

Title	放射線皮膚病(症例報告とその考察)
Author(s)	山下, 久雄; 石田, 修
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1961, 21(6), p. 656-669
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16482">https://hdl.handle.net/11094/16482</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# 放射線皮膚癌

## (症例報告とその考察)

癌研附属病院放射線科

山下久雄 石田修

(昭和36年9月14日受付)

### Radiation Induced Cancer of the Skin (Case Reports and Considerations)

By

Hisao Yamashita, M.D. and Osamu Ishida, M.D.  
(Department of Radiology, Cancer Institute Hospital)

The authors reported on 23 cases of radiation-induced cancer of the skin who had visited the Department of Radiology, Cancer Institute Hospital during 15 years from 1946 to 1960 (Table 11), and also considerations have been made on them in comparison with the other ordinary cancer of the skin and the radiation-cancer of the other organs.

The results are as followings:

- 1) Radiation was found to be one of the chief causes to induce cancer of the skin as well as scar from wounds (Table. 1).
- 2) Radiation-cancer of the skin was found to have developed at ages of a little over 50 in average, that means at relatively older ages, but the incubation time much shorter than in other cancer cases (Table. 1, 5 and 6).
- 3) Also it was found that radiation-skin-cancer developed mainly on the neck, trunk and upper extremities (Table. 2).
- 4) Various kinds of skin damages were also seen in the neighbour regions of the cancer (Table. 11).
- 5) In histological findings dermatofibrosarcoma, carcinoma simplex and Bowen's Disease were seen in each of one case, and the other 20 cases were all squamous cell carcinoma in which keratotic and infiltrative pictures and proliferation of fibroblasts were perceived (Table. 3).
- 6) It usually takes a long time to get perfect healing of the cancer by radiation, but the survival rate is not so poor, because most of the patients visit the hospital at relatively early stadium, and metastases were seen in only very few cases (Table. 10).
- 7) In almost all cases, except a professional one, skin cancer came after superficial radiation therapy on benign conditions of various skin diseases or tuberculous diseases (Table. 11). Only in one case treatment with Radium and P-32 were added to X-ray therapy.

8) Cases of radiation-cancer of the skin are gradually increasing in number, while cases of ordinary skin cancer are decreasing, as observed from the chronological point of view (Table. 8).

9) The latent period of the radiation-cancer of the skin is 23 years in average, nearly the same as 25 years, of the radiation-cancer of the laryngopharynx, but much longer than the 10 years of the radiation osteosarcoma, radiation cancer of the thyroid gland and the leucemia (Table. 5,6 and 7).

10) The estimated radiation doses sufficient to induce cancer of the skin is between 5500 r to 8500 r in 4 years, and for the radiation cancer of the laryngopharynx between 3000 r to 4500 r in 14 months (Table. 9). This means that in the case of the radiation skin cancer much more radiation in longer period is necessary than in the case of the radiation cancer of the laryngopharynx.

Therefore, in performing radiation therapy, especially on the benign conditions, the care should be taken not to give larger dose of radiations even spread through longer periods. Careful observation should also be taken on the changes over irradiated skin and its neighbourhood.

## 緒 言

皮膚癌発生の原因は全く不明なものもあるが、比較的明らかな誘因をもつものも少なくない。その中でも放射線によるいわゆる放射線皮膚癌は、X線利用の初期の時代にはしばしば技師や医師にみられて、その報告<sup>30) 33)</sup>も左程稀ではないが、放射線に対する認識の高まった今日ではそういう職業性の皮膚癌をみることは極めて稀になつている。しかしながら放射線治療施行後に発生した皮膚癌の報告<sup>14) 24) 53) 83) 84)</sup>は多くない。

さて近年の放射線に関する知識の向上とX線装置の改善とから考えると、放射線皮膚癌の発生は減少しつつあるとも推察されるが、一方放射性同位元素の利用をも含めた放射線治療のめざましい普及からは、逆に増加しつつあるのではないかと推察される。

そこで昭和21年から35年まで15年間に癌研放射線科を訪れた皮膚癌 207例中、放射線がその誘因と推定される23例について報告すると共に、その発生状態、潜伏期間、推定線量、組織所見及びその他放射線皮膚癌の特異性について検討を加え、併せて文献的考察を試みた。

### 1 症 例

#### (1) 皮膚癌発生の誘因

皮膚癌発生には前述のように比較的明らかな誘

因乃至は素因をもつものが多い。いまこれを表示すると Table 1 のようになる。明らかな誘因をもつと考えられるものは 113例で、全例の54.6%を占めている。この中で放射線によるものは、創傷、火傷及び黒子、母斑等を含めた疣贅と並んで主要な誘因の一つであり、全皮膚癌のほぼ11%にあたり、誘因の明らかな皮膚癌の約20%を占めている。

#### (2) 年齢と性別

皮膚癌発病年齢を誘因別にみると Table 1 のようになる。全体的にみて放射線以外のものが誘因と考えられるものは、色素性乾皮症によるものを除いて50~59才にピークがあるが、放射線によるものはこれよりもやゝ高年齢に、火傷によるものはやゝ低年齢にある。これは火傷をうけるのが殆ど幼少児期であり、一方放射線治療は可成り年齢がすすんだものに行なうことが多いからである。

性別にみると放射線皮膚癌は男17対女6、その他の皮膚癌では男125対女59であり、男性罹病率はそれぞれ74%、68%で高いが、年齢別性別分布をみても余り両者の間に性的特異性はみられない。

#### (3) 発生部位

身体各部位によつて皮膚癌の発生頻度は著しく異なるが、又その誘因によつても可成りの特異性が

Table 1. Inductive Causes of the Skin Cancer and Ages when Cancer developed

Inductive causes	Ages										Total
	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79	80~89	90~	
Radiations			1	2	6	7	7				23
Wounds		1		1	8	2	6	5			23
Burns		1	2	6	4	6	2				21
Verrucae			1	2	3	3	5	1			15
Lentigo				1	2	2	1	2			8
Naevus					3	1					4
Xerodermia pigmentosum			1								4
Bowen's disease	3					1	1				2
Lupus vulgaris					1		1				2
Leucoplakia						1	1				2
Frost bite						1	1				2
The other skin diseases			1			4	1	1			7
None		2	3	6	19	26	22	12	2	0	94
Total		4	9	18	46	54	48	21	2	0	207

