

**[研究ノート] NHK スペシャル『原爆初動調査 隠された真実』の
グラフ作成に用いた残留放射線測定データと計算手法**

今中 哲二

京都大学複合原子力科学研究所

広島大学平和センター客員研究員

**[Research Note] Residual Radiation Data and Methods to Draw
the Graphs Used in NHK Special “Atomic Bomb Initial
Investigation: Hidden Truth”**

Tetsuji IMANAKA

Institute for Integrated Radiation and Nuclear Sciences, Kyoto University

Affiliated Researcher, The Center for Peace, Hiroshima University

Abstract

In the evening of August 9th, 2021, the 76th anniversary of the Nagasaki atomic bomb, a documentary TV program titled “Atomic Bomb Initial Investigation: Hidden Truth” was broadcast by NHK. In the program, dynamic graphics of residual radiation dose rate after the atomic bombing were shown both in Hiroshima and Nagasaki. Following the request from NHK directors, the author estimated about 15 mSv/h of air dose rate due to neutron activation near the Hiroshima hypocenter at one hour after the explosion, while it was about 98 mSv/h in the Nishiyama area 2.5 km east from the Nagasaki hypocenter due to local radioactive fallout, using the data of historical measurements by Japanese and US scientists after the bombings. In this note, the data and the method used to make graphics of residual radiation dose rate are explained.

1. はじめに

長崎の原爆投下から76年となる一昨年（2021年）8月9日の夜、『原爆初動調査 隠された真実』というタイトルのNHKスペシャルが放送された¹。広島・長崎の原爆投下後、日本占領に進駐してきた米軍は早くから広島・長崎の残留放射線を調査し、専門家はその影響を心配したが、マンハッタン計画の責任者であったグローブス将軍をはじめとする米軍当局は、残留放射線の影響を否定し続けた。調査に協力した日本側科学者にも調査結果の発表を禁止した、という内容であった。

広島・長崎原爆による放射線被曝量評価や残留放射線の問題に取り組んできた筆者の元に、NHKの番組担当者がやってきたのは2020年のはじめだった。NHKスペシャルで残留放射線の問題を取り上げるにあたって、原爆投下後に日米さまざまなグループが行った残留放射線測定データを視覚化して比較したい、という番組製作への協力依頼だった。筆者としては、それまでやってきたことの延長なので難しくはないのだが、さまざまな仮定を置く作業なので、テレビ放送向けの話になるか不安はあったが引き受けることにした。

当初は2020年8月の放送予定だったが、コロナ禍で海外取材などが困難になったりして、結局1年延びて翌年8月の放送となった。番組では、時間と共に変化する棒グラフで残留放射線量の大きさが示された。図1 aは、広島原爆炸裂から1時間後の8月6日午前9時15分の放射線量を、爆心地を中心にグラフ化したもので棒グラフの長さが放射線量を表している。図1 bは、長崎の残留放射線について、原爆炸裂の1時間後である1945年8月9日12時02分の残留放射線量を、放射性降下物の多かった西山地区を中心にグラフにしたものである。

本稿では、これらのグラフの作成に用いた残留放射線測定データ、ならびに放射線量推移の計算に用いた手法を説明しておく。

2. 残留放射線の種類

2-1. 初期放射線と残留放射線

原爆による放射線は、初期放射線と残留放射線に分けられる。広島原爆は高度600mで、長崎原爆は高度503mで炸裂したとされている（Young and Kerr 2005、葉佐井 2005）。初期放射線とは、炸裂の瞬間ならびに上昇する火球の中の核分裂生成物といった放射性物質から放出されるガンマ線と中性子線で、いわば空から地上に降ってくる放射線である。炸裂30秒後には火球から生じる原爆雲の高度は2000mを越えるので、初期放射線は地表までは届かなくなる。

¹ <https://www.nhk.jp/p/special/ts/2NY2QQLPM3/episode/te/QP8G3PR83P/>

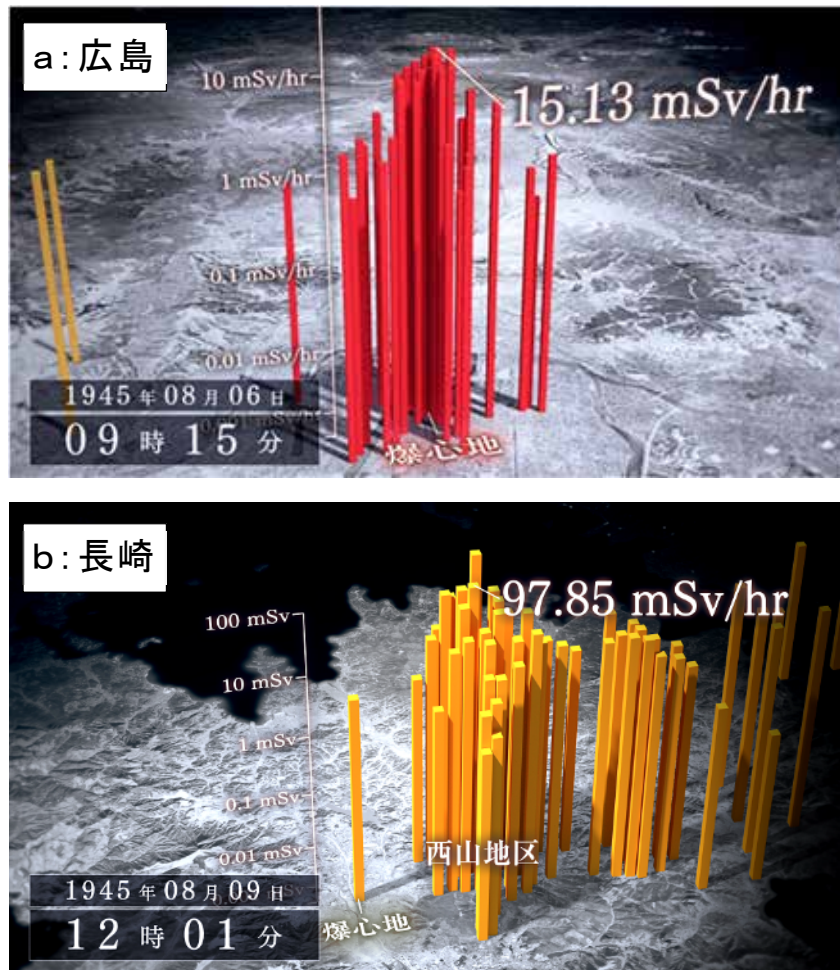


図1. 原爆炸裂1時間後の残留放射能にともなう空間放射線量率.
 a ; 広島、15.13mSv/h は爆心地の中性子放射化放射能による. b ; 長崎、
 97.85mSv/h は西山地区（爆心から東約2.5km）の放射性降下物による.

