



Photo Yasuhiro Kirano

Index

香川大学医学部附属病院の紹介	
ー当院の放射線管理についてー	門田 敏秀 1
日本原子力学会若手連絡会の取り組み	
ー組織・分野を超えた若手コミュニティの創出ー	堀尾 健太 6
受動形線量計測装置にかかるJISの新規制定	杉山 誠 11
FBNews 新編集委員のご紹介	15
[泉涓涓として…]	
「注釈：低レベル電離放射線の健康影響」	
ー英国科学界の叡智ー	青山 伸 16
「FBNews」総合目次 その45 (No.481～492)	18
[サービス部門からのお願い]	
測定依頼票のご記入のお願い	19

香川大学医学部附属病院の紹介 －当院の放射線管理について－



門田 敏秀*

1. 香川大学医学部附属病院について

当院は、1983年4月に香川医科大学医学部附属病院として開設し、2003年10月に香川大学と香川医科大学の統合に伴い香川大学医学部附属病院（図1）と名称を変更し、2004年4月に法人化され、現在に至ります。



図1 香川大学医学部附属病院 正面より



図2 香川大学医学部地区(航空写真)
(白枠：医学部敷地、黒枠：附属病院)

現在の病床数は613床で、32診療科、4中央診療施設、18特殊診療施設、その他18施設等から成っています。医師・歯科医師をはじめ、看護職員、医療技術者、事務職員など約1,400人の職員が従事しています。平成28年度の外来患者数は約23万7千人、入院患者数は約17万人、手術件数は約5,700件を数えます。県内唯一の特定機能病院であり、地域の拠点病院としてさまざまな承認を受け、自然豊かな環境のもと香川県の医療の中核を担う病院として高度な医療を提供しています。

基本理念には、「患者さんの権利を尊重し、良質な医療を提供するとともに、医学の教育・研究を推進し、医療の発展に寄与する。」を掲げ、患者さん中心の良質・安全な医療を実践し、地域医療機関との連携を強め、満足度の高い医療環境の整備に努めています。さらには、研究・教育機関である大学病院という立場から、先進医療の開発につながる特色ある研究の推進や、厳しい倫理観と豊かな人間性を備えた医療人の育成にも力を注いでいます。

当院も開院から30年を迎え、2011年3月のシングルフォトン診療棟完成を皮切りに、2019年の完成をめざし、病院の再開発が行われています。2014年には南病棟とヘリポートを、2015年には手術棟（図3）を新しく建設しました。

新築した南病棟では、一般病室を広げ個室

* Toshihide MONDEN 香川大学医学部附属病院 放射線部 副診療放射線技師長

も増やして療養環境を改善し、救命センター、集中治療病室などを刷新しました。

手術棟には、近年多くの病院で導入が進んでおり、外科的手術とX線透視下での血管内治療の両方に対応したハイブリッド手術室(図4)を導入しました。これにより、カテーテルを用いた胸部大動脈瘤や腹部大動脈瘤に対するステントグラフト治療をより安全に施行できるようになりました。

さらには、手術中にMRI(磁気共鳴画像)を撮像することが可能な手術室(図5)や、ロボット支援手術に対応した手術室(図6)、高い清浄度が求められる手術に対応したバイオクリーン手術室など、より高度な医療に対応することが可能となっています。

2. 放射線部について

放射線部は、単純X線(一般撮影)部門、

透視・造影撮影部門、血管撮影部門、CT部門、MRI部門、核医学検査部門、放射線治療部門で構成されています(図7)。放射線部長、副部長をはじめ3名の医師と、診療放射線技師33名、看護師15名、検査補助員・事務職員13名と、合わせて約60名の職員が従事しています。

開院当時は30,000人にも満たなかった年間検査人数(図8)も、年々右肩上がりに増加し続け、昨年度は90,000人を超えました。

平成28年度における検査種別ごとの年間検査人数の内訳(図9)をみると、その半数を単純X線撮影が占め、次いでCT検査となっています。シングルフォトンを用いた体外計測とPET検査を合わせた核医学検査は4%、放射線治療およびその位置決め撮影は11%となっています。



図3 手術棟(左)と南病棟(右奥)



図5 術中MRIに対応した手術室



図4 ハイブリッド手術室



図6 ロボット支援手術に対応した手術室

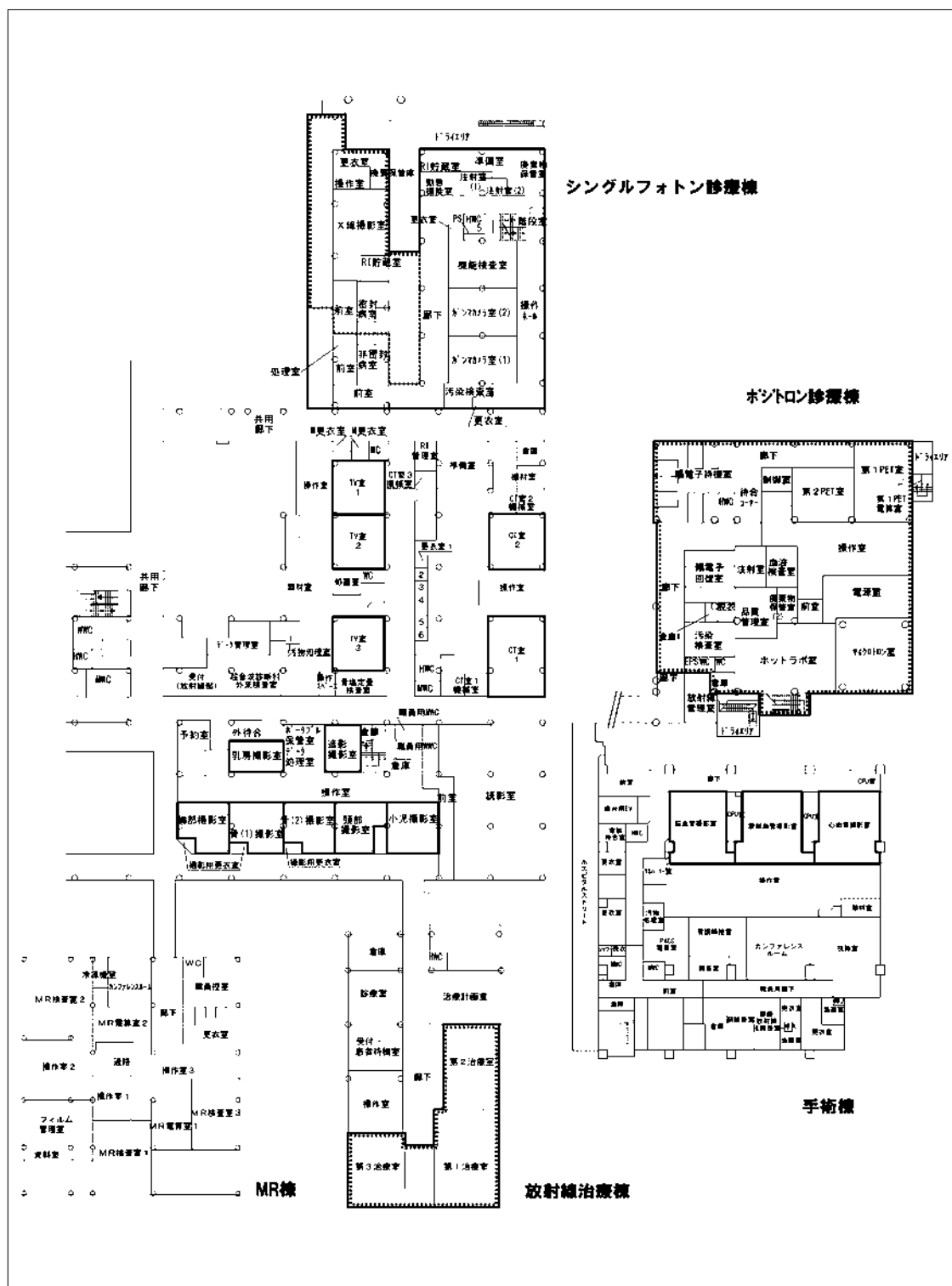


図7 放射線部平面図(2019年完成時)
(実線枠：医療法上の放射線管理区域、点線枠：障害防止法上の管理区域)

