

随 想

中国における科学技術の現代化

相 馬 胤 和*

The Modernization of Science and Technology in China

Tanekazu Sōma

中国は現在4人組の事件を乗り越えて、4つの現代化を進めつつある。4つとは農業、工業、国防と科学技術である。現代化とは日本の新聞では近代化と訳されているが、6年後の1985年までに、現在の工業先進国の水準に追付こうという意欲的な計画である。

筆者は一昨年暮に成立した民間団体である日中科学技術交流協会の工学系幹事をしている関係から、中国科学院の招待で冬休みを利用して訪中し、中国側と今後の両国の科学技術の交流について話し合ってきた。

戦後日本と中国とは長い間の断絶状態から、6年前に日中外交関係の成立をみた。それより急速に交流の発展をみたが、我国にとって中国はまだ特別の国であり、そのつき合い方も、たとえば飛行場に迎えに行き、招待パーティを行なつてから交流を行ない、最後に答礼のパーティを受けてから飛行場に送りに行くという具合に、西欧諸国の人々とのつき合とは違う一種のパターンを保つてきた。

ところが、これから交流が盛んになると、双方とも経済的にこのようなつき合い方をしていられない状況になつてきた。そこで4つの現代化にあやかつて、交流の現代化を行いたいと思いつつ、北京の空港に降り立つた。すなわち、心は熱烈歓迎だが、経済的にはお互にできるだけ無駄を省き、少ない費用で交流の実をあげることを目標とした。

今回の訪中団は会長の有山兼孝名大名誉教授(物理学)を団長とし、理学、工学、農理の幹事と事務局長の五名であつた。北京到着は1月2日の夜9時であつたが、それにもかかわらず、中国科学院副院長で北京学校長の周培源博士や化工冶金研究所副所長の郭慕孫博士など7、8名の出迎えを受けた。北京の夜は寒く、気温は -6°C であつたが、自動車はガソリン節約のため暖房なしで、いやでも緊張をおぼえた。筆者は前回訪問記を書いた時(1976年5月)以来2年半ぶりのなつかしい北京飯店に入つた。

前日の元旦には米中の国交がなり、ホテルは空いていたが、米国人一色の観があつた。ぼやぼやしていると、

日本は米国に先を越されるのではないかという感じがした。このように歓迎されたなかで、交流の簡素化を提案することは至難のわざであつた。しかし何れ我が身に影響があることを思えば、背に腹は変えられず、徐々に切り出していった。中国側も始めは科学技術交流の中継をスローダウンするのではないかと思つたのか、大分おかんむりで反発をしていたが、数時間話し合ううちに気心が知れてきて、最後には合意ができた。このようなことが言える雰囲気になつて来たことが、最近の中国の最大の変化と考えて良からう。

日中の交流で一番の問題は通訳である。日本の研究者で中国語を話せる人はほとんど居ない。また中国では英語のつぎに日本語の学修が盛んで、ラジオでは英語、フランス語とならんで日本語の講座があることから日本語熱は高いが、なかなか自由に日本語を話せるところまではいつていない。したがって一人の通訳を連れて行くからには十数人の人がついていきたいという事情は良くわかる。

しかし日本側にしてみれば、十数人の客が来れば、こちらは少なくとも5、6名を動員して接待をしなければならぬ。そのため全体で20名にもなり、一寸した会議室を予約しなければならず、また昼食の予約もあり、かなりの準備を必要とする。それでも年1回位ならば、別に問題は無いが、次から次へということになるとたまらない。そこでザックバランに日本の教授は一円の交際費も持つておらず、接待費はみな自腹だといったらびつくりしていた。そこで心では熱烈歓迎だが、費用は会が発展して費用が潤沢になるまでは(永久に来ないとは思うが)お互に無駄をはぶこうということで話し合いがついた。それは中国としても望むことだということで、我々も安心した。

