

## 二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月1日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[代表者所属機関・部局]  
国立大学法人九州大学・総合理工学研究院  
[職・氏名]  
教授・宮崎隆彦  
[課題番号]  
JPJSBP1 20188106

1. 事業名 相手国:インドネシア(振興会対応機関:DG-RSTHE)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) バイオマス由来活性炭を利用した低コスト・デシカント空調システムの開発

(英文) Development of Low Cost Desiccant Air-Conditioning Systems using Activated Carbons Derived from Biomass Resources

3. 共同研究全実施期間 2018年4月1日 ~ 2022年3月31日 (4年0ヶ月)

4. 相手国代表者(所属機関・職・氏名【全て英文】)

Sebelas Maret University, Professor, Agung Tri Wijayanta

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		6,943,593 円
内訳	1年度目執行経費	2,231,093 円
	2年度目執行経費	2,337,500 円
	3年度目執行経費	2,375,000 円

6. 共同研究全実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	5名
相手国側参加者等	3名

\* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	4	0	4(3)
2年度目	4	0	2(2)
3年度目	0	0	0(0)
4年度目	0	0	0(0)

\* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣:本委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は本委託費で滞在費等を負担した内数。

## 8. 研究交流実績の概要・成果等

### (1)研究交流実績概要(全期間を通じた研究交流の目的・研究交流計画の実施状況等)

本研究は、省エネルギー型空調技術であるデシカント空調システムをインドネシアに代表される高温高湿地域に展開し、地球規模で温室効果ガス排出削減を達成することを目的としている。そのために、現地で購入できる低コスト材料を利用したデシカント材を開発し、その除湿能力を評価した。インドネシアの研究者との研究交流によって、現地の空調需要や電力消費の実態や、デシカント材として利用可能なバイオマス資源の状況を知ることができた。また、インドネシアの研究者に対して、バイオマス資源から活性炭を製造する手法の技術供与を行い、現地においてデシカント空調技術の研究を実施するための基盤を提供した。

### (2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

クルミの殻など様々な植物性廃材から活性炭を調製し、細孔特性や水蒸気吸着能力を測定した。炭化及び賦活の温度や時間の異なる試料を作製し、水蒸気吸着等温線の評価によって最適な調製条件を見出した。加えて、測定された水蒸気吸着等温線を基にインドネシアの気候下でデシカント除湿を行う際の除湿能力を推計した。その結果、太陽熱で得られる 50℃から 70℃程度の熱を利用したデシカント除湿として利用する場合にバイオマス由来活性炭の適正が高いことが明らかとなった。これらの成果は学術誌(Carbon letters, Evergreen, Energy Reports 等)に公表済みである。

### (3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

インドネシア側研究者にバイオマス資源から活性炭を調製する方法や温度等の条件を供与し、現地で入手できるバガスを原料として活性炭の調製を実施した。そして、調製した活性炭を除湿に利用した場合の性能を検討した。現地で調製した活性炭に関する研究成果を学術誌(Evergreen, Applied Sciences)に公表した。

### (4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

東南アジア地域では、年間を通じて冷房が必要であり、空調機器による電力消費量も大きい。特に、室内の設定温度が低いため、エアコンの設定温度を上げるだけで空調機のエネルギー効率が改善される。本研究によって、除湿と冷却を個別に行う空調方式についてインドネシア側研究者に紹介し、室内の快適性を維持しながら、同時の電力消費量を削減する手法について検討する機会を作ることができた。

### (5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取り組み、成果)

本研究には、九州大学の博士学生 1 名が参加し、主要な役割を担った。その研究成果を 4 報の学術論文として公表している。また、JST のさくらサイエンスプログラムを利用して、相手先機関の若手研究者及び大学院生を招聘し、活性炭の調製や分析手法に関連する演習を実施した。

### (6)将来発展可能性(本研究交流事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

相手先研究機関との共同研究を継続し、研究交流をさらに深める予定である。特に、冷凍空調分野と材料科学の融合研究を基盤として、エネルギー・環境問題の解決につながる研究テーマとして発展できる。

### (7)その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果があれば記述してください)

例: 大学間協定の締結、他事業への展開、受賞、産業財産権の出願・取得など

部局間の学術交流協定を既に締結していたが、2021 年度に更新時期を迎え、本共同研究の実績などを踏まえて更新した。本研究の内容で博士学生 1 名が学位を取得した。また、同学生は九州大学内のポスター発表コンペティションで総長賞を受賞した。