



Title	Charge Transport in the Molecular Glass
Author(s)	野村, 理行
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40565
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	野 村 理 行
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 8 7 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平成10年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科物質化学専攻
学 位 論 文 名	Charge Transport in the Molecular Glass (分子性ガラスにおける電荷輸送)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 城 田 靖 彦
	(副査)
	教 授 米 山 宏 教 授 足 立 吟 也 教 授 甲 斐 泰
	教 授 大 島 巧 教 授 野 島 正 朋 教 授 小 松 満 男
	教 授 平 尾 俊 一 教 授 新 原 皓 一 教 授 田 川 精 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、分子性ガラスにおける電荷輸送特性ならびに構造－物性相関を明らかにすることを目的として行った研究結果をまとめたものであり、序論、本論3章、および総括から構成されている。

序論では、本研究の背景、目的および意義について述べている。

第1章では、低分子系有機非晶物質の電荷輸送特性ならびに分子構造と電荷輸送特性との相関を明らかにすることを目的として、アリアルヒドラゾン類の分子性ガラスにおける電荷輸送特性を検討した結果について述べている。トリフェニルアミン骨格を含むアリアルヒドラゾン類とカルバゾール骨格を含むアリアルヒドラゾン類では電荷輸送特性が顕著に異なることを見だし、この違いがトリフェニルアミン骨格は非平面的であるのに対しカルバゾール骨格が平面的であるという分子構造の違いに起因することを考察している。また、新しい非晶系としての過冷却液体における電荷輸送特性を調べ、分子性ガラスのそれと比較検討した結果について述べている。過冷却液体におけるホールドリフト移動度の温度依存性は、分子性ガラスのそれより小さくなることを明らかにしている。

第2章では、電荷輸送特性に及ぼす高分子バインダーの影響を明らかにすることを目的として、分子性ガラスにおける電荷輸送特性と樹脂分散系におけるそれを比較検討し、高分子バインダーがエネルギー因子と pre-exponential factor の両方に影響を及ぼしていることを明らかにしている。また、活性化エネルギーが、電荷輸送物質の平均分子間距離の大きい領域においては平均分子間距離の減少とともに減少し、ある平均分子間距離以下では一定値に近づくという、新しい型の活性化エネルギーの平均分子間距離依存性を見だし、このことはカルバゾール骨格の平面性に由来する分子間相互作用に起因すると考察している。

第3章では、disorder モデルの検証を目的として、高分子バインダーを含まない二成分混合ガラスにおける電荷輸送特性を検討した結果について述べている。単独系と二成分混合ガラスの pre-exponential factor がほぼ一致する結果を得、disorder モデルの妥当性を示している。

総括では、得られた知見をまとめ、新しい物質系である分子性ガラスにおける電荷輸送に関する研究の重要性について言及している。

論文審査の結果の要旨

有機非晶固体における電荷輸送過程は、基礎・応用両面から興味ある重要な研究課題である。これまで主に研究対象となってきた系は、高分子系あるいは電荷輸送能をもつ有機低分子化合物を高分子バインダー中に分散させた高分子複合系であった。最近の研究で、これまで電荷輸送に不活性であると考えられてきた高分子バインダーが、電荷輸送特性に大きな影響を及ぼすことがわかってきた。従って、低分子電荷輸送物質固有の電荷輸送特性を明らかにするためには、高分子バインダーを含まない有機低分子化合物単独のガラス状態（分子性ガラス）における電荷輸送の研究が必要である。本論文は、分子性ガラスの創製とそれらの光・電子物性に関する研究の一環として、これまでほとんど研究が行われていなかった分子性ガラスにおける電荷輸送特性を分子構造と相関させて明らかにすることを目的として行ったものであり、その主な成果を要約すると、次のとおりである。

- (1)低分子系有機非晶物質の電荷輸送特性ならびに分子構造と電荷輸送特性との相関を明らかにすることを目的として、アリールヒドラゾン類の分子性ガラスにおける電荷輸送を検討し、非平面的なトリフェニルアミン骨格を含むアリールヒドラゾン類と平面的なカルバゾール骨格を含むアリールヒドラゾン類では電荷輸送特性が顕著に異なることを見だし、この違いを分子構造と相関させて考察している。また、新しい非晶系としての過冷却液体における電荷輸送特性を調べ、分子性ガラスのそれと比較検討し、過冷却液体におけるホールドリフト移動度の温度依存性は、分子性ガラスのそれより小さくなることを明らかにしている。
- (2)分子性ガラスにおける電荷輸送特性と樹脂分散系におけるそれを比較検討し、高分子バインダーがエネルギー因子と pre-exponential factor の両方に影響を及ぼしていることを明らかにし、電荷輸送特性に及ぼす高分子バインダーの影響について重要な知見を得ている。また、活性化エネルギーが、電荷輸送物質の平均分子間距離の大きい領域においては平均分子間距離の減少とともに減少し、ある平均分子間距離以下では一定値に近づくという、新しい型の活性化エネルギーの平均分子間距離依存性を見だし、このことはカルバゾール骨格の平面性に由来する分子間相互作用に起因すると考察している。
- (3)高分子バインダーを含まない二成分混合ガラスにおける電荷輸送特性を検討し、単独系と二成分混合ガラスの pre-exponential factor がほぼ一致する結果を得、disorder モデルの妥当性を示すとともに、二成分混合ガラスにおける電荷輸送の検討が disorder モデルの検証の一つの方法論となることを述べている。

以上のように、本論文は、新しい物質系としての分子性ガラスの創製、分子性ガラスにおける電荷輸送特性ならびに構造－物性相関の解明に関して成果を上げており、物性科学ならびに有機材料化学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。