

VII-36 高レベル放射性廃棄物地層処分のための緩衝材の保管に関する基礎研究

（財）電力中央研究所 正会員 小峯秀雄、正会員 緒方信英
日揮（株） 正会員 高尾 肇、正会員○中島 晃

1. はじめに 現在、高レベル放射性廃棄物はオーバーパックと呼ばれる収納容器に封入し、地下数百mより深い岩盤中に埋設処分する方針で検討が進んでいる。オーバーパックと周辺岩盤との間を埋め戻す材料として緩衝材と呼ばれる土質材料を使用することが予定されている（図1）。緩衝材には、放射性核種を人間の生活圏から長期間隔離する必要から、止水性や膨潤性をはじめ、多くの機能が要求されている。これらの要求性能を満たすことのできる材料として、高压で締固めたベントナイトやベントナイトと砂の混合土が有望視されている¹⁾。

止水性や膨潤性等の要求性能の観点から、緩衝材は乾燥密度 $1.8 \sim 2.0 \text{ Mg/m}^3$ 程度である必要がある。したがって現地での転圧等により上記の乾燥密度を確保することは困難であると予想されるため、現在のところ、緩衝材は工場において製作し、処分場へ搬入・定置するという方法が適当と考えられている。

廃棄物処分場の操業を考えた場合、緩衝材の安定供給の必要性や廃棄物の埋設処分に要する多くの工程・時間を考慮すると、工場で製作された緩衝材を一時保管する必要がある。そこで保管期間における緩衝材の健全性の検討および健全性を維持するための必要条件の明確化は、処分場の操業において重要と考えられている。既往の研究では、緩衝材を約2ヶ月間放置した場合、乾燥、角落ちやかびの発生が報告されている²⁾。本研究では、緩衝材を約60日間放置し、成形体としての健全性を調査、検討した。

2. 試料 使用した試料は、Na型ベントナイト（クニネ工業製：クニゲルV1）および三河珪砂6号である。クニゲルV1は、日本の高レベル放射性廃棄物処分技術に関する研究・開発のための実験等に頻繁に利用されているベントナイトである。

3. 実験方法 ベントナイトのみ、あるいはベントナイトと珪砂を乾燥質量比8：2で混合した試料を静的に締固め、1日放置してから供試体として使用した。実験では、供試体を表1に示す環境条件で最長約60日間放置し、放置期間中の質量および供試体寸法の測定を行った。所定の期間を経過した供試体は解体して含水比を測定した。供試体の仕様および実験条件を表2に示す。

4. 実験結果 図2に約60日間経過した供試体の体積変化を示す。締固めた供試体をモールドから取り出すときに除荷による変形が生じ、体積は増加するが、以

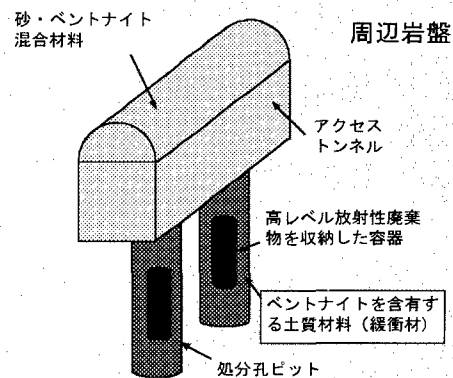


図1 高レベル放射性廃棄物の処分施設の一例

表1 環境条件

密封	蒸発皿に供試体を入れ、フィルムで密封する。	乾湿の影響が小さく、もともと保存に適した状態と言える。
室内	温度、湿度が安定した（温度 $22 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50 \sim 60\%$ ）実験室内に放置する。	空調された倉庫を想定する。

表2 供試体仕様および実験条件

ベントナイト	Na型ベントナイト（クニゲルV1）
砂	三河珪砂6号
寸法	直径60mm、高さ10mm
ベントナイト配合率	100%、80%
乾燥密度	2.0 Mg/m^3
含水比	気乾(6~8%)、10%、15%
放置期間	1、3、7、28、60日間
測定日	基点日より 1、3、7、28、60日経過時

