



RIETI Discussion Paper Series 26-J-048

先天梅毒予防に向けた妊娠届の早期提出意向促進： ランダム化情報提供実験による検証

畠山 樹輝凧
大阪大学

中山 一世
大阪大学

大竹 文雄
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<https://www.rieti.go.jp/jp/>

先天梅毒予防に向けた妊娠届の早期提出意向促進：

ランダム化情報提供実験による検証*

畠山樹輝風（大阪大学）、中山一世（大阪大学）、大竹文雄（大阪大学/RIETI）

要 旨

近年、高所得国を含む多くの国で梅毒感染者数が急増しており、胎児に重篤な健康被害をもたらす先天梅毒の増加は公衆衛生上の重要な課題となっている。一方で、先天梅毒は、妊娠初期に母子保健サービスへアクセスすることで大部分が予防可能であり、初期アクセスに遅れやすい人々の早期受診を促すことが重要である。本研究は、出産経験者の実際の妊娠届提出行動からリスクスコアを構築し、ランダム化比較実験の参加者へ外挿することで、提出遅延リスクに応じた情報提供効果を検証した。分析の結果、先天梅毒予防を強調するメッセージは、平均的に早期提出意向を最も大きく高めた。一方、治療方法を伝えるメッセージは遅延リスクが高い層ほど効果が強く、最も高リスクな層では先天梅毒予防メッセージを上回る点推定が得られた。これらの結果は、平均効果だけでなく、政策的に重要な高リスク層への効果を踏まえて情報提供を設計する重要性を示している。過去の行動から予測したリスクを用いて介入効果の違いを検証する本研究の手法は、政策対象が少数かつ事前に観測しにくい他の課題にも応用しうる。

キーワード：先天梅毒、感染症対策、行動変容、情報提供、RCT、リスク予測

JEL classification: I12, I18, D91

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿は、独立行政法人経済産業研究所（RIETI）におけるプロジェクト「機能する EBPM の実現に向けた総合的研究」の成果の一部である。本稿の原案は、経済産業研究所（RIETI）のディスカッション・ペーパー検討会で発表を行ったものである。検討会参加者からの有益なコメントに感謝したい。また、本研究の実施にあたり、日本学術振興会の科学研究費助成事業（課題番号：25K24681, 25H00388）と厚生労働科学研究費補助金（課題番号：25HA2004）の支援を受けた。本研究で用いられたオンライン調査は、大阪大学大学院経済学研究科倫理委員会の承認を受けている（承認番号：R60215）。

1 イントロダクション

先天梅毒は、妊娠期の適切な検査と治療によって大部分が予防可能であるにもかかわらず、近年あらためて重要な公衆衛生課題となっている。低所得国だけではなく高所得国においても梅毒および先天梅毒の再流行が報告されている。例えば、米国では先天梅毒の報告数が12年連続で増加し、2024年には約4,000例に達している (CDC, 2025)。先天梅毒は、妊娠中の感染把握や治療が遅れた場合、死産・新生児死亡などの重篤な妊娠転帰や出生後の合併症につながりうる。実際、未治療の妊婦梅毒に関するメタ分析では、死産、新生児死亡、早産・低出生体重、先天梅毒の臨床所見などを含む有害な妊娠転帰が6割を超えると推定されている (Gomez et al., 2013)。

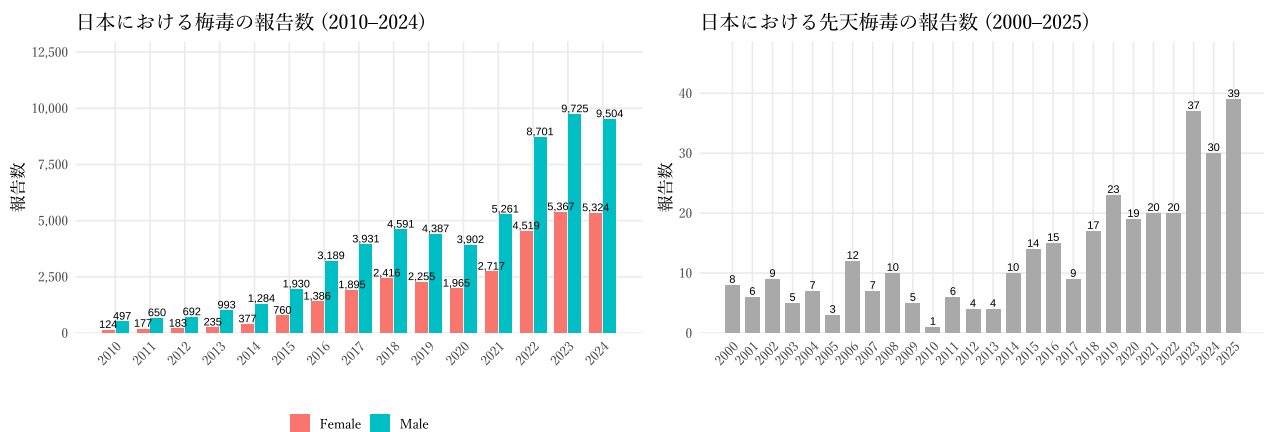
日本でも2010年代以降、梅毒感染者数が増加しており、COVID-19パンデミック下の2020年には一時的に減少したものの、2021年以降に再び急増したことが報告されている (Takahashi et al., 2018; Kanai et al., 2021; Komori et al., 2024; 川名, 2023)。とくに、若年女性感染者増加に伴う先天梅毒症例の増加が危惧されている。先天梅毒の報告数は2023年に大きく増加し、その後も年間30例以上の高い水準が続いている (図1参照)。日本の人口あたりの先天梅毒の報告数は米国に比べるとかなり少ないが、急速な再増加が続いている点で深刻である。加えて、これらの報告数自体が実態を過小評価している可能性がある。日本では梅毒については感染症法に基づく届出が十分に行われておらず、捕捉率は低いと考えられる。実際、全感染者の捕捉率は12%~25%、妊婦梅毒の捕捉率は5.2%~14.7%程度にとどまると推定されている (Taniguchi et al., 2007; 山岸拓也他, 2021)。したがって、実際の症例数は報告値を上回る可能性がある。

先天梅毒の予防は、妊娠初期に母体の感染を把握し治療へつなげる早期の妊婦健診・検査に依存しており、この点は各国で共通している。ただし、妊婦を早期の健診・検査へ接続する制度的な入口は国によって異なり、日本ではそれが自治体への妊娠届の提出にあたる。本研究は、この上流の行動である妊娠届の早期提出に着目し、その提出を促す情報介入の効果を検証する。

先天梅毒の重要性は、健康被害の深刻さに加えて、医療・社会的負担の大きさにもある。先天梅毒児は非感染児に比べて入院期間が長く、入院費用も高くなる。加えて直接医療費のみでは、長期的な健康被害、家族の負担、社会的損失を十分に捉えられないため、先天梅毒予防の便益は過小評価されうる (Schmid, 2004; Schnitzler et al., 2021)。一方で、妊婦に対する梅毒検査は、有病率が低い状況でも費用対効果が高く、費用節約的であることが示されている (Schmid, 2004)。このことから、妊娠初期段階における梅毒検査と早期治療が個人だけでなく社会の便益を改善しうる。

日本では、妊娠届の提出後には母子健康手帳の交付や妊婦健康診査受診票の交付が行われ、妊婦健診を通じて妊娠初期の梅毒検査へとつながる。先行研究でも、妊娠初期の検査と治療が母子感染予防にきわめて重要であること、また日本では妊娠届提出後の妊婦健診がその制度的基盤となっていることが指摘されている (大西真他, 2018; Kanai et al., 2021)。したがって、妊娠届の提出時期は単なる事務手続きではなく、妊娠初期に必要な検査や支援へアクセスするための実質的なゲートウェイである。とくに先天梅毒の予防という観点からは、妊娠届の早期提出を促すこと自体が、早期の受診と検査を促進する上流の介入対象として意味を持つ。一方で、既存研究の多くは、先天梅毒の疫学的動向、妊娠初期スクリーニングの重要性、医療的管理の必要性を明らかにしてきたものの、この制度的入口である妊娠届の早期提出をどのように促すか、さらに誰にどの情報を届けることが有効かという点は十分に検討されていない。

もっとも、この課題を考えるうえで重要なのは、すべての妊婦の平均的な行動変容ではない。日本では、9割以上の妊婦が妊娠届を適切な時期に提出しており、政策的に問題となるのは提出が遅れやすい



注：梅毒の報告数は感染症発生動向調査，先天梅毒の 2000～2024 年の報告数は国立健康危機管理研究機構（2026b），2025 年は国立健康危機管理研究機構（2026a）より著者らが作成。2025 年の値は 2026 年 1 月 6 日現在の暫定値である。

図 1: 日本における梅毒・先天梅毒感染者数の増加

少数層である¹。したがって、本研究の関心は、全体平均をどれだけ動かせるかではなく、遅延提出リスクの高い層に対して、どのメッセージが相対的に強く作用するかという点にある。この問題設定は、平均効果ではなく政策的に重要な少数の高リスク層に対する介入の有効性を問うものである。

この問題は、実務上きわめて難しい。なぜならば、行政や保健機関が妊娠を把握できるのは、多くの場合、本人が妊娠届を提出した後だからである。すなわち、妊娠届の提出が遅れる人々ほど、標準的な妊娠後の指導や介入の対象から外れやすい。本研究は、このような「将来の妊娠は事前には観測できない」という制約の下で、どのような情報メッセージが遅延リスクの高い層に相対的に有効でありうるかを検討する。

将来の妊娠は事前には観測できないため、政策的に意味のある問いは、必然的に、潜在の対象者の「実際の行動」ではなく「意向」に関するものとなる。したがって本研究が意向を主要アウトカムとするのは、測定上の妥協ではなく設計上の必然である。そのうえで本研究は、この意向ベースの効果を、出産経験者の回顧データから構築したリスクスコアを通じて、実際の提出遅延行動へと接続する。

この設計により、本研究は「平均的にどのメッセージが有効か」という問いにとどまらず、「遅延提出リスクが高いと予測される人々に対して、どのメッセージがより強く作用するか」を検討する。これは、実験結果の完全な外的妥当性を示すものではないが、意向ベースの実験的知見を、実際の遅延行動に基づくリスク分布へと接続する支持的な枠組みを与える。

本研究では、平均処置効果は結果の入口として示すにとどめ、主たる関心を高リスク層に対する相対的な効果の違いに置く。政策的に重要なのは、遅延提出リスクの高い少数層に対して相対的に強い効果を持ち、それ以外の層に明確なバックファイアをもたらさないメッセージを見出すことである。

分析の結果、先天梅毒予防を強調するメッセージは平均的に最も大きな効果を示した。一方で、治療方法に関するメッセージは、遅延提出リスクが高まるにつれて効果が強まり、最も高いリスク層では先天梅毒予防メッセージに匹敵、あるいはそれを上回った。さらに、治療方法メッセージでは「1 回の注射で梅毒の治療ができること」に関する知識が明確に改善しており、高リスク層に対する効果と整合的であった。これらの結果は、先天梅毒対策における情報介入を評価するうえで、平均効果だけでなく、高リスク層に対してどのメッセージが行動の障壁を下げるかを検討することの重要性を示している。

¹ 2019 年の 93.5%が妊娠 11 週以内の適切な時期に妊娠届を提出している (厚生労働省, 2022)。

本研究の貢献は、先天梅毒という個別の政策課題にとどまらず、より一般的な政策設計上の問題に対する接近法を示す点にある。政策的に重要な対象が、(i) 少数の高リスク層に集中し、(ii) 本人が行政や医療機関に接触するまで事前には観測できず、(iii) その接触が生じた時点では、望ましい行動を促す好機がすでに失われている。こうした特徴を併せ持つ課題は、先天梅毒予防に固有のものではない。性感染症のスクリーニングや、メンタルヘルスにおける早期の援助希求なども、対象者が自ら申告・受診しない限り把握されず、かつ問題が顕在化してからの介入では遅い、という同じ構造を共有している。このような状況では、対象者を観測したうえで処置割当を最適化する標準的なターゲティングの枠組みは適用しにくい。本研究は、これに対し、すでに当該プロセスを経た別集団（本研究では出産経験者）の実際の行動からリスク構造を推定し、それを将来の潜在的对象者へ外挿することで、事前に高リスク層を近似的に識別し、どのメッセージが彼らに相対的に作用するかを検討する ex-ante な設計を提示する。これにより、対象が事前に観測できないという制約のもとでも、平均効果ではなく高リスク層への効果にもとづいて情報介入を設計・評価する道筋を示す。

そのうえで本研究は、二つの実証文献にも貢献する。第一に、先天梅毒予防および妊娠初期の受診促進に関する文献に対し、日本の制度的入口である妊娠届を介入対象として捉え、その早期提出を促す情報設計を検討する点である。第二に、政策的に重要でありながら事前には観測しにくい高リスク層について、出産経験者データから予測リスクスコアを構築し、それを意向ベースの実験結果と接続することで、どの種類の情報が高リスク層に作用するかを実証的に示す点である。以上より本研究は、単なる情報介入の平均効果研究ではなく、観測可能性が限られる状況下で、どのメッセージが高リスク層に届きうるかを検討する実証研究として位置づけられる。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、日本における妊婦健診制度、妊娠届提出、および出産・子育て応援交付金事業の制度的背景を整理し、先天梅毒予防における妊娠届早期提出の位置づけを明らかにする。第3節では、情報提供介入の設計、オンライン RCT の実施手順、および分析に用いるデータについて説明する。第4節では、平均処置効果の推定、遅延提出リスクスコアの構築、およびリスク別処置効果の推定方法を示す。第5節では、知識水準、平均処置効果、および遅延リスクに応じた異質な処置効果の推定結果を報告する。第6節では、結果の解釈と政策的含意を議論し、第7節で結論を述べる。

