

米国の核爆弾産業はいかに構築されたか

藤 岡 惇

「いまや原子兵器は思いのままに製造できるようになりました。……もしこの兵器を大量生産するならば、よろしいですか皆さん。1発の原子爆弾の値段は戦車1両の値段よりも安くなるのですよ。……したがって私どもの骨と筋肉とを原子の力で作り上げることで、軍事部門の贅肉を思い切ってそぎ落とすことを提案します。この最良にして最も安価な原子兵器でもって、わが国の平和維持力のバックボーンを形づくっていかうではありませんか。」(ブライアン・マクマホン上院議員・両院原子力エネルギー委員長, 1951年9月18日の上院での演説から¹⁾)

本稿は、核兵器を主軸にした軍備拡張が、冷戦期のアメリカ経済にどのような影響を与えたかを究明しようとする私の研究の一産物である。ここでは、核爆弾産業はどのようにして形成されたか、その経済的コストはいかなるものであったのかを解明したい。

さて、核兵器の中心部分は、核爆発装置(重力降下式の核爆弾、核弾頭、核砲弾、核機雷など)である。本稿では、核弾頭・核砲弾・核機雷など、核爆発装置部分を総称して、「核爆弾」と呼ぶことにする。

ただし核爆弾部分だけでは、核兵器を作動させるには十分ではない。核爆弾を運搬する手段(飛行機やミサイル)、運搬手段を発射するための「プラットフォーム」(発射基地、潜水艦、空母など)、核爆弾を目標に正確に着弾させるための指揮・管制・通信システム(宇宙衛星群と連結したレーダーとコンピュータのネットワーク、光ファイバー通信網など)、といった多数の付属品が必要となる。

とはいっても、初期の段階で重要だったのは、爆弾部分の開発であった。原子力産業を生み出す母体となったのも、核爆弾産業である。

この分野は国防総省ではなくエネルギー省(原子力委員会の後身)によって直接にコントロールされており、今日でもお厚い機密の網によって覆われている。しかし最近では、情報公開法を駆使して機密文書を手し、隠されてきた姿を明らかにしようとする文献も出てきた。その成果をもちいて、核爆弾産業の形成のプロセスをふりかえってみよう。

1. 核爆弾の開発プロセス

核爆弾の生産数

周知のように、マンハッタン計画によって、米軍は第2次大戦中に核爆弾(原爆)4発を完成

させ、そのうち3発を、アラモゴード砂漠、広島、長崎において使用した。原爆の破壊力は、事前の予想をはるかに越えるものであった。そのため、これを実戦兵器として継続開発することには、軍部の間でも、ためらいがあった。1947年6月の時点になっても米国の保有する核爆弾は13発にすぎなかった。

しかし米ソのあいだの「冷戦」対抗が明確になるとともに、トルーマンは1947年7月に原爆製造の再開を命令し、翌48年6月には保有爆弾数は50発に急増した²⁾。49年8月末のソ連による原爆実験の成功は、米国首脳部に衝撃をあたえた。トルーマンは、49年10月に核爆弾の製造のいっそうの促進を指示し、50年1月には水素爆弾の開発を命令した³⁾。

核爆弾の数は1950年の時点では298発であったものが、55年には2,422発に急増した。59年から60年にかけては、年産7,000発という量産のピークの時期となった。その結果、62年には27,100発、そして66年にはピークの32,300発まで急激に増加し、以後70年代に入ると、25,000発のレベルで、ほぼ安定する⁴⁾。

【核の会計監査】の研究によると、米国のエネルギー省（およびその前身たる原子力委員会）は、1990年（新しい核爆弾を製造した最後の年）までに、116タイプの運搬手段にあわせて65種類の核爆弾を7万299発製造してきたという。ただし耐用年数がすぎると、その大部分は解体され、核分裂物資はリサイクル利用された。1986年までに、米国は、7万発の核爆弾のうち4～5万発を解体・再利用したといわれる⁵⁾。

第2世代の核爆弾——水爆

核爆弾の開発の歴史をふりかえってみよう。核爆弾は3つの世代をへるなかで「改良」されてきた。その第1世代は、核分裂性兵器たる原子爆弾（原爆）である。原爆の開発研究の再開された1947年から50年までは、長距離爆撃機に多数積載できるように原爆の軽量化が追求された。

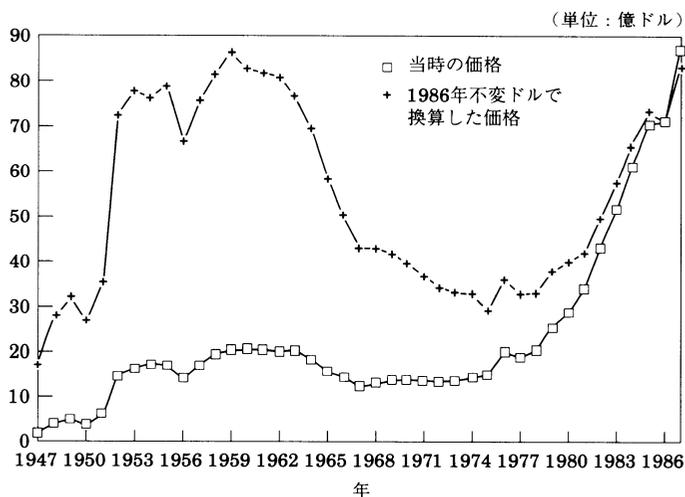
核爆弾の第2世代は、小型原爆の熱を引き金に核融合反応を起こさせる水素爆弾（水爆）である。米国は大都市を攻撃・破壊する大量報復戦略によって、共産主義勢力の膨張を抑止しようとする戦略をとった（アイゼンハワー政権のニュールック＝大量報復戦略）。たとえば戦略空軍司令部は、1950年代半ばに750発の核爆弾を使って、ソ連を同時攻撃するという計画をたてた。言うことを聞かないならば「2時間以内に、ロシア全土は灰燼くすぶる放射能にまみれた荒野と化すことを覚悟せよ」というメッセージをソ連に与え、威嚇しようとしたのである⁶⁾。

「原爆の父」オッペンハイマーたちは、核軍拡の際限のない量的拡大が破局を招きかねないことを懸念して、水爆開発の動きに反対した。彼らは、通常兵器と統合的に運用でき、戦場での実戦使用の「容易」な（と当時は思われた）小型原爆の開発・配備のほうに、力を注ぐべきだと主張した。このような小型核兵器は、戦術核兵器と呼ばれた。

しかし現実には彼ら「戦術核兵器派」をパージしつつ、米国は、水爆開発の道を突進することになった⁷⁾。米国は、1952年11月南太平洋で最初の水爆実験を行った。これに対抗して、ソ連は55年に水爆実験に成功する。

図-1が示すように、NSC-68（国家安全保障会議第68号文書）体制の確立した1950年を転機として、軍事関係の原子力支出は急激な増大に転じ、1962年まで上昇し続けたことが分かる。この時期は、第2世代の核兵器（水爆）が大量生産された時代にあたる。また50年代中葉以降になると、

図-1 軍事関係原子力支出額の推移



出所：Thomas Cochran et. al., *Nuclear Weapons Databook, US Nuclear Warhead Production Vol. 2*, Ballinger Publishers, 1987, p. 3. なお1987年の価格はエネルギー省データで補充した。Greg Bischak, 1987, p. 120も参照。

誘導ミサイル搭載のために軽量の小型水爆の開発が重視され、戦術核兵器の大量配備も始まった⁸⁾

1960年代に入ると、核爆弾をあまりに大量に生産したので、これ以上は不必要だという認識が広がった。1964年にジョンソン大統領は、ソ連との核兵器の軍備管理交渉を進めるとともに、核兵器材料の生産施設の縮小を指示した。1964年から70年代末までは、米ソともに「軍備管理」交渉に熱をあげ、核爆弾の新規生産が減った時期である。

第3世代の多弾頭型核爆弾の開発

1960年代末になると、核ミサイルの命中精度の飛躍的な向上を背景に、標的を大都市部ではなく敵の核戦力に向け、敵の核戦力をしらみつぶしに撃破することがめざされるようになる。このような戦略目標の変化を背景に、第3世代の核爆弾——命中精度が高く、かつMIRV化（一つの弾頭内に多数の核弾頭を擁し、大気圏への再突入後に、それぞれが予めプログラム化された標的に飛んで行く方式）された小型化核爆弾の開発に重点が移されるようになった。70年には最初のMIRV化された核爆弾がミニットマンⅢ型の大陸間弾道ミサイルに搭載された。

アフガン、イランでの親米政権の崩壊をうけて、カーター大統領が、1979年1月に核爆弾の増産を命じ、さらに82年になるとレーガン大統領が増産レベルを引き上げる命令に署名した。ソ連がこれ以上の膨張を策すると、核戦争を仕掛けても阻止するという「冷戦」戦略の本来の立場——1950年のNSC-68（国家安全保障会議第68号文書）の路線に、米国は確固として立つと宣言したわけである。核戦争を闘い、勝利する態勢づくりが、最優先の国家目標となった。

