

ブランディワイン・パウダーと モダン・ファッション

——デュポンの歩み——

Brandywine Powder and Modern Fashion
——DuPont's History——

深 町 浩 祥

Hiroyoshi FUKAMACHI

要 旨

アメリカの大企業であるデュポンは、合成繊維ナイロンを開発するなど繊維産業に革命をもたらし、モダン・ファッションの道を切り開いた。また、プラスチック、家庭塗料、マニキュア液、香水、織物、染料など、ファッション性の高い一般消費財の販売で大量消費社会を牽引した近代的企業として知られている。

一方で、デュポンは、軍産複合体の構築に大きな成果をもたらしてきた。創業は黒色火薬製造であり、その火薬は工場の近くを流れていた川の名称にちなんでブランディワイン・パウダーの名で販売された。化学的知識にもとづいた高品質の火薬を販売することで、各国政府と密接にかかわり、南北戦争、2度の世界大戦をはじめ世界の多くの戦争によって利益を上げてきた。第2次世界大戦時には、火薬製造や化学工業の実績を根拠として連邦政府の要請によりマンハッタン計画に参画し、原子爆弾の開発に大きく関与することになった。

デュポンについては、その経営戦略や近代的な経営管理体制が先駆的であるとして経営学・経営史上で多くの研究がなされている。しかし、民間活動と軍事活動は別々に研究されることが多く、民間と軍事を関連づけた研究は必ずしも十分とはいえない。

そこで本稿では、デュポンの歩みについて、火薬・ナイロン・原子爆弾を中心に、化学工学の視点から事業多角化の連続性を明らかにした。また、各国政府や他の競業組織そして世論をどのように操作してきたかという点に注目して考察した。

キーワード：デュポン、火薬、ナイロン、ナイ委員会、原子爆弾

はじめに

アメリカの大企業であるデュポンは、総合化学会社として民間における大量消費財の開発と同時に、軍事産業における軍産複合体の構築において大きな役割を果たしてきた。デュポンは、火薬製造技術を応用して合成繊維であるナイロン等の開発をおこなった。用途が多岐にわたるナイロンは、モダン・ファッションにも革命をもたらした。また、ナイロンはプラスチックの誕生につながり、その商品群は私たちの生活文化の一部となるほどに浸透している。

その一方でデュポンは、マンハッタン計画に参画し、原子爆弾の原料として利用されるプルトニウムの製造を実現した。原子爆弾は、20世紀後半の世界政治の象徴の1つであると同時に、冷戦と軍拡競争という暗い側面の象徴でもある。プルトニウムは、著名な物理学者、軍人、そしてナイロンを開発したデュポンの技術者による科学的かつ産業的な協業の産物だった。このようにデュポンは、平和的な分野と軍事的な分野という一見すると相反するような両分野の先駆者であった。

デュポンについてのこれまでの研究成果は膨大である。代表的なものは、自身もデュポンの血を引くアルフレッド・D・チャンドラー・ジュニア (Alfred du Pont Chandler, Jr.) の研究である (Chandler, 1962; 同, 1977; 同, 1990)¹。企業の構造と、取締役や中間管理職が市場に合わせて商業活動や製造活動を組織した方法を詳細に分析し、徹底したケーススタディによって、チャンドラーは20世紀の大企業の経営における管理者とエンジニアの役割を強調している。

しかし、それらの研究は、大企業の活動に対する道徳的側面や戦争などの政治的評価は主題ではなく、その経済成長 (産業および商業戦略、内部組織) に重きを置いて研究している。このほか、トーマス C. コクラン (Cochran, 1972)²、およびグレン・ポーター (Porter, 1973)³、ウィリアム・S・ダットン (Dutton, 1942)⁴ などの研究があるが、多くの研究は成長と革新の関係を研

1 Alfred D. Chandler, Jr. "Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Enterprise" MIT Press, 1962. ; Alfred D. Chandler, Jr. "The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business", The Belknap Press of Harvard University Press, 1977. ; Alfred D. Chandler, Jr. "Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism", The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.

2 Thomas C. Cochran "American Business in the Twentieth Century", Harvard University Press 1972.

3 Glenn Porter, "The Rise of Big Business in the Twentieth Century", New York: Crowell, 1973.

4 William S. Dutton, "Du Pont. One Hundred and Forty Years", New York: Charles Scribner's Sons, 1942.

究するものであった。したがって、これまで民間と軍事関連の活動は一般的に別々に研究されることが多く、民間消費財と軍事消費財とを関連づけた研究は、必ずしも十分とはいえない。しかし、企業の実態を厳密に明らかにするならば、組織間の相互作用だけでなく、組織と社会そして政治との相互作用も考慮する必要があるといえる。

そこで本稿では、化学工学の視点を導入し、デュポンの民間産業と軍事関連産業における技術的連続性と経営戦略における特徴を考察する。本稿の構成は次のとおりである。第1に、デュポンの創業から1910年代までの歩みを整理する。第2に、火薬製造会社から民生製品の化学会社として多角化を試みる1910年代から1920年代について考察する。第3に、1930年代に民間消費財として大きな成功を収めたナイロン開発を中心に、火薬製造と民間消費財開発の連続性を化学工学の視点から確認するとともに、化学産業の国際カルテルの形成について整理する。第4に、1930年代のデュポンへの批判内容と、1940年代にデュポンが深く関与した原子爆弾開発協力への経緯とその実質的意義について検討する。

1 創業からの事業拡大と市場独占

本章では、デュポンの創業から1910年代前半頃までについて、その事業拡大の要因となった政治との関わりや商品開発戦略・販売組織体制の構築等を考察する。

1-1 デュポンとモダン・ファッション

アメリカの著名ジャーナリストであるジョン・ガンザー (John Gunther, 1901-1970) は、1950年に出版された著書『アメリカの内幕 (Inside USA)』⁵で下記のように、デュポンを特徴づけている。

デュポン家とその会社を実際に活動させようけさせているものは、婦人の購買力である。その歴史は少なくとも平時には、ダイナマイトからナイロンへの発展の歴史である。もちろん、爆発物は、今でも同社の事業の一部になっているが、その最大の事業部門は、レーヨンであって、その中にはナイロンやセロファンが含まれている (ガンザー, 1965, 500)。

5 ジョン・ガンザー著、鹿島研究所出版会訳『アメリカの内幕』(鹿島研究所出版会、1965年)。原著はアメリカ国内で数多くの高校や大学の教科書として採用されていた。

さらに、ガンザーは同著で

第二は、染料、合成ゴムを含む有機化学部門、第三は繊維織物部門、第四は重化学部門、第五はプラスチック部門、第六が爆発物部門となっている。そこで、奇妙なパラドックスではあるが、世界の男子ではなく、女子がデュポンの商策の最終決定要素なのである。会社の頼るところは、ダイナマイトよりは、むしろ家庭の主婦である。プラスチック、家庭塗料、爪磨（マニキュア）液、香水、織物、染料—これらは、同会社の今日の巨大な活動量を造り上げたものである（ガンザー, 1965, 500）。

と記している。このような記述は、デュポンが平和的で大衆的な企業であるような印象を与える。実際にデュポンが生産しているものには平和的なものも多い。ガンザーはその著書で、デュポンが女性の購買力によって繁栄しているというような趣旨の表現を用いている。いわば近代的な流行、モダン・ファッションを生み出した企業のひとつがデュポンであるということができる。しかし、デュポンの歩みは火器に用いられる火薬の製造⁶から始まっており、その意味で戦争を抜きにデュポンを語ることはできない。

次節以降では、火薬製造からのデュポンの創業期について整理する。

1-2 ブランディワイン・パウダー

デュポン家の始祖であるピエール・サミュエル・デュ・ポン・ド・ヌムール（Pierre Samuel du Pont de Nemours, 1739-1817）は、時計細工師の子として生まれたフランス人である。ピエール・サミュエルは故国フランスでは著名な啓蒙思想家のひとりであり、他の急進派ブルジョア思想家と同じく新しい時代の象徴である新大陸にあこがれを抱いていた。1789年に始まったフランス革命で、思想家のピエール・サミュエルは逮捕されたのちに釈放されたが、それでもなお不安定なフランスでの処刑を免れるため、息子のエルテール・イレネー・デュポン・ド・ヌムール（Eleuthère Irénée du Pont de Nemours, 1771-1834）（以降、E.I. と表記）とともにアメリカに渡った。アメリカには、ピエール・サミュエルの思想上の知己が多くいた。そのひとは、アメリカ独立宣言（1776年）の主要な執筆者でありアメリカ建国の父とされ、のちに第3代大統領となるトーマス・ジェファソン（Thomas Jefferson, 1743-1826）である（Kinnane, 2002, 3）⁷。

E.I. は、父の友人で近代科学の父といわれるフランスの科学者アントワーヌ＝ローラン・ド・

6 H.C. エンゲルブレヒト、F.C. ハニゲン著、大江新吉 訳「第3章 米國の火薬王デュポント」『世界兵器工場物語』（改造社、1934年）25-40頁。

ラヴォアジエ (Antoine-Laurent de Lavoisier, 1743-1794) の勧めで火薬硝石局に学び、その後、ラヴォアジエに師事し、最新の火薬製造技術を身につけていた (Kinnane, 2002,3-4; ガンザー, 1965,496)。アメリカにおける良質の火薬は、すべてイギリスからの輸入に頼っていたので高価であった。当時、アメリカでの火薬の需要は、フロンティアの開発や国防上の理由から増大していた。そこで E.I. は、アメリカが火薬製造事業を始める条件に恵まれていることを確信した。E.I. は工場建設の計画を立て、機械、原料、技術者および建設資金の調達のため、フランスのナポレオンに接触した。当時イギリスと対立していたナポレオンは、イギリスの火薬輸出の発展を阻止したいと考えており、火薬製造機械を原価で販売するなど協力を惜しまなかった (Kinnane, 2002,7)。

1801年4月21日 E.I. と兄のヴィクトール (Victor du Pont) はフランス法に準拠してソシエ・オン・コマンディ、すなわち共同出資の有限会社 E.I. du Pont de Nemours Co. を設立した。E.I. の渡仏中にピエール・サミュエルは、大統領となった友人トーマス・ジェファソンに適切な工場建設予定地の選定と連邦政府の火薬買い上げの協力を要請し、大統領はワシントン近郊の複数の候補地を示した (E.I. du Pont, 1952,12)⁸。しかし、これらの候補地は帰国した E.I. が視察したところ工場地に適さないことが判明し、最終的にデラウェア州ウィルミントンのブランディワイン川沿いにある焼け落ちた綿工場の跡地に工場を建設した (Kinnane, 2002,7-11)。このブランディワイン川は、小さい川だが流れが速く、機械の動力原として適していたのである。

火薬製造の過程は、原料である硝酸カリウム (硝酸石) の精製を初めにおこなうため、まず1803年に精製所を建設した。硝石は当時、イギリスの統治下にあったインドでしか手に入らなかったため、将来の軍備に備えた備蓄用として精製した硝石を連邦政府に販売することができた。翌1804年春にはデュボンで最初の黒色火薬を生産した。ナポレオン戦争ほかヨーロッパで戦争がはじまりアメリカでの輸入火薬が途絶えたため、デュボンの火薬の需要が増加しており、大統領もデュボンとの取引の拡大を約束していた⁹。こうしてデュボンは黒色火薬を製造し、ブランディワイン・パウダー (Brandywine Powder) の名で出荷した¹⁰。

このように、デュボンは創業時からフランスやアメリカなど、各国政府との深い関係を築くこ

7 Adrian Kinnane, "DuPont : from the banks of the Brandywine to miracles of science", E.I. Du Pont de Nemours Company, 2002,p3 (拙訳、以下同様)。以降、本書 (デュボン 200周年史) を参考とする。

8 E.I. du Pont de Nemours & Company, "Du Pont, the autobiography of an American enterprise; the story of E. I. du Pont de Nemours & Company, published in commemoration of the 150th anniversary of the founding of the company on July 19, 1802", Scribner, New York, 1952, p12 (拙訳、以下同様)。

9 それを実現したのはアメリカ海軍が北アフリカのバーバリー諸国のひとつトリポリとの戦争で敵対関係を解消した1805年であった。

10 1808年に競合のコネチカット社がブランディワイン (Brandywine) という火薬の生産を開始したため、製品名をデュボンパウダー (Du Pont Powder) に変更した。

