

第5章 核分裂性物質、原子力と核拡散問題

1. “The Statute of the IAEA” (International Atomic Energy Agency, Vienna, 1956), www.iaea.org/About/statute.html.
2. Mohamed ElBaradei, “Towards a Safer World,” *The Economist*, October 16, 2003.
3. 1946年の米国原子力法は、核兵器拡散に対する効果的な保障措置が整ったことを議会が認めるまで、いかなる原子力協力も禁止した。そのため英国とさえ共有を中断した。これは、「日本の降伏以降も軍事及び商業目的での核開発の”全面協力”を、両者が中止に合意する以外は、続けるべきだ」という、1944年9月のルーズベルト大統領とチャーチル首相との間でのハイドパーク合意にも反していた。 *Aide Memoire of Conversation Between the President and the Prime Minister at Hyde Park, September 18, 1944, in U.S. Department of State, Foreign Relations of the United States: Conference at Quebec, 1944* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1944), 492–493. 1943年6月、レズリー・グローヴス将軍とマンハッタン・プロジェクトを管理した軍事政策委員会は、米国が世界のウラン供給のできる限り完全な支配を追求することを目標とした。 Richard G. Hewlett and Oscar E. Anderson, *The New World: A History of the United States Atomic Energy Commission, Volume 1, 1939–1946*, California Studies in the History of Science (University of California Press, 1962). 1945年6月、フランク・リポートは、米国とその同盟国の支配が及ばない地域で大きなウラン資源が見つかる可能性があるため、ウラン供給の独占を追求することはできないと主張した。 James Franck et al., *Report of the Committee on Political and Social Problems Manhattan Project* (The Franck Report) (University of Chicago, June 11, 1945), www.fissilematerials.org/library/fra45.pdf.
4. Dwight D. Eisenhower, “Peaceful Uses of Atomic Energy” (presented at the General Assembly of the United Nations, New York, December 8, 1953).
5. “Preliminary Proposal for an International Organization to Further the Uses of Atomic Energy” June 8, 1954; C. D. Jackson private papers, Box 29, Atomic Industrial Forum, Eisenhower Presidential Museum and Library.
6. *Difficulties in Determining if Nuclear Training of Foreigners Contributes to Weapons Proliferation, Report by the Comptroller General of the United States* (Washington, DC: General Accounting Office, April 23, 1979), 18, 20.
7. 1955年から1977年の間に、米国の原子力施設で研究に参加したのは84カ国の外国人13,456人だった。前掲書, 83.
8. 前掲書, 79.
9. George Perkovich, “Nuclear Power and Nuclear Weapons in India, Pakistan, and Iran,” in Paul L. Leventhal, Sharon Tanzer, and Steven Dolley, eds., *Nuclear Power and the Spread of Nuclear Weapons: Can We Have One without the Other?* (Washington, DC: Brassey’s, 2002), 194.
10. Bertrand Goldschmidt, *The Atomic Complex: A Worldwide Political History of Nuclear Energy* (La Grange Park, IL: American Nuclear Society, 1982), 259–261. プルトニウム分離技術に関する公表された論文は次を参照。 “Chemical Processing of Irradiated Fuel Elements” (Volume 9, Session 21B) in *Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy Held in Geneva, August 8–20, 1955* (New York: United Nations, 1956).
11. R. Scott Kemp, “Non proliferation Strategy in the Centrifuge Age” (PhD thesis, Princeton University, 2010), chap. 3.
12. Gernot Zippe, *The Development of the Short Bowl Ultracentrifuge*, University of Virginia, Oak Ridge Operations Report, ORO-315 (U.S. Atomic Energy Commission, July 1960).

13. これらの9カ国はオーストラリア, ブラジル, 中国, インド, イスラエル, イタリア, 日本, フランス, スウェーデンである. Kemp, "Non proliferation Strategy in the Centrifuge Age."
