

炉物理国際会議(PHYSOR2018)に参加して

名古屋大学 山本章夫

1.はじめに

2018年4月22日～26日まで、メキシコのカンクンで行われた炉物理国際会議(PHYSOR2018, Reactor Physics Paving the Way Towards More Efficient Systems)に参加した。PHYSORは2年に1回開かれる炉物理の重要な国際会議であり、1990年にマルセーユで第1回が開かれた後、チャールストン(1992)、ノックスビル(1994)、水戸(1996)、ロングアイランド(1998)、ピッツバーグ(2000)、ソウル(2002)、シカゴ(2004)、バンクーバー(2006)、インターレーケン(2008)、ピッツバーグ(2010)、ノックスビル(2012)、京都(2014)、サンバレー(2016)と開催されてきており、今回が15回目である。

PHYSORは毎回印象深いですが、今回のPHYSOR2018もいろいろな意味で印象深いものであったと言える。

2.内容

PHYSOR2018では、358件の論文が予稿集に収められており、その内訳は以下の様になっている。

Identifier	Name	Number of papers
Track 1	Reactor Analysis Methods	100
Track 2	Deterministic Transport Theory	25
Track 3	Monte Carlo Methods	42
Track 4	Fuel Cycle and Nuclear Criticality Safety	24
Track 5	Reactor Physics Experiments and Nuclear Data	43
Track 6	Reactor Concepts and Designs	20
Track 7	Reactor Operation and Safety	11
Track 8	Transient and Safety Analysis	27
Track 9	Education, Research Reactors and Spallation Sources Physics	12
Track 10	Radiation Applications and Nuclear Safeguards	6
SS 1	Uncertainty Analysis and Reduced Order Modeling	21
SS 2	Space Nuclear Systems	4
SS 3	Validation of Reactor Kinetics Measurements	4
SS 4	Hybrid Monte Carlo and Deterministic Methods	9
SS 5	Fast Reactors	10

論文の本数は、各分野の全体としての activity を表す一つの指標であると考えられるが、概ね近年の傾向と同じであり、reactor analysis method が最も多く、それに引き続き Monte

Carlo method、Reactor physics experiments and nuclear data が次に多いという構成である。また、Uncertainty Analysis and Reduced Order Modeling は Special session であるにもかかわらず 21 件の発表があり、この分野に多くの研究者が関心を持っていることがうかがえる。また、高速炉関連の発表は、一時期少なかつた印象であるが、今回は 10 件とある程度の数があり、また、他のセッションでも高速炉に関係した発表があつたことが注目される。

今回は、ポスターセッションがなく、全て口頭発表であり、なおかつ、同一カテゴリーの発表がパラレルセッションで行われることも多かつたため、一部の発表しか聴講できていないが、以下に reactor analysis method を中心に、technical session において印象に残っている事項を箇条書きで示す。

- ・英国からの発表が何件かあつた。ここ十数年、英国からの発表は非常に少ない状態であつたが、原子力プログラムの復活に伴い、対外的な発表ができる状態になりつつあるようである。例えば、20 年ほど前に燃料配置の最適化をやつていた教授は、一時期、機械系分野の最適化に研究分野をシフトしてしたが、原子力分野にカムバックしてきた。
- ・米国においては、CASL などシミュレーション関係に多額の予算がついており、その結果、この 10 年ぐらいで SCALE, MOOSE, mPACT などのシステムコードの改良、開発が大幅に進んでいる。例えば、SCALE コードにおける感度解析機能、不確かさ評価機能は使い勝手も含め、非常に完成度が高いものとなりつつある。
- ・近代ノード法に関連する研究はほぼ見かけなくなり、代わりに三次元非均質(あるいはセル均質)輸送計算を用いた炉心解析手法の研究が多く発表されている。
- ・単なるマルチフィジックスカップリング(例えば、COBRA-TF と詳細炉心解析コードの結合)に関する発表はほぼ見られなかつた。
- ・ランダムサンプリングを用いた不確かさ評価は、一般的な手法として幅広く使われつつある。
- ・モンテカルロコードとして、Serpent2 が市民権を得つつある。炉心解析を念頭においたコードの入出力、使い勝手、ユーザーサポート、開発体制などが評価されているものと考えられる。
- ・中国は、最も活発に炉物理関係コードの開発を行つており、決定論からモンテカルロに至るまで、複数の開発プロジェクトを並行して進めている。

3.運営

全体として成功裏に運営されたとと言えるが、今回の運営は、よくも悪しくも開催国の特色が出ていたと感じた。

- ・座長の選任を会議の 1 週間前までやつており、結果として、プログラム冊子が製本されておらず、単なるコピーのホッチキス止めであつた。
- ・セッションの運営について相談する speakers breakfast がなかつた。
- ・Opening plenary で、キーノートスピーチをする講演者が、「送つたスライドと表示されて

いるスライドが違う」と言い出し、セッションが中断。表示されていたのは2017年のANS年会のものであり、PHYSORのもの、と指定したら、PHYSOR2016のスライドが表示された(笑)。

- ・ 学生対象の表彰などがなかった。
- ・ Closing session がなく、会議の参加者数、国別の内訳などの情報が分からなかった。参加者リストもなし。
- ・ 会場が狭すぎ、立ち見でも入れない場合が多々あった。(何度かそれで聞きたかった発表の聴講をあきらめた。)
- ・ Selected paper の雑誌への掲載については、アナウンスがなく、無しかと考えていたが、Annals of Nuclear Energy で特集号を発行するとのことになったようである。

一方、

- ・ 全体として会議は大きなトラブルもなく、スムーズに運営されていた。
- ・ 会議の場所(カンクン)及び会場は素晴らしく、印象的なものであった。打ち合わせや話ができる場所も多く、情報交換が効率的に可能であった。
- ・ 最初にTPCが”You should survive a Tequila night”と言っていた通り、バンケットは皆で踊りまくるなど、大いに盛り上がった(らしい)。

いずれにせよ、前回のサンバレーに比べると強烈な印象に残ったことは確かである。

4.感想など

サンバレーで開催されたPHYSOR2016では、日本からの参加が比較的少なかったが、今回は産・管・学から比較的多数(約15人)の参加者があった。これは、場所(カンクン)が魅力的であったからかもしれない。

参加者の内訳は発表されていないが、最も多かったのは米国・メキシコであり、おそらく次が中国、韓国、フランス、次いで日本、という印象であった。特に中国からは、原子力開発の状況を反映し、参加者が非常に多くなりつつある。中国は、炉物理関係のコード開発(決定論、モンテカルロ)を幅広くやっており、裾野の広がりという意味では日本と比べものにならないとの印象である。

PHYSOR2020の開催地は、2018年6月のANS annual meetingの米国炉物理部会(RPD)のTechnical Program Committeeの投票により、英国で行われることが決定された。場所はオックスフォード、日程は2020年8月23日~27日の予定である。

(2018年6月23日)



会場の前面の海。見事なコバルトブルー。



プレナリーセッション。この後、悲劇が・・・



会場のホテル。中庭のプールで泳ぎながら撮影。



休憩時間中のマンゴーと綿菓子。メキシコ人は綿菓子好き？



レセプションの様子。



会場のすぐ横のホテル敷地内で、研究室の学生とイグアナ。イグアナもカメラ目線。