

専攻	材料工学	学籍番号	893531	指導教官氏名	梶 和男
申請者氏名	山崎 誠志				竹 市 力
					加藤 正道

論 文 要 旨

論文題目	ゼオライト薄膜の調製：結晶化機構の解析と特性化
------	-------------------------

(要旨 和文 1,200 字程度)

(1)

本研究は、種々の基板上にゼオライト薄膜を合成すること、および得られたゼオライト薄膜を特性化することによりゼオライトの結晶化機構を解明することを目的とした。

Si(その酸化膜)、石英板および石英繊維フィルターを基板として A 型ゼオライト薄膜合成を行ったところ、石英板および石英繊維フィルターが適していることが分かった。さらに、合成に用いる出発物質は、粉末合成に用いるハイドロゲルではなく、ハイドロゲルから分離した液相を用いる方が緻密な薄膜を生成することが分かった。種結晶を用いることにより粒子間に隙間のない緻密な薄膜を調製することができた。A 型ゼオライト薄膜の特性化から、前駆体固相が一度液相に溶解し再結晶化することが明らかとなった。

ステンレスフィルターを基板としてモルデナイト薄膜を合成したところ、結晶化時間を長くすることにより主としてフィルターの空隙中にモルデナイト結晶が生成した。一方、PTFE 板を基板としたところ、生成したモルデナイト薄膜は、直方体結晶層と六角柱状結晶層から構成され、前者には結晶子のずれによる閉塞細孔が存在することが示唆された。薄膜の特性化の結果、生成初期には c 軸 > b 軸 > a 軸の順序で結晶が成長することが明らかとなっ

た。

モルデナイト薄膜に種々の吸着質を吸着させたところ、
H₂O以外の吸着質では粉末の吸着量の半分までしか吸着
できなかつた。主として直方体結晶からなる短い結晶化
時間で調製した薄膜へのN₂吸着測定の結果とも併せて、
5 薄膜での吸着量の減少は直方体結晶中の閉塞細孔による
ことが分かつた。薄膜のカチオンをプロトンに交換して
H₂OおよびN₂を吸着させたところ粉末と薄膜の吸着量に
差が無くなり、薄膜の吸着量の減少が閉塞細孔の存在と
10 カチオンによる吸着質の拡散阻害が同時に起こるため
あることが明らかとなつた。

プレートヒーターを用いて基板部分のみを加熱するこ
とにより、基板上に選択的にゼオライト薄膜を調製する
ことができた。このことから、ゼオライト薄膜は基板表
面での核生成を経て結晶化することが明らかとなつた。

15 以上の結果から、本研究の目的であるゼオライト薄膜
の合成では、出発物質(ハイドロゲルあるいは液相)を選
ぶことにより目的とするゼオライト種が合成できた。さ
らに、繰り返し結晶化を行うと緻密なゼオライト薄膜が
調製できた。基板上への生成状態を調べることにより結
20 晶化機構の解明が可能であつた。特にSEM観察による結
晶形態の観察により多くの知見が得られ、結晶化機構を
解明するのに有用な手法であつた。薄膜合成における結
晶化機構は、液相-固相説に従うことが明らかとなつた。