

核エネルギーを社会に受け入れることの諸相 ——フィンランド共和国初の商用原子炉 「ロヴィーサ1号機」建設をめぐる社会文化文脈——

Nuclear Energy in Society: The Socio-Cultural Context of Constructing the Finland's First Commercial Nuclear Reactor, "Loviisa 1."

鈴木 俊 弘*

要旨

現在、フィンランド共和国は発電量の3割以上を原子力で得る政策を維持している。再生可能エネルギーと共に原子力利用も拡大させることに同国民は高い支持を与えており、その世論は福島事故後も揺るがなかった。執筆者はフィンランド社会の原子力利用への意思は、同国の冷戦期経験の所産と考える。第二次大戦後の国土荒廃に加え、重い敗戦国賠償に苦悶したフィンランドにとって、原子力発電の導入はエネルギー安全保障の最有力手段だった。しかし冷戦期欧州で原子力利用は、核武装の野心として国際問題と化す危惧も有した。フィンランドはIAEAを窓口に関西対立に与しない原子力利用を模索するも、原発建設に際しソ連から介入を受ける。最終的にフィンランドはソ連製炉心を西側機材で制御するキマイラ的原発を建設した。それは冷戦期に同国が模索し続けた外交関係における力学的安定性の象徴に他ならなかった。フィンランドにとって原子力とは社会文化文脈の結節点でもある。

キーワード：フィンランド研究、冷戦期欧州研究、欧州電力問題、核エネルギー利用、原発建設

1. はじめに

2023年4月16日、フィンランド共和国は、ボスニア湾岸オルキオ島の原子力発電所に完成したオルキオ3号機(OL3)原子炉の商用運転を開始した。旧アレヴァ中心の国際企業連合体が建設した新世代の欧州加圧水炉は、熱出力4,300MWtの高熱量炉で、電気出力1,600MWeの発電機とパッケージングされており、稼働中のオルキオ1号機、同2号機の合計出力に単体で匹敵する巨大発電施設である。このOL3の稼働で5基体制となったフィンランドの国内発電量における原子力の比率は大きく上昇し、2023年6月には一時的にせよ53.5%を記録した¹。

この欧州最大級の新型原子炉の商用運転開始は大きく報道された。その理由のひとつとして、この日がドイツの60年間におよぶ原子力発電終幕の翌日だったことを挙げられよう。独政府は、ウクライナ戦争に起因する電力供給不安を理由に延期していた同国残存3基の原子炉運転を4月15日に完全停止したのである。原子力技術の先進国家が原子炉を全廃し、脱炭素排出と持続可

* SUZUKI, Toshihiro [国際学部 国際文化学科 准教授]

¹ 数字は国際エネルギー機関(IEA)の統計データを使用した。2022年の同国における原子力発電比率の平均値は35.1%であった。IEA Monthly Electricity Statistics <<https://www.iea.org/countries/finland/energy-mix>>

能な産業社会実現のため再生可能エネルギー発電に資源を集中させる政策を実行したことは、現代欧州の地域傾向として象徴的といえる。

「北欧」と呼称されるバルト・スカンディナヴィア地域の5カ国は、21世紀に入りこの傾向の旗手となっている。伝統的に北欧5カ国の発電事情は地政学的な要因に深く影響されてきた。2000年代の状況を振り返ると、北海油田の化石燃料に恵まれたデンマークは80%の発電を火力に頼ることができ、臨海地・海上の風力発電施設が残りの必要量を補った。ノルウェーは98%を水力発電から得ており、火山地帯のアイスランドは水力と地熱発電のみで供給を完遂できた。比較的大きな人口を有するスウェーデンは、42%を原子力、47%を水力、10%を火力でまかっていた²。これら北欧諸国の発電構成は、2020年代になると再生可能エネルギー利用へ急速にシフトしていく。デンマークは発電量の54%が風力に変わり、太陽光やバイオ燃料等と合わせた総計は83.5%となった。スウェーデンは依然として原子力発電を維持するが、その発電割合は10ポイント以上減少して30%まで下がり、火力発電に至っては1%を割って、他はすべて再生可能エネルギー発電に切り替わったのである³。福島第1原子力発電所の惨事を日本より深刻に受け止めた欧州で、原子力発電への依存比率を下げるのが持続可能な産業社会実現の目標となるのは当然なのかもしれない。

このような潮流に照らすとき——もちろん、欧州は世界最高レベルの地域間送電・売買電網が整備されているために、「国内発電量」という指標の意味そのものが揺らいでいることを差し引いても——フィンランドが、再生可能エネルギー発電の整備と並行して欧州最大級の原子炉を建設し、原子力発電の割合を大幅に上昇させていることには多方面からの関心が寄せられるだろう。OL3の建設経緯は、お世辞にも順調ではなかったからである。新型原子炉（着工時は世界初の型式）ゆえの技術的課題の露呈、原子炉の安全性をとりまく世界情勢の劇的な変化（とくに大規模テロリズムと自然災害発生時の原子炉構造体保護への追加対策とその評価）等の理由によって工期は伸び、費用は跳ね上がった。環境調査から商用運転開始までほぼ四半世紀の年月と、最終的に110億ユーロ規模とも推察される費用を注ぎ込んだ巨大プロジェクトは⁴、人口560万人弱の国家にとってはどれほどの負荷であったか計り知れない——忘れてならないのは、フィンランドでは高レベル放射線廃棄物の地層処分施設「オンカロ」(ONKALO)が別予算で同時に建設中だったことである。しかし、フィンランドの世論は自国の原子力政策にたいし常に過半数越えの賛意を示し続けた。とくにOL3商用運転開始直後の世論調査は、賛成意思68%・反対意思6%と圧倒的な数字差を示している⁵。この結果をどのように解釈すべきだろうか。

ここで執筆者が目する要因は、電力をめぐるフィンランド社会が直面してきた歴史経験の所

² 欧州電力系統運用者ネットワーク (ENTSO-E) で公開されている旧 Nordel の公式統計 *Nordel Annual Statics 2008* の数値を利用した。

³ IEA Monthly Electricity Statistics.

⁴ World Nuclear Industry Status Report, "Europe's First EPR: 13 Years Behind Schedule, Olkiluoto-3 in Finland Starts Up," *WNISR Essential News* (25 March 2022).

⁵ Sakari Nurmela, *Mielipiteet ydinvoimasta: Huhtikuu 2023* (Kantar Public, 2023), 6-11. 「賛成意思」とは「全面的に賛成」と「おおむね賛成」の合算値、「反対意思」も「全面的に反対」と「おおむね反対」の合算値とした。注目すべきは「全面的に反対」は調査人口の1%（18歳から24歳までの対象であれば0%）という結果が出ている点であろう。この調査報告書は2002年からの数値しか掲載されていない。1982年から2004年のフィンランド社会の原子力発電をめぐる世論調査結果は、次の資料に簡略にまとめられている。Nuclear Energy Agency, *Public Attitudes to Nuclear Power* (OECD Nuclear Energy Agency, 2010), 40.

産である。日本を含めた多くの地域がそうであったように、電力はひとつの社会が近代を画期する最重要技術であった。フィンランド社会の近代産業化はロシア皇帝を大公に戴いた大公国時代の後半期にはじまったが、とくに記憶されている事象とは、やはり 1877 年の電力実験の成功であった⁶。1876 年に発明されたばかりのベル式電話機の実験線がヘルシンキの市庁舎から 5km にわたって公開敷設されたのに加え、物理学者カール・レムストロームと機械技師マルティン・ヴェツェルが、ベルギー製のグラム式ダイナモ発電機を入手して蒸気機関で発電し、フランス製のロンタン＝セラン式アーク灯に給電する実験を行い、フィンランド初の電気照明の点灯に成功したのである⁷。この 1877 年の電力時代の幕開けから百年後の 1977 年、フィンランド共和国の物理学者たちと機械技師たちは、首都ヘルシンキから 100km 東方に位置するバルト海沿岸の小都市ロヴィーサの島上に、ソ連製原子炉を〈西側〉の制御装置で運用する空前絶後の原子力発電施設を完成させ、世界の産業技術史に特異な記録を残すことになる。

これから本稿は、冷戦期欧州の最前線国家となったフィンランドで、〈東側〉と〈西側〉の機材を混合導入した同国初の商用原子炉「ロヴィーサ 1 号機」建設の背景を紐解いていく。その過程で原子力発電と核エネルギー利用のための〈知識〉と〈技術〉がフィンランド社会とその文化にどのような文脈をもたらしたのかを考察する。この社会文化論的な読み解きの作業は、21 世紀まで連綿と続いているフィンランドの核エネルギー政策（および外交・国際関係政策）をめぐる同国社会の態度を理解するための、別なる投光器を提供するだろう。

2. 核エネルギー、あるいは賠償と復興のための「資源」

フィンランド共和国の戦後は、戦災の深い傷跡と隣国から課せられた重い賠償から出発した。第二次世界大戦期にフィンランドは 3 つの戦争を経験した——それらは、まず 1939 年 11 月 30 日に勃発し 1940 年 3 月 13 日に講和した「冬戦争」（第一次ソ連＝フィンランド戦争）、つづいて独ソ戦の勃発に呼応して 1941 年 6 月 25 日に対ソ開戦し 1944 年 9 月 19 日に敗戦した「継続戦争」（第二次ソ連＝フィンランド戦争）、さいごに「継続戦争」の休戦協定の履行義務として開戦を余儀なくされたフィンランド駐留の独軍を領土外に駆逐する「ラップランド戦争」（1944 年 10 月 1 日から 1945 年 4 月 25 日）であった。継続戦争において独軍と共同しソ連と交戦したため、フィンランドは枢軸側の敗戦国と位置づけられ、軍事占領こそされなかったものの、国家全体がソ連軍主体の連合管理委員会の監督下におかれた。

ソ連との休戦協定の内容は非常に過酷で、フィンランド国土の約 1 割をソ連に割譲し、1938 年時点での貨幣価値換算に従った 3 億米ドルを戦争賠償として課せられた。（大戦後の米ドル為替は軒並み跳ね上がり、1944 年の時点における実質的な賠償価値は、その倍額に相当した。）ソ連へ割譲された国土もフィンランド経済にとって重要な地域であった。大都市ヴィープリを中心とするカレリア地方は、ラドガ湖を臨む非常に利水性の良い地域で、多数の水力発電所を備えたフィンランドを代表する工業地帯であり、また北方の割譲地もニッケルをはじめとする希少鉱物資源に富んでいた鉱山工業地帯であった。さらに割譲地から引き上げてきた避難民と、ラップランド戦争の過程で独軍の行った焦土作戦によって焼け出された被災民は 50 万人にものぼり、政府はかれらの生活の安全と安定に苦慮した。ソ連への賠償品目は木材などの原材料引き渡しにと

⁶ Timo Myllyntaus, *Electrifying Finland: The Transfer of a New Technology into a Late Industrialising Economy* (Helsinki: Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, 1991), 25-26.

⁷ Ibid.

