

职业性慢性放射线损伤

[日本]后藤五郎著

刘赓年译

内部发行



中国科学院原子核科学委员会编辑委员会编辑
中国工业出版社出版

职业性慢性放射线损伤

〔日本〕后藤五郎著

刘賡年译

后 藤 五 郎
放射線による职业性慢性障害

株 式 会 社
东 京 南 江 堂 京 都

* * *

职业性慢性放射線损伤

刘 賡 年 譯

*

中国科学院原子核科学委员会編委会編輯

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $2^{3/4}$ ·插頁13·字数55,000

1965年5月北京第一版·1965年5月北京第一次印刷

印数0001—3,580·定价(科四)0.55元

*

統一书号: 15165·3845(核委-39)

原 序

自从发现X射线以来，时间已近60年了。在这半世纪内，放射医学的普及和发展，完全是由于医学界先辈们努力的结果。

在日本放射医学50年的历史中，不少先辈们由于职业性慢性损伤而失去了宝贵的生命，至今仍有不少射线工作者受着这种损伤的折磨。我们对这些有功于射线学的发展而牺牲自身和忍受着痛苦的人们，应当加以尊敬、追念和表彰。这是我们身受其惠者应尽的责任。现在如果对这些资料不加以搜集，则可能不久就将湮没无闻。另一方面，作为前车之鉴，志愿于本学科的人必须注意防护射线损伤。率直地说，过去有意或无意的轻视射线，在操作上有不够慎重的倾向。有时虽然完全了解应当谨慎操作，但由于种种客观条件的限制，不得已而遭受了损伤。

当然对于射线损伤也不必过于恐惧，否则会影响从事本学科工作者的热情，甚致影响到他们的专业情绪。我们应该在机器设备上加以整顿，充分讲究防御方法，防患于未然。同时，对那些由于工作条件的限制仍然有可能发生的损伤，应建立起损伤补偿制度，使之能安心从事于该项工作。这样才能促使该学科今后的发展。

随着放射医学的发展，射线损伤的防护问题有着更加重要的意义。特别是在放射性同位素的应用逐渐广泛的情况下，射线损伤更应予以重视。这就是我们就这一问题进行调查的原因。作者搜集、综合和统计分析了从医学界和已故者

IV

的遺族、生前友好和文献中获得的資料，同时添加了各大学有关教研室成員对本問題的一部分实验結果。

本书的内容主要是以1950年4月16日在金泽大学医学系召开的第九次日本医学放射学会所做的专题报告及1952年4月在大阪大学医学部第十一次同学会上的报告为基础的。

目 录

原 序

欧美各国职业性慢性射线损伤	1
欧美各国射线损伤死亡者的总数及国别	1
欧美各国射线损伤死亡者的职业	2
欧美各国射线损伤死亡者的死因及病名	2
欧美各国射线损伤死亡者所接触的射线的种类及其与死因的关系	3
日本发生的职业性慢性射线损伤	4
日本各大学病理解剖调查	4
日本医师学会会员损伤情况调查	6
X射线装置的沿革	7
X射线装置及X射线管球与工作时间关系	9
由射线引起的职业性慢性损伤的调查项目	10
射线引起的职业性慢性损伤的调查	16
年龄	17
射线损伤死亡者	18
射线损伤死亡者的经过	22
从事射线工作但非射线损伤的死亡者	27
开始从事射线工作的时间	28
早年的长期接触射线的工作者	29
从事射线工作的时间	30
发现损伤的时间	30
损伤的原发部位	31
发生损伤时的X射线装置及X射线管	32
发生损伤时的工作, 原因及诱因	32

VI

自觉的损伤与工作时间关系	34
关于皮肤变化	35
工作时间与皮肤损伤的关系	36
发现皮肤损伤的时间	37
重度皮肤损伤者	38
中等度皮肤损伤者	56
特殊工作下的皮肤损伤者	59
手指毛细血管象的变化	59
由照射而引起的皮肤性状的变化(动物实验)	61
关于骨骼的变化	61
由照射而引起的骨骼的物理学变化(动物实验)	61
关于血液系统的损伤	62
红细胞数的变化	62
血红蛋白量的变化	63
血色指数的变化	64
白细胞数的变化	65
嗜中性白细胞及淋巴细胞的变化	66
嗜酸性白细胞的变化	67
核的移动	67
红细胞沉降速度	68
血液的红、白细胞数的变化	68
相当严重的血液损伤者	69
再生障碍性贫血及全骨髓病	70
关于白血病	75
关于生殖腺及其机能	83
结婚情况的调查	83
工作时间与生殖机能的关系	84
子女的性别	84
工作时间与子女数目的关系	85

