

経済と経営 24-4 (1994. 3)

〈紹介と研究ノート〉

アメリカ型生産システムの源流 (2)

森 杲
鈴木 良始
中本 和秀

II. ドナルド・R・ホーク『アイデアマンのヤンキー

—— 民間セクターにおけるアメリカ型生産システムの生成』

Donald R. Hoke, *Ingenious Yankees, The Rise of the American System of Manufactures in the Private Sector*, Columbia University Press, 1990.

[解 説]

19世紀の南北戦争前の時代に、ヨーロッパ工業国とはどこか違う特徴をま
とって生起した工業生産のアメリカ的なしくみについての話は、従来、ほと
んど連邦兵器廠の銃器生産にそくして語られてきた。その特徴に注目したイ
ギリス人調査団が最も詳細に観察したのがアメリカ製銃器とその生産現場
だったことからしても、またアメリカ的な特徴とされるにいたった、①互換
性部品の探求、②その探求が生んだ精密加工の諸手法、③生産工程の各所に
専用工作機を配し連続性を追求する製造作業、などの特性を十分に備えたい
わば唯一の産業が銃器製造業だったことからしても、それはある程度、自然

のなりゆきであった。だがアメリカ型生産システムを連邦兵器廠における銃器生産によって説明する風潮が定着し、研究も銃器生産に集中する傾向が続いたために、長い間アメリカ経済史家は、この特質を正当に記述に組み込むことができなかった。アメリカ経済史の多くの著作が、ニューイングランド紡績業によって産業革命を論じ、次いで中西部鉄鋼業によって重工業化を、あるいはそうした産業構造の高度化に鉄道建設・鉄道業が重要な役割を演じたことを論じて体系を構成したときに、「アメリカン・システム」はたかだか19世紀半ばにイギリス人をどう目させたエピソードとしてか、あるいはアメリカ工業の高度成長を説明する一般的な社会背景のなかで、語られるにとどまったのである。

アメリカン・システムの主たる研究領域だった技術史が近年、経済史や経営史と接近し協働するようになったことが、上の限界を破る要請と関心を当然にもたらした。その先頭に立ったのが、デラウェア大学を拠点とする研究者たちだったと思われる。本稿前回の「はじめに」に書いた、1978年スミソニアン協会のシンポジウムへの提出論文がそのことをよく伝えてくれる¹⁾。デラウェア・グループの大御所 E. S. ファーガソンはそこで、アメリカ型生産システムの存在を互換性部品があったかどうかで決めることに反対したうえで次のように述べる。「アメリカ型生産システムを定義する場合、その定義の前半については、銃器、ミシン、自転車はもちろんのこと、繊維産業、馬車、バター・タブ、滑車、犁、鉛筆の生産まで含むものと考えられる。これらすべての産業に共通する傾向は、注意深く計画された作業順序にしたがい専用機械を用いて、部品の機械化生産をおこなうことであった。20世紀まで、互換性部品は、アメリカ型生産システムの重要な要素とはならなかった。互換性部品があるかないかは、大規模量産企業についてのみ重要な問題であったのである。定義の後半は、後述することであるが、製造と販売の総合的管理を扱うことである。」²⁾ ファーガソンはこのようにして、兵器廠と互換性指標から大きく踏み出したアメリカン・システム概念を提言するにいたった³⁾。

デラウェア大学からのもう一人、D. A. ハウンシェルが提出した論文も、アメリカ型生産システムの意味を銃器生産にとじこめてきた従来の風潮を破るための理論と実証を意図したものである。彼はそこで、「兵器廠方式」と「アメリカ型生産システム」とをはっきり区別する必要を説き、兵器廠方式がアメリカ型生産システムのすべてではなく「特殊な表現」にすぎないことを強調している。両方の言葉を区別することによって、「歴史家は、ニューイングランドで使われていた諸技術、たとえば木製時計や真鍮時計産業、コネチカット州コリンズヴィルの斧製造、シンシナチの家具製造、ピン製造等の高度機械化生産」の意義を正しくとらえることができるという⁴⁾。

といて、ハウンシェルは時計や斧や家具の製造が、銃器とならんで同じ時代にアメリカ型生産システムを実践したとっているのではない。わかりにくいがこのところが、上のファーガソンと違い、また後述するホークの所論と対立するところであるから、もう少し吟味してみよう。「アメリカ型生産システム」にたいするハウンシェルの定義は、専用機を組み合わせ連続させる工程機械化 (mechanization) の進展と、互換性部品生産の条件をなす精密加工の手法 (合理的なジグ、固定装置、厳密な計測機器など) の進展との、両方を含んでいる。それは師のファーガソンより厳格かつ狭義の規定である。

この定義における要件の前者＝機械化は、兵器廠との関係なしに早くからニューイングランドで時計、斧、家具、農具などの製造において発展してきた。それはそれなりにアメリカ的な特性であることをハウンシェルは認めるが、しかし彼はそれをアメリカ型生産システムとは呼ばないのである。他方、後者の精密加工の手法を南北戦争前に実践しえたのは、連邦兵器廠の銃器生産だけであった。まさにこの精密加工の独特の技術を確立したことで、連邦兵器廠は「アメリカ型生産システムの特異な表現としての兵器廠方式」を実現した。だが連邦兵器廠がこのような技術の開発で突出しえたのは、アメリカの経済環境などとはいちおう無関係な、フランス啓蒙運動とフランス軍隊の合理主義とに影響された合衆国陸軍の理念によるところが大きいというの

が、ハウンシュェルの見解である⁵⁾。

ここから結局のところ、ハウンシュェルの理論と実証は、この兵器廠方式が銃器生産の工場内に籠って終わらないで他の製造業分野（マシン、家具、農機、自転車等々）に伝播していったことの意義を強調し、この伝播の過程を——とくに機械工、エンジニアが兵器廠を出て民間企業に入り技術と管理の仕方を伝えた過程を——追究するということになっている。それが後に刊行された彼の主著の内容をもなしている。アメリカの経営風土に育ち不断に機械化を指向する民間産業の企業群が、彼らの外部に独自の要因で生じた連邦兵器廠の方式を導入したことで、「アメリカ型生産システム」は 19 世紀後半に真にアメリカ社会を特徴づける工業生産のシステムとして開花した、ひいては 20 世紀の大量生産社会の生産システムの条件にもなっていた、というのが彼の所論であろうと思われる。

