

宇宙ロケット工学の視点から 日本社会の“未来図”を描く

日本は「失われた20年」といわれる状況のなか、

国際競争力や労働生産性は長きにわたり低落したまま、

人口減少や高齢化に端を発する多くの課題に直面している。

こうした状況下で日本社会はどう変化してきたのか、そして変化していくべきか。

専門のロケット工学を起点に、幅広く長射程の提言を続ける、

九州工業大学名誉教授の橘武史氏にお話を伺った。

入澤誠＝構成



インタビュー

橘武史

「九州工業大学名誉教授」

70kgの移動に1tを動かす？ 自動車産業中心の社会構造への疑問

橘 私の特長は宇宙工学で、メインはロケット推進です。私がこの分野に飛び込んだ当時、日

橘 それこそが、エンジニアリングにおける「効率化の罠」に陥っている証拠です。もともと、自動車は体重70kgの人ひとりを運ぶのに、1tもの鉄の塊である自動車そのものを運ばなければなりません。燃費性能が少しばかり向上しても、自動車がエネルギーを爆食することに変わりはない。にもかかわらず「日本の自動車の燃費は良い」という情報だけを見て、社会全体を視野に入れる発想ができないのです。

効率化・定義・模倣 ——エンジニアリングの3つの罠

前田 エンジニアリングにおける「効率化の罠」について、社会問題との関連で少し詳しくお話しいただけますか。

橘 私は、今の日本社会を取り巻くさまざまな問題を考えるうえで、工学つまりエンジニアリングにおける「3つの罠」の存在が大きいとみています。工学畑の私がこういうと妙に聞こえるかもしれませんが、今の日本の社会はあまりにエンジニアリング視野のすぎる立場から構築されているように思えます。そのため、エンジニアの視点からすると、大きな蹉跎^{つた}とか罠に陥っている部分が目についてくるんですね。

効率というのは理論上求める値に対して実際に得られる値の割合をいいますが、たとえばガソリンエンジンの熱効率はサイクル論と損失などの係数により約40%という値がほぼ理論上限として制約されています。エンジニアはこの

聞き手

前田章雄

「大阪ガス株
エネルギー文化研究所」



本のロケット工学はまだアメリカには遠く及ばず、そんな工学系でもずっと「上流」の問題、何の役に立つかわからない研究をしている点に、強く興味をひかれたんですね。そうした経験から、物事を考える際に根本へ立ち返るという姿

数値を少しでも上げようと努力してきたわけですが、人ひとりをどう運ぶかという本質的な議論をしていません。「木を見て森を見ない」というか、個別の問題の技術的な改善をもつて良しとしてしまい、それをどう位置付け、どう社会を構築するのかといった点を、国や社会全体として考えてきませんでした。

前田 自動車でいえば、鉄道をはじめとする公共交通を含めた社会全体のバランスを考えるべきなのに、個別企業の利益や個人の利便性のみを追求するマイカー優遇の政策を選択したことが、多くの問題の原因にあります。実際、鉄道網の整備を事業者まかせにする一方、道路インフラの敷設は税金で賄うという日本の交通政策は、マイカー利用者にのみ公的な便益を厚くしたため、都市部では慢性的な交通渋滞、地方ではせっかく敷設されていた鉄道網の廃止が地方衰退を引き起こすという、悪循環が顕著です。

橘 というのも、そもそも人が移動するというのはどういうことで、そのための交通手段は社会においてどういう意味や価値をもつべきか、という視点が欠けているからです。これがふたつめの「定義の罠」と呼ぶべきもので、エンジニア的な視点からは解決すべき問題をどう定義するか——どの範囲で、どう捉え、どう考えるかという出発点こそ最も重要であり、これが曖昧なままでは、アウトプットされる装置や仕組みはけっして満足のいくものになりません。社会問題に適合した定義というのは簡単では

勢が身につく、社会を取り巻くさまざまな疑問についても「なぜこんなことが起こったのか？」と考えることが多くなったのだと思います。

前田 なかでも、先生が早くから疑問を呈してこられたのは、日本があまりに自動車産業中心の社会構造である点です。

橘 80年代初め、留学先のアメリカから帰国した折にアメリカとの差にひどく驚かされたのがきっかけです。アメリカでは自動車が都市環境にしっかりと馴染んでいましたが、日本では街なかの貧弱な道路を自動車が猛スピードで走ってくる。生活者の中心であるはずの歩行者が二の次になっていて、高齢者が歩道橋を渡らされているのに大きな違和感を覚えました。日本の風土や交通事情に合致しているとはいえない自動車中心のインフラシステムによって、日本の都市構造は多様性をなくした死んだ街となっている——そんな感覚を覚えたわけです。

そもそも、製造と使用に大量のエネルギーを消費する自動車に依存し過ぎる経済は、少資源の日本には長期的に大きな負担になるでしょう。

前田 自動車の製造は裾野の産業も広い、日本を代表する主要業種のひとつといえます。それに対し、その自動車に依存し過ぎているという見解を初めて伺ったときは、非常にショックでした。一方で、日本の省エネ技術は優れており、自動車の生産に関わるエネルギー利用量も、走行に必要な燃料の使用量、いわゆる燃費性能も大きく向上しています。

