



## 国際原子力機関核データ課 (IAEA-NDS) の近況

国際原子力機関原子核科学応用局

大塚 直彦

n.otsuka@iaea.org

原研の時代を含めると、通算 5 年弱お世話になった原子力機構の核データ評価研究グループから、昨年 2 月に IAEA の NDS (Nuclear Data Section) に移り、はや 1 年半が経ちました。今回、原稿のお話を頂いた当初は、NEA Data Bank の長谷川さんが以前に書かれた「フランス年越し風景あれこれ」を真似て、「ウィーン〇〇風景あれこれ」と題した作文をしようかと考えたのですが、その長谷川さんがデータバンクに関するお話を今号に寄せられると伺い、それならば、と今回は僕の方でも NDS のことを書くことにしました。ただ、いざ原稿を書く段になってみて、同僚が日々何をやっているのか、正確に分かっていない部分が相当あることに気づきました。そのようなわけで、以下、まとまりのない散文的近況紹介になってしまいますが、その点どうぞご容赦いただきたく思います。

IAEA の組織図を眺めると、NDS は原子核科学応用局 (Nuclear Science and Application) 理化学部 (Physical and Chemical Sciences) にぶらさがっています。この部は産業化学・水同位体・核データ・物理の 4 課から成り、IAEA のビルの 23 階には、局の事務室とともにこれらの課の居室が並んでいます。僕にとって、核データニュースは核データ周りの色々な情報を得るのに折々に役立ってきましたが、IAEA の応募に関しては、NDS で僕以前に唯一の邦人職員であった岡本さんが、「余談ですが、これから IAEA に職員として応募される方々は、IAEA が研究機関でなく Office であることに、留意する必要があります。ですから食堂に出かけるのは勿論、階段を 1 つ上下する場合も必ず上着の着用が必要です (といっても冷房のないビルですから真夏の何日かは、例外とされるが...)」と記されています。これは、それまでの研究機関暮らしで上着もネクタイもほとんど着用してこなかった僕にとっては余談どころか重要情報で、日本を発つ前には必死にネクタイの結び方を練習し、赴任初日から毎日ネクタイと上着を欠かさず着用しました。ところが、1990 年頃まで研究アイソトープ局 (Research and Isotope) と呼ばれていたような研究畑の人が多く人員構成を反映してか、23 階ではネクタイや上着を身に付けない専門職員も全



核データ課のある IAEA 本部 23 階からの眺め

く珍しくなく、どうにも研究機関の雰囲気拭えません。そのようなこともあり（昔と違って冷房が入るようになったにも関わらず）赴任した時の 6 月 1 日に「クールビズ」を標榜してネクタイと上着の着用を中断し、以来、自分が主催者の立場となる会議と政府代表部の公邸行事に出かける時を除いて、ネクタイも背広も着用しなくなりました。

NDS の定員は、専門職員が 12 人（うち 1 人は公募中）、現地職員が 5.25 人で、課長の R. Forrest（英）と筆頭秘書の J. Roberts（英）の 2 人以外は、原子分子データ、核データ開発、核データサービスの 3 ユニットのいずれかに属しています。ユニットという単位は IAEA の全ての課の下にあるわけではないのですが、NDS では先代の課長の A. Nichols の尽力で、それまで課内措置であったユニットがこの 5 月（彼の定年直後）から認可組織になりました。仕事の進捗を 3 人のユニット長が毎月取りまとめてユニット長会議で毎月報告してくれるのは、下っ端の僕にとってはユニット制のありがたい点です（ちなみに隣の物理課では、課員全員が毎週の集まりで仕事の進捗を報告させられているようです）。

3 つあるユニットについて簡単にご紹介しましょう。

原子分子データユニット（専門職員 4 名、現地職員 1 名）は、想像がつくように、他の 2 つのユニットと仕事がほぼ独立しています。原子分子データは医用分野にも広く応用範囲がありますが、NDS の原子分子データ活動は核融合炉などプラズマ現象に特化しています。7 月に定年退職したユニット長の R.B.H. Clark（米）は大の相撲好きで、僕は

