

RICH2013 会議報告

KEK 素粒子原子核研究所

西田 昌平

shohei.nishida@kek.jp

2014年(平成26年)2月25日

1 RICH2013 会議の概要

2013年12月2日から6日まで、神奈川県葉山にある湘南国際村にてRICH2013国際会議¹が開かれました。RICH会議は、その名の通りRing Imaging Cherenkov (RICH) 検出器についての国際会議で、1993年にイタリアのバリで第1回が開催されて以降、ほぼ3年ごとに開催されてきました。これまでの開催地は第5回のメキシコ以外はヨーロッパでしたが、8回目となる今回、初めて日本で開催されることとなり、KEK、首都大学東京、東大、東大宇宙線研、名古屋大、新潟大の主催で行われました。会議には120名ほどが出席しました(図1)。



図1: RICH2013 国際会議集合写真

会議は、「素粒子原子核実験におけるRICH検出器」、「チェレンコフ検出器用の光検出器」、「宇宙物理におけるチェレンコフ検出器」などの7つのトピックから構成され、各トピックごとに招待講演といくつかの口頭発表があるという形式です。講演はすべてプレナリーでした。このほか小柴昌俊氏による“Memories of Kamioka Experiments”, 鈴木洋一郎氏による“Present and Future of Ring Imaging Cherenkov Experiments”, 浜松ホトニクス吉澤祐二氏による“Latest Trend of Photon Detector from Hamamatsu”の特別講演がありました。

2日めと3日めの午前の休憩時間にはポスターセッションが開かれました。ポスター会場は講演会場のすぐ近くで、ポスターは最終日まで貼られていたので、その他のコーヒブレーク中にも、参加者がポスターの前で議論する姿が見られました(図2)。7社が参加した企業展示も行われました。



図2: コーヒブレークの様子

2 会議の内容

RICHは、荷電粒子が輻射体を通過する際に生成するチェレンコフ光をリングイメージとして検出し、荷電粒子の情報を得ようという検出器です。この特性上、コライダー実験における粒子識別のための検出器と、高エネルギーの宇宙線の検出実験についての用途が多く、これらの話題が中心となりました。

会議は、素粒子原子核実験におけるRICH検出器と将来についてのセッションから始まりました。クォーツなどの固体の輻射体を利用するRICHとしてBelle II実験用TOPカウンタ²やPANDA実験用の2種類のDIRC³、エアロゲルを輻射体とするBelle II Aerogel RICHやCLAS12 RICH、ガスを輻射体とするNA62

²TOPはTime Of Propagationの略で、クォーツ内を反射して伝播するチェレンコフ光の伝播時間情報からチェレンコフ角の情報を得る検出器。

³Detection of Internal Reflected Cherenkov lightの略。クォーツ内を反射して伝播するチェレンコフ光を取り出し、位置情報からチェレンコフ角を測定する検出器。

¹<http://rich2013.kek.jp/>

実験用の RICH などの開発状況が報告されました。このほかにも既に稼働中の LHCb の RICH の運転状況なども報告されました。

次に、RICH 検出器の鍵となる光検出器の話題へと進みました。まずは、ガス光検出器と半導体検出器のレビューが行われました。ガス光検出器はかつては RICH の主流で、CsI 光電面と MWPC を組み合わせて大面積の検出器が作られてきました。近年になり、検出部にガス電子増幅器 (GEM) を用いるなどして、大面積の利点を活かしたまま従来の弱点であった高いレートへの耐性を備えた検出器が開発されており、COMPASS や ALICE へのアップグレードに用いられます。半導体検出器のレビューでは、SiPM (MPPC) の特性についての議論があり、Digital SiPM の利点についても指摘されました。その他の光検出器では、Belle II の TOP でも用いられる Micro Channel Plate (MCP) 検出器や、光電子を高電圧で加速してフォトダイオードに打ち込む Hybrid (Avalanche) Photo Detector (HPD, HAPD) が紹介されました。MCP は、性能についての発表が 2 つあり、MCP の寿命についての議論がかわされました。HAPD のフォトダイオードの代わりに SiPM を入れたユニークな検出器の試みなどについても発表されました。