14. 1980年代中頃に, パキスタンの核開発プログラムを立ち上げたA・Q・カーンは, 遠心分離機のデザイン, 装置および専門知識をイラン, リビア, 北朝鮮, そしておそらく他の国々にも, 売り込みを始めた. リビアの場合, 濃縮プラントをまるごと供給する取引も含まれていた.
15. International Atomic Energy Agency, Nuclear Fuel Cycle Information System (NFCIS), nfcis.iaea.org.
16. かつて核兵器開発プログラムがあったか, あるいは核兵器の取得を検討したが取得しなかった国々は, アルジェリア, アルゼンチン, ブラジル, カナダ, エジプト, ドイツ, インドネシア, イラク, イタリア, 日本, リビア, 韓国, スウェーデン, スイス, 台湾である. Ariel Levite, "Never Say Never Again: Nuclear Reversal Revisited," *International Security* 27, no. 3 (Winter 2002).
17. The President's News Conference, March 21, 1963, www.presidency.ucsb.edu.
18. *Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*. INFCIRC/140. Vienna: International Atomic Energy Agency, April 22, 1970, Art. IX.
19. United Nations Office of Disarmament Affairs, *Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, Status of the Treaty*, www.un.org/disarmament.
20. これらの国々はソ連が崩壊した後の1993/94年にNPTに加盟した. 彼らはソ連が保有していた, 自分たちでは制御することがほぼ不可能な大量の核兵器を引き継いだ. 全部で6,000を超える戦略および戦術核弾頭は1991年から1996年の間に撤去された.
21. *Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*. INFCIRC/140. Vienna: International Atomic Energy Agency, April 22, 1970.
22. *The Structure and Content of Agreements between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*, INFCIRC/153 (Corrected) (Vienna: International Atomic Energy Agency June 1972).
23. International Atomic Energy Agency, www.iaea.org/safeguards/what.html.
24. *IAEA Annual Report 2012* (Vienna: International Atomic Energy Agency, 2013). IAEA報告書の付属書の表A.5には保障措置下にある施設数が記されている. 非核兵器国では1,285施設が保障措置の対象となっている. 保障措置のコストは国別の通常予算及び特別予算を含め, IAEA報告書の表A1及びA2に記されている.
25. *IAEA Safeguards Glossary, 2001 Edition* (Vienna: International Atomic Energy Agency, 2003), 19–29.
26. *Model Protocol Additional to the Agreement(s) Between State(s) and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards*, INFCIRC/540 (Corrected) (Vienna: International Atomic Energy Agency, September 2007).
27. *International Atomic Energy Agency, Conclusion of Additional Protocols: Status as of 12 March 2014*, www.iaea.org/safeguards/documents/AP_status_list.pdf.
28. J. Samuel Walker and George T. Mazuzan, *Containing the Atom: Nuclear Regulation in a Changing Environment, 1963–1971* (Berkeley: University of California Press, 1992), 227–230.
29. *Report to the Atomic Energy Commission by the Ad Hoc Advisory Panel on Safeguarding Special Nuclear Material*, March 10, 1967, 4.
30. Mason Willrich and Theodore B. Taylor, *Nuclear Theft: Risks and Safeguards* (Cambridge, MA: Ballinger, 1974); John McPhee, *The Curve of Binding Energy* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 1974).
31. 核分裂性物質の盗難のリスクに対する懸念から1980年3月に, 国際間を輸送されている核物質を対象とする共通のセキュリティ基準を定める手段として「核物質の防護に関する条約」が調印された. 2005年6月に条約は「核物質及び核施設の防護に関する条約」に名称変更され, 国内で使用, 貯蔵, 輸送する核物質を防護する明確な義務を加える修正がなされた. 修正は条

約の締約国の3分の2以上が批准した時点で発効する。2013年末時点で条約の締約国は149カ国であり、修正に賛同したのは74カ国である。International Atomic Energy Agency, *Status of the Convention on Physical Protection of Nuclear Material (CPPNM) and Its Amendment, as of 17 December 2013 and 27 March 2014, respectively*.