とで事業を拡大していたことがわかる。

1-3 戦争と火薬市場支配

デュポンは、1812年に起こった米英戦争による連邦政府からの火薬需要の拡大もあり、順調な発展をとげることになる。その後、1834年にE.I.が死去したのち、後継者であったE.I.の長男アルフレッド（Alfred Victor du Pont, 1798-1856）につづいて、1850年に弟のヘンリー（Henry du Pont, 1812-1889）がデュポンを引き継いだ。ヘンリーは、デュポンで最も長期にわたる40年近く経営の指揮を執ることとなる。このうち、30年以上はアルフレッドの息子でありペンシルベニア大学化学課程を修了したラモット（Lammot du Pont, 1831-1884）を補佐に置いた。米国陸軍士官学校を卒業し、西部開拓地で1年間兵役についていたヘンリーは、会社および一族への忠誠を尽くすだけでなく従業員たちにも同様の忠誠を期待し、積極的な事業拡大をおこなった。クリミア戦争（1853-1856）中のイギリスやフランスからの注文、カリフォルニアのゴールド・ラッシュやペンシルベニアを中心とする鉱山開発、運河建設や鉄道建設が盛んになるにつれて、爆破用火薬¹¹の需要が急増し、1850年から1855年までに年率平均22%ずつの売り上げを伸ばすに至った（Kinnane, 2002,26）。1858年には、ラモットが北軍砲兵将校のトマス・ロッドマン（Thomas Jackson Rodman, 1815-1871）と「マンモス火薬（Mammoth Powder）」を共同開発し、大砲の有効性を向上させ、その後の戦争に革命をもたらすことになった（E.I. du Pont, 1952,34-35）¹²。実際にこの新火薬が利用された南北戦争（1861-1865）では60万人以上の戦死者を出し広範囲に破壊が及んだ一方で、デュポンは国内第1位の火薬製造会社となったのである¹³。

南北戦争後には余剰火薬を連邦政府が公売したことで、1865年から1872年までの間に民間火薬市場に新手の中小競業企業が参入することになり、デュポンの利益を脅かすことになった。そこで、アメリカの大手火薬メーカーは、デュポン主導のもと1874年4月に火薬協定としてのGTA（Gunpowder Trade Association 火薬産業協会）を設立し、新規参入企業を支配下におくこととした（Kinnane, 2002,39-41）¹⁴。

上記のように、デュポンはクリミア戦争や南北戦争の恩恵によって火薬製造における絶対的な

11 用途として、弾丸や砲弾およびロケット弾の推進に用いる火薬である発射薬・推進薬（黒色火薬、無煙火薬等）、軍事・鉱業など建造物や岩の爆破に用いる炸薬・爆破薬（ダイナマイト等）に分類される。弾道研究会編「第2章火薬類」『火器弾薬技術ハンドブック（2022年改訂版）』（防衛技術協会、2022年）335頁。

12 トマス・ロッドマンは南北戦争で最も大きいロッドマン砲を設計し、ラモットと開発したマンモス火薬で大砲の射程距離を大幅に伸ばすことに成功した。

13 南軍はテネシーとサウスカロライナの2カ所に小さな火薬工場があるのみだったので、ジョージア州のオーガスタに新しい火薬工場を建設して対応した。しかし、デュポンが軍用に180万キロの火薬を生産し、南軍のオーガスタ工場を45万キロも上回った。

存在となった。ただし、南北戦争においてデュポンは、南軍と北軍の両陣営に火薬を販売するのではなく、マンモス火薬を共同開発した北軍への供給を一貫しておこなった¹⁵。

南北戦争は結果的に北軍の勝利に終わった。そしてデュポンが北軍のみへの火薬販売協力をおこなったことは、デュポンと連邦政府とのその後の結びつきを、さらに強化することになったと考えられる。この点は、南軍と北軍の両陣営に火薬を販売するという短期的に高い利益を得るのではなく、長期的な視点に立って大きな利益を確保することにつながったといえる。

1-4 多角化の黎明期

1889年8月ヘンリーの死後、彼の弟のユージン・デュポン (Eugène du Pont, 1840-1902) が跡を継いだ。ユージンがトップになってまもなく、軍の造兵器局長官から、腐食性が高く火薬カスが残り非効率であった黒色火薬にかわり、腐食性がなく銃砲弾の加速効率が高い無煙火薬 (新しい銃砲火薬で、強綿火薬、褐色火薬とも呼ばれた) の開発を要請され、1894年から生産にはいった (E.I. du Pont, 1952,50)。この無煙火薬の成功は、1898年の米西戦争の際に海軍を中心に多量の発注を受けただけでなく、その後の2回の世界大戦での高収益につながった (E.I. du Pont, 1952,51)。ここで注目すべきは、無煙火薬の製法上の経験である。無煙火薬の主原料はニトロセルロースである。このニトロセルロースを使う火薬の製造技術が民間消費財を開発する化学分野への進出の契機となったのである (後述)。

1902年に後継者の指名がないままユージンが急逝したため内部に混乱をきたしたが、結果的にデュポン家の若い従兄弟である T. コールマン・デュポン (Thomas Coleman du Pont, 1863-1930)、ピエール・S・デュポン (Pierre Samuel du Pont, 1870-1954)、およびアルフレッド・I・デュポン (Alfred Irénée du Pont, 1864-1935) の3人が家業を継ぎ、新しく改革に着手した (E.I. du Pont, 1952,55)。

GTAの隆盛期にはデュポンとその最大の競業会社であるラフリン & ランドとの間にカルテルを結んでいたが、1902年に買収し、さらに1903年には大企業であったカリフォルニア・パウダー・ワークスを買収した (Kinnane, 2002,64,67)。その後も無数にある小規模の火薬関連会社を吸収

14 ラモットはこのGTAの会長に選出され任期1年を連続7期務めた。この協定は競争制限をおこない中小競業企業および販売業者をも支配しようとするものであった。しかし、協定では統制できなかったことから、デュポンは競争会社の買収や資本参加をとおして直接的な支配をおこなった。これによりデュポンが火薬における唯一絶対的存在になり、連邦政府の火薬注文を完全に独占した。GTAについて、デュポンの顧問弁護士ジェームス・タンゼントから「取引を抑止する共謀」にあたり、1890年制定のシャーマン反トラスト法の違反とみなされるとの警告を受け、1904年デュポンはGTAから撤退した (Kinnane, 2002,72)。

15 ヘンリー・デュポンは忠実な北軍派として1861年に市民軍の監督者になり、軍とヘンリーの判断によりデラウェア州に北軍の野営地が置かれるほどであった。

し続け米国最大の爆薬メーカーとなった。デュポンの経営委員会はそれまでの企業買収の管理をおこなう目的で、1903年に持株会社 E. I. デュポン・ド・ヌムール・パウダー・カンパニー (E.I. du Pont de Nemours Powder Company) を設立、1907年末までに108社もの企業を買収し、火薬・爆薬メーカーとして絶対的な地位を築いたのである (E.I. du Pont, 1952,68)。

しかし、ピエール・デュポンは、軍需生産の機会があるのと同様に、それに伴うリスクが大ききことを予期していた。そこで、火薬を生産する原料となるセルロースと硝酸¹⁶を利用できるさまざまな製品への展開を検討することになった。この多角化の検討理由は、第1に、特に米国陸軍と海軍が独自の火薬工場の設立をはじめたため、同社はこれまで主力であった軍の注文に大きく依存することができないと予測できたことにある (Ndiaye, 2007,9)。そして第2に、爆発物に関するデュポンの市場の独占が、1890年制定のアメリカ合衆国最初の独占禁止法であるシャーマン反トラスト法に違反するとの批判が深刻な問題となっていたことである (Ndiaye, 2007,9; Kinnane, 2002,72-73)¹⁷。

デュポンは、軍需生産への依存から脱却するために、他分野の会社を買収することとした。1904年にデュポンはニトロセルロースからラッカーを製造する無煙火薬・溶剤の会社を買収し、6年後には綿とニトロセルロースから一種の合成皮革を製造するファブリコイド社を買収、その後はアーリントン社 (セルロイド)、フェアフィールド社 (プラスチック・コーティング)、およびハリソン・ブラザーズ社ほか (大手塗料およびワニスメーカー) も買収した¹⁸。

これは、1つの基本製品 (セルロース) にもとづいた製品の多角化を意味する。たとえ売上高

16 有機化合物のニトロ化に用いられる硝酸 (-HNO_3) は、火薬や肥料の原料となるが自然界からの採取には限界があった。1900年以降のデュポン開発本部は貴重な窒素原料である合成アンモニアの研究動向に注目していた。そして1924年、フランスでアンモニア合成に成功していたレール・リキード社と合弁契約を締結し、アンモニア合成工場の建設をおこない1925年5月に操業した。同工場の研究者は、合成アンモニアからは多くの有用な製品がつくられることを証明した。その中には、メタノール不凍液、尿素肥料、そしてナイロン (詳細は本稿3章) があった (Kinnane, 2002,101)。

17 Pap A. Ndiaye (Author), Elborg Forster (Translator), "Nylon and Bombs: DuPont and the March of Modern America", Johns Hopkins University Press, 2007,p9 (拙訳、以下同様)。実際に1907年7月31日、米国司法省はデュポンに対して、反トラスト法に関する手続きを取った。「GTAが取引を抑止する共謀」にあたるかと判断されたと考えられた。1911年6月21日に連邦裁判所は最終判決を下したが、それから1年にわたり同社と司法省のあいだで激しい交渉が行われた。裁判所の判決により火薬事業を3分割する命令を下したため、デュポンは特定の生産構成組織を放棄せざるを得なくなり、1912年6月12日ヘラクレス・パウダーとアトラス・パウダーの2社に資産分割することとなった。長期に及ぶ反トラスト法闘争をとおして、デュポンは会社のイメージを操作する広報活動の重要性を認識した (E.I. du Pont, 1952,68)。

18 1902年から1907年末までに競合会社108社という数の企業を買収しただけでなく、特定市場の需要に応えるため、新しい工場を設立した (Kinnane, 2002,71)。この多角化のプロセスは、アルフレッド・チャンドラーによって理論的枠組みにまとめられ、「範囲の経済 (economy of scope)」と名づけられた。(範囲の経済とは、同一の企業が異なる分野で複数の事業を経営することで、コストの削減といった経営上のメリットを享受できる現象。) アルフレッド・D. チャンドラー, Jr. 著、有賀裕子訳『組織は戦略に従う』(ダイヤモンド社、2004年) 193頁。

の90%以上が火薬と爆薬に関係していたとしても、第1次世界大戦前までに、デュポンはすでに多角化された化学事業を展開しようとしていたのである。20世紀初頭のこの多角化黎明期は、デュポンがカルテル組織に頼らない新しい経営体制を整えようとしていたことを示している。

デュポンが火薬製造以外の新規事業で成功した事例として、1880年に将来性とともに取り扱上の危険性も高かったダイナマイト¹⁹の製造を開始したことがあげられる (Kinnane, 2002,43)。その後、同社の爆薬とその製造工程を改善するため、1902年にデュポン初の研究所である東部研究所 (Eastern Lab.) が設立され、高性能爆薬部門で不凍ダイナマイトの開発など特定の製品改良を研究した (E.I. du Pont, 1952,60)。これに続いて1903年には、デュポンやその関係者の多角的な活動に対応するため、より一般的な実験施設である中央研究所 (Experimental Station Lab.) が設立された (E.I. du Pont, 1952,60)。この実験施設の使命は、ニトロセルロースの可能な用途を研究し、デュポンが買収した多くの会社の製品と製造工程を改善することであった (E.I. du Pont, 1952,61)。

これらの研究所は、欧州からの化学技術情報にもとづいて研究開発がすすめられており、アメリカの火薬産業を支配するに至ったデュポンも化学技術に関しては欧州に大きく遅れていたといえる (伊藤, 2009, 56)²⁰。1900年代初頭には、会社の従業員の技術や経験だけに頼ることはもはや不可能になり、化学研究の訓練を受けた高度な専門家が必要になった。デュポンの化学者や技術者となるには、正規の資格認定機関とみなされる米国内の数少ない権威ある大学の学位が必要となるなど、厳しい基準が設定された (Kinnane, 2002,70)²¹。