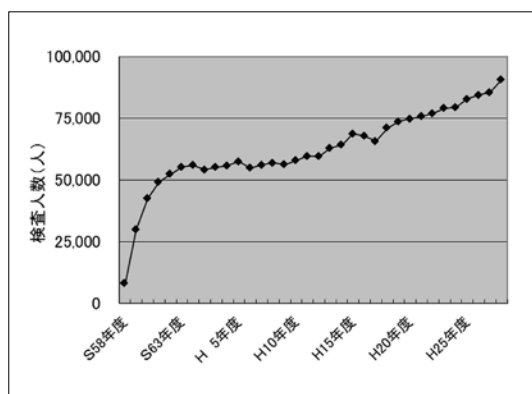


図8 年度別延べ検査人数

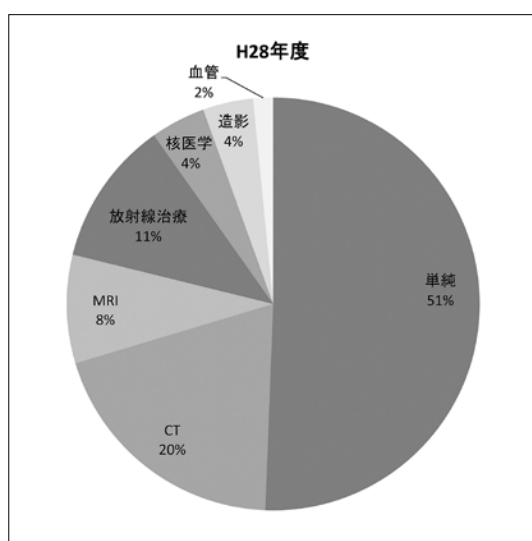


図9 検査種別ごとの年間検査人数

3. 放射線業務従事者について

香川大学医学部附属病院における放射線業務従事者の管理は、同じ医学部地区にある放射性同位元素実験部門で取りまとめ、医学部地区として一括管理を行っています。昨年度の放射線業務従事者数は539名で、その内訳は医師が237名、診療放射線技師が33名、看護師が220名、その他49名となっています。

新規登録のための教育訓練は年3回程度、更新のための教育訓練は年2回開催し、前述の実験部門職員と附属病院職員（診療放射線技師）が分担して受け持っています。

4. 附属病院での放射線管理について

附属病院での放射線管理は、大きく分けて、放射性同位元素を取り扱うための管理、直線加速器やサイクロトロンなど放射線発生装置を取り扱うための管理、その他診断領域のX線装置を取り扱うための管理の3つに分けられます。

診断領域のX線装置を取り扱うための管理は、おもにエックス線装置における管理区域漏洩線量測定と、手術室における移動型透視用エックス線装置を使用した場合の一時管理区域設定の記録等です。当院では、漏洩線量の測定は、すべて診療放射線技師が行っています。測定に使用するサーベイメータは、香川県診療放射線技師会が行うサーベイメータ校正事業を利用し、年1回校正されたサーベイメータとの比較校正を行っています。

放射性同位元素を取り扱うための管理、直線加速器やサイクロトロンを取り扱うための管理については、核医学検査部門ならびに放射線治療部門が対象になります。特に、これらの部門では、医療法だけではなく、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（障害防止法）や労働安全衛生法などさまざまな法令による測定・記帳（図10）の義務が発生します。当院では図7のように、密封されていない放射線同位元素を取り扱う管理区域も、シングルフォトン診療棟とポジトロン診療棟の2つの管理区域に分かれるほか、放射線発生装置も、サイクロトロンを有するポジトロン診療棟と、直線加速器のある放射線治療棟に分かれています。

当院の診療放射線技師のほとんどは、第1種放射線取扱主任者の免状を有するか或いは筆記試験に合格しており、放射線管理のための高い知識を持って、これらの管理のほとんどを技師自らで担当しています。しかしながら、診療業務と並行して、法令を遵守しかつ実情に応じた放射線管理を行うことは容易なことで



図10 当院の管理帳票(36種類)

はありません。また、放射性核種を同定するために必要なMCA (Multi Channel Analyzer) や、放射能測定に必要なウェルガンマカウンターなどの装置も老朽化し、病院として収益につながらない機器の更新をスムーズに行うことも難しくなってきました。

5. 塩化ラジウム (^{223}Ra) の登場と管理

そのような背景のなかで、2016年に薬事承認された塩化ラジウム (^{223}Ra) を用いた前立腺癌の骨転移に対する治療を開始したことが、一つのきっかけになりました。

当院では、1日最大使用予定数量36MBq、年間使用予定数量1,872MBqの使用承認を受けています。これは、1投与あたり55kBq/体重(1投与あたりの最大投与量は12.1MBq)を4週間隔で最大6回まで投与が可能なので、最大量かつ最大回数で投与した場合、年間16人の投与が可能となります。ただし、日本人の40～70歳男性の平均体重は70kg弱(2015年文部科学省統計)であり、塩化ラジウム製剤(6.16MBq/バイアル)も検定日を数日超過して納入されるため、実際にはより多くの患者さんに対応することが可能となっています。

そうした ^{223}Ra の放射線管理は、アルファ線を放出する核種であるがゆえ、法令に定められる濃度限度も、診療で使う他の核種よりも桁違いに厳しくなり、厳密な測定と管理を求

められるようになりました。しかしながら、高度で多様化する医療にあって、われわれ診療放射線技師が日常の診療業務の間に様々な測定を行う事が一層難しくなってきました。そのため本年度より、場所の測定と汚染検査、ならびに(内部被曝の評価のための)作業環境測定を、千代田テクノルに委託することとしました。あわせて、既存の中央監視装置(MSR-3000:日立製作所)に、 ^{223}Ra に対応したオプション(MSR-RA)を追加導入し、排水管理にも対応しました。取り扱いなどに関しては、『塩化ラジウム (Ra-223) 注射液を用いる内用療法の適正使用マニュアル』に沿って運用していくが、アルファ線を放出する核種の管理面で、相当の負担軽減になる事は間違い無いと感じています。

6. 最後に

取り留めもなく施設の紹介をさせていただきました。今後も、地域に貢献できる病院、そして安全で安心な放射線医療・管理を提供できるよう取り組んでまいります。

最後になりましたが、今回投稿の機会を与えていただきました関係各位に深く感謝申し上げます。

著者プロフィール

学 歴	
1996年	岡山大学医療技術短期大学部 診療放射線技術学科卒業
2010年	香川大学にて学位取得 博士(医学)
職 歴	
1996年	現 香川大学医学部附属病院に就職
2012年	同 院内主任放射線技師
2016年	同 副診療放射線技師長
2017年	香川大学医学部非常勤講師を併任 現在に至る
資 格	
診療放射線技師免許、エックス線作業主任者免許、ガンマ線透過写真撮影作業主任者免許、第1種放射線取扱主任者免状、第1種作業環境測定士、衛生工学衛生管理者免許	

日本原子力学会若手連絡会の取り組み ー 組織・分野を超えた若手コミュニティの創出 ー



堀尾 健太*

この度は歴史あるFBNewsに寄稿させていただき、大変光栄に感じている。折角このような機会をいただいたので、FBNewsの読者の皆様に、筆者が参画している日本原子力学会若手連絡会についてご紹介したい。

1. はじめに：日本原子力学会若手連絡会 (YGN) とは

日本原子力学会若手連絡会 (JYGN: Young Generation Network, Atomic Energy Society of Japan, <http://www.aesj-ygn.org>) は、若手 (39歳以下) の日本原子力学会員を中心としたグループであり、分野・組織を越えた人的ネットワークの形成、情報交換や自己研鑽の場の創出等を目的として活動を展開している。

JYGNは、1998年に当時の若手世代が立ち上げた、「原子力若手技術者勉強会」を前身としている。当時、原子力発電は、日本の総発電量の約3分の1を担うまでに成長していたが、使用済燃料や放射性廃棄物の処理・処分、技術の維持・継承など、解決すべき課題も多く抱えていた (今も抱えている)。また、90年代には、繰り返し起きる事故やトラブルなどにより、原子力産業を取り巻く状況は厳しさを増し、原子力に「将来」や「魅力」を感じる若手が減少傾向にあった。そのような厳しい環境の中、数十名の若手技術者・研究者・実務家などが集まり、自由かつ本音の議論を行うことを目指して開催されたのが前述の「原子力若手技術者勉強会」である。

同じ頃、欧州や北米、ロシア等においても、原子力産業への若手の参入が停滞し、また原子力技術者の高齢化が進んでいたことから、知

識の継承等を目的とした若手組織 (YGNs) が次々と立ち上がっていた。そのような流れは、原子力分野の若手の国際会議IYNC (International Youth Nuclear Congress) の開催に繋がっていった。