生殖腺及其机能变化·····	86
关于子女的調查·····	87
虛弱及死亡的子女·····	87
畸型的子女·····	88
X射线对睪丸的影响 (动物实验)·····	90
关于一般身体损伤·····	91
长期小剂量X射线照射对豚鼠結核感染的研究 (动物 实验)·····	93
射线损伤的預防及治疗·····	94
一般預防事項·····	95
关于皮肤损伤·····	95
关于血液损伤·····	96
关于生殖腺损伤·····	98
叶酸对X射线引起的豚鼠貧血的治疗效果 (动物实验)·····	99
“馬斯地根”及“非早儿”对X射线全身照射引起的家兔 貧血的疗效 (动物实验)·····	101
射线工作者血液象的相关关系·····	101
长期小剂量X射线照射家兔全身后对白細胞的影响 (动物 实验)·····	102
从X射线照射后引起的貧血現象来研究X射线强度与時間 因子的相关关系 (动物实验)·····	104
結束語·····	105

欧美各国职业性慢性射线损伤

1937年在德国发行了一本由汉斯·麦依尔教授编纂的“荣誉册”，该册刊登了欧美各国遭受射线损伤的有名及无名的死亡者。首先让我们了解一下这本册子中所载的损伤的情况。

欧美各国射线损伤死亡者的总数及国别（表1）

该册记载了15个国家的168名受害者的简历及损伤状况，关于美国的39名则仅仅记载了姓名。但是在该册内，没有记载日本死亡者的姓名，因此感到在日本也有进行这种调查的必要，这就是著者进行该项调查工作的原因之一。

表1 汉斯·麦依尔编纂的册子中所载
的各国死亡者（总数168名）

法	国	46名
美	国	39名
德	国	20名
英	国	14名
意	大 利	9名
奥	地 利	6名
匈	牙 利	6名
瑞	士	6名

續表

丹 麦	5 名
捷 克	5 名
比 利 时	4 名
西 班 牙	4 名
苏 联	2 名
芬 兰	1 名
荷 兰	1 名

欧美各国射线损伤死亡者的职业（表 2）

从死亡者的职业方面来看，在 129 名当中医师占绝对多数，共有 95 名，技师有 16 名，相当于医师总数的 $1/6$ （在日本，从事射线技师工作的护士及助手合计起来不到医师的 $1/3$ 。而受损伤的医师与技师的人数几乎相等，医师方面仅稍多一些）。

表 2 册中所载 129 名射线死亡者的职业

医 师	95 名
技 师	16 名
护 士	7 名
物 理 学 者	5 名
助 手	5 名
传 教 士	1 名

欧美各国射线损伤死亡者的死因及病名（表 3）

其次从致死的疾病上来看，在 129 名中发生癌瘤及慢性皮炎者共 91 名，占绝对多数（其中可能包括恶性化的皮炎，由于记载简单，详情不得而知）。患血液病者共 26 名，其中

包括恶性貧血及再生障碍性貧血共19名，白血病患者3名，其他病情不詳的血液病4名。此外有少数触电，肺硬化症及敗血症的病例（在日本的情况也約略相同，留待以后詳叙）。

表 3 册中所載死亡者的致死病名
(共129名)

癌瘤及慢性皮炎	91名
癌瘤	52名
施行切除的皮炎	29名
皮炎	10名
血液病	26名
恶性貧血	19名
白血性	3名
不詳者	4名
触电	7名
肺硬化症	2名
敗血症	2名
衰弱	1名

欧美各国射綫损伤死亡者所接触的射綫的种类 及其与死因的关系 (表 4)

从接触射綫的种类与死因之間的关系来看，X射綫操作者共計 108 名，由于癌瘤及慢性皮炎而死亡者最多，册中所載 129 名当中共有83名，其次为血液病，共有15名。从事鐳工作而死亡者共有11名，比X射綫工作者少得多，其中死于癌瘤者仅 1 名，而死于血液病者占絕對多数，共有 8 名。同时操作X射綫与鐳而死亡者共有 5 名。

以上系在册中所汇集的一部分，死者生前从事射綫工作的時間，发病的时间，經過及概况，此处从略。

表 4 册中所载死亡者（129名）接触射綫的种类
及其与死因的关系

	癌 瘤 及 慢性皮炎	血液病	触 电	肺硬化症	败血症 及衰弱	合 計
X射綫	83	15	7	0	3	108
鐳	1	8	0	2	0	11
X射綫及鐳	3	2	0	0	0	5
不 明	4	1	0	0	0	5
共 計	91	26	7	2	3	129

