



朝鲜丰溪里核试验场 放射性物质 对地下水的污染风险 与影响制图

特别报告 2023年2月



TRANSITIONAL
JUSTICE
WORKING GROUP

朝鲜丰溪里核试验场放射性物质 对地下水的污染风险与影响制图

特别报告

2023年2月

朝鲜丰溪里核试验场放射性物质 对地下水的污染风险与影响制图

特别报告

2023年2月



TRANSITIONAL
J U S T I C E
WORKING GROUP

关于 TJWG

转型正义工作组 (Transitional Justice Working Group, TJWG) 是由来自韩国、朝鲜、美国、英国、加拿大这5个国家的人权运动家和研究人员于2014年在首尔成立的人权调查记录组织。

该组织致力于为正经历史武装冲突或独裁政权转型或尚未转型的社会开发应对大规模人权侵害的最佳实践,并以受害者为中心的方法和正义为目标开展工作。此外,该组织也与在大规模暴行的人权记录和问责方面发挥领导作用的组织及个人合作和分享经验。

作者与研究团队

李永焕

柳旼宗

申熙石

朴诵雅

Suhena Mehra

姜贞贤

建议引用方法

转型正义工作组,《朝鲜丰溪里核试验场放射性物质对地下水的污染风险与影响制图》(首尔, 2023)。

“Mapping the Risk and Effect of Radioactive Contamination of Groundwater Sources from the Punggye-ri Nuclear Test Site in North Korea,” Seoul: Transitional Justice Working Group, 2023.

出版

转型正义工作组 (TJWG)

韩国首尔

网站 www.tjwg.org (韩语) / en.tjwg.org (English)

邮箱 info@tjwg.org

电话: +82-2-722-1162

传真: +82-2-722-1163

ISBN 979-11-976954-7-6

致谢

本项目由美国国家民主基金会(National Endowment for Democracy)慷慨资助。

本报告的研究调查和出版离不开以下人员的建议、帮助与技术支持。

信息收集协助

金仁星 | 国会议员助理

全秀景 | 国民力量预算决算委员会专门委员

蔡永权 | 国会副议长助理

崔庆嬉 | SAND(South and North Development)研究所代表

报告书设计

曹义焕

吴淑伊

平面设计

梁熙俊

张恩智

中文翻译

许景涵 | 梨花女子大学

荀思

目录

序言 8

主要结果 11

信息收集 16

放射性物质通过水泄漏和扩散的风险 18

丰溪里核试验场与地下水污染忧虑 18

发源于万塔山的长兴川及周边水系 23

丰富的地下水 25

用于饮用水和农业用水的地下水 27

面临危险的地区和居民 29

对周边国家的影响 34

农渔产品及特产的污染风险 34

通过中朝边境地区走私和周边国家流通 36

1. 朝鲜 → 中国 → (韩国、日本) 37

2. 朝鲜 → (中国) → 韩国 38

3. 朝鲜 → (中国) → 日本 40

脱北者辐射暴露检查结果中的染色体异常和高辐射剂量 42

2017年韩国政府开始进行辐射暴露检查 42

2017年淡化检查结果和2018年减少追加检查实施及隐瞒检查结果 44

提交国会的2017年及2018年检查结果 46

2019年以后检查中断 53

可接受检查的在韩脱北者人数及费用推算 54

建议事项 60

地图、图片、表格

地图

- 1. 丰溪里核试验场六次核试验的规模和位置 19
- 2. 丰溪里核试验场周边地表水的汇合点 23
- 3. 从万塔山到长兴川-南大川的水系 24
- 4. 朝鲜的地下水储量推测分布图 26
- 5. 丰溪里核试验场半径40公里以内的区域和长兴川-南大川风险区域 31
- 6. 丰溪里核试验场一带的松茸产地 35

图片

- 1. 水循环与地表水、地下水的相互作用 22
- 2. 2017-2018年检查中确认异常的9名脱北者辐射暴露危险度比较 49

表格

- 1. 各居住单位饮用水水源构成比(2008年) 28
- 2. 丰溪里核试验场半径40公里以内的地区与长兴川-南大川风险区域人口(2008年) 32
- 3. 吉州郡出身脱北者的身体异常情况(2016年SAND研究所) 43
- 4. 2017年韩国原子能医学院对30名脱北者进行检查时4人确认异常 46
- 5. 2018年韩国原子能医学院对10名脱北者进行检查时5人确认异常 47
- 6. 2017年和2018年检查中确认异常的9名脱北者的汇总表 50
- 7. 2006年第一次核试验后居住在核试验场周边的脱北者在韩现状(2023年2月) 55
- 8. 2017年第六次核试验后居住在核试验场周边的脱北者在韩现状(2023年2月) 56
- 9. 针对经历核试验时期的脱北者扩大辐射暴露检查所需的预算 56

序言

呼吁关注朝鲜核问题与人权问题关联性的呼声并不新鲜。2013年1月，时任联合国人权事务高级专员的纳维·皮莱 (Navi Pillay) 呼吁国际社会对朝鲜发生的严重犯罪进行适当的国际调查，并对“国际社会几乎只关注朝鲜核计划和导弹发射”的现象表示担忧，并补充说：“虽然这些当然是极其重要的问题，但不应该让他们掩盖朝鲜令人发指的人权状况，它以各种方式影响着几乎所有居民，这在世界上是绝无仅有的”。2014年，联合国朝鲜民主主义人民共和国人权调查委员会(COI)报告也指出了这一点。¹

“国家未能履行将可用资源最大限度地为饥饿者提供食物的义务。用于装备和武器系统开发以及核项目的军费支出一直是优先事项，即使在大饥荒时期也是如此。”

此后，其他国家或国际机构针对朝鲜人权状况的决议和声明中也指出，朝鲜政府将其不足的资源投入核试验和武器开发，导致人权状况恶化。因此，国际社会越来越认识到解决核问题与人权问题密不可分。

朝鲜的统治者们一直试图将国际社会的关注聚焦于核能力，但回避人权问题。实际

¹ Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights, “Pillay urges more attention to human rights abuses in North Korea, calls for international inquiry”, January 14, 2013, <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2013/01/pillay-urges-more-attention-human-rights-abuses-north-korea-calls?LangID=E&NewsID=12923>; United Nations Human Rights Council, Report of the Commission of Inquiry on Human Rights in the Democratic People's Republic of Korea, A/HRC/25/63, February 7, 2014, ¶ 51, <https://undocs.org/A/HRC/25/63>.

上，朝鲜核问题，有仅局限于安保视角的倾向，各国政府和研究机关致力于监视和分析核试验方式、规模、证据和重启试验的征兆，但对于为进行核试验强制居民搬迁或强制劳动等人权侵害，以及土壤和水资源污染对人类安全的威胁等问题鲜少关注。虽然有几家媒体报道了来自核试验场附近地区，现居韩国的脱北者的故事，但并未持续关注。

经过6次核试验，“丰溪里”和“万塔山”在国际上名声大噪。但是，关于居住在核试验强度不断升级且频繁进行的地区附近的人数，他们的饮食、饮水和健康会受到的影响这些方面却鲜有开展研究。但是如果对地下水等放射性物质的流出和可能扩散的范围进行测绘，就会发现面临风险的地区和人口数相当多。

韩国、中国、日本等邻国居民也一直暴露于危险之中。各国政府有义务掌握朝鲜当局一直以来对外宣传的“七宝山松茸”等特产在何处生长、如何跨越国境和海域被消费，并公开信息以提高民众的警惕。

虽然相关国家并非不知道这些危险，但为掌握问题并制定对策所做的努力仍不足。只要有政治意志，就能进行最具现实性且最有意义的流行病学调查的国家恰恰是韩国。从核试验开始进行的2006到2019年，居住在丰溪里核试验场附近地区，到2022年为止入境韩国的脱北者接近900人，但韩国统一部在2017年和2018年分别只对30人和10人进行了辐射暴露检查，在得出其中9人(22.5%)出现令人担忧的染色体异常的检测结果后，也急于淡化其意义。文在寅政府(2017-2022年)回避了可能会引起朝鲜抗议的公开讨论。

从2019年开始，转型正义工作组在国内外向各国外交官和记者询问对本议题的兴趣，外交官们对此表达了关注，并表示“朝鲜核问题有必要与朝鲜人权问题一起讨论，但很难找到具体的联系纽带”。记者们也表示“采访几个脱北者或根据传闻进行报道是有局限性的。”

转型正义工作组在持续收集信息和资料的同时，也在等待引起国内外关注的时机。自2022年3月起，朝鲜即将恢复核试验的新闻引发新一轮关注。² 同年5月，随着韩国尹锡悦政府上台，对朝鲜的缓和政策落下帷幕，形成了有利于公开相关信息的环境。因此，转型正义工作组决定收集和整理信息，并出版易于阐明问题的可视化报告。

这份报告书共有以下五个出版目的：第一，明确朝鲜核问题和朝鲜人权问题的不可分割性；第二，通过各种方式和途径，向朝鲜居民告知因反复核试验带来的危险；第三，有必要提高朝鲜农渔产品的走私和流通一直以来威胁韩国、中国、日本民众健康的意识；第四，促使韩国政府扩大对来自核试验场附近地区的脱北者进行辐射暴露检查，并公开检查结果；第五，我们期待有关国家和国际机构以本报告内容为依据，讨论通过追加调查着眼于何处以及如何进一步推动议题。

² “N. Korea carrying out construction at Punggye-ri nuclear test site: sources,” Yonhap News Agency, March 27, 2022, <https://en.yna.co.kr/view/AEN20220327001200325>; Peter Makowski, Jack Liu, and Olli Heinonen, “Punggye-ri Nuclear Test Site: New Activity at the Command Center Area”, 38 North, May 5, 2022, <https://www.38north.org/2022/05/punggye-ri-nuclear-test-site-new-activity-at-the-command-center-area/>

主要结果

丰溪里核试验场附近地区的数十万名居民正因核试验场放射性物质泄漏并通过水源扩散而身处危险之中。

- 位于核试验场半径40公里以内，沿着地下水和万塔山-长兴川-南大川水系可能受到影响的范围有3个道（咸镜北道、咸镜南道、两江道）的8个市、郡（吉州郡、花台郡、金策市、明润郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡）。
- 根据朝鲜2008年的人口普查数据，8个市、郡的总人口数合计约为108万人。
- 与核试验场相邻的16号管理所（政治犯收容所）的囚犯们是否包括在当时明润郡（原化成郡）人口调查不得而知。据悉，该处关押人数约为2.87万人（2022年6月）。
- 在约108万人中，假设受影响的居民占50%，约为54万人；假设受影响的居民占25%，约为27万人。
- 考虑到自2006年开始核试验以来17年期间的死亡人数，受影响的居民可能更多。
- 居民用水情况尤其令人担忧。朝鲜2008年的人口普查数据显示，包括吉州郡在内的咸镜北道，每6个家庭中几乎有1个家庭（15.5%）使用地下水、井水、公共用水、泉水等作为饮用水。即使家中有水管，也因慢性电力不足而无法正常使用，据观测饮用地下水和井水的家庭更多。

在丰溪里核试验场附近地区生产的水中存在放射性污染，因此走私和流通有污染风险的农渔产品和松茸等特产，不仅对朝鲜居民，也会给韩国、中国、日本等邻国居民带来危险。

- 尽管存在通过水源的放射性污染风险，丰溪里附近地区的农渔产品主要由当地居民消费，而松茸等特产则成为朝鲜政府高收益的秘密外汇手段，被流通到其他国内地区及海外。
- 松茸不仅在七宝山一带，在距离丰溪里核试验场半径40公里的山区也广泛生长。根据来自吉州郡和白岩郡的脱北者陈述，“在核试验场建成之前，当地居民在万塔山一带采集松茸，而在核试验场建成之后，他们继续在禁止出入区域周围的山上采集松茸。”
- 2017年，朝鲜进行第六次核试验，引起中国环境保护部，甚至中共中央军事委员会对辐射泄漏和扩散的高度警惕。此前，中国专家也曾对地下水污染的风险表示担忧，但中国当局未根除从朝鲜走私农渔产品进入中国国内或流通到第三国的問題。
- 2015年，韩国当局在伪装成中国产，从朝鲜进口的虎掌菇中检测出比标准值（100Bq/kg）高出9倍以上（981Bq/kg）的放射性铯同位素（Cs-134，Cs-137），但无法确认朝鲜内原产地。2018年，韩国政府因文在寅总统在没有经过辐射检查的情况下，将金正恩国务委员会委员长赠送的松茸分发给4000多名高龄离散家属而遭到批评。
- 自2006年朝鲜进行第一次核试验以来，日本禁止从朝鲜进口任何商品，但通过“洗松茸”伪装成中国产松茸的价格仅为日本产松茸的十分之一，因此

需求量可观。据悉，日本当局以走私为由，逮捕并起诉了日本亲北组织在日朝鲜人总联合会（朝总联）的干部，并掌握了朝总联和朝鲜劳动党39号室之间的交易文件，该办公室负责为朝鲜最高统治者筹集秘密资金，文件显示松茸出口是一项国家事业。日本方面则没有关于蘑菇放射性污染检测的消息。

韩国统一部在2017年及2018年委托韩国原子能医学院实施的辐射暴露检查中,对40名脱北者中的9名(22.5%)异常数据结果掺水,并在2019年以后中断了对脱北者的辐射暴露检查。但实际上,对自2006年以后居住在吉州郡的160名脱北者和居住在丰溪里附近地区的881名脱北者进行全面检查,分别需要2.5亿韩元(约21.1万美元)和14亿韩元(约116.4万美元)的预算就可以实现。

- 得益于脱北者兼民间研究团体SAND研究所所长崔庆嬉博士的开拓性研究和公论化的努力,且在2017年9月朝鲜进行第6次核试验后,因担忧放射性物质泄露,韩国统一部又开始进行辐射检查。
- 统一部于2017年进行了30名脱北者的辐射检查,但其结果只向统一部认证国内媒体记者进行了口头简报,并淡化了检查结果的意义。统一部在2018年又将检查对象规模缩小到10人,直到国会提出问题时,才在检查结束9个月后公布检查结果。
- 在2017年实施的30人检查中,有4人(13%)的稳定性染色体显示有7-10个异常,辐射剂量中位数为279-394毫西弗。而在2018年进行的10人检查中,有5人(50%)的稳定性染色体有7-59个异常,辐射剂量中位数达到279-1386毫西弗。
- 在丰溪里核试验场周边地区,与经历过第1-2次核试验的人相比,经历第3-6次核试验的人染色体异常更多,辐射剂量也更高。在2017年第6次核试验后,有一名受检者从明川郡脱北,但没有受检者从吉州郡脱北。因此,韩国政府有必要积极联系经历第3-6次核试验时期的脱北者,扩大检查规模。