上記のようにデュポンは、これまでのように単に火薬を大量に生産するだけでなく、爆発物の安全な製造、取り扱い、保管を的確に把握する必要が生じていた。また、火薬・爆薬製造の事業を拡大したデュポンではあったが、新しい連邦政府の方針、火薬市場の独占に対する法律違反への対応、製造工程の整備の必要性などから、高度な化学的専門性をもった人材の確保と火薬製造で用いた基本製品 (セルロース) をいかした非軍需事業への製品多角化を目指すことにしたのである。

19 1866年にアルフレッド・ノーベル (Alfred Bernhard Nobel, 1833-1896) が、爆薬として非常に不安定な液体であるニトログリセリンをセルロースに吸収させると安定し、固体の爆薬 (ダイナマイト) になることを発見したことで、米国だけでなくヨーロッパでも爆発物産業は根本的に変わった。

20 伊藤裕人『国際化学産業経営史』(八潮社、2009) 56-57頁。

21 デュポンは、アルフレッド・I・デュポンやT. コールマンなど一族からもマサチューセッツ工科大学 (MIT) の卒業生を出しており、高度な化学技術者を採用することになる。

2 火薬製造会社からの総合化学会社へ

本章では、デュポンが火薬製造会社から総合化学会社へと発展する契機となった化学工学的な連続性を考察する。

2-1 ビック・カンパニー

デュポンは1902年以降、ピエール・デュポンが思い描くビック・カンパニーを目指して企業統合をおこない単一製品ラインの生産量を増大し事業拡大を成し遂げた。その後、それまで未経験であった分野での新製品による成長戦略へ本格的に転換することになる。

先述(1-4)の1910年以降に実施した会社買収は、期待された結果を得ることはできなかった。これらの会社の再編を実行し、独自の多角化戦略を追求するために、デュポンの取締役は、安全性、経済性、および簡易性という諸原則に準拠する生産方法にこれまで以上に注意を払う必要があると判断した(Ndiaye, 2007,28)。

1910年頃には全米火薬生産量の2/3を支配し、近代的管理体制の創造によって売上高も利益も伸長し続けていたデュポンに、先述のシャーマン反トラスト法違反の裁判が起こっていた(E.I. du Pont, 1952,68)。その結果、1912年以降、黒色火薬やダイナマイト事業の連邦政府受注は停止され、工場閉鎖、操業短縮を余儀なくされた(Kinnane, 2002,87)。そこで、この遊休設備と人員を利用するために、火薬以外への進出を本格的に模索する。それは、火薬の主原料であるニトロセルロースを使う化学製品の製造である。その候補には、人工皮革(ファブリコイド)、人造絹糸、パイロキシリンなどがあったが、人工皮革が最適であるとわかり、1909年以降に操業を開始した。翌1910年にはこの分野での主要企業であった先述のファブリコイド社を買収し量産を試みた(Kinnane, 2002,104-105)²²。

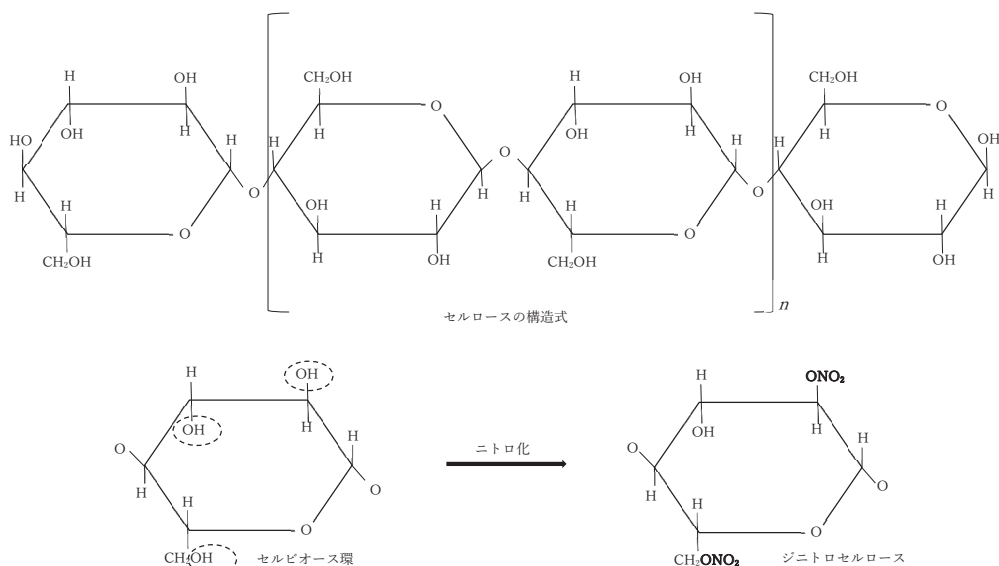
結果的に1912年、シャーマン反トラスト法違反判決によってデュポンは分割され、業績が低下し、売上げも利益も減少するという厳しい状況におかれた。デュポンの純利益を見ると1913年は550万ドル、1914年は560万ドルであった。しかし、1914年に第1次世界大戦が勃発すると、1915年には前年の約10倍となる5,750万ドル、そして1916年には1902年以降の14年間の各年度の純利益を合計した額をも上回る8,200万ドルという過去最大の膨大な純利益を得ることとなった(Hounshell and Smith, 1988,12)²³。

22 この後にはパイロキシリンが試みられた。しかし、この間に無煙火薬の注文が再開され、このときは、いずれの化学製品も商業的な発展はなかった。

2-2 ニトロセルロースの展開

デュポンは第1次世界大戦後の平時の業績安定のため、セルロースと硝酸を利用してできるさまざまな製品の開発を目指していた。セルロースに濃硫酸と濃硝酸の混合液に加えると、硝酸エステルになり、有機溶剤に溶けるニトロセルロースとなる。セルロースの基本単位には3個の-OH（ヒドロキシ基）がある。この3か所で-ONO₂（ニトロ基）に置換するニトロ化（硝酸エステル化）が可能であり、その硝化度によって用途が区別される。その3か所の-OHを完全にニトロ化した硝化度の高い（トリ）ニトロセルロースは爆薬になる。一方、平均2個の-OHをニトロ化した硝化度の低い（ジ）ニトロセルロースがパイロキシリン²⁴であり、塗料またはセルロイド²⁵として用いられる。また、光沢のある硬くて脆い膜を形成することから、ネイルエナメルの塗膜の主成分としても利用されている²⁶。

図1 セルロースとニトロセルロースの構造



出典：化学反応式をもとに筆者作成

23 David A. Hounshell, John Kenly Smith, Jr. "Science and corporate strategy: Du Pont R&D, 1902-1980 (Studies in economic history and policy)" Cambridge University Press, 1988,p12. 参考 DuPont annual reports. デュポンの膨大な利益にたいして、セオドア・ルーズベルトがかつて呼んでいた“略奪による富 (predatory wealth)”の策謀への疑念がもたれるなど批判が起こった。陸軍長官のニュートン・ペーカーをはじめとする連邦政府当局者は1917年秋に、デュポンは戦時利益をむさぼっていると批判し、連邦政府が火薬工場を建設するべきだと主張した (Kinnane, 2002,76,80)。

このように、ニトロセルロースはその硝化度によって爆薬の原料になるだけでなく、塗料や高分子プラスチックであるセルロイドの原料ともなり、幅広い一般消費財への用途が期待できるものであり、デュポンの多角化の鍵となる原料であった。

デュポンは、第1次世界大戦後に一般消費財の工場を増設し、製品ラインは人工皮革から塗料、セルロイド、さらには人工繊維のレーヨンにまで及ぶほどに拡大した (Kinnane, 2002,103-107)。これらの製品には、前述のとおり、ニトロセルロースを基本原料として使用するなど、共通する特徴があった。

2-3 事業部制

デュポンの第1次世界大戦後に化学分野へ多角化戦略を開始したとき、その主要製品は、染料²⁷、ペイント、人工皮革とピラニン、セルロースの4分野だった。しかし、1920年代に新たにレーヨン²⁸、セロファン、自動車塗装用ラッカーのデュコ²⁹、四エチル鉛、合成メタノールなどに進出したのである (Kinnane, 2002,107-111)。

24 大沼清利「塗料技術発展の系統化調査」独立行政法人国立科学博物館産業技術史資料情報センター編『国立博物館 技術の系統化調査報告 第15集』(独立行政法人国立科学博物館、2010年)22-23頁。パイロキシリンはピロキシリンとも呼ばれる可燃性化合物である。パイロキシリンをエタノール、ジエチルエーテルの混合液に溶かしたものはコロジオン (collodion) と呼ばれ、液状の絆創膏として知られている。

25 パイロキシリンと樟脳 (楠からとれる成分) を主原料とする人類初の熱可塑性合成樹脂をセルロイドと呼ぶ。

26 ニトロセルロース ($C_{12}H_{16}N_4O_{18}$) は、非活性剤系分散剤、皮膜形成剤として用いられる。日本化粧品工業連合会編「ニトロセルロース」『日本化粧品成分表示名称事典 第3版』(薬事日報社、2013年)728頁。ネイルエナメルには、エステル系溶剤およびケトン系溶剤に可溶性の硝化度の高い (11.5-12.2%) ものが用いられる。田村健夫・廣田博「半合成高分子化合物」『化粧品科学 理論と実際 第4版』(フレグランスジャーナル社、2001年)151頁、ニトロセルロース被膜については、同著435-444頁。金子勝之ほか「速乾性ネイルエナメルの開発」『日本化粧品技術者会誌 (35) (1)』(日本化粧品技術者会、2001年)9頁。

27 デュポンは第1次世界大戦開始後、没収したドイツ工業特許に基づき合成染料を製造していた工場から、極秘にされていた合成染料製造方法を学び、また、ドイツ人染料専門家を秘密裏に雇うなど、染料開発にむけて体制を整えた。染料に関する技術は、火薬製造技術と密接に関連しているだけでなく、デュポンの連邦政府の要請を受けて製造した毒ガスの製造技術とも共通していた (Kinnane, 2002,95,100)。

28 レーヨン (rayon) とは、光沢を意味するラスター (luster) からとった“レー (ray)”と木綿のコットン (cotton) の“ン (on)”を組み合わせたことばである。かつてレーヨン製造過程で使用する毒性のある二硫化炭素ガスの暴露が、人体に大きな影響を及ぼすことが課題となり、火薬製造と同じく安全管理の体制が問われていた。上村幸生「レーヨン製造過程での二硫化炭素中毒 ユニチカ宇治工場のCS₂中毒患者を守る会」『労働と健康 23 (1) (139)』(大阪労災職業病対策連絡会、1997年)18頁。後藤稠「レーヨン工業における二硫化炭素中毒の対策と病像」『労働安全衛生広報8 (184)』(労働調査会、1976年)112-116頁。レーヨン製造は強力な神経毒である二硫化炭素を介して、デュポンの毒ガス兵器製造とも密接に関わっている。

セロファンはレーヨンと同じ化学組成であるが、ビスコース素材を糸にするのではなく、透明なフィルムに変えることにより得られる。レーヨンおよびセロファンは、繊維素の化学的処理という点でデュポンの既存の技術と共通の性格を持つのみならず、同一原料の多角的利用ならびに副産物の合理的利用という意味を持っており（水野, 1966, 446）³⁰、その後のナイロンなどの合成繊維や合成樹脂フィルムなどへの進出の端緒となった。しかし、当初は外国会社の技術の導入や特許利用が不可欠であった。

デュポンは、製品の多角化とともに1921年9月末に事業部制を確立し、化学分野への本格的な経営体制を築いた。まず製造部門が製造別の5部門（火薬、セルロース製品、パイラリン（プラスチック）、塗料、染料）に再編され、日常業務である購買、製造、販売の全責任を統括部長が担うことにした。また、広告、開発、技術、法務に関する業務権限は、各部門に移譲せず中央組織にとどめることにした。製品中心の研究に重点をおくことが示され、その後、多数の新製品開発に成功し、やがて世界最大の化学会社となる（Kinnane, 2002, 95-97）³¹。

事業部制によって組織的に各化学製品市場にあわせてきめ細やかな販売ができるようになったが、市場創造のためには、全く新しい販路の開拓や宣伝広告、そして、さまざまな販売手法の開発が不可欠であった。それらはまさにマーケティングの展開であった³²。

上記のように、1920年代のデュポンは事業部制という新しい経営体制の確立や新たな技術導入によって、いっそうの多角化戦略を進め、総合的化学品会社としての基盤を築いたのである。

