

The Effect of the Explosion of the
Atomic Bomb on the Human Body.

原子爆弾の人体に与える影響

Masao Shiotsuki

塩月 正雄

Omura Naval Hospital

大村海軍病院

10 September 1945

1945年 9 月10日

Translated by: David Fukuda

翻訳：デイビッド フクダ

I treated a number of patients brought to the Omura Naval Hospital who were injured by atomic bomb dropped on Nagasaki on 9 August '45. I realized that the unusual effects, clinical and otherwise, could not be solely the result of mechanical forces and thermal radiation, but also of incredibly strong radiation of another type. I promised that when atomic disintegration occurred, radiation which might have important effects on the human body could be produced. I have accordingly set down my observations regarding the effects.

私は1945年8月に長崎に投下された原子爆弾に被爆し、大村海軍病院に搬送されてきた多くの患者を治療した。これらの患者を診察して感じたことは、単に機械的な力や熱線による影響が認められるだけでなく、何か信じられないような強いタイプの放射物の影響が加わっているということである。核分裂が起こると人体に対し極めて大きな影響を起こす放射線物質が生成されるいうことを実感した。私が観察したその影響をここに書き留める。

At the time that the bomb was dropped, I was in the clinic as usual treating patients. The 9th of August was a bright sunny day and there had been no rain for several days. Suddenly I saw a white flash something like that burning magnesium (by some said to have been of a bluish-yellow color). I had heard that an unusual type of bomb had been dropped on Hiroshima on the 6th August, and I spent an uneasy 60 second until I heard a thunderous roar, as if all of the antiaircraft guns in the vicinity had gone off at once. I then experienced a sensation of pressure. The pressure wave broke many windows in the hospital. Most of these were on the northeast side of the hospital, the side away from the blast. Some panes of glass in interior doors were also

原爆が投下されたとき、私はいつものように患者を治療するために病院にいた。8月9日は非常に天気の良い日であり、ここ数日間は全く雨が降っていなかった。突然私はマグネシウムが燃えるような白色の閃光を見た（他の人によれば青味がかかった黄色であったという）。8月6日に広島に新型爆弾が投下されたと聞いていたため、非常に不安な気持ちになった。60秒程経過した後、雷がとどろくような大きな音が聞こえ、それはあたかもすぐ近くで多数の高射砲がいつぱんに炸裂したような音であった。その後、非常に強い圧力を体にした。その圧力のため病院の窓ガラスが多数壊れた。壊れた窓ガラスの多くは病院の北東部に位置し、爆風がやってきた方向の反対側であった。

broken.

While hurrying outside to an air raid shelter, I kept watching the sky for enemy planes. I saw a large white cloud in the shape of an opened umbrella with a pink (or light orange) shadow in the inner under part, gradually spreading. Below this were three white parachutes drifting eastward. We awaited the all clear signal with peculiarly uneasy feeling. Figure I shows the cloud which formed after the explosion of the atomic bomb. It disappeared forty minutes later. (Taken by Lt. Nihara of the Japanese Navy, Chief of Pharmacy of the Omura Naval Hospital, from the rear of the Hospital).

Site of explosion:- North of Nagasaki at the western end of Uragami (about on the center of a line connecting the city commercial school and the Yamazato Grammar School. Near Ohashi.)

Height of explosion:500M

Distance from Uragami:From Nagasaki to the Omura Naval Hospital is about 24 Km. (This is the average of figures given by the fort near the hospital, Omura Aviation Supply Depot, Uragami Arsenal, Headquarters of the Regimental District.)

Meteorological conditions at noon on 9th August '45:

weather:	Clear
Barometric pressure:	763.5mm Hg.
Temperature:	28.00
wet bulb:	21.00
Rel. humidity:	71%

About 600 wounded patients were sent to the Omura Naval Hospital between 2000, 9 August, and about 0100, 10 August. These were transported to Omura Railroad station by train, and from there to the hospital by trucks. The appearance of the patients on that night was horrifying. Their hair was burned, their cloths torn to pieces and stained by blood, and the naked parts were

室内の窓ガラスも一部壊れた。

防空壕にかけ込む間に、敵機を見ようと空を見上げた。内側の下方がピンクの色（または薄いオレンジの色）の開いた傘の様な形をした大きな白い雲が次第に広がっていくのが見えた。その下方に三個のパラシュートが東の方に漂っていた。私達は非常に不安な気持ちでたたずんでいた。写真Iに示したのは原爆が爆発した後に見られた雲で、40分後には消失した。

(写真は薬剤部主任のニハラ中尉が病院の裏から撮影したものである。)

爆発場所：長崎北部、浦上の西端部（長崎市立商業高校と山里小学校を結ぶ線の中央部で、大橋の近く）

爆発高度：500m

距離：長崎から大村まで約24km。（この値は、病院の近くにある連隊地区司令部の浦上兵器庫の大村航空補給部隊によって出された値である）

1945年8月9日昼の気象状態：

天気：	快晴
気圧：	763.5 mmHg
温度：	28.0℃
湿球：	21.0℃
湿度：	71%

8月9日の午後8時から8月10日の午前1時までの間に、原爆によって傷害を受けた約600人が大村海軍病院に運び込まれて来た。これらの患者は大村駅までは汽車で、大村駅から病院まではトラックで運ばれた。その夜の彼らの姿はぞっとするほどひどいものであった。髪の毛は焼け、洋服はバラバラにちぎれて血液が付着し、露出した皮膚

all burned and inflamed. Their wounds were contaminated by filth. Many among them had numerous pieces of glass and wood projecting from the skin of the face and back. Many were in such a state that they were with difficulty recognized as human beings. (See Figure 2).

As can be imagined, it was an appalling scene of confusion. Nearly ten hours had passed since the injuries had been received, and in spite of their severe injuries, the majority of the patients were quiet as though in a collapsed state. Many were covered with black blobs, which we at first thought to be coagulated blood from their wounds mixed with smoke from the train. Later, however, we learned that after the explosion there had been a "Black rain" throughout the city. The patients were given routine burn treatment and we finished about 0500, 10 August '45.

Case 24 (See Figure 3): 25 year old male. Wounds of the body from ricocheting fragments of glass. 20 August healed; discharged .

Notes: Most of the burn were of second degree severity and then in order of frequency, 3rd degree and 1st degree.

Burns were rare on parts covered by heavy clothing. Among those who had on caps (such as military caps) there was a clear cut line of demarkation corresponding to the lower border of the cap. The injury was very slight in parts protected by white clothing. Burns occurred under black clothing, however. There were some clothes in a material patterned with white and black stripes, and in these we found linear burns beneath the black stripes.

There seemed to be an unpleasant smell associated with the radiation burns. This odor mixed with that of the fish liver oil used in dressing produced a nearly unbearable stench.

の部分は焼けただれていた。傷口は汚物で汚染されていた。背中や顔の皮膚からは、刺さったガラスや木の破片が飛び出していた。多くの人々はこのようなひどい状態にあり、これが人間かと思えるような状態であった（写真2参照）。

これはまさにぞっとするような混乱の状態であった。怪我をした時点から約10時間が経過していたが、かれらの多くはひどい怪我にもかかわらず、全く静かで虚脱したような状態であった。傷口は黒い物でおおわれていたが、傷口から出た血液と汽車の煤煙が混ざったものであると思った。しかし、やがて私達は、爆発の後に、長崎市全域に黒い雨が降ったことを知った。私達は患者に通常の火傷の治療を施し、8月10日午前5時に治療を終えた。

症例24（写真3参照）：25歳男性。ガラスの破片により負傷。8月20日に治癒し退院。

注：多くの火傷は2度であり、次が3度の火傷で、1度の火傷が一部に認められた。

厚い服でおおわれた部分にはほとんど火傷を認めなかった。帽子（軍帽のような）をかぶっていた人には、帽子の下端部に火傷の部分と火傷を起こしていない部分のはっきりとした境界線が認められた。白い洋服でおおわれた部分の火傷は軽微であった。しかし黒い服でおおわれた部分には火傷が認められた。黒と白の縞模様の服を着た人には、黒い服の部分にのみ模様に合わせて線状の火傷が認められた。

火傷の部位は不快なおいがした。このにおいては包帯を巻くために使用する魚の肝油と混じりあい、耐え難いほどの悪臭であった。

Local Conditions (as remembered by patients):

Factory worker: "It was just after the all clear signal had been given and we had returned to our place of work. Suddenly a flash occurred; I felt very hot, and the roof of the factory came tumbling down. When I recovered consciousness, I was beneath the ridge of the roof with smoke and flame all about me. How I got out, I don't know."

Factory worker: "Since I had been working the night shift, I was sleeping upstairs in my lodgings with only my trousers on. I was near an open window, and suddenly felt as though a hot wind were blowing on me. I was thrown down."

Clerk: (had thermal radiation burns on face, neck, chest, and both upper extremities). "I was in front of a warehouse, supervising the loading of a truck. I felt as though fire were thrown on me from overhead. I was thrown to the ground."

All the others told similar stories in describing their experience at the time. At the time we thought that the atomic bomb caused a terrific pressure-wind and then an intense burst of thermal radiation which gave rise to the burns. Our treatment was at first based upon this concept.

