

岩石および化学組成と自然放射線量との関係

熊本県立菊池高等学校 3年 竹森 博崇・弘 悠花 1年 秋岡 花絃・山下 歩

1 動機

平成23年に発生した東北地方太平洋沖地震と津波によって、東京電力福島第一原子力発電所で事故が起こり、放射性物質が放出された。今回、この放射線を研究することにした。

2 結果および考察

(1) 岩石の放射線量 (調査)

阿蘇地域でγ線の測定を行った。坂梨と栃ノ木では放射線量が高く、それらの岩石はどちらも流紋岩であった(右表)。また、花こう岩が分布する鹿北町岳間溪谷で同様に測定を行った。その結果、放射線量は $0.210 \mu\text{Sv/h}$ で、放射線の放射が認められた。

場所	らくだ山岩脈付近	らくだ山岩脈岩盤	らくだ山付近工事箇所	らくだ山岩脈側面	長尾野
岩石名	背景	安山岩	安山岩	安山岩	安山岩
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.027	0.028	0.028	0.030	0.031
場所	アスベツ南部①	アスベツ南部②	坂梨流紋岩少し上	坂梨流紋岩	栃の木
岩石名	安山岩	安山岩	流紋岩	流紋岩	流紋岩
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.033	0.036	0.099	0.105	0.156

(2) 放射線量の多い鉱物 (実験1)

珪長質岩石に多く含まれる無色鉱物の中で、放射線量の多い鉱物を調べた。その結果、カリ長石と明礬石、燐灰ウラン石の3つで放射線量が認められた(右表)。

鉱物名	石英 (大)	輝緋鉱	石英	方解石	斜長石	白い黒曜石
化学組成	SiO_2	As_2S	SiO_2	CaCO_3	$\text{Na(AlSi}_3\text{O}_8)$	SiO_2
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.000	0.001	0.002	0.003	0.006	0.008
鉱物名	黄燐石	白雲母	黒曜石	カリ長石	明礬石	燐灰ウラン石
化学組成	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{KAl}_2(\text{OH})_2\text{AlSi}_2\text{O}_{10}$	SiO_2	$\text{K(AlSi}_3\text{O}_8)$	$\text{K}_2\text{Al}_2\text{S}_2\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{Ca(UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2$
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.008	0.009	0.010	0.015	0.017	0.025

(3) 放射線を放出する物質 (実験2)

実験1の結果から、放射線量の多い鉱物に共通する放射性元素は、①K または②Al だと考え、自然放射線の放射線源かどうかを調べた(結果は、下表参照)。

- ① Al の単体を計測した結果、放射線は認められなかった。
- ② K は単体の材料がなかったため、K の化合物を測定した。結果、放射線の放射が認められた化合物は、水酸化カリウム (KOH) と塩化カリウム (KCl) だけであった。よって、自然放射線の線源となる元素は「K」であると考えられる。

物質名	フェリシアン化カリウム	ヨウ素酸カリウム	ヨウ化カリウム	硫酸アルミニウムカリウム	塩素酸カリウム
化学式	$\text{K}_3\text{Fe(CN)}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	KIO_3	KI	$\text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$	KClO_3
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	-0.006	-0.001	-0.001	0.001	0.006
物質名	チオシアン酸カリウム	フタル酸水素カリウム	フェロシアン化カリウム	重クロム酸カリウム	硝酸カリウム
化学式	KSCN	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOK})_2$	$\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	KNO_3
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.007	0.009	0.011	0.011	0.014
物質名	クロム酸カリウム	過マンガン酸カリウム	硫酸カリウム	水酸化カリウム	塩化カリウム
化学式	K_2CrO_4	KMnO_4	K_2SO_4	KOH	KCl
放射線量 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.017	0.018	0.018	0.029	0.026

3 まとめ

自然放射線量は、珪長質岩石(白い岩石)が高く、線源は主にKである。

4 謝辞

熊本学園大学の新村太郎先生には、懇切丁寧にご指導して頂いた。感謝申し上げます。