

会議報告

応用加速器・関連技術研究シンポジウム ARTA2006 報告

服部 俊幸*1・林崎 規託*2

Report of Symposium on Accelerator and Related Technology for Application, ARTA2006

Toshiyuki HATTORI*1 and Noriyasu HAYASHIZAKI*2

応用加速器・関連技術研究シンポジウム (Symposium on Accelerator and Related Technology for Application: ARTA) は、加速器とその関連技術の医療や産業など各種分野への応用を目的として1998年から開催されており、第8回目となる今年は6月8日～9日に東京工業大学・大岡山キャンパスにおいておこなわれた。その概要と今回のシンポジウムの様子について報告する。

1. 開催までの経緯

素粒子・原子核物理学から発展してきた加速器の、さらなる技術向上と幅広い展開を考えると、民生分野との関わり、とくに医療・工業分野への応用の重要性は高い。なかでも最近では、加速器を用いたがん治療法がマスコミ等に取り上げられることが多いことから、日常生活の身近な装置として、加速器に対する認識や理解が深まってきている。このような環境の変化は、1998年からARTAを開催してきた筆者らにとって非常に心強く感じられる。

本シンポジウムのような応用加速器に関する研究会の国内開催を思い立ったのは、1990年代半ばまでに放射線の利用や加速器の応用が早くから盛んな欧米の専門カンファレンスに参加することで、その必要性を強く実感したからである。とくに米国では、CAARI (International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry) と称する加速器応用の国際会議が、1974年より University of North Texas がホストとなって隔年開催されている。欧州においても ECAART (European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology) が1989年より各国持ち回りで隔年開催されている。ま

た、これらのカンファレンスはハードウェアとビーム利用の両分野を同時に取り扱うという特徴がある。

しかしながら、当時の我が国では専門的なカンファレンスが皆無であったため、その研究者や技術者は海外まで出かけていくか、分野が近い国内学会の関連セッションにおいて研究成果を発表しなければならず、個人レベルを越えた交流の場もほとんどなかった。そこで、そのような状況を改善するために、親交のあった研究者や技術者と協力して準備を進め、1998年に組織委員会を立ち上げて第1回シンポジウムを開催した。

2. シンポジウムの概要

本シンポジウムは、応用加速器・関連技術研究シンポジウム組織委員会の主催により毎年開催されている。事務局は第1回となるARTA1998から継続して筆者らが担当し、会場は東京工業大学・大岡山キャンパスの会議室を利用している。開催期間は2日間であり、発表者と聴講者をあわせて毎年70～80名程度の参加者がある。1998年の第1回から数えると2006年は9年目となるが、2002年は他のシンポジウムに協賛して開催を見送ったため、今年が第8回になる。

講演募集テーマとしては、医療関連技術、産業関連技術、加速器利用分析、バイオテクノロジー、エネルギー関連技術、新しい原理やアイデアの提案となっている。とくにハードウェアとビーム利用については区別していないものの、過去の講演タイトルを振り返ってみると前者のウェイトが高い。また、2000年からは興味深い関連テーマについてじっくりと理解を深める特別講演もスタートした。発表形式は口頭発表のみであり、一般講演は質疑応答を含めて20分、特別

*1 東京工業大学原子炉工学研究所 Research Laboratory for Nuclear Reactors, TokyoTech
(E-mail: thattori@nr.titech.ac.jp)

*2 東京工業大学原子炉工学研究所 Research Laboratory for Nuclear Reactors, TokyoTech
(E-mail: nhayashi@nr.titech.ac.jp)

表1 ARTA シンポジウムにおいておこなわれた特別講演・特別セミナー

開催回	特別講演・特別セミナータイトル
ARTA2000	<ul style="list-style-type: none"> ・レーザーの治療への応用, レーザー光による骨形成 ・A Record-Breaking Lifetime of the Thick Carbon Stripper Foil for PSR of LANL
ARTA2001	<ul style="list-style-type: none"> ・原子クラスタービームによる物理の新展開 ・放射線による植物のイメージング—中性子線とポジトロン放出核種を利用した水のイメージング—
ARTA2003	<ul style="list-style-type: none"> ・佐賀県シンクロトロン光源—低運転コストの小型高輝度光源を目指して—
ARTA2004	<ul style="list-style-type: none"> ・数 10 keV イオンナノビームの形成 ・大規模で広範囲な産業応用に求められるエネルギー回収型超伝導リニアック駆動自由電子レーザーの技術
ARTA2005	<ul style="list-style-type: none"> ・加速器と医学応用 ・電子線プロセスの現状と将来展望
ARTA2006	<ul style="list-style-type: none"> ・空気マイナスイオンの生物学的作用メカニズム ・重粒子線がん治療の現状と今後の動向 ・Development of FFAG Accelerator and Secondary Particle Source with FFAG-ERIT

