

HEMATOLOGICAL FINDINGS IN HIROSHIMA AND NAGASAKI
ATOMIC BOMB SURVIVORS: A 10 YEAR REVIEW

広島・長崎両市の原爆被爆生存者における
血液学的所見：10年間の観察

NIEL WALD, M. D., WAYNE E. TRUAX, M. D.
MARY E. SEARS, M. D., GEORGE SUZUKI, M. D.
TSUTOMU YAMAMOTO, M. D. 山本 務

(Originally published 1958 既発表)

Atomic Bomb Casualty Commission, National Academy of Sciences-National
Research Council, Hiroshima, Japan
米国学士院一学術会議，原爆傷害調査委員会，広島



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

米国学士院一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

Leukemia	
白血 病	Page 1
Panmyelosis	
汎骨髄症	4
Leukopenia	
白血球減少症	5
Red Blood Cell Studies	
赤血球調査	5
Summary	
総 括	9

TABLES AND FIGURES

挿 入 図 表

Table 1. Leukemia Incidence	
表 白血 病 発 生 率	2
2. Leukemia Cases Verified at ABCC Estimated Year of Onset	
ABCC で 確 認 さ れ た 白 血 病 症 例 数 な ら び に 推 定 発 病 年	2
3. Leukemia Type Incidence	
白 血 病 型 別 発 生 頻 度	3
4. Panmyelosis	
汎 骨 髄 症	4
5. Leukocyte Study	
白 血 球 調 査	5
6. Anemia Study Methods (Hiroshima and Nagasaki)	
貧 血 検 査 方 法 (広 島 お よ び 長 崎)	7
7. Anemia Study (Nagasaki)	
貧 血 調 査 (長 崎)	7
Figure 1. Average Leukocyte Counts by Year	
図 年 度 別 平 均 白 血 球 数	6
2. Anemia Study (Nagasaki)	
貧 血 調 査 (長 崎)	8

HEMATOLOGICAL FINDINGS IN HIROSHIMA AND NAGASAKI ATOMIC BOMB SURVIVORS: A 10 YEAR REVIEW

広島・長崎両市の原爆被爆生存者における 血液学的所見: 10年間の観察

NIEL WALD, WAYNE E. TRUAX, MARY E. SEARS, GEORGE
SUZUKI AND TSUTOMU YAMAMOTO 山本 務*

Investigations of the hematologic status of the survivors of the atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki have been carried out by various staff members of the Atomic Bomb Casualty Commission for almost ten years. Since this study period began after the immediate, acute effects of the bombings had subsided, any positive findings related to radiation exposure may be termed delayed, long-term or chronic effects. This does *not* imply chronicity of exposure, however, since significant radiation occurred in one instantaneous dose.

Both negative and positive findings resulting from these investigations concerning leucocytes, erythrocytes, and platelets have been brought up-to-date for summary at this time. Particular emphasis has been given to investigations performed by the present workers.

LEUKEMIA

Seventy-nine ABCC confirmed cases of leukemia have developed in persons, exposed to atomic bombing and who were living in Hiroshima City at the time of diagnosis. Similarly, 39 cases have occurred in Nagasaki City. There are additional cases arising in people who were exposed and later moved to other parts of Japan. However, these cannot be used in compiling data concerning the incidence of leukemia since such case reporting is erratic and incomplete.

広島および長崎における原子爆弾被爆生存者の血液学的状態の調査は、過去10年近く原爆傷害調査委員会(ABCC)の職員によって実施されてきた。原子爆弾投下直後の急性影響が減退した後にこの調査は始められたのであるから、放射線照射に関連する陽性所見は、いずれも遅発性、長期性もしくは慢性的影響といつてよいかもしれない。しかしながら、有意な放射線照射は1回限りの瞬時照射の形で行なわれたものであるから、照射が慢性的に行なわれたことを意味するものではない。

これらの調査によって得た白血球・赤血球・血小板に関する陰性所見と、陽性所見を最新の資料としてまとめ、ここに要約して提示する。本報告執筆者らが行なった調査には特に重点を置いた。

白血病

原爆被爆者であつて診断時に広島市に居住していた人々に、ABCCが確認した白血病症例は79例である。同様に長崎市においては39例の発生を見た。このほか被爆後に他の地方へ移動した人々にも白血病が発生しているが、これらの症例報告には偏りがあり、また不完全であつて、白血病発生率に関する資料の収集には使用することができない。

Reprinted by permission from proceedings of the 6th International Congress of the International Society of Hematology, August 27-September 1, 1956. New York, Grune & Stratton Co., 1958, pp. 382-9.

