

ポリプロピレンの開発現場 - The Future and Then - 第一回 技術による新しい価値の創造

日本ポリプロ株式会社 第1材料技術センター長 藤田 祐二

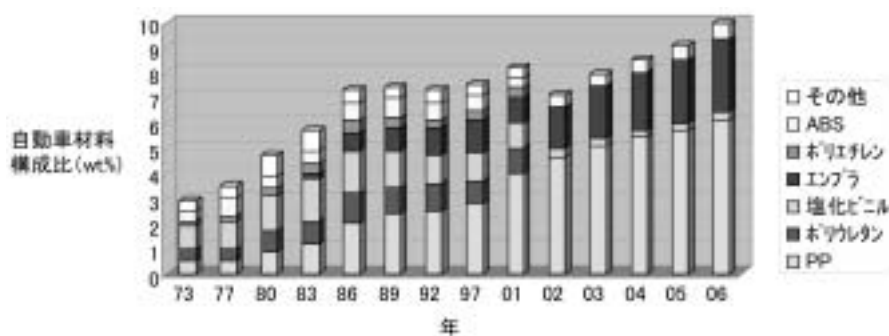
今月から4回の連載予定で、ポリプロピレン（以下PPと略）という素材を通して特に自動車用部品への開発の経緯をお話させていただきます。筆者はPPの自動車用途を中心とした研究開発を約25年も経験していますが、自分自身の自慢できる成果はあまりないので、この分野の諸先輩方や同僚の経験なども交え原稿を進めることをご了承ください。この分野に携わる読者はもちろん、素材を通して製品を開発している若手・中堅の研究者・エンジニアへも新しい勇気を与えられるお話ができればと思っています。その中で新しい自動車部品開発における素材の力の重要さや可能性が少しでも読者に伝えられればと思っています。

ところで読者はPPのことをどれくらいご存知でしょうか？ 私の属す日本ポリプロの研究所にも先日3名の新社員が配属されました。たまたま3名とも学生時代、PPを研究していたわけではなかったのでPPは今までどんな分野で使われていたかと思っていたかと質問したところ、お菓子の袋やプリンなどの容器などは思い浮かぶものの自動車部品とはだれも思っていなかったようでした。同様に約30年ぶりの同窓会にても同じ質問をしたところ、某大手家電メーカーの社員がそういえばPPはその会社のバッテリー部品に使われているらしいよ、くらいの印象しかないようです。また、最近、政府機関や大学を交えた研究会の場でも社名が似ている某大手芸能プロダクションの社名で紹介されたりと世の中での認知度はとても低いPPですが、様々な生活・産業分野を広く支えている素材なのです。その生

産量は日本で生産されるプラスチックの約20%がPPであり、ポリエチレンに次ぎ2番目のものです。この量は人口1人あたりに換算すると毎年約30Kgが消費されていることとなります。

自動車用途に限って紹介すれば、図1の自動車原料に占めるプラスチックの重量比率の推移から読み取れるように現在では乗用車の重量の約6%ものPPが利用されています。小型車1台に約60KgもPPが使われている現実を想像できますか？ 更に、比重換算より容積分率を計算すると、メインの構成素材である鉄とPPの比率は3：2にもなっているのです。

このように自動車部品にPPが多く利用されている背景は、PPは金属や無機化合物に比較し低比重のプラスチックの中でも最軽量であること、他のプラスチックに比較し、成形加工性に優れること、分子設計・重合技術にて高性能化を達成した上に更に複合化技術により性能範囲を拡大できていること、リサイクル、LCA等の環境対応



●～2001日本自動車工業会公開データ
●それ以降は各種公開データからの推定値(PP, PVC, エンプラ, ABSのみ)

図1 自動車構成樹脂の重量比率の推移

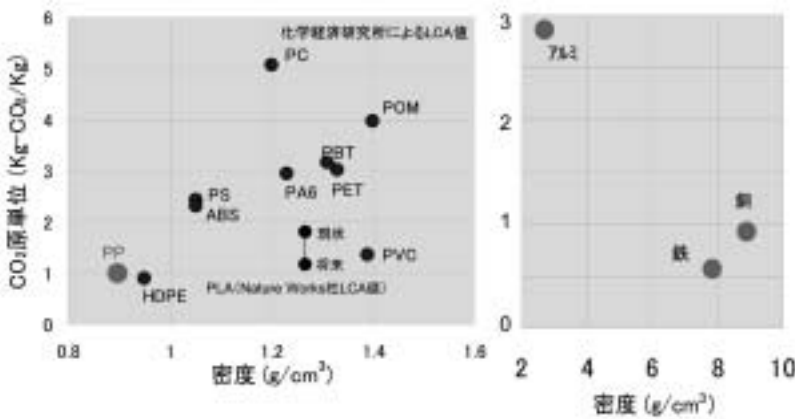


図2 各種材料のLCA (CO₂原単位) と密度

の観点でも優れていること、に依存しています。その他に、自動車メーカーさんの立場では、低コスト、を真っ先に思い浮かべる方も多いのではとも思いますが、素材メーカーの立場では上記の ~ が今後もPPが成長し続ける原動力であると信じています。

