

**HEMATOLOGIC STUDIES OF IRRADIATED SURVIVORS  
IN HIROSHIMA, JAPAN**

広島における原爆被爆生存者の血液学的研究

YOSHIMICHI YAMASOWA, M.D.  
山唄好道

**REFRACTORY ANEMIA OCCURRING IN SURVIVORS OF THE  
ATOMIC BOMBING IN NAGASAKI, JAPAN**

長崎における原子爆弾被爆生存者に発生した抗癥性貧血

ROBERT D. LANGE, M.D., STANLEY W. WRIGHT, M.D.  
MASANOBU TOMONAGA, M.D., HIROTAMI KURASAKI, M.D.  
SHIGERU MATSUOKA, M.D., AND HARUJI MATSUNAGA, M.D.



**EDITOR'S NOTE**  
**編集者の言葉**

The ABCC Bilingual Technical Report series began in 1959. In order that manuscripts which have never been published or are available only in one language may be made a matter of record for reference purposes, the 1959 series is being kept open and items will be added from time to time.

1959年から日英両文によるA B C C業績報告書の作成を開始した。これまでに発表されなかった原稿，又は一方の国語だけで作成されたものも，参考用記録とするために1959年度集の中に随時追加される。

**THE ABCC TECHNICAL REPORT SERIES**  
**A B C C 業績報告集**

The ABCC Technical Reports provide a focal reference for the work of the Atomic Bomb Casualty Commission. They provide the authorized bilingual statements required to meet the needs of both Japanese and American components of the staff, consultants, advisory councils, and affiliated governmental and private organizations. The reports are designed to facilitate discussion of work in progress preparatory to publication, to record the results of studies of limited interest unsuitable for publication, to furnish data of general reference value, and to register the finished work of the Commission. As they are not for bibliographic reference, copies of Technical Reports are numbered and distribution is limited to the staff of the Commission and to allied scientific groups.

この業績報告書は，A B C Cの今後の活動に対して重点的の参考資料を提供しようとするものであって，A B C C職員・顧問・協議会・政府及び民間の関係諸団体等の要求に応ずるための記録である。これは，実施中で未発表の研究の検討に役立たせ，学問的に興味が限定せられていて発表に適しない研究の成果を収録し，或は広く参考になるような資料を提供し，又A B C Cにおいて完成せられた業績を記録するために計画されたものである。論文は文献としての引用を目的とするものではないから，この業績報告書各冊には一連番号を付してA B C C職員及び関係方面にのみ配布する。

## HEMATOLOGIC STUDIES OF IRRADIATED SURVIVORS IN HIROSHIMA, JAPAN

広島における原爆被爆生存者の血液学的研究

YOSHIMICHI YAMASOWA, M.D.<sup>1</sup>

山嵜好道

(Originally published 1953 既発表)

## REFRACTORY ANEMIA OCCURRING IN SURVIVORS OF THE ATOMIC BOMBING IN NAGASAKI, JAPAN

長崎における原子爆弾被爆生存者に発生した抗療性貧血

ROBERT D. LANGE, M.D.<sup>2</sup>, STANLEY W. WRIGHT, M.D.<sup>2</sup>

MASANOBU TOMONAGA, M.D.<sup>4</sup>, HIROTAMI KURASAKI, M.D.<sup>2</sup>

SHIGERU MATSUOKA, M.D.<sup>4</sup>, AND HARUJI MATSUNAGA, M.D.<sup>3</sup>

(Originally published 1955 既発表)

From the ABCC Departments of Hematology<sup>1</sup>, Medicine<sup>2</sup>, Pathology<sup>3</sup>,  
and the Nagasaki University Medical School<sup>4</sup>

ABCC血液学部,<sup>1</sup> 臨床部,<sup>2</sup> 病理部,<sup>3</sup> および長崎大学医学部<sup>4</sup>



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
Hiroshima - Nagasaki, Japan

A Research Agency of the  
U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
under a grant from

U.S. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
administered in cooperation with the

