

PROJECTIONS OF A-BOMB SURVIVOR POPULATIONS
IN THE MAJOR ABCC SAMPLES —1970 TO 1995

ABCC主要被爆者調査集団の推移予測：1970—1995年

IWAO M. MORIYAMA, Ph.D.

MASANORI OTAKE, B.A. 大竹正徳



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 groups, 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の日米専門職員、顧問、諮問機関ならびに政府および民間の関係諸団体の要求に応ずるための日英両語による公式報告記録であって、業績報告書集は決して通例の誌上発表論文に代わるものではない。

CONTENTS

目 次

PROJECTIONS OF A-BOMB SURVIVOR POPULATIONS
IN THE MAJOR ABCC SAMPLES — 1970 TO 1995

ABCC主要被爆者調査集団の推移予測：1970—1995年

IWAO M. MORIYAMA, Ph.D.

MASANORI OTAKE, B.A. 大竹正徳



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
U.S.A. NATIONAL CANCER INSTITUTE
U.S.A. NATIONAL HEART AND LUNG INSTITUTE
U.S.A. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会
広島および長崎

米国学士院一学術会議と日本国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、米国癌研究所、米国心臓・肺臓研究所
米国環境保護庁および日本国厚生省国立予防衛生研究所
の研究費による

CONTENTS

目 次

Summary	要 約	1
Introduction	緒 言	1
Methodology	方 法	2
Discussion	考 察	15
References	参考文献	20
Table	1. Population structure for Life Span Study (Extended) by age ATB, sex, city, & T 65 Dose, 1 January 1951 表 寿命調査集団(拡大)の構成: 原爆時年齢, 性, 都市およびT 65線量別, 1951年1月1日現在 ..	6
	2. Survivors observed through 1 January 1970 and expected through 1 January 1995 by city, sex, & age ATB 寿命調査集団(拡大)の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測: 都市, 性および原爆時年齢別	8
	3. Population structure for Adult Health Study by age ATB, sex, city, & T 65 Dose, 1 January 1951 成人健康調査集団の構成: 原爆時年齢, 性, 都市およびT 65線量別, 1951年1月1日現在	12
	4. Survivors observed through 1 January 1970 and expected through 1 January 1995 by city, sex, & age ATB 成人健康調査集団の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測: 都市およ び原爆時年齢別	12
	5. Expected number of subjects in area and participants in clinical examination in AHS, by city, sex, age ATB, & T 65 Dose for each 5th cycle (decade) through 19th cycle 5 診察周期(10年)ごとの第19診察周期までの成人健康調査の連絡地域内居住対象者および検診参 加者の期待数: 都市, 性, 原爆時年齢およびT 65線量別	16
Figure	1. Population of Life Span Study (Extended) by age, sex, & T 65 Dose Hiroshima & Nagasaki, 1 January 1951 図 寿命調査集団(拡大)の1951年1月1日現在の構成: 年齢, 性, およびT 65線量別, 広島および長崎	5
	2. Estimated population of Life Span Study (Extended) by sex, & T 65 Dose Hiroshima & Nagasaki, 1970-95 寿命調査集団(拡大)の1970-95年における推移予測: 性およびT 65線量別, 広島および長崎	7
	3. Population of Adult Health Study by age, sex, & T 65 Dose Hiroshima & Nagasaki, 1 January 1951 成人健康調査集団の1951年1月1日現在の構成: 年齢, 性, およびT 65線量別, 広島および長崎	11

Approved 承認 25 January 1973

PROJECTIONS OF A-BOMB SURVIVOR POPULATIONS
IN THE MAJOR ABCC SAMPLES —1970 TO 1995

ABCC 主要被爆者調査集団の推移予測：1970—1995年

IWAO M. MORIYAMA, Ph.D.: MASANORI OTAKE, B.A.(大竹正徳)

Department of Statistics

統計部

SUMMARY

The two major ABCC samples, the JNIIH-ABCC Life Span Study population and its subsample, the ABCC-JNIIH Adult Health Study population, have been subjected to attrition over the years. Because these samples are without replacement the decrements will continue into the future, and the samples will eventually become extinct.

Population projections were made on the two samples up to the year 1995. On the basis of these projections, it may be seen that a substantial number of the Life Span Study population will be alive 25 years from now. The composition of the Life Span Study sample appears to be adequate for the study of radiation effects.

While the proportion of survivors in the Adult Health Study sample is not greatly different from that of the Life Span Study, the Adult Health Study was initially less than one-fifth of the size of the Life Span Study. Also, the number of survivors available for the biennial medical examinations is affected significantly by migration and the cooperation rate. Should the past trends continue, the Adult Health Study sample will be greatly reduced in size in the next 10 years or so. Efforts to increase the effective size of the Adult Health Study are indicated.

INTRODUCTION

In order to study the effects of ionizing radiation from the A-bombs, two major samples of survivors

要 約

ABCCの2主要調査集団である寿命調査集団とその副次群である成人健康調査集団の規模は、逐年的に減少している。これらの集団は補充されないため、今後の減少に伴いついには消滅する運命にある。

1995年までの2対象集団の推移予測を行なった。推定予測によれば25年後においても寿命調査集団の相当数のものは生存するものと予想される。寿命調査の対象者構成は、放射線影響に関する調査研究に十分なものであると考えられる。

成人健康調査集団における被爆者の割合は、寿命調査集団のそれと大差ないが、成人健康調査対象者は設定時において寿命調査対象者の1/5未満であった。また、2年ごとに行なう検診に該当する対象被爆者数は、移住および協力率によって有意な影響を受けている。過去の傾向が続けば、成人健康調査対象者の規模は約10年後には大幅に減少しているであろう。成人健康調査対象者の実数を増加させる努力が必要である。

緒 言

原爆による電離放射線の影響を調査研究するために、二つ

were established in accordance with the Unified Study Program.¹ One of the samples is the Life Span Study^{2,3} which consists of a cohort of some 110,000 survivors and controls for describing the mortality pattern of survivors exposed to varying degrees of ionizing radiation. The other major sample is of a cohort of about 20,000 in the Adult Health Study.⁴ This group is given biennial physical examinations to determine health status as related to radiation exposure.

These two samples have served as the basis for numerous epidemiological and other studies for more than two decades. Because they are fixed cohorts, that is, populations without replacement, they can only age and suffer attrition from mortality. In the case of the Adult Health Study sample, there are the additional attritional factors of migration and refusal to participate in the physical examinations.

These samples will eventually become extinct. However, even before the complete disappearance of the cohorts, there will be a point when the numbers will be inadequate for future studies. Also, the changing age composition of the cohorts will limit subjects that will be suitable for investigation utilizing the present population cohorts, even if the cohort size is still adequate.

It is therefore important to gain some view of the future size and composition of the major ABCC cohorts. This report presents projections of the populations of the Life Span and the Adult Health Studies from 1970 to 1995 at 5-year intervals.

METHODOLOGY

In 1968, Otake⁵ prepared projections of mortality rates for the Life Span Study and the Adult Health Study populations. These projections were for the period 1966 to 1995 and included all causes of death and a number of specific diseases. Although mortality is the principal component of population loss, the projected mortality figures were not used to project the populations of the two fixed cohorts.

In the present projection, survival data for the period 1 January 1950 to 1 January 1970 were used as the base because survival rates are much more stable than mortality rates. The latter show considerable more variation for certain age groups because of small frequencies.

In making the projections, it was assumed that the survival rates would continue to change as in the past. In those instances where there appeared to be

の主要被爆者集団が統合研究計画¹に基づいて設定された。その主要集団の一つは、異なる放射線量を受けた被爆者に対する死亡のパターンを究明する目的で、被爆者および対照者約110,000人のコホートからなる寿命調査集団^{2,3}である。他の主要集団は、成人健康調査⁴における約20,000人のコホートからなる。後者については、放射線被曝と健康状態との関連性を決定する目的で、2年ごとの検診が実施されている。

主要な二つの調査集団は、20年以上にわたり疫学的研究その他数多くの研究の基盤を提供してきた。これら主要調査集団は固定集団コホートであり補充されない集団であるため、加齢に伴い、死亡によって減少する運命にある。成人健康調査集団の場合には、移動や検診拒否という付加的因子が作用する。

これら主要調査集団は逐時的に減少しつつは消滅する運命にあるが、コホートの完全な消滅をきたす前に対象者数のうえで調査研究に不適当な標本数となる時点が到来する。また、コホートの規模がまだ十分であったとしても、コホートの変化する年齢構成は現在の集団コホートの利用調査に対して適性のある対象者のみに限定されるようになる。

したがって、ABCCの主要なコホートの調査集団の将来構成に考察を加えることが肝要である。本報では、1970年から1995年までの期間内の寿命調査集団および成人健康調査集団の5年ごとの予測について述べる。

方法

1968年に大竹⁵は、寿命調査および成人健康調査集団における死亡率の予測を行なった。これらの死亡予測は、1966年から1995年までの期間内の全死因群および特定死因群別に行なわれたものである。死亡は人口減少の主要因子であるが、二つの固定コホートの推移予測には、予測死亡値は用いなかった。

生存率は死亡率と比べはるかに安定性があるため、今回の予測は、1950年1月1日から1970年1月1日までの期間内の生存率を基盤として用いた。死亡率は頻度が低いので、特定の年齢群については相当の変動が認められる。

予測に際して、将来生存率は過去経験した生存率と同様の変動を続けるものと仮定された。生存率の傾向に変動

a change in trend, more emphasis was given to data for the recent years. Where large variations in rates occurred because of small sample size, no assumption of an upward or downward trend was made.