キーワード：高レベル放射性廃棄物、緩衝材、ベントナイト、保管、室内実験

連絡先：横浜市西区みなとみらい2-3-1、TEL045-682-8561、FAX045-682-8863

後 60 日間ほとんど変化は認められない。

図 3 に供試体質量の経時変化を示す。初期含水比が大きい供試体の質量の減少は初期に起こり、比較的早い時期に定常状態に達している。製作時に含水比調整を実施しなかった気乾供試体では、含水比の低下はあまり認められない。表 3 に示す、実験前後の含水比の測定結果と合せて考えると、質量の減少は、供試体中の水分の低下によるものと推察される。

また、図 3 の「気乾、室内」の供試体には、質量の増加が認められる。質量の増加は、供試体が空気中の水分を吸収したためと考えられる。本項では示していないが、他にも気乾供試体の内、実験後の含水比が実験前より大きいものが認められた。以上のように緩衝材の含水比は、周辺の空気の湿度により影響を受けるものと思われる。供試体の外観、乾燥密度については、本実験の期間中では、ほとんど変化は認められなかった。

以上のように、今回の実験では緩衝材を放置することで、緩衝材中の含水状態に変化が観られたが、ひび割れの発生等、成形体としての健全性が損なわれることはなかった。

5. 今後の展開 今回の実験では直径 60mm、高さ 10mm の供試体を用い、上記のような結果が得られた。今後は、屋外実験、処分坑道を模擬した高温・高湿度環境での実験、大型の供試体を用いた実験等を行い、緩衝材の外観や物理特性だけでなく、止水性や膨潤性に着目した検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 動力炉・核燃料開発事業団：地層処分研究開発の現状（平成5年度）、PNC TN1410 94-094 1994.
- 2) Lars-Erik Johansson, Lennart Borgesson, Torbjorn Sanden: Compaction of bentonite blocks Development of technique for industrial production of blocks which are manageable by man, SKB TR95-19, p. 31, pp. 33~34, 1995.

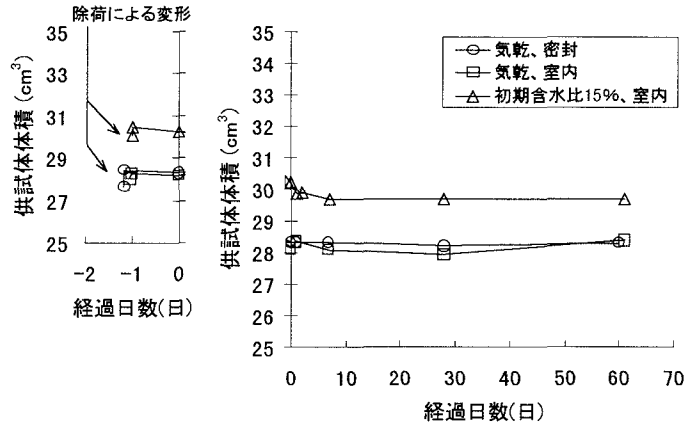


図2 体積変化

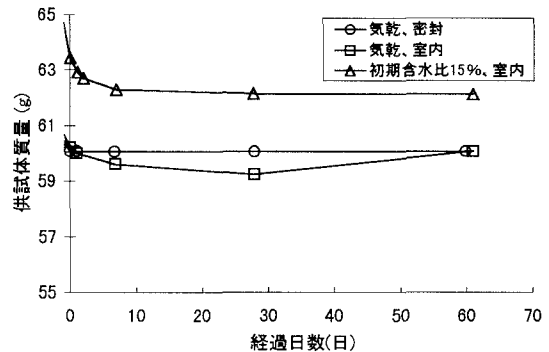


図3 質量変化

表3 測定結果

No.	ベントナイト 配合率 (%)	環境	含水比 (%)		乾燥密度 (Mg/m³)	
			初期	解体後 (60 日)	初期	解体後 (60 日)
1	100	密封	8.02	7.59	1.97	1.97
2	100	室内	8.03	7.42	1.98	1.97
3	100	室内	10.79	9.43	1.85	1.86
4	100	室内	14.79	10.17	1.85	1.90
5	80	密封	6.38	6.07	2.02	2.01
6	80	室内	6.22	5.93	2.01	1.99
7	80	室内	8.78	6.68	1.98	2.01
8	80	室内	13.32	6.66	1.90	1.99