

七十七ニュービジネス助成金受賞

第11回（平成20年度）

企業  
インタビュー

Interview

## 有限会社 テクノ・キャスト

代表取締役 柴田 幸彦氏



### 会社概要

住 所：大崎市古川中里4-13-1  
設 立：平成3年  
資 本 金：7百万円  
事業内容：歯科技工業所  
電 話：0229 (22) 3141  
U R L：http://www.tecno-cast.jp

## PVA樹脂を使用した模擬粘膜と大鋸屑・アクリル樹脂で作成した模造骨を組み合わせ、人体に酷似した触感・質感・形状の口腔模型の開発に成功

今回は「七十七ニュービジネス助成金」受賞企業の中から、産学連携により、PVA樹脂を使用した粘膜部分とアクリル樹脂・大鋸屑の化合物で作成した骨部分を組み合わせた全く新しい歯科口腔模型を開発し、人体に酷似した切削・剥離・刃の滑りなどの触感や質感の再現に成功した、有限会社テクノ・キャストの柴田社長を訪ね、今日に至るまでの経緯や今後の事業展開などについてお伺いしました。

### 歯科技工一筋の集大成

——七十七ニュービジネス助成金を受賞されたご感想をお願いします。

受賞理由となった新開発の口腔模型は、外科技術の向上により社会貢献できる製品であると自負しており、様々な分野に携わる方々に認めていただけて大変嬉しく思います。製作しているスタッフにとっても、これまでの努力が報われたことへの喜びと共に、モチベーションのアップにつながりました。

また、技術が歯科だけではなく医療分野全体から注目を浴びるようになり可能性が広がりました。

——創業の経緯をお聞かせください。

私は宮城県築館町出身で、日本大学法学部を卒業後、親戚が歯医者だったこともあり同大学の歯学部付属歯科技工専門学校へ入学しました。卒業してから約6年間は、技術習得に向けて東京の歯科技工所で修行を重ねました。その後、東京で独立開業し約13年間寝る間も惜しんで働きました。しかし、その無理が祟り体を壊してしまい手術をすることになりました。それまで病気ひとつしなかった私にとって、ショックであったと同時に手術への不安でいっぱいだったのですが、手術が無事に終了した後は「今まで以上に世のため人のためになることをしたい」という気持ちが強まりました。

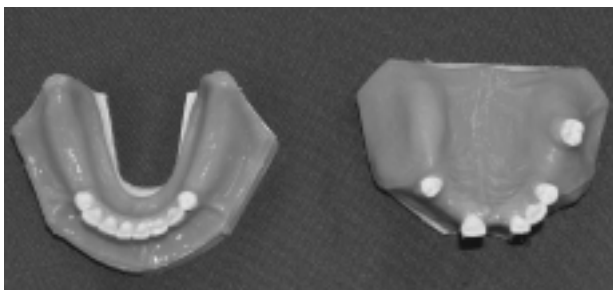
退院後は仕事から引退するつもりで仙台へ戻ったのですが、恵まれたことに東京で取引のあった先生方から義歯の製作をお願いされた為、平成3年に当社を設立しました。設立当初は義歯製作のみでしたが、せっかく新たな歯科技工所を設立したのだから、今までの経験の集大成として自分の持つ技術を全面に出して行こうと心に誓い本格的に事業を展開しました。

「テクノ・キャスト」という社名の「キャスト」には“鋳込む（鋳造）”という意味があり、歯科技工士が最も多く用いる技術です。また“模型”という意味もあることから、「模型を鋳込むテクニック」という由来があります。

