

## 学問と技術

## 自らの内側から湧き出す今後を

森 政 弘\*

## はじめに

われわれ人間という存在は、どのような理由があつてかしのないが、時間という概念をもつ頭脳構造を得てしまっている。だから今後を考える。

ここで時間そのものについての論を展開するつもりはないが、以下で「今後の……」ということを考えるにあたって、つまり未来を考える場合の盲点とでもいふべきものを一つ指摘しておきたい。もちろん、それは、計測制御の学問と技術のよりよい方向への変化を願うからである。

## 未来は外側にはない

どなたもの意識にのぼっていることではあろうが、欧米への追従時代は終った。一般的にいて、まねできるものはまねしてしまったのである。そして今日、こういうものを作れと要求されれば、なんとか作りあげ、ものにしてしまうだけの技術はもちえたものの、「何を作ればよいか」はいっこうに出てこないのが、どの分野にも共通した実情である。

何をなすべきか。この問に対する答は学問からの演えきによって出てくることもある。しかしそれは、その学問の領域内でのある程度細かな部分に関するものであつて、新しいこれから開拓すべき世界が予言されることはまず少ないであらう。

よりよいもの、より役立つものを開拓しなければならぬことはいうまでもないのだが、それを外側だけに求めたのでは出てこないことを強調させていただき

たい。ここでいう外側とは、外国の動向・消費者の要求・工場現場の要請・隣の研究室の動き・社会的リーダーと称せられる人々の論説……など、自己の外側のことである。誤解されると困るのだが、筆者はこれら外側にこそ、必要というものは存在していると思っている。しかしその必要を生きた本当の必要とするために、回り道のようなではあるが、自分の内側つまり自分の心に目を向けてみたいと考えるのである。

これまでのパターンを反省してみよう。たとえば、アメリカで「これからは〇〇だ」というムードが生まれる。その〇〇という新世界を示唆するような論文がアメリカの学会誌に出る。われわれはそれを読んで魅せられる。たしかに〇〇こそこれからの方向だと心の底から思う。そして自分もその方向の研究をする。同僚も〇〇の研究に入る。その結果、当学会では〇〇関係の論文が汗牛充棟となる。そんなうちに、また外国で「これからは△△だ」と発想される。やがてわれわれも△△に切り換える。以下同様である。もちろん、このようなパターンも結構ではある。それにはそれなりの効果も認めうるし、これなしには学問の発展も新領域の開拓もありえないからである。

だが、われわれが過去においてとってきたパターンがもしこのようなものであつたとすれば——いくらかはそうでない場合もあつたであらうが——このパターンには何かしら不足なものが感じられて仕方がない。それは、日本が独自で、外国の動きを気にせずに——アメリカは日本の動きを気にしてから研究方向を定めているかどうかは知らないが——「これからは□□だ」といった試しがないという点である。

これを、ひと口に創造性の問題としてとらえ、逆の発想やブレinstローミングなどを適用してみても、お

\* 東京工業大学 工学部制御工学科

そらく解は得られないであろう。大切なポイントは、自分の中から湧き出すというところにあるからである。

### 北々東へ進む

アメリカとかオーストラリアとか中国あるいはシベリアの、人工のものがまったくない、地平線が見える大平原の真直中に自分一人がおり立ったという状況を想定してみていただきたい。いわば原始の太古の様かもしれない。道もない、株式会社もない、大学も入試もない、法律もない、学会もない……という状況の中で、自分自身どちらへ向って歩き出すか、という設問である。

われわれは植物ではなく動物である。植物の種子であるのなら、そのおり立った地点に根をおろして、そのまま移動せずに一生を送ることになるが、動物というものは目的がなくても、義務や権利がなくても、動きだすものである。動かすにはいられないように作られているのである。そのとき、ひとりでに第一歩が向く方向は、自分としてはどちらであろうか？

この方向というものが、目をつむったとき、なんとなく心に感じられる必要があると思うのである。いわば動物のもつ根源的な直感ないしは本能である。われわれは文明と近視眼的欲望によって、だれにでも賦与されているこの種の直感をにぶらせてしまっているようである。しかし、にぶってはいながらも、私自身には北々東の方向が感じられる。受持つ学生にこのことを話すと、「北々東に宝物があるからですか？」とか「反対の南々西にはがけがあって行きにくいからですか？」という類の質問が返ってくることも少なくない。だが、この問題はそのような功利以前の問題なのである。

今日、わたしたちはめいめいこの本能的方向が、自分の中からムズムズと湧き出すように努める必要があると思うのである。

すべての文明も文化も、人間の一切の行為は、わたしたちの遠い遠い祖先が抱いたにちがいないこの直感が原因となって、今日に及んでいるはずである。必要も有効も、功利も目的も、義務も権利も、学問も教育も、すべてはこの後の話である。上記の方角の話は、何がしたいのか、何をなすべきか、何を作るのかに関する原点についてのたとえ話であるが、これは何としても呼び覚ませたいものである。計測制御の学問と技術の今後を考えるにあたって忘れてはならない点であると信ずる。

### 異なる方向のハーモニー

Aが北々東へ進みたいのなら、Bは真東へ行きたくなり、Cは南西へ、Dは北西々々へ……と、元来各人自分の心中より湧き出す進路は、それぞれ異なるはずであろう。仏教哲学によれば、この宇宙の構造は、それぞれ異なる個と個が調和して存在するようになっているという。すれば個々がそれぞれ進むベクトルを全人類にわたって積分すれば、全平面がカバーできるのである。全人間が同じ方角に向うようにはなっていないはずである。