2000年9月に東欧スロヴァキアの首都ブラチスラヴァで開催された第1回のIYNC国際会議には、日本からは「若手技術者勉強会」のメンバーが参加していたが、会議を通じて国際的な若手のネットワークの形成の渦中に身を置き、各国の若手組織の取組みを耳にするにつれ、日本においても、同じような若手のネットワークをより組織的に築いていくべきという認識が固まっていた。これを受けて、「若手技術者勉強会」を土台としつつ、社団法人 (当時) 日本原子力学会の連絡会として正式にYGNを発足させる運びとなり、2001年3月武蔵工業大学 (当時) で開催された日本原子力学会春の年会においてYGN設立総会を開催し、活動をスタートさせた。

JYGNは設立以降、原子力を取り巻く情勢を踏まえ、その時々若手世代が自身や業界を取り巻く課題を自発的に議論し、様々な活動を展開してきた。2000年代には原子力に待ち受けうる将来を検討したり (「死に至るシナリオ」「再生のシナリオ」)、ゲーミング・シミュレーションの手法を活用した教育用ボードゲームを開発したり、特色ある活動を実施した。

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故は、原子力に深く携わってきた組織として、また今後原子力を引き受けていく若手として、原子力技術に対する認識に、大きな見直しを迫るものであり、JYGNも活動を

* Kenta HORIO 日本原子力学会若手連絡会副会長／東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻

あらためて見直した。現在では、多様な立場や考え方を持つ若手が議論を重ねる場、そして各国の若手との交流の場などをつくりながら、今後の原子力を担う若手世代として目指すべき方向性を模索し続けている。

下表は2017年の年間スケジュールだが、以下、中核的な活動をいくつかピックアップして紹介する。

2. 若手勉強会：YGNの原点回帰

JYGNは、2016年9月に新たなシリーズ企画「若手勉強会」(Young Generation Roundtable)を立ち上げた。原子力を取り巻く様々な重要課題について、若手が本音で率直な議論をする場をつくることを狙いとしたものであり、いわばYGNの原点回帰である。立ち上げ段階で、「安全」「廃炉」「国際展開」「メディアとの向き合い方」など、様々な重要課題が

挙げたが、ちょうど日本政府が高速増殖原型炉もんじゅの廃炉や高速炉開発の見直しを示唆したタイミングでもあったことから、第1回のテーマとして高速炉開発を取り上げ、その後第2回から本年10月の第4回勉強会まで、次世代炉開発を継続して取り上げた。

■第1回「もんじゅ」を見つめ直す ～Reconsidering “Monju”～

日 時：2016年10月28日(金)～29日(土)

場 所：日本原子力研究開発機構

敦賀事業本部

■第2回「次世代炉開発に向けて考慮すべきことは何か？」

日 時：2017年2月3日(金)～4日(土)

場 所：東海村 産業・情報プラザ

第1回若手勉強会では、YGN運営委員をはじめ20名ほどの若手が集まり、もんじゅをめ

表1 日本原子力学会若手連絡会の年間スケジュール(2017年)

月	活動内容	開催地
1月	・YGNセミナー「英国における廃止措置の現状」(1/19)	東 京
2月	・第2回YGN若手勉強会「次世代炉開発」(2/3-4)	茨 城
	・運営小委員会①&YGNの集い (2/18)	東 京
3月	・AESJ春の年会 (3/27-29)	神奈川
4月	・原産年次大会若手特別セッション登壇者による福島訪問 (4/9-10)	福 島
	・第50回原産年次大会 若手特別セッション (4/11-12)	東 京
	・第3回YGN若手勉強会「原子力の将来とイノベーション」(4/14)	東 京
	・ICAPP2017 Young Generation Special Session “Introduction to Fukushima Studies” (4/26)	京 都
5月		
6月	・2017年若手討論会 (NEFY2017) (6/2-3)	東 京
	・IYNC理事会 (6/11) & ENYGF2017 (6/12-16)	英 国 (マンチェスター)
7月	・IAEA原子力エネルギーマネジメントスクール (7/22, 7/31-8/2)	東 京
8月	・運営小委員会②&YGNの集い (8/19)	東 京
9月	・AESJ秋の大会 企画セッション「福島第一原発の廃炉と向き合う」& YGN全体会議 (9/15)	札 幌
10月	・第4回若手勉強会「次世代小型モジュラー炉」(10/5)	東 京
11月	・WANO東京センターYoung Generation会合 (11/8)	東 京
	・第5回若手勉強会「安全神話とは何か。私たちは本当に安全神話に囚われていたのか。」(11/7-18)	大 阪
	・運営小委員会③&YGNの集い (11/18)	大 阪
12月	・学生との対話会 (12/8)	東 京

ぐる近年の経緯や事実関係の整理に始まり、我が国の高速炉開発に関する歴史的背景や直近の政策動向、国際協力の利点や課題などについて議論を行った（参考：日本原子力学会誌2017年2月号「第1回若手勉強会報告もんじゅを見つめ直す」<http://www.aesj.net/document/atomos-201702mokuji.pdf>）。また第2回は、高速炉開発から次世代炉開発に焦点を広げ、日本の企業・研究機関・大学等で研究開発に取り組まれてきた次世代炉の炉型について棚卸しを行うとともに、国際動向の概観、日本の原子力産業界が直面している課題、研究開発予算の動向などについて議論を行った。

なお、2回とも参加者自身が報告・話題提供を行う形で議論を喚起していったが、当事者に近い立場の者も含めて様々な組織から若手が参加していたことから、率直かつ建設的な議論を促すために「チャタム・ハウス・ルール」を適用するなど、会の環境整備にも留意した。チャタム・ハウス・ルールとは、「参加者は、会議で得た情報を自由に使用しても良いが、発言者及びその他の参加者の身元・所属団体は明かしてはならない」というルールであり、国際会議等の場で率直な議論を促すために多用されている（英国王立国際問題研究所（チャタム・ハウス）が発祥であることからこの名前で呼ばれている）。

■第3回「原子力の将来とイノベーション」 (Innovation and the Future of Nuclear Energy)

日 時：2017年4月14日(金) 16:00-17:30

場 所：東京大学 伊藤国際学術研究センター

講 師：Leslie Dewan博士 (Co-founder & CEO, Transatomic Power Co.)

■第4回「次世代小型モジュラー炉」 (An Advanced Small Modular Reactor)

日 時：2017年10月5日(木) 17:00-18:30

場 所：東京大学 伊藤国際学術研究センター

講 師：Simon Irish氏
(CEO, Terrestrial Energy Inc.)

続く第3回と第4回は、少し趣向を変えて、国外から講師を招く形で開催した。第3回は米国で溶融塩炉開発に取り組むスタートアッ

プ企業Transatomic Power社の創業者、Leslie Dewan氏を、第4回はカナダを中心に小型モジュラー炉 (SMR) の開発・導入に取り組む Terrestrial Energy社最高経営責任者のSimon Irish氏を、それぞれ講師に迎えた。

Dewan氏は、マサチューセッツ工科大学の博士課程在籍中にTransatomic Power社を立ち上げ、溶融塩炉の開発に取り組んできているが、同氏自身がJYGNと同世代であることもあり、同社の研究開発動向のみならず、原子力分野でのイノベーションのあり方、若手世代の原子力技術への向き合い方などについても議論が展開された。一方のIrish氏は、投資銀行等での経験が豊富な経営畑の方であり、ビジネスとしてみた場合の原子力発電事業が抱える課題を踏まえつつ、SMRや次世代炉の可能性について議論した。

日本における高速炉開発は、エネルギー安全保障上の優位性に鑑み、国策として進められてきたが、昨今の北米では、研究開発の担い手としても、資金供与の面でも、民間が主導的な役割を果たしており、次世代炉開発をめぐる環境は大きく異なる。福島第一原子力発電所事故を受け、原子力発電に対して慎重となった世論や、電力市場の自由化等の環境変化を踏まえると、日本における次世代炉開発についても、より柔軟に、多角的な視点で



第3回若手勉強会(講師：Leslie Dewan氏)



第4回若手勉強会(講師：Simon Irish氏)