ここで、われわれが今回、紹介しようという、やはりデラウェア研究者グループの一人である D. R. ホークの登場となる⁶⁾。ホークにいたって、アメリカ型生産システムの起源を兵器廠にみる従来の通説は、完全に否定される。1990 年刊行の『アイデアマンのヤンキー』は、民間セクターの生産現場こそがアメリカン・システムの源流をなすという彼の理論と実証の書物である。

以下の訳文から読みとれるように、ホークが批判の対象として強く念頭においているのはハウンシュェルの所説である。アメリカン・システムの起源は兵器廠なのか民間セクターなのか、アメリカン・システムを生んだ起動力が合衆国軍隊の理想主義だったのか企業家の利潤動機だったのか、という二者択一の問題提起をおこなって、一方にハウンシュェル説を置き他方に自説をおくというほどの構成になっている。かつての僚友へのライバル意識が論調に作用していないとはいきれないが、何よりハウンシュェルの所説を通説＝兵器廠起源説の最高水準の業績と位置づけたからこそ、こうした対比をおこなっていることは疑いえない。ホークの所説では、アメリカン・システムの発端は 19 世紀初頭にまず民間セクターでひらけ、その後、世紀半ばにかけて

連邦兵器廠が特別に伸長して民間セクターと並行するが、利潤動機に規定されない兵器廠の技術革新の意欲は所詮、長続きすることができず、世紀後半にはふたたび民間セクターが圧倒するとされる。

しかしホークがこのように民間セクターの意義を前面に押し出してくる仕方のなかに、明言はされていないが上述のファーガソン説への批判も含意されていることに注意が必要であろう。アメリカン・システムの源流をめぐる今後の議論にとっては、こちらのほうが大事だといってもいいくらい、それは重要な論点だと思われる。ファーガソンは互換性部品の存在という尺度を遠ざけ「注意深く計画された作業順序にしたがい専用機械を用いて、部品の機械化生産をおこなう」という基準に置き換えることによって、アメリカ型生産システムを兵器廠だけでなく民間セクターにも該当する事象だと解するにいたった。そのために、互換性部品の存在をとおして「生産物＝商品」の形状、機能にアメリカ的な特性が看取されるという従来の論点のひとつが姿を消してしまい、アメリカ型システムはさしあたりもっぱら「生産手段」のほうから規定さるべきものとなった。ファーガソンがそれをどれだけ意識したかはともかく、結果的にはそうになっている。

互換性というものを従来の技術史家の目で見ると、それをよく達成したのは連邦兵器廠の銃器生産だけだということになる。ファーガソンも所詮その目を見たからアメリカ型生産システム概念を広げるために互換性という基準を遠ざけたのであろう。ホークの見方はそうではない。ホークによれば、ほんらい互換性の程度は産業によってさまざまであるべきもので、技術学的な意味で完全である必要がない。連邦兵器廠の場合には、戦場で大量にかついろいろな部分が破損する銃器の迅速な再利用を実現する目的で、カネに糸目をつけずに完全な互換性が追求された。これはむしろ特殊な事例であって、経済性に見地を立てばその生産物の性格に応じて、かつその生産物を産出する工程に適應するかぎりにおいて、必要な互換性を採用するのが当然である。そこでは生産手段・生産工程と、互換性部品・生産物の形状＝機

能とが、緊密に対応して展開することになる。そのような対応関係はどの国の産業にもそれなりに認められるが、時計、農具、ミシン、タイプライター、自転車といった広範な消費財産業に互換性部品による大量生産が最初からとりわけて追求され達成されていったことこそ、アメリカン・システムの特徴だとホークは考えるのであろう。

この主張をおこなうのに、同書でホークが実際に扱っている民間セクターの産業は木製仕掛け時計、斧、タイプライター、懐中時計を生産する 4 産業にすぎない。また他を批判して自説の画期性を顕示するホークの論調が、かえって同書にたいする人々の共感をそぎ、説得力を弱めるのではないかという印象も否めない。しかしながら、ホークの所論がきわめて重要な問題提起を含んでいること、こうした所論が技術史と経済史・経営史の研究の交流からいつか必ずだされるべきものであったことは、疑いえないと思われる。

注

- 1) 前回「はじめに」の注 9 の文献。シンポジウムをまとめたこの書物の「導入」の部分にも、「この問題は、ファーガソンによって強調されている。しかしアメリカ的製造方式一般と、特殊な“ニューイングランド兵器廠の実践”との区別を理論的に明確化したのは、ファーガソンの弟子のデイヴィッド・ハウンシェルであった」（邦訳『大量生産の社会史』18 頁）と解説されている。
- 2) 同邦訳、28 頁（ただし訳文を一部、変えてある。以下も同じ）。なお「製造と販売の総合的管理」をアメリカ型生産システムの「定義の後半」としようというここでの提起も新しいものであるが、この問題については次回以降にとりあげる予定である。
- 3) ファーガソンがアメリカ型生産システムの判定に、互換性部品の存否から離れて専用機による部品の機械化生産の方に重点を移したのは、このシンポジウムの時点あたりからであるらしい。たとえば彼は 1968 年に出版した *Bibliography of the History of Technology* (MIT Press) においては、「互換性部品を生産する一連の専用機械に基づいた継起的作業の遂行」という定義を与えていた。ハウンシェルは著書『アメリカ型生産システムから大量生産へ』第 1 章でこの定義を肯定的に引用したうえで、同章注 2 において、ファーガソンがスミソニアン・シンポジウムで以前よりも広義の定義に転じたと解説している。明言はしていないがハウンシェルは師のこの変心に賛成しな

いのである。

- 4) 同邦訳, 138 頁。
- 5) Haunshell, *From the American System to Mass Production*, Chapter 1, とくに pp. 25-26 を参照。
- 6) D. R. ホークは現在, ウィスコンシン州アップルトン市にある Outgamie Museum の Executive Director である。本書のもとになった論文によって 1984 年, ウィスコンシン大学から博士号を, また翌年, コロンビア大学から Allen Nevins 賞を授与された。

[紹介]

(以下は, D. R. Hoke の著書の序章 (introduction, pp. 2-17) の全訳である。前回同様, 注はここに訳出していないが, ただし重要と思われるいくつかの注をえらんで訳注として紹介している。)

序 章

よく知られているように, 兵器廠で開発された同一性のシステムがいわゆるアメリカ型生産システム——専用機, 精密ゲージ, 部品の互換性などを特徴とする——の基礎となった。人々は銃器工場を去って工作機械工業をおこし, 同一性の原理を鉄道設備, ミシン, 懐中時計, タイプライター, 農機具, 自転車等々の製造にもちこんだ。その後は周知の歴史が, 進歩の歴史が続いた。

だが, この歴史にはもうひとつ別の面がある。それについて聞く機会はありません。 (D. F. ノーブル『コマンド・パフォーマンス』)

たしかに「もうひとつ別の面」がある!

