

テニユアトラック期間を終えて

工学研究院物質工学研究系 准教授 城崎 由紀



はじめに

平成24年9月に本学若手研究者フロンティア研究アカデミー・准教授として着任してから、あつという間に時間が経ちました。全く馴染みのない北九州での生活も5年目となり、公私に関わらず知人も増え、充実した毎日を送っております。昨年テニユアトラック最終審査を終え、本年4月より工学研究院物質工学研究系応用化学部門のテニユア教員となりました。研究室も若松キャンパスから戸畑キャンパスへと移し、新たな気持ちで教育・研究に従事していく次第です。今回はテニユアトラックを終えて再度このような形で本誌

に執筆する機会をいただきましたので、テニユアトラック期間に行った活動に関して紹介しようと思います。

本研究室での研究活動

以前(明専会報第866号(平成25年9・10月号))紹介したように、本研究室では生体組織再生足場材料への応用を目指した生分解性有機-無機複合体の創製を中心に研究を進めています。カニやエビの甲羅に含まれるキトサン分子にガラスの骨格を形成するシロキサン結合を修飾したキトサン-シロキサン複合体は、生体適合性に優れた材料で、様々な組織再生の足場材料となることを期待しています。今回は、企業の協力を得て進めた、スポンジ状バルク複合体を頭蓋骨欠損部の修復に用いる研究について紹介いたします。脳疾患の治療を行う際、まず頭蓋骨を取り外す必要があります。この際、起点となる穴を直径10ミリメートル程度のドリルで開けるのですが、この穴は

自然治癒しません。現状では、金属チタン製のプレートで覆う、あるいは充填型骨セメントで穴を塞ぐといった手法が取られています。しかし、どちらの方法も頭蓋骨が再生するわけではないので、長期埋入によつてチタンプレート上の皮膚が薄くなり、プレートが外へ露出したり、硬化後のセメントが破損したりといった問題もあります。この問題を解決するために、穴を塞ぎ且つ頭蓋骨組織を再生する材料が求められています。前述のスポンジ状キトサン-シロキサン複合体を頭蓋骨欠損部に埋入した実験から、本複合体は頭蓋骨内で3カ月以内に分解されること、分解後にはその部分に新しい組織が形成されることが分かりました。またその組織の中には多くの血管や新生骨や仮骨が観察され(図1)、本複合体が頭蓋骨の再生を促進するということが示唆されました。しかし、再生された組織は完全な骨形成に至らず、通常の頭蓋骨と比較すると硬さに乏しいことも分かっています。材料自身の硬さが細胞分化を決めるといふ報告もあるので、今後は複合体の強度にも着目し、研究を進めていく予定です。

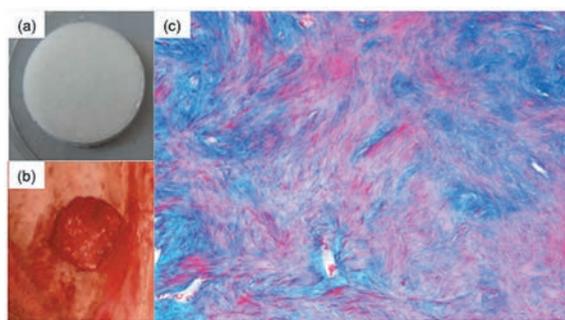


図1 キトサン-シロキサン複合体(a)を頭蓋骨欠損部に埋入する(b)と骨組織の再生(c)が観察される。複合体は生体内で分解され、骨組織再生後には存在しない。

九州工業大学内での共同研究

同世代の先生を中心に学内での共同研究活動も進めています。同じく若手研究者フロンティア研究アカデミーに所属されていた川原知洋准教授(現・生命体工学研究科)と、生分解性カプセル内に適量の薬剤を注入する薬剤担持の研究に取り組みました。カプセル内への薬剤担持は、通常合成過程あるいは合成後に薬剤液に浸漬する方法が取られます。しかし、これらの方法では担持する薬剤量に限界があります。私たちはキトサンカプセルの表面に無機層を形成させてカプセル皮膜の強度を増強

