

学位論文審査結果の要旨

専攻名	材料科学 専攻	氏名	宮川 里咲
学位論文題目	リチウム金属電池用リチウム金属負極の溶解析出に関する研究 (Study on dissolution and deposition of lithium metal anodes for lithium metal batteries)		
主査・副査	主査	金子 聡	印
	副査	久保 雅敬	印
	副査	鳥飼 直也	印
	副査	今西 誠之	印
審査結果の要旨			
<p>本学位論文は電気自動車用電源や脱炭素の手段として重要な蓄電池の部材に関する研究である。蓄電池のエネルギー密度は常に向上が求められており、例えば電気自動車の分野では航続可能な距離に直結する。エネルギー密度を大きくするための有力な手段として金属リチウムを負極に適用することが検討されているが、使いこなすことが大変難しい。本論文はセパレータの孔構造制御という観点で金属リチウム負極の課題解決を図っている。</p> <p>一般的にセパレータは企業から NDA を結んで入手するしかなく、製造方法も公開されていない。合成も容易ではなく、これらの制約からセパレータに関する技術課題に取り組んでいる大学研究はほとんどない。本研究では自らセパレータを合成しているところに大きな独創性がある。これを用いて行われた研究の成果は他者が真似できない唯一無二のものであり、新しい学術的知見を与える。</p> <p>本研究から得られた成果で最も重要なものは孔のサイズが負極特性に決定的な影響を及ぼすことである。サイズが小さすぎると物質輸送速度が低下し、何らかの副反応生成物の析出によって連結した孔通路の閉塞が起こる。逆に大きすぎるとリチウムデンドライトと呼ばれる樹枝状結晶が貫通し、セル内部短絡が引き起こされる。孔のサイズに最適値があるという結果は直感的には推定できるものの、実験事実として得られたことが重要で、金属リチウム負極を使いこなす上で極めて有用な知見である。また、孔の密度の影響やサイズの異なる複数種の孔の混合状態の影響などセパレータの孔構造の多岐にわたる検討が行われている。この研究は、電池という分野におけるセパレータに関する先駆的な研究と位置付けられる。また、金属リチウムを使いこなす実際技術を提案しているので、産業界へのインパクトも大きい。</p> <p>宮川氏は以上の成果を査読付き学術論文「Electrochemistry」に筆頭著者として発表している。この学術雑誌は電気化学分野の学会誌として権威のあるものの一つであり、本論文が学術研究として質の高いものであることを示している。本審査では学位論文に関する質疑応答を通じて宮川氏の学識や研究者としての能力を検証し、いずれも学位取得に適うものであることを確認した。宮川氏の研究は新規性・独創性に富み、電池分野の基礎と実用両面の発展を促すものである。以上より、本学位論文は博士の学位に相応しいとの予備判定に至った。</p>			