

与海洋生物学研究有关的若干动态(I)

杨纪明

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

我们现在这个时代, 正处在激变过程之中。据估计, 人类的科学知识的增长, 目前达到了每 3a 增加一倍的速度。生物学是一级学科, 发展迅速, 它的分支学科不断诞生。无疑, 其发展对下属分支学科具有指导意义。人类对“海洋牧场”的开发约比陆地牧业的出现晚 8 000a, 当前我国海洋生物资源开发的产值, 只及陆地农业产值的 3.1%。海洋生物学是生物学的一个分支, 其知识的积累远远落后于陆地生物学。为促进前者的发展, 特作如下介绍。

1 生物多样性研究

生物多样性是地球上 40×10^9 a 来生物进化的结果。地球上的生物据估计有 500×10^4 到 $3\,000 \times 10^4$ 种。科学家已经定名的约有 140×10^4 种。物种体内拥有基因, 许多物种与周围环境一起构成了生态系统。形成了千姿百态的生物世界。因此, 生物多样性的概念包含了 3 个层次, 也就是基因多样性(遗传多样性), 物种多样性和生态系统多样性。

70a 以来, 人们发现地球上的生物正以前所未有的速度在减少。往昔估计每年减少 137 个物种, 现在是每天消灭一个物种, 预计到 2000 年, 将出现 1h 消灭一个物种的现象, 地球上 15~20% 的物种行将消亡。物种的消亡, 伴随着基因多样性的消亡。一个物种在某种意义上就是一个独特的基因库。每个物种是由许多个体组成的, 现代遗传学证明, 没有两个个体的基因组是一致的。一个物种的灭绝意味着将有难以数计的遗传多样性的消灭。下面举 3 个例子说明一个基因, 一个物种, 一个群落与人类的密切关系。

墨西哥过去是一个进口粮食的国家, 而由于他们的小麦玉米研究中心, 从引进的日本小麦品种“农林 10 号”中分离出矮秆基因, 并且育成了一些新品种。这些新

品种具有矮秆、抗病、高产的特性, 推广生产后, 小麦产量大幅度提高, 使墨西哥由一个粮食进口国变成一个粮食出口国。此例说明, 一个基因可影响一个国家的兴衰。

澳大利亚的绵羊, 经过长期杂交育种的改良, 成为具有其羊毛绒长、质优、产量高、纺织性能好的优良羊种, 因此澳毛闻名于全世界, 促进了澳大利亚国民经济的发展。这个例子说明, 一个物种可以左右一个国家的经济命脉。

中国科学院昆明植物研究所西双版纳热带植物园, 昆明植物生态研究所, 与地方合作, 模拟热带环境, 推广了植物“人工胶茶群落”(也就是橡胶树与茶叶间作)技术。一方面减轻了橡胶树的冻害, 另一方面又减少了茶叶的虫害。据昆明植物生态研究所统计, 在胶茶群落中, 有茶叶害虫的天敌——蜘蛛共 123 种, 他们吃茶叶的害虫, 所以不需要在茶叶树上喷撒农药, 由蜘蛛把害虫吃掉了。他们生产的“生态绿”茶叶说明中写着, 最大特点: “无污染”。这种“人工生态群落”技术已在海南的胶园中推广, 获得了橡胶和茶叶双丰收的良好结果。这一例子说明, 一个优良的生态群落的建立, 不仅可以改善生态环境, 而且可以使生产与经济向着良性循环方向发展。(中国科学院李振声副院长在“生物多样性研讨会”上的讲话, 1990 年 3 月 29)

迄今人类利用的生物种类很有限。就粮食而言, 85% 的粮食直接或间接来自 20 种植物。而实际上在 250 000 种有花植物中肯定还会提供更多的食品。发展中国家 80% 的药物, 是野生动植物。海洋生物中不少具有药用价值, 毒鱼在 500 种以上, 有的海洋生物的毒性比氰化钠还要强得多。人类约有 100 000 个基因。在染色体上的定位及其全部遗传信息的破译, 可能在今后 10~20a 内完成。人类在今后 20a 对医学的了解将超过过去 2 000a。现在已经知道人类有 2 800 项以上的遗传特性。

