

放射線管理技術班の業務と福島原発事故対応について

共通機器部門 放射線管理技術班
菅 慎治, 笹谷 晋吾

1. はじめに

広島大学には多くの放射線施設があり、円滑な施設運営のために技術職員が派遣されている。放射線施設に派遣されている技術職員は普段放射線管理区域等のような一般の人が立入ることが少ない場所で業務に従事していることが多く、従事している様子を目にすることはあまりない。このため放射線管理技術班の技術職員が派遣されている放射線施設における業務を中心に説明を行うほか、専門性を活用したその他の業務として緊急被ばく事業及び海外出張報告を併せて紹介を行う。

また緊急被ばく事業に関連して平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故対応について広島大学は多岐にわたる支援を行っており、技術職員が関与した支援も少なくない。特に医療関連としては以下の①～⑤の項目について活動しており、技術職員は主に③～⑤の業務等について関与している。

- ① DMAT(災害派遣医療チーム)
- ② 緊急被ばく医療対策関係
- ③ 「三次被ばく医療機関」としての広島大学の活動
- ④ 広島大学病院での被災者医療支援関係
- ⑤ 他機関等の依頼による派遣等



図 1. 広島大学の支援活動(広島大学 HP より)

このため今回は放射線管理技術班の技術職員が従事した支援活動についても紹介を行う。

2. 放射線管理技術班の業務について

広島大学には多くの放射線施設があるが放射線管理技術班の技術職員は主に東広島地区では自然科学研究支援開発センターアイトープ総合部門、霞地区では医歯薬保健学研究科 RI 研究共同施設、原爆放射線医科学研究所附属放射線先端医学実験施設放射線実験系(以下原医研 RI 施設)の合計 3 施設に派遣されて業務に従事している。

放射線施設での業務の目的は管理された環境(管理区域等)を構築し、その中で放射性物質等(以下 RI)を使用しても人体に対する影響を考慮し、法令で規定された限度以下にすることである。そのため① 放射線施設等の維持管理、② RI の管理、③ 放射性物質等を使用する人の管理、という 3 つの側面(施設, RI, 人)に留意して業務を行っている。

(1) 放射線施設等の維持管理業務

放射線施設では外部への放射線の影響を抑えるために様々な取り組みを行っている。そのため RI を使用する際は使用する人だけでなく周辺環境についても考慮している。例えば RI が使用できる放射線管理区域(以下管理区域)からの放射線影響について、適宜遮蔽材を使用し安全性を向上させ、さらに管理区域境界等に放射線測定器(モニタリングポスト等)を設置して 24 時間放射線量を監視して安全性を担保している。また排出される空気や水について法令で定められた規定値より低いレベルにするため、希釈等様々な手段を講じており、安全性の担保として排水について排水毎に測定を行い、法令による規制値より低いレベルであることを確認したから排出している。また空気については管理区域内において実験

室内を陰圧にして気体状の RI が室外に漏れないようにしつつ、室内については安全性が確保される回数以上の換気を行うことによって室内の RI 濃度を希釈し、空気中の RI 濃度を低くしている。このため、このような排水設備や排気設備等施設設備を維持することは放射線施設の安全管理上重要であり、日常点検をはじめ定期的にフィルタ、ベルト、標識・表示等の消耗品の点検・交換等を行い、よりよい管理状況を維持できるように努めている。



図 2. 排水設備

(2) 放射性同位元素等に関する管理業務

放射線施設において使用・保管できる RI の量は施設ごとに決まっており、それぞれの施設において文科省の許認可を受けている。そのため各施設では許認可された内容に基づいた安全管理を行っている。ただこの施設も RI の状況(使用・保管・廃棄等)を常に把握する必要があり、帳簿を作成して厳密に管理している。また特定の施設ではこれらの帳簿について定期的に外部機関による検査・確認を行う必要がある。この検査に合格しないと施設を利用できなくなることから RI 管理は特に注意を払っている。しかしながら、近年日本各地で放射線施設内外を問わず管理されていない放射性物質等の報告が多数あることから安全性が脅かされており文科省等から注意喚起されている。また実際そのような事例が発生した場合、周辺環境に悪影響を及ぼすだけでなく、処罰等の対象になる。このため RI は施設内の入庫から始まり使用・保管・廃棄について厳密に管理している。

(3) 放射線業務従事者に関する管理業務

放射線施設での安全管理についての目的は人に対する影響をできるかぎり少なくすることにある。このため、RI を取り扱うにあたり、事前に健康状態の把握する健康診断とともに放射線業務従事者として必要な RI に関する知識を習得するための教育訓練(6 時間以上)を行ったうえで問題がないことが確認されないと使用することができない。また管理区域立入時において個人被ばく線量計の装着を義務付け、毎月放射線業務従事者個人宛てに測定結果を報告し、個人で被ばく状況の把握を行えるようにしている。また異常があれば適切に対応できる体制を構築している。



