

科学技術社会論学会  
2020年12月6日

# 地裁判決が認めた「内部被曝」

大瀧 慈(広島大学(名誉教授))

# はじめに

原爆投下から70年を経た2015年、「黒い雨」体験者84名は、被爆者援護法1条3号にいう「原子爆弾が投下された際またはその後において、身体に原子爆弾の放射能の影響を受けるような事情の下にあった者」に該当すると主張し、広島市・広島県及び国を相手に広島地方裁判所での集団訴訟を起こした。提訴以来、22回の口頭弁論を経て、2020年1月に結審した。裁判では国が定めた援護対象区域の妥当性が最大の争点となった。

この「黒い雨」訴訟に対して、2020年7月29日に広島地方裁判所は、原告84名らの主張を認め、完全勝訴を意味する判決を下した。以下、その裁判に至るまでの経緯を含めて、原告勝訴に繋がった原爆被爆者における内部被曝の健康影響について論ずる。

# 「黒い雨」とは

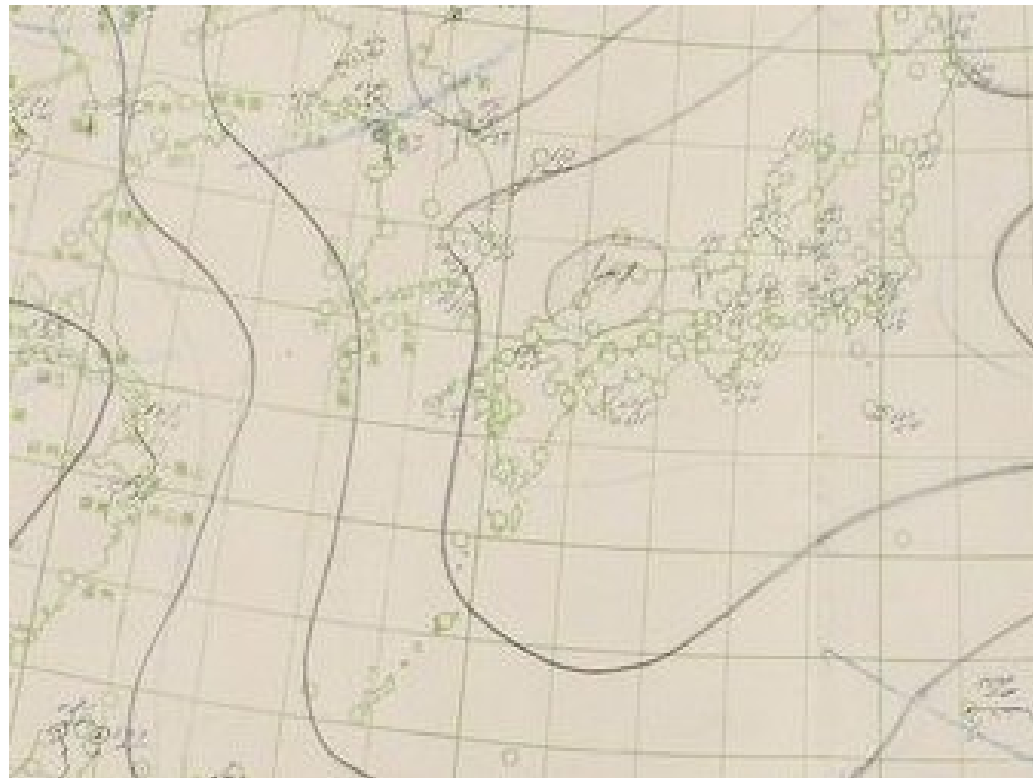
- 広島市及びその周辺地域においては、原爆投下後、性状が黒色の雨滴を含む「黒い雨」の降雨があった。
- 以下、実際に降った雨滴の色にかかわらず、1945年8月6日の原爆投下後から夕方にかけて降った雨のことを「黒い雨」という。

# そもそも、「黒い雨」と放射線被曝の関係は？

- 問題の本質は、放射能物質が付着した埃を体内に摂取すること  
にあり、本来、そのプロセスでの「黒い雨」との直接的遭遇の有無  
を問うことの重要性は低い。
- 「黒い雨」に遭ったことは、その摂取の確率を高くしていることの指  
標ではあるが、必要条件ではない。
- 「黒い雨」は放射性物質の曝露確率の高低を規定する因子であつ  
たことは疑う余地はない！

# 原爆炸裂時の広島市付近の気象状況

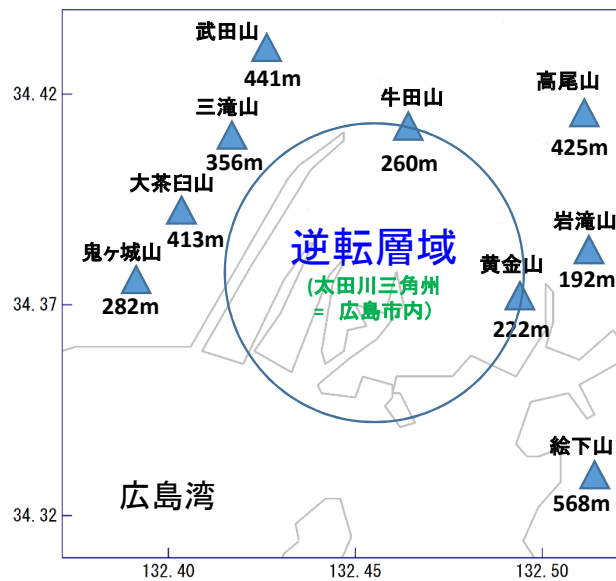
[参考情報] 広島原爆投下時の地上天気図 (1945年8月6日)



Data Source: National Archives of Japan

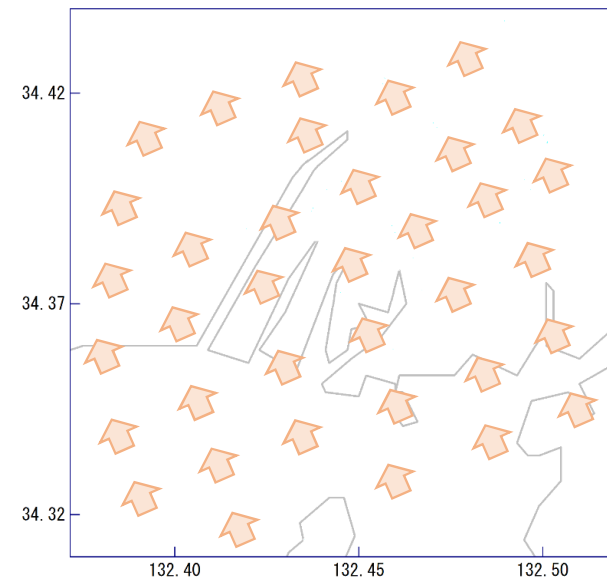
# 広島市付近の地形と原爆炸裂直前の気象状況

広島市付近の地形



東西に高度数百メートルの山々に囲まれた盆地のような南向きの三角州

高層(海拔5000m付近)の風向



広島は太平洋高気圧の中心直下にあり、総観気象学的な気圧傾度はほぼ無い

[参考情報] 1945年8月6日午前の広島管区気象台で観測された気象観測データ

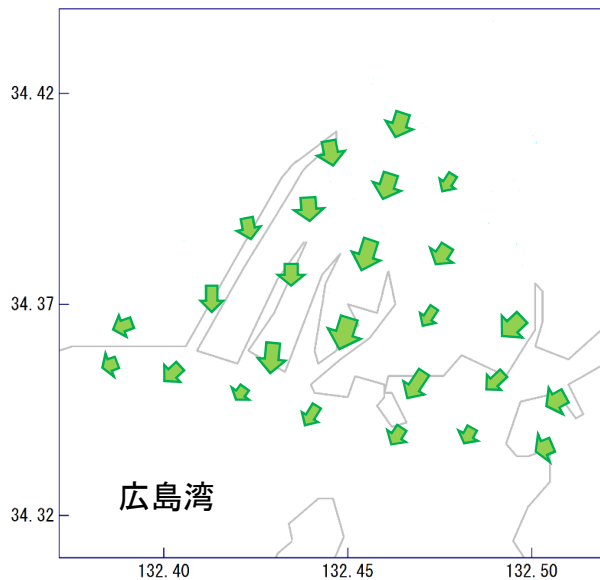
1945年 原子爆弾ヲ受ケタ当時ノ気象(広島管区気象台)の一部										
時刻	気圧	気温	湿度	風向	風速(m)	降水の有無	天気	雲量	日照量	備考
6:00	63.5	23.6	94	NNE	2.3	無	薄曇り	8	0.20	
7:00	63.5	24.7	89	NNE	1.3	無	薄曇り	8	0.99	
8:00	63.6	26.7	80	N	0.8	無	薄曇り	10	1.00	
8:15	63.6	26.8	80	W	1.2	無	—	—	—	
8:18	63.6	26.9	80	W	1.2	無	—	—	—	爆発
8:20	NA	27.0	80	NA	1.2	無	—	—	—	
8:30	NA	27.0	81	NA	1.0	無	—	—	—	
9:00	63.5	22.3	79	SW	1.7	無	曇り	9	0.80	
9:30	64.0	28.4	70	SW	2.3	無	—	—	0.80	
10:00	63.9	29.3	67	SW	2.5	無	晴	7	1.00	

