
福岛核污染水问题的生成、 发展与深层动因分析^{*}

金 赢

内容提要：福岛核事故是迄今人类历史上最为严重的核事故，由于其特殊复杂性，包括妥善管理超大量核污染水在内的事故善后处理工程是一项史无前例的艰巨挑战。2021年，日本政府决定将处理后的核污染水排海，并计划于2023年春夏之际开始实施。梳理日本政府和东京电力公司应对核污染水的历史过程可发现，无论是民主党执政时期任由企业独撑危局的“无政府状态”，还是朝野更替后自民党安倍晋三内阁高调宣布“国家介入”，相关责任方“少快好省”“一排了之”的基本思路始终未变，其核污染水对策未能从根本上解决问题。面对仍需继续努力解决的核污染水难题，日本当局不是从改善治理对策、寻求更优方案入手，而是基于混淆是非、本末倒置的政治操弄，做出核污染水排海的决定。此外，核事故处理战略规划与现实的“不适配”、2020年东京奥运会的国家形象建构、日本重返核电的经济产业政策与日美借核事故危机稳固深化西方联盟的“新冷战”战略等因素，也在深层结构上制约了日本处理核污染水对策的路径选择。福岛核事故已经造成难以估量的大规模放射性物质的泄漏，如果日本政府一意孤行强推排海作业，不仅将长期持续污染海洋生态系统和整体自然环境，也必将在人类历史中留下难以抹去的污点。

关键词：福岛核污染水 福岛核事故 全球核安全治理 海洋生态系统 日美同盟

作者简介：金赢，中国社会科学院日本研究所研究员。

中图分类号：X771；D831.3 **文献标识码：**A

文章编号：1002-7874（2023）02-0034-22

2011年4月12日，“东日本大地震”发生一个月后，日本原子能安全保安院发表公告，宣布参照国际核事件分级标准（The International Nuclear Event

* 感谢《日本学刊》编辑部和匿名审读专家提出的意见和建议，文中若有疏漏和不足概由笔者负责。

Scale, INES), 对日本东京电力公司(简称“东电公司”)福岛第一核电站事故等级“暂定评价”为七级。此举意味着日本官方首次承认福岛核事故向外部环境释放的放射性物质总量已经达到历史最高水平。^① 而在此前两天,《日本经济新闻》编辑委员泷顺一就发文指出,福岛第一核电站现场已经出现了核污染水外泄入海的事态,如果处理不当将会长期污染海洋环境,他呼吁各方采取万全措施,避免福岛核事故的“海上切尔诺贝利”化。^②

事故发生十年之后的2021年4月13日,日本政府发布的一则公告再次使人们回想起当年的警喻。当日,日本政府出台《多核素处理系统处理水(ALPS处理水)处置基本方针》,宣称基于“现实判断”,将以核污染水排海的方式来处置处理后的核污染水。消息一公布,立刻引发日本民众、全球环保团体、多国政府和国际组织的反对和质疑。^③ 海洋是人类共同财产,福岛核污染水排入海洋,势必对海洋环境、食品安全和人类健康产生深远影响。世人不禁要问:“东日本大地震”后的十余年间,日本治理核污染水、处理核事故经历了怎样的过程?在此过程中出现了哪些问题?日本政府采取了何种措施?其效果究竟怎样?“ALPS处理水”是什么?如何验证其排海安全无害?“海上切尔诺贝利”是否一语成谶?海洋污染的长期化是否不可避免?带着这些问题,本文通过整理分析福岛核污染水问题产生、发展的脉络,揭示日本政府做出“核污染水排海”决定背后的深层次结构因素,力图为把握该问题的未来走向提供一个研究基础。

一、福岛核污染水问题的生成

核污染水,简而言之即含有放射性物质的水或其他液体。分析福岛核污

^① 経済産業省「東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所の事故・トラブルに対する INES(国際原子力・放射線事象尺度)の適用について」、2011年4月12日、<http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110412001/20110412001-1.pdf>[2011-05-10]。

^② 「原発汚染水、3つの対策急げ 東電再建スキーム見直し」、『日本経済新聞』2013年9月5日。

^③ 日本方面,除新闻媒体、网络论坛刊发的大量反对意见外,一些长期关注核问题与环保问题的市民团体,如“原子能市民委员会”“原子能情报研究室”“绿色和平组织日本”,也纷纷发表相关反对声明和报告。中国方面以及国际社会方面的反应,参见罗欢欣:《日本核污染水排海问题的综合法律解读——对国际法与国内法上责任救济规定的统筹分析》,《日本学刊》2021年第4期,第35—61页;尹晓亮:《过程构建与关系利用:日本决定核污染水排海的生成逻辑》,《日本学刊》2021年第4期,第15—34页;王京滨、李扬、吴远泉:《日本环境外交的历史演进与决策体制——兼论福岛核污染水排放问题》,《日本学刊》2022年第3期,第124—148页;张诗晔:《福岛核污染水排放方案的国际法问题——基于放射性废物处置视角的考察》,《日本学刊》2022年第6期,第49—81页;等等。

染水问题，首先要对福岛核事故的特性有所了解，才能通过认清核污染水的生成要素，进而对该问题的形成、发展及演化做出较为全面的分析。

自 20 世纪下半叶人类进入核能时代，共发生了四次严重的核电站事故：温茨凯尔核事故（1957 年，五级事故）、三哩岛核事故（1979 年，五级事故）、切尔诺贝利核事故（1986 年，七级事故）和福岛核事故（2011 年，七级事故）。与前三次事故相比，福岛核事故的特殊复杂性主要表现在五个方面：（1）烈度空前。事故发生于有地震记录以来震度第三大的地震和由此引发的大海啸之后，属于“大型复合灾难”，处理难度突破历史经验与能力极限。（2）集中连发。不同于前三次均为单个反应堆事故，福岛核事故是四个反应堆的连发事故，1 号至 3 号反应堆堆芯熔毁，1 号、3 号和 4 号反应堆厂房发生氢爆，2 号反应堆压力抑制池发生爆炸，4 号反应堆发生火灾，问题层出不穷，使事故处理工作长期陷于被动。（3）先天脆弱。日本地处太平洋火山地震带，存在因余震、新震以及其他各种自然现象和灾害引起连锁反应导致事故更为严重的危险。（4）基础不牢。东电公司福岛第一核电站始建于 20 世纪 60 年代，其设计规划时本应选择高于海平面 35 米的“干址”，但为了靠近海水以节约散热、吊装和安装设备等成本，便人为将山坡削低至 15 米，致使核电站立基在有大量地下水流过的沙砾层即“湿址”上，结果导致该核电站不仅在大地震中遭受了海啸侵袭，还在事故处理过程中面临常态性的地下水困扰。（5）影响巨大。此次事故发生在人口密集地区，虽然放射性污染程度有所差异，但福岛周边和东京圈人口高达 4500 万人，相当于全日本近一半人口会直接受到核辐射影响。

福岛核事故发生后，为了控制反应堆温度、防止事态进一步恶化，最为迫切的工作就是持续为四个反应堆注水冷却，每天的注水量约为 400 吨。这些冷却水受到熔毁核燃料释放的放射性核素污染，随即成为核污染水。再加上地震造成反应堆厂房、附属设施与大量配管严重破损，核污染水“跑冒滴漏”，最终造成巨量放射性物质向外部环境释放的核泄漏。由此可知，福岛核污染水问题呈现三位一体的结构，是包括因堆芯熔毁造成的巨量放射性物质的释放与潜在释放、作为放射性物质载体的各类水源（冷却水、地下水、雨水）、核电站因地震失去封闭性后核污染水在厂内外的流动及泄漏等问题的统一体。^①

^① 金赢：《日本“核”去“核”从》，北京：外文出版社，2015 年，第 25—31 页。

从风险社会理论的角度而言，对福岛核事故与核污染水问题性质的认识与表征，是验证客观的风险产生与主观的风险感知如何以及在何种程度上展示其二律背反关系的研究素材。^①事故发生后弥漫在福岛第一核电站厂址内外的放射性物质虽然对人体健康有害，却不能被人体的任何感官感知和觉察，只有借助科学的知识工具，如辐射剂量单位、医疗诊断概念和生物学语境等，才能使个人、社会与环境因此经受的苦难直观呈现出来。因此，在很大意义上，福岛核污染水问题的爆发，就是通过行为、事实、事件或事故等触媒，使不可见的核污染威胁或风险成为可见、可感、可知的问题并显现化的过程。

