

用数学方法讨论基因频率的变化

1、假设上述昆虫种群非常大，所有的雌雄个体间都能自由交配并产生后代，没有迁入和迁出，不同翅色的个体生存和繁殖的机会是均等的，基因A和a都不产生突变，根据孟德尔的分离定律计算。

- (1) 给种群产生的A配子和a配子的比值各是多少？
- (2) 子代基因型的频率各是多少？
- (3) 子代种群的基因频率各是多少？
- (4) 将计算结果填入下表，想一想，子二代、子三代以及若干代以后，种群的基因频率会同子一代一样吗？

亲代基因型的比值	AA (30%)	Aa (60%)		aa (10%)
配子的比值	A ()	A ()	a ()	a ()
子代基因型频率	AA ()	Aa ()		aa ()
子代基因频率	A ()		a ()	



思考*讨论

用数学方法讨论基因频率的变化

2、上述计算结果是建立在5个假设条件基础上的。对自然界的种群来说，这5个条件都成立吗？你能举出哪些实例？

3、如果该种群出现新的突变型（基因型为 A_2a 或 A_2A_2 ），也就是产生新的等位基因 A_2 ，种群的基因频率会发生变化吗？基因 A_2 的频率可能会发生怎样的变化？

亲代基因型的比值	AA (30%)	Aa (60%)		aa (10%)
配子的比值	A ()	A ()	a ()	a ()
子代基因型频率	AA ()	Aa ()		aa ()
子代基因频率	A ()		a ()	