また通訳は大抵1人であり、話す人も一度に1人だけしか居ないことから、日本側で応対する人数も必要最少限にし、1人か2人で話をし、時間を決めて交代すれば実質的な意見の交換はできて、しかも1人当りの拘束時間が少なくなり、個人にあまり負担をかけないようにし

* 東京大学工学部教授 工博

たいということの了解もついた。これは中国のことわざで「馬上で花見をすれば良く花を見ることはできないので、馬を降りてゆつくり花見をする」とあるように、1つの大学に数日行つてゆつくり話を聞きたいという、中国側の希望があつたことに対する我々の対応策として考えたものである。それによつて永くおつきあいができるようになると思う。

昨年中頃より日本で開催される国際会議に中国が参加するケースが増え、国際会議の情報を頼まれ、出来る限り連絡した。しかし国際会議だけでなく、日本国内で開かれる学会にも出席し、討論を行なつた方が良いのではないかと話をした。中国でもこのことは考慮していた時でもあり、ぜひそりたいと言つていた。しかし今迄の経験では会議の開かれる寸前に問合せがあり、非常に手続きをせかされるが多かつたので、学会の規則もあり、ぜひ期限を守つて欲しいと話した。また学会前後に大学、研究所、工場などを見学したいという希望があり、人数が多いと世話をする人が非常に苦勞をするので、学会出席は3人以下の小人数にして欲しい。そうすれば各所に頼むにしても頼みやすいということをし、大体の了解を得た。

会議を重ねて、帰国2日前の1月9日は別に予定が無かつたが、朝8時半にはホテルに居てくれと依頼されていた。当日朝、方毅副総理が会うという電話があり、世話をしてくれた科学院外事局の係員も緊張していた。大型車の紅旗が迎えに来て、日本の国会議事堂にあたる人民大会堂に到着した。

方毅副総理は中国科学院の院長であり、科学技術担当の副総理であつて、4人組追放後に就任している。比較的小柄できりつとしていた。会議が始まつてから漸らくはごく一般的な話してあつて、偉い人はあまり細かな話はしないのかと思つていたら、一段落してから急に細かなことになり、ここ数日間に科学院と話していたことの結論に入つた。学会出席に関しては、必要な学会には適当な人を派遣する。人数は1、2名多くとも3名を越えないようにする。発表言語は英語を話す人が多いので、許されれば英語を使う。会員資格、期限等は守るというように、下部からの報告のポイントを適確につかんで決断するという小気味良さを感じた。さすがに4つの現代化の1つをになう副総理だと思つるとともに、寒い冬をおして中国に来た価値があつたとほつとした。同時に今後の日中科学技術交流の重荷が代りにずつしりと負いかぶさつた感じであつた。

余談になるが、人民大会堂に入るときはカバンやオーバーなどは置いて手ぶらで入るのだそうで、我々もそうした。入口で副総理が出迎えてくれ、人民日報の記者が写真を取つてから会談が始まつた。20m四方の天井の高い部屋に厚いじゆうたんが敷かれ、ソファーが半円形に並んでいる。ソファーとソファーの間には机があり、



Photo. 1 前列右より3人目から方毅副総理，有山会長，周培源北京大学校長，筆者

メモ用の紙と人民大会堂と書かれた鉛筆が何本も置かれてあつた。筆者もそれらを利用してメモを取つた。帰りにここ2年間勉強してきた中国語を利用してみよう、副総理と握手のとき「この鉛筆をいただきたい」といつたら、彼は「記念にどうぞ」と言つたのを通訳が訳す前に解つて嬉しかつたし、合法的に鉛筆をいただくことができた。

今まで中国の大学や研究所は外の世界と断絶の状態にあり、訪中した人から断片的な情報が入るだけであつた。今度行つて違つてきたなと思つたことは、積極的に外の世界と連絡を取ろうという態度に変つてきたことである。今までは日本のことは細かく聞かれるが、中国側の事情はごく表面的な返事で、組織とか構成員など全然解らないことが多かつた。今回は所によつて名簿をもらつたり、組織の話などが多少得られたので、ここに紹介する次第である。

