

カルシウム型ベントナイトのトリチウム、セシウム、
ヨウ素及び炭素の実効拡散係数の取得

(試験報告)

1999年11月

核燃料サイクル開発機構
東 海 事 業 所

本資料の全部または一部を複写・複製・転写する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松 4-49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquires about copyright and reproduction should be addressed to :
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
1999

カルシウム型ベントナイトのトリチウム、セシウム、
ヨウ素及び炭素の実効拡散係数の取得
(試験報告)

三原 守弘[†], 伊藤 勝[‡], 加藤 博康^①, 上田 真三^①

要 旨

放射性廃棄物の地層処分にナトリウム型ベントナイトを使用することが検討されているが、長期的にはナトリウム型ベントナイトはカルシウム型化することが考えられる。ナトリウム型ベントナイトがカルシウム型化すれば処分システムの性能を評価するために必要となる核種の移行パラメータが変化することが考えられる。

本研究では、ナトリウム型ベントナイトをカルシウム型化させ、H-3, Cs-137,I-125 及び C-14 の実効拡散係数を乾燥密度をパラメータとして取得し、既存のナトリウム型ベントナイトの値と比較した。さらに、溶液組成の核種の実効拡散係数に及ぼす影響について調べるためにセメント系材料の影響を受けた海水系溶液を用いて実効拡散係数を取得した。

核種の実効拡散係数の大きさはセシウム \geq トリチウム $>$ ヨウ素 $>$ 炭素の順となった。これら核種の実効拡散係数はナトリウム型ベントナイトの値とほぼ同程度の値であると推定された。溶液組成の影響については、トリチウムでは乾燥密度 1.8g/cm^3 において、蒸留水系溶液とほぼ同じ値であったが、乾燥密度が小さくなると、蒸留水系溶液より小さな値となった。セシウムの実効拡散係数は、トリチウムと同様に乾燥密度 1.8g/cm^3 において、海水系溶液の影響は見られなかったが、陰イオンとして存在する核種は、ベントナイトのイオン排除効果の低減による実効拡散係数の増加が見られた。

[†] 核燃料サイクル開発機構 東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部 システム解析グループ

[‡] 核燃料サイクル開発機構 東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部 研究計画グループ

^① 三菱マテリアル株式会社 環境・エネルギー研究所 環境システムグループ

Effective Diffusion Coefficients of HTO, Cs, I and C in Compacted Ca-bentonite

Morihiro Mihara[†], Masaru Ito[†], Hiroyasu Kato[†], Sinzo Ueta[†]

Abstract

In radioactive waste disposal, compacted Na-bentonite has been proposed for a buffer material. However, Na-bentonite would change to Ca-bentonite in the long term period. The change of Na-bentonite to Ca-bentonite might cause the change in the data concerning with nuclides migration properties such as permeability, sorption and diffusion.

In this study, effective diffusion coefficients of HTO, Cs, I and C in compacted Ca-bentonite which was changed from Na-bentonite, Kunigel VI, were obtained and were compared to published those of Kunigel VI. In addition, effective diffusion coefficients for compacted Ca-bentonite with synthetic sea system water, SW, were obtained in order to investigate effect of solution composition.

The magnitude of effective diffusion coefficients in Ca-bentonite are arranged in smaller order as $Cs \geq HTO > I > C$. It is estimated that their effective diffusion coefficients are same those of Na-bentonite. About effect of solution composition, effective diffusion coefficients of HTO in 1.8g/cm³ dry density with SW were almost same values with distilled system water, DW. However, effective diffusion coefficients of HTO in lower density were smaller than values with DW. Regarding as effective diffusion coefficients of Cs in 1.8g/cm³ dry density, the effect of SW could not be observed as well as HTO. However, effective diffusion coefficients of I and C existing as an anion in pore water of bentonite increased by the reduction in the ion exclusion.

[†] Waste Isolation Research Division, Waste Management and Fuel Cycle Research Center, Tokai Works, Japan Nuclear Cycle Development Institute(JNC)

[†] Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation

目 次

1. はじめに	1
2. カルシウム型ベントナイトの調整	2
2.1 カルシウム型化させたナトリウム型ベントナイト	2
2.2 調整方法の選択	2
2.3 調整方法	3
2.4 ベントナイトの特性把握	5
2.5 分析結果及び特性	5
3. 圧縮ベントナイト中の核種の実効拡散係数の測定	9
3.1 実効拡散係数の取得法	9
3.2 試験手順	9
3.3 試験条件	13
3.4 試験結果及び考察	15
4. 海水系溶液を用いた圧縮ベントナイト中の核種の実効拡散係数の測定	21
4.1 試験条件	21
4.2 試験結果及び考察	22
5. おわりに	25
6. 謝辞	26
7. 引用文献	26
卷末資料（その1） 日本ベントナイト工業会試験法	卷1
卷末資料（その2） (3-3) 式導出法	卷15
卷末資料（その3） 拡散試験データ集（3章）	卷18
卷末資料（その4） 拡散試験データ集（4章）	卷43

表 目 次

表 2-1	ナトリウム型ベントナイトの鉱物組成	2
表 2-2	濾過・水洗過程で分割された個々の試料の浸出陽イオン量	4
表 2-3	ベントナイトの分析結果及び特性の比較	6
表 3-1	透過拡散試験条件	15
表 3-2	トリチウムの実効拡散係数 (m^2/s)	16
表 3-3	セシウムの実効拡散係数 (m^2/s)	17
表 3-4	ヨウ素の実効拡散係数 (m^2/s)	18
表 3-5	炭素の実効拡散係数 (m^2/s)	19
表 4-1	透過拡散試験条件	22
表 4-2	トリチウムの実効拡散係数 (m^2/s)	23
表 4-3	各核種の実効拡散係数 ($1.8g/cm^3$) (m^2/s)	24

図 目 次

図 2-1	カルシウム型ベントナイトの調整フロー	4
図 2-2	X線回折分析の結果	7
図 2-3	示差熱分析の結果	8
図 3-1	透過拡散試験装置の概念図	9
図 3-2	透過拡散試験手順	9
図 3-3	トリチウム (H-3) の実効拡散係数の乾燥密度依存性	16
図 3-4	セシウム (Cs-137) の実効拡散係数の乾燥密度依存性	17
図 3-5	ヨウ素 (I-125) の実効拡散係数の乾燥密度依存性	18
図 3-6	炭素 (C-14) の実効拡散係数の乾燥密度依存性	19
図 3-7	カルシウム型ベントナイト中の核種の実効拡散係数	20
図 4-1	各溶液組成でのトリチウムの実効拡散係数の乾燥密度依存性	23
図 4-2	各核種の実効拡散係数の液組成依存性	24

1. はじめに

放射性廃棄物の地層処分システムの人工バリア材料としてベントナイトを使用することが検討されている。ベントナイトは、含まれる交換性陽イオンの種類により、ナトリウム型とカルシウム型に大別される。ナトリウム型ベントナイトはカルシウム型ベントナイトより止水性、膨潤性に優れているとされているため、地層処分にはナトリウム型ベントナイトを使用することが検討されている（動燃事業団、1992）。しかしながら、ナトリウム型ベントナイトは処分システムの性能を評価するシナリオにおいて処分場閉鎖後、地下水、支保工等のセメント系材料及びベントナイト中のカルシウム成分の影響によって、長期的にはカルシウム型になっていくことが考えられる。ナトリウム型ベントナイトがカルシウム型化すれば処分システムの性能を評価するために必要となる核種の移行パラメータが変化することが考えられる。

ナトリウム型ベントナイトがカルシウム型に変化した場合やカルシウム型ベントナイトの透水係数について数々の報告が存在する（Pusch, 1982; Pusch et al., 1990; Westsik, Jr. et al., 1981; 喜田ほか, 1989; 大谷ほか, 1993）。また、筆者らもナトリウム型ベントナイトをカルシウム型化させ、圧縮成型したベントナイト（以下、「圧縮ベントナイト（Compacted bentonite）」という。）の透水係数について報告（前田ほか, 1998）し、Pusch et al.の研究報告（1990）と同様に、乾燥密度が高い状態においては、ナトリウム型及びカルシウム型ベントナイトの両者の差が無いことを確認した。また、膨潤圧に関しては、乾燥密度が高い状態であれば、ナトリウム型と同程度の値であるが、乾燥密度が 1.2g/cm^3 となると、カルシウム型が約半分程度の膨潤圧となることを示した（前田ほか, 1998）。しかしながら、本研究で対象としている実効拡散係数については、ナトリウム型及びカルシウム型の比較はこれまでされていない。

本研究では、圧縮ベントナイトの実効拡散係数について、ナトリウム型ベントナイトをカルシウム型化させ、代表的な核種の実効拡散係数を乾燥密度をパラメータとして取得し、既存のナトリウム型ベントナイトの値と比較した。さらに、溶液組成の核種の実効拡散係数に及ぼす影響について調べるためにセメント系材料の影響を受けた海水系溶液を用いて核種の実効拡散係数を取得した。

2. カルシウム型ペントナイトの調整

2.1 カルシウム型化させたナトリウム型ペントナイト

本研究で用いたナトリウム型ペントナイトは、その鉱物組成が明らかで実効拡散係数が体系的に取得されている国内で市販されているクニゲルV1（クニミネ工業社製、山形県月布地方産）である。表2-1に鉱物組成の一例を示す（伊藤ほか、1993）。

表2-1 ナトリウム型ペントナイトの鉱物組成（伊藤ほか、1993）

鉱物種	定量結果 (wt%)		定量方法
スメクタイト	46~49		MB, CEC
石英	29~38	(0.5~0.7)	X線, モード
		(37~38)	X線, モード
斜長石	2.7~5.5		X線, モード
方解石	2.1~2.6		X線, モード, 分析
苦灰石	2.0~2.8		X線, モード, 分析
方沸石	3.0~3.5		X線, モード
黄鉄鉱	0.5~0.7		DTA, モード, 分析

() 石英と玉髓を分けて考えた場合

MB；メチレンブルー吸着量, CEC；陽イオン交換容量, X線；X回折法（内部標準法, 標準添加法）, モード；モード分析, 分析；化学分析, DTA；熱分析発熱量

2.2 調整方法の選択

放射性廃棄物の処分には、ペントナイトを圧縮成型して用いることを想定している。このため、ペントナイトのカルシウム型化はブロック状の塊にて生じるものと考えられる。しかし、ブロック状にてペントナイトをカルシウム型化させることは圧縮ペントナイト中のカルシウムの移行が遅いため、実験室レベルでは長期間を要する。

一方、圧縮成型前の粉体状のナトリウム型ペントナイトをカルシウム型化させることは容易である。そこで本研究ではこの手法を採用することとした。また、今後、カルシウム型ペントナイトの特性を調査するための様々な試験に用いることを考慮し、10kg程度の試料を調整することとした。

粉体状のナトリウム型ペントナイトをカルシウム型化させる手法としては(1) イオン交換樹脂を用いる方法や (2) 塩化カルシウム等の試薬を用いる方法が考えられる。(1)については、可溶性の塩等の不純物が混入しない手法ではあるが、ペントナイトの陽イオン交換容量の32倍にあたる大量のイオン交換樹脂を用いてもあまりカルシウム型化は期待できない。したがって、本件で対象としている量のナトリウム型ペントナイ

トをカルシウム型化させることは、現実的ではない。

本調整では(2)の塩化カルシウム試薬を用いてカルシウム型化させる手法を採用し、調整した試料を十分に洗浄し塩化物イオンが除去されていることを化学分析にて確認した。

2.3 調整方法

図2-1に調整方法のフローを示す。イオン交換水50Lを攪拌機で攪拌しながら塩化カルシウム2水和物1,500g(約10mol)を徐々に溶かした。この量は処理試料の陽イオン交換容量の約3倍に相当するカルシウム量である。ナトリウム型ベントナイト13kgを少量ずつ分散させ、1時間攪拌した。攪拌後分散させた懸濁液を1昼夜以上放置し、分離した上澄み液を除去し、残りの懸濁液を6つに分割してブフナーロートで濾過・水洗を行った。水洗を3Lの蒸留水で3~4回程度繰り返した後に、濾液を採取し塩化物イオンの存在を調べるために硝酸銀溶液を加えた。濾液の白濁はみられないことから、塩化物イオンが除去されているものと判断した。その後、ロート上からサンプルを採取し、浸出陽イオン量測定によりカルシウム型化を確認した。尚、浸出陽イオン量の測定方法については、2.4にて述べる日本ベントナイト工業会試験方法に準拠した。表2-2に濾過・水洗過程で分割された個々の試料の浸出陽イオン量の測定結果を示す。この結果からモンモリロナイト層間の陽イオンは、ほとんどがカルシウムイオンであり、本試料がカルシウム型ベントナイトであることがわかる。その後ブフナーロート上のベントナイトケーキをステンレスバットに移し、50°Cにて乾燥した。乾燥したベントナイトケーキを調整前のベントナイトと同程度の粒度になるよう粉碎機(バンダムミル)にて、200メッシュ(直径74μm)のふるいを90wt%以上通過するように粉碎した。

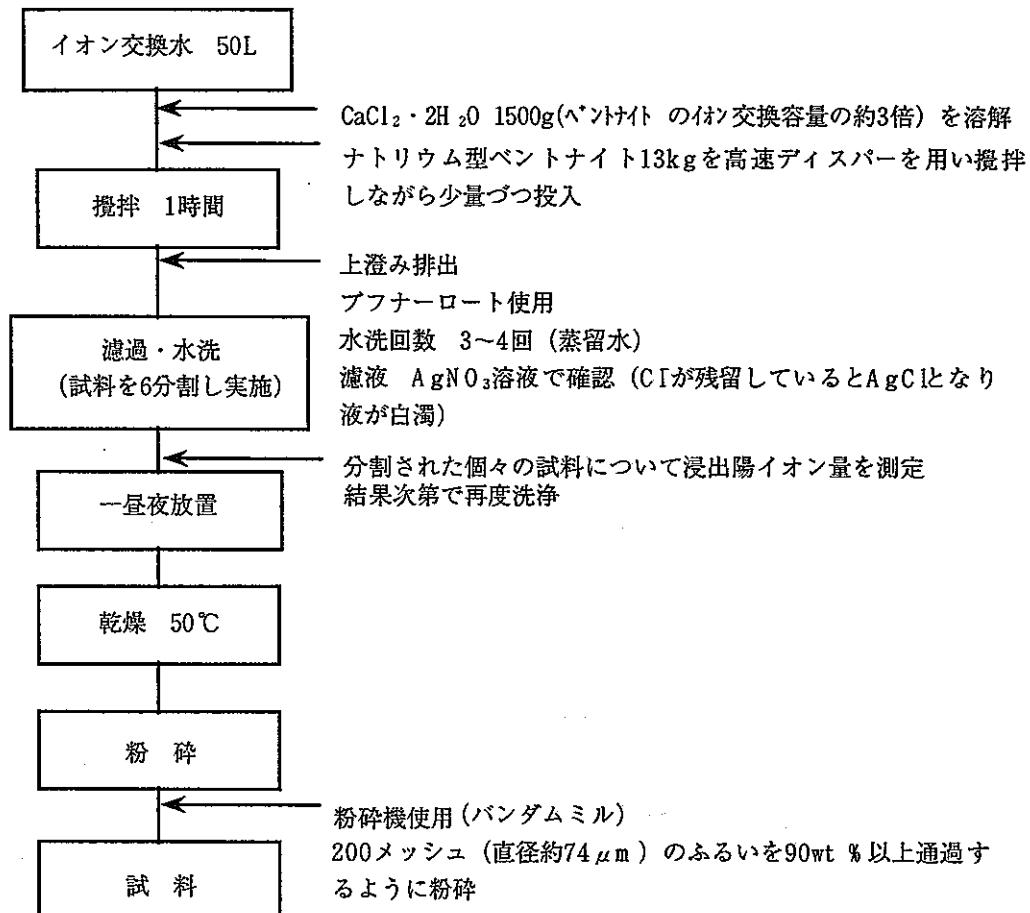


図2-1 カルシウム型ベントナイトの調整フロー

表2-2 濾過・水洗過程で分割された個々の試料の浸出陽イオン量

分割数	1	2	3	4	5	6	平均
浸出陽イオン量 (meq/100g)	5.4	3.5	5.0	4.5	3.7	3.9	4.3
Na^+	1.2	0.8	1.5	1.0	1.4	1.4	1.2
K^+	98.1	97.0	94.3	90.3	96.9	93.4	95.0
Mg^{2+}	6.3	5.5	7.1	4.2	8.0	8.2	6.6
Total	111.0	106.8	107.9	100.0	111.0	106.9	107.1
陽イオン交換容量 (meq/100g)	-	60.2	-	-	-	56.1	-

2.4 ベントナイトの特性把握

ナトリウム型ベントナイトと調整したカルシウム型ベントナイトの特性を把握するために以下の項目を調査した。

1) 膨潤力 (容積法) *	[mL/2g]
2) pH **	[-]
3) メチレンブルー吸着量	[mmol/100g]
4) 浸出陽イオン量	[meq/100g]
5) 陽イオン交換容量	[meq/100g]
6) 化学組成	[wt%]
7) X線回折分析	
8) 示差熱分析	

1) ~5) については日本ベントナイト工業会試験方法に準拠した。試験手法を卷末資料(その1)として示す。7), 8) については、随伴鉱物の同定及びモンモリロナイトのカルシウム型化を確認するために実施した。

* : 膨潤圧とは異なる。100mLの蒸留水にベントナイト 2 g を混入し 24 時間後の体積から算出した値

** : 200mLの蒸留水にベントナイト 4g を混入し 24 時間後にガラス電極 pH メータにて測定した値

2.5 分析結果及び特性

ナトリウム型ベントナイト及び調整したカルシウム型ベントナイトの分析結果及び特性比較を表 2-3 に示す。表 2-3 から、ベントナイトのカルシウム型化に伴い膨潤力は約 1/3 程度になり pH が若干低くなっていることがわかる。また、全浸出陽イオン量に対するカルシウムイオンの割合が 44%から 88%となっている。これに対し、ナトリウムイオンについては、48%から 4%である。カリウム及びマグネシウムには大きな変化は見られていない。化学組成については、Na₂O 及び CaO について 1wt%以上の変化見られているが、その他の化学組成については、変化がみられていない。ベントナイトの塩化物は定量下限値以下であり、調整時に混入する塩化物が除去されていることもわかる。メチレンブルー吸着量及び陽イオン交換容量には、大きな変化が見られていないことがわかる。

X線回折分析の結果を図 2-2 に示す。この図よりモンモリロナイトの 001 面の反射ピークが 12.5 Å ($2\theta = 7.1^\circ$ (Cu-K α)) から 15.3 Å ($2\theta = 5.8^\circ$ (Cu-K α)) に変化している。これは、層間がカルシウムに変化したことを示している。また、随伴鉱物のピーク強度が多少変化しているが、化学分析結果などを踏まえると鉱物の組成の変化はほと

んどないものと考えられる。示差熱分析の結果を図2-3に示す。152.4℃に吸熱ピークが見られている。このこともベントナイトがカルシウム型に変化していることを示している。

表2-3 ベントナイトの分析結果及び特性の比較

項目		ナトリウム型 ベントナイト	カルシウム型 ベントナイト
膨潤力 [mL/2g]		17	6
pH [-]		10.1	9.4
メチレンブルー吸着量 [mmol/100g]		70.0	71.3
浸出陽 イオン量 [meq/100g]	Na ⁺ K ⁺ Ca ²⁺ Mg ²⁺ Total	53.9 1.4 48.5 7.4 111.2	5.2 1.4 102.8 7.0 116.4
陽イオン交換容量 [meq/100g]		59.9	60.8
化 学 組 成 [wt%]	SiO ₂	70.6	69.4
	TiO ₂	0.18	0.17
	Al ₂ O ₃	13.5	13.2
	Fe ₂ O ₃	0.96	1.00
	FeO	0.58	0.54
	MnO	0.08	0.08
	MgO	2.25	2.24
	CaO	2.17	3.61
	Na ₂ O	2.56	0.88
	K ₂ O	0.33	0.30
	P ₂ O ₅	0.04	0.05
	Ig loss	5.35	7.31
	Total	98.6	98.8
Total S		0.09	0.06
SO ₄ ²⁻		0.08	0.02
CO ₂		2.16	2.23
Cl		<0.01	<0.01

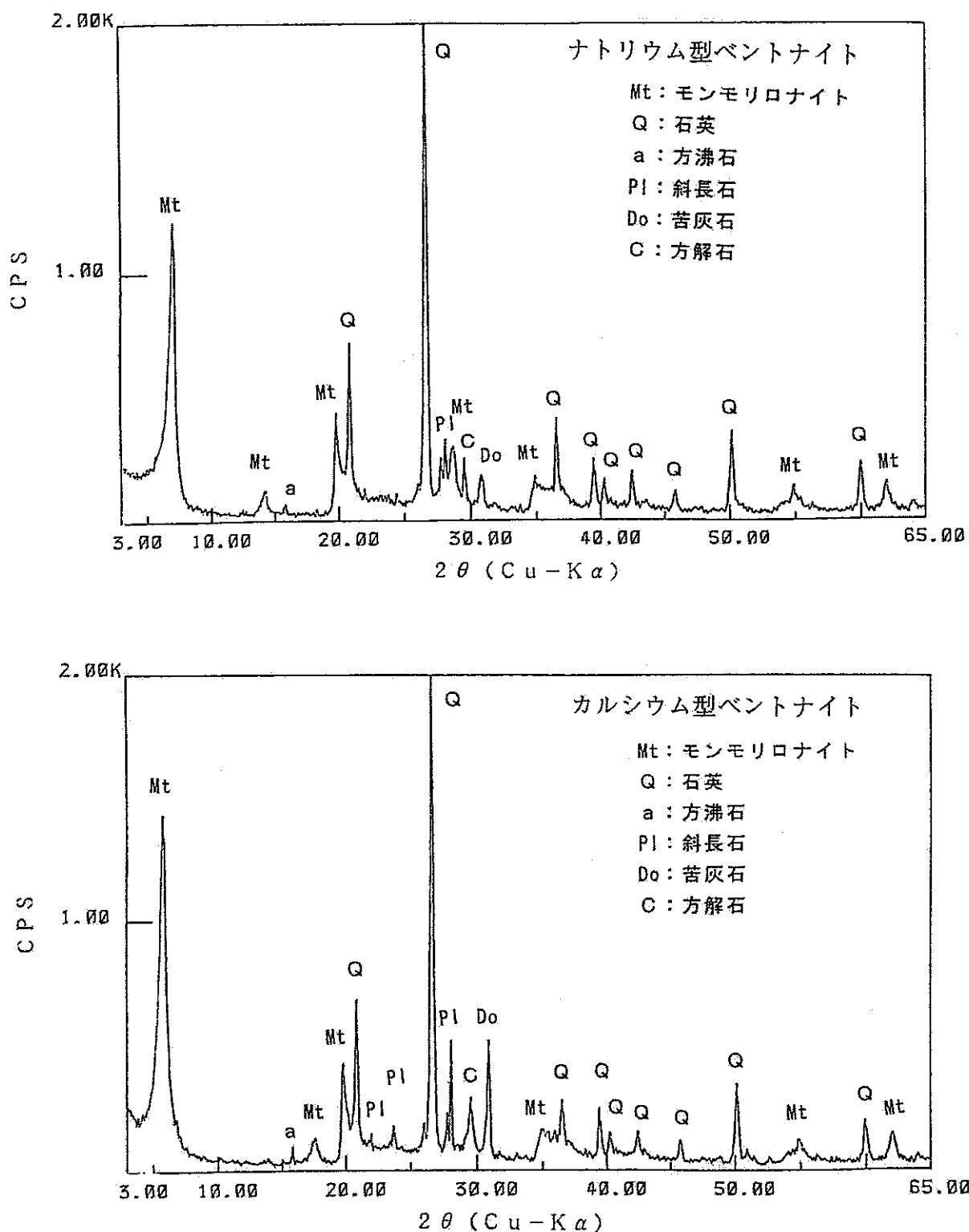


図 2-2 X線回折分析の結果

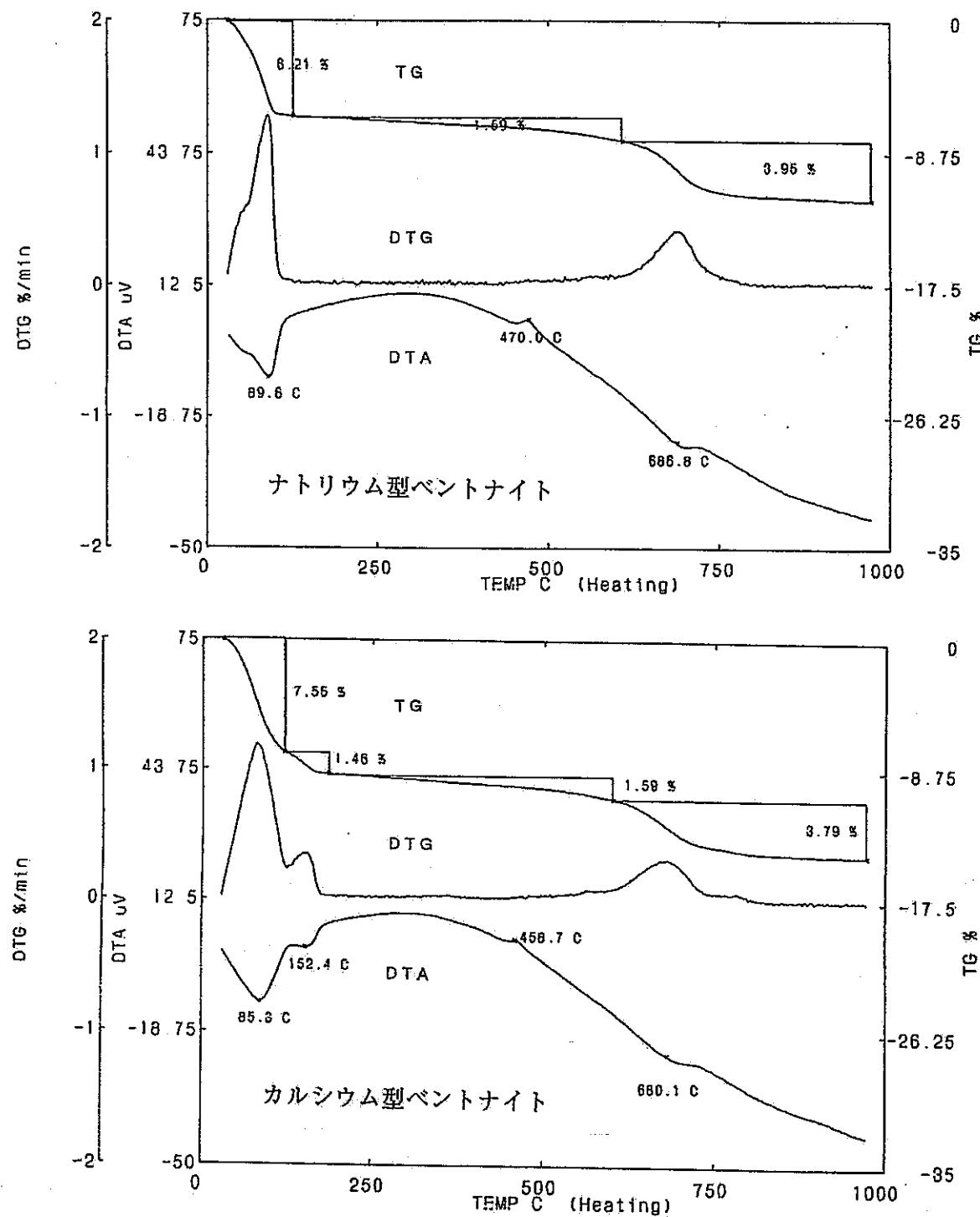


図 2-3 示差熱分析の結果

3. 圧縮ベントナイト中の核種の実効拡散係数の測定

3.1 実効拡散係数の取得法

実効拡散係数の取得には、透過拡散(Through-diffusion)法を用いた。既にナトリウム型ベントナイトに対して実施された手順(Kato et al., 1995)を用いた。本試験で用いた試験装置の概念図を図3-1に示す。

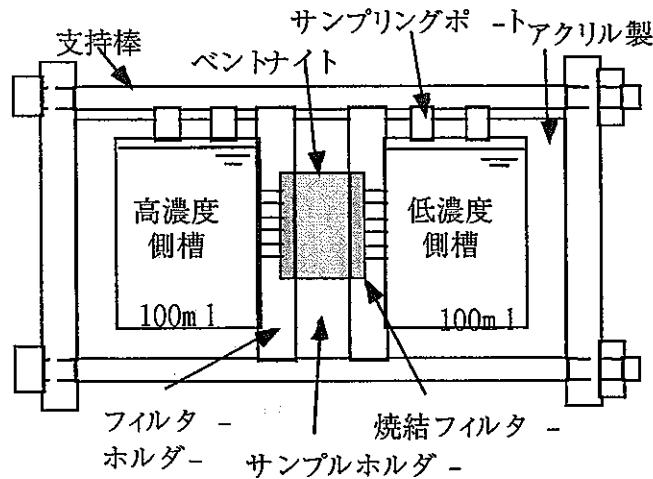


図3-1 透過拡散試験装置の概念図

3.2 試験手順

試験手順を図3-2に示す。以下に、この図に基づき試験方法について述べる。

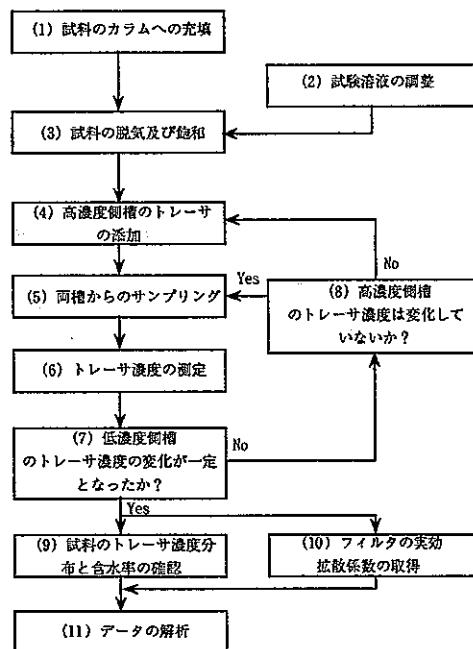


図3-2 透過拡散試験手順

(1) 試料の充填

ベントナイトを所定のサイズのカラムホルダに充填した。充填に際しては、所定の乾燥密度が得られるように予め秤量した試料をシリンドラと試料ホルダ内に投入し、静かに油圧プレスで圧縮成形した。

