

独 仏 伊 訪 問 記

— トゥール核物理国際会議報告を中心に —

日本原子力研究所原子核科学研究グループ

篠原 伸夫

shino@popsvr.tokai.jaeri.go.jp

8月下旬から9月にかけてドイツ、フランス、イタリアを訪問した。ドイツではダルムシュタットにある重イオン研究所 (GSI) を訪れ、フランスではトゥール市で開催された核物理国際会議 (TOURS 2000, Tours Symposium on Nuclear Physics IV) に参加した。最後にイタリアのボローニャにあるENEA研究所を訪問するという、全体で15日間の出張である。私にとってこれらの国を訪問するのは初めてである。見知らぬ人々や土地に出会えることを事前にあれこれと想像するのは旅の楽しみの一つであるが、準備に追われてあわただしく出発したのでそのような余裕はなかった。原研核データセンターの中川庸雄氏からこの核データニュースへの原稿執筆依頼を受けてからも、なかなか原稿作成に取り掛かれなかったのは私の怠慢であり、年も押し詰まって書き出したということで、ドイツなら気の抜けたビール、フランスならこれも気の抜けたシャンペン、イタリアならなんだろうな、そうミルクの泡が消えたカプチーノのような状況となってしまった。前置きが長くなってしまったが、本稿では核物理国際会議を中心とした欧州訪問の感想を報告させていただく。

1. GSI訪問

今回の GSI 訪問は Münzenberg 氏の招聘に応じたものである。目的は最新の重元素研究について議論するとともに、ドイツにおける核変換研究の現状を調査することであった。到着したフランクフルト空港では、新潟大の大坪隆氏が自家用車で迎えに来てくれたので、時差はげ人間には大いに助かった。大坪氏は GSI に一年間滞在されていたので、ダルムシュタットの町を中心としたドイツの実状をいろいろと教えてもらった。特に市電やバスの利用しようとする、どこでも戸惑うものであるが、今回はダルムシュタットの中心街にあるホテルから郊外の GSI ヘスムーズに行くことができたのも彼のおかげ



写真1 ダルムシュタットの中心にあるルイズ広場。ここから市電に乗ってGSIに通った。

である。(写真1)

GSI では数日前まで研究所を一般公開して、地元の高校生などにわかりやすく科学を紹介していた。展示物がまだ片づけられていなかったのので、私も見学させてもらった。GSIでのこれまでの成果が装置とともに説明されていて興味深かった。そのなかで、宇宙の膨張にともなう、宇宙全体の温度が下がってきたということを説明するために風船がたくさん用意されてあったので、一つ頂戴した。(写真2)風船が膨らむにつれて、風船表面に描かれた波形グラフも伸びて波長が長くなり、そのためエネルギーが小さくなる(温度が下がる)ことになる。子供の理科離れを防ぐためには、日本でもこのような努力が研究者に要求されるべきであろう。

