

経済と経営 25-1(1994.6)

〈紹介と研究ノート〉

アメリカ型生産システムの源流 (3)

森 杲
鈴木 良 始
中 本 和 秀

III. 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』

(前回IIの承前)

〔解 説〕

本稿の前回 (II) では、D. R. ホークの所説を、アメリカン・システムの発端を連邦政府の兵器廠にみる従来の通説にたいして彼が民間セクター主導説をとったところに主眼をおいて紹介した。軍需セクター主導か民間セクター主導かの議論はただちに、アメリカ型生産システムの特徴をどの点でおさえるかという問題につながる。なかでも、従来しばしばアメリカン・システムの最大の特徴として語られてきた互換性部品生産という要因をどのように解し位置づけるべきかが、議論のひとつの焦点になる。また、生産手段=製造工程にみられる特徴と生産物=商品の種類や形状・機能にみられる特徴とをべつべつの文脈で説くにとどめないで、両者の関連を問う必要がでてくる。ホークの所説がこうした点で、重要な貢献をなしたことを前回、紹介したの

である。

アメリカン・システムの発端が軍需セクターか民間セクターかをめぐる議論からは、もうひとつ違う問題が提起されている。そのシステムを生みだし推進した力が何であったかという問題である。軍需セクター主導説は、総じていってその推進力を経済的な動機と別なところにみる。合衆国の軍事指導者たちは、発展途上国アメリカに強力にして効率的な軍事力をうちたてるために、フランス陸軍の軍事技術を導入し、その導入をつうじて銃器の統一仕様＝大量生産の方式を開発していった。彼らのいわば企業家精神のなかに、コストや利潤にかんする意識は希薄だった。そうした彼らの動機については、本稿第1回に紹介したハウンシュェルの著述にも言及されているが、この点で最も詳しい実証をあたえているのは、メリット・ロウ・スミス (Merritt Roe Smith) の論文「軍事企業家」(前出 O. マイヤー, R. C. ポスト編『大量生産の社会史』所収, なおほとんど同文の論文が M. R. Smith, ed., *Military Enterprise and Technological Change*, 1985, MIT Press にも収められている) である。

これにたいして民間セクター主導説は、当然に企業家の利潤動機を重視することになる。前回のホークの紹介でも、彼が「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が企業家の利潤動機だったのか」というふうに問題をたてて後者をとったことを書いた。

しかしホークの所説はじつは、この問題でむしろその先を説くことを主眼にしている。前回に紹介した彼の著書の序章には、それがほとんど触れられていなかった。そこに論を進めるのは同書第1章である。この第1章の論旨を含めなければ彼の主張点は完結しないので、今回は(議論の繰り返しもあってやや煩わしいが) それを訳出して紹介する。

ホークがここで主張する論旨をわれわれなりに敷衍すると、次のようなことである。企業家の利潤動機が新技術に資金を振り向け新製品を生み出す原動力になったのは事実であるが、利潤動機そのものはどこの国の企業家にも

あるわけであり、これだけではそれが多くのアメリカ的な特徴を帯びた新技術、新商品に結実することの説明になりえない。進取の気性に富むアメリカの企業家がそのような新技術、新商品に投資する意欲をもって市場に現れたとすれば、それにふさわしい投資対象を提供した人々、つまり新技術を着想し新製品をつぎつぎ設計しさらに改良を続けていった人々の存在が、別に立証されなければならない。それは生産現場における機械工たち (mechanics) であった。この機械工こそ、ホークの著書の標題をなす『アイデアマンのヤンキー』にほかならなかった。ホークの師ファーガソンは彼ら機械工を「情熱があり熱狂的にさえなるエンジニア」と描写し、この表現をどう解釈するかが技術史家の間で議論されてきたというが (本稿の前回、訳注3を参照)、ホークの胸中にある問題関心もこれにかかわっているのである。アメリカの機械工が他の国の機械工にくらべてもきわだってアイデア志向がよかったことをホークは重視する。だがそのアイデア志向は生まれながらに彼らに備わっていたというようなものではない。19世紀のアメリカにおける機械工は、彼らの情熱を発揮するに適した市場環境のなかで仕事をした。いいかえれば機械工のそういう志向を引き出し活用する企業家との協働が、アメリカにおいてよく実現されたのである。この「協働」こそがアメリカン・システムの母体であり真の原動力だということになる。

これはたしかに重要な指摘である。アメリカ型生産システムの担い手と推進力をいわばアメリカの経営風土に踏み込んで説こうとする点で、従来の技術史家による論述のレベルを越えていると解することができる。とはいえ、ホークの記述はこの点ではまだ単なる着想の域をでるものではない。機械工の情熱と企業家の投資意欲とが独特の経営風土のなかで醸成され両者の協働にいたったときに、「アメリカ的」な特徴を帯びた商品群と生産工程が現出したということの実証は、同書の範囲と別の、今後の課題であろう。

[紹 介]

(以下は、前回に引き続き、D. R. Hoke の著書の第 1 章 (pp. 20-41) を全訳したものである。)

第 1 章 民間セクターから眺めれば・・・・

本書は、技術と市場の相互作用と、その相互作用が 19 世紀にどのようなメカニズムで起きたのかを研究する。関心の対象は、経済・文化と技術の絡み合いである。機械工と企業家はこのマトリックスを通じて、民間セクターにおけるアメリカ型生産システムを創出したのである。そのアメリカ型生産システムとは、連続する工程に沿って配置された専用機、それにもとづく互換性部品の大量生産、と一般的に特徴づけられるものである。

木製仕掛け時計、斧、懐中時計、タイプライター、19 世紀のこの 4 つの産業の検討は、資本調達、技術移転、注文の大量性、税のインセンティブなどのいかなる点でも政府の助けを借りずに発達したアメリカン・システムを跡づけるものである。データの多くはこれまであまり利用されることのなかった新しい資料から引き出されており、アメリカ経済史・技術史における次のような重要な検討領域——すなわち、19 世紀の企業家の行動を支えた経済的論理、新しい製品設計の背後にある経済的・技術的推進力、互換性に関する論争、新素材、大量生産の経済性、「技術的必要性」の存在、市場の反応といった検討領域——に光をあてるものであり、実に興味深い。最後に、4 つの産業のケーススタディは、由緒あるアメリカン・システム諸産業に関する研究——ジョセフ・W・ロウが 1916 年に初めて取り上げ、1984 年にデイヴィッド・ハウンシェルが見事に発展させた——を完成させるものである。

