

【課題番号】 3RF-2102

【研究課題名】 油脂産業で大量発生するフーツの完全循環を目指すコルベ電解システムの開発

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 廣森 浩祐（東北大学）

研究の全体概要

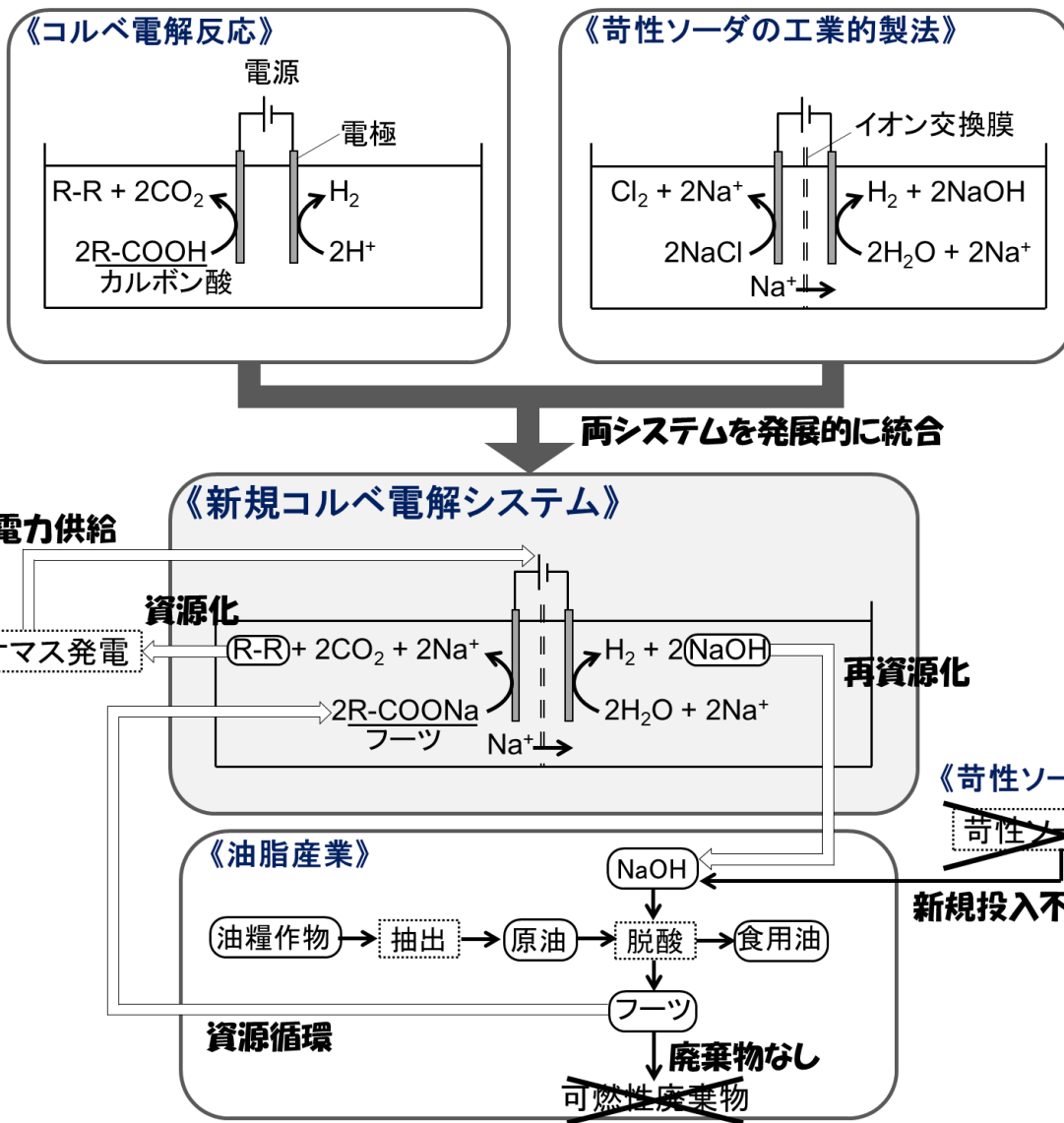
本研究では、食用油製造の脱酸工程で発生するフーツを簡便かつ廃棄物なしに全ての成分を利用できる新たな技術の開発を目指す。フーツの組成は石鹼 50%、水 40%、油脂 10%である。申請者らは、廃棄バイオマスを経済性のある形で利活用するには、原料組成に着目し、各成分の反応・分離特性を考慮して全ての成分を製品化するマルチ生産プロセスの設計が重要と考えている。このコンセプトに基づき、石鹼水溶液であるフーツの分解技術として、コルベ電解反応に着目した。水溶液中で解離したカルボン酸基が陽極で脱炭酸しつつ二量化する反応であり、カルボン酸塩である石鹼は完全に電離するため、この反応がより速やかに進行する可能性がある。もう一方のナトリウムイオンは、陰極の水素生成で副生する水酸化物イオンと反応し、苛性ソーダとして回収できる可能性がある。これは、苛性ソーダの工業的な製造法である食塩水の電気分解で進行する反応と、結果的に同じとなるためである。ただし、苛性ソーダが溶液中に蓄積すると導電性が高まるため、各極での電解反応が進行しなくなる。これを回避するため、工業的な苛性ソーダの製造では、陽イオン交換膜を隔膜とした電解槽で行われ、陽極で生成したナトリウムイオンを陰極側に透過させている。

本研究では、フーツの処理技術として、コルベ電解反応を、食塩水の電気分解と同様にイオン交換膜を隔膜とした電解槽で行うことで、バイオマス由来の鎖長 30-34 程度の炭化水素の合成と苛性ソーダの回収の実現を目指す。3年間で目的反応を進行させるための電解槽の設計指針（電極種や形状、条件等）の決定と、イオン交換膜を介した物質移動の制御理論の確立に取り組む。得られる炭化水素は石油化学由来のオレフィンと同等であり、化石資源由来品の代替となり、苛性ソーダは脱酸工程でリサイクル利用される。これより、廃棄物フーツの資源化と循環利用を実現、温室効果ガスの排出削減に貢献する。

油脂産業で大量発生するフーツの完全循環を目指す コルベ電解システムの開発

委託費(革新型研究開発(若手枠・東北大学))

本研究は、食用油製造工程で大量に発生し、現状リサイクルが困難な可燃性廃棄物であるフーツ(石鹼水)を原料とし、シンプルなプロセスで、かつ、廃棄物を増やすことなく、含有成分を資源化する新規なコルベ電解システムの構築を目指す。本システムが完成すれば、原料としてフーツと水、空気を投入し、製品としてNaOHとオレフィン、 H_2 を得る。オレフィンを発電に用いれば発電量が大いいため余剰分を売電できる。



廃棄物フーツの再資源化と循環利用を目指す