

デジタル化時代のものづくり

藤 本 隆 宏

現場の実態調査から始める学問

このたびは、経済学部創立百周年、おめでとうございます。私は、一九七九年東大経済学部出身で、若いころは会社員でしたが、その後、ハーバード大学で生産管理を学び、博士号をいただいてから東京大学に戻り、一九九〇年から経済学部と経済学研究科におります。大学では主に技術管理・生産管理を教えています。研究面では、現場に行つてノートを取ることから出発して、現場の現実と矛盾の無い理論を構築していくタイプの実証社会科学者です。

学者であれ実務家であれ、ものごとは、それが起こっている現場を含め、いろいろな高さから見ると立体的に見えて間違いが少ないと思います。経済もそうで、生活者や業者はいわば一・五メートルの高度から現場をみる。現場の観察者や研究者は五メートルぐらいの高度に視線を置いて現場をみると、いろいろな「流れ」がよく見えると思います。戦略や政策を考えるなら、もっと高い高度になります。異なる高度の間を自在に移動できることが大事です。

会社の大小に関わらず、私の知る優れた経営者の方々は、会社や現場を眺める高度を自由自在に変えることができます。自転車のギアの製造では世界トップのS社のS社長は、訪問すると菜っ葉服を着て工場の隅々まで一緒に歩い

て細かく説明してくれることもありますが、会議室に戻ると、話は高度三万メートルの世界情勢やグローバル戦略に瞬時に切り替わります。そしてこの会社は進化し続けている。日本の大企業は、現場は強いが本社は弱いといわれがちですが、実は、日本にはこのタイプの優れた経営者が、探せば結構いらっしやいます。

まず実態調査をするという私の研究スタイルは、学部三〜四年生の一七七七〜七九年ごろ、現代農業問題研究会なるものを作り、千葉県印旛沼や長野県諏訪地方で農村調査をしたのが原点です。その時、一緒に調査に出かけた仲間の一人が、本日司会の矢坂雅充先生で、彼は正常進化して東大で農業経済学やフードシステムで教鞭をとっておられますが、私はよれてしましまして、現在は製造業系の現場調査が多いです。しかし近年は、また農業の現場にも行く機会が増え、矢坂先生との交流もまた増えているのはうれしいことです。

その矢坂先生の先生であった佐伯先生が、当時、「田んぼに入れば、近経もマル経もない」、つまり、現場では既成の理論にとらわれず虚心坦懐に現実を見よ、とおっしゃっていたと聞き、以来、この教えに従って実証研究をしています。学部生の時代には、経営学の土屋守章先生のゼミに所属しておりましたが、聴講の形で、開発経済学の高橋彰先生や、当時地域主義を主導しておられた玉野井芳郎先生のゼミにも出入りしていました。企業や地域の産業現場の現実から考える、という点が、これらの先生方の共通の方向性であったと私は考えております。

ある電子部品メーカーの例

現在でも私は、授業などの合間に、だいたい年に五十回以上、つまり週に一回ぐらいは企業の現場に行っています。二〇一八年も、佐世保の五〇人の地場の中小企業から、室蘭の鉄工場まで、大小、国内外の多くの産業現場を見

てきました。その中で印象に残ったのは、夏に訪問した、今のスマホに数百個以上入っているセラミックコンデンサーなど電子部品を生産する、福井県武生市のA社の工場です。ここでは現在、製品一個当たり一円の三分の一ほどで、砂粒以下のような大きさ（たとえば〇・四ミリ×〇・二ミリ）の、電気を貯める電子部品を、会社全体で年間一兆個以上製造しています。これらは、ものすごい数の検査機で全数検査され、その品質の高さから、米国アップル社のスマートフォンは、A社のコンデンサーを全面採用しています。一個数十銭でも、スマホ一台に一〇〇〇個、それが何億台になれば、すごく大きな商売になります。

最近では、対抗するグーグル系の、中国や韓国のアンドロイド系スマートフォン製造企業も、A社の電子部品を買いに来ているようです。A社の部品は、その製造設備の多くも、また原材料も社内生産であり、この点で、社外の専門設備メーカーが生産する標準的な製造装置を買ってくる傾向のあるメモリー半導体やロジック半導体とは、作りこみのやり方が異なります。この企業の技術に追いつきたくて、A社の製品工場・原料工場・設備工場から一斉に高額で人を引き抜いたアジアの巨大企業がいましたが、結局A社をシェアで抜くことはできませんでした。おそらく、引き抜いた瞬間に遅れている、というような速度でA社の現場が進化していたからでしょう。私もこの工場を複数回見学しております。その内容はお話しできませんが、他社には簡単にまねできない、ものづくり能力の塊のような工場であることは間違いありません。

昨今の米中貿易摩擦やスマートフォン市場の成長鈍化の影響は一時的にはあるかもしれませんが、一方、アップルもグーグル系も、米系も中国系も、A社が事実上確立した業界標準サイズ（〇・六×〇・三ミリ、〇・四×〇・二ミリなど）の電子部品を買いに来ますので、福井県の生産現場も、作っても作っても生産が間に合わない状況のよう

十年ほど前に比べても、工場の従業員が二倍以上になり、外国人労働者もたくさん来ていますが、それでも人が足りない状況と聞きました。米中技術摩擦が長期化する中で、この会社には、おそらく、対抗する二つのプラットフォームの両方、あるいは競争するハイテク・デジタル大国の両方から「ライバルより良い品物をくれ、金ならある」といった注文が来ているのではないかと想像します。こうした中で、福井県の有効求人倍率も二を超えております。

