

# 比基尼环礁放射学状况的评估和重新定居前景

## 对比基尼环礁的复查

PETER STEGNAR

在研制原子弹期间,有若干次核试验是在目前仍不具备评估与核试验相关的辐射危险的基础设施和专业人才的国家中进行的。对于此类情况,为了获得关于由核试验残留放射性物质引起的放射学状况的独立见解,需要借助外部的专业人才。

一些成员国的政府曾请求 IAEA 提供这方面的援助。在 IAEA 复查过的前核试验场中,就有马绍尔群岛的比基尼环礁。

### 背景与历史

比基尼环礁位于马绍尔群岛北缘、马朱罗环礁西北 850 公里处,由 23 个以上的岛和小岛组成,其中四个岛(比基尼、Eneu、Nam 和 Enidrik)的面积占整个环礁陆地面积的 70% 以上。在该环礁中,只有比基尼岛和 Eneu 岛有常住人口。

1946 年,比基尼环礁成为马绍尔群岛中第一个被美国用作核武器试验场的环礁。1948 年,毗邻的埃尼威

托克环礁取代比基尼环礁成为核试验场。1954 年,美国又重新启用比基尼环礁作为试验场,直到 1958 年美国终止在马绍尔群岛进行核武器试验为止。

1946 年首次核试验之前,比基尼岛上的 167 名比基尼人被撤离到东面约 200 公里处的朗格里克环礁上,似乎要在那里居住到将来试验结束时为止。这些比基尼人在朗格里克环礁住了两年,1948 年被草草地迁至夸贾林环礁,同年晚些时候又迁至一个小礁岛基利岛上。

后来发现那里有许多问题,因为基利岛没有环礁湖,没有护礁,没有渔场,小小的沙滩又经常遭到大浪的侵袭。比基尼人视此次搬迁为临时性的,也不愿意从渔夫变为农夫。

在马绍尔群岛的核武器试验于 1958 年 7 月终止之前的 12 年中,比基尼环礁上共进行了 16 次核武器试验,全都是地表或大气层试验。由于试验是在环礁湖中或在其上空进行的,因而爆炸的

各种效应波及到了该环礁的所有岛屿。

放射学评估和当地居民迁移的历史,对于弄清楚所关注的各种问题是非常重要的。1968 年 8 月,在经过了自 1958 年开始的旨在评估美国这项核武器试验计划的影响的若干次放射学普查之后,比基尼环礁被宣布为可以安全居住,并获准重新定居。从该环礁上清除掉了试验残余物,重新种植了果树。1970 年,对比基尼环礁又进行了一次放射学普查。

最终有 139 名比基尼人重新迁回该环礁。但他们仍然不相信该环礁是安全的,因而于 1975 年起诉美国政府,要求在进行了全面而令人满意的放射学普查之后再恢复回迁工作。

为进行评估,1975、1976 和 1978 年又收集了一批放射学数据。1978 年 9 月,决定将这 139 名已经返回比基

---

Stegnar 先生是 IAEA 辐射与废物安全处职员。



尼环礁的比基尼人回迁至基利岛和迁至马朱罗环礁的埃吉特岛。

第二次重新安置之后，在美国的主持下进行了一次新的放射学普查。此次普查包括使用装在直升飞机上的探测器绘制外照射 $\gamma$ 剂量率等值线。此外，还收集并分析了植物、海产品、动物和土壤样品。1980年和1982年出版了修订过的辐射剂量评价结果。这些评价结果表明，如果比基尼人决定重新在这个岛上定居，则陆上食物链可能是最重要的照射途径。这次的剂量评估结果根据在比基尼环礁上不断进行的测量于1995年进行了更新。

在美国的那次普查之后，马绍尔群岛共和国政府单独进行过一次放射学评估。正是利用这种办法，使马绍尔群岛共和国的比基尼环礁以及别的所有环礁的放射性残留物都处于监测之下。由知名科学家组成的一个科学咨询组负责监督这些监测工作。实验室的测量工作也有严格的质量控制措施，以便确保此次普查能提供精确的测量结果和可再现的数据。总的来说，此项研究证实了以前的若干次测量的结论。此次普查的结论已经发表，有关比基尼环礁的报告也已于1995年2月散发。