こうして、1980年代には核爆弾への支出は、再び急増し、戦後第2の山を迎えることになった（先の図-1参照）。老朽化した核爆弾の生産ラインは、フル稼働の体制に入ることが求められた。核爆発時の放射線エネルギーを最大に、人体の殺傷効率を高めた「きれいな」核兵器——中性子爆弾、電磁波エネルギーを最大にして、通信網の攪乱を狙う電磁パルス爆弾など、新型の核爆弾

の開発も進められた。⁹⁾ 大気圏・宇宙・海中での核実験を禁止した部分的核実験停止条約（1963年8月）は、結局のところ、核軍拡競争を封じこめることができなかった¹⁰⁾のである。

2. 核爆弾の製造にいくらかかったか

コスト計算の資料

本稿では、核兵器のコストを算出するばあい、米国有数のシンクタンクのブルッキングス研究所の核兵器のコスト計算プロジェクトの最終報告書¹¹⁾『核の会計監査』を利用することにする。このプロジェクトは、「米国は56年間の核軍拡のためにいったいどれだけの資金を費やしたか」という一点に問題をしばった客観性の高いものであり、同研究所の客員研究員ステファン・シュワルツが、10人の第1級の専門家を動員して4年ごしでとりくんできた共同研究の成果¹²⁾である。

この報告書は、信頼性の高い第1次資料を駆使している。代表的な資料は、1961年に当時のマクナ马拉国防長官のもとで作成のはじまった『こんごの国防プログラム』（Future Years Defense Program）の歴史データベースである。このデータベースによって、1961年以降であれば、複数年にわたって支出された国防プログラムが、最終的にいくらかかったかを追跡把握できるようになった。このデータベースは、永年、機密指定されてきたのであるが、編者のシュワルツが、1994年12月に「情報公開法」にもとづき情報開示を請求した。その結果、96年3月に核兵器に関連した700余りの国防プログラムのコストデータが開示された。最終報告書には、このデータが縦横に活用¹³⁾されている。

その他に、ジョージ・ワシントン大学の国家安全保障資料文書館が、集積している機密解除資料なども活用されている。なおコスト価格は、時価ではなく、すべて1996年ドルに換算されている。

核爆弾づくりの総コスト

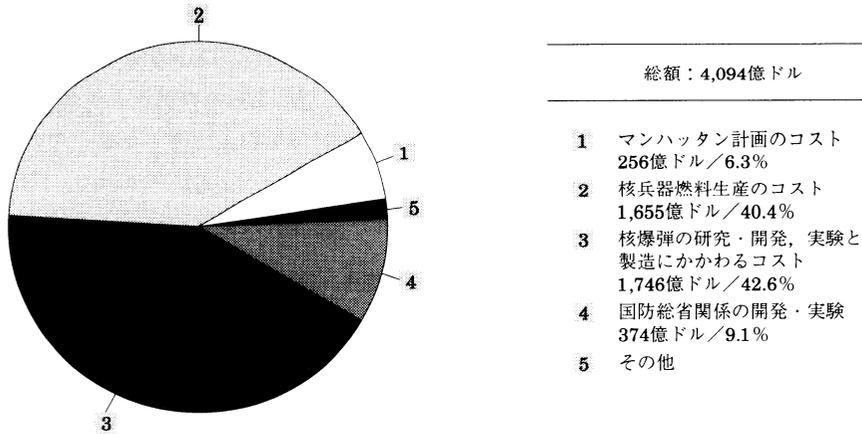
米国は、これまで7万299発の核爆弾を製造し、そのうち、4～5万発を解体し、核爆発材料をリサイクル利用してきたことは、すでに述べた。『核の会計監査』の報告書にもとづいて、核爆弾の開発・製造の総コストは、どの程度のものであったかを見てみよう。

結論からみると、核爆弾の開発・製造、および再生利用のためのコストは、全体として4,094億ドル（すべて1996年ドルに換算、以下同じ）であった。1発あたりの単純平均のコストを算出すると、580万ドルとなる。1ドル135円のレートで日本円に換算すると、1発あたり7.8億円となる。

核爆弾づくりにかかわる総コスト4,094億ドルの内訳を図示すると、図-2のようになる。すなわち、第1にマンハッタン計画の費用として、256億ドル（総額の6.3%）。第2に、核爆弾の原料である核兵器燃料の生産費用¹⁴⁾として、総額の40.4%にあたる1,655億ドルが支出された。第3に、核爆弾の研究・開発・実験・製造の費用¹⁵⁾として、総額の42.6%にあたる1,746億ドルが投じられた。第4に、国防総省サイドが担当した開発・実験費用として、総額の9.1%にあたる374億ドルが支出された。

以下、各項目ごとに、考察していこう。

図-2 核爆弾づくりの総コスト（1996年不変ドル）



出所：S. Schwartz (ed.), Atomic Audit, 1998, p. 32.

マンハッタン計画

「マンハッタン計画」とは、米軍が隠密裡に進めた秘密の原爆製造計画であり、1942年9月に始まり、46年末に終了した。秘密施設の候補地として、人里離れた地が選ばれた。核分裂材料たるウラニウム235を濃縮・抽出する施設として、テネシー州の寒村クリントン（オークリッジ）が、もう一つの核分裂材料たるプルトニウムを生成する施設として、ワシントン州のハンフォードが、そして原爆を開発・製造する本拠地として、ニューメキシコ州のロス・アラモスが選ばれた。ここに核弾頭開発・製造複合体の原型（第1世代）が生み出された。

画期的な兵器であればあるほど、敵の先を制して開発することが、戦勝に大きく貢献する。ましてや「究極兵器」と目された原爆のばあい、「時間との競争」の圧力が、巨大なものとなることは必然であった。「走りながら考える」という「突貫工事の論理」が開発現場を支配し、科学研究と開発研究、そして製造研究とが、同時に進められることになった。

秘密施設では軍隊的な上位下達の世界が支配し、働く者でさえ、計画の全体像を知ることができなかった。副大統領トルーマンも、蚊帳のそとに置かれ、ルーズベルト急死によって大統領となる際に、原爆開発が進んでいることを知らされたほどである。¹⁶⁾

原爆製造のために、経済資源は、まさに惜しみなく投入された。戦争勝利（国家の破滅回避）という至上命令のもとでは、経済コスト計算は二の次、三の次となるのは、当然であった。1942年5月には、原爆の開発コストは17億ドルと見積もられていたが、44年の12月には46億ドルに膨張し、最終的には256億ドル（1940年7月から42年8月までの前史の時期の支出額1.5億ドルを含む。いずれも96年ドルに換算）に達した。¹⁷⁾内訳をみると、ウラン分離・濃縮に136億ドル、プルトニウム生成に45億ドルの大金が投じられた。日本降伏時まで完成していた核爆弾は4発であったから、1発あたり実に1兆円近い（64億ドルという）費用が、かかったわけである。

冷戦期になると、①「研究」「開発」「製造」の同時進行という「突貫工事の論理」、②上意下達の官僚主義と秘密主義、③「コスト感覚」のマヒによる新鋭兵器の開発費の大幅超過、といった事態が、軍需産業の常態となるが、そのような軍需産業の体質の原型が、マンハッタン計画のなかに胚胎していた。

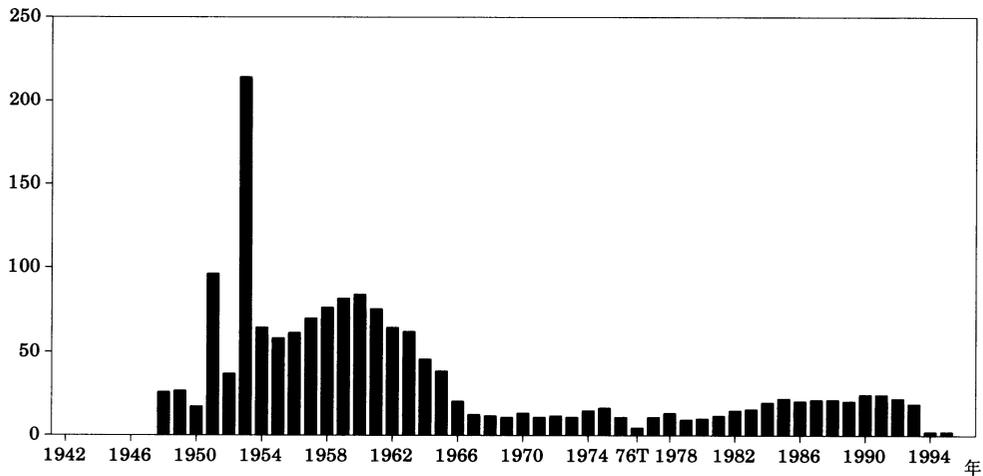
核兵器燃料の生産

エネルギー省は、1948年から生産停止した88年までに、原爆部分の材料として2つの核分裂性物質——高濃縮ウランを725トン、燃料・兵器級プルトニウムを103.5トン生産してきた。と同時に、水爆部分の材料たる核融合物質——トリチウムについても、225キログラム生産してきた。

『核の会計監査』報告書によると、そのための費用は1,654.6億ドルに達したが、その内訳は次のようなものであった。すなわち、①工場建設・設備調達費として、510.6億ドル、②ウランなどの原材料購入費として、351.3億ドル、③操業経費として、767.1億ドルであった。¹⁸⁾

図-3 核兵器燃料の生産費用の推移, 1942~96年^a

億ドル（1996年不変ドルで換算）



a : 1948年になるまでは核分裂物質の生産予算は、原子力委員会の兵器予算全体のなかに一括されていたので折出は不可能である。

出所 : S. Schwartz, 1998, p. 65.

