

DECLINE OF BLOOD LEUKOCYTE COUNTS 1947-59

白血球数の減少 1947 - 59 年

HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島 - 長崎

MICHITO ICHIMARU, M.D. 市丸道人

SHOICHI UEDA 上田尚一

RICHARD K. BLAISDELL, M.D.



## 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。

# DECLINE OF BLOOD LEUKOCYTE COUNTS 1947-59

白血球数の減少 1947 - 59 年

HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島 - 長崎

MICHITO ICHIMARU, M.D.<sup>1</sup> 市丸道人

SHOICHI UEDA<sup>2</sup> 上田尚一

RICHARD K. BLAISDELL, M.D.<sup>1</sup>

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>



**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)

## CONTENTS

### 目次

Introduction 緒言 .....	1
Methods 方法 .....	1
Results 結果 .....	2
Discussion 考案 .....	7
Summary 要約 .....	9
References 参考文献 .....	10

#### TABLES

##### 表

1. Blood leukocyte examinations, 1947-59 白血球検査数, 1947 - 59年 .....	2
2. Analysis of variance 変量分析 .....	3
3. Mean leukocyte counts by cell type 平均白血球数: 型別 .....	4
4. Reports of mean leukocyte counts in Japan 日本の平均白血球数 .....	8
5. Mean leukocyte counts, 1954-57 平均白血球数, 1954 - 57年 .....	8

#### FIGURES

##### 図

1. Blood leukocyte counts, 1947-59 白血球数, 1947 - 59年 .....	3
2. Mean leukocyte counts, 1951-53 and 1954-56 平均白血球数, 1951 - 53年および1954 - 56年 .....	5
3. Distribution of leukocyte counts 白血球数の分布曲線 .....	5
4. Prevalence of hookworm and ascaris ova 十二指腸虫および回虫卵の発見率 .....	6
5. Mean leukocyte counts, subjects with hookworm and ascaris 十二指腸虫および回虫卵をもつ被検者の平均白血球数 .....	6

## DECLINE OF BLOOD LEUKOCYTE COUNTS 1947-59

白血球数の減少 1947-59年

HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島 - 長崎

### INTRODUCTION

In 1956, Suzuki, Yano and Wald reported a decline in blood leukocyte counts in Hiroshima during the previous 9 years.<sup>1,2</sup> These observations on persons examined at the Atomic Bomb Casualty Commission (ABCC) revealed a change in leukocyte values not attributable to exposure to the 1945 atomic bomb.

The present study extends the analysis to include material from Nagasaki as well as Hiroshima, and considers other epidemiologic factors that might influence leukocyte counts.

### METHODS

Records of continuing ABCC clinical examinations in Hiroshima and Nagasaki from 1947 to 1959 were the sources of data for the present report. These examinations occurred under ABCC projects HE-67, ME-55, ME-74, ME-83 and ME-200. Although small changes were made from project to project, the subjects for the present study were randomly selected for two comparison groups. The first group consisted of survivors who were within 2000 m from the hypocenter at the time of the bombs (ATB). According to 1957 estimates, radiation dose was less than 20 rad beyond that distance.<sup>3</sup> The second group consisted of survivors who were beyond 3000 m ATB and included some persons who were not in the city ATB, but who either entered the city in 1946 or later, or who lived in nearby communities.

The number of examinations by year, city and project are shown in Table 1. Some specific analyses are based on a random subsample of 600 Hiroshima subjects for each year from 1951 to 1957 balanced as to sex, age and distance from hypocenter.

Sample members were selected without respect to their medical status at the time of their clinical examination. For leukocyte counts, venous blood was diluted with 1% acetic acid in a graduated pipet and placed in a Neubauer

### 緒言

鈴木・矢野・Wald は、1956年に当時までの9か年間に、広島において認められた白血球数の減少について報告した。<sup>1,2</sup> これは原爆傷害調査委員会(ABCC)の検査対象についての観察であるが、白血球数の逐年変化は1945年の原爆被爆によるものでないことが明らかにされた。

今回の研究では、広島とともに長崎の資料も含めて解析し、白血球数に影響を与えると思われる他の疫学的要因についても考察する。

### 方法

広島および長崎で1947年から1959年までの間にABCCが行なった臨床検査の記録がこの報告の基礎資料である。この検査はHE-67, ME-55, ME-74, ME-83およびME-200のABCC研究企画のもとで行なわれた。研究企画ごとに小変更はあったが、このたびの調査の対象者は無作為に抽出し、これによって2つの比較群をつくった。1945年の原爆時に爆心から2000m以内にいたものを第1群とした。1957年の推定によると、放射線線量は、この距離以遠では20 rad以下であった。<sup>3</sup> 原爆時に爆心地から3000m以遠の地にあった者を第2群とし、それに原爆時には市内にいなかったが、1946年以後に入市した者、または近郊居住者を含めた。