江波気象台(爆心地の南南西3.7kmに位置)の観測記録によると、天気は薄曇り、地上気温27℃、湿度80%、風向・風速は西風 1.2m/sであった。

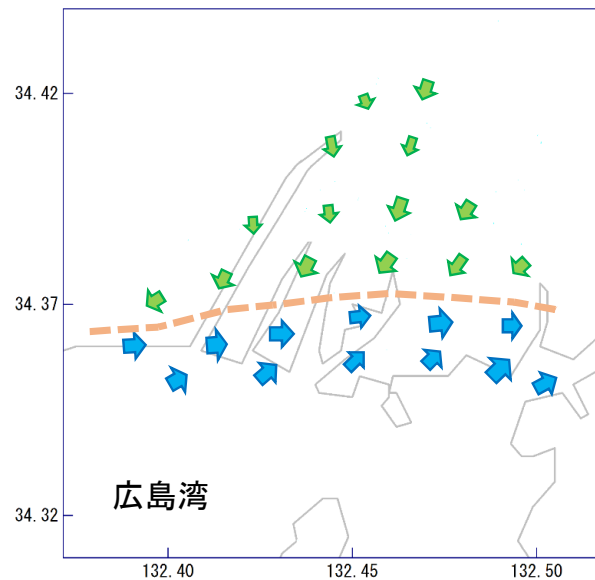


# 推測される広島市付近の原爆投下日での地表付近の風

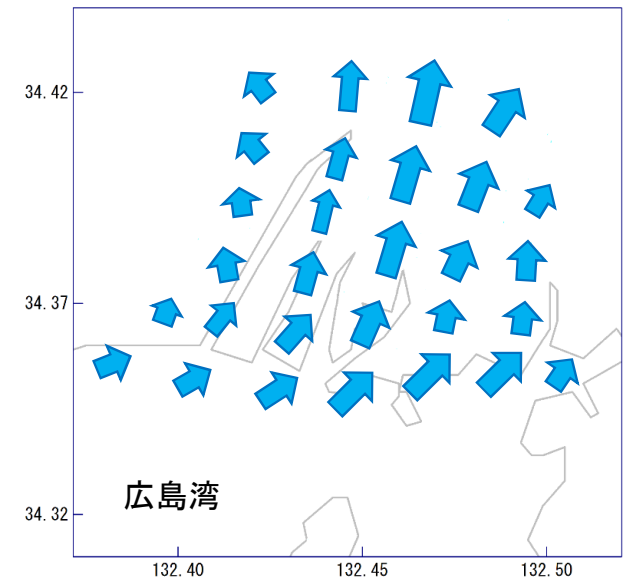
午前6時



午前8時14分(原爆炸裂直前)



午後2時(原爆投下されなかった場合)



市内および郊外の局地風は海風・陸風が卓越していて、原爆炸裂時は地表付近では陸風から海風に切り替わりつつあるタイミングであった。(海陸風の一般的特徴により、海拔2000m辺りの上空では、風向が地表と逆転している地域も想定される。)

# 宇田による「黒い雨」の調査

- 気象技師の宇田道隆は、広島原爆による気象関係の一般被害状況の調査・報告を行うことについて文部省より命じられ、広島管区気象台の気象技師・技手らと共に1945年12月までに広島市内外各所で行った160人を対象とした聞き取りにより資料を収集した。
- その資料の解析成果は「気象関係の広島原子爆弾被害調査報告」としてまとめられ、1953年5月に報告された。広島原爆投下後、長径29km、短径15kmの楕円形の地域において降雨があり、さらにそのうち長径19km、短径11kmの地域において1時間以上の継続的な降雨があった旨報告した。
- 楕円形の降雨域全体を指して「宇田雨域」、そのうち1時間以上の降雨があったとされる降雨域を「宇田強雨域(大雨域)」、宇田強雨域を除いた領域を「宇田小雨域」と名付けた。

# 宇田論文の信用性の限界

- 宇田は、原爆投下直後、原爆の被害を受け混乱の最中にあった広島管区気象台のわずか6名の気象技師・技手らによって、徒歩又は自転車により、その調査範囲は、広島を中心部から30km以上も遠い山間部まで及んだ。調査期間が3ヶ月程度のごく短期間であったにもかかわらず、山奥まで調査範囲を広げたことにより、調査地点が疎であり、未調査地域も多々あった。
- 宇田論文は、宇田技師らによって時間的・物理的制約のある中で行われた調査結果に基づくもので、「黒い雨」降雨域の全範囲の確定や大雨域と小雨域を確定的に線引きするには、資料が不十分なものである。

# 増田による「黒い雨」の調査

- 気象研究所で数値予報の研究に携わってきた増田善信は、[黒い雨]に関する宇田雨域は資料の不十分さを認識し、改めて資料を1988年に収集・解析し、「黒い雨」の宇田雨域に替わる新たな雨域（増田雨域）として公表。
- その降雨域の広さは、宇田雨域と比較して約4倍に。増田が基礎としたのは、宇田論文の基礎資料、広島県の調査資料の他、72人からの聞き取り調査結果、アンケート調査結果1188枚、手記集・記録集から358点の資料などは、計2000点を超える。
- 増田は、雨の降り方について、降雨の継続時間30分以内を小雨、30分以上1時間以内を中雨、1時間以上を大雨とする3段階に分け、詳細な分析を試みている。

# 広島市による原爆体験者等健康意識調査 「黒い雨」の調査

- 広島市は、2008年度から広島市原子爆弾被爆実態調査研究会を組織し、同年6月から、原爆体験者等健康意識調査を実施。その調査結果を基に2010年5月、「原爆体験者等健康意識調査報告書」として公表。
- 調査方法は、郵送自記式質問紙調査による基本調査と、基本調査結果を検証するための個別面談調査。調査対象は、1945年6月時点において、①広島市内又は県域の一部に、原爆投下前から居住し続けている者、及び②広島市内又は県域の一部に、1950年1月1日から1952年12月31日までに転入し、居住し続けていると思われる者で、かつ、原爆投下前に生まれた被爆者以外の者の合計3万6614人に対して実施。
- 郵送によるアンケート調査により収集されたもので、そのうちの約74%にあたる2万7147人から得られた自書式回答。

## 広島市原子爆弾被爆実体調査研究 原爆体験者等健康調査概要

**基本調査(郵送法)**(回収率75%;  
71歳以上 N=14,373)

**□原爆体験区分により6群を設定**

- 被爆群(直爆群、入市群、救護・看護群)
- 黒い雨関係群(指定地域群、未指定地域群、非体験群⇒control群)

**□control群を上記とした理由**

- 戦後転入者⇒群特性が不明瞭のため不適
- 原爆体験全く無いし不明の者⇒各項目の欠損割合が30~50%と多いため不適
- control群も半数以上が惨状目撃や死別を体験し、他の5群により近い特性を有しており、したがって群間差検定の条件はより厳しい

**個別調査(面接調査)**(71-82歳; N=869)

**□面接時認知機能スクリーニング実施**

**□被爆群サンプリング**  
(N=486)

- 協力同意の得られた者より層化無作為抽出(24セル:性別, 年齢, IESRスコア, 区分)

**□黒い雨関係群サンプリング**  
(N=383)

- 指定地域群と未指定地域群は協力同意の得られた者全員
- control群は未指定地域群と性別、年齢をマッチングさせ無作為抽出

知見を  
確認

原爆体験者等健康調査におけるアンケート質問と回答様式(「黒い雨」関係を抜粋)

問15-1.	問15-2.	問15-3.
黒い雨体験有無	浴びたり触れたりしたか	降った時にどこにいたか
有り＝1 なし＝2 わからない～3 欠損は「9」	沢山浴びた＝1 少し浴びた＝2 降っているのを見た＝3 わからない＝4 欠損は「9」	欠損は「9」

問15-4.	問15-5-1.	問15-5-2.	問15-6.	問15-7.
黒い雨の強さ	何時頃から	何時頃まで	雨の色	紙くずや破片が飛ぶのは見えたか
強い、どしゃぶり＝1 中くらい、ザーザー＝2 弱い、パラパラ＝3 わからない＝4 欠損は「9」	24時間表示 欠損は「99」	24時間表示 欠損は「99」	真っ黒＝1 黒っぽい＝2 茶色っぽい＝3 透明に近い＝4 わからない＝5 欠損は「9」	はい＝1 いいえ＝2 わからない＝3 欠損は「9」

黒い雨の降り始めおよび降り止んだ時刻に関する回答形式別の度数分布

タイプ	降り始めの時刻(時)	降り止んだ時刻(時)	回答者度数
A	8:00～16:00	8:00～18:00	1084
B	8:00～16:00	不明	481
計	—	—	1565