以上が、昨夏に観察した福井県のある工場の観察事実です。では、この事実は、どのような理論と辻褃が合うのか。私は、以下のように解釈します。

「調整型のもづくり組織能力、およびそれを進化させる動態的な能力構築能力を持つ企業や現場（たとえばA社）は、調整集約的つまりインテグラル（擦り合わせ）型アーキテクチャ製品（たとえば高機能電子部品）において「設計の比較優位」を持つ傾向があるので、国内外から仕事が来る。これに加え、自社の製品の外側のインターフェースをグローバル業界標準化するアーキテクチャ戦略をやりきる本社の組織能力があれば、A社のような「強い工場・強い本社」は、日本を主な製造拠点にしなから、高成長・高利益事業を維持できる。」

平成のもづくり現場史

この結論の理論的根拠は長くなるので割愛しますが、私の書いたものをちよつとご覧いただければと存じます。少なくとも、技術生産管理の「広義のもづくり」概念、進化経済学や経営戦略論の組織能力概念、工学系設計論の設計概念やアーキテクチャ概念、経済学の貿易理論の系譜、これらを総動員すれば、以上のような解釈に到達するのです。

日本には、依然として、理論的・実証的な根拠の怪しい、情緒的な製造業悲観論が横行する傾向がありますが、

しっかりした現場の能力構築能力と本社のアーキテクチャ構築能力が備わっていれば、今でも、高成長・高利益の日本企業や国内現場が存在しうるということが分かります。現場をよく見て、長期視点の本質論で解釈し、適切な理論を適用すれば、自ずとそのような結論になるのです。

デジタル化の時代であっても、よく考え抜き、やり抜けば、日本の製造業には活路があり、むしろ今後、長期的に続く米中技術摩擦の中で、日本のそうした「強い工場・強い本社」にはむしろ商機がある、と言えるでしょう。私が、二〇二〇年代に向けて、日本の製造業に対して「慎重な楽観論」を主張するのは、以上のような、現場観察と理論考察によるものです。

実際、日本の製造業はもうだめだ、とのマスコミや言論界の一部の大合唱にもかかわらず、平成の終わりにおいて、GDPの二〇%超の規模を維持し、約一〇〇〇万人の就業者では全くの人手不足になるほど、国内外から仕事が来ています。ちなみにGDPの二〇%超の製造業を維持する先進国は、いわゆるG7ではドイツと日本だけです。どちらがより正しく予想していたかは、今や明らかでしょう。

ものづくり産業現場の観点から平成の三〇年を振り返ると、それはほぼ冷戦終結後のグローバル競争の時代、もっと端的に言えば、労働者の賃金が月額ざっと一百万円、日本の二〇分の一であった低賃金人口大国・中国の、東西分断の壁の反対側からの突然の世界市場デビューに対して、隣国の日本の貿易財の国内現場が、現場の能力構築で対抗した三〇年産業戦争だったわけです。九〇年代はとにかく安い中国に多くの生産拠点を移したが、それにより中国現場の賃金と生産性の実態が分かったため、二〇〇〇年前後から、国内の優良現場において、二年で三倍、五年で五倍といった、自らの生き残りをかけた国内現場の生産革新が本格化しました。他方、中国製造業は世界の工場として巨大

化しましたが、さすがに内陸部農業地域から沿海部工業地域への労働力の無制限供給も限界に達し、二〇〇五年ごろには「ルイスの転換点」による賃金高騰が、ほぼ五年で二倍のペースで始まりました。

こうした、日本現場の生産性向上と中国の賃金高騰の相乗効果により、二〇一〇年代になると、「じたばたしているうちにコスト競争力で中国に追いついた」という企業や現場の声を耳にすることが増えました。今は、中国の月額賃金は多くの場合五万円あるいはそれ以上で、日本の三分の一から五分の一ぐらいにまで近づいてきました。

そうなれば、たとえば日本の工場の賃金が中国のライバルの三倍、物的生産性が五倍なら、輸送費や税金を除けば、日本工場が単位コストで同業の中国工場より安く生産できる可能性も出てくるわけです。たとえば、三重県で事務機械を生産するB社は、二〇〇五年から一〇年までの五年で、トヨタ方式の導入により生産性を五倍以上にして、表面実装工程のショット当たりコストで自社の中国の工場に追いつきました。

長崎県のある中手造船企業C社は、近年、大手企業を凌ぐ世界最高水準の高い生産性と利益率を上げていますが、中国企業に比べて賃金は三倍であるが生産性は五倍と推定されます。長年、斜陽産業と言われた造船業でも、能力構築をあきらめない優良企業が日本にあるのです。

衰退したといわれる日本の繊維でも、実は全国のあちこちに強い日本企業があります。数年前に訪問した石川県の従業員二〇〇名ほどの織物企業D社では、訓練された多能工が一人で六十台の自動織機を同時に管理し、しかも、見たところその織機の八〇％は稼働している。取り扱い製品も織るのが難しい高機能ユニフォームで、これならバンブーラデシユの低賃金工場にも負けないわけです。