* Atomic Bomb Casualty Commission, National Academy of Sciences—National Research Council, Hiroshima, Japan.

米国学士院—学術会議, 原爆傷害調査委員会, 広島

The incidence of ABCC confirmed cases in Hiroshima City since 1947, as of 1 July 1956, was 1:480 in persons exposed within 2000 meters from the A-bomb hypocenter, and 1:4050 in those beyond 2000 meters. In Nagasaki City, as of 1 January 1956, the incidence in those within 2000 meters was 1:410 and in those beyond, it was 1:5420 (Table 1).

1947年以降ABCCで確認された広島市における患者の発生率は、1956年7月1日現在、爆心地から2000m以内の被爆者においては1:480であり、2000m以遠の被爆者においては1:4050の割合であった。長崎市においては1956年1月1日現在、2000m以内の被爆者における発生率は1:410、2000m以遠の被爆者においては1:5420の割合であった(表1)。

Table 1. Leukemia Incidence*
表 1 白血病発生率

Distance from hypocenter (meters) 被爆距離 (m)	Hiroshima (to 1 July 1956) 広島 (1956年7月1日まで)			Nagasaki (to 1 Jan 1956) 長崎 (1956年1月1日まで)		
	Population 1954 estimate 1954年 推計人口	Cases 症例		Population 1950 Census 1950年 国勢調査人口	Cases 症例	
		Number 数	Ratio 比率		Number 数	Ratio 比率
Under 2000 以下	30,217	63	1:480	8,260	22	1:410
Over 2000 以上	64,801	16	1:4050	86,766	17	1:5420
Total 合計	95,018	79		95,026	39	

* Since 1947.
1947年以降

Table 2. Leukemia Cases Verified at ABCC Estimated Year of Onset
表 2 ABCCで確認された白血病症例数ならびに推定発病年

Year 年	Hiroshima City 広島市	Nagasaki City 長崎市	Total 合計
1945	0	1	1
1946	0	0	0
1947	3	2	5
1948	7	2	9
1949	5	1	6
1950	6	5	11
1951	11	7	18
1952	11	6	17
1953	10	3	13
1954	8	8	16
1955	7	4	11

An attempt was made to determine the year of onset of the leukemia cases verified by ABCC, using historical, physical and laboratory findings. The rate of occurrence of new cases has increased since 1950 and has shown no definite evidence of decline as yet. The apparent decline in 1955 is probably due to delay in diagnosis and reporting of new cases (Table 2).

病歴・診察所見・臨床検査所見に基づいて、ABCCが確認した白血病例の発病年の決定を試みた。新患者の発生率は1950年以来増加しており、まだはっきりした減少の徴候は現われていない。1955年には一見減少しているように見えるが、これは新症例の診断ならびに報告が遅れたためと思われる(表2)。

A correlation is being attempted between immediate post-radiation leucocyte levels and the eventual development of leukemia, under the leadership of Dr. George Jacobs. The inadequacy of identification of persons from whom the early data was collected makes this difficult. Thus far, the early counts in 4 leukemia cases have been determined.

There has been no apparent difference between the exposed and non-exposed in types, frequencies or courses of leukemia. Common types, in order of frequency, are chronic granulocytic, acute granulocytic and acute lymphocytic leukemia (Table 3). Response to therapy with 6-MP, prednisolone, prednisone, Myleran and aminopterin has shown no relationship to radiation exposure.

