

厚生労働行政推進調査事業費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）
総括研究報告書

風しん第5期定期接種の対策期間延長における風しん予防接種促進に関する研究

研究代表者 多屋 馨子 神奈川県衛生研究所 所長

研究要旨 1977～94年度まで女子中学生のみが風疹定期接種の対象であったことから、当時男子中学生であった昭和37年4月2日～昭和54年4月1日生まれの男性の風疹抗体保有率が低い。風疹が流行すると、この年齢の男性が多く風疹に罹患し、抗体が不十分な妊婦への感染ならびに先天性風疹症候群（以下、CRS）の発症につながっている。厚生労働省は2019年から3年計画で風疹第5期定期接種を計画し、この年齢の男性の抗体保有率の上昇を目指していたが、新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）の流行もあって接種率が伸び悩み、更に3年間の延長が決定された。接種率を改善するためには働く世代の男性が風疹抗体検査、風疹含有ワクチン接種を受けやすい環境づくりが必要で、対象年齢の男性を対象にした啓発活動が重要となる。自治体への調査で、都道府県のワクチン接種率と、管内市区町村における風疹第5期定期予防接種事業のクーポン券個別郵送の有無には相関が確認され、郵送による周知の役割が大きいことが示唆された。今後の風疹第5期定期接種を促進するために、抗体測定方法・抗体検査結果に場合分けしたアルゴリズムを作成した。2021年に承認された風疹イムノクロマト法迅速キット（風疹IgG抗体と風疹IgM抗体の両方同時検査）（以下、迅速キット）を用いた風疹第5期定期接種実施について検討した結果、迅速キットを使用するとその日のうちに結果が判明するため、当日のワクチン接種が可能となる。一方、IgM抗体陽性の場合には、感染の初期である可能性が否定できないため、当日の予防接種は実施できず、風疹ウイルス感染の有無を確認する必要がある。本研究では、検査実施対象者の中にIgM抗体陽性者は存在しなかった。IgG抗体陰性者に対して当日中に結果を説明した割合は96%、弱毒生麻しん風しん混合ワクチン（以下、MRワクチン）の接種又は接種予約を行った割合は95%（当日接種59%、当日接種予約36%）で、迅速キットによって抗体検査からワクチン接種の一連の流れが単回受診で完結する可能性を示唆する結果が確認できた。実施医療機関へのアンケート調査では、医療従事者の業務負担と受検者の待機時間が生じるが、実施持続可能性があると多くの意見が多く、風疹第5期定期接種対象者の利便性向上に寄与する可能性が示唆された。風疹第5期定期接種制度、接種前の抗体検査に関する周知と運用マニュアルの作成が必要との意見から、説明用イラスト入り資料を作成した。本迅速キットは遠心機を有する施設での利用に限られることから、風疹第5期定期接種受託医療機関を対象に遠心機保有状況調査を実施した。遠心機保有医療機関は回答があった医療機関の26.4%であった。抗体陰性者のために医療機関にMRワクチンを備蓄することに関しては課題とされた。今回の検討では、抗体陰性率が高かったことから第5期定期接種の基準となる風疹HI抗体価または風疹IgG抗体価を保有している健常成人血清パネルを用いて検討したところ、迅速キットで陽性となったのは24.6-29.0%で、第5期定期接種対象を十分に評価することはできなかった。IgG抗体の検出感度が十分ではなかったことの原因究明が必要である。第5期風疹定期接種対象世代に対して、ナッジ（損失の強調、人々の利他性の喚起、社会規範の強調、コミットメントの使用等、社会的に望ましい行動を促進する仕組み）の活用により、抗体検査・予防接種促進に有効なメッセージや広告を行動経済学的に明らかにした結果、利他的なフレーミングで医学的な情報提供をすること、小児期に風疹ワクチン接種をしたと思い込んでいる誤認識を修正する情報提供が効果的であった。情報提供の手法としてクーポン券送付の際にリーフレットを同封することに加え、Youtube広告などのように強制的に情報を目にするような手法が効果的であることが明らかとなり、本対策に効果的なメッセージを開発し、啓発資料にも盛り込んだ。また、風疹対策を促進する要因・阻害する要因を明らかにするために、企業や健診機関を対象としたヒアリング調査と啓発資材の開発、全国の企業を対象とした質問票調査を行った結果、①職場の健康診断や人間ドック（以下、健診）での風疹抗体検査実施数が少ない、②実施を阻害する要因としては、職場の受診勧奨に法的根拠が乏しい、制度が複雑である、企業や対象者に制度が周知されていない、③実施を促進する要因としては、風疹を事業継続のリスクととらえていること、CRSを女性が就労する上で脅威とみなしていること、が挙げられた。これらの結果をもとに、企業や対象者向けの動画やリーフレットを作成した。全国の企業の風疹第5期定期接種の利用状況は、健診で風疹抗体検査を行いたいと考える企業が7割以上であった一方で、中小企業では大企業と比べて風疹第5期定期接種制度の認知度と実施割合がともに低かった。現行の法的位置づけでは風疹抗体検査の受診勧奨に限界があり、制度の利便性と普及啓発に改善の余地があることが明らかとなった。行政が主導し、企業や健診機関の協力を得つつ、さらなる法整備や制度の利便性向上、および普及啓発を図る必要があると考えられた。2023年2月までの第5期風疹定期接種前抗体検査実施率は対象男性人口の29.0%、予防接種率は同6.3%と低いことが報告されていることから、風疹第5期定期接種の更なる啓発を実施しなければ、再び風疹の国内流行が発生することが懸念される。本研究班の成果が活用されることを期待したい。

