

# プラズマ原子分子素過程シミュレーションの適用による 新型コロナウイルス感染症の広がり特性の解析

佐々木明

量研・関西研

我々は、プラズマシミュレーションの手法に基づくセルシミュレーションにより、新型コロナウイルス感染症の広がり特性の解析を試みた。人を離散化された空間上をランダムウォークするセルで表し、人と人が接触、すなわち衝突した時に感染が起こると考えた。セルの状態として、軽症から死亡に至る感染症の症状の変化、ランダムウォークの速度、接触における感染の確率を与えてシミュレーションを行うと、公表されている新規感染者数や死亡者の時間変化を再現することができることがわかった。そして、感染の起きやすさは、人の密度と移動度で決まり、広がりが起こるには閾値があることがわかった。このような特性が得られることは、プラズマシミュレーションの手法、衝突輻射モデルによって拡散現象を解析したと考えればすぐに予想できるものである。つまり、このようなモデルを当てはめることの正当性の検証がむしろ重要と考えられるが、例えば感染防止の対策においても、マスク着用のような個々の人のレベルから、ワクチン接種、出入国管理のような社会全体のレベルまでの様々なものがあり、一般に公開されている情報で十分な検証を行うことはむずかしい。

しかしながら、感染防止の対策、影響が多岐に及ぶとは、それぞれの分野における理論、計算手法に基づいて解析を行い、独自の見識を持つことの意義を考える必要があるのではないかと思われる。

感染者数の変化は、人の密度と移動度に依存し、指数的に増加するか減少するかのみで、患者数が0の状態以外に定常状態がないとすると、本格的に社会、経済活動を再開するためにはウイルスを絶滅させる必要があると考えられる。また、免疫に有効期間があるとすると、社会が集団免疫を獲得することによって流行が終息することは期待できない。最近30年間くらいの間、エイズ、SARS、エボラ出血熱のようなウイルスによる感染症の地域的な流行が起こっていたが、新型コロナウイルスによって世界的な流行が起こった理由の一つは、グローバル化が進み時間とともに世界的な人の移動度が増え閾値を超えたためではないかと考えられる。