

**LEUKEMIA IN ATOMIC BOMB SURVIVORS**

原爆被爆生存者における白血病

**1 GENERAL OBSERVATIONS**

1 一般的観察

ROBERT D. LANGE, M.D., WILLIAM C. MOLONEY, M.D., AND  
TOKUSO YAMAWAKI

**LEUKEMIA IN SURVIVORS OF ATOMIC BOMBING**

原爆被爆生存者における白血病

WILLIAM C. MOLONEY, M.D.

**CYTOLOGIC AND BIOCHEMICAL STUDIES ON THE GRANULOCYTES  
IN EARLY LEUKEMIA AMONG ATOMIC BOMB SURVIVORS**

原爆被爆者における白血病初期の顆粒球に関する細胞学および生化学的研究

WILLIAM C. MOLONEY, M.D. AND ROBERT D. LANGE, M.D.

**LEUKEMOGENIC EFFECTS OF IONIZING RADIATION  
ON ATOMIC BOMB SURVIVORS IN HIROSHIMA CITY**

広島市の原爆被爆生存者における電離放射線の白血病発生効果

WILLIAM C. MOLONEY, M.D. AND MARVIN A. KASTENBAUM, 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。

## LEUKEMIA IN ATOMIC BOMB SURVIVORS

原爆被爆生存者における白血病

### 1 GENERAL OBSERVATIONS

#### 1 一般的観察

ROBERT D. LANGE, M.D., WILLIAM C. MOLONEY, M.D. AND  
TOKUSO YAMAWAKI<sup>1</sup>

(Originally published 1954 既発表)

## LEUKEMIA IN SURVIVORS OF ATOMIC BOMBING

原爆被爆生存者における白血病

WILLIAM C. MOLONEY, M.D.<sup>1</sup>

(Originally published 1955 既発表)

## CYTOLOGIC AND BIOCHEMICAL STUDIES ON THE GRANULOCYTES IN EARLY LEUKEMIA AMONG ATOMIC BOMB SURVIVORS

原爆被爆者における白血病初期の顆粒球に関する細胞学的および生化学的研究

WILLIAM C. MOLONEY, M.D. AND ROBERT D. LANGE,<sup>1</sup> M.D.

(Originally published 1954 既発表)

## LEUKEMOGENIC EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON ATOMIC BOMB SURVIVORS IN HIROSHIMA CITY

広島市の原爆被爆生存者における電離放射線の白血病発生効果

WILLIAM C. MOLONEY, M.D.<sup>1</sup>, AND MARVIN A. KASTENBAUM, M.D.<sup>2</sup>

(Originally published 1954 既発表)

From the 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 - 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 - 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 - 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

LEUKEMIA IN ATOMIC BOMB SURVIVORS 1 GENERAL OBSERVATIONS  
原爆被爆生存者における白血病 一般的観察

	<i>Page</i>
METHODS AND MATERIALS 材料および方法	1
RESULTS OF STUDIES 調査結果	3
DISCUSSION 考按	13
SUMMARY AND CONCLUSIONS 総括および結論	15
REFERENCES 参考文献	16

LEUKEMIA IN SURVIVORS OF ATOMIC BOMBING  
原爆被爆生存者における白血病

RESULTS OF OBSERVATIONS 観察の結果	1
Rate of Occurrence 発生率	1
Date of Onset 発病時期	2
Type of Leukemia 白血病の病型	2
HEMATOLOGIC FEATURES OF EARLY LEUKEMIA IN SURVIVORS 被爆生存者における初期白血病の血液学的特徴	3
BIOCHEMICAL STUDIES ON SEPARATED LEUKOCYTES 白血球を分離して行なった生化学的検査	3
DISCUSSION 考按	4
SUMMARY AND CONCLUSIONS 総括および結論	6
REFERENCES 参考文献	7

CYTOLOGIC AND BIOCHEMICAL STUDIES ON THE GRANULOCYTES IN EARLY LEUKEMIA  
AMONG ATOMIC BOMB SURVIVORS

原爆被爆者における白血病初期の顆粒球に関する細胞学および生化学的研究

COMMENT	2
知見	
DISCUSSION	10
考按	
SUMMARY	10
総括	
REFERENCES	11
参考文献	

LEUKEMOGENIC EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON ATOMIC BOMB SURVIVORS IN  
HIROSHIMA CITY

広島市の原爆被爆生存者における電離放射線の白血病発生効果

REFERENCES	2
参考文献	

CYTOLOGIC AND BIOCHEMICAL STUDIES ON THE GRANULOCYTES IN EARLY LEUKEMIA  
AMONG ATOMIC BOMB SURVIVORS

原爆被爆者における白血病初期の顆粒球に関する細胞学および生化学的研究

	Page
Table 1. General and Radiation Data on Four Cases of Preclinical Myelogenous Leukemia. Some of These Cases Showed Cataract 表 臨床症状発現前の骨髄性白血病4例における一般並びに被爆関係資料(白内障を認めるものあり)	3
2. Case No. 1, S.Y., M.F. No. [REDACTED]. Male, Age 54. Exposed 400 Meters. Hematological and Biochemical Data 症例1 (S. Y. - ABCC基本名簿番号第 [REDACTED] 号一男, 54才, 被爆距離 400m) の血液学および生化学的所見	4
3. Case No. 2, K.M., M.F. No. [REDACTED]. Female, Age 61. Exposed 1390 Meters. Hematological and Biochemical Data 症例2 (K. M. - ABCC基本名簿番号第 [REDACTED] 号一女, 61才, 被爆距離1390m) の血液学および生化学的所見	5
4. Case No. 3, K.S., M.F. No. [REDACTED]. Male, Age 52. Exposed 650 Meters. Hematological and Biochemical Data 症例3 (K. S. - ABCC基本名簿番号第 [REDACTED] 号一男, 52才, 被爆距離 650m) の血液学および生化学的所見	6
5. Case No. 4, I.H., M.F. No. [REDACTED]. Male, Age 39. Exposed 1170 Meters. Hematological and Biochemical Data 症例4 (I. H. - ABCC基本名簿番号第 [REDACTED] 号一男, 39才, 被爆距離1170m) の血液学および生化学的所見	

Figure 1. Absolute Basophil Counts per cubic millimeter In Normal Japanese, Cases of Myelogenous Leukemia and Polycythemia Vera Absolute Number of Basophils Per Cubic Millimeter 図 正常日本人, 骨髄性白血病患者および真性多血球血症患者における $1\text{ mm}^3$ 当りの好塩基球絶対数	8
2. Range and Means of Leukocyte Alkaline Phosphatase in Normal Japanese Cases of Myelogenous Leukemia and Polycythemia Vera Alkaline Phosphatase Expressed as mg P Liberated Per Hour Per $10^{10}$ Leukocytes 正常日本人, 骨髄性白血病患者および真性多血球血症患者における白血球アルカリ性フォスファターゼ値の巾と平均値 白血球 $10^{10}$ からの1時間当り燐遊離量をmg単位で表わしたアルカリ性フォスファターゼ	