図 3. 教育訓練風景

(4) 放射線障害防止法及び電離放射線障害防止規則等に関する業務

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等(以下放射線障害防止法等)では RI の安全性を確保するために様々な規制を行っている。放射線施設管理業務では、法令を遵守するため前述の(1)~(3)のような業務に対して適正な施設管理を行っており、根拠となる帳簿書類を作成し、決められた期間保管している。これらの帳簿書類は、文科省や原子安全技術センター等による立入検査において放射線施設の健全性を示すための重要であり最新の法令に準拠するように放射線安全行政に関わる情報収集に努めている。

(5) 放射線照射装置の維持管理業務

広島大学にある放射線施設には放射線照射装置

を保有している施設がある。このような施設では、設置に関わる変更申請や施設検査、法令に基づく管理(漏えい線測定等)だけでなく、利用者に対して線量測定等を行っている。

また所持している放射線照射装置に対して信頼性確保のため、定期的に放医研等放射線標準照射場に出向き所持している線量計の校正を実施している。



図 4. 低線量率照射装置

(6) その他

① 緊急被ばく事業, 地域貢献業務等

放射線管理技術班では放射線施設における業務以外にその専門性を活用して緊急被ばく事業及び地域貢献業務等にも積極的に参画している。緊急被ばく事業では内閣府原子力安全委員会の答申により整備された緊急被ばく医療体制に基づき、広島大学が西日本エリアにおける三次被ばく医療機関に選定されたことに伴う緊急被ばく医療ネットワークを整備・普及業務に従事している。なお、東日本では放射線医学総合研究所が選定されており、緊急被ばく事故時に対して全国をカバーしている。

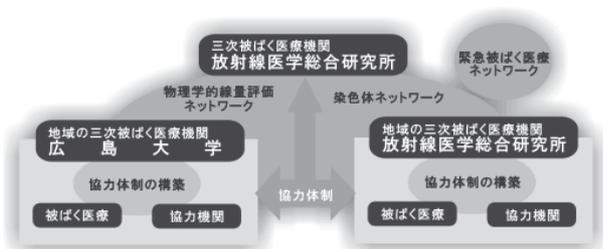


図 5. 緊急被ばくネットワーク(広島大学 HP より)

このように西日本における緊急被ばく医療について円滑に実施するため多くの職員が参加する中、技術センターにおいても緊急被ばく医療推進センターからの業務依頼に基づき放射線管理技術班の技術職員が派遣され支援を行っている。一例として広島大学は三次被ばく医療機関であることから緊急被ばく事故に対する設備が整備されており、全国でも数少ない精密型の WBC (Whole Body Counter) が設置されている。このような WBC の校正やメンテナンス等についても放射線管理技術班でサポートを実施している。

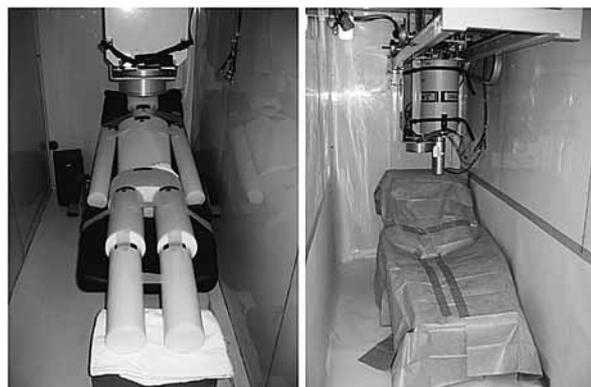


図 6. WBC と校正作業

さらに、主に西日本における原子力発電所立地県等で実施される防災訓練に対して、放射線管理技術班の技術職員が放射線影響や測定器等の説明のため防災訓練等において講師等で派遣されている。



図 7. 原子力防災訓練の風景

② 地域貢献業務

福島原発事故以降、放射線に対して一般の方が興味を持つ方が増えて各地で講習会等が開催されているが、放射線管理技術班では事故前から放射線に関する公開講座等への支援を幅広く実施している。特に東広島地区では自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門において毎年親子がふれあいながら放射線について学べるようなサマースクールを開催したり、大学祭で放射線に関する催し物を開催し、実演・実習などを含めた形で放射線に関する教育・啓蒙活動を行っている。



図 8. 大学祭における公開実験(広島大学 HP より)

③ リーディング大学院関連業務(海外出張)

