

優秀賞

●Unity を用いた新型コロナウイルス感染症のシミュレーション

京都市立堀川高等学校 2 年生 長谷 真暉さん

本レポートは、新型コロナウイルス感染症の仕組みについて検討し、緊急事態宣言の感染症流行への影響、及び、感染症流行第 2 波の発生の仕組みを知ることを目的としてシミュレーションを行ったものです。ここでは、感染症の流行動態を捉えた既存の基本的な数理モデルである S I R モデルに、人の空間的な分布と、感染者から一定の半径円（感染半径）内に入る人に一定の確率でウイルスを感染させていくという、より現実に即したモデルを導入しています。このシミュレーションの結果、緊急事態宣言が感染症拡大のピーク時期を後ろにずらす効果があること、しかしその後もしなければ第 2 波が発生すること、個人の感染対策が感染のピークを小さくし時期を後ろにずらすこと、人の移動の影響が大きいこと、及び緊急事態宣言の移動制限の程度が感染拡大の有無を左右することなどを明らかにした点が、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。

モデルでは、濃厚接触感染とそれ以外の感染をそれぞれ考慮する 2 種類の感染半径を導入することで、緊急事態宣言や感染対策、移動制限の程度をモデルに反映させることができおり、それによって、実際に感染者数の動向や政府の取った政策の効果を検証できている点は大変評価できるものです。今回は、PCR 検査をモデルに取り込んでいませんでしたが、感染力がある無症状の感染者の割合が多いという新型コロナ感染症に特有の特徴が最近知られてきており、これに対処するには、これまで行われてこなかった無症状の人に PCR 検査を拡充するという方策が必要だと考えられます。検査規模をパラメータとした無症状 PCR 検査をモデルに取り入れることで、その効果を検証することができそうです。現状を反映したこのような新しい要素をモデルに取り入れることで、これまでの政策の検証だけでなく、新しい政策提言に結び付くような結果をぜひ出していただくことを期待します。

●ゴミ箱案内板の設置によるゴミのポイ捨て抑制効果の検証

広島大学附属高等学校 3 年生 ポイ捨て撲滅委員会

山根 早稀さん 岡本 綾乃さん 佐藤 茜さん 菅原 悠己さん 西澤 理紗子さん

本レポートでは、ゴミのポイ捨て問題の有効な解決策を探ることを目的として、ゴミ箱案内板を設置することでゴミのポイ捨てを抑制することが出来るという仮説を立て、シミュレーションによってその効果を検証したものです。シミュレーションにはビジュアルデザイン用プログラミング言語である Processing を使い、歩行者、ゴミ箱案内板、及びゴミ箱をモデル化し、ゴミ箱案内板の向きとゴミ箱の数を変えてシミュレーションを行っています。その結果、案内板の向きを横から見える向きに設置する方が、ゴミのポイ捨ての抑制に効果的であり、ゴミ箱を増やすよりも案内板を設置するほうがポイ捨ての抑制に効果的であることを示した点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。

ごみ捨て問題を解決するために、ごみ箱の数を単に増やすのではなく、1 個のごみ箱をより有効に活用できるようにゴミ箱案内板を使うという発想が、ごみ処理費用の観点からも大変評価できます。さらに単にゴミ箱案内板を使うのではなく、どのように設置するかまで考えて、その答えをランダムウォークによるシミュレーションで探索するという方法は、大変興味深いものです。今後は、シミュレーション結果と比較できるような現実の状況において実証実験を行うことで、シミュレーションの効果が現実に生じているかを検証すると共に、モデル化の改良を進めていかれることを期待します。

●重回帰分析を用いた特殊詐欺の都市部、地方における構造的違いの発見とそれぞれの要因分析

東京都立白鷗高等学校 2年生 又木 啓充さん

本レポートでは、どのような環境において特殊詐欺が多く発生するのかを知るために、政令指定都市を有するか否かで都市部と地方を定義し、都道府県単位の重回帰分析によって、都市部と地方における特殊詐欺の要因の違いがあるかどうかを検証したものです。全国、都市部、地方に分けて被害回数と被害金額を目的変数として、失業率や持ち家率、定期性貯金率、固定電話保有率など12の説明変数を定義して重回帰分析を行った結果、都市部と地方において特殊詐欺の要因に構造的違いがあることを発見したこと、また都市部と地方に共通の相関（被害件数と通貨性貯金に正の相関）や、それぞれ独自の相関（都市部においてのみ被害件数と持ち家率に有意な正の相関など）があることを発見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。

過密過疎化が進行している国内の現状への考察から得た、都市部と地方に分けて検討するという発想が大変興味深くユニークです。データとして5年間分を収集し、警察庁への照会によって特殊詐欺のデータを収集するなど、データ収集の努力は大変評価できるものです。また、説明変数を適切に選んだうえで重回帰分析を行い、分析結果の解釈を詳細に行っているところも評価できる場所です。ただ、最初の統計分析はきっかけであり、そこからいかに展開させるかが重要です。今後、分析によって得られた興味深い相関の一つ一つについて、関連するデータを詳細に分析することによって、有効な施策に展開できるようなより深い知識の獲得を目指してもらいたいと思います。また、今後の課題で述べられているように、精度向上のために、より細かい地方への分類によるデータ数を増やした分析に、是非チャレンジされることを期待しています。