

日中科学技術

No. 182

2022. 9. 30

発行所 特定非営利活動法人 日中科学技術交流協会

〒103-0003 東京都中央区日本橋横山町 3-1 横山町ダイカンプラザ 302 号

E-mail : jcstea2019@gmail.com / nagakiya@nifty.com URL : <http://jcst.in.coocan.jp/>

電話 : 03 (3666) 6939 携帯 090-7629-6260

Fax : 03 (3666) 6939

私の日中交流事始め

協会会員 電気通信大学元学長 学長顧問 梶谷 誠



1 はじめに

私の中国との交流は、1982年に北京工業学院の助教授だった張建民先生を中国政府派遣の進修生(大学等の研究者が日本で研修する)として受け入れたことから始まりました。その後、大学院の修士課程に入学した学生を受け入れることも多くなりました。

一方、私が中国を初めて訪問したのは1985年の11月のことです。それをきっかけに中国を頻繁に訪れるようになります。

本稿では、初めての訪中とその後の交流のきっかけについて、記憶が薄れているなかで、思い出をを絞り出してみます。

2 思いがけない電話から始まった

1985年7月中旬、私は精密工学会が福島で開催していたセミナーに企画担当の一員として会場に居ました。セミナー中に、会場の事務局の人が入って来て、私に耳打ちしました。「電通大学の学長さんから先生にお電話です」というのです。私はビックリしました。こんなところまで学長が電話してくるとは何事だろう。私は何か問題を起こしたのだろうか。

でも、心当たりは全くありません。事務室まで行って電話に出ると、学長が「君がやっている楽器演奏ロボットを北京に派遣してくれと頼まれた。いいだろう。」と言われるのです。どういうことでそうなるのか？全く事情がのみこめません。学長は「北京の見本市で、楽器演奏ロボットの実演してほしいという依頼が原子力委員会からあった。詳しいことは、君が戻ってから説明するから、一応可能だと伝えておくがいいな。」というのです。「分かりました」と言うしかありませんでしたが、楽器演奏ロボットと原子力とは？なんとも不思議な気持ちでした。当時はまだ携帯電話がありませんでしたから、出張中に連絡をとるのは容易ではないし、長電話もできませんでした。

3 挫折の末に異端を選ぶ

話が遡りますが、戦後10年を経た1955年頃から、日本経済は戦後復興から高度成長へ移行していきます。それに対応するため、経団連等から技術者の計画的養成の要望が強まり、中央教育審議会は1957年に「科学技術教育の振興方策について」という答申を出します。そこには「理工系学部学科の拡充と定員増をはかる」と明記されました。これにより、最初のいわゆる理工系ブームが起き、各大学で理工系学部や学科が増設されていきます。

ばかりの研究室に現れ、それを活かそうとした指導教授の柔軟な英断に感服するばかりです。

当時はまだメカトロニクスという言葉は世に現れていませんでしたが、「機電一体化」という標語が普及していました。これは、その頃数値制御 (NC) 工作機械の開発製造が盛んになり、従来の工作機械メーカーの機械技術者だけでは対応できなくなってきた、機械技術と電気技術の融合の必要性が謡われたのです。「機電一体化」を推進していた安川電機はこれに代わるスマートな言葉として「メカトロニクス」という和製合成英語を創り出し、1972年に商標登録しています。しかし、同社は商標権を放棄し、1976年には、月刊誌「メカトロニクス」が発刊されるなど、メカトロニクスという言葉は広く産業界で使われるようになります。メカトロニクスという言葉が生まれる10年以上も前に、電通大の通信機械工学科が目指した電子工学と機械工学の融合は、メカトロニクスの萌芽だったのです。

5 日本を救ったメカトロニクス

1971年、インテルが4ビットのマイクロプロセッサ4004を、翌年には8ビットの8008を世に出し、マイコン時代の幕が開きました。マイコンは、コンピュータの中枢であるCPU (中央演算処理装置) のLSI化という画期的な技術で、世界を変える原動力となりました。

ところが、1973年10月6日、第4次中東戦争が勃発し、第1次オイルショックが起きます。石油価格の高騰に伴う物価の上昇はすさまじく、1974年の日本の消費者物価指数は23%も上昇し、「狂乱物価」という言葉さえ産みます。この事態によって、わが国は資源小国であること、とりわけエネルギー資源のほとんどを海外に依存している弱みを改めて思い知らされます。省エネが叫ばれ、節電が呼びかけられ、銀座の街の夜のネオンサインも消されました。

資源小国のわが国が今後生きる道は、資源多消費型産業から、省エネ・省資源型産業への産業構造の転換が必須であることを再認識しました。換言して、「重厚長大型産業から軽薄短小型産業への転換」が合言葉になりました。

こんな時、偶然にも1971年に現れたマイコンにいち早く目を付け、機械技術と電子技術による機電一体化に加えて、マイコンによって情報技術 (ソフトウェア) を融合させた新しい技術革新を興した日本は、この難局を切り抜けることに見事に成功したのです。この機械と電子と情報の融合という技術革新こそメカトロニクスです。メカトロニクスは日本産業の寵児となり、あらゆる産業で急速に浸透していき、1970年代後半から1980年代の日本経済は目を見張る躍進を遂げました。図2は、1984年に新聞の1面全面に掲載された東京電力の広告 (1984年) で、冷蔵庫とエアコンとテレビの電力使用量が、10年前 (1973年) に比べて、それぞれ39%、59%、64%に減少したことを表彰している図です。これらの家電品はメカトロニクスによって画期的な省エネを実現したのです。

