

Back Number

本論文は

世界経済評論 2022年9/10月号

(2022年9月発行)

掲載の記事です



世界経済評論

定期購読のご案内

年間購読料

1,320円×6冊=7,920円

6,600円

税込

17%

送料無料

OFF

富士山マガジンサービス限定特典

※通巻682号以降

定期購読
期間中

デジタル版バックナンバー読み放題!!



世界経済評論 定期購読



☎0120-223-223

[24時間・年中無休]

お支払い方法

Webでお申込みの場合はクレジットカード・銀行振込・コンビニ払いからお選びいただけます。
お電話でお申込みの場合は銀行振込・コンビニ払いのみとなります。

Fujisan.co.jp
雑誌のオンライン書店

ロジスティックスは戦略である



鶴岡 秀志

元信州大学先鋭研究所特任教授

つるおか しゅうじ 大手洗剤メーカー、大手商社を経て、大学でナノカーボン材料の安全性評価研究。地方自治体の依頼により中小企業振興のためのナノカーボン技術を活用した製品工業化支援。早稲田大学応用科学修士。米国アリゾナ州立大学科学工学 Ph.D.。欧州研究機構 (ESI) 2018/19 夏季学期 Faculty.

ほとんどの日本人はロジスティックスという言葉から物流あるいはサプライチェーンを想起するだろう。ところが本来の意味は「兵站」である。我国は戦後から約 80 年間、言霊信仰に呪縛され兵站を専ら軍事とみなして忌避してきたが、軍隊における兵站とは町の持つ生活基盤・機能をそっくり移動させる計画立案と実行のことである。月面着陸や火星探査への道のりも兵站である。未だに多くのリベラルを標榜する人々は、少しでも軍事と関連するものについて議論すら忌避すべきと考えているために、現実を直視するいわゆる保守の人々との間に建設的な議論が生まれにくい。しかし、プーチンのウクライナへの侵略戦争によって明日は我が身という現実に直面している。当に社会情勢と歴史は「諸行無常」であり「ゆく川の水は絶えずして」の如し、祈祷的安寧は脆く儂いことが判った。東日本大震災でも自衛隊の奮闘と米軍の協力で多くの人々が生き抜くことができたが、軍事侵攻や自然災害に対する安全保障をより一層自ら担保できる計画を策定することが急務である。本稿では、改めてロジスティックスの意味を問いかけ、具体的国家戦略と行動計画を促すものである。

本稿では、イノベーションを産業に発展させるために不可欠なロジスティックス（以下、見出し以外は「ロジ」と略記）について「激論」を記す。ご一読いただければ幸甚である。

I 工学を蔑ろにして ロジスティックスを語るなけれ

蓄電技術は電池より先にキャパシタ（コンデンサ）が発明された。写真は、世界最初のボルトの電池に先立つこと 50 年以上前に発明され

たキャパシタの元祖であるライデン瓶である。当時の最先端技術である電気を活用するために「貯める」という技術は、今日でも系統電力では解決に至らず再生可能エネルギー活用のための重要課題である。

本論の前に政府以上の権力を持ちながらあらゆる方面で不勉強の甚だしい我国マスコミについて一言。

左翼リベラルの嫌う階級は逆説的に現在の大学にも厳然として存在する。理学部（学術）は工学部（産業）より高位であるというヒエラル

写真 ライデン瓶



(出所) ジュネーブの科学史博物館 (Musée d'histoire des sciences)。許可を得て筆者撮影。

キーである。なお、医学部は職能の違い（血を見るのが嫌いな人は多い）なので入試の偏差値の問題である。70年代頃から戦後花形だった工学系学科が序列を落とす一方で理学部の人気が高まり、特に数学科と物理科は模擬試験上位者が目指す専攻となった。OB、教授ら先輩諸氏から、「昔が一番優秀な奴が工学部を目指した。お前らががんばれよ」と言われたものである。現在でも工学部における女子学生と教員の割合は他国に比べてかなり低いことから理学部と工学部という区別が厳然として存在していることが判る。工学部は産業・企業寄りで保守的、理学は革新的というイメージを未だに引きずっている。巷間には工学は低俗という意識があるのかと疑いたくなる。

