

放射線管理要員育成のための研修 聴講記
(2012年 日本原子力開発機構 原子力人材育成センター)

公益社団法人 福島原発行動隊 伊藤 邦夫

研修の概要と感想を以下に記します。

12月17日(月)

・放射線安全管理の基本(座学130分, 資料番号1)

要点は、放射線の利用は利便をもたらすが同時に障害ももたらす。障害の原因となる被ばくをなるべく少なくして放射線を利用する技術—放射線防護技術の確立が重要である、ということです。根本にあるのは、利便を求めて放射線を利用する以上、少しぐらいの障害発生の可能性は受け入れるべきであるという考えです。

国際放射線防護委員会(ICRP)の被ばく限度の勧告は、“少しぐらい”の程度を示すものです。程度の判断(線量限度の決定)には、科学的判断だけでなく社会的判断が入っているということです。例えば、一般公衆に対する限度1年1mSvは、「放射線を利用する施設がその境界上でこの制限を守ればよい」とされる値であり、この値は(健康被害に関する科学的判断によるのではなく)いわゆる自然被ばくによる値と同程度として決められている、というような話の筋で、放射線防護の法体系を含めて放射線安全管理の概要が説明されました。

・放射線の基礎(座学70分, 資料番号2)

これは放射線が物質に対してどう振る舞うか(どのようにエネルギーを付与するか)に関する物理学の原理の話です。放射線測定や放射線防護の基礎という話ですが、その結びつきはほとんど説明されませんでした(ので講義の意義が理解できませんでした)。

・放射線の人体への影響(座学70分, 資料番号3)

これは放射線による障害(健康被害)の機構の話です。ICRP勧告で使われている“等価線量”, “実効線量”の説明も行われました。しきい線量, 確定的影響, 確率的影響の話もありました。低線量・長期被ばくの影響の問題など、一致した科学的判断が得られていない問題もあるように感じられました。

・空気汚染モニタリング(座学70分, 資料番号4,5)

これは吸入摂取による内部被ばくの原因となる空気中にたゞよう放射性物質の検出法の話です。どういう対象にはどういう装置をどのように適用するべきかという分析化学の講義という感じでした。内部被ばく量の推定法の話も含まれていました。

12月18日(火)

・汚染除去法と放射性廃棄物処理(座学170分, 資料番号6)

設備・機器, 建物・構築物, 皮膚の除染法についての実例が紹介されました。除染法というのは他の分野で行われている掃除法の応用が主要な要素であって、気を利かすことと先行例を学ぶことが重要と感じられました。廃棄物の処置についても実例が紹介されました。埋設処理の概念も示されましたが、どこに作るのか気になりました。話は分かりやす

くおもしろかったです。

他の講義にも言えることですが、今回の講義では施設の“通常運転”によって生じる事態を想定しているように思われました。福島の手態とはちょっと違ふかも知れないと感じられました。

- ・外部被ばくモニタリング（座学 70 分，資料番号 7,8）

いわゆる個人線量計の話です。その種類や装着の仕方，データの記録など個人個人の被ばく管理の基本が説明されました。

- ・内部被ばくモニタリング（座学 70 分，資料番号 9,10）

個人に対する内部被ばく線量の測定法の話です。空气中放射能濃度からにしては，体外計測法にしては，バイオアッセイ法にしては，ややこしい計算による推定に頼らざるを得ないようです。いつ摂取したかが線量評価に欠かせないことが強調されました。

- ・表面汚染モニタリング（座学 70 分，資料番号 11,12）

この話で（通常運転中の）施設の汚染管理の基本は表面汚染モニタリングであることが分かりました。モニタリングの対象は管理区域内の床面，作業者の身体表面，管理区域から搬出する物品の表面であり，方法としてはサーベイメーターによる直説法と拭き取り（スミア）による間接法があります。この講義も分析化学の講義という感じでした。

