

電離放射線障害防止規則改正への対応

日本放射線公衆安全学会 相談役
諸澄 邦彦

1. はじめに

東武東上線朝霞駅南口に建つ記念碑（図1）。駅前の銅像や記念碑といえば、その地域ゆかりの偉人が多いが、この記念碑は違う。38歳の若さにして急性骨髄性白血病で亡くなった「本田美奈子さん・モニュメント」である。

ミュージカル女優としても活躍したアイドルであり、歌手の本田さんが亡くなったのは2005年11月6日。風邪のような症状で診察を受け、病名が判明し、3度の化学療法と臍帯血移植術を受けた10カ月の闘病生活の結果である¹⁾。

発症数10万人当たり約6人の急性骨髄性白血病は、「電離放射線に係る疾病の業務上外の認定基準について（基発第810号 昭和51年11月8日）」にも掲示されているが、放射線被ばくだけに起因する疾病ではない。

この原稿を執筆中、兵庫県姫路市の日本製鉄所広畑地区で5月29日、エックス線による測定器を点検していた男性社員2人が体調を崩して市内の病院を受診し、被ばくが判明したため県外の病院に転院との報道があった^{2) 3) 4)}。

エックス線などの放射線を用いた、非破壊検査に伴う放射線障害は以前から指摘されていた。千葉県君津市の新日鉄君津製鉄所で、当時、同製鉄所スパイラル鋼管係としてエックス線透視作業をしていたIさんは、急性骨髄性白血病と診断され、1973（昭和48）年11月8日に発症から8カ月で死亡した労災申請がある。

では、どこで労災と称される「労働災害」と認定され、労働者災害補償保険法（以下、労災保険法）による災害補償給付の対象となり得るのか。電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令

（令和2年厚生労働省令第82号 以下、改正省令）⁵⁾が施行された機会に、医療機関の管理者や放射線管理担当者が留意すべき事項について述べる。



図1 本田美奈子さん・モニュメント
（東武東上線朝霞駅南口）

2. 健康リスクを減らすために

2-1 リスクとは何か？

1999年9月30日に発生したJCO臨界事故の時、マスコミは公衆被ばくの線量限度の1mSvを安全と危険という二分法で分類する言葉で報道した。そのため事故発生時に常磐自動車道のパーキングで休憩していたという運転手が、放射線被ばくが不安で埼玉県内の病院を受診し、当日勤務しており対応（説明）に当たった。

日本語は、安全と危険という二分法的に分類する言葉だけだが、英語は「danger」「harm」「hazard」「peril」「jeopardy」「risk」など、さまざまな「危険」に関係した言葉がある⁶⁾。そして健康上の損失をこうむる可能性というかたちで「健康リスク」があり、この場合は、疾病の罹患率あるいは死亡率を基礎にリスクを考える。

労働基準法とともに労働災害を防止し、労働者

の安全と健康の確保を促すための労働安全衛生法の規制体系の中で「電離放射線障害防止防止規則」があり、厚生労働省労働基準局長通知（以下、基発）で制御すべき対象として電離放射線が指定されている⁷⁾。

2-2 労働安全衛生法とは何か？

労働安全衛生法の制定は1972（昭和47）年で、労働基準法から独立する形で生まれた。それ以前は、高度経済成長を背景に、新しい機械を次々に導入したり、作業員に無理のある働き方が採用されるなど、労働環境が目まぐるしく変化していた。その結果労働災害による死亡者数が年間6,000人を超える状況が続いたが、労働安全衛生法の施行により、それから10年で事故件数は半分以下に減少した。労働者が安心して働ける環境を整えるために、時代に合わせた改正を続けながら運用されている。

2-3 電離放射線障害防止規則の改正

国際放射線防護委員会（ICRP）が2011年4月に発表した「組織反応に関するICRP声明（ソウル声明）」では、計画被ばく状況にある職業被ばくに関する水晶体の等価線量限度について、「定められた5年間の平均で年間20mSv、かついずれの1年においても50mSvを超えない」ことを勧告し、その内容が国際原子力機関（IAEA）の国際基本安全基準（BSS）に取り入れられた。