2 制度的背景

多くの高所得国では、妊婦健診へのアクセスは医療・保険システムを通じて提供される。これに対して日本は、制度的な入口が、自治体に提出する行政手続としての妊娠届にある点で特徴的である。妊娠届を提出すると、母子健康手帳と妊婦健診の公費助成（受診票）が交付される。最も近い類例はフランスの *déclaration de grossesse*（妊娠届）であり、そこでは届出そのものによって妊婦健診の保険適用が始まる。こうした制度のもとでは、妊娠届をいつ提出するかが、妊婦が必要な検査や支援にどの時点で到達できるかを左右する。本研究が妊娠届の提出時期に着目するのは、この点による。

妊娠届は、感染症検査を含む母子保健サービスや経済的支援への接続を開始する制度的入口であり、先天梅毒予防の観点からは、その早期提出が妊娠初期の梅毒検査への早期接続につながる。本研究は、この妊娠届の早期提出を促す情報介入の効果を検証する。本章では、その前提として日本の制度的背景を整理する。まず妊婦健診制度を概観し、妊娠届提出が母子保健サービスへの入口として果たす役割を示す。次に、出産・子育て応援交付金事業を取り上げ、妊娠届が経済的支援および伴走型相談支援への接続点としても位置づけられることを述べる。これらを踏まえ、先天梅毒予防における早期届出の政策

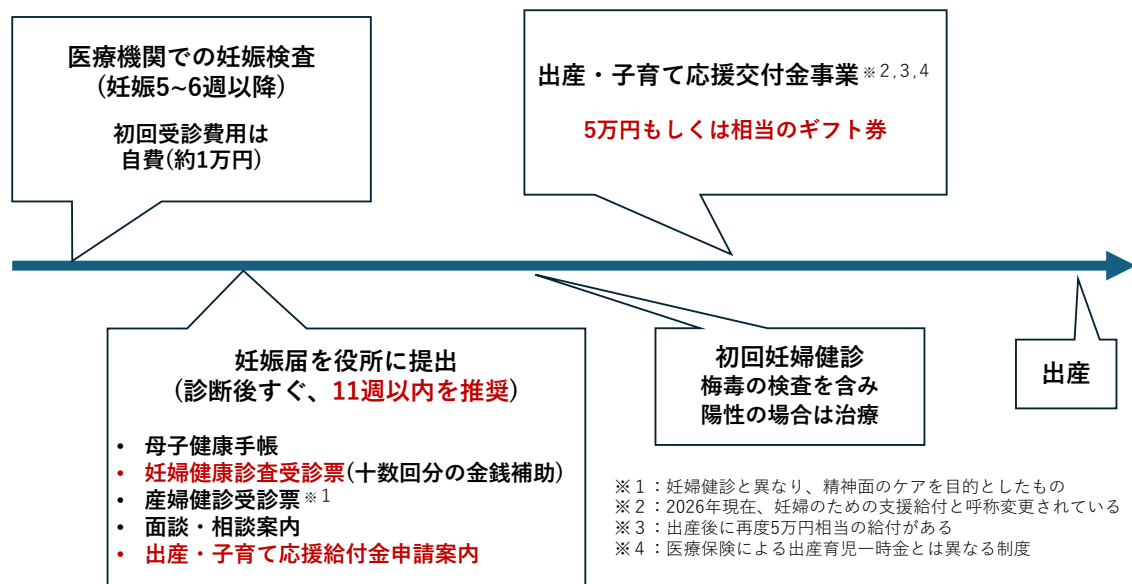


図 2: 妊娠発覚から出産までの主な手続きの流れ

的意義を明確にする。

2.1 妊婦健診制度と梅毒検査

日本では、妊娠期から出産にかけて、妊婦と胎児の健康状態を継続的に把握するために妊婦健康診査（妊婦健診）が実施されている。妊婦健診は、妊婦と胎児の健康状態を定期的に確認するだけでなく、妊娠・出産・育児に関する不安や悩みに対する相談，食事や生活上の注意に関する保健指導なども行われている。とくに、妊娠初期には梅毒検査を含む感染症検査が実施される。

したがって、妊婦健診は、妊婦と胎児の健康管理に加えて、妊娠中の感染症を早期に把握するための制度的機会であり、先天梅毒予防の観点からは、妊娠初期に妊婦健診へ接続され、梅毒検査を受けることが重要となる。

一方で、妊娠や出産に関わる診断は、病気に対する診療・治療行為ではないため公的医療保険制度の対象外となっている。そのため妊婦が自費で妊婦健診や初回の妊娠確認診断を受ける必要がある。こうした妊婦の経済的負担を緩和するため、2015 年より厚生労働省は、市町村が妊婦健診実施に要する費用を負担することを定めている²。

2.2 妊娠届提出による母子保健サービスへの接続

妊婦健診を含む母子保健サービスに接続するための重要な入口が、自治体への妊娠届提出である。日本では、医療機関で妊娠の診断を受けた後、妊婦は居住する市町村に妊娠届を提出することで、母子健康手帳や妊婦健診受診票の交付を受ける。母子健康手帳は、妊娠中の経過，出産の状況，子どもの発育・予防接種等を記録するものであり、妊婦健診受診票は、公費助成を受けて妊婦健診を受診するために用いられる。

図 2 は、妊娠の把握から出産までの主な手続きの流れを示している。医療機関で妊娠の診断を受け

² 平成 27 年厚生労働省告示第 226 号に基づく。標準的な妊婦健診の回数として、妊婦一人につき出産までに 14 回程度の受診を定め、その費用負担を市町村に求めている。また、公費助成はあるものの、助成額や自己負担額は自治体、医療機関、検査内容によって異なる。補助がない場合の費用は 1 回あたり 1~2 万円程度とされることが多く、公費助成後も自己負担が残る場合がある。

た後、妊娠届を自治体に提出することで、妊婦は母子健康手帳や妊婦健診受診票を受け取り、妊婦健診、専門職による面談・相談、経済的支援制度の案内など、必要な支援に接続される。こうした妊娠初期の健診や支援へ適切に接続するため、妊娠届は妊娠 11 週以内に提出することが望ましいとされている。

本研究が妊娠届に注目するのは、この制度的な位置づけによる。妊娠届は、妊婦健診や感染症検査への接続を開始する上流の行動であり、その提出時期は、梅毒検査を含む初回妊婦健診にいつ接続されるかを左右しうる。したがって、妊娠届の早期提出は、先天梅毒予防を含む母子保健政策上の重要な介入対象となる。

2.3 出産・子育て応援交付金事業

妊婦健診には公費助成があるものの、図 2 の通り、妊娠届の提出前には医療機関で妊娠の診断を受ける必要があり、その受診には自己負担 (保険適用外、約 1 万円) が生じる。こうした妊娠初期の費用負担への懸念や、利用可能な支援制度に関する認知不足は、妊娠届提出を遅らせる要因となりうる。そのため、本研究では、妊娠届提出に関連する経済的支援として、出産・子育て応援交付金事業を取り上げる。

出産・子育て応援交付金は、妊娠期からの支援を早期に対象者へ届けることを目的として、2023 年 1 月より国の予算事業として開始された。同事業は、公的医療保険制度に基づく出産育児一時金とは別に、妊娠届出時および出生届出後の面談と組み合わせて経済的支援を行うものである。

同事業では、妊娠届出時の面談後に「出産応援ギフト」5 万円相当、出生届出後の面談後に「子育て応援ギフト」5 万円相当を支給する仕組みであり、合計 10 万円相当の支援として設計されていた。支援の対象には、2022 年 4 月以降に出産した者が含まれ、事業開始前に出産した者には事業開始後に 10 万円相当を一括支給するなどの遡及適用も行われた。

給付方法については、出産・育児関連商品の商品券・クーポン、妊婦健診時の交通費、産後ケアサービス等の利用料助成・減免など、自治体の判断により複数の方法が認められていた。現金給付も市町村の判断により排除されていなかったが、制度設計上は、クーポンや費用助成など、出産・育児関連の支出に結びつく形での支給が主に想定されていた³。そのため、同制度は妊娠初期の医療機関受診費用を直接補填するものとは限らない。この点は、経済的支援情報を含む介入の効果を解釈するうえでの留意点である。

2.4 先天梅毒予防における早期届出の位置づけ

先天梅毒の予防においては、妊娠初期の段階で母体の梅毒感染を把握し、必要な治療へ迅速につなげることが重要である。梅毒は、早期に発見して適切な抗菌薬治療につなげることができれば治癒可能な感染症であり、妊娠中の適切な治療は母子感染、すなわち先天梅毒の予防に有効である (Stamm, 2016; Moseley et al., 2024; Kanai et al., 2018)。

本研究が焦点を当てるのは、梅毒感染そのものを一次予防するための介入ではなく、妊娠後できるだけ早い段階で感染の有無を把握し、必要な治療へ接続するための介入である。梅毒感染の予防には、妊婦本人だけでなくパートナーとの関係性や妊娠前の行動に関わる要因も大きく、妊婦本人への情報提供のみで感染そのものを直接防ぐことには限界がある。これに対して、妊娠後の早期届出、早期健診、早期検査は、妊婦本人が制度的サービスにアクセスすることで改善しうる行動であり、先天梅毒予防に直結する政策対象である。

³ 2025 年 4 月以降、本制度は国の法定事業へと移行し、金額自体に変更はないものの原則現金給付となっている。また、名称も「妊婦のための支援給付」と改称されている。

海外でも、先天梅毒予防の基本は妊娠初期の妊婦健診を通じた早期スクリーニングと迅速な治療にあり、この点は日本と共通している (World Health Organization, 2022; Moseley et al., 2024; Hidayatullah A and Zulmaeta, 2023). 日本では、その入口が自治体への妊娠届提出と母子健康手帳・妊婦健診受診票の交付を通じて制度化されている点に特徴がある (大西真他, 2018). 本研究では、この制度的経路に着目し、妊娠届の早期提出を促す情報提供が、先天梅毒予防に資する行動を促進しうるかを検証する。

3 実験デザインとデータ

前節では、妊娠届の早期提出が、妊婦健診、梅毒検査、経済的支援への接続という点で政策的に重要であることを示した。本章では、この制度的背景を踏まえ、妊娠届の早期提出を促す情報介入をどのように設計し、どのようなデータを用いて検証するのかを説明する。

3.1 政策対象者の設定と情報介入実験

本研究では、将来の妊娠届提出促進策の政策対象となりうる人々として、直近2年以内に出産経験のない18～39歳女性を「潜在的な政策対象者」と位置づけ、この集団を対象にオンラインRCTを実施する。本研究の政策的関心は、妊娠が行政に把握された後の支援だけでなく、妊娠が把握される前の段階でどのような情報提供が早期届出を促しうるかにある。妊娠届の提出が遅れる場合、母子保健サービスへの接続そのものが遅れるため、行政が妊娠を把握した後に初めて介入する設計では、早期提出を促す政策としては遅すぎる可能性がある。したがって、将来妊娠しうる層に対して事前に情報を届けるという ex-ante な設計が、本研究の問題設定に適している。

この設計には、実務的・倫理的な観点からの妥当性もある。妊娠の成立と発覚のタイミングには個人差が大きく、特定の妊娠週数で対象者を一律に捕捉して介入することは現実には難しい。また、妊娠初期は身体的・心理的負担も大きく、この時期の妊婦を対象に実験的にメッセージを割り付けることには倫理的な配慮も必要となる。

本研究の設計は、観測可能な属性や予測リスクにもとづく政策ターゲティングの文献とも関連している (Athey and Wager, 2021; Kitagawa and Tetenov, 2018). もっとも、既存研究が政策対象者を観測したうえで処置割当を最適化する場面を主に想定するのに対し、本研究では、将来の妊娠のように政策対象者が事前には観測されにくい状況を扱う。そのため、本研究は、潜在の対象者に対する情報提供と、出産経験者データから構築した遅延リスクの予測および潜在の対象者への外挿を組み合わせることで、ex-ante な政策設計を検討する点に特徴がある。

本研究では、潜在的な政策対象者に対して複数の情報メッセージを無作為に割り付け、それぞれのメッセージが妊娠届の早期提出意向に与える効果を検証する。具体的には、情報提供を行わない統制群と、妊娠届提出・妊婦健診・梅毒検査の重要性を異なる観点から強調する4つの介入群を設定した。

3.2 介入メッセージの設計

介入文面の作成にあたっては、まず、妊娠届の遅延理由を把握している保健所にヒアリングを行い、妊娠届の早期提出を妨げる要因を検討した。そのうえで、妊娠判明から妊娠届提出、妊婦健診受診、梅毒検査、必要な治療に至るまでの行動プロセスを整理し、各段階でどのような障壁が生じうるかを示す行動プロセスマップを作成した (表1)。この設計方針は、行動プロセスマップを用いて、望ましい行動を妨げる摩擦と行動を促す燃料を整理し、そのうえで介入を設計する公衆衛生ナッジの実務的発想に沿っている (Murayama et al., 2023)。