It was also assumed that the survival rates for a particular age group would follow the pattern of the succeeding age group of the same dose category. The future survival rates for each age group were assumed to lag behind the survival rates for the succeeding age group, the lag time being the number of years required to bring the survival rates into agreement with the 1970 survival rates for the succeeding age group of the corresponding dose group. For example, for males aged 35 to 44 years in Hiroshima, the survival rate for the "not-in-city" group in 1970 was 78%, which corresponds to the rate achieved by the corresponding males, aged 45 to 54 years about 1963. Therefore, the lag period may be estimated to be about 7 years.

Limitations of Data. The estimated future populations are projections—not predictions. They are based upon the assumption that the past survivorship trends, and in the case of the Adult Health Study subsample, the migration and participation rate trends by broad age groups will continue into the future.

For the most part, the survivorship data are easiest to project, and probably least subject to error. Because of this, the Life Span Study projections are probably reasonably good. What the migration rate will be in the future is difficult to forecast. The population will be older and hence less mobile. There is even more question about the future participation rates. This is influenced by the demands placed on the sample population, unpleasant experiences in the clinic, and other reasons. Of all the factors, the participation rate can vary greatly. Also, the participation rate is most amenable to change. In fact, it is the only problem affecting the size of the clinic population that ABCC can influence directly.

Life Span Study Sample. The Life Span Study sample was based on the survivors present in the cities of Hiroshima and Nagasaki at the time of the 1950 National Census. To supplement the demographic information available from the special survey conducted at the time of the census, field investigations were conducted to obtain other information needed for sampling purposes such as honseki* and distance from hypocenter at time of bomb (ATB). Although effects of radiation dose is

が認められるような場合には、近年の資料に重点がおかれた。対象集団の規模が小さいため、生存率に大きな変動があったときには、上下の傾向はないものと仮定した。

また、特定の年齢群の生存率は、同じ線量範囲内にある次続年齢群の示す生存率のパターンをたどるものと仮定した。また、各年齢群における将来の生存率は、次に高い生存率をもつ年齢群の生存率に遅れるものと仮定した。その遅延は、同じ線量群において次に高い生存率をもつ年齢群の生存率を1970年における特定の年齢群の生存率に一致させるに必要な年数で表わされる。たとえば、広島35—44歳の男で、原爆時「市内にいなかった」群の1970年の生存率は78%で、この78%はだいたい1963年に45—54歳であった男が経験した生存率に相当する。したがって、遅延は約7年であると推定されるであろう。

資料の制約。将来の推定人口は、予測であり、予想ではない。この推定人口は、過去の生存傾向、および成人健康調査対象者の場合の移動および受診率の傾向が将来にも継続するとの仮定に基づいたものである。

一般に、生存資料は最も予測しやすく、おそらく誤差の最も少ないものである。したがって、寿命調査集団の生存予測はおそらくかなりの妥当性があるものと思われる。将来の移動率がどの程度であるかを予測することはむずかしい。調査集団の対象者は高齢化するに伴って、移動が少なくなるものと考えられる。将来の受診率については多くの問題がある。受診率は、調査対象者に与える強要、受診時の不快な経験、およびその他の理由によって影響される。種々の因子のうち、受診率は大きく変動するうえに、最も変化を受けやすいものである。実際のところ、受診率は、ABCCの研究に直接影響を及ぼす受診者数にひびく唯一の問題である。

寿命調査集団。 寿命調査集団は、1950年度国勢調査時に実施した被爆者調査票に記載されている広島・長崎の被爆者名簿に基づくものである。調査票の人口動態資料を補足するため、野外調査が行なわれ、本籍、爆心地からの距離など対象者の抽出に必要な資料が入手された。放射線量の影響に対する究明は基本的研究課題であるが、

*The official family registration system based on a permanent address (HONSEKI). Changes of address and vital events must be reported to the local office of custody of the records. The record itself is the KOSEKI, the office of custody is the KOSEKI-KA.

the basic problem for study, it was not possible to select the sample on the basis of dose. Distance, and radiation symptoms were the only characteristics available at the time of sample selection. The population "not-in-city ATB" was selected to serve as additional control for comparative purposes.

For the Life Span Study, all eligibles within 2500 m from the hypocenter were accepted for comparison with two control groups, namely individuals more distally located in the cities ATB and individuals not in the cities ATB. These comparison groups were of the same size and same age and sex composition as the population located within 2000 m from the hypocenter. The composition of the Life Span Study sample is shown below.

	Total	Hiroshima	Nagasaki
Present in city or environs ATB			
< 2000 m from hypocenter	27,800	21,200	6,600
2000-2499 m	16,600	11,500	5,100
2500-9999 m	27,800	21,200	6,600
Not present in city or environs ATB	27,800	21,200	6,600
Total	100,000	75,100	24,900

Later augmented by adding about 10,000 to the cohort this sample has been designated Life Span Study (Extended), and this is the population for which projections are made.

In 1951, the first large scale collection of data for evaluation of radiation shielding was started in Nagasaki. This was extended to Hiroshima in 1954. On the basis of these shielding interviews, dose estimates (T57D) were made on the basis of air dose curves and attenuation data available in 1957. A second generation of dose estimates (T65D) was made in 1966-67, and this dose estimate is now being used in place of distance from hypocenter.

1951 Population Structure of the Life Span Study. The salient features of the Life Span Study (Extended) population as established may be seen in Figure 1 and Table 1. The number of survivors who were exposed to heavy radiation is limited by the high mortality at high doses. Females constitute a predominant proportion of the surviving population. Part of this is because many males, especially of military ages, were absent from the cities ATB. The distribution of the female population by age does not appear very unusual. The older people constitute a relatively small proportion of the total surviving population, and the children and young females provide a broad base.

被曝線量に基づく対象者の抽出を実行することはできなかった。対象者の抽出時に利用できる資料は、距離および放射線症状にすぎなかった。原爆時市内にいなかった対象者が比較研究の立場から、対照群の追加として抽出が行われた。

寿命調査については、爆心地から2500m未満のすべての適格者に対する研究群と二つの対照群、すなわち、原爆時2500m以上の遠距離にいた者および原爆時市内にいなかった者との比較を目的として抽出された。二つの比較群は、爆心地から2000m以内にいた研究対象群と規模ならびに年齢・性別構成をそれと同じように設定した。寿命調査集団の構成は次のとおりである。

その後上記の対象群のコホートは約10,000名が追加されて拡大された。この拡大コホートは寿命調査拡大集団と称されている。今回、この対象集団の予測を試みた。

1951年に、長崎において放射線遮蔽を評価する目的で最初の大規模な資料収集作業が開始された。1954年に広島でもこの収集作業が始められた。これらの収集資料に基づいて、1957年現在の線量推定が行われた。1966-67年に第2回目の線量推定(T65D)が実施され、現在ではこの推定値が爆心地からの距離に代わって用いられている。

寿命調査の1951年人口構成。 設定された寿命調査拡大集団の特徴は図1および表1に示すとおりである。強度の放射線に被曝した者の死亡率が高くそのため生存者数がきわめて少ない。一方、生存者集団のうち女が高い割合を占めている。原爆時、特に男は、兵役年齢にあった者が市内にいなかったこともその原因の一つである。女の年齢別分布はさほど異常のように思われぬ。高齢者は生存者総数のうち相対的にその割合は小さく、子供たちや若年の女が集団の大きな基盤をなしている。

