

## 探究成果報告書

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| ・探究テーマ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 自然環境による電極の劣化を防ぐ電気二重層コンデンサーの開発 |
| ・所属学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 川越工業高等学校                      |
| ・代表生徒氏名およびグループの名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 化学科産学連携班                      |
| ・探究期間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 令和6年4月1日から令和7年3月31日まで         |
| <p>・探究内容及び成果の詳細（探究の目的、計画、探究内容、成果等項目を記入下さい）</p> <p>1. 研究の目的</p> <p>自然環境（湿度や温度など）による電極の劣化を防ぎ、長持ちする電気二重層コンデンサー（EDLC）を開発することが目標です。特にレアメタルを使わずに高い性能を保ち、模型車に搭載することを目指す。</p> <p>2. 研究の進め方</p> <p>（1）試作品づくりとテスト</p> <p>銅板と活性炭ペーストを使った EDLC を試作し、ソーラーモーターや市販モーターで動作時間を測定。助成金で購入した「電気エネルギーセンサー」や「酸化還元センサー」で、実際の性能や劣化の様子を詳しく調べる。</p> <p>真空脱泡機で、電解液・ペースト内の気泡を抜き、容量アップを狙う。</p> <p>（2）性能向上のポイント</p> <p>極板の表面積をできるだけ広くする。</p> <p>極板間の距離をなるべく短くする。</p> <p>活性炭ペーストの厚みを最適化する。</p> <p>真空脱泡機を活用して、保存方法を工夫し、自然環境による劣化を最小限に抑える。</p> <p>3. これまでの成果</p> <p>初期の試作ではソーラーモーターを 35 秒しか動かせなかったが、改良を重ねた結果、約 1 時間回転させることに成功した。</p> <p>さらに市販モーターを 10 分間動かせるようになり、模型車に搭載して 2 分 7 秒走らせる試作も完成した。</p> <p>レアメタルを使わない試作 EDLC の製作に成功し、低コスト・環境配慮型のバッテリーとしての可能性を示した。</p> <p>4. 現在の課題</p> <p>ビス止めのカッティングボードを使って本当に極板の間隔を縮められているのか、または表面積が十分に広がっているのか。</p> <p>活性炭ペーストの厚みの最適なバランス（厚すぎると重くなり、模型車が動かない、薄すぎると容量が小さくなる）。</p> <p>電池が劣化しにくい保存方法の確立。</p> <p>模型車を動かすために必要な電池の重量の見極め。</p> <p>銅板と塩化物イオン、酸素が化学反応を起こさず、長寿命を実現できる“真の EDLC”の作成。</p> <p>5. 今後の展望</p> <p>課題をひとつひとつ解決しながら、最終的に車に搭載できる EDLC の実用化を目指す。</p> <p>助成金で購入したセンサーなどの測定機器をさらに活用し、電池の性能や劣化状態を丁寧に分析して改良につなげる。</p> <p>真空脱泡機の利用や、材料を工夫し、自然環境による電極の劣化を防ぎつつ、高い容量と軽さを両立する設計を追求し、今後も研究を進め、車両搭載やささまざまな応用が可能になるよう努めていきたい。</p> |                               |

・構成メンバー（すべての参加生徒の氏名および学年。提案時からの変更可。最終的なメンバーを記載下さい。）

化学科2学年 小野塚 愛乃

本紙（様式2）は、当財団 Web サイトで公表いたします。予めご了承下さい。

指導者 古井 秀明



（押印は、自署の場合省略可）

（注：2枚以上にわたっても可）

（別途作成した報告書がある場合は、それを添付）

動画URL等

[https://drive.google.com/open?id=17lb32kDOxKfQAeYikP8UC9we489ot98A&usp=drive\\_fs](https://drive.google.com/open?id=17lb32kDOxKfQAeYikP8UC9we489ot98A&usp=drive_fs)