Table 2. Sites of Skin Cancer

Sites	Skin Cancers		
	Radiation Cancer	The Others	Total
Head	0	18 (9.8%)	18 (8.7%)
Face (except Lips)	1 (4.3%)	60 (32.6%)	61 (29.4%)
Lips	3 (13.4%)	33 (17.9%)	36 (17.4%)
Neck	7 (30.4%)	4 (2.2%)	11 (5.3%)
Trunk (except Genitals and Buttock)	3 (13.0%)	9 (4.9%)	12 (5.8%)
(Perineum)	3 (13.0%)	3 (1.6%)	6 (2.9%)
(Buttock)	1 (4.3%)	8 (4.3%)	9 (4.3%)
Upper Extremities	4 (17.4%)	16 (8.7%)	20 (9.7%)
Lower Extremities	1 (4.3%)	33 (17.9%)	34 (16.4%)
Total	23	184	207

みられる。誘因と発生部位との関係をまとめると Table 2 のようになる。

放射線皮膚癌を除いて全般的にみると、皮膚癌発生の多いのは顔面部 (50.5%)、下肢 (17.9%)、上肢 (8.7%)、頭部 (9.8%) 等の身体露出部であり、顔面部の中でも口唇部が多くて17.9% (顔面部皮膚癌の35.5%) を占めている。

放射線皮膚癌で特異なのは、頸部7 (30.4%)、躯幹 (性器を除く) 7 (30.4%)、上肢4 (17.4%) であつて、これらの部位に比較的多くみられ、一方頭部には発生をみず、下肢には僅か1例しかみ

られなかつたことである。

その他誘因別にみて特異なのは、火傷後のものが上下肢と頭部に圧倒的に多くて21例中それぞれ14、6例であり、又顔面の色素性乾皮症、黒子、母斑、痕瘡、白斑からの発生が多いことである。

#### (4) 組織像

癌研において組織所見の得られた全皮膚癌 128例を分類してまとめたのが Table 3 である。一般皮膚癌 109例の中で扁平上皮癌が83例 (76.1%)、基底細胞癌が15例 (13.7%)、肉腫が5例 (3.5%) であり、一方放射線皮膚癌19例についてみ

Table 3. Histological Diagnosis of the Skin Cancer

Histological diagnosis	Skin Cancers		
	Radiation	the Others	Total
Squamous cell carcinoma (keratotic)	12	49	61
Squamous cell carcinoma (non-keratotic)	4	34	38
Basal cell carcinoma	0	15	15
Carcinoma simplex	1	0	1
Sweat gland carcinoma	0	3	3
Anaplastic epidermoid carcinoma	0	1	1
Bowen's disease	1	2	3
Spindle cell sarcoma	0	2	2
Dermatofibrosarcoma	1	2	3
Angiofibrosarcoma	0	1	1
Pericytoma	0	1	1
Total	19	110	129

Table 4 Kinds of Diseases treated with Radiation

Kinds of Diseases	No. of Cases
Eczema	9
Pompholyx	2
Folliculitis	2
Verrucae	1
Haemangioma	1
Leucoplakia	1
Arthritis tuberculosis	1
Epididymitis tuberculosis	2
Pleuritis tuberculosis	1
Lymphadenitis colli tuberculosis	1
Caries costae tuberculosis	1
Professional	1
Total	23

ると、皮膚線維肉腫、ボーエン氏病、単純癌の各々1例を除く16例(84.2%)全てが扁平上皮癌である。その中でも75%は角化性のものであり、これは他の一般皮膚癌の59%に比較して高率であつて、一つの特徴といえる。その他放射線皮膚癌では約半数に線維化内至は線維芽細胞の増殖がみられ、又浸潤性のものが同じく半数にみられているのも特異的といえる。

悪性黒色腫は皮膚に局限したものは少なく、又原発が明瞭でないものが多く、それに放射線皮膚癌にはなかつたので、本調査から除外した。

## (5) 放射線治療を行なつた原病

放射線治療を行なつた原病を Table 4 にあげてみた。これをみると湿疹、水虫、毛嚢炎等の皮膚病が13例(各々9, 2, 2例)、疣贅、血管腫、白斑症が各々1例であり、一方結核性疾患の6例(副睾丸炎2, 関節炎, 胸膜炎, 肋骨カリエス, 頸部リンパ腺炎各々1例)が目につく。残りの1例は医師で5年間透視(ポータブル装置使用)を行なつた後に発生した職業性のものである。悪性腫瘍照射後に発生したものは1例もなく、何れも良性的疾患に照射した後に発生したものであることに注目しなければならない。

## (6) 照射時及び発病年令と潜伏期間

放射線照射を開始した時の年令(照射時年令)と発病年令を Table 5 に掲げた。

照射時年令は生後2カ月より57才まで広い年令層に亘つているが、その平均は31才であり、発病年令は25才から68才、平均は53才である。

Petersen<sup>30)58)</sup>等の意見に従い、潜伏期間は照射開始時期より発病までの期間をとつた。職業性の1例は透視開始より少なくとも5年の潜伏期間がある。今これは特殊例であるので除き、残りの22例についてしらべると10年から35年(平均23年)である(Table 6)。

## (7) 発生状態

Table 5. Ages when Radiation Therapy were performed, and Cancer developed

Kinds of the Cancer	Age (mean)		Reports
	Age	Treatment with Radiation	
Radiation Cancer of the Skin	1~57 (31)	25~68 (53)	Yamashita, Ishida (1961)
Radiation Cancer of the Laryngopharynx	11~32 (20)	28~62 (44)	Yamashita, Amino, Gomi, Kuroda (1961)
Ordinary Skin Cancer		3~85 (52)	Yamashita, Ishida (1961)
Skin Cancer after Burns		16~64 (41)	Yamashita, Ishida (1961)
Radiation Cancer of the Skin	6~47 (24)	36~67 (51)	Petersen (1951)
Radiation Cancer of the Laryngopharynx	9~59 (31)	17~81 (43)	Goolden (1957)
Radiation Osteosarcoma	13~58 (33)	41~76 (56)	Cahan (1948)
Ordinary Skin Cancer		(70)	Nielsen (1933)

