

Title	現代技術とマルクス経済学
Sub Title	Modern technology and Marxian economics
Author	渋井, 康弘(Shibui, Yasuhiro)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2019
Jtitle	三田学会雑誌 (Mita journal of economics). Vol.112, No.1 (2019. 4) ,p.47- 63
JaLC DOI	10.14991/001.20190401-0047
Abstract	<p>本稿は技術論論争を振り返りつつ、マルクス経済学が客観化された技術と主観的な技能との双方を重視し、それらを経済学体系の中に位置づけてきたことを確認する。</p> <p>また、技術の構造には開発者の意図・思想が反映しうること、今日普及しつつある軍民両用技術（DUT）は、民生利用されたとしても軍事的意図から完全に自由になるわけではないことこれらの点がマルクス経済学の検討課題として残されていると主張する。</p> <p>This study surveys how Marxian economics has researched technologies and skills. It also makes it clear that Marxian economics could not analyze how the purposes of technologies determine their own structures. This issue is very important especially concerning contemporary information technology.</p> <p>Nowadays military technology and industrial technology are closely related through information technology. So many companies and institutions in the U.S.A. are eager to develop so-called dual-use technology (DUT) that can be used for both military and industrial purposes. DUT can make vast profits by making a business platform. And Japanese companies are now trying to follow this trend.</p> <p>Marxian economists should analyze just how serious is the risk that military purposes might distort industrial technologies.</p>
Notes	特集：マルクス：過去と現在
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20190401-0047

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

現代技術とマルクス経済学

渋井康弘*

Modern Technology and Marxian Economics

Yasuhiro Shibui*

Abstract: This study surveys how Marxian economics has researched technologies and skills. It also makes it clear that Marxian economics could not analyze how the purposes of technologies determine their own structures. This issue is very important especially concerning contemporary information technology.

Nowadays military technology and industrial technology are closely related through information technology. So many companies and institutions in the U.S.A. are eager to develop so-called dual-use technology (DUT) that can be used for both military and industrial purposes. DUT can make vast profits by making a business platform. And Japanese companies are now trying to follow this trend.

Marxian economists should analyze just how serious is the risk that military purposes might distort industrial technologies.

Key words: information technology, military technology, dual-use technology, skill, Marxian economics

JEL Classifications: O31, O32, O33

* 名城大学経済学部
Faculty of Economics, Meijo University
yshibui@meijo-u.ac.jp

はじめに

IoT, AI, Fintec, Industry4.0……続々と登場する新名称で呼ばれる諸技術。それらが、必ずしも「新」技術とは呼べないものも含めて、今日の資本主義経済の動向に大きな影響を及ぼしていることは、大方の論者の認めるところであろう。それらの中には資本主義の構造変化と関連しながら発展してきたものもあれば、それ自体が資本主義の構造変化、再編成を引き起こすような性格を持つものもある。技術の変化、技術進歩は以前から産業構造や労働・生活様式に変化をもたらし、資本主義経済の動向に影響を与えてきたが、現代において、技術と経済との関係はこれまで以上に強力に、相互に影響しあっているように思われる。

K・マルクスは、その経済学体系の重要な一環として技術の問題を位置づけていたし、その後のマルクス経済学においても、技術の問題は重要な研究テーマとして議論されてきた。技術と経済とがこれまで以上に強力に関わっている今日において、マルクス経済学がその問題にいかに取り組み、いかに切り込んでいくべきかを考えることは、現代資本主義研究を進める者にとって極めて重要な課題と言えよう。

こうした問題意識を持ちながら本稿では、マルクス経済学が技術の問題をどう扱い、それを資本主義分析にどのように生かしてきたのかを概観した上で、現代資本主義研究において、現代技術の本格的分析が益々必要とされているということを確認する。

第1節 マルクスの経済学体系と技術

技術の問題を正面から扱い、それを経済学の体系の中に位置づけるという方法は、マルクス経済学の際立った特徴のひとつである。他の諸学派の多くが技術を与件として扱い、その内容については殆ど問わないということを考えれば、このことは明らかであろう。

そもそもマルクスは、道具の機械への転化との関係で機械制大工業の成立、資本主義の本格的確立を捉えており、彼にとって機械の考察は不可欠の作業であった。過去の様々な機械論をひもとき、それらを自らの頭で読みこなしながら、その中にある不明確さや論理矛盾、そして何よりも歴史的視点の欠如を見抜き、独自の機械論を確立して書かれたのが『資本論』第1巻13章「機械と大工業」であった。そこでは道具が機構に組み込まれ、作業機が成立することに機械登場の契機が見出され、それが原動機、伝導機構と合体することで発達した機械になることが確認されていた。

道具の機械への転化に代表されるような技術進歩にマルクスが目したのは、ひとつには技術進歩が生産力を高め、生産関係を変えるということを解明しようとしたからであった。唯物史観によって人類史を理解しようとするならば、技術進歩が生産関係を作り変えていく過程は何としても解明

すべきものだったのである。

しかしながらマルクスは、技術進歩、生産力発展が生産関係を変えるとという一方向の関係だけを主張していたわけでは決していない。例えば『資本論』第1巻13章には、機械の発明についての次のような記述がある。

「機械は、資本の専制に反抗する周期的な労働者の反逆、ストライキなどを打ち倒すための最も強力な武器になる。……ただ労働者暴動に対抗する資本の武器として生まれただけの1830年
以来の発明を集めてみても、完全に一つの歴史が書けるであろう」(Marx (1962) s. 459 / 大内・
細川監訳 (1968) pp. 569-570)。

ここでは資本とそれに対抗する労働者との関係、生産関係が機械の発明を促したという理解が示されている。つまり、H・ブレイヴァマンの表現を借りれば、「マルクスの分析によれば……技術は、社会関係をたんに生み出すものではなく、資本に代表される社会関係によって生み出されるもの」なのである。その意味では『資本論』第1巻は「いかにして資本の社会的形態が、それ自身の生存条件としての間断ない蓄積へと駆り立てられることによって、完全に技術を変えることになるか、を論じた大部の書」とも言えるのである (Braverman (1974) p. 20 / 富沢訳 (1978) p. 21)。