被爆直後の白血球数とその後発生した白血病との相関々係究明の試みが、現在 Dr. George Jacobs の指導の下に行なわれている。初期の資料収集の対象となった人々が思うように確認できないため調査はなかなか困難であるが、これまでのところ白血病 4 例について初期の白血球数が判明している。

被爆者と非被爆者の間には、白血病の型、発現頻度、ないしその経過に明白な差異はない。普通見られる病型を頻度順に並べると、慢性骨髄性一、急性骨髄性一、急性リンパ球性白血病である(表 3)。6-MP, prednisolone, prednisone, Myleran および aminopterin 療法に対する反応には何等被爆との関係は認められなかった。

Table 3. Leukemia Type Incidence

表 3 白血病型別発生頻度

Type 型	Hiroshima 広島	Nagasaki 長崎	Total 合計
Granulocytic total 顆粒球性 合計	56	16	72
acute 急性	16	10	26
chronic 慢性	36	6	42
unspecified 詳細不明	4	0	4
Lymphocytic total リンパ球性 合計	13	10	23
acute 急性	7	7	14
chronic 慢性	2	2	4
unspecified 詳細不明	4	1	5
Monocytic total 単球性 合計	3	4	7
acute 急性	3	4	7
Eosinophilic total 好酸性 合計	0	1	1
acute 急性	0	1	1
Stem cell total 幹細胞性 合計	3	5	8
acute 急性	3	5	8

Leucocytic alkaline phosphatase measurements (Kaplow; Wiltshaw and Moloney) showed an average "score" (Kaplow) of 66.4 in 50 supposedly normal adults. In eight chronic granulocytic leukemia cases a range of 0 to 13 was found despite adequate remissions produced and maintained by Myleran. Low counts occurred in three preclinical cases, also. In five cases of acute granulocytic leukemia, high alkaline phosphatase counts were obtained during the period of prednisone therapy, with a subsequent

白血球のアルカリ性フォスファターゼ測定値 (Kaplow, Wiltshaw および Moloney) は正常と考えられる成人 50 名においては平均値 (Kaplow) 66.4 であった。慢性骨髄性白血病 8 例では、Myleran 投与により十分な寛解傾向がみられ、かつそれが持続したが、測定値は 0 から 13 の範囲であった。また症状発現前の 3 例においても低い数値が現われた。5 名の急性骨髄性白血病患者においては、prednisone による治療期間中はアルカリ性フォスファターゼ値が高かったが、うち

fall to low levels despite adequate remission of the disease in three of the patients. Three polycythemia vera cases had high alkaline phosphatase scores. No relationship of alkaline phosphatase levels to radiation exposure was observed.

Basophilia has been found consistently in the chronic granulocytic leukemia cases including the preclinical ones, and in the polycythemia cases.

PANMYELOSIS

In six years a total of 64 autopsies were performed in Hiroshima in cases of blood dyscrasia. Fifty-six were at first considered to be leukemia but on review, 8 of them, 6 of whom were radiation-exposed, appeared to have the diagnostic features of panmyelosis (Black-Schaffer). Of these 8, there were two with inconclusive and 2 with definite characteristics of chronic granulocytic leukemia as well (Table 4). Although the pathogenesis of this syndrome is still obscure, it has been considered to be a result of disturbed regeneration of previously damaged bone marrow.

3名において疾患がかなり軽快したにもかかわらず、その後数値の下降を見た。3人の真性多血症患者ではアルカリ性フォスファターゼ値は高かった。アルカリ性フォスファターゼ値と被爆の事実の間にはなんら関係は認められなかった。

症状発現前の患者を含む慢性骨髄性白血病患者ならびに多血症患者には、例外なく好塩基症が認められた。

汎骨髄症

6年間に広島において血液疾患患者合計64例の剖検が行なわれた。56例は最初は白血病と考えられたが、再検討の結果、そのうち被爆者6例を含む8例が診断学上汎骨髄症(Black-Schaffer)の特色を有するよう思われた。同時に、これら8例のうちに明確ではないが慢性骨髄性白血病的特徴があるものが2例あり、特徴が明確なものが2例あった(表4)。