根据日本政府向国际原子能机构（International Atomic Energy Agency, IAEA）提交的报告以及2015年IAEA总干事天野之弥提交的报告，以2011年12月16日日本政府—东电公司综合响应办公室宣布1号至3号反应堆实现“冷停堆状态”“事故结束”为节点，福岛核事故处理分为应急和事故后恢复两个阶段。^②福岛核污染水问题纵贯核事故处理的整个过程，其爆发主要集中于2011年，由三个事态或事件构成。

第一个爆发点发生在2011年3月24日。当天下午，三名工作人员为铺设电缆来到3号反应堆汽轮机厂房开展地下作业，其时地面略有积水，三人站在水中进行了30分钟的作业，事后经查，受到了核应急工作人员辐射限度2—6倍的超量辐射（辐射剂量为2—6西弗）。在随后的记者会上，东电公司表明，3号反应堆汽轮机厂房积存污染水的放射性活度浓度达到通常反应堆冷却水的1万倍，且检测出含有铯、镉、锆、铈等至少九种存在于核燃料棒中的放射性核素。^③而在此前，日本政府和东电公司却一直坚称四个反应堆厂房虽然发生了不同程度、不同性质的爆炸，但封闭放射性物质中最为关键的核燃料棒、压力容器与安全壳并未受损。3号反应堆汽轮机厂房的现实状况从根本上推翻了这一说法，因为只有归因于发生了堆芯熔毁和压力容器乃至安全壳的熔穿，才能合理解释地下高放射性污染水的来由。此后几天，情况愈发严重：1号至3号反应堆厂房地下、汽轮机厂房地下、与汽轮机厂房相连的竖

^① 乌尔里希·贝克：《风险社会：新的现代性之路》，杨剑、孙凯译，南京：译林出版社，2018年，第49—57页。

^② IAEA：《福岛第一核电站事故总干事的报告》，2015年，<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/Chinese.pdf> [2023-01-10]。

^③ 「原子炉から漏るか 福島原発3号機、配管破損の見方 汚染水被曝」、『朝日新聞』2011年3月26日。

井和坑道均发现了大量积存的高放射性污染水，2 号坑道积水表面的辐射剂量超过每小时 1000 毫西弗（普通人的年辐射剂量最大限度为 1 毫西弗），1 号至 4 号反应堆放水口处的海水含有超过标准 4385 倍的放射性碘。^① 这意味着因核燃料熔毁和地震，反应堆压力容器、安全壳、机组配管以及厂房建筑已经出现大面积裂缝而失去封闭性，高放射性物质大量外泄，厂址内外土壤、地下水 and 海水受到严重污染。

第二个爆发点接踵而至。2011 年 4 月 2 日，核电站现场工作人员观察到 2 号反应堆坑道连海处有水源不断地流出。如上所述，2 号反应堆是整个核电站辐射剂量最高的场所，如果核污染水从此处泄漏入海，将使放射性物质释放总量达到惊人程度，后果不堪设想。对此，日本政府—东电公司综合响应办公室决定紧急转移高放射性污染水。此时，1 号至 3 号反应堆厂房周边的高放射性污染水约 6 万吨，其转移地点为地下储槽、地上储罐和反应堆复水器。两天后，东电公司正式向原子能安全保安院提出核污染水排海的申请，其理由是为确保高放射性污染水的保管空间，作为“应急措施”，计划将“超标 100 倍左右”的低放射性污染水排海。原子能安全保安院虽然表示“迫不得已”，但很快同意了东电公司的申请。当日下午七时后，核污染水排海作业正式开始，至 2011 年 4 月 10 日，据官方统计共排放核污染水约 1.4 万吨，放射性物质总量（碘 131 和铯 137）为 1500 亿贝克勒尔（ $1.5 \text{ E} + 11$ ）。但东电公司宣称，即使每天食用离核电站一公里以外的鱼和海藻，其辐射剂量也仅为年自然辐射剂量的 1/4，“不存在安全风险”。^②

日本未经事先通报和协商就擅自将核污染水排入海洋的行为立刻引发了韩国、中国和俄罗斯等邻国的强烈反对与抗议。另一方面，同期发生的高放射性污染水泄漏对海洋环境造成了更大的、难以估量的生态损害。经事后测算，至 2011 年 4 月 6 日东电公司报告坑道裂缝初步得到封堵，短短五天内核电站向海洋释放的放射性物质总量高达 4700 万亿贝克勒尔（ $4.7 \text{ E} + 15$ ），碘 131 超标 750 万倍，铯 137 超标 130 万倍，活度浓度相当于日本国家标准年排放量的 2 万倍，^③ 超过了温茨

① 「2 号機、汚染水 1000 ミリシーベルト超 15 分で被曝上限 福島原発事故」、『朝日新聞』2011 年 3 月 28 日。

② “E+n”为放射剂量的计数方式，相当于“ $\times 10^n$ ”，如“E+16”即“ $\times 10^{16}$ ”。参见：「2 号機、汚染水 1000 ミリシーベルト超 15 分で被曝上限 福島原発事故」、『朝日新聞』2011 年 3 月 28 日。

③ 「高汚染水、放射能 3 万倍 海流出分、低濃度に比べ 福島第一原発 2 号機」、『朝日新聞』2011 年 4 月 21 日。

凯尔核事故（ $4E + 13$ ）和三哩岛核事故（ $2.1 E + 15$ ）向环境释放的放射性物质总量。^①

在巨大的国内外舆论压力下，2011年4月15日东电公司表示，今后将设置临时储罐，确保储藏场所，会对核污染水进行妥善存放。随后公布的工程表提出三个月的时间恢复建立闭环核燃料冷却系统，以减少新增核污染水，但一个月后该计划宣告破产，由于反应堆安全壳的破损导致无法实现封闭式注水冷却，只能改为架设外部循环系统，使用经过初步净化的污染水进行冷却。6月中旬，外部循环系统中的净化系统初步建成。该净化系统由来自日本东芝公司、美国秋凉公司（KURION）和法国阿海珐公司（AREVA）等的设备拼凑而成，计划日处理量为1200吨，按照当时厂内12万吨的污染水积存量粗算，100天即可解决积存高放射性污染水问题。^②7月19日，日本政府和东电公司宣布基本实现核燃料循环冷却。此后至2011年12月初，根据新闻报道，反应堆循环注水冷却工作大致处于平稳状态，但净化系统运行不佳、设备运转率低，远远跟不上核污染水的新增速度；而且，地下水问题开始成为事故处理现场的新挑战，对此东电公司计划恢复和扩建地下排水井（subdrain）予以应对。与此同时，高放射性污染水越积越多，日本却始终未能找到有效的解决办法。

2011年12月8日《朝日新闻》的一篇报道预示了第三个爆发点的到来。据该报道称，东电公司准备向原子能安全保安院提交申请，希望将净化处理后的核污染水排海，其理由是储罐空间有限，预计将于2012年3月达到满容。得到消息后，日本全国渔业联合会会长服部郁弘到东电公司提出强烈抗议，要求从中期设施运营计划中删除“核污染水排海”方针。^③此举得到了福岛县各自治体和渔业者的支持，时任农林水产大臣鹿野道彦也表示声援。该计划因此被紧急叫停，2011年12月15日东电公司正式提交的材料中明确表示“在没有相关省厅同意的情况下不会排海”^④。

① 青山道夫「『人類の4度目の失敗』が引き起こした地球規模の海洋汚染」、『世界』2014年1月号。

② 「汚染水浄化、近く始動 装置完成にメド、あふれ回避狙う 福島第一原発事故」、『朝日新聞』2011年6月7日。

③ 「福島原発の汚染処理水海へ放出計画 東電保管場所足りず」、『朝日新聞』2011年12月8日。

④ 「汚染処理水放出見送る計画提出 東電福島第一で」、『朝日新聞』2011年12月16日。

二、福岛核污染水对策的出台与效果

进入 2012 年，福岛核污染水问题的社会关注度骤减，其原因主要在于两点。其一，东电公司做出存储污染水、不擅自排海的承诺，使海洋污染风险及其与渔业从业者等利益相关方的矛盾暂时得以缓和；其二，2012 年年初原子能安全保安院通过了关西电力公司大饭核电站的安全审查，围绕大饭核电站的重启与未来日本核能政策等问题，各方力量激烈博弈，日本爆发了二战后以来最大规模的反核运动。在此情境下，包括核污染水问题在内的福岛核事故处理状况逐渐淡出舆论焦点。^①但如前所述，人们主观的、认知层面的风险感知与客观的、事实层面的风险发生有着各自不同的动力和行为逻辑，在很多情况下风险越是不受关注，其不断增殖并最终转化为现实危害的可能性就越高，福岛核污染水问题的发展就印证了这一点。