Table 6. Kinds of the Radiation Cancer and the Latent Periods

Radiation Cancer		Latent Periods.	No. of Cases	Min~Max. in Years	Mean in Years	Reports
Skin Cancer			22	10~35	23	Yamashita, Ishida (1961)
Pharyngeal Cancer			12	16~33	25	Yamashita, Amino Gomi, Kuroda(1961)
Laryngeal Cancer			3	21~27	24	Yamashita, Amino Gomi, Kuroda(1961)
Thyroid Cancer			1		17	Yamashita, Amino Gomi, Kuroda(1961)
Skin Cancer			21	4~42	28	Petersen (1951)
Skin Cancer	Squamous cell Ca		11	15~42	25	Petersen (1951)
	Basal cell Ca		8	22~38	31	
Dermatofibrosarcoma			4	5~20	11	Pettit (1954)
Pharyngeal Cancer			32	10~35	25	Goolden (1957)
Laryngeal Cancer			5	8~16	13	Goolden (1957)
Thyroid Cancer			6	1~14	11	Simpson (1955)
Thyroid Cancer			15		7	Clark (1956)
Osteosarcoma			11	6~22	13	Cahan (1948)
Osteosarcoma			38	3~22	9	Jones (1953)
Leucemia			8	1~14	7	Simpson (1955)
(Skin Cancer after Burns)			21	4~59	32	Yamashita, Ishida (1961)

放射線癌患者の発生傾向をみるために、先に当科で発表した放射線咽喉頭癌<sup>2)</sup>と併せて放射線皮膚癌患者の来院数を年代別にまとめると Table 7 のようになる。これより、一般皮膚癌患者は昭和29年の30例をピークとして、昭和35年の11例に減少しているにも拘らず、放射線皮膚癌は5例の

来院をみ、放射線咽喉頭癌もほぼ毎年1, 2例の来院をみていて、減少よりもむしろ増加を示している。一方照射時期と発病時期を年代的にみると、昭和6年から10年に照射のピークがあり、発病時期でみると全体に上昇を示している (Table 8)。

Table 7 Chronologic Distributions of the Skin Cancer and the Radiation Cancer of the Laryngopharynx.

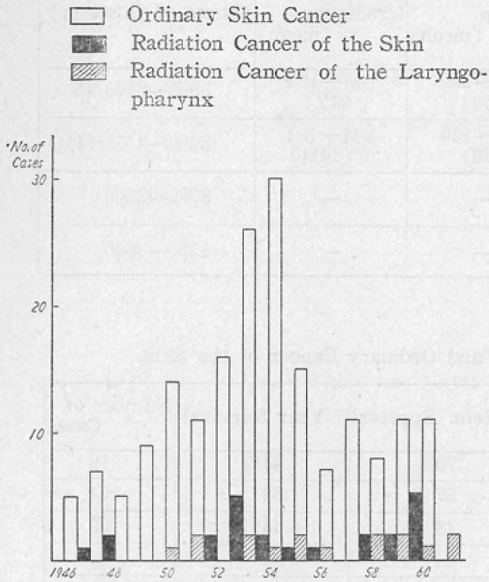
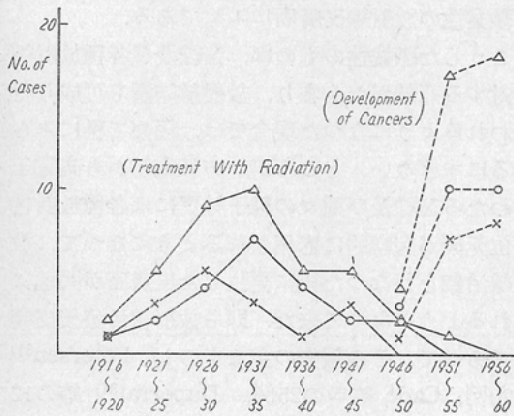


Table 8 Chronologic Distributions when Radiation Therapy performed and Cancer developed.

- Radiation Cancer of the Skin
- × Radiation Cancer of the Laryngopharynx
- △ Radiation Cancer (○+×)



(8) 原病の放射線治療と推定線量

各症例について原病の放射線治療の回数，期間，分割方法等をしらべてみた (Table 11). このうちで第18例は医師で5年間ポータブル透視装

置を扱つたために生じた職業性皮膚癌であり，第21例は血管腫に対してX線照射を9年，ラジウム及びアイソトープ治療を2年間行なつた後に発生した皮膚線維肉腫であるが，他は全てX線照射のみを行なつたものである。照射回数，期間，分割方法等がすべてはわかつていないので，前記2例を除いて，従来から通常行なわれているように週1回乃至2回の分割照射法と仮定して，各症例の照射回数と照射期間を推定してみた。それが表中の( )内の数値である。

この表より照射期間をみると，既述の湿疹を中心とする皮膚病に対しては，長期にわたつて照射をしているものが多い。即ちその13例中7例は5年以上に及び，一方結核性疾患はすべて2年以内であることがわかる。又照射回数をみると，皮膚病に対しては一般に照射回数が多く，結核性疾患に対しては照射回数が少ない傾向にある。

先に推定した照射回数と期間より各々の平均をもとめると55回/4年ということになる。そこで照射空中線量を1回ほゞ100~150 rと仮定して，発癌に関与したと思われる皮膚線量を計算すると，5,500~8,500r/4年になる (Table 9).

(9) 局所の皮膚の状態

癌発生部位の皮膚には，放射線照射による皮膚の障害が多かれ少なかれ認められる。即ち潰瘍，びらん，癬痕，萎縮，色素異常沈着，毛細管拡張，白斑，ケロイド等が単独に，又は2，3の変化を合併してみられる (Table 11).

2 放射線皮膚癌の治療成績と予後

放射線皮膚癌の治療方法は一般的に云つて普通の皮膚癌の場合と同様である。即ち，従来から癌研に於ては，可能な限りラジウム針の腫瘍内刺入術を行ない，これで病巣線量が不足と考えられる場合には，更にX線照射 (180~100 KV) 或はラドンシード挿入を追加して充分な線量 (約8,000r) を与えることにしている。腫瘍が非常に大きな場合には，最初にX線照射又はラジウム外面照射により病巣を或程度縮小せしめてから，ラジウム針刺入を行なうこともある。リンパ節転移に対しては外科的切除を第一とし，後照射を行な

Table 9 Estimated Doses to induce Radiation Cancers

Estimated Dose and the Duration	No. of Cases	Times of Irradiation (mean)	Durations of Irradiation (mean)	Estimated Doses (r)
Radiation Cancers				
Skin (Yamashita & Ishida 1961)	21	12~200 (55)	1 M~15Y (4Y)	5500~8500/4Y
Laryngopharynx (Yamashita & Ishida 1961)	14	15~150 (60)	4 M~3 Y (14M)	3000~4550/14M
Laryngopharynx (Lindsay 1954)	—	—	—	3000~3500
Osteosarcoma (Cahan 1948)	11	—	—	1500~7500

Table 10 Survival Rates of Radiation Cancer and Ordinary Cancer of the Skin.

