

## 8<sup>th</sup> International Conference of Isotopes and Expo 印象記

矢納 慎也

*Yano Shinya*

International Conference of Isotopes and Expo (以下 ICI と記す) は RI 利用技術全般にわたって、発表・討論を行う場である。ICI は 1995 年に第 1 回目が、それ以降 2~3 年に一度の頻度で開催され、2014 年 8 月には米国シカゴにて第 8 回目の会議が開催された。今回の会議では、RI の産業利用技術の高度化、新たな医用 RI の利用及びその製造技術など、多彩な分野に関する発表が 5 日間の会期中、5 会場に分かれ同時進行で行われた。本稿では、特に関心が高かった医用 RI 製造に関連した発表、討論の内容を中心に紹介したい。

### 1. <sup>99m</sup>Mo の製造及び世界的供給不足対策の状況について

<sup>99m</sup>Tc は核医学利用の 80% を占める。その原料として用いられる <sup>99</sup>Mo は医用核種で最も重要な核種の 1 つである。しかしながら、世界中の製造用原子炉の老朽化、及び原料の HEU (高濃縮ウラン) の使用規制などの問題があり、継続的な安定供給は大きな課題となっている<sup>1)</sup>。

原子炉の老朽化、及び原料の HEU の使用規制から発する供給不足の問題にどのように取り組んでいくかについて、会議では大きく 3 つの方策が取り上げられていた。1 つ目は原子炉を用いて LEU (低濃縮ウラン) を原料として <sup>99</sup>Mo 製造を行う方法であり、2 つ目は原子炉から発生する中性子を利用し <sup>98</sup>Mo(n,  $\gamma$ )<sup>99</sup>Mo で製造する方法である。そして 3 つ目は加速器で発生させた中性子を用いる方法である。これら 3

つの方法はいずれも、現在の HEU を用いた方法より製造効率が悪く、放射性廃棄物の発生量も増加するなど、採算が取りにくくなるため今後 <sup>99</sup>Mo 製造設備は設置国の税金投入により、設置国需要を満たすだけの製造能力で運営されることが想定される。よって、自国内の <sup>99</sup>Mo 需要は自国で賄うことが主流となりつつある。

そのような状況の中、各国は自国内の <sup>99</sup>Mo 需要に合った施設の設置を急いでいる。HEU を原料としないで原子炉を用いて製造を計画しているのは MURR (アメリカにて試験的に稼働中)、ROSATOM (ロシアにて試験的に稼働中)、OPAL (オーストラリアにて 2016 年稼働予定)、KJRR (韓国にて 2018 年稼働予定) 等の団体があり、<sup>99</sup>Mo の試験的製造を既に行っている原子炉もある。また、加速器を用いた製造を計画しているのは PIPE (カナダにて 2016 年稼働予定)、NorthStar (アメリカにて 2014 年着工予定) 等であり、原子炉よりも小回りの利く加速器で需給状況を勘案した製造を行うことを目指している。互いに討論し合い、より良い <sup>99</sup>Mo 供給の在り方について議論を行った。

### 2. 新たな PET 核種について

PET に用いる陽電子放出核種である <sup>44</sup>Sc (半減期: 3.97 h)、<sup>45</sup>Ti (半減期: 185 min)、<sup>64</sup>Cu (半減期: 12.7 h)、<sup>76</sup>Br (半減期: 16.2 h)、<sup>82</sup>Rb (半減期: 1.27 min)、<sup>86</sup>Y (半減期: 14.7 h)、<sup>89</sup>Zr (半減期: 78.4 h) 等について、主に製造技術に関する発表があった。これらの核種の内

Trastuzumab や Pertuzumab に代表されるような腫瘍集積を示す抗体に  $^{89}\text{Zr}$  を標識し PET 診断を行う immuno-PET の研究が進んでいる。特に Trastuzumab へ  $^{89}\text{Zr}$  を標識した薬剤については臨床治験段階へ進んでおり、immuno-PET という新たな形の PET の発展が大いに期待されている印象を受けた。