29 1923年にデュポンの低粘性のニトロセルロースをベースとした自動車用速乾性ラッカーのデュコを販売し、自動車生産の効率を著しく向上することに成功した。これより以前、デュポンは自動車産業の人工皮革やセルロイド樹脂、塗料、光沢剤などの需要への可能性を見込んで、1914年2月初旬ゼネラルモーターズ（GM）を買収し、1915年にピエール・デュボンがGM社の取締役に就任していた。戦後のデュポンは爆薬事業を超えて、染料、プラスチック、塗料といった業種に重点を置くべきとの方針や第1次世界大戦中に連合側がドイツの輸出品を封鎖していたこともあり、国産染料の需要が飛躍的に伸びた（Kinnane, 2002, 87-88）。

30 水野五郎「E・Iデュボンにおける生産の多角化」大塚久雄ほか編『資本主義の形成と発展』（東京大学出版会、1966年）446頁。

31 GMおよびデュボンに適用した「ラインとスタッフ」による事業部制組織はその後半世紀にわたり、米国工業会の模範となった。

32 例えば、一般消費財（デュコ塗料、レーヨン靴下、パイラリン製洗面化粧雑貨など）の主要購買層は主婦層であるという認識から、デュポンは中流家庭の女性をターゲットとした広報活動を展開した。1920年代から1930年代にかけて、インテリアコーディネーターや『グッドハウスキーピング』誌などの家庭雑誌専門ライターなどの専門家の採用を行った。このほか家庭製品のスポンサー企業としてラジオトーク番組を企画するなど女性にむけた販売促進を強化した。さらに、ファブリコイド（人工皮革）とパイラリン（プラスチック）の2素材のマーケット開発として、レジャー市場に向けた商品（ゴム製ビーチボール、ビーチサンダル、ビーチボードほか）を生産した（Kinnane, 2002, 92-93）。

3 新製品の開発と市場支配

本章では1930年代、繊維産業に革命をもたらし、モダン・ファッションの道を切り開いたデュポンの合成繊維（ナイロンほか）の開発過程と国際特許網の確立による市場支配戦略について考察する。

3-1 新製品の開発

デュポンは、1930年代に画期的な新製品を発表していくことになった。

その出発点は1930年に開発し、1931年に工場生産の開始を発表したネオプレン（クロロプレングム）だった（Kinnane, 2002,119-120）。デュポンの基礎研究における有機化学分野の責任者でありハーバード大学講師でもあったウォレス・ヒューム・カロザース（Wallace Hume Carothers, 1896-1937）が、アセチレンの2量体であり爆発の危険性のあるモノビニルアセチレン³³からクロロプレレン（合成ゴム原料）を合成することに成功した。ネオプレンは、耐熱性と耐寒性・クッション性等のさまざまな点で優れている素材である。ジープや爆撃機のタイヤ、兵士のブーツの靴底、その他戦争に欠かせない多くの物資の製造に使用できた³⁴。

そして、この時期のデュポンの研究開発活動の最大の成果はナイロンであった。カロザースはネオプレン以外の研究テーマとして、縮合反応の基礎研究をおこなった。当時すでにモノマーが連鎖をつくって大きな分子となる重合反応についての研究は進められていた³⁵。

カロザースは2種類のモノマーが化学反応を起こしてポリマーを生成する縮合反応の研究をおこなった。その過程でカロザースは、重合度の大きな直鎖状のスーパー・ポリマーが合成繊維となることを発見し、これをヒントに商業的に利用価値のある合成繊維の開発がすすめられた。その結果、1935年2月、アンモニア部門がウエストバージニア州ベルにある工場が開発した高温・高圧の触媒プロセスを使って、アジピン酸からヘキサメチレンジアミンを大量に生産する効率的な方法を開発し、このアジピン酸とヘキサメチレンジアミンからできる有望なスーパー・ポリマー

33 モノビニルアセチレンの爆発の危険性については、北川徹三・北川長次郎・西村雄彦「モノビニルアセチレンの爆発危険性」『工業化学雑誌 第67巻 第10号』（日本化学会、1964年）1570（82）頁を参照。

34 その他ウェットスーツに使われていたが、近年では医療現場やファッション業界でさまざまなアイテムに使われている。渡辺徳二編「世界におけるゴム工業化の歴史」『現代日本産業発達史13巻 化学工業（上）』（交詢社出版局、1968）537-538頁。安田裕「戦時期日本におけるクロロプレングムの国産化」『技術と文明21巻1号（46）』45-57頁。

35 1908年パークライトや尿素樹脂ほか。

を合成繊維 66 と名づけた (Kinnane, 2002,124)³⁶。

このポリマー (ポリアミド) は、高値で取引されていた絹に似ているだけでなく、絹よりも光沢や強度などが優れていたため、工業化されることになった³⁷。

工業化までに、まず 2 年間は実験室でのモノマー、ポリマー、紡糸法の開発研究がなされ、ついで試験工場の設計がおこなわれた。モノマー合成までの工程は、触媒技術を持つアンモニア部の工場が開発し、重合、紡糸、冷延糸・撚糸はレーヨン研究課の工場が開発され 1938 年 7 月に中央研究所 (Experimental Station Lab.) の試験工場で作成された (Kinnane, 2002,136)。

3-2 ナイロンの製造

合成繊維 66 はナイロン³⁸と命名され、1938 年 10 月 27 日のニューヨーク・ワールド・フェアの婦人クラブの会合において、デュポン副社長チャールズ・M・A・スタイン (Charles M.A.Stine, 1882-1954) が、「ナイロンは、石炭と水と空気からできた、クモの糸よりも細く、絹よりも美しく、鋼鉄よりも強い、どの天然繊維よりもしなやかな繊維³⁹」という言葉で発表した (Hounshell and Smith, 1988,270)。実際にナイロン (合成繊維 66) の原料は先述のアジピン酸とヘキサメチレンジアミン⁴⁰であり、これは、石炭、石油、天然ガス、農産物などと、空気、水から作られる (岸本, 1960,20)⁴¹。

デュポンは、デラウェア州シーフォードに新しいナイロン工場を建設し、1939 年 12 月 12 日に稼働を開始した。この時は、第 2 次世界大戦の影響で日本からの生糸の供給が全面的に停止された時期と重なり、ナイロン生産にとっては絶好の機会となった (Kinnane, 2002,136-137)。

デュポンがはじめにナイロンを工業化した方法は、フェノールを原料とする第 1 法だった (以

36 合成繊維 66 とは、炭素数に由来する。アジピン酸とヘキサメチレンジアミンを重合するとアジピン酸由来の炭素が 6 個、ヘキサメチレンジアミン由来の炭素が 6 個となる。

37 発明者のカロザースは、名誉ある米国化学学会の会員になり、結婚もした翌年の 1936 年に 42 歳で青酸カリによる自殺をとげたとされている。自殺の明確な理由は明らかになっていない。

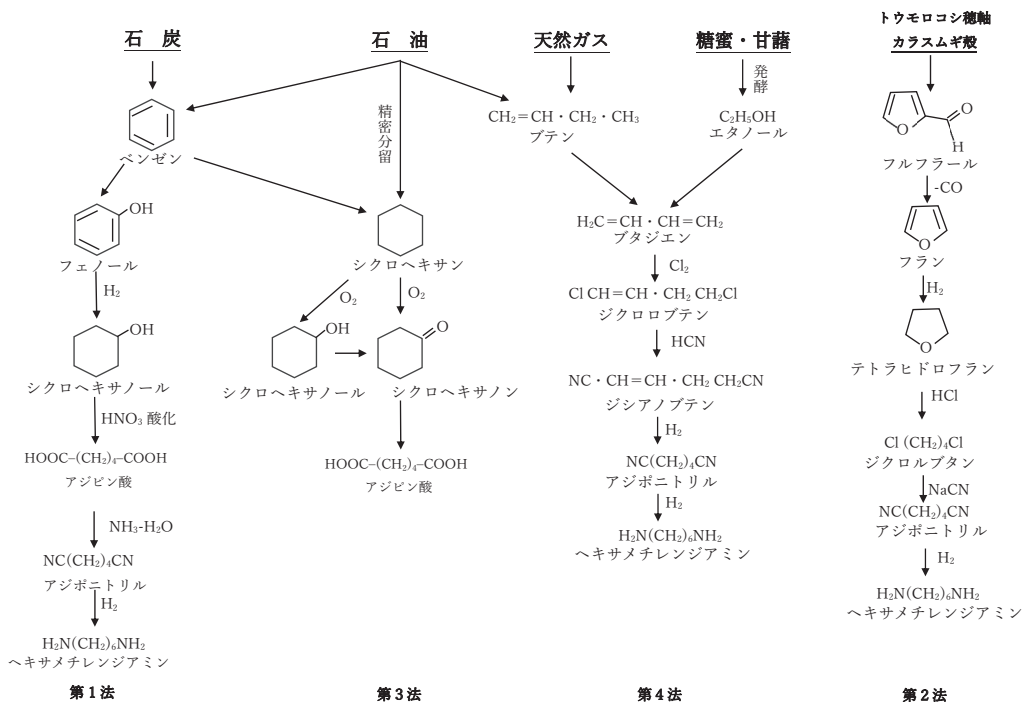
38 ストキングが伝線しない (no run)、というところから、発音を考慮し Nyron となった。商標を保持するための膨大な努力と費用を考慮し、ナイロンという言葉は商標登録せず一般名称とすることに決定し、同様に 1936 年にはネオプレンの商標も放棄した (Kinnane, 2002,128-129)。

39 Charles M.A.Stine “What the Laboratories of Industry Are Doing for the World of Tomorrow: Chemicals and Textiles” October,28,1938.

40 妹尾鹿造「技術発達史：ヘキサメチレンジアミン製造技術の進歩」『有機合成化学 第 35 巻 6 号』(有機合成化学協会、1977 年) 497-504 頁。

41 岸本強美「ナイロンおよびテトロンについて」『紙パルプ技術協会 第 14 巻 117 号』(紙パルプ技術協会、1960 年) 812 (20) 頁。食品安全委員会ファクトシート「フラン及びアルキルフラン類」(内閣府、2022 年) <https://www.fsc.go.jp/factsheets/index.data/factsheets-furan.pdf> (2024.9.11 最終閲覧)

図2 ナイロン（合成繊維66） 中間体製造工程



出典：桜田一郎ほか監修『合成繊維ハンドブック』（朝倉書店、1959年）40-48頁をもとに筆者作成。

降、図2参照)。その後、農産廃物のペントザン（多糖類）の加水分解で得られるフルフラールからアジポニトリル、ヘキサメチレンジアミンをつくる第2法に成功。さらに、シクロヘキサンの空気酸化により、シクロヘキサノンを経て、アジピン酸を得る第3法を工業化した。続いて、ブタジエン（合成ゴム原料）からアジピン酸を得る第4法に成功した。このようにして得られたヘキサメチレンジアミンとアジピン酸とを、等モル反応させて得たナイロン塩を加熱すれば、縮合的重合を起こして、ナイロンになる（桜田, 1959,40-48; 岸本, 1960,20-22）⁴²。ナイロンは天然繊維と競合できる最初の合成繊維であったので、合成繊維工業の確立を意味するほどの画期的なものであった。1936年にデュポンはナイロン製造の基本特許をとり、これにより独占利益を獲得する（E.I. du Pont, 1952,106）。

ナイロンの中間体の製造過程では、アジポニトリル、ジクロロブテン、シクロヘキサノンなど引火性、爆発性、有毒性のある物質が多く製造される。このような製造工程を管理・運営するためには、それまで火薬やダイナマイト等で培ったデュポンの技術的・化学的知識と徹底した管理

42 桜田一郎ほか監修『合成繊維ハンドブック』（朝倉書店、1959年）40-48頁。
岸本（1960）812（20）-814（22）頁。

体制がいかされたと考えられる。

上記のように、デュボンがそれまで蓄積してきた爆発物の製造管理技術や基本製品からの応用技術によってナイロンを開発・製造した。そして市場支配のための国際の特許戦略によって軍事と民間に大きなナイロン市場を生み出した。軍事関連としては、パラシュート⁴³用、軍服用織物などに利用されていたが、唯一の民間市場は女性のナイロンストッキングであり、爆発的に成功した。これまでのデュボンは、男性の戦闘員に軍需製品を出荷することで利益を上げていたことで「死の商人 (Merchant of Death)」という批判を受けてきた。しかし、ナイロンストッキングの成功は、女性にファッションをとおして精神的・肉体的な慰めと装飾を提供することになった。このようなナイロンの成功は、デュボンのそれまでの軍事的・男性的なイメージから平和的・女性的なイメージに転換する大きな効果を担ったといえる。