2013 年，在完成政府更迭交接工作后不久，时任首相安倍晋三表示要加快福岛核事故的处理进度，并于 2 月 8 日成立了新机构“福岛第一核电站退役对策推进会议”。此时，福岛核污染水问题像拦路虎一样重新出现在世人面前。首先，由于每天有数百吨地下水流入与核燃料冷却水混合成为核污染水，但净化系统的效能却始终未能提升，导致高放射性污染水数量不断增加。至 2013 年 2 月，在一年半的时间里，储罐保存的污染水总量增加了 23 倍，达 23 万吨，加上反应堆和汽轮机厂房地下积存的 10 万吨，净化设备运转与储罐容量均面临巨大压力。其次，核污染水泄漏持续发生，事故不断。4 月 6 日，东电公司承认用于存放“浓缩盐水”的地下储槽发生了约 120 吨的泄漏^②，铯 90 等放射性核素外泄总量达 7100 亿贝克勒尔（ $7.1 \text{ E} + 11$ ）。这是 2011 年底日本政府宣布“事故结束”以来最大规模的泄漏。^③7 月 22 日，东电公司首次承认每天约有 300 吨被高放射性物质污染的地下水流入大海。8 月 19 日，东电公司再次爆出惊人消息，约 300 吨高放射性污染水从地上储罐泄漏，成为福岛核事故发生以来最严重的单次泄漏，日本原子能规制委员会将之评定为三级核事故即“重大异常情况”。事后经测算，此次泄漏的放射能总量达

① 金赢：《日本“核”去“核”从》，第 198—218 页。

② 注：地下储槽存放的为高放射性污染水，其来自对原反应堆及汽轮机厂房积存高放射性污染水进行铈吸附和淡化化处理后的污染水，据称其放射性浓度约为原污染水的一半。

③ 「福島第一原発で120トンの放射能汚染水が漏出」、『東洋経済』2013 年 4 月 6 日。

84 万亿贝克勒尔 (8.4 E +13), 铯 90、铯 137 的释放量均相当于甚至大于广岛原子弹爆炸。^① 在泄漏事态不断升级、影响日趋恶劣的形势下, 自 2013 年 4 月日本经济产业省 (简称“经产省”)、原子能规制委员会、首相官邸、国会及各类学术社团组织纷纷开始行动, 研讨福岛核污染水对策。经产省于 4 月中旬成立专门的污染水处理对策委员会, 并在 5 月底完成了对策建议报告。以此为基础, 9 月 3 日, 由首相担任部长的原子能灾害对策本部出台了《东京电力公司福岛第一核电站污染水问题解决基本方针》(简称《污染水问题解决基本方针》),^② 提出了“从根本上解决日益严重的污染水问题”的基本思路, 强调国家出面、预先防范和动态追踪。就组织机构而言, 主要包括: 中央层面成立“退役·污染水对策相关阁僚会议”, 由内阁官房长官担任议长, 经济产业大臣担任副议长, 成员包括外务省、财务省、文部科学省、厚生劳动省、农林水产省、国土交通省、环境部、原子能规制委员会等各部门领导; 地方层面, 在福岛当地成立“退役·污染水对策当地事务所”, 由相关省厅派出常驻职员以加强国家管理; 同时成立“污染水对策现场协调会议”, 推进与当地政府、东电公司等相关方的信息共享与政策协调, 并利用“退役对策推进会议福岛评议会”迅速回应当地自治体和民众的需求。

在福岛核污染水问题的对策上, 《污染水问题解决基本方针》主要采取三项根本措施。一是清除污染源。污染源为“滞留水”, 即积存在坑道与厂房等处的高放射性污染水, 要尽快清除坑道积存污染水, 减少厂房地下积存污染水。同时, 通过多核素处理系统 (ALPS), 推进高放射性污染水的净化, 提高设备的处理容量和处理效率。二是避免地下水接近污染源。为阻止地下水流入厂房与污染源混合, 在厂房靠山一侧截留抽取地下水, 并在厂房周围修建“冻土挡水墙”, 以阻止地下水的流入。三是防止污染水泄漏。在厂房靠海一侧修建挡水墙, 使用储罐贮藏、管理污染水, 强化储罐管理和巡逻措施。《污染水问题解决基本方针》明确提出, 由国家提供 320 亿日元资金修建“冻土挡水墙”, 用 150 亿日元开发更高性能的 ALPS。2013 年 12 月 20 日, 日本

① 日本原子能规制委员会成立于 2012 年 9 月 19 日, 其作为福岛核事故后日本的新型核安全监管机构, 取代了之前的“原子能安全保安院”。具体相关数据可参见: 「汚染水問題について、青山道夫氏の『科学』論文によせて」、http://acsir.org/data/20140813_acsir_yamada_watanabe_0410_001.pdf [2022-11-10]。

② 経済産業省「東京電力(株)福島第一原子力発電所における汚染水問題に関する基本方針」、http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/osensuitaisaku_houshin_01.pdf [2022-10-15]。

政府又出台了增设污染水储罐、开展海水与土壤放射性核素净化技术的研发以及尽快开始对“氚水”处置问题的所有可能选项进行综合研判等三项追加对策。^① 此外，《污染水问题解决基本方针》与追加对策中还都部署了关于“风评被害对策”的工作安排。有关“氚水”和“风评被害对策”涉及日后引起巨大争议的核污染水排海等决定，后文将会详细论述。

《污染水问题解决基本方针》甫一问世，安倍首相就开始了申办 2020 年东京奥运会的全球公关活动。“情况已得到控制，绝不会对东京造成影响”以及“污染水被锁定在电厂港湾内”等发言传至日本国内，立即招致舆论的强烈质疑。《朝日新闻》的一项调查结果显示，超过七成的受访民众认为福岛核污染水对策“为时已晚”，不接受所谓“情况已得到控制”的表态，就连东电公司高层也明确表示“情况并未得到控制”。^②

那么 2013 年至今，福岛核污染水对策的实际效果究竟如何？是否如当初日本政府所言“从根本上解决”了福岛核污染水问题？接下来将根据日本政府和东电公司提供的数据，结合上述福岛核污染水对策的主要措施展开回顾和评价。

首先，在清除污染源即处理积存的高放射性污染水方面，转移海水配管坑道积存污染水的工作至 2017 年 3 月已经全部完成，共抽取并转移 1.2 万吨高放射性污染水，并通过填充材料对坑道裂缝进行封堵，大大减少了 2011 年 4 月从 2 号反应堆坑道泄漏高放射性污染水入海之类的危险隐患。但厂房地带的清除工作进展不一，困难犹存。需要循环冷却的 1 号至 3 号反应堆厂房、主工艺大楼、高温发电机厂房等核心部位的地下积存污染水有所减少，但未能“清干见底”。

其次，在污染水净化设备运行方面，截至目前，福岛第一核电站内的污染水处理设备包括：铯吸附装置（KURION，2015 年 1 月启用）、第二铯吸附装置（SARRY，2014 年 12 月启用）、第三铯吸附装置（SARRY II，2019 年 7 月启用）、（移动型）锶吸附·去除装置、淡水化装置（RO）、“前设 ALPS”（2013 年 9 月福岛核污染水对策出台前的项目）、“高性能 ALPS”（2014 年 10 月启用）

① 経済産業省「東京電力（株）福島第一原子力発電所における 廃炉・汚染水問題に対する追加対策」、http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/20131220_02a.pdf [2022 - 10 - 15]。

② 参见：「安倍政権の汚染水対策、『遅かった』72%」、「朝日新聞」2013 年 9 月 10 日；「福島原発『コントロールされている』発言、そうは思わない76%」、「朝日新聞」2013 年 10 月 7 日；「東電『制御できていない』福島第一原発・汚染水問題」、「朝日新聞」2013 年 9 月 13 日。

与“增设 ALPS”（2017 年 10 月启用）。其中，“高性能 ALPS”是处理福岛核污染水对策中国家财政投入建设的项目。截至 2021 年 2 月，“前设 ALPS”净化处理污染水 46.3 万吨，“高性能 ALPS”处理污染水 10.3 万吨，“增设 ALPS”处理污染水 69.2 万吨；三套铯吸附装置共计处理污染水 62.5 万吨。

