

はないだろう。

現在の JOIDES 計画は1975年をもって終了するがその重要性から 1976年以降を米 ソ 英 仏 独 カナダ 日本などの国際的事業としてやってゆこうという話が進められている。将来の海底地学 海底開発の重要性からみて 日本もこれには絶対参加するべきだと思われる。しかし同時に日本の国情からみればそれは大学のよくなし得るところではないとも思われ 地質調査所こそが このような project の推進母体となるべきだと思われる。しかし 深海ドリリングの高度に基礎的研究的な部分を調査所が 担ってゆけるのかどうかと かく 性急な資源開発的な制約に毒されてしまわないかどうか。などが真の問題であろう。

このことは そのまま 従来 調査所が UMP で担当して来た深層ボーリングにも関係して来るが 私としては 今や 日本が世界にさきがけて モホールを実現することを強くのぞみたい。世界の地学に今度こそ 第一級 最尖端の貢献をすることができるほど 調査所が基礎研究面で強力であってほしいと思う。

いくらかでも私の関知するところで A型研究が基本的に欠かせないものには 高温高压研究 isotope 関係 dating, paleomagnetism, geothermal studies などがある。これらはいずれも従来 調査所でも力を入れて来られたものであるが 私の強調したいのは それをもっともっと大々的に行なうべしということである。それ

は たとえば paleomagnetism や dating についていうならば 日本列島の折れ曲がり 日本の漂移 朝鮮とのつながりの可能性などという第一級の問題は 調査所での本格的な研究なしには けりにつかないというような具合になることをのぞみたいのである。geothermalな面についていうならば いわゆる地熱地帯での熱放出機構の徹底的な解明を世界にさきがけて行なうのは 日本の地質調査所にとって正にかっこうの命題であろう。これらのA型基礎研究を 大規模にやってゆけるだけの実力——予算的にも人員的にも——を備えてほしいというのが私のもつ調査所への期待である。

このようなA型基礎研究の推進のためには 十分行き届いた労務管理や 組織が必要だが それには必然的に官庁のもつ官僚主義と それに反撥する正常ならざる組合運動が予想されよう。ここをどう切りぬけて 国民と 科学に奉仕するよい研究機関となるかが問題であろう。要は おそらくは 優秀な人材を確保することできる限り大学—研究者・院生など—との interaction を緊密に保つことなどが重要であろう。A型研究を行なう上に大学のもつ諸種の困難は 調査所あたりでも同様であろうし ある意味ではもっと深刻であろう。しかし 私の考えでは 大学では原則としてA型研究は行なうべきでないのに対し 政府の研究機関はこれを行なうべきなのであって 何とかして問題は解決してゆかねばなるまい。

地球化学の分野から

松尾 禎 士



松尾 禎 士 氏

東京工業大学理学部化学教室助教授
(前東京教育大学理学部化学教室助教授) 理学博士
宇宙および地球大気の同位体地球化学の研究

日本の地質調査所と米国の地質調査所とは ほとんど同じ時期 (1878~1879) に設立され ほとんど同じ時期に大移動を行なう点で興味深いものがあります。そこで米国地質調査所 (Washington) の Reston 移転の資料を服部 仁氏のご努力で数種手に入れていただいて拝見したのですが Physical plan をささえている idea に接することはできませんでした。私自身 短期間ではありますが USGS (Denver) で仕事をした関係でその点に関心をもっているわけですが 当時は USGS の組織や将来計画に興味をもつことよりも ありあまる研究時間をいかに無駄な実験でうめるかということに熱中していたために ちらほら耳に入っていた移転のこともせんさくせずに終わってしまいました。USGS 移転の将来ビジョンがわからなかったと申しましたが 移転後は “Geological Survey” という言葉がなくなることはおそらく確実であろうといわれています。USGS では地形図の製作というほう大な いわば現業部門をかかえたままなのに Survey という名称をなくすということは かなり思い切ったことであると想像されます。一方の日

本の地質調査所も地質図の製作という事業をかかえています。地形図とはちがって地質図は それを作ることで体が研究活動であるといえるでしょう。しかし地質調査所では地質図の製作の負担をなるべく少なくするという方向にあると伺っておりますので その種の現業的な要請は地質調査所に対して少なくなりつつあるのではないかと想像されます。以下の話は 地質調査所を研究機関であるときめてしまった話であります。

