

課題番号 : F-19-WS-0188
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : バライト砕石を用いた放射線遮蔽性能の研究
 Program Title (English) : Study on radiation shielding performance using barite crushed stone
 利用者名(日本語) : 関本貴斗
 Username (English) : S. Takato
 所属名(日本語) : 早稲田大学創造理工学部
 Affiliation (English) : School of Creative Science and Engineering, Waseda University
 キーワード/Keyword : 接触角, 形状・形態観察, バライト砕石, 接触角

1. 概要(Summary)

事故由来放射性廃棄物を仮置きする覆土式一時保管施設および中間貯蔵施設の覆土材には、放射線遮蔽性能が求められる。また、放射線遮蔽性能の中でも、ガンマ線および中性子線遮蔽性能が求められる。ガンマ線遮蔽性能は土質材料の湿潤密度、中性子線遮蔽性能は土質材料の保水性と相関関係があると考えられている。本研究では、中性子線遮蔽性能に着目し、湿潤密度が大きく、ガンマ線遮蔽性能が高いバライト砕石を用いて、接触角を測定し、関連性に関する定量的な評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

環境維持・制御装置、接触角計

【実験方法】

10 mm²以上のバライト砕石の表面を紙やすりにより端面成形を行い、接触角計を用いて、バライト砕石の表面に液滴を滴下し、その際の様子を横からカメラにより撮影をし、パソコンにより解析を行い、接触角を測定した。接触角は、5点測定を行い、最小および最大の値を除いた3点の平均値を算出した。バライト砕石は2つ用意した。接触角は、同じ土質材料でも表面エネルギーや表面粗さによって変化するため、1回目の測定に使用したものをバライト砕石①、2回目をバライト砕石②とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

バライト砕石の接触角の結果を Table 1 に示す。Table 1 より、バライト砕石①およびバライト砕石②の水に対する接触角 θ_{ave} は、それぞれ 59.7°、55.9°であり $\theta_{ave} < 90^\circ$ のため、やや親水性であると分かった。また、バライト砕石①において、水に対する接触角の測定結果の誤差は 2°程度であったが、バライト砕石 A においては、誤差が 15°程度生じた。誤差が生じた理由として、手動の紙やすりによって端面成形を行ったため、表面に傾斜やキズが生じてしまっていた

と考えられる。

Table 1 接触角の測定結果

使用した材料	回	1	2	3	4	5
バライト砕石①	接触角 θ (°)	58.9	60.0	58.8	60.2	60.6
	平均値 θ_{ave} (°)	59.7				
バライト砕石②	接触角 θ (°)	55.6	64.3	49.9	46.5	62.2
	平均値 θ_{ave} (°)	55.9				

したがって、表面粗さや表面エネルギーによって誤差が生じたと考えられる。ただし、今回は表面粗さの測定を行っていないため、ラフネス r を考慮していない。

バライト砕石のみでなく、他の材料での結果との比較が必要であるため、今後測定を行っていく予定である。他の材料として石英、カルサイトおよび締め固めたバライト粉末やクレーサンドや DL クレーなどでの接触角の測定を行っていく予定である。また、前述のように、表面粗さを考慮する必要があるため、表面粗さの測定も行っていく予定である。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし