

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書の概要(1)

- 眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会（座長：永井良三自治医科大学学長）において、電離放射線障害防止規則における水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う所要の改正の方向についてとりまとめを行った。

電離則等関係法令等の見直しの方向

1 意見具申どおり取り入れることが適当な項目について

（1）新たな水晶体の等価線量限度の取り入れ

- ①眼の水晶体の等価線量限度を5年間の平均で20mSv/年かついずれの1年においても50mSvを超えないこととすることが適当。
- ②十分な放射線防護措置を講じても、なお高い被ばく線量を眼の水晶体に受ける可能性のある者^{（注1）}については、一定の期間^{（注2）}は、眼の水晶体の等価線量限度を50mSv/年を超えないこととすることが適当^{（注3）}。

（注1）管理区域において医学的処置又は手術を行う医師のうち、当該業務に欠くことのできない高度の専門的な知識及び経験を有するものであって、眼の水晶体が受ける等価線量が20mSv/年を超えるおそれのあるもので、かつ、後任者を容易に得ることができない場合等が考えられる。

（注2）一定の期間は、ガイドライン等の周知や専門家の指導等により改善するまでに要する期間や新たな放射線防護用品が開発されるまでの期間として、約3年が見込まれる。

（注3）事業者は、対象となる労働者について、可能な限り早期に新たな水晶体の等価線量限度を遵守することが可能となるよう努めることが望ましい。

- ③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の省略（電離則第56条第3項）は認めないことが適当。
- ④眼の水晶体の等価線量限度の1年間及び5年間の始期は、実効線量の1年間及び5年間の始期と同じ日を始期とすることが適当。

- ⑤施行時期は、電離則以外の法令の施行時期と整合を図ることが適当。

（2）水晶体の等価線量を算定するための実用量

- ①外部被ばくによる線量の測定を、実効線量及び人体の組織別の等価線量を算定するため、放射線の種類及びエネルギーに応じて、1センチメートル線量当量、3ミリメートル線量当量又は70マイクロメートル線量当量のうち適切なものについて行うことが適当。
- ②眼の水晶体の等価線量を正確に評価するためには、眼の近傍や全面マスクの内側に放射線測定器を装着して測定することが適当。
- ③眼の水晶体の等価線量の算定は、放射線の種類及びエネルギーに応じて、1センチメートル線量当量、3ミリメートル線量当量又は70マイクロメートル線量当量のうちいずれか適切なものによって行うこととすることが適当。
- ④眼の水晶体の等価線量の算定及び記録の期間は、3月ごと、1年ごと及び5年ごとに行うこととすることが適当。

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 報告書の概要(2)

2 意見具申どおり現行制度を維持することが適当な項目について

- (1) 水晶体の等価線量を算定するための実用量
- 3ミリメートル線量当量による場所に係る測定について、現行の制度を維持することが適当。
- (2) 緊急作業者に係る水晶体の等価線量の限度について
- 緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度について、現行の制度を維持することが適当。

- (3) 除染等業務に係る水晶体の等価線量の限度について
- 除染等業務従事者に係る水晶体の等価線量限度について、現行の制度を維持することが適当。

眼の水晶体の等価線量限度の見直しに当たって留意すべき事項について

(1) 新たな水晶体の等価線量限度の取り入れに当たって留意すべき事項

- ア 円滑な施行のため、十分な周知を行うことが望ましい。
- イ 事業者等は、放射線障害防止のための労働衛生対策などの取組を着実に進めることにより、安全衛生管理体制を確立することが望ましい。
- ウ 労働基準監督署と都道府県等（保健所）は、医療機関で医師等が適切に業務遂行できるよう情報共有により連携を図ることが望ましい。