考えていくことが重要になると考えられ、その点で、海外の第一線で取り組んでいる当事者と自由な意見交換の場を設けられたことは一定の意義があったと考えている。

今後の勉強会としては、いわゆる「安全神話」がなぜ形成されたのか、同じような状況に陥らないためにはどうすれば良いのか、といった原子力安全に係る組織的・構造的問題に取り組むものや、福島・浜通りの復興にかかわる課題を多角的に総覧するような企画を練っているところである。

3. 若手討論会2017「原子力の未来を描く：若手が描くシナリオ2040」

若手勉強会が20～30人程度の比較的小規模で、密度の濃い議論を行うことを目的とした企画であるのに対し、若手討論会（NEFY: Nuclear Energy Forum of Young Generation）は数十～百名程度の若手が一同に会し、議論とネットワーキングを行うための場である。これは、福島第一原子力発電所事故後にJYGNの活動を見直した際、特に若手レベルでは、組織を横断した意見交換の場が極めて限られるという問題意識から、2012年に始められたものである。

今年の若手討論会2017（NEFY2017）は、「原子力の未来を描く：若手が描くシナリオ2040」と題し、6月2～3日に三菱総合研究所の会議室をお借りして、原子力の将来に関する「シナリオ・プランニング」を実施した。シナリオ・プランニングとは、様々な不確実性を踏まえて、社会や業界、組織が将来直面しうるシナリオを検討する手法の1つであるが、今回は2040年をターゲットに、日本や世界の原子力利用のシナリオを描くこととした。

2040年をターゲットとしたことには、①2040年には既設原子炉のほとんどが運転期間40年超を迎えることになり、20年運転延長したものも運転期間60年に近づくこと、②現在の若手が自身のキャリアの終盤に差し掛かる時期であること、③2030年や2050年に着目した政策目標はあるが、その間を埋める2040年は具体性と不確実性が交じり合う時期となっていること等が理由にあり、若手が将来を議論する上で相応しい設定と考えた。



若手討論会2017

プログラムの中には基調講演も散りばめられ、橋川武郎氏（東京理科大学大学院イノベーション研究科 教授）や児玉哲彦氏（書籍「人工知能は私たちを滅ぼすのか」著者）、開沼博氏（立命館大学衣笠総合研究機構 准教授）をゲストにお迎えし、日本の電力業の発展の歴史、人工知能等の技術革新がもたらす社会の変化、福島の復興と将来といった、原子力の未来を描く上で考えるべき事柄について、知見を深める機会も設けた。

当日は、電力事業者やメーカー、研究機関、大学、ゼネコン、メディア等から70名を超える若手が集まり、2日間にわたって真剣な議論が展開された。また、グループワークや懇親会等を通じて、同世代の専門家・実務家とのネットワーキングの場として活用してもらえたことと思う。JYGNとしては、できる限り毎年NEFYを開催していきたいと考えている。

4. 国際活動：グローバルな人的ネットワークの構築と国際的な情報発信

冒頭紹介した通り、JYGNは設立当初より国際的な若手のネットワークIYNC（HP：<http://www.iync.org>）に参画している。IYNCは、原子力の次世代を担う若手によって構成・運営されている国際的な非営利組織であり、人類の繁栄のための原子力の平和利用の促進や、世代や国境を越えた知識の伝達・継承をミッションとしている。2017年10月現在49か国が加盟しており、原子力に関わる若手の国際的なネットワークの構築、ならびに国際会議の開催等の活動を行っている。

IYNCの活動の中心である国際会議は、2000

年以来、2年に1度開催されてきており、毎回約30か国から300～400名の若手が集まっている。前回IYNC2016は2016年7月に中国（杭州）にて開催され、次回IYNC2018は2018年3月11日～17日にかけてアルゼンチン（バリロチェ）にて開催される（IYNC2018はWomen in Nuclear Globalとの共催）。この会議の最大の特徴は、若手の原子力技術者・研究者が、国や所属機関の壁を越えて協働し、企画運営の全てを若手のみで実施している点にある。

例えば、技術プログラムの構成やテーマ、スピーカーの選定・調整にはじまり、広報や資金調達（協賛企業の募集等）も若手が担う。また、ワークショップなど一部のセッションは企画案を公募するなど、様々な形で運営に参画できる仕組みがあり、企画運営に携わる若手は毎回数十～百名程に上る。

2011年以来、JYGNは、①IYNCへの積極的な関与、②アジア太平洋地域のYGNとの連携強化、③国際的な情報発信を3本柱に国際活動を実施してきている。具体的な取り組みとしては、IYNC理事会や国際会議の実行委員会等への参画に加えて、例えば、2014年にスペイン・ブルゴスで開催されたIYNC2014においては、福島特別セッションを企画し、福島の廃炉や除染、復興に関する状況や課題について、日本の若手専門家から発信する機会を設け、セッション終了後には、簡単なレセプションを催して日本酒等の福島県産品を提供した。また、2016年1月及び2017年4月には、IYNCやアジア太平洋地域のYGN関係者を福島第一原子力発電所及び周辺地域の見学に連れていった。

JYGNとしては、今後も積極的な国際活動を展開していきたいと考えているが、特に現在は、IYNC2020を日本で開催すべく、同会議の誘致活動を実施している。

5. おわりに

ここまでJYGNの主な活動を紹介してきたが、これら以外にも、学生との対話会や、原子力関連施設の見学会なども定期的に行っているのも、もし興味を持たれたら是非気軽に参加していただきたい。また周りの若手の方にもご紹介していただければ幸いである。



IYNC2014福島特別セッション(レセプションの様子)



IYNC関係者による福島視察

放射線管理・防護の分野では、日本保健物理学会（JHPS）にも若手研究会があると承知しているが、我々JYGNとJHPS若手研究会の繋がりは必ずしも深くない。このあたりの状況は海外でも同様なようで、IYNCの仲間と話していても、どの国も原子力工学系と放射線管理・防護系のコミュニティは若干独立しているようである。とはいえ、関係は深い分野・領域であるし、最近では、2016年12月に福島第一原子力発電所等の見学会をJHPS若手研究会と共催したことがあるので、このような取り組みは今後も続けていきたい。

著者プロフィール

日本原子力学会若手連絡会副会長(国際担当)。東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻所属(学術支援職員)。専門は原子力政策、核軍縮・不拡散。2015年7月まで2年間、在ウィーン国際機関日本政府代表部に専門調査員として勤務。東京大学大学院在籍中には、外務省、日本原子力研究開発機構、国際原子力機関においても調査・研究を行う。福島第一原子力発電所事故独立調査委員会(民間事故調)にワーキンググループ・メンバーとして参画。2017年4月より日本学術会議事務局の学術調査員も務める。

受動形線量計測装置にかかるJISの新規制定

大洗研究所 研究開発課 杉山 誠

1. はじめに

受動形線量計測装置は、放射線業務従事者の被ばく線量管理、放射線作業環境管理、環境モニタリングなど、広く放射線管理に用いられています。受動形線量計測装置は、電子式線量計のように測定値がその場で把握可能な能動形と異なり、測定値を知るためには線量計以外に専用のリーダ、ソフトウェアが必要であることが特徴です。受動形線量計測装置にかかるJIS（Japanese Industrial Standards：日本工業規格）は、表1の規格がありました。後述しますが、表1の4つのJISは受動形線量計測装置にかかる表2の2つのJISの新規制定により廃止されました。

表1の廃止されたJISでは、放射線を検出する素子（検出子）の種類ごとに規格が定められ（弊社のガラスバッジはJIS Z 4314：2002に該当しました）、さらには体幹部に装着する個人線量計における一般事項を示したJIS Z 4332：2002が規定されていました。

近年、JISは国際規格であるIEC（International Electrotechnical Commission）やISO（In-

ternational Organization for Standardization）との整合性が求められています^[1-6]。受動形線量計測装置にかかる国際規格として、IEC 62387：2012「Radiation protection instrumentation - Passive integrating dosimetry systems for personal and environmental monitoring of photon and beta radiation」が2012年12月に発行されました。この規格では、検出子の種類に依らず全ての受動形線量計測装置が対象とされています。

受動形線量計測装置にかかるJISも国際規格との整合を図るため、IEC 62387：2012に準拠することとなりました。これに伴い、表1の4つのJISが廃止され、表2の2つのJISが新規制定されました。

2. JIS Z 4345：2017

JIS Z 4345：2017はIEC 62387：2012を基として作成されています。この規格において規格の屋台骨となる適用範囲には、受動形線量計測装置の測定対象とする線量当量の種類が表3のように示されています。

