

2009年5月18日 9:00 AM 記

まとめ

5月16日に国内感染例が確認された。調査により、既に高校生の間で蔓延していたことも判明。これを受けて兵庫県、大阪府は（幼稚園、保育園）～小学校～高校までを全校休校にすることに決めた模様。

全校休校により1日あたりの新規感染者数がどのように推移するかが重要なパラメータとなるであろう。潜伏期間中央値が3日と想定すると、火曜をピークに水曜以降新規感染者数は減少に転ずるはずだ。この先1週間の新規感染者数がどのように推移するかを注意深く見守り、対応策を新規追加したり、あるいは逆に対策を緩めるなど柔軟にすべき。例えば、1週間後の新規感染者数がゼロであれば、休校措置等を解除。ピークは過ぎたが、まだ新規発生がある場合には新規発生がなくなるまで休校措置を継続（新規患者がゼロになってから1週間は措置を継続するのが理想的であろう）。減少に転ずることなく、増え続けるようであれば感染万延期に入ったとして、発症者がいずれも軽快していれば弱毒型として、封じ込めをあきらめ、地域休校措置を解除し、季節性インフルエンザに順ずる措置とする。

学生以外にも患者発生が増えてくるようであれば、その程度に応じて時差通勤、集会自粛、ビジネス制限のお願いといったことも追加する必要がでてくるかもしれない。ただし、経済に及ぼす悪影響も鑑みながら行うべきであろう。

5月いっぱい封じ込め期と位置づけ、短期決戦で実行するべきであろう。学校閉鎖+（塾や高校生が集まりやすい場所）で2週間以内であれば、社会経済に及ぼす影響は少なく、社会の理解を得られるものと考え。このまま対策をとらずに放置すれば感染者はピーク時その都市の5%になり、5%の人口が自宅で病に臥せった状態にあるとすれば、仮に弱毒株で致死率が低かったとしても社会・経済に与える影響は大きいであろう。

学校休校は過剰反応ではないかという意見に対して。。。

季節性インフルエンザは気温・湿度が上がると自然と終息するが（何の対策をとらなくても自然に減少に転ずるが。。）今回は気温の効果がどうなるか見えないこと、メキシコでは致死率0.4%と季節性インフルエンザの10倍近い数値、アメリカでも重症化（入院）率が比較的高い（<9%）こと、インフルエンザウイルスは変異を起し易いこと、新型ということなどで未知な部分があることなどを鑑みると季節性インフルエンザよりはやや厳し目の対応が適切と考える。

国内感染例

5月16日(土)に、神戸大阪の高校を中心に新型インフルエンザのアウトブレイクが発生していることが報じられた。現時点で感染が確認された患者は92人(成田検疫で診断された4人を合わせると計96人)。

R0 の評価が割れている

EuroSurveillance (1)から R0*が 2.1-3.0 という推計値が発表された。これは先週発表された Science(2) の R0 が 1.4 - 1.6 とする推計値や Nature(3) の 1.4 と大きく異なる。

*R0: 初期段階において1人が平均何人に感染させるかを示す。この値が1より大きいと感染は拡大し、1より小さいと感染は終息する。季節性のインフルエンザは

1. <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19205>

2. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/1176062>

3. Nature Vol 459 May 7 2009: 14-15

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19424121?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum

(文献1より引用)メキシコでの流行曲線

日本の新規発生例96人は4月23日の段階に相当する。下記グラフに照らし合わせて逆算すると5月の連休頃から既に国内ヒト-ヒト感染があったものと考えられる。インフルエンザの潜伏期間中に検疫をすり抜ける可能性は十分あったため、十分想定できた話である。ただ、成田検疫で新型インフルエンザと確認されたのがカナダ語学研修帰りの大阪高校生であり、今回の集団発生をみているのも大阪や神戸の高校であることを考えると、新型インフルエンザ不顕性感染(無症状~軽い症状)で本人も周囲も気付かず感染を大阪近郊で拡大してしまった人が居たのではないかと想像する。インフルエンザの場合、この不顕性感染があるため、SARSのように不顕性感染が無い感染症と比較して封じ込めは難しい。

FIGURE 1

Epidemic curve of the outbreak of new influenza A(H1N1) in Mexico and fitted exponential growth over the period 9 to 24 April 2009