Damage at Urugami, Nagasaki: Later (31 August) I went to Nagasaki to view the damage, which was beyond description. It resembled closely a picture published in the paper of 23 August entitled: "Hiroshima Catastrophe". All the buildings were crushed. Telephone poles were uprooted. Even reinforced concrete buildings were crushed like paper boxes, but, in general, masonry buildings were standing, but with the interior ruined as though a Titan had been playing there. Leaves of trees on surrounding mountains had been scorched up to 8 km away, and it looked as though autumn had come. The local people describing the condition of the people instantly killed by the blast told

被爆地の状態（患者の記憶による）

工場作業員：「それは全ての警戒警報が解除された直後で、仕事場に戻る時でした。突然閃光が走り、すごく熱く感じ、工場の屋根が転がり落ちました。気が付いたとき私は屋根の下敷きとなり、煙と炎に包まれていました。どのようにしてそこからはい出たか覚えていません。」

工場作業員：「私は夜勤でしたので、二階の寝室でズボンだけをはいて休んでいました。開いた窓のそばにいましたが、突然熱い風が体を吹き抜けるように感じ、私は床に投げ出されました。」

事務員：（顔、頸部、胸部、上肢に熱射による火傷を負っている）。「私は倉庫の前でトラックに荷物を積み込むのを監督していました。突然頭上から炎を感じ、地面に投げ出されました。」

他の多くの人々も彼らの経験と同じようなものを話してくれた。その結果、原子爆弾は恐ろしいほどの爆風と火傷をきたす強い熱射を生じるのだと、私達は思った。私達の治療はこの考えのもとに行われた。

長崎浦上の損壊状況：私は損壊を視察するために長崎を訪れたが、それは筆舌に尽くしがたいものであった。その状況は8月23日に出版された「広島壊滅」と題された本の写真と非常によく似ていた。全ての建物は破壊されていた、電話塔は根こそぎ倒れていた。鉄筋コンクリートですら紙箱のように壊れていたが、一般に煉瓦の建物だけは残っていた。内側はあたかも巨人（タイタン）が暴れまわったかようになっていた。周囲の山の木の葉は8km四方にわたって焦げて枯れ、あたかも秋が来たような状態であった。原爆によって即死した人々の状態について述べたこの地域の人々によれば、死体は眼球が眼窩から飛び出し、内臓

of corpses with eyes torn from their sockets, some eviscerated, some burned to ashes. Many were blown from factory buildings across the road and into the river. It must have been a dreadful scene.

が飛び出し、一部は灰になるまで焼けこげていた。多くの人々は工場の建物から道路や川に吹き飛ばされていた。まさに恐るべき状況にあったように思われる。

Table 39 A Statistical Study of 208 Patients Admitted to Omura Naval Hospital : Situation at the Time of the Explosion

表39 大村海軍病院に収容された208人の患者の統計：被爆時の状況

Location	Indoors	Outdoors
場所	室内（147人）、室外（61人）	
Type of Building	Reinforced Concrete	Wood
建物のタイプ	鉄筋コンクリート（17人）、木造家屋（191人）	
Damage to Building	Completely destroyed	Partially destroyed Concrete destroyed
建物の損壊状況	完全破壊（137人）、一部破壊（67人）、有形破壊（4人）	
Sound of Explosion	Heard by	Not heard by
爆発の音	聞こえた（187人）、聞こえなかった（19人）	
Color of Flash	Blue-red	blue-yellow pale blue-white
閃光の色	青赤色（57人）、青黄色（20人）、青白色（109人）、white 白色（29人）	
Position	Sitting	standing lying down
本人の状態	座位（113人）、立位（47人）、仰臥位（48人）	
Clothing	white	colored
衣服	白（78人）、色付き（130人） short sleeved shirt and short trousers short sleeved shirt and long trousers 半袖半ズボン（12人）、半袖長ズボン（112人）、 half naked one piece women's clothes others 半裸（58人）、ワンピース（1人）、その他（25人）	
In Direct Sunlight		
日差しの下	78人	
Original Burns	Flash	fire
火傷の原因	熱射（197人）、炎（11人）	
Degree of Burns	1st degree	2nd degree 3rd degree
火傷の程度	1度（29人）、2度（148人）、3度（31人）	

The damage in the city seems to have been the greatest where the sun was shining. This was apparently not always the case with human beings (patients).

都市の損壊はこれまで経験した最大のものであり、明らかに人類史上はじめてのことである（患者による）。

Table 40 Statistical Study of 431 Patients Admitted to Omura Naval Hospital

表40 大村海軍病院に収容された431人の患者の統計

Location	Indoors	Outdoors
場所	屋内（81%）、屋外（19%）	
Clothing	Clothed	Naked
衣服	着用（63%）、裸（37%）	
Source of Injury	Primary; by Bomb	Indirectly; by Fire
外傷の原因	原爆による直接的傷害（97%）、二次災害による傷害（3%）	

(Table39 and 40 from information from Lt. Com. Nobuhita Fukuhara of the Omura Naval Hospital)

(表39と表40は大村海軍病院のノブヒタ フクハラ少佐の情報による)

Condition of patients after admission: On the next day, 10 August, 71 patients were admitted to ward 8. These were transported by train on the night of the 9th and were treated by the Emergency Corps at the Matsumura Elementary School. They were then transferred here by truck. I was assigned to this ward and from this time on my observations was largely confined to these 71 patients. As on the day before, we continued to treat these patients as ordinary burns.

Patients with burns of the entire body and ones severely wounded by flying fragments died in two or three days. Examples:

- 1) Factory worker, male, 45 years old. Wounds over entire body. Died 0500, 11 August. (Figure 4).
- 2) Student, female, 19 years old. Wounds of both lower extremities with considerable hemorrhage. Died 1040, 11 August.
- 3) Student, female, age unknown. Flash burns of face, both upper extremities, back, right, knee, and right thigh. Died 0500, 12 August.
- 4) Factory worker, male, 29 years old. Flash burns of face and both upper extremities. Wounds of back and both thighs by flying fragments of glass. Died 1510, 12 August. (Figure 5).
- 5) Clerk, male, 30 years old. Flash burns on back and both upper extremities. Died 2105, 12 August.
- 6) Fuyoko Araki, housewife, 41 years old. She

入院後の患者の状態：次の日（8月10日）、71人の患者が当院の第8病棟に入院した。これらの患者は9日の夜、汽車によって運ばれ、大村の松村小学校において救急隊による治療を受けた。その後、彼らはトラックで我々のところに運ばれた。私はこの病棟を担当することになり、この時からの私の観察はこれら71人の被爆者に限定したものである。これらの患者に対し、私は前日と同じように普通の火傷の治療を行った。

全身に火傷を負った患者数名、および飛散物によって重症を負った患者は2、3日中に死亡した。例：

- 1) 工場作業員、男性、45歳。全身に負傷。8月11日午前5時死亡（写真4）
- 2) 学生、女性、19歳。両下肢に著明な出血を伴う負傷。8月11日午前10時40分死亡。
- 3) 学生、女性、年齢不詳。顔面、両上肢、右膝および右軀幹部に熱放射による火傷。8月12日午前5時死亡。
- 4) 工場作業員、男性、29歳。顔面および両上肢に熱射による火傷。飛散したガラスにより、背部および軀幹部に負傷。8月12日15時10分死亡。
- 5) 事務員、男性、30歳。熱射により背部および両上肢に火傷。8月12日21時5分死亡。
- 6) アラキフヨコ、家婦、41歳。顔面、両上肢に

received flash burns on face and both upper extremities; contusions and abrasions of both lower extremities. At the time of the explosion, she was nearly in the middle, Okamachi, Nagasaki, which is about 300 M from Ohashi. This is about 500 M from the vertical descent point or with in 750 M of the explosion in direct line.

At the time of admission she had a temperature of 39.0 C, dysentery-like diarrhea and an herpetiform eruption about the mouth with an unusual odor. On the morning of 13 August, eyesight suddenly failed. Koernig's sign, ankle clonus, 3 plus; and opisthotonus, 2 plus, were noted. Spinal puncture revealed the cerebrospinal fluid to be turbid and admixed with dark red blood. Patient died at 1700, 14 August.

Shortly after death, necropsy was performed. The usual finding was petechiae of the mucous membranes of the intestinal tract, especially the rectum, varying in size from that of a grain of rice to a bean. In patient (Number 1) there were also changes found at the point of branching of the anterior and middle cerebral arteries, and also at a branch of the posterior cerebral artery near the fusiform gyrus of the right temporal lobe. At these points were clots where hemorrhage had occurred. we thought that these arterial ruptures may have been the result of inflammation from lodgment of emboli, secondary to histamine intoxication from the burns. They may have been purely of traumatic origin, or other mechanisms may have been responsible.

On the pia mater and also in the brain substance are blob-like spots the size of a millet seed, which show a tendency to become agglutinated into masses the size of the tip of the little finger. These resemble the spots we see on the pia in epilepsy.

7) Factory worker, 19 years old; male. Had flash burns of the right upper extremity and left lower extremity. He was discharged 15 August, after his burns

熱放射による火傷。両下肢に打撲および擦過傷。爆発時、彼女は大橋から約 300m の長崎市岡町の中心地の近くにいた。ここは爆心地から水平で 500m、または爆発点から直線で 750m 以内の距離にある。

入院時の彼女の体温は 39.0℃。赤痢様の下痢および悪臭を伴う口唇部のヘルペス様の発疹が認められた。8 月 13 日朝、突然視力がなくなった。ケールニッヒ徴候、足首のクロウヌスが 3 +、後弓反張が 2 + であった。腰椎穿刺の結果、脳脊髄液は混濁し黒赤色の血液が混入していた。患者は 8 月 14 日 17 時に死亡した。

死後すぐに解剖が行われた。変わった所見として腸管特に直腸の粘膜に米粒大から大豆大までの様々な大きさの点状出血が認められた。症例 (1) において、前大脳動脈と中大脳動脈の分岐部および右側頭葉の紡錘状回近位部の後大脳動脈の支脈に変化が認められた。この変化は出血が起こった後の凝固した血液であった。私達はこれらの動脈の破裂は、火傷部位からヒスタミンが流出して二次的な血栓を引き起こし、そのための炎症によって生じたのではないかと考えた。この原因は単に火傷によるものであるように思われるが、その他の原因も考えられる。

軟脳膜の上や脳実質内にも粟粒大の斑点が散在し、一部は集簇して小指頭大の大きさになっていた。このような斑点は癲癇患者の軟脳膜に認められるものとよく似ていた。

7) 工場作業員、19 歳、男性。右上肢および左下肢に火傷。火傷が軽快した後、8 月 15 日に退院。その後の情報によると、退院 2 週間後頃より発熱、

had healed. According to information which we secured later, he became ill about two weeks after his discharge, with symptoms of fever, loss of appetite, fatigue, loss of hair of the scalp. He developed petechiae, a mucoid diarrhea, and died.