どまらず、船舶や工業製品も指定されたため、国民生活の回復に加えて休戦条約の履行のために産業復興が最優先の課題とされたのである⁸。1947年2月10日、ソ連を筆頭とする連合10カ国とパリ条約が結ばれ、1944年のモスクワ休戦協定の内容が確定したとき、フィンランドは独立国と認定され連合管理委員会からの支配を解かれたが、依然としてその国内経済は危機的な状態が続いていた。

前述のようにフィンランドにおける電力供給の中核を担っていた水力発電施設は領土割譲によって大幅に損失した。戦前の発電量の三分の一に相当する年1,250GWhの発電設備が失われ、さらに戦時中に建設を進めていた年550GWhの新規発電施設群もまとめてソ連に移譲することになった。加えてラップランド戦争中に撤退する独軍が徹底的な社会インフラの破壊を実施し、大規模工場とその付属発電設備はおろか3箇所の大規模水力発電施設（年200GWh）を再建不可能なレベルで倒壊させていたことも暗鬱な状況を作り出した。国内各地の火力発電施設もその発電能力をほぼ失っていた。水力発電施設が主たる電源であったフィンランドにおいて、火力発電は湖水・河川凍結による水力発電所の冬期発電能力低下を補うことが第一の任務であったため⁹、工場の自家発電の域を超える規模の発電施設が少なかったうえに、独から輸入していた燃料用石炭の供給はラップランド戦争の勃発で停止されていたのである。戦争終結後も欧州地域全体が混乱の渦中だった時期にあって、他国からの輸入は絶望的であった。1945年末には国内の石炭備蓄が完全に底をつき、各火力発電施設は隣国スウェーデンから少量の石油を振り分けてもらうことで、かろうじて稼働時間を確保していた。電力不足ゆえに製材工業をはじめとする生産現場は通常の半分の時間しか活動することができなくなってしまった。（加えて1946年からは化石燃料の代替として、製材・パルプ工場に備蓄されていた切り出し木材が火力発電用に供給されてしまったために、翌年以降の生産活動自体が止まる工場が相次いでしまった¹⁰。）皮肉なことに、家庭生活用に振り分けられる燃料物資の不足から、都市部を中心に電気式の調理機材と室内暖房器具の使用が増大したが、供給電力に余裕のない政府は役人を各家庭に戸別訪問させ、埋め込み式でない電気調理器具や電気暖房設備を発見した場合には、使用禁止命令どころか器具自体をその場で没収する縮電対策まで実施しなくてはならなかった¹¹。

フィンランドの電力供給能力低下に深刻な影響を及ぼした別の要因として、1946年から1949年まで続いた歴史的な大干魃があげられる。フィンランド国内は緩やかな流水の河川が多く、水力発電施設の効率化には高い技術が求められていたのだが、その代わりに河川流域に多く散在していた大小の湖沼が豊富な水量を供給し安定した発電を約束していた。湖沼の国スオミと呼ばれ

⁸ 百瀬 宏『北欧現代史』（山川出版社、1980）、308-310。

⁹ “Nuclear Power Prospects in Finland,” *IAEA Bulletin* 3, no. 1, (1961): 27. この報告書内では、「このような目的のため、フィンランドの火力発電施設は50MW(e)以下の小型のものばかりであり、年間稼働時間は300から1,500時間のあいだを推移していた」と記載されている。

¹⁰ Myllyntaus, 339 (n342). この火力発電用の燃料問題は、フィンランドの未解決問題であり続けた。21世紀初頭もフィンランドは総発電量の47%を火力発電に依存していた。燃料には、石油・石炭・天然ガス・木材・泥炭が用いられたが、このうち自給可能なのは木材と泥炭のみで、総発電量の25%だけであった。（Tilastokeskus Energiaennakko 2009のデータを参照。）その後、再生可能エネルギーの発電利用が本格化すると、フィンランドは急速に火力発電の依存割合を減らしていった。

¹¹ *Ibid.*, 99, 102-103. フィンランドは冬戦争勃発直前の1939年9月、全国の電力共有を管理するために国民供給省（kansanhuoltoministeriö）の下部組織にエネルギー局を置いた。この組織は地域間電力配分について絶対的な権限をもっており、とくに第2代局長ハラルド・フリルンドは「国家電力総督」（valtakunnan voimapäällikkö）と渾名され、継続戦争から戦後の混乱期まで、ときにはこのような強権的な手段で産業と人口集中地帯への電力供給任務を遂行した。

たフィンランドの地域特性が、河川の長期凍結や小雨による流量低下などの気候因子に左右されにくい非常に安定した発電予想を可能とし、電気供給源の水力中心化をもたらしていたのである。しかし長期にわたる前例のない干魃は、戦災で河川および湖沼の水量管理能力の低下した地域を直撃してしまうことになった。

残存の水力発電施設の稼働率が低下の一途をたどり、短期的な回復が望めないことが判明すると、政府は都市部での電気使用、とくに秋期から春期の電気をを用いた暖房設備を著しく制限し、戦争賠償に携わる産業および外貨獲得が可能な輸出産業のみに電気使用の優先権を与えることになった。大干魃の影響は1947年と48年に最深刻化し、水力発電施設の9割が集中する大河川のヴオクシ河、キュミ河、コケマキ河の流水量は平年の40%以下にまで落ち込み、とくにフィンランド西部のコケマキ河は24%という文字通りの危機的状況を迎えた。国営を含めた公有および半公有がほとんどの各電力会社は、欧州各地に駐留する米軍の大型トラックや工兵装備品、掘削機や浚渫機などの工作機械を買い込み、1945年から53年のあいだに雪解け水の豊富な北部地域の河川を中心とする国内の11箇所水力発電所を新規に開発することで発電総量低下の緊急事態に応えたが¹²、フィンランドの電力供給政策は根本から見直さなければならないことは、国内のさまざまな分野に携わる人びとのあいだに共通する認識として定着してしまうことになった。具体的には、核エネルギーを利用する新型の発電システムとその技術への興味が前景化したのである。

3. 〈知識〉の欠如にたいする恐怖——核兵器と原子力発電へのまなざし

原子力発電に関連する国家政策や企業活動が一定の理解を得ている時代に生きるわれわれは、原子力発電施設の要求そのものが国際関係のなかで核兵器の保有意思と同一視された時代の政治文脈を読み落としてしまうかもしれない。

敗戦直後のフィンランド共和国は、世界の軍事情勢が核兵器を軸に急速に再編成されるパラダイム転換のさなかにあつて、不幸なことに欧州の冷戦地政学の中心に国家ごと投げ出された存在だった。核兵器じたいに軍事運用上の未知要素が多く、それゆえに現在よりも政治的な駆け引きの道具としての存在感を強く漂わせていた1940年代後半の欧州で、フィンランドは軍事的な不安定地域であったのだ。すなわちフィンランドは、核武装化を実現した軍事大国のソ連と米国の原子力発電技術を基礎段階から受け入れ、政府高官と軍上層のあいだで核武装国家化を国防戦略の有力な選択肢に挙げていた「永世中立国」スウェーデンに挟まれていたのである。

スウェーデンが第二次大戦後から冷戦期の長きにわたって独自の核武装（航空機発射型戦術核兵器の開発）を計画していた事実は日本ではあまり知られていない。しかし冷戦期の核エネルギーをめぐるフィンランドの事情を考えるうえで、歴史的・経済的・社会文化的な関係が深い隣国スウェーデンの事情について看過することはできない。スウェーデンの核武装を検討する研究機関「国防研究機構」（Försvarets forskningsanstalts: FOA）は、政府管轄の組織として1945年4月1日に創設され、主に軍事技術分野の基礎研究と実装研究を担当した集団であった。研究機構は三部門に分かれており、第一部門が化学、第二部門が物理学、第三部門が通信および電子工学の

¹² Lasse Nevanlinna and Gunnar E. Lax, "Development of Hydropower," in Raimo Salokangas, ed., *Waterpower in Finland* (Tampere: Suomen Vesivoimayhdistys, 1968), 27. 欧州駐留米軍は、軍務および欧州復興用に投入されている最新の米国製重機類がフィンランドを経由してソ連に搬入されることに危惧し、フィンランド企業の工作機械買い付けの動向を監視した。

分野を担当し、150人規模の組織として出発した。このFOAという組織は創設からわずか四ヶ月半にて、主任務となる核兵器の研究に携わることになる。1945年8月17日、スウェーデン軍の最高司令官トールステン・シュミットはFOAに対し世界各国の原子爆弾開発研究の実態調査を指示し、第二部門の長トールステン・マグヌションは、まず広島と長崎に投下された「核分裂利用兵器」について分析を開始した。1945年10月には、米国より公表された『軍事目的のための原子力』、通称「スミス・レポート」の内容を検証する王立科学アカデミーの実験物理学部会が開催され、スウェーデンの核兵器開発について議論が交わされた。研究者からは重水、プルトニウム、さまざまなウラン化合物の生産方法について緻密な調査の必要性が訴えられた。1945年12月「原子爆弾報告」を提出したマグヌションはウランよりもプルトニウムの方が兵器用の核分裂物質として好ましいと結論し、さらに第一部門の長グスタフ・リュングレンは次の見解を表明した。

スウェーデンは〔核兵器製造計画について〕米国と同様の指針を採るべきである——ただし、順序は入れ替えて。核エネルギーの民間利用はプルトニウム生産が主たる目的として進められた核兵器計画の「派生発生」だったわけだが、民間での核エネルギーの利用の方を主目的に据えた結果としてプルトニウムが生産できるのであれば、もれなく核兵器の製造が可能になるだろう¹³。〔傍点引用者〕

逆説的に思えるが、核をめぐる政治の安定性は、核の兵器利用と核の商業発電利用の両面について網羅的な技術力と貫徹した〈知識〉を保有することを前提とされていたかのように感じられる。核エネルギーの研究をすすめ産業手段として定着させる過程で、核兵器と原子力発電のあいだに確固とした境界はなく、そのどちらかを欠いた片翼で飛び上がることはできない。スウェーデンは現代史においては決して好戦的な国家とはならなかったが、つねに核兵器を生産する準備を敷くための原子力発電設備の構築を国家戦略の中核に据えており、軍事研究に専従するFOAの設立につづいて、1947年には原子力発電の研究を担当する企業組織「アトムエネルギー」(AB Atomenergi)が設立された。両者はスウェーデン政府のなかで統合的な原子力政策を決定する原子力委員会のもとに連動するように取り決められていたのである¹⁴。

フィンランドの学術界においても、敗戦直後の時点から核エネルギー利用について〈知識〉を取得することは重大な関心事であり続けた。ヘルシンキ大学で応用物理学の教鞭をふるっていたヤール・ヴァサステイェルナは、1947年に著した核物理学の紹介記事のなかで、この核エネルギーの〈知識〉が戦後の新たな産業社会にもたらす果実を想像し、知的高揚感を抑えきれないさまで次のように叙述している。

この〔核の〕時代、われわれが目撃しているのは、物理学を基礎としたテクノロジーの恐るべき進歩である。20世紀に花開いた物理学とその応用分野の新たな到達点は、人間の想像

¹³ Thomas Jonter, *Sweden and the Bomb: The Swedish Plans to Acquire Nuclear Weapons, 1945-1972* (Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion, 2001), 23.

¹⁴ Thomas Jonter, *Sverige, USA och kärnenergin: Framväxten av en svensk kärnämneskontroll 1945-1995* (Stockholm: Statens kärnkraftinspektion, 1999), 10; *Nuclear Weapons Research in Sweden: The Co-operation between Civilian and Military Research, 1947-1972* (Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion, 2002), 17.

力を絶するほどの偉大なものであって、凡庸な人間には実感すらかないであろう。〔…〕それはまさに奇跡のなかの奇跡である¹⁵。

もちろん、その核エネルギーの〈知識〉とは核兵器についての〈知識〉と表裏一体であった。フィンランドと連合国 10 カ国との間に締結された講和条約である「1947 年のパリ条約」には第 17 条において、フィンランドが核兵器の実験・製造・保持することを他の戦略的兵器とともに明確に禁止しており、続く 18 条では「戦争資材」（英語正本では“war material”）の所有を禁止している¹⁶。しかしながら、はたしてその「戦争資材」が、本質的に何を指しているのかを問うことは、科学者たちの個人的興味でも、軍人たちの気まぐれでもなく、戦後のフィンランドを独立国家として運営していくうえで国際政治上の真空領域を生みださないための必須であった。

パリ条約のなかの条文には軍の規模を国家の地理的規模に比べて著しく制限する項目も設けられていたため、フィンランド軍は将来の戦争に直面した場合の軍事方針について、敵国の正規軍と前線対峙する伝統的な対応方法から、国内の森林地帯に撤退しながら防衛戦闘を仕掛ける戦術に切り替えることを余儀なくされたが¹⁷、そのような非会戦行動の実施中でもなお、戦域に核兵器が投入されることを念頭に置いており、核兵器のあらゆる要素について十分な〈知識〉を得ることを国防の支柱と考えていた。スウェーデン軍と同様にフィンランド軍でも、1947 年前半の段階で「いま全士官が原子爆弾について知るべきこと」と題した論文が軍発行の『軍事雑誌』（*Sotilasaikakauslehti*）に掲載されており、核技術に関する〈知識〉を求めるとともにあらゆる種類の研究を行うべきとの提言がなされている¹⁸。このような核兵器使用をめぐるバルト海地域に満ちていた雰囲気を表現するのに最適なのは、やはりトールステン・マグヌションの発言かもしれない。スウェーデン軍司令部にたいして行われたスピーチで、マグヌションは臆することなく、以下のような意見を申し立てているのだ。

いま核エネルギー分野の発展は急速に進んでおり、技術的基礎の詳細はかつてないほどの広がりを持って明らかにされようとしている。スウェーデンはこの分野の進捗に足並みをそろえ、技術面でおくれをとる危機に陥ることを絶対に避けなくてはならない。これから次第に

¹⁵ Tuomo Särkikowski, *Rauhan atomi, sodan koodi: Suomalaisen atomivoimaratkaisun teknopolitiikka, 1955-1970* (Helsinki: Helsingin Yliopisto, 2011), 51.

