地球物理の立場から地学教育を考える

萩 原 幸 男*

Education of Earth Sciences in Japan—An Overview from a Geophysicist—

Yukio HAGIWARA*

I. 改組は生き残りの戦略

10年ほど前から国立大学の地学系学科の改組がブームとなった。新学科名は「地球科学科」に止まらず、「地球惑星科学科」「宇宙地球環境学科」など多種多様である。従来の天文学科、地球物理学科、地質鉱物学科などに、いま流行の地球環境を付け加えて、無理矢理一つにまとめた感がある。「看板は変わっても中味は変わりません」とはいうものの、学生の手前、モダンな新カリキュラムの名称とあまりにもかけ離れた古典的な内容の講義を続けるわけにもいかない。「頭の堅い老教授が退職する頃には、嫌でも今の姿ではないでしょう」と中堅の教授・助教授は云う。

この4月1日から、筆者が属する日本大学文理学部応用地学科も「地球システム科学科」と看板を塗り替えた。とたんに受験者数が2倍近くにハネ上がったから驚きである。当初は看板を変えても中味を大幅には変えない方針であったが、名称変更にあたり、気象・海洋分野を新カリキュラムに加えることが文部省の認可条件となった。新カリキュラムでは従来の講義をそのまま活かすように配慮する一方で、「地球システム科学概論」などの新設により、学生が個々の地球現象を総合的にシステムとして捉えるように企画された。

幸いにも地球システム科学科の9人の教授陣のうち3人までが陸水学研究者である。地球環境との関連において、今や陸水学は脚光を浴びつつある。また第四紀学研究室も早くから地球環境の研究に実績を挙げてきた。新入学の学生3人に1人、

とくに女子学生は環境問題を勉強したいと云う。このような要望に応じて、他の研究室も軌道修正を余儀なくされた。測量学研究室はリモートセンシングに、地球物理学研究室は地磁気変化による古環境研究に力を入れ始めた。「看板だけが変わる」筈の改組も実際には中味まで変えようとしている。老教授が消え去るのを待たずとも、静かな内部改革は既に始まっている。

任期制の導入で怪しくなったとはいえ、まだまだ国立大学は安泰だ。入学志願者数が減少しても、クビの心配をする必要はない。しかし私立大学は違う。日本大学でも65歳以上の定年延長を廃しようとの動きがある。将来の学生数の減少を見越したリストラの一環である。学部や学科の名称変更も生き残りを賭けた重要な戦略の一つである。その戦略に沿って自らも生き残るために、教員は自己改革の道を選択せざるを得ない。私立大学は到来する「冬の時代」に備えて、あらゆる種類の武装を固めつつある。

II. 学生の動向は無視できない

入学したての学生にアンケートを試みた。何を学びたくて「地球システム科学科」を選んだか。1学年70数人の4割強を占める女子学生の答えの多くは地球環境問題であった。これからの大学教育は女性の受けが悪くては立ち行かない。新カリキュラムに地球環境教育を大幅に取り入れた背景には、このような女子学生の動向がある。一方男子学生の数人に1人が天文学宇宙を志望して入学してくる。高校「地学」の重要な部分を天文学宇宙が

* 日本大学文理学部地球システム科学科

* Department of Geosystem Sciences, College of Humanities and Sciences, Nihon University

占めているから当然のことではあるが、残念ながら新カリキュラムも天文学宇宙をカバーしない。志望が叶えられなかった学生は漠然と不満を懐くものの、何時しか実状を理解して他のテーマに乗り換えてしまう。

男女学生を問わず、次に多い志望が気象学である。地球システム科学科の教授ポストは陸水学を除けばいずれも固体地球科学関連の研究者で占められ、気象学の入り込む隙はない。気象・海洋の講義は非常勤講師によりまかなわれているのが実状である。第10番目の教授ポストが要求できれば、気象研究室の開設も夢ではないが、大学リストラ旋風の最中に要求しても一蹴されるのが落ちであろう。筆者のようなヨソ者は将来の定年退職の空きポストを気象学で埋めたらよいと軽く云うが、応用地学科以来の伝統もある。「のれん」を守るかデパートに衣替えするか思案のしどころである。

