

アコヤ貝殻の有効利用 — 機能性無機材料を作る！ —

エンジニアリングデザイン教育センター・塩見 正樹

周囲を海に囲まれた日本は古くから貝類を利用してきており、排出される貝殻の量は近年増大している。愛媛県内で特産品として知られる貝類は、アコヤ貝 (図 1)、カキ、ヒオウギ貝などがある。廃棄物としての貝殻の多くは埋め立て処分されているが、その資源化についての研究はホタテ貝やカキなどにおいて進められている。具体的な用途としては、建築資材、水質浄化、吸着剤、抗菌剤、食品、医薬品などがある。貝殻の主成分は炭酸カルシウム (CaCO_3) であり、炭酸カルシウムは焼成することにより酸化カルシウム (CaO 、生石灰) となり、乾燥剤などに利用されている。また、酸化カルシウムは水と反応することにより水酸化カルシウム (Ca(OH)_2 、消石灰) となり、中和剤や漆喰の材料に用いられている。水酸化カルシウムを懸濁した水溶液に二酸化炭素ガスを吹き込むと再び炭酸カルシウムを生じる。(図 2 参照) この際に、添加物や反応温度などの諸条件を調整することによって、その結晶形態を制御することができる。その代表的な結晶形態としては、以下の 2 つがよく知られている。1 つは図 3 (a) のような板状結晶であるカルサイト (六方晶系、方解石) 型で、もう 1 つは図 3 (b) のような針状結晶であるアラゴナイト (斜方晶系、アラレ石) 型であり、貝殻は石灰石と同じ外観形状でカルサイト型炭酸カルシウムである。

紙の塗工用添加剤として広く無機材料が使用されているが、アラゴナイト型炭酸カルシウムは高光沢性で不透明度およびインキ着肉性などに優れた特性を示すことが知られている。通常は、アラゴナイト型炭酸カルシウムは石灰石由来の酸化カルシウムから製造されている。一方、我々はアコヤ貝を始めとする貝殻由来の酸化カルシウムからアラゴナイト型炭酸カルシウムを合成した場合に、どのような差があらわれるかなどについて検討を行っている。これまでに、石灰石由来では 60°C 以上でないとう合成が難かったのに対し、ある物質を添加することで貝殻由来では室温でも合成が可能であるなどがわかってきた。この合成温度の低さによって、低コスト (さらに低エネルギー) でのアラゴナイト型炭酸カルシウム製造が期待できる。以上のように、石灰石由来からでは得られ難い特長を貝殻由来から得ることができた。

愛媛県内で大量に発生する貝殻の 1 つであるアコヤ貝から、東予地区の地場産業である製紙業で大量に使われる添加剤を生産し、さらにその添加剤に高機能性 (抗菌機能や脱臭機能など) を付与して、地域産業へ貢献できることを、我々は目指している。



図 1 宇和島産のアコヤ貝殻.

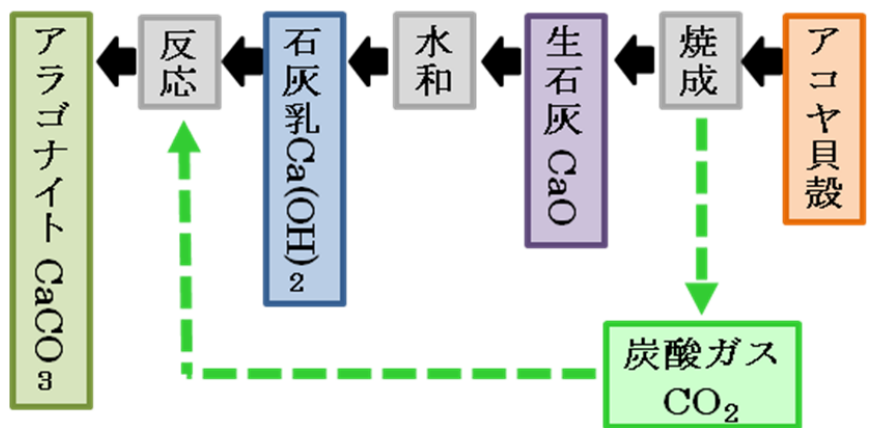


図 2 アラゴナイト型炭酸カルシウムの合成方法.

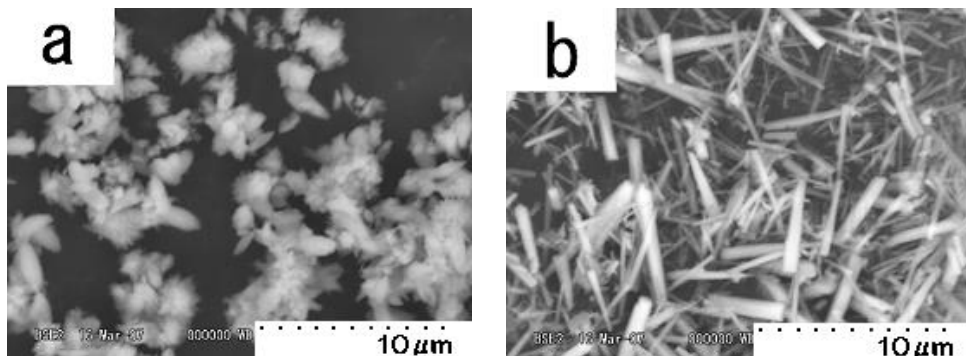


図 3 炭酸カルシウム (a) カルサイト型、(b) アラゴナイト型 の電子顕微鏡写真.