「プーチンの戦争」における情報戦はニュースや奥様番組でも繰り返されている一方で、ベストセラーの“Putin’s People” by Catherine Belton, published by William Collins (Paper Back Edition in 2021)を一読していないか無視

していると思われる識者の言説があまりにも多い。勉強不足の我国のメディアにWSJやFTレベルの論説を求めるのは最早絶望的である。

II ロジスティクスとは何か？

英語辞書に、いずれも一番目の説明として次のように記載されている。

- ・ Oxford Advanced Learner’s Dictionary :
~ (of sth) the practical organization that is needed to make a complicated plan successful when a lot of people and equipment are involved.
- ・ Collins English Dictionary : the science of the movement, supplying, and maintenance of military forces in the field.

「物流」の意味はどちらの辞書でも二番目以降となっている。つまりロジとは組織的に物事を推進する実効プランを科学的に検討・実行することである。人員配分、設備運用、教育、必要技術の開発プランを練り上げることを指す。しかしマスコミの論説は、「物流：physical transportation」との混同が大多数であり、この不勉強がロジへの理解を妨げている。

デジタル・トランスフォーメーション (DX) の重要性が高まる中で「モノ」を円滑に製造・輸送する重要度は否が応でも増している。「プーチン」の戦争でも諜報・情報収集と部隊の移動・戦闘の統合が重要であることが改めて示された。衛星、ドローン、通信傍受からの電子情報は瞬時に伝達されるが、輸送・配備は準備時間を要するので両者の時間差を埋めることが作戦遂行に必須になる。例えば、戦車大隊を組成、前線投入する際、搭乗員・車両・補給を整えるのに3週間以上掛かる。そのため時間差

が生じることを考慮してロジ、即ち兵站を予め組み立てていないと、その不作為が前線で陥穽として襲いかかってくる。ロシアの急襲で多くの地域を奪取されたウクライナも西側諸国の応援で兵站を整備していたのでロシアを押し返すことになった。逆に兵站を無視したようなロシアは窮地に陥っている（なお本稿は6月に執筆）。

Ⅲ ロジスティックスに無知な言論は大本營的思考の現れか？

満州国建国以降の大本營の場当たりの思考が無秩序なメディア言論により再び頭をもたげている。昭和6年の満州事変以降、我国陸海軍の統帥部と大本營が兵站を軽視して作戦遂行、ノモンハンでコテンパンに敗北したにもかかわらずインパール作戦では戦闘による死傷者よりも補給の欠落で落命した将兵が多であった（戸部良一『失敗の本質』、中公文庫（1991）等）。

ロジの日本語訳と言える「兵站」への侮りは日本人の思考の欠陥であるという論調がマスコミでは多いのだが歴史的にみればそうとも言い切れない。近代化以前も、源平合戦、戦国時代や江戸末期でも兵員や武器の輸送は大きな課題であり、瀬戸内海海運業（あるいは海賊）の活用が戦闘の趨勢を決めている。秀吉の「中国大返し」も大群の移動における海上輸送を含めた兵站について研究が続けられている。むしろ「失敗の本質」でも指摘されているように陸海軍統帥部の失敗は、俊才の集まりであり日本の最高度のインテリ集団であった組織による労働者や徴集兵を単に数字としてみなす習性が背景にあるのではないだろうか。陸海軍ともに軍のキャリアは座学と図上演習などを通して高度な

知識を詰め込まれたが十分な現場経験を経ずに若くして地方トップに任官（主に地方司令部参謀や部隊長）、その後中央に戻る。さらに地方司令官等を経て中央の昇進争いに加わっていくという道を歩んでいった。このあたりの経緯は「日本の一番長い日」（半藤利一）「ノモンハンの夏」（同）「日中戦争」（小島譲）などを参考にさせていただきたい。当時の軍の幹部は高級官僚であり兵站は机上の論理とメンツから作られ、冗談としか思えないことに航空部隊の運用経験のある参謀はいなかった。ゼロ戦を工場から滑走路まで牛に引かせて運んでいたことから分かるように航空機についてのロジが考えられていなかった。反対に、幕末の頃までは大将といえども兵と一緒に行軍したので兵站の重みを実体験として持っていたと考えてよいだろう。大きな違いである。