Skin Cancer	1 Year Survival	3 Year Survival	5 Year Survival	Number of Cases
Radiation	93%	70%	43%	19
Ordinary (Stadium/I)	89	87	64	54
(Stadium/II)	63	48	44	30
(Stadium/III)	33	4	4	30
(Stadium/I~III)	55	52	39	114

うことにしている。

放射線皮膚癌23例中19例が比較的新鮮症例であるので、これらについて治療成績をまとめると Table 10 のようになり、1年、3年、5年の各生存率は93、70、43%であり、その他の皮膚癌の治療成績の55、52、39%に比較すれば非常に良いように見える。しかし個々の症例を塚本<sup>26)</sup>等の進捗分類に従つて分けてみると、第Ⅰ度12、第Ⅱ度6、第Ⅲ度1例であり、領域リンパ節転移のあるものは3例に過ぎないし、これを他の皮膚癌の進捗別成績に比較すると、1年生存率を除いてほぼ第Ⅰ度と第Ⅱ度の間にあつて必ずしも良好とは云い難い。

最後に各症例についてこれまで述べて来たことを一つの表にまとめた (Table 11)。

### 3 考 按

#### (1) 放射線皮膚癌の種類

1895年に Röntgen がX線を発見してより7年後の1902年に、初めて放射線皮膚癌についての報告<sup>27)</sup>がなされ、それから今日まで比較的多くの症

例が発表されているし、又未発表の症例も可成りあると思われる。しかし、これらの症例は殆んどがX線に対する知識が不十分な時代に、それらを取り扱っていた技師或は医師等に発生したいわゆる職業性の放射線皮膚癌<sup>17) 31) 33)</sup>である。

こうした職業性のものは、X線及び各種放射線に対する認識がたかまり、放射線防禦も可成り行なわれるようになった現今では、極めて稀にみられるにすぎない。ところが一方低電圧から高電圧にわたるX線及び種々の粒子線更には各種放射性同位元素が医学的に応用されるようになって、放射線治療を行なつた後に発生した皮膚癌が問題にされるようになって来た。即ち放射線治療後皮膚癌であつて、その報告の主なものには Petersen<sup>51)</sup>の20例、Cade 等<sup>15)</sup>の25例、Duperrat<sup>34)</sup>等の12例、先に著者が発表した28例<sup>33)</sup>である。

又少数ではあるが、放射線診断後に発生したと思われる放射線診断後皮膚癌の報告もある。例えば Cade 等の1例は胃腸透視後に、Petersen の1例はそけいヘルニヤで多数のX線撮影を行なつ



後に、他の1例は肩胛関節部の骨折の透視後に、先に著者の発表した<sup>33)</sup>1例は腰部X線撮影後に発生したものである。

#### (2) 放射線治療を行なった原病の種類

放射線治療後皮膚癌はその原病が悪性であるか良性であるか、即ち深部治療を行なったか表在治療を行なったかで、その発生数は非常に異なる。即ち良性の疾患に表在治療を行なった後に発生したものが圧倒的に多い。例えば良性と悪性の比率は、Cadeの報告では28対5、Petersenの症例では19対0、先に発表した著者の例では22対6で、癌研では22例が全て良性のものであつた。

悪性腫瘍に対して深部治療を行なったものでは、照射線量が多いから皮膚の障害も強く、当然放射線皮膚癌の発生も多いと推察されるが、それにも拘らず少ない理由としては、第1に現在の深部治療の段階では治癒率が低くて早く死亡すること、第2に老人に多くて矢張り早く死亡すること、第3に深部治療は表在治療に比較してその歴史が余り長くないこと等が長い潜伏期間と関連して考えられる。又短時日に大線量が照射されるために、皮膚の回復乃至は増殖機能が極度に障害されるためではなからうかとも考えられる。

#### (3) 原病の種類

全般を通じて多いのは、湿疹を中心とする皮膚病、血管腫、母斑、疣贅などであるが、その外に欧米に多いのはバセド一氏病、痕瘡<sup>36)</sup>であり、又注目すべきものは脱毛の目的で照射したものである。癌研例で多いのは頸部リンパ腺結核を中心とした結核性疾患である。

#### (4) 放射線の種類

殆んどがX線でしかも比較的軟のものであるが、やゝ硬いX線治療を行なったと思われる頸部リンパ腺結核や甲状腺腫では反つて皮膚よりも深い咽喉頭や食道の粘膜部に発生が多いことはGoolden<sup>30)</sup>、Cade<sup>15)</sup>、塚本<sup>7)</sup>等の報告から明らかである。

コバルト或は超高压X線治療後の放射線皮膚癌の報告は未だみないようであるが、Jones<sup>40)</sup>は膀胱癌に1 MeV, Hvl. 9.3mmCuの超高压X線治

療を行なった患者に仙骨肉腫の発生をみているから、当然のことながら超高压になる程、皮膚よりも内部臓器特に骨等の発癌に留意する必要がある。

一方ラジウムその他放射性同位元素使用後に発生したもの<sup>32)</sup>も少数ながらあり、Petersen<sup>58)</sup>は4例、Cade<sup>15)</sup>は2例のRa治療後発生を報告しており、著者<sup>84)</sup>も<sup>32</sup>P治療後の2例を経験している。癌研の例では1例のみがX線、ラジウム、<sup>32</sup>P併用後に発生したものである。従つて今後ますます使われると思われる放射線同位元素の応用にも充分留意しなければならない。

#### (5) 組織像

癌研で明らかな所見の得られたもの19例中16例、又他所で所見の得られた残りの4例はすべて扁平上皮癌であつて、基底細胞癌のものはなかつた。しかし、欧米の報告<sup>53)</sup><sup>59)</sup>では、一般皮膚癌に基底細胞癌が可成り多いように、放射線皮膚癌にも基底細胞癌のものがあつた。Petersen<sup>58)</sup>の症例では、一般皮膚癌32例中17例(53.1%)が扁平上皮癌、15例(46.9%)が基底細胞癌であり、又放射線皮膚癌21例中で、それらの数は各々11(52.4%)、8(35.2%)例であり、残りの2例(9.5%)が線維肉腫である。従つて一般的には放射線照射後の皮膚癌は扁平上皮癌であると云える。

