

私立大学研究ブランディング事業 成果報告書

学校法人番号	271014	学校法人名	関西大学
大学名	関西大学		
事業名	「人に届く」関大メディカルポリマーによる未来医療の創出		
事業成果	<p>本学では、本事業「人に届く」関大メディカルポリマーによる未来医療の創出」をテーマとし、医系研究機関・企業の参画を得て、高い国際競争力を有し、臨床現場(人)に届く、我が国発(メイドインジャパン)の優れた医療器材を開発することを最終目標とした。さらには、関大メディカルポリマー(KUMP)を通じて日本の「ものづくり」力の先端医療機器開発における重要性を広く国内外に発信し、KUMPを世界的ブランドとして確立すると掲げ、学長主導の下、大学全体のプロジェクトとして本事業に取り組んだ。結果的に5年の補助事業が4年間となったが、この4年間ににおいては、次のような事業成果を上げることができた。</p> <p>【研究関係】</p> <p>I. 温度応答型生分解性インジェクタブルポリマーの開発と医療応用</p> <p>(1) 調製と基礎物性:注射器などで体内に注入後、1分以内にゲル化し、共有結合ゲルを形成する生分解性温度応答型インジェクタブルポリマー(IP)の合成法を確立した。このIPゲルが、従来よりも高い力学的強度(貯蔵弾性率4200 Pa以上)を示し、体内分解期間を1-90日の間で自在に制御可能であることを見出した。</p> <p>(2) 薬物徐放製剤としての応用:マウスに皮下投与した薬物(糖尿病治療薬GLP-1)内包IPゲルからの薬物徐放と25日間にわたる有効薬物血中濃度の長期維持を達成した。麻酔薬内包IPを用いたモデル動物実験で麻酔効果の持続を確認した。</p> <p>(3) 癒着防止材としての応用:ラット癒着モデルにおける癒着防止効果を検討し、臨床使用されている膜状癒着防止材と同等以上の癒着スコア0.9(癒着なし0~強い癒着4)を得た。薬剤(キマーゼ阻害剤)との併用効果も確認された。</p> <p>(4) 再生医療用材料としての応用:間葉系幹細胞内包IPゲルを作成し、ゲル内での未分化能・多能性の維持およびサイトカイン分泌能を確認した。心筋梗塞モデルマウスへの投与により、有意な血流回復と毛細血管再生を確認した。</p> <p>II. DDS用ナノ粒子の開発</p> <p>肝硬変治療への応用:体内投与時以下の希釈条件(1×10^{-9} mg/mL)においても高い安定性を示すヒアルロン酸被覆ナノ粒子(HA-NP)に肝硬変治療薬を内包する方法を確立した。このHA-NPが肝類洞内皮細胞および肝星細胞に選択的に取り込まれること、マウス静脈投与後に高い肝集積性を示すことを見出した。</p> <p>III. 形状記憶ポリマーを利用した全分解性ステント</p> <p>ガラス転移により形状回復する分岐構造を有する生分解性形状記憶ポリマーの作成に成功した。これにより、従来の融点型よりも体温時における力学的強度の獲得に成功した。</p> <p>IV. 骨指向性ポリマーの開発</p> <p>骨指向性を有するポリリン酸エステル・ナノ粒子が、骨に高い親和性を示し、破骨細胞の機能抑制ができること、現行の骨粗しょう症治療薬ビスフォスフォネートよりも低毒性であることなどを見出した。また、骨粗しょう症モデルマウスを用いた実験において、骨密度維持効果を確認した。</p> <p>V. 半月板再生用ペプチドゲルの開発</p> <p>β-シート構造形成ペプチドハイドロゲルを半月板損傷ウサギモデルに注入したところ、有意な組織再生を確認し、大型動物への実験系の設計を開始した。</p> <p>VI. ヘッドマウントディスプレイ型視野系の開発</p> <p>緑内障の早期発見を目的とした、患者の負担が少なく計測場所を選ばないヘッドマウントディスプレイ(HMD)式の新規視野計の試作機の作製に成功した。ベンチャー企業を設立し、2020年1-2月に、高齢者ボランティアを対象に試験を実施し、負担感については良好なデータが得られ、上市に向かって進んでいる。</p> <p>VII. 肺高血圧症診断システムの開発</p> <p>心臓カテーテルを用いた侵襲的な肺高血圧症の診断技術を確認し、臨床研究を実施した。マイクロ波を用いた非接触による新規心機能診断技術や超音波エコーを用いた非侵襲的な新規肺高血圧診断技術の臨床研究を開始した。</p> <p>これら以外にも、「DNAを用いたインテリジェントゲル」「免疫細胞表層修飾による治療システム」「細胞パターンニングが可能な光応答型培養器材」「刺激応答型生体分子間相互作用ゲル」「キトサン等多糖類のイオンコンプレックスによる歯周病治療システム」</p>		

