

会議報告

PAC'11 レポート

黒田 隆之助*

Report of 2011 Particle Accelerator Conference (PAC'11)

Ryunosuke KURODA *

1. はじめに

2011 Particle Accelerator Conference (PAC'11) が 2011 年 3 月 28 日から 4 月 1 日まで、ニューヨークのマリオット・マーキースホテルにて開催された。1999 年の PAC'99 以来のニューヨーク開催であるが、その際もマリオット・マーキースホテルであった (図 1)。PAC は、元来は 2 年に 1 度開催されていたが、3 年周期の IPAC に統一されてから、今回が初めての PAC であり、The first regional North American PAC としての新たな出発となった。会議初日、Plenary セッショ

ンにて、PAC'11 の Chair である Thomas Roser 氏 (BNL) による Opening remark によって会議が幕を開けたが、その冒頭の挨拶で、去る 3 月 11 日の東日本大震災による日本の悲劇についての深い哀悼の意が示された。その震災の影響もあり、日本からの参加は非常に少数であった。

会議に先立って、27 日にはレセプションを兼ねた学生のポスターセッションが開催された (図 2)。学生発表の登壇者は、会議の手伝い (マイク係等) をすることで、滞在費の補助を受けることができるが、北米の



図 1 開催会場のマリオット・マーキースホテル



図 2 学生ポスター発表の風景 (3月27日)

* 独立行政法人産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門
Research Institute of Instrumentation Frontier, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
(E-mail: r yu-kuroda@aist.go.jp)

学生に優先権があるにも係わらず、アジア（特に中国）からの学生に対しても、補助を受けた学生が多数見受けられた（当該学生は、学生ポスター発表とと本会議での発表の計2回の発表を行う）。当方が受け入れている日本の学生も補助を受けることができた。この学生ポスターセッションでは、総勢12名のジャッジによって満遍なく採点され、4日目のAward Sessionにて優秀者が表彰されることになっている。今回は、Novel Accelerator Technologyとして注目されたBrian Monroe氏（MIT-PFSC）の“Design and Testing of Advanced Photonic Band-Gap (PBG) Accelerator”を含む3名の発表が選ばれ、賞金\$500を受け取っていた。残念ながら当方の学生は選ばれなかったが、会議の本発表を前に、活発な議論を展開できたことは、学生にとって非常に貴重な体験だったと言えよう。しかしながら、レセプションでの食事は一瞬で消え、当方は何一つ口に出来なかったことが悔まれる。

尚、本会議では、主催者発表によると147の口頭講演（49件の招待講演と98件の口頭発表）と1,120件のポスター発表が行われ（いくつかのキャンセルがあった）、約160件の企業展示が併設されるなど、各処で多くの賑わいを見せていた。

2. 会議概要

会議初日のオープニングPlenaryでは、J. Konigsberg氏（University of Florida）による“Understanding Elementary Particle Physics with High Energy Colliders”（講演資料上の題名は“Discoveries at Particle Colliders”）として素粒子物理における加速器の役割から、TEVATRONやLHCなどについてのレビューがあった。その後はパラレルセッション（図3）に分かれ、Applications of Acceleratorsのセッション



図3 パラレルセッションでの講演の様子

では、医療用リニアック関連などの講演、Collidersのセッションでは、LHC, RHIC, TEVATRON, KEKB, ミューオンコライダー等に関連した講演などが続いた。Beam Dynamicsのセッションでは、岡本先生（広島大学）による“Non-neutral Plasma Traps for Accelerator-free Experiments on Space-charge-dominated Beam Dynamics”の講演や、David de Cos氏（ESS-Bilbao）による“Beam Dynamics Simulations on the Bilbao Accelerator RFQ”など、北米以外の講演も多数あった。また、この日のポスターセッションでは、Advanced Concepts and Future DirectionsとInstrumentation and Controlsに関連した小型加速器から大型加速器までの様々な発表約300件があった。