LEUKEMOGENIC EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON ATOMIC BOMB SURVIVORS  
IN HIROSHIMA CITY

広島市の原爆被爆生存者における電離放射線の白血病発生効果

	Page
Table 1. Incidence of Leukemia in the Hiroshima Survivors Related to Distance from the Hypocenter and the Presence of Severe Radiation Complaints 表 爆心地からの距離および強度の放射線症状の有無別の広島被爆生存者における白血病発生率	2

CYTOLOGIC AND BIOCHEMICAL STUDIES ON THE  
GRANULOCYTES IN EARLY LEUKEMIA AMONG  
ATOMIC BOMB SURVIVORS.

原爆被爆者における白血病初期の顆粒球に関する  
細胞学および生化学的研究

WILLIAM C. MOLONEY, M. D.\*

ROBERT D. LANGE, M. D.\*\*

During the medical surveys of adult atomic bomb survivors carried out in the Atomic Bomb Casualty Commission Clinic in Hiroshima, Japan, nine cases of leukemia were encountered (Lange, et al.). In addition, four individuals were found with changes in the peripheral blood consisting of slight leukocytosis, presence of a small percentage of immature myeloid cells and increased percentage of basophils (Moloney, et al.). On further investigation of these patients, it was found that absolute basophil counts were greatly elevated and that the separated granulocytes were very low in alkaline phosphatase activity. Observations over periods of 5 to 37 months have indicated that these findings furnish highly significant evidence of early myelogenous leukemia and an account of these cases is presented in this report.

**Methods and Materials.** These four cases were discovered among adult survivors exposed under 1500 meters from the hypocenter (or ground zero). In the medical surveys a detailed history, including radiation history and physical examination with laboratory studies (complete blood, urine, serology, stool, and X-ray of the lungs) were carried out. Normal individuals were re-examined on an annual basis; those with abnormal findings were resched-

広島原爆傷害調査委員会(ABCC)で行なわれた成人被爆者の医学的調査では、白血病9例が発見された(Lange等)。また、末梢血液に軽度の白血球増多、少数の幼若骨髄系細胞の存在、好塩基球増加などの変化が見られるもの4例を発見した(Moloney等)。これらの症例を更に再調査したところ、好塩基球の絶対数が非常に大で、分離顆粒球のアルカリ性フォスファターゼ活性が著しく低下していることがわかった。5カ月ないし37カ月間にわたる観察の結果、その所見には初期骨髄性白血病の徴候が濃厚であったので、ここにこれら症例について報告する。

検査方法および材料：上記の4例はいずれも爆心から1500m未満の成人被爆者中から発見された。医学的調査では、被爆歴を含む詳細な病歴調査、診察および臨床検査(完全血球数算定、検尿、血清検査、検便、肺のX線検査)が行なわれた。正常者については毎年1回診察が行なわれ、異常所見のある者に対しては更に再検査が行なわれた。初期骨髄性白血病の疑いがある

Reprinted by permission from Texas Reports on Biology and Medicine, 12 (4); 887-897, 1954

\* Medical Director, ABCC, on leave of absence from the Tufts Medical School, Boston, Massachusetts.

ABCC内科部長, Massachusetts州 Boston市 Tufts医科大学所属

\*\* Internist, ABCC, on leave of absence from the Washington University School of Medicine, St. Louis, Missouri.

ABCC内科, Missouri州 St. Louis市 Washington大学医学部所属



uled for further investigation. In cases suspected to be early myelogenous leukemia, repeat blood and bone marrow studies were performed. Absolute basophil counts were done by counting basophils in 4000 leukocytes in a Wright-Giemsa stained peripheral blood smear and the number per cu. mm. calculated from the white blood count (Moore and James, 1953). Alkaline and acid phosphatase activity and glycogen content of separated leukocytes were determined using the techniques employed by Valentine and Beck (1951).

#### Comment

**General Data and Radiation History.** As noted in table 1, all four cases were within range of intense irradiation; however, Case 3 (K.S.), although exposed at 650 meters, was in a concrete building and did not develop severe radiation symptoms. These patients were all seen on routine surveys and had no complaints or abnormal physical findings at the time of their initial visits. The course of the hematological picture and the biochemical data are presented in tables 2, 3, 4, and 5.

**General Hematological Features.** The initial findings in the peripheral blood which suggested the possibility of leukemia were slight leukocytosis with small numbers of immature myeloid cells and increased, often atypical, basophils. The leukocyte count was variable, but slight to marked leukocytosis was present in all cases, tending to rise gradually over a period of months. Platelets were increased sometimes to a tremendous degree (as in Case 3, K.S.). Anemia was not an outstanding feature of the picture, although changes in the red cells, such as anisocytosis with slight macrocytosis, polychromasia, and occasional nucleated red cells, were seen without reduction in the hemoglobin or red cells.

The leukocytes in the peripheral smear were mainly of the neutrophilic granulocyte group, and there was a consistent relative lymphopenia. In the early stages, band forms were only slightly increased, in contrast to the granulocytosis of infection. The presence of metamyelocytes and myelocytes, although in small numbers, was an outstanding feature of the peripheral blood picture, and the "hiatus" between the segmented neutrophils and immature myeloid cells was noteworthy.

る場合には改めて血液および骨髄検査を行なった。好塩基球の絶対数算定は、Wright-Giemsa法による末梢血の染色塗抹標本について1 mm<sup>3</sup>当り白血球4000個中の好塩基球数を計算した (Moore と James, 1953)。分離白血球のアルカリ性および酸性フォスファターゼ活性と糖量は Valentine と Beck (1951) が用いた方法により測定した。

#### 知 見

一般所見と被爆歴：表1に見る通り、4例はいずれも強度被爆者の範疇に入るが、症例3 (K.S.) は650m という近距離被爆者であるのに、コンクリート建物の中にいたために、強度の放射線症状を生じなかった。これら4例は一般調査対象者として受診したものであるが、A B C Cで初診の際には4例ともに症状を訴えておらず、また全身所見にも異常はなかった。血液所見と生化学的所見の経過を表2, 3, 4, 5に示した。