「循環器系医療機器開発における血流シミュレーション」など、数多くの基礎～応用研究が進展した。

特に、研究代表者である大矢が、Iの生分解性インジェクタブルポリマーに関する研究で、2017年度に日本バイオマテリアル学会賞、2018年度に高分子学会三菱ケミカル賞を受賞し、研究分担者である宮田が2020年度に高分子学会賞を受賞するなど、関係学会で非常に高い評価を得た。さらに、VIのゲイストラック方式視野計について、ベンチャー企業が立ち上がり、実用化が現実的な目標として近づいてきたことは特筆すべき成果である。

4年間のプロジェクトを通じて、本学研究者と、大阪医科大学を中心とした臨床医や医療機器メーカーとの緊密な連携により、こうした方面における人的ネットワークが獲得できたことが、何ものにも代えがたい財産である。また、こうした共同研究に大学院生や若手研究者が参画することによる教育的効果も非常に高いと言える。

【ブランディング関係】

関大メディカルポリマーを「KUMP」というブランドとして位置づけ、この事業を本学のブランディングとして定着させることを目的に大学全体の取り組みとして積極的な広報を展開した。特筆すべき成果を4つに大別し、主たる活動内容を記載する。

I. 海外での本事業のプレゼンスの向上

- ・世界的な科学雑誌Nature他2篇の海外科学雑誌での広報の実施
- ・本学の協定校であるルーヴェン大学での研究ワークショップ開催およびヘント大学での研究者交流(いずれもベルギー)の実施
- ・KUMP国際シンポジウムの開催
- ・英語版の本事業特設WEBサイトの開設
- ・本学国際部が運営する英語版研究情報サイトe-bulletinへの事業概要掲載
- ・2019年度の英語版大学案内への事業概要掲載
- ・本事業のPR動画が、2025年日本国際博覧会の誘致動画と開催地決定後のPR動画の一部に採用

本事業は、「医療」という日本のみならず海外でも大きな関心がある分野の研究プロジェクトである。国内においては、様々な企業から本事業への問合せや共同研究の申し入れを受けているが、とりわけ海外からの注目度も高く、国内外の様々な研究情報機関・関係者より研究広報の依頼を受けたことは大きな成果であった。

II. KUMPに係る人材育成

- ・大阪医科大学と連携した特別講義を、2017年度より本学理工学研究科で開講
 - ・「関西大学と大阪医科大学との学生の相互交流に関する覚書」を締結(2018年6月)
 - ・2019年度入試より化学生命工学部化学・物質工学科でKUMP型A0入試を実施
 - ・研究分担者が主宰する研究室から2018年度5名、2019年度2名の博士課程後期課程修了者を輩出(これらのうち4名は留学生)
 - ・プロジェクトで雇用した若手研究者(特任助教)が国立大学の正規教員ポジションを獲得
- モノづくりを通じて未来医療に貢献する人材を育成するため、これらの取り組みを行った。とりわけ大阪医科大学との連携により行った講義では、学生が、本事業の概要を学び、異分野の研究紹介や医療現場の視察を通じて、医工連携の重要性や課題を学んだ。また、2019年度からは、KUMPの研究に従事したいという意欲的な学生を選抜する新たな入試制度を創設した。本入試合格者の入学は、本事業の認知度向上の効果の結実であるとともに、今後の本事業発展に寄与する将来の研究者誕生が待ち望まれるところである。

III. ベンチャー企業の立ち上げ

- ・2018年4月、本事業メンバーである小谷賢太郎教授が株式会社ケーラボを設立
 - ・2019年3月、事業会社と共同開発契約を締結
 - ・2020年度中、開発中の視野計の商品化に進む計画
- 研究部分でも記載した事項であるが、当初予定より早期に本事業にかかるベンチャーが立ち上がったことは、ブランディング面においても特筆すべき成果であった。

IV. 各種イベント等での広報活動

- ・本学の46万人余りの卒業生からなる団体「校友会」のイベントでの講演や広報
- ・オープンキャンパスにて、ブース相談や模擬講義等を通じてA0入試を広報
- ・学外の大規模進学ガイダンスイベント(「夢ナビLive」講演(模擬授業)及び個別相談等)において、高校生に本事業に関連する学問分野を紹介
- ・事業紹介動画の作成・上映、事業紹介パンフレット(日本語版、英語版、高校生向け)、ニュースレター、付箋、エコバッグ、缶バッジの制作、学内外のイベントで配布
- ・葛谷明紀教授がNHK Eテレ「サイエンスZERO」に出演し(2020年3月)、一般視聴者に向けて研究テーマであるDNAオリガミを紹介
- ・医療関係企業が集結するメディカルジャパン等の大規模展示会での毎年の研究成果出展
- ・研究内容を簡潔にイラスト化し、HPや駅看板、ポスター等の媒体で学内外への発信

事業成果
(つづき)