3-3 多様な合成繊維

デュボンが後年に工業化を実現したナイロン以外の繊維には、次のようなものがある⁴⁴。かつてカロザースが研究し融点が低いため放棄したが、その後イギリスの会社 (ICI、後述) によって1947年にテリレンとして商標化されたポリエステル系繊維に対して、デュボンは特許料を支払って工業化し、デクロンとして売り出した。1948年には、レーヨンが濡れたときの強度を増すためにアクリルニトリルの研究を進めた結果、これを重合して作ったアクリルニトリル系繊維のオーロンが工業化された。さらに、1959年にはポリウレタン系繊維のспанデックス、1964年にはポリウレタン系合成皮革のゴルフームを発売するなど、それまでの研究成果が後年にあらわれた (祖父江, 1957,1-5)⁴⁵。

上記のような合成繊維以外にも、デュボンは多くの新製品の開発をかさねることによって、実

43 第2次世界大戦中、消費物資不足の中、デュボンはナイロンストッキングをパラシュートに転換した。ナイロンストッキング2,300足で1組のパラシュートが作れた (Kinnane, 2002,129)。

44 繊維以外ではフッ素系樹脂のテフロンがある。テフロンは、フッ素樹脂の一種で、デュボンが登録商標としていたポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の通称。こげないフライパンやアイシャドウ、水道水に含まれるPFAS (有機フッ素化合物) は、一度体内に取り込まれると消えることなく蓄積し、癌や潰瘍性大腸炎などの原因となる。近年、この因果関係について訴える住民にたいして、PFASを生産していたデュボンは隠蔽工作や悪意的な嫌がらせをおこなったとされる。デュボンは「死の商人」としての批判を、平和的な消費財であっても受けることになった。参考：ロバート・ピロット著、且 祐介訳『毒の水：PFAS汚染に立ち向かったある弁護士の20年』(花伝社、2023年)。有機フッ素化合物PFASの健康被害の危険性を隠ぺいしたとしてデュボンが訴えられた3500以上の裁判で、その因果関係が証明され、2013年春以降からデュボンが健康被害者に疾患のモニタリング費用を負担することに同意した。鞆木由美「デュボンのPFAS隠ぺいを徹底追及したピロット弁護士の『毒の水』を読む」『社会民主 820号 2023年9月号』(社会民主党全国連合機関紙宣伝局、2023年) 20頁。

に多岐の分野にわたる製品群をもつ総合化学会社となった。そこでは、技術開発と市場性がつねに意識され、最終用途に近く、マスマーケットのある大量生産可能なナイロンなどの繊維製品を中心に、塗料・プラスチックなどについて大規模な開発をおこなった。基礎化学品や多品種少量生産よりも、大規模市場を見据えたマーケティングを重視した戦略を採用したといえる。

3-4 国際カルテル

デュポンは、先述の反トラスト法裁判での経験を踏まえつつ、国際的な市場支配の維持・拡大のための競業組織との国際カルテルを結び、独占的支配の度合いを深めていくことになる。

1925年、ドイツ8大染料・化学会社が合同しIG・ファルベン（Interessen-Gemeinschaft Farbenindustrie Aktiengesellschaft）⁴⁶が成立した。これは、化学産業における競争を排除し世界市場におけるドイツの支配的地位を強固なものにすること、また、アメリカへの進出も視野に入れたものであった（伊藤, 2009, 27）。翌1926年には、イギリスで爆薬等の製造を専門にしていたノーベル・インダストリーズ（Nobel Industries Limited）を含む4社が合同しICI（Imperial Chemical Industries）が成立した。このイギリスのICIは、ドイツのIG・ファルベンに対抗するとともに、IG・ファルベンを含む国際カルテルの形成を展望したものであった（伊藤, 2009, 27）。こうして、イギリスのICI、ドイツのIG・ファルベンそしてアメリカのデュポンの3社を中心とした化学産業における国際カルテルの構築が企図されることとなった。

デュポンとICIおよびIG・ファルベンの3社の間では、1925年に爆薬に関して、世界市場を3分割するカルテルが成立していた（U.S. District Court, 1951; 田村, 1981, 52）⁴⁷。引き続きデュポンは爆薬以外の化学製品分野の市場拡大のため、IG・ファルベンの優れた技術の利用を目的として、同社との包括的協定を目指したが、合意には至らなかった。しかし、1929年2月以降、IG・ファルベンの子会社をとおして、爆薬以外の染料・ナイロンなどの商品についても特許・ライセンス協定が成立し、両社の協調関係が継続されることとなった（U.S. District Court, 1951; 伊藤,

45 祖父江寛「新しい合成繊維」『生産研究 第9巻第9号』（東京大学生産技術研究所、1957年）333（1）-337（5）頁。

46 第一次世界大戦において毒ガス製造を請け負っていたフリードリッヒ・バイエル染料会社（Bayer）、バーディッシュ・アニリン・ウント・ソーダ工業（BASF）、アグファ（Agfa）の3社も含まれている。田村光彰「ドイツ企業の戦後反省：ダイムラー・ベンツとIG—ファルベンの場合」『金沢大学大学教育開放センター紀要』（金沢大学、1997年）55-57頁。

47 U.S. District Court for the Southern District of New York, “United States v. Imperial Chemical Industries, 100 F. Supp. 504 (S.D.N.Y. 1951)”, September 28, 1951, V.B.1.the 1929 Agreement., JUSTIA US Law Website <https://law.justia.com/cases/federal/district-courts/FSupp/100/504/1502284/>（2024年10月17日最終閲覧）。田村真治「国際カルテルの活動とその限界（上）」『一橋研究 第5巻第4号』（一橋研究編集委員会、1981年）52頁。

1978,97; 同, 2009,31;Jeffreys, 2008,225)⁴⁸。

IG・ファルベンとの包括協定交渉に失敗したデュポンは、1929年7月にはICIとの間で両社の爆薬だけでなく化学製品のほとんどすべてに拡大した包括的な特許・プロセス協定を成立させた(U.S. District Court, 1951; 田村, 1981,52; 伊藤, 2009,36)⁴⁹。

上記のようにデュポンは、反トラスト法対策として、特許・プロセス協定の形態をとり、イギリスのICIおよびドイツのIG・ファルベンとの国際カルテルを成立させた。これにより、アメリカ国内だけでなく、欧州や南米をはじめとする世界の化学産業の市場分割をおこない、国際的な市場支配構造の確立を実現していくのである。

4 核爆弾開発

本章では、1930年代半ばに指摘された軍需企業としてのデュポンへの批判、1940年代にはじまった核兵器（原子爆弾・水素爆弾）開発へのデュポンの参画経緯と、その実質的な便益について考察する。

4-1 第2次世界大戦

1939年第2次世界大戦の勃発によって、アメリカの工業生産は大きく進展するが、デュポンも1940年1月に連合国側のイギリスとフランスから火薬の注文を受けるだけでなく、後に参戦した連邦政府からも注文を受けることになった。そのため、デュポンは全国に32ヶ所44の工場を新設したが、その財源は第1次世界大戦のときと同じように、ほぼ連邦政府が出資することになった。その結果、1945年の終戦までに供給した軍用火薬は、第1次世界大戦時の実に3倍の量に達したのである。しかし、同社にとって、火薬の売上高比率は第1次世界大戦時には85%あったが、第2次世界大戦では25%にまで下がった(Kinnane, 2002,155)。これは、その他の化学分野の売り上げが大きく飛躍したからである。一方で、火薬以外の軍事関連の売上として、パラシュート

48 伊藤裕人「デュポンの国際経営戦略—生産多角化から「多国籍」化への技術戦略」『経営史学 第12巻3号』（東京大学出版会、1978年）97頁。Diarmuid Jeffreys, “Hell’s Cartel: IG Farben and the Making of Hitler’s War Machine”, Bloomsbury Publishing PLC, 2008, p225.

49 1929年のブラックサースデイ（ウォール街大暴落）に端を発した世界大恐慌がプロパテント政策の見直しの大きな契機となった。特許を基にした独占、カルテルおよびトラストが産業の寡占支配を生み、産業の活性を奪ったと考えたルーズベルトはニューディール政策の中で反独占の立場を鮮明にし、強力にアンチトラスト政策を進めていった。この時代に特許をベースにした国際カルテルの多くが、提訴され排除された。例えば、ICI/デュポン、GE/フィリップス、スタンダード石油/IGファルベン等。

用ナイロン、軍服用織物（主にナイロン）、映画フィルム、X線フィルム、セロファン、塗料、透明合成樹脂（飛行機の風防など）、軍服用染料、さらに主要投資先のGMからの配当など、第2次世界大戦からの恩恵は大きかった。

このほか第2次世界大戦において特筆すべきは、デュボンが原子爆弾の開発に関与していたことである。

4-2 デュボンと原子爆弾

デュボンは、1942年11月に「マンハッタン計画（原子爆弾製造計画）」の最高責任者であった米国陸軍准将レズリー・R・グローブス（Leslie Richard Groves, 1896-1970）から極秘の新兵器用の原料を大量に生産するための抽出プラントの開発、工場の設計・建設、運転を依頼された（グローブス, 1964, 40-42; リード, 2018, 165-173）⁵⁰。具体的には、1942年12月2日にイタリア出身でコロンビア大学教授の物理学者エンリコ・フェルミ（Enrico Fermi, 1901-1954）が、シカゴの冶金研究所（Met Lab., フェルミの暗号名）⁵¹で開発に成功した原子爆弾の原料であるプルトニウムの製造であった。デュボンの社長であり経営委員会の委員長であったウォルター・S・カーペンター・ジュニア（Walter Samuel Carpenter Jr., 1888-1976）には、グローブスの要請は、「死の商人」という一般の人々のデュボンに対する批判を呼び起こすと思われた（Kinnane, 2002, 144）。

当初デュボンとしてはマンハッタン計画全体の契約で実施する大きな責任を引き受けようとしなかった。その理由は、物理学上の作業から予想される明らかな健康被害をはじめ、核物理学の分野の経験がなく、計画の実現性には多くの疑問があり、証明された理論は少なく、重要な技術上の設計データはまったくなかったからである。事前の研究所や準工場の経験がないにもかかわらず、全面的な工場の設計と建設・運転を実施しようとするところに大きな困難があった（山

50 レズリー・R・グローブス著、富永謙吾ほか訳『私が原爆計画を指揮した—マンハッタン計画—の内幕』（恒文社、1964年）40-42頁。ブルース・キャメロン・リード（Bruce Cameron Reed）著、野廣一訳『マンハッタン計画の科学と歴史』（丸善プラネット、2018年）165-173頁。当時デュボンは、「爆薬と推進剤生産の大会社」とみ込まれていた。そして、幅広く多様な化学工程施設の設計、建設、運転の莫大な経験を有し、戦争末期までに合衆国軍需省の総動力施設の65%を建設していた（リード, 2018, 169）。

51 冶金研究所（Metallurgical Laboratory, 通称 Met Lab.）は、原子爆弾の開発を専門に設立された最初の施設として、マンハッタン計画の最も重要な研究施設の1つだった。1923年に電磁放射線の粒子性を実証するコンプトン効果を発見し、これにより1927年にノーベル物理学賞を受賞したアーサー・H・コンプトン（Arthur Holly Compton, 1892-1962）は、1942年1月に「冶金研究所」という暗号名で、それまで国内に散在していた核分裂連鎖反応研究の多くを集約する拠点をシカゴにおいた。The U.S. Department of Energy (DOE), Office of History and Heritage Resources (OHHR) “MET LAB”, <https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/Places/MetLab/met-lab.html> (2024年10月12日最終閲覧)。アーサー・コンプトンは、1942年8月に計画中のプルトニウム分離パイロットプラントの設計、建設、運用にデュボンを協力させることを提案していた。

