

■会議報告

Calorimetry for High Energy Frontier 2019 報告

九州大学大学院理学研究院

末原 大幹

suehara@phys.kyushu-u.ac.jp

2020年2月3日

2019年11月25日～29日の日程で、九州大学医学部百年講堂にて、「Calorimetry for High Energy Frontier 2019 (CHEF2019)」が開催された[1]。この会議はカロリメータに関する国際会議で、2013年パリ、2017年リヨンに続き3回目の開催である。参加者は約80名であり、5日間に渡って70件以上の講演(すべてPlenaryの口頭発表)にて活発な議論が行われた。参加者は日本からが20名強で、海外では、フランス・ロシア・中国からそれぞれ10名程度の参加者があった。中国からは最近急速に進展するCircular Electron-Positron Collider (CEPC) 関連の発表が多かった。

本会議の他に、カロリメータ関係の会議としてはCALORという会議があるが、本会議はParticle Flowカロリメータに関する研究を主眼としており、微細分割カロリメータに関する発表が多いことが特徴となっている。とはいえ、会議の対象としてはカロリメータ関連のあらゆる研究が含まれ、現行のエネルギーフロンティア実験におけるカロリメータの運用から、アップグレードや将来計画、Belle II等のエネルギーフロンティアではないコライダー実験、原子核や宇宙等関連分野も含め多様な参加者、講演内容があった。本会議はLHCやILCといった実験のくくりではなく、各要素技術によってセッションを設けているのも特徴で、分野横断的に各要素技術を俯瞰することを狙いとしている。以下、私が注目したトピックをいくつかとりあげる。

まず、当然のことではあるが、現行の唯一のエネルギーフロンティア実験であるLHCからは多数の講演があり、ATLAS/CMSにおけるカロリメータ開発の活発さを裏付けるものであった。特にHL-LHCアップグレードにおけるATLAS High-Granularity Timing Detector (HGTD)、CMS High-Granularity CAL (HGCAL) 等のPFA (Particle Flow Algorithm) カロリメータ関連の講演が注目された。これらは検出器最終設計の段階にあり、数年後には本格的な生産が開始される。CMS HGCALは元々ILCのPFAカロリメータ開発コラボレーションであるCALICEで長年蓄積された技術を元に開発されており、CALICEの最初の大実験への応用がILCではないことになってしまったが、ILCのカロリメータ開発とは大きな相乗効果がある。HGCAL、HGTDを通して最重要の開発項目の一つはパイルアップ分離のためのピコ秒時間測定である。この分野ではシリコンセンサーにアバランシェ

層を付加したLGAD (Low Gain Avalanche Detector) と呼ばれるセンサー技術が進展しており、我々もILCでの粒子識別への応用を見据えて開発に取り組んでいる。本会議が国内で開催された意義の一つとして、上記LGADおよびカロリメータにおいても一つの重要技術であるSiPM (Silicon Photo-Multiplier) の開発・製作を世界的に担う浜松ホトニクス社と海外の研究者の直接の交流が図られたことがあった。

また、PFAカロリメータはシャワー発展の詳細を観測できるため、Geant4シミュレーションとの協調開発が重要となる。本会議ではGeant4の開発者も参加し、活発な議論が行われた。また、PFAカロリメータは従来のカロリメータと比べ大量の情報を収集し高度なパターン認識による再構成が必要となるため、最近急速に進展する機械学習との相性が良く、機械学習に関する講演もいくつかあった。この分野は今後も急速に発展すると考えられる。

なお、本会議は名前が示すように飲食イベントを重視しており、我々も参加者に満足してもらえよう、質・量ともに気を配った。レセプション前日には私が酒屋巡りで九州のよい日本酒をなんとか手に入れ、少し残った一升瓶を海外からの参加者が持って帰ったというエピソードもあった。エクスカッションには茶道体験も組み入れ、参加者に福岡の食を印象づけるものとなっていれば幸いである。

本会議の開催にあたりご支援いただいた浜松ホトニクス株式会社、株式会社フジクラ、ハヤシレピック株式会社および福岡観光コンベンションビューローにこの場を借りて感謝申し上げます。

[1] <http://chef2019.rcapp.kyushu-u.ac.jp>

