

「京大地球物理学研究の百年」を聞きながら考えていたこと

川崎一郎

(京都大学防災研究所地震予知研究センター)

はじめに

私は、研究者人生の過半を弱小地方大学で過ごしてきた。それ故によく分かるのだが、大学関係者の京大に対する期待は非常に大きい。それは、「2 番手としての京大」に対する期待ではなく、序列では計れない「個性で輝く京大らしさ」、それ故に「閉塞状態にある現状に対する突破口を開いてくれそうな京大」に対する期待である。

振り返ると、中学から高校生だった 1960 年代前半、私は猛烈に京大に憧れていた。京大で生態学をやりたいと思っていた。専門選択の悩みなどもあって東大に行ってしまったが、「京大らしさ」への憧れはいまだに強く、それ故に、こだわりがある。

「京大地球物理学研究の百年」の研究集会を聞いていて次のように感じた。志田順や松山基範の時代から、1960 年代に地震予知計画がはじまって各地に観測所を展開し、新しく登場したプレートテクトニクスの枠組みで研究を始めた 1970 年代まで、「個性で輝く京大らしさ」が生きていたことは間違いない。1977 年地震学会秋季大会で、田中豊・他の「ペルーにおける移動性地殻変動」の講演に感激したことを思い出す。なお、以下では、「地球物理」は、防災研究所の理学系も含めた固体地球物理研究グループを想定していることをお断りしておきたい。

1970 年代以降の京大地球物理も、研究の性質上避けがたく業績生産性の悪い（しかし不可欠の）研究分野を抱えながらも、全体として十分に責任を果たしてきたことも間違いない。

お叱りを恐れずに言うと、それにもかかわらず、「京大地球物理研究の百年」の連続講演会を通して、多くの方々が、後半 50 年の京大の地球物理に、「個性で輝く京大らしさ」が希薄になってしまったのではないかという不透明感を感じていたのではないかと憶測している。

守りの姿勢

その理由を考えてみたい。一つは、1970 年代に西日本各地に観測所が展開され、データが大量に入り出し、少人数で観測点のメンテナンスとデータの処理に追われ、「こんなに苦労してデータを取っているのに、外部の研究者に自由に使わせることはできない」と言う守りの姿勢に入ってしまったことではないだろうか。

「一人の人間の知恵などたかが知れている。大切なことは、多くの人々の知恵に学び、取り入れ、ともに成長することだ」と私は信じている。「一人」を「一つの大学」と置き換えても同じことが言えよう。私は、そう信じて、多くの分野の人々との交流の機会に積極的に出て行き、外国にもポスドクとして出かけ、国際会議でも発表するように心がけてきた。

「外部の研究者にデータを自由に使わせない」と壁を作ると、逆に「外部のデータは使わない」ように自閉症化し、「多くの人々の知恵に学ぶ」チャンスを奪う土壌となる。その延長上として、「外国にポスドクとして出かけ、国際会議で積極的に発表する」モチベーションも希薄になる。このことは、京大地球物理生え抜きの研究者で外国でのポスドク経験を有する割合が東大地球物理出身者に比べて少ないという形で現れている様に思われる。

もちろん、若手の研究者が観測網の維持とデータの処理に消耗していて、データの公開という余分の作業をする余裕など無かったという側面もあり、当初は公開出来なかったことは理解できる。しかし、結果として、多くの若手から「多くの人々の知恵に学び、取り入れる」チャンスを奪ったことは自省すべきことではないのだろうか。私は、京大も、1980 年代くらいには、考え方を変えるべきだったのではないかと考えている。

ただし、ここで書いたことは相当に偏っている。世界に積極的に行き、国際的に活躍した多くの人がいることは確かである。

「全体性」

興味深いことに、京大地球物理の一部が世界が守りの姿勢に入ったのは、社会の変化と軌を一にしていた。竹内洋が『教養主義の没落』（中公新書、2003）の終章で論じているように、1970年代は、それまで大学で優越的な場所を占めていた「教養知」や「人格知」が没落し、「専門知」や「技術知」にその場所を譲っていった時代であった。同時に、じわじわと、大学生協における教養書や思想書の割合が減少して行った。竹内洋は、「教養知」の没落とともに、「全体性」、「シナリオ性」、「人間性」への意識が希薄化していったと指摘している。それは人文科学や社会科学に向けられたものであるが、自然科学にもあてはまる。

京大地球物理の一部に見られた自閉症化は、「教養知の没落」という社会の変動と共鳴していた。東京のほうが社会の変動と共鳴しやすい立地条件にあったと思うのだが、東大は、学部における教育プログラムが比較的しっかりしていたことや、文部省と直結することによって大型研究プロジェクトのリーダーシップを取ってきたこと、多くの若手を外国にポストクとして送り出すことなどによって、社会の変動の弱い面との共鳴を最小限に抑えてきた様に見える。

