

理 事 会

GOV/2004/84
Date: 12 November 2004

Chinese
Original: English

仅供工作使用

临议程项目 4(c)
(GOV/2004/82)

在大韩民国执行 与《不扩散核武器条约》有关的保障协定

总干事的报告

A. 背 景

1. 《大韩民国和国际原子能机构实施与〈不扩散核武器条约〉有关的保障协定》（保障协定）¹于1975年11月14日生效。“保障协定附加议定书”（附加议定书）²于1999年6月21日签署并在2004年2月19日生效。
2. 2004年8月23日，大韩民国（韩国）在提交与“附加议定书”有关的初始申报时通知秘书处，韩国政府在2004年6月发现位于大田的韩国原子能研究院的科学家在2000年曾开展过涉及利用原子蒸气激光同位素分离方法进行铀浓缩的实验室规模试验。韩国进一步解释说，铀浓缩实验是在将原子蒸气激光同位素分离技术用于钷、铈和镱等非核材料的较广泛实验工作的范畴内发生的。韩国表示仅生产了约200毫克浓缩铀，并在此后终止了实验，而且用于进行这些实验的装置已被拆除。
3. 在韩国提交了初始申报并就以上第2段所述发现某些实验的情况作出解释后，原子能机构立即向韩国派遣了1个视察小组，核实了上述和其他有关情况。从2004年8月30日至9月4日，原子能机构视察小组访问了据韩国称进行过这些实验和相关铀物

¹ “保障协定”复载于INFCIRC/236号文件。

² “附加议定书”复载于INFCIRC/236/Add.1号文件。

理测量的韩国原子能研究院场址，并且也访问了激光部件制造厂。在调查原子蒸气激光同位素分离实验中使用的核材料来源的过程中，原子能机构访问了蔚山岭南化工厂、汉城韩国科学技术研究所、大田韩国原子能研究院场址上的有关设施以及 1 个后续核查组访问了以前的槐山煤矿。

4. 原子能机构随后又在 2004 年 9 月 20 日至 24 日和 11 月 3 日至 6 日开展了核查工作。

5. 在原子能机构进行核查工作期间，韩国表示，其科学家曾在二十世纪 80 年代进行过涉及生产出约 154 千克天然金属铀的铀转化活动，其中的少量铀后来用于原子蒸气激光同位素分离实验。

6. 原子能机构视察小组还访问了位于汉城韩国原子能研究院场址上的铀氢锆 III (TRIGA III) 型研究堆。以前在该场址采集的环境样品显示存在含有相关钷的轻度辐照贫化铀。在答复原子能机构的询问时，韩国当局表示曾于二十世纪 80 年代初在该设施从事过辐照 2.5 千克贫化铀的实验室规模实验，目的是研究铀钷分离。韩国当局声明，上述所有实验都是在政府不知情或未经政府授权的情况下进行的。

7. 在答复原子能机构根据公开来源资料提出的询问时，韩国于 2004 年 10 月 21 日提供了从 1979 年直至 1981 年这段时间开展的 1 项实验方面的资料，这项实验的目的是评定化学交换法以证实生产丰度为 3% 的铀-235 的可能性。

8. 在 2004 年 9 月 13 日的理事会会议上，总干事通报理事会视察工作正在进行，并指出“大韩民国没有按照‘保障协定’的要求向原子能机构报告铀的转化和浓缩以及钷的分离是一个引起严重关切的问题”。总干事承诺在适当的时候并且不晚于 2004 年 11 月理事会会议就此问题向理事会提出报告，并要求韩国“继续提供积极的合作和最大的透明度，以便原子能机构对这些以前未曾申报的活动的程度和范围取得充分了解，并核实韩国申报的正确性和完整性。”

9. 在韩国的积极合作下，原子能机构视察小组已能够在访问的每一设施和场所审查所提供的相关记录；进行测量；拍照；采集样品；访谈一些有关的科学家和检查据韩国称与这些实验有关的已拆除设备。视察小组也能够在已拆除设备的主要部件和相关核材料上加装原子能机构封记。

