

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY - HIROSHIMA 1958-60

ABCC - 予研成人健康調査 - 広島, 1958 - 60年

MORTALITY AND BODY WEIGHT

体 重 と 死 亡 率

LAWRENCE R. FREEDMAN, M.D.

MORIHIRO ISHIDA, M.D. 石田保広

KAZUKO FUKUSHIMA 福島和子



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

国立予防衛生研究所 - 原爆傷害調査委員会

JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

## TECHNICAL REPORT SERIES

### 業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory councils, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC業績報告書は、ABCCの日本人および米人専門職員、顧問、評議会、政府ならびに民間の関係諸団体の要求に応じるための日英両語による記録である。業績報告書集は決して通例の誌上発表に代るものではない。

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY - HIROSHIMA 1958-60

ABCC - 予研成人健康調査 - 広島, 1958 - 60年

MORTALITY AND BODY WEIGHT

体重と死亡率

LAWRENCE R. FREEDMAN, M.D.<sup>1</sup>  
MORIHIRO ISHIDA, M.D.<sup>2†</sup> 石田保広  
KAZUKO FUKUSHIMA<sup>2†</sup> 福島和子

Approved 承認 16 July 1964



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of  
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
and  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE  
with funds provided by  
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH  
U.S.A. PUBLIC HEALTH SERVICE

原爆傷害調査委員会

広島および長崎

米国学士院 - 学術会議と厚生省国立予防衛生研究所  
との日米共同調査研究機関

米国原子力委員会, 厚生省国立予防衛生研究所および米国公衆衛生局の研究費による

Departments of Medicine,<sup>1</sup> and Statistics<sup>2</sup>

臨床部<sup>1</sup> および統計部<sup>2</sup>

†Hiroshima Branch Laboratory, Japanese National Institute of Health  
国立予防衛生研究所広島支所

## CONTENTS

### 目 次

Introduction 緒 言 .....	1
Method of Study 研究の方法 .....	1
Results 結 果 .....	2
Discussion 考 察 .....	9
Summary 要 約 .....	11
References 参考文献 .....	12

Table 1. Mortality Rate, all causes 全死因による死亡率 .....	5
2. Observed and expected deaths 全死因による死亡者の観察数と期待数 .....	6
3. Observed and expected deaths, selected causes 特定の死因による死亡者の観察数と期待数 .....	9

Figure 1. Relationship between weight and height 図 身長と体重の関係 .....	3
2. Weight comparison, Adult Health Study and American policyholders 成人健康調査と米国保険契約者との体重の比較 .....	4
3. Age specific mortality rates, present study and all Japan 年齢別死亡率, 本調査と日本全国との比較 .....	4
4. Blood pressure by weight 体重別血圧 .....	7
5. Mortality rates by blood pressure 血圧別死亡率 .....	8



## MORTALITY AND BODY WEIGHT

## 体 重 と 死 亡 率

## INTRODUCTION

There is convincing evidence that overweight persons in the United States have higher rates of development of various disease processes.<sup>1,2</sup> There are, however, no data from other communities where the body build of inhabitants is different. It is evident in traveling between the United States and Japan that in Japan most people are thin whereas in the United States most people are much heavier. There is then an important opportunity to study the relation of health to body weight in Japan and to compare the results with data from the United States. Such a comparison could confirm the suggestion implicit in the U.S. data that the relation between health status and body weight is a function of relative weight rather than absolute weight. On the other hand, absence of the relation between disease and overweight in Japan would suggest that findings in the United States may be really a function of absolute level of weight or perhaps other factors which in some degree correlate with body weight.

The present study reports the patterns of height and weight and the relation of mortality to relative weight in Japanese subjects living in Japan, and compare these data with those obtained from Americans living in the United States.

## METHOD OF STUDY

**Subjects** The subjects were 12,076 inhabitants of Hiroshima (male 4463, female 7613) whose height and weight measurements were available from past or present clinical investigation programs of ABCC<sup>3,4</sup> and who were simultaneously subjects of the long-term mortality follow-up program being conducted by the Japanese National Institute of Health (JNIH) and ABCC.<sup>5,8</sup> Persons were selected for study for both the clinical and mortality follow-up programs on the basis of their location at the time of the atomic bombs in 1945. They were chosen without regard to their health status.

## 緒 言

米国においては、過体重の者に種々の疾患の発現率が高いことを示す明確な知見が報告されている。<sup>1,2</sup> しかし、体格が異なるその他の国民については全然資料がない。米国と日本の間を旅行して受けた印象では、日本では大部分の人がやせているのに対して、米国では大部分の人がはるかに体重が重いように思われた。そこで、日本人の体重と健康の関係を調査し、その結果を米国の資料と比較する絶好の機会がここにあると考えた。このような比較から、健康状態と体重との関係は、体重の絶対値そのものでなく、相対的体重の関数であるらしいという米国の資料における暗黙の示唆が確認されるかもしれないし、また、反面、日本人に過体重と疾患との関係がなければ、米国での所見は、体重の絶対値の関数またはある程度体重と相関のあるその他の要因の関数であることが示されるかもしれない。

今回の研究では、日本に住む日本人の身長と体重の分布の型ならびに相対的体重と死亡率との関係について報告を行ない、その資料を米国に住む米国人の資料と比較しようとするものである。

## 研究の方法

**対象** この研究の対象は、国立予防衛生研究所(予研)とABCCが共同で行なっている長期的な寿命調査<sup>5-8</sup>の対象者中、過去または現行のABCC臨床調査計画<sup>3,4</sup>で身長と体重の測定が行なわれている広島市民12,076人(男4463人、女7613人)から成る。臨床調査と寿命調査のための標本抽出は、1945年の原爆時の位置に基づいて行なわれ、選出にあたっては健康状態は考慮に入れられていない。

**Standard for Weight Measurement** The standard relation of height and weight measurement was based on data obtained from the regular clinic visits (1958-60) of the ABCC-JNIH Adult Health Study.<sup>9</sup> The ratio of actual weight to the 50th percentile in each height, age, and sex category was employed as the index of over or underweight.

**Duration of Observation** The denominators for mortality rates were obtained from the calculation of person-years at risk. Mortality information was tabulated from entries in koseki registers.\* The period of observation was expressed as person-years from the date of examination until death or the cut-off date for the tabulation of data. The cut-off date for observations was for the majority of cases September 1961, although some cases were cut off September 1959 or 1960. Fractions of a year at the end of the period of observation were rounded to zero or one according to whether the fraction was less than or greater than or equal to one-half year, respectively. Weight measurements were obtained between 1950-60. For subjects examined more than once, the weight measurement obtained in the earliest examination was used.

