

CNR*11 会議に参加して

日本原子力研究開発機構
(兼 ロスアラモス国立研究所滞在研究員)

國枝 賢

kunieda@lanl.gov

CNR*11 (Third International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics, September 19 - 23, 2011) に参加してきました。初回のヨセミテ、前回のボルドーでの開催に続き今回は第 3 回目です。私がこの会議に参加するのは初めてでした。場所はチェコ共和国プラハのカレル大学、今回私は日本からではなくアメリカ (ロスアラモス) からの出張になります。生まれて初めて大西洋を渡りました。会議では代理反応、元素合成、重イオン反応、ガンマ線強度関数、核分裂反応、統計模型、光学模型、前平衡理論など原子核理論や実験に関する様々な内容の発表がありました。もちろん核データと密接に関連している内容が沢山ありました。全てをフォローすることはできませんでしたが、色々な話が聞けて大変有意義な時間でした。

会議、会場の様子

レジストレーションをするために前日会場に入るや否や、カレル大学の F. Becvar 教授が玄関で出迎えて下さいました。去年核データ国際会議 (韓国濟州島) でお会いした話をすると覚えていて下さり嬉しかったです。受付では Chair の M. Krticka 氏が一人一人に笑顔で会話をしながら丁寧に対応しているのが印象的でした。彼をはじめカレル大学若手の頑張りには本当に素晴らしかったです。参加者一同大絶賛で最後に大きな拍手が湧き起こりました。参加者は総勢 80 人程、どちらかという小規模な会議です。多くはヨーロッパ圏内からの参加でしたが、アメリカをはじめとしてその他の国々からの参加者も 3 割程度あったように思います。日本の大学や研究所からの参加はありませんでしたのでちょっと寂しい感じがしました (今年は特別な事情がありました)。日本人は LANL の河野俊彦氏と筆者、そしてドイツ GSI の岩田順敬氏が参加されていました。若手や女性の参加が意外に多く、活気があったように感じました。有名人が来られていました。核反応物理界の巨匠 H. Weidenmuller 氏や A. Kerman 氏、かなりご年配になられていると思う

のですがやはりオーラが感じられます。H. Weidenmuller 氏は自ら発表されていました。残念ながら内容はフォローできませんでしたが……。会議室は理学部別館のややこぢんまりとした大講義室、パラレルセッションはありませんでしたので皆が全員の発表を聞くといった感じで一体感がありました。私もほぼ全ての発表を聞くことができました。口頭発表者には質疑応答の時間も合わせて十分な時間（30分程度）が割り当てられていました。質疑応答では白熱する場面もいくつかありましたが、皆さん言いたい事が十分に言えたのではないのでしょうか。



写真1 大学の食堂にて（右が筆者、その隣がカレル大学の M. Krticka 氏）

興味を持ったトピックス

発表者のプレゼン資料の大部分は会議ホームページ

<http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/cnr11/>

にて閲覧可能です。また会議プロシーディングが EPJ-Conference として公開される予定です（ただしインターネット限定とのことです）。個々の発表の詳細に関しては、それらを参照して下さい。以下、筆者が興味を持った核データに関連するトピックスを幾つか簡単に紹介します。

代理反応に関する発表は意外と少なく、米国 LLNL の J. Escher 女史をはじめ、他 2 件の発表があったのみであった。W-E 近似を用いてデータを解析することも可能であるが、代理反応で得られる複合核はスピン分布が異なるため、やはり最終的な断面積を得るには苦勞しているようです。捕獲反応の場合、核分裂反応よりもこの影響が大きくなるようで興味深かった。

CERN の E. Chiaveri 氏から n-TOF における捕獲断面積や核分裂断面積の測定に関して発表があった。施設、モデレータや測定装置に関する概要とともに、最近の断面積の測定結果も数例紹介していた。核変換や天文学（元素合成）への利用を意識したもので、それらに関連するアクチノイド核種や中重核に対する測定が中心になっていました。次期測定エリア EAR-2 における今後の測定計画に関する発表もあった。測定室が中性子源から近くなるため中性子の Flux が大きくなり十分なイベント数が得られるとのことでした。EAR-1 での測定では中性子の飛行距離が長いこと分解能が非常に良いことが知られているが、測定効率としては満足いくものではなかったことが想像されます。今後測定データが量産される事を期待したい。