アメリカン・システムの勃興において第一等の重要な役割を演じたのは 19

世紀の機械工たちであった。彼らは独力で、新しい大量生産機械を発明し、量産のための製品を設計、あるいは再設計した。その発明の才は、資本家をして資金を投資する気持ちにさせた。イーライ・テリーは木製仕掛け時計の大量生産技法を開発し、次に組立上の問題にぶつかると、その問題を解決するために時計とその脱進機を設計しなおした。デイヴィッド・ヒンマンとエリッシャ・K・ルートは斧製造機械を発明し、工程と製品設計を激変させた。アーロン・L・デニソンと、彼に続いたウォルサム・ウォッチ社の多数の有能な機械工たちは、19世紀のもっとも精巧な自動工作機械を発明し、アメリカの製造業にメートル法を導入し、全く新しい計測の考え方とシステム（いまや世界中どこでも行われている）を開発し、大量生産達成をめざして新しい懐中時計を設計した。ウィリアム・K・ジェーンとジェファーソン・クラウはショールズ&グリドゥンの粗雑なタイプライターを再設計し、ついにはレミントン・タイプライター工場を建設し、新設計のタイプライターの大量生産をおこなった。

それぞれのケース・ヒストリーにおいて、特定の機械工やエンジニア^(訳注1)が技術変革の推進者として際立っている。彼らは製品設計と機械の設計について聡明なアイデアをもった人々であった。彼らはその仕事を周囲から孤立して遂行したのではなく、ある特定の環境、つまり19世紀の経済という環境の中で行ったのだ。この経済環境の中にいたのは19世紀の事業家であり、彼らはそれぞれ独特のやり方で経済世界を眺め、また協働した機械工の才気から影響を受けたのであった。

訳注1 ホークは第1章の注1において、本書では「機械工(mechanic)」と「エンジニア」という用語をあまり明確に区別して使用してはいないとことわりながら、敢えて区別すれば次のようになると記している。すなわち、「機械工」は公式な訓練を受けていない南北戦争以前の個人、「エンジニア」は何らかの公式の訓練を受けている南北戦争以後の個人であると。ただし「機械工からエンジニアへの19世紀中の推移は明瞭ではない」ので、

「どんな定義も、違いを示唆する以上のものではない」。

本書の研究は、アメリカン・システムの発達史に関する見方をいくつかの点で前進させる。第一に、民間セクターのデータを提供して、公的セクター（つまり銃器産業）に関する優れた研究蓄積に対してバランスを与える。第二に、この研究は、アメリカン・システムの発達史に関する経済的と非経済的の相対立する二つの学派を統合するデータを提供する。この統合は、アメリカの製造の歴史における諸々の事象に従来よりも正確な解釈を与え、アメリカ経済における技術変化の特性をより説得的に説明する。第三にこの研究は、アメリカン・システムの起源と発展についての新しい着想をこれまでの論争史に接合する。

4つのケース・スタディの対象時期は、19世紀全体と20世紀の初め、1807年から1924年までである。それぞれ、アメリカン・システム生成への洞察を与える異なった製品を取り上げている。イーライ・テリーの諸発明は、生産技術の進展がどのように木製仕掛け時計の製品設計の革新へとつらなってきたかを実証する。さらには、新しい生産技術と製品設計は時計のコストを劇的に引き下げ、新たな需要を創造し、市場を大きく拡張した。コリンズ社における斧製造技術の発展のケースは、既に大きな市場が存在したところで起きた。コリンズは斧を大量に生産することができるようになり（1832年－1849年）、非常に効率的な機械を使用してコストをめざましく引き下げ、競争相手がひしめく市場においても実にうまく競争することができた。ウォルサムにおける懐中時計製造の成功のケースは（1849年～）まったき新産業の生成であり、機械工と企業家は著しく精密な製造技術を新規に開発するという問題に直面した。彼らはこれに、19世紀におけるもっとも精巧な自動機械を発明し造り上げることによって対処した。タイプライター産業が直面したのは、19世紀及び20世紀初頭に製造された耐久消費財としてはきわだって複雑な製品を生産する、という問題であった。製造業者たちは新生産技術と組立技法を開

発したが、とりわけ注目されるのは「ならし用」機械の開発^{訳注2)}と完全な調節型タイプライター的设计である。

訳注2 「ならし用」機械 (“exercising” machines) については、本書 161～163 頁に具体的叙述がある。たとえば 161 頁でホークは次のように述べている「タイプライターとその多数の駆動部品数の複雑さは、タイプライターの最終調整と整列より先にそのメカニズムが機械的にうまく動くようにする『ならし機械』の開発を、機械工に必要とさせた。部品が互いにうまく動くようにする工程を製造工程中におくというこのアイデアは、タイプライター産業に特有のものであったわけではないように思われるが、さりとてどこでも行われていたわけでないことも明らかである。ミシン製造業者ホイラー&ウィルソンだけが、製造工程の1ステップとして機械によるミシンの『ならし』作業を採用していた企業として知られている。」

本書の研究が発見したことがらでもっとも意義あるものの一つは、製品設計の経済的重要性ということである。木製仕掛け時計の設計は製造技術と不可分のものであった。イーライ・テリーが最初に生産した時計は組み立てが難しかった。1816年の彼の新しい時計は脱進機が調整可能になっていて、これによる製造費用の低下が価格引き下げを可能にした。この発明は1世紀以上後においてもアメリカ製時計の標準的特徴として残っていた。懐中時計産業では、アメリカの設計者たちはイギリスの懐中時計のような複雑な伝動システム（鎖引き円錐滑車と鎖）をやめて「ゴーイング・バレル」というずっと簡単な設計に取り替え、数百の部品と難しい製造工程を解消した。アメリカの機械工は、組立工程に調整性を持ち込んで工程を容易にしたり、また部品加工中の許容度を緩和したりして、製品設計によって製造コストの削減を目指したのである。