## RESULTS

**Comparison of Height-Weight Relation in Hiroshima and the United States** The relation of height to weight by decades is shown in Figure 1 for the Hiroshima Adult Health Study population and insurance policyholders in the United States serving as the basis for actuarial statistics.<sup>2,9</sup> A number of features of the data are of interest. Americans are considerably heavier than Japanese. This is true of women and men at all ages.

Americans become heavier with age in contrast to the Japanese who gain negligible amounts of weight as they get older.

American men are much heavier than American women ages 20-29. Although American men gain weight with age, the weight increase in women is sufficient to practically eliminate the difference between the sexes so clearly seen at ages 20-29.

In Hiroshima the weights of Japanese men and women are the same for a given height and remain so without significant change in either sex throughout the life span.

体重測定値の標準 身長・体重標準値には、ABCC-予研成人健康調査の定期的な診察(1958-60年)で得られた資料<sup>9</sup>を用いた。それぞれの身長、年齢、および性別分類における第50百分位数と実際の体重との比率を、過体重または不足体重の指標として用いた。

観察期間 死亡率の分母としては観察人年数を用い、死亡の資料は戸籍照合によって求めた。観察期間は、診察年月日から死亡まで、あるいは資料集計のための打ち切り日までの人年数とした。この観察打ち切りの日づけは、若干の例にあっては1959年または1960年の9月であるが、大多数では1961年9月であった。観察期間の終わりにおいて1年に満たない期間は、それが1/2年未満であるか1/2年以上であるかによってそれぞれ0または1に丸めた。体重は1950-60年の間に測定されたものである。この期間に臨床検査を2回以上受けた者については、早い時期の方の体重測定値を採用した。

## 結果

身長と体重の関係の広島・米国間の比較 広島の成人健康調査対象集団と、保険統計の基盤をなす米国の保険契約者における10歳階級別の身長と体重の関係を図1に示した。<sup>2,9</sup> この資料にはいくつかの興味ある特徴がみられる。まず、米国人は日本人に比べてかなり体重が重い。これは男女ともどの年齢にもみられる。

米国人の体重が年齢とともに増加するのに対して、日本人の年齢による体重の増加は取るに足らない程度である。

20-29歳の米国人男子では、女子よりはるかに体重が重い。しかし、米国人男子の体重も年齢に伴って増加するが、女子の体重の増加はこれをしのいでいるので、20-29歳ではっきりみられた男女間の差はしだいにほとんどなくなってしまう。

広島の日本人においては、同一身長に対する体重は男女同じであり、しかも男女とも一生を通じて有意な変化を示さない。この報告書には掲載しなかったけれども、同

\* Japan has an official family record containing what corresponds to a legal or permanent address. Vital events and changes in address must be reported to the office having custody of the records. The permanent address is termed the *Honseki*, the record itself the *Koseki*, and the office of custody the *Koseki-ka*. Knowledge of last or any recent *Honseki* is a guarantee of the ability to determine survival status for any person in Japan.

