

IPAC'24 に参加して

加速器第六研究系 内藤大地

はじめに

2024年5月19日から24日までの6日間、アメリカ合衆国テネシー州ナッシュビルにて15th International Particle Accelerator Conference (IPAC'24) が開催された。ホストは Oak Ridge National Laboratory (ORNL) と Brookhaven National Laboratory (BNL) で、後援は the IEEE Nuclear Plasma Science Society (NPSS) と the American Physical Society (APS) Division of Physics of Beams (DPB) であった。またチェアは Robert Saethre 氏が務めた。

IPAC は加速器分野で最も大きな国際会議で、素粒子原子核実験用加速器、光源用加速器、産業利用加速器、医療用加速器等の多岐にわたる加速器の最新の研究開発や運転状況、研究成果が報告される会議である。また毎日2時間のポスターセッションが設けられており、連日活発な議論が行われる。

開催地と会議中の生活

IPAC'24 が行われたナッシュビルは音楽業界の中心地として知られ、ミュージックシティと呼ばれている。中心街にはブロードウェイという通りがあって、バンドの生演奏を楽しめるバーがたくさんある。ひとたび通りに足を踏み入れると、そこかしこからギャングバンにロックが鳴り響き、移動式カウンターバーに乗ったパリピがビール片手にヒーハー!! と叫びながら走り去っていく、賑やかな場所であった。

IPAC の会場はブロードウェイからほど近い、ミュージックシティセンター (MCC) だった。MCC はナッシュビル国際空港から約5 km の距離と、非常にアクセスしやすいイベント会場である。また MCC は東京ドーム4個分の延べ床面積を誇る巨大な建物で、IPAC 期間中には数千人規模の会議が同時に複数開催されていた。IPAC ではセッション会場2部屋、ポスター会場1部屋を使用し、その参



図1 アメリカンな食事の例



図2 バンケットの様子

加人数は1200人程度であった。

昼食は主に会場周辺のフードコートやカフェで摂ることが多かった。基本的にメイン+サイド+炭酸飲料という組み合わせで、メインはハンバーガー、サイドはフライドポテトである事が多かった(図1)。夕食はステーキハウスやイタリアンレストランで食事を摂った。日本人からするとまずくはないが、味のクオリティに対してかなり割高に感じた。また研究者にとってカロリーオーバーな事は明白で、外食は1日1食に留める人もいた。ちなみに筆者はちゃんと昼夜外食した結果、たった6日の滞在期間で体重が2kgも増えた。アメリカでの食事を通して唯一良かった点は帰国後、「アメリカよりはマシ」と自分に言い聞かせる事で、日々の昼食に対する不満が軽減された事だった。

IPAC 5日目の夜にはバンケットが開かれ、フライドチキンやミートローフ、砂糖まみれのチョコレートケーキ等、ザ☆アメリカンな食事が提供された(味についてはノーコメント)。またダンサーがやって来てレクチャーを受けながらボックスステップダンスを踊り、熱い夜を過ごした(図2)。ちなみに筆者はここでちゃっかりコロナに感染した。

宿泊施設は会場に隣接したホテルになるべく泊まるようにとのアナウンスがあった。このホテルはナッシュビルで一番高いホテルで、会場から徒歩圏内のホテルも同様に高額ホテルばかりであった。その結果日本人の半数は郊外のホテルに宿泊し、バスやタクシーで通っていた。これはもろに円安と日本の物価低迷が反映された結果である。また航空券が高額だった事もあり、日本人研究者の参加人数は20人前後と非常に少なかった。日本の国力低下を強く感じる一場面だった。

会議の様子

前述したように今回のIPACには1200人程度が参加し、その過半数がアメリカ在住者であった(図3)。ただし参加人数は日によって大きくバラついており、3日目などは聴講者が50人以下と非常に少ないセッションもあった。1日目の午後からは学生ポスターセッションとウェルカムレ