タイプ A: 雨の降り始めと降り終わりの双方の時刻が回答されている場合  
タイプ B: 降り始めの時刻のみが回答(降り止んだ時刻は不明)の場合

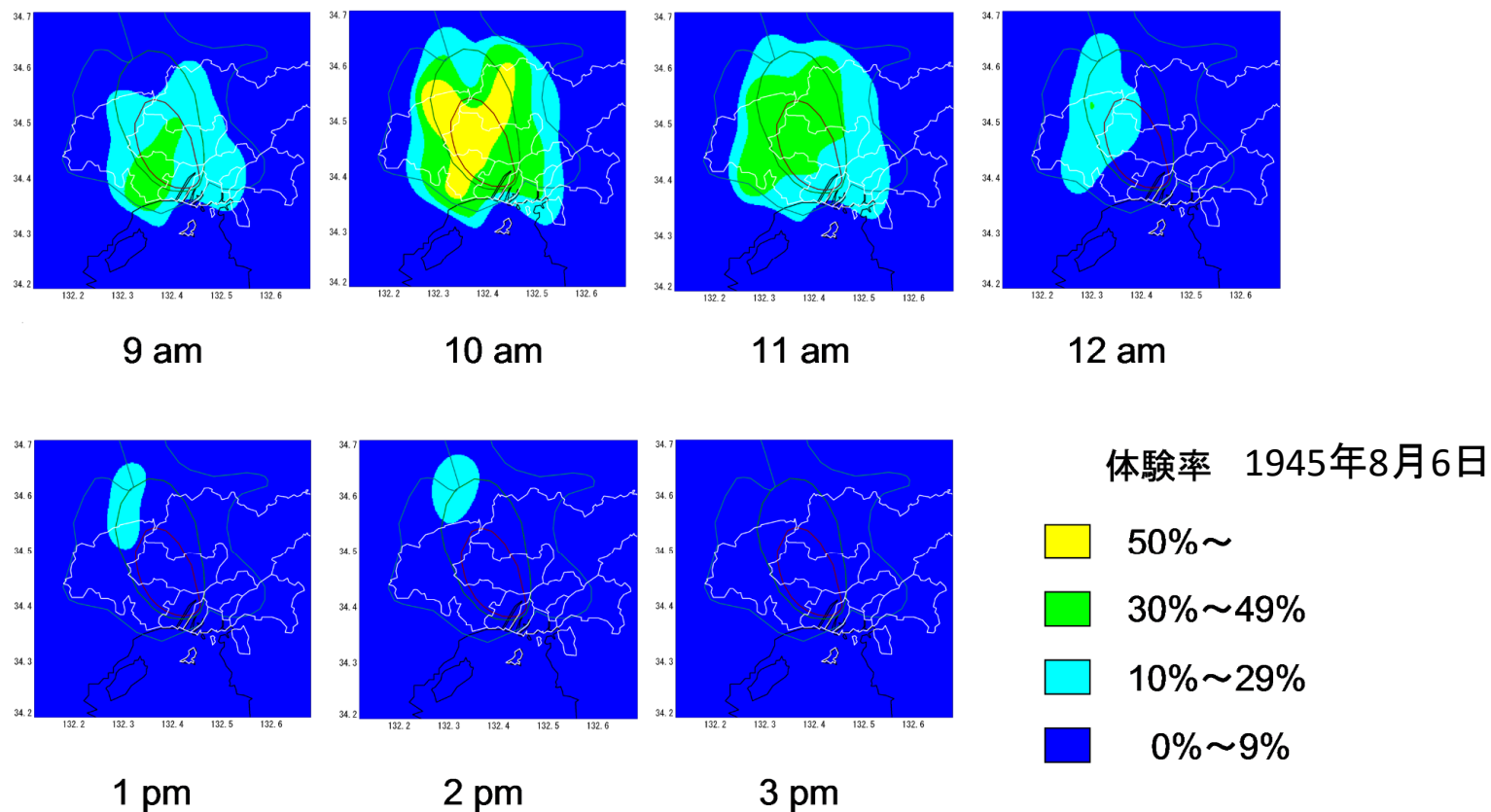


表. タイプAデータの黒い雨の降り始めの時刻別降り止んだ時刻別回答度数

降り始めの 時刻(時)	降り止んだ時刻(時)											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	total
8	12	110	19	2	8	2	4	2	0	0	0	159
9	0	25	147	52	26	13	4	9	2	2	0	280
10	0	0	13	157	69	32	18	13	2	1	1	306
11	0	0	0	9	62	28	22	10	7	2	0	140
12	0	0	0	0	6	25	9	6	3	1	0	50
13	0	0	0	0	0	1	24	12	4	3	1	45
14	0	0	0	0	0	0	2	39	8	1	2	52
15	0	0	0	0	0	0	0	2	25	13	2	42
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	10
total	12	135	179	220	171	101	83	93	51	31	8	1084

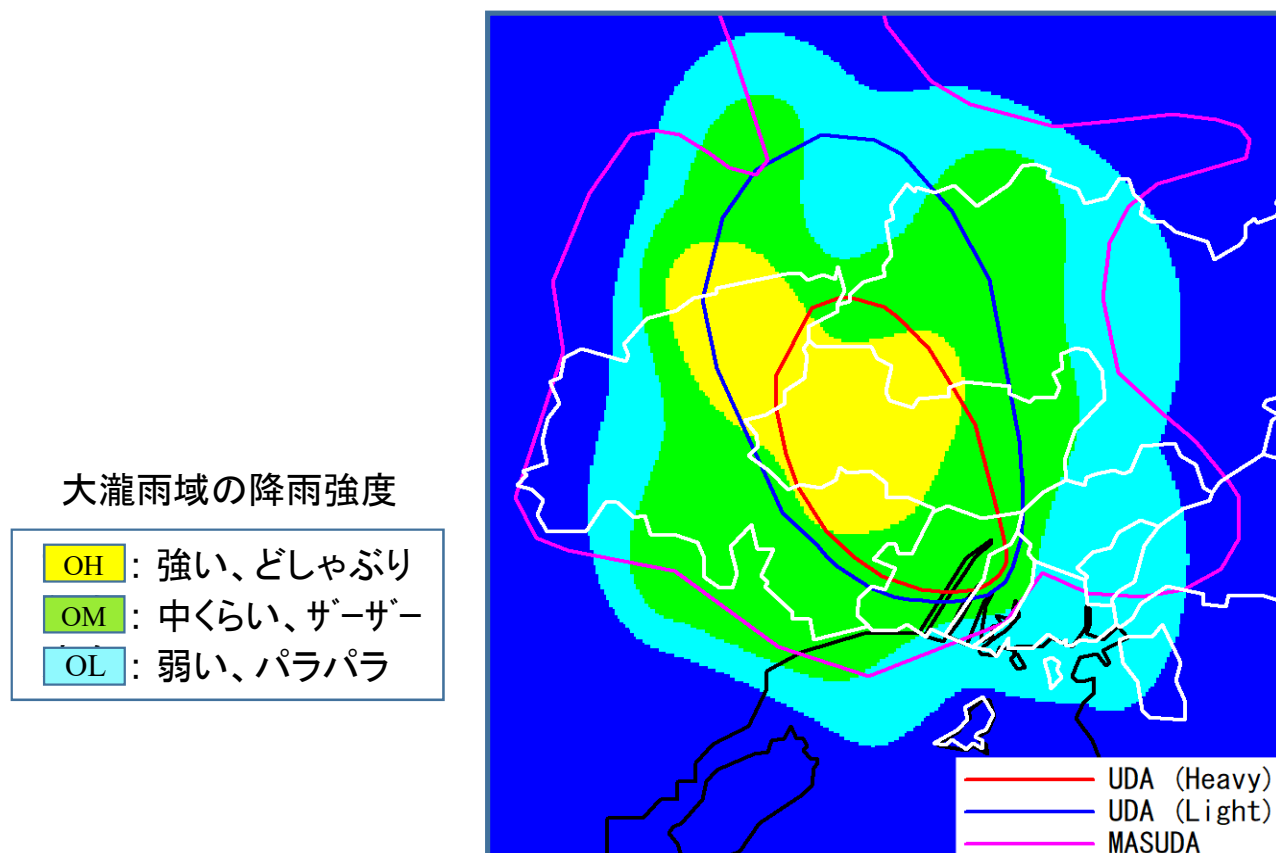
\*Frequency of data restricted to type A

## 広島原爆投下直後での黒い雨体験の時刻別地理分布



この図は、アンケートデータに対して局所線形モデルを当てはめて解析して得られたものです。

## 大瀧雨域から見た宇田雨域と増田雨域の評価



宇田大雨域 (UH) は、大瀧強雨域 (OH) とほぼ一致。UH は爆心地の西側近隣地域 (横川町、己斐村、三滝町など) を含んでいるが、OH ではその地域は含まれていない。一方、その北西方向の山間地域の一部 (水内村、筒賀村など) はUH に属していないが、OH には含まれている。宇田小雨域 (UL) は、大瀧中雨域 (OM) に北部の一部を例外として含まれている。その面積は、OM の約 1/4 である。なお、爆心地からほぼ真西に位置している廿日市村から砂谷村にかけての地域は、OM には含まれているが、UL に含まれていない。

