



Photo H. Fukuda

Index

「原子力の日」に思う	尾本 彰	1
照射試験炉 JMTR の国際的研究開発拠点への取り組み		
ー原子力研究開発テクノパークの創成ー	河村 弘	3
放射線安全関係法の重複規制の問題		
原子炉等規制法(炉規法)と放射線障害防止法(RI 法)の場合...	鈴木征四郎	8
「国際化学オリンピック」で日本19位の金メダル		
1位の金は中国 ー科学技術で中国と協力するー	町 末男	13
環境中のトロンに関する国際ワークショップ印象記	細田 正洋	14
マンモ QC・測定サービスのご案内 ー X線照射手順について ー		17
第31回「医療放射線の安全利用研究会」フォーラム		18
「保物セミナー2010」開催のご案内		18
〔サービス部門からのお願い〕		
～「お客様コード」をお教えください～		19

●「原子力の日」に思う

原子力委員
東京大学特任教授

尾本 彰*



今年の原子力の日に JPDR を^{こうし}嚆矢とする日本の原子力発電は47年目を迎える。この日は、原子力の平和利用に貢献された先人達の努力を称えとともに原子力科学・技術利用の越し方行く末を考える契機であろうと思う。その観点から、今年の原子力の日以降の動きを近年の原子力を巡る展開の中で眺め主要な3点を挙げて論じ、個人の思いを記したい。

① 国際的な原子力発電への期待の一層の高まりと国際化の進展

現在原子力発電を行っている国は30カ国、導入を考えている国は60カ国以上。今後の原子力発電の拡大は、前者の中の中国、インド、米国を中心に2030年までに倍増の可能性というのが昨年までの IAEA 高値予測であったが、これはすぐに上方修正されるであろう。中国は今日世界で建設中の商業用発電炉62基中24基を占めるが、国際会議では拡大を速める話が相次ぎ、2030年には高値200-250GWe恐らくは150GWeと言っている。東電の全発電容量相当が毎年追加される国だから、これでもやっと原子力シェアは10%。24基中16基は国産炉 CPR1000で大量生産を通じて目標である1500\$/KWe に近づき輸出という展開になる。

新規原子力建設の殆どは既に原子力発電を行っている国で起きるであろうこと、スウェーデンとイタリアでの脱原子力政策の変更などを忘れてはいけない。しかし、昨年来、新規導入国への原子力国際商戦の様子が新聞を賑わしている。

原子力発電への期待の高まりの背景は、増大するエネルギー需要に対処する上での供給セキュリティ、変動する化石燃料価格そして環境という3つの問題への配慮である。原子力発電50周年を迎えオブニンスクとパリで2004-5年に開かれた国際会議その他では、原子力オプション抜きで上記課題に対処するのは困難との声が開発途上国からも挙がっている。

期待される原子力発電拡大を安全で効率的な運転に繋げる上で世界的/地域的/二国間の協力による基盤整備と経験/教訓の共有が重要なのは言うまでもなく、初の原子力予算2.35億円を決めてから商業運転開始を11年という短期間で達成した日本の経験は、新規導入国にとって重要である。今日言われる原子力の「国際展開」に関して、a) こうした基盤整備と経験/教訓の共有そして当該国が医療利用などを含めた原子力科学・技術利用を国の発展の基盤の一部にできるよう貢献、b) 世界の供給者間の公平な競争と責任ある行動および安全設計の国際的なレビューを伴って行われること、そしてこの中で日本が相応の役割を果たすことを期待している。その点で、「安全はビジネス」とまで米国原子力関係者が云うほどに、安全性を高めつつこれを含めた原子力発電所の稼働性能向上が各国で進む中、わが国が少なくとも設備利用率では諸外国に遅れを取っていることは「設計は良くても運転実績は」という導入検討国からの問いかけの点で残念である。

② 核軍縮への動きと核不拡散

昨年4月の米国オバマ大統領のブラハ演説以降の12月の核不拡散/核軍縮に関する国際委員会の川口エバンス報告、今年5月のNPT運用検討会議での核軍縮を含めた「行動計画」採択は、核軍縮への世界の期待に沿う喜ばしい動きである。中東を含む新興国での原子力発電所の増加そのものは

* Akira OMOTO

● 原子力の日に思う

核拡散上の重大課題ではなく、サイクル技術の機微部分の拡散こそが重要で問題であるが、この分野の対策強化は軍縮と平行して進められないことには世界各国の納得が得られない。政治的理由による供給途絶への対策の一つとして昨年11月にロシアによる核燃料バンク構想にゴーサインが出たが、これもサイクル技術の機微部分である濃縮の自前技術として持たずとも濃縮サービス供給途絶のリスク削減の可能性を示す意味で、核不拡散に貢献する新たな進展となりうる。最近の出来事として、日印原子力協定にむけた交渉開始にあたり、原子力委員会は見解文を出した。低炭素経済への移行を考えながらエネルギー需要を満たす上でインドが原子力発電を推進するのにわが国が寄与できる可能性を認識しつつ、一方、既に日本を含めた原子力輸出国で構成するNSG（原子力供給国グループ）における例外化決定で書かれた「約束と行動」に従い、日本製機器を核兵器製造に使わない、軍縮を進め、核実験はしない、核拡散に手を貸さないことを求めている。

③ 成長を図りつつ低炭素社会に移行する 中での原子力の役割

日本は経済の低迷のトンネルを脱し新たな成長をする道筋を探っている。将来のあり方を論ずる報告（産業構造審議会の産業構造ビジョン、-0.7という野心的なエネルギー/GDP 弾性値達成を含むエネルギー基本計画、新成長戦略）が今年6月には立て続けに出された。

世代間の公平と国家間の不均衡の低減を考え「持続可能な発展」を果たすには技術と制度のイノベーションが必要との考えからすると、また、これらの報告はかような発展を念頭に置いているであろうことを考えると、比較的短い距離での目標達成には短期間での相当のイノベーションが要求されると思う。原子力委員会は、新成長戦略

策定に先立ち「成長に向けての原子力戦略」を国民の意見公募と専門家の意見を踏まえ5月に発表し、成長への原子力の貢献の道筋を議論した。グリーンイノベーションへの原子力発電の貢献とライフイノベーションへの放射線利用の貢献を2つの柱としているが、国内で閉じずに国際関係の中でこれを達成する戦略を示し、また、低炭素社会実現の上での原子力の役割については、CO₂ 放出削減量と削減費用を相対的に他の発電オプションと比較できるよう限界削減費用も示した。

以上3点をピックアップして昨年来の動向を見たが、この新たな勢いが、半世紀前から語られてきた原子力利用構想の実現に弾みをつけることに繋がらなければいけないと思う。なにしろ、IAEA 設立に繋がったアイゼンハウアー演説にある理念（軍縮を進め余剰核兵器物質を平和利用に転用）も高速炉を用いたリサイクルも、まだ現実化していない。経済のソフト化は重厚長大産業を疎んじる風潮に繋がり、一方でリスクに科学的に向き合う思考は人々の中で必ずしも一般化してはいないようだ。

しかし、いまや世界は、原子力でなければ達成できないこと、あるいは原子力によってより効率的効果的に達成できることを再び認識して原子力に回帰しつつあると思う。

✦✦ プロフィール ✦✦

岐阜県生まれ。大学で原子力工学を専攻し、東京電力㈱に入社。安全設計と評価の分野を主体に原子力発電の様々な業務に携わる。同社原子力技術部長の後、ウィーンのIAEA 原子力発電部長として概ね6年間、世界の原子力発電の支援と技術開発のコーディネーション、開発途上国の原子力発電導入支援に携わる。現在、原子力委員と東京大学原子力国際専攻グローバルCOE 特任教授を兼務。東京電力顧問。博士（工学）。

照射試験炉 JMTR の 国際的研究開発拠点への取り組み ー原子力研究開発テクノパークの創成ー



河村 弘*

1. 経緯及び概要¹⁾

国の平成22年度予算において、「最先端研究開発戦略的強化費補助金（400億円）」が創設され、4月27日開催の総合科学技術会議において、本補助金に係る基本方針（最先端研究開発戦略的強化事業運用基本方針）が決定されました。文部科学省ではこの決定を受け、本補助金の一部（300億円程度）を活用し、若手・女性研究者が活躍する研究基盤等の強化を図る「最先端研究基盤事業」を実施することとし、国際的な頭脳循環の実現に向け、国内外の若手研究者を惹きつける研究基盤の整備を強化・加速するため、研究ポテンシャルが高い研究拠点において、最先端の研究成果の創出が期待できる設備を整備するとともに、運用に必要な支援を行うことになりました。