年度別、市別および研究企画別の検査実施数を表1に示す。一部特定の解析については、1951年から1957年までの各年度ごとに、性・年齢および被爆区分構成を一致させた広島の対象者600人からなる無作為抽出の副標本を用いた。

標本対象者は、臨床検査時の健康状態には無関係に抽出した。白血球数算定には、静脈血を目盛り付きピペットの中で1%酢酸で希釈し、ノイバウエル血球計算板上

TABLE 1 NUMBER AND MEAN VALUES, BLOOD LEUKOCYTE EXAMINATIONS 1947-59 BY ABCC PROJECT, YEAR AND CITY  
表 1 白血球数検査の回数と平均値, 1947-59年: ABCC 研究計画・年度・都市別

Project	研究計画	1947	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	1959
Hiroshima 広島														
HE-67	Number 数	611	1145	444	309	378	673	666	-	-	-	-	-	-
	Mean 平均	8930	9870	9040	7640	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ME-55	Number 数	-	-	-	588	4881	3855	2725	972	1010	536	6	-	-
	Mean 平均	-	-	-	-	6860*	6180*	5770*	5340†	5480†	-	-	-	-
ME-74	Number 数	-	-	-	-	-	-	931	2455	1530	1406	1794	-	-
	Mean 平均	-	-	-	-	-	-	5970†	5740*	5730*	5640*	5830†	-	-
ME-200	Number 数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1805	2209
	Mean 平均	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6320
Nagasaki 長崎														
ME-55	Number 数	-	-	-	47	265	1093	194	-	-	-	-	-	-
	Mean 平均	-	-	-	4290	7890	7150	6680	-	-	-	-	-	-
ME-83	Number 数	-	-	-	-	-	-	2876	4135	2303	553	-	-	-
	Mean 平均	-	-	-	-	-	-	7490	6600	6630	6400	-	-	-
ME-200	Number 数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	214	571
	Mean 平均	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5730
Total 計		611	1145	444	944	5424	4621	7392	7462	4843	2485	1800	2019	2780

\*Based on subsample of 600 600の副標本に基づく  
†Based on subsample of 300 300の副標本に基づく

WALD<sup>2</sup> IBM Tab. 826, 960, N327, N378

hemocytometer. Blood smears were prepared by cover-glass and push-smear methods. Specimens were drawn at various hours of the day and during all seasons of the year.

## RESULTS

**Annual Leukocyte Count Values** Mean leukocyte counts by year for Hiroshima and Nagasaki are shown in Figure 1. In Hiroshima, the mean value progressively declined from about 9900 per mm<sup>3</sup> in 1948 to 5500 in 1954. The significance of the decline between 1951-56 was substantiated by analysis of variance shown in Table 2.

In Nagasaki, fewer data were available for earlier years, but a similar decline was seen. Mean values were significantly higher than in Hiroshima for each year from 1951 through 1956 ( $P = <.001$ ) but were similar in 1958-59.

Analysis of variance of leukocyte counts in Hiroshima by distance from hypocenter, year, age and sex indicated that the difference by exposure to radiation was not significant (Table 2).

において行なった。血液塗抹標本はカバーグラス法とブッシュスミヤー法によってつくった。血液標本は1年の各季節を通じ、また1日の種々な時刻に採取されている。

## 結果

**年度別白血球数値** 広島および長崎における平均白血球を年度別に図1に示す。広島の平均値は1948年の1ミリ立方当り9900から1954年の5500まで年々減少している。1951年から1956年までの減少が有意であったことが表2の変量分析法により実証されている。

長崎でも、初期の資料は少なかったが同様の減少がみられた。1951年から1956年までの白血球数平均値は広島より高かったが( $P = <.001$ )、1958-59年には、ほぼ同じであった。

広島における爆心地からの距離、年度、年齢および性別による白血球数について実施した変量分析の結果によれば放射線被曝による差は有意でない(表2)。

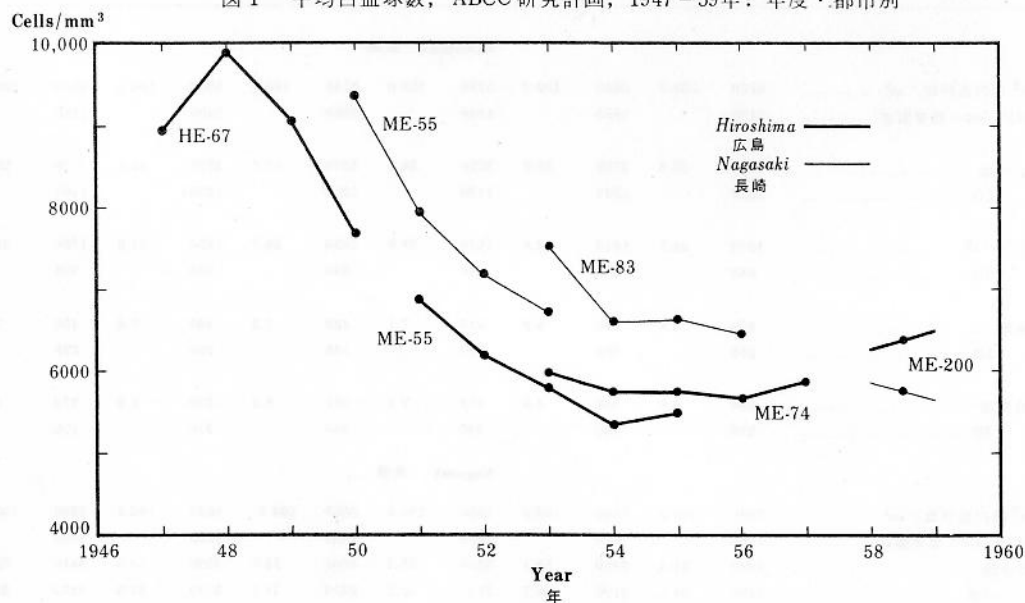
TABLE 2 ANALYSIS OF VARIANCE, LEUKOCYTE COUNTS, HIROSHIMA

表2 白血球数の変量分析, 広島

Source of variation 変量源	Sum of squares 2乗和 $10^6$ units	Degree of Freedom 自由度	Mean square 平均2乗値 $10^6$ units	F
1951 - 53年				
Age年齢 .....	65.10	4	16.27	4.9**
Sex.性 .....	0.76	1	0.76	-
Year of examination 検査時年齢 .....	442.69	2	221.34	66.4**
Distance from hypocenter 爆心地からの距離 .....	10.27	1	10.27	3.1
† Interactions 交互作用 .....	179.59	51	-	-
Residual 残余 .....	5782.82	1740	3.33	-
Total 計 .....	6841.23	1799	-	-
1954 - 56年				
Age 年齢 .....	43.03	4	10.76	3.2*
Sex 性 .....	29.34	1	29.34	8.7**
Year of examination 検査時年齢 .....	22.80	2	11.14	3.3*
Distance from hypocenter 爆心地からの距離 .....	11.42	1	11.42	3.4
† Interactions 交互作用 .....	271.48	51	-	-
Residual 残余 .....	5148.44	1520	3.39	-
Total 計 .....	5525.99	1599	-	-

\*  $0.05 \geq P > 0.01$  \*\*  $0.01 \geq P > 0.001$  † All interactions not significant 全交互作用有意差なし

FIGURE 1 MEAN TOTAL BLOOD LEUKOCYTE COUNTS, ABCC PROJECTS 1947-59 BY YEAR AND CITY  
図1 平均白血球数, ABCC研究計画, 1947-59年: 年度・都市別



**Age and Sex** Mean leukocyte counts by age and sex for 1951-53 and 1954-56 for Hiroshima (Figure 2) showed only a slight and irregular tendency to decline with age. Mean leukocyte values for males were slightly higher than for females. However, these differences were too small to account for the decline.

**Distribution of Leukocyte Counts** The distribution curve of leukocyte counts for 1951-53 was similar in shape to the curve for 1954-56 (Figure 3). The leukocyte counts in 1951 and 1953 were compared for a subsample of 100 Nagasaki subjects who were examined in both years, yielding a correlation coefficient of 0.27. This gave no indication that those with higher leukocyte counts in 1951 had higher values in 1953 or that the same subjects had lower counts in both years. These results suggest that the decline in leukocyte counts was not due to the disproportionate influence of a subgroup of the samples studied.

**White Blood Cell Type** Mean leukocyte counts for principal white cell types are shown by year in Table 3. In Hiroshima, all of the principal cell types, except monocytes, declined. The fall in neutrophils was especially pronounced. The results in Nagasaki were similar.

**年齢および性** 1951-53年と1954-56年の広島年齢および性別平均白血球数(図2)には、年齢が加わるにつれてごくわずかな減少傾向が認められるが、規則性は認められない。男の平均白血球数は女のそれよりわずかに多い。しかし、この差はきわめて小さく白血球減少をこれで説明することはできない。

**白血球数の分布** 1951-53年の白血球数の分布曲線は、1954-56年の曲線と同型であった(図3)。1951年と1953年の両年に白血球数算定を受けた100人の副標本からなる長崎の対象者について比較したが、その相関係数は0.27であった。これは、1951年に高値を示したものが1953年にも高値を示したということを表わすものではなく、あるいは同じ被検者が両年ともに低値を示したということを表わすものでもない。これらの結果は、白血球数の減少が研究対象とした副標本のある特定の異常の影響によって起ったものでないことを示唆する。

**白血球分類** 主要白血球別の平均白血球数を年度別に表3に示す。広島では単球を除き、主要白血球がすべて減少している。好中球の減少が特に大きい。長崎でも同じ結果がみられる。

TABLE 3 MEAN LEUKOCYTE COUNTS 1951-56 BY CELL TYPE, YEAR OF EXAMINATION AND CITY

表3 平均白血球数, 1951-56年: 型・検査年度・都市別

Cell type 球型	Year 年											
	1951		1952		1953		1954		1955		1956	
	Cells 球数	%	Cells	%	Cells	%	Cells	%	Cells	%	Cells	%
<b>Hiroshima 広島</b>												
Total WBC/mm <sup>3</sup> 総白血球数/mm <sup>3</sup> .....	6860	100.0	6680	100.0	5780	100.0	5740	100.0	5900	100.0	5640	100.0
Standard Deviation 標準偏差 .....	2170		1880		1610		1950		2490		1880	
Neutrophils 好中球 .....	3790	55.3	3730	55.9	3250	56.2	3270	57.0	3220	54.6	3130	55.5
SD.....	1220		1240		1130		1150		1200		1160	
Lymphocytes リンパ球 .....	1970	28.7	1910	28.6	1670	28.9	1650	28.7	1850	31.3	1750	31.1
SD.....	660		660		610		590		580		590	
Monocytes 単球 .....	470	6.8	460	6.9	410	7.1	420	7.3	460	7.8	450	7.9
SD.....	200		200		190		180		200		220	
Eosinophils 好酸球 .....	580	8.5	530	8.0	410	7.1	360	6.2	330	5.6	270	4.9
SD.....	510		450		390		360		310		270	
<b>Nagasaki 長崎</b>												
Total WBC/mm <sup>3</sup> 総白血球数/mm <sup>3</sup> .....	7890	100.0	7140	100.0	6650	100.0	6600	100.0	6640	100.0	6390	100.0
Standard Deviation 標準偏差 .....	1820		1820		1820		1800		1820		1830	
Neutrophils 好中球 .....	4030	51.1	3800	53.1	3540	53.3	3580	53.8	3550	53.5	3410	53.4
Lymphocytes リンパ球 .....	2490	31.6	2190	30.7	2140	32.2	2070	31.1	2210	33.3	2180	34.1
Monocytes 単球 .....	450	5.7	440	6.2	380	5.7	450	6.8	370	5.6	320	4.9
Eosinophils 好酸球 .....	860	10.9	680	9.5	540	8.2	490	7.4	460	7.0	460	7.2