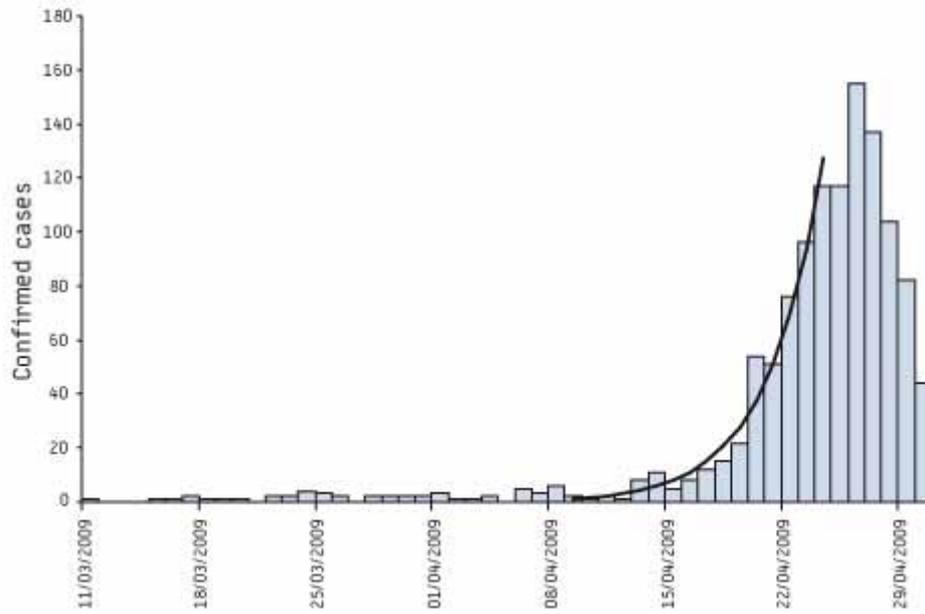
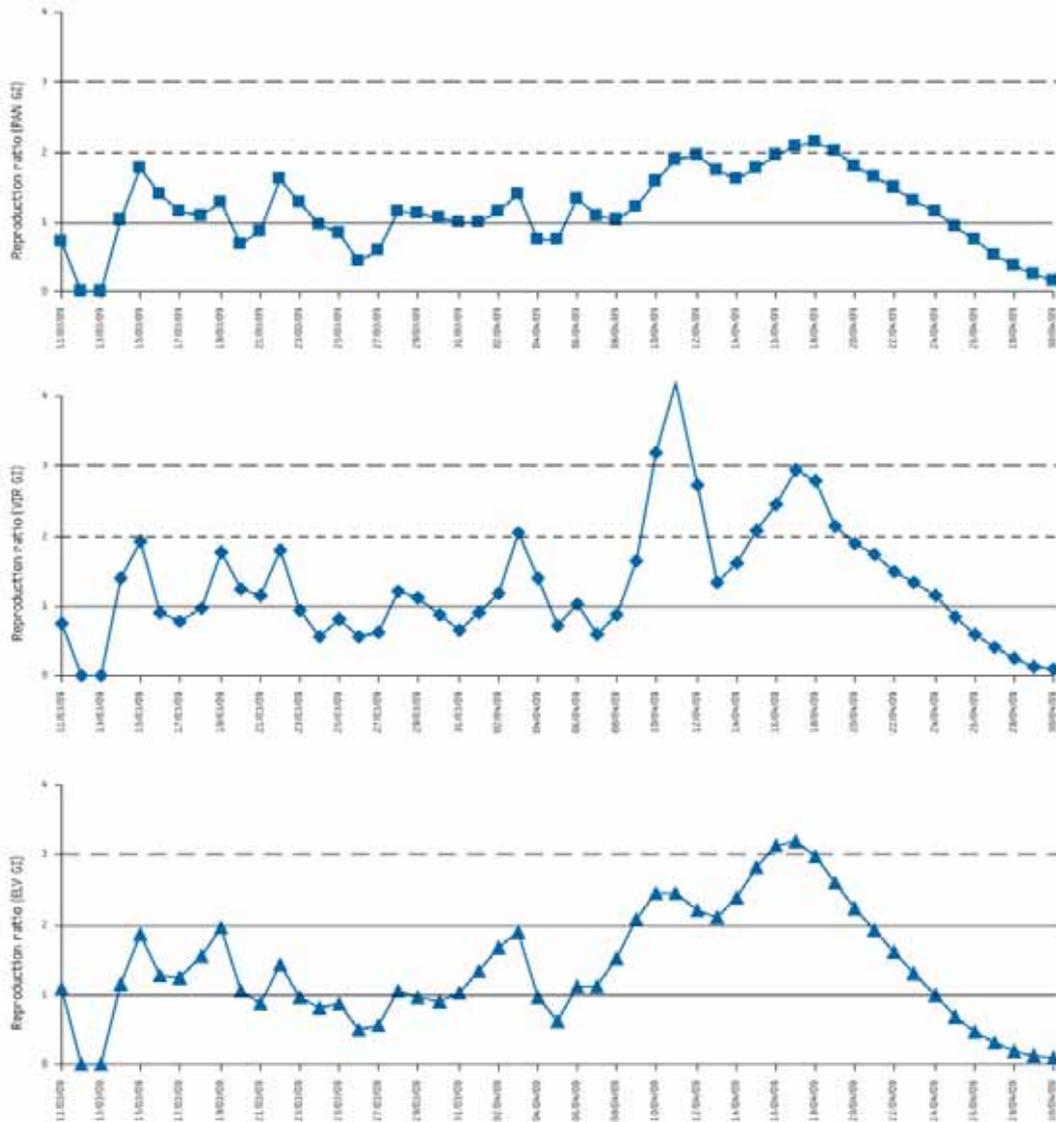