表 1: 行動プロセスマップ

	1	2	3	4	5	6	7
行動プロセス	● 妊娠検査薬を用いて妊娠を知る	● 医療機関で妊娠の診断受診	● 市区町村妊娠届を提出する	● 市区町村で母子健康手帳と妊娠健康診査の補助券を受け取る	● 出産・子育て応援給付金への応募	● 妊婦健診・梅毒検査を受診	● 梅毒陽性の場合治療を受ける
ボトルネック	● 診察費用 ● 後回し行動	● つわり等で身体的負担 ● 後回し行動 ● 妊娠支援の知識不足 ● 里帰り出産の要件を知らない				● 健診で梅毒検査を受けられることを知らない ● 早期健診の重要性を知らない	● 治療方法への不安
ナッジ	● 妊娠届提出による妊娠支援などに関する知識提供 ● 地域／先天梅毒の知識提供	● 妊娠届提出による妊娠支援などに関する知識提供 ● 地域／先天梅毒の知識提供				● 妊婦健診における梅毒検査の知識提供 ● 先天梅毒の知識提供	● 梅毒の治療と先天梅毒予防に関する情報提供

表 1 のプロセスを踏まえると、妊娠届の早期提出には少なくとも四つの主要なボトルネックが考えられる。第一に、先天梅毒や母子感染リスクに関する知識不足である。胎児への重篤な影響や、梅毒が近年再流行している現状を知らなければ、妊娠初期に検査を受ける必要性は認識されにくい。第二に、経済的支援や関連制度に関する認知不足である。妊娠確認のための受診や妊婦健診には自己負担が生じう一方、妊婦健診受診票による公費助成や、出産・子育て応援交付金のような経済的支援制度が存在する。これらの制度を知らないことは、費用負担への懸念を高め、妊娠届提出や妊婦健診受診の障壁となりうる。第三に、手続きの煩雑さや先延ばし傾向である。妊娠届の提出や関連手続きを面倒に感じ、行動を後回しにすること自体が遅延を生む可能性がある。第四に、感染や治療に対する不安、あるいは経済状況・健康状態への懸念から、行政や医療機関への接触を避ける可能性である。これは、望ましくない情報や診断結果を避けようとするダチョウ効果として理解できる (Andries and Haddad, 2020)。

本研究では、これら四つの障壁をそれぞれ独立の処置群として一対一に対応させるのではなく、実際の政策広報として自然で理解しやすい形に整理した四つのメッセージを設計した。具体的な介入文は図 3 に示す。各メッセージは、妊娠届の早期提出、妊婦健診、梅毒検査、先天梅毒予防、経済的支援、治療可能性のいずれかを相対的に強調するものであり、どの情報が早期提出意向を高めるかを比較できるようにした。

介入 1 は、梅毒流行の拡大と妊婦健診による先天梅毒の予防を前面に出すことで、知識不足という第一の障壁に主として対応する。単に病気の情報を与えるだけでなく、妊娠届提出と妊婦健診受診に行動を結びつけることで、明確な行動指示を行なっている。

介入 2 は、妊娠届の提出により 2.3 節で述べた出産・子育て応援交付金に関する情報提供を行うものである。これにより、第 2 の障壁である制度・支援に関する認知不足や、妊娠検査・妊婦健診に伴う費用負担への懸念に働きかけることを意図している。さらに、本メッセージでは、妊婦健診において感染症検査を受けられることもあわせて伝えている。

留意点として、本介入メッセージでは「現金給付」ではなく、「出産応援ギフト」という該当事業で用いられていた名称を用いている。妊娠検査・妊婦健診の費用負担への対策としては、わかりやすく、使途・利用期間に制限のない現金給付の方がより効果的と考えられる。しかしながら、2024 年時点では使途の指定されたクーポンなどによる助成が主であった。そのため本研究では「出産応援ギフト」という



図 3: 介入メッセージ

表現を採用しており、効果の解釈には注意が必要である。

介入 3 は、介入 2 と同様に支援情報と感染症の検査ができる情報を組み合わせるが、介入 2 とは順序を変え、まず妊婦健診で感染症検査ができることを示し、その後で支援情報を補足する。同じ情報セットであるが、「経済的支援」と「感染症検査」のいずれが重要であるかを顕著性の観点から調べる目的がある。

介入 4 は、介入 1 と同様に梅毒流行を伝えつつ、梅毒の治療可能性と、早期の受診・治療による胎児への影響の予防を伝えるメッセージである。治療の簡易さに加え、早めに行動することが大事であることを伝えることで、不安を取り除きつつ、先延ばしを抑える⁴。

3.3 無作為割付と実施手順

オンライン RCT は、2024 年 3 月にオンライン調査会社へ委託して実施した。回答者は、年齢および居住地域が実際の人口分布に近づくように層化して募集され、情報提供を行わない統制群または 4 つの介入群のいずれかに無作為に割り付けられた。

調査では、まず各群に対応する画面を提示した。介入群では、妊娠届提出・妊婦健診・梅毒検査・先天梅毒予防・経済的支援・治療可能性のいずれかを強調する情報メッセージを提示した。メッセージは回答者が内容を読む時間を確保するため、少なくとも 3 秒間表示した。また、統制群においても、処置群との回答時間の差を抑えるため、同じく 3 秒間の待機時間を設けている。

その後、全回答者に対して、将来妊娠した場合に妊娠届をいつ提出したいと思うかを尋ねた。この提出意向を、本研究における主要アウトカムとして用いる。

⁴ 介入 4 の設計にあたっては、A 自治体の保健所が行った妊娠届出が遅れた者 100 名への全数調査および A 市保健所へのインタビューにおいて、遅延理由として時間的・身体的な制約が確認されたことを踏まえ、治療が 1 回の注射で完結するという情報が、通院にかかる時間的負担の予期を下げうると考えた。

3.4 調査データ

本研究では、潜在の対象者を対象とした RCT データに加えて、直近 2 年以内⁵に出産を経験した女性を対象とするオンライン調査データを用いる。RCT データは、情報メッセージが将来妊娠した場合の妊娠届提出意向に与える効果を検証するために用いる。一方、出産経験者データは、実際の妊娠時における妊娠届提出時期を回顧的に把握し、提出遅延リスクスコア（PRS）を構築するために用いる。

両データは、対象者の妊娠・出産経験が異なる一方で、年齢範囲、基本属性、知識、心理・行動特性に関する設問を可能な限り共通化している。これにより、出産経験者データで推定した提出遅延リスクの構造を RCT データへ接続し、情報介入の効果が遅延リスクに応じてどのように異なるかを検討できるようにしている。

3.4.1 RCT データ

RCT データは、妊娠届提出を促す 4 種類の情報提供介入の効果を検証するためのデータであり、本研究における平均処置効果および異質な処置効果の推定に用いる。回答者は、直近 2 年以内に出産経験のない 18～39 歳女性であり、2024 年 3 月にオンライン調査会社を通じて収集した。当初の回収数は 10,000 名であったが、婚姻状況が欠落していた者を除外し、最終的な分析対象は 9,220 名となった。

表 2: 処置群別のベースライン特性

	出産経験者	統制群	先天梅毒	ギフト	検査	治療
年齢	31.924 (4.148)	32.620 (5.356)	31.749 (5.705)	31.695 (5.748)	31.706 (5.671)	31.620 (5.746)
既婚	0.960 (0.196)	0.356 (0.479)	0.356 (0.479)	0.365 (0.482)	0.348 (0.476)	0.354 (0.478)
教育年数	14.206 (2.049)	14.202 (2.133)	14.060 (2.157)	14.104 (2.169)	13.950 (2.190)	13.982 (2.177)
世帯所得	583.558 (286.832)	514.892 (296.687)	508.600 (297.285)	509.936 (299.085)	511.559 (306.816)	506.538 (300.747)
所得不明	0.219 (0.414)	0.268 (0.443)	0.299 (0.458)	0.290 (0.454)	0.296 (0.457)	0.301 (0.459)
N	1925	1625	1907	1887	1912	1889

注：括弧内は標準偏差を表す。世帯所得は質問紙で回答を得た階級値の中央値を用いている。所得不明は世帯所得について、答えたくないまたはわからないと回答したものを表す。既婚および所得不明はダミー変数であり、平均値は該当者の割合を表す。

表 2 は、RCT データの記述統計を示している。群ごとのサンプルサイズは、統制群が 1,625 名、各介入群は概ね 1,900 名前後である。統制群では婚姻状況の欠落によるサンプルサイズの低下が見られるものの、婚姻状況を含め、統制群と介入群の間に大きな属性差は確認されない。

調査では、各介入文面に対する反応として、将来妊娠した場合の妊娠届提出タイミングに関する意向を尋ねた。加えて、異質な処置効果の推定や PRS との接続に用いるため、年齢、居住地、就業状況、教

⁵ 直近 2 年という閾値は、「出産・子育て応援交付金事業」の対象者（2022 年 4 月以降に妊娠・出産した人）となるように設定している。

育年数、婚姻状況、所得などの基本属性に加えて、梅毒に関する知識、利他性、他者への信頼、相互性、先延ばし傾向、リスク選好、社会規範意識などの心理・行動特性を測定した。梅毒や妊婦健診に関する知識設問は、介入後に尋ねている。そのため、知識水準は介入メッセージの影響を受けている可能性がある。そこで、5.5 節では統制群をベースラインとして、介入が各知識項目に与えた影響を個別に確認する。

3.4.2 出産経験者データ

出産経験者データは、実際の妊娠時に妊娠届をいつ提出したかを回顧的に尋ねたデータであり、妊娠届提出遅延の予測リスクを構築するために用いる。回答者は、直近2年以内に出産経験のある18～39歳女性である。RCTデータと同様に、2024年3月にオンライン調査会社を通じて収集した。当初の回収数は2,000名であったが、注意確認設問や欠損処理を経て、最終的な分析対象は1,925名となった。

出産経験者データの記述統計をRCTデータと比較すると、世帯収入、既婚率に差が見られる。これらの差は、出産経験者データが直近に出産を経験した女性を対象としていることから、婚姻率が高いことを反映していると考えられる。

出産経験者データでは、実際の妊娠時に妊娠届を妊娠11週以内に提出したかどうかを用いて、早期提出を表す二値変数を構成する。そして、この早期提出ダミーを目的変数として早期提出確率を推定し、その予測確率を1から差し引くことで、遅延リスクスコア（PRS）を構築する。出産経験者データは介入実験ではないが、現実の提出行動に関する情報を含むため、RCTデータで観察される意向ベースの処置効果を、実際の遅延リスク構造と接続する役割を果たす。こうした予測リスクを用いて異質性の解釈や外挿可能性を検討する考え方は、予後リスクと処置効果の関係に注目する predictive approaches to HTE とも通じる (Kent et al., 2020)。

4 分析方針と推定戦略

本章では、3節で述べた二つのデータを用いて、妊娠届の早期提出を促す情報介入の効果をどのように推定するかを説明する。具体的には、まずRCTデータにおける主要アウトカムを定義し、平均処置効果の推定方法を示す。次に、出産経験者データから、実際の妊娠届提出行動にもとづく提出遅延リスクスコア（predicted risk score: PRS）を構築し、それをRCTデータに適用する方法を説明する。最後に、PRSを用いて、提出遅延リスクに応じて各情報メッセージの効果がどのように異なるかを検討する推定戦略を示す。

以下では、ロジスティック関数を

$$\Lambda(z) \equiv \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} = \frac{1}{1 + \exp(-z)}$$

と表す。

4.1 主要アウトカム

本研究の主要アウトカムは、将来妊娠した場合の妊娠届提出タイミングに関する早期提出意向である。厚生労働省の推奨に基づき、妊娠11週までの提出を基準とし、妊娠11週までに提出すると回答した場合を1、それ以降に提出すると回答した場合を0とする二値変数を構成する。

このアウトカムは、実際の提出行動ではなく、将来妊娠した場合の提出意向である。しかし、本研究の目的は、行政が妊娠を把握する前の段階にいる潜在的な政策対象者に対して、どのような情報メッ

セージが早期届出を促しうるかを比較することにある。そのため、意向ベースのアウトカムは、ex ante な情報提供政策を評価するための第一段階として位置づけられる。

もっとも、意向のみでは、現実の妊娠届提出行動との対応関係を直接確認することはできない。そこで本研究では、出産経験者データから構築した実際の提出行動にもとづくリスクスコアを用い、RCT 参加者の中で提出遅延リスクが高いと予測される層を近似的に識別する。これにより、意向ベースの処置効果を、実際の遅延提出リスク構造と接続して解釈する。

4.2 平均処置効果の推定

まず、RCT データを用いて、各情報メッセージが早期提出意向に与える平均的な効果を推定する。統制群を基準カテゴリとし、4 種類の情報メッセージへの割付を表すダミー変数を W_{it} とする。ここで、 $t = 1, \dots, 4$ は情報メッセージの種類を表し、いずれの W_{it} も 1 でない場合を統制群とする。

平均処置効果の推定には、次のロジットモデルを用いる。

$$\Pr(Y_i = 1 | W_i) = \Lambda \left(\alpha + \sum_{t=1}^4 \beta_t W_{it} \right).$$

