

## 生 研 に 期 待 す

星 合 正 治



星合東大名譽教授

## ① 東大に 40 年

わたくしは昭和 34 年 3 月 31 日を以って、停年退官いたすことと相成りました。大正 11 年に工学部講師の辞令を頂いてから、まる 37 年、学生として入学して以来を数えますと、正に 40 年という長い間を、東大にお世話になって参った訳であります。

この長い間のことを振り返ってみますと、大正 12 年の関東大震災から昭和 6 年満州事変までの 8 年間、満州事変から敗戦までの 14 年間、敗戦から今日までの 14 年間とその間を 3 期に分けることができます。第 1 期は震災の復興から、次いで世界的の大不景気に見舞われ、一同、月給を確か 2 割程下げられました。第 2 期は非常時でありまして、終に大戦争が始まり、敗戦の憂目をみることになりました。第 3 期はご承知のような時代で、敗戦の痛手から立ち上るための努力に終始した時機でありまして、その間にわれわれに身近かのこととして、第二工学部が廃止になり、今日の生産技術研究所が生まれました。破壊された戦後の建直しという観点から見て、また、日本、今後の在方から見まして、この生研の誕生は大いに意義のあることと存じます。本日は、この点について、少しく感ずるところを申述べてみたいと思う次第であります。

さて、この 40 年間に、日本の技術界はどう変って来たでしょう。大正の中期、わたくしの学生時代は、第 1 次世界大戦の影響で、日本の産業界は大変な活気を呈しました。電気関係で申しますと、おのずから、電気機械製造工業も急に躍進し、例えば大正 9 年に日立製作所が、10 年に三菱電機株式会社が、また、卒業後ではありますが、12 年に富士電機株式会社が独立し、あるいは創設されております。

ところが、わたくしの大学を卒業した頃になりますと、第一次世界戦争が終った後での経済界不況で、電気事業

も一般には沈静致しましたが、関東震災の復興のこともあり、また一面、その頃から大送電網時代に入って、大容量の発電所が相次いで建設されるようになりました。その初期のものには、多く海外の製品が使われましたけれど、大正から昭和に入る頃には、わが国でも容量 10,000 キロ以上の発電機、変圧器が作られるようになりました。すなわち、この頃から、いわゆる国産化への気運が盛上って、工業界の実力も次第に増して参ったのであります。

このようにして、昭和もシングルの時代を終る頃には、表面上は、ともかく、国産の品物で一応は何でも賄えるようになりました。同時に独創技術を要望する声もぼつぼつ叫ばれて来ましたが、残念なことには、この頃から、非常時の色が濃くなって参りました。そして非常時代に入って、海外との連絡の途が絶えてみますと、いろいろ不自由なことが現われて来ました。計器類に使う磁石の高級品が日本でできない。日本では本多光太郎先生以来、磁石鋼には自信があるはずでありましたが、その特許を外国が買って作ったマグネットを輸入して使っていたのであります。真空管でいうと心臓部にも当る陰極材料が日本でできなかった。その他、要するに、高級な、高性能の品物は、まだまだ当時の日本の工業界では、充分こなせなかったのであります。

非常時からいよいよ大戦争に入り、大敗に終って、やや落ちつきを回復するまでには 10 年かかりました。そこにいわゆる 10 年の空白時代があった訳であります。昭和 25 年、海外との交渉の道が再開されると共に、急速に展開したのが技術導入であります。許される世界のほとんどあらゆる一流会社と提携して、その技術を導入し、国内技術の空白を埋め、さらにそれを向上させようと努力しました。世界水準を目指して、海外先進国の技術を採り入れ、製品を国産化することが、戦後わが国工業界の最も主要な動きでありました。そのような状況の下に、今日まで 10 年近くの年月が経過した訳であります。そして、ただ今この工業界の状態を熟視致しますと、わたくしはそうした歩みに一転期の来ていることを痛感致すのであります。

