

中国の石油化学工業について

大阪大学工学部 堤

繁

中華人民共和国 (Peoples' Republic of China) の人民は日本でよく使われている中共なる呼び方をあまり好んでいない。ましてや Red China といふ呼び方はさらに嫌いであろう。

これは共産党の支配下にあるわけであるが、これらの人々の数は7億の人民のごく僅かな%に相当するからである。

筆者は昨年(1960年)の12月2日から12月23日まで、中国の化工会の招きを受け、石油化学工業の講演と懇談会にその滞在期間の大部分を費やした。

中国への旅は今回がはじめてであり、戦前の状態と現在とを比較することは難しいわけであるが、幸い同じ共産圏のソ聯に1960年の9月旅した経験があり、両国を比較することはできるわけである。

ソ聯への旅は空路北極まわりのルートを取り、パリからポーランドのワルシャワを中継としてモスクーに乗り込んだのであるが、着陸間もなく機内に乗り込んできたボリスにかなりの恐れを抱き、前から想像していた鉄のカーテンだの感を深めたわけである。もちろんホテル・ウクライナに滞在している間に気持も次第に和らいだが、深夜にかゝってくる3人組の怪電話によって少々ノイローゼになり、また工場見学のときに入口に立っているピストルを腰につけた中年の女人の門衛に対する恐れが今でも筆者の頭にこびりついている。

さてホンコンから汽車で約1時間後小さい国境町であるシンセンに到着した。線路にそって銃をぶらげた兵隊が数多く立ち並んでいるのを、はるか遠くに見出したとたん、竹のカーテンだのと、再びモスクーに対して抱いていた恐れがよみ返ってきたのである。しかし中国旅行社の人々の親切な案内によって難なく国境をこすことができ、荷物の検査もフリーパスの特別扱いを受け、出迎えの化工学会の人々とともに、汽車で約3時間後広州につき、直ちに市内見物、特に中国革命の記念館に案内され、革命の由来をおぼろげながら知ることができた。

広州の首都広東に1泊後、午後6時に空路同地を出発し、午後10時頃目的の北京についた。トラップを下りた途端に化工学会の秘書長景濤氏、石油化学担当の張姑秋氏その他5~6人の人々が出迎へに来ていることに気付く。中国風に強い握手を続けているうちに、筆者の気持

は次第に友好的な喜びにかわって行ったのである。

このようにして北京に約2週間、上海に3日間、杭州に2日間再び広州に戻り、ホンコンをへて12月24日夜羽田に帰朝した。

さて広東から北京への飛行機は現在東京-大阪間を往復している全日空のヴァイカウント機に瓜2つでありロールス・ロイスのRのマークを機体に見出したことから、案内の人々にこれはヴァイカウント機ですかと質問したところが、これは国産だと強く否定されてしまった。これは確かにヴァイカウント機であると信じていた筆者は、案内人の言葉を善意に解釈し、英国のロールス・ロイス社から解体して中国に運ばれたものを立派に組立てて、このように安全に飛んでいることを意味するものとしたわけである。

このようなオーバーな自力更生の言葉はその後数回にわたって聞かされた。以下中国の自力更生の大きなスローガンの由来をまず述べてみよう。

自力更生の由来

12月16日筆者は中国の科学院院長郭沫若氏と約2時間にわたって会談する機会を得た。科学院は中国の科学の研究とその工業全般を統合している重要機関であり、筆者が招待を受けた化工学会も、これに属する化学工業の重要部門である。

郭沫若氏は日本によく知られている人で、6高、九大に学び、中国の革命の志士として重要な役割を演じ、日本滞在約20年と聞かされた。

同氏との対談は人民大会堂の特別室で行われたが、中国の革命の歴史にはじまり、対ソ、対米などの対外的関係にまで及び、さらに中国の原爆実験の意味することを詳細を説明してくれるに至った。