核兵器燃料の生産費用の時期的変化を追った図-3を参照されたい。1948年から支出が始まったこと、1951年から64年まで、大幅な支出が続いていること、1953年に支出のピークがあることが分かる。

1951年から64年の核燃料の大増産期にあわせて、マンハッタン計画当時の施設の拡張や新たな生産施設の建設が進められた。¹⁹⁾とくに1953年は、生産施設の新増設のピークの年であった。この1年だけで、工場建設・設備調達費総額511億ドルの40%近い190億ドルが費消された。マンハッタン計画の全費用の2/3に達する巨費が、この年の生産設備拡張のために投じられたわけである。

その結果、1954年までに、オークリッジ（テネシー州）のガス拡散型ウラン濃縮施設に、4つの工場が増設され、パデューカ（ケンタッキー州）にも5つのガス拡散型ウラン濃縮工場が新設された。ハンフォード施設には、5つの生産炉が増設され、55年からプルトニウムの生産を始めた。サウスカロライナ州では、巨大なサバンナリバー工場が開設され、5基の新型重水炉が、プルトニウムおよび水爆材料（トリチウム）の生産を始めた。

これにあわせて操業コストも、1950年の7.1億ドルから54年の21.0億ドルに増加し、57年には38億ドルに達した。57年には、13基のプルトニウム生産（一部トリチウム生産併用）の原子炉、お

よび3カ所のウラン濃縮施設が、フル操業の状態にあった。

核燃料生産のための電力消費量も、急増した。原子力委員会（エネルギー省の前身）の電力消費量は、51年には55億キロワットであったが、56年には607億キロワットに急伸した。この消費量は、同年の全米の総電力消費量の12%に相当した²⁰⁾。また1957年には全米のニッケル生産の11%、ステンレス生産の34%が、核爆弾産業のために用いられたという²¹⁾。

核燃料、とくにプルトニウムは、いったん生産されると半永久的になくならず、リサイクル利用も容易となる。したがって60年代半ばになると、（後述するように半減期の短い核融合物質を除いて）過剰生産が明らかになり、核燃料生産の規模は大幅に縮小された。しかし1980年代に入ると、レーガン政権の核軍拡を支えるために一定の増産態勢がとられ、81～88年の間に新たに140億ドル（うち100億ドルが操業経費、35億ドルが工場建設・設備調達費）が投入された²²⁾。

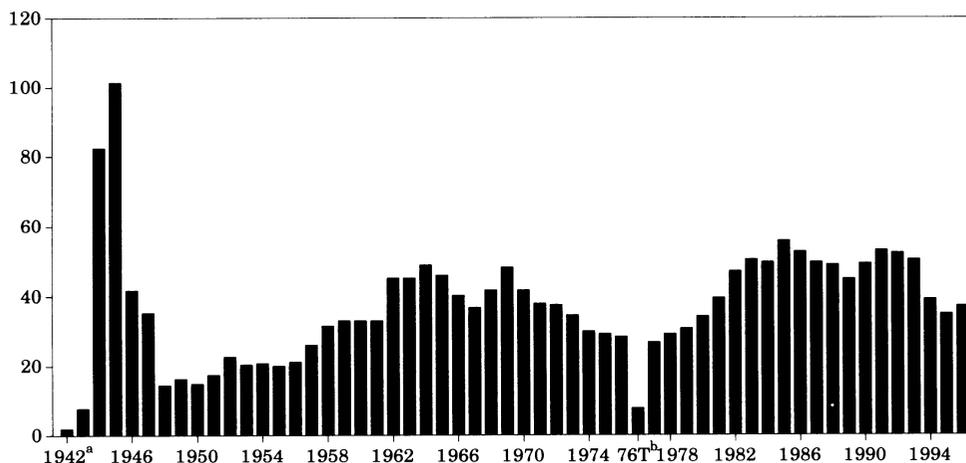
核爆弾の研究・開発・実験と製造

1948年から96年のあいだに、エネルギー省（およびその前身）が、核爆弾の研究・開発、実験、そして製造のために投入した資金は、1,746億ドルにのぼった。その内訳をみると、研究開発費に、392.9億ドル、核実験のために244.8億ドル、製造（および90年までの解体・再生）のために706.5億ドル、工場建設・設備調達のために283.5億ドルの資金が投じられた²³⁾。

じっさい、カンサス・シティ工場の建設は、1949年に始まり、ネバダ実験場の活動は1951年に、ロッキーフラッツ工場の操業は、1952年に始まった。テキサス州のパンテックス工場が、核爆弾の最終組み立て作業を開始したのも、1952年であった。

図-4 核爆弾の研究・開発・実験・製造分野支出額推移, 1942～96年

1996年不変ドル（億ドル）



a : 1942年の支出額には1940～42年の間に支出された全米国防研究委員会と科学研究開発局のコストが含まれている。1942～47年のデータには核燃料生産コストも含まれている。

b : 1976年に会計年度の起点が7月1日から10月1日に変更されたことに伴う移行期予算のこと。

出所 : S. Schwartz, 1998, p. 75.

図-4をみると、核爆弾の研究・開発・実験・製造分野の支出額の時代別変遷を見ることが出来る。この図を先の図-3と重ね合わせてみよう。第1に分かることは、先の核燃料生産支出額のピークよりも5～8年ほど遅れて、この分野の支出額のピークが来ていることである。第2に

レーガン軍拡の1980年代中葉に、最高額の支出が見られる。第3に米ソ冷戦の終わった90年代に入っても、支出額の大幅な落ち込みがなく、95年以降は増大さえしていることである。

1960年代後半から今日にいたるまで、核爆弾の質的な高度化のための研究開発は、着実に積み重ねられてきたことは、明らかである。

国防総省関係の開発・実験

核爆弾にかんしては、国防総省（陸海空軍）が特定仕様と性能の「製品」をエネルギー省に発注し、これを受けてエネルギー省が、製造・納入するという関係にたっている。ただし引き渡しをうけた核爆弾を、国防総省が、作戦・用兵上の研究という観点から、独自の爆発実験を行ったり、実戦遂行の観点から開発・改良研究を行っていた。このような目的で国防総省が支出した費用の総額は、374.4億ドルであった。内訳を示せば、1946年から61年の間に、南太平洋で実行された核実験の費用（動員した艦船や兵士の費用を含む）が、46.7億ドル、1962年から95年までに国防総省が独自に支出した研究・開発・実験費用の総額が327.7億ドルであった。²⁴⁾

3. ^{オーバーキル}過剰殺戮の時代へ

安価な兵器

ソ連側の優勢な通常兵力との対決にたいして、核兵器で対抗するほうが、軍事的に有効であるだけでなく、経済的にも安上がりだという認識は、1950年代には一般的であった。アイゼンハワー政権の国防長官チャールズ・E・ウイルソンが述べた「値段は安くて、爆発力は絶大」(“A Bigger Bang for a Buck”²⁵⁾)という言葉が、この当時の空気を物語っている。

じっさい、核爆弾1発あたりの生産コストは、確実に減少していった。第2次大戦中に完成した原爆1発の生産コストは64億ドルであったことは、すでに述べた。1948年に製造された核爆弾のばあい、9,250万ドルであったが、1961年には、その生産コストは210万ドルに低下したと見積もられた。²⁶⁾

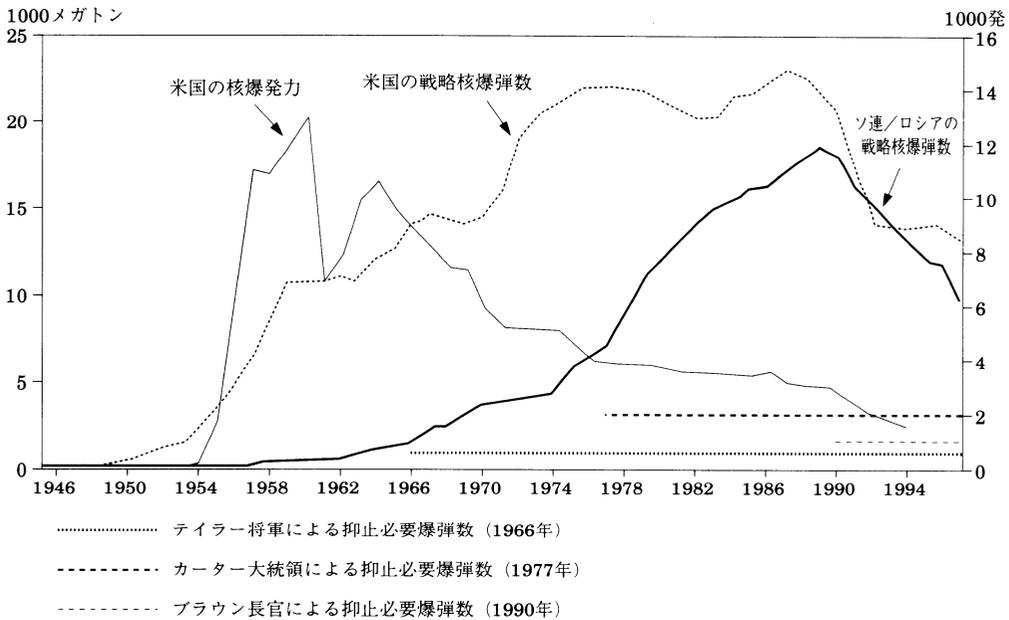
1981年の議会証言によると、W84型の核爆弾（地上発射巡航ミサイルに搭載）530発の製造コストは6.3億ドルであった。したがって1発あたりの単価は、110万ドル（96年ドル換算で190万ドル）となる。それから9年後、1990年8月の連邦政府会計検査院（GAO）の調査によると、最新型巡航ミサイルに搭載するW80-1型の核爆弾の生産コストは、72万ドル（96年ドルでは84.5万ドル）であった。²⁷⁾核爆弾の生産コストは、ひきつづき減少しているといっていよい。

