

**SICORP e-ASIA共同研究プログラム**  
**代替エネルギー分野「バイオエネルギー」 事後評価報告書**

**1 共同研究課題名**

「ASEAN 地域の持続可能な発展を目指した藻類からのバイオエネルギー開発」

**2 日本ー相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：**

日本側研究代表者

キタイン・アルマンド(熊本大学 大学教育統括管理運営機構・グローバル教育推進室・教授)

タイ側研究代表者

スティチャイ・アッサバンルングラト(チュラロンコン大学 工学部 化学工学科・教授)

フィリピン側研究代表者

レーモンド・タン(デラサール大学 持続的開発・工学研究センター・教授)

インドネシア側研究代表者

シティ・ズライカ(スラバヤ工科大学 工学部 化学工学科・助教)

**3 研究概要及び達成目標**

本国際共同研究は ASEAN 地域の持続可能な発展に資するため、非食用バイオマスである藻類から第三世代エネルギーを製造できる低環境負荷なグリーンプロセスを開発した。

新しい非食用バイオマスとして期待される藻類に着目し、これを高効率的にバイオエネルギーに転換する新技術の開発を行った。インドネシアのチームが培養した脂質を多量に含む藻類を原料として、日本とタイのチームがマイクロ波/超臨界流体/触媒を組み合わせた低環境負荷技術を核とし、エステル化、液化、脱酸素化、加水分解といった反応を効率的に進行させ、藻類からのエネルギー製造に取り込んだ。フィリピンチームはプロセスシステム工学に基づき本プロセスの持続可能性を評価した。カーボンニュートラルな資源としての藻類の有効利用が可能となれば、流域各国の持続可能な経済発展に大きく資することができた。

COVID-19 パンデミックの最中でも、研究期間中に、各チームは活発な連携をとって共同ワークショップ・セミナー等を計 17 回(オンライン含む)、日本、タイ、インドネシアでオンラインまたはハイブリッド型での開催及び連携大学(タイ、インドネシア、フィリピン、マレーシア)と「Perspectives on Biomass Utilization」を開講し、連携大学の学生が COIL(オンライン共同国際学習)を通じて授業を受けることができるようになった。留学および受け入れによる非常に密な人的交流を行った結果、多彩な国際経験を通じて参画学生の能力向上が達成され、次世代を担う若手研究者の人材育成に貢献できた。

## 4 事後評価結果

### 4.1 研究成果の評価について

#### 4.1.1 研究成果と達成状況

本共同研究の主要な目標は、非食用バイオマスである藻類から第三世代エネルギーを製造できる低環境負荷なグリーンプロセスを開発することであった。研究の結果、新たに見出した脂質を多量に含む藻類を原料として、マイクロ波/超臨界流体/触媒を組み合わせ、エステル化、液化、脱酸素化、加水分解などの物質転換反応を効率化させることに成功した。さらに、本プロセスの持続可能性の評価も行った。これら一連の成果は、カーボンニュートラルな資源としての藻類からエネルギーを得る技術の実現可能性を高めたものとして評価できる。今後、開発した個別技術を活用した事業化に向けて、スケールアップした規模での実証に期待したい。

#### 4.1.2 国際共同研究による相乗効果

本共同研究ではそれぞれの参加国が研究項目を分担する体制がとられた。すなわち、インドネシアチームは脂質を多量に含む藻類の培養を担い、日本とタイのチームはマイクロ波/超臨界流体/触媒を組み合わせ、エステル化、液化、脱酸素化、加水分解といった反応の効率化に取り組み、フィリピンチームはプロセスシステム工学に基づき本プロセスの持続可能性を評価した。このような協力・分担は、各国の強みを生かしたものであり、全体目標の達成に相乗的に効果を発揮したものと判断される。

#### 4.1.3 研究成果が与える社会へのインパクト、我が国の科学技術協力強化への貢献

本国際共同研究は、非食用バイオマスである藻類から第三世代エネルギーを製造できる低環境負荷なグリーンプロセス開発を目指した。一連の成果は、カーボンニュートラルな資源としての藻類の有効利用の可能性を示したものとして評価できる。原料である藻類は ASEAN 地域のみならずわが国においても培養可能なバイオマス資源であり、培養からエネルギーへの転換プロセスに関わる技術革新は、わが国における再生可能エネルギー生成技術の進歩にも寄与するものである。

### 4.2 相手国研究機関との協力状況について

本研究は、インドネシアチームが藻類の培養を、日本とタイのチームが転換技術を、そしてフィリピンチームがプロセス可能性の評価を担当し、密接な分担・協力によって実施した。また、COVID-19 パンデミック禍においても、共同ワークショップ・セミナー等を多数オンラインまたはハイブリッド型で開催した。このような活動を通じ、参加国間の協力関係は順調・密接であったと評価される。

### 4.3 その他

研究期間の大半が COVID-19 蔓延による行動制限の影響を受け、研究者の直接交流が制限された。このような条件下においても、所期の研究目標をほぼ達成する成果を挙げたことは高く評価しうる。特に、本国際共同研究においては、対面・オンライン方式により、さくらサイエンスプログラムを活用するなどして、ワークショ

ップを 17 回にわたり実施し、研究交流に努めた点は特筆に値する。ワークショップにおいては多数の院生・学生にも発表の場を提供し、若手のプレゼンテーション能力向上と研究者間の交流を促した。さらに、連携大学と「**Perspectives on Biomass Utilization**」を開講し、連携大学の学生がオンライン共同国際学習を通じて授業を受けることを可能とした。加えて、留学および受け入れなどによる人的交流も積極的に行った。このような多彩な研究交流活動は、次世代を担う若手研究者の人材育成に大きく貢献するものと高く評価される。