昭和26年来、日本における国内技術の確立を強く要望しつづけた筆者は、中国の町に大きくかかげられている自力更生の大きなスローガンの旗印が非常に気に入り、郭沫若氏にその由来を質ねたところ、中ソ間の不和が中国をして自力更生を余儀なくさせたと言明してくれた。

話しは1959年の7月ソ聯首相のフルシチョフの訪米にはじまり、同年10月に北京で行われた国慶節におけるフルシチョフの不遜な言動、さらに翌1960年の7月から初

生産と技術

まった約1000人にあまるソ聯技術者の急速な引上げに終わった。すなわち、広い範囲の工場建設をソ聯に全面的に依存していた中国はソ聯技術者の急速な総引き上げによって、工場は未完成のままおきざりにされ、自力によって未完成工場を完成せざるを得ない状態におかれたわけである。

このようにして1960年8月頃から強くうち立てられた自力更生のスローガンは超高压プレスと優秀な国産自動車を完成せしめ、また医学関係などは歯車でグチャグチャに切断された工人の手首をうまくつなぐことを成功せしめた由である。

自力更生なるスローガンは、また工場における独自の技術の確立に拍車がかけられている。

たとえば北京の近郊にある窒素肥料工場では従来ほとんど、かえりみられなかった重炭酸アンモニウムを年2万tの規模で生産している。

肥料としての重炭酸アンモニウムの量的使用は恐らく中国がはじめてであろう。もちろん技術的にはこれの生産はそう難しくない。無煙炭の酸素—水蒸気によるガス化、 $\text{CO} + \text{H}_2$ 混合ガスの生成、水蒸気による $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2$ への変換、 CO_2 の除去、ついで水素—窒素からのアンモニア合成、アンモニア水と前記回収 CO_2 との反応による重炭酸アンモニウムの生成の行程である。

しかし重炭酸アンモニウムは昇華性のもので貯蔵中の損失が多く、ビニル袋の使用を必須とするが、これの窒素肥料としての肥効については未知の点が多い。農民にこれの使用を納得させるのに数年かゝったことを工場長から聞き、技術的には簡単ながらも、力強い中国の自力更生を身近に感じた次第である。

つぎにこの工場に働いている技術者、工人は総数1,600人と聞かされた。年間2万tのアンモニア工場に必要な人員は日本では近代設備のとき100人、比較的古いときで200人とのことであり、よって1,600人のうちの過半数は近い将来急激に増設されるであろう肥料工場に出向せられるものと思われ目下技術員の養成を大きな目的として多人数で工場を稼働せしめつゝあるものと確信される。

中国の石油化学工業

中国は石炭の資源については無尽蔵なる表現がよくあてはまる。しかし日本のように狭い国と違ってこれの運搬の問題が可なり深刻である。資源があっても遙に遠い地域であれば、むしろ外国からこれを輸入することが得策のときが多い。これによって筆者の予想、すなわち、中国は化学工業原料として将来とも石炭に依存するであろう一がすっかりひっくり返ってしまった。

石炭の化学工業への利用面には一定の限度があり、よ

って石炭から石油への転向が積極的におし進められつゝある。これに加えて国内油田の開発—新しい油田の発見などが、さらに拍車をかけているようである。

最近新しい油田が発見され、その埋蔵量は無尽蔵ともニュースで伝えられているが、筆者はそうは思わない、しかし国産原油の生産高が次第に増加しつゝあることが確かである。

ソ聯人にまかせる油田の発見は不成功に終わった。しかし中国人の手によってはじめて油田の新しい開発に成功した。これも自力更生の大きな現われであろう。

石油不足のため、都市ガスをつめた大きな袋をおんぶして走っていたといわれる不格好な自動車は現在見られない。日本における外車とまでは行かなくても、可なり立派な自動車が北京市内を走っている。もちろんその数は日本に比べて可なり少ない。