## 医療分野への貢献

——人体に酷似した口腔模型を開発した経緯をお聞かせください。

近年、医療機器の開発や医学の研究等による医療の進歩により、外科手術が高度化し医療ミスの多発が社会問題となっています。その原因の一つとして、手術のトレーニング不足による技量の未熟さが挙げられます。従来の外科手術トレーニングは軟体や動物で行われてきましたが、社会環境の変化や動物愛護の観点から最近では模型によるトレーニングが主体となっています。しかし、現行の模型にはシリコンゴムや酢酸ビニル等が使用され、メスの切れ味や縫合の触感は実際の人体とは全くかけ離れている為、術式を学ぶことはできても重要とされている手指感覚を養うことはできません。代替品として、こんにゃくや鳥皮、豚骨等が使用される場合もありま



上下顎口腔模型「EXSURG」

すが、形状の再現性が悪く、衛生面にも問題がありました。

一方、歯科分野では歯周病がクローズアップされ外科処置の必要性が高まり、医師の外科技術向上が喫緊の課題となっていました。

これらの問題解決に向けて、人体に近い触感と質感を具備し形状を忠実に再現した人体模型の開発が熱望されていた為、歯科技工士として医療への貢献を胸に人体に酷似した口腔模型開発をスタートしました。

——今回、共同研究開発されたそうですね。

当社設立後、歯科技工士として歯を作るだけではなく技術を応用して何かできないだろうかという私の考えに賛同してくれた方々との交流の中で、当時京都大学再生医科学研究所教授の堤 定美氏と出会いました。そして堤教授と共に、全国の歯科技工士を集めて歯科技工を通じた技術や材料等その応用を学ぶ「有床義歯技工技術研究会」を発足しました。もう一人の共同研究開発者である東北大学流体化学研究所准教授の太田 信氏とも研究会を通じて知り合いました。

当会が最初に開発した商品は、頭の手術をした時に頭蓋骨を取り出した部分に覆う膜となるものです。従来、頭蓋骨を取り出した空間にセラミックを入れていたのですが、それを作るのに1ヵ月も掛かっていた為、代替品として入れ歯を作る技術を応用しました。この開発が、歯科技工士は歯だけではなく様々な医療分野での活躍が期待できると注目されるきっかけとなりました。そして、PVA樹脂の研究者である堤教授、太田准教授と共に、平成17年から3年間に及ぶ共同研究開発を行いました。

——開発した口腔模型の概要を教えてください。

開発した口腔模型「EXSURG(エクサージ)」は、PVA樹脂を使用した模擬粘膜と、大鋸屑とアクリル樹脂を混合した模造骨を組み合わせたもので、人体に酷似した触感、質感、形状、硬さを兼ね備えることに成功しました。価格は上下1個あたり2万5千円で従来品と同程度になっています。主に



上下顎口腔模型「EXSURG」

手術トレーニング用で使いきりとなっており、有害な材料は一切使用していないため環境上問題無く処分が可能です。

既に量産を開始し販売に注力していますが、東経連事業化センターより「マーケティング・ビジネスプラン支援対象企業」として支援を受けている他、東北経済産業局「新連携認定計画」のコア企業として共同研究者の先生方や医療商社と共に事業化を推進中です。この模型を医科歯科学生の実技授業や医師の研究会等に提供することにより、教育環境を整え外科技術の向上と医療事故の軽減を図ることを目標としています。

## PVA樹脂で粘膜と骨膜を再現

——“PVA樹脂”の特徴を教えてください。

粘膜部分の主材料となるPVA樹脂（ポリビニールアルコールハイドロゲル）とは、生体軟組織に似た力学的機械的性質を持つ合成水溶性高分子材料です。造膜性、接着性、乳化性、耐油性、耐薬品性等に優れており、水濡れ性が最大の特徴です。その為、細かい形状や様々な硬さの再現が可能で、毒性が全く無く安全性が高いです。実用例には、大和のり（接着剤）、スポンジ、ソフトコンタクトレンズ、人口関節等があります。