文部科学省は基本方針に基づき、平成22年度に創設された「最先端研究基盤事業」について、平成22年度の補助対象事業として14件の事業を選定しました。

この選定された事業の中の1件に日本原子力研究開発機構が有する照射試験炉 JMTR を活用した「世界最先端研究用原子炉の高度利用による国際的研究開発拠点の整備ー原子力研究開発テクノパークの創成ー」が選定されました。

これは世界有数の高い中性子束と広い照射領域を有し、あらゆる試験ニーズに対応可能な世界トップレベルの照射試験炉 JMTR に、最先端照射設備等の整備を行い、世界共通研究課題である軽水炉長期化対策、科学技術の向上等の解決に活用される研究開発基盤を構築し、国際的研究開発の拠点化を達成するも

のです。ここでは最先端照射設備等の整備を中心に説明します。

2. JMTR の特長²⁾

JMTR は濃縮ウラン軽水減速軽水冷却タンク型の原子炉で最大熱出力は50MW です。昭和43年の初臨界後、平成18年8月まで165サイクルの運転を行い、その間発電用原子炉で使用される燃料や材料の各種試料の照射のほか、ラジオアイソトープ（RI）の製造、核融合炉開発のための材料の照射試験などが行われてきました³⁾。平成19年度から平成22年度まで4年間かけて改修を行っており、平成23年度の再稼働を予定しています。現在行っている改修により、老朽化している原子炉機器を更新し、再稼働後の安全・安定運転を確保して世界トップレベルの稼働率（70%）を目指しています^{4), 5), 6), 7)}。

JMTR には、以下に示すような特長があります。

- 世界有数の高い中性子束と広い照射領域を有し、様々な照射設備の設置が可能
- JMTR とホットラボが水路（カナル）で直結しており、照射試験後に照射した試料をホットラボ内で特殊キャプセルに遠隔再装荷し、照射試料の再照射試験が可能
- 世界最高水準の照射技術を持った世界を代表する照射試験炉

さらに今回行う最先端照射設備の整備¹⁾により、以下のことが可能となると考えています。

図1に照射試験炉 JMTR の特徴（基本的機能と立地環境）を示します。

○核燃料物質を使用しない医療診断用^{99m}Tc の

* Hiroshi KAWAMURA 日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター 副所長

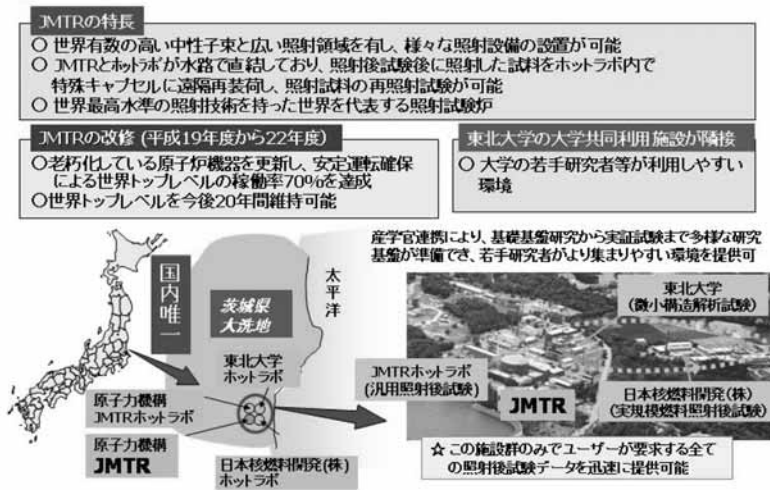


図1 照射試験炉 JMTR の特徴－基本的機能と立地環境－

国産化技術開発

- 超高温（2,000℃）までの照射環境実現
- 軽水炉実環境（温度、圧力、水質）が模擬可能な照射場提供
- 照射後試験による原子レベルの材料複合解析システム構築

3. JMTRにおける最先端研究基盤事業の内容^{1), 4)}

以下に示す最先端照射設備を整備し、軽水炉の長寿命化等に係る安全研究や原子力人材育成を行うとともに、アジア諸国の原子力ニーズに対応した研究開発協力を実施します。

●軽水炉の長寿命化

現行の発電用軽水炉の長寿命化、次世代軽水炉の開発により、原子力エネルギーの有効利用によるCO₂削減に貢献し、地球温暖化防止（グリーン・イノベーション）に寄与するため、軽水炉実機水環境模擬照射装置、視覚機能装備型の高機能マニピュレータを整備します。

●産業利用の拡大

世界的な供給不足の危機に直面している医療用短半減期 RI 等の製造に関する技術開発を行い、医療福祉に貢献（ライフ・イノベーション）するため、高精度照射時間制御型汎

用照射設備、視覚機能装備型の高機能マニピュレータを整備します。

●科学技術の向上

未知の材料挙動の解明及び材料の開発により、将来社会に向けた新たな原子力エネルギー開発に貢献するため、炉出力追従型の次世代キャプセル温度制御装置、複合型微細組織解析装置を整備します。

●原子力人材育成

原子炉の理解及び技能の向上を図り、原子力発電を導入しようとしているアジア諸国の

原子力人材育成に貢献するため、世界初の照射試験炉シミュレータを整備します。

図2に本事業の設備整備と世界の共通課題の関係を示します。

3.1 軽水炉実機水環境模擬照射装置

現行の発電用軽水炉の長寿命化、次世代軽水炉の開発に向けた材料研究開発、中性子照射損傷機構等の解明には、高精度に制御した水環境下での試験が必要です。このため、高温高压の軽水炉環境（圧力、温度、水質など）を高精度で模擬する軽水炉環境照射装置（BWR 及び PWR 条件を模擬することが可能）を整備します。平成24年度までに本装置の付属品（閉止フランジ、接続ユニット）について国の許認可を取得し、国による検査を受検・合格し、平成25年度に本装置の供用を開始する予定です。

この装置を用い、平成25年度から軽水炉プラント寿命の60年延長に必要な研究開発、現行の発電用軽水炉の長寿命化、次世代軽水炉の開発等にかかるデータを取得し、軽水炉材料の安全性にかかる研究を行います。

3.2 視覚機能装備型の高機能マニピュレータ

JMTR で照射を行ったキャプセル等はканалで直結されたホットラボに移送され、キャプセル内からその照射後試験片や RI が取り出されます。その照射後試験片や RI を効率

最先端研究開発により世界の共通課題を解決

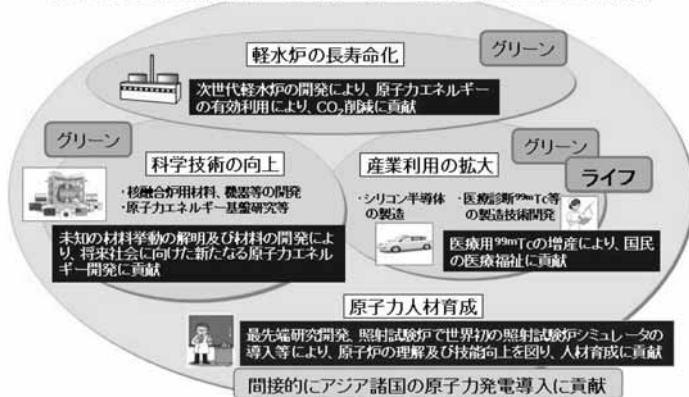


図2 本事業の設備整備と世界の共通課題の関係

良く、迅速、かつ、安全に取扱うためには、より人間に近い機能を持つマニピュレータが必要になります。このため、視覚機能を備え、大型キャプセルの取扱いが可能な「パワーマニピュレータ」及び高燃焼度燃料に対応したしゃへい機能を付加し、さらに耐久性を高め、操作荷重のサーボ機能を備えた「マスタースレーブマニピュレータ」を整備します。これらのマニピュレータは、視覚システムを導入することにより、試験片調整作業等を容易とし、試験の効率化を図ることができます。平成24年度に供用を開始するよう整備する予定です。

このマニピュレータにより、平成24年度からの現行の発電用軽水炉の長寿命化などの照射後試験データ取得にかかるターンアラウンドタイム、RI 供給までの時間の短縮化を図ることができるようになります。

3.3 高精度照射時間制御型汎用照射設備

医療用短半減期 RI 等の製造を行うためには、最先端の制御技術を用いて照射時間を高精度で制御する必要があります。このため高精度照射時間制御型汎用照射設備を整備します。なお、本設備は従来の照射設備より、高い中性子フラックスを得られ、従来に比べ広範囲の照射場を提供することができるとともに、これまでの約2倍の量の照射ターゲットを同時に照射することが可能になります⁸⁾。