会議2日目は、朝からパラレルセッションが行われ、Colliders, Advanced Concepts and Future Directions, Light Sources and FELs, Beam Dynamicsの各セッションが行われ、Dao Xiang氏（SLAC）によるEEHGに関連した講演“Demonstration of the Echo-Enabled Harmonic Generation (EEHG) Technique for Seeding FELs”という大変興味深い講演があったので、ここで簡単に概要を紹介したい。SLACにはECHO-7という名前のチームがあり、勢力的にEEHGの研究を行っているようである。このチームでは、NLCTAのインジェクターから60 MeVのX-band Linac、シケインまでを既存の設備を使用し、2009年の10月からECHO Beam lineの建設を始めている。新しく建設する箇所は、120MeVのブースターや3つのシケイン、3つのアンジュレーターで構成されている。2010年2月までにブースターと最初のアンジュレーターのインストールが終わり、同年7月には最初のECHOシグナルの観測に成功している。フォトカソード用のレーザー（266 nm）とモジュレーション用のレーザー（795 nm, 1590 nm）は、同一のモードロック発振器（Ti:Sa）を使用しているため時間ジッターが非常に少ないことも成功要因の1つと言えるだろう。そして、2011年1月には、五倍高調波までの発生に成功しており、今年の7月までには7th高調波の発生を目標に、将来的には15次以上を目指すといったプランを掲げていた。これまでの進捗ペースを考えると十分実現できるスピード感を感じた。その他の講演では、Dmitry Kayran氏（BNL）によるX-ray FEL Oscillatorの講演は非常に興味深いものがあった。

また、上記通常のセッションとは別に、Michael Borland氏（ANL）による“Tutorial on Accelerator-Based Light Sources”の講演で、加速器光源に関するOver Viewを聞くことが出来た。尚、本PAC'11では、

初日の Plenary 以外の4日間にわたり、毎朝最初のパラレルセッションの1つとして、各トピックに関する Tutorial がそれぞれ1時間ずつ開催されており、内容は基礎から最近のトピックまで網羅していたため、特に若手研究者や学生にとって貴重な時間であったと思われる。この日のポスターセッションでは、Accelerator Technology のカテゴリに集中したポスター発表約300件があり、RF電子銃等に関する活発な議論が行われていた。夜には Chairman's Reception が開催されていたようだが、当方は一般聴衆のため参加しておらず、詳細は割愛させていただく。

会議3日目の朝の Tutorial では、William M. Sharp 氏 (LLNL) による “Heavy Ion Driven Inertial Fusion” に関する Tutorial があり、電子加速器に取り組んでいる筆者のような聴衆にとっても大変勉強になる講演であった。パラレルセッションでは、Instrumentation and Controls, Accelerator Technology のセッションが行われ、照沼先生 (KEK) の “KEK-ATF Beam Instrumentation Program” 講演などが行われた。この日のポスターセッションでは、Beam Dynamics and EM Fields, Sources and Medium Energy Accelerators に関連する発表約300件が行われた。また、夜には Women in Engineering Reception なるものが開催されていたが、当方は Women に属さないため、当然ながら参加することができなかった。

会議4日目では、朝一の Tutorial として、Warren Mori 氏 (UCLA) による “Tutorial on Plasma-Based Accelerators” の講演があった。パラレルセッションとしては、Accelerator Technology, Advanced Concepts and Future Directions, Sources and Medium Energy に関するセッションが行われた。午後の Sources and Medium Energy のセッションでは、Luca Cultrera 氏 (CASSE) による “Cathodes for Photoemission Guns” の講演があり、Photocathode 研究の Over View 的な内容を聞くことが出来た。この日のポスター発表では、Applications of Accelerators, Tech Transfer, Industry, Light Sources and FELs, Colliders に関連した発表約220件が行われ、当方の発表を含め、これで全てのポスターセッションが終了した。尚、この度のポスターセッションでは、**図4** (左) のように、ペプシコーラが大量に提供されており、活発な議論をする人々にとって、終始充実した喉の潤いを得ることができた。

