

令和元年度 福井大学松岡キャンパス 被ばく線量集計報告書

福井大学ライフサイエンス支援センター
放射性同位元素実験部門

目 次

はじめに	1
1. 集計方法	2
2. RI部門登録者集計結果	2
2-1 被ばく線量人数分布図	2
2-2 被ばく線量算定値	3
3. 附属病院登録者集計	4
3-1 測定部位別測定回数及び線量当量	4
3-2 被ばく線量算定値	6
3-3 所属別被ばく線量	8
3-4 多量被ばく者リスト	9
3-5 所属別平均被ばく線量	10
3-6 職種別被ばく線量	11
3-7 被ばく線量人数分布	12
3-8 ルミネスバッジの回収率	12
4. 実効線量の経年変化	13
4-1 所属別実効線量	13
4-2 総実効線量	14
4-3 職種別平均実効線量	15
5. その他	16
5-1 等価線量の経年変化	16
5-2 リングバッジ	16
おわりに	17

はじめに

令和元年度(令和31年4月～令和元年3月:以下「本年度」という。)の本学における放射性同位元素等取扱者の放射線被ばく状況がまとまったので報告する。

その結果、放射性同位元素実験部門(以下「RI部門」という。)では、全て検出限界未満(M=0.1mSv未満)であった。

医学部附属病院(以下「附属病院」という。)では、平均被ばく線量は0.11mSvとなり、昨年同様となった。全国医療機関の平均と比較した場合は、いずれも下回っている。

本学は長瀬ラングウェア株式会社(以下「長瀬」という。)のルミネスバッジ(OSL線量計)を使用しているが、ガラス線量計を使用している千代田テクノル株式会社(以下「千代田」という。)のデータとも、比較を行った。

表1. 過去3年間の実効線量平均値の推移 [mSv/人]

		平成29年度	平成30年度	令和元年
本 学 RI 部門 *	平均値(mSv/人)	0.00	0.00	0.00
	測定者数(人)	22	16	13
全 国 研 究 教 育 機 関 (長 瀬)	平均値(mSv/人)	0.01	0.01	0.01
	測定者数(人)	22,203	21,654	21,295
全 国 研 究 教 育 機 関 (千 代 田)	平均値(mSv/人)	0.02	0.02	0.03
	測定者数(人)	41,837	41,050	41,382
本 学 附 属 病 院 *2	平均値(mSv/人)	0.12	0.13	0.11
	測定者数(人)	640	667	662
全 国 医 療 機 関 (長 瀬)	平均値(mSv/人)	0.40	0.37	0.36
	測定者数(人)	163,132	165,962	169,299
全 国 医 療 機 関 (千 代 田)	平均値(mSv/人)	0.27	0.25	0.24
	測定者数(人)	201,608	206,822	211,973
大 学 病 院 (千 代 田)	平均値(mSv/人)	0.17	0.15	0.15
	測定者数(人)	35,488	36,093	37,055

* 実際にRI部門内で作業した人のみ

*2 X線のための利用者も含む

1. 集計方法

- (1) 平成31年4月から令和2年3月までの期間、本学において放射性同位元素等取扱者として登録した者すべてを対象とし、測定した被ばく線量のデータをすべて集計した。
- (2) RI部門と附属病院の両方の施設に登録している者が被ばくした場合は、両施設での作業内容及びバッジの被ばく情報を考慮して、どちらの施設で被ばくしたかを推定した。
- (3) 被ばく線量は、mSv(ミリシーベルト)単位で示す。
- (4) 最小検出限界(0.1mSv)未満を表す「M」は、線量をゼロとして計算した。
- (5) 平均値の算出については、測定者数を用いて計算した。
- (6) 本学での被ばく線量測定用具着用方法
 - 1) 不均等被ばくが無い(プロテクターを着用しない) 場合
1個のバッジを胸部(女子の場合は腹部)に着用。
 - 2) 不均等被ばくがある(プロテクターを着用) 場合
 - 1)に加えて頭頸部に着用。
 - 3) 指先の末端部に多量被ばくが予想される場合
 - 1)及び2)に加えて指先にリングバッジを着用。
- (7) 全国平均値は、長瀬発行「NLだより」No. 514 10月号、No. 515 11月号及びNo. 516 12月号及び千代田発行「FBNews」No. 525 9月号及びNo. 527 11月号(ルミネスバッジ及びガラスバッジによる測定結果で、年1回以上個人モニターを使用した人全てを対象)から引用した。

2. RI部門登録者集計結果

2-1 被ばく線量人数分布図

RI部門登録者の測定部位別測定回数及び実効線量と等価線量の算定値を表2に示す。
登録者48名のうち実際RI部門内で作業した者は13名であるが、その他にX線の照射実験や他の事業所で使用した者等を含めて35名の測定結果をまとめた。但し、作業従事した者のうち5名について、合計2.3mSvの被ばくが測定されたが、RI部門での作業ではないため、病院での被ばくと算定した。

参考までに、長瀬及び千代田の研究教育機関の年間実効線量人数分布も図1に示す。

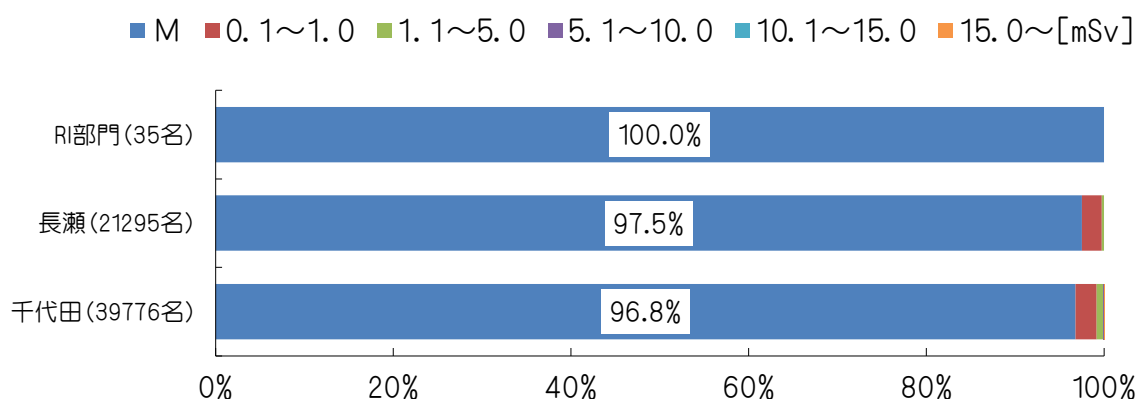


図1. 年間実効線量人数分布

表2.測定部位別測定回数及び算定値(RI部門)

所属名	登録者数	管理 立入 区域	測定 者数	胸部	腹部	頭部	リンパ	算定 回数	実効線量 [mSv]	等価線量[mSv]		
				(回)	(回)	(回)	(回)			水 晶 体	皮 膚	女子腹部
分子神経科学	1		1 *2	2				2	0.0 + 2 M	0.0 + 2 M	0.0 + 2 M	
統合生理学	1		1 *2	4				4	0.0 + 4 M	0.0 + 4 M	0.0 + 4 M	
分子遺伝学	3											
分子生体情報学	2											
腫瘍病理学	1	1	1	2				2	0.0 + 2 M	0.0 + 2 M	0.0 + 2 M	
分子病理学	1		1 *1	11				11	0.0 + 11 M	0.0 + 11 M	0.0 + 11 M	
薬理学	1											
ゲノム科学・微生物学	1	1	1	12				12	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	
放射線基礎医学	2	2	2 *2	9				9	0.0 + 9 M	0.0 + 9 M	0.0 + 9 M	
環境保健学	1	1	1	2				2	0.0 + 2 M	0.0 + 2 M	0.0 + 2 M	
総合情報基盤センター	1											
小計（基礎系）	15	5	8	42	0	0	0	42	0.0 + 42 M	0.0 + 42 M	0.0 + 42 M	
内科学1	2		1 *1		3			3	0.0 + 3 M	0.0 + 3 M	0.0 + 3 M	0.0 + 3 M
血液・腫瘍内科	1		1 *1			12		12	0.1 + 11 M	0.1 + 11 M	0.1 + 11 M	0.1 + 11 M
内科学3	3		1 *1	12				12	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	
小児科学	2		2 *1	24				24	0.4 + 20 M	0.5 + 20 M	0.5 + 20 M	
皮膚科学	3		3 *1,2	24	11			35	0.0 + 35 M	0.0 + 35 M	0.0 + 35 M	0.0 + 11 M
整形外科	7	1	6 *1,2	72				72	0.1 + 71 M	0.1 + 71 M	0.1 + 71 M	
地域高度医療推進講座			1 *1	12				12	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	
脳脊髄神経外科学	2	1	2 *1	2				2	0.0 + 3 M	0.0 + 3 M	0.0 + 3 M	
循環器内科学	1		1 *1	12		12	10	12	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	0.0 + 12 M	
高エネルギー医学研究センター	3	1	3 *1	36			24	36	1.6 + 25 M	1.6 + 25 M	1.7 + 25 M	
小計（臨床系）	24	3	21	194	14	24	34	220	2.2 + 204 M	2.3 + 204 M	2.4 + 204 M	0.1 + 25 M
文京キャンパス	5	1	2 *2	23				23	0.1 + 22 M	0.1 + 22 M	0.1 + 22 M	
RI管理室	2	2	2		24			24	0.0 + 24 M	0.0 + 24 M	0.0 + 24 M	0.0 + 24 M
株式会社イング	2	2	2	24				24	0.0 + 24 M	0.0 + 24 M	0.0 + 24 M	
合 計	48	13	35	283	38	24	34	333	2.3 + 316 M	2.4 + 316 M	2.5 + 316 M	0.1 + 49 M