過剰殺戮の域に

敵が戦争を始めたばあい、敵社会に決定的打撃を与えるに足るだけの核戦力をもつことが、結局は戦争を防止するのに役立つというのが、「核抑止」の「論理」であった。どれだけの核戦力があれば、ソ連社会に決定的な打撃を与えられると考えられてきたのか。

1960年にマックスウェル・テイラー将軍は、ソ連を抑止するには、数百のミサイルがあれば、十分だと述べた。1964年に当時の国防長官ロバート・マクナマラは、400メガトンの核兵器があ

図-5 米ソの核爆弾数の推移, 1957-95年



出所：S. Schwartz, 1998, p. 23.

れば、ソ連に壊滅的打撃を与え、相互確証破壊（MAD）状態を作りだすことができると述べた。1977年に、カーター大統領は、米ソともに戦略核爆弾の運搬手段を200～250（核爆弾数にすると、各2000発以下）にすることを提起した。1990年にハロルド・ブラウン国防長官は、米国の武器庫に1000発の核爆弾があれば、「非常に安定的な抑止力」となりうると、述べた。²⁸⁾

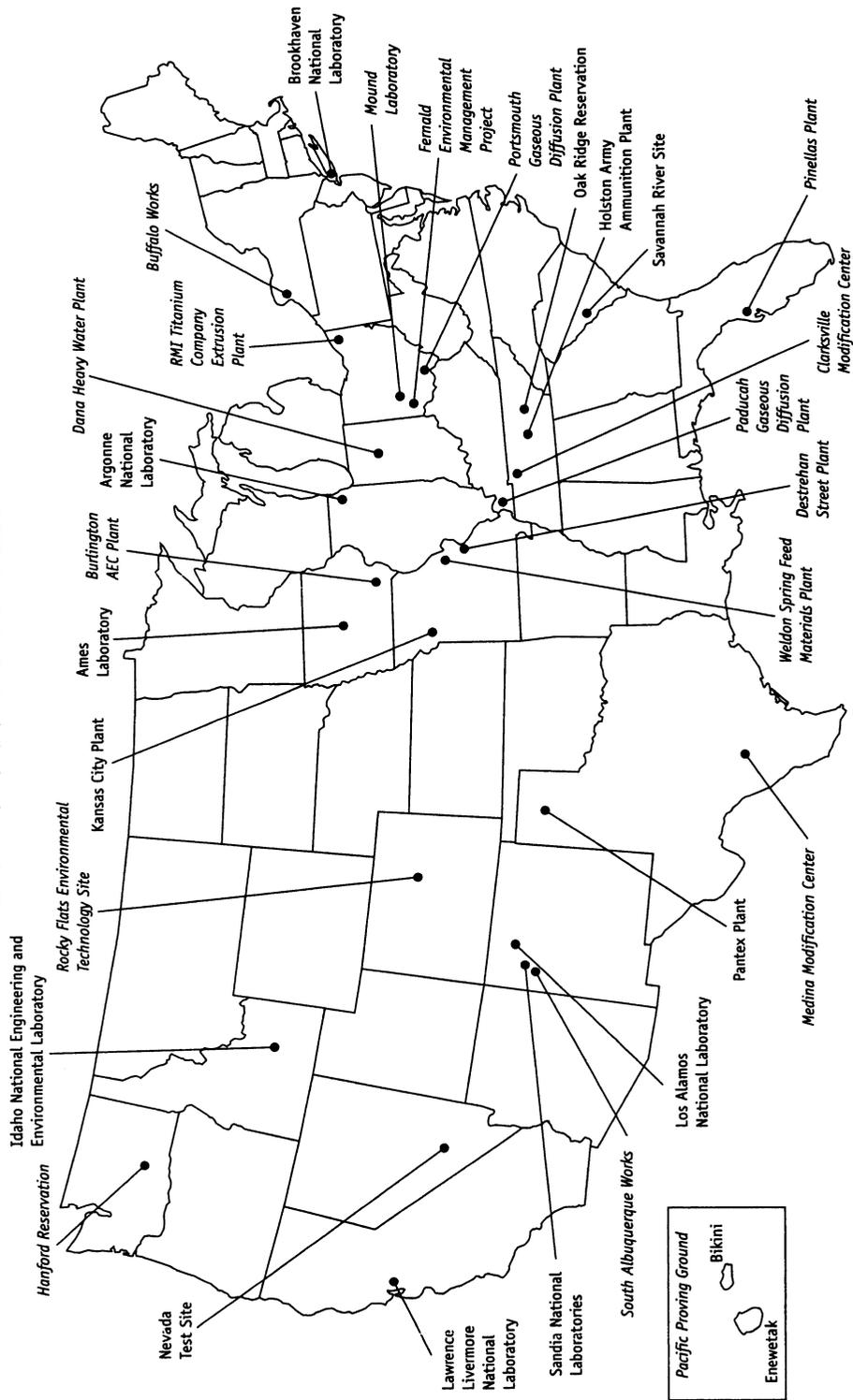
しかし、現実には、上で述べたような核爆弾の相対的な安さと、核戦力の点で相手を明確に上回らないと安心できないという心情とが重なって、核爆弾の数は、米ソともに膨大な量に達した。図-5は、米ソの戦略核爆弾数および米国の総爆発力の推移を示している（この数のほかに、米ソともに、3.5万から4万発と推定される戦術核爆弾をもっている）。冷戦のなりゆきのなかで、米ソ両国は、このように核抑止のために必要とされてきたレベルをはるかに越える規模の核爆弾を、文字どおり人類を何回も殺戮できる「不必要」な数の核爆弾を生みだしてきたのである。

4. 核爆弾産業の特質

核爆弾産業の全体像

『核の会計監査』の調査によると核爆弾産業に従事する者の総数は、1953年当時にピークの14.9万人に達した。当時、大車輪で進められていた核施設の建設に従事する者が7.0万人、核爆弾の研究・開発・製造の分野で働く常雇い従業員が、ほぼ同数の7.0万人、6,900人がアメリカ原子力委員会の契約従業員であった。その後、核施設の建設関係が一段落すると、建設従事者の数が減少する。そこで1960年代に入ると、核爆弾産業に従事する者の数は、ほぼ12～13万人のレベルとなった。²⁹⁾

図-6 全米の核爆弾の研究・実験・製造施設^a



a : 研究・開発・実験・製造活動をすでに停止している施設はイタリックで示している。
 出所 : S. Schwartz, 1998, p. 36.

1986年9月末の時点で原子力関連の労働組合の集めたデータ（このデータには、建設従事者が除外されている）によると、核兵器関連の国立研究所に45,164人、核爆弾燃料の生産施設に34,964人、核爆弾の製造施設に27,112人、あわせて107,240人が、核爆弾産業に従事しているという。³⁰⁾

エネルギー省が管轄・管理する核爆弾産業は、マンハッタン計画時代の3施設——研究・開発・最終組み立てを行ったロスアラモス研究所、ウラニウムを濃縮したオークリッジ施設、プルトニウムを精製したハンフォード施設、から戦後に全米にひろがっていった。その全貌は、図-6で示されている（まだ運転・操業中の施設は、イタリックで表示している）。³¹⁾

秘密主義の文化

マンハッタン計画の「秘密主義の文化」は、戦後の冷戦期にもしぶとく生き残った。この「文化」を制度化したのが1946年の原子力法であった。この法律のもとで、核兵器開発にかかわる全権は、機密保持の名目で原子力委員会、および16名の議員からなる上下両院合同委員会に委ねられ、一般議員や国民はくちばしを入れる権限を制約された。

1950年には原爆スパイ容疑でアルジャー・ヒスに有罪判決がくだされ、翌年にはローゼンバーグ夫妻が同じ容疑で逮捕され、のちに死刑となった。1953年にはレッドパージが始まり、54年には「原爆の父」オッペンハイマー自身が機密情報の漏洩の科で議会で喚問された。³²⁾