平成24年度までに高精度照射時間制御型汎用照射設備について国の許認可を取得し、国

による検査を受検・合格し、平成25年度に供用を開始する予定です。

この設備で照射を検討している RI の一つに⁹⁹Mo (^{99m}Tc の親核種)があります。現在の医療ではいくつかの RI が使用されていますが、そのうち、今我が国でもっとも使用されているのが、放射性診断薬^{99m}Tcであり、毎年約100万件の医療診断が行われています。しかし、この^{99m}Tcは半減期が約6時間と非常に短く、すぐに減衰してなくなってしまうため、製薬メーカ等でその親核種である⁹⁹Moから抽出して医療診

断に利用しています。また、親核種である⁹⁹Moも半減期が約66時間と短く、国内で使用する⁹⁹Moの全量を輸入に依存しているため、海外の RI 製造所や輸送のトラブル(天候不順、火山噴火やテロなど)による空港の閉鎖などで⁹⁹Moの供給が途絶え、医療診断に支障をきたすこともありました。このため、我が国における RI の供給の現状を把握し問題点を整理した改善策が日本学術会議で検討されて、平成20年7月に提言⁹⁾としてまとめられました。その提言の中で「JMTRでの RI 製造は、我が国における RI の安定供給にとって喫緊かつ最も重要であり、この改修計画で的確な対応がなされるべきである。」とあります。それに応えるべく、⁹⁹Moの供給に関する技術開発を行い、1,000Ci/週の(n, γ)法による国産⁹⁹Moの供給を目指します^{10), 11), 12)}。

3.4 炉出力追従型の次世代キャプセル温度制御装置

原子炉用の材料挙動の解明及び原子炉用材料の開発には、照射条件を正確に制御することが必要ですが、照射キャプセルの一定温度制御においては、原子炉出力上昇時におけるキャプセル構造材等の微小発熱変化が原因で一定温度制御が困難でした。このため、このような外乱が生じて、目標照射温度に対して高精度で温度制御が可能な、原子炉出力追従型の次世代キャプセル温度制御装置を整備します。

この炉出力追従型の次世代キャプセル温度制御装置は、原子炉出力上昇中の試料の温度変動を制御温度500℃に対して、±0.5%の温度制御を目標として、平成24年度に供用を開始する予定です。この装置を使用することにより、超高温（キャプセル内で2,000℃まで）における照射環境が実現できます。

3.5 複合型微細組織解析装置

JMTRで照射を行った材料試料の局所的な微小領域に特化した高精度の解析を行うため、複合型微細組織観察装置等を整備します。照射済材料試料からの放射線被ばくをしゃへい型構造の放射線被ばく対策を施すことにより低減させ、高線量照射済み材料試験片を取扱うことができると共に、材料の構造をナノレベルで観察することが可能になります。平成24年度に供用を開始する予定です。

平成24年度から、原子炉用の材料挙動の解明や電子材料など新材料開発に対して、世界的にも技術的価値の高いデータを取得し、国内外にアピールし若手研究員を惹きつけ「頭脳循環」を加速します。

3.6 照射試験炉シミュレータ

照射試験炉における通常時や異常時の主要パラメータを模擬し、原子炉及び照射設備の操作を体験できる照射試験炉として世界初のシミュレータを整備します。このシミュレータにより、原子力発電を導入しようとしているアジア諸国の原子力人材育成にも貢献します。照射試験炉シミュレータでは、照射試験炉の通常運転の他、照射試験時、異常過渡時、事故時等を模擬し、これらに対応した訓練が可能になります。平成24年度に供用を開始する予定です。

平成24年度から、国内外の原子力関係者を対象に、照射試験炉シミュレータによるOJT実体験を通じた研修を開始する予定です。

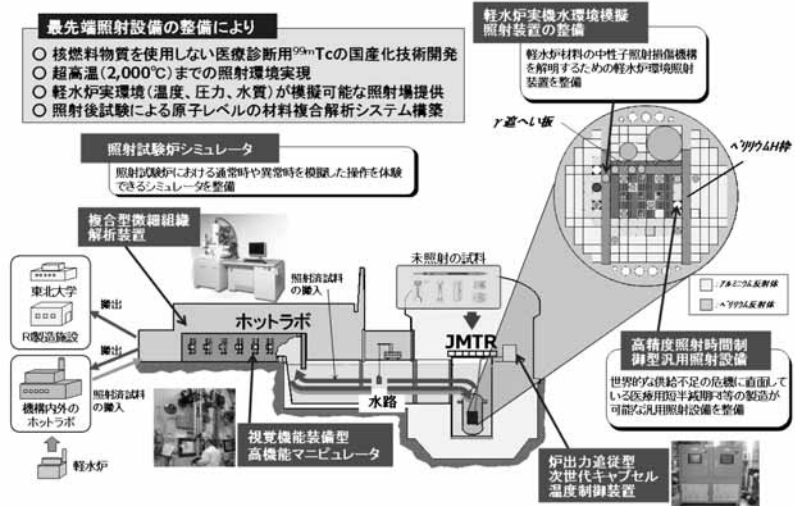


図3 「グリーン」と「ライフ」を支える研究基盤の構築

図3に「グリーン」と「ライフ」を支える研究基盤の構築を示します。

4. まとめ

JMTRに以上に示すような最先端照射設備を整備することにより、JMTR及び隣接するホットラボ施設群での次世代軽水炉の開発や医療用ラジオアイソトープ製造技術の開発など「グリーン・イノベーション」や「ライフ・イノベーション」を支える研究環境整備を実現します。

JMTRに整備された最先端の照射設備を活用した研究開発が可能となり、産業界の行う軽水炉の長寿化や次世代軽水炉の開発に係る応用研究から、大学などが行う材料の挙動解明などの原子力エネルギー基盤研究までの幅広い研究を実施できるようになり、世界的な求心力を持たせ、それに刺激された国内外の優秀な若手研究者が結集し、切磋琢磨しつつ、技術の取得や優れた研究成果を挙げる環境を構築します。

日本(JMTR)で学んだ外国の研究者が、本国に帰国後第一線で活躍し、日本の最先端の照射技術を世界に広めることにより新たな技術開発が促進され、その照射技術を世界に波及させることが新たな若手研究者の来日を促して「頭脳循環」を加速させます。グロー

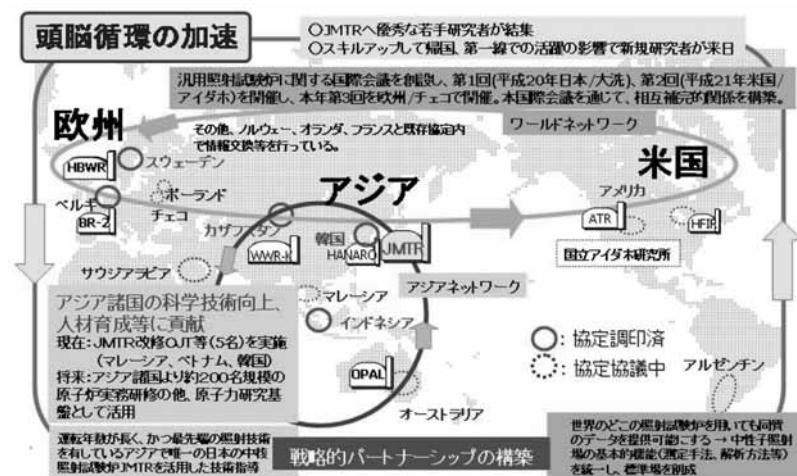


図4 ネットワークと頭脳循環

バルな視点で研究活動ができる環境を構築し、若手研究者を育成します。

照射試験炉の相互補完的な利用を行うワールドネットワーク及び原子力人材育成を中心としたアジアネットワークを構築し、国内外の優秀な研究者の「頭脳循環」をさらに加速するための国際的な研究開発拠点を構築します⁷⁾。将来的には、今後20年間で少なくとも約200人の原子力人材を受け入れ、アジア諸国の原子力人材育成の推進や原子力発電・試験研究炉の導入を計画している開発途上国との照射試験炉シミュレータを活用した研修による協力関係の推進、ひいては科学技術外交への貢献を行います。図4にネットワークと頭脳循環を示します。

