

石炭灰を原料とするゼオライト「シーキュラス」製造プラント

石炭灰から生まれた新環境商品の製造販売

Production Plant for Coal Ash derived Zeolite“ Circulash ”

Production and distribution of new environmental products produced from coal ash

(新規事業部 環境・エネルギーG)

石炭灰の高付加価値利用としてゼオライト化がある。中部電力では碧南火力発電所構内に年間3千トンの生産能力を有するプラントを平成16年10月に運転開始し、その商品名を「シーキュラス」(商標出願中)として販売開始する。

(Environment and Energy Group, Business Development Department)

Zeolite is considered to be a high-value added utilization of coal ash. A new production plant, which is capable of producing 3,000 tons of zeolite per year, started operation in October 2004 at Chubu Electric Power's Hekinan Thermal Power Plant. The product will be sold under the name “Circulash” (trademark pending).

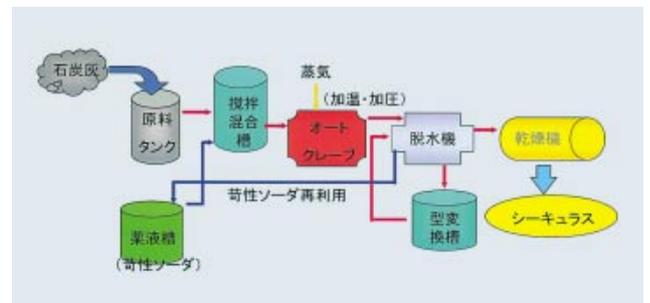
1 開発の背景・目的

石炭火力発電所から発生する石炭灰の主要化学成分は、4割～6割がSiO₂、2割～3割がAl₂O₃であり、この成分を利用し、石炭灰の表面にゼオライトの結晶を析出させたものが、一般に人工ゼオライトと呼ばれる新たな材料、シーキュラスである。これまでの石炭灰の有効利用は、セメント原料やフライアッシュセメント、地盤改良など増量材的な使われ方であるのに対し、シーキュラスは活性炭に匹敵する脱臭性能や重金属の吸着性能を有する高機能環境材料である。今後ますます発生量が増加する石炭灰の新たな利用策となるとともに、その製造販売は事業性が見込まれる。

2 製造方法

シーキュラスの製造方法を第1図に示す。石炭灰の非結晶部分を苛性ソーダの強アルカリにより溶出させ、オートクレーブ槽内でゼオライトの結晶化の反

応を行う。その結果、第2図に示すとおり、ガラス質であった石炭灰の表面が多孔質に変化する。ゼオライト化した部分の分子構造のモデルを第3図に示す。その後、余分な苛性ソーダを洗浄するとともに、結晶格子に引きつけられたNaイオンを必要によりCaイオンに交換し、その際にpHを中性にする。最後に脱水、乾燥することにより灰色微粉末のシーキュラスが製造される。また、顧客のニーズにより2～5mm程度の大きさに造粒することも可能である(第4図)。シーキュラスはゼオライトの種類ではNa-P1型に分類され、分子レベルの有効径は約3Å(オングストロム

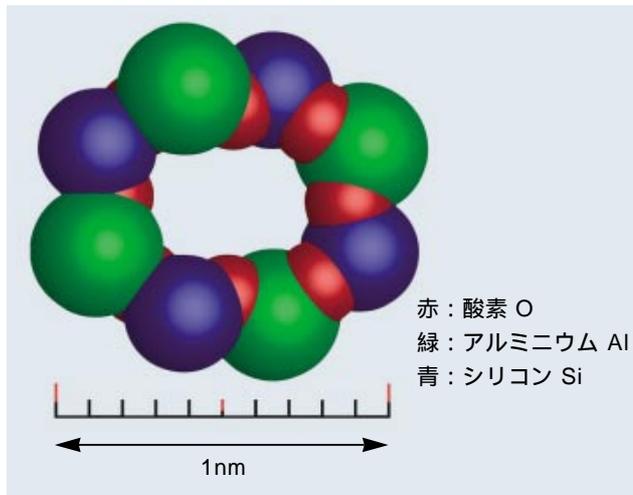


第1図 製造方法



第2図 顕微鏡写真

ーム、 10^{-10}m)で、アンモニアや鉛イオンに対して特徴的な吸着機能を有する。



第3図 Na-P1型の分子構造



第4図 粉体と造粒

3 特徴

ゼオライトはもともと火成作用によってできた天然に産出する鉱物であり、天然ゼオライトとして主に農業分野で年間10万トン以上利用されている。一方、化学物質を合成して造られる合成ゼオライトは、分子の骨格構造による細孔径を利用した分子ふるい

第1表 性能比較 (): 参考値

項目	シーキュラス	天然ゼオライト	合成ゼオライト
CEC meq/100g	250以上	小さい (50~180)	大きい (400以上)
平均粒子径 μm	10~30	大きい (粉碎による)	小さい (0.1~)
細孔径 \AA	3~100	(3~8)	(3~8)
比表面積 BET法 g/m^2	50~100	小さい (粉碎に依存)	大きい (400以上)
粒子形状	球形	不定形	球形・円柱

CEC：陽イオン交換容量

(モレキュラシーブ：分子の大きさの違いにより特定の分子を分離する)など高度な用途に利用されている。石炭灰を原料とするシーキュラスはこれらの中間的な性能を有するとともに、ゼオライトとしての性格だけでなく、非ゼオライト成分の影響もある多機能な面を有する。第1表に性能比較を示す。

4 製造プラント

平成16年2月に着工し、同年9月には試験運転を開始する予定である。7月時点のプラントの全景を第5図に示す。敷地面積は約5,000 m^2 、建物面積は約700 m^2 であり、プラントは原料受入槽、各種薬液槽、混合攪拌槽、反応槽、脱水設備、型変換設備、乾燥設備、袋詰め設備、製品槽を有する。また、屋外には造粒設備、試験室を設置する。製品荷姿は20kg袋詰め他、フレコンパック、ジェットパック車にも対応する。



第5図 製造プラント(平成16年7月)

5 今後の展開

石炭火力発電所の副産物である石炭灰の有効利用において、シーキュラスはその用途先が悪臭ガスの吸着、水質浄化、農業用の土壌改良材、生態系コンクリートブロックなど、環境改善に資するものが多く、廃棄物の有効利用だけでなく、循環型社会の形成という観点で意義が大きい。石炭灰を原料とするゼオライトは、これまで社会に広く認知された材料ではないので、社会からのニーズを的確に捉え性能面、生産コストなどについて詳細に検討し、産業の中での位置付けを確立させていきたい。



執筆者 / 依田 真
 Yorita. Makoto@chuden.co.jp