(注) 労働基準監督署で、「医療現場において年20mSv超～50mSvの被ばく労働者がいる旨の情報」を把握した場合には、原則として労働基準監督署から都道府県等（保健所）に情報提供を行い、都道府県等（保健所）は、医療法に基づく立入検査等の際に、当該情報提供も踏まえ病院・診療所に指導を行い、結果等を適宜、労働基準監督署に情報提供を行う。

- エ 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ことが望ましい。

(2) その他留意すべき事項

- ア 国は、放射線防護眼鏡等の放射線防護機材による防護能力の強化などのための開発を推進し、水晶体への被ばく線量が高い業務を行う事業者が、放射線防護設備の設置や改善による被ばく低減措置を講ずるための支援を行うことが望ましい。
- イ 国は、水晶体への被ばく線量が高い業務を行う事業者が、労働安全衛生マネジメントシステム等の取組を着実に進め、安全衛生管理体制を確立するための支援を行うことが望ましい。
- ウ 国は関係者等の協力を得て、放射線業務従事者等の管理区域内において受ける被ばくによる線量の測定が適切に実施されるよう対策を講ずることが望ましい。

電離放射線障害防止規則(電離則)の概要(その1)

1 法的位置付け

- (1) 労働安全衛生法に基づく委任省令
- (2) 電離則で定める規制＝「放射線業務」を行う事業者に対する規制

(参考)

放射線業務(労働安全衛生法施行令別表第2)

- 一 エックス線装置の使用又はエックス線の発生を伴う当該装置の検査の業務
- 二 サイクロトロンその他の荷電粒子を加速する装置の使用又は電離放射線の発生を伴う当該装置の検査の業務
- 三 エックス線管若しくはケトロンノのガス抜き又はエックス線の発生を伴うこれらの検査の業務
- 四 厚生労働省令で定める放射性物質を装備している機器の取扱いの業務
- 五 前号の放射性物質又は当該放射性物質若しくは第二号に規定する装置から発生した電離放射線によって汚染された物の取扱いの業務
- 六 原子炉の運転の業務
- 七 坑内における核原料物質の掘採の業務

2 放射線障害防止の基本原則(第1条)

「事業者は、労働者が電離放射線を受けることをできるだけ少なくするよう努めなければならない。」

3 規制の対象(第2条)

- (1) 「電離放射線」
 - 一 アルファ線、重陽子線又は粒子線
 - 二 ベータ線及び電子線
 - 三 中性子線
 - 四 ガンマ線及びエックス線

(2) 「放射性物質」

放射性同位元素、その化合物及びこれらの含有物で、電離則別表第1において一定の数量及び濃度を超える場合など

4 規制内容

(1) 管理区域及び線量限度(第3条～第7条の3)

- ア 実効線量が1.3mSv/3月を超える区域等を管理区域に設定
必要のある者以外の者の立入禁止
放射線測定器の装着に関する注意事項等の掲示
- イ 実効線量限度: 50mSv/年かつ100mSv/5年
(注) 女性については、5mSv/3月
等価線量限度: 眼の水晶体: 150mSv/年
皮膚: 500mSv/年
- ウ 緊急作業においては、緊急作業期間中に、
実効線量限度: 100mSv
等価線量限度: 眼の水晶体: 300mSv
皮膚: 1000mSv

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会

1. 目的

放射線審議会は、2011年4月「組織反応に関するICRP声明」における勧告や諸外国での被ばく限度に係る法令の施行状況等を踏まえ、2018年3月2日に「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)」を取りまとめて、関係省庁宛てに通知している。

このため、厚生労働省においても所要の措置を講じることが求められており、電離放射線障害防止規則について、水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う所要の改正に資することを目的として、検討会を開催する。

2. 検討事項

- (1) 眼の水晶体に係る新たな被ばく限度
- (2) その他、必要な検討事項

※ 右の参集者に加え、参考人として、放射線診療を行う主要な学会である日本医学放射線学会、日本循環器学会、日本消化器病学会、日本整形外科学会等、オブザーバーとして、厚生労働省医政局及び原子力規制庁を参集して検討する。