残留放射線も二つに分けられる。爆心近辺の土壌や建造物中の成分元素の原子核が、初期放射線として降って来た中性子を吸収して放射性に変わる。これが入市者に被曝をもたらした「中性子放射化放射能」である。一方、原爆雲が上昇して上空で冷えると水蒸気が凝結して雨となり、この雨に混じって、核分裂生成物や燃え残りのウラン・プルトニウムの一部が降った。また、原爆後の火災にともなって大規模な上昇気流が発生して雨となったが、この雨には、燃焼した建材などに生じた中性子放射化放射能を含んでいた。これらがいわゆる“黒い雨”だが、長崎では雨よりも灰のようなもの降り積もった地域もあり、本稿では「放射性降下物」と呼ぶことにする。

2.2. 残留放射線調査

日本の研究者で最初に広島原爆の調査に入ったのは、理化学研究所（理研）の仁科芳雄であった。陸軍の要請を受けて原爆開発の研究をしていた仁科は、大本営メンバーとともに原爆2日後の8月8日夕方に空路広島に着いている。翌9日に広島市内の金属や土壌などのサンプルを集め、10日に東京へ空輸した。サンプルを受けとった理研研究員の木村一治は、10

日夕刻、ローリッツェン検電器を用いて銅線に放射能を認めた。一方、海軍の要請で原爆研究をしていた京都帝国大学の荒勝文策らは8月10日の朝、夜行列車で広島に着いた。広島市内の土壌をサンプリングしその日の夜行で京都に戻り。手製のGM計数管を用いた測定で西練兵場の土壌などに放射能を認めた。長崎原爆については、九州帝国大学の篠原健一らが8月14日に爆心地付近の土壌サンプルからGM計数管を用いて放射能を検出している。

米国からは、1945年の9月から11月にかけて、陸軍マンハッタン工区（MED）と海軍医学研究所（NMRI）のそれぞれの専門家チームがGM計数管を用いて、広島と長崎の残留放射線を調査している。日本と米国の研究者グループによる残留放射線調査結果は、以下の報告にまとめてあるので詳細はそちらを参照されたい。

●今中哲二「原爆直後の残留放射線調査に関する資料収集と分析」広島平和記念資料館資料調査研究会 研究報告第10号 pp31-52（2014年8月）

http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/etc/Shiryokan2014_imanaka.pdf 2022年12月6日閲覧

●今中哲二「広島原爆直後に実施された放射能調査活動」広島黒い雨研究会報告書 11-24, 2010. <http://www.hisof.jp/01publication/0301BlackRain2010.pdf> 2022年12月6日閲覧

3. グラフ作成に用いた測定データと計算手法

3-1. 計算例

NHKの要望は『さまざまな残留放射線測定データを視覚化して比較してみたい』ということだった。原爆残留放射線測定データは、それぞれのグループが別々の測定器を使って、異なった日時に測定したものである。使う測定器によって測定単位が違ったりしているので、まず単位を換算して揃える必要がある。換算が可能ということで、用いるデータは空間放射線量測定に限ることにした。次に、測定日時が異なるデータを、時間を溯りながら同じ日時の値に換算する必要がある。

細かいことを説明する前に、まずは図2を眺めて頂きたい。図2aは、広島爆心地での中性子放射化放射線量の推移を示す計算で、理研・宮崎らのネイヤ型宇宙線計による1945年10月11日の残留放射線測定データ $0.59 \mu\text{Sv/h}$ （後述の測定データ C-34）を実線に沿って溯ると、8月6日原爆後1時間後は 15 mSv/h という値になることを示している。図2bは、長崎西山地区の放射性降下物による放射線量で、米国海軍研究所（NMRI）のPaceらの1945年11月1日の測定値 $11.2 \mu\text{Sv/h}$ （測定データ I-2）を溯ると、8月9日原爆1時間後の値は 98 mSv/h となることを示している。

3-2. 空間放射線量率の単位合わせ

空間放射線量の測定に使われた測定器は、ローリッツェン検電器、ネイヤ型宇宙線計、ガイガー計数管の3つで、測定結果はそれぞれ違った単位で記述されている。本稿では、それ

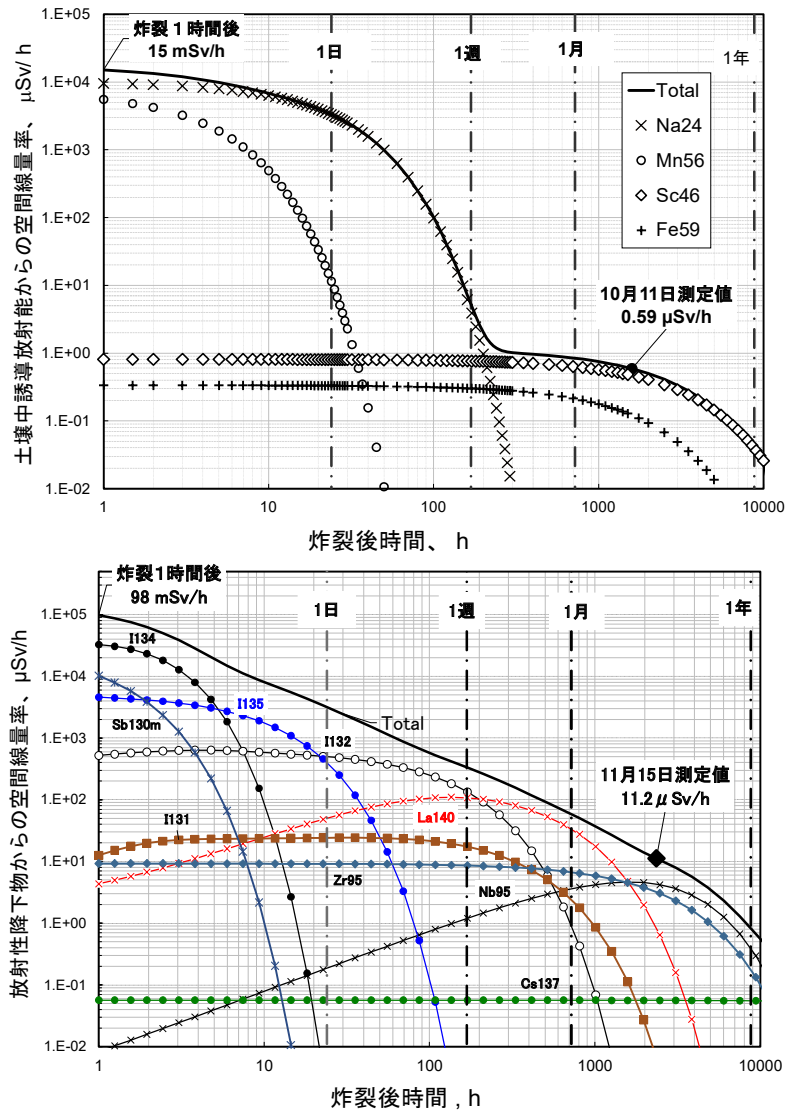


図2. 図1に示した値を求めるのに用いた空間線量率の時間変化曲線。
 a : 広島爆心地の誘導放射能、 b : 長崎西山地区の放射性降下物

それぞれの単位を、空間放射線量として福島原発事故に関連して一般的に使われている周辺線量当量率「時間当たりマイクロシーベルト： $\mu\text{Sv/h}$ 」に換算した。

ローリツェン検電器は、帯電させて開いた状態の石英ファイバーが、空気チェンバーに入ってくる放射線による電離イオン生成にともなって閉じてゆく速度をテレスコープで読み取る。読み取り単位は「度/分」である。測定結果として報告されている値には、「度/分」の場合と「自然漏洩率の倍数」の場合がある。「度/分」の場合はその報告にある自然漏洩速度を用いて「自然漏洩率の倍数」をもとめた。そして、自然漏洩に関わる空間線量率（自然放射線量）を広島は $0.08 \mu\text{Sv/h}$ 、長崎は $0.06 \mu\text{Sv/h}$ と仮定し、測定結果に（倍数-1）を乗じて、残留放射能による空間線量率とした。

ネイヤ型宇宙線計は、アルゴンガスを詰めた中空鉄球の中で石英ファイバーを帯電させて開き、放射線と鉄球の相互作用による放電によりファイバーが移動する速度をテレスコープで読み取る。観測単位は J で、「1J=乾燥空気 1 cm^3 中に毎秒 1 個の電離率」と定義されてい

る。本稿では、いくつかの観測データを参考に、自然放射線量を、広島の場合 8.9J、長崎の場合 5.2J と仮定し、「自然放射線量に対する倍数」を求めて、残留放射能による空間線量率を計算した。

