

所属・資格 化学科・教授

申請者氏名 藤森 裕基

研究課題		メタノール-水二成分系の熱分析
報告の概要	研究目的 および 研究概要	<p>多孔質材料は物質の貯蔵や環境技術への利用が期待されている。細孔内に充填した物質の物理的性質は、バルク状態の水とは異なることが知られている。その理由として分子間の細孔壁との相互作用や長距離秩序の消失などが考えられる。純物質を充填する場合、細孔内に充填した物質の組成は問題にならないが、多成分系の物質を充填する場合、物質の組成は細孔に物質を充填するときに変化する可能性が考えられる。本研究では、不純物添加効果による水の凝固点降下に注目し、示差走査熱量測定 (DSC: Differential scanning calorimetry) を用いてバルク状態および細孔内に充填した様々な濃度のメタノール水溶液における水の融点の測定を行った。</p>
	研究の結果	<p>多孔質材料として、富士シリシア社製の CARIACT Q15 と Q10, Sigma Aldrich 社製の SBA9.1 および太陽化学(株)製の NPM4 (それぞれの細孔径 23.6, 19.4, 10.6, 3.71 nm) を用いた。NPM4 に充填した 9.76 wt%メタノール水溶液における DSC 測定の結果、バルクまたは細孔の外側に存在するメタノール水溶液中の水の融解に起因する吸熱ピークと細孔内のメタノール水溶液中の水の融解に起因する吸熱ピークが観測された。NPM4 に充填されたメタノール水溶液中の水の融点と添加率の依存性からは、メタノール水溶液の濃度が増加するにつれて、バルクおよび細孔内の融解温度が降下することが見出された。これは、凝固点降下の影響から説明できた。一方、添加量を変化させると、細孔内のメタノール水溶液中の水の融点は降下するが、細孔外に存在するメタノール水溶液中の水の融点は、バルクの融点より上昇する結果が得られた。</p>
	研究の考察・反省	<p>9.76 wt%メタノール水溶液中の水の融点の細孔径逆数依存性からは、細孔容積に対する添加率 80%, 150%ともに細孔径逆数の増加に対して細孔内の融点は直線的に降下するが、添加率の変化によってその傾きが異なることが見出された。また、それに伴い、細孔径逆数の増加に対して添加率 150%の細孔外に存在するメタノール水溶液中の水の融点が増加する傾向が見られた。モデル計算から、細孔に充填することによって、細孔内に存在するメタノール水溶液の濃度はバルクと比べて約 2 倍に増加し、それに伴って細孔外に存在するメタノール水溶液の濃度は減少することが明らかとなった。この結果はシリカゲル細孔内への充填能が水とメタノールで異なることを示唆しており、メタノールの方が、シリカゲル細孔内により充填しやすいと考えられる。</p>
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所  研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。  研究発表 学会名：第 54 回熱測定討論会 発表テーマ：シリカナノ細孔に充填した糖アルコールの熱挙動 発表者：加藤純平, 伊東良晴, 名越篤史, 藤森裕基 発表年月日：平成 30 年 10 月 31 日 場所：東京工業大学 (神奈川)	