翻って平和憲法の下、霞が関や大企業のエリートは終身雇用の慣習もあり戦前の軍キャリアと同じ様な昇進階段を登る。ヒト、モノ、食料、燃料をどうやって計画的に準備して、あるいは中長期的に研究開発を推進して非常時に対する備えを行い、いざ紛争や天災が発生した時に実効に移すといった経験・肌感覚が皆無である。ジャカルタ暴動のときに大使館員が最初に逃げたのは語り草である。かろうじて自衛隊で図上演習・訓練と災害救助・海外平和維持活動が行われていることが救いかもしい。東日本大震災の際や、筆者の住む長野市で発生した2019年千曲川堤防決壊でも自衛隊の出動無しでは被害はより甚大であっただろう。

我国の高等教育、すなわち大学の教育において筆者の世代ぐらゐまでは大東亜戦争の経験や教訓を持つ教授陣により工学部ではロジについて生産と補給・廃棄の統合計画という表現を

使ってしつこく言われてきた。水俣病、大気汚染など当時の公害問題多発の社会的背景もあり、原料の調達から製品製造に加えて、廃棄・保管・輸送方法に注目することは化学反応と同等に重要であることを教授された。ところが21世紀になってからのバイオやITブームにより工学部でも泥臭い研究が廃れてパソコンで卒論研究する時代になり、工学部キャンパスでもファッションな装いが日常の風景になった。余談であるが、昔は、工学部は汚れて臭う作業服か白衣、理学部はきれいな白衣というイデタチなのでひと目で区別がついた。このような記憶が今なお親世代に根付いていて女性が工学部進学を避ける風潮があることを危惧している。採掘・廃棄・保管・輸送はどうしても汚れる工程であるため低学歴あるいは下層階級へと押し付けられてしまう。結果的にエリートの間からモノへの関心が薄らぐとともにロジについては学術論文でも評価対象にならないので触れられることは無い。今こそ軍事を通してロジの本質と重要さを国民全体で学ぶ時である。

当然、大学でもそれぞれの分野でロジ教育を行う必要がある。日経新聞が博士課程進学率低下を多角的に分析しているが、企業で「ちょっと優秀な人」が選択するペーパー・ドクターのシステムは心許ない。「ちょっと優秀な人」は泥臭い仕事を続けたくない人達である。論文をまとめて学位申請というシステムでは指導教授の推奨でほぼ学位取得が決まってしまうので、工学部で必要な系統的知識の習得に至らず戦略策定に役立つ人材へと育たない。文科省は21世紀の始めにこの制度の廃止を画策したがウヤムヤになってしまったままである。これを解消するためには米国や独・蘭のように学位取得後、企業での経験を積んだ人を大学教員として

採用する方針に変更しなければならない。その障害となっている地位保全に汲々としているペーパー・ドクター上がりの教員を全面的に入れ替える必要がある。

IV ロジスティックスに関する誤解が敷衍している

「モノ」を運ぶということは、原料調達から出荷・廃棄までの俯瞰的なマネジメント、つまり軍隊で言えば戦略全体を見渡す参謀本部が必要となる。「プーチンの戦争」ではロシア軍の補給が大雑把であったことが明らかになり、燃料や食料、更には衛生を保つための設備と消耗品、医療設備や死者を収容する手段も必要なことが我国国民にも認識された。軍事行動の基本は兵站といわれることから分かるように、軍団全体が衛生的な環境で健康と活力を保って活動するための設備一式を携行・運営することが半分以上を占める。我国では軍隊を忌避するので馴染みが薄い軍隊組織について、一正面の作戦を遂行する作戦単位である「師団」の規模は、比較的小規模の自衛隊でも7000人前後である。戦闘員だけではなく通信、土木建設、炊事、洗濯・衛生管理、会計・人事・総務、記録など、ほぼ「町」をまるごと移動させることに等しい。自衛隊が災害出動すると給食だけではなく、宿泊、シャワー、衛生医療まで用意できるのはこの軍隊の成り立ちの原則に則って準備配置されているためである。

過去に「世界経済インパクト」で取り上げたことがあるが、一見軍事行動とかけ離れているように見える医療衛生対策の例として防虫対策がある。これは缶詰に勝るとも劣らない画期的な軍用発明である。第2次大戦において日米と