*1: 附属病院で被ばく線量を測定した分を含む

*2: X線照射及び他事業所で被ばく線量を測定した分を含む

3. 附属病院登録者集計

3-1 測定部位別測定回数及び外部線量測定値

附属病院登録者は672名で、実際作業に従事した者は662名であった。表3-1 測定部位別測定回数と表3-2 外部線量測定値を示す。

表3-1. 測定部位別測定回数（附属病院）

所属名	登録者数 (人)	測定者数 (人)	測定箇所				算定回数
			胸部 (回)	腹部 (回)	頭部 (回)	リグ [*] (回)	
株式会社イング	2	2	24	0	0	0	24
内科学 1	4	4	20	15	0	0	35
内科学 1 血液・腫瘍内科	2	2	0	24	0	0	24
内科学 2	10	10	83	22	34	0	105
内科学 2 消化器内科	3	3	28	0	5	0	28
内科学 2 脳神経内科	2	2	16	0	16	0	16
内科学 3	21	13	44	74	19	0	118
呼吸器内科		8	42	33	23	0	75
小児科学	19	19	152	57	3	0	209
周産期母子医療センター	1	1	0	12	0	0	12
精神医学	4	2	3	1	0	0	4
神経科精神科		1	11	0	0	0	11
皮膚科学	12	12	86	31	0	0	117
放射線医学	16	16	72	82	129	56	154
教育支援センター	1	1	1	0	1	1	1
外科学 1	20	20	154	46	161	0	200
外科学 2	9	9	60	48	48	3	108
整形外科	15	16 *	179	11	24	0	190
脳脊髄神経外科学	13	13	112	5	99	11	117
麻酔・蘇生学	8	8	42	45	0	0	87
麻酔科蘇生科	6	6	25	36	25	0	61
産科婦人科学	17	14	64	71	24	0	135
総合周産期母子医療センター	1	1	0	12	0	0	12
泌尿器科学	17	16	156	19	24	0	175
耳鼻咽喉科・頭頸部外科学	8	11 *	86	24	0	0	110
医学研究支援センター	1	1	12	0	0	0	12
循環器内科学	20	20	172	47	171	30	219
放射線部	38	38	264	189	372	55	453
手術部	43	41	121	330	437	0	451
放射線部看護師	26	26	70	233	303	0	303
腎臓病態内科学・検査医学	3	3	35	0	0	0	35
集中治療部	51	51	122	381	36	0	503
薬剤部	10	9	85	0	0	168	85
救急部	13	13	109	12	0	0	121
輸血部	1	1	0	12	0	0	12
高エネルギー医学研究センター	17	17	112	50	12	61	162
リハビリテーション部	4	4	12	25	9	0	37
光学医療診療部	1	1	10	0	11	0	11
総合診療部	9	9	55	12	0	0	67
臨床教育研修センター	38	35	215	158	0	0	373
看護部病棟南7階	38	36	48	300	0	0	348
看護部救急外来	9	8	36	57	94	0	94
看護部研修	84	89 *	14	181	0	0	195
地域医療推進講座	2	2	12	11	12	0	23
子どものこころの発達研究	6	4	14	2	0	0	16
看護部外来	14	13	0	136	12	0	136
ME 機器管理部	5	5	48	12	48	0	60
腫瘍病態治療学	3	3	36	0	12	0	36
がん専門医育成推進講座	1	1	12	0	0	0	12
文京キャンパス-浅井研究	9	9	80	9	0	0	89
永平寺町立在宅訪問診療所	15	13	38	29	0	0	67
合計	672	662	3192	2854	2164	385	6048

* 登録されていないが測定のみ行った者のデータを含む

表3-2 外部線量測定値（附属病院）

所属名	胸（腹）部 [mSv]				頭 頸 部 [mSv]				末端部(手・指先) [mSv]											
	H1		H70		H1		H70		H70											
株式会社イング	0.0	+	24	M	0.0	+	24	M												
内科学 1	0.2	+	32	M	0.2	+	32	M												
内科学 1 血液・腫瘍内科	0.0	+	24	M	0.0	+	24	M												
内科学 2	0.3	+	100	M	0.3	+	100	M	0.4	+	29	M	0.4	+	29	M				
内科学 2 消化器内科	1.3	+	18	M	1.4	+	18	M	0.1	+	4	M	0.1	+	4	M				
内科学 2 脳神経内科	0.0	+	14	M	0.0	+	14	M	0.0	+	15	M	0.0	+	15	M				
内科学 3	0.2	+	115	M	0.2	+	115	M	0.1	+	18	M	0.1	+	18	M				
呼吸器内科	0.3	+	71	M	0.3	+	71	M	0.0	+	23	M	0.0	+	23	M				
小児科学	0.6	+	203	M	0.7	+	203	M	0.0	+	3	M	0.0	+	3	M				
周産期母子医療センター	0.0	+	12	M	0.0	+	12	M												
精神医学	0.0	+	4	M	0.0	+	4	M												
神経科精神科	0.0	+	11	M	0.0	+	11	M												
皮膚科学	0.0	+	117	M	0.0	+	117	M												
放射線医学	2.6	+	132	M	3.7	+	131	M	20.2	+	97	M	20.9	+	97	M	23.9	+	30	M
教育支援センター	0.0	+	1	M	0.0	+	1	M	0.0	+	1	M	0.0	+	1	M	0.0	+	1	M
外科学 1	13.0	+	142	M	13.2	+	142	M	12.1	+	132	M	12.1	+	132	M				
外科学 2	3.7	+	91	M	3.9	+	91	M	15.5	+	24	M	15.6	+	24	M	0.0	+	3	M
整形外科	0.3	+	187	M	0.3	+	187	M	0.0	+	24	M	0.0	+	24	M				
脳脊髄神経外科学	0.5	+	115	M	0.5	+	115	M	0.4	+	98	M	0.4	+	98	M	0.0	+	11	M
麻酔・蘇生学	0.0	+	87	M	0.0	+	87	M												
麻酔科蘇生科	0.0	+	61	M	0.0	+	61	M	0.0	+	25	M	0.0	+	25	M				
産科婦人科学	0.1	+	134	M	0.1	+	134	M	0.0	+	24	M	0.0	+	24	M				
総合周産期母子医療センター	0.0	+	12	M	0.0	+	12	M												
泌尿器科学	1.9	+	159	M	1.9	+	159	M	0.0	+	24	M	0.0	+	24	M				
耳鼻咽喉科・頭頸部外科学	0.0	+	109	M	0.0	+	109	M												
医学研究支援センター	0.0	+	12	M	0.0	+	12	M												
循環器内科学	0.0	+	219	M	0.0	+	219	M	0.0	+	170	M	0.0	+	170	M	0.0	+	30	M
放射線部	15.4	+	331	M	15.4	+	331	M	24.4	+	215	M	24.0	+	215	M	0.0	+	55	M
手術部	0.0	+	451	M	0.0	+	451	M	0.0	+	437	M	0.0	+	437	M				
放射線部看護師	4.1	+	271	M	4.0	+	271	M	46.7	+	121	M	45.9	+	121	M				
腎臓病態内科学・検査医学	0.0	+	35	M	0.0	+	35	M												
集中治療部	0.5	+	502	M	0.6	+	502	M	0.0	+	36	M	0.0	+	36	M				
薬剤部	0.0	+	85	M	0.0	+	85	M									3.2	+	154	M
救急部	5.6	+	102	M	5.6	+	102	M												
輸血部	0.1	+	11	M	0.1	+	11	M												
高エネルギー医学研究センター	11.9	+	100	M	11.8	+	100	M	3.4	+	0	M	3.5	+	0	M	82.4	+	21	M
リハビリテーション部	0.0	+	37	M	0.0	+	37	M	0.0	+	9	M	0.0	+	9	M				
光学医療診療部	0.0	+	10	M	0.0	+	10	M	0.0	+	11	M	0.0	+	11	M				
総合診療部	0.6	+	63	M	0.6	+	63	M												
臨床教育研修センター	2.9	+	351	M	3.0	+	351	M												
看護部病棟南7階	0.0	+	348	M	0.0	+	348	M												
看護部救急外来	0.2	+	91	M	0.2	+	91	M	0.6	+	89	M	0.6	+	89	M				
看護部研修	0.1	+	194	M	0.1	+	194	M												
地域医療推進講座	0.0	+	23	M	0.0	+	23	M	0.0	+	12	M	0.0	+	12	M				
子どものこころの発達研究	0.0	+	15	M	0.0	+	15	M												
看護部外来	0.1	+	135	M	0.1	+	135	M	0.8	+	4	M	0.8	+	4	M				
ME 機器管理部	0.4	+	56	M	0.4	+	56	M	6.2	+	10	M	6.5	+	10	M				
腫瘍病態治療学	0.3	+	34	M	0.3	+	34	M	0.0	+	12	M	0.0	+	12	M				
がん専門医育成推進講座	0.0	+	12	M	0.0	+	12	M												
文京キャンパス-浅井研究	0.1	+	88	M	0.1	+	88	M												
永平寺町立在宅訪問診療所	0.0	+	67	M	0.0	+	67	M												
合計	67.3	+	5618	M	69.0	+	5617	M	130.9	+	1667	M	130.9	+	1667	M	109.5	+	305	M

3-2 附属病院被ばく線量算定値

実効線量及び等価線量の算定結果を表4に示す。

実効線量の合計は、73.2mSv(昨年度 87.0mSv)、測定者名(662名)一人当たりの平均被ばく線量は、0.111mSv(昨年度0.130mSv)となり、いずれも昨年より減少した。

表4. 実効線量及び等価線量の算定値(附属病院)