血液学的一般特色：最初の末梢血液所見で白血病の疑いを持つに至った点は、白血球数がやや多く、幼若骨髄系細胞が少数発見され、好塩基球（その多くは非特異型）の数が増大していたことである。白血球数は一様ではなかったが、各例とも軽度のものから著明なものまで白血球増多が認められ、これは月日のたつにつれて漸次増強の傾向を示した。血小板数には（症例3, K.S.のごとく）時に飛躍的増加を見ることがあった。また、赤血球においては軽度の大赤血球増加を伴う大小不同、多染性、時には有核赤血球など種々な変化が認められはしたが、血色素量や赤血球数は減少していないので、貧血はこれら症例の血液像の大きな特徴ではなかった。

末梢血液の塗抹標本に見られた白血球は主として好中性顆粒球であり、一貫してリンパ球の相対的減少が認められた。初期にあつては感染による場合の顆粒球数が増大するのに対して桿状球が極く僅かに増加していたに過ぎない。少数ではあるが、後骨髄球と骨髄球が存在していたことは末梢血液像の一大特色であり、また分葉好中球と幼若骨髄系細胞との間に“空隙”が存在していたことも注目に値する。



Table 1  
表 1

General and Radiation Data on Four Cases of Preclinical Myelogenous Leukemia  
Some of These Cases Showed Cataract

臨床症状発現前の骨髄性白血病4例における一般並びに被爆関係資料  
(白内障を認めるものあり)

Case 症例	Date of Birth 生年月日	Sex 性別	Exposure in Meters* 被爆距離 m	Epilation 脱毛	Oropharyngeal Lesions 口腔咽頭病変	Purpura 紫斑	Nausea-Vomiting 悪心-嘔吐	Diarrhea 下痢	Fever 発熱	Injuries 外傷	Burns 火傷	Date of First Visit 初診年月日	Date of First Hematological Evidence 最初に血液所見を認めた 年月日
No. 1, S. Y.	1/18/00	M 男	400	O	O	O	X	X	O	X	O	6/ 7/51	6/ 7/51
No. 2, K. M.	3/15/93	F 女	1390	O	O	X	O	O	O	X	X	12/20/51	12/20/51
No. 3, K. S.	8/ 7/02	M 男	650	O	O	O	O	O	X	X	O	12/12/50	4/17/52
No. 4, I. H.	12/11/15	M 男	1170	90%	X	X	X	X	X	O	O	8/26/53	8/26/53

\* From hypocenter or ground zero.  
爆心地より距離

**Eosinophilia** In the hematological picture of early myelogenous leukemia, eosinophilia has been described. However, due to the prevalence of intestinal parasites, eosinophilia in the Japanese was of little value in the diagnosis of these cases.

**Basophilocytosis.** A striking feature of these four cases was the marked increase in basophils in the peripheral blood, even in the earliest stages of the disease. Basophilocytosis was especially significant since there are few diseases, except chronic myelogenous leukemia, in which a marked increase in basophils occurs. It has been pointed out that routine peripheral blood differential counts often give erroneous results; nevertheless in routine hematological studies on 2,162 Japanese adults the basophils averaged 0.6 per cent and basophil counts over 2 per cent were rare. Using the more accurate method based on counting basophils in 4,000 leukocytes on a stained coverslip smear (Wright-Giemsa), absolute basophil counts per cu. mm. were determined on 60 normal Japanese adults. Of this group, 52 were found to have less than 50 and only 8 between 50 and 99 basophils per cu. mm. The average for the group was 28.1 per cu. mm. and the range 5 to 67 per cu. mm. In a total of

好酸球増加：初期骨髄性白血病の血液像では好酸球の増加が見られることが報告されているが、日本では腸内寄生虫感染が多いので、好酸球の増加ということはこれら症例の診断にはほとんど無意味である。

好塩基球増多：これら4例の著明な特徴は、極く初期のこの疾患においても、末梢血液の好塩基球が著しく増加していたことである。好塩基球が目立って増加するのは慢性骨髄性白血病以外の疾患では稀なことなので、好塩基球がこのように増加していたことは特に重大な意義を持つ。通常の末梢血液像検査では往々にして誤った結果がでることが指摘されているが、2162名の日本人成人における通常検血では好塩基球の平均値は0.6%で、2%を超えるものは稀であった。そこで染色塗抹標本で白血球4000個中の好塩基球を計算するという比較的正確な Wright-Giemsa 法を用いて、60名の正常日本人成人について  $1\text{mm}^3$  当りの好塩基球絶対数を算定した。その結果60名中52名まではその数が50個以下であり、50個以上99個までのものはわずか8名しかなかった。この群の平均値は  $1\text{mm}^3$  当り 28.1個で、 $1\text{mm}^3$  当りの数は5個から67個までの範囲であった。明確な慢性骨髄性白血病患者11名とその初期の

Table 2 Case No. 1, S. Y., M. F. No. 220, 344. Male, Age 54. Exposed 400 Meters. Hematological and Biochemical Data.