このような状況のもとでは、「核兵器に関心をもつと原爆スパイと疑われる」という懸念が広がり、核の問題は専門家に任せておこうという気分が蔓延することは避けられなかった。その結果、原子力委員会と一部の議員族が、情報を独占し、核兵器開発をめぐる独走するしくみがいつそう強固なものになった。当時、連邦議員であったスチュアート・ユードル（ケネディ・ジョンソン政権下の内務長官）は、自らの体験にもとづいて、こう書いている。「機密情報にアクセスすることは許されていない議員にとっては、愛国心とは、新たな兵器の信憑性やその意義に対して疑いを抱かないということと同義であった。」³³⁾

このような秘密主義と軍隊的な官僚主義の体質、冷戦に打ち勝つためには、多少の危険を冒してでもという男性崇拜（マッチョ）精神は、今日でも核爆弾産業のなかに色濃く残されている。³⁴⁾たとえば核不拡散条約体制のもとで、核兵器の本体はもとより、その技術情報や原料が流出しないように最高度の機密の網がよっておおわれている。じじつ今日でもなお機密扱いされている核関連の情報発明は1.3億ページにのぼり、6,000件の発明が機密指定され、民需転用を阻まれているといわれる。³⁵⁾また核関連分野の研究者のばあい、自由な学会活動を制約されていることが多い。³⁶⁾

労使関係の特質

核爆弾産業の従業員を冷戦勝利という国家目的に統合するために、連邦政府は多大の努力を払った。もともと核爆弾の開発と製造の現場は、自動車工場などの大量生産型工程とは大きく異なっている。核爆弾は、芸術家のアトリエで作られる「芸術作品」のようなものである。そこでは、熟練工と科学技術者の手作業が大きな位置を占めている。このような自立性に富む従業員の忠誠心を買とり、冷戦勝利という国家目的に統合するためには、彼らの賃金と労働条件とを他産業よりも優遇する必要があった。

表-1は、1986年時点で核爆弾の研究・開発・製造施設が、どの労働組合によって組織されて

表-1 核爆弾製造施設と労働組合

施設	主契約企業	従業員数	主要な労働組合
Kansas City Plant, Kansas City, Missouri	Bendix Corp.	7,287	International Association of Machinists & Aerospace Workers
Mound Facility, Miamisburg, Ohio	Monsanto Research Co.	2,274	Oil, Chemical & Atomic Workers
Pantex Plant, Amarillo, Texas	Mason & Hanger Silas & Mason	2,833	Metal Trade Council
Pinellas Plant, Clearwater, Florida	General Electric	1,972	No Union
Rocky Flats Plant, Golden, Colorado	Westinghouse Co. (その前は Rockwell International)	5,511	Oil, Chemical & Atomic Workers
Y-12 Plant, Oak Ridge, Tennessee	Martin Marietta	7,235	同 上

出所： *Approximate Current Employment On Operations & Maintenance at Department of Energy Installations, September 30, 1986*, by the Metal Trades Council of the AFL-CIO, の各年次大会の報告書, Washington D. C. Greg Bischak, 1987, p. 118 より重引。

いるかを示している。一般に軍需産業は労働運動の拠点となる傾向があるが、核爆弾産業の従業員の組合組織率はとくに高く、生産労働者だけだと75%、科学技術者を含む全体では60%程度に達しているという³⁷⁾。外国企業との競争にさらされたり、工場施設が海外に流出する心配がなく、賃金コストは、「冷戦勝利のための必要費用」として国家財政に負担させることができるからである。その意味で核爆弾産業は、先に述べた「冷戦コーポラティズム」が典型的に現れている分野だといってよい。

5. 代表事例の分析

核爆弾の開発・製造のための施設群は、機密保持の必要上、連邦政府が直接に建設・所有することが原則である。通常兵器の製造は私企業が私設の工場・施設を用いて行うことを原則としており、鋭い対照をなしている。ただし、国有施設の運営については、あれこれの企業や大学に委託されることが多い。これらの施設のうち、代表的事例と目される(1)3つの国立研究所、(2)オークリッジ、(3)ハンフォード、(4)サバンナリヴァー施設、(5)その他、のばあいをとりあげ、これらがどのように形成されてきたかを分析してみよう。

3つの国立研究所

原爆の開発・製造の秘密計画（マンハッタン計画）の拠点を決めるにあたって、最優先されたことは、敵国のスパイが接近できないところ、外部に秘密が漏れにくいところであった。科学者集団のリーダーとなったロバート・オッペンハイマーが、青年時代に山歩きしたニューメキシコ州サンタ・フェ北方のロスアラモスと呼ばれていた台地（メサ）の上の土地が、この観点から選ばれ、1942年10月から台地のうえに秘密都市を建設する工事が始まった。周辺に散在するインディアン集落から鉄条網と監視塔とで隔離されたこの秘密都市に、全米から科学者が呼び集められ、原爆の開発と製造が行われたのである。

戦後、ロスアラモスは、核兵器の基礎研究をおこなう国立（国有）の研究所として再発足し、カリフォルニア大学に運営が委託された。鉄条網は解除されたが、ロスアラモスは、いぜんとして周辺のネイティブ・アメリカンやメキシコ系住民の伝来的社会とは異質な閉鎖的な社会——核戦略という外的条件によって作りだされた白人の科学者・技術者からなる豊かな中産階級の社会を形成している。ネイティブ・アメリカンやメキシコ系の住民は、研究所のなかの肉体的な労働をするために、町の外からやってくる。アングロ・サクソンの上層中産階級と彼らに仕える大多数の非エリート住民という第三世界と似た社会構造が、この地にもみられる。³⁸⁾

原爆投下後の45年秋に、オープンハイマーの後を襲って二代目の所長となったノリス・ブラッドリが、ロスアラモスの科学部門とZ（エンジニア）部門とを分離し、原爆の製造工程に責任をもつZ部門を交通の便のよいアルバカーキのサンディア基地（現在のカートランド空軍基地）に移す決定をした。48年4月、Z部門は、正式にロスアラモス研究所の傘下から独立し、サンディア国立研究所となった。49年11月サンディア研究所の運営はAT&Tの子会社のウェスタン・エレクトリックに委ねられた。93年からは、マーチン・マリエッタ社（現ロッキード・マーチン社）が受託し、核弾頭のなかの非核部品の開発・実験および核兵器の運搬・貯蔵・安全性の研究をおこなっている。後述するローレンス・リヴァモア研究所のエンジニア部門を担当するためサンディア研究所の支所が、リヴァモアにも設けられている。³⁹⁾

核兵器の開発研究を担う3つめの国立研究所として、ローレンス・リヴァモア研究所が、1952年に設置された。サンフランシスコの東40マイルのかつてはブドウ畑に生まれブドウ酒醸造で有名であったリヴァモアの町の東端1マイル四方の地に、この研究所は君臨している。水爆の開発慎重派の多かったロスアラモス研究所を飛び出した「水爆の父」エドワード・テラーが、政府に働きかけて、この地にあった海軍航空基地の跡に設置させたものである。⁴⁰⁾

カリフォルニア大学が受託法人となり、トリチウムの生産方法を開発したアーネスト・ローレンスが所長に、エドワード・テラーが副所長になり、水爆の開発を成功させた。その後は、MXミサイル、中性子爆弾、そしてSDI構想の導火線となったX線レーザー兵器の開発に中心的役割をはたしてきた。⁴¹⁾

オークリッジ施設

1943年初にマンハッタン計画のもとでテネシー州ノックスビル北西部クリントン近郊の寒村地帯の1,000家族の住む5.6万エイカの土地が収用され、巨大な秘密工場が建設された。この地でTVAの生産する電力の相当部分をつかって、ウラン235が分離濃縮され、広島に投下された原爆の材料が作られた。⁴²⁾

1948年にこの地の政府所有の工場群は、ユニオン・カーバイト社に経営を委託され、以後今日まで核爆弾産業体系のなかで重要な役割をはたしてきた。85年現在1.7万人弱を雇い、16.7億ドルの予算（86会計年度）を使うなど、核爆弾産業のなかでも最大級の施設である。⁴³⁾

オークリッジには、2つの工場、1つの研究所がある。その第1は、広島原爆のためにウランを電磁法で分離濃縮したY-12工場である。この工場は戦後ウラン濃縮を放棄し、核弾頭の部品の製造と、サバンナリヴァー工場から運びこまれる重水とトリチウムとを混合し核融合材料として完成させパンテックス社の最終組立工場（テキサス州アマリロ）にもちこむ作業とを担当している。

いま1つは、45年2月に完成したK-25（ガス拡散）工場であり、戦後ガス拡散方式による唯一のウラン濃縮工場となった。1985年にはウラン濃縮を休止し、ケンタッキー州のパデュカ、オハイオ州のポーツマスに建設した系列工場の監督にあっている。第3の施設として、オークリッジ国立研究所（旧X-10工場）が、主として核兵器技術の開発分野で活動している。⁴⁴⁾

ウラン濃縮事業には、莫大な電力を必要とする。とくに50年代の水爆の大量生産の強行によって、57年にはTVAの全発電量の過半が、ふたたびオークリッジで消費されるようになった。⁴⁵⁾ 水力発電では到底この需要をまかなうことができないため、TVAは51～57年の間に6ヶ所の火力発電所を建設した。TVAの火力発電依存率は、1950年の6%から59年の75%へと急上昇した。この火力発電の燃料として、アパラチアの石炭が大量に必要とされ、50・60年代に大規模な露天掘が強行される最大の原因となった。核兵器による環境破壊は、まずアパラチア山系における深刻な露天掘り——地表剝がしという形で始まったのである。⁴⁶⁾