¹⁶ “Treaty of Peace with Finland, 1947,” *The American Journal of International Law* 42 no.3 (1948): 207.

¹⁷ 戦後におけるフィンランド軍の国防作戦の変遷については次の研究がとくに優れている。Risto E. J. Penttilä, *Finland's Search for Security through Defence, 1944-89* (London: Macmillan, 1991).

¹⁸ Sulo Lahja Enkiö, “Mitä jokaisen upseerin on nykyään tiedettävä atomipommista,” *Sotilasaikakauslehti* 22, no.5 (1947): 44-46; *Sotilasaikakauslehti* 22, no.6 (1947): 21. この論文は継続戦争時に海軍省長官だったスロ・ラハヤ・エンキオの筆による。エンキオは潜水艦戦のエキスパートから海軍司令となり、海軍省長官を経て 1944 年の講和以後は国防大学校の校長に着任していた。ヨーロッパの軍事・外交問題に精通していたエンキオが、敗戦から再出発したフィンランド軍の将校に向けて執筆した論考の影響は過小評価できないであろう。また 1949 年には、フィンランド空軍の将校アールネ・ブレーメルによって原子爆弾の基礎知識を解説する論考が出版されている。A[arne Immanuel] Bremer, “Yleistietoa atomipommista,” *Tiede ja ase* 7, no.7 (1949): 101-146. とはいえ、軍事史家のユハ・ホランティは、フィンランド国防軍の十分な核抵抗力（核攻撃能力および被核攻撃耐性）の獲得は、はじめから想定外であったことを指摘する。すなわち、純粋な核兵器の〈知識〉の修得が焦点であったのだ。次の論考を参照せよ。Juha Hollanti, “Sumussa, savussa ja pyryssä: maasto ja olosuhteet osana suomalaista taktista ajattelua sotien jälkeen,” *Sotahistoriallinen aikakauskirja* 36 (2016): 165-202.

〔さまざまな国で〕原子爆弾生産の可能性が拡大していくことだろう。そして、その可能性はスウェーデンにも等しくもたらされよう。国家の防衛的観点から原子爆弾が有している卓越した優位性を考慮するならば、時期の早晩を問わずして、原子爆弾を生産することについて熟慮する必要があることを提言したい¹⁹。〔傍点引用者〕

軍人たちの不安は、民間の科学者たちの不安と根を同じにしていた。核物理学者のベッカ・ヤウホは、後述するエルッキ・ラウリラとともにフィンランド核物理学分野の文字通りのパイオニアであり、ヘルシンキ工科大学で核物理学の教鞭をふるい、フィンランド国立技術研究センターの長を務めたあと、国防科学諮問院にて核兵器の研究活動に就いた非常に重要な人物である。ヤウホは2002年3月4日の『コウヴォラ新聞』に掲載された「フィンランドと核兵器」というインタビュー取材のなかで、当時の核物理学研究者のあいだに共有されていた雰囲気を次のように告白している。

〔当時〕わたしが懸念していた事のひとつには、もしわが国が核兵器への知識について不十分であるならば、他国〔つまりソ連〕より〔核技術〕専門家の国内招聘を強く要請される事態を招いてしまうかもしれない点がありました。〔…〕フィンランドの側からすれば、核兵器の知識を十全に保有することによって、自国内に他国の専門家集団の流入を阻止することこそが最大関心事だったので²⁰。

フィンランドはできうるかぎり充実した核技術への〈知識〉をみずからの支配下に置くことを欲しており、そのうえで核エネルギーを非軍事利用する体制づくりも欲していたのである²¹。

4. 「平和のための核」という新概念の利用

1953年12月8日に米合衆国大統領アイゼンハウアーが国際連合総会で披露した「平和のための原子力」という核エネルギー利用の新イデオロギーは、その実効性について議論の余地があるとはいえ、ある国家が核武装を疑われることなく核エネルギーの利用を推進するための国際的な

¹⁹ Torsten Magnusson, "Speech to the Defense Command on 26th April, 1954 on the Possibility of Producing an Atomic Bomb in Our Country," Swedish National Defense Research Institute, H 4019 [cited from Jonter, *Sweden and the Bomb*, 34.]

²⁰ Ahoemi, 65-66.

²¹ 核兵器の〈知識〉を会得したうえで核エネルギーについては平和利用するという核をめぐる技術への距離感が現実の外交政策に顕現した事例とは、1963年5月にケッコネンが「突如として提唱した」と言われている「北欧非核地域化構想」であろう。自前の核武装を計画する中立国スウェーデンとNATOの核戦略に組み込まれているデンマーク、ノルウェーの外交窓口より、「時期尚早」あるいは「無謀」と断言されたケッコネン提案について考えるとき、核兵器知識をめぐるフィンランドの特異な環境を見落としてはならない。Lars van Dassen, *Finland and Nuclear Non-Proliferation: The Evolution and Cultivation of a Norm* (Stockholm: Statens Kärnkraftinspektion, 1998); Bengt Broms, "The Establishment of a Nuclear-Free Zone in Northern Europe," *Scandinavian Studies in Law* 19 (1975): 39-57. ケッコネンは、スウェーデンが核エネルギーの利用にさいして核武装化の疑惑を否定しないことについて、以下のように評していたという。「その腕に原子爆弾を抱えようとするスカンディナヴィア社会主義政府の夢想は、現実認識からかけ離れすぎている。」(Särkikoski, 55) のちにスウェーデンも自軍の核武装の可能性を完全に放棄するが、その政治的背景と過程については次の研究を参照のこと。Paul Cole, *Sweden Without the Bomb: The Conduct of a Nuclear-Capable Nation Without Nuclear Weapons* (Santa Monica, California: Rand, 1994).

言論枠を提供した点で、フィンランドにとっては奇跡にひとしい恩恵であった。

1955年8月にジュネーブで開催される国連主催の「原子力平和利用国際会議」に向け、フィンランド学士院会員でノーベル化学賞を受賞したアルトゥリ・ヴィルタネンが中心となって、1955年3月24日に「原子力委員会」(atomienergiatoimikunta)が発足した。委員会の発足理念は、フィンランド国内のエネルギー分野の専門教育と研究の促進、若手研究者の海外研究機関での育成とされていたが、もちろん、最終的にはフィンランドにおける核エネルギーの平和利用に資することであった。委員長にはヘルシンキ工科大学の物理工学者エルッキ・ラウリラが任命された。のちにラウリラが明かしたところによれば、彼は着任にあたり委員会の正規名称を「エネルギー委員会」(energiatoimikunta)と改訂するように要請したという²²。ラウリラは委員会に理由を説明し、フィンランド国内の深刻なエネルギー供給不足問題の解消策に原子力利用のみが限定されないことはあたりまえだが、なによりも1950年代半ばになってもなお、原子力利用は軍事活動と密接に関わっている事実は厳然とし、原子力の平和利用のみを前提とする活動をアピールするには時期尚早と訴えた²³。

委員会はフィンランドの全分野にわたる経済活動分析に着手し、1958年2月14日に、フィンランドにおいても他国と同様にエネルギー生産での原子力利用に大きな利点を見いだせるとの報告書を提出した²⁴。フィンランドは化石燃料の資源に乏しく、自国内で調達できるエネルギー資源は木材と泥炭だけであるが、木材は国内産業の原材料として重要な位置を占めており、燃料の調達源としては非現実的であった。また当時泥炭類の大規模な産業燃料利用には技術的な困難が伴っていた。化石燃料の長期的な輸入はフィンランドの貿易収支のバランスを損なう不安要因になるだろうと釘を刺したうえで、委員会は、現段階から推測するに1967年までなら、従来通りの水力発電施設を中心とした電力供給体制でフィンランド経済を支えることができるであろうと結論づけている²⁵。逆に言えば、それ以降は是が非でも商用原子力発電を実用化しなければならないという緊張感の表れでもあった。この報告書に従い、フィンランド政府は原子力の産業利用の専門家集団として「原子力諮問会議」(atomienergianeuvottelukunta: AEN)を創設した。議長にはエルッキ・ラウリラが任命され、その後1977年まで会議を牽引していった²⁶。

原子力諮問会議にはふたつの下部委員会が組織されており、ひとつは核エネルギー専門家教育と研究を担当していたが、もうひとつの委員会は「原材料部門」(raaka-ainejaosto)と呼ばれ、フィンランドに原子炉を建設したのちに利用する核燃料の自国内埋蔵量の調査を担当した。

1957年、北カレリアでガイガー=ミュラー=カウンターを持ち歩いていた在野の研究者ユスタデル兄弟が自宅近くの湖畔からウラン鉱を発見したことを原材料委員会に報告し、送付されたサンプルに1.5%の高いウラン含有が確認されると、委員会は北カレリア地方を中心に本格的なウラン鉱床の分布探査を開始した。1959年より北カレリア地方のユラ=パウッカヤ湖周辺に

²² Markus Ahlskog, *Katsaus Suomen varhaiseen atomihistoriaan* (Helsinki: Suomen Tiedeseura, 2022), 144-147.

²³ Ibid.

²⁴ Ahosniemi, 9.

²⁵ Myllyntaus, 137. 1956年の段階でフィンランドの産業用燃料調達コストはスウェーデンの1.25倍、英国の1.5倍、米国の3倍である事実が提示されている。

²⁶ ラウリラはことあるごとに核利用がフィンランドにおけるエネルギー政策のすべてではない点を委員会に確認し、そのうえで核エネルギーは非軍事活動にのみ利用されるべきことを強調していた。ラウリラと委員会の関係については、次の研究が詳しい。Karl-Erik Michelsen & Tuomo Särkikoski, *Suomalainen ydinvoimalaitos* (Helsinki: Edita, 2005).