12月19日（水）

- ・事故時の放射線防護対策（座学 170 分，資料番号 13）

原子炉・核燃料施設での事故によって引き起こされる放射線障害に対する防護システムの話です。事故とはどういう物であるかは具体的な法律の条文を引用して説明されました。防護対策実施の目的としては例えば、「周辺住民及び防災業務関係者等の確定的影響発生防止」が示されましたが、それがどの法律に書かれているのか（原子力施設等の防災対策－防災指針－のようですが）判然としませんでした。システムとしては、置かれることになっている国と地方行政機関との対策協議会などが説明されました。どのように機能したかの例として、JCOの臨界事故(1999)、福島第一原発事故(2011-)が話されました。

福一事故に関する印象としては、システムは一応準備されていたがそれを実行するための演習が不十分であった（ので期待されていた機能が十分には果たされなかった）と感じられました。

防護対策の要素である「除染基準の $0.23 \mu\text{Sv/h}$ 」，「食品の出荷停止の基準」などの説明も行われました。他に、原子力施設等の防災対策－防災指針－の広範囲な内容の説明がありました。

今後、原子力規制委員会の下での新しい体制で見直すべきことは多いと思われました。

- ・外部被ばく防護三原則の測定，表面汚染密度の測定（実習 230 分，資料番号 14）

要するに NaI シンチレーションサーベイメーター，電離箱サーベイメーター，GM 管サーベイメーターの使い方および表面汚染密度の測定の実習です。ごく普通のものでした。

12月20日（木）

- ・放射線遮へい（座学 170 分，資料番号 15,16）

原子炉などから出る中性子線およびγ線を遮って、要求される線量以下にするにはどの

ような物質をどのような厚さで用いるべきか、という話です。一日目の“放射線の基礎”と直接関係するらしいですがなにしろ物理学の講義なので難しかったです。分かったのは、中性子線を遮ると γ 線が出るのでその γ 線も遮らなければならない、放射線は直角に曲った路でも(気体のように)通り抜ける、天井から空に抜けた放射線が散乱されて地上に降ってくる、ということ程度でした。

・防護衣、呼吸保護具の装着、除染実習（実習230分、資料番号17,18）

呼吸保護具(マスク)は息苦しく前面が曇るので大変なのが実感されました。除染の1つではコンクリートをたわしで洗って、その前後の表面汚染密度の変化を調べました。広範囲に行うのは大変な作業だと思われます。除染のもう1つは、手を染色剤で染めて、たわしで洗い流すという模擬実験でした。爪の生え際(横を含めて)が落ちにくいことがわかりました。

12月21日(金)

・事故と安全文化と深層防護(座学80分、資料番号19)

最初に福島第一原発における事故の進展の概要が示されました。次いでこの事故の原因が指摘されました。1. 地震・津波のほとんどない米国の設計を日本にそのまま持ち込んだ。2. 規制側(国)のスキル・能力の欠如。3. ハード(設備)、スキル(技量)、マインド(心意気)の時間にとともなう劣化(過去の実績に基づく慢心、外部の批判の無視)。この劣化の1つとして、原発における委託作業化の問題も指摘されました。この後、FP(核分裂物質)の放出による被害を少なくするための深層防護の話がありました。深層防護というのは多段階防護と呼んだ方がよいもので、原発の立地選択、設計・建設・運転、不具合発生、不具合の拡大を緩和する設備の準備、マニュアルにない不具合に対処できるための要員の教育・訓練、周辺社会の防災対策の整備、のような各段階でFPの放出は起こりえるものとして備えることのように。事故は起こる可能性があることを前提にそ



マスクの装着実習 奥にあるボックスは機密性をチェックする装置



タイベックスーツの装着実習 粘着テープがゴム手袋にべたべた着く



A班の記念撮影 ピンクのフィルターはヨウソ吸着用活性炭入り

れに備えるのがいわば安全文化というものでしょう。さらに、福島における汚染の広がり状況、現在の炉の状況の推定、廃炉までのスケジュールの話が付け加えられました。日本原子力開発機構も廃炉・除染技術の開発に重点が移りつつあるようです。

