

2 章 長崎原爆の急性期症

関根 一郎

長崎の原爆の威力またはエネルギーについては、前章で詳しく述べられている。原爆を直接に経験した人は、その想像を絶する威力をもった爆風、熱線、放射線の強い影響を複合的に受けており、その障害・症状も非常に複雑な現れかたをしたものと思われる。昭和20年10月から12月迄の約8,000件におよぶ調査によると、特に1 km以内の被爆者では熱傷を負った者の96.7%，外傷を負った者の96.9%が死亡し、無傷の者でも94.1%が死亡している。すなわち原爆による初期の死亡が、熱傷や外傷等の傷害のみならず、放射能の強い障害が加わった為に起こったことが知られている。

この章では原子爆弾が人体に与える障害のうち、特に被爆直後からその年の暮れ(1945年8月9日～12月31日)までの初期病変(急性期症)について、狭義の急性期から急性期晩期(I～III期)に分類し、病理学事項を含めて述べる。なお以下に掲げた図、表は長崎に於ける資料のみを扱った。

1 節 第 I 期 (急性期早期；急性期：被爆直後～14日目)

被爆後早い時期に死亡した数については、半世紀になろうとしている今日でもなお正確なことは不明のままである。1945年12月末までに、長崎では一般的に約7万人(広島は約14万人)が死亡したと推定されている(表1)。この多数の死亡者のうち約90%がこの時期に死亡した。爆心地近くで被爆した人は爆風による圧死や内臓破裂、また熱線による高度熱傷による炭化などを呈し即死の者が多かったし、家屋や建物などの倒壊・火災により死亡した者も多かった。ことに時期が真夏であったため露出した皮膚面の高度の熱傷が広汎にお

表1 長崎の原爆死傷者数

死 亡 者	73,884
負 傷 者	74,909
一 般 被 災 者	120,500
計	271,500

(長崎原爆戦災誌 第1巻, 1977年)

よび、即死を免れた人でも数日以内に死亡する者が多かった。屋外での被爆者は特に強い熱傷を生じ、それにより腎臓、肺、肝臓等にも障害が加わり、重篤な症状を呈して死亡するに至った。一方、外表的には全く障害が無いように見えた人でさえも1週間前後をピークに死亡する者が見られた。これらの死亡者に多かった症状は発熱、下痢、嘔吐、出血、口内炎などであった(表2)。

表2 急性期症状の頻度

症	状	死亡例 (n=333)	生存例 (n=5520)
発	熱	80.0%	21.5%
下	痢	67.6	33.3
嘔	吐	51.6	15.0
出	血	48.6	14.7
口	内 炎	43.6	17.8
頭	痛	39.0	20.4
脱	毛	29.1	11.8
腹	痛	26.1	10.8
眩	暈	21.3	10.5
意	識 障 害	21.0	6.6

(調ら：1945年10月～12月調査より改変)

(1) 嘔 吐

嘔吐は被爆直後あるいは翌日までに起こる場合が多く、遅くともそのほとんどが1週間内に見られた。死亡した人に、より高頻度に認められ近距離被爆者ほど頻度が高く、放射線の影響が大きかった事を示している。

(2) 下 痢

下痢は被爆直後から1週間以内に発症した者が多く、早くから起こった者ほど予後が悪かった。死亡した人を調べてみると、発熱と合併する場合が多く(男：83%，女：55%)、嘔吐(男：55%，女60%)や、ひどい者では赤痢のように高度な水様便と血便(男：25%，女：23%)を合併する者も見られた。

(3) 発 熱

発熱も下痢と同じく1週間以内に起こる場合が多く、死亡した人ではその63%が第1週以内に発症していた。40度以上の焼けるような高熱を発する者も少なくなかった。この高熱は無傷であったにもかかわらず死亡した人の71.6%に見られたので、単に外傷、熱傷、下痢のみが原因で起こったものではなく、放射線の直接的影響が強く示唆された。すなわち放射線による汗腺の直接障害が発汗を減少せしめた為に著明な高熱を発したとする報告も見られる。