<p>事業成果 (つづき)</p>	<p>国内外の様々なイベントで研究代表者が事業紹介や研究紹介を積極的に行うとともにニュースレター、HP、SNS (Facebook, twitter) 等でも日常的に幅広い広報を展開した。加えて、ターゲットごとへの広報も併用した。高校生へは入試用媒体や説明会での広報、学生、教職員へは学内広報誌等での広報やイベントでのチラシ配布、校友や保護者へはイベントでの紹介ブース設置、一般へは駅看板やポスターの掲出、企業へは大規模展示会出展、などである。これらの活動で学内外からの研究内容問い合わせや取材依頼、HPやSNSのアクセス数向上等の認知度向上に繋がった。</p> <p>広報活動では単にKUMPという名前を世間に広めるにとどまらず、各広報を循環させる形で効果的な活動を展開してきた。大学の入口である入試広報による人材の確保と本事業にかかる研究者の育成、国内外の多数の方々への認知度の向上、研究成果を企業に発信することでの今後の共同研究への発展、それによりさらに新たな研究成果を生むことによる大学発のブランドとしてのKUMPの定着という流れで広報を展開した。</p> <p>なお、本事業の経費は、4年間で施設・設備整備費補助金75,479千円、経常費補助金135,832千円に自己資金140,037千円を加えた351,348千円により実施した。主な用途は、研究装置及び研究設備、試薬等消耗品費、器具備品費、出張旅費等の研究費、特命助教、RA等の人件費、展示会ブース賃借料、広告費、印刷費、シンポジウム開催費等に使用した。本事業の予算措置は、常任理事会により機関決定を行うとともに、全学的な支援体制により、研究活動とブランディング活動に連動性をもたせた、計画的かつ適正な執行管理を行った。</p>
<p>今後の事業成果の 活用・展開</p>	<p>本学では、文部科学省の補助期間終了後も「人に届く」関大メディカルポリマーによる未来医療の創出」の目的達成のため継続して下記のような事業展開を行う。</p> <p>【研究関係】 インジェクタブルポリマーに関しては、大スケールの合成方法を確立し、癒着防止材、薬物徐放製剤としては、非臨床POCの取得に大きく近づいた。新たに科研費(基盤研究(A))も獲得し、今後、安全性試験やPMDAとの相談を経て臨床研究、実用化へと進むことを計画している。再生医療用材料および血管塞栓材については、引き続き動物実験を行い、臨床研究へと移行する。先行する癒着防止材などで認可を取得できれば、他用途についても、臨床研究に進むハードルは低くなると期待される。DDS用ナノ粒子については、肝硬変モデル動物を作成し、肝硬変治療薬としての評価を実施する。全分解性ステントについては、企業との共同開発によりin vivo動物試験のための試作品の作成に着手し、実用化検討を開始している。ポリリン酸については、次世代骨粗しょう症治療薬としての応用が期待される。HMD型視野計については、ボランティアによる試験で、現状の試作品が十分に対応できないケースが発生したため、設計変更して課題を解決してから販売するか、研究用装置としてひとまず上市するかを2020年度に検討する。</p> <p>このように、基礎研究において目覚ましい成果が得られ、臨床研究への移行が大いに期待される研究や既に臨床研究を実施し上市が見込まれている成果もあり、我が国発の医療機器の開発と医療技術の発展に大きく貢献することが期待される。</p> <p>【ブランディング関係】 本学では20年にわたる長期計画「Kandai Vision 150」を2016年に策定し、2036年までに実現したい学校法人関西大学の将来像を描いており、この中で、本学の優位性を明確にし他大学との差別化を図ることで、本学のブランド力向上を目指すことに触れている。このことから本学にとってブランディングは全学的な取組であることは明白である。</p> <p>事業概要にも記載のとおり、本学は、医工業連携研究センターを中心に、大阪医科大学などとの医工連携や、材料化学者と機械工学者の連携による医療器材開発を推進してきた。その実績を、広報戦略「社会とつながる研究」と定義し、関大メディカルポリマー(KUMP)をブランドと位置づけ、成果の結実(製品化)を目指し事業に取り組んだ。外部評価委員からは、関西大学発の新規医療機器の実現に向けて不断の努力を続けてもらいたいとのコメントをいただいております。KUMP発展と研究継続のために全学的な広報活動は今後も継続しなければならないと考える。</p> <p>本事業の最終目的は、KUMPのブランド向上だけでなく開発したデバイスを「人に届ける」つまり「実用化・市販する」ことにある。医療機器や医薬品の認可にあたっては、安全性の確保や臨床試験を行うために長い年月を要するが、最終製品の開発・上市に成功すれば「メディカルポリマーの関大」として、これまで以上に関西大学のブランド力が向上することができる。また、これらの医療器材が世界に展開すれば全国的・世界的にも本学のブランドが向上するばかりでなく、日本の「ものづくり」力の先端医療機器開発における重要性を本学から国内外に発信する拠点となる。本事業のKUMPの発展は、大学のブランド力向上と我が国ひいては世界の未来医療の発展に大きく貢献するものであると確信している。</p> <div data-bbox="1290 2079 1518 2166" style="text-align: right;">  </div>