

KUMPが描く 未来医療のこれから

— 次なる進化の方向性とは？

2016年度文部科学省私立大学研究ブランディング事業に選定された「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」プロジェクトは、2020年度で5年目の節目を迎えた。これまでの成果を糧に、関大メディカルポリマー（KUMP）はどのような歩みを進めていくのか。5年間の活動を振り返りつつ、今後のKUMPの展望について、前田裕学長と本プロジェクト研究代表者の大矢裕一教授が意見を交わした。



学長
前田 裕

研究代表者
大矢 裕一

材料化学者、機械工学者、臨床医による
新しい医工連携によって「人に届く」医療器材を。
これがKUMPの始まりです。



現場のニーズに基づいた プロジェクトとして再始動

前田 これまで関西大学では、文部科学省の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に非常に力を入れてきました。毎回複数のプロジェクトを申請し、それぞれ成果をあげてきましたが、2016年度から、その事業が私立大学研究ブランディング事業に切り替わり、申請できるプロジェクトが一大学につき一件に絞られることになりました。それに伴い、学内で進行中の複数のプロジェクトのうち、大学として最も期待できるものとして、KUMPのプロジェクトが選ばれたという経緯があります。今やKUMPは理工系の研究の「顔」とも言える、関西大学のブランドの一つです。

大矢 私としては、学内の選考に残ることのほうがブランディング事業で選定されることよりも大変でした。この事業に選定される前、2010年度から2014年度までの5年間は、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業で「次世代医療を革新するスマートバイオマテリアル」というプロジェクトを進めてきました。多くの論文を出すことができ、若手研究者の育成もできたのですが、「医用高分子」と謳いながら実用化につながるような研究に至らなかったことは、大いに反省すべき点として持っていました。私たち材料化学者が医療の現場で役立つだろうと考

える研究の大半は独りよがり、実際には現場で使えないものが多い。そこで、臨床医の方々にも入ってもらい、現場のニーズを踏まえた上で研究プロジェクトを再始動させたいという思いが芽生えたのです。ブランディング事業への申請をきっかけに従来のプロジェクトをブラッシュアップし、KUMPを設計・合成する材料化学者、そのデバイス化・システム化を実現する機械工学者、現場の臨床医による新しい医工連携によって、「人に届く」医療器材を開発することを骨子としました。これがKUMPの始まりです。

前田 「実用化を本気で実現したい」という大矢先生の熱意が形になったということですね。実際に製品化された医療器材が現場で使われることで社会貢献につながる。実用化をめざすというポイントは非常にわかりやすく説得力がありました。大阪医科大学^{*}と本学とのお付き合いは長く、2003年に学術交流および医工連携に関する協定を取り交わすなど、かねてより連携を強化してきたこともプロジェクトの再始動を後押ししたと思います。とはいえ、当時は研究面で一体となって進めてきたプロジェクトはなく、KUMPをきっかけに、大阪医科大学との関係を研究のレベルで深めたいという思いは大学としてもありました。結果として、現在は大阪医科大学の先生方がこのプロジェクトに大きく関わってくださり、多くの共同研究が行われるようになった

ことは、非常に意味のあることだと思っています。

大矢 スタート時は、プロジェクトに対する熱意に個人差がありました。でも、お互いに現状と課題を知る機会を重ねるうちに、同じ目標と問題意識を持って研究を進める基盤ができ、面白いことができそうな空気が醸成されていきました。今では、ざっくばらんに話ができるカウンターパートの先生がそれぞれにできています。こうした状況を生かして、今後さらに研究が進展していくだろうと期待しています。

前田 大阪医科大学との連携が活発化し、共同研究の体制を確立できたことは、このプロジェクトの大きな成果です。関西大学は「学の実化（学理と実際の調和）」を教育理念に掲げ、大学の教育・研究と実社会との相互作用を求めてきました。他大学と連携しながら「学の実化」を実現している非常にいい事例ですね。

大矢 応用展開を目指す一方で、その基盤となり得る基礎研究にも精力的に取り組み、応用展開につながる研究の種を育てることも大事にしています。ブランディング事業に選定されたことで、新たな実験施設の設置や若手研究者の雇用も実現でき、基礎研究に力を注ぐ研究者にとっても非常にいい機会と環境をつくることができたと考えています。