ちなみにマルクスは『哲学の貧困』の中で「あらたな生産諸力を獲得することによって、人間は彼らの生産様式を変える。そしてまた……あらゆる社会的関係を変える。手回し挽臼は諸君に、封建領主を支配者とする社会を与え、蒸気挽臼は諸君に、産業資本家を支配者とする社会を与えるであろう」(Marx (1960) p. 130 / 大内・細川監訳 (1960) pp. 133-134) と述べており、これを根拠にマルクスを、ある技術、ある一定の生産力水準が一方的に、一義的に特定の社会を創り出すと考える「技術決定論者」として理解する者もいる。しかし『資本論』第1巻13章での叙述や、それを含むマルクスの体系全体を見るならば、そうした理解が片面的であることは明らかであろう。マルクスは、技術が社会関係を作り変え、その社会関係がまた技術進歩に影響を与えるという両面に注目して、経済学体系を作りあげたのであった。そしてその後のマルクス経済学も——諸々の立場があり、視角にもヴァリエーションがあるものの——基本的には技術の問題を軽視せず、それを理論体系に位置づけてきたと言えるだろう。

第2節 マルクス経済学と技術論論争

第1項 論争の対立点と一致点

マルクス経済学の学問的蓄積の中で、技術がどのように扱われてきたかを考える上で、技術論論争の検討は避けて通れない。周知のようにこの論争は、1930年代に唯物論研究会のメンバーが技術

を「労働手段の体系」と定義したのに対し⁽¹⁾ (=労働手段体系説)、戦後、武谷三男、星野芳郎の両氏が中心となって「技術とは人間実践（生産的実践）における客観的法則性の意識的適用である」（武谷（1968）p.139）との定義を打ち出し（=意識的適用説）、どちらの捉え方が適切であるかが争われたものである。

この論争は上のように、技術の「定義」を巡る論争として出発した。そして論争はマルクス経済学の中にとどまらず、多くの論者が発言することとなった。だが必要以上に表現の仕方にこだわった些末な議論もなされたため、やがてこの論争を継続することに意義を見出せないという論者も現れるようになった。例えば芝田進午氏は「『意識的適用説』か、『労働手段体系説』か」という従来の技術論論争の問題の立てかた自体がまちがっていると考える。前者は技術の本質的規定であり、後者はその実体的規定であって、どちらも正しいのである」（芝田（1960）p.45）として、論争を継続することの意味を疑うようになっていた。吉岡斉氏も「それぞれに有効な定義である。また両者は互いに矛盾することもない。分析視角に応じて使い分ければよいのである」とした上で、「技術と呼ばれる現象のもつ基本的特徴を余すところなく、一節の文章で記述することは不可能である。技術論論争が当事者以外の関心をほとんど喚起することなく、忘れ去られようとしているのも無理はない」と述べていた（吉岡（1988））。

論争を、唯物史観の正統派を争う「イデオロギー論争」にすぎないと見る論者も現れるようになり、「当事者以外の関心をほとんど喚起することなく、忘れ去られようとしている」という吉岡氏の評価も、それなりに事実の一面を捉えていたと言えるだろう。しかしながら筆者は、論争の過程で、実は双方にかなりの共通認識があることが明らかとなり、またそこから技術の重要な問題が浮かび上がってきたという点で、大きな意味のある論争だったと考えている。

論争では、論敵の定義がいかに技術の重要な部分を捉え損ねているかという主張と、それへの反論が双方から繰り返された。大略として、労働手段体系説に対しては、労働対象や労働力の編成・分業、個々の労働者の熟練等も技術の構成要素であり、それら諸要素の変化も技術進歩をもたらすとの批判がなされた。それに対して労働手段体系説の諸論者は、それらの諸変化が技術進歩、生産力発展をもたらすことを認め、それらをひとつひとつ検討した上で、それでも尚、それら諸要素は根源的には労働手段に規定されるという論法で、自説を守ろうとした。

武谷氏・星野氏らを代表とする意識的適用説に対しては、しばしば客観的法則性の内容が問われた。客観的法則性が何を指すかで技術の内容が決まるわけだから、これは極めて大きな問題である。そして武谷・星野両氏は、基本的には近代自然科学が解明した法則性を基礎に、それを適用するものが「技術」であると主張し、近代自然科学が成立する前の、経験に裏打ちされた熟練やノウハウ

(1) 労働手段体系説の立場から技術論論争を詳細にフォロー、紹介したものとして、中村（1995）がある。

などは「技能」であると主張した。そのため意識的適用説では、形式論理を厳密に貫けば、「技術」は近代以降にのみ限定されて用いられる概念だということになる。⁽²⁾ 両氏は、自然法則の経験的・主観的把握ではなく、近代自然科学に基づいて、法則を客観的に明示的に把握した上で適用することこそが「技術」であると主張したのである。それは、主観に依存することの多かった戦前・戦中の日本には、真の意味での「技術」は確立されていなかったという主張とセットであった。そしてその背後には、客観性のない精神主義をもって無謀な戦争を遂行した日本において、技術者もその責任の一端を担っていたという無念の思いがあったものと思われる。だからこそ両氏は、戦後の技術者には、強く客観性の確立を期待したのである。

こうして労働手段体系説は労働手段こそが、意識的適用説は客観的法則性の認識→適用こそが、技術の決定的契機であると主張し続けた。しかしながら論争の過程では、労働手段体系説は労働手段以外の諸要素にも、意識的適用説は客観的とは言い切れない法則性の適用にも、それぞれ一定の意味があることを認めていた。特に労働手段体系説が労働力によって駆使される熟練・技能の意義を認め、意識的適用説が主観的技能の近代における意義を認めたことから、両者の技術に対する認識は論争の激しさほどにはかけ離れていないことが明らかになったと言える。双方とも、人間が主観的に駆使する熟練・技能を抜きにしては、十分に技術を語れないと認識していたのである。

例えば労働手段体系説論者の一人である戸坂潤氏は、道具・機械といったものを技術の「客観的存在様式」として、技能・熟練といったものを技術の「主観的存在様式」として整理していた（戸坂（1966）pp. 234-240）。また武谷三男氏は、「一定の技術には一定の技能が必然的に存在して、労働を実現することになります」（武谷（1968）p. 138）と述べている。この両者の間にあるのは、対立よりもむしろ共通理解だったと言えよう。

第2項 技術の概念規定

以上の論争の経緯から学び、筆者は「技術」を下記のように定義する。

「技術」とは（人間の諸活動への）「自然法則の意識的適用」である。ただしこれは「（広義の）技術」である。

ところで自然法則を意識的に適用するためには、その法則を認識せねばならない。そしてその法則を客観的に、誰にでも同様に理解できる形で、明示的に認識して適用している場合、筆者はそれを「（狭義の）技術」と規定する。つまり「技術」には広狭二義ある。それに対し、自然法則を経験に基づく勘やコツといった暗黙知の形で、主観的に認識して適用している場合には、それを「技能」とする。これも「（広義の）技術」の一部ではあるが、「（狭義の）技術」とは区別して「技能」とする。