- 自2019年以来，国会建议统一部和韩国原子能医学院对来自核试验场附近地区的脱北者进行全面检查，但这两个机关自2019年起中断了检查，截至2023年2月仍未重启。
- 据了解，截至2022年底，共有33882名脱北者入境韩国，其中在2006年朝鲜进行第一次核试验后居住在丰溪里附近地区（8个市、郡）后逃往韩国的有881名，2017年9月第六次核试验后的脱北者共有20名（2023年2月）。
- 根据韩国原子能医学院2017-2018年采用的辐射检查单价，如果花费2.5376亿韩元（约21.1万美元），就可以对2006-2019年居住在吉州郡的160名脱北者进行检查；若有13.9726亿韩元（约116.4万美元），就可以对居住在丰溪里附近地区（8个市、郡）的881名脱北者进行检查。

信息收集

转型正义工作组在2019年国会外交统一委员会针对统一部的国政监查资料中，记载2017和2018年韩国原子能医学院(KIRAMS)以40名脱北者为对象实施的辐射检查结果里，确认了染色体出现异常的9名受检者的非实名化相关信息。

同时利用韩国国会信息系统数据库，收集了从2000年到2022年的国会会议记录中的相关记录³，并确认了外交统一委员会、科学技术信息广播通信委员会、农林海洋水产委员会、保健福利委员会、环境劳动委员会、政务委员会、预算结算特别委员会等相关常任委员会和小委员会的会议记录和附录。通过国会会议记录，可以掌握包括统一部在内的政府部门和韩国原子能医学院、韩国原子能安全委员会等相关机构的负责人答复。

转型正义工作组也收集了总统室、统一部、食品医药品安全处等韩国政府各部门的报道资料及说明资料。为了追踪政府机关对国会提出问题或要求改善的后续措施，也得到了国会议员室辅佐团队的协助。

并从朝鲜教育图书出版社于1990年作为秘密资料出版的《朝鲜地理全书》等朝鲜官方出版文献，以及2003年朝韩共同出版的《朝鲜乡土大百科》中也收集到一些信息。

转型正义工作组自2015年至2022年期间与800多名脱北者面谈构建了数据库，在其

³ 韩国国会信息系统 <https://likms.assembly.go.kr>

中可以在曾生活在丰溪里核试验场附近地区32人的陈述中找到相关位置和上下文信息。在对4名脱北者的追加面谈中，询问了脱北前对于核试验的认知、饮用水源、松茸群落和采集方法、确保近海水产品及异地销售方法、进入韩国后参与受统一部委托的韩国原子能医学院辐射暴露检查的经验和意见。

放射性物质通过水泄漏和扩散的风险

丰溪里核试验场与地下水污染忧虑

被称为“丰溪里核试验场”或“吉州核试验场”的朝鲜核试验场位于咸镜北道吉州郡丰溪里，朝鲜使用的正式名称为“北部核试验场”。朝鲜自2006年到2017年期间，在这里进行了6次核试验，其中金正日执政时期曾进行过第1-2次。在2011年12月金正日去世后的金正恩执政时期进行了第3-6次核试验，威力最大的一次核试验是2017年9月的第六次核试验。

据悉，在核试验场内部沿着东西南北的4个坑道入口建有多个引爆室。除了2006年在东侧1号坑道入口引爆室进行的第一次核试验实施以外，2009年第二次至2017年第六次的五次核试验都是在万塔山下北侧2号坑道入口内的引爆室内进行。由于南侧3号和西侧4号坑道入口内至今还未进行过核试验，因此第7次核试验是否在这里进行备受关注。⁴

对放射性物质泄漏和扩散可能性的忧虑也持续不断。自第六次核试验以后，随着数次自然地震和地表变形得到确认，人们的担忧也在加剧。美国地质调查局(USGS)和韩国气象厅推测，第六次试验约8分30秒后发生的局部规模(ML)4.1级地

⁴ 朝鲜于2006年进行第一次核试验后，除了封闭的1号坑道外，还在2018年炸毁了2、3、4号坑道，但韩美情报当局认为，从未使用过的3、4号坑道有95%以上完好无损。据分析，由于内部引爆室没有被炸毁，只要修复坑道入口就可以使用。2022年6月，美国战略与国际研究中心(CSIS)通过朝鲜专门网站“Beyond parallel”公开了在4号坑道捕捉到施工中的墙体和建筑材料的卫星图像分析。(Joseph S. Bermudez Jr., Victor Cha, and Jennifer Jun, “New Activity at Punggye-ri Tunnel No. 4,” Beyond Parallel, June 15, 2022, <https://beyondparallel.csis.org/new-activity-at-punggye-ri-tunnel-no-4/>).

地图1 丰溪里核试验场六次核试验的规模和位置⁵



震原因是“崩塌”，新加坡-中国-德国-美国的国际共同研究组分析指出，地基塌陷了约50厘米。⁶

美国“北纬38度”报道指出“万塔山是朝鲜公布的6次地下核试验中（通过北方入口）进行后5次核试验的位置，因此核试验后发生数次地震并不令人意外。而这可能引起了朝鲜内外对‘山体疲劳综合症(Tired Mountain Syndrome)’的担忧”。⁷“山体疲劳综合症”是指由于持续进行的核试验而导致地基严重削弱的现象。

韩国国会开始对试验场地下水的放射性物质泄露和经由吉州郡一带的水系扩散提出担忧并敦促韩国政府进行调查。2017年，首尔市立大学李寿坤教授作为专家参考人出席国会时表示，自第六次核试验以来持续的地震暗示着表面地基出现了裂缝、沉降和放射性物质泄漏，他担心“可怕的是地下水”并称“地下水已处于无法控制(out of control)的状态”。⁸2019年，国策研究机构韩国地质资源研究院金福哲院长也在国会就地下坑道结构崩溃和地下水的放射性物质污染的担忧表示“可能性很高”。⁹作为专家参考人出席韩国国会国政监查的首尔大学原子核工程系徐钧烈教授也解释道“虽然是花岗岩，但地下水却像毛细血管一样连接在一起”。¹⁰然而，韩国政府没有跟进有关地下水污染或扩散的调查和研究。”

另一方面，朝鲜一直重申完全没有放射性物质泄漏的主张。例如，2016年第5次核试验后，朝鲜通过朝鲜中央电视台声称完全没有放射性物质泄露，对周围生态

6 新加坡南洋理工大学对地观测中心王腾研究员和中国科学院、德国汉诺威莱比尼茨大学、美国加州伯克利分校研究团队通过德国的雷达卫星TerraSAR-X影像分析了第6次核试验，并于2018年5月在《科学》期刊上发表研究成果。该研究团队表示“在第6次实验中万塔山最大水平振幅达到3.5米，地基在致密化过程中中心部位下沉了约50厘米。”据推测，爆炸规模为209至304千吨。(Teng Wang, Qibin Shi, Mehdi Nikkhoo et al., “The rise, collapse, and compaction of Mt. Mantap from the 3 September 2017 North Korean nuclear test,” *Science*, 361, no. 6398 (2018), 166-170, <https://doi.org/10.1126/science.aar7230>).

7 Frank Pabian and Jack Liu, “Is Mt. Mantap Suffering from ‘Tired Mountain Syndrome?’”, 38 North, October 17, 2017, <https://www.38north.org/2017/10/mtmantap101717/>.

8 2017年韩国国会国政监查环境劳动委员会会议记录，2017年10月13日，pp.75-77。

9 2019年韩国国会国政监查科学技术信息广播通信委员会会议记录，2019年10月11日，p.86。

10 2019年韩国国会国政监查外交统一委员会会议记录，2019年10月17日，p.53

环境没有造成任何负面影响。在引起国际关注的2018年5月“北部核试验场”爆破宣传活动上也是如此。佩戴着上将肩章登场的朝鲜核武器研究所副所长姜京浩（音）在爆破前的现场新闻发布会上也声明“根据目前的探测资料，完全没有放射性物质泄漏，周边生态环境也非常干净。”爆破后又以朝鲜核武器研究所的名义发表声称“确认完全没有放射性物质泄漏，也没有对周边生态环境造成任何负面影响”，并在对外宣传网站“今日朝鲜”上发布了该声明。¹¹

但是，朝鲜从未提出过得以支持这种主张的科学依据或允许外部进行现场探测。2018年当朝鲜通过炸毁3号和4号坑道入口来宣传废弃未使用的坑道时，来自五个国家（韩国、美国、中国、俄罗斯、英国）10个团队共30名的记者团进行了现场拍摄，但核专家被排除在外。¹²

对此，曾担任美国国防情报局（DIA）高级分析官的美国安吉罗州立大学教授布鲁斯·贝克托尔（Bruce Bechtol）表示“这就跟让普通人进入杀人命案现场，踩着现场到处走没有两样”并称原本可以收集到的证据现在应该都已经消失。¹³

记者团有机会参观南侧3号坑道入口，当走到坑道前的溪流时，朝鲜的朝鲜中央电视台记者说“信德泉水（朝鲜矿泉水品牌）的PH值（氢离子浓度）为7.4，但这种水PH值为7.15更适合饮用，没有放射性污染”，“喝喝看吧”。但是一位记者要求说“你先喝吧”时，朝鲜记者并没有喝。虽然记者们准备了放射性检测仪，但在活动前被没收。¹⁴

¹¹ 朝鲜“今日朝鲜”网站，<https://dprktoday.com/news/32866>

¹² BBC Korea, “邀请5个国家的记者参加丰溪里核试验场的废弃仪式...核专家除外”，2018年5月15日，<https://www.bbc.com/korean/news-44111986>.

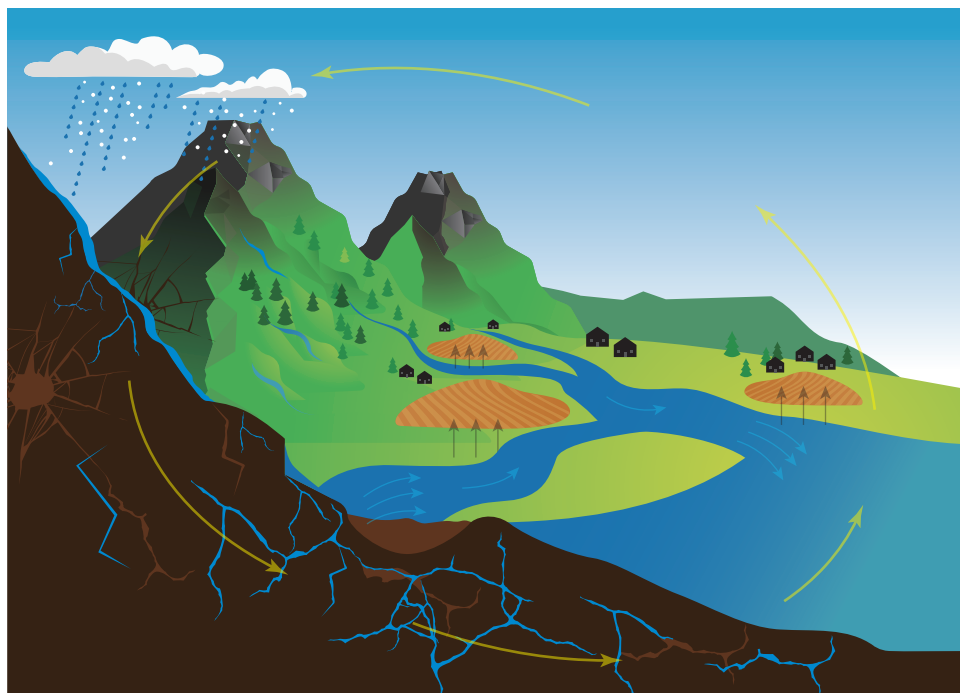
¹³ Jamie Tarabay, “To experts, North Korea dismantling nuclear site is like destroying evidence”, CNN, May 22, 2018, <https://edition.cnn.com/2018/05/22/asia/north-korea-destroy-nuclear-site-intl/index.html>.

¹⁴ Yoo Jeehye, “夺走放射能测定仪……朝方提议‘喝喝看坑道前的溪水’”，韩国中央日报，2018年5月25日，<https://www.joongang.co.kr/article/22656032>; Yoon Sung-Min, “当让提议喝坑道前溪水的朝方人士‘先喝喝看’……”，韩国中央日报，2018年5月28日，<https://www.joongang.co.kr/article/22662846>.

如果检测仪没有被没收，溪水和核试验场一带的土壤有进行放射性测定的价值，因为在朝鲜进行第三次核试验的2013年，美国阿拉莫斯国家实验室（LANL）的研究团队通过卫星图像确认了南侧3号坑道入口持续有水流出的情况。研究团队试图掌握核试验场周边是否存在地下水，并附上了证据照片和以下说明的报告书提交给了美国国务院。

“关于丰溪里核试验场周边的地下水、地下水面的深度和岩层渗透率缺乏详细研究。然而在试验场各处支流中经常可以观察到地表水，更重要的是，水源源不断从‘南侧坑道’流出”。¹⁵

图1 水循环与地表水、地下水的相互作用



¹⁵ David Coblentz and Frank Pabian, “Geologic Site Characterization of the North Korean Nuclear Test Site at Punggye-ri: A Reconnaissance Mapping Redux”, U.S. State Department Bureau of Arms Control, Verification, and Compliance Office of Verification and Transparency Technologies, (2013), 42-43, <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA625872>.