再次，在污染水日增量方面，主要采用了三层重围阻隔地下水的流入。第一层是在核电站所处地下水脉的上游区域修建地下水旁流系统（bypass），自 2014 年 5 月启用；第二层是在反应堆厂房周围修建地下水排水井，自 2015 年 9 月启用；第三层则是被视为“王牌项目”的“冻土挡水墙”，于 2017 年 8 月已全部闭合。在三重措施的综合作用下，核污染水增量自 2014 年 5 月每天约 540 吨降至 2021 年度日均量约 130 吨。

最后，在防止核污染水泄漏方面，2015 年 10 月海侧挡水墙已全部闭合，2019 年 3 月完成待处理核污染水从原组装式储罐向焊接式储罐的全部转移。至 2022 年 11 月中旬，福岛第一核电站地上储罐保存的核污染水总量约为 131 万吨。

基于上述数据对十年来日本核污染水治理工作进行评价，从不同立场或角度会有见仁见智的不同看法，难以形成统一的认识。从积极方面来看，自 2013 年 9 月以来，事故处理现场没有发生重大安全事故，也没有发生大规模放射性物质泄漏，日新增污染水量也明显减少。从消极方面来看，虽然日本政府的介入一定程度上缓和了最初东电公司独撑危局的紧张局面，但从客观成效来看，被视作核污染水对策“王牌”的两个国家项目都远未达到预期效果：“高性能 ALPS”处理核污染水总量仅为 10 万吨，实际处于停运状态；“冻土挡水墙”即使在全部闭合后，每天可阻隔的地下水也仅为 100 吨左右，主要还是依靠地下水排水井的抽排控制地下水流入。至于清除污染源工作，其面临的挑战更大：1 号至 3 号反应堆厂房核心部位的地下积水始终未能清干，这表明由于高放射剂量影响作业等困难，被地震、海啸严重损毁的厂房至今没有实现修补封闭；真正的污染源，即 1 号至 3 号反应堆厂房内存留的大量核燃料残骸问题无法回避。据 2022 年 3 月公布的最新估算，三座反应堆内的核燃料残骸总重量约达 880 吨，为熔毁前燃料棒重量的三倍。^①这意味着，只要核燃料残骸存留，反应堆冷却继续采用注水方式，且地下水流入无法全部阻隔，核污染水问题依旧是一个日常化、常态化的问题，即使日增量

^① 「原発 廃炉へ難関、デブリ取り出し」、『朝日新聞』2022 年 3 月 6 日。

降至每天 100 吨，日积月累其总量也极为可观。综上可知，自福岛核事故发生以来的十余年间，日本政府和东电公司所施行的福岛核污染水对策虽然取得了一定的进展，但尚未实现 2013 年《污染水问题解决基本方针》提出的“根本解决目标”。因此，需要对过去工作进行反思总结，进一步完善治理方案，寻求以更优方式降低风险、解决问题。

三、福岛核污染水排海决定及其存在的问题

如前文所述，早在 2011 年 4 月，东电公司即获得了日本原子能安全保安院的许可，向海洋排放了核污染水。同年 12 月，东电公司又想实施“核污染水排海”计划，最终因各方反对强烈，计划受挫。可以说，对东电公司来讲，将核污染水排入海洋自始至终都是“最优先”选项，关键在于能否以及怎样获得官方的许可和社会的接受，尤其是获得核安全监管机构的同意。在后“3·11”时代的日本，基于福岛核事故的惨痛代价，安全监管机构受到核能产业“绑架”无法有效发挥监管职能的状况广受诟病。^① 在这种情况下，2012 年新组建的原子能规制委员会开始为东电公司所忌惮、为社会所期待自然属于情理之中。但是，正是这个以“脱原子能利益共同体”为新姿态的原子能规制委员会的首任委员长田中俊一，^② 早在日本政府正式出台《污染水问题解决基本方针》前就率先发出了“排海”的讯号。2013 年 7 月 24 日，田中俊一在记者会上公开表示，如果福岛第一核电站厂内储藏的核污染水通过认真净化处理达到低于国家排放标准，“核污染水排海”将“不可避免”。日本媒体对此评论称：“这是田中委员长首次允许‘核污染水排海’的发言。”^③

但是，田中的“排海论”并非没有前提、无需条件。梳理其 2017 年 9 月离任前关于“核污染水排海”方式的数次公开言论可以看出，日本原子能规制部门最初允许排海的核污染水至少需要符合以下前提条件和必要条件：（1）核污染水必须经过认真的净化处理；（2）净化后的处理水放射性核素含

① 「『規制の虜』変えるには 黒川清福島原発国会事故調元委員長インタビュー」、『毎日新聞』2021 年 3 月 10 日。

② 「『脱・原子カムラ』で人選規制委トップに田中俊一氏起用へ 国会提示は先送り」、『朝日新聞』2012 年 7 月 21 日。

③ 「『汚染水排出、避けられない』規制委員長、初の容認発言 福島第一原発」、『朝日新聞』2013 年 7 月 25 日。

量必须低于国家排放标准；（3）在满足前两项前提条件下，排海事宜需向民众耐心说明，并获得社会的理解；（4）为确保安全性，原子能规制委员会需要加强对东电公司在放射性核素测量方法等方面的监管工作；（5）原子能规制委员会需要长期调查处理水排海对海洋环境造成的影响。^①那么，从2013年7月日本官方发出“排海论”至2021年4月“核污染水排海”决定正式出台的近八年间，田中以及原子能规制委员会所说的“核污染水排海”的前提条件与必要条件是否已经实现？换言之，从安全监管的角度看，“核污染水排海”的条件和结论之间是否存在理所应当的前因后果关系，即只有在满足相关条件后才能做出相应安排，抑或发生了先果后因的本末倒置，即结论先行，对于条件的满足并不被重视甚至被忽视、无视？这是关乎原子能规制部门在多大程度上被政治工具化、安全在多大程度上受到制度保障的关键问题。

概言之，时间跨度长达八年的“核污染水排海”决策过程大致可分为2013年7月至2016年6月的准备期、2016年7月至2018年9月的反转期和2018年10月至2021年4月的决断期三个阶段。在第一阶段，核污染水的净化工作由于ALPS的技术不成熟以及故障不断，在各方面远远没能达到最初预期的效果和目标。多核素处理系统的概念最初来自从事离子交换水处理的英国漂莱特公司（Purolite），2011年该公司曾在福岛第一核电站事故现场主导过核污染水净化的早期试验工作，可将氚之外的62种放射性核素处理至低于检出水平（ND）状态。但之后东电公司甩掉Purolite公司，改用并不具备核污染水处理经验的东芝公司的设备，即“前设ALPS”，^②而这套设备经常因各种故障处于半停运甚至是全停运状态，至2014年3月即运行一周年之际，其对核污染水的处理量仅达到13%。2014年10月开始启用国家项目“高性能ALPS”，但其效能更低，长期处于停运状态。为了加快进度，相关部门把仅仅经过除铯设备而来不及用ALPS净化的核污染水统统算作“处理完毕”。即便如此，2015年1月下旬东电公司还是无奈地宣布，放弃原计划在2015年3月底

^① 参见：「第一原発、地下水放出必至原子力規制委員長『測定など監視』」、「朝日新聞」2013年8月15日；「汚染水放出に言及 規制委員長、福島第一を視察」、「朝日新聞」2014年12月13日；「汚染水『海へ放出を』福島第一で規制委見解」、「朝日新聞」2014年12月25日；「トリチウム、処分に苦渋 原発汚染水、規制委は『海洋放出』提唱」、「朝日新聞」2015年3月12日。

^② 「汚染水の危機2020」、https://www.greenpeace.org/static/planet4-japan-stateless/2020/10/ba82306e-radioactivewater_jp_fin.pdf [2021-01-15]。

之前完成厂内高放射性污染水净化的目标。^① 在经济省的促压下，东电公司虽然于 2015 年 5 月底宣布“储罐高放射性污染水处理完毕”，却也承认只是降低了放射性核素的活度浓度，一定程度上减少了“核污染水的风险”。^② 由此可知，东电公司所谓的“处理完毕”，仅指其实施了净化处理这一行为，而非净化结果达到国家排放标准。