表 2 症例1 (S. Y.-A B C C 基本名簿番号第200344号-男, 54才, 被爆距離400m) の血液学および生化学的所見

Date 検査 年月日	Hb. 血色素量	R.B.C. 赤血球数	W.B.C. 白血球数	Platelets 血小板数	Differential—Peripheral Blood 末梢血液像	Absolute Basophils* Per Cu. Mm. 1 mm <sup>3</sup> 中 好塩基球の 絶対数*
7/ 7/51	15.9	5.34	11,800		Seg. N., 58; Band N., 3; Metamyelo. N., 6; Myelo. N., 1; Eosin., 4; Baso., 5; Lymph., 20; Mono., 3. 分葉好中球58; 桿状好中球3; 好中性後骨髄球6; 好中性骨髄球1; 好酸球4; 好塩基球5; リンパ球20; 単球3.	286
7/31/51	15.1	4.99	10,950	141,000	Seg. N., 50; Band N., 2; Metamyelo. N., 3; Myelo. N., 2; Promyelo., 1; Eosin., 2; Baso., 5; Lymph., 28; Mono., 7. 分葉好中球50; 桿状好中球2; 好中性後骨髄球3; 好中性骨髄球2; 前骨髄球1; 好酸球2; 好塩基球5; リンパ球28; 単球7.	397
7/ 8/52	14.7	4.80	12,050		Seg. N., 55; Band N., 3; Metamyelo. N., 6; Myelo. N., 1; Eosin., 4; Baso., 5; Lymph., 20; Mono., 3. 分葉好中球55; 桿状好中球3; 好中性後骨髄球6; 好中性骨髄球1; 好酸球4; 好塩基球5; リンパ球20; 単球3.	...
6/ 2/53	15	5.08	16,375		Seg. N., 67; Metamyelo. N., 3; Myelo. N., 4; Eosin., 1; Baso., 7; Lymph., 14; Mono., 4. 分葉好中球67; 好中性後骨髄球3; 好中性骨髄球4; 好酸球1; 好塩基球7; リンパ球14; 単球4.	819
6/16/53			14,250		Seg. N., 51; Band N., 1; Metamyelo. N., 11; Myelo. N., 4; Eosin., 3; Baso., 7; Metamyelo. Baso., 1; Lymph., 17; Mono., 6. 分葉好中球51; 桿状好中球1; 好中性後骨髄球11; 好中性骨髄球4; 好酸球3; 好塩基球7; 好塩基性後骨髄球1; リンパ球17; 単球6. Alk. Phos., 2.0; Ac. Phos., 17.6; Glucose, 8.4. アルカリ性フォスファターゼ2.0; 酸性フォスファターゼ17.6; 糖8.4. Differential—Bone Marrow: Seg. N., 24.5; Band N., 23.5; Metamyelo. N., 29.5; Myelo. N., 17; Promyel., 1.5; Myelobl., 0.5; Eosin., 0.5; Band E., 2; Metamyelo. E., 1.5. 骨髄像: 分葉好中球24.5; 桿状好中球23.5; 好中性後骨髄球29.5; 好中性骨髄球17; 前骨髄球1.5; 骨髄芽球0.5; 好酸球0.5; 桿状好酸球2; 好酸性後骨髄球1.5.	606
8/25/53	14.4	4.89	14,875		Seg. N., 57; Band N., 1.5; Metamyelo. N., 4; Myelo. N., 2.5; Promyel., 0.5; Eosin., 2; Band E., 1; Baso., 8.5; Metamyelo. Baso., 0.5; Lymph., 16; Mono., 6.5. R. B. C. platelets normal. 分葉好中球57; 桿状好中球1.5; 好中性後骨髄球4; 好中性骨髄球2.5; 前骨髄球0.5; 好酸球2; 桿状好酸球1; 好塩基球8.5; 好塩基性後骨髄球0.5; リンパ球16; 単球6.5. 赤血球数, 血小板数はともに正常。 Alk. Phos., 1.8; Ac. Phos., 12.5; Glycogen, 3.1. アルカリ性フォスファターゼ1.8; 酸性フォスファターゼ12.5; 糖3.1. Differential—Bone Marrow: Seg. N., 19; Band N., 24.5; Metamyelo. N., 24; Myelo. N., 25; Promyel., 3.5; Myelobl., 0.5; Eosin., 1; Metamyelo. E., 2; Baso., 1. R. B. C. activity reduced. 骨髄像: 分葉好中球19; 桿状好中球24.5; 好中性後骨髄球24; 好中性骨髄球25; 前骨髄球3.5; 骨髄芽球0.5; 好酸球1; 好酸性後骨髄球2; 好塩基球1. 赤血球の活性減少す。	788
11/ 3/53	13.3	5.01	22,975	741,480	Seg. N., 67; Band N., 3; Metamyelo. N., 7; Myelo. N., 1; Eosin., 2; Baso., 5; Lymph., 12; Mono., 3. R. B. C. occasionally polychromatophilic, platelets plentiful 分葉好中球67; 桿状好中球3; 好中性後骨髄球7; 好中性骨髄球1; 好酸球2; 好塩基球5; リンパ球12; 単球3. 赤血球中, 時に多染性型を認む. 血小板多し。 Alk. Phos., 4.7; Ac. Phos., 29.7; Glycogen, 5.9. アルカリ性フォスファターゼ4.7; 酸性フォスファターゼ29.7; 糖5.9. Differential—Bone Marrow: Seg. N., 32; Band N., 24; Metamyelo. N., 24; Myelo. N., 8.8; Promyel., 8.0; Eosin., 0.8; Band E., 0.4; Baso., 0.4; Lymph., 1.2; Mono., 0.4. 骨髄像: 分葉好中球32; 桿状好中球24; 好中性後骨髄球24; 好中性骨髄球8.8; 前骨髄球8.0; 好酸球0.8; 桿状好酸球0.4; 好塩基球0.4; リンパ球1.2; 単球0.4.	840
12/ 8/53	14.2	4.87	22,300	1,139,580	Seg. N., 68.8; Band N., 3.4; Metamyelo. N., 4.2; Myelo. N., 0.4; Seg. E., 2.6; Band E., 0.2; Baso., 3.8; Lymph., 9; Mono., 7.6 R. B. C. normal. 分葉好中球68.8; 桿状好中球3.4; 好中性後骨髄球4.2; 好中性骨髄球0.4; 分葉好酸球2.6; 桿状好酸球0.2; 好塩基球3.8; リンパ球9; 単球7.4. 赤血球数は正常。 Alk. Phos., 28†; Ac. Phos., 46.6†; Glycogen, 6.0† アルカリ性フォスファターゼ28†; 酸性フォスファターゼ46.6†; 糖6.0‡	669

\* Dry method—4,000 cell count. 乾式-細胞数4000個

† Expressed as mgm. : P liberated per hour per 10<sup>10</sup> leucocytes. 白血球数10<sup>10</sup>からの1時間当り燐遊離量をmg単位で表わしたもの

‡ (Glucose or glycogen) as mgm. (グルコーゼまたはグリコーゲン)をmg単位で表わしたもの

Table 3 Case No. 2, K. M., M. F. No. 256, 175. Female, Age 61. Exposed 1390 Meters. Hematological and Biochemical Data.