私がこれまで見てきた千を優に超える現場の中には、このような会社が、結構たくさんあります。実際、マクロの

数字で見ても、平成期に、日本の製造企業の数約二〇万社へと半減しましたが、残った企業や現場は強く、付加価値生産性もそれなりに上がりました。

こうして、冷戦終結後の平成期に、グローバルコスト競争で苦戦した日本の製造業は、多くが閉鎖されたけれど、また多くが奮戦して生き残り、長かった暗いトンネルを抜け出しつつあると言えるでしょう。潮目は変わったのです。平成が終わる今、我々は「どうせ日本の製造業はだめだ」という、理論的にも実証的にも根拠の無い固定観念を捨て、現場の現実を虚心坦懐に見て、平成後の日本の産業に平常心で向き合う必要があります。これが、平成三〇年間の、貿易財の現場から見た産業史のダイジェスト版です。

いわゆる検査不正問題に関する誤解

しかしながら、日本の言論界は概して悲観論が好きで、実際、日本の製造業悲観論は、今もあれこれ出てきます。常に危機感を持って事に当たる、という意味であれば良いのですが、根拠のない情緒的な悲観論は建設的な結果を生みません。

たとえば、二〇一七年の終わりに、日本の製造大企業で、いわゆる検査不正が続々と発覚した時、一部の国内外マスコミは、「これは日本の製造現場の現場力が劣化したからだ」と論評したのですが、これは品質管理の基本が分かっておらず、因果関係のないところに因果関係があると錯覚した非科学的論評でした。まさに記事自体の品質問題という他ありません。

実際に起こったことを整理すると、第一に、日本の一部の大企業の工場内で、検査部門などが長年にわたって検査

不合格品（内部不良）を合格とする不正を行っていた。むろんあつてはならぬ重大問題です。第二に、同様の長期の検査不正が発覚する日本企業が続出した。日本企業全体の信用にかかわる不祥事です。しかし、第三に、現在のところ、不祥事を受けて行われた各社の長期に亘る調査において、これらの検査不正が原因で顧客の側で起こった品質不良（外部不良）や事故は、未だ報告されていない。以上が観察事実です。

品質管理論的に見て、こうした観察事実と矛盾しない仮説とは、以下のようなものです。すなわち、問題の工場においても、品質の現場力つまり「工程能力」は実はそれなりに高かった。だから長期の検査不正はあつても品質不良は報告されていない。一方、それでもかなり多くの検査不合格が出るほど、契約や規制による検査基準が厳しかった。それは社会が必要とする品質基準と比べても、たとえば安全係数を大きく取るなど、非常に厳しかった。

このため、現場力が高い現場でも検査不合格はかなりの数が出てしまった。これを隠蔽しても外部不良は出ないと専門家として判断した当該の検査部署等は、納期やコストの圧力の中で、内部不良を「無かったこと」にしてしまった。しかも長年それを続けた。そもそも検査部門は専門家集団で人の動きも少ないので、この改ざんは長年、外からは見つけられなかった——以上が、上記の事実を矛盾なく説明できる仮説であり、実際に、そうしたことが起こっていたとの当事者企業の報告が相次いでいます。

したがって、こうした検査不正が断じて許されないことは当然としても、「最近、長年の検査不正が発覚したのは、日本のものづくり現場力が落ちたからだ」と思い付き的に論じるのは、それ自身が論理的に破綻しており、非科学的な主張なわけです。こういう形で、根拠のない製造業悲観論を論じることが、まじめな事業者まで風評被害を受けかねず、ひいては言論界自身の品質問題となってしまう。今こそ冷静な議論が必要です。

デジタル化時代のものづくり

次に、最近よくある、もう一つの日本製造業悲観論について考えてみましょう。それは、デジタル化において、日本の製造業は、いわば「上空」のICT界の制空権を米国系のプラットフォーム盟主企業にぎられ、依然として「地上」の物財の世界で停滞している、産業IoTやインダストリー4.0といったデジタル製造業の分野でも日本は遅れている、といった主張をする、デジタル化悲観論です。

たしかに、重さのないICT（情報ネットワーク技術）の世界は設計思想がグローバル標準インターフェースを持つオープン・アーキテクチャになりやすく、そこでは、その標準インターフェースを制御する力を持ったプラットフォーム盟主企業、最近の流行語で言えばGAF A（グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾン）のような米国企業が、その標準を共有してくれる多数の補完財企業（たとえばアプリ開発のベンチャー）やサプライヤーと大きな産業エコシステム（生態系）を形成し、これらの企業間の累積的なネットワーク外部性の効果により、それがすごい勢いで成長します。GAF Aなど盟主企業はそこから利益を得る仕組みで、あつという間に、米国の株価総額ランキングでトップを占めるようになりました。中国にもこのビジネスモデルを模倣する企業が現れ、中国国内が中心とはいえ、一〇億人超の人口を背景に、一部が巨大化しました。米国ICTビジネスの中心は言うまでもなくカリフォルニアのシリコンバレーで、中国でも華南の深圳がそのようなセンターとして急拡大しています。

こうしたプラットフォームビジネスの研究は米国で進み、日本にも伝播しましたが、その中で「なぜ日本にはプラットフォーム盟主企業が出てこないのか」「それがないから日本の経済はダメなのではないか」といった、新たな日本悲観論も盛んです。

G A F A がうらやましいというのは心情的にはよくわかるし、私も、将来的にはそういう盟主企業が日本から出現したら素晴らしいなと思います。しかし、現実の戦略や政策を、そうした希望的観測に頼って決めるわけにはいきません。それぞれの国は、背負っている歴史や地理的、経済的条件が異なります。そもそも米国企業の中でも、G A F A のような盟主企業はほんの一握りです。日本の企業は、そうした遠い目標を闇雲に追いかける前に、もっと身近なところにある日本企業の成功例を参考にすべきでしょう。