8) Hatsuko Ikei, female, 17 years old. She was within 1150 M of the center. She received flash burns of the left upper extremity. She had fever up to 40.0 °C, loss of appetite, herpetiform eruption about the mouth, cerebral symptoms and disturbances of eyesight. Petechiae, which appeared first on the arms and legs on 11 August, became generalized on 14 August and ranged on size from that of a grain of rice to that of the thumb. A blood count done on the afternoon of 14 August showed: Erythrocytes, 1.5M; leucocytes; 300; Hb, 37%. She died at 1630 on August. The spinal fluid was similar to that in Case 6. Necropsy was performed shortly after death.

The positive findings were petechiae the size of a rice grain throughout the alimentary tract. Other changes were as before, that is, hemorrhage in the left posterior portion of the cerebellum in the vicinity of the posterior inferior cerebellar artery. The spots on the pia previously mentioned were also seen in several places.

9) Male, age not stated. He suffered from a contusion of the scrotum. Starting on the 11th, he began to have fever. The contusion was about 1 cm. in diameter with practically no bleeding. On 14 August, he began to lose his hair in patches. The individual hairs could be pulled out without resistance. On 15 August, petechiae began to appear and also the peculiar eruption about the mouth. He died at 0015 on 16 August.

Three more patients showed epilation and the herpetiform eruption about the mouth. Fever developed reaching 40 to 41°C at the time of death. These also showed petechiae and the dysentery-like diarrhea.

These patients were treated by transfusions of 100 to 200 cc. of blood and the parenteral administration of

食欲不振、倦怠感および頭部脱毛が出現し、やがて皮下出血や下痢が出現して死亡した。

8) イケイハツコ、女性、17歳。爆心地から 1,150 mの所にいた。左上肢に火傷。40°Cの発熱、食欲喪失、口腔周囲にヘルペス様の発疹、脳症状が出現し、その後視力障害が出現。8月11日に腕や足に点状出血が出現。8月14日、出血斑はほぼ全身に拡大し、そのサイズも米粒大から母指頭大まで増大。血球数は以下のように減少：赤血球数 150万、白血球 300、ヘモグロビン37%。8月15日16時30分死亡。脳脊髄液は症例（6）と類似していた。死後すぐに解剖が行われた。

消化管全体に米粒大の点状出血が認められた。その他の変化として、前の症例と同様に、後下大脳動脈の近くの小脳の左後方部に出血が認められた。また脳軟膜の上にも幾つかの斑点が認められた。

9) 男性、年齢不明。彼は陰囊に打撲傷を負っていた。8月11日から熱が出はじめた。傷は1 cm程度であり。出血は認めなかった。8月14日頃から髪の毛が束になって抜け始めた。毛髪は引っ張ると抵抗もなく抜けた。8月15日になると出血斑が出はじめ、口のまわりに奇妙な発疹が出現した。8月16日午前0時15分に死亡した。

別の3人の患者も口のまわりに脱毛とヘルペス様の発疹が認められた。死亡時には体温が40から41°Cになった。これらの患者にも点状出血と赤痢様の下痢が認められた。

これらの患者に対し、100から200ccの輸血、ビタミンBとビタミンCの経口投与、およびブドウ

Vitamin B complex and Vitamin C, intravenous glucose, and liver extract. The patients got worse in spite of treatment. The fact that patients with relatively slight wounds and burns showed the most severe symptoms is worthy of note.

At this time, on another ward (ward 12), there was a female patient, Chizuko Yamada, age unknown, with abrasions of the left arm and chest and a contusion of the hip. She developed herpes, hair loss, fever, and numerous petechiae. She died 20 August. Necropsy was performed.

Findings: The body is that of a female corpse of average size showing moderate emaciation. Both corneas are cloudy and the pupils contracted. There is no swelling of the superficial lymph nodes of the body. Crusted herpetic lesions are present about the lips. The oral mucosa has gray coating. The subcutaneous fat is moderately well developed. Post mortem lividity is present in the dependent portions. Rigor mortis is present throughout. The left dome of the diaphragm reaches the level of the left sixth rib; the right diaphragm is at the level of the fifth right interspace. In the pericardial sac are 15 cc. of straw-colored, clear, fluid. The cardiac chambers are filled with liquid and clotted blood. The heart is slightly enlarged. The right lung is bound down by easily separated fibrinous adhesions; it is blue-violet in color, and is filled with blood and air. The left lung is of similar appearance except for the absence of adhesions. The thymus shows degeneration and is atrophied to the size of the little finger. The peritoneum is shiny and light yellow in color. The liver measures 30x18x7 cm, and weighs 1160 Gm. with the gall bladder. It is partially adherent to the diaphragm. The color is dark purplish-red. The surface is smooth, but there is a torn area on the posterior surface of the right lobe, 10x0.3 cm. The torn surface is yellowish to reddish-brown in color the hepatic lobules can be distinctly made out. Stomach: A

糖と肝臓抽出薬の点滴で治療した。外傷や火傷が比較的軽度であった患者ほどその後ひどい症状を呈したということは注目すべき点である。

この頃、別の病棟（12病棟）にはヤマダチズコ（年齢不明）という女性の患者がいた。彼女は左腕および胸部に擦過傷を、臀部に打撲傷を負っていた。その後、ヘルペス、脱毛、発熱および無数の点状出血が出現し、8月20日に死亡した。解剖が行われた。

所見：体格は正常の女性並、中等度の栄養不良の状態。両側の角膜は混濁し、瞳孔は縮瞳。表在リンパ節の腫大なし。口唇部周囲にヘルペス様の発疹あり。口腔粘膜は灰色の膜で覆われている。皮下脂肪は中等度。死斑は下方に存在。死後硬直全身にあり。左横隔膜の上端は第6肋骨、右側は第5肋骨。黄色透明の心嚢水15cc。心室は液状および凝固した血液で充満。軽い心肥大あり。右肺は易剥離性の線維成分により癒着、色は青紫で内部は血液と空気で充満してる。左肺も同様であるが癒着無し。胸腺は退化萎縮し小指頭大に縮小。腹膜は淡黄色で光沢あり。肝臓は30×18×7 cm、重量は胆嚢を含めて 1,160 g。横隔膜との間に一部癒着あり。色は暗紫赤色。表面は平滑であるが右葉後部に10×0.3 cmの損傷部あり。同部表面は黄色から赤茶色であり、肝小葉が直接認められる。胃は脾臓や膵臓と癒着。サイズは正常、粘膜面は著明に発赤し、多数の点状出血を認める。内容物は胆汁様。胆嚢は鶏卵大で表面は平滑。10ccの黄緑色の胆汁を含む。脾臓は紫赤色で表面は平滑であるが、中央を水平に走る4×0.5 cmの損傷あり。濾胞は明瞭ではない。脾臓は表面はピンク色、断面は灰色。腺房は明瞭。腎臓は両側とも赤紫色。皮膜は容易に剥離。腎皮質および髄質の境界は明瞭。腎盂は正常。小腸および大腸は著明に発赤し、米粒大からえんどう豆大の様々な大きさの点状出血あり。粘膜には米粒大から小豆大の多くの潰瘍あ

portion is adherent to the spleen and pancreas. It is about normal in size. The mucosa is quite hyperemic and shows numerous petechiae. It contains bile-stained viscous material. Gall bladder: Size of a hen's egg. Exterior is glossy. Contains about 10 cc. of yellowish-green bile. Purplish-red in color. The surface is smooth and glossy except for a tear 4 cm long by 0.5 cm deep running horizontally across the center. The follicles are not prominent. Pancreas: Of a pink color. The cut surface is gray. Acini are distinctly visible. Kidneys: Both light reddish-purple in color. The capsule strips easily. The line of demarcation between medulla and cortex is clear. The kidney pelves are of normal capacity. The small intestine and colon are markedly hyperemic and on the serous surfaces are petechiae varying in size from that of a grain of rice to that of a pea. On the mucosa are many ulcerated areas varying in size from that of a rice grain to that of a red bean. In the large bowel there are patches in rows or arborising patterns covered with grayish membrane which can be readily stripped away, revealing a hyperemic base in the sigmoid and rectum, but not in the rest of the colon.