FIGURE 3

Estimates of the daily reproduction ratio $R(t)$ in the outbreak of new influenza A(H1N1) in Mexico, calculated with method M2 (see Methods) using three generation interval values: PAN GI (top), VIR GI (middle) and ELV GI (bottom)



メキシコ政府が「異常事態が発生している」ことを認識し、監視強化、病院には重症呼吸器疾患を全例報告、発症 72 時間以内の検体採取を決めたのが 4 月 24 日。翌日には、疫学担当官を病院に派遣し、現地を視察している。日本で言えば、これが本日（5 月 18 日）に相当するであろう。

しかしながら、（メディアの報告をみる限り）小学生～大学生の発症のみで（語学研修付き添い教員）、乳幼児や家族や交通機関等で接触した大人への感染拡大がほとんど言われていないのは不思議な気がする*。今後患者発生数が増えれば、学生以外の年齢層の発生もでてくるものと思われるが、偶然では説明できないほど偏っていると思う。その要因として、

過去の新型インフルエンザパンデミックでは若者に症状が強くてやすいことから新型であるが故の特徴、高校生などの学生は学校でお互い濃密な接触がある点(高校生ではスクラムを組むなど濃厚接触の機会があるが、ビジネスマンでこういう状況はあまりない)、偶然対抗試合があったことなどが考えられる。

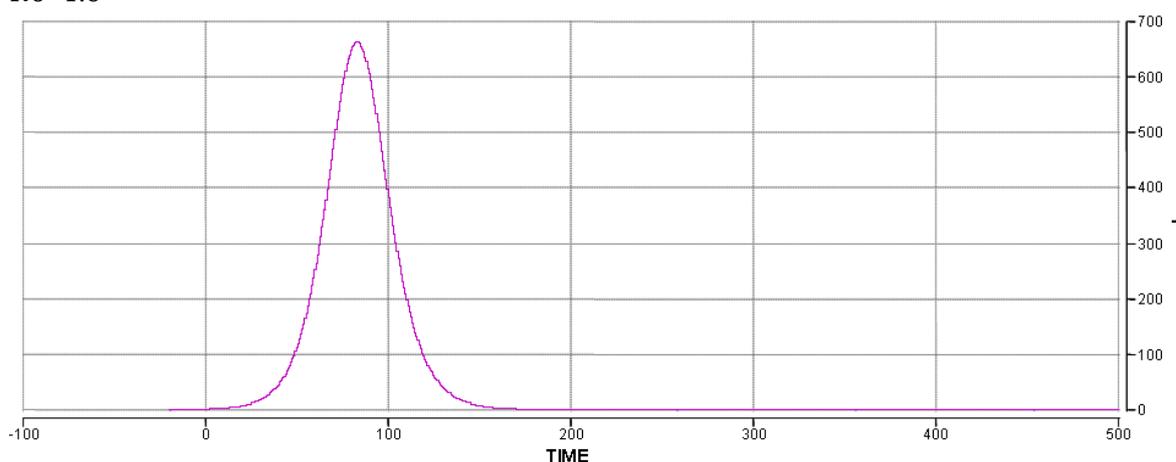
* 本日 16 日(土)夜から発熱した銀行員が新型であることが判明。感染期間が発症 24 時間前からはじまっていたとしても、接客や出社していたとは考え難い。

再び上記の図に戻る。メキシコでは 4 月 26 日にはピークを超えている。同じように経過するとすれば今週後半には国内発生の山を越えるものと思われる。しかし、メキシコも学校閉鎖やサッカーの試合、ディスコを閉店するなどかなり徹底的にやっての結果であることを忘れてはならない。

R0 に関して諸説でてきた点も気になるところだ。そこで、 $R_0=1.5$ (Science で提示された数値 5/11), 2.0, 2.5, 3.0 (Eurosurveillance で提示された数値 5/13) に分けて、日本で 5 月 7 日から国内ヒト - ヒト感染が既に成立していたものとして感染症数理モデルを作成してみた。

