

受入大学名	岐阜大学		
Host University	Gifu University		
外国人研究者	モハマド ラフィ		
Foreign Researcher	Mohamad Rafi		
受入研究者	リム・リーワ	職名	教授
Research Advisor	Lim Lee Wah	Position	Professor
受入学部/研究科	工学部		
Faculty/Department	Faculty of Engineering		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	インドネシア
Nationality	Indonesia
所属機関	IPB 大学
Affiliation	IPB University
現在の職名	講師
Position	Lecturer
研究期間	2022年11月18日 ~ 2023年02月15日 (90日間)
Period of Stay	90 days (November 18, 2022 - February 15, 2023)
専攻分野	分析化学
Major Field	Analytical Chemistry



モハマド ラフィ/Mohamad Rafi

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

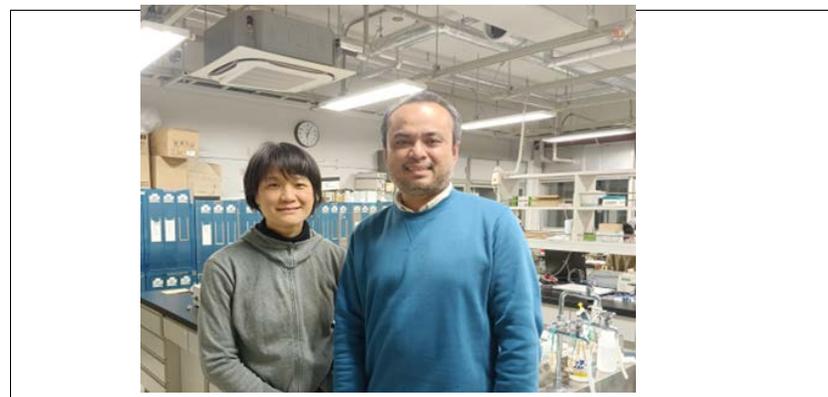
①研究課題 / Theme of Research
Modified silica stationary phase for analysis of plant bioactive compounds using a metabolomics approach
②研究概要 / Outline of Research
Many analytical instrumentations could be used to develop quality control plant-based products using the metabolomics approach, and one of them is liquid chromatography. In liquid chromatography, there are many choices for the stationary phase as the heart of separation. However, sometimes we could not get satisfactory separation with a commercialized column, like longer retention time, overlapping between closely related compounds, etc. This is because plant bioactive compounds have diverse chemical structures, polarity, etc. So, in this research, we would like to develop a silica-modified column (HILIC or reverse-phase mode) as an alternative stationary phase for separating and quantifying plant bioactive compounds.
③研究成果 / Results of Research
From the results obtained during the research program, we developed a modified silica stationary phase with polyethylene oxide (PEO) and tetraethylene glycol (TEG). We used PEO-modified silica for the separation of several bioactive flavonoids, i.e, orientin, luteolin, myricetin, and quercetin, but we did not achieve a good separation. Using TEG-modified silica, we could separate four phenolic acids, namely gallic acid, syringic acid, ferulic acid, and caffeic acid with a good resolution.
④今後の計画 / Further Research Plan
In the future, we would like to continue the development of a new stationary phase for the separation of bioactive compounds from the medicinal plant in good separation, either with modified silica or a monolithic stationary phase and evaluate their separation mechanisms. Research collaboration with Prof Lim will also continue with other research theme in the field of analytical chemistry

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research
<p>メタボロミクスアプローチを使用した植物生理活性化合物の分析のためのシリカ系PEG固定相の調製と最適化</p>
②研究指導概要 / Outline of Research
<p>ラフィ博士はJAMU（インドネシア語で漢方薬を意味する）に含まれる生理活性化合物の分析評価研究を行ってきており、特に機器分析の1種である液体クロマトグラフィーにおける高感度かつ高選択性分析法の開発を行っている。インドネシアはハーブ医薬品の大国でもあり、生産量は中国、インドに続き世界第3位である。当研究室は、分析対象のために、さまざまな固定相をデザインし作製している。滞在中には、市販されている固定相では得られない分離を得るための固定相の作製について指導した。また、多様な化学構造や極性などを持つ植物由来生理活性化合物の分離・分析に応用できる固定相のデザインや合成法などについて指導した。</p>
③研究指導成果 / Results of Research
<p>日本に滞在した3カ月の間に、ポリエチレンオキシド (PEO) とテトラエチレングリコール (TEG) で修飾したシリカ固定相を開発した。オリエンチン、ルテオリン、ミリセチン、ケルセチンなどの生理活性フラボノイドの分離にPEO修飾シリカ固定相を使用した。良好な分離は得られなかった。また、TEG修飾シリカ固定相を使用し、4つのフェノール酸、すなわち没食子酸、シリンギン酸、フェルラ酸、およびカフェイン酸を良好な分離能を達成できた。 JAMUの分析における今までの問題点等について議論し、最適化された固定相の調製法を確立した。</p>
④留学生交流事業の活動状況 / Activities of International Student Exchange Program
<p>当初の計画においては、留学生交流事業の一環として、岐阜大学以外の国内の2カ所の研究機関を訪問し、意見交換等を行う予定だったが、新型コロナウイルスの影響で、大阪大学のみを訪問することができた。また、名古屋大学の研究者とは、オンラインではあるが、今後共同研究を行うための研究内容や予算申請等について議論した。さらに、インドネシアをはじめ、東南アジア等の学生・研究者とのハイブリッド交流会も企画し、討議・意見交換会を行った。</p>
⑤今後の計画 / Further Research Plan
<p>JAMUをはじめ、医薬品類の分析および品質管理は、実に難しく、多くの場合はメタボロミクス分析を用いて行う。現在、市販されている分析用のカラム（固定相）は、3~5μm程度の球状シリカゲルを円筒管に充填した、充填型カラムが一般的であるが、一部の医薬品の分析では性能が不十分である。今後は、より空隙率が高く流路抵抗が小さい、比較的低い圧力で迅速かつ高性能な分離を実現しやすいモノリス型カラム・固定相の開発を目指す。 また、帰国後にオンライン会議等を通じて、未完成の原稿を完成し、投稿する予定である。</p>



Installing the column on the capillary liquid chromatography apparatus



with Prof Lim Lee Wah in her laboratory