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

原爆傷害調査委員会

広島一長崎

厚生省国立予防衛生研究所

と共同運営される

米国学士院一学術会議の在日調査研究機関

(米国原子力委員会研究費に依る)

TABLE OF CONTENTS  
目次

HEMATOLOGIC STUDIES OF IRRADIATED SURVIVORS IN HIROSHIMA, JAPAN  
広島における原爆被爆生存者の血液学的研究

	<i>Page</i>
Methods 調査方法	1
Results and Their Interpretations 調査結果並びに考按	5
Summary and Conclusions 要約並びに結論	6
References 参考文献	6

REFRACTORY ANEMIA OCCURRING IN SURVIVORS OF THE ATOMIC BOMBING IN NAGASAKI, JAPAN  
長崎における原子爆弾被爆生存者に発生した抗療性貧血

	<i>Page</i>
METHODS AND MATERIAL 方法および材料	1
CASE HISTORIES 病歴	2
Case 1      症例 1	2
Case 2      症例 2	3
Case 3      症例 3	7
Case 4      症例 4	10
Case 5      症例 5	13
Case 6      症例 6	14
DISCUSSION 考按	15
SUMMARY 総括	18
REFERENCES 参考文献	18

## LIST OF TABLES AND FIGURES

### 挿入図表一覧表

Page

#### HEMATOLOGIC STUDIES OF IRRADIATED SURVIVORS IN HIROSHIMA, JAPAN

広島における原爆被爆生存者の血液学的研究

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Hematologic values for exposed and control subjects for 1948-1949 compared with similar data for 1947-1948<br>1947-1948年および1948-1949年の被爆者並びに非被爆者における血液像の比較               | 2 |
| 2. | Relation between distance from hypocenter of atomic explosion and hematologic findings: Comparison of mean values according to distance<br>爆心地からの距離と血液学的所見との関係、平均値の距離別比較 | 4 |

#### REFRACTORY ANEMIA OCCURRING IN SURVIVORS OF THE ATOMIC BOMBING IN NAGASAKI, JAPAN

長崎における原子爆弾被爆生存者に発生した抗療性貧血

Page

- |           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figure 1. | Bone Marrow from the Femur of Case 1 Showing Diffuse Fatty Infiltration (X 400)<br>図 瀰漫性脂肪性浸潤が認められる症例1の大腿骨骨髓(×400)  | 5  |
| 2.        | Liver of Case 1 Showing Fatty Changes in the Central Zone (X 200)<br>脂肪性変化が中心部において認められる症例1の肝臓(×200)   | 6  |
| 3.        | Bone Marrow from Sternum of Case 3 Showing Extensive Fibrosis (X 400)<br>広範囲に亘る線維症がみられる症例3の胸骨骨髓(×400)   | 9  |
| 4.        | Bone Marrow of Case 4 Showing a Cellular Portion of the Marrow in this Case (X 400)<br>症例4の骨髓の細胞に富む部分(×400)   | 12 |
| 5.        | Bone Marrow of Case 6 Showing the Markedly Aplastic Marrow with Diffuse Fatty Infiltration. A Few Islands of Hematopoietic Tissue Remain. (X 400)<br>瀰漫性脂肪性浸潤を伴う著明に形成不全性骨髓を示す症例6の骨髓。少数の造血組織の島が残る。(×400) | 16 |

# HEMATOLOGIC STUDIES OF IRRADIATED SURVIVORS IN HIROSHIMA, JAPAN

## 広島における原爆被爆生存者の血液学的研究

YOSHIMICHI YAMASOWA. M. D. \*

山 俣 好 道

The immediate effects of radiation injury upon the hemopoietic system are well known, but few such observations have been made on humans surviving a single massive exposure. Snell, Neel, and Ishibashi<sup>1)</sup> initiated such a controlled study in 1947 on a group of subjects exposed to radiation by the atomic bombing of Hiroshima on Aug. 6, 1945.