(2) 中村静治氏は、武谷氏らの説が「生産過程に自然科学の成果が意識的に適用されるにいたった産業革命以後の技術学的労働を頭において」技術を規定していると、明確に指摘していた（中村（1995）p. 81）。

従来、技術進歩の多くは、「技能」を客観的・明示的な「(狭義の)技術」に変えることで実現されてきた。「技能」を解析し、標準化し、それをマニュアルや労働手段やプログラムといった誰にでも同様に理解できる、客観的な「(狭義の)技術」に変えることが技術進歩のひとつの軸だったのである。ただし、今日でもすべての「技能」が「(狭義の)技術」化されているわけではない。例えば超高精度のコンピュータ制御の工作機械製造において、キサゲ職人の熟練技能が不可欠であるように、最先端の「(狭義の)技術」が「技能」によって支えられ、基礎づけられている場合もある。この点には注意が必要である。

定義の文言は労働手段体系説とも意識的適用説とも異なるが、筆者のこうした理解は、両説が説いた「技術」が持つ客観的契機と主観的契機との関係を再検討することから得られたものである。「技術」をこのように理解することは、これまでの技術進歩の基本的道筋をつかむ上でも、現代技術の特徴をつかむ上でも大きな意義を持つ。後にそのことを確認するが、ここではまず、そうした視点を技術論争が提供してくれたということを確認しておく(渋井(2017) pp.76-87)。

第3節 技能の技術化と情報技術 ——「技能」の「(狭義の)技術」への転化——

第1項 情報化が進める技能の技術化

前節で述べたように、これまでの技術進歩のひとつの軸は「技能」を「(狭義の)技術」へと転化させること(以下、技能の技術化と表現する)にあった。

技能は特定の人間の主観に基づいて駆使されるのだから、それを繰り返し再現しようとするれば、その個人の認識・判断の正確さ・的確さと、それを忠実に反映する肉体に依存せざるをえない。個人の頭脳と肉体に依存するのだから、そこには自ずと人間の有機体的限界が現れる。だが技能の中で主観的に認識・適用されていた自然法則が、客観的に(誰にも同様に分かるように)認識されれば、技能は技術化され、その自然法則を繰り返し適用することははるかに容易になる(再現可能性の向上)。しかもその技術は、他者へ伝達し易いものとなっている。技能の伝承には、通常、長期の経験期間が必要となるが、客観化された技術は他者に伝達し易く、客観的に認識された自然法則を、時空を越えて同じように適用することが可能となる(普及性の向上)。「(狭義の)技術」においては、技術移転の可能性が高まり、それが社会の生産力を向上させるのである。

例えば道具を人間が扱う場合、労働手段の形状や構造は客観的なものだが、それをうまく機能させられるかどうかは、扱う人間の技能に依存する。道具という労働手段を適切に運動させ、かつ、それを何度も再現できるのは、長い経験を積んで道具の扱いに熟達した、技能を持つ人間だけである。しかし道具が機構に組み込まれて機械に転化すると、作業機の運動は機構の構造によって客観的に定められることになる。その機構は誰もが同様に理解でき、誰もが同様に作動させられる。道具を

扱う技能（の相当部分）はいまや機構という客観的な技術に転化して、生産力を画期的に向上させることになるのである。

ただし機械が用いられても、その操作・運転、監視、修正・調節、段取りといった諸作業が必要であることも多く、そこでは主観的な技能が求められる。それらの諸作業を（技能を保持する）熟練工が行う場合と、そうでない人間が行う場合とでは、作業効率や歩留まり、仕上がりの良し悪しなどに差が生じるのである。

そうした諸作業で駆使される技能は、作業内容が分析され、作業方法が標準化・マニュアル化されると徐々に技術化していく。機械にコンピュータが付加され、その運動が数値制御（NC）されるようになると、技術化のレベルは一層上がる。機械の動きはプログラムに記述され、機械は（誰が見ても同じように理解できる）客観的なプログラムに従って運動するようになる。熟練工の操作・運転がなくても、プログラム通りに同じ動きが再現されるのである。さらにコンピュータによってフィードバック制御が可能となれば、監視、修正・調節の作業も、客観的な構造とプログラムによって作動するフィードバック制御機構によって、熟練工の技能なしに遂行されるようになる。⁽³⁾

このようにコンピュータの利用は、人類史の中で進められてきた技能の技術化を大幅に促進するのである。今日、社会の隅々にまで浸透している情報化という事態は、コンピュータによる情報の収集、加工、記憶、検索、処理、伝達といったものを普及させるものだが、そこで扱われる情報は2進数に還元された数値情報である。いわゆる情報技術で扱われる情報は、0と1という客観的に記述できる数値列（それに対応した電圧の有無）に変換されているのである。そうして電子回路の中で形式論理が進められる。

この中で情報化は、主観的な技能に関わる暗黙知としての情報を、客観的・明示的な形式知となった技術の情報へと変換して、技能の技術化を強力に推進する。情報化社会は、あらゆる情報を数値列に変えることで技能の技術化を推進し、生産力を発展させるという性格を強く持つ社会なのである。

第2項 情報技術と機能別分業

情報技術が応用され、コンピュータ制御の労働手段が普及していくと、労働現場では労働組織・労働編成に大きな変化が生ずる。手工業を基礎とするマニュファクチュアの時代から続いてきた工程別の分業が、機能別の分業へと変わるの⁽⁴⁾である。

コンピュータ制御の労働手段の下では、道具で手作業をする労働者はもとより、機械・装置に付き添って労働手段を監視、修正・調節する労働者さえもが不要となる。監視、修正・調節までもがフィードバック制御機構によって遂行され、若干の監視要員や保守・補修要員は残るとしても、基

(3) 労働手段の発展段階と、そこにおけるコンピュータの意義などについては、渋井（1988）、渋井（1990）、渋井（2001）、渋井（2002）、渋井（2007）なども参照されたい。

(4) 機能別分業の概念については中岡（1970）参照。

本的に付き添いは必要ないのである。他方、こうした労働手段体系の下でその比重を大幅に高めるのが、プログラミング担当者である。コンピュータにはプログラム（ソフトウェア）が不可欠であるから、情報化が進展するほどプログラミング担当者の比重と重要性は高まっていくことになる。