FIGURE 1 POPULATION OF LIFE SPAN STUDY (EXTENDED) BY AGE, SEX, & T65 DOSE
HIROSHIMA & NAGASAKI, 1 JANUARY 1951

図1 寿命調査集団(拡大)の1951年1月1日現在の構成: 年齢, 性, およびT65線量別,
広島および長崎

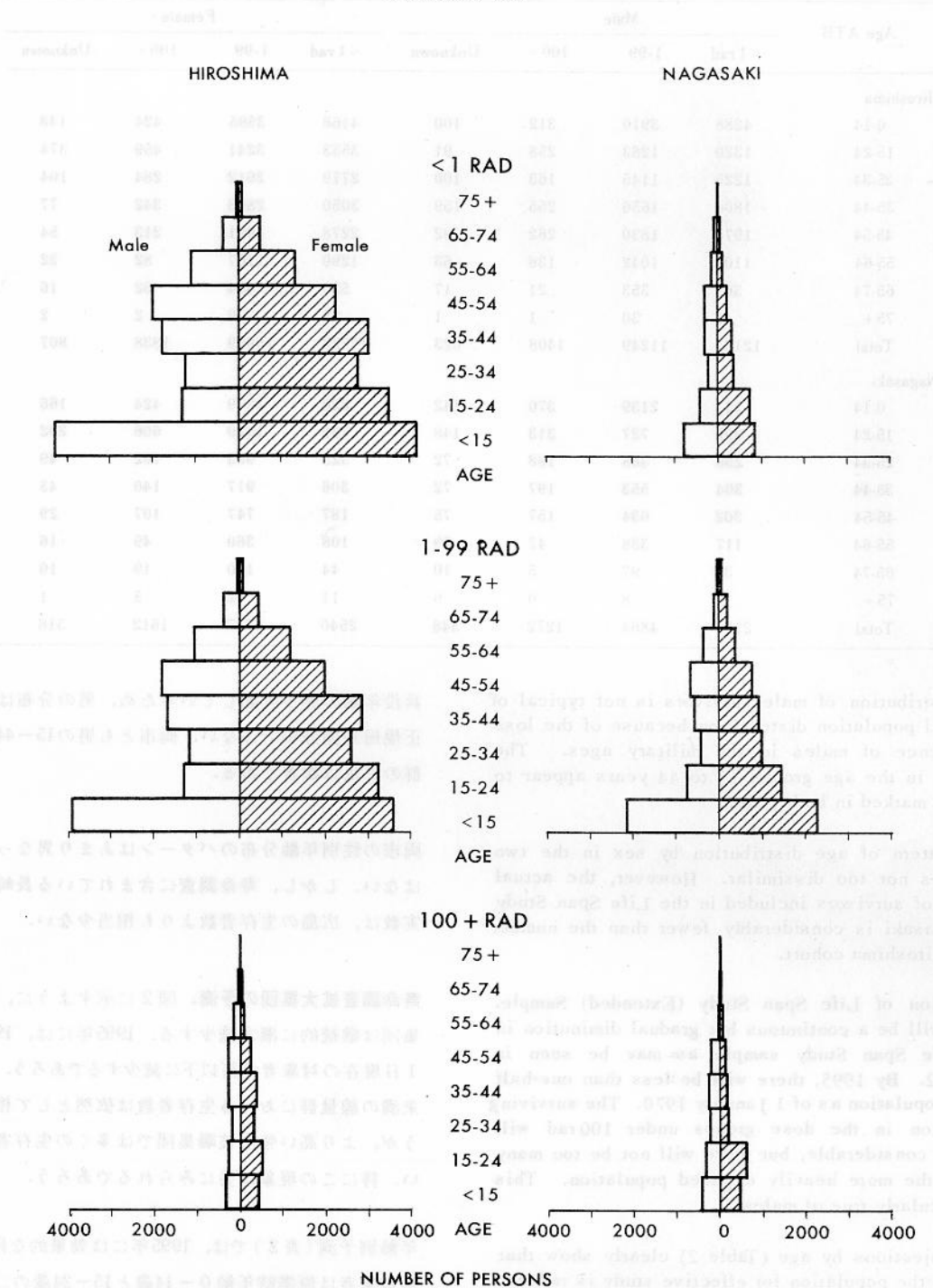


TABLE 1 POPULATION STRUCTURE FOR LIFE SPAN STUDY (EXTENDED) BY AGE ATB, SEX, CITY AND T65 DOSE, 1 JANUARY 1951

表1 寿命調査集団(拡大)の構成: 原爆時年齢, 性, 都市およびT65線量別, 1951年1月1日現在

Age ATB	Male				Female			
	<1 rad	1-99	100+	Unknown	<1 rad	1-99	100+	Unknown
Hiroshima								
0-14	4288	3910	312	100	4166	3585	424	148
15-24	1320	1283	258	91	3533	3241	459	374
25-34	1225	1145	163	100	2779	2612	284	104
35-44	1806	1656	255	159	3050	2863	342	77
45-54	1974	1830	262	92	2278	1991	213	54
55-64	1108	1042	136	63	1299	1167	82	32
65-74	369	353	21	17	530	434	32	16
75+	41	30	1	1	88	76	2	2
Total	12131	11249	1408	623	17723	15969	1838	807
Nagasaki								
0-14	741	2139	370	142	820	2279	424	166
15-24	395	727	313	148	739	1429	606	202
25-34	258	368	188	72	325	963	162	49
35-44	304	553	197	72	306	917	140	43
45-54	302	634	157	75	187	747	107	29
55-64	117	338	42	29	108	360	49	16
65-74	33	97	5	10	44	160	19	10
75+	1	8	0	0	11	32	5	1
Total	2151	4864	1272	548	2540	6887	1512	516

The distribution of male survivors is not typical of a normal population distribution because of the loss or absence of males in the military ages. The deficits in the age groups 15 to 44 years appear to be quite marked in both cities.

The pattern of age distribution by sex in the two cities is not too dissimilar. However, the actual number of survivors included in the Life Span Study for Nagasaki is considerably fewer than the number in the Hiroshima cohort.

Projection of Life Span Study (Extended) Sample. There will be a continuous but gradual diminution in the Life Span Study sample as may be seen in Figure 2. By 1995, there will be less than one-half of the population as of 1 January 1970. The surviving population in the dose groups under 100 rad will still be considerable, but there will not be too many left in the more heavily exposed population. This is particularly true of males.

The projections by age (Table 2) clearly show that by 1995 the population for effective study is reduced to two age groups, 0-14 and 15-24 years ATB. There will be virtually no individuals left in the age group over 25 years ATB in 1995; those 0-14 ATB

兵役年齢の男が欠如しているため, 男の分布は典型的な正規母集団分布ではない. 両市とも男の15-44歳の年齢群の不足は顕著である.

両市の性別年齢分布のパターンはあまり異なったものではない. しかし, 寿命調査に含まれている長崎生存者の実数は, 広島の実数よりも相当少ない.

寿命調査拡大集団の予測. 図2に示すように, 寿命調査集団は継続的に漸次減少する. 1995年には, 1970年1月1日現在の対象者の半以下に減少するであろう. 100 rad未満の線量群における生存者数は依然として相当数あるが, より高い強度被曝集団では多くの生存者は望めない. 特にこの現象は男にみられるであろう.

年齢別予測(表2)では, 1995年には効果的な研究ができる対象者は原爆時年齢0-14歳と15-24歳の二つの年齢群に限定されることは明らかである. 1995年には, 原爆時25歳以上の年齢群の生存者はほとんどいなくなるであ

will be about 50-64 years old in 1995, and the 15-24 years ATB will be 65 to 74 years old.

The Adult Health Study Sample. The Adult Health Study population is a subsample of the Life Span Study population. In selecting this subsample, all those with acute radiation symptoms located within 2000m from the hypocenter ATB were included. From the remainder of the group within 2000m (i.e., those without acute radiation symptoms) the same number with the same age-sex distribution as the group with acute radiation symptoms was selected. For the control groups, the unexposed (not-in-city) and the distal exposure group (3000-3499m for Hiroshima and 3000-3999m for Nagasaki) were chosen. The number and age-sex distributions of each of the control populations were the same as those for the cohort with acute radiation symptoms.