研究分担者

森 嘉生

国立感染症研究所ウイルス第三部 室長

森野紗衣子

国立感染症研究所感染症疫学センター
主任研究官

大竹文雄

大阪大学大学院経済学研究科
特任教授（常勤）

堀 愛

筑波大学医学医療系福祉医療学分野
国際社会医学研究室 准教授

背景 風疹第5期定期接種の実施率を向上させて、成人男性（昭和37年4月2日～昭和54年4月1日生まれ）に蓄積した風疹感受性者（対象成人男性人口の約20%）を減少させるためには、風疹抗体検査を受けやすい環境づくりが重要である。通常、風疹抗体検査後、結果判明までに1週間程度必要であり、その結果抗体価が低いとわかった場合は、第5期定期接種として弱毒生麻しん風しん混合ワクチン（以下、MRワクチン）の接種が実施されるが、医療機関にワクチンが常備されていないことから、当日の接種は困難で、接種予約をとって別の日に受診することが多い。職場の健康診断で風疹抗体検査を実施して、抗体価が低かった場合に、医療機関を受診してMRワクチンを接種する方法も計画されていたが、その実施率は低い。

厚生労働省の調査によると、2023年2月までに抗体検査を受けた人が対象男性人口の29.0%、予防接種を受けた人は対象男性人口の6.3%であり（国立感染症研究所感染症疫学センター：風疹に関する疫学情報：2023年4月26日現在より引用）、十分とは言えない。

A. 研究目的

厚生労働省は、風疹の追加的対策として、抗体保有率が低い昭和37年4月2日～昭和54年4月1日生まれの男性を予防接種法に基づく定期接種の対象とし、原則無料で風疹抗体検査及び陰性者への定期接種を実施したが、2019年からの3年間では当初目標を大きく下回った。2021年12月17日に本事業の2024年度末までの延長が承認されたことを受け、本事業の効果的実施により風疹の予防接種を促進することを目的とする。

B. 研究方法

① 風疹イムノクロマト法迅速キットの活用に関する研究

抗体検査利便性向上のために、次の3要項（1.当日中に結果確認して対象者に説明可能。2.結果を受けて当日中に必要に応じてワクチン接種あるいは接種の予約可能。3.IgM抗体陽性の場合、偽陽性や慢性的な弱陽性も含め、診察して適切な説明と必要に応じた追加検査可能。）を満たした場合、イムノクロマト法（ICA）迅速キット（以下、迅速キット）を第5期定期接種前の検査として使用する。本迅速キットは、第5期風疹定期接種前の検査として承認市販されており、厚生労働省の手引き（「昭和37年4月2日から昭和54年4月1日までの間に生まれた男性を対象に実施する風しんの抗体検査及び予防接種法第5条第1項の規定に基づく風しんの第5期の定期接種の実施に向けた手引き（第4版）2022年2月16日改正厚生労働省健康局