民間セクターの製品設計には第2の側面がある。製品設計は製品を安価にし、しばしばよりよいものにしたが、そればかりでなく諸々の経済的側面において製品の幅を広げた。1890年、タイプライターは非常に高価なものから

極めて安価なものまで、レミントン No.6 (125 ドル) からポープ社製のワールド (10 ドル) まで広がっていた。ウォルサム時計は上は 75 ドルから下は 3 ドルまでの幅があった。製品の広がりには価格ばかりでなく、品質、信頼性、速度、柔軟性にも見られ、それらは主として製品設計によるものであった。同様の現象が自転車産業、時計産業、ミシン産業、自動車産業に発見できる。ヘンリー・フォードがアセンブリー・ラインの開発者として有名なのは当然であろうが、しかし別の光をあてれば、彼はたんにウォーターベリー懐中時計やチャンピオン・タイプライターやアイヴァー・ジョンソンの銃器など安価な製品を生産した多数の企業家たちの中の一人にすぎかっただけともいえるのである。

歴史研究者は、おそらく彼らが研究している 19 世紀の資本家やエンジニアたちよりも互換性に関心を寄せている。連邦兵器廠では互換性は追求されるべき技術上の理想であった。民間セクターについては、歴史家は今では、互換性は単なる宣伝用の道具であって、現実に達成されはしなかったと信ずるに至っている。この結論は、19 世紀の観察者たちが互換性に与えたあの注目を想起するならば、驚くべきものである。本書の 4 つのケース・スタディは、互換性に新たな意味付けをして論争に新しい解釈を加える。かの論争に入り込むには、互換性についての正確で、かつ実用上意味ある定義付けが、歴史研究者に求められるのである。

歴史家は互換性というものを、作業者が任意に部品を取り上げて調整なしに製品を組み立てうるような、同一性のかなり絶対的な水準として定義してきた。しかしながら、19 世紀の製造業者は互換性を絶対的なものとしては決して考えなかったのであり、互換性の内容は製造業者によってさまざまに異なったのだ。このさまざまに異なる色合いを見せるのは、製品それ自体の機能によるものであった。たとえば、その一方の極であるコリンズ社は、互換性ある斧を製造しようとはせず、ただその全体的な形に関心を払った。要するに斧製造業者には、大きさや形のわずかな違いはいつでもよかったのであ

る。

この「異なる色合い」のスペクトルを少し移動すると、木製仕掛け時計製造業者の場合は互換性に関心があり、実際、完全に互換可能な部品を作った。ただし、彼らは必要な限りでその部品に互換性を確保しただけであった。彼らは、組立工程の一部として容易に調整作業がなされるようにその時計の設計を行い、この互換性水準の粗さを補った。

「異なる色合い」の反対側の端に近づくと、ウォルサム時計会社では、互換性は自動機械によって生産された部品において19世紀の頂点に達した。しかし、それでも同社の水準は互換性の絶対的な基準からみれば不十分であった。ネジ、歯車、ピボット・サイズ、奥行きなど、すべて自動機または半自動機によって加工され、事実上は完全な互換性を達成していた。しかし、ひげぜんまいやバランス・ホイールのような部品が自動機で製造されたという事実にもかかわらず、それでもなお組み立てと調整に多くの手作業が残されていた。比較的高級な時計の場合には一個ずつ、特別な注意が払われ、とくに気温とポジション^(訳注3)についての調整が必要とされた。アメリカン・システムのもっとも互換性の高い製品も、完全かつ絶対的な互換性を達成したものではありませんでしたのである。

訳注3 これについては前稿の訳注4を参照されたい。

タイプライターは「互換性システム」で製造されたもっとも複雑な生産物であっただけに、製造業者たちはもっとも厳しい生産上の諸問題にぶつかった。タイプライターは組立を完了するためには整列、組立、調整のための多数の作業者を必要とした。製造業者たちは「完璧な整列」のための問題の解決に苦勞し、調整可能性を製品設計に盛り込んだり、調整と整列を熟練労働者に頼ったりした。1953年においてさえ、整列と最終調整がロイヤル・タイプライター社におけるタイプライター製造の決定的に重要な部面をなしてい

たのであり、製品 1 台あたり、最終段階だけにしばしば 2 時間から 3 時間を要した。

以上のように、製造業者たちは彼らが製造する製品種類とその品質に応じて、それぞれ異なる水準の互換性問題に対処したのであった。

互換性生産それ自体は最初の一步にすぎなかったのであり、互換性だけ取り出せば製造業者にとってそれはそれほど大きな意味をもたなかった。一番の関心事は組立と調整の段階であった。その結果、個々の製造業者及びその製品における組立と調整の要求するところに応じて、互換性の程度は異なったのである。完璧な互換性でさえ調整と組立を必要とした。自転車の車輪とスポークの組立を考えてみよう。そこにあるのは完全に互換可能なスポークである。ネジ筋、長さ、直径は皆、同一であり、組立には任意にどのスポークを取ることもできた。しかしながら、車輪がしかるべく回転するためには、なお注意深い調整が必要であった。車輪の調整が正しく行われていなければ、自転車は実際のところ乗り物として意味をなさなかった。自転車の車輪の組立と調整は、製品の性質と絶対的に関係していた。

懐中時計、タイプライターを含めて、ほかの製品の場合も役者は同じである。懐中時計とタイプライターの製造において、企業家と機械工は自転車製造と同じ種類の組立と調整の問題に対処しなければならなかった。違いはただ、その製品の違いからくる要請の相違にすぎなかった。機構が複雑になればなるほど(懐中時計とタイプライター)、生産の最終段階でよりいっそう調整が必要になった。懐中時計とタイプライターでは部品数は木製仕掛け時計に較べてはるかに多く、そこで調整を要する部品数もより多くなるという単純な理由によって、調整の必要が増したのだった。

調整の種類は当然のことながら製品機能に応じて異なった。時計業者は脱進機を調整し、バランスを取り、調時ネジを調整した。タイプライターの製造業者はタイプを整列させ、テンションや送りを調整した。製造業者たちには、製品の複雑度が増すにつれて完全な互換性部品を製造することが不可能