このようにして新しい油田の発見とともに、石油化学工業を積極的にかつ急速に具体化せざるを得ないのが中国の現状である。

石油化学に関する文献は日本をはじめ、諸外国から数多く集められているようであるが、百聞一見に如かずの中国の古い諺のように、文献だけでは到底石油化学の具体化は至難であろう。

筆者が今回化工学会から招待をうけ、石油化学に関する講演を依頼されたのも、上記の理由によるものであろう。

さて石油化学工業の主な目的はポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニルなどを主体とするビニル樹脂の生産にある。

これらは家庭生活の必需品であり、または農産物の増産、包装材料、その他のプラスチックとして早急な増産を迫られつゝある。

石油化学工業はまずエチレンの廉価な製造にはじまり、ガソリンに類似のナフサを700~750°Cで水蒸気の存在のもとに熱分解すればエチレン 18~23 wt %、プロピレン 15~18 wt % が得られる。これは現在日本で主として用いられている米国の Stone & Webster (SW) 方式で、この法の欠点は多量の液状油が副生することである。

これに対し酸素を用いてナフサを充分燃焼すればエチレンとアセチレンとを生成し、その合計収率は 45~50 wt % である。これに対しナフサから 50 wt % のエチレンを製造する筆者の方式があり、SW 法の欠点であるプロピレンの副生が極めて少ない特徴をもっている。

最近有機合成の原料としてのアセチレンは次第にその影がうすくなり、廉価なエチレンによっておき換えられる公算が大きい。

アセチレンは現在カーバイド工業に依存しており、電力の値上げによって、その価格は80~100円/kgといわれており、一方エチレンは石油化学工業の急速な進展によって、近く35円/kgに低下するとみられている。

よってアセチレンよりもエチレンが有利となるわけである。

有機合成化学の原料としてのエチレンはアセチレンに代ってますます需要が増加しつつある。

たとえばアセチレンと水とから水銀触媒を用いて製造されていたアセトアルデヒドは最近ドイツのWacker法の出現によってエチレン法に切換えられつつある。しかしこの法について特筆すべきは、可なり高価な塩化パラジウムが触媒として用いられていることである。

塩化パラジウム触媒はさらにエチレンからビニロンの原料である酢酸ビニルの工業的合成法に応用され、英国 I. C. I. 社は年間3万tの規模で、その工業的生産を開始している。

さらにアセチレンと塩化水素とから製造されていた塩化ビニルはエチレンから E. D. C を中間体とする方法に換えられつつある。

塩化ビニルから得られるポリ塩化ビニル樹脂は最も廉価なプラスチックで、日本でもプラスチックの王者の座にあり、中国でもこれらの急速な生産を切望しているようである。

このような情勢の下に、原料エチレンをいかにして廉価に生産するかが問題であり、筆者のエチレン製造方式を中国で工業化するように話しをして来た次第である。

上記の石油化学に関する講演と懇談会を北京で続けている間に、日本と中国との間に新しい方式の工業化について大きな相違があることを見出した。

最近の技術革新に伴って、日本では新設工場は少くとも3~5年間に原価償却を終了しなければならぬ由である。これは借入金によって新設工場を建設、運転するときに、3~5年間で借入金の元金と利子を払い、さらに利益をうむことが心須の条件であることを意味する。

よって新しい方法を工業的に採用するか否かは、原価償却のすんだ古い方法とこれから利子を払わなければならない新しい方式との経済的な優劣によって決定されることになる。

たとえばアセチレンと塩化水素とからの塩化ビニル製造工場はすでに原価償却がすんでおり、これに対してエチレンを原料とする新しい塩化ビニル製造方式では、これから高価な利子を払っていかなければならない。

この場合新エチレン方式は従来の古いアセチレン方式に比べて少くとも2割、できれば3割安いことが必要で、そうでなければ、エチレン方式はあまり経済的に有利で

ないとされている。

この点、中国では工場の建設が国家資金によってなされる結果、利子などはあまり考える必要がなく、アセチレン法とエチレン法との工業的採用の決定は両者の技術的、経済的価値によって決定されるわけで、この点新しい方式の採用は中国の方が日本に比べて有利に展開することになる。