(2) 試験溶液の調整

3.3 で示す試験液性の溶液を準備した。

(3) 試料の脱気及び飽和

試料を充填したサンプルホルダを図 3-1 に示した試験装置に組み込み、高濃度側、低濃度側槽を、(2)で調製した試験溶液で満たした。試験装置全体を真空デシケータに入れ、真空に引いた状態で 1 時間保持することにより試料を脱気した。このとき、試験溶液の突沸を防ぐために脱気はロータリポンプを用い、緩やかに行った。脱気終了後、大気圧に戻して 1 週間放置し、ベントナイトを飽和させた。

(4) 核種の添加

試料を含水させたのち、高濃度側槽の試験溶液に核種を添加した。

(5) サンプリング

槽中の濃度測定は、高及び低濃度側槽中の両溶液を同時に採取した。サンプリングは濃度変化を勘案しつつ、1 日～3 日に 1 回程度の頻度で実施した。1 回のサンプリング量は 0.5mL とした。

(6) 核種濃度測定

サンプリングした溶液に、シンチレータを添加し、液体シンチレーションカウンタで放射線測定を行うことにより、核種の濃度(cpm) を測定した。使用したシンチレータは、ヒューレットパッカード社製のピコフロー40である。サンプリング量 0.5mL に対してシンチレータを原液のまま 6.5mL 添加した。

(7) 核種濃度の変化率の確認

低濃度側の核種濃度の変化率がほぼ一定となれば、定常拡散に達したものとして、試料をカラムから取り出した。

(8) 高濃度側槽の核種濃度の確認

定常拡散試験では、高濃度槽中の濃度を一定に保った状態で試験を遂行する必要がある。このため高濃度側槽の濃度を一定に保つように必要に応じて核種を添加した。

(9) 試料の核種濃度分布と含水率の確認

拡散が定常状態になっていたことを確認するため、試験終了後のカラムから試料を取りだし 1mm づつにスライスした。スライスした試料をさらに 2 分することにより、スライス片中の含水率と放射能濃度を別々に測定し、カラム内単位間隙水中の核種濃度の分布を決定した。なお、放射能濃度はスライス片 (1g 未満) に分散剤としてヘキサメタリん酸ナトリウム溶液 (20wt% の溶液 2mL) を添加後、1 日程度分散させ(6)にて示したシンチレータを 18mL を加えることにより液体シンチレーションカウンタにより測定した。測定に際しては、固相の存在によるクエンチングの影響を補正するため、効率核種法を用い、放射能濃度(dpm/g) を決定した。

(10) フィルタの実効拡散係数の取得

試験終了後のフィルタのみについても拡散カラムにフィルタをセッティングし、圧縮ペントナイトの手順と同様に低濃度側槽の核種濃度変化を測定した。

(11) データの解析

定常拡散試験における実効拡散係数の解析方法及びフィルタの影響の補正方法を具体的に以下に示す。

(i) 実効拡散係数の解析方法

本試験体系において、t 時間後における低濃度側槽へ破過した核種の濃度($C(t)$)が高濃度側槽中の濃度(C_0)と比較して非常に小さくほぼ 0 とみなせるならば、時間 t における低濃度側セルにおける核種の量 $Q(t)$ は、次式により表される (佐藤ほか, 1992)。

$$\frac{Q(t)}{LC_0S} = \frac{De \cdot t}{L^2} - \frac{\alpha}{6} - \frac{2\alpha}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2} \exp\left(-\frac{De \cdot n^2 \cdot \pi^2 \cdot t}{L^2 \cdot \alpha}\right) \quad (3-1)$$

ここで、

De : フィルタの影響を含んだペントナイト中の核種の実効拡散

係数 (m^2/s)

C_0 : 高濃度側槽中の核種の濃度 (cpm/m^3)

L : フィルタの厚さを含んだ試料厚さ ((m))

t : サンプリング時間 (s)

$Q(t)$: 時間 t における低濃度側セルにおける核種の量 (cpm)

$$= V C(t)$$

V : セルの体積 (m^3)

α : 収着容量 (-)

$$= \varepsilon + \rho (1-\varepsilon) Kd$$

ϵ : 間隙率 (-)
 ρ : 媒体の真密度 (kg/m^3)
 K_d : 分配係数 (m^3/kg)
 S : 試料の断面積 (m^2)
 L : 試料の厚さ (m)

但し, C_0 (一定) $\gg C(t) \neq 0$ とみなす。

(3-1) 式において t が大きくなると, 右辺の第 1 項は線形に増加するが, 第 3 項は指数関数により 0 に近づくので, $Q(t)$ は, 次式に漸近する。

$$\frac{Q(t)}{C_0 S} = \frac{De}{L} t - \frac{\alpha L}{6} \quad (3-2)$$

(3-2) 式より, $Q(t)/C_0 S$ を t に対してプロットすることにより, t に対する 1 次関数に近似し, De/L を求め De を決定することができる。

(ii) フィルタの影響の補正

ベントナイトの定常拡散試験において取得された実効拡散係数はフィルタの影響を含んでいる。このフィルタの影響を補正するため, 同条件において別途取得されたフィルタについても(i) での述べた手法によって実効拡散係数を用い, 次式により補正を行った。 (3-3) 式の算出方法を卷末資料(その2)に示す。

$$De_b = \frac{L_b}{\frac{L_t}{De_t} - 2 \frac{L_f}{De_f}} \quad (3-3)$$

De_b : ベントナイト中での実効拡散係数 (m^2/s)

De_t : 試験により取得されたベントナイト中での実効拡散係数 (m^2/s)

De_f : フィルタ中での実効拡散係数 (m^2/s)

L_t : ベントナイト部とフィルタ部を足したカラムの総長 (m)

L_b : ベントナイト部のみの厚さ (m)

L_f : フィルタ 1 枚の厚さ (m)

3.3 試験条件

以下に透過試験の条件について述べる。

(1) 使用した核種と濃度

本試験で使用した核種については、ベントナイトの間隙水での化学形態を考慮して以下のものを選定した。

(i) トリチウム (H-3, 半減期 12.3 年, トリチウム水, Dupont 社製型番 NET-001B)

本核種は、中性付近では電荷を帯びておらず、イオン半径が小さいために媒体との相互作用が小さく、ベントナイトにほとんど吸着しないため、他の核種と比較して試験期間を短くできる特徴を有する。核種の濃度は約 $5 \times 10^4 \text{ cpm/mL}$ となるように調整し、両槽からサンプリングを行い濃度を測定した。

(ii) セシウム (Cs-137, 半減期 30 年, CsCl の化学形態, Amereshm 社製型番 CDS2)

セシウムは、溶液中では正の一価 (Cs^+) であり、雰囲気の影響によって化学形態は変化しない。ベントナイトに吸着する特徴を有しており、ナトリウム型ベントナイトに対する分配係数は $0.1 \text{ m}^3/\text{kg}$ オーダである（瀧谷ほか, 1992）。本拡散試験では、前述したように、核種の高濃度側槽の濃度を一定に保つ必要があるため、あらかじめベントナイトへの吸着による濃度減少を考慮して、非放射性の Cs を添加し Cs-137 の濃度減少を押さえた。非放射性の Cs の濃度を 10^{-3} mol/L とした。Cs-137 の濃度は、約 10^5 cpm/mL となるように調製した。

(iii) ヨウ素 (I-125, 半減期 0.16 年, NaI の化学形態, Dupont 社製型番 NEZ-033)

ヨウ素は、溶液中では負の一価 (I^-) である。同じ負の一価であるが、溶液の酸化還元電位が高い場合には、ヨウ素酸の化学形態 (IO_3^-) も取りえる(例えば, Brookins, 1988)。負のイオンは、ベントナイトにほとんど吸着しない。I-125 の濃度を Cs-137 と同様、約 10^5 cpm/mL となるように調製した。

(iv) 炭素 (C-14, 半減期 5×10^3 年, Na_2CO_3 の化学形態, Dupont 社製型番 NEC-008H)

炭素は、中性の溶液中では重炭酸イオン (HCO_3^-)、アルカリ性の溶液中では炭酸イオン (CO_3^{2-}) として存在する。後述するベントナイト模擬間隙水組成 (pH9.4 の水酸化カルシウム溶液) では、重炭酸イオンが支配的であるものと推定される (Brookins, D.G., 1988)。いずれにしろ負のイオンあるためヨウ素と同様にほとんどベントナイトに吸着しないものと推定されるが、ベントナイト中に随伴鉱物として存在するカルサイト (CaCO_3) と同位体交換を起こすことによって吸着する可能性がある。実験室レベルでの試験では、カルサイトの炭素と同位体交換速度は時間がかかるもの (Mozeto

et al., 1984) とし、収着による高濃度側セルの濃度変化はほとんどないものとした。C-14 の濃度を約 $5 \times 10^4 \text{ cpm/mL}$ となるように調製した。

いずれの核種についても、試験中は高濃度側セルの核種濃度の測定を行い、核種濃度を確認した。

(2) ベントナイト試料

2章で調整したカルシウム型ベントナイトを試験に供した。

(3) ベントナイトの乾燥密度及び試料の大きさ

既に報告されているナトリウム型ベントナイト(クニゲルV1)の試験結果(佐藤ほか, 1992; Kato et al., 1995; 動燃事業団, 1994)を参考にして、充填密度を 1.2, 1.5, 1.8g/cm³の3点とした。

試料の大きさを直径20mm, 高さ20mm(H-3のみ)及び3mm(Cs-137, I-125, C-14)の円筒形とした。

(4) 試験液性

表2-3に示される結果より浸出陽イオンのほとんどがカルシウムイオンであるため、試料を挟む両側の槽の溶液をpH約9.4の水酸化カルシウム水溶液とした。

(5) 霧囲気

本試験で用いた核種の化学形態は霧囲気にあまり影響を受けないため大気条件とした。

(6) 温度

室温で実施した(温度制御無し)。

以上の試験条件をまとめた結果を表3-1に示す。

表 3-1 透過拡散試験条件

項目	条件
(1) 核種とそれら濃度	H-3, I-125, Cs-137, C-14 約 $5 \times 10^4 \sim 10^5 \text{ cpm/mL}$
(2) ベントナイト試料	2.章で調整したカルシウム型ベントナイト
(3) ベントナイトの乾燥密度及び試料の大きさ	1.2 g/cm ³ , 1.5 g/cm ³ , 1.8 g/cm ³ $\phi 20 \times 3, 20 \text{ mm}$
(4) 試験液性	pH 9.4 の Ca(OH) ₂ 溶液
(5) 霧囲気	大気条件
(6) 温度	室温 (制御せず)

3.4 試験結果及び考察

各核種に対してフィルタの影響を含んだベントナイトの実効拡散係数及びフィルタのみの実効拡散係数から、ベントナイトのみの実効拡散係数を算出した。試験終了後の試料の核種の分布にて、核種の移行が定常に達していることを確認するとともに、試料の含水率も測定し、試料が飽和となっていることを確認した。これら試験結果をデータ集として、卷末資料（その3）に示す。

以下に、各核種ごとについて、試験結果を述べる。

(1) トリチウム (H-3) の実効拡散係数

図 3-3 に本試験で得られたカルシウム型ベントナイト及び既に報告されているナトリウム型ベントナイトの実効拡散係数（佐藤ほか, 1992; Kato et al., 1995; 動燃事業団, 1994）の乾燥密度依存性を示す。また、実効拡散係数の値を表 3-2 に示す。

カルシウム型ベントナイトのトリチウムの実効拡散係数は、乾燥密度が大きくなるにともない小さくなっている。乾燥密度 1.2~1.8 g/cm³ の範囲では、実効拡散係数は、 $10^{-11} \sim 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ のオーダである。

ナトリウム型との比較においては、この図から分かるようにこの乾燥密度の範囲では、ナトリウム型の実効拡散係数とほぼ同じ値を示している。

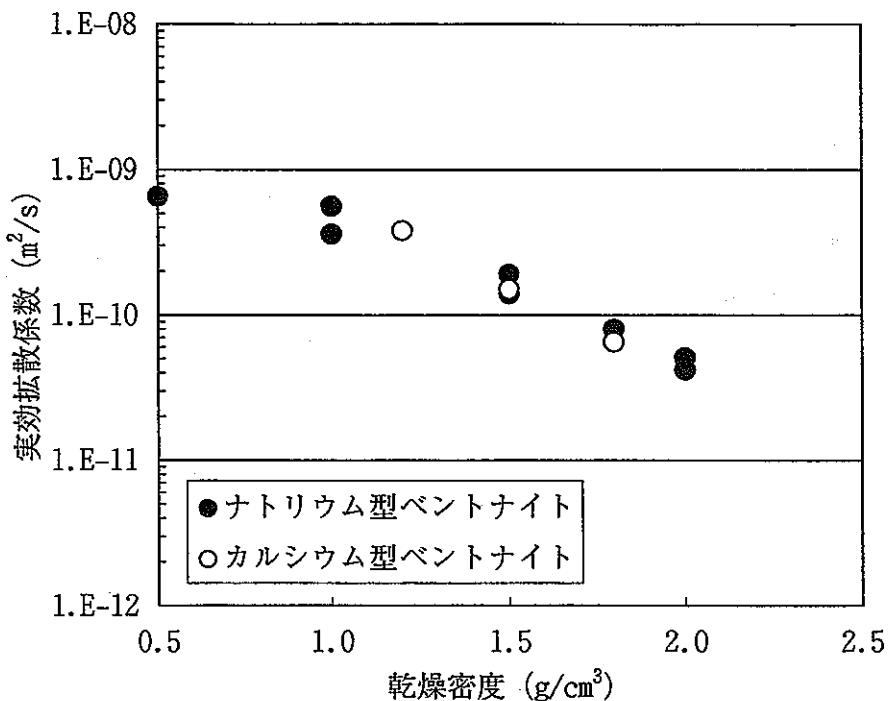


図 3-3 トリチウム (H-3) の実効拡散係数の乾燥密度依存性

表 3-2 トリチウムの実効拡散係数 (m²/s)

乾燥密度 (g/cm³)	ペントナイト+ フィルタ	フィルタ	ペントナイト
1.2	2.2×10^{-10}	4.0×10^{-11}	3.8×10^{-10}
1.5	3.3×10^{-10}	5.2×10^{-11}	1.5×10^{-10}
1.8	6.0×10^{-11}	3.3×10^{-11}	6.5×10^{-11}

(2) セシウム (Cs-137) の実効拡散係数の乾燥密度依存性

図 3-4 に本試験で得られたカルシウム型ペントナイト及び既に報告されているナトリウム型ペントナイトの実効拡散係数（動燃事業団, 1994）の乾燥密度依存性を示す。また、実効拡散係数の値を表 3-3 に示す。

カルシウム型ペントナイトのセシウムの実効拡散係数は、乾燥密度が大きくなるにともない小さくなっているが、 $10^{-11} \sim 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ のオーダである。ナトリウム型との比較においては、乾燥密度 1.8 g/cm^3 において、セシウムの実効拡散係数はナトリウム型より小さくなっているが、乾燥密度 $1.0 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$ の範囲全体でみた場合はほぼ同程度の値であると考える。

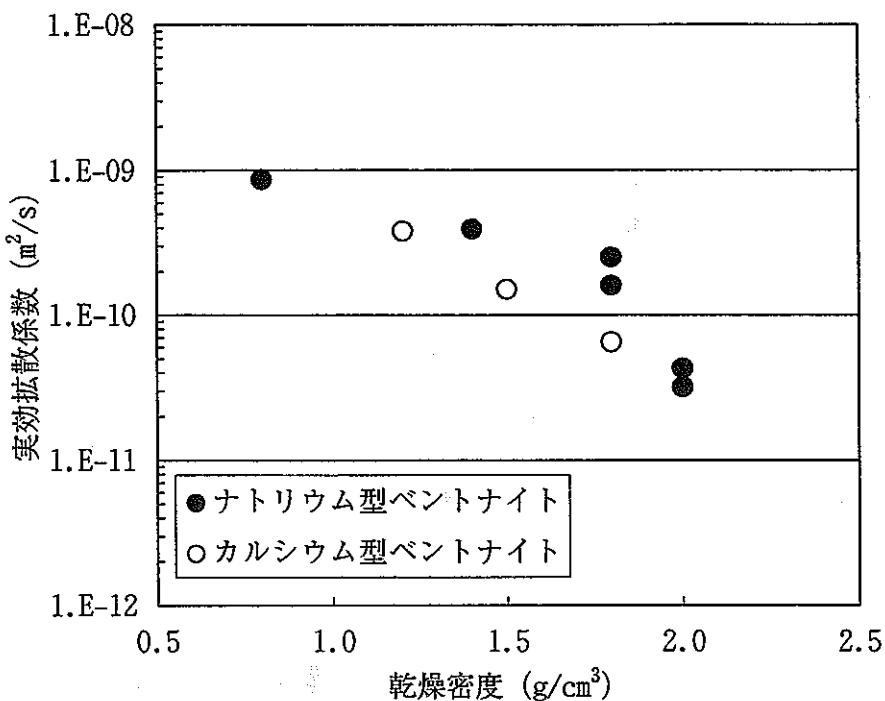


図 3-4 セシウム (Cs-137) の実効拡散係数の乾燥密度依存性

表 3-3 セシウムの実効拡散係数 (m²/s)

乾燥密度 (g/cm³)	ベントナイト+ フィルタ	フィルタ	ベントナイト
1.2	1.6×10^{-10}	7.2×10^{-11}	7.5×10^{-10}
1.5	1.0×10^{-10}	5.6×10^{-11}	2.5×10^{-10}
1.8	7.1×10^{-11}	1.2×10^{-10}	5.6×10^{-11}

(3) ヨウ素 (I-125) の実効拡散係数の乾燥密度依存性

図 3-5 に本試験で得られたカルシウム型ベントナイトの乾燥密度依存性を示す。また、実効拡散係数の値を表 3-4 に示す。ここでは、透過拡散試験法によるナトリウム型ベントナイトについてヨウ素の実効拡散係数の乾燥密度依存性は報告されていない*ので、間隙水中で同じ陰イオンの化学形態と推定される Tc (TcO_4^-) **の報告値を示す（動燃事業団, 1994）。乾燥密度 $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ のみのデータであるが、I の実効拡散係数も併せて示す（藤原ほか, 1998）。

カルシウム型ベントナイトのヨウ素の実効拡散係数は、乾燥密度が大きくなるとともに

* 藤原ほか (1998) は、乾燥密度 $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ について I の実効拡散係数を報告している。

** Tc の自由水中の拡散係数は、 $2 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ であり（佐藤ほか, 1992），I の値 ($2 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ (日本化学会編, 1999)) と同じ値である。

ない小さくなっている、 $10^{-12} \sim 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$ のオーダである。

ナトリウム型での T_c の値との比較においては、同程度の値である。

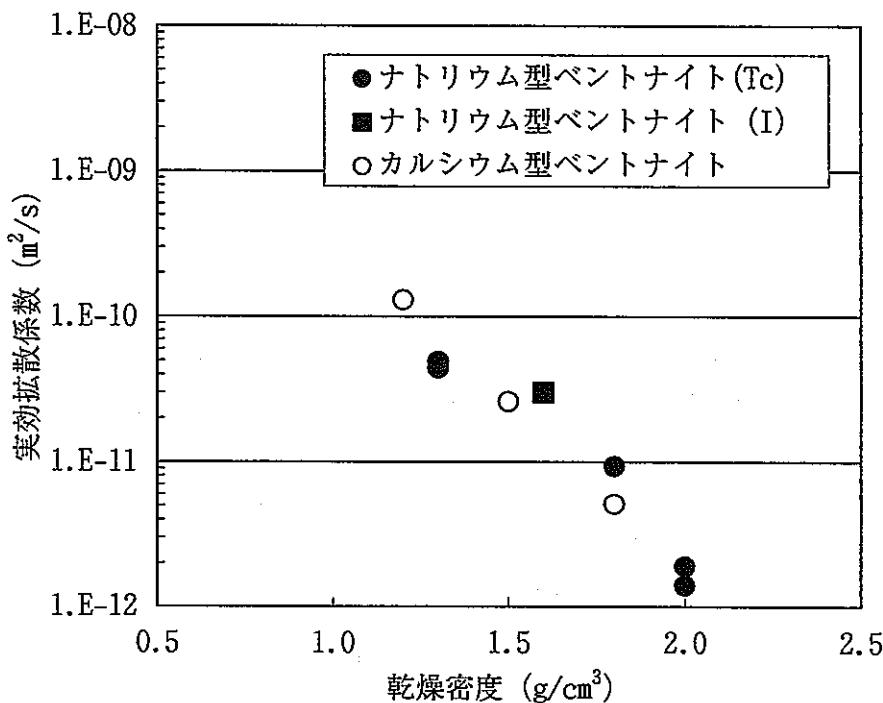


図 3-5 ヨウ素 (I-125) の実効拡散係数の乾燥密度依存性

表 3-4 ヨウ素の実効拡散係数 (m²/s)

乾燥密度 (g/m³)	ペントナイト+ フィルタ	フィルタ	ペントナイト
1.2	1.4×10^{-10}	1.6×10^{-10}	1.3×10^{-10}
1.5	4.3×10^{-11}	2.0×10^{-10}	2.6×10^{-11}
1.8	8.4×10^{-12}	2.1×10^{-10}	5.1×10^{-12}

(4) 炭素 (C-14) の実効拡散係数の乾燥密度依存性

図 3-6 に本試験で得られたカルシウム型ベントナイトの実効拡散係数の乾燥密度依存性を示す。また、実効拡散係数の値を表 3-5 に示す。ナトリウム型ベントナイトについて乾燥密度 $1.6 \text{g}/\text{cm}^3$ についての報告値(藤原ほか, 1998)があるが、本試験において、乾燥密度 $1.8 \text{g}/\text{cm}^3$ についてのみ、ナトリウム型ベントナイトの炭素の実効拡散係数を取得した。これらの値もあわせて図 3-6 に示す。

カルシウム型ベントナイトの炭素の実効拡散係数は、乾燥密度が大きくなるにともない小さくなっている、ヨウ素の値より小さくなる傾向にあり $10^{-12} \sim 10^{-11} \text{m}^2/\text{s}$ のオーダである。

ナトリウム型ベントナイトのデータは乾燥密度 1.6 及び $1.8 \text{g}/\text{cm}^3$ の二点であるが、カ

ルシウム型ペントナイトの値が小さい値を示している。

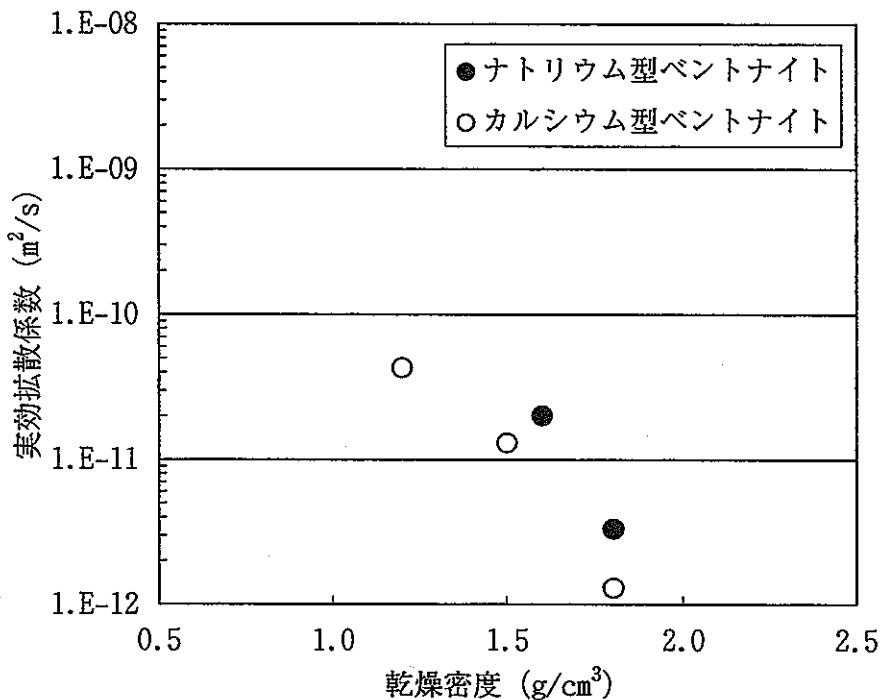


図 3-6 炭素 (C-14) の実効拡散係数の乾燥密度依存性
(乾燥密度 1.6g/cm³ の値は藤原ほか (1998) の報告値)

表 3-5 炭素の実効拡散係数 (m²/s)

乾燥密度 (g/m ³)	ペントナイト+ フィルタ	フィルタ	ペントナイト
1.2	4.8×10^{-11}	6.5×10^{-11}	4.1×10^{-11}
1.5	2.0×10^{-11}	8.0×10^{-11}	1.3×10^{-11}
1.8	2.2×10^{-11}	7.9×10^{-11}	1.3×10^{-12}

(1) ~ (4) の結果を基にカルシウム型ペントナイトのみの実効拡散係数を図 3-7 にまとめた。この図から実効拡散係数は、間隙水中にてカチオンとして存在する核種の方が、中性イオン、アニオンとして存在する核種よりも大きく、アニオンが最も小さくなっている。特に、乾燥密度が大きくなるとアニオンとカチオン及び中性イオンの差が大きくなっている。ペントナイトのゼータ電位は、負の値 (大谷ほか (1993) の報告によるとナトリウム型で -23.3 mV, カルシウム型で -17.2 mV) であるため、圧縮ペントナイト中では、アニオンが反発され、実効拡散係数がより小さくなっている。このことは、ナトリウム型ペントナイトについても同様である。

また、今回得られた実効拡散係数 (De) の対数値と乾燥密度 (ρd) には、線形関係が見られたので指数関数の式によって近似を行った。この式の適用範囲は乾燥密度が

$1.2 \text{ g/cm}^3 \leq \rho d \leq 1.8 \text{ g/cm}^3$ の範囲であり各核種毎に次式のようになる。相関係数(R^2)も併せて示す。

HTO	$D_e = 1.27E-08 \exp(-2.9379 \rho d)$	$R^2 = 0.999$
Cs-137	$D_e = 1.44E-07 \exp(-4.3245 \rho d)$	$R^2 = 0.992$
I-125	$D_e = 8.47E-08 \exp(-5.3972 \rho d)$	$R^2 = 1.000$
C-14	$D_e = 5.66E-08 \exp(-5.8314 \rho d)$	$R^2 = 0.968$

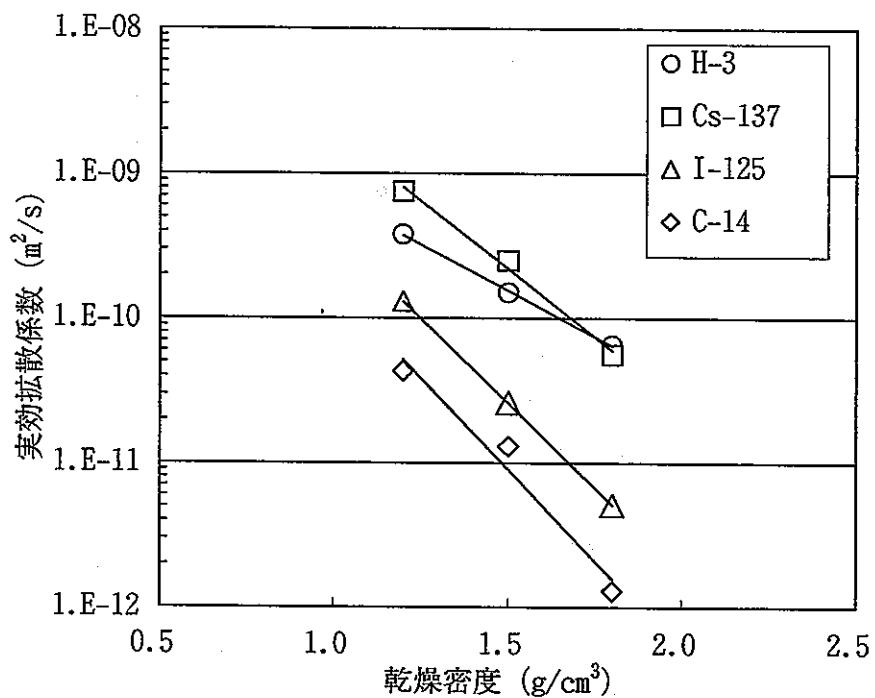


図 3-7 カルシウム型ベントナイト中の核種の実効拡散係数

4. 海水系溶液を用いた圧縮ベントナイト中の核種の実効拡散係数の測定

3章では、蒸留水(pH9.4の水酸化カルシウム溶液)を基本として用いた溶液(以下、「蒸留水系溶液」と言う。)に対して圧縮ベントナイト中の核種の実効拡散係数の測定を実施した。本章では、溶液組成の核種の実効拡散係数に及ぼす影響について調べるためにセメント系材料の影響を受けた海水系溶液(以下、「海水系溶液」と言う。)を用いて核種の実効拡散係数を取得した。

試験方法及び手順は、3章と同じであり、本章では試験条件及び試験結果について記述する

4.1 試験条件

(1) 使用した核種と濃度

3章と同じトリチウム(H-3), セシウム(Cs-137), ヨウ素(I-125)及び炭素(C-14)を用いた。濃度については、 $10^4 \sim 10^5 \text{ cpm/mL}$ とした。

