

## 研究室訪問記 2012 年度 奨励研究助成 エネルギー

訪問日 2013 年 7 月 17 日

東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 生命環境科学系 林 勇樹 助教

研究題名：バイオエネルギー生産を指向した高活性アルカン合成酵素への人工進化

駒場キャンパス内にある大学院総合文化研究科 生命環境科学系の林先生をお訪ねしました。キャンパスを東西に横切るいかにも大学らしい趣の木立の通りを歩き、テニスコートを北に曲がったところに先生の居室のある 16 号館がありました。大学院総合文化研究科は教養学部の大学院に当たり、理系も文系も混じった学際的な研究部門で、理系では物理、化学、生物、スポーツ科学などがあるとのこと

です。  
ご説明いただいた研究内容は、微生物による高効率なバイオエネルギー生産を目的として、進化分子工学的手法を用いた高活性化アルカン合成酵素を創出させる研究です。進化分子工学とは、自然界で起こる蛋白質（酵素）の進化プロセスを実験室内で人工的に超高速化させる方法です。この手法を用いることで、目的の機能を有する蛋白質を短時間で創出することが可能になるとのことです。

研究のきっかけは、2010 年に藻類から、軽油相当のアルカンを合成する 2 つの酵素（アシル(アシル輸送蛋白質)還元酵素：AAR とアルデヒド・デカルボニラーゼ：AD) が発見されたことによるようです。この 2 つの酵素をアルカン生成に必要な主原料(脂肪酸アシル-ACP)を作る大腸菌内に組み込み培養することで、アルカン生成が可能になります。ただ、実用化するには生産効率が低いという問題がありました。そこで、高効率なアルカン生産には、酵素の高活性化が必要と考え、林先生のグループでは、進化工学的手法を用いて、短時間 - 高効率な高活性化した酵素を創出しようとする目論見です。軽油をつくる従来の天然の藻類は活性が低いために、大規模なプールが必要、また生育に時間を掛ける必要がありました。進化工学的手法は遺伝子組み換えにより高活性にするため、閉鎖系にする必要がありますが、生産効率が向上し低コストにできる可能性を持つとのこと。将来的には、良い蛋白質ができれば藻類に戻し、人工的なプールで太陽光により増殖させるか、あるいはそれを大腸菌の栄養源として大規模プラントで大腸菌を増やし、バイオエネルギーを得るなど、経済性を考慮した選択になるということです。

今回、林先生より進化分子工学やその手法、研究の説明、及び我々の質問に対して、理解しやすいようにご丁寧に説明していただきました。今後は、林先生の研究から更なる高活性化した酵素の創出やアルカン生成の最適化が進み、将来的には、化石燃料を代替する再生可能エネルギーの実用化し普及することを期待しております。（2013 年 7 月 17 日訪問、技術参与・飯塚）

