

JAMMRA

JAMMRA

Japanese Association for Medical Management of Radiation Accident

放射線事故医療研究会会報

地域レポート

水戸赤十字病院と被ばく事故医療訓練について

水戸赤十字病院 第一外科部長 竹中 能文

当院は、一般ベッド450床と、第2種感染症指定医療機関として感染症ベッド10床を持っています。また、災害医療に関しては日赤病院の一員として常備救護班7班を有し、茨城県基幹災害医療センター、かつ初期被ばく医療機関という立場にある病院です。

平成11年9月30日午前10時35分に発生したJCO臨界事故の際には、当院に救護所が設置され、日本原子力研究所(当時)や茨城県立中央病院、自衛隊その他各方面の協力の下に10月1日午前9時から活動を開始した経験があります(図1)。救護所は3日で撤去となりまし



(図1) JCO臨界事故の際の当院救護所来所者の列

たが、その後も来院者があり、8日まで活動が続きました。救護所設置の3日間に来所した被ばく測定者数は5,700名、健康相談者数は244名にのぼりました(表1)。即ち、被ばく事故によるサージ現象を経験した数少ない病院と言えると思います。

当院ではこの経験を基として、県が行う年1回の原子力防災訓練の他に、スムーズな医療面談の検証を中心とした被ばく医療訓練や、日本原子力研究開発機構の全面的な協力の下に年4回の職員に対する被ばく医療講習会を行ってきました。

(表1) JCO臨界事故の際の当院救護所来所者数

	被ばく測定	健康相談
10月1日	2,972人	104人
2日	2,140	103
3日	588	37
小計	5,700	244
4日	227人	10人
5日	137	6
6日	118	22
7日	94	44
8日	99	35
小計	675	81

以下、この紙面をお借りして、被ばく事故医療訓練について述べさせて頂きたいと思います。

まず、JCO臨界事故の時の問題点を検討しました。幸いにも来院者に被ばくや汚染をした人はいなかったのですが、知識不足のため病院内を通過して裏の救護所に行くルートが出来ており、院内汚染の可能性があります。知識も無いままに対応を余儀なくされたのはストレスでした。更にマスコミ対策も出来ておらず、面談している机に乗っての写真撮影もあったとのことでした。これらについて院内の災害対策実行委員会で検討し直しました。

第一に、万が一被ばく事故が起こった時、JCO臨界事故の時のように、被災地付近の住民が押し寄せてくるかという問題です。行政が速く情報を流すことで押さえられるという見解もありますが、前回当院に避難所が出来た経緯もあり、発災後1時間以内に来院できる距離でもあります。その間に十分な情報が住民に徹底されるとは考え難いことから、IAEA (International Atomic Energy Agency) の出した「Manual for First Responders to a Radiological Emergency(2006)」の過去の経験からの記載にもある様に、やはりサージ現象は起こると考えるのが妥当との結論となりました。

次に、この訓練における最大のテーマであるスムーズな流れの構築です(図2)。

まず、身体測定の問題です。来院者全員に行うとかなりな待ち時間が生じます。原子力安全研究協会から出た「原子力災害時における心のケア対応の手引き(2009)」の中の“医療機関での対応”では、始めにサーベイメータでの身体測定がなされていません。しかし、“緊急被ばく医療機関等での住民対応のポイント”には“避難所等での対応”と同様に「住民の不安の軽減のためには、サーベイメータ等による汚染検査等を実施する。」となっています。当院でも19年から行っている訓練では、住民の不安軽減と建物の汚染防止のため、まず玄関前でサーベイメータでの測定を実施し、汚染のある人は除染をすることとしました。除染については、脱衣、場合により除染テントでの除染を行い、再度測定してから屋内に入り、問診へと廻ってもらうこととしました(訓練では、汚染した下腿骨折を伴う1名が救急車で来院し、除染後治療を行う設定としました(図3))。汚染の無いときは、屋内に入り、問診票を記入してもらい、看護師がチェックし、必要と判断するか希望がある時は医師の医療面談や採血検査、薬剤師のコード剤投与面談を行う手順としました。測定記



(図2) 来所者の効率良い流れの検討



(図3) 除染訓練

録票については県のものがありますが、問診項目が少なく、A3版で大きく扱いにくいことから、問診票を兼ねたA4版のものを作成しました(図4)。「原子力災害時における心のケア対応の手引き」の付録にも問診票が載っていますが、当院のものはそれより前に作ったこともあり、不安をチェックするより身体の異常を把握することに重点をおいてあります。

この訓練の開始にあたって、まず当時の記録を基に医療相談の内容を分析しました(表2:次頁)。すると、質問の中には医療相談ではなく、行政の窓口に戻すべきものもいくつか見受けられました。これらについては、何が何でも答えるという姿勢ではなく、行政の臨時設置ダイヤルなどへの問い合わせを指導することで、県の見解に統一出来、かつ最新情報があまり入ってこない現場に余裕が生まれると考えます。更に、

インターネットで集めた図35枚を中心に説明用の図集を作り、面接に当たる看護師・医師に渡し、来院者に対し、視覚に訴える説明が出来る様に配慮しました。この図表については、現在も検討をすすめています。

最後が、マスコミ対策です。これについては、平成20年に実際に報道関係からアンケートをとりました。この時に参考としたのが英国のMIMMS(Major Incident Medical Management and Support)の出した「大事故災害への医療対応(2005:永井書店)」の中のマスコミ対策です。報道各社が現場に入るとプライバシーその他に業務遂行上問題が生じることもあり、代表取材として、他の記者は別棟に待機してもらい、そこで適宜記者会見を行うというものです。アンケート結果では各社とも代表取材に応じるとのことで、記者と写真担当計2名が必要(テレビ

被ばく医療用問診票 (平成 年 月 日 記入)

御氏名	生年月日	明市・大正 昭和・平成	年	月	日生(歳)	男・女
御住所	県	市・郡	町・村	丁目	番地	
電話番号	自宅	勤務先				
連絡先	自宅	勤務先	避難先	その他	()	