この症候群の病因は依然明らかでないが、損傷を受けた骨髄の再生が阻害された結果であろうと考えられている。

Table 4. Panmyelosis
表 4 汎骨髄症

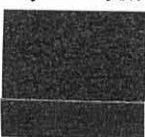


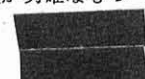
Number 症例番号	Age 年齢	Sex 性	Duration of symptoms 症状発現期間	Distance in meters from hypocenter 被爆距離(m)	Weight of spleen (grams) 脾臓の重さ(g)	Weight of liver (grams) 肝臓の重 さ(g)	Enlarged lymph nodes リンパ腺肥大
Panmyelosis 汎骨髄症							
	57	M男	1 year (年)	900	125	1710	Moderate 中等度
	69	F女	3 years (年)	950	680	1350	
	36	F女	2 years (年)	1170	1000	1900	Moderate 中等度
	35	F女	2 years (年) 8 months (月)	Non-exposed 非被爆	1100	2250	Moderate 中等度
Possible admixture 慢性骨髄性白血病の特 徴が不明確なもの							
	66	M男	8 months (月)	792	300	1465	Slight to moderate 軽度から中等度まで
	50	M男	3½ years (年)	2030	800	1850	Not enlarged 肥大せず
Admixture 慢性骨髄性白血病の特 徴が明確なもの							
	19	M男	3-4 years (年)	1500	26 × 15 × 7.5cm.	3000	Moderate 中等度
	51	M男	5 months (月)	Unknown 不明	64	2650	Not recorded 記録なし

Table 5. Leukocyte Study

表 5 白血球調査

Group Identification 群 別	Definition 定 義
A Exposed 被爆者	Individuals developing scalp epilation following exposure to A-bomb 原爆被爆後に頭部脱毛を生じた者
A Control 対照者	Unexposed residents of Kure City matched as to age and sex with the exposed population 年齢及び性別に調査対象被爆者群と組み合わせた呉市在住の非被爆者
B Exposed 被爆者	Individuals exposed to the A-bomb within 1500 meters from hypocenter 爆心地から1500m以内の原爆被爆者
B Control 対照者	Individuals who had migrated to Hiroshima after January 1, 1946 1946年1月1日以後の広島転入者
C Exposed 被爆者	Individuals exposed to the A-bomb within 2000 meters and with major radiation symptoms 2000m以内で被爆し主要放射線症状を有した者
C Control 対照者	Individuals exposed over 3000 meters from hypocenter 爆心地から3000m以遠で被爆した者

LEUKOPENIA

In an effort to clarify the meaning of low leukocyte counts in many of our cases that were apparently otherwise normal, a review of over 15,000 leukocyte counts performed at ABCC, Hiroshima, since 1947 has been carried out (Table 5 and Fig. 1). The mean has descended gradually from about 9,000 in 1947 to about 5,500 in 1956. There is no significant difference between the leukocyte counts for exposed and control patients. Several Japanese studies also have shown this fall in other parts of Japan. The etiology of the downward trend, already below the pre-war Japanese level and the usually accepted American mean is not known. Antibiotics, diet, and other environmental facts may be involved. The possibility of a similar shift in leukocyte level in other countries might be investigated.

No change has been found in the differential leukocyte distribution except for a decrease in eosinophilia which is paralleled in time by a reduction in intestinal parasitism.

RED BLOOD CELL STUDIES

Polycythemia. Five cases of polycythemia vera have been observed in the Hiroshima exposed population. This does not appear to represent an increase in incidence.

