

# 年轻的菲律宾化学家利用核科学找到丢失的环境数据

文/Miklos Gaspar



化学家Wilfren Clutario利用核科学研究海洋如何处理2013年一场严重台风造成的污染。  
(图/国际原子能机构M. Gaspar)

2013年，一场世界最严重的台风夺走了6000多人的生命，摧毁了三分之二的塔克洛班。环境化学家Wilfren Clutario想要了解这场台风登陆造成的海洋污染水平，但他遇到一个问题：没有基线数据可用。

“我们可以测量海水中硝酸盐和有机物的浓度，但不知道有多少是天然的，有多少是台风污染造成的。”Clutario说。当时他是东维萨亚斯州立大学的一名研究员，正在利用常规技术在取样地点测量不同化合物的浓度。2013年11月8日袭击该城市的台风“海燕”带来的狂风掀起海啸般的巨浪，将含有有机物、污染物以及人畜尸体碎片从陆地带入海洋。

研究人员和决策者不确定海洋是否能够处理台风期间进入海洋的大量污染，台风可能会将该地区变成一个持续数十年的死亡区。Clutario解释说，他们需要了解哪些是污染造成的，哪些是天然的，是否需要采取任

何措施帮助海洋“消化”这些碎片，从而使其能够恢复到自然平衡状态。

2015年，Clutario在一次会议上提出他的研究问题时，菲律宾核研究所具有利用同位素技术表征水污染专业知识的高级研究员Raymond Sucgang就坐在他旁边，渴望为Clutario的困境提供解决方案。此后，他们一直密切合作。“我们的合作就好比天作之合。”Sucgang说。

Clutario不仅在菲律宾核研究所和原子能机构的帮助下与联合国粮食及农业组织开展合作，学会了如何利用同位素技术表征氮和有机物的来源及其向海洋的运动（见第20页“科学”栏），而且他还将同位素技术的使用添加到他任教的菲律宾科学中学——东维萨亚斯校区的课程中。此后，他监督了高中生利用这些技术表征该地区淡水水体污染情况的数个研究项目。

“我们在塔克洛班没有办事处，但

---

“在我看到台风和风暴潮摧毁了我的城市，使我认识的许多人丧生时，我当时怎么也想不到，几年后，我会利用核技术帮助塔克洛班处理台风的后果。”

—东维萨亚斯州立大学化学家Wilfren Clutario

---

我们有Wilfren。”Sucgang说。事实上，在2018年8月的一个阳光明媚的日子里，该学校的一间教室里挤满了来自该市和该省的研究人员，他们参加了菲律宾核研究所举办的为期一天的核和同位素技术广泛应用讲习班。

“核技术可以做很多的事，但大多数人，即使是在科学界，也对其知之甚少。”Clutario说。他曾参加原子能机构在澳大利亚和马来西亚举办的培训班，以拓展其自身在这方面的知识。“人们，甚至是研究人员在听到‘核’这个术语时，能想到的也只是核电，其实它有更广的含义。”

菲律宾核研究所所长Carlo A. Arcilla说，在科学界推广核应用是该研究所的核心任务，研究所期望Clutario等研究人员能够提供帮助。“我们正在全国举办培养科技工作者的讲习班。”

## 保护食物链

Clutario的研究表明，商业和沿海地区相对较高的氮浓度是天然的，而在保护区和邻近的商业养鱼场相对较低的氮浓度可归因于尸体等陆地生

物量。

Clutario解释说：“氮是示踪剂，能告诉我们污染的最终去向。”

下一步，需要对鱼类和沉积物进行研究，以确定这些污染物有多少进入到食物链。检测鱼类体内的重金属浓度非常重要，因为有毒物质可能作为残骸的一部分进入海洋。

Clutario继续采集样本，菲律宾核研究所设在马尼拉附近的办事处利用原子能机构通过技术合作计划捐赠的同位素比质谱仪对这些样本进行分析。这些分析将揭示氮浓度是否在下降，以及这一过程是否在自然发生。“要更好地了解海洋，还有很多工作要做。”他说。

2013年的灾难性事件在Clutario的一生中都将是刻骨铭心的；尽管历史不能改变，但他表示，他很高兴能在修复工作中提供帮助。

“在我看到台风和风暴潮摧毁了我的城市，使我认识的许多人丧生时，我当时怎么也想不到，几年后，我会利用核技术帮助塔克洛班处理台风的后果。”

# 科学

## 稳定同位素技术

同位素是同种元素的不同原子，其具有相同数量的质子，但中子数不同。虽然一种元素的所有同位素的化学性质是相同的，但它们的重量因所含中子数不同而异。当利用同位素比质谱仪进行分析时，这些重量差异使科学家能够将它们互相区分开来。科学家可以用这种方法确定一种物质的同位素组成。

对于这些有关水污染的研究，研究人员跟踪了氮和碳的稳定同位素。不同来源的物种含有特定而独特的同位素水平，反映了其所食食物及生活环境。科学家可研究这种同位素组成，并像指纹一样使用它识别周围环境中是否存在不同类型的有机物。

在海洋中，海藻和海草等植物和牡蛎等静止不动的动物可以告诉科学家许多关于当前和过去的环境同位素组成。这些生物从海水中摄取食物并生长，不会移动，它们的同位素组成发展能够反映特定时间海洋中不同物质的浓度水平。因此，研究人员可以测量这些植物和动物的同位素组成，更好地了解海洋的过去。