



放射線・放射能・中性子の計量標準に係る国際活動について

柚木 彰, 黒澤 忠弘, 松本 哲郎, 佐藤 泰, 原野 英樹
Yunoki Akira Kurosawa Tadahiro Matsumoto Tetsuro Sato Yasushi Harano Hideki

1. はじめに

我が国の放射線関連の計量トレーサビリティは国家標準研究所 (NMI) である産業技術総合研究所 (以下、産総研) の計量標準総合センターで維持している国家標準を起点としている。各国の国家標準の国際的な同等性を確保するため、メートル条約に基づき、国際度量衡局 (BIPM) に国際度量衡委員会 (CIPM) が設置されており、放射線関連量については放射線諮問委員会 (CCRI) にて国際比較、校正測定能力 (CMC) 等、国際相互承認 (CIPM-MRA) に関することを中心に検討されている。また地域レベルでの NMI 間の協力や調整を行うための地域計量組織 (RMO) が組織されている。日本はアジア太平洋計量計画 (APMP) に属しており、APMP 内に放射線技術委員会 (TCRI) が設置されている。CCRI は隔年、TCRI は毎年、本会議及び関連会議を開催しており、各国の代表が集い活発な議論が行われている。日本からは産総研の X・γ線、放射能、中性子標準の校正責任者が代表として派遣されている。以下に 2019 年度に開催された CCRI 及び APMP 関連会議について報告する。

2. CCRI 関連会議

CCRI は本委員会の下に作業部会 CCRI (I), CCRI (II), CCRI (III) があり、それぞれ X・γ線、放射能、中性子に係る課題を議論している。また、国際比較の運営や結果の審議を行う KCWG 等、常設の作業部会を設けている。委員会の構成員は

CIPM-MRA 加盟国及び ICRU, IAEA 等の国際機関によっている。2019 年の会議は以下の日程でパリ郊外のセーブル市にある BIPM にて開催された。

6月4日: KCWG (I), (II), (III)

6月5日~6日午前: CCRI (I), (II), (III)

6月6日午後: Strategic WG

6月7日: CCRI 本会議 (図1)

KCWG (I) では各国 NMI の校正能力を示す CMC よりシンプルな表へ変更すること、また BIPM との国際比較の期限を 10 年から 15 年へ延長するかどうかについて議論が行われた。(II) では NMIJ がパイロットラボラトリーとなっている 3 件を含む国際比較の進捗報告、今後 10 年間の国際比較の予定の見直し、新たな国際比較の提案があった。(III) では中性子周辺線量当量と ²⁵²Cf 中性子放出率の国際比較の進捗が報告され、新たな国際比較として単色中性子フルエンス、熱中性子フルエンス率、中性子個人線量当量の提案があった。

CCRI (I) では ICRU90 への対応状況の確認、



図1 CCRI 参加者 (2019 年 6 月 7 日 BIPM にて)

BIPM との国際比較で ^{137}Cs 線源が今後使用できないことから、オーストリアの IAEA の施設を利用して行う予定であること等が報告された。(II) では BIPM が維持している放射能標準システム (SIR) に関連して、 ^{226}Ra に替わる新たな標準線源の開発と、単電子計測技術を応用した革新的な電流測定システムの開発プロジェクトの立ち上げが報告された。(III) では、CMC 再編が議論され、中性子周辺線量当量と中性子個人線量当量が、中性子フルエンスから導出される量であるため、リストから省かれることになった。より高い中性子エネルギーへの拡張と高強度中性子、環境レベルの低強度中性子に対する計測技術の拡張が活動戦略に追加された。

Strategic WG は CCRI の活動戦略を検討するために設けられた。各国計量研究の予算が減る一方で、EU の計量研究を推進する EMPIR の様々なプロジェクトが成果を出しているなか、BIPM の研究の柱を定めるための案を出し合った。

CCRI では各分科及び分科をまたがる課題を議論している。国際比較に基づいて各国測定能力の同等性を示す国際機関比較データベース (KCDB) の状況、各 RMO の活動、課題について情報を共有した。国際比較報告書のレビュー方法について議論された他、医療における計量研究プロジェクトとして、放射線による分子治療と診断画像の定量化を目的とする、CCRI (I) と CCRI (II) との合同作業グループの立ち上げが議論された。

3. APMP 関連会議

放射線関連は TCRI の本会議とワークショップで議論された。また APMP では複数の量目が関連する課題についてはフォーカス部会で議論されており、医療用標準に関するフォーカス部会 (MMFG) にて放射線関連の話題があった。TCRI ワークショップはオーストラリア・メルボルンにあるオーストラリア放射線防護・原子力安全庁 (ARPANSA) で、TCRI 本会議及び MMFG はシドニーのシドニー国際会議場で開催された。

11 月 29 日：MMFG ワークショップ

11 月 30 日：TCRI ワークショップ

12 月 2～3 日：TCRI 本会議

MMFG ワークショップでは医療における力学標準や標準物質等に関する議論に加え、放射線の医療応用に関して、PET や SPECT の画像強度、あるいは CT 画像の空間分解能評価のための標準について議論された。

TCRI ワークショップでは、各国標準研の最近の研究活動について報告された。産総研からは、モニタリングポストの現地校正手法の開発、またマンモグラフィ線質の開発及び X 線自由電子レーザーの強度測定に関して報告した。韓国 KRISS からは椎茸及び牡蠣中の放射能測定の結果、オーストラリア ANSTO からは開発中の $4\pi\beta\text{-}\gamma$ 同時測定装置の新データ収集系について紹介があった。

TCRI 本会議では APMP 圏の各 NMI の活動報告 (タイ OAP の線量標準の高度化等)、APMP 内で行っている国際比較の状況 (^{192}Ir 空気カーマ、低線量率の X $\cdot\gamma$ 線校正 (イニシアティブ)、牡蠣及び椎茸中の放射能、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 放射性溶液、短半減期核種 ^{125}I 等) についての確認、CCRI での議論の情報共有が行われた。TCRI の議長は中国 NIM の Wu Jinjie 氏の任期が満了し ARPANSA の Duncan Butler 氏が就任することになった。

4. まとめ

計量標準の国際同等性を実現、維持するためには、NMI は自らの技術力の維持に努めると共に定期的な国際比較によりそれを証明し続けなければならず、会議において各国の状況を把握しつつ自国の計量ニーズについて情報発信することが、重要な役割を担っている。計量トレーサビリティは、計測の品質を高め、維持するために必要かつ有効な社会インフラであり、CIPM-MRA により世界とつながっている。ぜひ皆様の国際的事案の改善のためにお役立ていただきたい。今後の国際的動向についても定期的に報告する予定である

((国研)産業技術総合研究所)