——粘膜部分の実験内容と特徴を教えてください。

まず主材料となるPVA樹脂を、加熱溶解し板状

に形成します。そして10名の歯科医師らにより、「人体の粘膜」と「PVA樹脂による口腔粘膜模型」の切開・縫合操作における触感の比較実験をしました。最初に製作した3種類の模型から最も人体の触感に近い1種類を選択し、それを基本として新たな配合の模型2種類を加えて3種類とし再度選択するという作業を繰り返し行い人体の触感へ近づけていきました。PVA樹脂と他の材料を如何に配合して適度な硬さに仕上げるかというのが当社の特殊技術です。

従来品の粘膜部分は、ゴムのような質感で乾燥しており、人体に比べると硬く伸びがなかったのに対して、開発した粘膜部分は手触りや弾力感が人体に酷似しており、厚み・硬軟の操作や粘膜と骨膜の重層化が可能になりました。また、切開時の刃や縫合時の針と糸に滑りがあり、引っ張る力を加えると伸びて、薄い粘膜層の場合は裂けるなど非常に人体に近い触感を再現することができました。

## 歯と木の共通点

——骨部分の材料には何を使用しているのですか。

実験では豚など動物の骨しか使用することができない為、人体の骨を削った触感は歯科医師の感覚に頼るしかありません。実際に骨を削ったときに近い触感のものを探すにあたり、様々な材料に穴を開け試していただきました。そして、木と歯を削ったときの触感に近いことを発見し、木を鋸で削ったときに出る大鋸屑を使用することにしました。

そこでアクリル樹脂を混合しました。アクリル樹脂とは入れ歯を作るときに用いるもので我々にとっては性質も使用方法も熟知した素材でしたが、含有量により大鋸屑の硬さが大きく左右される為、何度も配合の実験を重ねました。

材料の大鋸屑は、当社の本社を建てた大工さんに協力していただき現場で出た大鋸屑をもらっています。実際の商品に使用する大鋸屑だけでなく他の種類も調達できる為、現在も様々な種類の大鋸屑で実験を行っています。

——骨部分の実験内容と特徴を教えてください。



作業風景

最初はホームセンター等で取り扱っている木材で実験していたのですが、何種類もの木が混ざって作られていて木の種類が特定できなかつた為、まずは木の種類の選定から始めました。20種類以上の木片を歯科医師に触ってもらうなど幾度も実験を重ねて最適な木材に辿り着きました。

次に、大鋸屑とアクリル樹脂を適量混合し、円柱形状の骨模型のサンプルに皮質骨模型と海綿骨模型の二層構造を成形します。そして粘膜部分の実験と同様10名の歯科医師らにより、開発した「骨模型」と「人体の顎骨」の触感・質感を比較実験しました。

従来品の骨部分は、粘膜部分と密着しておらず剥離感や質感等は人体と大きく異なるのに対して、開発した骨部分は粘膜部分と完全に密着しており、硬い皮質骨と柔らかい海綿骨の二層構造が可能となりました。また切開時の刃の滑り、粘膜を剥離した時の皮質骨上を滑っていく触感、削った時の触感が人体と非常に近く粉塵の状態も酷似しています。

## 手で作る医療

### ——製造方法を教えてください。

材料の配合は、歯科医師による切開の触感を数値化したデータに基づいて機械で行っていますが、その他は全て手作業で行っています。PVA樹脂は乾燥しやすい為、完成品は防腐剤が入った水中で保存します。骨部分は、ロストワックス法で歯形の空間

に骨の材料を入れて完成です。

手作業が多く一日の生産量は3人で約20個と限られている為、全て受注を受けてから制作しています。一度に大量の受注を受けた場合には作業人数を増やして対応する等、受注量に合わせた生産体制をとっています。

### ——営業活動についてお聞かせください。

スタッフは技術系ばかりで営業担当がない為、医療商社と委託販売契約を締結しており、当社ホームページや医療学会での展示会によるPR活動を行っています。今度は医療用機器メーカー開催の研修会やセミナーへの参加、国内ディーラーへのプレゼン、業界誌への掲載等を積極的に行う予定です。