(4) 出 血

出血も原爆の初期症状としては特有な症状で、そのうちでも皮下に現れて斑点状になるものが最も多く(45%)、次いで血便(33%)、歯齦出血(28%)、鼻

出血 (20%), 吐血 (19%), 血尿 (9%), 咯血 (9%), 眼球結膜出血 (4%) 等が認められた。死亡した症例で見ると, 0~1 kmで被爆した人は第2週までにその約58%に出現しており, 近距離被爆者では早期に始まり, しかも早期に大量の出血がみられた者ほど予後が不良であった。

(5) 口腔咽頭の病巣

口内炎は食餌をとると非常に痛みがあり, ものが飲み込めないほどに口の中がビラン性の病変に陥るもので, 咽頭炎, 扁桃炎, 歯齦炎などもこの中に含まれる。なかには頬が崩れ落ちた重症例の記載も見られる。口腔咽頭炎としてまとめると, 近距離被爆者ほど頻度が高かった (図1)。

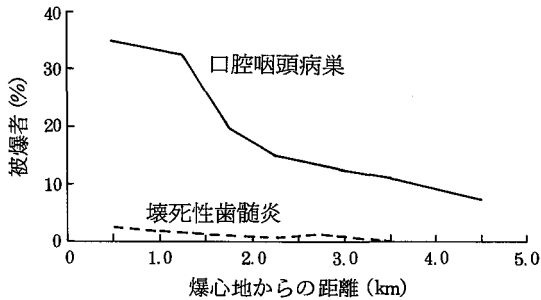


図1 口腔咽頭病巣の発生頻度 (長崎)
(Oughterson & Warren, 1956年)

(6) 病理学的事項

この急性期の時期に7症例の病理解剖がなされたと記録されているが, 現在長崎大学医学部原爆資料センターに資料が保存されているのはその内の1例のみで, 1973年に米国陸軍病理研究所 (AFIP)から返還されたものである。その病理組織標本を見ると造血臓器 (骨髓, リンパ組織) の障害が著明であった。白血球, 赤血球, 血小板等の血液細胞を造る骨髓の細胞が全く形成されてなく, またリンパ節を構成するリンパ濾胞は萎縮し, ほとんど消失したようになっていた。小腸の腺上皮の壊死・消失, 異常細胞の出現や局所的な潰瘍形成, 大腸の粘膜表層の壊死性脱落や出血が見られ, これらが血便と下痢の原因となったものと考えられる。極端に悪い当時の衛生状況下にあつて, 血性の水様下痢の症状は当初, 赤痢の蔓延が危惧されたが, 腸管粘膜の放射線障害と出血傾向(出

血しやすい状態)による下血であることが分かった。

急性期病変として長崎と広島解剖例をまとめた木下・三宅の報告(1947年)では、放射線の影響を受けやすい睾丸、卵巢等の生殖器もこの時期にすでに強い萎縮性変化が始まっており、副腎や甲状腺などの内分泌臓器にも萎縮や変性が見られたとしている。強い熱傷による皮膚の壊死性、潰瘍ないし糜爛性、水泡性変化が来るとは容易に察しがつくが、熱傷面に細菌感染が加わって多彩な病像を呈していた。他には内臓にも病変が生じることが知られている。肺では熱により気泡が膨張し肺胞の拡張を来し、それが破れて融合し肺気腫をきたす。このような変化は重篤な呼吸困難を引き起こすことになる。

2 節 第IIa期 (急性期中期；亜急性期：15日～35日目)

放射線障害による症状は日をおうごとに益々重症度を増し、病理解剖学的変化も最も顕著に現れた時期である。すなわち第I期で発症した骨髄障害、発熱、下痢、出血、口腔咽頭病変、脱力感、全身倦怠などの症状が多彩で強い症状を呈した時期である。

(1) 脱 毛

脱毛は早い人では1週間後から始まった。一般に第3週頃に発症した者が最も多く(図2)、遅くとも第5週を過ぎるとその発症は非常に少なくなった。脱毛の期間は平均して1～2週間つづいた。発症の頻度は被爆距離に密に相関し、近距離で被爆した人ほど高頻度であった(図3)。部位はおもに頭部に局限していたが、脱毛の重症例ではあごヒゲやほほのヒゲ、腋毛、陰毛にもおよんだ。

