

## 第61回米国人工臓器学会 (ASAIO 2015) 参加印象記

東海大学大学院理工学研究科

岡本 英治

Eiji OKAMOTO



2015年6月24～27日に米国・シカゴで開催された第61回米国人工臓器学会 (ASAIO) に出席した。シカゴでASAIOが開催されるのは2013年の第59回大会に続いて2年ぶりである。第59回大会の会場はシカゴ川に近いFairmont Chicagoで開催されたが、第61回大会の会場は第59回会場から歩いて15分ほどにある、ミシガン湖湖畔のグランドパークに面したthe Hilton Chicagoであった。このホテルの豪華な玄関ホールは映画撮影の舞台に何度もなっており、また、当日のホテルでは多数の優雅に着飾った若い女性が参加したSororityも開催され、ホテル全体が非常に華やかな雰囲気の中で大会が開催された。

第61回大会は“Success through synergy”をテーマとし、Presidentは、Allow InternationalのLion Heart®においてTETS (transcutaneous energy transmission system) など電気系開発の中心的役割を果たしたDr. William Weiss (Penn State College of Medicine, Hershey, PA) であった。例年通り、本大会前日の6月24日はsattelite meetingとして4th Annual pediatric medical device 学会とAdult ECMO 研究会があった。

25日よりDr. WeissによるPresident's Addressで61th Annual meeting of ASAIOがスタートした(図1)。JSAO presentationは、高知大学医学部の花崎和弘先生が“Development of perioperative glycemic control using an artificial pancreas with closed-loop”の演題で日本における人工膵臓の現状について講演された。ESAO presentationでは、Medical University AustriaのDr. Dominik Wiedemannが“Minimally invasive LVAD

implantation”の演題で、主にHVAD®とHeartMate II®のminimal invasive implantationに関する講演があった。

引き続きASAIO fellowship presentationがあり、東京大学の今村輝彦先生が“Prophylactic intra-aortic balloon pumping support before ventricular assist device implantation improves post-operative clinical course in patients with INTERMACS profile II”でASAIO Y. Nose International Fellowshipを受賞した。

人工心臓・補助循環の最初のセッションCardiac 1は、テーマが“Tether free VAD (ventricular assist device) s: Are we there yet?”で、最初の基調講演はUniversity of LouisvilleのDr. Mark Slaughterによる“Wired or Wireless LVAD operation?”という講演であり、Dr. Weissらしい大会企画であったと思われる。

口頭発表の演題数は、cardiac 28演題、bioengineering 28演題、pulmonary 25演題、renal 28演題、pediatric 18演題、VAD coordinator 17演題の合計144演題であった。またポスター発表の演題数は、cardiac 78演題、bioengineering 91演題、pediatric 12演題、pulmonary 6演題、renal 7演題の



図1 Dr. WeissによるASAIO President's Addressの様子

### ■ 著者連絡先

東海大学大学院理工学研究科

(〒005-8601 北海道札幌市南区南沢5条1-1-1)

E-mail. okamoto29@tsc.u-tokai.ac.jp



図2 Minnetronix Inc. のTETS



図3 Integrated Sensing Systems Inc.の無線機能付き体内埋込み心房圧測定用圧力センサ

合計194演題で、全演題数は338演題の大会となった。

企業展示は16企業であり、我が国発の植込み型補助人工心臓EvaHeart®の米国代理店EvaHeart Inc.のブースもあった。

本大会では、新しいデバイスに関する報告に注目し、cardiacとbioengineeringのセッションを中心に参加した。New deviceとしては、①3件の発表があったWindmill Cardiovascular Systems Inc.とUniversity of Texasが開発する回転型だるま落とし方式で拍動流を形成する拍動型補助人工心臓TOVAD®, ②Sunshine Heart Inc.が開発する上行大動脈にExtra-aortic cuffを装着し心拍動に同期しelectrohydraulicallyに大動脈を圧縮することで自然心を補助するextra-aortic counterpulsation system C-Pulse®, ③Yale School of Medicineが開発する下大静脈に軸流型ポンプを設置し、経カテーテルに肺動脈弁後方で血液を駆出するcatherter-deliverable right ventricular assist device cavorarterial pumpなどがあった。また、Texas Children's Hospitalからは、bridge-to-recoveryで使用したHVAD®の取り外し後の心尖部穴に装着する、血液接触面にtitanium microspheresを用いたtitanium plugの初の臨床報告があった。

Penn State College of MedicineとMinnetronix Inc.が開発するTETSでは、2件の発表と企業展示があった。Minnetronix Inc.のTETS(図2)のエネルギー伝送効率は85%位であったと記憶しているが、特徴は体内に埋め込まれるエネルギー受信回路の小ささにあり、理由をMinnetronix Inc.担当者に訊いたところ、整流平滑化回路にコンデンサを使用していないとのことであった。平滑コンデンサを使用しないことで小型化のみならず平滑コンデンサに起因する電子回路の寿命の問題も回避することができるが、内蔵するリチウムイオン電池の寿命は2年ということであった。結局、連続流型血液ポンプの機械寿命5~10年に対し、経皮的エネルギー伝送回路の体内側ユニット

の電気系寿命が2年であることは他のTETSと変わらず、この点に関しては、Minnetronix Inc.担当者も課題と考えている。

TETSで今学会の注目すべき話題は、Yale大学が開発した磁気共鳴式TETSであった。発表の中でビデオを使ったデモンストレーションがあり、そのパフォーマンスに非常に興味をもった。今後、注目すべき研究と考えている。

その他の注目すべき要素技術として、Integrated Sensing Systems Inc.が企業展示をしていた無線機能付き体内埋込み心房圧測定用圧力センサがある(図3)。体積が0.24 mlと超小型であるが、2年間、ドリフトが無く安定に左心房圧を測定できており、補助人工心臓の計測と制御に有力なツールが登場したと感じた。

その他、SynCardia System, Inc.のTAH(total artificial heart)の成績に関する発表があった。トータルで1,450例の埋込み症例に対し、最長の生存日数1,382日、3.5年以上の生存者数が4名おり、重症患者が多いにもかかわらずTAHから心臓移植後の1年生存率が80%程度、strokeはHeartMate II®やHVAD®と比較しSynCardia-TAHの方が少なく、移植までの待機時間が1年程度の米国においては、両心補助とともにTAHの選択も有りであろう。

今回のASAIOの参加を通し、米国の大学による新しいデバイス開発の基礎研究に関する発表の少なさが気にはなったが、外国企業の新しいデバイス開発を知り我が国のデバイス開発の方向性を考えるうえで、ASAIOは良い機会と考えている。我々が若かった時代と比較し、最近ではASAIOに参加する若い世代の日本人研究者が少ないが、日本の博士課程の大学院生や30代研究者には、より積極的にASAIO等に参加して頂き、海外の新しいテクノロジーやトレンドに敏感になり、その情報を各自の研究開発に活かして頂きたいと考えている。

本稿の著者に規定された開示すべきCOIはない。