



個人線量測定サービス機関の統計データにみる 眼の水晶体線量の分布状況

長瀬ランダウア株式会社

壽藤紀道

はじめに

- 個人線量測定機関協議会（個線協）のメンバー会社である長瀬ランダウア（株）と（株）千代田テクノルでは、放射線作業者が一年間に受けた眼の水晶体の線量（等価線量）の分布状況を、年度ごとに機関誌に公表している。
- これらの公表データでは、放射線作業者を医療、工業及び研究教育などの分野ごとに区分けし、各分野における眼の水晶体の等価線量の分布状況を集計している。
- これらの公表データに基づき、各分野における放射線作業者の眼の水晶体の等価線量の分布状況をまとめ、我が国における眼の水晶体の被ばくに関する実態把握及び適切な測定・評価方法などの検討に資する。

眼の水晶体の等価線量の算定方法

- 個線協では、眼の水晶体の等価線量を、放射線作業者の被ばく形態に応じて次のように算定することを基本としている。
 - (a) 均等被ばくの場合
体幹部の基本部位(胸部又は腹部)に着用した線量計から各放射線の測定値(実用量)を求め、眼の水晶体の等価線量を算定する。
 - (b) 不均等被ばくの場合
体幹部の基本部位が防護衣等でおおわれている場合、防護衣等の外側の部位(頭頸部等)に着用した線量計から各放射線の測定値(実用量)を求め、眼の水晶体の等価線量を算定する。
 - 個線協では、眼の水晶体の等価線量の算定方法を、放射線の種類に応じて基本的に次のように定めている。
 - (a) X γ 線については、 $H_p(10)$ と $H_p(0.07)$ の測定値の最大値を採用する。
 - (b) β 線については、 $H_p(0.07)$ の測定値を採用する。
 - (c) 中性子については、 $H_p(10)$ の測定値を採用する。
- ※ 複数の放射線を被ばくしている場合、(a)~(c)の値を合算する。

眼の水晶体の等価線量の集計区分

- ・ 集計範囲は、平成23年度から平成28年度の6年間とした。
- ・ 集計には、両社が機関紙に公表したデータを使用した。
※各社で公表期間が異なるため、一部のデータは公表データと同じ手法にて集計したデータを直接入手して使用した。
- ・ 集計の業種区分としては、一般医療、歯科医療、獣医療、一般工業、非破壊検査及び研究教育の各分野(6分野)とした。
※両社の業種区分が異なるため、一般医療区分に一部の歯科医療分野が、一般工業分野に一部の非破壊検査分野が、それぞれ含まれている。
- ・ 以上の集計方法による平成23年度から平成28年度までの集計データを表1から表6に示した。
- ・ 表1から表6までの一般医療分野のデータを抜き出し、年度ごとの人数分布の推移を表7にまとめた。
- ・ 長瀬ランダウア(株)のデータを利用し、医療分野の医師、技師及び看護師の各職種について、平成28年度における均等被ばく管理と不均等被ばく管理の対象者における平均実効線量と眼の水晶体の平均等価線量を求め、表8に示した。

業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布1

表1 業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布(平成23年度)

(名)

年線量区分(mSv)	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	合計
20以下	303,229	2,248	11,788	65,221	503	70,142	453,131
20超～50以下	1,828	1	1	6	0	5	1,841
50超～100以下	361	0	0	2	0	0	363
100超～150以下	63	0	0	0	0	0	63
150超	23	0	0	0	0	0	23
合計	305,504	2,249	11,789	65,229	503	70,147	455,421

表2 業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布(平成24年度)

(名)

年線量区分(mSv)	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	合計
20以下	313,508	2,325	12,311	65,034	509	68,721	462,408
20超～50以下	1,803	0	1	7	2	11	1,824
50超～100以下	402	0	0	1	0	1	404
100超～150以下	59	0	0	0	0	0	59
150超	14	0	0	0	0	0	14
合計	315,786	2,325	12,312	65,042	511	68,733	464,709

業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布2

表3 業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布(平成25年度)

(名)

年線量区分(mSv)	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	合計
20以下	325,278	2,409	13,017	64,041	506	67,645	472,896
20超～50以下	1,848	0	4	49	0	12	1,913
50超～100以下	366	0	0	1	0	0	367
100超～150以下	61	0	0	0	0	0	61
150超	9	0	0	0	0	0	9
合計	327,562	2,409	13,021	64,091	506	67,657	475,246