極・立花・岡田, 1993,53-54; グローブス, 1964,44)⁵²。

一方で、この計画が戦争遂行上きわめて重要であるため、連邦政府からの要請を拒否できないという見解もあった。そのような状況でデュポンは、連邦政府にプルトニウム製造について確実な成功の保証は得られないという内容を根拠とともに回答した（山極・立花・岡田, 1993,54; グローブス, 1964,45）。このようなデュポンの回答について連邦政府が同意したため、デュポンは計画を引き受けることをグローブスに通知した。デュポンと連邦政府の文書契約においては、大規模なプルトニウム工場の設計・建設・運転に関する事項が含まれており、連邦政府はデュポンの作業とそこで生じた損害について全責任を負うことになっていた。この条項は、先例のない危険が含まれていた点から必要であった。機密保持の必要性、保険契約の対象とすることができない等の理由から普通の保険も適用できなかったため、特別の経費が準備された。この経費はデュポンの管理下に置かれたので、これを長期にわたって利用することができたのである（グローブス, 1964,52）。

しかし、デュポンは上記の要件を反映した連邦政府の当初の契約案を受理することを断った。その理由は、出費について弁償を受けることのほかに、通常の連邦政府の手続きに従って一定の報酬を受けるという標準条項が含まれているから、というものであった。そこで、デュポンは、この計画によってなんらの報酬または利益を受けない、また、特許の権利を得ない、という意味を条項に加えることを連邦政府に要請した。デュポンが連邦政府の会計検査院に確認すると、利益なしの仕事は直接の会計上の損失を条件とするものではないということを明らかにする必要性があるという法律上の理由から、報酬を1ドルにする（山極・立花・岡田, 1993,54）という条項が加えられた。したがって、最終的なデュポンの条件をまとめると、(1) デュポンは計画全体をとおして、費用以外に1ドルしか受け取らない。(2) その作業から生まれた特許はすべて連邦政府が管理する、(3) デュポンの債務と損失はすべて連邦政府が負担するという3つとなる (Kinnane, 2002,147)。連邦政府はデュポンの要請を受け入れた修正契約案を作成し、デュポンはその契約書案を受理した（グローブス, 1964,52）。一方でデュポンは、マンハッタン計画を暗号名でTNX⁵³と呼び、極力その計画への関与を伏せたのである。

このようなデュポンの態度は、損得を度外視した愛国者のような印象を人々に与えることに貢献した。次節以降では、デュポンがプルトニウム製造計画において、特許権や利益を放棄した真意は何であったか検討する。

52 山極晃・立花誠逸・岡田良之助「資料 28 R・E・ディライト・デュポン爆薬部部长特別補佐から L・R・グローブス・マンハッタン工兵管区司令官にあてた書簡 1943年10月30日」『資料 マンハッタン計画』（大月書店、1993年）53-54頁。

53 TNXは、第1次世界大戦中に開発されたトリニトロトルエン (TNT: Trinitrotoluene) から派生した強力な爆薬であるトリニトロキシレン (TNX: Trinitroxylene) をさしていた。現実には、通常の爆薬を製造するのではなく、経営委員会直下の独立した部門であった (Ndiaye, 2007,154)。

4-3 ナイ委員会 (Nye Committee)

デュポンは、火薬製造からスタートし、戦争により膨大な利益を上げてきたことから「死の商人」という批判が世論から投げられてきていた (E.I. du Pont, 1952,102)⁵⁴。そのような状況の中、デュポンを含むアメリカの軍需企業における利益優先の不正行為が、米国第73議会の決議により1934年に発足し上院のジェラルド・P・ナイ (Gerald Prentice Nye, 1892-1971) を議長とする「軍需産業調査特別委員会 (Special Committee on Investigation of the Munitions Industry)⁵⁵」、通称ナイ委員会 (Nye Committee) の調査により指摘された。

本節では、1936年2月24日の米国第74議会第2セッションで報告された軍需産業調査特別委員会報告 (U.S.Senate, 1936)⁵⁶ の内容 (I-VII) にもとづいて、デュポンに関わる記述の概要を下記に整理する。

I. 軍需企業の性質

アメリカ陸軍および海軍への最大の供給業者の多く (デュポン、GM、ゼネラル・エレクトリックなど) は、主に民間生活用の物資の製造業者である (U.S.Senate, 1936,3)。

II. 軍需企業の販売方法

アメリカの軍需企業は、取引を確保するために、外国政府関係者やその親しい人物に対する一種の賄賂に頼っていた。軍需企業によるこのような行為は極めて非倫理的であり、米国企業の信用を傷つけるものであるだけでなく、国の平和と安定を乱す原因となる可能性がある。また、軍需企業と相手国との取引では、その詳細が明らかになると、直ちに政権の暴力的な交代が起こる可能性があるという特色がある。実際にラモット・デュポンは、「デュポンの取引が公開されれば、南米のある国で政治的な混乱を引き起こす可能性がある」と電報で明言していた (U.S.Senate, 1936,3-4)。

III. 平和への努力に関する活動

一部の軍需企業は、平和の確保に関心を持つ政府部門や役人を軽蔑しており、軍需企業が軍備制限の提案に積極的に反対し、そのような統制が確立された場合にはそれを侵害することで利益を得た (U.S.Senate, 1936,4)。

54 このほか、岡倉古志郎『死の商人』(新日本出版者、1999年) 11-13頁、95-121頁。

55 U.S. National Archives and Records Administration “U.S. Senate. Special Committee on Investigating the Munitions Industry. (04/12/1934-1936)” U.S. National Archives Catalog Website <https://catalog.archives.gov/id/10458865> (2024年10月15日最終閲覧)。U.S. Government Publishing Office “S. Rept. 74-944 - Munitions industry naval shipbuilding. Preliminary report of the Special Committee on Investigation of the Munitions Industry, pursuant to S.Res. 206 (73d Congress), a resolution to make certain investigations concerning the manufacture and sale of arms and other war munitions.” GovInfo Website https://www.govinfo.gov/app/details/SERIALS ET-09881_00_00-002-0944-0000/context (2024年10月10日最終閲覧)。

第1次世界大戦後の1919年のベルサイユ条約および1921年の米独平和条約で、ドイツによる武器の製造、輸入、輸出の禁止という形で平和への努力が盛り込まれた。しかし、これらの条約条項に違反するドイツ企業による軍用火薬の製造と輸出が、1924年からおこなわれた。これについて、イギリスのノーベル（ICIの前身）とデュポンは情報を得ていたが、国務省には知らせなかった。デュポンの役員は、イギリスとドイツの化学会社が密接な商業関係にあったため、この違反が許されたと説明した（U.S.Senate, 1936,5）。

1922年のワシントン軍縮会議では主要課題のひとつであった毒ガスの使用の抑制があったが、有効な措置は講じられなかった。〔毒ガスを製造していたデュポンが〕化学産業の統制に関する提案に反対し、アメリカ代表団の化学顧問の選出に関心を示した。この会議に先立って、ドイツの化学特許がすべてアメリカ企業に少額で売却された。そして、〔デュポンの毒ガス製造の正当化を目的として〕フランスとイギリスがドイツの毒ガス工場に対抗するために独自の大規模な毒ガス工場を建設中であるという印象をアメリカ国民に与えるためのニュース記事を、偽名を使ったデュポンの代理人が煽動的に書いた（U.S.Senate, 1936,5）⁵⁶。

1925年のジュネーブ軍備管理会議（The Geneva Arms Control Conference）を、アメリカと

56 United States Senate 1936. "Munitions Industry Report of The Special Committee on Investigation of the Munitions Industry United States Senate pursuant to S.Res.206 (73d Congress), A resolution to make certain investigations concerning the manufacture and sale of arms and other war munitions. Senate Report 74th Congress 2d Session February 24,1936. "Senate Report on Public bills, etc.1 Munitions Industry Report on activities and sales of Munitions companies, Senate Report 944, Pt.3 Senate Report 74th Congress, 2d Session. United State Government Printing Office Washinton.pp.3-13. Hathi Trust Digital Library website <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015087720374&seq=1> (2024年10月15日最終閲覧)。アメリカは第1次世界大戦に銀行と軍需産業との結合により、「利益を求めて参戦したのであって、政治的理由ではないのではないか」という考えのもと、公聴会を開き、モルガンやデュポン、米国の官僚・政治家・投資家であり、戦争を一種の公共事業と認識していたバーナード・バルークら200人以上の証人に聴聞し、軍事産業の国有化を提言したが、1936年2月に打ち切られた。その一方で、米海軍大將スメドレー・バトラーはその著書『戦争はいかがわしい商売だ（War is a racket）』において、戦争はなぜ行われるのか、誰が戦争で利益を得るのか、誰が代償を払うのかを論じた（Smedley D. Butler, "War is a racket", Round Table Press,1935.）。ナイ委員会はイギリス国内に武器不正取引への関心を惹起し、1935年2月20日の王室勅許状にもとづき武器の民間製造および取引に関する王立委員会が設置された。委員会では1年間にわたり22回の公開セッションを開催し、民間における武器製造についての専門家の証言を聴取した。そして、委員会は全員一致で、民間の武器製造に対する国家による管理を強化する必要があるとの結論に達した。The National Archives, "Royal Commission on the Private Manufacture of and Trading in Arms (Bankes Commission): Reports and Submissions "Royal Commission on the Private Manufacture of and Trading in Arms, 1935-1936, The National ArchivesWebsite <https://discovery.nationalarchives.gov.uk/details/r/C13918> (2024年10月20日最終閲覧)。Helen Toomey, "The Arms Trade on Trial : The Royal Commission on the Private Manufacture of and Trading in Arms 1935-6", Arming All Sides website <https://armingallsides.org.uk/wp-content/uploads/2014/06/The-Arms-Trade-on-Trial-with-references.pdf> (2024年10月20日最終閲覧)。

ヨーロッパの軍需企業は注視していた。デュボンほか軍需企業は、会議に出席するアメリカ軍代表者の氏名を公表される数週間前から知っており、会議の情報を事前に得ていた。商務省での会議（ジュネーブ会議開催前）に出席したデュボンの代表者は、1925年にジュネーブで調印された武器取引に関する条約の最終草案について、「輸出貿易における軍需製品の製造には多少の不都合があるだろうが、大部分は問題ないだろう」と述べた（U.S.Senate, 1936,6）。

1932年から1933年にかけて、フーバー大統領は武器禁輸を支持したが、デュボンの代表は「フーバー氏と国務省の軟弱な外交官（cooky pushers）が国外に輸出される軍需製品の禁輸措置を実施しようとしていることについては、現時点で懸念する必要はまったくない」と述べた（U.S.Senate, 1936,6）。

1932年、ジュネーブで別の軍縮会議が開催されたが、この時までにドイツが公然と再軍備を進めたため、期待された軍縮会議は完全に失敗した。委員会メンバーの1人であるデュボンの代表は、ベルサイユ条約違反を阻止できなかったことと同様である〔軍需製品の販売に影響はない〕と認識していたと指摘した（U.S.Senate, 1936,7）。

Ⅳ．軍備が平和に与える影響

委員会は、軍備が平和に与える影響という項目において、一部の軍需企業が近隣諸国に対して人々の恐怖を煽る行動をおこない、それを自社の利益のために利用してきたことを明らかにした（U.S.Senate, 1936,7-8）。

Ⅴ．連邦政府との関係

軍需企業が陸軍省に対し、最新のアメリカの軍事製品の輸出を許可するよう絶えず圧力をかけて輸出を維持し、また、陸軍省による発表に先立って、重要な新型軍事製品の機密を外国の代理店に提供していた（U.S.Senate, 1936,11）。軍需企業が事業を継続し、次の戦争の際にも対応できるようにするために、陸軍省が最新装備の海外販売を奨励しており、この配慮が新型軍事製品の秘密保護よりも優先されている。（ラグルズ将軍の次の言葉が引用された。「デュボンに軍用推進剤の製造を継続するよう奨励することの方が、製造に関する秘密の保護に努めることよりはるかに重要だった。」）（U.S.Senate, 1936,11）

委員会は、軍需企業の職員で構成される陸軍兵器協会（The Army Ordnance Association）が利己的な組織を構成し、陸軍省の政治活動や宣伝活動に積極的に関与してきたと認定した（U.S.Senate, 1936,11）。

57 毒ガスはハーグ万国平和会議（1899年、1907年）で禁止されていたが、法的拘束力はなかったため列強は遵守しなかった。第1次世界大戦後、1925年のジュネーブ議定書で改めて毒ガス・細菌など化学兵器の使用は禁止されたが、生産や保有は禁止条項に盛り込まれていなかった。使用禁止について国家的義務は負わないとされ、研究開発が続けられた。