表 3 症例 2 (K. M.-A B C C 基本名簿番号第256175号-女, 61才, 被爆距離1390m) の血液学的および生化学的所見

Date 検査 年月日	Hb. 血色素量	R.B.C. 赤血球数	W.B.C. 白血球数	Platelets 血小板数	Differential—Peripheral Blood 末梢血液像	Absolute Basophils* Per Cu. Mm. 1 mm <sup>3</sup> 中 好塩基球の 絶対数*
12/20/51 2/5/52	12.3	3.99	10,550 11,100	214,000	Seg. N. 62; Band N., 5; Eosin., 3; Baso., 4; Lymph., 22; Mono., 4. 分葉好中球62; 桿状好中球5; 好酸球3; 好塩基球4; リンパ球22; 単球4. Seg. N., 61; Band N., 5; Metamyelo. N., 1; Eosin., 1; Baso., 7; Lymph., 21; Mono., 4. 分葉好中球61; 桿状好中球5; 好中性後骨髓球1; 好酸球1; 好塩基球7; リンパ球21; 単球4.	617
4/1/52	10.7	3.93	12,100	573,080	Seg. N., 55; Band N., 8; Eosin., 1; Baso., 8; Lymph., 19; Mono., 7; Unclass., 2. 分葉好中球55; 桿状好中球8; 好酸球1; 好塩基球8; リンパ球19; 単球7; 型不詳2. Differential—Bone Marrow: Seg. N. 20; Band N., 28.5; Metamyelo. N., 25.5; Myelo. N., 16; Promyel., 1; Myelobl., 1; Eosin., 2.5; Band E., 0.5; Lymph., 3; Plasma cell, 2. 骨髓像; 分葉好中球20, 桿状好中球28.5; 好中性後骨髓球25.5; 好中性骨髓球16; 前骨髓球1; 骨髓芽球1; 好酸球2.5; 桿状好酸球0.5; リンパ球3; 形質球2.	662
3/11/53	11.1	4.02	7,325		Seg. N. 57.5; Band N., 4.5; Eosin., 2.5; Metamyelo. E., 0.5; Baso., 3; Lymph., 24; Mono., 4.5; Unclass., 4. 分葉好中球57.5; 桿状好中球4.5; 好酸球2.5; 好酸性後骨髓球0.5; 好塩基球3; リンパ球24; 単球4.5; 型不詳4.	470
4/23/53	11.5	3.94	11,300		Seg. N. 42; Band N., 2; Eosin., 9; Baso., 8; Myelo., 2; Lymph., 32; Mono., 8. 分葉好中球42; 桿状好中球2; 好酸球9; 好塩基球8; 骨髓球2; リンパ球32; 単球8. Alk. Phos., 0.9; † Ac. Phos., 12.0; † Glycogen, 48.4. † アルカリ性フォスファターゼ0.9†; 酸性フォスファターゼ12.0†; 糖48.4† Differential—Bone Marrow: Seg. N., 14; Band N., 13; Metamyelo. N., 25.5; Myelo. N., 27.5; Promyelo., 2; Myelobl., 1.5; Eosin., 4.5; Myelo. E., 4.5; Lymph., 5.5; Retic. cell, 1; Plasma cell, 1. 骨髓像; 分葉好中球14; 桿状好中球13; 好中性後骨髓球25.5; 好中性骨髓球27.5; 前骨髓球2; 骨髓芽球1.5; 好酸球4.5; 好酸性骨髓球4.5; リンパ球5.5; 網赤球1; 形質球1.	1,039
7/9/53	10.8	3.41	10,325		Seg. N., 53; Band N., 3; Metamyelo. N., 6; Eosin., 5; Matamyelo. Baso., 2; Baso., 9; Mono., 1; Lymph., 21. 分葉好中球53; 桿状好中球3; 好中性後骨髓球6; 好酸球5; 好塩基性後骨髓球2; 好塩基球9; 単球1; リンパ球21.	730
9/22/53	12.3	4.18	8,425	342,760	Seg. N., 63; Metamyelo. N., 0.5; Eosin., 1.5; Baso., 9.5; Lymph., 21.5; Mono., 3. R.B.C. and platelets normal. 分葉好中球63; 好中性後骨髓球0.5; 好酸球1.5; 好塩基球9.5; リンパ球21.5; 単球3. 赤血球数, 血小板数はともに正常。 Alk. Phos., 1.17†; Ac. Phos., 30.4†; Glycogen, 6.40†. アルカリ性フォスファターゼ1.17†; 酸性フォスファターゼ30.4†; 糖6.40†	619

\* Dry method—4,000 cell count. 乾式-細胞数4000個

† Expressed as mgm. : P liberated per hour per 10<sup>10</sup> leucocytes. 白血球数10<sup>10</sup>からの1時間当り遊離量をmg単位で表わしたもの

‡ (Glucose or glycogen) as mgm. (グルコーゼまたはグリコーゲン) をmg単位で表わしたもの

Table 4 Case No. 3, K. S., M. F. No. 284, 913. Male, Age 52. Exposed 650 Meters. Hematological and Biochemical Data.

表 4 症例3 (K. S.-A B C C 基本名簿番号第284913号-男, 52才, 被爆距離650m) の血液学的および生化学的所見

Date 検査 年月日	Hb. 血色素量	R.B.C. 赤血球数	W.B.C. 白血球数	Platelets 血小板数	Differential—Peripheral Blood 末梢血液像	Absolute Basophils* Per Cu. Mm. 1 mm <sup>3</sup> 中 好塩基球の 絶対数
12/12/50	16.7	5.39	12,050	150,000	Seg. N., 64; Eosin., 5; Baso., 2; Mono., 4; Lymph., 24. R.B.C. normal; platelets increased, atypical. 分葉好中球64; 好酸球5; 好塩基球2; 単球4; リンパ球24; 赤血球数正常。血小板数は増加しているが、非特異的。	238
4/17/52	14.6	4.97	12,550	576,520	Seg. N., 76; Band N., 1.5; Myelo. N., 0.5; Eosin., 4; Baso., 7.5; Lymph., 10; Mono., 1. R.B.C. slightly aniso. and poikilo; platelets +++. 分葉好中球76, 桿状好中球1.5; 好中性骨髄球0.5; 好酸球4; 好塩基球7.5; リンパ球10; 単球1. 赤血球はやや不同かつ変形的; 血小板数卅	696
6/18/53	13.2	4.42	14,250		Seg. N., 54; Band N., 6; Metamyelo. N., 2; Seg. Baso., 1; Band B., 2; Metamyelo. B., 15; Myelo. B., 2; Lymph., 15; Mono., 2; Retic. Cell 1. R.B.C. and platelets normal. 分葉好中球54; 桿状好中球6; 好中性後骨髄球2; 分葉好塩基球1; 桿状好塩基球2; 好塩基性後骨髄球15; 好塩基性骨髄球2; リンパ球15; 単球2; 網赤球1. 赤血球数, 血小板数はともに正常。	1,899
6/23/53	12.1	4.01	17,675		Seg. N., 56; Band N., 5; Metamyelo. N., 2; Myelo. N., 1; Promyelo., 1; Eosin., 4; Baso., 15; Band B., 2; Metamyelo. Baso., 3; Lymph., 11. R.B.C. show aniso. and poikilo. Platelets + + +, masses. 分葉好中球56; 桿状好中球5; 好中性後骨髄球2; 好中性骨髄球1; 前骨髄球1; 好酸球4; 好塩基球15; 桿状好塩基球2; 好塩基性後骨髄球3; リンパ球11. 赤血球は不同かつ変形的。血小板数卅, 集団状。 Alk. Phos., 12.2; Ac. Phos., 44.9; Glucose, 38.5. アルカリ性フォスファターゼ12.2; 酸性フォスファターゼ44.9; 糖38.5	2,875
12/15/53	9.24	3.08	39,150	6,622,000	Seg. N., 36.2; Band N., 8.4; Metamyelo. N., 6.0; Myelo. N., 1.2; Promyel., 0.8; Seg. E., 5.6; Band E., 1.6; Metamyelo. E., 0.6; Myelo. E., 0.4; Baso., 24.6; Lymph., 11.2; Mono., 2.4; Plasma cell, 0.2; Blast, 0.8. Anisocytosis, +; platelets markedly abundant. 分葉好中球36.2; 桿状好中球8.4; 好中性後骨髄球6.0; 好中性骨髄球1.2; 前骨髄球0.8; 分葉好酸球5.6; 桿状好酸球1.6; 好酸性後骨髄球0.6; 好酸性骨髄球0.4; 好塩基球24.6; リンパ球11.2; 単球2.4; 形質球0.2; 芽球0.8. 赤血球は不同, +; 血小板数著しく多し。 Alk. Phos., 1.7†; Ac. Phos., 18.1†; Glycogen, 13.2‡. アルカリ性フォスファターゼ1.7†; 酸性フォスファターゼ18.1†; 糖13.2‡	8,221
1/18/54	9.3	3.50	42,500	2,094,500	Seg. N., 27.6; Band N., 18; Metamyelo. N., 15.4; Myelo. N., 12; Promyel., 2.4; Eosin., 3.2; Band E., 1.0; Metamyelo. E., 0.2; Myelo. E., 0.2; Baso., 15.4; Lymph., 0.6; Mono., 1.4; Blast, 2.6. N.R.B.C., 3/500 Wbc; megakaryocytes on smear. 分葉好中球27.6; 桿状好中球18; 好中性後骨髄球15.4; 後中性骨髄球12; 前骨髄球2.4; 好酸球3.2; 桿状好酸球1.0; 好酸性後骨髄球0.2; 好酸性骨髄球0.2; 好塩基球15.4; リンパ球0.6; 単球1.4; 芽球2.6. 赤血球数3,500,000, 白血球数; 塗片標本に巨核球を認む。 Retic. 1.8	7,905