表4 業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布(平成26年度)

(名)

年線量区分(mSv)	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	合計
20以下	335,440	2,674	13,784	64,965	433	66,546	483,842
20超～50以下	2,111	0	2	9	0	6	2,128
50超～100以下	428	0	0	1	0	2	431
100超～150以下	56	0	0	0	0	0	56
150超	9	0	0	0	0	0	9
合計	338,044	2,674	13,786	64,975	433	66,554	486,466

業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布3

表5 業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布(平成27年度)

(名)

年線量区分(mSv)	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	合計
20以下	345,444	2,924	14,206	63,687	425	64,690	491,376
20超～50以下	1,986	0	0	17	0	8	2,011
50超～100以下	395	0	0	0	0	2	397
100超～150以下	42	0	0	0	0	0	42
150超	6	0	0	0	0	0	6
合計	347,873	2,924	14,206	63,704	425	64,700	493,832

表6 業種別の眼の水晶体の年等価線量の人数分布(平成28年度)

(名)

年線量区分(mSv)	一般医療	歯科医療	獣医療	一般工業	非破壊検査	研究教育	合計
20以下	353,725	3,132	14,740	64,040	434	64,463	500,534
20超～50以下	1,966	1	0	9	1	3	1,980
50超～100以下	380	0	0	1	0	1	382
100超～150以下	38	0	0	0	0	0	38
150超	8	0	0	0	0	0	8
合計	356,117	3,133	14,740	64,050	435	64,467	502,942

医療分野におけるの眼の水晶体の被ばく状況

表7 医療分野における眼の水晶体の等価線量の人数分布の推移

(名)

年線量区分(mSv)	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
20以下	303,229	313,508	325,278	335,440	345,444	353,725
20超～50以下	1,828	1,803	1,848	2,111	1,986	1,966
50超～100以下	361	402	366	428	395	380
100超～150以下	63	59	61	56	42	38
150超	23	14	9	9	6	8
合計	305,504	315,786	327,562	338,044	347,873	356,117
20超の人数	2275	2278	2284	2604	2429	2392
20超の人数比(%)	0.74	0.72	0.70	0.77	0.70	0.67

表8 被ばく状況からみた医療分野の職種別の平均実効線量と眼の水晶体の平均等価線量

(平成28年度)

職種	均等被ばく管理			不均等被ばく管理				不均等モニタリングの割合 (B)/(A)+(B) (%)
	人数(A) (名)	実効線量 (mSv)	等価線量 (mSv)	人数(B) (名)	実効線量(C) (mSv)	等価線量(D) (mSv)	線量比率 (D)/(C)	
医師	41,823	0.22	0.22	19,626	0.90	2.96	3.30	31.9
技師	14,091	0.92	0.93	8,482	1.57	3.16	2.02	37.6
看護師	32,655	0.13	0.13	15,368	0.34	1.54	4.53	32.0
合計	88,569	-	-	43,476	-	-	-	32.9

まとめ

1. 一般医療分野における放射線作業者が受ける眼の水晶体の等価線量は高く、20mSv/年を超える放射線作業者が毎年度2,000名を超えており、他の分野と比較して突出していることが分かる。(表1～表7)
2. 医療分野においては、医師、技師及び看護師のいずれも30%以上の人数が不均等被ばく管理の対象となっている。(表8)
3. 不均等被ばく管理の対象者は、実効線量及び眼の水晶体の等価線量の平均値が、均等被ばく管理の対象者に比べて相当に高い。(表8)
(※実効線量では2～4倍程度、眼の水晶体の等価線量では3～13倍程度)
4. 不均等被ばく管理の対象者では、眼の水晶体の平均等価線量は、平均実効線量に比べて、2倍から4.5倍程度高くなっている。(表8)
5. 以上の点から、医療従事者(特に不均等被ばく管理対象者)に関する眼の水晶体の等価線量の低減対策が、最優先課題となる。
6. 但し、一般医療分野以外においても、眼の水晶体の年等価線量が20mSvを超える事例は発生しており、これらについての低減対策も必要である。