

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	河野 梢子
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
<p>Substantial impact of school closure on the transmission dynamics during the pandemic flu H1N1-2009 in Oita, Japan （感染伝播ダイナミクスを考慮した大分市におけるパンデミックインフルエンザ（H1N1-2009）の流行に対する学級閉鎖の効力）</p>			
論文審査担当者			
主査	教授	宮腰 由紀子	印
審査委員	教授	川崎 裕美	印
審査委員	教授	小林 敏生	印
審査委員	教授	濱田 泰伸	印
審査委員	教授	梯 正之	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>インフルエンザの予防対策として、学校における学級閉鎖などの休校措置が広く行われている。しかしながら、その効果や最適な休校措置の取り方については、必ずしも一致した見解が明らかになっていない。本研究は、新型インフルエンザであるパンデミック（H1N1）2009 流行の際に、大分市で行われた学校での臨時休業の効力をデータの分析と数理モデルを使ったシミュレーションにより分析・評価したものである。</p> <p>今回の分析にはいくつかの好条件が考えられる。まず、新型インフルエンザを対象に流行分析を行うことにより、予防接種の影響を考慮する必要がないこと。また、日常的な人口移動が比較的少なく独立した地域といえる大分市で、大部分の児童・生徒を調査対象とした日単位での詳細な流行データが得られたこと、などである。学校からのデータは学齢期の人口に限られるが、大分市のインフルエンザに関する年齢階級別定点報告数のデータと比較することで、他の年齢層の流行状況の知見を補っている。</p> <p>分析に使用したデータは、2009年8月から2010年3月までの、大分市における公立学校（幼稚園・小学校・中学校・高等学校）134校（総在校生数5万1872名）における毎日の感染報告数と学級単位の休校措置の有無である。また、従来から指摘されている気象の影響を考慮するため、同地域の絶対湿度のデータも使用して分析を行っている。</p>			

分析は、まず流行データの回帰分析を行うことにより流行の基本的な法則性を明らかにし、次いで、流行の法則性を基に休校措置をとらなかつた場合の流行規模を計算することで休校措置の効果を検討している。まず、流行データの回帰分析では、感染症の流行の基本モデルの一つである SEIR モデルを基に回帰モデルを作成した。その際、学校に出席している未感染者のみが感染者から感染し、潜伏期間である d 日 ($d=1\sim 5$) を経て感染力を獲得し、その翌日には感染者として報告されると仮定した。学校ごとに出席している未感染者を計算し、回帰分析に使用するデータを作成している。そして、モデルの適合度の検証のためのシミュレーションでは、感染者数と休校中の生徒数との間の関係式をデータから導き出して休校者数を計算し、出校者だけが感染するとして計算を行った。休校措置をとらなかつた場合の流行計算では、得られた回帰式にすべての未感染者数を代入して潜伏期間後の感染者数を計算した。潜伏期間 (d 日) については、上記の範囲 ($d=1\sim 5$) でシミュレーションを行い、結果を比較した。

分析に使用したデータは、10月下旬と11月下旬に流行のピークを持つ2峰性を示していた。また、臨時休業による欠席者数も同様に2峰性を示したが、最初のピーク時が約5300名であったのに対し、2回目ピーク時では約3500名となっていた。年齢階級別定点当たり報告数より、就学児（特に小・中学生）の流行は他の年齢階級より早く始まっており患者数も明らかに多かった。

計算結果に関しては、いずれの潜伏期間の場合も回帰モデルは観察データと高い相関を示したが ($R^2: 0.97\sim 0.99$, $p < 0.001$)、潜伏期間が長いほどピークの時期が遅くなる傾向を示した。また、絶対湿度の影響が確認された。しかし、いずれのシミュレーションでも2峰性を明確に再現することはできなかつた。流行のシミュレーションでは、最も相関が高かつたのは $d=3$ の場合だった ($r=0.964$, $p < 0.001$)。その場合のパラメータを使用して臨時休業なしの患者数のシミュレーションを行った結果、臨時休業による患者の減少率はピーク時では24%、最終罹患者数では8%であった。新規患者数のピークは11月上旬であり、観測値と同じ時期であった。これにより、休校措置による流行ピークの抑制効果が確認され、ワクチン開発の期間の捻出や医療機関の収容力を超えた利用の集中の回避効果が期待できることが確認できた。また、臨時休業の期間について4日以上必要との示唆を得た。

以上の結果から、本論文は、学校保健における感染予防対策である臨時休業がピーク時の患者数抑制にもたらす効果検証は今後の対策に有益な示唆を与えるとともに、詳細なデータに基づいたモデルの作成は今後の保健学の発展へ大きく貢献する研究として高く評価される。よって審査委員会委員全員は、本論文が著者に博士（保健学）の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。