

米国 ANS 2011 Annual Meeting 2011 に参加して

日本原子力研究開発機構
核変換工学技術開発 Gr.
岩元 大樹
iwamoto.hiroki@jaea.go.jp

ANS (American Nuclear Society) 2011 Annual Meeting が、2011 年 6 月 26 日から 30 日の 5 日間、米国フロリダ州のハリウッドで開催され、この会議に参加してきましたので、その内容と私個人の感想を報告します。

会議報告

会議は、フロリダ州マイアミから 30 km ほど北のハリウッドという町のリゾートホテル (The Westin Diplomat Resort and Spa) の会議場で行われました (**写真 1**)。リゾートホ



写真 1 会場 (The Westin Diplomat Resort and Spa, Hollywood, Florida, USA)

テルでの会議ということで、期待に胸を膨らませて行ったのですが、フロリダの夏はオフシーズンらしく、観光客の姿は疎らで街中は少し寂しい印象でした。

会議は以下のプログラムで進められました。

- A) Special sessions
- B) Biology and medicine
- C) Education, training, and workforce development
- D) Environmental science
- E) Fuel cycle and waste management
- F) Human factors, instrumentation, and controls
- G) Isotopes and radiation
- H) Material science and technology
- I) Mathematics and computation
- J) Nuclear criticality safety
- K) Nuclear installation safety
- L) Operations and power
- M) Radiation protection shielding
- N) Reactor physics
- O) Thermal hydraulics
- P) Young members group

プログラムに示されているように、会議の内容は核データに留まらず、非常に多岐にわたっていましたが、会議全体としては、日本原子力学会の年次総会と比べると、やや原子炉工学と核燃料工学に関する発表が多く、放射線に関する発表が少ない印象を受けました。米国国内はもとより、欧州、日本、中国、韓国、インドなどからの参加者がありました。非常に多くの発表があったため、全てを聴講することはできませんでしたが、プログラム集を見ると、全体で 400 件近い発表があり、日本からは 9 名、IAEA から日本人が 1 名（大塚直彦氏）の参加があったようです。

私は、ADS と MA 添加 FR を対象として、JENDL-4 を用いた核変換システムの感度解析・誤差解析について発表しました。核データ関係者はご存知のように、昨年、JENDL の最新版 JENDL-4 がリリースされました。旧版の JENDL-3.3 では、アクチノイドに関する共分散データが十分に整備されていませんでしたが、JENDL-4 ではほぼ網羅的に整備されています。ところが困ったことに、ADS に関しては、冷却材・核破砕ターゲットに使われる Pb 同位体と ^{209}Bi 、希釈材に用いられる Zr 同位体の共分散が未整備データのま

ま(表 1)となっています。特に Pb, Bi は冷却材ボイド反応度の設計精度評価に重要なデータですので、これらの核種の共分散データが早く整備されることを強く望みます。

表 1 ADS に関連した JENDL-4 共分散データの整備状況

	核 種
整備済み	$^{238, 239, 240, 241, 242}\text{Pu}$, ^{237}Np , $^{241, 242\text{m}, 243}\text{Am}$, $^{242, 243, 244, 245, 246}\text{Cm}$ ^{15}N , $^{10, 11}\text{B}$, ^{52}Cr , ^{55}Mn , ^{56}Fe , $^{58, 60}\text{Ni}$
未整備	$^{204, 206, 207, 208}\text{Pb}$, ^{209}Bi , $^{90, 91, 92, 94, 96}\text{Zr}$

発表では、JENDL-3.3 と JENDL-4 の間で、ADS と FR の臨界性と冷却材ボイド反応度値に対して大きな相違が見られたことを報告しました。例えば、ADS の臨界性に対しては、JENDL-3.3 と JENDL-4 との間で約 3000 pcm もの相違がありました (JENDL-3.3 で $k_{\text{eff}} = 0.971$ に対して JENDL-4 で $k_{\text{eff}} = 1.000$)。この報告を受けて、F. Alvarez-Velarde 氏 (CIEMAT) から、JENDL-3.3 と JEFF3.1 の間でも同様の結果となることが指摘されました。著者らの感度解析の結果から、JENDL-3.3 と JENDL-4 による核特性値の相違は、Pb 同位体の非弾性散乱断面積と ^{241}Am の各種反応断面積が、ライブラリの改訂で大きく変更されたことが主な原因であることが分かっています。

ADS と核データ研究に関連する項目として、F. Alvarez-Velarde 氏から、IAEA が共同研究プログラムとして行っている ADS のベンチマーク解析に関する研究報告がありました。このベンチマーク解析には JAEA も参加していて、JAEA の解析結果を含めて決定論的手法とモンテカルロ法による計算結果の比較と、核データライブラリの相違による解析結果への影響について報告されました。JAEA が提案している ADS 体系の臨界性に対して、ライブラリにより 2000 から 3000 pcm 程度の相違が見られたとのことでした。さらに TARC 実験における ^{99}Tc と $^{127, 129}\text{I}$ 捕獲反応率解析に関する研究成果も合わせて報告されました。捕獲反応率について計算結果と測定値との間に見られる相違は、計算における自己遮蔽因子や中性子減速の取扱いの相違に起因することが示されました。

