



日米原爆線量再評価検討委員会報告書について

田島 英三*

(1987年 7月22日 受理)

*US-Japan Joint Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry
in Hiroshima and Nagasaki (Final Report)*

By Eizo TAJIMA

☆

☆

日米原爆線量再評価検討委員会報告書は、本文約460頁(英文)、付録約650頁(英文)から成り、本文は序文(Preface)、歴史的展望(Historical Review)、総括(Executive Summary)に続いて9章に分かれている。これらはそれぞれ日米両国から選ばれた数名の専門家によって書かれたもので、その内容は高度に専門的であって全体を理解することは容易でない。

本稿は、この『報告書』の全体像を把握するために、線量再評価が必要になった理由と、新しい評価システムDS 86によって得られた結果のうち特長的なものについて、従来の評価システムT65Dと比較しながら述べ、次いで各章の概要を述べる。

ただし、本稿では『報告書』の内容を必ずしも適切に反映しているとはいえないので、内容の正確な把握を望まれる方は『報告書』そのものを読んで頂きたい。

I. 原爆線量の再検討に至るまでの経緯

1945年8月6日広島に原爆が投下された直後から、日本の科学者は直ちに現地に入り、被害の状況を調査した。広島に最初に入った科学者は(財)理化学研究所の仁科芳雄博士(8月8日)と京都大学の荒勝文策教授(8月10日)であった。その後、小グループで理研および大学の調査班が派遣された。9月になって日本学術研究会議(現在の日本学術会議の前身)が大規模な調査班を組織して現地に派遣した。これらの調査結果は「原子爆弾災害調査報告書」(日本学術振興会1953年)に収録されているが、誠に貴重な資料である。アメリカのH. Truman大統領は、広島・長崎の被爆者を長期間追跡調査することの重要性に鑑み、National Academy of Sciences (NAS) に対してその方策を立案するよう命じた。NASの勧告に基づき設立されたのが Atomic

Bomb Casualty Commission (ABCC、広島は1947年、長崎は1948年設立)である。ABCCはアメリカ政府によって運営され、日本側も国立予防衛生研究所の支所を広島、長崎のABCC内に設置(1948年)してこれに協力した。1975年には組織が変更されて名称も「放射線影響研究所; Radiation Effects Research Foundation (RERF)」と改められ、日米両国政府の共同運営となっている。運営の主体は変わったが、研究調査の内容はABCC時代の事業をそのまま引き継ぎ、活発な活動を続けて今日に至っている。

RERFが実施する調査研究活動の目的にとって、被爆者が受けた放射線量を確度高く知ることは第一義的に重要なことである。これは当初から世界の科学者の関心事であったが、1965年にアメリカのOak Ridge National Laboratory (ORNL)の科学者によって初めて線量の評価システムが提案された。これをT65D (Tentative 1965 Doses)という。今日までRERFの研究調査で使用されている線量はこの評価システムによって計算されたものである。

ORNLの科学者がT65Dの根拠としたのは、「Ichiban Project」という大規模な実験プロジェクトの結果によるものである。このプロジェクトは、Nevada核実験場における長崎型原爆のテスト、高い塔に裸の小型原子炉あるいは強力な⁶⁰Co線源を設置した大がかりな実験、日本家屋を建てて行った遮蔽実験、等を含むものであった。このプロジェクトから得られた結果を広島と長崎の場合にあてはめて放射線量を推定したのがT65Dである。このプロジェクトのリーダーはJ.A. Auxierであった。

* 厚生省「原爆による線量の評価検討委員会」委員長

1970年代になると、この T65D に対していろいろな問題や矛盾が指摘されるようになった。1976年 H.H. Rossi は、T65D による中性子線量を基にしてリスク係数を計算し、これを用いて最大許容線量の中性子に対するリスクを計算すると、最大許容線量の γ 線の場合より1桁も大きくなるので、中性子に対する許容限度を1桁下げべきであると主張した。また、J. Marcum は、T65D においては日本家屋の γ 線に対する透過率を距離に無関係に、広島では0.9、長崎では0.81としているが、この値は約 $\frac{1}{2}$ にすべきであると主張した。W.C. Roesch は、1987年4月に開かれた National Council of Radiation Protection and Measurements (NCRP) の年次総会で、T65D の計算システムには大きな誤りがあることを次のように示した。すなわち、Nevada における4回の小型原爆実験(Hardtack)の空中線量測定値および広島・長崎の T65D 計算値の距離別分布は、単純に爆弾の出力を基準化しただけでは全く一致しないで、非常に異なった分布の仕方をしている。このことは、放出される放射線の空中伝播の仕方が爆弾によって大いに異なり、ある状況のもとで行われた原爆の実験結果を、出力だけを調節して他の場合に当てはめることは間違いであることを明瞭に示したものである。