3. 参集者(五十音順)

★座長

渥美 法雄	電気事業連合会 原子力部長
漆原 肇	日本労働組合総連合会 総合労働局 雇用対策局 局長
奥村 元子	(公社)日本看護協会 労働政策部 看護労働・確保対策担当専門職
樺田 尚樹	産業医科大学 産業保健学部 産業・地域看護学講座 (前所属:国立保健医療科学院 生活環境研究部 部長)
古渡 意彦	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 原子力科学研究所
富田 博信	(公社)日本診療放射線技師会 理事
★永井 良三	自治医科大学 学長
萩原 亮一	全国電力関連産業労働組合総連合 産業政策局長
細野 眞	近畿大学医学部放射線医学教室 教授
松本 吉郎	(公社)日本医師会 常任理事
濱 昌代 (三井 博晶)	(公社)日本歯科医師会 理事
山口 直人	公益財団法人労災保険情報センター 理事長
横山 須美	藤田医科大学 医療科学部 准教授

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 主な検討事項①

- 労働安全衛生法令では、労働者の安全と健康を確保する等を目的としており、電離放射線障害防止規則（以下「電離則」という。）において、労働者を放射線による被ばくから防護するための被ばく線量の測定・算定などを事業者に対して義務付けている。
- 平成30年2月に取りまとめられた放射線審議会の意見具申^{※1}では、眼の水晶体の等価線量^{※2}の限度、測定・算定方法などについて、所要の措置（電離則等の見直し）を講じるよう求めている。

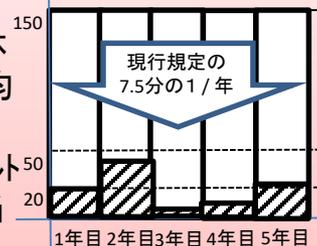
主な検討事項(案)

電離則の現行規定

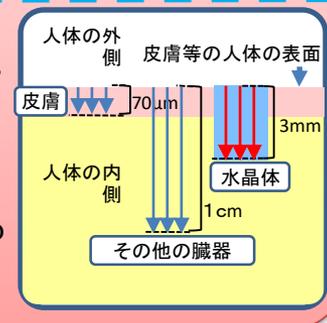
眼の水晶体の等価線量限度
: 150ミリシーベルト/年

放射線審議会の意見具申

職業被ばくに関する眼の水晶体の等価線量限度を5年間の平均で20ミリシーベルト/年、かつ、いずれの1年においても50ミリシーベルトを超えないこととすることが適当



個人の外部被ばくに係る測定については現行規定を見直して3mm線量当量^{※3}を法令に位置付け、これを用いた眼の水晶体の等価線量の算定を可能とするべき



検討会

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に伴う電離則の改正について検討予定

限度

測定
算定

※1 平成30年3月2日付け原規放発18030211号「眼の水晶体に係る防護の在り方について(意見具申)」

※2 等価線量:放射線による人体への影響を表すもの。

※3 線量当量:放射線による影響をある基準点において表すもの。例えば、3mm線量当量とは、人体の表面から3mmにおける影響をいう。

眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会 その他の検討事項②

- 放射線審議会の意見具申で整理された、緊急作業員及び除染等業務員に係る眼の水晶体の等価線量の限度や、しきい線量※¹などに関する考え方について、電離則における取扱いを検討する。

その他の検討事項

電離則の現行規定

限度
(緊急
作業員)

眼の水晶体の
等価線量限度
: 300ミリシーベルト

限度
(除染等
業務員)