講演は基本的に 60 分である。参考までに、これまでに本シンポジウムでおこなわれた特別講演・特別セミナーのタイトルを表 1 に示す。

シンポジウムの開催案内は、専用ホームページと電子メールによって情報提供をおこなっており、とくに後者については、メーリングリストでの配信について日本加速器学会と日本原子力学会のご協力をいただいている。なお、インターネット画面による参加申し込み受付は、ネットワーク環境の都合により現在のところ実現していないが、将来的には対応するようにしていきたいと考えている。

本シンポジウムも回を重ねるにつれ、講演数や参加者数は安定してきているものの、さらなる参加者数の増加を図るために、新企画の検討もおこなっている。その取り組みのひとつとして、第 7 回 (ARTA2005) では医療用と産業用の加速器技術について加速器入門セミナーを実施したところ好評であった。このような企画は、組織委員会での検討や参加者のリクエストに応じて、今後も適宜実施していく予定である。

3. ARTA2006 開催報告

本シンポジウムの第 8 回目となる ARTA2006 では、内容の充実した 26 タイトルの一般講演の申し込みがあった。また、特別講演ではマイナスイオン、がん治療および FFAG 加速器に関して、じっくりと理解を深めることができた。参加者数は 75 名であり、今回も 2 日間の日程を無事に終えることができた。

第 1 日目午前は医療用加速器のセッションがおこなわれた。最初に放射線医学総合研究所 (放医研) で精力的に進められている普及型粒子線治療装置に関連

して、その初例となる群馬大学小型重粒子線照射装置計画の概要と建設状況が紹介され、放医研で現在開発中の普及型入射器の試作機に関する報告があった。そして引き続き、陽子線がん治療用の超伝導 FFAG 加速器の基本検討、次世代粒子線治療装置のデザイン、BNCT への応用を想定した複合加速構造単空洞線形加速器の開発について報告がおこなわれた。

午後の前半は電子加速器のセッションであり、広島大学の放射光リング次期計画の HiSOR-II、日本原子力研究開発機構のエネルギー回収型 FEL 利用技術開発について報告された。そして電子線形加速器を用いた X 線関連技術として、X バンド線形加速器を用いた非破壊検査線源、小型単色可変 X 線源などの報告があった。

午後の後半はイオン源とイオン・クラスター解析のセッションであり、医療用永久磁石型 ECR イオン源の性能向上と、イオン化効率の向上についての報告があった。また、B クラスターの分子軌道計算による衝突解離、炭素薄膜通過後の多価イオンの励起状態の評価、He イオンの水中でのトラック構造などの素過程反応に関連した研究報告がおこなわれた。

第 2 日目午前にはイオン加速器のセッションであり、京都大学の S-LSR シンクロトロン機の現状、セプタム磁石および静電セプタムについて報告がおこなわれた。また、高調波を利用した新しい螺旋軌道加速器の提案があった。

午後の前半は医療照射技術のセッションであり、医療効果に重要な入射核破砕反応による空間分布のモデル計算や、陽電子崩壊核を用いた照射野の実験的研究の報告があった。また、治療時の中性子被曝をボナー

球により測定する場合の応答特性や、スポットスキヤンニング照射に有効なビーム取り出し法について報告された。

午後の後半はビーム応用・分析のセッションに移り、重イオンビーム照射による燃料電池用電界質膜の製作と特性評価、アルミニウムや塩素、ヨウ素などの放射性 RI を利用して、タンデム型静電加速器により年代測定をおこなう加速器質量分析法 (AMS) の報告がおこなわれた。そして、微量元素分析のための線

形加速器を用いた新しい加速器質量分析法の開発について報告があった。

最後に、第 8 回応用加速器・関連技術研究シンポジウム (ARTA2006) の開催にあたって、ご協力をいただきました多くの皆様に心より感謝申し上げます。本シンポジウムホームページ (<http://www.nrtitech.ac.jp/~arta/>) には過去のプログラムなども掲載してありますので、機会がございましたらご利用いただくと幸いです。