ろう。すなわち、1995年には原爆時0-14歳であった者はほぼ50-64歳になり、原爆時15-24歳であった者は65-74歳になる。

成人健康調査集団。 成人健康調査集団は寿命調査集団の副次群である。この副次群の選定に際しては、原爆時爆心地から2000m未満において急性放射線症状を呈した者が全部選ばれた。2000m未満において、急性放射線症状を呈さなかった者から、前記の急性放射線症状を呈した群と年齢・性別構成が一致する同数の対象者が抽出された。対照群としては、非被爆者(市内にいなかった者)および遠距離被爆群(広島3000-3499m、長崎3000-3999m)を選定した。各対照集団の対象者数および年齢・性別構成を急性放射線症状を呈した者に一致させた。

FIGURE 2 ESTIMATED POPULATION OF LIFE SPAN STUDY (EXTENDED) BY SEX, & T65 DOSE HIROSHIMA & NAGASAKI, 1970-95

図2 寿命調査集団(拡大)の1970-95年における推移予測: 性およびT65線量別, 広島および長崎

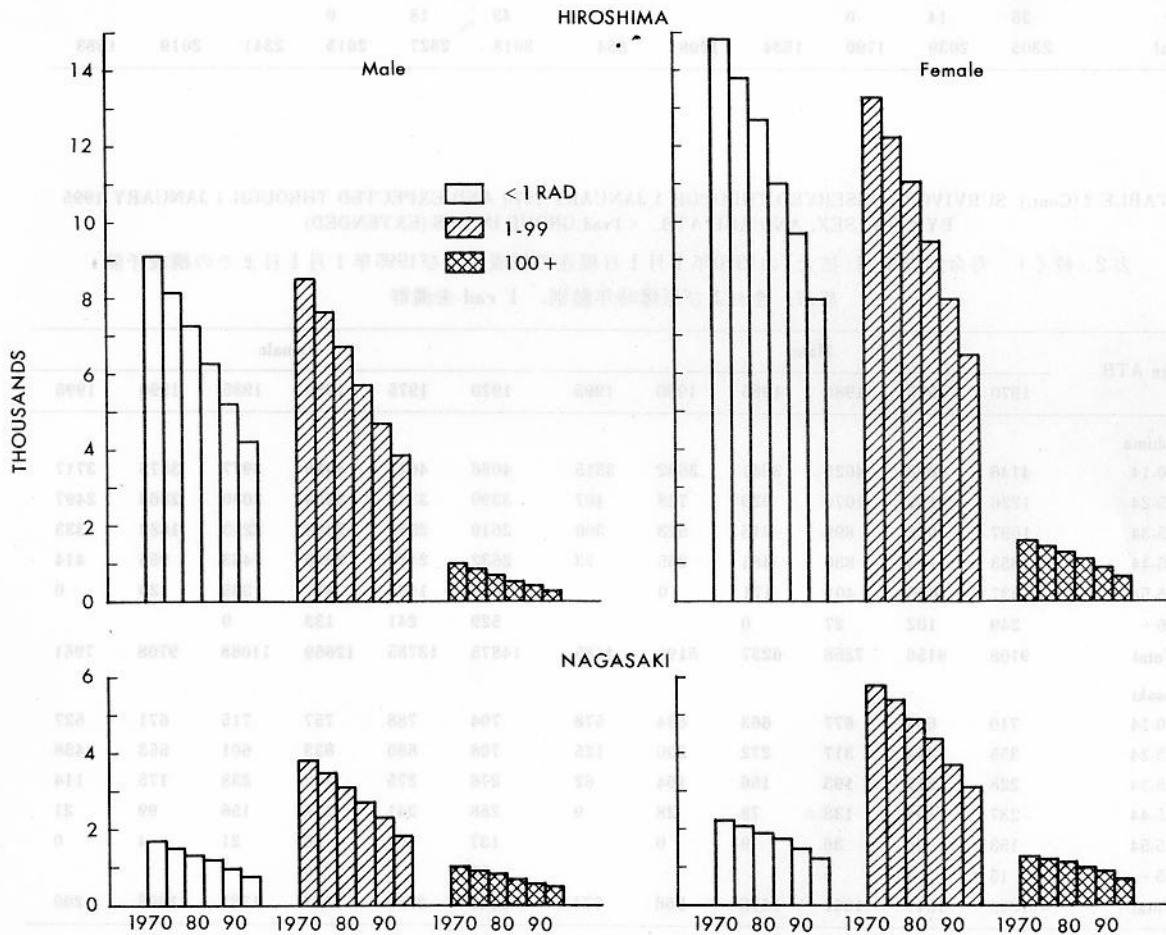


TABLE 2 SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995 BY CITY, SEX, AND AGE ATB. NOT IN CITY GROUP IN LSS (EXTENDED)

表2 寿命調査集団(拡大)の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測: 都市, 性および原爆時年齢別, 市内不在者群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	2819	2784	2716	2541	2282	1948	2722	2699	2673	2619	2510	2345
15-24	980	756	906	830	711	533	2529	2490	2415	2287	2040	1625
25-34	850	805	723	617	435	250	1875	1797	1679	1435	1096	702
35-44	1066	910	641	370	165	0	1917	1710	1362	946	555	217
45-54	758	503	261	107	0		870	665	425	229	23	0
55+	159	67	0				315	150	15	0		
Total	6632	6025	5247	4465	3593	2731	10228	9511	8569	7516	6224	4889
Nagasaki												
0-14	955	927	873	831	745	574	1088	1075	1067	1052	1015	952
15-24	521	491	467	419	323	221	943	913	882	809	710	573
25-34	300	283	244	178	104	59	443	416	372	305	223	139
35-44	310	230	143	85	36	0	329	280	215	140	71	19
45-54	183	94	63	21	0		172	126	79	35	0	
55+	36	14	0				43	18	0			
Total	2305	2039	1790	1534	1208	854	3018	2827	2615	2341	2019	1683

TABLE 2 (Cont.) SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995 BY CITY, SEX, AND AGE ATB. <1 rad GROUP IN LSS (EXTENDED)

表2(続く) 寿命調査集団(拡大)の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測: 都市, 性および原爆時年齢別, 1 rad 未満群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	4146	4093	4025	3941	3692	3315	4086	4047	4016	3977	3878	3717
15-24	1226	1169	1070	929	728	497	3399	3342	3239	3080	2863	2497
25-34	1097	1012	899	715	523	300	2619	2530	2398	2213	1883	1333
35-44	1353	1114	836	481	255	73	2632	2429	2066	1463	955	414
45-54	1037	666	401	171	0		1610	1196	817	335	129	0
55+	249	102	27	0			529	241	133	0		
Total	9108	8156	7258	6237	5198	4185	14875	13785	12669	11068	9708	7961
Nagasaki												
0-14	710	694	677	663	634	578	794	788	757	715	671	627
15-24	355	344	317	272	200	125	708	680	633	601	553	438
25-34	228	217	193	156	104	62	276	275	262	238	175	114
35-44	237	194	138	78	28	9	258	241	215	156	99	21
45-54	153	96	36	9	0		137	100	66	21	4	0
55+	15	4	0				32	5	0			
Total	1698	1549	1361	1178	966	774	2225	2089	1933	1731	1502	1200

TABLE 2 (Cont) SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995
BY CITY, SEX, AND AGE ATB. 1-99 rad GROUP IN LSS (EXTENDED)

表2 (続く) 寿命調査集団(拡大)の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測:
都市, 性および原爆時年齢別. 1-99 rad 群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	3782	3706	3623	3469	3244	2959	3524	3492	3450	3396	3316	3162
15-24	1200	1150	1089	982	815	643	3102	3040	2946	2797	2471	2063
25-34	995	917	800	646	422	208	2441	2356	2220	1927	1547	965
35-44	1268	1052	830	475	216	55	2471	2183	1823	1187	620	270
45-54	1032	674	332	109	0		1386	962	578	248	26	0
55+	218	89	0				420	175	46	0		
Total	8495	7588	6674	5681	4697	3865	13344	12208	11063	9555	7980	6460
Nagasaki												
0-14	2066	2036	1995	1936	1830	1547	2213	2190	2139	2087	2003	1847
15-24	668	649	586	492	359	226	1368	1327	1297	1223	1113	966
25-34	332	305	261	190	125	58	874	824	750	651	503	302
35-44	400	311	211	101	29	0	743	660	540	329	126	17
45-54	292	167	65	7	0		505	361	203	84	0	
55+	54	10	0				101	41	0			
Total	3812	3478	3118	2726	2343	1831	5804	5403	4929	4374	3745	3132

TABLE 2 (Cont) SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995
BY CITY, SEX, AND AGE ATB. 100+ rad GROUP IN LSS (EXTENDED)

表2 (続く) 寿命調査集団(拡大)の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測:
都市, 性および原爆時年齢別. 100 rad 以上群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	287	278	248	224	179	140	409	401	388	374	361	320
15-24	242	237	230	205	185	134	434	420	405	391	347	274
25-34	149	138	124	105	72	38	258	248	237	211	163	87
35-44	191	158	107	56	12	0	291	259	204	121	53	0
45-54	124	69	37	12	0		142	109	49	27	0	
55+	22	6	0				23	10	0			
Total	1007	862	727	577	439	312	1557	1447	1283	1124	924	681
Nagasaki												
0-14	352	348	342	329	297	263	406	400	390	379	361	329
15-24	295	286	269	240	209	156	573	554	532	498	425	309
25-34	165	147	131	101	67	38	145	138	126	107	79	50
35-44	140	107	80	47	0		123	111	93	69	31	7
45-54	78	45	31	0			71	52	24	6	0	
55+	10	0					12	3	0			
Total	1040	933	853	717	573	457	1330	1268	1176	1067	907	695

The composition of the Adult Health Study sample at the time of its establishment is as follows:

設定時における成人健康調査集団の構成は次のとおりである。

	Total	Hiroshima	Nagasaki
<2000 m from hypocenter			
with acute radiation symptoms	4993	3428	1565
without acute radiation symptoms	4987	3427	1560
Distal exposure group	4990	3431	1559
Not present in city	4992	3433	1539
Total	19962	13719	6243

As in the Life Span Study, the exposure distance information was later supplanted by radiation dose estimates. Although the Adult Health Study sample does not include the exposed population located 2000-2999 m from the hypocenter, it is essentially a subsample of the Life Span Study sample. Because the sampling proportions differed by distance groups, the Adult Health Study subsample included a higher proportion of the heavily exposed population.