て約3年間の掘削検証が行われている。1961年末までに地表土壌と地下埋蔵鉱床より3万トン強の鉱石が掘り出され、そのウランの平均含有量が調査されたものの、条件が良くても0.15%程度にとどまることが確認された。最終的に純度20%から30%のウラン27トンを試験的に精錬したのち（1947年のパリ条約で禁止された「戦争資材」ではないことを示すために）そのすべてをスウェーデンに売却して掘削事業は終了した²⁷。

この掘削検証により原材料委員会には、フィンランド国内には放射性物質を含んだ鉱石地帯が広大に存するものの、隣国スウェーデンの鉱石とは違ってウラン含有量が低く、天然ウランの商業掘削事業は事実上不可能であるとの結論が提出されている。ただし、この検証は生産コストを度外視さえすれば、フィンランド国内において原子炉燃料の調達は可能であるとの認識をもたらした²⁸。フィンランド政府と産業界が積極的に核エネルギー発電計画を実現させようとした動機のひとつには、最終的に燃料を自国内でまかなうことができるという経済安全保障上の理由もあげられよう²⁹。

5. 「電力協会ユディン」——核エネルギー技術の吸収と産業界

1950年代になると、米国とソ連はさまざまな外交チャンネルを駆使し、フィンランドと核エネルギー研究分野において密接な協力関係を結ぼうと働きかけを行った。しかし、そのあまりに積極的な態度はフィンランド政府と科学者たちに大きな困惑を招いた。エネルギー委員会もすでに核エネルギー利用をめぐる環境が、国際政治のバランスを賭けた綱渡りのうえに敷かれていることをはっきりと自覚していた。

ジュネーヴの国連原子力平和利用国際会議を目前にひかえた1955年6月、フィンランドの米国大使館はヘルシンキにて「原子力——人類の奉仕者」と題した大規模な展示会を開催し、フィンランドの研究者向けに米研究所との交流プログラムの実施を提案したうえで、ヘルシンキ工科大学に「原子力文献」の寄贈を申し出ている。その2週間後にソ連科学アカデミーはモスクワで国際原子力会議を開催することをフィンランド政府に通知した。ソ連はフィンランドの代表団を迎えるさい、モスクワ郊外のオブニンスクに建設中の最新型実験炉を特別に公開する予定であることを明かしたが、フィンランド政府は代表団を派遣しなかった³⁰。

1955年8月ジュネーヴ会議にあわせるように、ソ連の駐フィンランド大使ヴィクトル・レベデフは、ケッコネン首相にたいしフィンランドとソ連との間に科学技術分野の研究協定を結ぶための交渉について打診した。この二国間交渉は同年9月9日に「フィンランド共和国とソ連邦間の科学・技術分野における相互協力規約」(30/1955)³¹として調印されたが、その後二国の立場は核エネルギー分野の研究協力をめぐって意見の食い違いを見せることになる。ソ連は社会主義

²⁷ Alfred Colpaert, "The Forgotten Uranium Mine of Paukkajanvaara, North Karelia, Finland," *Nordia Geographical Publications* 35, no.2 (2006): 32. 現在、この掘削跡地は完全に放棄されているという。

²⁸ Ahošniemi, 41-42.

²⁹ Ibid. フィンランドの放射性鉱物を含む鉱業資源採掘は「1965年の掘削法」(Kaivoslaki 17.9.1965/503)によって管理されているが、鉱業界のウラン採掘は今日に至るまで未だ試掘の域を出ない。

³⁰ Ahošniemi, 48. ソ連の文化外交戦略としての原子力技術展示の概要は次の研究を参照せよ。Paul R. Josephson, *Red Atom: Russia's Nuclear Power Program from Stalin to Today* (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2000); Sonja D. Schmid, "Celebrating Tomorrow Today: The Peaceful Atom on Display in the Soviet Union," *Social Studies of Science* 36, no. 3 (2006): 331-365.

³¹ "Asetus tieteeellis-teknillisestä yhteistoiminnasta Suomen tasavallan ja Sosialististen Neuvostotasavaltain Liiton välillä tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta" (30/1955).

体制の各国家とすでに同様の協定を結んでいたが、ソ連側は当初から「科学・技術分野」には核エネルギー分野での協力も含まれると解釈していたのである。これに対し、フィンランド側は協定の各条に「原子力」や「核」という文言は一切含まれておらず、核エネルギー分野での協力関係は当然ながら除外されるべきであると判断していた。

フィンランドの経済社会史家マルック・クイスマは、このようなソ連の積極的な攻勢について以下のように分析する。「ソ連はフィンランドが産業技術、学問分野、経済活動においてソ連に依存せざるを得ない状況を創出しようとした。[...]もしフィンランドが研究用原子炉と実験設備にソ連の技術と製品を選んだのならば、ソ連は冷戦時代のパワーゲームのなかで大きなアドバンテージを得ることになっただろう。もしフィンランドの核エネルギー専門家がソ連の技術教育を受けることになったとしたら、それはソ連にとって政治的そしてイデオロギー的に大きな勝利を得ることになっただろう。当時のフィンランドは、言うなれば半西側の国家であって、ソ連のテクノロジーが西側国家のなかでも十分に機能することを西側諸国に見せつけるまたとない機会になったであろう」³²。じつはフィンランドとソ連とのあいだに相互協力規約が結ばれようとしていた同じ時期、ジュネーブ会議に出席したエルッキ・ラウリラは、帰国途上で米国に招かれており、そこでフィンランドは米国とのあいだに（すでにスウェーデンと結ばれていたような）原子力協力協定を締結する意思があるか否かを問い詰められていたのである³³。

ラウリラは核エネルギー技術をめぐる東西超大国への片翼的な依存は、フィンランドに大きな政治的危機をもたらす可能性があるとの認識にたち、核エネルギー技術の民生使用について独自の管理体制と国内原則を制定し、専門家の育成と訓練を挿らぎなく遂行しようとする確固とした文化的土壌を培うことが急務であると考えた。ラウリラの計画の要となる原子力諮問会議は、国家から独自予算を得て研究活動を担えるようにし、「原子力事務所」と呼ばれる核エネルギーの行政的な管理監督を一元的に引き受ける特別部門を通商産業省内に設置するよう提言した。フィンランドの核エネルギー利用計画の独自遂行のために、国家機関と大学、各種の高等研究所と産業界との連携が呼びかけられ、政府は1955年に国内の各種企業に向け、フィンランドにおける核技術者養成支援組織を設立するように促す³⁴。

この要請に応え、フィンランド国内の主要企業18社が中核となり、1956年4月26日「電力協会ユディン」(Voimayhdistys Ydin)の創設が宣言された。フィン語で「核」を意味する「ユディン」の名を冠したこの特殊な電力協会は、創立当初より国内の若い技術者を養成し、最新の核関連事業の実務を経験させることを一大目標に掲げており、英・スウェーデン・西独・伊の原子炉と原子力関連企業への技術者派遣に多額の予算を計上し続けた³⁵。それは重水炉・軽水炉・黒鉛

³² Markku Kuisma, *Kylmä sota, kuuma öljy: Neste, Suomi ja kaksi Eurooppaa 1948-1979* (Porvoo: WSOY, 1997), 98.

³³ Ahoemi, 49. 1955年11月に招集された米国家安全保障会議は、フィンランドに原子力発電所を建設した場合、同国のポーランドへの石炭依存を減じることは確実で、ソ連産原油の輸入削減の可能性も生じると分析し、米国とフィンランドとの原子力協力協定締結は、同国を〈西側〉に引き留め、米国の欧州安全保障政策を前進させるうえで大きな役割を担うとして、フィンランド政府へ協定締結交渉に同意するよう呼びかけ続けた。Kuisama, 99-100.

³⁴ Michelsen & Särkiköski, 54-57.

³⁵ Daniel Jäfs, *Introduktionen av kärnkraften i Finland: en undersökning med fokus speciellt på vår verkstadsindustris roll* (Åbo: Åbo Akademi förlag, 2009), 71. 電力協会ユディンの養成した研究者と専門技術者は、ほぼ全員が官民を問わずフィンランドの電力産業関連組織の上層に名を連ねることになるが、この事実はフィンランドの一枚岩的なエネルギー政策が遂行可能となった理由のひとつに挙げられる。

炉……など原子炉型式の根幹的な差違に加え、研究開発の進捗にともなって細分化・専門化していく技術体系そのものが、核エネルギー研究先進各国の国民色をはっきりと放射していた時代のさなかで、フィンランドの核知識体系が特定の国家の特殊な技術に依存し、世代を経ることでそこから脱却できなくなる事態を回避するための周到な施策だったと考えられる。

電力協会ユディンは、サイマー湖北端の産業都市ヴァルカウスに定期的な研究会を開くようになり、協会発足の一年後にあたる1957年6月に本格的な核物理学の実験設備として、臨界未満の指数関数パイル建設を指示した³⁶。のちにイマトラ電力会社にて原子炉管理の中心的な役割を担うことになるヘルシンキ工科大学のビャルネ・レグネルが基本設計を担当し、政府は設計に基づいて実験用天然ウランの買い付けを英国に依頼した。ラウリラはエネルギー委員会の席にて、これまでフィンランドには学術研究用放射性物質の輸出入について規制がなかった点について改善を促し、放射性物質取り扱いの人員保護規定を定める動議を行い、議会に法整備を急がせた³⁷。

1958年2月28日、電力協会ユディンの手配した英国生産の天然ウラン1,500kgを積んだコンテナがヘルシンキ港に陸揚げされると、研究者たちは不眠番をしながら陸路でヴァルカウスに運んだ。この指数関数パイルは黒鉛炉本体の製作から管制装置、燃料棒の製作まで、すべて「手作り」で、トラブル発生と解決をひとつひとつ積み重ねるといって、まさに身体的経験の産物であった³⁸。基本的にフェルミの設計構造に沿いながらも、黒鉛減速材の改良や中性子発生にソ連式のポロニウム=ベリリウム床も用いて安定性をあげるなど、フィンランド独自の微調整が施され、1958年5月22日に「ユディン指数関数パイル」(Ydin Exponent Pile: YXP)は完成した。古い家屋の一室に作られた全高1.8mほどのドラム缶工作のような手作り感あふれる実験パイルの運転開始式典には、(驚いたことに)フィンランド大統領ウルホ・ケッコネンと通商産業大臣ラウリ・キヴェカスが訪れたという。式典には電力協会ユディンの会長で、フィンランド財界屈指の巨人に数えられたR・エリック・セルラキウスが祝辞を述べている。自分自身も第二次世界大戦前にドレスデン大学から工学修士号を取得していたセルラキウスは、若き技術者と研究者たち自身の手によってYXPが完成に至ったことを手放しで褒め称えた。興味深いのは、彼が祝いの席にもかかわらず、すぐさまケッコネンら政府関係者の前に核エネルギー技術の分野において政府の活動が鈍いことを痛烈に批判し、YXPという大きな成果が国家の援助によって為されたものではなく、ひたすらにフィンランド産業界の尽力であった点を強調したことである³⁹。セルラキウスの非難は、フィンランド産業界(そして同国のアカデミズム)が伝統的に保持してきた〈知識〉と〈テクノロジー〉にたいする強力な摂取欲の一端に、核をめぐる〈知識〉も例外なく含まれて

³⁶ 最初期の原子炉は黒鉛ブロックを積層して建造したため、一般に「炭杭」(pile)と呼称された。この「指数関数パイル」とは、エンリコ・フェルミによって提唱され、その設計について知的財産化された実験炉装置で、天然ウランもしくは酸化ウランを燃料に核分裂の物質変性と分裂過程を観察できた。「指数関数パイル」の名称は、炉内の中性子源から放出される中性子濃度が距離に応じて指数関数的に減少するように設計されたことに由来し、フェルミ自身が呼称していた。Enrico Fermi, "Test Exponential Pile (1944)," in Salvatore Esposito and Ofelia Pisanti, eds., *Neutron Physics for Nuclear Reactors: Unpublished Writings of Enrico Fermi* (Singapore: World Scientific, 2010), 181-217. フェルミの同論文の社会的背景については次の文献が詳しい。Alvin M. Weinberg, *The First Nuclear Era: The Life and Times of a Technological Fixer* (New York: AIP Press, 1994).

³⁷ Jäfs, 80-83.

³⁸ Ibid.

³⁹ Ibid., 84.