他方、とくにY-12工場から長年にわたって大量の水銀が周辺河川に流出していることが83年に露見し、環境汚染の大問題に発展した（その清浄作業に89年までに8.4億ドルが投入されている⁴⁷⁾）。インドのボパールでも毒ガス流出事件を引き起こしたユニオン・カーバイド社は、この環境汚染の責任をとるかたちで84年4月オークリッジから撤退し、かわりに総合兵器メーカーのマーティン・マリエッタ社（現在のロッキード・マーティン社）がオークリッジの受託企業として、核兵器産業の中枢部に進出する結果となった。

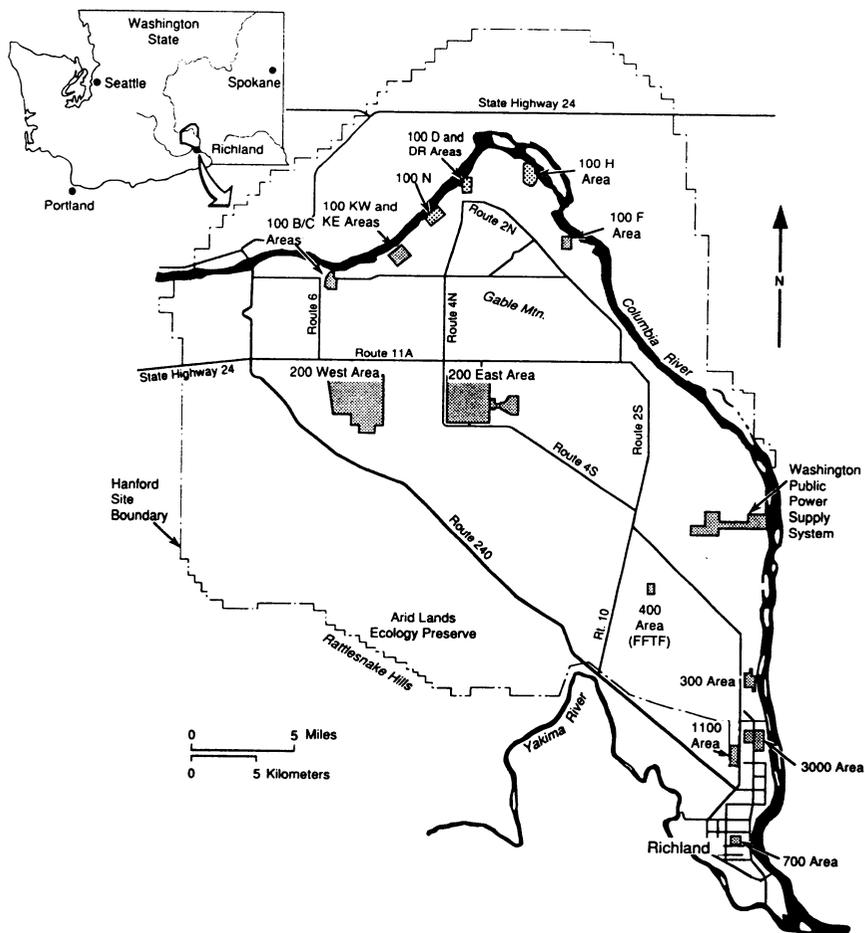
ハンフォード施設

原爆材料となる代表的な核分裂物質の製造法には、天然ウランからウラン235を分離・濃縮する方法（オークリッジ）のほかに、原子炉のなかでウラニウム238の燃料棒に中性子を照射し、プルトニウム239に変えるという方法がある。通常発電炉のように発生熱量を多くするために燃料棒に長時間、大量の中性子をあてるのではなく、中性子の照射量-燃焼度を小さくし、こんがり焼くのが、純度の高いプルトニウムを得るコツである。⁴⁸⁾

このプルトニウム製造施設の建設地として、マンハッタン計画が選んだのは、米国北西端のワシントン州の中央部——半ば砂漠のコロンビア盆地のコロンビア川が大きく蛇行する地点（ハンフォード・リーチ）であった。ハンフォードは、人口が希薄なため秘密が守りやすいこと、原子炉を冷却するための川があること、近くにグラント・クーリ水力発電所が完成しており、安価な電力が得られることから、プルトニウムの製造施設としては理想的な場所のように思われた。⁴⁹⁾

1943年にデュボン社が受託企業となり、ハンフォード施設（Hanford Engineer Works）の建設が始まった。44～45年初めのピーク時には5万人の建設労働者が突貫工事に従事し、川沿いの100番地区に3基のプルトニウム生産炉（B・D・F炉）を完成させた。そしてオークリッジから搬入されたウラン燃料に中性子を照射し、プルトニウムに変換していったのである。照射の終わったウラン燃料棒は冷却水槽につけて、放射能レベルを落としたうえで、200番地区に建設した東西2つの巨大な化学的分離工場に運びこみ、プルトニウムを抽出・精製し、完成品をロスアラモスに出荷していった。300番地区には、事務所や研究開発施設があった。日本降伏までに最低2発のプルトニウム爆弾を完成させることが至上命令であり、「時間との競争」に勝つために安全性を無視した「近道の突進」が行われ、放射能汚染事故を頻発させた⁵⁰⁾（図-7参照）。

図-7 ハンフォード施設



100 Areas: 原子炉地区。100 B/C Areas とはB原子炉とC原子炉が存在する地区のことである。
 200 Areas: 化学的分離処理施設と高レベル廃棄物の貯蔵地区
 300 Area: 研究開発地区。元はここに核燃料の完成施設があった。
 400 Area: 1970年代に建設され、最新の実験炉 FFTF がある。
 1100 および 3000 Areas: ハンフォード施設の管理事務所、支援サービス施設がある。
 700 Area: ハンフォード施設のリッチランド事務所。1943～58年の間はこの事務所がハンフォード全体を管理していた。
 Washington Public Power Supply System: 商業用原子力発電所で1基が営業中、2基が未完成のまま放置されている。

出所: Michele S. Gerber, 1992, p. 32.

戦後しばらくは、政府の核兵器政策が定まらず、ハンフォードも操業を縮小し、従業員は45年9月の1万人から46年末には5,000人に半減した。1947年初めのプルトニウム爆弾の貯蔵数は10発程度にすぎなかった。デュポン社は原子力部門から撤退する決断をし、46年9月に原発分野への進出を狙う GE 社が受託企業となった。⁵¹⁾

ギリシア・トルコをめぐる米ソの角逐が転換点となった。47年3月のトルーマン・ドクトリンの宣言にあわせて、ハンフォード施設の既存炉でのプルトニウムのフル生産が再開され、2基の生産炉（DR 炉とH 炉）の増設（第1次拡張）が指令された。

49年のソ連の原爆保有に対抗するために、トルーマン政権はNSC-68を承認し、水爆開発にふみきるなど、ソ連を圧倒する核兵器生産体制を確立する決意を固める。この核兵器重視の姿勢は、53年初めに就任したアイゼンハワー政権のニュールック戦略のなかでいっそう鮮明となった。51年の原子力委員会予算の3/4が核兵器施設の建設に当てられ、その建設のために当時の全米の建設支出総額の3%強が投入されたといわれるなど、1950～55年の間は、全米で核爆弾産業の拡張・構築が突貫工事で進んだ時期である。⁵²⁾

この時期から原爆材料の核分裂物資はプルトニウムに絞られてきたこともあって、ハンフォード施設の第2次拡張が至上命令となった。こうして56年末には8基のプルトニウム生産炉、5つのプルトニウム分離の化学的再処理工場ができあがるなど、ハンフォードはほぼ現在の姿を整えることになる（その後63年にN炉が完成し、9基となる⁵³⁾）。この巨大な生産施設は60年代なかばまでフル操業を続け、プルトニウム生産量を飛躍させ、急増する核弾頭需要にこたえた（今日までに米国で生産された軍事用プルトニウム108.3トンのうち、その56%にあたる60.5トンが、このハンフォードで生産され、残る47.8トンは、後述するサバンナリヴァー工場で生産された）。

なお最盛期の64年まではGE社が経営を受託していたが、UNC Resourceとロックウェル社⁵⁴⁾に交替し、現在はウェスティングハウス社が担当している。⁵⁵⁾

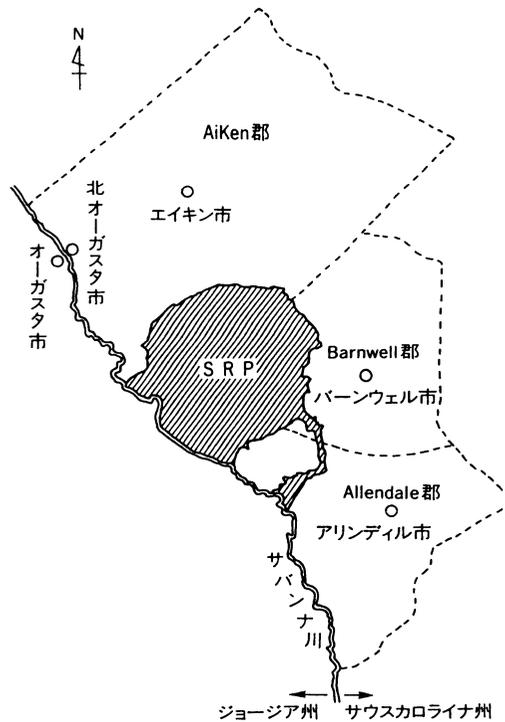
サバンナリバー工場

トルーマン大統領はソ連の予想外に早い原爆開発（1949年）に驚き、1950年1月に水爆開発を命令した。そのためには、核融合材料（3重水素＝トリチウムやリチウム）を大量生産する施設が不可欠であった。