1、对生物而言，进化有何意义？

2、进化提高了生物对环境的适应能力。
生物是通过性状还是基因来适应环境？

3、对种群而言，进化有何意义？
环境对生物性状做选择，生物通过性状适应环境。
基因频率发生变化。

4、对进化而言，进化的实质是基因频率发生改变。
基因控制生物性状。基因频率的改变，适应于环境。
进化的实质是基因频率发生改变。



突变和基因重组产生进化的原材料

自然选择过程可以使生物发生进化

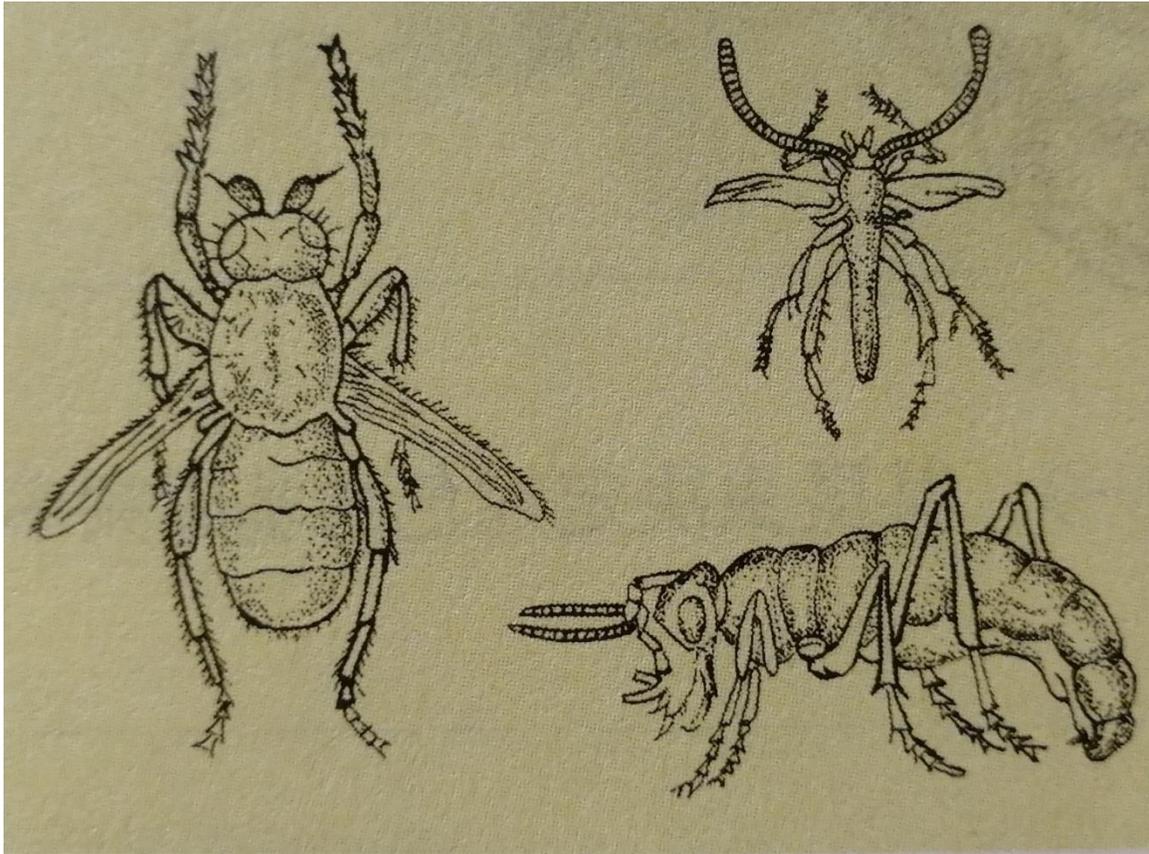
突变 } 进化的原始材料



可遗传变异 } 基因重组

基因频率发生改变

如何判断某种突变是有利突变还是有害变异？



某种变异有害还是有利，
取决于生存的环境。

某海岛上无翅和残翅的昆虫



探究

自然选择对种群基因频率变化的影响



桦尺蠖的体色受一对等位基因S和s控制，黑色（S）对浅色（s）是显性。

19世纪时，曼彻斯特地区的树干上长满了地衣（浅色），桦尺蠖几乎是浅色型的，S的基因频率在5%以下。

随着工业的发展，工厂排出的煤烟是地衣不能生存，结果树皮裸露并被烟熏成黑褐色。黑色桦尺蠖成了常见类型，S的基因频率在95%以上。



探究

自然选择对种群基因频率变化的影响

问题：桦尺蠖种群中s基因（决定浅色性状）的频率为什么越来越低？

假设： _____。

讨论探究思路： _____。

制订实施探究方案： _____。

分析结果得出结论： _____。

		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
基因型 频率	SS	10.0%	11.5%	5.4%	7.3%	9.5%	
	Ss	20.0%	22.9%	35.6%	39.6%	42.7%	
	ss	70.0%	65.6%	59.0%	53.1%	47.8%	
基因 频率	S	20.0%	23.0%	23.2%	27.2%	30.9%	
	s	80.0%	77.0%	76.8%	72.8%	69.1%	



