

案件名	植物性油の水添処理
派遣専門家	浅岡佐知夫 ¹ ・石原篤 ² ・坂下幸司 ³
所属機関	¹ 工学院大学・非常勤講師(※) ² 三重大学工学部・教授 ³ ケーズプロセス技研・代表
相手国研究機関	コロンビアナショナル大学メデジン校 (Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellin)

※派遣時の所属機関

植物性油の水添処理によるバイオディーゼル製造反応器の設計

(平成 25 年 2 月 ～ 3 月・8 月)

科学技術研究員派遣事業「植物性油の水添処理」(実施期間:2 年間で予定)案件の短期専門家として、2013 年 2 月 9 日～3 月 15 日の約 1 ヶ月には浅岡佐知夫、坂下幸司の 2 名、2013 年 8 月 1 日～8 月 24 日の約 3 週間には浅岡佐知夫、石原篤、坂下幸司の 3 名がコロンビアに派遣された(写真1)。

プロジェクトの目的は、コロンビアで行われている製油所での石油の重質留分の水添処理プロセスを、植物性油の炭化水素化(具体的にはパーム油の水添処理)に適用出来るようにすることにある。このために、プロセスおよびリアクターの最適条件を知ることが必要である。最初および2回目の派遣として合計約2ヶ月という期間の中で、プロジェクトの立ち上げおよび全体シナリオに対する派遣専門家とコロンビアサイドとの共通認識の構築を主に遂行した。

研究プロジェクトは、コロンビア第 2 の都市メデジンにあるコロンビア国立大学 Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellin(コロンビアナショナル大学メデジン校)の Facultad de Minas(鉱山学部)の Dr. Alejandro Molina 教授をカウンターパートとして、アンテオキア州立大学 Prof. Diana Lopez 教授の協力を得て実施している(写真 2)。

コロンビアでは、既存の製油所において石油精製技術を利用して、植物性油、とくに豊富に産出するパーム油からのバイオディーゼル生産に大きな関心がある。現在、バイオディーゼル生産において国際的に最も利用されているテクノロジーは、エステル交換処理である。このテクノロジーは、不飽和含酸素油となり、既存のバス・トラック・鉄道などの交通機関、農鉱工業などの機関への商業的適用には問題がある。

このような背景を基に、本プロジェクトは代替テクノロジーとして、植物性油の水添処理に着目した。派遣専門家とコロンビアサイドとの共通認識として水添処理(水素化や水素化分解)プロセスによって、酸素を除去するとともに脂肪酸鎖の不飽和含有量を減少し、既存に流通する石油製品に近いものにすることしてした。

本研究から得られる成果と従来技術を比較すると、本研究のバイオディーゼルは、流動性、熱容量、セタン価について従来のバイオディーゼルよりも優れており、石油由来の軽油に匹敵するものと推定された。さらには、硫黄分、窒素芳香族などを含まず直鎖状の飽和炭化水素からなるため、石油由来の軽油よりも優れる部分も多いと判断された。副産物として燃料となるプロパンができることも利点の一つであると考えられた。

植物性油の炭化水素化(水素化や水素化分解)の過程において、カルボキシル基の還元や、炭化水素鎖の短縮、直鎖アルキル鎖の分岐アルキル鎖への異性化等の反応が進行することから、プロセスにおいて生起する各種の反応を設計・

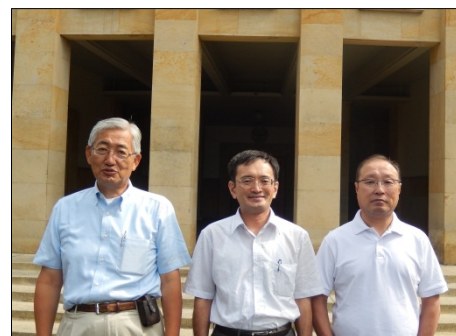


写真1 Facultad de Minas の本部前の専門家3名:
左から浅岡、石原、坂下

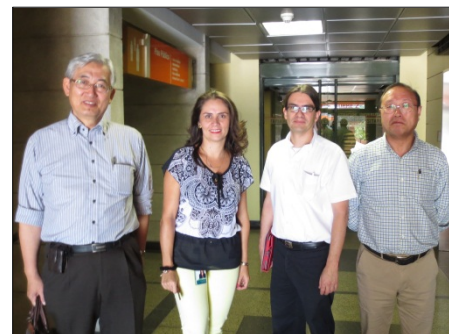


写真 2 Dr. Alejandro Molina 教授:中央右と
Diana Lopez 教授:中央左

制御すること目的としてパーム油の水添処理プロセスの技術確立を目指すこととした。水添処理(水素化や水素化分解)での軽油の製造には、2~13 MPa という高い水素圧力の下での高圧容器の使用、それに伴うトリックルにおける均一流体が得られるような反応器設計が必要となる点でも、この技術確立の難しさが存在することを確認した。また、反応が大きな発熱を伴うため、暴走を起こさないような熱バランスを考慮した安全な運転技術の設計にも配慮することとし、成分物性データベースを作成した。

また第1回派遣において、高圧触媒反応試験器を有するアンテオキア州立大学 Prof. Diana Lopez 教授の協力により、パーム油水素化実験によってデータ取得を行う方向性を決め、予備的な検討を開始した。2 回目派遣において、アンテオキア州立大学での予備的な検討結果に基づき、実験を進める具体的な内容を打ち合わせ決定した。

今後、成分物性データベース更新、パーム油水素化実験、反応パラメータ同定、定常状態シミュレーション、工業反応器概念設計を計画しており、あと 4 回の派遣を予定している。



写真 3 物性推算をする大学院生