さて、メカトロニクスの典型の一つはロボットです。産業用ロボットはアメリカからの輸入に始まり、1970年代に実用化に入り、1980年代には急速に普及していきます。まさにメカトロニクスの普及と軌を一にしています。この産業用ロボットの普及は生産現場に技術革新を促し、日本経済をオイルショックから立ち直らせ、日本経済の躍進に繋がった大きな要因でした。

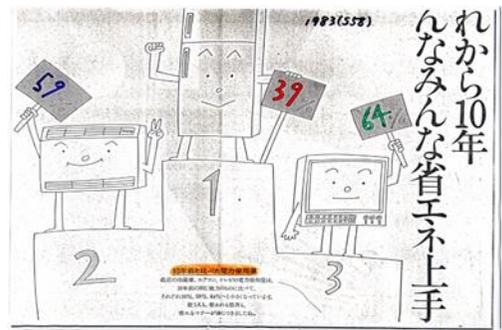


図2 省エネを称える東京電力の広告

6 メカトロニクスが私の専門となった

1971年、私は学位を取得して母校の電気通信大学の併設短期大学部 (夜間開講) の講師に赴任し、自動計測システムの研究を続けていました。1974年、電気通信学部に機械工学第二学科が増設され、新講座の一つ

として自動機械学講座が置かれました。この講座を担当する助教授として、自動計測システムを研究テーマにしていた私に声がかかり、1975年に短期大学部から転籍します。自動機械学という名称はいかにも古臭い名称でしたが、私はこの項目に留まるようになってきたメカトロニクスという語を新鮮に感じ、「自動機械学」を勝手に「メカトロニクス」と解釈することにしました。

産業界では、メカトロニクスを活かすべき対象分野が急速に広がっていました。企業の中には、メカトロニクスを事業の中核に据えようと、メカトロニクスを冠した事業部などを創設するところも多く出てきました。重厚長大産業である造船業界でさえ、メカトロニクス研修センターを建て、機械系技術者の多い社員の再教育に乗り出しました。まずは、幹部からの教育が必要と、部長、課長の研修から始まり、私もお手伝いしました。

このように、メカトロニクスが社会に広がり大きな影響を持つようになってきたため、権威を重んじ、学術用語など由緒正しい用語しか使わない学会でも、和製合成英語の俗語であるメカトロニクスという言葉が無視できなくなります。非常に堅いイメージのある日本機械学会では、1981年まで学会の正式な場ではメカトロニクスという用語は使われていませんでした。しかし、世の流れに逆らえず、1982年になって初めて「メカトロニクス技術者のための機械要素技術」講習会などメカトロニクスを冠するイベントが5件も開かれました。精密工学会でも、同じ年に「メカトロニクスにおけるインターフェイス技術」講習会を開催しました。この両方の講習会に、私は講師として招かれました。私が機械系学会で研究発表する内容に、機械と電子の内容が混ざっているの、目に留まったのだと思います。

私は講習会では、依頼された各論の他に、メカトロニクス全体に対する考え方を話していました。いわゆる「メカトロニクス考」ともいべき内容ですが、そういう内容を話す人が少なかったのか、その後学会誌や商業専門誌から寄稿の依頼が多く来るようになりました。

例えば、「精度設計とメカトロニクス：機械の研究、V33, 1, 1981」、「メカトロニクス時代の設計の考え方：機械設計、V27, 1, 1983」、「メカトロニクス教育：精密機械、V50, 1、

1984」、「メカトロニクスシステムのための機械要素：機械設計、V28, 8, 1984」などが初期のもので、このうち、「メカトロニクス時代の設計の考え方」が、後述するように中国と私の縁を結ぶ一つのきっかけとなります。

7 メカトロニクスに関する研究テーマとして楽器演奏ロボットを思いついた

前述のように、1975年に自動機械学講座を担当することになった時、この講座の教授は空席で、助教授の私だけでした。すでに述べたように、この講座をメカトロニクス講座と考えていた私は、自動計測システムだけが研究対象では物足りないと思い、当時急速に発展していたロボット工学を対象に加えようと考えました（当時、電通大にはロボットの研究者がいなかったことも考慮しました）。

ロボット工学と言っても、産業用ロボットはすでに産業界で実用されていて研究対象としては魅力を感じませんでした。2足歩行ロボットなど人や動物を模したロボットの研究もすでに先駆者がおられました。ロボットは、要するに人がやっていることを機械にやらせることだと考えると、まだほとんど手が付けられていなくて、難しいけど面白そうな対象は何だろうと考えました。スポーツをするロボットはどうだろう？しかし、ロボット全体が高速に動かねばならないとしたらとても難しすぎると思いました。私自身がスポーツは苦手なこともあり、つぎに、音楽が好きなきこともあり、楽器を演奏するロボットのイメージが浮かびました。楽器演奏ロボットはまだほとんど例がなかったこともあり、やってみよう決めました。