- 1.いつ、被ばくしたと思いますか? 月 日 午前・午後 時 分頃
- 2.どこにいた時に、被ばくしましたか? (事故現場から km位の距離で 分位被ばくしていた。) 屋外 車内 屋内(木造・鉄骨・コンクリート・石造)
- 3.放射性物質と直に接しましたか? はい/いいえ (手で触った・皮膚に触れた・眼や口に入った・裸に付いた(汚染した付近を歩いた(靴・サンダル・裸足・その他:)) その他:)
- 4.その後、どうしてましたか? ずっと屋外にいた。 屋外に出た。 車内にいた。 屋外にいた時間はどの位ですか? 時間 分位 車内にいた時間はどの位ですか? 時間 分位
- 5.被ばくしてから、雨に濡れましたか? はい/いいえ
- 6.被ばく後、シャワーで体を洗いましたか? はい/いいえ
- 7.マスクを着用しましたか? はい/いいえ
- 8.被ばくしてから更衣しましたか? はい/いいえ
- 9.避難場所はどこですか? 避難方法は何かですか? 車両・徒歩・その他()で 分位かかった。
- 10.次のような自覚症状がありますか? (○で囲って下さい。) 嘔気(被ばく後 時間頃から) 頭痛(被ばく後 時間頃から) 嘔吐(被ばく後 時間頃から) 発熱(被ばく後 時間頃から) 下痢(被ばく後 時間頃から)
- 11.皮膚に次のような症状がありますか? 発赤・熱傷・脱毛・落屑(皮膚がぼろぼろ落ちる)・水疱形成・潰瘍・壊死(腐っていること) その他() それはいつ頃からですか? 被ばく後 日・時間(後位から)
- 12.どこかに怪我をしていますか? はい(部位:) いいえ
- 13.何か他に体の不調はありますか? はい(症状:) いいえ
- 14.その他、気になることがあれば、お書き下さい。

*以下の欄は、記入しないでください。
 判定: 医師のみ、要検査(測定・要医療相談・要採血・要医療処置()
 安定ヨウ素剤服用(ヨードアルキルキー種別)・その他:)

受付No.: 受付日: 医師者:

被ばく医療用記録用紙 *以下の欄には、記入しないで下さい。

検存汚染検査		サーベイメータの種類	
測定年月日①	月 日 時 分	サーベイメータの管理番号	
測定年月日②	月 日 時 分		
スクリーニングレベル (40Bq/cm2 cpm β γ)	部位	スクリーニング 以上 以下	除染前 第1回 第2回
換算の係数 Bq/cm2/cpm	A(頸部) B(顔特に鼻腔) C(両肩) D(両手の掌) E(両手の甲) F(股及び足のポケット) G(その他:)	cpm	cpm cpm cpm
バックグラウンド係数率 cpm	H(甲狀腺)		
<input type="checkbox"/> バックグラウンドを含む (注) <input type="checkbox"/> 正味計数率	測定者		
体表汚染	あり・なし		
内部汚染	あり・なし		
核種			
脱衣・携行品(預かり等)の措置	あり・なし()		
血圧	/		
脈拍	/分		
体温	℃		
出血	あり・なし		
部位			

- 1.避難者の状態
呼吸状態 あり・なし
意識障害 あり・なし (JCS)
骨折 あり・なし
外傷等 あり・なし (切り傷、刺し傷、すり傷、挫傷)
 救急処置 要・不要
持病等 あり・なし
救急処置 要・不要
妊娠 あり・なし
 介護 要・不要
健康相談
- 2.救急処置

安定ヨウ素剤に関する確認事項	ヨウ素過剰症既往歴 <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし 造影剤過剰症既往歴 <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし 低補体性血管炎既往歴 治療中 <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし ジュリーング疱疹状皮膚炎の既往歴 治療中 <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし
医師名	
安定ヨウ素剤の服用	<input type="checkbox"/> あり (月 日 時 服用量 錠・ml) <input type="checkbox"/> なし
安定ヨウ素剤配布担当者名	

(図4) 当院作成の問診表(表面)と記録表(裏面)

カメラの入る時は1～2名追加)とのことでした。更に、新聞記者に協力してもらって、実際の新聞記者を前に模擬記者会見も行いました(表3)。

以上のような訓練を通常の院内災害訓練と交互に行って、参加者・見学者にアンケート調査を行って手順の改訂を行いながら、二度と起きて欲しくはない被ばく事故への備えを固めようとしている当院の現状を報告させて頂きました。

(表2) 医療面談での質問内容

質問内容		244名中
I . 身体症状	1. 消化器症状 (1) 下痢・軟便・腹痛 (2) 嘔気・嘔吐・気分不快	30名 15
	2. 呼吸器症状 (1) 咽頭痛 (2) 喀痰・口腔内乾燥	23 6
	3. 皮膚症状 (1) 水疱・感覚異常	6
	4. 眼症状 (1) 充血・痛み	8
	5. その他 (1) 頭痛 (2) 倦怠感・立ちくらみ (3) 鼻出血	39 6 1
II . 被ばくへの不安	1. 自分に対して (1) 雨で濡れた (2) 屋外にいた (3) 窓を開けていた (4) 染色体・遺伝子への影響 (5) どんな臨床症状がでるか	36 42 7
	2. 子供に対して (1) 影響が強いのでは	
	3. 妊娠に対して (1) 現在妊娠中 (2) 将来の妊娠に対して	41 12
	4. 日常生活に対して (1) 洗濯物・布団を干していた (2) 食品・水の安全性 (3) 家の食品への影響 (4) 母乳授与の安全性 (5) 土壌汚染 (6) 屋外にいた犬・猫は安全か (7) 学校の遊具は安全か	5 6 4 1 1 1
III . その他	1. 検査希望 (1) 血液検査希望 (2) 検査は1回で良いのか (3) 東京での検査希望 (4) 体内被ばくの検査希望	15 1
	2. その他 (1) 献血は可能か (2) 放射線の影響は (3) 中性子線の影響は (4) 調査範囲の拡大希望 (5) 家で出来る除染法は (6) 農作物の汚染か心配 (7) 損害賠償 (8) 測定値の高い場所は (9) 出た物質・風向きについて	1

(注:右の数値は当院救護所での10月1～3日の数。質問は他部署でのものを含む。)

(表3) マスコミ対応の検討

MIMMS(Major Incident Medical Management and Support:英国) 指導要領より
1. メディア専用の集合場所の設置
2. 現場立ち入りの制限(共同取材)
3. 放送中継車の駐車場設置
4. メディア連絡担当官の任命
5. メディアセンター設置の検討(直通電話の設置)
6. テレビ・ラジオのニュース速報や新聞の締め切り時間に合わせて定期的に最新情報を提供。
7. 取材陣への公平な対応を厳守
8. 大規模災害では広報担当責任者を任命
9. 伝える要点を確認(コピーの配布)
10. 身だしなみや姿勢に注意。常に放送中を意識。インタビュアーを正視する。
11. 専門用語を使わない。平静を保ち、言いたいことははっきりという。
12. 負傷者・死亡者やその家族に同情を表明。
その他の検討(マスコミへのアンケートと模擬訓練より)
13. 自分の担当領域を心得て、行政の発表に関することは行政に任せる。病院長立ち会いで会見を行うことが望ましいが、実際には会見担当者が行う(病院長までワンクッションおく)。
14.