ガイガー計数管の測定に当たっては、測定に先立って標準線源を用いた校正が行われており、測定結果はガンマ線照射線量率 $\mu\text{R}/\text{h}$ （時間当りマイクロレントゲン）で報告されている。本稿では、 $1\text{R}=0.0087\text{Gy}$ （グレイ：空気吸収線量）かつ $1\text{Gy}=1.2\text{Sv}$ として、 $1\mu\text{R}/\text{h}=0.0104\mu\text{Sv}/\text{h}$ で周辺線量当量率に変換した。

3-3. 測定日時の異なるデータを同じ日時に揃えるための換算

本稿で扱っている残留放射線データの測定時刻は、早いもので広島原爆投下9日後、8月15日の理研・木村らによる広島市内のローリッツェン測定、遅いものは1946年2月はじめの理研・増田らによるネイヤ型宇宙線計による広島市周辺の測定である。データを揃えるべき日時としては、原爆投下の1時間後、つまり広島については1945年8月6日9時15分、長崎は8月9日12時2分とした。ただし、長崎島原半島の放射性降下物データ（後述のH-23～H-45、J-15～J-25）については、放射能雲が到達する時間を考えて、揃える時刻を4時間後の8月9日15時2分とした。

図3は、測定日時の異なるデータを原爆投下1時間後の値に揃えるために乗じる換算係数 $k(t)$ を示している。場所*i*における原爆投下後*t*時間後の空間線量測定値を $M_i(t)$ とすると、原爆1時間後の空間線量、 $D_i(1\text{h})$ は次式で計算される。

$$D_i(1\text{h}) = k^{HF}(t) \times M_i(t) \quad (1)$$

係数 $k(t)$ の上添字、HFは広島放射性降下物、NFは長崎放射性降下物、HIは広島中性子放射化放射能、NIは長崎中性子放射化放射能である。

図2の例で具体的に説明すると、図2aは広島爆心地近くの中性子誘導放射能による測定値は10月11日（1590時間後）に $0.59\mu\text{Sv}/\text{h}$ で、図3よりその時刻の $k^{HI}(1590)$ は25700

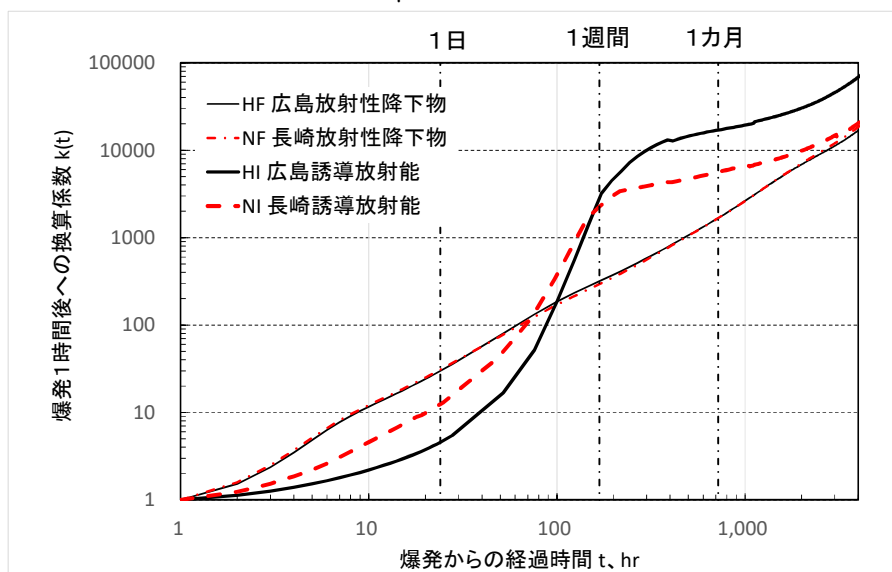


図3. 残留放射線測定値を爆発1時間後へ換算する係数値、 $k(t)$

となる。従って、 $D(1hr)=0.59 \times 25700=15163 \mu\text{Sv/h}=15 \text{ mSv/h}$ となる。

図 2b は、長崎西山地区の放射性降下物で、11 月 15 日（2350 時間後）に $11.2 \mu\text{Sv/h}$ の測定値、 $k^{NF}(2350)=8725$ なので、 $D(1hr)=11.2 \times 8725=97700 \mu\text{Sv/h}=98 \text{ mSv/h}$ が得られる。

図 3 の換算曲線 $k(t)$ は、今中らがこれまでにやってきた作業、すなわち、広島・長崎原爆投下後の爆心地周辺土壌の中性子放射化にともなう空間放射線線量率の時間変化、ならびに核実験後の放射性降下物沈着にともなう空間放射線線量率の時間変化の計算結果から算出したものである。計算の内容については、これまでの論文等を参照されたい（今中 2005、Imanaka et al 2008、今中ら 2008、Imanaka et al 2010、今中 2010）。図 3 で、放射性降下物について広島（HF）と長崎（NF）がほぼ一致しているのは、ウラン原爆（広島）とプルトニウム原爆（長崎）の核分裂生成物組成がほぼ同じであったことを反映している。一方、中性子誘導放射能に関する $k(t)$ が違っているのは、土壌組成の違いを反映している。

4. 残留放射線データについての個別計算

以下、A から J まで、広島・長崎原爆に関する 10 組の残留放射線測定データ 281 測定点について、空間放射線線量率の単位合わせと時刻合わせを行った。ただし、測定されたときの空間線量率が、（自然放射線量+ $0.02 \mu\text{Sv/h}$ ）、つまり広島で $0.10 \mu\text{Sv/h}$ 、長崎で $0.08 \mu\text{Sv/h}$ を越えないデータについては、自然放射線の変動範囲と考えて省略した。また、報告書の記述や文脈から自動車上の測定と判断できる場合については、残留放射線の寄与を 1.2 倍にした。

<広島データ>

- A. 理研・木村一治らのローリッツェン検電器による広島爆心地周辺測定データ 11 点。測定日：45/8/15～8/17、45/9/4、45/10/20.
- B. 理研・山崎文男らのローリッツェン検電器による広島郊外、己斐・高須地区測定データ 8 点。測定日：45/9/3.
- C. 理研・宮崎友喜雄らのネイヤ型宇宙線計による広島爆心地周辺放射線量分布の測定 48 点。測定日：45/10/1～10/22.
- D. 理研・宮崎友喜雄らのネイヤ型宇宙線計による広島郊外、己斐・高須地区の測定 28 点。測定日：46/1/27～2/7.
- E. 理研・増田時男らのネイヤ型宇宙線計による広島周辺の測定 6 点。測定日：46/1/30～2/7.
- F. 米国海軍医学研究所（NMRI）の Pace らのガイガー計数管による爆心地と己斐・高須地区の測定 2 点。測定日：45/11/2.

