

Title	本邦放射線技師1966～1972年における死亡分析
Author(s)	北畠, 隆; 渡辺, 強; 中村, 実
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1974, 34(6), p. 440-443
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15267">https://hdl.handle.net/11094/15267</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 本邦放射線技師1966～1972年における死亡分析

新潟大学医学部放射線医学教室

北 島 隆 渡 辺 強

三重大学医学部塩浜病院放射線科

中 村 実

(昭和48年9月25日受付)

(昭和49年3月16日最終原稿受付)

## Mortality and Cause of Death in Japanese Radiological Technicians, 1966 to 1972

Takashi Kitabatake and Tsuyoshi Watanabe

Department of Radiology, Niigata University School of Medicine, Niigata

Minoru Nakamura

Department of Radiology, Shiohama Hospital of Mie Prefectural University, Shiohama

Research Code No.: 409

Key Words: Radiation carcinogenesis, Occupational radiation hazard, Mortality

In 1966 to 1972, 134 deaths were recognized among Japanese radiological technicians jointed to the Japan Radiological Technicians' Association. This observed value is extremely less than that expected, which probably due to an omission of case finding. Of 134, 6 skin cancers and 2 aplastic anemias were found. Both of these are significantly frequent as compared with the expected numbers. Leukemias were seen in 5 cases, but there is no statistically significant difference between the observed and expected values. The observed average year of death is 52.7 years, while the expected is 48.6 years.

## 緒 言

わが国の職業性放射線障害の調査研究は後藤<sup>4)</sup>、栗冠<sup>10)11)</sup>、北島<sup>7)</sup>らによつて報告されているが、時代とともに放射線障害は減少している。これは被曝線量の水準の変遷を考えると当然期待されるものである<sup>6)</sup>。しかし往時に大線量を被曝したと考えられる放射線技師も現在多数勤務中であり、障害発現の可能性がある。日本放射線技師会では引続き会員死亡時には各県支部に対し死因報告の提出を求めているので、それらを利用し、1966年以降の死因を分析し、放射線影響評価の一助にし

たい。

## 方法と結果

1) 技師人口と年齢構成：本調査対象は日本放射線技師会員に限定した。母数の把握が容易だからである。しかしすべての放射線技師とX線技師が会員として加入している訳でなく、また診療以外の作業に従事している者も若干含まれている。日本放射線技師会員数は1966年以降正確に記録されており、1972年までの7年間の延会員数は63,449人年となる。しかし1972年度以外の年齢構成は不明である。そこで1972年度の年齢分布を19

Table 1. Age Distribution of Members of the Japan Radiological Technicians' Association

Age Class	% Distribution 1972	Estimated No. 1966—1972	Age Class	% Distribution 1972	Estimated No. 1966—1972
20—24	0.1063	6,745	50—54	0.0877	5,565
25—29	0.1664	10,558	55—59	0.0556	3,528
30—34	0.1500	9,517	60—64	0.0291	1,846
35—39	0.1363	8,648	65—	0.0127	806
40—44	0.1435	9,105	Unknown	0.0027	171
45—49	0.1097	6,960			
Total				1.0000	63,449* (mean-years)

\* Actual total number of members of the Japan Radiological Technician's Association 1966 to 1972.

Table 2. Expected Death Number in Radiological Technicians, 1966-1972

Age class	Malignant tumors							Total
	Skin	Leukemia	Esophagus	Stomach	Lung	Malignant lymphoma	Others	
20 — 24	0.0025	0.1649	0	0.0977	0.0139	0.0646	0.2440	0.5876
25 — 29	0.0023	0.2827	0.0047	0.3841	0.0471	0.0966	0.5282	1.3457
30 — 34	0.0069	0.2760	0.0138	0.7981	0.0736	0.1195	0.6948	1.9827
35 — 39	0.0084	0.2978	0.0482	1.3195	0.1385	0.1301	1.1561	3.0986
40 — 44	0.0126	0.3537	0.1364	2.5342	0.4194	0.2045	2.1428	5.8036
45 — 49	0.0367	0.3519	0.2836	3.6450	0.5908	0.2311	2.8285	7.9676
50 — 54	0.0417	0.2845	0.4436	5.1936	1.1249	0.2688	4.1059	11.4630
55 — 59	0.0542	0.2186	0.7012	5.6180	1.4426	0.2675	4.3730	12.6751
60 — 64	0.0330	0.1386	0.6770	4.9433	1.3315	0.1876	3.4765	10.7875
65 —	0.0233	0.0723	0.4540	3.3211	1.0146	0.0996	2.3385	7.3234
<b>Total</b>	0.2216	2.4410	2.7625	27.8546	6.1969	1.6699	21.8883	63.0348
<b>Approxim.</b>	0.3	2.5	2.8	27.9	6.2	1.7	21.9	

  

