



Structure of Ag-exchanged zeolite

田中 秀樹
信州大学 RISM

キーワード : XANES, ゼオライト X, プロパン・プロピレン分離

1. 背景と研究目的

現在、全世界のエネルギー消費量の 10-15 %は化学工業において生産される物質の分離蒸留によって占められており、中でもナフサの熱分解によって得られるプロパン・プロピレンの分離蒸留塔は極めてエネルギーコストの大きなプロセスとなっている。このため、その分離蒸留プロセスの効率化や、蒸留に代わる新規分離手法の開発が求められているが、最近になって、Ag-X ゼオライト膜(多孔質アルミナ管の表面にゼオライト結晶を成長させたもの)が高いプロパン・プロピレン分離能を示すことが報告され、蒸留塔とゼオライト膜分離とのハイブリッド化による分離効率の向上が期待されている。この Ag-X ゼオライトは、単成分のプロパンおよびプロピレンを共に吸着することができるにもかかわらず、そのゼオライト膜はプロパン・プロピレン混合ガスに対して、プロピレンのみを選択的に透過することが明らかとなっている。その分離メカニズムとしては、プロピレンの π 電子と Ag^+ カチオンとの相互作用による特異吸着が生じ、それによって細孔内におけるプロパンの拡散が阻害されていることが、可能性の一つとして考えられているものの、その実証には至っていなかった。そこで、Ag-X ゼオライトおよびこれにプロピレンを吸着させた際の粉末 X 線回折測定を行い、現在、Rietveld 解析による Ag カチオンの位置特定と、MEM 解析によるプロピレン吸着状態の解析を進めているが、その一助として、Ag カチオンの XANES 測定を行い、Ag カチオンの局所構造についての情報を得ると同時に、CEY 法と PFY 法の同時測定によって、ゼオライト粒子内における Ag カチオンの分布・均一性について検討することとした。

2. 実験内容

Ag-X 粉末 (一次粒径は数 μm) をカーボンテープに貼り付け、He 気流下にて CEY 法および PFY 法による Ag-L3 吸収端の XANES 測定 [Si (111) を使用] を行った。

3. 結果および考察

CEY 法および PFY 法により得られた Ag-L3 吸収端の XANES スペクトルを示す。まず、XANES スペクトルは、金属 Ag とは異なり、 Ag^+ カチオン特有の形状となっていることを確認することができた。今後、XANES スペクトルについての計算科学的手法による検討を行う他、CEY 法および PFY 法により得られた XANES スペクトルの差異についての検討を進めて行く予定である。

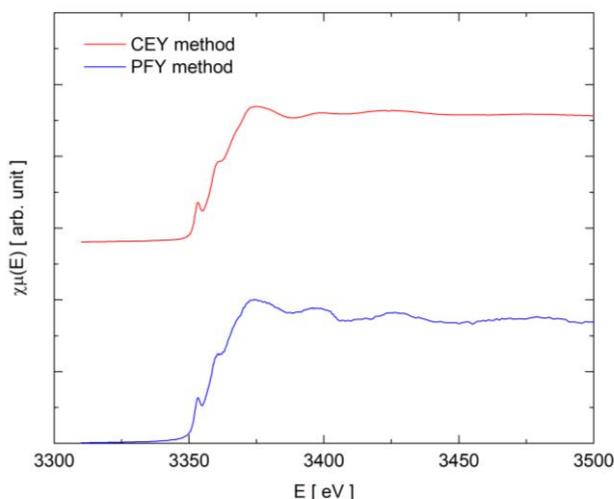


Fig. 1 Ag-L3 吸収端の XANES スペクトル