であることがわかった。論理的には、すべての部品がまったく同一であれば、すり合わせや調整は必要ないはずであった。しかし、実際には必要だった(そして現在もなおそうである)。たとえ互換性がいちじるしく高度な場合でも、物を作るということは精緻な機構を調整するという作業をかならず必要とした^(訳注4)。

訳注4 ホークはここで概略次のような注記を行っている。ヘンリー・フォードはT型フォードの組立工程に関して、「大量生産においては組立調整工 (fitters) は一人もいない」と述べた。しかし、ヘンリー・フォードは、完璧な互換性を達成していないにもかかわらず達成したと主張してきた過去の多数の企業家たちの系列の一人に過ぎなかった。私は、1964年頃にボーイスカウトの一員としてメリーランド州ボルティモアの自動車組立工場(たぶんGMの工場だったと思う)を訪問したときのことを、今もはっきりと記憶している。なかでも鮮明に覚えているのは、組立工が後部ドアをステーションワゴンに組み付けるのにゴム製の大型ハンマーを使っていたことである。ドアがぴったりと収まらないとき、彼はドアの適切な箇所をハンマーで強く叩いたり、ドアに寄り掛かったり、ドアを思いっきり上に持ち上げたりしていた。ヘンリー・フォードの部品も、私が見た60年代の部品も、どちらも完璧な互換性部品ではなかったのである。上記のハンマーは、アメリカン・システムと大量生産の重要な側面、組立と調整という点を例証している。大量生産にはつねに組立調整工 (fitters and adjusters) が存在するということである。

19世紀にエンジニアは、機構の調整作業の必要性とともに、互換性部品製造とは完璧な互換性を作り出すことではないという点を理解していた。W.F. デュフィーは「機械製造における互換性技術」に関して、「外形と全体の比例関係について高度に精確さを追求することは必ずしも必要でないし、望ましいわけでもない。互換性については一定の粗雑さが認知されている。」と書いた。

この「互換性の粗雑さ」については、安価で単純な多数の製品を含めてアメリカ経済のいたるところにその表現を発見することができる。より単純な製品設計、より少ない加工部品は、ゲージと製造工程数がより少なくなるこ

とを意味した。かくて、許容誤差の検査箇所が少ないので（またその誤差の限界値が緩いので）、それを守ることはより容易であった。

また、安価な製品に使用された多数の素材がその製造を容易にしていた。ウォーターベリー懐中時計の紙製ダイヤル盤をウォルサム懐中時計のエナメル製と比較されたい。ここでも製品の性格が決定的である。逆に、鉄道時計やタイプバー型タイプライターのよう、高品質で、高価、精密な製品では、互換性は相対的に難しくなる。これらの製品は多数の部品からなり、それゆえそれは多数の製造工程、多数の測定や検査を意味した。一緒に組立てられる部品数が多くなればなるほど、組立上で問題が発生する可能性はずっと多くなった。調整が必要となる統計的確率は、メカニズムが複雑になるとそれだけではるかに増大する。一種の技術的不可避性である。

アメリカン・システム製品を製造した民間セクター業者が直面した「技術的不可避性」は、極めて現実的なものであった。これはとりわけ次の点で真実である。製造業者はある特定の品質の製品を製造しようと決定すれば、彼が用いる技術と製品設計の大枠は決まってしまう、他に選択肢はなかった。このことは、製造業者が新技術や新設計を開発しなかったということの意味するものではないが、しかし多くの場合、既成の技術が採用され適用された。既成の技術と新技術をどう組み合わせるかは、生産を担った機械工によって決せられた。機械工は技術変化の主体であった。

19 世紀の機械工は同時代の企業家たちと親密に協働して新技術を開発し、また新しい製品設計を提供した。イーライ・テリーは発明家であっただけでなく企業家でもあったが、それでも資金の確保と生まれくる彼の工場の製品販売面については、その地方の商人たちに大きく依存した。何人かの機械工が彼と協働したことが知られている。デイヴィッド・ヒンマンと、とりわけエリッシャ・K・ルートは、サミュエル・W・コリンズと緊密に協働して斧の製造技術を開発した。アーロン・L・デニソンは、彼の時計製造企業の最初の数年間、エドワード・ハワードと緊密に協働した。ウィリアム・K・ジー

ンとジェファーソン・クラウはレミントン一族と長年にわたり、親密に協力して働いた。

機械工と企業家は、彼らの特定製品を大量生産するために、経済的意義のある技術をまさに手をたずさえて開発したのである。彼らは、何が必要な技術であるかを発見することができ、そしてそれを開発することができた。彼らは自分たちが作っている製品からの技術上の要請、必要とされる製造技術が何かを理解していた。これこそ、すべての民間セクターのアメリカン・システム産業に共通していたものであり、企業家が抱き機械工がその手段を提供したもの、彼らが活動する特定市場で製品を経済的に製造する技術を開発するという考え方であった。各産業にはそれぞれ固有の製造上の必要があり、企業家は、彼の経済的成功が技術上の成功に直截に依存していることを理解していた。その技術上の成功は、専門工作機械に依存していた。専用機の発達というアメリカン・システムのこの特徴的性格は、単に部品生産のためでなく、部品のその後の修正、それらの組立、検査のためでもあった。

企業家たちは、専用機を用いた大量生産を通じて単位コストを引き下げるという考え方を理解していた。この考え方を理解しなかった企業家は生き残ることはできなかった。そういう企業家は避け難い蹉跌をただ手をこまぬいて待つのみであった。

19世紀の機械工は自分達が生み出す技術的変化の三重の経済的含意、すなわち、a) 大量生産の経済性、b) 機械工がその下で協働した企業家たちの経済的な思考、c) 市場に適応することの必要性を、十分認識していた。機械工たちは機械生産の経済学をわきまえていた。専用機の使用が生産性改善に与える目覚ましい影響、その結果としてのコスト低下をよく理解していた。大量の製品に製造費用を配分することが単位コストの低下につながることを、適切な製品設計が組立作業をスピードアップし、時間と費用を節約することを理解していた。彼らは、19世紀当時の需要構造、とりわけ低価格製品への需要を理解していた。技術を単に「もう一つの生産要素」としか見ない今世