所属名	測定者数	算定回数	実効線量	等価線量[mSv]		女子腹部 [mSv]
			[mSv]	水 晶 体	皮 膚	
株式会社イング	2	24	0.0 ± 24 M	0.0 ± 24 M	0.0 ± 24 M	0.0 ± 0 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
内科学 1	4	35	0.2 ± 32 M	0.2 ± 32 M	0.2 ± 32 M	0.2 ± 13 M
			0.050	0.050	0.050	0.050
内科学 1 血液・腫瘍内科	2	24	0.0 ± 24 M	0.0 ± 24 M	0.0 ± 24 M	0.0 ± 24 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
内科学 2	10	105	0.3 ± 100 M	0.5 ± 99 M	0.6 ± 98 M	0.0 ± 22 M
			0.030	0.050	0.060	0.000
内科学 2 消化器内科	3	28	1.3 ± 18 M	1.4 ± 18 M	1.4 ± 18 M	0.0 ± 0 M
			0.433	0.467	0.467	0.000
内科学 2 脳神経内科	2	16	0.0 ± 14 M	0.0 ± 14 M	0.0 ± 14 M	0.0 ± 0 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
内科学 3	13	118	0.2 ± 115 M	0.3 ± 114 M	0.3 ± 114 M	0.2 ± 71 M
			0.015	0.023	0.023	0.015
呼吸器内科	8	75	0.3 ± 71 M	0.2 ± 72 M	0.3 ± 71 M	0.2 ± 30 M
			0.038	0.025	0.038	0.025
小児科学	19	209	0.6 ± 203 M	0.7 ± 203 M	0.7 ± 203 M	0.0 ± 57 M
			0.032	0.037	0.037	0.000
周産期母子医療センター	1	12	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
精神医学	2	4	0.0 ± 4 M	0.0 ± 4 M	0.0 ± 4 M	0.0 ± 1 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
神経科精神科	1	11	0.0 ± 11 M	0.0 ± 11 M	0.0 ± 11 M	0.0 ± 0 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
皮膚科学	12	117	0.0 ± 117 M	0.0 ± 117 M	0.0 ± 117 M	0.0 ± 31 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
放射線医学	16	154	4.2 ± 131 M	22.9 ± 120 M	30.2 ± 119 M	0.1 ± 81 M
			0.263	1.431	1.888	0.006
教育支援センター	1	1	0.0 ± 1 M	0.0 ± 1 M	0.0 ± 1 M	0.0 ± 0 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
外科学 1	20	200	13.9 ± 136 M	17.2 ± 155 M	23.1 ± 128 M	0.1 ± 43 M
			0.695	0.860	1.155	0.005
外科学 2	9	108	4.8 ± 91 M	16.2 ± 83 M	15.7 ± 83 M	0.0 ± 48 M
			0.533	1.800	1.744	0.000
整形外科	16	190	0.3 ± 187 M	0.3 ± 187 M	0.3 ± 187 M	0.0 ± 11 M
			0.019	0.019	0.019	0.000
脳脊髄神経外科学	13	117	0.5 ± 115 M	0.4 ± 116 M	0.5 ± 115 M	0.0 ± 5 M
			0.038	0.031	0.038	0.000
麻酔・蘇生学	8	87	0.0 ± 87 M	0.0 ± 87 M	0.0 ± 87 M	0.0 ± 45 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
麻酔科蘇生科	6	61	0.0 ± 61 M	0.0 ± 61 M	0.0 ± 61 M	0.0 ± 36 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
産科婦人科学	14	135	0.1 ± 134 M	0.0 ± 135 M	0.1 ± 134 M	0.1 ± 70 M
			0.007	0.000	0.007	0.007
総合周産期母子医療センター	1	12	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
泌尿器科学	16	175	1.9 ± 159 M	1.8 ± 160 M	1.9 ± 159 M	0.0 ± 19 M
			0.119	0.113	0.119	0.000
耳鼻咽喉科・頭頸部外科学	11	110	0.0 ± 109 M	0.0 ± 109 M	0.0 ± 109 M	0.0 ± 24 M
			0.000	0.000	0.000	0.000
医学研究支援センター	1	12	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M	0.0 ± 12 M	0.0 ± 0 M
			0.000	0.000	0.000	0.000

循環器内科学	20	219	0.0 + 218 M 0.000	0.0 + 218 M 0.000	0.0 + 218 M 0.000	0.0 + 47 M 0.000
放射線部	38	453	15.5 + 331 M 0.408	24.7 + 296 M 0.650	26.1 + 290 M 0.687	3.6 + 154 M 0.095
手術部	41	451	0.0 + 451 M 0.000	0.0 + 451 M 0.000	0.0 + 451 M 0.000	0.0 + 330 M 0.000
放射線部看護師	26	303	6.3 + 257 M 0.242	47.7 + 121 M 1.835	47.3 + 112 M 1.819	2.4 + 215 M 0.092
腎臓病態内科学・検査医学	3	35	0.0 + 35 M 0.000	0.0 + 35 M 0.000	0.0 + 35 M 0.000	0.0 + 0 M 0.000
集中治療部	51	503	0.5 + 502 M 0.010	0.6 + 502 M 0.012	0.6 + 502 M 0.012	0.0 + 381 M 0.000
薬剤部	9	85	0.0 + 85 M 0.000	0.0 + 85 M 0.000	2.7 + 73 M 0.300	0.0 + 0 M 0.000
救急部	13	121	5.6 + 102 M 0.431	5.8 + 102 M 0.446	5.6 + 102 M 0.431	0.2 + 11 M 0.015
輸血部	1	12	0.1 + 11 M 0.100	0.1 + 11 M 0.100	0.1 + 11 M 0.100	0.1 + 11 M 0.100
高エネルギー医学研究センター	17	162	11.9 + 100 M 0.700	12.3 + 100 M 0.724	90.4 + 100 M 5.318	0.0 + 50 M 0.000
リハビリテーション部	4	37	0.0 + 37 M 0.000	0.0 + 37 M 0.000	0.0 + 37 M 0.000	0.0 + 25 M 0.000
光学医療診療部	1	11	0.0 + 11 M 0.000	0.0 + 11 M 0.000	0.0 + 11 M 0.000	0.0 + 0 M 0.000
総合診療部	9	67	0.6 + 63 M 0.067	0.6 + 63 M 0.067	0.6 + 63 M 0.067	0.0 + 12 M 0.000
臨床教育研修センター	35	373	2.9 + 351 M 0.083	3.0 + 351 M 0.086	3.0 + 351 M 0.086	0.2 + 155 M 0.006
看護部病棟南7階	36	348	0.0 + 348 M 0.000	0.0 + 348 M 0.000	0.0 + 348 M 0.000	0.0 + 300 M 0.000
看護部救急外来	8	94	0.2 + 92 0.025	0.6 + 89 0.075	0.7 + 88 0.088	0.0 + 57 M 0.000
看護部研修	89	195	0.1 + 194 M 0.001	0.1 + 194 M 0.001	0.1 + 194 M 0.001	0.1 + 180 M 0.001
地域医療推進講座	2	23	0.0 + 23 M 0.000	0.0 + 23 M 0.000	0.0 + 23 M 0.000	0.0 + 11 M 0.000
子どものこころの発達研究	4	16	0.0 + 15 M 0.000	0.0 + 15 M 0.000	0.0 + 15 M 0.000	0.0 + 2 M 0.000
看護部外来	13	136	0.1 + 135 M 0.008	0.8 + 128 M 0.062	0.8 + 128 M 0.062	0.1 + 135 M 0.008
ME機器管理部	5	60	0.4 + 56 M 0.080	6.6 + 22 M 1.320	6.5 + 22 M 1.300	0.0 + 12 M 0.000
腫瘍病態治療学	3	36	0.3 + 34 M 0.100	0.3 + 34 M 0.100	0.3 + 34 M 0.100	0.0 + 0 M 0.000
がん専門医育成推進講座	1	12	0.0 + 12 M 0.000	0.0 + 12 M 0.000	0.0 + 12 M 0.000	0.0 + 0 M 0.000
文京キャンパス-浅井研究	9	89	0.1 + 88 M 0.011	0.1 + 88 M 0.011	0.1 + 88 M 0.011	0.0 + 9 M 0.000
永平寺町立在宅訪問診療所	13	67	0.0 + 67 M 0.000	0.0 + 67 M 0.000	0.0 + 67 M 0.000	0.0 + 29 M 0.000
合計	662	6048	73.2 + 5598 M 0.111	165.4 + 5385 M 0.250	260.2 + 5324 M 0.393	7.6 + 2781 M 0.011

3-3 所属別被ばく線量

(1) 実効線量

図2-1は、実効線量を所属別に示したものである。

実効線量の多い所属順に、①放射線部>②外科学1>③高エネルギー医学研究センター>④放射線部看護師>⑤救急部となり、令和元年も放射線部がトップとなった。

測定した51所属のうち、5所属で総被ばく線量は70%をしめている。また、10所属では93%をしめており、例年どおりとなった。また、1所属だけが抜きんで、多く被ばくすることはなかった。

全所属のうち、24所属が昨年度同様検出限界未満で被ばくがなかった。

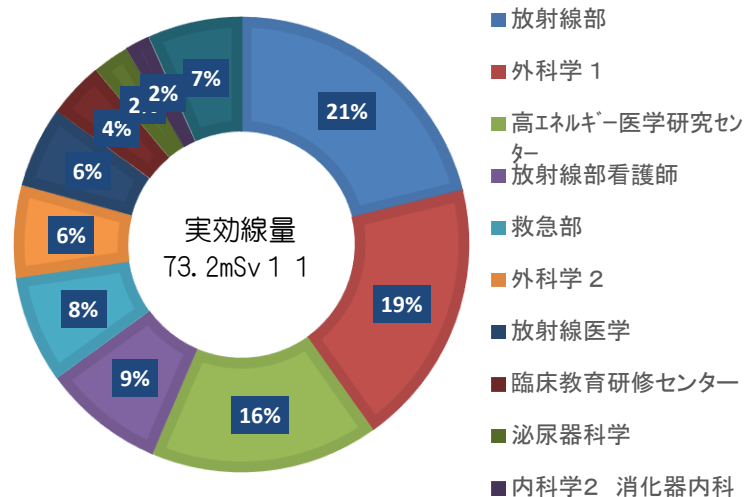


図2-1. 所属別実効線量の割合

(2) 等価線量

図2-2は水晶体、図2-3は皮膚、図2-4は女子の腹部の等価線量を示したものである。いずれの等価線量も上位5の所属で全体の約80%を超えている。

また、水晶体の被ばくは、昨年より1割ほど被ばく線量が少なくなったが、皮膚の被ばく線量は、1割ほど増加した。

教育訓練等でも案内しているとおり、ICRPが2011年3月のコメントで、水晶体の遅発性放射線障害のしきい値が従来考えられていたよりも少ない0.5Gyであり、職業被ばく限度を年平均20mSv、年最大50mSvにすべきと提言した。それに基づき、令和3年4月1日より100mSv/5年、最大50mSv/年と施行される。放射線防護メガネ等で被ばくの低減が必要である。