以上の有利な点は塩化ビニルの問題だけでなく、あらゆる工業のときにも適用されるであろう。

中国の大学制度

中国の化学工業は日本に比べて可なり遅れている。したがって目下技術員の急速な充実が最も重要であると考えられる。

北京の近郊には、日本の旧帝大に相当する総合大学は2つしかなく、これに対して石油学院、地質学院、化工学院などの工業単科大学が7つあり、国全体としては半学半工の大きなスローガンを強力に進めている。

このスローガンの意味することは、中国における生産を急速に増加せしめるためには全学、すなわち学問だけではその目的を達成することは難しく、半分学問をやると同時に工学的智識を強力に学生に植付けることである。

そのため6.3.3.5制を採用している中国では5のうちのはじめの2年間のうちに1年半工場での実習を義務づけている。

このような長期間の工場実習は共産圏ならではのことであろう。すなわち資本主義の国では、工場の秘密があるからである。中国に対してソ聯では理学部志望の学生と工学部とのそれを区別し、工学部への志望学生は大学への入学前に2ヶ年間の工場実習を行わしめている。これによって工学部の学生は理学部のそれに比べて修業年限が2年間長いことになる。

上記のような工場での長期実習に対しては日本ではかなりの批判があり、たとえばこれによって学生の学力が低下するのではないかと考える人が多いようである。

6.3.5の制度ははじめ6.3.3.3からスタートし、6.3.3.4それから6.3.3.5に落ち着いた由で、生産第1の中国では、上記のような制度が最もよいとの意見であった。

中国に比べて日本の大学の現状はどうであろうか。中国から最近帰ってきたある化学者は日本の大学における研究は道楽的であると毒舌をはいている。

日本における研究は確かに学問をもて遊ぶ傾向が可なり強ことは否定できない。

これは決して悪いことでなく、ある程度の道楽研究は大いに必要であろう。

しかし日本における研究者の大部分がこのようなこと

生産と技術

になったらどうであろうか。100%に近い技術導入によって日本は確かに世界第2～3位の化学工業国となってきた。国内産技術の確立については形式論的に色々な意見が述べられるが、これに対する抜本的な対策は少しも確立されていない。学会会議で基礎研究の強化がしきりに叫ばれているが、裏面は理学部関係の研究費の増加とみるしかない。

国内技術の確立は理論的、工学的な基礎、それに工業技術、さらに実用技術などが国全体でバランスがとれて、はじめてその目的を達し得ると思われ、工業に関係する研究を軽視する傾向は厳にいましめなければならないと考えられる。

このような傾向は「武士は食わねど高揚子」の昔気質が依然として日本人の心の中に根強く残っていることを如実に示すものであろう。

中国の半学半工が良いかどうかは別として、このような方針に対しては大いに学ぶべき点があるのではあるまいか。

外国からの技術導入によって、その大部分が行われている日本の化学工業に対して、国産技術をこれに割り込ませるためには、強い「ガムシャラ」的な対策が是非必要であることが痛感される。

日本との親善—交友を切望する中国

日本と中国とは昔から深い関係を存し、しかも隣国で人種的に一番近いことは何人も否定できないであろう。

日本の自主外交が軌道にのらない今日、中国への技術輸出は主としてオランダ、フランス、ドイツ、イギリスなどのヨーロッパからなされている。

幸いビニロンプラントは2基日本から輸出されることになったが、尿素プラントはオランダから、石油精製プラントはフランスとの契約が成立したと伝えられている。

中国人は何人も口を揃えて日本からの技術援助を切望しており、かつ親善—交友関係を心から望んでいる。は間違いのないところであろう。

中国科学院院長郭沫若氏も上記のことを心から切望されたことを付記しておく。