Cade<sup>15)</sup>の報告例では、線維肉腫2例中2例が何れもRa治療施行後に発生したものであり、癌研の例もラジウム、<sup>32</sup>Pを主にX線を併用したもので、又先に著者の報告したRa、<sup>32</sup>P使用後に発生した2例の悪性腫瘍中、その1例は矢張り線維肉腫であつた。このことはRaや<sup>32</sup>Pのβ線が、普通のX線よりも線維肉腫を誘発し易いことを暗示しているようである。Ross<sup>63)</sup>は、放射線によつて発生する腫瘍の種類は、それが受ける放射線の量によるという。Brues<sup>12)</sup>はβ線外面照射による皮膚腫瘍の中で、20%が肉腫であるといふ、これは皮下組織に達する放射線の割合を反映するものであるという。

放射線皮膚癌の特徴は癌研例でもみられたように角化性のものが多いこと、又線維芽細胞の増殖

Table 11 Our Series of the Skin

Cases (Age, Sex)	Causal Irradiation				Latent Period
	Causal Diseases	Times	Duration (years)	Fractionation	
1. T. Y 49 (♀)	Caries Costae	60	( 1 1/4 )	( 1/W )	21 (g)
2. T. M 66 (♂)	Eczema	(90)	6	1/3 M	30
3. S. O 47 (♂)	Folliculitis	10	( 1/4 )	( 1/W )	13
4. S. T 42 (♂)	Lymphadenitis colli tbc.	30	( 2/3 )	( 1/W )	19
5. T. T 28 (♂)	Eczema	(15)	1/4	( 1/W )	12
6. Y. W 48 (♂)	Eczema	25	7	( 1/W )	24
7. M. S 67 (♂)	Eczema	30	( 1/2 )	1~ 2/W	10
8. S. S 68 (♂)	Eczema	60	15	4/Y	24
9. E. U 56 (♂)	Eczema	(75)	15	1series/Y	32
10. C. H 50 (♂)	Pompholyx	(50)	5	Sometimes	14
11. S. N 55 (♀)	Eczema	(80)	10	Several times in spring and autumn	17
12. Y. T 59 (♂)	Epididymitis tuberculosa	(35)	2/3	( 1/W )	19
13. S. Y 49 (♂)	Eczema	(60)	10	6/Y	10
14. K. I 61 (♂)	Folliculitis	( 200 )	2	2/W	17
15. S. K 56 (♂)	Verrucae	15	1/12	3/W	31
16. R. S 69 (♂)	Eczema	40	( 3/4 )	( 1/W )	29
17. H. K 54 (♀)	Arthritis tuberculosa	200	4	2/W ( 2 M ) and Rest ( 2 M )	35
18. K. A 36 (♂)	Fluoroscopy (Doctor)		5		5
19. H. I 42 (♂)	Epididymitis tuberculosa	25	1/2	1/W	22
20. T. A 63 (♂)	Leucoplakia	30	( 1/2 )	2/W~ 1/2 W	12
21. S. T 16 (♀)	Haemangioma		9 (X-ray) 2 (Ra, <sup>32</sup> P)		16
22. S. H 64 (♂)	Pompholyx	15	1	( 1~ 2/M )	20
23. Y. S 59 (♂)	Pleuritis tuberculosa	12	( 1/12 )	3/W	25

が多いことであるが、一般に前癌状態として注目される病変は、Pettit<sup>51</sup>)や著者が先に発表したように、表皮に於ては表皮の異常増殖と角化異常で

あり、皮下組織に於ては紡錘型の線維性細胞の増殖である。そしてそれぞれが扁平上皮癌、線維肉腫へ進展するものと推察される。

## Cancer following Radiation

Radiation Therapy		Cancer developed		Site	Skin Changes	Histological Diagnosis	Died or Living	Stadium
Age	Era	Age	Era					
28	1927	49	1947	l. anterior Chest wall	Ulcer, Scar	Carcinoma Simplex	died (1948)	II
35	1917	65	1947	l. Neck	Atrophy, Scar, Ulcer	Squamous Cell Cancer	alive	I
34	1935	47	1948	r. upper Lip	Atrophy, Scar	Squamous Cell Cancer	died (1951)	II
22	1932	41	1951	l. Neck	Scar, Pigmentation Teleangiectasia	Squamous Cell Cancer	died (1953)	I
12	1936	25	1949	l. Buttock	Ulcer, Scar	Squamous Cell Cancer	died (1957)	III
22	1927	46	1951	Nuchae	Scar	Squamous Cell Cancer	alive	I
57	1943	67	1953	Perineum		Bowen's Disease	alive	I
43	1928	67	1952	l. Neck	Ulcer	Squamous Cell Cancer	alive	II
24	1921	56	1953	r. Neck	Ulcer	Squamous Cell Cancer	died (1954)	I
32	1935	46	1949	l. Hand	Ulcer	Squamous Cell Cancer	alive	I
35	1934	52	1951	Nuchae	Ulcer	Squamous Cell Cancer	alive	II
40	1936	59	1955	Perineum	Ulcer	Squamous Cell Cancer	alive	I
39	1945	46	1956	Lip		Squamous Cell Cancer	alive	I
41	1937	58	1954	Lip		Squamous Cell Cancer	alive	I
25	1927	56	1958	r. Index-finger		Squamous Cell Cancer	alive	I
39	1928	68	1957	Nuchae	Scar, Keloid	Squamous Cell Cancer	alive	II
19	1925	53	1960	r. Dorsum manus	Scar, Pigmentation Teleangiectasia	Squamous Cell Cancer	alive	I
31	1954	36	1959	r. Vulum manus	Atrophy	Squamous Cell Cancer	alive	I
15	1933	37	1955	Perineum	Scar, Pigmentation	Squamous Cell Cancer	alive	II
48	1948	63	1960	Shoulder	Leucoplakia Teleangiectasia Pigmentation	Squamous Cell Cancer	alive	I
2m	1942	61	1960	l. Palpebrae	Pigmentation Teleangiectasia	fibrosarcoma	alive	I
42	1938	62	1958	Toes of both sides	Scar	Squamous Cell Cancer	alive	II
31	1942	56	1957	l. anterior Chest wall	Scar, Pigmentation Teleangiectasia	Squamous Cell Cancer	alive	I