表1 廃止されたJIS

規格番号	規格名称	対応国際規格
JIS Z 4314：2002	蛍光ガラス線量計測装置	なし
JIS Z 4320：2004	熱ルミネセンス線量計測装置	IEC 61066：1991 Thermoluminescence dosimetry systems for personal and environmental monitoring (既に廃止されています)
JIS Z 4332：2002	X線及びγ線用個人線量計通則	なし
JIS Z 4339：2004	光刺激ルミネセンス線量計測装置	なし

表 2 新規制定されたJIS

規格番号	規格名称	対応国際規格
JIS Z 4345 : 2017	X・ γ 線及び β 線用受動形個人線量計測装置並びに環境線量計測装置	IEC 62387 : 2012 Radiation protection instrumentation - Passive integrating dosimetry systems for personal and environmental monitoring of photon and beta radiation
JIS Z 4346 : 2017	X・ γ 線用受動形環境モニタリング用線量計測装置	なし

表 3 JIS Z 4345 : 2017の測定対象とする線量当量の種類

線量当量の種類	目 的	廃止されたJISに測定対象として含まれていたか (○：含まれていた、×：含まれていなかった)
個人線量当量 H_p (10)	体幹部の線量計測	○
個人線量当量 H_p (3)	眼の水晶体の線量計測	×
個人線量当量 H_p (0.07)	体幹部又は末端部の線量計測	体幹部：○、末端部：×
周辺線量当量 H^* (10)	作業環境の線量計測	○
方向性線量当量 H' (0.07)	作業環境の線量計測	○

「線量当量」という言葉が示すように、単位は全てSvです。表 1 に示した検出子の種類ごとの廃止JIS (JIS Z 4314 : 2002、JIS Z 4320 : 2004、JIS Z 4339 : 2004) では、「空気吸収線量」、「空気カーマ」(単位はともにGy) も測定対象量として含まれていました。IEC 62387 : 2012 においては、空気吸収線量、空気カーマは測定対象量には含まれていません。JIS Z 4345 : 2017はIEC 62387 : 2012を対応国際規格としているため、国際整合性を重視して空気吸収線量、空気カーマは測定対象の“線量”には含めないこととなりました。後述しますが、JIS Z 4346 : 2017がこの点を補完する役割を担っています。

また、個人線量当量 H_p (3) (眼の水晶体の線量計測) は、廃止されたJISでは測定対象となっておらず、今回のJIS制定で新たに測定対象に含まれた線量当量です。2011年にICRP (International Commission on Radiological Protection) は、放射線業務従事者に対する眼の水晶体の等価線量限度を従前の年間150 mSvから5年間の平均で20 mSv/年かつ

単年で50 mSvを超えないこととし、眼の水晶体の等価線量限度を大きく引き下げる声明を発表しました^[7]。この発表に伴い、眼の水晶体の線量測定は国内外で大きな注目を集めています^[8-10]。IEC 62387 : 2012では、個人線量当量 H_p (3) が測定対象に含められました。その性能の要求事項も含めて定められています。これに沿ってJIS Z 4345 : 2017においても、個人線量当量 H_p (3) が測定対象として採り入れられています。現状の国内法令では個人線量当量 H_p (3) の測定は義務化されていませんが、弊社では個人線量当量 H_p (3) を測定可能な線量計としてフランスのIRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) が開発した「DOSIRIS」を紹介しています^[11]。

試験方法や要求性能も廃止されたJISとは大きく異なります。線量計の代表的な特性である直線性やエネルギー・方向特性は、廃止されたJISよりも試験点数が非常に多くなっています。各試験には、最小定格範囲が定められています。最小定格範囲は、JIS Z 4345 : 2017には「この規格が線量計測装置に要求す

る最小限の定格範囲」と定義されています。定格範囲とは「線量計測装置がこの規格で規定された性能を満たす影響量の範囲」のことで、影響量は「測定結果に変化を及ぼす影響の量」を意味します。影響量は、放射線のエネルギーや入射角度が例として挙げられます。この最小定格範囲の考え方は、JIS Z 4312：2013「X線、 γ 線、 β 線及び中性子用電子式個人線量（率）計」（対応国際規格：IEC 61526：2010「Radiation protection instrumentation – Measurement of personal dose equivalents H_p (10) and H_p (0.07) for X, gamma, neutron and beta radiations – Direct reading personal dose equivalent meters」）やJIS Z 4333：2014「X線、 γ 線及び β 線用線量当量（率）サーベイメータ」（対応国際規格：IEC 60846-1：2009「Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation – Part 1：Portable workplace and environmental meters and monitors」）にも採用されており、放射線計測にかかる規格の昨今のスタンダードな考え方になっています。

詳細はJIS Z 4345：2017の解説に譲りますが、国内法令の要求事項や国内市場に流通している製品の性能に鑑みて対応国際規格から変更されている箇所があります。対応国際規格と要求性能が合致している場合を1形、対応国際規格から要求性能を変更している場合を2形として分けて記載されている試験項目があります。JISでは対応国際規格からの変更箇所には、点線の下線が引かれています。

3. JIS Z 4346：2017

表1に示した廃止された、検出子の種類ごとのJISは、個人モニタリング、作業環境モニタリング、環境モニタリングの全てに適用できるように作成されていました。つまり、

使用単位がSvとGyのどちらの線量にも適用可能でした。JIS Z 4345：2017は個人モニタリング及び作業環境モニタリングについての規格であり、環境モニタリングは適用範囲から外れています。そのため、表1に示したJISが廃止されたことにより、環境モニタリングにかかる規格が消滅状態になることが懸念されました。これを避けるため、JIS Z 4346：2017を新規に制定することとなりました。測定対象量は、空気吸収線量又は空気カーマで、単位はGyです。

JIS Z 4345：2017が管理区域のような放射線作業環境下での個人被ばく又は作業環境のモニタリングを行う受動形線量計測装置について規定しているのに対し、JIS Z 4346：2017では、環境モニタリングを行う受動形線量計測装置について規定しています。この規格には対応国際規格はありませんが、JIS Z 4345：2017の考え方や試験方法、要求性能に沿ったものになっています。そのため、JIS Z 4345：2017とJIS Z 4346：2017は内容がよく似た規格になっています。

しかしながら、モニタリングの対象が異なるため、JIS Z 4345：2017から変更されている箇所もあります。一例を挙げると、JIS Z 4346：2017では最大定格測定時間は3か月間以上とされています。最大定格測定時間は、「この規格で規定された要件を満たす最大の連続計測時間」と定義されています。文部科学省が制定／改訂した、受動形線量計測装置を用いた環境モニタリングについて測定方法を記述した放射能測定法シリーズNo.18及びNo.27には、モニタリング期間は3か月間を原則とすることが述べられています^[12-13]。個人線量計のように1か月間の着用を基本とする考え方とは異なるため、最大定格測定時間が3か月間以上とされています。