それを受けて放射線審議会の中に設けられた眼の水晶体の放射線防護分科会が「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について（意見具申）」を2018年12月に取りまとめたことを受けて⁸⁾、厚生労働省が「眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会（以下、検討会）」を設置し、2019年9月に検討会報告書がまとめられた⁹⁾。報告書の詳細と、「電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令（令和2年厚生労働省令第82号 令和2年4月1日）」の詳細は、日本診療放射線技師会

雑誌で概説した^{10) 11)}。

2-4 放射線被ばく事例や労災認定の歴史

労働者の放射線被ばく事例を検索すると、1956（昭和31）年の科学技術庁の設置以降に多く見られる。そして科学技術庁の所掌は主に原子力および宇宙関係行政であったが、中央省庁再編の流れの中で、科学技術庁の存在意義を示すような動きを見せた。国立H病院のIVRを専ら行う放射線科医師が、年間50mSvの線量限度を超えて前年度に53.9mSvを被ばくした事例を含め、2000年には多くの被ばく事例を公表している。

当時、放射線に係わる規制法令は、機器の取り扱いから放射性物質の管理に至るまで種類が多く、所管も科学技術庁や労働省・厚生省・文部省などバラバラだった。2001（平成13）年1月6日の中央省庁再編により、文部科学省や厚生労働省が発足したのは周知の通りである。

原子力関連事業だけは、科学技術庁（当時）の外郭団体の放射線影響協会放射線従事者中央登録センターがデータの一括管理を行っている。労働省（当時）は、所管する民間企業や私立病院での被ばくデータと合わせて集約を検討したが、文部省（当時）所管の大学病院、厚生省（当時）所管の国立病院などの組織の壁により頓挫し、5年を過ぎた記録の保存を同協会に引き渡すことと、それまで5年の保存義務であったものが30年に延長された。

3. 電離放射線障害防止規則改正への対応

3-1 福島原発事故で労災認定は広がる契機

2015（平成27）年10月20日、厚生労働省は東京電力福島第一原子力発電所事故後の作業に従事し、白血病になった元作業員の労災認定を発表した。原発事故への対応に伴う被ばくと疾病に一定の因果関係があると認められるとした。

1976年に定められた放射線業務従事者の労災認定基準（基発第810号）では、白血病の場合、年5mSv以上被ばくし、最初の被ばくを伴う作業

から1年超たってから発症した人は、白血病を引き起こす他の要因の影響が排除できれば労災と認められると解釈されている。

厚生労働省は、「今回の認定により科学的に被ばくと健康影響の関係が証明されたものではない。『年5ミリ以上の被ばく』は白血病を発症する境界ではない。」とし、白血病の認定基準については「労災保険の精神に基づき、労働者への補償に欠けることが無いように配慮した。」と説明している。

国内での放射線被ばく事故や労災認定についてのまとまった資料はなく、原発で長年働いた後に白血病を発症した元作業員が、勤務先から「業務と白血病には因果関係がない。」と、労災申請を断られた事例も過去にはあるが、今後は労災申請が増加すると思われる。

福島原発事故の緊急作業に当たった従事者は2万人以上いるが¹²⁾、労災認定に必要な被ばく線量や健康状態の把握は万全とは言えず、申請も容易ではない。

一方、被ばくした住民ががんになった場合に補償を受けられる仕組みはない。その理由は一般住民は放射線被ばくについて無防備で線量管理されていないことにつきる。そして低線量率(100mGy/hr)、低線量(低LET放射線100mGy以下)の放射線の健康影響は、科学的に解明されていないのが現状である¹³⁾。

3-2 眼の水晶体に係る放射線防護について

前回2001年の電離放射線障害防止規則改正を振り返ってみると、中央省庁再編の中でICRPやIAEAの示す国際基準の国内法令の取り入れに追われた。放射線審議会の意見具申を経て改正後に発出された「労働安全衛生規則及び電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令の施行等について(基発第253号平成13年3月30日)」で、改正の概要を説明している¹⁴⁾。