デパートでも専門店でも、つねに消費者の動向をリサーチしている。動向次第によっては、売場を拡げたり狭めたり、ときにはガラッと趣向を変えて消費者の気を引こうとする。だがその中心的な部分や伝統的な部分を決して変えることはない。それまで変えたら固定した顧客が離れてしまうであろう。ここまで云うと、大学はデパートや専門店とは違うぞとお叱りを受けるかも知れない。だが敢えて云わせてもらおうと、大学はその中心的なものと伝統的なものを守る点においては同じであるが、学生の動向を重要視しない点が大いに違う。大学は売り手、学生は買い手である。いくら気位の高い老舗でも、お客の要望を無視しては競争社会に生き残れない。大学にとっても状況は同じ筈である。

III. 地質と地物は水と油か

東京地学協会の会員に地球物理関係者を増やそうと何人かの若手に声を掛けたことがある。返ってきた答えは「××地方における・・・」という表題の論文は最初から見る気がしないとのことであった。そう云われて見れば、地学雑誌には「××地方における・・・」が多すぎる。す

べてがそうであるとは思わないが、地質学は局地性や特殊性を重んじる傾向をもつ。これに対して地球物理学では共通性や一般性を重んじる。そのために、論文の表題でも一般性が表現されるように工夫をする。もし局地性が必要ならば副題にそれをつける。

また地球物理学では一般的傾向として、和文で書いた論文を評価の対象としない。この傾向は共通性や一般性と通じるところがある。日本国内の「××地方」と英文で書いても、××地方がどこだか知らない外国人研究者は見向きもしない。共通性があるこそ、共通の学問的興味をもった研究者の注意を引く。これに対して××地方の局地性を研究対象とする地質学では、和文で書いた方が同じ地方に興味をもつ国内研究者に読んでもらい易い。このように地質学と地球物理学とは相互に異なる価値観をもつことが知れる。地球物理学の価値観は地質学よりも天文学や物理学のそれに近いのである。

では所詮両者は水と油の関係であろうか。毎年春に開催される地球惑星科学関連学会合同大会には、地質関係の学会のシンポジウム参加もあるし、事実多くの地質学研究者の個人的参加を得ている。彼等は地球物理の指向する一般性を理解して、それを局地的な現象に当てはめようと努める。地球物理学研究者にとっても、局地的な現象と矛盾しないように物理モデルを作成するにあたって地質学の知識が必要となる。専門分野は限られていると思われるが、実際には、先端・末端の研究者同志は水と油の関係を越えて協力し合っている。この人達が教授の座につく頃には、現在の関係もかなり改善されているに違いない。

近年地質・地球物理合同の研究グループがいくつか誕生した。はたから見てみると、両陣営のメンバーの数がバランスしているよりは、むしろ一方が主導権を握って、他方がマイノリティに徹している方がグループの運営もうまくいくし、よい成果も生みやすい。地震調査研究推進本部が発足して全国的に活断層調査が鋭意実施されることとなり、地質学研究者を主体とする「活断層グループ」はトレンチ調査で着々と成果を挙げつつある。

ところが地球物理学研究者に云わせると、それは地表を撫でているだけで、パイプロサイスなどの物理探査をかけなくては深層構造は理解できない。また活断層の繰り返し活動間隔がわかっても、現在の時点でどの程度の応力状態にあるかを地殻応力測定で見積もらなければ実用にならない。そこで地球物理学研究者を主体とする「地殻構造グループ」の発足をみる。

水と油と云っても、まったく融合し合えない関係ではない。前例のように、それぞれ主導権をもつ独立した2つの研究グループが、研究の過程で情報交換し合いながら仕事を進めていく。相互の理解のために、研究グループの中にそれぞれ相手陣営の研究者を少人数加えておく。このように2本の手、2本の足で共通の目標に向けて進むのが最も賢明で、かつ効果的なやり方であろう。最初から無理矢理1本化すると、予算の争奪戦から始まってギクシャクした関係が残ることになる。大学の新設学科内の事情も似たり寄ったりであろう。

IV. 大学に専門教育コースを

現在の大学に着任したばかりの頃、簡単な数式をただでジジマシンが出るという学生がいた。「数学をやらないで済むと思ったので応用地学科を選びました」と云う。これでは地球物理の教育は最初から無理と思ったことがある。幸か不幸か高校から次第に「地学」が消えて「物理」で受験する者が圧倒的に増加してきた。その効あってか「地球システム科学科」となった現在では、数式ジジマシンの学生を見かけなくなった。「水と油」を蒸し返す積もりはないが、正直のところ、地球物理を教育する立場からすると、高校で「地学」を学んでくるよりも、「物理」を学んでくる方が望ましい。それよりも高校で微分・積分の基礎をしっかりと学んできて欲しいと思う。