フランス Orsay-IPN の L.S. Leong 女氏から ^{237}Np の核データベンチマークに関する発表があった。核データ利用サイドからの数少ない発表の一つであったが、内容は少々行き過ぎたものであった。最近 n-TOF で測定された Np-237 核分裂断面積は既存の測定データや評価値に比べて 5~6% ほど系統的に大きな値になっています。これに基づく MCNP 計算を行うと過去に LANL で測定された Np+HEU 体系に対する臨界予測性がだいぶ良くなるそうです。n-TOF のデータの信頼性を暗に訴える発表であったが、これは明らかにその他多くのベンチマーク問題に対する予測性を無視した早まった結論です。質疑応答ではこれに対して河野氏や IAEA の R. Capote 氏がすぐさまコメントした。

カナダ TRIUMF の P. Navratil 氏から核融合反応 $^3\text{H}(d, n)^4\text{He}$ 断面積に対する理論計算に関して発表があった。内容は No-core shell model (NCSM) と resonating group method (RGM) に基づく第一原理計算方法、計算結果は実験データとの比較していた。平均場や統計理論が適用できない少数多体系（軽核）に対する興味深い理論計算であり、応用面からも大変有用な研究であると感じた。重陽子の励起状態（break-up）を考慮すると測定データとの一致が次第に良くなって来る様子が分かりとても面白かった。今後 3 体力を考慮した計算を計画しているそうです。結果が楽しみです。

スウェーデンウプサラ大学の Gustavsson 女史により 96 MeV 中性子入射非弾性散乱スペクトルの測定に関して報告があった。炭素や鉄に対する結果が示され、TALYS、QMD 等

の計算値や JENDL/HE 等の評価値との比較が示された。この実験では準単色中性子源から生成される低エネルギー中性子のテールにどのように対処するかが最大のテーマです。女史はこの問題に対して苦労しているようであったが、モデル計算値を用いた補正を行うなど積極的に取り組んでいました。

河野氏によりモンテカルロ H-F 計算について発表があった。計算手法、CoH3 や CGM コードの概要が報告され、放出粒子同士やガンマ線とのエネルギー相関など興味深い結果が示された。会議の目玉の一つであったように思います。核分裂即発中性子やガンマ線スペクトルの計算に関しては P. Talou 氏から後ほど具体的な計算例が報告された。特定の反応間や付随するガンマ線との相関からより詳細に核反応メカニズムを理解しようとするこれまでに無い新しい研究です。核反応物理や核データ研究の進展のみならず、核外輸送計算におけるイベントジェネレータとしても期待されます。

筆者の発表

クラスター前平衡模型を用いたアルファ粒子スペクトルの計算方法と理論解析結果について発表しました。特に波動関数の重なり積分を厳密に行った結果を中心に発表しました。私がアメリカに来て十ヶ月ほどが経とうとしています。いざ英語の腕前を試そうとわざとプレゼン資料に文章を入れず殆ど絵や数式、グラフのみで勝負しました。もちろん多少発表練習はして望んだのですが、しかし甘かったです。前半は調子良かったと思うのですが途中何かのタイミングで中学英語になってしまいました。今後また精進します。でも伝えたかった事は全て言い切ったつもりです。質問は 3 件ほど、従来の計算方法との違いやパラメータの値に関する内容でした。発表の後に測定の分野で有名な南アの A. Cowley 氏が声をかけて下さり、色々アドバイスを下さりました。半分は雑談っぽくなってしまいましたが、測定の詳細を聞くと快く教えて下さいました。学生の時から一度お会いしたいと思っていたので感激でした。

歴史が残る美しい町プラハ

プラハの町は運よく戦火をまぬがれ、中世の建造物や町並みそのまま残っています。学会に参加する事になって初めて知ったのですが町自体が世界遺産になっているとのこと。また芸術の町としても有名で歴史的な絵画や彫刻、有名な音楽家達が度々訪れたことでも有名です。とても綺麗な町でした。有名なプラハ城やモルダウ川に架かるカレル橋は会議場から徒歩圏内に位置しており、会議の後に見学することができました。会議と同時にプラハの歴史ある美しい町並みを楽しむことができました。



写真2 プラハ城（会場近くの庭園から撮影）



写真3 カレル橋（会場から徒歩5分ほどのところに位置する）



写真4 プラハの町並み