FIGURE 1 RELATIONSHIP BETWEEN WEIGHT AND HEIGHT BY DECADES

図1 身長と体重の関係：10歳年齢階級別

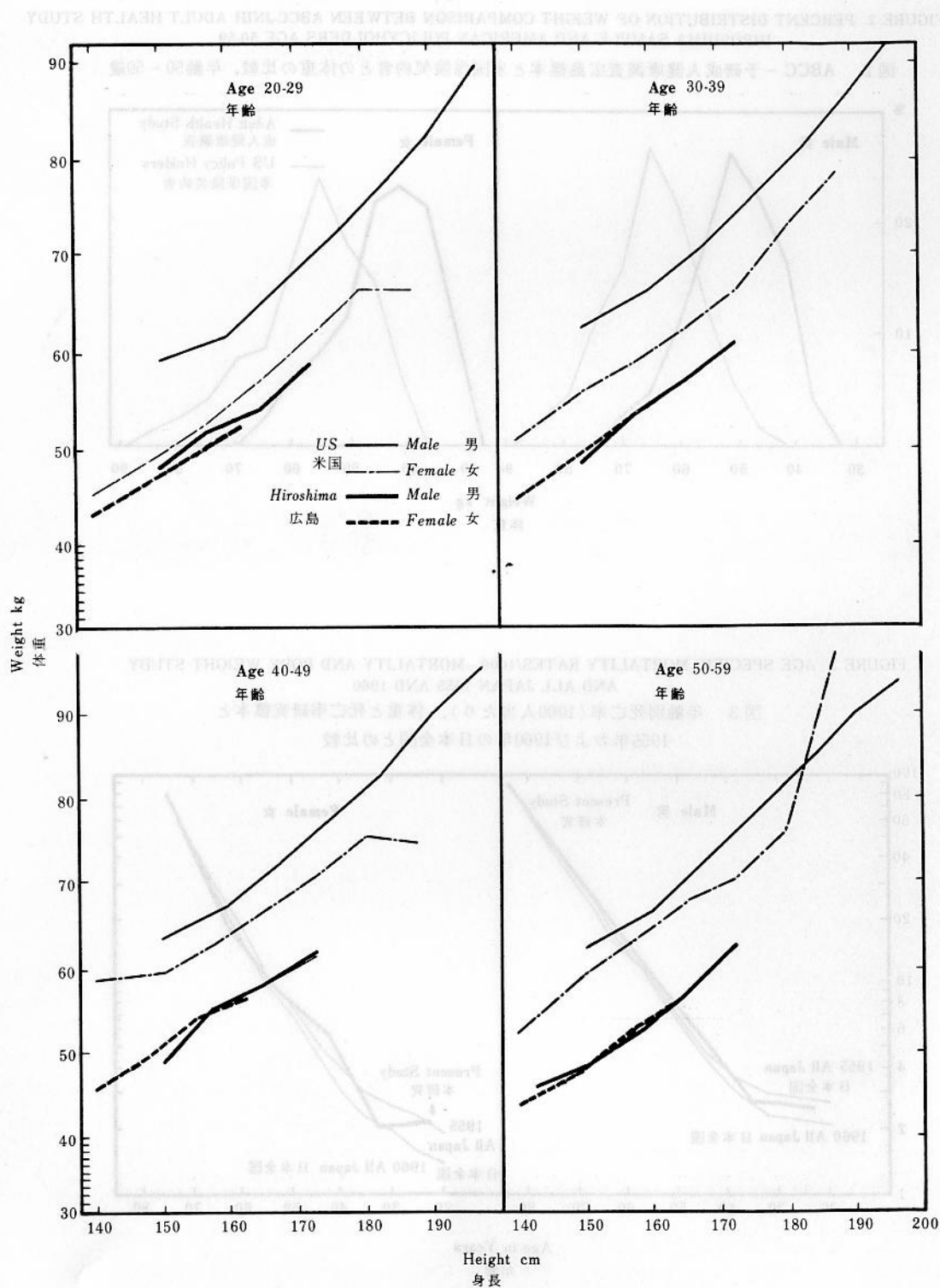


FIGURE 2 PERCENT DISTRIBUTION OF WEIGHT COMPARISON BETWEEN ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY  
HIROSHIMA SAMPLE AND AMERICAN POLICYHOLDERS AGE 50-59

図2 ABCC - 予研成人健康調査広島標本と米国保険契約者との体重の比較, 年齢50 - 59歳

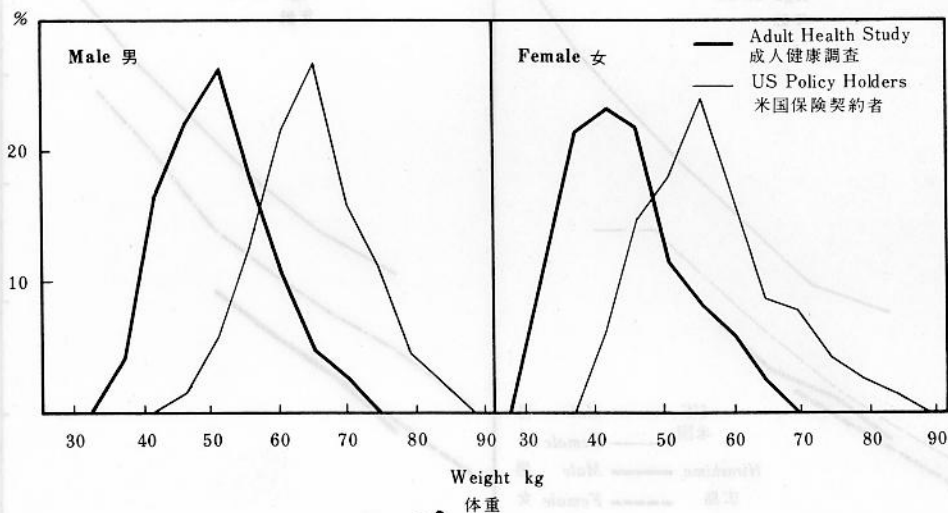


FIGURE 3 AGE SPECIFIC MORTALITY RATES/1000 - MORTALITY AND BODY WEIGHT STUDY  
AND ALL JAPAN 1955 AND 1960

図3 年齢別死亡率(1000人当たり), 体重と死亡率研究標本と  
1955年および1960年の日本全国との比較

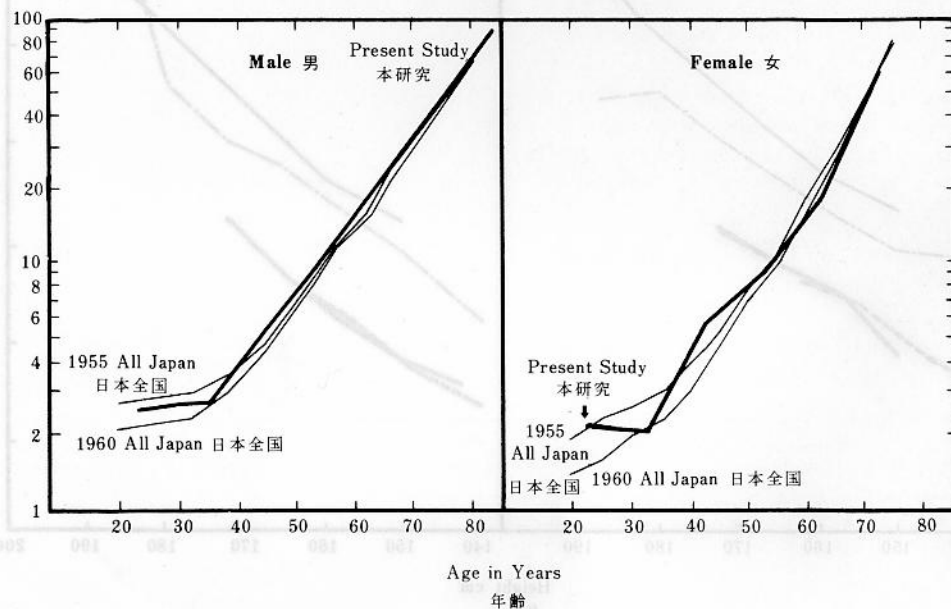




TABLE 1 AGE ADJUSTED MORTALITY RATE<sup>†</sup> FROM ALL CAUSES OF DEATH  
BY RATIO TO 50 PERCENTILE WEIGHT, HIROSHIMA

表 1 全死因による年齢訂正死亡率<sup>†</sup>: 第50百分位体重に対する比, 広島

Ratio to 50 Percentile Weight 第50百分位体重に対する比	Male 男			Female 女		
	Person years 人年数	Deaths 死亡数	Rate <sup>†</sup> /1000 死亡率	Person years 人年数	Deaths 死亡数	Rate <sup>†</sup> /1000 死亡率
<.85	2320	76	27.7	5555	87	12.1
.85-.94	7859	155	19.3	11575	98	8.7
.95-1.09	9108	139	17.2	12401	98	8.6
1.05-1.14	3936	76	18.7	7929	48	6.9
1.15 +	2211	37	15.7	4913	42	8.4

<sup>†</sup>Adjusted by the age composition in the total subjects of each sex. 男女別に全数の年齢構成を標準として訂正されたもの。

Although not presented in this report, the data for a similarly chosen urban population in Nagasaki were the same.

The percentage distribution of actual weights of Hiroshima subjects and American policyholders is shown in Figure 2. The distributions shown are for ages 50-59 for fixed height.\* Although the illustration is for only a single age-height grouping, the same relation held for all groupings. The figure clearly illustrates that in Hiroshima, persons whose weight was about 15%-20% higher than the 50th percentile weighed less than the mean weight of American subjects of the same age and height (actually slightly shorter).