发源于万塔山的长兴川及周边水系

所有地表水和地下水均来自雨水，并如图1所示通过水循环相互作用。裸露的地表水和未裸露的地下水不是相互隔绝的，而是在某一点上连续流动循环。核试验场周边的地表水和地下水也同样在多个地方汇合形成溪流。

〈地图2〉中显示，第1至第6次核试验场周围有裸露的地表水，并在朝鲜记者曾要求国际记者团喝溪水的南侧3号坑道入口前汇合。

地图2 丰溪里核试验场周边地表水的汇合点



尤其值得注意的是，发源于万塔山（2,205米）的水流向何处。在1990年朝鲜出版的《朝鲜地理全书》中明确指出其为“长兴川”。¹⁶

地图3 从万塔山到长兴川-南大川的水系



基础地图 © OpenStreetMap, Mapbox and Mapcarta¹⁷

¹⁶ (朝鲜) 教育图书出版社，《朝鲜地理全书:咸镜北道》，1990，p.184

¹⁷ 基础地图 (Basemap) 和水路是通过以开放街道地图 (OpenStreetMap) 为基础的Mapcarta网站生成。关于开放街道地图的朝鲜地图构建方法和贡献者，参考 <https://wonyoung.so/cartographers-nk>。

〈地图3〉显示了更广阔的范围。发源于万塔山的长兴川向南流20.5公里至南大川，南大川在流经人口最多的吉州郡吉州邑后，穿过花台郡和金策市的边界，最终流向东海。¹⁸

丰富的地下水

朝鲜每年夏天都会因持续数周甚至数月的梅雨和接连经过朝鲜半岛的台风从而导致全国洪水泛滥。

丰溪里核试验场一带也经常遭受暴雨和洪水的袭击。例如，朝鲜咸镜北道在2016年发生洪水灾害，导致数百人死亡或失踪，6.8万多名民众受灾，而据透露，朝鲜在强行进行第五次核试验的5天前还曾要求国际援助，因而被批评为双重态度。¹⁹ 2019年夏季，受强暴雨和连续台风袭击导致核试验场周围道路毁损、桥梁断裂等大规模受损。²⁰ 2022年夏天，朝鲜全境连续两个多月遭受暴雨袭击，美国战略与国际研究中心（CSIS）通过卫星图像分析后发现“暴雨似乎暂时中断了核试验场4号坑道的修复工程”，并指出“唯一可以接近设施的入口道路部分受到洪灾损害”。²¹

地下水也很丰富。宋成浩（音）·朴钟哲（音）·安重基（音）（2015）开发了一个GIS空间过滤器来推测朝鲜境内有丰富的地下水储存量的分布并可视觉化为〈地图4〉所示。²² 咸镜北道内蓝色最深的区域是吉州郡地区，从视觉上可以清楚地看出地下水极为丰富。

18 南大川全长102.7km，流域面积1346.5km²，流域平均宽度13.1km。代表性的水灾发生在1919年和1938年，由于中流一带（载德-吉州）的集中暴雨，1957年、1962年、1965年、1969年也发生水灾。1965年8月发生水灾时，吉州郡丰溪的最大流量达到了199m³/s（韩国和平问题研究所，《朝鲜乡土大百科14：咸镜北道I》，2003，p.28）。

19 Kim Jun-Young, “朝鲜在核试验前向国际社会请求洪灾救助”，韩国YTN，2016年9月16日，https://www.ytn.co.kr/_ln/0101_201609162206276179。

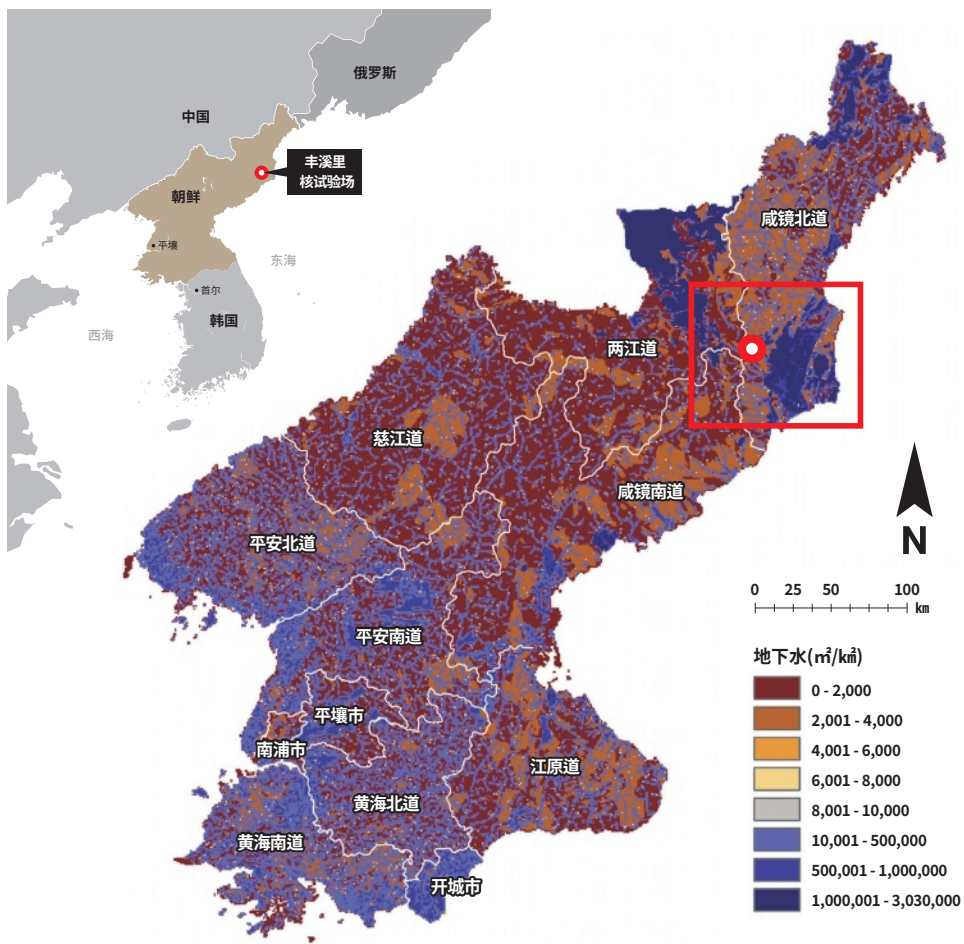
20 Jung Yong-Su, “北纬38度，‘朝鲜正在修复遭受水灾的丰溪里核试验场’”，韩国中央日报，2020年11月26日，<https://www.joongang.co.kr/article/23930708>。

21 Joseph S. Bermudez Jr., Victor Cha, and Jennifer Jun, “Punggye-ri Update: Flood Mitigation”, Beyond Parallel, August 29, 2022, <https://beyondparallel.csis.org/punggye-ri-update-flood-mitigation/>。

22 Song Sung-Ho, Park Jongchul, An Jung-Gi, “利用地形面和水文地质单位分类推测朝鲜地下水存量”，《韩国地下水土壤学会杂志》，第20卷第7号，2015，pp. 23~33，<http://dx.doi.org/10.7857/JSGE.2015.20.7.023>。

该研究团队介绍，据推算咸镜北道的地下水储量约有46亿立方米，约占整个朝鲜地下水储存量（223亿立方米）的20%，规模相当之大。经计算，咸镜北道单位面积的地下水储存量约为27万立方米/平方公里，但由于没有提供各道下级行政区域的市、郡的推测值，所以无法得知试验场一带的地下水储存量的具体数值。

地图4 朝鲜地下水储存量推测分布图²³



²³ 我们使用Song Sung-Ho 等 (2015) 提出的“地下水储存量推测分布图”标记核试验场一带的位置，并标示出各道名称，以便查阅。

吉州郡、明川郡、金策市、渔郎郡等地温泉较多的事实也证明了地下水储量丰富。吉州郡有温水坪温泉、金松温泉、十一温泉，明川郡有杨亭温泉、万户温泉、宝村温泉、多湖温泉、黄津温泉、黄津泉水、砂里温泉，金策市有细川温泉、松兴温泉、三路温泉，渔郎郡则有芑水温泉。²⁴

用于饮用水和农业用水的地下水

吉州郡出身的脱北者们表示，朝鲜政府进行6次核试验期间从未疏散过居民，也从未提前通知过他们。此外，他们还表示，在朝鲜内部没有人会关注可能存在的放射性物质泄漏或对居民造成负面影响，也没有精力去关心这些问题。朝鲜内部完全没考虑过放射性物质通过地下水泄漏和扩散的可能性。2018年7月，韩国民间团体朝鲜人权信息中心（NKDB）也表示，他们已经掌握了吉州郡核试验场以及在朝鲜从事核武器开发者及其周边人员的陈述，并指出“（朝鲜居民）由于缺乏信息，对放射性危害的认知处于较低水平”。²⁵

居民的用水情况尤其令人担忧。根据朝鲜2008年的人口普查结果显示，包括吉州郡一带在内的咸镜北道，几乎每6个家庭中就有一个家庭（15.5%）使用地下水、水井、公共用水、泉水等作为饮用水。在农渔村地区，每4户家庭中就有1户以上（26.2%）使用这些水源，情况更加恶劣。

特别是直接使用“地下水（줄짱）”作为饮用水的家庭比率达到10.7%，不仅高于平壤（3.3%），还高于朝鲜整体比率（8.5%）。朝鲜的《朝鲜地理全书》中写道在吉州郡“利用丰富的地下水开凿了多处水井和蓄水池（굴포），用于灌溉坡地（비탈땅）和丘陵耕地（덕지대 부침땅）”。²⁶水井在所有地区均有分布，坪六里62口，南阳里45口，占吉州郡

²⁴ 韩国和平问题研究所，pp.26-27。

²⁵ Mun Dong Hui, “甚至参与核开发的朝鲜居民死亡……当局‘不告知危险性’”，韩国Daily NK，2018年7月18日，<https://www.dailynk.com/핵-개발-참여-주민-사망까지-당국-위험성-알리지>。

²⁶ 朝鲜用语“줄짱（Choltchang：类似于中国农村老式压水井）”指的是在地下埋入管子，将地下水引到地上的设备。管子底部设置过滤设施，只允许地下水进入，顶部则设置真空泵来抽水。“비탈땅（Bitalddang）”是指坡地，“덕지대 부침땅（Tokjidaebuchimttang）”是指比平原高的平坦地带的耕地，“굴포（Gulpo：蓄水池）”是指为灌溉农田而建造的水洼。

水井数的62%”。²⁷

但是，2008年人口普查的结果是以作为上级行政区域的平壤特别市和道为基准所编写的，因此无法了解吉州郡等下位行政区域的详细组成比例，存在一定的局限性。

表1 各居住单位饮用水水源构成比 (2008年)

	咸镜北道			朝鲜全境			平壤		
	全部区域	城市	农渔村	全部区域	城市	农渔村	全部区域	城市	农渔村
合计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
家庭用水	84.5	89.0	73.8	85.0	89.5	78.0	93.3	95.7	77.9
公共用水	1.5	1.6	1.2	2.3	2.3	2.3	1.8	1.4	4.7
地下水 (ჯღჟ)	10.7	7.0	19.4	8.5	5.7	12.9	3.3	1.8	12.3
受保护的井水	1.9	1.4	3.0	2.7	1.7	4.3	0.8	0.4	2.7
受保护的泉水	1.0	0.7	1.7	1.0	0.6	1.6	0.1	0.1	0.2
其他	0.5	0.3	0.9	0.5	0.3	0.9	0.7	0.5	2.1

* 资料来源: Data from Central Bureau of Statistics, DPR Korea 2008 Population Census (Pyongyang: Central Bureau of Statistics, 2009), 252-253; 将户数转换为构成比 (%)

在现实生活中，使用地下水和井水等作为饮用水的家庭可能更多。因为要想稳定地利用家庭用水，就需要电力，但朝鲜全国电力难已经成为慢性问题，即使有电力生产，比起供应居民生活，政府更重视工厂、企业的电力供应。即使在所有资源都优先供应的平壤市，除了部分高级住宅区以外，仍然有许多地区实施时间制供电，各道的情况则更为恶劣。因此，在人口普查中，即使是回答饮用水为家庭用水的人，实际上也很有可能依赖地下水和井水。

曾经居住在吉州郡中心吉州邑的脱北者的陈述也支持了上述说法。该脱北者解释道，虽然住在居住条件相对较好的公寓，但由于水压较弱，从2楼开始，即使家里有

27 (朝鲜) 教育图书出版社, p.630。

水管也无济于事，大部分居民都将公用水井用作饮用水源。²⁸

2016年在朝鲜第五次核试验后不久，韩国国会就对地下水污染的可能性以及邻近居民的饮用水受到污染的可能性提出了担忧。当时出席国会国政监查的统一部部长洪容杓解释说“生活在吉州郡的人们正在喝从丰溪里流出的饮用水，因而保持怀疑”，“我认为有必要进行更周详的调查，正在讨论相关事项”²⁹，但此后统一部是否有进行调查，目前尚不能确定。

因此，今后韩国政府在调查生活在丰溪里核试验场附近地区脱北者辐射暴露风险及影响时，不仅要进行医学检验，还需要关注与地下水的关联性，并详细询问饮用水源。因为无法接近朝鲜内部现场，即使只是间接的信息，也可以成为有现实性的流行病学调查方法。此外，有必要仔细观察在使用地下水或井水等用作饮用水比率更高的农渔村居民中，辐射暴露数值是否普遍高于城市居民的水平。

面临危险的地区和居民

大部分放射性物质能被土壤吸附，并随着雨水流动或渗入地下水而扩散。如果放射性物质从核试验场流出，并通过水体扩散，哪些地区和居民将面临危险呢？

首先考虑的是半径40公里（24.85英里）以内的地区。但是，由于这一范围是核试验或核设施发生事故时普遍设定的半径，因此可能不适用于地下核试验。但是朝鲜的地下核试验场与其他国家的情况不同。例如，美国和中国的地下核试验场主要位于地下水稀少的沙漠地带。相反，丰溪里核试验场位于降水量和地下水丰富的地区。

²⁸ 韩国转型正义工作组采访，2023年1月10日。

²⁹ 2016年韩国国会国政监查外交统一委员会会议记录，2016年9月27日，p.57。

事实上，在朝鲜半岛地下水几乎无处不在，丰溪里核试验场也不例外。特别是地下水，由于无法从外部接近现场掌握地下水脉，因此比起向特定方向流动的可能性，更应考虑的是向四周流动的可能性。因此，我们将可能通过水扩散的污染范围画成一个圆形，半径40公里以内包括吉州郡、明润郡（原化成郡）³⁰、明川郡、渔郎郡、白岩郡、端川市的主要居住地。

但是只看半径40公里以内的地区是不够的，因为如果放射性物质泄漏到核试验场的地表水和地下水中，放射性物质有可能沿着水系扩散到更远的地方。沿着南大川左右形成主要居住地的吉州郡、花台郡、金策市也被包括在通过水污染危险较高的地区。