いたことを示す象徴的なエピソードであろう。

6. フィンランドと IAEA

フィンランドの核エネルギー利用計画が、超大国間の思惑あるいは核武装までも視野に進められる欧州各国の貪欲な核技術研究から一定の距離を保ちつつ、すべての国家・組織間との友好的な協力関係を崩さない絶妙な間合いで進められていくとき、その縫うような道筋を拓く最大の功労者となったのは「平和のための核」という言説枠をもとに1957年に産声をあげた国際原子力機関（IAEA）であった。

1959年12月3日、フィンランド政府はIAEAにたいし、将来のある時点で原子力発電所建設の計画があることを正式に表明し、その計画の妥当性についてIAEAとの共同研究を行うことを申し出た。共同研究グループは1960年3月に発足し、フィンランドからは原子力諮問会議と将来の原子力発電所の経営母体となる国有企業「イマトラ電力会社」（Imatran Voima Osakeyhtiö: IVO）が参加し、グループ長にラウリラが就任した。研究グループの報告書は「フィンランドにおける核エネルギーの展望」としてIAEA機関誌に掲載された。そこには核エネルギー発電計画の動機として、困窮する経済的要因が述べられている。

フィンランドにおける主要な電力供給源は、これまで、そして今日もなお水力発電である。しかしながら、水力発電による供給能力は、長期的な電気消費量の増大をまかなうにあたり、不十分であることは明白である。[...] 必然としてフィンランド政府は火力発電の導入によって電力増加分を補おうとしているが、フィンランドに石炭あるいは石油の産出は一切ない。[...] この先10年で年8%ずつ増大する電力必要量を満たすために、石炭の年間輸入量は250万トン、現在の10倍量が必要になるだろう。[...] このような経済的事由により、フィンランドにおける原子力発電の展望は完全に是認されるべきである⁴⁰。

報告書の結語には、IAEAの提言として「フィンランドはおよそ1970年の完成を目指して250MWeクラスの原子力発電所建設を進めるべきである」と記されており⁴¹、フィンランドの原発建造計画は、「戦争兵器の原材料」製造の疑念を払拭した完全なる民間利用炉としての国際的な認証を得たのであった⁴²。

さらにIAEAは、フィンランドにとって核エネルギー研究関連機材購入の代理店のような役割も担った。核エネルギー計画の本格的な進展とともに、技術習得と研究用に実用性の高い研究炉が必要不可欠とされた1960年5月、原子力諮問会議は世界各国に導入されて高い評価を得て

⁴⁰ “Nuclear Power Prospects in Finland”: 25-27.

⁴¹ Ibid.

⁴² 他にもフィンランドの技術者たちは、国際機関や多国間組織との共同研究というかたちでの核エネルギー技術取得に積極的に参加していた。そのなかでも1958年よりOECDがノルウェーのハルデン市で推進している原子炉技術研究プロジェクト（通称「ハルデン計画」）にフィンランドは第一次協定国として参加し、多くの人材を研究員として国費派遣させていた。かれらはのちに原子炉建設にあたって多大な貢献を成し遂げるようになった。なかでも1959年から1964年まで長期にわたってハルデン型沸騰水炉の保安運営の研究チームを率いたオラヴィ・ヴァパーヴォリは、のちにロヴィーサへソ連型加圧水炉を導入することが政治決定されたとき、原子炉の安全性確保のため〈西側〉技術の実装を即座に動議し、前代未聞の〈西側〉機材によるソ連原子炉建設・運営事業「イースティングハウス計画」を成し遂げた人物であった。

いた米ジェネラル・アトムクス社の実験研究炉 TRIGA (Training, Research, Isotopes, General Atomics) の取得を望み、フィンランド通商産業省と米ジェネラル・アトムクス社のあいだで購入契約が交わされた。しかし問題が発生する。1962年に TRIGA 研究炉が引き渡されるさい、米
国と販売先の国家とのあいだに双務的な核技術協定の締結が不可欠とされたのである。フィン
ランドにとって、1961年にソ連との関係にて発生した「モスクワ・メモの危機」の余波が収まら
ず⁴³、外交政策がソ連の動向に非常に敏感であったこの時期に、米
国と核技術協定を締結することは完全に不可能な要求であった。この問題にさいして、IAEA は米
国から TRIGA を暫定的に購入し、再度フィンランドに販売する方法で事態を打開したのである。また比較的高い濃縮度の
ウランが必要な TRIGA 用の燃料も、米国から IAEA を経由してフィンランドに継続販売されて
いった⁴⁴。

7. 実験研究炉 FiR-1 —— 「実現しなかった未来」の原型

フィンランドにおける核エネルギー技術取得の決定的到達点としてあげられるのは、前述のよ
うに米国製の実験炉 TRIGA の建造と運転であった。純粋に研究用途に限定された性能の製品と
はいえ、TRIGA が YXP と一線を画していたのは、それが臨界に達することのできる本物の原
子炉だった点である。

フィンランドが TRIGA の取得を試みるきっかけは、1958年9月に再度ジュネーブで開催さ
れた第2回原子力平和利用国際会議での米国による TRIGA 公開展示だった。すでに臨界未満の
指数関数パイルを用いた実験と運用経験は順調に蓄積され、核エネルギー研究の次段階として臨
界実験の必要性が、核物理学講座を有するヘルシンキ工科大学や電力協会ユエインより寄せられ
ており、エネルギー委員会も臨界可能な実験炉保有の可能性をさぐり始めた時期と一致したの
である。実験炉選定の中心的役割を担ったのは、やはりエルッキ・ラウリラとヘルシンキ工科大学
のベッカ・ヤウホであったが、原子力諮問会議には他の有力な候補として（入手の容易な）天然
ウランを使用可能な 300kW 程度の出力を発揮する小型のカナダ型重水炉の導入を求める意見が
提出されていた。しかしラウリラとヤウホは、対ソ外交に緊張要因が視ている政治的な不安定
期に、兵器転用可能なプルトニウムの産出が比較的容易な型式とみなされ、学術実験施設として
は出力規模の大きいカナダ型重水炉の選定を避け、設計段階から研究実験を目的に絞って
100kW という小出力の軽水炉である TRIGA の導入を決定する⁴⁵。

きわめて小型とはいえ臨界運転可能な原子炉である TRIGA の導入がフィンランドの核知識
分野にもたらした別なる効果として見落とせないのは、それが国内産業界にとって〈西側〉の核エ

⁴³ 政治学者のマルッティ・ハイキオは、同危機について次のように説明する。「[1961年の]フルシ
ョフ率いるソ連政府の政策は、脅威と協力要請の間をドラマティックなほどまぐるしく移り変わった。
[...] フルシチョフはベルリンの地位問題の解決を決意した。[...] 東西関係は悪化し、東独は市民が
西側へ逃避するのをふせぐために、1961年8月にベルリンの壁を構築した。[...] 1961年10月30日、
ソ連はフィンランド政府に宛てた外交通牒を送った。メモは独連邦共和国の再軍備とバルト海域にお
ける西側海軍艦航行の増加について記され、軍事的脅威の可能性に対し共同防衛活動のための二国間
協議開催を提案するものであった。協議の呼びかけにあたっては1948年に締結されたフィンランド
＝ソ連友好協力相互援助条約の第二項 [両国が独その他の軍事的脅威に際したときの協議義務規定]
が引用されていた。[...] 政治的中立の立場を明確にしていたフィンランドは協議を回避するという
結論に達し、その旨をソ連に回答した」。マルッティ・ハイキオ『フィンランド現代政治史』（岡沢
憲美監訳、藪長千乃訳、早稲田大学出版部、2003）、61。

⁴⁴ Ahosniemi, 55.

⁴⁵ Jåfs, 88-89.

エネルギー技術の本格的移転の契機と同義だった点である。米国核技術企業の施工にフィンランド国内の企業を下請けさせることで、フィンランド産業界は、もっとも進んだ原子炉構造体建設の要訣を主体的に取得する機会を得られたのだ——米国の核技術者と研究者が集団で実地の技術指導を行う機会はフィンランドにとって初めての経験でもあった。TRIGA 建設の発注にあたって、施工を元請けする米最大の建設企業のひとつホームズ・アンド・ナーヴァル社と同社技術主任ビワリー・スビルマンのもとには、フィンランドの主要企業が主業務別に実地施工契約を介して集っていた。エスポー近郊のオタニエミにキャンパスを置くヘルシンキ工科大学応用物理学科の敷地内に、産業建築に評価の高い建築家マッティ・ヒルヴォネンが施設構造物の設計を担当し、コンクリートを必要とする主要構造体の建設にはヴァルカウス・ブルック社、機械類と金属構造体の施工にはアンッティ・アールストローム社、高度な溶接技術が必要な配管設備と原子炉容器の組み立てにはフィンランド国立技術研究センターが加わった。核エネルギーの応用分野では未知数だった国内企業の技術水準を目の当たりにしたラウリラは、米ジェネラル・アトムクス社の設計仕様書どおりに施工が完了したとの報告に喜びを隠せなかったという⁴⁶。

1962年9月31日、特別に「フィンランド実験研究炉1号」(Finland Reactor 1: FiR-1)と命名された TRIGA の初運転記念式典が開催された。式典にはケッコネン大統領、通商産業大臣トイヴォ・ヴィヘルヘイモといった政府首脳、IAEA 会長シグヴァルド・エクルンド、米国大使バーナード・ガフラー、スウェーデン大使ヨスタ・エングツェルら各国外交官や国際組織の長、米ジェネラル・アトムクス社長ら米原子力関連企業の重役たち、電力協会ユディンをはじめとする国内企業、そしてフィンランド国防軍司令官のサカリ・シメリウス大將が列席した。

式典の冒頭にて、エルッキ・ラウリラが秘話を披露した。それは1949年にオタニエミ市の文教都市計画とヘルシンキ工科大学のキャンパス整備計画をめぐる建築コンペティションに勝利したアルヴァル・アールの都市計画案には、初めからこの場所に原子炉を建設する印が示されていた、というのである。つづいて、ペッカ・ヤウホが来賓たちに FiR-1 の概要と協力への感謝を述べたのち、ケッコネン大統領とヴィヘルヘイモ大臣による運転始動の儀式が行われた。ガラスを多用したモダンで美しい研究棟の中央に、上部隠蔽物なく燃料棒を軽水越しに覗くことができる原子炉が設置されており、その真正面に三面を縁なしガラスに囲まれた制御室がしつらえられた。原子炉を取り囲むように貴賓席が設置されており、炉と制御室のすべてをそこから凝視することができた。科学史家でフィンランドにおける核エネルギー技術史の学位取得論文を執筆しているダニエル・ヨーフスは、核エネルギー工学の第一線で活躍する技術者として、ほぼすべての歴史的現場に立ち会っていたが、このときの儀式の様子を次のように回顧し描写している。

〔ヤウホの招きに応じて〕ケッコネン大統領は制御卓の前進み、運転ボタンを押した。すると、ボンツという鈍い音が聞こえて、原子炉が初めての公式運転を始めたことがわかった。ほんのわずかな時間ののち、原子炉の出力計の針はイマトラの水力発電所をしのぐ値まで振り動いた。〔…〕その場でヴィヘルヘイモ大臣がスピーチを行ったが、彼は原子エネルギーの最重要用途は電力供給の分野で為されるべきであることを非常に強調した⁴⁷。

フィンランド近代史を代表する建築家の造った美しい学術都市の中心で、他国に類を見ないほど

⁴⁶ Ibid., 90-95.

⁴⁷ Ibid., 96.

