HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	『諸国民の産業』と『資本論』:マルクス「機械論」形成史研究 (3)
Author(s)	吉田, 文和
Citation	北海道大學　經濟學研究, 32(3), 85-115
Issue Date	1982-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/31593
Type	bulletin (article)
File Information	32(3)_P85-115.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

『諸国民の産業』と『資本論』

——マルクス「機械論」形成史研究(3)——

吉田文和

目次

Ⅰ はじめに
Ⅱ 1851年万国産業博覧会
Ⅲ 『諸国民の産業』の全体構成と性格
Ⅳ 『諸国民の産業』第Ⅱ部の分析
(1) 原動機の分析
(2) 繊維機械の分析
(3) 製紙機械，封筒製造機械の分析
(4) 工作機械の分析
(5) ポンプ等の分析
(6) 理学器械の分析
(7) 鉄ペン製造業の分析
Ⅴ 総括

Ⅰ はじめに

マルクスのいわゆる『機械論草稿』の公表によって，『資本論』第1巻第13章「機械と大工業」第1節「機械の発達」を中心とした理論形成過程において，『諸国民の産業』第Ⅱ部（1855年）が重要な素材として利用されていることが明らかになっている。[1] だが『諸国民の産業』は著作名不詳ということもあって，その所在を確認し，直接解読することは不可能であった。本書第Ⅱ部から，マルクスの『機械論草稿』に大部の抜粋が行なわれているにもかかわらず，本書の全体構成と文脈が明らかでなかったため，マルクスによる本書の分析と導き出された結論を評価することは困難だったのである。しかし，このたび種々調査の結果，本書の発行者である，イギリスのキリスト

教知識普及協会(Society for Promoting Christian Knowledge) から，本書（複写）を入手することができた。

本書は，1851年にロンドンで開催された第1回万国産業博覧会の展示内容をもとにつくられており，本書の検討にはこの博覧会の性格と展示の分析が不可欠である。そこで，本稿では，①1851年第1回万国産業博覧会の性格と展示の分析，②本書の全体構成と性格の分析，③本書第Ⅱ部の各章ごとの分析と，マルクスによる利用法の検討，④以上を通じて『資本論』における機械分析の歴史的段階規定と，「機械の発達」論の意義と限界の確定，という順序で本書を検討することにしたい。

1) 拙稿「マルクス機械論草稿の技術論的検討」『現代と思想』第21号，1975年参照。

Ⅱ　1851年万国産業博覧会

1851年の5月1日から10月15日までロンドンのハイド・パークで開催された万国産業博覧会は，世界最初の国際的な産業博覧会であった。参加国，参加者の規模（620万人）[1] もさることながら，J. パクストン (Joseph Paxton, 1801-1865) 設計の水晶宮という鋳鉄とガラスでつくられた巨大な陳列館で歴史上その名をとどめている。この国際的な産業博覧会は，もともと技芸協会の働きかけのもとで，ヴィクトリア女王の夫君，アルバート親王 (Albert, 1819-1861) が「技術の進歩とその産業への利用をすすめるという目的」で提案したものである。

外国の革命家が集まる，イギリスの技術が盗まれるなどの反対[2]にもかかわらず，この産業博覧会が開催され成功したのは，やはり当時の「世界の工場」としてのイギリスの経済と技術水準の高さにあった。たびたび指摘されてきたように「1851年の水晶宮万国博覧会において，イギリスはその『世界の工場』時代の絶頂にあることを誇示した[3]」。具体的には，イギリスは世界の石炭の約3分の2，鉄と綿織物の半ば以上を生産し，この博覧会でうけたイギリス製品の受賞数は機械，金属，セラミック製品で外国（総計）を圧倒していた。

だがさらにわれわれにとって問題となるのは，この博覧会に展示されている出品物の技術史的な評価である。1850年といえば，イギリスはすでに産業革命を終了していたが，大陸諸国とアメリカの産業革命は進行中であった。このような段階の技術の到達点が1851年の博覧会に示されていたのであって，その全体的評価は博覧会の内容に則した分析にもとづいて下されねばならないであろう[4)]。

さて，博覧会の出品物は，観覧と審査の便宜を考えて，全体が①原料と未加工品，②機械，③製造品，④造形芸術にわけられ，さらに30の小分類（クラス）が行なわれた。

1851年万国博覧会の展示分類表

第1セクション――原料と未加工製品――人間の産業が使用する自然製品を説明する。
- 第1クラス，採掘採石物，金属，鉱産物。
- 第2クラス，化学・薬剤過程と化学・薬剤製品一般。
- 第3クラス，食料として使用される物質。
- 第4クラス，製造品，用具，装飾用に使用される植物，動物。

第2セクション――農業，製造業，エンジニアリング等のための機械と機械的発明――人間の工夫が自然の産物にもたらした作用を説明する。
- 第5クラス，運搬，鉄道，船舶機構をふくむ直接使用のための機械。
- 第6クラス，製造用の機械と工具。
- 第7クラス，機械エンジニアリング，土木エンジニアリング，建築用装置。
- 第8クラス，船舶建造，軍事エンジニアリングと軍事建造物，兵器，防護服と装具。
- 第9クラス，農業・園芸用機械と用具。
- 第10クラス，理学器械と（その使用による諸過程をふくむ）雑多な装置，音楽用具，時計用具，音響用具，外科用具。

第3セクション――製造品――人間の産業の働きが自然の産物にもたらした結果を説明する。
- 第11クラス，綿。
- 第12クラス，羊毛，梳毛糸。
- 第13クラス，絹とベルベット。
- 第14クラス，亜麻からの製造品。
- 第15クラス，ショールをふくむ混繊維。
- 第16クラス，馬具，獣皮，毛皮，毛織物をふくむ皮革。
- 第17クラス，紙，印刷，製本。

第18クラス，紡織，フェルト，繊維（プリント，染色用）。
第19クラス，カーペットをふくむつづれ織，レースと刺繍，手芸品，工芸品。
第20クラス，個人用，室内用肌着。
第21クラス，刃物，手道具，外科用具。
第22クラス，金物類。
第23クラス，貴金属，宝石類，他の分類に入らない全てのぜいたく品。
第24クラス，ガラス。
第25クラス，陶磁器製造品。
第26クラス，室内家具，家内装飾品，壁紙，張子，漆器。
第27クラス，建築，装飾用に使われる鉱物製造品，大理石，スレート，斑岩，セメント，人工石。
第28クラス，織物，フェルト物ではない動物・植物からの製造品。
第29クラス，その他製造品と小間物。
第4セクション――造形芸術，彫刻，模型，塑造芸術一般，モザイク，エナメル――人間の産業に利用されたものに示された趣味と技巧を説明する。
(出所，*The Industry of Nations*, 1852, pp. 166-167).

この分類は，たとえば織布と染色物がそれぞれ機械的と化学的という理由で分離されない利点はあったが，小分類においてはもともと異質なものが一括される問題点をもっていた。[5] 外国からの展示は当初，国別には行なわない予定であった。しかし，国別の出品情報が遅れたため混乱を避け会場を2つにわけて，外国用とイギリス・植民地用に区分した。

ところで，マルクスは博覧会当時ロンドンに滞在しており，当然これを観覧した。1851年10月13日付のエンゲルスあて手紙で博覧会に関連してつぎのようにのべている。

「……近ごろは相変わらず図書館に通ってそこでおもに技術学やその歴史や農学を勉強している。少なくともそれについてある種の見解をもつためにだ。……イギリス人は，産業博覧会ではアメリカ人が栄冠を獲得してあらゆる点で自分たちを打ち負かした，ということを認めている。(1) グッタペルカ。新原料と新製品。(2) 武器。連発ピストル。(3) 機械類。除草機。播種機。ミシン。(4) はじめて大規模に応用されたダゲール式写真。(5) アメリカ人のヨットでの航行。最後に，自分たちは奢侈品も供給することができるということを示すために，彼らはカリフォルニア産金鉱石の大塊を出品し，それといっしょに純金製の食器一揃を出品した」(*Marx Engels Werke*, Bd. 27. Berlin, Dietz Verlag, 1970. S. 359, 邦訳『マルクス・エンゲルス全集』大

月書店，1971年，第27巻，307～308ページ。以下 *MEW*. Bd. 27. S. 359, 307～308ページというように略記する)。

この手紙で留意すべきは，まず第1に，博覧会が開催されている9月末から10月にかけて，「技術学やその歴史」に関連して，ポッペ，ベックマン，ユーアの著書から多数の抜粋をつくっている点である。[6] このことは，マルクスによる技術学と技術史研究の1契機が1851年の博覧会にあったことを示している。