然而，就在这种处理水仅勉强称得上“初步净化”的现实状况下，有关“ALPS 可去除氚以外 62 种放射性核素”的表述却被不受质疑、不打折扣、大张旗鼓地铺陈开来。2013 年 12 月，经济省主管的核污染水处理对策委员会专门成立了一个名为氚水项目小组的专家委员会，之所以如此命名是因为该委员会讨论问题及对策的前提是“氚以外的其他核素可被 ALPS 清除”。12 月 20 日出台的核污染水追加对策也专门就“氚水”处置问题做出指示，要求“尽快就所有可能的选项进行综合评价，并讨论对策”。在该时期，原子能规制委员会继续在各种场合吹风“排海论”，虽然也对东电公司其他一些隐瞒虚报的行为提出批评，但始终没有对最为关键的“东芝版 ALPS”的处理能力、实际效果以及所谓“氚水”概念在现实中能否成立等问题予以监管，搪塞称“ALPS 处于试验运行阶段，不在监管之列”。^③ 2016 年 4 月 19 日，氚水项目小组做出初步结论，认为以现阶段的技术设备水平，氚难以被去除；对于“氚水”，可采用地层注入、海洋排放、蒸汽释放、电解释放、地下掩埋等五种方式处置，其中海洋排放方式耗时最短、花费最低，面临的主要问题在于能否获得福岛及全国渔业协会（简称“渔协”）的同意。^④ 此后，经济省和东电公司开始重点面向渔协做相关工作。实际上，早在 2015 年 8 月日本政府和东电公司恳请渔协同意将排水井地下水排放入海时，就已经做出“没有获得相关理解，不会对 ALPS 处理水进行处置”的承诺。因此，当 2016 年 6 月相

① 「トラブル続発、処理停滞 汚染水、年度内完了を断念 福島第一」、『朝日新聞』2015 年 1 月 24 日。

② 「汚染水解決、なお遠く 東電、福島第一の高濃度『処理完了』」、『朝日新聞』2015 年 5 月 28 日。

③ 「東電が多核種除去設備を 8 年近く『試験』運転『仮設』という指摘も」、2020 年 12 月 27 日、<https://news.yahoo.co.jp/byline/kinoryuichi/20201227-00214692/>[2021-01-10]。

④ 参见：「トリチウム、除去困難 福島第一の汚染水 経産省部会評価」、『朝日新聞』2016 年 4 月 20 日；経済産業省「トリチウム水タスクフォース報告書」、http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/tritium_tusk/20160603_01.html[2022-09-10]。

关部门向当地渔协说明“氚水”的五种处置方案时，渔协当时就表示坚决反对。^①

在第二阶段（2016年7月至2018年9月）的反转期，主要张力来自日本政府坚持推进“核污染水排海”的强烈主观意愿与核污染水净化无法达标的脆弱客观基础之间的矛盾。2016年8月19日，在做相关说服工作未果后，时任经济产业大臣世耕弘成在会见福岛县知事时表示，福岛第一核电站的报废与核污染水对策是安倍政府的“第一号课题”“最重要的课题”。^②三个月后，一个名为“ALPS处理水处置委员会”的新专家委员会在经济省成立，专门讨论ALPS处理水排海的社会影响问题。^③但是据其成员、福岛大学教授小山良太称，该委员会自成立之初就确立了工作前提，即仅对氚水项目小组已经确定的五种处置方式的社会影响进行比较，“不能超出氚水项目小组的结论而探索新的办法”。实际上，委员会自首次开会时就已经确定了“排海”方案，因为该方案“有实际操作经验，技术风险最低，费用最少”。^④

2017年7月，在受到原子能规制委员会田中委员长“没有担当”的批评后，东电公司负责人再次试探性地放出处理水排海的风声，旋即引起灾后复兴大臣和福岛当地民众的强烈反对。进入2018年，经济省明显加大了宣传力度，发行面向大众宣讲氚对健康影响极小的宣传册，并在福岛和东京等地举办福岛核污染水处置听证会。但是，就在举办听证会期间，2018年8月19日共同社及8月23日《河北新报》报道称，2017年度ALPS处理水中的碘129超标达60次。这验证了此前一些专家对东电公司处理水数据信息造假的怀疑。^⑤随后东电公司被迫承认，在对ALPS处理水的分析检查中，除氚以外，铯90、钇90、铯89、铍137、碘129、镅99、碳14等多种放射性核素活度浓度超标。9月28日，东电公司公布，在已经经过ALPS净化的约89万吨处理水中，

① 「『トリチウム水、海洋放出が最低コスト』国が5案を説明、県漁連は反発」、『朝日新聞』2016年6月1日。

② 「廃炉・汚染水対策『最重要の課題』知事と面会の経産相」、『朝日新聞』2016年8月20日。

③ 経済産業省「福島第一原子力発電所における汚染水対策」、<http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku.html> [2022-10-15]。

④ 小山良太「海洋放出の是非を考えるのに欠かせないトリチウム水への理解」、<http://webbronza.asahi.com/national/articles/2020070300002.html> [2022-10-25]。

⑤ 绿色和平组织报告称，自2013年启用设备起，日本当局就非常清楚ALPS的真实状况。该组织曾于2018年6月委托英国核专家乔治·拉奇（George Large）对东电公司公开的数据进行评估，其结论为“信息准确性存在巨大疑问”，参见：「汚染水の危機2020」、https://www.greenpeace.org/static/planet4-japan-stateless/2020/10/ba82306e-radioactivewater_jp_fin.pdf [2021-01-15]。

超过八成放射性核素超标，某些核素的活度浓度达基准值的约 2 万倍。^① 至此，“ALPS 可去除氚以外 62 种放射性核素”的“神话”彻底破灭。9 月 30 日，灾后复兴大臣在视察福岛当地时表示，“一定会认真开展核污染水的二次处理工作”。^②

在第三阶段（2018 年 10 月至 2021 年 4 月）的决断期，以此起彼伏的质疑和反对为开端，在愈发坚定的政治意志、幕后操弄的专家意见、仍不确定的科学依据、不能自洽的逻辑说辞及其综合作用的情境下，由“退役·污染水·处理水对策相关阁僚会议”于 2021 年 4 月 13 日公布《ALPS 处理水基本方针》为终结。其具体过程中的重要节点包括：2018 年 12 月，一项涵盖首都圈、关西和东北地区等五个地方的民意调查结果表明，超过七成的受访民众认为“净化污染水”是福岛核事故最为紧要的课题，大部分受访者表示关于核污染水问题的讨论不充分，面向国民说明不足。^③ 进入 2019 年，虽然东电公司不时宣称“储罐容量即将达限”，原子能规制委员会负责人也极力主张“排海是现实选择”，但或许是受到 2017 年听证会 ALPS 数据风波以及民意的影响，ALPS 小组委员会内部出现了希望东电公司能扩大储罐用地、继续存储处理水的意见。但是，联系到前文提及的原子能规制委员会的“工作前提”，这种声音显然被视作“越位之言”，东电公司和经产省对之都置若罔闻。^④ 不仅如此，2019 年 11 月中旬东电公司开始向原子能规制委员会提交关于处理水排海的辐射剂量评估，完全没有涉及污染水中的任何其他核素，仅将评估对象限定为氚，报告结果称“氚的辐射剂量很小”。^⑤ 一个月后，经产省向原子能规制委员会提出关于核污染水处置方式的“五选二方案”，选定海洋排放和蒸汽释放两种方案，彻底清除了之前增设储罐继续保管的“杂音”。^⑥ 2020 年 2 月 10 日，ALPS 小组委员会发布最终报告，其结论是：在 2016 年氚水项目小组提出的五种方案中，与其他三种方式相较而言，海洋排放与蒸汽释放有相关实际操作的经验，具有现实性。同时报告也指出，“从社会影响的角度

① 参见：「汚染水、2 物質基準超 福島第一、トリチウム以外検出『保管上は問題ない』」、『朝日新聞』2018 年 8 月 21 日；「汚染水、浄化後も基準値超え 89 万トンの 8 割超 福島第一」、『朝日新聞』2018 年 8 月 29 日。