わが生産技術研究所も、また、こうした、わが工業界の動きと、時を同じうして創立され、歩調を合わせて今日に至ったのであります。わたくしは、生研がこの過

去の 10 年間に地固めの時代として、わが工業界のこの転換期と共に、いよいよその活動の意義を深めるべき位置に立っていることを強く感ずる次第であります。

## ② 権利と義務

われわれ人類は、地球上に生れて、地球の上に終る宿命を持っております。今後、宇宙ロケットが発展して、人間が地球外に進出し得る時期も、あるいは、やがて来るかも知れません。しかし、地球上に生きること、それが人間本然の姿であることに、まずは間違いないことと思えます。

そこで、われわれは個人として、何人といえども、地球上に生きる権利がある。これは当然であります。それと同時に、われわれは、お互に、同一時代に他の人達と一緒に地球の上で暮らす義務があります。向う三軒両隣りが、どのような人々であろうとも、とにかく、お互の立場を認め合って、一緒にこの地球の上で暮していかなければなりません。これは、人間が生れ出た途端に負わされる義務であります。地球の上で生きる権利と、一緒に暮して行く義務とを持っていることは、人類の如何とも為し難い運命であります。

そこで、こうした人類の置かれている根本的の立場から、わが国、わが日本人を振り返ってみますと、わが国は人口が過剰であり、国土が狭く、天然資源も乏しくて与えられたままの物理的条件の下では、とうてい他の国々の人々のように暮して行けません。現に、世界の国々の人々と比べて、日本国民の生活水準が、どのような程度のものかということ、1959年版の日本国勢図会の示す統計によって眺めてみますと、まず国民 1 人当り 1 年間のエネルギー消費量を、石炭に換算した数字で表わしますと、アメリカ人が 8.58 [t]、イギリス人 5.03 [t]、西ドイツ 3.60 [t]、フランス 2.68 [t]、ソ連 2.45 [t] に対して日本人は 1.08 [t] でしかありません。

また、人間が食物として摂取しているタン白質の量について比較致しますと、1 人 1 日当り、フランスの人が 101 [g]、カナダが 99 [g]、アメリカ 93 [g]、デンマーク 89 [g]、スウェーデン 85 [g]、イギリス 83 [g]、西ドイツ 78 [g] 等であるのに、日本人は 69 [g] です。電気の消費量を比べますと、1 人 1 年間にアメリカ人が 4,067 キロで世界のトップを歩き、次いでイギリスが 1,967 キロ、西ドイツ 1,675 キロ等。これに対して日本では 815 キロワット時という数字しか出ておりません。

電話の普及率に至っては、アメリカが第一で、電話機数にして国民 100 人当り 35.5 台を備え、第二がスウェーデンで、同じく 100 人当り 31.5 台、次がカナダの 27.3 台、イギリス 14.4 台と続いて、日本は世界第 21 番目に位し 100 人当り僅か 3.8 台の電話機をお互に奪い合うようにして使っている状態にあります。さらに端的に

これを国民 1 人当り 1 年間の所得額と比較致しますと、アメリカ人 73.6 万円、カナダ 56.6 万円、スイス 45 万円、スウェーデンとオーストラリアとが 42.8 万円、それからベルギー、ノルウェー、イギリス等と続いています。日本はと申すとずっと下って十何番目に位し、所得年額、平均 8.3 万円にしか過ぎません。

何を世界水準という知りませんが、日本人も、何とかして、これ等、海外の人達と同じ程度の生活を致したいものであります。世界水準なみの生活を楽しみたいものであります。かつて、石川啄木は「働けど働けどわが暮し楽にならざり」と歌っておりますが、われわれは、何とか工夫して、立ち上らなければなりません。

日本の国土と天然資源の分量からいいますと、国民の数は 3,000 万人位が丁度良いそうできて、わが国の歴史で申すと徳川時代の人口が正にこれに当たるとかいう話を聞いたことがあります。それなら、一体この過剰の人口をどう処置したら良いかということ、具体的には国民の一部というよりも、現在の人口では過半を海外に移出させること、それでなければ、この過剰な人力を生産物の形に変えて、これを輸出し、その代金によって、わが国に足りない物資を輸入して、生活の向上を計るしかありません。