現在の重元素研究については、Ackerman氏らと話す機会が持てた。重元素の α 壊変特性に関して議論すると

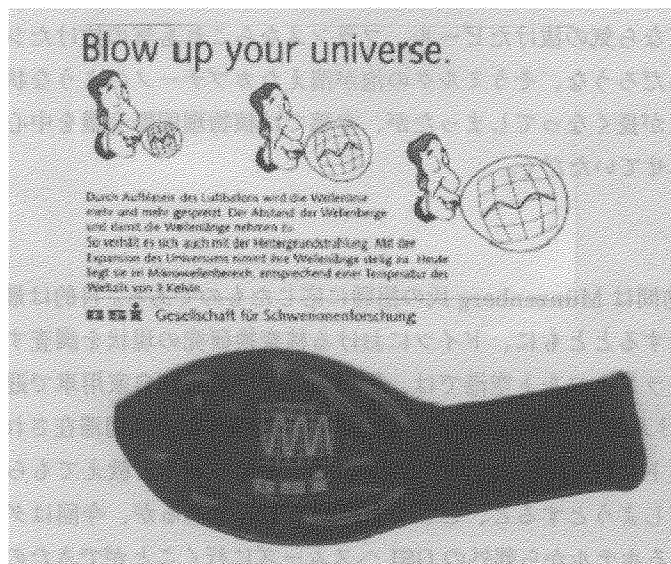


写真2 宇宙の膨張を説明するための風船。

ともに、当施設にある超アクチノイド元素を対象とした物理的研究のための実験装置（SHIP など）を見学させてもらった。また、核化学者である Schädel 氏は超アクチノイド元素の化学挙動に関する研究を行っているが、私が訪問した日から加速器実験が始まっていたので、化学実験施設など実験の現場を見学させてもらうことができたのは幸運であった。またマインツ大学の Kratz 教授も実験に参加していたので、マインツ大学を訪問したいという希望を伝えたら、了解してもらえた。翌日、マインツ大学を訪れ、同大学の放射化学研究の現状を Kratz 教授から聞くとともに、パルス型研究炉(写真 3) や化学実験装置の説明をしてもらうことができた。

招聘された義務として、GSIにおいて講演することになっていたので、原研でのマイナー・アクチノイドの核変換研究

（演題：The activity on investigation of waste transmutation in Japan）の話をした。講演後には気さくな Armbruster 氏らとコーヒーを飲みながら、今後の放射性廃棄物処理を目的とした大強度陽子加速器を用いた核変換研究に関して、核破砕断面積測定を主なテーマとして討論した。放射性廃棄物の処理・処分は、原子力撤退を決めたドイツにとっても大きな問題となっており、そのための基礎研究がGSIでも行われているのである。

ダルムシュタットでの最後の夜はワイン・フェスタという収穫祭が開かれていたので行ってみた。いろいろな種類のワインを次々とグラスに注いでもらっていたら、すっかり酔ってしまった。

2. TOURS 2000

核物理国際会議（9月4日～7日）に参加するため、パリから特急列車でトゥール市に向かった。ホテルに荷物を置いて散歩に出かけてみたら、ここでも祭りが開催されていた。（写真4）大変な人出であったが、どうにか屋台でベトナム風サンドイッチを買って昼食とすることができた。これがなかなか美味かった。

さて余計な話ばかりしていないで、本題の核物理国際会議について報告しなければな



写真 3 マインツ大学の研究炉。炉心の前にあるのは迅速化学分離装置である。

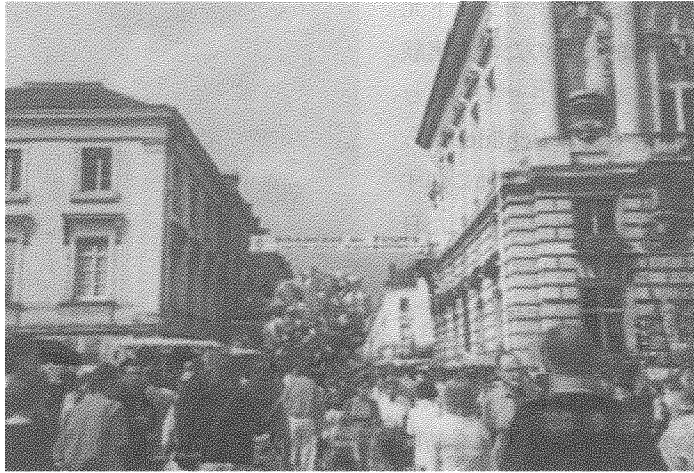


写真4 トゥール市の祭。蚤の市のように、雑多な物が売りに出されていた。

らない。私は今回初めて参加したこともあってこの会議の歴史を知らないこともあり、主催した甲南大学の宇都宮弘章先生にこの国際会議の経緯について教えていただいたので、ここで紹介する。核物理国際会議 (Tours Symposium on Nuclear Physics) の第1回会議は1991年にトゥレーヌ甲南学園 (Lycee-College Konan de Touraine) 設立記念事業として行われ、以後3年毎、1994 (第2回), 1997 (第3回), 2000 (第4回) に開催して現在に至っている。第1, 2回会議では国際交流基金を、第3回会議では甲南大学平生基金を得て、そして今回のTours2000はトゥレーヌ甲南学園開設10周年記念事業として行われたものである。アンドレロワール県議会、GANIL、トゥール大学の協賛やフランス大使館の後援を得ている。次回は2003年の予定である。超重核合成、天体核物理、不安定核物理が会議の主要テーマで、これに時々のトピックスを加えて行っている。今回は核変換の物理と原子クラスター物理が加わり、私は前者の講演者として招聘された。講演者は約60名で、会議参加者は90名程度の規模の国際会議である。参加国は日本、ヨーロッパ各国 (フランス, ドイツ, ベルギー, ロシア, イタリア等)、アメリカなど。

