

高松市栗林地区における自然放射線について  
Natural radiation in Ritsurin area, Takamatsu city  
安西 真歩 谷川 花連 藤田 紗也加  
ANZAI Maho , TANIKAWA Karen , FUJITA Sayaka

## 1. 研究動機と目的

2011年に発生した東日本大震災での福島第一原子力発電所の事故で出された人工的な放射線とは別に、私たちが日常生活で受けている自然放射線があることを知り、興味を持った。また、自然放射線量は地域によって値が変わることが報告されているので、私たちの学校周辺ではどのような傾向があるかを調べた。

## 2. 自然放射線とは

宇宙線や、地殻・空気中から来る放射線である。人体には無害なものであり、もともと自然界に存在している。ウラン、ラドン、ラジウム、カリウムなどが主な放射線源である。

## 3. 使用機器と測定方法

### ① 使用した測定器 (写真 1)

Inspector ALERT (International Medcom 社製)

検出器：ハロゲンクウェンチド GM 計数管

有効直径 45mm

マイカウィンドウ密度 1.5~2.0mg/cm<sup>2</sup>

動作範囲：0.01~1000  $\mu$  Sv/h



写真 1 測定器

### ② 測定方法

測定器を地表から 1m の高さに保って持ち、15 秒ごとに値を読んで記録し、10 分間測定する。10 分間測定したデータ(40 個)の平均を取る。この平均値を、その地点の自然放射線量とした。

## 4. 実験

### ① 気候、時間帯などによる自然放射線量の変化

#### (ア) 実験方法

学校内に定点を 2 箇所定め、一週間、一日に朝(8:00~8:25)、昼(12:40~13:20)の 2 回測定した。



写真 2 定点 1(玄関横の芝生)



写真 3 定点 2(運動場)

(イ) 結果

図1は定点1、図2は定点2での放射線量をグラフで表したものである。また、表1は放射線量の最大値、最小値、平均値、変動の範囲を表したものである。定点1,2において、いずれも一週間の放射線量の差はほとんど見られなかった。

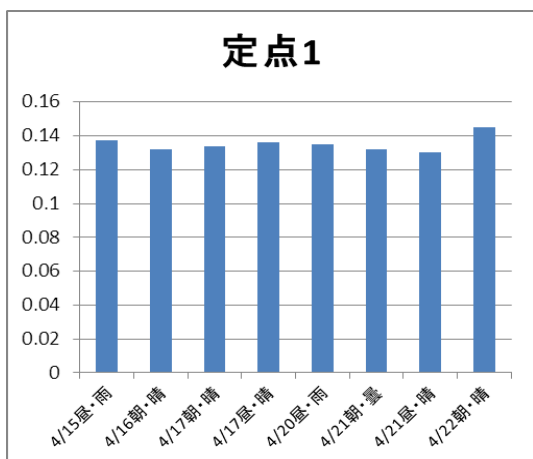


図1 定点1(玄関横の芝生) 4/15~4/22

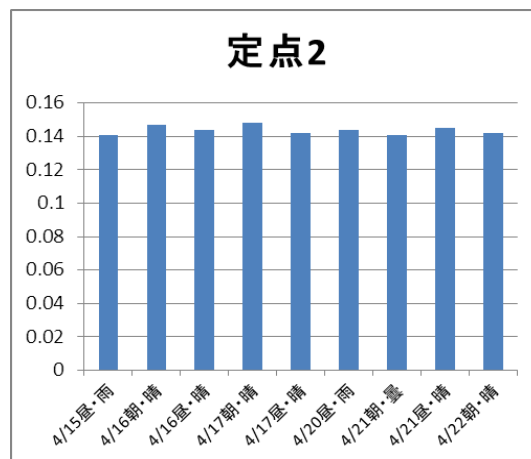


図2 定点2(運動場) 4/15~4/22

表1 定点1,2における最大値、最小値、平均値、変動の範囲

	最大値 (μSv/h)	最小値 (μSv/h)	平均値 (μSv/h)	変動の範囲 (%)
定点1	0.145	0.130	0.135	10
定点2	0.148	0.141	0.144	5