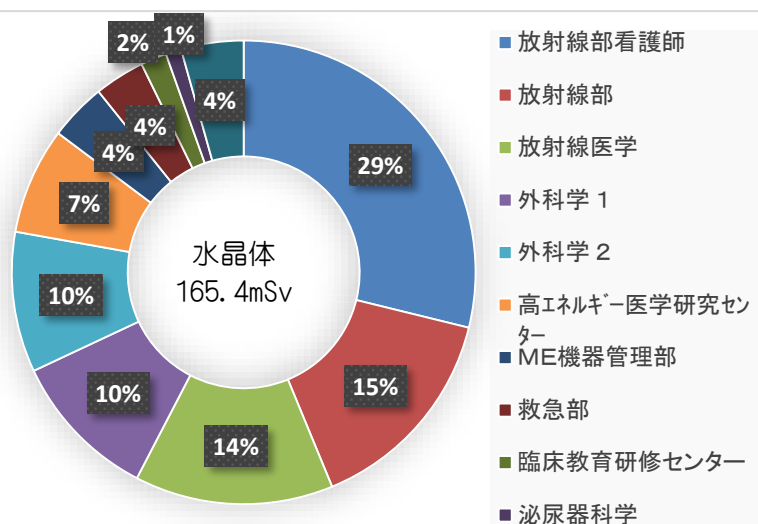


図2-2. 所属別等価線量(水晶体)

参考

ビジョンバッジを使って、水晶体の被ばくを測定してみました！

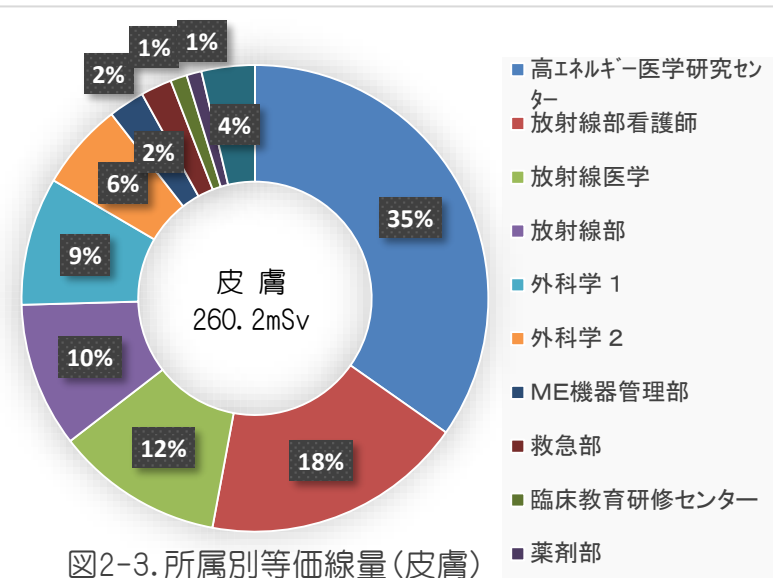


図2-3. 所属別等価線量(皮膚)

女子の腹部については、13所属で被ばくが見られたが、残りの27所属では被ばくがなく、11所属については女性の登録者がいなかった。今回も、腹部の総被ばく線量の47%を放射線部の技師が、32%を放射線部看護師が占め、昨年度と同じ傾向となった。放射線部関連で79%となる。また全体の線量は昨年に比べて増加した。

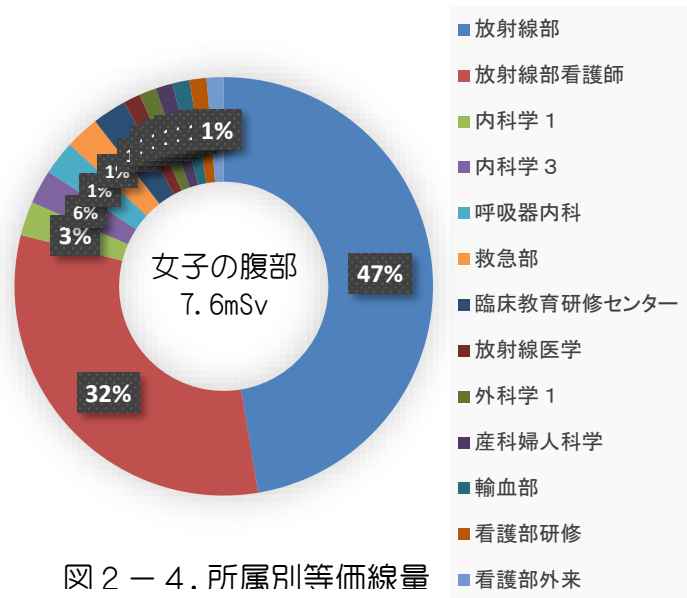


図2-4. 所属別等価線量

3-4 多量被ばく者リスト

表5は、多量被ばく者のリストである。

被ばく線量測定者662名のうち、上位5名の年間実効線量の合計は、16.7mSvとなり全体の23%に、上位10名では28.7mSvとなり全体の約40%を占めた。

5mSvを超える被ばく者は、今年は一人もいなかった。

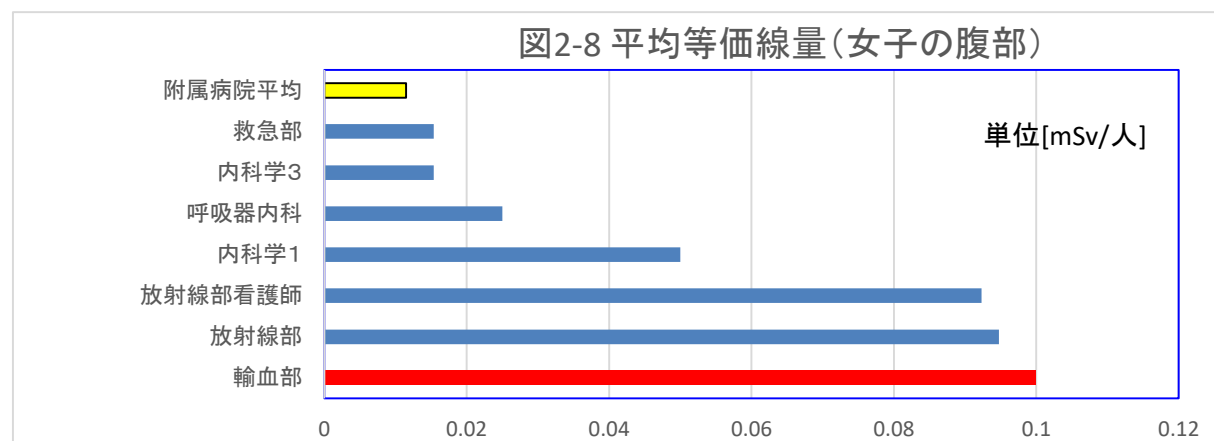
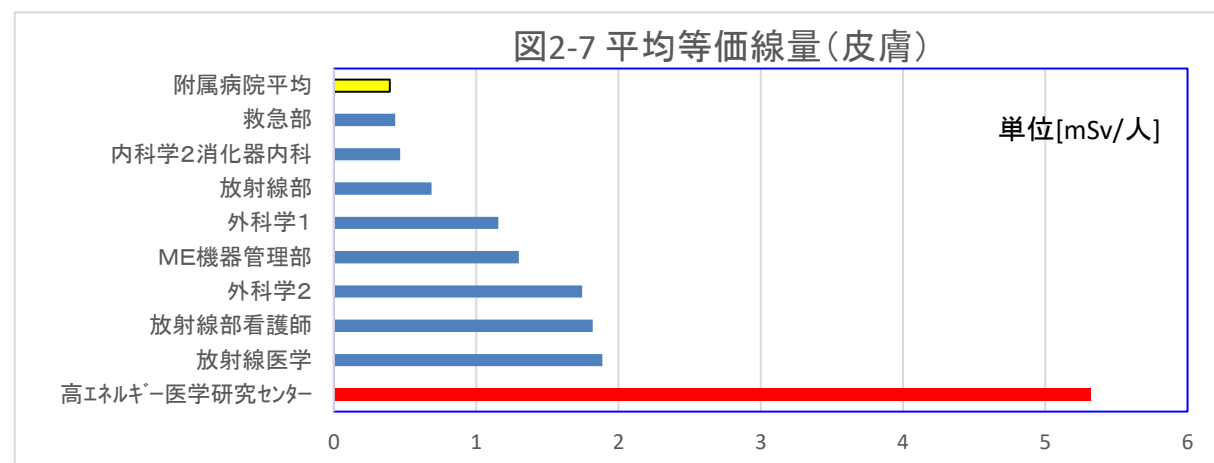
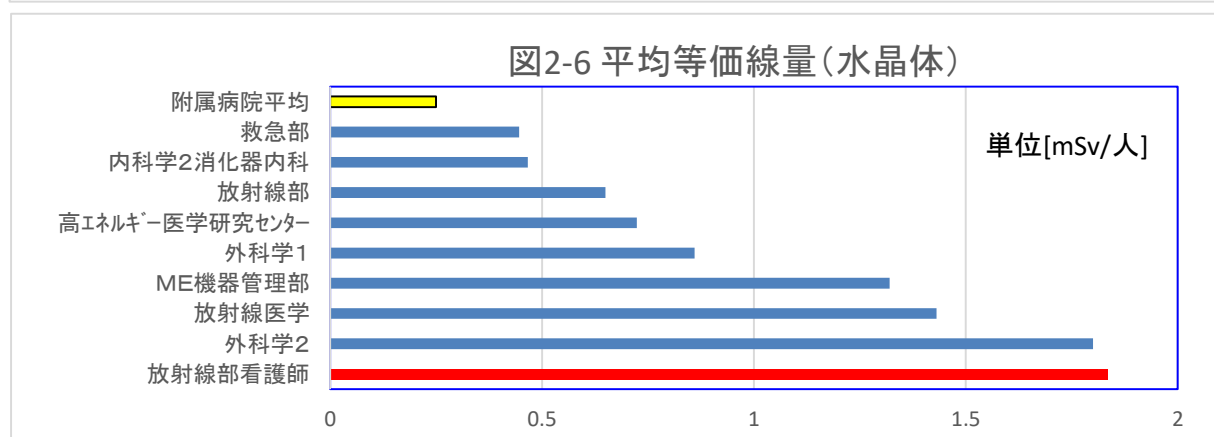
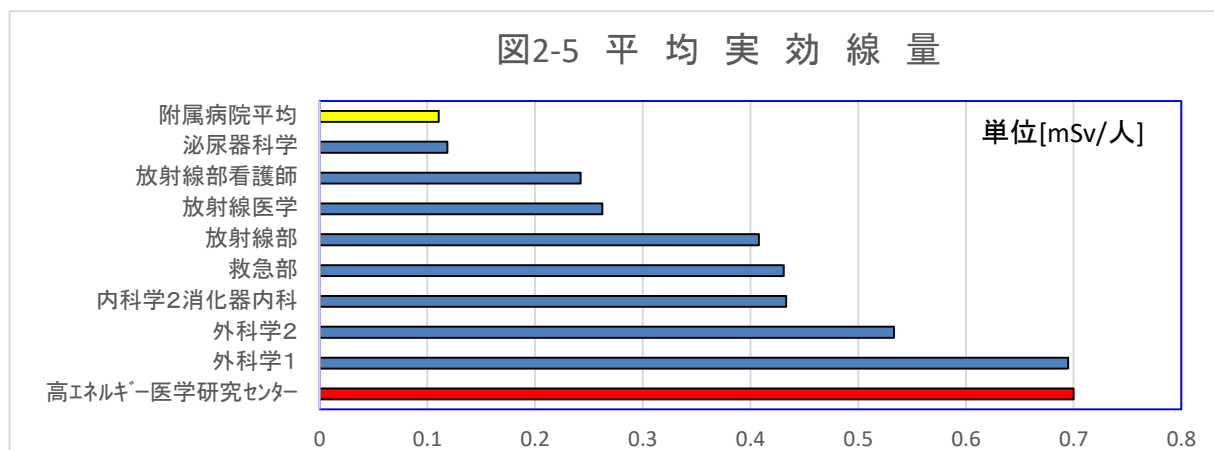
また、職種で見ると、医師が5名、放射線技師2名、その他3名となり、看護師の方の被ばくは、なかった。いずれも、昨年度とほぼ同じ傾向にある。