こうした変化に伴い、労働現場では分業がこれまでとは異なった原理で編成されていく。それは作業工程を分割して各々の工程（に配置された労働手段）にそれぞれの専門要員を配置するという工程別分業（＝従来の分業）ではない。本来的マニュファクチュアも機械制大工業も工程別分業という点では共通の性格を持っていたのだが、情報技術はこれとは異なる分業の技術的基礎となる。それはプログラミング担当者、保守・補修要員、研究・開発要員といった機能別の専門要員による分業＝機能別分業である。

この機能別分業は、人間を、機械制大工業におけるような機械・装置の付属物としての地位から解放する可能性を持つ。プログラミングや保守・補修、研究・開発は、労働手段の運動に規定されて、そのペースに従ってなされるものではない。監視要員も、今では中央管理室での計器監視を通じて、全工程を見渡すような性格のものとなっている。つまり機能別分業の下では「労働手段の一律な動きへの労働者の技術的従属」（Marx（1962）s.446／大内・細川監訳（1968）p.554）が必然化されるような労働は、元来、存在しないのである。むしろそれは個々の工程から距離をおき、全過程をトータルに把握しうる労働によって構成された分業と言えよう。しかもここでの労働は、どれもかなりの知識や計画能力を要する。特に比重を増すプログラミングは、労働現場でのノウハウを熟知した上で、事業運営を計画・管理するという能力が必要となる。この計画・管理を伴う作業が——現場の感覚を鈍らせないような教育プログラムと並行しつつ——労働者に任されるならば、労働者の計画能力は大いに向上するだろう。

ただしこうした技術的可能性はすぐに現実化するわけではない。なぜならこの機能別分業内の労働は、さらに細分化され、知識・権限が資本に集中するように再構成されるからである。ここでの細分化は作業の遂行上、技術的に不可欠な部分もあるが、それ以上に、最大限の価値増殖にとって効果的になるように徹底される。大多数の労働者は資本によって与えられた目的・目標に向けて、それぞれ細分化された作業の枠内でのみ裁量の余地を持つ。プログラミングについて言えば、多くの場合、計画の枠組や基本部分を一部のエンジニアやプログラマーに設定させ、他の多数の要員には細かな命令の翻訳・記述（コーディング）やデータの入力をさせるという形で、いわばプログラミング作業自体の中に工程別分業が再現される。研究・開発においても研究目的は資本に規定され（利潤増大に適合しない研究は排除される）、その活動は細分化された上で研究スタッフに振り分けられる。そして労働者全体としては、知識・判断力を持って高度な意思決定に関わる一部の者と、狭い裁量の余地しか与えられない多数の者へと二極分化する。計画、統制・管理の権限は組織の上層部に集中されるのである。

K・マルクスは機械が分業に及ぼす影響を語る際、次のように述べていた。

「機械は古い分業体系を技術的にくつがえすとはいえ、この体系は当初はマニファクチュアの遺習として慣習的に工場の中でも存続し、次にはまた体系的に資本によって労働力の搾取手段としてもっといやな形で再生産され固定されるようになる」(Marx (1962) s.444-445 / 大内・細川監訳 (1968) p.551)。

同時にその分業は、資本がそれを固定する必要がなくなると、いつでも自由に解体・再編される。新生産方法導入や景気変動の中で絶えず繰り返される人員交代、配置転換、労働者の排出・吸引——資本はこれらを必要に応じて、いつでも自由に行うことができるのである。

今日ではこれと類似したことが、情報化、コンピュータの利用とそれを技術的基礎とする分業に関してとも言えるようになった。

「コンピュータは、労働手段の一律な動きに従属する労働者を前提とする分業体系を技術的にくつがえすとはいえ、それは資本によって労働力の搾取手段としてもっといやな形で再生産され固定されるようになる。」

労働現場における情報化の進展は工程別分業を機能別分業に変え、全労働者が機械の動きに従属することなく、計画の策定に関わる技術的可能性を高めている。だが実際には機能別分業の中に工程別分業が再現され固定されるようになり、他方で、新生産方法導入や景気変動の中で資本がその分業の解体・再編を必要とする際には、それがなされていく。労働者が成熟した意識を持ち、協同して主体的に計画・管理の担い手となっていくかぎり、機能別分業の中にも資本制的性格が貫徹し続けるのである。

第3項 開発者の意図・思想と技術の構造・利用法

情報化、コンピュータの利用に関連してもうひとつ指摘しておくべきは、技術の中には、開発者の意図・思想がその構造に強く反映し、それが技術の利用法にも一定の方向づけをする場合があるという点である。特に情報技術には、そうした性格のものが多く見られる。

例えば、今日、広範に使用されている工作機械は、一般的には数値制御方式のNC工作機械である。だが、戦後に工作機械の電子制御が試みられた当初は、数値制御に少し先行してプレイバック方式のものが開発されつつあった。プレイバックでは、熟練工が先ず機械を操作・運転して実際の加工を行う。そしてその時の機械の動き、座標上での位置の連続を記憶装置に刻み、その後はスイッチを入れれば、同じ機械の動きが繰り返されることになる。この場合、数値制御よりも熟練工の発言力、影響力が大きくなる。この点が、工場を管理する側からは嫌がられたのであった。

これに対し数値制御では、機械の動きが数学的に解析され、数値情報としてプログラミングされ

るので、熟練工の発言力ははるかに弱くなる。この方式のフライス盤が、軍用ヘリコプターの回転翼を加工するために、1952年に米軍とMITによって開発された。これが数値制御の出発点である。軍需工場を熟練工に煩わされることなく統制したい——そうした意図・思想に規定されて、NC工作機械が開発されたわけである。そして一旦これが開発されると、多くの経営者・管理者も、プレイバックよりこちらを好んで導入するようになった。そのことは翻って、熟練工の発言力を排除するという開発思想を各地に貫徹させていくこととなる。このように技術によっては、開発者の意図・思想がその構造に反映し、それが技術の利用法を方向づけたり、規定したりすることがある。そしてまたその技術が普及すれば、その構造に反映された思想が、各地に広まっていくことになるのである。⁽⁵⁾

K・マルクスは『資本論』において、「機械は、それ自体として見れば労働時間を短縮するが、資本主義的に充用されれば労働日を延長し、それ自体としては労働を軽くするが、資本主義的に充用されれば労働の強度を高くし、それ自体としては自然力にたいする人間の勝利であるが、資本主義的に充用されれば人間を自然力によって抑圧し、それ自体としては生産者の富をふやすが、資本主義的に充用されれば生産者を貧民化する」(Marx (1962) s. 465 / 大内・細川監訳 (1968) pp. 577-578) と述べていた。これは同じ機械技術でも、資本主義的利用をしなければ人類解放の手段になりうるということ、機械や技術それ自体が問題なのではなく、その利用法こそが問題なのだということを強調するマルクスの観点を示す叙述で、非常に重要な文章である。