平成 24 年より広島大学では従来の学問分野、研究領域の枠組みを超えて、新たな知を創造できる人材を育成し、グローバルリーダーとして社会に輩出することを目的として大学院に放射線災害復興を推進するフェニックスリーダー育成プログラム(平成 23 年度 文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」採択)を設置した。これに伴い学生の実習・研修及び自己研鑽ができる環境提供のため放射線施設内に WBC や Ge 半導体検出器等の放射線測定機器が設置される予定であり、ハード面での学生のニーズに対応していける研修の場として充実できるように努めている。

一方、グローバルリーダーの育成には学生指導方法等ソフト面についてより実践的な内容になるように検討する必要がある。このため緊急被ばく医療教育で世界的な実績がある OAK RIDGE INSTITUTE FOR SCIENCE AND EDUCATION (ORISE) に平成

24 年 2 月 27 日～3 月 4 日(7 日間)の日程で出張し、世界標準での緊急被ばく医療教育について講習を受講した。ORISE では緊急被ばく医療関連で数多くの研修コースがあるが今回は Radiation Emergency Medicine の講習を受講した。この講習では実際に発生した世界中の被ばく事故から得られた事故対応のノウハウを学ぶことができ、貴重な知見を得ることができた。また ORISE では研修方法についても随時見直しを行っており、毎回受講生とともに研修内容・方法等について検証し効果的な研修のあり方について模索するなどして研修効果が最大になるべく工夫が至る所にみることができる。このように今回の研修では多くの貴重な経験が得られたので今後のリーディングプログラムにおいて少しでも多くフィードバックしていきたい。



図 9. ORISE の教員と記念撮影

3. 東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故対応業務

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災とそれに伴う津波等による福島第一原子力発電所事故について、広島大学は精力的に様々な支援活動を行っており、これに技術職員も参画している。

ここでは技術職員が主に関与したスクリーニング作業及び WBC 検査補助業務について紹介を行う。

(1) スクリーニング業務

平成 23 年 3 月 11 日の福島第一原子力発電所事故以降、広範囲にわたり放射性物質が拡散する中で住民を避難所等に誘導する際にスクリーニングと呼ばれる汚染状況の検査をする必要があった。今回の

事故では広範囲に放射性物質が拡散した影響で膨大なスクリーニング対象者に対応するために広島大学をはじめ全国から多く機関が支援を行った。このなかで広島県としての活動もあり、福島県知事(福島県災害対策本部)から広島県知事に対し、放射線技師、看護師等の派遣についての緊急要請があったことを受け、放射線被曝者医療国際協力推進協議会(HICARE)によって、技術センターの技術職員を含む放射線量測定チーム(6名)が編成され福島県内の避難所等で3月16日からの6日間で約1400名に対してスクリーニングを行った。



図 10. スクリーニング作業風景(HICAREのHPより)

(2) WBC(Whole Body Counter)検査補助業務

一般に人に対する放射線被ばくについて考えると、外部被ばくと内部被ばくを合わせて考える必要がある。それぞれの違いは、影響を受ける放射性物質が体外にあれば外部被ばく、体内にあれば内部被ばくである。外部被ばくは基本的に個人被ばく線量計により測定することができ、内部被ばくはWBCまたは環境中の放射性物質濃度等被ばく時の状況から計算によって得ることができる。しかし今回の東日本大震災に伴う福島原発事故のような想定外なものでは周囲の放射性物質の濃度分布が一様ではないことなどから正確な濃度測定を行うことができず、計算による算出は難しいためWBCを使用するケースが多い。しかしながらWBCは全国的に保有している施設は少なく、また実際に運用している施設はさらに限られてくる。この中で西日本の三次被ばく医療機関である広島大学ではWBCの運用の実績があり、それに技術職員が携わっていたことから今回福島県立医科大学においてWBC検査業務のサポートを行った。また福島県立医大におけるWBC以外の業務

として被ばく事故における負傷者の搬送訓練、オフサイトセンター等の会議や多職種ミーティングへ参加した。



図 11. 緊急被ばく時における訓練風景

また福島県立医科大学以外での業務として広島大学の他の支援チームのサポートを行った。福島県には一時立入に伴うスクリーニング検査の支援のため広島大学から支援チームが派遣されており、打合せ等会議に参加した。



図 12. 広島大学支援チーム

4. おわりに

放射線管理技術班は東広島キャンパスと霞キャンパスの2か所のキャンパスの放射線施設に分かれて配属されているが、それぞれの施設管理業務については放射線障害防止法等を基に業務を行っているため、互いに連携できる状況にある。また、菅班長が率先して班内のコミュニケーションを図っているため

互いに補完し合える環境にある。今回の震災対応においても多くの関係者のサポートともに放射線管理技術班内においてうまく連携・連帯できる環境が構築されていたのでスムーズに行えたと思う。今後も放射

線管理技術班に対して様々な業務依頼があると思うが放射線管理委技術班で協力して対応できる現在の状況を保っていきたい。