また平成20年9月より販売を開始し、医療材料を取り扱うカタログでの販売とインターネット販売も視野に入れています。

## さらなる可能性を求めて

### ——口腔模型以外に技術を応用した商品はありますか。

医科系の大学からの依頼で血管の縫合トレーニング用として1mmの血管を製作しました。従来の血管はシリコン製で滑りが悪く、引っ張ると切れやすい等あまり性能が良くありませんでした。そこで、PVA樹脂を応用して0.3mmの穴が開いた1mmの血管を開発し、大学との共同研究が進んでいます。

骨模型の技術応用としては、医療機器製造会社からの依頼による実験用の骨や、頭などの手術用ドリルで使用するネジ製造会社からの依頼で頭の骨を製作しました。

現在開発中の商品としては、注射トレーニング用の模型があります。人体の血管は皮膚よりも硬く注射をする時に少し力を加える必要がありますが、従来の模型は皮膚も血管も全てシリコン製で同じ触感の為トレーニングになりませんでした。そこで、硬軟操作を重視して硬さの異なる皮膚、脂肪、血管の開発に取り組み、間もなく完成予定となっています。



——今後の事業展開についてお聞かせください。

医科歯科学生のトレーニングで使用されている模型は、実際の口腔のような凹凸が全く無い板状のもので実践とは大きく異なります。しかし「EXSURG」は上下で5万円と学生には高額な上に使いきりの為、トレーニングを数多くこなさなければならぬ学生には適しません。そこで、安価で何度も使用できるように粘膜部分の張替えが可能な口腔模型を試作しました。現在は東北大学で検証中ですが、商品化により国家試験での採用など様々な分野での活用が期待されます。また、骨部分である大鋸屑との混合物として、環境にとっても優しい素材を使用した研究開発に今後取組む予定です。現在「EXSURG」の技術は、国内の学会だけではなく海外の学会でも発表しており、将来は海外での販売も行いたいと考えています。

歯科技工士は、人の顎や顔の骨格を見て想像だけで義歯が製作できるくらい想像力豊かで、材料に関する正確な知識もあり高度な技術を有しています。我々の持つ技術をもっと世の中に役立てることができないのではないかと常々感じていました。既に「EXSURG」の技術を応用した血管、骨、眼球等の商品開発をしています。医療分野全体の需要は今後さらに増えると予想されます。歯科分野に囚われずに技術の可能性が広がったことを大変嬉しく思うと共に、そのニーズにお応えできるよう努めていきます。

## 諦めず、壁を乗り越える

——最後にこれから起業する方へアドバイスをお願いします。

事業に対する目標を持ち、必ず実現するというエネルギーを失わずにやっていくことが大事だと考えます。事業化するにあたっては壁にぶつかることも多いと思います。当社は、今回「七十七ニュービジネス助成金」を受賞する以前に一度応募していました。その他にも東経連事業化センターからの支援を受ける前も何度か落選する等、当社にも幾度と壁が立ちました。自分では素晴らしい商品だと

思っている第三者が皆同じように思うとは限りませんし、一度説明したくらいでは簡単に理解を得られない程、人に想いを伝えるのは難しいことです。一度や二度の失敗で諦めてはいけません。当社も根気強く技術の素晴らしさを伝え諦めなかったからこそ認めていただけたと思っています。

第三者による事業の評価では社会性の有無が重要なポイントになる為、事業を行う上では世の中をもっと良くしようという大きなテーマが必要だと考えます。自社の技術や商品が日本の将来に役立つという社会性を如何にして結びつけるかが大切です。

社会的に認知度の高い公的機関からの支援は、絶大なPR効果と信用力の向上が図られます。様々な機関からの支援を積極的に活用し、協力して下さる方とのつながりを大切にしながら事業成功に向けて頑張ってください。



本社にて

長時間にわたりありがとうございました。御社の今後のますますの発展をお祈り申し上げます。

(21. 1. 29取材)