軽量と 環境特性の観点のデータとして、図2に各種素材の比重とLCAデータであるCO₂原単位の関係を示します。いずれの指標でもPPは優等生であることがお分かりでしょう。環境適合性の観点で最近クローズアップされているPLA (ポリ乳酸) などの植物由来樹脂はこのようなマップの中で見ると必ずしもベストではないという側面も認められます。もっとも、石油を使わず非枯渇資源を原料としたという観点でこれら植物由来樹脂の優位性は明らかです。の成形性に関し、自動車に用いられているプラスチック部品は大型で複雑な形状を効率良く生産する必要から多くは射出成形法により成形されています。PPはこの成形法に特に適した溶融レオロジー特性を有しています。更に、特殊な形状が成形できるブロー成形などでは射出成形用途とは別の溶融レオロジー特性が要求されますが、多彩な分子設計技術でそれも可能となっています。

のPPの性能拡大範囲に関して機械物性のマップを図3に示します。最も基本的な材料物性である剛性と衝撃強度のプロットで、比較のために他の主要プラ

スチックの代表値も示しています。PPの構造と物性の関係などは来月以降にもっと詳しく説明する予定ですが、モノマーであるプロピレンのみを純粋に重合したPP (ホモPP) の物性はある程度の剛性はあるものですが特に低温での衝撃に弱い性質があります。このような特性はフィルムや繊維といった用途では適しており、幅広く用いられています。しかしながら、自動車用途では性能が不十分な場合が多く、衝撃特性を向上するためにはゴム成分を共重合したICP (Impact Copolymer) や更に共重合

ゴム成分を増大させたRTPO (Reactor Thermoplastic Polyolefin) を立体規則性の向上等により結晶性を高めた高剛性技術と共に開発し、PP自体の性能範囲が拡大されています。更に、エラストマー、フィラー (無機充填材) やガラス繊維との複合化により性能範囲が大幅に拡大しており、バンパーに代表される外装材やダッシュボードやドア周りの内装材、更には、エンジンルーム内の部品や従来金属が使われていたモジュールと言われる骨格部品のPP化が可能になっています。

「世界トップレベルの技術によりお客様と共に新しい価値を創造する。」これは当社日本ポリプロのミッションとして掲げているメッセージです。技術メンバーの一員としては一日も早く「レベル」を消したいと思っているのです