本書『アイデアマンのヤンキー』は古い機械仕立てにたいする私の生まれつきの興味と, それを単なる骨董趣味におわらせなかったスティーヴン・ソールズベリィの慧眼が合体した所産である。アメリカ型生産システムの起源をさぐる私の方法と結論とは, 先学, とくにメリット・ロウ・スミスやデ

イヴィット・ハウンシェルの業績が説くところとはいちじるしく異なるものである。本書は 19 世紀の生産にかんする結論を得るのに、実物から引きだした証拠を絵解きする。19 世紀の技術にかんするほとんどの研究は、文書記録からはじめて、そこに書かれた証拠を例証するのに実物を用いている。本書で利用する文書記録は主として、対象物に見られる物的証拠を確認するためのものである。私がスミソニアン歴史技術博物館でエドウィン・バットyson と数夏を過ごしたことを知って、読者は納得してくださるだろう。

技術史では、実物を対象にすることがきわめて重要である。私のひよこ時代の師バットyson がホイットニー・マスケット銃の分析であますところなく示したように、対象物はしばしばそれ自体で語るものである。バットyson 以前にもイーライ・ホイットニーについて書いた歴史家はたくさんいるが、だれもホイットニー・マスケット銃を「読む」ことをしなかった。おそらくどうやればよいかを知らなかったのだろう。

『アイデアマンのヤンキー』で研究されている対象物——木製仕掛け時計（駆動部が木製の時計——訳者）、斧、タイプライター、懐中時計——は民間企業の機械工や企業家が製造して売ったものであり、彼らがアメリカ型生産システムを創始したのである。多くの例とりわけ木製仕掛け時計とタイプライターの場合に、現存する実物が解釈の主要な出所であり最も重要な証拠物件となってくれる。この研究の多くは「対象物を読んで」進められた。

「対象物を読む」とは、実物見本を念入りに分析し、今に残る物的証拠から結論を引きだすことを意味する。といって「対象物を読む」だけでは完全でない。多くの対象物が老朽化はむろんのこと改造と変化、損傷、修理などの長い歴史をもっている。たとえば博物館の主事や時計収集家は、ある特殊な時計のどこまでが「オリジナル」でどこまでが「修復」かを定めるのに長い時間を費やすのである。「この 17 世紀のブラケット時計は手動ゼンマイ巻上げ脱進機から 18 世紀にアングル脱進機に転換され、19 世紀末に『復元』されたのではないか？」という具合である。常に模造や偽物の問題もある。

そうした落とし穴があるとはいえ、歴史家は対象物の検討を通じてしっかりしたデータを得、そのデータに、文書記録にあるデータの場合と同じく筋の通った解釈を加えることができるのである。アメリカの技術とアメリカン・システムにかんする歴史家の問いは単純である。われわれは対象物からどのくらい学びとることができるのか？ 答え——たくさんである。観察する気さえあれば。

アメリカン・システムにおける製品の設計の重要性、製品の性質に応じて互換性の程度が変わること、適合性を組み込んだ設計というコンセプト、製品をその製造工程の必須の構成部分として適合させることなどは、紙の上の記録からはみつけられない。それらは立体的な記録つまり対象物じしんを読むことによつてのみ、みつけられるのである。

『アイデアマンのヤンキー』は、少数の卓越した歴史家、とりわけメリット・ロウ・スミスとデイヴィッド・ハウンシュェルの業績の上に構築されたものである。スミスとハウンシュェルの研究・分析に追随したことで作業の水準が大幅に引きあげられた。ハウンシュェルはデクスター賞受賞の労作『アメリカン・システムから大量生産へ——1800-1932年』において、アメリカン・システムの起源にかんする議論の枠組みをはじめてつくりあげた。ようやくここで、議論すべき論点を得られた。今こそ議論の時である。

論ずべき点は多岐にわたるが、中でも次の三つの論点に格別の留意が必要であろう。

1. アメリカン・システムの起源をめぐって（合衆国兵器廠か民間セクターか）
2. なぜアメリカン・システムは生まれたのか（軍当局の理想主義か：企業家の利潤最大化の動機か）
3. 現存するデータの解釈をめぐって

スミスもハウンシュェルもともに、アメリカン・システムは政府資金と軍部の支援のもとに合衆国兵器廠で創始されたと信じている。「1840年代中頃に

…国有兵器廠と民間のコントラクターが…多少とも大量に作られた最初の完全な互換性銃器の生産を始めたが、それは現代の偉大な技術的達成のひとつであった」(スミスからの引用——訳者)、「このシステムはフランス啓蒙運動のなかで生まれた技術・軍事上の理想を現実のものにしようとした合衆国政府の40～50年におよぶ執拗な努力の後に初めて現れたものであった」(ハウシエルからの引用——訳者)。その後アメリカン・システムは兵器廠で鍛えられた機械工やエンジニアの移動をつうじて民間セクターにさまざまなテンポで伝播していった。「そのうちに産業は、位階制、規律、機械および人間の互換性をつうじて作業を組織する軍隊独特の形態を受け入れ、あるいは喜んで採用するようになった」。(訳注1)兵器廠方式(Armory Practice)が間欠的に民間セクターに、なかでもミシンや自転車工業に採用されていった。兵器廠方式は政府の研究開発の所産であり、それを民間セクターが採用し適用した。それは政府外の企業家や機械工から湧き出たものでなかった。