もに衛生害虫（蚊、ハエ、シラミ、ゴキブリ、他）対策として殺虫剤、防虫ネット（蚊帳）や蚊取線香を用意したが不十分だった。衛生害虫は伝染病媒介だけではなく「うっとうしい」ので熱帯地域での活動に大きな支障となる。かといって、前線で殺虫剤噴霧や蚊取線香は移動を繰り返す軍には不便である。また、マラリアやデング熱のような伝染病の蔓延は軍団の戦闘能力低下を招く。その対策として、米国は防虫対策のために虫よけ剤 DEET（忌避剤）を開発した。この DEET は当初軍事機密であったが 70 年代に一般にも開放され社会の役に立っている（なお、未だに米国が企業に数量割当を行っている）。湾岸戦争時に DEET 濃度 80% 以上のものを使い後遺症が出たと一時期騒ぎになったが陸上戦闘を行う兵隊にとって必須の「装備」だった。この DEET を開発、製造、補給することも重要なロジである。

ロジの一端であるサプライチェーンは、トヨタのカンバン方式でさえも新型コロナやプーチンの戦争により弱点が浮上したが、それ以前は合理性を持っていた。一方、コンビニ店頭における消費者への訴求効果と商品取り回し効率だけで組み立てられた多頻度配送方式はカンバン方式とは別物である。かつてダイエーが行った商品の取り回しを踏襲したと言えるのだが、店頭効率に偏りすぎて商品バラエティの貧弱化、メーカーと問屋への過大な負担の押しつけといったことから躓く原因となった。SDGs にも合致しないので、早晚、見直しされるだろう。

サプライチェーンの問題は多くのカテゴリーで長年の課題であったが、2021 年以降は部品調達の遅れにより組み立て業の自動車や家電業界で商品の遅配が生じたので改めて危機管理が叫ばれている。識者は 2011 年の大震災以来、

危機管理の再検討という。しかし、これらの意見は高等教育でロジに関する教育が行われていない現状では単に「上の方が騒いでいる」だけなので現場では机上の空論になってしまう。ロジは戦略なのでトップマネジメントが現場の実情を把握して真剣に検討しなければいくら唱えても実効性に欠ける。サプライチェーンを含めてロジは企業や国家の戦略であり、トヨタといえども一企業だけで完結する問題ではなく国家の存立に関わる課題として常日頃から調査研究を行う必要がある。当然、安全保障も絡んでくるので「国連を中心とした」お花畑の平和祈念では何も解決できず、地球全体を取り巻く情勢を鑑みて国家経済運営と軍事を含めた政策として取り扱う必要がある。

V 識者が識者でなくなる時

2021 年から顕在化した COVID-19 による物流の停滞と、それに伴う資材の高騰を乗り越える案として提案された日経新聞 2022 年 4 月 21 日付「Deep Insight, 円安資源高には『知の輸出』」は、一見すると政策転換を促すあるべき姿を論じた論文として掲載されたのだろう。同記事では我国の内なる改革を主張する。しかし、繰り返し読むとトップ経済誌の論説というよりも飲み屋での議論程度であることが判る。論文が論じるように、「知」が枯渇することを防ぐ、あるいは Turn Around してモノに頼る貿易からソフトウエア等の無形財産で稼ぐ体制に転換することは先進国として当然のことかもしれない。しかし、手段として現状のままの国内教育研究機関を中心に知の輸出を推進するのは他人まかせの安易な発想と言わざるを得ない。有り体に言えば、偏差値トップクラス

の大学を除いた我国の多くの大学は使いものにならない。大学における高等教育そのものを根本から見直さなければ何も解決できない。

文科省は不祥事や問題が発生するごとに細かく「指導（実質的な命令）」を出す。旧二期校の事務方は上乘せした内容で研究者に追加の書類を提出させる。その中身や整理簡素化は二の次になっていくので似たような、しかしフォーマットが不統一の事務書類を提出させられることになる。増加した事務を「働き方改革」で臨時職員を増やして処理する。DX化で無理やり作った書類書式は使いづらい、ひどい場合には Office 2007 ベースで作るので最新の Office で編集したものを変換して提出することになる。正規職員の数と地位の維持に組合は注力する、結果的に大学職員組織はかつての国鉄や郵政の様になっている。若手研究者の地位向上と安定など、文科の通達をメール送付するだけで改革を行おうという姿勢は皆無に等しい。たとえ頑張る学長が登場しても、こういう人は疎まれるので代替わりで元の木阿弥ということになる。大学の知のレベルの実情については、やはり日経新聞 2022 年 5 月前半掲載「教育岩盤」を参照にされたい。