^{*}2021年4月より、大阪医科薬科大学に名称変更



前田 裕 MAEDA Yutaka

1981年大阪府立大学大学院工学研究科電子工学専攻修士課程修了。79年大阪府立高等学校教諭。88年関西大学に着任し、2002年工学部教授。システム理工学部長、大学院理工学研究科長を歴任し、12年副学長。同時に研究推進部長、社会連携部長、15年国際部長を兼任。20年10月関西大学学長に就任。公益財団法人関西生産性本部理事。公益信託滝崎記念アジア留学生奨学基金運営委員。財団法人大阪科学技術センター参与。

プロジェクト進展に不可欠な「応援団」の存在

前田 ここからは5年間の活動とその成果を振り返ってみましょう。まず研究面ではいかがでしょうか。

大矢 材料化学系の成果としては、私が取り組んできた「インジェクタブルポリマー」がその一つです。これは体内で溶液状態からゼリー状に固まり、やがて体内に分解・吸収される吸収性のポリマーです。これを用いて、身体のどんな曲面にもフィットし、内視鏡下で塗布して使用することも可能な手術後の癒着防止材を開発し、製品化に近づいています。インジェクタブルポリマーはさまざまな企業から引き合いがあり、再生医療やドラッグデリバリーだけでなく、私自身が想像しなかったような応用へと発展しています。一方、機械工学系では、小谷賢太郎先生（システム理工学部）がヘッドマウンドディスプレイ型の小型視野計測装置を開発しておられます。従来は大型

で暗室に設置する必要がある上、検査の間は視能訓練士が立ち合わなければならず、医療機関の物理的、人的、経済的負担が大きく、広く普及するに至っていませんでした。新たな装置は設置場所を問わず持ち運びが可能で、患者さんに装着してもらうだけで簡単に検査できます。2018年4月には「株式会社ケラボ」を起業し、製品化を目指しています。

前田 研究成果をあげることにはもちろんですが、医工連携によって医療分野の発展に貢献する優秀な人材を育成することもプロジェクトの目的の一つです。人材育成につながる数々の取り組みも行ってきましたね。

大矢 教育面では大阪医科大学のご協力のもと、大学院生向けの連携講義「M 特殊講義（関大メディカルポリマー）」を開講しました。大阪医科大学で医療現場を見学したり、医療系の演習を行ったりと、異分野の技術や最新の医療現場に直接触れられたことは、学生にとって大きな刺激になり、研究や就職などにも生かされています。また、2017年度には材料化学分野を専門とする2名の若手研究者を採用したほか、大学院生も準研究員として研究に携わり、国内外の学会で多くの成果を発表しています。

前田 特別任命助教として採用された2名の若手研究者は、今後は別の組織にてそれぞれのフィールドで研究活動をされます。研究力をもった方々が関西大学から巣立ち、別の組織で活躍されることは、KUMPの名をさらに広げることに繋がりますよね。これも研究者育成の意義の一つだと思います。さらに、化学生命工学部化学・物質工学科では、医療現場のニーズに応える最先端の研究がしたいという志を持つ高校生に門戸を開く「関

大メディカルポリマー（KUMP）型AO入試」を導入し、長期的な視点で見た人材育成も行ってきました。

大矢 入学前に自分がやりたいことを具体的にイメージできるというのは素晴らしいことだと思います。この入試で毎年志の高い学生たちが入学しています。

前田 こうした新しい入試の枠組みは、プロジェクトに関わる先生方の思いを学部全体が汲み取り、了承してもらわない限りは実現できません。つまり、学部の中にこのプロジェクトを理解して支援して下さる「応援団」がいるということ。学部の中で愛されているんだなあと思います。「応援してあげよう」と思ってもらえるような体制ができていることは、プロジェクトを進める上で非常に大事なことです。

世界競争を意識しながら海外発信を続けていく

大矢 プロジェクトがスタートしてから、研究に関する海外からの問い合わせが格段に増えました。特に、大学院に入学して私の研究室に入りたいという海外の学生からの相談が多いです。

