

# 身の回りの放射線

知名真理華、宮里夢乃、安里佳奈  
前門空見子、與那嶺さくら、喜友名萌乃  
環境保全係  
沖縄市立美東中学校3年

## 1. 研究の動機と目的

昨年の3月11日に東日本大震災がありました。被災した福島県の原子力発電所の核納器水素爆発によって、放射線が広い範囲に流れました。周辺の野菜や牛も汚染され、出荷できなくなる等の被害により、海外でも日本食を避ける人が多くなりました。また、人体にも内部被曝の可能性があるということで、子どもの長時間の外遊びを控えさせる親も増えました。今回の事故で、放射線はよりいっそう、とても恐ろしいものだと思います。しかしその反面、放射線は医療にも使用され、人類の役にも立っていることも理科の授業で学習しました。

そこで、「放射線」というものがどんなものなのか、何か良い事に利用できないかと考え、自由研究を通して、いろんな実験をしながら「放射線」と生活について調べてみたいと思いました。以下が研究の目的となる

- 放射線の内容について、インターネットから調べる。
- 教室内で放射線の物質透過などについて、実験を行う。
- 学校外に出て、宇宙から降ってくる放射線と地表から出てくる放射線を測定する。

## 2. 研究の方法

### (1) 線源からの距離と放射線量

線源（船底塗料）と放射線測定器との距離を0 - 100cmの間で、5cm間隔で測定し、線源との距離と放射線量との関係を調べる。

### (2) 遮へい物と放射線量

線源と放射線測定器との間に色々な遮へい物（鉛、ステンレスなど）を置き、放射線の遮へい量を測定する。

### (3) 遮へい物の厚さと放射線量

線源と放射線測定機との間に紙を入れ、その時の放射線量を測定する。このとき、紙の枚数を0 - 1000枚にし、遮へい物（紙）の厚さを変え、放射線の遮へい量を調べる。

### (4) 電化製品から放射線は出るのか

電化製品の電源を入れた状態と切った状態を、電化製品と放射線測定器の距離を50cm離して、放射線量を測定する。

### (5) 上空での放射線量

飛行機が地上にある時と上空約10000mにある時に、飛行機に放射線測定器をあてて放射線量を測定する。

### (6) 天気による放射線量

近くに高い木や建物がない広い空き地の真ん中で、放射線測定器を地上1mの高さにして測定する。測定時間を11時に統一し、同じ時間、場所で1ヶ月間測定する。

### (7) 沖縄本島内各地の放射線量

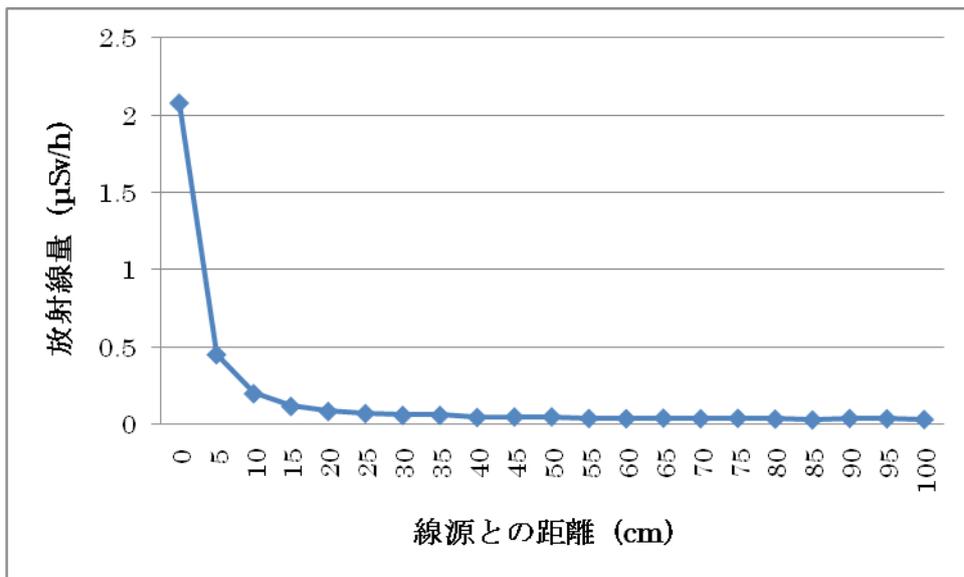
沖縄本島の地域別の放射線量を、放射線測定器を地上1mの高さにして測定する。また、地面の種類はアスファルト以外（土、砂浜、芝生など）にする。



### 3. 結果

#### (1) 線源からの距離と放射線量

放射線量は線源から離れるほど、少なくなった。



#### (2) 遮へい物と放射線量

鉛の放射線量が一番高く、続いて、ステンレス、アクリル、アルミニウムの順となった。

	鉛	アルミニウム	アクリル	ステンレス
遮へい物なし (単位: μ Sv/h)	0.199	0.199	0.199	0.199
遮へい物あり (単位: μ Sv/h)	0.124	0.179	0.173	0.163
へい量 (単位: μ Sv/h)	0.075	0.020	0.026	0.036
密度 (単位: g / cm <sup>3</sup> )	11.34	2.70	1.19	7.70

