

優秀賞

●気孔の汚れによって空気の汚れ具合を推測する

光塩女子学院中等科 3年生 伊藤 璃子さん、宮本 愛巳さん

本レポートは、マツの気孔の汚れと空気の汚れ率を比較することを目的として、道路からの距離（図 2）や地面からの高さ（図 3）、人口について重視し汚れ率を調べ、「気孔の汚れは空気の汚れのみではない」、「0～1 m の範囲でないと高さによる影響は出ない」、「道路からの距離が 100 [m]離れるごとに汚れ具合は約 5%下がる」、

「人通りが多い場所ほど汚れ具合は大きい」ことを明らかにした。マツの気孔の汚れのレベル設定などデータの集め方（図 0-1、図 0-2）を提案し、目的を達成するためのグラフ化、それら結果を用いて明らかにした内容とその考察が選考委員会において高く評価され、優秀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、以下が挙げられます。

1. 空気の汚れを観察するために、マツの葉の気孔に着目したところ。
2. 様々な場所から実際のマツの葉を採取し、さらに空気の汚れに関連しそうな情報を細かく収集し、そのデータを元に考察しているところ。

今後の展開としては、データ収集量を増やし統計的データ解析を取り入れるなど、更に信頼性のあるデータとその解析を行なっていただければと思います。また、今回は 4 か所でのデータ収集を行っていますが研究目的に沿うデータ収集場所を増やす、人工物の有無やマツの葉の採集日までの天候など考慮する、他の植物でも同様の取り組みを実施するなど、研究目的を高いレベルで達成する内容へと深めることを目指してもらいたいと思います。

●【立体解析幾何学】を用いたエイムズの部屋の製作

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 “騙し絵”工房 3年生/2年生

新保 奈央さん、佐野大地さん、鄭海人さん

本レポートは、錯視に関する数理的構造について考察し、実際に錯視が起きる立体の形状を計算するプログラムを組んで作成しています。数学とプログラミングだけでなく、その結果を活かして錯視が起きる立体を作成している点が選考委員会において高く評価され、優秀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錯視に関する数理的構造についてきちんと理解し、錯視が起きる立体を計算するプログラムを作成している点が素晴らしいです。

●今後の展開として、今回扱った錯視の仕組みとは他の錯視の仕組みを組み合わせたものが作れると面白いと思います。

●みどりの窓口の混雑緩和に関する考察

広尾学園中学校 3年生

阿部 謙太郎さん、加藤 真彩さん、古屋 俊之祐さん

本レポートは JR の「みどりの窓口」の混雑問題を現地調査と数理的手法の組み合わせによって分析し混雑緩和策を提案したものです。待ち行列の理論と統計的分布の仮定を用いたシミュレーションにより混雑を生じる時間帯を見出し、現地検証によるデータから統計的なパラメータを導出して現実の混雑状況をシミュレーションにより解析したこと、さらには、窓口で業務される方へのインタビューも行い、現在のデジタル化技術の発展を念頭に混雑緩和に対する提案を行ったことなどが、選考委員会において高く評価され、優秀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 身近にある問題に興味を持ち、問題の観察、現地調査、数理モデルの作成とその数値解析を行い、それらを踏まえてその問題解消に対する提案を行うという一連の活動は、数理工学における研究活動のひな型であり高く評価できます。
- ② 現地調査と数理的な解析により、混雑緩和のための緑の窓口の単位時間当たりの訪問者数を定量的に示した点は素晴らしいです。
- ③ 現地調査において、業務に携わる方に直接インタビューを行いこの混雑問題解決の必要性を確認したこと、JR のデジタル化の取り組みの効果の分析も行い、将来予測と混雑緩和提言につなげたことにも感心します。

今後の展開としては、観察時間を長くして実際の行列の人数の時間変化を調べ、数値シミュレーションの結果と比較検討すること、またその結果により統計的な仮定、例えば窓口利用者の到着間隔がポアソン分布に従うことなど、が適切か否かを調べることで、仮定した分布のパラメータの曜日や時間帯における変化も考慮することが挙げられます。JR 以外の混雑現象についても検証を行い、普遍的なモデルへの拡張を目指してもらいたいと思います。

●街の暮らしやすさを中学生目線で可視化する

光塩女子学院中等科 3年生 小嶋 優希さん

本レポートは、中学生目線で、暮らしやすい街の特徴を数学的に表すことを目的とし、複数の観点から総合的に分析し、実際の感覚と照らし合わせて街の魅力度を評価した。様々なデータを統合的に評価するために、基本的な統計手法を用いたこと、データをわかりやすく可視化したことなどが、選考委員会において高く評価され、優秀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 「街の暮らしやすさの要因は何か」という素朴な疑問を、データにより裏付けしようという動機で研究を行っており、科学的な思考に基づいている点
- 2 異なる種類のデータを比較するため、標準偏差をとるなど基本的な統計手法を適切に使用して分析している点
- 3 データの可視化が、極めて適切に行われている点

今後の展開としては、より多くの観点・データを用いて、その街の暮らしやすさを総合的に分析することや、実際の人口の流入・流出などのデータとの整合性を確認することなどが挙げられます。