3 日めには宇宙物理におけるチェレンコフ検出器の報告がありました。IceCube からは、PeV スケールのニュートリノが 2 イベント観測されたことが報告されました。ANTARES や KM3Net などの海中でのニュートリノ検出器、HESS, MAGIC, CTA などの高エネルギー線検出器、衛星に搭載した AMS の RICH 検出器など、多くの検出器の報告がありました。

また、RICH 検出器の技術的な側面や運転に関する話題や、リングイメージの再構成のためのパターン認識といった、RICH に特化した問題について詳細な議論が行われました。その他、RICH 以外の粒子識別装置のセッションもありました。

RICH2013 会議では、合計 53 の講演と 27 のポスター発表がありました。これらの資料は、RICH 会議のホームページ (<http://rich2013.kek.jp/>) からたどれる Indico サーバにありますので、興味のある方は参考にしてください。

3 会議の運営

RICH2013 会議は、実行委員長の住吉氏 (首都大) をはじめ、足立氏 (KEK) や角野氏 (首都大) を中心に、主催の機関のスタッフ 10 名強と、学生ボランティアなどの協力のもとに準備されました。プログラム関係は名古屋大の居波氏を中心に担当していただき、Indico サーバを名古屋大で準備していただきました。また、参加者の登録やホテルの予約などについては、JTB の方に

協力していただきました。

会場となった湘南国際村は、交通の便がよいとは言いがたく、周りには店や ATM などもまったくないところです。成田空港への送迎バスは準備しましたが、会議途中にも、両替や買い物などで町に出たいと言い出す参加者がでるのではないかと心配してました。しかし、現地で ATM などを使いたければタクシーに乗っていくしかない、と警告しておいたのが功を奏したのか、大きな問題はありませんでした (夜にバーはあるかと聞かれたことはありましたが…)。

RICH 会議は、名前の通りリッチな会議といわれることもあるようで、多くは風光明媚な観光地で開催されてきました。また、毎回、その土地に関する文科系の講演も企画されるなど、物理以外の面でも、普通の会議よりはやや充実した会議が開催されてきました。今回も、限られた予算の中でできるだけのことをしようと、準備を行ってきました。

エクスカッションは、半日程度のものに加えて、短めのものがあるのが恒例でしたので、今回は鎌倉と箱根への観光を準備しました。鎌倉観光については、鎌倉市観光協会を通じて鎌倉ウェルカムガイドの 11 名のガイドの方を派遣していただきました⁴。その前日には、鎌倉ウェルカムガイドの方に、鎌倉の文化と歴史についての講義を行っていただきました。

箱根観光は、バスでの移動に 2 時間近くかかり、夕方からはセッションが控えていたこともあって、少し慌しいものになりましたが、天気は快晴で、箱根から美しい富士山を望むことができました。箱根観光は JTB のガイドの方に案内していただいたのですが、移動の間に日本の文化や言葉についての紹介をするなど工夫されたものでした。

今回、RICH 関係者が多いヨーロッパからは遠い日本での開催で、いつもどおり参加者が来ていただけるか不安でしたが、会議は盛況で、天候にもめぐまれ、うまくいったのではないかと思います。ただ、日本で開催するのに日本以外のアジアから参加者が少なかった印象で、少し宣伝が足りなかったのかもしれない、というのが反省点でした。

4 おわりに

今回の RICH 会議は、2016 年にスロベニアのブレッド湖にて開催される予定です。このころには、Belle II の TOP や Aerogel RICH 検出器、PANDA の DIRC 検出器などが運転を開始し、RICH 検出器の新しい展開がみられるのではないかと思います。興味のある方は是非参加いただければと思います。

⁴英語のガイドのみならず、イタリア語、フランス語、スペイン語のガイドの方がおられました。