第2に，マルクスがアメリカの出品物を高く評価している点である。マルクスがあげている (1) から (5) までのうち，(1) グッタペルカと (4) ダゲール式写真は必ずしもアメリカの出品物ではないが，(2) 武器，連発ピストルと，(3) 機械類，除草機，播種機，ミシンはたしかに博覧会で大へん注目されたものであった。『諸国民の産業』第Ⅰ部は，アメリカの出品物について，「合衆国の寄与は，その純粋に有用な性格によってきわだっている。……アメリカの製品は，まったく見せるためではなく，使用のためである」(p. 213) とのべ，マコーミックの刈取機[7]とロビンス・アンド・ロレンス商会の小銃が大きな関心をひいたことを示している。これらは，ともに互換性製品で，とくに後者はイギリスに導入されることになった。[8] このように，つぎの時代を担う互換性技術がアメリカで生れ，イギリスの機械工業をしのぐ基礎をつくっていたのである。

1) *The Times*, Monday 13 Oct. 1851. p. 5. なお，1851年の万国産業博覧会は，以下の公式出品目録と審査委員会報告が出版されている。*London, The Great Exhibition, 1851. Exhibition of the works of industry of all nations 1851; official descriptive and illustrated catalogue*, Vol. 1～3, ed, by 〔Royal Commission〕 London Spicer Brothers. 1852. 〔以下 *Catalogue* と略記する〕。*London, The Great Exhibition, 1851. Exhibition of the works of industry of all nations 1851; reports by Juries on the subjects in the thirty classes into which the exhibition was divided*, Vol. 1～4, ed. by 〔Royal Commission〕 London, Spicer Brothers. 1852. 〔以下，*Reports* と略記する〕。また，博覧会の結果の講義録として，*Lectures on the Results of the Great Exhibition of 1851, delivered before the Society of Arts, Manufactures, and Commerce,*

London, David, Bogue, 1852〔以下 *Lectures* と略記する〕。この他，C. Hobhouse, *1851 and the Crystal Palace*, (London, Morray, 1950). C. R. Fay, *Palace of Industry, 1851*, (Cambridge U. P. 1951). 邦語文献として，浜口隆一，山口広『万国博覧物語』鹿島研究所出版会，1966年。春山行夫『万国博』筑摩書房，1967年。吉田光邦『万国博覧会——技術文明史的に——』日本放送協会，1970年。

2) G. S. Ford, "International expositions," *Encyclopedia of the Social Sciences*, (The Macmillan Com. 1931) Vol. VI, p. 23.

3) D. S. Landes, *The Unbound Prometheus*, (Cambridge U. P. 1969) p. 124, 石坂昭雄他訳『西ヨーロッパ工業史①』みすず書房，1980年，140ページ。

4) これまで技術史の分野で，1851年万国博覧会の内容を分析したものには，C. Singer ed., *A History of Technology*, (Oxford U. P. 1958), Vol. 4, 5, 平田寛，田中実他訳『技術の歴史』第7～10巻，筑摩書房，1963～1964年がある。

5) W. Whewell, "The General Bearing of the Great Exhibition on the Progress of Art and Science," *Lectures*, pp. 22-23.

6) *MEW*. Bd. 8. S. 671,『マルクス・エンゲルス全集』第8巻「マルクス・エンゲルスの生活と活動」*25*ページ。Karl Marx (H. P. Müller her.) *Die techno logisch-historischen Exzerpte*, (Ullstein, WG, 1981) として発表された。この抜粋の分析は別稿の課題としたい。

7) S. Giedion, *Mechanization takes Command*, (Cambridge U. P. 1948) pp. 152-153. GK 研究所訳『機械化の文化史』鹿島研究所出版会，1977年，145-146ページ。

8) *The American System of Manufactures*, Introduction by N. Rosenberg (Edinburgh U. P. 1969) p. 2 ff.

Ⅲ　『諸国民の産業』の全体構成と性格

『諸国民の産業』は，1852年に出版された『1851年大博覧会で例示された諸国民の産業——産業の原料——』と，1855年に出版された『諸国民の産業，第Ⅱ部——工芸，機械，製造業の現状についての概観[1)]——』とからなっている。表題の『諸国民の産業』は，1851年万国産業博覧会の正式題名「1851年の諸国産業作品の大博覧会」(Exhibition of the works of industry of all nations 1851) に由来する。発行者はキリスト教知識普及協会であり，このもとで指名された一般学問・教育委員会の指導で出版された。この団体は，T. ブレー (Thomas Bray,1656-1730) によって，英国教会をアメリカに組織す

るために創立されたが（1668～1669年），その活動は主としてイングランドとウェールズの全地域に慈善学校をつくり，聖書と宗教パンフレットを広めることにおかれてきた[2]。しかし，その出版活動はたんに聖書や宗教パンフレットにかぎられず，自然科学や産業についてのものもふくまれている[3]。

本書の直接の執筆者名は示されていない。しかし，のちに検討するように，博覧会の審査員関係者の複数によって，博覧会の出品目録や審査報告をもとにして作製さたものと推定される。博覧会の審査員で，本書に関係したとおもわれるケンブリッジ大学教授ロバート・ウィリス (Robert Willis, 1800-1875) の勤労者むけ講義をマルクスは1863年1月に直接聞いており，このウィリスから本書をすすめられた可能性がある。

本書は「序言」で，本書の立場について，「機械工や職人の労働は，長い間ほとんど注目されずにきたが，教育のために新しい重要な関心を見出され，多くの材料を提供できる」(p. 1) ことがわかってきたという。そして「理学 (philosophy) と産業との結合の結果は，産業を拡大し高めてきた。その結果はまた理学の前進に直接役立ってきた」(p. 3) と，科学と産業との交流・結合の意義をといている。また，博覧会は，「これまで，より下層の階級の労働によって感じられてきた関心をつくり出し，ささえている」(p. 4) とのべ，博覧会を素材にして，製造品という「結果がえられる過程について」の「ためになる知識」(p. 1) を提供するという意図を明らかにしている。

さきのウィリスも，『1851年の大博覧会の結果についての講義』で，博覧会の目的として，①「科学者と実際家の間のいっそう親密な結合と信頼関係をすすめること」，②「機械工と職人に使われている方法と道具のいっそう全般的な知識を普及すること」(*Lectures*, p. 296) をあげており，実際，この博覧会を契機にして，イギリスの技術教育は制度上大きな展開をとげたのである[4]。こうしたことからみて，本書は労働者の技術教育用の参考書として編纂されたものであるということができよう。

第Ⅰ部は第1章「序言」のあと，第2章「産業生産物博覧会の歴史」で，1851年博覧会の起原をといている (pp. 21～24)。第3章「大博覧会の建物」

(p. 25 ff) は，パクストン設計の水晶宮の設計依頼の経過についてのべている。第4章「建物の建設」(p. 37 ff)，第5章「作業の進展」(p. 56 ff) は，4カ月という短期間で完成した水晶宮の建設経過についてのべ，それを可能にした原因について，第6章「博覧会建物建設に使用された機械」(p. 87 ff) はデリック・クレーン，押板機，ボール盤，平削盤，ほぞ穴盤を例にとってくわしく説明している。

第7章「建物の全体的配置」(p. 109 ff) は，完成した水晶宮の配置を解説している。第8章「大博覧会の開会」(p. 142 ff) は，1851年5月1日の，ビクトリア女王臨席の開会式の模様を再現している。第9章「大博覧会の内容に例示された諸国民の産業」(p. 164 ff) は，展示内容の全体的紹介を行なっている。第10章「博覧会の概史」(p. 234 ff) は，10月15日の閉会までの経過と賞についてのべている。各賞あわせて5084のうち，イギリスは2039を占め，なかでも機械，金属，セラミック製品で外国の総計を上まわっていた (pp. 261～262)。第11章以下は，原料を中心とした出品物の小分類(クラス)にそった説明である。第11章「産業の原料——鉱物」(p. 269 ff) は，第1クラス「採掘採石鉱物，金属，鉱産物」のうち，石炭を中心に，その採掘方法についての解説も行なわれている (p. 284)。第12章「産業の原料——化学物質」(p. 321 ff) は，第2クラス「化学・薬剤過程と化学・薬剤製品一般」をもとにソーダ，硫酸などの製造法について説明している。第13章「産業の原料——植物，動物」(p. 357 ff) は，第4クラス「製造品，用具，装飾用に使用される植物，動物」をもとに，木材や繊維原料などについてのべ，最後に，「これらの原料を他の形につくりあげ，機械や製造品へ転換することは，この本の結論部分の主題となろう」(p. 411) とし，第Ⅱ部への橋わたしを行なっている。

1) *The Industry of Nations, as exemplified in The Great Exhibition of 1851. The Materials of Industry*, published under the direction of the committee of general literature and education, appointed by the Society for Promoting Christian Knowledge, London, 1852. *The Industry of Nations, Part II. A Survey of the existing state of arts, machines, and manufactures.* London,

1855.