その第1で改正の要点を、第2で用語の改正を説明した後、第3の細部事項の第7条関係で、

「眼の水晶体及び皮膚の等価線量限度が設けられたのは、事故の場合であっても不均等被ばくが想定され、実効線量が100ミリシーベルトを超えなくとも眼の水晶体又は皮膚に確定的影響が生じるおそれがあるためであること。」として、第4条の実効線量限度が5年間で100ミリシーベルトとされたことから、「年間20ミリシーベルトを超える労働者が存在する事業場については、作業環境、作業方法、及び作業時間等の改善により当該労働者の被ばくの低減を図るように指導すること。」とある。

このように都道府県労働局長あての通達は、理解し難い文章で、眼の水晶体および皮膚の等価線量限度は事故の場合以外は超える恐れがないと理解された。そのため医療法第25条に基づく立入検査でも、不均等被ばくの線量管理は徹底されていなかった。

2011年4月の「組織反応に関するICRP声明(ソウル声明)」を受けて改正され、2021年4月1日に施行された改正省令は、以下の5つの項目がある。

1) 放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量の限度の引き下げ(電離則第5条)

事業者は、放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量が、5年間につき100mSvおよび1年間につき50mSvを超えないようにしなければならない。

健康診断を行う年の前年1年間に、眼の水晶体に受けた等価線量が20mSvを超え、かつ当年1年間に眼の水晶体に受ける等価線量が20mSvを超える恐れのある方については、電離放射線健康診断の白内障に関する眼の検査を省略することは(電離則第56条第3項) 適当ではない。また、このような方の白内障に関する眼の検査は、眼科医によって行われることが望ましい。

2) 線量の測定および算定方法の一部変更(電離則第8条・告示第3条)

放射線業務従事者などの管理区域内で受ける外

部被ばくによる線量の測定は、1cm 線量当量、3mm 線量当量および 70 μ m 線量当量のうち、実効線量および等価線量別に応じて、放射線の種類およびその有するエネルギーの値に基づき、線量を算定するために適切と認められるものについて行う必要がある。

厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署のリーフレット（令和3年3月）では、「眼の水晶体に受ける等価線量は、3mm 線量当量の測定による算定を原則とする。ただし、1cm 線量当量及び 70 μ m 線量当量を測定、確認することで 3mm 線量当量が眼の水晶体の等価線量限度を超えないように管理できる場合は、これらのうち適切な線量当量による算定でも差し支えない。」と、紛らわしい説明をしている¹⁵⁾。

日本診療放射線技師会雑誌で、改正の概要と関連事業を概説したが、図2「エネルギーに対する換算係数表」で示したように、医療領域の散乱線領域では、70 μ m 線量当量 > 3mm 線量当量とな

り安全側に算定されるので、あえて 3mm 線量当量を測定する意義を認めない¹⁶⁾。

その線量測定と算定に経費を掛けるよりは、該当する放射線診療従事者に防護眼鏡を配置することが望ましいと考える。

3) 線量の測定結果の算定・記録・保存期間の追加（電離則第9条）

放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量は、3カ月ごと、1年ごとおよび5年ごとの合計を算定・記録・保存することが必要である。

図3に示すような防護眼鏡などの使用時には、電離則第8条第3項に掲げる法定の部位（胸部または腹部など）に加え、防護眼鏡の内側などで測定した結果に基づき算定した眼の水晶体の等価線量を記録・保存の対象として差支えない。