**Mortality** The present analysis utilized deaths occurring between 1950 and 1961. In Figure 3, the age-specific mortality rates for both sexes for subjects of the present study were compared with Japanese vital statistics for 1955 and 1960. The mortality experience for the subjects under study was comparable to the rates for Japan as a whole.

The mortality rates for all causes of death in Hiroshima subjects are shown in Table 1. The data are classified by the ratios of weight at the time of examination to the 50th percentile weight derived from standard height-weight tables and the mortality in each class is adjusted by

様にして選出した長崎市の人口集団からの資料も同一の結果を示している。

広島の対象者と米国の保険契約者の実際の体重の百分率分布を図2に示す。この分布は50-59歳における特定身長の人に対する資料である。\* この図には、単にある一つの年齢-身長階層のみを取り上げたが、その他のすべての階層にも同様の関係がみられる。この図によれば、広島の対象者で体重が第50百分位数より約15%-20%重い者でも、同一年齢・身長(実際にはやや低い)の米国人の平均体重より軽いことが明らかである。

**死亡率** 今回の解析には1950年から1961年までの死亡資料を利用した。図3に、本研究の対象者における男女の年齢別死亡率と日本全国の1955年および1960年の人口動態統計とを比較したが、調査対象者の死亡率は日本全国の率とよく類似している。

広島対象者の全死因による死亡率を表1に示す。この資料は、診察時の体重と標準身長-体重表による第50百分位体重との比率に基づいて分類されており、各群の死亡率は、男女別それぞれの全体における観察人年数の年齢

\* There is a slight discrepancy in the classification of height between Hiroshima and American subjects: Hiroshima, Male 61-66 inches, Female 57-59 inches; United States, Male 62-66 inches, Female 58-60 inches. In addition, American males and females were measured with shoes on whereas in Hiroshima, measurements were made without shoes.

広島と米国の対象者の身長分類にはわずかな相違がある。広島、男61-66インチ、女57-59インチ；米国、男62-66インチ、女58-60インチ。その上、米国の男女は靴をはいたまま測定したが、広島では靴を脱いで測定した。

TABLE 2 DEATHS FROM ALL CAUSES, OBSERVED AND EXPECTED, CLASSIFIED BY RATIO TO 50 PERCENTILE WEIGHT, HIROSHIMA

表2 全死因による死亡者の観察数と期待数：第50百分位体重に対する比別，広島

Ratio to 50 Percentile Weight 第50百分位体重に対する比	Male 男			Female 女		
	Observed 観察数	Expected 期待数	Ratio 比	Observed 観察数	Expected 期待数	Ratio 比
<.85	76	53.7	1.4	87	66.3	1.3
.85-.94	155	153.8	1.0	98	99.1	1.0
.95-1.04	139	155.4	0.9	98	100.4	1.0
1.05-1.14	76	77.6	1.0	48	62.2	0.8
1.15+	37	42.2	0.9	42	44.8	0.9
	$\chi^2(4)=11.7$ P: .02-.01*			$\chi^2(4)=9.9$ P: .05-.02*		

\* Significant at 5% level 5%の水準で有意

age groupings(10 years)of the total number of person-years observed for each sex. The ratios of observed to expected deaths for males and females separately are shown in Table 2, where the expected numbers were obtained by applying the age-specific death rate for all subjects in each relative weight class combined to the number of person-years observed in each relative weight class by age.

For males and females there is a statistically significant excess number of deaths in subjects whose weight was >15% less than the 50th percentile weight according to height, age, and sex. Mortality did not increase with increasing body weight. Analysis of the data by specific age groups(<40, 40-59, 60+)did not change the results.

A comparison of observed and expected numbers of deaths for specific diseases as entered on death certificates is shown in Table 3. Excess mortality in underweight persons was found for tuberculosis and malignant neoplasms. On the basis of these data it is not possible to determine whether the relation between underweight and tuberculosis and malignant neoplasms represents increased susceptibility to these diseases (as has been suggested for tuberculosis<sup>10</sup>)or weight loss resulting from the diseases.

A higher mortality among overweight persons was seen for vascular lesions of the central nervous system in males. This is similar to data from the United States.<sup>2</sup> This finding is consistent with other data from the Adult Health Study where a direct relation between blood pressure and weight was found in Hiroshima subjects (Figure 4). In addition, mortality increases with increasing levels of blood pressure in every age group, particularly in males (Figure 5).

構成(10歳階級)によって標準化したものである。男女それぞれの死亡者の期待数と観察数の比は表2に示した。ここで期待数は相対的体重による5つの群を合計した全体における年齢別死亡率を、各体重群の観察年齢別人年数に適用して計算した。

身長、年齢および性別に計算した体重の第50百分位数よりも体重が15%以上軽い群の死亡者数は、男女とも統計的に有意に多いことが認められた。体重が増加しても死亡率は増大しない。年齢別(40歳未満、40-59歳、60歳以上)に資料の解析を行なった場合も結果に変わりはない。

死亡診断書に記載されている特定の疾病による死亡者の観察数と期待数の比較を表3に示す。低体重の者では結核と悪性新生物による死亡率が高い。低体重と結核および悪性新生物との間のこの関係が、(結核について示唆されているように<sup>10</sup>)これらの疾患に対する感受性の増加を表わすものか、あるいはこれらの疾患によって体重が低下したことを表わすものかをこれらの資料から決定することはできない。

過体重の者では男子の中枢神経系の血管損傷による死亡率が高い。これは米国の資料と類似している。<sup>2</sup> この所見は、広島の成人健康調査の対象者において血圧と体重との間に直接関係が認められた事実と符合するものである(図4)。その上、どの年齢でも、死亡率は血圧値の上昇に伴って増加し、特に男子の場合にそれが著しい(図5)。