増田雨域 (MA) は、大瀧弱雨域 (OL)、OM および OH の合併域とほぼ一致している。

この図は、アンケートデータに対して局所線形ロジスティック回帰モデルを当てはめて解析して得られたものです。

原告らにおける放射性微粒子曝露について

# 「黒い雨」降雨地域図と原告被爆地の地理分布

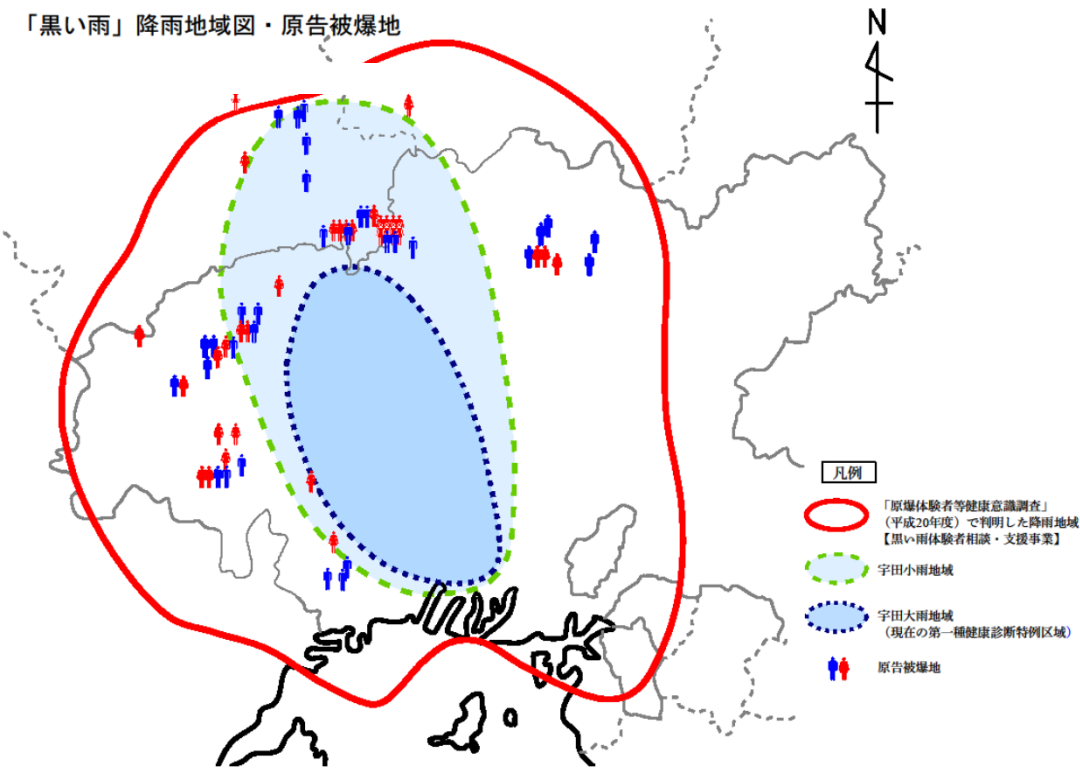


図. 「黒い雨」 降雨地域図・原告被爆地

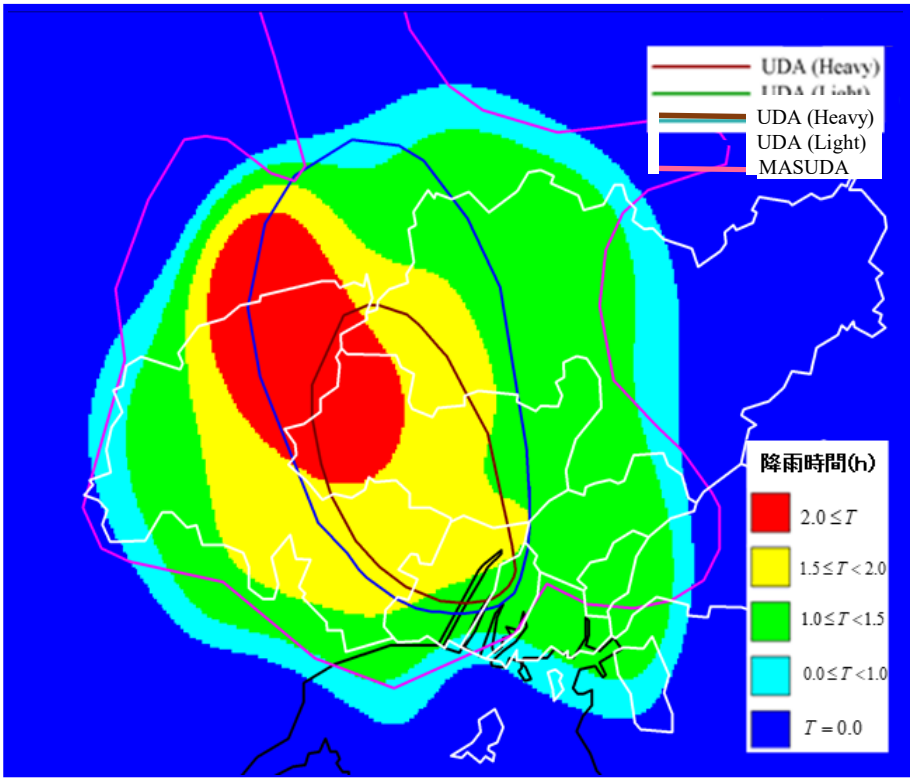
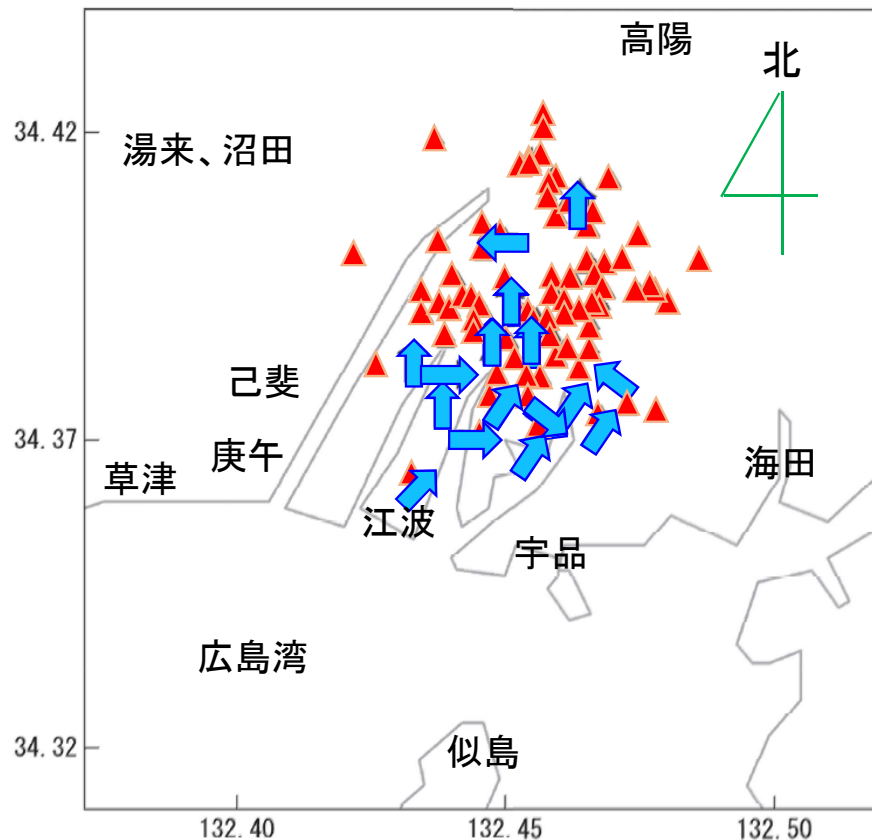


図. 推定された広島黒い雨の降雨時間の地理分布

# 原爆炸裂直後の広島市内の延焼状況と地上風

1945年8月6日午前10時頃の延焼状況と風向  
(アンケート調査結果の基づく)



図中の風向マーク(青色矢印)は証言に基づいた得られたデータを視覚化したものです。(地表付近の事しか反映されていませんが・・・)

8月6日の午前10時頃の時点で、爆心地近くの広島三角州の中央より少し西方の地点を中心とした直径が10km程度の左旋回の渦状の風が発生していたようです。爆心地付近の高温地域に入った空気塊がコリオリの力を受けて(北半球での低気圧と同様に)左巻きの渦を形成したものと想われます。

左図は、文献「川野、大瀧、岡田：広島原爆投下後の爆心地付近における延焼状況の視覚化、広島平和科学研究、2010」の図3を転写したものである。

於保論文(1957)から認められる残留放射能による急性症状発症危険度

# 広島原爆被爆者の原爆被爆状況別急性放射線障害発症頻度

被爆後爆心地付近に接近しなかった場合 †

被爆距離 (km)	調査人数	有症人数	有症率(%)
0.5～0.9	3	3	100.0
1.0～1.4	60	39	65.0
1.5～1.9	167	78	46.7
2.0～2.4	234	71	30.3
2.5～2.9	219	61	27.6
3.0～3.4	236	45	19.0
3.5～3.9	337	53	15.7
4.0～4.4	200	16	8.0
4.5～4.9	305	6	1.9
5.0～7.0	117	8	6.8

被爆後爆心地付近に接近した場合 †

被爆距離 (km)	調査人数	有症人数	有症率 (%)
0.5～0.9	8	5	62.5
1.0～1.4	47	38	80.7
1.5～1.9	101	45	44.5
2.0～2.4	108	47	43.5
2.5～2.9	102	42	41.1
3.0～3.4	174	71	40.8
3.5～3.9	172	48	27.9
4.0～4.4	111	21	18.9
4.5～4.9	119	28	23.5
5.0～7.0	76	27	35.5

† 被爆後3か月以内に市内(爆心地)に入ったか否かで群分けを行っている。



# 研究の動機の一つになった資料(調査票)の例

被爆距離が約1.9kmで被爆したが、急性症状や白内障の既往歴が認められる例

被爆者とその家

あなた自身のことについて 105 = F - 03

1 あなたの氏名などを記入してく

氏名 (ふりがな) 性別 生年月日 現住所

① 明治 ② 大正 ③ 昭和

2 原爆が投下された当時(昭和20年8月)のあなたの住所はどこでしたか

原爆当時の住所(昭和20年8月当時の古い市町村名番地を記入してください)

広島県 広島市 中区 丁目 番地

3 あなたの被爆状況はつぎのどれですか。□のなかのあてはまるものの番号を○でかこんでください

直接被爆した(ピカッと光った瞬間にいた)場所または町名

広島県 広島市 中区 丁目 番地

4 あなたが被爆した後2か月間(昭和20年9月末ごろまで)に、からだに変わったことや、生じた症状はありましたか

1 なにも変わったことはなかった (あったかは□のなかのあてはまるものを○でかこんでください)

2 あった → 1 嘔吐 2 めまい 3 発熱 4 下痢

5 あなたは被爆後これまでに何か大きな病気にかかりましたか。また、現在のからだの具合(健康)はどうか

過去の健康状況

1 病気がしなかった

2 病気にかった → 病名 時期

白内障 昭和40年 月ごろ

8月6日に入市(己斐町~千田町)し、急性症状や白内障の既往歴が認められる例

被爆者とその家

あなた自身のことについて 105 = F - 03

1 あなたの氏名などを記入してく

氏名 (ふりがな) 性別 生年月日 現住所

① 明治 ② 大正 ③ 昭和

2 原爆が投下された当時(昭和20年8月)のあなたの住所はどこでしたか

原爆当時の住所(昭和20年8月当時の古い市町村名番地を記入してください)

広島県 広島市 中区 丁目 番地

3 あなたの被爆状況はつぎのどれですか。□のなかのあてはまるものの番号を○でかこんでください

直接被爆した(ピカッと光った瞬間にいた)場所または町名

広島県 広島市 中区 丁目 番地

4 あなたが被爆した後2か月間(昭和20年9月末ごろまで)に、からだに変わったことや、生じた症状はありましたか

1 なにも変わったことはなかった (あったかは□のなかのあてはまるものを○でかこんでください)