訳注1. ホークはここに次のような注記をしている(同書序章の注7)。従来の文献はアメリカン・システムの採用が労働の技能を損ない労働者を単なる機械運転者においてやったときめてしまい、新技術が多くの新たな熟練を生みだした事実を無視してきた。この新たな熟練は、さまざまな発明、製造、保全、修理の各局面に発生した。また新技術が多くの消費財価格の引き下げをもたらしたことから、多くの職業が生まれた。19世紀に自動・半自動機械を採用した工場にひろがった熟練は、かつての職人的な熟練とは違ってはいても、明白に熟練労働と呼ぶべきものであった。

だが、歴史文書の示すところ、「現代の偉大な技術的達成」を得るのに政府兵器廠は40年の歳月を費やしたのである。ところが1840年代の中頃には、ションシィ・ジェロームは安い真鍮製の量産互換性時計の船荷をイギリス向けに発送していた。同じ40年代半ばまでに、コーリンズ・アンド・カンパニーの進歩に代表される斧製造業は高度な専用機を広範に擁し、それをもって年間何十万個という道具を生産していた。40年代半ばまでに木製仕掛け時

計産業全体の興隆と衰退があり、当時、実際に数知れぬ木製仕掛け時計がアメリカの家庭でしっかり時を刻んでいた。イーライ・テリーのピラー・アンド・スクロール・トップ卓上時計がニューイングランドの家庭にこれほど普及していたことが、(上とは逆に)連邦兵器廠で働くニューイングランド人に何ほどか影響したという面がないのだろうか、思いをめぐらせてしまうのである。

兵器廠方式をめぐる解釈には、アメリカン・システムの経済学にかんする興味深い見地が含まれている。この技術を使うことで製品は前より安くなったか？ それらの人々は経済的な動機によって駆り立てられたのか？ 新技術はコストを低め、市場を広め、利益を増やしたか？ 「このシステムの恩恵は軍部には明らかでも、多くの製造業者にとっては、高いコスト、不確実性、必ず生まれる職場内の摩擦などを考えると恩恵のほどはそれほど明らかでなかった」(訳注2)。ハウンシェルも「互換性がコストを低下させると考えるのは単純にすぎる」と書いている。「互換性部品を使ったスプリングフィールド小銃の単価はほとんど確実に、もっと伝統的な方法で作られた小銃よりかなり高かった。」だがミシンを論じたくだけりでは、ハウンシェルはシンガーの労働コストが互換性方式の製造で半減したことをみつけた。ヘンリー・フォードのT型車の価格引下げは、かの一日5ドル制の導入にもかかわらずコストが低下したことを明らかに示す。木製＝真鍮仕掛け時計、斧、懐中時計の価格もまた、製造業者がすぐれたコスト効果をもつアメリカン・システムの新技術をみつけたことによって低下した。

訳注2. D.F. ノーブル『コマンド・パフォーマンス』からの引用。なお、ここでホークは次のようにいう(同書序章の注8)。時計、斧、タイプライターの製造現場を調査した結果からいうと、民間セクターでアメリカン・システムを採用したことにもなう労使の摩擦はほとんど見いだされない。懐中時計、タイプライター産業ではむしろ反対のことが生じたとさえいえる。兵器廠(Harpers Ferry)で旧熟練の職人た

ちが急速な技術変化で体験したような問題は、懐中時計の作業所には生じなかった。斧製造の Collins & Co. と兵器廠の Harpers Ferry は至近の距離に立地しており、両社とも大規模、水力利用、資本集約設備という同じ状況のなかで問題が起こった。Collins の場合には、労働者の多くが兼業農民で種蒔きと刈り入れの季節に早く農場に戻りたがった（工場主はフルタイムの労働を求めた）という事情がはたらいた。これと対照的に、木製仕掛時計の下請業者は新技術を問題なく受け入れた。木製仕掛け時計の下請業者は主に冬場に自分の家を出て作業をした。このように、工場での作業は自宅から届けるシステムにくらべて、より厳格な規律を求める大規模資本集約設備の技術的必要性が作用しているように思われる。

この経済論議は、政府兵器廠の銃器生産コストと民間製造業がつくる消費財の生産コストを比較するとき混乱におちいる。兵器廠方式なるものが現われかつ成熟した南北戦争前の時代の政府兵器廠は、資金のやり繰り問題から超越していた。「同一部品の製造は…いかに費用がかさんでも、それだけの価値があるとされた。」対照的に、民間の銃器メーカーは資金面の事情に左右された。銃器産業は事実上、価格にかかわらず完全な互換性を求める連邦兵器廠と、必要なかぎり互換性をもった銃をつくる民間セクターの銃器メーカーとから構成されたのである。このように非常に違う経済環境がもたらす結果は、そしてまた各々の機械工や財務担当者の態度も、まるで違っていた。

アメリカン・システムと互換性にかんする史料の編集全体が、これまで銃器メーカーとりわけ連邦銃器メーカーに偏っていた。互換性をめぐる議論はこれまでいつも、機械でつくった部品ならどれでもアト・ランダムに選べるのか、熟練工のすり合わせなしに組立てられるのか、といったことに向けられてきた。

コストにあまりこだわらず大きな軍部官僚制が全き互換性の理念を追い求めているような連邦兵器廠では、銃器の生産コストがかなり高くなるのはわかりきっていた。それは手作業か機械製造かを問わず、民間セクターの非互換性の銃器に較べてはっきり高かった。しかしながらこれは、アメリカン・

システムの経済性の判定基準としては、間違っている。連邦製の小銃と民間セクターの消費財を比較するのは、たとえていえば林檎とオレンジを比較するようなものである。

これらの完全な互換性をもった連邦製の銃器は、戦争のさいに、破損した銃のまだ使える部分を取りだして別の破損銃の修繕に用いることを想定していた。そういう厳密な互換性基準に合うように鉄と鋼から複雑な製品をつくるのは、手作業であれ機械によってであれ、まあまあの（けっして完全でない）互換性をもった銃器をつくるより明らかに経費がいった。歴史家はコストにかんするこの特定のケース・スタディと「互換性」の特殊に厳格な規定とを民間セクターにそのまま当て嵌めようとして間違っているのである。完全な互換性方式による銃器の生産が高くつくなら、当然おなじ方式でつくる時計、斧、タイプライター、ミシンの生産も高くなるはずだと、彼らは想定するのである。