<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000927414.pdf>）の8頁に記載されている。

風疹IgM抗体が陽性であった場合、当該血清と2-3週間後のペア血清を研究班に送付してもらい、詳細な解析を実施する（研究分担者：森）。

迅速キットならびに風疹抗体定量検査のアルゴリズムを作成して、参加医療機関で集約された迅速キット使用データを解析する（研究分担者：多屋、森、森野）。

迅速キット使用の実現性について参加医療機関の様々な職種を対象にアンケート調査を実施し、風疹の追加的対策における当キットの全国展開の手法を検討する（研究分担者：森野）。

② 予防接種促進に関する行動経済学的研究

該当世代に対するどのような働きかけが検査、ワクチン接種実績の上昇に結びつくか、行動経済学的に検討する。ナッジ（損失の強調、人々の利他性の喚起、社会規範の強調、コミットメントの使用等、社会的に望ましい行動を促進する仕組み）の活用により、抗体検査・予防接種促進にどのようなメッセージや広告が有効かを行動経済学的に明らかにし、本対策に効果的なメッセージを開発する。風疹予防行動を阻害する要因を明らかにするとともに、その解決策を提示する（研究分担者：大竹）。

③ 企業での風疹予防接種促進のための取組検討研究

風疹追加的対策は、対象世代の働く男性が複数回仕事を休み医療機関を受診するのが困難であったと推測される。企業から従業員への抗体検査受診勧奨の働きかけが重要で、厚労省は各種事業主団体（日本経団連、経済同友会、日本商工会議所等）、労働安全衛生団体に、風疹抗体検査を企業健診検査項目に取り込み、検査を社員に勧奨するよう協力依頼してきたが、更に産業医の立場から企

業等での受診勧奨取組の具体例収集やアンケート調査等を行い、今後の取組企業の参考となる方法の提案を目指す（研究分担者：堀）。

（倫理面への配慮）

風疹IgM抗体が陽性であった場合は、ペア血清による風疹IgG抗体価の動きを見ることで診断に繋げることになるが、検査後の残血清を国立感染症研究所に送付してもらい、詳細な検討を実施する。これについては「国立感染症研究所人を対象とする生命科学・医学系研究倫理審査委員会」に申請し承認を得た（受付番号1407）。迅速キットに対する医療機関でのアンケート調査については、上記委員会にて非該当とされた（受付番号1455）。

C. 研究結果

迅速キットを活用して、受診回数を減らし、風疹第5期定期接種の実施状況を向上させるためにはどのような方法が必要かについて、シミュレーションを実施し、抗体測定方法に応じてIgG、IgM抗体の有無を場合分けし、その結果に基づくアルゴリズムを作成した。風疹IgG抗体陰性者に対して当日中に結果を説明した割合は96%、MRワクチンの接種又は接種予約を行った割合は95%（当日接種59%、当日接種予約36%）であった。大部分が当日中に対応を行っており、迅速キットによって抗体検査からワクチン接種の一連の流れが単回受診で完結する可能性を示唆する結果が確認できた（研究分担者：多屋、森、森野）。

令和4年度における各市区町村のクーポン券再発行状況を調査した結果、全体の73%が再発行を行っていた。クーポン券を再発行した市区町村においては、半数程度（563か所）が4月に再発行を行っていた。再発行を行っていない市区町村においては、過去のクーポン券が継続的に利用できる旨をWebサイト等で告知されていた。クーポン券の発行と受診率には相関があることが確認できた。再発行を実施していない市区町村の割合の高い都道府県は、抗体検査請求割合（受診率）が低い傾向があり、再発行割合と抗体検査請求割合は相関係数0.36で弱い正の相関があった（研究分担者：多屋）。