ところで、いわゆる移民については、なかなか多人数を運ぶことが困難でありまして、統計の示す実績によりまして、年間、せいぜい 2 万人程度といわれております。日本の建国の時期は、終戦以来、はっきりしないことになったようではありますが、仮りに戦前の数字をそのまま使うとして、毎年 2 万人ずつ出すとすれば、今後、丁度その 2,500 年をかけたとしても、まだ余る勘定であります。移民のことは、真に大事な問題であり、人類全体と致しても、いつの日かには、地球表面をお互にどう有効に使うべきかの相談を致す日が来ることか、とも思いますが、ここ当分の間は、少なくとも、問題に当面している、われわれ日本人と致しましては、これだけに頼るわけには参らない。これとは別途の方策を考えざるを得ません。そしてそれは、前記の第二の途、すなわち貿易に頼る外はないのであります。そこで、この貿易について、少しく、過去の実績と現状とを眺めてみることに致しましょう。

わが国からは、従来、どのような品物を海外に出していましたか。また、それが戦前と戦後とで、どう変わっていますか。戦前 1934~36 年 (昭和 9~11 年) の平均でいいますと、当時は (1) 綿織物が輸出品のトップで、その時の金額にして年間 4.9 億円でありました。これに続くのが (2) 生糸で 3.55 億円、それから (3) 人絹、スフを合わせて 1.3 億円、(4) 絹織物 0.74 億円といった数字が出ています。(5) 魚介類 0.7、(6) 鉄鋼材 0.58、(7) 陶磁器 0.42、(8) 毛織物 0.36、(9)

玩具 0.34, (10) 綿糸 0.32 億円と、best ten の内に数えられる輸出品の王者の内、繊維関係だけが 6 品種、金額合計 11 億円、10 品種の総額の 8 割に当ります。

これに対して、戦後はどうでありましょう。1957 年(昭和 32 年)の数字で申しますと、最高輸出額は、(1) 船舶の 1,255 億円、第 2 が (2) 綿織物 1,140 億円、続いて (3) 人絹、スフ織物 820 億円、(4) 鉄鋼材 754 億円、(5) 魚介類 440 億円、(6) 玩具 221 億円、(7) 合板 198 億円、(8) 陶磁器 184 億円、(9) 毛織物 160 億円、(10) ミシン 154 億円と、大分順序が変わっております。トップが綿織物から船舶へと大きく変わりました。合板やミシンがぐっと伸びて来ています。繊維関係の合計はベスト・テン総額の 4 割にしか当りません。生糸、綿糸、絹織物は第 10 位以下に脱落致しました。特に船舶は戦前 400 万円、ミシンの如きは僅か 100 万円の輸出でしたが、戦後では、このように大きく発展いたしました。そして、この変化は、戦前の貿易品と、戦後のそれとの著しい特徴と見るべきであります。

戦後、著しく伸びたもので、この 57 年度のベスト・テンには入りませんでした。それに次ぐものに、光学機械の 141 億円というのがあります。これなどは戦前の統計にはぜんぜん姿を見せていなかった。生糸、絹織物がベスト・テンの枠から外れ、これ等に代って、船舶やミシン、光学機械が伸びて来たことは、化学繊維が戦前も戦後も優位に止まっている事実と共に、いろいろの意味で、わが国、工業の今後の在り方をしき(示唆)するものといふことができましょう。そして、それは、われわれが、自分達の今後の生活を向上させる寄りどころであると同時に、他方、こうした貿易品は海外の人達の生活にも喜ばれ、その生活に寄与するよすがとなつて、われわれは、これによって人類に貢献する、すなわち、人類共存の義務を果す道をそこに見出すことができるのであります。

### ③ 計測立国論

日本の俚諺に「さんまは目黒に限る」という言葉があります。これは特殊の条件下での感情を普遍的のものと誤解したところに、おかしさがありますが、ある人がヨーロッパを旅して、列車がこれからドイツに入ろうとした時、同車のドイツ婦人が、サテといいました。「サテこれから旨しいコーヒーが頂ける」と。ドイツのコーヒーの不味いことには定評があるのだそうであります。

戦後の日本では親ア仲間と親ソ仲間とが事毎に反目しておりますが、戦前にも親英派、親独派、親仏派等があつて、それぞれの国の肩をもつておりました。人間はとかく、情に流され勝ちのものであります。そして、そのことは、人情を挟むべきでない科学装置、機械類にもおよびますから問題であります。例えば電流計、電圧計にしたところが、アメリカのウエストーン型を好む人と、ド