参考文献

- 1) 文部科学省ホームページより
報道発表「最先端研究基盤事業」補助対象事業の決定について(平成22年6月22日)
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/06/1295019.htm
- 2) JMTR パンフレット、日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター
- 3) JMTR 照射ハンドブック、日本原子力研究所 大洗研究所 材料試験炉部
- 4) 材料試験炉 JMTR の新たな挑戦、リーフレット
- 5) Kawamura, et. al., "Present Status and Future Plan of JMTR Project", 2008 KAERI/JAEA Joint Seminar on Advanced Irradiation and PIE Technologies, JAEA-Conf 2008/010/KAERI/GP-279-2008, (2008)

- 6) 神永 他、“JMTR 更新プロジェクトの現状” JAEA-Review 2009-056、(2009)
- 7) 河村弘、“汎用照射試験炉 JMTR の改修状況と国際的拠点化を目指した取り組み”、保全学 VOL.8, No.4(2010)
- 8) 飯村 他、“JMTR を用いた⁹⁹Mo 製造設備の概念検討”、JAEA-Technology 2008-035、(2008)
- 9) 日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会 提言「我が国における放射性同位元素の安定供給体制について」(平成20年7月24日)
- 10) 河村 他、“日本原子力研究開発機構 試験研究炉における放射性同位元素の供給と製造研究 I.供給の現状と将来計画”、Isotope News 2008年6月号
- 11) 河村弘、“世界を代表する照射試験炉 JMTR の新たな挑戦 医療診断用放射性同位元素⁹⁹Mo の国産化に関する技術的検討”、第45回 RI・放射線利用推進セミナー (2010)
- 12) 河村弘、“材料試験炉 (JMTR) を用いたモリブデン-99の国産化に向けた検討”、日本原子力産業協会 量子放射線利用普及連絡協議会 第11回会合 講演資料 (2010)

プロフィール

1977年3月大阪大学工学部冶金・金属材料工学科卒業、同年4月原研に入所し、大洗研究所材料試験炉部に配属される。主として、材料試験炉(JMTR)を用いた軽水炉燃料の照射試験高度化を目指した「各種照射技術開発」を担当する。それらの成果をまとめ、1989年に「軽水炉燃料棒の燃料中心温度評価に関する基礎研究」で博士号を取得する。1992年4月に、材料試験炉部で国際核融合実験炉(ITER)の工学設計に関する研究関連研究を支援するため、部内にブラケット照射開発室が新設され、初代室長代理に就任、1996年4月に室長(主任研究員)に昇格する。2002年、原子力二法人統合のため、原研に新設された原研・機構統合準備室に転属、次長に就任する。2005年10月に原子力二法人が統合し、初代の経営企画部次長に就任する。総合科学技術会議から「JMTRの改修と再稼動を着実にすべし」という評価を受け、2007年4月に原子力機構内に照射試験炉センターが新設され、初代センター長に就任する。2010年4月に日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター 副所長に就任する。

NPO 法人「放射線安全フォーラム」だより

放射線安全フォーラムでは、放射線の利用や安全に関する知識の普及、政策提言活動などを行なうため、放射線防護研究会、放射線安全検討会、知の市場・放射線管理学講座を開催しています。その活動成果の中から、関係者に広報が望まれる情報を整理し、FBNews 誌上にて順次紹介いたします。

第1回は、2009年の秋、放射線安全検討会にて議論のなされた「放射線安全関係法の重複規制の問題：炉規法とRI法の場合」を掲載します。

年間4回掲載させていただく予定で居り、次回には、RI法と医療法の重複規制の問題を取上げます。

これらに対する御意見をお寄せください。

放射線安全フォーラム 理事長 加藤和明

放射線安全関係法の重複規制の問題

原子炉等規制法(炉規法)と 放射線障害防止法(RI法)の場合



鈴木征四郎*

1. はじめに

「炉規法」と「RI法」は放射線源の保持・利用を規制する法であり、二法の対象線源は、前者が原子燃料と原子炉、後者は放射性同位元素と放射線発生装置と異なるが、放射線防護の要件は同様である。二法の対象線源を使用する多くの事業所（原子力発電所、原子燃料工場、再処理工場等の原子力施設、研究炉や高エネルギー加速器等を擁する大学等の特殊な研究施設）では、両法に係る許認可を独立に取得し、放射線安全関係では、同一の管理区域、1式の排気排水設備、個々の従事者、個々の廃棄物、定期的放射線測定等の管理に、二法の規制を受けている。

これらの重複規定は、法令の制定に係る“制度設計”に整合性が十分に取られていない事に起因して、技術的に、また放射線安全確保の観点から、合理性・経済性を大きく欠くものとなっていて、規制側と被規制側の双方にとって、人的資源と材的資源の無駄を生じせしめている。

二法の重複規制部分とすれ違いの部分を目明らかにして、改善に向けた問題を提起する。

2. 原子力発電所の RI 利用

原子力発電所にて利用されている RI は、次のとおり。

密封 RI	個人線量計、サーベイメーター及び固定モニター（モニタリングポスト、エリアモニタ、プロセスモニタなど）の較正に用いる β 、 γ 、中性子線源
非密封 RI	活性炭やイオン交換樹脂の吸着性能試験及び液体・ガスモニタの較正、液シンや Ge 半導体測定器の較正などに用いる液体、気体、粉体の α 、 β 、 γ 線源
中性子源（密封）	A＝初期燃料装荷時の中性子モニタ動作確認用中性子源（Cf-252等） B＝初期に安定 Sb-BE を炉内に装荷して運転中に Sb-124 を放射化生成させ、2回目以降の燃料装荷時および原子炉起動時の中性子モニタ動作確認用に用いる中性子線源

* Seishiro SUZUKI NPO 法人放射線安全フォーラム 放射線安全検討会

3. 重複規制（原子力発電所の例）

放射線安全に係る国の制度設計の基本は、「特定の放射線源」を指定し、夫々に対して規制の方策を法令として定めることとされており、二法では、生成される放射線の場合、関係する人、生成される廃棄物、等に係る放射線安全管理上の要件として、次のような共通の項目を夫々独立に要求している。

放射線安全関係の管理要求

- | | |
|--------------|------------|
| ・管理組織体制の整備 | ・施設・設備の管理 |
| ・管理規定の制定 | ・人(従事者)の管理 |
| ・線源の管理 | ・廃棄物の管理 |
| ・区域・場所の設営・管理 | ・放射線測定・評価 |

二法が許可事業所の対象とする原子力発電所は、炉規法所管の巨大線源である原子炉設備の場に、少量の RI 線源（RI 法所管）を持ち込んで併用管理しており、一元的な放射線安全管理を遂行している。

原子力発電所が RI を使用する目的は、炉規法の求める放射線安全管理や設備管理のためであり、原子炉施設にて RI を直接使用するため、RI の使用・貯蔵・廃棄施設は炉規法の施設そのものを用いる。

例えば、炉規法の原子炉冷却水を分析するホットラボにて非密封 RI を使用し、その廃液は原子炉施設の廃液処理系へ、またラボの排気は排気処理系へ導き、一括処理して排出している。その結果、炉規法の排気・廃液処理施設は RI 法の設備としても申請が必要となり、使用許可、変更許可、定期検査、放射線測定、廃棄記録、従事者の管理などの対象となって、重複した管理が必要となっている。

少量の核燃料物質等を扱う高エネルギー加速器施設では、主たる巨大線源は RI 法所管、従たる微弱線源は炉規法所管となり、原子力発電所の場合とは逆の立場となるが、同種の問題を抱えている。

3.1 区域・場所の管理の問題

RI の使用・貯蔵・廃棄管理のため、次の原子炉施設が RI 法の使用・貯蔵・廃棄施設となり、炉規法と管理区域・施設を共有させている。

炉規法と RI 法の管理区域・施設の共有場所

- ・密封線源の使用場所（原子力発電所内に50～100台設置されたモニタ*の校正に使用）
- ・中性子源の入っている原子炉や燃料プール
- ・非密封線源が使用されるホットラボとその廃液・排気・固体廃棄物を処理保管する廃棄物処理系、廃棄物ドラム缶貯蔵庫
- ・手洗い、汚染検査室

* 最近はモニタの設置場所での線源校正を取りやめ、検出器を外して密封線源を装備した校正室に持参し（線源を移動させずに）校正する方法を取り入れている発電所が多い。

RI を使用するエリアモニタの設置場所等は原子炉施設内に点在しているが、個々の使用場所を区画管理し難いため、全管理区域を共有としている事業所もあり、その場合、従事者の管理、廃棄物の管理、定期測定等では、広域の管理重複の課題を生じている。