10. 本报告提供有关保障问题性质的资料、原子能机构的结论和韩国已采取的纠正行动。

B. 原子蒸气激光同位素分离

11. 原子能机构曾于 2002 年 12 月 10 日并再次于 2003 年 4 月 1 日要求韩国作为一项透明的措施允许访问大田韩国原子能研究院激光技术研究与发展中心，以期确定在该中心所开展的活动的性质。这两次要求均遭到韩国的拒绝。在韩国的“附加议定书”生效之后，原子能机构被允许在 2004 年 3 月访问了该中心，但韩国没有允许原子能机构采集环境样品。韩国表示，只有在它根据“附加议定书”提交了第 2.a 条规定的申报之后才能采集样品。同时，韩国仍然申明其激光浓缩技术研究与发展计划不涉及使用任何核材料。

12. 与其早先的声明截然不同的是，韩国于 2004 年 8 月 23 日在其与“附加议定书”有关的初始申报中通报原子能机构，过去的活动曾涉及铀的激光同位素分离。韩国于 2004 年 8 月 23 日提供了这些实验的概要，并通报原子能机构：

- a. 韩国在 2000 年 1 月至 2 月期间曾利用大田韩国原子能研究院开发的激光同位素分离（原子蒸气激光同位素分离）技术在 3 次单独的实验中浓缩了铀。
- b. 在浓缩实验中核材料的给料量为 3.5 千克天然金属铀；
- c. 原子蒸气激光同位素分离实验达到了铀-235 为 10.2% 的平均丰度，而铀-235 最高丰度达到了 77%，并生产了 200 毫克浓缩铀；
- d. 用于铀浓缩实验的激光设备已被拆除，这些设备和相关材料可提供原子能机构进行核查；
- e. 在大田韩国原子能研究院进行的激光浓缩活动只是在近期才引起韩国政府的注意。

对原子蒸气激光同位素分离的评定

13. 根据韩国在原子能机构最近执行的核查任务期间向其提供的资料，在韩国原子能研究院进行的激光基础研究始于二十世纪 60 年代中期，并继而于 70 年代和 80 年代进行了分子激光同位素分离的开发以及在 90 年代进行了原子蒸气激光同位素分离技术的开发。韩国激光技术的发展涉及到外国援助。韩国正在继续开发原子蒸气激光同位素分离技术用于分离稳定同位素，这项计划涉及开发能够适用于铀浓缩的小型、大功率、固体激光器。原子能机构已确定，未申报浓缩实验中涉及的已申报激光设备已被拆除，分离系统的主要部件已经加装了原子能机构封记。³

³ 但是，一些曾用于原子蒸气激光同位素分离实验的已拆除设备正在被韩国重新用于稳定同位素分离计划（非核活动）。

14. 韩国在原子能机构最近进行的一次核查工作期间声明，铀能谱学工作始于二十世纪 90 年代。原子能机构在对韩国提供的资料进行审查后认为，韩国在 1993 年至 1994 年进行过涉及利用免除保障的贫化铀的铀蒸发试验，此后在 1994 年至 1996 年期间又进行了涉及免除保障的贫化铀和进口天然金属铀的能谱学实验。原子蒸气激光同位素分离实验是在 2000 年 1 月、2 月和 5 月利用本国生产的未申报天然金属铀进行的。

15. 根据韩国提供的资料，在 1993 年和 2000 年期间在韩国原子能研究院设施似乎至少进行过 10 次涉及免除保障的贫化铀和未申报天然铀的原子蒸气激光同位素分离相关实验。这些实验的先后顺序是：铀蒸发、能谱学和铀同位素分离。韩国表示，这些实验只得到了大田韩国原子能研究院院长的批准，涉及韩国原子能研究院的 14 名科学家，并且这些实验是在 1 个稳定同位素分离项目的较广泛的范畴内进行的。原子能机构将进一步调查这一问题。