表5.多量被ばく者 10

多量被ばく者の所属	職種	被ばく線量 (mSv)
1 救急部	医師	3.6
2 外科学 1	医師	3.4
3 外科学 1	医師	3.4
4 外科学 2	医師	3.2
5 高エネルギー医学研究センター	その他	3.1
6 高エネルギー医学研究センター	その他	3.0
7 高エネルギー医学研究センター	その他	2.6
8 放射線医学	医師	2.4
9 放射線部	放射線技師	2.2
10 放射線部	放射線技師	1.8
上位10名の合計		28.7
病院取扱者全体の被ばく線量		73.2
上位10名の合計／総被ばく線量		39.2%

3-5 所属別平均被ばく線量

所属別に平均被ばく線量(mSv/人)を示した。図2-5 平均実効線量、図2-6 平均等価線量(水晶体)、図2-7 平均等価線量(皮膚)、図2-8 平均等価線量(女子の腹部)である。いずれも、全体の平均被ばく線量より線量の高い所属のみを表示させた。一人あたりの平均被ばく線量が一番高く出ている所属は、いずれも平均値の6倍以上の値となっている。



3-6 職種別被ばく線量

全国の医療機関と本学附属病院の職種別平均実効線量を表6及び図3に示す。
 本学の測定者のうち、実効線量が0.1mSv以上の被ばく者は117名で、その割合は測定者全体の17.7%である。本学の平均実効線量は、例年どおり全国平均と比較すると、平均値より低い値となった。

表6. 職種別平均実効線量

職種	登録者数 [名]	測定者数 [名]	被ばく者数 [名]	被ばく者数 ／ 測定者数 [%]	実効線量 [mSv/年]	測定者の 平均 実効線量 [mSv/人・年]	全国医療機関 平均実効線量 [mSv/人・年]	
							長瀬	千代田
医師	328	315	69	21.9	39.7	0.13	0.33	0.25
看護師*	259	262	18	6.9	7.2	0.03	0.14	0.11
放射線技師	29	28	20	71.4	12.7	0.45	0.91	0.69
その他	56	57	10	17.5	13.6	0.24	0.13	0.08
全体	672	662	117	17.7	73.2	0.11	0.27	0.24

* 未登録者の被ばく線量測定を行った

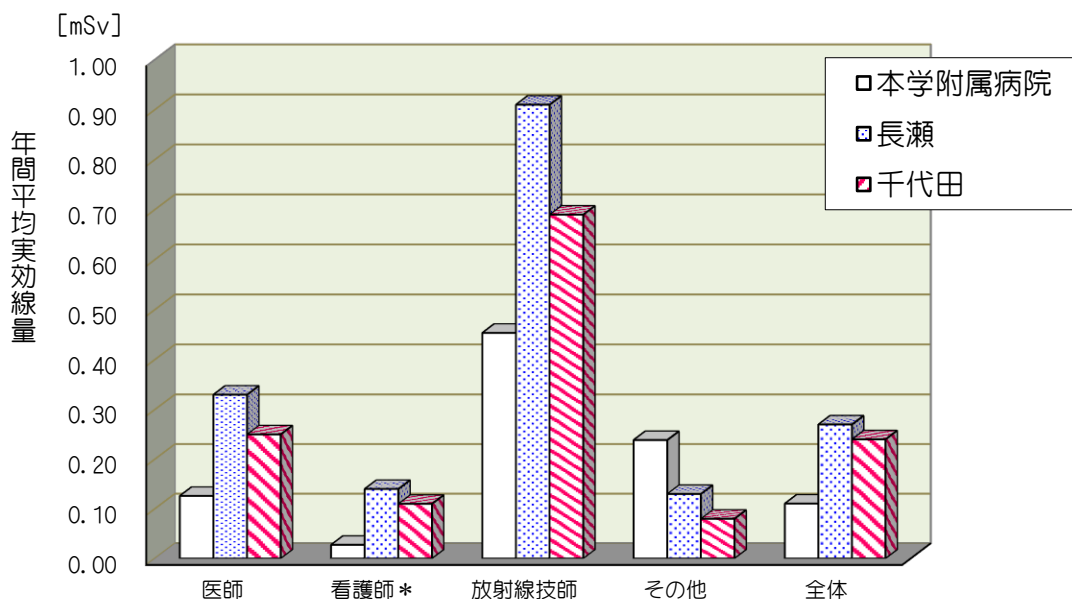


図3. 本学附属病院と全国医療機関の職種別平均実効線量

個人被ばくの線量限度

放射線業務従事者(職業被ばく)

実効線量限度	
5年間	100mSv
1年間最大	50mSv
女子3月間	5mSv
等価線量限度(年間)	
水晶体	150mSv*
皮膚	500mSv
妊娠中の女子腹部	2mSv
妊娠から出産までの内部被ばく	1mSv

一般公衆の被ばく

実効線量限度	1mSv/年
等価線量限度	
水晶体	15mSv/年
皮膚	50mSv/年

参考

自然の放射線量
 2.4mSv/年
 胸部X線検診
 0.05mSv/回
 胸部CT検査
 6.9mSv/回
 PET-CT検査
 12~16mSv/回

* 令和3年4月1日より、目の水晶体は、5年間100mSv、1年間最大50mSvに変更！！

3-7 被ばく線量人数分布

図4は、職種別被ばく線量の人数分布である。これより、病院全体では、82.5%の者が検出限界未満であった。医師は、測定者の78.1%の者が検出限界未満となり、被ばくした者は69名(21.9%)であった。