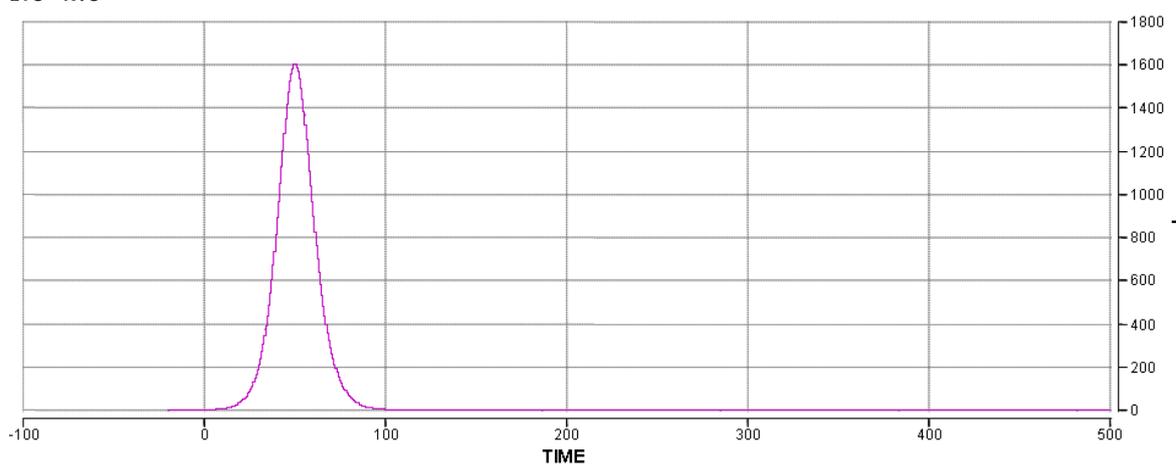
既に関西地区では学校閉鎖など多くの対策がとられはじめているが、まずは何もなかった場合を比較対照として提示する。