実際のところ、地方大学の研究テーマは文科省の「地域貢献しろ」という号令一下、文科省の目に叶う（報道されることが重要）ようにマスコミ受けしそうなものに流れていく。長野県のような地方（近隣県も大体同じ）において大学の地域貢献として発表報道されるのは、食材の活用、町興し（イベント）など同好会レベルのお気軽な内容である。例えば酒類というテーマの場合、本筋の大学の貢献は農産物の改良や発酵条件の研究、経済規模による流通や労働の問題、E コマースを通じた国内外への展開手段

などの研究と構築である。しかし、成果として示されるのは地域の食材（おつまみである）の開発、高校の文化祭レベルのイベントの開発、若者受けするネーミングやラベルの案など、大学という内容とは程遠い。このような発表をいちいち報道するローカルメディアも問題であるが、地方大学における知の病の一端が見て取れる。逆に「世界に向けて SDGs に貢献する〇〇」というような遠大なテーマの国の研究助成は一見すると高尚に見える。しかし、その内情は我田引水の予算獲得や地域の間関係維持、自己保身へ向かう傾向が強い。地方大学では教授の英語レベルも低いので外国人への適切な面接ができず、文科省の「外国人研究者増員」要求に合わせるためにコネ採用に偏るので研究室の能力低下を招く。文科省の「バックキャスト」なる指導要綱もイメージ先行、実態不明瞭で、地方大学には予算権限での命令に等しい文科省指導と研究支援と称する中央からの天下りが入るため新鮮味を失っているケースが多い。結果的に多額の国費を上から下まで公務員と大学上層部と年配教授の「権力維持」に費やすことになる。世界的に通用する研究者を抱える高偏差値大学とは天と地ほどの差が生じている。

大学入学前の教育も問題山積である。ゆとり教育導入以降の大学入学時学力レベルの低さについては、筆者だけではなく多くの方々から指摘されている。現在の理工系学部学生は3年生以上にならないと「級数」を教わらない、扱えない。級数は AI でも非常に重要な数理データサイエンス・時系列解析の基本をなす数学単元である。国家の政策としてデータサイエンティストを養成して我国産業を発展させようと小学生からプログラミンに慣れ親しむ催しや学校教育が盛んに報道されている。ところが、級数を

会得していないと発展拡張と応用する土台が無いのでいわゆる「パッケージ」の継ぎ接ぎしかできない。結果的にIT技術者の多くは下請け労働者にしかなりえず創造的活動ができない。

プログラミングはこの10年ほどの間に、ややこしい数学をパッケージにして数字の受け渡しだけ調整すれば使える「関数」（数学の「関数」と意味が少し異なる）が充実しているPython, Rubyといった言語が発達してきた。しかし、統計解析や自動運転で期待される先進的なこれらの言語は最先端ゆえに関数に組み込まれている数式を再検討して解析手順を見直す必要が発生する。そのため、筆者の様に戦後のてんこ盛り課程で教育された世代はやる気さえあれば現役で居られるというありがたい状況である。しかし、発想力は齢を重ねると衰退するので現役復帰は如何ともし難い。数学は論理性に加えて直感力とセンスも必要なので、それを生み出す相応の知識の基礎がなければ貧困な着想しかでてこない。詰め込みで良いので幅広く学習する指導要綱に変えて欲しい。「小学生がゲームを作ってビジネスになった」ことを囁し立てるのではなく、文系志望者にも数学と物理や化学を身に着ける人材育成が肝心である。少なくとも日経は我国トップの経済誌の矜持を持って論説を掲載するべきである。テレビの投資番組のような数学的解析の何たるかも理解していない我田引水株価予想が大手を振っているようでは心許ない。

VI 石油精製プラント技術で考えるエネルギーのロジスティクス

ロジが物流だけにとどまらないことを学ぶ好例がエネルギー問題で喧しい原油の調達と精製

である。日本の死活的課題であるにもかかわらず、ニュースでは原油の需給と調達先の話は大括りにしか報道しない。この事例一つを見ても、我国マスコミはジャーナリズムの基本である情報の深掘りや学習の欠如が甚だしいことが判る。