A.C. Kahler 氏 (LANL) から NJOY を用いた ENDF 共分散データ処理に関する発表がありました。ENDF における共分散データのフォーマット形式について丁寧な説明があるとともに、 v 値、共鳴パラメータ、ポイントワイズ断面積、弾性散乱断面積の P_1 モーメント、核分裂スペクトル、核種生成に関する NJOY の共分散処理機能が新たに強化されたことが紹介されました。また、M. Herman 氏 (BNL) から BNL と LANL が共同で開発している共分散ライブラリ COMMARA-2.0 に関して、COMMARA-2.0 の評価対象核種、評価手法、品質保証について報告がなされました。この共分散ライブラリは、2011 年 12 月の ENDF/B-VII.1 の公開とともに ENDF/B-VII.1 共分散の中核となるそうです。大塚氏

(IAEA) からは、IAEA が行っている共分散評価の活動と共分散データ可視化システム ZVView について紹介がなされました。ZVView は、IAEA のウェブサイトから利用できるということです。

ご存知のように、この会議は福島第一原子力発電所事故後に初めて行われた年次総会であったため、事故に関するスペシャルセッションが 2 日間にわたって大々的に開かれました。セッションはパネルディスカッション形式で、日本人のパネラー（1 日目：原子力委員会・尾本彰氏、2 日目：東工大・二ノ方壽氏）から、福島第一原発事故の概要や事故から学んだ教訓など、詳細な報告がされるとともに、米国規制委員会(NRC)の M. Weber 氏、米国原子力学会会長の J. Colvin 氏らから、事故時に米国政府と ANS がとった対応、米国における原子力施設の自然災害対策状況について報告がありました（写真 2）。やはり米国でも、日本で起きた福島第一原発事故は最大の関心事のようで、会場には多くの聴衆がパネラーの報告に神妙に聞き入っていました。発表後の質疑応答では、多くの専門家から質問や意見が相次ぎました。奇しくも会議中に発生したニューメキシコ州・ロスアラモスの大規模な山火事も相まって、聴衆は、米国特有の自然災害対策についても強い関心を示していることが窺えました。

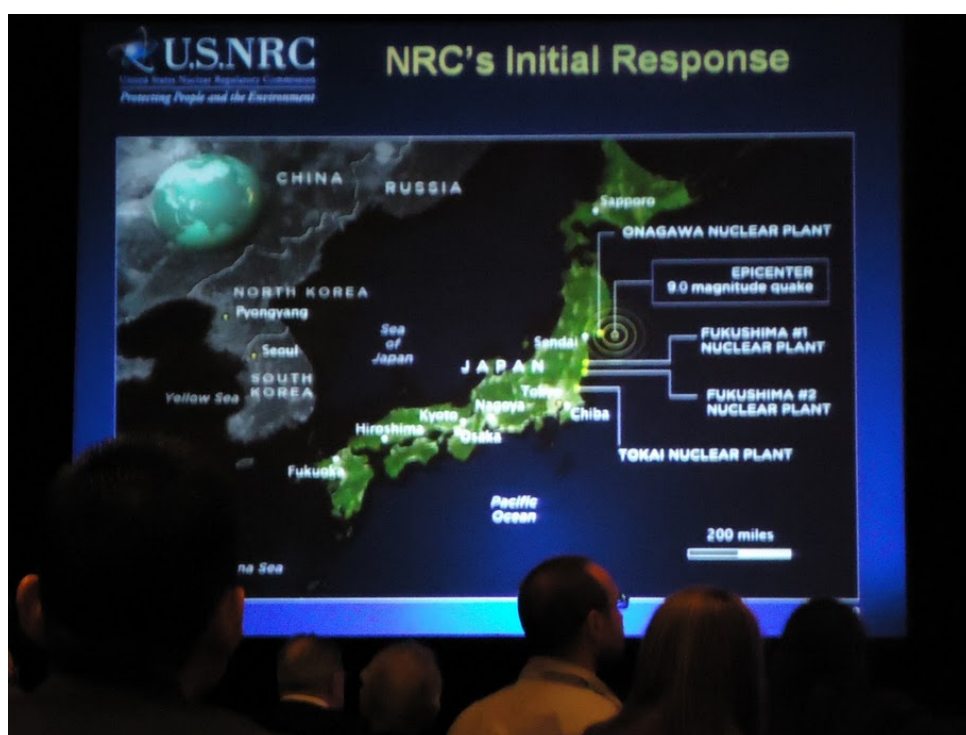


写真 2 スペシャルセッションの様子

その他感想

福島第一原発事故が発生してから月日があまり経っていないなかでの ANS Annual Meeting とあって、はたして日本人は来ているのか、流暢な英語で質問攻めにあうのではないかと、場合によっては石を投げられるのでは…、などと不安が頭をよぎりました。これらの不安のなかで、一番目の不安は、会議初日のバスの中で IAEA の大塚氏と遭遇することで解消されました。大塚氏は、私が学生の頃、JAEA（当時は原研）の夏期実習でお世話になった方で、当時の思い出話と近況について話が大いに盛り上がりました。会議後の夕食は、大塚氏と近くの歓楽街の外国料理店（メキシコ料理店・タイ人が運営する日本料理店・アイリッシュバー）で、メキシコ・日本・アイルランドの料理に舌鼓を打ちました。終わってみれば、他の不安も全て杞憂に終わりました。

最後に

会議では、米国原子力学会会長 J. Colvin 氏をはじめ多くの専門家が発言していたように、私達は、福島第一原発事故の教訓を真摯に学び、今後の自然災害対策に活かしていかなければならないと感じました。また、自然災害に備えていくこと、たとえ不測の事態に陥っても、被害を最小限に抑えるように用心しておくことの重要性を改めて痛感しました。

以上