さて、どんな楽器を演奏させるか？最初の課題でした。楽器は一般に高価ですから、少ない研究費では買えそうにありません。しかも、機械科の研究室で楽器を買うとなる、ほんとうに研究に使うのかと疑われそうです。そんなとき、小学生たちが学校からの帰りにリコーダーを吹きながら歩いているのを思い出しました。あれは安いし、ポケットマネーで買えます。そこで、1977年の卒業研究のテーマに「笛吹ロボットの試作」という題を掲げました。幸いこれをやりたいと手を挙げてくれた卒論生がいました。リコーダーを吹く呼吸は自宅に残っていた掃除機を持ってきて、掃除機の後ろから出る風を利用しまし

た。

その年の4月、自動機械学講座の教授に東京工業大学から私の東工大大学院時代の恩師が着任されました。東工大を定年(60歳)退職して、電通大(定年65歳)に来られたのでした。私が楽器演奏ロボットを始めたのを見た先生は、面白そうだから私もやろうと言って自宅からヴァイオリンを持ってこられました。学生時代にヴァイオリンをやっていたということです。そこで、1979年度の卒業研究のテーマに「弦楽器の自動演奏器の試作」というテーマを加えました。それでは、私は学生時代にオーケストラに所属してやっていたチェロが自宅で眠っていたのを引っ張り出してきて、1980年の卒業研究に「チェロの自動演奏器の試作」を加えました。楽器の自動演奏の研究は、学生たちに大人気で、これをやりたい学生が多くて、他の研究テーマに回ってもらうのに一苦労しました。これらの楽器演奏ロボットをMUBOTと名付けました。

8 楽器演奏ロボットが商品になった

そのうち、MUBOTは簡単な演奏ができるようになったので、学園祭(調布際と称して毎年11月中旬に開催)の研究室公開で実演を始めました。たくさんの人が見に来てくれて大変な人気となりました。せっかく3種類の楽器があるから合奏させようと、リコーダー、ヴァイオリン、チェロというちょっと変な組み合わせの合奏も始めると、これがまた評判になり、テレビ局も来るようになりました。1981年にNHKテレビ(科学ドキュメント)で放映されたのを皮切りに、1983年には、テレビ朝日(アフタヌーンショー)、テレビ東京(パソコンサンデー)、フランス国営テレビなどの取材がありました。

1983年の調布際での公開が終わって1か月ぐらい経った12月のある日、某会社の重役さんが訪ねてこられました。調布際でMUBOTを見たがとても興味深い。わが社でMUBOTを作らせてほしいという申し出ででした。ビックリして「どうするのですか?」とたずねると、MUBOTをさまざまなイベントに貸し出す事業を始めたいということです。そういう発想はわれわれには全くありませんでした。MUBOTが商売になる、商品化されるとは想像もしていませんでした。しかし、面白いと思いまし

たので、やってみることにしました。会社からの技術者が研究室に常駐して、共同開発を始めました。人が演奏しているような形の、見た目にもかっこいい、リコーダー2台、ヴァイオリン2台、チェロ1台からなるMUBOT合奏団が1984年11月に完成し、アンサンブル・ド・ロボットとして発表しました(図3)。アンサンブル・ド・ロボットのレンタル事業が始めると、いろんなところから注文が舞い込む状況で、評判になりました。



図3 アンサンブル・ド・ロボット

9 楽器演奏ロボット(MUBOT)と原子力の出会い

話が飛びますが、1980年代の中国は、経済発展の途上にあり、1985年に第6次5ヵ年計画が終了し、第7次5ヵ年計画(1986年~90年)に臨もうとしていました。これを機会に、国連のアジア太平洋経済社会委員会(ESCAP)と共催で、第4回アジア太平洋国際貿易見本市(ASPAT '85)の中国での開催を計画し、我が国にも参加を要請してきました。日本は、経済発展のために最も重要な課題である「エネルギーの安定供給」に注目し、石油の代替エネルギーとして期待される原子力産業を主要テーマに出展して、中国やESCAP加盟国の近代化に協力することとし、見本市への参加を決めました。

日本は、1984年5月から、JETRO(日本貿易振興会)が実務を担い、通商産業省の指導の下に、(社)日本原子力産業会議等の関連団体と協議しながら準備を開始します。後述するように、日本は体育館のような大きな会場1館を日本館として借り切り、そこに商業ブース(関連企業が出品)と政府ブース(準備委員会の企画出品)を設けることにしまし

た。その政府ブースの一つとしてロボット・コーナーを置くことになり、展示するロボットを探しているうちに、その頃テレビなどにも登場して話題になっていた MUBOT が候補になり、冒頭で述べた「思いがけない電話」に至るのです。原子力がテーマの見本市ではありませんが、政府ブースには、原子力とは関係なく、原子力の専門家以外の一般人（中国では、初めて一般人が入場できる見本市）にも分かりやすく、日本の科学技術の高さを示したいという意図があったと聞いています。

10 北京・アジア太平洋国際見本市 (ASPAT '85) の概要

ここでは、JETRO が見本市修了後に発行した「1985 年 北京・アジア太平洋国際見本市 (ASPAT '85) 参加報告書」(図 4) からの一部抜粋で開催状況の概要を紹介します。

