

关于溶源性细菌

吴根福

(浙江大学生命科学院 杭州 310012)

溶源性细菌(Lysogen 或 lysogenic bacteria),简称溶源菌,是指染色体上整合有前噬菌体并能正常生长繁殖而不被裂解的细菌。它具有以下几个显著的特性:(1)自发裂解;(2)诱发裂解;(3)复愈;(4)免疫性;(5)溶源转变。在这5大特性中,前三者很容易理解,而对免疫性和溶源转变可能有点困难,甚至一些教科书中也会有不同的看法。现将我们在教学中碰到的一些问题及我们的观点与大家交流,不当之处,望能批评指正。

1 关于免疫性

有些专家认为:任何溶源菌对已感染的噬菌体以外的其它噬菌体即超感染噬菌体(不管是温和的还是烈性的)都具有抵制能力,这就是免疫性,又称超感染免疫性^[1]。从这个观点出发,同学们普遍的理解为:溶源性细菌能抵抗其它噬菌体的感染,却能受与原噬菌体相同的噬菌体的再次侵袭。因此就会提出如下的问题,即溶源性细菌是怎样抵抗其它噬菌体的感染的,又怎样受与原噬菌体相同的噬菌体再次侵袭的?因为根据噬菌体的侵袭规律,吸附是第一步。吸附是有特异性的,主要依靠细菌表面的吸附受体。细菌的表面除了原噬菌体的吸附位点外,还存在着其它一些噬菌体的吸附位点,如大肠杆菌除了有 T₂、T₄、T₆ 等偶数噬菌体的吸附位点外,还有 T₃、T₅、T₇ 等奇数噬菌体和 λ 、 Φ 等多种噬菌体的吸附位点。因此从吸附这一点来看不能解释以上问题;侵入主要是与噬菌体的尾丝尾鞘等结构有关,核酸侵入后就要复制或整合,由于溶源性细菌上已有原噬菌体整合,与原噬菌体同源的温和噬菌体应该不能再整合上去了,怎么能受与原噬菌体相同的噬菌体再次侵袭呢?所以很容易引起误解。

武汉大学、复旦大学合编的“微生物学”中认为免疫性是溶源性细菌对其本身产生的噬菌体或外来的同源(相关)噬菌体不敏感的特性^[2]。这一概念相对来说较易理解,只是对“其本身产生的噬菌体”应表达得更明确些。因为溶源性细菌其本身在通常情况下并不产生噬菌体,只是当它自发裂解或诱发裂解后才产生,一旦通过裂解产生了噬菌体,这溶源性细菌本身也就不复存在了。另外“外来的”这一定语似乎也非必要,因为所有的免疫性应是指对外来的噬菌体的抵抗能力。所以我们认为免疫性应是指溶源性细菌与其原噬菌体同种或同源(相关)的噬菌体的感染具有抵抗能力这一特性。这些噬菌体虽可吸附于溶源性细菌的表面,并通过注射将其核酸注入菌内,但由于其整合位点已有原噬菌体存在,因此不能再整合到细菌染色体上;同时因为这些噬菌体也不是烈性噬菌体,当然不能把细菌裂解掉,所以最后只能是自行消亡(被细菌的酶降解)。但是这种免疫性对非近缘的噬菌体不起作用,因为非近缘噬菌体仍能通过与其相应的整合位点同源重组而整合到细菌的染色体上,所以一个细菌细胞中允许有若干个非近缘的噬菌体共存^[3]。

2 关于溶源转变

一些学者认为溶源转变是指少数溶源菌由于整合了温和噬菌体的前噬菌体而使自己产生了除免疫性以外的新表型的现象。同学们对这个定义也不太容易理解,首先新表型到底指的是什么没有很好地交代清楚,一般的理解应是被整合的噬菌体的所有表型,由于本来的细菌中缺乏这些表型,而在整合了噬菌体后表现出来了,因此称为“新”表型;既然是新表型,“除免疫性以外”这句话就很难理解了,因为免疫性这一性状在新表型中是不出现的,自然也就用不着除外了。其次,该定义对免疫性也没有很好的解释,从经典的概念来看,免疫是指机体识别和排除异物的一种保护性功能,这样溶源菌对噬菌体的免疫力应是它排除噬菌体的能力,同学们容易理解成:由于溶源转变后噬菌体整合在细菌的染色质体上,因此细菌不能将它排除,即丧失了免疫性。另外,获得“除免疫性外”新性状的溶源转变是溶源性细菌的一个特性,免疫性也是溶源性细菌的一个特性,两个特性之间似乎产生了矛盾。所以我们认为溶源转变是指:溶源性细菌因整合了前噬菌体,除了获得免疫性以外,还获得了前噬菌体编码的其它一些性状的现象。当宿主丧失了这一前噬菌体时,除免疫性消失外,通过溶源转变获得的性状也同时消失。如不产毒素的白喉棒杆菌菌株在被 β 噬菌体感染而发生溶源化时,除了对该 β 噬菌体及相关噬菌体产生免疫性以外,还获得了该噬菌体编码的产白喉毒素的性状。

参 考 文 献

- [1] 周德庆. 微生物学教程. 北京:高等教育出版社,1993.
- [2] 武汉大学、复旦大学生物系微生物教研室编. 微生物学. 北京:高等教育出版社,1980.
- [3] 盛祖嘉. 微生物遗传学(第二版). 北京:科学出版社,1994.