白血球減少症

症例中には外見上ほかに異常がないのに白血球数が少ないものが多数あったが、その意味を解明しようと1947年以来広島ABCCにおいて行なわれた15,000件以上の白血球数算定結果に再検討を加えた(表5及び図1)。平均値は1947年の約9,000から1956年の約5,500にまで漸減している。被爆者と対照者の白血球数に有意の差はない。いくつかの日本側の調査でも日本の他の地方においてこの下降が認められている。すでに戦前の日本人の水準ならびに一般に認められているアメリカ人の平均以下になっているが、この下降傾向の原因は不明である。抗生物質の使用、食物ならびにその他の環境上の問題が関係しているのかもしれない。他の国において白血球数に同様な変化が現われているか否かを研究してみてもよいであろう。

腸内寄生虫感染症の軽快と同時に好酸球増多症の軽快が認められるのを除けば、白血球分類像には変化をみなかった。

赤血球調査

多血症 広島調査対象被爆者群にこれまでに真性多血症5例が観察されたが、発生率の増加を示すものとは考えられない。

Anemia. An incidence of moderately severe anemia (hemoglobin below 10 G.) of about five per cent in Hiroshima prompted an investigation to determine the etiologies and possibly the relationship to radiation, if any. Techniques used and the number of patients studied are listed on Table 6.

Detailed analysis of a randomly selected group of 4,196 exposed and non-exposed people in Hiroshima failed to show any biologically significant differences in hemoglobin level, red blood cell count, hematocrit, mean corpuscular volume and mean corpuscular hemoglobin concentration. An analysis of 4,600 people in Nagasaki gave similar results.

Intestinal parasitism with hookworm and ascaris was present in 72 per cent of 4,000 patients in Hiroshima who underwent one stool examination between 1950 and 1952. By 1954 to 1956, only 35 per cent of 8,000 patients showed this finding, however.

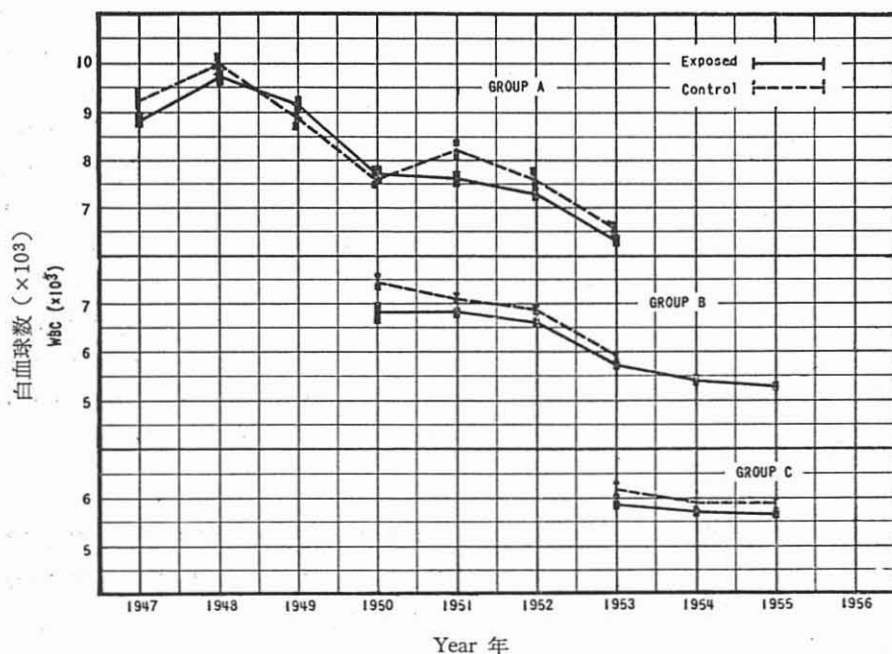
貧血 広島において中等度に重篤な貧血(血色素量10g以下)の発生率が約5%に達したことから、その病因ならびに放射線との関係の有無を明らかにするための調査が行われた。調査に用いられた方法ならびに被検者数を表6に掲げた。

広島における被爆者と非被爆者4,196名からなる任意抽出群について詳細な解析を実施したが、血色素量・赤血球数・ヘマトクリット値・平均赤血球容積および平均赤血球血色素濃度になんら生物学的に有意な差を認めなかった。長崎で4,600名について行なった解析でも同様の成績を得た。

広島で1950~1952年の間に1回検便を受けた4,000名の被検者中、その72%に十二指腸虫及び蛔虫による腸内寄生虫感染症があった。しかしながら1954~1956年における8,000名の被検者中この所見を示した者はわずか35%に過ぎなかった。