VI. 軍需企業の国際協定

委員会は、軍需企業の国際協定という項目において、デュボンが最も広範な海外協定を結んでいる企業のひとつと判断した（U.S.Senate, 1936,12）。軍需企業の通常の実行形態は、世界の特定の地域で製造および販売する権利を含む外国の同盟国への使用権であり、明確な価格協定と、場合によっては利益分配の実行が伴い、事実上、世界は軍需企業の利害関係者によって分割されている（U.S.Senate, 1936,12）。委員会は、ドイツなどの禁輸措置が取られている国に軍需製品の製造・販売の使用権を付与することは、実際には禁輸措置の利益を侵害し、禁輸措置を無効にしていたと判断した。委員会は、デュボンのような大企業においては、国際的な商業的利益が外務省や国務省が公に述べた国家政策の重要性よりも優先されている可能性があり、軍需企業が商業的利益を最優先した事例として1924年に始まったドイツの再軍備に協力していたことを明らかにした（U.S.Senate, 1936,12）。

VII. 化学産業と軍需産業

委員会は、高性能爆薬や毒ガスなどの戦争兵器の製造における商業化学産業の重要性が一般的に認められていること、大工業国のほとんどが国防上の利益のために化学企業に相当の保護措置を与えていること、そして今日までこれらの大規模な軍事資源に対する有効な管理が確立されていないことを認定した（U.S.Senate, 1936,13）。

（以上、軍需産業調査特別委員会報告書、1936,3-13, 拙訳、〔 〕引用者）

上記のように軍需産業調査特別委員会調査報告（The Nye Report）では、軍需企業は商業的利益を最優先とし、国益に反するだけでなく、戦争を生み出すような商慣習を実施していることが指摘された。特にデュボンにおいては、軍部への圧力や国際会議での議事操作、ICI や IG・ファルベンなど外国の化学企業との強固な協力関係にもとづき敵対する戦争当事国双方に軍需製品を供給する市場創造・市場支配、さらに軍需製品生産の正当化のために世論誘導をおこなう扇動的メディア戦略などがおこなわれており、同社に対する死の商人としての批判が正当なものであることが示されたのである。このことは、1920年代に女性向け消費財の販売で人々のデュボンに対するイメージを平和的・女性的なものへと操作してきた同社にとって大きく印象を損ねることとなった。それと同時に、成長と革新を中心とした企業研究では主な対象とならない企業の実態も明らかとなった。

このような調査報告により、デュボンアメリカ国民に対してできる限り愛国的な態度をとり世論のイメージ操作をおこなう必要が大いにあったと考えられる。

4-4 死の商人 (Merchant of Death)

マンハッタン計画が開始された当時、デュポンはすでに平時においてナイロンなどの一般消費者向けの化学製品を製造する総合化学会社となっており、民間消費財の販売で火薬などよりも高い売上や利益を上げているようになっていた。その状況で、「死の商人」という批判はあまり好ましいものではない。しかし、化学産業は技術進歩の面でも市場の面でも戦争や軍需産業とは切り離すことはできないのも事実である。戦争による火薬や軍需関連の仕事の依頼はアメリカのみならず欧州の政府との密接な関係の上に成り立ってきた。このような状況下で、マンハッタン計画についても連邦政府の要請を断るという選択肢はなかったと考えられる。そこで、(前節4.2)のように「死の商人」という批判への配慮から、特許権や利益を放棄という方針を連邦政府に提案し、“A dollar a year man⁵⁸”という言葉が生まれるほど、同社の無欲さを訴えることにしたとも考えられる。実際に先述の批判に対してデュポンは、原子力計画に協力した際、わずか1ドルの利益しかもらわなかったように、つねに愛国的であると主張した (E.I. du Pont, 1952,102)。

しかし、デュポンが特許権や利益を放棄という方針でマンハッタン計画に参画したことは、「死の商人」とおして印象を損なうことを避けたいという理由のみにあったとはいいがたい。なぜなら、デュポンが要請し締結された契約内容は、同社の経済的な負担はなく、たとえ特許権や利益を放棄しても、マンハッタン計画に関わることで得られる科学技術上の機密事項や設備建設と運営からもたらされる便益が上回っていたといえるからである。例えば、デュポンがおこなったプルトニウム製造の副産物として熱が発生し、この熱が原子力発電に使われることになる。したがって、デュポンはプルトニウム製造の技術的な機密をもって軍事利用と平和利用を取り扱う原子力産業へ関与し、独占的企業となることが予見できたと考えられる。実際に戦後、1946年の原子力法 (The Atomic Energy Act: AEA) の成立と原子力委員会 (Atomic Energy Commission: AEC) の発足⁵⁹とともに、原子力分野は軍部統制下から、連邦政府の国有民営方式での核兵器開発に加えて原子力発電などの平和利用を含む巨大産業になった。原子力産業には巨額の国家予算が投じられるため、安定した資金を見込むことができる。結果的にデュポンは、この原子力産業分野で独占的な地位を得る企業のひとつとなったのである。上記のことから、デュポンのマンハッタン計画への参画は、技術的・経済的な視点から、将来独占的に国有民営産業に関与するために極め

58 “dollar a year man”：第1次世界大戦時のアメリカや第2次世界大戦時に「連邦政府のためにわずかな報酬で働く人」という意味で使われた。1ドルの利益という条件から、A dollar a year manという言葉が生まれた。

59 United States Environmental Protection Agency “42 U.S.C. § 2011 et seq. (1946)” EPA Website <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-atomic-energy-act> (2024年10月12日最終閲覧)。原子力委員会 (AEC) は、アメリカにおける核物質の民生利用および軍事利用の基本法。軍から核開発の権限を移転され、原子力開発への民間企業の参入促進をめざした。

て戦略的な判断であったと考えられる。

4-5 原子力産業

原子力産業に必要な技術的資産は、マンハッタン計画とともに生まれ、デュポンの化学技術者によってもたらされた。それは、2つの主要分野に分けられる。

第1に、狭義の原子物理学、核反応、中性子相互作用とガンマ線の研究に関するものである。当時の技術者は原子物理学について何も知らなかったため、試行錯誤しながら作業を進めた。したがって、TNXの技術部門が重要であり、デュポンの化学技術者クロフォード・ハロック・グリーンウォルト（Crawford Hallock Greenewalt, 1902-1993）はデュボンと冶金研究所の物理学者との連絡役を務めた（Kinnane, 2002,147）。物理学者の数式を、エンジニアリング言語に翻訳する必要があったのである。

第2に、より一般的な物理的および物理化学的問題、つまり熱伝達、熱力学、化学分離を扱うものである。しかしこの分野は、デュポンの技術者にとって未知のものではなかった。高压化学工業の経験のおかげで、放射能、一部の物質の腐食性、およびプルトニウムの極度の毒性により新しい安全上の懸念が生じたとしても、彼らにとっては比較的経験のある分野であったのである（Ndiaye, 2007,158）。

こうして1944年9月27日、21ヶ月の歳月と3億5千万ドルの費用をかけて、最初の原子炉を起動する準備ができた。1945年2月初めにはゼリー状の硝酸プルトニウム（デュボンが製造）、つづいてウラン-235（ユニオン・カーバイト・アンド・カンパニー⁶⁰が製造）が原子爆弾開発研究所のあるニューメキシコ州ロスアラモスに到着。同年7月16日、アラマゴートでテスト用プルトニウム爆弾の爆発に成功した（Kinnane, 2002,151）。そしてついに、同年8月6日B-29エノラ・ゲイが広島にウラン-235爆弾を投下、同年8月9日にはB-29ボックス・カーがファット・マンと名づけた5トンのプルトニウム爆弾を長崎に投下した。

その後、ロシアとの冷戦下にはいったアメリカのトルーマン大統領は、合衆国国家安全保障会議にて、アメリカの冷戦政策について再検討を命じ、1950年1月、10メガトンの破壊力を持つ水素爆弾の開発を認可した。デュボンは1946年10月31日で原子爆弾計画から撤退することを決定していたが、1950年にアメリカ原子力委員会からサウスカロライナ州サバンナリバー・プラントに計画されている次世代生産用原子炉の建設の要請を受け、再び核兵器開発の計画に関与するこ

60 ロックフェラー＝メロン財閥系の米国化学企業であるユニオン・カーバイト・アンド・カンパニーは濃縮ウラン（オークリッジ工場）の製造をおこなった。金田重喜「アメリカ原子力産業の独占構造と国家の役割—原子力産業国有化の論理—」『経済論集第85巻第1号』（京都大学経済学会、1960年）47頁。

とになった (The U.S. Department of Energy : DOE)⁶¹。こうして製造された水素爆弾「ブラボー」が1954年3月1日、マーシャル諸島ビキニ環礁で炸裂し、静岡県焼津港所属の遠洋マグロ延縄漁船第五福竜丸が被爆した。

原子力産業は、第2次世界大戦後も引き続きデュポンにとって便益をもたらすものとなったのである。

おわりに

最後に本稿で考察した内容を整理したい。

第1章では、デュポンの事業拡大の戦略を確認した。デュポンは、1802年に火薬製造を開始して以来、創業約100年で火薬王国を築いた。その要因は、南北戦争などの戦時需要や道路・鉄道建設に用いられる爆薬需要などに支えられただけでなく、火薬トラストGTA（火薬工業協会）の結成とその指導的立場で業界の結束をはかって市場支配をめざしたことにもあった。

第2章では、火薬原料となるニトロセルロースの化学的応用が重要であったことを指摘した。デュポンは20世紀初頭に、平時の需要を見込んで一般化学製品の開発に取り組み、化学分野に関わる多くの企業買収を経て、火薬原料となるニトロセルロースの商業利用を中心に総合化学会社になるための多角化を試みた。デュポンは、それにあわせて分権的管理体制（事業部制）を採用し専門的経営者による組織的経営や合理的管理システムをいち早く導入した。

第3章では、合成繊維であるナイロンを中心に総合化学会社としてのデュポンの展開について考察した。デュポンは、高度な専門性をもつ化学者の採用と、近代的経営管理体制を基盤として技術開発を戦略的に展開し、1930年代にマスマーケットに対応するナイロンなどの合成繊維を中心とした民間商品の開発に成功した。本稿ではナイロンの製造過程において、引火性、爆発性、有毒性のある物質が多く生成されることを示し、火薬製造から合成繊維への展開には基本製品（セルロース）に関する化学工学の専門性という側面と爆発物への対応という製造工程管理の側面の両面において連続性があったことを示した。また、注目すべき点として、ナイロンの開発は、

61 The U.S. Department of Energy (DOE), Office of History and Heritage Resources (OHRH) “DUPONT COMPANY”, <https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/People/CivilianOrgs/dupont.html> (2024年10月11日最終閲覧)。当時デュポンの社長となっていたグリーンウォルトは、設計、建設、少なくとも初期運用を含む新しい原子炉施設の完全な責任を同社に与えるなら、このプロジェクトを検討すると述べた。グリーンウォルトはまた、このプロジェクトが国家安全保障上重要であることを裏付けるトルーマン大統領からの手紙を要求した。1950年6月12日、デュポンは正式にこの任務を引き受けるよう要請された。同社は施設を建設し、1989年4月まで運営した。

競業組織との国際特許網の構築を推進し莫大な利益を生んだだけでなく、デュポンの軍事的イメージを女性に向けた一般消費財を提供するという平和的イメージへ転換することに貢献したことを指摘した。

第4章では、デュポンのマンハッタン計画（原子爆弾開発）へ参画過程とその意義について検討した。1940年代、総合化学会社へと発展したデュボンであったが、創業以来の軍事への関与は継続・強化され、2度の世界大戦をとおして各国政府との強固な結びつきが維持されていた。本稿では軍需産業調査特別委員会報告書（ナイ委員会報告書）をもとに「死の商人」と批判されたデュポンの実態を確認した。そして、連邦政府との関係において、最も象徴的かつ重要なものとして、デュポンの総合化学会社としての実績と連邦政府との深い結びつきの延長線上にあったマンハッタン計画への参画について考察した。デュポンは、連邦政府からのプルトニウム製造への協力要請に、特許権や利益を放棄した契約内容で応じた。この点、社会的にはデュボンに愛国者的なイメージを与えることに寄与した。しかし、デュボンにとって戦後の技術的・経済的な便益を見越した戦略であったと考えられることを指摘した。実際に原子爆弾の製造が公共と民間の政治的区別を曖昧にし、これ以降、民間の活動に従事する大会社が軍産複合体における産業の中に取り込まれることになったのである。

上記のように本稿では、デュポンの事業拡大について化学工学の視点から、その連続性を明らかにした。また、デュポンの各国政府と強固な資金的・軍事的な結びつきと政治的操作、戦争を創出するような特殊な取引実態、競合組織との特許・協定を利用した市場支配の確立、メディアを利用したイメージ操作等について確認した。企業研究をする上では、これまでのような成長と革新を中心とした枠組を超える視座を持つことも、当該企業の本質を把握するために必要であると考えられる。

参考文献等

- Adrian Kinnane, "DuPont: from the banks of the Brandywine to miracles of science", E.I. Du Pont de Nemours Company, 2002.
- David A. Hounshell, John Kenly Smith, Jr. "Science and corporate strategy : Du Pont R&D, 1902-1980 (Studies in economic history and policy)", Cambridge University Press, 1988, p270.
- Diarmuid Jeffrey, "Hell's Cartel: IG Farben and the Making of Hitler's War Machine", Bloomsbury Publishing PLC, 2008, p225.
- E.I. du Pont de Nemours & Company, "Du Pont, the autobiography of an American enterprise; the story of E. I. du Pont de Nemours & Company, published in commemoration of the 150th anniversary of the founding of the company on July 19, 1802", Scribner, New York, 1952.
- Glenn Porter, "The Rise of Big Business in the Twentieth Century", New York: Crowell, 1973.