寿命調査におけると同様に、後日被爆距離の代わりに放射線量推定値が用いられるようになった。成人健康調査集団には爆心地から2000-2999 mにいた者は含まれていないが、本質的には寿命調査集団の副次群である。距離群別対象者の抽出割合が異なるので、成人健康調査の対象者にはより多くの強度被爆者が含まれている。

1951 Population Structures of the Adult Health Study.

As in the Life Span Study, there are more females than males in the Adult Health Study subsample as established in 1951 (Figure 3 and Table 3). For every 100 females there were 62 males in Hiroshima. The corresponding ratio for Nagasaki was 100 to 77. In the Nagasaki Adult Health Study sample, there is an unusually high proportion of females 15 to 24 years ATB in the 100+rad exposure group.

成人健康調査集団の1951年人口構成。寿命調査対象者と同様に、1951年に設定された成人健康調査対象者も女の占める割合が大きい(図3および表3参照)。広島では100人の女に対し男の割合は62人で、長崎では100対77の比であった。長崎の成人健康調査対象群の原爆時15-24歳の100 rad以上群に女の占める割合がきわめて大きい。

Males in the age group 25 to 34 years, and the older population of both sexes are not represented as well as other age-sex group. The male population under 15 years ATB in the Hiroshima Life Span Study sample which is 2 or more times greater than the number in any other age group does not appear as prominent in the Adult Health Study sample.

25-34歳の男と高年齢の男女は、他の年齢・性別群よりも少ない。広島の寿命調査集団では15歳未満の男は他の年齢群よりも2倍以上多いが、成人健康調査集団では顕著でない。

Projection of the Adult Health Study Sample. Should the survivorship curves be projected on the basis of past performances, some 34% of the original exposed cohort will be expected to be alive in 1995. The expected numbers of survivors in Hiroshima and Nagasaki by age, sex, and dose are shown in Table 4.

成人健康調査集団の予測。生存曲線を過去の実績に基づいて予測するならば、最初の被爆コホートの約34%は1995年においても生存するものと期待される。表4では、広島および長崎の生存者の期待数を年齢、性および線量別に示した。

FIGURE 3 POPULATION OF ADULT HEALTH STUDY BY AGE, SEX, AND T65 DOSE
HIROSHIMA & NAGASAKI, 1 JANUARY 1951

図3 成人健康調査集団の1951年1月1日現在の構成：年齢、性、および
T65線量別、広島および長崎

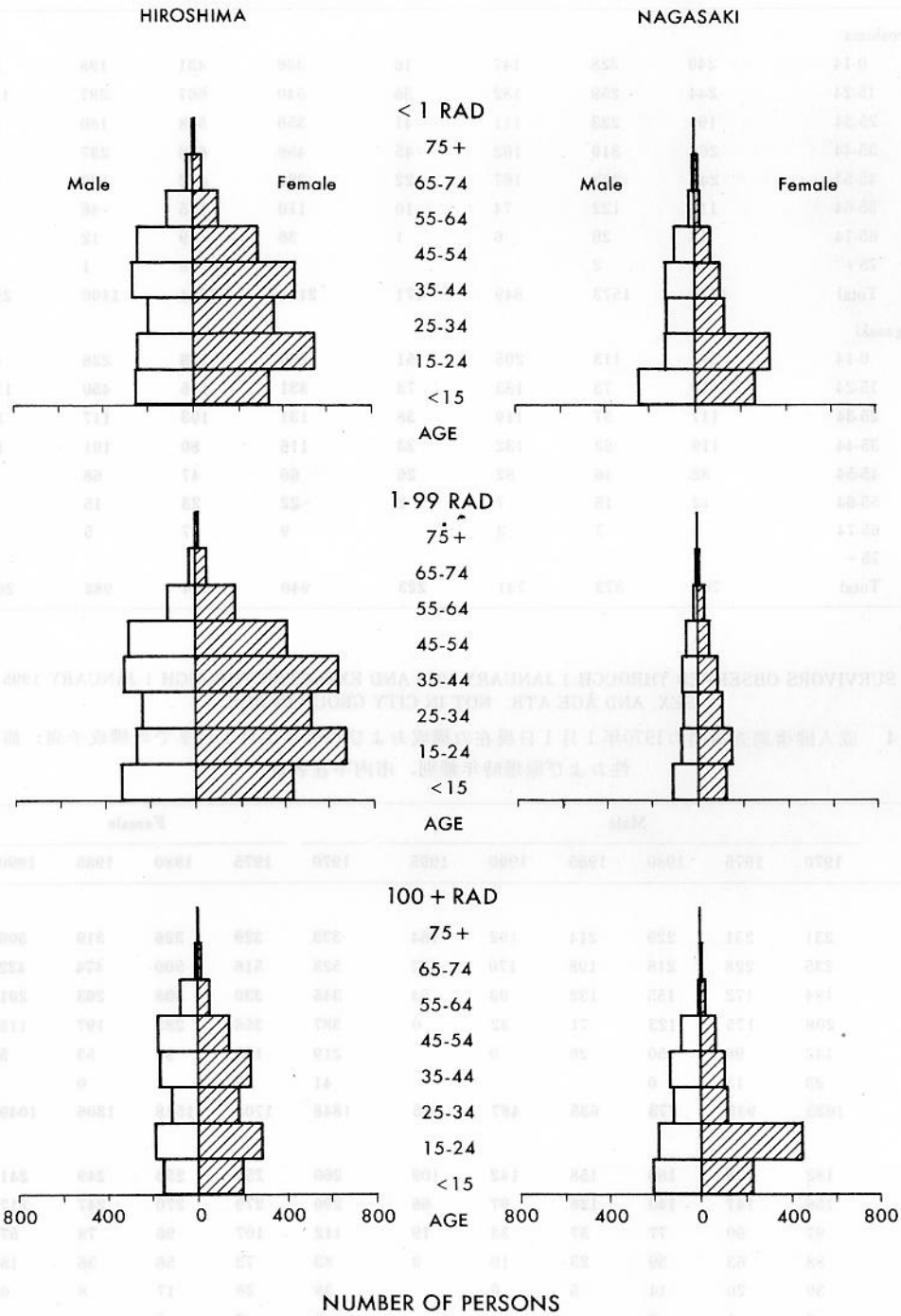


TABLE 3 POPULATION STRUCTURE FOR ADULT HEALTH STUDY BY AGE ATB, SEX, CITY AND T65 DOSE, 1 January 1951

表3 成人健康調査集団の構成：原爆時年齢，性，都市およびT65線量別，1951年1月1日現在

Age ATB	Male				Female			
	<1 rad	1-99	100+	Unknown	<1 rad	1-99	100+	Unknown
Hiroshima								
0-14	249	328	147	16	336	431	198	37
15-24	244	259	182	36	540	667	287	114
25-34	190	233	111	41	356	518	180	23
35-44	268	310	162	45	456	636	237	19
45-54	244	293	167	22	286	412	139	11
55-64	111	122	74	10	110	175	46	4
65-74	18	26	6	1	36	49	12	2
75+	2	2			4	6	1	
Total	1326	1573	849	171	2124	2894	1100	210
Nagasaki								
0-14	247	113	205	51	265	119	226	41
15-24	119	73	183	73	331	145	450	113
25-34	117	57	119	38	131	103	117	22
35-44	119	62	132	33	116	80	101	16
45-54	82	46	82	26	66	47	68	6
55-64	12	15	7	2	22	23	15	3
65-74	5	7	3		9	7	5	2
75+								
Total	701	373	731	223	940	524	982	203