JIS Z 4346：2017の対象となる国内市場に流通している線量計として、SC-1（AGCテクノグラス(株)製）とUD-200S（パナソニック

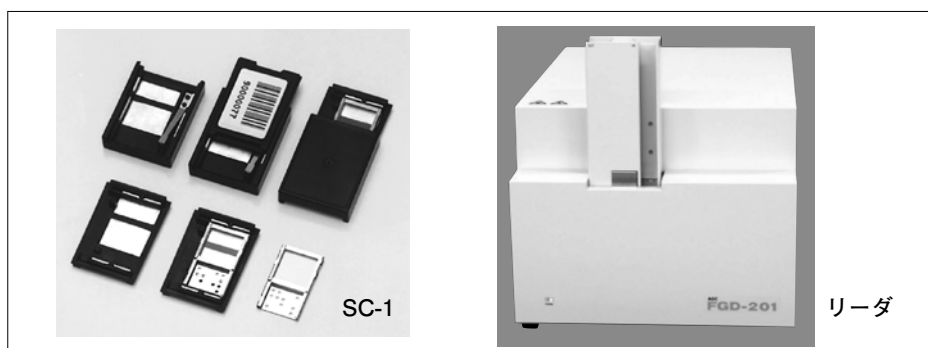


図1 SC-1とリーダ

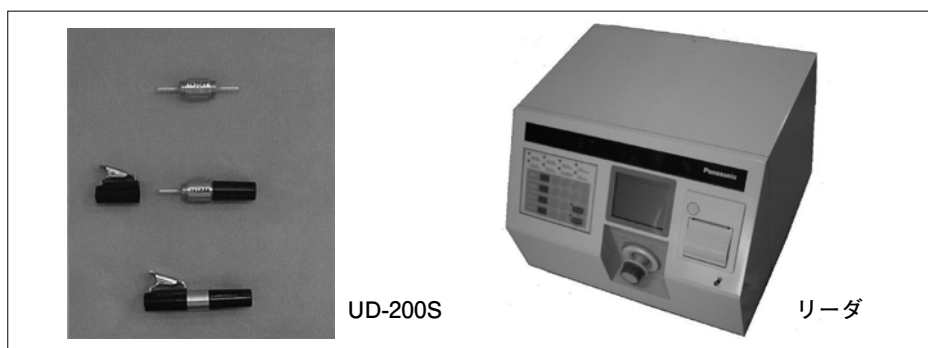


図2 UD-200Sとリーダ

(株製) が例として挙げられます。前者は蛍光ガラス線量計、後者は熱ルミネセンス線量計です。

4. JIS Z 4346 : 2017の原案作成を担当して

JIS制定のプロセスは参考文献に詳しく記載されていますが^[6]、JIS Z 4345 : 2017の原案作成委員会が終了した後、約20名の委員・関係者・事務局からなるJIS Z 4346 : 2017の原案作成委員会がつくられ活動が始まりました。JIS Z 4346 : 2017の原案作成委員会のスケジュールを表4に示します。

私は原案作成作業を担当しました。原案作成の方針として、以下の2つの考え方がありました。

- ①対応国際規格が存在しないため、廃止された“検出子ごとのJIS”に沿った内容とする
- ②JIS Z 4345 : 2017に沿った規格とし、対応

国際規格はなしであるが、IEC 62387 : 2012の考え方を採り入れる

原案作成を始めたときは①の方針を採り、作成した原案について原案作成委員会にて説明を行いました。しかしながら、原案作成委員会で審議した結果、管理区域のような放射線作業環境下での個人モニタリング・作業環境モニタリングとは目的が異なるものの、同じ受動形線量計測装置について規定したJISで内容が大きく異なることは整合性の観点から望ましくないという結論に達し、②の方針で原案を作成することとなりました。ここから、原案の大幅な修正作業が始まりました。原案作成委員会で議論した内容を盛り込んだ原案を委員会が開催されるたびに提出するのですが、表4に示したようにほぼ1か月に1回委員会が開催されるので、時間的余裕が少なく、今では良い経験だったと思いますが、原案の修正作業には苦勞しました。原案作成

表 4 JIS Z 4346 : 2017の原案作成委員会のスケジュール

	2016年				2017年
	9 月	10月	11月	12月	1 月
本委員会	○				○
分科会	○	○		○	

にあたり、ご意見・ご助言を頂いた皆様にはこの場を借りてお礼申し上げます。

JIS Z 4345 : 2017、JIS Z 4346 : 2017の2つのJISの新規制定により、日本の受動形線量計測装置にかかる規格が国際整合性のとれたものになったと思います。

参考文献

- [1] 松原昌平, RADIOISOTOPES, 48, 309-312 (1999)
- [2] 中沢正治, 松野良穂, 河田燕, RADIOISOTOPES, 49, 99-107 (2000)
- [3] 松原昌平, 山田正, RADIOISOTOPES, 49, 165-179 (2000)
- [4] 南賢太郎, 中村吉秀, 加藤朗, RADIOISOTOPES, 49, 223-239 (2000)
- [5] 柚木彰, Isotope News, 718, 34-37 (2014)
- [6] 根岸公一郎, FBNews, 471, 7-12 (2016)
- [7] ICRP Publication 118, Ann. ICRP, 41 (1/2) (2012)
- [8] 赤羽恵一, 飯本武志, 伊知地猛, 岩井敏, 大口裕之, 大野和子, 川浦稚代, 立崎英夫, 辻村憲雄, 浜田信行, 藤通有希, 堀田豊, 山崎直, 横山須美, Jpn. J. Health Phys., 49 (3), 145-152 (2014)
- [9] 赤羽恵一, 飯本武志, 伊知地猛, 岩井敏, 大口裕之, 大野和子, 川浦稚代, 立崎英夫, 辻村憲雄, 浜田信行, 藤通有希, 堀田豊, 山崎直, 横山須美, Jpn. J. Health Phys., 49 (3), 153-156 (2014)
- [10] 赤羽恵一, 飯本武志, 伊知地猛, 岩井敏, 大口裕之, 大野和子, 川浦稚代, 立崎英夫, 辻村憲雄, 浜田信行, 藤通有希, 堀田豊, 山崎直, 横山須美, Jpn. J. Health Phys., 49 (4), 171-179 (2014)
- [11] 株式会社千代田テクノロ 線量計測技術課, FBNews, 472, 13-15 (2016)
- [12] 文部科学省, 放射能測定法シリーズ 18「熱ルミネセンス線量計を用いた環境γ線量測定法」(1990年改訂)
- [13] 文部科学省, 放射能測定法シリーズ 27「蛍光ガラス線量計を用いた環境γ線量測定法」(2002)

FBNews 編集委員のご紹介



新田 浩 (にった ひろし)

はじめまして。線量計測事業本部の新田と申します。編集の仕事は人生初ですが、とにかくチャレンジあるのみ！新任らしくフレッシュかつ読者目線での編集ワークに取り組みたいと思います。FBNewsは記念すべき創刊『500号』が目前に迫っています。皆さんと共に紙面を盛り上げて参りますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。



佐藤 大介 (さとう だいすけ)

この度、新編集委員としてFBNewsに携わることになりましたアイソトープ営業課の佐藤大介と申します。読者の皆様が本誌を毎月心待ちにするような誌面作りを心掛けて参ります。読者の皆様のお役に立てるような情報を提供できるように、編集サイドもアンテナを常に張っていきますので、よろしくお願いいたします。



和田 卓久 (わだ たかひさ)

日本全国のみなさまいつも大変お世話になっております。私はアイソトープ・医療機器事業本部に所属しています。日ごろは主に放射線治療に係る仕事に従事してまいりまして本邦全国を行き来しております。放射線安全管理総合情報誌として魅力的にこの方面からも情報を発信して行きたいと思っております。よろしくお願いいたします。

泉涓涓

として…

「注釈：低レベル電離放射線の健康影響」

—英国科学界の叢智—

弊社特別顧問 青山 伸



英国オックスフォード大学マーティン校が進めている政策課題の科学的根拠を示す注釈（restatement）活動から、低レベル放射線の健康影響についてのレポートが公表された¹⁾。主題に関し、政策課題や論争となっている事柄について、2017年4月時点での科学的根拠を簡潔に、政策的に中立でかつ分かりやすく整理している。目的は、政策関係者や専門ではない人々に議論の出発点を提供することにある。

文書は、プロジェクトの全体を示す要約と注釈全体、注釈のもととなる文献へのリンクを示した注釈付参考文献からなる²⁾。

要約は、1. はじめに、2. 方法、3. 結果、4. 議論で構成され、「1. はじめに」では、電離放射線とは、物質を通過する際に、原子や分子を電離するに足るエネルギーを持っている放射線という定義とその量ともいべき吸収線量の単位グレイ、

放射線防護の目安として使われる物理的な意味を持たない誘導単位のシーベルト、低線量（100mGy以下）・低線量率（0.1mGy/m未満が1時間程度平均してみるとある）という用例、がん誘発といった確率の影響、放射線防護に関する歴史的、国際的取組と線量限度、放射線被ばくによる超過リスクがどのように小さな線量でも線量に比例すると仮定しているLNTモデル、低線量であっても例えば、100人がそれぞれ100mSv被ばくすると、生涯では、1人に放射線によるがんの誘発が、42人に他の要因によるがんの誘発がみられるであろうとのリスク評価、これまでに得られている大規模な疫学研究成果から得られる固形がん・白血病・肺がんの超過相対リスク、十分に低い線量では提案されている各種モデルがデータと整合していることが紹介されている。

「2. 方法」では、まず、低線量放射線の健康リスクに関する文献のレビュー原案が作成され、原案作成分担者のほとんどが集って、それぞれの項目について異なる根拠を議論したこと、第2次案は、それぞれの項目を支持する根拠に造詣の深いアカデミア、政府系、非政府系の16人の科学者に送付されたこと、プロジェクトはオックスフォード大学マーティン校の資金で行われ、ステークホルダーからは全く独立して行われたこと、全ての意見を聴くといった系統的なレビューではないことなどが示されている。

