

IEEE NSS MIC 2021 横浜（バーチャル開催）印象記

田久 創大
Takyu Sodai

IEEE Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC) は、原子科学及び医用イメージングに関する研究開発を専門分野とする研究者らが情報交換を行う、世界最大の国際会議である。放射線計測技術をベースにした要素技術・システムの開発や、そのデータの処理方法等が本会議のカバーする領域である。常温半導体検出器を主題とした International Symposium on Room-Temperature Semiconductor Detectors (RTSD) も並行して開催されている。当該分野の研究者らは、本会議でインパクトの大きい発表をすべく、1年間研究に励んでいると言っても過言ではない。毎年10月下旬から11月上旬頃にかけて開催されており、2021年は日本で初めて、10/16~23に横浜で開催予定であった。しかし世界的な新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、前年と同様、完全バーチャル（オンライン）開催に変更となった。現地開催を期待していたため、とても残念であったが、前回のノウハウ蓄積もあり、バーチャルの会議自体は問題なく成功裏に終えられた。

本会議は例年5月上旬頃に演題投稿の締切が設定される。日本では大型連休の終盤にあたるが、投稿のラストスパートに入る時期でもある。A4で2ページの図表付きの Summary を提出し、3人程度の査読者の審査結果を総合的に考慮して発表可否が判断される。例年10%弱くらいの演題は不合格になると聞いている。申込時にオーラル（口頭）発表かポスター発表、又はどちらでも良い、を選択する。基本的に、オーラル発表を選択した演題のうち、審査結果が良かった演題をオーラル発表として割り当て、それ以外はポスター発表に変更される。今回は



バーチャル開催となり残念ではあるが、日本開催は無事成功。
2025年横浜での再開はぜひ現地で！

ミニオーラル発表という区分が新たに追加された。通常のポスター発表の実施に加えてミニオーラルセッションにも割り当てられ、7分の口頭発表を行って成果をアピールできる。オーラル発表とポスター発表は、発表時間の変更はあったものの、前年とほぼ同じ形式であった。特にポスター発表の形式は、やはりインタラクションに欠ける印象であった。対面であれば、何気ない簡単な質問から深い議論に発展するようなこともある。バーチャルではその一言を躊躇してしまうのだろうか。またポスター発表者のリストを閲覧する Web サイトの UI が使いにくかった。このあたりは今後の改善に期待したい。

Plenary session や Closing session では、ノーベル物理学賞を受賞された梶田隆章先生や QST の菅野巖先生をはじめ、国内の著名な先生方からのご講演

が配信された。また2021年8月にご逝去された田中栄一先生を追悼する講演(Yamaya, MP-01-04)もあった。会議の演題数や参加者数等の統計についても報告された。今回は会議全体で、40か国から計1,069件の演題申込があり、内訳はNSS:461, MIC:517, RTSD:91であった。国別ではアメリカ:338, 日本:180, イタリア:105, 中国:78, イギリス:57, スイス:54, 韓国:47, イラン:42, フランス・ドイツが共に38であった。日本は前年の71件に比べて大幅に増加しており、とても喜ばしい。会議への参加登録者は1,569名であり、これも前年の1,326名から大幅に増加した。

筆者の所属グループの研究者も積極的に演題申込を行い、オーラル6件、ポスター15件、ミニオーラル4件の発表を行った。Depth-of-interaction(DOI)やtime-of-flight(TOF)情報を利用したPET検出器の開発(Mohammadi, M-16-012, Inadama, M-16-028, Nishikido, M-16-032), PETとコンプトンカメラを融合させたWhole Gamma Imaging(WGI)のシミュレーション(Nishina, M-02-03), ポジトロニウムをバイオマーカーとする量子PETの提案(Takyu, JS-02-04), 開発した小動物用PET・部位特化型PET等の性能評価(Kang, MO-03-14, Akamatsu, M-09-05)や重粒子ビーム可視化のための応用研究(Tashima, M-17-04), ヘルメット型PETの体動補正(Iwao, M-06-246), 開放型PETによる生体内洗い出し効果の測定(Toramatsu, M-06-334), 食道癌の術中リンパ節診断を可能とする鉗子型ミニPET(Takahashi, M-05-380, Ito, MO-02-05)等, MICの大部分のsessionで発表を行った。他に共同研究先のミュンヘン大学(Nitta, M-17-05, Binder, M-13-01), QST高崎研(Miyoshi, M-05-376), 東大(Shibuya, M-13-02), 東北大(Islam, M-17-01)等からも複数件の発表があった。

以下、筆者が興味・関心を持った演題を少し紹介する。今回の会議で最もインパクトのあった発表の1つは、浜松ホトニクスとUC Davisの共同研究のReconstruction-free PETイメージングの実証(Ota, JS-01-01)であろう。光電面をチェレンコフ輻射体の鉛ガラスに換装したマイクロチャンネルプレート内蔵光電子増倍管を用い、 γ 線が相互作用して出てきた電子のチェレンコフ光からのシグナルを時間情報として用いる。達成した約35 psのTOF分解能は

5 mmの位置精度に相当し、画像再構成無しでもコントラストファントムやデレンゾファントムの形状をおおむね再現した画像が得られていた。

実効原子番号の高いシンチレータと早い発光成分を持つシンチレータをプレート状にして、交互に重ね合わせたメタシンチレータに関する報告があった(Lecoq, JS-02-01)。BGO/EJ232(プラスチックシンチレータ)の組合せで約200 ps, BGO/BaF₂で約150 ps, LYSO/EJ232で約140 ps, LYSO/BaF₂で約130 psのTOF分解能が得られていた。

DOIとTOF性能を高いレベルで両立するPET検出器の研究も変わらず活発だった。2×2×20 mm³のLYSO 12×12アレイの両面に6×6 mm²のシリコンフォトマル(SiPM)アレイを取り付けて信号読出を行う構造では、DOI分解能2.6 mmとTOF分解能239 psが得られていた(Liu, M-15-023)。一方でこの構造は読出信号数の増加が問題であるため、上面と下面の信号を各々2つにまとめる読出回路を実装した報告もあった(Wang, M-05-014)。同様の両面読出構造で3×3×20 mm³のLYSO 8×8アレイに3×3 mm²のSiPMアレイを使ったところ、DOI分解能3.5 mm, TOF分解能584 psと性能の低下が見受けられた。プレート状の25×20×3 mm³のLYSOを積層してSiPMアレイと結合するセミモノリシック構造の検出器では、DOI分解能4 mm, TOF分解能280 psを達成していた(Cañizares, M-15-107)。

他にアンガーカメラとコンプトンカメラのSPECT核種に関する性能を比較する報告もあった(Etxebeste, M-15-074)。基本的に低エネルギー領域ではアンガーカメラの方が有利であるが、散乱体の周りにコの字型に吸収体を配置する構造にすると、364 keV付近のエネルギー帯でもコンプトンカメラの方がより鮮明なNEMA bodyファントム再構成画像を示していた。

会議のほぼ最後に、2022年のミラノ開催に加え、2025年に横浜で再開催されることがアナウンスされた。2022年ミラノにも是非多くの方に参加していただき、継続したネットワークを構築できればと思う。再び横浜再開催に繋げて、本分野で世界を牽引する役割を担いたい。

((国研)量子科学技術研究開発機構(QST) 量子生命・医学部門 量子医科学研究所)