



# 白高今週の科学 **ホットな科学の話題をあなたに**

発行 West Joe 科学研究所  
〒989-0274 宮城県白石市権町9番10号  
宮城県白石高等学校内  
電子メールアドレス sajuu@hakko.myswan.jp

## 白高放射線を測る 2

### 校庭で4回測定。平均毎時0.14マイクロシーベルト

本校では、日本科学技術振興財団より放射線測定器「はかるくん」の貸与を受け、7月中、毎週火曜日、計4回、校庭におけるガンマ線の線量を測定しました<sup>1</sup>。測定結果は以下のとおりです。

測定月日	測定時刻	校庭中央	校庭南東隅	校庭南西隅	校庭北東隅	校庭北西隅	平均値
7月5日	12:40	0.12	0.13	0.18	0.15	0.13	0.14
7月12日	12:40	0.11	0.15	0.18	0.16	0.14	0.15
7月19日	9:05	0.10	0.17	0.14	0.13	0.13	0.13
7月26日	12:45	0.10	0.18	0.16	0.14	0.13	0.14

単位はマイクロシーベルト毎時。

「校庭南東隅」などは校庭の「へり」から7～8m離れたところでの測定。

## 白高で放射線量の高いところはどこか

白高のあちこちを測定してみました。現在の測定で、一番高かったのは校庭の「へり」。ちょうど、東側と南側に防砂ネットの張ってある部分になります。この高い部分は、東側の側溝まで広がっています。西側はそれほど高くありません。

7月22日（金）16:00の測定結果は以下の通りでした。

北東の側溝	東の側溝	東立木（北）	東立木（南）	南立木（東）	南立木（西）	平均値
0.279	0.330	0.359	0.309	0.307	0.243	0.305

単位はマイクロシーベルト毎時

A子：B夫、何か言いたそうね。しばらく私たちの出番がなかったからね。

B夫：別に・・・、僕はA子さんのように目立ちたがり屋じゃありません。所長さんに聞きたいことがひとつ。

校庭の「へり」は真ん中と比べると高そうですが。

A子：高そうじゃなく、確かに高いでしょ。2倍よ。2倍。2倍なのよ！！

B夫：まあ、まあ。A子さん落ちついて。

小遣いが1000円から2000円になればうれしいですが、1円から2円になってもうれしくないでしょう。これも同じ2倍です。

A子：なんかあんた妙に冷静ね。くだらないたとえ話をしないでよ。2倍よ。2倍！！びっくり。ほんとこわーい。

B夫：A子さんにもこわいものがあったんですね。ほんと、びっくりしました。

所長さん、でも、どうして高いのですか。

所長：理由はよくわかりません。風に吹き寄せられたのか、雨水に流されて集まったのか、そんなところですかね。防砂ネットに放射性物質が付着して、その分高いのかもしれない。

A子：やだー。2倍よ。2倍。2倍なのよ！！

所長：文部科学省では、福島県に対して、「暫定的な目安として校庭で3.8マイクロシーベルト毎時未満の空間放射線量率が測定された学校等については、校舎・校庭を平常どおり利用して差し支えない。」という通知を出しています。

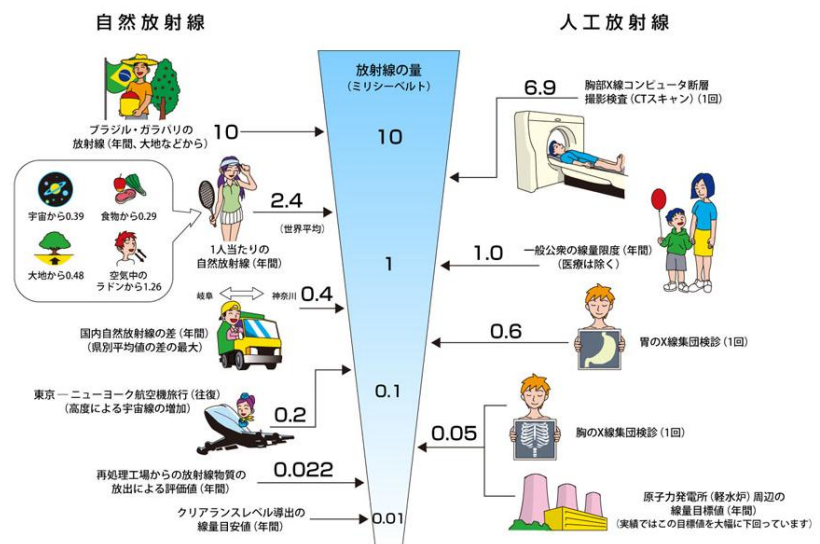
A子：3.8マイクロシーベルト毎時には、ほど遠いですね。ちょっと安心。でも、どうやってこの基準が作られているのですか。

所長：国際放射線防護委員会は「今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベルとして、年間1～20ミリシーベルト<sup>2</sup>の範囲で考えることも可能」とする声明を出しています。

B夫：可能ね。

所長：人は一日中屋外で過ごすわけではありません。

A子：B夫はときどき、外でイヌと寝ているらしいけどね。



<sup>1</sup> はかるくん」の貸与期間は終了しましたが、引き続き貸与できるよう依頼をしています。

<sup>2</sup> 1ミリシーベルト＝1000マイクロシーベルト

所長：普通の人は、夜は屋内にいます。放射線は屋内では弱まるので、屋内では線量は少なくなります。

B 夫：ふんふん。

所長：というわけで、毎時 3.8 マイクロシーベルトは次の式で見積られています<sup>3</sup>。参考レベルの上限の値 20 ミリシーベルトを採用していることに注意してください。

$$(3.8 \text{ マイクロシーベルト} \times 8 \text{ 時間} + 1.52 \text{ マイクロシーベルト} \times 16 \text{ 時間}) \times 365 \text{ 日} \approx 20 \text{ ミリシーベルト}$$

