

優秀賞

●掃除の効率化

広島大学附属高等学校 3年生 広大附属 掃除グループ

長見 啓介さん、植村 葵さん、岡崎 文音さん、藤川 英さん

本レポートは、教室での掃除を効率的に進める方法を求めることを目的として、数理モデルを用いたシミュレーションによって、最適な解を見出したものです。実際の教室掃除の様子を観察する予備調査によって、箒で床を掃く「箒係」、机を運ぶ「机係」の動き方のルールを決定した上で、セルオートマトンモデルによるシミュレーションを、「箒係」と「机係」の人数比を変えて行うことで、最も効率的な人数比を求めたことなどが、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。

シミュレーション研究においては、モデル化の過程でいかに簡潔でかつ現実の状況を反映したモデルを構築できるかが重要です。本研究では、予備調査によって実際の掃除の場面を注意深く観察することにより、「箒係」と「机係」の動き方の特徴を抽出し、それに基づいてシミュレーションのルールを決定しているところが、大変評価できることです。さらに、ルールを表現するコスト等の値もパラメータとして変化させれば、最適化の結果の安定性が議論できると思われます。

今後は、より現実的な場面を想定して、ほかの要因を加えたシミュレーションを行うと共に、効率化が求められる様々な社会的な活動等に今回の経験を生かしてチャレンジしていかれることを期待します。

●うどんの噛む回数と健康問題

香川県立高松商業高等学校 2年生 情報数理科 11期生 向井 菜月さん、都築 永さん

本レポートは、うどんを噛む回数と健康問題の関係について調べることを目的として、香川県民10代から50代の76名の男女を対象に、うどんの咀嚼回数を測定し、その傾向を分析したものです。ひずみセンサの波形の特徴を用いた咀嚼回数のカウント方法を確立したこと、それによって、うどんの咀嚼回数の分布を測定し、年長者ほど咀嚼回数が少ないことや、米の咀嚼回数と比べて約半分の回数であることなどを明らかに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。

本研究は、香川県では糖尿病や歯周病が全国的に多いという事実と、うどん消費量の多さへの着目から始まっており、特にうどんの咀嚼回数が少ないということと関係があるのではないかと仮説を立てたところから始まっています。2019年の北海道大学による実験でも、咀嚼回数と血糖値との関係が実験的に実証されていますので、香川県で咀嚼回数が他の県よりも有意に少ないことが実証できれば、香川県での糖尿病の多さの原因が咀嚼回数の少なさであろうとの推定が可能になると考えられます。今回は、香川県のみで咀嚼回数が非常に少ないということがわかりましたが、コロナ禍のため、他県での測定ができなかったようです。

今後、画像処理等を用いた簡便な測定方法を開発して、是非、咀嚼回数の全国的な規模での測定調査に展開していかれることを期待しています。疫学的な重要性が大変高く、今後非常に期待できる研究だと思います。

●生乾き臭がしない室内干し条件を探る

光塩女子学院中等科 2年生 小林 弓月さん

本レポートは、室内干しによる洗濯物の生乾き臭が発生しない条件の探索を目的として、10種類の洗濯物に対して、複数の洗濯条件を設定し、重量変化及び臭気変化を一定時間間隔で測定し、その結果を分析したものです。洗濯条件として、室内温度や湿度、洗濯物の量、洗濯物の干す間隔、脱水時間を変えて、10種類の洗濯物について、臭気センサーを利用した臭気の測定を時系列で行い、各洗濯条件の影響を定量的に明らかにした上で、「脱水 9min、湿度 40%、洗濯物の干す間隔 20cm、サーキュレーター有」という最適な部屋干し条件を導き出したこと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。

このような最適条件探索の実験では、パラメータの組み合わせ数が莫大となりますので、有意な結果を出すためには、実験計画、実験、解析の全てにわたって綿密な計画と用意周到な作業が求められます。その意味で、本研究は、大変優れた実験研究となっています。5種類の洗濯条件のとり値も適切に設定してありますし、1時間ごとの時系列測定によって結果の有意性がよりわかりやすくなっています。全部で 1120 回の測定を丁寧に実施されており、大変優れた労作となっています。

実験上の工夫点としては、洗濯物の種類を固定して複数回行う実験を、2、3種類の素材で行い、それ以外の素材では、時系列の測定時点を減らした実験を行うなどすれば、同じ作業量で、より精度の高い結果が得られたかもしれません。今後は、数式を用いた最適化などと共に、メカニズムにも迫った研究へのチャレンジにも期待しています。