1. 中国科学院化工冶金研究所（北京）

北京大学の近く、天安門より北西の位置にあり1958年に設立された。設立の目的は現行の冶金プロセスの改善を目指すとともに、新しいプロセスの開発を化学工学的手法を使つて行なおうというものであり、現在は石油化学の基礎研究も一部行なつていた。

研究は基礎研究から中間プラントまで広い範囲にわたり、人員は500名であるが、研究者はその半分の250名である。国家の要請による研究をかなり多く行なつており、昨年3月開催の中国全国科学会議で方毅副総理が報告した中にもあるが、TiとVを含む鉄鉱石の処理など複雑鉱の処理にはかなりの重点が置かれていた。研究部門は下記の通りである。

1) 高温研究室（張宗誠主任研究員）

製鉄関係で17.5m³の試験高炉を持ち、高圧、高温送風、高湿度送風の研究。0.7m³の試験高炉。含磷鉱石、含Ti、V鉱石の処理の研究。プラズマ冶金。

2) 高温研究室（王大光主任研究員）

製鋼関係でLD転炉の試験を中国で初めて行なつ

た. 1.5 t までの試験 LD 転炉. P, V を含む溶銑の処理. シューキングレードルの水モデルによる液体運動の解析.

3) 流動層研究室 (副所長郭慕孫教授, 陳家ユン教授)

Cu, Co を含む鉄鉱石の硫酸化焙焼. 低品位鉄の磁化焙焼, Ni, Co を含む鉄鉱石のアンモニアリーチングのための還元焙焼. 二次元, 三次側の流動層コールドモデルでの気泡生成の研究.

4) 湿式冶金研究室

銅鉱石の高圧アンモニアリーチング. Ni 鉄の還元焙焼によるアンモニアリーチング. Ni, Co, Cu 溶液の水素還元による金属化. 非鉄金属のリーチングにおけるソルベントの研究. 石油化学における拡散の研究.

5) 物理冶金研究室

化学分析, X線回折, 熱天秤, 光学, 電子顕微鏡. プロセスのコンピュータ解析.

6) 電子計算機応用研究室 (1978 年新設)

電子計算機はメモリ 200 KB, 計算速度 12 万回/秒 入力タイプは西独製で紙テープ使用, プリンター 80 字/秒, 磁気テープを持っている. これは中国では中型で, 大型では 100 万回/秒だそうである. 将来はオンラインコントロールに使用を考えている.

他に所属が解らなかつたが許道生教授 (湿式冶金と思路), 許志宏副教授がいる. また屋外に高さ 10 m 位の流動層の中間プラントがあつた.

2. 北京大学

我々の乗つた車は北京大学の正門を通り過ぎ, しばらく走つてから北側の赤門から構内に入る. 暮の雪でうつすら薄化しようをした構内の一角に白松が生い茂り, 竹やぶの後ろに見えかくれする朱塗の迎賓館に案内された. 校長の周培源博士の歓迎を受けた.

北京大学は 22 学部よりなり, それは理科系 12, 文科系 7 と外国語系 3 学部である. 学科にあたる専門は全部で 80 ある. 北京大学は 4 人組の影響を最も強く受けた所で, 現在整頓中とのことである. 専門も必要に応じ 22 が改組された.

教官 2700 名, 学生 8000 名でそのうち研究生 (院生) 470 名, 研修生 200 名 (文革時における学力不足者の再教育) を除き, 本科生は 7000 名である. 本科生は二種に分けられ, 第一は 1977 年以前の入学者で, 入試が無く, 各単位組織からの推薦で入学した者で, 修業年限は 3.5 年である. 第二は 1977 年以後の入学生で, 入試を受けて入学し, 修学年限 4 年である. 9 月が新学期で, 外国人は 30 カ国より 130 名で, そのうち日本人は多く 20 名である.