図3 プレナリーセッション開始直前の様子

セッションが開催され、2日目から本格的に会議が始まった。セッションは2日目と6日目にプレナリーセッションが設けられ、その他では2つのセッションが同時並行で行われた。セッションの κατηγοリーは衝突型加速器や放射光加速器等の加速器に関するものが4つ、加速器技術に関するものが3つ、社会貢献に関するものが1つ、合計8個に分かれていた。また、招待講演セッションと一般講演セッションが交互に行われる構成であった。発表者はホストであるBNL等、アメリカの施設所属の研究者が多かった。

今回の会議で一番目を引いたのはヨーロッパの次世代計画である、Future Circulator Collider (FCC) 関係の口頭発表、ポスター発表が多くて盛り上がりを感じた事である。また最近、日本も参加するとニュースで話題になったアメリカの次世代計画である Electron Ion Collider (EIC) に関しては、3日目の夜にコラボレーションワークショップという形で特別セッションが設けられた。放射光関連は世界中で第4世代リング型光源の建設やコミッシングが行われていることもあり、あまり多くなかった。

ポスターセッションに関してはコアタイムが設けられていないという珍しい形式であった。またカテゴリー毎にセッションの日程が区切られていた。筆者はPFの運転報告/将来計画に関するポスターとLow Level RFに関する2件のポスター発表があったため、放射光関係や興味のある研究に関するポスター発表をほとんど聞きに行けず、残念に感じた。PF 将来計画の発表では予算が付いているのか、付く目処があるのか、もし予算が付かなければどうするのか等、予算に関する質問が多かった。またエネルギー切り替えリングは世界の流れ（低消費電力、高電力効率）と真逆だが、本当にこんな計画に予算が付くと思っているのかという厳しい意見もいただいた。

講演内容の紹介

以下、筆者が目についた講演を3つほど簡単に紹介したいと思う。講演内容の詳細については、今後発行予定のプロシーディングス集を参照されたい。1つ目は“Sustainable accelerator concepts and technologies”というタイトルでBNLのThomas Roser氏がプレナリーセッションで行った講演である。CO₂の増加は人口増加と強い相関があり、このままのペースで人口が増加すれば早晩破滅が待っている。これを回避するにはあらゆる物のエネルギー効率を上

げて、1人当たりのエネルギー消費量を現在の半分以下にする必要があると説明された。エネルギー効率の改善は当然加速器にも課せられる課題で、Energy Recovery LINAC (ERL)、超伝導空洞/電磁石、永久磁石が有望な技術であると紹介された。また、ERLの例としてKEKが有するeERLが紹介された。KEKでは3つの技術のうち、ERLと超伝導技術に一日の長があり、以前にはERL放射光施設が計画されていた。先人の先見の明の高さに感服するとともに、もしこの計画が実行されていたら、PFが世界から置いてけぼりにされる事なく、今も世界を牽引する加速器施設になっていただろうと残念に感じた。

2つ目は“Next 10 years of light sources”というタイトルでBNLのTimur Shaftan氏が行った招待講演で、今後10年の放射光施設の見通しが報告された。世界中で回折限界光源が実現すること、この光源には孤立バンチを用いたタイミング実験の実現という課題があり、その解決方法の紹介と議論が為された。またリモート技術の発達やハードウェアの標準化、一つの場所で放射光、中性子、ミュオン等複数のソースを使える施設の増加が進むだろうと報告された。

3つ目は“Status and first results of the APS-U, the high-brightness upgrade of the Advanced Photon Source at the Argonne National Laboratory”というタイトルでArgonne National LaboratoryのElmie Peoples-Evans氏が行った招待講演である。Advanced Photon Source-Upgrade (APS-U)はアメリカ合衆国イリノイ州アルゴンヌに建設された、hybrid seven-bend achromat latticeを用いた第4世代リング型光源である。蓄積電子のエネルギーは6 GeVで、40 pm-radのエミッタンスと200 mAの蓄積電流を目指している。APS-Uの特徴は1度の入射に必要な全電荷をRFバケットに詰め込むswap-out方式を採用している点である。講演では写真を使ってAPS-Uの建設風景が紹介され、最後にコミッシングについて報告があった。2024年5月18日に25mAのビーム電流蓄積に成功し、順調にコミッシングが始まったと報告された。

