

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成 30年 8月 20日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会長 藤 洋 作 様

所属部局・研究科 農学研究科

職名・学年 博士後期課程2回

氏 名 竹谷 友之

助成の種類	平成 30 年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	ゴードン研究会議 微生物によるC1代謝の分子基盤		
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口頭 ・ <input checked="" type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他()		
発表題目	The Pichia pastoris single-cell biosensor for detection of enzymatically-produced methanol		
開催場所	Grand Summit Hotel at Sunday River in Newry, ME United States		
渡航期間	平成 30 年 7 月 27 日 ～ 平成 30 年 8 月 5 日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会計報告	交付を受けた助成金額	250,000円	
	使用した助成金額	250,000円	
	返納すべき助成金額	円	
	助成金の使途内訳	航空賃	234,000円
		航空会社(株式会社業務渡航センター)手数料	16,000円
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 研究室の意向と関係なく、学生が主体的に計画する研究活動に重きを置いた助成があっても良いのではないかと感じた。		

成果の概要／竹谷友之

(発表内容)

メタノールは、各種化成品の原料、あるいは有用微生物の培養原料として、優れた特性と実績をもつ化合物である。メタノールは現在、メタンを主成分とする天然ガスから、高温・高圧の二段階反応を経て製造されており、ここに大量のエネルギーが費やされる。そこで、これに代わる手段として、自然界に存在する微生物がもつ酵素、ペクチンメチルエステラーゼ (PME) やメタンモノオキシゲナーゼが触媒する、バイオマスやメタンからのメタノール生成反応の利用が期待されてきた。これらのメタノール生成酵素を異種発現させた細胞によるメタノール生産を効率化するためには、一細胞あたりのメタノール生成量を評価する技術を確立することが望ましい。本研究では、メタノール資化性酵母 *Pichia pastoris* がもつ、メタノール濃度に応じた強さで誘導される遺伝子プロモーターから蛍光タンパク質を発現させることで、メタノールを高感度に蛍光検出する「メタノールセンサー細胞」を開発した。さらに、その細胞に PME を異種発現させ、そのメタノール生成量を可視化することにも成功した。

(本会議における活動内容)

本会議では、発表は基本的にポスター形式で行われるが、実行委員の選考により、ポスター演題の一部がピックアップ口頭発表に採択される。口頭発表のセッションは同時刻に 1 つの部屋だけで行われるため、参加メンバー全員が同席することとなる。今回、上記内容のポスター形式での発表を申し込んだが、後に口頭発表に採択されたため、ポスター・口頭、両方の形式による発表を行った。また、国内外の第一線で活躍するポスドク・教授陣の発表を通じ、未だ学術論文として発表されていない、当該研究分野の最先端の成果に触れた。さらに、それぞれの発表内容について議論した。

(本学会における主な成果)

1. 発表による研究成果アピール

本会議は微生物による C1 化合物代謝をテーマとするものであるが、その中で酵母のような真核微生物を対象とする研究は少数派であった。一方、原核微生物においては、生物工学的な展開、メタノール以外の C1 化合物の濃度感知機構などの研究も進められている。そのような中であって、本発表、とくに口頭発表により「酵母のメタノール濃度感知機構と、その生物工学的利用」を広くアピールできたことは、本技術を利用した研究展開の可能性を大きく広げるものとなったとともに、C1 化合物の濃度感知機構の生物種を問わない普遍的なメカニズムについて、新たな洞察を呼び起こすものとなったと考える。

2. 本研究に関する議論、有益な提言

口頭発表でアピールできた甲斐もあり、多くの若手研究者・教官陣と本研究に関する議論をすることができた。その中で、本発表に対し、微生物による C1 化合物代謝の合成生物学的利用を研究対象とし、大腸菌を用いてホルムアルデヒドに対するバイオセンサーを開発した米国のポスドクから提言をいただいた。すなわち、メタノールやホルムアルデヒドのように生体膜を容易に通過する化合物は実験系中で拡

散してしまうため、それぞれの細胞が「自らが生成したメタノール」と「他の細胞が生成したメタノール」のどちらも感知してしまい、どの細胞のメタノール生成能が高いのかを可視化することの障害となってしまう。そこで、彼は実験系中にホルムアルデヒドをトラップできるグルタチオンを加えることで、ホルムアルデヒドを他の細胞が共有してしまうことを阻止し、この問題を解決したという。本知見は、今後私が開発したメタノールセンサー細胞を応用して一細胞あたりのメタノール生成能を高めていくために、技術的な面で非常に有益だと考えている。

3. 英語による口頭・ポスター発表の経験

今回のゴードン会議が、私にとって初の国際会議への参加となった。これまで、『ジョン万プログラム』への参加や外国人学生チューターの経験を通じ、アカデミックな場において必要とされる英語能力の鍛錬に努めてきたが、今回のゴードン会議のように「日本人が圧倒的な少数派である」「ネイティブスピーカーが多い」「実際に自らの研究内容について発表し、議論する」場面においては、自らの英語能力がどれほど通用するのかわかり、これを知る機会となった。ポスター発表においては、聴衆の理解度を押し量りつつ要点をおさえて説明を進めるという技術が求められたが、その質は説明を重ねるごとに改善できたと考えている。口頭発表においては、日本語での発表と同様にスムーズに説明を進め、聴衆の理解を得ることができたと考えているが、質疑応答において質問者が何を知りたいのかを的確に理解し、要領を得た受け答えをするという点においては課題が残った。全体としては、今後、同様の研究集会、あるいは、海外の研究機関での研究活動を見据えたとき、コミュニケーション面での経験と課題の両方を持ち帰ることができ、非常に有意義であったと感じている。