前田 このプロジェクトでは、国内だけでなく、国際的な広報活動にも力を入れてきました。その成果が、目に見えて現れてきている証拠ですね。

大矢 国際シンポジウムの開催や科学雑誌『Nature』などでの紹介、高い研究レベルを誇る大学として注目されているベルギーのルーヴェン大学での研究ワークショップなど、海外への積極的な情報発信を行ってきました。中でも、2018年に本学で開催した国際シンポジウムは、国内外の将来有望な若手研究者を中心に集まっただけで、非常に評判が良かった。多くの海外の研究者に参加いただいたことで、世界への波及効果は大きかったと思います。

前田 医療器材の分野は世界との熾烈な競争の中にあり、海外発信を続ける長期

これからも、 関西大学の研究を牽引する ロールモデルであり続けてほしい

的なねらいとして、大阪医科大学のようなパートナー関係を海外の大学とも構築することもあります。そのきっかけになるような機会をより多く提供することが、大学のやるべきことだと思っています。

大矢 大学間の連携とはいえ、結局は人と人の関係性に尽きます。まずはマンツーマンの良い関係をつくって、そこをどう発展させていくかということですね。それには、やはり大学として地道な広報活動を続けていくことが重要だと思います。

次世代を育成し、 KUMPを継承するために

前田 5年目の当初プロジェクト期間を終えようとしている今、研究代表者の立場として、KUMPの今後の方向性をどうお考えでしょうか。

大矢 まず私個人としては、退職までに研究成果を製品として形にしたい。これに尽きます。私は医用高分子の「用」という字を非常に大事に思っています。使われてこそその研究であり、使われていないのに「用」の字を使っていることにやましさがあるんです。このプラットフォームを生かして、なんとしても実用化を実現しようと思っています。大学としては、KUMPをもっと外部に発信し、他大学と比べてこの分野で秀でていることを広く認知してもらうことが重要です。そのために、5年間のプロジェクトの終了後も、大阪医科大学と連携した「研究組織」として残していきたいという思いがあります。

前田 社会にインパクトを与えるような事業を行うためには、いくつもの「執念」が必要だと思うんです。一つ目は、大矢先生をはじめとする研究者の皆さんの

「製品にするまでなんとしても頑張るんだ」という執念。二つ目は、「これがうちのブランドです」と信念を持って言い続ける大学としての執念です。先生方と大学、両方の執念があってこそ、現在のようなプロジェクトに発展させることができたと思っています。これからも強い執念で研究を継続させるためにも、ぜひ新しい組織として残してもらいたい。そうすることで、次の世代を育成し、KUMPを後進に引き継いでいくことが重要だと思います。

大矢 それには何より、製品化という目に見えた成果を生み出すことが先決です。一研究組織に人や予算を配分してもらうことは難しいものですが、社会貢献や大学のブランド力向上のために必要な投資だと理解していただけるくらいに我々が活躍すれば、それも不可能ではなくなってくるだろうと思っています。

前田 大学として、ブランドのあるところに継続して支援することは重要です。5年で製品化を実現するのは非常に難しいものですが、製品化に至っていないからと、そこで支援をやめちゃうと、これまでの積み上げてきたものが無になってしまいます。文部科学省の研究ブランディング事業が終了しても、「KUMPを関西大学の一つのブランドにしたい」という思いは変わりません。このプロジェクトは、理系の研究における新たな研究のあり方を示すロールモデルであり、学内の研究者にとっても、先進



本事業のロゴマーク

的な研究の進展を間近に感じられることは大いに刺激になっているはずですよ。これからも、関西大学の研究を牽引するロールモデルであり続けてほしいですね。

大矢 ありがとうございます。今年度でプロジェクトとしては区切りを迎えますが、これからがむしろ本番だと思っています。実際に商品化され、患者さんの負担の軽減に寄与するために、また、関西大学が得意とする「ものづくり」がいかに医療に貢献できるかを広く社会に発信し、KUMPを関大のブランドとして定着させるために、さらに挑戦のスピードを増していきます。

前田 KUMPを強いブランドにしていけるために、これからも変わらず、先生方と大学が一体となって取り組み、さらに次のステージへと進化させていきましょう。



大矢裕一 OHYA Yuichi

1989年京都大学大学院博士前期課程修了。同年関西大学工学部助手、96-97年テキサス大学オースチン校客員研究員。専任講師、助教授（准教授）を経て2008年化学生命工学部教授。15年より関西大学先端科学技術推進機構 医工連携研究センター長を併任。日本バイオマテリアル学会理事。高分子学会関西支部常任幹事。