国際学会報告

「第3回アジア・オセアニア放射線防護会議 (AOCRP-3)」の概要

国立保健医療科学院 山口 一郎

1. はじめに

2010年5月24日から28日に、アジア・オセアニア放射線防護協議会 (AOARP) の主催による第3回アジア・オセアニア放射線防護会議 (AOCRP-3) が開催された。AOARP は、オーストラリア、中国、インド、日本、韓国、マレーシア、ニュージーランド、フィリピンの各国内学会から組織されており、今後、バングラデシュ、インドネシア、タイ、ベトナムからの参加が見込まれており、これらの国からも参加があった。アジア諸国では他に、クエート、イラン、イラク、サウジアラビア、台湾、シンガポール、ネパールからも参加があった。

2. 特別セッション

2.1 SS-2: 国際原子力機関 (IAEA)

密封線源は医療分野でも使われているが、使用後の安全確保が課題となっている。半減期が短い線源は減衰保管によるクリアランスによる放射線管理終了、それ以外の線源は埋設処分が望ましいが、わが国もそうであるように最終処分が確立していないのが現状である。このため、管理されていない使用済み密封線源による事故が相次いでいる。IAEA の E. Amaral 氏より IAEA の安全指針と行動規範での取り組みが紹介され、同じく IAEA の P. Metcalf 氏から、使用済み密封線源の放射線管理と処分の安全性をどう担保するかが safety case (事業者による安全評価レビュー。多面的に行われる) の考え方を交えて示された。なお、このセッションではインターネットを利用したビデオ会議で IAEA 本部と会場間でも議論がなされた。

2.2 SS-3: 世界保健機構 (WHO)

WHO の N. Takamura 氏から小児への放射線診療のリスクの知見の現状や課題が講演された後、同じく WHO の M. Pérez 氏から WHO の小児の放射線診療での放射線安全の取り組みが講演された。講演では放射線診療の最適化が改善できる余地があり、改善の意義が大きいことが強調された。放射線診療の不適切さがもたらす個々の患者の不利益は多くの場合は小さいが放射線診療が世界中で普及しており公衆衛生的な視点からは介入の余地がある。特に小児を対象にした X 線 CT 検査で適応の吟味が求められるだけでなく、診断情報を損なうことなく患者が受ける線量を照射条件の最適化で低減できる余地がある。International Radiology Quality Network の L. LAU 氏は小児に適した放射線診療を行うために “Image Gently Campaign” と WHO-IRQN による放射線診療の正当性確保のための “the Global Referral Guidelines Project” を紹介した。

3. 一般演題

3.1 Dosimetry

3.1.1 ICRP の第2委員会の活動状況

基調講演は ICRP の第2委員会委員長の H. Menzel 氏から、ICRP の第2委員会が紹介された。第2委員会は内部被ばくと外部被ばくを評価するための線量係数を標準ファントムや標準照射条件、標準代謝モデルなどを用いて計算しており ICRU と関連が深い。また、防護量である等価線量や実効線量の使用のあり方も提唱しており、曝露した個人のリスク評価には防護量を用いるべきではなく、個々の臓器の発がんリスクを個別に

推計すべきであり、そのためには、その臓器の線量をもとに、性別や年齢を考慮したその臓器のリスク係数を用いることが強調された。名目リスク係数は仮想的な集団全体の平均値から誘導しており、防護量である実効線量への名目リスク係数でリスクを計算するのは厳密には正しくない。もともと、推定には、不確かさが常につきまとう。少なくとも、緊急被ばく医療での放射線リスクの推定では、リスク係数の吟味の慎重さがもたらす放射線管理上の意志決定の質の向上は限定的であり、個別のリスク係数を用いることは実際的ではないだろう。名目リスク係数の限界は臨床医でも容易に想像できることから、実効線量を用いると臨床医がリスクの大きさを誤解するという指摘そのものが現実性を欠いているように感じた。一方、第2委員会では、量を扱うことからICRPの他の作業における疫学研究での α 線の曝露量推計や幹細胞の生物影響評価での曝露推計、放射性医薬品での線量係数の開発、環境生態系の放射線曝露量評価も支援している。ICRP 2007では放射線加重係数や組織加重係数がいくつか変更された。また、医療画像に基づくファントムが線量換算係数の計算に利用されるようになった。モデルの精緻化に伴い外部被ばくと内部被ばくのそれぞれの線量換算係数の見直しが精力的に進められている。

3.2 医療での放射線曝露

3.2.1 前立腺がんの治療で密封小線源の永久刺入治療を受けた患者から受ける家族や公衆の放射線量

I-125の埋め込み治療を受けた前立腺がん患者周囲の線量率が発表された。患者周囲の線量率は患者の皮膚から4.5cmでは最大でも0.2mSv/hを超えず、距離1m確保すると最大に到達する線量は0.9mSvとわずかであったことから、患者との距離を取るために何らかの特別な措置を講ずることの意義が乏しいことが示された。放射性医薬品を投与されたり密封小線源を埋め込まれた

患者の退出基準などの放射線安全は緊急被ばく医療に従事する関係者の放射線防護と基本的には同じである。医療では1GBqを超えるI-125を持つ患者が管理区域から退出し、1GBq程度のI-131を投与された患者が入院することなく管理区域から退出することが一般的になるとともに、0.2GBqのSr-89を投与された患者の管理区域からの退出も急増している。また、これを超える量を投与された後に人工透析を受けた事例がある。このような放射線治療や核医学診断を受けた後に、別の疾患や何らかのアクシデントなどで医療を受ける必要が生じることがあるが、その際の放射線防護とも共通する。緊急被ばく医療を身近なものと感じてもらうためには、このような患者が何らかの発作を起こした場合の医療を想定した訓練を組み合わせるとよいのではないだろうか。

3.3 ポスター発表

2-P-1は、韓国での地域の専門家を巻き込んだU-RESTでの体制の整備が発表された。2-P-4は、中国での原子力利用の拡大を背景とし、モニタリング体制の整備と国を挙げてははじめて開催された原子力施設緊急時対応訓練の経験が発表された。2-P-6は、韓国で開発されたPC用の放射線緊急時の訓練プログラムが発表された。2-P-8は、放医研で行われた緊急被ばく医療用のグリーンハウスでの医療従事者の内部被ばくを低減させるためのシミュレーション計算による施設設計結果が発表された。2-P-9も放医研で行われた研究で鼻スワブの捕集効率を素材や汚染物質の性状別に実験的に得たものである。2-P-10は放医研で設立した放射線緊急時の医療支援チームであるREMATが紹介された。2-P-11は中国でのCo-60線源での事故をもとに患者の臓器の線量をシミュレーション計算し、物理ファントムを用いた実験と比較されていた。2-P-12は放医研で開発された放射線モニターを装備した消防隊員用の消火服が紹介された。消火服に安定な素材を