探究

自然选择对种群基因频率变化的影响



思考*讨论

1、树干变黑会影响桦尺蠖种群中浅色个体的出生率吗？为什么？

会。因为许多浅色个体可能在没有交配、产卵前就已被天敌捕食。

2、在自然选择过程中，直接受选择的是基因型还是表现型？为什么？

表现型。如天敌看到的是体色而不是控制体色的基因。



自然选择决定进化的方向

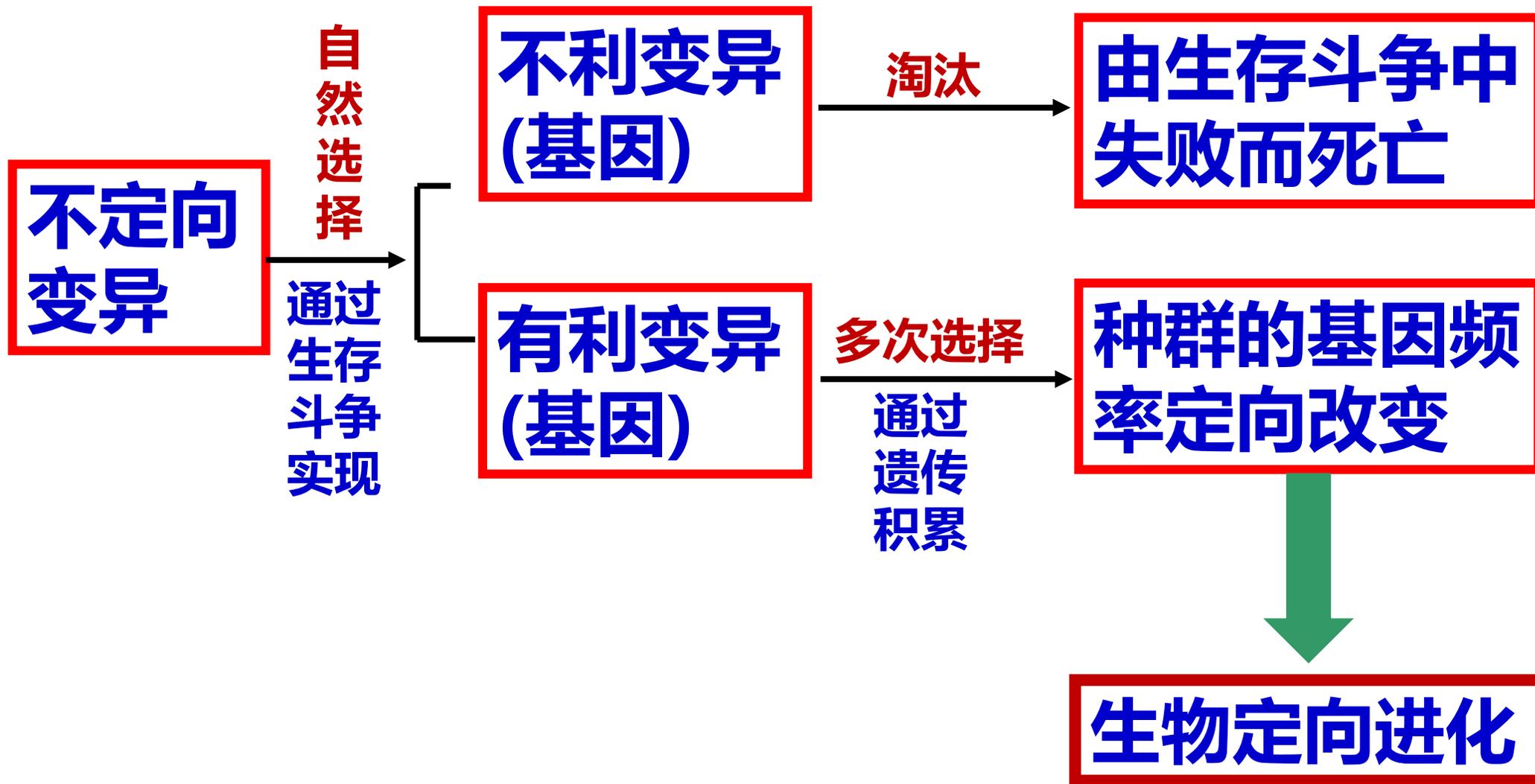
1、对生物而言，进化的目的是什么？

在自然选择的作用下，生物种群中适应环境的个体生存下来，发生定向改变，导致生物朝着一定的方向不断进化。

2、生物应该向哪个方向进化？

向着适应环境的方向。







思考*讨论

1/为什么说种群是生物进化的基本单位？

控制性状的基因在种群中通过生殖才能得以延续和扩散。

2/种群的基因频率为什么会发生变化？

不同基因控制的性状对环境的适应能力有差异，不适性状被淘汰，其基因也被淘汰，基因频率发生改变。

3/自然选择与种群基因频率的变化有什么关系？

自然选择淘汰不适性状的同时，将其基因一起淘汰，从而引起其基因频率的改变。

一 种群基因频率的改变与生物进化

种群是生物进化的基本单位；

种群的概念

种群的定义

同一区域内同种生物的全部个体的总称；

定义

一个种群中全部个体的所有基因的总和称为基因库；