し、カプセル形成後に高濃度の薬剤をインジェクション法で担持させることを試み、これまでは担持できなかった量の薬剤を担持することに成功しました。今後は、針穴を自己修復するカプセル皮膜を作製し、初期バーストを抑制した薬剤担持カプセルを作製していく予定です。

国際交流と共同研究

出身研究室の指導教授が精力的に国際交流や国際共同研究を行う姿を見て育ち、自身も学生時代の短期研究留学を経て博士課程修了後はポルトガル、ポルト大学にてポスドクを行った経験から、国際交流・共同研究を積極的に進めています。

生命体工学研究科の前田憲成准教授、池野慎也准教授、安藤義人准教授と形成しているグループは、学内研究ユニットの一つに選ばれました。ユニット内あるいはそれぞれがこれまでに培ってきた海外研究者との研究課題に取り組みながら連携を深め、若手研究者の育成や競争的外部資金の獲得に努めています。本研究室は、後述するマレーシア、ポトラ大学との共同研究および前田准教授と微生物へ材料が及ぼす影響に関する研究を行っています。ヒドロゲル状のキトサン・シロキサン複合体ミクロ粒子の抗菌特性を調べていた際に、この複合体ヒドロゲルは微生物の増殖を促進する効果があることが分かりました。そこでこの材料を使って積極的に微生物の代謝活性を高める新しい研究課題を掲げ、現在前田研の修士課程学生が真摯に取り組んでいます。

テニユアトラック期間には、ポルト大学から毎年数名ずつを本校にお招きし研究分野のお話をしていただくと共に、大学間の交流を活発にするべく話し合いの場を多く持ちました。昨年4月にはポルト大学副学長が訪問し、採択には至りませんでした。がエラスムスプログラムでのパートナー校として申請に加えていただきました。また、本研究室最初の学生はポルト大学修士課程修了生で、大使館推薦国費留学生として来日し、現在博士課程修了に向けて日々奮闘しています。さらに、日本学生支援機構の支援を受け、本学学生とポルト大学学生の交換留学（3カ月）を行い、研究活動を通して異なる研究環境や文化を知るきっかけを得ています。ポルト大学と一緒に長年取り組んできた神経再生に関する研究を

さらに深めるために、目下、筆者自身が本学研修プログラムによりイタリア、トリノ大学にて研究活動を行っているところです。

本学が活発に交流しているマレーシア、ポトラ大学との交流や共同研究も本研究室の柱の一つとなりつつあります。平成25年に開催された両大学間のセミナーをきっかけに理学部の Che Azurahain Binti Che Abdullah 先生を紹介していただき共同研究が始まりました。昨年日本学生支援機構の支援で本学に滞在したポトラ大学修士学生を中心に、抗がん剤への応用を目指したナノ粒子の作製とその機構の解明に取り組んでいます。毎年2月上旬にはポトラ大学側のモビリティプログラムを利用し学部学生10名程が本学を訪問しています（図2）。滞在中に各キャンパスでの研究室見学、本学教員による講義体験、本学学生との協働学習、北九州内の企業や施設見学等を行い、交流を深めています。さらに、この間に若手研究者との交流セミナーを開催し、国内外からの若手および女性研究者にこれまでの研究履歴や現在の研究活動に関して講演していただき、本学学生および留学生に多く

の研究者モデルを示しながら、研究者間の新たな交流構築のきっかけを作っています。昨年度のセミナーをきっかけに、新たにタイ、タンマサート大学歯学部・シリントーン国際工学部、台湾科技大学との共同研究も準備を進めています。



図2 モビリティプログラムでの寿司作り体験

最後に

今後は、テニユアトラック時代のモチベーションを維持しつつ、少しの間離れていた学部教育も含めて、これまで以上に教育・研究活動に邁進する次第です。最後になりましたが、本学に採用されてからテニユアトラック期間の間、お世話になった皆様はこの場を借りて御礼申し上げます。