2 あった → 1 嘔吐 2 めまい 3 発熱 4 下痢

5 あなたは被爆後これまでに何か大きな病気にかかりましたか。また、現在のからだの具合(健康)はどうか

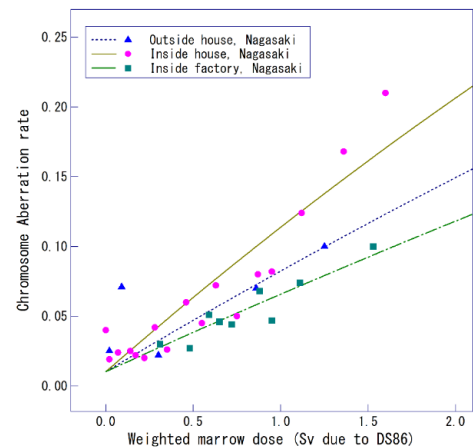
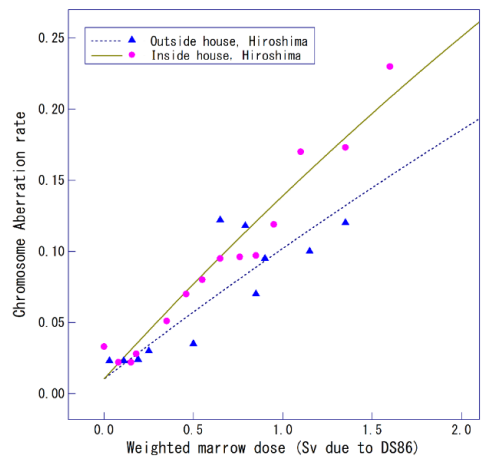
過去の健康状況

1 病気がしなかった

2 病気にかった → 病名 時期

白内障 昭和40年 月ごろ

# 放影研論文の被爆状況別染色体異常細胞頻度データに対する再解析



当てはめられた回帰式

染色体異常を持つ細胞の頻度

屋外で被爆

長崎三菱工場内で被爆

屋内で被爆

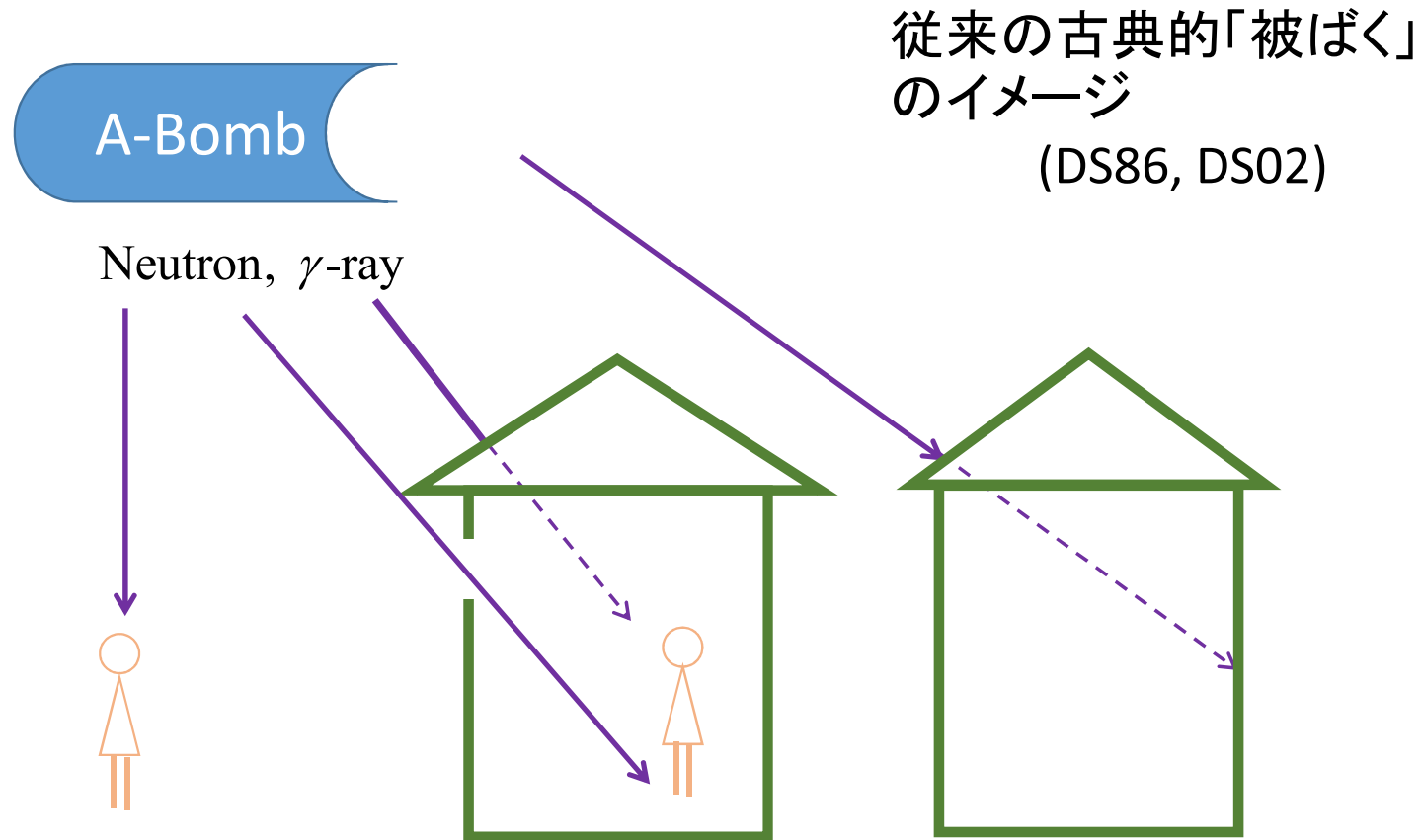
$$PA_i = 1 - \exp\left(-0.00451 - 0.0333 \times \left[ NO_i + 1.27 \times HO_i + 1.44 \times \{ (NI_i + 0.52 \times NF_i) + 1.27 \times HI_i \} \right] \times DS86_i + \varepsilon_i \right),$$

広島

$\varepsilon_i \sim N(0, 0.0088^2), \quad i = 1, \dots, 56$



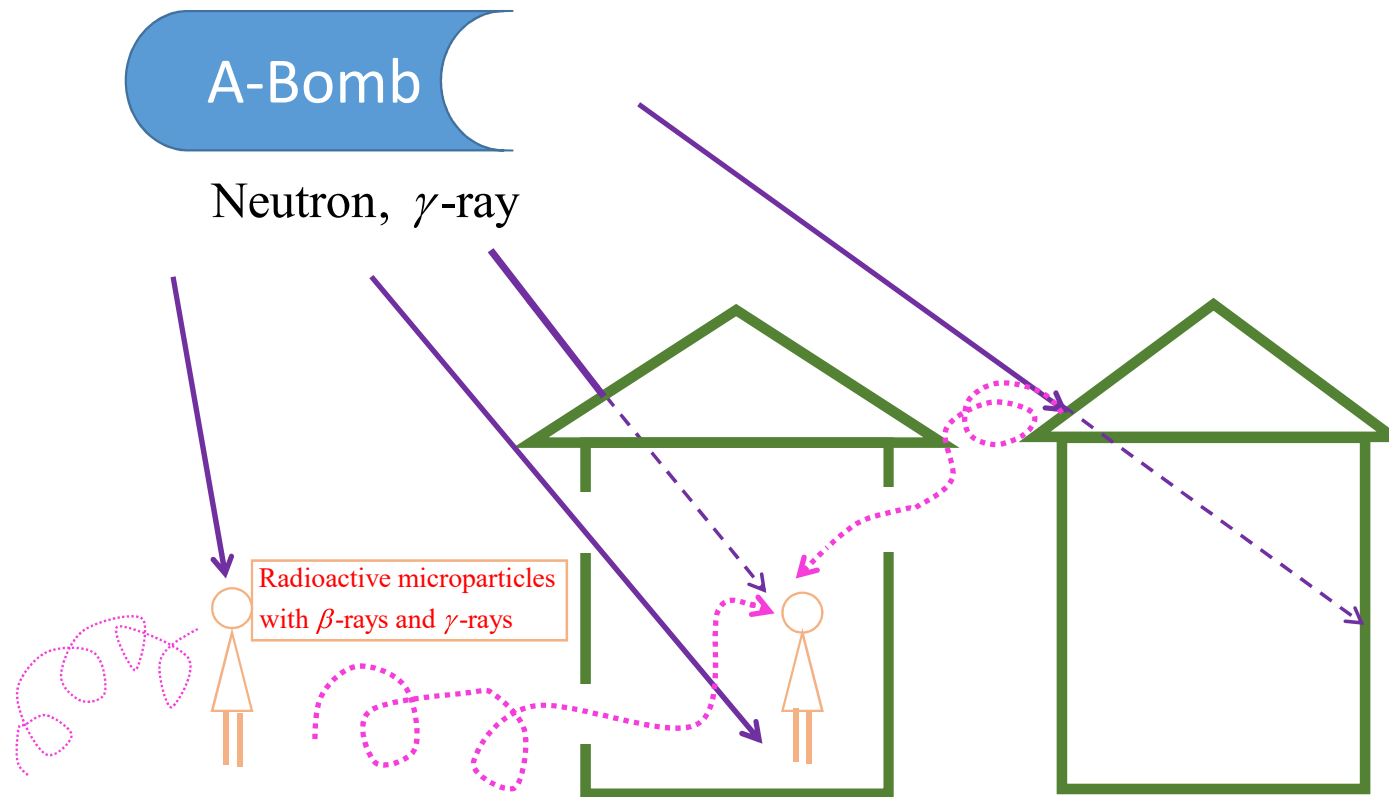
# 原爆による放射線被曝の機序(その1)



この被曝機序では, 建物などによる被曝線量低減化(遮蔽効果)が期待できる.

# 原爆による放射線被曝の機序(その2)

新しい「被ばく」のイメージ

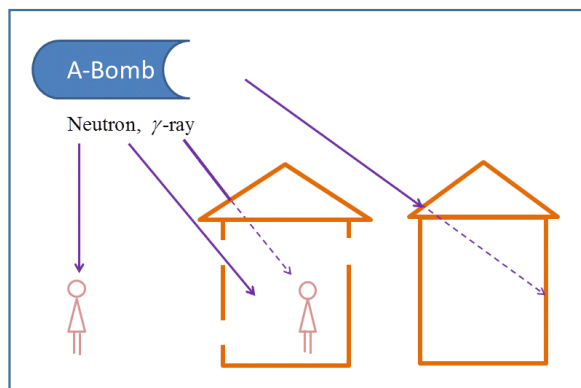


放射性微粒子の吸引による被曝の場合, 大きな遮蔽効果は期待できない.