1) 全体の状況

会期：1985 年 11 月 15 日 (金) ～30 日 (土)
(16 日間)

開催場所：北京・中国国際展覽センター

参加国：26 ヶ国・地域

入場者数：80 万人

参加規模 (日本館)：政府ブース 40 小間

商業ブース 106 小間



図 4 ASPAT' 85 参加報告書

2) 政府ブース

今回の北京・アジア太平洋国際見本市は中国が初めて開催する大型国際見本市で、政府ブースについては、政府ブース準備委員会を設け、学識経験者、各研究機関、民間協働会

社の関係者に政府ブースの内容につき数次に亘り検討をお願いした結果、次のような五つのコーナーを置くことにしました。

① ロボット・コーナー

今回の見本市には一般の人々の来場もあることから、日本館正面入口に 5 台の楽器演奏ロボットを設置し、世界的に知られている名曲や、日本及び中国の曲を演奏することとした。また、このロボット (MUBOT) の実演には、開発者である電気通信大学梶谷誠教授及び製作者である(株)タイトー高橋稔、守谷義信両氏に実演のための渡航をお願いした。

② 医療機器・コーナー

③ 衛星放送システム・コーナー

④ 原子力関係・コーナー

⑤ 日本紹介・コーナー

3) 商業ブース

出品者数：28 (企業・団体)、106 小間

4) 開催状況 (報告書から転載)

① 政府ブースの反響

○ロボット (楽器演奏) コーナー

日本館の正面玄関前で展示実演した (図 5)、このアミューズメントロボット (MUBOT) 5 台のオーケストラは、司会役の“ゆめ丸”ロボットのユーモラスな司会もあり、1 日 6 回の公演であったが、連日演奏前から多くの来場者が集まり、演奏時には一般通路に支障をきたすほどの人気であり、本見本市の超目玉になった感さえあって大成功であった (図 6)。

② 人民日報 (1985 年 11 月 28 日) の記事から

記者は人の流れに従い、4 号館に到着した。日本貿易振興会の組織する日本館は 1 階で 3400 m² を占める。日立、三菱、東芝等 28 企業が「日本の原子力と先端技術」というテーマのもとに豊富な展示品を提供している。1 年半にわたる準備の仕事は、緻密かつ厳格で、千にものぼる図、模型、精密機械が渾然一体となっている。観衆は一目で日本の工業の発展速度や中日技術貿易協力の広大な未来図を見ることが出来る。

ロボットによる楽隊は日本館の入り口で来賓を迎えている。それらは日本の電気通信大学の研究によりタイトーが製造したものである。五体の演奏ロボットは正確な動作で弓を引き、弦を押さえ、観衆のために調和した心

地よい曲を演奏している。背の低い肥ったロボットが、低くゆっくりとした声で、自分の性能や製造企業をまじめに語り、聴衆は笑いをこらえきれないでいる。我々は「楽隊」に別れを告げて中へと進んでいった。



図5 ASPAT' 85 日本館 JETRO ブース



図6 見本市全体の目玉となった楽器演奏ロボット (MUBOT)

1.1 北京での再開と思いがけない出会い

北京滞在中、その後の中国との交流を推進することになる出会いが二つありました。

まず、かつて進修生としてわが研究室に滞在したことがある北京工業学院の張建民先生には、北京訪問を知らせてありましたので、再会を喜ぶことができました。滞在中には、張先生に北京工業学院やご自宅の訪問、万里の長城への観光などでお世話になり、初めての中国の珍しさを堪能することができました。

また、予期せぬ出会いもありました。私たちが滞在していた見本市会場近くのホテルに二人の中国人が私を訪ねてこられました。これには、1年前の布石がありました。当時の中国は発展の途上にあり、非常にどん欲に日本から学ぼうとしていました。進修生の派遣もその一環でした。また、中国では、日本から書籍を輸入して翻訳して出版していたようです(多分、海賊版?)。6章で示したメカト

ロニクスに関する私の原稿「メカトロニクス時代の設計の考え方」が中国語に翻訳されていて、中国成都の成都電信工程学院の朱教授の目に留まり、大学の講義にも使っていたようです。朱教授は、1984年に訪日視察団の一員として来日し、ある大学のロボットの研究者を訪問した際に、梶谷を知らないかと尋ねて、私の連絡先を教えてもらったそうです。その後、朱先生から私に手紙が来ました。それが、交流の最初の一步でした。そして、上記のようにホテルに突然訪ねてきた人こそその朱教授だったのです。それから、朱教授とのお付き合いは続き、私は何度も成都を訪問し、日中メカトロニクス会議を主宰したりなど、盟友関係を結ぶまですになります。ホテルに来た朱先生の随行者は朱先生の助手の葉さんで、流ちょうな日本語で通訳をしてくれました。彼とも長い付き合いで、その後日本に留学して博士号をとり、そのまま日本に残って起業して、今では20人ほどの日本人を雇用する社長さんになっています。