Aplastic anemia	Brain tumor	Tuberculosis	Heart disease	Brain vascul. dis.	Peptic ulcer	Accident	Others	Total deaths
0.0267	0.0038	0.0876	0.3540	0.1243	0.0571	5.6778	1.7272	8.6461
0.0448	0.0140	0.2286	0.9456	0.4807	0.1083	8.5459	3.6129	15.3265
0.0437	0.0091	0.5221	1.2261	0.9200	0.2023	7.2846	4.3017	16.4923
0.0771	0.0293	0.9587	1.7643	2.3203	0.3755	7.1538	5.9336	21.7112
0.0328	0.0379	1.5867	2.8348	5.0027	0.6114	7.9184	8.6036	32.4319
0.0420	0.0157	1.8198	3.1855	6.1372	0.6171	6.4340	8.6061	34.8250
0.0417	0.0235	2.0567	4.3378	9.2732	0.6342	6.0473	10.5262	44.4036
0.0770	0.0087	1.8674	4.9903	11.1556	0.7449	4.5619	10.6257	46.7066
0.0597	0.0075	1.4658	4.7376	11.1948	0.6428	2.7260	8.9741	40.5958
0.0344	0.0035	1.0647	3.6503	9.3310	0.4982	1.4441	7.0320	30.3816
0.4799	0.1530	11.6581	28.0263	55.9398	4.4918	57.7938	69.9431	291.5206
0.5	0.2	11.7	28.1	56.0	4.5	57.8	70.0	

Table 3. Comparison of Expected and Observed Number of Death in Japanese Radiological Technicians 1966-1972

Cause of death	Expected	Observed	Test
Malignant tumors	63.0348	44	ns
Skin cancer	0.2216	6*	$p < 0.01$
Leukemia	2.4410	5	ns
Esophageal ca.	2.7625	4	ns
Stomach ca.	27.8546	12	$0.05 > p > 0.01$
Lung cancer	6.1969	5	ns
Malig. lymphoma	1.6699	3*	ns
Others	21.8883		
Aplastic anemia	0.4799	2	$0.05 > p > 0.01$
Brain tumors	0.1530	1	ns
Tuberculosis	11.6581	3	ns
Heart disease	28.0263	22	ns
Brain vascular dis.	55.9398	17	$p < 0.01$
Peptic ulcer	4.4918	2	ns
Accident	57.7938	9	$p < 0.01$
Others	69.9431		
Total	291.5206	134	

\* One case was duplicated.

66~1972年全体の年齢分布と見做せば、表1のごとき分布となる。

2) 死亡期待値：1970年におけるわが国の一般男子の死亡率を基として技師集団1966~1972年における死亡期待値を求めると表2のごとくなる。なお放射線技師には女子が若干含まれるが、その数は僅少で、かつ大半が30歳以下の若年であるのでその補正は行なわなかった。

3) 死亡数：上記期間における放射線技師会員の死亡確認は134名である。しかしこの値は期待値292名に比べて大幅に少なく、報告洩れが多数あるものと考えられる。従つて各死因ごとの死亡率の大小を一般人口からの期待値と較べることは意義が少ないが、参考までに掲げると表3となる。胃癌や脳血管障害のような頻度の高い死因は報告洩れが多い。また事故死は約58名期待されるのに対し9名しか報告されていない。これは技師会の死因調査が本来放射線障害死の調査に主眼があつたため、事故のような明かに放射線被曝と関連のない死亡の場合には報告がおろそかになつた

Table 4. Comparison of Average Year of Death in Radiological Technicians, Expected and Observed

Year of Death	Number of Death	
	Expected	Observed
20 — 24	8.6	3
25 — 29	15.3	5
30 — 34	16.5	5
35 — 39	21.7	9
40 — 44	32.4	12
45 — 49	34.8	14
50 — 54	44.4	15
55 — 59	46.7	20
60 — 64	40.6	19
65 — 69	30.4	25
Total	291.5	127
Average Death Year	48.6	52.7±11.0

Note: Seven cases of unknown death year are excluded from the observed total number of death.

せいと考えられる。従つて表3において期待値に較べて観察値が有意に少ない死因が3因子存在するが、これはかかる死因が放射線技師にとくに少ないことを決して意味しない。

4) 死亡年齢：表4に掲げた年齢別の死亡数から平均死亡年齢を求めると期待値では48.6歳となり、観察値では52.7±11.0歳となる。この観察値には死亡年齢不明の7例は計算に入れていない。すなわちX線技師の平均死亡年齢は期待値よりやや年長であるが有意差はない。

5) 特定死因：放射線障害と考えられるのは皮膚癌、白血病および再生不良性貧血の3つである。皮膚癌の期待値(np)は0.3名であるので、1%有意水準は $np \pm 3\sqrt{np} = 0.3 \pm 3\sqrt{0.3} = 1.95 \text{ or } -1.35$ となる。観察値は6であるので、現時の放射線技師において皮膚癌が多発していると結論できる。