これは、銃器の本性、政府標準の特殊性、民間セクターでつくられた非軍需財の性格に照らして、誤った想定である。両者は生産物、生産方法ともに比較しがたいものである。もっともらしい理論にはなるかもしれないが、それは民間セクターのデータを入れないからである。本書『アイデアマンのヤンキー』は、アメリカン・システムの起源の見取り図に正当なバランスをもたらすために、南北戦争前の民間セクターのデータを用いるものである。

歴史家につきつけられた問題は「競争市場」における技術変化の解釈である。南北戦争前の民間セクターに何が起こりつつあったのか、そしてこれが上述した三つの論点の第2であるが、そもそもなぜアメリカン・システムが現れたのか？ しかしながら、まずは互換性という用語から始めよう。

「互換性」なる言葉は、ほとんど確実に、19世紀のさまざまな製造業者にとってそれぞれ異なることがらを意味していた。その違いは、各業者がつくる特定の生産物とその質にもとづいていた。連邦兵器廠では互換性はあくまで完全な互換性を意味した。しかしそれほどの厳密性が求められない民間セ

クターでは、互換性はひじょうに異なることを意味していた。各々の民間セクター製造業者は、必要なかぎり互換性のある製品をつくろうとしたのである。

たとえば、木製仕掛け時計は完全な互換性の基準を満たしている。部品はすり合わせなしにアトランダムに選びとられて組立てがおこなわれた。木製仕掛け時計の精密度と仕上がりは、政府が製造させた火器の水準に相応しているのか、あるいはウィラード一家のようなボストン、フィラデルフィアの職人の手作業にかかった時計の水準に相応しているのかに、どの歴史家も言及してこなかった。木製仕掛け時計の脱進機は製造工程全体の構成部分として適合するよう設計されており(これはタイプライター、懐中時計、自転車、刈取り機、ミシン、自動車の設計にもみられる特色である)、部品は一定の規格限度内で製造されれば、それで完全な互換性を保てるようになっていた。当時そういう適合性ある部品でつくられた火器としてはジョン・ホルのブリーチ・ローディング・ライフルがあったにすぎないこと、ホルはそのブリーチ・ローディング・メカニズムを彼がハーパーズ・フェリーの連邦兵器廠との関係をもつはるか以前に設計したことは、留意しておく十分な価値がある。

ハウンシェルの兵器廠方式の理論は、アメリカン・システムがコストや価格への配慮なしに技術的な理念の追求をゆるした官僚世界における軍将校の理想主義の産物だったという仮説の上に立っている。兵器廠で開発された後、その発想は熟練機械工の移動をつうじて民間セクターに持ち込まれた。民間セクターの企業家にはそれらの発想や技術が利益に結びつくのかどうか、当初はまったくわからなかったことが、暗黙に想定されている。自明だったら民間セクター自らの手で開発したはずだからである。民間セクターは(資金がかかりすぎたから?) それらの発想を自力で拓いていけなかった、政府だけがそのような事業に投ずる資本をもっていた、ということが含意されていると思われる。意欲に富んだ技師たちがアメリカン・システムを民間セクター

に広げる貢献をしたが、だがそれはコストを考えた上でのことではなかった。ではその普及をもたらした根拠は何だったのか？ その答はどんなデータから読みとることができるのか？——これが第3の論点になる。

ハウンシュェルの貴重な労作『アメリカン・システムから大量生産へ』を読んで最も失望せざるをえないことは、文書記録の典拠に頼りすぎていること、彼の研究に決定的に重要であるべきデータ——実物の扱いにおいて間違っていることである。ハウンシュェルは自分の構想を説明するのに実物を取りあげてはいるが、しばしばそれは不適切な対象物である。たとえば木製仕掛け時計にかんする彼の分析はまったく針が狂っており、技術史で実物を扱うとはどういうことなのか、われわれの異なる仕方のおそらく最もよい解説役になってくれる。

第1として、木製仕掛け時計の製造を説明するのにハウンシュェルが取りあげた仕掛け(movement)に焦点をあててみよう。同書の53頁、第1-10図で、彼はイーライ・テリーのピラー・アンド・スクロール・トップ木製仕掛け置き時計を図示している。だが彼は不適切な時計を取りあげてしまった。たしかにピラー・アンド・スクロール・トップではあるが、それはクリス・ベイリーによれば明らかにテリーの最初の生産モデルである「外型脱進機」(outside escapement) 時計の例である。疑いなくそれは誤った工学的発想(コスト切下げの思考はあったが)にもとづいた不成功設計であって、たかだか1818-1821年ころのごく短期間に製造されたにすぎない。テリーはこの時計の仕掛けを文字盤の裏に掛け、ガンギ車の心棒(escape wheel arbor)は文字盤を貫いて文字盤上の調節針(adjustable cock)に接続した。振子も文字盤からぶら下げられた。収集家には周知のように、この設計はすぐ1822年の5本心棒仕掛けの「内外型脱進機」(inside-outside escapement) によってかわられたのである。

今日では「外型脱進機」時計はきわめて希少で収集家の垂涎の的であり、5000ドルから8000ドルもする。だがもっと普通でかつはるかに重要なイー

ライ・テリーのピラー・アンド・スクロール・トップ置き時計は、「内外型脱進機」の仕掛けである。これも収集家に高い人気があるが、なにぶんかなり普及しており、ひじょうに保存のいいものでも 1500—2000 ドルくらいの値段である。ハウンシェルは要するに、木製仕掛け時計のこと、ピラー・アンド・スクロール・トップ置き時計にもいろんな仕掛けの違いがあること、もっと根本的にはテリーの初期の「プル・アップ」時計（1807—1810 年）とその後の置き時計（1814 年以降）の違いを理解していない。これは単なる好古家の憎まれ口ではない。