そんな事情もあって、筆者はなるべく数式なしの講義を心掛けてきた。非常勤の先生方にも、そのような方向でお願いしてきた。卒業研究に学生が地球物理関連の課題を選んでも、課題によっては数式を使わないで済む。ところが最近になって、

国立大学の大学院で地球物理を勉強したいという学生がボツボツ現れ始めた。参考のために、いくつかの大学院入試問題を取り寄せて学生達に見せると、まったく歯が立たない。つまり数学と物理のレベルがあまりにも違いすぎる。もちろん国立大学にもピンからキリまでであるが、地球物理を専攻できる大学院は限られている。他大学院を地球物理で受験しても、まず成功する見込みはない。地球物理を断念して一般地質で受験するよう勧めることにする。

聞くとところによると、国立大学も学部改組後のゴタゴタで、まだ大学院教育の改革まで十分に手をつけていない。いずれ大学院入試問題の数学・物理偏重の傾向も弱まることになろうと云う。しかし今後とも大学院で地球物理を専攻したいという学生が増えるようになれば、当面受験希望者を対象にした特別授業「大学院地球物理コース」の開設が必要となるであろう。

大学院コースのみならず、一般にコース別専門教育が将来必要になると筆者は予想する。現在地球システム科学科では、卒業と同時に申請さえすれば、測量士補の資格が自動的にとれる仕組みになっている。一方で気象予報士を希望する学生も現われ始めた。彼等のためには「気象予報士コース」が大きい助けとなるであろう。地質調査コンサルタント系の会社への就職者も多いことから、一層のこと「技術士補（応用理学部門）コース」も開設したらどうであろうか。

学生の就職先は流通・広告・情報・サービス業など多種多様で、地学関係への就職は少数派である。大多数の学生は軽い気持ちで入学したのであって、一生地学関係の仕事でメシを食おうという積極的な学生は一握りでしかない。大多数の学生に焦点をあてた教育をすれば、一握りの貴重な人材を養成するチャンスを失うかも知れない。だからこそコース別専門教育が必要となるのである。一握りの優秀な学生のために教育するか、大多数のために教育するか、教師がいつも悩むところである。

大学を卒業しても、国家試験をパスするためには専門学校に再入学しなければならない有様であ

る。大学の専門学校化には反対の声もあろうが、これからの大学教育では、一般教育の他にコース別専門教育が必要のように思える。私立大学にとって「国家試験合格への近道」は効果的なPRともなるに違いない。

V. フィールド調査は必要だが

地球システム科学科には3年生を対象とした「地球システム科学調査研究法」という授業がある。以前は「地学特別調査法」といい、希望する教授のもとで1年間専門実習をするシステムであった。ところが希望者が毎年のように地球物理と測量学研究室に集中した。理由は夏休みに地質巡検がないことにあった。地球物理と測量学の実習は大学のキャンパスで事足りる。「地質巡検に行くとバイトを1週間も休むことになる」と学生はいう。

4年生になって、地質調査コンサルタント系の会社で就職面接を受けるとき、「フィールド調査はどこに行きましたか」と質問を受けるのである。地球科学を専攻する学生が一度もフィールドを経験しないのはよくない。そこで今春からは「巡検あり」と「巡検なし」とを半期づつ選択しなければならないシステムに変えた。地質巡検を経験した学生は遠足の気分結構楽しかったと云う。アルバイト学生には迷惑な話かも知れないが、一生に一度の経験はよい思い出となるであろう。

地球物理の分野でもフィールド経験はきわめて重要である。観測装置を実際に取り付けた経験がないと、データの質的な評価ができないとさえ云われる。筆者の専門である重力の分野では、観測から解析まで少人数で行なうのが常識である。解析を進めながら、どこに測定点を追加したらよいかを判断し、再び観測に戻る。つまり観測と解析は不可分の仕事である。観測と解析とが完全に分業している地震の分野でさえ、殆どの解析者は観測を経験している。観測を経験しない人はデータの重みを知らない。重みを知らずして、それを取り扱う資格はない。

そんなにフィールドが大切ならば、学生を対象に「地球物理巡検」をやったかどうかといわれる。

云い訳を先にさせてもらおうと、肉眼により自然を観察するのと異なり、地球物理は測定器を通して観測する。実は筆者の学科には、残留磁気関連の測定器以外は何もない。重力計は地震研究所からの借用である。1,300万円もする重力計を学生に任せられないので、測定には責任者が必ず立ち合う。運搬も含めてフィールド観測には学生は2名もいれば十分で、それ以上は邪魔でさえある。このような事情から、卒業研究に重力は2名まで、残留磁気は4名までと制限している。2~3年生を対象に企画できることは研究施設の見学くらいであって、フィールドでの地球物理巡検など思いも寄らない。