(2) ベントナイト試料

2章で調整したカルシウム型ベントナイトを試験に供した。

(3) ベントナイトの充填密度及び試料の大きさ

充填密度を 1.8 g/cm^3 とした。トリチウムについては、 1.2 及び 1.5 g/cm^3 についても試験を実施した。試料の大きさは直径 20 mm , 高さ 5 mm (H-3, Cs-137, I-125, C-14)の円筒形とした。

(4) 試験液性

試料を挟む両側の槽の溶液には、海水系地下水を模擬した塩化ナトリウム3wt%の水酸化カルシウム飽和溶液(pH12.5)を用いた。但し、C-14については、飽和水酸化カルシウムを用いていることによる高濃度側セルの濃度低下がみられたため、pH9.4の水酸化カルシウム溶液とした。

(5) 霧囲気

本試験で用いた核種の化学形態は霧囲気にあまり影響を受けないため大気条件とした。

(6) 温度

室温で実施した(温度制御無し)。

以上の試験条件をまとめた結果を表4-1に示す。

表 4-1 透過拡散試験条件

項目	条件
(1) 核種とそれら濃度	H-3, I-125, Cs-137, C-14 約 $10^4 \sim 10^5 \text{ cpm/mL}$
(2) ベントナイト試料	2. 章で調整したカルシウム型ベントナイト
(3) ベントナイトの乾燥密度及び試料の大きさ	H-3 : 1.2 g/cm^3 , 1.5 g/cm^3 , 1.8 g/cm^3 I-125, Cs-137, C-14 : 1.8 g/cm^3 $\phi 20 \times 5 \text{ mm}$
(4) 試験液性	塩化ナトリウム 3wt% の水酸化カルシウム飽和溶液 (pH12.5) (但し, C-14 については, pH9.4 の水酸化カルシウム溶液とした)
(5) 霧囲気	大気条件
(6) 温度	室温 (制御せず)

4.2 試験結果及び考察

本章においても前章と同様に各核種に対してフィルタの影響を含んだベントナイトの実効拡散係数及びフィルタのみの実効拡散係数から、ベントナイトのみの実効拡散係数を算出した。試験終了後の試料の核種の分布にて、核種の移行が定常に達していることを確認するとともに、試料の含水率も測定し、試料が飽和となっていることを確認した。これら試験結果をデータ集として、巻末資料（その4）に示す。

以下に、試験結果を述べる。

(1) トリチウムの実効拡散係数の乾燥密度依存性

3章で示した蒸留水系溶液におけるトリチウムの実効拡散係数及び本章で取得した海水系溶液におけるトリチウムの実効拡散係数の乾燥密度依存性を図 4-1 に示す。乾燥密度が 1.8 g/cm^3 においては、両溶液における実効拡散係数はほとんど同じ値であるが、乾燥密度が小さくなると海水系溶液の実効拡散係数が小さくなっている。

これについては、現段階では推定でしかないが、大気条件で試験を実施しているため、大気中の炭酸ガスの溶け込み等によりベントナイト間隙にてカルサイトが生成し、実効拡散係数が小さくなつたと考えられる。高乾燥密度では、間隙が狭くなるためにカルサイトの生成による実効拡散係数への影響度は相対的に小さくなつた。これについては、炭酸の影響を極力除去した系での試験や海水のみの影響(水酸化カルシウム考慮せず)を考慮した条件での実効拡散係数の取得により、この原因が明らかになるものと考えられる。

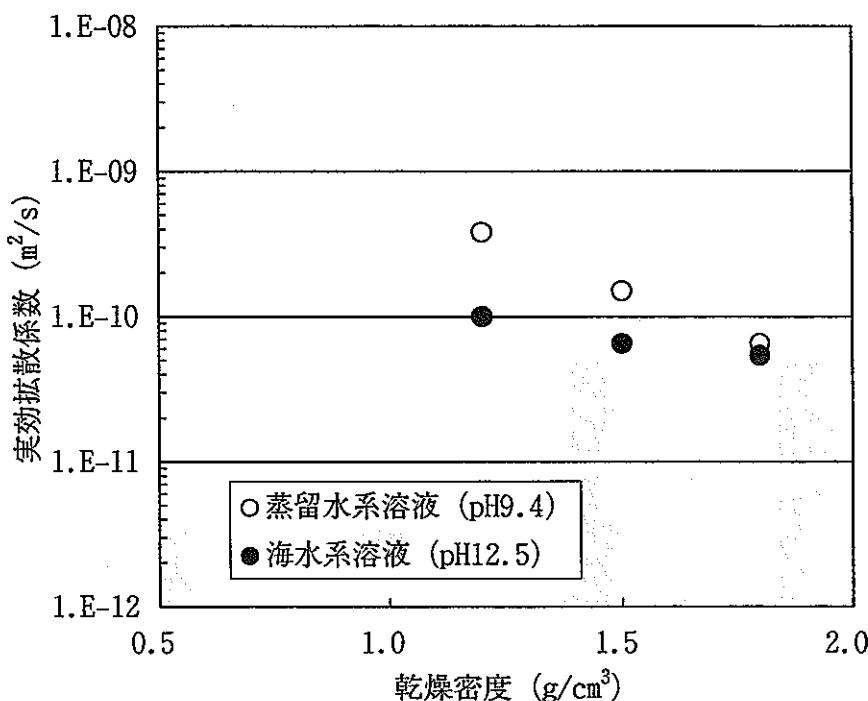


図 4-1 各溶液組成でのトリチウムの実効拡散係数の乾燥密度依存性

表 4-2 トリチウムの実効拡散係数 (m²/s)

乾燥密度 (g/cm³)	ベントナイト+ フィルタ	フィルタ	ベントナイト
1.2	1.2×10^{-10}	1.7×10^{-10}	1.0×10^{-10}
1.5	8.2×10^{-11}	2.3×10^{-10}	6.5×10^{-11}
1.8	6.8×10^{-11}	1.8×10^{-10}	5.4×10^{-11}

(2) 各核種の実効拡散係数

乾燥密度 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ における各核種の実効拡散係数を蒸留水系溶液で取得された値と併せて図 4-2 に示す。

トリチウム及びセシウムについては、両用液ともにはほぼ同じ値の実効拡散係数である。しかしながら、ヨウ素及び炭素の溶液中で陰イオンとして存在する元素の実効拡散係数は海水系溶液において、2~3 倍大きい値となった。陰イオンはベントナイトのゼータ電位が負であることによる陰イオンの排除効果により陽イオンや中性イオンに比べて実効拡散係数が小さくなることを前章で示したが、海水系溶液になるとその効果は低減されるものと考えられる。

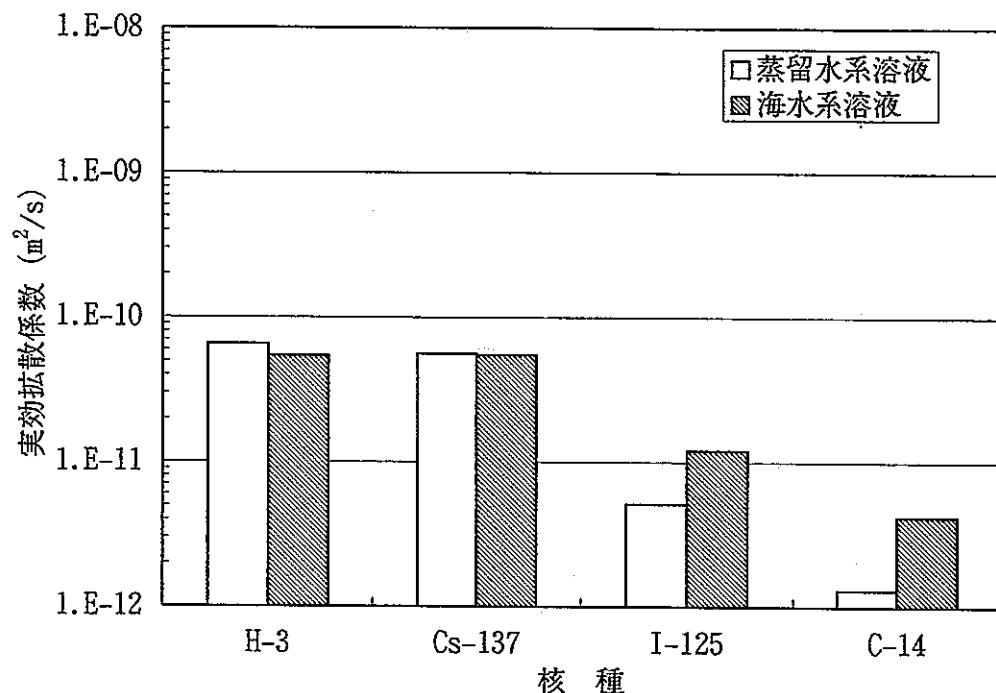


図 4-2 各核種の実効拡散係数の液組成依存性

表 4-3 各核種の実効拡散係数 (1.8g/cm^3) (m^2/s)

核種	ペントナイト+ フィルタ	フィルタ	ペントナイト
Cs-137	7.4×10^{-11}	4.9×10^{-10}	5.5×10^{-11}
I-125	1.6×10^{-11}	1.4×10^{-10}	1.2×10^{-11}
C-14	5.1×10^{-11}	1.2×10^{-11}	4.2×10^{-12}

5. おわりに

本研究で得られた結果を以下にまとめる。

- (1) 国内で市販されているナトリウム型ベントナイトを用いて、カルシウム型化の調整を行った。その結果、カルシウム型化に伴う随伴鉱物の変化を極力抑え、浸出陽イオン量の 88%がカルシウムイオンであるカルシウム型ベントナイトを調整することができた。
- (2) 上記、カルシウム型ベントナイトを用いて、乾燥密度 $1.2 \sim 1.8 \text{ g/cm}^3$ でトリチウム、セシウム、ヨウ素及び炭素の実効拡散係数を取得した。各核種の実効拡散係数は、乾燥密度が大きくなるにともない小さくなり、核種の実効拡散係数の大きさはセシウム \geq トリチウム $>$ ヨウ素 $>$ 炭素の順となった。特に、溶液中で陰イオンと存在するヨウ素及び炭素の実効拡散係数は、乾燥密度 1.8 g/cm^3 で 10^{-11} m/s 以下の実効拡散係数を示した。既存のナトリウム型ベントナイトの値と比較したが、これら核種に対する実効拡散係数はほぼ同程度と推定された。
- (3) 海水系溶液の実効拡散係数への影響については、トリチウムの実効拡散係数は乾燥密度 1.8 g/cm^3 において、蒸留水系溶液とほぼ同じ値であったが、乾燥密度が小さくなると、蒸留水系溶液より小さな値となった。この原因として試験期間中におけるカルサイトの生成による間隙構造の変化が考えられた。セシウムの実効拡散係数は、トリチウムと同様に乾燥密度 1.8 g/cm^3 において、海水系溶液の影響は見られなかったが、陰イオンとして存在する核種は、ベントナイトのイオン排除効果の低減による実効拡散係数の増加が見られた。

6. 謝辞

本研究を実施するにあたってカルシウム型ベントナイトの調整及び分析については、クニミネ工業株式会社の御協力を頂いた。さらに、本研究において多大なる御助言いただいた核燃料サイクル開発機構 東海事業所 処分研究部の関係各位に感謝する次第である。

7. 引用文献

- 例えば, Brookins, D.G. (1988) : Eh-pH Diagrams for Geochemistry, Springer-Verlag.
- Kato, H., Muroi, M., Yamada, N., Ishida, H. and Sato, H. (1995) : Estimation of Effective Diffusivity in Compacted Bentonite, MRS Symp, Proc. Vol. 353.
- Mozeto, A.A., Fritz, P. and Qureshi, R.M. (1984) : Laboratory study on carbon isotope uptake by calcite from carbonation in aqueous solution, IAEA-SM-270/3, p. 591-602.
- Pusch, R (1982) : Chemical Interaction of Clay Buffer Materials and Concrete, SFR ARBETSRAPPORT, SFR 82-01.
- Pusch, R., Karnland, O. and H kmark H. (1990) : GMM A general microstructural model for qualitative and quantitative studies of smectite clay, SKB TECHNICAL REPORT, 90-43.
- Westsik, Jr., H. J., Bray, A.L., Hodges, N.F. and Wheelwright, J.E. (1981) : Permeability, Swelling, and Radionuclide-Retardation Properties of Candidate Backfill Materials, PNL-SA-9645, DE82 005921.
- 伊藤雅和, 岡本真由美, 柴田雅博, 佐々木康雄, 壇原 徹, 鈴木啓三, 渡辺 隆 (1993) : ベントナイトの鉱物組成分析, 動燃事業団技術資料, PNC TN 8430 93-003
- 大谷洋之, 伊藤雅和, 鈴木啓三, 藤原愛 (1993) : Na 型ベントナイトと Ca 型ベントナイトの比較, 日本原子力学会「1993 秋の大会」, p. 641.
- 喜田大三, 川地 武, 斎藤裕司 (1989) : 放射性廃棄物処分に使用する緩衝材の研究(その 1)-ベントナイト緩衝材の透水係数に及ぼす交換性陽イオンの影響-, 大林組技術研究所報, No. 39, pp. 32-36.
- 佐藤治夫, 芦田 敬, 小原幸利, 油井三和, 梅木博之, 石黒勝彦 (1992) : ベントナイト及び岩石中の核種の実効拡散係数, 動燃事業団技術資料, PNC TN 8410 92-164
- 渋谷朝紀, 吉川英樹, 佐藤治夫, 油井三和, 梅木博之, 石黒勝彦 (1992) : ベントナイト及び岩石中の核種の分配係数, 動燃事業団技術資料, PNC TN8410 92-163.
- 例えば, 動燃事業団 (1992) : 高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書-平成 3 年度-, 動燃事業団技術資料, PNC TN 1410 92-081
- 動燃事業団 (1994) : 地層処分研究開発の現状(平成 5 年度), 動燃事業団技術資料, PNC TN1410 92-094

日本化学会（1999）：化学便覧 基礎編 改訂4版，丸善株式会社。

藤原啓司，安富 勇，加藤博康，上田真三（1998）：ペントナイト緩衝材中でのヨウ素，
塩素及び炭素の実効拡散係数，日本原子力学会「1998春の年会」，p.609。

前田宗宏，棚井憲治，三原守弘，伊藤勝（1998）：カルシウム型化及びカルシウム型ペ
ントナイトの基本特性 - 膨潤圧，透水係数，一軸圧縮強度及び弾性係数 - ，動
燃事業団技術資料，PNC TN 8410 98-021。

巻末資料(その1)

日本ベントナイト工業会試験法

日本ペントナイト工業会標準試験方法

JBAS-104-77

ペントナイト(粉状)の膨潤試験方法

1. 適用範囲

本試験方法はペントナイト(粉状)の水中における膨潤性能を室温で測定する方法について規定する。ただし、数値の丸め方はJIS-Z-8401による。

2. 方 法

2.1 膨潤力(容積法)

試料¹⁾・2.0gを精製水100mlを入れた100mlの共栓付メスシリンドーに約10回に分けて加える。²⁾ ただし、さきに加えた試料がほとんど内壁に付着せず、スムーズにシリンドー底に沈着するように1回の加える量を減ずる。さきに加えた試料がほとんど沈着してのち次の試料を加える。加え終ってから24時間放置し、容器内に堆積した試料の見掛け容積を読みとる。³⁾ 膨潤力の単位は(ml/2g)である。

注-1) 本試験に供するペントナイトは水分4.0~10.0%の範囲でなければならない。水分が10.0%以上の試料については50~60℃の恒温乾燥器で乾燥し、水分4.0%以下の試料については大気中または恒温デシケーター中に放置して吸湿させ所定の水分に調整されなければならない。

注-2) 全投入が終ったら栓をしなければならない。

注-3) 測定後は振盪して均一な分散液となしたものをpH測定に供することができる。

〔参考〕

- JPIX, ペントナイト, 膨潤力, 2.0g/100ml/24時間
- USP XVI, ペントナイト, Swelling power, 2.0g/100ml/2時間
- BP '73, ペントナイト, Swelling power, 2.0g/100ml-Na・ラウリルサルフェートの1%溶液

2.2 膨潤度(重量法)

1) 装置および器具

• 膨潤セル 両端を水平に研磨したリング¹⁾を用意し、その一端に沪紙²⁾を当て、沪紙のあまりはリングの外壁を包む如く規則正しく順次折り曲げ、ゴムバンド(14号)4本を2重にして沪紙を押える。次いで沪紙を水で濡らし、たるみが無くなるように張る。沪紙のあまりはカミソリで切り取る。

注-1) 試料0.50g用の膨潤セルには、内径約50mm、厚さ約1mm、高さ約25mmの大きさ、試料2.00g用

の膨潤セルには、内径約7.0mm、厚さ約1mm、高さ約3.5mmの大きさのガラスリングまたは吸水による重量変化のない合成樹脂リングを用いる。

注-2) 東洋汎紙、定量4号

- ・ 膨潤槽 直径25.0~30.0mm、厚さ2.0~4.0mmの通水板¹⁾を適當なガラス水槽²⁾の底に正しく水平になるように置き、通水板の上面より2±1mm下まで精製水³⁾を入れておく。ガラス水槽にはガラスの適當なフタをのせる。

注-1) 研削用砥石車、粒度36番

注-2) 試料の膨潤によって水位がほとんど変動しない程度の十分な水量を入れられるもの。

注-3) 連続使用によって試料からの可溶性物質のちく積があるから適時交換しなければならない。

2) 操 作

膨潤セルを通水板上に汎紙面が密着するようにのせ、30分間静置して吸水させたのち、10枚重ねた汎紙上に押し当て、5秒間経過したら位置を変え、再び5秒間押し当てる。この操作を1分間くり返えして脱水する。直ちにセルの重量を10mg単位まで測定しておく。

次に、試料の規定量¹⁾を秤量し、セルの汎紙上に一様に拡げ、膨潤槽内の通水板上に密着させて置き、24時間吸水させたのち、はじめと同様にして余分の水を脱水し、直ちに秤量する。次式により膨潤度を計算し、小数第1位まで表示する。ただし、1試料について測定個数を3個とし、平均値との差が±0.1%以内の2個以上の平均値をとる。

$$\text{膨潤度} (\%) = \frac{W_2 - W_1}{S \times \frac{100 - M}{100}} - 1$$

ここで W_1 : 空の膨潤セルの吸水後の重量 (%)

W_2 : 試料入り膨潤セルの吸水後の重量 (%)

S : 試料採取量 (g)

M : 試料の水分 (%)

注-1) 膨潤力1.0ml/2%以上の試料については0.50g、1.0ml/2%以下の試料については2.00gとする。

〔参考〕

- ・ 内田宗義、膨潤土（昭21、北隆館）

ペントナイト(粉状)の膨潤試験方法

〔解 説〕

従来、ペントナイトの膨潤性質を定量的に測定する方法としては、薬局方で採用されている膨潤力(容積法)測定方法の外に、ペントナイトの吸水量を重量で測定する膨潤度測定方法および吸水量を容積で測定するフロインドリッヒの方法がある。膨潤性能の公定試験法としては、膨潤力(容積法)が各国とも薬局方ペントナイトに採用されている。このうち、〔参考〕に示したとおり、B P 173では精製水の代りに1% - Na・ラウリルサルフェート水溶液中で測定しているが、これはCa-ペントナイトについては高い値をもたらす。

American Colloid Company の C.A.Sanders は Foundry Sand Practice (1973) の中で、薬局方と同じ膨潤試験方法について述べており、10ml以下を低膨潤性、10~20mlを中膨潤性、20ml以上を高膨潤性と分類している。

今日、ペントナイトは顕著な膨潤性を有するNa-ペントナイトから、膨潤性が目立たないCa-ペントナイトに至るまで、各種のものが、それぞれ目的に応じて各種の工業分野で利用されており、ペントナイト総てが高い膨潤性能を有するわけではない。

膨潤力測定後の分散液は、pH測定に供することができるが、ペントナイトのpHは大気中の炭酸ガスの影響を受け易いので、試料投入後、シリンダーには栓を付しておくことが必要である(pH測定方法を参照されたい)。

(以 上)

日本ペントナイト工業会標準試験方法

JBAS-105-77

ペントナイト(粉状)のpH測定方法

1. 適用範囲

本試験方法はペントナイト(粉状)の水懸濁液のpH測定方法について規定する。ただし、数値の丸め方はJIS-Z-8401による。

2. 方 法

300mlビーカーに精製水200mlを入れ、試料¹⁾4.0gを加えて攪拌機でカキマゼて均一な分散状となし、直ちにガラス電極pHメーター²⁾で測定する。³⁾ 小数第2位まで読み第1位まで表示する。

注-1) 試料は水分4.0~10.0%のものを用いる。水分が10.0%以上の試料については50~60℃の恒温乾燥器で乾燥し、水分4.0%以下の試料については大気中または恒温デシケーター中に放置して吸湿させ所定の水分に調整されなければならない。

注-2) 測定に先立ち、ガラス電極pHメーターは、pH 7およびpH 9の標準液で調整されなければならない。

注-3) 膨潤力測定(JBAS-104-77)ののち、共栓メスシリンドーをよく振盪し、均一な分散状となし、100mlのビーカーに移し直ちにガラス電極pHメーターで測定してもよい。

〔参考〕

- JPIX, ペントナイト, pH, 1g/50ml水
- USP XVIII, ペントナイト, pH, 1g/50ml水
- BP'73, ペントナイト, Alkalinity, 2.0%w/v
- BSCRA Spec. No. 3(1967), ペントナイト, pH, 8g/100ml水

ペントナイト(粉状)のpH測定方法

〔解説〕

ペントナイトのpH測定に供するための懸濁液の濃度は〔参考〕に示したとおり、薬局方では2%W/V、錫鋼用ペントナイトとしての規格であるB S C R Aでは8%W/Vを採用しているが、後者の場合、高膨潤性のペントナイトについてはゲル状に近い。農業公定検査法の物理性検査方法に従えば20g試料/80ml水と規定されており、膨潤性のあるペントナイトについては完全にゲル化し測定困難である。一方、泥水関係のA P I、O C M Aでは試験項目に記載されていない。

次に、懸濁液を調製する場合の平衡に達するまでの時間の問題がある。そこで測定方法について検討した結果を次に示す。ただし、用いた試料はNa-ペントナイトおよび活性化ペントナイトである。

方法1：ビーカーに試料および水を入れ十分に攪拌分散して直ちに測定

方法2：方法1の測定後、1昼夜放置後に測定

方法3：膨潤力測定後に測定

表1 Na-ペントナイトのpH

試料/水重量比	方法1	方法2	方法3
1 / 100	9.9	9.8	—
2 / 100	10.3	10.0	10.3
5 / 100	10.4	10.2	—
8 / 100	10.4	10.4	—

表2 活性化ペントナイトのpH

試料/水重量比	方法1	方法2	方法3
1 / 100	10.7	10.3	—
2 / 100	10.8	10.6	10.9
5 / 100	10.9	10.7	—
8 / 100	10.9	10.7	—

以上の結果から、濃度については2%W/Vでほぼ一定値に近く、また懸濁液調製直後に測定する方法1と、膨潤力測定後の分散液を用いる方法3がよく一致しているといえる。

以上

日本ペントナイト工業会標準試験方法

JBAS-106-77

ペントナイト(粉状)の陽イオン交換容量(CEC)測定方法

1. 適用範囲

本試験方法はペントナイト(粉状)の陽イオン交換容量(CEC, Cation Exchange Capacity)の測定方法について規定する。ただし、数値の丸め方はJIS-Z-8401による。

2. 方 法

2.1 装置および準備

装置は図1に示すような浸出液容器、浸出管、受器よりなる。浸出管の下部に脱脂綿少量を上面が平らになるようにつめ、その上に乳化沪紙を2~3mmの厚さに敷き、試料の支持層とする。この支持層の上に試料0.4~0.5g¹⁾と10倍量の石英粒とを均一に混合したものを載せる。石英粒としては粒度40~60メッシュ程度のものを稀塩酸で煮沸処理したのち、十分に水洗し乾燥したものを用いる。

注-1) 試料は0.1mgまで精秤する。

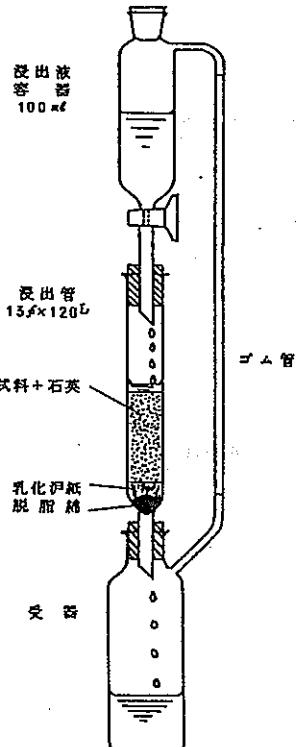


図1 CEC測定用装置

2.2 試 薬¹⁾

1) pH 7-1N酢酸アンモニウム溶液

2Nアンモニア水と、2N酢酸とを等量ずつ混合し、pH 7となるように濃アンモニア水あるいは冰酢酸で調整する。pHの測定はガラス電極PHメーターを用いて行う。

2) pH 7-8 0% エチルアルコール

精製水20容とエチルアルコール80容を混合し、B T B試験紙で検しながらpH 7となるように水酸化ナトリウム溶液で調整する。

3) 10% 塩化カリウム溶液

塩化カリウム100gを精製水900mlに溶かす。

注-1) J I S試薬特級を用いる。

2.3 浸出操作

1) 試料の入った浸出管に1N酢酸アンモニウム溶液を少しづつ入れ、試料中に完全に浸透したら浸出管を装置にセットし、100mlの1N酢酸アンモニウム溶液を4~24時間で浸出が終るよう浸出容器のコックを調節して流下させる。

2) 浸出液容器を十分に水洗したのち、50mlの80%エチルアルコールを加え流下させて試料を洗浄する。

3) 浸出液容器、受器を十分に水洗したのち、浸出液容器に100mlの10%塩化カリウム溶液を加え、流下させ、試料中のアンモニウムイオンをカリウムイオンと交換させる。

4) 受器の塩化カリウム溶液を蒸留装置に移し、ケルダール法にてアンモニアを蒸留する。突沸を防ぐために亜鉛粒を少量添加しておくといい。留出液は0.1N硫酸に受け過剰の硫酸を0.1N水酸化ナトリウム溶液で滴定する。同時に空試験を行い、次式より計算し、小数第1位までを乾燥試料100g当りのミリ当量数(meq/100g)で表示する。

$$G E C \text{ (meq/100g)} = \frac{(A - B) \times f \times 10}{S \times \frac{100 - M}{100}}$$

ここに A : 空試験に要した0.1N・NaOHのml数

B : 実際に要した0.1N・NaOHのml数

f : 0.1N・NaOHのファクター

S : 試料採取量(g)

M : 試料の水分(%)

〔参考〕

- 渡辺 裕, 粘土の塩基置換容量の測定方法, 粘土科学, 1, [1], 23 (1961)
- C.J. Scholleberger and R.N. Simon, Soil Sci., 59, 13-24 (1945)

ペントナイト(粉状)の陽イオン交換容量(CEC)測定方法

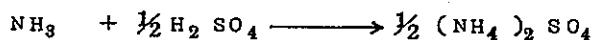
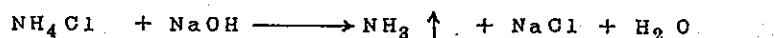
〔解説〕

ペントナイトの陽イオン交換能は、この粘土の化学的性質の重要な特徴となっている。それは主に主成分鉱物であるモンモリロナイトに基づくものである。理想的なナトリウム・モンモリロナイト [$(\text{OH})_4 \text{Si}_8 (\text{Al}3.34 \text{Mg}.66)$ $\text{O}_{20} \cdot \text{Na}.66$] の化学式量は 734 であつて 66.0 meq の Na^+ イオンをもつてゐる。この Na^+ イオンは交換性であつて、化学式量から次式の計算によつて理論 CEC が得られ、その値は 90 meq/100g である。

$$\begin{aligned}\text{理論 CEC (meq/100g)} &= \frac{0.66 \times 1000 \times 100}{734} \\ &= 90\end{aligned}$$

しかしながら、ペントナイトの CEC は単にモンモリロナイト含有量だけに支配されるのでもなく、ペントナイトを構成している他の陽イオン交換性鉱物、たとえばゼオライトの寄与がある場合もある。

CEC の測定方法としては、諸種の方法が研究者により提案されているが、ここに収録した方法は、酢酸アンモニウム法または Schollenberger 氏法の準法として最も広く、かつ一応の標準的方法として周知されている方法である。CEC 測定のプロセスを化学反応式で示すと次のとおり。



(以上)

日本ベントナイト工業会標準試験方法

JBAS-107-91

ベントナイト(粉状)のメチレンブルー吸着量測定方法

1. 適用範囲

本試験方法は、ベントナイト(粉状)のメチレンブルー吸着量の測定方法について規定する。

2. 方法

2.1 装置、器具および試薬

- ・ 天秤 感量0.0001gのもの
- ・ 乾燥器 105~110°Cに温度制御可能な電気定温乾燥器
- ・ 円錐ビーカーまたは三角フラスコ 200~300mlのもの
- ・ ビューレット 容量50ml、最小目盛り0.1ml。自動ビューレットの場合は褐色のもの
- ・ コマゴメピペット 2ml
- ・ 濾紙 東洋濾紙No. 131. 直径11cm.
- ・ マグネチックスターラー
- ・ 超音波分散機 周波数25~30kHz, 出力150~200W
- ・ メチレンブルー溶液(0.01M)
メチレンブルー¹⁾ (C16H18N3S.Cl.3H2O) 3.74g 相等量²⁾ を精秤し、蒸留水に溶解し、正確に1000mlとする。
- ・ ピロリン酸ナトリウム溶液(2%) ピロリン酸ナトリウム (Na4P2O7.10H2O) 34gを蒸留水1000mlに溶解する。
- ・ 0.5N硫酸
濃硫酸¹⁾ 25gを蒸留水に溶解し、100mlとする。