据统计, 中国生物多样性的丰富程度列世界第 8

位。仅高等植物有近 30 000 种,高等的陆栖脊椎动物超过 2 300 种,昆虫约 150 000 种,粗略估计均占世界总数 10% 以下,微生物中的酵母约占全世界酵母总数的 40%。

我国海洋生物已发现在 10 000 种以上。海洋鱼类有 2 000 多种,约占世界的 1/6。

我们最近整理资料发觉,渤海鱼类的种数,原有 156 种,1982~1985 年全面调查结果,已有 30% 不见了。

我国对海洋生物物种多样性变化的研究,做了很少一点工作,对海洋的基因多样性和生态系统多样性研究,刚刚在起步。

2 表因学

在自然界中,基本地进化过程在哪里发生呢? 早先人们普遍认为是指整体而言的物种本身,后来切特韦里科夫(Tchetvennikov, 1926),菲舍尔(Fisher)等人认为分布在各地的同一物种是非匀质的,下面存在着亚种、居群(居群 population,在海洋鱼类研究中称为种群)。他们认为居群是进化的基本单位。在居群中发生遗传物质主要变化的所有过程,出现生物界的选择,出现其他看不见的进化变化过程,后来把这些过程称为小进化(Microevolution)。

目前的工业发展,人口激增,带来了污染,破坏自然环境。将来我们还能不能生活在蓝天白云之下,居住在青山碧水之间,生活在鸟语花香之中,这就取决于我们人类能否管理和控制进化。要做到合理和有效地管理控制进化,就必须研究进化的基本单位——居群。

表因学(Discrete Phenetics)是研究一个居群的遗传——进化途径,换句话说,它的目标是自然条件下的居群研究,要解决小进化问题为管理生物进化提供理论基础。表因学为居群研究者带上了一副遗传学眼镜。对海洋生物中的白鲸研究表明,可以按第 4、第 5 指的分裂这个表因的出现频率来区分远东居群和北方居群。第 4 指分开是白海和巴伦支海白鲸特有,第 5 指分开是鄂霍茨克海白鲸特有。

表因学的基本领域是表因、表因库、表因地理学研究。

表因是活的有机体的特性或品性的任何离散的、非此即彼的变异。

表因库是任何个体集合的表因全体。现代居群研究的最重要任务之一,是获得自然居群中最多样的进化状况材料,特别是关于基本进化因子的作用和相互作用的资料。

表因地理学是对一个个特性在物种生境范围内地理分布的分析,它在研究小进化与种内分类学的问题时和在生物技术实践的发展中进行。

一些学者认为表因学是生物学的一个新方向,一个新的分枝学科,历史并不长,1973 年前苏联学者首先阐明这一学科主题,目标和方法。不过,表因这个术语的提出,却可追溯到 1909 年瓦维洛夫学派,由于李森科的压制,在相当长时期里没有发展。1986 年美国给予了很大重视,翻译出版了前苏联学者亚布洛科夫的表因学专著,1987 年发表了书评。近年来表因学越来越受到重视,国外积累的文献大约有 7 000 篇。但在我国还非常陌生,1991 年赵铁桥、刘楚光编辑介绍了这门新学科(见《表因学——现代生物学研究的新方向》一书,陕西科学技术出版社)。

3 反向生物学

从来的生物学研究都是由粗及细,由表及里,由形态的解剖到器官组织,由细胞到核、质与细胞器,由细胞器到它的分子水平的结构。在功能上,由解剖生理的到代谢调控的。在遗传上,由表型追踪到基因型。在生化上,由肌肉、体液大量存在的蛋白、酶、激素入手,进而探讨其蛋白质合成与基因表达调控。

但是反向生物学,却是由里及表,由细及粗地来研究各种生物学重大问题。反向生物学就是从最内在的基因下手,来研究它的结构,功能,编码蛋白产物的功能,在细胞或个体生命活动中的地位。就是由基因结构功能为出发基地,去阐明外观上的千变万化的生命现象的本质。

简单地讲,传统生物学是从表型~(功能)蛋白~基因的研究。反向生物学是从基因~(功能)蛋白~表型的研究。现在反向生物学的大战略是要阐明人染色体 DNA 全顺序,阐明大肠杆菌染色体 DNA 全顺序。这个战略的意义十分巨大,你可以从中发现多少个新的分子元件,可以第一次看到基因组的结构网络。

(未完待续)