$R_0=1.5$



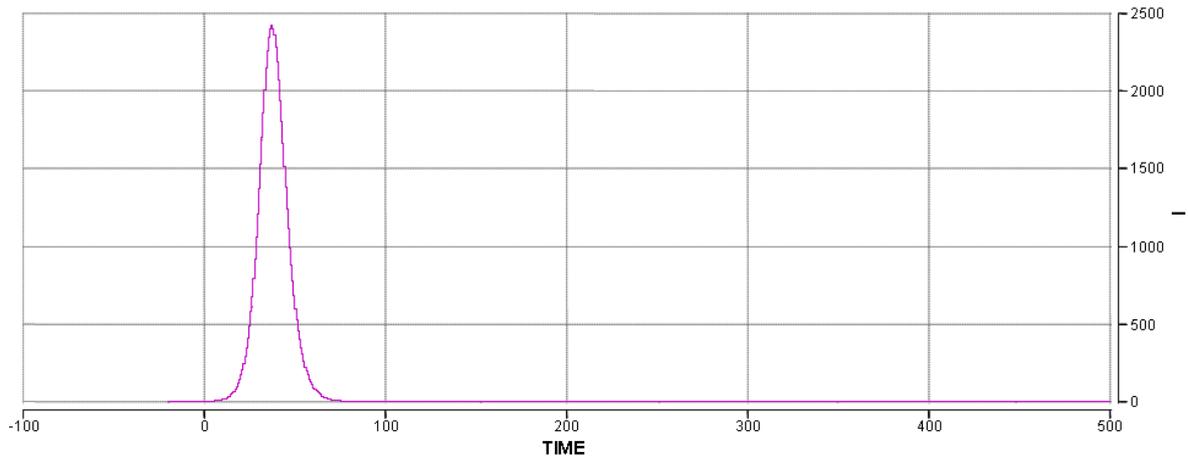
90 日後にその都市の人口の 6.8% が感染しているであろう。

$R_0=2.0$



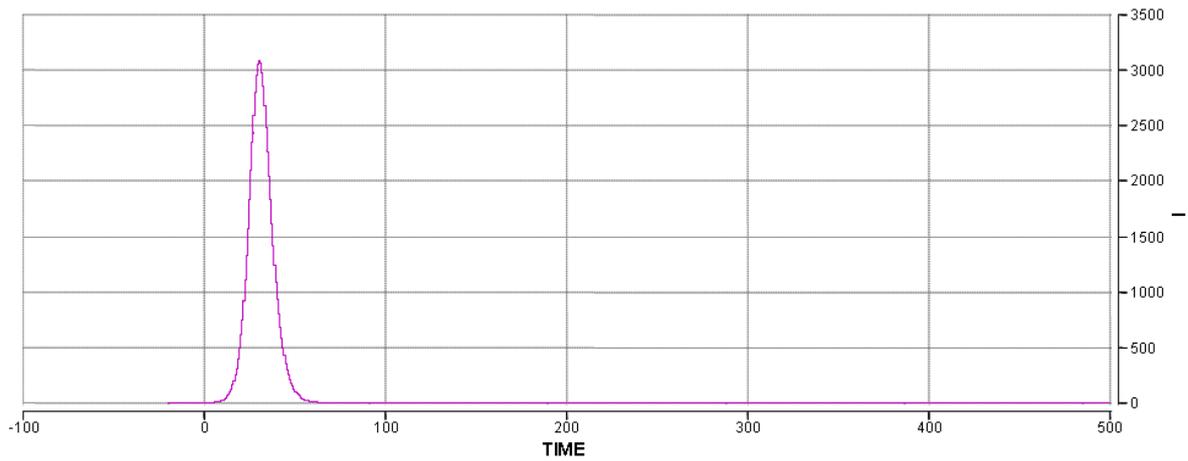
50 日後にその都市の人口の 16% が感染しているであろう。

$R_0=2.5$



40 日後にその都市の人口の 24%が感染しているであろう。

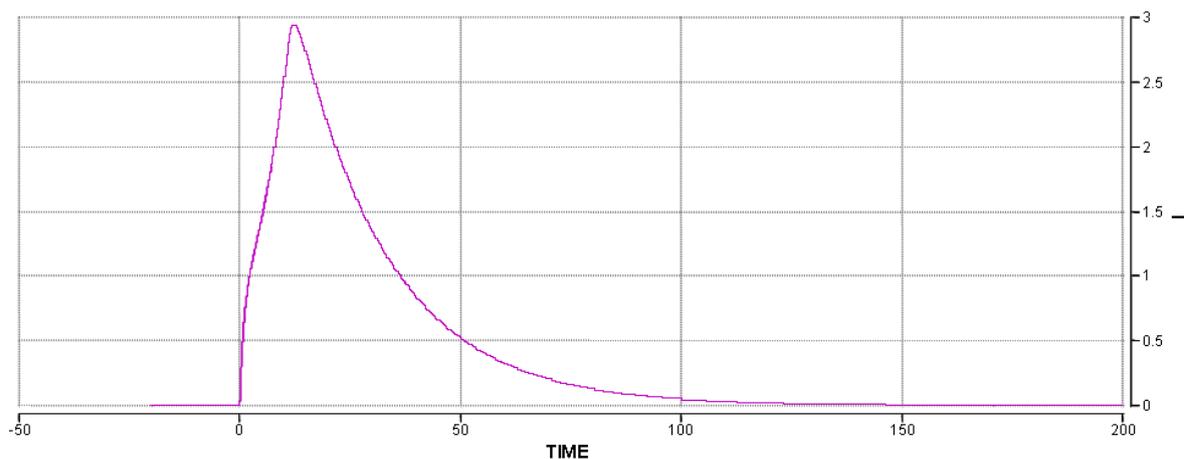
$R_0=3.0$



30 日後にその都市の人口の 31%が感染しているであろう。

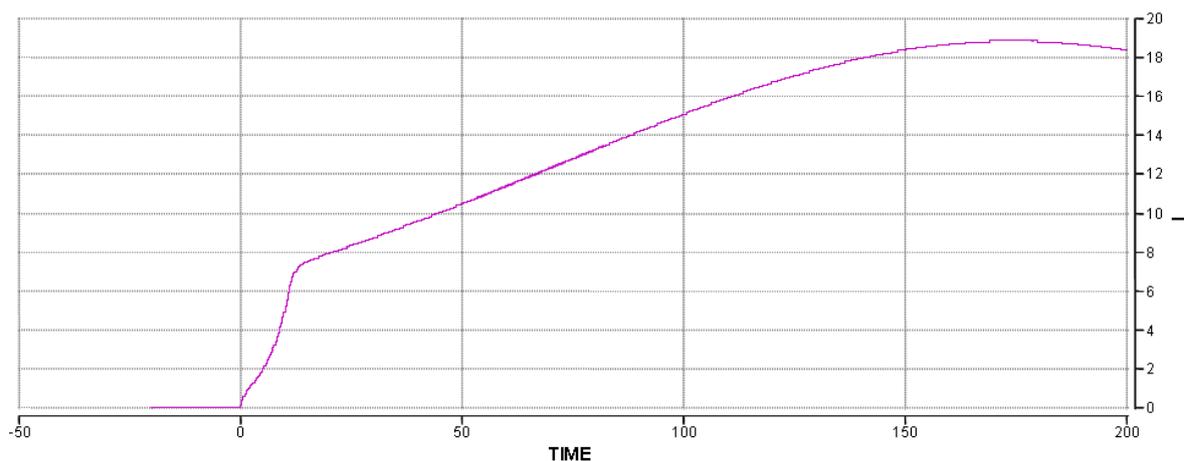
次にそれぞれの R0 に対して、5 月 18 日からの対策が奏功し、R0 が半分になったと想定する。