私自身は 大学を卒業してすぐ当時株式会社だった科学研究所 現在の理研に入りました。 当時は研究の成果が会社の存立をささえるという大げさですが ともかく研究が収入を呼ぶようなものであることを要求されておりました。 私の属していた仁科研究室ではいろんなことをやっておりましたが 私自身の従事していたのは重窒素の濃縮でした。 その方法は溶液中にとけている NH_4^+ と気体の NH_3 とを Counter flow させ 窒素同位体の交換反応をおこさせ 液相の方に重窒素を濃縮させるというものでした。 わずか数人の常勤職員とほぼ同数のアルバイト学生で 半ばプラント的な規模の仕事を連続して行ないます。 仕事の性質上 一度装置をとめてしまうと重窒素の濃縮はそれまでで もっと濃縮されたものを作るのは はじめからやり直しということになります。 そのため4日に一度廻ってくる徹夜で身は細る思いでしたし また連続運転をしていないときは 電気工 配管工というよりは雑事工として日を送っておりました。 研究のできない悲しさに ひまなときは図書室にもって新しい文献を読みあさっていました。 ある日 イオン交換を利用して同位体の濃縮を試みてやろうと思って 思い切ってイオン交換樹脂を買って基礎実験をはじめたところ すぐさま上司からストップがかかりました。 止むを得ずまた雑事工にもどりましたがこのような状況下では当然“危険思想”が芽ばえて来ます。 今われわれが重窒素を濃縮して売ると それを使ってチッ素肥料が お米の栽培のとき稲のどの部分にもっとも有効に使われるかがわかるようになるであろう—そのような土台をもとにして より効率の高い肥料を作ることなどが可能になるであろう—そのさい利得のあるのは人民か資本家か—これは絶対に資本家である。

このような考え方の連鎖から 私は組合活動にきわめて熱心になりました。 首をきられる前に科学研究所を幸運にもとび出すことができ それから約20年間大学のヌルマ湯の中で暮して参りました。 その間 私はこの種の問題に関して何度か具体的な問題に直面しながらいまだに確かな結論をもつに至っていないことを恥じる

次第であります。

私自身の個人的体験をあえて申し上げたのは 研究あるいは研究の成果と社会とのインパクトのこと および自分自身の研究上の恣意的欲求の実現という 研究者がいつでも遭遇している問題にふれたかったからであります。 まず研究者に対する academic freedom は 保証されねばならないと考えます。 もし地質調査所が 地質図の外注などをする事によって 一層純粹の研究機関としての色彩が強くなればなるほど その点は強調されるべきであります。 ただしここでいう academic freedom というのは 個人の日常の研究上の問題ではなく 通産省あるいは国と地質調査所との相互作用として考えたい事柄です。 たとえば 地質調査所は資源開発にのみ集中せよという国家的要請がかりにあっても 調査所としてこれを拒否することがありうるような そのような消極的な freedom であります。

一方個人の研究の自由度はかなり複雑です。 現在では完全に個人的な研究というのは もはや事実上ないといつてよいでしょう。 先ほど 例としてあげた科学研究所におけるイオン交換による同位体濃縮は チームのあるいは責任者のOKがえられなかった場合であります。 したがって仲間の諒解ということが個人の研究遂行上の出発点でしょう。 ここで仲間というあいまいな言葉を使いましたが このことはもう少しはっきりさせた方がよいでしょう。 地質調査所でも研究をはじめるに当たっては何人かのチームで単位をつくられることであります。 そのさい当然責任者ないしは指導者が必要です。 その意味で私は研究単位の中での個人・個人は平等でないと思っています。 たとえば大学の新卒にすぐ独立の研究課題を与えて 一人でほっぽり出したり あるいは課題さえ与えなかったりということがあってはならないと思います。 若い研究者がきびしくもまれる環境が調査所には必要だと思います。 若い研究者はよほどの能力をもつものでないかぎり いいかげんな状態におかれていると 組合活動に研究をしないことの免罪符をみい出して 本来の研究者としての能力をのばしそこなうことがあります。

一方室長 課長あるいは部長といった職制上の管理職は 常に project leader でなくてはならないと思います。 このことは調査所における研究が project orientated すなわち project によって研究者の集合離散・再編成を行なうことを私は希望いたしているからです。 その点ですすでに先輩である無機材研の経験はおおいに役に立つと思います。 ところで USGS では 部長に相当する職を Chief Geologist 課長に相当する職を Assistant