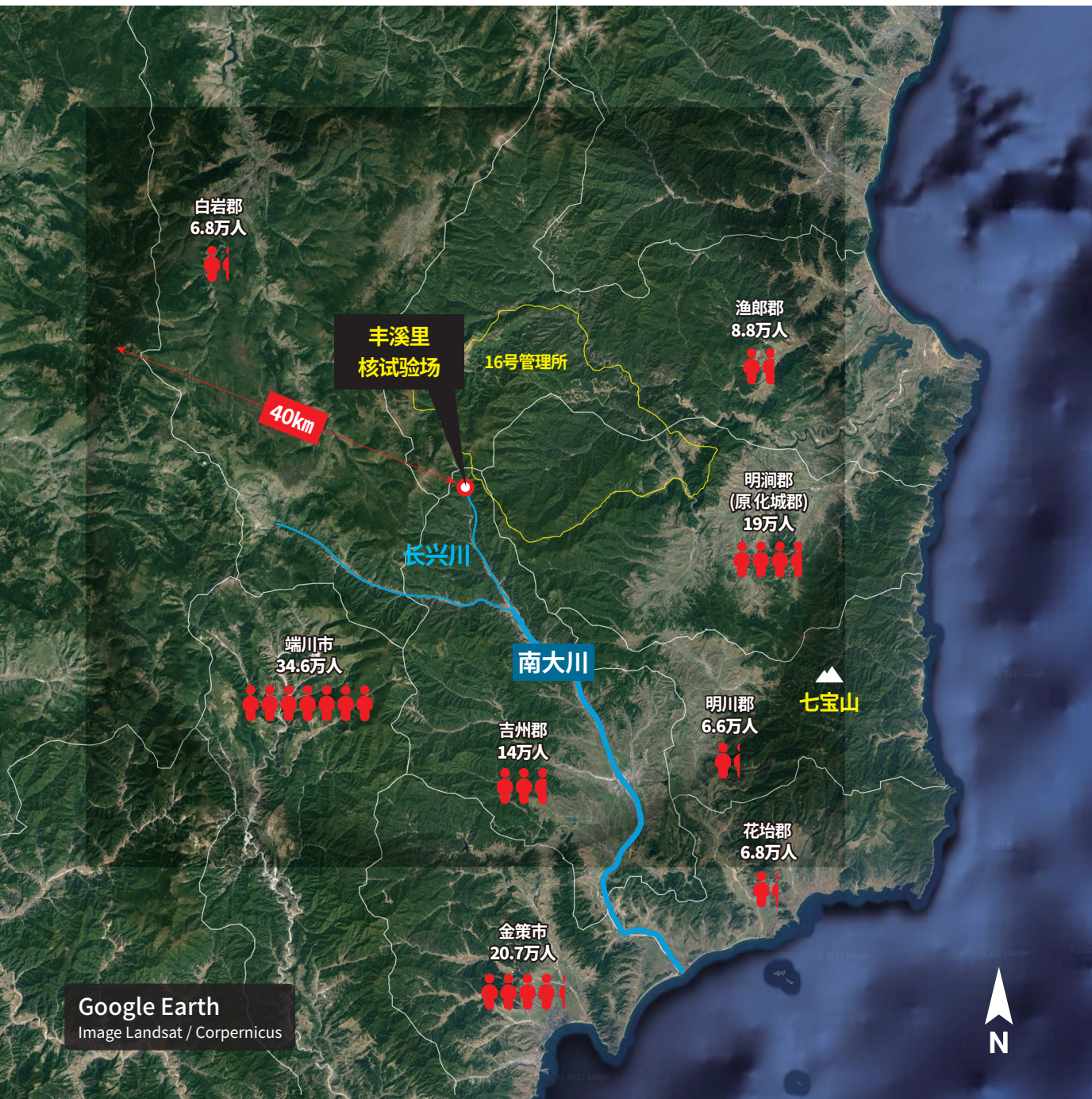
放射性物质污染危险地区的人口有多少？虽然朝鲜的公开信息非常有限，但在1993年和2008年曾进行过全国性人口普查，并将信息提交给了联合国。³¹ 我们采用了2008年人口普查数据，但因为是约15年前的资料，所以与现在的人口理所当然存在差异，也有男女性别比例的不确定性和遗漏军人、囚犯的可能性等局限性，但在大致推测人口时仍有参考价值。

丰溪里核试验场半径40公里以内的地区和长兴川、南大川影响地区的部分或全部包含在内的行政区域上，3个道（咸镜北道、咸镜南道、两江道），8个市、郡（吉州郡、花台郡、金策市、明润郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡）的人口根据2008年人口普查数据，如表2所示。

30 经确认，明润郡于1981年更名为化成郡，2005年4月在朝鲜平壤广播和朝鲜中央广播的报道中提到“明润郡”，之后再次被更换。

31 Central Bureau of Statistics, DPR Korea 1993 Population Census (Pyongyang: Central Bureau of Statistics, 1994); Central Bureau of Statistics, DPR Korea 2008 Population Census (Pyongyang: Central Bureau of Statistics, 2009).

地图5 丰溪里核试验场半径40公里以内的区域和长兴川-南大川风险区域³²



32 市·郡的警戒线参考 38 North DPRK Digital Atlas(<https://38northdigitalatlas.org>).

表2 丰溪里核试验场半径40公里以内的地区与长兴川-南大川风险地区的人口(2008年)

	全部区域	城市	农渔村
咸镜北道吉州郡	139,932	53% (74,154)	47% (65,778)
咸镜北道花台郡	67,677	22% (15,095)	78% (52,582)
咸镜北道金策市	207,299	75% (155,284)	25% (52,015)
咸镜北道明润郡 (原 化城郡)	99,557	50% (49,968)	50% (49,589)
咸镜北道明川郡	65,797	51% (33,439)	49% (32,358)
咸镜北道渔郎郡	87,757	40% (35,202)	60% (52,555)
咸镜南道端川市	345,875	70% (240,873)	30% (105,002)
两江道白岩郡	67,683	68% (46,256)	32% (21,427)
合计	1,081,577	60% (650,271)	40% (431,306)

* 资料来源:朝鲜向联合国提交的2008年第二次人口普查数据。

据观测,在花台郡和渔郎郡农渔村人口比率高的原因是东海附近有很多渔村;

白岩郡城市人口比率高的原因是丰溪里核试验场以西22公里的白岩劳动者区有许多人居住。。

8个市、郡的总人口合计约达108万人,其中包含居住在丰溪里核试验场半径40公里外,以及距离长兴川、南大川水系较远,可能未受影响的居民。考虑到这一点,在约108万人中,假设有50%的居民受到影响,则约为54万人;假设有25%的居民受到影响,则约为27万人。如果考虑自2006年核试验开始以来17年间的死亡人数,则受影响的居民可能会更多。

另外,无法确认临近核试验场的16号管理所囚犯是否在明润郡(原化城郡)人口普查时被计算在内。距离丰溪里核试验场东侧3.3公里处为第16号管理所区域,据悉关押于该处的囚犯约有2.87万人。长期以来,人们一直怀疑该管理所囚犯被利用从事核试验场坑道施工和其他相关活动,2014年的COI报告书也关注了丰溪里核试验场和16号收容所的接近程度。

“16号政治犯收容所位于咸镜北道明润郡险峻的地形上，占地560平方公里。收容所距离丰溪里核试验场也很近。根据目击者声称，收容所当时规模虽然更小，但从20世纪70年代开始便一直存在，囚犯们居住在监狱西北和东南两个定居区域”。³³

2013年，国际特赦组织公开了16号管理所的卫星图像，并解释道“卫星图像的解读结果显示，与2008年相比，新宿舍建筑有所增加，因此囚犯人数应有增加”。³⁴ 2022年，韩国的朝鲜专门媒体Daily NK引述朝鲜内部消息人士消息，16号管理所的人口从2021年7月的2.4万人，增至2022年6月的2.87万人。³⁵

33 朝鲜人权调查委员会 (COI: Commission of Inquiry)就16号收容所的位置表示，收容所中心的方位是北纬41.1849 - 东经129.2032。United Nations Human Rights Council, Report of the Detailed Findings of the Commission of Inquiry on Human Rights in the Democratic People's Republic of Korea (Geneva: United Nations, 2014), ¶ 735, <http://www.ohchr.org/EN/HRBodies/HRC/CoIDPRK/Pages/CommissionInquiryonHRinDPRK.aspx>.

34 参考16号管理所卫星图像分析(Amnesty International, North Korea: New Satellite Images show continued Investment in the Infrastructure of Repression (London: Amnesty International Publications, 2013), <https://www.amnesty.org/en/library/info/ASA24/010/2013/en>).

35 Mun Dong Hui, “朝鲜政治犯收容所关押人员去年减少2万多人”，韩国Daily NK, 2022年8月26日, <https://www.dailynk.com/20220826-5/>.

对周边国家的影响

农渔产品及特产的污染风险

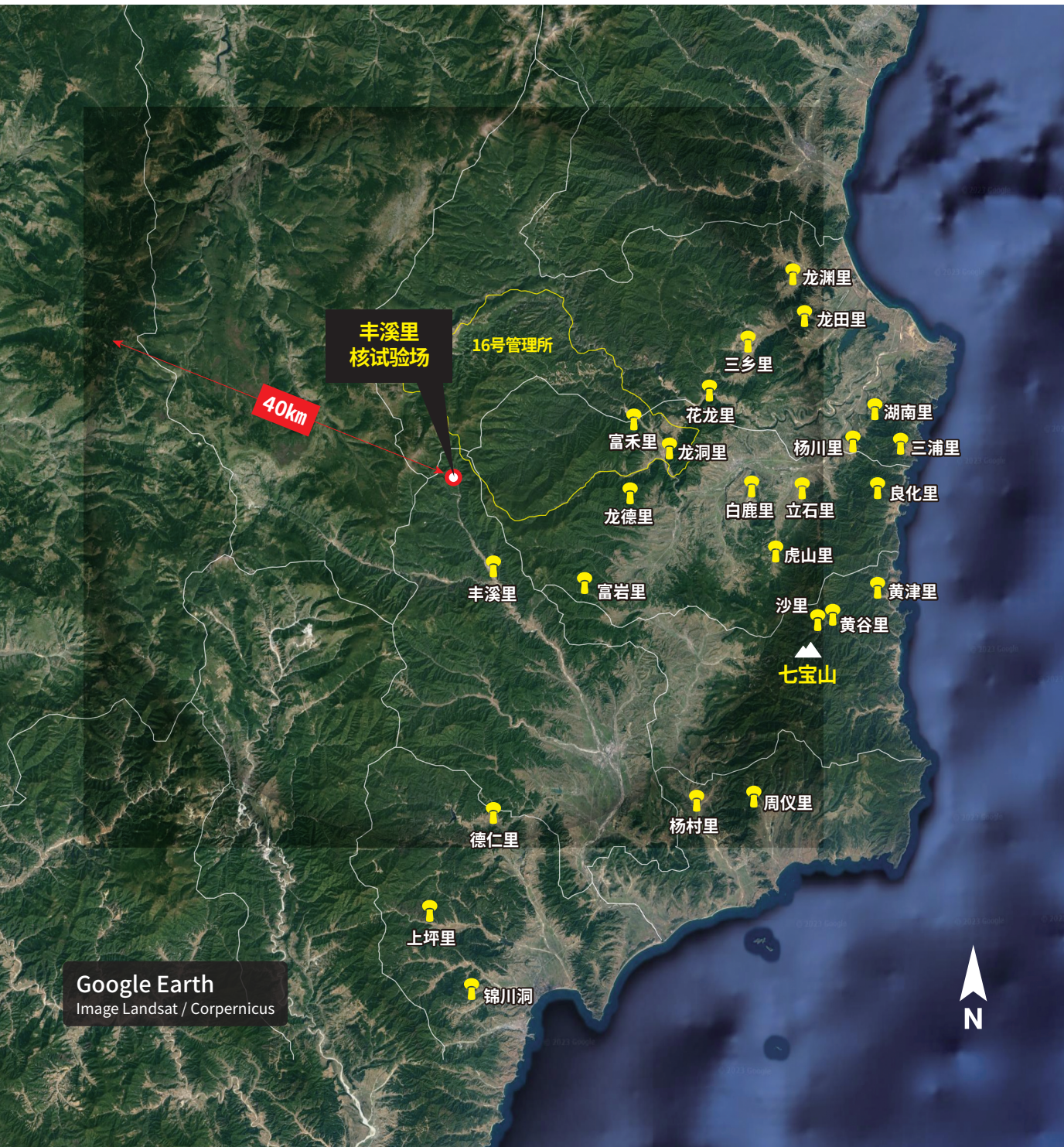
由土壤中流动的地表水和地下流动的地下水汇成的河水对农产品产生影响，而从陆地排放的河水流向大海，对海产品产生影响。在此过程中，有害物质通过水污染农渔产品，对人类健康造成危害。因此，从丰溪里核试验场泄漏的放射性物质不仅与饮用水有相关，也与农渔产品污染有关。

朝鲜各地生产的农渔产品和特产在1990年作为朝鲜政府秘密资料出版的《朝鲜地理全书》和朝韩于2003年共同出版的《朝鲜乡土大百科》中有详细记述。在特产中，最具代表性的是松茸。朝鲜官方在对外宣传网站之一“柳京”上介绍道，“我国（朝鲜）的松茸无论是食用价值还是药理特性是世界上无可争议的数一数二的首选菌类，与高丽人参共同被誉为朝鲜著名特产”。³⁶ 用松茸制成的酒在中国、柬埔寨等地朝鲜在海外经营的餐厅也经常被销售。

在松树群落中生长良好的菌类具有捕捉大气中放射性铯(Cs)的特性。若将《朝鲜乡土大百科》中所提到丰溪里核试验场一带的松茸产地全部标注出来，则如<地图6>所示。

³⁶ Kim Subin, “松茸: ‘蘑菇之国’ 朝鲜送来的惊喜礼物”, BBC Korea, 2018年9月21日, <https://www.bbc.com/korean/news-45597021>。

地图6 丰溪里核试验场一带的松茸产地



朝鲜产松茸被特别冠以“七宝山”为品牌名在世界范围内流通。七宝山的山顶距离丰溪里实验场约53公里，但是根据韩国转型正义工作组所采访的吉州郡和白岩郡脱北者的说法，到20世纪80年代之前，万塔山和丰溪里一带的松树群落茂盛，当地居民采摘了很多松茸。虽然当地成为管制区域之后，普通居民很难接近万塔山，但继续在非限制区域的邻近山区采摘蘑菇。³⁷

与此同时，放射性物质通过水传播还可能影响吉州平原等农产品和近海的水产品。发源于万塔山的长兴川与南大川汇合后被作为下游农田用水、工业用水和居民生活用水广泛使用。³⁸ 南大川贯穿吉州郡并穿过花台郡和金策市的边界流入东海。《朝鲜乡土大百科》指出“咸镜北道的鱼类加工品主要产于东海沿岸的金策市、渔郎郡、花台郡等地”，“金策市生产冷冻鱼制品、腌制鱼制品、干鱼制品和鱼粉、罐头、鱼油、鱼肥等多种产品”。³⁹ 随着南大川河水流入的花台郡和金策市，其海岸生长的受洋流影响较小的海藻类和鱼贝类也令人担忧，尤其是紫菜和海带等海藻类固定生长在从陆地流经向大海的河流汇聚点，因此比总是顺洋流在大海中移动鱼类污染风险更高。

丰溪里核试验场一带的农渔产品主要供当地居民食用，特产则销往其他地区 and 海外。虽然朝鲜政府一直将特产作为一项高收益的外汇筹措手段，但却无法准确掌握流通到海外的品种和规模。由于朝鲜政府连合法贸易现状都不予公开，因此很难掌握信息，更难以追踪非法流通的情况。

通过中朝边境地区走私和周边国家的流通

数十年来，朝鲜一直向中国、韩国、日本等邻国合法出口或非法走私受欢迎的特产。特产的集散和交易主要在中朝边境地区进行，并经过多层次的流通过程。

³⁷ 韩国转型正义工作组采访，2023年1月10日、1月12日。

³⁸ 韩国和平问题研究所，p.28。

³⁹ 韩国和平问题研究所，p.33。

1. 朝鲜 → 中国 → (韩国·日本)