注-1) 試薬特級を用いる。

注-2) メチレンブルーの水分定量は、溶液調製毎に行なわなければならない。
メチレンブルー1.0000gを秤量し、105~110°Cにて恒量になるまで乾燥する。次式により溶液調製に採取すべきメチレンブルー量を求める。ただし、結晶水を3分子持つ場合の分子量は374である。

$$\text{採取すべきメチレンブルー量 (g)} = \frac{0.855}{\text{乾燥後の重さ (g)}} \times 3.74$$

2.2 ピロリン酸ナトリウム法

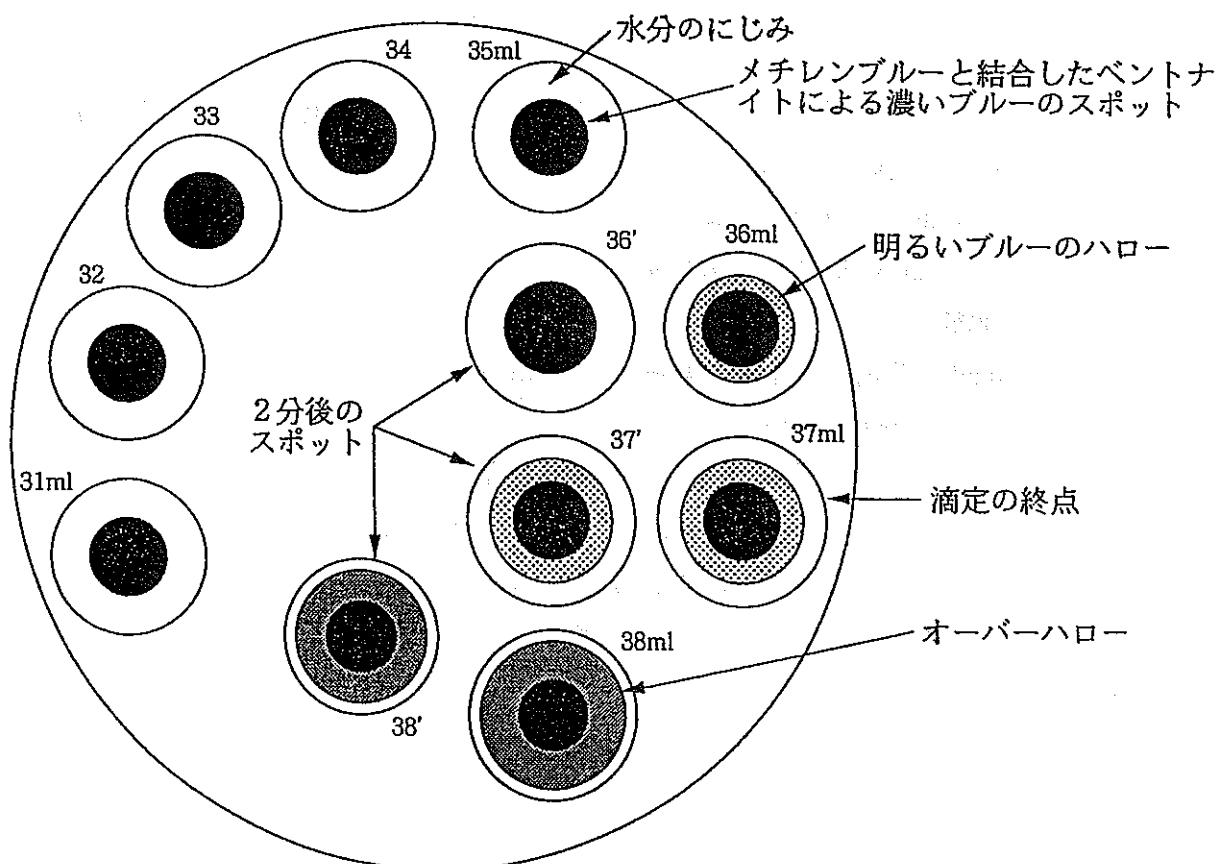
試料を105~110°Cで十分に乾燥した後、デシケータ中で放冷する。その0.500g ± 0.001gを正確に秤量し、2%ピロリン酸ナトリウム溶液50mlの入っている円錐ビーカーに加え、超音波分散機に10分間かける。超音波分散機が無い場合には、時計皿で蓋をして10分間穏やかに煮沸した後室温まで冷却する。

次に、予想される消費量の約80%のメチレンブルー溶液を加え、2分間かき混ぜる。コマゴメピペットを用いて液の1滴を濾紙上に置く。濃いブルーのスポットの周囲に明るいブルーのハローが観察されなければ、メチレンブルー溶液を1mlずつ加え、添加毎に30秒かき混ぜ、液の1滴を濾紙上に置く。この操作をくり返し、濃いブルーのスポットの周囲に明るいブルーのハローが観察されたなら、さらに2分間かき混ぜ、もう一度液の1滴を濾紙上に置く。もしハローが消失したなら、メチレンブルー溶液をさらに1ml加え同様の操作をくり返す。2分間攪拌後でも1.5~2mm幅のハローが残存したなら、滴定の終点とする。次式により吸着量を計算する。

$$\text{メチレンブルー吸着量 (P) (mmol/100g)} = 0.01\text{M} \text{ メチレンブルー溶液消費量} \times 2$$

2.3 許容範囲

異なった実験者によって試験された同一試料のメチレンブルー溶液消費量は1mlを超えて差異を生じてはならない。



2.4 硫酸法

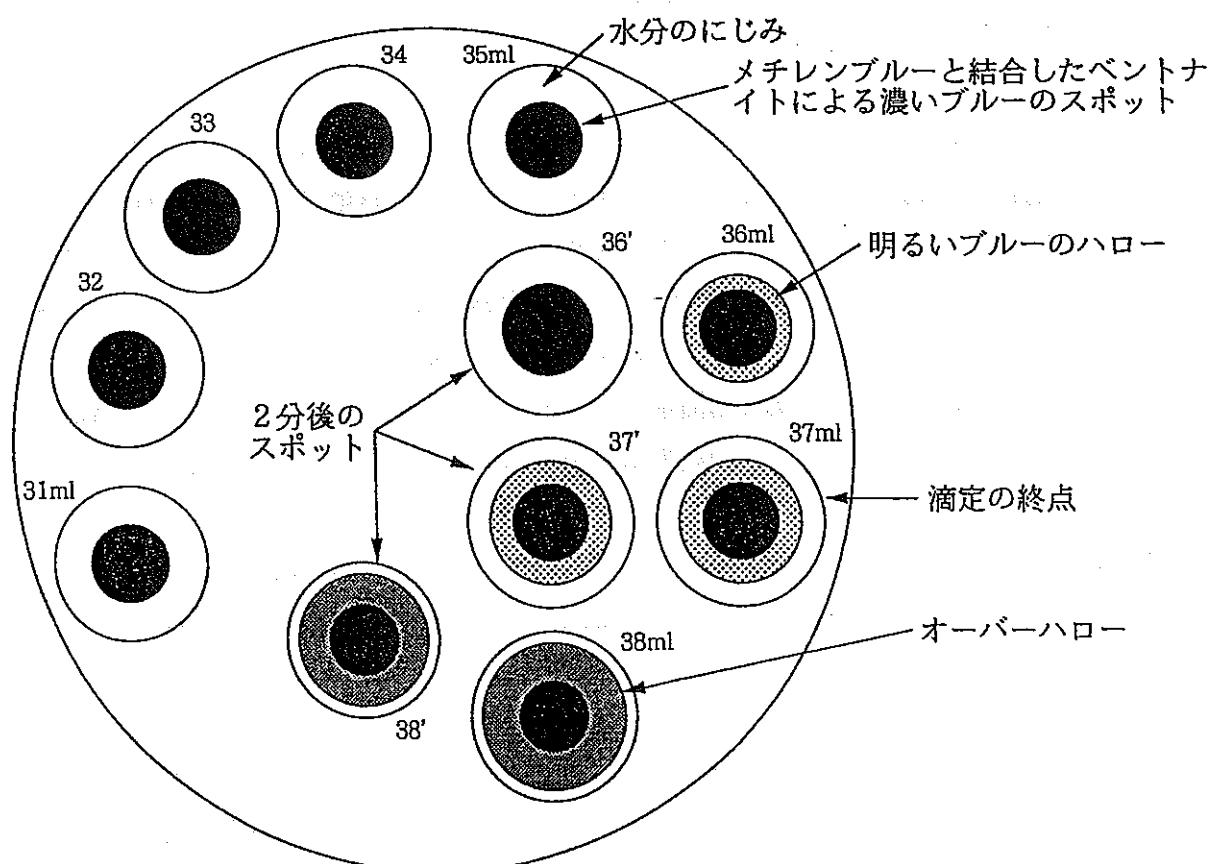
試料を105~110°Cで十分に乾燥した後、デシケータ中で放冷する。その0.500g ± 0.001gを正確に秤量し、蒸留水50mlの入っている円錐ビーカーに加え、時計皿で蓋をして10分間穏やかに煮沸する。室温まで冷却した後、0.5N硫酸を2ml加える。

次に、予想される消費量の約80%のメチレンブルー溶液を加え、2分間かき混ぜる。コマゴメピペットを用いて液の1滴を濾紙上に置く。濃いブルーのスポットの周囲に明るいブルーのハローが観察されなければ、メチレンブルー溶液を1mlずつ加え、添加毎に30秒かき混ぜ、液の1滴を濾紙上に置く。この操作をくり返し、濃いブルーのスポットの周囲に明るいブルーのハローが観察されたなら、さらに2分間かき混ぜ、もう一度液の1滴を濾紙上に置く。もしハローが消失したなら、メチレンブルー溶液をさらに1ml加え同様の操作をくり返す。2分間攪拌後でも1.5~2mm幅のハローが残存したなら、滴定の終点とする。次式により吸着量を計算する。

$$\text{メチレンブルー吸着量 (S) (mmol/100g)} = 0.01M \text{ メチレンブルー溶液消費量} \times 2$$

2.5 許容範囲

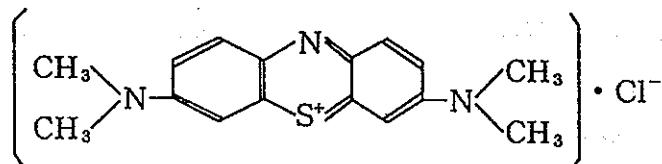
異なる実験者によって試験された同一試料のメチレンブルー溶液消費量は1mlを超えて差異を生じてはならない。



ベントナイト（粉状）のメチレンブルー吸着量測定方法

[解説]

メチレンブルーは、その構造式から明らかなとおり水溶液中で1価の陽イオンとなるので、ベントナイトと塩基交換反応によって有機-ベントナイト複合体を生成する。



メチレンブルー吸着量の試験は、元来、ウェスタン・ベントナイトの陽イオン交換容量(CEC)の簡易測定方法として多年用いられてきた方法であるが、別に規定した酢酸アンモニウム溶液による陽イオン交換容量測定方法とは次の点で基本的に異なる。

- ・ 酢酸アンモニウム法

- (1) 交換吸着したアンモニアを脱着させて定量する。
- (2) 吸着平衡が十分に達成されている。

- ・ メチレンブルー吸着

- (1) メチレンブルーの吸着量を直接に測定する。
- (2) 吸着平衡が十分に達成されていない。
- (3) 有機基の物理吸着も伴う。

従って、酢酸アンモニウム法で求めたCECとメチレンブルー吸着量（ミリモル数またはミリ当量数）とは必ずしも一致しない。メチレンブルー吸着量は鉄物砂中の有効ベントナイト量や、掘削泥水中のベントナイトの定量に応用されている。

本試験方法においては、試料を105~110°Cで乾燥することにしているが、これは鉄物砂試験において、試料を105~110°Cで乾燥することに関係づけているためである。

市販のメチレンブルー試薬は結晶水が一定でない。従って、メチレンブルー溶液を調製する場合には、メチレンブルーの結晶水の量（水分）を定量しておかなければならぬ。

これまで、JBASでは、メチレンブルー吸着量測定方法として硫酸法を採用しており、生型砂の活性粘土分の測定方法として広く応用されていたが、最近では新しいピロリン酸ナトリウム法にとって替わられている。

「ピロリン酸ナトリウム法」と「硫酸法」にはそれぞれ長所・短所があるが、ベントナイトを工業的に利用する際の品質との相関においては、明らかに「ピロリン酸ナトリウム法」が優れている。また、「ピロリン酸ナトリウム法」は、滴定終点の判定が容易であり、さら

に鋳物砂中の活性粘土分の定量方法としても、「硫酸法」よりも高精度である。

この度、メチレンブルー吸着量測定方法を改訂し、「ピロリン酸ナトリウム法」を加えてこれを主とし、「硫酸法」を従とした理由は以上のとおりである。

ここしばらくは、「ピロリン酸ナトリウム法」と「硫酸法」とが併存することになるので、測定値の表示に際しては、「ピロリン酸ナトリウム法」と「硫酸法」とを区別するため、メチレンブルー吸着量 (P) あるいはメチレンブルー吸着量 (S) と表示することとした。ただし、現在では、「ピロリン酸ナトリウム法」が圧倒的に多くなっているので、ただ単にメチレンブルー吸着量と言う場合には、「ピロリン酸ナトリウム法」による測定値を指すこととした。

下表に「ピロリン酸ナトリウム法 (PP 法)」と「硫酸法 (SA 法)」の特徴を比較して示す。

	「PP 法」	「SA 法」
モンモリロナイト含有量との相関性	極めて高い	あまり高くない
交換性陽イオン組成に	影響されない	影響される (Na-ベント、Ca-ベントの判定可能)
鋳型強度との相関性	高 い	低 い
滴 定 の 終 点	明 瞭	不 明 瞭
測 定 誤 差	小 さ い	比較的大きい
CEC と比較して	CEC < MB 吸着量*	CEC > MB 吸着量
メチレンブルー吸着量の測定値	「PP 法」> 「SA 法」	

* ゼオライトが多量に含まれている場合は成立しない

[参考]

- ・ 日本鋳物協会・東海支部・無機砂型研究部会 試験方法 : TIKS-415
- ・ AFS、Molding and Core Test Handbook
- ・ API、RP13B

巻末資料(その2)

(3-3) 式導出法

定常拡散試験の核種のフラックスが定常状態におけるフィルタ及びペントナイト中の核種の濃度分布は、図-巻2.1 のようになる。

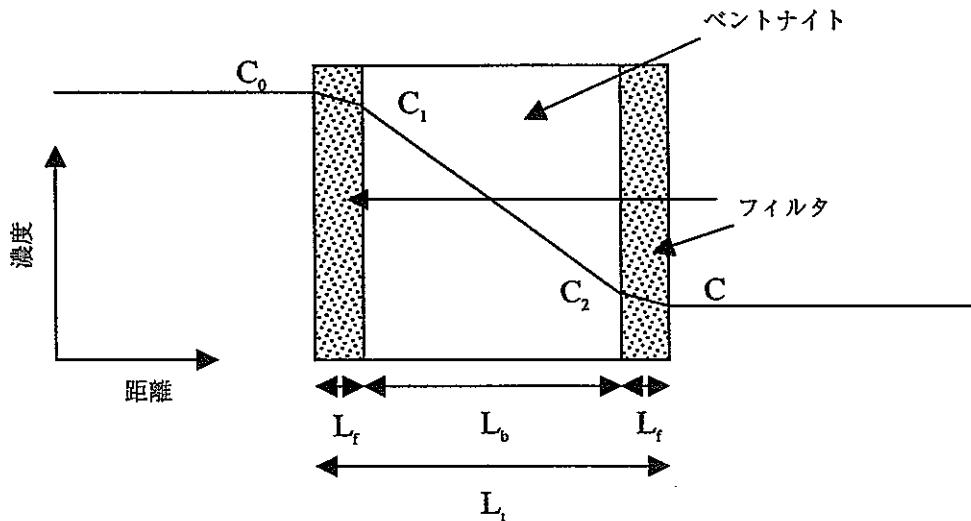


図-巻2.1 定常状態におけるフィルタ及びペントナイト中の核種の濃度分布

それぞれの領域においてフラックス (F [ML^2T^{-1}]) は等しいので、以下の式が成立する。

$$F = De \frac{C_0 - C}{L_t} = De_f \frac{C_0 - C_1}{L_f} = De_b \frac{C_1 - C_2}{L_b} = De_f \frac{C_2 - C}{L_f}$$

$$De_f \frac{C_0 - C_1}{L_f} = De_f \frac{C_2 - C}{L_f}$$

$$C_0 - C_1 = C_2 - C$$

$$C_2 = C + C_0 - C_1$$

$$De \frac{C_0 - C}{L_t} = De_f \frac{C_0 - C_1}{L_f}$$

$$C_0 - C_1 = \frac{De}{De_f} \frac{L_f}{L_t} (C_0 - C)$$

$$C_1 = C_0 - \frac{De}{De_f} \frac{L_f}{L_t} (C_0 - C)$$

$$\begin{aligned}
 De \frac{C_0 - C}{L_t} &= De_b \frac{C_1 - C_2}{L_b} \\
 De_b &= De \frac{L_b}{L_t} \frac{C_0 - C}{C_1 - C_2} \\
 &= De \frac{L_b}{L_t} \frac{C_0 - C}{C_1 - (C + C_0 - C_1)} \\
 &= De \frac{L_b}{L_t} \frac{C_0 - C}{2C_1 - C_0 - C} \\
 &= De \frac{L_b}{L_t} \frac{C_0 - C}{2\left\{C_0 - \frac{De}{Def} \frac{L_f}{L_t} (C_0 - C)\right\} - C_0 - C} \\
 &= De \frac{L_b}{L_t} \frac{C_0 - C}{C_0 - 2 \frac{De}{Def} \frac{L_f}{L_t} (C_0 - C) - C} \\
 &= De \frac{L_b}{L_t} \frac{1}{1 - 2 \frac{De}{Def} \frac{L_f}{L_t}} \\
 &= \frac{L_b}{\frac{L_t}{Def} - 2 \frac{L_f}{Def}}
 \end{aligned}$$

卷末資料(その3)

拡散試験データ集(3章)

表-卷3.1(a) カルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種H-3, 乾燥密度1.2g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・長小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	Co型 ⁴⁷ H(1.2 g/cm ³)	実効拡散係数	2.15E-10 (m ² /s)	Y切片	-7.47E-02	空隙率 (%)	55.1
トレーサ	HTO	748時間正規分散係数	3.80E-10 (m ² /s)	Y軸偏倚の標準誤差	4.15E-02	含水量(wt%)	31.5
充填密度	1.20 (g/cm ³)	R ² 値	0.998	標本数	10	飽和度 (%)	100.1
真密度ρ	2.67 (g/cm ³)	自由度	8	X係数	9.79E-07		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			X係数の標準誤差	1.60E-08		
試料長さ L-ben	2.00 (cm)						
748時間 L-HII	0.10 (cm, 1枚分)						
748時間 D ₂ -III	4.04E-11 (m ² /s)						
リザーバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	2.20 (cm)						
含濃度測定値 Co	58556.6 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・							
低濃度リザーバ中の濃度変化				高濃度リザーバ中の濃度			
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		試験の生データ		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
#777リザーバNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	換算748時間 (sec)	Q(I)/Co/S (cm)	リザーバNo.	濃度分析値 (cpm)	スライス片中含水量測定
1	0	0.28	5.60E+01	0.00E+00	1	31319.1	リザーバ中含水量 (g)
2	24	10.72	2.13E+03	8.64E+04	2	32065.5	乾燥前 (g)
3	30	13.1	2.60E+03	1.08E+05	3	31526.5	乾燥後 (g)
4	48	62.8	1.24E+04	1.73E+05	4	31457.0	放射能測定 (dpm)
5	72	120	2.36E+04	2.59E+05	5	31100.0	#476放射能測定 (dpm)
6	144	373.6	7.31E+04	5.18E+05	6	30885.2	乾燥前 (g)
7	192	554.3	1.08E+05	8.91E+05	7	31118.1	乾燥後 (g)
8	240	754.2	1.47E+05	8.64E+05	8	30427.6	放射能測定 (dpm)
9	312	984.1	1.91E+05	1.12E+06	9	29771.5	#476放射能測定 (dpm)
10	360	1197.4	2.32E+05	1.30E+06	10	29370.6	乾燥前 (g)
11	408	1322.1	2.55E+05	1.47E+06	11	29421.3	乾燥後 (g)
12	552	1790	3.44E+05	1.99E+06	12	26508.0	放射能測定 (dpm)
13	648	2070.3	3.96E+05	2.33E+06	13	27942.7	#476放射能測定 (dpm)
14	744	2526.3	4.82E+05	2.88E+06	14	28941.3	乾燥前 (g)
15	840	2792.7	5.31E+05	3.02E+06	15	28396.9	乾燥後 (g)
16					16		
17					17		
18					18		
19					19		
20					20		
21					21		
22					22		
23					23		
24					24		
25					25		
26					26		
27					27		
28					28		
29					29		
30					30		
31					31		
32					32		
33					33		
34					34		
35					35		
36					36		
37					37		
38					38		
39					39		
40					40		
41					41		
42					42		
43					43		
44					44		
45					45		

④ 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算

試料No.	含水量 (%)	固相全質量 (g)	空隙質量 (ml)	空隙率 (cm) (dpm/ml)
(低) 1	29.3	0.357	0.148	1.95 9.41E+03
2	27.9	0.427	0.165	1.05 1.21E+04
3	29.1	0.413	0.169	1.74 1.25E+04
4	28.6	0.375	0.150	1.63 1.36E+04
5	31.0	0.399	0.179	1.53 1.35E+04
6	30.8	0.402	0.179	1.42 1.04E+04
7	30.8	0.408	0.182	1.31 1.59E+04
8	31.6	0.368	0.170	1.21 1.80E+04
9	32.5	0.387	0.186	1.11 1.98E+04
10	32.4	0.396	0.189	1.01 1.89E+04
11	32.3	0.397	0.190	0.90 2.11E+04
12	32.0	0.416	0.195	0.79 2.36E+04
13	32.6	0.389	0.188	0.69 2.21E+04
14	32.0	0.403	0.189	0.58 2.29E+04
15	33.1	0.379	0.188	0.48 2.81E+04
16	32.6	0.390	0.189	0.37 3.20E+04
17	32.5	0.401	0.193	0.27 3.01E+04
18	32.8	0.433	0.212	0.16 2.91E+04
19	33.3	0.234	0.117	0.07 2.22E+04
(高) 20	36.9	0.146	0.086	0.02 2.03E+04
合計	7.520	3.464		

表-卷3.1(b) カルシウム型ベントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種H-3, 乾燥密度1.2g/cm³)

試験条件		解析結果		最小二乗回帰		試験終了時の含水状態	
試料	フィルタ(1.2 g/cm ³ 用)	実効拡散係数	4.04E-11 (m ² /s)	Y切片	3.36E-03	空隙率 (%)	---
トーレーサ	H ₃ O ⁺	7時間補正実効拡散係数	---	Y軸傾きの標準誤差	4.08E-02	含水率(wt%)	---
充填密度	---	(g/cm ³)		R ² 値	0.995	飽和度 (%)	---
真密度ρ	---	(g/cm ³)		標準数	12		
試料断面積S	3.14 (cm ²)			自由度	10		
試料長さL-ben	0.20 (cm)			X係数	2.02E-06		
7時間厚さL-7H	---	(cm, 1枚分)		X係数の標準誤差	4.74E-06		
7時間De-7H	---	(m ² /s)					
リザーバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長L-total	0.20 (cm)						
高濃度側濃度C ₀	63594.4 (cpm/ml)	分配係数Kd	---				
			(ml/g)				

定常拡散試験結果							
低濃度リザーバ中の濃度変化				高濃度リザーバ中の濃度			
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		試験の生データ		高濃度リザーバ中の濃度	
サンプルNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	換算率 (cpm)	時間 (sec)	$Q(t)/Co/S$ (cm)	サンプルNo.	濃度分析値 (cpm)
1	0	1.5	3.00E+02	0.00E+00	1.50E-03	1	32581.3
2	5	21.5	4.28E+03	1.80E+04	2.14E-02	2	32508.5
3	24	142.3	2.82E+04	8.64E+04	1.41E-01	3	31876.7
4	30	190.3	3.77E+04	1.08E+05	1.88E-01	4	32685.5
5	48	365.1	7.19E+04	1.73E+05	3.60E-01	5	32092.9
6	54	417.7	8.22E+04	1.94E+05	4.11E-01	6	32970.3
7	72	552.6	1.08E+05	2.59E+05	5.42E-01	7	31936.0
8	77	664.0	1.30E+05	2.77E+05	6.50E-01	8	33142.6
9	144	1039.7	2.02E+05	5.18E+05	1.01E+00	9	31077.7
10	168	1290.5	2.33E+05	6.05E+05	1.16E+00	10	31039.5
11	174	1318.7	2.55E+05	6.20E+05	1.28E+00	11	31694.3
12	192	1449.4	2.80E+05	6.91E+05	1.40E+00	12	31020.0
13	198	1526.2	2.94E+05	7.19E+05	1.47E+00	13	31140.4
14	216	1639.7	3.18E+05	7.78E+05	1.58E+00	14	30970.3
15						15	
16						16	
17						17	
18						18	
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	
34						34	
35						35	
36						36	
37						37	
38						38	
39						39	
40						40	
41						41	
42						42	
43						43	
44						44	
45						45	

試験終了時の試料中トレーサ濃度分布測定							
スライス片中含水率測定				スライス片中放射能強度測定			
サンプルNo.	リード風速装置	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	リード風速装置	乾燥前 (g)	放射能強度 (dpm)	放射能強度 (dpm)
(底) 1	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---
13	---	---	---	---	---	---	---
14	---	---	---	---	---	---	---
15	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---
17	---	---	---	---	---	---	---
18	---	---	---	---	---	---	---
19	---	---	---	---	---	---	---
20	---	---	---	---	---	---	---

0 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算							
分析片No.	含水率 (%)	固相全重量 (g)	空隙水量 (ml)	高濃度側から放射能強度の距離(cm)	放射能強度 (dpm/ml)	放射能強度 (dpm)	放射能強度 (dpm)
1	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---
13	---	---	---	---	---	---	---
14	---	---	---	---	---	---	---
15	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---
17	---	---	---	---	---	---	---
18	---	---	---	---	---	---	---
19	---	---	---	---	---	---	---
20	---	---	---	---	---	---	---
总计	---	---	---	---	---	---	---

表-巻3.2(a) カルシウム型ペントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種H-3, 乾燥密度1.5g/cm³)

試験条件		解析結果		最小二乗回帰		試験終了時の含水状況	
試料	Ca型ペントナイト(1.5 g/cm ³)	実効拡散係数	1.28E-10 (m ² /s)	Y切片	-7.90E-02	空隙率 (%)	43.8
トーレーサ	HTO	γ校正実効拡散係数	1.50E-10 (m ² /s)	Y軸係数の標準誤差	3.69E-02	含水率(wt%)	22.7
充填密度	1.50 (g/cm ³)	R ² 級	0.998	X係数	5.82E-07	饱和度 (%)	101.3
真密度ρ	2.67 (g/cm ³)	標本数	15	X軸係数の標準誤差	7.72E-09		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)	自由度	13				
試料長さ L-ban	2.00 (cm)						
7/8寸厚さ L-HL	0.10 (cm, 1枚分)						
7/8寸 D=HL	5.15E-11 (m ² /s)						
リザーバ容積	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総量 L-total	2.20 (cm)						
高濃度放射性 Co	59294.8 (cpm/ml)						

- 定常状態試験結果 -							
低濃度リザーバ中の濃度変化							
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		高濃度リザーバ中の濃度		試験終了後の試料中トーレーサ濃度分布測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	濃度7/8寸	時間	Q(t)/Co/S	サンプルNo.	サンプル中含水量測定
(hr)	(cpm)	(cpm)	(cpm)	(sec)	(cm)	サンプルNo.	サンプル中含水量測定
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	32043.9
2	24	0.9	1.78E+02	8.64E+04	9.61E+04	2	31793.7
3	30	3.0	5.95E+02	1.08E+05	3.19E+03	3	32050.9
4	48	22.8	4.50E+03	1.73E+05	2.41E+02	4	31709.4
5	72	49.4	9.71E+03	2.59E+03	5.21E+02	5	31398.0
6	144	170.4	3.33E+04	5.18E+05	1.79E+01	6	31422.2
7	192	288.1	5.61E+04	6.91E+05	3.01E+01	7	31524.9
8	240	383.0	7.45E+04	8.64E+05	4.00E+01	8	31121.2
9	312	524.3	1.02E+05	1.12E+06	5.45E+01	9	30461.9
10	360	670.4	1.29E+05	1.30E+06	6.95E+01	10	30364.2
11	408	761.5	1.47E+05	1.47E+06	7.88E+01	11	30024.3
12	552	1035.8	1.99E+05	1.99E+06	1.07E+00	12	29661.0
13	648	1228.7	2.35E+05	2.33E+06	1.28E+00	13	29357.1
14	744	1485.5	2.83E+05	2.68E+06	1.52E+00	14	30081.7
15	840	1654.3	3.14E+05	3.02E+06	1.69E+00	15	29814.3
16	912	1820.8	3.45E+05	3.28E+06	1.85E+00	16	29274.8
17	984	1976.3	3.74E+05	3.54E+06	2.01E+00	17	29243.9
18	1032	2022.5	3.82E+05	3.72E+06	2.05E+00	18	29532.7
19	1080	2234.6	4.19E+05	3.89E+06	2.25E+00	19	29285.6
20	1152	2265.6	4.22E+05	4.15E+06	2.27E+00	20	29227.0
21	1248	2583.0	4.77E+05	4.49E+06	2.56E+00	21	28444.2
22	1320	2678.7	4.92E+05	4.75E+06	2.64E+00	22	28908.1
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	
34						34	
35						35	
36						36	
37						37	
38						38	
39						39	
40						40	
41						41	
42						42	
43						43	
44						44	
45						45	

