

## 温度変化を考慮したベントナイトの膨潤圧の計測について

Measurement of swelling pressure of bentonite in consideration of temperature change

\*武藤 尚樹<sup>1</sup>, 金澤 伸一<sup>1</sup>, 市川 希<sup>1</sup>

<sup>1</sup>福島工業高等専門学校

高レベル放射性廃棄物の地層処分施設で予想される廃棄体の崩壊熱による高温下での緩衝材の膨潤特性を解明することを目的として、本研究では、温度条件を変化させてベントナイト供試体の膨潤圧試験を行った。

**キーワード**：地層処分，ベントナイト，膨潤

### 1. 緒言

核燃料サイクルの過程で発生する高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地層処分が選定されている。地層処分では、放射性物質の遮蔽のために、著しい吸水膨潤性と、難透水性を有する緩衝材としてベントナイトが用いられる。処分期間中、緩衝材には廃棄体の崩壊熱による高温状態や、地下水との接触による吸水膨潤などの影響が作用する。そこで、本研究では、地層処分施設における温度影響を考慮したベントナイト緩衝材の吸水膨潤特性を解明することを目的とした膨潤圧試験を行った。

### 2. 実験

試験条件を表-1に示す。試験には、ベントナイトと珪砂を7対3の割合で混合した試料を用いて作製した直径28mm、高さ10mmの円柱供試体を用いた。熱電対とヒーターを用いて水温を目標温度の±1℃以内に制御し、供試体の下面から吸水を行い、膨潤圧を測定した。なお、試験にはイオン交換水を用いた。

表-1 試験条件

温度	30,90	50,60
乾燥密度(Mg/m <sup>3</sup> )	1.6	
間隙比	0.61	0.61
含水比(%)	7.94	6.53
飽和度(%)	33.41	27.45

### 3. 結果・考察

図-1に膨潤圧の経時変化を示す。児玉ら<sup>1)</sup>の試験結果と同様に、温度の上昇に伴い供試体の膨潤圧は上昇することが確認された。温度の上昇に伴い、浸透圧が溶液のモル濃度と絶対温度に比例して増加するとともに水和反応が増加したため、膨潤圧が上昇したと考えられる。また、電気二重層の厚さを示すデバイ距離は温度の上昇に伴い増加することが知られている。温度の上昇に伴いデバイ距離が増加し、粒子間の反発により粒子が分散し、吸水膨潤が促進されたと考えられる。さらに、温度の上昇に伴い、水の粘性が低下し、透水性が高くなり、供試体の吸水速度が上昇したことで、温度の高い条件ほど膨潤圧が上昇したと考えられる。また、90℃と60℃の結果を比較すると、一定値に至るまでの時間は90℃が8時間、60℃が10時間と差があるが、最大膨潤圧を比較するとほぼ同じ値に収束しているため、最大膨潤圧の発現に至る時間は、温度の上昇に伴い短くなるが、ある温度を超えると、最大膨潤圧の値が一定値に平衡する可能性があると考えられる。

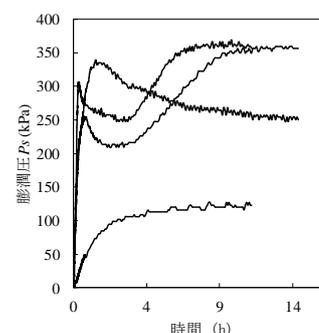


図-1 膨潤圧の経時変化

### 参考文献

- [1] 児玉潤・足立格一郎・田邊亮・鈴木絵理子・山元茂弘: ベントナイト・珪砂混合試料の高温環境下での膨潤特性, 土木学会論文集 No.764/III-67, pp.319-328, 2004.

\*Naoki Muto<sup>1</sup>, Shin-ichi Kanazawa<sup>1</sup> and Nozomi Ichikawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Technology, Fukushima College