FIGURE 2 MEAN LEUKOCYTE COUNTS, 1951-53 AND 1954-56 BY SEX AND AGE AT EXAMINATION, HIROSHIMA

図2 平均白血球数, 1951-53年および1954-56年: 性・検査時年齢別, 広島

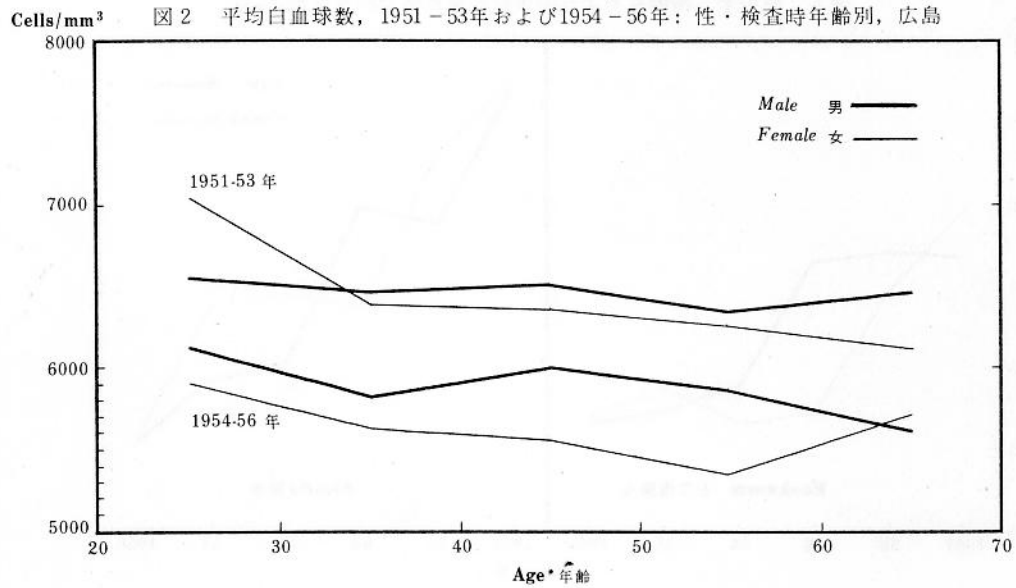


FIGURE 3 DISTRIBUTION OF LEUKOCYTE COUNTS 1951-53 AND 1954-56, HIROSHIMA

図3 白血球数の分布曲線, 1951-53年および1954-56年, 広島

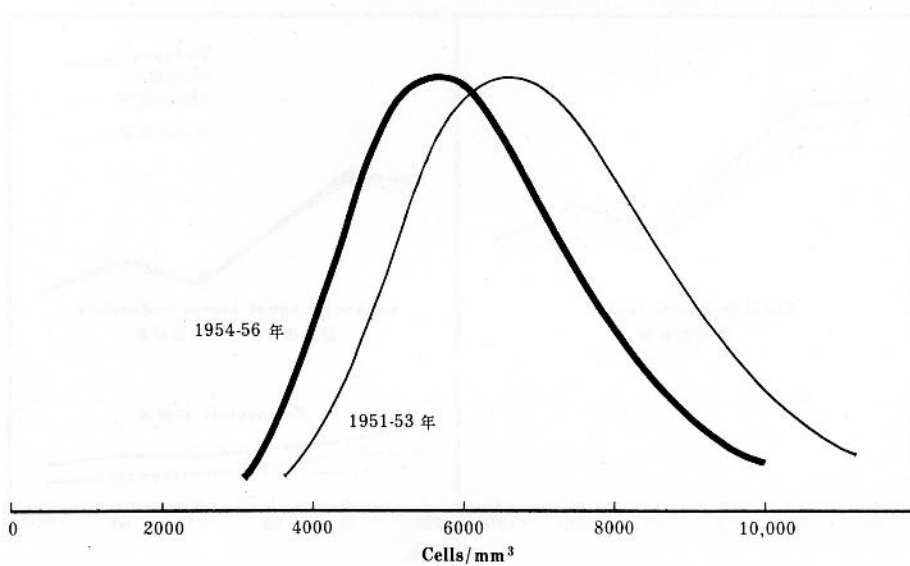


FIGURE 4 PREVALENCE OF STOOL HOOKWORM AND ASCARIS OVA BY SEX AND YEAR, HIROSHIMA

図4 便中十二指腸虫および回虫卵の発見率：性・年度別，広島

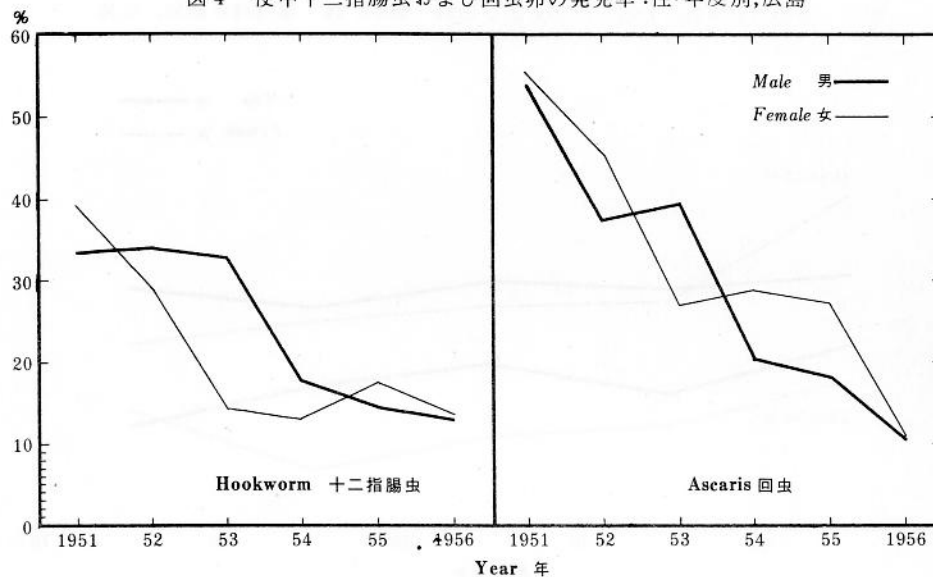
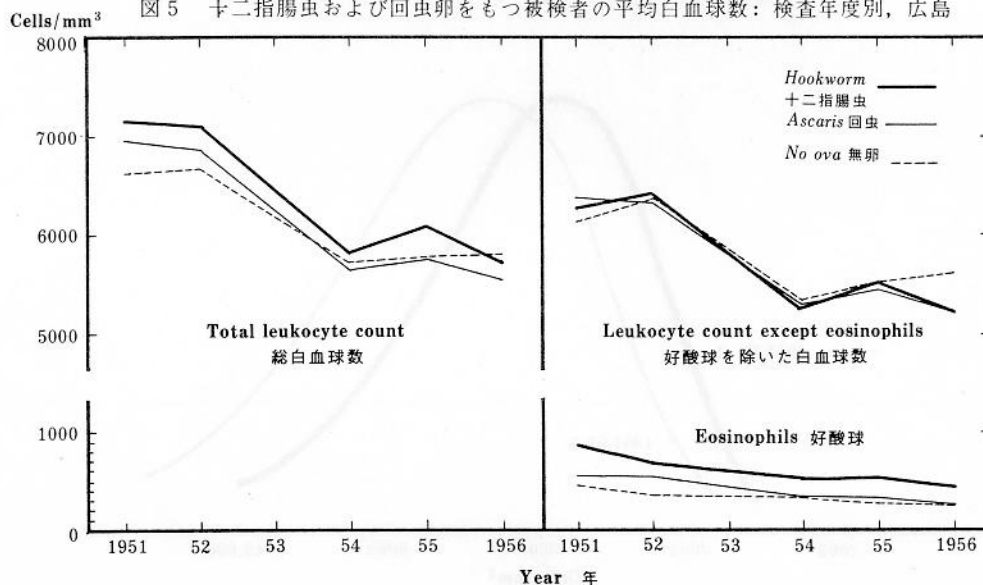