Fig. 1. Average Leukocyte Counts by Year

図 1 年度別平均白血球数



A two-week dietary analysis carried out over a one year period in 800 cases in Hiroshima showed a daily average in take of 13.0 ± 3.3 mg. of iron for men and 11.7 ± 2.9 mg. for women. This is marginal for males and below the usual minimums accepted

広島において1か年にわたり800例について2週間の食物の分析を実施したが、鉄摂取量は男では1日平均 13.0 ± 3.3 mg、女では 11.7 ± 2.9 mgであった。これは男にとっては限界量であり、女にとっては通常最低

Table 6. Anemia Study Methods (Hiroshima and Nagasaki)

表 6 貧血検査方法 (広島および長崎)

Blood count, hematocrit and indices.....	8,796 cases 例
血球数, ヘマトクリット値および指数	
Stool examination.....	8,066 cases 例
検便	
Diet iron analysis (2 week diet history).....	800 cases 例
食物中鉄分析 (2週間の食物歴)	
Serum iron level.....	651 cases 例
血清鉄値	
Iron binding capacity.....	558 cases 例
鉄結合能	
Fe ⁵⁹ uptake, utilization, and turnover tests.....	24 cases 例
Fe ⁵⁹ 吸収, 利用及び交替検査	
Cr ⁵¹ red cell survival test.....	24 cases 例
Cr ⁵¹ による赤血球生存検査	
Co ⁶⁰ vitamin B ₁₂ excretion test.....	6 cases 例
Co ⁶⁰ ビタミン B ₁₂ 排泄検査	
Fetal and abnormal hemoglobin tests.....	362 cases 例
胎児血色素及び異常血色素検査	

for females. Serum bound iron levels of Japanese men were also higher than in women but were well below the American averages (Table 7).

The effect of a marginal iron reserve was shown in a comparison of hemoglobin levels versus age in 3,600 patients in Nagasaki (Fig. 2). There is a pronounced drop in hemoglobin level in females during the period from 20 to 45 years of age, the reproductive years. The males do not show this fall, but only the gradual decrease associated with aging hematopoietic tissue which is also seen in the post-menopausal females. There is no significant difference between exposed and non-exposed of either sex.

所要量と考えられているもの以下である。血清結合鉄値も日本人男では女に比較して高かったが、アメリカ人の平均値に比較すれば相当低かった (表7)。

長崎における被検者 3,600 人について年齢と血色素量の比較が行なわれ、限界量の鉄の貯蔵が及ぼす効果が明らかにされた (図2)。女では20~45歳の生殖年齢期に血色素量の著しい低下を見る。男ではこのような低下はなく、単に造血組織の老化に伴う漸減を認めただけに過ぎない。これは閉経後の女についても見られる現象である。男女ともに被爆者と非被爆者の間には有意の差はない。

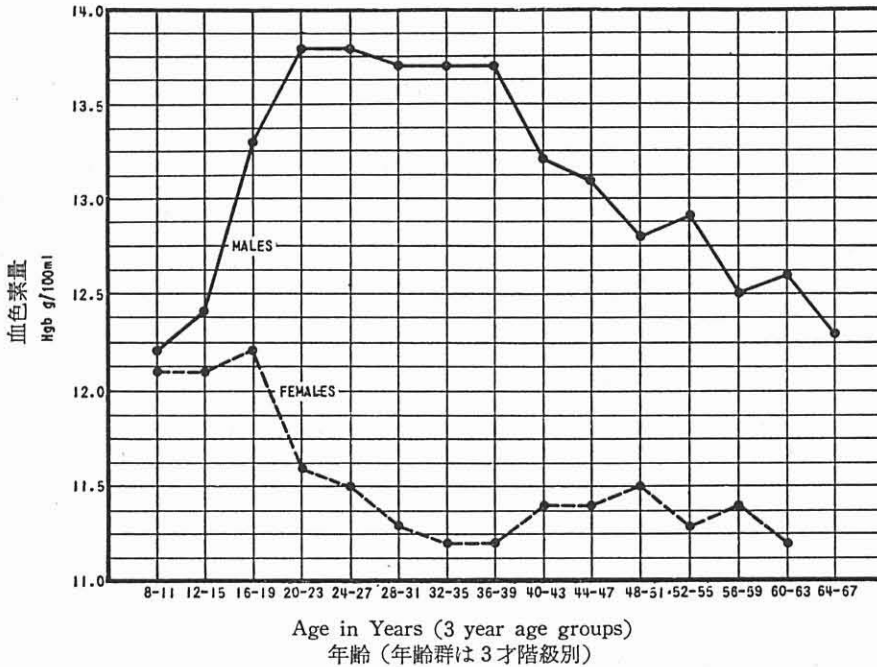
Table 7. Anemia Study (Nagasaki)