Chief Geologist とよんでいますので 私の主張からすればこのよび方はびったりきます。

名前の問題はともかく 管理職が事実上 project leader であるためには そのまわりには行政面の処理をたすける有能なスタッフがいないてはなりません。現状では部・課長はコピーをとるにも自分自身でなくてはならないように伝え聞いておりますが この例からうかがわれるような非能率的な事務処理は改善の余地があります。私の夢としては調査所の事務機構を project leader を中心にして その人たちがもっとも活躍しやすい状況になるように再編成することです。有能な研究者が管理職という名のもとに優遇されたはずなのに 実質的には研究者としてよりも行政官としてしか行き方がなくなりがちな現状は不自然に思えます。そのような方向を希望しない人には 何年かの管理職をへたならば それをやめる自由が残されているべきです。そして相対的に雑用の少ない研究者としての期間を持つべきでありましょう。給与面での待遇には多少の工夫を要しましょう。

学位をとりたての若手研究者から中堅の研究者は 自分で作りさえしなければ 雑用に追われることなく研究に集中できると聞いています。その点では大学の助手や助教授よりも恵まれているともいえましょう。しかし私の経験からいえば 持ち時間の100%を研究に費やしているような生活からは 必ずしも質のよい研究成果が期待できるとは限らないことです。研究をめぐるやや行政的な面 たえば学会活動 あるいは所内の予算分捕り合戦などに たえず何割かの精力をさいている生活の方が より広く情報に接する機会が多いし 気分転換や停滞を抜け出すための外部的刺激がえられやすいなどの利点があり かえって研究成果の質の面で好結果が期待されます。調査所に関しては若手 中堅の研究者を優遇しすぎて 雑用は管理職が一切背負うというパターンを 私は想像しております。行政的な仕事に関してバランスのとれた人員分配の仕方はおのずからみつけれられるのではないのでしょうか。

さて今まで研究者の「内なる欲求」と関連した面のみを論じてきましたが「外なる要請」すなわち研究成果と社会とのインパクトにかかわる問題は どうしても抽象的なことになり 私自身が明快な考えをもっていないので ふれることをやめますが 先日井尻正二さんにお目にかかったとき 井尻さんのいわれたことがひどく気になっておりますので そのことをここでのべておきたいと思ひます。

井尻さんによると 地質学における重要な発見とか寄与は すべて生産ないし生産手段と深いかわり合いをもっていた。しかし最近の plate tectonics は どこに生産や生産手段との接点をもつかがわからないといった論旨のものでありました。この意見はあまりにも多岐にわたる内容を含んでいるので あらゆる面について論ずるのはさけ 私の感じたことを一言のべさせていただきますと 井尻さんの言われんとしたことは 地質学はその研究成果が 生産や生産手段と密接に関係しているゆえに 正当な評価を速かにうけることができるということだと理解いたします。たしかに企業の geologist 委託業務での geologist そして大学の geologist と順次に仕事の評価のきびしさは落ちて行くように思えます。しかし私は たしかに勝負は遅いかもしれないけれども知識のための知識の方に自分の研究を優先させたいと前から思っている者です。しかし「ココホレワンワン」と「知識のための知識」とでは表現上ひどくへだたりがありそうですが つきつめて行けばココホレワンワンのためには基礎的な知識と経験の積み重ねとその系統化が必要です。一人の研究者の立場からみると この両極端はさほどちがいがいがないように思えます。先ほど上田さんは Mohole をやれと申されましたが 実は私もその主張をしようと思って参りました。Mohole 計画そのものの意義をあらためてのべるつもりはありませんが世界的に Mohole が低調なおり 日本が主導的に Mohole を推進するのはきわめて望ましいことです。調査所がその主人公になるのは これまたふさわしいことだと思います。なぜかという 深部削孔技術の開発は 正に基礎的技術として調査所がその先進性を誇りうる問題ではないでしょうか。しかしこれはおそらくビッグサイエンスの範ちゅうに入る事業で たとえ基礎技術の開発のためとはいえ 莫大な予算を要する仕事ですから調査所の他の研究費が圧迫されることがなければよいがと思ひます。