TABLE 4 SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995 BY CITY, SEX, AND AGE ATB. NOT IN CITY GROUP IN AHS

表4 成人健康調査集団の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測：都市，性および原爆時年齢別，市内不在者群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	231	231	229	214	192	164	333	329	326	319	306	286
15-24	235	228	216	198	170	127	523	516	500	474	422	337
25-34	184	172	155	132	93	54	345	330	308	263	201	129
35-44	208	175	123	71	32	0	387	356	283	197	115	45
45-54	142	96	50	20	0		219	155	99	53	5	0
55+	23	13	0				41	22	2	0		
Total	1023	915	773	635	487	345	1848	1708	1518	1306	1049	797
Nagasaki												
0-14	182	176	166	158	142	109	260	255	253	249	241	226
15-24	156	147	140	126	97	66	290	279	270	247	217	175
25-34	97	90	77	57	33	19	112	107	95	78	57	36
35-44	88	63	39	23	10	0	83	73	56	36	18	5
45-54	39	20	14	5	0		39	28	17	8	0	
55+	3	1	0				8	3	0			
Total	565	497	436	369	282	194	792	745	691	618	533	442

TABLE 4 (Cont) SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995
BY CITY, SEX, AND AGE ATB. <1rad GROUP IN AHS

表4(続く) 成人健康調査集団の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測:
都市, 性および原爆時年齢別. 1 rad 未満群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	239	238	234	229	214	192	324	324	324	321	313	300
15-24	224	216	198	172	134	92	511	511	495	471	438	382
25-34	178	157	139	111	81	46	331	324	307	283	241	171
35-44	210	165	124	71	38	11	390	363	309	219	143	62
45-54	135	82	50	21	0		217	150	103	42	16	0
55+	20	10	3	0			42	20	11	0		
Total	1006	868	748	604	467	341	1815	1692	1549	1336	1151	915
Nagasaki												
0-14	238	231	226	221	211	193	253	253	245	231	217	203
15-24	104	104	96	82	60	38	319	305	283	269	248	196
25-34	107	99	88	71	47	28	123	111	106	96	70	46
35-44	91	76	54	31	11	4	99	91	82	59	38	8
45-54	45	26	10	2	0		49	35	23	8	2	0
55+	4	0					5	1	0			
Total	589	536	474	407	329	263	848	796	739	663	575	453

TABLE 4 (Cont) SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995
BY CITY, SEX, AND AGE ATB. 1-99rad GROUP IN AHS

表4(続く) 成人健康調査集団の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測:
都市, 性および原爆時年齢別. 1-99 rad 群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	314	311	304	291	272	248	424	420	415	408	399	380
15-24	240	232	220	198	165	130	643	626	606	576	509	425
25-34	194	187	163	131	86	42	484	467	440	382	307	191
35-44	227	197	155	89	40	10	544	485	405	264	138	60
45-54	163	108	53	17	0		281	199	120	51	5	0
55+	23	10	0				66	26	7	0		
Total	1161	1045	895	726	563	430	2442	2223	1993	1681	1358	1056
Nagasaki												
0-14	110	108	105	102	97	82	114	114	112	109	105	96
15-24	70	65	59	49	36	23	141	135	132	124	113	98
25-34	55	47	40	29	19	9	95	88	80	70	54	32
35-44	46	35	24	11	3	0	68	58	47	29	11	2
45-54	22	12	5	0			37	23	13	5	0	
55+	4	0					8	3	0			
Total	307	267	233	191	155	114	463	421	384	337	283	228

TABLE 4 (Cont) SURVIVORS OBSERVED THROUGH 1 JANUARY 1970 AND EXPECTED THROUGH 1 JANUARY 1995
BY CITY, SEX, AND AGE ATB. 100+rad GROUP IN AHS

表4(続く) 成人健康調査集団の1970年1月1日現在の構成および1995年1月1日までの構成予測:
都市, 性および原爆時年齢別. 100 rad 以上群

Age ATB	Male						Female					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Hiroshima												
0-14	132	131	117	105	84	66	190	187	181	175	168	150
15-24	173	167	162	145	131	94	270	263	253	244	217	171
25-34	100	94	84	72	49	26	162	157	150	134	103	55
35-44	121	100	68	36	8	0	200	179	142	84	37	0
45-54	81	44	24	8	0	0	98	71	32	17	0	0
55+	14	4	0	0	0	0	10	6	0	0	0	0
Total	621	540	455	366	272	186	930	863	758	654	525	376
Nagasaki												
0-14	197	193	190	182	164	146	215	212	208	202	192	175
15-24	167	167	157	140	122	91	428	411	395	370	315	230
25-34	106	93	83	64	42	24	107	100	91	78	57	36
35-44	91	71	53	31	0	0	90	80	67	49	23	5
45-54	40	23	16	0	0	0	41	33	15	4	0	0
55+	1	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0
Total	602	547	499	417	328	261	886	837	776	703	587	446

In the Adult Health Study population, the migration factor and the cooperation rate will significantly affect participation in the biennial physical examinations. The following table shows for the specified years the estimated number of survivors exposed to 100+rad of ionizing radiation, the estimated expected percentage of survivors in the Hiroshima and Nagasaki areas, and the estimated percentage of survivors expected to participate in the clinical examinations.

成人健康調査集団では, 移動や協力率は2年ごとの受診率に有意な影響を及ぼす. 次の表は, 年次別に100 rad以上の電離放射線を受けた生存者の推定数, 広島および長崎の両地域に居住する生存者の推定率ならびに受診すると期待される生存者の推定率を示す.

		Expected Survivors Exposed to 100+rad		
		Total	% in Area	% of Total Participating
Hiroshima	1975	1403	90.0	69.0
	1985	1020	86.9	58.9
	1995	562	81.7	48.0
Nagasaki	1975	1384	78.8	62.8
	1985	1120	74.6	50.4
	1995	707	68.9	36.8

The number of survivors who had been exposed to 100+rad ATB in 1975 is expected to be greater in Hiroshima as compared with the corresponding group in Nagasaki. However, because of the higher mortality in Hiroshima, it is expected that the survivors in this exposure group in Nagasaki will exceed that in Hiroshima over the next 10 years or so. On the other hand, the mobility of the Nagasaki survivor population is apparently greater than that of Hiroshima. This plus the greater participation rate for the Hiroshima population brings up the expected number of participants in the Adult Health Study in Hiroshima to a level which is slightly above that for Nagasaki.

DISCUSSION

At the projected rate of attrition, the percentage of survivors of the original Life Span Study sample at the various dates in the future is as follows:

	T65 Dose (rad)		
	<1	1-99	100+
1 January 1970	80.8	80.7	84.9
1 January 1975	74.0	73.6	77.6
1 January 1980	67.2	66.2	69.5
1 January 1985	58.5	57.2	60.0
1 January 1990	50.3	48.2	48.9
1 January 1995	40.9	39.2	36.9

For radiation studies, the most important group is that exposed to 100+rad. In 1995, about 37% of the original cohort exposed to 100+ radiation is expected to be alive. The proportion alive in the other radiation exposure groups is somewhat higher, and it seems clear that the Life Span Study population will be far from extinct about 25 years from now. However, it will have aged considerably. There will be virtually no one left under 50 years of age. Also, there will be very few over 85 years. Most will be in the age groups 50 to 74 years. Actually, the analyses will have to be confined to these age groups because of frequency considerations. The cohort mortality rate is expected to increase fairly rapidly in the future, thus hastening the attrition of the Life Span Study. Fortunately, the method of ascertainment of deaths through the use of the koseki records is not affected by the out-migration of individuals from the two cities so long as the survivors remain in the country. It may be possible to trace migrants to other countries if they maintain their honseki.

原爆時 100 rad 以上の線量を受けた者の1975年現在における生存者数は広島のほうが長崎よりも多いことが期待されるが、広島の死亡率のほうが高いので、逆に次の10年くらいの間に長崎のこの被爆群における生存者数は広島のそれを越えるようになると予想される。反面、長崎の生存者集団の移動率は広島よりも明らかに高い。この移動率と広島集団のより高い参加率のために、広島の成人健康調査の参加者の期待数は、長崎のそれよりわずかに高い値になるであろう。

考 察

予測減少率によれば、最初設定された寿命調査集団における今後の生存者の割合は下記のように推移するであろう。

放射線の影響を調べる場合、最も重要な群は100+rad群である。1995年には、100 rad 以上の放射線に被曝した対象者の約37%が生存することが期待される。その他の被爆群の生存率はそれより幾分高い。寿命調査の対象者は約25年後においても相当数の生存者がいることも明らかである。しかし、かなり加齢が進み、50歳未満の者は事実上ほとんど残存しなくなる。また、85歳以上の者も非常に少なくなり、対象者のほとんどは50-74歳の年齢群に属する。事実、生存者頻度の観点からして、解析はこれらの年齢群に限定される。死亡率は将来かなり急速な増加が予想されるので、寿命調査対象者の減少も促進される。幸い、戸籍による死亡確認法は、対象者が国内にいるかぎり、両市からの転出によって影響を受けることはない。国外への移住も本籍がそのままあれば追跡できると思われる。

Taking into account migration and refusal to take part in the biennial physical examinations, the projected numbers of participants in the clinical examinations by age, sex, and dose in the two cities may be seen in Table 5. Migration and the decreasing participation rate will have a significant eroding effect on the Adult Health Study subsample. It is estimated that in the 10 year period, 1985-1995, the number of participants in the Adult Health Study will be cut in half. As a result, the number of participants in the heavily exposed group is expected to drop in 1995 to 15% or less of the original sample of the surviving population.