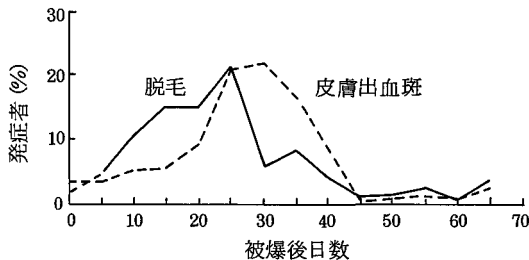


図2 皮膚出血斑、脱毛の発症時期 (長崎)
(Oughterson & Warren, 1956年)

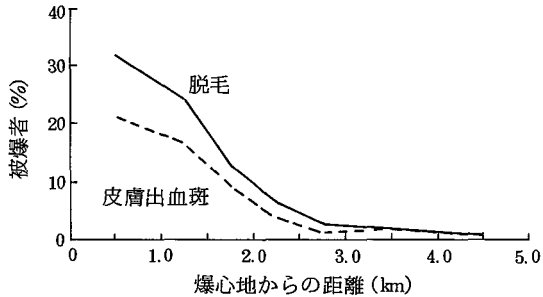


図3 皮膚出血斑，脱毛の発症頻度（長崎）
(Oughterson & Warren, 1956年)

脱毛が始まって数日の内に前述した発熱を伴うことが多く、皮下出血（図3）や歯齦出血，鼻出血なども合併してきた。脱毛の起こった皮膚の病理組織では、表皮全体や汗腺の強い傷害が見られた。そして毛母基（毛をつくる基になる細胞の集団）から毛根を形成するサヤ状の組織（外毛根鞘と内毛根鞘）が放射線の直接的な障害により萎縮に陥り、脱毛はその成長（分化・増殖）が妨げられた為であることが分かった。特に直接毛髪を作る内毛根鞘の萎縮が目立った。

(2) 血液の所見

血液検査では白血球減少(表3)、赤血球減少、血小板減少が特に注目された。病理解剖での骨髓は通常の赤色調をなくし、血液を造る機能および血液の細胞が無くなっていることを示していた。時々赤いところが見られる骨髓の症例もあったが、それは骨髓の中の出血のためであった。顕微鏡標本で見ると血液の幹となる幼若細胞をはじめ成熟した血液細胞も極端に減少していた。脾臓のリンパ組織は少しながらも回復の兆しが見られた。

表3 中等度ないし軽度障害例における白血球数平均の推移（長崎）

被爆後の週数	白血球数平均値
1	
2	
3	5,300*
4	2,500
5	2,700
6	4,700
7	4,800*
8	8,500*
9	8,500
10	7,100*
11	7,600
12	5,800*

* 症例数10例以下

(Oughterson & Warren, 1956年)

(3) その他の病変

その他に見られた所見のひとつとして、この時期には黄疸の頻度が高かった。病理組織学的には通常の肝炎の型ではなく、他臓器を含めて血鉄素の沈着（ヘモジデロシス）がしばしば見られたので、放射線障害による赤血球の溶血や血小板障害による出血傾向も原因の大きなひとつであったと思われる。また一部の解剖例では肝細胞の変性、壊死の病変が散在性に見られたが、生存者の中でもこれに類した変化が起こっていたと思われる。一般に肝臓は放射線に対しては傷害を受けにくい臓器であるので、これらの変化も放射線による直接障害ではなく、二次的な病変と考えられた。このほか心臓、腎臓などの各臓器にも小出血が認められた。腎臓では特に腎盂粘膜に多く見られ、これが血尿の原因のひとつもなった。