かつて80年代までは原油を輸入して国内精製プラントでコンビナート（英語はComplex）を建設することに注力した。コンビナートでは、水素やメタン等のガス成分、ガソリンや化学製品原料となるナフサ、重質成分のタールを沸点の違いで蒸留分離するのでそれらのユーザーが近隣に立地していると効率化とコストの大幅削減が可能になる。鹿島、君津、四日市、水島、徳山・新南陽など、蒸留分離した石油製品をパイプラインで近隣の工場へ供給して消費地立地を形成することが国家プロジェクトであった。

これらのコンビナートごとの原油輸入元は、実は固定されていたのである。原油は天然鉱物なので油田によって組成が異なる。油田ごとの違いは重質、高硫黄、軽質低硫黄などと類別される。油質により価格も異なり、マレーシアは軽質低硫黄でナフサが多く取れるマレー半島原油を採掘できるため、この自国産原油を高価格で海外に輸出し安い中東原油を輸入して使うということも行っている。マラッカ近郊のペトロナス製油所を訪問した際に、「あのプラントは中東原油用なんだよ」と言われて驚いたものである。このような事情から精製プラントは原油の組成に合わせて設計しなければならず、計画の段階から原油産地と最終製品まで綿密に案を練って策定した。殆どの油田は人里離れているので、採掘地域のインフラ整備を行う資金と保険を担保するために、輸出入銀行を含めた大手

商社とプラント会社の共同企業コンソーシアムによって事業を遂行した。ところが巨額費用を掛けても時代とともに石油製品市場が当初の目論見から変化してくるので、次第に原油精製は採掘地に立地するようになり、分離精製した石油製品を購入することが増加した。我国のコンビナート衰退は、公害問題が原因というよりは道路整備が一段落したことで中東原油から多量に産出されるタールを十分消化できないことも原因の一つであった（タールは安価なので輸出しても採算割れになることが多い）。

国内コンビナートの衰退により合成樹脂原料の多くが輸入に置き換わっている。東南アジア極東地域ではシンガポール、タイ、中国でナフサから樹脂原料を製造する新鋭プラントが次々登場した。特に中国では公害防止の費用をほとんど必要としなかったので製造コストが低く抑えられることになり日本国内製造をより縮小することになった。この縮小は脱硫装置の稼働率低下と設備更新停滞を招くことになり、土木建築で必需品の石膏の生産量が減少することにも繋がった。脱硫装置で排ガス中の硫化水素を石灰水で処理することで高品質の石膏（硫酸カルシウム）を製造できる。筆者が学生の頃は日本列島改造論で土木建築が盛んだったので硫黄と石灰石から製造する石膏だけでは不十分になり、むしろ脱硫装置からの大量の石膏製造とその品質向上が化学工業の課題であった。この様に原油から石油製品への転換は、玉突き的に国内に豊富な石灰石の需要減少をもたらした。石

油コンビナートの立地変化が多く原料資材の流通をかえることになり、ロジも大きな変更を余儀なくされる。この例からもロジが国家戦略であることが見て取れる。

まとめ

「プーチンの戦争」は世界の経済と軍事安全保障の前提条件を大きく変えた。福島原発の処理水の扱いについてもロジ的に限界が来てやっとまともな議論と決定がなされた。さらにタブーばかりにこだわり、我国を取り巻く現状を真摯に議論することすら拒む思考停止型の戦後リベラルの幻想は終焉した。非科学的な反ワクチン運動は、十分な国家戦略議論を経ずに我国の生化学研究を萎縮させた一部のマスコミ知識人と国営放送によるプロパガンダであったことが知れ渡った。権益を保持しようとする厚労省も問題山積みであるが、ワクチンを悪者扱いにしたことを反省しない国営放送は一旦解体するぐらいの荒治療をしないとジャーナリズムとしての存在価値は無い。ウクライナへの侵略と新型コロナでもロジの重要性を突きつけられたことを期に、多くの「縛り」をもたらしている憲法も十分に議論と改正をして欲しい。政治的思想により矮小化すること無くロジスティックスを国家の存続をかけた「兵站」であることを肝に銘じて議論が進むことを願うばかりである。

（つるおか しゅうじ）