\* Dry method—4,000 cell count. 乾式—細胞数4000個

† Expressed as mgm.: P liberated per hour per 10<sup>10</sup> leucocytes. 白血球数10<sup>10</sup>からの1時間当り燐遊離量をmg単位で表わしたもの

‡ (Glucose or glycogen) as mgm. (グルコーゼまたはグリコーゲン)をmg単位で表わしたもの

Table 5 Case No. 4, I. H., M. F. No. 256, 655. Male, Age 39. Exposed 1170 Meters. Hematological and Biochemical Data.  
 表 5 症例4 (I. H.-A B C C基本名簿番号第256,655号-男, 39才, 被爆距離1170m) の血液学のおよび生化学的所見

Date 検査 年月日	Hb. 血色 素量	R.B.C. 赤血球数	W.B.C. 白血球数	Platelets 血小板数	Differential—Peripheral Blood 末梢血液像	Absolute Basophils* Per Cu. Mm. 1 mm <sup>3</sup> 中 好塩基球の 絶対数*
8/26/53	12	4.39	13,300		Seg. N., 53; Band N., 2; Metamyelo. N., 4; Myelo. N., 7; Promyelo., 1; Seg. E., 8; Baso., 4; Lymph., 13; Mono., 8. R.B.C. show polychromatophilia and stippling; platelets plentiful. 分葉好中球53; 桿状好中球2; 好中性後骨髄球4; 好中性骨髄球7; 前骨髄球1; 分葉好酸球8; 好塩基球4; リンパ球13; 単球8. 赤血球は多染性で, 塩基性顆粒あり; 血小板数多し。 Alk. Phos., 8.5; Ac. Phos., 14.9; Glycogen, 5.9. アルカリ性フォスファターゼ8.5; 酸性フォスファターゼ14.9; 糖5.9. Differential—Bone Marrow: Seg. N., 17; Band: N., 38; Metamyelo. N., 25; Myelo. N., 7; Promyel., 2; Eosin., 2; Band E., 3; Metamyelo. E., 6, Red cell activity reduced. Mitoses increased. Megakaryocytes normal. 骨髄像: 分葉好中球17; 桿状好中球38; 好中性後骨髄球25; 好中性骨髄球7; 前骨髄球2; 好酸球2; 桿状好酸球3; 好酸性後骨髄球6. 赤血球活性減弱せり。分裂増大す。巨核球数は正常。	665
8/28/53	13	4.67	19,875	434,310	Seg. N., 50; Band N., 3; Metamyelo. N., 11; Myelo. N., 2; Seg. E., 12; Band E., 1; Baso., 3; Lymph., 13; Mono., 2. R.B.C. occasionally polychromatophilic; platelets normal. 分葉好中球50; 桿状好中球3; 好中性後骨髄球11; 好中性骨髄球2; 分葉好酸球12; 桿状好酸球1; 好塩基球3; リンパ球13; 単球2. 赤血球中に時々多染型あり, 血小板数は正常。 Alk. Phos., 1.2; Ac. Phos., 19.3; Glycogen, 3.7. アルカリ性フォスファターゼ1.2; 酸性フォスファターゼ19.3; 糖3.7.	914
11/21/53	12.3	4.61	15,417	691,500	Seg. N., 48.4; Band N., 9.4; Metamyelo. N., 10.2; Myelo. N., 2.0; Promyel., 0.2; Seg. E., 8.2; Band E., 0.8; Baso., 4.6; Lymph., 10.2; Mono., 5.4; Retic. Cell, 0.2; Plasma cell, 0.4. 分葉好中球48.4; 桿状好中球9.4; 好中性後骨髄球10.2; 好中性骨髄球2.0; 前骨髄球0.2; 分葉好酸球8.2; 桿状好酸球0.8; 好塩基球4.6; リンパ球10.2; 単球5.4; 網赤球0.2; 形質球0.4. Alk. Phos., 2.4; Ac. Phos., 17.8; Glycogen, 2.1. アルカリ性フォスファターゼ2.4; 酸性フォスファターゼ17.8; 糖2.1.	532
12/14/53	12.3	4.22	15,725	210,040	Seg. N., 62.6; Band N., 4.6; Metamyelo. N., 7.6; Seg. E., 4.4; Band E., 0.4; Baso., 6.2; Lymph., 10.0; Mono., 4.2. Platelets abundant. 分葉好中球62.6; 桿状好中球4.6; 好中性後骨髄球7.6; 分葉好酸球4.4; 桿状好酸球0.4; 好塩基球6.2; リンパ球10.0; 単球4.2. 血小板数多し。 Alk. Phos. 3.8†; Ac. Phos., 25.3†; Glycogen, 2.6‡. アルカリ性フォスファターゼ3.8†; 酸性フォスファターゼ25.3†; 糖2.6‡	676

\* Dry method—4,000 cell count. 乾式-細胞数4000個

† Expressed as mgm.: P liberated per hour per 10<sup>10</sup> leucocytes. 白血球10<sup>10</sup>からの1時間当り燐遊離量をmg単位で表わしたもの

‡ (Glucose or glycogen) as mgm. (グルコーゼまたはグリコーゲン)をmg単位で表わしたもの

80 observations on 11 well established and 6 early cases of chronic myelogenous leukemia studied at the ABCC Clinic greatly elevated absolute basophil counts were consistently demonstrated. Except for the early myelogenous leukemia cases, no instances of abnormal elevation of the basophil counts were encountered in the 4,200 exposed and unexposed Japanese adults studied in Hiroshima. However, among cases referred for diagnostic study, two unexposed patients with leukemoid blood pictures and polycythemia vera were found to have an increased number of basophils in the peripheral blood (see Fig. 1).