表5は、移動や2年ごとに行なう検診に対する協力の拒否を考慮に入れた場合の両市の検診協力者の予測数を、年齢、性および線量別に示す。移動や協力率の減少は成人健康調査対象者に有意な影響を及ぼす。すなわち、1985-1995年の10年間には、成人健康調査の受診者数は半減するものと予想される。その結果、強度被曝群における受診者数は1995年には最初に設定された調査対象者の15%以下に減少するであろう。

TABLE 5 EXPECTED NUMBER OF SUBJECTS IN AREA AND PARTICIPANTS IN CLINICAL EXAMINATION IN AHS, BY CITY, SEX, AGE ATB, AND T65 DOSE FOR EACH 5TH CYCLE (DECADE) THROUGH 19TH CYCLE. NOT-IN-CITY GROUP

表5 5診察周期(10年)ごとの第19診察周期までの成人健康調査の連絡地域内居住対象者および検診参加者の期待数: 都市、性、原爆時年齢およびT65線量別。市内不在者群

Age ATB	Subjects in Area								Participants in Clinical Examination							
	Male				Female				Male				Female			
	4th Cycle Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995
Hiroshima																
0-14	164	143	111	69	256	237	211	172	140	93	56	24	202	166	127	86
15-24	208	194	166	105	472	444	403	283	172	149	118	68	415	360	294	184
25-34	171	155	119	49	332	300	231	110	147	127	92	35	278	249	182	83
35-44	206	159	64	0	374	320	173	39	185	130	48	0	316	253	128	27
45-54	150	83	16	0	229	132	42	0	138	71	13	0	188	88	22	0
55+	47	12	0		67	20	0		35	8	0		50	13	0	
Total	946	746	476	223	1730	1453	1060	604	817	578	327	127	1449	1129	753	380
Nagasaki																
0-14	99	95	82	55	180	153	125	90	81	55	30	8	155	110	73	40
15-24	107	93	76	38	224	206	173	116	90	70	49	20	201	161	116	65
25-34	87	72	43	13	98	91	66	31	80	50	21	3	83	66	40	15
35-44	91	58	21	0	76	60	29	4	78	46	15	0	64	46	20	2
45-54	44	16	4	0	45	22	6	0	40	12	3	0	35	15	3	0
55+	2	1	0		10	3	0		2	1	0		6	2	0	
Total	430	335	226	106	633	535	399	241	371	234	118	31	544	400	252	122

4th: Observed number

TABLE 5 (Cont) EXPECTED NUMBER OF SUBJECTS IN AREA AND PARTICIPANTS IN CLINICAL EXAMINATION IN AHS, BY CITY, SEX, AGE ATB, AND T65 DOSE FOR EACH 5TH CYCLE (DECADE) THROUGH 19TH CYCLE. <1 rad GROUP

表5 (続く) 5 診察周期 (10年) ごとの第19診察周期までの成人健康調査の連絡地域内居住対象者および検診参加者の期待数: 都市, 性, 原爆時年齢およびT65線量別. 1 rad 未満群

Age ATB	Subjects in Area								Participants in Clinical Examination							
	Male				Female				Male				Female			
	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995
Hiroshima																
0-14	190	162	128	84	264	253	234	204	151	118	83	48	227	185	145	104
15-24	195	184	144	76	462	439	400	321	169	142	96	43	417	373	312	228
25-34	177	148	103	42	330	308	266	159	150	110	61	18	286	256	210	119
35-44	217	157	67	10	391	345	206	58	186	130	54	8	341	286	165	45
45-54	156	75	19	0	229	143	40	0	139	62	14	0	204	106	24	0
55+	42	10	0		61	19	0		36	7	0		55	12	0	
Total	977	736	461	212	1737	1507	1146	742	831	569	308	117	1530	1218	856	496
Nagasaki																
0-14	151	139	122	97	178	167	139	110	134	100	68	39	162	122	78	43
15-24	85	83	63	28	242	235	204	147	74	57	32	9	216	193	153	100
25-34	97	85	58	21	112	102	87	41	88	62	33	9	94	73	51	19
35-44	90	70	29	4	89	86	54	7	81	57	21	3	75	66	37	4
45-54	54	24	2	0	45	32	7	0	47	18	1	0	38	22	4	0
55+	6	0			5	1	0		6	0			4	1	0	
Total	483	401	274	150	671	623	491	305	430	294	155	60	589	477	323	166

4th: Observed number

TABLE 5 (Cont) EXPECTED NUMBER OF SUBJECTS IN AREA AND PARTICIPANTS IN CLINICAL EXAMINATION IN AHS BY CITY, SEX, AGE ATB, AND T65 DOSE FOR EACH 5TH CYCLE (DECADE) THROUGH 19TH CYCLE. 1-99 rad GROUP

表5 (続く) 5 診察周期 (10年) ごとの第19診察周期までの成人健康調査の連絡地域内居住対象者および検診参加者の期待数: 都市, 性, 原爆時年齢およびT65線量別. 1-99 rad 群

Age ATB	Subjects in Area								Participants in Clinical Examination							
	Male				Female				Male				Female			
	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995
Hiroshima																
0-14	257	243	218	179	362	340	310	270	206	177	142	102	289	238	186	135
15-24	215	197	166	108	581	538	490	357	180	152	118	70	529	441	358	228
25-34	188	170	119	38	477	444	363	181	157	133	82	23	425	360	261	114
35-44	248	187	84	9	551	451	240	53	218	153	64	6	478	374	192	41
45-54	199	103	16	0	313	189	48	0	178	84	12	0	270	140	29	0
55+	54	10	0		92	24	0		48	7	0		74	16	0	
Total	1161	910	603	334	2376	1986	1451	861	987	706	418	201	2065	1569	1026	518
Nagasaki																
0-14	76	65	56	41	98	81	76	66	69	47	31	16	92	62	45	28
15-24	68	55	39	17	137	115	99	74	61	45	27	10	129	94	69	43
25-34	57	45	28	9	97	81	64	29	52	35	18	5	92	61	36	11
35-44	54	34	11	0	80	55	27	2	50	26	7	0	70	42	18	1
45-54	27	10	0		39	22	5	0	26	8	0		35	15	3	0
55+	10	0			11	3	0		10	0			9	2	0	
Total	292	209	134	67	462	357	271	171	268	161	83	31	427	276	171	83

4th: Observed number

TABLE 5 (Cont) EXPECTED NUMBER OF SUBJECTS IN AREA AND PARTICIPANTS IN CLINICAL EXAMINATION IN AHS, BY CITY, SEX, AGE ATB, AND T 65 DOSE FOR EACH 5TH CYCLE (DECADE) THROUGH 19TH CYCLE. 100+rad GROUP

表5 (続く) 5診察周期(10年)ごとの第19診察周期までの成人健康調査の連絡地域内居住対象者および検診参加者の期待数: 都市, 性, 原爆時年齢およびT 65線量別. 100 rad以上群

Age ATB	Subjects in Area								Participants in Clinical Examination							
	Male				Female				Male				Female			
	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th Mid 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995	4th 1965	9th 1975	14th 1985	19th 1995
Hiroshima																
0-14	102	96	72	43	170	151	128	98	88	66	39	17	143	98	64	34
15-24	165	157	135	86	253	239	222	156	148	132	108	65	227	198	171	111
25-34	93	86	66	24	160	149	127	52	80	63	38	10	139	121	91	33
35-44	132	98	35	0	200	168	78	0	116	71	21	0	171	131	55	0
45-54	111	42	8	0	114	66	15	0	94	32	5	0	97	49	9	0
55+	21	4	0		24	6	0		15	3	0		21	4	0	
Total	624	483	316	153	921	779	570	306	541	367	211	92	798	601	390	178
Nagasaki																
0-14	135	112	104	82	155	148	137	116	116	74	46	18	145	120	92	61
15-24	131	127	105	67	371	329	278	161	120	103	74	40	341	270	203	103
25-34	103	86	59	22	106	95	74	34	90	69	42	14	100	81	56	22
35-44	98	68	30	0	86	74	45	5	88	57	23	0	77	56	27	2
45-54	45	20	0		49	31	4	0	40	14	0		46	24	2	0
55+	2	0			6	1	0		2	0			6	1	0	
Total	514	413	298	171	773	678	538	316	456	317	185	72	715	552	380	188

4th: Observed number

Over the years there will be an increasing amount of attrition in the number of participants in the Adult Health Study in both cities due to migration and refusals. There is no way of telling how much cooperation there will be in the future, but it is a fact that there has been a gradual deterioration in the participation rate in the past. If the participation rates for the past years are projected with greater weight given to recent experience, we can expect refusal rate as high as 60%-70% for certain age groups some 25 years from now. The maintenance of interest of the sample population in the periodic physical examinations is an important problem demanding immediate attention if the Adult Health Study is to be maintained in the future.