炉規法では、管理区域図は保安規定に添付され、変更時には保安規定の変更許可手続きが行なわれ、一時的なものは発電所内手続きにて保安検査官に提出説明される。

RI 法の管理区域図は使用許可申請時の提出書類であるため、その変更時には変更許可申請が必要となっており、一時的な変更は存在しない。炉規法の事由で行なわれる一時的な管理区域変更に、RI 法では変更許可手続きを必要としている'介入'が存在している。

RI 線源に係る管理区域の境界変更が存在しない場合には、RI 法の手続きを無用にしたいものである。

3.2 施設・設備管理の問題

RI の使用・貯蔵・廃棄施設の多くが炉規

法の施設を併用するが、炉規法の施設能力に比べて、RI法の機能・性能要求は限定され（RI使用量が少ないため）、申請許可では炉規法の系統図を添付する程度にて詳細な評価の負担は生じていない。

むしろ、広範な炉規法の設備範囲からRI法の重複範囲を区切る判断が難しく、特に原子炉施設の廃液・排気・固体廃棄物の処理施設は極めて長大であり、設備変更される機会も多いため、広い範囲をRI施設に併入すると管理負担が増す。炉規法の長大な系統図をRI法の使用許可申請に添付すると、そのすべてが使用許可の規制範囲となり、炉規法側の設備変更の都度、変更許可申請、竣工時に施設検査を受ける必要が生ずる。

原子炉施設系統図にて、次のような処理系プロセスが存在している中から、どの範囲をRI法の管理設備とするか、根拠のある判断が必要となっている。

- ・ ホットラボで発生する液体廃棄物→廃液処理系→高電導度廃液に区分→濃縮器→蒸留水はタンク貯留→原子炉に供給。濃縮廃液はモルタルやアスファルトにて混練固化し青森県下北にある専用施設に埋設処分。
- ・ 固体廃棄物：ドラム詰め→ドラム貯蔵庫保管→可燃物は焼却炉で燃焼→灰はモルタルにて固化→下北にて埋設処分、不燃物は圧縮減容または溶融減容し固化→下北にて埋設処分。
- ・ 気体廃棄物：ホットラボ排気系→ろ過処理→希釈空気流入→排気塔から放出。

実態として、担当官の判断の不統一が散見され、許可申請側の都合もあって、細部には原子力発電所毎の差異が生じていると見なされる。

3.3 人・従事者の管理の問題（個人管理の分離）

二法の求める管理区域の設定に重複があるため、従事者の放射線被ばくを分離管理することは困難であるが、RI法の規制当

局からは「分離管理を行わなければ、全ての登録従事者をRI法の従事者と見なしてその管理状況を指導規制の対象にする」と言明されてきた。

原子力発電所では管理区域で働く人間は全員が炉規法でいう従事者であるが、このような事情からそのうちRIの取扱いに係る人のみをRI法の従事者に重複指定している。

一基の原子炉施設には十数の関連企業から年間数千人の従事者が登録され、原子炉施設の運転・保守・修理改造等の工事に従事しているが、二法の重複従事者は50名程度に過ぎない。

RI法の従事者は、専用の個人管理台帳登録、健診記録の写し保管、RIの取扱い上の教育を行って、炉規法の対象者と分離しているが、厳密な個人被ばく線量の分離測定は困難である。これは、炉規法とRI法の区域区分ができないこと、従事者が複数の場所に立ち入ること、炉規法の線源とRI法の線源が混在する場所があること、などによる。実態としてRI線源が使用される期間は限定されるため、RI線源の使用場所にRI法の従事者が立ち入るときの線量をRI従事者の被ばくとして記録している。

二法の線源が混在する場でのRI従事者の被ばくには、炉規法の線源からの被ばくも含まれている。

炉規法にて外注請負工事会社の社員が従事者になって作業を行う場合、施設の保有者は施設安全に係る責任を有し、請負会社社員の労働安全にかかわる責任は労働安全衛生法を遵守する工事会社にあるとする見解にて管理を行なっている。

しかしRI法では、許可事業者が全従事者の個人管理責任を負う指導がなされており、教育、健診、線量測定記録・個人通知

などに許可事業者の主体性が求められる。請負会社の社員が他機関の管理区域で従事者になることを国の制度設計が適切に想定していないためか、請負会社の労働安全管理は適切に行われることを損なう要因となる。

RI 法は許可事業者を厳格に特定し、請負会社従業員に RI 照射装置の操作をさせることは、‘線源の貸与’にあたるとの見解にて、規制指導している実態もある。

許可使用者が自らの目的のため、許可を得た場所にて請負会社員に RI の使用・管理を行わせることは線源の貸与にあらず、許可使用者は所要の監視指導を行うことにて、契約に基づき請負会社に作業させることの合理性に理解を得たい。

3.4 廃棄物管理の問題

1) 液体・気体廃棄物

RI 法所管の液体、気体廃棄物は炉規法同様“減弱”と“希釈”を主たる方策として認めており、排出濃度が管理要求の主対象であるが、原子炉施設側の希釈能力が大きいため、放出管理および放出記録上の問題は生じていない。

炉規法では総量の集計管理が重視され、実態として流体状の放射性廃棄物は、“ゼロ放出”が目標と化している。

2) 固体廃棄物

RI 法の固体廃棄物管理では、人の管理と同様に炉規法との分離管理指導がなされているが、その実施の意味合いが無く（炉規法での一括管理に高い安全性あり）、困難性の問題が存在している。

RI 法所管の固体廃棄物は、ホットラボでの非密封線源の取扱いに伴う物が主であって、品目は液体線源容器（アンプル等）、ガラス器具、ペーパータオル等である。ホットラボは本来炉規法が対象とする原子炉施設の主要施設の一つであり、使用時間が短時日、発生量が微少の“RI 廃棄

物”は隣接の実験台から発生する炉規法の廃棄物と分離管理するには相当の留意と自覚が必要である。このため、廃棄物の保管や放射性判定などの業務が複雑なものとなっている。加えて“二法”の求める方策・管理基準が、国の制度設計に起因する技術的可能性の差異もあって、異なるものとなっている。

廃棄物の分離管理をしてきた事業者は、炉規法で発生するドラム缶換算・数百本／年の廃棄物量の中で、十数年にてドラム缶 1 本が発生するか否かの RI 廃棄物量の取扱いに頭を悩ませている。

炉規法の廃棄物は順次、焼却又は溶融減容の処理を行い、その灰はモルタル固化後、埋設処分に出すが、RI 法の廃棄物は後段の処理処分が閉ざされている。仮に、焼却又は溶融減容設備を共用とする場合には、その設備の使用許可申請、更に灰や溶融体の分離管理の問題が発生し得る。

このような非密封線源の管理の煩わしさ（人と廃棄物、区域の区分等、管理の困難性）から、原子力発電所では非密封線源の使用を返上した事業者が半数に上っている。同様に RI 所管の放射線施設では核燃料物質の使用を洩ったり返上するところが増えている。

出自が炉規法所管の線源か RI 法所管の線源かの区別をつけることが困難な放射化物による被ばくや放射化への対応は、どちらか一方の法に取扱いを委ねる方式に改めるべきである。

3.5 線源管理の問題（中性子源の管理、RI の定義の疑問）

先に“原子力発電所の RI 利用”に示した表中の中性子源 A に該当する RI は、RI 法の許可を得て入手、搬入され、所要の管理がなされている。これに対し中性子源 B は、安定 Sb が炉内で放射化されて¹²⁴Sb になり、¹²⁴Sb から放出される γ 線と Be の核

反応を介して中性子源となるものであり、炉規法から見れば「核燃料物質の使用によって放射化されたもの」に相当するが、RI法の規制対象に指定されRI法での使用許可が求められている特異な線源である。形状は燃料棒と同一（長さ4m）で、燃料集合体の間に挿入されている。

Sb-Beの被覆材中の安定Coが放射化されて生成する ^{60}Co は、「核燃料物質によって汚染されたもの」との解釈から、非RIとなっている一方で、 ^{124}Sb -Beは「放射化物から放出される放射線（中性子）を利用しているのでRI」との仕分け見解が示されている。

この見解に従うなら、 ^{124}Sb -Beが炉から取り出され不要となった中性子源は、減弱を待ってRI管理簿から抹消を可とするか、他の目的に使用する譲渡などを認めてしかるべきであるが、登録後のRIは廃棄以外に抹消の手順は認められていないのが現状である。