モダンな建築の中心にしつらえられた「平和のための原子力」の申し子たる開放型実験炉に薄青いチェレンコフ光が満ちるのを見つめながら、学術研究者と産業界の代表者、外国の貴賓と政治家、軍人の目の前で全く新しい〈テクノロジー〉から生まれた電力の未来について語る——それは確かにフィンランドが目指した近代社会の理想型を端的に示しているのかもしれない。新規なる〈技術〉と〈知識〉を貪欲に摂取し徹底的に家内化しようとする近代フィンランド社会に不断に続く文化欲求について、科学史家のペトリ・パユはフィンランドの民族叙事詩『カレヴァラ』で唄われる技術と創造の神人イルマリネンになぞらえ「イルマリネンのスオミ国」(Ilmarisen Suomi)の思想と呼んでいるが、たしかにFIR-1をめぐる歴史光景にはその神話が召喚されているように感じられる⁴⁸。しかし、ダニエル・ヨーフスはこの光景が示すもうひとつの含意についても逃さなかった。

〔式典が修了し〕来賓たちが研究棟から出口に向かうまえに、全員にたいして放射線量検査が行われた。ケッコネン大統領の測定の番になると計測器の針は0から0.2ミリレントゲンの値を示した。研究員たちが大統領にこの値であれば環境に危惧はありませんよと伝えると、その言葉に大統領は微笑んで頷いた⁴⁹。〔傍点引用者〕

8. 原子炉選定の競争入札とソ連の政治介入

IVOの原子炉研究主任であったラッセ・ナヴァンリンナは、フィンランドの重工業企業がすでに十分な開発能力を培っており、〈西側〉の原子力企業と協力すれば大規模な商用原子炉をすぐにでも建設可能であると考えていた。その根拠になったのは、IVOが1950年代から将来の商用原子炉建設に向け、フィンランドの重工業を担う各社にたいし、〈西側〉各国で生産されている炉型それぞれに必要な原子炉構成部品の生産可否と品質、そして納期について詳細な調査を行っていたからである。

原子力発電所のシステム設計は外国企業によって導入されなければならない。原子炉本体やタービン発電機といった主要部品も同様に、現状では国内生産することができない。〔…〕原子炉圧力容器の国内生産には、工作技術の向上と生産施設の整備のために莫大な投資が必要になるが、どうしてもその必要がでた場合には、〔容器内圧力の設定が他の炉型よりも低い〕カナダ型重水炉のカランドリア型容器の生産を選択するのが現実的である。〔…〕付随の圧

⁴⁸ Petri Paju, “Ilmarisen Suomi” ja sen tekijat: Matematiikkakonekomitea ja tietokoneen rakentaminen kansallisena kysymyksenä 1950-luvulla (Turku: Turun yliopisto 2008). このペトリ・パユの大作は、フィンランド数学界におけるコンピュータサイエンス黎明期の牽引者としてのエルッキ・ラウリラを主題にしている。パユは、西独製の大型コンピュータ（まだ「数学機械」と呼称されていた最初期のコンピュータ）を導入し、フィンランドのコンピュータ・テクノロジーの基礎に据えようと計画していたラウリラが、米国の政治的な介入によりIBMの製品を選ばざるをえなくなった事件について丹念に史料を追いながら、フィンランド社会と〈テクノロジー〉との関係性を論じ、その社会傾向（あるいは国民性）を「イルマリネンのスオミ国」という神話を読み解きながら論じてみせた。（フィンランドの近代化のなかで神格化された「イルマリネンのスオミ国」の語り形式は、ちょうど日本社会における「技術立国ニッポン」の神話に響き合う。）コンピュータ・サイエンスにおけるフィンランドと米国IBMの大型コンピュータ導入の関係は、原子力発電所建設におけるフィンランドとソ連製原子炉導入の関係と、エルッキ・ラウリラという希代の科学者の活動を中心として鏡面对称を描いている。

⁴⁹ Jäfs, 80-83.

力管については製作に非常な困難が伴うであろうが、現状でも不可能ではない。他の従来工業製品と変わらない部品については国内企業で生産可能である。〔…〕加圧水型原子炉建設について、それに必要な蒸気発生器は、単体で巨大な規模ではなく出力を発生器数で補うことができる場合には国産が可能であろう。冷却水循環ポンプの国内生産は難しく、外国企業のライセンス協定が必須である。〔…〕核燃料の管理保管装置は国産化を目指すべきである。放射性廃棄物の移送保管容器もフィンランド国内で製造しようが、まだ性能検証と品質改良の余地は残されている。〔…〕国内企業による原子炉制御機器の製作は十分に可能である⁵⁰。

1963年の夏に加ジェネラル・エレクトリック社の営業主任ロイ・オルセンがフィンランドを訪問したことをきっかけに、IVOは同社と協力し標準的な（＝高度な濃縮過程を必要としない）天然ウランを燃料とする出力275MWのカナダ型重水炉を建設した場合の具体的なコスト算出に着手した。この計画には（のちに「フィンランド原子力産業グループ」を創設し原子力企業FINNATOMの母体となる）EKONO、アールストレーム、ヴァルメット、タンペッラといったフィンランドを代表する産業企業が参与しており、IVOと共同で詳細な建設立案書を作成している。カナダ型重水炉の建設が従来の火力発電所建設と大差ない建設コストで可能と判明すると、フィンランド政府は原子力諮問会議に商業運転までの手順を具体的に示したタイムテーブルの作成を命じた⁵¹。

しかし、計画に絶対的な自信をもっていたIVOとそのパートナー企業であった火力発電大手のコトカ蒸気電力社は、政府と原子力諮問会議の許可なしに、世界各地の原子力企業に原子炉建設の想定仕様書を送ってしまったのである⁵²。IVOが取り決めた入札期限（1965年11月15日）までに英UKAEA社、西独AEGおよび西独ジューメンス社、スウェーデンASEA社、加ジェネラル・エレクトリック社、米ジェネラル・アトミクス社、米ジェネラル・エレクトリック社、米ウェスティングハウス社の8社が名乗りを上げ、翌年春に発電対価換算したコスト面での有利さから西独AEG社、加ジェネラル・エレクトリック社、米ウェスティングハウス社の3社が最終

⁵⁰ Jäfs, 97.

⁵¹ フィンランド政府はIVOのカナダ型重水炉建設案を同国初の商用原子炉建設の原本に据えることができなかったが、核エネルギー技術専門家たちのあいだにはカナダ型重水炉の国内導入を望む声が非常に強かった。フィンランドは経済安全保障上の問題から自国生産できない濃縮ウランを使用する炉型式の採用を躊躇していたが、このカナダ型重水炉は天然ウランを燃料に使用し、他の炉型式とくらべて高圧耐性を必要とする部材の使用度が低いために国産部品調達率が高く、費用対効果に優れると考えられていた。ロヴィーサとオルキオトの原子力発電所には、それぞれ連型加圧水炉とスウェーデン型沸騰水炉の納入が決まったものの、原子力発電所の新規建設計画が立ち上がるたびにカナダ型重水炉の導入を欲する声は強まった。しかし、エルッキ・ラウリラは1975年に「フィンランドのエネルギー供給体系にたいするCANDU炉の適合性」と題した報告論文のなかで、カナダ型重水炉の詳細な構造分析を述べたのち、「この炉が正のボイド係数を有している問題や重水減速材にトリチウムが発生してしまう問題、さらに緊急冷却システムの駆動圧が低いといった問題は、フィンランド国内〔で運用する場合〕において収拾不能な事故を生じさせることはないと思われるが、原子力保安部署は原子炉格納棟の設計変更をふくむ大幅な改良を迫られることになるだろう」と結論づけ、事実上「カナダ型重水炉待望論」を完全に排除してしまった。Jäfs, 144. ラウリラはカナダ型重水炉の追加安全性確保のための付加コスト、重水国内生産のための大規模投資など「経済的不利」のみを導入の問題点として挙げていた。しかし1974年インドが核武装化したとき、その原料がカナダ型重水炉から再処理されたプルトニウムであった事実に国際的な非難がわき起こったこと、重水炉建造時大量に必要な重水の現実的な調達先が米英に限定されてしまうことなどを勘案したとき、ラウリラはカナダ型重水炉の取得がフィンランドの安全保障と核エネルギー技術の自主性を損なう事態を危惧していたと推測しうる。

候補に選定された。しかし、英 UKAEA 社、スウェーデン ASEA 社は強硬に候補残留を求め、また「競争入札」という流儀に従おうとしなかったソ連国営企業テクノプロム・エクスポート社は選定結果じたいを拒絶し、IVO の経営責任者ヘイッキ・レホトネンをヘルシンキのソ連大使館に呼びつけ、フィンランド政府との二国間交渉を要求する事態となった。

政治的に固着化した状況を打開するために、政府は競争入札自体を白紙化し、選定作業の仕切り直しを決定した。再度の入札選考の結果も西独 AEG 社の軽水炉技術が最適との結論に達したが、ソ連の不满を解消することはできなかった⁵³。1968年7月25日、フィンランド政府は原子力発電所建設計画じたいを完全に白紙に戻すことを決定し、マウノ・コイヴィストは次のような首相声明を發した。

フィンランドにとって、競争入札という選定方法で原子力発電所を發注することなどできません。大国同士を競合させようとするならば、つまりこの問題を不用意にかき混ぜようとするならば、結果としてわれわれの方が振り回される事態になるでしょう。この原子力発電所の建設について、すべての参加組織が納得する競争入札の方法を見つけることなど不可能なことです。重要な案件であるからこそ、フィンランドは競争入札に参加する国々との良好な貿易関係を犠牲にしようとする意思はありません⁵⁴。

1969年4月、通信大臣パーヴォ・アイティオが原発建設予定地のロヴィーサを訪れ、自分の予想ではおそらく原子炉は東の隣国に發注されることになると思います、と町長に通知したという⁵⁵。同年6月、フィンランドはソ連との原子炉導入に関する最終交渉に応じることを決め、通商産業大臣ヴァイノ・レスキネンを団長に、ラウリラを副団長に据えた政府代表団をモスクワに派遣した。しかし政府は最悪の場合——すなわち、商用原子炉の主體的運営と核燃料の独占供給を足がかりにして、ソ連の核戦略の一部にフィンランドが組み込まれてしまう事態が現実化しそうな場合——原発計画そのものを凍結し、石炭燃料による火力発電体制の再構築を視野に入れていた。結果としてヴァイノ・レスキネンは、ノヴォ・ヴォロネジ型加圧水炉の導入をソ連側に確約する。ただし長い話し合いの末に、発電所の建設と管理はフィンランドが發注する企業とフィンランドの国内企業が有する技術をもとに遂行されることを導入条件として認めさせることに成功した——それは絶対に譲れない交渉の焦点であった。1969年8月10日、フィンランドとソ連の交渉団は原子力発電所建設に共同にて携わることを定めた議定書にサインした。同日 IVO とソ連テクノプロム・エクスポート社は「出力 440MW の原子炉導入に関する二社間の基本合意書」

⁵² IVO の不可解な行動の背景については諸説あるが、いくつかの研究で次のような背景が記されている。1965年のある日、IVO の最高責任者ヘイッキ・レホトネンは、“Greetings, UK” とのみ記された不可解な絵葉書を受け取った。側近の証言によれば、レホトネンは UK と記された送り主が、黒海で休暇中のウルホ・ケッコネン大統領だと考えた。レホトネンたちは大統領がソ連指導部と何か重要な取り決めを行ったことを知らせる意図で絵葉書を送ってきたものと判断し、その「何か重要な取り決め」とは、「フィンランドがソ連から原子炉を購入するという政治判断」と推測した。のちに IVO の経営者となったペンッティ・アラヨキはこのときの様子を思い返し、「わたしたちは西側企業からできうるかぎりの核エネルギー技術と原子炉運営のノウハウを取得しようと駆けずり回りました。もしこれが世間に知られたら、西側の原子力企業は一斉に取引の門戸を閉じてしまうと恐々でした」と証言したという。Myllyntaus, 346 (n456).

⁵³ Michelsen & Särkikoski, 113-118. もし西独を原子炉の調達先として選定してしまった場合、燃料用ウランの確保に途方もない苦勞が伴うとの予想が事態をいっそう複雑にした。

⁵⁴ *Helsingin Sanomat*, July 26, 1968. (Cited from: Myllyntaus, 139.)

