

最も実用的な研究は最も基礎的な研究？

理事長 松 野 太 郎

この度、理事諸兄のご推挙を受け、第28期の理事長をつとめることになりました。この仕事をするのに十分な力があるという自信はありませんが、長く日本の気象界にあって学会活動から多くの恩恵を受けて来た者として、年齢に応じた責任を負うべきと考え、お引き受け致しました。幸に、多くの有能な理事の方々がいらっしゃいますので、そのお力をお借りして任務を果たして行きたいと考えております。

新任を機会に、気象学・気象技術に関する考えを述べよ、とのご意見が何人かの理事から出されました。言うまでもなく、気象学会は、職業、所属、入会の動機に関して多様な背景を持つ人々の集りであり、学会の運営は、多様な会員の要求にできるだけ幅広く応えるようになされるべきものです。気象学会員の持つ属性の広いスペクトラムの中で、私のこれまでの経験は大学での基礎研究という極めて限られたものに過ぎません。したがって、これから述べる私の見解・主張も直接、気象学会運営のポリシーに結びつけられるようなものではありません。しかしながら、気象学・気象技術の中の私のいるセクターでの問題について、考えを表明することは、少なくとも学会活動の重要な部分である「議論を盛んにする」ことに役立つものと思ひ(提案された理事の意図もそこにあったかと思ひます)、以下に記すことに致します。

最近の気象学・気象技術(学と技術は連続的につながっており、多くの場合区別が必要でないので以下では前者で代表します)をめぐる大きな出来事は、「地球温暖化」と「予報の自由化」であると言ってよいでしょう。これらは、気象学と社会とのつながりを極めて強いものとなりました。特に、地球温暖化問題では気象学をはじめとする専門研究者の研究結果が全人類の意志決定の拠り所になり、そのため予測の信頼度向上を求める声が強まり、気候研究に対してこれまで考えも及ばなかった大量の資金の投入が行われています。気象

学をはじめ気候変動に関する研究は、もともと自然(地球)に対する興味・好奇心をもとに少数の人々によって行われて来たので、この新しい状況は多くの問題を生み出しているように思います。個人の興味を中心とした科学から社会の必要に応える科学への転換には、研究者層の大幅な拡大や組織的研究を可能にする体制の整備から始まって研究者のタイプの変化まで多くのなすべき事があると思います。それについては、色々な所で色々な形で議論が進んでいる(例えば文献1, 2)のでここでは正面からは取り上げません。問題の一部をちょっと違った角度から眺めてみたいと思ひます。

地球温暖化問題に関して、気候変化予測の不確定性を減らすには何をすべきか、という議論がされています。その多くは雲のパラメタリゼーションを改良するとか、海洋の観測を充実するといった、モデルや観測にかかわる問題のように見受けられます。それらの指摘は全く正しいと思ひますが、私は、それに加えて気象学や海洋物理学の基礎の深化、物ごとをもっと深く考え、基本原理に立った学問にすることを挙げたいと思ひます。何か反対の、或いは問題の解決には迂遠な方向と思われるかもしれませんが、そこで例を挙げて説明することにしましょう。

地球温暖化による気候変化予測の中の重要な問題の一つに台風の発生数は増えるのか、強さはどうなるか、という問いがあります。よく知られているように台風の発生域は(基準のとり方により幅がありますが)表面水温約27°C以上の海域に限られています。温暖化したとき27°C以上の海域は相当広がると思ひますが、台風はその範囲で発生するようになるのでしょうか。現在の臨界温度27°Cというのが飽和水蒸気圧を通して絶対値として意味があるのならそうに違ひありませんが(Emanuelの台風の強さについての論はこの線に沿ったものです)、熱帯大気の平均構造(温度の鉛直分布)が、水温の比較的低い東太平洋域を含めて決まり、それとのコントラストで不安定が生じるのであれば結

果は違って来ます。この問題は、台風発生理論という、学問体系としての気象学の最も重要な構成要素の一つにかかわると思われるのですが、我々はこれに対する答を持っていません。気象学では今までこのような問いを発して来ませんでした。