- Helen Toomey, "The Arms Trade on Trial: The Royal Commission on the Private Manufacture of and Trading in Arms 1935-6" Arming All Sides website <https://armingallsides.org.uk/wp-content/uploads/2014/06/The-Arms-Trade-on-Trial-with-references.pdf> (2024年10月20日最終閲覧)
- Norman B. Wilkinson, "Lammot du Pont and the American explosives industry, 1850-1884", Published for the Eleutherian Mills-Hagley Foundation by the University Press of Virginia, 1984.
- Werner Sombart "Krieg und Kapitalismus" Leopold Classic Library, 2015.
- Pap A. Ndiaye (Author), Elborg Forster (Translator) "Nylon and Bombs: DuPont and the March of Modern America", Johns Hopkins University Press, 2007.
- Smedley D. Butler, "War is a racket", Round Table Press, 1935.
- The U.S. Department of Energy (DOE), Office of History and Heritage Resources (OHHR) "DUPONT COMPANY", <https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/People/CivilianOrgs/dupont.html> (2024年10月11日最終閲覧)
- The U.S. Department of Energy (DOE), Office of History and Heritage Resources (OHHR) "MET LAB", <https://www.osti.gov/opennet/manhattan-project-history/Places/MetLab/met-lab.html> (2024年10月12日最終閲覧)
- U.S. Government Publishing Office "S. Rept. 74-944-Munitions industry naval shipbuilding. Preliminary report of the Special Committee on Investigation of the Munitions Industry, pursuant to S.Res. 206 (73d Congress)" GovInfo Website https://www.govinfo.gov/app/details/SERIALSET-09881_00_00-002-0944-0000/context (2024年10月10日最終閲覧)
- U.S. National Archives and Records Administration "U.S. Senate. Special Committee Investigating the Munitions Industry. (04/12/1934-1936)" U.S. National Archives Catalog Website <https://catalog.archives.gov/id/10458865> (2024年10月15日最終閲覧)
- The National Archives, "Royal Commission on the Private Manufacture of and Trading in Arms (Bankes Commission) : Reports and Submissions "Royal Commission on the Private Manufacture of and Trading in Arms, 1935-1936, The National Archives Website <https://discovery.nationalarchives.gov.uk/details/r/C13918> (2024年10月20日最終閲覧)
- United States Senate 1936. "Senate Report on Public bills, etc. 1 Munitions Industry Report on activities and sales of Munitions companies, Senate Report 944, Pt.3 Senate Report 74th Congress, 2d Session. United State Government Printing Office Washinton.pp.3-13. Hathi Trust Digital Library website <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015087720374&seq=1> (2024年10月15日最終閲覧)
- U.S. District Court for the Southern District of New York, "United States v. Imperial Chemical Industries, 100 F. Supp. 504 (S.D.N.Y. 1951)", September 28, 1951., JUSTIA US Law Website <https://law.justia.com/cases/federal/district-courts/FSupp/100/504/1502284/> (2024年10月17日最終

閲覧)

William S. Dutton, "Du Pont. One Hundred and Forty Years", New York: Charles Scribner's Sons, 1942.

アルフレッド・D. チャンドラー, Jr. 著、鳥羽欽一郎ほか訳『経営者の時代—アメリカ産業における近代企業の成立』(東洋経済新報社、1979年)

アルフレッド・D. チャンドラー, Jr. 著、阿部悦生ほか訳『スケール・アンド・スコープ 経営力発展の国際比較』(有斐閣、1993年)

アルフレッド・D. チャンドラー, Jr. 著、有賀裕子訳『組織は戦略に従う』(ダイヤモンド社、2004年)

アルフレッド・D. チャンドラー, Jr. 著、丸山恵也訳『大企業の誕生 アメリカ経営史』(筑摩書房、2021年)

アンヌ・モレリ著、永田千奈訳『戦争のプロパガンダ 10の法則』(草思社文庫、2015年)

伊藤裕人「デュポンの国際経営戦略—生産多角化から「多国籍」化への技術戦略」『経営史学 第12巻3号』(東京大学出版会、1978年) 97頁.

伊藤裕人『国際化学産業経営史』(八潮社、2009年)

井上岳史『特許が世界を塗り変える』(NTT出版、1995年)

井上尚之『ナイロン発明の衝撃 ナイロンが日本に与えた影響』(関西学院大学出版会、2006年)

ウィリアム・H・A・カー著、森川淑子訳『世界の企業家4 デュポン—現代産業の魔術師—』(河出書房新社、1969年)

上村幸生「レーヨン製造過程での二硫化炭素中毒 ユニチカ宇治工場のCS₂中毒患者を守る会」『労働と健康 23(1)(139)』(大阪労災職業病対策連絡会、1997年) 18頁.

ヴェルナー・ゾンバルト著、金森誠也訳『戦争と資本主義』(講談社、2010年)

鶴木由美「デュポンのPFAS隠ぺいを徹底追及したピロット弁護士の『毒の水』を読む」『社会民主 820号 2023年9月号』(社会民主党全国連合機関紙宣伝局、2023年) 20頁.

エイドリアン・キネーン著『デュボン：ブランディワイン川のほとりからミラクル・オブ・サイエンスへ』(デュボン株式会社広報、2002年)

H.C. エンゲルブレヒト、F.C. ハニゲン著、大江新吉 訳「第3章 米国の火薬王デュポント」『世界兵器工場物語』(改造社、1934年) 25-40頁.

大沼清利「塗料技術発展の系統化調査」独立行政法人国立科学博物館産業技術史資料情報センター編『国立博物館 技術の系統化調査報告 第15集』(独立行政法人国立科学博物館、2010年) 22-23頁.

大森実『ザ・アメリカ 勝者の歴史⑨ 戦争コングマリット』(講談社、1986年)

岡倉古志郎『死の商人』(新日本出版社、1999年)

荻野和子監訳『ブラウン 一般化学I 原書13版 一物質の構造と性質—』(丸善出版、2015年)

小澤勝之『デュボン経営史』(日本評論社、1986年)

金子勝之ほか「速乾性ネールエナメルの開発」『日本化粧品技術者会誌 (35)(1)』(日本化粧品技術者会、2001年) 9頁.

- 金田重喜「アメリカ原子力産業の独占構造と国家の役割—原子力産業国有化の論理—」『経済論集第85巻第1号』（京都大学経済学会、1960年）40-60頁．
- 岸本強美「ナイロンおよびテロンについて」『紙パルプ技術協会 第14巻117号』（紙パルプ技術協会、1960年）812（20）頁．
- 北川徹三・北川長次郎・西村雄彦「モノビニルアセチレンの爆発危険性」『工業化学雑誌 第67巻 第10号』（日本化学会、1964年）1570（82）頁．
- 後藤藤「レーヨン工業における二硫化炭素中毒の対策と病像」『労働安全衛生広報8（184）』（労働調査会、1976年）112-116頁．
- 桜田一郎ほか監修『合成繊維ハンドブック』（朝倉書店、1959年）40-48頁．
- 食品安全委員会ファクトシート「フラン及びアルキルフラン類」（内閣府、2022年）<https://www.fsc.go.jp/factsheets/index.data/factsheets-furan.pdf>（2024.9.11最終閲覧）
- ジョン・ガンザー著、鹿島研究所出版会訳『アメリカの内幕』（鹿島研究所出版会、1965年）500頁．
- 妹尾鹿造「技術発達史：ヘキサメチレンジアミン製造技術の進歩」『有機合成化学 第35巻6号』（有機合成化学協会、1977年）497-504頁．
- セルロース学会編『セルロースの辞典 新装版』（朝倉書店、2008年）
- ソフィー・タンハウザー著、鳥飼まこと訳『織物の世界史』（原書房、2022年）
- 祖父江寛「新しい合成繊維」『生産研究 第9巻第9号』（東京大学生産技術研究所、1957年）333（1）-337（5）頁．
- 弾道研究会編「第2章火薬類」『火器弾薬技術ハンドブック（2022年改訂版）』（防衛技術協会、2022年）335頁．
- 田村健夫・廣田 博「半合成高分子化合物」『化粧品科学 理論と実際 第4版』（フレグランスジャーナル社、2001年）151頁、435-444頁．
- 田村真治「国際カルテルの活動とその限界（上）」『一橋研究 第5巻第4号』（一橋研究編集委員会、1981年）40-58頁．
- 田村光彰「ドイツ企業の戦後反省：ダイムラー・ベンツとIG—ファルベンの場合」『金沢大学 大学教育開放センター紀要』（金沢大学、1997年）55-57頁．
- 「都立東京都第五福竜丸展示館」WEBサイト <http://d5f.org>（2024年9月18日最終閲覧）
- デュポン Personal Protection「原子力産業における防護」Website <https://www.dupont.co.jp/personal-protection/nuclear-protective-clothing.html>（2024年10月21日最終閲覧）
- 中正夫『デュポン 現代伝記全集；第15』（日本書房、1959年）
- 日本化粧品工業連合会編「ニトロセルロース」『日本化粧品成分表示名称事典 第3版』（薬事日報社、2013年）728頁．
- 日本原子力学会炉物理部会編『原子炉の物理』（日本原子力学会、2019年）
- 林千勝『原爆は「日本人」へ二十数発投下せよ！—米英の極秘覚書が明かす原爆投下の真相』（経営科学出版、2024年）

- 日野川静枝「原爆開発初期におけるプルトニウム爆弾構想の推移」『科学史研究 第25巻第160号』（日本科学史学会、1986年）235-244頁．
- ブルース・キャメロン・リード著、野廣一訳『マンハッタン計画の科学と歴史』（丸善プラネット、2018年）165-173頁．
- 松下満雄『国際カルテル：その知られざる実態』（日本経済新聞社、1973年）
- マリアナ・マッツカート著、小巻靖子訳・室伏謙一監訳『国家の逆襲』（経営科学出版、2023年）
- 水野五郎「E・Iデュポンにおける生産の多角化」大塚久雄ほか編『資本主義の形成と発展』（東京）大学出版会、1966年）446頁．
- 安田裕「戦時期日本におけるクロロプレンゴムの国産化」『技術と文明 21巻1号（46）』（日本産業技術史学会、2017年）45-57頁．
- 山極晃・立花誠逸・岡田良之助「資料28 R・E・ディライト・デュポン爆薬部部長特別補佐からL・R・グローブス・マンハッタン工兵管区司令官にあてた書簡 1943年10月30日」『資料 マンハッタン計画』（大月書店、1993年）53-54頁．
- 山口彰監修『原子力総合パンフレット2023第11版』（一般財団法人日本原子力文化財団、2024年）
- レズリー・R・グローブス著、富永謙吾ほか訳『私が原爆計画を指揮した—マンハッタン計画—の内幕』（恒文社、1964年）40-42頁．
- ロバート・ピロット著、且祐介訳『毒の水：PFAS汚染に立ち向かったある弁護士の20年』（花伝社、2023年）
- 渡辺徳二編「世界におけるゴム工業化の歴史」『現代日本産業発達史13巻 化学工業（上）』（交詢社出版局、1968年）537-538頁．