# 医療現場の放射線被ば く管理

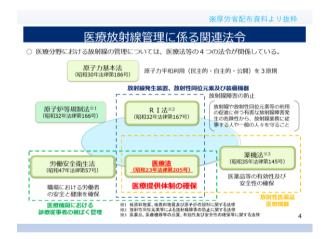
放射線診断・IVR科:舘野 円、松井健太郎、松井青史 中央放射線部:佐藤 務、鳥巣健司

## 2019年8月9日病院ニュースより

#### 【病院の安全管理体制に新たな分類が・・・・】

ますと、現行の医療法施行規則の第1条の11では 医療安全管理委員会」、「院内除身対策のため の委員会」、「医薬品安全管理委員会」、「医験 機器安全管理委員会」、「高難度新規医療技 精」の5の体制を確保しなければいけませでした。 今回の改正で、令和2年4月より、この規則の一 耐改正に伴い「参雇用放射線安全管理」の体制 は2000年2年2月とは、これを制

即は、ユニーマン・シャスカルのからな。大き(ユンテル)が追加されることになります。(表1) 新たな管理体制の中、様々な事項を決めていかなくてはいけませんので、関係職員の方にご協力をお願いすることになると思いますので、どうぞ言(と新願)と対します。



	放射	線管理	装置の製造・安全管理	2020年4月 施行	行
	人(従事者)	場所 (管理区域)	メーカー・ユーザー	患者被ばく	
一般撮影	医療法・技師法	医療法			
	労働安全衛生法	医根因			
T. //# EV	医療法・技師法	m.m.			
TV造影	労働安全衛生法	医療法			
血管恒星(	医療法・技師法	医療法			
血管撮影	労働安全衛生法	达療法		医療法	
СТ	医療法・技師法	医療法	1		
	労働安全衛生法	医根因	栗機法		
核医学 MRI 治療	医療法・技師法	and the same of th	(添付文書)		
	労働安全衛生法	医療法			
	RI法(研究施設)	RI法(研究施設)			
	医療法・技師法	医療法			/
	労働安全衛生法	電波法			
	医療法・技師法	医療法		$\times$	
	労働安全衛生法	医療法			
	Fl法	RI法		/	
%RIZ	T法→診療放射線技	等の規制に関する	5法律 5効件及び安全件の確保等	11日間オス辻油	

# 放射線発見の歴史

- •1789年 ウランの発見 (クラブロート)
- 1895年 X線の発見(レントゲン)
- 1896年 ウランの放射能の発見 (ベクレル)
- 1898年 ウラン以外の放射能の発見(キュリー
- 1898年 アルファ線・ベータ線の発見(ラザ フォード)
- 1900年 ガンマ線の発見 (ヴィラール)
- 1911年 宇宙線の存在の実証(ヘス)
- 1932年 中性子の発見 (チャドウィック)

## x線の発見と利用



1895年12月22日に撮影し た手のX線写真



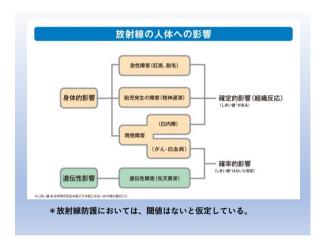
ヴィルヘルム・コンラッド・レントゲン

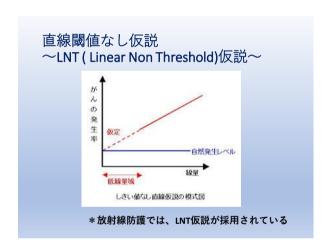
### 初期の放射線障害の報告

- 1896年1月:歯科領域のX線撮影後の脱毛。世界初の歯科X線ラボ開設。
- ・ 1896年2月:頭蓋の弾丸を検出するための撮影予備実験後の脱毛。
- 1896年9月:強いX線を用いた実験を行った人の手に時間をおいて皮膚の乾燥・脱落、のちに深部火傷と同じ状態になる。目の充血、視力低下、胸壁の火傷。
- このほか、皮膚炎を経験する興行師多数。
- 1901年:実験動物の火傷を伴わない死亡、流産の報告
- 1902年:慢性 X 線潰瘍から皮膚癌に転化した症例の報告
- 1920年: X線撮影に従事した人々の間の癌死が報告され始める。
- 1945年:Genocide by Atomic Bombing

## 放射線防護の歴史

- 1921年:英国 X 線学会内に「 X 線及びラジウ ム防護委員会」が組織される
- 1928年:第2回国際放射線医学会議において国 際X線ラジウム防護委員会が組織される。
- 1950年: 国際放射線防護委員会(ICRP)に改称
- ・昭和26年:診療エックス線技師法制定 • 昭和43年:診療放射線技師法制定