だが他方で、利用法を変えようにも、すでに技術の構造自体が利用法を強く方向づけている場合もあるということ、他の利用法が許されないような技術もあるということ——この点は、マルクスによって十分に説かれていたわけではない論点として、確認しておくべきであろう。

星野芳郎氏は、「技術をシステムとしてとらえれば、善用したくても善用できず、悪用したくても悪用できないということが、注意されなければならない」(星野 (1969) p. 62) と述べ、かなり早くからこの問題を指摘していた。だがその問題意識は、必ずしもマルクス経済学の中に定着したわけではなかった。他方、1990年代に「技術の批判的理論」を提唱したA・フィーンバーグらは、これを「支配階級やエリートの価値観と利害」が開発者の目的意識を規定して、技術のデザインに組み込まれていくという問題として捉えていた(Feenberg (1991) p. 14 / 藤本訳 (1995) p. 25)。これらはマルクス経済学の内容を豊富にするものとして、注目されてしかるべき観点である。

そして情報技術には、こうしたタイプの技術が多くなる傾向がある。もちろん情報技術といっても、例えば集積回路(IC)の半導体チップそのものなどは、元来はミサイルの運行を制御するために開発されながら、その後は、ラジオ、テレビ、掃除機、洗濯機、冷蔵庫、オーディオ機器からパソコン、スマホにいたるまで、ありとあらゆる民生用電気機器・電子機器に利用されるようになった。

(5) 以上の過程については、Noble (1984) pp. 79-105 および Feenberg (1991) pp. 35-36 / 藤本訳 (1995) p. 66 参照。

ミサイル開発技術がこのように広範な利用法へと展開したことを考えれば、当初の開発者の意図・思想がことごとくその後の利用法を規定するわけではない。この点は明らかであろう。しかしながら情報技術が応用されて様々な機器やシステムをプログラム、ソフトウェアで機能させるようになると、ソフトはその機器・システムの機能を定めるもの、その動作の仕方を指示するものとなる。いわば機器・システムの指図書・指示書・命令書となるわけである。その場合、そこでの指示・命令の内容はプログラムをデザインした者、開発者がそれを決め、彼らの意図・思想がシステム全体の構造・機能を強く規定することになる。それ故、ソフトウェアが大きな意味を持つ情報技術においては、開発者の意図・思想が技術の構造に反映されやすい。開発者がいかなる意図・思想を持って、あるいはいかなる生産関係の下でそれを開発したのか——そのことが技術の利用法に多大な影響を及ぼすのである。

第4項 AI（人工知能）とプログラムの自動修正

今日、コンピュータの発展・普及は、AI（人工知能）の開発とその様々な分野での利用も促している。特に近年では、「特異点（Singularity）は近い」とするR・カーツワイルの主張⁽⁶⁾にも後押しされ、AIがどの程度人間にとって代われるものなのかがしきりに議論されるようになった。AIを搭載したロボットなどが、人間の活動領域を大幅に侵食するだろうと予測する論者も多い。

だがこの問題を考える際、AIの構造が従来からのコンピュータを基本とするものだけということ忘れてはならない。ビッグデータと呼ばれる巨大な情報の蓄積とそこから検索や計測が、センサー技術やIoTに代表されるネットワーク技術の発展で可能になり、それらを処理するコンピュータの能力が向上したことで、ディープラーニング（深層学習）と呼ばれるような情報処理が可能なAIが登場したのである。その意味でAIはコンピュータそのものである。ただし今日のAIは、人間が投入したプログラムを自ら修正・変更していく機能を持っている（最初からすべてのプログラムを自分で書き上げるわけではないが）。この点では、AIは従来のコンピュータから質的な飛躍を遂げているとも言える。

AIは作動の結果や環境の変化に関する情報を高度なセンサーで収集し、あるいはコンピュータ・ネットワークの中から引き出されうる膨大なデータを蓄積し、それらの情報を検索・計測しながら回帰分析等の手法で因果関係や法則（らしきもの）を発見→定式化する。そしてそれを当初のプログラムに組み込みながら、自動的にプログラムを修正・変更していくのである（AIがデータやプログ

(6) 「特異点とはなにか。テクノロジーが急速に変化し、それにより甚大な影響がもたらされ、人間の生活が後戻りできないほどに変容してしまうような、来るべき未来のことだ。」「これから数十年のうちに、情報テクノロジーが、人間の知識や技量を全て包含し、ついには、人間の脳に備わった、パターン認識力や、問題解決能力や、感情や道徳に関わる知能すらも取り込むようになる」(Kurzweil (2005) pp. 7-8 / 井上監訳 (2007) p. 16, p. 18)。

ラムの意味を理解しているわけではないが)。これにより、例えば当初のフィードバック制御プログラムでは対応しきれなかった不正常に、徐々に適切に対応できるようになる（当初のプログラムが目指していた目標値を実現しやすくなる）。あるいはロボットが現場で得た情報をもとに、より適切な動作を自ら覚えていくということも可能になる。これとあわせて、より人間の感覚に近いセンサーが開発されていけば、AIの機能は益々人間の学習に近いものとなっていくだろう。

もちろん、こうした「学習」らしきものをするアルゴリズム自体は人間が考え、投入している。また今日のセンサーは、どんなに高度なものでも人間のすべての身体感覚にとって代われるものではない。またその感覚に対して、人間のように反応できる筋肉が備わっているわけでもない。それ故AIが、人間そのものになれるわけではない。⁽⁷⁾だが他方で、部分的とはいえ、人間の手を借りずにプログラムが書き換えられていくという点に注目すれば、そこには新たな技術的問題が発生する可能性があると言えるだろう。特にこれが次節で見る軍事技術として利用される時には、その問題は極めて深刻なものとなる。例えばAIを搭載した軍事ロボット等が、人間の予想を超えて暴走していくという事態も考えられる。AIの「学習」アルゴリズム自体は人間が考えているものの、その「学習」の結果、プログラムが自動修正されていくとすれば、特に当初のアルゴリズムを考えた人間の意図をAIの利用者が十分に把握していない場合などは、AI搭載の軍事ロボットを人間が制御しきれなくなることが強く懸念される。