③ 生データから試料中トーレーサ濃度分布を計算							
サンプルNo.	含水率 (%)	固形全重量 (g)	空気重量 (ml)	高濃度側から 放射能濃度 の距離(cm)	(dpm/ml)	高濃度側から 放射能濃度 の距離(cm)	(dpm/ml)
(底) 1	23.2	0.519	0.167	1.95	7.20E+03		
2	20.2	0.490	0.124	1.64	8.71E+03		
3	21.6	0.502	0.138	1.73	1.07E+04		
4	20.7	0.485	0.126	1.63	1.26E+04		
5	22.0	0.482	0.136	1.53	1.36E+04		
6	21.4	0.556	0.151	1.42	1.53E+04		
7	21.7	0.412	0.115	1.32	1.91E+04		
8	21.4	0.450	0.125	1.23	1.91E+04		
9	22.5	0.478	0.138	1.13	1.99E+04		
10	23.0	0.477	0.142	1.03	2.16E+04		
11	23.0	0.473	0.141	0.93	2.11E+04		
12	23.8	0.504	0.157	0.82	2.36E+04		
13	23.4	0.479	0.146	0.72	2.42E+04		
14	23.4	0.476	0.145	0.62	2.75E+04		
15	25.2	0.462	0.155	0.52	2.58E+04		
16	23.1	0.474	0.142	0.42	2.91E+04		
17	23.9	0.473	0.149	0.32	2.98E+04		
18	23.7	0.483	0.150	0.22	3.24E+04		
19	23.0	0.440	0.131	0.12	4.02E+04		
(底) 20	24.5	0.366	0.119	0.04	3.66E+04		
	総計	9.488	2.790				

表-卷3.2(b) カルシウム型ベントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種H-3, 乾燥密度1.5g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・核小二段回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	フィルタ(1.5 g/cm ³ 用)	実効拡散係数	5.15E-11 (m ² /s)	Y切片	-9.86E-03	空隙率 (%)	---
トレーサ	H ₃ O	Y軸低減の標準誤差	5.95E-02	R ² 値	0.993	含水率(W%)	---
充填密度	---	(g/cm ³)		標本数	9	飽和度 (%)	---
真密度ρ	---	(g/cm ³)		自由度	7		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			X係数	2.58E-06		
試料長さ L-bean	0.20 (cm)			X係数の標準誤差	8.01E-08		
試料厚さ L-H-II	---	(cm, 1枚分)					
THT De-II	---	(m ² /s)					
リザーバ容積	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度側濃度 Co	62900.6 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	計算コントラクション	サンプルNo.	スライス片中放射能測定
	(hr)	(cpm)	(cpm)		
1	0	0.10	2.00E+01	1	33747.5
2	6	39.50	7.06E+03	2	32806.3
3	24	173.00	3.43E+04	3	31961.0
4	30	225.20	4.46E+04	4	31897.4
5	48	386.70	7.62E+04	5	31770.3
6	72	701.20	1.38E+05	6	31613.8
7	79	847.20	1.66E+05	7	31720.2
8	144	1378.50	2.68E+05	8	31016.3
9	168	1590.10	3.09E+05	9	31126.1
10	192	1779.10	3.45E+05	10	30719.5
11	216	1989.60	3.85E+05	11	31228.0
12				12	
13				13	
14				14	
15				15	
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					

・定常拡散試験結果・		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	計算コントラクション	サンプルNo.	スライス片中放射能測定
	(hr)	(cpm)	(cpm)		
1	0	0.10	2.00E+01	1	33747.5
2	6	39.50	7.06E+03	2	32806.3
3	24	173.00	3.43E+04	3	31961.0
4	30	225.20	4.46E+04	4	31897.4
5	48	386.70	7.62E+04	5	31770.3
6	72	701.20	1.38E+05	6	31613.8
7	79	847.20	1.66E+05	7	31720.2
8	144	1378.50	2.68E+05	8	31016.3
9	168	1590.10	3.09E+05	9	31126.1
10	192	1779.10	3.45E+05	10	30719.5
11	216	1989.60	3.85E+05	11	31228.0
12				12	
13				13	
14				14	
15				15	
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	

・定常拡散試験結果・		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	計算コントラクション	サンプルNo.	スライス片中放射能測定
	(hr)	(cpm)	(cpm)		
1	0	0.10	2.00E+01	1	33747.5
2	6	39.50	7.06E+03	2	32806.3
3	24	173.00	3.43E+04	3	31961.0
4	30	225.20	4.46E+04	4	31897.4
5	48	386.70	7.62E+04	5	31770.3
6	72	701.20	1.38E+05	6	31613.8
7	79	847.20	1.66E+05	7	31720.2
8	144	1378.50	2.68E+05	8	31016.3
9	168	1590.10	3.09E+05	9	31126.1
10	192	1779.10	3.45E+05	10	30719.5
11	216	1989.60	3.85E+05	11	31228.0
12				12	
13				13	
14				14	
15				15	
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	

・定常拡散試験結果・		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	計算コントラクション	サンプルNo.	スライス片中放射能測定
	(hr)	(cpm)	(cpm)		
1	0	0.10	2.00E+01	1	33747.5
2	6	39.50	7.06E+03	2	32806.3
3	24	173.00	3.43E+04	3	31961.0
4	30	225.20	4.46E+04	4	31897.4
5	48	386.70	7.62E+04	5	31770.3
6	72	701.20	1.38E+05	6	31613.8
7	79	847.20	1.66E+05	7	31720.2
8	144	1378.50	2.68E+05	8	31016.3
9	168	1590.10	3.09E+05	9	31126.1
10	192	1779.10	3.45E+05	10	30719.5
11	216	1989.60	3.85E+05	11	31228.0
12				12	
13				13	
14				14	
15				15	
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	

・定常拡散試験結果・		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	計算コントラクション	サンプルNo.	スライス片中放射能測定
	(hr)	(cpm)	(cpm)		
1	0	0.10	2.00E+01	1	33747.5
2	6	39.50	7.06E+03	2	32806.3
3	24	173.00	3.43E+04	3	31961.0
4	30	225.20	4.46E+04	4	31897.4
5	48	386.70	7.62E+04	5	31770.3
6	72	701.20	1.38E+05	6	31613.8
7	79	847.20	1.66E+05	7	31720.2
8	144	1378.50	2.68E+05	8	31016.3
9	168	1590.10	3.09E+05	9	31126.1
10	192	1779.10	3.45E+05	10	30719.5
11	216	1989.60	3.85E+05	11	31228.0
12				12	
13				13	
14				14	
15				15	
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	

・定常拡散試験結果・		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間	濃度分析値	計算コントラクション	サンプルNo.	スライス片中放射能測定
	(hr)	(cpm)	(cpm)		
1	0	0.10	2.00E+01	1	33747.5
2	6	39.50	7.06E+03	2	32806.3
3	24	173.00	3.43E+04	3	31961.0
4	30	225.20	4.46E+04	4	31897.4
5	48	386.70	7.62E+04	5	31770.3
6	72	701.20			

表-卷3.3 (a) カルシウム型ペントナイト (フィルタ含む) 中での定常拡散試験結果データ (核種 H-3, 乾燥密度 1.8g/cm³)

- 試験条件 -		- 解析結果 -		- 最小二乗回帰 -		- 試験終了時の含水状態 -	
試料	Ca型(γ) ³ H(1.8 g/cm ³)	実効拡散係数	5.98E-11 (m ² /s)	回帰分析の結果:	-6.98E-02	空隙率 (%)	32.6
トレーサ	HTO	7.67補正実効拡散係数	6.52E-11 (m ² /s)	Y切片	2.55E-02	含水率(wt%)	16.7
充填密度	1.80 (g/cm ³)	R ² 値	0.996	X ² 値	17	飽和度 (%)	101.8
真密度ρ	2.67 (g/cm ³)	標本数	15	X ² 係数	2.72E-07		
試料表面積 S	3.14 (cm ²)	自由度	15	X ² 係数の標準誤差	4.29E-09		
試料長さ L-ban	2.00 (cm)						
7.67厚さ L-HI	0.10 (cm, 1枚分)						
7.67 De-HI	3.29E-11 (m ² /s)						
リザーバ容量	100 (ml)						
分析質量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総量 L-total	2.20 (cm)						
高濃度側濃度 Co	58933.3 (cpm/ml)						

- 定常拡散試験結果 -				- 試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定 -			
高濃度リザーバ中の濃度変化		試験の生データ		スライス片中含水量測定		スライス片中放射能濃度測定	
γγ' γγ No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	換算γγ'γγ (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/6 (cm)	スライス片No.	ハイドロクラスター濃度 (dpm)
1	0	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	31653.3
2	24	0.20	3.98E+01	8.64E+04	2.15E-04	2	31913.8
3	30	1.50	2.97E+02	1.08E+05	1.61E-03	3	31731.1
4	48	5.60	1.10E+03	1.73E+05	5.97E-03	4	31886.2
5	72	12.40	2.44E+03	2.59E+05	1.32E-02	5	31135.6
6	144	52.80	1.03E+05	5.18E+05	5.57E-02	6	31703.0
7	192	99.10	1.93E+04	9.91E+05	1.04E-01	7	31768.1
8	240	144.40	2.80E+04	8.64E+05	1.51E-01	8	30937.8
9	312	207.30	4.01E+04	1.12E+06	2.17E-01	9	30825.1
10	360	282.60	5.07E+04	1.30E+06	2.74E-01	10	30638.6
11	408	309.10	5.85E+04	1.47E+06	3.21E-01	11	30852.9
12	552	434.80	8.33E+04	1.90E+06	4.50E-01	12	30440.6
13	648	516.30	9.86E+04	2.33E+06	5.33E-01	13	29909.5
14	744	686.50	1.30E+05	2.68E+06	7.04E-01	14	20465.1
15	840	724.70	1.38E+05	3.02E+06	7.43E-01	15	30478.1
16	912	805.00	1.52E+05	3.28E+06	8.23E-01	16	30122.4
17	984	855.70	1.62E+05	3.54E+06	8.73E-01	17	29852.5
18	1032	941.10	1.77E+05	3.72E+06	9.58E-01	18	30587.9
19	1080	1033.60	1.93E+05	3.89E+06	1.04E+00	19	30572.2
20	1152	1053.00	1.96E+05	4.15E+06	1.08E+00	20	29699.5
21	1248	1173.40	2.16E+05	4.49E+06	1.17E+00	21	29449.0
22	1320	1261.10	2.31E+05	4.75E+06	1.25E+00	22	30401.1
23	1416	1335.40	2.43E+05	5.10E+06	1.31E+00	23	29820.6
24	1488	1410.10	2.55E+05	5.38E+06	1.38E+00	24	29535.3
25	1656	1573.60	2.82E+05	5.98E+06	1.52E+00	25	29249.6
26	1728	1668.6	2.97E+05	6.22E+06	1.60E+00	26	29267.9
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	
34						34	
35						35	
36						36	
37						37	
38						38	
39						39	
40						40	
41						41	
42						42	
43						43	
44						44	
45						45	

↓ 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算

スライス片No.	含水率 (%)	固形全質量 (g)	空隙質量 (ml)	高濃度側から放射能濃度 (dpm/ml)
(低) 1	19.4	0.573	0.138	1.94 3.01E+03
2	15.5	0.611	0.112	1.83 6.80E+03
3	15.4	0.534	0.097	1.72 8.39E+03
4	16.6	0.550	0.109	1.62 8.93E+03
5	17.2	0.534	0.111	1.51 1.21E+04
6	15.6	0.523	0.097	1.41 1.55E+04
7	15.5	0.557	0.102	1.31 1.68E+04
8	16.1	0.539	0.103	1.20 1.52E+04
9	15.6	0.518	0.096	1.10 1.78E+04
10	16.7	0.525	0.105	1.00 1.89E+04
11	17.4	0.553	0.116	0.90 2.11E+04
12	17.1	0.543	0.112	0.79 2.45E+04
13	17.4	0.542	0.114	0.69 2.34E+04
14	16.5	0.538	0.107	0.58 2.78E+04
15	14.7	0.474	0.082	0.48 3.70E+04
16	16.7	0.542	0.108	0.39 3.59E+04
17	17.3	0.598	0.126	0.28 3.16E+04
18	17.6	0.456	0.097	0.18 3.20E+04
19	18.4	0.313	0.070	0.10 3.87E+04
(高) 20	18.1	0.370	0.082	0.04 3.45E+04
合計		10.393	2.085	

表-卷3.3(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種H-3, 乾燥密度1.8g/cm³)

- 試験条件 -		- 解析結果 -		- 最小二乗回帰 -		- 試験終了時の含水状態 -	
試料	フィルタ(1.8 g/cm ³ 用)						
トレーサ	H-3O						
充填密度	---	(g/cm ³)					
真密度ρ	---	(g/cm ³)					
試料断面積 S	3.14 (cm ²)						
試料長さ L-bead	0.20 (cm)						
2nd厚さ L-III	---	(cm, 1枚分)					
2nd Da-III	---	(m ² /s)					
リザーバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度側濃度 Co	60847.1 (cpm/ml)						
- 定常拡散試験結果 -		- 低濃度リザーバ中の濃度変化 -		- 高濃度リザーバ中の濃度 -		- 試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定 -	
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		試験の生データ		スライスピット中含水率測定	
#サンプルNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	校正7ラジタ (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)	サンプルNo.	濃度分析値 (cpm)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	31405.9
2	6	25.2	5.01E+03	2.16E+04	2.62E-02	2	31601.4
3	24	124.7	2.47E+04	8.04E+04	1.29E-01	3	30400.1
4	30	164.7	3.26E+04	1.08E+05	1.71E-01	4	30188.5
5	48	276.2	5.44E+04	1.73E+05	2.85E-01	5	31068.4
6	54	330.2	6.50E+04	1.94E+05	3.40E-01	6	30471.2
7	72	457.4	8.97E+04	2.59E+05	4.89E-01	7	30632.2
8	78	486.2	9.92E+04	2.81E+05	4.99E-01	8	31032.6
9	96	585.8	1.14E+05	3.46E+05	5.98E-01	9	30551.6
10	168	977.1	1.89E+05	6.05E+05	9.88E-01	10	29832.9
11	192	1140.0	2.20E+05	6.91E+05	1.15E+00	11	30365.4
12	216	1273.5	2.48E+05	7.78E+05	1.28E+00	12	29826.5
13						13	
14						14	
15						15	
16						16	
17						17	
18						18	
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	
34						34	
35						35	
36						36	
37						37	
38						38	
39						39	
40						40	
41						41	
42						42	
43						43	
44						44	
45						45	
- 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算		- 各サンプルNo.		- 含水率 (%) 固相全重量 (g) 空隙水量 (ml) 高濃度側から 液相(cpm) の距離(cm) (dpm/ml)		- 計算	
(低) 1		---		---		---	
2		---		---		---	
3		---		---		---	
4		---		---		---	
5		---		---		---	
6		---		---		---	
7		---		---		---	
8		---		---		---	
9		---		---		---	
10		---		---		---	
11		---		---		---	
12		---		---		---	
13		---		---		---	
14		---		---		---	
15		---		---		---	
16		---		---		---	
17		---		---		---	
18		---		---		---	
19		---		---		---	
20		---		---		---	
(高) 20		---		---		---	

表-卷3.4(a) カルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種Cs-137, 乾燥密度1.2g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	Cs型ベントナイト	実効拡散係数	1.57E-10 (m ² /s)	Y切片	-1.78E+00	空隙率 (%)	56.1
トレーサ	Cs-137	7.47補正実効拡散係数	7.46E-10 (m ² /s)	Y評価性の標準誤差	3.19E-02	含水率(wt%)	34.0
充填密度	1.20 (g/cm ³)	R ² 値	0.999	自由度	3	飽和度 (%)	106.8
真密度ρ	2.67 (g/cm ³)	回帰分析の結果:		X係数	3.15E-06		
試験面積 S	3.14 (cm ²)			X係数の標準誤差	4.64E-08		
試験長さ L-ben	0.30 (cm)						
7.47補正 L-iii	0.10 (cm, 1 回分)						
7.47 De-iii	7.21E-11 (m ² /s)						
リザーバー容積	100 (ml)						
分析容量	0.50 (ml, 1 回分)						
試験面積 L-10sl	0.50 (cm)						
高濃度側濃度 Cs	142468.5 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・		・高温度リザーバ中の温度変化・		・高温度リザーバ中の温度・		・試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定・	
		試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		スライス片中含水率測定	
サンプリングNo.	時間 (hr)	温度分析値 (cpm)	積算7.472 (cpm)	時間 (sec)	Q(11)/Cs/S (cm)	サンプリングNo.	温度分析値 (cm)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	92864.5
2	24	2.4	4.76E+02	6.64E+02	1.07E-03	2	89171.2
3	48	41.0	8.12E+03	1.73E+05	1.82E-02	3	84369.4
4	96	324.4	6.40E+04	3.46E+05	1.43E-01	4	77410.6
5	188	1360.5	2.65E+05	6.05E+05	5.91E-01	5	68237.9
6	216	2159.0	4.23E+05	7.76E+05	9.48E-01	6	59842.4
7	284	3131.8	6.11E+05	9.50E+05	1.37E+00	7	73229.6
8	336	4694.1	9.13E+05	1.21E+06	2.04E+00	8	64012.1
9	384	5982.9	1.16E+06	1.38E+06	2.59E+00	9	76326.5
10	432	7104.0	1.37E+06	1.58E+06	3.07E+00	10	70102.6
11	504	8106.4	1.76E+06	1.81E+06	3.92E+00	11	87708.4
12	576	11108.6	2.13E+06	2.07E+06	4.77E+00	12	78027.2
13						13	
14						14	
15						15	
16						16	
17						17	
18						18	
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	

・生データから試料中トレーサ濃度分布を計算・	
13枚片No.	含水率 (%) 固相全量 (g) 空隙水率 (ml) 高濃度側から 敷射線濃度 (dpm/ml)
(1区) 1	33.4 0.311 0.156 0.26 7.92E+05
2	34.0 0.419 0.216 0.15 6.56E+05
3	34.5 0.346 0.182 0.05 7.99E+05
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
(高) 20	
総計	1.076 0.554

表-卷3.4 (b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種Cs-137, 乾燥密度 1.2g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	1.2g/cm ³ 用フィルター	実効拡散係数	7.21E-11 (m ² /s)	Y切片	7.98E-03	空隙率 (%)	日本
トレーサ	Cs-137	Y切片の標準誤差	7.39E-03	R ² 値	1.000	含水率 (wt%)	日本
充填密度	... (g/cm ³)	Y切片補正実効拡散係数	EPR (m ² /s)	標準誤差	0	飽和度 (%)	日本
真密度	... (g/cm ³)	透達係数	EPR	自由度	4		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			X係数	3.61E-06		
試料長さ L-hen	0.00 (cm)			X係数の標準誤差	3.42E-08		
試料厚さ L-III	0.10 (cm, 1 枚分)						
Y切片 D-e-III	... (m ² /s)						
リザーバ容積	100 (ml)						
分析液量	0.60 (ml, 1 回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度測定値 Co	178821.8 (cpm/ml)						
・定常状態試験結果・							
逐次測定リザーバ中の濃度変化							
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		逐次測定リザーバ中の濃度		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
サンプルNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	標準偏差 (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)	サンプルNo.	濃度分析値 (cpm)
1	0	38.5	7.30E+03	0.00E+00	1.30E-02	1	88169.3
2	5	186.2	3.71E+04	1.80E+04	6.80E-02	2	91880.4
3	24	900.6	1.78E+05	8.64E+04	3.18E-01	3	92809.8
4	30	1139.6	2.25E+05	1.08E+05	4.00E-01	4	91808.8
5	48	1759.4	3.45E+05	1.73E+05	6.14E-01	5	90089.0
6	54	1982.5	3.82E+05	1.84E+05	6.82E-01	6	89167.2
7	72	2888.4	5.17E+05	2.58E+05	8.21E-01	7	87460.2
8	96	3527.2	6.81E+05	3.46E+05	1.21E+00	8	88149.4
9						9	
10						10	
11						11	
12						12	
13						13	
14						14	
15						15	
16						16	
17						17	
18						18	
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	
6 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算							
X3(3)片No.		含水率 (%)	固相全重量 (g)	空隙水率 (ml)	高濃度側から拡散能濃度の距離(cm) (dpm/ml)		
(高) 1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
(高) 20							
総計							

表-卷3.5(a) カルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中での定常拡散試験結果データ(核種Cs-137, 乾燥密度1.5g/cm³)

試験条件:		解析結果:		最小二乗回帰:		試験終了時の含水状態:	
試料	Cs型ベントナイト	実効拡散係数	1.04E-10 (m ² /s)	Y切片	-1.28E+00	空隙率 (%)	43.8
トライア	Cs-137	充填密度	1.50 (g/cm ³)	Y誤差の標準偏差	2.90E-02	含水率 (wt%)	24.9
充填密度		充填密度	2.67 (g/cm ³)	R ² 値	0.999	飽和度 (%)	105.4
充填密度 p		試料断面積 S	3.14 (cm ²)	標本数	6		
試料長さ L-bead		試料長さ L-I-II	0.30 (cm)	自由度	4		
試料長さ L-I-III		試料長さ L-II	0.10 (cm, 1枚分)	X係数	2.09E-06		
7.4) De-II	5.69E-11 (m ² /s)	7.4) De-III	3.85E+01	X係数の標準偏差	2.40E-08		
リザーバ容積	100 (ml)	分配係数 Kd					
分配係数	0.50 (ml, 1枚分)	分配係数 Kd	1.01E+01 (ml/g)				
試料総長 L-total	0.50 (cm)	高濃度測定度 Co	141454.7 (cpm/ml)				

定常拡散試験結果:									
伝熱リザーバ中の温度変化				高温度リザーバ中の温度					
1#7~1#7 No.	時間 (hr)	試験の生データ	実効拡散係数解析用データ	試験の生データ	試験終了後の試験中トライア温度分布測定				
		温度分析値 (cpm)	測定7.7±1 (cpm)		スライス片中含水量測定	スライス片中放射能温度測定			
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	1#7 1#7 No. 1	1.073	1.458	1.356	1667850.3
2	24	0.0	0.00E+00	8.64E+04	2	1.068	1.352	1.278	1571932.5
3	48	14.4	2.85E+03	1.73E+05	3	1.080	1.375	1.301	1431118.3
4	96	113.2	2.23E+04	3.46E+05	4	1.060	1.344	1.278	1749466.2
5	168	655.7	1.25E+05	6.05E+05	5	1.091	1.359	1.298	1783206.6
6	216	1204.4	2.36E+05	7.76E+05	6	1.098	1.338	1.280	2057822.6
7	264	1786.4	3.49E+05	9.50E+05	7				
8	336	2840.7	5.52E+05	1.21E+06	8				
9	384	3708.9	7.19E+05	1.38E+06	9				
10	432	4388.4	8.49E+05	1.68E+06	10				
11	504	5729.8	1.10E+06	1.81E+06	11				
12	672	8688.3	1.66E+06	2.42E+06	12				
13	696	9198.4	1.70E+06	2.51E+06	13				
14					14				
15					15				
16					16				
17					17				
18					18				
19					19				
20					20				
21					21				
22					22				
23					23				
24					24				
25					25				
26					26				
27					27				
28					28				
29					29				
30					30				
31					31				
32					32				
33					33				

生データから試料中トライア温度分布を計算							
1#1片No.	含水率 (%)	固相全重量 (g)	空隙水温 [ml]	高温度側から放熱距離 (cm)	放熱係数 (dpm/g)		
(1#) 1	26.5	0.283	0.102	0.27	5.89E+06		
2	26.1	0.210	0.074	0.21	7.49E+06		
3	26.0	0.211	0.074	0.19	6.76E+06		
4	23.2	0.218	0.068	0.11	8.03E+06		
5	22.8	0.207	0.061	0.07	8.52E+06		
6	24.0	0.184	0.058	0.02	1.12E+07		
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
計		1,313	0.435				

表-巻3.5(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種 Cs-137, 乾燥密度 1.5g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗法用・		・試験終了時の含水状況・	
試料	1.5g/cm ³ 用フィルター	実効拡散係数	5.59E-11 (m ² /s)	回帰分析の結果:	-1.13E-02	空隙率 (%)	EPR
トレー	Cs-137	Y評価値	2.06E-02	R ² 値	0.999	含水率(wt%)	EPR
充填密度	... (g/cm ³)	Z ₁₄₇ 補正実効拡散係数	EPR (m ² /s)	標本数	0	飽和度 (%)	EPR
真密度ρ	... (g/cm ³)	選択係数	EPR	自由度	4		
比表面面積 S	3.14 (cm ²)	分配係数 Kd	EPR (ml/g)	X係数	2.80E-06		
試料長さ L ₁ -ban	0.30 (cm)			X係数の標準誤差	3.83E-06		
7-41厚さ L ₁ -H1	0.10 (cm, 1枚分)						
7-41 De-H1	... (m ² /s)						
リザーバ容量	100 (ml)						
分析器具	0.50 (ml, 1回分)						
試料長径 L-total	0.20 (cm)						
高濃度測定度 Co	93558.1 (cpm/ml)						
・定常拡散試験結果・		・高濃度リザーバ中の温度		・試験終了後の試料中トレー中温度分布測定		・スライス片中含水率測定	
高濃度リザーバ中の温度変化		試料の生データ		スライス片中含水率測定		スライス片中放射能温度測定	
7-41片No.		時間	温度分析値	7-41片No.	時間	7-41片No.	時間
(hr)		(sec)	(cpm)	(sec)		(sec)	
1	0	5.3	1.06E+03	1	0.00E+00	4.0183.8	(dpm)
2	24	306.0	6.09E+04	2	8.64E+04	47978.6	(g)
3	48	691.3	1.37E+05	3	1.73E+05	47647.0	(g)
4	72	1089.2	2.16E+05	4	2.59E+05	47392.6	(g)
5	96	1453.3	2.87E+05	5	3.48E+05	46880.6	(g)
6	168	2515.4	4.94E+05	6	6.08E+05	46844.6	(g)
7	192	2854.0	5.00E+05	7	6.91E+05	46331.1	(g)
8				8			
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
18				18			
19				19			
20				20			
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
・生データから試料中トレー中温度分布を計算		・7-41片No.		含水率 固相全重量 空隙水率 高濃度側から 放射能温度		の距離(cm) (dpm/ml)	
		(%) (g) (ml)					
(16) 1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
... 終							

表-卷3.6 (a) カルシウム型ペントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種 Cs-137, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・ 試験条件・		・ 試験結果・		・ 最小二乗回帰・		・ ばね純干時の含水状況・	
試料	Ca型ペントナイト	実効拡散係数	7.10E-11 (m ² /s)	回帰分析の結果:		空隙率 (%)	32.8
トレー	Cs-137	充填密度	1.80 (g/cm ³)	Y切片	-6.19E-01	含水率 (wt%)	22.6
		真密度	2.67 (g/cm ³)	Y切片の標準誤差	1.90E-02	飽和度 (%)	150.2
試料断面積 S	3.14 (cm ²)	7.147補正実効拡散係数	5.55E-11 (m ² /s)	R ² 値	1.000		
試料長さ L-ben	0.30 (cm)			標本数	8		
L _{eff} 厚さ L-III	0.10 (cm, 1枚分)	選択係数	2.26E+01	自由度	6		
L _{eff} D _{eff} -III	1.22E-10 (m ² /s)	分配係数Kd	3.98E+00 (ml/g)	X係数	1.42E-08		
リザーバ容積	100 (ml)	X係数の標準誤差	1.13E-08	X ₀			
分析深度	0.50 (ml, 1四分)						
試料総長 L-total	0.50 (cm)						
表面密度(密度 Co)	136533.5 (cpm/ml)						

・ 定常拡散試験結果・				・ 高温度リサーバ中の温度変化・				・ 試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定・			
・ 測定用データ		・ 実効拡散係数用データ		・ 測定用データ		・ 測定用データ		・ スライス片中含水率測定		・ スライス片中放射能濃度測定	
127 ¹³⁷ Co No.	時間 [hr]	温度分析値 (cpm)	標算73.72 (cpm)	時間 [sec]	Q(t)/Co/S (cm)	127 ¹³⁷ Co No.	温度分析値 (cpm)	127 ¹³⁷ Co No.	リード吸収量 (g)	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	96986.5	(15) 1	1.059	1.642	1.506
2	24	0.0	0.00E+00	8.64E+04	0.00E+00	2	88378.6	2	1.080	1.403	1.337
3	48	9.1	1.80E+03	1.73E+05	4.20E-03	3	83993.4	3	1.081	1.356	1.294
4	96	82.7	1.63E+04	3.46E+06	3.80E-02	4	75913.6	4	1.082	1.357	1.290
5	168	383.7	7.53E+04	6.05E+05	1.78E-01	5	65378.7	5	1.082	1.327	1.264
6	216	1029.0	2.01E+05	7.78E+05	4.09E-01	6	58694.0	6	1.085	1.340	1.273
7	264	1572.6	3.07E+05	9.60E+05	7.18E-01	7	72198.6	7			
8	336	2462.7	4.78E+05	1.21E+06	1.12E+00	8	62061.1	8			
9	384	3011.5	5.84E+05	1.38E+06	1.38E+00	9	74072.9	9			
10	432	3504.8	6.78E+05	1.56E+06	1.56E+00	10	67725.0	10			
11	504	4410.6	8.50E+05	1.81E+06	1.88E+00	11	64636.0	11			
12	672	8289.9	1.21E+06	2.42E+06	2.82E+00	12	64612.7	12			
13	696	8638.0	1.25E+06	2.51E+06	2.92E+00	13	81236.8	13			
14						14		14			
15						15		15			
16						16		16			
17						17		17			
18						18		18			
19						19		19			
20						20		20			
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											