② 「汚染水追加処理『対応きちんと』浪江視察の復興相」、『朝日新聞』2018 年 9 月 30 日。

③ 「汚染水処分法、43.4%『わからない』東大準教授、5 都府県で調査」、『朝日新聞』2018 年 12 月 15 日。

④ 「汚染水『満杯』に異論 小委員会、東電批判 福島第一」、『朝日新聞』2019 年 8 月 10 日。

⑤ 「第一原発汚染水巡り経産省委 放出の場合『被曝量小さい』」、『朝日新聞』2019 年 11 月 19 日。

⑥ 「汚染水の処分方法、事実上 2 案に 経産省」、『朝日新聞』2019 年 12 月 23 日。

看，如果不采取特殊对策，按照至今为止的说明、听证会和国际社会的反应，‘核污染水排海’将产生较大的社会影响”。^① 同日，日本政府将该报告作为专家的科学意见，通过正式外交渠道提交给 IAEA，并申请技术审查。随后不久，IAEA 新任干事长拉斐尔·格罗西受邀正式访问日本，视察福岛第一核电站，并表示 IAEA 会尽可能提供相关支持。^② 2020 年 9 月，东电公司对“ALPS 处理水”进行二次处理实验，同年年底宣布结果达标，但实际上其实验样本量为 2000 吨，仅占当时储藏核污染水总量的 0.16%。^③

2021 年 4 月 13 日，日本政府公布《关于东京电力公司福岛第一核电站 ALPS 处理水的处置基本方针》，决定以排海方式处置“ALPS 处理水”。根据日本官方表述，“ALPS 处理水”指“除氚之外的放射性核素满足向环境排放規制标准的水”。^④ 分析基本方针和之后各类配套文件可以发现，文本的逻辑说理有意避开了经济成本考量，主要强调四个方面。其一，时间逻辑。按照福岛第一核电站的中长期退役计划，退役工作将在 30—40 年内完成，届时福岛第一核电站厂址将恢复为“正常用地”，所有的核污染水必须同期完成清场，因此处理水排海工作必须在两年后启动。其二，空间逻辑。为了给取出核燃料残骸等退役工作提供储存场地，加上核电站厂内已没有新设储罐的空地，且储罐容量即将达到满容，因此需要启动处理水排海工程。其三，科学逻辑。2013 年至 2020 年，专家经过为时六年多的讨论，得出了“核污染水排海”是更具现实性方案的结论；考虑到目前的技术难以有效分离氚，IAEA 也认为该方式“基于科学根据”，因此做出“排海”决定。其四，社会逻辑。2018 年以来与福岛当地自治体、农林水产业者进行了上百次的“意见交换”，中央政府各省厅也进行了“意见听取”，并征集到超过 4000 份意见。虽然其中存在对安全性的担心，但结合专家报告以及各方意见，政府确定了核污染水排海的基本方针。^⑤

通过检证 2013—2021 年间日本政府对核污染水处置方式进行决策的详细

① 首相官邸「廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議」、http://www.kantei.go.jp/jp/singi/hairo_osensui/index.html [2022-11-25]。

② 「『核の番人』第一原発視察 IAEA・グロッシ事務局長」、『朝日新聞』2020年2月27日。

③ 「二次処理性能確認試験結果」、https://www.tepco.co.jp/decommission/information/newsrelease/reference/pdf/2020/2h/rf_20201224_1.pdf [2022-11-30]。

④ 「東京電力福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の定義を変更しました」、<https://www.meti.go.jp/press/2021/04/20210413001/20210413001.html> [2022-11-30]。

⑤ 首相官邸「東京電力ホールディングス株式会社 福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針（案）の概要」、https://www.kantei.go.jp/jp/singi/hairo_osensui/dai5/siryou1.pdf [2022-11-30]。

过程，不难发现：日本“排海”决定表面上的理据和逻辑实际上经不起推敲，东电公司、原子能规制委员会、经产省、首相官邸等行为体组成的“排海派”在整个决策过程中的精心布局、巧妙配合与强势地位，以及非科学性的信息证据与非沟通性的政治“决断”，才是主导福岛核污染水处置方式的根本动力。东电公司为节约成本，选择了技术不过硬的“东芝版 ALPS”滥竽充数，并通过发布海量无效信息甚至虚假信息来冲淡和掩盖问题。原子能规制委员会作为安全监管部门，本应对关键设备进行严格监管，却以“试验运行”为由放松职责，未对东电公司检测方案的缺陷和偏见实施有力监管，也没有对处理水排海的生态影响和生物浓度等问题进行认真调查，未能给排海影响的评估提供可靠的科学基础，使“排海论”的前提条件和必要条件沦为空谈。经产省利用行政资源召集了两个专家委员会和若干公众听证会，但审议过程中科学界专业人士仅限于发表个人观点，无权审查和修改由行政部门预先提出的方案框架，普通民众更是受制于自上而下、结论先行的单向式传播，诸多形式主义的做法造成科学与政策、政策与社会的衔接平台形同虚设，决策过程虽历时六年，但纯属自说自话、原地打转；首相官邸信誓旦旦宣称“国家出面”，然而两个“王牌”项目华而不实、效果有限，所谓的“动态跟进”也并未实现。相关方为实现“核污染水排海”的既定路线，不管关键环节如何破绽百出、难以自圆其说，始终坚持各自的“排海底线”，同时协力营造“氚水”“ALPS 处理水”等不实概念，遮掩核污染水的真相，通过新闻报道、官方报告以及向 IAEA 各层级专家组提供资料等渠道进行同义反复式的累积传播，制造“既成事实”——“ALPS 处理水”符合排放标准，安全可靠。由此而言，日本在其核污染水对策尚未解决根本问题的状况下，选择“半途而废”式的排海方式，实则出于本国私利，将本该由自身承担的责任转嫁给全人类，同时也未能充分传递准确的科学信息，放纵虚假、误导和伪科学做法大行其道。这是一种极不负责任的行为，也开了一个很不好的先例。

四、福岛核污染水问题的深层动因

众所周知，作为人类历史上唯一遭受过原子弹袭击的国家，二战后日本始终强调本国作为“核武器受害国”的身份，20 世纪 60、70 年代引入和发展核能后又精心打造“和平利用核能”的“优等生”以及核安全治理、海洋环境保护等领域的“先进大国”形象。近几十年来，尤其是经历了三哩岛和

切尔诺贝利等事故后，核安全领域的环境保护原则越来越受到重视。2021年日本政府无视风险预防、不损害国外环境、协商合作等国际原则和规范，执意做出“将处理后的核污染水排入海洋”的决定，既与其一贯坚持的立场主张不符，也有悖于时代发展大势。这种矛盾性、冲突性体现在前述种种问题中，也与一些深层次因素具有结构性关联。

第一，核事故处理战略规划与现实的“不匹配”问题。美国环境学者奥兰·扬(Oran R. Young)指出，全球治理实践中至为关键的任务是解决好“适配性”课题，即准确把握问题性质，在此基础上构建与问题特性相适配的治理机制。^① 纵观“东日本大地震”后12年的历程，以核污染水处理和处置问题为代表，日本当局的做法之所以饱受争议，最大症结在于一直没有坦诚面对福岛核事故史无前例的特殊严重性。继应急阶段后，无论是有关部门制定的事故后恢复战略规划还是核污染水对策方针，选取的参照标准竟然是正常役满核电站或正常工况核电站。例如，“核污染水排海”决定所主张的时空逻辑来自《福岛第一核电站1号至4号反应堆退役的中长期路线图》，该退役路线图自2011年12月发布首版至今已修改了五次。虽然事故处理现场的现实早已表明，多名核能专家也早已指出，所谓“30—40年取出全部核残骸、场址恢复正常”不具备实现的可能性，但退役路线图以正常役满核电站为先例设定的退役时间与场址终态的战略规划目标从未发生过变化。^② 再如，“核污染水排海”决定主张“世界上所有核设施均日常性地排放氚”，这又是援引正常工况核电站作为比照，有意混淆核电站正常运行液态流出物与事故处理后污染水的本质区别。^③ 这种堪称“事故核电站正常化”的新神话及其滋生的各种衍生态，如对“高性能ALPS”的吹嘘，对“氚水”“处理水”等概念的操弄，对“氚无害论”的鼓噪以及“排海不得不为”的悲情表演等，不仅终将原形毕露，而且客观上限制了日本的政策选项空间。

第二，为举办2020年东京奥运会建构良好国家形象的政治考量。福岛核事故发生后，受制于当时既有法律框架和政界权力争斗因素的影响，在核污染水对策出台前的两年多时间里，核事故处理现场处于不折不扣的“无政府

^① 奥兰·扬：《复合系统：人类世的全球治理》，杨剑、孙凯译，上海：上海人民出版社，2017年，第46—55页。

^② 2015年IAEA总干事天野之弥提交的报告也指出，20世纪发生的三起核事故至今均无一完成最终退役，如1957年的温茨凯尔事故反应堆目前的计划是在2050年左右最终退役。参见IAEA：《福岛第一核电站事故总干事的报告》，2015年，第155页，<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/Chinese.pdf> [2023-01-10]。

