

# 卒業研究概要

成績：

提出年月日 2011 年 1 月 31 日

卒業研究課題 インフルエンザの感染力とワクチン配分の最適化

学生番号 B07-028

氏名 熊谷 紘甫

概要（1000字程度）

指導教員

真貝 寿明

印

2009 年 4 月に新型インフルエンザが日本でも流行をはじめ、ワクチン生産量や配分（新型と季節性の生産比）が重要な問題として浮上した。本研究では、西浦-合原モデル〔生産研究（2009）797-803〕の計算を追試し、さらに拡張したモデルのシミュレーション結果を報告する。

西浦-合原モデルでは、新型と季節性の 2 つのインフルエンザの流行を考え、それぞれに対応するワクチンの配分比をもとに、インフルエンザによる死亡者数が最小となる状況を求めている。しかし、感染はどちらか 1 つのインフルエンザとしており、また、ワクチン接種の時期は流行前に一斉にできるとしている。本研究では、1 つの同じシーズンで両方のインフルエンザに感染する可能性を考え、さらにワクチンを開発・製造する時間を考え、接種可能な時刻で複数回に分けるモデルに拡張した。図 1、2 は 1 つのシーズンで両方のインフルエンザに感染する（2 次感染）可能性がある時の死亡者数である。図 1 は、流行前に一斉にワクチン接種、図 2 は、複数回に分けてワクチン接種する場合である。後者は、ワクチンを 10 等分し 30 日刻みで接種させるものとした。接種開始は流行開始から開発期間（30 日）＋製造期間（1クール 30 日）を考え、60 日後とした。また、ワクチン接種の効果が現れるまでの期間（5 日）も考慮している。横軸は新型インフルエンザにあてるワクチン比率である。縦軸は 2 つのインフルエンザによる死亡者数の合計である。

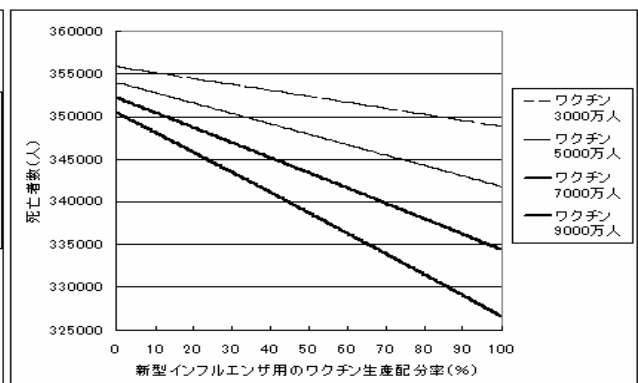
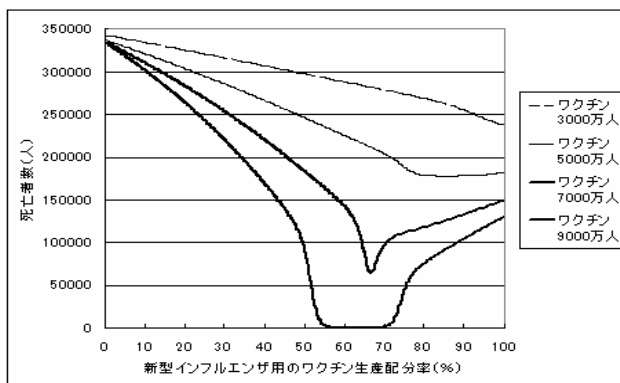


図 1. ワクチン配分と死亡者数（流行前接種） 図 2. ワクチン配分と死亡者数（複数回接種）

2 次感染ありの場合、死亡者数が合計で約 7554 万人となる。西浦-合原モデルで出していた最適化が 2 次感染モデルでも最大誤差 3.2%以内の範囲であることから、モデルを複雑にしても最適解はあまり変わらないことがわかった。ワクチンを複数回に分けて接種した場合は、すべてのワクチンを新型インフルエンザ用にしようがよい結果となった。西浦-合原モデルでも本研究でも流行前接種の場合は最適なワクチン配分は新型に 62.5%, 62.6%で死亡者数が 3 人となった。以上より流行前の 9000 万人分のワクチンを用意することができれば、インフルエンザの流行を抑えられることができると結論する。