日本企業の「哺乳類戦略」

実は、先ほどご紹介したA社は、そうした、日本企業の行くべき方向を示す、一つの先行事例と考えられます。すなわち、歴史その他の理由により、統合型のもづくり組織能力とインテグラル型つまり擦り合わせ型のアーキテクチャの製品に強みを持つ傾向のある日本の優良ものづくり企業は、一方ではこれまで通り現場の能力構築を継続しつつ、他方では「中クローズドインテグラル・外オープンモジュラー」といったアーキテクチャの位置取り戦略を採用し、この二つを武器として、たとえばスマートフォンで言えばアップル勢とグーグル勢のような競合するプラットフォームの垣根を超えて、両方で採用されるような高機能部品や高性能設備を世界に供給することを一つの目標とすべきでしょう。

つまり、現状を総合判断するならば、日本企業がいきなりG A F A のようなプラットフォーム盟主企業になることは難しいが、地上の現場における高度なものづくりと、経営陣の周到なアーキテクチャ戦略の合わせ技で、上空のI C T界と、自らの標準により能動的につながることは可能です。デジタル・エコシステムを牛耳るG A F A など米系巨

大プラットフォーム盟主を恐竜とするならば、日本企業が当面目指すべきは、その間に入りこんでしぶとく生きる「哺乳類戦略」だと私は考えます。

そもそも日本は、人口一億人ちよつとの中型国なので、米中のような巨大プラットフォーム盟主企業、つまり恐竜企業は出にくいと言わざるを得ません。しかし、自動車のような超大型の擦り合わせアーキテクチャ産業を例外とすれば、付加価値一〇〇兆円、就業者一〇〇〇万人規模の日本の製造業は、先ほどのセラミックコンデンサーのように、一兆円前後の規模の、シェアも利益率も成長率も高いグローバル製品を数十ぐらい持つことができれば、それで十分にやっていけるでしょう。そこで活躍する日本のリーダー企業は、多くは売り上げ数千億から数兆円で、強い現場と業界標準で上空のデジタル界とつながるなど、しぶとい「哺乳類戦略」をとる企業ではないかと思われまます。

IoTというよりはIFT

ちなみに、このデジタル化に関しても、世の中には誤解が多いようです。たとえば、いわゆる「インダストリー四・〇」はドイツで自動化した工場のインターネット常時接続、つまりコネクテッドファクトリーが実現しており、日本は周回遅れだ、といった報道がありました。これは、ドイツが掲げた将来目標を「達成された現実」と勘違いしたある種の誤報であり、ドイツの学会で「日本ではそういう話になっているよ」と現地の関係者に言ったら笑われました。正確な情報があれば、日本企業は過剰反応して間違えてしまいます。

また、産業のIoT (Internet of Things) という言い方もありますが、リアルタイム性が厳しく要求されることのある高度な生産現場は、インターネットだけでは頼れず、フィールドネットワークなど他のネットワークも必要で

すから、「IOTモノのインターネット」という言い方も正確ではありません。むしろ、現場からセンサーなどでデータや情報を常時取り、見える化し、予知や早期対応に活用するのが産業「IOT」の主眼ですから、IfT (Information from Things) とでも言った方が事実に近いでしょう。

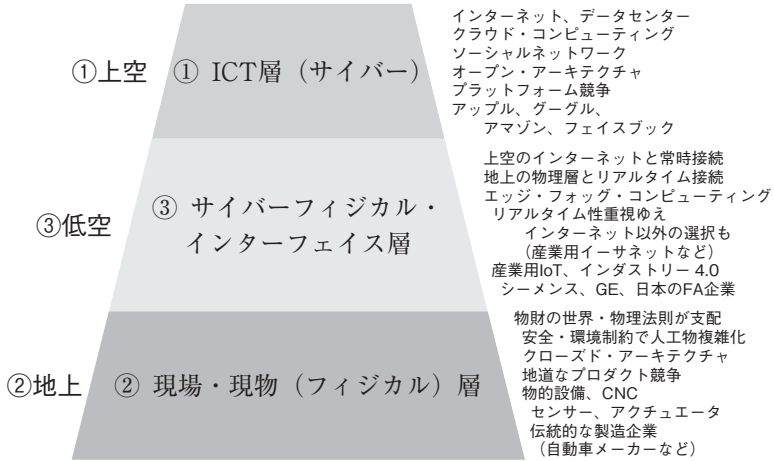
ドイツから学ぶべきこと

一方、上空の重さのないICT界つまりサイバー層と、地上の物財の世界つまりフィジカル層の中間において、近年発達してきたのが、この二つをつなぐサイバーフィジカル層です(図)。物理法則が働く地上のフィジカルの世界は時に非常に複雑なので、上空のコンピューティングパワーが大発展したとしても、「地上」の現場を「上空」のクラウドやデータセンターですべてコントロールすることは、さすがにできない、という判断が働いているものと思います。つまり、計算は地上に近い「低空」で、たとえばエッジコンピューティングといった形で行った方が良いというわけです。

この低空層には、自動車の車車間通信・路車間通信や、工場の現場の設備のネットワーク化やスマート化が含まれます。後者のデジタル製造の分野では、ドイツのシーメンス、米国のGE、日本のFA企業(三菱電機、オムロン、ファナック他)が、標準作りやプラットフォーム作りで競争していますが、今、特に勢いがあるのはシーメンスです。彼らはもともと、生産設備の時間制御を行うPLCというハードウェア制御機器では強いのですが、それに加え、設計情報のCADやPLM、生産統制情報のMESなどのソフトウェアの有力企業を次々と買収し、フィールドネットワークの標準化やプラットフォーム化で世界をリードする一方、資金高騰で工場自動化ブームとなった中国で