16. 根据自 2004 年 8 月以来在大田韩国原子能研究院场址进行的核查活动的结果，原子能机构的评定确认了韩国所作的以下声明：(i)原子蒸气激光同位素分离系实验室规模；(ii)所涉及的铀和已生产的浓缩铀的数量相对较少。韩国报告的铀丰度与原子能机构根据韩国申报的实验配置计算机模拟的计算结果一致。原子能机构从韩国提供的产品所得出的初步样品结果表明，铀的平均丰度约为 10%。原子能机构正在继续评定从原子蒸气激光同位素分离设备（即分离室和汇流板）和相关产品采集的样品的结果。

17. 按照“保障协定”的规定，已要求韩国向原子能机构报告实验所涉及的核材料（贫化铀和天然金属铀），特别包括提供有关这些实验的记录和包括“存量变化报告”在内的所有相关的核材料衡算报告。还已要求韩国申报进行过这些实验的设施，以及提供这些设施的设计资料。

18. 原子能机构将进一步研究外国来源在韩国开发原子蒸气激光同位素分离技术过程中向韩国提供援助的情况，并将继续调查，以便评定韩国提供的资料。

C. 铀转化

19. 在原子能机构最近执行的核查任务期间，韩国通报原子能机构，它曾经从 2 个单独来源获得了源材料：(a)来自以前的槐山煤矿采出的铀矿石，这些矿石在大田韩国原子能研究院的 1 个中试水冶厂加工成约 25 千克黄饼铀；(b)来自国外进口的含铀磷酸盐矿石，这些矿石在蔚山岭南化工厂进行了加工。韩国表示，在原子蒸气激光同位素分离相关实验中使用的铀来自岭南化工厂。

对转化活动的评定

20. 韩国 2004 年 8 月 23 日提交的申报未包括其所有转化活动。韩国一些涉及天然四氟化铀向金属铀转化的活动只是在原子能机构开展核查活动后才被披露。

21. 韩国已申报的从含铀磷酸盐矿石中回收的约 2500 千克三碳酸铀酰铵和约 100 千克八氧化三铀与提交给原子能机构的记录一致。然而，原子能机构不能确定从韩国本国的矿石或从进口的磷酸盐中生产的铀的数量，因为韩国已经拆除了相关工厂。原子能机构从韩国所述在以前的槐山煤矿由本国生产的材料中所采集样品的结果表明，这些材料如所预期的那样是贫化铀而不是天然铀。韩国 2004 年 11 月 8 日提供了进一步的资料，原子能机构目前正对这些资料进行评定。

22. 在原子能机构最近执行核查任务期间，韩国表示，它过去曾有 3 个实验室能够生产金属铀。其中 2 个实验室参与了约 154 千克天然金属铀的生产。第三个实验室在这 3 个实验室中规模最大，韩国表示，该实验室仅用于生产贫化金属铀，从未生产过天然金属铀。原子能机构将继续对这些实验室所生产材料的总量进行评定。据韩国称，这 3 个实验室均已在 1994 年被拆除。

23. 虽然韩国提供的记录与其申报相符，但原子能机构依然不能确认天然金属铀的生产规模，因为相关实验室已不存在。原子能机构正在对韩国报告的纯化和金属还原工艺中出现的相当高的损耗量进行分析和评定。

24. 原子能机构对已申报的黄饼和剩余的 133 千克天然金属铀进行了核实。在原子能机构接触已拆卸的转化设备后，它将对该设备的能力进行评定。此外，原子能机构目前还在评定从磷酸盐矿石中回收的铀在纯化为二氧化铀或四氟化铀之后和转化为金属铀之前，是否具备适合于制造燃料或富集同位素的组成和纯度。

25. 已要求韩国根据其“保障协定”报告天然铀转化为金属铀的情况，并提交用于加工天然金属铀的 2 个设施的最新设计资料。还已要求韩国提交用于生产贫化金属铀设施⁴的最新设计资料。有关韩国过去未申报的转化活动的主要未决问题包括原子能机构将对作为废物贮存的已拆卸设备以及据称来自以前槐山煤矿的黄饼样品中存在的贫化铀进行检查和评定。

