

トライボロジーに基づく主な産学連携例



①(株)白田製作所(現、プレファクト) 低摩擦 ポスレーランナー



②(株)中村商店 スベリにくいサンダル 安全足道



③(株)アクリテック 頭部保護車椅子用電動ユニット



④オリエンタルチエン工業(株) 無潤滑 ステンレスチェーン



⑤新東科学(株) 連続荷重変動型摩擦摩耗試験装置

産学連携のための基礎データ

- 主な研究テーマ
- 摩耗理論の構築と体系化
 - ・ 金属の摩耗形態図
 - ・ セラミックスの摩耗形態図
 - 植物系炭素材料の開発と応用
 - ・ RBセラミックス
 - ・ RHセラミックス
 - 製品開発
 - ・ 低摩擦製品の開発
 - ・ 高摩擦製品の開発
 - ・ 生活用品の開発
- 最近のトピックス
- 1996年 三和油脂(株)との連携により米ぬかを原料とするRBセラミックスの開発
 - 1998年 (株)白田製作所との連携により低摩擦ポスレーランナーの開発
 - 2001年 ベンチャービジネス奨励賞特別賞
 - 2002年 講談社より『プロジェクト摩擦』発行(日経BP・BizTech図書賞を受賞)
 - 2003年 「科学技術振興功績者表彰」文部科学大臣賞(米ぬかを材料としたRBセラミックス開発)
 - 2004年 「仙台市地域連携フェロー」に就任
 - 2007年 「産学連携功労者表彰」内閣府科学技術政策担当大臣賞(米ぬかを原料とする高機能・多機能炭素材料RBセラミックスの開発と応用/三和油脂(株)、(株)白田製作所)
 - 2009年 グラフ社より『筋のよい答え』の見つけ方-堀切川式・因果短縮思考法』発行
 - 2012年 「イノベーションコーディネータ表彰・大賞」文部科学大臣賞(「仙台堀切川モデル」等の活動に関して)
 - 2012年 日本機械学会東北支部「技術研究賞」(超耐滑Dr.ホッキーソールの開発/弘進ゴム(株))

「すべらない」と「すべる」実用品開発 国立ハイ天文台のすばる望遠鏡の機器にも展開



■すばる望遠鏡のトピックスを伝える新聞記事(2001年11月4日朝日新聞)



■ハイのすばる望遠鏡に使われた無潤滑直線運動軸受



■プレファクト(株)と連携して開発したすべり組みも実行。一方では、RBセラミックスの

堀切川教授のこれらの成果は、いずれも、東北の地場企業との連携によるものでした。研究成果を地域に還元し、地域産業の振興に貢献したいという教授の思いに呼応して、以後、地場企業からの引き合いも増えていきました。その中で、教授は、自ら⑤摩擦摩耗試験装置を開発、製作して、研究基盤を整備する取り組みも実行。一方では、RBセラミックスの特徴を利用した②滑りにくいサンダルや耐滑安全靴、レーシングシューズ、③世界最軽量級ローラー駆動式車椅子用電動ユニットや、開きやすい家庭用自動ドアユニットなどの「すべらない」材料を利用した実用品、他方では、無潤滑直線すべり軸受、④無潤滑チェーンなどの「すべる」材料を利用した実用品を開発していきました。

そして、この無潤滑直線すべり軸受の成果が世界的に注目された結果が、2001年の「すばる望遠鏡」への採用というトピックスでした。国立天文台ハイ観測所のすばる望遠鏡で、マイナス200度まで冷却して使う観測装置用レンズの位置決めにはRBセラミックス製品を応用した(株)白田製作所(現、プレファクト(株))と連携して製作した無潤滑直線運動軸受が採用されたのです。

「仙台堀切川モデル」という 御用聞き型企业訪問でシーズ掘り起こし



■摩擦を測定するなどの設備は企業の共同利用にも提供されている



■Dr.ホッキーソールを使った注目の超耐滑シフメイト・グラスバー

産学連携について教授が強く意識してきたのは、「インフ・サポート・テクノロジー」でした。そしていま、教授の目標は、「コンビニエンスストアで売っている商品も作りた」という思いとなっています。一般の人が購入して、日常生活の中で使うもの、の開発です。そのためにも必要か、学問的に「未解決の問題を解決」することはなく、日常生活に「役に立つ問題を作る」こと。そして、実現可能なミニマム目標を設定してその問題を解き、製品化と検証・改善をスピードアップしていくこと。…教授は、そのように考え、仙台市地域連携フェローの立場から、「仙台堀切川モデル」と呼ばれる独自の産学連携方式を考案。仙台市及び仙台市産業振興事業団の職員とともに地域企業を訪問し、ニーズの掘り起こし・課題抽出・問題設定・問題解決・製品の性能評価・販売・改良を支援するという取り組みを進めています。

その最新の成果として教授は、2012年、弘進ゴム(株)との連携により、超耐滑「Dr.ホッキーソール」を使った厨房用スニーカーを開発。ソールパターンに滑らないためのアイデアを込めて開発した新機軸であり、注目を集めていくでしょう。



堀切川一男 トライボロジー研究と RBセラミックス開発から 仙台堀切川方式の産学連携へ

○工学研究科・工学部教授 ○仙台市地域連携フェロー

1996年、堀切川教授は、材料科学の研究において、三和油脂(株)との連携により、米ぬかを原料とする硬質多孔性炭素材料であるRBセラミックスを世に送り出しました。日本の米の生産量は当時900万トン、そのうちの約8%、72万トンが米ぬかであり、大量に存在する材料であることに着目し、農業と工業の融合による新しい環境調和型産業の創出を企図。米ぬかを英語表記した「Rice Bran」の頭文字をとり、教授自ら「RB」とネーミングしたのでした。

ここから、産学連携による成果品約60件、その内の約30件がRBセラミックスを利用した成果品という教授の取り組みが始まりました。

並行して教授は、トライボロジー(摩擦学)という研究分野において、冬季オリンピックに出場するボブスレーチームの要望に応え、低摩擦ボブスレーランナーの開発に取り組みしていました。そして開発したのが、(株)白田製作所(現、プレファクト(株))との連携による「ボブスレーランナー」でした。摩擦を最小にするために、ソリの刃の部分に直線コースでは1カ所、カーブでは2カ所が氷面と最適面積で接触する設計とし、スピー

ドアップに成功。1998年の長野オリンピックで「ナガノ・スチャール」の名称で日本チームに採用され、国際公式練習では世界44チーム中4位の記録を出したのです。

コースで見ていた教授の前を日本チームのボブスレーが走り抜けたのは、アツという間の一瞬でしたが、うれしさは限りなく、その達成感を何度も味わいたくて産学連携に積極的になっていった、と教授は振り返ります。

RBセラミックスは、米ぬかから米油やワックスを抽出して精製される脱脂ぬかに、フェノール樹脂を加えた混合物から製造するものです。

米ぬかの軟質無定形炭素と、フェノール樹脂の硬質ガラス状炭素の融合した、新しいC/C複合材料であり、RBセラミックスは、高硬度、高強度、低密度、多孔質、低ヤング率、低摩擦、スティック・スリップや摩擦振動の抑制効果を有する、耐摩耗性に優れる、など高機能・多機能材料としての特徴を有しています。