第4節 軍事技術と現代資本主義

今日の資本主義においては、軍事技術の持つ意味がかつてないほど大きくなってきている——この点も現代技術の極めて大きな問題である。

第1項 現代資本主義における軍事技術と産業技術

資本主義経済は、元来、軍事技術と深く関わってきた。フォード・システムの技術的基礎である互換式製造法は、銃器生産のための技術として開発され、南北戦争中に発展したものであった。また肥料製造との関連で開発されたハーバー＝ボッシュのアンモニア合成法は、第1次世界大戦中、

(7) 「無人電車やドローンなど、人間は長年にわたり、自ら動く自立した機械を作ってきた。……今、世の中で懸念されているのは、自立ではなく、自律の方が、学習能力を与えられ、自らのプログラムを改善できるようになっても、機械が自律することは考えられない。なぜなら、機械は結局、人間に教えられた理論やルールにのっとって行動することになるからである。」尚、ここで言われている「自立」とは、「情報を取得してから意志決定し、実行に移すまでの間に物理的な因果関係があり、しかもそれを人間など外部からの介入なしにできること」、「自律」とは「自らが行動する際の基準と目的を明確に持ち、自ら規範を作り出すことができること」を意味している（Ganascia (2017) / 伊藤監訳 (2017) p.65)。

ドイツによる火薬製造の必要から発展させられたのであった。これらからも分かるように、資本主義経済は軍事技術と産業技術との結合を繰り返してきたのである。それ故にまたマルクス経済学の中でも、軍事技術の研究は一定の蓄積を見てきた。だがその軍事技術と産業技術との関係は、今日ではそれまでとは比較にならないほど強固なものとなり、一体化しながら広く社会に普及している。

軍事技術と産業技術との関係は、第2次世界大戦を契機として、米国を中心に急速に緊密になっていった。大戦中は、航空機・自動車をはじめとする各種機械工業、金属加工業、化学工業、建設業等、数々の産業の技術が軍事に総動員されて、産業の最先端技術が軍事に転用されていった。そして大戦後になると、今度は戦中に開発された軍事技術が戦後の資本主義経済に大きく影響していくこととなる。

大戦中に開発された原子爆弾は、原子力の平和利用の名の下に原子力発電に姿を変え、世界中で大小様々な事故を繰り返しながら稼働し続け、ついには福島で大災害を引き起こすにいたる。他方、戦中から弾道計算や原爆製造のための計算用に開発されてきたコンピュータ技術は、戦後にミサイルの制御を目的として開発された集積回路（IC）と結びつくことでマイクロ・プロセッサを誕生させた。これによりコンピュータはいわば部品となって、様々な電気・電子機器に搭載されるようになった。また1969年に米国で軍用ネットワークとして登場したARPANETはやがてインターネットとなり、地球上のあらゆるコンピュータをネットワーク化させることを可能にした。こうしてパソコンやコンピュータ制御の諸機械、マイコン制御の家電等に囲まれた我々の日常生活が実現し、情報技術（IT）革命とも呼ばれる激変がもたらされたわけである。生産過程や流過程は情報技術によってその構造を劇的に変え、金融部門は情報技術を基礎として、実体経済の動向と乖離しながら資金をグローバルに移動させつつ飛躍的に拡大してきた。情報技術（IT）革命、グローバリゼーション、金融部門の異常な膨張、地球環境問題といった現代資本主義の根本を規定する諸事象は、ことごとく軍事技術と関わってきたとも言えるだろう。

それらに加えて今日では、戦争を様変わりさせるような軍事技術が次々と実用化されている。宇宙衛星とコンピュータ・ネットワークに支えられて精密誘導ミサイルやドローンが戦地を飛び交い、AIを搭載した軍事ロボットの開発も急速に進められている⁽⁸⁾。情報技術が戦争の隅々にまで入り込

(8) UAV (Unmanned Aerial Vehicle)、いわゆるドローンについて言えば、「2001年初めの時点で、アメリカ軍が所有していた無人機の数はずか82機にすぎなかった。」だが2010年には、「アメリカ軍は14種類の無人機8千機近くを所有していた。そのうちの6千機はカメラを搭載した模型飛行機大の小型無人機だったが、空軍は165機の武装プレデターを所有していた。……さらに、空軍は、武装無人機MQ-9リーパー……73機も所有していた」(Whittle (2014) p.299 / 赤根訳 (2015) p.377)。

さらに近年では、米国においてAI搭載の攻撃型ドローンが開発されるだけでなく、中国がこの分野での開発を急速に進めている。「2016年10月、米国防総省はカリフォルニア州チャイナレイクでF18戦闘機3機から103機の固定翼ドローンを飛ばす実験をした。ドローンは目標に向かって集団で意思決定しながら編隊飛行した。当時のカーター国防長官は『この最先端のイノベーションは、米国を敵国よりも一歩先に進めさせる』と誇った。」だが米国の公表から半年後、中国はこの記録を119機に更新し、現在では「200機の群集飛行に成功しているという」(『朝日新聞』2018年12月28日)。

で戦争の性格を規定し、そしてそれらの開発がまた産業技術へと応用されていくのである。

冷戦解体後、米国は一見、軍事技術の民生化、軍需産業の民需産業化を進めたように見えたが、その内実は軍民統合であった。いわゆるデュアルユース（軍民両用）の技術開発を積極的に推進し、軍事的覇権を握ると同時に、その技術を梃子にして産業の覇権をも狙うという戦略を基本に据えてきたのである。

かつて米国は、集積回路（IC）や数値制御（NC）など、マイクロ・エレクトロニクス（ME）に関する基本技術の殆どを軍事技術として開発しておきながら、それらを応用して、低コストで安定した品質の民生用機器を量産するという点では、日本に凌駕されていた。そしてそのことが、1980年代における膨大な対日貿易赤字の大きな要因ともなっていた。コスト度外視で開発された新兵器が、利益の出る価格で軍事予算によって購入されるという軍事技術開発の分野に多くの優秀な労働力や生産手段、情報や諸資源が投入されていた米国では、コスト削減を徹底しながら民生用機器を量産するといった技術力は十分に育たなかったのである。むしろそうした技術力は、徹底した無駄の排除を旨とする日本的生産方式の中で鍛えられ、日本の産業が競争力のある商品の大量生産・大量輸出を展開したのであった。