2) *Johnson's New Universal Cyclopaedia*, (New York, Alvin, J. Johnson & Son, 1878.) Vol. IV. p. 354.

3) たとえば，本書第Ⅱ部末尾の広告によれば，つぎのようである。*Chemistry of Creation. Illustrations of useful arts, manufactures, and trade* (by C. Tomlinson). *Scripture natural history. Textbook of zoology* (by H. Gosse).

4) 1851年の博覧会を契機とした，イギリスにおける技術教育の展開については，M. Argles, *South Kensington to Robbins*, (London, Longmans, 1964) Chapt. 1, 2. 三好信浩「イギリスにおける工業化と教育の歴史的関連の考察——万国博の教育史的意義を中心にして——」『社会経済史学』第40巻第5号，1975年参照。

Ⅳ 『諸国民の産業』第Ⅱ部の分析

第Ⅱ部は，つぎのような内容からなっている。

第1章. 鉱業とその生産物。
第2章. 機械的動力の源泉。
第3章. 製造機械——第Ⅰセクション——繊維過程。
第4章. 製造機械——第Ⅱセクション——製紙・印刷機械。
第5章. 製造機械——第Ⅲセクション——作業用機械。
第6章. 製造機械——第Ⅳセクション——工芸に使用される機械。
第7章. 理学器械。
第8章. ガラスと磁器製品。
第9章. 金物製造業。

第1章「鉱業とその生産物」(pp. 1～59) は，「人類の大成功と機構の力は，金属の存在なしにはありえない」(p. 59) という立場から，鉄と非鉄金属の鉱業と，精錬方法を解説している。博覧会は，製鉄に関連して，高炉・パドル炉・圧延の作業を展示した[1]ほか (p. 25)，A. クルップ (Alfred Krupp, 1812–1887) の鋳鋼塊と鋳鋼製品（ロール，車軸，6ポンド砲）が賞を獲得し，るつぼ鋳鋼法の炉設備と作業法の優秀性を示した。これは大型の鋼塊と鋼の大量生産の重要性を明らかにした[2]ものである (p. 27)。しかし，H. ベッセマー (Henry Bessemer, 1813～1898) の転炉法は，1856年に公開されたので展示されなかった[3]。

マルクスの『1861～1863年草稿』における『諸国民の産業』第Ⅱ部からの抜粋には，この第1章はふくまれていない。これはマルクスが，本書に対しては，もっぱら機械的労働手段に関心をもっていたためであるとおもわれる。

1) L. Beck, *Die Geschichte des Eisens*, Vierte Abteilung, (Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1899.) S. 780, 中沢護人訳『鉄の歴史』第4巻第3分冊，たたら書房，1970年，9ページ。
2) Ebenda. S. 777～S. 778, 邦訳6-7ページ。
3) C. R. Fay, *op. cit.*, p. 79.

(1) 原動機の分析

第2章「機械的動力の源泉」(pp. 60～119) は，蒸気機関を中心に「動力の機械的源泉の現状を簡単に説明する」(p. 61) ことを主眼としている。というのは「蒸気機関の外見についてよく知っている多くの人々も，その機械が動く方法についてはっきりとした満足のいく考えをもっている人」(p. 63) は少ないからである。まず，本書は原動機 (prime mover) について，「製造業者にとって，第1に重要なものである。それは製造業のすばらしい働き手である」(p. 61) と規定している。そして，原動機を分類してつぎのようにのべている。

「蒸気機関や電磁気機関など若干のものは，その機関を動かす力を生み出すのである。それ以外のものは，水車……のように水か，風車のように空気の，自然の運動から機械的動力を集める仕掛であるにすぎない」(pp. 61～62)。

この記述は，マルクス『1861～1863年草稿』ノート XIX-1175で，そのまま抜粋され，さらに『資本論』第1巻第13章第1節「機械の発達」において，以下の如く原動機の定義に使用されている。

「原動機は，蒸気機関や熱空気機関や電磁気機関などのように，それ自身の動力を生み出すこともあれば，また，水車が落水から，風車が風からというように，外部の既成の自然力から原動力を受け取ることもある」(*MEW*. Bd. 23. S. 393, 487ページ)。

さらに本書は蒸気機関などと水力などを比較してこういう。

「後者の部類（水力と風力――引用者）にはいる機関は，本性上，不安定かつしば

しば間欠的で，たとえ不足しても人力では増やすことのできない力の供給に依存している。それにたいして，蒸気機関やその同類の機械は，完全に人間の支配下にあって，ひとはその活動を任意の大きさに高めることができ，必要に応じていつでも動かせるし，また即座に止めることもできる」(p. 62).

以上の記述も『1861～1863年草稿』ノート XIX-1175にそのまま抜粋され，『資本論』における水力と蒸気機関についてのつぎの対比に生かされている。

「……水力は，任意に増加することもその不足を補うこともできなかった。……蒸気機関は石炭と水を食って自分で自分の動力を生み出し，その力がまったく人間の制御に服し，可動的であるとともに移動の手段でもある。……」(*MEW*. Bd. 23. S. 397～S. 398, 492ページ)。

つぎに本書は，蒸気機関の各部分を説明し，(pp. 62～63)，蒸気ポンプ (p. 66)，筒振り蒸気機関 (p. 67)，はずみ車 (p. 70)，調速機 (p. 71) について言及している。このあと，蒸気機関の具体的な作業例として，トランク機関 (p. 75)，環状シリンダー機関 (p. 76)，ビーム機関 (p. 77) などをあげているが，そのうちボールトン・ウォット社の700馬力の蒸気船用機関 (p. 72) は，『資本論』で「ボールトン・ウォット会社は，1851年に大洋汽船用の巨大な蒸気機関をロンドンの産業博覧会に出品した」(*MEW*. Bd. 23. S. 398, 492～493ページ) となっている。

つづいて本書は，蒸気航路を分析して，「政府の助成に促進されて，蒸気航路の技術は大きく進歩し，この10年間にとくに船舶機関は，いくつかのもっとも重要な変更をうけた」(p. 80) という。そのうちではスクリューの利用が重要である (pp. 80～82)。これに対して，蒸気機関車の発明は「大へん最近」(p. 83) のものであるという。本書はその最良の例として，ロンドン・ノースウェスタン鉄道（狭軌）とグレート・ウェスタン鉄道（広軌）とをあげている (p. 86 ff)。以上の蒸気航路と鉄道については，『1861～1863年草稿』ノート XIX-1204～1205に部分的に抜粋され，『資本論』では，「交通・運輸事業は，河川汽船や鉄道や大洋汽船や電信の体系によって，しだいに大工業に適合するようにされた」(*MEW*. Bd. 23. S. 405, 501ページ) と総括される。なお，大規模な鉄道と汽船は，「原動機の建造に使用される巨大な機械」(同上)

すなわち蒸気ハンマー (p. 225) を出現させるうえでも大きな契機となったが，これについてはのちに再びふれたい。

つぎに本書は蒸気機関以外の原動機を紹介している。まず，J. エリクソン (John Ericsson, 1803～1899) の空気機関 (air engine) あるいは熱気機関 (caloric engine) に注目する。この機関は作業流体として空気を利用して熱損失を防ごうとしたもので，船舶用と工場用につくられた。しかし，経済的にはひきあわず (p. 100)，技術学的にみても装置が大きく重すぎ，速度も商業上の要請に応えられなかった[1)]。しかしこのエリクソンの機関は，実用化されなかったとはいえ，今日のガスタービンにその原理が生かされている[2)]。マルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1176 で，エリクソンの機関についての記述を抜粋し，『資本論』においても，「それ自身の動力を生み出す」(*MEW*. Bd. 23. S. 393, 487ページ) 原動機の1つとしてとりあげている。

さらに本書は，風車 (p. 104)，水車 (p. 105)，水力タービン (p. 106)，水圧プレス (p. 108 ff) を紹介しているが，これは『資本論』の記述，すなわち「現代におけるタービンの発明は，水力の産業的利用を多くの制限から解放している」(*MEW*. Bd. 23. S. 398, 493ページ，注98) に生かされている。