番付表の見方から横綱のスキャンダルまで色々なことを彼から教わりました。彼の部下であったフランス人の D. Humbert (フランス) も間もなく任期を終えますが、12月からは土岐の核融合研に客員准教授として赴任することになり、最近は何れも日本語が目立ってきました。つい 10 日ほど前には Clark の後任として B. Braams (米) が赴任してきました。残る二人の専門職員、L. Costello (アイルランド) と M. Verpelli (イタリア) は、ユニット制が課内措置であった当時は、"System Development Unit" という別ユニットに所属していた情報処理担当で、IAEA 本部とインド、ブラジルに置かれている Web サーバなどハードウェアの管理と、ENSDF のウェブインターフェースの開発などソフトウェアの開発を行っています。素粒子物理出身の Verpelli から、昨年小林・益川のノーベル賞の受賞時に、「Cabbibo が受賞しないでなぜ日本人二人だけが受賞したのだ」と Coffee Club (後述) で言われた時には困りました。実際、Cabbibo の 2×2 行列のアイデアがなければ、益川さんが風呂場で 3 世代目の存在を予言する理論を思いつくこともなかったのかなあ、という気がしたからです。ユニットの秘書の K. Sheikh (パキスタン) は勤続 27 年で、課の最古参の一人です。

核データ開発ユニット (専門職員 3 名、現地職員 1 名) は、研究調整プロジェクト (Coordinated Research Project, CRP) やデータ開発プロジェクト (Data Development Project, DDP) を通じて、核反応や核構造に関するデータライブラリの整備に当たり、また、IAEA がイタリア政府や UNESCO とともに運営にあたるトリエステの理論物理学センター (ICTP) などでのワークショップの企画運営の中心ともなります。CRP とは各国の研究者に協力を依頼して 5 年程度の期間を区切ってデータ整備に当たるもので、最近完了した成果物のうち、例えば中性子標準断面積 (2002~2006) や入力パラメータライブラリ RIPL-3 (2003~2008) などは、ご存知の方も多いのではないでしょうか。現在は、

- Reference database for ion beam analysis
- Reference database for neutron activation analysis
- Updated decay data library for actinides
- Heavy charged-particle data for radiotherapy
- Minor actinide neutron reaction data (MANREAD)
- Nuclear data for advanced fusion devices (FENDL-3)

の 6 つの CRP が進行しています。そのうちの幾つでは日本の研究者が大活躍しており、皆さんが会合で見えた折にひょっこりと居室に見えてくださるのを、いつも心待ちにしています。更に、今後、

- Prompt fission spectrum improvements
- Neutron scattering for iron, deuterium and beryllium
- Nuclear data for the production of non-standard positron emitters

などが、新たなテーマとして浮上しています。これら CRP の成果は IAEA-TECDOC などの出版物の形にまとめられ、また数値データなどは NDS のウェブコンテンツや CD-ROM の形で配布されます。CRP とならぶプロジェクトである DDP には、IRDF (International Reactor Dosimetry File) や、核分裂生成物収量や崩壊熱のデータに関連するプロジェクトがあるようですが、こちらに関しては、僕もまだその内容を詳細には把握できていません。ユニット長は D. Abriola (アルゼンチン) で、元々は重イオン入射反応の研究者ですが、現在は、ENSDF のための核構造評価やそれに関連するワークショップの担当をしています。R. Capote Noy (キューバ) は核理論の研究者で、核反応関係の CRP やワークショップの仕事のために、よく深夜まで忙しそうにしています。NEA Data Bank から移ってきた M. Kellett (UK) は、崩壊データ関係の CRP や DDP を担当するとともに、Nucl. Phys. A などヨーロッパで出版された論文の書誌情報の NSR への入力を行っています。ユニットの秘書 K. Nathani は課で唯一のオーストリア人です。

僕が所属する核データサービスユニット (専門職員 4 名、現地職員 2 名) は、国際核反応データセンターネットワーク (NRDC) の調整役として、実験核反応データが遅滞なく漏れなく重複なく EXFOR に収集されるように調整し、また、各センターから送られてくる EXFOR ファイルに間違いがないかをチェックします。また他センターがカバーしない地域で測定されたデータの採録も行います。加えて、CINDA、EXFOR、ENDF の Web や CD-ROM による検索作図システムの開発、加盟国の利用者からの CD-ROM や印刷物などの配布依頼への対応も、このユニットの担当となっています。EXFOR の担当は S. Dunaeva (ロシア) と私で、Dunaeva は他センターがカバーしない地域で得られた測定データのファイル化や EXFOR のマスターファイルの更新、僕は各国から送られてきたファイルの書式上・物理上のチェックや文書の作成を、それぞれ分担しています。互いに関心の重なる部分が多いので、いつも二人で相談をしながら仕事を進めています。底抜けに明るく裏表のない彼女との仕事は大変にやりやすく、彼女にはできるだけ長く NDS にいてもらいたいところです。核反応データの検索作図システムの開発の担当は V. Zerkin (ウクライナ) で、彼のウェブ検索作図システムは NDS の他に NNDC でも採用されています。最近の彼は共分散の作図に凝っているようですが、夏に NNDC に出かけた折に 3 次元の共分散の図を自慢気にデモしたところ、P. Obložinský に「そんなものはためえの奥さんにでも見せてやれ」と言われ、ちょっとがっかりしたようです。僕が着任した時にこの 3 人の上司であったのは、A. Mengoni (イタリア) でした。彼は、かつて東大・理研・原研などに所属していたこともあるので、読者の皆さんの中には彼をご存知の方も多いのではないか、と思います。残念ながら彼は 6 月末で IAEA を離れ、8 月からは、東京にて、在日本イタリア大使館で科学技術担当の参事官としての新しい生活を開始しました。現在、このユニット長のポジションは公募中となっており、現在は、その職務

