





論文審査の結果の要旨

報告番号	博(工)甲第 48号	氏名	Moe Ma Ma Tin
学位審査委員	主査	田邊 秀二	
	副査	森口 勇	
	副査	村上 裕人	
	副査	藤岡 貴浩	

論文審査の結果の要旨

Moe Ma Ma Tin氏は、2014年10月に長崎大学大学院工学研究科博士後期課程に入学し、現在に至っている。同氏は工学研究科博士後期課程に入学以降、当該課程の所定の単位を修得するとともに、水処理用膜の表面改質とその塩素耐性の評価に関する研究を行い、その成果を2017年12月に主論文「Study on the Surface Modification of Membrane for Water Filtration and its Performance of Chlorine Resistance（水処理用膜の表面改質とその塩素耐性の評価に関する研究）」として完成させ、学位論文の印刷公表論文1編（うち審査付き論文1編）、印刷公表予定論文1編（うち審査付き論文1編）、その他の論文1編（うち審査付き論文0編）を付して、博士（工学）の学位を申請した。長崎大学大学院工学研究科教授会は、2017年12月20日の教授会において論文内容を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を2018年2月21日の工学研究科教授会に報告した。

以上のように本論文は水処理用高分子ナノ濾過膜の耐塩素性評価方法の開発ならびに、水処理用逆浸透膜の表面処理による塩素耐性付与に関して、新規性、独創性、論証性があり、高い学術的価値を有するものと評価できる。

本論文は5章で構成されており、1章および2章で研究背景、研究目的、研究内容の独創性、研究の意義などが、参考文献とともに詳しく記されている。

3章では、塩素耐性ナノ濾過膜の耐塩素性能評価法の開発について論じてある。下水や産業廃水の水再生では、供給水中に高濃度の有機物が含まれており、長期の使用でその有機物が膜上に堆積し、微生物の繁殖を促し、最終的に膜の透水性能の低下を引き起こす。この性能低下を防ぐための新しい手法として、次亜塩素酸ソーダによる定期洗浄があるが、一般的なポリアミド膜ではこの洗浄によって、膜そのものの構造が破壊され分離性能が劣化する。近年開発された耐塩素ナノ濾過膜

は高い塩素耐性を持つが、耐塩素性及び洗浄能力を評価する手法が水処理業界では未だ確立されておらず、通常の膜ろ過条件では性能評価に非常に長い期間を必要とする。この性能を短時間で評価するため、Moe Ma Ma Tin氏は加速試験法を開発し、耐塩素ナノ濾過膜と通常のナノ濾過膜との性能の差を明らかにすることができ、その成果を審査付き欧文誌「Separation and Purification Technology」へ投稿し、受理公表された。

4章では、排水処理や海水淡水化に用いる逆浸透膜の表面処理による耐塩素性の向上について論じた。逆浸透膜の最表面には薄いポリアミド層が形成されており、そのポリアミド層の間隙を利用してイオンと水分子を分離することができる。しかし、次亜塩素酸による洗浄を用いた場合、ポリアミド中のアミド結合は水中の塩素に攻撃され性能の低下を引き起こす。様々な研究者が塩素耐性膜の開発に取り組んでいるが、製造の難しさ・コストの面から未だ実用化できるレベルの膜が開発されていない。そこで、Moe Ma Ma Tin氏は、市販の接着剤であるエポキシ樹脂を薄く膜表面にコーティングする新しい手法を取ることで、安価かつ耐塩素性能の高い膜の開発を目指した。結果、エポキシ樹脂とポリアミド表面の親和性を改善し、同時に性能を損なわなくするため表面の親水性と疎水性を、架橋剤を工夫することで実現し、Chemistry Lettersに投稿し、現在審査中である。

5章には、研究の結論と今後の発展の方向について記してある。

学位審査委員会は、Moe Ma Ma Tin氏の研究成果が物質科学の分野において極めて有益な成果を得るとともに、物質科学の進歩発展に貢献するところが大きく、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。