紀の経済学者とはまったく異なり、19世紀の機械工と企業家は、技術をもっとも重要な生産要素と理解していた。

技術は、他の生産諸要素のすべて、とりわけ原材料、労働、資本の所要量の相互比率を変化させる。技術は単なる生産の一経済要素以上のものであり、生産の決定的要素だといえる。なぜならそれは、労働、原材料、資本の各使用量と資本利益率を規定する。本書の以下のケーススタディが実証するように、企業家は技術の革新を決意する際に、労働費用、資本費用、あるいは原材料費のことをはっきりと考えてはいなかった。彼らが考えていたのは、より大量に生産する必要性であり、またその製品生産における技術上の必要性（技術的要請）であった。しかるのちに彼らは、その機械の生産性に対応した。たとえばコリンズ社では、デイヴィッド・ヒンマンの最初の型鍛造機械が、鍛造工1人（助手1人をつけて）あたりの生産性を1日斧頭部12個から300個へ引き上げた。そのような産出量の改善に照らせば、労働と資本のコストは実質的にとるにたりないものであった。斧1丁あたりの労働コストがあまりに劇的に下がったので、コリンズ社は機械の費用よりも資本の調達に主として心配しなければならなかった。

投資に対するそのような見返り（製造業における技術変革の最初の段階に典型的な投資収益）が19世紀の代表的な企業家の見通しに与えた心理的な影響は、けっして小さくなかった。コストの急激な低下という現実を目の当たりにして、かかる生産性増大とそうした機械を開発する機械工への投資を企業が望んだのは当然であった。

経済史家と技術史家はいずれも、19世紀の技術変化と経済発展における最重要面である機械工と企業家の関係を見落としてきた。経済史家は、経済発展と技術変化の一般理論を発見することに過度にとらわれすぎていたように思われるし、他方技術史家はどうかと言えば、経済学と経済史家をともにただ無視してきた。いずれのグループも、事業に携わる人々——よりよいものをいかに安くつくるか、いかにして市場を広げ競争に対処するかという、まっ

たく实际的、直接的なことを必要とする人々——を見ないきらいがあった。そのような、企業家と機械工の協働に焦点を定めることによってのみ、一般的に技術変化はどのようにして、なぜ起きるのか、わけでもアメリカン・システムはいかにしてアメリカ経済の主要特質の一つとなったのかについて、理解を深めることができるのである。

機械工と企業家の相互作用は、19世紀の技術変化と経済発展における最も重要な関係である。そのメカニズムを通じて、技術変化は、具体的な適用の場を見だし、またアメリカ軽機械工業セクターをクラフト的伝統から一連の主要産業へと転換させたのである。機械工と企業家は総じてお互いをよく知り、ビジネス上の（雇用者と被傭者の）関係ばかりでなく、個人的に親交を結ぶ場合が少なくなかった。

民間セクターのアメリカン・システムが与えたもっとも広範な経済的影響はおそらく、市場の変化に対する企業家の信じ難いほどの柔軟性と適応力であった。民間セクターの事実上すべてのアメリカン・システム産業において、次のような競争の発展パターンが見られた。第1段階では、発明家と企業家が、新製品や既に存在する製品のアメリカ的修正版を開発、製造することに奮闘する。通常、これはかなり高級製品としてであった。次の段階では、市場は同程度の品質やより低品質の安価な製品レベルの競争相手であふれかえる。そして、苛酷な競争の時期がこれに続く。ほとんどの企業と製品が市場から消えて行く。最後に、勝ち残った企業がそれぞれの市場に自分の持ち分を確保して、後々まで活動し続けることになる。

掛時計、懐中時計、タイプライターの各製造業にこのパターンがみられる。たとえば懐中時計産業では、ウォルサム・ウォッチ社が時計の製造に先鞭をつけ、その成功が確かになってほんの少し後の1864年、一群の競争相手が市場に参入し、ウォルサム社から機械工と職人を引き抜き、新工場を建設して生産を始めた。最初の競争相手の懐中時計はウォルサム社の1857年モデルに酷似していた。1880年代の初めまでに、競争は安価な（のちに“ダラー”と

いう呼び名で知られるようになる) 時計というかたちで現れた。1890 年代初頭までにウォーターベリー・ウォッチ社が、ウォルサム社が太刀打ちできないかあるいは対抗しようと望まないような低価格市場を創造し、確保した。1890 年代後半までにはウォルサム社と競っていた高級時計製造会社のほとんどは姿を消したり死に瀕したりし、生き残ったのは主要企業 3 社のみであった。同じ現象はタイプライターと掛時計産業でも起きたのである。アメリカン・システムの新技術を用いれば大量生産ができるという展望が、このような著しい市場変動を可能にした。そうした新技術なしには、民間セクターの企業家による市場へのかくも迅速な対応、そしてかくも大きな品質レンジの広がりとは不可能だったであろうし、起こらなかったであろう。

この迅速な市場対応と品質レンジの広がり的一面は、民間産業における新素材の導入であった。民間セクターにおいては、連邦兵器廠におけるような使用素材やその品質に対する技術的制約がなかった。製造業者は、ワイヤ、さまざまな形の木材、紙、エナメル、ペイント、ニッケルメッキ、極細スチールバネ、金、銀、鋳鉄、プラスチック（セルロイド）を使用した。民間セクターでは革新へのはるかに大きな要求があったばかりでなく、それを実行する自由もまたはるかに大きかったのである。これら製造業者には、新製品開発において、製品設計にも使用素材にも制約がなかった。

最後に本書の研究は、アメリカン・システムの生成と技術変化の本性に関する二つの学派、つまり経済的と非経済的の二つの歴史研究の流れを統合する。経済学者と経済史家はアメリカン・システム生成の説明に理論的な主張を提供してきたが、技術そのものを研究してはこなかった。H・J・ハバカクの業績は論争の発端を形成し、その労働力不足の概念は依然としてこの領域の主流をなしている。彼の議論は二つの理論的基礎の上に成り立っている。第一に、イギリスと比較してアメリカでは労働力供給が相対的に不足していた点が重要であったということ。第二、利子率が技術変化率に影響を与えたということ。経済学者と経済史家のほとんどは、技術を労働や原材料や資本

と同様に、経済的圧力に対応する投入財以上のものとはみなさなかった。技術史家の方はこの近視眼的アプローチを受け容れなかったが、理論的基礎の上になされた主張を拒むことはなかった。

