

ベントナイトアルシフィルムを試作

木更津高専専攻科生 学生会員 ○谷優作
木更津高専 学生会員 上野 翔
木更津高専 正会員 博(工学) 田中邦熙

1. まえがき

ベントナイトはモンモリロナイトを主成分とする粘土であり、強い吸着性・大きな膨潤性などを利用して、多方面で活用されている。ここで須藤俊男：『粘土鉱物』岩波全書 178、pp198 1953.10（第1刷）によると、「ベントナイト1%の分散液の上澄液を超遠心分離にかけ、その中よりゲル状の粘土を分離する。これを適当の支持台にひろげ膜をつくり、700～800℃に加熱脱水せしめると、耐熱・耐水・耐酸・耐有機溶媒の薄膜が得られ、これをアルシフィルムという」という記述がある。この記述とベントナイト個有の特性を考えたとき、現在社会的に広く要求されている公害対策物質としての適用が期待される。しかしこの記述と若干の補足説明だけでは、現実にはどのような条件で処理すれば、どのような特性を有するアルシフィルムを作成することができるか定量的に理解できない。このアルシフィルムはベントナイトメーカーなどにおいても研究されてきたが、発表論文等は少なく、必ずしもその製法、特性などが解明されてはいない。ベントナイトの優れた多くの特性を高度に活用するためには、原石又はこれを粉砕した市販粉体状では困難である。そこで、ベントナイトの非常に大きな比表面積をフィルム又はセラミック状固体内に残すために、ベントナイト粉体を十分吸水膨潤させて、空隙を最大限に広げた状態のもつ水分のみを除去する目的で、超遠心分離機および高温焼成して、海綿状ベントナイト固体を作成しようと試みた。本研究は上述のような背景を有するアルシフィルムに関する初歩的実験結果について、とりまとめたものである。

2. 実験方法

(1) 使用ベントナイト 表—1 Sベントナイト成績表

表—2 仕様資機材

今回の実験に用いたベントナイトはH社製Sベントナイトでありその特性は表—1に示すとおりである。

No	項目	成績
1	真比重	2.6
2	膨潤力	20～27ml/2g
3	PH	9.0～10.5(2%)
4	水分	10.0%以下
5	かさ比重	0.75～0.85
6	ふるい残分	20.0%以下/63 μ m

No	名称	仕様	数量
1	ミキサー(家庭用ジュース用)	1.0ℓ	1
2	遠心分離機材(PF)試験機	MAX 500rpm	1
3	高温電気炉	最高1,250℃	1
4	精密秤		1
5	その他	特殊濾紙、枝切りはさみ、ビーカー、蒸発皿	1式

(2) 使用資機材

主な資機材を表—2に示す。

(3) 実験手順

実験—1 アルシフィルムの試作

手順1 ベントナイトのミキサーによる攪拌(水 1000cc 中にベントナイト 100g 投入)→24Hr 放置・膨潤

手順2 遠心分離機内容容器(100cc)内の袋状濾紙中への投入

手順3 遠心载荷 100,300,500,rpm 各 1 時間

手順4 濾紙に付着したベントナイト薄膜の観察

手順5 高温電気炉での焼成(800℃ 4 時間)→重量測定→観察

実験—2 ベントナイトセラミックの試作

手順1 水 1000cc 中にベントナイト 100g 投入→ミキサー攪拌→24Hr 放置・膨潤

keyword : ベントナイト、アルシフィルム、ベントナイトセラミック、遠心分離機、高温電気炉

連絡先 : 〒292-0041 木更津市清見台東 2-11-1 木更津高専 TEL&FAX 0438-30-4155

手順 2 スコリヤ(富士山産火山性多孔質砂) $\Phi=0.84\sim 2.00\text{mm}$ をベントナイト膨潤液中に投入→24 時間放置

手順 3 高温電気炉での焼成(600、900、1200℃ 4 時間)1～3 を数回繰り返す。

手順 4 重量測定→焼成物観察

3. 実験結果と考察

(1)実験—1

膨潤したベントナイトを用いて濾紙上に薄膜を作成するために、遠心分離機で脱水させたが、通常の土質実験濾紙ではベントナイト溶液が濾紙を通過してしまい、濾紙上にベントナイト薄膜を作成することができなかった。そこで高密度高品質濾紙を用いたところ、薄膜を作成することが出来た。これを高温炉で焼成したところ、パリパリに亀裂が入った焼成物が造られ、フィルム状にはならないことが分かった。文献²⁾からはクラック防止のためには乾燥時に生じる毛管力を出来るだけ小さくするために、ホルムアミド等のような水より沸点が高く、表面張力が小さい溶媒を混合すればよいことが示されている。ただし公害防止材として対熱性のあるベントナイト焼成物を期待するのであれば、パリパリの状態のものをそのまま用いればよいとも考えられるが、今回はこの焼成物の物性値等に関して試験することは出来なかった。

(2)実験—2

スコリヤにベントナイト膨潤液を付着させ焼成することを数回繰り返したところ、ベントナイトセラミックの重量は漸増し成長していくことが示された。焼成温度が高いほど、焼成回数が増えるほどベントナイトセラミックは成長していくことが示された。この焼成物質の物性値に関する試験は現在準備中である。

なお焼成温度が 1000℃を超えると、火山性砂とベントナイト双方が溶融し、全体が一体として固結した状態になった。

実験—1,2 で生産された物質の特性は「粘土の活性は比表面積の増大とともに増大する」ことが知られているから、比表面積で表すのが好ましいと判断される。比表面積は粒度から計算することも出来るが、多くは表面を被覆するに必要なエチレングリコールのような有機液や、窒素または水蒸気のような気体の量を測定して直接的に決定することが行われている。特に単分子膜のエチレングリコールの重量を測定する方法が迅速であり、最も普通に用いられる。本研究では現在比表面積測定法について検討中であり、試験結果をまとめるまでには至らなかった。

4. あとがき

本研究はスタートしたばかりであり、生成物の物性試験などは現在検討中である。本研究に関心を持たれた諸氏のご指導をお願いいたします。

参考文献

1. 須藤俊男：『粘土鉱物』岩波全書 178, 1953.10 初版

2. 鬼形正伸：「ナノ粒子材料・層状粘土鉱物 モンモリロナイトの特性と化粧品への応用」粒体と工業, vol.35, No11, 2003

3. 最上武雄 他：『土質力学』（株）技報堂, 1969.8, 第 1 章 土の物理化学的性質 PP.1～88, 第 2 章 浸透に関する事象 PP.89～108