基因库

定义

一个基因库中，某个基因占全部等位基因的比例称为基因频率；

基因频率

意义

进化的实质是基因频率的改变

特点

若自然选择不起作用，则基因频率保持不变；

突变和重组产生进化的原材料；

突变

基因突变

基因突变产生新的基因，改变基因频率——进化；

染色体变异

重组

基因重组

可以产生新的基因型

自然选择决定生物进化的方向；

突变和重组是不定向的，环境的选择是定向的，导致生物向一定的方向进化；

探究：自然选择对种群基因频率变化的影响；

第2节 现代生物进化理论的主要内容

—— 隔离与物种的形成

本节聚焦

- 1/什么是物种？
- 2/什么是地理隔离？什么是生殖隔离？
- 3/隔离在物种形成中起什么作用？

物种的概念

1、什么是物种？

能够在自然状态下相互交配
并产生可育后代的一群生物。

★物种与种群有什么区别？

不同物种之间一般不能相互交配，即使交配成功，也不能产生可育后代的现现象。



骡

物种的概念

1、什么是生殖隔离？

不同物种之间一般不能相互交配，即使交配成功，也不能产生可育后代的现象。



2、什么是地理隔离？

同一种生物因为地理上的障碍而分成不同的种群，使得种群间不能进行基因交流的现象。



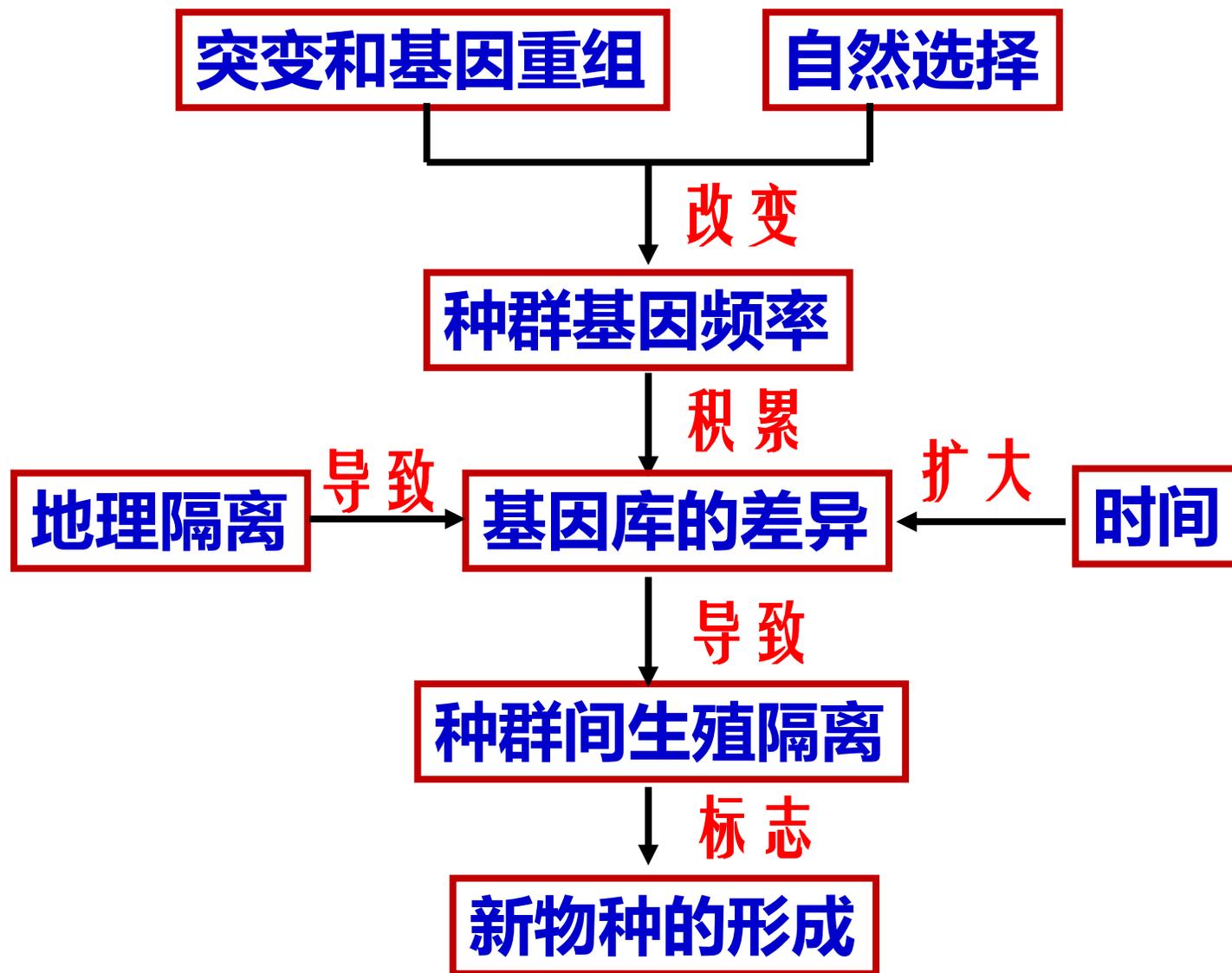
隔离在物种形成中的作用