上空・低空・地上のアナロジー

重さのない世界



重さのある世界

は特にハード販売面で圧倒的に強く、スマート工場の「低空」領域では最も成功しています。日本勢も、周到に練られたシーメンスの戦略とその実行から学ぶところ大でしょう。

とくに、急速な自動化を急ぐ中国企業に対して、シーメンスはインダストリー四・〇を前面に出し、「標準モジュールを組み合わせればお手軽に自動化工場ができますよ」とのコンセプトで、中国の急速な工場自動化の要求にうまく対応してきました。高度なものづくりを目指す日本企業は、こうした「お手軽なモジュラー型自動化」戦法をそのまま真似する必要は必ずしもありませんが、それでも、同社のデジタルファクトリー時代に向けたM&Aによるソフトウェアの能力構築やそのモジュラー・アーキテクチャ化、プラットフォーム提案など、周到な戦略からは学ぶことが多いでしょう。このように、低空での標準化で先行したシーメンスなどドイツ勢とは、競争と協調の微妙なバランスをとることが、同じく低空での標準の形成を目指す日本のFA企業の当面の作戦でしょう。

ドイツからは、他にも学ぶべきことがいろいろあります。製造業がGDPの二〇%を越えるG7先進国はドイツと日本ぐらいですが、ドイツは日本の倍近い規模の輸出を行っています。ドイツにおけるユーロ、日本の一時の超円高など、理由はあるでしょうが、高い賃金であっても輸出しきる、ドイツ企業のある種の仕組みと強い意志は参考にするべきでしょう。

またドイツは、イギリスの経済学者A・マーシャルがかつて「科学を産業に持ち込んだ最初の国」と見抜いた国で、科学に属する「非競争領域」では、ライバル企業が仲良く相互連携して、コンセンサス標準作りなどで世界をリードしてしまう。ここが巧みです。たとえば、自動車の車載組込みソフトや自動運転の方式の領域でも、ドイツでは自動車やコア部品の競合企業が集まって、この新しい人工物の変数の定義や評価などの標準作りを「科学の非競争領域」から談合にはならないよ」と言い張ってさっさとやっけてしまいます。プロレスのたとえで言うなら、まずファイトの場である「リング」を仲良く設営した上で、試合が始まればちゃんとファイトする。設営の最初から喧嘩になりがちな日本企業としては、学ぶところ大でしょう。

一方ドイツでは、国内向けの中小企業振興策としての「内向きのインダストリー四・〇」は必ずしも順調にはいっていないようですが、他方、中国市場でのシーメンスやSAPの成功を見る限り、「外向きのインダストリー四・〇」は、まず大きな絵を描いて、その絵から逆算して現在を設計するバックキャスト法で成功を収めているようです。グーグルやアップルが「上空」を制している中で、ドイツはグーグルやアップルの下請けにはならないことを目指して、「低空」の標準取りで世界を一步リードしているといえるでしょう。「地上」にひしめく日本企業も、「上空」はともかく、「低空」の標準づくりでは、実力企業がそろっているので、一定の存在感を世界に示してほしいと思います。

現場志向の中小企業と「三方よし」

さて、以上は、日本を代表するグローバル企業を念頭に置いた話でしたが、中小企業はどうでしょうか。私は、多くの中小企業も訪問してきましたが、その中には、大企業以上の利益を上げている所もたくさんありました。超円高下の数年前でも、「実はうちは昨年史上最高益でしたが、これは他の人には言わないでね」とこっそり教えてくれる中小企業主が全国に結構いました。大企業の平均利益率を上回る中小企業は三〇%ほどあるとの報告もあります。実証派の中小企業論の大家、中沢孝夫先生は「かわいそうな中小企業はいるが、中小企業はかわいそうではない」と指摘されるが、名言だと思います。

さて、そうした日本の、特に地場の製造中小企業の一つの特徴は、雇用の安定に気を配ることです。むろん、競争状況は厳しく、いつでも可能なわけではありませんが、「リストラするなどの先代社長からの申し送りだ」「大量解雇などすればこの町で表通りを歩けない」など、表現は様々ですが、一定の利益と顧客満足は確保した上で、雇用の安定にも力を入れ、場合によっては社長が走り回って仕事を取ってくる「現場志向企業」「地域志向企業」は、日本中に存在します。

そしてその背後には、いわゆる近江商人が数百年培ってきた「三方よし」、つまり売り手よし（一定利益確保）、買い手よし（顧客満足）、世間よし（雇用安定で地域よし）の三つの目標を持つ企業が、日本の地域密着の中小企業や大企業でも生産子会社や地域の工場には多いのです。そもそも近江商人はつねにアウェイで商売をしてきたので、その地域での信頼や正当性獲得を重視しました。

低成長期に生産性向上で生き残ろうとすれば、人員は余ります。その時、彼らを首にせず、経営者が走り回って、

トップ営業による売上増、新規事業、下請仕事獲得、新用途開発などで、会社自身が有効需要を創造するのです。

先ほど出てきた事務機のB社は、生産性五倍の生産革新と並行してリサイクルの新事業を本社に提案して雇用を増やした。造船で生産性世界一のC社は、不況時に雇用確保のために焼酎を作り始め、芋畑もある。一人六〇台持ちの織物メーカーD社の社長も、生産性向上で余剰となった五〇人を解雇するのではなく、社長が走り回って親会社の新製品を獲得して五〇人が働ける仕事を取ってきた。とこんな感じでした。

