

新しいゼオライト成形技術とその応用技術

早稲田大学理工学術院 松方 正彦
株式会社 AZMEC 正田 武則

1. ゼオライト成形について

ゼオライトは優れたイオン交換能力、吸着力、吸水力などの性質をもつ多孔体であり、成形を行い形状や強度を与えることで、様々な産業分野で利用が可能となる。しかしながらゼオライトには次のような特性があるため、この成形は容易ではない。

- ・ 耐熱温度が 800~900℃と低い
- ・ 酸・アルカリの耐性が低い (pH3~11の範囲で安定)
- ・ 可塑性が不良であり成形性が悪い

ゼオライトの成形方法として、これまでにアルミナバインダーや、例えばカルボキシ・メチル・セルロース (CMC) に代表される有機バインダーを用いて成形する方法等が実用化されてきた。しかし、親・疎水性ゼオライト双方に対応ができ、かつゼオライトの細孔を閉塞せず、様々な成形法、形状に対応できる成形技術はこれまで確立されていなかった。

早稲田大学、(株)AZMEC はゼオライトのもつ有用な物理化学特性を保持したまま、より汎用性の高いゼオライト成形方法の開発に成功し、この度、この技術の実用化を開始したところである。

2. 新開発ゼオライト成形技術の特徴

新規開発のゼオライト成形技術はゼオライトスラリーの可塑性を改善する効果をもち、押し出し成形、プレス成形、ブリケット造粒など様々な成形法に適用できる特徴をもっている。図1は種々の方法で成形したゼオライトの写真を示す。

ゼオライトを建設・土木材料などの用途として用いるためには、強度に優れる成形体をつくる必要がある。しかしながらゼオライトの特性を保持するためには成形体を 800℃以下で焼成する必要があり、一般的な

セラミックスが 1000℃を超える温度で焼成されていることを考えれば大きな機械強度を得ることは困難である。

これに対し、開発したゼオライト成形技術は低温焼成でも強度および多孔質性に優れた成形体を得ることができる。表1は本方法を天然ゼオライトに適用した特性の一例を示したものである。クリノプチロライトを成形した例では含有分 80wt%で曲げ強度 8MPa 以上、気孔率は 38%と多孔質である。また、この吸水率は概ね体積標準で 40%程度を示し、大きな吸水能力をもっている。

本成形技術はこのほか、A 型ゼオライト、シリカライトなど新・疎水性の特性をもつ工業用合成ゼオライトなどの成形にも用いることができる。



図1 ゼオライト成形体写真

3. ゼオライト成形体の特性

本方法による成形体は、多孔質な特性をもち、ゼオライトの特性を損傷しないため、優れた吸着性をもっている。焼成後もゼオライト結晶性が低下していないことは、X 型ゼオライトなどの成形サンプルを用いて

XRD により確認を行っている。

開発成形体の吸着性能の評価例として図2にアンモニアガス吸着試験結果を示す。本開発のゼオライト成形体はこのように良好な吸着性能を示す。

表1 ゼオライト成形体の特性

ゼオライト種 配合重量%	曲げ強度 (N/mm ²)	気孔率 (%)	嵩 比重	成形法
クリノプチロ ライト 80wt%	10.7	38	1.46	押し出 し成形
モルデナイト 80wt%	5.1	48	1.14	
合成 Na-X 80wt%	3.5	58	0.93	
合成 4A 80wt%	4.7	53	1.07	
クリノプチロ ライト 80wt%	8.0	38	1.48	プレス 成形
クリノプチロ ライト 80wt%	—	38	1.46	ブリケッ ト造粒

※ 焼成温度はいずれも 650~700℃

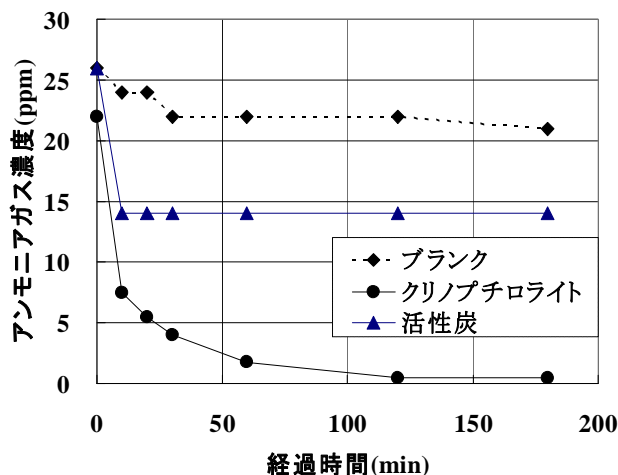


図2 アンモニアガス吸着試験結果

※ 5Lテドラーバックに各 2g のクリノプチロライト 80wt% 含有成形体 φ 3mm、粒状活性炭を入れ、ガス濃度の変化を検知管法で測定

4. ゼオライト成形体の用途

以上に示したように開発したゼオライト成形体は、高強度かつ多孔質であり、優れた吸着特性(陽イオン交換)、親水性、吸水性などの性質を保有する。これらの特性を利用し、次のような応用用途が考えられる。

(応用用途の例)

1. 水質浄化剤、ガス浄化剤、土壌浄化
2. 水質浄化建材
3. 保水性建材(レンガブロック、タイルなど)
4. 室内環境改善建材(調湿、脱臭、VOC 除去)
5. 園芸材、土壌改良材 など

この一例として、図 3 に現在、早稲田大学循環型環境技術研究センター、(株)AZMEC が共同で進めているゼオライト成形園芸材を用いた植生評価試験状況を示す。この試験では鉢植え 1 ヶ月後、ゼオライト園芸材 30%を混合した小松菜の植生試験において、葉部は20%増産、根部は30~50%増産の効果が認められた。



図 3 ゼオライト園芸材を用いた植生試験 (小松菜、鉢植えから約 1 ヶ月経過。左から 2 列、4 列目がゼオライト園芸材を 30%混合した土を使用している。上下は同じ条件)

5. おわりに

本技術を用いたゼオライトの汎用的な利用は始まったばかりであり、今後様々な可能性があると考えています。本技術に興味がある方、応用技術に関するアイデアをお持ちの方は、下記までご連絡頂きますようお願いいたします。

連絡先:



株式会社AZMEC

〒501-3723 岐阜県美濃市 2207-7

TEL 0575-33-1938 FAX 0575-33-1956

E-mail : info@azmec.jp

<http://www.azmec.jp>