1.2 おわりに

中国とは直接関係ないことも書いて長くなってしまいました。中国との交流のきっかけを遡ってたぐっていくと、結局大学入試の失敗とそれに伴うなんとなく根拠の曖昧な選択にあることに気づきます。その選択が社会の環境の変化との偶然の相乗効果で、私にとっての人生を豊かにしてくれたと捉えています。バタフライエフェクトという言葉がありますが、私にとっては、電通大の入試願書で新しくできるかもしれない通信機械工学科の欄に○をつけてしまったのが、将来に何が起こるか全く予想できない中での小さな羽ばたきだったのです。

1985年からほぼ35年間、中国の凄まじい変化をこの目で見て来ました。今や日本が教える立場から、中国から学ぶ時代に入った感があります。しかし、当時からお付き合いしてきた中国人との友情は変わることはありません。国と国のつまらぬ意地の張り合いを緩和できるのは、国境を越えた多くの個人同士の友情にあるように思います。

日中科学技術交流協会の活動は大変貴重です。このような個人レベルの地道なネットワークの拡大に貢献してくださることを願っております。

提言：新たな日中科学技術交流について

協会会員、東京大学名誉教授、北京科技大学MCE 首席科学家・教授、エコエティカ研究所主筆
岩田 修一

ICTの進歩と普及がもたらした情報環境や未曾有のパンデミックに駆動された学術交流のスタイルのグローバルな変化は、旧来の伝統的な学術活動の進め方にも大きな変化をもたらしつつある。このような時代の流れの中で当協会に求められる役割も大きく変化し、その設立の趣旨と活動実績を基点にして、協会構成員それぞれが次の50年を考えて「日中」、「科学」、「技術」、「交流」、「協会」それぞれの意味を熟考し、他分野の関係者の協力を得ながら新たな時代に相応しい活動を模索し展開しなければならぬ時期と考えている。以下、そうした視点からの私見を述べる。

知的基盤として科学技術の活用を基軸にした西欧型産業経済モデルは、その普遍性の故に米国を介して日本、中国他の国々の規範的なモデルになった。その結果、2022年の時点で米国、中国、日本のGDPの合計は世界全体の約半分を占めるに至った。そして有効性と効率性を優先する現代社会は、理想や理念、課題設定のための思索や挑戦的な活動プロセスよりは短期的な結果だけを重視する。

しかしながら未来は不確実で過去の成果の単なる延長ではない。世界史的なあるいは近代以降の大きな変化が到来することを前提に、理想や理念、課題設定から考え始めることが大切である。ゆたかな未来を創発するために、何を見て、何を大切に、何に対処するか、何を問うか、不断の交流、意見交換を通しての相互理解と課題解決のための連携が今ほど求められている時はない。

日中には隣国として限定的ではあるが極めて長い歳月にわたる人的、物的な文化交流の歴史がある。残念ながら20世紀前半には戦争による断絶状態があり、そうした状態を改善すべく戦後は国際間や民間レベルでのさまざまなチャンネルを通して共通の目的の発見や価値を創出するための努力が開始され、今から50年前の1972年の日中国交正常化につながった。その5年後の1977年に日中科学技術交流協会は設立されたが、その設立は日中国交正常化前の1950年代からの日中間の学術交

流の復活を目指して努力し行動した先人達によるものであり、科学・技術の分野での地道な交流活動としては70年余の実績がある

今後の日中科学技術交流を考えるためには、この70年余の貴重な実績を基にして、広い新たな視点で交流活動を再定義することが最初に必要な作業になる。すなわち、

(1) 時間的には和魂漢才・和魂洋才からの近代化の文脈の総括、

(2) 空間的にはグローバル・システムとしての全世界の歴史を踏まえた日中交流の位置付け、

(3) 情報論的には言語や文字に着目しての表音文字だけではなく表意文字も加わって形成された漢字圏独自のゆたかな文明の展開、

(4) 分野的には学術分野全体の中での科学技術分野の社会的な役割の同定、

という4つの作業である。そうした視点に留意しながら、以下、新たな交流を考えるための論点を要約する。

● 共通の課題

グローバルには、平和と安全、安定、健康、安心、食糧、エネルギー、資源、産業、経済と格差、環境、海洋、宇宙、気候変動、自然災害、事故、住宅、医療、パンデミック、教育、少子化、長寿と高齢化、都市と地方、社会資本、労働と活動、生産性、持続可能性、など数多くの課題が存在する。上述したように米国、中国、日本3国のGDPを合わせると世界のGDPの50%弱を占め、「平和」、「格差」、「自然災害」、「気候変動」、「環境問題」、「パンデミック」、「健康」など地球規模での取り組みが必要な課題への大きな責任があり、連携しての具体的な対応も求められている。

これらの課題は容赦なく複雑に絡み合いグローバルかつダイナミックに変化するため、相互理解を維持するには今まで以上に緊密な交流とそのための新しい仕組みが必要である。世界全体の複雑な動態についてのデジタル化が加速し誰もが膨大な情報にアクセスできるようになってきたが、一人の人間の心/脳が処理できる情報の量や処理の内容

には大きな差がある。それぞれの事情で私達一人一人は特定の部分の選択された分かりやすく好ましい側面のみを断片的に理解し、踏み込んだ思考を中断して瞬間的に処理することをせざるを得ないこともある。グローバルゼーションによる相互交流によって平準化が進む一方で、多くの人々の脳裡には世界の不安定で試行錯誤を繰り返す状況が強調されて日常的に刷り込まれ、それぞれの集団の独自性、自己完結性を求めた結果としての多極化・二極化への動きも活発になる。

