

原 著

ABCC-予研成人健康調査受診者における肺結核の疫学的研究

中 村 健 一

原爆傷害調査委員会疫学統計部
北里大学医学部衛生学公衆衛生学教室

受付 昭和 50 年 6 月 20 日

EPIDEMIOLOGIC STUDY ON PULMONARY TUBERCULOSIS
AMONG THE EXAMINED MEMBERS OF THE ABCC-JNIH
ADULT HEALTH STUDY POPULATION

Kenichi NAKAMURA*

(Received for publication June 20, 1975)

This study was made to examine the effect of A-bomb exposure on incidence of pulmonary tuberculosis in the population of the Adult Health Study (AHS) which has been conducted by ABCC-JNIH in Hiroshima and Nagasaki since 1958 and to evaluate the role of AHS in the management of pulmonary tuberculosis in the examined members.

By the end of the 7th cycle of examinations (30 June 1972), 147 active pulmonary tuberculosis cases were newly detected out of 15,460 persons who came for examination two or more times (Pleurisy cases were excluded). The annual average incidence rate per 100,000 person-years during 1958~72 was 161 for males, 56 for females and 95 for sexes combined.

This rate was approximately one-third of that for all Japan during the same period.

No correlation was found between radiation dose and incidence of tuberculosis. The incidence did not differ between the two cities.

A declining trend of the incidence with time was noted, but the incidence rate in older males increased in the recent years.

A mail survey was carried out on these cases in January 1973 to learn the mode of detection of their diseases, physician's instructions at the time of detection, and the history of treatment. Thirty-two deceased cases and 5 cases whose addresses were unknown were excluded from the survey. The number of responses received was 88 (80% of the questionnaires mailed).

Fifty-three percent of the responded cases were detected through AHS, but their treatment rate was slightly lower than that for cases detected outside of ABCC.

These results point out that AHS has been playing a useful role in the early detection of pulmonary tuberculosis, however, it is desirable that the patients be motivated to receive complete treatment through appropriate post-examination guidance.

* From the Department of Epidemiology and Statistics, Atomic Bomb Casualty Commission, Hijiyama-koen, Hiroshima 730 Japan. (The author is now with the Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Kitasato University, Asamizodai, Sagamihara-shi, Kanagawa-ken 228 Japan.)

緒 言

原爆傷害調査委員会 (Atomic Bomb Casualty Commission 略称 ABCC, 昭和50年4月より改組されて放射線影響研究所となつた) では、原子爆弾の人体への後影響調査の一環として、1958年以降広島、長崎両市において2年を1週期とする定期健康診断 (成人健康調査, Adult Health Study, 以下 AHS と略記) を実施している。

調査対象は、1950年の被爆者調査や他の人口調査からの資料を用いて選ばれた強度の放射線被曝者群約5,000人と、それと年齢、性および都市別構成が一致し、被曝程度の異なる2つの群および原爆時市内にいなかった群 (各群約5,000人ずつ) の合計約20,000人で、ABCC-予研成人健康調査標本 (ABCC-JNIH Adult Health Study sample) と呼ばれている。

1958~60年のAHS第1診察週期における生存者の都市、性、原爆時年齢別分布は表1に示したとおりで、総数は18,599人 (広島9,547人、長崎5,896人) であつた。

その後、死亡あるいは転出のため標本の規模は縮小しつつあるが、受診率は各診察週期とも市内および近郊居

Table 1. Distribution of Survivors in ABCC-JNIH Adult Health Study Sample at 1st Cycle of Examination by City, Sex and Age at A-bomb

City	Sex	Age at A-bomb			
		Total	0~19	20~39	40~
Both cities	Total	18,599	7,076	6,574	4,949
	Male	7,239	2,921	2,179	2,139
	Female	11,360	4,155	4,395	2,810
Hiroshima	Total	12,703	4,103	4,666	3,934
	Male	4,712	1,682	1,420	1,610
	Female	7,991	2,421	3,246	2,324
Nagasaki	Total	5,896	2,973	1,908	1,015
	Male	2,527	1,239	759	529
	Female	3,369	1,734	1,149	486

Reference 2)

Table 2. Distribution of Survivors in ABCC-JNIH Adult Health Study Sample at 1st Cycle of Examination by Estimated Radiation Dose (T65D)