4) 電離放射線健康診断結果報告書様式の項目の一部変更（電離則様式第2号）

受診労働者数の欄中「眼の水晶体の等価線量による区分」の欄に関する項目が、「20mSv 以下の

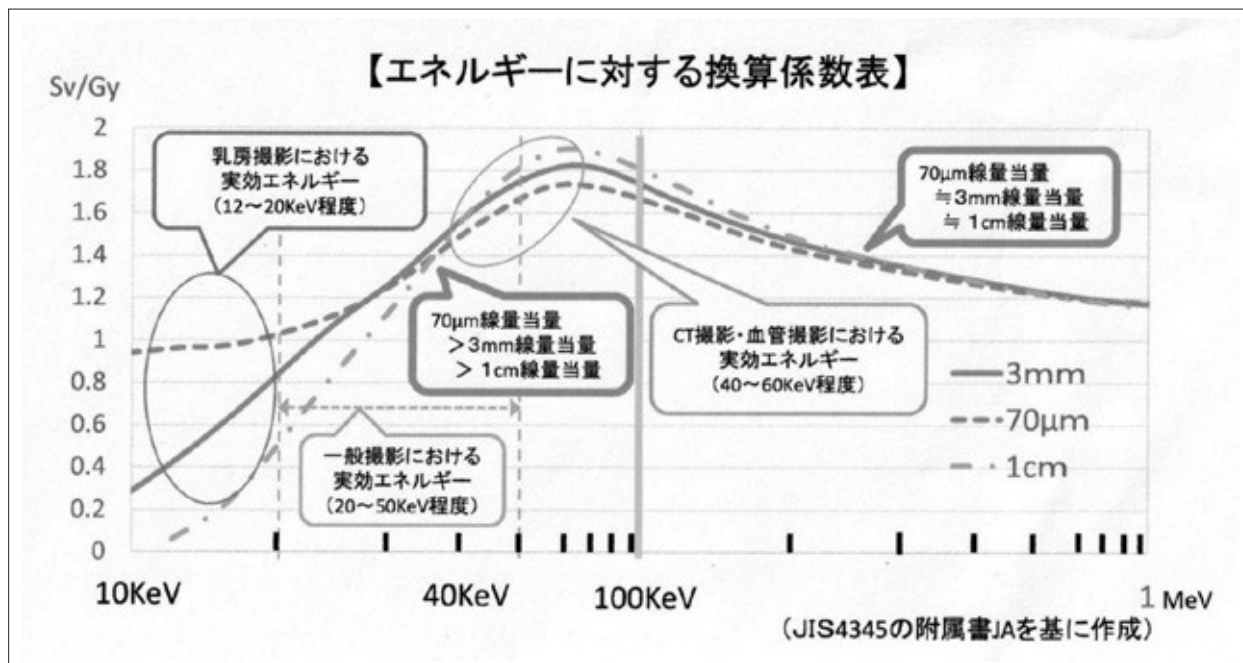



図2 エネルギーに対する空気カーマから線量当量への換算係数

日本産業規格 JIS4345 の附属書を基に作成されたエネルギーに対する換算係数表
医療領域の散乱線領域では、70 μ m 線量当量 > 3mm 線量当量となり安全側に算定される。
(第4回眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 資料6より引用抜粋)

3 線量の測定結果の算定・記録・保存期間の追加 (電離則第9条)

放射線業務従事者の眼の水晶体に受ける等価線量は、**3か月ごと、1年ごとおよび5年ごとの合計を算定・記録・保存することが必要です。**

防護眼鏡などの使用時には、電離則第8条第3項に掲げる法定の部位(胸部または腹部など)に加え、防護眼鏡の内側などで測定した結果に基づき算定した眼の水晶体の等価線量を記録・保存の対象として差し支えありません。



眼の水晶体に受ける等価線量の低減には、**防護眼鏡の使用も有効です。**

図3 線量の測定結果の算定・記録・保存期間の追加について

者]、「20mSv を超え 50mSv 以下の者」および「50mSv を超える者」に変更された。また全区分の欄に「検出限界未満の者」の項目が追加された。

令和3年4月1日以降、所轄労働基準監督署に提出する「電離放射線健康診断結果報告書」は、新様式を使用しなければならない。また報告書を提出すべき健康診断を行った年の前年1年間に受診した労働者が受けた実効線量および等価線量について、新様式の区分に従って、人数を集計して記入する必要がある。

5) 前記1に関する経過措置(改正省令附則第2条) 一定の医師を考慮した、眼の水晶体に受ける等価線量限度の猶予規定である。

注意しなければならないのは、この一定の医師とは、「放射線業務従事者(医療法では、放射線診療従事者)のうち、遮蔽その他の適切な放射線防護措置を講じてもおお、その眼の水晶体に受ける等価線量が5年間に付き100mSvを超える恐れのある医師であって、その行う診療に高度の専門的な知識経験を必要とし、かつ、そのために後任者を容易に得ることができないもの(以下、経過措置対象医師)である。この経過措置対象医師は、令和5年3月31日までの間に、医療機関の衛生委員会の調査審議などを経た上で、事業者が指定する必要がある。