規定なし※²

しきい
線量

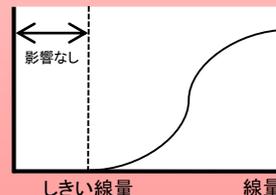
規定なし

放射線審議会の意見具申

緊急作業員に係る眼の水晶体の等価線量限度は、現時点で変更する必要性が薄い。

いずれの年においても年間20ミリシーベルトを超えていないため、眼の水晶体の等価線量限度を規制に取り入れなければならない状況にはないと考えられる。

長期間にわたり被ばくを続けるとしきい線量(約0.5グレイ)を超える可能性があることに留意すべきである。



検討会

電離則における
取扱いを検討

※¹ しきい線量: これを超えると一度にたくさんの細胞死や変性が起こり、影響の発生率が急激に増加する線量のこと。

※² 「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」(平成23年厚生労働省令第152号)では、除染等作業で眼のみが高線量の被ばくをすることは考えられず、実効線量50ミリシーベルト/年を守っていれば水晶体の等価線量限度を超えることはないとして、水晶体の等価線量の限度や算定義務を規定していない。

眼の水晶体の被ばく状況(業種別)

- 防護眼鏡の遮蔽率が60%と仮定すると、眼の水晶体の等価線量が年50mSvを超える者は、防護眼鏡を使用しても年20mSvを超える可能性がある。

【眼の水晶体の等価線量分布^{注1}(業種別)】

年線量区分 (mSv)	注2						注3	注4 [単位:人]	
	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	1F 廃炉 作業※	原子力	除染 作業
20以下	362,519	2,982	15,679	63,638	413	64,032	13,628	54,445	25,025
20超～ 50以下	1,852	0	0	5	0	6	267	1	0
50超～ 100以下	335	0	0	1	0	2	48	0	0
100超～ 150以下	28	0	0	0	0	0	0	0	0
150超	6	0	0	1	0	0	0	0	0
合計	364,740	2,982	15,679	63,645	413	64,040	13,943	54,446	25,025
20超	2,221	0	0	7	0	8	315	1	0
50超	369	0	0	2	0	2	48	0	0

注1 等価線量(水晶体)は、胸部(又は腹部で、一般医療などで不均等被ばくの場合には、防護エプロンに覆われていない襟元など)に装着した線量計の1cm又は70μm線量当量の適切な方で評価しているが、防護眼鏡やマスク面体等による遮蔽効果は考慮していない。

※ 東京電力福島第一原子力発電所廃炉作業

注2 平成29年度分(原子力関係事業者を含まない)

→ 業種分類については事業者名から判断されており、必ずしも正確な業種分類になっていないことに留意が必要

出典:NLだより[長瀬ランダウア株式会社]、FBNews誌[株式会社千代田テクノ]

注3 平成29年度分

出典:福島第一原子力発電所作業員の被ばく線量の評価状況について[東京電力ホールディングス株式会社福島第一廃炉推進カンパニーHP]

注4 平成29年度分

出典:放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成29年](東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所を除く)、

除染等業務従事者等の年間関係工事件名数及び線量[平成29年] [公益財団法人放射線影響協会HP]

第2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

眼の水晶体の被ばく状況(医師、主要な診療科目別)

- 循環器内科、消化器内科、消化器外科、放射線診断科、整形外科の医師は、眼の水晶体の等価線量が20mSv/年を超える割合が高い。
- 循環器内科、消化器内科、整形外科、脳神経外科には、50mSv/年を超える医師がいる。