第2章の末尾は電磁気機関つまり電動機について検討している。本書はロシアのヤコビ (Якоби Борис Семенович, 1801-1874) が彼自身の電動機を非実用的とみなしているとのべ (p. 114)，これにはたちいっていない。それに対してデンマークの S. ヨルト (Søren Hjorth, 1801-1870) とアメリカの C. G. ページ (Charles Grafton Page, 1812-1868) の電動機をとりあげている。これらは蒸気機関のピストン機構に似たもので，ソレノイドに鋼鉄の磁心が引きこまれる往復運動をクランクで回転運動に変えるのである[3)]。本書は，電磁気機関が今後利用されるかどうかは，技術学的な問題よりも，蒸気機関とくらべての経済性の問題であるとのべている。(pp. 118～119)。しかし，電動機の完成には，技術史が示しているように，その後の技術学的な改良の積み重ねがなお必要であった。

以上のようにみてくると，本書第2章「機械的動力の源泉」は，『資本論』

第1巻第13章第1節「機械の発達」における，蒸気機関を中心とした，原動機についての規定の基礎となっていることは明らかであろう。熱空気機関や電磁気機関についての評価もそのままひきつがれている。しかしあくまで，その考察の大部分は蒸気機関が占めていることも確かである。

1) W. F. Durand, "J. Ericsson," *Dictionary of American Biography*, (New York, Charles Scribner's Son, 1931) Vol. VI. p. 173.
2) *Л. Д. Белькинд*, История энергетической техники, издание бторое, Москва,《Государственное энергетическое издательство》1960, стр 191-193. 山崎俊雄「スターリング熱空気機関」『はぐるま』1981年3月号，12-13ページ。
3) J. C. Michalowicz, "Origin of the Electric Motor", *Electrical Engineering*, November 1948, pp. 1038～1039. 山崎俊雄・木本忠昭『電気の技術史』オーム社，1976年，72ページ。

(2) 繊維機械の分析

本書第3章「製造機械，第1セクション，繊維過程」(pp. 120～181) は，第6クラス「製造用の機械と工具」の一部である繊維機械をあつかっている。本書はこの種の機械を「それが可能であるならば，工業労働にたずさわっている人間自身にとってかわる機械である」(p. 120) と規定し，自動化のもっともすすんだ段階にあった繊維機械を特徴づけている。マルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1176において，この部分を抜粋しているが，とくに繊維機械に限定せずに，「製造機械」についての規定としてうけとっている。本書は紡績と織布の2部門にわけて考察を行なっている。まず綿紡績について開綿機から精紡機にいたる各機械を解説している (pp. 122～130)。これは『資本論』において，「機械の連鎖体系」の典型とされるものであるが，すでにユーア『製造業の原理』や『技術辞典』がよりくわしく明らかにしていた。したがってマルクスはこれについて特別に抜粋，注目はしていない。本書はこのあと，自動停止装置について説明しているが，のちの力織機の自動停止装置 (p. 157) とあわせて，『資本論』では，「機械の自動体系」の典型として，「たとえば，たった1本の糸が切れても紡績機をひとりでに止める装置や杼の糸巻の緯糸がなくなれば，すぐに改良蒸気織機を止めてしまう自動

停止器は，まったく近代的な発明である」(*MEW*. Bd. 23. S. 402, 498 ページ) と言及されている。

紡績機に関連して，本書は糸巻をつくる自動機械について，「綿糸をまきとるために多くの糸巻が使われるので，糸巻をできるだけ速く経済的につくることが重要となる」(pp. 134～135) と規定している。この自動式糸巻製造機は『資本論』において，「イギリスでは，やっと1850年ごろから，作業機の道具のうちで機械で製造される部分がますますふえてくるようになる」*MEW*. Bd. 23. S. 394, 489 ページ，注91) として定式化されている。

本書はつづいて，綿以外の羊毛，亜麻，絹用の製造機械について解説し，(pp. 137～148)，つぎに織機についての説明にうつる。力織機については，旧式のものと改良された力織機とを比較して，「緯糸がなければ，動こうとしない」自動停止装置 (p. 157) を説明している。この力織機の部分は，『1861～1863年草稿』ノート XIX-1184で，そのまま抜粋され，『資本論』では，「ことに力織機の最初の形態では，旧式織機の再現が一目で認められる。その近代的な形態では力織機は本質的に変わった姿であらわれる」(*MEW*. Bd. 23. S. 394, 489 ページ，注90) と言及されている。

このあと本書は，整経機 (p. 158) にふれ，ジャガード織機についてくわしく解説している (pp. 159～163)。この他，クローセン円形織機 (pp. 164～165) や靴下織機 (pp. 166～167)，レース編機 (pp. 167～168)，ミシン (pp. 174～176)，更紗捺染機 (pp. 177～181) を説明している。以上の部分は『1861～1863年草稿』ノート XIX-1176～1177に抜粋されているが，『資本論』におけるクローセン織機についての記述 (*MEW*. Bd. 23. S. 392, 486 ページ)，ミシンについての記述 (*MEW*. Bd. 23. S. 396, 490 ページ)，四色更紗捺染機についての記述 (*MEW*. Bd. 23. S. 413, 510 ページ) はこれにもとづいている。

以上の検討から，本書第3章「製造機械――繊維過程」は，『資本論』で規定される「機械の連鎖体系」，「機械の自動体系」の典型例を提供したということができる。また，機械発生の2系列の1つ，「単純な手工業からあらわれる機械」(ノート XIX-1187. К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, том 47,

Экономическая рукопьсь 1861-1863 годов, «Издательство политическойлитературы» 1973, стр. 442. 中峯照悦・伊藤龍太郎訳『1861～1863年草稿抄』大月書店, 1980年, 94ページ。以下 стр. 442, 94ページというように略記する）としての力織機と紡績機もこれにもとづいて定式化され，それぞれ機械の「空間的集合」,「機械の連鎖体系」として『資本論』で規定されるのである。

(3) 製紙機械，筒封製造機械の分析

第4章「製造機械，第Ⅱセクション，製紙機械と印刷機械」(pp. 182～220) は，第17クラス「紙，印刷，製本」をあつかっている。まず本書は，製紙機械を紹介して，その「基本的原理は，繊維物質を細くくだいて，水とにかわ質を加え，そのかたまりを紙に散布し，余分な水をとったあとを乾すことである」(pp. 182～183) という。これは「すばらしい製紙自動装置 (automaton)」(p. 183) である。本書はパルプをつくる準備工程と抄紙工程にわけて各々をくわしく解説している。そして，この自動装置をつぎのように特徴づけている。

> 「このすばらしい自動装置において完全に具体化されている成功には二大要素がある。あらゆる製造技術において考慮すべきもっとも重要な事柄の1つは，生産の連続性である。中断なしに生産を遂行できる製造機械は，もっとも完全でもっとも経済的な機械である。……第2の点でも，この機械は完全自動というみごとな構造を示している。……それは，人間からはなんの援助も受けない。……なんらかの点でたすけがいるとしたら，それは偶発的な故障を除くためであって，製造をたすけるためではない」(pp. 190～191)。

マルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1179～1182にかけて，この製紙機械についての記述を大部分抜粋している[1)]。マルクスの注目点はなによりもまず，「自動作業場」(ノート XIX-1180) としての製紙機械にある。本書のさきの引用部分を総括して，「[機械に体現されているのは]，生産の連続性（原料の通過する加工の諸段階が切れ目なくつながっていること），自動性（人間はただ偶発的な故障を除くために［必要な］だけである），作動の高速性。作業の同時性も機械によって増大する」(ノート XIX-1180, стр. 432, 78～79ページ）と定式化する。『資本論』はこれをうけて，繊維関係以外の「機械の

自動体系」の典型として製紙機械を位置づけ，「生産の連続という点でも自動原理の一貫という点でも，1つの実例とみなしてよいものに，近代的な製紙工場がある」(*MEW*. Bd. 23. S. 402, 498 ページ) とのべているのである，

第2の注目点は，「マニュファクチュアからあらわれる機械」としての製紙機械である。ここでマルクスは，準備工程についてつぎのように分析する。

「この製造業は，まさに，化学的過程と機械的過程とを交互に行なうため，マニュファクチュアの形態にあっては［内部が］非常にばらばらであった」(ノート XIX-1179, стр. 431, 76 ページ)。「マニュファクチュアあるいは手工業から機械［制生産］に移るさいには，機械そのもの［による加工］に向けて，準備工程がしばしば非常に増える。それは，これから加工を受ける綿花やパルプなどの原料を純粋に機械的な処理にゆだねるためには，原料をこれまでよりもずっと均整のとれたむらのないものに整えておかなければならないからである」(同上，стр. 431, 77 ページ)。

