



タンパク質定量だけでも楽しくて難しい

ケニアとの共同研究
新規マラリア血清診断法の開発
 2024年1月21日～2月10日の21日間、ケニアのマウントケニア大学の教員・大学院生合計6名が愛媛大学プロテオサイエンスセンターマラリア研究部門において「新規マラリア血清診断法の開発」の共同研究活動を行いました。コムギ無細胞系の基礎から実施し、原虫ゲノム網羅的なタンパク質に対する抗体測定を行い、統計解析によって新規の血清抗体マリオマーカ探索に成功しました。マラリアは、いまだ年間60万人以上が死に至る、国際保健における最重要感染症の一つです。マラリア原虫は単細胞の真核生物寄生虫の仲間、ハマダラカという蚊によって媒介されます。マラリア原虫のゲノムには約5400種類の遺伝子がコードされていますが、その情報を元にマラリア原虫の組換えタンパク質を調整することは、非常に困難であることが知られています。その原因はいまだにはっきり分かりませんが、大腸菌・酵母・バキュロウイルス・昆虫



高島 英造
 (愛媛大学プロテオサイエンスセンターマラリア研究部門准教授)

愛媛大学の活動報告

II 特別連載 II

科学技術
 振興機構 『さくらサイエンスプログラム』友情と感激

第400回

プログラムスケジュール	
1日目	移動
2日目 ～ 14日目	オリエンテーション コムギ胚芽無細胞系による 組換えタンパク質の合成と結果の分析
3日目 ～ 20日目	マラリア患者由来血清における 抗マラリア抗体の大規模測定とその解析
21日目	移動

細胞・哺乳類細胞を横断的に駆使したとしても、目的のタンパク質が得られることは非常に稀です。しかしコムギ無細胞系を用いるとおおよそ80%程度の成功率でタンパク質を得ることができます。これにはマラリア原虫が植物性プラントンのような生物であることが一因と考えられています。なぜ効率よく調製できるのかについての詳細は不明です。理由はともあれ、愛媛大学プロテオサイエンスセンターマラリア研究部門では、コムギ無細胞系を利用することで、世界最大の原虫タンパク質コレクション(おおよそ4000種類)の調製に成功しています。マラリア流行地では、マラリアに何度も感染することで得られる免疫によってマラリアに感染しても無症状でいられる人達がたくさんいます。そのような「無症状マラリア感染者」がマラリア流行の主な原因になっていますが、通常の検査法ではそのようなヒトは検出が困難です。そこで本研究プロジェクトでは、診断に有用なマラリア原虫抗体を探索しています。コムギ無細胞系で調製した約4000種類のタンパク質に反応する抗体のうち、「無症状マラリア感染者」を検出できる抗体マリオマーカはどんなものなのか、流行地のマウントケニア大学とともに、共同研究を進めています。技術的な理解を深めるために、コムギ無細胞系を実際に動かしてもらいました。電気泳動とタンパク質定量を行いました。信頼でき



最後の記念写真。招へい教員・大学院生と愛媛大学生ら(前列右から4人目は著者の高島氏)



活発な意見が飛び交ったプレゼンテーション

るタンパク質定量実験を行うのは、意外と難しいことを学びました。
抗体測定に必要な発光ビーズは光に弱いため、薄暗い環境での実験が必要です。384

ウェルプレートにビーズ懸濁液を0・005 ml/ウェルずつ分注します。微量高速分注機の動きを注意深く観察していました。
得られたデータをさらに統計解析し新たな抗体バイオマーカーの探索を行いました。本プログラムの成果についてプレゼンテーションと議論を行いました。コミュニケーションは全て英語で行われ、マウントケニア大学の学生だけでなく、日本人学生にも良い経験になりました。

また、NHKや愛媛新聞からの取材を受け、夕方のニュースで5分間にわたり特集報道されました。NHKニュースの画面を写真にとり、ケニアにいる家族に報告するなど、稀な経験に恵まれました。

帰国前日に修了証書の授与式を行い、関係者一同で記念撮影をしました。今回マウントケニア大学から招へいた修士課程の学生の一人は、博士課程の進学先に愛媛大学をぜひ選びたいと言っていました。お互いの交流を深め合った、短い20日間でした。

本プログラムを実施するにあたり、多大な貢献をいただいたマリア研究部門の学生の皆さん、森田講師に心から感謝いたします。また、本学の事務職員の皆様と、ご支援をいただきました科学技術振興機構「さくらサイエンスプログラム」に深謝いたします。

■プログラムの後日談

ケニアの研究者らは通常、「マラリア患者から血液を採取し、先進国側の研究者に提供する」だけに終始することが多いのですが、今回、自らが採取した血液サンプルを用いて実験したことで、研究全体に関与することが実現し、大変満足しておりました。その結果は学術論文として投稿予定です。

日本人学生も「ケニアの人たちを迎えた前後では研究室の雰囲気が多様性に富んだものになり、マラリア流行地の人たちと触れ合うことによりマラリア研究へのモチベーションも高まった」と言っており、学生の視野を広げるために大変有効だったと思います。この交流によって、国境に限らず、さまざまな「越境」を行うことのできるフロンティア人材が育つことを期待しています。

また本プログラムの終了後、世界マラリアデー(4月25日)に合わせて、私を含む3名の本学教員がマウントケニア大学を訪問しました。さらなる共同研究計画の立案や、執筆論文についての議論を行うなど、積極的に交流を続けています。プログラム参加者の中で本学に留学希望の学生もいることから、このまま長期交流へ繋げていきたいと考えています。