

# 放射線防護の種類と課題

○ 放射線防護には多くの手法があり、医療被ばくの最適化によっても職業被ばくの低減を期待できる。

放射線防護の種類	使用に当たって制限となりうる課題等	優先度
☆ 防護眼鏡の使用	初期の購入費用の発生 破損等臨床現場による日常点検が必要	↑
★ 防護板等の使用	単独の防護用具ですべての防護を行うと形状が大きくなり、アームやテーブルの移動を妨げる。いろいろな形状のものを組み合わせるとよい。	
☆ 防護エプロンの使用	防護能力が高いほどよいが、一般的に高くなると重くなり、診療行為に対する集中力が低下したり、腰痛の原因になる。	
☆ 術者および介助者の立ち位置・防護具の適正な使用	散乱線分布を理解し十分な知識と意識が必要	
撮影フレームレートをできるだけ低く設定し、時間も短くする	心拍数や病状に応じたフレームレートを選択する必要がある。	
線量と画像の関係を把握し、装置と検査手技にあった照射条件で検査する	被ばく低減の有効な対策を講じ、常に最適化と安定性の維持に努める必要がある。	
低パルスレート透視を使用する	慣れないとカテーテル等の観察を妨げる場合もある。体厚の厚い患者の場合、装置が自動的にパルス幅を広くしたり管電流を大きくしたりする場合がある。	
付加フィルタの使用	付加フィルタが装着されていない装置に追加する際、可動絞りの前面にフィルタを設置すると、フィルタから散乱線が発生し、術者の線量増加の原因となる。	
★ X線管を患者からできるだけ離す	患者の被ばく線量は低減する。術者の背が低い場合、テーブルを低くしがち。術者の受ける線量は変わらない。	
II.をできるだけ患者に近づける	II.を患者から離すと線量が増加する、術者の受ける線量はあまり変わらない。術者は手技に集中しているので診療放射線技師等スタッフが注意を払う必要。	
拡大透視、撮影の使用は必要最小限にする	PCIではガイドワイヤやステントの鮮明な画像を得るため(安全に施行するため)、拡大視野は必須の機能であるが、必要最小限にとどめる必要がある。	
体格の小さな患者やII.を患者に近づけない手技ではグリッドを取り外す	小児などの体格の小さい患者はグリッドを外すことで線量低減が図れる。II.を離すことによって散乱線を除去できる。	
常に必要な範囲に照射野を絞る	II.のサイズを大きくすると照射野が大きくなる。	
X線の入射角度	X線入射方向が変わると被写体厚が変化し、その厚みに応じた線量が照射される。LAOの方が入射線量が多くなる。	

凡例： ★作業環境管理、☆作業管理

第3回 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 樺田委員提出資料  
(出典:循環器診療における放射線被ばくに関するガイドライン(2011年改訂版))

## システム構築



## システム運用

- ① 年間目標の設定
- ② 年間計画の策定
- ③ 実施
- ④ 評価
- ⑤ システム監査
- ⑥ マネジメントレビューと改善計画の策定

## システム運用の留意事項

### ➤ 管理体制の確立

- 組織トップのリーダーシップ  
(院長等の責任の明確化と誘因の設計)
- 関係者の連携  
(ヒエラルキーの排除、役割の明確化と権限の付与)
- 従事者の順守誘因の設計(再教育、検査回数減少)
- 安全衛生委員会、医療管理委員会等の設置と開催

### ➤ 確認手法の整備

- 実施・確認記録とサンプリング  
(全数)調査の実施
- 基準・手順に対する違反状態  
発生時の再発防止対策
- システム監査計画と監査員研修

# 労働安全衛生法における健康確保措置の考え方

- 労働安全衛生法における健康診断では、一般健康診断のほか、一定の有害業務を行う場合には特殊健康診断も実施する必要がある。

## 【一般健康診断】

常時使用する労働者について、その健康状態を把握し、労働時間の短縮、作業転換等の事後措置を行い、脳・心臓疾患の発病の防止、生活習慣病等の増悪防止を図ることなどを目的として事業者により実施されている。(原則として1年以内ごとに1回※<sup>1</sup>)

### 一般健康診断の実施項目

定期健康診断(安衛則第44条)

- |  |  |
|--|--|
| 1 既往歴及び業務歴の調査  | 6 貧血検査(血色素量及び赤血球数)※ <sup>2</sup>                         |
| 2 自覚症状及び他覚症状の有無の検査   | 7 肝機能検査(GOT、GPT、 $\gamma$ -GTP)※ <sup>2</sup>            |
| 3 身長※ <sup>2</sup> 、体重、腹囲※ <sup>2</sup> 、視力及び聴力の検査                                   | 8 血中脂質検査(LDLコレステロール、HDLコレステロール、血清トリグリセライド)※ <sup>2</sup> |
| 4 胸部エックス線検査※ <sup>2</sup> 及び喀痰検査※ <sup>2</sup><br>(雇入れ時健康診断においては、胸部エックス線検査のみとなっている。) | 9 血糖検査※ <sup>2</sup>                                     |
| 5 血圧の測定  | 10 尿検査(尿中の糖及び蛋白の有無の検査)                                   |
|  | 11 心電図検査※ <sup>2</sup>                                   |