日本发生的职业性慢性射綫损伤

日本各大学病理解剖調查（表 5）

在日本由于射綫引起的癌瘤、潰瘍及血液病的病例在文献上时有所見，但进行解剖的比例究竟有多少，我們曾对全国各大学病理学教研室进行了調查，内容为：尸体解剖的总数，一般恶性肿瘤的尸体数，一般血液病的尸体数，由于射綫而引起的肿瘤、潰瘍以及血液病的尸体数，总共得到了22所大学的資料，但射綫损伤的尸体解剖数寥寥无几，仅有两例射綫癌瘤和两例由射綫引起的潰瘍尸体，至于由射綫引起的血液病的尸体解剖連一例也沒有。

在这些尸体解剖当中，职业性损伤的病例仅有新泻医科大学的今城信貫氏一例。此外，在熊本医科大学，在战前有中村慎一博士的尸体解剖一例，系由射綫引起的血液病，但是此项資料由于战争而失落，此处未能刊載。

在总数为6万例尸体解剖当中一般恶性肿瘤共有8500例，占14.5%，一般血液病尸体为1100例，约占2%，而与射线有关者仅有4例。原子弹受害者尸体共有35例，但此材料并非为本调查的对象。在长与教授发表的日本癌瘤统计调查中也未见到由射线引起的癌瘤病例。

表 5 日本各大学病理解剖调查

大学名称 (调查者姓名)	解剖 总数	恶性 肿瘤	血液病	放射 性癌	放射性 潰瘍	放射性 血液病	原子弹 受害者	调查日期
东京大学 (加藤·市川)	17,219	2,873	455	1	1	0	0	1949年 4月7日
九州大学 (今井教授)	9,409	1,305	166	0	0	0	11	1949年 11月30日
京都大学 (迫田)	6,867	1,184	127	0	0	0	0	1949年 7月9日
东北大学 (吉田教授)	5,496	638	107	0	1	0	1	1949年
京府大学 (久我)	4,212	588	31	0	0	0	0	1949年 12月31日
新潟大学 (赤崎教授)	3,865	497	87	1	0	0	0	1949年 5月17日
庆应大学 (青木·小林教授)	3,300	327	49	0	0	0	0	1949年 3月21日
千叶大学 (海老原)	2,905	257	28	0	0	0	1	1949年 9月7日
大阪大学 (牧浦)	2,550	424	56	0	0	0	0	1914年到 1940年
岡島大学 (田中教授)	1,072	195	17	0	0	0	0	1949年 5月25日
大阪医大 ()	624	52	2	0	0	0	0	1949年 4月30日
久留米大学 (桥本教授)	472	41	5	0	0	0	0	1949年 4月3日
日大 (武藤教授)	258	61	6	0	0	0	0	1949年 3月31日
名古屋女子大学 (田内教授)	127	20	0	0	0	0	0	1949年 5月20日

續表

大学名称 (調查者姓名)	解剖 总数	恶性 肿瘤	血液病	放射 性癌	放射性 潰瘍	放射性 血液病	原子彈 受害者	調查日期
熊本大学 (久保教授)	112	15	6	0	0	0	18	1949年 5月28日
长崎大学 (林・松岡教授)	81	12	6	0	0	0	3	1949年 12月6日
弘 大 (佐藤教授)	45	11	3	0	0	0	0	1949年 5月30日
三重大学 (妹尾教授)	36	7	2	0	0	0	0	1949年 5月16日
福島女医专 (志田教授)	32	7	1	0	0	0	0	1949年 5月25日
前桥大学 (川合教授)	25	2	2	0	0	0	0	1949年 5月17日
九州齿科大学 (高野教授)	5	0	0	0	0	0	1	1949年 5月15日
东京医大 (教授)	?	?	?	0	0	0	?	1949年 5月
共22所大学	58,710	8,516 (14.5%)	1,156 (1.9%)	2	2	0	35	

日本医师学会會員损伤情况調查 (表6)

为了查明医师会員，特别是开业医师当中的射綫损伤者，我們通过京都医师会长土屋吉氏，委托日本都、道、府、县医师会长对郡、市、区的医师会，发出了简单的調查表。調查項目为：会員数，机器设备的台数，遭受损伤的医师及技师的姓名，损伤部位及状况，生死情况等。非常遗憾的是，收到的回信并不完全，不能达到預定的要求。在回信中提到的病例也大多是著者已經調查过的病人。在所得到的这些不完全的資料中，30个府、县中损伤者共有54名，其中医师27名，技师25名，不明者2名。在医师中多数为皮肤损伤，已切除手指或手腕，在技师当中則以血液损伤居多数。