City	T65D					
	Total	Not in city	0~9 rad	10~99 rad	100 rad~	Dose unknown
Both cities	18,599	4,732	5,666	3,887	3,154	1,160
Hiroshima	12,703	3,245	4,093	3,155	1,711	499
Nagasaki	5,896	1,487	1,573	732	1,443	661

Reference 3)

住者の85~90%に達している。

表2は、同じく第1診察週期当時の生存者の、都市および推定被曝線量別分布 (Milton-正法地による¹⁾) である。

この標本の年齢構成で特徴的なことは、戦争のため被爆当時両市にいた青壮年男子が非常に少なかったことの影響が現われている点である。この層は、戦後から現在まで、結核の high risk group となつているので、性、年齢構成による補正をしないと、対象群全体の結核発生率を過小評価する危険がある。

AHSの検査項目は、身体計測、血圧測定、胸部X線直接撮影、心電図、血算、血沈、血清化学的検査、検尿、検便、理学的検査などである。

本研究は、このAHS受診者からの肺結核発生状況を、被曝線量、発生年次、性、年齢、都市などとの関係において観察すると同時に、この調査が受診者の肺結核管理に果たしている役割を検討することを目的としている。

研究 方 法

本研究の観察対象としたのは、AHSを2回以上受診した15,460人で、初回受診から第7週期の終り (1972年6月末) 直近の受診までの期間を観察期間とした。総観察人年は154,997であつた。

この観察対象から、新発生肺結核患者を選び出した過程について説明する。

まず、各診察週期における全受診者の臨床診断病名記録から、第2~7週期のいずれかにおいてはじめて肺結核と診断された例をすべて抽出した (AHSでは、胸部X線写真で結核性と疑われる所見は、石灰化巣のみも含めてすべて肺結核の診断名がつけられる)。そして、その病歴および各週期の胸部X線写真を検討して、観察期間内に無所見または治癒所見のみから、胸膜炎のみを除く活動性肺結核が発生したと筆者が判定したもの、およびX線所見は活動性でなくても喀痰あるいは胃液中から結核菌が新たに検出されたものを新発生患者とした。

さらに、各週期の診察の間で、外部の医師によつて活動性肺結核と診断されたことが、病歴に記載されている者もこれに加えた。

これらの新発症例を分子として、観察人年10万対の罹患率を被曝線量、都市、性、被曝時年齢コホート、発病年次別に算出した。

次に、これらの患者のうち1973年1月現在生存していた者を対象に郵送質問調査を行い、発見動機、発見時の医師の説明内容、以後の治療実施の有無、治療継続期間、治療脱落の有無とその理由などを調査し、それらを発見時病状別に比較検討した。

研究成績

前述の観察期間中に147例の活動性肺結核の発生をみた。その診察週期、都市、性別の内容は、表3に示したとおりである。

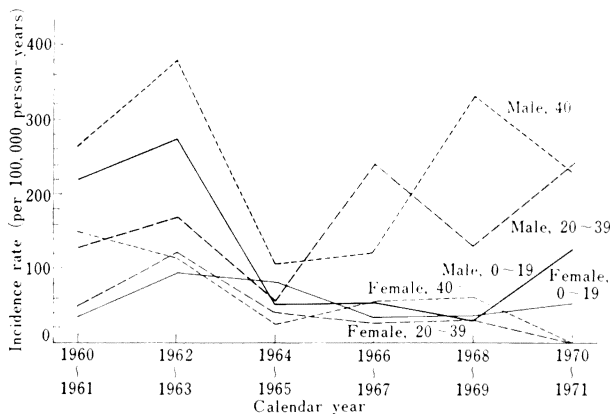
人口10万対罹患率は95で、男子では広島、女子では長崎がやや高い罹患率を示すが、有意差はない。性別では両市を総合した罹患率が男子161、女子56で男子が女子の約3倍の高率を示している。年次別では、観察当初に比べ女子は約1/3に減少したが、男子はいつたん減少

Table 3. Incidence of Active Pulmonary Tuberculosis (per 100,000 person-years) by City, Sex and Year

