

熱伝導率は従来品の100倍。 金属の代替素材の開発に成功



新素材の開発を担当した紙谷畑氏。1980年の入社以来、一貫してプラスチックを専門として研究開発に取り組んでいる。今回開発した素材を用いた製品は、世界シェア30%を達成した

情報家電で進む光ディスクの高度化。それらの機器は、稼働時に従来製品以上の熱を発しており、安全性と機器の安定稼働のためには放熱効率の向上が欠かせない。それは、部品にまでさかのぼって求められる課題だ。日本科学冶金は、大阪市立工業研究所（以下市工研）とともにこの課題にチャレンジ。従来品の100倍の性能を持つ製品を完成させた。

成果品



高い熱伝導性を持つ樹脂を用いた光ピックアップ。写真では、黒い台座部分が同社製の新素材を用いた成形品が採用されている。この製品は、ゲーム機に搭載された際、月に約120万個出荷された。

増加する光ピックアップの発熱量へ対応するには、新たな素材が不可欠

微細な金属の粉末をプレス成形し、焼き固めることで製品を作る冶金技術。戦後間もない頃に大阪大学の教授が設立した日本科学冶金は、今で言う大学発のベンチャー企業だ。それだけに、製品の加工のみならず、原料から独自開発するという研究開発型企業としての伝統を持つ。

そんな同社の主力製品は、AV機器や情報機器などに用いられる金属製の精密部品。これらの分野では扱う情報の大容量化が進み、それにとまって製品内部で発する熱も急増している。同社が製造するDVD用光ピックアップ（情報の読み取り、書き込み装置）の台座では、再生専用機から記録可能機器への進歩のなかで、発熱量が100MW増えた。一方でアジア諸国との価格競争も激化。そこで、「放熱効率がいい」という付加価値を持たせ、競争力強化を目指した。

PPSと金属を配合し、熱伝導性と低コストの両立を目指す

「価格を考えるとプラスチックへの代替が有効策。でも、プラスチックは熱伝導が悪く、放熱しません。そこで、金属とプラスチックを配合した新素材を作り、コストと性能の両立を図ろうと考えたのです」と同社商品開発研究所主任研究員の紙谷畑恒雄氏は開発当初の狙いを語る。

プラスチック化の原料として選んだのは、PPS樹脂（200℃以上の温度に耐える高性能樹脂）。ここに金属やセラミック粒子の充填剤を混ぜることで熱伝導は高まる。しかし、流動性が悪くなり、成形が困難になるという課題が。そこで市工研に相談し、配合する素材やその比率を最適化する研究を開始した。

「市工研の協力を得ながら、20種類ほどの金属素材を試しました。そうして見つけた素材は、熱伝導率がプラスチックの100倍。金属チタンなみの性能が達成できました」



高熱伝導率プラスチックの素材。
これを溶かして金型に流し込み、
製品を成形していく



CD から DVD という大容量化、
読み取り専用から記録型という進
歩は、放熱効率という新たな課題
を生んだ

量産化に向けた素材の物性や成形の容易さを自社の設備で検証

素材の配合比率の研究は、いわば科学者の専門分野。一方で、樹脂を使って製品を作るのは同社の得意分野だ。そこで、素材の試作品ができるたびに同社の製造設備を使い、樹脂の流れやすさやできあがった製品の特性を調べていった。このプロセスを繰り返しながら、2001 年秋には基本特許を出願。さらに 2 年後の 2003 年には量産化を成功させた。

「研究者はどうしても、『いい物を作りたい』という思いが中心になり、量産性や製品にしたときの物性は後回しになるのかもしれませんが。それに対して私たちは、量産を行ってビジネスとして成り立たせることが最終目的。2 つの違った視点をうまく組み合わせられたことが、製品化までたどり着いた理由だと思います」

市工研でデータを取ったことが顧客からの信用の源に

入社以来プラスチック樹脂の研究開発に携わってきた紙谷畑氏だが、「自分の知識は現場で身につけたもので、垂流の域を出ません」と言う。そこで今回の共同研究では、樹脂の性質などについて、市工研でいちから講義を受けた。それはまるで、「大学生が授業を受けているようだった」と言う。しかしその過程で、断片的だった知識が整理でき、理論的裏付けを得られた。それが研究を加速させるための大きな力となったのだ。また、「市工研でデータを取ったことは、顧客に対する信用度を高めるという効果もありました」とも。

軽量、低価格、高い熱伝導性という特性ゆえに、新素材の可能性はまだまだ広がるはず。今後は、自動車などへ用途開発を行うことが目標だ。ここでも、市工研の力が発揮されるだろうと紙谷畑氏は考えている。

企業情報

- 社名 / 日本科学冶金株式会社
- 代表者 / 代表取締役社長 松川清喬
- 住所 / 〒 572-8558
大阪府寝屋川市大成町 13-3
- E-mail / kamiyaha@yakin.co.jp
- URL / http://www.yakin.co.jp
- 事業理念 / 日本における粉末冶金の先駆者として知られる、大阪大学名誉教授の松川達夫元会長が 1947 年に創業。自身の画期的発明「複合粉末法」を使い、電気接点をはじめとする各種材料の製造を開始した。以来、樹脂成形や精密金型など、5 つの主要分野を持つ精密部品メーカーとして成長。材料開発から金型製作、組み立て加工まで一貫して行えることを強みとし、情報機器メーカーなどに多くの製品を納入している。創業以来、研究開発に力を入れていることも特徴。



公設試情報

大阪市立工業研究所
有機材料課機能性樹脂研究室

成功までのプロセス

- | | | |
|-------------------|------|---|
| 1
ステップ | 2000 | 光ピックアップ台座を作る際の金属の代替素材として、プラスチックを用いることを発案。市工研へ相談に訪れ、共同研究を行うことに |
| 2
ステップ | 2001 | 基本特許を出願する |
| 3
ステップ | 2001 | 経済産業省から補助事業金としての認定を受け、資金援助を得る |
| 3
ステップ | 2002 | PPS と金属の配合により、従来のプラスチックの 100 倍の熱伝導率を達成 |
| 3
ステップ | 2003 | 量産化に成功。大手家電メーカーのゲーム機に採用される |