・ 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算・			
127 ¹³⁷ Co No.	含水率 (%)	固相全質量 (g)	空隙水質量 (ml)
(15) 1	23.3	0.447	0.136
2	20.4	0.257	0.066
3	21.0	0.233	0.062
4	22.7	0.228	0.067
5	23.8	0.202	0.063
6	24.4	0.208	0.067
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
総計	1.575	0.461	

表-巻3.6(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種 Cs-137, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	1.8g/cm ³ 用フィルター	Y切片	1.22E+10 (m ² /s)	Y切片の標準誤差	-6.24E-02	空乾本 (%)	EPR
トレーーサ	Cs-137	R ² 値	1.00	Y切片の標準誤差	1.68E-02	含水本(wt%)	EPR
充填空度	---	自由度	6	X切片	6.11E-06	飽和度 (%)	EPR
真密度ρ	(g/cm ³)	X切片の標準誤差	3.12E-08				
試料断面積 S	(cm ²)						
試料長さ L-han	(cm)						
7(4)厚さ L-(II)	0.10 (cm, 1枚分)						
7(4) De-(III)	---						
リザーバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料粒度 L-total	0.20 (cm)						
高濃度側濃度 C _d	88843.1 (cpm/ml)						

・正常拡散試験結果・		・高濃度リザーバ中の温度変化・		・高温度リザーバ中の温度・		・試験終了後の試料中トレーーサ濃度分布測定・	
177'177' No.	時間	はく離の生データ	異効率性低減適用データ	177'177' No.	温度分析値	スライス片中含水率測定	スライス片中放射能濃度測定
[hr]	[cpm]	[cpm]	[sec]	[cpm]	[cpm]	[g]	[g]
1	0	1.4	2.80E+02	1	41653.2	177'177' No.	n ¹³⁷ Cs活性量
2	24	632.3	1.26E+05	2	47394.1	シート風量質量	乾燥前
3	48	1407.2	2.79E+05	3	46383.6	乾燥前	放射能測定
4	72	2150.0	4.26E+05	4	46326.2	[g]	[dpm]
5	96	2907.8	5.74E+05	5	44361.1	5	
6	120	5191.8	1.02E+06	6	41782.1	6	
7	144	5884.1	1.16E+06	7	41292.1	7	
8				8		8	
9				9		9	
10				10		10	
11				11		11	
12				12		12	
13				13		13	
14				14		14	
15				15		15	
16				16		16	
17				17		17	
18				18		18	
19				19		19	
20				20		20	
21				21			
22				22			
23				23			
24				24			
25				25			
26				26			
27				27			
28				28			
29				29			
30				30			
31				31			
32				32			
33				33			

・生データから試料中トレーーサ濃度分布を計算・			
177'177' No.	含水率	固相全質量	空隙水質
(%)	(g)	(ml)	高濃度側から 放射能濃度 の距離(cm) (dpm/ml)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
	総計		

表-卷3.7(a) カルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種I-125, 乾燥密度1.2g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・試験終了時の含水状態・	
試料	Ca型ベントナイト	風効率係数	1.39E+10 (m ² /s)	空隙率 (%)	55.1
トレーNo.	I-125	R1切片	-2.44E-01	含水量 (wt%)	33.3
充填密度	1.20 (g/cm ³)	Y評価値の標準誤差	8.06E-02	飽和度 (%)	97.5
貯密度, ρ	2.87 (g/cm ³)	R2切片	0.398		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)	孔隙数	8		
試料長さ L-bead	0.30 (cm)	自由度	8		
試料厚さ L-fil	0.10 (cm, 1次元)	X係数	2.77E-06		
試料幅さ L-fil	1.62E-10 (m ² /s)	Y係数	4.82E-06		
リザーベ容量	100 (ml)				
分析容量	0.50 (ml, 1回分)				
試料端長 L-latai	0.50 (cm)				
高濃度I-125 (Co)	168381.9 (dpm/ml)				

・定常拡散試験結果・					
低濃度リザーベ中の濃度変化			高濃度リザーベ中の濃度		
サンプルNo.	時間	濃度分析値 (cpm)	時間	Q(t)/Co/S (sec)	(cm)
1	0	0.3	0.00E+00	1.21E-04	
2	7	81.8	1.83E+04	2.52E+04	3.28E-02
3	24	419.5	8.41E+04	6.84E+04	1.69E-01
4	31	897.4	1.20E+05	1.12E+05	2.41E-01
5	48	918.8	1.88E+05	1.73E+05	3.73E-01
6	72	1348.1	2.74E+05	2.59E+05	6.81E-01
7	96	1774.4	3.84E+05	3.46E+05	7.32E-01
8	168	3288.9	6.94E+05	6.05E+05	1.39E+00
9	218	4300.8	9.25E+05	7.78E+05	1.86E+00
10	264	5269.2	1.18E+06	9.50E+05	2.33E+00
11	338	6725.1	1.52E+06	1.21E+06	3.06E+00
12	384	7790.9	1.89E+06	1.38E+06	3.82E+00
13	432	8712.7	2.08E+06	1.56E+06	4.13E+00
14	(半減期補正後)				
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

試験終了後の試料中トレーの濃度分布測定					
スライス片中トレー濃度分布測定			スライス片中放射能濃度測定		
片付片No.	トレー風速実測	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	放射能実測	乾燥前 (dpm)
(1) 1	1.076	1.378	1.280	12.544	12.807 11066.44
2	1.053	1.337	1.242	12.383	12.653 18282.983
3	1.060	1.281	1.192	12.308	12.508 18418.588
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

④ 生データから試料中トレー濃度分布を計算					
片付片No.	含水量 (%)	固相全重量 (g)	空隙水重 (ml)	高濃度側から 放射能濃度 の距離 (cm)	(dpm/ml)
(1) 1	32.5	0.382	0.183	0.24	6.04E+04
2	33.5	0.369	0.185	0.13	8.87E+04
3	34.3	0.262	0.137	0.04	1.34E+05
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
総計		1.012	0.506		

表-巻3.7(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種I-125, 乾燥密度1.2g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	1.2g/cm ³ 用フィルター	実効扩散係数	1.62E-10 (m ² /s)	回帰分析の結果:		空隙率 (%)	日本
トレーNo.	I-125	7/17補正実効扩散係数	日本 (m ² /s)	Y切片	2.23E-01	含水率 (wt%)	日本
充填密度	---	(g/cm ³)		Y切片の標準誤差	8.62E-02	饱和度 (%)	日本
真密度 ρ	---	(g/cm ³)		R ² 项	0.990		
試料断面積 S	0.14 (cm ²)			標本数	6		
試料長さ L-han	0.00 (cm)			B点度	4		
7/17厚さ L-fil	0.10 (cm, 1回分)			X係数	8.10E-06		
7/17 De-fil	---	(m ² /s)		X係数の標準誤差	3.99E-07		
リザーバ容量	100 (ml)						
分析重量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高密度回帰式 Co	117257.6 (cm/m)						
・定常拡散試験結果・		・活性度リザーバ中の濃度変化・		・試験終了後の試料中トレーの濃度・		・試験終了後の試料中トレー濃度分布測定・	
試験の生データ		実効扩散係数解析用データ		試験の生データ		スライス中含水率測定	
サンプルNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	検査7/17 (cpm)	サンプルNo.	濃度分析値 (cpm)	スライス中含水率測定	
1	0	194.9	3.90E+04	1	64480.7	7/17A	化粧前 水分計測定値 (g)
2	5	493.4	9.64E+04	2	63311.6		
3	24	1675.4	3.32E+05	3	62065.6		
4	30	2178.0	4.31E+05	4	61368.6		
5	48	2768.8	5.47E+05	5	60351.0		
6	54	3491.9	6.88E+05	6	59035.8		
7	72	4384.4	8.81E+05	7	57461.0		
8	96	5690.8	1.11E+06	8	52448.6		
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
18				18			
19				19			
20				20			
21				21			
22				22			
23				23			
24				24			
25				25			
26				26			
27				27			
28				28			
29				29			
30				30			
31				31			
32				32			
33				33			
0 生データから試料中トレー濃度分布を計算							
試験片No.		含水率	固相全質量	空隙水率	高密度部から試料記載部 の距離(cm)	密度(g/cm ³)	
(底) 1		(%)	(g)	(ml)	(dm/cm)		
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
(底) 20							
総計							

表-卷3.8(a) カルシウム型ペントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種I-125, 乾燥密度1.5g/cm³)

・試験条件・	
試料	Ca型ペントナイト
トレーサー	I-125
充填密度	1.50 (g/cm ³)
真密度	2.87 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-base	0.30 (cm)
7/16段巻 L-HI	0.10 (cm, 1枚分)
7/16段巻 L-III	5.03E+10 (m ² /s)
リーババ容量	100 (ml)
分析範囲	0.50 (ml, 1枚分)
試料総長 L-total	0.30 (cm)
高濃度側濃度 Co	158136.2 (cpm/ml)

・解析結果・	
実効拡散係数	4.28E-11 (m ² /s)
7/16段正規拡散係数	2.57E-11 (m ² /s)
過疎係数	-7.88E-01
X係数	6.55E-07
X係数の標準偏差	4.38E-09

・最小二乗回帰・	
回帰分析の結果:	
Y切片	2.88E-02
Y軸係数の標準誤差	1.31E-02
R ² 値	1.000
標本数	10
自由度	8
X係数	6.55E-07
X係数の標準偏差	4.38E-09

・試験終了時の含水状態・	
空隙率 (%)	43.8
含水率(wt%)	29.1
飽和度 (%)	120.8

・定常拡散試験結果・				
低濃度リーバー中の濃度変化				
サンプルNo.	時間 (hr)	試験の生データ		実効拡散係数解析用データ O()/Co/S (cm)
		濃度分析値 (cpm)	収算7/16段 (cpm)	
1	0	0.3	6.00E+01	0.00E+00
2	7	23.8	4.74E+03	9.66E-03
3	24	158.8	3.14E+04	8.64E-04
4	31	221.8	4.39E+04	1.12E+05
5	48	382.5	7.15E+04	1.73E+05
6	72	597.6	1.11E+05	2.59E+05
7	98	732.1	1.45E+05	3.46E+05
8	168	1364.9	2.66E+05	6.08E+05
9	216	1760.4	3.41E+05	7.78E+05
10	264	2116.7	4.09E+05	9.80E+05
11	336	2859.3	5.13E+05	1.21E+06
12	384	3127.1	6.01E+05	1.38E+06
13	432	3513.2	6.74E+05	1.56E+06
14	504	4042.1	7.72E+05	1.81E+06
15	672	5465.9	1.04E+06	2.42E+06
16	840	6751.8	1.28E+06	3.02E+06
17	1008	8184.6	1.64E+06	3.63E+06
18	(半減期補正後)			
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				

高濃度リーバー中の濃度	
試験の生データ	
サンプルNo.	濃度分析値 (cpm)
1	88992.1
2	88530.6
3	87842.6
4	88992.8
5	85269.1
6	85269.1
7	83405.4
8	80139.8
9	78483.4
10	78622.0
11	78011.0
12	81122.9
13	78255.2
14	77584.0
15	79198.1
16	78761.4
17	74602.5
18	88888.8
19	88888.8
20	88888.8
21	88888.8
22	88888.8
23	88888.8
24	88888.8
25	88888.8
26	88888.8
27	88888.8
28	88888.8
29	88888.8
30	88888.8
31	88888.8
32	88888.8
33	88888.8

試験終了後の試料中トレーサー濃度分布測定	
スライス片中含水率測定	
サンプルNo.	トレーザー吸収量 [g]
(1) 1	1.088
2	1.076
3	1.082
4	1.081
5	1.073
6	1.069
7	1.074
8	1.072
9	1.074
10	1.074
11	1.074
12	1.074
13	1.074
14	1.074
15	1.074
16	1.074
17	1.074
18	1.074
19	1.074
20	1.074
合計	21.299
平均	1.216
標準偏差	0.499

サンプルNo.	含水率 (%)	面積全質量 (g)	空隙水 (ml)	高濃度側から放射能濃度の距離 (cm)	[dpm/ml]
(1) 1	31.3	0.281	0.128	0.27	3.32E+04
2	27.9	0.208	0.080	0.21	7.56E+04
3	27.5	0.208	0.078	0.15	1.05E+05
4	29.3	0.153	0.063	0.11	1.31E+05
5	29.3	0.210	0.087	0.07	1.64E+05
6	28.2	0.169	0.062	0.02	2.40E+05
7	EPR	EPR	EPR		
8	EPR	EPR	EPR		
9	EPR	EPR	EPR		
10	EPR	EPR	EPR		
11	EPR	EPR	EPR		
12	EPR	EPR	EPR		
13	EPR	EPR	EPR		
14	EPR	EPR	EPR		
15	EPR	EPR	EPR		
16	EPR	EPR	EPR		
17	EPR	EPR	EPR		
18	EPR	EPR	EPR		
19	EPR	EPR	EPR		
20	EPR	EPR	EPR		
合計	1.216	0.499			

表-卷3.8(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種I-125, 乾燥密度1.5g/cm³)

・試料条件・		・解析結果・		・最終回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	1.5g/cm ³ 用フィルター	風効系数	2.01E-10 (m ² /s)	回帰分析の結果:		空隙率(%)	EPR
トレー番	I-125	7時間補正風効系数	EPR (m ² /s)	Y切片	-1.09E-01	含水率(wt%)	EPR
充填密度	---	(g/cm ³)		Y軸切片の標準誤差	3.31E-02	飽和度(%)	EPR
真密度ρ	---	(g/cm ³)		R ² 値	0.999		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			標準誤差	6		
試料長さ L-hen	0.09 (cm)			自由度	3		
7時間L-Hen	0.10 (cm, 1枚分)			X係数	1.01E-05		
7時間De-Hen	---	(m ² /s)		X係数の標準誤差	1.82E-07		
リザーバ容積	100 (ml)						
分析精度	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度放射性 Co	94739.4 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・							
低濃度リザーバ中の濃度変化				高濃度リザーバ中の濃度			
サンプルNo.	時間	濃度分析値	標準偏差	サンプルNo.	時間	Q(t)/Co/S	試験の生データ
	(hr)	(cpm)	(cpm)		(sec)	(cm)	
1	0	51.9	1.04E+04	1	52804.7		
2	6	183.8	3.66E+04	2	50821.2		
3	24	1123.3	2.23E+05	3	49821.1		
4	31	1586.4	3.14E+05	4	48915.4		
5	48	2427.1	4.79E+05	5	47979.3		
6	72	3722.5	7.31E+05	6	46847.5		
7	96	5157.9	1.01E+06	7	44288.3		
8				8			
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
18				18			
19				19			
20				20			
21				21			
22				22			
23				23			
24				24			
25				25			
26				26			
27				27			
28				28			
29				29			
30				30			
31				31			
32				32			
33				33			

試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定							
スライス片中含水率測定		乾燥前		スライス片中放射性濃度測定			
スライス片No.	V/V-湿潤重量	乾燥前	乾燥後	スライス片中放射性濃度測定	乾燥前	乾燥後	放射活性測定
(個)	(g)	(g)	(g)	(dpm)	(g)	(g)	(dpm)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

0 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算							
試料No.		含水率		固相全重量		空隙水量	
		(%)	(g)	(ml)	(ml)	高濃度側から	放射活性度
(個)						の距離(cm)	(dpm/ml)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
地計							

表-卷3.9 (a) カルシウム型ペントナイト(フィルタ含む)中での定常拡散試験結果データ(核種I-125, 乾燥密度1.8g/cm³)

試料		Ca型ペントナイト		解析結果		表面活性剤		表面活性剤の分布		試験終了時の含水率	
トレー	I-125			実効拡散係数	1.42E-10 (m ² /s)			Y切片	4.93E-01	蒸発率 (%)	32.6
元液体	1.80 (g/cm ³)			7.17補正実効拡散係数	1.18E-10 (m ² /s)			Y切片の標準誤差	3.59E-01	含水量(wt%)	21.6
真密度ρ	2.67 (g/cm ³)					R ₂ 乗	0.000			燃和度 (%)	139.7
試料表面積S	3.14 (cm ²)					標準差	10				
試料長さL-ban	0.30 (cm)					自由度	8				
7.6時間 L-HH	0.10 (cm, 1次分)					X係数	2.84E-05				
7.6時間 L-III	2.05E-10 (m ² /s)					X係数の標準誤差	4.95E-05				
リザーバ容量	100 (ml)										
分析深度	0.50 (ml, 1回分)										
試料密度L-total	0.50 (cm)										
表面活性剤濃度Co	155547.7 (cpm/ml)										
・定常拡散試験結果											
(低濃度リザーバ中の濃度変化)											
試験の生データ		表面活性剤分布解析用データ		高濃度リザーバ中の濃度		試験の生データ		試験終了後の試料中トレー濃度分布测定		スライス片中含水率測定	
リザーバ番号	時間 (hr)	電気分析値 (cpm)	換算7.6時間 (cpm)	時間 [sec]	Q(I)/Co/S (cm)	リザーバ番号	電気分析値 (cpm)	スライス片 トレー濃度 (g)	スライス片 乾燥前 (g)	スライス片 乾燥後 (g)	スライス片 含水率 (dom)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	89824.1	1.061	1.293	1.239	12.425
2	7	0.0	0.00E+00	2.52E+04	0.00E+00	2	89128.2	1.068	1.218	1.184	12.382
3	24	22.0	4.38E+03	8.64E+04	8.92E-03	3	88395.6	1.069	1.215	1.183	12.343
4	31	33.8	6.68E+03	1.12E+05	1.37E-02	4	88861.7	1.078	1.221	1.190	12.360
5	48	53.2	1.05E+04	1.73E+05	2.14E-02	5	88885.6	1.081	1.195	1.172	12.400
6	72	81.3	1.60E+04	2.59E+05	3.27E-02	6	88634.1	1.082	1.204	1.178	12.415
7	96	112.3	2.21E+04	3.40E+05	4.52E-02	7	86443.2				
8	186	235.2	4.57E+04	8.05E+05	9.38E-02	8	82562.7				
9	216	328.8	8.37E+04	7.78E+05	1.30E-01	9	80907.2				
10	284	407.2	7.86E+04	9.50E+05	1.61E-01	10	79972.4				
11	336	545.8	1.05E+05	1.21E+06	2.19E-01	11	77626.5				
12	384	615.3	1.18E+05	1.38E+06	2.42E-01	12	80375.9				
13	432	682.2	1.31E+05	1.68E+06	2.68E-01	13	77493.2				
14	504	791.5	1.51E+05	1.81E+06	3.09E-01	14	77587.0				
15	672	1085.7	2.06E+05	2.42E+06	4.21E-01	15	79828.9				
16	840	1347.9	2.54E+05	3.02E+06	5.21E-01	16	79040.0				
17	1008	1649.8	3.10E+05	3.63E+06	6.34E-01	17	75724.1				
18	1176	1658.0	3.48E+05	4.22E+06	7.12E-01	18	75840.1				
19	1512	2422.9	4.51E+05	6.44E+06	9.23E-01	19	77695.3				
20	1680	2694.0	5.00E+05	8.08E+06	1.02E+00	20	78754.9				
21	1872	3002.3	5.55E+05	8.74E+06	1.14E+00	21	73680.6				
22	1944	3128.3	5.78E+05	7.00E+06	1.18E+00	22	82217.7				
23	(半減期補正後)					23					
24						24					
25						25					
26						26	23.3	0.382	0.116	0.28	2.30E+04
27						27	20.8	0.254	0.067	0.20	4.44E+04
28						28	21.9	0.241	0.068	0.18	5.87E+04
29						29	21.7	0.245	0.068	0.11	8.27E+04
30						30	17.2	0.232	0.048	0.08	1.67E+05
31						31	23.0	0.210	0.082	0.02	2.17E+05
32						32					
33						33					
・生データから試料中トレー濃度分布を計算											
試験片No.	含水率 (%)	固相全質量 (g)	溶解水量 (ml)	高濃度側から放射能濃度 (dpm/ml)							
(高) 1	23.3	0.382	0.116	0.28	2.30E+04						
2	20.8	0.254	0.067	0.20	4.44E+04						
3	21.9	0.241	0.068	0.18	5.87E+04						
4	21.7	0.245	0.068	0.11	8.27E+04						
5	17.2	0.232	0.048	0.08	1.67E+05						
6	23.0	0.210	0.082	0.02	2.17E+05						
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
(高) 20											
				总计	1,564	0.429					

表-巻3.9(b) カルシウム型ベントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種I-125, 乾燥密度1.8g/cm³)

・試料条件・		・解析結果・		・表小二異同欄・		・試験終了時の含水状態・	
試料	1.8g/cm ³ 用フィルター	実効拡散係数	2.05E-10 (m ² /s)	回帰分析の結果:		空隙率 (%)	日本
トレーサ	I-125	真密度ρ	---	Y切片	1.64E-01	含水率(wt%)	日本
充填密度	---	(g/cm ³)		Y切片の標準誤差	9.50E-02	飽和度 (%)	日本
真密度ρ	---	(g/cm ³)		R ² 値	0.995		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			標本数	5		
試料長さ L-ben	0.00 (cm)			自由度	3		
7 ⁴⁰ I-源 L-III	0.10 (cm, 1枚分)			X係数	1.02E-05		
7 ⁴⁰ I-源 O-II	---	(m ² /s)		X係数の標準誤差	4.37E-07		
リザーバ容量	100 (ml)						
分析容量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度担瘤液 Co	89251.1 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・							
低濃度リザーバ中の濃度変化		濃度の生データ		重物拡散係数解析用データ		高濃度リザーバ中の濃度	
#	#	時間	濃度分析値	測定チャネル	時間	Q(I-125)/Co/S	試験の生データ
#	#	(hr)	(cpm)	(cpm)	(sec)	(cm)	カットオフ#
1		0	73.2	1.46E+04	0.00E+00	5.22E-02	1
2		4	203.1	4.05E+04	1.44E+04	1.44E-01	2
3		24	1342.2	2.88E+05	8.84E+04	9.49E-01	3
4		29	1670.5	3.71E+05	1.04E+06	1.32E+00	4
5		48	2876.9	5.67E+05	1.73E+06	2.02E+00	5
6		72	4087.3	8.03E+05	2.69E+06	2.87E+00	6
7		98	5283.2	1.03E+06	3.46E+06	3.68E+00	7
8							8
9							9
10							10
11							11
12							12
13							13
14							14
15							15
16							16
17							17
18							18
19							19
20							20
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							

試験終了時の試料中トレーサ濃度分布測定							
スライス片中含水率測定		スライス片中放射能濃度測定					
#	#	リ-125組成度	乾燥前	乾燥後	#	リ-125組成度	乾燥前
#	#	(g)	(g)	(g)	#	(g)	(dpm/m)
(1)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						

8 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算							
試料片No.		含水率	固相全重量	空隙水量	高濃度側から放射能濃度の距離(cm) {dpm/ml}		
#	#	(%)	(g)	(ml)			
(1)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
		合計		0.000	0.000		

表-卷 3.10(a) カルシウム型ペントナイト（フィルタ含む）中の定常拡散試験結果データ（核種 C-14, 乾燥密度 1.2g/cm³）

・試験条件・	
試料	Ca型ペントナイト
トレーサー	C-14
実測密度	1.20 (g/cm ³)
実測密度	2.67 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-ben	0.30 (cm)
7.4) 月見 L-III	0.10 (cm, 1 回分)
7.4) De-III	6.45E-11 (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1 回分)
試料幅 L-total	0.80 (cm)
高濃度測定温度 Co	57031.1 (cpm/ml)

・解析結果・	
実効拡散係数	4.79E-11 (m ² /s)
7.4) 振正実効拡散係数	4.09E-11 (m ² /s)
透率係数	4.35E-01
分配係数Kd	-2.59E-01

・最小二乗回帰・	
回帰分析の結果:	
Y切片	-2.00E-02
Y傾きの標準誤差	4.37E-02
R ² 純	0.993
標本数	7
自由度	5
X 斜傾	9.59E-07
X 斜傾の標準誤差	3.88E-08

・試験終了時の含水状態・	
空乾本 (%)	55.1
含水率(wt%)	35.3
熱和度 (%)	113.3

・定常拡散試験結果・					
低濃度リザーバ中の温度変化					
サンプル No.	時間 (hr)	温度分析値 (cpm)	積算分率 (cm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)
1	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
2	24	20.6	4.10E+03	8.64E+04	2.29E-02
3	48	86.5	1.71E+04	1.73E+05	9.58E-02
4	72	189.4	3.74E+04	2.59E+05	2.09E-01
5	144	485.1	8.73E+04	8.16E+05	5.44E-01
6	192	657.9	1.10E+05	6.91E+05	6.12E-01
7	240	695.8	1.36E+05	8.64E+05	7.61E-01
8	312	978.2	1.91E+05	1.12E+06	1.07E+00
9	360	1168.4	2.25E+05	1.30E+06	1.28E+00
10	480	1499.5	2.91E+05	1.73E+06	1.82E+00
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
・試験終了後の試料中トレーサー温度分布測定					
サンプル No.	スライス片中含火星度測定	スライス片中放射能温度測定			
サンプル No.	サンプル中含火星度 (g)	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	放射能測定期 (dpm)	
(15) 1	1.062	1.308	1.214	12.285 12.646 5152.985	
2	1.051	1.394	1.278	12.344 12.581 10464.345	
3	1.073	1.345	1.254	12.285 12.49 21530.798	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
・生データから試料中トレーサー温度分布計算					
サンプル No.	含水率 [%]	固相全重量 (g)	空隙水重 (ml)	高温反則から 放射能累積 の距離(cm) (dpm/ml)	
(15) 1	38.2	0.375	0.232	0.25 2.22E+04	
2	33.8	0.384	0.195	0.14 5.35E+04	
3	33.5	0.317	0.160	0.04 1.35E+05	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
計		1.076	0.588		

表-巻 3.10 (b) カルシウム型ペントナイト (フィルタのみ) 中での定常拡散試験結果データ (核種 C-14, 乾燥密度 1.2g/cm³)

・試験条件・	1.2g/cm ³ 用フィルター
トレーサ	C-14
充満密度	... (g/cm ³)
高湿度	... (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-ben	0.00 (cm)
7.48 厚さ L-HL	0.10 (cm, 1枚分)
7.48 Dc-HL	... (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1回分)
試料総長 L-total	0.20 (cm)
高湿度計温度 Co	54479.3 (cpm/ml)

・解析結果・	実効拡散係数 6.45E-11 (m ² /s)
7.48 拡正実効拡散係数	EPR (m ² /s)
選択係数	EPR
分配係数Kd	EPR (ml/g)

・参考二重回帰・	回帰分析の結果:
Y切片	-4.09E-02
Y斜傾きの標準誤差	2.59E-02
R ² 置換	0.988
標準誤差	5
自由度	3
X係数	3.22E-06
X係数の標準誤差	8.04E-08

・試験終了時の含水状況・	空隙率 (%) EPR
含水率(wt%)	EPR
飽和度(%)	EPR

定常拡散試験結果					
低湿度リザーバ中の温度変化					
7.48 7.48 No.	試験の生データ		実効拡散係数用データ		
	時間 (hr)	温度分析値 (cpm)	積算7.48 (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)
1	0	3.4	6.80E+02	0.00E+00	3.98E-03
2	4	29.7	5.91E+03	1.44E+04	3.46E-02
3	24	202.2	4.01E+04	8.64E+04	2.34E-01
4	29	246.5	4.88E+04	1.04E+05	2.88E-01
5	48	422.3	8.33E+04	1.73E+05	4.67E-01
6	120	1193.0	2.34E+05	4.32E+05	1.37E+00
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定					
スライス片中含水率測定			スライス片中放射能濃度測定		
7.48 7.48 No.	7.48 順次質量	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	7.48 放射能 (dpm)	乾燥前 放射能測定 (dpm)
(1) 1	37214.4				
(2) 2	38808.3				
(3) 3	27377.2				
(4) 4	29737.7				
(5) 5	24770.7				
(6) 6	17804.4				
(7)					
(8)					
(9)					
(10)					
(11)					
(12)					
(13)					
(14)					
(15)					
(16)					
(17)					
(18)					
(19)					
(20)					
(21)					
(22)					
(23)					
(24)					
(25)					
(26)					
(27)					
(28)					
(29)					
(30)					
(31)					
(32)					
(33)					

5 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算					
7.48 7.48 No.	含水率 (%)	面積全質量 (g)	空氣水蒸量 (ml)	高湿度側から 放射能濃度 (dpm/cm)	放射能濃度 (dpm/ml)
(1) 1					
(2)					
(3)					
(4)					
(5)					
(6)					
(7)					
(8)					
(9)					
(10)					
(11)					
(12)					
(13)					
(14)					
(15)					
(16)					
(17)					
(18)					
(19)					
(20)					
計					

表-卷 3.11(a) カルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ(核種 C-14, 乾燥密度 1.5g/cm³)

・試験条件・	
試料	Ca型ベントナイト
トレーサー	C-14
充填密度	1.50 (g/cm ³)
真密度ρ	2.67 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-bean	0.30 (cm)
7-47 厚さ L-III	0.10 (cm, 1枚分)
7-47 De-III	7.97E-11 (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1回分)
試料粉長 L-total	0.50 (cm)
表面放射活性 Co	48462.5 (cpm/ml)

・解析結果・	
実効拡散係数	1.98E-11 (m ² /s)
7-47補正実効拡散係数	1.32E-11 (m ² /s)
遮延係数	-6.71E-01
分配係数Kd	-4.88E-01 (ml/g)

・最小二乗近似・	
回帰分析の結果:	
Y切片	2.45E-02
Y軸傾きの標準誤差	4.68E-02
R ² 値	0.988
標準誤差	9
自由度	7
X係数	3.97E-07
X軸傾きの標準誤差	1.63E-08