自1948年朝鲜民主主义人民共和国(朝鲜)成立以来,中国一直是朝鲜的陆路及海路进出口渠道。朝鲜用于出口或政权赚取外汇的大部分农渔产品首先集中在中国。

中国出于安全和地缘政治考量,试图与朝鲜保持友好关系,对朝鲜的核试验也避免采取强硬措施。但在朝鲜于2006年进行第一次核试验后,中国暂时禁止了朝鲜农渔产品的进口。此后,每当朝鲜进行核试验时,中国都会反复对朝鲜贸易进行临时限制,并允许在一定时间后恢复。随着国际社会加强对朝鲜的制裁,中朝边境贸易虽然转为地下化,但朝鲜通过中国实现的国际流通系统仍得以维持。2015年7月,据美国自由亚洲电台(RFA)报道,光是中国吉林省珲春就有41家海鲜加工企业加工来自朝鲜和俄罗斯的海鲜,其产量超过30万吨,其中一半出口至美国、欧洲等地。⁴⁰

但在2017年朝鲜进行第六次核试验后,中国对放射性物质的泄漏和扩散表现出深切忧虑。据中国媒体报道,中国政府在中朝边境地区加强了放射性物质泄漏检查。中国环境保护部也表示“在整个边境地区以24小时调查的方式全面加强了放射性环境调查”,“在边境地区的敏感地区,不仅调查了空气中的放射线量,也分析了饮用水水源地、地表水、地下水、土壤的放射线含量”。中国中共中央军事委员会和其他机关也一一出面,不仅在指定检测所进行检验,甚至出动航空检测设备勘查。⁴¹

在朝鲜第六次核试验之前,中国的朝鲜半岛相关专家就开始担心通过地下水等扩散放射性物质。辽宁省社会科学院研究员吕超在中国凤凰卫视节目中指出“朝鲜核设施的核心装备是经过长时间的走私、捆绑等方式所制造,如果放射性物质外泄,将会污染空气、土壤、地下水,给中朝边境居民带来安全隐患”。⁴²

⁴⁰ Park Jung Woo, “朝鲜海鲜加工业在中国蓬勃发展”, 美国自由亚洲电台, 2015年7月6日。 https://www.rfa.org/korean/in_focus/food_international_org/fishfactory-07062015164421.html.

⁴¹ Yun Wan-Jun, “‘朝鲜核试验场坑道坍塌’……中国东北地区高度戒备放射性污染”, 韩国东亚日报, 2017年9月6日 <https://www.donga.com/news/Politics/article/all/20170906/86186344/1>.

⁴² Jin Byung-Tae, Hong Chang-Jin, “中朝边境中国居民担心核试验‘战战兢兢’, 恐惧核辐射扩散”, 韩联社, 2017年4月25日, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20170425105600097>.

2017年7月，朝鲜首次发射“火星-14号”洲际弹道导弹，联合国安理会通过2371号制裁决议，禁止朝鲜进出口煤炭、铁、铅以及水产品。虽然中国也禁止进口朝鲜水产品，但对农产品只是加强检疫和随时检查，并未采取切断措施。⁴³ 禁止进口的朝鲜水产品每天也有数吨被走私到中国。⁴⁴ 甚至在2018年8月，韩国媒体还报道了通过中国最大的门户网站-“百度”销售朝鲜水产品的中国网站，两个网站分别用韩语和中文运营。⁴⁵

2. 朝鲜→(中国)→韩国

虽然朝韩之间的贸易始于1988年⁴⁶，但韩国从朝鲜进口农渔产品年进口量是从2000年6月金大中总统和金正日国防委员长举行第一次首脑会谈前才开始快速增加。由于是首次朝韩首脑会谈气氛格外热烈，价格较韩国产便宜约30%的朝鲜农渔产品也因此大受欢迎。2000年9月中秋节，各大百货以“朝韩联姻套装”、“统一祭祀套装”等特色名称争相销售香菇、明太鱼、桔梗、蕨菜等朝鲜农渔产品。⁴⁷ 朝韩之间的贸易被视为民族内部交易，并享受免税优惠政策。

与2006年朝鲜实施第一次核试验后就禁止朝鲜农渔产品进口的中国和日本不同，韩国没有采取任何措施。但随着朝鲜水产品的进口量持续增加，韩国国会也对政府提出关于“吉州地区水产品是否为附近海域捕捞后进入韩国”的质疑。⁴⁸ 韩国海洋水产部金成珍部长回答道“虽然不知道具体品种，但几乎都是贝类，其中绝大部分是蛤

⁴³ Hong Chang-Jin, “中国丹东互市贸易区也‘对朝制裁’……强化朝鲜进口农产品检疫”，韩联社，2017年9月28日，<https://www.yna.co.kr/view/AKR20170928101900097?input=1195m>.

⁴⁴ An Seung-Sup, “‘打脸’安理会制裁的朝鲜，中朝边境……‘依然存在朝鲜水产品走私’”，韩联社，2017年9月1日，<https://www.yna.co.kr/view/AKR20170901046600074>.

⁴⁵ Kang Byung-Gu, “发现中国最大门户网站‘百度’违反对朝制裁，流通朝鲜水产品”，韩国News2day，2018年8月20日，<https://www.news2day.co.kr/article/20180820109187>.

⁴⁶ 韩国釜山日报，“朝鲜水产品进口剧增”，1991年10月8日，<https://www.busan.com/view/busan/view.php?code=19911008000049>.

⁴⁷ 韩国国民日报，“中秋节……中国产品‘退潮’ 朝鲜产品‘涨潮’”，2000年9月9日。<https://news.kmib.co.kr/article/viewDetail.asp?newsClusterNo=01100201.20000909000001801>.

⁴⁸ 国会议员金炯旼质询，2006年度韩国国政监察农林海洋水产委员会会议记录，2006年11月1日，pp.6-9。

蛎类”，“没有检测出放射性物质超过标准值”。⁴⁹ 此后，朝鲜农渔产品不受任何限制地进口到了韩国。而在2007年，卢武铉总统和金正日国防委员长举行了首脑会谈。

2008年李明博总统就任后，即便2009年5月朝鲜进行第二次核试验，韩国政府仍继续允许进口朝鲜农渔产品。但在2010年3月发生104名船员中46人丧命的“天安舰沉没事件”之后，韩国政府实施5.24对朝制裁，禁止进口朝鲜农渔产品。尽管如此，黑市商贩们伪装低廉的朝鲜特产为中国产品继续进口。这些伪装成中国产品从朝鲜进口的松茸不仅价格低廉，而且由于韩国消费者也认为它们来自尚未开发、受到较少污染的朝鲜，因此通过传统市场、网上购物、脱北者社群等私人交易等方式暗中宣传并流通。⁵⁰

2015年，韩国政府首次公布在伪装成中国产品走私的朝鲜农产品中检测出放射性物质。韩国食品医药品安全处表示，在从中国入境时未申报进口的情况下，通过黑市商贩运进韩国的朝鲜产干虎掌菇中检测出标准值9倍以上（981Bq/kg）的放射性铯同位素（Cs-134，Cs-137）。⁵¹ 放射性铯只在核分裂中产生，因此怀疑与朝鲜核试验有关，但尚未掌握朝鲜境内原产地。

2018年，访问平壤的文在寅总统从金正恩国务委员会委员长手中收到的2吨（2000公斤）松茸被装上飞机引发争议。此前，在2000年和2007年举行的朝韩首脑会谈上，金正日国防委员长分别向金大中、卢武铉总统赠送了3吨和4吨松茸，但文在寅总统将此作为中秋礼物分发给4000多名高龄离散家属每人500克。因而有人批评政

49 当时韩国的食品卫生法规定，放射性碘131 (iodine-131, radioiodine) 的标准值是300Bq (贝克勒尔) /kg，放射性铯134·铯137 (Cs-134+Cs137) 的标准值是370Bq/kg。该标准为了管理因1986年4月乌克兰切尔诺贝利核电站爆炸事故邻近的欧洲国家进口的食品而制定。2011年日本福岛核电站爆炸事故发生后，自2012年4月起，日本进口食品中放射性碘和铯的标准均大幅提高至100Bq/kg。仅限于日本产品的强化标准，从2019年4月开始适用于所有食品。

50 Kim Su-Kyung and Lee Hui-Kwon, “黑市交易的朝鲜产松茸，真的是朝鲜产的吗？”，韩国朝鲜日报，2017年2月18日。 https://www.chosun.com/site/data/html_dir/2017/02/17/2017021702240.html。

51 居住在中国的朝鲜族金某在未申报进口的情况下携带入境韩国的10公斤中，有2名韩国销售商向普通消费者销售了8公斤。食品医药品安全处对剩下的2公斤进行了回收检查，结果检测出了铯超标（食品医药品安全处报道资料，“检测出朝鲜产干虎掌菇放射能超标”，韩国政策发布会，2015年11月27日，<https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156087630>）。

府在没有进行放射性检查的情况下分发了朝鲜产的松茸。⁵²

据悉，松茸的运进工作是经统一部批准，关税厅和农林畜产食品部只接受了口头申报。⁵³ 虽然韩国总统室主张已经进行了放射性检查，但无法确认是否针对国会要求提交详细检查资料一事有所应答。⁵⁴

在韩国总统室的检查结果说明中，没有使用测定食品放射性碘和铯的单位“Bq（贝克勒尔）/kg”，而是使用了测定放射线被人体吸收量的“Sv（西弗）”单位，这也是个疑点。⁵⁵

3. 朝鲜→(中国)→日本

与韩国不同，日本在2006年朝鲜进行第一次核试验后便禁止从朝鲜进口任何物品，甚至在2009年第二次核试验后禁止对朝出口。

但是朝鲜农渔产品仍被伪装成中国产品继续走私到日本。2009年9月，富士电视台报道了中国吉林省延吉市场的朝鲜松茸是如何通过“更换包装”摇身一变成为中国松茸的过程。据报道，当地的松茸从业人员承认朝鲜松茸的价格仅为日本产的十分之一左右，因日本食品店的需求量大而走私。富士电视台将此过程以洗钱比喻，称之为“洗松茸”。⁵⁶

⁵² Choi Hyung-Chang, “炒热中秋餐桌的金正恩松茸……‘珍贵食物’ vs ‘做辐射检查了吗’”，韩国世界日报，2018年9月24日，<https://www.segye.com/newsView/20180924001254>。

⁵³ 国会议员金成愿质询，2018年度韩国国会国政监察政务委员会会议录，2018年10月10日，p.80。

⁵⁴ 金承禧议员批评道“就蘑菇而言，每人可以携带的自用消费进口许可标准最高为5公斤，但政府将2000公斤随意进口的做法显然并没有将国民安全放在首位”，并要求食品医药品安全处提出改善方案。同时也指出“如果4000多名失乡民和家人一起食用，最少以2人家庭为基准，就有8000人一同食用；若以3人家庭为基准，相当于1万2000人一同食用，因此将其视为自用消费是有问题的”。（国会（定期会）第364回预算决算特别委员会会议记录第8号，2018年11月12日，pp.47-48）

⁵⁵ 韩国KTV国民广播，“青瓦台，‘朝鲜产松茸无辐射异常’”，2018年11月7日，https://www.ktv.go.kr/news/major/view?content_id=563844。

⁵⁶ Kim Yonho, “朝鲜产松茸伪装成中国产进口到日本”，美国之音，2009年9月14日，<https://www.voakorea.com/a/a-35-2009-09-14-voa14-91364729/1321650.html>。

日本政府怀疑日本国内的亲朝团体“在日朝鲜人总联合会（朝总联）”是走私渠道。2015年5月，日本警方逮捕了朝总联旗下食品批发公司“朝鲜特产销售”的总经理金勇祚，其涉嫌将朝鲜松茸伪装成中国松茸走私，同时又以违反外汇管理法的嫌疑逮捕了朝总联议长许宗万的次子许政道。日本警方在许某的家中进行扣押搜查，掌握了朝总联和朝鲜劳动党39号室之间的交易文件，并指出“（朝鲜）将出口松茸作为国家事业来实施，日方在‘朝鲜特产销售’领取松茸”。劳动党39号室因是包括金正恩在内，历代朝鲜最高权力者筹集秘密资金的渠道而备受关注。⁵⁷

日本京都地方裁判所于2015年12月，对金某处以有期徒刑2年，缓期执行4年；另外对许某处以有期徒刑1年8个月，缓期执行4年；又对“朝鲜特产销售”处以200万日元（相当于1.65万美元）的罚款。裁判部表示，他们在2010年9月经过中国走私朝鲜松茸重量为3吨。⁵⁸

至今仍不清楚日本当局是否进行了放射性物质污染检查。

57 产经新闻(The Sankei Simbun), “金正日氏が許議長にマツタケ利権独占密約、朝銀破綻駆け込み「120億円」貸与の見返り”, 2015年5月14日, <https://www.sankei.com/article/20150514-FCFGAON4BMSHALUA4SKJPJAV4/>; Kim Yonho, “日本媒体‘朝总联，与朝鲜39号室走私松茸’”, 美国之音, 2015年5月27日, <https://www.voakorea.com/a/2791245.html>.

58 Cho Eunjung, “日本法院判决‘走私朝鲜松茸’的朝总联议长次子有罪”, 美国之音, 2015年12月11日, <https://www.voakorea.com/a/3097491.html>.

脱北者辐射暴露检查结果中的染色体异常和高辐射剂量

虽然寻找朝鲜生产的农渔产品进行检查并确认朝鲜内原产地这些努力具有重要意义，但从流行病学角度来看，更直接并有效的方法是对居住在丰溪里核试验场附近地区的脱北者进行放射性辐射暴露检查和面谈调查以获取饮用水源信息。截至2022年12月，入境韩国的脱北者共有3万3882人。⁵⁹ 其中，2006年朝鲜进行第一次核试验后，以及逃亡和入境韩国之前，曾居住在丰溪里附近3个道（咸镜北道、咸镜南道、两江道）的8个市郡（吉州郡、花台郡、金策市、明洞郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡）的脱北者有881人。只要有政治意志，韩国政府以他们为对象实施辐射暴露检查并非难事，其他脱北者也可以提供与放射性物质泄露可能性有关的6次核试验前后情况，作为直接或间接信息。

实际上，在2017及2018年，统一部和韩国原子能医学院都对吉州郡一带出身的脱北者进行了辐射暴露检查，但2017年和2018年受检人数在分别为30人和10人，共仅有40人。另外，虽然其中2017年4名、2018年5名、即9名（22.5%）染色体出现令人担忧的异常，但统一部似乎意识到了朝鲜当局的抗议，而对公开讨论抱持消极态度，后续检查也毫无理由地中断，直到现在（2023年2月）仍未恢复。

2017年韩国政府开始进行辐射暴露检查

首次针对丰溪里核试验场泄露放射性物质的危险性进行学术调查，并针对吉州

⁵⁹ South Korea, Ministry of Unification, “Policy on North Korean Defectors”, South-North Relations, https://unikorea.go.kr/eng_unikorea/relations/statistics/defectors/.

