

ウイルス感染のシミュレーション

理工学部 数理情報学科

T070072 長瀬亮太

指導教員 佐野 彰

概要

冬になると、外に出るときにマスクをする人が多くなる。これは、空気が乾燥しているため風邪、インフルエンザなど、原因がウイルスの病気が流行りだすためだ。これにより、病気にかかっていない人や既に病気になった人が、予防、感染の拡大を防ぐためにマスクをする。それで、マスクをする人が増えている。しかし、マスクなど予防をしていても感染は拡大する。そこで、本研究では感染拡大のシミュレーションを行い、感染が最も広がる条件を見つけ出すのが目的である。そこで、シミュレーションを行うために、モデルを作成した。

そもそも、ウイルスとは、大昔から存在し、動物や植物内で形状を変化させている。そのため、ウイルスの種類は無数に存在する。しかし、ウイルスは、自身で増殖することはできない。そのため動物などの細胞がおこなっているタンパク質を合成する機能を乗っ取り、ウイルスのタンパク質を合成させて増殖する。体内に入るつまり感染する方法は、くしゃみや咳などから感染する飛沫感染が最も多い。空気感染、接触感染においては、くしゃみ、咳のときに飛ぶ飛沫が原因となる。つまり、この場合に感染するのは、くしゃみ、咳をした時にでる飛沫を吸い込むことである。空気感染では、飛沫よりもより小さな飛沫核が原因である。

今回行うシミュレーションは、この飛沫感染のシミュレーションである。シミュレーションを行うにあたり、人のモデルとそれらが活動する環境のモデルを作成をした。さらに環境のモデルは、2種類のモデルを作成した。環境のモデルの1つ目は、人が行動できる範囲の端を周期境界条件にしたものである。これにより人は無限に進み続けることが可能となる。2つ目は、1つ目とは反対に行動できる範囲の端を壁としこれを避けて行動するモデルである。このモデルは1つ目のモデルより実際私たちが活動している世界に近いものとなっている。これら、2種類のモデルが、人のモデルが活動する環境となる。つゆうかいまり、2種類の環境のモデルにより、広い空間と狭い空間でのシミュレーションを行うことが可能となる。これらのモデルを用いて、感染する確率を変動させ時間経過における感染者数を調べた。

本研究のシミュレーションの結果、感染者人数が多い、人が密集しやすいとウイルスに感染しやすいことがわかった。感染確率を低くしても感染者人数が多ければ感染の可能性は高くなる。逆に感染確率が高く、感染者数が少なくても高くなる。そして、最も感染が広がるのは人が密集しやすいところだとわかった。