表 6 日本医师会调查结果

都、道、府、 县 医 师 会	郡、市、 区 医 师 会	会 員 数	装 置 数	损伤者人数
30所 (未回答者16所)	187所	10498 (总数为53,000人)	1168台	54名

损 伤 者 詳 細 情 况							
	手指皮炎	手皮炎	手指切除	手腕切除	血液障碍	生殖腺 损 伤	不明
医师(27名)	8	7	3	4	4	0	1
技师(25名)	2	0	1	0	21	1	
不明(2名)					2		

X射线装置的沿革(表7)

慢性损伤与X射线发生装置及X射线管的沿革有密切的关系，著者对此进行了历史的回顾。这里不准备详细地叙述，只把调查所得到的主要资料列举于表内。

日本从1897年开始使用附有感应圈水银断流器的装置，开始时使用弥拉及庫地拉赫X射线管球，以后使用吉巴气体管球，直到1921年一直维持上述状况。

1913年发明柯利奇管，但制造生产则是很久以后的事情。

1916年以后在10年的时间内，制造了机械整流的交流装置(交流A号，Stärke, Diana)，1922年制造了机械整流

的深部治疗机。

到1924年交流装置逐渐普及，诊断上应用吉巴气体管，治疗上使用U型及H型的裸型柯利奇管以及放在铅玻璃钟罩内使用的管球。照象方面X射线胶片代替了X射线干板，被广泛地应用。

1926年到1928年制造了两极整流管的诊断及治疗机。1931年制造并出售了西莱克斯管(Silex)，代之以X射线管球。1934年发明了防触电、防X射线的诊断装置，1937年制订了X射线工作管理条例。

表 7 X射线装置的沿革

年 份	公 元	项 目
明治		
28	1895	发现X射线
29	1896	村岡島津氏实验成功
31	1898	芳賀氏輸入德国装置
36	1903	制造感应圈水銀断流器直流装置(島津)
40	1907	策荷尔姆装置(范依发厂), Ideal 装置(kheiniger厂),
		Universal 装置(西門子厂), 弥拉气体管
45	1912	庫地拉赫气体管
大正		
2	1913	发明柯利奇球管
5	1916	島津室氏开磁路式机械整流交流机型号为A号, B号及UM式, 津麦得利号, 新津麦得利号(kheiniger厂), 加强的策荷尔姆号(范依发厂)
6	1917	制造吉巴管球(东京电气)及柯利奇
7	1918	管球(东京电气)
9	1920	制造闭磁路式油浸变压器交流装置(島津Diana号)
10	1921	当时一般使用感应圈水銀断流器装置, 气体管, X射线干板。

續表

年 份	公 元	項 目
10	1921	輸入胶片；市售 U 型柯利奇管, Multivolt 号, Stabilivolt 号
12	1923	机械整流深部治疗机 (島津 Jupiter 号)
13	1924	机械整流交流装置逐渐增多, 診斷用气体管, 使用胶片, 治疗用 U 型、H 型管, 瓦茲号 (Victor 厂), king 号, 貝尔标号 (瓦普拉厂), Heliopos 号, Helioclor 号 (西門子), 等压 Neointensiv 号 (范依发厂), 等压津麦特利号 (Kheiniger 厂), Polydor 号
15	1926	使用柯利奇管及自整流診斷机 两极整流管式深部治疗机 (島津普雷斯达号), 遮閉管 Multix-Siemens, metalix-Mueller 号)
昭和 3	1928	两极整流管式診斷机 (島津普雷克斯)
7	1932	市售西萊庫斯管 Tuto-Heliopos 号, Tuto-Stabilivolt 号 (西門子)
9	1934	防触电診斷机制造成功
12	1937	制訂 X 射綫工作管理条例

通常的情况都是先輸入德国及美国制的 X 射綫发生器及 X 射綫管球, 其后 2 到 5 年, 日本即可自己制造該种装置。

X 射綫装置及 X 射綫管球与 工作时间的关系 (表 8)

回顾上述演变历史, 到 1950 年, 工作不滿 10 年者大多数使用防触电、防 X 射綫装置。工作时间在十年以上者多使用机械整流或用两极整流管整流的交流装置, 并使用 R 型、U 型、H 型 Metalix 及 Sillex 管球。工作在 20 年以上者則使