Todachi Kusumoto, a patient on ward 6, was admitted on 25 August. He was 14 year old male student who had been 1 km from the flash. He had no burns or wounds. He complained that in the past few days he had had fever and loss of hair. On the morning of 25 August, he had fever of 40.4 C, pulse, 140. He died the same morning. The following notes were made at the time of admission: "The patient is of about average size and development. The nutrition is rather poor. The body temperature is 40.4 C and pulse 140. Pupillary reaction sluggish. The lower lip is eroded and partly crushed. The lips are swollen. The submaxillary nodes are enlarged to the size of the terminal phalanx of the index finger and are tender. The tongue is dry and covered with a brown coat. The pharyngeal mucosa is reddened. The tonsils are covered with white exudate. There are petechiae over the entire body. Scalp hair is completely

り。大腸にはS字状結腸から直腸にかけて、並んでまたはまばらに灰色の膜で覆われた斑点が認められ、皮膜は容易に剥離すると発赤した部分が露出した。

クスモトダチ（6病棟の患者）は8月25日に入院した。14歳の男子学生であり、爆心地から1 kmの地点で被爆。火傷や外傷はなかったが、入院数日前より発熱および脱毛が出現したために入院した。25日朝、40.4℃の発熱があり、脈拍は140/分であった。

入院後所見：体格中等度。栄養状態不良。体温40.4℃。脈拍は140/分。瞳孔反射緩徐。口唇部腫脹。下口唇はび爛し部分的に痂皮形成。下顎部のリンパ節は示指頭大に腫大し圧痛あり。舌は乾燥し灰色の舌苔あり。咽頭部粘膜は発赤。扁桃腺は白色の滲出物で覆われている。全身に皮下出血あり。頭髮は完全に失われている。心悸亢進あり。呼吸音は雑。肝臓は肋骨弓下3 cm触知。脾臓は触知せず。

lost. There is cardiac palpitation. Breath sounds are harsh. The liver can be felt 3 cm below the costal margin. The spleen is not palpable".

Findings at autopsy: The body is that of middle-sized male. The nutrition is quite poor. The cornea are slightly clouded. Pupils are moderately dilated. The oral mucosa is of a grayish color. Tongue is heavily coated. The teeth are carious; the gums necrotic and covered with exudate. Pat could be found in every joint. Post mortem lividity is present in the dependent portions. There are numerous petechiae of the skin from the size of a millet seed to that of a red bean. The hair is noteworthy in that it pulls out very easily, so that large amounts come away when touched with the wet hand. The diaphragmatic domes are at the level of the fifth rib on both the right and the left. There are adhesions between the visceral and parietal pleura, especially on the right side. The pericardium was smooth and glistening and contained 20 cc of clear, serous fluid. The peritoneum was glistening and did not appear abnormal. The liver was strongly adherent to the diaphragm. Heart: No abnormalities except a few petechiae on the epicardium. Lungs: Filled with blood and air. A few petechiae beneath the visceral pleura. Liver: Surface glossy, dark purplish-red. The cut surface appears essentially normal, though the liver lobules are rather indistinct. Spleen: Dark purplish-red. Cut surface appear normal. Follicles indistinct. Right kidney: Surface purplish-red and glossy. The cut surface is normal with a clear line of demarcation between cortex and medulla. There are a few petechiae under the kidney capsule. The renal pelvis is normal. Left kidney: Similar to right except for the presence of clots in the pelvis. Pancreas: Rather small. The acini are distinctly visible on the cut surface. Stomach: No abnormalities except petechiae on the mucosa. Bladder: Normal mucosa membrane. Intestine: Portions are hyperemic; petechiae are numerous. Colon: Numerous petechiae. Esophagus: Numerous petechiae. Diaphragm: Petechiae under the parietal pleura of the

剖検所見：体格中等度の男性。栄養状態は極めて不良。角膜はやや混濁。瞳孔は中等度に散大。口腔粘膜は灰色。舌に厚い舌苔あり。虫歯あり。歯齦は壊死をおこし、滲出物で覆われている。全ての関節が腫脹。死斑は下方に存在。皮膚に米粒大から小豆大の皮下出血多数。頭髮は触れるだけで容易に抜ける。横隔膜上端は左右とも第5肋骨のレベル。胸膜の癒着あり、特に右側が著明。心外膜は平滑で20ccの透明な心嚢水あり。腹膜は平滑で異常を認めず。肝臓は横隔膜と著明に癒着。心臓は心外膜に点状出血を認める以外は異常無し。

肺は血液と空気で充満。肺の臓側胸膜に少数の点状出血あり。肝臓は表面平滑で暗紫赤色。断面はほぼ正常であるが、肝小葉はやや不明瞭。脾臓は暗紫赤色。断面はほぼ正常で濾胞は明瞭でない。右腎は平滑で紫赤色。断面は正常で、皮質と髄質の境界は明瞭。外膜に少数の点状出血あり。腎盂は正常。左腎は右腎とほぼ同様であるが、腎盂に凝血塊あり。脾臓はやや小。断面で腺房は明瞭。胃は粘膜面に点状出血が認められる以外は正常。小腸は発赤し点状出血多数。大腸や食道、横隔膜にも点状出血あり。軟脳膜には米粒大の斑点あり。脳断面には異常を認めず。

right leaf. Pia mater; Blob-like areas the size of millet seed. Brain: Cut surface shows no abnormalities.

We did 10 autopsies up to 31 August. Eight of these patients had epilation. In general, petechial spots were numerous in the internal organs.

1) Distribution of petechiae	
From esophagus to rectum	3 cases
In intestine only	6 cases
of above, in rectum only	2 cases
of above, in colon only	2 cases
In spleen, kidney, etc.	8 cases
In brain only	1 cases
2) White sloughs in alimentary canal	3 cases
3) Hemorrhage from vessels at base of brain	6 cases
4) Ruptured viscera:	
liver	3 cases
5) spleen	2 cases
lung	2 cases

Noteworthy features: Three cases with sloughs of the intestinal mucosa had similar lesions of the oral mucosa. Six cases had the small cysts between the pia and brain surface similar to those seen in epilepsy. Changes in the bone marrow and other blood forming organs were not studied.

The illnesses resulting from the atomic bombing of Nagasaki (excepting those killed outright as previously described) can be classified in several rather well-defined groups:

1. Burns
 2. Wounds from debris hurled about by the blast wave.
 3. Cases with hemorrhagic diathesis:
 - a. those with dysentery-like symptoms starting shortly after the bombing
 - b. those with symptoms starting after a latent period.
- The cause of the 3rd group is presumably radiation

私達は8月31日までに10人の病理解剖を行った。このうち8人は脱毛を伴っていた。一般に内臓に多数の点状出血が認められた。

1) 点状出血の部位	
食道から直腸まで	3 例
腸のみ	6 例
このうち直腸のみ	2 例
このうち大腸のみ	2 例
脾臓や腎臓など	8 例
脳のみ	1 例
2) 消化管の白色の瘡蓋	3 例
3) 脳底部血管からの出血	6 例
4) 内臓破裂	
肝臓	3 例
脾臓	2 例
肺	2 例

特記すべき所見：小腸内粘膜に瘡蓋が認められた3例の口腔内粘膜にも同様の瘡蓋が認められた。6例には癲癇患者が認められるような脳軟膜と脳実質の間の嚢胞が認められた。骨髓やその他の造血組織に関しては検討しなかった。

長崎原爆による傷害はいくつかのグループに分類することが出来る。(既に述べた即死の症例は除く)。

- 1) 火傷
 - 2) 爆風によって飛散した破片による外傷
 - 3) 出血傾向
 - a. 被爆直後から始まる赤痢様の症状
 - b. 被爆後しばらくしてから出現する症状
- このグループの原因は核分裂による放射線によってもたらされたものである。

given off by atomic disintegration.

Incubation period: This seems to be inversely proportional to the distance from the center. For example:

Patient 6 - Distance less than 750 M; symptoms appeared the same day.

Patient 8 - Distance 750 M; symptoms appeared the same day.

Patient 12- About 1000 M; symptoms appeared 4 days later. (6 other similar cases.)

Patient from ward 6 - Distance 1000 to 1500 M; symptoms appeared 10 days later.

These data are derived from 25 out of the 758 cases admitted. No further data is available on this point at the time of writing.

Symptomatology: Those who received no wounds and were quite well immediately after the attack, developed symptoms of fatigue, anorexia, and cervical lymph nodes appeared in many, together with sore throat and hoarseness. One or two days later, there appeared diarrhea, with a watery, mucoid, bloody stool. Hematuria appeared. Alopecia began to develop, spreading from points of pinhead size. Then petechiae developed over the entire body and simultaneously from the mouth and gums and epistaxis. Many developed an unusual herpetiform eruption around the mouth; as death draws near the area becomes gangrenous and the fetor become marked. No cardiac disturbance were seen except a drop in blood pressure in the terminal stage. Many developed symptoms of a terminal pneumonia. Many complained of stomach ache, but these did not always have vomiting. Ascaris was present in most. Terminally, central nervous system symptoms appeared with loss of vision (inability to count fingers at 30 cm). Those who showed no central nervous system symptoms remained mentally clear even terminally, in spite of severe anemia and high fever. Among those whose

潜伏期間：これは被爆距離と相関するようである。例えば、

患者6…爆心地から750m以内で被爆→同日に被爆症状出現

患者8…爆心地から750mで被爆→同日に被爆症状出現

患者12…爆心地から1kmで被爆→4日後に被爆症状出現（その他の6例も同様であった）

6病棟の患者…1kmから1.5kmで被爆→10日後に被爆症状出現

これらのデータは入院した758人のうち、25人から得られた結果である。現時点ではこれ以上のデータはない。

症状：被爆直後は全く外傷もなく異常を認めなかった患者にその後倦怠感、食欲不振、40℃におよぶ発熱などが出現した。同時に、多くの患者に頸部リンパ節の腫脹や疼痛、咽頭痛、嘔声 appeared。その後1、2日して、水様、粘液様および血性の下痢が出現し、血尿も出現した。脱毛は、はじめは帽針頭大の広がりからはじまり、やがて点状出血も全身に広がり、同時に口腔内や歯肉からの出血や鼻出血が始まった。多くの患者で口の周囲に奇妙なヘルペス様の発疹が認められ、死期が近まるにつれてそれは壊疽様となり著明な悪臭を伴った。末期に血圧が低下した以外は心機能に異常は認めなかった。多くの患者は末期的な肺炎を引き起こした。多くの患者が胃痛を訴えたが嘔吐は認めなかった。多くの患者に回虫を認めた。末期には視力障害などの中枢神経障害が出現した(30cmの所から指の数を数えることが出来ない状態であった)。中枢神経障害を呈さなかった人は、著明な貧血や高熱が出現した末期においても精神状態に異常を認めなかった。外傷の傷口が治癒傾向を示しても、やがて肉芽は壊疽状態に陥り腫脹した。注射部位は感染し、壊死を起こした。

wounds had been healing well, the granulations gradually became gangrenous and foul smelling. The sites of needle punctures also became infected and necrotic.

