

選考委員賞

●ボトルネックで起こる渋滞の解析

広尾学園高等学校 2年生 チームたさくらい 田坂 紘太郎さん、櫻井 優樹さん

本レポートは、Multi Agent Model の一つである Social Force Model を用いたシミュレーションを行い、直角の道で起こる渋滞について解析しています。参考論文をよく把握し、渋滞現象のリーズナブルなシミュレーションを行えていることなどが選考委員会において高く評価され、選考委員賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①障害物の位置を変化させることで、渋滞の生じ方についての考察ができています。素晴らしいです。
- ②1回で45分のシミュレーションを8パターンで10回と、長時間かけて行っており、そのおかげで、シミュレーションの時系列的な変化のばらつきの程度が評価可能となっている点は、素晴らしいと思います。

今後の展開として、さらにパラメータを色々変えてシミュレーションを行い、それぞれの場合で混雑状況がどのように変化するかを、定量的により深く考察できると面白いと思います。

●湿地に生息するセイタカアワダチソウの形態の変異について

須磨学園高等学校 3年生 白濱 羽菜さん

本レポートは、乾燥した荒地によく見られるセイタカアワダチソウが湿地に生息しているのを見つけ、何らかの湿害耐性を獲得しているのではないかと考え、植物の適応戦略を明らかにすることを目的としたものです。比較対象として、a 草丈、b 花序の長さ、c 葉のついている部分の茎の長さ、d 葉のついていない部分の茎の長さを定義し、それらを湿地と乾燥地で比較・分析した結果、有意な違いを見出したことなどが選考委員会において高く評価され、選考委員賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①作物の湿害や湛水害に対する抵抗性を研究するための第1歩として、乾燥地と湿地でのサイズ比較を行っている点は、問題意識として大変素晴らしい。
- ②乾燥地と湿地でのサイズ比較として、総合的に形態を捉えることの可能な4つの特徴量に着目している点は良いと思います。
- ③比較した結果として、葉のついている部分の茎の長さは乾燥地で大きく、花序の長さは乾燥地でやや大きく、葉のついていない部分の茎の長さは湿地で大きいことを、統計的に有意な結果として見出したことは、大変素晴らしいと思います。

今後の展開として、データを解析する方法として、散布図などのグラフを描くことと、ばらつきの大きさにも着目することを勧めたいと思います。あらゆるデータを可視化することで、直観的な理解が得られます。データを異なる視点から考察することにより、新たな気づきがあるかもしれません。今後は、データ点数を大幅に増やすとともに、採取場所を増やしたり、他の植物での研究も併せて実施すると、より発展した研究内容となると思われます。ぜひ調査・研究を継続してほしいと思います。

●風力発電におけるプロペラの最適解

市立札幌旭丘高等学校 2年生 Renergy 及川 姫奈さん、阿部 匠登さん、遠藤 玲奈さん

本レポートは、再生可能エネルギーである風力発電に着目し、プロペラのブレードの重心と発電量の関係を明らかにするために、重心の位置や重さ、風速を変えながら実験を行ったものです。これらの実験から、中心に重心がある場合に一番発電効率が高いことを見出したことなどが選考委員会において高く評価され、選考委員会賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①ブレードの重心が中心にある場合が一番発電効率が良いことを、実験的に見出しています。ブレードの重心を変える実験装置を工夫したことが、素晴らしいです。
- ②プロペラのブレードの重心や重さに対する発電効率に関して、実験と考察がなされている点が、課題へのアプローチとして大変良いと思います。
- ③3D プリンターでブレードを作成する際に印刷品質の比較を行い、実験条件をできるだけ揃えようとしている点も評価できます。

今後の展開としては、負荷の接続など発電量に対する実験設定の見直しなどを行い、時間をかけて実験結果の考察を行うと更に良い内容となると思われます。特に、剛体の力学を学ぶことで、今回の結果に対する考察を深めてもらえると面白いと思います。さらに、羽の形状を変えてみるなど、実験を発展させられる可能性も考えられます。今後も、身の回りで気になることから明確なテーマを設定して、その解決のために、実験や考察を行うことで、私達の生活に必要なものをより良くしていくような研究を是非続けていってください。

●ジャイロ効果の新たな活用法

西宮市立西宮高等学校 2年生 西宮市立西宮高等学校ジャイロ班

神原 悠介さん、高橋 陽翔さん、頼 庚輝さん

本レポートは、ジャイロ効果を新しく何かに活用できるのではないかと考え、身近なものである食器運びのためのお盆に適用し、従来よりもお盆を安定化させることを目的としています。円板の回転速度を速くすれば速くするほど、装置が倒れるまでにかかる時間が長くなるという実験結果を得て、「倒れにくさ」という観点から有用な結果が得られたことから、円板が生み出すジャイロ効果はお盆の安定化のために有効なものであることを示したことなどが選考委員会において高く評価され、選考委員会賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①予備実験としてジャイロ効果の性質を調べ、予備実験で得られた知識を活かして本実験のお盆装置を作成している点。
- ②提案されたお盆装置について、機能面と安全面からの実用化の課題を具体的にあげている点（機能面：軽量化や円盤の最適な回転数の同定、安全面：回転物体による怪我の可能性が挙げられている）。

今後の展開として、大学物理・数学の先取りとなるかもしれませんが、提案された実験装置のモデル化（数式化）を行い、その解析をすることで、実験と理論の両面から現象を理解し、更なる応用へと繋がるような研究を目指して下さい。

●炎の通電作用

広島三育学院高等学校 2年生 理数探究 菊池 近藤 菊池 真人さん、近藤 弘規さん

本レポートは、炎の通電作用における、電極間の距離と流れる電流の関係を実験的に調べたものです。実験系を組み上げて実験を行った結果、流れる電流と電極間の距離の間には、反比例に近い関係があり、整流作用においては炎の流れる向き（根元から先端に向かう向き）のみに電流を流す性質があることを示したことなどが、選考委員会において高く評価され、選考委員賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①ろうそくの炎を使った実験は良く見られますが、本研究では、ボンベ、ガスバーナー、ろうそく、アルコールランプなど、炎を作る装置自体を変えて実験を行い、整流が炎そのものの性質であることを調べた点が、大変良いと思います。
- ②電極間の距離と流れる電流は、反比例の関係に近いことを、グラフを使って明確に示した点も良い点です。

今後の展開としては、温度等の実験条件をできるだけ一定に保つ工夫をした実験を行うことが挙げられます。これがうまくいくと、データが安定して得られ、より定量的な分析が可能になると思います。今後も、実験によって、自然法則の形をきちんと示すような研究を是非続けていって下さい。