表 7 貧血調査 (長崎)

Sex 性	Serum bound iron (Schade) 血清結合鉄値				Unbound iron binding capacity 非結合鉄結合能			
	Exposed 被爆者		Control 対照者		Exposed 被爆者		Control 対照者	
	No. 数	Mean ± S. D. (mg %) 平均±標準偏差	No. 数	Mean ± S. D. (mg %) 平均±標準偏差	No. 数	Mean ± S. D. (mg %) 平均±標準偏差	No. 数	Mean ± S. D. (mg %) 平均±標準偏差
Female 女	341	90.1 ± 35.7	81	90.7 ± 36.1	360	250.1 ± 78.9	80	247.0 ± 87.2
Male 男	205	115.0 ± 40.2	54	119.0 ± 35.9	198	212.8 ± 67.2	50	227.0 ± 67.7
Male (U. S. Navy, Sasebo) 男 (米国海軍佐世保基地)			49	157.3 ± 36.3				

Fig. 2. Anemia Study (Nagasaki)

図 2 貧血調査(長崎)



In 24 cases of severe anemia in exposed patients selected for detailed study in Hiroshima and 12 in Nagasaki Cr⁵¹ red cell survival studies and blood volume measurements, and Fe⁵⁹ uptake, utilization and turnover tests were performed. The results were corroborative of severe iron deficiency anemia in almost all cases. There also was evidence of a somewhat decreased erythrocyte life span in the most severe cases. Subsequent response to iron therapy and vermifuge in many instances was confirmatory.

In six instances, Co⁶⁰-Vitamin B₁₂ excretory studies were carried out. One case of pernicious anemia and one instance of macrocytic anemia secondary to surgical intestinal anastomosis was verified by this technique.

Fetal and abnormal hemoglobins have been sought in 362 anemia cases in Hiroshima by alkali denaturation and electrophoretic techniques. No abnormalities were found.

Aplastic or hypoplastic anemia has been seen only infrequently at ABCC. Four autopsied cases were reported in Nagasaki and 3 in Hiroshima in exposed patients. Three non-exposed cases were also found at autopsy in Hiroshima. Three additional living

精密検査実施のため、被爆者の中から重篤貧血患者を広島では24名、長崎では12名選択して、Cr⁵¹による赤血球生存検査・血液容積測定ならびにFe⁵⁹の吸収・利用・交替の検査を行なった。その結果、ほとんどすべての患者に重篤な鉄欠乏性貧血が証明された。更に最も重篤な患者においては赤血球の寿命が幾分短縮する徴候が認められた。鉄投与ならびに駆虫療法に対する反応が立証的であった例が多数あった。

6例についてCo⁶⁰-ビタミンB₁₂排泄検査を実施した。この方法により悪性貧血1例、ならびに外科的腸吻合術に続発した大赤血球性貧血1例が証明された。

広島における362名の貧血患者について、アルカリ変性および電気泳動法により胎児の血色素ならびに異常血色素が追求されたが、異常は発見されなかった。

無形成性もしくは低形成性貧血はABCCで時々見られたにすぎない。すなわち、被爆者の中から長崎では4剖検例、広島では3剖検例が報告され、また非被爆者では広島で行なわれた剖検で3例が発見され

non-exposed patients have been seen on the medical service in Hiroshima.