患者6名とについてABC Cで前後80回にわたり観察を行なったが、各例を通じて云えることは、好塩基球の絶対数が非常に多くなっていたことである。広島で調査した被爆者と非被爆者とから成る日本人被検者4200名には、初期骨髄性白血病患者を除いては、好塩基球が異常に多いという例は見当らなかった。しかしABC Cに診断を依頼された紹介患者のうちには血液像が白血病様を呈しかつ真性多血球血症も有する非被爆者が2名あって、その末梢血液中には好塩基球の増多が認められた(図1参照)。

FIGURE 1. Absolute Basophil Counts per cubic millimeter In Normal Japanese, Cases of Myelogenous Leukemia and Polycythemia Vera Absolute Number of Basophils Per Cubic Millimeter.

図 I 正常日本人、骨髄性白血病患者および真性多血球血症患者における  $1\text{mm}^3$  当りの好塩基球絶対数

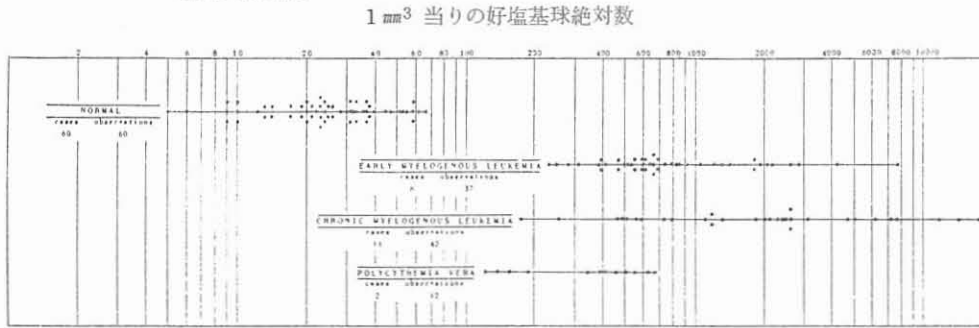
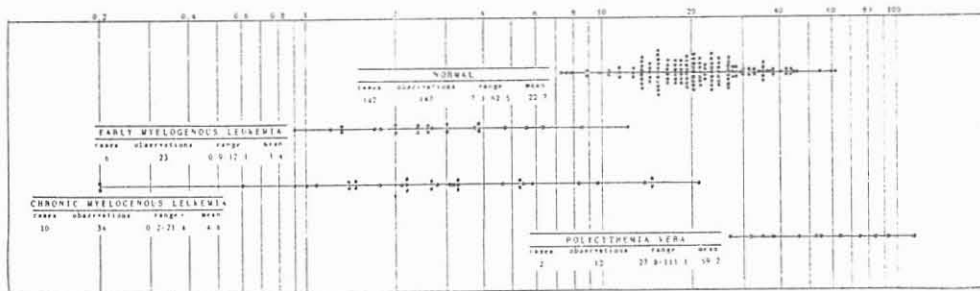


FIGURE 2. Range and Means of Leukocyte Alkaline Phosphatase in Normal Japanese Cases of Myelogenous Leukemia and Polycythemia Vera Alkaline Phosphatase Expressed as mg P Liberated Per Hour Per  $10^{10}$  Leukocytes

図 II 正常日本人、骨髄性白血病患者および真性多血球血症患者における白血球アルカリ性フォスファターゼ値の巾と平均値  
白血球  $10^{10}$  からの1時間当り燐遊離量をmg単位で表わしたアルカリ性フォスファターゼ



**Bone Marrow Studies.** In the early phase of chronic myelogenous leukemia, bone marrow aspiration carried out in three of the four cases was not helpful in diagnosis. While myeloid immaturity was present, the picture was not pathognomonic and might have been attributed to infection, "leukemoid reaction" or other causes. Case 3, K. S., with a most interesting blood picture of 24 per cent basophils, refused to permit bone marrow aspirations.

**Biochemical Studies on Separated Leukocytes.**

In the past few years there has been increasing interest in biochemical and metabolic studies on isolated human leukocytes. Valentine and Beck (1951) found that in normal subjects alkaline phosphatase activity expressed in mgm. of P liberated per hour by  $10^{10}$  leukocytes ranged from 13.4 to 58.0 with a mean of 25.8. In subjects with leukocytosis due to infection, the range was 35.0 to 278.5, with a mean of 119.1, and they found that cases of polycythemia vera with leukocytosis had a similar pattern. In contrast, in 14 cases of chronic myelogenous leukemia, with one exception, the alkaline phosphatase values were very low, ranging from 0.0 to 14.4 with a mean of 4.0.

In the present investigation of leukemia occurring in atomic bomb survivors, biochemical studies of alkaline phosphatase, acid phosphatase, and glycogen have been carried out on separated leukocytes. Acid phosphatase activity proved to be variable and inconsistent: glycogen content of leukemia granulocytes was, in general, low. Due to the lack of technical facilities, histamine determinations could not be carried out.

As shown in figure II, the results of the studies on alkaline phosphatase activity in normal and leukemia leukocytes closely paralleled the findings of Valentine and Beck (1951). Repeated determinations of alkaline phosphatase activity demonstrated that in these four cases normal-looking granulocytes were as low in alkaline phosphatase activity as the granulocytes in well established cases of myelogenous leukemia.