私は、今は、複雑系の科学が混迷を極めている時代だと認識している。複雑系の科学の典型である生命科学では、遺伝子の全塩基配列を解析するヒトゲノム計画が推進され、2003年に完了した。始まる前は、遺伝子の全塩基配列を知ることによって、生命とは何かという根本的問題に革命的な進歩がもたらされるものと期待されていた。しかし、遺伝子が解析されてみると、顔かたちと同じ様に塩基配列にも個人差があり、それが生命としてどのように発現するかは不確実であることが分かったのである（『バイオポリティクス』、米本昌平、中公新書、2006）。

複雑系のもう一つの典型である地球科学も、地震予知や地球温暖化などを典型として、混迷を深めているように見える。地震に関して、次々と新しい現象が見いだされてきたが、「何故？」と聞かれると本質的なことはさっぱり分らない。

もちろん、大学において昔日のような教養主義が蘇えるとは思えない。しかし、地球物理の世界における「全体性」や「人間性」は何かを問い直し、回復の試みを行うことには大きな意味があると思うのである。

浅田敏は、「これだけは世界の誰にも負けないという自分の専門を持ちなさい。そこから全体に向かって何が発言できるかを考えなさい」という言い方をしていた。

ストークスの枠組み

2月13日の同窓会の「未解決の課題」と題する私の講演では、一つの選択肢として、(1)と(2)の提案を行った。

(1) ストークスは、1849年、線形性と等方性のみの仮定のもと、弾性体の運動方程式を変位で書き下し、**grad, div, rot**に相当する計算を行い、P波ポテンシャルとS波ポテンシャルに該当する変数の別々の波動方程式に分離される（つまり、P波とS波が独立に存在する）こと明確に示し、さらにシングルフォース力源のグリーン関数を導いた。ストークスの理論は、その160年間、地震学と関連分野の不動の基礎となった。ストークスの理論はあまりにも実り豊かだったため、逆に、ストークスの理論の枠組みに入らない方位異方性の様な対象は、重要さが明らかであるにも関わらず無視されてきた。

現在、フランスでは、不均質も方位異方性も入れた次世代の地球内部構造モデルを打ち立てようという **SPICE project**（例えば、**Qin et al (2008)**）が推進されている。日本でこそ、外国に先駆けて、ストークスの枠組みを抜け出し、次世代の地球内部構造モデルを打ち立てる試みを行おうではないか。

(2) 兵庫県佐用市の播磨科学公園都市にある **SPring-8** は周長 1.4km の加速器である。ここでは、

時間をピコ（10 の-12 乗）秒の精度で制御し、電子が 1 周してくる時間の変化（つまり周長変化）を計測している（現在のサンプリング間隔は 1 秒）。それは地球潮汐はもちろん、長周期地震波も記録している。考えてみると、物理計測がここまで超高精度化すると、地球ダイナミクスに由来する物理量の変化が入り込むのは当然である。それは、超高精度物理計測ではノイズだが、逆に、地球ダイナミクス研究にとって、通常の地球物理観測より高精度の情報になるかもしれない。物理学分野と協力して、徹底的に、SPRING-8 を典型例とするような超精密観測と地球物理観測を対照する試みを行おうではないか。

提案の目的は明らかであろう。現在持っている理論的な枠組みやデータで現在の混沌が解けなければ、「現在よりも 1 回り広い理論的枠組みを準備し、今までにないデータを取り込む」ほかはない。むしろ、それこそが、新たな「全体性」への正攻法なのではないのだろうか。うまくいくかどうかは分からない。しかし、そのような新しい世界を目指すことこそ「京大らしい」のではないだろうか。現在進行中の多くの優れた研究に、新しい世界を目指す研究が加われば、京大らしさが一層輝くと思っている。

自由の学風

そのために重要なことは何だろうか？ 一つは間違いなく教育である。

「京大らしさ」の核心は「自由の学風」と言われている。『滝川孝辰』（伊藤孝夫、ミネルヴァ書房、2003、p12）によると、草創期の法学部の教授達が、「東大の教育方式は政府所定のプログラムである各学科を試験制度によって学生に注ぎ込もうとするものにすぎない。京大では科目の負担を減らして学生に余裕を与え、その余裕が自発的な研究へ向けられるように導くようにすべきである。そうすれば、... 各自が独創的研究を競い合う... 活気に満ちた環境が生まれるであろう」と考え、履修科目を減らした上、ゼミナールと論文作成の教育に重点が置かれた。「自由の学風」はここに遡ることが出来る。

法学部の試みは、高等文官試験の成績不振などが原因で 10 年もしないうちに挫折したが、その精神は地下水脈として受け継がれ、滝川幸辰や末川博などの人材を生み出してきた。しかし、私には、その素晴らしい精神が、1970 年頃以降、極端に形骸化してしまったかのように見える。

