

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	Verhoeven Nicolas
審査委員	委員長 永野真吾 委員 築瀬英司 委員 片田直伸 委員 吉井英文
論文題目	エタノールを用いた脱水による含水結晶から無水結晶への結晶変換
<p>審査結果の要旨</p> <p>本論文では、含水結晶から結晶水をエタノールにより脱水し、多孔性無水結晶を作製する手法を提案するとともに、その特質について検討している。この手法は、結晶変換という結晶再構築により、微細な構造をもった新たな糖質結晶構造体を作製するものであり、ビルドアップ型の結晶構造の再構成というナノ構造体構築手法である。含水結晶トレハロース、含水β-マルトース、含水グルタミン酸ナトリウムの結晶水をエタノールを用いて脱水し、その無水結晶糖の生成過程を、示差走査熱量測定 (DSC)、攪拌反応器を用いて追跡し、結晶変換速度、多孔性無水結晶の特質 (X線粉末回折、比表面積等) 等を工学的に詳細に検討したものである。トレハロースの無水結晶糖生成においては、エタノール中の含水率を変化させて結晶変換速度を測定し、糖質のガラス転移温度が結晶変換挙動に著しい影響を与えること、結晶変換挙動解析にDSCを用いたキッシンジャー法が有用であることを示した。無水結晶マルトースの生成に関しては、結晶変換過程における非晶質マルトースから無水結晶マルトースの生成が律速であることを示すとともに、各々の結晶変換過程における速度定数の活性化エネルギーを求めた。このエタノールを用いた脱水手法は、含水結晶からの無水結晶作製ばかりでなく、シュクロースのような非晶質糖からの脱水手法にも応用できる可能性を示した。また、得られた無水結晶糖質やグルタミン酸ナトリウムの新しい特質であるゲル化能について、動的粘弾性測定装置を用いて検討した。</p> <p>以上、本論文は、含水結晶糖、またはアミノ酸から無水結晶への結晶変換を、エタノールを用いておこなう手法について、速度論的に検討するとともに、作製した結晶の特質について明らかにした。特に、エタノールを用いた結晶変換手法が溶媒媒介結晶転移であり、結晶のガラス転移温度が結晶変換に重要であること、結晶変換過程においてエタノール中の微量の水の存在が重要であることを明らかにした。また、結晶変換中の非晶質中間体が重要であることを示し、ラクトースのように結晶変換が困難な糖質については、噴霧乾燥法とエタノールを用いた結晶変換法を併用して、多孔性の無水結晶ラクトースが作製できることを示した。</p> <p>このように本論文は、エタノールを用いた結晶変換法について、反応工学的に検討した有用な論文であり、博士 (工学) の学位論文に値するものと認められる。</p>	