The present report is a hematologic survey of similar nature conducted from March, 1948, to February, 1949, on 824 irradiated subjects, residents of Hiroshima, and 1,145 control subjects, residents of Kure. The studies reported on 304 of the irradiated subjects represent a second examination, as the initial examination was included in the report in 1947.<sup>1)</sup> It represents a study of the hematologic effects of radiation 33 to 44 months after the explosion of the atomic bomb.

It is felt that no useful purpose will be served by a review of the literature concerning the effects of radiation injury on the hemopoietic tissues. Snell and his associates<sup>1)</sup> conclude from their observations made from 20 to 33 months after the detonation of the atomic bomb that in view of the great medical and civil disruption in Hiroshima after the bombing, caution must be exercised in attributing the slight recorded [hematological] differences to the atomic bombing, although it seems possible that irradiation was, to some extent, responsible.<sup>1)</sup>

### METHODS

Methods of case selection, examination of patients, laboratory methods, and statistical analysis were identical to those employed by Snell and his associates.<sup>1)</sup> in their earlier report. In brief, irradiated subjects fulfilling the criterion of epilation

造血組織における急性放射線傷害についてはよく知られているが、一時に大量の放射線を受けた生存者についての長期的観察は少ない。1947年、Snell, Neel および石橋<sup>1)</sup> は、1945年8月6日、広島で原爆放射線照射を受けた一群の人々について特定管理のもとにその血液学的、統計学的研究に着手した。

本報告書は、1948年3月から1949年2月にかけて、広島に住む被爆者824人、並びにその対照として呉に住む1145人の非被爆者について行なった血液学的調査の報告であり、本報告書中の被爆者群中304例は1947年度の調査に含まれているので、今回は第2回目の検査である。本報告書は、被爆33ヵ月から44ヵ月後ににおける放射線照射の血液学的影響に関する研究である。

造血組織における放射線傷害の影響に関する文献をここで再検討しても役に立たないと思える。Snell とその同僚<sup>1)</sup> が、被爆20~33ヵ月後に行なった調査の結果によると、原爆後広島では、医療面、および市民の生活面に大きな破綻が生じたので、認められた軽度の血液学的差異の原因は、ある程度被爆のためであろうと思われても、その凡てを原爆のためであると結論するには躊躇せねばならないとしている。

### 調 査 方 法

調査対象の選択法、診察方法、臨床検査法、および

A. M. A. Archives of Internal Medicine March 1953, Vol. 91, p. 310-314.

Copyright, 1953, by American Medical Association.

\* 公立小浜病院

Table 1. Hematologic Values for Exposed and Control Subjects for 1948-1949 Compared with Similar Data for 1947-1948\*