3-3 眼の水晶体の検査について

日本診療放射線技師会雑誌で、改正の概要と関連事業を概説した際、前述した「3mm線量当量の測定が必要か?」と同様に質問が多かったのが「電離則に基づく健康診断では、散瞳による水晶体の検査が必要ということで、眼科医による検査が必要か?」であった^{10) 11)}。

放射線管理担当者が、眼科医による眼の水晶体の検査を衛生管理委員会で提案しても、産業医が「私は、散瞳による眼の検査はできない。」と発言し、眼科を標榜していない医療機関では眼の水晶体の検査の実施が難しいとの意見があった。

また事務部門からは「白内障に関する眼の検査は、眼科医により行われることが望ましい。」とあるので、「望ましいであって、必須ではない。」との発言があったとのこと。

その他「検査が望ましいではなく、必須であるとの明確な規定で示されていないので事業所としては動けない。」との意見もあった。

第4回検討会で、金沢医科大学眼科学講座の佐々木氏が「現在の電離放射線健診の眼の検査は無散瞳で行われており、白内障の正確な判定は不能である。」と発言し、散瞳による水晶体の観察と白内障の場合は混濁病型・程度を判定が必要と強調していた¹⁶⁾。

改正省令公布前の意見募集で寄せられた意見について、厚生労働省労働基準局安全衛生部が、意見に対する考え方として以下のように回答している¹⁷⁾。

ご意見の要旨

検討会参考資料の健康診断の項目の白内障に関する眼の検査は眼科医により行われることが望ましいではなく、眼科医で行われるべき。

ご意見に対する考え方

厚生労働省の検討会において、「必要に応じて散瞳による眼の検査（中略）は、眼科医により行われることが望ましい。」とされています。

これを受けて「眼の水晶体に受ける等価線量が、継続的に1年間に20mSvを超えるおそれのある者に対しては、健康診断の項目の白内障に関する眼の検査（電離則第56条第1項第4号）は、眼科医により行われるのが望ましい」旨を、今後、行政通達等で示す予定です。

図4 電離放射線障害防止規則の改正に伴う意見募集に係る回答（抜粋）

この回答を読む限り、眼の水晶体の検査は眼科医によるのが望ましいと記載があるが必須ではない。該当する医療機関で眼科を標榜していなければ検査機器もなく、1) 屈折検査・矯正視力検査、2) 散瞳による水晶体の観察、3) 白内障の混濁病型・程度の判定などの、眼科で行う白内障に関する検査は不可能である。

4. おわりに

わが国における職業に起因する放射線障害の記録は少ない。1902（明治35）年よりエックス線障害の医療従事者の物故者の記録によれば、医師が11人、診療放射線技師が22人である。病名としては、皮膚がんが最も多く、悪性貧血・再生不良性貧血・慢性骨髄性白血病・急性骨髄性白血病および汎骨髄症の症例が報告されている¹⁸⁾。

これ以外にも、「30府県での調査で障害者54

人（医師27人、技師25人、不明2人）であり、医師には皮膚障害、手指手腕切断の人が多く、技師には血液障害が多い結果であった。」との記載がある¹⁸⁾。

労働者が安心して働ける環境を整えるために労働安全法があり、事業者に対して措置義務を規定している。講ずるべき措置として、危険防止措置・健康障害防止措置があり、具体的な措置内容は電離則などの省令で規定している。

従来、水晶体混濁（いわゆる白内障）のしきい値については500～2000mGyといわれていたが、最近の研究から発症メカニズムが一様でなく、しきい線量が低いことが報告されたのを受け、2011年4月に「組織反応に関するICRP声明（ソウル声明）」が発表された。その後、国内法令取り入れの手続きを経て、2021年4月1日に施行された改正省令について、医療機関の管理者および放射線管理者が注意すべき点、通知文書で理解に悩む点を概説した。