難しい話が多くて全て理解できたとは言えないのだが、私なりの会議についての総括を簡単に述べる。本国際シンポジウムでは、天体核物理、原子クラスター物理、核変換のための物理、エキゾチック核の物理および超重元素という5つの主題で研究発表が行われた。天体核物理のセッションでは、宇宙の誕生から星の進化に関連する核反応や元素合成について、理論を中心とした研究成果が発表された。原子クラスターの分野では、その構造解析やフラレンやナノチューブの特性についての発表があった。核変換のための物理では、私は「Radiochemical measurements of nuclear data for transmutation of minor actinides」と題する講演を行い、原研におけるマイナー・アクチノイド核変換のための、核反応断面積などの核データを測定した研究成果を発表した。講演後の質疑応

答などを通して、長寿命放射性廃棄物の処理はヨーロッパ各国でも重要な研究課題であることを認識するとともに、核物理のコミュニティーとしての対処を考える必要があることを痛感した次第である。フランスからは核燃料サイクルのバックエンドに関して、廃棄物処理についての研究計画が紹介された。エキゾチック核の物理では、不安定核ビームを用いた実験や陽子ドリップ・ライン近傍の不安定核構造について、また超重元素の物理の分野からは、その合成方法と検出方法、超重元素の核構造と安定性についての理論的考察が発表された。なお、本会議のプロシーディングスはAmerican Institute of Physicsから出版されることになっている。

下世話な話になってしまうが、この会議の登録料は1500フランであった。当日の円相場では23000円ほどに相当するが、これは豪華な昼食、コーヒーブレイク、ホテル（4泊分）、これまた豪華なバンケット、アンボワーズ城へのエクスカージョン、プロシーディングスを含めたものである。これは主催者の努力の賜物であり、私は招聘に感謝したい気持ちでいる。次回は貴兄も参加されては如何かな。

3. イタリア ENEA 研究所

パリから空路イタリアのボローニャに向かった。飛行機から見下ろしたヨーロッパ・アルプスには雪が残っていた。あのあたりを歩いてみたいと思ったが、出張ではそれもままならない。今回のイタリア訪問は3日間という、付け足しのような駆け足訪問ではあるが、イタリア核物理国立研究機構（INFN）傘下の ENEA 研究所（Italian National Agency for New Technology, Energy and the Environment）を訪ねた。

訪問の目的は、イタリアにおける長寿命核種分離変換技術のための核変換研究の現状



写真5 ボローニャの中心街にある古い通り。

を調査することである。ENEA 研究所では核データ研究に従事している Ventura 氏と原研や理研で研究に従事したことがある Mengoni 氏が面倒をみてくれた。ADS (Accelerator Driven Sub-Critical System)に関する研究開発およびヨーロッパにおける共同研究の現状について、イタリアの責任者 Gherardi 氏が時間を割いて説明してくれた。日本のオメガ計画についてはイタリアでも関心が深く、廃棄物低減化のために原研と共同で研究できる課題については、今後も ENEA の研究者と情報交換を継続することにした。

とても短い訪問だったので、残念ながらボローニャがどういう所かを真に理解することはできなかった。それでもボローニャの古い街並みは今でも至る所に残っている。(写真5) これらの歴史的建築物をどのように保存していくかがボローニャ市民の課題となっているようで、保存派の Ventura 氏と開発派の Mengoni 氏はレストランでの夕食の最後にエスプレッソが出てきても熱心に議論していた。余所者の私は保存派の Ventura 氏の味方をしたのであるが、勿論簡単に結論が出るような話ではない。

今回の独仏伊訪問では、たくさんの人たちに会って、いろいろな話をして、とても有意義でしたが、少々くたびれました。長いこと勝手なおしゃべりにお付き合いいただき、ありがとうございました。