

|      |       |
|------|-------|
| 課題番号 | GR009 |
|------|-------|

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実施状況報告書(平成 22 年度)

本様式の内容は一般に公表されません

|                |  |
|----------------|--|
| 研究課題名          | 高品質バイオ燃料と高機能生理活性物質を同時製造可能な環境配慮型反応分離技術の開発 |
| 研究機関・<br>部局・職名 | 東北大学・大学院工学研究科・准教授                        |
| 氏名             | 北川 尚美                                    |

### 1. 当該年度の研究目的

本研究では、独自のイオン交換樹脂を触媒および吸着剤とした新規反応分離技術を用いて、米ぬか食用油製造工程で排出し現在未利用の遊離脂肪酸高含有残渣油を原料とし、高品質バイオディーゼル燃料と、収益性を確保するトコリエノールやスクワレンなどの高機能生理活性物質を、同時製造するプロセスの構築を目指す。本年度は、残渣油の遊離脂肪酸含有量の変動に対応できる汎用性の高いプロセスを構築するため、遊離脂肪酸含有率が0-100wt%と異なる種々の原料油を用いてバイオディーゼル燃料合成実験を行い、JIS 規格を満たす高品質燃料を合成できる条件の確立と、燃料合成装置(反応部)のスケールアップパラメータの決定に取り組んだ。

図 1 本研究で構築する同時製造プロセスの技術フロー

### 2. 研究の実施状況

遊離脂肪酸含有率が異なる種々の原料油として、遊離脂肪酸含有量が 2wt% 程度の非食用のジャトロファ油、14wt% 程度の米ぬか原油、98wt% 程度である米ぬか脂肪酸油を用いた。これらの油の残り成分はトリグリセリドである。これらの油はどれも現行の均相アルカリ触媒 (NaOH など) を用いた製造法では原料として利用できない油である。また、ジャトロファ油、米ぬか原油は常温で液体、米ぬか脂肪酸油は固体である。

常温で液体であるトリグリセリドリッチな原料油を用いた実験では、現有のベンチスケールの燃料製造装置を用いた。これは、直径 5cm の恒温ジャケット付ガラスカラムに陽イオン交換樹脂 1.4kgwet、陰イオン交換樹脂 1.2kgwet を充填したものを直列に連結し、温水循環で各カラム温度を 50℃ に保持したものである。この装置に、原料油と反応量論分のメタノールを混ぜた溶液を供給することで、陽イオン交換樹脂の触媒作用で原料油に含まれる遊離脂肪酸をバイオディーゼルに変換、陰イオン交換樹脂の触媒作用でトリグリセリドをバイオディーゼルに変換、かつ、吸着作用で不純物や副生物の除去、を行い、得られた流出液が精製処理なしでどの程度燃料品質規格を満たすかの検討を行った。そして、メタノール残存量が 1.5wt% と規格値 0.2wt% よりも高いものの、その他の全ての JIS K 2390 として定められる規格項目を満たすことを明らかにした。原料油に混ぜるメタノール量をより低減させることで、メタノール残存量の規格を満たすことができ

### 様式19 別紙1

ると考えられる。また、スケールアップパラメータとして陰イオン交換樹脂 1kg が 1 時間に製造可能な最大燃料量を算出した。

一方、常温で固体である米ぬか脂肪酸油の融点を調べたところ 40℃程度であることが分かった。そのため、これを原料油として実験を行う場合、現有の製造装置のカラム部だけでなく配管部をも全て 40℃以上に保持する必要がある。そこで、配管部分の温度制御を行うための装置改良を行った。

### 3. 研究発表等

|                      |  |
|----------------------|--|
| 雑誌論文                 | (掲載済み一査読有り) 計0件  |
| 計0件                  | (掲載済み一査読無し) 計0件  |
|                      | (未掲載) 計0件  |
| 会議発表                 | 専門家向け 計1件<br>金川恵一、久保正樹、北川尚美、米本年邦<br>副生物の除去工程を必要としない高品質バイオディーゼル燃料合成法<br>東京、H23.3.24、公益社団法人化学工学会 |
| 計2件                  | 一般向け 計1件<br>北川尚美<br>ジャトロファの細胞培養技術と高品質バイオディーゼル燃料の連続製造技術<br>東京、H23.3.23、株式会社エヌ・ディー・エス            |
| 図書                   |  |
| 計0件                  |  |
| 産業財産権<br>出願・取得状況     | (取得済み) 計0件   |
| 計0件                  | (出願中) 計0件  |
| Webページ<br>(URL)      | 該当なし   |
| 国民との科学・技術対話<br>の実施状況 | 該当なし   |
| 新聞・一般雑誌等掲載<br>計0件    |  |
| その他                  | 該当なし   |

### 4. その他特記事項

該当なし

## 実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

|      | ①交付決定額      | ②既受領額<br>(前年度迄の<br>累計) | ③当該年度受<br>領額 | ④(=①-②-<br>③)未受領額 |
|------|-------------|------------------------|--------------|-------------------|
| 直接経費 | 131,000,000 | 0                      | 58,365,000   | 72,635,000        |
| 間接経費 | 39,300,000  | 0                      | 17,509,500   | 21,790,500        |
| 合計   | 170,300,000 | 0                      | 75,874,500   | 94,425,500        |

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

|      | ①前年度未執<br>行額 | ②当該年度受<br>領額 | ③当該年度受<br>取利息等額<br>(未収利息を<br>除く) | ④(=①+②+<br>③)当該年度<br>合計収入 | ⑤当該年度<br>執行額 | ⑥(=④-⑤)<br>当該年度未執<br>行額 |
|------|--------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|
| 直接経費 | 0            | 58,365,000   | 0                                | 58,365,000                | 1,948,359    | 56,416,641              |
| 間接経費 | 0            | 17,509,500   | 0                                | 17,509,500                | 923,100      | 16,586,400              |
| 合計   | 0            | 75,874,500   | 0                                | 75,874,500                | 2,871,459    | 73,003,041              |

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

|         | 金額        | 備考                    |
|---------|-----------|-----------------------|
| 物品費     | 1,948,359 | 溶液タンク、溶液供給装置、薬品、ガラス器具 |
| 旅費      | 0         |                       |
| 謝金・人件費等 | 0         |                       |
| その他     | 0         |                       |
| 直接経費計   | 1,948,359 |                       |
| 間接経費計   | 923,100   |                       |
| 合計      | 2,871,459 |                       |

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの→該当するものは記載)

| 物品名 | 仕様・型・性能<br>等 | 数量 | 単価<br>(単位:円) | 金額<br>(単位:円) | 納入<br>年月日 | 設置研究機関<br>名 |
|-----|--------------|----|--------------|--------------|-----------|-------------|
|     |              |    |              | 0            |           |             |
|     |              |    |              | 0            |           |             |
|     |              |    |              | 0            |           |             |