

氏名 Ndeugueu Jean Léopold

主論文審査の要旨

構造的に乱れた系におけるイオン輸送現象や緩和現象の研究は、基礎科学および応用の観点から重要である。本論文では、イオン導電性ガラスの構造が交流伝導度に及ぼす影響、ペロフスカイト型リチウムイオン導電体における拡散経路の次元性、ポリマー型イオン導電体における集団運動と緩和現象等の研究の成果が述べられている。各章の内容は以下の通りである。

第1章では、構造的に乱れた系におけるイオン輸送現象や緩和現象についての概要が紹介され、後に続く章の導入が行なわれている。

第2章では、イオン導電性ガラスにおける交流伝導度に関するこれまでの主な研究を紹介した後、対数加成則による超イオン導電ガラスの交流イオン伝導度の解析に関する研究や中距離構造と交流イオン伝導度の関係が議論されている。ここでは、イオン導電性ガラスを含め、多くの物質で普遍的に見出されている交流イオン伝導度を記述する指数パラメーターには、イオンが拡散する際に乗り越えなければならないポテンシャル壁の中距離に渡る空間的パターンに関する情報が含まれているとの指摘についての考察がなされている。

第3章では、上記の研究で得られた知見を用い、ペロフスカイト形酸化物 $\text{La}_{2/3-x}\text{Li}_x\text{TiO}_3$ でのイオン輸送現象における拡散経路の次元性が論じられている。本研究はイオン輸送の組成依存性に関する新しい解釈を与えるものであり、今後の研究への展開が期待される。

第4章では過冷却液体の構造緩和が論じられている。粘性に対するランダムウォークモデルと結合力・配位数揺らぎモデルに基づく比較検討がなされ、後者のモデルから、実験値を解析する際に使われるいくつかの物理量が取り出される。次いで、それらの量を用いて行なわれた、系が集団運動を行なう温度範囲とフラジリティーに関する研究、他の研究者によって提案されている普遍的緩和時間の存在の可否に関する研究、長時間緩和と短時間緩和の相関に関する研究の成果が述べられている。

第5章ではイオン導電性ポリマーについての章である。ポリエチレンオキシド系のイオノマーに可塑剤を添加することでイオン伝導度は急増することが知られている。この現象を第4章で述べたモデルで調べ、可塑剤を添加してもイオン伝導機構は変わらないことを明らかにしている。

第6章では、本研究で行われた内容のまとめと、今後の研究の課題が述べられている。

最終試験の結果の要旨

審査委員会は学位論文提出者に対して、本論文の内容及び専門分野についての口頭試験を行った。その結果、論文提出者は当該研究分野について十分な知識、理解力及び研究遂行能力があることを認めた。特に、ペロフスカイト型 Li イオン導電体における拡散経路の次元性と交流伝導度を記述するパラメーターとの相関に関する研究は、基礎物性の観点から興味深い。また、イオン導電性ポリマーに関する研究は出願者が指導を受けた研究室での新しいテーマであり、そのチャレンジング精神は高く評価できる。論文提出者はこの3年間で審査付き論文5編を含む9編の論文を発表している。外国語に関しては、英語とフランス語を使いこなし、文章作成能力も高い。

以上のことに基づき、最終試験は合格と判定した。

審査委員	理学専攻物理科学講座担当教授	安仁屋勝
審査委員	理学専攻物理科学講座担当教授	市川聡夫
審査委員	複合新領域科学専攻衝撃エネルギー科学講座担当教授	吉朝 朗
審査委員	理学専攻化学講座担当教授	市村憲司