

業績

オキセタン樹脂の開発と実用化

Development and Commercialization of Oxetane Resins



くりやま あきら
栗山 晃

名古屋工業大学接着・接合研究所 特任教授 (工学博士)

栗山 晃氏は、1984年3月大阪市立大学大学院工学研究科応用化学専攻博士後期課程修了後、1987年東亜合成(株)に入社した。2000年に同社オキセタンプロジェクトリーダー、2001年高分子材料研究所長、2005年名古屋研究機構長、2008年執行役員新事業企画推進部長、2010年執行役員研究開発統括部長兼R&D総合センター長を歴任し同社の研究開発を長年にわたり牽引、統括した。2013年からは執行役員先端化学品事業部長に就任し先端化学品事業を主導した。東亜合成(株)を退いた後も2018年からは名古屋工業大学接着・接合研究所特任教授、NCVプロジェクト推進委員、愛知工業大学非常勤講師に就任し、引き続き高分子化学および接着剤に関する教育、研究開発に従事している。

同氏は、30年以上にわたり同社の研究開発に携わり、世界で初めて光硬化型オキセタン樹脂の製品化に成功するなど、いくつもの高機能高分子材料を世に送り出し、これらの研究開発を通じて機能性高分子材料分野の発展に大きく貢献した。

同氏のおもな業績について紹介する。

1. オキセタン樹脂の開発と工業化

同氏は1992年から始まった光カチオン硬化型樹脂のオキセタン化合物の研究開発を指導し、光硬化型樹脂としての性能に優れたオキセタン樹脂の開発、および工業的製造技術の確立を行い、世界で初めて光硬化型オキセタン樹脂の製品化に成功した。

これまでの光カチオン硬化型樹脂に用いられてきた三員環の環状エーテルであるエポキシ樹脂は一般に開始反応が速いものの成長反応が遅く、分子量数千程度のオリゴマーしか得られず堅くてもろい物性のものしか設計できなかった。一方、四員環の環状エーテルであるオキセタン樹脂は、開始反応がエポキシ樹脂に比べ遅いが、重合反応の成長速度が速く開始種が一定濃度以上になると高速に重合し高分子量のポリマーが得られる特徴をもつ。このオキセタン樹脂の開始反応を速めるためにオキセタン樹脂に少量のエポキシ樹脂を添加することにより光カチオン重合で汎用に用いられる脂環式エポキシと同等もしくはそれ以上の速度で硬化でき、得られた樹脂は高分子としての十分な分子量を有することから伸びや靱性のある硬化物の設計が可能となった。同氏はオキセタン樹脂の工業的製造法の開発にも携わり、1998年から2003年にかけて“アロンオキセタン®”の商品名でキシリレンジオキセタン(XDO)やジオキセタニルエーテル(DOX)などの四種類のオ

キセタン樹脂を世界で初めて上市した。開発したオキセタン樹脂は、これまでの汎用光硬化型樹脂であるエポキシ系樹脂やアクリル系樹脂に比べ、低粘度で皮膚刺激性も低く安全性が高い。さらに物性面では、柔らかい物から硬い物まで、幅広い物性設計が可能で、電子材料用の封止剤や接着剤用途から塗料インキまでの広い用途で使用されている。たとえばオキセタン樹脂によって日本で初めて缶用塗料の光硬化型塗装システムを実用化することができた。最近では海外でも注目され、3Dプリンターなどの光造形用樹脂原料、フレキシインキ用原料、液晶パネル用光学フィルム用接着剤など幅広い用途で使用されるようになっており、その使用量は年々増加している。

2. 世界最高の発光効率のケイ素系材料の開発

同氏はケイ素系高分子材料の開発においても1991年から始まった新エネルギー・産業技術総合開発機構のプロジェクト「ケイ素系高分子材料の開発」に参加し同社の研究開発を指導し、有機ポリシランでの発光材料の開発にも携わった。それまでUV領域でしか発光が認められていなかった有機ポリシランにアントラセンユニットを組み込むことにより、355~450 nmの可視光域で発光効率が80%以上という世界最高の発光効率の有機ポリシランの開発に成功した。さらに開発した有機ポリシラン材料を用いて、世界で初めて電界発光素子を作製した。

また、同氏は誌面の都合上紹介できないが、上記以外のいくつもの機能性高分子材料の製品開発にも携わり、数多くの特許を取得しその業績は高く評価されている。

高分子学会の活動については、同氏は2000年から東海支部常任幹事として支部活動に携わり、2004年~2006年に副支部長として、2007年~2008年に支部長として、支部活動の活性化に尽力した。とくに2007年には、名古屋工業大学で開催された第56回高分子討論会の大会運営委員長を務め成功をおさめた。その後、東海支部の監査役として6年間支部の円滑な運営に貢献した。なお、第28期(2007年~2008年)本部理事として、本部活動にも積極的に参加している。さらに、2013年にこれらの業績により高分子学会フェロー表彰を受賞している。

以上、栗山 晃氏の高分子化学および高分子学会への貢献はきわめて顕著であり高分子科学功績賞に値するものとして認められた。