(6) 照射時年齢と発病年齢及び潜伏期間  
 Petersen の放射線皮膚癌の報告例では、その  
 照射時年齢は6~47(平均24)才で、癌研例より

もやゝ若い。先に著者等の報告した放射線咽喉頭  
 癌<sup>2)</sup>では10~32(平均20)才で非常に若い層に集  
 中していることが目を惹く。これは16例中15例ま

でが結核性頸部リンパ腺炎であつたことを考えれば当然である。Goolden<sup>33)</sup>の放射線咽喉頭癌の例では9~59(平均31才)、Cahan<sup>16)</sup>の放射線骨肉腫の例では13~58(平均33才)であるから、放射線癌の照射時平均年齢は大体20~35才であることがわかる(Table 3)。

皮膚癌の場合には比較的発育がおそく、紛らわしい病変もあるために、その発病時期の決定には中々困難なことが多い。そして放射線瘰癧に限らず、色々な素因の上にひつかいたり、打つたりするような何らかの外傷が加わつて、癌の発生をみることが多い。癌研例では癌の組織像が得られた時、又は臨床的に急激な腫瘍の発育をみた時を発病とした。癌研例の発病平均年齢は53才で、Petersen<sup>58)</sup>の報告の平均51才とほぼ等しい。他方、放射線咽喉頭癌及び火傷後皮膚癌が、放射線皮膚癌よりもほぼ10年低い年齢に発生をみている。癌研例では、一般皮膚癌の発病年齢3~58(平均52)才との間に大差はなかつたが、欧米<sup>59)</sup>では一般皮膚癌の平均発病年齢は70才で、遙かに高年齢にみられている。火傷、皮膚癌の潜伏期が比較的長いのに、若年に発生することが多いのは、幼少期に火傷をうけることが多いからである。

潜伏期間は前述のように可成り長いために皮膚に変化が少なかつたり、患者が原病のことをよく覚えていながつたりすると、その皮膚癌は果して放射線が原因であつたかどうか不明なこともある。潜伏期間は照射開始の時期をとるか照射終了の時をとるか可成り差異があるが、既述のように1回の照射でおこりうる場合も報告されており、又照射期間が非常に長いことが多いので、照射終了の時期からの潜伏期をとることは必ずしも妥当ではない。Petersen, Cade, Cahan, Goolden等も同意見であり、照射開始の時期から発病までを潜伏期とした。たゞこうしてとつた潜伏期間は真の値よりもやゝ長いであろうことは、一応考慮しておくべきである。

放射線皮膚癌の潜伏期間10~35(平均23)年を他の種々の放射線癌等と比較してみると、放射線咽喉頭癌が16~33(平均25)年で大差はみられな

かつたが、火傷後皮膚癌の32年よりも約10年短い。Petersenの例では、癌研例よりもやゝ長く28年であるが、これは潜伏期間の比較的長い基底細胞癌(平均31年)が多いためと察せられる。皮膚線維肉腫は少数ではあるが、Pettit<sup>59)</sup>等の報告では平均11年であり、一般に短いものと推察される。Simpson<sup>67)</sup>, Clark<sup>16)</sup>, Cahan<sup>15)</sup>, Jones<sup>40)</sup>等の報告する放射線甲状腺癌、骨肉腫、白血病等の潜伏期間も10年前後で短い。

先に述べた放射線照射時期と発病時期の二つのカーブより、丁度昭和10年前後に照射されたものが、20~30年の潜伏期をもつて、現在発病しているものと推察される(Table 8)。

潜伏期間と照射回数及び照射期間との間には特別な相関関係はみとめられなかつた。

#### (7) 推定線量

既述のように推定線量は平均 5,500~8,500 r/4年であるが、最も少ない症例では1,000~1,500 r/3カ月、多い症例では20,000~30,000 r/2年である(Table 9)。

一方放射線咽喉頭癌の場合には矢張り空中線量を100~150rと考え、殆どが頸部リンパ腺結核に照射したものであるから、可成り硬いX線が用いられたとし、又その喉頭部の深さをほぼ5cmと仮定して計算すると、平均14カ月間に3,000~4,500 rが発癌に関与したと推定される。すなわち、放射線皮膚癌の場合には長期間にわたり、多量のX線が照射され、一方放射線咽喉頭癌の場合には、比較的短い期間に可成りの線量のX線が照射されたものと考えられる。因みにLindsay<sup>45)</sup>の放射線咽喉頭癌についての報告では、推定線量は3,000~3,500 r、Cahan<sup>15)</sup>の放射線骨肉腫に関する報告では1,500~7,500 rである(Table 9)。

線量と放射線皮膚癌の発生については色々な意見があるが、Brues<sup>12)</sup>は1,000r以下では通常発生はみられないが、より少ない線量で発生する可能性が必ずしもないとは云いきれないとし、それは個人の感受性によるのか、統計的なミスからそういうことがあるのかはわからないという。

Lacassagne<sup>44)</sup>は混合感染があればより少な

い量でもおこることを実験的に証明している。Bang<sup>6)</sup>やEclère<sup>6)</sup>は放射線癌というものには正常な部位からは発生せず、一般に放射線による瘢痕が必須であるという。又Bruesは、簡単な函数では表されないが、線量が増す程発生は増加するという。しかしJones<sup>40)</sup>はこれに対して疑問をもち、もしも高い線量が原因として大ならば、骨の放射線照射の場合には、骨の附近に非常に線量の強い部位が出来るから、もつと肉腫の発生が多い筈であるという。

一方潜伏期間と線量についても、BruesやLacassagne等及びNielsen<sup>53)</sup>等も線量が高くなる程潜伏期間は短くなるという。Kenneway<sup>44)</sup>等は発生数を増させるよりも潜伏期間を短くするためには、より強い刺激が必要であるとし、潜伏期間は特に遺伝的要素の影響下にあるようだと述べている。