<長崎データ>

- G. 九大・篠原健一らのローリッツェン検電器による長崎爆心地と西山地区の測定 53 点。測定日：45/9/10、45/9/30～10/2.
- H. 理研・増田時男らのネイヤ型宇宙線計による長崎市から島原半島にかけての測定 45 点。測定日：45/12/25～46/1/22。中根良平（2000）参照。
- I. 米国海軍医学研究所（NMRI）の Pace らのガイガー計数管による爆心地（45/10/18）と西山地区（45/11/15）の測定 2 点。
- J. 米国陸軍マンハッタン工区（MED）の Tybout らのガイガー計数管による長崎周辺と島原半島の測定 78 点。測定日：45/9/26～10/4。本田孝也（2013）参照。

以上の計算結果と測定点の位置について附図表 A～J にまとめて示した。

5. 不確かさについての考察

本稿評価の不確かさを考えるに当たって、まず測定位置が似通ったデータ（広島爆心地、長崎爆心地、西山地区最大値、島原半島東端）を、表 1 から表 4 のように比較してみた。爆心地の DS02 は、DS02 報告の中性子放射化データを用いて、筆者が計算した値である。

評価値のバラツキ（最大／最小比）は、広島爆心地で約 7、長崎爆心地で約 3、西山地区で約 2、島原半島東端で約 4 である。印象としては、ローリッツェン測定が、他に比べて小さめである。ローリッツェン検電器は、空気チェンバーの下に測定サンプルを置いて主としてベータ線を測定する装置であり、環境放射線向きではない。放射線とは関係ない寄与が自然漏洩に上乗せされている可能性があり、自然 BG 値が大きめになっているのかも知れない。DS02 計算値については、土壌の放射化計算を地表建造物のない無遮蔽条件で行っており、計算値が大きくなっているのは納得される。

中性子放射化に関係する広島市内と長崎市内の土壌組成については、以前に土壌サンプリング（広島、長崎ともに 11 点）を行い放射化分析で元素組成のバラツキをチェックした。土壌中 Mn、Na、Sc 濃度は、長崎 Na のバラツキが比較的大きかった（標準偏差 60%）以外は、20～30%のバラツキだった（遠藤ら 2012、白石ら 2014）。

放射性降下物の放射能組成については、核実験フォールアウトの観察から元素の性質などに依存して分離する現象、フラクショネーション（fractionation）が知られている

（Imanaka et al 2010）。本稿の評価値は、フラクショネーションなしの仮定での計算である。長崎の文献データは、フラクショネーションの寄与は大きくなかったことを示しているが、広島については議論できるデータがない（今中 2010）。

気になっているのは、原爆投下から残留放射線測定日までの測定場所の状況変化である。放射性降下物については、降雨ともなう流出や人為的攪乱の効果が大きいだろう。とりわけ

広島では、1945年9月17日の枕崎台風にもなう大雨により山津波や大規模浸水が起きたことが知られている（柳田 1970）。幸い、理研の木村らや山崎らの測定はそれ以前に実施されたっており、枕崎台風の影響を受けていないデータである。

表1. 広島爆心地近辺データの比較

測定点	測定者・測定器	想定測定日	爆発後時間、 日	1時間後線量、 mSv/h
A-2	木村らローリッツェン	45/8/17	11	4.3
A-11	木村らローリッツェン	45/10/20	75	6.6
C-34	宮崎らネイヤ型	45/10/11	66	15
E-1	増田らネイヤ型	46/2/3	181	29
F-1	Pace ら GM 計数管	45/11/2	88	20
(DS02)	(今中計算値)	—	—	(47)

表2. 長崎爆心地近辺データの比較

測定点	測定者	想定測定日	爆発後時間、 日	D(1h) mSv/h
G-1	篠原らローリッツェン	45/9/10	32	2.4
H-1	増田らネイヤ型	45/12/25	138	7.1
I-1	Pace ら GM 計数管	45/10/18	70	5.7
(DS02)	(今中計算値)	—	—	(27)

表3. 長崎西山地区データの比較

測定点	測定者	想定測定日時	爆発後時間、 日	D(1h) mSv/h
F-11	篠原らローリッツェン	45/10/2	54	60
H-2	増田らネイヤ型	45/12/25	138	110
I-2	Pace ら GM 計数管	45/11/15	98	98

表4. 長崎島原半島東端データの比較

測定点	測定者	想定測定日時	爆発後時間、 日	D(4h) mSv/h
H-25	増田らネイヤ型	46/1/2	146	0.20
H-26	同上	同上	同上	0.38
H-27	同上	同上	同上	0.56
H-28	同上	同上	同上	0.50
J-15	Tybout ら GM 計数管	45/9/28	50	0.14
J-16	同上	同上	同上	0.23
J-17	同上	同上	同上	0.23

6. まとめ

NHK からの要望に応じて、ずいぶん荒っぽい作業をしたつもりでいたが、改めて数字を整理してみると、ファクター2から3の範囲で『当たらずとも遠からずの評価』になったように思っている。今回のような作業が可能であったのも、原爆直後に様々な困難を乗り越えな

がら測定を行い、データを残してくれた先達たちのお陰である。ただ、広島山間部の黒い雨地域については、残留放射能測定データが不十分で本稿で扱えなかったは残念である。

筆者としては、福島原発事故という原子力災害について、後々の参照に役立つようなデータを残しておくことが、いまの研究者の義務であろうと感じている。

謝辞 NHK 広島放送局の大小田紗和子さん、佐野剛士さん、NHK 福岡放送局の水嶋大悟さんには、本稿のきっかけとなる提案を頂き、番組作成に向けてさまざまな激励を頂いた。

(株) インプレオの加藤美保さんには、各報告書の図から測定点のデジタル座標を読み取って頂き、本稿でも利用した。改めて感謝の意を表す。

引用文献

遠藤暁ほか (2012) 広島原爆誘導放射能に伴う空間線量推定のための広島市内土壌の放射化分析、京都大学原子炉実験所第 46 回学術講演会報文集、148-153.

葉佐井博巳 (2005) 広島・長崎原爆放射線推定方式 DS02 の背景と総括、「広島・長崎原爆放射線量新評価システム DS02 に関する専門研究会」報告書 KURRI-KR-114、1-6.

本田孝也 (2013) 被爆「体験者」は被爆者だ!、*証言 ヒロシマ・ナガサキの声*、27 188-202.

今中哲二 (2005) DS02 に基づく誘導放射線量の評価、「広島・長崎原爆放射線量新評価システム DS02 に関する専門研究会」報告書 KURRI-KR-114、150-154.

T. Imanaka et al. (2008), Gamma-ray exposure from neutron-induced radionuclides in soil in Hiroshima and Nagasaki based on DS02 calculations, *Radiat Environ Biophys* 47 331-336.

今中哲二、黒澤直弘 (2008) 核分裂生成物組成計算ソフト FPCOMP.xls の開発と応用、第 9 回環境放射能研究会プロシーディングス、KEK proceedings 2008-9、51-60.

今中哲二 (2010) 広島原爆の黒い雨にともなう沈着放射能からの空間放射線量の見積り、「広島原爆“黒い雨”にともなう放射性降下物に関する研究の現状」報告書、89-101.

T. Imanaka et al. (2010), Reconstruction of local fallout composition and gamma-ray exposure in a village contaminated by the first USSR nuclear test in the Semipalatinsk nuclear test site in Kazakhstan, *Radiat Environ Biophys* 49 673-684.

中根良平 (2000) 長崎の原爆被爆調査ーネーヤ電位計による γ 線計測ー、*RADIOISOTOPES* 49 376-384.

白石浩太郎ほか (2014) 長崎市内試料の放射化分析～長崎原爆中性子放射化物による空間線量率評価のため～、京都大学原子炉実験所第 48 回学術講演会報文集、113-115.

柳田邦男 (1975) 『空白の天気図』新潮社.

R. W. Young and G. D. Kerr, *Editor* (2005) *Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki. Dosimetry System 2002*. 放射線影響研究所.

附図表

A. 理研・木村一治らのローリッツェン検電器による広島爆心地周辺測定データ 11 点

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	自然放射 線 倍数	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
A-1	東練兵場	2200	45/8/15	1.3	0.03	5770	150
A-2	神社鳥居南 40m	<100	45/8/17	7.4	0.51	8410	4300
A-3	神社鳥居南 100m	<100	45/8/17	5.0	0.38*	8470	3300
A-4	紙屋町交差点	250	45/8/17	3.6	0.25*	8520	2100
A-5	安田生命ビル前	220	45/8/17	4.6	0.35*	8570	3000
A-6	国泰寺楠木	400	45/8/17	1.8	0.08*	8620	660
A-7	中国新聞社	870	45/9/4	1.7	0.07*	16800	1100
A-8	福屋デパート	720	45/9/4	1.5	0.05*	16800	810
A-9	東北方向鳥居	160	45/9/4	3.9	0.28*	16800	4700
A-10	電話局西分局	1100	45/9/4	1.3	0.03*	16800	480
A-11	島病院西	<100	45/10/20	4.5	0.28	23500	6600

注：測定値欄の*付は、車上補正 1.2 を掛けた値.