			1958 ~60	1961 ~62	1963 ~64	1965 ~66	1967 ~68	1969 ~70	1971 ~72	Total
Both cities	Male	(No. observed (person-yr))	6,732	10,726	10,452	9,879	9,133	8,024	2,163	57,109
		No. of new cases	3	40	9	11	12	12	5	92
		Incidence rate	45	373	86	111	131	150	231	161
	Female	(No. observed (person-yr))	10,938	17,878	17,676	16,955	16,006	14,349	4,086	97,888
		No. of new cases	4	18	14	8	6	3	2	55
		Incidence rate	37	101	79	47	37	21	49	56
Hiroshima	Male	(No. observed (person-yr))	5,133	7,150	6,919	6,528	6,011	5,231	1,383	38,355
		No. of new cases	3	29	6	9	10	10	2	69
		Incidence rate	58	406	87	138	166	191	145	186
	Female	(No. observed (person-yr))	8,697	12,812	12,599	12,103	11,407	10,109	2,852	70,579
		No. of new cases	4	13	8	3	5	1	2	36
		Incidence rate	46	101	63	25	44	10	70	51
Nagasaki	Male	(No. observed (person-yr))	1,599	3,576	3,533	3,351	3,122	2,793	780	18,754
		No. of new cases	—	11	3	2	2	2	3	23
		Incidence rate*	—	306	90	52	77	63	427	136
	Female	(No. observed (person-yr))	2,241	5,066	5,077	4,852	4,599	4,240	1,234	27,309
		No. of new cases	—	5	6	5	1	2	—	19
		Incidence rate*	—	119	98	150	13	29	—	81

* Adjusted to the age distribution of Hiroshima.

Fig. 1. Incidence Rate of Pulmonary Tuberculosis (Both Cities) by Sex and Age at Time of Bomb, 1960~71



したものの最近ふたたび上昇の傾向が認められる。

図1は、性、被爆時年齢コホート別罹患率の年次推移を示したものであるが、女子では群間にほとんど差を認めないが、男子では高年齢層ほど罹患率が高くなる傾向が明らかである。

この成績を、厚生省の結核登録者報告による全国の活動性肺結核罹患率と比較すると、図2に示したようになる。

Fig. 3. Incidence Rate of Pulmonary Tuberculosis by Estimated Radiation Dose (T65D), Sex and City

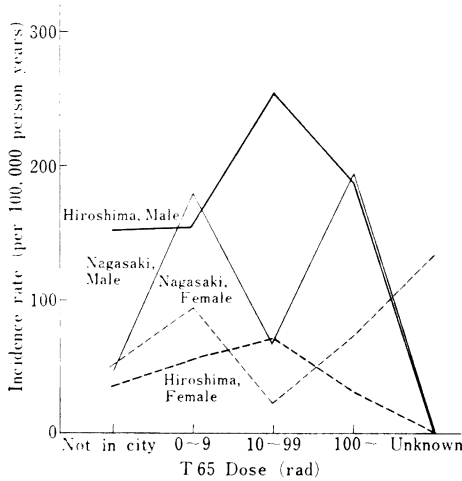
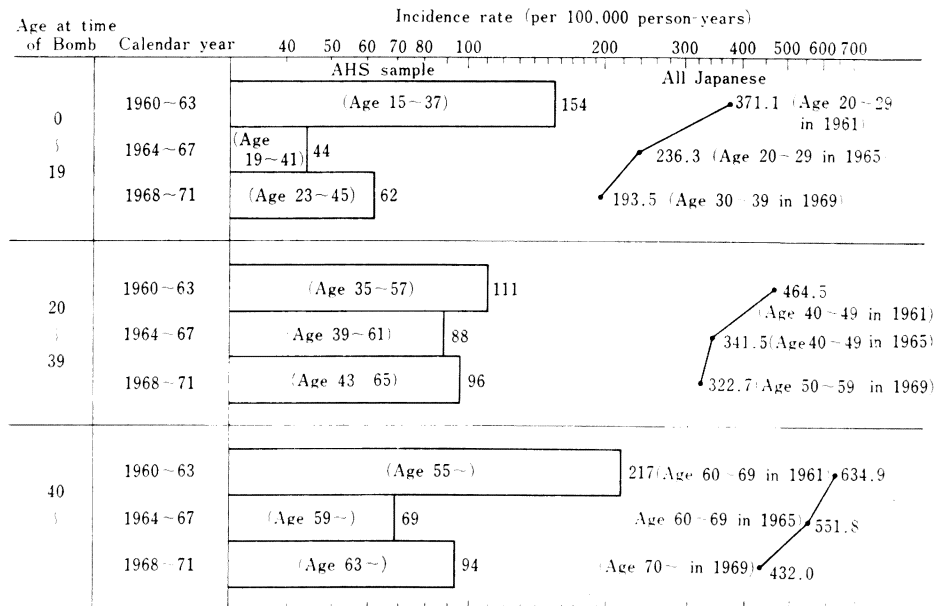


