

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第165号	氏名	植松 宏平
学位審査委員	主査 教授 相樂 隆正	副査 教授 清水 康博	副査 教授 森口 勇
論文審査の結果の要旨			
<p>植松宏平君は、長崎大学工学部応用化学科を平成14年3月に卒業後、平成14年4月に長崎大学大学院生産科学研究科博士前期課程（物質工学専攻）に入学した。平成16年3月には同課程を修了し、同年4月に長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に進学し、現在に至っている。</p> <p>同君はこれまでに所定の単位を修得するとともに、研究成果の主要な部分をまとめた学位論文を平成20年10月に完成させ、参考論文3編（いずれも審査付きの国際学術誌の英文原著論文で、3編とも公表済）を添えて長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士（工学）の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成20年12月17日の定例教授会において論文内容の要旨を検討し、受理を決定後、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、公開論文発表を行わせるとともに口頭による最終試験をいずれも平成21年1月20日に行い、論文の審査および最終試験の結果を、平成21年2月18日の研究科教授会に報告した。</p> <p>提出された論文“Electrochemical Study of Potential Dependent Behavior of 4-Pyridyl Terminated Surfactants on a Au(111) Electrode Surface”（邦訳：末端にピリジル基をもつ長鎖分子の Au(111)電極表面上における電位応答挙動に関する研究）は、電極/水溶液界面での電位変化によって駆動される分子膜の集合構造変化に関する研究について述べた全文が英文表記のものである。分子膜の電位応答挙動を支配するファクターおよび二成分多層膜の電位応答挙動とその構造に関し、電気化学的手法によって明らかにした結果を中心にまとめている。</p> <p>本論文は全部で8つの Chapter から構成されている。Chapter 1 では、導入部として分子膜の電位応答挙動に関する一般論と、本研究の背景と目的・意義に関し記述している。Chapter 2 では、関連分野に関し、国内外の研究の現状を詳細に調査して総合的に記述</p>			

している。Chapter 3 では、分子膜が動的挙動を示す反応場である電極/溶液界面の熱力学・電気二重層の理論を述べている。Chapter 4 では、本実験で使用した化合物の合成法と電気化学測定法について述べている。Chapters 5, 6 では、アミド結合の有無と末端ピリジル基の電子的性質の違いが及ぼす分子膜の動的挙動に対する影響について考察している。アミド結合の導入の効果は、分子膜のパッキングを低下させ配向変化を容易にする効果と、分子間水素結合による膜を安定化させる効果のバランスで決まることを明らかにしている。ピリジル基の電子的性質の効果に関しては、ピリジル基の N 原子の過剰電荷が電極に対する親和性の強さを決定し、分子の配向変化に強く影響を与えることを見出している。Chapter 7 では、電極表面に対し、吸着能の異なる二種の末端ピリジル長鎖分子を用いて形成した多層膜構造における吸着能の違いの効果について記述している。二種の単分子膜を、水平付着法によりそれぞれの展開膜にタッチして混合二分子膜を形成した場合には、展開膜にタッチする順序に関係なく、吸着能の高い分子が支配的に電極界面に直接吸着すること、また混合膜へ複数回タッチすると、吸着能の強い分子種が優先的に二分子膜を形成することを見出している。Chapter 8 では、本研究の結果全体を総括し考察するとともに、本研究で明らかになった知見が、学術的観点・機能性材料の開発への応用性の観点から、どのように重要かつ有用であるかについて記述している。

本研究は、分子膜の集合構造変化を支配するファクターや混合膜の分子膜構造における基板と吸着基間の相互作用の重要性を明示した新規性のあるものであり、その成果は、当該学術分野を先導しうるものである。すなわち電極界面における分子組織の動的制御を本質的に理解するための重要な知見を与え、物理・化学・エレクトロニクス分野の発展に貢献するものである。

上述したように、本研究は、分子ナノ組織化の重要な一側面を解明したものであり、表面・界面科学分野、特に分子組織の動的制御に関する研究分野に学術的なインパクトを与えた。また、電極表面と吸着分子との相互作用、分子間の側方相互作用を基礎として、電極上で起こる分子膜の集合構造変化によって発現する動的機能を実現させる指針を示したものであり、ナノサイエンスの学術的発展にも寄与するところ大である。

審査委員会は、本論文が分子機能化学の発展に学術的かつ工業的に大きく寄与するものであると認め、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。