厚生労働省のホームページから眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会の配布資料を閲覧・ダウンロードすることによって電離則の改正趣旨を理解し、日常の放射線管理の中で眼の水晶体に係る放射線防護に役立てていただきたい。

本稿について、さらなるご意見がある場合は、所轄の労働基準監督署に問い合わせることを勧める。また行政機関に直接問い合わせることがはばかられる方は、和光市にある国立保健医療科学院の「医療放射線監視研修」を受講されてはいかがだろうか。以前は、国および地方公共団体などにおいて、医療放射線の監視・監督などの業務従事者を対象としていたが、現在は医療機関で放射線管理業務に従事する者も対象に加えられている。昨年は医療法施行規則の改正をテーマに企画され、3日間の集合研修はZoomを用いたWeb研修であった¹⁹⁾。

改正電離則が施行されてから各医療機関での実施状況や、対応に苦慮していることなどの情報交換などにも有益な研修である。

●参考文献

- 1) 日刊スポーツ紙面：2005年11月7日付，最後は微笑んで…本田美奈子さん白血病で死去／復刻.https://www.nikkansports.com/entertainment/photonews/photonews_nsInc_1726384-0.html
- 2) 朝日新聞 DIGITAL：放射線被曝，社員2人が入院 兵庫・姫路の日本製鉄工場.
- 3) 神戸新聞 NEXT：エックス線の装置点検中か 作業社員2人が被ばく，体調崩す 日本製鉄・広畑
- 4) 厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課長：エックス線装置の点検作業等における被ばく防止の徹底について（基安労発 0601 第1号 令和3年6月1日）
- 5) 厚生労働省労働基準局長：電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令（令和2年厚生労働省令第82号 令和2年4月1日）
- 6) 甲斐倫明：リスク評価の意義と限界，佐渡敏彦編著，放射線および環境化学物質による発がん，17-28，医療科学社，2005.
- 7) 諸澄邦彦：労働災害としての電離放射線障害（上）－医療従事者の電離放射線障害－，日放技会誌，2021，vol.68，no. 820，49-53.
- 8) 放射線審議会眼の水晶体の放射線防護検討部会：眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について（意見具申），2018.
- 9) 厚生労働省：眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会報告書，2019.
- 10) 諸澄邦彦：電離放射線障害防止規則の改正について（上）－改正の概要と関連事業－，日放技会誌，vol.67，no.817，49-54，2020
- 11) 諸澄邦彦：電離放射線障害防止規則の改正について（下）－眼の水晶体の検査と健康診断－，日放技会誌，vol.68，no.819，60-66，2021
- 12) 厚生労働省：160119_部局長会議資料，<https://www.mhlw.go.jp/topics/2016/01/dl/tp0115-1-01-04p.pdf>
- 13) 鈴木賢昭：医療被ばく相談，日本診療放射線技師会医療被ばく安全管理委員会編著，70-71，医療科学社，2018
- 14) 厚生労働省労働基準局長：労働安全衛生規則及び電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令の施行等について（基発第253号 平成13年3月30日）
- 15) 厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署：<https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/000753878.pdf>
- 16) 国立保健医療科学院：医療放射線の安全管理の考え方を解説するサイトです，No.452 白内障に関する眼の検査，<https://ndrecovery.niph.go.jp/trustrad/qa/?p=5146>
- 17) 厚生労働省労働基準局安全衛生部：「電離放射線障害防止規則第3条第3項並びに第8項第5項及び第2項の規定に基づく厚生労働大臣が定める限度及び方法を定める件の一部を改正する件（案）に関する意見募集について」に対して寄せられた御意見について（令和2年4月1日），<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCM1040&id=495190229&Mode=1>
- 18) 岡崎龍史：職業における放射線障害の歴史，J UOEH（産業医科大学雑誌），36，（1），27-31，2014.
- 19) 国立保健医療科学院：医療放射線監視研修，https://www.niph.go.jp/entrance/h31/course/short/short_kankyo08.htm