FIGURE 5 MEAN LEUKOCYTE COUNTS, SUBJECTS WITH STOOL HOOKWORM OR ASCARIS OVA BY YEAR OF EXAMINATION, HIROSHIMA

図5 十二指腸虫および回虫卵をもつ被検者の平均白血球数：検査年度別，広島



**Relationship to Diagnosed Diseases** Diagnosed diseases with prevalence rates greater than 1% from 1947 to 1950 in Hiroshima and Nagasaki were observed to see if yearly frequencies declined as did leukocyte counts. The only maladies exhibiting progressive reductions during this period were hookworm and ascaris intestinal diseases (Figure 4). However, when persons with and without evidence of these parasites in the stools were compared, mean leukocyte counts were almost identical (Figure 5). While progressive reduction of these intestinal parasitic disorders may account for the decline in eosinophils, such a decrease would constitute only a small part of the decline in the total leukocyte counts. Thus, the evidence failed to relate decline in leukocyte counts to any of the more commonly diagnosed diseases.

## DISCUSSION

The observations reported here confirm the earlier report of leukocyte decline in Hiroshima from 1947 to 1954 and show that a similar phenomenon occurred in Nagasaki. Several possible factors have been investigated and cleared of a responsible role: exposure to the atomic bombs, age, sex, and commonly diagnosed diseases. These results are in general agreement with those recently reported on 866 children who were *in utero* ATB in Hiroshima.<sup>4</sup>

The distribution curve for leukocyte counts was similar in shape for 1951-53 and 1954-56. This suggests that the effect is not due to the disproportionate influence of a subgroup, but is characteristic of the whole population.

The progressive decline in leukocyte counts appears to have begun in 1948 in Hiroshima and prior to 1950 in Nagasaki, but data for previous years were not sufficient, especially during and immediately after World War II, to permit accurate placement of these points. Nor is it clearly evident that leukocyte counts are no longer continuing to decline. Year of onset and year of termination of the decrease in leukocyte counts may be important in at least two ways: such information would permit comparison with leukocyte counts of populations elsewhere during the same period and might provide clues to time-related causal factors.

Data from various areas of the world, including Japan, are not strictly comparable, mainly because reports on large groups have centered on normal values, excluding persons with demonstrable disease. Nevertheless, it is noteworthy that mean leukocyte counts elsewhere in Japan (Tables 4,5), prior to 1945 were 7200 to 9900, whereas since 1948 they have apparently declined from 7300 to as low as 5500.<sup>5-9</sup>

**診断との関連性** 広島・長崎の1947年から1950年までの頻度1%以上の診断についてその年度別頻度に、白血球数における同様の減少が認められるかどうかを検討した。この期間中に逐年減少した疾患は、十二指腸虫症と回虫症だけであった(図4)。しかし、これらの寄生虫感染者と非感染者の比較では、平均白血球数はほぼ一致していた(図5)。寄生虫症の逐年減少は好酸球の減少をきたすではあろうが、それは総白血球減少のごく小部分を占めるにすぎない。かくて頻度の高い診断のいずれにも白血球数の減少との関係を認めることはできなかった。

## 考案

ここに報告した今回の観察の結果は、1947年から1954年までの広島での白血球減少についての過去の報告の結果を確認し、同じ現象が長崎でも起ったことを示している。若干の要因について検討し、それが白血球減少に及ぼす影響を明らかにした。とりあげた要因は、原子爆弾被爆、年齢、性および診断率の多い疾患である。これらの結果は、一般に広島における胎内被爆児866名について最近報告された結果と一致している。<sup>4</sup>

1951-53年における白血球数の分布曲線は、1954-56年におけるものと同型であった。これは観察された現象が副標本の均衡がくずれたことによるのではなく、集団全体の特性であることを示唆する。

白血球数の逐年減少は、広島では1948年に始まり、長崎では1950年以前に始まっているようである。しかしそれ以前の資料、特に第二次世界大戦中および終戦直後の資料がじゅうぶんでないので、これらの時期の値を求めることはできない。また白血球減少が現在はまだ終わっているのかも明らかでない。白血球減少の始まった年度および終わった年度は、少なくとも次の2つの意味で重要である。すなわち、同じ期間について他の人口集団の白血球数と比較することができるといことおよび時間的因果関係をもつ要因について手がかりが得られるかもしれないということがそれである。

