

九州大学の 次世代経皮吸収研究センター

後藤 雅宏

九州大学には主幹教授制度という、他の大学にはない、ちょっと変わった制度がある。本稿では、そのために設置された次世代経皮吸収研究センターについて紹介する。

主幹教授制度とは？

九州大学では1億円以上のプロジェクトの代表者に対して、主幹教授の特別称号が与えられる。これまでに48名の主幹教授がいるが、その半数以上は、基盤Sの採択者である。主幹教授の称号が与えられると10%の特別給与手当と自分のプロジェクトを冠とした研究センターの設置が認められる。主幹教授の称号は永年称号だが、この給与とセンターの特別措置は、あくまで1億円以上のプロジェクトの実施期間中のみで、プロジェクトが終了するとなくなってしまう。このため主幹教授は自

分のセンターを維持するために、大型予算を狙い続けるが、なかなかそう長くは続かないのが現状である。

次世代経皮吸収センターの目的

私たちは、注射で投与するようなワクチンを経皮吸収製剤すなわちワクチンシールにしたいと研究を開始した。もちろん、痛い注射をシールにできれば皆さんが喜ぶだろうが、本研究の本来の目的はこの痛み軽減ではない。発展途上国には、ワクチンを接種できずに毎年100万人以上の子供達が亡くなっている現実があり、このような子供達の命をワクチンシールによって助けることが真の目的である。

2012年に設置された当センターは、通常、注射で投与されるようなバイオ医薬品を、同等な機能を有する経皮製剤に変えることを目的に設置された。

センターの核となる経皮吸収技術

本センターを支える経皮吸収技術の特徴は、ペプチドやタンパク質などのバイオ医薬品を油に均一に溶解させ、活性を維持させるSolid-in-Oil (S/O) 技術にある。皮膚の表面は、疎水性の角層で覆われている。そのため、親水的な生体分子は、直接塗り込むと、この角層の強い疎水バリアーのために、皮膚内に浸入することは困難で



図1. 九州大学の次世代経皮吸収研究センターの概要

ある。本センターのこの技術によって、タンパク質などの生体分子が、塗り薬として皮膚内に浸透することが初めて明らかにされた¹⁾。このS/O技術は、これまで皮膚を通過しないとされてきた分子量500 Da以上のバイオ医薬品を塗り薬という形で、皮膚内に浸透させ得ることを示唆しており、この技術が当センターを支える技術となっている。

センターのこれまで

当センターの最大の研究課題は、経皮製剤の機能をいかに注射に近づけるかという点にある。我々が2010年にChem. Comm.誌に発表した初めての経皮ワクチン製剤は、マウスに塗るだけで抗体が産生したものの、その程度は注射の10分の1であった²⁾。それから10年が経過し、現在の経皮ワクチン製剤は、ほぼ注射に匹敵するまでにその機能が向上している。具体的には、メラノーマ（皮膚がん）に対する制がん効果や花粉症に対する減感作効果を、開発した経皮ワクチンを用いて、その機能が注射と同等、あるいはそれ以上であることを実証している^{3,4)}。

センターの思いがけない成果

新薬開発の大変さは、誰しもが知っているように多大な時間と経費が必要となる。一方で化粧品は、それに比べると比較的容易である。2010年に東京ビッグサイトで開催された化粧品展の講演をきっかけに、本経皮浸透技術が、思いもかけずドラッグストアの新商品開発者の目に止まった。本センターの経皮吸収技術が化粧品開発において、他社との差別化に非常に有効な技術となったのだ。現在、ココカラファインとスギ薬局のPB化粧品は、すべて本センターの経皮吸収促進技術を用いて商品化されている。

研究センターからベンチャー起業へ

2018年、本センターを中心とした経皮吸収技術でJSTの大学発ベンチャー創出事業（START）に採択された。このため、2021年の4月には本センターを核とする新たなベンチャー企業を立ち上げる予定である。一般にベンチャーへの投資家は、10年も待ってくれない。すなわち、ベンチャー企業は、数年で利益を生む構造に変化することが求められる。このことは、売り上げが、人件費や研究開発費のトータルを上回ることを意味する。経営を少しでも経験したことのある方にとっては、真の利益を生むことの大変さは、想像に難くない。この点が、現在の創業ベンチャーの最大の課題である。

おわりに

大学の研究者がベンチャー企業の経営を同時に行うことは、現在の大学の多忙さを考慮すると実際無理だと思われる。私たち大学人は、あくまで、いかに優れた研究をするかが、本務である。その意味では、商品価値のあるものより、むしろ学術的価値の高い新原理の創出やその応用（売り上げとは関係なく）に力を入れるべきであろう。このような状況下では、私たちの技術を産業応用に展開してくれる優れたパートナーに出会うこと、あるいは見つけることが、ベンチャー企業の成功の鍵を握ることになる。やはり、真の意味でのベンチャーは、その技術に惚れ込んで、夢を追い求める人物（社長）の存在が欠かせない。10年後の当センターがベンチャー企業として生き残っていることを期待したい。

文 献

- 1) Tahara, Y. *et al.*: *J. Control. Release*, **131**, 14 (2008).
- 2) Tahara Y. *et al.*: *Chem. Comm.*, **46**, 9200 (2010).
- 3) Wakabayashi, R. *et al.*: *Mol. Pharm.*, **15**, 955 (2018).
- 4) Kong, Q. *et al.*: *Pharmaceutics*, **12**, 240 (2020).