郡出身脱北者进行辐射暴露检查的组织不是韩国政府，而是以脱北者为中心的民间研究机构。崔庆嬉作为首位在东京大学获得博士学位的脱北者，在韩国设立SAND (South and North Development) 研究所，目前进行2016年朝鲜国内市场运营情况的研究。崔庆嬉代表在采访脱北者时，听到吉州郡出身的脱北者们抱怨出现健康异常症状，便对2016年7月朝鲜第1-3次核试验后数年间居住在吉州郡的13名脱北者进行了深度采访。2016年8月，SAND研究所向媒体透露，吉州郡出身的脱北者告知出现不明原因的头痛、体重下降、感觉功能下降等身体异常，如表3所示。

表3 吉州郡出身脱北者的身体异常情况(2016年SAND研究所)

调查对象	在吉州郡居住期间进行的核试验	异常症状
A	第一、二、三次	从2013年开始，即使站着不动，身体也会出汗，吃得再多也感到无力，出现头痛症状，但去医院无法获得诊断。因为无缘无故地生病，就像是得了「丧门煞」 ⁶⁰ 一样，像是被鬼附身，因而遭到闲言闲语。
B	第一、二、三次	大概从2013年5月开始突然闻不到味道。同时味觉也消失，头脑也变得模糊不清了。身体有些异常症状。到了韩国还是闻不到味道，持续头痛。周围有许多人消化不良，后被诊断为胃癌。
C	第一、二次	大约是从2010年开始，视力从1.5下降到0.8，经常感到疲劳且失眠。由于腿部无力，无法正常行走，站立时后腿僵硬，现在也在生病，心脏疼得厉害。在吉州就医后，被诊断为罕见病。虽然在中国被抓后被遣送回朝鲜入狱，但也不是只有我入狱，才40岁出头就得了奇怪的病。

* 核试验时间：第一次(2006年10月)、第二次(2009年5月)、第三次(2013年2月)。

SAND研究所公布研究结果的时间是2016年9月朝鲜进行第五次核试验一个月前。在认证记者例行新闻发布会上接受提问的统一部发言人表示“与吉州郡有关的脱北者研究可信度很高”，“将继续开展追踪和调查活动”。⁶¹ 统一部长官洪容杓在国会上也对此表示担忧，并表示“我认为有必要进行更周密的调查，正在讨论相关事项”。⁶²

60 丧门煞(상문살) 是指从吊唁者办丧事的死者家吊唁回家后，突然患上不明疾病或猝死。自古以来，在朝鲜半岛许多人相信吊唁者可能会被亡灵附体，或者有鬼魂跟着回家，发生不祥之事。

61 Kim Hwan Yong, “韩国政府考虑调查朝鲜核试验场附近的脱北者有无身体异常”，美国之音，2016年9月12日，<https://www.voakorea.com/a/3503530.html>.

62 2016年度韩国国会国政监察外交统一委员会会议记录，2016年9月27日，p.57。

首次发表过后，SAND研究所又追加采访了10名吉州郡出身的脱北者，共采访了23人，并委托韩国原子能医学院对其中5人进行了辐射暴露检查。2016年11月，崔庆嬉代表在收到染色体变异严重的数值检查结果后，通过媒体采访敦促韩国政府进行正式调查。

2017年5月，文在寅总统就任后，由于朝鲜于同年9月强行进行第六次核试验，导致对朝鲜的批评舆论高涨，人们担心通过地基下陷和地下水泄露造成放射能扩散，韩国政府为脱北者实施的辐射暴露检查获得了支持。统一部部长赵明均在国会国政监查中以书面表示“朝鲜核试验导致放射性物质泄露，附近的地下水和土壤受到污染，附近居民有可能受到放射性物质影响”，“计划对吉州郡出身脱北者中有意向的人士进行放射线暴露与否等健康检查”。⁶³

2017年10月底，韩国政府着手对吉州郡出身的脱北者进行政府层面的首次检查。

2017年淡化检查结果和2018年减少追加检查实施及隐瞒检查结果

从2017年10月底到12月初的2个月内统一部委托韩国原子能医学院对吉州郡出身的30名脱北者进行了检查。原定于2017年12月27日公布的检查结果移交至人道合作局局长的非正式发布会。⁶⁴ 统一部没有提供资料，只有口头说明，也没有在网站上刊登调查结果。当时，美国和日本等外媒记者被排除在非正式发布会之外，韩国媒体报道指出，统一部虽然附加了几条线索，却表示“通过此次检查，可以怀疑吉州郡出身的部分脱北者受到辐射，但由于（年龄和吸烟史等）各种干扰因素，无法断定时间和原因”。⁶⁵ 以后，韩国国会和舆论的关注度逐渐下降。

⁶³ 2017年度韩国国会国政监察外交统一委员会会议记录（附录），2017年10月13日，pp.214-215。

⁶⁴ 统一部例行新闻发布会（视频）2分58秒~3分49秒，2017年12月27日，<https://unitv.unikorea.go.kr/unitv/web/vod/view.do?id=4331&aid=19&page=47>。

⁶⁵ Paek Nari, “统一部 ‘怀疑吉州郡部分脱北者辐射暴露……无法断定是核试验影响’”，韩联社，2017年12月27日，<https://www.yna.co.kr/view/AKR20171227058800014>。

在统一部的通报之前,美国和日本等主要外媒报道了居住在吉州郡一带或家人或亲戚居住在相关地区的脱北者的故事。在报道中格外关注了脱北者们“无故死亡、牙齿脱落、畸形儿出生”、“除了白血病等癌症之外,还流传着不可告人的‘丧门煞’传闻”的陈述。但也同时报道了由于缺乏核试验的证据,专家无法进行断定。⁶⁶ 另一方面,据悉自核试验开始以来,金正日和金正恩从未视察过核试验场附近地区,这一点同样引起了人们的关注。⁶⁷

同时,受统一部委托,从2018年9月到12月,又有10名脱北者在韩国原子能医学院追加接受了检查,但几个月后仍未公布检查结果。在2019年秋季韩国国会国政监督前夕,应转型正义工作组提议,郑柄国议员办公室要求提交以脱北者为对象的年度辐射暴露调查实施结果,隶属于统一部的脱北居民支援财团(又名南北合一财团)提交了2017年和2018年各5页报告。2017年的检查结果时隔2年后、2018年的检查结果则是时隔9个月后才首次提交给国会管辖常任委员会外交统一委员会委员。尽管如此,统一部还是全面否认了媒体针对“隐瞒检查结果和详细内容”的质疑。⁶⁸

不过,统一部就2017年下半年针对30人实施的检查结果于2017年12月向国内媒体进行了简略的非正式新闻发布会,但对2018年下半年对10人的追加检查连新闻发布会都未召开的理由没有进行解释。当时,从2018年4月板门店朝韩首脑会谈开始,到2019年2月河内朝美首脑会谈,与朝鲜的对话氛围非常热烈,因而有人怀疑检查结果是故意不公开的。经转型正义工作组确认,韩国原子能医学院于当年11月30日撰写了2018年检查结果,并提交给脱北居民支援财团,但统一部并没有公布结果。

⁶⁶ Bruce Harrison, “North Korean defectors say nuclear tests have ravaged their health”, NBC, December 3, 2017, <https://www.nbcnews.com/news/north-korea/north-korean-defectors-say-nuclear-tests-have-ravaged-their-health-n824521>.

⁶⁷ Mainichi Japan, “N. Korean defectors express concerns about 'ghost disease' back home”, The Mainichi Shimbun, January 9, 2018, <https://mainichi.jp/english/articles/20180109/p2a/00m/0na/011000c>.

⁶⁸ 统一部报道说明资料,“有关脱北者放射线暴露检查报道的统一部立场:有关TV朝鲜 10月1日报道(Lee Taehee 记者)、朝鲜日报 10月2日报道(Kim MyungSung, Kim Kyeong-Hwa记者)的说明”,2019年10月2日, https://www.unikorea.go.kr/unikorea/news/release/?boardId=bbs_0000000000000004&mode=view&cntId=54640&category=&pageIdx=1.

另外，在转型正义工作组在收集制作本报告的同时，确认了2018年的追加检查人员只有原计划的一半。脱北居民支援财团于2018年与韩国原子能医学院签订了最多20人的检查合同，但实际上只对10人进行了检查。

提交国会的2017年及2018年检查结果

2019年9月，应郑柄国议员的要求，隶属于统一部的脱北居民支援财团报告显示，2017年10月至12月检查的30人中，如表4所示，有4人(13.3%)的辐射剂量中位数显示超出最低检测限度，并检出7到10个“稳定型染色体异常”，也检测到394mGy、320mGy、320mGy和279mGy的辐射剂量。

表4 2017年韩国原子能医学院对30名脱北者进行检查时4人确认异常

被通报稳定型染色体异常分析检查中辐射剂量中位数超过最低检出限度的受检者信息					
对象	性别/年龄	稳定型 染色体异常分析检查	不稳定型 染色体异常分析检查	脱北经历	医疗辐射暴露及个人履历
		染色体异常数 (辐射剂量中位数, 95% 信任区间, 单位Gy)	染色体异常数 (辐射剂量中位数, 单位 Gy)		
1号 受检者	男/43	10 (0.394, 0.149~0.719)	2 (<0.1)	2011年6月脱北 2011年8月经中国、泰国、 老挝入境韩国 (第一~二次核试验时于丰 溪里务农)	每两年接受一次胸部X光检 查(共4次) 吸烟史: 4年烟龄 (4年前戒烟) 没有处理有害化学物质 (杀虫剂等)的经历
2号 受检者	男/74	8 (0.320, 0.053~0.645)	4 (<0.1)	2010年1月脱北 2010年12月经中国、越南、 柬埔寨入境韩国 (第一~二次核试验时于吉州 郡担任文职)	2015年头颈CT一次 2015年胸部、头部X光各一 次现吸烟者: 30年烟龄
3号 受检者	男/53	8 (0.320, 0~1.073)	2 (<0.1)	2010年9月25日脱北 途经中国 2010年11月5日入境韩国 (第一~二次核试验时为吉 州邑工人)	2010年胸部X光一次 现吸烟者: 30年烟龄
4号 受检者	女/39	7 (0.279, 0~1.037)	1 (<0.1)	2012年6月脱北 途经中国(4年6个月) 2017年3月入境韩国 (第一~二次核试验时于吉州 郡待业)	2017年胸部X光一 非吸烟者

在2018年9至12月追加检测的10人中，有5人（50%）报告辐射剂量中位数高于最低检出限度，如表5所示。这5个人出现7到59个“稳定型染色体异常”，并检测到1386mGy、493mGy、394mGy、394mGy和279mGy的剂量。2018年追加检查对象中一半以上其数值检查结果若被公开，可能出于引发媒体和公众的担忧及朝鲜反对的政治考量，所以出现了回避公开检查结果嫌疑。

如果想将意味着吸收的放射线量的单位mGy（毫戈瑞）换算成对人体组织的放射线量，只需将单位改为mSv（毫西弗）。综合来看，2017年及2018年9名检查对象中，染色体异常数为7至59个，剂量为279mSv–1386mSv。

表5 2018年韩国原子能医学院对10名脱北者进行检查时5人确认异常

被通报稳定型染色体异常分析检查中辐射剂量中位数超过最低检出限度的受检者信息								
对象	年龄	性别	核试验当时的居住地及职业	医疗辐射暴露 (种类/年份)	稳定型染色体畸变分析			
					观察到的 染色体 畸变数	中位数 (mGy)	95%信任区间	
							最低 (Gy)	最高 (Gy)
1	45	女	第1次:渔郎郡龙田里/合作农场员工 第2次:渔郎郡龙田里/合作农场员工 第3次:中国和龙市龙水村/明太鱼加工 第4次:会宁市全巨里/教化所 第5次:渔郎郡龙田里/无业	CT (2017)	7	0.279	0	0.989
2	26	女	第1次:咸镜北道明川郡/学生 第2次:咸镜北道明川郡/学生 第3次:平壤市普通江区/军人 第4次:平壤市普通江区/军人 第5次:平壤市普通江区/军人 第6次:咸镜北道明川郡/美发院	CT (2017)	10	0.394	0.014	1.050
3	63	女	第1次:咸镜北道吉州郡木城里/农民 第2次:咸镜北道吉州郡木城里/农民	CT (2014)	10	0.394	0	1.140
4	48	女	第1次:咸镜北道吉州郡吉州邑/主妇 第2次:咸镜北道吉州郡吉州邑/主妇 第3次:咸镜北道吉州郡吉州邑/主妇	CT (2017) PET (2018) 放射线治疗 (2017)	59	1.386	0.843	2.009
5	60	男	第1次:咸镜北道吉州郡吉州邑/电视转播工人 第2次:咸镜北道吉州郡吉州邑/电视转播工人 第3次:咸镜北道吉州郡青岩里/山林监督员	CT (2017)	13	0.493	0.037	1.161

特别是染色体异常数为59个，受辐射剂量最高达1386mSv的脱北者备受关注。美国麻省理工学院（MIT）的核物理学家威廉·巴勒塔（William Barletta）教授在接受美

国之音 (VOA) 采访时表示, 检查结果得出的数值“极高”, 说明脱北者的辐射暴露量比普通人高出数百倍并表示担忧, “特别是40多岁女性的1.3Sv(西弗), 即1300mSv(毫西弗), 将引发严重的放射性疾病”。⁶⁹ 首尔大学原子核工学系朱汉奎教授也表示“日本福岛地区的平均放射线量为1mSv左右, 即使在辐射事故发生时, 现场工作人员的(辐射暴露量)也在100mSv以下”, “脱北者的检查结果是一般人的数百倍, 如果没有暴露在放射线下, 这种数值不可能出现”。⁷⁰

然而统一部等政府相关部门及有关机构却急于淡化其意义。虽然国会相关常任委员会纷纷提出质疑并要求制定对策, 但统一部坚持认为, 2017年和2018年的检查结果中很难找出与核试验的关联性。统一部并向国会答复称“虽然从总共40名受检者检测出出了一定程度的辐射暴露数值, 但考虑到不能排除受检者的年龄、医疗暴露史(CT、PET、放射线治疗经验)、吸烟史、有害化学物质暴露等多种干扰变量, 韩国原子能医学院专家判断无法特定相关结果由哪种某因素造成”。⁷¹

但是统一部并未透露做出该判断的韩国原子能医学院专家的姓名和职责。另外, 关于辐射剂量最高值1386mSv, 在《原子能安全法》中, 规定个人年辐射剂量的上限为普通民众1mSv, 相关从业者为50mSv。但关于“普通人拍CT或X光片是否也能达到100mSv以上”的提问, 韩国原子能医学院院长金美淑表示“不会达到100mSv”。⁷²

国际社会通用的辐射剂量标准和暴露风险度表明从1000mSv(=1Sv)开始, 存在致

69 William Kim, “美国核物理学专家认为‘丰溪里居民遭受辐射暴露数值极高’”, 美国之音, 2019年10月3日, <https://www.voakorea.com/a/5108101.html>; 但统一部未对国外媒体报道提出反驳或解释, 只针对韩国媒体的报道断然否认并认定为假新闻。被任命为文在寅政府第二位统一部部长的金炼铁主张, 2019年10月1日和2日朝鲜日报和TV朝鲜所报道的“丰溪里出身的脱北者身上检测出致死量水平辐射”是有关朝鲜的假新闻主要事例。统一部对这两篇报道发布了说明资料(“19.10.2”), 对TV朝鲜报道则表示要求修正(“19.10.7”)和要求勘误(“19.10.15”), 而进行了部分修改并断然否定该事。文在寅政府的第三位统一部部长李仁荣, 也在就任前的2020年7月, 针对人事听证会国会要求资料的书面答辩中和前任部长表达相同立场。

70 Kim Myung-Sung, Kim Kyeong-Hwa, “丰溪里出身的脱北者体内检测出致死量水平辐射”, 韩国朝鲜日报, 2019年10月2日, https://www.chosun.com/site/data/html_dir/2019/10/02/2019100200141.html.