原発における委託作業化—いわゆる多重下請け構造—については、これによる現場経験・失敗経験の共有が妨げられること、全体把握者の欠如が指摘されました。農地の除染における“ひまわり”の利用については、実が入るのを待つのではなく、花が咲くころに根っ子ごと引き抜くとセシウム除去の効率が高いことが分かったとの話がありました。

・個人被ばく線量評価演習（計算演習 80 分，資料番号 20）

ここでは法的に事業者に義務付けられている作業者の個人被ばく線量の測定・記録の基本となる線量の評価の仕方について、仮想的な例

について説明が行われました。空間線量から外部被ばくを求める，ホールボディカウンターの計測値から内部被ばくを求める，などが具体的な数値として扱われました。

・福島第一原発の放射線管理状況（演習付き座学 150 分，これだけが東電の職員による，資料番号 21,22,23,24）

始めに、敷地・建屋内の汚染状況の変遷の説明が行われました。次いで実際に行われた具体的な作業を例にして、労基署に提出する“緊急作業における放射線作業届け”の記入の演習が行われました。これは“原子力施設における放射線業務及び緊急作業に係わる安全衛生管理対策の強化について”（基安労発 0821 第 1 号 平成 24 年 8 月 21 日）に対応するもののようです。（作業現場の）放射線環境，（作業者に対する）汚染防止の処置，（作業中の）放射線環境の監視の方法，（作業者の受ける）推定実効線量，など細かく数値を入れる必要があります。これを与えられた状況（汚染マップ・作業形態）から推定・計算して，記入するだけでも大変であると感じられました。

全体のまとめ

この研修は、「平成 23 年 8 月 11 日政府・東京電力統合対策室 福島第一原子力発電所の事故対応における人材確保と人材育成について (http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_110811_03-j.pdf)」の中で「作業者の被ばく線量を下げる観点から、現場での被ばく管理等を行う「放射線管理員」がこれまで以上に必要となっております。」と述べられていることに対応して行われているもののようです。このような言い方になるのは、研修では「放射線管理要員とは何者か」についての話がなかったからです。これは聴講生 24 名のうち 22 名が実際に現場作業を行っている方たちであることによると思います（この方たちには放射線管理要員の役割のイメージが既にあるのでしょうか）。

公益財団法人原子力安全研究協会 (<http://www.remnet.jp/lecture/words2003/column12.html>)によると「放射線管理要員とは放射性物質を取り扱う事業所内で、放射性



除染実習（洗い流された汚染物質はどこに行っちゃうのでしょうか）

物質による人への影響を考慮し、安全で合理的な管理を行う専門家のことです。放射線管理要員は、放射線生物学、物理学、化学、法令の知識を有しています。そして、被ばく医療の現場では、診療放射線技師と協力して放射線測定、汚染測定や汚染拡大防護措置を支援することになります。」となっています。しかし、この研修では“法令の知識”の講義はほとんど行われませんでした。12月19日（水）の事故時の放射線防護対策の中で、「緊急被ばく医療のあり方について」の（JCOの事故後の）改定について（20安委第71号 平成20年10月27日 原子力安全委員会了承）の中の放射線管理要員の（被ばく医療の現場での）役割の記述が紹介された程度です。以上述べたように、この研修の目的は“緊急作業における放射線作業届け”の記入に必要な知識を授けるところにあるようです。

研修の内容には「もう知ってる」こともあったのですが、「そういうことなのか」ということも少なからずありました。印象に残ったことには、“ひまわり”の利用法にはまだ研究する余地がある、“多重下請け”には全体把握者の欠如の問題がある、などです。もっとも印象的だったのは、全面マスクを装着して階段を3階ぐらいは上れることが“シニアが（建屋内で）働く”ときの体力テストとなるということが分かったことです。

なお、上記の記述は用語を含めて筆者の感じ・解釈であり、講師の述べたことそのものではないことを特に強調しておきます。配布された資料(1.4kg)は事務所に置いておきます。