Fig. 2. Comparison of Sex-Adjusted Incidence Rate of Pulmonary Tuberculosis for AHS Sample and for All Japanese* by Age and Calendar Year



* Incidence rate of active pulmonary tuberculosis in period and age group corresponding to those of AHS sample (Calculated from the Tuberculosis Registration Reports by Ministry of Health and Welfare).

観察期間を4年ずつの3期に分け、被爆時年齢により3つに分けたコホートの罹患率(棒グラフ)と、それぞれにほぼ対応する時期および年齢群の全国罹患率(折れ線グラフ)を比較した。厚生省の資料からは性別の数字が得られないので、全国人口の性比によつて本研究対象群の性別罹患率を訂正した率を用いた。その結果、いずれの年次および年齢層においても、本研究対象群の罹患率は、全国値のほぼ1/3程度の低率である。

被曝線量と肺結核罹患率の間には、図3にみるように、有意の関係は認められない。

次に、郵送質問調査の結果について述べる。

前述の147名の新発生患者中、死亡者32名、住所不明その他5名を除いた110名に質問票を発送し、約80%に当たる88名から回答を得ることができた。

回答者の発見時病状別分布を非回答者(対象から除外した者も含む)のそれと比較すると、表4に示すように、菌陰性者の割合が前者は後者よりやや高いが、有意の差とはいえない。ただし、この場合の菌陽性とはX線所見で発病とされてから2年以内に喀痰または胃液中から抗酸菌が検出されたものすべてを含んでいる。

発見動機別にみた発見時病型 (NTA 分類)、菌所見、発見後の治療状況を表5に示した。88例中、AHSによる発見が47例(53%)、その他の検診によるものが21例(24%)、自覚症状のため受診して発見されたものが20例(23%)となつている。そして、NTA分類軽度のものが検診発見では60~70%であるのに、自覚症発見では

Table 4. Distribution of State of Disease at Time of Detection for Respondents and Non-respondents*

		Respondent	Others	
Total		88 (100.0)	59 (100.0)	
Extent of lesions	Minimal	54 (61.4)	30 (50.8)	
	M. A. or F. A. {	Cav. (-)	12 (13.6)	12 (20.4)
		Cav. (+)	20 (22.7)	14 (23.7)
	Unknown	2 (2.3)	3 (5.1)	
Bacteriologic findings	AFB negative	56 (63.6)	26 (44.1)	
	AFB positive	17 (19.3)	18 (30.5)	
	Not exam. & unknown	15 (17.0)	15 (25.4)	

Figures in parentheses indicate percentages.

* Cases excluded from survey and non-respondents to the questionnaire.

Table 5. Distribution of State of Disease and of Subsequent Treatment by Mode of Detection

Mode of detection	Total	Extent of lesions				Bacteriologic findings				Treatment after detection		
		Min	M. A. or F. A. Cav. (-)	M. A. or F. A. Cav. (+)	Unknown	AFB neg.	AFB pos.	No exam.	Unknown	Yes	No	Unknown
Total	88 (100.0)	54 (61.4)	12 (13.6)	20 (22.7)	2 (2.3)	56 (63.6)	17 (19.3)	9 (10.2)	6 (6.8)	67 (76.1)	16 (18.2)	5 (5.7)
ABCC	47 (100.0)	33 (70.2)	5 (10.6)	9 (19.1)	—	29 (61.7)	12 (25.5)	6 (12.7)	—	34 (72.3)	10 (21.3)	3 (6.4)
AHS	21 (100.0)	13 (61.9)	3 (14.3)	4 (19.0)	1 (4.8)	16 (76.2)	2 (9.5)	1 (4.8)	2 (9.5)	17 (81.0)	3 (14.3)	1 (4.8)
Other health exam.	20 (100.0)	8 (40.0)	4 (20.0)	7 (35.0)	1 (5.0)	11 (55.0)	3 (15.0)	2 (10.0)	4 (20.0)	16 (80.0)	3 (15.0)	1 (5.0)
Exam. for symptoms												

Figures in parentheses indicate percentages.

