

## 栗田さんと私と宇宙化学 塚本尚義

今までたくさんの先輩・同僚たちから教鞭をいただけてきましたが、栗田さんは私に学問哲学的にもっとも影響を与えた方々の一人です。今回は私の昔を知っている栗田さんを審査委員に迎えましたので、私の今を聴いていただきます。

### 現在の塚本研は？

筑波時代の私は、固体地球科学から宇宙化学にわたり研究を展開していましたが、現在、私たちの研究室は宇宙化学に集中して研究をおこなっています。最近では塚本・倉本モデルと一部で言われている一風変わった太陽系形成モデルを提案しました。また、酸素同位体の局所分析の世界記録を1998年以来保持しています。現在では、世界には酸素同位体の局所分析をできる機関が約5カ所出来てきましたが、現在においても、どこも我々のような微小部分分析に達していません。

### 学生指導？

栗田さんと筑波大学で出会うまでの私の学生指導は、卒業研究では、世界最先端のデータをとることができる（本人が理解しているかどうかはお構いなく）まで引っ張り上げて、修士・博士論文ではその技術を最大限に利用し、本人があまり考えなくても論文を書けるようにしていました。これは、論文生産性が高い非常に有効な方法でした。しかし、栗田さんはこれではだめだということです。学生は、少なくとも修士課程で学問的に悩まなければいけない。いかに悩ませるかが学生指導であるということです。確かに栗田さんの教育は懐の深さをもっています。軽薄な私は早速栗田さんのまねを始めました。

現在、私の学生指導方針は以下のようです。卒業研究では、今まで通り世界最先端のデータを手取り足取りながら自分自身でとれるように指導し、本人の能力が高ければ世界を見渡せるレベルまで引っ張り上げることになります。修士課程に進んだ学生には、世界最先端レベルまで引っ張っていた

手を離します。そして私は彼が卒業研究で得ていた結果を徹底的に批判し、悩ませることにしました。この時、本人もそうでしょうが、私にとってもかなりフラストレーションがたまります。論文作成においては非効率で、本人が学審の博士課程特別研究員を得るためにも不利でしょう。私は栗田さんのようにうまく自分をコントロールできてなく、その結果、指導効果も最良ではないと思いますが、幸いなことに学生が優秀なおかげで、今までのところ、世界の二番煎じではない内容の修士論文を学生は書いてきます。当然、英語さえうまく書ければ国際誌にパスします。またこれは、博士課程に進学できる条件でもあります。

博士課程においては、修士論文の内容を文章でも、スピーチでも表現することをまず心がけてもらいます。そして、自分自身でテーマを拡大し、博士論文を仕上げる段階では世界の最先端レベルを5年以上先取りするテーマと内容を含んでいることを願っています。

本年塚本研第一第二の博士論文が相次いで出せました。これらは世界の5年先を先取りしていると思っている信じています。これらの論文はどちらも同位体顕微鏡に関するものです。同位体顕微鏡の基本構想自体は1996年に着手しており、栗田さんと私の筑波大学時代に黎明期があります。その後私は東工大に移り、13年後にようやく実用化といえる段階になりました。東工大の理学部はあくまで理学部であり、世間が思っているように工学的な素養、例えば電子工学・機械工学の基礎教育は全然行われていません。しかし、大きい工学部を持っているので、研究環境は整っており、大学院生はVLSIセンター等を利用してほとんど独力で同位体顕微鏡のハードとソフトを開発しました。すなわち東工大生のポテンシャルは大したものです。

### 塚本研これから？

繰り返しになりますが、私が東工大において指導した初めての博士論文が2本今年

でました。論文内容は両方とも最近の宇宙化学分野の範疇ではなく、SCAPSという全く新しい2次元荷電粒子撮像素子の開発です。しかしながら、宇宙化学の黎明期は自前で新しい装置を作るという段階から歩み始めたものでした。この意味から、彼らの博士論文は工学や応用物理学の属するものではなく、宇宙化学の歴史を繰り返しているといえます。事実、NASA主催の月惑星会議においてSIMSと組み合わせた同位体顕微鏡能力の一部を発表したところかなりの反響ありました。これからが同位体顕微鏡を利用した新しい宇宙化学の始まりです。同位体顕微鏡を使って隕石中からたくさんの発見がなされることでしょうか。ここで注意しておかなければいけないことは、SIMSは私でも使いこなせますが、同位体顕微鏡は全然手に負えないことです。全く新世代の分析装置なのです。

ここで、改めて、私が東工大に移ることを決断する前の栗田さんからの助言に感謝します。栗田さんは、研究を一緒にやる近い仲間がいるかどうか大変気にかけてくれました。現在、私には、足し算になるスタッフは学科内外にたくさんいますが、かけ算になるスタッフを近くに持っておりません。

そこで、実用化した同位体顕微鏡を使って、隕石中から新事実の発見ラッシュを起こすためには、学生の協力はもちろんですが、新世代の有能なスタッフを獲得することが急務であると考えています。世界の仲間から注目されている同位体顕微鏡を用いた我々の優位性を確保するためには、つまり、出し抜かれないためには、少なくとも2年以内に助手を獲得する必要があるでしょう。そして、助手中心の研究室運営に移行する必要があります。なぜならば、筑波大学で末野先生が私の考えを自由にのびしてくださったのと同様に、客観的に見て古くなりつつある私の頭と学問指向を修正し、次段階への発展に備えなければいけない段階にあるからです。

さて、私の古い頭で助手中心に移行した後のことを述べても、的はずれになる可能

性が高いのですが、たぶん、我々の学問の中心分野は、太陽系の形成過程の解明から、太陽系母星間雲過程の解明を通じて銀河系へと移行しているはずです。

もう一度述べますが、この段階になると、私の科学的指向は助手の方々に助けられてなんとかついていける状態であることを願うとしても、私の実験技術は時代遅れのものになっています。すでに、同位体顕微鏡は私では使いこなせない状態のあるのです。同位体顕微鏡は新しい世代の人たちの遊び道具です。ですから、塚本は隠居することにします。この計画は東工大に移るときすぐに実行しようと思っていたのですが、準備に思いの外時間がかかってしまいました。隠居すると、楽しいことは日本の歴史が教えてくれます。熱中できる遊びを二つ考えています。一つは、すでに助走段階にある香内・吉田・塚本プロジェクトです。これは、北大の香内さん、長津田の吉田さん、それと私の合成・気体分析・表面分析連係プレーで星間雲中の同位体化学をやっつけようという、よく言えば野心的、悪く言えば当たれば万歳のプロジェクトです。もう一つの遊びはもっとぼかばかしい計画性のないものですからもう少し内緒にさせてください。

### 隠居後？

この発表の最後に、栗田さんに「塚本は7年前と変わりましたか？」という質問を、失礼を顧みずいたしました。栗田さんは「変わってないと思います」という答えでした。もし栗田さんのお答えが本心からなら、すこし自分の理想に近づいているのかなと安心もします。しかし私は少し変わってしまったと感じています。7年前の方が物事に対して、大局的にとらえることができ、余裕を持って対応でき、表面上の態度も素直だったと感じるのです。隠居後は少なくとも栗田さんから受けた衝撃の時の自分を忘れないようにしないとイケません。

キーウエストにて 2001年