

氏名 貞国 治人

主論文審査の要旨

超イオン導電体とは、固体であるにも関わらず液体と同程度の高いイオン伝導率をもつ物質群につけられた総称である。これらの物質が示す熱的性質や弾性的性質を微視的な観点から明らかにすることは、基礎物性の立場からだけでなく、応用の面からも重要である。本学位論文では、イオン導電体とその他の物質の弾性的性質を系統的に調べ、そこからイオン導電体の特徴を明らかにするという目的のもと行われた研究の成果がまとめられている。各章の内容は以下の通りである。

第1章では、超イオン導電体の概要を説明した後、他の章で用いられるイオン伝導機構に対する結合揺らぎモデルや副格子融解モデルについて述べている。

第2章では、融解現象に関する過去の研究の事例を紹介した後、第5章で使う結合軌道モデルの説明を行っている。また、多くの物質の融点が結合軌道パラメータとどのように関わり合っているのか、詳細な検討を行っている。

第3章では、本論文の理論的背景がまとめられている。固体の弾性的性質を記述する上で不可欠な弾性スティフネス定数を基礎的な段階から説明した後、体積弾性率、ポアソン比、アンダーソン・グリューナイズンパラメータなど、後の章で用いる物理量の概要を説明している。

第4章では、多くの物質に対して行われた弾性定数や体積弾性率等、種々の物理量の温度依存性についての研究結果がまとめられている。それらの事例の中で、銀ハライドやアルカリ土類ジハライドなどのイオン導電体の弾性スティフネス定数やアンダーソン・グリューナイズンパラメータが特異な温度依存性を示すことを見出している。

第5章では、固体の弾性的性質を結合性の観点から理解する試みの成果が展開されている。例えば、イオン導電体では弾性率に関するコーシーの関係が成り立たないことを示し、その原因を欠陥濃度や結合の非中心力的成分が関与するイオン導電体の結合揺らぎモデルと絡めて議論している。また、結合のボンド伸縮・変角力定数と物質のイオン度との関係について、従来とは異なる結果を結合軌道モデルの観点から得ている。

第6章では、本論文のまとめと今後の研究の展望が述べられている。

論文審査の結果の要旨

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。イオン導電体とその他の物質の弾性的性質を系統的に調べた本研究の成果は、未だ十分に解明されていない超イオン導電体のイオン伝導機構を理解す

る上で貴重な情報を与えている。特に、温度にあまり依存しないと考えられてきたアンダーソン・グリューナイズンパラメータが、イオン導電体では異常に大きな温度変化を示すという興味深い振舞いを見出したことは評価できる。

出願者は、査読付き論文3編を含む6編の論文を発表している。その内、5編が筆頭著者である。外国語については、英文による論文作成、国際学会や国際シンポジウムでの発表を6回行っていることから、十分な能力があると認められる。理学専攻・物理科学講座の学位審査基準も満たしている。

以上の結果に基づき、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 教授	安仁屋 勝
審査委員	理学専攻物理科学講座 教授	市川 聡夫
審査委員	理学専攻物理科学講座 教授	下條 冬樹
審査委員	理学専攻物理科学講座 准教授	矢嶋 哲
審査委員	複合新領域科学専攻衝撃エネルギー科学講座 教授	吉朝 朗