本迅速キットは血清 5 μ L を検体として実施することから、医療機関に血清の遠心分離機が必要である。第5期風疹定期接種受託 4,890 医療機関（3自治体）を対象に遠心機保有状況調査を実施した結果、遠心分離機を保有していたのは回答があった医療機関（回答率 25.2%）の 26.4%であった。また、本迅速キットを第5期定期接種前の抗体検査として実施可能と回答のあった医療機関は、回答医療機関の 11.0%であった。実施困難な理由として、医療機関の多忙、人員不足、煩雑等の意見が寄せられた（研究分担者：多屋）。

風疹抗体検査は、健診医療機関（人間ドックを含む）、生活習慣病外来等を受診した者を対象として実施するが、その場で結果が判明する迅速キットの利用が可能かどうかを検討した。また、これらの実施に関する課題について明らかにするために、医療機関の様々な職種（医師、看護師、検査技師、受付事務等）を対象にアンケート調査を実施した。なお、本迅速キットは、風疹IgG抗体と風疹IgM抗体が同時に検査可能で、結果は1時間程度で判明する。迅速キットを第5期風疹定期接種前の検査として使用した医療機関への調査では、医療従事者にとって一定の負担と、受検者の待機時間が生じるものの、使用を持続する可能性はあり、風疹第5期定期接種対象者の利便性向上に寄与する可能性が示唆された。迅速キットを継続的に使用可能とするためには、運用マニュアルが必要と考えられたため、研究班で作成した。一方、IgG、IgM抗体共に陰性者のために、MRワクチンを常に医療機関に保管しておくことが課題となった。第5期風疹定期接種対象者への検査から接種までの流れに関する説明用資材のニーズが高く、資料を作成した（研究分担者：森野）。

風疹IgG抗体、風疹IgM抗体がともに陰性の場合、その場でMRワクチンの接種が可能となる。一方、風疹IgG抗体陽性、風疹IgM抗体陰性の場合、第5期定期接種としてMRワクチンの接種は不要ということが判明する。しかし、風疹IgM抗体陽性の場合、風疹ウイルスに最近感染した可能性が否定できないため、その日のワクチン接種はできず、2-4週間後に再度受診して、ペア血清による風疹IgG抗体価の動きを確認することで、風疹ウイルス感染（不顕性感染）と診断される可能性がある。その場合は、風疹第5期定期接種は不要となる。風疹IgM抗体が陽性であった血清については、2-4週間後の血清とともにペア血清として国立感染症研究所に送付してもらい、詳細な検討を行い、風疹ウイルス感染に伴うIgM抗体の上昇か、あるいは非特異反応かの鑑別を実施する流れを立案したが、今回の検討ではIgM抗体陽性者はいなかった。一方、IgG抗体陰性者率が高かったことから、抗体価既知の健常成人血清パネルを用いて迅速キットで風疹IgG抗体の検出を行なった。第5期風疹定期接種対象となるHI抗体価（8未満および8）を示した検体のうち、迅速キット陰性であったのは100%であった一方、非対象のHI抗体価（16以上）を示した検体のうち、迅速キットで陽性であったのは、24.6%であった（研究分担者：森）。

自治体におけるリーフレット配布の効果を検証するために、2自治体でナッジ実施群と非実施群を比較した結果、1自治体ではナッジ実施群は抗体検査受検率を統計的に有意に高めたが、1自治体では有意差は見られなかった。抗体検査を受ける意思がある人の割合は情報介入なしの場合51.4%であり、厚労省のメッセージで8.9ポイント上昇、認識修正リーフレットの提示で12.4ポイント上昇、動画説明で17.4ポイント上昇し、いずれも統計的に有意であった。封筒を開封させる選択肢を取り入れた方が、強制的に情報提供をするよりも効果的で、動画説明を強制的に見せると、封筒開封の効果より大きかった。クーポン券の送付効果検証を行政データを利用して行った結果、クーポン券送付に