R0 = 1.5



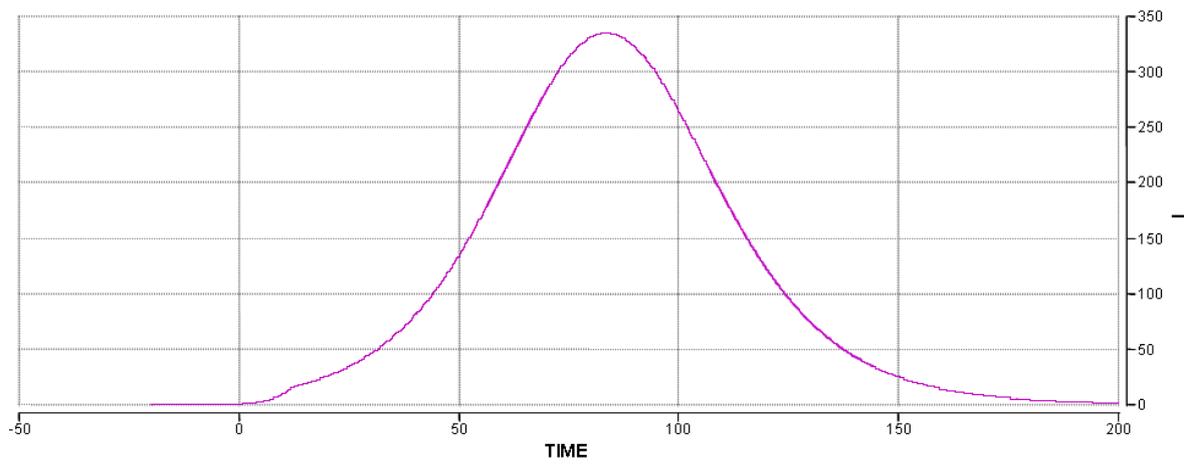
ピーク時、流行都市の 0.03% が感染するに留まる(何もしない場合の 200 分の 1 以下)。

R0=2.0



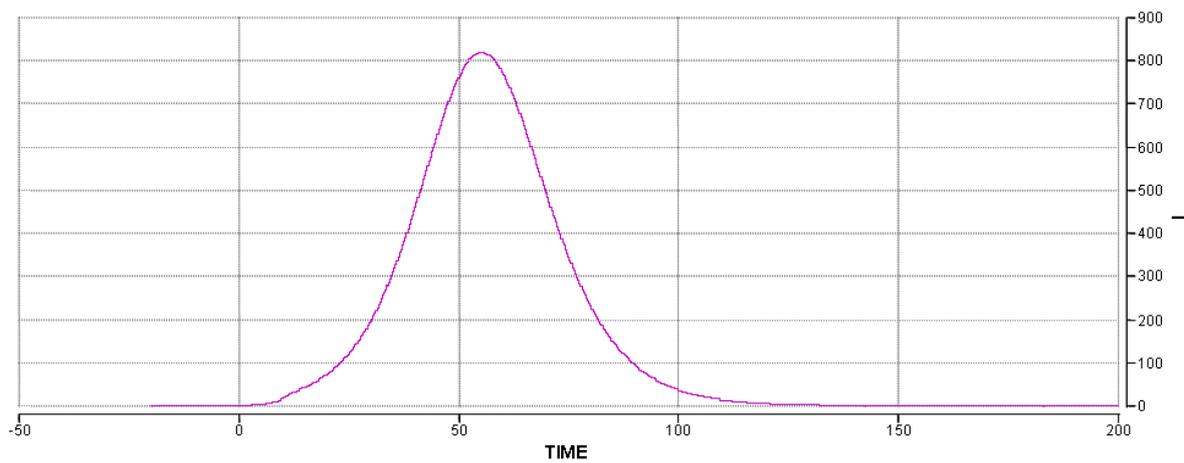
ピーク時、流行都市の 0.18% が感染するに留まる。しかし感染はだらだらと続くであろう。