ハウンシェルは、テリーが 1807 年から 1810 年にかけて非調節型「プル・アップ」時計、1814 年以降、調節型置き時計をつくったことを認知できなかったために、テリーを「ギデオン・ロバーツやジェイムズ・ハリソンのような他の製造業者」と一緒にしてしまった。ロバーツとハリソンはテリーと同種の時計を「製造」していないし、同種の技術も使っていない。この二人はテリーが 1807 年に生産を始めるより前に「ハング・アップ」時計をつくっていた職人である。テリーの設計や方法の一部を応用したかもしれないが、彼らはどちらも製造業者ではなかった。

兵器廠方式へのハウンシェルの思い入れが、コネチカット歴史協会のウィントン・コレクションに残されていたセス・トマス (Seth Thomas) の道具と部品にかんする、まったく誤った解釈をもたらした。ハウンシェルはセス・トマスの罫引き (marking and checking gauges —— 同書 55 頁の 1—11 図) を描写するさいに、これらは「鉄板を拙速に (? —— この疑問符は Hoke のものである —— 訳者) 切って仕上げた大まかな作りで、ひじょうに粗い精度しか得られなかった」とみている。じつはこれらの道具は、何十万とはいわないまでも何万個もの完全な互換性時計の生産に用いられたものである。ウィントン・コレクションとコネチカット州ブリストルのアメリカ時計博物館に残されたテン輪や部品数百個がまったく同じであることを確かめてみればよい。セス・トマスの鉄板穿孔ジグ (同書 57 頁, 1—13 図) の存在じたい、

この特殊な 8 日時計 (eight-day clock) のテン輪や小歯車が完全に互換性をもっていたことを証明している。完全な互換性がなかったら、時計メーカーは個別に穴開けをやらねばならず、鉄板穿孔ジグは何の役にもたたなかったろう。

最も驚くべきは、「セス・トマス時計の生産のために用いられたさまざまな装置にはアメリカ独自のものは何もない」とするハウンシュェルの独断である。ヨーロッパまたはアメリカの時計製造法の歴史のいずれにも、セス・トマスの装置と比較できるものはない。これをデイヴィッド・パイ (David Pye) いうところの「職人としてのたしかな腕前…をめざす努力」として描いてその意義を見くびり、「創意性に満ちてはいるが、これらの装置にはスプリングフィールド兵器廠で用いられたジグ、取付具、ゲージとの共通性がほとんどない」といって片づけてしまうのでは、これらの道具の革命的な意義をまったく見逃すことになる。これらの道具は完全に互換性ある時計部品を生産するのに用いられた。この道具が高度に洗練された下請システムのベースになって、個別の下請け業者が規格限度内の部品を生産し、時計組立て業者がさまざまな下請け業者のそうした部品を組み合わせて仕掛けを完成させることが十分に可能になるよう、保証したのである。

ハウンシュェルの結論——セス・トマスと兵器廠方式とのジグ、取付具、ゲージの「個数、精度、洗練度、利用法」などにおける違いは「両者が違う種類のものだといってよいほどである」という——は、製品設計や製造技術についての大きな誤解を露呈している。

アメリカン・システムにかんするハウンシュェルの分析には製品設計のコンセプトがほとんど完全に欠落しているが、このコンセプトこそ連邦兵器廠以外のアメリカン・システムの発展を理解する決定的な鍵なのである。たとえばハウンシュェルの第 6 章「フォード自動車会社とアメリカにおける大量生産の成立」は、今のところヘンリー・フォードの技術上の達成にかんするたしかに最良の論文である。ところが製造工程の格別に詳細な記述があるのに、

そこでのT型モデルの設計にかんする議論はたった一箇所にすぎない。1908年から1915年、そして27年への設計の変更はいかにしてなされたのか？ 1908年のT型フォード車とそれを引き継いだ1927年車とには大きな違いがある。いかにして？なぜか？同じく、シンガーの最初のミシンは「三つの平歯車をもつ重量125ポンド以上の鋳鉄製」(同書の2-8図)で、それが1858年のA型家庭用ミシンに引き継がれ(同2-13図)、さらに新型家庭用ミシンへ(同2-14図)、改良型家庭用ミシン(同2-25図)へと展開した。シンガーの製造工程にとってこれらの設計変更の重要性は何であったのか？ 新たな設計は主としてマーケティング上の理由から導入されたのか、それとも製造工程の容易さやコスト・ダウンが理由だったのか？

設計の重要性ということにかかわって、ここでもう一度簡単に、南北戦争前の木製仕掛け時計と兵器廠方式の銃器とを較べてみよう。歴史家ならば、安価な時計こそ大量に生産された最初の耐久消費財だったことを知って驚きはしないだろう。それはごく簡単な円形状の部品群からなる比較的簡単な機構である。この円い形状を旋盤でつくるのはわりに容易であり、ひとつの心軸にたくさんの半製品ギヤを重ね積みし、何十という歯車の歯を同時にカットして大量につくるのに好都合にできている。木製仕掛け時計にはマスケット銃のように複雑で不規則な形状の部品はないが、その機構は唯一の精密部品である脱進機によって充分満足のいくように作動するのである。この時計のギアは単純な回転運動をし、その時計の少数の不規則形状部品だけが軟鉄のワイヤからできている。ただ調整脱進機だけが複雑だが、それでさえマスケット銃の発射装置に較べれば単純なものである。

マスケット銃の場合は、部品のほとんど全部が不規則形状をしている。それは製造工程をつうじて、焼きなまして加工し、しかるのちに焼入れされた鉄や鋼でつくられている。これほどの込みいった工程は木製仕掛け時計には求められない。

本質的に、時計、マスケット銃といったそれぞれの製造工程は、生産物の

性格そのもの——その設計, 原材料, その原材料を加工するのに必要な方法——につよく規制されたのである。製造業者はそれぞれ「技術的必要性」(technological imperative)に直面し, それがその技術選択の幅をいちじるしく制約した。銃器メーカーが主として鉄や鋼を扱わなければならなかったのにたいし, 時計メーカーは主として木材を扱わなければならなかった。そのどちらも固有の問題を解決し固有の目的を達成するための技術を開発した。木製仕掛け時計とマスケット銃の性格からして双方の技術は当然にもきわめて違うものでありながら, しかし高度の相似性をもっていたのである。