# 放射線防護の三原則

正当化:放射線を用いる利益と不利益を評価する。 医療においては、自明のこととして、あまり配慮されていないことが多い。
・ガイドラインなどを参照する。
・患者の検査履歴や被曝線量を考慮する。

**最適化**:目的に適した必要最小限の放射線量の決定 プロセス。

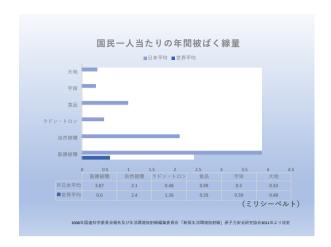
- ロ とへ。 ・ 目的を明確にする必要がある。 ・ 診断参考レベル(DRL)が推奨される。 ・ 放射線科医、診療放射線技師等の関与が必要となり得る。

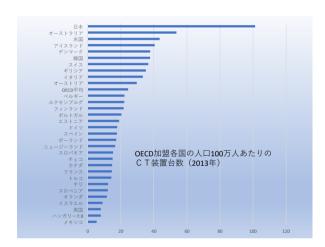
**線量限度:正当化と最適化が達成されているならば、** 医療被曝では線量限度は設定されない。

# 正当化できないと考えざるを得ない例 カ法 単純 臨床診断 肝硬変症 検査目的 HOO般分所則はありますでしょうか 期日指定 有(予約とおり実施) 移動形態 単独歩行可 ヨードアレ 無 ルギーの 既往 鎮静 與静 不要 承諾書 有 喘息 無 身長 153.00 体重 50.50 体表面積 1.459 📵 📵 💋 🥦 🗗 🚖 📗

# 医療被曝に関する「世界標準」 と日本の現状

- ・国際原子力機関(IAEA)の国際基本安全基準 (BSS) では、「医療被曝に関する記録を、規 制当局が指定した期間、保管し、利用可能にし なければならない」としている。
- 国際放射線防護委員会 (ICRP) 及びIAEAのBSS では、放射線防護の最適化の有効な方策として、診断参考レベル (DRL) の利用を推奨している。
- 日本には、医療被曝の正当化や最適化を推進する法令は存在していない。



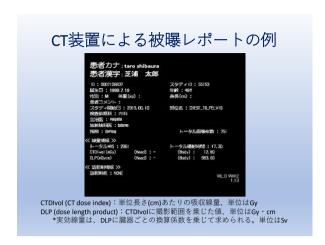


#### CTによるX線被曝は癌を誘発する?

- Berrington de González A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. Lancet 2004;363:345-351.
- Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, et al. Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. BMJ 2013;346:f2360.
- Journy N, Rehel JL, Ducou Le Pointe H, et al. Are the studies on cancer risk from CT scans biased by indication? Elements of answer from a large-scale cohort study in France. Br J Cancer. 2015;112:185-193.
- Krille L, Dreger S, Schindel R, et al. Risk of cancer incidence before the age of 15 years after exposure to ionising radiation from computed tomography: results from a German cohort study. Radiat Environ Biophys. 2015:54:1-12.







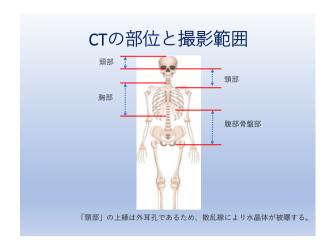
#### 当院CT検査の被曝線量の実例 撮影方法 撮影時間 CTDIvol (mGy) DLP(mGycm) 胸部単純 9.63 19 / 450.9 頸部~骨盤造影 18.65 頸部~骨盤単純+造影 29.85 14 9 1280 4 冠動脈 25.8 109.5 1698.9 肝単純+造影三相 26.28 13.0 1234 肝単純+诰影三相(最 48.4 38.2 6367 後の相で胸部~骨盤) CTDIvol (CT dose index): 単位長さ(cm)あたりの吸収線量、単位はGy LIDWOI(CI dose index)・辛止戻さば前めたアング水が感染、キ止はby DIP (dose length product):CTDWoil :撮影範囲を乗じた値、単位はGy・cm \*実効線量は、DLPに臓器ごとの換算係数を乗じて求められる。単位はGv