ここで、 Y_i は将来妊娠した場合の早期提出意向ダミーである。ただし、ロジットモデルの係数 β_t は確率差としての処置効果を直接表すものではないため、結果の解釈では、モデルから計算した予測確率差を用いる。具体的には、介入 t の平均処置効果を次のように定義する。

$$\Delta_t = \widehat{\Pr}(Y_i = 1 | W_{it} = 1) - \widehat{\Pr}(Y_i = 1 | W_{i1} = \dots = W_{i4} = 0).$$

第 1 項は介入 t に割り付けられた場合の予測確率、第 2 項は統制群における予測確率を表す。

各介入群と統制群の予測確率差について検定し、4 つの比較に対して Holm 法による多重比較補正を適用する。

4.3 PRS の構築と RCT データへの外挿

続いて、出産経験者データを用いて、妊娠届提出遅延の予測リスクスコア (predicted risk score: PRS) を構築する。具体的には、出産経験者データにおいて、各回答者に実際の妊娠時を振り返って妊娠届をいつ提出したかを尋ね、その回顧回答にもとづいて、妊娠 11 週以内に提出した場合を 1 とする早期提出のダミー変数を構成する。そのうえで、RCT データと共通化された基本属性および心理・行動特性を説明変数として、早期提出を予測するロジットモデルを推定する。

出産経験者データの回答者を j とし、早期提出ダミー変数 E_j 、説明変数ベクトルを X_j とする。このとき、早期提出確率は次のように表される。

$$\Pr(E_j = 1 | X_j) = \Lambda(\alpha + X_j' \beta).$$

ここで、 $\Lambda(\cdot)$ は上で定義したロジスティック関数である。

PRS の説明変数は、将来の潜在的対象者について事前に観測可能であり、かつ RCT データと出産経験者データで共通に測定されている項目に限定した。具体的には、(i) 基本属性 (年齢、学歴、就業状況、世帯所得、所得不明ダミー、居住地域および大都市ダミー (政令指定都市が所在する都道府県または東京都に居住している場合を 1 とするダミー))、(ii) 妊娠・出産に関する情報環境 (情報源としてのインターネット、SNS、雑誌・書籍等、家族・友人、その他、および月経管理アプリの利用)、(iii) 心理・

行動特性（利他性，一般的信頼，正の互惠性，負の互惠性，処罰志向，先延ばし傾向，リスク選好，同調性，規範意識），(iv) 回答の質を表す注意力チェック通過ダミーである。

梅毒や妊婦健診に関する知識項目は，RCT データでは介入後に測定されており，介入の影響を受けている可能性があるため，PRS の説明変数には含めていない。また，妊娠の有無や妊娠週数のように，行政が対象者を把握する前の段階では観測できない変数も除外している。これは，PRS を「行政が妊娠を把握する以前の段階で利用可能な情報のみから遅延リスクを近似する指標」として構成するためである。

ただし，これらの変数の観測可能性は実務上一様ではない。自治体が通常保有する行政データで把握できるのは主として (i) の基本属性，とりわけ居住地域や年齢であり，(ii) の情報環境や (iii) の心理・行動特性は通常観測されない。したがって，PRS は高リスク層の構造を理解し，どのメッセージが誰に作用するかを検討するための分析上の指標としては有用である一方，自治体そのまま個人単位のターゲティングに用いることは想定していない。実務的には，PRS から得られる知見を，行政的に観測可能な単位（地域，広報チャネル，接触機会）での情報設計に翻訳することが現実的である。この点を踏まえ，5.6 節では，行政的に観測可能性が高い属性である居住地域に着目し，効果的なメッセージが地域によって異なるかを検討する。

このモデルを出産経験者データで推定し，得られた推定係数を RCT データに適用する。RCT 参加者を i とし，共通化された説明変数ベクトルを X_i とすると，各参加者について早期提出の予測確率を次のように算出する。

$$\hat{p}_i = \Lambda \left(\hat{\alpha} + X_i' \hat{\beta} \right).$$

主要アウトカムとの整合性を保つため，予測モデルでは早期提出確率を推定する。一方で，後続の異質性分析では，「PRS が高いほど提出遅延リスクが高い」という向きの方が交差項の符号を直感的に解釈できる。そこで，早期提出の予測確率を 1 から差し引いた値を PRS として定義する。

$$\widehat{\text{PRS}}_i = 1 - \hat{p}_i.$$

したがって， $\widehat{\text{PRS}}_i$ が高いほど，妊娠届の早期提出確率が低く，提出が遅れやすいと予測されることを意味する。

4.4 PRS を用いたリスク別処置効果の推定

最後に，4.3 節で構築した PRS を用いて，提出遅延リスクに応じて各情報メッセージの効果がどのように異なるかを検討する。まず，PRS を二値化した高リスク層・低リスク層を用いて，介入効果がリスク層によって異なるかを推定する。高リスク層を表す H_i ，介入 t への割付を表すダミー変数 W_{it} とする。ここで， $t = 1, \dots, 4$ は 4 種類の情報メッセージを表し，いずれの W_{it} も 1 でない場合を統制群とする。

このとき，次のロジットモデルを推定する。

$$\Pr(Y_i = 1 \mid W_i, H_i) = \Lambda \left(\alpha + \eta H_i + \sum_{t=1}^4 \beta_t W_{it} + \sum_{t=1}^4 \delta_t W_{it} H_i \right).$$

ここで， Y_i は将来妊娠した場合の早期提出意向のダミー変数で， $H_i = 1$ は高リスク層， $H_i = 0$ は低リスク層を表す。交差項係数 δ_t は，介入 t の効果が低リスク層と高リスク層で異なるかを捉える。ただし，ロジットモデルの係数は確率差としての処置効果を直接表すものではないため，結果の解釈では，モデルから計算した予測確率差を用いる。

具体的には，高リスク状態 $h \in \{0, 1\}$ における介入 t の効果を次のように定義する。

$$\Delta_t(h) = \widehat{\Pr}(Y_i = 1 \mid W_{it} = 1, H_i = h) - \widehat{\Pr}(Y_i = 1 \mid W_{i1} = \dots = W_{i4} = 0, H_i = h).$$

ここで、第2項は統制群における予測確率を表す。

次に、PRSの分布にもとづいてRCTサンプルを五分位に分け、各リスク層の中で介入群と統制群を比較する。これにより、低リスク層から高リスク層にかけて、各メッセージの効果がどのように変化するかを確認する。

具体的には、介入 t と統制群のみを取り出し、さらにPRS第 q 五分位に属するサンプルに限定したうえで、次のロジットモデルを推定する。

$$\Pr(Y_i = 1 \mid W_{it}, Q_i = q) = \Lambda(\alpha_{tq} + \beta_{tq}W_{it}), \quad t = 1, \dots, 4, \quad q = 1, \dots, 5.$$

ここで、 $Q_i = q$ は回答者 i がPRSの第 q 五分位に属することを示す。この分析においても、処置効果は係数そのものではなく、モデルから計算した予測確率差として報告する。すなわち、介入 t の第 q 五分位における効果を

$$\Delta_{tq} = \widehat{\Pr}(Y_i = 1 \mid W_{it} = 1, Q_i = q) - \widehat{\Pr}(Y_i = 1 \mid W_{it} = 0, Q_i = q)$$

として定義する。

5 結果

5.1 梅毒や妊婦健診・支援制度に関する事前知識の水準

ここではまず、介入効果を検討する前提として、介入メッセージが働きかけることを意図した情報上のボトルネックが、対象集団の中に実際に存在しているかを確認する。具体的には、梅毒の流行状況、妊婦健診における梅毒検査、妊娠届提出に伴う経済的支援、梅毒の治療可能性、および母子感染による先天梅毒リスクに関する基礎知識が、どの程度共有されているかを記述する。これらの項目は、早期の妊娠届提出や妊婦健診受診を促すうえで、介入メッセージが解消しようとする主要な知識不足に対応している。これらの知識不足が実際の対象集団にどの程度存在するかは必ずしも自明ではないため、その実態を明らかにすること自体が、介入設計の妥当性を評価するうえで重要である。

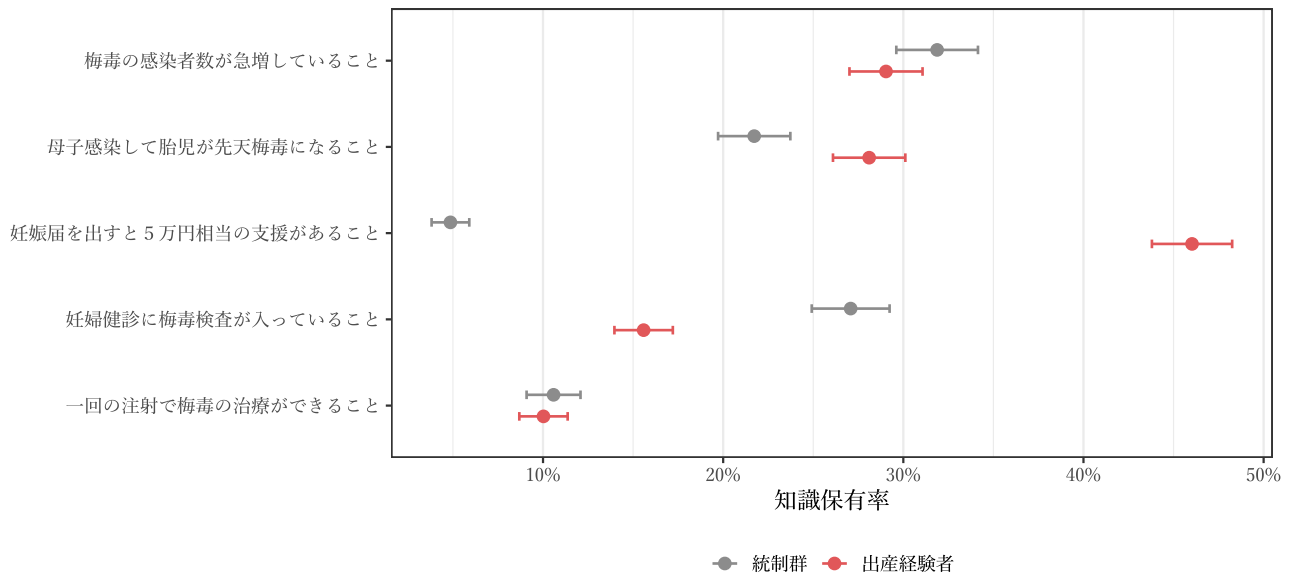
図4は、統制群および出産経験者における梅毒、先天梅毒、妊婦健診に関する知識保有率を示したものである。情報提供介入を受けていない統制群の値は、直近で出産を経験していない人々における調査時点の平均的な知識水準を表している。また、出産経験者の値は、直近に出産を経験した人々に対して、主に妊娠当時に知識を有していたかを回顧的に尋ねた結果である。

全体としてみると、いずれの群においても知識水準は必ずしも高くなく、早期受診・早期提出の判断に関わりうる知識の保有率は限定的である。たとえば、「梅毒の感染者数が急増していること」や「胎児が先天梅毒になること」を知っていた割合は、統制群、出産経験者いずれにおいても3割程度にとどまっていた。また、「梅毒は1回の注射で治療可能な場合があること」の知識は、1割程度と非常に低い水準となっていた。また、統制群と出産経験者で知識水準に比較的大きな差があったのは、「妊娠届を出す」と5万円相当の支援があること」で、40%ポイント程度の差があり、妊娠後の金銭的支援制度への関心は比較的高いものの、必ずしも認知度が高いとはいえない⁶。

これらの結果は、梅毒、また妊婦健診や経済支援に関する基礎知識が十分に共有されていないことを示している。したがって、妊娠届の早期提出や妊婦健診の早期受診が先天梅毒予防につながるという認識も限定的である可能性がある。また、妊娠・出産を経験した集団においても事前知識と関心の水準が低いことから、先天梅毒予防に関する啓発活動の余地が大きいことが確認される。

⁶ 全国的な出産・子育て応援交付金事業の開始は2023年1月である。それ以前に妊娠届を提出した回答者は、事前に給付金の存在を知ることができなかったため、解釈に注意が必要である。

統制群・出産経験者における梅毒や妊婦健診の知識保有率



注：点は各知識項目の保有率，エラーバーは95%信頼区間を示す．統制群については，いずれの項目も調査時点における現在の知識を尋ねた回答にもとづく．出産経験者については，「梅毒の感染者数が急増していること」「母子感染して胎児が先天梅毒になること」は妊娠当時の知識，「妊娠届を出すすと5万円相当の支援があること」は妊娠届提出前の知識，「妊婦健診に梅毒検査が入っていること」は妊婦健診受診前の知識，「一回の注射で梅毒の治療ができること」は回答時点の知識を尋ねた回答にもとづく．設問は項目により回答尺度が異なるが，本図では，最も明確な知識保有を示す回答のみを1，それ以外の回答を0として集計した．