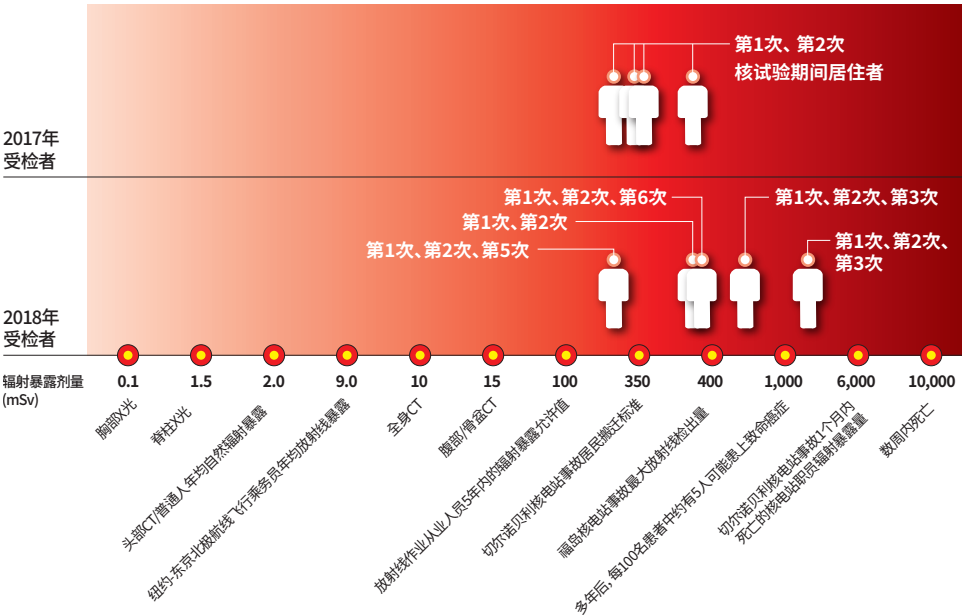
71 统一部人道合作局政策支援科书面答辩, 2019年度韩国国会国政监察外交统一委员会记录(附录), 2019年10月21日, p.105.

72 国会议员朴成重质询。2019年度韩国国会国政监察科学技术信息广播通信委员会会议记录, 2019年10月10日, p.94.

癌、呕吐、白细胞减少的风险，如果风险度区间进一步提高，有可能导致死亡。

我们将2017年和2018年的检查结果中染色体出现异常的9名脱北者按在辐射剂量 (mSv) 区间排列，并标明每个人经历的核试验时期，如图2所示。

图2 2017-2018年检查中确认异常的9名脱北者辐射暴露危险度比较



* 资料来源:联合国原子放射线影响科学委员会(UNSCEAR)、国际放射线防护委员会(ICRP)、英国卫报(The Guardian)。⁷³

与第1-2次核试验时期的人相比，经历过第3-6次核试验时期的人存在染色体异常更多、辐射剂量更高的趋势。这表明韩国政府有必要积极联系经历第3-6次核试验时

⁷³ United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UNSCEAR 2008 Report Volume I: Sources and Effects of Ionizing Radiation (New York: United Nations Publication, 2008), https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html; International Commission on Radiological Protection (ICRP), "The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", ICRP Publication 103, 37, no. 2-4 (2007), <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>; and "Radiation exposure: a quick guide to what each level means", The Guardian Datablog, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2011/mar/15/radiation-exposure-levels-guide>.

期的脱北者，扩大检查规模

统一部在2017年有关检查结果的非正式媒体发布会上表示，第4次核试验后没有来自吉州郡的脱北者入境韩国，考虑到脱北时期，将进行追加检查。⁷⁴但是，在2018年的检查中，尚不明确在吉州郡经历过第4-6次核试验受检者共有多少。2017年第6次核试验后，虽然有一名从明川郡脱北的受检者，但根据转型正义工作组掌握的情况，在2018年的检查中，没有出现第6次核试验后来自吉州郡的受检者。

表6 2017年和2018年检查中确认异常的9名脱北者的汇总表

检验 年度	受 检 者	性别 年龄	稳定型 染色体				不稳定型 染色体	相应 核试验（ 年度） 当时居住地 /职业	最终 脱北 年份	医疗辐射 暴露 （种类/年度）	个人履历
			异常染 色体数	中间值 (mGy)	95%信任区间		异常 染色体数				
					最低 (mGy)	最高 (mGy)					
2017	1号	男 43	10	394	149	719	2	第1次 (2006) 吉 州郡丰溪里 /务农 第2次 (2009) 吉 州郡丰溪里 /务农	2011	胸部X光（每 两年一次 共 4次）	吸烟史（4年烟龄， 4年前戒烟） 没有使用有害化学 物质（杀虫剂等）的 经历
	2号	男 74	8	320	53	645	4	第2次 (2009) 吉 州郡/文职 第1次 (2006) 吉 州郡/文职	2010	头颈部 CT(2015) 胸部及头 颈X光各1次 (2015)	现吸烟者 (30年烟龄)
	3号	男 53	8	320	0	1073	2	第1次 (2006) 吉 州郡吉州邑 /工人 第2次 (2009) 吉 州郡吉州邑 /工人	2010	胸部X光 (2010)	非吸烟者
	4号	女 39	7	279	0	1037	1	第1次 (2006) 吉 州郡/无业 第2次 (2009) 吉 州郡/无业	2012	胸部X光 (2017)	非吸烟者

⁷⁴ Paek Nari, “统一部 ‘怀疑吉州郡部分脱北者辐射暴露……无法断定核试验的影响’”，韩联社，2017年12月27日，<https://www.yna.co.kr/view/AKR20171227058800014>.

2018	1号	女 45	7	279	0	989	第1次 (2006) 渔 郎郡龙田里/ 农场员工 第2次 (2009) 渔 郎郡龙田里/ 农场员工 第5次 (2016) 渔 郎郡龙田里/ 无业		CT (2017)	
	2号	女 26	10	394	14	1050	第1次 (2006) 明 川郡/学生 第2次 (2009) 明 川郡/学生 第6次 (2017) 明 川郡/美发院		CT (2017)	
	3号	女 63	10	394	0	1140	第1次 (2006) 吉 州郡木城里/ 农民 第2次 (2009) 吉 州郡木城里/ 农民		CT (2014)	
	4号	女 48	59	1386	843	2009	第1次 (2006) 吉 州郡吉州邑/ 主妇 第2次 (2009) 吉 州郡吉州邑/ 主妇 第3次 (2013) 吉 州郡吉州邑/ 主妇		CT (2017) 放射线治疗 (2017) PET (2018)	
	5号	男 60	13	493	37	1161	第1次 (2006) 吉 州郡吉州邑/ 电视转播工人 第2次 (2009) 吉 州郡吉州邑/ 电视转播工人 第3次 (2013) 吉 州郡青岩里/ 山林监督员		CT (2017)	

2018年表格中没有的信息

另外，脱北居民支援财团向国会提交的2017年及2018年检查中，染色体出现异常的2个受检者表格，因整体形式和项目构成也不同，很难做出综合分析或比较。所以转型正义工作组将2个表格内容进行了汇总，见表6。

2017年和2018年报告检查结果异常的受检者表格之间存在三种差异。第一，2017年的表格中既有稳定型染色体，也有不稳定型染色体检测结果，但2018年的表格中没有不稳定型染色体异常信息。2018年似乎没有进行不稳定型染色体检查，也有可能是进行了检查，但没有公布结果。

第二，2017年的表格中公布了最终脱北及进入韩国的年份，但2018年的表格中没有这些信息。如果是没有对最近脱北者进行不稳定型染色体检查，有可能为了防止引发对此的质疑而不公开最终脱北时期。统一部曾解释说“不稳定型检查是确认3个月以内有无辐射暴露的方法”。⁷⁵

第三，2017年的表格中明确列出了吸烟史和有无有害化学物质操作经历，但2018年的表格没有这些内容。统一部主张，2018年通过检查出现辐射暴露征兆的受检者也有可能因吸烟等其他有害物质造成影响，但2018年的表格中没有证据证明这一点。

另外，统一部和隶属于统一部的脱北居民支援财团，其对检查结果对外保密控制的嫌疑也被确认。原子能安全委员长严在植在国会回应称，统一部委托韩国原子能医学院对脱北者进行辐射暴露检查，但没有向委员会另行通报，也没有共享资料。国会议员向韩国原子能医学院放射线紧急诊疗中心负责人陈永宇（音）要求提供资料，但得到的回复是“即使国会要求相关资料，我也不能随意提交，检查相关事项由统一部和南北合一财团全权负责，内容也不能用于研究论文”。至于针对“辐

⁷⁵ 统一部，“有关脱北者辐射暴露检查相关报道之统一部立场”，2019年10月17日，https://www.unikorea.go.kr/unikorea/news/release/?boardId=bbs_0000000000000004&mode=view&cntId=54645&category=&pageldx=8.

射检测结果是否被政府部门利用⁷⁶”的提问，统一部书面声称“相关部门没有利用过检测结果，目前也没有进行以学术为目的研究的计划”。⁷⁷

问题是既没有向脱北者具体说明检查结果，也没有对检查报告异常的部分进行后续检查。直至2013年为止一直居住在吉州郡吉州邑，参与政府辐射暴露检查的一名脱北者表示“在检查前后所有阶段，都没有收到统一部的任何联系，韩国原子能医学院没有对检查结果进行解释，也没有政府公务员出面说明”。民间团体SAND研究所崔庆嬉代表说明了检查目的，并在检查当天同行。因为没能收到检查结果报告，崔庆嬉甚至还说明了去韩国原子能医学院窗口索取检查结果的方法。⁷⁸

2019年以后检查中断

2019年秋天，国会议员批评，尽管在辐射暴露检查中出现了令人担忧的数据，但政府没有采取任何后续措施。此外，如果对第六次核试验后从附近地区脱北者也进行检查，数值可能会更加严重，因而敦促实施全面检查。

国会议员们还表示，只要韩国原子能医学院和统一部提交计划，就会提供必要的预算。韩国原子能医学院金美淑院长在国会中答复“如果统一部提出要求，我们已经做好了实施的准备”。⁷⁹ 2019年10月底，在国会外交统一委员会上，当被提及是否有意向向国会要求增加检查所需的预算时，统一部部长金炼铁回答将要求增加。⁸⁰

但是预算并没有增加，反而从2019年开始，对脱北者的辐射暴露检查直接中断。对此，在2020年10月国会外交统一委员会国政监查中，再次提出有必要对丰溪里核试验场附近地区出身的脱北者进行全面辐射暴露检查，统一部部长李仁荣表示“为了

76 2019年度韩国国会国政监察科学技术信息广播通信委员会会议记录，2019年10月7日，p.57。

77 2019年度韩国国会国政监察外交统一委员会会议记录（附录），2019年10月21日，p.106。

78 韩国转型正义工作组采访，2023年1月10日。

79 2019年度韩国国会国政监察科学技术信息广播通信委员会会议记录，2020年10月23日，p.43。

80 第371回常任委员会（定期会）外交统一委员会会议记录第5号（附录），2019年10月30日，p.13。

能让有意愿的人接受辐射暴露检查，我们一直都有给予充分的照顾”，“今年...基于新冠疫情，实际上需求非常少，所以会根据明年的情况重新进行检查”。⁸¹ 然而，在2021年和2022年，统一部都没有重启检查。

可接受检查的在韩脱北者人数和费用推算

吉州郡和附近地区出身的脱北者究竟共有多少人？对于2016年韩国国会国政监查的事前提问，统一部的回复称从2006年到2016年期间，曾居住在吉州郡的脱北者在韩国内有100多人，这不包括吉州郡以外的周边地区。⁸² 对于2019年国政监查后的提问，统一部也答复，从2010年到2019年的9年间，入境韩国的吉州郡出身脱北者有187人，但同样没有报告吉州郡以外附近地区出身的脱北者现状。⁸³

2020年7月，应转型正义工作组的邀请，太永浩议员办公室要求提供来自丰溪里附近地区的脱北者人数。统一部表示，从朝鲜进行首次核试验的2006年到2020年，入境韩国的脱北者中，来自吉州郡的有301人，如果将附近地区一并纳入，共有1673人。⁸⁴ 但是，由于这是统一部以入境韩国年度为基准上报的现状，所以无法根据在丰溪里核试验场附近地区居住的时间为准。例如，从2006年第一次核试验开始，数年前搬到朝鲜其他地区后脱北，或脱北后长期躲藏在中国，2006年以后才入境韩国的脱北者也包括其中。

2023年2月7日，也就是本报告出版两周前，转型正义工作组在国会议员辅佐官的协助之下，掌握了统一部统计的最新现状。表7中记载了截至2022年进入韩国的脱北者中，2006年开始进行核试验后居住在丰溪里核试验场附近地区的脱北者现状。根据此表，吉州郡出身的脱北者共有160人，丰溪里核试验场附近地区（8个市、郡）出身的脱北者共有881人。

81 2020年度韩国国会国政监查 外交统一委员会会议记录，2020年10月23日，p.43。

82 2016年度韩国国会国政监查外交统一委员会会议记录（附录），2016年10月14日，p.54。

83 第371次常任委员会（定期会）外交统一委员会会议记录第5号（附录），p.1112。

84 第382次常任委员会（定期会）外交统一委员会会议记录第4号（附录），2020年11月5日，p.543。

表7 2006年第一次核试验后居住在核试验场周边的脱北者在韩现状 (2023年2月)