・試験終了時の含水状態・	
空乾率 (%)	43.8
含水率(wt%)	28.7
飽和度 (%)	132.5

・定常拡散試験結果・					
低濃度リザーバ中の温度変化					
127-129 No.	時間 (hr)	試験の生データ		実効拡散係数解析用データ	
		吸湿分析値 (cpm)	積算77-121 (cm)	時間 (sec)	Q(I)/Co/S (cm)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	24	2.0	3.98E+02	8.64E+04	2.62E-03
3	48	12.5	2.48E+03	1.73E+05	1.63E-02
4	72	39.6	7.62E+03	2.58E+05	5.01E-02
5	144	160.3	3.15E+04	5.18E+05	2.07E-01
6	192	219.1	4.29E+04	6.91E+05	2.82E-01
7	240	265.2	5.19E+04	8.64E+05	3.41E-01
8	312	386.8	7.54E+04	1.12E+06	4.98E-01
9	380	497.0	9.85E+04	1.30E+06	6.34E-01
10	480	559.1	1.08E+05	1.73E+06	7.12E-01
11	648	698.6	1.35E+05	2.33E+06	8.88E-01
12	816	925.5	1.78E+05	2.94E+06	1.17E+00
13	984	1161.1	2.22E+05	3.54E+06	1.46E+00
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・高濃度リザーバ中の温度・	
試験の生データ	
127-129 No.	温度分析値 (cpm)
1	40021.2
2	3444.6
3	31568.1
4	29475.6
5	26483.1
6	24273.9
7	24441.5
8	24673.0
9	23612.0
10	20329.7
11	25217.6
12	28418.9
13	24431.1
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

試験終了後の試料中トレーサー濃度分布測定					
スライス片中含水率測定		スライス片中放射能温度測定			
127-129 No.	γ-線強度 (cpm)	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	Δ (γ-線強度 (cpm))	乾燥前 放射能 (dpm)
[例] 1	1.058	1.271	1.209	12.288	12.46
2	1.063	1.220	1.171	12.143	12.287
3	1.061	1.208	1.162	12.194	12.334
4	1.062	1.212	1.170	12.272	12.419
5	1.080	1.225	1.182	12.374	12.528
6	1.071	1.212	1.170	12.444	12.579
[例] 20					

△ 生データから試料中トレーサー温度分布を計算				
127-129 No.	含水率 (%)	固相全量(m) (g)	空隙水(m) (ml)	高濃度側から 放射能温度 の距離(cm) [dpm/ml]
[例] 1	29.1	0.274	0.113	0.27 4.50E+03
2	31.2	0.207	0.094	0.21 5.81E+03
3	30.3	0.199	0.086	0.17 1.25E+04
4	28.0	0.214	0.083	0.12 1.55E+04
5	29.7	0.210	0.089	0.07 2.31E+04
6	29.8	0.194	0.082	0.02 2.52E+04
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
総計		1.298	0.547	

表-卷3.11(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種C-14, 乾燥密度1.5g/cm³)

試験条件・		解析結果・		最小二乗回帰・		試験終了時の含水状態・				
試料 トレーサー 充填密度 試料断面積 S 試料長さ L-ban 試料厚さ L-hi リザーベ容量 分析深度 試料総長 L-total 高濃度側濃度 Co	1.5g/cm ³ 用フィルター C-14 ... (g/cm ³) ... (g/cm ³) 3.14 (cm ²) 0.00 (cm) 0.10 (cm, 1枚分) ... (m ² /s) 100 (ml) 0.50 (ml, 1回分) 0.20 (cm) 51972.4 (cpm/ml)	実測拡散係数 7.97E-11 (m ² /s) 7.47E-11 (m ² /s)	Y切片 Y切片の標準誤差 R ² 値 標本数 自由度	2.54E-03 5.46E-02 0.996 5 3	X係数 X係数の標準誤差	3.99E-08 1.89E-07	空隙率 (%) EPR 含水率(wt%) EPR 飽和度 (%) EPR			
一定常拡散試験結果・ (は根度リザーバ中の濃度変化)		試験終了後の試料中トレーサー濃度分布測定		試験終了後の試料中トレーサー濃度分布測定						
サンプルNo.	時間 (hr)	根度分析値 (cpm)	測定値/根度分析値 (cpm)	時間 (sec)	Q([I]/Co)/S (cm)	サンプルNo.	サンプル中含水率測定 (%)	試験終了前の試料中トレーサー濃度分布測定	サンプル中放射能濃度測定 バケツ底面直上 (dpm)	サンプル中放射能濃度測定 底端直上 (dpm)
1	0	14.0	2.82E+03	0.00E+00	1.79E-02	1	36480.0	(1位)	1	
2	4	78.7	1.53E+04	1.44E+04	9.36E-02	2	37319.7	2		
3	24	275.2	5.46E+04	8.64E+04	3.34E-01	3	26017.2	3		
4	29	371.3	7.35E+04	1.04E+05	4.80E-01	4	25207.4	4		
5	48	507.3	1.00E+05	1.73E+05	6.14E-01	5	21680.1	5		
6	120	1457.8	2.88E+05	4.32E+05	1.76E+00	6	19798.6	6		
7						7		7		
8						8		8		
9						9		9		
10						10		10		
11						11		11		
12						12		12		
13						13		13		
14						14		14		
15						15		15		
16						16		16		
17						17		17		
18						18		18		
19						19		19		
20						20		20		
21						21				
22						22				
23						23				
24						24				
25						25				
26						26				
27						27				
28						28				
29						29				
30						30				
31						31				
32						32				
33						33				
④ 生データから試料中トレーサー濃度分布を計算										
サンプルNo.	含水率 (%)	固相全質量 (g)	空隙水量 (ml)	高濃度部から放射能濃度の距離(cm) [dpm/ml]						
(1位)	1									
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
(合計)	20									

表-卷 3.12 (a) カルシウム型ペントナイト (フィルタ含む) 中での定常拡散試験結果データ (核種 C-14, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・ 試験条件・		・ 解析結果・		・ 最小二乗回帰・		・ 放射終了時の含水状態・	
試験	Ca型ペントナイト	実効拡散係数	2.15E-12 (m ² /s)	Y切片	1.67E-02	空隙率 (%)	32.6
トレーサー	C-14	初期濃度	8.64E+04 (cpm)	Y切片の標準誤差	2.16E-02	含水率 (w%)	22.0
充填密度	1.80 (g/cm ³)	7.1E+02 標準拡散係数	1.30E-12 (m ² /s)	R ² 値	0.951	飽和度 (%)	140.9
高密度φ	2.67 (g/cm ³)	透析係数	-6.17E-01	標本数	17		
拡散断面積 S	3.14 (cm ²)	分配係数	4.29E-06	自由度	16		
試験長さ L-ben	0.30 (cm)	分配係数Kd	2.95E-09				
7.1E+02 厚さ L-I-III	0.10 (cm, 1枚分)						
7.1E+02 Do-III	7.85E-11 (m ² /s)						
リザーバ容積	100 (ml)						
試料吸収 L-total	0.50 (ml, 1回分)						
水分濃度	0.50 (cm)						
高湿度側濃度 Co	56833.4 (cpm/ml)						

・ 定常拡散試験結果・							
[正温度リザーバ中の]濃度変化							
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		高湿度リザーバ中の濃度		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
サンプル No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	標準偏差 (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)	サンプル No.	スライス片中含水率測定
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	1.059 1.201 1.167 12.502 12.627 277.760
2	24	0.0	0.00E+00	8.64E+04 0.00E+00	2.69E+03 6.20E-03	2	1.066 1.275 1.227 12.433 12.616 367.146
3	48	0.0	0.00E+00	1.73E+05 0.00E+00		3	32451.1
4	72	5.6	1.10E+03	2.69E+03 6.20E-03		4	31644.2
5	144	20.9	4.10E+03	5.19E+05 2.31E-02		5	29781.3
6	192	48.3	9.45E+03	6.81E+05 5.31E-02		6	28977.9
7	240	33.8	6.62E+03	8.64E+05 3.73E-02		7	28233.0
8	312	85.0	1.85E+04	1.12E+06 9.29E-02		8	31816.4
9	360	78.4	1.52E+04	1.30E+06 8.67E-02		9	32783.8
10	480	110.8	2.14E+04	1.73E+06 1.21E-01		10	30901.7
11	848	151.3	2.91E+04	2.33E+06 1.84E-01		11	21286.6
12	816	135.6	2.62E+04	2.94E+06 1.47E-01		12	23929.3
13	984	165.5	3.18E+04	3.54E+06 1.79E-01		13	26596.9
14	1152	186.0	3.56E+04	4.16E+06 2.00E-01		14	30266.0
15	1320	193.5	3.70E+04	4.75E+06 2.08E-01		15	19522.5
16	1488	217.7	4.16E+04	5.36E+06 2.33E-01		16	22802.5
17	1660	239.2	4.54E+04	6.05E+06 2.56E-01		17	22496.2
18	1752	270.9	5.12E+04	6.31E+06 2.88E-01		18	38249.3
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	

・ 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算							
サンプル No.	含水率 (%)	固相全量 (g)	空隙水 (ml)	高湿度側から放射能源 (cm)	乾燥前 (dm)	放射能測定値 (dm)	
[高] 1	23.9	0.203	0.064	0.28	4.34E+03		
2	23.0	0.202	0.059	0.29	4.00E+03		
3	20.3	0.244	0.062	0.18	8.01E+03		
4	21.6	0.237	0.065	0.13	1.11E+04		
5	20.6	0.245	0.064	0.08	2.05E+04		
6	22.5	0.302	0.087	0.03	3.22E+04		
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
[高] 20							
总计		1.523	0.432				

表-卷3.12(b) カルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ(核種C-14, 乾燥密度1.8g/cm³)

試験条件		解析結果		最小二乗回帰		試験終了時の含水状態																																																																																																																																																																																																																																																																																										
試料 トレーサー 元液密度 真密度 試料表面積 S 試料長さ L-ben 7/16インチ L-HI 7/16インチ D-III リーパー(容積) 分析視度 試料端長 L-total 高濃度鉄濃度 Co	1.8g/cm ³ 用フィルター C-14 ... (g/cm ³) ... (g/cm ³) 3.14 (cm ²) 0.00 (cm), 0.10 (cm, 1枚分) ... (cm ²) 100 (ml) 0.50 (ml, 1回分) 0.20 (cm) 47150.9 (cpm/ml)	拡散係数 7.85E-11 (m ² /s) 7/16正規拡散係数 EPR (m ² /s) 透析係数 EPR 分配係数 Kd EPR (ml/g)	Y切片 Y切片の傾き R ² 値 標本数 自由度 X係数 X係数の標準偏差	5.08E-02 2.70E-02 0.997 6 4 3.93E-08 9.93E-08	EPR EPR EPR EPR EPR EPR	空保率 (%) 含水率 (wt%) 飽和度 (%)	EPR EPR EPR																																																																																																																																																																																																																																																																																									
・定常拡散試験結果																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">低濃度リザーバ中の濃度変化</th> <th colspan="3">高濃度リザーバ中の濃度</th> <th colspan="3">試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定</th> </tr> <tr> <th>サンプルNo.</th> <th>時間 (hr)</th> <th>測定分析値 (cpm)</th> <th>測定分析値 (cpm)</th> <th>時間 (sec)</th> <th>Q(t)/Co/S (cm)</th> <th>スライス片中含水率測定</th> <th>スライス片中放射能濃度測定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>17.1</td><td>3.42E+03</td><td>0.00E+00</td><td>2.31E-02</td><td>1</td><td>37273.1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>78.2</td><td>1.56E+04</td><td>1.44E+04</td><td>1.05E-01</td><td>2</td><td>37153.2</td></tr> <tr><td>3</td><td>24</td><td>280.6</td><td>5.56E+04</td><td>8.84E+04</td><td>3.76E-01</td><td>3</td><td>27532.1</td></tr> <tr><td>4</td><td>29</td><td>375.1</td><td>7.43E+04</td><td>1.04E+08</td><td>5.02E-01</td><td>4</td><td>26983.2</td></tr> <tr><td>5</td><td>48</td><td>523.8</td><td>1.03E+05</td><td>1.73E+08</td><td>6.99E-01</td><td>5</td><td>2232.1</td></tr> <tr><td>6</td><td>72</td><td>802.3</td><td>1.58E+05</td><td>2.89E+05</td><td>1.07E+00</td><td>6</td><td>19321.1</td></tr> <tr><td>7</td><td>96</td><td>1070.6</td><td>2.10E+05</td><td>3.49E+05</td><td>1.42E+00</td><td>7</td><td>26231.1</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								低濃度リザーバ中の濃度変化			高濃度リザーバ中の濃度			試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定			サンプルNo.	時間 (hr)	測定分析値 (cpm)	測定分析値 (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)	スライス片中含水率測定	スライス片中放射能濃度測定	1	0	17.1	3.42E+03	0.00E+00	2.31E-02	1	37273.1	2	4	78.2	1.56E+04	1.44E+04	1.05E-01	2	37153.2	3	24	280.6	5.56E+04	8.84E+04	3.76E-01	3	27532.1	4	29	375.1	7.43E+04	1.04E+08	5.02E-01	4	26983.2	5	48	523.8	1.03E+05	1.73E+08	6.99E-01	5	2232.1	6	72	802.3	1.58E+05	2.89E+05	1.07E+00	6	19321.1	7	96	1070.6	2.10E+05	3.49E+05	1.42E+00	7	26231.1	8						8		9						9		10						10		11						11		12						12		13						13		14						14		15						15		16						16		17						17		18						18		19						19		20						20		21								22								23								24								25								26								27								28								29								30								31								32								33							
低濃度リザーバ中の濃度変化			高濃度リザーバ中の濃度			試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定																																																																																																																																																																																																																																																																																										
サンプルNo.	時間 (hr)	測定分析値 (cpm)	測定分析値 (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)	スライス片中含水率測定	スライス片中放射能濃度測定																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	0	17.1	3.42E+03	0.00E+00	2.31E-02	1	37273.1																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	4	78.2	1.56E+04	1.44E+04	1.05E-01	2	37153.2																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	24	280.6	5.56E+04	8.84E+04	3.76E-01	3	27532.1																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	29	375.1	7.43E+04	1.04E+08	5.02E-01	4	26983.2																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	48	523.8	1.03E+05	1.73E+08	6.99E-01	5	2232.1																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	72	802.3	1.58E+05	2.89E+05	1.07E+00	6	19321.1																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7	96	1070.6	2.10E+05	3.49E+05	1.42E+00	7	26231.1																																																																																																																																																																																																																																																																																									
8						8																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9						9																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10						10																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11						11																																																																																																																																																																																																																																																																																										
12						12																																																																																																																																																																																																																																																																																										
13						13																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14						14																																																																																																																																																																																																																																																																																										
15						15																																																																																																																																																																																																																																																																																										
16						16																																																																																																																																																																																																																																																																																										
17						17																																																																																																																																																																																																																																																																																										
18						18																																																																																																																																																																																																																																																																																										
19						19																																																																																																																																																																																																																																																																																										
20						20																																																																																																																																																																																																																																																																																										
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																
・生データから試料中トレーサ濃度分布を計算																																																																																																																																																																																																																																																																																																
サンプルNo.	含水率 (%)	湿潤全重量 (g)	空隙水量 (ml)	高濃度側から の距離 (cm)	放射能濃度 (dpm/ml)																																																																																																																																																																																																																																																																																											
(合計) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 計																																																																																																																																																																																																																																																																																																

卷末資料(その4)

拡散試験データ集(4章)

表-巻 4.1(a) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト（フィルタ含む）中の定常拡散試験結果データ
(核種 H-3, 乾燥密度 1.2g/cm³)

・ 試験条件・	
試料	Ca型
トレー	HTO
光密度	1.20 (g/cm ³)
真密度 ρ	2.70 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-ben	0.50 (cm)
バッフル厚さ L-HH	0.10 (cm, 1 回分)
2.2E Da-HH	1.67E-10 (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1 回分)
試料総長 L-total	0.70 (cm)
高濃度側濃度 Co	58290.1 (cpm/ml)

・ 拡散結果・	
実効拡散係数	1.15E-10 (m ² /s)
2.69補正実効拡散係数	1.03E-10 (m ² /s)
遅延係数	-9.71E-01
分配係数 Kd	-9.12E-01 (ml/g)

・ 最小二乗回帰・	
回帰分析の結果:	
Y切片	6.29E-02
Y斜傾値の標準誤差	9.30E-02
R ² 素	0.991
標本数	B
自由度	6
X係数	1.65E-06
X係数の標準誤差	6.55E-08

・ 試験終了時の含水状況・	
空隙率 (%)	55.6
含水量(wt%)	39.0
飽和度 (%)	126.7

・ 定常拡散試験結果・					
低濃度リザーバ中の濃度変化					
サンプルNo.	試験の生データ	実効拡散係数解析用データ			
サンプルNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	積算ガラクス (cpm)	時間 (sec)	$Q(t)/Co/S$ (cm)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	25	114.2	2.27E+04	9.00E+04	1.24E-01
3	50	311.2	6.17E+04	1.80E+05	3.37E-01
4	72	472.9	9.36E+04	2.59E+05	5.11E-01
5	144	1022.8	2.01E+05	5.18E+05	1.10E+00
6	240	1598.2	3.14E+05	8.64E+05	1.71E+00
7	312	1920.1	3.76E+05	1.12E+06	2.05E+00
8	360	2154.2	4.21E+05	1.30E+06	2.30E+00
9	408	2375.3	4.84E+05	1.47E+06	2.53E+00
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・ 高濃度リザーバ中の濃度・	
サンプルNo.	試験の生データ
サンプルNo.	濃度分析値 (cpm)
1	30950.5
2	30103.0
3	30091.2
4	30668.7
5	30187.4
6	28369.6
7	28426.9
8	28091.8
9	27222.1
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	

・ 試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定・						
スライス片No.	スライス片中含水量測定					
スライス片No.	トレーサ濃度分布測定					
スライス片No.	スライス片中放射能測定値					
(低) 1	1.082	1.284	1.210	12.364	12.530	1079.44
2	1.080	1.237	1.174	12.316	12.479	1457.21
3	1.076	1.234	1.174	12.388	12.559	2018.17
4	1.070	1.192	1.146	12.254	12.384	1742.55
5	1.077	1.305	1.215	12.435	12.632	3239.01
6	1.073	1.223	1.165	12.263	12.442	3317.13
7	1.074	1.173	1.131	12.394	12.518	2785.75
8	1.084	1.211	1.165	12.514	12.803	1723.76
9	1.081	1.188	1.142	12.528	12.812	1838.08
(高) 10	1.053	1.180	1.117	12.359	12.458	2233.12

サンプルNo.	含水量 (%)	固相全重量 (g)	空隙水量 (ml)	高濃度側から放射能濃度の距離(cm)	(dpm/ml)	(dpm)
(低) 1	38.8	0.221	0.127	0.47	8.47E+03	
2	40.1	0.192	0.128	0.41	1.13E+04	
3	38.0	0.204	0.125	0.35	1.62E+04	
4	37.7	0.157	0.095	0.30	1.83E+04	
5	39.5	0.257	0.168	0.24	1.93E+04	
6	38.7	0.202	0.127	0.17	2.81E+04	
7	42.4	0.128	0.095	0.13	2.92E+04	
8	36.2	0.138	0.078	0.09	2.20E+04	
9	41.9	0.110	0.079	0.05	2.32E+04	
(高) 10	40.2	0.122	0.082	0.02	2.72E+04	
総計		1.730	1.105			

表-巻 4.1(b) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ
(核種 H-3, 乾燥密度 1.2g/cm³)

・試験条件・		・初期状態・		・最小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試料	Catt-filter	失効拡散係数	1.67E-10 (m ² /s)	Y切片	Y切片の結果:	空吸率 (%)	ERR
トレー	HTO	時間補正失効拡散係数	EPR (m ² /s)	Y切片の標準誤差	-3.61E-02	含水率(wt%)	ERR
充填密度	1.20 (g/cm ³)	7t ₀ 補正失効拡散係数	EPR (m ² /s)	R ² 値	5.42E-02	飽和度 (%)	ERR
貯留度ρ	-- (g/cm ³)	遷移係数	EPR	標準誤差	0.897		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			自由度	8		
試料長さ L-ben	0.00 (cm)				6		
透かし L-I-II	0.10 (cm, 1枚分)						
透かし L-III	(m ² /d)						
リザバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度側濃度 Co	59751.8 (dpm/ml)	分配係数Kd	EPR (ml/g)				

・定常拡散試験結果・		・高濃度リザーバ中の温度・		・試験終了後の試料中トレー温度分布測定・	
低濃度リザーバの温度変化		試験の生データ	失効拡散係数算出用データ	スライス片中含水量測定	スライス片中放射能温度測定
177番リザーバNo.	時間 (hr)	温度分析値 (cpm)	状況 (cm)	時間 Q(t)/Co/S (sec)	時間 Q(t)/Co/S (sec)
1	0	4.7	9.40E+02	0.00E+00	5.01E-03
2	6	88.1	1.71E+04	2.16E+04	9.13E-02
3	24	696.2	1.38E+05	8.64E+04	7.35E-01
4	30	827.1	1.54E+05	1.08E+05	8.73E-01
5	48	1387.5	2.74E+05	1.73E+05	1.46E+00
6	54	1605.4	3.16E+05	1.94E+05	1.68E+00
7	72	2153.6	4.22E+05	2.58E+05	2.25E+00
8	78	2290.2	4.49E+05	2.81E+05	2.39E+00
9	96	2734.4	5.34E+05	3.46E+05	2.85E+00
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・生データから試料中トレー温度分布を計算・					
177番リザーバNo.	含水率 (%)	固相全重量 (g)	空隙重量 (ml)	高濃度側から の距離(cm)	放射能温度 (dpm/ml)
(1)					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

表-巻4.2(a) 海水系溶液におけるカルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中での定常拡散試験結果データ

(核種 H-3. 乾燥密度 1.5g/cm³)

・試験条件・	
試料	Ca型
トレーサー	HTO
充填密度	1.50 (g/cm ³)
真密度 ρ	2.70 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-ben	0.50 (cm)
L_{diff} 厚さ L-HI	0.10 (cm, 1枚分)
L_{diff} De-HI	2.26E-10 (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1回分)
試料総長 L-total	0.70 (cm)
濃度測定濃度 Co	50221.7 (cpm/ml)

・解析結果・	
実効拡散係数	8.20E-11 (m ² /s)
Y切片	2.05E-02
Y評価値の標準誤差	4.53E-02
R ² 値	0.998
標本数	9
自由度	7
逆伝係数	-3.94E-01
X係数	1.17E-08
X係数の標準誤差	2.68E-08
分配係数Kd	

・最小二乗回帰・	
Y切片	2.05E-02
Y評価値の標準誤差	4.53E-02
R ² 値	0.998
標本数	9
自由度	7

・試験終了時の含水状態・	
空隙率 (%)	44.4
含水率(wt%)	32.1
飽和度 (%)	147.1

・定常拡散試験結果・					
低濃度リザーバ中の速度変化					
サンプルNo.	時間 (hr)	試験の生データ		実効拡散係数解析用データ	
		速度分析値 (cpm)	積算7ラグス (cpm)	時間 Q(t)/Co/S (sec)	(cm)
1	0	0.1	2.00E+01	0.00E+00	1.09E-04
2	25	79.2	1.58E+04	9.00E+04	8.62E-02
3	50	218.2	4.33E+04	1.80E+05	2.37E-01
4	72	323.3	8.40E+04	2.59E+05	3.50E-01
5	144	731.8	1.44E+05	5.18E+05	7.88E-01
6	240	1137.8	2.23E+05	8.64E+05	1.22E+00
7	312	1467.9	2.87E+05	1.12E+06	1.57E+00
8	360	1632.8	3.19E+05	1.30E+06	1.75E+00
9	408	1832.9	3.58E+05	1.47E+06	1.98E+00
10	480	2131.4	4.15E+05	1.73E+06	2.27E+00
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・高濃度リザーバ中の速度	
試験の生データ	
#7ラグNo.	高濃度リザーバ中の速度
#7ラグNo.	試験の生データ
1	33051.3
2	30771.2
3	30150.6
4	30317.7
5	29910.8
6	27866.2
7	28415.5
8	29167.4
9	27624.3
10	27774.0
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	

・試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定					
スライス片中含水量測定			スライス片中放射能濃度測定		
片付No.	片付風乾重量 (g)	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	バケル風乾重量 (g)	乾燥前 放射能測定値 (dpm)
(低) 1	1.073	1.224	1.177	12.424	12.557 64.60
2	1.084	1.261	1.199	12.422	12.588 1143.74
3	1.064	1.291	1.228	12.380	12.558 1497.48
4	1.065	1.243	1.188	12.528	12.682 1677.28
5	1.059	1.225	1.174	12.327	12.477 1779.97
6	1.063	1.236	1.179	12.347	12.495 2121.30
7	1.072	1.235	1.179	12.281	12.434 2186.18
8	1.064	1.192	1.148	12.441	12.571 2182.19
9	1.068	1.145	1.113	12.393	12.497 1857.09
(高) 10	1.071	1.318	1.242	12.383	12.558 3344.87

△ 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算

片付No.	含水率 (%)	固相全重量 (g)	空汲水量 (ml)	高濃度側から放射能濃度の距離(cm)	(dpm/ml)
(低) 1	31.1	0.196	0.088	0.48	7.32E+03
2	31.5	0.249	0.114	0.43	1.00E+04
3	28.6	0.289	0.116	0.36	1.29E+04
4	30.9	0.231	0.103	0.30	1.83E+04
5	30.7	0.219	0.097	0.25	1.83E+04
6	32.9	0.215	0.106	0.20	2.01E+04
7	34.4	0.207	0.109	0.15	2.01E+04
8	34.4	0.169	0.089	0.11	2.44E+04
9	41.6	0.106	0.075	0.08	2.47E+04
(高) 10	30.8	0.291	0.129	0.03	2.59E+04
总计		2,172	1,028		

表-巻4.2(b) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ

(核種 H-3, 乾燥密度 1.5g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗回帰・		・試験条件の含水状態・	
試験	CaCl-filter	半効放散係数	2.26E-10 (m ² /s)	Y切片	-1.02E-01	空隙率 (%)	ERR
トレー	HTO	半効放散係数	1.50 (g/cm ³)	Y切片の標準誤差	5.11E-02	含水率(wt%)	ERR
充填密度	-- (g/cm ³)	半効放散係数	0.14 (cm ²)	R ² 値	0.998	飽和度 (%)	ERR
質量密度 ρ	-- (g/cm ³)	半効放散係数	0.00 (cm)	標準誤差	7		
試験時間 t S	3.14 (cm ²)	半効放散係数	0.10 (cm, 1回分)	自由度	5		
試験長さ L-ben	0.00 (cm)	半効放散係数	(m ² /s)	X係数	1.13E-05		
試験厚さ L-HH	0.10 (cm, 1回分)	半効放散係数	ERR	X係数の標準誤差	2.22E-07		
試験 D-a/H	(m ² /s)	分配係数Kd	ERR (ml/g)				
リザーバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1回分)						
試験総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度側濃度 Co	52835.4 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・		・高濃度リザーバー中の濃度変化		・試験片中の濃度		・試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
		試験の生データ		試験の生データ		スライス片中含水量測定	
サンプルNo.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	積算分析値 (cpm)	時間 (sec)	Q(l)/Co/S (sec)	サンプルNo.	スライス片中放射能濃度測定
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	スライス片中含水量測定
2	6	56.7	1.13E+04	2.16E+04	6.80E-02	2	スライス片中放射能濃度測定
3	24	767.6	1.52E+05	8.64E+04	0.16E-01	3	スライス片中含水量測定
4	30	961.7	1.80E+05	1.08E+05	1.16E+00	4	スライス片中放射能濃度測定
5	48	1563.5	3.08E+05	1.73E+05	1.86E+00	5	スライス片中含水量測定
6	64	1803.4	3.55E+05	1.94E+05	2.14E+00	6	スライス片中放射能濃度測定
7	72	2368.2	4.65E+05	2.59E+05	2.80E+00	7	スライス片中含水量測定
8	78	2559.6	5.02E+05	2.81E+05	3.02E+00	8	スライス片中放射能濃度測定
9						9	スライス片中含水量測定
10						10	スライス片中放射能濃度測定
11						11	スライス片中含水量測定
12						12	スライス片中放射能濃度測定
13						13	スライス片中含水量測定
14						14	スライス片中放射能濃度測定
15						15	スライス片中含水量測定
16						16	スライス片中放射能濃度測定
17						17	スライス片中含水量測定
18						18	スライス片中放射能濃度測定
19						19	スライス片中含水量測定
20						20	スライス片中放射能濃度測定
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							

・生データから試料中トレーサ濃度分布を計算	
サンプルNo.	含水率 (%)
	固相全重量 (g)
	空筋水量 (ml)
	高濃度側から 放射能濃度 (cpm/ml) の距離(cm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

表-巻4.3 (a) 海水系溶液におけるカルシウム型ベントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ

(核種 H-3, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・ 試験条件 -

試料	Ca型 HTO
トレーサー	
充填密度	1.80 (g/cm ³)
貫徹度 ρ	2.70 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L-ben	0.50 (cm)
2.5cm厚さ L-HH	0.10 (cm, 1 回分)
2.5cm De-HH	1.77E-10 (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1 回分)
試料総長 L-total	0.70 (cm)
高濃度側濃度 Co	58326.3 (cpm/ml)

・ 解析結果 -

実効拡散係数	6.75E-11 (m ² /s)
2.5cm補正実効拡散係数	5.41E-11 (m ² /s)
遅延係数	-4.75E-01
分配係数Kd	-2.73E-01 (ml/g)

・ 最小二乗回帰 -

回帰分析の結果:	
Y切片	1.85E-02
Y評価値の標準誤差	5.07E-02
R ² 値	0.994
標本数	10
自由度	8
X係数	9.65E-07
X係数の標準誤差	2.59E-08