骨髄検査：初期の慢性骨髄性白血病にあつては、骨髄穿刺は4例中3例までが診断に役立たなかつた。幼若骨髄細胞が存在しているのに、血液像にこの疾患に特有の徴候が認められなかつたのは感染があつたためか、あるいは"白血病様反応"のためか、または何か他の原因によつたものであろう。尚、症例3 (K. S.) は好塩基球24%という興味深い血液像を示したが、骨髄穿刺は同患者が希望しないので実施しなかつた。

分離白血球の生化学的検査：ここ2、3年来、人血の分離白血球の生化学的研究と代謝について関心が高まっている。ValentineとBeck (1951)によると、白血球 $10^{10}$ からの1時間当り燐遊離量をmg単位で表わしたアルカリ性フォスファターゼ活性値の中は、正常人の場合は13.4から58.0で、平均値は25.8となっている。感染による白血球増多の認められる被検者では、この中は35.0から278.5で、平均値は119.1となつており、両氏は白血球増多の認められる多血球血症の症例でも同様の結果を得たといつている。これに対して、慢性骨髄性白血病の14例では、1例を除き、アルカリ性フォスファターゼ値は極めて低くその中は0.0から14.4まで、平均4.0となっている。

今回行なつた原爆被爆者の白血病調査では、分離白血球についてアルカリ性フォスファターゼ、酸性フォスファターゼおよびグリコーゲンについての生化学的検査を行なつた。酸性フォスファターゼ活性には変動があつて、一貫性はなかつたが、白血病顆粒球のグリコーゲン量は全般に低かつた。尚、ABC Cでは設備の関係上、ヒスタミン測定はできなかつた。

図IIに示したように、今回正常白血球と白血病白血球のアルカリ性フォスファターゼ活性について行なつた研究の結果は、ValentineとBeck (1951)の研究の結果と非常によく似ている。アルカリ性フォスファターゼ活性の測定を繰返し行なつたが、これら4例で一見正常と見える顆粒球のアルカリ性フォスファターゼ活性は、明確な骨髄性白血病例の顆粒状の場合と同様に低いことが認められた。



## Discussion

In this report the cytological aspects and the biochemical parameters of separated leukocytes in four cases of preclinical myelogenous leukemia are described. Slight leukocytosis with peripheral blood findings featuring small numbers of immature myeloid cells and an increased percentage of basophils were the earliest hematological clues. Absolute basophil counts were found to be markedly elevated and alkaline phosphatase activity of the separated leukocytes was consistently low, even in the early stages of the disease. These findings confirm the biochemical observations of Valentine (1951) and lend support to the concept that enzyme and biochemical changes may occur in leukemic granulocytes many months before cytological immaturity is evident. It is also apparent that the presence in the peripheral blood of even small numbers of metamyelocytes and myelocytes, with an increased absolute basophilcytosis, augmented by the findings of abnormally low alkaline phosphatase activity in the separated granulocytes, constitutes strong presumptive evidence of early myelogenous leukemia in individuals exposed to ionizing irradiation.

## Summary

Hematological and biochemical findings in separated leukocytes of four cases of preclinical myelogenous leukemia developing in atomic bomb survivors are described.

In the peripheral blood of individuals exposed to ionizing irradiation, the presence of even a small number of immature myeloid cells, slight leukocytosis, increased absolute basophil counts and low alkaline phosphatase activity of the separated leukocytes is highly suggestive evidence of early myelogenous leukemia.

Low alkaline phosphatase values in separated granulocytes in the early stages of myelogenous leukemia demonstrate that biochemical changes may precede cytologic evidence of immaturity by many months.

## 考 按

本報告書では、臨床症状の発現前の骨髄性白血病4例における分離白血球の細胞学的所見と生化学的パラメーターについて述べた。血液学的に最も早く認められた徴候は、軽度の白血球増多、並びに末梢血液像の特徴として現われた少数の幼若骨髄系細胞の出現と好塩基球百分率の増大である。好塩基球の絶対数は大巾に上昇しており、一方、分離白血球のアルカリ性フォスファターゼ活性は初期の患者においてすら一様に低かった。これらの所見は Valentine (1951) の観察を確認するものであるとともに、細胞の幼若型が明瞭になる幾月も前に白血病の顆粒球には酵素および生化学的変化が現われるという説を裏付けるものである。また、末梢血液に少数ながら後骨髄球と骨髄球が存在すること、好塩基球絶対数の増大が見られること、加えて分離顆粒球のアルカリ性フォスファターゼ活性が異常に低いことは、電離放射線被曝者中に初期骨髄性白血病があり得るといふ推定の強力な裏付けになることも明らかである。

## 総 括

原爆被曝者の臨床症状発現前骨髄性白血病4例における分離白血球の血液学的および生化学的所見について述べた。

電離放射線の照射を受けた人々の末梢血液に、たとえ少数でも幼若骨髄系細胞が存在し、軽度の白血球増多があり、好塩基球増多が見られ、また分離白血球のアルカリ性フォスファターゼ活性が低かったことは、それが初期骨髄性白血病の徴候であったことを強く示唆するものである。

初期骨髄性白血病において、分離顆粒球のアルカリ性フォスファターゼ値が低いことは細胞に幼若型徴候の現われる何カ月も前に生化学的変化が生ずる可能性のあることを証明する。

#### Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the technical assistance of Dr. Mizokoshi and Miss K. Tsuchitori in the biochemical and basophil studies carried out in these patients and of Miss Irene Kabat in the preparation of the manuscript.

#### 感謝のことば

これら被検者の生化学的検査および好塩基球の検索にあたり技術的援助を頂いた溝越博士と土取カツミさん、ならびに本報告書の作成に援助して頂いた Miss Irene Kabat の3氏に対し、著者は深甚な謝意を表する。

#### REFERENCES

#### 参考文献

1. Lange, R. D., Moloney, W. C., Yamawaki, T.: Leukemia in Atomic Bomb Survivors. I. General observations. *Blood* 9: 574, 1954.  
(原爆被爆生存者における白血病 I. 一般的観察)
2. Moloney, W. C., Lange, R. D.: Leukemia in Atomic Bomb Survivors. II. Observations on Early Phases of Leukemia. *Blood* 9: 663, 1954.  
(原爆被爆生存者における白血病 II. 白血病初期の観察)
3. Moore, J. E., James, G. W.: A Simple Direct Method for Absolute Basophil Leukocyte Count. *Proc Soc Exp Biol Med*, 82: 601, 1953.  
(好塩基球絶対数の簡易直接算定法)
4. Valentine, W. N., Beck, W. S.: Biochemical Studies on Leukocytes. I. Phosphatase Activity in Health, Leukocytosis and Myelocytic Leukemia. *J Lab Clin Med* 38: 39-55, 1951.  
(白血球の生化学的研究 I. 健常者, 白血球増多症および骨髄性白血病におけるフォスファターゼ活性)
5. Valentine, W. N.: Quantitative Biochemical Studies on Leukocytes in Man: A Review. *Blood* 6: 845-54, 1951.  
(人間の白血病についての生化学的定量法による研究)