Laboratory finding: On examination of the urine, albumin and urobilinogen were found. Blood findings: RBC, 1.0 to 2.0 M; WBC, 200 to 500; Hb, 30 to 50%. Bleeding time : 20 minutes to 2 hours or more. Throughout a smear, only one or two leucocytes might be seen. These were all lymphocytes.

Fever gradually became higher and reached a maximum terminally, dropping slightly at death. (Plate VI). During the prodromal period, bullae varying in size from a thumbprint to a hen's egg appeared in various places. These may be comparable to Roentgen-ray erythemas, or may be the result of radioactive material adherent to the skin.

Prognosis up to 10 September: Mortality, 100%.

Diagnosis: Presents no difficulties.

Treatment:

- 1) Intravenous administration of 20% glucose mixed with Vitamin B Complex and Vitamin C.
- 2) Blood transfusions of 100-200 cc at one time.
- 3) liver extract.

No special benefit was noted from any therapy given.

Postscript: The distance from the source seems unbelievably great for these effects to have been the result of exposure to radiation from radioactive material. However, the magnitude of the radiation effects may be far greater than anything previously conceived of in the science of radiology.

Among the foresaid 758 cases admitted to this hospital, there were only 3 cases of tetanus. This is quite remarkable when we consider conditions at the site of injury and the condition of the trains and for transportation.

検査所見：検尿ではアルブミン尿、ウロビリノーゲン尿あり。検血では赤血球 100万～200万、白血球 200～500、ヘモグロビン30～50%。出血時間 20分～2時間以上。スメア上は1、2個の白血球が認められるのみであり、すべてリンパ球であった。

発熱は次第に高くなり、末期に最高値となり、死亡期にやや低下した（図6）。死亡前に母指頭大から鶏卵大までの様々な大きさの水泡が全身に出現した。これらはレントゲン照射による紅斑と同じ様なものであり、皮膚についた放射性物質によるものかも知れない。

9月10日までの予後：死亡率、100%

診断：困難なし

治療：1) 20%ブドウ糖液、ビタミンB複合製剤およびビタミンC製剤の混合点滴

2) 一回に100～200ccの輸血。

3) 肝臓抽出液

行われた治療は全く効果がなかった。

あとがき：原子爆弾の放射性物質による被爆の影響は、爆心地からの距離に大きく左右される。しかし放射線の強い影響はこれまでの放射線医学の常識をはるかに越えたものである。

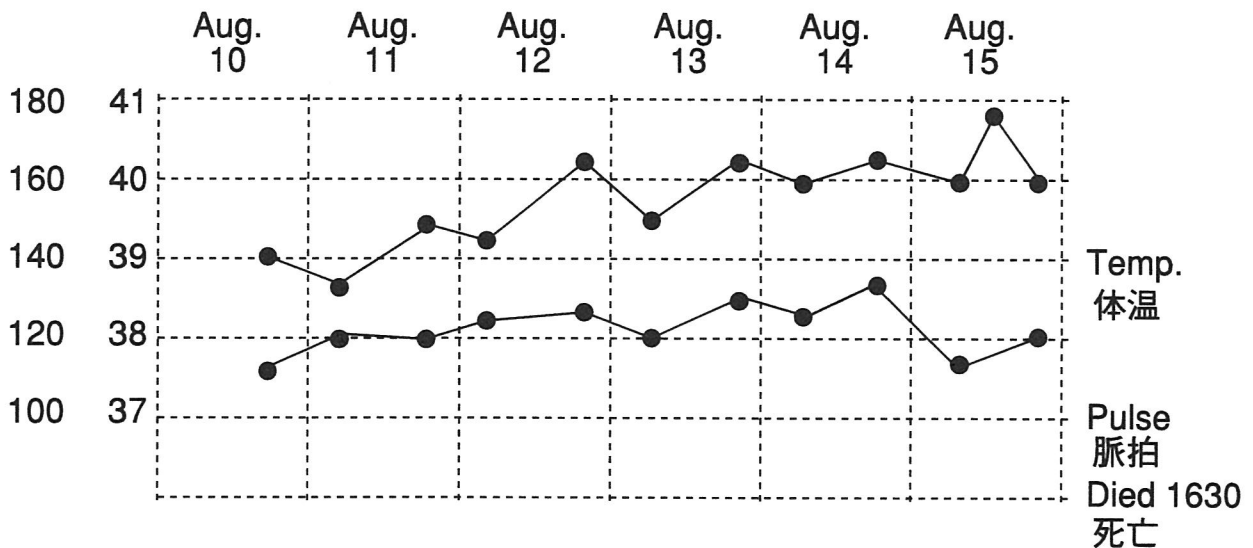
既に述べたように、この病院に758人が入院したが、破傷風を併発したのは3人のみであった。この数は患者の外傷の程度や搬送の状態を考えると非常に少ない。

Therefore in treating these patients, I think it best to attempt to support the function of the blood-forming organs. However, in six out of ten cases autopsied, there were lesions in the pia mater for which this treatment would have been of no avail. No final statement as to the ideal treatment can be given at this time.

これらの患者を治療する場合、造血機能を補助するような治療が最もよい。しかし、剖検を行った10例のうち6例で軟脳膜に所見を認めており、このような治療法も役に立たないのかも知れない。現時点では理想的な治療法はないといわざるを得ない。

Plate 6.- Patient 8 , female ; 17 years old.

プレート6 患者 #8. 女性17歳



Research on the Symptoms Caused
by the Atomic Bomb

原爆被爆による症状に関する研究

Professor Toichiro Sawada
Committee

沢田藤一郎 教授
委員会

September 28, 1945

1945年 9 月28日

A. Effect on the human system of those who were at the scene of disaster.

On August 31, in front of the Nagasaki Medical University, we were able to locate nine persons who were not victims of the explosion, but who came here afterwards and have been living in self-made huts about 500 meters from the center of the explosion. Some of these people rushed down to Nagasaki from such distant places as Shikoku and Kyoto-Prefecture. We carefully selected only those of whom had reasonable assurance of their not having been exposed to explosion. The leucocyte count of these people was the lowest 4,400, the highest 8200, and the average 6550.

For comparison, we found ten persons who were in Nagasaki or its vicinity at the time of the explosion and have since been living near the scene of disaster. We have also taken their leucocyte counts. The results are as shown in Table 41, the lowest 3000, the highest 7320, and the average 4650.

A comparison of the two averages showed the former in the 6000's and the latter in the 4000's (which had smaller counts), but we were unable to determine any physical differences between the two groups.

A. 爆心地入市の人体影響

直接の被爆者ではないが被爆後入市し、爆心地より約500mの長崎医科大学の前に建てた小屋で暮らしている9人を8月31日みつけた。彼らには四国や京都府などの遠隔地から来た人もいた。我々は直接被爆していないという十分な確証がある人のみを注意深く選択し、白血球数を計った(表41)。最低白血球数は4,400、最高白血球数は8,200、平均は6,550であった。

我々は、被爆時に長崎市内にあるいは近くに住んでいた人で、被爆後爆心地近くで生活している10人を見つけた。これらの人達の白血球数も比較のために測定した。その結果は表42に示すように、最低白血球数は3,000、最高は7,320、平均は4,650であった。

両者の平均値は前者が6,000台に対し、後者が4,000台と低い値を示したが、両者間には身体所見の相違を見いだすことはできなかった。

Table 41 The Leucocyte Count of those Living in the Center of the Bombed Area (Not in the area at the time of the bombing)

表41 爆心地で生活している人達の白血球数（被爆時は爆心地にいなかった）

Name 名前	Sex 性別	Age 年齢	Leucocytes 白血球数
Eguchi エグチ	female 女	18	8,200
Ogawa オガワ	female 女	32	6,260
Takubo タクボ	male 男	39	7,800
Kanaya カナヤ	male 男	39	5,460
Tajima タジマ	male 男	21	6,660
Eguchi エグチ	female 女	20	5,460
Takeshita タケシタ	male 男	7	8,000
Mitsutake ミツタケ	male 男	37	4,400
Kubo クボ	male 男	44	6,600
Average 平均			6,550

From these results we have obtained a general impression that unless a person is directly exposed to the explosion, no physical disorders of any importance develop even if he does live at the scene of disaster afterwards.

Later, we examined the leucocytes of those people who have remained at, or passed through, this area as members of relief and restoration parties. Table 43 shows the results of the examination to date. In almost all cases the leucocyte count is close to normal and no physical disorders have come to our attention.