第1表 1947～1948年および1948～1949年の被爆者並びに非被爆者における血液像の比較

Observation 観察項目	Year 年度	Control Subjects 対照群			Exposed Subjects 被爆群			Difference ± Error of Difference 差異 ± 差の誤差	t Value 値	f Value 値	No. of Pairs 組合せ数	Mean Difference S. E. 平均差および標準誤差	t Value 値
		No. 人数	Mean ± S. E. 平均値 ± 標準誤差	S. D. 標準偏差	No. 人数	Mean ± S. E. 平均値 ± 標準誤差	S. D. 標準偏差						
Red blood cell count ..... 赤血球数	1947～48	709	4,604,000 ±17,000	±442,000	629	4,521,000 ±20,000	±501,000	+83,000 ±28,000	3.2	1.29	437	+65,000 ±27,000	2.4
	1948～49	1,108	4,390,000 ±11,600	±385,000	814	4,298,800 ±14,000	±400,000	+91,200 ±18,200	5.0	1.08	702	+49,100 ±17,800	2.7
Hemoglobin, gm./100 cc ..... 血色素量	1947～48	912	13.14 ±0.041	±1.25	872	12.84 ±0.046	±1.34	+0.30 ±0.061	4.9	1.15	447	+0.26 ±0.075	3.5
	1948～49	1,105	12.73 ±0.032	±1.078	814	12.64 ±0.042	±1.210	+0.09 ±0.053	1.5	1.26	702	+0.15 ±0.179	0.8
Hematocrit reading, % ..... ヘマトクリット値	1947～48	802	41.46 ±0.13	±3.60	757	40.98 ±0.14	±3.73	+0.48 ±0.19	2.5	1.08	...	.....	...
	1948～49	1,106	39.61 ±0.089	±2.96	814	38.93 ±0.116	±3.33	+0.68 ±0.147	4.6	1.26	702	+0.62 ±0.148	4.2
Mean corpuscular volume..... 平均血球容量	1947～48	629	87.85 ±0.28	±6.90	546	88.34 ±0.30	±7.26	-0.49 ±0.41	1.2	1.11	...	.....	...
	1948～49	1,105	90.49 ±0.169	±5.63	814	90.93 ±0.22	±6.28	-0.44 ±0.277	1.6	1.24	704	+0.22 ±0.267	0.8
Mean corpuscular hemoglobin..... 平均血球血色素量	1947～48	708	28.74 ±0.088	±2.34	627	28.55 ±0.10	±2.59	+0.19 ±0.16	1.2	1.23	433	+0.21 ±0.13	1.6
	1948～49	1,104	29.06 ±0.064	±2.135	814	29.48 ±0.079	±2.265	-0.42 ±0.102	4.0	1.13	702	-0.021 ±0.107	0.2
Mean corpuscular hemoglobin concentration ..... 平均血球血色素濃度	1947～48	665	32.15 ±0.053	±1.37	757	32.20 ±0.052	±1.43	-0.05 ±0.074	0.7	1.09	...	.....	...
	1948～49	1,104	32.11 ±0.040	±1.332	814	32.42 ±0.048	±1.392	-0.31 ±0.063	4.8	1.09	702	-0.11 ±0.074	1.5
Plasma protein, gm./100 cc ..... 血漿蛋白	1947～48	912	7.59 ±0.017	±0.500	872	7.65 ±0.019	±0.549	-0.06 ±0.025	2.4	1.21	443	-0.021 ±0.028	0.8
	1948～49	1,110	7.43 ±0.015	±0.522	814	7.39 ±0.019	±0.554	+0.04 ±0.025	1.9	1.13	702	+0.05 ±0.025	2.0

White blood cell count 白血球数	1947~48	707	9,903 ±101	±2,693	645	9,847 ±122	±3,100	+56 ±160	0.6	1.32	455	+20 ±170	0.1
	1948~49	1,096	9,476 ±77	±2,565	824	9,605 ±112	±3,240	-129 ±137	0.9	1.6	713	-148 ±159	0.9
Neutrophiles, % 好中球	1947~48	707	54.96 ±0.35	±9.35	637	54.96 ±0.39	±9.94	0.00 ±0.53	0.0	1.13	432	-0.59 ±0.64	0.9
	1948~49	1,112	53.48 ±0.342	±11.4	815	53.37 ±0.406	±11.60	+0.11 ±0.530	0.2	1.03	707	+0.51 ±0.59	0.8
Lymphocytes, % リンパ球	1947~48	707	29.40 ±0.28	±7.54	637	28.01 ±0.31	±7.89	+1.39 ±0.42	3.3	1.10	432	+2.02 ±0.48	4.2
	1948~49	1,112	29.10 ±0.261	±8.72	815	28.66 ±0.302	±8.66	+0.44 ±0.400	1.1	1.01	707	+0.44 ±0.438	1.0
Monocytes, % 単球	1947~48	707	6.36 ±0.085	±2.26	637	6.33 ±0.093	±2.35	+0.03 ±0.13	0.2	1.08	432	+0.02 ±0.14	0.1
	1948~49	1,112	7.00 ±0.087	±2.90	815	6.68 ±0.109	±3.11	+0.32 ±0.139	2.3	1.15	707	+0.14 ±0.168	0.8
Eosinophiles, % 好酸球	1947~48	707	8.93 ±0.26	±7.02	637	10.76 ±0.32	±7.97	-1.83 ±0.41	4.5	1.29	432	-0.99 ±0.47	2.1
	1948~49	1,112	10.39 ±0.26	±8.66	815	11.63 ±0.34	±9.96	-1.24 ±0.434	2.8	1.32	707	-1.26 ±0.512	2.4
Basophiles, % 好塩基球	1948~49	1,112	0.91 ±0.023	±0.775	815	0.81 ±0.023	±0.667	+0.10 ±0.033	3.0	1.35	707	+0.20 ±0.043	4.6
Reticulocytes, % 網状赤血球数	1947~48	133	0.89 ±0.03	±0.38	120	0.96 ±0.04	±0.49	-0.07 ±0.05	1.4	1.66	...	.....	...
	1948~49	624	0.76 ±0.020	±0.504	433	0.83 ±0.028	±0.586	-0.07 ±0.034	1.8	1.35	336	-0.05 ±0.042	1.2