3.6 ^{124}Sb -Be 中性子源の減衰評価、廃棄処分の不都合

^{124}Sb -Be 中性子源は予防保全を目的に、取り替える機会が生じており、取り出した中性子源は廃棄待ち状態の線源として便宜上燃料プール（貯蔵施設）に保管されている。

^{124}Sb -BeはSb装荷質量の放射化飽和計算値にて180TBq（PWRの例）程度となり、 ^{124}Sb の半減期は60日ゆえ、原子炉から取り出し後、数年で中性子線の放出は実際上ゼロとなる。しかし、減衰評価は認められていないため、取り出し後は長期に亘って燃料プールに貯蔵され、プールは貯蔵施設の定期検査が必要となっている。

原子炉の廃止措置では、停止後約10年の冷却減衰を待ち解体される。10年後の ^{124}Sb は $1.6 \times 10^{-4} \text{Bq}$ 、12年で放射性原子核が0個になる。解体時に取り出される中性子源

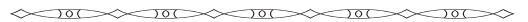
は、中性子源としては全く無力化されており、放射線管理上問題となり得る放射化核種が認められた場合には炉規法の核燃料物質によって汚染されたもの（核種は ^{60}Co ）として扱われるべきであるが、行政の扱いはRI線源である。

（被覆材中に生成される ^{60}Co は、中性子源からの放射化よりも核分裂中性子による放射化が圧倒的に多い。）

RI法の廃棄物は、現在処分先が用意されておらず、原子炉が撤去された後も、中性子源が事業所外に廃棄（処分）されるまで管理区域の維持が必要になっている。

十分に減衰して中性子の出ない ^{124}Sb -BeはRI法の規制対象から外し、炉規法の「核燃料物質によって汚染されたもの」として管理させる移行手続きがなされるべきである。

4. 終わりに



炉規法とRI法は線源を異にする独立の法であること、規制当局（省又は担当課）が異なること、共通性の連携・共用は考慮されないこと、規制側の交流が少ない等が背景にあるためか、独立に監督がなされている。両法の放射線安全に係る基準は多くが同一で、事業者が必要とされる管理実務の内容は同一であるにも拘らず、単に規制対応のために両法により重複管理が行なわれているのである。原子力発電所での放射線安全管理実務は、管理要件の大きな（被ばく源：線源の大きい）法である炉規法の監督官庁に一元化させることを提起したい。これにより、放射線安全管理に係る重複規制の弊害が排除され、限られた財的資源・人的資源の有効的配分が期待できる。

◆◆◆ プロフィール ◆◆◆

NPO 法人・放射線安全フォーラム 理事（放射線安全検討会担当）。
旧日本原子力発電(株)。原子力発電所の放射線管理、RI主任者、廃止措置計画の立案等に従事。

「国際化学オリンピック」で日本19位の金メダル 1位の金は中国 ―科学技術で中国と協力する―

元・原子力委員 町 末 男



国際化学オリンピックで1位の金は中国

今朝のNHK テレビ放送が東京で行われた「国際化学オリンピック」で日本人の高校生が2人金メダルをとったというニュースを伝えていた。267人の参加者の内上位約一割の32人に金メダル、2割の58人に銀メダルが与えられたという。銀メダルにも2人の日本人高校生が選ばれた。しかし、残念ながら32人中、1位の金メダルは中国人高校生が手にし、日本は最高が19位というのである。実験と論文で競う。日本は91点、1位の中国は97点と差がある。

科学論文数でも日本を超える中国

科学技術政策研究所の科学技術指標2010によれば、2007-09の平均科学論文数は中国が92,123で米国に次いで世界2位となり、5位で69,300の日本を大きく上回っている。2005年まで2位だった日本は、06年から中国に追い越されたのである。

日本でも活躍する中国人研究者

5月12日の読売新聞によると早稲田大学大学院の北九州キャンパスの或る研究室では34人の学生がすべて中国人であるという。彼らは向上心が強く、英語も良く出来る。就職も引く手あまたで、一流企業に採用されているという。

筆者の関係のある文科省「アジア原子力研究者交流制度」過去25年で日本に1,500人の研究者を1年間招いて研究をしてもらっているが、その中で3分の1以上の550人が中国人である。選抜の中で多くの中国



7月下旬原子力機構・高崎量子応用研究所で開かれた中国科学院上海応用物理研究所との協力会議で活発な議論が交わされた

人研究者が選ばれているという事である。彼らは全て帰国して中国の研究所や大学で活躍している。

科学で躍進する中国と日本の協力は大事

先週、原子力機構の高崎量子応用研究所で中国科学院上海応用物理研究所との初めての協力会議が開かれた。中国から副所長や前所長をはじめ7人が参加した。活発な発表と意見交換があり、今後の研究協力の可能性についても議論した。

ここで注目される事は中国代表7人うち4人が以前日本に滞在して勉強または研究を経験しており、日本語が話せる親日家だという事である。日本はこれまで中国の科学者を育てる上でもかなりの貢献をしてきている。

このような人的な友好関係に基づいて、日本はこれからさらに発展を続ける中国と、科学研究の分野でもますます交流と協力を深めて、お互いに切磋琢磨して世界の持続可能な発展に貢献する科学技術の開発に貢献していく事が必要である。

(2010年8月3日稿)

環境中のトロンに関する 国際ワークショップ印象記



細田 正洋*

平成22年5月20日から22日に千葉市の三井ガーデンホテルにおいて、環境中のトロン*に関する国際ワークショップ(実行委員長：放射線医学総合研究所(以下、放医研)・床次眞司)が開催された(写真1)^{1,2)}。これは、文部科学省科学技術振興調整費「自然放射線被ばく研究ネットワークの構築」(平成21年7月～平成24年3月、代表者：放医研・酒井一夫)のプロジェクトの一環である^{3,4)}。本ワークショップは、環境中のトロンに関する最新知見の共有と討論を通じて国際的な研究ネットワークの強化を図ることを目的として開催された。トロンに特化した国際ワークショップは世界初の試みであり、17カ国から70名の参加があった(図1)。日本からの参加者は全体の30%未満と少なく、国内開催のワークショップとしては異例であるように思われた。

発表形式は口頭発表とポスター発表であり、どちらで発表するかは、事前登録の際に決定された。口頭発表は①測定技術と校正、②環境中のトロン、③屋内トロン、④線量評価と健康影響のセッションに分けら

れ、全27演題の発表があった。また、ポスター発表では全16演題が報告された。さらに、この分野において世界的に著名な研究者による招待講演(表1)も行われた。

James P. McLaughlin 教授(アイルランド国立大学ダブリン校)の講演をまとめると、①一般にトロンおよび壊変生成核種の線量は小さいが、環境によってはラドンよりも十分に高くなる可能性はあり得る。②屋内トロンに関するデータは世界的にみても十分ではないのが現状である。③データの蓄積により、トロンのリスク評価が進めば、トロンに関する参考レベルや対策レベルに関しても議論が始まるだろうという内容であった。McLaughlin 教授も指摘されたように、ただデータ数を増やすために測定しても意味はなく、標準化された測定手法によるデータの蓄積が重要であると思う。測定手法の標準化に関しては、本振興

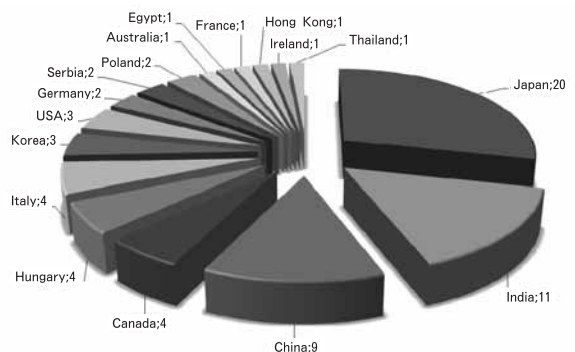


図1 参加国と参加人数

*トロン(^{220}Rn)は、ラドン(^{222}Rn)の放射性同位体であり、トリウム232が放射性壊変することによって生まれる放射性希ガスである。ラドンと同様に自然界に広く存在するが、半減期が55.6秒と短いため従来は測定が難しく、健康への影響もほとんどないと考えられていた。しかし、近年の研究により、無視できない被ばく線量を与える可能性があることが報告された。