^③ 《福岛核污染水排海是将责任转嫁给全人类》，《人民日报》2021年4月19日。

状态”，任由东电公司按其“少快好省”的经营逻辑操弄。2013 年 9 月，面对常态化、日益严重化的核污染水泄漏，加上东京申办 2020 年奥运会进入冲刺阶段，安倍政府决定“国家出手”。然而事后来看，奥运光环并未给福岛带来更多的“光明”。为了主办一场官方承诺的“安全、安心”的奥运会，日本政府从一开始就将大量的精力和资源用于粉饰太平的形象工程和面子工程，其政策重点即所谓的“风评被害对策”^①，要旨是通过加强信息发布和宣传，防止风评受损。十年来日本在核污染水信息对策上采取了两手策略：一方面通过东电公司、原子能规制委员会、经产省等相关方面发布海量信息，另一方面对关键核心信息尤其是负面信息，或避而不谈，或不予核验，所谓“迅速、准确、开放、易懂地向国内外提供基于科学证据的信息”成为空话。因此，东京奥运国家形象在很大程度上成为日本政府的思想包袱，越想塑造良好形象，就越发刻意压制不利信息，这种宣传模式显然与面临极大不确定性的核风险传播格格不入，积重难返。日本在做出“核污染水排海”决定后的传播策略，仍然延续了这个老路。此外，“风评被害对策”中还隐藏着一个陷阱，即如果信息发布和宣传没有达到预期效果，则将责任归咎于国内外的“风评”传播者，由此核风险的加害者摇身一变成为核风评的受害者，进一步加剧了各方的对抗情绪。

第三，重启核电、重返核电的经济产业政策考量。福岛核事故发生之际，日本的“原子能村”即核电政策共同体，虽然表面上仍财大气粗、举足轻重，但实际上正经历着严峻的考验。其压力主要来自三个方面：其一，长期以来固若金汤的地区电力垄断体制正受到电力自由化越来越大的压力；其二，20 世纪 90 年代后，受国内外几起核设施事故的影响，日本民众反对新建核电站、要求提高安全标准的呼声越来越高；其三，全球气候变暖议题不断升温，《京都议定书》签署后，历届日本政府都将核电作为应对气候变化、开展气候外交的王牌，“核电复兴”“核电立国”“核电出口”的政策宣示屡见不鲜。可以说，在成本核算、安全标准和政治声望竞争三重力量的驱动下，把控核电的各大电力公司处境日益艰难，福岛核事故则进一步加剧了这种窘境。福岛核事故发生前，全日本 54 个核电反应堆中有 36 个在营运，事故发生后其中十个紧急停运，至 2012 年 5 月，日本在拥有核电站 42 年后第一次出现

^① 参见：「汚染水問題について、青山道夫氏の『科学』論文によせて」、http://acsir.org/data/20140813_acsir_yamada_watanabe_0410_001.pdf [2022 - 11 - 10]；経済産業省「東京電力（株）福島第一原子力発電所における汚染水問題に関する基本方針」、http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/osensuitaisaku_houshin_01.pdf [2022 - 10 - 15]。

“零核电”。与此同时，原子能规制委员会成立后进一步强化规制，11家电力公司虽投入超过4万亿日元的安全对策费，但由于安全审查长期化，核电重启门槛变高，至2017年年底重启的核电反应堆仅为五个，退役的则多达九个。2016年起电力零售全面自由化，电力公司难涨电价，经营成本压力进一步增大。因此，对经产省来说，其重要的任务是既要保住核电，也要保住东电公司。保住核电就是要维持核电在能源结构中的占比，安倍政府于2015年确定的2030年度电源结构中，核电占到20%—22%。保住东电公司的做法则是，一方面成立国家金融机构，为东电公司支付赔偿费用融资，另一方面是支持东电公司节约事故处理成本，自然也包括核污染水对策成本。据日本检察院发布的最新数据，截至2022年4月，赔偿受灾民众7.1472万亿日元，清除放射性污染作业2.9954万亿日元，支出退役及污染水对策费用1.7019万亿日元，建设阶段性储藏设施2682亿日元，共计12.1万亿日元。^①

由此可见，十年来日本政府和东电公司在治理核污染水方面并未投入太多资源，也没有真正想下大力气从根本上解除环境安全威胁。为维护核产业、落实气候变化政策等绿色发展需求，日本政府首要的是保住东电公司这一行业巨头，既要保住其拥有先进的核事故处理包括核污染水处理能力的形象，又不能让事故处理的负担过于沉重，因此利用ALPS等净化程序走个过场，然后把核污染水一排了之成为日本当局的“最优选项”。

第四，日美借核事故危机稳固深化西方联盟的“新冷战”战略。自第二次世界大战末期以来，核在日美关系、日美同盟中始终具有特殊重要意义，对美国来说核是制服和拉拢日本的抓手，对日本来说核则是依附和依赖美国的“国之重器”。^②日美核关系呈“一体两面”性，“一体”是指日美上下主从、高低强弱的不对称性质，“两面”则是指军事和民用的两类核合作。福岛第一核电站是20世纪60年代日本转向利用美国民用核技术的首个项目，这一“交钥匙”工程也是日美“和平利用核能”的标志性项目。而2011年福岛核事故爆发时，正是奥巴马政府提出“重返亚太”战略、日美关系因日本民主党政权意欲调整驻日美军基地陷入动荡之际。这一年，驻日美军约8万人，美国以保护军队安全为由介入事故处理。据现阶段已经公开的消息，日方最

^① 「原発事故費、想定検証促す 既に半分超12兆円支出 廃炉費さらに膨らむ恐れ検査院」、『朝日新聞』2022年11月8日。

^② 金嬴：《美日“核共享”：历史基础、演进趋势与应对策略》，《世界社会主义研究》2022年第12期，第87—96页。

早于 2011 年 3 月 17 日即灾难发生不到一个星期内就开始向美国“报告”事故处理进展状况，日美自 3 月 22 日起就建立了机制化的事故应对协议框架，参与方包括日本的首相官邸、防务省、经产省和美国军方、美国驻日使馆、原子能委员会、能源部。美国将此次对日援助行动冠名为“朋友作战”，既包括军方项目，如驻日美军参与救助、美国核与生化武器专业部队赴日、与自卫队开展共同训练以及向日本提供无人侦察机拍摄照片等，也包括美国原子能委员会、能源部为核事故现场应急提供技术支持。4 月 17 日美国国务卿希拉里·克林顿访日，4 月 29 日日本外务大臣松本刚明访美，两国就共同推进核事故处理、灾后复兴开展“官民伙伴关系”合作达成协议。^①

由此可见，日美双方均把“东日本大地震”、福岛核事故作为战略机遇，快速稳固推进双边同盟，日本当局通过接受和感谢美国对核事故处理的援助，修复了民主党鸠山由纪夫政府任内一度受损的日美外交关系，既借助美国力量在国际舆论场为“核污染水排海”决定获得支持，又通过挑拨加剧大国间的竞争关系，将核污染水排放问题转化为阵营对抗问题，以西方联盟的“新冷战”“阵营化”对抗为掩护逃避自身应尽的国际责任，而美国方面则借机维护了其在日本的军事霸权，确认日本与美国一起针对共同的战略对象，增加了对日控制手段。关于“朋友作战”，美国学者发表评论高度评价“驻日美军和自卫队成功实施了史无前例的大规模作战”，妄言“中国一定会为两国军队相互支持程度之深感到吃惊”，并称“要利用福岛经验，合作应对中国、印度等国的核电安全问题”。^② 其后，日本安全保障战略的变化、日美军事同盟关系的发展有目共睹。尤其是 2022 年俄乌冲突爆发后，日本出现应寻求与美国建立“核共享”机制的言论，日美全方位深化安全合作、打造亚太版“北约”的动向日趋鲜明。这些意义深远的变化，其肇始或许就深藏在 12 年前的那场福岛核事故中。

