

Corona Virus 感染者数のシミュレーション

コロナウィルスの感染者数を調べることを試みた。

ウィルスはヒトの細胞に入り込み、そこで増殖し毒素を出すことにより風邪や肺炎の症状を起こすとされている。その際、ウィルスの世代時間、感染者の体内における増殖、人との接触割合など、人が感染するモデルを仮定してウィルスの数、感染者数の式を導いた。

ウィルスの数を N 、感染者の数を H とし、時刻 t から $t+dt$ の間に N が $N+dN$ に感染者数が H から $H+dH$ になるとする。

感染者の体内でウィルスが世代時間を p として増殖することによる増加は、

$H \cdot (dt/p)$ 、

人に触れることなく消滅するウィルスの割合数を Σ_s とし、ウィルスの寿命が 6 時間であることを考慮すると減少する数は

$0.693/(1/4) \cdot \Sigma_s \cdot N dt$ となり、

従って

$$dN = H \cdot (dt/p) - 0.693/(1/4) \cdot \Sigma_s \cdot N dt \quad \text{①}$$

一方、一人の感染者がコロナウィルスをうつす倍率を k とすると、 dt 時間内に増加する感染者数は、

$(dt/p)kH$ 、

治療により(又は不幸に見舞われ)感染者でなくなる人の数を、減数割合を λ として、

$-\lambda \cdot H dt$ 、

そして人が沈着したウィルスに接触し、また空中に浮遊するエアロゾルの割合を

$\Sigma_c dt$ とすると、接触・吸引することによる感染者数の増加は

$\Sigma_c \cdot N dt$

従って、

$$dH = -\lambda \cdot H dt + (dt/p) \cdot kH + \Sigma_c \cdot N dt \quad \text{②}$$

これら二つの式から感染者数 H の式を導くことはできるが、多数のパラメーターがあるため、意味のある解となるか否かを判断する前段として、動特性的挙動を Runge-Kutta 法を用いたシミュレーションを作成し、有効性を確かめた。