図 4: 統制群および出産経験者における知識保有率

5.2 情報介入の平均処置効果

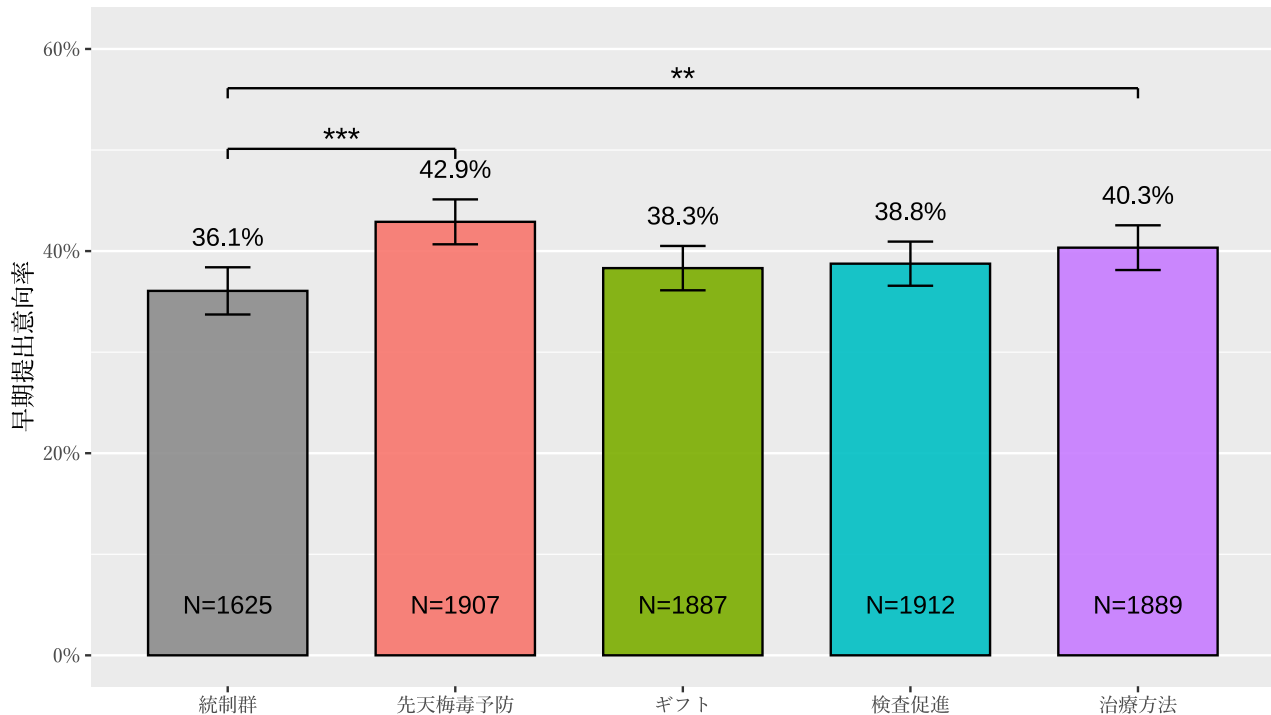
次に，各介入群における妊娠届の早期提出意向率を比較する．図 5 は，統制群および4つの介入群について，将来妊娠した場合に妊娠届を早期に提出すると回答した割合，すなわち早期提出意向率を示したものである．統制群では早期提出意向率が36.1%であった⁷のに対し，先天梅毒予防群では42.9%と最も高く，統制群との差は6.8%ポイントであった．この差は，Holm 法による多重比較補正後も統計的に有意であり ($p_{\text{Holm}} < 0.001$)，平均処置効果という観点では，先天梅毒予防に関する情報を前面に出したメッセージが最も強い反応を引き出している．

治療方法群の早期提出意向率は40.3%であり，統制群との差は4.3%ポイントであった．この差についても Holm 法による多重比較補正後に統計的に有意であり ($p_{\text{Holm}} = 0.027$)，先天梅毒予防群に次いで相対的に大きな平均効果が確認された．他方で，検査促進群は38.8%，ギフト群は38.3%であり，いずれも点推定では統制群を上回っていたものの，多重比較補正後に統計的に有意な差は確認されなかった．なお，4.2 節のロジットモデルは処置群ダミーのみを含むため，各群の予測確率は各群の標本割合に一致し，介入群と統制群の予測確率差も図 5 に示した群間差に一致する．

以上より，平均効果に限ると，先天梅毒予防群が最も大きく，次いで治療方法群が有効であることが示唆される．一方で，平均効果の違いだけから，どの情報がどのような経路で行動意向を変化させたのかを直ちに特定することはできない．また，ギフト群や検査促進群が，金銭的制約や検査知識の不足に面していると考えられるリスク層には効果がある可能性もある．そこで次節では，出産経験者データか

⁷ 現実の早期提出割合が90%を超えていることを踏まえると，本調査における早期提出意向は低い．これは RCT データにおける調査対象が非妊娠時点の女性であることが主要因と考えられる．そのため直接早期提出確率と考えることはできないが，本研究の主眼は介入群間の差にある．

介入による平均処置効果：早期提出意向



注：エラーバーは各群の早期提出意向率の95%信頼区間を示す。各介入群と統制群との差は、連続性補正を用いない2標本比率検定により検定した。図中の有意差表示は、4つの比較についてHolm法で補正した p 値にもとづく。 $*p_{\text{Holm}} < 0.1$, $**p_{\text{Holm}} < 0.05$, $***p_{\text{Holm}} < 0.01$ 。

図 5: 早期提出意向への介入処置効果

ら構築した妊娠届提出の遅延リスクスコアを導入し、遅延リスクの高い層にどのメッセージが有効かを検討する。

5.3 妊娠届遅延提出スコア（PRS）の構築

次に、妊娠届の提出が遅れやすい対象者を識別するため、出産経験者の実際の提出行動データを用いて、4.3節で説明した方法で妊娠届提出遅延の予測リスクスコア（PRS）を構築した。

表 3は、PRSの構築に用いたロジットモデルの推定結果を示している。いくつかの変数は、妊娠届の早期提出と統計的に有意な関連を示している。たとえば、4年制大学卒および大学院卒は、基準カテゴリである高卒未満と比べて、早期提出と正の関連を示している。また、インターネットを情報源としていること、家族・友人を情報源としていること、月経管理アプリを利用していることも、早期提出と正の関連を示しており、情報アクセスや妊娠・月経に関する日常的な管理手段を持つ者ほど、妊娠届を早期に提出しやすい可能性が示唆される。

一方で、所得不明および一般的信頼は、早期提出と負の関連を示していた。一般的信頼は、「人は善意のみを持っているものだと思う」という設問に基づく指標であり、通常はソーシャル・キャピタルの代理変数として用いられ、健康行動とは正の関連を持つと報告されることが多い。しかし本研究では、一般的信頼が高い者ほど妊娠届の提出が遅れやすいという逆方向の関連が観察された。この点について、産婦人科医への聞き取りでは、妊婦健診をほとんど受けないまま出産に至るいわゆる飛び込み出産の事例には、「困っても周囲の誰かが何とかしてくれる」という予期を持つ妊婦が少なくない、との指摘があった。一般的信頼の負の係数は、こうした他者への依拠の予期が、自ら早期に手続きを行う必要性の

表 3: 妊娠届早期提出の予測要因

	早期提出	
年齢	0.005	(0.013)
学歴：高卒以上	0.095	(0.137)
学歴：4 年制大学卒	0.223*	(0.136)
学歴：大学院卒	0.770*	(0.456)
職業：無職・学生・その他	-0.624*	(0.356)
職業：正社員	0.038	(0.128)
職業：非正規	-0.290	(0.279)
職業：自由業・個人事業主	-0.243	(0.473)
職業：専門職	-0.073	(0.216)
職業：パート	0.070	(0.167)
世帯所得	-0.0001	(0.0002)
所得不明	-0.340***	(0.124)
情報源：インターネット	0.453***	(0.126)
情報源：SNS	0.038	(0.114)
情報源：雑誌・書籍等	-0.227	(0.152)
情報源：家族・友人	0.202*	(0.107)
情報源：その他	-0.175	(0.268)
月経管理アプリ利用	0.289**	(0.135)
注意力チェック通過	0.283	(0.213)
利他性	-0.052	(0.056)
一般的信頼	-0.163***	(0.054)
正の互惠性	-0.029	(0.077)
負の互惠性	0.037	(0.059)
処罰志向	-0.019	(0.062)
先延ばし傾向	0.073	(0.070)
リスク選好	-0.056	(0.059)
同調性	0.043	(0.063)
規範意識	0.131*	(0.076)
定数項	-0.644	(0.744)
観測数	1,925	
対数尤度	-1,120.427	
AIC	2,316.854	

注：括弧内は標準誤差。表に記載の変数以外に、居住する地域（北海道，東北，関東，北陸，中部，近畿，中国，四国，九州）および政令指定都市が所在する都道府県または東京都に居住しているかどうかを表すダミー変数をコントロールしている。学歴，職業の基準カテゴリは，それぞれ高卒未満，専業主婦である。世帯所得は質問紙で回答を得た階級値の中央値を用いている。所得不明は世帯所得について，答えたくないまたはわからないと回答したものを表す。一般的信頼は，「人は善意のみを持っているものだと思う」という設問への回答に基づく。* $p < 0.1$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ 。

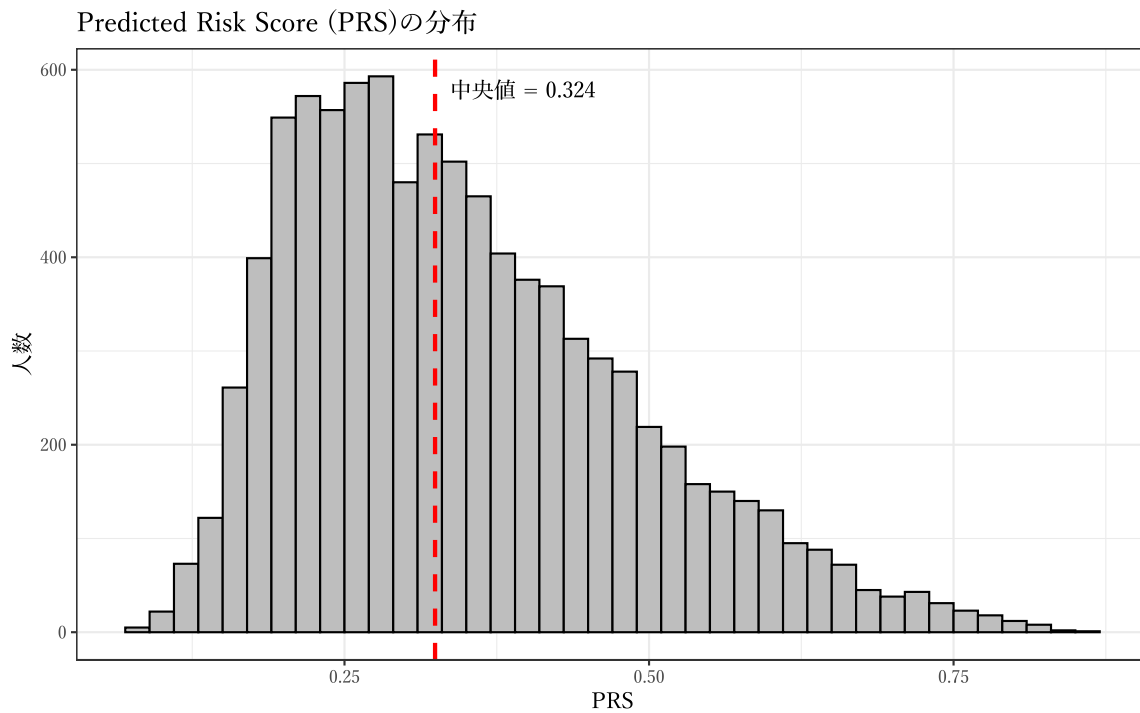


図 6: 妊娠届提出遅延の予測リスクスコア（PRS）の分布

認識を相対的に弱めている可能性を示唆する。すなわち、他者一般への信頼は、他者からの支援を受け入れる行動には正に働く一方で、本人が主体的に行わなければ完結しない手続き行動に対しては、必ずしも同じ方向には働かないと考えられる。

この解釈は、遅延リスクの高い層に対する広報のあり方にも含意を持つ。支援制度の存在を伝えるだけでは、「必要になれば助けてもらえる」という予期を追認するにとどまり、早期の手続きを促す力は弱い可能性がある。早期に本人が動くことの必要性を明示するメッセージが必要となる。本モデルは妊娠届提出遅延リスクの予測が目的であり、推定結果は因果効果として解釈されるものではないものの、妊娠届早期提出のための施策に示唆を持つ可能性がある。

また、インターネットを情報源としていること、家族・友人を情報源としていること、月経管理アプリを利用していることは、いずれも早期提出と正の関連を示していた。すなわち、妊娠・出産に関する情報を日常的に取得している者ほど妊娠届を早期に提出しやすく、逆に、そうした情報環境から距離のある者ほど提出が遅れやすい。この関連は、広報のチャンネル設計に対して直接的な含意を持つ。妊娠・出産に関する情報を自ら取りに行く層は、そもそも遅延リスクが相対的に低いため、妊娠関連アプリやSNS上のインフルエンサーを通じた情報発信は、すでに情報を得ている層に重ねて届く一方、最も届けたい層には届きにくいという意味で、効果が限定的になりうる。この点については6節で改めて議論する。

図 6 は、このモデルを RCT サンプルへ外挿して得られた PRS の分布を示している。PRS は中央値 0.324、平均値 0.348 を中心に一定のばらつきを持って分布している。すなわち、実験参加者の中には相対的に遅延提出リスクの低い者から高い者まで幅広い個人差が存在しており、PRS は高リスク層と低リスク層を近似的に区別するための指標として利用可能であることが分かる。また、分布が低い遅延リスクの領域に集中しつつ、高リスク側に裾を引いていることは、実際の遅延提出者の割合が低いことを反映していると考えられる。