おわりに

以上、IPAC'24に関して報告を行った。今回のIPACは過去最高の参加人数と発表数を記録した昨年度のIPAC'23から比べると、どちらも6割程度まで減少してしまった。これはヨーロッパやアジアから参加した場合、出張費が昨年度の倍近くかかる事（主に航空券、宿泊費）、査読付きプロシーディングスを止めた事の2点が大きいと思われる。特に「業績にならないなら参加する意味がない」という声もちらほら聞こえてきており、今後も査読付きプロシーディングスをやらないのであれば、参加人数が振るわない状況が続く可能性もある。ともあれ来年度のIPACは台北で開催される予定で、筆者個人はとても楽しみにしている。また交通費が国内旅行とあまり変わらないので日本からの参加者が増加する事も期待される。来年度はIPACまでに減量を成功させ、思う存分おいしいものを食べたいと思う。

位相 CT 講習会開催報告

位相計測 UG 代表 SAGA-LS 米山明男

位相 CT の普及を目的として、PF と PF-UA の位相計測 UG 及び産業利用 UG が主催となり、BL-14C に常設されている結晶 X 線干渉法タイプの位相イメージング装置を対象として標記の講習会を実施いたしました。開催日が連休の合間と言うこともあり、当初は多くても 10 名程度の参加者を想定していたのですが、いざ HP で募集を開始したところ、瞬く間に 20 名を超える応募があり、慌てて途中で募集を締め切る盛況ぶりでした。最終的には 27 名の方にご参加頂きました。午後の同装置を使用した実習で、持ち込みサンプルの 2 次元投影撮像に対応したことが、盛況の大きな要因を考えております。

午前中は 4 号館セミナーホールで、船守所長と近藤会長にご挨拶を頂いた後、五十嵐施設長から PF の概要をご紹介頂き、米山から位相 CT と位相イメージング装置の概要について説明致しました。また、兵藤名誉教授からは PF の利用についてご説明頂きました。午後からの実習では 4 班に分かれて、① BL-14C の位相イメージング装置を用いて、持ち込みサンプルを対象とした計測実習、② BL-20B における X 線干渉計を用いたデモ計測、③ 実験ホール内を含む見学を交代で行いました。各班で持ち込みサンプルが 2～3 個あり、かなりタイトなスケジュールとなりましたが、予定通り実習を終えることができました。

講習会後のアンケートでは、午後の実習の進め方に若干問題があるものの（待ち時間が長い）、非常に良好でした。本講習会を通じて、位相 CT をはじめとする放射光イメージングには、潜在的に非常に大きなニーズがあることが判りました。今後も、引き続き講習会やセミナーなどを積極的に開催し、放射光イメージングの普及を図っていきたく考えております。最後になりましたが、本講習会の開催にあたり、平野教授、杉山助教、兵藤名誉教授をはじめとする PF スタッフの方々、および PF-UA 事務局の加世田さんには大変にお世話になりました。この場をお借りして深くお礼申し上げます。



図 1 午前中の講習会の様子



図 2 BL-14C における実習の様子

日時：2024/5/1 10:00-17:00

参加者：27 名

プログラム

午前：4 号館セミナーホール

挨拶（船守 展正 物質構造科学研究所長、
近藤 寛 PF-UA 会長）、

施設紹介（五十嵐 教之 放射光実験施設長）

位相 CT の概要（米山）

PF の利用について（兵藤 一行 名誉教授）

午後：4 班（～ 8 名）に分かれて、

BL-14C（装置実習：持込サンプルの投影撮影）

（担当：平野 馨一 教授、米山）、

BL-20B（X 線干渉計のデモ）（担当：杉山 弘 助教）

施設見学（担当：兵藤 一行 名誉教授）

を交代で実施。