单位: 名

脱北年份	咸镜北道						咸镜南道	两江道	合计
	吉州郡	花台郡	金策市	明洞郡 (原 化城郡)	明川郡	渔郎郡	端川市	白岩郡	
2006	19	3	18	10	8	17	34	18	127
2007	16	7	19	18	6	4	27	12	109
2008	18	1	18	12	6	4	19	19	97
2009	11	1	27	3	4	4	20	24	94
2010	19	3	13	5	2	1	21	30	94
2011	21	2	22	3	7	4	25	38	122
2012	11	1	16	7	6	2	6	21	70
2013	20	—	8	1	3	1	15	12	60
2014	19	—	6	4	—	1	3	16	49
2015	2	1	4	3	3	—	1	2	16
2016	—	—	2	—	1	2	3	8	16
2017	1	—	3	1	2	—	—	1	8
2018	—	1	2	1	1	—	2	2	9
2019	3	—	3	—	1	1	2	—	10
2020	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2022	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合计	160	20	161	68	50	41	178	203	881

表8是其中在2017年9月经历第六次核试验后入境韩国的脱北者现状。截至2022年为止, 吉州郡出身的脱北者共有3人入境, 丰溪里核试验场附近地区(8个市、郡)的脱北者则有20人入境。

韩国政府若想扩大对2006年以后居住在丰溪里核试验场一带的脱北者的辐射暴露检查, 或者进行全面检查, 究竟需要多少预算? 2017和2018年, 隶属统一部的脱北居民支援财团委托韩国原子能医学院⁸⁵实施的体检费用为每人158.6万韩元(约

⁸⁵ 韩国原子能医学院是隶属于科学技术信息通讯部的其他公共机关。1963年成立, 作为韩国境内唯一的放射线医学研究机构, 下设原子能医院为国立癌症专门医院, 当有受检者发现时, 适合自此进行后续治疗。

1300美元)。根据韩国政府如表9的数据所示，吉州郡出身的脱北者需要2亿5376万韩元（约合21万1千美元），丰溪里核试验场附近地区（8个市、郡）出身的脱北者需要13亿9726万韩元（约合116万4千美元）的预算进行全面检查。

韩国完全可以承担这笔费用，需要的是尹锡悦总统领导下的韩国政府的政治意志。

表8 2017年第六次核试验后居住在核试验场周边的脱北者在韩现状(2023年2月)

单位: 名

脱北年份	咸镜北道						咸镜南道	两江道	合计
	吉州郡	花台郡	金策市	明洞郡 (原 化城郡)	明川郡	渔郎郡	端川市	白岩郡	
2017 (9月以后)	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2018	-	1	2	1	1	-	2	2	9
2019	3	-	3	-	1	1	2	-	10
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	3	1	5	1	3	1	4	2	20

表9 针对经历核试验时期的脱北者扩大辐射暴露检查所需的预算

(1200韩元=1美元基准)

检查对象	人员	所需检查费	算式
2006年至2019年吉州郡居民	160人	2亿5376万韩元 (约21万1千美元)	1,586,000韩元 x 160人 = 253,760,000韩元
2006年至2019年丰溪里附近地区(8个市、郡)居民	881人	13亿9726万韩元 (约116万4千美元)	1,586,000韩元 x 881人 = 1,397,266,000韩元

建议事项

朝鲜丰溪里核试验场的地下水受到放射性物质污染，不仅威胁到居住在附近地区的数十万名居民，还通过农渔产品和特产的走私和流通威胁到周边国家人民的生命与健康。鉴于事件的严重性和跨国界特性，转型正义工作组针对各国政府、国际组织和其他利益相关人士的建议如下。

对朝鲜政府的建议

1. 根据核武器不扩散条约（核不扩散条约：NPT）及联合国安理会决议，应立即中断核开发及核试验，并实现完全、可验证、不可逆的无核化（CVID：Complete Verifiable Irreversible Denuclearization）。
2. 针对丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，应立即实施有效、彻底、独立且公正的调查（prompt´ effective´ thorough´ independent and impartial investigation），并公开调查结果。
3. 将丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的危险告知附近地区，即8个市、郡（吉州郡、花台郡、金策市、明润郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡）的居民，在危险解除之前应提供安全的水源，并对他们进行检查，明确详细说明检查结果。针对出现异常征兆或症状的受检者，应提供精密检查和必要的治疗，必要时应请求国际社会的支援。
4. 公开丰溪里核试验场附近地区，即8个市、郡（吉州郡、花台郡、金策市、明润

郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡)生产的农渔产品和特产的检测结果。若发现被污染的农渔产品或特产,应与周边国家政府建立合作体系,防止国内外走私和流通。

对韩国政府的建议

1. 韩国原子能医学院向统一部提交的关于2017年30名吉州郡出身的脱北者体检和2018年10名吉州郡出身脱北者追加体检报告应全文公开(必要时不使用实名)。韩国原子能医学院应向接受检查的40名脱北者准确详细说明检查目的及检查结果,为染色体出现异常的9名受检者提供精密检查和必要的治疗。
2. 掌握并公开入境韩国的脱北者中,2006年第一次核试验后在丰溪里附近地区,即8个市、郡(吉州郡、花台郡、金策市、明涧郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡)居住过的脱北者人数,并向全体脱北者告知辐射暴露风险,利用政府预算为有意愿受检者提供检查,并准确说明检查结果,为出现异常征兆或症状的受检者提供精密检查和必要的治疗。
3. 对曾在丰溪里附近地区,即8个市、郡(吉州郡、花台郡、金策市、明涧郡、明川郡、渔郎郡、端川市、白岩郡)居住过的入境韩国的脱北者进行进一步扩大调查时,应公开分析受检者在丰溪里邻近地区的居住时期、居住地区、饮用水源等染色体异常和辐射剂量资料(必要时不使用实名),并向国际社会公布。
4. 向朝鲜政府提议,就丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑,应同韩国一道立即共同进行有效、彻底、独立、公正的调查。如果朝鲜政府拒绝或无动于衷,建议联合国或国际原子能总署(IAEA)在国际上共同实施调查。
5. 向朝鲜政府通报丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的危险,在危机解除前,应提供安全的水源,并以他们为对象进行检查,且需准确详细地说明结果。

为出现异常征兆或症状的受检者提供精密检查和必要的治疗，必要时要求国际社会的支援。

6. 加强对疑似朝鲜产进口农渔产品和特产的检查，并公开所有检查结果，并且与中国和日本等周边国家共同推进为阻止和检查朝鲜农渔产品及特产走私、流通的合作和共同研究，并向朝鲜政府提议对丰溪里核试验场附近地区生产的农渔产品和特产进行联合调查。
7. 努力在有关朝鲜核开发及人权侵害的声明、决议中插入以下内容，敦促查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并进行灾害预防及救助。
8. 韩国国家人权委员会应发表声明，对丰溪里核试验场放射性物质的地下水污染表示关切，并建议韩国政府采取上述措施，敦促朝鲜政府查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并进行灾害预防及救助。

对中国政府的建议

1. 公开2006年朝鲜进行第一次核试验后，中国政府及研究机构在中朝边境地区实施的放射能环境调查结果。
2. 向朝鲜政府提议，就丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，由中国与朝鲜立即共同实行有效、彻底、独立、公正的调查。如果朝鲜政府拒绝或无动于衷，建议联合国或国际原子能总署（IAEA）在国际上共同实施此类调查。
3. 告知朝鲜政府有关丰溪里核试验场放射性物质的地下水污染风险，在危机解除前提供安全的水源，并以他们为对象进行检查，且准确详细说明结果。为出现异常征兆或症状的受检者提供精密检查和必要的治疗，必要时要求国际社会的支援。
4. 加强对疑似朝鲜产的进口农渔产品和特产检查，并公开所有检查结果，且应与韩

国和日本等周边国家为检查朝鲜农渔产品和特产进行合作和共同研究，向朝鲜政府提议，对丰溪里核试验场附近地区生产的农渔产品和特产进行共同调查。

5. 努力在有关朝鲜核开发及人权侵害的声明、决议中插入以下内容，敦促查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并进行灾害预防及救助。

对日本政府的建议

1. 应建议朝鲜政府就丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，双方共同立即实行有效、彻底、独立、公正的调查。如果朝鲜政府拒绝或无动于衷，建议联合国或国际原子能总署（IAEA）在国际上共同实施此类调查。
2. 敦促朝鲜政府向附近地区居民告知丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的危险，在危机解除前提供安全的水源，并对他们进行检查，且准确详细地说明检查结果。为出现异常征兆或症状的受检者提供精密检查和必要的治疗，必要时请求国际社会的支援。
3. 加强对疑似朝鲜农渔产品和特产检查，并公开所有检查结果，与韩国、中国等周边国家共同推进切断和检查朝鲜农渔产品和特产走私及流通的共同研究，并向朝鲜政府提议对丰溪里核试验场附近地区生产的农渔产品和特产进行联合调查。
4. 努力在有关朝鲜核开发及人权侵害的声明、决议内容中插入以下内容，敦促查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并进行灾害预防及救助。

对他国政府及欧盟(EU)、东盟(ASEAN)等区域性组织的建议

1. 建议朝鲜政府就丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，立即共同进行有效、彻底、独立、公正的调查。如果朝鲜政府拒绝或无动于衷，建议联合国或国际原子能总署（IAEA）在国际上共同实施此类调查。

2. 努力在有关朝鲜核开发及人权侵害的双方或多方声明、决议当中插入以下内容，敦促查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并进行灾害预防和救助。
3. 2021年7月，英国议会“有关朝鲜问题的跨党派议员组织（APPG-NK）”在出版关于朝鲜人权侵害的调查报告时，提到了在丰溪里核试验场建设时动员附近政治犯收容所（管理所）囚犯的嫌疑，并强调针对附近地区居民进行核辐射暴露检查和提供医疗的必要性。⁸⁶ 同样，在各国政府或欧盟的人权大使、国际人权状况报告、议会决议或报告中，也应加入要求查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑及灾害预防和救助的内容。

对联合国的建议

1. 联合国安理会及总会应在有关朝鲜安保、人权状况的讨论中，将查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，把灾害预防和救助等项目列入议程。
2. 联合国人权理事会在有关朝鲜人权状况的讨论中，应查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，把灾害预防和救助等项目列入议程。
3. 联合国朝鲜人权特别报告官、饮用水卫生权特别报告官、环境权特别报告官、健康权特别报告官、有害物质及废弃物管理、处理特别报告官等联合国特别程序任务负责人（Special Procedures Mandate Holders）应个别或共同将查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑及灾害预防和救助纳入议题。
4. 各国在2024年10月/11月召开的联合国人权理事会上，应针对朝鲜的第4次普遍定期审议（UPR）中，要求查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并

⁸⁶ All-Party Parliamentary Group for North Korea, Inquiry into Human Rights Violations in North Korea 2014-2020/1 (2021), https://b64a88a3-b1cd-4d11-8279-50610a8df584.filesusr.com/ugd/897883_7740417d3bb04474807a9e9679d6b2ec.pdf.

劝告朝鲜进行灾害预防和救助。

5. 2021年3月,在朝鲜向联合国人权事务委员会(HRC:Human Rights Committee)提交第三次定期报告之前,转型正义工作组要求将“丰溪里核试验场附近的居民是否收到过有关地下水源放射性污染的警告(Have the residents in the vicinity of the Punggyer-ri nuclear test site been warned about the possible radioactive contamination of groundwater sources)?”、“丰溪里核试验场附近的居民是否接受过辐射暴露检查(Have the residents in the vicinity of the Punggyer-ri nuclear test site been tested for radiation exposure)”、“朝鲜是否有能力治疗辐射相关患者(Does the DPRK have the capacity to treat radiation-related patients)”等3个提问,以及“确认地下水源的放射性污染可能性(Check for possible radioactive contamination of groundwater, sources)”。“向辐射受害者提供必要的医疗(Provide the necessary medical care for those suffering from radiation exposure)”和“为探测和处理辐射受害者的国际支援请求(Seek international assistance for the detection and treatment of radiation exposure)”三个请愿事项纳入问题清单(LOI)。这一提议最终在被包含在朝鲜LOI的问题12中,关于生命权“请叙述在报告期间为停止大规模杀伤性武器扩散而采取的措施。…另外,包括对地下水源被污染、受影响地区的人被辐射的报告,请讨论核试验场的环境影响(please describe the steps taken within the reporting period to stop the proliferation of weapons of mass destruction…… Please also discuss the environmental impact of nuclear test sites, including responding to reports that groundwater sources have become contaminated and have exposed people in affected areas to radiation)”。⁸⁷除人权事务委员会外,朝鲜加入的主要人权条约监督机构——经济、社会与文化权利委员会(CESCR)、消除对妇女歧视委员会(CEDAW)、儿

⁸⁷ United Nations Human Rights Committee, “List of issues prior to the submission of the third periodic report of the Democratic People’s Republic of Korea,” CCPR/C/PRK/QPR/3, 22 June 2021, <https://undocs.org/CCPR/C/PRK/QPR/3>.

童权利委员会（CRC）、残疾人权利委员会（CRPD）也应在审查朝鲜定期报告时，从生命权、健康权等脉络出发，查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑，并提出进行灾害预防和救助的质疑及建议。

对国际原子能总署(IAEA: International Atomic Energy Agency)的建议

1. 1986年9月29日，朝鲜签署了《核事故早期通报公约》(Convention on Early Notification of a Nuclear Accident)和《核事故及放射能紧急事态支援公约》(Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency)，宣告暂时适用这两份公约。根据《核事故及放射能紧急事态支援相关协议》第1条第1项，当事国为了尽最大可能减少发生核事故及放射能紧急事态时，因放射能释放带来的影响，为了保护人身、财产及环境，并方便迅速救援，根据该协议规定，当事国之间和IAEA有义务进行合作。根据《核事故早期通报相关协议》第1条、第2条及第5条，当事国有可能直接或通过IAEA释放放射性物质，其结果有可能严重影响其他国家的放射能安全，导致国际间发生核事故。在可能发生的事故中，IAEA有义务迅速提供有用的相关信息，例如与放射性物质跨境释放有关的核事故的估计或确认的原因以及预期的进展情况。IAEA应以此为根据，敦促朝鲜查明丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑。

对市民社会、媒体、企业、普通市民的建议

1. 一起携手对丰溪里核试验场放射性物质污染地下水的嫌疑表达关注和忧虑，敦促立即、有效、彻底、独立、公正地进行调查。
2. 敦促各国政府和国际组织采取上述措施。



朝鲜丰溪里核试验场 放射性物质 对地下水的污染风险 与影响制图

特别报告 2023年2月



TRANSITIONAL
JUSTICE
WORKING GROUP