従つて大ざつぱには、皮膚や皮下組織に瘢痕を生ぜしめるような線量、即ち大体3,000r前後が放射線皮膚癌発生の最少閾値と考えられる。しかし大線量が必ずしも直ちに発生率に影響を与えるとは云い切れず、それは我々が時折り見かけるのであるが、深部治療を可成り強力にやつた後に発生した放射線潰瘍に癌性組織を証明することが非常に少ないこと、又2,3の人々の説のように大線量をかけると潜伏期間が相当に短縮されるならば、深部治療施行後の放射線皮膚癌の発生を今日ではもつと多くみてもいゝ筈であるということ等から、この説は必ずしも妥当ではないと思われる。こういうことから考えて、可成り低い電圧で、又比較的低い線量率で長期にわたつて多くの線量を与えることが、発癌に対してより大きな影響をもつものと推察される。

皮膚癌の場合、潰瘍をおこすような急激な放射線よりも、毛細血管拡張や色素沈着異常を来し、時々びらんをおこしたりする慢性の放射線皮膚炎がより問題になると考えられ、又こうした皮膚は容易にキズを作り、これを契機として癌発生をみることが多いようである。

#### (8) 放射線皮膚癌の予後

放射線皮膚癌は予後が一般に悪い<sup>52)</sup>と云われている。確にその母地の放射線による瘢痕化等により、血行及びリンパ行障害がおこり、これは当然その部の治癒を悪くするが、一方リンパ管等の損傷から転移をおこしにくくするのではないかと推察され、転移の少ないこと及び比較的早期に受診することが多いために、生存率の方ではよい結果になると思われる。

#### (9) 他の放射線癌

皮膚以外の放射線癌として現在まで報告の多いのは白血病<sup>12) 18) 33) 60) 66) 70)</sup>、咽喉頭癌<sup>5) 30)</sup>であるが、その他のものとしては、子宮癌<sup>19) 68)</sup>、甲状腺癌<sup>17) 20) 61) 65) 80)</sup>、骨肉腫<sup>2) 4) 16) 71)</sup>であり、更に注目されるのはトロトラス使用後におこつた肝胆管癌<sup>14) 23) 34) 62) 85)</sup>、ラジウム針組織内照射後におこつた舌肉腫<sup>21) 32)</sup>である。又Olson<sup>56)</sup>氏は腹腔内腫瘍に放射線治療を行つた後に発生した胃癌の1例を報告しているが、果して放射線によるものかどうかは疑わしい。これは広島に於ける被爆者から胃癌が多いという結果が得られていない<sup>52)</sup>ことから、放射線胃癌はおこりにくいと考え方が妥当であろう。

#### 総 括

昭和21年から35年まで15年間に癌研放射線科を訪れた皮膚癌患者207例中、放射線がその誘因と推定される23例について一般の皮膚癌、他の放射線癌と比較検討したが、その結果は、

1) 放射線は皮膚癌の誘因として創傷と並んで第1位を占めている。

2) 放射線皮膚癌の発病年齢は平均50才すぎである。

3) 放射線皮膚癌の発生部位は、頸部、躯幹、上肢に多い。

4) 局所の皮膚には放射線による皮膚の変化が多かれ少なかれ認められる。

5) 組織学的には、皮膚線維肉腫、単純癌、ボ一エン氏病が各々1例、その他20例は全て扁平上皮癌であり、特に角化性のものが多く、又浸潤性のもの、線維芽細胞の増殖等がみられる。

6) 放射線皮膚癌の局所の治癒には、長い年月

を要するものが多いが、比較的早期に受診しており、又リンパ腺転移が少ないために、生存率は比較的よい。

7) 1例の職業性のもを除いて、残りは全て皮膚病及び結核性疾患等の良性的の状態に放射線表在治療を行なったもので、その中の1例には更にラジウム及び<sup>32</sup>P治療が加えられたものである。

8) 年代別にみると一般皮膚癌患者の来院数は減少しているにも拘らず、放射線皮膚癌患者の来院数は増加している。

9) 放射線皮膚癌患者の潜伏期間は平均23年で、放射線咽喉頭癌の25年とほぼ等しいが、骨肉腫、甲状腺癌、白血病等の10年前後に比較して可成り長い。

10) 放射線皮膚癌の発生に關与したと推定される線量は、4年間に5,500~8,500 rで、放射線咽喉頭癌の14カ月に3,000乃至4,500rに比較して、皮膚癌ではずっと長い期間に多くのX線が照射されている。

従つて我々が放射線治療を行なう場合、特に良性的状態に表在治療を行なう場合には、長期に亘る過量な放射線照射を行なわないように心がけ、又放射線治療後の皮膚の変化にも充分留意しなければならぬ。