埋め込んでおくと、放射線曝露により生じたラジカルを事後的に計測できるかもしれない。2-P-13は、韓国で開発されている放射線事故時の放出放射性物質をマッピングするソフトウェアの発表であった。

4. 国際パネル討論

閉会行事としてパネル討論が行われた。前半は、各団体から AOCRP-3 での成果が発表され、後半は、各団体の協力をどう推進するかを会場からの意見を募る形式で議論された。放射線安全の問題は、公衆の不安が強くリスクコミュニケーションの取り組みが重要であることから、放射線防護の考え方をシンプルに伝えて人々の理解を得ることが必要であることや人材育成が重要であることが確認された。この会議はこの閉会式後、Farewell Party へとなだれ込んだが、平行して行われていた学生セッションでは議論が白熱したとのことで、Farewell Party の時間になっても学生の姿が見えず、これだけ熱心であれば、放射線防護の将来は明るいという感想を小佐古大会長が述べられとても受けていた。



Oral Presentation Session



学生セッション



開会式



Farewell Party

(写真は AOCRP-3 事務局からご提供頂きました。)

事例研究

インドでの2010年のコバルト線源による被ばく事故の概観

独立行政法人 放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター
被ばく医療部 障害診断室 立崎 英夫

概要：

2010年4月にインド、ニューデリーのスクラップ業者でCo-60線源により約11名が放射線被ばくする事故があり、輸血等の治療が行われたが1名が多臓器不全で死亡した。さらに200名以上が検査を受けた。後にこの線源は、デリー大学から売却された古いガンマ線照射装置のものであることが判明した。

この事故は、インド政府による国際機関への援助要請が無かったこともあり、正確な情報が余り明らかにされておらず、当然日本に十分に伝わっていない。以下、限られた情報源から全体像を把握するように勤め、概要を報告する。なお、一部政府機関の報道発表¹⁾の他は全て報道機関のニュース等を情報源としており、それ以上の情報の確認は行われていない。疑問の残る報道内容もあるがそのまま記載し、データが情報源によってくい違っている場合もあり、併記した部分もある。引用される場合など、この点御考慮いただきたい。

事故の発生経過と現場処理：

2010年4月、インドの首都ニューデリー、西デリーのマヤプリ産業地区(Mayapuri industrial area)において、最終的には11人(当初は5人が報告されていた)の被ばく事故が発生した。マヤプリ産業地区は、インド国会から約10マイルほどしか離れていないところである。この「明るく輝く物体」(線源)は、スクラップ解体工場の部屋に約5日前に持ち込まれたものであった。スクラップ業者とその従業員4人がその部屋を利用し被ばくした。

入院患者が放射線被ばくの可能性ありとの通報を受け、2010年4月7日、原子力省(Department of Atomic Energy; DAE)と原子力規制委員会(Atomic Energy Regulatory Board; AERB)の専門家チームが金属スクラップ業者に派遣された。チームは7日の午後から夜にこの店と周辺の放射線レベルを測定し、症状を伴い入院した患者の店で高い放射線場を見つけた。近隣の4業者でも高い放射線場が見つかった。チームはいくつかの線源を見つけ、その内の1つを隔離し、その場で手に入る鉄スクラップで線源を遮蔽した。DAEのCrisis Management Groupが起動され、各種測定機器と線源格納器具をもったDAEとバーバ原子力研究所 Bhaba Atomic Research Centre (BARC)とAERBの専門家チームが新たにニューデリーに送られた。線源は可搬型スペクトロメーターによりCo-60と同定された。搜索は8日の夜を通して続けられ、9日の午後までにはスクラップ置き場等(15店舗)から数個の放射性物質の破片や汚染(11個あるいは16個のCo-60あるいはこれに汚染された試料との報道もあり)が発見され、遮蔽容器に格納された。国家災害対応軍(National Disaster Response Force: NDRF)の協力も得て、周辺の数多くのスクラップ業者(約800軒)が搜索された。それらの隔離、遮蔽された放射性物質は検査のためナロラ原子力発電所(Narora Atomic Power Station)に移送された。(一部はデリーの外で見つかったとの報道もあった。)警察は同地区を約500mにわたり閉鎖していたが、上記で放射線レベルが下がったことから、4月9日には解除された。

参考として、バーバ原子力研究所 Bhaba

Atomic Research Centre (BARC)は、Department of Atomic Energy 傘下の国の研究所で、ムンバイを本拠とする。1915年設立のTata Institute of Fundamental Researchに由来し、1957年設立のAtomic Energy Establishment, Trombay (AEET)をへて、1967年に現在の名前に改名された。中心の使命は、原子力の平和利用としての原子力発電に必要な研究開発である。1960年には、40 MWの研究炉CIRUS が臨界に達している。

原子力省は4月12日に国際原子力機関(IAEA)にCo-60による事故を通報し、IAEAから通報をうけて、Nuclear Supplier Groupの国は、Co-60の追跡を始めた。IAEAのIncident and Emergency Centreは、インド原子力省に連絡を取り情報を求め、援助を申し出た。原子力省は、事象を認め、複数のCo-60線源が発見され、安全に管理されたと回答したとのことである。国内医療機関への国内で唯一のCo-60供給者である原子力省は、線源は彼ら由来のものでないと言っていた。後にIAEAは、この事故をINESレベル4と認定したそうである。

5月14日に、グリーンピースが、マヤプリ産業地区(とその周辺)、(一部はスクラップ場から20ないし50mの距離の人の往来のある場所)に6箇所の高線量の地点が見つかり危険であると発表した。この後、原子力省は、この地区の汚染レベルは安全なものであり、計画されていた除染作業として、5月15~16日に同地区の除染を再開した。この除染作業には、原子力規制委員会(Atomic Energy Regulatory Board)、国家災害対応局(National Disaster Management Authority (NDMA))、BARC、ナロラ原子力発電所の専門家がチームを構成した。原子力省によると、Co-60を切断したときに小さな粒子は土中にこぼれたかも知れないが、バーバ原子力研究所と原子力規制委員会は、線源を取り除いた後

にこの地区に放射線レベルが上昇していると揭示していたし、公衆には安全であると述べている。除染作業後、原子力規制委員会はグリーンピースの専門家を現地に招き、グリーンピースも線源が残っていないことを確認した。

線源の由来と処理：

4月27日の時点までは、当局は線源は海外から輸入されてきたスクラップに紛れ込んでいた使用済みの医療用線源と考えていた。そのため、輸入スクラップの港湾での検査を厳格化すると大臣が国会答弁したし、また、スクラップの放射能検査の標準手順書を整備した。