1995年8月，即这份普查报告印发后6个月，马绍尔群岛共和国议会审议了此次普查的结论，但并未接受这些结论。

### 请求国际复查

1994年，马绍尔群岛共和国政府请求IAEA对比基尼环礁的放射学状况进行独立的国际复查，并审议和推荐重新在该环礁上定居的策略。IAEA接受了这一请求，成立了一个咨询小组，并于1995年12月召开了第一次小组会议。该小组是在IAEA的一个技术合作项目的名下组织的。

此项国际复查的主要目标有三个：

- 根据马绍尔群岛共和国政府提交的资料评估比基尼环礁的放射学状况；
- 弄清楚是否需要已有的有关当前比基尼环礁放射学状况的资料进行甄别；以及
- 决定是否需要在辐射防护方面采取补救行动，如决定需要采取，则推荐此类干预活动的形式、规模和期限。

此项国际复查审阅了马绍尔群岛的那次普查所得到的所有数据，并参阅了世界各地的科学家在其他项目中所得出的大量评估结果。

### IAEA在比基尼环礁的调查

1997年5月，IAEA派出了一支环境监测队伍前往比基尼环礁，进行内容有限的环境测量和取样工作。他们对空气中的吸收剂量率、有代表性的土壤与食品样品中最具放射学意义的放射性核素浓度进行了测量。

此次调查的目的在于验证以前收集的数据的正确性。调查期间所测得的结果与先前报道的值普遍符合得很好。

### 结论

IAEA咨询小组根据他们自己的复查断定，无需再对比基尼环礁放射学状况的测量与评估结果进行甄别。已收集的数据质量可靠，可供相应的评价工作使用。IAEA在该地区进行的少量监测，成了对以前收集的数据的质量保证核实，效果很好。

该咨询小组建议，在目前的这种放射学状况下，最好不要重新在比基尼岛上永久定居。这一推荐意见是在下述假设条件下得出的：返回该岛定居的人一日三餐完全食用当地出产的食品。放射学数据表明，这种饮食有



可能导致大约 15 mSv 的年平均有效剂量。就辐射防护而言，这么高的剂量当然需要采取某种类型的干预。

可采取的能使该岛适合于永久性再定居的补救措施很多，包括定期在种植食用作物的地区施用钾基肥或运走岛上的表土。一般认为，最

恰当的办法是施用钾肥。由于植物中的放射性大部分出自所摄入的放射性铯，钾则有可能代替这种元素，因此可降低居民的总受照量。剥

照片：作为 IAEA 的比基尼环礁国际复查工作的一部分，专家小组在若干地点采集并分析了一些环境样品。照片所示是在比基尼岛上制备供测量放射性用的椰子及采集土壤剖面样品。（来源：G. Winkler/IAEA）

离与运走表土会给该岛带来严重的环境危害并产生一系列社会影响。

如果决定靠施用化肥来改善比基尼岛的放射学状况，则建议继续实施简单的食品和人口监测计划，以便向当地居民证明摄入其体内的放射性物质并不多。

该项目是 IAEA 应成员国请求对由放射性残留物引起的当前放射学状况进行评估的一个例子。只要成员国对这种状况的担忧是合理的，IAEA 就可给该成员国提供这种服务。IAEA 已经通过提供这种服务给一些国家主管部门提供了帮助，帮助它们就为了在对当前的环境状况表示担忧的地区重新定居可能需要采取的行动提供指导。

IAEA 于 1998 年印发的一份报告——《比基尼环礁的放射学状况：重新定居的前景》——更加详尽地阐述了此次国际复查的情况。（订购信息见本期“IAEA 书刊”栏。）此外，1997 年 7 月，保健物理学会的机关刊物《保健物理》就此课题出版了一期专刊，刊载了直接与比基尼环礁居民重新定居问题有关的几篇论文。 □