

最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第281号	氏名	田中 洋介
審査委員	主査	平田 好洋	
	副査	鮫島 宗一郎	吉留 俊史

2008年2月7日に審査委員3名とその他13名の聴講者に対して、田中氏の論文発表会が開催された。田中氏が申請論文の内容について約50分の説明を行った。その後、約40分に渡り、質疑応答が行われた。質疑応答の主要なものは以下の通りである。

- 従来のろ過モデルは、脱水は上からか下からか。ろ過モデルに影響があるか。
(答) 調査した参考文献は、下方からの脱水であった。また、ろ過モデルは、サスペンションが分散しているか、凝集しているかで異なる。このため脱水方向の上下は、ろ過モデルに影響しない。
- DLVO理論図で粒子間距離が長いとき、相互作用エネルギーが正に大きくなるのはなぜか
(答) 相互作用エネルギーは、静電反発エネルギーとvan der Waals吸引エネルギーの和である。静電反発エネルギーは、電気二重層が厚いとき大きくなる。このため、電気二重層が厚いとき静電反発エネルギーが長距離まで及ぶ。したがって相互作用エネルギーは正の方へ大きくなる。
- 20nm以下の粒子において分散剤(N-ラウロイルサルコシン)添加量を増加させると粘度はどうなるか
(答) 分散剤が粒子表面を覆う量添加されたとき、見かけ粘度が低下する。さらに添加量を増加させると、粒子表面に吸着しきれない遊離の分散剤と粒子上の分散剤が架橋し粘度が上昇する。
- 定圧ろ過の意義は何か。
(答) 固化には、定速ろ過と定圧ろ過がある。加圧の圧力により多孔体または緻密体を作製することが可能である。
- 酸性における Al_2O_3 のような正に帯電した粒子のろ過はどのようになるか。
(答) 粒子が正に帯電していると、表面架橋が起こらない。粒子の分散、凝集はゼータ電位に依存する。相転移圧力は、初期粒子濃度、ゼータ電位に依存する。したがって、相転移圧力の上下でろ過モデルは異なると予想される。
- 中性子散乱などで凝集粒子のゲル構造はわからないのか。
(答) 光散乱法で構造はわかる。鎖状のサイズは20-30nmなので、高分子の光散乱法で十分わかる。ゲル構造は数百nm程度と予測される。中性子ではなくても通常光で構造が観察できると考えられる。
- 定圧におけるろ過解析において①ろ過中期までは実測値と新理論からの予測値とよく一致するが、時間が経過するとずれてくるのはなぜか。② β -SiCの相転移圧力は0.25 MPaであるが、ろ過圧力が、0.1 MPaの時、サスペンションはどのような状態にあるか。
(答) ①ろ過の新理論は、粒子が最密充填(74%)することを仮定している。しかし、実際の粒子は、ランダム充填したとしても63%までしか緻密化しない。このため、ろ過の後期では、実測値と理論値のずれが大きくなる。②相転移圧力とは、分散粒子と凝集粒子の化学ポテンシャルが平衡状態にある時の圧力である。0.1 MPaでは、粒子は分散状態をとると思われる。しかし、粘度の結果からは、粒子はすでに凝集している。理論と結果にまだ完全な整合性がとれていない。

上記のように田中氏は、与えられた質問に対して得られたデータと新モデルに基づき妥当な回答を行った。これらの質疑応答の学術レベルは高いものであった。以上に基づき、3名の審査委員は申請者が大学院博士後期課程修了者としての学力を有していると判断し、最終試験を合格とした。