32. 事件は参加国によって公式に報告されるか、「確認された」ものだけがデータベースに記載されることに注意。2007年には、データベースには載らない、約800件の「確認されていない」事件が他にあった。International Conference on Illicit Nuclear Trafficking: *Collective Experience and the Way Forward*, IAEA-CN-154 (International Atomic Energy Agency, November 2007).
33. IAEA Incident and Trafficking Database (ITDB): Incidents of Nuclear and Other Radioactive Material Out of Regulatory Control 2013, Fact Sheet, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2013.
34. United Nations Security Resolution S/RES/1540 (2004), April 28, 2004.
35. “Letter dated 27 December 2012 from the Chair of the Security Council Committee established pursuant to resolution 1540 (2004) addressed to the President of the Security Council,” UN Security Council S/2012/963, December 28, 2012.
36. 1540 委員会議長から国連安全保障理事会への2012年の報告書は「履行の範囲においてさらなる取り組みが求められている…… [そして] すでに報告書を提出したこれらの国々が新たに情報を自主的に正式に提出するよう促すにはさらに徹底的な取り組みが必要である……決議1540 (2004年) を履行するという約束にもかかわらず、必要とされる法的及び規制的基盤、実施経験やそのようにする手段が欠落している国がある」と述べている。日付は2012年12月27日。
37. IAEA, Power Reactor Information System, pris.iaea.org/public. 30カ国にはイランが入っており、2011年にブーシェル炉が運転を開始した。
38. このテーマに関する文献はたくさんある。すぐれた視点のものとして次が挙げられる。John P. Holdren, “Civilian Nuclear Technologies and Nuclear Weapons Proliferation,” in Carlo Schaerf, Brian Holden Reid, and David Carlton, eds., *New Technologies and the Arms Race* (London: Macmillan, 1989), 161–198.
39. Harold A. Feiveson, “Latent Proliferation: The International Security Implications of Civilian Nuclear Power” (PhD thesis, Princeton University 1972).
40. J. Carson Mark, “Explosive Properties of Reactor-Grade Plutonium,” *Science & Global Security* 4, no. 1 (1993): 111–128.
41. Houston Wood, Alexander Glaser, and R. Scott Kemp, “The Gas Centrifuge and Nuclear Weapons Proliferation,” *Physics Today* (September 2008): 40–45.
42. イランが濃縮パイロットプラントで20パーセント濃縮ウランの生産を開始したと発表した直後に、IAEAがそのプラントでこの物質を探知できたことは注目に値する。Implementation of the NPT Safeguards Agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008) and 1835 (2008) in the Islamic Republic of Iran, International Atomic Energy Agency, GOV/2010/28, Vienna, May 31, 2010.
43. Alexander Glaser, “Characteristics of the Gas Centrifuge for Uranium Enrichment and Their Relevance for Nuclear Weapon Proliferation,” *Science & Global Security* 16, nos. 1–2 (2008): 1–25.
44. D. E. Ferguson, “Simple, Quick Processing Plant,” Intra-Laboratory Correspondence (Oak Ridge National Laboratory, August 30, 1977) 及び *Quick and Secret Construction of Plutonium Reprocessing Plants: A Way to Nuclear Weapons Proliferation?* EMD-78-104 (Report to the Comptroller General of the United States, October 6, 1978). 後の米国のアセスメントで同様の結論に達した。J. P. Hinton et al., *Proliferation Resistance of Fissile Material Disposition Program Plutonium Disposition Alternative: Report of Proliferation Vulnerability Red Team*, SAND 97-8201 (Sandia National Laboratory, October 1996), www.fissilematerials.org/library/doe96c.pdf 及び Victor Gilinsky, Marvin Miller, and Harmon Hubbard, *A Fresh Examination of the Proliferation Dangers of Light Water Reactors* (Washington, DC: The Nonproliferation Policy Education Center, October 22, 2004).