【 眼の水晶体の等価線量分布(医師、主要な診療科目別) 】

水晶体線量 (mSv/年)	均等被ばく管理	不均等被ばく管理										
	整形外科	循環器内科	消化器内科	消化器外科	放射線診断科	整形外科	泌尿器科	放射線科	脳神経外科	呼吸器内科	臨床研修	不明
ND	19.6%	19.8%	24.3%	43.8%	46.0%	54.5%	47.6%	51.4%	43.5%	41.2%	41.8%	32.1%
2.5以下	1.9%	22.3%	28.2%	37.0%	27.0%	26.6%	38.8%	19.0%	29.8%	32.7%	46.5%	25.0%
2.5超～5以下	0.0%	8.8%	12.3%	4.1%	5.1%	4.2%	7.8%	4.8%	10.7%	14.7%	7.6%	3.6%
5超～10以下	0.0%	15.4%	9.3%	6.8%	11.7%	2.8%	1.9%	13.3%	6.9%	7.1%	2.6%	17.9%
10超～20以下	0.3%	18.2%	15.0%	1.4%	4.4%	7.0%	0.0%	8.6%	6.9%	2.8%	0.9%	14.3%
20超～50以下	0.3%	15.1%	7.3%	6.8%	5.8%	3.5%	3.9%	2.9%	1.5%	1.4%	0.6%	7.1%
50超～100以下	0.0%	0.3%	3.7%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%
人数	317	318	301	73	137	143	103	105	131	211	340	28
20超	0.3%	15.4%	11.0%	6.8%	5.8%	4.9%	3.9%	2.9%	2.3%	1.4%	0.6%	7.1%
50超	0.0%	0.3%	3.7%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%

※ 眼の水晶体の等価線量は、均等被ばくの場合には胸部(又は腹部)、不均等被ばくの場合には頭頸部に装着した線量計の1cm又は70μm線量当量の適切な方で評価しているが、防護眼鏡等による遮蔽効果は考慮していない。

注：全国17か所の医療機関(国立病院機構関連施設)の医師2,207人を対象として調査した結果

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。

算定・記録の期間について

- 電離放射線障害防止規則第9条では、人体の組織別の等価線量について、3月ごと及び1年ごとの合計を算定・記録することとされている。
- 新たな水晶体の等価線量限度を適用するに当たり、眼の水晶体の等価線量の算定・記録の期間を、3月ごと、1年ごと及び5年ごととしてはいかがか。

【眼の水晶体の等価線量限度と算定・記録の期間】

	部位	部位ごとの線量限度	算定・記録の期間
現行	眼の水晶体の等価線量	150mSv/年を超えない	3月ごと及び1年ごと
新	眼の水晶体の等価線量	<u>100mSv/5年、かつ、50mSv/年を超えない</u>	3月ごと、1年ごと及び5年ごと

電離放射線障害防止規則 第九条

(線量の測定結果の確認、記録)

第九条 事業者は、一日における外部被ばくによる線量が一センチメートル線量当量について一ミリシーベルトを超えるおそれのある労働者については、前条第一項の規定による外部被ばくによる線量の測定の結果を毎日確認しなければならない。

- 事業者は、前条第三項又は第五項の規定による測定又は計算の結果に基づき、次の各号に掲げる放射線業務従事者の線量を、遅滞なく、厚生労働大臣が定める方法により算定し、これを記録し、これを三十年間保存しなければならない。ただし、当該記録を五年間保存した後において、厚生労働大臣が指定する機関に引き渡すときは、この限りでない。
 - 男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性(次号又は第三号に掲げるものを除く。)の実効線量の三月ごと、一年ごと及び五年ごとの合計
 - 男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性(五年間において、実効線量が一年間につき二十ミリシーベルトを超えたことのないものに限り、次号に掲げるものを除く。)の実効線量の三月ごと及び一年ごとの合計
 - 男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性(緊急作業に従事するものに限る。)の実効線量の一月ごと、一年ごと及び五年ごとの合計
 - 女性(妊娠する可能性がないと診断されたものを除く。)の実効線量の一月ごと、三月ごと及び一年ごとの合計(一月間に受ける実効線量が一・七ミリシーベルトを超えるおそれのないものにあつては、三月ごと及び一年ごとの合計)
 - 人体の組織別の等価線量の三月ごと及び一年ごとの合計
 - 妊娠中の女性の内部被ばくによる実効線量及び腹部表面に受ける等価線量の一月ごと及び妊娠中の合計