本書『アイデアマンのヤンキー』は, アメリカン・システムの起源, それを生みだした力, 重要データの解釈において, ハウンシェルの『アメリカン・システムから大量生産へ』と基本的, 本質的に異なるものである。アメリカン・システムは主として民間セクターでの事象であり, 機械工と企業家が共働りリスクを負った上での最終結果であった。それは単に, 連邦政府の軍事的な研究開発が兵器廠から民間セクターに伝播したようなものではないのである。

19世紀の技術発展を大きく民間セクターと公的セクターに分けて対照すると, 1807年から1820年代半ばは民間セクターが技術上でリードしていた。1820年代半ばから40年代後半にかけては連邦兵器廠が, 民間セクターと並んで技術変化の最前線に立った。しかし1850年代になると, 連邦兵器廠は大量生産と互換性の達成水準にほぼ満足してしまっって革新性を失った。1860, 70年代にはふたたび民間セクターの, とくに時計, タイプライター産業の精密プレス加工, 精密自動機械加工, 精密測定, 加硫硬化処理のごとき技術革新が, 公的セクターを圧倒した。20世紀初頭までには, 民間セクターが公的セクターをはるか後方に置き去りにした。

19世紀全体をつうじてアメリカにおける技術のリーダーシップのこうした移動は, 革新への誘引を基盤に生じた。連邦兵器廠の閉じられた環境のなかでは, 製造方法や新材料の変化ではなく銃器の設計に変化が生じたのにと

もない、技術が行き詰まった。民間セクターでは、熱心な機械工たちが、彼らを雇った企業家が与える経済的動機を通じてアイデアを実行に移した。これはハウンシェルのケース・スタディにもいくつか、とくにミシン産業にあったケースである。ウィルコックス・アンド・ギブス、シンガー・アンド・クラーク、ホイラー・アンド・ウィルソンといった組み合わせに、そうした機械工・企業家ペアの例がみられる。

兵器廠から民間セクターへの機械工移動という現象は、魅力的な問題領域である。これらの人々はなぜ銃器工場を去って耐久消費財工場に移ったのだろうか？ 経済機会がより大きかったのか？ 新方法を開発したり新素材を使った製品を開発するのに自由度が大きかったのか？ 武器メーカーは技術面でのある種の限界に達してしまったのか？ 連邦兵器廠は基本的な機械工場の熟練を育てる養成学校に成り下がったのか？「技術活動」(technological action) は民間セクターだけにあったものなのか？

ハウンシェルの労作といちじるしく違って、本書は私見とハウンシェルの見解との明確な相違を、しばしばややきつい言い方で書いている。私はぼかした婉曲な言い回しの効用を信じない。私は常に、かの哲学者＝鍛冶屋にして元ハグリー博物館研究員のロジャー・ムーアの言「それをやる唯一の道はそれをやることだ」を信奉している。だがけっして、デイヴィッド・ハウンシェルや、私と違う解釈をくださった他の歴史家にたいして、私が含むところがあるとは考えないでいただきたい。私はデイヴィッドとは1973年以来の旧知である。彼はデラウェア大学の大学院にいた後半年、ワシントン D. C. に住んでニューアークまで通っていて、しばしば私のアパートに泊まっていった。二人ともハグリー研究員だったのである。

デイヴィッドは私が知っている立派な歴史家で、私は彼の労作や発想に深い敬意をもっている。われわれは要するに同一のデータをひじょうに違うやり方で解釈しているのである。だがそれこそ、チョコレートとヴァニラに分かれる理由である。そこが人生を（また歴史を）面白く楽しくさせるところ

なのだ。

われわれ二人の知覚の違いが同一データについてのひじょうに違ったやり方で解釈をもたらす。たとえばデイヴィッドの自転車にかんする傑出した一章は、自転車製造の最初の詳細な歴史を読ませてくれる。ハウンシェルはいう、「兵器廠方式が移植され根づいた場所としての自転車産業の意義は、いくら強調しても強調しすぎることはない」(傍点は Hoke)。だが実際にそこに見られるのは、当初は兵器廠方式を一部用いたがやがて急速にそこから離れ新技術を開発、適用した民間セクター産業の姿である。車輪の電気抵抗溶接、フレームの継目なしパイプの製造・使用、プレス加工の進歩などはすべて、兵器廠方式の経験の外にあったものである。その上、自転車のフレーム、車輪、チェーンなどはそれらの製造工程全体の流れに適合するように、特別に設計された(それは木製仕掛け時計、タイプライター、懐中時計、ミシン、刈取機、自動車にもいえることである)。ポープの車輪調整スタンドのような組立て具でさえ、「どのようにでも調整できる」と記述された。ポープの製造工程が、とくに自転車という製品の技術上の必要に応じて進んだ点で他の民間セクターの製造工程と共通していたことは、ほとんど疑う余地がない。ポープは、自転車じたいの性格に直接かかわる技術的理由から、フレームおよび車輪調節のような特別な(非兵器廠方式の)技術を開発し採用せざるをえなかったのである。その点が懐中時計メーカー、タイプライター製造業者、木製仕掛け時計メーカーと共通しているのである。

ポープは1878年に自転車事業を創業したが、86年に特許保護の期限がきれると競争企業がどっと自転車市場に参入した。予想されたように、多くの企業がポープのいう「ひどい安物」の自転車をつくる道をえらんだ。だがこれらの新参自転車製造業者が革新的なプレス加工や打ち型技術(セス・トマスが1814年に脱進歯車を打ち型製造した)をもって自転車市場でのシェアを伸ばした。プレス作業や打ち型が兵器廠方式の所産でなかったことにとくに注意してほしい。これらは民間セクターで開発された新技術であって、その

使用によって兵器廠方式の生産者と十分に渡り合えるようになったのである。

ウェスタン・ホイール・ワークスのような企業は、この産業に新技術を持ちこんだだけでなく、ほかならぬポープが嘲笑したレベルの品質水準で一連の製品をつくって、自転車というものを大衆にアピールした。こうしてみると、自転車産業は兵器廠方式の民間セクターへの移転をそれほど代表するものとはいえない。それは兵器廠方式を一部——だがほんのわずかに——継承したとはいえない、むしろ一つの新しい産業の出現だったというべきである。なぜならそれは、新しい素材、技術を開発し、新しい設計をとり入れたことでとりわけ注目されたのであり、また実用上の品質の幅を広げる役割を果たした革新的な企業群を吸収した産業なのであった。これはまさに懐中時計やタイプライター産業で生じたことである。それらの産業も兵器廠方式を一部——だがほんのわずかに——伴ったが、決してそれに大きく依存したのではなかった。