D. 钚分离

26. 1997 年 11 月，原子能机构从汉城铀氢锆 III 型反应堆相关热室采集的环境样品中检测出 2 种含有钚的轻度辐照贫化铀残留物。鉴于这一发现与韩国任何未申报的活动

⁴ 贫化金属铀的生产是在“铀矿石加工设施”中进行的。

不符，原子能机构遂开始了对韩国是否进行过未申报铀分离活动的调查，但考虑到当时热室环境取样的例行应用是原子能机构一项比较新的技术，因此，对有关结果的处理相当谨慎。原子能机构于 1999 年 12 月开始与韩国进行磋商，但韩国当时未承认进行过任何铀的分离活动。

27. 2003 年 10 月，早先收集的从铀氢锆 III 型反应堆热室采集的一批后续样品的结果证实了以前的发现。2003 年 12 月，原子能机构要求韩国提供解释。2004 年 3 月 31 日，韩国在给原子能机构的信中表示，曾在铀氢锆 III 型反应堆热室中进行过 1 次铀分离实验。韩国解释说，在 1981 年 7 月至 12 月期间，在铀氢锆 III 型反应堆内对 1 个含有约 2.5 千克贫化铀的 5 根棒微型燃料组件（微型组件）辐照了 82 天。据称，有关实验室规模的实验是为研究铀铀分离而进行的。韩国进一步解释说，后来在 1982 年 4、5 月间作为辐照核材料化学特征基础研究的一部分对该微型组件进行了拆卸和溶解，韩国并在 1983 年 9 月 30 日作为 1 个未辐照组件的已测量废弃物向原子能机构报告了该“试验样品”（即微型组件）。

对铀分离的评定

28. 大田韩国原子能研究院制造的这根微型组件于 1981 年 7 月 20 日转移到汉城铀氢锆 III 型反应堆，当时向原子能机构通报了该组件的转移情况。韩国于 1981 年 7 月 31 日向原子能机构提交了所要求的“存量变化报告”。

29. 韩国表示，该微型组件在铀氢锆 III 型反应堆堆芯中经过辐照，随后转移到 1 个热室中根据普雷克斯流程进行了重金属分离。在对该微型组件溶解之后，对部分溶液实施了基本溶剂萃取工艺，并采用了离子交换技术试图回收经纯化的铀产品。根据韩国的申报，“只获得了可供分析的混和有铀、钚和据称是其他裂变产物的水溶液。该溶液中铀的数量不明”。但据韩国估计，钚的数量低于 40 毫克。

30. 铀分离实验是在 1982 年 4、5 月间进行的，这与韩国 1982 年 5 月 31 日“实物存量报表”所报告的情况截然相反，该报表报告，当时该微型组件仍在铀氢锆 III 型反应堆的堆芯中。尽管韩国向原子能机构报告了该微型组件的辐照，但它没有按照“保障协定”的要求报告铀钚溶液。

31. 在最近进行的核查工作期间，韩国提供了有关该微型组件在铀氢锆 III 型反应堆中辐照的历史情况。韩国官员表示，没有保留任何有关铀分离实验的操作记录或技术报告。

32. 1984 年 7 月，铀分离实验中使用的设备被拆除，并在 1987 年与产品和废物溶液一并运到大田韩国原子能研究院贮存。韩国在铀氢锆 III 型反应堆材料衡算记录中既没有记录分离实验中获得的铀钚溶液，也没有向原子能机构报告该溶液。

33. 2004 年 11 月 5 日，韩国表示曾利用该辐照微型组件生产了 0.7 克钚。原子能机构的评定是，所生产钚的数量应当是其同位素含量约为 98%的钚-239 的同一量级。