五、结 语

历史惊人地相似，却又不尽相同。1993 年 11 月，俄罗斯海军在符拉迪沃斯托克附近海域向公海倾倒了约 900 吨液体和固体放射性废弃物，理由是储

① 「風評対策で日米協力 経済界、復興へ支援 外相会談」、『朝日新聞』2011 年 4 月 30 日。

② 「米首脳『無策なら強制退避』日米、対処の舞台裏 福島第一原発事故」、『朝日新聞』2011 年 5 月 15 日。

存地点不足且废弃物的放射性活度浓度低。此举立刻引发了日本政府的强烈抗议和严正交涉，要求俄罗斯停止一切放射性废弃物的海洋倾倒。日方指出，对于低放射性废弃物的海洋倾倒，依据 IAEA 的劝告标准虽不至于产生严重损害，但是俄罗斯的行为在日本国民中间引发了对这一敏感问题的强烈担忧。此后，包括日本在内的国际社会致力于开展影响评估并寻找放射性污染物处理的替代方法，从而避免了进一步的海洋污染，成为通过国际合作实现环境保护与安全的良好先例。^① 1996 年 11 月，为强化《伦敦倾废公约》（1972 年）的规制内容，《伦敦议定书》将低浓度放射性核素列入禁止向海洋倾倒的对象之列，日本对此持赞成立场并予以签署。

基于这些历史事实背景，又因为福岛核污染水数百万吨的超大体量和数十年的长排放时段，更因为该问题并非没有更优选项，日本的核污染水对策改善仍有很大的空间。因此，“核污染水排海”决定出台后，不仅招致福岛当地民众的强烈反对，也引发了关于该决定合理性与合法性的广泛争议。当前，随着日本所谓的“ALPS 处理水”排海作业启动的日期迫近，福岛核污染水问题进入了一个新阶段。一方面，“东日本大地震”已经过去 12 年，福岛核事故善后处理从应急阶段进入了事故后恢复的综合治理阶段；另一方面，日本未能履行国际义务，不同周边邻国等利益攸关方充分协商，单方面做出“核污染水排海”决定，既暴露了其过去工作的短板，也使国际社会更加清楚地认识到妥善处置福岛核污染水、处理福岛核事故，不仅仅是日本的问题，也是实现人类社会可持续发展不可回避的共同任务。至今，福岛核污染水有意或无意的排放和泄漏已经造成了史无前例且难以估量的生态损害，“海上切尔诺贝利”的预言已然成真。日本需认真回应国际社会、周边国家以及本国民众的严重关切，最大限度地使用安全处置手段，本着对全球公共利益高度负责的态度，同各利益攸关方进行充分的协调沟通，确定妥善的处置方案。IAEA 等相关国际组织也应开展客观公正的验证，共同努力敦促日本稳妥解决问题。如果日本一意孤行坚持核污染水排海，不仅将长期持续污染海洋生态系统和整体自然环境，也注定在人类历史中留下难以抹去的污点。

（责任编辑：陈梦莉）

^① 日本众议院科学技术委员会曾于 1993 年 10 月 22 日就此进行过专题讨论，参见：衆院・科学技術委員会「原子力の開発利用とその安全確保に関する件」、<http://www.eda-jp.com/satsuki/kokkai/931022-5.html> [2021-04-15]。

Abstracts

Exploration of the Way to China–Japan Reconciliation

Men Honghua and Tan Shuai

The stability of China–Japan relations depends on the ability to achieve reconciliation between the two countries. However, various obstacles impede progress toward this goal. The China–Japan reconciliation has experienced a long process that contains initiation, consolidation, and repetition. Although during this progress, this work has achieved fruitful results such as normalizing diplomatic relations, signing the four political documents between China and Japan, and conducting joint research on historical issues, the China–Japan reconciliation process still has a long way to go. Several challenges, including historical issues, the Taiwan question, and the territorial dispute over the Diaoyu Islands, still need to be addressed to improve China–Japan relations. At present, the China–Japan reconciliation is not only disturbed by the repeated problems of historical recognition but also faced with the outbreak and prominent issues of territorial sovereignty. Moreover, it is hindered by the negative perception of each other and the low level of national sentiment. The shifting power dynamics between China and Japan, coupled with the escalating strategic competition between China and the US, have pushed these two countries into a path of strategic competition, causing old and new issues to interweave and making China–Japan relations increasingly fragile and unstable. To promote reconciliation and build a new era of bilateral relations, it is crucial to adhere to the principles and spirit of the four political documents between China and Japan. This means safeguarding the political and legal basis for China–Japan reconciliation. Joint studies on historical issues should also be strengthened to prevent these issues from hindering the stable development of China–Japan relations. Additionally, it is necessary to manage differences and handle sensitive issues, such as territorial disputes and maritime rights, properly and constructively. Finally, the people–to–people cultural exchanges should be deepened to consolidate popular support for China–Japan reconciliation.

An Analysis of the Origin, Development and Motivation of the Fukushima Nuclear–contaminated Water Issue

Jin Ying

The Fukushima nuclear crisis is by far the most serious nuclear crisis in human history. Due to its special complexity, the post–crisis treatment project, including the proper management of the excessive amount of nuclear–contaminated water, is an unprecedented and arduous challenge. In 2021, the Japanese government decided to decontaminate and discharge the water into the ocean and planned to implement the project at the time of spring and summer of 2023. By reviewing the historical process of the Japanese government and the Tokyo Electric Power Company in dealing with the nuclear–contaminated water, it can be found that, either during the DPJ’s ruling period, in which companies were forced to cope with the crisis alone in an “anarchy” condition, or after the change of leadership, in which Abe Shinzo cabinet, under the leadership of the LDP, made a high–profile announcement of “national intervention”, their basic thought of “fewer, faster and more economical”, and “to discharge anyway” have remained unchanged. Therefore, their

countermeasures have failed to solve the problem fundamentally. On facing the crisis that remains unsolved, the Japanese authorities did not improve its governance measures by seeking a better solution but rather relied on political manipulation that confused what is right or wrong, important or unimportant, finally deciding to discharge the water. In addition, structural factors, such as the “mismatch” between the strategic plan and reality while dealing with the crisis, the need to construct a national image for the 2020 Tokyo Olympics, Japan’s economic and industrial policy of reusing nuclear power, and the “new cold war” strategy of Japan and the United States to firmly deepen alliance with the West through the crisis, have also restricted Japan’s choices. The Fukushima nuclear crisis has caused an incalculable large-scale leakage of radioactive materials. If the Japanese authorities persist in conducting the discharge operation, it will not only continue to pollute the marine ecosystem and the overall natural environment in the long run but will also leave an indelible stain on human history.

The Strengthening of the U. S. –Japan Alliance After Biden’s Inauguration: An Ideological Agenda

Xu Wansheng and Luo Zhenyun

Since the Biden administration took office in January 2021, the United States has pursued ideological value orientation in diplomacy and strengthened its alliance system, combined with the full “catering” of its ally Japan, which has led to a new round of strengthening of the U. S. –Japan alliance highlighting the ideological agenda. In this regard, it is necessary to explain this recent policy practice in depth by taking the previous relevant theoretical discussions in academic circles at home and abroad as a reference. Specifically, at the level of bilateral relations, the United States and Japan have tried to “internalize” ideological factors in the “body” of the alliance by emphasizing ideological consistency, proposing ideological goals, and promoting the ideologization of cooperation. In their dealings with allies, the United States and Japan prioritize cooperation with “like-minded countries” and seek to establish multilateral cooperation rules based on shared ideologies. Nevertheless, they recognize the need to navigate ideological differences based on strategic interests. At the level of coping with competitors, the United States and Japan have reached a consensus on policy coordination to launch an ideological offensive against China by “stigmatizing” China’s international image in terms of ideology, using “human rights issues” to interfere in China’s internal affairs and impose sanctions. Ideology plays a dual role as both a goal and a means of strengthening the U. S. –Japan alliance, with strong instrumental value. Its core objective is to preserve the dominant position of the United States and the international order led by the United States and Japan.

The China–U. S. Competition over China’s Neighboring Area and Its Impact on Trilateral Cooperation among China, Japan, and ROK

Wang Junsheng

The United States efforts to exert pressure on China are primarily focused on China’s neighboring countries, reflecting a “strategic suppression” approach. In contrast, China’s neighboring diplomacy aims to establish a community with a shared future for all of humanity, therefore its means, characteristics, and objectives of them are very different. China aims at “win – win cooperation” and the United States aims at “containing imaginary enemies”. China focuses on “economic means”, while the United States focuses on “security means”. China’s institutional arrangement is “openness and inclusiveness”, while the United States institutional arrangement is “closeness and suppression”. From the development trend, China and the United States are most likely to face a fiercely competitive situation, and the competition pattern between the two countries