※<sup>1</sup> 特定業務従事者の場合は6月以内ごとに1回、実施する必要がある。

※<sup>2</sup> 一定の基準に基づき、医師が必要でないと認めるときは省略することができる。

## 【特殊健康診断】

一定の有害業務に従事する労働者については、その有害因子による健康への影響を把握するため、特別の項目の健康診断が義務づけられている。(原則として6月以内ごとに1回※<sup>3</sup>)

### 特殊健康診断の例

- ・ 屋内作業場等における有機溶剤業務に常時従事する労働者(有機則第29条)
- ・ 特定化学物質を製造し、又は取り扱う業務に常時従事する労働者及び過去に従事した在籍労働者(一部の物質に係る業務に限る)(特化則第39条)
- ・ 放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入る者(電離則第56条)
- ・ 除染等業務に常時従事する除染等業務従事者(除染則第20条) など

※<sup>3</sup> 雇入れ等の際にも必要であり、じん肺健診は管理区分に応じて1~3年以内ごとに1回、実施する必要がある。

# 電離放射線健康診断

- 電離則第56条第1項では、6月以内ごとに1回、定期に「白内障に関する眼の検査」を実施するよう定めているが、同条第3項で医師が必要でないと認めるときには全部又は一部を省略することができる。

## 電離放射線障害防止規則 第五十六条

事業者は、放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入るものに対し、雇入れ又は当該業務に配置替えの際及びその後六月以内ごとに一回、定期に、次の項目について医師による健康診断を行わなければならない。

一 被ばく歴の有無(被ばく歴を有する者については、作業の場所、内容及び期間、放射線障害の有無、自覚症状の有無その他放射線による被ばくに関する事項)の調査及びその評価

二 白血球数及び白血球百分率の検査

三 赤血球数の検査及び血色素量又はヘマトクリット値の検査

四 白内障に関する眼の検査

五 皮膚の検査

2 前項の健康診断のうち、雇入れ又は当該業務に配置替えの際に行わなければならないものについては、使用する線源の種類等に応じて同項第四号に掲げる項目を省略することができる。

3 第一項の健康診断のうち、定期に行わなければならないものについては、医師が必要でないと認めるときは、同項第二号から第五号までに掲げる項目の全部又は一部を省略することができる。

4 第一項の規定にかかわらず、同項の健康診断(定期に行わなければならないものに限る。以下この項において同じ。)を行おうとする日の属する年の前年一年間に受けた実効線量が五ミリシーベルトを超えず、かつ、当該健康診断を行おうとする日の属する一年間に受ける実効線量が五ミリシーベルトを超えるおそれのない者に対する当該健康診断については、同項第二号から第五号までに掲げる項目は、医師が必要と認めないときには、行うことを要しない。

5 事業者は、第一項の健康診断の際に、当該労働者が前回の健康診断後に受けた線量(これを計算によっても算出することができない場合には、これを推定するために必要な資料(その資料がない場合には、当該放射線を受けた状況を知るために必要な資料))を医師に示さなければならない。

# 通常の被ばく限度を超えた緊急作業従事者の眼の水晶体に対する健康確保措置

- 通常の被ばく限度を超えた緊急作業従事者に関する本検討では、白内障に関するしきい値として示されている0.5 グレイについては、これだけで生涯線量として管理すべきとまではいえないが、健康診断及びその結果に基づく事後措置を適切に実施することで管理すべきとされている。

## 第4 通常被ばく限度を超えた者に係る中長期的な線量管理

### 2 生涯線量の考え方

(1) (略)

(2) ICRP 声明(2011年)で指摘されている白内障及び循環器疾患に関する組織反応による健康影響<sup>(注1)</sup>については、**健康診断<sup>(注2)</sup>及びその結果に基づく事後措置を適切に実施することで管理すべきである。**

(注1) ICRP 声明(2011年)において※1、循環器疾患しきい線量が0.5 グレイ程度であるかもしれないことが指摘されているが、科学的な信頼性が十分でないため、同声明は注意を喚起し、最適化による線量低減を強調するにとどまっている。また、**白内障に関するしきい値として示されている0.5 グレイについては、白内障の発症率が年齢とともに高まることを踏まえると、これだけで生涯線量として管理すべきとまではいえない。**