(ウ) 考察

測定結果のグラフからは、放射線量の差がほとんど見られない。よって、気候、温度、湿度、時間帯、風などの条件による自然放射線量の変化はほとんどないと考えた。

② 放射線マップの作成

学校周辺の放射線量を測定し、環境の違いによって放射線量が変わるのかを調べ、放射線マップを作成することにした。

(ア) 実験方法

桜町を1km四方に区切り、200mごとに放射線を測定し、メッシュマップを作成した。200mごとに引いた線の交点で計測し、図の範囲で測定した。この格子の縦の線をABCDEF、横の線を123456とした。

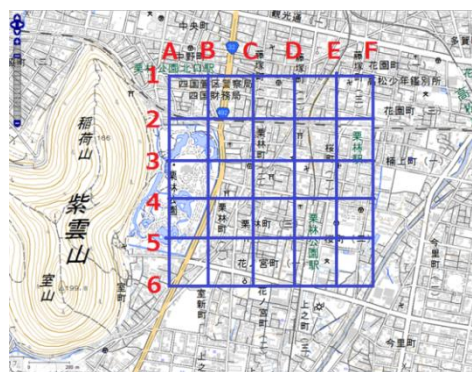


図3 桜町を200m毎に区切った図

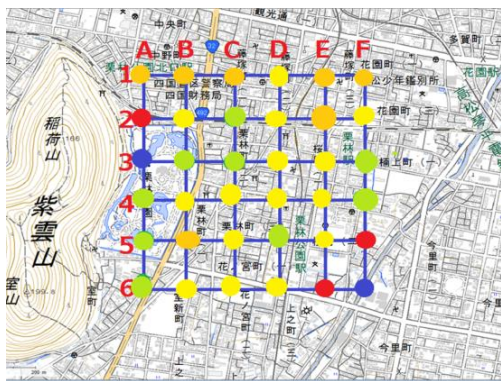
(イ) 予想

道路や建物が立ち並ぶ場所などは放射線量が高く、周りがひらけている場所は放射線量が低いと予想した。理由は、自然放射線は空気中にあるものや宇宙から降り注ぐもの、地面から放出するもの他に、コンクリートから放出するものがあるからである。

(ウ) 結果

測定した各地点の値を地図、表で表すとこのようになった。0.10  $\mu$  Sv/h ごとに色分けをした。

測定した 36 箇所の平均値は 0.134  $\mu$  Sv/h、最大値は A2 の JR の高架下で 0.157  $\mu$  Sv/h、最小値は A3 の栗林公園内の川の前で 0.094  $\mu$  Sv/h となった。



	A	B	C	D	E	F	High
1	0.145	0.141	0.146	0.138	0.148	0.148	0.151~
2	0.157	0.139	0.123	0.138	0.143	0.137	0.141~0.150
3	0.094	0.126	0.13	0.137	0.136	0.126	0.131~0.140
4	0.129	0.136	0.136	0.137	0.137	0.128	0.121~0.130
5	0.121	0.142	0.131	0.129	0.136	0.151	0.111~0.20
6	0.128	0.137	0.138	0.137	0.15	0.117	~0.11
							Low

図 4 各地点の放射線量を色分けした図

表 2 図 4 を表にしたもの

(エ) 考察

放射線量の最小値が、栗林公園の池の前、2 番目に少ない線量を観測した地点が、御坊川周辺と、いずれも水辺であったため、放射線量は水辺が低いことが考えられる。

放射線量が高いところは同じ条件下ばかりではないため何が線源となり、なぜ高いのかが分からない。

③ 水辺の放射線測定

水辺の放射線は本当に低いのかどうかを調べた。

(ア) 実験方法

実験 2 で測った地点以外の水辺 2 地点で放射線量を測定した。

実験 2 で既に測った水辺 2 か所では A3 の栗林公園内の滝の前で 0.094  $\mu$  Sv/h、F6 の御坊川の前で 0.117  $\mu$  Sv/h だった。