34. 原子能机构已通过样品分析确定，已经进行的铀分离实验不会晚于 1982 年。原子能机构的评定认为，虽然实验中所用的分离设备是初级的，但它可能有能力回收少量的纯铀。对已拆卸的设备和铀铀溶液已经加装了原子能机构封记。根据现有资料，原子能机构的初步评定是，在汉城韩国原子能研究院场址只进行过 1 次铀分离实验。韩国表示，进行该实验只是为了满足有关科学家的科学兴趣。

35. 铀分离实验是韩国在 1 个受保障的设施中进行的，并且这项实验没有向原子能机构申报。韩国没有按照其“保障协定”的要求向原子能机构提供该工艺的最新设计资料，包括铀分离实验中所用的重要设备物项的一般设计，并且也没有按照“保障协定”的要求向原子能机构报告分离实验、铀铀溶液和有关废物。此外，韩国还将微型组件错报为是 1 个未辐照燃料组件的已测量废弃物。

36. 有关韩国过去未申报的铀分离实验的未决问题包括韩国向原子能机构提供：铀分离实验的相关操作记录和/或详细工艺资料；以及有关铀分离实验结果和是否利用了这些结果的资料。

E. 化学浓缩实验

37. 在答复原子能机构基于公开来源资料提出的询问时，韩国在 2004 年 10 月 21 日提交的申报中包括了根据“保障协定”以前未向原子能机构申报的有关化学浓缩实验方面的资料。这项实验是在 1979 年至 1981 年期间进行的，其目的是对 1 个化学交换工艺作出评价以确定生产压水堆低浓铀（3%铀-235）燃料的可行性。正如韩国所表示的那样，该实验利用了 700 克天然铀（二氧化铀）粉末，并利用离子交换柱工艺生产了很少量的稍加浓铀（0.72%铀-235）。韩国表示，该项目已于 1981 年终止，有关设备随后于 1982 年拆除。在原子能机构 11 月 3 日至 6 日开展的核查工作期间，在韩国所表示的进行过这一实验的房间内采集了擦拭样品。在这一核查期间，韩国还表示有关二氧化铀是接受保障的，但是没有向原子能机构报告在该实验中使用了 700 克天然铀（二氧化铀）粉末。原子能机构目前正在就这一问题对韩国所作的申报进行评定。

F. 结 论

38. 韩国从 1982 年开始至 2000 年这一期间进行了涉及铀转化、铀浓缩和铀分离的实验和活动，但是没有按照其“保障协定”所规定的义务向原子能机构作出报告。这些未报告的情况如下：

- a. 未报告在蒸发、能谱学和浓缩实验（原子蒸气激光同位素分离和化学交换）中使用的核材料和有关产品；
- b. 未报告天然金属铀的生产、贮存和使用，核材料相关工艺的损耗以及所产生的废物和转移情况；
- c. 未报告辐照微型组件的溶解和所产生的铀钚溶液，包括废物的形成和转移的情况；
- d. 未报告浓缩设施的初始设计资料和涉及进行钚分离实验以及天然金属铀和贫化金属铀转化设施的最新设计资料。

39. 韩国已经通过提供相关“存量变化报告”采取了纠正行动。

40. 韩国在提供有关以前未申报核实验的资料后与原子能机构进行了积极的合作，及时提供资料并允许接触人员和进入场所，并且还允许采集环境样品和其他样品以供原子能机构分析和评定。然而，韩国还应尽一切努力，提供有关钚分离和铀能谱学实验方面的操作记录和/或有关这些实验的详细资料。

41. 虽然所涉及的核材料数量并不大，但这些活动（铀浓缩和钚分离）的性质以及韩国未按照其“保障协定”所规定的义务及时报告这些活动（正如总干事在 2004 年 9 月 13 日理事会会议上所指出的那样）是一个令人严重关切的问题。然而，根据韩国所提供的资料和原子能机构迄今进行的核查活动，没有迹象表明未申报的实验还在继续。原子能机构正在处于继续按照“保障协定”和“附加议定书”核查韩国申报的正确性和完整性这一过程之中。

42. 总干事将继续在适当的时候向理事会提出报告。