「3. 結果」では、注釈のそれぞれの項目末尾にある根拠の要約が示されている。

- 1) McLean AR et al. 2017 A restatement of the natural science evidence base concerning the health effects of low-level ionizing radiation. Proc. R. Soc. B 284: 20171070
- 2) マーティン校のホームページ www.oxfordmartin.ox.ac.uk/policy/restatements/ では、今回の注釈の要約と注釈本体、文献へのリンクを示した注釈付参考文献からなるPDFファイルが入手できる。

「4. 議論」では、この注釈は、電離放射線被ばくの人への影響についての世界的な取組が、関係する知識体系を統合・要約するシステムとして機能しているとの観点からとりまとめられていること、すなわち、科学論文からはじまり、被ばくリスクを生物学・疫学の文献に統合する内外の機関の活動とその科学に基づき勧告を作成すること、安全基準に組み換えること、それが内外の法律として施行されていることについて簡潔に紹介し、文献も示している。

注釈全体では、はじめにと目的、放射線防護システムから始まって、定義と単位、バックグラウンド被ばくと低線量での不確かさ、急性高線量被ばく、低線量被ばく、日本の寿命調査、チェルノブイリ原子力発電所事故、福島第一原子力発電所事故、放射線に被ばくした作業員の研究、環境での被ばく、医療被ばく、損傷メカニズムの実験研究、リスク評価を明らかにする実験研究、展望、と多岐にわたる。ただし、事故の社会心理学的側面の一部を除き、人文社会学的考察・研究は対象外となっている。経済面も然り。また、放射性核種の放出後の挙動や食品の放射能についての規制、さらには、環境への影響や放射能汚染が野生生物へ及ぼす影響も扱っていない。

科学的根拠については、その強さと一貫性を評価して、コンセンサスが得られている（[Cons]）、コンセンサスができてきている（[Emco]）、コンセンサスがない（[Noco]）、投影（[Projn]）に分類している。コンセンサスがない（[Noco]）とされた事柄には、確率的影響の可能性がゼロとなるしきい値があるかないか、特に白内障や循環器疾患といった放射線由来の疾病が、有害な組織反応が確率的影響かという二分法にすっきり当てはまらず、低線量でも起こるのかの議論が続いている、など量子レベルの現象からはじまる放射線の影響が生体、生物ではどうなって現れるのかが把握しにくい現状が良く示されている。また、コンセンサスができてきている（[Emco]）には、X線撮像で眼の保護具無しにインターベンション措置を行っている技術者の眼のレンズに混濁が出てきていること、遺伝子の変異が蓄積していくには幹細胞が大きな役割を果たしていること、白内障には、レンズの上皮細胞のゲノム損傷、酸化損傷、形態の変化、細胞信号の変化などが関与していること、定常的な低線量率の被ばくでは、中皮細胞の未成熟な老化を誘発し、神経疾患に至る可能性があることなど、最近の研究成果が良く表現されている。

謝辞には、福島事故の際に英国政府科学顧問として英国政府や同国の東京在住者に適切な助言を速やかに示して勇名を馳せた John Beddington氏らと並んで昨年急逝された長瀧重信先生の名がある。第2著者のElla K. Adlenさんによれば、長瀧先生は、特に疫学研究では交絡因子の同定が重要で、結論を出すには慎重であるべきこと、喫煙が大きな交絡因子であり研究を進めること、何れバックグラウンド被ばくと医療被ばくも低線量被ばくの評価に加えるべきこと、本旨から外れるかもしれないが福島事故の被災者が未だ帰還できないでいるのは、1 mSv/年という線量限度が原因で恐怖が消えないからなので、何とか表現できないかとコメントされたとのこと。碩学の先生が偲ばれる。

著者は15名で、筆頭著者の Angela R. McLeanは、オックスフォード大学動物学科 数理生物学教授。マーティン校では、感染症の共同責任プロジェクトと新興感染症研究所を共同主導。第2著者のElla K. Adlenは、マーティン校シニア・アドバイザーで元英国政府科学顧問のSir John Beddingtonの研究助手。遺伝疫学と人文科学で学位を持ち、以前は投資運用会社のスローンロビンソンで、6年間国際企業の分析を行っていた。

「FBNews」総合目次 その45 (No.481～492)

2017 1.1 No.481			
迎春のごあいさつ	山口 和彦	1	
国際放射線防護学会 (IRPA) の理事就任にあたって	吉田 浩子	2	
福島高校の放射線授業の取り組み	原 尚志	6	
歴史ある放射線安全フォーラムを引き継いで	高橋 浩之	11	
「第5回放射線と健康についての福島国際専門家会議」に出席して	加藤 和明	16	
授業に活かせる放射線教育研修会			
～近畿大学原子力研究所／関西原子力懇談会～	丸山百合子	17	
(サービス部門からのお願い)			
変更連絡方法についてご協力お願いします		19	
2017 2.1 No.482			
近畿大学原子力55年の歩みと今後の役割	伊藤 哲夫	1	
D-シャトルを用いた ¹⁸ F-FDG/PET検査における			
従事者の被ばく要因分析の試み	トレント機能による検討		
～赤平 秀昭・佐々木泰輔・松尾 国弘・淀野 啓		6	
(こころの散歩道)			
閑話休題	中村 尚司	11	
JIRA医用画像システム部会の標準化活動	鈴木 真人	12	
ガラスバッジWebサービスのご紹介		17	
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ		18	
(サービス部門からのお願い)			
「ご使用者変更連絡票」の「処理区分」をご記入ください!!		19	
2017 3.1 No.483			
大阪府立大学放射線研究センターにおける放射線教育・人材育成活動	奥田 修一	1	
ICRU委員に就任して	齋藤 則生	6	
ACE GEAR V4 新バージョン “Ver3.02” リリース開始のご案内		11	
「第12回放射線モニタリングに係る国際ワークショップ」			
(The 12 th International Workshop on Ionizing Radiation Monitoring)			
が開催されました!		16	
(サービス部門からのお願い)			
ご使用者の変更連絡はお早めに		19	
2017 4.1 No.484			
福島県環境創造センター交流棟			
「コミュニティ福島」の果たす役割について	角山 茂章	1	
放射線診療従事者に対する不均等被ばく管理の現状と課題	藤瀬 俊王	6	
放射線安全技術講習会			
第60回放射線取扱主任者試験受験対策セミナー・開催のお知らせ		11	
(泉消消として…)			
リスクについて	青山 伸	12	
(話題)			
カザフスタン共和国立核物理研究所との			
放射線安全利用技術に係る研究協力	河村 弘	13	
「2017国際医用画像総合展」のご案内		18	
(サービス部門からのお願い)			
4月1日はガラスバッジ、ガラスリングの交換日です。		19	
2017 5.1 No.485			
低線量・低線量率放射線影響の解明を阻むもの	福本 学	1	
日本・ベラルーシ友好訪問団2016に参加して			
～ベラルーシ共和国・ゴメリ州での放射線教育～	高村 泰広	7	
水晶体被曝(3mm線量当量)評価用測定器			
「DOSIRIS」(ドシリS)の基本特性評価	千田 浩一	12	
ガラスバッジWebサービスのご紹介		17	
2017年製薬放射線研修会(第19回製薬放射線コンファレンス総会)		18	
(サービス部門からのお願い)			
ご登録できない漢字について		19	
2017 6.1 No.486			
高感度・高分解能SrI ₂ (Eu)/MPPC検出器による			
福島県下の空間線量調査	永井 滋一	1	
病院核医学領域でのD-シャトル試用による被ばく要因分析			
～主に ¹⁸ F、 ¹³¹ I、 ^{99m} Tc及び ¹²³ I～	清野 守央	6	
全身用個人線量計のEURADOS相互比較試験			
「IC2016ph」の結果について	宇部 道子	12	
【速報】放射性同位元素等の規制と			
放射線審議会の機能を強化するための法律が成立		16	
平成29年度 放射線取扱主任者試験施行要領		18	
(サービス部門からのお願い)			
使用者変更のご依頼をされる際は		19	
2017 7.1 No.487			
短寿命Ri供給プラットフォーム	渡部 浩司	1	
放射性有機廃棄物フリーのベータ線測定法、基礎と応用例	古田 悦子	6	
(泉消消として…)			
原子力監事始め(その1)	青山 伸	12	
各地の原子力防災訓練に参加して	一弊社が扱う原子力防災資機材の紹介	13	
ガラスバッジWebサービスのご紹介		17	
(サービス部門からのお願い)			
平成28年度「個人線量管理票」のお届けについて		19	
2017 8.1 No.488			
電気協会技術指針「放射線モニタリング指針(JEAG4606)」			
の改定について	井上 英彦・沼端 隆紀	1	
サイバーナイフの進化と適応拡大	塚本 信宏	6	
(泉消消として…)			
原子力監事始め(その2)	青山 伸	11	
D-シャトルの開発の経緯と今について	大口 裕之	12	
(書籍紹介)			
「福島へのメッセージ 放射線を怖れないで!」		17	
平成29年度放射線安全取扱部会年次大会(第58回放射線管理研修会)		18	
(サービス部門からのお願い)			
測定依頼票が見当たらないときは…?		19	
2017 9.1 No.489			
「放射線影響学会の歩みと展望」	佐々木康人	1	
放射線従事者の被ばく線量の登録管理制度について			
～原子力登録管理制度の発定から40年を迎えて～	伊藤 敦夫・宮部賢次郎	4	
平成28年度 個人線量の実態		9	
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ		18	
保物セミナー2017開催のご案内		18	
(サービス部門からのお願い)			
返信用封筒はゼロハンテープで確実に封をしてください		19	
2017 10.1 No.490			
「原子力の日」に思う			
「身近で」信頼される放射線防護・安全の専門家を目指して	草間 朋子	1	
筑波大学における放射線健康リスク科学			
教育システムの構築	磯辺 智範・榮 武二・櫻井 英幸	3	
シーベルトの嘆き	多田順一郎	9	
保物学会と安全管理学会 初の合同大会開催		14	
「マイクロセレクトロンHDR… RALS(ラルス)ってご存知ですか?」		15	
(サービス部門からのお願い)			
ガラスバッジやガラスリングを洗濯しないようご注意ください		19	
2017 11.1 No.491			
放射線業務従事者の水晶体の放射線防護	横山 須美	1	
(施設訪問記⑨) 神奈川県立がんセンター重粒子治療施設 i-ROCKの巻		6	
高精度の治療を万全の医療体制でサポート			
放射線安全規制研究戦略的推進事業の課題採択結果		10	
平成28年度 一人平均年間被ばく実効線量0.20ミリシーベルト	中村 尚司	11	
平成28年度 年齢・性別個人線量の実態		14	
ガンマフィールドを見学してきました!			
～次世代作物開発研究センター放射線育種場～		17	
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ		18	
(サービス部門からのお願い)			
ガラスバッジの「休止」処理について		19	
2017 12.1 No.492			
香川大学医学部附属病院の紹介			
～当院の放射線管理について～	門田 敏秀	1	
日本原子力学会若手連絡会の取り組み			
～組織・分野を超えた若手コミュニティの創出～	堀尾 健太	6	
受動形線量計測装置にかかるJISの新規制定	杉山 誠	11	
FBNews 新編集委員のご紹介		15	
(泉消消として…)			
「注釈:低レベル電離放射線の健康影響」			
～英国科学界の警笛～	青山 伸	16	
「FBNews」総合目次 その45 (No.481～492)		18	
(サービス部門からのお願い)			
測定依頼票のご記入のお願い		19	