たとえば、すずめとつばめである。これらの小鳥はほぼ同じ大きさではあるが、同一の行動をとったとしたらば、どちらか一方は滅びてしまうことは明らかだ。夏の間はどちらもわれわれの周囲にいて餌を取って生活してはいるが、秋になって時機到来すれば、つばめはすずめのことは気にせず、自らの方向である南に向ってまっしぐらに飛び去る。もしすずめがそのあとにくっついて飛んでゆけば、すずめは海の上でくたばってしまうだろう。逆につばめがすずめのまねをして冬まで日本に留っていたとしたら、死んでしまうだろう。

つばめが優れていて、すずめが劣っているのではない。すずめのほうがつばめよりよい鳥であるというでもない。つばめはつばめ、すずめはすずめなりに、その天賦の持ち味を、大自然大宇宙の構成員として100パーセント発揮することが本来の姿であろう。

渡り鳥は時がくると本能的にじっとしてはいられなくなる。何千キロメートルという困難な空の旅行に、方向を間違えることなく、無心に飛び立つのである。

### 内側から湧き出すものを

つばめが病的になれば、方向を誤るかもしれない。つばめが健全であれば、教えられなくても、外から情報をかき集めなくても、知識がなくても、ムズムズと湧き出る何かによって、抵抗を排棄してまでも困難な大旅行へ間違いなく出発する。

われわれ人間という宇宙的存在が、もしも、自らの内側からムズムズとやりたいことが湧き出なかったとしたら、健全さを欠いているのではなからうか。

十分に精神的酸素を吸って、めいめいの個性を100パーセント活かした仕事を行いたい。それは各自の得手勝手をせよということではない。純粹に内側から湧き出したものならば、すべて美事に調和するはずだからである。

今後なすべきことは、自らの内側からひとりで湧

き出すものこそを、本とすべきである。

自らの中から純粋に湧き出させる元を般若という。

般若とは、何もないところから出る智慧のことである。

## おわりに

未来は、先進外国や存在不明の化け物が決めるものではなく、われわれ自身の調和した願いと努力でいかようにも形成されるものである。

# 制御の研究

杉 浦 一 郎\*

## 1. 研究と興味

冒頭から私事で申し訳ないが、私は魚釣りが趣味である。私のまわりには趣味を同じくする人々が多い。その連中の雑談の中で、魚を釣っている最中と同じぐらいに研究に没頭できたら、すごい仕事ができるであろうと、時々いい合う。もっとも毎日が魚釣りで、こちらが仕事になったら事情はたちまち逆転するであろうと話す。

現在でも制御の学問的研究に没頭している人が多数いて、上記の事柄は私自身の怠慢を自白したことになっているのなら結構な次第である。しかし最近はいい研究、あるいは面白い研究がきわめて少なくなったように私には思えて仕方がない。

研究という仕事の領域にも時々飽和の状態が起る。たとえば古典制御理論の研究が飽和しだしたときに、最適制御論を中心とする現代制御論が登場し、若いエネルギーな研究者の血を沸かせたため、研究は生氣を取戻して面白くなった。それなら今は現代制御論の飽和の時期であろうか。私は線形理論は確かにそのとおりであると思う。非線形領域はそうではないが、きわめて難問であることは歴史的に変わりのない事実である。

よく勉強し、よく研究する人々には、単なる数理の展開だけでも結構面白いのであろうが、非線形領域は簡単には展開してくれない。それで、何かより根源的なものに誘われながら困難な数理と取組むといった状

上記は、偉大な師であるアメリカの悪口を述べたのでもなければ、危険なネオナショナリズムを鼓舞したわけでもない。ややもすればわたくしたちにありがちであった、今後という問題を考えるときの自己喪失を懸念しての愚論である。

逆説的ではあるが、筆者は日本の外国をまねるという態度はまだ不十分であると思っている。もっともっと徹底してまねなければいけない。先進外国が、自ら新しいものを生み出したその根源までも。

況でないと、研究に没頭できるような状況にはなりえないと思う。

話はちよっとまったく脱線するのだが、私の先輩格の教授で、研究も勉強も、お金もうけの元としなければいけないという人がいる。たしかに興味を湧かす原動力の一つに違いない。しかしよい著書を残すような仕事の原動力ではあるが、優れた研究を残す原動力となるかどうか疑がわしい。

## 2. 制御の学問は自然科学にはなれないか

結論を先に述べると、私は制御の学問を自然科学の一部門となるように努力することが望ましいと考えている。しかし最適制御論とか、線形多変数制御系の理論を修士課程の学生に講義するときには、これらの理論は数学あるいはその応用理論ではあるが、自然科学でも工学でもないとは私はいう。なぜなら、理論家は脊後に実験的事実があって、それに適合するかどうかを心配だとは思っていない。もっぱら、仮定のもとで、厳密な理論的追求がされているかどうかを心配し、自らの研究の中で、数学の証明を次々とやってゆく。

航空学で大切な流体力学は物理学の一部分だから、いかに難解な偏微分方程式を功みに扱っても、最後は必ず風洞実験の結果とつき合わせる作業をやる。数学で完壁でも、事実と適合しなければ、出発点のモデル(仮定)が悪いからだとして一片の紙屑となってしまう。

制御理論では細かく実験値と照合するようなことは無いが、実験事実を定性的に踏まえていると反論する人もいよう。しかし従来まで事実と考えている事柄はすべて人間が工夫して構成した自動的な装置——必ず

\* 名古屋大学 工学部航空学科