この水爆工場の建設地として全米114ヶ所の候補地のなかから、サウスカロライナ州南西部——バーンウェル（Barnwell）・エイキン（Aiken）・アレンデール（Allendale）の3郡のサバンナ川に接する19.2万エイカの土地が選ばれた。この地域は、同州政界を牛耳る同郷の政治家集団（「バーンウェル・リング」）の本拠地である。なぜこの衰退しつつある綿作プランテーション地帯が選ばれたのか。その理由は、安価な土地、原子炉冷却用のサバンナ川の豊富な水に加えて、雇用創出のためには核兵器工場の誘致も辞さないサウスカロライナ州政界の強力な運動があったからである。とくに立地選定にあたっては、「バーンウェル・リング」の盟友のJ・F・バーンズ（James F. Byrnes, 1931～41年、同州選出上院議員。トルーマン政権時の国務長官として日本への原爆投下に決定的役割を演じる。その後51～55年同州知事）⁵⁶⁾が大きな役割を果たしたといわれる。

この3郡の19.2万エイカの土地から、52年3月までに1,500家族6,000人の住民が強制的に移動させられ、イレントン（Ellenton）など2つの町は消滅した。土地・家屋の所有者には一定額の補償金が支払われたが、土地・住居とも白人プランターから借りていた黒人小作農・クローパー⁵⁷⁾たちは、何の移転補償も援助もなしに追いたてられた。

図-8 サバンナリバー工場（SRP）の位置



出所：藤岡惇『サンベルト米国南部』1993年、150ページ。

こうして1951～56年にかけて最高時4万人余の労働者が投入され（当時としては米国史上最大の建設計画）、水爆製造のサバンナリバー工場（Savannah River Plant）が建設されていった。この地の綿作農民・クローパーたちは、国家-軍産複合体によって清掃され、植林され、この地は、ハイテク-核兵器産業のメッカに生まれかわったのである（図-8参照）。

サバンナリバー工場の経営は、総合化学メーカーのデュポン社に委託された。ハンフォードから撤退していたデュポン社は、水爆開発を契機に原子力産業に復帰したわけである。従業員数は1975年の6,343人から85年には15,480人に増え、予算額（85会計年度）は13.95億ドルとなった。従業員のおよそ2割が科学技術者だといわれる⁵⁸⁾。50年代にこの広大な敷地に5基の重水型原子炉（C・K・L・P・Rの各原子炉）が建設されるとともに、2つの化学的再処理工場（F Canyon, H Canyon）も建設された。この地で水爆材料＝トリチウムの全量を生産するとともに、核兵器材料のプルトニウムのおよそ44%（108.3トン中の47.8トン）を製造してきた。そのほかに有毒廃棄物の貯蔵地162ヶ所も敷地内に散在している⁵⁹⁾。70年代末には、全米の低濃度の放射性廃棄物の1/4、軍用の高濃度廃棄物の1/3が、この地に集められた⁶⁰⁾。

その他の施設群

核弾頭の最終組み立てのために施設として、テキサス州北西部に1951年始めに開設されたのが、パンテックス工場（Pantex Plant）である。穀倉地帯として知られる Panhandle Texas にあることからパンテックスと命名された。経営受託企業は、56年に Protector and Gamble から現在の

Mason & Hanger 社に変わった。当初はアイオワ州の Burlington 施設でも最終組み立てをしていたが、75年以降は、パンテックスが唯一の組み立て工場となった。現在は、もっぱら核弾頭の解体の仕事を行っている。解体には1～2週間かかるが、従業員2,600人のうち、約500～600人が一日7発のペースで解体しているという。⁶¹⁾

ネヴァダ核実験場が、1951年初にラスベガス北西部のネヴァダ砂漠の1,350平方マイルの地に開設された。51年1月27日にB-50からの最初の実験投下実験を行って以来、126回の大気圏内実験を行った。63年に部分的核実験停止条約が結ばれて、大気圏・宇宙・海中での核実験が禁止されて以降は、実験施設を地下に移して、825回の核実験を行ってきた。⁶²⁾

エネルギー省は、実験場の関連作業のために、80年代末に年賃金3.2億ドルを費やして、9,500人の要員を雇用していた（うちネヴァダ実験場勤務は、5,000人）。核実験場は、間接的な雇用誘発分を含むと、ネヴァダ州に4.8万人分の雇用を創出しているといわれる。⁶³⁾

注

- 1) Stephen I. Schwartz, Four Trillion Dollars and Counting, *The Bulletin of the Atomic Scientist*, Nov/Dec. 1995, p. 33
- 2) 紀平英作, 『パクス・アメリカーナへの道』, 1996年, 山川出版社, 295ページ
- 3) Randall B. Woods / Howard Jones, *Dawning of the Cold War*, 1991, The Univ. of Georgia Press, pp. 249～251.
- 4) Richards Rhodes, *Dark Sun: The Making of the Hydrogen Bomb*, 1995, Simon & Schuster, pp. 561～562; Schwartz (ed.), *Atomic Audit: The Cost and Consequences of U.S. Nuclear Weapons since 1940*, 1998, Brookings Institution Press, pp. 42～45.
- 5) Chuck Hansen, *US Nuclear Weapons: The Secret History*, 1988, Orion Books, p. 5; William Arkin/Robert Norris, 1993, p. 11. 核爆弾の総カタログは, Schwartz, 1998, pp. 86～91.
- 6) Arjun Makhijani et al, *Nuclear Wastelands*, 1995, MIT Press, p. 175.
- 7) 水爆の定着は, 原爆-戦術核兵器優先派にたいする戦略空軍主体の大量報復戦略派の勝利を意味した。このプロセスについては, 中沢志保『オープンハイマ——原爆の父はなぜ水爆開発に反対したか』1995年, 中公新書, 214ページ参照。
- 8) 1950年代初頭の核爆弾といえば, 4～5トンの重量が, 普通であった。それが, 53年に配備されたMK-5で, 2.3トン, MK-7で, 1.2トンと軽くなり, 50年代後半になると, 数百キログラムの重さの爆弾が可能となった。なおもっとも軽い核爆弾は, 60年代にデビークロケット・ロケットに装着したW54であり, 23.2キログラムであった。Schwartz, 1998, p. 152・153.
- 9) Bhupendra Jasani (ed), *Outer Space — A New Dimension of Arms Race*, SIPRI, 1982, pp. 258～260, 安齋育郎『中性子爆弾と核放射線』1980年, 連合出版
- 10) Greg Bischak, Facing the Second Generation of the Nuclear Weapons Complex, in Lloyd J. Dumas / Marek Thee, *Making Peace Possible: The Promise of Economic Conversion*, 1989, Pergamon Press, pp. 120～121
- 11) Stephen I. Schwartz (ed.), *Atomic Audit: The Cost and Consequences of U. S. Nuclear Weapons since 1998*, Brookings Institution Press.
- 12) 戦後50周年の1995年夏に, このプロジェクトの第1次報告書が, 公刊された。Stephen I. Schwartz (ed.), *Atomic Audit: What the U. S. Nuclear Arsenal Really Cost: A Preliminary Report by the U. S. Nuclear Weapons Cost Study Project*, July 1995-a. その要約・普及版が, Stephen I Schwartz (ed.), Four Trillion Dollars and Counting, *The Bulletin of the Atomic Scien-*