40%と低く、空洞保有率は後者が前者の2倍に近い。軽症者が多いはずの AHS 発見群に、菌陽性率が高いのは、菌検査が反復して念入りに行われていることと、菌陽性の定義が前述のように広いことによるためと思われる。

発見後の治療実施率は 76.1% で、発見動機別にみると、AHS 発見群の受療率がやや低くなっている。これは病状の軽いものが多いことが、一因となっているように思われる。

菌所見別受療率をみると、陽性者は17人中16人が治療を受けており、陰性者56人中35人、菌不検あるいは不明の者15人中8人より著しく高い。

発見時に医師からどのような説明を受けたかを、NTA 分類および発見動機別にみたのが表6である。

症例数が少ないので、詳細な分析は不可能であるが、はじめから肺結核といわれているものは AHS 発見群が 72%、他健診発見群が 75%、有症状発見群が 84% であり、一般に ABCC では確定診断を下すのにかなり真

重であるように思われる。また、X線所見の軽重と説明内容の間には、あまり関係がない。

発見時に肺結核要医療といわれた60人は、3人を除き治療を受けており、受療率はきわめて高い。

医師の指示によらずに治療を中止した、いわゆる脱落者は8人(治療を指示されたものの14%)で、AHS 以外の健康診断で発見された群が最高で、有症状発見群が最低である。X線所見と脱落率の間には関係が認められない。

8人の脱落者の理由は、自己判断で治癒としたもの5人、副作用、副作用と多忙の両方、その他の理由、が各1人であった。

考 察

生体の細菌感染に対する抵抗性が、大量の全身放射線照射によつて悪影響を受けることが知られている⁴⁵⁾。しかし、それらは急性感染症の原因となる病原細菌に対する抵抗性の減弱であつて、結核のような慢性感染症に

Table 6. Initial Instruction by Physician at Time of Detection by Extent of Lesions and Mode of Detection

Ext. of lesions	Mode of detection	Instruction of physician								
		Total	Pulm. T.B. treatment necessary	Pulm. T.B. no treat. necessary	Non-T. B. chest disease	Dx. not determined follow-up necessary	No abnormality	Cannot recall	No instruction	No answer from subject
Total	ABCC AHS	47 (100)	33 (70)	1 (2)	1 (2)	5 (11)	5 (11)	1 (2)	—	1 (2)
	Other exam.	20 (100)	12 (60)	3 (15)	—	1 (5)	1 (5)	3 (15)	—	—
	Symptoms	19 (100)	15 (79)	1 (5)	—	1 (5)	1 (5)	—	—	1 (5)
Min.	ABCC AHS	33 (100)	23 (70)	—	—	4 (12)	5 (15)	—	—	1 (3)
	Other exam.	13 (100)	8 (62)	3 (23)	—	1 (8)	1 (8)	—	—	—
	Symptoms	8 (100)	7 (88)	—	—	—	1 (13)	—	—	—
M. A. or F. A. Cav. (-)	ABCC AHS	5 (100)	4 (80)	1 (20)	—	—	—	—	—	—
	Other exam.	3 (100)	1 (33)	—	—	—	—	2 (67)	—	—
	Symptoms	4 (100)	3 (75)	1 (25)	—	—	—	—	—	—
M. A. or F. A. Cav. (+)	ABCC AHS	9 (100)	6 (67)	—	1 (11)	1 (11)	—	1 (11)	—	—
	Other exam.	4 (100)	3 (75)	—	—	—	—	1 (25)	—	—
	Symptoms	7 (100)	5 (71)	—	—	1 (14)	—	—	—	1 (14)

Two cases were excluded because no information was available on initial radiological findings. Figures in parentheses indicate percentages.