放射線の影響を受けやすい臓器や組織ほど、その回復も他の組織より早いことが知られている。このIIa期の後半の1週間頃には骨髓組織は回復の兆しを見せ始めていた。

3 節 第IIb期（急性期中期；亜慢性期：36日～60日目）

全身的な障害が比較的軽かった人は、この時期には次第に回復の方向へと向かい、死亡者の数は減少してきた。病理学的にも前述したように、放射線に弱く、障害が強かった組織から回復がはじまり、例えば血液検査でもIIa期には著しく減少していた各系統の血球も徐々に増加してきた。骨髓ではこの時期に、骨髓球、単球、赤芽球、そして巨核球も出現して来たが、その成熟過程はまだ充分とは言えなかった。またこれらと同時に出血しやすい傾向も徐々に改善され、発熱なども次第におさまってきた。ただし、骨髓などの造血臓器の障害が非常に強かった者は造血各系統の再生も非常に遅れた。これにより細菌感染等への抵抗が弱まり、感染病巣が慢性化したり、再発を繰り返したりする症例が多く見られた。このような病態は喉頭炎、咽頭炎、肺炎、肺膿瘍、肺壞疽、膿胸などの呼吸器系の病像として多く認められた。その他に、皮膚、皮下組織などの蜂窩織炎が、なかなか治らないという症例が多く見られた。

脱毛は被爆後8週間頃から再生が見られ始めた。血液が混じった下痢の症状はこの時期にも続いている者があり、病理解剖でそのような症例の腸管を調べて

みるとまだ部分的に壊死の像が見られた。

4節 第Ⅲ期（急性期晩期；慢性期：61日～120日目）

1945年の10月中旬からその年の終わりまでがこの時期に含まれる。急性期の早期から中期を経て、被爆者はその急性期の症状を克服し、回復の早い者は軽い仕事も出来るようになってきた。

大きな外傷は機能障害を残したが、傷痕そのものはほぼ治癒へと向かった。また熱傷の高度なものは瘢痕が残り、比較的軽度の場合は皮膚の再生上皮で覆われ治癒へと向かった。しかし組織学的に見ると、基底細胞層の部分にはメラニン色素の増加をみる事が多く、皮膚が黒っぽい印象を受けた。

熱傷瘢痕のうち、その部の組織が増生して異常に隆起するケロイドは、この時期に最も多く発症した。ただしそのケロイドの隆起が最も顕著となったのは被爆後6ヶ月後～1年くらいの時期であったので、次の第3章で更に詳しく述べることにする。

脱毛に関しては先にも述べた通り、第Ⅱb期の8週から第Ⅲ期の10週頃から毛髪の再生が始まった人が多かったが、ほとんどがこの第Ⅲ期にあたる12～14週で元のように回復した（表4）。

表4 各細胞計の傷害、再生、回復の過程

	I 期	II a 期	II b 期	III 期
骨 髄 炎	前無形成期	無形成—再生期	回 復 期	増 殖 期
赤 血 球 系	前無形成期	無形成—再生期		回 復 期
血 小 板 系	前無形成期	無形成—再生期	回 復 期	
リンパ球系	無形成期		回 復 期	
精 子 系	前無形成期	成 熟 障 害 期		回 復 期
卵 細 胞 系	前無形成期	成 熟 障 害 期		回 復 期
皮 膚 ・ 毛 根	前無形成期	脱 毛 期	回 復 期	

前無形成期：胚細胞が破壊されたが成熟細胞はのこっている。

無形成期：成熟細胞も胚細胞も消失している。新しい細胞の形成がない。

再生期または成熟障害期：胚細胞の再生は始まったが成熟細胞は現われない。

回復期または増殖期：成熟細胞も現われ、増殖さえもする。（三宅，1963年）

参 考 文 献

1. 調 来助, 吉澤康雄: 医師の証言 長崎原爆体験. 東京大学出版会, 1982.
2. 長崎市役所 (編): 長崎原爆戦災誌 第1巻 総説編. 長崎国際文化会館, p. 235, 1977.
3. 西森一正, 岸川正大, 井関充及: 長崎市における原爆障害急性期剖検例の総括. 長崎医学会雑誌63 (Suppl.): 706, 1989.
4. 木下良順, 三宅 仁: 原子爆弾傷の病理. 第12回日本医学回総会演説集, P. 38, 1947.
5. Oughterson AW. and Warren S.: Medical effects of the atomic bomb in Japan. McGraw-Hill, New York, 1956.
6. 三宅 仁: 原爆急性並びに亜急性障害の病理. 血液学討議会報告 (日本血液学会編) 第5輯, 永井書店, 1963.
7. 広島市・長崎市原爆災害編集委員会: 広島・長崎の原爆災害. 岩波書店, p. 68, 1979.