さらに、PRS の妥当性を確認するため、中央値を基準としてサンプルを低リスク層と高リスク層に二分し、各群の早期提出意向を比較した。図 7 に示す通り、統制群では低リスク層の早期提出意向が 42.8%

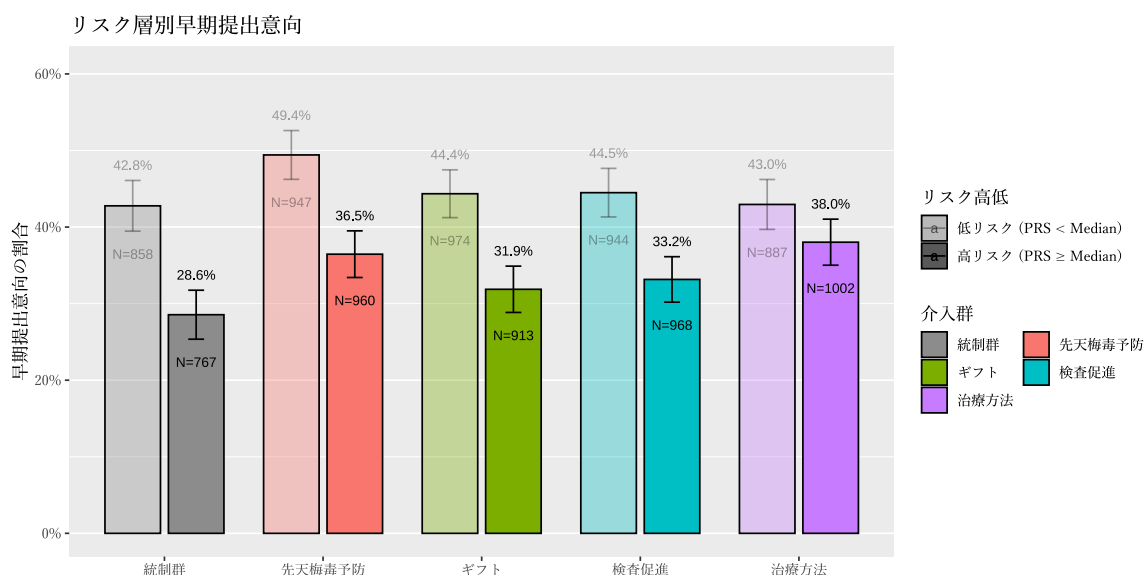


図 7: リスク層別早期提出意向

であったのに対し、高リスク層では 28.6%にとどまっていた。すなわち、PRS によって高リスクと分類された個人は、情報提供を受けていない条件においても、早期提出意向が相対的に低い。このことは、出産経験者データから構築した PRS が、RCT サンプルにおいても遅延提出リスクの代理変数として一定の妥当性を持つことを示している。また、介入を受けた他の全ての群においても、高リスク層が低リスク層と比較して、早期提出意向が低いことがわかる。

以上より、PRS は、出産経験者データにおける実際の提出行動にもとづく相対的な遅延リスク指標であり、RCT 統制群においても早期提出意向の高低と整合的である。ただし、出産経験者データ内での予測性能は限定的であり、PRS は個人レベルの遅延提出を高精度に予測するものではない⁸。そのため、本研究では、PRS を実験参加者の中で潜在的な高リスク層と低リスク層を近似的に区別するための指標として用いる。次節では、この PRS によって定義された高リスク層と低リスク層における介入効果の異質性を確かめる。

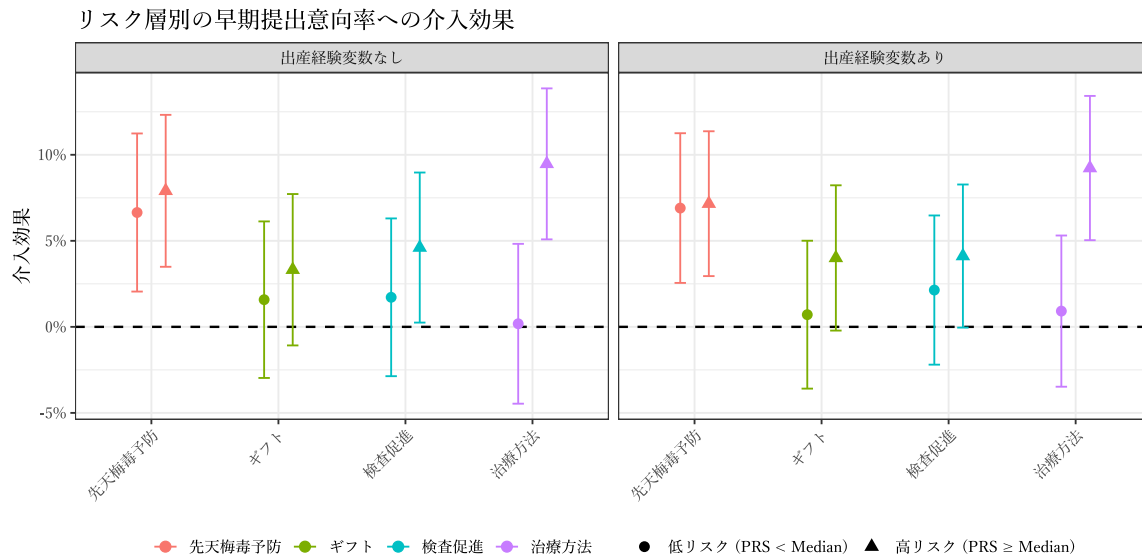
5.4 PRS による介入効果の異質性

出産経験者データから構築した PRS を用いて、介入効果の異質性を検討する。先天梅毒対策において政策的に重要なのは、妊娠届を自発的に早期提出せず、妊婦健診・梅毒検査に遅れやすい高リスク層に有効な介入を見出すことである。したがって、本研究の関心は、平均処置効果に加えて、妊娠届提出遅延リスクの高い少数層に対して、どの介入が相対的に有効かという点にある。

図 8 は、PRS を二値化した高リスク層・低リスク層別に、各介入が早期提出意向に与える効果を示している。左側の 2 列は出産経験の有無を調整しないモデル、右側の 2 列は出産経験の有無ダミーを共変量として含むモデルの推定結果である⁹。

⁸ 出産経験者データ内で repeated 10-fold cross-validation を行ったところ、早期提出ロジットモデルから得られる遅延の out-of-fold 予測値の AUC は 0.594 ($SD = 0.037$) であり、 $AUC = 0.5$ のランダムな順位づけを上回るものの、判別能は限定的であった。一方で、同スコアの十分位別にみると、実測遅延率はスコアの増加に伴いおおむね上昇しており、リスク順位の方向性は確認された。

⁹ 出産経験者データでは全員が出産経験を持つため、出産経験の有無ダミーを PRS の推定に用いることはできない。そのため、ここでは RCT データにおける介入効果の推定において共変量として追加し、結果の頑健性を確認する。



注：エラーバーは 95%信頼区間を示す。

図 8: リスク層別の早期提出意向率への介入効果

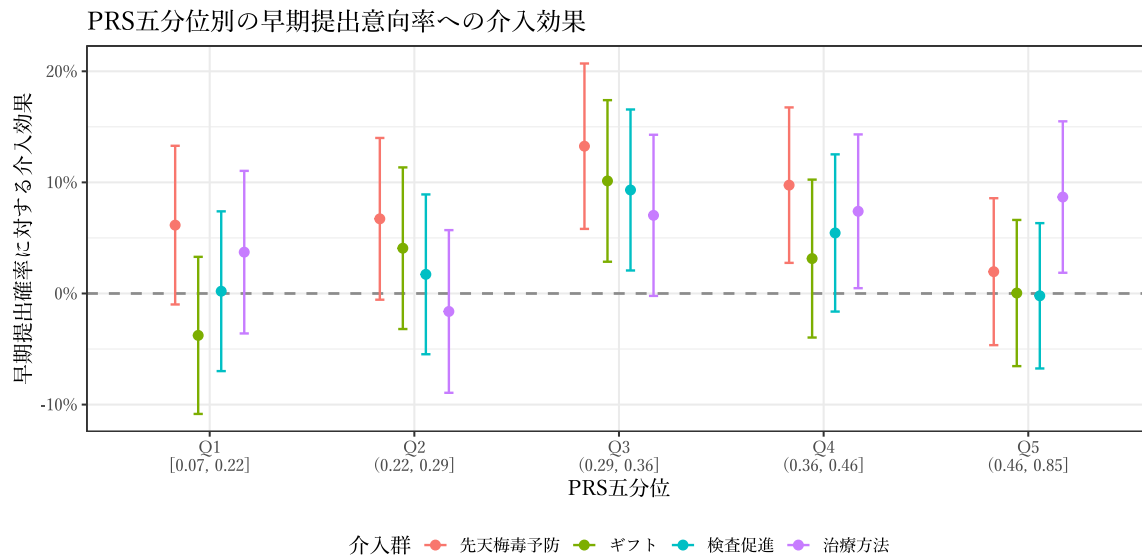
まず、先天梅毒予防群では、低リスク層で 6.6–6.9%ポイント、高リスク層で 7.2–7.9%ポイントの有意な効果 ($p < 0.01$) が観察されており、リスク層によらず比較的安定した効果を示している。これに対して、治療方法群では低リスク層で有意な効果は観察されなかった一方、高リスク層では 9.2–9.5%ポイントの有意な効果 ($p < 0.01$) が観察され、4つの介入群の中で最も大きな効果を示した。ギフト群と検査促進群では、低リスク層において有意な効果は観察されず、高リスク層では効果が大きくなるものの、先天梅毒予防群および治療方法群と比べると効果の大きさは限定的である。

次に、推定結果の閾値依存性を緩和し、介入効果がリスク分布に沿ってどのように変化するかを把握するため、PRS を五分位に分けた分析を行う。図 9 は、PRS にもとづきサンプルを五分位ごとに分け、各五分位における早期提出意向に対する介入効果を示したものである。

結果をみると、先天梅毒予防群は PRS の広い範囲で比較的高い効果を示しており、Q1–Q4 では 10%水準で有意に正の効果があり、Q3 で最も効果が高くなっている。他方で、Q5 では有意な差はなく、点推定でも 2.0%ポイントとその効果は小さい。したがって、この介入は幅広い層に有効なメッセージではあるものの、本研究の主たる関心である「遅延提出リスクの高い少数層への効果」という観点では、必ずしも先天梅毒対策に最も有効な介入とは限らない。

これに対して、治療方法群では、低リスク側では効果が比較的小さい一方、PRS の高い層に進むにつれて効果が大きくなる傾向がみられる。とくに高リスク側の Q5 においても、8.7%ポイント ($p < 0.05$) と比較的大きな効果が観察されており、治療方法に関する情報が、遅延提出リスクの高い個人に対して相対的に有効であることが示唆される。一方、ギフト群および検査促進群では、Q3 でのみ有意な効果が観察されている。

以上より、先天梅毒予防群は幅広い層に正の効果を持つ一方、治療方法群はとくに高リスク層に対して相対的に強く作用している。実際の遅延者は妊婦全体の 10%に満たないことを踏まえると、この結果は、平均的に最も効果の大きいメッセージだけでなく、高リスク層の行動障壁を下げるメッセージを検討することの重要性を示している。



注：エラーバーは95%信頼区間を示す。

図 9: PRS 五分位別の早期提出意向率への介入効果

5.5 処置メッセージと介入効果の整合性：知識受容と意向の変化

最後に、各介入が関連知識をどの程度変化させたかを確認する。本研究で用いた介入はいずれも情報提供を通じて早期提出意向を高めることを意図したものであるため、観察された処置効果を解釈するうえでは、実際にどの知識が変化したのかを確認することが重要である。

図 10 は、各知識項目について、PRS 五分位ごとの介入効果を示したものである。全体としてみると、介入による知識変化は限定的であり、多くの項目では明確で一貫した上昇は確認されない。

これに対して、最も明確な変化が確認されるのは、「1 回の注射で梅毒の治療ができること」に関する知識である。この項目では、治療方法群において全ての PRS 五分位で大きな正の効果が観察されており、その大きさも他の知識項目と比べて際立っている。すなわち、治療方法群は、介入内容に直接対応する知識を実際に変化させていたことが分かる。

この結果は、5.4 節で示した異質性分析の結果と整合的である。すなわち、治療方法群は高リスク層に対して相対的に有効であったが、その背景には、「梅毒は治療可能であり、しかも早期であれば比較的容易に治療できる」という知識が実際に伝達されたことがあると考えられる。高リスク層では、不安や先延ばし傾向によって受診や届出が遅れる可能性があるため、「治療できる」という情報が行動の心理的障壁を下げた可能性がある。

一方、先天梅毒予防群は、5.4 節でみたように幅広い層に対して比較的安定した効果を示していたものの、対応する感染者増加に関する知識が改善しているわけではない。したがって、先天梅毒予防群の効果は、個別知識の増加だけでは十分に説明しきれない。むしろ、先天梅毒の深刻さを伝える情報と、妊娠届提出・妊婦健診受診を促す行動指示が組み合わさることで、幅広い層の意思決定に働きかけた可能性が高い。