写真 4 栗林公園



写真 5 御坊川の前

(イ) 予想

水辺の放射線量は低くなる。

(ウ) 結果

栗林公園の滝の前で  $0.101 \mu\text{Sv/h}$ 、御坊川の前で  $0.100 \mu\text{Sv/h}$  だった。どちらも実験 2 の 36 箇所の平均値  $0.134 \mu\text{Sv/h}$  より低い。

(エ) 考察

水辺では放射線量が低くなることから、水は川や池の底にある岩石や土からの放射線を遮蔽する効果があると考えた。

#### ④ 水が放射線に及ぼす影響

実験 3 の結果から水が放射線を遮蔽しているかどうかを調べた。

(ア) 実験方法

線源である花崗岩を水に沈め、水の深さによる放射線量がどう変化するか調べた。

写真 6 のような装置を作成し、花崗岩の上部から 10cm の高さを保って、測定を行った。

花崗岩のみ、花崗岩の上部から (0.5cm、1.0cm、1.5cm、2.0cm、2.5cm) 水をためて測定をした。

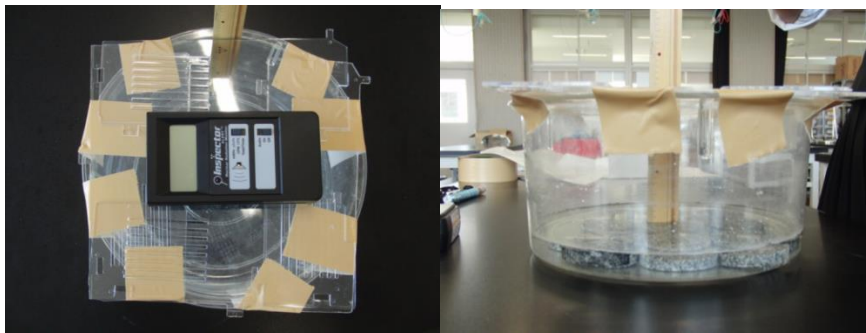


写真 6 実験装置 (容器の底に花崗岩をしきつめたもの)

(イ) 予想

水は放射線を遮蔽する効果がある。

(ウ) 結果

図 5 は水の深さによる放射線量の測定値をグラフで表したものである。水の深さを 0.5cm にした時放射線量は花崗岩のみの場合と比べ、大幅に変化した。その後水の深さを変えても水の深さ 0.5cm の時とほとんど放射線量は変化しなかった。

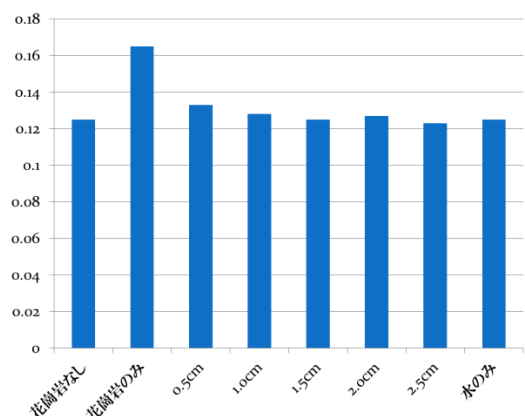


図 5 水の深さによる放射線量

( $\mu\text{Sv/h}$ )

(エ) 考察

花崗岩のみに測定したとき、 $0.165 \mu\text{Sv/h}$  と一番高くなっていたため、花崗岩は十分に放射線を放出してい

ると考えられる。

また、0.5cm 水をためること放射量が大幅に減少し、水深 0.5cm 以降では放射線量は、ほとんど変化していないため、放射線は水深 0.5cm でも十分に放射線を遮蔽する効果があると考えられる。