この日の夕方には、Louis Costrell Honorary Awards Session が開催され、APS Robert Rathbun Wilson Prize for Achievements in the Physics of Particle



図4 ポスターセッションの様子(右)と大量に提供されたペプシのペットボトル

Accelerators, APS/DPB Outstanding Doctoral Thesis in Beam Physics, IEEE-NPSS Particle Accelerator Science and Technology Doctoral Student Award, IEEE-NPSS Particle Accelerator Science and Technology Award, US Particle Accelerator School Award, そして PAC'11 Student Poster Award といった数々の表彰と受賞講演があった。各賞の詳細は PAC'11 の受賞関連ページ (<http://www.c-ad.bnl.gov/pac2011/awards.html>) に記載されているためここでは割愛させていただくが、US Particle Accelerator School Award に関しては、45歳以下の研究者に贈られるが、賞金\$3000の副賞があるため、米国の若手研究者達は勢力的に獲得を目指しているようであった。また、学生ポスター賞に関しては、上述の Monroe 氏の他、Andreas Maier 氏 (Ludwig-Maximilians University, Munich) と Oliver Deppert 氏 (TU Darmstadt, Germany) の2人のヨーロッパの学生が受賞した。次回はアジアからも選出される学生が育つことを願う。そしてこの日の夜は、ホテルの Plenary 会場をディナー会場に改良した Banquet が開催され、大勢の参加者とともにジャズとアメリカ風コース料理を堪能し、Banquet が終わる頃にはすっかり夜も更けていた (**図5**)。

会議5日目の最終日では、朝一に David Dowell 氏 (SLAC) による “Tutorial on High Brightness Photoinjectors” の講演が行われ、パラレルセッションでは、Sources and Medium Energy, Accelerator Technology のセッションが行われた。前者のセッションでは、楊先生 (阪大 ISIR) による “Femtosecond RF Gun Based MeV Electron Diffraction” の講演などが行われた。関連する上記 Tutorial とのパラレルセッションであったため、どちらを拝聴するか迷った方も多くおられたと



図5 4日目に開催された Banquet の様子(上) と夜のタイムズスクウェア(下)

思われる。後者のセッションでは、JLAB や BNL, Fermilab や HZB などでの Superconducting RF Cavity に関する講演があり、活発な議論が行われた。そして、この日の午後に Closing Plenary があり、会議は閉幕した。

3. BNL ツアー

会議終了の翌日、4月2日(土)に Brookhaven National Laboratory Tour が催された。BNL は筆者が10年ほど前に実験で1ヶ月ほどお世話になった懐かしの研究所であるが、仕事の都合で帰国を余儀なくされ、残念ながら筆者は参加することができなかった。当方の受入学生である熊木氏(早大)が参加したため、以下に彼による報告を記載させていただく。

今回のツアーでは、PAC'11 の会場であるニューヨーク・マンハッタンのタイムズスクエア地区からロングアイランド島の BNL までを貸し切りバスでハイウェイを快走し、約2時間30分の長い道の間を経て BNL に到着した。到着後、初めに Berkner Hall にて簡単な BNL 施設の紹介が行われた。その後、食堂での昼食会を挟んだ後、施設見学会が行われ、見学コースとしては Superconducting Magnet Division (SMD), National