歴史を書くさいに最もうれしいことは、洞察の喜び、これは重要らしいと何事かを認知したときの、一瞬の脳波のひらめきである。『アイデアマンのヤンキー』執筆中のいくつかの瞬間が私の脳裏にはっきり残っている。そのひとつは、ミルウォーキー公共博物館本部でワープロに向かっていた午後11時30分のことであった。そのとき突然、ファーガソンのかの、熱心な技師という考え方と、事業家の利潤への執着との統合が理解できたのだった(訳注3)。しかしながら、今も浮かび上がる特別な瞬間は、調整というコンセプトと設計の重要性に気づいたときであった。

訳注3. ホークによると(同書序章の注31)、ハグリー研究員はみなファーガソンの影響を受けているが、経済史と技術史を研究する若い学徒たちの間で、ファーガソンのいう、情熱があり熱狂的にさえるエンジニアとその技術熱(fervent, indeed rhapsodic, engineer and technological enthusiasm) という指摘がひとつの議論の材料

となっていた。その意味を明確に理解し自分の理論に生かした者はこれまで誰もいない。

私はミルウォーキー公共博物館地階の弾道実験場でのコロナ No. 3 折畳みポータブル・タイプライター (1924 年頃ニューヨーク州グロトンでコロナ・タイプライター・カンパニーによって製造されたもの) のカタログ作りを思いだす (第 3, 4 図)。これらはあるふれた型の代表みたいなもので、屋根裏やガレージの片隅に驚くほど多数、残存している。ここに写っている実物は、きわめて希少、骨董価値の高い機種をも含む、或るタイプライター・コレクションの一部だった。裏底に印された製造通し番号 (539, 897 番) を探していたときに、私はこの機構の特定部分のための調節ねじに気がついた。私は 1920 年代につくられた機械が調節ねじを必要としたなんておかしいと考えた——だって、そのころまでにすべての物が完全に互換性をもっていたはずなのだから。しかし、そうだったのだろうか？ いや、そうではなかったのだ。

突然、私は、コロナ No. 3 折畳みポータブル・タイプライターが、その製造工程と不可分のものとして、工程に対応して設計がなされていることを理解した。それから木製仕掛け時計、別の種類の初期タイプライター、懐中時計を見て、これらがやはり製造工程と不可分のものとして工程に対応して設計されたことを発見した。ハウンシュルの著書にある自転車、ミシン、刈取り機、自動車もおなじである。しかしながら、銃器の発射装置は工程適応型でない。おそらくこれは小銃の機能——規則正しく爆裂を保持し送り出すという——に依っているのである。おそらくそれは銃器発射装置の設計に依っている。それはほとんど確実に、ある種の技術的必要性からきたのであり、そのことが銃器を木製仕掛け時計、懐中時計、ミシン、自転車、タイプライター、自動車から区別しているのである。

アメリカン・システムは南北戦争以前の時代に、二つの独立した源泉から

興ったようにみえる。明らかに重要な仕事が連邦政府資金を使った兵器廠でおこなわれていた。だがもっと大事な仕事が兵器廠の外、民間セクターでなされていた。アメリカン・システムのそれぞれの系統が、いちじるしく目的を異にする一連のインセンティブによって牽引されたのである。南北戦争の後、兵器廠で発展したほうのアメリカン・システムの系統は低迷したが、しかしその発想の鍵のいくつかが民間セクターでさまざまな程度をもって適用された。製造業者たちがひとつの手本をもって出発し、この見本の写しを或る種の金属加工で製作したその限りで、19世紀の工場の大多数が何分かは兵器廠方式の形態をとった。兵器廠で使われた金属加工技術の多くが、他の産業でも応用できたし、実際、不可欠のものでもあった。

アメリカン・システムを研究する歴史家が直面している論題のひとつは、兵器廠方式がどのくらい民間セクターによって応用されたのか、民間セクターがいかにしてその技術を選択したのかを決めることである。たとえばシンガー社は1890年代に「ゴー／ノー・ゴー」ゲージ・システムを開発し、1万5000種にもおよぶゲージをもった。しかしこの技術はウォルサム時計会社にはまったく向かず、同社は測定システムの方を選択して「ゴー／ノー・ゴー」ゲージ・システムを放棄した。このように兵器廠方式の適用の程度が違うのは、マシンと懐中時計の性格、それを製造する技術の違いを反映している。19世紀の軽工業セクターで何が新しく、何が違い、また革新的であったかをみるには、連邦兵器廠を越えて民間セクターの製造業者に目を向けなければならない。

結論的にいえば、私は自分の仕事とディヴィッド・ハウンシュェルの労作との間にこれほど濃い線を描くことの危険を認識している。時は常に進展しており、だれか有能な大学院生が私のテーゼに挑戦し私の時計の錆びをとってくれる準備をしていることは、イーライ・テリーが1814年に完全互換性の時計部品をつくったのと同じくらいたしかである。彼がそれをやるときには、私が提起した論点をひろげ、求知心で磨きあげてほしいものである。私がディ

ヴィッドの議論を調整したさいにもった爽快感と喜びをもって、“*six positions, temperature, and isochronism*” (訳注4) へと、私の進み具合を調整してほしい。リン・ホワイト・ジュニアが書いたように、「どんな学問上の探索にもいえる最も重要なことは、それが楽しいということである。なかでも技術史は本当に楽しい」。いざ愉楽の道に踏みこもうではないか。

訳注4. これは鉄道時計など特別の精度を要する高級時計だけに備えられた調整・装置を意味する。“*six positions*” は時計が一定の高精度を保つために必要とされた具体的な調整箇所の数を示し、“*six positions*” と記された時計は高い精度に調整済であることを意味した。同様に“*temperature*” の刻印は、一定の温度範囲での精度調整装置 (平衡輪調整ネジの使用) を意味した。“*isochronism*” は平衡輪の振動の均等性を意味する。