(注2) 電離放射線健康診断の白内障の眼の検査、一般定期健康診断での自覚症状及び他覚症状の有無の検査、血圧の検査、血中脂質検査及び心電図の検査

平成27年5月1日付け「東電福島第一原発作業員の長期健康管理等に関する検討会報告書」※2より抜粋

※1 第1回 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 参考資料5 参照

※2 厚生労働省が開催した東電福島第一原発作業員の長期健康管理等に関する検討会は、次の経緯から発足し平成27年5月1日に報告書を取りまとめている。

- ① 東京電力株式会社福島第一原子力発電所における多くの緊急作業従事者に対し、放射線への被ばくによる健康障害の発生が懸念されることから、離職後も含めた長期的な健康管理を行うことが必要となったこと。
- ② 緊急被ばく限度を一時的に引き上げていた間に、通常の5年間の被ばく限度である100 ミリシーベルトを超えた者が おり、次期線量管理期間における線量管理の方法について検討を行う必要があったこと。

## 電離放射線障害防止規則

### 第八章 健康診断 第五十六条【抜粋】

#### 対象者

- ① 放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入るもの
- ② 緊急作業に係る業務に従事する放射線業務従事者

#### 頻度

- ① 雇入れ又は当該業務に配置替えの際及びその後六月以内ごとに一回、定期に行う
- ② 当該業務に配置替えの後一月以内ごとに一回、定期に、および当該業務から他の業務に配置替えの際又は当該労働者が離職する際

#### ①の検査項目

- (1) 被ばく歴の有無の調査及びその評価
- (2) 白血球数および白血球百分率の検査
- (3) 赤血球数の検査及び血色素量又はヘマトクリット値の検査
- (4) 白内障に関する眼の検査
- (5) 皮膚の検査

※ (2)～(5)は、**医師が必要でないと認める時は全部または一部を省略できる**。但し、前年1年間の線量が5mSvを超えず、かつ、当年1年間の線量が5mSvを超える恐れのない者については、医師が必要と認めないときには行うことを要しない。

#### ②の検査項目

- (1) 自覚症状および他覚症状の有無の検査
- (2) 白血球数および白血球百分率の検査
- (3) 赤血球数の検査及び血色素量又はヘマトクリット値の検査
- (4) 甲状腺刺激ホルモン、遊離トリヨードサイロニン及び遊離サイロキシンの検査

#### (1) 白内障に関する眼の検査

- (2) 皮膚の検査

※ (2)～(6)は、**医師が必要でないと認める時は全部または一部を省略できる**。

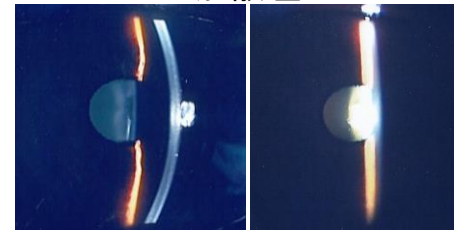
#### 【眼科で行う白内障に関する眼の検査】

- ・ 屈折検査・矯正視力検査
- ・ 散瞳による水晶体の観察
- ・ 白内障の混濁病型・程度を判定

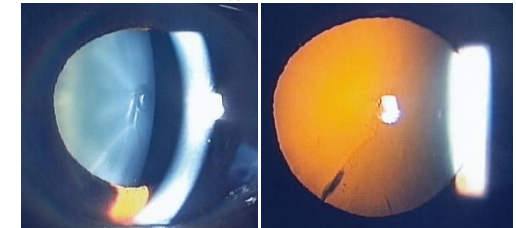
#### 【電離放射線健診での眼の検査】

- ・ 無散瞳での水晶体の観察
- ・ 白内障の正確な判定は不能

無散瞳



散瞳



# 5年間の線量限度の導入時における始期

- 電離放射線障害防止規則第4条で定める5年間の実効線量限度の始期については、平成13年3月30日付け基発第253号で、事業者が事業場ごとに定める日を始期とする旨を示している。
- 新たな水晶体の等価線量限度を適用するに当たり、5年間の眼の水晶体の等価線量限度の始期を、意見具申どおり実効線量と同様としてはいかがか。

## 【線量限度の始期】

	部位等	線量限度	線量限度の始期※1
	実効線量	100mSv/5年、かつ、50mSv/年を超えない	「5年間」は、事業者が事業場ごとに定める日を始期とする5年間 「1年間」は、「5年間」の始期の日を始期とする1年間
現行	眼の水晶体の等価線量	150mSv/年を超えない	「1年間」は、実効線量の1年間※2の始期と同じ日を始期とする1年間
			↓
新	眼の水晶体の等価線量	100mSv/5年、かつ、50mSv/年を超えない	「1年間」は、実効線量の1年間※2の始期と同じ日を始期とする1年間 「5年間」は、実効線量の5年間※2の始期と同じ日を始期とする5年間

※1 平成13年3月30日付け基発第253号「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」より

※2 電離則第4条第1項の「5年間」とは、事業者が事業場ごとに定める日を始期とする5年間として差し支えないこと。  
同項の「1年間」とは、「5年間」の始期の日を始期とする1年間とすること。