また、妊婦健診に梅毒検査があることに関する知識について、治療方法群で統制群と比較して統計的に有意に低いケースが多い。可能性として、治療方法に対する顕著性が増加した結果、他の項目に関する不注意が増加したことが考えられる。

以上より、本研究の情報介入は、単に知識量を一様に増やすことで効果を持ったわけではない。とくに治療方法群では、対応する知識変化が実際に確認され、しかもそれが高リスク層への相対的な効果と

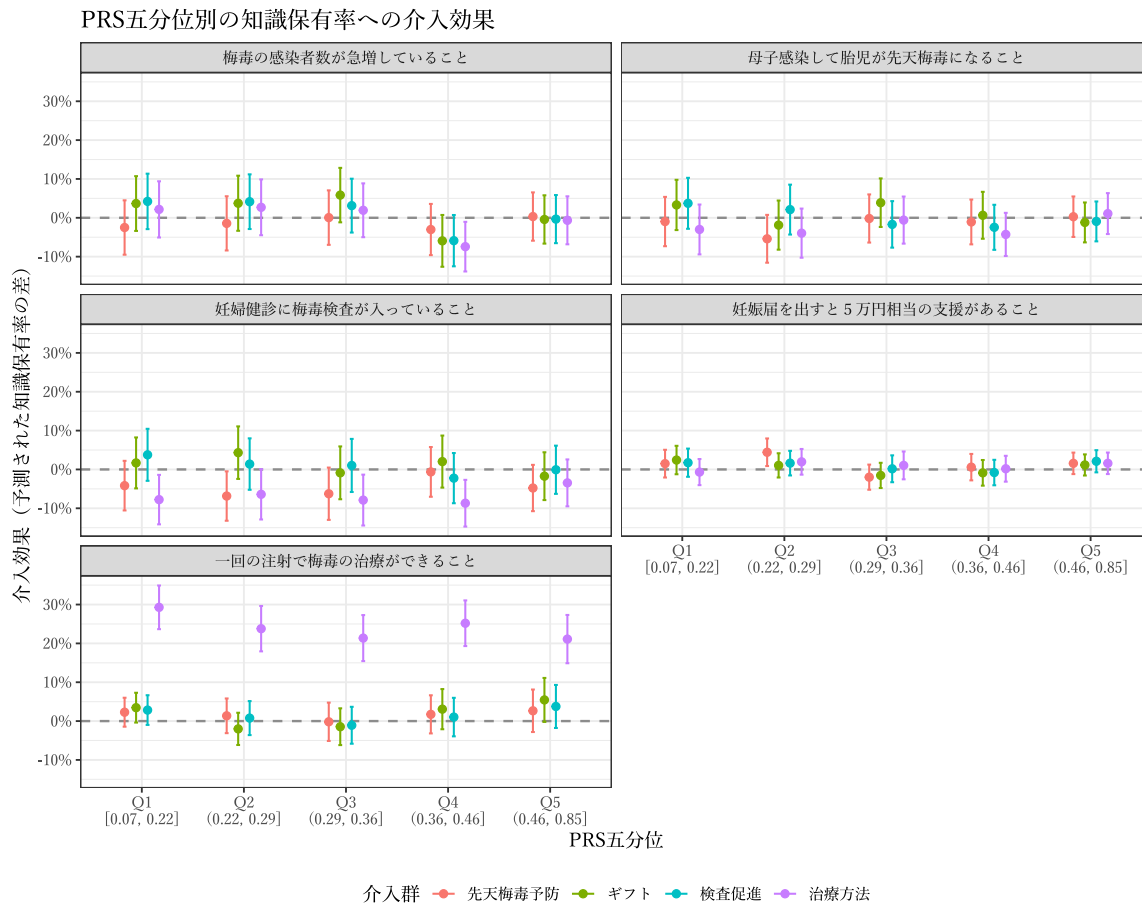


図 10: PRS 五分位別の知識保有率への介入効果

整合していた。他方、先天梅毒予防群では、知識変化よりも、リスクの認識と行動の方向づけを同時に与えるメッセージ設計が重要であったと考えられる。

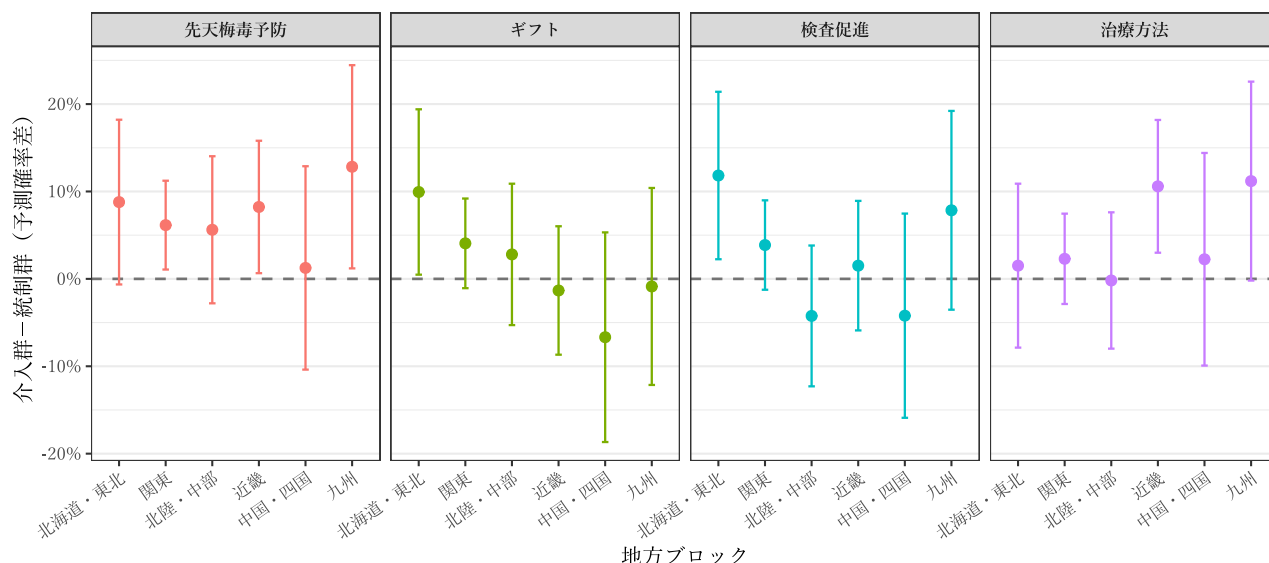
5.6 地域によるメッセージ効果の違い

これまでの分析は、PRS という個人レベルの予測リスクにもとづく異質性に着目してきた。一方、実際に広報を設計する自治体や保健所にとっては、通常の行政データで観測できる属性にもとづく異質性も実務上重要である。心理・行動特性や情報源は行政的には通常観測されないのに対し、居住地域は自治体にとって所与であり、かつ広報の実施単位そのものでもある。そこで本節では、回答者の居住地域に着目し、効果的なメッセージが地域によって異なるかを探索的に検討する。

具体的には、第一に、回答者を地方ブロック（北海道・東北、関東、北陸・中部、近畿、中国・四国、九州）に分け、各地域内で介入群と統制群の早期提出意向を比較する。第二に、政令指定都市が所在する都道府県および東京都を「大都市」、それ以外を「その他」とする二分割でも同様の分析を行う。いずれについても、4.2 節と同じロジットモデルを地域サブサンプルに適用し、処置効果は介入群と統制群の予測確率差として報告する。

図 11 は、地方ブロック別の各介入の処置効果を示している。詳細値は付表 A1 に示す。先天梅毒予防群の点推定は 6 地域すべてで正であり、1.3–12.8%ポイントの範囲にあった。一方、ギフト群および検査促進群では、正の点推定を示す地域と負の点推定を示す地域が混在していた。治療方法群では、近畿で 10.6%ポイント、九州で 11.2%ポイントと比較的大きな点推定が得られた一方、その他の地域では効果は小さく、北陸・中部ではほぼゼロであった。このように点推定には地域間のばらつきがみられるも

地方ブロック別の早期提出意向に対する介入効果
 点は介入群と統制群の予測確率差、縦線は95%信頼区間



注：点は各地方ブロック内で 4.2 節と同じロジットモデルから算出した介入群と統制群の予測確率差、縦線は 95%信頼区間を示す。地域別比較の p 値は多重比較について補正しておらず、本分析は探索的分析として位置づける。

図 11: 地方ブロック別の早期提出意向に対する介入効果

の、介入効果の順位は地域間で必ずしも一貫しておらず、地域別推定の信頼区間も総じて広い。したがって、これらの結果から、特定の地方ブロックに対して特定のメッセージを優先すべきという明確なパターンを見出すことは難しい。

都市区分による分析結果は付表 A2 に示す。先天梅毒予防群の処置効果は、「その他」で 10.84%ポイント、「大都市」で 5.47%ポイントと、いずれの区分でも正であった。治療方法群も、「その他」で 5.74%ポイント、「大都市」で 3.90%ポイントと正の点推定を示した。これに対し、ギフト群および検査促進群については、いずれの区分でも 95%信頼区間がゼロを含んでいた。したがって、都市区分によって介入効果の点推定の大きさには差がみられるものの、どちらか一方の区分でのみ一貫して有効なメッセージが存在するとはいえない。

あわせて、地域ごとの回答者構成に遅延リスクの偏りがあるかを補足的に確認した。現行の主分析 PRS には居住地域および大都市区分に関する情報が含まれているため、地域情報を直接用いた予測による機械的な差を避ける目的で、主分析と同じ説明変数から居住地域および大都市ダミーのみを除外して PRS を再推定し、地方ブロック別および都市区分別にその分布を比較した。

その結果、地方ブロック別の平均 PRS は、北海道・東北 0.362、関東 0.344、北陸・中部 0.352、近畿 0.352、中国・四国 0.367、九州 0.368 であり、0.344 から 0.368 の比較的狭い範囲に分布していた。また、都市区分別の平均 PRS は、「その他」で 0.365、「大都市」で 0.348 であった。したがって、地域情報そのものを除いた観測特性から予測される遅延リスクの構成には、地域間で大きな乖離はみられなかった。

ただし、これは地域によって介入効果が異なるかという論点とは別であり、図 11 および付表 A2 に示した地域別の処置効果とは区別して解釈する必要がある。

さらに、提出遅延リスクの高い層に限定した場合にも、介入効果が地域によって異なるかを補足的に検討した。具体的には、居住地域および大都市ダミーを除外して再推定した PRS が RCT サンプル全体の中央値以上である回答者を高リスク群と定義し、この高リスク群に限定して、地方ブロック別に 4.2 節と同じロジットモデルを推定した。結果は付図 A1 に示す。

高リスク群の割合自体は、各地方ブロックで 47.4%から 53.4%の範囲にあり、地域間で大きく異なるものではなかった。一方、高リスク群に限定した介入効果の点推定には、全サンプルを用いた地域別分析よりも大きな地域間のばらつきがみられた。とくに、北海道・東北ではギフト群が 17.9%ポイント、検査促進群が 22.4%ポイントと比較的大きな正の点推定を示したのに対し、北陸・中部、近畿、中国・四国では、これらの介入について負の点推定もみられた。また、治療方法群では九州で 16.6%ポイントと比較的大きな正の点推定が得られた。このように、全体平均では明確でなかったメッセージ効果の地域的異質性が、高リスク層に限定するとより強く現れる可能性が示唆される。

もっとも、高リスク群をさらに地方ブロック別に分割するため、各推定の信頼区間は広く、多くの推定値について 95%信頼区間がゼロを含んでいる。また、地域・介入の組合せについて多重比較を行っている点にも注意が必要である。したがって、これらの結果は、特定地域における特定メッセージの優位性を確認的に示すものではなく、高リスク層における地域的異質性の可能性を示す探索的な結果として解釈する必要がある。

これらの結果の解釈には注意が必要である。第一に、地方ブロック別に分割するとサブサンプルサイズが小さくなり、推定精度が低下する。第二に、本調査は年齢・居住地域について人口分布に近づくよう層化して回収しているが、地域内の回答者構成が当該地域の妊娠可能年齢女性を代表しているとは限らない。第三に、比較する地域および介入の組合せが多く、多重比較の問題が生じる。したがって、本節の分析は確認的な検定ではなく、地域による効果の違いを把握するための探索的分析として解釈する必要がある。

そのうえで、全サンプルを用いた分析では、地域ごとに異なるメッセージを作り分ける必要性を強く支持する明確なパターンは確認されなかった。先天梅毒予防メッセージは地方ブロックを通じて正の点推定を示しており、都市区分でも双方で正の効果が確認されている。

一方、高リスク群に限定した分析では、介入効果の点推定により大きな地域間のばらつきがみられた。この結果は、全体平均では明確でない地域的異質性が、政策的に重要な高リスク層ではより強く現れる可能性を示している。もっとも、高リスク群をさらに地域別に分割した分析では推定精度が低下しているため、現時点の結果のみから地域別のメッセージ・ターゲティングを正当化することは難しい。したがって、全国的に利用可能なメッセージ設計を基礎としつつ、高リスク層に対して有効なメッセージが地域によって異なる可能性について、今後、より大きなサンプルや実地データを用いて検証することが重要である。