に対する生体の抵抗において放射線の演ずる役割はいまだ不明である。

原子爆弾による大量の全身放射線照射が、結核の発生あるいは患者の病状の増悪に一時的な影響を与えたかもしれないが、それを証明する資料は皆無である。

ABCC で実施された最初の結核に関する研究は、AHS の第1診察週期 (1958~60年) の受診者について、Turner および Hollingsworth⁶⁾ が行った有病率調査である。

その結果、肺結核の有病率は男 16.8%、女 10.5% で、放射線被曝との間に関係がなかったと報告されている。ただし、この場合の患者とは、石灰化巣を含む結核性と考えられるなんらかの肺内所見が胸部X線写真で認められた者すべてと定義されている。

また1950年以降継続的に実施されている原爆被爆者の寿命調査 (JNII-ABCC Life Span Study)⁷⁾ においても、結核死亡率は原爆被曝によって影響を受けていない。

本研究によつて得られた観察期間中の罹患率は、全国値に比し著しく低い、その理由の一つとして、診察週期が2年で (途中受診洩れがある場合はもつと長い)、その間に ABCC 以外で発見された軽症例が若干把握で

きなかつたことが考えられる。また、通常活動性肺結核の5~10%を占める胸膜炎が、本研究の対象から除かれていることも、差を大きくする一因となつている。

しかし、レベルの高い結核管理が早くから実施されている大企業などでは、管理開始当時は罹患率が急増したが、その後急激な低下をみて、全国の新登録罹患率をはるかに下回る線に達している所が多く、本研究の成績と類似している。

健康管理がよく行われていると考えられる事業所群 (対象従業員約100万人) の結核管理成績を集計している産業健康管理研究全国会議の資料⁸⁾ によると、年間結核新発生率 (10万対) は集計開始時の1962年が260、翌年には200を割り、68年には100、72年には67となつている。年齢構成は AHS 対象群より若い、発生率の低い女子の割合が小さいことを考慮すると、これらの事業所における新発生率は、AHS 対象群のそれとほぼ同じ線にあるものと考えられる。

したがつて、AHS 対象者が一般住民よりもよく管理された集団と考えれば、結核の発生が全国値の1/3程度であるのもそれほど不思議ではない。

AHS を定期的を受診する人びとは、社会的経済的環境が劣悪なものが少なく、自己の健康保持に人並み以上

の注意を払っている人が多いものと想像され、それが罹患率低下につながっているように思われる。

次に、AHS が受診者の肺結核発見に果たしている役割について考察したい。

近年、胸部間接撮影による結核集団検診の効率が低いことが、内外の専門家によつて指摘されている⁹⁾。

厚生省の行った昭和48年結核登録者調査によれば、昭和47年度に全国各保健所に新たに登録された肺結核患者のうち、集検により発見されたものは、全国平均で16.7%、最高の高知県でも34.9%にすぎない¹⁰⁾。そして、これは必ずしも定期健康診断受診率と比例していない。

この理由として、検診そのものの精度の低さ、検診受診者の固定化など検診に関係する因子のほか、結核は必ずしも従来いわれていたように徐々に進展するのではなく、いわゆる rapid case といわれる進展の早いものが少なくないこと、そして段階的にシェーブを起こして進行するので、そのさい、せき、たん、発熱、疲労感などの自覚症を認めることが多いこと、などが最近強調されている¹¹⁾¹²⁾。

しかし、それによつて無自覚者に対する検診の意義が全面的に否定されたのではなく、少なくとも現在のわが国の成人における程度の新発生率がある場合には、社会的経済的条件が許すかぎり、精度の高い結核検診を行う必要性が、まだ存在しているように思われる。

わが国の職域集団で最高水準の健康診断が実施されていると思われる、前述の産業健康管理研究会全国会議参加の事業所群では、毎年新発見患者の80%前後が検診発見である⁹⁾。また、筆者が1971年に結核研究所附属療養所に受診した事業所勤務者である患者について行った調査¹³⁾によれば、定期検診発見の比率は全体では44%であつたが、検診の受診状況が良好であつた者では57%、さらに従業員数100人以上の事業所だけに絞れば62%であつた。これらの成績から考えると、年1~2回の理想的検診が行われれば(経済的効率は考慮外として)、一部の rapid case を除き、大半の新発生患者を発見できるはずである。