# 原爆による放射線被曝の機序(その3)

さらに、尤もらしい  
イメージ

At bombing



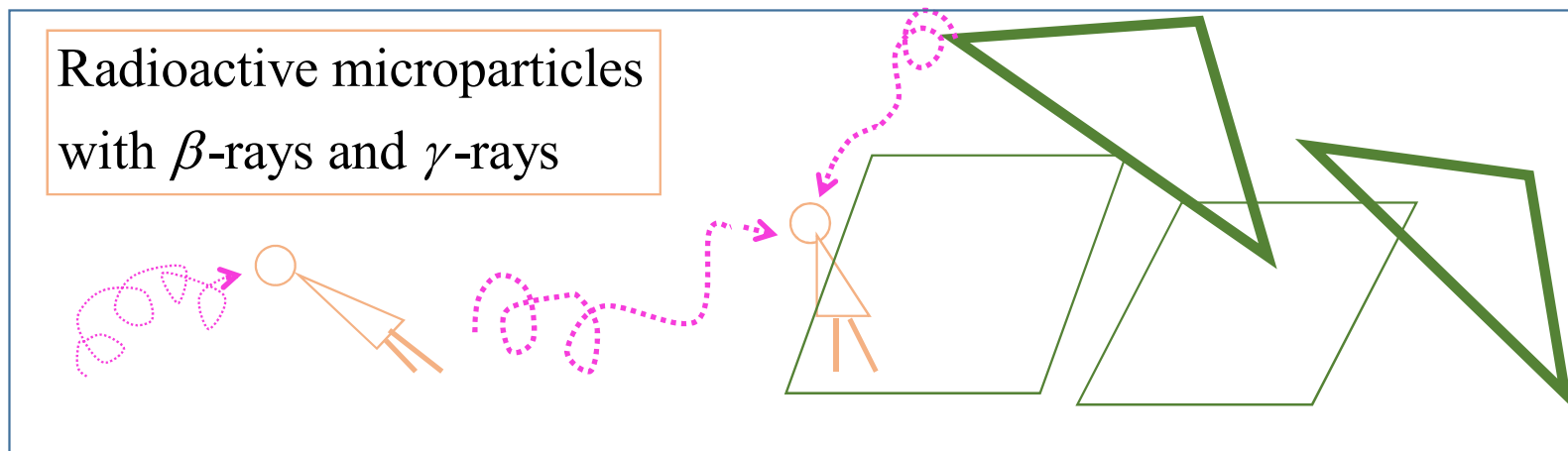
初期線量被曝(直接被爆による)と  
放射性微粒子吸引による被曝のタイミングは  
異なっている。