我々は、これらの結果から、原爆に直接被爆しなかった人はたとえ被爆後爆心地で生活していても、重要な身体的障害を引き起こさない、という印象を持った。

我々は、その後、救助隊や復旧部隊のメンバーとしてこの地域に留まったり、通過した人々の白血球数を検査した。表43に検査データを示す。ほとんどの例で白血球数は正常に近く、身体的傷害は認められなかった。

Table 42 The Leucocyte Count of those Living in the Bombed Center(victims)

表42 爆心地被爆者の白血球数（直接被爆者）

Name 名前	Sex 性別	Age 年齢	Leucocytes 白血球数
Hoshika ホシカ	male 男	14	4,720
Inao イナオ	male 男	38	5,100
Okabe オカベ	male 男	21	4,400
Hamada ハマダ	female 女	30	3,200
Yashima ヤシマ	male 男	42	5,850
Mabuchi マブチ	female 女	30	3,060
Hasezaki ハセザキ	male 男	33	3,000
Otsuka オツカ	male 男	53	5,200
Matsuo マツオ	male 男	53	7,320
Average 平均			4,650

Looking into the aforesaid results, we found cases of fatigue and diarrhea among people who were not victims of the explosion, but who had been living at the scene of the disaster afterwards. The patients suspected that these symptoms were caused by radioactive substances remaining at the scene of disaster, and they also feared that their leukocyte count had decreased ,but re-examination of these people showed that their leukocyte count was absolutely normal. It is impossible for us to conclude that such aforementioned symptoms as fatigue and diarrhea were caused by the actions of radioactive substances remaining at the scene of disaster. It is perhaps more proper to say that the causes of these symptoms were from overwork, neglect of health or neuropathy.

上述の結果をよく調べるてみると、直接被爆者ではないが、爆心地で生活している人の中に倦怠感や下痢をしている例をみつけた。これらの症状は爆心地に残存している放射性物質に原因があると患者達は想像していた。彼らは、白血球数が低下していると恐れていたが、再検査の結果は白血球数は正常であった。したがって、倦怠感や下痢などの症状が爆心地に残存している放射性物質の作用に原因していると結論することは不可能である。これら症状の原因は過労、不健康あるいは神経症であると考えの方が適当である。

Table 43 The Leucocyte Counts of the Kyushu University Relief Party
(Remained at the Scene of Disaster from Aug. 14 to 23rd)

表43 九州大学救助隊メンバー白血球数
(8月14日から23日まで爆心地に留まった)

Name 名前	Sex 性別	Age 年齢	Leucocytes 白血球数
Inoue イノウエ	male 男	25	7,300
Kuroki クロキ	male 男	24	6,400
Sawa サワ	male 男	25	5,800
Morimoto モリモト	male 男	36	5,700
Watanabe ワタナベ	male 男	30	5,600
Takagishi タカギシ	male 男	25	6,800
Nakajima ナカジマ	male 男	27	6,000
Nagaoka ナガオカ	male 男	25	5,800
Fukushige フクシゲ	male 男	25	6,100
Noda ノダ	male 男	24	7,600
Ikeda イケダ	male 男	25	8,200
Maruoka マルオカ	male 男	25	5,500
Okazaki オカザキ	male 男	25	7,000
Average 平均			6,440

B. Nature of the symptoms caused by the atomic bomb.

When the effects of the atomic bomb on the human system are analysed, they can be classified into the following three types:

B. 原爆による症状の特徴

人体に及ぼす原爆の影響が解析され、次の3型に分類できた。

1. "Mechanical effects"

(Possibly external wounds caused by flying objects, falling debris, etc.)

Caused by the blast

(Literally, "explosion wind")

2. Burns caused by the heat waves and ultra-violet rays.

3. Effects caused by a great amount of radioactive rays.

The "mechanical effects" caused by the blast are similar to those caused by ordinary bombs. Burns caused by heat are similar to those caused by incendiary bombs, but burns caused by ultra-violet rays have a special trait of healing rather rapidly. It can be said that the reactions caused by radioactive rays are special features of the atomic bomb. For instance, people are taken ill several weeks after the explosion, and the death rate is very high. From the viewpoint of internal medicine, they are special symptoms and should be classified separately as symptoms caused by the atomic bomb.

In looking into the symptoms caused by the atomic bomb one should always keep in mind that they are symptoms caused by a great amount of various radioactive rays to the human system.

It is by these rays that the various cells in the human system are affected, and the degree of damage depends largely upon the sensitivity of those cells. The haematopoietic cells and the generative cells are considered most sensitive. It is also believed that the cells of the various internal organs and internal secretion organs are also affected.

Judging from the internal symptoms (to be discussed later) it is believed that the medullary tissues are mainly affected. In order to verify this fact, aspiration of the bone marrow has been performed on many patients to study the medullary cells. The result of the examination

1. 「機械的影響」

(飛んできた障害物、落下した残骸などによる外傷)
爆圧が原因する影響

(正確にいうと「爆風」)

2. 熱線や紫外線による火傷

3. 多量の放射線による影響

爆風による「機械的作用」は普通の爆弾によるものと似ている。火傷は焼夷弾の傷害に似ているが、紫外線による火傷は急激で独特な治癒経過を示す。放射線による反応は原爆特有の病像を示す。例えば、被爆後数週間で病気になり、その死亡率は非常に高い。内科学の観点からみると、それらは独特な症状なので、原爆症として別に分類されるべきである。

原爆によって生じた症状を分析する場合、原爆症は大量のいろいろな種類の放射線が人体に影響をおよぼした結果生じた症状であることを十分認識しておかねばならない。

人の細胞が影響を受けるのはこれらの放射線によってである。障害の程度は細胞の感受性に依存している。造血細胞と生殖細胞は最も感受性が高いと考えられる。臓器や内分泌腺の細胞も影響を受けると信じられている。

内科的症状から判断すると、骨髄組織が主に影響を受けると信じられている。骨髄細胞を調べるために、骨髄穿刺が多くの患者で施行された。検査の結果、その細胞は強く障害を受けていたことが明らかとなった。

showed that the cells were severely affected.

The normal percentage of erythroblasts is 19%, but according to Table 44 in Matsuda's case, for example, it is 0, and in Murata's case, 6.5%. The hematoblasts are also 0.

The normal percentages of leucoblast and leucocytes are 59.8%, but they have decreased to 15.5% in Matsuda's case and to 5% in Murata's case.

Practically no change occurred in the lymph corpuscles. The reticular cells and adipose cells are normally about 1%, but in Matsuda's case it increased to 63% and in Murata's case to 60.5%.

These facts show that the bone marrow tissues were severely affected, and is evidently due to panmyelophthisis (or agranulocytosis, which is a common clinical term). It is believed that the impaired functions of the bone marrow are the chief causes for the symptoms caused by the atomic bomb. The histological examination of a piece of bone marrow has also proved these facts.

C. Clinical Symptoms.

This Medical Relief Party has diagnosed and observed about 400 patients at the Shinkozen National School in Nagasaki during a period of two weeks from September 1 to September 14.

Table 45 shows the dates on which the symptoms occurred. Among them the most frequently complained of symptom was fever, which is followed by epilation, anormia, headache, systemic fatigue, etc., in that order of frequency.

赤芽球の正常比率は19%であるが、マツダ例では0%、ムラタ例では6.5%であった。造血芽球もまた0%であった（表44）。

骨髄芽球と白血球と正常比率は59.8%であるが、マツダ例では16.5%に、ムラタ例では5%に低下していた。

リンパ球数には変化がなかった。細網細胞と脂肪細胞は正常比率は約1%であったが、マツダ例では63%に、ムラタ例では60.5%に増加していた。

これらのことは骨髄組織が強く障害を受けており、明らかに汎骨髄不全（または無顆粒球症）であることを示している。骨髄機能の障害が原爆によって生じるしゅじゅの症状の原因となるものと信じられている。骨髄組織切片の組織学的検討でもこの事実は証明された。

C. 臨床症状

医療救助隊は9月1日から9月14日までの2週間、長崎市内の新興善国民学校で約400名の患者を診療した。

表45に症状に関するデータを示す。これらの症状の中で最も訴えの多かった症状は発熱、次いで脱毛、貧血、頭痛、全身倦怠の順であった。

Table 44 Microscopic analysis of the Marrow Afflicted with Symptoms Caused by the Atomic Bomb

表44 原爆症状を伴った骨髓傷害の顕微鏡所見

Kind of cells 細胞の種類		Normal Percentage for a Japanese 日本人の正常値		Matsuda マツダ		Murata ムラタ	
Megaloblast 巨赤芽球		0.1%		0%		0.5%	
Macroblast 大赤芽球	formation of erythrocytes 赤血球形成	2.9	19.0%	0		4.0	6.5%
Erythroblast 赤芽球		16.0		0		2.0	
Hematoblast 造血芽球		0.1		0		0	
Myeloblast 骨髓芽球		1.8		5.5		1.5	
Neutrophil premyelocyte 好中性前骨髓球		3.8		3.5		1.0	
Neutrophil myelocyte 好中性骨髓球		5.1		4.5		1.5	
Neutrophil post myelocyte 後骨髓球	Granulo-	7.8		1.5		0	
Neutrophil "Staff form" nucleus(leucocytes) 好中性「棒状」核 (白血球)	leukomatose (Ger.) 顆粒白血球 形成	16.6	59%	0.5	16.5%	0	5.0%
Lobulated Nucleus(leucocytes) 分葉球(白血球)		20.2		1.0		0	
Eosinophil cells 好酸球		4.2		0		1.0	
Basophil cells 好塩基球		0.3		0		0	
Monocyte 単球		3.1		0		2.0	
Lymph corpuscles リンパ球		16.8		16.0		22.5	
Lymphoid リンパ球様	reticular cells 細網細胞			24.5		28.5	
Plasmatic 形質細胞様			about ほぼ	30.5	63.0	26.0	60.5
Phagocytic 貪細胞様			1.0%	5.0		5.0	
Fatty 脂肪				3.0		1.0	
Cells which are difficult to classify 分類不能な細胞				4.5		3.5	
Total 計				100%		100%	
Non-nucleated cell	Non-nucleated cells Nucleated cells			非有核細胞	非有核細胞 有核細胞	46 200	21 200