技術史研究者はまた、技術の変化に関するひどく曖昧な見方、「技術的情熱」と名付けられたエンジニアの知的性格に焦点をあてる見地を展開してきた。

「技術的情熱」理論は、技術の変化を、エンジニアが新しいアイデアを経済要因とは無関係に推進するものとして説明するものである。

「技術的情熱」概念は、現実には作用している経済的な諸力と矛盾するものではない。実際、それらは完全に両立する。エンジニアと機械工は彼らの会社の経済的な必要に無知ではなく、彼らが仕事を進めた基礎にはしばしば強力な経済的根拠があった。木製仕掛け時計、斧、懐中時計に関する以下の諸章が実証するように、製造業の技術革新への経済的見返りは大したものであり、またまったく明白であった。イーライ・テリーの木製仕掛け時計の価格は、新技術が広まるにつれて瞬く間に低下した。コリンズ社では、エリッシュ・K・ルートとサミュエル・W・コリンズが、1832年のデイヴィッド・ヒンマンの斧鍛造機械の導入によって労働生産性が跳ね上がるのを目の当たりにした。ウォルサム・ウォッチ社の財務担当にして大株主であったロイヤル・ロビンスは、南北戦争後、新技術は価格引き下げを可能にすると強調して、自動機械への会社の投資の正当性をくりかえし理由づけた。ウォルサム社の機械工は、競争の経済的圧力と非経済的な諸力の双方に同時に反応しながら、彼らの開発する技術に熱中したのである。19世紀の機械工と企業家が、機械を用いてよりたくさんの製品を生産することで単位コストを大量製品に振り分けるという概念を理解していたのは、明らかなことである。

こうした経済的な動機は「技術的情熱」と全く矛盾しない。事実、革新への経済的報酬（ないしそうした報酬可能性）こそ、機械工がイマジネーションの世界に身をゆだねた仕組みであったと解釈できよう。発明と設計への彼らの情熱は市場にはけ口を見出したが、しかしその市場は動機の一部だけを

提供したのであって、別の一部は、自分の計画と生産機械に対するエンジニアの興奮であり情熱であった。

技術変化が実を結ぶためには市場だけでもエンジニアの情熱だけでも十分ではなかったのである。両者の比率は決まったものではなく、また常に変化するのであるが、両者はともに必要であった。市場がなければ、エンジニアの新しいアイデアはただもうひとつのアイデアが出てきたというだけにとどまった。市場を通して、それは現実のものになった。しかし、市場のみでは新しい着想は生まれなかった。経済的需要の存在そのものは、成功する製品がそれに応じて出現することを意味しない。技術的にも経済的にも成功を収める製品・製法に結実するためには、二つの力（経済的及び非経済的）が同一の空間で同時に作用しなければならない。

機械工と企業家の相互関係の研究は、技術変革への経済的及び非経済的なアプローチがいずれも不十分であることを例証する。これら19世紀の機械工は、自らを表現した経済システムがなければそのアイデアを現実へと転換することはできなかった。とはいえ、経済システムそれ自体は新技術を生み出し得なかった（また今日においてもそうである）。アメリカ経済全体が、そしてとりわけアメリカ型生産システムが、19世紀及び20世紀初めに成長し繁栄したのは、機械工の熱情が生み出す技術的アイデアを形あるものへと転換することができた活力ある経済システムとの組み合わせを通してであった。

【解 説】

ホークの所説の紹介を終えるにあたって、これまでアメリカの雑誌に載った同書にたいする書評の紹介を加えておきたい。前々回に紹介したハウンシュェルの書物がアメリカ技術史の主流に立つ最高の業績として迎えられたのにたいして、ホークの書物が当面あまり芳しい処遇を受けないだろうことは、予想されることである。好・不評の程度はともかくとして、ホークが批判

の対象にした通説＝軍需セクター主導説の立場からどのような反論がありうるか、ホークの所説の最良の部分がどのくらい学界に感知され受容されているか、といった関心をもって、書評を読んでみたい。

管見のかぎり、ホークの著書が1990年に刊行されてから今日まで、書かれた書評はつぎの7編である。執筆者と掲載誌を刊行順に記す。

1. Merritt Roe Smith (MIT)

The Journal of Economic History, March, 1991

2. Richard R. John (College of William and Mary)

Journal of American History, June, 1991.

3. Gene D. Lewis (University of Cincinnati)

American Historical Review, June, 1991.

4. Carolyn C. Cooper (Yale University)

Journal of The Early Republic, Vol. II, No. 2, Summer, 1991.

5. J. R. Killick (Leeds University)

Journal of American Studies, Vol. 25, September, 1991.

6. David J. Jeremy (所属の記載なし)

ISIS, Vol. 83, No. 3, 1992.

7. Dennis Zembala (director of the Baltimore Museum of Industry)

Technology and Culture, Vol. 34, No. 2, April, 1993

7編のうちで最も注目されるのは、何と云っても第1の、メリット・ロウ・スミスによる書評である。スミスこそは、アメリカ型生産システムの源流を軍事セクターにおく方法と実証を確立した第一人者であり、それによって今日の技術史学界の泰斗である。すでに述べたようにホークの批判の矢もハウンシェルと並んでスミスに向けられていたのだった。したがってスミスの書評は同時に彼の反論とならざるをえない。その意味で重要だと思うので、やや長いがここに全文を訳出して示す。