こうしたことから、T65Dには非常に大きな誤差が含まれていることが指摘されていた頃、偶然に広島型原爆のレプリカが発見された。一方、W.E. Preeg が広島・長崎爆弾から放出された中性子のスペクトルを計算し、これを友人に宛てた手紙の形で発表した(1976年)。このスペクトルを基にして中性子線の空中の伝播をコード計算すると、T65D と大いに異なる結果となった。

このようにして線量の評価方法を再検討する必要があることが痛感され、アメリカでは1981年に F.Christy を座長とする線量再評価検討委員会(付録 a 参照)が設置され、またその結果を評価吟味するための上級委員会(Review Committee)(付録 b 参照)を NAS に設置し、その座長に F.Seitz が就いた。

これに対応して、日本側においても厚生省に検討委員会(付録 c 参照)と上級委員会(付録 d 参照)が組織され、アメリカと共同してこの問題に当たることになった。この問題は日米の科学者の緊密な協力がなければ解決しないからである。日本側の両委員会の委員長は田島英三が就任した。

日米の合同ワークショップはこれまで4回開かれた(1983年に2回、1984年と1986年に各1回)。これらの

全体会議のほかに、日米の科学者による小人数の会合も何回か持たれた。そして、1986年の3月に開かれた日米合同の上級委員会において新しい線量評価システムを承認した。これを DS86(Dosimetry System 1986)と名付け、RERF はこの計算方式に基づいて直ちに被曝線量の計算を開始するよう要望するという内容の共同ステートメントを発表した。その声明の中で、「我々は現在の科学水準からみて、この計算方式が最良のものとして信じており、今後における研究の進展によって修正が必要となるかもしれないが、大きな変更はないものと考えている。」と述べている。

I. DS86 の主要な計算結果 と T65D との比較

爆弾の爆発と同時に生じた放射線は、起爆剤(火薬)や爆弾の殻と相互作用を起こしながら気中に放出される。放出された放射線は、大気中の空気分子と作用し、2次 γ 線をつくりながら伝播して家屋等の遮蔽物に達する。ここでまた相互作用を起こしながら被爆者の身体表面に到達し、身体の組織と再び相互作用を起こして臓器に達し、その臓器に線量を与えることになる。ここではこの放射線を即発放射線という。一方、核分裂片は火球と共に上昇し、その過程で γ 線を放出する。また遅発中性子も僅かではあるが放出される。これらの放射線を遅発放射線という。遅発放射線も即発放射線と同様の過程を経て、臓器に線量を与える。

DS86 は、上の諸過程をすべて物理的素過程に基づいて計算コードに組み立てたものである。そして、種々の実験データや広島・長崎における測定データは、このコードの検証に用いられたものである。もし、計算と実験との一致が充分でない場合には、実験に誤りがないか、あるいは計算モデルに落度がないかを検討して改善を加えていく。このやり方は、長崎型の爆弾を用いて Nevada という特殊な状況のもとで行った実験データを、広島と長崎の場合に適用した T65D の計算の仕方と根本的に異なる点である。アメリカ側は、そのコードの組み立てに主要な役割を果たした。日本側の貢献の一つは、現地の状況の調査研究である。例えば、日本家屋の構造、当日の大気状態、当時の日本人の体格等に関する調査である。また、日本の科学者が投下直後から調査した資料は今回の再評価において重要な役割を果たした。例えば、中性子フルエンス*の決定や原爆の出力決定、西山地区、己斐・高須地区の放射

* フルエンスとは、単位大円断面積をもつ球に入射する放射線粒子の数をいう。