

钚管理的论点(上)到了确立新国际规范之时 联手对剩余品的管理及处置

铃木达治郎（长崎大学教授）

〈要点〉

- 非军事用钚库存在世界范围内增加
- 强化国际管理方针，设置库存量上限
- 为库存削减必须重新审视再处理政策

7月17日，日美核能协定已经到了30年的期限，随后将被自动延长。同时，在同月3日，能源基本计划通过了内阁审议，其中首次明确阐述“开展钚持有量的削减”。这后面有什么背景？根本问题到底在哪里呢？

持有量问题大多被视为核能政策的失败，但是说到问题的本质，其实际上是全球安全保障问题，应从全球视角来寻找解决钚问题的方案。

截至2016年年末，估算全球的“分离钚”库存量有518.6吨，相当于86,440颗在长崎使用的原子弹（参考图表）。同样地，据估算，可以直接应用在核武器上的高浓缩铀有1342.5吨，相当于20,977颗在广岛使用的原子弹，总共在全球范围内约有超过10万颗原子弹的核材料存在。



铃木达治郎（长崎大学教授）

全球分离钚库存量（2016 年末）

国家、地区	军用	非军用	共计
俄罗斯	94.0 (0.0)	91.5 (7.5)	185.5 (7.5)
美国	38.4 (-5.5)	49.4 (6.0)	87.8 (-0.5)
法国	6.0 (0.0)	65.4 (5.2)	71.4 (5.2)
中国	2.9 (1.1)	0.04 (0.0)	2.9 (1.1)
英国	3.2 (-4.1)	110.3 (10.4)	113.5 (6.3)
以色列	0.9 (0.1)		0.9 (0.1)
巴基斯坦	0.3 (0.1)		0.3 (0.1)
印度	6.6 (1.5)	0.4 (0.2)	7.0 (1.7)
朝鲜	0.04 (0.0)		0.04 (0.0)
日本		47.0 (-0.1)	47.0 (-0.1)
德国		0.5 (-1.9)	0.5 (-0.8)
其他非核持有国		1.8 (-0.8)	1.8 (-0.8)
共计	152.3 (-7.8)	366.3 (26.5)	518.6 (18.7)

注：单位=吨，括号内为和 2013 年年末相比的增减量。军事用为推定值。

作者注：核能发电的乏燃料中虽然也含有钚，但是不会对安全保障构成直接的威胁。由于再处理·回收后的分离钚可以转用到核武器上，因此库存量本身就是一个问题。

出处：作者根据长崎大学核武器废弃研究中心的资料编写

库存量的具体情况为，分为军事用（在核武器本身当中，或者为用于核武器所保存的量）与非军事用（已经认定不再用于军事目的的“剩余”量与为了和平利用所储存的量）。高浓缩铀中几乎 90% 为军事用，但相反，钚有 70% 以上为非军事用。另外，其中约 8 成的 290 吨是从和平利用的核能发电厂中回收的，如何控制该部分数量的增长是今后最重要的课题。

而且在其中，仅有日本作为非核持有国而拥有大量的钚这一事实是不容忽视的。虽说是为了核能的和平利用，但从安全保障专家的角度来看，日本的库存量受到关注，也是理所当然的。

针对非军事用钚，被称为“国际钚管理方针”的自主解决方案、自 1997 年起，在国际原子能机构（IAEA）的主导下开始实施。拥有钚的 9 个国家（比利时、中国、法国、德国、日本、俄罗斯、瑞士、英国、美国）每年会将库存量及管理·利用政策报告给 IAEA。

所有的民用钚均在 IAEA 的保障措施下，且在持有国许可的情况下，IAEA 不会公开其持有量。因此，该管理方针被认为是“提高透明性”与“构建信任”的措施，但仅遵守该方针还不够充分的认识在不断加强。