(本論文の要旨は昭和36年4月2日、第19回日本医学放射線学会総会に於て発表した)。

### References

- 1) Ackerman, L.V. & Regato, J.A.: *Cancer. Diagnosis, Treatment & Prognosis*, C. V. Mosby Co. (St. Louis) 1954. —2) Anderson, N. P. et Anderson, H. E.: *Arch. Derm. Syph.* 63 : 586, 1951. —3) Aub, J.C. et al.: *Medicine (Baltimore)* 31 : 221, 1951. —4) Auerbach, O. et al.: *Cancer* 4 : 1095, 1951. —5) Bablik, L.: *Wsch. Ohrenheilk.* 93 : 226, 1959. —6) Bang, F.: *Bull. Assoc. franç. plétude du Cancer* 17 : 669, 1928. cited from 58. —7) Baumann, M.: *Strahlentherapie* 25 : 373, 1927. —8) Bécèle, A.: *Strahlentherapie* 160 : 9, 1937. —9) Beutel, A. et Skopal, F.: *Strahlentherapie* 98 : 570, 1955. —10) Bohlig, H.: *Strahlentherapie* 104 : 600, 1957. —11) Brown, W.M.C. et al.: *Lancet* 268 : 1283, 1955. —12) Brues, A.M.: *J. Clin. Investig.* 28 : 1286, 1949. —13) Budin, E. & Cohen, J.G.: *Am. J. Roentg.* 75 : 1188, 1956. —14) Cade, S.: *Brit. J. Rad.* 30 : 393, 1957. —15) Cahan, W.G. et al.: *Cancer* 1 : 3, 1948. —16) Clark, D. E.: *J.A.M.A.* 159 : 1007, 1955. —17) Cole, H.N.: *J.A.M.A.* 84 : 865, 1925. —18) Cooper, A.G.S. and Steinbeck, A.W.: *Brit. J. Rad.* 32 : 266, 1959. —19) Copeland, W.E. et al.: *Am. J. Obstet. Gynec.* 73 : 615, 1957. —20) Crile, Jr. G. et Wilson, D. H.: *Surg. Gynec. Obstet.* 108 : 357, 1959. —21) Deller P.: *Lancet* 1 : 1159, 1951. —22) Diethelm, L.: *Strahlentherapie* 85 : 594, 1951. —23) Duane, G.W.: *Am. J. Med.* 23 : 499, 1957. —24) Duperrat, B. et Andrade, R.: *Presse Méd.* 66 : 59, 1958. —25) Eller, J.J. et Eller, W. D.: *Tumors of the Skin*, Lea & Febiger, Philadelphia, 1951. —26) Failla, G.: *Radiology* 69 : 23, 1957. —27) Friebe: *Fortschr. Röntg.* 6 : 106, 1902. —28) Furth, J. et Boon, M. C.: *Cancer Research (Boonton)* 7 : 241, 1947. —29) Garrett, M.: *Brit. Med. J.* 5133 : 1329, 1959. —30) Goolden, A.W.G.: *Brit. J. Rad.* 30 : 1329, 1959. —31) 後藤五郎: 放射線による職業性慢性障害, 南江堂, 東京, 1956. —32) Gricouroff, G.: *Bull. Assoc. franc. Cancer* 26 : 378, 1937, cited from 40. —33) Haagensen: *Am. J. Cancer* 15 : 641, 1931. —34) Heitmann, W.: *Chirurg.* 25 : 223, 1954. —35) Heller, W.: *Strahlentherapie* 82 : 445, 1950. —36) Hjorth, P.: *Acta Rad.* 38 : 32, 1952. —37) Hornberger, W.: *Strahlentherapie* 80 : 367, 1949. —38) Hug, O.: *Strahlentherapie* 102 : 546, 1957. —39) Jayes, P.H. et Dale, R.H.: *Brit. J. Plastic Surgery* 4 : 147, 1951. —40) Jones, A.: *Brit. J. Rad.* 26 : 273, 1953. —41) Kennaway, E.L. et Kennaway, N.M.: *Yale J. Biol. and Med.* 17 : 139, 1944. Cited from 40. —42) Knierer, W.: *Derm. Wsch.* 119 : 193, 1947. —43) Kolar, J. et al.: *Fortschr. Röntgenstr.* 91 : 311, 1959. —44) Lacassagne, A. et Vincent, R.: *Compt. Rend. Soc. Biol.* 100 : 249, 1929. —45) Latourette, H. B. et Hodges, F. J.: *Am. J. Roentg.* 82 : 667, 1959. —46) Lindsay, S. et al.: *J. Clin. Endocrin.* 14 : 1179, 1954. —47) Mac Mahon, H.E. et al.: *Am. J. Pathol.* 23 : 585, 1947. —48) Marthand, H.S. et Humphries, R.E.: *Arch. Pathol.* 7 : 406, 1929. —49) Matthes, T.: *Strahlentherapie* 99 : 94, 1956. —50) Mewissen, D. J.: *Nature (London)* 183 : 401, 1959. —51) Murphy, W.T.: *Radiation Therapy*, W.B. Saunders Company, Philadelphia 1959. London. —52) Murphy, E. S. & Yasuda, A.: *Am. J. Path.* 34 : 531, 1958. —53) Nielsen, J.: *Ugesk. f. Laeger* 95 : 462, 1933, Cited from 58. —54) Nowell, P.C. et al.: *Cancer Research* 16 :

- 873, 1956. —55) Nuttall, J. R.: Brit. J. Rad. 23 : 55, 1950. —56) Olson, K.C. et al.: Gastroenterology 30 : 12, 1956. —57) Paterson R.: The Treatment of Malignant Disease by Radium and X-rays, Edward Arnold Co., 1949, London. —58) Petersen, O.: Acta Rad. 41 : 221, 1954. —59) Pettit, V.D. et al.: Cancer 7 : 149, 1954. —60) Pochin, E.E. et al.: Brit. J. Rad. 29 : 31, 1956. —61) Rooney, D.R. et Powell, R. W.: J. A.M.A. 169 : 69, 1959. —62) Rosenfaum, F.J.: Deutsch. Med. Wschr. 84 : 428, 432, 1959. —63) Ross, J.M.: J. Path. Bact. 43 : 267, 1936. —64) Rübo, W.: Strahlentherapie 94 : 239, 1954. —65) Sawada, H.: Hiroshima J. Med. Sci. 7 : 187, 1958. —66) Schinz, H.R. et al.: Strahlenbiologie, Strahlentherapie, Nuklearmedizin u. Krebsforschung (Ergebnisse 1952—1953). Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959. —67) Simpson, C.L. et al.: Gastroenterology 30 : 12, 1956. —68) Smith, F. R. et Bowden, L. L.: Am. J. Roentg. 59 : 796, 1948. —69) Snegireff, L. S.: Radiology 72 : 508, 528, 1959. —70) Speert, H.: Cancer (N.Y.) 5 : 487, 1952. —71) Spitz, S. et Higinbotham, L.: Cancer 4 : 1107, 1951. —72) Stutz, E. et Blüthgen, U.: Strahlentherapie 105 : 278, 1958. —73) Teloh, H.A. et al.: Surg. Gynec. Obstet. 90 : 335, 1950. —74) 塚本憲甫, 網野三郎, 丸山清, 大谷崇男, 楠本五郎: 癌の臨床, 5 : 325, 1959. —75) 塚本憲甫, 北川俊夫, 丸山清: 癌の臨床 3 : 9, 1957. —76) Tsukamoto, K. et Tazaki, E.: Gann 45 : 248, 1954. —77) Two-bin, A. et al.: Cancer (Philad.) 10 : 385, 1957. —78) Uhlmann, E.M.: J. A. M. A. 161 : 504, 1956. —79) Van Swaay H.: Lancet 225, 1955. —80) Willis, R. A.: Pathology of Tumours, Butterworth Co. (London) 1948. —81) Wilson, G.M. et al.: Brit. Med. J. 5102 : 929, 1958. —82) 山下久雄, 網野三郎, 五味誠, 黒田良和: 癌の臨床, 7, 1961. —83) 山下久雄, 星野智雄: 癌研究の進歩, 医学書院(東京), 1960. —84) 山下久雄, 倉光一郎, 佐野忠正: 医学のあゆみ, 26, 591, 1958. —85) 山下久雄, 宮坂知治等他: 臨床放射線, 3 : 469, 1958. —86) Zadek, I.: Strahlentherapie 83 : 59, 1950.