本研究によれば、回答者中 AHS で発見されたものが53%を占めている。この数字には、前述のような ABCC 以外で発見された者の把握洩れ、回答者と非回答者の初発見時病状(前者のほうが一般に軽い、すなわち検診発見者の比率が高い)や ABCC への協力度に関するバイアスなどによる、若干の過大評価があると思われる。しかし、AHS では胸部直接撮影、血沈など一般の集団検診より精密な検査が行われている点を考えると、この数字は実態と遠くなく、発見者中軽症者の占める割合が高いことと相まって、AHS の結核早期発見に果たしている役割が少なくないことを示唆している。

しかし、発見した患者に適切な治療を受けさせるようにするための指導が、やや弱かつたような成績が示されたので、今後の改善が望まれる。

本研究でも明らかにされたように、AHS 対象者男子は、年齢の上昇とともに結核罹患率が増加しつつあり、今後もそのリスクが低下するとは考えられないので、AHS がこのグループの結核早期発見の一助として、大いに活用されることを期待する。

総括および結論

ABCC で1958年以降実施されている成人健康調査受診者からの、1972年6月までの肺結核発生状況を観察し、その被爆との関係をみると同時に、生存している患者に対し郵送質問調査を行つて、成人健康調査が受診者の肺結核管理に果たしている役割を検討した。

総観察年数154,997に対し、胸膜炎を除く活動性肺結核の新発生は147例、年間罹患率は人口10万対95(男子161,女子56)であつた。被爆時年齢コホート別に観察すると、女子では群間に大差ないが、男子では高年齢ほど高率であつた。年次別では、女子は順次減少しているが、男子はいつたん減少したものの最近ふたたび上昇傾向がみられる。厚生省の結核登録者報告の資料から算出した期待罹患率に比し、本調査対象者の罹患率は約1/3である。

被曝線量と罹患率の間には有意の関連性はない。

郵送質問調査は約80%の回答率で、回答者中53%はABCCで発見されている。しかし、発見後の受療率は他機関発見者との間に差がない。

結論として、1)原爆被爆が肺結核発生に特別の影響を与えているとはいえない、2)罹患率の男女差が大きく中高年男子に再上昇傾向がある、3)成人健康調査の無自覚性肺結核の発見に果たしている役割は小さくないが発見後の処置になお改善の余地がある、などの諸点があげられる。

稿を終るにあたり、本研究実施のためX線フィルムの閲覧を許可された ABCC 放射線部長 W. J. Russell 博士、ご指導ご助言を頂いた同疫学統計部前部長 I. M. Moriyama 博士、現部長 G. W. Beebe 博士、臨床部長 D. S. Dock 博士、および病歴閲覧、郵送質問調査にご協力頂いた疫学統計部職員諸氏に厚くお礼申しあげます。

本研究の要旨は第48回日本結核病学会総会(昭和48年4月、福岡)において発表した。

文 献

- 1) Milton, R. C. and Shohoji, T.: ABCC TR 1~68, 1968.
- 2) Belsky, J. L., Tachikawa, K. and Jablon, S.:

- ABCC TR 9~71, 1971.
- 3) ABCC-JNIH: ABCC TR 11~62, 1962.
 - 4) Taliaferro, W. H. and Taliaferro, L. G.: J. Immun., 66 : 181, 1951 (文献 6) より引用.
 - 5) Shilo, M.: Ann. Rev. Microbiol., 13 : 268, 1959 (同上).
 - 6) Turner, R. W. and Hollingsworth, D. R.: Yale J. Biol. Med., 36 : 165, 1963.
 - 7) Jablon, S. and Kato, H.: ABCC TR 10-71, 1971.
 - 8) 産業健康管理研究全国会議モノグラフ, 第14集, 1974.
 - 9) 岩崎龍郎: 結核, 47 : 243, 1972.
 - 10) 厚生省結核成人病課: 結核の統計 1974, 結核予防会, 10, 1974.
 - 11) 青木正和: 結核予防会編, 結核健康診断および予防接種の問題点, 82, 1974.
 - 12) 島尾忠男: 日本公衛誌, 21 : 411, 1974.
 - 13) 中村健一: 健康管理, 1971年11号, 24.