・ 試験終了時の含水状態 -

空隙率 (%)	33.3
含水率(wt%)	14.4
飽和度 (%)	85.4

・ 定常拡散試験結果 -

低濃度リザーバ中の濃度変化

リップリンク No.	時間 (hr)	試験の生データ		実効拡散係数解析用データ	
		濃度分析値 (cpm)	積算ラジタス (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	24	49.8	9.91E+03	8.84E+04	5.41E-02
3	48	135.3	2.88E+04	1.73E+05	1.47E-01
4	72	251.8	4.98E+04	2.59E+05	2.72E-01
5	120	443.9	8.74E+04	4.32E+05	4.77E-01
6	168	651.7	1.28E+05	8.05E+05	6.99E-01
7	240	908.1	1.78E+05	8.64E+05	9.70E-01
8	312	1157.2	2.26E+05	1.12E+06	1.23E+00
9	408	1464.4	2.85E+05	1.47E+06	1.55E+00
10	480	1657.9	3.22E+05	1.73E+06	1.78E+00
11	510	1737.7	3.37E+05	1.84E+06	1.84E+00
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

高濃度リザーバ中の濃度

試験の生データ	リップリンク No.	高濃度リザーバ中の濃度	
		濃度分析値 (cpm)	(cpm)
	1	31045.7	
	2	31858.0	
	3	29919.7	
	4	29688.2	
	5	29595.9	
	6	29926.3	
	7	28958.5	
	8	28684.0	
	9	28097.4	
	10	27483.7	
	11	27621.9	
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		
	32		
	33		

試験終了後の試験中トレーの濃度分布測定

スライス片 No.	スライス片中含水量測定		スライス片中放射能測定		
	スライス片 No.	トレー風袋重量 (g)	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	放射能測定値 (dpm)
(低) 1	1	1.080	1.314	1.269	11,830 11,985 592,93
	2	1.078	1.185	1.173	11,616 11,771 804,41
	3	1.074	1.242	1.217	11,834 11,984 1194,05
	4	1.078	1.230	1.210	11,710 11,840 1481,23
	5	1.057	1.224	1.202	11,723 11,872 2009,95
	6	1.068	1.253	1.224	11,838 11,898 1784,47
	7	1.079	1.228	1.209	11,740 11,918 1794,26
	8	1.063	1.188	1.174	11,862 11,848 2014,58
	9	1.085	1.270	1.244	11,765 11,879 2286,95
(高) 10	10	1.079	1.241	1.221	11,780 11,868 3140,88

⑧ 生データから試験中トレーの濃度分布を計算

スライス片 No.	高濃度側から放射能濃度	
	含水量 (%)	固相全質量 (g)
1	19.2	0.314
2	11.2	0.233
3	14.9	0.271
4	13.2	0.245
5	13.2	0.274
6	17.6	0.301
7	12.8	0.285
8	13.3	0.233
9	14.1	0.257
(高) 10	12.3	0.235
計		2.648

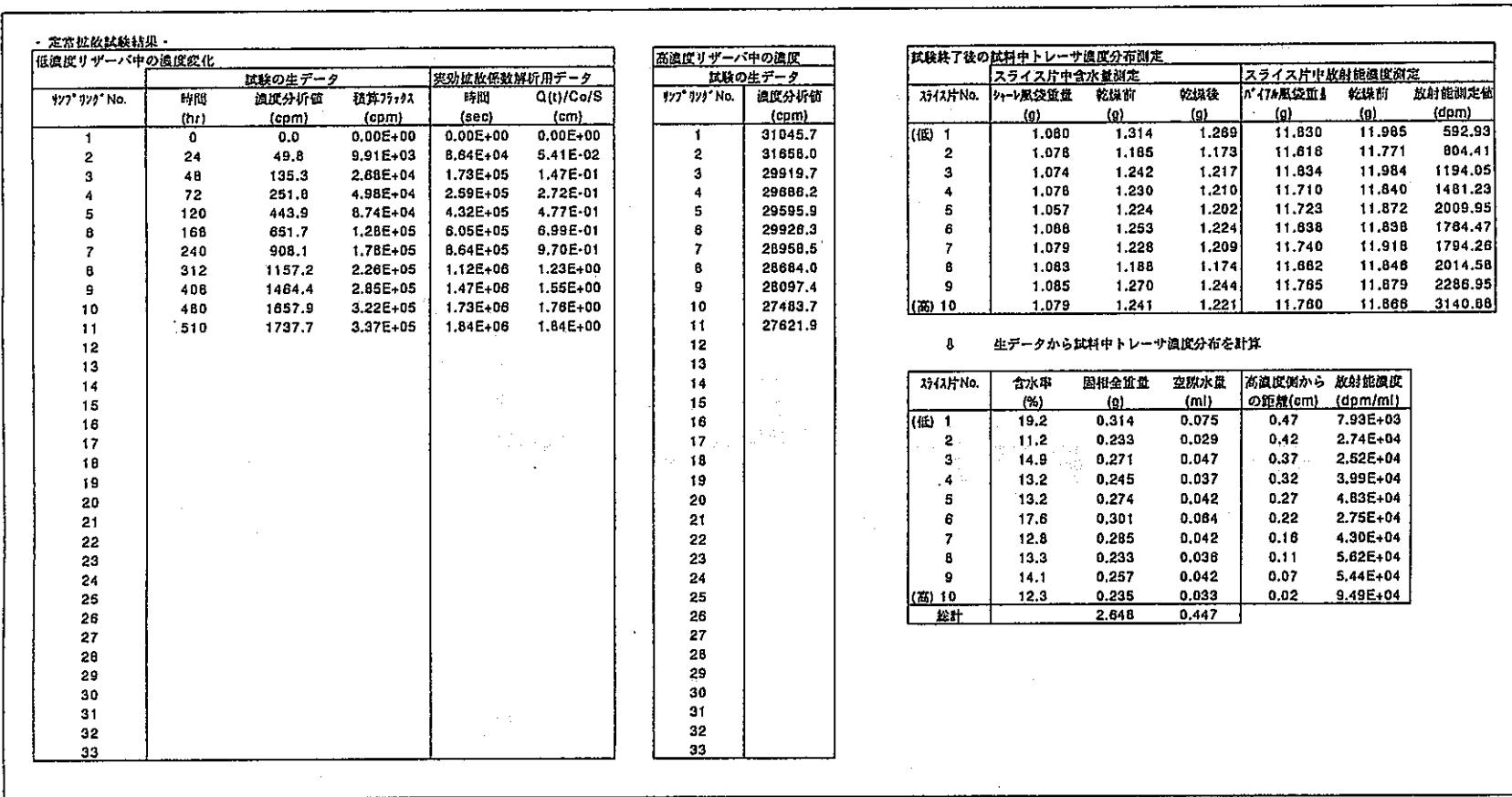


表-卷4.3(b) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ

(核種 H-3, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・試験条件・		・解析結果・		・最小二乗回帰・		・試験終了時の含水状態・	
試験片	Ca型ペントナイト-filter	実効拡散係数	1.77E-10 (m ² /s)	Y切片	-1.02E-01	空隙率 (%)	ERR
トレー	HTO	7/4補正実効拡散係数	ERR (m ² /s)	Y評価値の標準誤差	2.45E-02	含水率(w%)	ERR
充填密度	1.80 (g/cm ³)	R ² 算出	0.999	標本数	7	飽和度 (%)	ERR
貯留度 ρ	-- (g/cm ³)	自由度	5	X係数	8.83E-06		
材料断面積 S	3.14 (cm ²)			X係数の標準誤差	1.06E-07		
試験片長 L-tan	0.00 (cm)						
試験片厚さ L-hil	0.10 (cm, 1回分)						
試験片厚さ L-til	(m ² /s)						
リザーバ容量	100 (ml)						
分析回数	0.50 (ml, 1回分)						
試験片総長 L-total	0.20 (cm)						
高濃度放射線源 Co	60217.4 (cpm/ml)						

・定常拡散試験結果・		・高濃度リザーバ中の濃度変化		・試験終了後の試験片中トレー濃度分布測定	
低濃度リザーバ中の濃度変化		試験の生データ		スライス片中含水率測定	
リツア No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	算定方法 (cm)	試験の生データ	スライス片中含水率測定
				リツア No.	リツア No.
1	0	0.1	2.00E+01	0.00E+00	31859.7
2	6	61.7	1.23E+04	2.16E+04	31265.9
3	24	688.8	1.36E+05	8.64E+04	29749.8
4	30	867.1	1.72E+05	1.08E+05	30343.1
5	48	1446.1	2.85E+05	1.73E+05	30282.9
6	54	1675.0	3.30E+05	1.94E+05	30635.4
7	72	2204.2	4.32E+05	2.99E+05	29532.4
8	78	2426.2	4.75E+05	2.81E+05	29346.0
9	96	2825.6	5.62E+05	3.46E+05	28475.2
10					10
11					11
12					12
13					13
14					14
15					15
16					16
17					17
18					18
19					19
20					20
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・試験終了後の試験片中トレー濃度分布測定		・スライス片中含水率測定		・スライス片中放射能濃度測定	
試験片No.	リツア濃度量 (cpm)	乾燥前	乾燥後	スライス片中放射能濃度測定	
	(g)	(g)	(g)	スライス片中放射能濃度測定	
(低) 1	31859.7				
2	31265.9				
3	29749.8				
4	30343.1				
5	30282.9				
6	30635.4				
7	29532.4				
8	29346.0				
9	28475.2				
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

・生データから試験片中トレー濃度分布を計算			
試験片No.	含水率 (%)	固相全質量 (g)	空吸水量 (ml)
(低) 1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

表-巻4.4 (a) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト(フィルタ含む)中の定常拡散試験結果データ
(核種 Cs-137, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・試験条件・	
試料	Cs型
トレーサ	Cs-137
光沢密度	1.80 (g/cm ³)
真密度 ρ	2.70 (g/cm ³)
試料断面積 S	3.14 (cm ²)
試料長さ L·ben	0.50 (cm)
片厚さ L·III	0.10 (cm, 1枚分)
片厚さ L·II	4.93E-10 (m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1回分)
試料総長 L·total	0.70 (cm)
高濃度側温度 Co	25255.1 (cpm/ml)

・解析結果・	
実効拡散係数	7.37E-11 (m ² /s)
7.66補正実効拡散係数	5.50E-11 (m ² /s)
近似係数	1.88E+01
分配係数 Kd	3.29E+00 (ml/g)

・最小小糸回帰・	
回帰分析の結果:	
Y切片	-7.30E-01
Y軸係数の標準誤差	3.98E-02
R ² 乗	0.998
標本数	10
自由度	8
X係数	1.05E-08
X係数の標準誤差	1.72E-08

・試験終了時の含水状態・	
空隙率 (%)	33.3
含水率(wt%)	20.8
飽和度 (%)	133.3

・定常拡散試験結果・					
低濃度リザーバ中の濃度変化			実効拡散係数解析用データ		
片厚 No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	積算カウタス (cpm)	時間 (sec)	Q(l)/Co/S (cm)
1	0	1.7	3.40E+02	0.00E+00	4.29E-03
2	24	3.0	5.99E+02	8.84E+04	7.55E-03
3	48	0.0	4.70E+00	1.73E+05	5.93E-05
4	168	38.9	7.67E+03	8.05E+05	9.87E-02
5	240	90.7	1.78E+04	8.64E+05	2.25E-01
6	312	179.0	3.50E+04	1.12E+06	4.42E+01
7	408	314.2	6.13E+04	1.47E+06	7.73E-01
8	480	428.1	8.33E+04	1.73E+06	1.05E+00
9	576	603.3	1.17E+05	2.07E+06	1.47E+00
10	648	701.4	1.38E+05	2.33E+06	1.71E+00
11	698	798.4	1.54E+05	2.51E+06	1.94E+00
12	744	867.9	1.67E+05	2.68E+06	2.11E+00
13	816	993.9	1.91E+05	2.94E+06	2.41E+00
14	888	1038.1	1.99E+05	3.12E+06	2.51E+00
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・濃度リザーバ中の濃度	
試験の生データ	試験の生データ
片厚 No.	濃度分析値 (cpm)
1	17583.1
2	16697.8
3	15233.9
4	14087.9
5	19855.9
6	13220.2
7	13000.0
8	12798.5
9	12579.3
10	12173.2
11	12055.0
12	11992.3
13	11849.7
14	11511.1
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	

・試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定							
スライス片中含水量測定		スライス片中放射能強度測定					
片厚片No.	トレーサ濃度 (g)	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	片厚片No.	乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	放射能測定値 (dpm)
(低) 1	1.060	1.378	1.315	12.238	12.505	29433.84	
2	1.067	1.281	1.234	12.175	12.370	27768.38	
3	1.076	1.280	1.238	12.212	12.413	31790.11	
4	1.070	1.395	1.326	12.253	12.527	52640.85	
(高) 5	1.062	1.727	1.589	12.203	12.893	128738.74	

片厚片No.	含水率 (%)	固相全重量 (g)	空隙水量 (ml)	高濃度側から放射能強度の距離(cm)	放射能強度 (dpm/ml)
(低) 1	19.8	0.471	0.116	0.46	2.53E+05
2	22.0	0.319	0.090	0.38	3.09E+05
3	20.6	0.322	0.083	0.32	3.81E+05
4	21.2	0.472	0.127	0.25	4.14E+05
(高) 5	20.8	1.074	0.281	0.10	4.58E+05
総計		2.657	0.698		

表-巻4.4 (b) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ
(核種 Cs-137, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・ 試験条件 -		・ 解析結果 -		・ 最小二乗回帰 -		・ 試験終了時の含水状態 -	
試験 No.	Ca型-Hitter	火炎放射率	4.83E-10 [m ² /s]	Y切片	-1.29E-01	空隙率 (%)	ERR
トレーサ	Cs-137	実効密度	1.80 (g/cm ³)	Y軸偏倚の標準誤差	9.99E-02	含水量(wt%)	ERR
充填密度	--	質量濃度, ρ	(g/cm ³)	R ² 級	0.998	飽和度 (%)	ERR
試験面積 S	3.14 (cm ²)	7c校補正実効拡散係数	ERR (m ² /s)	標本数	7		
試験長さ L-ben	0.10 (cm)	逆伝係数	ERR	自由度	5		
7c校補正 L-III	0.10 (cm, 1 回分)	分配係数 Kd	ERR (ml/g)	X係数	2.47E-05		
7c校補正 D-a-III	(m ² /s)			X係数の標準誤差	4.34E-07		
リザーバー容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1 回分)						
試験長さ L-total	0.20 (cm)						
底面面積密度 Co	137642.9 (cpm/ml)						

・ 定常拡散試験結果 -			・ 試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定 -		
底面密度リザーバー中の濃度変化			スライス片中含水量測定		
サンプルNo.	時間 (hr)	底面分析値 (cpm)	試験の生データ	スライス片No.	スライス片中放射能濃度測定
			サンプルNo.	スライス片No.	スライス片中放射能濃度測定
1	0	11.7	2.34E+03	1	77382.1
2	6	152.7	3.04E+04	2	71188.3
3	24	1111.6	2.20E+05	3	70004.6
4	30	1365.7	2.74E+05	4	69691.1
5	48	2375.1	4.68E+05	5	69183.9
6	54	2574.0	5.07E+05	6	68831.6
7	72	3606.4	7.07E+05	7	68012.4
8	78	3774.0	7.40E+05	8	68000.7
9	96	4735.6	9.24E+05	9	68025.9
10				10	
11				11	
12				12	
13				13	
14				14	
15				15	
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

・ 生データから試料中トレーサ濃度分布を計算 -			
スライス片No.	含水率 (%)	固相全重量 (g)	空気水分量 (ml)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

表-巻 4.5 (a) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト (フィルタ含む) 中での定常拡散試験結果データ
(核種 I-125, 乾燥密度 1.8g/cm³)

試験条件		解析結果		最小二乗回帰		試験終了時の含水状態						
試料	Ca型	実効拡散係数	1.58E-11 (m ² /s)	回帰分析の結果:		空隙率 (%)	33.3					
トーレーサ	I-125	Y切片	5.46E-02	Y評価値の標準誤差	5.08E-02	含水率(wt%)	18.6					
充填密度	1.80 (g/cm ³)	R 2乗	0.956	標本数	14	飽和度 (%)	118.3					
真密度ρ	2.70 (g/cm ³)	自由度	12	X係数	2.25E-07							
試料断面積 S	3.14 (cm ²)	X係数の標準誤差	1.40E-08									
試料長さ L-ben	0.50 (cm)											
74時間 L-III	0.10 (cm, 1 回分)											
74時間 De-III	1.42E-10 (m ² /s)											
リザーバ容量	100 (ml)											
分析液量	0.50 (ml, 1 回分)											
試料総長 L-total	0.70 (cm)											
高濃度側濃度 Co	9247.1 (cpm/ml)											
定常拡散試験結果		高濃度リザーバ中の濃度変化		試験終了後の試料中トレーザ濃度分布測定		スライス片中含水量測定						
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		スライス片中放射能測定		スライス片中放射能測定						
サンプル No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	拡散係数 (cpm)	時間 (sec)	Q(t)/Co/S (cm)	サンプル No.	シート状近似 乾燥前 (g)	乾燥後 (g)	ペイロード量 (g)	乾燥前 放射能測定値 (dpm)	乾燥後 放射能測定値 (dpm)	
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	4845.0	1.392	1.338	12.220	12.522	152.88
2	24	0.0	0.00E+00	8.84E+04	0.00E+00	2	4642.2					
3	48	8.3	1.25E+03	1.73E+05	4.30E-02	3	4517.7					
4	72	14.5	2.86E+03	2.59E+05	9.86E-02	4	4586.5					
5	120	10.7	2.12E+03	4.32E+05	7.29E-02	5	4232.5					
6	168	20.9	4.11E+03	6.05E+05	1.41E-01	6	4380.3					
7	240	23.1	4.53E+03	8.84E+05	1.58E-01	7	4223.7					
8	312	35.4	6.91E+03	1.12E+06	2.38E-01	8	3983.8					
9	408	43.8	8.48E+03	1.47E+06	2.92E-01	9	3822.0					
10	480	41.9	8.18E+03	1.73E+06	2.81E-01	10	3575.3					
11	576	55.9	1.08E+04	2.07E+06	3.73E-01	11	3509.5					
12	648	57.4	1.11E+04	2.93E+06	3.82E-01	12	3401.4					
13	698	51.3	9.95E+03	2.51E+06	3.43E-01	13	3393.0					
14	744	54.5	1.06E+04	2.68E+06	3.63E-01	14	3181.7					
15	816	51.9	1.01E+04	2.94E+06	3.47E-01	15	3080.3					
16						16						
17	(半減期補正後)					17						
18	0	0	4.87E+02	0.00E+00	1.81E-02	18	4845					
19	24	0	4.87E+02	8.84E+04	1.81E-02	19	4698.01197					
20	48	8.44690464	1.84E+03	1.73E+05	5.85E-02	20	4823.04462					
21	72	15.010118	3.19E+03	2.59E+05	1.10E-01	21	4727.15135					
22	120	11.3347128	2.53E+03	4.32E+05	8.71E-02	22	4483.56746					
23	168	22.6560255	4.56E+03	6.05E+05	1.57E-01	23	4728.65397					
24	240	25.9218184	5.14E+03	8.84E+05	1.77E-01	24	4739.65301					
25	312	41.1218639	7.83E+03	1.12E+06	2.70E-01	25	4604.48712					
26	408	53.0368121	9.92E+03	1.47E+06	3.42E-01	26	4849.23615					
27	480	52.7619666	9.88E+03	1.73E+06	3.40E-01	27	4502.14478					
28	576	73.7123352	1.35E+04	2.07E+06	4.88E-01	28	4827.78863					
29	648	78.3531209	1.43E+04	2.33E+06	4.93E-01	29	4649.03668					
30	698	71.8592847	1.32E+04	2.51E+06	4.54E-01	30	4739.57024					
31	744	77.9044567	1.42E+04	2.68E+06	4.90E-01	31	4548.04799					
32	816	76.7978751	1.41E+04	2.94E+06	4.84E-01	32	4558.00568					
33						33						

表-巻4.5(b) 海水系溶液におけるカルシウム型ベントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ
(核種I-125, 乾燥密度 1.8g/cm³)

- 試験条件 -

試験	CaCl ₂ -filter
トレー	I-125
充填密度	1.80 (g/cm ³)
密度 ρ	-- (g/cm ³)
試験断面積 S	3.14 (cm ²)
試験長さ L-beam	0.00 (cm)
試験厚さ L-HI	0.10 (cm, 1枚分)
試験厚さ L-HII	(m ² /s)
リザーバ容量	100 (ml)
分析液量	0.50 (ml, 1回分)
試験総量 L-total	0.20 (cm)
放射性同位素 Co	8277.6 (cpm/ml)

- 解析結果 -

実効拡散係数	1.42E-10 (m ² /s)
時間補正実効拡散係数	ERR (m ² /s)
遅延係数	ERR
分配係数 Kd	ERR (ml/g)

- 結果 -

Y切片	-4.50E-02
Y軸基準の標準誤差	8.60E-02
R ² 値	0.890
標準誤差	8
自由度	6
X係数	7.12E-05
X俸数の標準誤差	2.98E-07

- 1次終了時の含水状態 -

空隙率 (%)	ERR
含水率(wt%)	ERR
飽和度 (%)	ERR

- 定常拡散試験結果 -

試験片No.	時間	初期の生データ		実効拡散係数解析用データ	
		濃度分析値 (cpm)	計算方法 (sec)	時間 Q(t)/Co/S (cm)	Q(t)/Co/S (cm)
1	0	1.7	3.40E+02	0.00E+00	1.31E-02
2	6	14.1	2.81E+03	2.16E+04	1.08E-01
3	24	53.0	1.05E+04	8.64E+04	4.04E-01
4	30	74.5	1.47E+04	1.08E+05	5.67E-01
5	48	135.5	2.67E+04	1.73E+05	1.03E+00
6	54	144.4	2.84E+04	1.94E+05	1.08E+00
7	72	212.8	4.17E+04	2.59E+05	1.60E+00
8	78	250.4	4.90E+04	2.81E+05	1.88E+00
9	96	284.6	5.55E+04	3.46E+05	2.14E+00
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17	0	1.7	1.48E+03	0.00E+00	5.71E-02
18	6	14.1406851	3.76E+03	2.16E+04	1.45E-01
19	24	53.6143713	1.08E+04	8.64E+04	4.21E-01
20	30	75.5810565	1.49E+04	1.08E+05	5.74E-01
21	48	138.659616	2.63E+04	1.73E+05	1.01E+00
22	54	146.193525	2.80E+04	1.94E+05	1.08E+00
23	72	220.286302	4.08E+04	2.59E+05	1.57E+00
24	78	259.857114	4.78E+04	2.81E+05	1.84E+00
25	96	298.027465	5.45E+04	3.46E+05	2.10E+00
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

試験片No.	高濃度リザーバ中の濃度		試験終了後の試料中トレー中の濃度	
	初期の生データ	スライス片中含水量測定	スライス片中放射能濃度測定	スライス片中放射能濃度測定
1	4327.2	(g)	(g)	(dpm)
2	4176.1			
3	4094.6			
4	4013.9			
5	4124.3			
6	4018.8			
7	4001.2			
8	3992.5			
9	3892.5			
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
(合計) 20				

試験片No.	生データから試料中トレー中の濃度分布を計算			
	含水率 (%)	固相全質量 (g)	空隙水率 (ml)	高濃度側から放射能濃度 (dpm/ml)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
(合計) 20				

1984

表-卷 4.6 (a) 海水系溶液におけるカルシウム型ペントナイト（フィルタ含む）中での定常拡散試験結果データ
(核種 C-14, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・ 試験条件・		・ 解析結果・		・ 最小二乗回帰・		・ 試験終了時の含水状態・	
試料	Ca型			回帰分析の結果:			
トレーサ	C:14			Y切片	-3.24E-02		
充填密度	1.80 (g/cm ³)	実効拡散係数	5.12E-12 (m ² /s)	Y斜傾角の標準誤差	7.40E-03		
真密度 ρ	2.70 (g/cm ³)	74射補正実効拡散係数	4.16E-12 (m ² /s)	R ² 級	0.984		
試料断面積 S	3.14 (cm ²)			標準誤差	7		
試料長さ L-ben	0.50 (cm)			自由度	5		
74射厚さ L-(f)	0.10 (cm, 1枚分)			X係数	7.31E-08		
74射 D=III	1.21E-11 (m ² /s)			X係数の標準誤差	4.20E-09		
リザーバ容量	100 (ml)						
分析液量	0.50 (ml, 1 回分)						
試料総量 L-total	0.70 (cm)						
高濃度側濃度 Co	95872.3 (cpm/ml)						
・ 定常拡散試験結果・		・ 低濃度リザーバ中の濃度変化		・ 高濃度リザーバ中の濃度		・ 試験終了後の試料中トレーザ濃度分布測定	
低濃度リザーバ中の濃度変化		試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		スライス片中含水率測定	
リザーバ番号 No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	積算カッタス (cpm)	時間 (sec)	Q(I)/Co/S (cm)	リザーバ番号 No.	濃度分析値 (cpm)
1	0	2.7	5.40E+02	0.00E+00	1.78E-03	1	49144.1
2	24	11.0	2.19E+03	8.84E+04	7.28E-03	2	49923.7
3	48	22.6	4.49E+03	1.73E+05	1.49E-02	3	49097.0
4	54	26.9	5.34E+03	1.94E+05	1.77E-02	4	49728.5
5	120	26.7	5.30E+03	4.32E+05	1.76E-02	5	46585.1
6	126	26.7	5.30E+03	4.54E+05	1.76E-02	6	46721.6
7	144	29.3	5.80E+03	5.18E+05	1.93E-02	7	46823.5
8	216	47.6	9.33E+03	7.78E+05	3.10E-02	8	44626.2
9	288	59	1.15E+04	1.04E+06	3.83E-02	9	43115.6
10	384	99.1	1.92E+04	1.38E+06	6.37E-02	10	49233.7
11	456	137.8	2.85E+04	1.64E+06	8.81E-02	11	49212.6
12	552	201.2	3.85E+04	1.99E+06	1.28E-01	12	49822.8
13	624	213.8	4.09E+04	2.25E+06	1.36E-01	13	49821.2
14	792	279.1	5.31E+04	2.85E+06	1.76E-01	14	49921.1
15						15	
16						16	
17						17	
18						18	
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	

表-巻 4.6(b) 海水系溶液におけるカルシウム型ベントナイト(フィルタのみ)中の定常拡散試験結果データ

(核種 C-14, 乾燥密度 1.8g/cm³)

・ 試験条件・		・ 解析結果・		・ 純小二乗回帰・		・ 試験終了時の含水状態・	
試料	Ca型-filter	実効拡散係数	1.21E-10 (m ² /s)	Y切片	-6.20E-02	空試験 (%)	EPA
トレーサー	C-14	初期濃度	1.80 (g/cm ³)	Y切片の標準偏差	2.58E-02	含水量(wt%)	EPA
光沢度	1.80 (g/cm ³)	真密度 ρ	(g/cm ³)	R ² 値	0.978	粒度 (%)	EPA
試料断面積 S	3.14 (cm ²)	初期捕正炎灼拡散係数	EPR (m ² /s)	自由度	4		
試料長さ L-ben	0.50 (cm)	遷移係数	EPR	X係数	1.72E-08		
2.0厚さ L-III	0.10 (cm, 1枚分)	分配係数Kd	EPR (ml/g)	X係数の標準偏差	1.35E-07		
2.0 De-III	(m ² /s)						
リザーバ容量	100 (ml)						
分析質量	0.50 (ml, 1回分)						
試料総長 L-total	0.70 (cm)						
高活性性質(Co)	149118.5 (cpm/ml)						
・ 定常拡散試験結果・							
低濃度リザーバ中の濃度変化							
試験の生データ		実効拡散係数解析用データ		高濃度リザーバ中の濃度		試験終了後の試料中トレーサ濃度分布測定	
#774片No.	時間 (hr)	濃度分析値 (cpm)	計算値 $\bar{C}_0 + \bar{C}_1 t$ (cpm)	時間 (sec)	$Q(t)/Co/S$ (cm)	試験の生データ	スライス片中含水率測定
#774片No.						#774片No.	片#
1	0	0.0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1	78295.6
2	2	15.4	3.08E+03	7.20E+03	8.55E-03	2	75988.8
3	7	54.2	1.07E+04	2.52E+04	2.80E-02	3	75435.2
4	24	224.3	4.43E+04	8.64E+04	9.45E-02	4	75747.3
5	31	401.2	7.89E+04	1.12E+05	1.89E-01	5	74897.2
6	48	500.2	9.82E+04	1.73E+05	2.10E-01	6	74198.2
7	54	646.1	1.27E+05	1.94E+05	2.70E-01	7	74343.3
8	72	998.5	1.94E+05	2.59E+05	4.15E-01	8	74468.1
9	79	1101	2.14E+05	2.84E+05	4.58E-01	9	74163.4
10	96	1357.3	2.89E+05	3.46E+05	5.82E-01	10	75287.3
11	168	1893	3.27E+05	6.05E+05	8.98E-01	11	74022.0
12	284	2125.4	4.09E+05	9.50E+05	8.73E-01	12	72930.8
13	360	2520	4.84E+05	1.30E+06	1.03E+00	13	72558.2
14						14	
15						15	
16						16	
17						17	
18						18	
19						19	
20						20	
21						21	
22						22	
23						23	
24						24	
25						25	
26						26	
27						27	
28						28	
29						29	
30						30	
31						31	
32						32	
33						33	
生データから試料中トレーサ濃度分布を計算							
#774片No.	含水量 (%)	固相全質量 (g)	空試験 (ml)	高濃度側から放射能強度 (dpm/ml)			
#774片No.							
1	2						
2	3						
3	4						
4	5						
5	6						
6	7						
7	8						
8	9						
9	10						
10	11						
11	12						
12	13						
13	14						
14	15						
15	16						
16	17						
17	18						
18	19						
19	20						
合計							