\* The values for 1948-1949 are from the present study; those for 1947-1948 are from Snell, Neel, and Ishibashi.<sup>1)</sup>

1948~1949年の数値は今回の研究で得たものである。1947~1948年のものはSnell, Neelおよび石橋<sup>1)</sup>の研究によるものである。



were selected at random; a control group, residents of Kure, was selected by similarity of age and sex to the exposed group. Results were compared not only in terms of the mean values for the two populations but also in terms of the mean differences between randomly established pairs of similar control and epilated subjects. Once a pair was established, the same pair was retained for all subsequent statistical analyses. A brief history and physical examination were obtained on each subject. A hematologic study employing standard techniques and including red blood cell count, hemoglobin determination, white blood cell count and differential count, volume of packed red cells, red blood cell indices, reticulocyte count, and determination of total plasma proteins, was carried out.

統計学的解析の方法等は比較検討を容易にする為、先の Snell 等の方法を採用した。簡単に述べると、脱毛を以て被爆確認の規準とし、被爆者の任意選択を行ない、被爆者と年齢別および性別構成が一致するように対照を呉市の居住者から選んだ。結果についてはこの2つの人口集団の平均値をそれぞれ比較したのみならず、脱毛対象者と同性同年齢の対照者を任意に組合せて個々の組合せにおける血液学的数値の比較も行なった。一旦設立された組合せは最後まで維持され、その後のすべての統計的解析に使用された。調査対象全例について簡単な問診と身体検査を行ない、標準方法により末梢血液の赤血球数、血色素量、白血球数、白血球分類像、ヘマトクリット値、赤血球諸係数、網状赤血球数、血漿総蛋白量などの血液学的検査を行なった。

Table 2. Relation Between Distance From Hypocenter of Atomic Explosion and Hematologic Findings : Comparison of Mean Values According to Distance  
第2表 爆心地からの距離と血液学的所見との関係、平均値の距離別比較