経済的利害に起因する競争や摩擦の激化や政治的な相互不信が事態の深刻化に繋がり、解決の糸口が見えない泥沼に陥ってしまうこともある。より建設的な意見交換をするためには、そのための知的基盤を共有することが有効である。上記の時間、空間、情報、学術分野という4つの視点をスマートに包括したネットワークの構築が望まれる。それは中核となる複数のステークホルダーによって相互運用可能な状態で実施されることが望ましい。Inter-disciplinary、Multi-disciplinary、Trans-disciplinary、Cross-disciplinary、Design Thinking等々、日本語としての表現が定着していない類似のキャンペーンが繰り返されてきたが、新たな状況の変化が激しく、未だ本格的な実装には至っていない。その理由について「何故なのか？」と問い続けながら、共通の具体的な課題の設定と課題解決のための協働作業の積み重ねが必要である。

● 情報共有と新たな展開へ

情報の流れの非対称性に関連する技術継承の課題は多様である。世代間、国・組織間、分野間では、経験や知識の有無、優劣に伴う情報の流れがあり、その巧拙が技術継承の成否に関わる。近代は、非西欧の世界が科学技術を軸に圧倒的な比較優位を誇っていた近代西欧モデルを受容しながら、先行する西欧をキャッチアップする歴史であるとも説明できるが、その過程についての反省や総括は必ずしも十分ではない。

日本、中国の両国は、グローバル化したバリューチェーンの中で技術を基軸にして比較優位を確立し、大きな経済発展を遂げた。しかしながらキャッチアップを急いだがための失敗もある。手本とした近代西欧モデルにおける課題とともに非西欧の側の科学技術や社会制度とその運用に関する文化の未成熟に起

因するところがあるが、その深い考察については未着手である。大きな失敗に未だ適切な答えを模索中の福島第一原子力発電所の事故後対応や、今、進行中の新型コロナウイルス感染症パンデミックの事例は、常に未完成の進化過程にある科学技術と社会との関係を社会全体で深く考えることを要請する事例である。

本協会設立当初は日中間の往来が今日のように自由でなかったが、この半世紀余りの間に、学術・文化・ビジネス・観光・地域間等々、多種多様で大規模な交流が日常的なこととして行われるようになった。その結果、両国国民の相互の理解も進み、裾野の広い交流に基づく敬意と友好が醸成されつつあった。しかしながら2019年末に始まる新型コロナウイルスの感染は世界全体に拡大し、2022年9月9日時点で約6億人、死亡者は約650万人に達し、この未曾有のパンデミックにより、ほとんどの国・地域において感染地域の封鎖やロックダウン、出入国の制限等の措置が強化され、通常の経済活動や交流は一時的には著しく制限されるようになった。

その一方で学術交流は対面ではなくインターネットを介したヴァーチャルな交流が主体になった。地理的な距離や国境という制約をほとんど意識しない実空間とサイバー空間を含めたハイブリッド空間における新しいスタイルの国際交流の普及と定着である。国際的な大手出版社群の企業活動に主として依存していた科学技術情報の流通にも学術活動そのものの存在意義や可能性と限界にまで遡及した本格的な検討が開始されている。具体的な展開については”Open Science”や”FAIR(Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) Digital Object”関連のプロジェクトから発信されているレポートを参照されたい。

いずれもサイバー空間＋実空間のハイブリッド空間をデジタル技術で融合して経済発展と環境問題や社会的課題における相反する課題を解決し、人間中心の社会を実現するという目標を掲げている。それぞれが確認しなければならないことは、多くの場合、意思決定の難しい「厄介な問題(Wicked Problems)」として設定される全地球的課題の内容、ステークホルダーとして着手しなければならないアクション、そしてその理由とインセンティブに関する具体論である。

● 全体の枠組みと原則の確認

「科学」においては、原子力、医療、生命科学、環境、パンデミックなどの分野で社会からの信頼を損ねるいくつかの問題が発生した。真実を求めて試行錯誤を繰り返しながら日々進化する学術活動の実態と、失敗には不寛容で早急に正解を提示することを求める社会の期待とは乖離があり、科学者集団の多くが社会や報道メディア、SNS とのコミュニケーションが不慣れなことも加わって、科学者集団への社会からの信頼が低下した。最後となったG8の会議において”Open Science”が議題として提出されてから「科学」に関するさまざまな意見交換や議論が続けられているが、これまでの批判あるいは否定され得るという反証可能性(Falsifiability)、記述内容に関する透明性(Transparency)、追跡可能性(Traceability)、同じ条件、方法で同じ結果が得られる再現可能性(Reproducibility)に加えて、デジタル時代の新たな要請となってきた計算機可読で計算機処理を可能とするという上記のFAIR原則への対応が新たに要請されるようになってきた。