白血病は、期待値 $2.5 \pm 2\sqrt{2.5} = 5.67 \text{ or } -0.66$ に対して観察値5名であるので有意差はない。なおこの5名の中1名は不確実例である。

再生不良性貧血は期待値 $0.5 \pm 2\sqrt{0.5} = 1.92 \text{ or } -0.92$

—0.92に対し観察値2名であるので、5%水準で有意である。

前述のごとく、本報告の基となつた症例発見方法には放射線障害の発見が主眼となつているため、皮膚癌、白血病、および再生不良性貧血に関しては症例発見上遺漏は少ないと考えられる。しかしその他の死因に関しては信頼性が薄い。表3においては胃癌、脳血管障害および事故死が放射線技師に有意に少ないという結果であるが、これは単に症例発見に遺漏があることを示すだけと考えられる。

#### 考 按

放射線職業者の特定死因とくに白血病についてはアメリカの放射線医のデータが各年代ごとに発表されている。すなわち March<sup>8)</sup>, Dublin<sup>9)</sup>, Cronkite<sup>ら</sup><sup>10)</sup>の調査によると、放射線医の他科医に対する白血病発生比率が1940年以前は10以上であつたのが、時代と共に減少し、1950年代には4.8となつている。この値は私どもの今回の調査における発生比率(観察値/期待値)2.0よりも上廻つている。時代の差と思われる。イギリスでは Court-Brown と Doll<sup>1)</sup>が1920年以前と以後に分けて死因別に放射線医の死亡を調べたが、1920年以前の皮膚癌を除いては有意の増加を示していない。

わが国では栗冠が1951～1957年のX線技師の白血病5名を確めたが<sup>10)</sup>、これは期待値に比べて有意差はなかつた。北島らは愛知、岐阜、青森3県のX線技師の1933～1963年の死亡を調べたところ<sup>7)</sup>、皮膚癌は発生率高く有意差があつたが、白血病は有意ではなかつた。その後栗冠は1955～1965年のX線技師の死亡を分析しているが<sup>11)</sup>、白血病発生は決して多くなかつた。X線の被曝線量は年々減少しているので、上述の傾向は当然のことと思われる。しかし勤務年限の長いX線技師は以前に大線量を受けており、その効果が現在発現しないとも限らない。今回の調査では皮膚癌死亡が依然として有意差をもつて高率にあつたことはその証左である。今後死亡検索組織を強化し、数年後

に同様の分析を試みることに有意義と考えられる。

#### 要 約

1966～1972年におけるわが国の診療放射線技師の死亡は134名確認された。しかし死亡例発見には遺漏が多いので、個々の死因別の検討は困難であるが、放射線障害と考えられる死因の中、皮膚癌と再生不良性貧血による死亡は期待値に較べて有意に高率であつた。しかし白血病死亡には有意差はなかつた。死亡者の平均死亡年齢は期待値48.6歳に比し、観察値は52.7歳であつた。

本論文の概要は第16回日本放射線影響学会シンポジウムの一部として講演した。本研究の一部は文部省科学研究費の援助によつた。また本調査に当つて日本放射線技師会のご協力を頂いた。感謝の意を表する。

#### 文 献

- 1) Court-Brown, W.M. and Doll, R.: Expectation of life and mortality from cancer among British radiologists. *Brit. Med. J.* 2 (1958), 181—187.
- 2) Cronkite, E.P., Molony, W. and Bond, V.P.: Radiation leukemogenesis: An analysis of the problem. *Am. J. Med.* 28 (1960), 673—682.
- 3) Dublin, L. and Spiegelman, M.: Mortality of medical specialists 1938—1942. *J.A.M.A.* 137 (1948), 1519—1524.
- 4) 後藤五郎 (1955) 放射線による職業性慢性障害, 南江堂, 京都.
- 5) 北島 隆 (1964) 本邦X線従業員の放射線障害の見積り, 日医放会誌, 24, 999—1006.
- 6) Kitabatake, T.: Radiation dose received by X-ray workers in the past. *Tohoku J. exp. Med.* 86 (1965), 148—159.
- 7) Kitabatake, T. and Komiyama, K.: A survey on cause and rate of death in Japanese X-ray technicians. *Industr. Med. Surg.* 36 (1967), 135—138.
- 8) March, H.C.: Leukemia in radiologists. *Radiology* 43 (1944), 274—278.
- 9) March, H.C.: Leukemia in radiologists in a 20 years period. *Am. J. Med. Sci.* 220 (1950), 282—286.
- 10) Sakka, M.: Leukemia and ionizing radiation in Japan: An epidemiological survey. *J. Radiation Res.* 3 (1962), 109—119.
- 11) 栗冠正利 (1967) 我国のエックス線技師の死亡分析, 日医放会誌, 27, 611—613.