こうして，機械制生産のために準備工程が増加し，その準備工程をふくめた機械体系化が行なわれる典型として，製紙機械が位置づけられるのである。これはのちに，「マニュファクチュアからあらわれる機械」のうち，「かつてのばらばらな作業にかわって機械の体系」(ノート XIX--1187, стр. 443, 94 ページ) があらわれると規定される。

つぎに本書は，封筒製造機械をとりあげ，手作業での方法と対比してこれを説明する。1839 年の郵便法改正によって郵税が削減され，それ以降，郵便・封書の量が急増した。そこで封筒への需要が膨張し，封筒製造機械が生産されたのである。[2)]

「普通の生産方法では，折ること，のりをつけること，圧印加工することなどは，個々別々の工程になっていて，封筒は全て1枚ずつ別々にこれらの各作業にかけられなければならないので，読者は機械の利用によってえられる節約についてのかなり適切な考えをもつことができる。手労働を使用する結果として製造業の各段階が孤立していることが生産費を非常に高くする。損失は主として，1つの工程から他の工程へたんに移動することから生ずる」(p. 200)。

マルクスは『1861～1863 年草稿』ノート XIX-1183 において，この封筒製造機械をとりあげて，「最初のごく短いあいだ手工業的に営まれると，それ

からマニュファクチュアに移り，続いてまもなく機械で営まれるようになる」(стр. 436, 84ページ) ものの1つとして位置づけている。そして，ノートXIX-1187では，「ばらばらな諸作業にかわって1台の複雑な機械があらわれる」(стр. 443, 94ページ) マニュファクチュアからの機械と規定し，『資本論』において，「マニュファクチュア的に特殊化された各種の簡単な用具の組み合わせ」(*MEW*. Bd. 23. S. 399, 494ページ) の機械の「空間的集合」の典型とするのである。なお，本書のさきの部分は，『資本論』第12章第3節で，マニュファクチュアを特徴づける「分立化された諸機能のあいだの関連を確立し維持するためには，製品を絶えずある職工から他の職工へ，また1つの過程から別の過程に，運ぶことが必要である」(*MEW*. Bd. 23. S. 364, 452ページ) として，注35で引用されている。[3)]

さて本書はつぎに，活字鋳造機 (p, 204) を解説しているが，その前に手労働による活字鋳造をくわしく記述する (pp. 203～204)。これは，マルクス『1861～1863年草稿』ノートXIX-1183で「分業にもとづくマニュファクチュアの実例」として抜粋されている。そして，その実例を使って，分業の「倍数原理」が例解されている。『資本論』では，第12章第3節で「マニュファクチュア的分業は，社会的労働過程の質的な編制とともにその量的な規準と均衡をも発展させる」(*MEW*. Bd. 23. S. 366, 454ページ) として使われている。本書はこのあと，「植字機」(p. 205)，「蒸気動力式印刷機」(p. 206)，「輪転機」(p. 210)，「ホー型10方給紙輪転機」(p. 217) などを解説して本章をおえている。

以上みてきたように，本書第4章は『資本論』との関係でみれば，まず第1に，「機械の自動体系」の1典型としての製紙機械を提供したのみならず，マニュファクチュアとマニュファクチュアからあらわれた製紙機械，封筒製造機械，活字鋳造機を示している。これは本書が手労働との対比においてこれらの機械をくわしく説明したからである。『1861～1863年草稿』から『資本論』にかけて，一方で「機械」論が「機械と大工業」論として総括され，他方で「分業」論が「分業とマニュファクチュア」論として総括されていくさ

いに，これらの事例は，その素材として大きな役割を果したのである。

1) 各工程の番号はマルクスによってつけられたものである。なお，博覧会で展示された一連の製紙機械の中心は，B. ドンキン (Bryan Donkin, 1768～1855) の会社のものであった (*Reports*, p. 420)。
2) 春山行夫，前掲書，174～175ページ。
3) なお，『資本論』における記述，「1862年のロンドンの産業博覧会に陳列されたアメリカ製の紙袋製造機は，……1分間に300枚をつくりあげる」(*MEW*. Bd. 23. S. 399, 494ページ)は，『1861～1863年草稿』ノート XIII-747 (『剰余価値学説史』)に引用された，『スタンダード』紙1862年9月19日付の記事にもとづいている (*MEW*. Bd. 26. III. S. 578, 782ページ)。

(4) 工作機械の分析

第5章「製造機械，第Ⅲセクション，作業用機械」(pp. 221～250) は，第6クラス「製造用の機械と工具」の一部をあつかっている。本書最大の貢献部分である。本書はまず工作機械の基幹性をつぎのようにのべている。

「鉄を加工する機械の構造は，絹や綿のやわらかい，繊細な繊維をとりあつかうような機械と大へんちがっているに相異ない。力をいっそう大きく発揮することが前者の機械に必要で，これには作業部品の複雑な仕掛をともなわざるをえない。これらのよりかたい物質のために使用される機械は必然的に大へん簡単であり，同時にそれ自身のなかで，大へん強力に結合されている。しかし，多くの機械的工夫がこれらの機械の構造に示され，これまでのものよりいっそう重要な位置を占めると考えるのは大へん正当である。なぜなら，他の機械がつくられたのは，これらの機械が用具として使われたからである。蒸気ハンマーや旋盤，きりなどがなかったら，印刷機械や力織機，梳綿機のような機械はつくれなかったであろう」(pp. 221～222)。

マルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1185で「機械［製作］工場」という項目でこの部分を引用して，「機械による機械の作製の重要性」をつぎのようにのべている。

「……機械による〔製品の〕質の改善……の効果は，生産過程にとっては二つの意味で重要である。(1)……原材料の一様性その他が，それをひきつづき機械で加工するための条件なのである。(2) 機械や理学器械の諸要素を製作する場合は，一様性や形状の数学的厳密性などがなおいっそう重要になる」(стр. 439, 89ページ)。

そして，『資本論』において，マニュファクチュアの技術的限界をのべたと

ころで,「たとえば近代的印刷機や近代的蒸気織機や近代的梳綿機のような機械は,マニュファクチュアによって供給されることはできなかったのである」(*MEW*. Bd. 23. S. 404, 500 ページ) とこの部分が使われているのである。

本書はつづいて機構(メカニズム)についてつぎのように定義している。

「どんな機械にも,その機械がそのためにつくられた目的の仕事を実際に行なう一定の部分があって,機構は工作の対象である原料にたいしてそれらの部分が行なう適切な関係運動 (proper relative motion) を生み出すことのみに役立っている。これらの仕事をする部分というのは,機械がそれをもって作業をする道具のことである」(p. 222)。

この機構の定義は,さきのロバート・ウィリスのものに類似している。ウィリスは,第6クラスの審査員で審査報告の執筆者をかね,『1851年の大博覧会の結果についての講義』において,機構について,「作動部は機構によって組み合わされており,その各々が仕事の本性によって要求される法則にしたがって動く」(*Lectures*, p. 302),「単純機構は,……1つの運動を他の運動に変換することに示されている」(*Ibid.*,) とのべている。本章の執筆者は直接には確認できないが,以上の部分からウィリスかその学説をうけつぐ人によるものと推定されるのである。

マルクスは『1861〜1863年草稿』ノート XIX-1185 で「原動機と伝導=伝動機構という機械の他の部分から区別されたものとしての作業機」という項目を立てて,この機構の定義を引用してこうのべている。

「これは正しい。人間が労働するさいに使用するもろもろの道具が,機械においてふたたびあらわれるのである。ただし今度のそれは,機械が用いてはたらく道具である」(стр. 440, 90 ページ)。

このように,マルクスは機構の定義を確認し,機構への道具の結合に注目しているのである。本書はつづけて,機構に結合される道具について,その道具の製造が別個の部門で行なわれているとのべている。

「紡績とその準備過程やあらゆる種類の織布ならびに製紙などの機械には,たとえば紡錘とフライヤーや,みぞつきローラー,梳きぐし,多種多様な針布,織機の糸巻

架と杼，製紙業用の金網など，様々な作業をする道具があるが，これらの物品の製作は全てそれぞれが別個の部門をなしていて，機械をつくる人々とはちがった種類の職人によってつくられている」(p. 222)[1]。