科学分野の標準言語は英語であり、英語によるオントロジー(Ontology)の構築によって英語圏の非英語圏に対する比較優位は圧倒的になる。漢字、平仮名、片仮名を上手に組み合わせ近代西欧モデルのキャッチアップに成功した日本も英語によって表現された世界観、思想、思考方法の真髄を完璧に身につけることには成功していない。キャッチアップにおいては新しい科学が生まれる前に必要な創造的試行錯誤の経験が乏しいという必然的な欠陥があり、そうした欠陥が大事な場面で顕在化することも少なくない。非英語圏の科学の推進においては英語という共通言語に起因する比較劣位を補完あるいは逆転するための工夫が必要である。そのためには、脳科学、記号論、記号学、情報論、意味論、統語論等々の関連諸分野での成果を参照しながら言語そのものが有する本質的な可能性と限界を深く探求し、独自の視点での貢献を考えてみることも可能であろう。

「技術」においては、上流側の個々の要素技術、製品の設計、生産、運用のみならず、下流側の廃棄や再利用まで意識したトータルなシステム・パッケージとしてグローバル展開を考えることが必要である。西欧型産業経済モデルは大量生産・大量消費への展開が容

易で、その市場競争力の故に米国を介して日本、中国他の国々の規範的なモデルになったが、近年は市場競争力だけでなく、長期的な視点で社会にも環境にも調和性のある総合的な技術が求められるようになってきた。それは、グローバル化した製品・部品のバリューチェーン、サプライチェーン、設計・生産から運用・メンテナンス・廃棄・再利用に至るライフサイクル、環境影響等々の制約の中で、如何に品質・性能・社会的価値をバランスよくサービス価値として提供するか、という課題で、東アジア地域にはそうした課題に应运してきた文明としての歴史的蓄積はある。

上記の「科学」を確立するための要件は「技術」の場合にも同様に必要であるが、「科学」と「技術」との違いは真実を基準に考えるか、価値から考え始めるかにある。価値を生み出すためには、意図的に要素技術や部品を組み合わせ、つなげて、完成品としての製品にまで仕上げることになり、「技術」への要件には要素技術や部品群の相互運用可能性(Interoperability)、処理プロセスや作業手順の接続性(Connectivity, Pluggability, Graceful Interface, Modularity)、両立性(Compatibility)等々が加わる。

こうした「技術」への多種多様で膨大な要件をまとめた体系が標準(Standards)であるが、それぞれの技術の現場に対応すべく社内標準、産業標準、de facto 標準、de jure 標準、強制標準、任意標準、国内標準、国際標準等々が整備され、運用されている。しかしながら国際的な標準として活用されている技術標準の多くは、主として欧米の当該分野の専門家が時間をかけて確立した結果である。また、それぞれの標準は、対応する技術の現場での課題にあわせて不断の調整と改定が実施されているダイナミックに日々進化する体系であり、個々の標準には、それぞれに目的、前提条件、基盤となる科学、技術環境、経済環境、経営環境、価値論が存在する。このことを常に意識し内容を複眼的に理解することが肝要で、国際的に活用されている標準の活用においても、それぞれの技術の現場、現物、現実にあわせて適切に記述内容の背景と含意を再評価することが大切で、既存の技術標準の拙速な踏襲・受容というキャッチアップ型「技術」からの脱却が必要である。

日中には極めて多種多様かつ類似の科学技術の現場がある。そうした現場を活用した現

場からの価値の創出にいたる範例の提示に、日中が競争かつ協調しながら挑戦することは、上記の近世以降の比較劣位に甘んじている歴史的課題を克服するために極めて有効である。「交流」では双方が目的と得られる価値を共有することができ、相互補完的に協働することがなければ継続しない。また自由かつ率直な意見交換は具体的な課題の解決のための協働と、その結果確立する相互の信頼関係の醸成があって初めて実現する。それは日中の関係者それぞれが、それぞれにとっての「科学」と「技術」の根源的な意味を長期的な視点で問い直し、人類共通の共有財産であるべき「科学技術」と「社会」との関係についての考え方を言明し、「交流」を通して相互の理解を深めること、そして結果的に醸成され強化される信頼関係の維持こそが「小異」を捨てて「大道」を確立することへの要件である。

この「大道」の確立のためには、これまでの地道な学術交流の継続と拡大が大切であることは言うまでもないが、時代の要請は未踏のフロンティア領域に挑戦するための共同作業の開始である。日中双方にとって魅力的な場には、相互理解のためのコミュニケーションに加えて、相互にとって刺激的かつ創発的なインタラクションが継続する必要がある。創発的インタラクションを通して双方にとって大切な挑戦的課題が発見されれば、本格的な競争的・協調的コラボレーションへの契機ともなる。日中双方にとってWin-Winの関係性の構築に役立つ可能性のある具体的な課題候補案を以下に示す。

● 交流課題候補案：データ中心のデジタル標準の確立

人と人との間では、物理的な場、記号、文字、言語、貨幣、データ、情報、知識等の多様なメディアによって継続的な意思疎通のためのコミュニケーションと相互行為が行われ、その結果、ヒト、モノ、コトが特定の目的あるいは連帯意識でつながり、秩序化、組織化されて多数の社会が形成される。社会を形成する複数の構成員の緊密な協力が必要な場合には、構成員間での目的と内容のすりあわせが必要で、多種多様なメディア表現が混在する場合には物差し合わせのための標準が必要となる。科学技術分野においてはデータを基軸にしたデジタル標準が有効な手段であるが、これまではCODATAによる基礎物理解定数や単位