中古の地震計を入手して観測のまねごとでもと思ったが、高感度の地震計は都内では使いものにならない。ノイズの少ない山地かボーリング孔の底に設置しなければならない。観測施設でもあれば別だが、維持管理まで考えると私立大学の手に負えるものではない。結局のところ、フィールド調査の重要性を十分に認識しながら、設備の点で思うようにならないのが私立大学の地球物理教育の悩みである。いま中古の強震計をもらい受けて地下室に設置することを考慮中である。

VI. 地学の解体と再生

この6月に、将来の義務教育のあり方に関して中央教育審議会の答申があった。その骨子は週5日制の導入、それに伴う教科の削減と総合化である。全体として、現在の教育のなかに「ゆとり」をつくり、それをボランティア活動のような社会奉仕に消化させようとの狙いである。この答申の影響は義務教育に限らず、高校における理科教育の姿も大きく変える可能性を秘める。物理・化学でさえその運命はわからない。まして地学は高校の教科から完全に消滅するかも知れない。

地球物理を専門とする筆者はこの答申に危機感をもたない。地学が高校から姿を消したとしても、その内容が部分的に各教科の中に分散する限り、完全消滅というわけではないからである。むしろ現在の地学が解体して、物理・化学・生物に分散した形で結合する方が、結果として高校教育の中

に「地球科学」を効果的に浸透させ得ると考える。現状のように、少数の高校に限られた地学の授業では、少数の学生だけが地学に触れる機会を得るに止まる。これに対して各教科の中に地学を分散させれば、理科教育を受けるすべての高校生が、部分的ではあるが、地学の魅力に触れることになる。楽観論かも知れないが、その結果、より多くの学生が地球科学を志して大学の課程に進むことになるだろう。

問題は受け入れ側の大学にもある。旧態依然の教育スタイルの押しつけでは若者の感性にマッチする筈はない。彼等のもつ好奇心、遊び心を地球科学に上手に向けさせる努力が教授陣に求められる重要な課題である。たとえテーマが「××地方における・・・」であっても、それを通して地球科学の夢とロマンを与えることはできる。要は教師自身が夢とロマンをもつ研究者であり続けることであろう。学生は教師の研究心に知らず知らずのうちに引き付けられる。「もう年だから論文が書けない」と云ったとき、教師はその資格を喪失する。

次に教授陣に求められるものは、優れた企画性と積極的な行動力である。学生が集まるのを待つだけでは、これからの学科は維持できない。近年、学会を軸とした地球科学サマースクールが若手研究者を中心に実施されている。筆者の属する地球システム科学科からも毎年数名が参加するが、レベルがかなり高いようである。もっと一般化して、高校生を対象にしたサマースクールを企画すれば

どうであろうか。「ゆとり」を活用して、ジオサイエンス・キャンプや地球環境ボランティアを企画すれば、大学にとっては受験生「青田刈り」のチャンスともなる。一層のこと旅行代理店と結託して砂漠探検ツアーやKT境界研究ツアーと夏休みに海外に出るのも悪くない。当然のこととして、入学試験も現今のように画一的ではなく、受験生の個性を評価する方法を導入することになるだろう。

学生の総数は年々確実に減少している。このままでは、いずれ大学の経営は行き詰まるであろう。地球科学が零細企業に甘んじる限り、経営破綻の最初の犠牲者になりかねない。教授自身が自分の学生を自分で探して来なければならない時代が早晚訪れるに違いない。そうなっては地球科学としての自立性は失われる。古い感性の交代と既存の機能の解体をも含めて、地球科学の再生を期すべきであろう。

ここまで原稿を書いた段階で、同僚の若手(?)地質学者に見てもらった。返ってきた答えは「40代より若い世代は既に学会再編の方向に動いています」とのことであった。日本学術会議ではすべての学会を対象に「新しいパラダイム」を求めて学会再編の是非を検討中であるとも聞いた。とすれば筆者の論文は「シルバー向け」の意味しか持たないことになる。ともあれ「いま地学教育を考える」この企画が、こうした新しい動きの足をいささかでも引っ張る結果とならず、むしろ促進剤として作用することを願って止まない。