しかし、4月28日木曜、デリー警察のアジャイ・カシャップ警察本部長が、警察の捜査の結果、線源はデリー大学化学学部(University of Delhi, Chemistry Department)の古い機器であったことが判明したと発表した。当該線源はガンマ線照射装置で、1968年(または1975年、または1980年)カナダから輸入され、滅菌用に使われていたが、1985年以降使われず、約25年間化学研究室に保管されていた。2010年2月に、充分注意されることなく、不使用備品の競売の1つとして競売にかけられ、スクラップ業者に売却された。輸入当初のガンマ線照射装置コバルト線源の放射能は3,600 Ci (133 TBq)で、売却されたとき(2010年2月)には14 Ci (518 GBq)と推定される。²⁾

この照射装置は当初は研究に使われていたが、使用していた教授はずっと前に化学学部を引退していた。学部がこの機器を競売にかけると決めたとき、この過程を監督する教授達の委員会は、放射能は完全に低下しているだろうと思いついて、まだ強い線源が残っていると気づかなかった。なお、原子力規制局は大学に、原因を究明し説明をするまで放射線源を使

用した研究を停止させた。

購入人はこの機械をマヤプリ産業地区に持ち込み、小さな部品に解体した。この過程で鉛のカバーもはずした。マヤプリ産業地区は数百の小さなスクラップ業者が集積している地区である。解体された部品は、他のスクラップ業者に転売され、多くが一人のスクラップ業者（オーナー：Deepak Jain氏）に売却された。スクラップ業者のオーナーや従業員の誰も、放射性物質が含まれているとは知らなかった。

放射性物質は、規制当局(Atomic Regulatory Agency)に登録され、管理されているはずであるが、1970年代から1980年代に購入された古い医療機器は規制から外れており、不適当に廃棄されると公衆に危険があると、専門家は警告していた。

被ばく患者の状況：

2010年4月8日木曜夜までに、スクラップ解体工場の部屋を利用していたスクラップ業者（オーナー：Deepak Jain氏）とその従業員4人の計5人はディーン・ダヤル・ウパディアイ病院(Deen Dayal Upadhyay Hospital)あるいはアポロ病院(Indraprastha Apollo Hospital)等に入院し、病院が政府に放射線障害を疑う症状を示していると通報した。この時点で1名は重症とされた。彼らは、(オーナーは1週間ほど前から、)体中に発疹が出て、目眩と喉の渇き、脱毛、腕の皮膚や舌の黒色変化、嘔気、発熱、痛み(?)があったと報道されている。また、そのうち何人かは火傷様の皮膚炎を起こしていた。光る物のはいったバッグを開けたとき、手が黒くなり、気を失ったとの報道もあった。なお、最終的には11人入院患者が発生した。

被災者の一部は、最初私立病院で治療されて

いたが、後に軍病院に移送された。(Ajay Jain氏はMax HospitalからArmy Research and Referral Hospitalに転院し治療を受けている。)ここの検査で、白血球減少と血小板減少と、骨髄の低細胞充実性が指摘された。

1名の患者(Rajender氏(またはRajendra Yadav氏)、35歳)は、4月13日に、ディーン・ダヤル・ウパディアイ病院から全インド医科学研究所(All India Institute of Medical Sciences)に転院して集中治療室で輸血などの治療を受けていたが、4月26日の夜、肺臓炎、肝不全、腎不全などの多臓器不全で死亡した。彼は、しばしば会社のオフィスで寝泊りしており、多くの放射線を被ばくした。また、後からの調べで、彼は、「白い金属の輝く小片」をサンプルとして革の財布にいれて持ち歩き、購買の可能性のある客に見せていたことがわかった。

4月28日には、国家災害対応局が全インド医科学研究所の外傷センターにおいて、首都の医師対象に3日間の放射線障害対応のための研修会を企画した。他の入院患者の状態は4月26日時点では安定していた。4月27日以前に1名は退院したが、5月20日の時点では、他の被災者らはまだ治療中の様である。また、200人以上のスクラップ労働者の血液が被ばくの検査のために採血された。

その後、7月23日に、被災者2名(Ajay Jain, 40才、及びDeepak Jain, 32才)の補償の申し立てに対応、デリー高等裁判所がデリー大学に訴訟の通告をした。また裁判所は、健康担当当局の責任者に、放射線皮膚障害を負ったこの2名について、医学的評価をするため、専門家による医学委員会を立ち上げるよう指示した。この委員会はまた、短期、長期の適当な治療プロトコルを勧告する予定である。

以上、この事故の概要について各種断片的情報に基づき報告させて頂いた。必ずしも十分な情報が得られず、また一致しない情報は併記しているが、なにか参考になる点があればと思う。今後、公的な報告書が刊行されることを望む。

謝辞：(独)放射線医学総合研究所緊急被ばく医療研究センター運営企画ユニット 稲生浩子氏に情報収集と原稿整理をお手伝いいただいた。ここに、謝意を表する。

文献：

1) Government of India, Department of Atomic Energy. Press Release No. 07/2010. Sub: Radioactive materials found in the scrap dealer' s shops in Mayapuri, New Delhi. April 9, 2010.

2) Jayaraman KS, Radiation death sparks Indian safety enquiry. Nature Online 8 May 2010.

—参考—

国際医療福祉大学クリニック 教授 鈴木 元

IAEA (国際原子力機関) は、IAEA 参加国と「核災害時の支援協定」を結んでおり、この協定に基づき参加国から支援要請があると、核災害や放射線事故の対応や線量評価さらには医学的対応のために専門家を派遣する体制を整えている。現在、この支援体制は、各国の専門家をネットした RANET (Response Assistance Network) という体制に整備されている。このような支援活動と平行して、IAEA は、「核災害時の支援協定」に基づき支援してきた核災害・放射線事故の情報を、将来の教訓として、同様の事故を防止するための一助とするため、報告書に纏めて出版してきた。

既に多くの会員の方がご存じの通り、IAEA のホームページには、IAEA Publications のサイトがある。そして、これら放射線事故の事例報告書もまた、このサイトからアクセス可能である。レポートの中には、ロシア語のみの報告もあるが、殆どは、IAEA の公用語の一つである英語で刊行されている。

基本的にはそれぞれのレポートは販売されており、IAEA にオーダーして原本を入手する事になるが、web 上に「[Full Text](#)」の表示がある場合は、(幸いにも) 無料でダウンロードできる。



<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/acces.asp?p=1>

IAEA Criteria for Use in Preparedness and Response
for a Nuclear or Radiological Emergency
【DRAFT SAFETY GUIDE :DS44 (Version 2.3.2)】の概要 (前半)