イツのシーメンス型を信用する人とがある。イギリス型、フランス型、スイス型と、電流計 1 個、ブリッジ 1 台にしても、それを作った、それぞれの国の性格があります。姿が出ております。

ところが、これまでの日本製のものは、どうであつたでしょう。戦前までは、大所になると、「手前共では各国のタイプを揃えております」と得意でありました。再び測定器に例を採りますと、打見たところ、ウエストーン型あり、リーズ型あり、またシーメンスの形に作られていました。しかも、その中味はまた、必ずしも外見と一致しない。外側を見るとアメリカ品らしいが、蓋をあげるとドイツ風、さらにその特性を調べるとフランス流儀といった、そういうように組み合わせられたのが日本式ともいえたのであります。そして、それを、それぞれの長所を集めた形式であると表現していたのであります。言葉を修飾せずに申すと、それまでの日本の工業には、日本製品としての本当の特徴が、まだ充分育て上げられていなかつた。海外から仕込んだ技術が、腹の中ですっかりこなれるところまで行っていなかつたのであります。

戦後、特に近年、日本の工業界は海外との技術提携のお蔭で、その技術が際立って向上して参りました。国力も恢復して、昭和 30 年末の国富総額 20 兆円余りということであります。この数字は戦前の分より、幾分上廻る値であり、戦災で当時の国富のおよそ 4 を失つたということですから、戦後のわれわれの努力で、その失つた分を取り戻した上に、なお幾らかの蓄積ができた勘定であります。また実際に、技術水準が著しく高まった証拠として、前に申述べましたミシンの例、光学機械の例が挙げられますが、最近のトランジスタ・ラジオの海外への進出具合などを見ますと、トランジスタのような、最近技術界の先端を行く、新鋭高級な技術を、われわれがよく消化して、そこまで行ったものと見てよい。われわれの技術水準が、空前の高さに達し、世界一流の技術段階に極めて近づいたことは事実であります。

問題は、われわれが、この機会を今後のためにどう活用するかであります。海外の技術は日進月歩、一瞬も休む時なく向上を続けております。われわれは戦後 10 年の遅れを取り戻すべく、大童で駆けだして今日に至りました。われわれは、この機会を捕えて、今後、日本的なもの、日本的色彩、日本の内容、日本的調子の高いものへと、さらに力強い一步を進めなければなりません。茶道、華道などでいえば、いわゆる「わび」とか「さび」とか「匂い」とかに当る、日本的性格の工業製品を打ち出して、海外でその性格の故を以って、喜んで受け入れて呉れる体のものを作り上げる要があります。この機会を逃しては、それこそ百年の悔を後世に残すことになりましょう。

わたくしは、これまで、終始、電子工学を専攻して参りました。少なくとも、専攻すべく努力して来た積りです。ところでこの兩三年、わが国で、その電子工学、エレクトロニクス振興の声が急に高くなりました。そして、昭和32年には電子工業振興臨時措置法という法律が制定され、原子力の次は電子力じゃと力む有力者もありまして、エレクトロニクス振興5ヶ年計画が建てられました。昭和32年度における電子工業関係の生産額1,454億円を、5年後の昭和37年には4,468億円と、約3倍に増し、海外への輸出額を昭和32年度の59億円から293億円へと5倍に上げようというのであります。その道を驚馬に鞭打って来たわたくし自身にとりまして、しかも、今停年で退官しようとする時機において、このお話は、殊の外愉快であります。

ただ、問題はこのエレクトロニクス振興の声が、実はわが国内発的のものでなく、アメリカでの発展に驚いた、いわば外発的の声である点であります。アメリカでのエレクトロニクスの発展は、航空機の超高速化、誘導弾の出現、原子力の軍事的開発に伴う必然的要求によるものであります。部品類の小形化、信頼性の向上、品質の均整化等、皆、この要求から生れた改善であります。その上、金があり、物があり、人手が不足している。電子計算機も、オートメーションも、その他のエレクトロニクス全般が、源はといえば、いずれもそこから出たことといえるのであります。