放射線技師については、10名(35.7%)が検出限界未満となり、被ばくした者は18名(64.3%)であった。

看護師については、93.1%が検出限界未満となり、18名(6.9%)が被ばくした。

本年は5mSvを超えた被ばくは、誰もいなかった。

他の大学病院と比較してみるとほぼ同じ傾向であった。検出限界以下の割合のみ千代田の医療機関と比較すると看護師以外は全国平均を下回っていた。

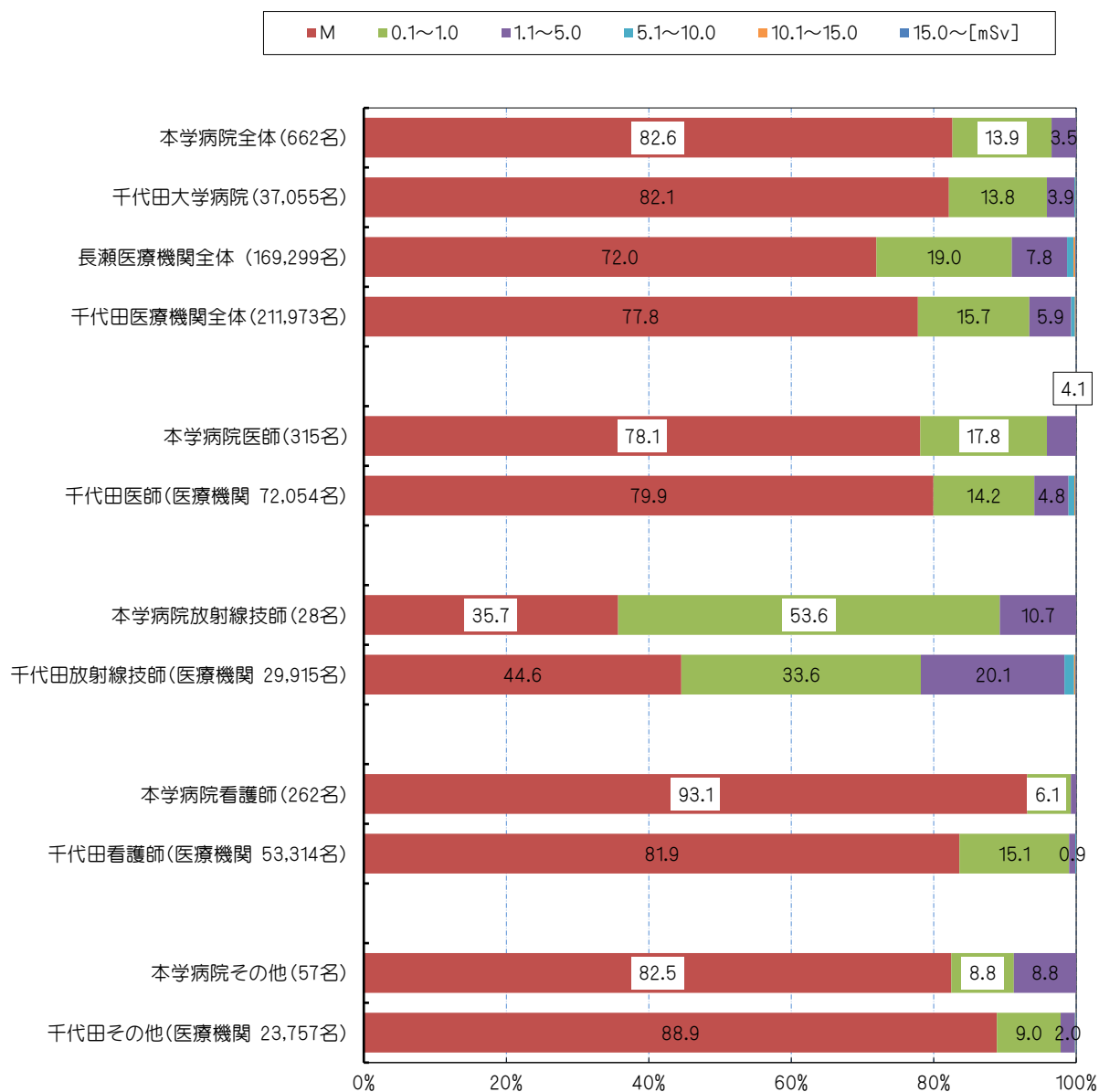


図4. 年間実効線量人数分布

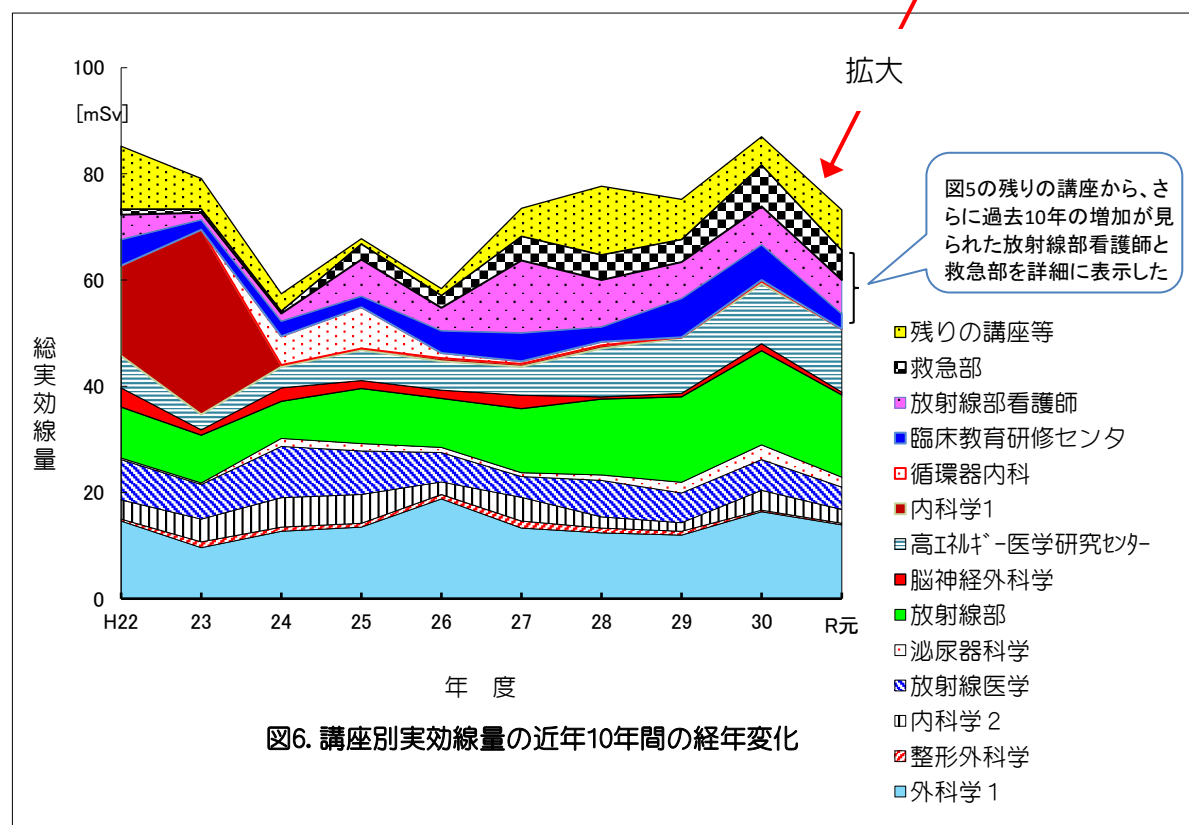
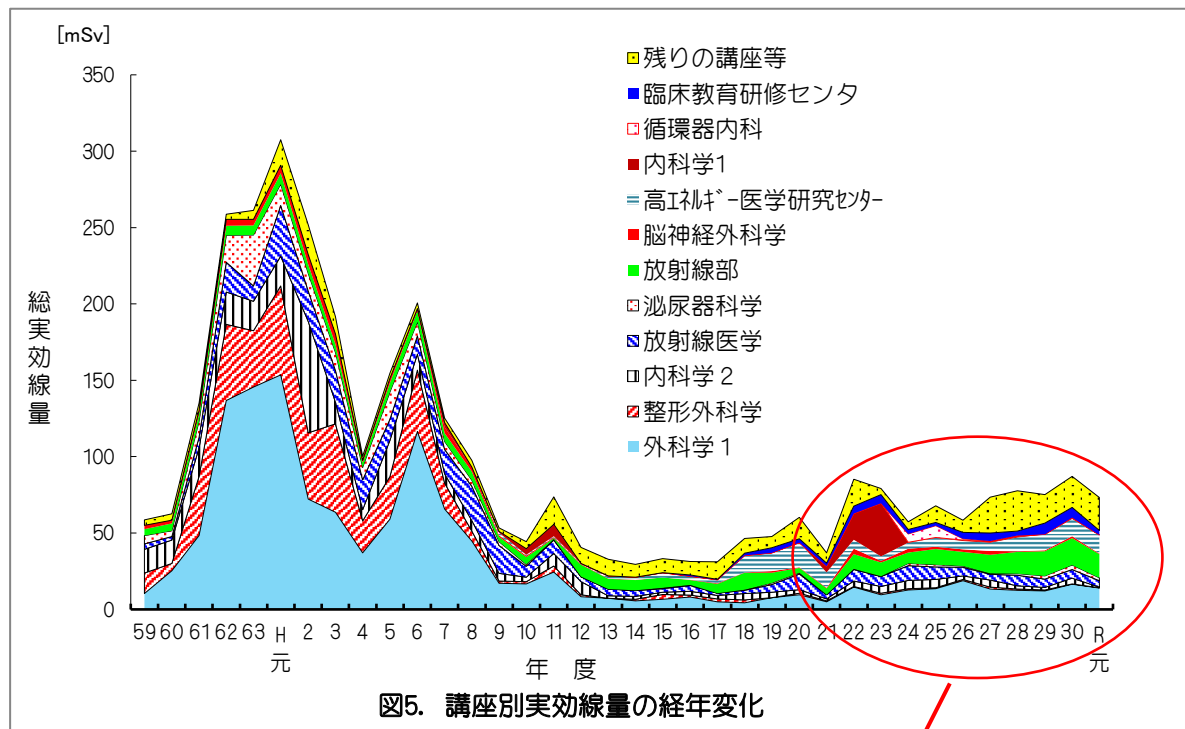
3-8 ルミネスバッジの回収率

本年度の回収率は例年どおりほぼ回収された。数個だけが未返却という結果になったが、本年もバッジ代の支払請求はなかった。

4. 実効線量の経年変化

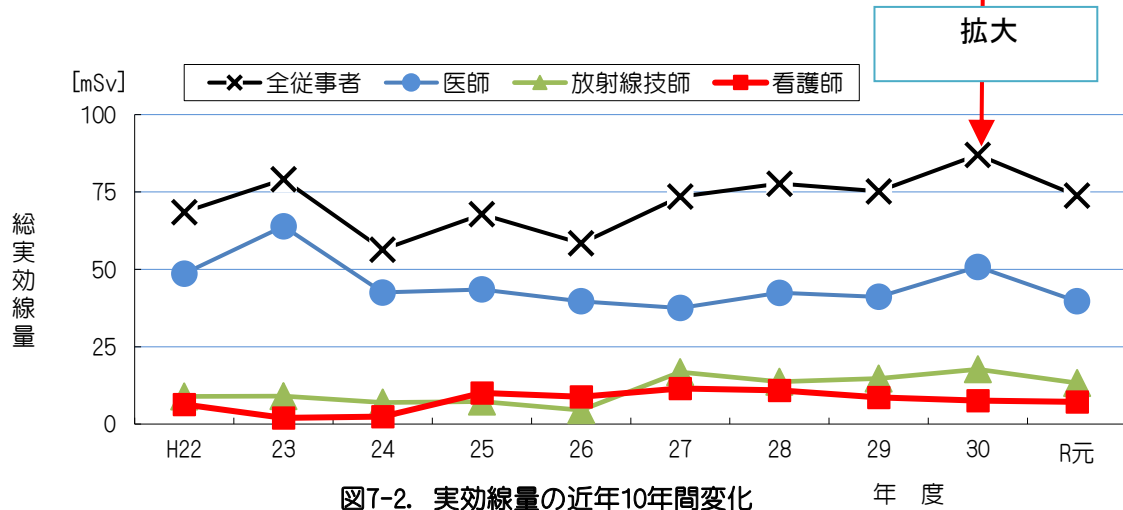
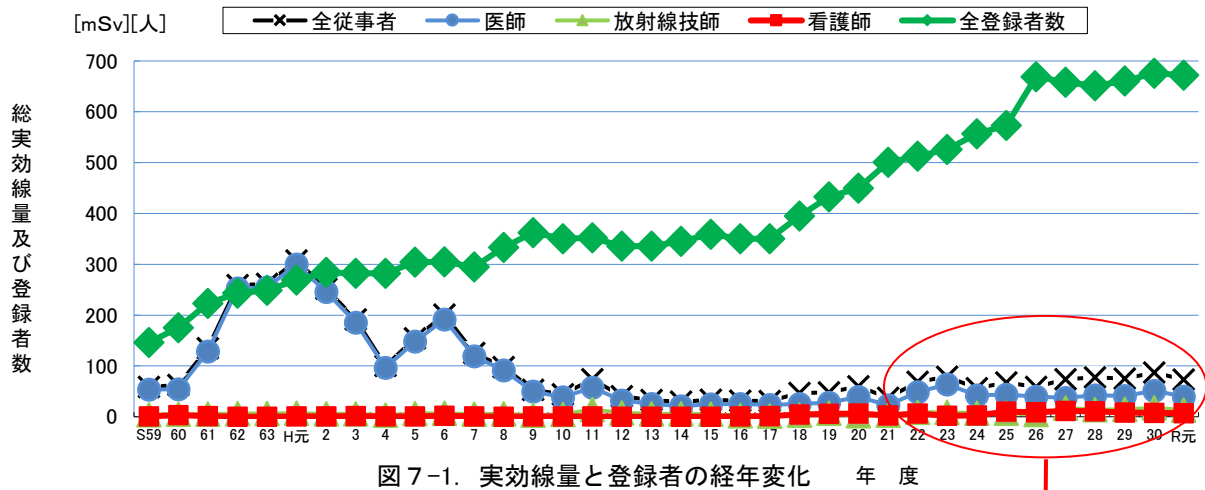
4-1 所属別実効線量