Table 45

表45

Symptoms 症状	Total No. of Patients 患者総数	1st Week 第1週	2nd Week 第2週	3rd Week 第3週	4th Week 第4週	5th Week 第5週	6th Week 第6週
1. Fever 発熱	70	12	5	10	36	7	
2. Epilation 脱毛	69	6	5	20	31	7	
3. Spotted Hemorrhage of the skin 斑状出血	51	4		10	22	15	
4. Anemia 貧血	46			12	27	7	
5. Headache 頭痛	44	17		8	16	3	
6. Systemic Fatigue 全身倦怠	35	7		4	11	13	
7. Gingival Hemorrhage 歯肉出血	33	3	1	8	12	9	
8. Nausea 悪心	32	28		1	3		
9. Sore throat 咽頭炎	31	2	1	4	17	7	
10. Tonsillitis 扁桃炎	27		2	4	12	9	
11. Vomiting 嘔吐	25	23			1	1	
12. Diarrhea 下痢	25	6	1	2	12	4	
13. Dropsy 全身浮腫	23	2		6	14	1	
14. Anorexia 食欲不振	23	15		2	6		
15. Vertigo 眩暈	15		2	13			
16. Odontalgia 歯痛	13	3		1	6	3	
17. Haematuria 血尿	10	2	3	4		1	
18. Macula 斑紋	9				5	4	
19. Tinnitus 耳鳴	6			4	2		
20. Epistaxis 鼻出血	5	1		3	1		
21. Stomach ache 胃痛	4				1	3	
22. Stomatitis 口内炎	4				3	1	
23. Icterus 黄疸	4				3	1	
24. Constipation 便秘	3			2	1		
25. Haematemesis 吐血	2	2					
26. Chest ache 胸痛	2	1		1			
27. Dyspnoea 呼吸困難	2				1	1	
28. Lung ulcer 肺潰瘍	2				1	1	
29. Hemoptysis 咯血	2				2		
30. Insomnia 不眠症	1				1		
31. Hard of Hearing 難聴	1				1		
32. Drivel 流涎	1			1			
33. Frequent urination 頻尿	1	1					
34. Blood stool 血便	1				1		
35. Mouth ulcer 口唇潰瘍	1				1		
36. Emaciation るい瘦	1			1			

During the first week the most complained of symptoms were nausea (28 cases out of 32), vomiting (23 cases out of 25), anorexia (15 cases out of 23), and headache (17 cases out of 44). Symptoms such as nausea, vomiting, systemic fatigue, and headache are believed to be caused directly by being exposed to the radioactive rays. Besides these symptoms, fever (12 cases out of 70), systemic fatigue (7 cases out of 35), and diarrhea (6 cases out of 35) also occurred during the first week. Table 45 shows that fever, epilation, spotted hemorrhage of the skin, anemia, systemic fatigue, sore throat, tonsillitis, odontalgia, maculas on the skin, stomatitis and icterus occurred most often during the fourth week than during any other preceding week. Among these, fever, epilation, hemorrhage, sore throat, and stomatitis should be considered as chief symptoms which developed in the late stadium, and with the exception of epilation these are considered as symptoms of bone marrow consumption. These symptoms and blood changes indicating symptoms of bone marrow consumption developed in most patients about three or four weeks after the explosion.

Table 46 has been prepared by classifying the reactions caused by radioactive rays into early and late stadia, and also by examining the 169 patients examined, 27.2% showed absolutely no sign of illness, while the majority (72.8%) had some symptoms of which more than half occurred in the early stadium.

第1週中に最も訴えの多かった症状は悪心（32例中28例）、嘔吐（25例中23例）、食思不振（23例中15例）と頭痛（44例中17例）であった。悪心、嘔吐、全身倦怠と頭痛は放射線に直接暴露されることによって起こると信じられる。これらの症状以外に発熱（70例中12例）、全身倦怠（35例中7例）と下痢（25例中6例）も第1週に起こった。表45によると、発熱、脱毛、皮膚の斑状出血、貧血、全身倦怠、咽頭炎、扁桃炎、歯痛、皮膚斑紋、口内炎と黄疸は第4週に最も多く起こった。これらの症状のうち、発熱、脱毛、出血、咽頭炎と口内炎は晩期に起こる主な症状と考えられ、脱毛を除くと骨髓不全の症状と思われる。これらの症状と血液変化は被爆後約3ないし4週に大部分の患者に起こる骨髓不全の症状を示している。

表46に爆心地から3 km以内の検査した患者の早期と晩期の放射線による影響を分類した。検査された169症例の中27.2%が症状を示さなかったが、残り（72.8%）の半分以上が早期に症状を起こした。

Table 46
表46

	No. of People 人数	%
Those who developed symptoms only in early stadium 早期にのみ症状が出現した人	16	9.5
Those who developed symptoms only in late stadium 晩期にのみ症状が出現した人	48	28.4
Those who developed symptoms in the late as well as the early stadium 早期および晩期ともに症状が出現した人	59	34.9
Those who did not develop symptoms in the early or late stadium 早期および晩期ともに症状が出現しなかった人	46	27.2
Total 計	169	100.0

Epilation, hemorrhage (spotted hemorrhage of the skin, gingival hemorrhage, intestinal hemorrhage and epistaxis), stomatitis and fever are considered the chief symptoms which developed in the late stadium. Table 47 shows the relationship of these symptoms to the distance from the center of the explosion. The relatively small percentage of these symptoms within 0.5km radius, is, perhaps, because most victims in that area died within a short period of time after the explosion. The largest percentage of these symptoms is found between the 1.0 to 1.5km radius, but beyond 2.0 km radius there is a marked decline (a few exceptional cases occurred beyond 4.0 km) In other words, those who were taken ill up to September 14, were chiefly persons who were within 1.5 km from the center of the explosion, while only a few were taken ill beyond a distance of 2.0 km.

This coincides with the fact that the completely destroyed areas in Nagasaki were within 1.5 km to 2.0 km from the center of the explosion.

脱毛、出血（皮膚斑状出血、歯肉出血、消化管出血と鼻出血）、口内炎と発熱は晩期に起こる主な症状と考えられる。表47はこれらの症状を示した者と爆心地からの距離との相関を示している。半径0.5km以内でこれらの症状を示すものの相対的比率が少ないのは、この範囲の被爆者の多くは被爆後短期間で死亡したからであろう。これらの症状を示した者の最大の比率は半径1.0から1.5kmに認められ、半径2.0kmを越すと著明に減少する（2、3の例外的な症例が4.0km以上にも見られる）。すなわち、9月14日までに病気になった者は爆心地より1.5km以内の人が主で、2.0km以上の距離で病気になった人は少数である。これは長崎で完全壊滅地域は爆心地から1.5kmから2.0km以内という事実に一致する。

Table 47
表47

Distance 距離	Towns 町	NO. of Cases 人数	%
0.5km	Shiroyama, Yamazato, Takao 城山、山里、高尾	12	11.3
1.0	Mezame, Urakami, Mori, Sakamoto, Takenokubo 目覚、浦上、茂里、坂本、竹ノ久保	43	40.6
1.5	Ohashi, Zenza, Nishizaka 大橋、銭座、西坂	32	30.3
2.0	Inasa, Ohuna, Saiwai 稲佐、御船、幸	5	4.7
3.0	Nagasaki Station, Hiradogoya, Motohara, Ougi 長崎駅、平戸小屋、本原、扇	10	9.4
4.0	Mizunoura 水の浦	3	3.4
4.1 over	Showa 昭和	2	1.9

Table 48

表48

Leucocyte Count 白血球数	No. of People 人数	
		%
0～1000	13	12.3
1001～2000	15	14.2
2001～3000	24	22.6
3001～4000	14	13.2
4001～5000	8	7.5
5001～6000	13	12.3
6001～10000	12	11.3
over 10,000	7	6.6
Total 計	106	100.0

Examination of the leucocytes revealed that a sharp decrease of them occurred in many patients. Table 49 has been prepared for the purpose of determining whether the leucocyte count will return to normal or not with the lapse of time. According to this Table, patients with leucocyte counts below 1000 during the first period (9/1-9/4) came to 25.6%; the second period (9/10-9/15) only 2.9%. As a result of these changes, patients with leucocyte counts of 5000 to 6000 in the second period increased to 23.7%, and during the third period 17.5% of the patients had counts of 6000 to 8000. It is therefore evident that the lost leucocytes are gradually replaced with the lapse of time.