を承認した⁵⁶。

9. 科学者たちの抵抗

ソ連は IVO が各国に競争入札を求めた 1965 年からフィンランド初の商用原子力発電所建設計画にたいして公式・非公式の外交チャンネルを駆使して選定作業に介入し、フィンランド政府にテクノプロム・エクスポート社と単独の原子炉納入契約を結ぶよう圧力を強めていた。1966 年 2 月 22 日、ソ連はフィンランド政府の原子力政策部門と IVO の幹部たちを核技術専門家交流と原子炉関連施設の視察に「招待」する。当時の新聞が「原子力代表団」と呼んだ一行は、ソ連の核技術管理の元締め的な存在であったモスクワのクルチャトフ研究所、世界初の民生原子炉を運転させたオブニンスク、クルチャトフと並ぶ核エネルギー技術の城であったメレケスの原子炉研究所、そして 1964 年 10 月 1 日に運転開始されたばかりの最新の加圧水炉 4 基を有するノヴォ・ヴォロネジ市の原子力発電所を訪問する。この地にて現物を視察した加圧水炉（水水発電炉 Vodo-Vodyanoi Enyergiticheskiy Reactor 440: VVER-440）こそ、フィンランド商用原子炉第一号用として売り込まれた原子炉の原型であった。

OECD のハルデン計画で長年原子炉管理の研究チームを率いてきた技師オラヴィ・ヴァパーヴォリは、要所に武装警備員の立つ原子力発電所施設内にて空間放射線量の測定にとりかかった——すると計器の針は警告域まで振れ、とくに原子炉本体の冷却水循環ポンプ付近で測定した放射線量は驚くほどの数値を示していた。この測定をきっかけに代表団は VVER-440 の安全性に大きな疑問を抱くようになる。さらに原子炉本体周辺に設置された部品の組み上げ方、ゆがんだように取り付けられた圧力弁類を見たときには、この否定的な印象を払拭できなくなっていた。し

⁵⁵ IVO が幾つかの候補地から、バルト海に面したロヴィーサ南部のヘルトルメン島を原発建設予定地に選定し 110 万マルッカの保証金を提示すると、ロヴィーサ議会は 1966 年 6 月 29 日の決議で建設を受諾した。街の商業的振興と税収入の拡大の意図が受諾の動機であると捉えられがちだが、本稿では別の視点を提供したい。フィンランド政府がソ連製原子炉のロヴィーサ導入を決定した日、当時の首長カール＝グンナル・ヴァールストロームは、ニーア・プレッセン紙の取材に「この日こそ、われわれが太陽を待つように待ち望んでいた日です。ようやく原子都市創設の計画を進めることができます」と答えている。Jåfs, 138. 核エネルギーを太陽になぞらえるのは、冷戦期の世界各地に出現したありきたりな比喩法ではあるが、その太陽によって新しい都市を計画するという宇宙観的なレトリックは、フィンランド社会と〈テクノロジー〉との関係性のひとつの結節点のように思えてしまう。フィンランドには米スリーマイルス島原発事故がおきるまで、ほとんど原発反対運動がみられず、むしろ環境保護運動のなかでさえ、原子力発電は「自然を破壊せず、環境汚染をもたらさないエネルギー供給源」(Suomen Luonto 2/1962: 34) と捉えられていた。その認識方法には戦後フィンランド社会特有の環境問題が背景を与えている。戦後の混乱期にフィンランドの電力不足が深刻となり、ラップランド地方を中心とした河川に巨大ダムを擁する水力発電所を急増させた結果、当該地域で深刻な自然破壊と漁業・狩猟業の不振を引きおこしたのである。1950 年代から 1960 年代にかけてフィンランドの自然保護運動の関心は、反水力発電と河川環境保全に向かっていった。その不満の頂点として、1979 年にケミ河畔の漁師たちが動物の毛皮帽を被りながら法務省を占拠し、水力発電所建設によって激減した漁獲収入を補償する特別法案を策定するよう求める事件が起こり、環境保全デモが首都で頻発するようになった。この北部地域の居住環境が首都近郊工業地帯への電力供給の犠牲にされて近代化がすすんだフィンランド社会の矛盾を研究した書として、Timo Järvikoski & Juha Kylämäki, *Isohaarana padosta Kemijoen karvalakkilähetystöön: tutkimus Kemijoen kalakorvauskiistoista* (Turku: Turun Yliopisto, 1981) がある。またフィンランド北部での反水力発電と環境保護運動の概説史としては、Ilmo Massa, *Ihminen ja Lapin luonto: Lapin luonnonkäytön historiaa* (Helsinki: Suomen Antropologinen Seura, 1983) を参照せよ。カール＝グンナル・ヴァールストロームの「原子都市」発言とは、このような歪んだ経済成長を核エネルギーの〈テクノロジー〉が解決してくれるはずとの期待が込められていたのかも知れない。

⁵⁶ Jåfs, 137.

かし、この視察旅行で代表団がもっとも重要視したのは、フィンランドとソ連の核エネルギー技術には安全思想に関する文化相違が存在していることだった。

ソ連の核専門家との意見交換の場でも、ラウリラが強く主張したのは、もしフィンランドでこの原子炉を導入することになるのならば、必ず原子炉本体に損傷事故時の被害を抑える保護囲壁を増設しなければならないとの安全対策への懸念だった。他国が売り込む最新型原子炉に保護囲壁を追加するという意見の表明は、ソ連の〈テクノロジー〉を完全否定する行為と受け止められても仕方のない危うさをもっていたが、放射線防護の専門家として同行していたアンツェティ・ヴオリネンもこの見解に完全に同意し、代表団のなかに異論は一切でなかったという⁵⁷。

1969年6月の対ソ最終交渉の席上、ソ連国家原子力委員会主席のアナスタス・ペトロシヤンがノヴォ・ヴォロネジ型原子炉の核物理学計算に基づいた設計特性と運用経験は、同型原子炉において深刻な事故は起こりえないことを完全証明していると念を押したが、ラウリラとヴオリネンは引き下らず、フィンランドの採用する原子炉保安哲学が〈西側〉諸国における「最大想定事故」の概念に基づいていることを説明し、原子炉施設設計の詳細情報を事前公開してほしいと懇願した⁵⁸。

ただし、ラウリラたちが目指していたのは、ソ連製 VVER-440 という異質な（そして危険に見える）対象とその背後に広がる巨大な〈知識〉体系への反発でも、諦念に似た恭順でも、自暴自棄な馴化の試みでもない。のちにロヴィーサ1号機として稼働することになる VVER-440 は、炉心部分を残し、ほとんどすべての部品が〈西側〉の原子力関連企業の提供する部材やフィンランド企業の生産する部材に取り替えられたものとなった。いや、この表現は適切ではない。原子炉の炉心部分すらフィンランドによって徹底的な改良が施されていくと、VVER-440 のオリジナル部分はその名称のみとなり、もはや何を指して「ソ連製」であるか指定できぬ対象となる。フィンランドの核エネルギーについて獲得された〈知識〉と〈テクノロジー〉の心髄は、「安全性」を追求した原子力発電所の中心に、極限まで技術改修した VVER-440 を据え、ひたすら高効率な商業運転を為すという光景に集約されていた。

10. ロヴィーサ1号炉の建設——「イースティングハウス計画」

IVO は原子力発電所建設の総監督企業として原子炉の組み立て責任を負い、原子炉構造体への防壁の追加、炉から半径 24 メートルの全周囲を 600mm のコンクリート筐体で包み込む巨大な鼓状収容棟の建造などの建設業務から、発電施設、制御機械、電子機器までのすべての機材納入と施工、あるいはコンサルティングを国内外の参加企業に割り振る任務に取りかかった⁵⁹。

かくして、フィンランド初の商用原子炉建設は、前例のないくらい多くの国家から、当該国家

⁵⁷ Jäfs, 115-118. 統一後の独政府が旧東独グライフスヴァルト原発の VVER-440 の安全評価を行ったところ、西独の「原子力法」に基づいた安全基準を満たしていないことが判明した。同原発の閉鎖が決定されると、中・東欧諸国が運営する同型原子炉の安全性問題が顕在化した。1991 年には IAEA の安全評価使節団がブルガリアのコズロドイ原発をはじめとする 10 カ国の原子力発電設備に派遣され、その調査報告書が公表されると、VVER-440 原子炉は安全対策の追加が喫緊の課題であることが明らかになった。IAEA の安全評価報告書には VVER-440 について「非常用炉心冷却装置が十分な機能を有していない、西欧型 PWR の標準的なレベルに準ずる原子炉格納容器が存在しない、原子炉容器鋼材が運転中の中性子照射によって徐々に脆弱化する」などの重度の安全上の危惧が挙げられていた。F. Niehaus and L. Lederman, "International Safety Review of WWER-440/230 Nuclear Power Plants," *IAEA Bulletin* 31, no.2 (1992): 24-31.

⁵⁸ Jäfs, 136.

を代表する重産業企業が建設主体として参入する世界でも特異なプロジェクトとして実施されることになる。ソ連のテクノプロム・エクスポート社が原子炉の主要構造を納入したが、安全性向上の要となる冷却水循環ポンプと駆動用の電磁モーター——万が一、これらに不具合が発生し冷却水循環が停止したら炉心融解を引き起こしてしまう最重要機器類——はFINNATOMに参加するアールストローム社とストロムベリ社が特別に製造を担当した。プラント運営システムの基本設計とその設計に準じた必要機材はIVOが西独ジーメンス社と技術協定を結び、その条項に従って随時納入されることになった。施設の運転管理コンピュータはフィンランド国立技術研究センターとノキア社が英UKAEAの協力企業団と共同開発をおこない、制御機器類は安定性を最優先した製品が選択納入された。原子炉本体には炉内の気密性を高める専用シールドが追加装備として施され、さらに本体外周は米ウエスティングハウス社のライセンス技術に基づいてヴァルチラ社が施工した冷却効果を高める特殊な皮膜金属板に覆われた。建設工事の作業工程のコンサルティング業務と（とくに溶接精度についての）施工品質管理はスイスのズルツァー兄弟社が請け負い、同社からヴァルチラ社への技術指導が行われている⁶⁰。

ロヴィーサ1号炉の建設は、冷戦期のさなかに〈東側〉の核技術によって設計された原子炉を〈西側〉の核技術によって安全に駆動させる前代未聞の試みゆえに、世界中の注目を集めた。〈西側〉社会のさまざまなメディアは、その事業について米原子力産業の代表だった「ウエスティングハウス」(Westinghouse)の社名を皮肉って、「イースティングハウス計画」(Project Eastinghouse)と報道した⁶¹。ソ連、米国、西独、スイスの技術者たちがロヴィーサに集い、ともに原子炉を建設する現場は決して安易な作業ではなかったという⁶²。フィンランドの科学史家カール＝エリック・ミケルセンは、優れた核エネルギー分野の文献に与えられるラウリラ賞を受賞した「イースティングハウス計画」というエッセーのなかで、施工現場の困難さを次のように描写している。

もちろん、フィンランドはこのような状況になることを事前に想定していたわけではない。[…] IVOはすでにさまざまな地域で発電所を建設してきたが、この原子力発電所の建設はまったく別物の経験だった。原子炉本体はソ連から専用設計された特別な容器に保管されて運び込まれた。だが驚いたことに、付属してきた発電装置の主要部品群は別の建設現場用に製作されたものが事前改修されず、そのまま持ち込まれてきたのだ。そのような事態はソ連

⁵⁹ Ibid, 138. 1970年1月に原子力発電所の建設指揮を執る特別組織が編成され、原子炉技師出身のカレヴィ・ヌムミネンがリーダーに着任した。彼の率いる「原子力プロジェクトグループ」は全員が30代の技師で、ヌムミネン自身も39歳だった。ケッコネン大統領は同プロジェクトグループの会合に出席したさい、ヌムミネンを見て「君、若いね!」と驚いたという。

⁶⁰ Myllyntaus, 140; Jäfs, 138-142.

⁶¹ 「イースティングハウス」(Eastinghouse)という呼び名には〈西側〉の技術的優越性を前提にした〈東側〉嘲笑の含意を否定できない。しかし世界すべての状況下で〈西側〉の核エネルギー技術が優れていたわけではないことは、1975年に建設が始まり1983年に完成したユーゴスラヴィアのクルシュコ原発という事例が証明している。クルシュコは米ウエスティングハウス社の独占的な施工によって完成した最新型原発だったが、原子炉の実効出力は設計出力の65%にとどまる失敗作だった。Myllyntaus, 141.