マルクスは，以上の記述にしたがって，ノート XIX–1186 で，「[機械と道具との] 第1 [のちがいは次の点にある] 機械にあっては最初からこれらの道具の結合があらわれる」として，「機械における道具の結合」を3つに分類している (стр. 440, 91 ページ)。第1の結合は，さきの記述をうけて (p. 222)，「機械は1台で同時にたくさんの道具を使ってはたらく」もので，紡績機械と紡錘，梳綿機とくし，などの関係である。また，「それに加えて機械は，はじめから，これらの作業機とそれに運動を伝える機構との結合，さらに，その機構を動かす原動機との結合でなければならない」(стр. 440, 91 ページ) という。この第1の結合は，『資本論』においては，「発達した機械」と規定される。第2の結合は，すでにみたような製紙工場，紡績工場などの「連続する生産過程において，原料が通過してゆく種々の機械を相互に結合してそれらを同一の原動力によって動かすという結合」(стр. 440, 91 ページ) である。『資本論』においては，「機械の連鎖体系」と規定される。第3の結合は，すでにみた織機などの「一群の作業機が，それぞれに対応する前段階の準備機械と一作業場の内部で結合され，同一の動力によっていっしょに動かされる」(стр. 441, 91 ページ) ものである。ここには，「単純協業の原理」が適用される。『資本論』では，機械の「空間的集合」と規定される。

以上の3つの結合を総括して，「労働者の用具から，一機構の道具に転化したとき，道具にかわって機械があらわれる」とまとめられている。このように，本書の機構の定義と，これまでの「機械の自動体系」や「機械の連鎖体系」についての分析をもとにして，「機械と道具の区別」を行ない，機械における道具の諸結合を分類し，これが『資本論』で「発達した機械」，「機械の連鎖体系」，機械の「空間的集合」という規定となっているのである。

つぎに本書は各種の工作機械を解説している。まず第1は，J. ナズミス (James Nasmyth, 1808～1890) の蒸気ハンマーである。このハンマーは船舶の

外輪軸の鍛造用として開発され (p. 226), これによって鍛接が可能となり, 広く製鉄に利用された[2)]。「ハンマーは自動原理にもとづいており, やっと卵のカラが割れるだけの力から最高500トンもものすごい圧力まで, あらゆるレヴェルの打撃を加えることができる」(p. 225) という内容をふくむ蒸気ハンマーについての記述は, マルクス『1861～1863年草稿』ノート XIX-1206～1207において, 大部分が抜粋されている。そのなかで, つぎの部分は,『資本論』(*MEW*. Bd. 23. S. 398, 492ページ) にそのまま使われている。

「見通しのたつジェームズ・ウォットは, その (蒸気ハンマー――引用者) 可能性について考えていたことは明らかであり, 1784年4月にとった特許明細書のなかで, 蒸気機関のピストン棒を重いハンマーかきねにつないで, 鉄その他の金属の鍛造に応用する有望な方法のあることを暗にのべている」(p. 227)。

その他, この蒸気ハンマーについての記述は,『資本論』で数多く使われている (*MEW*. Bd. 23. S. 406～S. 407, 502～503ページ. S. 411, 508ページ)。

本書はつづいて, ライダーの特許鍛造機械を説明する (pp. 229～231)。『資本論』における「紡錘を鍛造するために比較的小型の蒸気ハンマーを使用するライダーの特許鍛造機は1分間に700の衝撃を与える」(*MEW*. Bd. 23. S. 411, 508ページ) という記述はこの部分 (p. 231) にもとづいている。

そのあと, 本書はリベッタ (pp. 231～234), 蒸気リベッタ (p. 235), 押抜機 (pp. 236～237), シャー (p. 237) を考察している。このうち, マンチェスターのフェアベアン (William Fairbairn, 1789-1874) が発明したリベッタは, ボイラー, 船舶, 鉄管橋の製造に使われたが, この発明は「ボイラー製造工の約15年前のストライキに端を発している」(p. 232) と言及されている。これに対して『1861～1863年草稿』ノート XIX-1208において,「ストライキにかんするこの議論はじつにおみごとだ」(стр. 471, 140ページ) として引用され,『資本論』第13章第5節「労働者と機械との闘争」(*MEW*. Bd. 23. S. 459, 570ページ, 注210) でもふれている。また, シャーは「鋏(はさみ)のおばけ」(*MEW*. Bd. 23. S. 406, 503ページ) と特徴づけられている。

本書はつぎに「機械を製造するために, 自動機械を利用すること」(p. 238)

に関連して，工具送り台の歴史と意義についてくわしく解説を行なっている。

「ヘンリー・モーズリ氏がいまから約40年ほど前，機械の生産に用いられる道具と機械にすべりの原理を導入した。この原理の導入がなかったら，われわれは機械の製作において今日のような進んだ段階にまで到達することはできなかったであろう。いまのべている原理は，人間の手にかわってバイトを保持し，それを切削する物の面にあてかつ工具の運動に方向を与える1つの機械的仕掛に具体化され，この仕掛によって工具の刃は加工対象の面にそってあるいは面と交差して完ぺきな精確さで動くように拘束されるので，労働者はほとんど筋肉を行使することなしに基本的な幾何学的形状――直線，平面，円，円筒，円錐，球――をどれでも，最高の熟練労働者の手がどんなに経験をつんでも獲得できなかったほどの容易さ，正確さ，速さでもってつくりだすことができるのである。すべりの原理は工具送り台として具体化され，いまではあらゆる旋盤の一部となっており，変形されて中ぐり盤や平削盤，立削盤，ボール盤などにも応用されている。この旋盤の附属物は一見単純で外見的にはとるにたりないようにみえるかもしれないが，それが機械の使用の改善や普及に及ぼした影響はまさにウォットの蒸気機関の改良によってもたらされたそれに匹敵するといってもいいすぎではないと信ずる。その導入はたちまちあらゆる機械を完全にし，廉価にし，さらに発明や改良を刺激することになった。……工具送り台は導入されてまもなく自動化された。すなわち，それは，つきそいの労働者の世話をはなれて――それが把握する工具があてられている面にそってあるいは面と交差して――運動できるようになった」(pp. 238～239)[3]。

以上の部分は，『1861～1863年草稿』ノート XIX-1209で，ほとんど全文が引用され，「工具送り台は，一般的に人間の手にとってかわったのである」(стр. 473, 143ページ) と註釈されている。そして，『資本論』における工具送り台についての記述 (*MEW*. Bd. 23. S. 405～S. 406, 502ページ) もこれにもとづいているのである。

このあと，本書は，この工具送り台が利用されている工作機械を順次解説していく。まず中ぐり盤は「このたすけがなかったら任意の作動規模の蒸気機関を製造することはできなかった」(pp. 240～241) と位置づけられる。『資本論』のいう「原動機の建造に使用される巨大な機械」(*MEW*. Bd. 23. S. 405, 501ページ) であり，さらに「中ぐり盤の工作部分は巨大なきりであって，このきりは蒸気機関で動かされるのであるが，また逆にそれがなければ大きな蒸気機関や水圧機のシリンダーを生産することはできないのである」(*MEW*.

Bd. 23. *S*. 406, 502 ページ) と特徴づけられている。

旋盤は「もっとも広く使用されている機械であり，製造業者にとって絶対的に必要である。……それは普遍的な価値をもった用具であり，実用機械のうちで，第1に重要である」(p. 241) という。旋盤はさらに足ぶみ旋盤 (p. 241)，機械旋盤 (p. 242)，特殊旋盤 (p. 243) にわけて説明されている。『資本論』では，「機械旋盤は普通の足踏旋盤の巨大な再生」(*MEW*. Bd. 23. S. 406, 502 ページ) と特徴づけられている。

このあと，形削盤について，「この機械は，労働者の手のなかで彼の思いどおりにものを削りだせる強力なナイフになる」(p. 245) とのべ，さらに平削盤を「大工が木材にたいしてかんなで行なう全てのことをこの機械はその工具で遂行する鉄製の大工」(p. 245) と特徴づけている。『資本論』でも，「大工が木材の加工に使うのと同じ工具で鉄に加工する鉄製の大工である」(*MEW*. Bd. 23. S. 406, 503 ページ) と同じ規定が行なわれている。また，ボール盤については，「対象が静止して工具が回転している点をのぞけば，たて型の旋盤である」(p. 247) とのべている。なお，測長機についてくわしく説明して (pp. 248～249)，最後に木工用機械についてつぎのようにのべている。