図5は、所属別に総実効線量を経年変化で示したものである。血管造影とX線TVを利用する所属の方の被ばくが多い。



4-2 総実効線量

図7-1は職種別総実効線量と登録者の経年変化である。総実効線量は昨年度は87.0mSvであったが、本年度は73.8mSvとなった。



4-3 職種別平均実効線量

図8-1は、本学の職種別平均実効線量（測定者）の経年変化である。

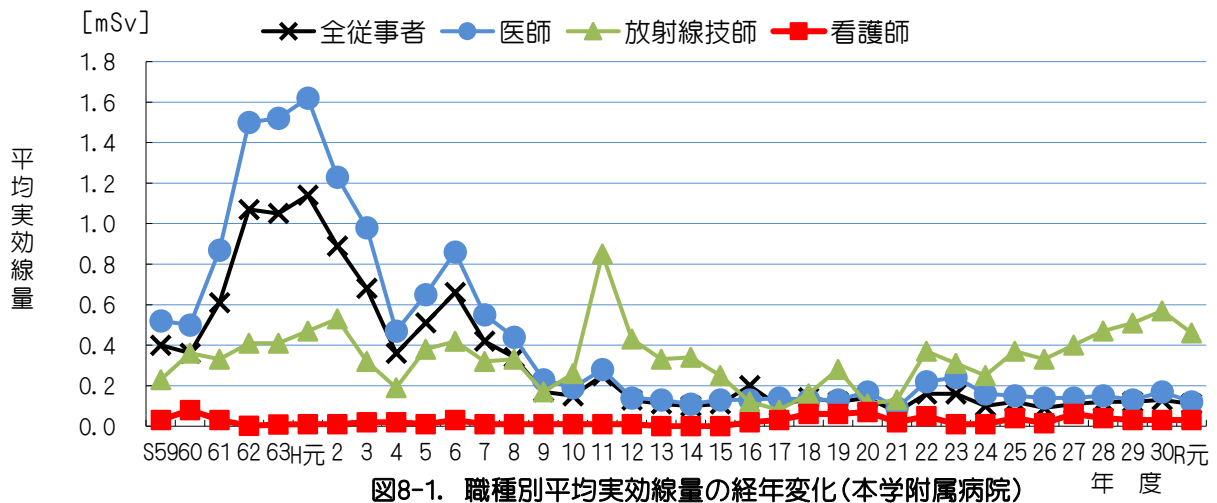


図8-2は、本学の職種別平均実効線量（測定者）の近年10年間の変化をまとめたものである。

本学において、平均実効線量をみると、放射線技師の方が高くなってきていたが、本年は減少した。図9は、全国医療機関と本学との過去10年間の比較である。大学病院（千代田）の平均値をみると、本学とほぼ同じぐらいの値となっており、全医療機関と比較すると大学病院の方が被ばく線量が低く抑えられていることが判る。

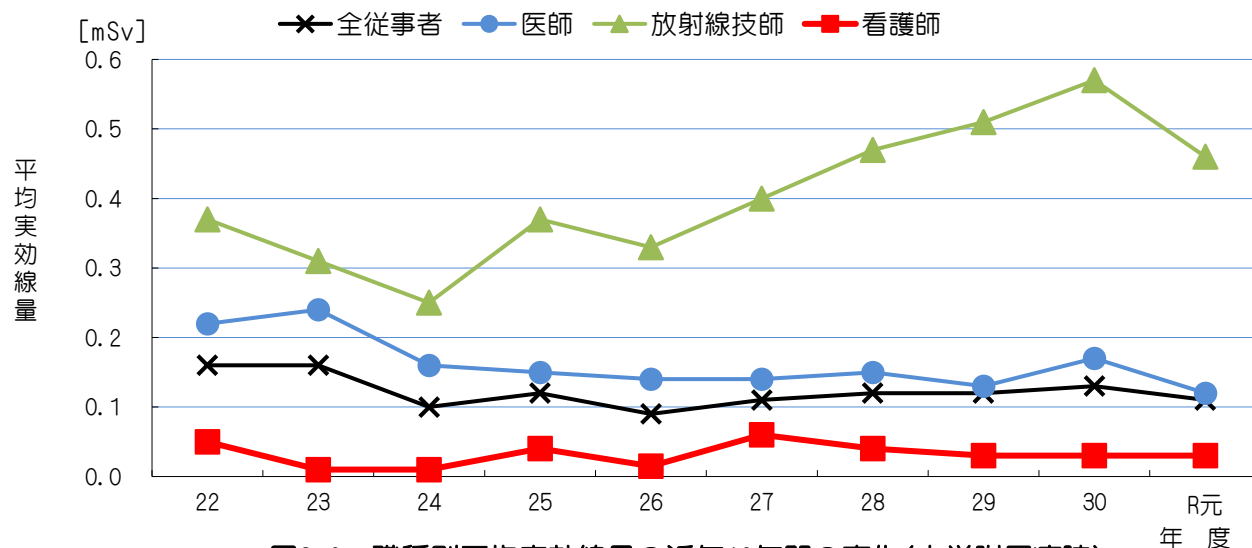


図8-2. 職種別平均実効線量の近年10年間の変化(本学附属病院)

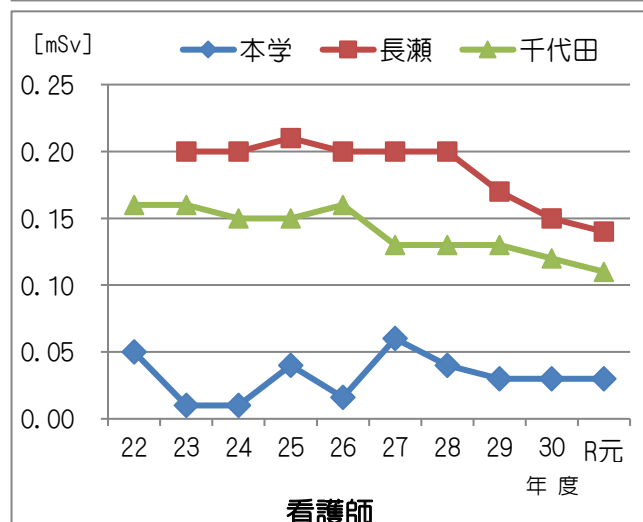
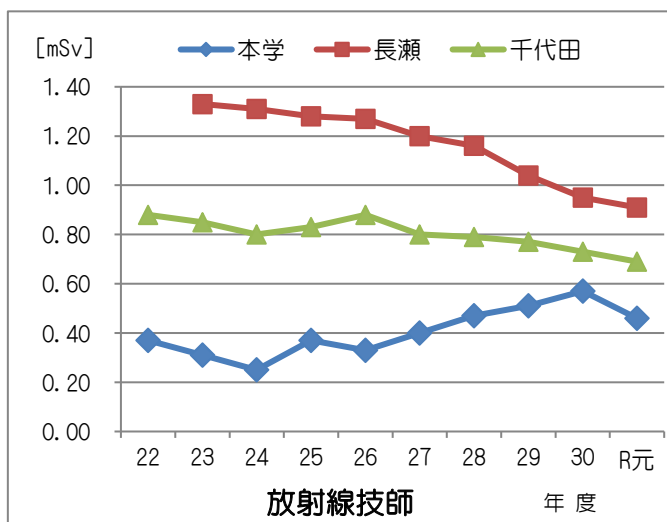
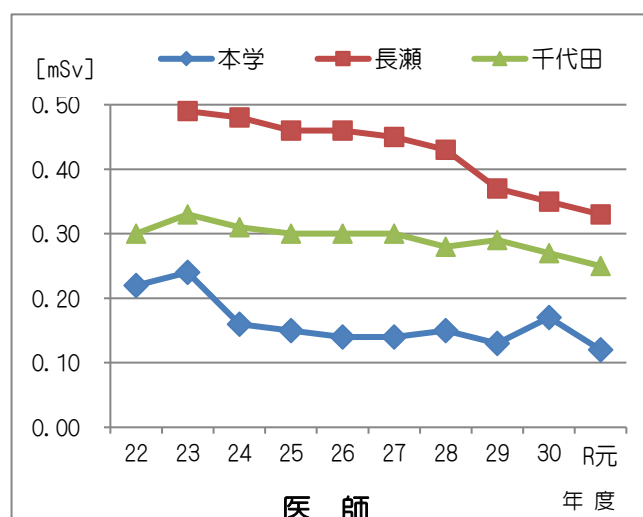
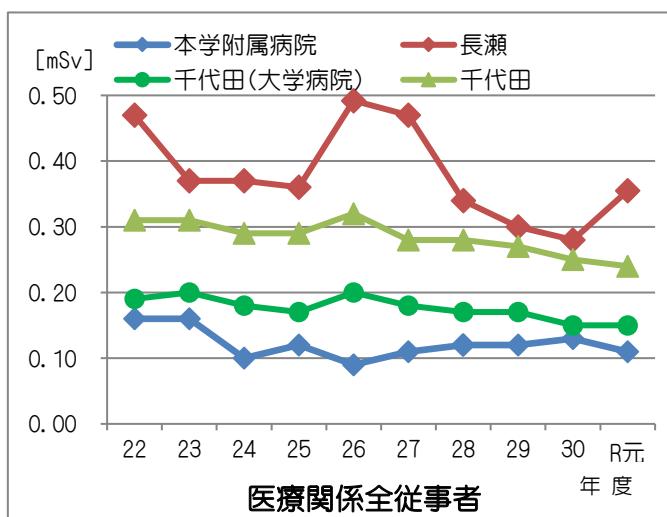


