

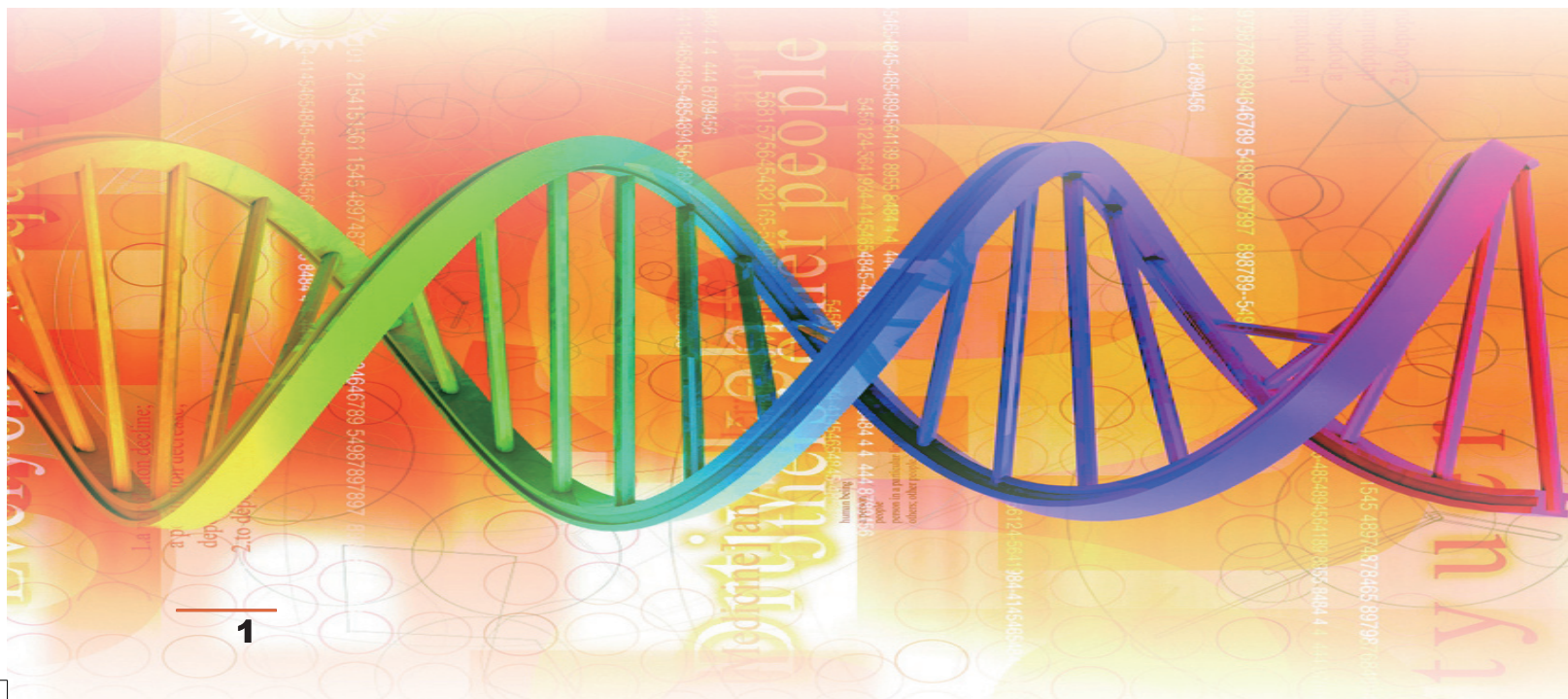
专题译述

基因调控研究进展

1

基因表达调控简介

所谓基因调控，是指生物体内控制基因表达的机制。基因调控主要发生在3个水平上，即一是：**DNA水平上的调控、转录控制和翻译控制**；二是：**微生物通过基因调控可以改变代谢方式以适应环境的变化，这类基因调控一般是短暂而可逆的**；三是：**多细胞生物的基因调控是细胞分化、形态发生和个体发育的基础，这类调控一般是长期而不可逆的**。基因调控的研究有广泛的生物学意义，是发生遗传学和分子遗传学的重要研究领域。



生物体内决定细胞特性的全部遗传信息均由脱氧核糖核酸（deoxyribonucleic acids, DNA）进行编码。DNA由四种核苷酸组成，根据其化学碱基的不同分别简称为A、T、C和G。其中，A-T和C-G能够形成氢键进行互补配对。单个DNA分子由两条互补配对的核苷酸长链组成，旋转环绕成双螺旋的结构，这就是“碱基对”（base pair, bp）。根据分子生物学的中心法则，DNA的某一区段（如基因）会转录为信使核糖核酸（mRNA），作为指导蛋白合成的临时模板。在不同的组织、发育阶段或是不同环境条件下，细胞的特性会有所不同，这是由细胞在不同时期合成蛋白种类上的差别造成的。

在许多生物中，编码基因的DNA编码区（coding region）只占了整个基因组的一小部分，其余均为非编码区，包括有激活和抑制基因转录的调控区域。因此，mRNA和蛋白的表达量可以得到精确调节。这种基因表达调控由一类被称为转录因子（transcription factor, TF）的蛋白完成，它们能够与基因附近（通常在基因上游）的非编码区内特定DNA模块结合，起到激活或者抑制基因表达的作用（图1A）。单个TF可以与许多不同的调节区结合，从而调节多个基因的转录。同一TF的结合位点有很高的序列相似性（图1B），通常为6-20bp的一段短序列，由于这一序列有着共同的序列排列模式，因而被称为“基序”（图1C、D）。



图1 TF和DNA结合共同调节基因表达

(A) TF与不同基因的上游区域结合。TF和DNA之间相互作用的位点有特定的序列模式。这些区域被称为转录因子结合位点（TFBS），如（B）所示。为了总结出结合位点的序列特点，可以用计数矩阵（C）进行统计，数据栏中罗列出了不同核苷酸在结合位点区域内各个位置上的出现次数。每个位置都有其特定的优势核苷酸，通过基序可以分析这些碱基排列的特点。（D）为用直观的图标所表示的基序，每一位置的总高度等于比特单位储存的信息总容量，同一位置上不同字母的相对高度与它们在该位置的出现频率成正比。

原文检索：

http://www.stat.ucla.edu/~zhou/courses/stats254/Stats254_LectureNotes5.pdf

<http://baike.baidu.com/view/131544.htm>