

Corona Virus 感染のシミュレーション

ウイ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。コロナウイルスの感染者数を調べることを試みた。

その際、ウイルスの世代時間、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イルスの数、感染者数の式を導いた。

ウイルスの数を N 、感染者の数を H とし、時刻 t から $t+dt$ の間に N が $N+dN$ になり、感染者数は H から $H+dH$ になるとする。

感染者の体内でウイルスが世代時間を p (日) として増殖することによる増加は $H \cdot k_w \cdot (dt/p)$ 、人に触れることなく消滅するウイルスの割合を Σ_s とすると減少するのは、ウイルスの寿命が 6 時間として、 $0.693/(1/4) \cdot \Sigma_s \cdot N \cdot dt$ 、

$$\text{従って、} dN = H \cdot k_w \cdot (dt/p) - 2.77 \cdot \Sigma_s \cdot N \cdot dt \quad \text{①}$$

一方、一人の感染者がコロナウイルスをうつす倍率を p (日) に kh (人) とすると、 dt 時間内に増加する感染者数は、 $(dt/p)kh \cdot H$ 、

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 とすると、

$-\lambda \cdot Hdt$ (1.2 週間の入院後に退院という遅延は評価しない)、

そして人が沈着したウイルスに接触し、また空中に浮遊するエアロゾルを吸引する割合を $\Sigma_c \cdot dt$ とし、接触・吸引による感染者の増加は

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

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が判断できないため、シミュレーションにより、おおよその感染者数を見極める事にする。

右に水色で示した線分は感染者数、ウイルス数を対数で表示したとき、 1×10 の 0 乗倍（1 倍:薄紫の横線の位置）、 5×10 の 0 乗倍(5 倍) になることを表している。

なお、割り込み、メモリの表示は施していない。

【註】ここでは、ウイルスの数とは、人を感染させるに足る十分な数の一群のウイルスとしている。