Observation 観察項目	Distance from Hypocenter 爆心直下よりの距離					
	Cases, No. 症例数	0 ~ 1 km	Cases, No. 症例数	1 ~ 2 km	Cases, No. 症例数	Over 2 km 2 km以上
Red blood cell count, millions..... 赤血球数 (単位100万)	107	4.235 ±0.04155	524	4.289 ±0.0175	186	4.356 ±0.0267
Hemoglobin, gm./100 cc..... 血色素量	107	12.77 ±0.143	524	12.63 ±0.050	186	12.61 ±0.093
Hematocrit reading, %..... ヘマトクリット値	107	39.27 ±0.387	524	39.02 ±0.143	186	38.62 ±0.234
Mean corpuscular volume..... 平均血球容量	107	93.03 ±0.730	524	91.27 ±0.262	186	88.85 ±0.422
Mean corpuscular hemoglobin..... 平均血球血色素量	107	30.29 ±0.243	524	29.53 ±0.092	186	29.00 ±0.173
Mean corpuscular hemoglobin concentration..... 平均血球血色素濃度	107	32.50 ±0.148	524	32.36 ±0.060	186	32.52 ±0.106
Plasma protein, gm./100 cc..... 血漿蛋白	106	7.37 ±0.059	522	7.38 ±0.023	186	7.42 ±0.041
Leucocyte count..... 白血球数	108	9,750 ±355	530	9,400 ±128	188	9,721 ±202
Neutrophiles, %..... 好中球	108	54.55 ±1.154	525	53.30 ±0.480	185	53.09 ±0.902
Lymphocytes, %..... リンパ球	108	27.57 ±0.872	525	28.52 ±0.355	185	29.77 ±0.706
Monocytes, %..... 単球	108	6.94 ±0.257	525	6.70 ±0.143	185	6.51 ±0.214
Eosinophiles, %..... 好酸球	108	11.74 ±0.961	525	11.79 ±0.410	185	10.33 ±0.676
Basophiles, %..... 好塩基球	108	0.75 ±0.059	525	0.81 ±0.028	185	0.72 ±0.052
Reticulocytes, %..... 網状赤血球	68	0.96 ±0.097	279	0.80 ±0.031	88	0.77 ±0.056

## RESULTS AND THEIR INTERPRETATIONS

The results are presented in Table 1 and Table 2. For the purpose of comparison, data from Snell's work have been incorporated in Table 1. Table 2 shows the relationship between the distance from the hypocenter of the atomic bomb explosion and the mean hematologic value.

When Table 1 is examined from a statistical point of view, a significant t value or F test<sup>2)</sup> is found in the 1948-1949 study in the red blood cell count, hemoglobin determination, hematocrit reading, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration, total white blood cell count, monocyte count, eosinophile count, basophile count, and reticulocyte count. In addition, in 9 of the 13 comparisons made, the differences between the control group and the exposed group were in the same direction in the 1947-1948 group and the present study. The variability of the findings is greater in the exposed group. It can also be seen from Table 1 that certain changes in the values have been found between the 1947-1948 and 1948-1949 groups. Among the most notable is the fall in the mean red blood cell counts, the hemoglobin values, and the hematocrit readings during the interval between the studies. However, a fall of similar magnitude in these same values is found in the control group.

It should be stated that, in general, hematologic data do not lend themselves well to statistical analysis, particularly when the errors in the hematological methods employed are considered. It has been stated that the red blood cell count carried out by trained technicians may show a variation of as much as 16%. Even the most favorable estimates of accuracy permit an error of at least 4% when the count is performed by the same technicians on the same sample of blood.<sup>3)</sup> Permissible errors of accuracy of this magnitude make the interpretation of slight statistical variations of hematologic values extremely precarious.

An examination of Table 2 will show that when the values for the exposed group were compared by distance from the hypocenter, 10 of the 14

## 調査結果並びに考按

結果は、第1表および第2表に示した通りである。比較のため、Snellの資料も第1表に示した。第2表は、爆心直下からの距離と血液学的所見の平均値との関係を示す。

第1表を統計学的な見地から吟味してみると、本報告例の赤血球数、血色素量、ヘマトクリット値、平均血球容量、平均血球、血色素量、平均血球血色素、平均血球血色素濃度、白血球総数、単球、好酸球、好塩基球および網状赤血球数におけるtテスト値及びF検定値<sup>2)</sup>は被爆者群に有意の差を示している。更に、比較を行なった13項目中9項目において、対照群と被爆者群の間に見られる差異は、Snell等の報告と今回の報告において同様な傾向を示している。所見の変動性は被爆者群において大きい。第1表からは、1947~1948年と1948~1949年の間に種々の値にある程度の変化が生じていることを認めることが出来る。この2つの研究の中間に生じた最も著明な変化は平均赤血球数、血色素量、およびヘマトクリット値の減少である。しかしながら対照群にも同程度の減少が見られる。