In summary, in the cases of anemia among the radiation-exposed, it has not been possible, by the methods used, to demonstrate any significant deviation from the characteristic pathophysiology of the disease as it occurs in the non-exposed. Also, no differences in red blood cell values have been found in the exposed population as compared to the non-exposed.

Platelet studies. In Hiroshima 243 men and 360 women have been studied for evidence of coagulation disturbances. There was no significant difference in platelet count between those exposed who had had acute purpuric symptoms and the non-exposed. In a 65 patient pilot study using bleeding time, clotting time, serum and plasma prothrombin time, no significant differences were found either.

SUMMARY

By 1956 hematological studies at ABCC of Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors have shown the following results:

1. There is an increased incidence of leukemia which is related to distance from the atomic bomb hypocenter and the occurrence of acute radiation symptoms. An elevated case incidence plateau since 1950 has shown no definite evidence of decline as yet. Leukemia type frequencies, response to therapy, and histochemical alkaline phosphatase studies all failed to show any difference related to radiation exposure.

2. Moderately severe anemia is present in about five per cent of patients. It is characteristically of the iron deficiency type associated with intestinal parasites, gynecological blood loss and low dietary iron intake. The average red cell count, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume and hemoglobin concentration of exposed and non-exposed cases do not differ significantly, nor have any qualitative differences in the cases on anemia between the two groups been found.

3. Platelet counts and coagulation tests are normal in both exposed and non-exposed cases.

4. A gradual decrease in white blood count has occurred in both exposed and control cases in

た。このほか広島診療活動で生存非被爆者に3名の患者が発見されている。

要約すれば、ここに使用された方法では、被爆者の貧血患者に、非被爆者に見られるこの疾患特有の病理生理学的現象の有意な差異を証明することはできなかった。更に調査対象被爆者群の赤血球数には非被爆者群と比較して何らの差異も発見されなかった。

血小板の調査 広島で男243名、女306名について凝固作用の障害に関する調査を行なった。急性紫斑病の症状を持った被爆者と非被爆者との間には血小板数に有意の差はなかった。出血時間・凝固時間・血清ならびに血漿プロトロンビン時間を利用して行なった65名の患者の試験的調査においてもまた有意の差を認めなかった。

総括

1956年迄に広島と長崎の原爆被爆者についてABCCで行なった血液学的調査は、次の様な結果を示した。

1. 爆心地からの距離および急性放射線症状と関連性のある白血球発生率の増加を認めた。1950年以來、上昇した患者発生率水準には未だはっきりした下降の徴候は認められない。各種白血球の発現頻度、治療に対する反応、並びに組織化学的アルカリ性フォスファターゼ検査では、いずれも放射線照射に関連する如何なる差異も認めることができなかった。

2. 約5%の患者に中等度に重篤な貧血がみられる。これは腸内寄生虫感染、婦人科的血液喪失ならびに食物による鉄摂取量が少ないことにもなる鉄欠乏性型を特徴とするものである。被爆者と非被爆者との間には平均赤血球数・血色素量・ヘマトクリット値・平均赤血球容積、および血色素濃度に有意の差は認められない。また2つの群の貧血症例の間に質的差異も発見されない。

3. 血小板数ならびに凝固反応は被爆者ならびに非被爆者の双方とも正常である。

4. 広島における被爆者と対照者に、ともに白血球数の漸減が認められた。日本の他の地域においても、

Hiroshima. Similar observations have been made in other Japanese areas by other workers. There is no significant difference between exposed and control cases.

5. Six cases of panmyelosis and 6 cases of hypoplastic anemia were observed in exposed patients at autopsy. Three cases of hypoplastic anemia were also seen in non-exposed patients at autopsy, and three cases of this disease were observed among living non-exposed patients as well.

他の研究者によりこれと類似した観察が行なわれているが、被爆者と対照者との間に有意の差はない。

5. 被爆患者の剖検において汎骨髄症 6 例ならびに低形成性貧血 6 例を観察した。非被爆患者の剖検でも低形成性貧血 3 例が発見され、更に生存非被爆者にも本疾患 3 例を観察した。