日本を含め、世界各地の資料は厳密な意味では比較できない。その主な理由は、大きい人口集団についての報告は、求めた正常値に集中して、明白な疾病をもった者が除外されているからである。それにしても、日本の他の地方における平均白血球数(表4,5)が、1945年以前は7200から9900であったのに対し、1948年以降は明らかに減少して7300から5500という低値を示していることに注目すべきである。<sup>5-9</sup>

TABLE 4. REPORTS OF MEAN LEUKOCYTE COUNTS IN JAPAN, BY YEAR AND INVESTIGATOR

表4 日本における平均白血球数に関する報告：年度・著者別

Year 年	Mean Leukocyte counts 平均白血球数	Subjects 対象者数	Investigator 研究者	
1914	7900	96	Kusama <sup>5</sup>	草間
1923	8200	145	Asakawa <sup>5</sup>	浅川
1924	8700	100	Negishi <sup>5</sup>	根岸
1924	7500	114	Masai <sup>5</sup>	正井
1925	7740	71	Kura <sup>5</sup>	倉
1928	7200	125	Kitajima <sup>5</sup>	北島
1929	9900	114	Tadara <sup>5</sup>	多田羅
1943	7200	188	Miyazu <sup>5</sup>	宮津
1944	7555	81	Nakayama <sup>5</sup>	中山
1948-49	7330	200	Ishikura <sup>13</sup>	石倉
1954	6130	301	Osamura <sup>9</sup>	長村
1954	6600	9654	Komiya <i>et al</i> <sup>10</sup>	小宮ら
1954	5860	133	Egashira <sup>5</sup>	江頭
1955	6470	147	Egashira <sup>5</sup>	江頭
1957	5570	87	Egashira <sup>5</sup>	江頭
1959	5995	257	Osajima <sup>15</sup>	蔵島
1959	6565	700	Senda <sup>16</sup>	千田
1960	6875	750	Senda <sup>16</sup>	千田
1960	6115	115	Kumatori <sup>14</sup>	熊取

TABLE 5. MEAN LEUKOCYTE COUNTS 1954-57, AGE 16-40, BY REGION AND SEX

表5 平均白血球数，1954-57年，16-40歳：地域・性別

Region 地域	Male 男	Female 女
Hokkaido 北海道 .....	6120	6630
Tohoku 東北 .....	7250	7390
Kanto 関東 .....	6430	6840
Chubu 中部 .....	6780	6500
Hokuriku 北陸 .....	6480	6570
Kinki 近畿 .....	6750	6730
Chugoku 中国 .....	6080	6210
Shikoku 四国 .....	6080	6100
Kyushu 九州 .....	7410	7300

Komiya *et al*<sup>10</sup>

A significant difference in leukocyte values was seen between Hiroshima and Nagasaki. Komiya *et al*<sup>10</sup> have reported geographic differences within Japan in the leukocyte levels of normal subjects for the period 1954-57 as shown in Table 5. Values for Hiroshima and Nagasaki are in good agreement with those reported for their respective regions, viz., Chugoku and Kyushu. When compared with normal mean values in Western countries, the leukocyte values in Hiroshima and Nagasaki were distinctly higher from 1947 to 1950 but lower since 1950. This suggests that not only 'antileukocytosis' but also 'leukopenogenic' factors have been operating.

Speculations on the responsible factors have included increased exposure to drugs, other chemicals, sources of ionizing radiation other than the 1945 atomic bombs, and changing prevalence of undiagnosed infections.<sup>4,11</sup> No documented evidence as yet supports any of these conjectures.

The biological significance, including the possible prognostic importance, of the lower range of leukocyte values in the residents of Hiroshima and Nagasaki is now being investigated.

## SUMMARY

Earlier reports of progressive decline in leukocyte counts in Hiroshima from about 1948 to 1954 have been confirmed. A similar phenomenon has been observed in Nagasaki.

Analysis indicates that this decline in white cell count with time is not related to exposure to the 1945 atomic bombs, to sex, to age, to commonly diagnosed diseases, or to the disproportionate influence of a subgroup.

The principal white cells affected were neutrophils, lymphocytes and eosinophils. The precise etiologic factors accounting for the decline, and the biological significance of the present lower range of leukocyte values in Hiroshima and Nagasaki remain to be determined.