$R_0=2.5$



ほとんど流行を阻止できない。夏にはピーク時人口の **3%** 以上が感染する。

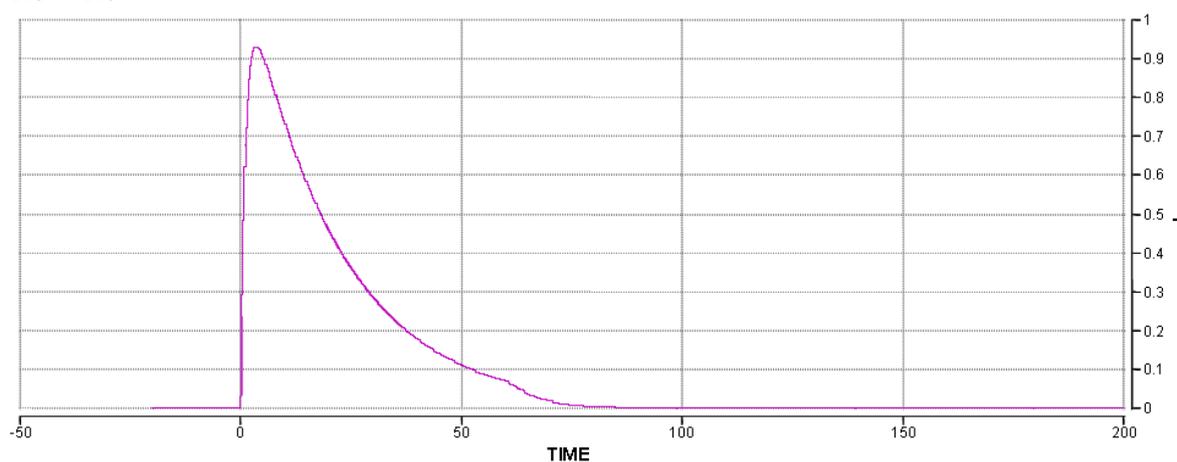
$R_0=3.0$



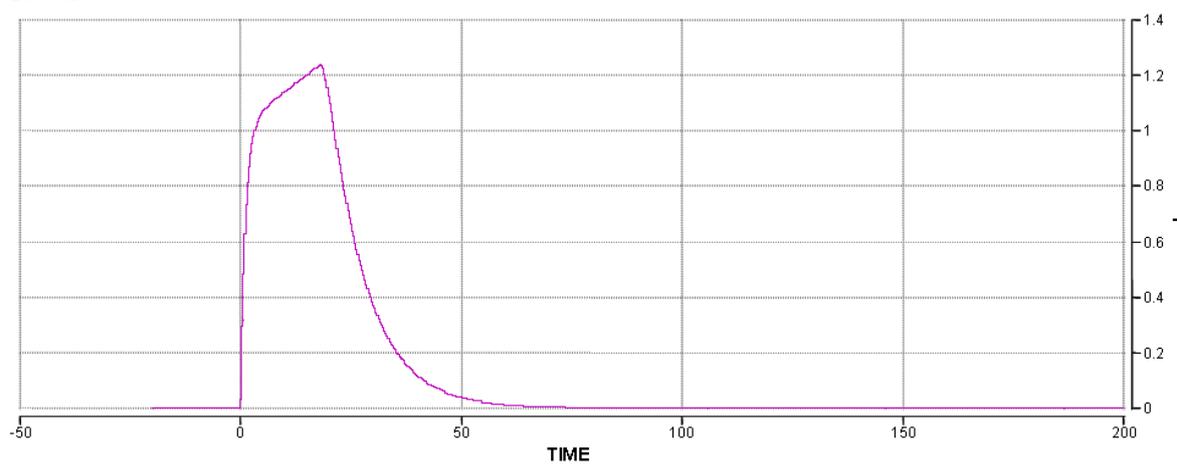
夏にはピーク時人口の **8%** 以上が感染する。

次にそれぞれの R_0 に対して、5月18日からの対策で R_0 が半分になり、さらに5月25日から学校閉鎖だけでなく徹底的な対策をとって、更に半分 (R_0 の4分の1)まで感染を阻止できたとすると。。。。