中小企業の社長室は現場の二階にあたりしますから、従業員も「社長が努力して仕事を取ってきてくれたな」と分かりますので、そこに信頼関係が出来て、従業員も生産性向上の能力構築活動に積極的についていく。海外でもありますが、日本式の導入による物的生産性の向上が、自分の解雇に結びつくのであれば、だれも生産革新についていけないのは当たり前です。三方良しは、日本企業の隠れた競争力要因です。

つまり、現場企業が安定した定常状態を達成するには、生産性向上と需要創造の二つをワンセットで行う必要があります。有効需要の創造は、ケインズ流の国の財政出動だけでなく、日本では少なくとも、民間企業やその現場でもフラクタル的に行っているわけです。特に、失業率が高くなりがちな不況期には、生産革新と「三方良し」の合わせ技が、次の時代に向けた競争力向上を支える有効な手段になります。トヨタ方式などをテクニクとして学ぶだけではうまくいかないかと、私は海外でのリーン生産方式の講演などでは、必ず言うようにしています。世界金融危機の二〇〇九年に、日本の失業率が五%台と世界でも突出して低かった理由は、雇用調整助成金など国の政策に加えて、明らかにこうした企業の雇用安定努力があったのだと私は考えます。

いずれにしても、今後、優良な中小製造企業がとるべき方策は、いくつかあると思います。第一は、チャンスがあ

れば新興国などへの生産拠点等の積極的展開でしょう。国内労働力不足もその背景にあります。今や、低賃金利用のためだけではなく、海外での需要創造のために、です。実際、海外工場への部材輸出や、海外工場の評判効果による国内受注の増加などで、海外に生産拠点を出した中小企業の方が国内出荷がかえって増えているとの天野倫文先生の研究結果もあります。

第二に、多くの中小企業にとっては、「脱下請け・自社製品化」と「高付加価値下請け」の両方にチャンスが存在するでしょう。むしろ、自社製品を開発して離陸した素晴らしい中小企業はたくさん見えてきましたが、他方で、長野の樹脂成形業E社、山形の製菓業F社など、さながら真田一族のように世の中の潮目を読み切り、勝ち馬に乗る形で、高付加価値産業、高収益企業を見つけてその下請けになることで、自社製品以上の成果を出している、つわもの中小企業経営者も全国にはいらっしやいます。脱下請けだけが活路ではありません。

労働力不足と女性の活躍

さて、不況などで労働力が余る時代には、現場志向企業の雇用安定は社会の安定に貢献するのですが、今のよう
に、労働力不足が厳しいときはどうでしょうか。今のところ、日本は人口は減っていますが、高齢者や女性の労働参加率のアップにより、労働力人口はまだ減っていません。今のうちに、製造業、非製造業を問わず、ものづくり改善や自動化の合わせ技で、生産性向上を全国で行う必要があります。東大のものづくり経営研究センター(MMRC)が全国十数か所で自治体と連携する「ものづくりインストラクター養成スクール」も、そうした地域の生産性底上げに貢献できるでしょう。これは、同僚の新宅純二郎教授らと十数年前に東大で始めた取り組みですが、ここでは、多

くのものづくりシニアが、改善指導者としての教育を経て、全国の産業現場の改善で活躍しています。今後は、製造業だけでなく、サービス業でも生産性向上のための現場の流れ改善が重要になります。

一方、より長期的には、女性の活躍に注目すべきでしょう。実際、日本の女性の多くは、従来から言われてきた粘り強さや集中力だけでなく、積極性や判断力においても実に優れています。たとえば、東京大学は学部学生が一年三〇〇人ぐらいで、そのうち二〇%が女性ですが、全学部から選ばれた数十人の、世界規模で活躍しようとする積極的な学生を対象とした、英語プログラムのグローバルリーダーシッププログラムでは、実に半分ぐらいが女性です。

産業界に目を転じると、佐世保の特殊板金加工の中小企業G社でも、静岡の大物铸件メーカーH社の炉前作業でも、工学部卒、高専卒などの女性技術者や女性作業者が元気に働いています。彼女らの多くは、自分で優良な企業を見つけ、遠隔地でも積極的に出かけて就職しています。一方、人手が不足する中、中小企業の側も、優秀な女性従業員には中核的な仕事を任せるようになっていきます。最近では、新卒だけでなく、子育てが終わった三十代後半ぐらいの優秀な女性の方々も積極的に中小製造業に就職しており、会社も、この人たちはもう会社を辞めないと想定し、集中的に長期視点の教育訓練を行い、会社で一番高い工作機の種類など、中核的な仕事をどんどんやらせてもらっています。まさに、女性活躍の時代とは、口先の話ではなく、現実の話となっているのです。

他方、現在は、外国人従業員の採用増加が話題になっています。日本全国で人手が足りない緊急事態の中で、これは重要な意味を持つと思います。しかし、一旦来ていただいた外国人従業員の方々は、日本人と変わらぬ安定雇用と待遇をもって迎えするのが筋でしょう。以前のように、不況になったら国にお帰りをいただく「バッファ」扱いでは、来る方々もモチベーションが確保できず、良い職場は維持できないでしょう。

