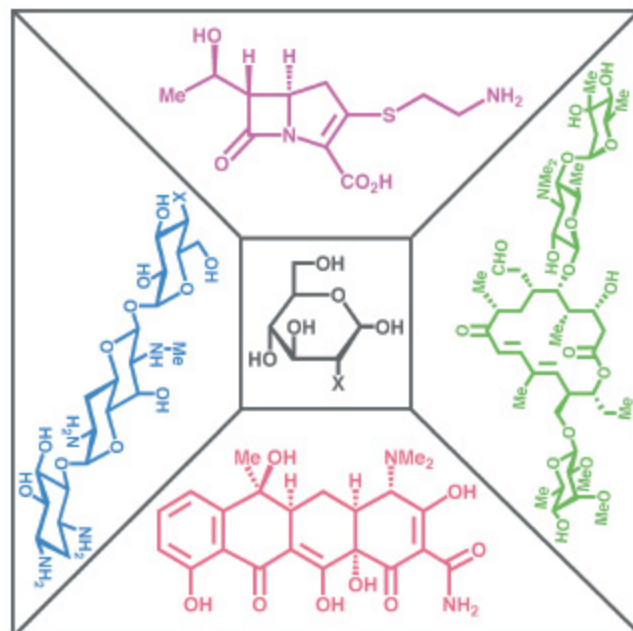




「早大グローバルCOE『実践的化学知』教育研究拠点」(以下、「実践的化学知」プログラム)においては、切断された神経を再生する鍵となる「セマフォリン阻害剤ピナキサンソン」の全合成に成功されました。

セマフォリンは胎児期に多くみられる酵素で、伸長し、つながろうとする神経細胞の数を減らす機能を果たします。セマフォリンによって不要な神経細胞網が取り除かれることで、精巧な回路が構築されていくことになるのです。誕生後には、セマフォリンは不活性化されますが、怪我などで神経が切断された際には再び活性化され、伸長し、互いにつながろうとする神経細胞を阻みます。

「私は、セマフォリンの作用を阻害する物質があれば有用だと考えました。これまでに多くの酵素阻害剤を合成してきたので、それらの概念を参考にして全合成に挑戦したところ、天然物と同一のセマフォリン阻害活性を示す化合物の効率的な合成法を完成することができました」と竜田教授。脊髄を切断したマウスの実験では、ピナキサンソンの投与により、動けなかった



脚が動くようになったといいます。本成果を含む一連の功績は高く評価され、昨年3月には、日本学士院賞が授与されました。

化学は実践的であるべき

「実践的化学知」プログラムの前身となる「早大21世紀COE実践的ナノ化学教育研究拠点」の代表を務められた竜田教授。

「『実践的ナノ化学』とは、化学を学問だけで終わらせず、それを活用して実用につなげるからこそ重要だと考え、私が付けたタイトルです」と竜田教授。そのコンセプトは、「原子レベルで精密な分子を構築し、それらの分子を実践的に使えるように制御しましょう」というもの。竜田教授のほかにも、黒田一之教授らによる組成・構造を制御できる「メソ構造体」合成法の確立や、逢坂哲彌教授らによる「オンチップ燃料電池(曲げられる燃料電池)」など、多くの優れた成果がもたらされました。

ただし、竜田教授は次のようにも話します。「世界的に、抗生物質などの創薬は順調とはいえません。知識や情報が多すぎて、それにがんじがらめになっているようです。もうやり尽くされているという思いが強いようですが、今こそ固定概念を捨て、新しいチャレンジをすべきだと思います」。

現在進行中の「実践的化学知」プログラムは、まさに、竜田教授の指摘を实践したものになっています。分子が相互作用する相手は、生体、膜、触媒などの「ナノよりも一段階大きなメソスケール」にあるため、これまでのような「ナノ化学」ではなく、「メソ化学」とでもいうべき新たな領域を構築しようというのです。たとえば、武岡真司教授らは「世界一薄い創傷被覆材(ナノ絆創膏)」の開発を、また、西出宏之教授らは「ラジカルポリマー電池(曲げられるバッテリー)」の開発を進めています。

左図:糖質を用いた4大抗生物質の全合成(中央の糖質を起点として)上から時計回りにチエナマイシン(β-ラクタム系)、タイロシン(マクロライド系)、テトラサイクリン(テトラサイクリン系)、アブラマイシン類(アミノグリコシド系)。この図には、竜田教授の化学者としての50年間が凝縮されている。