代行者として、Mengoni の前任者でもあった V. Pronyaev (ロシア) が勤務しています。向かいの部屋から Mengoni がいなくなったのは大変に寂しいことでしたが、日本語の電話は以前よりもかけやすくなりました。Pronyaev は核物理にもデータサービスにも経験が深い人なので、例えば、EXFOR の典拠論文に間違いらしきものを見つけたが著者にそれを指摘する自信がない時など、大変に良い相談相手になってくれ、ありがたい限りです。このユニットの専門職員をサポートする秘書は L. Vrapcjenjak (クロアチア) で、一方、CD-ROM や印刷物の頒布は最近勤続 30 周年表彰を受けた現地職員の G. Bush (UK) の担当です。すぐれた事務能力に加えて人柄も大変に明るい Vrapcjenjak は僕の自慢の秘書さんで、事務書類の作成、旅行の手配、データファイルの読み取りや数値の確認など何でもてきぱきとやってくれます。また、僕の前任者の O. Schwerer は退職後もウィーンの街中に住んでおり、今でもコンサルタントとしてよく NDS の仕事を手伝ってくれます。

このように仕事に専念できる環境に恵まれてありがたい限りなのですが、仕事は溜まっていく一方で、息つく暇もありません。日中は他のセンターやユーザーからの問い合わせへの対応、コンサルタントの仕事の支援などに追われ、例えば自分が EXFOR のコンテンツに問題があると感じる部分に対して系統的に何かを改善しようとしても、結局そういう仕事は夜になってしまいます。昨日は金曜ということで職場を出たのは朝の 2 時半でした。東海に居たときなら原研通りをとぼとぼと歩き途中の牛井屋で夕飯を食べて長堀寮に戻るところですが、ここは幸い公共交通機関が 24 時間体制で運行されていますから、帰る時間を気にすることがありません。岡本さんは核データニュースの記事の中で先に引いた文章に続いて、「また日本人の働き方は、NDS の中では評価されても、人事部からはにらまれることを覚悟しておいた方がよろしい」と書かれていますが、19 時にはオフィスから殆ど人が消える IAEA にあって、NDS では僕や隣室の Dunaeva と Zerkin、それから Capote が居残り組としてよく遅くまで居ます。西洋人は週末に仕事などしないものだ、と思っていたのですが、たまに土日に職場に出てくると、Mengoni や Nichols などが部屋に居てびっくりしたものです。

NDS には 10 時と 15 時に Coffee Club というのがあり、これは全く任意参加のクラブなのですが、専門職員はほぼ全員が会員になっています。午前・午後・午前+午後 の 3 パターンの参加に応じて会費を払うことで、コーヒーが入ったら "Coffee is ready!" というメールを受け取ることができ、これを合図にみなさんマグカップ片手に図書室に集まっては、雑談に花を咲かせます。こういう課室は IAEA では珍しいようで、Coffee Club の話を他部署の職員にすると大変に珍しがられます。花が咲き、笑いが過ぎるとよく Bush が秘書室からやってきては図書室の扉を閉めにくるのですが、その彼女の役者のような声が廊下に一番通っているような気がします。多人数での雑談をフォローするのは、正直、僕の英会話能力では、まだまだ大変で、前課長の Nichols はそんな僕をよくも採用してく



インターンの学生 (B. Goh) を囲む Coffee Club

れたものだと思います。NDS の職員の話す英語の中でも彼の英語は殊更に聞き取り難く、課長室に呼びだされドアを閉められての会話はいつも緊張したものです。それでも、彼は僕にとっては何かにつけ父親のような優しさを感じさせる人で、彼が定年退職し、主が居なくなった課長室を見るたび寂しい思いに駆られました。