B. 理研・山崎文男らのローリッツェン検電器による広島郊外、己斐・高須地区測定 8 点.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	自然放射 線 倍数	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
B-1	己斐橋	2100	45/9/3	1.4	0.04*	1540	59
B-2	己斐西踏切	2700	45/9/3	2.4	0.13*	1540	210
B-3	高須	3300	45/9/3	3.0	0.19*	1540	300
B-4	古江上野ガーデン	3700	45/9/3	3.6	0.25*	1540	390
B-5	草津踏切	4600	45/9/3	1.9	0.09*	1540	130
B-6	福蔵寺	4200	45/9/3	4.2	0.26	1540	400
B-7	福蔵寺裏山	4400	45/9/3	5.1	0.33	1540	510
B-8	西原ヶ尻踏切	5900	45/9/3	1.3	0.03*	1540	44

注：測定値欄の*付は、車上補正 1.2 を掛けた値.



C. 理研・宮崎友喜雄らのネイヤ型宇宙線計による広島爆心地周辺の測定 48 点.

記号	場所	爆心地距離 m	想定測定 日時	読取値 J	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
C-1	爆心地周辺	560	45/10/11	12.6	0.03	25700	860
C-2	爆心地周辺	410	45/10/11	18.3	0.08	25700	2200
C-3	爆心地周辺	390	45/10/11	15.6	0.06	25700	1500
C-4	爆心地周辺	430	45/10/11	13.5	0.04	25700	1100
C-5	爆心地周辺	520	45/10/11	14.7	0.05	25700	1300
C-6	爆心地周辺	680	45/10/11	14.2	0.05	25700	1200
C-7	爆心地周辺	910	45/10/11	18.6	0.09	25700	2200
C-8	爆心地周辺	810	45/10/11	12.1	0.03	25700	740
C-9	爆心地周辺	640	45/10/11	15.5	0.06	25700	1500
C-10	爆心地周辺	770	45/10/11	10.5	0.01	25700	370
C-11	爆心地周辺	420	45/10/11	17.0	0.07	25700	1900
C-12	爆心地周辺	470	45/10/11	26.4	0.16	25700	4000
C-13	爆心地周辺	450	45/10/11	23.4	0.13	25700	3300
C-14	爆心地周辺	300	45/10/11	30.6	0.20	25700	5000
C-15	爆心地周辺	280	45/10/11	35.0	0.23	25700	6000
C-16	爆心地周辺	400	45/10/11	15.7	0.06	25700	1600
C-17	爆心地周辺	420	45/10/11	18.3	0.08	25700	2200
C-18	爆心地周辺	280	45/10/11	26.2	0.16	25700	4000
C-19	爆心地周辺	230	45/10/11	34.2	0.23	25700	5800
C-20	爆心地周辺	190	45/10/11	46.2	0.34	25700	8600
C-21	爆心地周辺	150	45/10/11	62.0	0.48	25700	12000
C-22	爆心地周辺	130	45/10/11	60.7	0.47	25700	12000
C-23	爆心地周辺	130	45/10/11	73.3	0.58	25700	15000
C-24	爆心地周辺	140	45/10/11	52.6	0.39	25700	10000
C-25	爆心地周辺	280	45/10/11	25.0	0.14	25700	3700
C-26	爆心地周辺	210	45/10/11	32.6	0.21	25700	5500
C-27	爆心地周辺	150	45/10/11	47.3	0.35	25700	8900
C-28	爆心地周辺	100	45/10/11	72.0	0.57	25700	15000
C-29	爆心地周辺	190	45/10/11	49.5	0.36	25700	9400
C-30	爆心地周辺	130	45/10/11	55.6	0.42	25700	11000
C-31	爆心地周辺	<100	45/10/11	62.3	0.48	25700	12000
C-32	爆心地周辺	<100	45/10/11	65.8	0.51	25700	13000
C-33	爆心地周辺	<100	45/10/11	56.8	0.43	25700	11000
C-34	爆心地周辺	<100	45/10/11	74.4	0.59	25700	15000
C-35	爆心地周辺	100	45/10/11	49.5	0.36	25700	9400
C-36	爆心地周辺	<100	45/10/11	52.4	0.39	25700	10000
C-37	爆心地周辺	<100	45/10/11	54.4	0.41	25700	11000
C-38	爆心地周辺	120	45/10/11	68.0	0.53	25700	14000

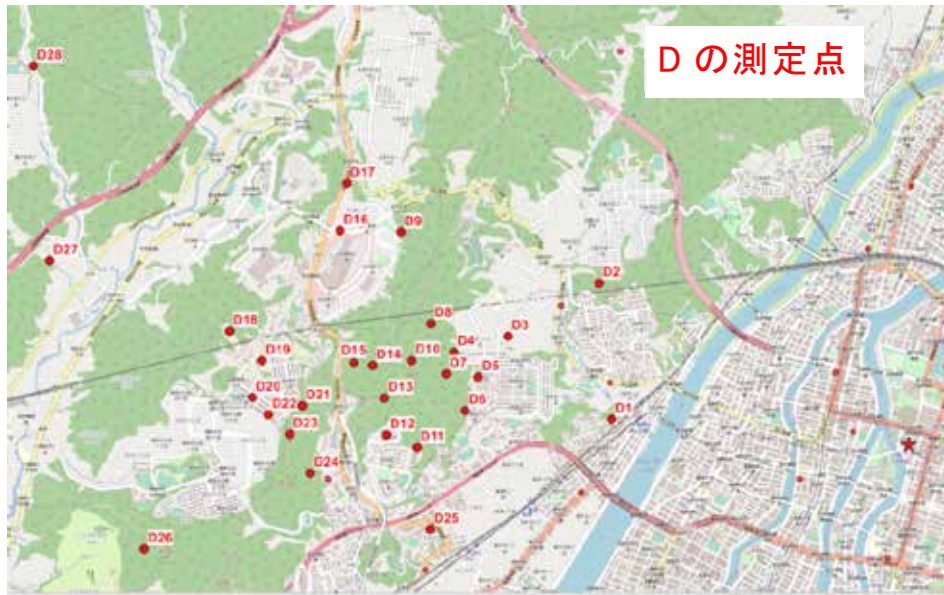
C-39	爆心地周辺	180	45/10/11	53.0	0.40	25700	10000
C-40	爆心地周辺	320	45/10/11	21.1	0.11	25700	2800
C-41	爆心地周辺	240	45/10/11	41.2	0.29	25700	7500
C-42	爆心地周辺	420	45/10/11	21.8	0.12	25700	3000
C-43	爆心地周辺	260	45/10/11	46.5	0.34	25700	8700
C-44	爆心地周辺	200	45/10/11	42.3	0.30	25700	7700
C-45	爆心地周辺	370	45/10/11	45.8	0.33	25700	8500
C-46	爆心地周辺	530	45/10/11	20.2	0.10	25700	2600
C-47	爆心地周辺	700	45/10/11	16.4	0.07	25700	1700
C-48	爆心地周辺	670	45/10/11	20.0	0.10	25700	2600