ところが90年代以降の軍民統合の中で、米国において軍事関連で開発された先端技術が（選別された上で）公開されると、その技術をいち早く獲得した米国企業は、それをプラットフォームとしてデファクト・スタンダード化することで、その分野においていわばグローバルな独占企業として台頭するようになったのである。軍事的な ARPANET を起源とするコンピュータ・ネットワークは、90年代には全面的にビジネスに利用できるインターネットとして開放され、ネット・ビジネスを展開する米国企業の技術的基礎となった。ネットの普及の下でインテル（PC用MPU分野）やマイクロソフト（PC用OS分野）はグローバルな独占としての地位を固め、この基礎上で新たなビジネス・モデルを構築した GAF A（グーグル、アマゾン、フェイスブック、アップル）などが世界に君臨していく。軍事から発した各種先端技術は、今や様々なビジネスのプラットフォームを構築し、各分野において世界市場を前提とするグローバルな独占を生み出しているのである。⁽⁹⁾

他方で、かつては軍事技術開発から距離をおいていた日本財界も、軍事からのスピノフを得ながら競争力を獲得する米国産業の事例に刺激され、景気停滞を打破する方策として米軍との共同開発や武器輸出の増大を望むようになっていく。⁽¹⁰⁾ 日本の中でも、軍事技術開発に乗り出すという方向

(9) 井上（2018）は、プラットフォームを一変させてしまうような技術を「土俵転換的技術」と呼び、軍事から発したそれらの技術を利用して米国企業が台頭していった過程を解明している。そこではクアルコム（CDMA 分野）、シスコ・システムズ（ルータ分野）等の1980年代半ばに登場したベンチャー企業も、軍事発の技術を基礎に、一挙に世界市場でリーダーシップを握るようになったことが明らかにされている（p.19）。

(10) 武器輸出を「国家戦略として推進すべき」との日本経団連の提言（2015年9月発表）等を参照されたい。

性が固められてきているのである。

第2項 軍事発の技術の民生利用

前項で見た現状を踏まえて確認すべきは、米国が戦略的に開発を進めてきた画期的な DUT（デュアルユース・テクノロジー：軍民両用技術）の多くが——インターネットにしても GPS にしても、AI やドローン、ロボットにしても——、DARPA（国防高等研究計画局）のような軍事機関に主導・支援されて開発されてきた技術だということ、軍事を目的として生み出された、軍事発の技術に支えられているということである。それらの軍事関連技術には、情報技術がありとあらゆる形で応用されている。ここで情報技術が開発者の意図・思想をその構造に反映させ、利用法に影響を与え易い技術であることを考え合わせれば、それら軍事発の技術の民生化には、多くの困難が伴うことが予想できる。破壊と殺戮を目的に生み出された技術を民生利用するためには、基本構造を大幅に変更せねばならない場合もあるだろう。そして仮に民生利用が可能な構造に作り替えられたとしても、元来軍事発の、軍事目的に規定されて登場した技術を用いるのだから、そこに軍事的性格が残存する可能性もある。

例えば GPS で自らの位置を確認できることは、日常生活においては非常に便利である。数多くの行方不明者が、GPS によって救われてきたことも確かである。しかし、衛星によって自分を側位できるということは、その衛星の管理者がいつでも自分の行動を追尾できるということでもある。個人の行動が事細かに監視されるのである。ましてや今日の GPS は、大抵、米国の軍事衛星に頼らざるを得ない。そもそも GPS は、スプートニク・ショックを契機として、敵国の衛星の軌道を追跡する目的から開発が始まった技術である。こうした技術を民生利用する際に、そこに軍事的性格は残存していないだろうか。ドローンを宅配に利用する場合はどうであろうか。こうしたことをひとつひとつ、丁寧に検討していく必要がある。

事態が進行中なので判断を下し難い面もあるが、同時に、手をこまねいているうちに急速に事態が深刻化するという可能性もある。特に軍事技術は、それが先端的であればあるほど（後から産業に公開されるとしても）極度の秘密主義の中で開発される。そうした開発体制の中で、ブレーキをかけるべ

(11) 明示的に書きあげられたプログラムは客観的な技術だが、そのプログラムの作成過程ではプログラマー、ソフトウェア開発者の長年の経験に基づく勘やコツ、技能が生かされる。特に安全を確保するためのソフトでは、そうした技能が大きな意味を持つ場合が多い。

例えば乗用車の安全走行を制御するソフトの開発では、様々な部品の制御ユニットが、それぞれ無用な干渉をすることなく、同時に全体として安全を担保するように、制御システム相互の微調整をせねばならない。この微調整は、多分に技能を必要とする作業である。ただしこれは、素人が運転しても確実に安全走行ができるためのシステム開発である。軍事技術の場合に、この種の技能に基づく微調整がどれだけなされるのか。軍用ドローンを民生品に転用する場合に、こうした安全確保のための再調整・微調整がなされるのかどうか——筆者は、到底、楽観できるものではないと考えている。

き研究・開発が、一般市民の知らぬ間に暴走してしまうという危険性もある。DUT を梃子として資本主義の活性化を目指すことが孕む危険性について、より広範に詳細に議論がなされるべきである。

おわりに

本稿を終えるにあたって、今日の日本において、軍事研究に携わることで研究予算を獲得しようとする研究者が増加していることを指摘しておく。財界ばかりでなく学界においても、軍事との関係を強めることで、(予算削減によって追い詰められ)閉塞してきた事態を打開しようという動きが現れているのである。

日本学術会議は、1950年と67年に戦争目的・軍事目的の研究を否定する声明を決議した。そして2017年3月24日には「軍事的安全保障研究に関する声明」を発表し、先の「2つの声明を継承する」と述べている。声明の中では、2015年度に発足した防衛装備庁の「安全保障技術研究推進制度」が、「政府による研究への介入が著しく、問題が多い」と述べており、軍事研究から距離をおく姿勢を示したとも言える。

しかしながらその日本学術会議においてさえ、軍民の線引きの難しさ等を理由に、軍事研究に踏み込むことを正当化する意見が少なからず存在する。また各大学の軍事研究に対するスタンスも一様ではない。こうした情勢の中、いかに行動し、何を語るべきなのか——ひとりひとりが問われている時代と言えよう。