図6 BNL ツアーの Berkner Hall での施設紹介

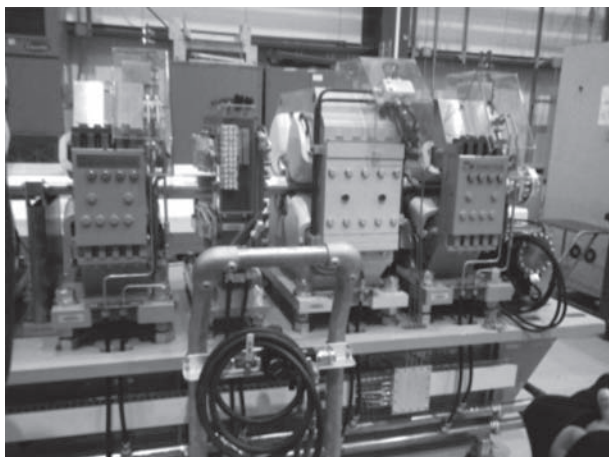


図7 六極電磁石の磁場測定の様子

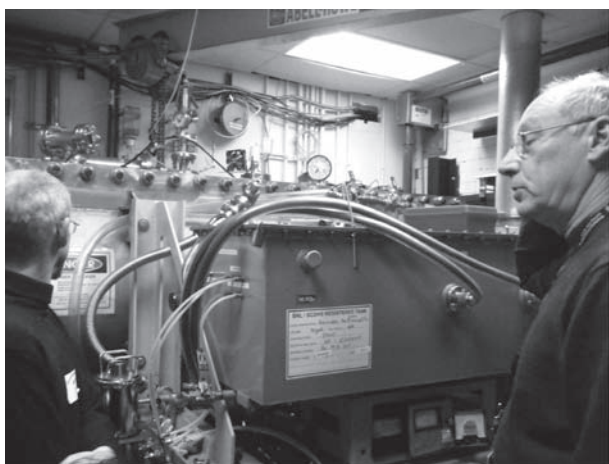


図8 Igor氏によるBNL-ATFにおけるCO₂レーザーの説明

Synchrotron Light Source II (NSLS-II), Energy Recovery Linac (ERL) の3施設と, Accelerator Test Facility (ATF) 又は Electron Beam Ionization Source (EBIS) の何れかを選択した計4施設が対象である。各施設当たり30分程度の案内であり, 駆け足ながらも各BNLの研究者からのポスターを交えた丁寧な解説を伺うことができた。自分はSMD, NSLS-II, ERL,

ATFのコースを選択した。SMDではMagnet作成の動画見学や, 図6のような六極電磁石の磁場測定の様子(図7)を見学することができ, NSLSでは放射光施設の概要説明, ERLでは施設の将来像の説明を受け, ATFではリニアックやCO₂レーザー装置などの詳細説明(図8)を聞くことが出来た。本ツアーは長時間にわたる見学会であり, 非常に有意義な時間を過ごすことができた。その充実感からか, 帰りのバスではすっかり熟睡してしまい, 気づいたときは既に宿舎の前であった。

4. おわりに

本PAC'11は, IPACシリーズが始まった昨年5月のIPAC'10と今年9月にスペインで行われるIPAC'11との間に開催されるため, 参加者の減少等が懸念されたが, その震災の影響を除けば北米以外からの参加数が激減した様子もなく, The first PAC conference in North Americaとして大きな成功を取めたと言える。また, 震災直後の会議であったことから, 会議中ではもとより, ホテルの受付や空港などで数多くの方々から, この度の日本の被害に対する励ましの声をいただいた。個人というより日本全体に対しての励ましであったと思う。この場を借りて, 感謝の意を表したい。

来年は, IPAC'12が北米地域のニューオリンズで2012年5月20-26日で開催される予定であるため, 次回のThe second PAC conference in North Americaは, PAC'13として2013年9月29日-10月4日の日程でカリフォルニア州のパサデナで開催される予定である。日程等は変更される場合もあるので, 詳細情報はその都度調べていただきたい。尚, PAC'11では, 既にPreliminary Proceedingsとして, 以下のサイトから講演資料やProceedingsをダウンロードすることができる。この報告書で触れることの出来なかった発表等の詳細についてはここを参照されたい。

(<http://www.c-ad.bnl.gov/pac2011/proceedings/html/session.htm>)