ありませんし、一義的に決まるものでもありませんが、せめて定義如何で判断や施策の内容は大きく変わりをすることを知り、その難しさを認識する姿勢を忘れるべきではないと思います。

前田 現状、コロナ以後の社会のあり方を含め、明確な方針、見取り図が見つからないのも、そうした定義、問題の本質の正しい捉え方ができていない点が大きいのではないのでしょうか。

橘 そうなると、いよいよ陥りがちなのが3つめの「模倣の罠」です。自らの目指す方向がつかめないため、先行するモデルを手っ取り早くお手本にしてしまう。むろん、かつての日本の製造業の「学び＝真似^{まね}び」には素晴らしいものがありました。それがそのまま社会問題の解決に当てはまるとは限りません。たとえば、先ほどあげた急激なモーターゼーションもアメリカに倣ったものですし、代替エネルギーにしても太陽光と風力ばかりが注目を集めている現状は、必ずしもそれだけが正解とはいえないはずです。

その意味で、明治期の性急な近代化や、昭和の戦後復興と高度成長の時期、先行する、あるいは戦勝国である欧米にキャッチアップした「成功体験」が、独自の文化や文明を構想する足かせになっている面が大きいようにも思えます。

自然を活かす独自の産業構造へ 真の国際化は「哲学責任」から

前田 その結果、産業においては従来型のモノ

づくりの発想から抜け出せず、均質な商品を安く大量に生産するなかで、コモディティ化とそれによるコスト競争にさらされています。ここでは多少の付加価値をつけても、それを生み出すのに多くのヒト・モノ・カネが注ぎ込まれる消耗戦に陥ることに気が付かないわけですね。

橘 まさしくその通りで、「失われた20年」さらには30年といわれるなか、国際競争力や労働生産性は低落したまま、さらには歴史上前例がない人口減少と少子高齢化に直面しつつ、有効な手を打てていない状況です。そこへ、降ってわいたようなパンデミックに襲われたわけで、ここをどう乗り越え、日本の社会をどう変えていくか、歴史的な大転換点にあると、今度こそ強烈に認識を改めていくべきだと思います。

前田 それには日本全体、官民ともに、どんな視点が必要で、どのような選択をしていく必要があるとお考えですか。

橘 「コロナ以前に戻る」という考えは、完全に捨てるべきです。コロナ禍では、かねがね懸念され直視すべきだった課題が一気に顕在化しました。人口減少といった課題や、新たな技術革新によって社会が根底から変わろうとする動きが潜在していたにもかかわらず、現状の延長線上で物事を捉えていたことが明らかになったわけで、単純にもとに戻すのではなく、より本質的な変化を目指す必要があります。

そこでは、やはり先ほどあげた3つの罫を乗り越えるという視点が有効になるはずで、表面

真の国際化というのは信頼しあうかたちであるべきで、ひたすらの模倣によって均質化したグローバル社会へ突き進むのではなく、日本独自の社会や産業、文化によって、世界から一目を置かれることが大前提になると思います。

前田 国として「自律分散」を掲げつつ、周囲と「相互補完」しあう関係を構築するということですね。従来は、大国主導の広域ネットワークへの追従で「全体管理」し、最終的に「市場経済」にゆだねるという発想が主流でした。

橘 自由放任のみの市場経済では、資本家も生産者も、さらには消費者も自身の欲望のみに従って行動をするため、社会全体のグランドデザインを描くことが難しくなります。いわば“船頭”のいない激流下りのようなもので、先ほど申し上げた哲学責任とはまったく反対の世界に陥ってしまいがちです。

文化的創造がチャレンジを生む 『NewId』こそ日本の目指すべき道

前田 船頭のたとえというと、そもそも日本ではそれを育てる仕組み、育つ社会そのものが失われつつあることにも、強い懸念を覚えます。

橘 30年に及ぶ停滞のせいで、社会全体にチャレンジする気概を認めようとしないう雰囲気満ちていることが、何よりも心配です。

たとえば若者が多く集まる高等教育の場が、現状ではやせ細る一方です。ひとつには企業の側の多くが、旧態依然の“就社”意識で学生を

的弥縫^{やせ}に陥りがちなエンジニアリングの発想から、より普遍的・本質的な思考へ切り替えていかないといけない。政治にしても、個別の施策に汲々とするばかりでなく、この国をどうしていくかのグランドデザインを今度こそ、本気で構想していくべきで、「結果責任」などと暢気なことをいつている場合ではないでしょう。

前田 先生がしばしばおっしゃる「哲学責任」、土台となる哲学が不可欠ということですね。

橘 たとえば産業構造です。今回の事態で私が一番懸念していた食糧とエネルギーの危機は、幸いにしていまだ起こっていませんが、仮に食糧の輸入が途絶えてしまっていたら、感染による生命の危機以上に恐ろしい事態が起こらないとは限りません。この先も各国からの輸入が確保される見通しが確実でない以上、現状のあまりにも偏った産業構造を改めるという目標を高く掲げていく必要があります。