日本では如何かと申しますと、航空機、誘導弾、原子力、いずれも米ソ以上に出ることは、当分望みがなく、またその必要もないと申せましょう。ただ、困ることは、彼の国で、そうした軍事的要求から生れた高級な技術が、平和産業面へと流されて、そうした源を持たないわが国の技術が、南米、東南アジア、その他の地域で、これと競争の立場に立たされる不利であります。

われわれは余程の覚悟と決心を以って、なんらか、この困難を打開する道を講じなくてはなりません。それにはエレクトロニクスでも何でも、その内容を熟視して、その中に、日本として突込み得る、日本人の性格に適する、国情に合致する面を捕まえて、そこに、われわれの努力を重点的に投入する外ないのではないのでしょうか。

それを如何なる方向に選ぶかは、はなはだ問題ですが、およそこれに当るものとして、わたくしが、過去何年か唱えて参りましたのが、計測立国論であります。精密工作、精密合成、とにかく、「精密な計測」を土台とした工業製品に、わが国産の特徴を持たせたいという主張であります。今、その理由とするところの一端を申述べますと、

(イ) 資材が少なくて済み、人工で価値が著しく高められるもの——この点については、別段の説明を要しないと存じます。天然資源にめぐまれない、人口の多いわ

が国として、ここを狙うべきは当然であります。戦前輸出のトップを切っていた綿織物は、輸出代金の60%が原綿花料として外国へ流れる。機械類を輸出した場合には、国内に止る金高が90%ということでありまして、精密機械類、精密測定器等になると、なおさらと申せましょう。

(ロ) 流れ作業による量産製品以外のもの——多少、奇異な表現であります。最近、トランジスタの国産が著しく進展して、アメリカの域にまで上ったといわれます。その理由は、これが超高純度の材料を微量に使って、超精密の工作を必要とする品物であるため、流石のアメリカでも、これを本当の量産工業組織にまで持って行けない。製造工程中に、人の手先の器用さを、どうしても織り込まなければならないところがあるためといわれております。オートメーションにかけられ<sup>な</sup>い面<sup>し</sup>で日本の工業の特徴を發揮させたい。オートメーションに組み込む計測器類の工作には、当然、一段上の精度が要求される筈であるという訳であります。

(ハ) 非尖端的なものから探せ——その意味は、世界の金持の国々が、止むを得ず、目の色変えて開発に努力している、例えば原子力工業、そのものずばり、などにおいて、日本が世界のトップを切ってやろうなどは、差し当って考えないで置こうというのであります。金のそれ程かからない、物は少して済む、派手でない、しかも、人の頭と手を働かせて、幾らでも性能を向上させ得る体のものと、この際、じっくり取り組もうではないかというのであります。

(ニ) 器用さは後に——日本人の器用さは上置きにしたい。土台を測定器で固めた上の、仕上げのところに、日本人の器用さを使うように致したい。日本人の特徴は器用さにあるといわれます。特に若い婦人の手先の感触は絶対であるといわれています。しかし、<sup>従</sup>来の日本の工業では、むしろこれを頼りに仕過ぎた嫌があります。もっと、大事に扱いたい。9×10~11の純度をこなす工業が行われている世の中でありまして。計測器に頼れる、とことんの限度までは計測器に頼って、その上置きに日本人の手先の器用さを使う。そういう行き方の工業を日本で発展させるべきだという主張であります。

(ホ) 国防の基礎となるもの——国の護りは、軍人だけに頼れないこと、頼ってはならないことを、われわれ日本人は、せんだっての戦争で痛感致しました。国防の根本は、その国の国民の持っている総合實力であります。わたくしが、あの戦争中、特に残念と感じたのは兵器生産の基本となる最高精密工作機械、ないし、超精密測定器類がいずれも、戦前、あちらから輸入してあった、あちらの品物であったことあります。その戦前の精密機械を、なけなしの中で、特に無理して恒温室の中に大切に格納して、神様扱いしていたことありまし

た。敵国では、その後、より新しい、より精密な機械ができて、当然、一層精密優秀の兵器が生産されていた。これこそ知らぬが仏以上と申せましょう。要するに当時の日本の工業力が、まだまだ鈍らであったのであります。工業力とは、最も優れた性能のものを、多数、揃えて作る力のことであります。それには高感度の計測装置と、精密な工作機とを、熟練した器用な腕で駆使することが必要であります。そうした組み合わせが根本であります。