よって抗体検査受検率は19.6ポイント上昇し、予防接種率は5.6ポイント上昇した。2023年2月4日に「アイデア募集！風しん抗体検査」というタイトルで風疹の日イベントをYoutubeでライブ配信し、アーカイブ動画配信を実施したところ、2023年4月22日時点で408回視聴されていた。本プロジェクトで効果があると判明したメッセージを用いて、2分30秒版と15秒版のコミカルな動画を作成した。2分30秒版は、風疹の日のイベントで紹介するとともに、Youtube広告として流した結果、2023年2～3月の視聴回数は合計234万回に達した。自治体職員のためのガイドブックを作成し、各自治体に送付するとともに、ホームページで公開し、本事業で効果が認められた行動経済学的メッセージをもとにしたリーフレットとポスターを制作し、自治体に配布するとともにホームページからダウンロード可能にした。本事業での研究結果をもとに作成した動画、ポスター、リーフレット、ガイドブックを掲載するとともに抗体検査・ワクチン接種を行う医療機関の検索機能をもったウェブサイトを構築し、公開した(<https://www.cider.osaka-u.ac.jp/rubella/>) (研究分担者：大竹)。

健診での風疹抗体検査の実施状況については、企業によって実施状況にばらつきがあり、2019年-20年にかけて実施した企業が多かったが、2022年は実施数が少なかった。「実施を阻害する要因」として、法定健診と異なり、受診勧奨に法的根拠が乏しいこと、制度が複雑であること、企業や対象者に制度が周知されていないことが挙げられた。クーポン券を紛失した、あるいは忘れた対象者に抗体検査ができない、クーポン券有効期間が長いと受診者は後回しにしやすいという声が得られた。また、企業独自の取組として、クーポン券を使わず全職員に抗体検査を実施した例で、対象世代の予防接種がクーポン券対象外になってしまったこと、2019年の制度開始当初は、受診者からクーポン券が届かないという問い合わせがあったこと、集合契約の準備に時間がかかり、風疹抗体検査の開始が遅れたこと、集合契約を締結せずに、健診機関で事務対応している場合もあること、企業や対象者に制度が周知されていないことが抽出された。「実施を促進する要因」として、風疹を事業継続のリスクとしてとらえていること、CRSを女性が就労する上での脅威ととらえていることが挙げられた。こうした認識を持つ企業では、風疹対策を企業の社会的責任とみなしたり、経済産業省が主導する健康経営[®]と紐づけするなど、積極的に風疹抗体検査を実施していた。以上のヒアリング調査結果から、啓発資材として、企業や勤労者向けの動画を作成した。また、企業や対象者向けに、健康診断で原則自己負担なく風疹抗体検査が受けられる制度を周知するリーフレットを作成した (研究分担者：堀)。

D. 考察

第5期風疹定期接種の実施率を向上させるためには、対象男性への周知に加えて、自治体からのクーポン券の送付、職場での啓発と、検査と予防接種を実施しやすい環境づくりが必要と考えられた。迅速キットは、第5期定期接種の接種基準を判

定するには、抗風疹IgG抗体に対する十分な感度がないことが示唆された。本迅速キットを第5期定期接種の抗体検査や診断の補助等に用いるためには、風疹IgG抗体の検出感度が十分になかったことの原因究明が必要である。

ナッジを用いて、行動経済学の観点から検討した結果、利他的なメッセージと、小児期に風疹ワクチンを受けているはずという誤解を解消する必要があると考えられた。動画をテレビ、SNS、鉄道車両内などでの広告として強制的に見せることは、抗体検査受診意欲向上効果があることが示唆された。抗体検査受検率が極めて低く、受検意欲で示された効果が十分に観察されていない理由は、介入が行われた時期に、COVID-19の感染拡大で、外来診療が逼迫しており、抗体検査の予約が取りにくい状況にあったことが考えられた。