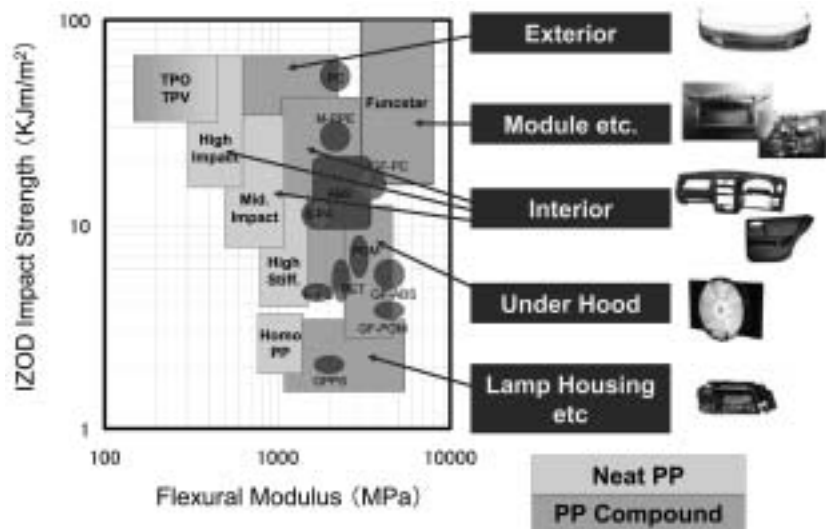


図3 自動車PP材料の物性範囲と応用

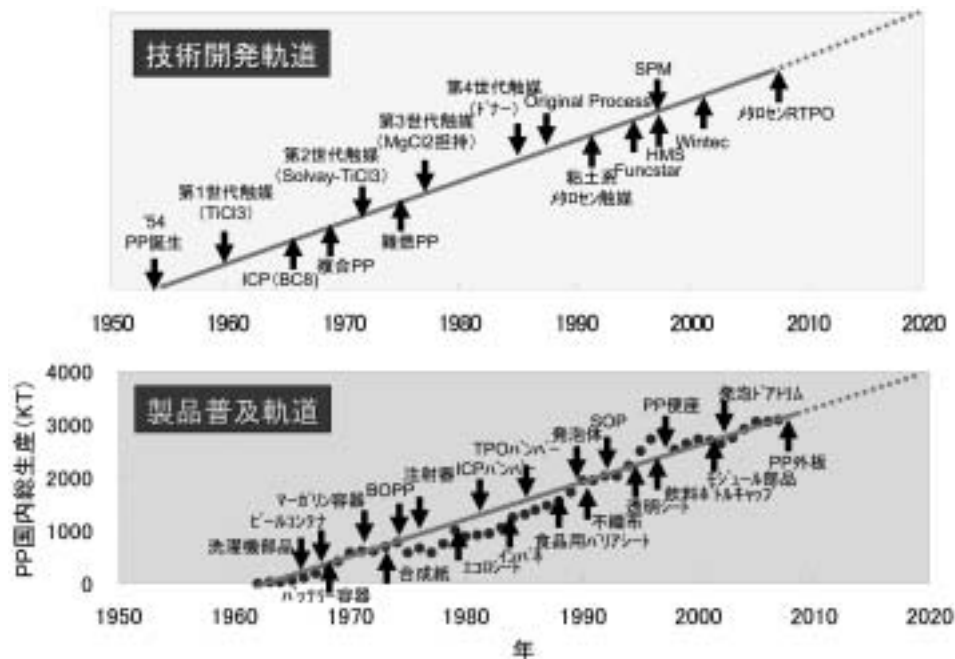


図4 PPの技術開発と製品の普及の関係

が、それはさておき、後半のお客様と一緒に新しい価値を作るという部分はまさしくPPメーカーが過去に努力し、これからも進むべく道だと考えています。PPの成長は単に素材コストが安いから使われたのではなく、その時々で技術を背景にした新しい性能・機能を付与し、その結果、新しい用途・市場を開拓した結果があってこそその成果と自負しています。図4にはPPの国内総生産量の推移とその過程で、どのような新しい製品が開発されたのかを示しています。また、どのような要素技術がいつ開発されたのかも示しています。図中に記した製品や技術は主に日本ポリプロ社がその前身の会社も含め開発したもの、もしくは他社とほぼ同時期に開発した成果の代表例のみですから、これ以外にも多くの事例があると思います。なお、ここで記載されている年代はかなりラフなもので必ずしも正確でないことをご了承ください。この詳細の一部は来月以降に具体的に紹介することになると思いますが、いずれの製品も新しい技術が開発された5～10年後に成果になって現れています。我々の技術の進歩は止まっていません。最新の話題としてはメタロセンという新しい触媒を用い、気相重合法にて今までにない優れた特性をもったRTPOを世界で始めて開発しました。これは一例ですが、このような新しい技術は必ずや数年後に新しい製品になり、新しいPPの市場の拡大に貢献することを信じ我々は開発を続けます。

本稿のサブタイトルは「The Future and Then」としてあります。これに関し、ある年代以上の方はCarpentersの70年代の大ヒットアルバム「Now and Then」からの転用だとお気づきかもしれません。ここでNowとせずにあえてThe Futureとしたのは現在のPPは過去の技術があってからこそその成果、また現在我々が開発している技術は未来の製品のため、という思いをこれに込めたかったからです。

来月以降はそのような思いでPPの開発に心血を注いだ研究者・技術者のお話ができればと思っています。予定では2月号は「BC8の時代」、3月号は「SOPの時代」です。いずれも自動車用PPに大きな影響を与えた開発の話です。4月号はまだ決まっていません。BC8やSOPという名前を少しでも聞いたことがある方はもちろん、それ以外の方々もしばらくお付き合い下さい。

お問い合わせ先

日本ポリプロ株式会社

〒510-0848 三重県四日市市東邦町1

TEL 059-345-7073 FAX 059-345-7043

URL <http://www.pochem.co.jp/jpp/index2.html>