写真1 参加者による全体写真

調整費プロジェクトを通して確立されるものであると確信している。ちなみに、わが国ではようやくラドンに関する規制の議論が始まろうとしている段階である。

Naomi H. Harley 教授（ニューヨーク大学医学部）は、トロンの線量評価で重要な平衡ファクタを中心とした講演を行った。講演内容をまとめると、①トロンは半減期が短いため、屋内での空間分布が不均一であり、これがラドンと比べてトロンの測定が難しい理由の一つとなっている。②トロンの平衡ファクタについては十分な調査が行われていない。Harley 教授らのグループによる屋内と屋外の調査結果は、それぞれ0.04、0.004であり、この値はラドンと比べて一桁以上も小さい。したがって、トロンの線量評価にラドンの平衡ファクタを代用する事はできない。③正確な線量評価を行うためには測定器の品質管理が重要である。トロンの屋内での空間分布に関しては、何人かの口頭発表者の講演の中でも触れられており、共通の問題として認識されているようであった。また、トロン濃度の校正に関しては、ドイツ連邦物理技術研究所や放医研などが代表的機関であるが、トロン壊変生成核種の校正を可能とする施設

はほとんど存在しない。反町篤行博士（放医研）の口頭発表の中で示されたように、放医研のトロン校正場はトロン壊変生成核種の評価も可能であり、特にトロンに関しては世界をリードしている感じがした。座長の Luigi Tommasino 博士が「Prof. Harley はこの分野の Golden standard である」と紹介した事は非常に印象深かった。

床次眞司博士（放医研）は、ラドン測定に対するトロンの妨害を中心とした講演を行った。講演内容をまとめると、①世界各国で屋内ラドンの全国調査が実施されているが、シミュレーションの結果、その際に使用された一部の測定器には、ラドンの測定値に対してトロンの影響を受けており、過大評価している可能性がある。これらの結果の多くはラドンによる肺がんのリスク評価の際にも利用されている。②ラドン濃度とトロン濃度、トロン濃度とトロン壊変生成核種濃度との間にはいずれも相関が認められない。この結果は、どれか一つの測定によって他の濃度を推定する事ができない事を意味している。③トロンによる線量評価では、壊変生成核種によるものだけではなく、トロンガスの線量評価も重要である。ラドン測定に対するトロンの妨害に関して

表1 招待講演の発表者と演題

発表者	所属	演題
James P. McLaughlin	University College Dublin (Ireland)	Thoron in the indoor environment: an overview
Krzysztof Kozak	Institute of Nuclear Physics PAN (Poland)	Does particle physics need radon and thoron research?
Jing Chen	Health Canada (Canada)	Preliminary assessment of thoron exposure in Canada
Tibor Kovacs	University of Pannonia (Hungary)	Thoron investigations in Hungary
Shinji Tokonami	National Institute of Radiological Sciences (Japan)	Why is ^{220}Rn (thoron) measurement important?
Luigi Tommasino	THL (Italy)	Addressing the thoron issue with support of children literature
Zora Žunić	Institute of nuclear sciences "Vinča" (Serbia)	Collaborative investigation of thoron and radon in some rural communities in the Balkans
Francesco Boccichio	Istituto Superiore di Sanità (Italy)	The newest international trend about regulation of indoor radon
Douglas Chambers	SENES Consultants Limited (Canada)	Thoron and decay products, beyond UNSCEAR 2006 Annex E
Naomi H. Harley	New York University School of Medicine (USA)	Measurement of the indoor and outdoor ^{220}Rn (thoron) equilibrium factor: application to lung dose

は、ラドンによる肺がんのリスク評価や規制に大きく影響してくると思われ、そのインパクトは非常に大きいものであった。床次博士の講演では、ラドン、トロンおよびそれらの壊変生成核種の弁別測定的重要性について分かりやすくまとめられていた。なお、放医研では既にラドン・トロン弁別測定器を開発・製品化しており、最近では欧米など多くの地域での調査に使用されている。

最終日には、秋葉澄伯教授（鹿児島大学）が進行役となりラウンドテーブルディスカッションが行われ、活発な議論が交わされた。全体を通じて、トロンによる線量の定量評価や疫学調査に関する報告は非常に少なかった。これらの課題については、本振興調整費プロジェクトで実施されており、その結果が期待されている。本ワークショップのアブストラクト集はホームページ (<http://www.thoron2010.info/>) からダウンロードする事が可能である。また、厳正な審査を通過した一部の論文は、Radiation Protection Dosimetry 誌の特集号として掲載される予定である。

参考文献

- 1) 反町篤行; 国際トロンワークショップ報告, 放医研 NEWS, 164(7), 5 (2010).
- 2) Mirosław Janik, Shinji Tokonami, Atsuyuki Sorimachi, Masahiro Hosoda, Tetsuo Ishikawa, Sarata K. Sahoo, Chutima Kranrod; Thoron 2010 Workshop in Chiba, Japan, *INTS Newsletter*, 10(1), 4-5 (2010).
- 3) 細田正洋; 第1回自然放射線被ばく研究ネットワークの構築に関する全体会合印象記, *ISOTOPE NEWS*, 670, 22-23 (2010).
- 4) 反町篤行, 床次眞司, Mirosław Janik, 石川徹夫, Sarata K. Sahoo, 吉永信治, 米原英典, 酒井一夫, 山澤弘実, 秋葉澄伯, 古川雅英, Quanfu Sun, Yong-Jae Kim, Supitcha Chanyotha, Rakesh C. Ramola; 文部科学省科学技術振興調整費「自然放射線被ばく研究ネットワークの構築」に関する第一回全体会議の報告, 保健物理, 45(1), 15-18 (2010).

◆◆◆ プロフィール ◆◆◆

静岡県浜松市出身。博士（保健科学）。1999年から2008年まで中央医療技術専門学校に勤務し、診療放射線技師の教育に携わった。その後、独）放射線医学総合研究所放射線防護研究センターに博士研究員として勤務している。学生時代（岐阜医療技術短期大学）の恩師の影響を強く受け、放射線計測学に興味を持った。天然放射性核種（主にラドン・トロン）の放射線計測を専門としており、土壌や建材試料などからのラドン・トロン散逸に関する研究を行っている。
E-mail: m_hosoda@nirs.go.jp

マンモ QC・測定サービスのご案内 — X線照射手順について —

新たに測定サービスを開始しましたマンモ QC・測定サービスについて、線量計測事業本部よりご案内いたします。

ご存知のとおり、乳癌の早期発見のための検診では乳房X線撮影装置（マンモグラフィ）が広く利用されています。このマンモグラフィの撮影・読影には高度な技術が要求されており、各国でも教育訓練講習・資格制度・施設認定等が導入され、日本ではNPO法人マンモグラフィ検診精度管理中央委員会（精中委）が中心となって活動しております。精中委でマンモグラフィの施設を認定する際、書類審査、画像評価、線量評価を行います。この内の線量評価において、弊社のマンモグラフィ専用ガラス線量計（MMG-QC バッジ）が用いられています。この MMG-QC バッジは、産業界技術総合研究所の標準場で校正され、非常に高精度のものと評価を得ています。

以下に MMG-QC バッジを用いた照射手順の概略をご案内します。

なお、測定には PMMA ファントム 40mm 厚（オプション測定にはさらに 20mm 厚、60mm 厚）をご用意していただく必要があります。

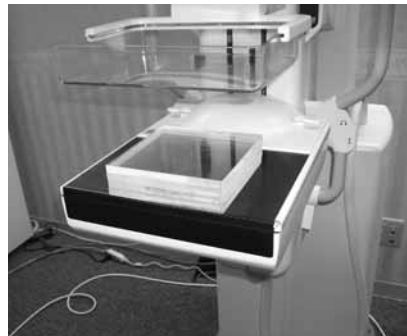
・線質（半価層）確認のX線照射

圧迫板を取り外し、装置の絞りを最小に（ 5×5 cm 以上 10×10 cm 以下の大きさ）。乳房支持台の上に PMMA ファントム 40mm 厚を配置し、その上に胸壁端左右中心・奥行き 6 cm の位置に MMG-QC バッジを設置。

照射モードを手動にし、検診で最も多く使用する撮影条件にセットして X 線を照射。照射した条件を バッジ お届け時に同封してある照射条件票に記入し、MMG-QC バッジを回収。

・AEC 作動時確認（平均乳腺線量測定）の X 線照射

乳房支持台の上に PMMA ファントム 40mm 厚を配置し、圧迫板をファントムに接するように取り付け。照射野を $18 \text{ cm} \times 24 \text{ cm}$ にし、AEC を作動させ X 線を照射。そのときの照射条件を照射条件票の「自動」の欄に記入。