つまり、国内に立地するしかない接客サービス業や医療福祉関係などは別としても、工場立地の場所を選択できる多くの製造業の場合は、それこそ彼らの母国に生産拠点を作って、そちらで良い待遇で雇うというのがベターな選択かもしれません。この意味でも、国内の生産現場においては、目下の緊急対応は別としても、長期的には、 Pfeffer 的扱いでの外国人労働力の安易な採用増加には慎重であるべきでしょう。これは、平成以後の日本全体にとつての大きな選択となるでしょう。

「生産の経済学」の必要性と可能性

最後に、本日の話の学問的な意味を少しお話ししましょう。私は、産業現場を扱う経営学・経済学は、「ものづくり経営学」であるとともに「生産の経済学」であると考えます。かつて二〇世紀の大経済学者、ヒックス卿が述べたように、経済学には大きく「交換の経済学」(catallactics)と、富の「生産の経済学」(plutology)があり、現在主流の新古典派の一般均衡論は高度に発達した前者であるが、産業活動や産業競争力の研究においては、古典派経済学を基礎とする後者が、少なくとも私のような実証研究者にとっては使いやすいのです。

私は、技術管理・生産管理の経営学者ですが、日本の進化経済学会の会長も拝命したこともあり、そもそも大学時代は経済学科でしたので、あらためて進化経済学や、その背後にある古典経済学などを含め、産業を扱う経済学の歴史を見てみました。その結果、こと産業競争や産業競争力に関する限り、それを正面から取り扱ってきたのは、むしろスミスやリカードからマルクスまでをも含む古典派経済学であるとの印象を持っています。おそらくは A. マーシャルが約一〇〇年前に大著『産業と商業』で産業競争という現象に正面から取り組んだのを最後に、主流派経済学

は、一般均衡論を高度な理論として純化していく過程で、いわば「ややこしい不純物」に見える産業現象の多くの部分を捨象していったように思います。交換の経済学を完成させる過程において、それが不可避であったと私は理解しますが、「生産の経済学」はその間の約一〇〇年間、主流派経済学に本格的に取り込まれることはなかったと言えるでしょう。

この点では、私は一介の実証研究者ですから、理論や学説史に深入りするつもりはありませんが、少なくとも経済理論の一ユーザーとして、私が見てきた産業現象に関する限り「生産の経済学」の枠組みは依然として必要と考えます。現代音楽と古典音楽が仲良く共存するように、主流の近代経済学とともに、古典経済学の流れをくむ「生産の経済学」もそれなりに残り、経済学全体に一定の多様性が残ることが、この学問の進化にとっても良いことだと私は思いますし、少なくとも産業の実証研究で理論を使うユーザーとして、そうした多様性を歓迎する一人です。

設計の比較優位説

生産の経済学を現代に生かす一つの試みとして私が考えてきたのは、リカード型の古典派比較優位論、あるいは比較生産費説を、生産費のみならず設計費にも応用した「比較設計費」あるいは「設計の比較優位説」です。細かい話はいたしません、製品開発が世界中で行われる現代においては、貿易論や比較優位論の問いは、「どこで生産するか」のみならず「どこで設計するか」にも関わる、というのが、この説の発想の原点です。

要するに、産業は付加価値の流れだと考え、付加価値は設計情報に宿るとし、設計は、製品であれ工程であれ、人工物の機能と構造の間の調整活動だと考える。組織の調整能力や協業組織力の高い、つまり、歴史その他の理由で、チー

ムワークの発達した現場がたくさんある国、たとえば日本や一部の欧州は、調整集約的なインテグラル型アーキテクチャの製品や工程、つまり高性能自動車や高機能部材のような擦り合わせ型の財で設計の比較優位を持ちやすい。

逆に、別の理由で、個人の専門能力やその間の分業組織が発達した米国や中国では、デジタル財やソフトウェアのような、調整節約的なモジュラー型アーキテクチャの財やサービスで設計の比較優位を持ちやすい。本日のお話の全体が、実は、こうした、生産の経済学に由来する、設計の比較優位説に、首尾一貫してつながっているのです。

かくして、人が頻繁に動く移民の国アメリカは、技術集約（ハイテク）モジュラー型技術の製品で比較優位を持ち、実際、デジタル財やソフトの一大開発拠点であるシリコンバレーが発達している。大量の労働力の国内移動により工業化に成功した中国も、こうした別の理由で、分業・モジュラー型技術の製品で比較優位を持ち、労働集約モジュラー型の製品で比較優位を持っていたが、近年は深圳などを中心にハイテク・モジュラー製品の開発拠点となりつつあり、この点で、同様の志向の米国と技術摩擦を起こしている。

他方、日本企業は、得意な擦り合わせ型アーキテクチャの製品の代表である自動車の設計では依然として設計の比較優位をもっており、世界の自動車の設計の約三〇％は日本企業が行っている。他方、かつてのアナログテレビは調整集約型だったので日本企業は強く、貿易摩擦まで起こしたが、デジタル化した液晶テレビはモジュラー型アーキテクチャになったので、日本企業は設計の比較優位を失ったわけです。

とはいえ、パソコンやスマホなどのモジュラー型の製品も、部品階層を下りていけば、どこかの層で中インテグラルな部品や設備に依存しています。先に示したセラミックコンデンサーも、その一例であったわけです。これらの事実、すべて、設計の比較優位説と整合的な産業現象と言えるでしょう。