国際医療福祉大学クリニック 教授 鈴木 元

1. はじめに

国際原子力機関 (IAEA) は、「核事故ないし放射線緊急時における支援協定」に基づき、協定締結国に核・放射線緊急時の対応に関する情報を発信しています。2002年には、安全基準シリーズ No. GS-R-2 として「核ないし放射線緊急時に対する体制整備と対応」を出版しました。この GS-R-2 をより具体化するため、IAEA は WHO と共同で IAEA-TECDOC1432 を出版し、緊急時の包括的尺度として幾つかの数値を公表しました。また、この TECDOC では、さらに国際的なガイドラインが必要であることを述べていました。DS44 は、このような背景で準備されたものです。このガイドラインでは、核・放射線緊急時に公衆や初動対応要員を防護するために実施する防護活動やその他の対応活動を実施するための実用的な尺度を立案するための包括的基準値を扱います。また、デフォルトの実用的な尺度、意志決定や作戦開始のための尺度などを例示しています。

実際に防護対策や作戦を実施するにあたっては、放射線防護のみを考えるわけにはいきません。そこでは、社会的、経済的、心理的な諸要素を鑑みて最終的な決断がなされます。この DS44 で述べられる勧告は、放射線防護にかかわる問題について限局しており、また、各々の国特有な問題は考慮していません。その意味でも、DS44 を国内防護体系に導入するにあたっては、利害関係者と協議して調整する必要があります。また、リスクに関する数値自体に一定の信頼区間がありますから、従来国内の基準値が新勧告値と約2倍以内の差であるならば、修正する

必要は無いと述べられています。

2. 線量単位

線量の単位に関しては、ICRU の定義した単位も用いられており、見慣れないシンボルが使われているかと思しますので、最初に説明しておきます (表1)。放射線の種類により、急性放射線障害を誘発する生物学的効果比 (RBE) に関しても合わせて表2に纏めてあります。放射線発癌をエンドポイントとした RBE とは異なっていることに注意して下さい。確定的影響をエンドポイントとした RBE を使って RBE 加重吸収線量を表す場合、その単位は gray-equivalent (Gy-Eq) となります。

表1. 放射線緊急時に用いられる線量

	線量	シンボル	目的
放射線防護量	RBE 加重 吸収線量	AD_T	臓器や組織の被ばくにより生ずる確定的影響を評価する目的で使用
	等価線量	H_T	臓器や組織の被ばくにより生ずる確率的影響を評価する目的で使用
	実効線量	E	被ばく集団で確率的影響により発生するデトリメントを評価する目的で使用
個人計量	個人線量 当量	$H_p(d)$	個人の外部被ばく線量をモニターする目的で使用
	周辺線量 当量	$H^*(d)$	緊急事態現場の放射線フィールドをモニターする目的で使用

表2. 重症な確定的健康影響発症に関する組織特異的、放射線特異的 RBE

健康影響	標的臓器	曝露 ^a	RBE
骨髄症候群	赤色骨髄	γ線 外部・内部被ばく	1
		中性子線 外部・内部被ばく	3
		β線 内部被ばく	1
		α線 内部被ばく	2
肺臓炎	肺 ^b	γ線 外部・内部被ばく	1
		中性子線 外部・内部被ばく	3
		β線 内部被ばく	1
		α線 内部被ばく	7
消化管症候群	大腸	γ線 外部・内部被ばく	1
		中性子線 外部・内部被ばく	3
		β線 内部被ばく	1
		α線 内部被ばく	0 ^c
ネクロシス	軟部組織 ^d	β,γ線 外部被ばく	1
		中性子線 外部被ばく	3
湿性落屑	真皮 ^e	β,γ線 外部被ばく	1
		中性子線 外部被ばく	3
急性放射線甲状腺炎	甲状腺	放射性ヨウ素 ^f	0.2
		他の甲状腺親和性核種	1

a β γ線外部被ばくには、線源物質中で制動放射により惹起されるものも含む

b 呼吸気道の中の肺胞-間質ガス交換領域の組織

c 大腸の内容物に均一に分布したα放出物質に関しては、腸管壁の被ばくは無視できると想定される

d 100cm²以上の皮膚面において皮膚表面下0.5cmの組織（註：DS44ドラフトでは0.5mm）

e 0.5mmの深さの組織（註：DS44ドラフトでは0.5cm）

f 甲状腺の重要な組織に対する均一な被ばくは、I-131、I-129、I-125、I-124、I-123などの低エネルギーβ線核種による内部被ばくよりも5倍強く確定的な影響を来すと思われる。甲状腺親和性放射性核種は甲状腺の中で不均一な分布をする。I-131は、低エネルギーβ線を放出するが、その放射線は他の組織で消費されるために重要な甲状腺組織に対する照射効率は低下する。

3. 包括的尺度と実用的尺度

表3と表4に包括的尺度と代表的な防護活動及びその他の活動を例示します。表3と表4は、各々確定的影響および確率的影響を予防ないし低減するための包括的な数値的尺度と代表的な防護策等を例示しています。表4の指標と原子力安全委員会が定めている屋内待避及び避難等に関する指標と較べると、前者では甲状腺や胎児といった標的を区別して指標を出していること、線量を曝露開始後7日で計算していること、また甲状腺に関しては50mSvと指標値を低くしていることなどが注目されます。また、食物や飲料水の汚染レベルに関しては、次号でOIL（operational intervention levels）を紹介する際に述べる予定です。我が国では飲料水・ミルクと野菜・穀物等を分けていますが、DS44で

はこれらを同等に扱っていること、また、放射性ヨウ素や放射性セシウムに関する指標値が変更になっていることが注目されます。

この包括的尺度は、緊急時に状況を即座に評価して行動を起こすのには向いておりません。そこで、より実践的な、実用的な尺度が必要となります。表5には、緊急時作業の種類により作業者の防護のための尺度を提示しています。救命活動や重症確定的影響を防止する活動では、10日間で受ける個人線量当量を500mSv未満にしています。我が国では、如何なる活動であれ100mSvが上限になっているので、今後、国内的な議論が必要でしょう。東海村JCO臨界事故の際には、臨界を終息させるための活動が秒単位で制限され、幸い臨界を止めることはできましたが一部の作業員で100mSvを越す被ばくがあ