⁶² Jäfs, 144. IVOは研究者、技術者、建設作業員たちのためにヘストローメン島の建設現場近くに宿舎から娯楽施設まで完備したニュータウンを建設し、最盛期には人口9,000人の小さな町・ロヴィーサに3,000人の建設関係者が居住していた。ソ連当局はロヴィーサ原発建設工事に派遣した専門家や技師が許可なく作業現場外に外出することを禁止していた。

製原子炉建設の現場ではよくあることだったそうだが、かれらのテクノロジーは西側の技術者にとってまったく未知の領域であって、その衝撃は技術者たちを困惑させるのに十分だった。つまり IVO は、ほとんど実現不可能に思われる業務を丸投げされてしまったのだ。こんなわけで、ロヴィーサ原子力発電所の建設スケジュールは非常に密に作成されていたが、ソ連製加圧水型原子炉を組み立てる段階から大幅に遅れをきたした。IVO は事前に定められた手順に沿って半完成部品を組み上げるのではなく、完全なる無から原子炉を設計しなおし、根本部品から建設する仕事を余儀なくされた。それが済んだらさらに西側の最新制御技術を追加装備していくのである。[...] ソ連のデザインした原子炉に西側のハイテク機器を詰め込んでいくなかで、まさに SF 物語のようなものだった⁶³。

ロヴィーサ 1 号炉は 1976 年 12 月に燃料棒の炉内挿入が開始され、翌年 1977 年 1 月 22 日の試験運転にて臨界状態が確認された。試験運転の出力は徐々に高められ、2 月 8 日にフィンランドの送電網に接続、この日がフィンランドではじめて核エネルギーによる発電が成功した日となった⁶⁴。IVO は 1977 年 3 月 23 日ロヴィーサ 1 号炉の正式な運転開始を宣言した。運転記念式典にはソ連首相アレクセイ・コスイギンをはじめとする 300 人あまりの特別来賓が招かれ、大規模プロジェクトの成功を称えた⁶⁵。

11. フィンランドにとって「原子力」を社会に受け入れること

その後 1981 年に操業を開始した 2 号炉と併せて、ロヴィーサ発電所のふたつの原子炉は非常に「理想的」な運転を続け、技術的には SF 物語的な発電デバイスどころか 1982 年から 1986 年まで世界でもっとも電力生産効率（設計使用時の定格出力と実際の運転出力との割合）が高い原子力発電施設として記録されることになる⁶⁶。1980 年に西独の『シュピーゲル』誌は、最初のストレステストで原子炉心臓部の主圧力弁に看過できない亀裂が発生したロヴィーサ 2 号炉について「イースティングハウスのいらだち」（“Ärger mit Eastinghouse”）と題した記事にて冷静に報じながら、2 基の「ソ連製」原子炉がフィンランドで運転されていることを次のように記している。

このフィンランド仕様の原子力発電システムは、まるで近代的な巨大病院のように清潔然としており [blizsauber wie eine moderne Großklinik]、「ノヴォ・ヴォロネジ」型原子炉への注目をコメコン経済圏以外の国々からも集めた。[...] ロヴィーサ原子力発電所での作業に従事するエンジニアたちは、ロヴィーサの原子炉を指して「イースティングハウス」と名付けたが、それは決してソ連の技術力を賞賛してのことではない。この原子炉に「ノヴォ・ヴォロネジ」型原子炉のオリジナル部品は三分の一ほどしか使われていないのだ⁶⁷。[傍点引用者]

ただひたすら〈安全性〉を高めようとして世界各国の「ハイテク機器」を惜しげもなく投入し

⁶³ Karl-Erik Michelsen, “Project Eastinghouse: teknologinen haste Loviisassa,” *ATS Ydintekniikka* 36, no. 3, (2007): 15.

⁶⁴ Michelsen & Särkikoski, 221-243.

⁶⁵ Jåfs, 146.

⁶⁶ Myllyntaus, 142.

た核エネルギー発電施設のたたずまいを指して、はからずも「近代的な巨大病院」のようだと描写した無記名記事に直面したとき、われわれはそこに象徴的な何かを感じざるを得ないだろう。すなわち、「SF 物語」と「病院」という隠喩をめぐる言説的な交差点に注目するのならば、どうしてもスーザン・ソントグの古典を想起しないわけにはいかないのだ。ソントグは、『隠喩としての病い』の一節のなかで、癌という内科的病気をめぐる隠喩の系譜のなかに、まさに核エネルギーの表象方法を下敷きとした「恐るべきエネルギー」についての悪夢的な恐怖感が存在してきた事実を指摘しているからである。

第二次世界大戦期に性エネルギー理論をたちあげて信仰的な支持をあつめたウィーン生まれの精神分析医ヴィルヘルム・ライヒの癌心因説——悪性腫瘍とは「ガイガー・カウンターのような器具で存在を確認できる […] よどんだ死の水」のごとき心的エネルギーによって生じるという異説について、ソントグは次のような解説を加える。

癌は絶対的な他者による病気である。癌は SF 的な筋書にそって進展する。 […] 癌の心因説としてのライヒの理論は、エネルギーが外化を阻止され、内攻して細胞を凶暴にすると考えたが、これはすでに SF 的なとらえ方であったことになる。さらに、死が空中に漂っている——ガイガー・カウンターで計測できる死のエネルギーがある——というライヒの発想にしても、癌（死の光線によって生じ、死の光線をもって治療する病気）にまつわる SF のイメージが、集団の悪夢をいかに強く反映していることか。 […] 癌は恐るべきエネルギーをもつものの隠喩と化している。かかるエネルギーは自然の秩序に対する決定的な侮辱なのである⁶⁸。

「癌は絶対の他者による病気である」というソントグの導きに同意するのであれば、癌の隠喩と同一線上（というよりも、隠喩の原型イメージ）に存している核エネルギーの隠喩も、フィンランドにとって〈絶対の他者〉によってもたらされる「病気」なのであろう。その「病気」を〈知識〉と〈テクノロジー〉で管理する「近代的な巨大病院」こそ、ロヴィーサ原子力発電所の本性的な何かを説明するもっとも的確な表現なのかもしれない。この解釈は、冷戦時代にフィンランドの核技術分野を率いた者たちが向けていた核エネルギーにたいする眼差しをすくい上げるときの大きな手がかりになるであろう。最新の機材と深い技術の習得をもって、膨大な死のエネルギーを放出しながら刻々と進む核分裂の事後経過を予知し、集団の悪夢を引き起こす不慮の事態に対処するため〈知識〉を集め、人材を育て、〈知識〉の応用現場に立ち合わせるという特異な〈テクノロジー〉のありさまは、伝統的な産業界（土木や建築、重工業など拡大生産を基本原理においた各種産業）が培ってきたそれではなく、病理学や医学の世界の光景に近い。コントロールルームの計器類に無言で向かう技術者の姿が病院の処置室の風景の隠喩と重なるのであれば、かれらが〈知識〉のすべてを動員して監視し続ける VVER-440 とは、何らかの必要に迫られて経

⁶⁷ “Ärger mit Eastinghouse,” *Der Spiegel* 19 (1980): 162-163. この記事を冷戦期フィンランドの対外政策の文脈に即するならば、ソ連のオリジナル部品が三分の一ほどしか使われていないのではなく、「〈西側〉の原子力技術関連部品を三分の二しか使っていない」と読み解くのが正解であろう。前注釈で示したクルシュコの悲劇を並べてみるのならば、じつはロヴィーサ原子力発電所の成功の核心部分はこのような方向からの解釈にあるかもしれない。

⁶⁸ スーザン・ソントグ『隠喩としての病い エイズとその隠喩』（富山太佳夫訳、みすず書房、1992）、102-104。

過観察を余儀なくされる「病う何ものか」と心的に等価となるものではないだろうか。ここでフィンランドの核エネルギー技術の受容史の中心に居続けたエルッキ・ラウリラの回顧を引用してみよう。

フィンランドの核エネルギー〔技術〕への態度は他のほとんどの国が示した熱狂に比べると、いくぶんか冷静であった。わが国のエネルギー委員会は、他の国々の原子力組織と比べて活動範囲を限定しており、純粋に核物理学とその応用分野にとどまった。フィンランドにおいて、組織の目的とは自国のエネルギー需要に応え、将来の供給問題を回避する鮮明な青写真を示すこと、そして〔医療需要に応える〕アイソトープの生産方法を探ることでしかなかった⁶⁹。〔傍点引用者〕

ラウリラの描写する「冷静」とは、フィンランドの戦後のなかで核エネルギー技術をめぐるあらゆる〈知識〉の取得とその具体的な運用が、「病う何ものか」を病院に受け入れたうえで最先端の技術をもって治療に専念する医師と看護師たちの姿に重なりと拡大的に仮定するのであれば、核エネルギーを社会に受け入れること——フィンランドの社会にとって核エネルギー技術についての〈倫理〉——とはいかなるものかを理解する手がかりになるかもしれない。ラウリラと並んでフィンランドの核エネルギー技術の生ける受容史そのものだったペッカ・ヤウホは、「フィンランド原子力技術協会」の発足 25 周年にあたって、後進の技術者と研究者たちに次の言葉を綴っている。

核のエネルギーは、通常のエネルギー形態ではありません。たとえそれがいくら社会で広く使われ技術が進歩して、われわれの身近なものになったとしても、です。核エネルギーには数多くの看過してしまうことのできない特徴があります。その中心となるテクノロジーは、多くの学問分野の垣根を越えた活動によって支えられる必要があり、その応用が成功するには、非常に高いレベルのテクノロジーの専門家と、そしてテクノロジーが根を深くおろす文化と堅実な社会、さらには高いレベルの職業倫理が必要とされます。それらがなければ、核エネルギーを安全に運用し、経済的な成功を得ることなどできないのです⁷⁰。

ここに至って、かれらにとっての〈テクノロジー〉がいかなる射程をもっていたのか、あらためて定義しなくてはならないだろう。ヘルシンキ大学の科学史家ティモ・ミュリユンタウスは、1977 年の原子力発電所完成がフィンランド共和国の社会に及ぼした影響とその意義を、ちょうど百年まえの 1877 年以後のフィンランド大公国社会が経験した急激な産業化の影響と意義に重ね合わせている。ミュリユンタウスによると、産業化の波が大公国に訪れたとき、迫る外国企業と資本にたいし大公国民の新聞には自国製品を買うよう呼びかける記事が飛び交ったが、興味深いことに、同じ紙面には、J・J・テングストロームや J・V・スネルマンなど人びとから民族意識醸成の偉人と称えられた思想家たちの言葉も掲載されていたという⁷¹。それはかれら（とくにスネルマンの）「フィンランドの産業が成熟し独立性を獲得しない限り、フィン語とフィン

⁶⁹ Särkikoski, 57.

⁷⁰ Pekka Jauho, "ATS:n täyttäessä 25 vuotta," *ATS Ydintekniikka* 20, no. 3 (1991): 1.

⁷¹ Myllyntaus, 60-61.

語話者の国民に未来はない」という哲学が、フィンランドの直面した社会と国際外交の困難を乗り越えるための生きた思想と捉えられていたからであった。

産業強国が数多くの小さな国民や部族を滅ぼし、その文明と言語のなかに同化してきた。[…]
小国を破滅させるのに、より強大な国家は政治的支配を敷く必要などはない。産業の力さえあれば十分なのだ。しかし、たとえ小国であろうとも産業に立脚した国民であるならば、強大な国家の抑圧に驚くべき抵抗をみせることができるだろう⁷²。

ミュッリユンタウスの説にしたがって、1877年の大公国が経験した「社会の電化開始」と、1977年に共和国が経験した原子力発電開始と最新送電網の整備という「社会の電化完了」とのあいだに、文化史的な重なりを見いだすのであれば、大公国の紙面で読者たちに重く問いかけるスネルマンの〈産業〉という言葉、ラウリラやヤウホの使用する〈テクノロジー〉という言葉に重ねて見通すことが可能かもしれない。それは例えば日本語で単に「技術」という語彙を使用するときの言語射程とは異なる厚みと重みの諸相を成立させているのだ。冷戦の最前線に投げ出されたフィンランドが自国に核エネルギーを受け入れたことの社会文化史的な位置づけは、その重厚な諸相の存在を踏まえて捉えるべきであろう。

(終)

⁷² Ibid.