

绿色荧光蛋白的应用及其最新研究进展

前言：将色彩引入细胞生物学

——简评2008年诺贝尔化学奖

2008年10月8日，三位美国科学家（图1）——伍兹霍尔海洋生物学实验室（Woods Hole Marine Biological Laboratory, MBL）的Osamu Shimomura、哥伦比亚大学（Columbia University）的Martin Chalfie以及加州大学圣地亚哥分校（University of California, San Diego）的钱永健（Roger Yonchien Tsien），因在研究和发现绿色荧光蛋白（green fluorescent protein, GFP）方面做出突出贡献而获得诺贝尔化学奖。

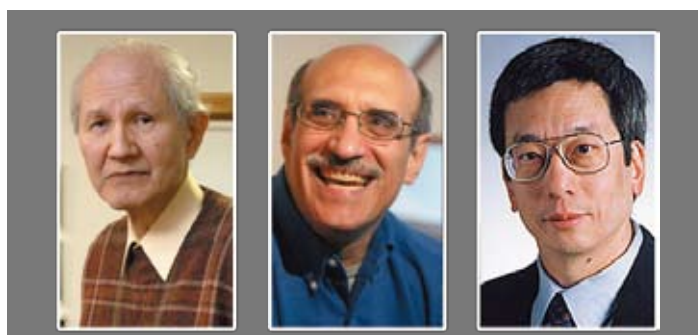


图1 获得2008年诺贝尔化学奖的三位科学家。
（左至右分别为Osamu Shimomura、Martin Chalfie和钱永健）

图片来源：<http://sciencenotes.wordpress.com/2008/10/09/>

Osamu Shimomura是首位从水母（*Aequorea victoria*）中分离出GFP的科学家，是他发现了该蛋白在紫外线下会发出明亮的绿光。

特约编辑：Quentin

Quentin，男，博士；研究方向：细胞生物学、生物工程。

Martin Chalfie则证明了GFP在作为多种生物学现象发光遗传标记方面的应用价值。

钱永健为我们阐明了GFP发光的机制，并且发现了除绿色之外可用于标记的其它颜色。他对细胞生物学和神经生物学领域的贡献具有划时代的意义。他的多色荧光蛋白标记技术让科学家能够用不同颜色对多个蛋白和细胞进行标记，从而实现了同时对多个生物学过程进行追踪。

现在，三位科学家的研究成果已经作为标记工具在生物科学中得到广泛应用。

参考文献

1. <http://nobelprize.org>
2. Roger Tsien. (2007) Roger Tsien: bringing color to cell biology. A passion for chemistry, color, and conversations with cells is what drives Roger Tsien. Interview by Ruth Williams, *The Journal of Cell Biology*, 179 (1):6-8.

一、GFP背景概述

绿色荧光蛋白（green fluorescent protein, GFP）最早由Osamu Shimomura于1962年在水母（*Aequorea victoria*）（图2a）中发现。这种蛋白质在蓝色波长范围的光照激发下发出绿色荧光，其发光过程需要冷光蛋白质Aequorin的帮助，而且，这个冷光蛋白质可与钙离子（ Ca^{2+} ）相互作用（图3）。在*Aequorea victoria*中发现的野生型绿色荧光蛋白的分子量较小，仅为27~30kDa，而编码GFP的基因序列也很短，为2.6kb。

GFP由238个氨基酸残基组成。GFP序列中的65-67位残基（Ser65-Tyr66-Gly67）可自发形成荧光发色基团——对羟基苯咪唑啉酮（图4）。

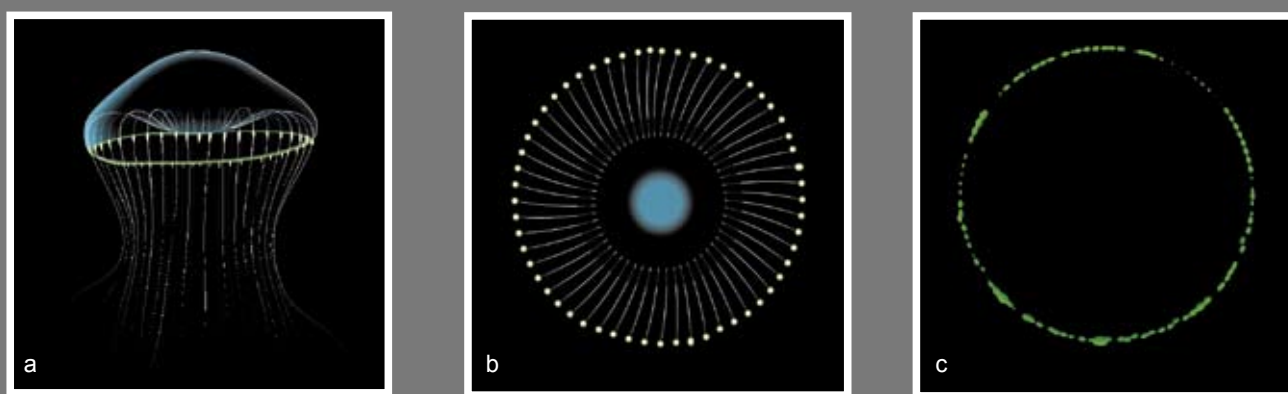


图2 居住于北美西海岸附近的水母*Aequorea Victoria*（a）。它的发光器官位于“伞状结构”的边缘（b和c）。

图片来源：The Royal Swedish Academy of Sciences