広島と長崎の白血球数には、有意な差が認められた。小宮ら<sup>10</sup>は、表5に示すように1954年から57年までの正常者の白血球水準の地域差について報告している。広島・長崎の値は、それぞれの属する地域、すなわち中国および九州の値とよく一致している。西洋各国の平均正常値と比べて、1947年から1950年までの広島および長崎におけるそれはきわだって高かったが、1950年以降は低くなっている。これは「白血球を増加させぬ因子」だけでなく、それを「減少させる因子」も働いていることを示唆する。

この現象における関連要因として考えられるものに、薬剤、その他の化学物質の使用増加、1945年の原爆以外の電離放射線による照射の増加、診断されない感染の頻度の変化などがある。<sup>4,11</sup>しかし、現在のところ記録としてこれらの説を支持するものはない。

現在、広島および長崎の住民を対象に疾患予知上の重要性も考慮に入れて、低値白血球の生物学的意義を研究中である。

## 要 約

以前に報告された1948年から1954年までの広島における白血球数の逐年減少が確認された。同様の現象が長崎でも認められた。

解析の結果の示すところでは、この白血球数の経時の変化には、1945年の原爆被爆、性、年齢、診断率の高い疾患ないし、副標本の均衡がくずれたことなどとの関係は認められない。

影響を受けた主要白血球は、好中球、リンパ球および好酸球であった。減少の原因をつくる正確な疫学的要因ならびに広島および長崎における低値白血球の生物学的意義の問題は今後の検討にまたなければならない。

## REFERENCES

### 参考文献

1. SUZUKI G, 矢野勝彦: 過去9年間広島ABCCに於て観察された原子爆弾被爆者及び非被爆者の白血球数値について. 日本血液学会雑誌19: 246-8, 1956年  
(White cell count of atomic bomb survivors and control subjects observed at Hiroshima ABCC during the past nine years. Nippon Ketsueki Gakkai Zasshi-Acta Haemat Jap)
2. WALD N: Blood picture of Hiroshima A-bomb survivors. Nippon Ketsueki Gakkai Zasshi-Acta Haemat Jap 20 (Suppl):152, 1957  
(広島原爆被爆生存者の血液像)
3. ARAKAWA ET: Radiation dosimetry in Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors. New Eng J Med 263:488-93, 1960  
(広島および長崎原爆被爆生存者に関する放射線量の測定)
4. TAKAMURA T, UEDA S: Hematological findings in children exposed to radiation *in utero* in Hiroshima. Blood 17:728-37, 1961  
(胎内で被爆した広島児童の血液学的所見)
5. 江頭靖之: 医学的的正常値をめぐって. 厚生指標6(1): 22-6, 1959年  
(EGASHIRA Y: Normal values from a medical view. Kosei no Shihyo-Index Health Welfare Statistics)
6. 北島規矩朗: 本邦における健康者の血液像. 熊本医学会雑誌4(6): 63, 1928年  
(KITAJIMA K: Blood picture of healthy man in Japan. Kumamoto Igakkai Zasshi-J Kumamoto Med Soc)
7. 桜林武成: 最近調べた白血球数について. 日本病理学会会誌43: 357, 1955年  
(SAKURABAYASHI T: Leukocyte count investigated recently. Nippon Byori Gakkai Zasshi-Trans Soc Path Jap)
8. 朝長正允: 原爆被爆者血液像(長崎). 日本血液学会雑誌20(3)補冊: 176, 1957年  
(TOMONAGA M: Blood picture of A-bomb survivors (Nagasaki). Nippon Ketsueki Gakkai Zasshi-Acta Haemat Jap)
9. 長村重之, 梶田 昭: 療養所職員を対象とした白血球数の調査. 日本医事新報1628: 25, 1955年  
(OSAMURA S, KAJITA A: Study of leukocyte counts of employes in a sanatorium. Nippon Iji Shinpo-Jap Med J)
10. 小宮悦造: 日本人の正常血液像. 東京, 南山堂, 1962年  
(KOMIYA E: Normal Blood Picture of Japanese. Tokyo, Nanzando, 1962)
11. LAWRENCE JS: Leukopenia: Its mechanism and therapy. J Chron Dis 6:351, 1957  
(白血球減少症: その機序と治療)
12. YAMADA A, ISHIMARU T, *et al*: Epidemiological survey for yearly decrease in leucocyte count, Hiroshima and Nagasaki. ABCC Research Protocol 125-63  
(逐年的白血球数減少の疫学的調査, 広島・長崎)
13. 石倉 昶: 松江地方に於ける健康者の血液像, 殊に淋巴球百分率について. 博愛医学5(4): 158, 1952年  
(ISHIKURA A: Blood picture of normal persons in Matsue area, particularly on the percentage of lymphocytes. Hakuai Igaku)
14. 熊取敏之: 私信  
(KUMATORI T: Personal communication)
15. 箴島四郎, 大森嘉憲, ほか: 某集団の原爆被爆者検診における血液像の経時的観察. 第3報. 長崎医学会雑誌38(増刊号): 81, 1963年  
(OSAJIMA S, OMORI Y, *et al*: Longitudinal observation of blood pictures in the examinations of a group of A-bomb survivors. Nagasaki Igakkai Zasshi-Nagasaki Med J)
16. 千田信之: 私信  
(SENDA N: Personal communication)