企業での検査・ワクチンを勧奨する法的根拠が乏しい点については、健診機関から職員の抗体検査を勧めても希望しない企業があること、個人情報保護の点から法定外項目である風疹抗体検査の実施は望ましくないと考える企業があること、他の性・年齢に配慮した公平性の観点で、対象者だけでなく全従業員に実施したいと考える事業者がいることが挙げられた。健診機関からは、企業や受診者向けの広報資材が不足していること、企業や対象者に健診機関から制度を周知することは手間がかかることも挙げられたことから、行政主体で制度を周知しないと検査数を増やすのは難しいことが示唆された。

E. 結論

風疹第5期定期接種は、COVID-19の流行もあって接種率が伸び悩んでいる。接種率を改善するためには働く世代の男性が風疹抗体検査、風疹含有ワクチン接種を受けやすい環境づくりと、対象年齢の男性を対象にした啓発活動が重要となる。市区町村による風疹第5期定期予防接種クーポン券個別郵送の有無と接種率の間に相関が確認され、郵送による周知の役割が大きいことが示唆された。

2021年に承認された迅速キットを使用した検討では、検査実施対象者の中にIgM抗体陽性者は存在しなかった。IgG抗体陰性者に対して当日中に結果を説明した割合は96%、MRワクチンの接種又は接種予約を行った割合は95%と高く、迅速キットによって抗体検査からワクチン接種の一連の流れが単回受診で完結する可能性を示唆する結果が確認できた。医療従事者の業務負担と受検者の待機時間が生じること、抗体陰性者のためにワクチンを医療機関に常備しておくことが課題として挙げられた。また、迅速キットは遠心機を保有する医療機関での利用に限られるが、保有医療機関は調査に回答があった医療機関の26.4%と高くなかった。一方、IgG抗体陰性率が高く、IgG抗体の検出感度が十分になかったことの原因究明が必要である。ナッジの活用により、抗体検査・予防接種促進に有効なメッセージや広告を行動経済学的に明らかにした結果、利他的なフレーミングで医学的な情報提供をすること、小児期に風疹ワクチン接種をしたと思い込んでいる誤認識を修正する情報提供が効果的であった。情報提供の手法としてクーポン券送付の際にリーフレットを同封すること、

Youtube広告などのように強制的に情報を目にするような手法が効果的であった。企業や健診機関を対象とした質問票調査の結果、職場健診での風疹抗体検査実施数が少ないこと、実施を阻害する要因として、職場の受診勧奨に法的根拠が乏しいこと、第5期風疹定期接種制度が複雑であること、企業や対象者に制度が周知されていないことが挙げられた。実施を促進する要因としては、風疹を事業継続のリスクととらえていること、CRSを女性が就労する上で脅威とみなしていることが挙げられた。全国の企業の風疹第5期定期接種の利用状況は、健診で風疹抗体検査を行いたいと考える企業が7割以上であった一方で、中小企業では大企業と比べて風疹第5期定期接種制度の認知度と実施割合がともに低かった。現行の法的位置づけでは風疹抗体検査の受診勧奨に限界があり、制度の利便性と普及啓発に改善の余地があることが明らかとなった。行政が主導し、企業や健診機関の協力を得つつ、さらなる法整備や制度の利便性向上、および普及啓発を図る必要があると考えられた。2023年2月までの第5期風疹定期接種前抗体検査実施率は対象男性人口の29.0%、予防接種実施率は対象男性人口の6.3%と低いことから、風疹第5期定期接種率の上昇がなければ、再び風疹の国内流行が発生することが懸念される。本研究班の成果が予防啓発活動に活用されることを期待したい。

F. 健康危険情報

第5期定期接種の実施状況を改善するためには、成人男性への周知と成人男性が風疹抗体検査を受けやすい環境を整える必要があり、職場の協力は不可欠である。自治体からのクーポン券の送付、啓発動画の視聴、小児期に風疹ワクチンを受けたはずという誤解を解消させて、利他的なメッセージを届ける啓発は有効と考える。現在の接種率のまま第5期定期接種の実施状況の上昇が見られなかった場合は、再び風疹の国内流行が発生することが懸念される。

G. 研究発表

1. 論文発表

別添5 研究成果の刊行に関する一覧表に記載

2. 学会発表

各分担研究報告書に記載

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし