

研究テーマ (和文) AB		感染症患者の隔離による2次感染予防効果の推定			
研究テーマ (欧文) AZ		Estimation of the effectiveness of isolation in preventing secondary transmissions			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓)ニシウラ	名)ヒロシ	研究期間 B	2013 ~ 2014 年
	漢字 CB	西浦	博	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	NISHIURA	HIROSHI	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学大学院医学系研究科・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>感染症に罹患した生物個体は、感受性を有する次の宿主に病原体を伝播する。感染現象は病原体存続のために最も重要な役割を担っており、宿主の間で感染サイクルが継続的に成立しなければ流行は持続しない。隔離がどの程度有効であるのかを定量的に推定するチャンスでもある。これまで、予防接種に関してはワクチン接種者が未接種者と比較してどの程度防がれているのかが定量的に明らかにされてきたが、隔離の効果は未だ推定されたことがない。本研究の目的は、ウイルス感染個体における病期に対する相対的感染性を定性的および定量的に明らかにするとともに、感染症の隔離の効果も定量的に推定することである。先行研究によって各感染個体の感染後経過時刻(感染齢)を流行閾値の解析的導出に取り込む方法が与えられたが、(病期を反映する)感染齢に対する相対的二次感染頻度を理解するためには、さらに各感染齢における二次感染メカニズムの理論的描写を施すことが欠かせない。ある感染個体から他の感受性個体への二次感染が起こる過程は、感染個体の感染齢τに依存する(A)ウイルス排出の動態($f(\tau)$)と(B)接触頻度および接触の濃密度($g(\tau)$)によって説明される。前者 A は感染個体の生物学的に純粋な感染性(ウイルス量など)を反映するのに対し、後者 B は感染による疾病の重症度や社会的な接触行動によって決定される。即ち、感染齢τにおける相対的二次感染頻度$s(\tau)$は、最も単純に分解して書くならば$s(\tau) = f(\tau)g(\tau)/R_0$で与えられる($R_0$は二次感染総数であるから正規化係数)。しかし、現実的には(特に発症後において)$f(\tau)$と$g(\tau)$は独立でない可能性が高いことから、同時分布や条件付き分布を利用して二次感染機構を描写する必要がある。) $f(\tau)$と$g(\tau)$が分離できる場合とそうでない場合(さらに) $f(\tau)$と$g(\tau)$が非常に単純な関数で与えられる特別な場合)の各々に関して、流行の動態や閾値がどのような影響を受けるのかを解析的および数値的に検討した。分析の結果、オランダ Tilburg における1951年の流行データの解析により、隔離は2次感染の97%以上を防ぐことに役立ったと推定された。また、観察された発病間隔は隔離のために実際の発病間隔よりも短くなる傾向が明らかにされた。病期に対する相対的二次感染頻度の推定手法を確立することは、多くの新興感染症に関する隔離ガイドライン策定の根拠を与える礎となることが期待される。</p>					
キーワード FA	隔離	疫学	感染症	流行	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Estimation of the effectiveness of case isolation: A case study							
	著者名 ^{GA}	H. Nishiura ら	雑誌名 ^{GC}	原著論文として英文誌投稿中					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	感染ネットワークと発病情報を基にした隔離の効果推定							
	著者名 ^{GA}	西浦博, 江島啓介	雑誌名 ^{GC}	日本応用数理学会 2014 年度年会予稿集					
	ページ ^{GF}	129～130	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	2014(1)
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Whereas numerous methods have been proposed for estimating the efficacy and effectiveness of vaccination against infectious diseases, little has been made to assess the protective effect of non-pharmaceutical interventions such as quarantine, case isolation and contact tracing. While the biological effect of vaccination can be objectively quantified, possible objective approach has been scarce to evaluate the protective effect of non-pharmaceutical interventions. The present study focused on case isolation, aiming to offer a novel method to estimate its effectiveness based on epidemiological data. We define the protective effect of isolation as the reduction in the number of secondary transmission events (i.e. the relative reduction in the reproduction number). In order to quantify that effect, we use an empirical dataset of smallpox epidemic that informs the time of illness onset for each case, the transmission tree connecting all primary and secondary case pairs, and the timing of starting case isolation relative to the timing of illness onset for each case. A renewal process that contains isolation process has been employed, and a likelihood equation has been derived from the renewal process. There are two learning points from this statistical exercise. First, the effectiveness of case isolation is quantifiable given that who-acquired-infection-from-whom network is empirically available. Second, observed serial interval estimates in literature are likely underestimated when the effectiveness of isolation is substantial. Other datasets that might permit similar estimation is household transmission data the analytical method of which will be briefly presented.