

組成物開発の難しさと魅力

Difficulty and Fascination in Composite Development

Abstract: The key point of composite development is to improve a target property without losing other material properties. It is one of the biggest fascinations in composite development that this difficult task can be attained by countless approaches.

筆者が現在の職場である信越化学工業(株)に入社したのは2002年のことである。研究職希望ではあったものの、特に配属にはこだわらなかったせいか、全くの専門外であるシリコン材料の研究所に配属となった。今だから言える話ではあるが、恥ずかしながら当時の筆者には「シリコン」と「シリコーン」の区別さえ満足にはついていなかった。

研究所では、シリコーン放熱材料の研究開発室に所属することとなった。この開発室は当時、発足2年目のプロジェクトチームであり、配属初日に、上司から「来年は解散しているかもしれないけどね」とからかわれ、多少の不安を感じたことを憶えている。今思えば、頼りない新人にハッパをかける意味があったのかもしれない。ちなみに開発室は現在も無事に存続している。

さて、放熱材料は一般的にはCPUに代表される発熱体と、ヒートシンクに代表される放熱部材の間に介在し、両者の接触を取り持つことで、迅速な放熱を可能にするものである。耐熱性や耐寒性、難燃性といった優れた特性をもつシリコーンをバインダーとして用い、極めて熱伝導性の高い(熱抵抗の低い)放熱グリースを開発することが筆者に与えられた最初の仕事であった。

単純に考えれば、シリコーンに高熱伝導率を有する粉体(フィラー)を高度に密充填することができれば、熱伝導性に優れた放熱グリースができる。最初は、ダイヤモンド・銀・銅・アルミのフィラーをかき集め、これらに対して濡れ性を向上させる官能基の探索を行い、シリコーン成分を最適化することから始めた。しかしながら、フィラーの配合量が多すぎると、放熱グリースの高粘度化を招くことになり、取り扱い性が顕

著に低下してしまう。実用材料という視点から観ると、問題の多い材料となってしまった。有効策を見つけ出せないまま時間は過ぎ、結果が伴わないと仕事をしていないような気分になる。先輩や上司に申し訳無い思いもあった。

方針転換が必要なことは明らかであり、次に、低融点金属を熱硬化型のシリコーンバインダーにフィラーとして配合した硬化型放熱グリースを検討した。加熱硬化時に低融点金属を溶融・凝集させることで、熱の通り道を作り、さらにこれを硬化させたシリコーンで固定化するという発想であった。初期試験では、従来の放熱材料に比べ、2/3のフィラー量で、熱抵抗が1/4にまで低減されていた。一度は装置が壊れたのかと目を疑ったが、再現性が得られた。この時の興奮はなかなか言葉では言い表せない。組成物におけるフィラーの組成比が相対的に小さくなったことで、シリコーンを始めとした素成分の修飾幅も大きく広がる結果となった。シリコーン放熱グリースの更なる発展の可能性を拓く一端は担えたのではないかと思う。

このような組成物の研究開発においては、高分子・低分子と無機化合物が相互に影響し合うため、なんとか一つの個性を発揮させようとしても、他の特性を犠牲にしてしまうことが多い。筆者も多分に漏れずこのパターンに入り込んだわけであるが、逆に言えば様々な観点から、「個性を持ちつつバランスをとる」ための解法を考えられることが、面白さに繋がっているように感じる。現在は、放熱シートの研究開発に軸を移している。広範かつ深い知識を身につけ、「究極の組成」を求めて開発を進め、いつか業界に衝撃を与えるような製品を作り上げたいと考えている。



遠藤晃洋 Akihiro ENDO

信越化学工業(株)シリコーン電子材料技術研究所

大学院の研究室名/研究テーマ

東京工業大学大学院総合理工学研究科化学環境学専攻
秋鹿・久松・小林研究室/生活関連ポリマー材料の熱分解・燃焼における変異原性物質の生成
現在の専門はシリコーン放熱材料
E-mail: akihiro.e@shinetsu.jp