表3. 如何なる状況であっても放射線緊急時に実施すべき防護活動等の包括的尺度

包括的尺度	防護活動等の例
短時間の外部被ばく (< 10時間) <i>AD</i> _{赤色骨髓^a} : 1 Gy-Eq <i>AD</i> _{胎児} : 0.1 Gy-Eq <i>AD</i> _{組織^b} : 25 Gy-Eq at 0.5 cm <i>AD</i> _{皮膚^c} : 10 Gy-Eq to 100 cm ² 急性摂取による内部被ばく ($\Delta = 30$日^d) <i>AD</i> (Δ) _{赤色骨髓} : 0.2 Gy-Eq for $Z \geq 90$ の核種 2 Gy-Eq for $Z \leq 89$ の核種 <i>AD</i> (Δ) _{甲状腺} : 2 Gy-Eq <i>AD</i> (Δ) _{肺^e} : 30 Gy-Eq <i>AD</i> (Δ) _{大腸} : 20 Gy-Eq <i>AD</i> (Δ) _{胎児^f} : 0.1 Gy-Eq	線量が推計される場合、以下の対策をとりなさい ・例え困難な状況にあっても、包括的尺度未滿に線量を留めるために直ちに予防的緊急防護活動を実施。住民への情報提供と警告、緊急的な除染 線量を既に受けてしまったなら、以下の行動を実行しなさい ・直ぐさま医学的検査、面談、必要な治療 ・汚染の制御 ・緊急の除染 ^g (適応があれば) ・長期的な医学的追跡のための登録 ・首尾一貫した心理的カウンセリング

- a *AD*_{赤色骨髓} は、透過性の高い放射線の均一なフィールドにおいて内蔵（赤色骨髓、肺、小腸、精巣、甲状腺など）や眼球レンズへの被ばくを代表する。
 b 接触により体表面から 0.5cm の組織への線量（例：線源を握ったり、ポケットに入れたり）
 c 重症な確定的影響が予想される真皮への線量（表面から 50mg/m² あるいは 0.5mm の皮膚組織）
 d *AD*(Δ) は、摂取した核種 ($I_{0,g}$) により Δ の期間に曝露した 5% のヒトに重篤な確定的影響を与える線量
 e このドキュメントの目的において、肺は呼吸器のうち肺胞-間質領域を指す。
 f この例においては、 Δ の意味は胎内の発達の時期を指す。
 g 除染の包括的尺度は、除染しなかった際に予測される線量である。

表 4. 放射線緊急時における包括的防護活動等の尺度

包括的尺度 ^a	防護活動等の例
以下の包括的尺度を超す予測線量の場合 には、確率的影響のリスクを合理的に低減するために、効果的 ^b で緊急的な防護活動を直ちに実施しなさい。	
<i>H</i> _{甲状腺} 50 mSv 最初の 7 日間で	安定ヨウ素剤予防投与 ^e
<i>E</i> _{総^c} 100 mSv 最初の 7 日間で ^d	シェルター退避、避難、除染 ^f 、食品・ミルク・飲料水の消費制限、汚染の管理、公衆への安心メッセージ ^g
<i>H</i> _{胎児} 100 mSv 最初の 7 日間で ^d	
以下の包括的尺度を超す予測線量の場合 には、確率的影響のリスクを合理的に低減するために、効果的 ^b な初期防護活動を緊急フェーズ段階で実施しなさい。	
<i>E</i> _{総^c} 100 mSv 年間	一時的な移転、除染、食品・ミルク・飲料水 ^h の置換、公衆への安心メッセージ ^g
<i>H</i> _{胎児} 100 mSv 年間	
以下の包括的尺度を超す被ばく線量があった場合 には、放射線起因性の健康影響を検出し、効果的に治療するため、長期的な医学的活動を実施しなさい。	
<i>E</i> _{全身^c} 100 mSv 1ヶ月	個々の特定の臓器線量 ⁱ に基づいてスクリーニングを実施し、医学的追跡のための登録や基本的なカウンセリングの必要性を検討
<i>H</i> _{胎児} 100 mSv	個人の状況に応じて情報を提供した上で意志決定できるようにカウンセリングを実施

- a 既存の国定ガイドラインが無い場合には、これらの包括的尺度は国の基準として用いることができる。
 b 有意な大きさの線量を回避することのできる活動
 c 総実効線量とは、決められた期間内に外部被ばくにより受ける実効線量と同じ期間内に内部被ばくにより受ける実効線量の和である。
 d 仮に防護活動の実施が危険を伴うものであれば、より高い線量レベルを用いるべきである。
 e 安定ヨウ素剤は、以下の場合に処方される。(i) 放射性ヨウ素が絡んだ緊急時態である、(ii) 放射性ヨウ素放出の前か放出後すぐの時点である、(iii) 放射性ヨウ素の体内摂取から短時間内である。
 f 除染は不要な内部摂取を防ぐのが目的であり、広い意味で除染に公衆にたいして適切な行動（シャワーを浴びるなど）をとるよう推奨することも含まれる。
 g 防護活動が効果的に実施されるならば、放射線の健康影響は起こらないだろうと公衆に繰り返し保証する。
 h 食料や飲料水の交換ができない場合には、より高値の包括的尺度値を採用すべきである。
 i 放射線感受性臓器の等価線量は評価されるべきである。

った可能性も示唆されました。この様な活動は、 DS44 では表 5 の「重篤な確定的影響を予防する

活動」に分類されると思います。再度、防災活動の被ばく限度に関して関係者の合意形成が必要でしょう。

DS44には、以前 JAMMRA16号で紹介した NCRP Commentary No. 19 や EPA-First Responder 2006 で紹介した現場対応の尺度をさらに拡充したバージョンが収録されています。さらにより実際的な局面に対応するため、DS44では、実用的尺度とその代表的な防護活動等を①フィールド・検査測定結果、②施設の異常状態、③現場の状

況に分けて提示しており、それぞれに対応して①実用的介入レベル (OIL)、②緊急時活動レベル (emergency action levels: EAL)、③観察可能物・指標として分類しています。OILは、現場で測定機器を用いて得られた情報や検査ラボでの測定値をもとに計算されたレベルないし包括的尺度に相当すると評価されたレベルです。OILに基づき具体的な防護対策が書かれており、意志決定に有用なガイドラインとなっています。(次号に続く)

表5. 緊急時作業者のガイダンス値

任務	ガイダンス値
<p>人命救助活動、以下に例示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生命に対する差し迫った危険からの救助 ・ 生命を脅かす負傷の救急処置 ・ 脅威カテゴリー I の施設での全体的な緊急事態を引き起こすような状態の防止や減免活動 	<p>$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$</p> <p>救助者個人のリスクより他の人々への便益が明確に凌駕する状況で、救助者がリスクを理解し、それを認容する場合には、この値はより高い値になるかもしれない。</p>
<p>重篤な確定的健康影響を予防する活動、以下に例示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 困難な状況であっても、緊急の予防活動を実施 ・ 重篤な傷害を及ぼしそうな脅威からの救助 <p>破滅的な状態へ発展する事を予防する活動、以下に例示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 破滅的な結果をもたらす悪意ある活動の防止に繋がる情報収集や容疑者の逮捕 ・ 施設領域に限定された緊急事態を引き起こす状態の予防や減免活動 ・ 容疑者の逮捕や証拠収集 	<p>$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$</p>
<p>集団線量を大幅に回避させる活動、以下に例示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重篤な傷害の救急処置 ・ 住民の緊急除染 ・ 緊急予防活動の実施のためにサンプル収集と解析が要請された場合 ・ どの地区が(困難な状況にあっても実施しなければならない)緊急予防活動や長期の防護活動や食料制限が必要なのかを判断するための人口密度の高い地域の環境モニタリング ・ 緊急防護活動実施を支援するために、区域の限定された除染が要請された場合 	<p>単年度最大被ばく限度の2倍</p> <p>$H_p(10) < 100 \text{ mSv}$</p>