FIGURE 4 BLOOD PRESSURE BY WEIGHT,\* ADULT HEALTH STUDY, HIROSHIMA

図4 体重別\* 血圧, 成人健康調査, 広島

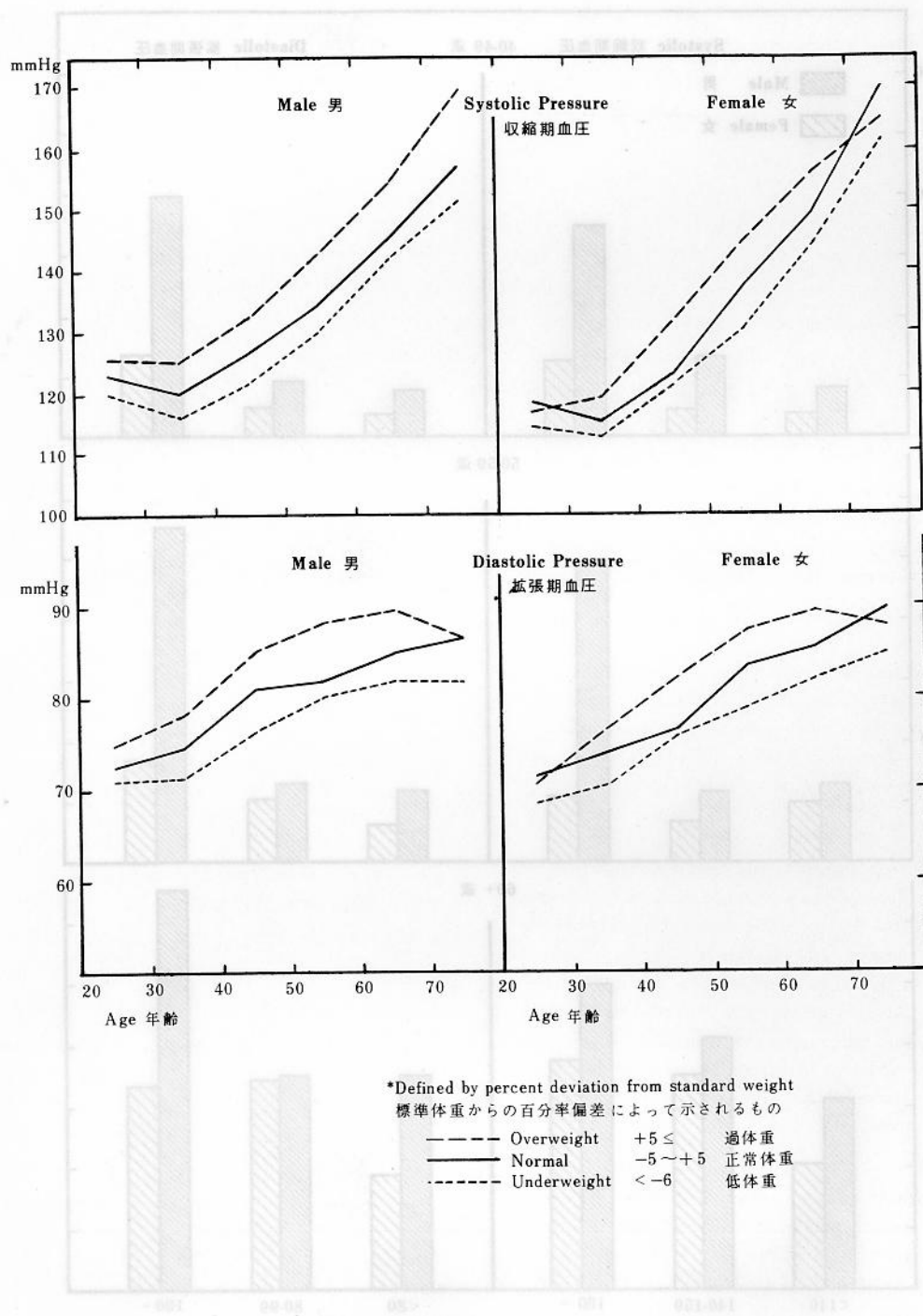
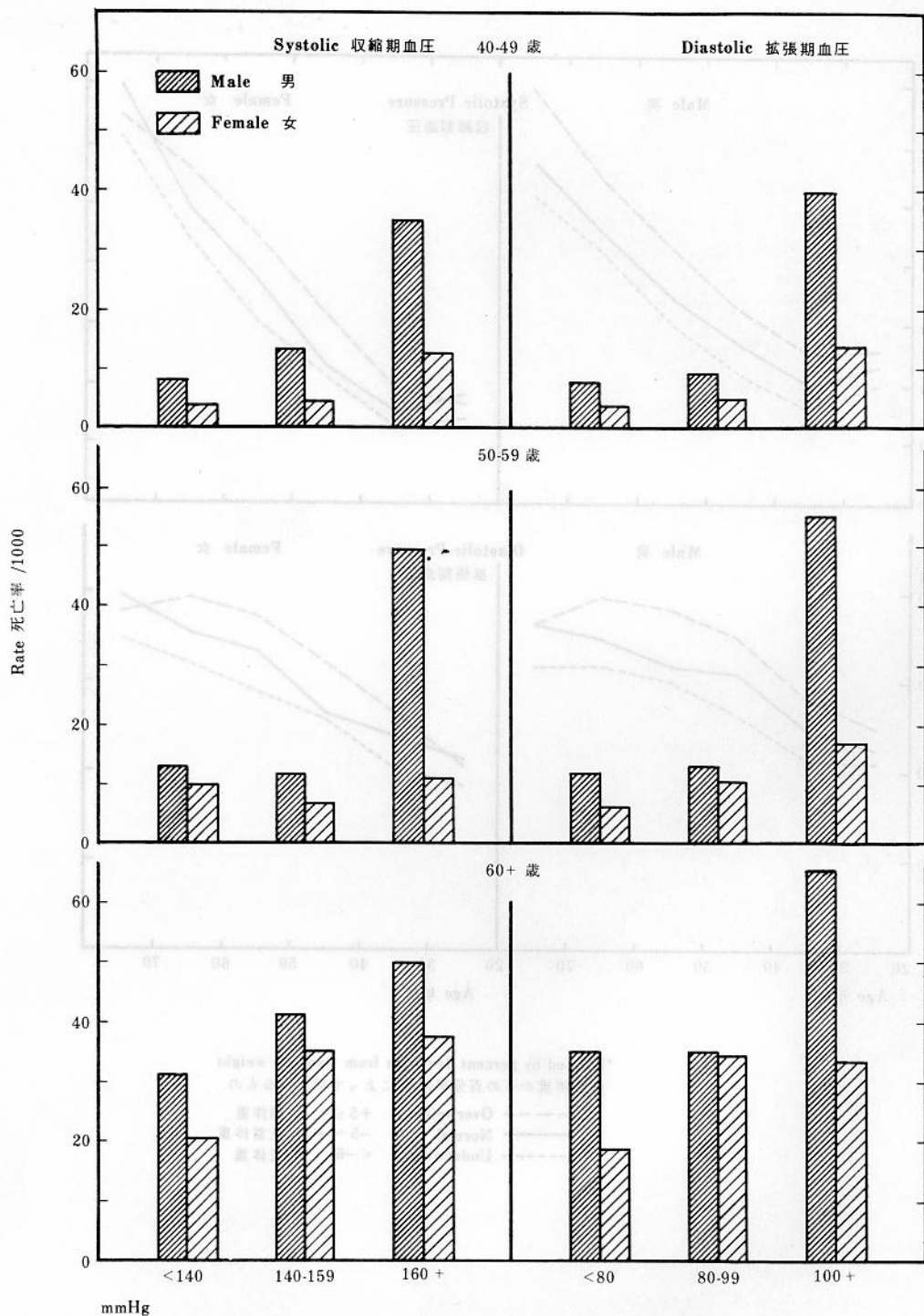