以上は、わたくしの計測立国論の要旨でありまして、これなくして、一国の工業に磨きはかからない。この磨きをかける点で、日本人は優秀な素質を有することを自覚して、その素質を適切に適用したいものであります。

#### ④ 101 への道

人間が単位労働をすることによって、どれだけの物資が入手できるか、逆に、いろいろな物資の単位量を採るために、世界各国の人達は、それぞれ、どれだけ働かなければならないかという比較表が、前述の日本国勢図会にのっております。それによりますと、例えば鶏卵 1 個を手に入れるのに、アメリカ人は 2 分働けばよい。イギリス人は 7 分、西ドイツ人は 8 分で済む。日本人は 11 分働く必要がある。牛肉 1kg を得るのにアメリカ人 34 分、イギリス人 145 分、西ドイツ人 156 分、日本人は 350 分とあります。魚でさえもが、1kg を求めるために、アメリカ人 29 分、イギリス人 62 分、西ドイツ人 57 分に対して、日本人は 95 分間働かなければなりません。砂糖に至っては、1kg 当り、アメリカ 7 分、イギリス 22 分、西ドイツ 44 分に対し、日本人は 129 分であります。もっともソ連の人は 324 分と出ております。何れにしても、こうした数字を眺めると、日本人たる、われわれは、大いに淋しくならざるを得ません。

われわれは、もう一歩であります。ここまで馳けて来たのですから、その勢のついたところで、もう一息頑張らしましょう。そして、日本の工業製品に日本らしい特徴を出す。世界の人達が、日本の品物を、それと認めて、喜んで使って呉れるようなものを生み出すところまで、ぜひ持って行かなければなりません。それがためには、日本の工業の競争相手が、国内のお互同志でなく、海外の一流工業であることを認識して、一段と奮発する必要があります。そういう工業を打ち立ててこそ、日本人は、最高文化の面で世界に寄与できる。そこまで行くと、初めて日本人が遠慮なしに世界を活歩できる訳であ

ります。

これがためには基礎研究を充分行うこと、それを応用し、実用化まで持って行くこと。しかも、ぐずぐずしてはいけません。同様な環境に置かれた、同様な能力の人は、およそ同じような工夫をするものであります。要はそれを早く育て、早く物に仕上げること。それが大切です。この意味で、わたくしは、工学と工業との連鎖を目指し、総合研究態勢の下に基礎から実用化までを標榜する、従来の日本になかった性格のわが生産技術研究所に大いに期待を寄せるものであります。

先進国という言葉、世界水準というまぼろしのような言葉、あるいは、国産化の化というような劣等感を表わす言葉は、この際、もう棄てることに致したい。少なくとも、よく考えて、これを使用致しませんと、不用意の内に、習性となるということがあります。無意識の内に、恐ろしい植民地根性がしみ込む心配なしとは申せません。

わたくしは、戦時中から、戦後 10 余年もたった今日まで、何かというと町や新聞でみる悲壮な後鉢巻の姿を好みません。戦前は、あしたの姿は赤穂義士の討入りとか、飯盛山の剣舞位でしか見受けなかった。今日の日本人は、もっと明朗に、一つ向鉢巻でもして、よいしょと踏み出す方がよい。明るく、元気一杯に、敢て飛躍とはいわない、百尺竿頭、さらに一歩を、力強く前進することと致したいものであります。

わたくしは、40 年前、学生の時、徳富健次郎の著書の中で百〇一の歌というのを読んだことがあります。それは九十九里の浜を首題にしたものですが、今日わたくしが申し上げた内容を、文学的に表現したとも受け取れるものであります。多分ご存知ないと思いますので、最後に、その一部をここにご紹介して、わたくしのお話を終りたいと存じます。

百里の路は九十九里を 半と世にも謂ふからに  
九十九里から百里への その一息は長いぞや  
さいえ百里は数ならず 神の無窮のマアチには  
先の先にも先がある 百里に腰を下ろさずに  
百〇一と踏み出せ 日々の開關日々の生  
新たに生るる命ぞや  
一つ欠けたる九十九里 一つを足してまた足して  
百〇一と踏み出せ 一は無窮の始めぞや

(1959. 3. 25)

☆

☆

☆