前田 確かに、この数十年における日本の第一次産業に対する軽視と衰退は著しいものがありますね。カロリーベースで食糧自給率4割を切る異常な数値は、先進国でも日本だけです。

橘 一方で、日本は地下資源はほとんどないものの、豊かな自然資源に囲まれており、欧米のように自然を征服するのではなく、自然と協調しながらうまく利用する思想も人々の精神に育まれています。海に囲まれた島国でもあり、流行政のSDGsをもち出す以前に、本来持続可能な循環型社会への要求も他国より高いはずで

集めるせいで突出した人材が世に容れられにくいこと、さらにアメリカのように産学の緊密な連携ができていないことが大きいといえるでしょう。大学への研究費提供は先進国中でも圧倒的に少なく、半面、成果を求めることばかり性急です。それは企業の研究部門でも同様で、これでは若い人が気概と情熱をもって新しい研究に挑戦できるはずがありません。企業だけでなく、国も学術支援には大きな税制優遇を行うなどの思い切った施策を取ることが重要です。

前田 若い人はそもそも挑戦が好きではなく、社会と大人が応援していかないとけませんね。

橘 それには、先ほどの自然観の違いという点もそうですが、より本質的で深い考察ができるようにする土壌を取り戻すことです。国や社会としての哲学やグランドデザインを見失ってしまった結果、我々は表面的な利便性の面のみに重きをおき、それによって文明重視と反面の文化軽視という状況に陥っているように思います。文明は、本来は文化の僕^{しも}でなければならぬという点を、私たちは今一度思い出すことが必要ではないでしょうか。

前田 それによって、単なる技術の寄せ集めを超えた発想も生まれてくる。iPhoneなどはその典型で、日本の企業もそれをつくる技術は十分にあったのに、人と人がコミュニケーションリエイトするという社会や文化への視野が、決定的に不足していたと感じます。

橘 そうした点から、私が提案しているのが

す。

であれば、これからの日本が進めるべき産業とは、自然を利用してきた日本の強みを活かす方向にあるはずで、第一次産業や木造建築などの自然を活用する産業、そして豊かな自然を守る環境関連の産業を拡充すること。それもITやAI、あるいはロボティクスのような最新技術の農業分野への活用で新たな可能性を考えることが、既存の技術や第二次、第三次産業との間で爆発的なシナジー効果を生むきっかけにもなるでしょう。これは同時に、労働力の適正分配という点にもつながっていくわけで、人口減少のもとで日本に適合した適正産業が適正規模で運用していけるよう、労働力移動を国レベルで考える時期にきているのではないのでしょうか。

前田 エネルギーについても同様に、有数の火山国で起伏の激しい地形、豊かな森林資源を有する日本においては、これを活用しての地熱発電や小規模水力発電、あるいはバイオマスなど、比較的安定性の高い選択肢が豊富にあるわけで、それらを既存のエネルギーインフラとうまくバランスしていく姿勢が必要になりますね。

橘 一方、広義の自給率を高めるには、他国と「共存関係」を構築する視点も大切です。それも日本独自の高度な技術や人材、資金を提供することで互いに補完しあうシステムが望ましいでしょう。日本と正反対のニーズをもちながら、もちつもたれつの関係になる国と協定を結ぶといったダイナミックな発想も重要です。

『NewId』というキーワードで、NewとOldを組み合わせたもの。むろん単なる懷古趣味ではなく、最新技術の活用により古くからある日本独自の多様性や文化、人々の想いといった部分にこたえるモノやサービスを生み出そうという意味で、こう名付けました。

たとえば「生活者が安全に歩いて暮らせる街」「豊かな緑に囲まれた暮らし」「季節に応じた風のそよぎを感じられる暮らし」、さらには医療サービスの適正化の先の「自宅での尊厳ある死と看取り」など、NewIdな暮らしの可能性はいくらでも広がります。ITなどの技術をいたずらに効率化に向けず、新しい技術に基づいて“新しい昔”を創出する——そういう未来を目指すなら、日本にはまだまだやるべき仕事が無尽蔵にあるとはいえないでしょうか。

前田 宇宙ロケットという、究極の最先端技術を手掛けられているエンジニアならではの観点で、未来に向けた重要なキーワードを多数お聞かせいただきました。ありがとうございました。

橘武史（たちばな たけし）

東京大学（工学部航空学科）卒業後、1978年、スタンフォード大学留学。工学博士。九州工業大学助教授時にシユツトガルト大学文部省在外研究員。2002年、九州工業大学教授。2018年退職、名誉教授に。環境省中央環境審議会委員（臨時）など歴任。専門は宇宙推進、燃焼／エネルギー／環境。日本航空宇宙学会フェロー。福岡大学（安全システム医工学研究所 客員教授、CEL客員研究員）。

前田章雄（まえだ あきお）

大阪ガス（エネルギー・文化研究所研究員。1991年、大阪ガス入社後、産業用エネルギー部門で主に工業炉の営業、企画、設計、メンテナンスに従事。2019年より現所属にて都市インフラの研究に従事。