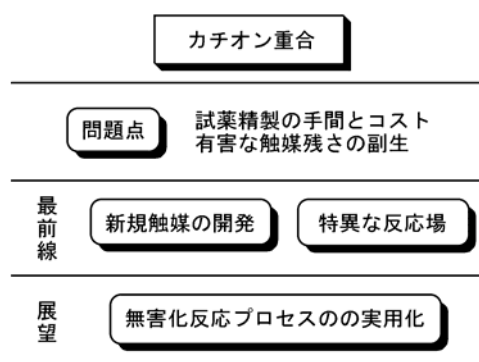


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	1. 高分子の合成
中項目	1-3. カチオン重合
小項目	1-3-2. カチオン付加重合

概要（200字以内）

カチオン付加重合は、種々のプロトン酸もしくはルイス酸を触媒として用い、簡便な操作で可能な重合法である。また、その研究は古くから行われており、スチレン誘導体、ビニルエーテル類、イソブテン、共役ジエン類の重合に関して多数の研究がなされている。しかしながら、モノマーの種類が他の重合と比較して限定されることや、触媒残さの除去が必要なことから、多くの場合、研究室レベルでの研究の域をでない。新規開始剤、特異な反応場、一般的なモノマーへの適用が望まれる。



現状と最前線

これまでの経緯

カチオン重合は、古くは1800年代よりスチレンの重合などが報告されており、また1950年代から70年代にかけて、種々のモノマー（図1）の重合に関して速度論など詳細な基礎研究が行われている。

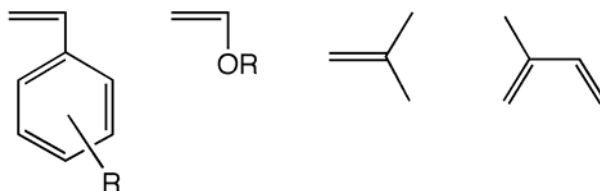


図1 一般的なカチオン重合モノマー

80年代には、それまで炭素カチオンは不安定なので不可能といわれていたリビング重合が達成され、機能性材料の合成など多数の研究が行われた（中項目：リビングカチオン重合参照）

現状

基礎的研究では、重合反応は精製済み試薬を用い、均一溶液中、低温で検討されることが多く、実用化された反応では、有害な触媒残さが大量に生成するなどの問題が残されている。そのためには、新規触媒系の開発、特異な反応場での重合などが望まれる。

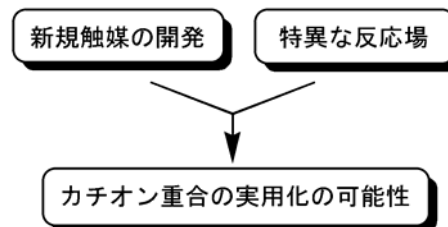


図 2 カチオン重合における課題

最前線の研究

ここ10年以内で、新規モノマーのカチオン重合、従来とは異なる触媒系または反応場によるカチオン重合に関する研究として以下の興味深い例がある。

- ・ランタノイド系金属ルイス酸による水系媒体中での重合（スチレン誘導体）
（乳化重合、懸濁重合を含む）
- ・ヘテロポリ酸による重合（イソブテン）
- ・固体担持ルイス酸触媒による（スチレン誘導体）
- ・イオン液体中での重合（スチレン誘導体、ビニルエーテル類）
- ・環状共役ジエン類の重合（制御された重合）

以上のように、従来では重合を阻害すると考えられていた水が多量に存在する系での重合、不均一触媒またはイオン液体の利用による触媒除去プロセスの無害化などの検討例が見られるようになった。また、高分子量体の生成が困難であった共役ジエン類の制御された重合など、非常に新しい展開があった。

今後の展望

上述の重合反応における新展開は、環境低負荷型の循環プロセスを構築する可能性を大きく高めたと考えられる。今後、カチオン重合の工業的利用を増加させるブレークスルーとしては、種々のモノマーから高分子量ポリマーの生成を可能にする不均一触媒、固体担持（シリカ担持型、フィルム分散型など）触媒の開発が必要不可欠である。また、水系またはイオン液体媒体での重合と、不均一触媒、光開始反応を組み合わせると、反応プロセスの無害化につながる事が期待される。

将来予測と方向性

- ・5年後までに解決・実現が望まれる課題
固体担持型触媒による高分子量ポリマーの合成
不均一反応系の適用モノマー範囲の拡張
- ・10年後までに解決・実現が望まれる課題
固体担持型触媒による重合の高活性化
無害化重合プロセスの確立

キーワード

カチオン重合、ビニルモノマー、プロトン酸、ルイス酸、不均一系重合

（執筆者： 金岡 鍾局 ）