Unless the losses of population from migration and refusals are curtailed, these losses will constitute a possible source of bias. The changes in the composition of the cohorts over time will have to be considered in the longitudinal analyses of data. The question of bias from this source needs to be investigated.

With respect to the constitution of the original Adult Health Study subsample, it has been mentioned that all eligible individuals within 2000 m from the

経年とともに両市の受診者の数は, 移動や協力拒否によって減少していくであろう. 将来協力がどれほど得られるかを示す方法はないが, 過去の協力率が徐々に低下していることは事実である. 最近の受診率に重きを置いて協力率を予測すれば, 今から約25年後における特定の年齢群の拒否率は60-70%に上昇するであろう. 調査対象者に定期検診に対する関心を持続させることは, 緊急に留意されるべき重要な問題である.

移動や協力拒否による調査対象者の喪失を減少させなければ, これらの喪失が偏りの原因になりうるという問題がある. 資料の縦断的解析においては, コホートの構成における逐年的な変化が考慮されなければならない. コホートによる偏りの問題は検討する必要がある.

成人健康調査集団設定時の構成については, 先に述べたように爆心地から2000 m未満にいた者で急性放射線症状

hypocenter with acute radiation symptoms were selected. The same number without acute radiation symptoms was also included, but this did not exhaust all those within 2000m. As of June 1972, there were some 1800 (1100 in Hiroshima and 700 in Nagasaki) who were exposed to 100+rad and not included in the present Adult Health Study subsample. This represents a possible source of subjects for increasing the size of the high dose group in the Adult Health Study population.

Another important aspect of the future population is its age composition. ABCC has been following a cohort of individuals from the time of exposure to the bombs and it has been found convenient to label the ages of the various groups as of the time of the bomb. This has tended to obscure the fact that the population has aged over time. Those 10 years of age ATB are no longer children, but were 35 years of age in 1970. In 1995, a 10 year old ATB will be 60 years old.

The following table gives a better perspective of the ages ATB at various future dates:

APPROXIMATE AGE RANGE OF SURVIVORS AS OF 1 JANUARY OF PROJECTED YEARS

各年度の1月1日現在における年齢範囲

Age ATB	1970	1975	1980	1985	1990	1995
0-14	25-39	30-44	35-49	40-54	45-59	50-64
15-24	40-49	45-54	50-59	55-64	60-69	65-74
25-34	50-59	55-64	60-69	65-74	70-79	75-84
35-44	60-69	65-74	70-79	75-84	80-89	85-94
45-54	70-79	75-84	80-89	85-94	90-99	95-104
55+	80+	85+	90+	95+	100+	105+

After 1 January 1990, virtually all survivors of the bombs in Hiroshima and Nagasaki will be 45 years and over. Although the table shows ages up to 105 in 1995, not many centenarians will be expected in this population. Nor would there be many survivors left over 85 years of age. For most purposes, the cut-off will probably have to be made at age 75 years.

Even now, the major ABCC cohorts represent an older population as compared with any normal existing population. This, of course, is the inevitable consequence of aging in a population without replacement. The ABCC samples will continue to age, and before too long they will be populations with exclusively geriatric problems, and hence a possible population for the study of problems of the aged. For that portion of the sample past the average life expectancy, it would be of interest to see if there are any differentials by radiation exposure dose.

を呈した者全員を選定した。また、急性放射線症状を呈しなかった同数の者も含められたが、2000m未満にいた者全員を選んだわけではない。100 rad以上の線量を受けたが、成人健康調査集団に含まれていない者が1972年6月現在で約1800人(広島1100人、長崎700人)ある。これは、成人健康調査集団における高線量群の規模を補強する対象者集団として用いることができる。

将来の対象者集団のもう一つの重要な面は、その年齢構成である。ABCCでは、原爆時から対象者を追跡調査しているが、便宜上、その対象者を原爆時の年齢によって区分している。この方法では、対象者集団の加齢が隠蔽されるおそれがある。原爆時に10歳であったものは、もはや児童ではなく1970年現在では35歳であり、さらに1995年には60歳になる。

下記の表は、原爆時の年齢と暦年との関係を明示するものである。

1990年1月1日以後には、広島および長崎における被爆生存者のほとんど全員が45歳以上になる。表では1995年に最高105歳までの年齢を示しているが、この対象者集団では100歳以上の者はあまり期待されないし、85歳以上の生存者も多くはあまい。ほとんどの調査のためには、年齢限界を75歳にする必要がある。

現在においても、ABCCの主要コホートは、他の通常の集団に比べて高齢者の多い集団である。このことは、もちろん、補充をしない集団における加齢の当然の結果である。ABCCの対象者集団は高齢化し続け、間もなく老人病問題を大きく包含する集団になる。したがって、高齢者についての諸問題の研究対象集団となりうる。平均余命を過ぎた対象者において、被曝放射線量によってなんらかの差異がみられるかどうかは、興味ある命題である。

REFERENCES

参考文献

1. FRANCIS T, JABLON S, MOORE FE: Report of ad hoc committee for approval of ABCC program. Unpublished memorandum dated 6 November 1955, Hiroshima addressed to Dr. R. Keith Cannan, Chairman, Division of Med. Sci. NAS-NRC. ABCC TR 33-59
2. BEEBE GW, ISHIDA M, JABLON S: JNII*ABCC Life Span Study. Report No. 1. Description of study. Mortality in the medical subsample, October 1950-June 1958. ABCC TR 5-61
3. BEEBE GW, USAGAWA M: The Major ABCC Samples. ABCC TR 12-68
4. BEEBE GW, FUJISAWA H, YAMASAKI M: ABCC-JNII Adult Health Study. Reference papers. A. Selection of the sample, B. Characteristics of the sample. ABCC TR 10-60
5. OTAKE M: Mortality projection of JNII*ABCC samples. ABCC TR 23-68

APPROXIMATE AGE RANGE OF SURVIVORS AS OF 1 JANUARY OF PROJECTED YEARS
 各年1月1日現在に在る年齢範囲

1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	% ATB
105+	105+	105+	105+	105+	105+	105+	105+
85-104	85-104	85-104	85-104	85-104	85-104	85-104	85-104
65-84	65-84	65-84	65-84	65-84	65-84	65-84	65-84
45-64	45-64	45-64	45-64	45-64	45-64	45-64	45-64
25-44	25-44	25-44	25-44	25-44	25-44	25-44	25-44
5-24	5-24	5-24	5-24	5-24	5-24	5-24	5-24
0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4

1950年1月1日現在に在る年齢範囲は、最も若い年齢層から105歳以上の年齢層まで、ほぼ等しい年齢分布を示している。これは、この村の人口が、100歳以上の年齢層に集中していることを示している。これは、この村の人口が、100歳以上の年齢層に集中していることを示している。

この表は、1950年1月1日現在に在る年齢範囲を示している。これは、この村の人口が、100歳以上の年齢層に集中していることを示している。これは、この村の人口が、100歳以上の年齢層に集中していることを示している。

After 1 January 1950, virtually all survivors of the bomb in Hiroshima and Nagasaki will be 45 years and over. Although the table shows ages up to 105, in 1955, not many contingents will be expected in this population. Not would there be many survivors left over 85 years of age. For most purposes, the cutoff will probably have to be made at age 75 years.

Even now, the major ABCC cohorts represent an older population as compared with any normal working population. This is of course, for the inevitable consequence of aging in a population without replacement. The ABCC samples will continue to age, and before too long they will be population with exclusively geriatric problems, and hence a possible population for the study of problems of the aged. Further portion of the sample than the average life expectancy, it would be of interest to see if there are any differences by radiation exposure dose.