- tists, Nov./Dec. 1995—b, pp. 32~52 がそれである。第1次報告書にたいする各界からのコメント・批判をとりいれて、補正・拡充されたのが、最終報告書である。
- 13) Stephen Schwartz, 1998, p. xix.
 - 14) 報告書では、「核分裂物質製造費用」とされているが、実際には水爆材料であるトリチウムなどの核融合物質の製造費用も含まれている。したがって本稿では、以下「核燃料製造費用」と記載する。
 - 15) このなかには、1990年までの核爆弾の解体・再生費用も含んでいる。91年以降の「大量解体の時代」における「解体・再生費用」は、切り離して次稿でとりあげる。
 - 16) マンハッタン計画およびその指導者のオッペンハイマーについては多くの文献があるが、さしあたりピーター・グッドチャイルド（池澤夏樹訳）『ヒロシマを壊滅させた男』1982年、白水社、ジェームズ・スピーゲルマン（浦田誠親監訳）『核の栄光と挫折—巨大科学の支配者たち』1982年、時事通信社、第1~5章などを参照。
 - 17) Stephen Schwartz, 1995—a, p. 7; Schwartz, 1998, p. 61.
 - 18) Schwartz, 1998, p. 64
 - 19) このプロセスと概観するには、Rodney P. Carlisle, *Supplying the Nuclear Arsenal: American Production Reactors, 1942-1992*, Johns Hopkins Univ. Press, 1996 が有益である。たとえば51年の原子力委員会予算の3/4が核兵器施設の建設に当てられ、その建設のために当時の全米の建設支出総額の3%強が投入された。この点については、Michael S. Gerber, *On the Home Front: The Cold War Legacy of the Hanford Nuclear Site*, 1992, Univ. of Nebraska Press, pp. 37~53 を参照。
 - 20) Schwartz, 1998, p. 68・356.
 - 21) Richards Rhodes, *Dark Sun: The Making of the Hydrogen Bomb*, 1995, Simon & Schuster, pp. 561~562.
 - 22) Schwartz, 1998, p. 73.
 - 23) Schwartz, 1998, p. 562.
 - 24) Schwartz, 1998, pp. 99~102.
 - 25) *News Week*, March 22, 1954, p. 28.
 - 26) Schwartz, 1998, p. 97.
 - 27) Schwartz, 1998, p. 94.
 - 28) Schwartz, 1998, p. 23.
 - 29) Schwartz, 1998, p. 356・358.
 - 30) ただし国立研究所では、核爆弾だけでなく広義の核兵器の研究もなされる。Greg Bischak, 1989, pp. 113~118. また Frank I. Gertcher/William J. Weida, *Beyond Deterrence: The Political Economy of Nuclear Weapons*, 1990, Westview Press, p. 156 も参照。
 - 31) 各施設の詳細は、Thomas Cochran et al, *Nuclear Weapons Databook*, vol. 2~3, 1987; Schwartz, 1998, pp. 589~609.
 - 32) 詳細は、中沢志保, 1995年。オッペンハイマー事件にかかわる史料集として、Philip J. Cantelon et al (eds.), *The American Atom: A Documentary History of the Nuclear Policies*, Second Edition, 1991, Univ. of Pennsylvania Press, pp. 139~162, 参照。
 - 33) Stewart L. Udall [スチュアート・ユードル, 1995年, 145ページ] を参照。
 - 34) この点は、Kevin T. Knobloch, 1994, pp. 110~112 を参照。ハンフォードにおける事例は、Michael D'Antonio, *Atomic Harvest*, 1993 [マイケル・ダントニオ（亀井よし子訳）『アトミック・ハーベスト』1995年, 小学館, 162~168ページ]。また核兵器開発担当者のメンタリティについては、ロスアラモス, サンディア研究所の85人の従業員を取材した報告書である Debra Rosenthal, *At the Heart of the Bomb: The Dangerous Allure of Weapons Work*, 1990, Addison-Wesley, ローレンス・リヴァモア研究所の核兵器設計者多数の聞き取り調査を行った Hugh Gusterson, *Nuclear Rites: A Weapons laboratory at the End of the Cold War*, 1996, Univ. of California Press を参照。

- 35) Peter Gray *Official Use Only: Ending the Culture of Secrecy in the US Nuclear Weapons Complex*, 1995, Tides Foundation, p. 3・18.
- 36) たとえば, Kevin T. Knobloch, *Managing Change in the U. S. Nuclear Weapons Complex*, in David P. O'Very et al (eds.), *Controlling the Atom in the 21st Century*, 1994, Westview, pp. 110~112.
- 37) 一連の核施設と関連組合を対象にしたグレッグ・ビスチャクの聞き取り調査による。Gregory Bischak, *The Obstacles to Real Security: Military Corporatism and the Cold War State*, in Kevin J. Cassidy/Gregory A. Bischak (eds.), *Real Security: Converting the Defense Economy and Building Peace*, 1993, p. 150・164; Greg Bischak, *Facing the Second Generation of the Nuclear Weapons Complex*, in Lloyd J. Dumas/Marek Thee (eds.), *Making Peace Possible: The Promise of Economic Conversion*, 1989, Pergamon, p. 113・115・118. 科学技術者の組織率はいくぶん低く, 組合への組織可能な「バーゲニング・ユニット」全体でみると, 組織率は60%程度になるという。Gregory Bischak (Director, National Commission on Economic Conversion and Disarmament) からの聞き取り, 1996年4月24日。
- 38) Halk Rothman, *On Rims & Ridges: The Los Alamos Area since 1880*, 1992, The Univ of Nebraska Press, pp. 208~215, 275~297.
- 39) Kenneth A. Bertsch et al, *The Nuclear Weapons Industry*, 1984, Investor Responsibility Research Center, pp. 329~330; *Positive Alternative*, 6-1, 1995, p. 3・12.
- 40) その詳細は, Hugh Gusterson, *Nuclear Rites*, 1996, pp. 15~32.
- 41) その詳細は, *Nuclear Weapons Databooks*, Vol. 3, pp. 44~52; *National Laboratories: Are Their R&D Activities Related to Commercial Product Development?*, 1994, General Accounting Office, GAO/PEMD-95-2 参照。
- 42) 小林健一【TVA 実験的地域政策の軌跡】1994年, 御茶の水書房, 178ページ。
- 43) Thomas B. Cochran et al, *Nuclear Weapons vol. 3: U. S. Nuclear Facility Profiles*, 1987, pp. 66~75.
- 44) Oak Ridge Environmental Peace Alliance, *A Citizen's Guide to Oak Ridge*, 1989, pp. 4~20.
- 45) 小林健一, 1994年, 222~224ページ。
- 46) たとえば Highlander Research and Education Center, *Our Own Worst Enemy: Impact of Military Production on the Upper South*, 1983, pp. 99~107. 佐々木雅幸「TVA の電力プログラムと地域経済」【大阪経済法科大学研究年報】3号, 1983年, 60~62ページ。
- 47) Highlander Research and Education Center, 1983, pp. 129~138; Oak Ridge Environmental Peace Alliance, 1989, p. 7.
- 48) IPPNW et al, *Plutonium: Deadly Gold of the Nuclear Age*, 1992, [核戦争防止国際医師会議ほか(田窪雅文訳)【プルトニウム】1993年, ダイアモンド社, 35ページ]。
- 49) Aris P. Christodoulou, *Conversion of Nuclear Facilities from Military to Civilian Uses: A Case Study in Hanford, Washington*, 1970, Praeger, p. 5; Michael D'Antonio, *Atomic Harvest*, 1993 [マイケル・ダントーニオ(亀井よし子)【アトミック・ハーベスト】1995年, 小学館, 29~33ページ]。
- 50) Michael S. Gerber, *On the Home Front: The Cold War Legacy of the Hanford Nuclear Site*, 1992, Univ. of Nebraska Press, pp. 23~34, 42~44. また Rodney P. Carlisle, *Supplying the Nuclear Arsenal: American Production Reactors, 1942~1992*, 1996, Johns Hopkins Univ. Press, pp. 26~66 も参照。
- 51) James S. Allen, *Atomic Imperialism*, 1952, International Publishers [アレン(世界経済研究所訳)【原爆帝国主義】1953年, 大月書店, 101ページ; INFACT, *Bringing GE to Light: How General Electric Shapes Nuclear Weapons Politics for Profits*, 1988, New Society Publishers, p. 96.
- 52) Michael S. Gerber, 1992, pp. 37~53.

- 53) IPPNW et al [核戦争防止国際医師会議ほか, 1993年, 42ページ]。
- 54) Kenneth A. Bertsch et al, 1984, p. 260・349.
- 55) Jonathan Pressler, *The Other Westinghouse: Weapons and Waste*, 1989, p. 3.
- 56) その詳細は, Gar Alperovitz, *The Decision to Use the Atomic Bomb*, 1995 [ガー・アルペロビッツ (鈴木俊彦ほか訳) 『原爆投下決断の内幕』 上巻278~315ページ, 下巻232~253ページ]。
- 57) その詳細は, E. Stuart Chapin, Jr. らが, 水爆工場建設中におこった実態調査の報告書 *In the Shadow of a Defense Plant: A Study of Urbanization in Rural South Carolina*, 1954 を参照。
- 58) Kenneth A. Bertsch/Linda S. Shaw, *The Nuclear Weapons Industry, 1984*, p. 339; *Overview of Savannah River Site: Mission and Activities*, 1989, p. 5; Thomas B. Cochran et al, 1987, pp. 92~95.
- 59) Frances Close Hart, Savannah River Weapons Plant: Poisoning our Land, *Rural Southern Voice for Peace*, 45, July/Aug. 1989.
- 60) *Southern Exposure*: 7-4, 1979, p. 50; Energy Research Foundation, *Research Exchange*, 1-1, May/June 1983, pp. 2~3. また Rodney P. Carlisle et al, 1996, pp. 73~91 も参照のこと。
- 61) Pantex Lays Nukes to Rest, *The Bulletin of the Atomic Scientists*, Oct. 1992, pp. 48~49; Stephen Schwartz, 1998, p. 596.
- 62) Carole Gallagher, *American Ground Zero: The Secret Nuclear War*, 1993, p. xv.
- 63) Andrew Kirby (ed.), *The Pentagon and the Cities*, 1992, SAGE Publications, p. 106.