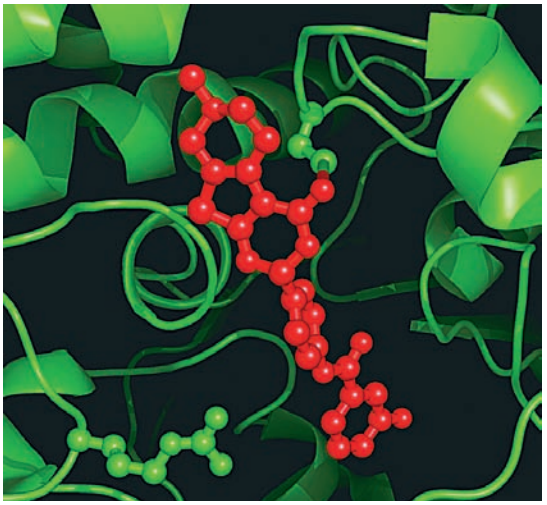
半胱氨酸的作用

现今使用的有机磷酸酯和氨基甲酸盐杀虫剂是通过抑止乙酰胆碱酶（AChE）来起作用的，AChE是一种在昆虫、人类和其他动物的神经系统中有特定功能的一种酶。这种存留在气体、液体、土壤和食物的杀虫剂不仅对昆虫有毒，而且对人类和其他动物也有毒。最近，Mayo诊所的计算机辅助分子设计实验室主任庞元平（Yuan-Ping Pang）发现了一种在昆虫AChE中所特有的部分，预示新一代更具杀伤力的杀虫剂的诞生。

如今的杀虫剂使氨基酸半胱氨酸结合在AChE的活性位点。在2007年1月1号发表在《生物有机及医学化学简讯》（*Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*）的文章中，庞元平制作了从绿虫和英国谷蚜虫上获取的AChE基因组信息的计算机演示立体模型，英国蚜虫在世界范围内大批地蚕食破坏小麦、蜀黍和高粱。活性位点的模型显示了半胱氨酸只出现在这两种昆虫体内的特殊部位，不出现在人体内。“我们对人体内所有的酶活性位点进行检查，没有发现半胱氨酸残基。”庞元平说。一段从基因库中获得的68种生物的AChE的分析序列C289也在蟑螂、文昌鱼、米虫、棉铃虫、蚕、蜜蜂、蛾和行军虫中探测到。



杀虫剂的重大突破：模型显示两种活性位点（C289和R339），蚊子杀虫剂与AChE酶结合。这两个位点仅在昆虫上找到，意味着有可能开发对人更安全的杀虫剂。

Yuan-Ping Pang

因为C289位于通往AChE活性位点的入口处，它可能与化学杀虫剂设计的酶位点起反应。

庞元平的实验室一些早期的实验显示长长的半胱氨酸能阻碍化学反应物质和破坏酶。“这是我们第一次设计只对昆虫有毒性的新一代杀虫剂的蓝图。”他介绍道。

接下来庞元平制作了一种携带疟疾的按蚊体内的AChE模型。他鉴定了一种昆虫特有的存在于另一活性作用位点的精氨酸R339，作为对初期研究发现的昆虫特有C289的补充。其他像这样的化合物的发现能生产出新的杀虫剂，能作用于特定的昆虫，并保护有益的生物比如蜜蜂。2006年12月，一篇发表在网上期刊 *PLoS ONE* 的文章首次出现了对按蚊的这一研究。

根据堪萨斯州立大学的昆虫学家朱坤炎的实验室第一次分析得到的植物害虫体内编码AChE的cDNA序列，AChE是一种许多农业和医学害虫最重要的化学控制作用点。对于昆虫特有的AChE部位的发现，朱教授说：“这一研究成果将能引领开发一种新型的对昆虫有毒性，但是对人没有或很低的毒性的杀虫剂。”

–Carol Potera

译自 *EHP* 115:A78 (2007)

清除铀的新方法

佛罗里达州立大学的微生物学家Joel Kostka正在研究如何使Oak Ridge国家实验室附近的243英亩地底下的液体废铀结晶，他利用某些细菌，这些细菌如动物需要呼吸氧气一样需要“呼吸”铀。在原位凝固细菌可能是这个地区治理垃圾的最好选择，Kostka说道。用另外的方法，比如把土挖掉并处理到别处去，用Kostka的话是——“只是移走了问题，但并真正没有解决掉垃圾。”

Kostka领导一队微生物学家小组研究生物治理（污染），这是一个由Oak Ridge国家实验室牵头的1500万美元的五年DOE工程项目的一部分。这项多学科工程包括地质学家，地球化学家和微生物学家，重点治理自1951年以来埋藏在地下长达32年的垃圾问题。这些垃圾是来自于铀矿的富集开采用于武器制造，每年都要倾倒一万亿升之多。

Kostka的研究被发表在2007年1月的 *Geachimica et Cosmochimica Acta*杂志上刊登，他分离了地杆菌科（*Geobacteraceae*）的细菌，这种细菌能把地下水中的可溶性铀转变成不溶性铀，其结晶形态依赖于地下的地质构成并因此得以凝结。但是问题依然存在，Kostka说：“铀稳定了吗？还是继续留在地下？自然现象比如下雨会影响铀的稳定性吗？”Kostka和他的同事目前正在努力找出答案。

Kostka的另一方面的工作是为细菌提供碳源作为食物。在上述发表的文章中，他们已鉴定了两种形式的碳源，乙醇和葡萄糖。他说：“尽管葡萄糖显示很有效，但乙醇更易处理大范围的情况。” 他们通过井道将这些化合物“喂”给细菌。

哈佛大学的微生物学家Colleen Hansel说道：“我们对这些细菌和它们在沉淀物和水中凝结铀的过程还知道得很少，因此开始了解细菌和从遗传学角度了解这些生物是如何进行这一过程的是非常重要的。迄今我们有很多东西都还不了解。”例如，怎样以最佳方式把营养物质传递给细菌是很重要的，并且准确地弄清哪种细菌是培养的对象——科学家们要刺激那些能凝固铀的细菌生长而不是那些会干扰凝固过程的细菌。

Kostka说，由于DOE是曾经制造核武器的地方，有很大的面积受到污染，用细菌来治理放射性污染垃圾有广泛和重要的应用意义。“我觉得用微生物技术凝结（废铀）是一种很好的策略，因为那些细菌已经存在于环境中。”Andreas Kappler说道，他是德国Tubingen大学的地质微生物学家。

–Harvey Black

译自 *EHP* 115:A298 (2007)