さて、ここに来て意外だったのは学生の皆さんとのお付き合いが思ったよりも多い、ということです。かつての四大中性子センター (NNDC, NEA Data Bank, IAEA NDS, CJD) によるサービス地域分担の名残か、ウェブが普及したと思われがちなこの時代にあっても、よく第三諸国からの問い合わせがあります。中でも多いのは学生と思しき人たちからの問い合わせで、「卒論の締切が迫っているのに、必要な〇〇の数値データが手に入らなくて困っているんです。何とかしてください！」などというようなものです。こう書かれると、こちらも他の仕事を置いて慌ててデータを用意してお送りするのですが、果たしてちゃんと間に合ったかな、などと気になります。また IAEA にはインターン制度があり、大学に 2 年以上在籍中の正規の学生、または学部や大学院修了後 2 年以内の応募を受け付けています。これまで、核データでの実習を希望する学生は殆どなかったようですが、昨年の夏休みには、ミシガン大学に在籍するシンガポール人の学部 2 年生 B. Goh が (おそらく NDS で初めての实習生として) 1 ヶ月が NDS に配属され、僕が受入担当者となりました。彼女は中国語が読めるということでしたから、比較的理解しやすい activation 断面積の測定に関する中国語の論文を大量に集め、それらの EXFOR への採録を実習課題としました。IAEA の図書館に中国語の雑誌が殆どないのに困りましたが、東工大の図書館の中国・朝鮮雑誌の素晴らしいコレクションがあることが分かりま

したので、一時帰国の際に真夏の暑い大岡山に出かけてかなり大量に論文のコピーをさせていただきました。このシンガポール人、実習当時は物理に進むか経済に進むか悩んでいたようですが、実験核物理の研究室に配属された、というメールを最近もらうことができ嬉しかったです。隣の物理課は、課長が日本の大学に出かけては日本人の実習生を連れてくるようですが、ぜひ、核データ課にも日本人の学生が欲しいところです。受け入れ期間は通常3ヶ月～1年ですが1ヶ月からの受け入れも可能なようです。

最近、元職員の R. Callen から問い合わせがあったのをきっかけとして同僚が NDS に関する古い資料を調べていて、もう数十年ほども前の IAEA の Bulletin にある NDS の記事に当たりました。そこには、核データ活動がどうして重要なのか記されていたのですが、昨今そのまま使われていそうな文言がこの Bulletin の記事に使われているのが見つかりました。その記事を Kellett が Coffee Club の時間に読み上げるのをみんなと一緒に大笑いしながら聞きつつ、真値に近づくべく、最新の測定結果を収集とそれを考慮した再評価、という地道な積み重ねを続けるしかない状況は今も昔も変わっていないのだろうな、と感じました。昨年、IAEA は中長期計画"20/20 Vision for the Future"という 30 ページほどの冊子（ネットで自由にダウンロードできます）を出しました。各ページの真ん中にキーセンテンスが一つずつ大きく青色で印刷されているのですが、その中に"Demands on the IAEA's compilation of the nuclear data fundamental to all research and innovation will also grow"とあるのを見つけ、誰が IAEA では目立たない核データの中のそれまたデータ収集の話をごここに入れ込んだのだろう、と驚きました。このページを居室の壁に貼り付け、毎日気持ちを新たにしつつ基礎科学・応用科学における現在と未来の需要に応えるべく、EXFOR のコンテンツの quantity と quality の改善に日々努めているところです。

IAEA にいる二人の職員では収集活動の調整やデータファイルのレビューはできても、全世界のデータを自前で収集することは到底不可能です。全世界の NRDC のデータセンターの中で、現在、最新の EXFOR のコンテンツの増加に最も貢献しているのが NEA Data Bank ですが、ここも EXFOR の担当職員は E. Dupont のみで、彼が他の業務を持ちながら、OECD 加盟国（正確には米加以外の 1970 年までの OECD 加盟国とモナコ）全ての測定施設で得られた中性子入射核反応データの EXFOR の作成と更新に責任を持つのはなかなか大変なようです。先進国の中でもとりわけ測定活動が活発な日本が、例えばアジア地域の測定データに責任を持つ収集の拠点を持ち、この分野での国際責任を果たすべきではないか、と思っていますし、実際に、JCPRG（北大）は、KAERI（韓）、CNDC（中）、BARC（インド）と、データ収集に関するアジア地域のネットワーク構想を進めているようです。

今回は NDS の紹介のみとなりましたが、日本の皆さんにも日々大変にお世話になっている EXFOR の仕事のお話、ウィーンでの生活のお話など、またご紹介する機会があればと思っています。どなた様もウィーンにお越しの際にはぜひお気軽にお声かけ下さい。



前課長 A. Nichols（中）の定年退職を祝う元課長の C. Danford(左) と J.J. Schmidt（右）