古賀先生のご逝去を悼む

財団法人 原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所 前所長 青木 芳朗

平成22年5月22日に古賀先生がご逝去されました。

5月26日の葬儀に参列しましたが、清楚な祭壇とホールを埋め尽くした花に囲まれた古賀先生の穏やかな笑顔を見て、私は古賀先生がどれほど皆に愛されていたかを痛感しました。

古賀先生は、私の2歳年長で、私はいつも「目標、古賀先生！」と言っていました。

私は、この追悼文の中で、古賀先生が我が国の緊急被ばく医療構築のためにいかにご尽力されたかを記し、先生のご業績と先生とお付き合いすることができた幸せを皆さんに知ってもらいたいと思います。

古賀先生と私が親しくお付き合いさせて頂いたのは、平成13年4月に原子力安全委員会の報告書「緊急被ばく医療のあり方について」が承認され、我が国の緊急被ばく医療の構築が開始されてからです。

平成13年度から、科学技術庁（当時）からの委託を受け、原子力発電所の主として労災事故での汚染患者の取り扱いに関わる知識、技能の習得のため、(財)原子力安全研究協会に仲間が集まって、平成13年から事業を開始しました。

平成14年になって、13年から始まったばかりの教育訓練の全国展開が多忙を極め、元々の本事業の目的である緊急被ばく医療ネットワークの構築のための活動が何もできていないことが判明しました。全国19道府県の関係者が中心となって、各県の緊急被ばく医療ネットワークを作る事が本事業の大きな目的でありました。その頃は、本活動を開始したばかりで、我々関係者全員が各地へ赴き、講義や実習に時間をと

られていたため、とても残り3ヶ月ではネットワークの構築のための集まりを全国展開するのは不可能であるという意見が全体を占めていました。しかし、やらなくてはならないのも事実でした。

そこで、古賀先生と私が、講義、実習の合間を縫って、ネットワークの全国展開のための全国行脚を始めたのでした。

各地の県の関係者とその県で行われたフォーラムや実習の参加者に集まってもらい、緊急被ばく医療ネットワークを当該県で作るときの希望や問題点をフリーディスカッションしてまとめていきました。この議論の中には、その後のネットワーク構築の問題点がほとんど全て網羅されていました。

今だから言えますが、その実動約2ヶ月間は本当に忙しく、旅行好きな私でも、大分へばったのは事実です。古賀先生も同じくらい大変だったと思いますが、淡々として、いつも変わらぬダンディな姿で、業務をこなされていました。

たくさんある古賀先生の業績の中でもう一つ挙げなければならないのは、汚染患者の除染の際に、術者の二次被ばくをどの程度なら容認できるかを検討したものであります。残念ながら、この件はまだ原子力安全委員会でも検討されていませんが、早急に何らかの形で具体化されればと思っています。

古賀先生との思い出はまだまだ尽きません。紙面の都合上このへんにいたしますが、再度ここに記しますと、古賀先生はどんなに忙しくても、いつも淡々と仕事をこなされ、怒った顔を見せず、周りのみんなに合わせて、それでいて

みんなを引っ張って行かれました。

昨年11月、古賀先生が午後3時頃、帰るよと言って席を立たれたところ、ふらっと倒れそうになり、「先生、大丈夫？」と尋ねたのが最後になってしまいました。先生がいなくなって、私には目標とする人がいなくなってしまった感じがします。

しかし、私も結構な年になったので、いつかあの世とやらで再会するでしょう。帽子をかぶったダンディな先生と再会し、またワインでも飲みながら仕事ができるのを楽しみにしています。

先生のご冥福を祈ります。



古賀 佑彦 先生
(左写真の後方：筆者)

【JAMMRA 第22号 目次】

地域レポート	水戸赤十字病院と被ばく事故医療訓練について	1
	水戸赤十字病院 竹中 能文	
国際学会報告	「第3回アジア・オセアニア放射線防護会議 (AOCR-3)」の概要	5
	国立保健医療科学院 山口 一郎	
事例研究	インドでの2010年のコバルト線源による被ばく事故の概観	8
	独立行政法人 放射線医学総合研究所 立崎 英夫	
IAEA セーフティガイドの紹介	IAEA DS44 の概要 (前半)	12
	国際医療福祉大学クリニック 鈴木 元	
古賀先生のご逝去を悼む		16
	青木 芳朗	
編集後記・お知らせ		18

【編集後記】

私たちは、自分自身および身の回りの人たちを含め実に様々な病気と係わっています。年齢を重ねればなおのことです。なかには医療を必要とすることも多々あります。

緊急被ばく医療は、医療のなかでもかなり特異な位置を占める分野だと言えましょう。その大きな理由は、緊急被ばく医療は、程度の差こそあれ、五感では捉えられない放射線が関与するためだと思われ

ます。緊急被ばく医療の学問的な基盤は、過去の放射線事故の医学的な経験、放射線治療の経験および放射線生物学の研究結果、放射線の線量評価の研究と経験などが主なものです。

DNAの分子生物学的なレベルでの研究は、近年著しい発展を示しています。このため放射線の生命現象への関与が、放射線の発見以来、かつて無いようなスピードと質で研究される時代に入ってきました。私たち緊急被ばく医療に係わるものも、放射線によるDNAへの作用、DNAの修復、その結果としての細胞および細胞群の動態などに関する研究から目が離せなくなっています。(T.K)

【お知らせ】

放射線事故医療研究会ホームページ (<http://www.nsra.or.jp/JAMMRA/>) にて、放射線事故医療研究会からのお知らせやJAMMRAバックナンバーをご覧いただけます。

発行：放射線事故医療研究会（編集委員会代表 鈴木 元）

事務局：〒105-0004 東京都港区新橋 5-18-7 財団法人 原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所内

TEL: 03-5470-1982 FAX: 03-5470-1990 MAIL: jammra@nsra.or.jp

URL: <http://www.nsra.or.jp/JAMMRA/>