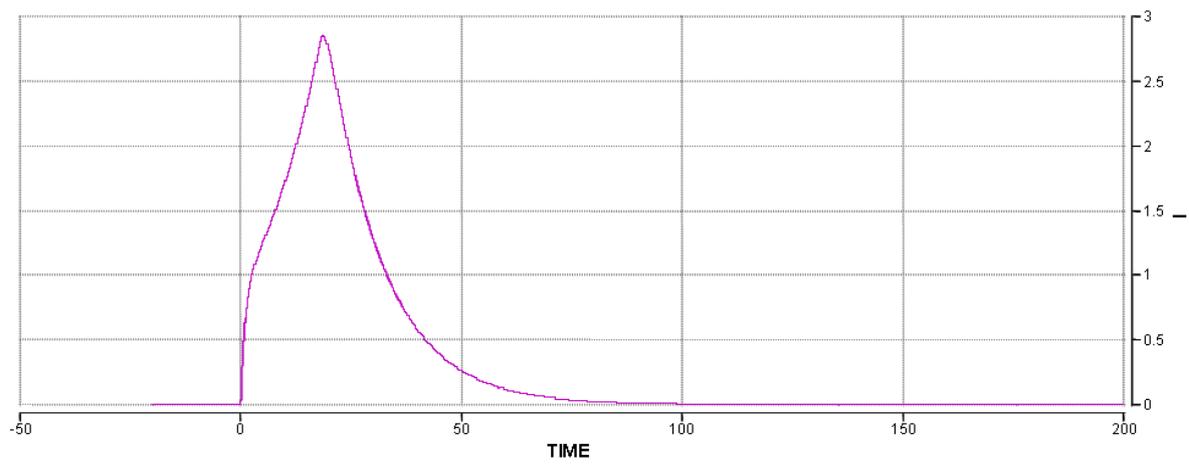
$R_0 = 1.5$



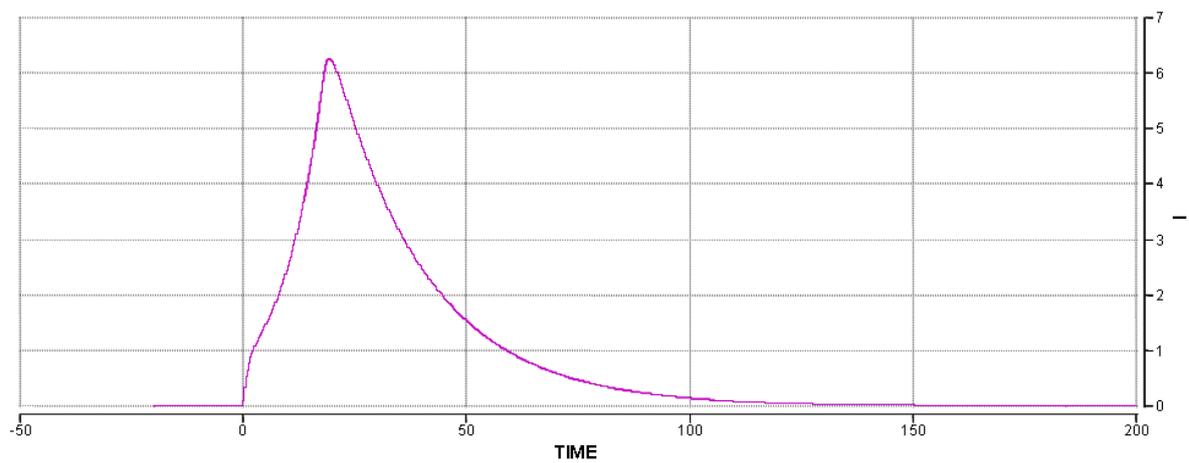
$R_0 = 2.0$



$R_0=2.5$

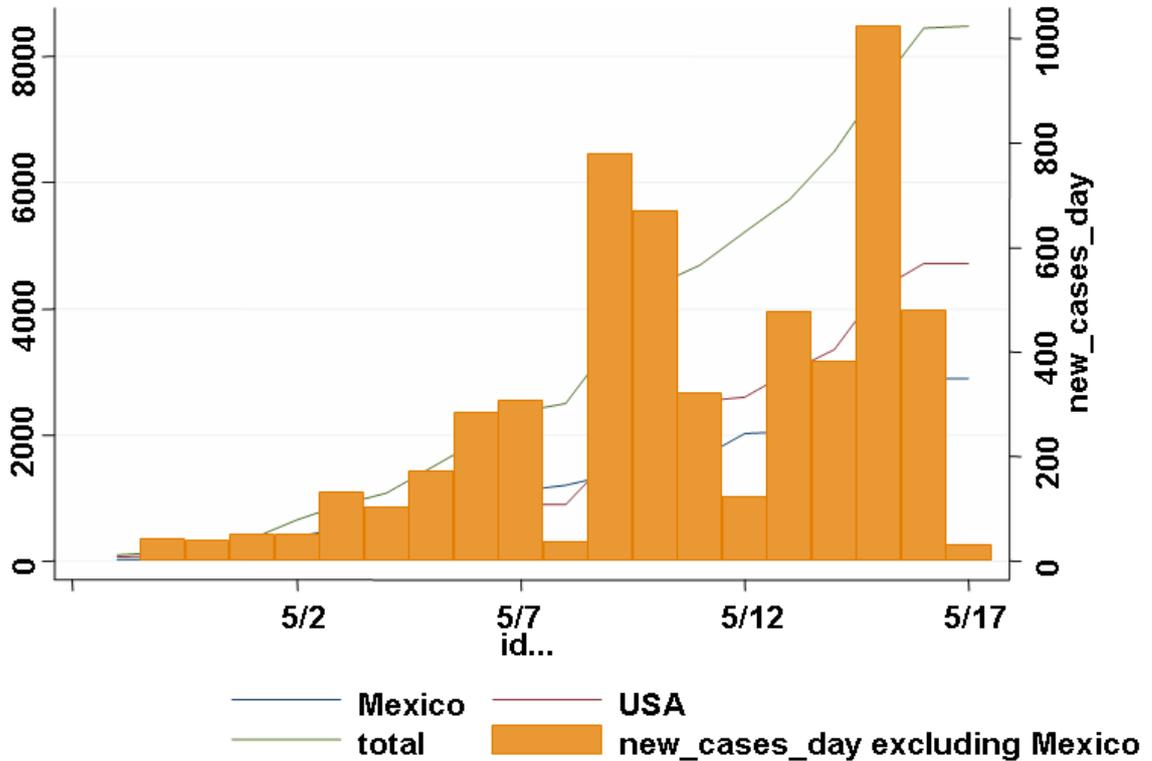


$R_0=3.0$



仮に R_0 が 2.5 以上であったとしても、かなり効果を期待できる。

WHOに報告された新型確定例の時系列



世界の流行状況に関しても一端は終息傾向をみせたものの、先週後半から再び増加傾向を示しており、予断を許さない状況だ。

季節が夏に向かっているのに流行する、若者に発症が多い、ことなどは新型を思わせる。アメリカでの死亡例は必ずしも多くないが、入院（重症）例は少なくはない。また、死亡データは後から明確になる傾向にあり、少なくとも5月いっぱいには季節性インフルエンザ相当ではなく、打つべき対策をとって慎重に経過を見守るべきなのではないか？