教育にとって重要なのは二点である。「足腰（基礎理論）の強さ」と、その土台の上に成り立つ「独創性」である。戦前は、「基本となる足腰の強さ」は旧制高校が担い、「独創性」は大学が担う役割分担が行われた。科学が急速に発展し、若者が最先端に至るまでの間に学ぶべき事柄が多くなった 1960 年代以降、多くの大学では、「基本となる足腰の強さ」は学部教育が担い、「独創性」は大学院が担う構造となった。それにもかかわらず、京大では、「自由の学風」の遺風が学部における放逸な教育システムの改訂の壁となり、多くの卒業生が足腰を鍛えないまま研究の現場に放り込まれたことが、京大地球物理研究百年の後半の弱点になった傾向があるように見える。それは、「自由の学風」の形骸化でなく何であろうか。足腰（基礎理論）の弱さが、優れたデータをとっても、そこからデータの意味を読み取る力の弱さとなり、せっかくなにかいた汗を生かし切れなかった様に見える。残念でならない。

博士課程でこそ「放し飼い」に

本当に「自由の学風」の精神を生かしたいのなら、博士課程の院生こそ、「放し飼い」を徹底すべきであろう。このようなことを言われると、地球物理の教員全員が「自分は自由にさせているよ」と言うに違いない。

私がこの様なことを言い出すのは、ある日の経験による。院生達が、『先生は「自由にやっていいよ」と言うよ。でも、先生が考えてないようなことをやりたいと言うと、先生が「そんなこと面白くないよ」とか、「そんなこと意味無いよ」と言って、結局、「先生がやらせたいこと」をやるしかなくなるんだよね』とおしゃべりしているのを漏れ聞いたからである。それは極端な「親の心子知らず」だとは思いますが、そのとき、私は、「学生の基礎能力が落ちた」とか、「時代が違う」とか言う

以上に、我々教員の側にも強く自戒すべき点があるのかも知れないとも思った。

ひるがえって、私の博士課程時代は「放し飼い」であった。その証拠に、博士課程で書いた3編の論文は、いずれも指導教官であった佐藤良輔との共著ではない。広い意味で理論地震学への思いを共有しながら、狭い意味では指導教官とほとんど相談せず、自分の思いで研究対象を選び、計算と解析を行い、とはいえ時々ミニゼミ形式で議論してもらい、通常のように指導教官との共著のスタイルの論文草稿を用意した。しかし、佐藤良輔からは、「君が自分の思いではじめ、自力でやったのだから、自分の名前で出しなさい。私の名前は削りなさい」と言われた。このような院生と指導教員の関係が「自由の学風」でなくて何であろうか。京大地球物理における「自由の学風」の熱い血をたぎらす為に、ここまで徹底できたならなあと思えてならない。もちろん、私が博士課程時代に独立して振る舞えたのは、理論と解析の研究だったからという面もあるだろう。実験や観測では難しいかもしれない。いずれにせよ、博士課程における「放し飼い」の土台としてこそ、弾性論を基軸の1つとし、基礎科目を重視する学部教育システムの再編が重要であろう。

私の周辺を見回すと、心の優しい人々ばかりである。困っている院生を見ると、助け船の手を差し伸べないではいられない。万が一、心の優しさと「放し飼い」が矛盾するなら、我々は永遠に解けない問題に直面したことになる。しかし、数10年前の私と指導教官の関係のように、決して矛盾しないと信じている。

1970年代の東大理学部地震学研究室では、浅田教授は、観測をやりたいと言ってくる院生に、修士論文は佐藤助教授のもとで理論的な研究をすることを強く勧めた。それが、観測のバックグラウンドとして、見えない形で物を言うようになって考えていたからである。地震研究所で海底地震観測をリードする金沢敏彦も修士論文は理論計算であった。京大地球物理でも一考の価値があるのではないだろうか。

しっかりした基礎なくしては、「既存のプログラムを用いて計算して論文は書ける院生」は出しても、「全体性」に向かう視野をもって一步広い枠組みに踏み出す、京大らしい若手が育つことは難しいと思えてならない。

おわりに

自然科学と「人間性」との関わりが先鋭的に問われたのは水俣病やイタイイタイ病などであろう。地球物理の世界では、尾池和夫の『俳景』や、竹本修三・駒込武の『「偏見・差別・人権」を問い直す』などは、広い意味で、地球物理と「人間性」との関わりを問う試みと言えよう。今後は、地震学と格差社会との関わりなども問われる時代も来るのではないかと予想している。「人間性」との関わりについては、ここでは、これ以上は深入りしないようにしたい。

「らしさ」を乱発させてきたが、「らしさ」は、基本的には、個々人に対して言うものではなく、場の雰囲気、或いは歴史に対するものであろう。しかし、もちろん、サル学の今西錦司、法律学の滝川幸辰、物理学の湯川秀樹、宇宙論の林忠四郎や佐藤文隆、地球物理の志田順、松山基範、佐々憲三のように、個人的に「京大らしい」と言える場合がありえることも間違いない。

ここまで、「京大地球物理研究百年」の研究集会を聞きながら考えていたことを中心に、京都大学に転任してきてから、半歩遠くから考えて来たことを加えて手短かに述べさせて頂いた。

また、原稿には、誤解、思い込み、認識不足も多いに違いない。敬称はすべて省略した。これらの点に関しては御寛恕頂きたい。

最後に、この原稿を書く機会を与えて頂いた竹本先生には感謝の意を表したい。