

接触感染の一考察

石橋善弘¹ 福井稔²

¹名古屋大学 ²中日本自動車短期大学

1. まえがき

接触感染について、1個の感染源から感染が広がるための臨界感染率を求めた研究は多く、治癒期間を1としたとき、臨界感染率は1次元、2次元でそれぞれ、 $\lambda=1.65, 0.4119$ と知られている。^{1,2)} 他方、蔓延状態から感染率がさがるときの感染消滅に至る過程の研究は少ないらしい。我々は、computer simulationにより、1次元系における感染消滅や平衡感染状態を調べた。

2. 感染率と感染確率

いま、感染率(期間1の間に感染事象が何回発生するか)を λ (たとえば $\lambda=1.65$)とする(この事象は滅多に起こらない事象であり、ポアソン分布に従う)。すると期間1を経過したときに、この事象が1回以上起こる確率 r は $r=1-\exp(-\lambda)$ で与えられる。以下ではこれを感染確率とよび、本論文では、この感染確率 r を用いる。

3. Simulation

いま、1次元系を考え、治癒期間 $V=1$ とする。 $r=1$ のとき、感染濃度 $Q=1/2(=V/(V+1))$ の平衡状態が得られる(図1)。この状態から感染確率 r を小さくすると、各 r に依存した平衡濃度がえられる。また、臨界感染確率 r_c 以下では、感染が消滅した濃度0の状態に相転移する。これは2次相転移である。

また、 $V=2, 3, 4, 5, 10$ について同様のsimulationを行なうと図2がえられた。

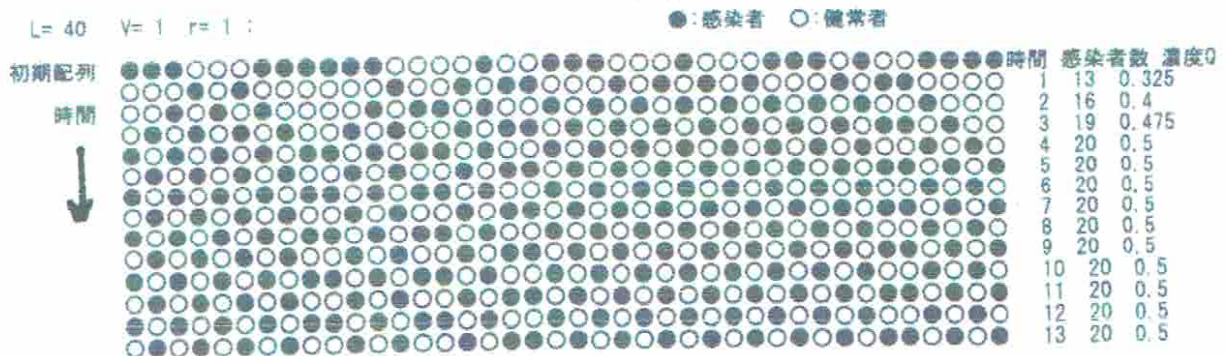
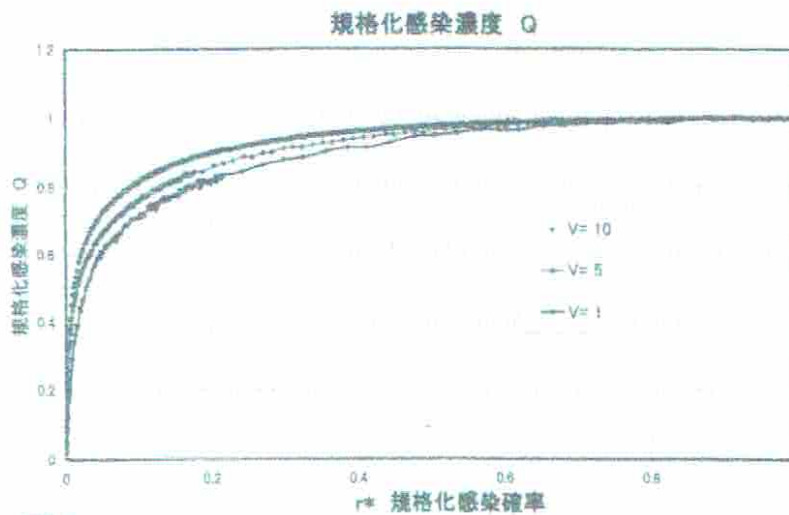
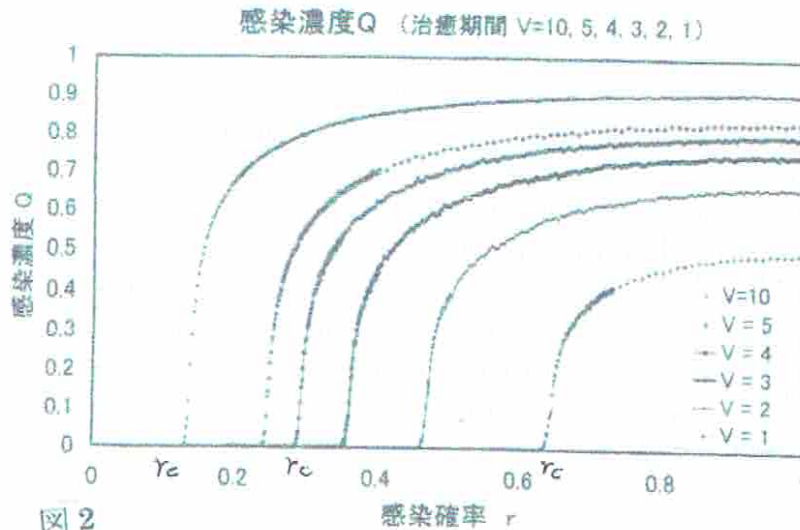


図1

4. 結果と考察

感染濃度を $(V+1)/V$ 倍し、感染確率を $R=(r-r_c)/(1-r_c)$ で規格化すると図3が与えられる。何らかの universality がみられるが、われわれは、それが何を意味するかなどを理解していない。各位のご教示、ご協力を願いたい。



参考文献

- 1) 今野紀雄「確率モデルって何だろう」(ダイヤモンド社)
- 2) 香取眞理「複雑系を解く確率モデル」(Blue Backs, 講談社)