一般にこの種の血液形態学的研究は、特に使用せられる血液学的検査方法の誤差を考慮した場合、統計的解析には不適當であると言わねばならない。熟練した技術員による赤血球数計算には16%にも及ぶ変動があるとされている。同一技術員により同一血液標本について算定が行なわれた時の正確度が最良の場合でも少くとも4%の誤差が生じていると推定される。正確度にこの程度の許容誤差があるため、血液学的数値の僅かな統計的变化の意義づけには極めて慎重であらねばならない。

第2表を検討すると、被爆者群の数値を爆心直下からの距離別に比較した時、14項目中10項目の平均値が最小値より最大値へ、あるいは最大値より最小値へと

comparisons show regular progression either from the smallest to the largest mean or from the largest to the smallest mean. This represents twice the number of such patterns that could be expected by chance. However, on closer examination from a clinical hematologic point of view, inconsistencies in the progressions are found. The mean red blood cell count rose as the distance from the hypocenter increased, but the volume of packed red cells fell. The mean corpuscular volume also fell but not in proportion to the changes occurring in the red cell count and hematocrit readings. This would seem to indicate that the changes encountered have no hematologic significance.

The most striking feature of these data as presented is their uniformity. While it is possible that irradiation is responsible for some of the slight changes reported, the comparisons do not reveal significant trends in hematologic values.

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

This report is a hematologic survey conducted 33 to 44 months after the detonation of the atomic bomb in Hiroshima, Japan. The hematologic findings on a total of 824 survivors are compared with those on a control group of 1,145 residents of Kure. Although statistical differences are apparent in the two groups, when one takes into account errors inherent in the hematologic methods themselves and differences in the possible incidence of parasitism and nutrition it would be unwarranted to attribute the slight changes found to radiation effect.

The data presented here seem to indicate that radiation resulting from the explosion of the atomic bomb in Hiroshima, on Aug. 6, 1945, has not significantly varied the hematologic values as analyzed in this report over a three- to four-year period.

規則的に変動していることが分るのであろう。これはこのような像が偶然起るであろう予想値の2倍である。しかし、臨床血液学的な見地から、より詳しく検討すると、この変動には矛盾点が認められる。平均赤血球数は被爆距離が増すにつれ上昇するが、ヘマトクリット値は減少している。平均赤血球容量も減少しているが、それは赤血球数やヘマトクリット値の変化には比例していない。これは認められる変化が血液学的な意義を持たないことを示していると解せられる。

ここに掲げた資料の最も著しい特徴は、その一様性である。ここに報告した僅かな変化は、ある程度放射線照射が原因でありうるけれども、比較検討の結果、血液学的数値には有意な傾向を確認する事は困難である。

#### 要約並びに結論

本報告書は、広島において被爆33カ月から44カ月後の間に行なった血液学的調査報告である。総計824名の原爆生存者に関する血液学的所見を、対照として選ばれた1145名の呉市の居住者のそれと比較した。両者の間には統計的差異が明らかではあるけれども血液学的検査方法自体における固有な誤差、または寄生虫症の可能性や栄養状態における差異を考えに入れると、この僅かな変化が原爆被災に由来すると結論づける事は妥当とは言えない。

ここに示した資料によれば、1945年8月6日の広島原爆による放射線は、この報告における解析で示したように、3年ないし4年間は、血液学的数値に有意な変化を生じていないと思われる。

#### References

#### 参考文献

- 1) Snell, F. M., Neel, J. V., and Ishibashi, K. : Arch. Int. Med. 84 : 569, 1949.
- 2) Values for  $t$  in excess of 2.0 indicate differences significant at the probability level of 95%; values in excess of 2.6, differences significant at the 99% probability level. Values for  $F$  in excess of 1.16 indicate differences significant at the probability level of 95%; values in excess of 1.24, differences significant at the 99% probability level.
- 3) Berg, W. N. : Am. Rev. Tuberc. 52 : 179, 1945. Berkson, J.; Magath T. B., and Hurn, M. : Am. J. Physiol. 128 : 309, 1940.