FIGURE 5 MORTALITY RATES\* BY BLOOD PRESSURE, ME55 ADULT MEDICAL SURVEY - HIROSHIMA

図5 血圧別死亡率\*, ME55成人医学的調査, 広島



\* Based on deaths 1951-61 among ME55 Adult Medical Survey subjects included in the Life Span Study sample.  
ME55成人医学的調査被検者中, 寿命調査の標本に含まれていた者についての1951-61年における死亡に基づいたもの。



TABLE 3 OBSERVED AND EXPECTED DEATHS FROM SELECTED CAUSES, HIROSHIMA

表3 特定の死因による死亡者の観察数と期待数: 性別, 広島

Cause of Death 死因	Sex 性別	Ratio to 50 Percentile Weight 第50百分位体重に対する比										Test 検定
		<.85		.85-.94		.95-1.04		1.05-1.14		1.15 +		
		O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	
Tuberculosis, all forms 全結核	Male 男	6	2.6	10	7.9	10	8.8	-	4.0	-	2.5	$\chi^2(2)=6.8$ *
	Female 女	5	3.0	5	5.7	5	5.9	4	3.9	2	2.3	$\chi^2(4)=1.6$ N.S.
Other infectious diseases その他の伝染病	Male 男	1	0.6	1	2.1	1	2.5	3	1.2	1	0.5	$\chi^2(4)=4.9$ N.S.
	Female 女	-	0.7	1	1.4	2	1.4	1	0.9	1	0.4	$\chi^2(3)=1.7$ N.S.
Malignant neoplasms 悪性新生物	Male 男	21	13.5	44	37.6	32	39.4	20	19.5	4	10.9	$\chi^2(4)=11.0$ *
	Female 女	28	18.5	28	27.5	23	28.1	13	17.9	13	13.4	$\chi^2(4)=7.2$ N.S.
Diabetes mellitus 糖尿病	Male 男	1	0.7	2	2.0	2	1.8	1	1.0	0	0.4	
	Female 女	0	0.7	1	1.0	0	1.0	2	0.8	1	0.1	
Vascular lesion of CNS 中枢神経系の血管損傷	Male 女	8	10.3	20	28.3	27	27.9	19	14.3	15	7.8	$\chi^2(4)=11.2$ *
	Female 男	13	13.3	21	18.1	15	17.8	10	10.6	9	8.1	$\chi^2(4)=1.0$ N.S.
Arteriosclerotic heart disease 動脈硬化性心疾患	Male 男	6	3.7	15	11.0	8	11.0	1	5.3	4	2.1	
	Female 女	8	3.8	3	5.2	2	5.4	5	3.4	-	2.2	
Hypertension 高血圧症	Male 男	1	0.7	1	1.9	3	2.1	1	1.1	1	0.5	
	Female 女	2	1.6	-	2.1	3	2.1	-	1.3	3	1.0	
Cardiovascular disease 心臓血管系疾患	Male 男	-	0.6	-	1.7	3	1.6	-	0.7	2	0.3	
	Female 女	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nephritis and nephrosis 腎炎およびネフローゼ	Male 男	1	1.3	4	3.8	6	3.9	1	1.9	-	2.0	
	Female 女	4	2.7	4	3.4	5	3.4	-	2.2	-	1.5	
O Observed 観察数 E Expected 期待数 * Significant at 5% level 5%の水準で有意 N.S. Not Significant 有意でない												

O Observed 観察数

E Expected 期待数

\* Significant at 5% level 5%の水準で有意

N.S. Not Significant 有意でない

Although the entry of diabetes mellitus as a cause of death on a death certificate is difficult to interpret, there is a suggestion that in females, overweight is associated with increased mortality from this disease. These data tend to corroborate the results of a separate study of Hiroshima subjects which demonstrated an increased prevalence of diabetes in overweight persons.<sup>11</sup> In addition, it was found that the complications of diabetes mellitus were more marked in females in Hiroshima than in males.<sup>11</sup>

It is difficult to comment meaningfully on other individual causes of death because of the small number of cases in these categories.

## DISCUSSION

The data in the present report indicate that inhabitants of Hiroshima have considerably lower body weights than American insurance policyholders of the same age, sex, and height. Weight changes little with age in Hiroshima whereas there is a steady rise in American men and a marked rise in American women.

死亡診断書に糖尿病が死因として記入されている場合の解釈は困難であるが、女子においては、過体重とこの疾患による死亡率の増加とは関係があるのではないと思われる。このことは、広島対象者に関する別の調査<sup>11</sup>で認められた過体重の者における糖尿病罹病率の増加を確認すると思われる。なお、広島の女子には男子よりも糖尿病の合併症が著しいことが認められている。<sup>11</sup>

その他の死因については例数が僅少であるため、詳細に評価することはむずかしい。

## 考 察

今回の資料によって、広島に居住する者の体重は、それと年齢、性、および身長を同じくする米国の保険契約者よりも相当軽いことが認められた。広島では年齢に伴う体重の変化はほとんど認められないが、米国では男子においては一貫した上昇傾向があり、また女子においては著しい上昇が認められる。



Deaths from all causes were more frequent in underweight persons in Hiroshima. When cause of death was analyzed by individual diseases, tuberculosis and malignant neoplasms were found to account for these high rates in persons with low body weights. The findings for tuberculosis are similar to those reported for the United States, but the results for malignant neoplasms are different.<sup>1</sup> The discrepancy is probably due to the exclusion of persons with neoplasms in the United States data. Since the persons in the study were not selected according to health status, it is likely that illnesses already present when the subjects were seen contributed to these high rates. In order to explain these phenomena, further study will be required. The possibility that underweight persons have an increased susceptibility to these diseases, however, cannot be excluded.