1、什么是隔离？

不同种群间的个体，在自然条件下基因不能自由交流的现象。



物种形成的过程



第2节 现代生物进化理论的主要内容

—— 共同进化与生物多样性的形成

本节聚焦

- 1/什么是共同进化？
- 2/为什么说生物多样性是生物进化的结果？
- 3/生物进化理论仍然在发展吗？

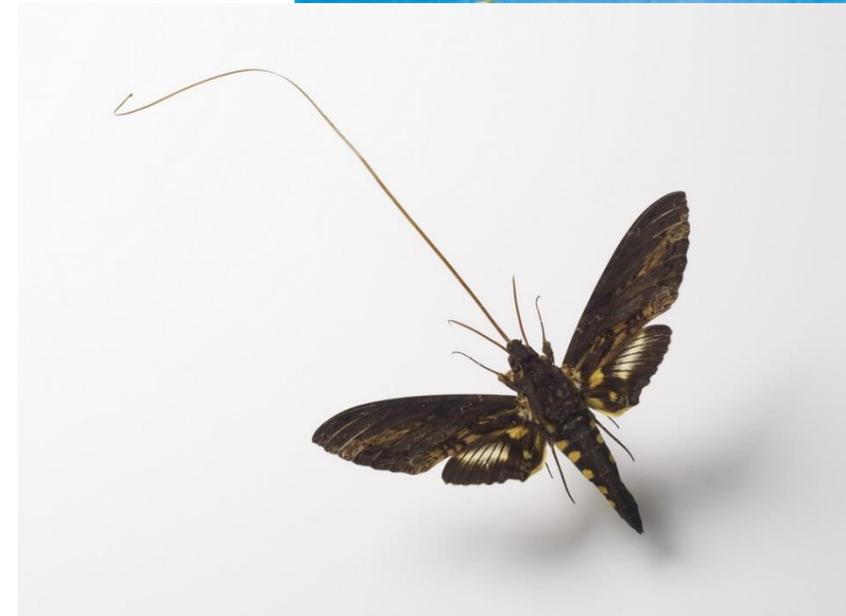
共同进化

1、什么是共同进化？

不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展。

2、捕食者的存在是否对被捕食者有害无益？

斯坦利的“收割理论”……





资料 I

在自然界，一种植物专门由一种昆虫传粉的情形很常见，昆虫传粉的专门化对植物繁衍后代有什么意义？





资料2

动物学家对生活在非洲大草原奥兰治河两岸的羚羊进行研究时发现，东岸的羚羊群的奔跑速度比西岸的羚羊每分钟竟快13米。为何差距如此之大？

经过观察和科学实验，动物学家终于明白，东岸的羚羊之所以强健，是因为它们附近有一个狼群，生存时时处于危险之中。

生物多样性的形成

1、生物多样性包括什么内容？

2、生物多样性如何形成？



图 7-11 生物进化的历程示意图

生物进化理论在发展.....

路漫漫其修遠兮

路漫漫其修遠兮