理科系の学部は数学, 物理, 化学, 生物, 地質, 地球物理, 地理, 電子科学, 心理, 技術物理 (原子物理と放射線化学), 力学と情報科学の 12 である. 心理学は 1952 年ソ連式に哲学に合併されたが, 最近復活した.

工学系は清華大学にあり, 工学でも実務的需要の強いものは独立に鉱業学院, 鉄鋼学院などのような単科大学ができています.

理科系の学生は北京大学全体の 66% の 5000 名, 院生は一年生のみで 400 名であるが, 1985 年までに学生 2 万名, 院生 5000 名にする予定である.

現在の中国では南京大学のみは単位制だが, その他の大学は北京大学も含めソ連式に単位制をとっていない. 単位制にすると学生は如何に楽に卒業するかを考えるので, 単位制にしていないといつていた.

研究生制度 (大学院) は昨年より復活し, 大学のほか科学院の各研究所に科学院研究生院 (院長は厳さいじ科学院副院長・物理学) もあるが, 現在学位は出しておらず, 今後出すかどうかは検討中である. 北京大学には研究生院はまだできていない. 学部で代行しているので別に作る必要もないといつていた. 西側諸国と違い, 国家の要求により計画的に教育しているので, 卒業生も必要に応じて就職先を割当てられる. 研究期間は 3 年で, 小学校入学より通算すると 17 年となり, 日本の修士より一年短い. この期間が良いかどうかは実践してみても決めるそうである.

変わったところでは, 現在全国の高校生を対象に数学の試合 (試験といわず中国語 bisai) があり, その優勝者の数十名は入試なしで北京大学その他の大学の数学科に入学できる制度が昨年よりできた. 物理の試合も今年から始まる由. 物理学教室主任の胡寧教授の子息 (北京大学付属高校 1 年) はトップとなり, 高校を卒業しないで北京大学数学科に入学したとのことである.

説明が終つてから図書館を見学したが, 書庫は 13 階建で広く, 古い書籍の収集はさすがなものがあつた. 案内してくれた日本語科の主任教授である孫宗光教授は流ちょうなきれいな日本語を話し, 現在の日本語が如何に汚染されているかを思い知らされた.

3. ハルビン船舶大学

ハルビン船舶大学の教育視察団を日本に送りたいという事で, 王学長以下数名の教授が訪ねて来た. 第一に内陸のハルビンに船舶大学があるということが驚きであつた. 聞いてみたら歴史的なものであるとの回答であつた. 中国の 87 の重点大学の中で船舶工学科があるのは当大学と, 大連工学院, 海運学院, 上海交通大学, 華中工学院 (武昌市), 華南工学院 (広州市) の 6 ヶ所である.

この大学はハルビン工業大学と道路を挟んで反対側にあり船舶を中心とする工業大学で次の 6 学科より成立つている.

- 1) 基礎学科 数学, 物理, 電気工学, 力学等
- 2) 船舶工学科 流体力学, 構造力学等
- 3) 機械工学科 材料処理, 表面加工, 自動旋盤等
- 4) 船舶動力機械科 内燃機関, ガスタービン, 制御, 燃焼理論, 測定技術等

- 5) 情報工学科 理算数学, データ処理, システム工学
ハードウェア, 自動ロボット, データベースバン
ク, コンピュータシステム等
- 6) 自動制御学科 システム, 電子測定技術, 自動制御
理論

今後強化していきたいのは応用物理, 材料工学, 経営管理, 海洋システム工学などである。

ハルビン船舶大学の建物面積は学生一人当たり 110^m2 である。彼等の計算によると日本の大学の平均は 5^m2 とのことで、もつと効率を良くすることが目標のようである。狭い所に居る私にとっては耳の痛いことであつた。