に関する活動のような自己完結的な課題設定が可能な基礎科学分野に限られていた。しかしながら、現代社会が緊密なコミュニケーションを要請する諸課題はSDGsで取り上げられているような多分野にまたがる厄介な問題である。例えば、過食・食品ロスと飢餓、格差、異分野間の連携、世代間の技術継承、教育等々、それぞれの課題の解決のためには多分野間の多数のステークホルダーによる極めて複雑でダイナミックなデータ共有、データ活用、相互参照、相互行為が必要となる。

近世になってから私たち人類は大量生産に役に立つ科学技術を選択し、大量消費に好都合な社会経済システムを構築し、そして大量廃棄を容認することで世界を動かしてきた。この「産業革命パラダイム」とでも呼称すべき近代社会のダイナミズムは、未踏の先端領域への挑戦には極めて強力であった。しかしながら、そうしたダイナミズムへの反省も始まっている。「大まかな直感で、外見だけは違っても画一的で、本質的には代わり映えない製品を、短期的な視点で、原料となる物質とエネルギーの直接的な消費によって、大量に市場に展開しているに過ぎないのではないか？」と。

気候変動の抑制や格差の是正に代表されるような調整型の課題には複数の視点を包括的に取り込み俯瞰的に記述することが大切で、そのためには多分野の多種多様で膨大な科学技術の成果を課題毎に組み合わせ、つなぎ、編集するための自由度の高いデジタル標準が必要になる。それは「産業革命パラダイム」を支えてきた知識集約型の膨大な技術標準（外延的標準+垂直統合型）を受け身で遵守することから脱皮することを意味する。目的は言語表現の曖昧さを排除し超克した簡潔で自律的かつ創発的な自由度にあふれた新しいデジタル標準体系への脱皮である。作業としては透明性の高いデータ中心の考えにしたがって既存の標準を段階的に書き換えから始めることとなるが、比較劣位にあった後発者が優位性を発揮できる挑戦的な作業でもある。以下、データ中心のデジタル標準構築のためのひとつの作業案を示す。

➤ 空間、構造、形状、時間に関するデジタル標準：目的としては、(i) 無機物、有機物、アモルファス、遺跡・遺物、工業材料、人工物、生命体、環境等々、実空間に存在する特定の対象についての識別子に依存しな

い同定と、(ii)放射化分析、同位体分析、質量分析、構造解析、組織観察、非破壊分析、形状数値化・特徴抽出、シミュレーション解析等々断片的な観測・分析結果からの全体像の構築がある。この標準は、特性・挙動・性能に関係付けられて多種多様な個別分野への展開の可能性を具備しているが、伝統的な技術標準の視座にない課題解決にも手掛かりとなりうる手段を準備する。例えば、時間的かつ空間的なつながりのある多国間それぞれの自己完結的な複数の歴史を相互交流の歴史についての共同事実確認(Joint Fact Finding)を介して一つの地域の歴史としてつなげるプロジェクト(例えばOne History Project)、宇宙や生命の歴史から自分史までを「つなぐ」俯瞰型デジタルプラットフォーム(例えばChronoZoom)のような挑戦的プロジェクトには、時空間情報に基づく事実確認、不確

実性と表現のすり合わせが必要で、そのためのデータ中心のデジタル標準は不可欠である。また同様のデータ中心の視点で、時系列、順序関係、因果関係に関するデジタル標準や集合関係に関するデジタル標準を整備することで、データの不足している未踏領域の課題設定と新たな価値の創出への展望を拓くことができる。

いずれの課題も科学技術への信頼があつて初めて実体化することは明らかである。日中交流を通して未来を「科学」し、データ中心のデジタル標準の開発を競い協力することで共有と活用可能な知的基盤を形成し、未踏のハイブリッド空間で活躍するための基礎体力のある人材を養成し、双方にとって共通の課題を設定し、課題解決に向けて未来を「工学(技術)」する具体的な「交流」へとつながることを願っている。

第14回理事会 7月23日

第1号議案 中国人留学生研究奨励賞にかかる規程等を整備することが提案され、中国人留学生研究奨励賞に関する規則案、中国人留学生研究奨励賞選考委員会規程案、同細則案につき審議の結果、原案を一部修正の上、これ等を承認した。

第2号議案 中国人留学生研究奨励賞選考委員会の設置が会長より提案され承認された。

第3号議案 選考委員長として岩田修一会員を推薦する提案が承認された。

第4号議案 達博氏の入会を承認した。

会費納付の御礼

当協会に対する皆様の日頃のご支援に、厚く感謝申し上げます。

2022年度会費につきましては、9月13日時点で31名方々から納付がありました。

厚く御礼申し上げます。

未納の方はご納入をお願いいたします。

正会員会費 年額1万円

振込先 普通預金 みずほ銀行 横山町支店 店番040 口座番号3015881 日中科学技術交流協会

目次

1. 私の日中交流事始め

協会会員 電気通信大学元学長

学長顧問 梶谷誠 1

2. 提言：新たな日中科学技術交流について

協会会員、東京大学名誉教授、北京科技大学 MGE 首席科学家・教授、エコエティカ主筆 岩田修一 8

3. 第14回理事会 12

4. 会費納付の御礼 12