

広告

企画・制作 (株)読売鹿兒島広告社

「材料」「構造」「成形」を考慮した 高分子複合材料の最適化設計を目指して

山形大学学術研究院 助教 高山 哲生氏に聞く

■高分子複合材料の最適化とはどのような研究ですか。

高分子とは原料となる小さな分子(モノマー)をたくさんつなげて、長い鎖がつながっているような構造を持つ材料であり、化学的に合成された高分子をプラスチックと呼びます。こうした高分子に様々な材料を混ぜて複合材料にすることで、例えば固くて強い、延伸できる、軽くなるなどの物性を得られることから、幅広い分野で使われています。最近航空機に使われつつある炭素繊維強化プラスチック(CFRP)も高分子複合材料になります。こうした分野には基本的に「レシビ」があり、ある材料とある材料を、ある条件で混ぜると、ある特定の材料になるということまでは分かっています。

分散状態・表面形状・成形(金型・成形条件・成形方法)の三つの要素を考慮した材料設計指針や理論を提案するなど最適化を図るといいます。

材料、構造、成形は相互に関係し、一つでも欠けたら物性は大きく変わるだけに、おのおのについてしっかりと把握し、全てを一連で理論的に説明することは非常に大事です。また、複合材料といっても二つの材料を組み合わせたこと(2元系)が多いですが、3元系、4元系になることもあります。これを踏まえて、私は現実世界の問題を、概念モデルと実験を通して、概念モデルから出た計算結果と実験から得たデータを突き合わせて検証(Verification)し妥当性を確認する(Validation) & Vモデルに基づいた高分子力学研究を行っています。

その中であって、理論解析では、熱可塑性高分子を基材とした材料の降伏応力に関する力学モデルや高分子複合材料の弾性率に関する力学モデルなどを作成し、一方で材料開発にも取り組み、高靱性を有するPP系クレイナノコンポジットをはじめ、ナノファイバーの粒子を少し足すだけで、同じ繊維の量だけが強固になり耐久性が向上する繊維強化材なども開発しています。

リサイクルについても研究しており、廃棄された製品を細分化して使えるものだけを取り出して、そのリサイクル樹脂をアップグレードする研究も行っています。この技術は一般的なリサイクルとは選別までは一緒ですが、ベースとなる材料を高品質化してリサイクルデザインとして使う点で異なります。

今後も、社会的ニーズに合わせながら高分子複合材料の研究に取り組む、高分子複合材料産業の発展に寄与していきたいと考えています。

(文責・大重 康弘)

「材料(組成・材料物性・形状)・構造(分子配向・