The findings for cerebrovascular diseases were similar to the data reported for American policyholders.<sup>12</sup> Relatively heavy persons in Japan have higher blood pressure; increasing blood pressure is associated with increasing mortality and relatively heavy persons have increased mortality rates due to cerebrovascular diseases. A death certificate recording of cerebrovascular disease in Japan is highly correlated with evidence of hypertensive vascular disease at autopsy.<sup>13</sup>

Stroke is the most common cause of death in Japan and the rates for this disorder are said to be the highest in the world.<sup>14</sup> Arteriosclerotic heart disease, however, is unusual.<sup>14-16</sup> The infrequent death certificate diagnosis of arteriosclerotic heart disease attests to the rarity of its being considered a cause of death. The small number of cases in this rubric does not permit meaningful analysis of the data.

Diabetes is common in Japan and is seen much more often in males than in females. Although death certificate diagnoses of diabetes are difficult to interpret, there is some evidence that they reflect the overall prevalence of diabetes in Japanese communities.<sup>17</sup> It is of some interest, therefore, that overweight females may have a higher mortality due to diabetes mellitus. This is in accord with a separate study of diabetes in the ABCC study population which showed an increased prevalence of diabetes in overweight subjects and more severe complications of diabetes in women than in men.<sup>11</sup>

Increased mortality for all causes of death with increasing body weight has been clearly demonstrated in American policyholders, but this is not evident in the present data. Our data suggest that such a relation may not exist at this level of body weight in Japanese subjects since increased

広島では、全死因による死亡は低体重の者に多かった。各疾患別に死因の解析を行なった結果、低体重の者の高死亡率は結核と悪性新生物のためであることが明らかになった。結核についての所見は米国での報告と類似しているが、悪性新生物に関する結果は異なる。<sup>1</sup> この相違は、おそらく米国の資料から新生物患者が除外されていることによるものであろう。今回の研究の対象者は健康状態によって選出されたのではないから、診察時にすでに罹病していた疾病によってこれらの高率をもたらされたものと思われる。これらの現象を究明するためには、より詳しい調査を行なう必要がある。しかし、低体重の者がこの種の疾患に対する感受性が高いという可能性は否定できない。

脳血管系の疾患についての所見は米国の保険契約者に関する報告と類似していた。<sup>12</sup> 日本では、比較的体重の重い者は血圧が高い。かつ、血圧の増加と死亡率の増加とは関連があり、そして比較的体重の重い者には脳血管系疾患による死亡率の増加が認められる。日本では、死亡診断書に記載される脳血管系疾患と剖検で認められる高血圧性血管疾患との間には高い相関がある。<sup>13</sup>

日本では、脳卒中による死亡が最も多く、このための死亡率は世界で最高といわれている。<sup>14</sup> しかし、動脈硬化性心疾患はまれである。<sup>14-16</sup> 死亡診断書に動脈硬化性心疾患の診断がまれないことは、それが死因と考えられることがほとんどないことを証明している。この疾患は例数が僅少であるために、じゅうぶんな解析ができない。

日本では糖尿病が多く、しかも女子よりも男子の方にはるかに多く認められる。死亡診断書上の糖尿病は解釈がむずかしいが、この記載が日本全国における本症の有病率を反映しているという証拠は若干ある。<sup>17</sup> したがって、過体重の女子は糖尿病による死亡率が高いのではないかということが示されたのは興味をひく。これは、ABCCの調査対象人口について行なわれている別の糖尿病調査<sup>11</sup>において、過体重の者に糖尿病有病率が高く、また男子よりも女子の方に強度の糖尿病合併症を認めた結果と一致する。

米国の保険契約者においては、体重の増加とともに全死因による死亡率の増加が明白に認められるが、今回の資料にはそれが認められなかった。米国の保険契約者では5% - 14%および15% - 24%過体重の者に明らかに死亡

mortality for American policyholders was clearly demonstrated for persons 5%-14% and 15%-24% overweight. The extent of relative overweight noted in Japan may not be overweight when compared to the level of absolute body weight of Americans.

Some of the results of this study have been presented in comparison with data reported for American insurance policyholders. However, the authors must point out the presence of the following problems in this study:

Since an attempt was made to use as large a sample as possible, the composition and nature of subjects are not clear.

Measurements of body weight were obtained over a period of 10 years from 1950 to 1960, and not at the same time.

The duration of observation from time of measurement of body weight until death or the cut-off date was not sufficient (average 5.6 years) so that there is the possibility that many of the underweight subjects may have had loss of weight due to some serious disease they had at time of body weight measurement.

Only mortality has been used as a measure of health during this comparatively short period of observation.

This report is the beginning to studies of this type on data obtained in Hiroshima and in the future it will be necessary to rectify these problems in the continuing study of the accumulated material.

## SUMMARY

A definite relation of mortality to body weight has been established in actuarial data from the United States. Persons in Japan weigh considerably less than Americans of the same height, age, and sex. A study on the data in 1950-60 was undertaken, therefore, to determine if the same relation of body weight to mortality existed in the Japanese as has been reported for Americans.

The data relating increasing mortality to increasing body weight in Japanese subjects appear to substantiate the findings in American insurance policyholders with reference to cerebrovascular disease, hypertension, and diabetes mellitus.

Tuberculosis and malignant neoplasms are more common causes of death in Japanese persons of low body weights.