もう一つ温暖化にかかわる海洋物理学の問題の例を挙げましょう。温暖化に伴って表面の高温化した海水が深層循環によって深層まで運ばれ、したがって熱膨張した海水の量がどんどん増え（二酸化炭素濃度の増加がとまり気温上昇が停止した後も）海水準が上昇し続けるという考え（数値実験の結果）があります。これに対して深層循環の出発点である両極での沈みこみは、海水が冷却して凍結する際に生み出される冷水によるものであるから、その温度は海水の氷点によってレギュレートされており、従って海水が消滅しない限り、温暖化したからといって変らない、との考えもあります（この場合、深層への沈降量が減少し、それに対応する全球的湧昇の弱化により表層の高温水が厚くなるのでやはり海水準は上昇するとも考えられます。結論が同一方向だからと言って機構の差を問題にするのは当然です）。これも、深層循環の沈み込む時（したがって深層海水）の温度と沈降量を決定する要因・力学機構は何か、という海洋力学にとって基本的な問いが答えられていないために温暖化問題で社会的に最も関心の深い問いに確たる根拠をもって答えることができない例と言えてでしょう。

以上の例からわかるように、気象学にしても海洋物理学にしても、その理論体系は「地球の姿を（基本パラメーターと）物理法則をもとに理解し説明する」という観点では余りに未熟であると思います。その象徴として経験的に決めた渦拡散（渦粘性）で説明をすませる態度はずっと問題にされて来てはいましたが、多くの研究者にとって、大気や海洋の現象についての「何故？」という問いかけがこのように、いわば学問的に深いものにならなかったのはそれなりに理由があると思います。しかし、今、このような問いが社会的必要に応える上で最も重要なものとなっていると私は思います。言うまでもなく、これは基礎研究の問題です。つまり、今、温暖化予測という社会の実用に最も役立つのは（この種の）基礎研究なのだと思います。

地球温暖化をはじめとする地球環境問題をめぐる研究に対して、基礎研究者を自任する人が、「温暖化予測はモデルの応用で学問とは関係がない」と言ったり、また、一般に広く「温暖化に振りまわされて基礎研究

がないがしろにされてはいけない」と言われたりしています。確かに、温暖化と関係のほとんどない基礎研究もあり、それは大事にされねばならないと思います。しかし、温暖化予測を少しでも確かにしようと真剣に考えれば、先に述べたように学問として最も重要で、基礎研究をする者にとってはチャレンジングで面白くてしょうがない問題が次々と浮かび上がって来るので

す。
東京大学総長の吉川弘之氏は、つとに「人工物工学」を提唱しておられますが、その論を展開するに当たって、（如何にも工学者らしく）、学問は、もともと人間が日常生活で困難の原因となるものをとり除こうとする努力の中から生まれて来たと言主張しておられます。その努力の中で自然と知的好奇心が育てて学問が生まれたと言うわけですね。地球環境科学について吉川先生と討論する機会があり、私は、研究者のタイプの問題についての困難を話しました。これまでの地球科学者は地球に対する興味で研究をして来たので、その価値基準は社会的な重要性などではなく、自然の謎に対する不思議の念、いわばロマンの追求にある。それに対して現在の研究の重要度の基準は社会的必要にあり、したがって実際の目標を決めて、それを実現する研究課題に研究投資が行われるが、それは、地球科学者の興味を必ずしもひかない（むしろ反撥がある）、という問題です。かつて、原子力開発に関して、当時の中曽根科学技術庁長官が、「札束でぼやぼやしている学者をひっぱたくのだ」と発言しましたが、今、地球環境研究でも、ロマンを求めていた研究者が札束で叩かれているような状況がある、とお話したのです。これに対して吉川先生は、「札束の研究をロマンに変えることができるのが本当の研究者ではないでしょうか」と言われました。先に述べて来たような事を考えてみると、地球温暖化問題研究においてもこの言は正しいと思うのですが、如何でしょうか。

参 考 文 献

1. 総合研究A「関連研究組織のネットワーク調査研究」（代表者 菅野晴夫）報告書：参考資料「地球環境研究ネットワークについて」（WG代表：松野太郎）、1994年3月、ひきつづき文部省学術審議会・地球環境科学部会で検討中。
2. 村上陽一郎：「科学者とは何か」、新潮社、1994年10月。