本書は互換性をもった生産のいわゆる「アメリカ型システム」の起源と意味をめぐって、長年にわたる一連の通説に立ち向かったものである。1880年合衆国センサス作成に際しチャールズ・フィッチ (Charles Fitch) がおこなった調査を草分けとして、その後の歴史家たちは総じて、アメリカ型システムが小火器製造業に起源を有する、そしてその主要な舞台は国有のスプリングフィールド兵器廠や政府契約の民間業者である Simeon North (Middletown, CT), Robert Johnson (Middletown, CT), Asa Waters (Millbury, MA) など、コネチカット峡谷に集中して繰り広げられた、という見解をもってきた。このような理解の核心となったのは、新技術を促進した陸軍兵器廠の役割、その開発途上で政府および民間の兵器製作者の協同、そしてそれを普及させた Ames Manufacturing Company, Robbins & Laurence, Colt Patent Firearms Manufacturing Company ら初期の工作機械製造者の出現、などである。これらを始めとするパイオニア企業を通じて、新技術は 19 世紀中期の数十年間に、ミシンから銃前、タイプライターにいたる広範な産業群に適用途をひろげて、アメリカ経済の全域とさらにはヨーロッパにまで急速に波及した。ごく最近、歴史家ディヴィッド・ハウンシェルは、Robert Woodbury, Edwin Battison, Nathan Rosenberg その他先学の研究をふまえて、コネチカット峡谷の兵器製造の創業者たちと、マサチューセッツ州スプリングフィールドやコネチカット州ハートフォードとその周辺、さらに 20 世紀交のミシガン州デトロイトに出現した自転車産業、自動車産業との間に、直接つながる技術の系譜を描いてみせた。ハウンシェルの労作はアメリカ型生産システムがアメリカ経済の全体にいかにか大きな意義を有したかという、これまでどの研究もなしえなかったことを解明したのである。

こうして確立されたアメリカン・システムの解釈に批判の矢を放つべく、ドナルド・ホークは古典的な「自由企業」論をもちだす。まず第 1 に、彼はアメリカン・システムが政府所有および政府監督下の兵器工場に起源があることを否定し、それに代えて、1810 年代にコネチカット州プリストル周辺で作業をおこなった木製仕掛け時計メーカーのグループ、1830 年代ハートフォード近郊での Collins 工場の斧製造に起源を求めている。この二つのケーススタディにタイプライター、懐中時計製造業にかんする章を加えて、ホークは、「アメリカン・システムは主として民間セクターでの現象であり」、「いかなる形態の政府補助にもあずからなかった」(12, 44 頁) という主張を導きだした。第 2 に彼は、「兵器廠方式は従来解釈が説いてきたほど重要ではなかった」(258 頁) と断言する。「連邦兵器廠のような閉ざされた環境のなかでは、技術は停滞に向かう」(12 頁) ことが強調される。民間セクターでこそそれが花開く、というわけである。

ホークの研究は、木製仕掛け時計、タイプライター、懐中時計の産業発展にかんする有

益な実証を提供している。また彼は、製造方式にたいする製品設計の関係、時計産業におけるゲージの使用、19世紀機械工場における互換性なるものの曖昧さなどについても、傾聴すべき見解を提供している。にもかかわらず、アメリカ人のアイデア志向をめぐる彼のつかみ方は——とくにアメリカン・システムの起源とこのシステムが公共セクターとどう関係したかという点にかんして——問題であり説得力がないといわざるをえない。

本書の視点にみられる最大の難点は、長期の過程と成果よりも発端に焦点をおく傾向である。「だれが最初か」という問いでは、元祖を飾りたて大衆の心情にうったえることにはなっても、残念ながらアメリカ経済の技術革新の大きな方向づけをすることができない。たとえばイーライ・テリーのような木製仕掛け時計メーカーが互換性生産の工程標準を武器メーカーに先立って作ったことを、だれも否定しない。歴史家ならそれはずっと以前から知っていたことである。だからといってホークのように、木製仕掛け時計産業が最初に互換性生産を達成したのだから重要だと主張することには、われわれはとてついでいけないし、実際それではもっと重要な多数の問題が答えられないことになってしまう。この点でいちばん失望させられるのは、ネイサン・ローゼンバーグが1963年に本誌に書いた工作機械工業における技術の収斂性 (technological convergence) についての問題提起を、ホークがまったく無視していることである。時計や斧が重要だとホークが説くのなら、当然われわれは、機械化された時計製造や斧製造が関連技術をもつ他産業に与えた影響をつぶさに見てその効果を明らかにするように彼に期待する。だが悲しいかな、その種の分析はホークの書物から完全に欠落しており、ローゼンバーグの論説は一顧だにされていない。実際、木製仕掛け時計製造業にかんして答えられないままになっている最も重要かつ興味ぶかい問題のひとつは、なぜそれが他の関連産業に影響しえなかったかということなのである。コネチカット峡谷の工作機械産業が時計や斧からでなく銃器産業から起こったという決定的に重要な事実を、ホークは気づかずまた意識的に排除している。

コネチカット州コーリンズヴィルの斧製造にかんする章にも、類似するがまた関連する問題がある。ここではホークは、Collins Company が鍛鉄の分野で基本的な貢献をなしたとし、主として Elisha Root の活動を通じてその技術がハートフォード近郊にあったコルト工場に伝わった、さらに含意としてはそこから金属加工産業の他のセクターに波及したと説いている。それはたしかにそうであった。しかしながらホークは、その Root がそれ以前、1832年にコーリンズヴィルに来る前に、マサチューセッツ州の Chicopee Falls, Cabotsville, Ware, コネチカット州の Stafford で働いていたという事実については、記してはいるもののこの手掛かりを追求しようとはしない。われわれの知るかぎり技

術上の知識の重要な革新や移転はコーリンズヴィルでよりもこれらの地域（ついでながら上のうち三つがスプリングフィールドの衛星地帯であった）で起こった。ところがこの道筋は著者によって追跡されず、その結果、読者はどんな過程でかつどんな方向で技術情報のこうした重要な流れが実際に生じたのかを、わからぬままにおかれる。

ホークは書く。「他のアメリカン・システムの産業と同様、タイプライター製造業は連邦政府から何の補助金も受け取らなかった(134 頁)」。ところが皮肉にも、ホークはタイプライター産業で彼の理論を展開しようという際に、ニューヨーク州 Ilion にある E. Remington and Sons, つまりコネチカット峡谷の「兵器方式」の機械工場から機械と労働者をたっぷり借りたこの銃器メーカーに焦点をあてているのである。彼は Remington およびその他の企業がタイプライターの製造に新しい手法と材料(例えばゴム)を導入したとする点で正しいが、そのタイプライター産業が「武器製造からは殆ど影響されなかった」(260 頁)と結論づけた点では明らかに間違っている。事実は反対で、小火器産業から得た間接の補助金が基本的な意味をもったのである。要するに、この点および他の多数の重要な論点でホークの実証は彼の主張を支持するものとなっていない。