Table 50 is an observation of these changes in relation to the distance from the center of the explosion. From September 1 to 4, persons who were close to the center of explosion (within 1 km) show a remarkable decrease in their leucocyte count, but the farther the distance the less conspicuous is the decrease. The leucocyte count of many patients who were about 3 km from the center of the explosion especially was almost close to normal. This relationship became more distinct with the lapse of time. For instance, from September 10 to 13, even among those who were close to the center of the

多くの患者で白血球検査は白血球数の急激な減少が生じることを明らかにした。白血球数が正常に回復するか否かが調べられた。この表49によると第1期(9/1-9/4)に白血球1,000以下の患者は26.5%であった。第2期(9/5-9/9)では8.2%、第3期(9/10-9/13)は2.9%であった。この変化より第2期に白血球数が5,000以上、6,000以下に増加した患者は23.7%、第3期では患者の17.5%が6,000以上で、8,000以下であった。消失した白血球は時間と共に徐々に回復した。(訳者の註：表48は本文に説明がないが表47に対応する人の白血球数を示していると考えられる。)

表50には爆心地からの距離と白血球変化を示した。9月1日から4日までの間に、爆心地近く(1 km以内)にいた人は白血球数の著明な減少を示した。距離が遠くなればなるほど白血球減少は著明でなくなる。爆心地から約3 kmの患者の白血球数はほとんど正常に近かった。この相関は時間の経過と共により明らかになった。例えば、9月10日から13日では、爆心地に近い人の中でも白血球減少を示す人はいなくなる。白血球数が正常に戻った正常者では、平均8,000以上の白血球数を示す者がいた。この事実とは3 km以内の人の中で目立

Table 49

表49

White Corp.										
白血球数	Below	Below	Below	Below	Below	Below	Below	Below	Over	Total
Date	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000	10000	100000*	計
日数	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	超	
1	8	6	4	2	6	4	8	1		39
2	2									2
3										
4	1	1								2
	11	7	4	2	6	4	8	1		43
	(25.6)	(16.3)	(9.3)	(4.6)	(13.9)	(9.3)	(18.6)	(2.3)		
5~6	2	2	1	2	5	11	9	2	1	35
7		2	1	3	5	5	4	1		21
8	3	1	6	3	4	6	3			26
9	3	2		2	2	1	3	2		15
	8	7	8	10	16	23	19	5	1	97
	(8.2)	(7.2)	(8.2)	(10.3)	(16.5)	(23.7)	(19.6)	(5.2)	(1.0)	
10	2	4	6	5	3	5	4	6	7	42
11	1		3	9	2	3	2	3	2	25
12	1	1	2	1	11	9	9	9	5	48
13	1	4	4	7	6	4	15	10	5	56
	5	9	15	22	22	21	30	28	19	
	(2.9)	(5.3)	(8.8)	(12.9)	(12.9)	(12.3)	(17.5)	(16.4)	(11.1)	171

*おそらく10000の誤り

(注：カッコ内の数字は%)

explosion, those who suffered from leucopenia became few. Among normal patients whose leucocyte count was returning to normal, some even had a count exceeding the average number of 8000. This fact was especially noticeable among those who were within the radius of 3 km (There were actually more persons with an increase of leucocytes.)

The changes in the erythrocyte count are shown in Table 51. During the early part of September these were relatively few patients with a noticeable decrease in the erythrocyte count, and most of them maintained the normal number of 4 million to 5 million. However, as

った。(多くの患者が白血球の増加を示した)。

赤血球数の変化を表51に示す。9月の早期に赤血球数が明らかに減少した患者は少ない。大多数は400万から500万の正常数を維持していた。しかし、時間と共に赤血球数が徐々に減少した。9月10日から13日に34.6%の患者が300万以下になった。

Table 50

表50

White corpuscles 白血球数	Under 2000 未満	Under 5000 未満	Under 7000 未満	Under 8000 未満
Distance 距離				
Sept. 1-4 9月1日～4日				
0～1.0km	9 45%	7 35%	2 10%	2 10%
1.1～2.0	5 37%	6 40%	4 27%	0 -
2.1～4.0	2 30%	0 -	4 40%	4 40%
Sept. 5-9 9月5日～9日				
0～1.0km	4 28%	3 21%	5 37%	2 14%
1.1～2.0	10 23%	20 47%	10 23%	3 7%
2.1～4.0	1 5%	7 33%	12 57%	1 5%
Sept. 10-13 9月10日～13日				
0～1.0km	1 7%	3 21%	2 14%	8 58%
1.1～2.0	8 10%	40 50%	19 24%	13 16%
2.1～4.0	1 2%	13 22%	12 20%	32 56%

time went by a gradual decrease in the number of erythrocytes became evident. During the period from September 10 to 13, 34.6% of the patients had a count of 3 million or below. This indicates that contrary to the increase in the leucocyte count, the erythrocyte count decreases. Clinically, this coincides with the fact that many patients have recently developed anemia.

Furthermore, due to the recent increase of leucocytes, myeloblasts and medullary cells were found in the blood and cases which showed medullary reactions were noticed. The change of the hemoglobin, the decrease of hematoblasts, and the delay of bleeding time were also noticed.

これは白血球数の増加とは反対に、赤血球数は減少することを示している。臨床的には、最近になって多くの患者が貧血を生じてきたことと一致する。

最近の白血球数の増加のために、骨髓芽球や骨髓細胞が血液中に認められたり、骨髓の反応を示す例がみられた。ヘモグロビンの変化、造血芽球の減少と出血時間の延長もみられた。

Table 51 Number of Red Blood Corpuscles

表51 赤血球数

Date 日付	Below 2 mil. 200万以下	Below 3 mil. 300万以下	Below 4 mil. 400万以下	Below 5 mil. 500万以下	Over 5 mil. 500万超	Total 計
Sept.1		3	10	12	7	32
9/1						
2		1		3		4
3						0
4		1	2	1		4
	0	5 (12.5%)	12 (30.0%)	16 (40.0%)	7 (17.5%)	40
5		3	12	6	1	22
6		1	1	8	1	11
7-8		4	22	16	1	42
9	1	3	6		2	13
	1 (1.1%)	11 (12.5%)	41 (46.5%)	30 (34.0%)	5 (5.6%)	88
10	1					1
11		8	7	1	2	18
12	3	4	3		3	13
13				17		17
	4 (8.1%)	12 (26.5%)	10 (20.4%)	18 (34.6%)	5 (10.2%)	49

Albumin in the urine was detected in a few cases. During the early part of September, many patients had positive urobilinogen in their urine, which indicated defective functioning of their liver, but this condition gradually disappeared. Other clinical reports will be made available on some other occasion.

D. Prognosis

Among the main symptoms which develop in the late stadium, the more serious the degree of fever, epilation, pharyngitis and hemorrhage of the skin, the poorer the prognosis, but some patients with serious main symptoms are gradually recovering after being

尿中アルブミンが2、3例で認められた。9月早期に多くの患者は尿中ウロビリノーゲンが陽性であり、これは肝機能障害を示す。しかし、この状態は徐々に消失した。また別の機会に、この他いくつかの報告がなされると思われる。

D. 予後

晩期に起こる主な症状の中で、発熱、脱毛、咽頭炎と皮下出血の程度が強ければ強いほど予後は悪くなるが、中には重篤な症状を示す少数の患者で、絶望的と考えられていた状態から徐々に回復してくることがある。白血球減少の度合いが大きけ

considered hopeless. It is also true that the greater the decrease of leucocytes, the more serious is the condition of the patient, but in some cases patients with a leucocyte count of 1000 or below have recovered.

In general, the earlier the symptoms develop, or the shorter the latent period, the poorer the prognosis; the longer the latent period the better the prognosis. Whether or not the patients had external wounds or burns, these symptoms developed several weeks after the explosion. Those who overworked themselves instead of remaining quiet when no abnormal symptoms developed at first, are the ones who later developed symptoms and in many cases the prognosis is bad.

It is very reasonable to say that the death rate is proportionate to the extent of exposure to radioactive rays, while the extent of exposure to radioactive rays is in inverse ratio to the square of the distance from the center of the explosion. Therefore, the closer a person is to the center of the explosion, the earlier the symptoms develop, which also explains the high death rate; and the closer a person is to the center of the explosion, the easier it is for him to receive external wounds and burns. Many people have died from these causes. Thus, it is very difficult to compile accurate statistics. Moreover, two persons may be at an equal distance from the center of the explosion, but it is important to take into account the extent of cover (whether they were under cover or not) which further complicates the whole situation. An investigation is being held on these matters at present.

E. Medical Treatment

It is needless to say that complete rest, nutrition, and a supply of vitamins are important. Besides these, I believe the injection of grape sugar is very effective.

From our experience, occasional blood transfusions for serious anemia patients have invigorated their feelings or revived their spirits, and the results have been good.

Since the liver contains hormone that reacts to the

れば大きいほど患者の状態は重篤になるのも事実であるが、少数の患者で1,000以下の白血球数が回復してきたこともある。

一般に症状が早期に出現すればするほど、あるいは潜伏期が短ければ短いほど予後は悪く、潜伏期が長ければ長いほど予後は良い。患者が外傷や熱傷を有しているかどうかにかかわらず、これらの症状は被爆後数週で現れる。最初は異常な症状がないので安静を保たず、働きすぎた人達は後で症状が現れ、多くの場合その予後は悪い。

理論的には死亡率は放射線被曝量に比例し、被曝線量は爆心地からの距離に反比例する。したがって、爆心地に近かった人ほど症状は早期に出現し、高い死亡率となる。したがって、爆心地に近い人ほど外傷や熱傷を受けやすい。多くの人がこれが原因で死亡している。したがって、正確な統計をとることは非常に困難である。ある二人が爆心地から等距離にいたとしても、遮蔽の程度を考慮する必要がある、これによって全体的状況はかなり複雑となる。このような点について、今も検討が続いている。

E. 治療

完全な休養、栄養、そしてビタミンの補給が重要である。この他にブドウ糖の注射が非常に有効であると私は信じる。

我々の経験から、重症貧血患者に対する適時の輸血は患者の気分を高め、あるいは精神を賦活させ、結果はよかった。

肝臓は骨髓での造血作用を有するホルモンを含

blood-making action of the medulla, we have used it at every opportunity; the results seem to be good.

We have in our internal medicine department about 38 patients with symptoms caused by the atomic bomb. Among them are patients with the combination of high fever, epilation, spotted hemorrhage of the skin, and pharyngitis, who were considered hopeless in the early part of September, but most of them are recovering after application of the treatments mentioned above. Only three deaths occurred.

Judgment as to the efficacy of the treatments is very difficult.

んでいるので、我々はあらゆる機会に肝臓を使用した。結果は良好であると思われた。

我々の内科で被爆による症状を示す約38人を治療した。彼らの中に高熱、脱毛、皮膚の出血斑と咽頭炎を合併した患者がいた。これらの患者は9月の早期には望みがないと考えられていたが、多くは上に述べた治療を適用することによって回復した。しかし、3名が死亡した。治療効果に関する判定は非常に困難である。