45. 第一世代の遠心分離機 5,000 体を備えた濃縮プラントは 1 年に 1 発の核爆弾に十分な量の HEU を生産できる。1 辺がおよそ 50 メートルの床面積あれば十分で、小さなビルや地下室に容易に設置できるだろう。そして電力はディーゼル発電機から供給でき、約 100 キロワットしか消費しないだろう。このようなプラントはパキスタンで 1970 年代後半と 1980 年代初めに建設され、つい最近、イランで建設された。 *Global Fissile Material Report 2007* (Princeton, NJ: International Panel on Fissile Materials, September 2007), chap. 9. また次を参照。 R. S. Kemp and A. Glaser, “The Gas Centrifuge and the Nonproliferation of Nuclear Weapons,” in Shi Zeng, ed., *Proceedings of the Ninth International Workshop on Separation Phenomena in Liquids and Gases, 18–21 September 2006* (Beijing: Tsinghua University Press, 2007), 88–95.
46. Kemp, “Nonproliferation Strategy in the Centrifuge Age.”
47. さらに広範な議論は次を参照。 *Global Fissile Material Report 2009: A Path to Nuclear Disarmament* (Princeton, NJ: International Panel on Fissile Materials, October 2009), chap. 8, www.fissilematerials.org/library/gfmr09.pdf.
48. 次を参照。 Tadahiro Katsuta and Tatsujiro Suzuki, *Japan’s Spent Fuel and Plutonium Management Challenges* (International Panel on Fissile Materials, September 2006); Frank von Hippel, *Managing Spent Fuel in the United States: The Illogic of Reprocessing* (International Panel on Fissile Materials, January 2007); Mycle Schneider and Yves Marignac, *Spent Fuel Reprocessing in France* (International Panel on Fissile Materials, April 2008); Martin Forwood, *The Legacy of Reprocessing in the United Kingdom* (International Panel on Fissile Materials, July 2008). これらすべての報告書は次のサイトで利用できる。 www.fissilematerials.org.
49. Yuri Yudin, *Multilateralization of the Nuclear Fuel Cycle: Assessing the Existing Proposals* (Geneva: United Nations Institute for Disarmament Research, 2009), www.unidir.ch; Alexander Glaser, *Internationalization of the Nuclear Fuel Cycle*, ICNND. Research Paper No. 9 (International Commission on Nuclear Non-proliferation and Disarmament, February 2009), www.icnnd.org.
50. ドイツは多国間濃縮サンクチュアリ・プロジェクトを提案した。それはホスト国が自国の領土にサイトを提供し、各国が個別に濃縮プラントを建設して運用することを想定した構想である。理想的には、ホスト国はウラン濃縮の経験がない国が望ましく、であれば仮にもそのプラントを奪取するような関心はそれほどないだろう。 *Communication Received from the Resident Representative of Germany to the IAEA with Regard to be German Proposal on the Multilateralization of the Nuclear Fuel Cycle*, IAEA, INFCIRC/704, May 4, 2007. これは後に INFCIRC/727, May 30, 2008, 及び INFCIRC/735, September 25, 2008 に修正された。これについての議論は次を参照。 Glaser, *Internationalization of the Nuclear Fuel Cycle*.
51. 濃縮及び再処理プラントの所有権を多国籍にする提案は 1946 年のアチソン＝リリエンタール・レポートで提案された。同様の考え方は 1970 年代、米国が国際核燃料機関 (INFA) の創設を検討した時に議論された。さらに最近では、イランの濃縮プログラムを取り巻く危機を乗り切る 1 つの戦略として INFA 構想を取り上げるアナリストたちもいる。 Thomas B. Cochran and C. E. Paine, “International Management of Uranium Enrichment” (presented at the International Meeting on Nuclear Energy and Proliferation in the Middle East, Amman, Jordan, June 22, 2009).
52. Robert Socolow and Alexander Glaser, “Balancing Risks: Nuclear Energy and Climate Change,” *Daedalus* 138, no. 4 (2009): 31–44.