> 「それはおもにアメリカで生まれたものである。かの国では，われわれの国よりも木材加工の機械はいっそう広範にさえ用いられていて，これらの機械は比較的小規模の仕事場にもはいりこんでいる。かの国では，手の労働がはるかに高価であるということは，手で行なう作業はできるだけ減らされているという事実によって示されていると，正当にのべることができる。時間と労働を節約してできるだけ少ない費用ですみやかに成果をあげることに，耐久性や仕上りにたいしてよりも大きな注意が払われている。分散した人口で多くの自然的障害とたたかわなければならないところでは，職人気質のエレガンスではなく，デザインの大胆さを求めるのである」(p. 250)[4]。

本書でアメリカの機械についてとくに言及しているのは，この部分のみであって，第Ⅰ部がふれていた互換性の小銃と刈取機をつくりだした工作機(タレット旋盤やフライス盤)についてはのべていない。マルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1211 で，アメリカ技術の特徴として木工用機械に注目し，『資本論』でも，「木材に加工する機械で小規模に使えるものは，たいて

いは，アメリカで発明されたものである」(*MEW*. Bb. 23. S. 407, 503ページ)とのべている。

本章の検討をおえるにあたって，工作機械発達史という点から本書の工作機械をみておけば，「1850年には既に旋盤，孔くり盤，ボール盤，平削盤，形削盤，竪削盤，等が実用に供されていた[5]」という評価からいって，基本的な工作機械群が，ほぼ出そろっていたとしてよいであろう。『資本論』第13章第1節「機械の発達」との関連では，①工作機械の基幹性の把握，②機構についての把握，③機械と道具の区別と関連，④「発達した機械」，「機械の連鎖体系」，機械の「空間的集合」の規定，⑤各工作機械の特徴把握，⑥工具送り台の意義，などはほとんど全て，本章の記述にもとづいてマルクスがひき出したものであるといってよいほど，決定的な役割を果しているのである。

1) この部分は『資本論』で「道具と本来の作業機体との区別」(*MEW*. Bd. 23. S. 394, 488ページ)として言及されている。なお，本書222ページから引用した部分は，『審査報告』(*Reports*, pp. 422～423)からそのままとられている。この報告の作製にウィリスが加わっていた。
2) S. Smiles ed., *James Nasmyth, Engineer, An Autobiography*, (London, John Murray, 1912) pp. 231～242, 258～261, 330～332.
3) H. モーズリ (Henry Maudslay, 1771-1831) 以前にも工具送り台の起原をさかのぼることはできるが，モーズリの工具送り台にはつぎの3点の特徴がある。第1は刃物で削った真平面，第2は三角形の刃物で削った親ねじの正確さ，第3はスピンドルベアリングの正確な回転である (R. S. Woodbury, *History of the Lathe to 1850*, M. I. T. Press, 1961, pp. 100～105)。
4) この木工用機械の記述は，『審査報告』(*Reports*, p. 428) に同文がある。
5) 奥村正二『工作機械発達史』科学主義工業社，1941年，40ページ。

(5) ポンプ等の分析

第6章「製造機械，第Ⅳセクション，工芸に使用される機械」(pp. 251～285) は，第6クラスの残りの部分と第10クラスの一部をあつかっている。本章の大半はポンプを考察しているけれども，このポンプは原動機に分類されていないことが特徴である。

まず本書はオランダで使用されたイギリス製の蒸気排水機を紹介している(pp. 252～253)。この部分は『資本論』において,「人間がはじめからただ単純な動力としてそれに働きかけるだけの道具」が「機械となるまでに成長する」(*MEW*. Bd. 23. S. 395, 489 ページ) 例としてとりあげられ,「たとえば,1836～37 年にオランダ人がハレム湖を干拓するのに用いたポンプは,普通のポンプの原理に従って組み立てられていて,ただ人間の手の代わりに巨大な蒸気機関がそのピストンを動かしていただけだった」(*MEW*. Bd. 23. S. 395, 490 ページ) と記述されている。

本書はこのあと,イギリスにおける蒸気排水機関についてのべ (p. 254),つぎに高効率のアポルド (John George Appold, 1800～1865) の遠心ポンプを説明している (pp. 255～259)。さらにポンプ以外の水圧機関として,水圧ラム (p. 263) などを紹介し,水流利用から空気の流れ利用への過渡形態の機械として,遠心洗たく乾燥機 (p. 266),ソーダ水機械 (p. 267) について言及している。つぎに空気の流れを利用する機械として,まずふいごの改良 (空気溜めの改良) (p. 272),送風機械 (air machine) (p. 273),遠心ポンプ原理の送風機 (blowing fan) (pp. 274～275),空気ポンプ (pp. 276～277) などをあげている。以上の部分の記述は,『資本論』において,「鍛冶工の使う普通の非常に不完全なふいごが,今なお時おりイギリスでは,ただその柄を蒸気機関に結びつけるだけのことで,機械的な空気ポンプに変えられることがある」(*MEW*. Bd. 23. S. 395, 490 ページ) と使われているが,ふいごにとってかわったのは,空気ポンプではなく送風機である (p. 275)。この他,ふいごと送風装置について,「……当初は生産手段の古い形態がどんなにその新しい形態を支配するかは,……製鉄所の近代的送風装置と普通のふいごの最初の不細工な機械的再生との,ほんのうわつらだけの比較によっても示される」(*MEW*. Bd. 23. S. 404, 500 ページ,注103) ともいわれている。

このあと,本書は送風機が利用されている製粉機やそれと関連して,ビスケットやパンの製造機を紹介している。これらがプリマスの王立海軍造船所に設置されていた (pp. 278～280) のは興味深いことである。そして,最後

にレンガ製造機 (p. 281)，砂とうきび粉砕機 (p. 282) などを解説している。本章であつかっているポンプやふいご，製粉機などは，『資本論』との関連では，「人間がはじめからただ単純な動力としてそれに働きかけるだけの道具」が「機械となるまでに成長する」典型例を提供している。

(6) 理学器械の分析

第7章「理学器械」(pp. 286～349) は，博覧会の第10クラス「理学器械と（その使用による諸過程をふくむ）雑多な装置，音楽用具，時計用具，音響用具，外科用具」に対応している。ここでいう理学器械とは，天文学，光学，光，熱，電気，電磁気，音響学，気象学に関連した用具であって，化学分析装置や計算機もふくんでいる (*Reports*, p. 519)。

本章ははじめに「2世紀という時の経過が，科学の進歩に，そして科学が使用する諸用具に驚くべき変化をもたらした」(p. 286) という。「理学器械は，必然的に，最初はおそろしく粗製で構造も簡単をきわめたものだった」(p. 288) が，現在では「蒸気機関と電信は，自然科学に負うている」(p. 290) 段階になっている。このように，「人類の利益の多くは，自然科学の完成をともなっており，必然的な結果として，科学的真理がそれによって明らかにされる手段，つまり理学器械の完成をともなっている」(p. 290)。

すなわち，新しい技術は科学の発展に負うているが，この科学の発展自体が理学器械という技術に規定されるという把握である。そして，望遠鏡の作製に関連して，「この望遠鏡の金属部品の鋳物は，しっかりして正確な製作品のすばらしい見本である」(p. 314) とのべ，自動目盛り機を紹介して (p. 319)，理学器械自体が正確につくられる重要性を強調している。そこでマルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1185 でこれをうけて，「機械や理学器械の諸要素を製作する場合は，一様性や形状の数学的厳密性などがなおいっそう重要になる。この場合は，……作業機械にゆだねることが，成果の水準を決めるのである」(стр. 439, 89ページ) とのべている。しかし，『資本論』にいたると，この理学器械について直接ふれている部分はみあたらない。

さて本書は具体的な例をつぎのようにとりあげる。まず，写真 (pp. 291～

299) に関連して，立体鏡 (p. 300)，偽体鏡 (p. 301)，焦点距離測定器 (p. 302) を説明する。そして，様々な望遠鏡 (pp. 304～319) と顕微鏡 (pp. 320～322) を考察し，つぎに「電磁気を電信と関連づけて」(p. 327) J. P. ジュール (James Prescott Joule, 1818～1889) の電磁石を検討している[1)]。具体例として，海底電信，指針式電信機 (p. 332)，印刷電信機 (p. 334)，W. G. アームストロング (William George Armstrong, 1810～1900) の永久磁石の水力発電機 (p. 339)，温度計（自動記録）(p. 342)，気圧計 (p. 343)，鋳貨天びん (p.348) などを紹介している。