放射性微粒子吸引による被曝の場合  
建物などによる被曝線量の低減(遮蔽効果)  
は、殆ど期待できない。

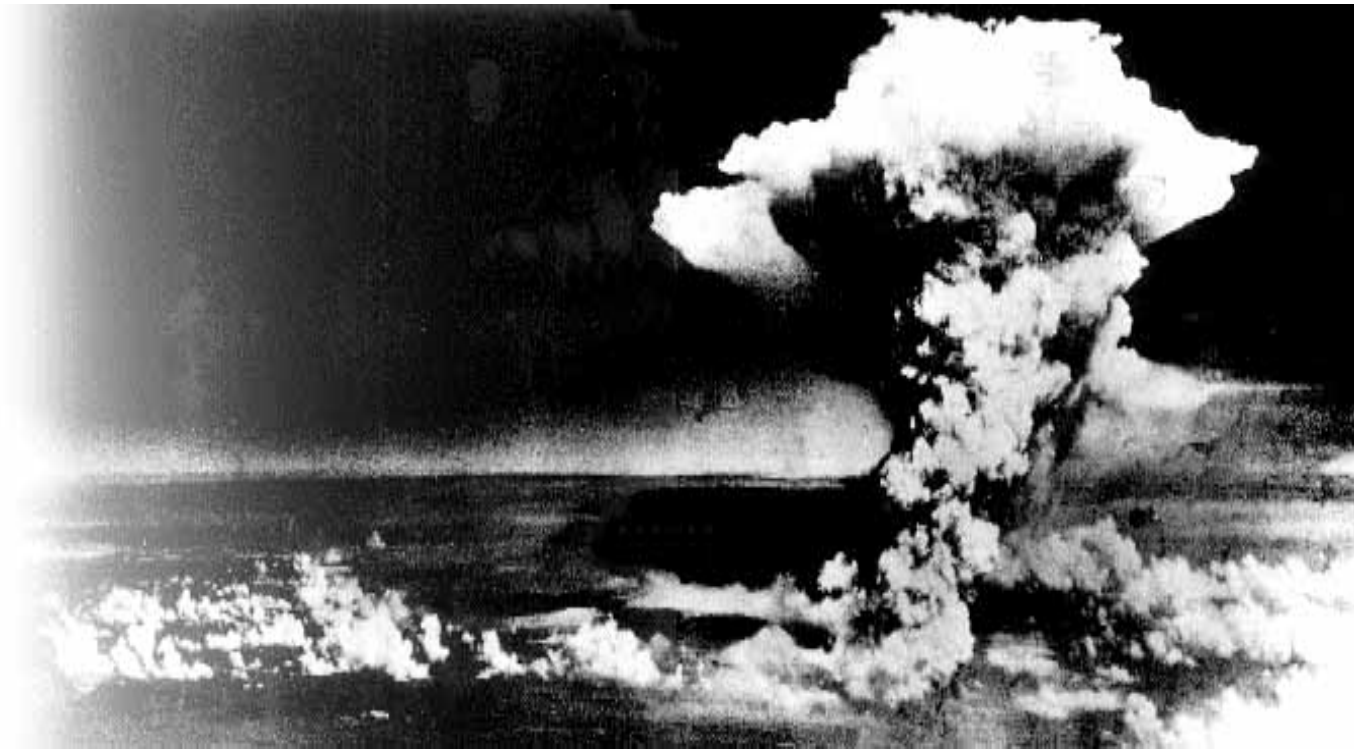
&

Just after bombing

Radioactive microparticles  
with  $\beta$ -rays and  $\gamma$ -rays



# 瀬戸内海上空米軍機から見たキノコ雲



1945年8月6日午前9時頃 呉の南東の瀬戸内海上空より米軍機が撮影

# 廃墟と化した広島市の街



8月6日 原爆投下から2～3分後  
安芸郡府中町水分峠頂上から  
爆心地から6,500m  
撮影／山田精三  
所蔵／中国新聞社



8月6日 宇品町 爆心地から4,000m 撮影／木村権一



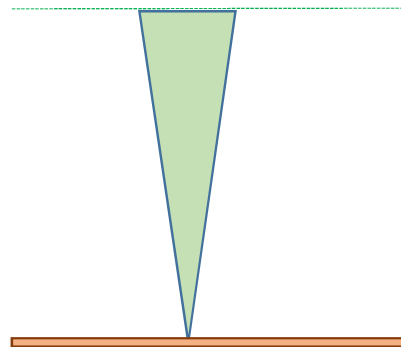
8月7日 本通り 爆心地から500m 撮影／岸田貢宜  
提供／岸田哲平



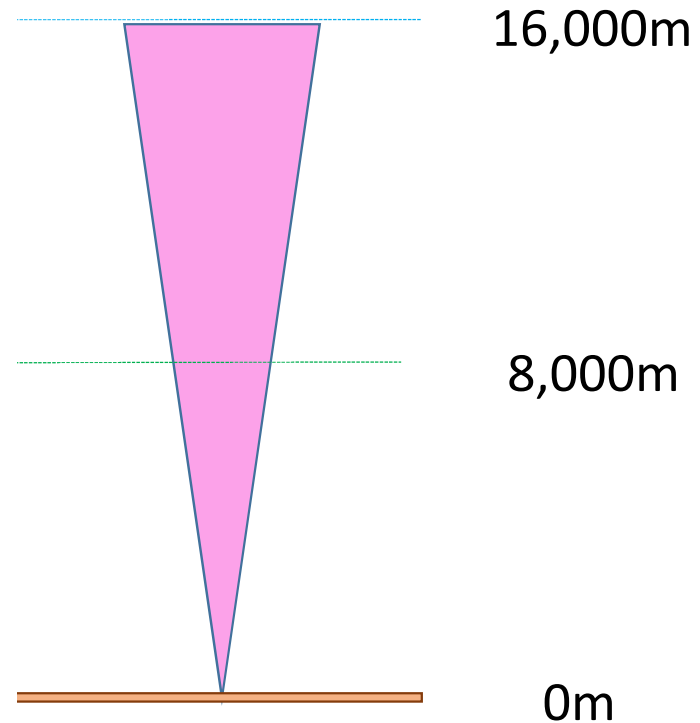
8月9日～12日 本川橋 爆心地から460m 撮影／宮武甫 提供／朝日新聞社

# 推定された広島原爆のキノコ雲の高さ

キノコ雲の高さが倍加することで、地上では広範囲の領域で放射性降下物(エアロゾルを含む)により汚染される。



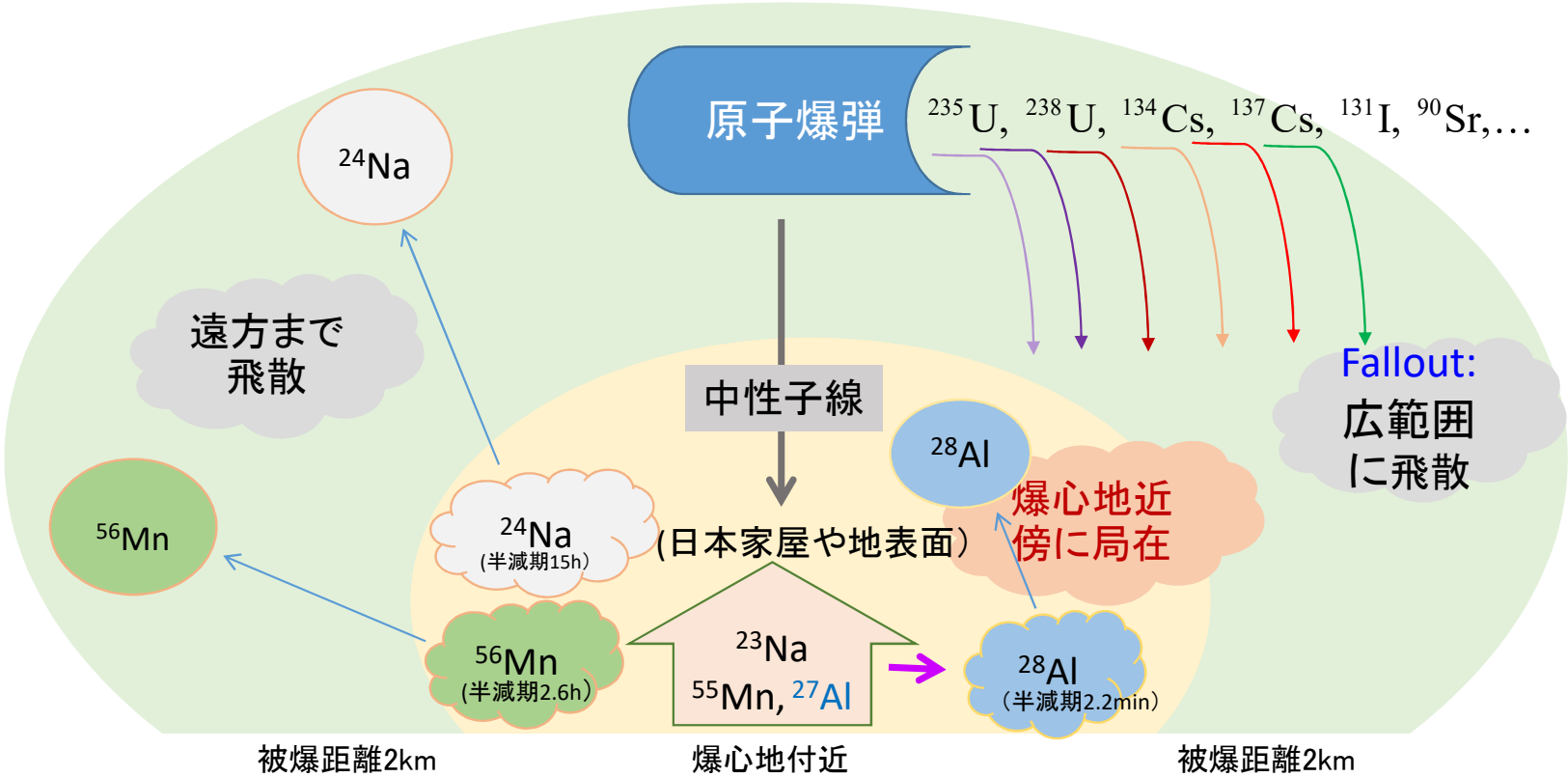
従来のキノコ雲情報



新しいキノコ雲情報<sup>†</sup>

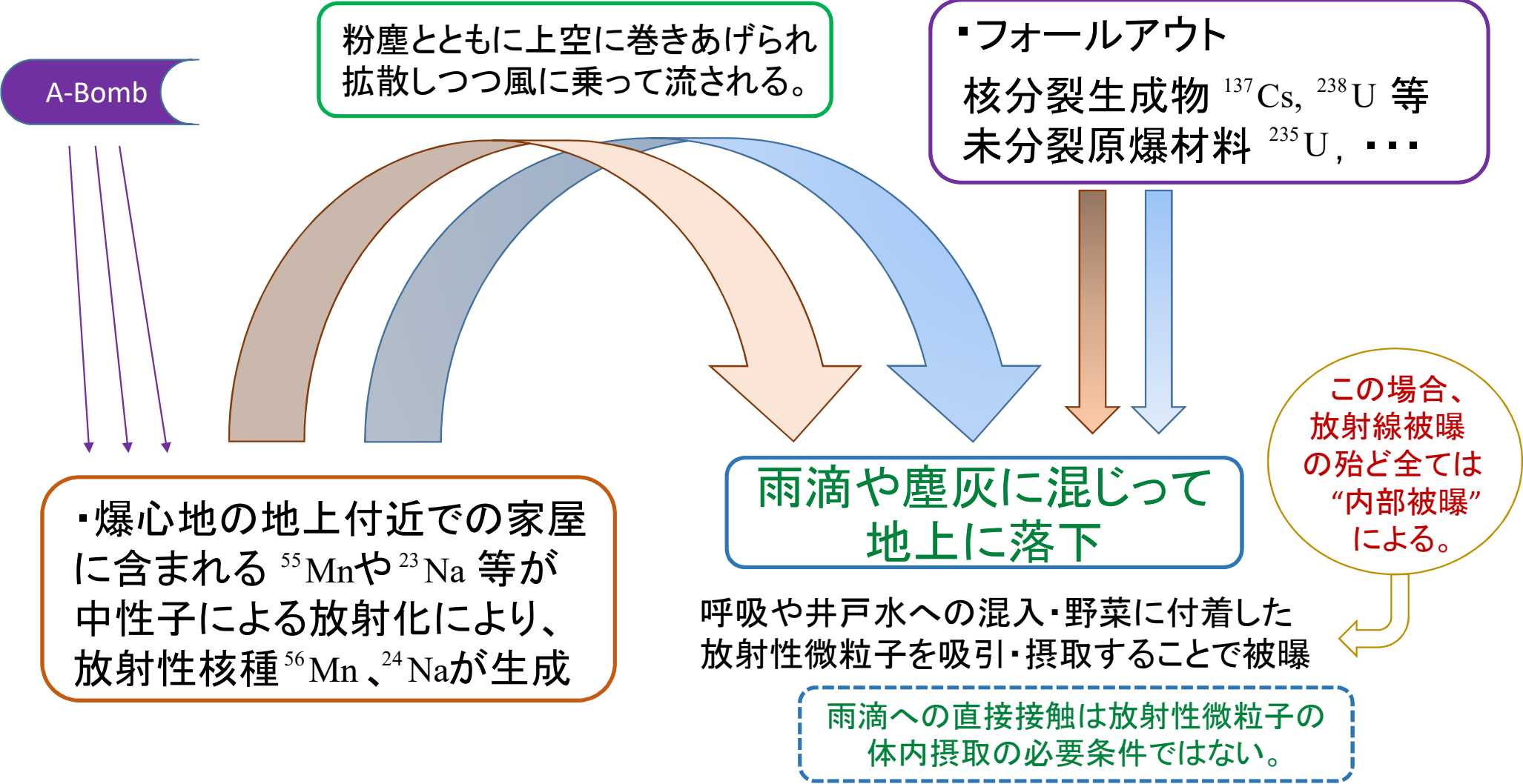
Baba et al. : Height Estimation of Hiroshima A-bomb Mushroom Cloud from Photos, Revisit the Hiroshima A-Bomb with Database, Hiroshima City, 2011.

# 想定される広島原爆被爆者における放射性微粒子被曝の機序



$^{28}\text{Al}$ を含む放射性微粒子の吸飲は、爆心地近傍の人々にとって不可避であった。一方、 $^{56}\text{Mn}$ や $^{24}\text{Na}$ を含む放射性微粒子は、広範囲に飛散し、遠距離被爆者や入市者までも曝露の対象となった。

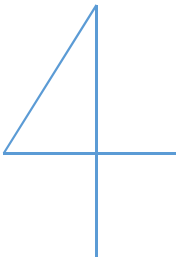
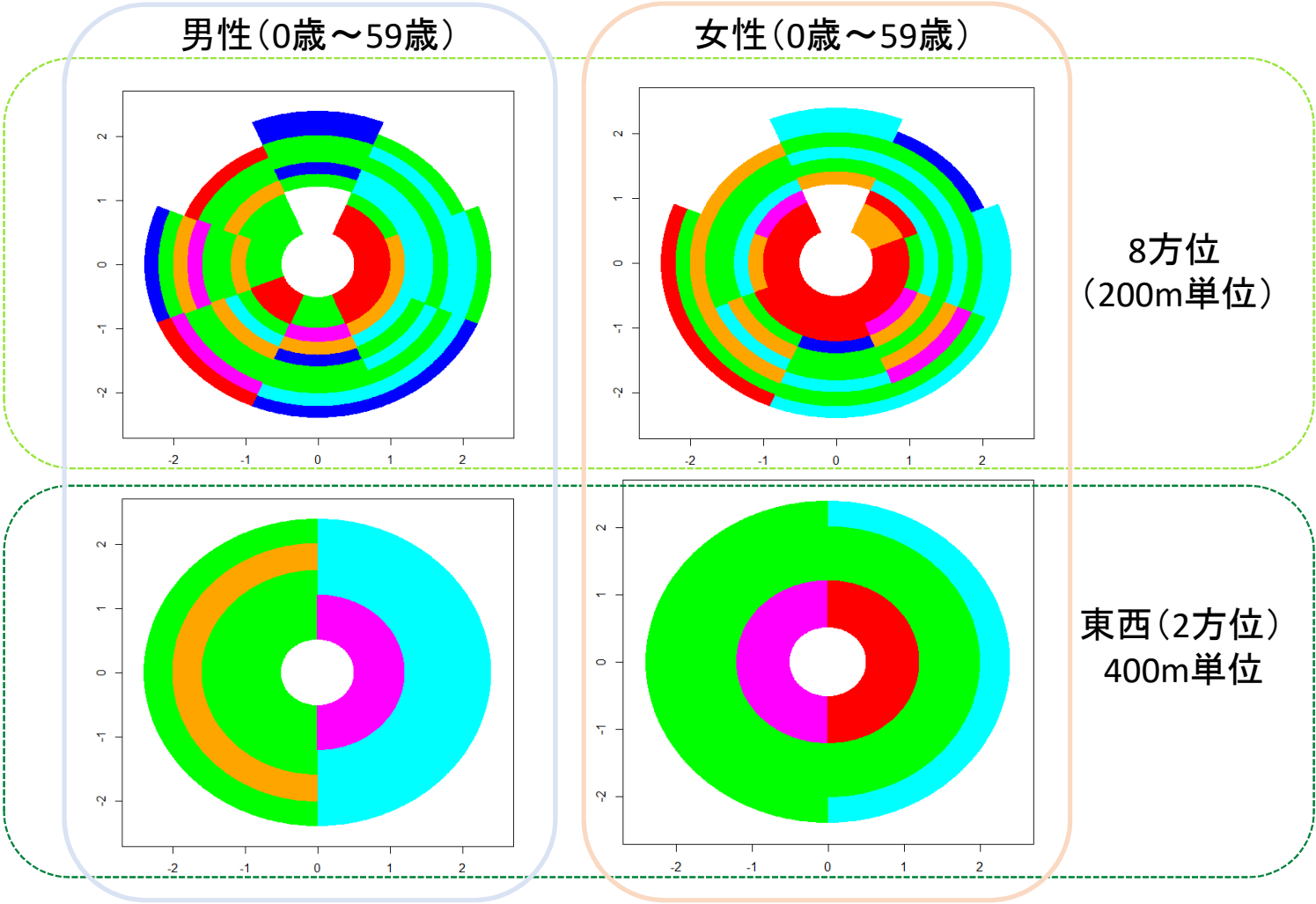
# 原告らにおける放射性微粒子曝露の想定機序