### ⑤ 放射線量が高くなる原因

実験 2 において、放射線量が高い地点は何が影響しているのか調べた。

#### (ア) 実験方法

実験 2 において放射線が高かった上位 3 地点(A2 E5 F6)を再び測定した。実験手順は実験 2 と同様である。

写真 7 は A2 地点で JR の高架下の住宅地、写真 8 は E6 で中学校の側溝、写真 9 は F5 で旧プールの門の前である。

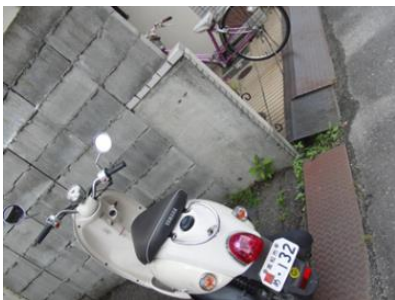


写真 7(A2)

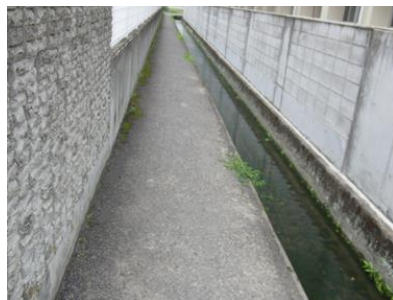


写真 8(E6)



写真 9(F5)

#### (イ) 結果

表 3 は、測定結果をまとめたものである。2 回目の測定も 1 回目の放射線量とほとんど変化しなかった。

表 3 測定した地点の前回と今回の放射線量を表で表したもの

地点	前回の放射線量 ( $\mu$ Sv/h)	今回の放射線量 ( $\mu$ Sv/h)
A2	0.157	0.156
E6	0.150	0.161
F5	0.151	0.150

#### (ウ) 考察

測定 2 回目も放射線量が高かった 3 地点に放射線源となる何らかの物質があると考えられる。放射線値が高かった地点において、どの地点においても近くに壁があることに気づいた。よって、私たちは壁からの放射が影響しているのではないかと考えた。

### ⑥ 壁からの放射の影響

実験 5 の地点において、本当に壁からの放射が原因となっているのかどうかを調べた。

(ア) 実験方法

壁から 10cm の位置で 10 分間測定し、データの平均をとる。写真 10 のように行った。

(イ) 予想

壁からの放射線量は高い。

(ウ) 結果

A2 では  $0.222\mu\text{Sv/h}$ 、E6 では  $0.220\mu\text{Sv/h}$ 、F5 では  $0.179\mu\text{Sv/h}$  であった。

(エ) 考察

自然放射線は宇宙・空気中・地殻等様々な所から来ている。この 3 地点においては壁から近いいため、他の地点よりも壁からの放射が強く影響していたのではないかと考えられる。

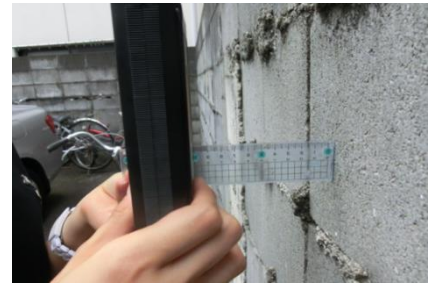


写真 10 実験⑥

## 5. まとめ

自然放射線は気候による影響はほとんどなく、周囲の環境が最も影響していると考えられる。そして、放射線量が低くなる原因の一つに水が放射線を遮蔽する効果があり、放射線が高くなる原因の一つに近くにある壁やコンクリートからの放射が影響していることがわかった。

## 6. 謝辞

今回の研究を遂行するにあたり、ご助言賜りました香川大学工学部安全システム建設工学科 長谷川修一先生、終始御指導及び御教示を賜りました高松第一高等学校の先生方に深く感謝申し上げます。

## 7. 参考文献

- ・地理院地図 [portal.cyberjapan.jp/](http://portal.cyberjapan.jp/)
- ・香川県内の放射線量等の測定結果について  
[www.pref.kagawa.lg.jp/housyasen/housyasen.pdf](http://www.pref.kagawa.lg.jp/housyasen/housyasen.pdf)
- ・京都府立桃山高等学校 グローバルサイエンス部  
「ラドンの放射線量 引き上げ効果について」
- ・国立研究開発法人 科学技術振興機構「放射線をどう考えるか？」  
<http://www.jst.go.jp/>