所長：白石高校で同じような計算をしてみましょう。ただし室内の値として、教室での測定値 0.03 マイクロシーベルトを採用しました。まず、校庭の真ん中で 8 時間いた場合。

$$(0.14 \text{ マイクロシーベルト} \times 8 \text{ 時間} + 0.03 \text{ マイクロシーベルト} \times 16 \text{ 時間}) \times 365 \text{ 日} \approx 0.58 \text{ ミリシーベルト}$$

A 子：参考レベルの下限の値 1 ミリシーベルトをかなり下回っていますね。ちょっと安心。

所長：8 時間、校庭の隅ばかりにいと次のようになります。

$$(0.28 \text{ マイクロシーベルト} \times 8 \text{ 時間} + 0.03 \text{ マイクロシーベルト} \times 16 \text{ 時間}) \times 365 \text{ 日} \approx 0.99 \text{ ミリシーベルト}$$

A 子：これはほとんど参考レベル下限の値ですね。まあいいか。

所長：なお、校庭中央に 1 年間いた場合は年間 1.3 ミリシーベルトになります。

## 放射線被ばくの影響

上の話とは別に、どの程度の放射線量が体に影響を与えるのか考えてみましょう。

独立行政法人放射線医学総合研究所では「放射線被ばくの基礎知識サマリー版」を公表しています。その中には、原爆被爆者の線量とがん発症の関係が述べられていますので、一部を紹介します<sup>4</sup>。

### 「放射線被ばくの影響」

原爆被爆者の調査ではおよそ 100 ミリシーベルト以上の線量（この線量は臓器ごとに放射線感受性の重みづけをして足し合わせた実効線量と呼ばれる線量で、外部被ばくと内部被ばくを受けた場合はそれらを合計した線量）では、線量とともにがん死亡が増加することが確認されていますが、およそ 100 ミリシーベルトまでの線量では、放射線とがんについての研究結果に一貫性はなく、放射線によりがん死亡が増えることを示す明確な証拠はありません。しかしながら国際放射線防護委員会（ICRP）は、放射線防護の目的のための慎重な考え方として、100 ミリシーベルト未満でも線量に応じてがん死亡が高まると仮定することを勧告しています。ただし、この仮定は放射線防護の観点から用いるべき考え方であり、ごく低い線量を受けた集団で出るがんなどの症例数を計算するのに用いるのは適切でない、述べています。

日本人は元々約 30% がんで亡くなっています。国際放射線防護委員会の推定によると、仮に 1000 名の方が 100 ミリシーベルトの線量を受けたとすると、生涯でがんで亡くなる方が 300 名から 305 名に増加する可能性があります。なお、ここで言う 100 ミリシーベルトとは年間の被ばく線量ではなく、これまで受けた積算線量です。また、この 100 ミリシーベルトには自然界から受ける放射線量（日本人で年間平均約 1.5 ミリシーベルト）は含まれません。

また、同研究所のがん対策情報センターがん情報・統計部の祖父江友孝氏は、「放射線の発がん影響について」<sup>5</sup>で低線量域での発がんリスクとして、広島・長崎の原爆被爆者の調査をもとに以下のように述べています。

200 ミリシーベルト以下の低線量域では、広島長崎の原爆被爆者においても明らかな発がんリスクの増加は確認されていません。しかし、低線量域においても発がんリスクが被曝線量と直線的に比例して増加すると仮定することにより、発がんリスクの増加の程度を推定することができます。すなわち、100 ミリシーベルトでは、60 パーセントの増加分が 10 分の 1 の 6 パーセントとなり、リスク比は 1.06 倍となります。広島長崎の被曝は一回の瞬時被曝であるのに対し、曝露が長期にわたる場合、同じ累積線量による発がん影響は少なくなると考えられます。

B 夫：どういうことですか。

所長：上で言う生涯 100 ミリシーベルトや 200 ミリシーベルトの値は、一気に被曝した場合ですから、私たちが今受けている長期間の低線量の被曝の場合ではもっと許容値は高いと考えられます。

原発事故前、自然放射線を除いた日本人が年間受ける被曝量は平均 2.27 ミリシーベルトでした（ほとんどが X 線、CT などによる医療被曝）<sup>6</sup>。80 年生きるとして、生涯被曝は平均 182 ミリシーベルトになります。

今回の原発事故による生涯被曝量増加を、現在の白高の値 0.58 ミリシーベルト  $\times$  80 年 = 46.4 ミリシーベルトと見積もりましょう。これに食物からの被曝量増加や別な要素を加える必要があるとは思いますが、原発事故による生涯被曝量の増加は白高では数十ミリシーベルトのオーダーだろうと思われま。

A 子：安全なのですか。

所長：政府の発表や、上の放射線医学総合研究所のステートメントを参考に自分で判断してください。

B 夫：判断を避けるわけね。そう言わずに一言。所長の言うことはだれも信用していませんから。

所長：私は、普段の生活を変えてはいません。健康のためジョギングをかなり長い時間してもいます。

そういえば、昔、線量計の針が振り切れる場所、東北大学のサイクロトロン見学で 1 年分くらいの放射線を一気に浴びたことがありましたっけ。

B 夫：へ・・・。

所長：余分な放射線を浴びないほうがよいのは確かです。そして、放射線は正しく理解し、正しく怖がるのが大切です。

<sup>3</sup> 木造家屋の場合と仮定されています。

<sup>4</sup> <http://www.nirs.go.jp/information/info.php?i13>

<sup>5</sup> <http://www.ncc.go.jp/jp/information/pdf/shiryo3.pdf>

<sup>6</sup> 資源エネルギー庁「放射能と放射線」6-10。