- 事業者は、前項の規定による記録に基づき、放射線業務従事者に同項各号に掲げる線量を、遅滞なく、知らせなければならない。

眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について (放射線審議会眼の水晶体の放射線防護検討部会)の概要

原子力規制庁

- 国際放射線防護委員会(ICRP)が2011年に**計画被ばく状況における職業被ばく**に関する**眼の水晶体の等価線量限度**について勧告したこと(ソウル声明)[※]を受け、これを我が国の規制に取り入れるために放射線審議会眼の水晶体の放射線防護検討部会が検討し、報告書として取りまとめたもの。(※ 正式名称:“ICRP Statement on Tissue Reactions”)
- 放射線審議会第140回総会(H30.3.2)で了承され、同日付けで放射線審議会議長が関係行政機関の長宛てに意見具申として発出。

今後の方向性(関係行政機関への提言)のポイント

- (1)ソウル声明で勧告されたとおり、**計画被ばく状況における職業被ばくに関する水晶体の等価線量限度を5年間の平均で20mSv/年、かつ、いずれの1年においても50mSvを超えないこととする**ことが**適当**である(規制への取り入れに当たっては適切な施行時期の設定が必要)。
- (2)水晶体の等価線量を算定するための実用量として、**個人の外部被ばくに係る測定については現行規定を見直して3mm線量当量を法令に位置付け、これを用いた水晶体の等価線量の算定を可能とする**べきである。(場所に係る測定については3mm線量当量を法令に取り入れる必要性は薄い)
- (3)事業者等(特に、現時点で相対的に線量が多い医療分野及び東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業)は、防護の最適化に取り組むことが求められる。また、**医療分野については、関連学会等によるガイドラインの策定が期待され、併せて関係行政機関がこれを支援することが期待される**。
- (4)**緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度については、現時点で変更する必要性は薄い**(当面は現行の制度を維持)

【その他報告書のポイント】

1. 基礎的事項

(1)海外動向

- ソウル声明を踏まえた新水晶体等価線量限度は、国際原子力機関(IAEA)のBSSに取り入れ済み。また、欧州原子力共同体(EURATOM)加盟国の一部、豪州、ノルウェー等では既に国内法令に取り入れ済み(未対応の国も存在)。

(2)関係の多い従事者

- 医療、原子力施設、工業用X線撮影、東京電力福島第一原子力発電所(福島第一原発)事故の廃炉作業、除染等業務への従事者
(⇒これらの者にヒアリング(2. 参照))

(3)現行制度

- 水晶体等価線量限度:150mSv/年(緊急作業時は300mSv)
 - 水晶体等価線量の算定方法:
1cm線量当量又は70 μ m線量当量の適当な方の採用を要求[※]
- [※]「外部被ばく及び内部被ばくの評価法に係る技術的指針」の内容を踏まえたもの

2. 部会におけるヒアリングのポイント

(1)医療分野

- 20mSv/年を超える作業者が多い。手技の種類、職種又は防護策の実施状況によって被ばくの実態が大きく異なるため、望ましい防護策と測定・評価方法を一律に定めることは困難。また、医療行為の妨げにならないような配慮が必要。
- 適切な防護策及び測定によって新たな線量限度への対応は可能。

(2)福島第一原発の廃炉作業

- 20mSv/年を超える作業者が多く、 γ 線だけでなく β 線が存在し、他の作業にはない特徴がある一方、事業者においてH30年度から自主管理値を段階的に導入して管理する予定。

(3)その他(原子力発電所(福島第一原発を除く。)、MOX燃料施設、非破壊検査、除染等業務)

- 年間20mSvを超える作業者はほほいない。

3. 実用量の現状のポイント

(1)場所に係る測定

事業者等が簡易に3mm線量当量を測定できる環境が整っていない。

(2)個人の外部被ばくに係る測定

3mm線量当量に対応した個人線量計の普及が始まっているなど、今後事業者等が簡易に3mm線量当量を測定できる環境が整う見込みがある。