AEC 作動時のファントム配置

次に、圧迫板を上げ、MMG-QC バッジをファントム上胸壁端左右中心・奥行き 6 cm の位置に配置。圧迫板を MMG-QC バッジに接するように下げ、マニュアルモードで X 線を照射（そのときの照射条件は、AEC の条件と同じ、または近似で大きい条件にセット）。照射条件を照射条件票に記入し、照射後の MMG-QC バッジを回収。オプションをお申し込みの場合は、PMMA ファントムの厚さ 20mm と 60mm を用いて、上記と同様の手法で X 線を照射。

これらの手順にて照射した MMG-QC バッジ、コントロールバッジ、照射条件票をご返却いただくことにより、「半価層」、「平均乳腺線量」のほかに、詳細測定値として第一、第二半価層、均等度、入射空中線量、1 mAs 当りの入射空中線量、実効エネルギーをご報告いたします。

本サービスの MMG-QC バッジ、報告書のイメージ、ならびに仕様につきましては、本誌の裏表紙に記載させていただいております。また、測定方法や特性評価の詳細は発行済みの FBNews No.385, No.402 に掲載しております。併せてご確認いただければ幸いです。

線量計測事業本部

TEL : 03-3816-5210

FAX : 03-5803-4890

e-mail : garasu-nandemo@c-technol.co.jp

第31回「医療放射線の安全利用研究会」フォーラム

主 催：医療放射線防護連絡協議会

1. 日 時：平成22年10月 8 日(金) 10：30～16：15
2. 場 所：東京都江戸川区民ホール（タワーホール船堀 5 階「小ホール」）
江戸川区船堀 4－1－1（電話：03－5676－2211）
地下鉄・都営新宿線「船堀」駅下車 北口（徒歩 1 分）
3. テーマ：「最近の医療放射線安全に関する国際機関の動向」
＊医療分野における IAEA の新放射線基本安全基準の課題と対応＊
4. 内 容
 - I. 基調講演 座長：菊地 透（自治医科大学）
「医療関係者に向けた IAEA 新放射線基本安全基準の概略」
日本原子力研究開発機構 山口 恭弘
 - II. ワークショップ
テーマ「医療分野における IAEA の新放射線基本安全基準に対する状況とその対応」
座長：大野和子
 1. 医療分野に係る障害防止法と新 BSS の課題 放射線医学総合研究所 米原 英典
 2. 医療関係法令と新 BSS の課題 厚生労働省医政局放射線管理専門官 馬場 征一
 3. わが国の医療放射線安全の状況とその対応 国立保健医療科学院 山口 一郎
 4. 医療現場における課題とその対応 藤田保健衛生大学 鈴木 昇一
 - III. 総合討論 「医療放射線安全の国際動向とわが国の対応」
- ◆ 参 加 費：3,000円（講演要旨集代含む）
- ◆ 申込方法：FAX. または Eメールでお申し込みください。
- ◆ 申 込 先：医療放射線防護連絡協議会 事務局
〒113-8941 東京都文京区本駒込 2-28-45 日本アイソトープ協会内
Fax：03－5978－6434 電話：03－5978－6433（月・水・金のみ）
E-mail：jarpn@chive.ocn.ne.jp

「保物セミナー2010」開催のご案内

- 開 催 日：平成22年10月25日(月)～26日(火)
- 会 場：大阪科学技術センター 中小ホール
- 参 加 費：6,000円（ボイリング参加者は別途6,000円）
- 主 催：保物セミナー2010実行委員会
- 後 援：文部科学省（予定）
- 協 賛：各種団体
- テ ー マ：1. 原子力・放射線の社会的問題
2. 保健物理の展望
3. 特別講演
4. ボイリング・ディスカッション
- ＊テーマ、プログラムは変更になる場合があります

連 絡 先：〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町 2-3-6
（財）電子科学研究所 辻 本 忠
Tel.06-6262-2410 Fax.06-6262-6525
Eメール：tsujimoto@esi.or.jp

サービス部門からのお願い

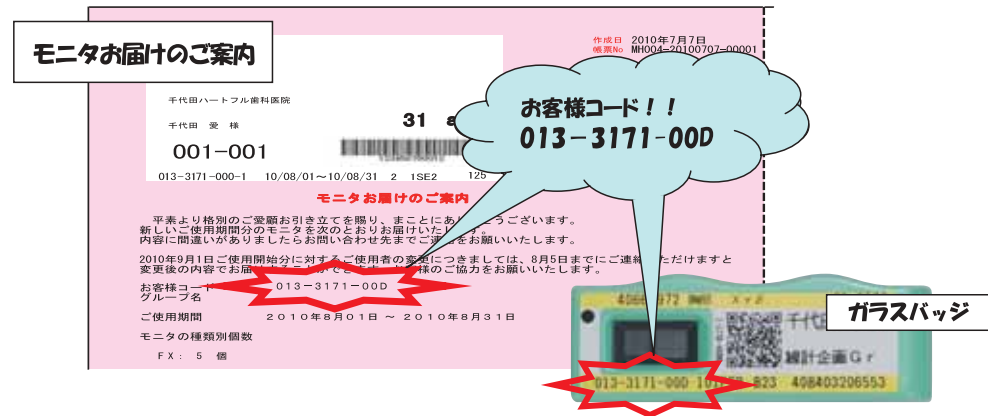
～「お客様コード」をお教えてください～

平素より弊社のモニタリングサービスをご利用くださりまして、誠にありがとうございます。

弊社では、モニタリングサービスをご利用のすべてのお客様に「お客様コード」を付番させていただいております。

ご使用者の追加、変更依頼などをお電話でご連絡くださいます場合には、最初にお客様コードをお教えください。追加、変更の処理の際にはお客様コードが必要となります。

お客様コードは、「モニタお届けのご案内」や「ガラスバッジ」に表示しております。3桁ー4桁ー3桁の文字です。（下図参照）



編集後記

● 猛暑が続く中での編集ですが、本号が発行される頃のは候はいかがでょうか。10月26日の「原子力の日」を迎え、恒例の巻頭記事「原子力の日に思う」には、原子力委員、東京大学特任教授 尾本彰様から寄稿いただきました。世界で原子力への注目が再び高まっている中、それぞれ何をなすべきなのか、考えさせられます。

●去る4月に発生したアイスランドの火山噴火による大規模な混乱は、旅客のみならず放射線医薬品等の流通に至るまで、未だ記憶に新しいところですが、多方面からの運転再開が望まれています。JMTRの新たな魅力について、日長本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター副所長河村弘様に紹介いただきました。今から、来年度の再稼働が待たれます。

●我が国における原子力・放射線の安全利用はさまざまな分野に及んでおり、これらの安全を担保するための多くの法規制に基づく運用管理が要求されています。利用形態によっては、ひとつの事業所が複数の法規制による重複規制を受けることになり、管理を複雑にする要因とな

ります。本号では炉規法と RI 法の関係を取り上げ、放射線安全フォーラム 鈴木征四郎様に紹介いただきました。この重複規制については、今後も各法規制間の関係を紹介していく予定ですので、ご期待ください。日本学術会議は、「放射線作業者の被ばくの一元管理について」と題した提言を 7 月に公表しました。この中でも、各法規制間の枠を越えた横断的な措置が要望されています。原子力先進国を自負する以上、合理的な規制体系を望むのは編み子だけでしょうか、各方面の睿智が結集され世界に誇る管理体系が構築されることを願うところです。

●環境中のウイルスに関する国際ワークショップが、5月に千葉市の開催と催されました。ワークショップは、世界中から集った専門家、医師、研究者、保健関係者、政府関係者、市民社会関係者など、幅広い分野の専門家が集まり、新型コロナウイルス感染症の流行の現状、今後の対応策、ワクチン開発、治療法開発、感染予防策などについて、最新の知見や研究成果を共有し、今後の対応策について議論しました。ワークショップは、新型コロナウイルス感染症の流行の現状、今後の対応策、ワクチン開発、治療法開発、感染予防策などについて、最新の知見や研究成果を共有し、今後の対応策について議論しました。

FBNews No.406

発行日／平成22年10月1日

発行人／細田敏和

編集委員／竹内宣博 安田豊 中村尚司 金子正人 加藤和明 小迫智昭 福田光道 壽藤紀道

藤崎三郎 寺中朋文 丸山百合子 亀田周二 金澤恵梨子 酒井美保子

発行所／株式会社千代田テクノル 線量計測事業本部

所在地／☎113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル4階

電話／03-3816-5210 FAX／03-5803-4890

<http://www.c-technol.co.jp>

印刷／株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円（本体381円）