二〇二〇年代の商機

それでは、二〇二〇年代の日本はどうでしょう。私は、以上の理論と歴史観に基づき、慎重な楽観論を採ります。つまり、努力をしなければ勝てませんが、地道な能力構築としたたかなアーキテクチャ戦略をやりきる企業や産業にとつては、高収益も高成長も不可能ではない、むしろ商機は増える、との見立てです。

幸い日本にも、アーキテクチャ戦略を巧みに使いこなす企業がだんだん出てきました。たとえば、エアコンのリーディング企業であるダイキンは、自社開発の低燃費技術であるインバーター技術を中国のライバル企業・格力に大部分、あえて供与することで、中国におけるインバーターエアコン市場を劇的に拡大させ、その中で高価格帯を取ることで、同国で高収益・高成長事業を実現しています。米国のプラットフォーム盟主企業にも通じる、見事なアーキテクチャ戦略であり、これは、たとえば、自動車におけるハイブリッド車技術の中国展開にも応用可能でしょう。

地理的には、日本は米国と中国に挟まれた地政学的に戦略的な位置にあり、特に中国に地理的に近く、これは変えられません。冷戦時代には、東西分断のため中国は世界市場に参入せず、日本は「米国の工場」という地位をほぼ独占することで高度成長し、世界第二の経済大国になりました。

ところが、一九九〇年代になって冷戦体制が終わると、東西分断の壁が崩れ、中国が日本の背後から、賃金率二十分の一という、冷戦がなければあり得なかったような強烈な国際賃金差をもって世界市場に参入し、すでに高賃金国になっていた日本は、とくに米中が得意とするモジュラー化したデジタル製品では完敗しました。低燃費自動車や高性能の機械や部材など、設計の比較優位を持つ製品は残ったので、それなりに貿易黒字は続きましたが、平成の日本は、不況、金融危機、中国登場によるグローバル化、インターネットによるデジタル化、少子高齢化などが重なっ

て、二十年以上、経済が停滞しました。特に、グローバル化とデジタル化が九〇年代に同時に来た歴史の偶然が日本にとっては大ダメージで、デジタル製品で「開発はハイテク・モジュラーのアメリカ、生産はローコスト・モジュラーの中国」という見事な補完分業体制をとった米中の狭間で、高賃金日本の、特に設計比較優位を失ったデジタル系産業は大苦戦を強いられ、日本の所得水準も停滞しました。

ところが、日本の産業が三十年間、グローバル化とデジタル化で苦闘する間、大発展した中国は、二〇一〇年代末、今度はハイテク・モジュラー大国として米国と覇権を争う姿勢を示し、これを警戒した米国との技術摩擦が一気に顕在化しました。こうなると、米中に挟まれた日本においては潮目が変わり、双方が欲しがるとは補完的な技術が実装された擦り合わせ型の部品や設備を日本企業が供給し、いわば米中双方の足もとを見ながら、有利な商売を行う機会が、二〇二〇年代には増えそうです。これも、設計の比較優位説から導き出される一つの予想です。

慎重な楽観論をもって次の時代へ

このように、日本が地政学的に米中の中間に位置することは、冷戦の四〇年は有利に、冷戦後の三〇年は不利に作用しましたが、次の二〇二〇年代、このことは再び有利に作用する可能性があります。むしろ、ここには安全保障や国際政治も絡みますから、能天気な調子に乗ってはいけません。むしろ、ここには安全保障や、経営者のスマイルなアーキテクチャ戦略を連動させることで、企業や産業現場や政府が慎重に事を運べば、日本にとっては決して暗い時代ではない可能性があります。

むしろ、現実の企業や現場は人手不足、設備老朽化、デジタル化対応、グローバル化対応、物的生産性を付加価値

生産性につなげる「商売力」の弱さ、社内イノベーション人材やスタートアップ企業の圧倒的不足など、問題山積であり、やるべきことは、それこそ山ほどあるでしょう。また、今の日本には、新興国の賃金高騰も自らの生産性向上もあって、長期存続可能な企業・現場は確かに増えましたが、高成長・高利益・高賃金の「強くて儲る企業・現場」はまだ一部にすぎません。

しかし、まったくの手詰まりというわけではありません。戦後日本の産業は「移民なき高度成長」という独特の環境下で「多能工のチームワーク」を得意とする統合型の現場を多く発達させ、それを武器に高度な調整力を駆使した「高度な擦り合わせ型アーキテクチャの製品」のものづくりを行ってきました。二〇二〇年代においてもなお、その持ち味は、アメリカや中国のオープンモジュラー型のものづくりとは一線を画しており、双方に対して補完的です。日本の企業や産業は、ダイナミックでオープンな「上空」のICTの世界と、インテグラルな高度物財生産を担う「地上」を直接つなぐ「哺乳類戦略」を仕掛ける、あるいはその中間領域である「低空」でもより有効な標準化のネットワークを築く、といったことが重要でしょう。

したがって、産業界や言論界は、この三十年間の苦戦で染みついた「負け癖」を、この際克服すべきです。むしろ、平成における「産業の三〇年戦争」で、勝ちはずなかつたが、大きなハンディを背負いつつも、結局、負けはしなかつたという戦果に対して自信を持ち、次の十年、二十年に平常心で臨むべきでしょう。その意味で私は、二〇二〇年代を「理論と実証に基づく慎重な樂觀論」を持って迎えたいと思います。真剣に考えて臨めば、打ち手はいろいろある、ということです。

(昭和五十四年経済学科卒、東京大学大学院経済学研究科経済学部教授)