D. 理研・宮崎友喜雄らのネイヤ型宇宙線計による広島郊外、己斐・高須地区の測定 28 点.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	読取値 J	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
D1	己斐・高須周辺	2800	46/2/1	15.0	0.05	19000	1000
D2	己斐・高須周辺	3200	46/2/1	11.4	0.02	19000	430
D3	己斐・高須周辺	3900	46/2/1	13.3	0.04	19000	750
D4	己斐・高須周辺	4300	46/2/1	19.4	0.09	19000	1800
D5	己斐・高須周辺	4100	46/2/1	16.3	0.07	19000	1300
D6	己斐・高須周辺	4100	46/2/1	15.4	0.06	19000	1100
D7	己斐・高須周辺	4400	46/2/1	14.3	0.05	19000	920
D8	己斐・高須周辺	4600	46/2/1	11.4	0.02	19000	430
D9	己斐・高須周辺	5100	46/2/1	16.3	0.07	19000	1300
D10	己斐・高須周辺	4700	46/2/1	21.8	0.12	19000	2200
D11	己斐・高須周辺	4600	46/2/1	19.2	0.09	19000	1800
D12	己斐・高須周辺	4900	46/2/1	19.8	0.10	19000	1900
D13	己斐・高須周辺	4900	46/2/1	17.7	0.08	19000	1500
D14	己斐・高須周辺	5000	46/2/1	20.4	0.10	19000	2000
D15	己斐・高須周辺	5200	46/2/1	18.2	0.08	19000	1600
D16	己斐・高須周辺	5700	46/2/1	17.7	0.08	19000	1500
D17	己斐・高須周辺	5800	46/2/1	14.7	0.05	19000	990
D18	己斐・高須周辺	6400	46/2/1	16.9	0.07	19000	1400
D19	己斐・高須周辺	6100	46/2/1	19.8	0.10	19000	1900
D20	己斐・高須周辺	6100	46/2/1	22.3	0.12	19000	2300
D21	己斐・高須周辺	5700	46/2/1	13.5	0.04	19000	790
D22	己斐・高須周辺	6000	46/2/1	21.8	0.12	19000	2200

D23	己斐・高須周辺	5800	46/2/1	18.3	0.08	19000	1600
D24	己斐・高須周辺	5600	46/2/1	20.0	0.10	19000	1900
D25	己斐・高須周辺	4500	46/2/1	19.6	0.10	19000	1800
D26	己斐・高須周辺	7200	46/2/1	11.4	0.02	19000	430
D27	己斐・高須周辺	8200	46/2/1	13.4	0.04	19000	770
D28	己斐・高須周辺	8900	46/2/1	11.1	0.02	19000	380



E. 理研・増田時男らのネイヤ型宇宙線計による広島周辺の測定6点.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	読取値 J	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1時間値 Di(1hr) μSv/h
E-1	広島市周辺	<100	46/2/3	44.6	0.39*	79000	29000
E-2	広島市周辺	4000	46/2/3	19.6	0.12*	19000	2200
E-3	広島市周辺	5200	46/2/3	11.4	0.03*	19000	520
E-4	広島市周辺	5700	46/2/3	13.3	0.05*	19000	920
E-5	広島市周辺	5700	46/2/3	11.1	0.02*	19000	460
E-6	広島市周辺	3400	46/2/3	22.6	0.15*	19000	2900

注：測定値欄の*付は、車上補正1.2を掛けた値。

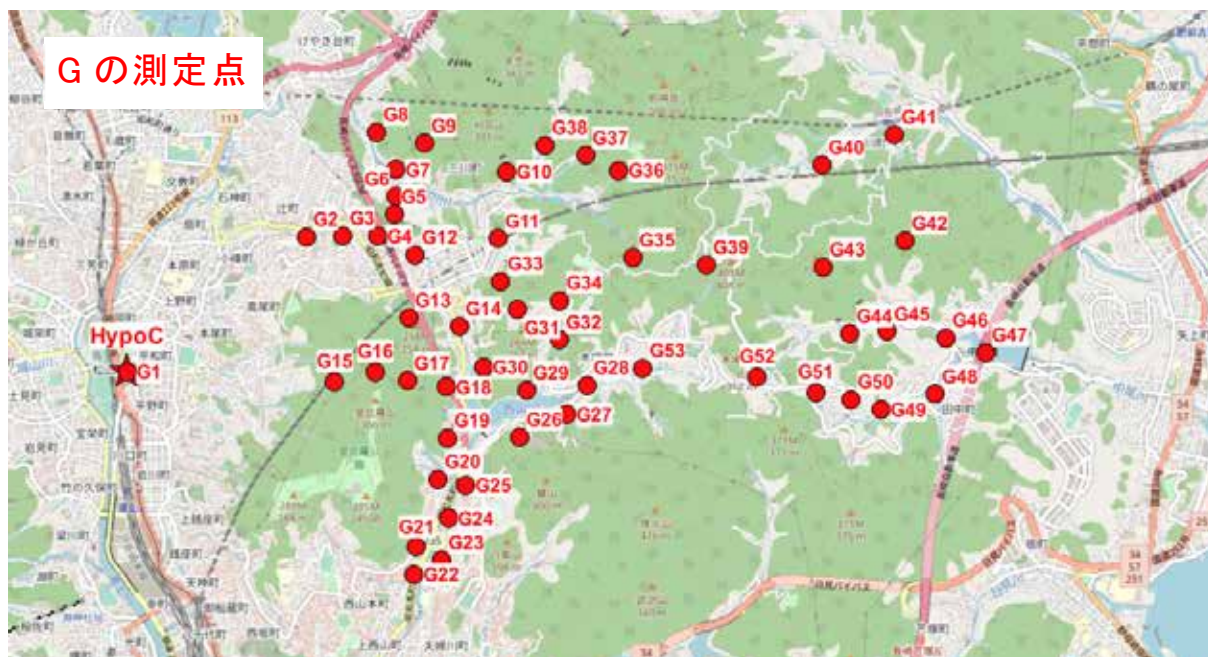
F. NMRI・Paceらのガイガー計数管による爆心地と己斐・高須地区)の測定2点.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	測定値 μR/h	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1時間値 Di(1hr) μSv/h
F-1	広島爆心地	<100	45/11/2	69	0.64	32000	20000
F-2	己斐・高須	3600	45/11/2	42	0.36	7400	2600