参 考 文 献

- Braverman, H. (1974) *Labor and Monopoly Capital*, Monthly Review, New York / 富沢賢治訳 (1978) 『労働と独占資本』岩波書店
- Feenberg, A. (1991) *Critical Theory of Technology*, Oxford University Press, New York / 藤本正文訳 (1995) 『技術：クリティカル・セオリー』法政大学出版局
- Ganascia, Jean-Gabriel (2017) *Le Mythe de la Singularité: Faut-il craindre l'intelligence artificielle?* / 伊藤直子監訳 (2017) 『そろそろ人工知能の真実を話そう』早川書房
- Kurzweil, R. (2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, Penguin Group, New York / 井上健監訳 (2007) 『ポスト・ヒューマン誕生——コンピュータが人類の知性を超えるとき』NHK 出版
- Marx, K. (1960) *La misère de la philosophie (Marx = Engels Werke, Bd. 4)*, Dietz Verlag, Berlin / 大内兵衛・細川嘉六監訳 (1960) 『哲学の貧困』(『マルクス・エンゲルス全集』第4巻) 大月書店
- Marx, K. (1962) *Das Kapital, Bd. I (Marx = Engels Werke, Bd. 23)*, Dietz Verlag, Berlin / 大内兵衛・細川嘉六監訳 (1968) 『資本論』第1巻 (『マルクス・エンゲルス全集』第23巻) 大月書店
- Noble, D. (1984) *Forces of Production*, Alfred A. Knopf, New York
- Whittle, R. (2014) *Predator: The Secret Origins of the Drone Revolution*, Henry Holt and Co., New York / 赤根洋子訳 (2015) 『無人暗殺機ドローンの誕生』文藝春秋
- 井上弘基 (2018) 「DARPA 軍民両用技術が寄与する米国軍産学の際限なき増強循環」(『季刊 経済理論』)

- (経済理論学会) 第 55 卷 3 号, 2018 年 10 月) [Inoue Koki (2018), “DARPA: Gunmin Ryoyo Gijutsu ga Kiyo suru Beikoku Gungangaku no Saigen naki Zokyo Junkan”, *Kikan Keizai Riron*, vol. 55, no. 3 (Keizai Riron Gakkai). (in Japanese)]
- 芝田進午 (1960) 「科学労働論 (上)」(『経済評論』第 9 卷 6 号, 1960 年 5 月) [Shibata Shingo (1960), “Kagaku Rodoron (Jo)”, *Keizai Hyoron*, vol. 9, no. 6. (in Japanese)]
- 渋井康弘 (1988) 「労働手段の発展段階に関する一考察」(『三田学会雑誌』(慶應義塾大学) 第 81 卷 2 号, 1988 年 7 月) [Shibui Yasuhiro (1988), “Rodo Shudan no Hatten Dankai ni kansuru Ichikosatsu”, *Mita Gakkai Zasshi*, vol. 81, no. 2 (Keio Gijuku Daigaku). (in Japanese)]
- 渋井康弘 (1990) 「装置の労働手段の現段階」(『三田学会雑誌』(慶應義塾大学) 第 82 卷 4 号, 1990 年 1 月) [Shibui Yasuhiro (1990), “Sochiteki Rodo Shudan no Gendankai”, *Mita Gakkai Zasshi*, vol. 82, no. 4. (in Japanese)]
- 渋井康弘 (2001) 「巨大独占資本の生産過程——機械制大工業の量的・質的發展」(北原勇他編著『資本論体系 10 現代資本主義』有斐閣, 第 II 章-1) [Shibui Yasuhiro (2001), “Kyodai Dokusen Shihon no Seisan Katei: Kikaisei Daikogyo no Ryoteki-Shitsuteki Hatten”, Kitahara Isamu et al. (eds.), *Gendai Shihon Shugi (Shihonron Taikei)*, vol. 10), Yuhikaku (in Japanese)]
- 渋井康弘 (2002) 「巨大独占資本の生産過程——現代資本主義における生産過程の序論的考察」(『名城論叢』(名城大学) 第 2 卷 4 号, 2002 年 3 月) [Shibui Yasuhiro (2002), “Kyodai Dokusen Shihon no Seisan Katei: Gendai Shihon Shugi ni okeru Seisan Katei no Joronteki Kosatsu”, *Meijo Ronso*, vol. 2, no. 4 (Meijo Daigaku). (in Japanese)]
- 渋井康弘 (2007) 「情報化と新しい分業構造」(『季刊 経済理論』(経済理論学会) 第 44 卷 2 号, 2007 年 7 月) [Shibui Yasuhiro (2007), “Johoka to Atarashii Bungyo Kozo”, *Kikan Keizai Riron*, vol. 44, no. 2 (Keizai Riron Gakkai). (in Japanese)]
- 渋井康弘 (2017) 「技術の概念」(『名城論叢』(名城大学) 第 17 卷 3 号, 2017 年 3 月) [Shibui Yasuhiro (2017), “Gijutsu no Gainen”, *Meijo Ronso*, vol. 17, no. 3 (Meijo Daigaku) (in Japanese)]
- 武谷三男 (1968) 『弁証法の諸問題 武谷三男著作集 1』勁草書房 [Taketani Mitsuo (1968), *Bensho no Shomondai (Taketani Mitsuo Chosakushu)*, vol. 1), Keiso Shobo (in Japanese)]
- 戸坂潤 (1966) 『戸坂潤全集』第 1 卷, 勁草書房 [Tosaka Jun (1966), *Tosaka Jun Zenshu*, vol. 1, Keiso Shobo (in Japanese)]
- 中岡哲郎 (1970) 『工場の哲学』平凡社 [Nakaoka Tetsuro (1970), *Kojo no Tetsugaku*, Heibonsha (in Japanese)]
- 中村静治 (1995) 『新版・技術論論争史』創風社 [Nakamura Seiji (1995), *Shinpan-Gijutsuron Ronsoshi*, Sofusha (in Japanese)]
- 星野芳郎 (1969) 『技術と人間』中央公論社 [Hoshino Yoshiro (1969), *Gijutsu to Ningen*, Chuokoronsha (in Japanese)]
- 吉岡斉 (1988) 『世界大百科事典』平凡社(「技術」の項) [Yoshioka Hitoshi (1988), “Gijutsu”, *Sekai Daihyakka Jiten*, Heibonsha (in Japanese)]

要旨: 本稿は技術論論争を振り返りつつ、マルクス経済学が客観化された技術と主観的な技能との双方を重視し、それらを経済学体系の中に位置づけてきたことを確認する。

また、技術の構造には開発者の意図・思想が反映しうること、今日普及しつつある軍民両用技術(DUT)は、民生利用されたとしても軍事的意図から完全に自由になるわけではないこと——これらの点がマルクス経済学の検討課題として残されていると主張する。

キーワード: 技術, 技能, 軍民両用技術, マルクス経済学