



Title	エポキシ樹脂の構造と物性に関する研究
Author(s)	長谷川, 喜一
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36805">https://hdl.handle.net/11094/36805</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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・(本籍)	はせがわ きいち 長谷川 喜一
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 8 8 9 6 号
学位授与の日付	平成元年 11 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	エポキシ樹脂の構造と物性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 竹本 喜一 (副査) 教 授 村井 真二    教 授 松田 治和    教 授 大城 芳樹 教 授 園田 昇    教 授 笠井 暢民

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ノボラックを原料とするエポキシ樹脂の構造とその硬化物の物性に関する研究結果をまとめたもので、緒論、本文 2 編 6 章および結論から成っている。

緒論では、エポキシ樹脂の現況について概観した上で、エポキシ樹脂の構造と物性についての研究の必用性を考察し、本研究の目的、本論文の位置づけを行っている。

第 1 編においては、まずノボラック 2 核体化合物、すなわちビスフェノール F を原料とするエポキシ樹脂の合成と、その構造及び物性に関する研究成果をまとめている。すなわち第 1 章では、ビスフェノール F のメチレン結合の位置と硬化物の動的粘弾性との関係を検討して、主鎖が直線状に近いものほど高いガラス移温度 ( $T_g$ ) を与えることを見出している。また第 2 章では、ビスフェノール F のベンゼン環への置換基の導入が、硬化物の動的粘弾性にどのように影響するかについてしらべ、置換基の種類によって  $T_g$  が大きく変化することを見出している。

第 2 編においては、ノボラック多核体化合物を原料とするエポキシ樹脂の構造と物性に関する研究結果をまとめている。

すなわち第 1 章では、ノボラック 3 核体化合物を原料とするエポキシ樹脂の構造と硬化物の動的粘弾性および熱膨張挙動との関係を検討している。また第 2 章では、ノボラック 4 核体化合物を原料とするエポキシ樹脂について第 1 章と同様の検討を行って、その結果、主鎖の屈曲度が大きくなればなるほど  $T_g$  が低下し、橋かけ点間平均分子量 ( $\overline{M}_c$ ) が大きく、フロント係数 ( $\phi$ ) が小さくなるほどの知見を得ている。さらに第 3 章では、オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂・オークレゾールノボラック硬化系について、原料ノボラックの構造と硬化物の動的粘弾性および熱膨張挙動との関係を検討してい

る。また第4章では、第3章と同様の硬化系についてノボラックの分子量分布が硬化物の物性にどのように影響するかについて検討し、その結果、核体数が増すほど、また平均分子量が大きくなるほど $T_g$ が高く、 $\overline{M}_c$ が大きく、また $\phi$ が小さくなることを明らかにしている。さらに線膨張係数については、 $T_g$ 以下では主鎖が直鎖状に近いものほど大きくなること、 $T_g$ 以上では官能基数の多い系のほうが小さい値となること、などを見出している。

結論では、本研究で得られた結果を総括して述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、ノボラックを原料として一連のエポキシ樹脂の合成を行い、その樹脂の構造と硬化物の物性について、工学的見地より研究することを目的としたもので、主な成果は以下の通りである。

- (1) 2核体ノボラックを原料とするエポキシ樹脂について、主鎖が直鎖状に近いものほど高いガラス転移温度を与えること、かさ高い置換基は同じくガラス転移温度を上昇させるが、屈曲性の置換基は内部可塑化に働きそれを低下させるなど、樹脂の構造と置換基の関係を明確に示し得ている。
- (2) 3核体および4核体ノボラックについては、核対数の増すほどガラス転移温度が低下すること、またメチレン結合のパラ・オルト比とその物性の関係についても多くの知見を得、線膨張係数や分子量分布の影響ももっている。
- (3) 以上のようにエポキシ樹脂の骨格構造と物性との関係について蓄積された一連の豊富な基礎的データから、新規な高性能エポキシ樹脂の開発および新たな硬化方法の開拓に、ユニークな考え方を打ち出すことに成功している。

以上のように本研究は、高分子化学の合成、構造、および物性面に関して多くの有益な基礎的、工学的知見を与えたもので、その成果は高分子化学のみならず、有機合成化学分野に貢献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。