電磁気の利用として，主に電信をとりあげているのは，当時としては，一番実用化されていた分野であったからであろう。ところで本書が電磁気の法則をのべた部分 (p. 329) は，『資本論』でつぎのように使用されている。

> 「電流の作用範囲内では磁針が偏向することや，周囲に電流が通じていれば鉄に磁気が発生することに関する法則もひとたび発見されてしまえば，一文の費用もかからない。しかし，これらの法則を電信などに利用するためには，非常に高価で大仕掛けな装置が必要である」(*MEW*. Bd. 23. S. 407, 504 ページ)。

文中の「非常に高価で大仕掛けな装置」という部分は，本章の，かつては「とくに化学的研究においては，費用のかかる複雑な装置は本質的に必要ではなかった」(p. 288) という記述を，マルクスなりに文脈をかえて使ったものである。しかし，マルクスの使用法は本章の趣旨すなわち科学の発展自体が理学器械という技術に規定されるという把握にそうものである。

第 8 章「ガラスと磁器製品」(pp. 350～385) は第 24，25 クラスに対応し，各種の「ガラスと磁器製品」とその製造法について解説している。マルクスはこの章については，『1861～1863 年草稿』で抜粋していない。しかし，『資本論』第 12 章第 3 節におけるガラスマニュファクチュアの例 (*MEW*. Bd. 23. S. 367～S. 368, 455～456 ページ) は，本章を素材の 1 つにしている可能性が強い。

1)『審査報告』では，「電磁気を機械の運動に利用すること」(*Reports*, p. 614) に分類されている。

(7) 鉄ペン製造業の分析

第9章「金物製造業」(pp. 386～410) は第22クラスに対応している。金物とは「ブリキかん，シチューなべ，茶盆，やかん，炉辺鉄具，鉄ペン」(p. 386) などである。本章はまず金物製造業の大中心地のバーミンガムについて，それが実用物の重鉄小金物 (Heavy Steel Toy) と装飾用の軽鉄小金物 (Light Steel Toy) に区別されるという (p. 387)。重鉄小金物産業で最大数の労働者に職を与えている製品は，ハンマーと靴製造具である。「バーミンガムでつくられているハンマーは，それぞれなんらかの特殊な手仕事に適合させられていて，その種類は300をくだらぬといわれている」(p. 388)。

さてマルクスは『1861～1863年草稿』ノート XIX-1177において，「用具の専門化と分化の実例」としてこの部分を引用し，『資本論』第1巻第12章第2節でも，「(労働手段) の分化と専門化とがマニュファクチュアを特徴づけるのである。バーミンガムだけでも約500種のハンマーが生産され……」(*MEW*. Bd. 23. S. 361, 448ページ) とのべている。もっとも，本章と『資本論』とでは，ハンマーの数がことなっている。

本章は軽鉄小金物の例として鉄ペン製造業をとりあげ，その工程と「6つの工程を一度に遂行する」(p. 394) 機械についてくわしく説明している[1)]。この部分はマルクス『1861～1863年草稿』ノート XIX-1178～1179で，「鉄ペン製造業。最初は分業。それから機械による生産」として抜粋され，『資本論』では第13章第8節において，「大工業によるマニュファクチュア，手工業，家内労働の変革」の例としてとりあげられている。(*MEW*. Bd. 23. S. 484～S. 485, 600～601ページ)。

この鉄ペン製造機は，「マニュファクチュアからあらわれる機械」のうち「ばらばらな諸作業にかわった1台の複雑な機械」(XIX-1187, стр. 443, 94ページ) の1つである。このあと，本書は「鉄ペンの使用に必要な」(p. 395) こまごました品物にふれ[2)]，その他，ピン製造 (pp. 395～396)，ブリキ加工 (pp. 400～402)，メッキ (pp. 405～406) などを説明し，最後に値下げ競争と粗悪品の問題 (p. 408) に言及して本書をおえている。

本章を『資本論』との関係でみれば，鉄ペン製造を典型として，マニュファクチュアから機械への移行過程の素材を提供したものということができる。

1) バーミンガムの小金物，鉄ペン製造業については，S. Timmins ed., *The Resources products, and Industrial history of Birmingham and the midland hardware district*, (London, Robert Hardwicke, 1866) p. 216, 633 ff 参照。
2) ノート XIX-1180 で，「1つの工場［生産］が別の工場［生産］を呼び起こす例」(стр. 433, 79 ページ) と規定されている。

V 総　　括

『諸国民の産業』第Ⅱ部の各章ごとの紹介と，マルクスによる利用法を検討してきた。これをふまえて，『資本論』に定式化されている機械技術の歴史的段階規定を明らかにし，以上を通じて『資本論』第1巻第13章第1節「機械の発達」の意義と限界の確定を行ないたい。

これまでの検討によって，「機械の発達」の内容は，技術史的部分の一部（これはポッペなどの検討の成果）と，機械学的部分の一部（これはユーア，バベジ，ウィリスなどの検討の成果）をのぞいて，そのほとんどの部分は，機械学の理論においても，また具体的な機械の特徴と機能の把握においても，『諸国民の産業』第Ⅱ部にもとづいていることが明らかになった。

まず，化学工業や製鉄・非鉄金属精錬などの装置産業に関連して，『諸国民の産業』は，第Ⅰ部後半と第Ⅱ部第1章でくわしく分析を行なっている。そこでは製鉄については，高炉・パドル炉・圧延法とつるぼ鋳鋼塊が示されていたが，転炉法は未しであった。マルクスはこれについては，『1861～1863年草稿』と『資本論』においてまったく言及していない。『資本論』の「労働過程」論においては，ユーアの『技術辞典』などを参照したとみられる「生産の脈管系統」，「容器としての労働手段」(*MEW*. Bd. 23. S. 195, 236 ページ) という一般的規定はみられるが，「機械の発達」論ではこれに対応するものはみられないのである。これはマルクスの関心が主に機械的労働手段にあったことを示しているといってよいであろう。したがって，機械的労働手段との関連において化学的装置の特性と発達を分析する課題はのこされたのである。

第2に，原動機の考察の対象は，大部分が蒸気機関にあてられているが，『資本論』は『諸国民の産業』にしたがって，熱空気機関や電磁気機関についての評価をひきついでいる。熱空気機関は実用化されず，のちにガス・タービンにその原理が生かされ，電磁気機関はその完成はのちに持ちこされるのである。したがって，内燃機関と電力についての本格的分析は当然ながらはたされなかったのである。

第3に，『資本論』における「機械の自動体系」や「機械の連鎖体系」，機械の「空間的集合」などの規定は，当時の繊維関係の諸機械と製紙機械を典型として，これにもとづいていることが明らかとなっている。自動化，「自動停止器」などは繊維や紙などの原料の段階的加工が典型例で，したがって自動化の種類としては一番容易なものであって，機械加工や機械組立の自動化は問題となっていない段階である。

第4に，1850年ごろすでに出そろっていた基本的工作機械についての，すぐれた機械学的検討をふまえた『諸国民の産業』の分析は，『資本論』における，①工作機械の基幹性についての把握，②機構についての把握，③機械と道具の区別と関連，「発達した機械」，「機械の連鎖体系」，機械の「空間的集合」の規定，⑤各工作機械の特徴把握，⑥工具送り台の意義の把握，などの基礎となっている。しかし，マルクスが注目していたアメリカの互換性の刈取機や小銃などの基礎となった工作機械（フライス盤，タレット旋盤，研削盤など）についての分析は『諸国民の産業』にはみられず，したがって『資本論』にもあらわれていない。

以上が『諸国民の産業』分析をふまえた『資本論』「機械の発達」論の意義と限界である。この他，「機械の発達」論との関連で確認しておかねばならない点をつぎにあげておこう。

第1に，『諸国民の産業』第6章「工芸用機械」であつかっているポンプやふいご，製粉機などは，「人間がはじめからただ単純な動力としてそれに働きかけるだけの道具」が「機械となるまでに成長する」典型例を提供している。しかし，これらはいうまでもなく産業革命をよびおこさなかった機械

の系列の機械であった。

第2に,『諸国民の産業』第7章「理学器械」は, 科学の発展自体が理学器械という技術に規定されるという把握を示している。これは,『資本論』において,機械による機械の製作の重要性として定式化され,また科学法則利用のさいの装置の費用性の問題として認識されている。

第3に,『諸国民の産業』は, 各種の機械を手労働との対比で解説している。このため封筒製造機械,活字鋳造機,鉄ペン機械,ガラスマニュファクチュアなどの分析は,『資本論』「分業とマニュファクチュア」論のゆたかな素材を提供するものともなっているのである。