4. 北京鉄鋼学院

鉄鋼学院は今回で2回目の訪問だつた。冶金工業部は四人組の影響を最も強く受けたそうで、その監督下にある鉄鋼学院も整頓に少し時間がかかっている印象を受けた。現在の学生数は3500名であるが、入試後はもつと増加の見込である。

現在新しい設備を入れるのに積極的に努力しており、また製鉄所との共同研究も行なっている。たとえばLD転炉のノズル形状の試験では小型コンピュータまで使う大規模な測定を行なっている。

0.2^m3 試験高炉を改造し、Ti, V を含む鉄鉱石の処理の研究を行なっている。複雑鉄鉱の処理がどこでも重点的な項目としてあがっている。

5. 中国金属学会

金属学会は1953年設立され、全国科学技術協会(民間団体、会長周培源科学院副院長、傘下に62学会がある)の指導下に冶金工業部と密接な関係を保ち、理事長は冶金工業部副部長(次官)の葉志強で、現在彼は上海に常駐し、宝山製鉄所の建設に当っている。副理事長には劉学進、趙益民、孫鴻儒、陸達、季文奇などが居り、その他常任理事、理事など数十名が居る。

会員数ははつきりせず現在整頓中である。下部組織として各省に省金属学会がある。内容は地質、採鉄、非鉄、鉄鋼、製品、半導体、冶金のオートメーション、冶金用建築まで含まれ、非常に広い範囲をカバーしている。石炭、鉄鉱石の採掘も含まれるが、それには連絡組織として全国採鉄委員会がある。価値ある書物があつたら交流したいので情報を欲しいとのことであつた。

6. その他

理学関係では500億eVのプロトン加速器を建設中、現在ある3天文台に加え、最新の雲南天文台の第1期工事完成、西藏の標高5000mのカンパラ山に10¹⁵eVの宇宙線観測所の建設、安き省の合肥に2500万度のトカマク型プラズマ装置の建設など意欲的な計画を持っている。

農学関係では湖南省の桃源に農業支援研究所を作り、農業の現代化の基地とし、育種、造林、耕作管理、病虫害、土壌改良などの幅広い研究を行ない、沙漠化防止のため造林による緑の万里の長城(グリーンベルト)を作るという雄大な計画を立てている。

北京で地下鉄に乗つたが、1969年完成し、広軌で北京駅から西に24km、17駅で首都製鉄所のある石景山まで延びている。車輛は吉林省長春製で音も静かできれいであつた。

鉄鋼関係では上海の宝山における新日鉄による臨海製鉄所に夢を託していることは冶金工業部副部長の葉志強が上海に常駐していることからわかる。包頭の製鉄所は今までの情報では内容積1500^m3の高炉2本で年100万tといわれていたが、高炉4本で300万tとなり、転炉は無く平炉のみで、圧延は板、管はなく、棒鋼、型钢、レールなどを作っている由。

人民日報によると1978年の粗鋼生産は3170万tで前年より800万t多く、1975年の2800万t以後4人組の問題で2500万t以下に低迷していたことから立上つた。またスクラップを集めようという運動で、スクラップは第二の鉱山だとし、その記事の中で中国の粗鋼蓄積量は不確実統計だが3億tとしている。

中国は今出版ブームであり、昨年5月頃より次々に出版されている。新華書店にあつた鉄鋼関係書は次のようである。1) 中国冶金簡略史 2) 石炭地質 3) 鉄石学 4) 鉄鉱石採掘法 5) コークス工学 6) 鉄鉱石粉の塊成 7) 製鉄所における築炉、修理法 8) 高炉炉前工 9) 回転炉 10) エレクトロスラグ法 11) ニッケル製錬 12) 外国における3ロールピアサー 13) ゼンジアミル技術。このうち5)と6)は厚い本で、11)と12)は翻訳書である。

中国は急速に変わりつつあるというのが今回の訪中における実感であつた。今後日本と中国との学术交流の発展を祈りつつ筆をおく次第である。