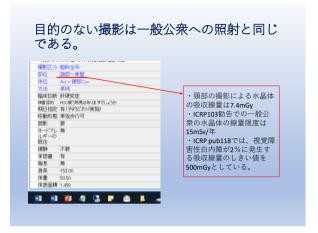
#### CT検査の診断参考レベル2015 Diagnostic Reference Level (DRL)2015 頭部CT 胸部CT 腹部骨盤部CT CTDIvol DLP CTDIvol DLP CTDIvol DLP (mGy) (mGy · cm) (mGy) (mGy · cm) (mGy) (mGy · cm) 日本 85 1350 15 550 20 1000 欧州 60 1050 10 400 25 800 英国 60 970 12 350 15 745 米国 545 カナダ 79 1302 14 521 18 874 豪州 60 1000 15 450 15 700 ・DRL:ICRP, IAEAが医療被曝の最適化を進めるためのツールとして作成 を進めている。調査結果の75%の線量とする。目標や推奨ではない。 ・日本のデータは14学協会で組織された医療被曝研究情報ネットワーク による平成27年度調査(750施設が参加)から集計





				[2]NCT	被ばく線量	評価 waza-	ari (女性)	1				
											₩Au	tomA使用
CT scan type	頭部ヘリカル	頭部	頭部-胸部		肺がん検診	胸部~上腹 部	上腹部	上腹部~骨盤	頭部~骨盤	胸部~骨盤	骨盤	肝臓ダイナミッ ク (1相)
Sonad	0	0.01	0.05	0.07		0.45	0.44	19.72	28.97	21.29	25.64	0.63
rostate / Uterus	0	0.01	0.04	0.06		0.4	0.39	20.07	29.3	21.58	26.24	0.57
Irinary bladder	0	0.01	0.06	0.08		0.53	0.51	23.3	34.03	25.11	30.42	0.75
Colon	0	0.05	0.48	0.62	0.04	6.56	5.82	24.12	39.18	26.95	27.81	8.59
mall intestine	0	0.06	0.62	0.8	0.05	7.58	6.72	23.43	38.62		26.23	9.93
idney	0.01	0.53	10.6	13.6	0.87	24.21	19.59	26.08	41.1	31.72	12.46	28.82
ancreas	0.01	0.37	6.32	8.12	0.54		20.44				18.1	30.48
iall bladder	0	0.3	5.79	7.43	0.5	24.95	20.13	27.01	42.89	32.33	17.08	29.9
tomach	0.01	0.61	9.13	11.93	0.71		19.06		44.76		16.73	27.93
pleen	0.02	1.02	20.48	26.41	1.6		21.81				5.14	31.32
drenals	0.01	0.76	15.19	19.52	1.23		16.5		32.82		4.49	23.8
iver	0.02	1.27	16.54	22.1	1.25	21.13	16.52	20.89	33.84	28.02	3.8	23.32
leart	0.1	18.46	15.21	21.76	1.15	16.35	2.34	2.81	25.7		0.28	3.16
ungs	0.15	21.37	15.66	22.14	1.16		2.96		26.57		0.32	3.99
reast	0.04	3.33	10.13	14.82	3.0	10.95	0.8	0.98	16.91	14.06	0.12	1.08
sophagus	0.2	22.93	15.3	19		14.57	2.46	2.97	25.87	18.99	0.32	3.34
hymus	0.13	41.94	14.87	21.06			0.49				0.07	0.66
hyroid	0.89	84.39	31.95	23.3			0.12		52.82		0.02	0.16
ialivary glands	24.92	30.88	19.34	1.08	0.04	0.85	0.02	0.03	23.94		0.01	0.03
Iral cavity	6.13	27.64	15.65	0.94			0.02		20.11		0	0.03
lut of Thorax	41.34	17.65	13.87	0.3		0.23	0.01		15.16		0	0.01
ens	57.49	7.92	7.4	0.17	0.01	0.13	0.01		7.56		0	0.01
rain	54.39	7.58	5.8	0.22			0		6.29		0	0.01
ymphaden	2.08	6.31	5.78	6.48			4.74				15.07	6.9
Auscle	1.01	9.04	5.57	6.13	0.32		2.38				7.3	3.43
kin	4.05	7.34	5.35	5.18	0.27		2.46		16.49		6.09	3.55
one	25.84	23.86	15.22	12.68	0.69		5.02		40.83		13.5	7.21
ctive marrow	3.33	10.32	6.9	7.58			3.28		21.28		7.44	4.68
D103(mSv)	2.03	10.47	9.29	10.85	0.56		5.79		30.69		11.14	8.37
D60(mSv)	1.08	10.13	8.22	9.76			5.41		31.91		13.89	7.81
LP(mGy · cm)	978.05	1498.2	503.02	462.56			222.76		1472.43		512.8	321.16
TDIval(mGy)	75.23	55.49	10.7	14.02	0.77	11.33	10.61	14.36	19.12	15.14	17.09 各級数8	15.25 象暈単位(mGv)





### おわりに

といったことが挙げられます。