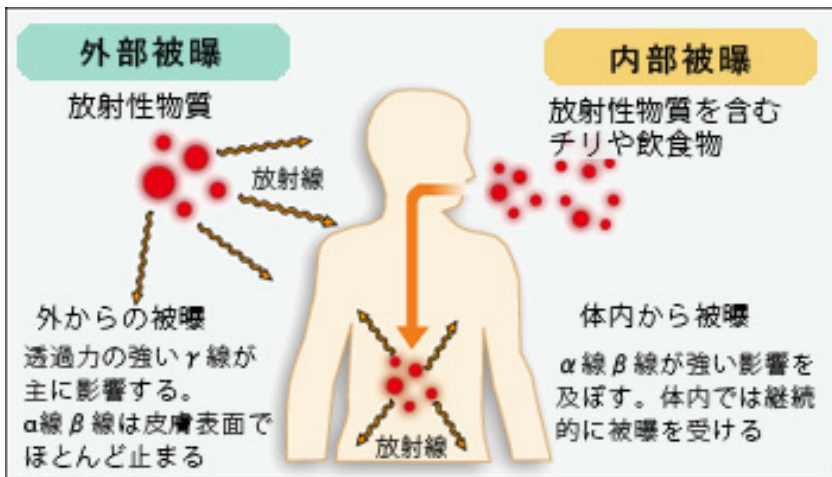


健康障害の主要因は放射線微粒子被曝： 原爆被爆者の固形がん死亡危険度への影響

全固形がんの性別・被爆距離別・方角別SMRの地理分布(概要版)



## [参考情報] 外部被曝と内部被曝

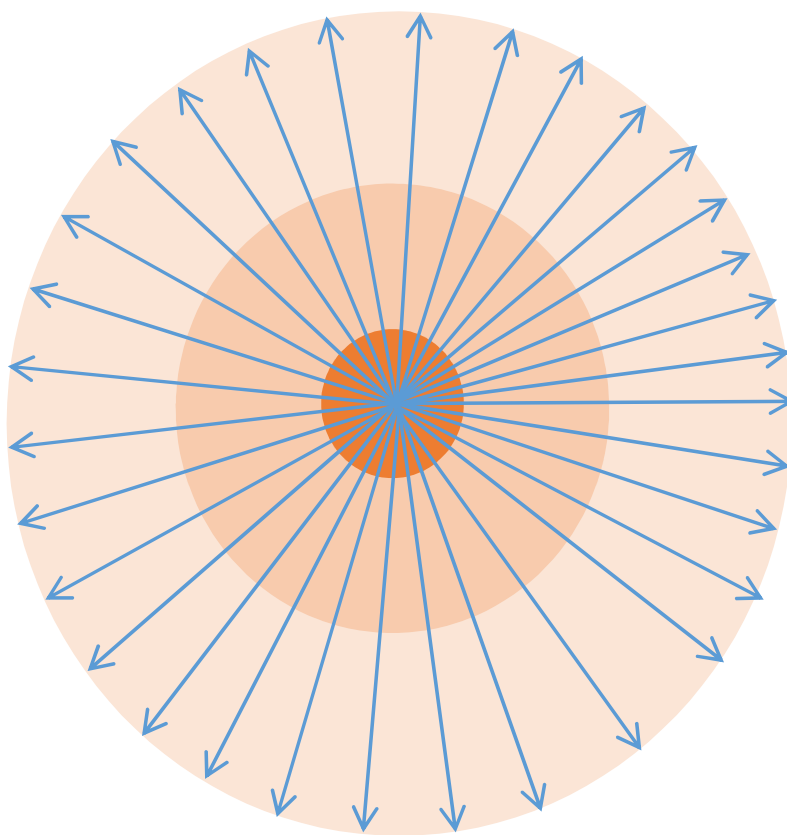


- 体外から放射線を浴びることを外部被曝という。放射性物質を含んだほこりなどを吸い込んだり飲み込んだりして、体内の放射性物質によって被曝することを内部被曝という。
- 内部被曝の場合は、外部被曝の場合にくらべて桁ちがいに大きな影響を人体に与えると考えられている。

<http://ameblo.jp/sunamerio/theme-10054106876.html>

- 現在、放射線災害対応における線量評価では便宜的に、臓器単位で平均した線量（吸収線量または等価線量）が使用されているが、科学的根拠は無い。

# [参考情報]放射性微粒子による被曝のイメージ



● 高線量率領域

● 中線量率領域

● 低線量率領域

粒子の大きさ(粒径)

粒子の組織親和性

粒子の移動速度

放射線の種類(透過性)

## [参考情報] 微粒子の粒径別体内沈着特性 (Geiser ら2000)

- 鼻呼吸においては粒径が

- 1～5  $\mu\text{m}$  の粒子: 約50%は肺胞領域に到達、残りの大部分は気管・気管支に沈着

- 5 ～10  $\mu\text{m}$  の粒子: 90%が鼻腔内に捕捉

- 10  $\mu\text{m}$  以上の粒子: 気管・気管支まで達することは稀、殆どは食道・胃・腸経路で排出

- 口呼吸においては粒径が

- 1～5  $\mu\text{m}$  の粒子: 約50%が肺胞領域に到着、残りの一部は気管・気管支に沈着

- 5～10  $\mu\text{m}$  の粒子: 60–80%が気管・気管支に沈着、残りは食道・胃・腸経路で排出

- 10  $\mu\text{m}$  以上の粒子: 喉・食道・胃・腸経路で排出

- 鼻腔の気流の異常で慢性的に口呼吸となっている場合も。健常成人における習慣的口呼吸の割合は13%程度。口呼吸により下気道に達する粒子数は増加

Geiser M, Im Hof V, Schurch S, et al. Structure and interfacial aspects of particle retention. In Gehr P, and Heyder J, eds. Particle-lung interactions. Marcel Dekker, New York 2000:291-322.

# 放射性微粒子が絡んだ内部被曝の特性

- 外部被曝に対しては、金属板、コンクリート壁、水などによる遮蔽が有効であるが、放射性微粒子が絡んだ内部被曝の場合は、物理的遮蔽は不可能
- 局所的に高線量率被曝の状態にある部位の存在
- ベータ線やアルファ線による内部曝露のリアルタイムでの実態把握は困難
- 原爆被爆者において、入市者や救護者は、「間接被爆」による放射線被曝ということで、一括して低線量被曝対象者として扱われてきているが、その対処に科学的妥当性がない
- メディアや一部の公的機関において、内部被曝の線量が  $\text{mSv}$  や  $\mu\text{Sv}$  を用いて論じられていていることがあるが、科学的根拠が無く、それらの数値を基にした健康評価や対策はナンセンス

# 国の控訴理由における非科学性や不合理性

- 広島地裁による判決に対して、国による控訴理由は「「強い雨」が降った一部の地域のみを援護対象区域とすべきであるが、その雨域に関して増田・大瀧雨域を裏付ける科学的根拠は得られない」というもののようです。その論理に明白な不合理や齟齬がある。
- 国は、「「強い雨」が降った地域＝放射線被曝による健康障害の危険度が高い地域」と解釈している。この解釈に科学的・合理的根拠を与えることは出来ない。
- 国は、「気象学や疫学、統計学、放射線物理学などを挙げ、専門家に入ってもらい、意見交換して検証する」と表明している。増田雨域は、国が固執している宇田雨域設定に使用されたデータを包括した資料に基づいて設定されたものであり、その資料が不十分であるとするのであれば、宇田雨域も同時にその正当性や妥当性を失うことになる。なお、大瀧雨域は、増田雨域で用いた資料とは全く独立した方法で収集され、最新の高度な統計解析手法により解析により得られたものであるが、増田雨域とほぼ一致している。
- 国は、「これまでの科学的な研究に基づけば、「黒い雨」による被曝線量が人体の健康に与える影響は極めて低い・・・被曝線量に基づいて明確に線引きするべきだ。」という一部の研究者の声を論拠にしている。この主張は、一見、合理的な考え方のように見える、実は、全くナンセンス。その理由は、「黒い雨」による個人毎の被曝線量についての研究は、これまでのところ国内外を通じ（調査も含めて）見当たりません。「被曝線量に基づいて・・・」と言われても、「黒い雨」による放射線被曝で本質的曝露因子と考えられる放射性微粒子由来の内部被曝については、物理線量（Gy値）の評価方法すら未開発、各調査対象者の実効線量（Sv値）を科学的・合理的に把握することは不可能な状況。
- 国が表明した控訴理由こそ、非科学的かつ不合理なものであります。