さて地球化学の立場での提言が最後になってしまいました。将来ビジョンを語るのが数年前に流行しましたが 将来ビジョンというとアメリカでこんなことをやっているから あるいはやろうとしているから これを日本でもやったらどうか ということと同義になりがちです。そこで地球化学の世界的な潮流や動向を紹介して したがって……を という正統的なやり方はこのさいやらないことにします。

私は地質調査所全体として特徴のある研究をといいたいのですが 基礎研究所であるか国策遂行機関であるかという特徴以上の具体性を要求するのはあまり意味のあ

ることとは思いません。たとえば地球化学という一つの discipline に関して何か一つの特長ある研究上の柱があるとよいと思います。それは「非常におそい化学変化の追及」であります。化学者はこの頃ますます気が短かくなって 10^{-9} sec はおろか 10^{-12} sec 程度の時間間隔の変化を問題にしています。いわんや目でみて変化のみとめられないような「遅い」反応は ごくわずかのヘソマ加里 Chemist 以外は相手にしない傾向です。

しかしわれわれのように地球を研究対象にしているものにとって おそい化学変化の追及にはとりくまざるをえません。むしろ歴史科学ともいわれる地質学にとって ゆっくりした変化を定量的に記述することは もっとも重要な目的の一つであったはずですが。したがってここで提唱したいことは 別に将来ビジョンではなく過去に当然やっけていてもよかったことの主張です。

岩石の年令が 2×10^6 年であるというとき われわれはほとんど 2×10^6 年前におこった δ 関数的変化を思いうかべることでありましょう。たとえその岩石の生みの親であるマグマが実際には 10^7 年間存続し そのマグマが固化してから 2×10^6 年たっていたとしても。

極微少な化学変化の追及に放射能を利用することがもっとも有効であることは おそらく疑い余地がないであ

りましょう。LIBBY と CONWAY はすでに1958年 半減期約5,600年の ^{14}C でラベルしたアラニンというアミノ酸の室温における分解の半減期が 10^{10} 年であることをみています。この例は おそい化学変化を放射能を使って追及することが有望であると示唆しています。かりに $200^\circ \sim 300^\circ\text{C}$ における変成岩の生成反応は かりに100万年で1%進行するとしましょう。簡単のために この変化は時間の指数関数であるとしましょう。そうすると1年で約 $10^{-6}\%$ の変化が進行することになり適当に RI をドープした合成試料を用いて変化を検出することが十分に考えられます。

この主張は同時に微弱な放射能を扱う専門家 および施設の設置の要求も含んでおります。調査所のように大きな総合研究所では 常にその分野で行なわれている技術的問題に対してバランスのとれた対処をする必要があるでしょう。私のみるところでは調査所では極微量の放射能の取扱いに関してもう少し充実の余地が残されている—そしてそのような技術的基盤の充実によっておそい化学反応の研究をはじめられるのが最大の利点であるが それ以外に微弱な放射能を取扱うことによって研究対象がひろがる点は 私の説明を要しないことでありましょう。



鉱業界 鉱山地質学の 立場からの 地質調査所 への希望

はじめに

鉱山地質学 とくに将来の資源開発の立場から所見・希望を述べたい。鉱床学にも触れることにもなるしまた 鉱業界の見地にも立つこともある。しかし Exploration Geologist として 一生を送った筆者の個人的な見解であることはまぬがれない。

地球科学の将来ビジョンは他の講師によって多く述べられるであろうから もっと具体的に調査所に対する期待や希望を述べたい。

1. Globalな地質データ・バンク

国家の地学の調査研究機関として地質学資料情報の収集 検討 整理を行ない その検索 利用が公開されるコンピューター化をとり入れた データ・バンクの設置を強く期待したい。資料内容については地球物理 地球化学を含め また資源関係をも包含した どちらかといえば基礎的な資料を網羅したい。なおその資料の一部である鉱床関係資料について一つの提案がある。最近の日本では多くの大・小鉱山が廃山になってゆが それらの未発表の貴重な生の資料 (試錐コアの代表的なものも含めたサンプルを伴い) の収集である。これら

西脇親雄



西脇親雄氏

資源開発大学 校長
(前三井金属鉱業株式会社重役) 理学博士
金属鉱床・鉱床生成区
とプレートテクトニクスなどの研究