G. 九大・篠原らのローリッツェン検電器による長崎西山地区の測定 53 点.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	自然放射線 倍数	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
G-1	爆心地	<100	45/9/10	8	0.42	5800	2100
G-2	西山地区	1730	46/10/2	10	0.54	3800	2100
G-3	西山地区	2000	46/10/2	40	2.3	3800	9000
G-4	西山地区	2200	46/10/2	200	12	3800	46000
G-5	西山地区	2400	46/10/2	150	8.9	3800	34000
G-6	西山地区	2500	46/10/2	100	5.9	3800	23000
G-7	西山地区	2600	46/10/2	25	1.4	3800	5500
G-8	西山地区	2700	46/10/2	25	1.4	3800	5500
G-9	西山地区	2900	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-10	西山地区	3300	46/10/2	20	1.1	3800	4400
G-11	西山地区	3000	46/10/2	200	12	3800	46000
G-12	西山地区	2400	46/10/2	260	16	3800	60000
G-13	西山地区	2200	46/10/2	220	13	3800	50000
G-14	西山地区	2600	46/10/2	70	4.1	3800	16000
G-15	西山地区	1600	46/10/2	10	0.54	3800	2100
G-16	西山地区	1900	46/10/2	70	4.1	3800	16000
G-17	西山地区	2200	46/10/2	110	6.5	3800	25000
G-18	西山地区	2500	46/10/2	150	8.9	3800	34000
G-19	西山地区	2500	46/10/2	150	8.9	3800	34000
G-20	西山地区	2500	46/10/2	60	3.5	3800	14000
G-21	西山地区	2600	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-22	西山地区	2700	46/10/2	10	0.54	3800	2100
G-23	西山地区	2800	46/10/2	15	0.84	3800	3200
G-24	西山地区	2700	46/10/2	35	2	3800	7800
G-25	西山地区	2800	46/10/2	60	3.5	3800	14000
G-26	西山地区	3100	46/10/2	60	3.5	3800	14000
G-27	西山地区	3400	46/10/2	150	8.9	3800	34000
G-28	西山地区	3600	46/10/2	80	4.7	3800	18000
G-29	西山地区	3100	46/10/2	100	5.9	3800	23000
G-30	西山地区	2800	46/10/2	240	14	3800	55000
G-31	西山地区	3100	46/10/2	150	8.9	3800	34000
G-32	西山地区	3300	46/10/2	180	11	3800	41000
G-33	西山地区	3000	46/10/2	190	11	3800	43000
G-34	西山地区	3400	46/10/2	40	2.3	3800	9000
G-35	西山地区	4000	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-36	西山地区	4100	46/10/2	10	0.54	3800	2100
G-37	西山地区	3900	46/10/2	15	0.84	3800	3200
G-38	西山地区	3700	46/10/2	10	0.54	3800	2100
G-39	西山地区	4600	46/10/2	20	1.1	3800	4400
G-40	西山地区	5600	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-41	西山地区	6200	46/10/2	15	0.84	3800	3200
G-42	西山地区	6100	46/10/2	10	0.54	3800	2100
G-43	西山地区	5400	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-44	西山地区	5600	46/10/2	60	3.5	3800	14000
G-45	西山地区	5900	46/10/2	40	2.3	3800	9000
G-46	西山地区	6300	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-47	西山地区	6600	46/10/2	15	0.84	3800	3200
G-48	西山地区	6200	46/10/2	30	1.7	3800	6700
G-49	西山地区	5800	46/10/2	40	2.3	3800	9000
G-50	西山地区	5600	46/10/2	70	4.1	3800	16000
G-51	西山地区	5300	46/10/2	75	4.4	3800	17000
G-52	西山地区	4900	46/10/2	60	3.5	3800	14000
G-53	西山地区	4000	46/10/2	60	3.5	3800	14000



H. 測定: 理研・増田時男らのネイヤ型宇宙線計による長崎市から島原半島にかけての測定45点

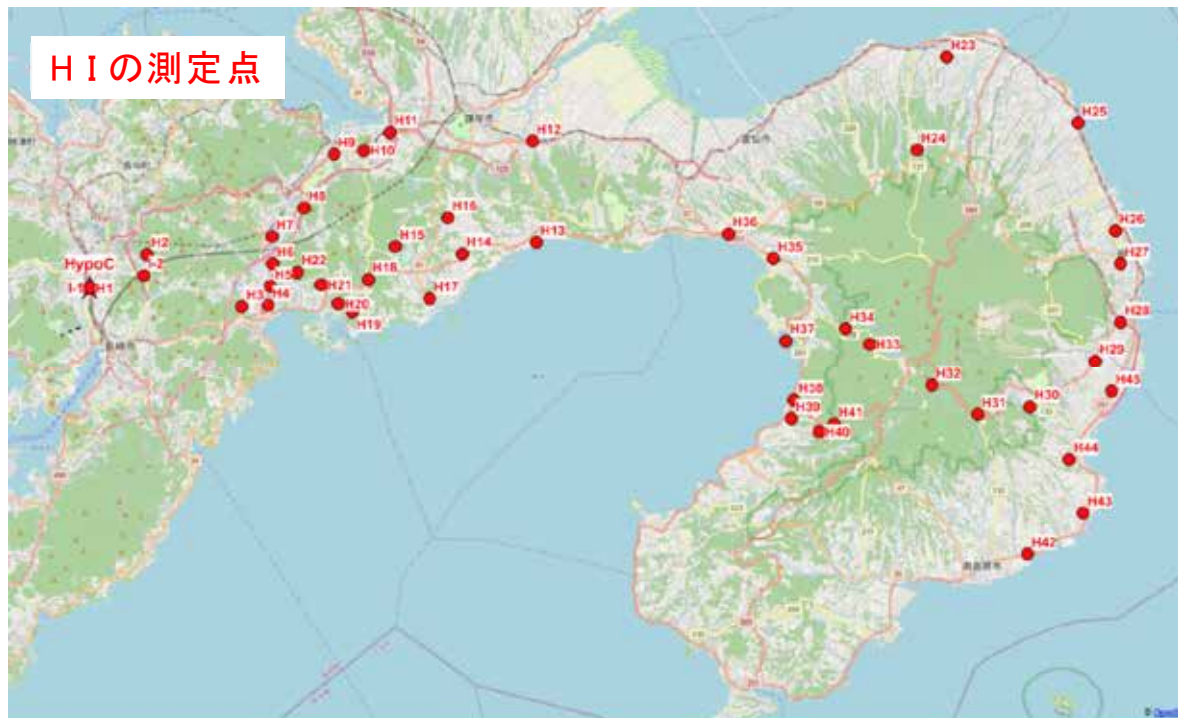
記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	読取値 J	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1時間値 Di(1hr) μSv/h
H-1	爆心地	<100	45/12/25	44.8	0.46	15500	7100
H-2	西山地区	3000	45/12/25	685	7.84	13800	110000
H-3	長崎市東方	7000	45/12/30	16.2	0.13	14500	1800
H-4	長崎市東方	8200	45/12/30	7.9	0.03	14500	450
H-5	長崎市東方	8200	45/12/30	70.3	0.75	14500	11000
H-6	長崎市東方	8400	45/12/30	45.9	0.47	14500	6800
H-7	長崎市東方	8600	46/1/4	33.9	0.33	15300	5100
H-8	長崎市東方	10400	46/1/4	7.3	0.02	15300	370
H-9	長崎市東方	12700	46/1/4	7.7	0.03	15300	440
H-10	長崎市東方	14000	46/1/4	6.5	0.02	15300	230
H-11	長崎市東方	15400	46/1/4	6.4	0.01	15300	210
H-12	長崎市東方	21200	46/1/4	7.2	0.02	15300	350
H-13	長崎市東方	10500	45/12/30	7.8	0.03	14500	430
H-14	長崎市東方	17100	45/12/30	15.2	0.12	14500	1700
H-15	長崎市東方	14100	45/12/30	13.6	0.10	14500	1400
H-16	長崎市東方	16600	45/12/30	17.6	0.14	14500	2100
H-17	長崎市東方	15500	45/12/30	20.1	0.17	14500	2500
H-18	長崎市東方	12700	45/12/30	30.2	0.29	14500	4200
H-19	長崎市東方	12000	45/12/30	27.5	0.26	14500	3700
H-20	長崎市東方	11400	45/12/30	29.4	0.28	14500	4000
H-21	長崎市東方	10600	45/12/30	27.2	0.25	14500	3700
H-22	長崎市東方	9500	45/12/30	55.6	0.58	14500	8400
H-23	島原半島	40400	46/1/2	7.8	0.03	4000	120*
H-24	島原半島	38200	46/1/2	7.4	0.03	4000	100*
H-25	島原半島	45600	46/1/2	9.4	0.05	4000	200*
H-26	島原半島	46800	46/1/2	13.4	0.09	4000	380*
H-27	島原半島	47000	46/1/2	17.1	0.14	4000	560*
H-28	島原半島	47000	46/1/2	16	0.12	4000	500*
H-29	島原半島	46000	46/1/2	13.2	0.09	4000	370*
H-30	島原半島	43200	46/1/2	13.2	0.09	4000	370*
H-31	島原半島	40900	46/1/2	7.5	0.03	4000	110*
H-32	島原半島	38700	46/1/2	7.3	0.02	4000	98*
H-33	島原半島	35600	46/1/2	7.8	0.03	4000	120*
H-34	島原半島	34500	46/1/2	8.2	0.03	4000	140*
H-35	島原半島	31200	46/1/2	6.9	0.02	4000	79*
H-36	島原半島	29200	46/1/2	8.9	0.04	4000	170*

H-37	島原半島	31800	46/1/2	7.6	0.03	4000	110*
H-38	島原半島	32500	46/1/2	7.6	0.03	4000	110*
H-39	島原半島	32600	46/1/2	7.6	0.03	4000	110*
H-40	島原半島	33900	46/1/2	7.4	0.03	4000	100*
H-41	島原半島	34500	46/1/2	7.3	0.02	4000	98*
H-42	島原半島	44500	46/1/2	8.6	0.04	4000	160*
H-43	島原半島	46500	46/1/2	8	0.03	4000	130*
H-44	島原半島	45400	46/1/2	10.3	0.06	4000	240*
H-45	島原半島	46800	46/1/2	14.3	0.11	4000	420*

* ; 島原半島の値は 4 時間後の Di(4hr).