本書の著者は確言する。「民間セクターにはアメリカン・システムの適用に関連した労働紛争が殆どみられない」(268 頁, 注 8)。だが Collins の斧作業場にかんする章を読むと、大規模な労使の軋轢があったことが指摘だけされているものの、吟味されていない。こういういろんな不整合が、読者を混乱させ、ホークの所説にたいする信頼度を失わせているのである。彼は「対象物を読む」という体験派の伝統にたって証拠の多くを得たと主張している。だが、仕掛時計・懐中時計産業におけるゲージの立ち入った検討(本書では良く書かれた章である)をのぞいて、製造技術にかんする彼の分析はしばしば皮相で不鮮明であり、Edwin Battison や Robert Gordon の初期の労作を特徴づけている分析の厳密性と比すべくもないのである。

ハウンシェルが書いているように、「アメリカン・システム」への最初の言及は、1855 年にイギリスの調査者グループによってなされた。彼らはこのフレーズを通常、スプリングフィールド兵器廠とその周辺の小火器産業で採用されていた製造方法を指して用いた。年をへて、歴史家たちはアメリカン・システムをひとつの固有名詞に仕立てあげ、そうすることで、当初この用語が意図しなかったあらゆる種類の製造活動を含むものへと、定義を拡大した。残念なことに本書「アイデアマンのヤンキー」はこの問題を正すのではなくてむしろ悪化させている。あえていうならば本書は、英雄的な発明家や冒険的な企業家や技術の進歩をたたえ、しかし工業化の複雑な社会的な過程をあいまいにしているという意味で、アメリカン・システムのかの古い見解への回帰を示すものといえよう。

以上がメリット・ロウ・スミスによるホークの批判であり反論である。一言でいって、スミスの批評の基準はいかにも技術史家としてのそれ（実証の正確度、直接・具体的な他工場への技術移出の有無など）であって、そのかぎりでは批評はある程度あたっていると思うけれど、われわれが最も関心をもっている経営史と技術史との接近から提起された問題にかんしては、はなはだ不満の残る批評である。つまりホークの著書がおそらく少なからぬ欠点をもちながらも、民間セクターを起源とするアメリカン・システムに始めて本格的な分析を加えたことで見いだした諸特徴、アメリカ社会と技術の関連性などが、ほとんど読みとられていないのである。

両者の視角と意見の違いを、これ以上ここでは立ち入らないことにする。じつはわれわれは、軍需セクターか民間セクターかという問題にかんしては、必ずしも民間セクターのほうにだけ立ってアメリカン・システムの源流をみようと考えてはいない。しかし軍需セクターの意義を説く場合には、19世紀アメリカ社会において軍需セクターとはそもそも何であったのかということが把握されなければならないと思っている。つまり軍需セクターを単にアメリカ国民経済の外においてみるだけでは、当時の軍需セクターが果たした絶大な経済的役割はとらえられない。この面の洞察をふかめることも、経営史と技術史の接近から可能になった研究課題である。この課題は本稿の後の回にもう少し吟味してみたいと考えている。

さて、メリット・ロウ・スミス以外の書評にも少し触れよう。残る書評の多くはホークが民間セクターのアメリカン・システムに着眼した点で新しい業績であることを紹介している程度のもので、ホークの所説に立ち入って反対も賛成もしていない。たとえば書評の2として挙げた評者 R. R. John はおそらく経済史家なのであろう、「技術史の専門家でない者にとっては」と断って、連邦政府がアメリカの大量生産体制の起源においてたいした役割を果たさなかったことこそ常識であって、ホークがそれをこと新しく強調するのは奇異な感じだと書いている。これはホークへの評価とは別な次元で、経済史

と技術史との「常識」の隔離を示すものとして興味ぶかい。おなじく経済史家の C. C. Cooper (4 に挙げた) は、アメリカン・システムにたいする経済史の関心の由来を次のように書いている。「1930 年代に経済史家は、アメリカ工業がイギリス工業を凌駕するようになる理由づけをするにあたって、アメリカ初期の製造システムの出現に関心をいだいた。アメリカン・システムは合衆国の人口がイギリスを越える前からよく発展していたのであるから、その理由を消費需要が大きかったからというような理由だけでは説明できない。ではヤンキー生得の発明の才が主たる理由なのか？機械いじりの情熱か？それともほかの非経済的な動機が考えられるか？」これにたいして技術史家がここ 30 年来与えてくれた説明は軍事セクター主導論だったが、いまホークはそれとは別の説明を提供してくれた。ハウンジェルの業績とあわせてわれわれの理解は広がった。と、こういう受け取り方をしている。

他方、書評 6 と 7 は、技術史の専門家の立場から、ホークが時計やタイプライターで具体的に説き明かしたことがらを高く評価している。6 の D. J. Jeremy の書評はしかし、それら産業での技術の系譜がホークのいうとおりだったと大筋では認めながらも、そこに兵器廠方式がしばしばまぎれこんだ事実をも指摘している。またこの書評で興味ぶかかったのは次のような指摘である。ホークは耐久消費財の産業が製造工程の単純化と容易性を求めたと想定して、生産管理者と製品消費者との緊張関係の問題をあっさり片付けてしまう。理論的にいえば消費者のニーズには、消費者個々人が個別性を自覚できるようなより高度の互換性が含まれているはずである。つまりホークが民間セクターでは必要なかぎりでの互換性があればいいのだとして厳密性の低い互換性技術に着目したのは、完璧性を求めた軍事技術との対比では認められるとしても、市場＝消費者ニーズにきびしく規制される製品開発には単純化、容易性だけでない別の面があったはずだということのである。

書評 7 の評者 D. Zembala は博物館研究員なのであろう。彼の場合はホークが個別産業で実証した内容に高い評価を与えたうえで、ホークがアメリカ

ン・システムの現場の動態を機械工によってだけ説明していることに不満を呈している。実際にアメリカン・システムの新技術、新商品を生むのには、多くのレベルの労働者の貢献があった。またその過程で新しい熟練と膨大な不熟練の仕事が作りだされた。メリット・ロウ・スミスなどはそうした面の変化を重視しているのに、ホークの分析はこの面でむしろ後退しているという批評である。