在这样的背景下，14 年的核安全峰会上，首次和高浓缩铀一起明确规定了“鼓励将钚库存量控制在最小限度”起。但是“最小限度”的定义模糊暧昧，库存量仍然在增加。其主要原因是针对钚的处置没有进展，从乏燃料中回收钚的再处理仍然在持续进行。

此外，最近几年，针对再处理迎来了重大的分歧点。日本的六处再处理设施（年可生产 8 吨）计划在 21 年开始运转，中国也公布了相同规模的商业用再处理设施的建设计划。韩国也对再处理表示出兴趣，在亚洲出现了钚生产量大幅增加的可能性。

相反地，英国不久就要停止再处理，将在近几年内做出与再处理相关的重要决定。针对钚管理与处置，现在正是确立新国际规范的大好时机。

作为新的国际规范，希望从以下 3 个选项中做出选择。

第 1 是“国际管理方针的强化”。在现在的国际方针中，虽然规定“要注意保持供需平衡”，但却没有控制库存量的方针。因此，首先应该明确“设置库存量上限，控制再处理量使其不要超过上限”的方针。

日本核能委员会在 17 年版核能白皮书中明确阐述的“长期削减持有量”的目标及“只针对需要明确的部分进行再处理”的方针也可以作为参考。另外，在管理方针中所示的“最低限必要库存量（工作储备）”概念中，明确提出，例如今后 3 年内必要的库存量等，不再持有超过上述库存量的方针。

另外，针对超出必要的库存量，作为“剩余钚”，在 IAEA 的管理下建立起“国际钚贮藏（IPS）”制度。该构想实际上在开始核能和平利用时就有了，到目前为止，也多次作为方案被提出，但是一直未能实现。

如今在实际上大量持有钚的核持有国美英法俄成为了主体机构，在核持有国内设置 IPS，或者避免钚运输，在现在的持有国内将管理委托给 IAEA 的 IPS 构想也是可行的。这些构想可以提高库存量的透明性及可信性，可期待能够将今后会增加的部分进行控制。

第 2 是“钚处置的国际合作”。如果仅通过第 1 中的规范，很难实现钚持有量的大幅削减。将其转换为能效最强的钚·钚混合氧化物（MOX）燃料，通过现有的核能发电来使其“燃烧”，将其封闭在乏燃料中的方法。另一个方法就是，将钚原样稳定固化后深埋至地下的直接处理方法。

日法俄等将钚作为“资源”考虑，正在推进可以进行能源利用的 MOX 燃料方案。但是，在日本可以燃烧的核反应堆数量少，库存量削减很难推进。另外，MOX 燃料方案的成本极高，作为本国的剩余钚处置方案，美国现在正在开发稳定固化后直接处置的技术。英国也在同步实施 MOX 燃料方案的同时，开展了直接处置技术的开发。类似这种“处置技术”的共同研究开发也值得讨论。

国际合作的另一个方案是“钚所有权”的转让和交换。实际上，之前由于商业上的原因，实施过小规模“交换（互换）”可行性很高。特别是英国所提倡的“接手英国国内的外国钚所有权”可以避免核恐怖威胁高的钚运输，是非常有价值的方案。

第 3 是“再处理政策的重新审视”。作为核能政策，再处理不断失去其合理性，从钚管理的观点来看，正是要选择“不要”这个选项。即使钚作为能源资源是曾经需要的，仅消费现有库存量，也需要花费 30 年。

利用这段时间，停止民用和军用的再处理，在现有库存量得到削减之前不再新建再处理工厂，希望相关国家之间对于未来能够随时停止再处理的方针达成一致。

需要从全球安全保障的角度来考虑钚问题，因此，现在正是需要对“钚管理·处置”制定新规范的时候。日本是可以担当领头羊的国家，也必须担当。

[本文经过笔者和日本经济新闻的同意，由 Discuss Japan 翻译转载。原文刊载于日本经济新闻 2018 年 7 月 26 日晨刊。]

铃木达治郎

51 年出生。东京大学博士（工学）。原内阁核能委员会委员长代理