### 3. Theragnostic を行うための核種について

Theragnostic は治療という意味の therapy, そして診断という意味の diagnosis という単語を組み合わせた造語のようである。診断と治療を同じ化合物で行う Theragnostic は診断による治療効果予測と治療成果が一致しやすく、現在医療現場で渴望されている技術の 1 つといえる。治療と診断のどちらも放射性医薬品で実現することが可能であり、大いに注目を集めたセッションの 1 つであった。今回の会議では  $^{64}\text{Cu}$  (半減期: 12.7 h),  $^{67}\text{Cu}$  (半減期: 61.8 h),  $^{75}\text{Se}$  (半減期: 120 day),  $^{86}\text{Y}$  (半減期: 14.7 h),  $^{117\text{m}}\text{Sn}$  (半減期: 13.8 day),  $^{177}\text{Lu}$  (半減期: 6.65 day),  $^{186}\text{Re}$  (半減期: 3.72 day) といった核種が Theragnostic 用の核種として期待され、関連した研究発表が行われた。この中で  $^{117\text{m}}\text{Sn}$  は DTPA と呼ばれるキレート剤に標識され転移性骨疼痛治療診断薬として現在アメリカでは第 II/III 相試験が行われているようである。治験を行っている研究者は数年内での上市を目指したいとしており、そう遠くない将来、実用化されることが期待される。

これら以外にも  $^{211}\text{At}$  に代表される  $\alpha$  核種を用いた治療薬や、核燃料サイクル等の産業利用、放射線計測等の基礎研究に関する発表等もあり、全ての発表数を合わせると 300 件を超えた。そのうちポスター発表が 87 件あり、筆者らはトレーサ実験等に適した高比放射能  $^{85}\text{Sr}$  の開発についての発表を行った (写真 1)。理化学研究所仁科加速器研究センターと共同で開発したこの高比放射能  $^{85}\text{Sr}$  は理研 AVF サイクロトロンで製造を行い、当協会を通して有償頒布を行う予定である。また、筆者のほかにも当協会からは石津秀剛氏が陽電子消滅寿命測定法を

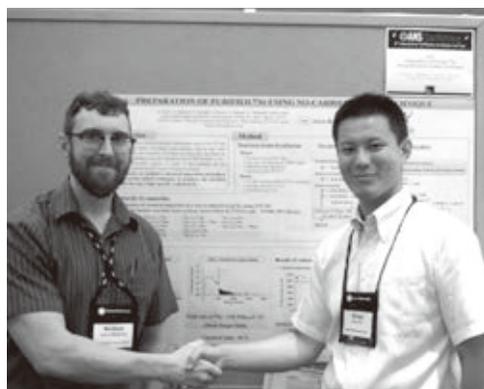


写真 1 筆者と核反応断面積シミュレーションについて議論を行った Mr. Matthew 氏 (テキサス大学) 8<sup>th</sup> ICI ポスターセッション会場にて



写真 2 著名な研究者により最新のトピックスの概要が紹介された。この後 5 か所ほどの会場に分散し研究者同士が具体的な研究内容について議論を行う 8<sup>th</sup> ICI プレナリーセッションにて

用いた空孔分析に用いる薄膜陽電子線源の開発について発表した (写真 2, 3)。

同時進行で発表・議論が行われた関係上、会場での発表が聞けなかったのが非常に残念であったが、それを補うかのように、研究者、技術者同士の情報交流を行う場は非常に充実しており、交流の場として設けられたカフェスペースでは常に談笑が絶えなかった (写真 4)。ICI は特に技術者同士の情報交流を行うことに重きを置いており、関連する研究者、技術者には大

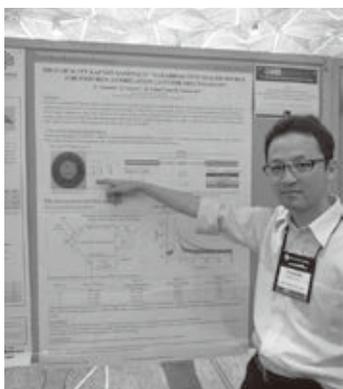


写真3 当協会から筆者とともに参加した石津氏。ポスターセッションの開始に先駆け、予行練習を行っている  
8<sup>th</sup> ICI ポスターセッションにて



写真4 カフェスペース近くには協賛企業のブースもあり、企業が直接研究者たちと交流することができた  
8<sup>th</sup> ICI 協賛企業ブースにて

変有意義な会議である印象を受けた。次回開催は2017年にカタールのドーハで開催予定とのことであり、ご関係諸賢には是非参加を検討いただきたいと思う。

#### 参考文献

- 1) 源河次雄, 世界の Mo-99 供給の現状と問題点, *FBNews*, No.452 (2014)  
( (公社) 日本アイソトープ協会 )