#### (3) 遮へい物の厚さと放射線量

遮へいした紙の枚数が増えるにともなって、放射線は透過しなかった。

枚数	なし	1枚	10枚	50枚	100枚	500枚	1000枚
放射線量 (μ Sv/h)	0.206	0.197	0.196	0.192	0.185	0.167	0.127

#### (4) 電化製品から放射線は出るのか

すべての電化製品で、スイッチを入れても切っても、電化製品から出る放射線量はほとんど変わらない。

電化製品	スイッチ OFF	スイッチ ON
扇風機	0.036	0.034
デジカメ	0.032	0.032
テレビ	0.030	0.031
携帯電話	0.031	0.035
クーラー	0.037	0.035
炊飯器	0.031	0.035
レンジ	0.033	0.032
パソコン	0.031	0.031
ドライヤー	0.033	0.031
アイロン	0.031	0.033
洗濯機	0.043	0.042

(5) 上空での放射線量

調査地的那覇空港の空には、少し雲があった。上空 10000 mまで行くと、雲は飛行機よりも下にあり、飛行機の上には雲 1 つなく青空が広がっていた。

	地上	上空 10000m
平均 ( $\mu$ Sv/ h)	0.014	0.137

(6) 天気による放射線量

天気、気温、湿度、雲量による放射線量の差はなかった。西北西 ( $0.034 \mu$  Sv/ h) と北 ( $0.03 \mu$  Sv/ h) からの風の放射線量は多かったが、風向による放射線量に大きな差はなかった。

天気	晴れ	曇り
放射線量 ( $\mu$ Sv/h)	0.030	0.030

気温 ( $^{\circ}$ C)	26	27	28	29
放射線量 ( $\mu$ Sv/h)	0.031	0.029	0.030	0.030

湿度 (%)	70 ~ 74	75 ~ 79	80 ~ 84	85 ~ 89
放射線量 ( $\mu$ Sv/h)	0.029	0.031	0.030	0.031

雲量 (割)	0	1	2	3	4
放射線量 ( $\mu$ Sv/ h)	0.031	0.032	0.032	0.030	0.030
雲量 (割)	6	7	8	9	10
放射線量 ( $\mu$ Sv/ h)	0.030	0.030	0.030	0.031	0.031

(7) 沖縄本島内各地の放射線量

地層の種類ごとの放射線量は火成岩層 ( $0.090 \mu$  Sv/h) が一番高く、あとの地層は差がなかった。

地層の種類	沖積層	琉球石灰岩	島尻層	嘉陽層	火成岩層	本部層
放射線量 ( $\mu$ Sv/h)	0.026	0.032	0.035	0.035	0.090	0.025

## 4. 考察

- 線源から離れるほど放射線量が減る理由は、放射線が空気中で空気の粒にぶつかり、放射線とはかるくんまで届かないと考える。このことから、放射線は原子や分子にぶつかり、直進できないと考える。
- 実験結果では、鉛のときに放射線が一番多く遮へいされた。その逆では、アクリルのときに放射線は多く透過した。その原因として、遮へい物の密度が関係すると考える。鉛の密度は  $11.34\text{g/cm}^3$  で、アクリルは  $1.19\text{g/cm}^3$  である。物質の密度が高いと、遮へい量は多くなると考える。放射線は固体の原子などにぶつかり、前に進むことができないと考える。
- 紙の枚数が増えると、放射線の透過量が比例して減る。このことは、紙の枚数に比例して、放射線が遮へいされているといえる。言い換えると、紙の原子の数と放射線の遮へい量は比例していると考えられる。
- 電化製品のスイッチを入れたときと切ったときに放射線量に少しの差はあるが、これは、誤差の範囲内と考える。そうすると、電化製品に電気が流れることによって放射線は発生しない。よって、家電における放射線の安全は保障できると考える。
- 宇宙から放射線が降ってくるということを考えると、結果で  $10000\text{m}$  上空の放射線量が  $10$  倍あるという結果は妥当である。上空  $10000\text{m}$  では放射線はあまり遮へいされない。上空  $10000\text{m}$  から地表までの間には、雲の水分子や、空気を構成している分子が存在する。宇宙からの放射線は地上に到達するまでに、雲や空気の分子にぶつかり、地上までの到達は約  $10$  分の  $1$  となる。
- 放射線量は地層の種類によってバラバラであった。中ごろの地層（ $500$  万年— $2500$  万年）の火成岩層の放射線量が一番高かった。火成岩以外はすべて、堆積岩の地層である。堆積岩で放射線量は少なく、火成岩では放射線量は多かった。中津川市鉱物博物館のホームページを調べると、やはり火成岩の分布する地域の放射線量は高くなると記されていた。このことから、地球の内部には放射線を出す物質が存在すると考える。あとの地層の放射線量は、ほとんど変わらなかった。

## 5. 本研究における実績

中部地区科学作品展 金賞、沖縄県科学賞作品展 佳作、自然科学観察コンクール 出品  
中部地区中学校文化祭 出品