I. 米国海軍研究所 (NMRI) の Pace らのガイガー計数管による爆心地 (45/10/18) と西山地区 (45/11/15) の測定 2 点.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	測定値 μR/h	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
I-1	長崎爆心地	<100	45/10/18	44.6	0.66	8600	5700
I-2	西山地区	2500	45/11/15	1080	11.2	8700	98000



J. 米国マンハッタン工区 (MED) の Tybout らのガイガー計数管による長崎周辺と島原半島の測定 78 点. 測定日 : 45/9/26~10/4.

記号	場所	爆心距離 m	想定測定 日時	測定値 μR/h	測定値 Mi(t) μSv/h	変換係数 k(t)	1 時間値 Di(1hr) μSv/h
J-1	長崎市南西	13800	45/9/29	13	0.07	3500	260
J-2	長崎市東方	9200	45/10/2	10	0.04	3800	160
J-3	長崎市東方	10000	45/9/28	120	1.19	3400	4100
J-4	長崎市東方	10700	45/9/28	120	1.19	3400	4100
J-5	長崎市東方	11000	45/9/28	100	0.98	3400	3300
J-6	長崎市東方	12300	45/9/28	25	0.20	3400	680
J-7	長崎市東方	12500	45/9/28	67	0.63	3400	2200
J-8	長崎市東方	12700	45/9/28	90	0.87	3400	3000
J-9	長崎市東方	13100	45/9/28	45	0.41	3400	1400
J-10	長崎市東方	13400	45/9/28	40	0.35	3400	1200
J-11	長崎市東方	14400	45/9/28	35	0.30	3400	1000
J-12	長崎市東方	15500	45/9/28	45	0.41	3400	1400
J-13	長崎市東方	16500	45/9/28	35	0.30	3400	1000

J-14	長崎市東方	17500	45/9/28	35	0.30	3400	1000
J-15	長崎市東方	22400	45/9/28	9	0.03	930	29
J-16	島原半島	47800	45/9/28	20	0.15	930	140*
J-17	島原半島	47800	45/9/28	30	0.25	930	230*
J-18	島原半島	47800	45/9/28	30	0.25	930	230*
J-19	島原半島	43000	45/9/28	10	0.04	930	39*
J-20	島原半島	41300	45/9/28	9	0.03	930	29*
J-21	島原半島	15000	45/9/28	11	0.05	930	48*
J-22	島原半島	32700	45/9/28	9	0.03	930	29*
J-23	島原半島	30000	45/9/28	10	0.04	930	39*
J-24	島原半島	27600	45/9/26	11	0.05	870	45*
J-25	島原半島	27400	45/9/26	15	0.09	870	82*
J-26	長崎市東方	16200	45/9/26	10	0.04	3200	130
J-27	長崎市東方	10900	45/9/26	25	0.20	3200	600
J-28	長崎市東方	9900	45/9/26	44	0.40	3200	1200
J-29	長崎市北西	4100	45/9/27	9	0.03	3300	100
J-30	長崎市北西	6700	45/9/27	8.5	0.03	3300	86
J-31	長崎市北西	11900	45/9/27	8.5	0.03	3300	86
J-32	長崎市北西	13700	45/9/28	14	0.08	3400	290
J-33	長崎市北西	10900	45/9/28	8.5	0.03	3400	89
J-34	長崎市北西	8200	45/9/28	16	0.10	3400	360
J-35	長崎市北西	5400	45/9/28	8.5	0.03	3400	89
J-36	長崎市東方	8900	45/10/4	12	0.06	4000	300
J-37	長崎市東方	8700	45/10/4	15	0.09	4000	450
J-38	長崎市東方	8600	45/10/4	23	0.18	4000	860
J-39	長崎市東方	8500	45/10/4	35	0.30	4000	1500
J-40	長崎市東方	8400	45/10/4	35	0.30	4000	1500
J-41	長崎市東方	8300	45/10/4	55	0.51	4000	2500
J-42	長崎市東方	8300	45/10/4	55	0.51	4000	2500
J-43	長崎市東方	8200	45/10/4	75	0.72	4000	3500
J-44	長崎市東方	8100	45/10/4	75	0.72	4000	3500
J-45	長崎市東方	8100	45/10/4	55	0.51	4000	2500
J-46	長崎市東方	8100	45/10/4	55	0.51	4000	2500
J-47	長崎市東方	8100	45/10/4	55	0.51	4000	2500
J-48	長崎市東方	8100	45/10/4	67	0.63	4000	3100
J-49	長崎市東方	8200	45/10/4	75	0.72	4000	3500
J-50	長崎市東方	8200	45/10/4	85	0.82	4000	4000
J-51	長崎市東方	8300	45/10/4	90	0.87	4000	4200
J-52	長崎市東方	8900	45/10/4	120	1.19	4000	5800
J-53	長崎市東方	8300	45/10/4	190	1.91	4000	9300
J-54	長崎市東方	8300	45/10/4	150	1.50	4000	7300
J-55	長崎市東方	8300	45/10/4	120	1.19	4000	5800
J-56	長崎市東方	8200	45/10/4	190	1.91	4000	9300
J-57	長崎市東方	8200	45/10/4	90	0.87	4000	4200
J-58	長崎市東方	8200	45/10/4	150	1.50	4000	7300
J-59	長崎市東方	8100	45/10/4	145	1.45	4000	7000
J-60	長崎市東方	8100	45/10/4	120	1.19	4000	5800
J-61	長崎市東方	8100	45/10/4	90	0.87	4000	4200
J-62	長崎市東方	8100	45/10/4	67	0.63	4000	3100
J-63	長崎市東方	8100	45/10/4	45	0.41	4000	2000
J-64	長崎市東方	8100	45/10/4	40	0.35	4000	1700
J-65	長崎市東方	8000	45/10/4	9	0.03	4000	150
J-66	長崎市東方	7600	45/10/4	35	0.30	4000	1500
J-67	長崎市東方	7400	45/10/4	45	0.41	4000	2000
J-68	長崎市東方	7100	45/10/4	76	0.73	4000	3500
J-69	長崎市東方	6800	45/10/4	190	1.91	4000	9300
J-70	長崎市東方	6800	45/10/4	190	1.91	4000	9300
J-71	長崎市東方	6800	45/10/4	175	1.76	4000	8500
J-72	長崎市東方	6900	45/10/4	55	0.51	4000	2500
J-73	長崎市東方	6900	45/10/4	50	0.46	4000	2200
J-74	長崎市東方	6800	45/10/4	45	0.41	4000	2000
J-75	長崎市東方	6800	45/10/4	35	0.30	4000	1500
J-76	長崎市東方	6800	45/10/4	25	0.20	4000	960
J-77	長崎市東方	6800	45/10/4	17	0.11	4000	560
J-78	長崎市東方	6700	45/10/4	9	0.03	4000	150

* ; 島原半島の値は4時間後の Di(4hr).

Jの測定点



Jの測定点:J36~J78 拡大