サービス部門からのお願い

測定依頼票のご記入のお願い

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。

ガラスバッジ・ガラスリングを測定依頼される際は「測定依頼票」に返却されるモニタ個数のご記入をお願いいたします。

モニタをお届けする際に同封しております「モニタお届けのご案内」の「測定依頼票」部分を切り離し、**ガラスバッジ・ガラスリングの返却個数とコントロールモニタがある場合はコントロールの個数も含め、ご記入をお願いします。**(X線用ガウスバッジには、コントロールはありません) お客様のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

返却個数(コントロールガラスバッジ・ガラスリングを含む)記入欄 (X線用ガラスバッジには、コントロールガラスバッジはありません)		
ガラスバッジ	ガラスリング	ご担当者印
5 個	3 個	

株式会社千代田テクノロ 様

測定依頼票

ガラスバッジ(ガラスリング)の測定を依頼します。

事業所名
千代田テクノロ診療所

担当者
放射線科

担当名称
千代田 太郎

電話番号
03-3816-5210

ご依頼期間
2017/12/01 - 2017/12/31

※測定依頼される際には、返却されるガラスバッジ(ガラスリング)の個数をご記入ください(必ずしもこの数に限りません)。

ガラスバッジ(ガラスリング)の返却個数(コントロールガラスバッジ・ガラスリングを含む)記入欄
(X線用ガラスバッジには、コントロールガラスバッジはありません)

ガラスバッジ 5 個

ガラスリング 3 個

ご担当者印

編集後記

- 本誌が読者の皆様のお手元に届く頃には、本年の暦も残り少なくなっていることでしょう。気象も地象も人象も変化の幅を一段と広げた1年でした。10月上旬(8日)世界遺産「白川郷の合掌造」を訪ねたのですが、周りの山々が紅葉に彩られているというのに真夏日でした。東京も昨日(10月12日)は9月、今日は11月の天候で、最高気温差が15度でした。そして、10月2日に衆議院が解散された後の選挙がらみの政局ニュースは、お天気と競うかのように、過去に例を見ないような“異変”続きで、さながら“日替わり弁当”のようでした。
- 福島第一原子力発電所事故により長期間稼働停止を余儀なくされていた柏崎刈羽原子力発電所の6・7号機に、原子力規制委員会(NRA)が再稼働を認める決定を下したのもその頃(10月4日)でした。2013年09月27日の申請から実に丸4年掛けたことになり、異様の長さです。原子炉等規制法では、原子力発電事業者の要件に技術能力と財政能力の2点を掲げていますが、NRAは当該事業者が福島で重大事故を起こしたことから、事業者としての適格性の判断に強く拘り、保安規定に「安全文化の向上に取り組む姿勢」の書き込みを求めました。筆者は、45年前、日本初の高エネルギー陽子加速器の建設に関わったのですが、放射線障害予防規程に「KEK(所長)は周辺住民の安全確保にも責任を持つ」と書き込んだところ、科技庁の担当官に「法令(障防法)はそんなことを要求していないので削除するように」と“行政指導”されたことを思い出さずいられてませんでした。KEKは国(文部省)の機関であったので、加速器等の使用許可の申請は、文部大臣名で科学技術庁長官宛に“承認願”を提出する形で行われていたことなどと併せ、文字通り隔世の感がいたします。
- 病院における放射線管理には、職業被曝、医療被曝、公

衆の環境被曝の区別対応という苦勞があります。門田敏秀先生に香川大学医学部附属病院の放射線管理について原稿をお願いしました。

- 激変さなかの原子力界に在って、若手のお一人として世界を舞台に活躍を続けておられる堀尾健太さんに、お仲間との活躍の概要を紹介いただきました。
- 法令は国民の間の申し合わせ、条約は国々の間の約束、であり、その当否は前提、すなわち、想定されている社会の状態に依存するので、その“ご利益”=申し合わせや約束の有効性は時の流れに伴って変化していくものです。法令に準ずるものといわれるJIS(日本工業規格)も例外ではありません。戦後や経済成長期のJISは“国内の工業技術の発展”を目標に、制定時の実勢国内水準を少し上回るところに、基準が定められていましたが、昨今は、計量の単位がSIとなったように、技術基準の国際間における整合性の追求・向上に変わっています。本号では放射線の計測・計量に係るJISの改廃や新規制定の解説を、最前線の当事者のお一人でもある、杉山誠さんをお願いしました。
- 余りにも大きく急激な変化は人々に多大のストレスを与え、社会を不安に陥れますが、一方で、変化のない生活は、平和ではあるが退屈なものでもあります。ストレスというものはありませんが、過ぎても困るという困ったものです。それで、月見・花見・花火などといった生活へのアクセント付けで“季節の句”を楽しむという“ゆとり”も必要です。木は欣欣(キンキン)として以て榮に向かい、泉は涓涓(ケンケン)として始めて流る。本誌の青山編集委員が始められたエッセイ“泉涓涓として”が、読者の皆様に益の多い“清涼剤”になればと希っています。

(加藤 和明)

FBNews No.492

発行日/平成29年12月1日

発行人/山口和彦

編集委員/今井盟 新田浩 中村尚司 金子正人 加藤和明 青山伸 河村弘

谷口和史 岩井淳 川口桃子 小口靖弘 佐藤大介 高橋英典 和田卓久

発行所/株式会社千代田テクノロ

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

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371円)