図9. 全国医療機関と本学附属病院の過去10年間の平均実効線量の経年比較

5. その他

5-1. 等価線量の経年変化

等価線量の水晶体、皮膚及び女子の腹部について、平成13年度の法令改正後について経年変化を見る。比較として、実効線量も記載した。等価線量は、放射線が人体を通過するときの及ぼす影響を求めるとき、人体へ与えられるエネルギー量(吸収線量)に、放射線の種類にもとづく違いを考慮した係数(放射線加重係数という)をかけると求めることができる。実効線量が低く、水晶体や皮膚の等価線量が高いことから、プロテクターの着用の徹底が伺える。また、図10-2に平均水晶体及び皮膚の等価線量の全国平均との比較を記載した。全国平均は減少傾向であるが、本学は皮膚の被ばくが若干の上向き傾向にある。リングバッジの着用が徹底されているとも言える。

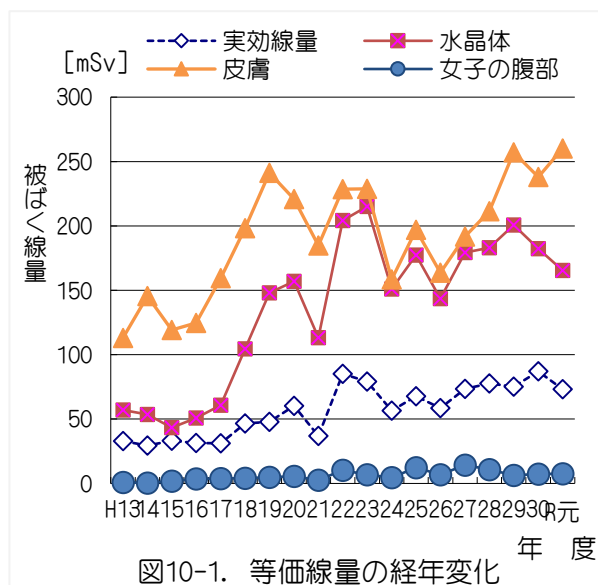


図10-1. 等価線量の経年変化

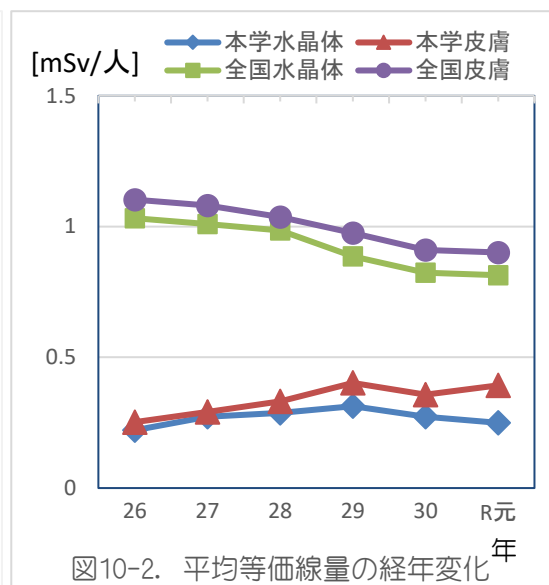


図10-2. 平均等価線量の経年変化

また、令和3年4月1日から法改正により、目の水晶体の被ばく線量が、年間150mSvから、5年で100mSv、年最大50mSvに規制させる。これは、目の水晶体が放射線の感受性が高く、500mSvの被ばくで白内障を発生する可能性があるということと定められた。本学の過去10年間で年20mSvを超えた方は、平成13年度に1名、令和2年度(11月現在)に1名の計2名だけであった。いずれもIVR作業中の被ばくで、背の低い方であった。

5-2. リングバッジ

リングバッジによる上腕部の線量の経年変化を図11にまとめた。

測定回数1回あたりの平均線量を算出すると、0.28mSv/回となり、最大値となった。平均すると0.13mSv/回であった。また、リングバッジ着用者一人当たり平均は10.9mSvであった。

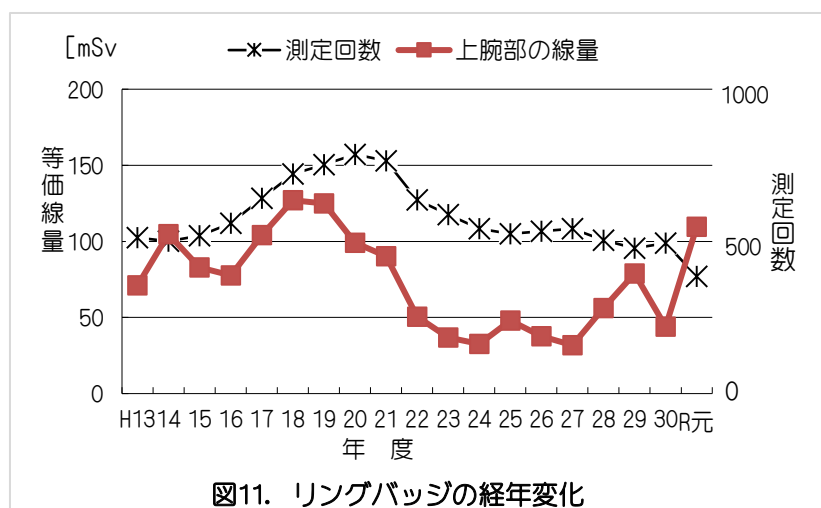


図11. リングバッジの経年変化

おわりに

令和の時代が始まり、東京オリンピックも開催され明るい年になるはずだったのですが、新型コロナウイルスの感染で不要不急の外出禁止、自粛生活となった1年でした。最初の一報からまさか、このように全世界に広がり、収束されない状況になるとは、思ってもいませんでした。

さて、昨年は従来の放射線障害防止法が、放射性同位元素等の規制に関する法（以下「R1規制法」という。）に改正され、規程の変更を行いました。また、目の水晶体の被ばく管理が厳しくなり、令和3年4月1日から施行されます。現在本学の規程も改正手続き中です。コロナ禍の中で一つだけよかったことは、意願の教育訓練（放射線安全講習会）のe-learning化が進み、電離則対象の更新及び再登録者の方のみですが、医療環境制御センターの研修（バリテス）に組み込まれることでe-learningで受けることが可能となりました。今後、R1規制法の方のe-learning化も、事務局と交渉中です。出来るだけ早く実現できればと思っています。

今後も、利用者の方の負担を減らしつつ、安全に法を犯す事の無いようにといろいろと改善していきたいと思っています。皆様の忌憚なきご意見をお待ちしております。

今後とも、放射線取扱者の方の被ばくを出来るだけ削減し、ご利用していただけるように安心安全管理に努めていきたいと思っています。

最後に、この報告書が皆様の放射線被ばく防止に少しでもお役に立てれば幸いです。

（令和3年1月 M. W.）

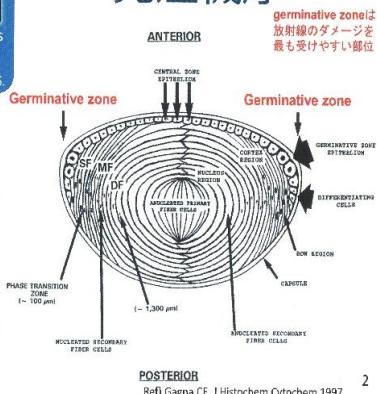
視機能低下を生じる5病型



Ref: 曲静満, 佐々木洋, 臨床眼科 2005

- 水晶体は放射線感受性が非常に高い。
- 赤道部にあるgerminal zoneの細胞は極めて分裂能が高く、水晶体繊維を形成する。
- germinal zoneの水晶体上皮細胞が放射線の被ばくを受けることにより、細胞内にフリーラジカルが産生され、DNAに損傷を生じる。
- 水晶体タンパク（クリスタリン）の構造変化をきたし、水晶体上皮細胞および有核の水晶体繊維が変性する。
- 変性した細胞は赤道部から後囊側へ移動し、後囊中央部まで迷入することにより混濁を生じる。
- 後囊下白内障の初期変化として、後囊下にVacuolesおよび顆粒状物質を認めることが多い。
- 赤道部付近にはWatercleftsを生じることもある。

放射線白内障の発症機序



Ref: Gagne CE, J Histochem Cytochem 1997

電離放射線健康診断実施時の一般的な白内障に関する眼の検査

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、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
 - (5) 白内障に関する眼の検査
 - (6) 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】

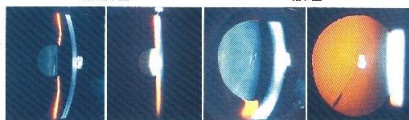
- ・ 屈折検査・矯正視力検査
- ・ 散瞳による水晶体の観察
- ・ 白内障の混濁病型・程度を判定

【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



厚生労働省「第4回 目の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会」
資料3 金沢医科大学 眼科学講座 佐々木 洋先生資料より

防護エプロンを着用して 放射線業務を行う方は 「頭頸部用バッジ」 着用が必要です

防護エプロン着用により**体幹部不均等被ばく**となる方は胸部・腹部用バッジに加え「頭頸部用バッジ」着用が必要です。

体幹部不均等被ばくとは

防護エプロン着用により、胸・腹部よりも、頭頸部の方が多く放射線を受けるおそれがある場合のこと。

この場合、防護エプロン内側の胸・腹部用バッジに加え、防護エプロンの外側に頭頸部用バッジを着用することが、法令で義務付けられています。

【関係法令】
電離放射線障害防止規則 第8条 第3項
医療法施行規則 第30条の18 第2項 第2号



① 防護エプロン着用時に頭頸部用バッジを着用しないこと

眼の水晶体や皮膚の等価線量、及び実効線量が正確に算定できません。

お問い合わせ

長瀬ランドアウ株式会社 営業部
TEL: 029-839-3322 FAX: 029-836-8441
E-mail: mail@nagase-landauer.co.jp

2021年10月より放射線の単位を調整し、50mSv/1年が100mSv/5年と変わります。
この変更により、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

本製品の3ヶ月間の有効期間を過ぎると、過去の被ばく量と現在の被ばく量を比較する際に注意が必要です。