率の増加が認められているが、今回の資料は、この程度の体重ではそのような関係が日本人にないことを示唆している。日本人におけるこの程度の相対的な過体重は、アメリカ人の絶対的な体重のレベルと比較した場合に過体重とならないのかもしれない。

以上この研究から得られた若干の結果を、米国の保険統計資料と対比しつつ述べてきた。しかしながら、この研究には、次のようないくつかの問題点の所在を著者みずから指摘しなければならない。すなわち、

できるかぎり多くの標本を利用しようとした結果、対象者の構成と性格に明確性を欠くこと。

体重測定時が1950年から1960年の10年に及び、まちまちであること。

体重測定時から死亡時または調査打ち切りまでの観察期間がじゅうぶんでなく(平均5.6年)、低体重の者の中には体重測定時すでに重大な病気にかかっていったため体重を失っていた者が多く含まれる可能性のあること。

比較的短い観察期間内での健康状態に関する基準として、死亡率のみを取り上げたこと。

この報告書は、広島における資料を用いてこの種の研究に対する端緒をつけたものであるが、今後蓄積されていく継続調査の結果に基づいて、このような問題点を改正し、研究を発展させていくことが必要である。

## 要 約

米国の保険統計の資料によると、体重と死亡率との間に明確な関係のあることが認められている。日本人の体重は、それと身長、年齢および性を同じくする米国人より相当軽い。そこで、米国人について報告されているような体重と死亡率との関係が日本人にもあるかどうかを調べるために1950-60年の資料について研究した。

日本人の体重増加と死亡率増加の関係を検討した結果は、米国人の保険契約者の脳血管系疾患、高血圧症および糖尿病に関する所見を立証するように思われる。

低体重の日本人には、結核と悪性新生物による死亡が多い。米国の保険契約者でも結核について同様の関係が認

A similar relation holds for tuberculosis in American policyholders, but not for malignant neoplasms. Further study is necessary to establish the cause of these phenomena.

All causes of death considered together do not increase with increasing body weight in Japanese subjects as they do in Americans. The reason for this difference has not been determined. Further analysis is planned.

められるが、悪性新生物についてはそれが認められない。この現象の原因を確立するため、さらに調査を行なう必要がある。

日本人においては、すべての死因を総合して考えた場合の死亡は、米国人のように体重増加とともに増加することはない。この差の理由はまだ明らかでない。この報告を端緒として、問題点を改正した上で、さらに解析を進めていくよう計画されている。

## REFERENCES

### 参考文献

1. DUBLIN LI, LOTKA AJ, SPIEGELMAN M: Length of Life. Revised Ed. New York, Ronald Press, 1949  
(寿命の長さ)
2. SOCIETY OF ACTUARIES: Build and Blood Pressure Study. Chicago, 1959. Vol 1, 2  
(体格と血圧の調査)
3. HOLLINGSWORTH JW, BEEBE GW, YAMASAKI M: ME-55 adult medical survey 1950-53, Hiroshima. New series tabulation. ABCC TR 8-61  
(ME-55成人の医学的調査, 広島1950-53年, 新統計表)
4. BEEBE GW, FUJISAWA H, YAMASAKI M: Adult Health Study reference papers. A. Selection of the sample. B. Characteristics of the sample. ABCC TR 10-60  
(成人健康調査付属参考書. 標本の選択. 標本の特徴)
5. HOLLINGSWORTH JW, BEEBE GW, et al: Medical findings and methodology of studies by the Atomic Bomb Casualty Commission on atomic bomb survivors in Hiroshima and Nagasaki. Proceedings of the UN-WHO Seminar on the Use of Vital and Health Statistics for Genetic and Radiation Studies, Geneva, September 1960. New York, United Nations, 1962. pp 77-100  
(広島および長崎におけるABCCの被爆者調査の医学的所見と方法)
6. BEEBE GW, ISHIDA M, JABLON S: Studies of the mortality of A-bomb survivors. 1. Plan of study and mortality in the medical subsample (selection I), 1950-58. Radiat Res 16:253-80, 1962  
(原子爆弾被爆生存者の死亡率調査. 第1報. 医学調査サブサンプル(第1次抽出群)における死亡率と研究方法の概略, 1950-58年)
7. JABLON S, ISHIDA M, BEEBE GW: Studies of the mortality of A-bomb survivors. 2. Mortality in selections I and II, 1950-59. Radiat Res 21:423-45, 1964  
(原子爆弾被爆生存者の死亡率調査. 第2報. 第1次・第2次抽出サンプルにおける死亡率の研究, 1950-59年)
8. JABLON S, ISHIDA M, YAMASAKI M: JNII-ABCC Life Span Study, Hiroshima and Nagasaki. Report 3. Mortality, October 1950-September 1960. ABCC TR 15-63  
(予研-ABCC寿命調査, 広島・長崎. 第3報. 1950年10月-1960年9月の死亡率)
9. SEIGEL D: ABCC-JNII Adult Health Study, Hiroshima and Nagasaki, 1958-60. Height-weight tables. ABCC TR 19-62  
(ABCC-予研成人健康調査, 広島・長崎, 1958-60年. 身長・体重表)
10. PALMER CE, JABLON S, EDWARDS PQ: Tuberculosis morbidity of young men in relation to tuberculin sensitivity and body build. Amer Rev Tuberc 76:517-39, 1957  
(ツベルクリン感受性および体格との関係からみた青年の結核罹病率)
11. FREEDMAN LR, BLACKARD WG, et al: The epidemiology of diabetes mellitus in Hiroshima and Nagasaki. Yale J Biol Med 37:283-299, 1965  
(広島および長崎における糖尿病の疫学)
12. BARR DP: Health and obesity. New Eng J Med 248:967-70, 1953  
(健康と肥満症)

13. JABLON S, ANGEVINE MD, et al: On the significance of cause of death as recorded on death certificates in Hiroshima and Nagasaki, Japan. Nat Cancer Inst Monogr 19:445-65, 1965  
(死亡診断書に記載された死因の意義, 広島および長崎)
14. GORDON T: Mortality experience among the Japanese in the United States, Hawaii, and Japan. Public Health Rep 72:543-53, 1957  
(米国, ハワイ, および日本における日本人の死亡率)
15. YANO K, UEDA S: Coronary heart disease in Hiroshima, Japan: Analysis of the data at the initial examination, 1958-60. Yale J Biol Med 35:504-22, 1963  
(広島における冠動脈性心臓病: 初診時所見の解析, 1958-60年)
16. FREEDMAN LR, FUKUSHIMA K, SEIGEL D: ABCC-JNIH Adult Health Study. Report 4. 1960-62 cycle of examinations, Hiroshima and Nagasaki. ABCC TR 20-63  
(ABCC - 予研成人健康調査, 第4報. 1960-62年診察周期, 広島・長崎)
17. BLACKARD WG, OMORI Y, FREEDMAN LR: The epidemiology of diabetes mellitus in Japan. J Chron Dis 18:415-27, 1965; Hiroshima Igaku-J Hiroshima Med J 18:873-84, 1965  
(日本における糖尿病の疫学)