6 ディスカッション

本研究では、妊娠届の早期提出を促す複数の情報メッセージについて、平均的な処置効果だけでなく、妊娠届提出遅延リスクの高い層に対する効果の違いという観点から検討した。主な結果は三つある。第一に、平均的な処置効果としては、先天梅毒予防を強調するメッセージが最も大きな効果を示し、治療方法を伝えるメッセージがこれに続いた。第二に、PRS を用いた異質性分析では、先天梅毒予防群はリスク水準によらず比較的安定した効果を示したのに対し、治療方法群では PRS が高まるにつれて効果が強まるパターンが確認された。とくに、高リスク側では治療方法群の効果は先天梅毒予防群に近づき、最も高い層における点推定ではそれを上回った。第三に、知識変化の分析では、介入による知識変化は全体として限定的であった一方、治療方法群では「1 回の注射で梅毒の治療ができること」に関する知識が明確に改善していた。

妊娠届提出の遅れは少数層に集中する政策課題であるため、平均的に最も大きな反応を得ることは

主目的ではない。重要なのは、提出遅延リスクの高い層に対して、どのようなメッセージが早期提出意向を高めるかを明らかにすることである。本研究の結果では、平均効果の順位と高リスク層における効果の順位が一致しておらず、平均効果のみに基づいて介入を評価・選択することは、政策的に重要な高リスク層への効果を見落とす可能性がある。この順位の違いは、メッセージが働きかける行動上の障壁がリスク層によって異なる可能性を示唆している。

この観点からみると、先天梅毒予防群と治療方法群の違いは、メッセージ内容の差として理解できる。両群はいずれも梅毒流行に関する情報を含んでいるが、前者は「先天梅毒を防ぐために妊娠届を出して妊婦健診を受けましょう」という行動指示を明示しているのに対し、後者は「早めの妊婦健診で感染がわかれば、1回の注射で治せて赤ちゃんへの影響を防げます」と、治療可能性を前面に出している。知識変化の分析では、先天梅毒予防群について対応知識の明確な上昇は確認されなかった一方、治療方法群では治療可能性に関する知識が大きく改善していた。したがって、先天梅毒予防群の効果は知識変化そのものというより、妊娠届提出と妊婦健診受診を直接促す行動指示が作用した可能性が高い。他方、治療方法群の効果は、「早期であれば比較的容易に治療できる」という情報が実際に伝わることで生じたと考えられる。

とくに治療方法群については、この知識変化が高リスク層での効果と整合的である点が重要である。治療方法群では、実際に「早期であれば1回で治療が完了する」という知識が大きく改善していた。この情報が高リスク層に相対的に強く作用したメカニズムとしては、通院回数に関する予期の変化が考えられる。

A自治体の保健所が行った妊娠届出が遅れた者100名への全数調査では、遅延理由として、「忙しくて届出ができなかった」が23名、「つわりでしんどくて外出できなかった」が5名であった。また、A市保健所へのインタビューにおいても、つわりによる体調不良や、仕事や生活の都合で手続きの時間が取れないことが、妊娠届出が遅れる理由として指摘された。すなわち、遅延者の一部では、時間的・身体的な制約が早期の手続きを妨げている可能性がある。

この観点からみると、「早めの妊婦健診で感染がわかれば、1回の注射で治せて赤ちゃんへの影響を防げます」というメッセージは、梅毒が治療可能であることを伝えるだけでなく、治療に伴う通院負担が小さいという印象を与えた可能性がある。検査で陽性となった場合に長期の通院や複雑な治療が必要になるという予期は、検査そのものを避ける誘因となりうるが、1回の注射で完結するという情報は、この予期を弱める。体調や時間の制約が大きい層ほど、この情報が持つ意味は大きい。5.5節で示したように、治療方法群では「1回の注射で梅毒の治療ができること」に関する知識がすべてのPRS五分位で大きく改善しており、この経路と整合的である。

これに対して、先天梅毒予防メッセージは、リスクの深刻さと行動指示を伝えるものであり、情報や関心の水準が相対的に高い層の意思決定には作用しやすい一方、時間的・身体的な制約が障壁となっている層に対しては、行動を妨げている要因そのものには働きかけない。平均効果の順位と高リスク層における効果の順位が一致しなかったことは、このように障壁の内容が層によって異なることを反映していると解釈できる。

したがって、高リスク層に対しては、リスクの深刻さを強調する情報そのものよりも、先延ばしの理由、とりわけ時間的・手続的な負担の予期を弱める情報の方が強く作用する可能性がある。

本研究の結果は、情報の内容に加えて、情報を届ける経路の設計についても含意を持つ。5.3節で示したように、インターネットや家族・友人を情報源とし、月経管理アプリを利用している者ほど、妊娠届を早期に提出しやすい。裏を返せば、妊娠・出産に関する情報を能動的に取得していない層ほど、提出が遅れやすい。したがって、妊娠関連アプリやSNS上のインフルエンサーを通じた情報発信は、すで

に情報を取りに行っている層に重ねて届く一方、最も届けたい高リスク層には届きにくい。情報の内容が適切であっても、チャンネルの選択によって、届く相手が遅延リスクの低い層に偏る可能性がある。

この制約を踏まえると、妊娠・出産への関心の高低にかかわらず、妊娠が生じれば必然的に目に触れる接点に情報を置くことが有効と考えられる。具体的には、妊娠検査薬のパッケージや添付文書、妊娠に関連する検索語に連動した広告、医療機関で妊娠の診断を受けた際に手渡される案内などが候補となる。これらは、本人が妊娠・出産に関する情報を探索していなくても、妊娠が判明する過程で高い確率で接触する経路である。

さらに、本研究の結果は、高リスク層に対しては治療可能性を伝えるメッセージが相対的に有効であることを示している。したがって、遅延リスクの高い層が接触しやすい場、たとえば若年層向けの性感染症検査・相談窓口の案内や、行政の相談チャンネルにおいて、「早期であれば1回の注射で治療できる」という情報を明示することが考えられる。

もっとも、これらのチャンネル設計は本研究の実験から直接検証されたものではなく、PRSの推定結果と処置効果の異質性から導かれる仮説である。どの接点でどのメッセージを提示することが実際の妊娠届提出時期を早めるかは、今後、実地での検証が必要である。

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、RCTで測定している主要アウトカムは実際の提出行動ではなく、将来妊娠した場合の提出意向である。しかしながら、本研究はそもそも、妊娠前あるいは妊娠が観測される前の段階で、どのようなメッセージが届きうるかを考える ex-ante な設計を対象としている。その意味で、意向を用いた分析は研究目的と整合的であり、さらに出産経験者データから構築したPRSを用いることで、実際の遅延行動リスク構造との接続も試みている。

第二に、PRSは高リスク層を完全に識別するものではない。PRSは出産経験者データから推定した予測指標を、直近の妊娠経験を持たないRCT参加者に外挿したものであり、両者の間には婚姻状況、就労状況、知識水準などの点で差異が存在する可能性がある。そのため、本研究の異質性分析は、高リスク層を厳密に同定するものというよりも、実際の遅延リスク構造に接続した近似的な識別として解釈するのが適切である。

第三に、ギフト群が十分な効果を示さなかった理由としては、金銭的支援そのものが意向の変化を生まないという可能性だけでなく、メッセージ上および制度上の制約も考えられる。本研究の介入では、制度実装上の表現に合わせて「現金5万円」ではなく「5万円分のギフト」という表現を用いた。しかし、「ギフト」という表現は、使途制限のない現金給付に比べて支援の使いやすさや即時的な経済的便益を十分に伝えにくい。また、この支援は妊娠届提出前に必要となる初回受診費用を事前に助成するものではない。そのため、妊娠初期の流動性制約が早期届出の障壁である場合、給付情報の提示だけでは早期提出意向を十分に高められなかった可能性がある。

一方で、2025年度から子ども・子育て支援法上の「妊婦のための支援給付」として法制度化され、妊婦支援給付金として実施されている。この制度変更により、妊娠届提出に伴う経済的支援は、予算事業としての「ギフト」から、より明確な給付制度として位置づけられるようになった。したがって、現金給付を明示した情報提供や、支援の使途の自由度・即時性を強調したメッセージが妊娠届の早期提出に与える効果を検証することは、今後の重要な課題である。

以上より、先天梅毒予防のための情報介入は、平均的に最も反応の大きいメッセージを選べばよいというものではない。重要なのは、提出遅延リスクの高い層に対して、どの情報が実際に行動の障壁を下げるかを見極めることである。本研究の結果は、治療方法に関する情報が、とくに高リスク側において重要な役割を果たしうることを示しており、同時に、先天梅毒予防群のように明確な行動指示を含むメッセージが幅広い層に作用することも示している。したがって、先天梅毒対策においては、単なる平均効

果の比較ではなく、遅延リスクの構造と行動の障壁の内容を踏まえたメッセージ設計が重要である。

7 結論

本研究は、妊娠届の早期提出を促す情報メッセージの効果を、平均効果と提出遅延リスクの高い層への効果の両面から検討した。分析の結果、先天梅毒予防を強調するメッセージは平均的に最も大きな効果を示した一方、治療方法に関するメッセージは、リスク水準が高まるにつれて効果が強まり、最も高い層では先天梅毒予防群に匹敵、あるいはそれを上回った。さらに、治療方法群では治療可能性に関する知識が明確に改善しており、高リスク層に対する効果と整合的であった。

本研究の貢献は、従来観察が難しかった妊娠届提出遅延の高リスク層について、出産経験者調査から予測リスクスコア（PRS）を構築・外挿し、潜在的な高リスク層の意向を相対的に強く変えるメッセージ介入を示した点にある。これにより、本研究は、単なる平均効果の比較ではなく、実際の遅延リスク構造と接続した形で、高リスク層に作用する情報の内容を明らかにした。

最後に、本研究の方法論上の含意を改めて述べる。本研究が提示したのは、(i) 政策的に働きかけるべき対象が少数派であり、(ii) その対象を事前に直接観測することが難しく、(iii) 行政や医療機関が対象を把握した時点では望ましい行動を促す好機がすでに失われている、という三つの条件を併せ持つ政策課題に対する一つの接近法である。

手順は次のように整理できる。第一に、すでに当該プロセスを経た別集団（本研究では出産経験者）の実際の行動データから、事前に観測可能な変数のみを用いて遅延リスクの予測構造を推定する。第二に、その構造を将来の潜在の対象者へ外挿し、事前には観測できない高リスク層を近似的に識別する。第三に、RCTの異質性分析を通じて、その少数の高リスク層に相対的に強く作用するメッセージを特定する。この設計により、平均処置効果の比較だけでは見落とされうる、高リスク層に届く情報の内容を明らかにできる。実際、本研究では、平均効果が最大であったメッセージと、最も高いリスク層で最大の効果を示したメッセージが一致しなかった。

この手順は先天梅毒に固有のものではない。この枠組みは、政策的に重要な高リスク層を事前に直接観測することが難しい場面、性感染症、メンタルヘルスのように、政策対象者が行政や医療機関に接触する前には把握されにくい課題解決において、有用である可能性がある。他の性感染症の検査勧奨、メンタルヘルスにおける早期の援助希求、がん検診の未受診者対策なども、対象者が自ら申告・受診しない限り把握されず、かつ問題が顕在化してからの介入では遅い、という同じ構造を共有している。こうした課題に対して、過去の経験者データからリスクを予測し、その予測リスクにもとづいてRCTの異質性を検証することで、少数の高リスク者に効果的なメッセージを開発するという本研究の手法は、同様に適用可能である。

妊娠届提出の文脈では、妊娠のタイミングは個人ごとに異なり、妊娠の有無は本人が申告しない限り外部から把握しにくい情報であるため、提出遅延リスクの高い妊婦を事前に把握して介入することは容易ではない。他方で、行政が妊婦を把握するのは妊娠届提出時点であり、その時点ではすでに提出が行われている以上、早期提出を促す介入としては意味を持たない。こうした状況では、過去の経験者データからリスク構造を推定し、将来の高リスク層に相対的に効くメッセージを事前に探索するという本研究の設計が役立つ可能性がある。

Appendix

表 A1: 地方ブロック別の早期提出意向に対する介入効果

	先天梅毒予防	ギフト	検査促進	治療方法
北海道・東北	8.79 [-0.64, 18.21]	9.94 [0.48, 19.40]	11.83 [2.25, 21.41]	1.51 [-7.87, 10.89]
関東	6.15 [1.07, 11.23]	4.06 [-1.06, 9.19]	3.87 [-1.25, 8.99]	2.29 [-2.87, 7.46]
北陸・中部	5.62 [-2.80, 14.03]	2.80 [-5.29, 10.89]	-4.24 [-12.30, 3.82]	-0.18 [-7.98, 7.62]
近畿	8.23 [0.65, 15.80]	-1.33 [-8.68, 6.02]	1.51 [-5.90, 8.92]	10.59 [2.99, 18.18]
中国・四国	1.25 [-10.38, 12.89]	-6.68 [-18.67, 5.32]	-4.21 [-15.90, 7.47]	2.24 [-9.92, 14.41]
九州	12.83 [1.20, 24.45]	-0.87 [-12.14, 10.40]	7.84 [-3.53, 19.22]	11.19 [-0.20, 22.57]

注：各セルの上段は統制群との差として算出した予測確率差（%ポイント）、下段の角括弧内は95%信頼区間を示す。地域内で4.2節と同じロジットモデルを推定している。

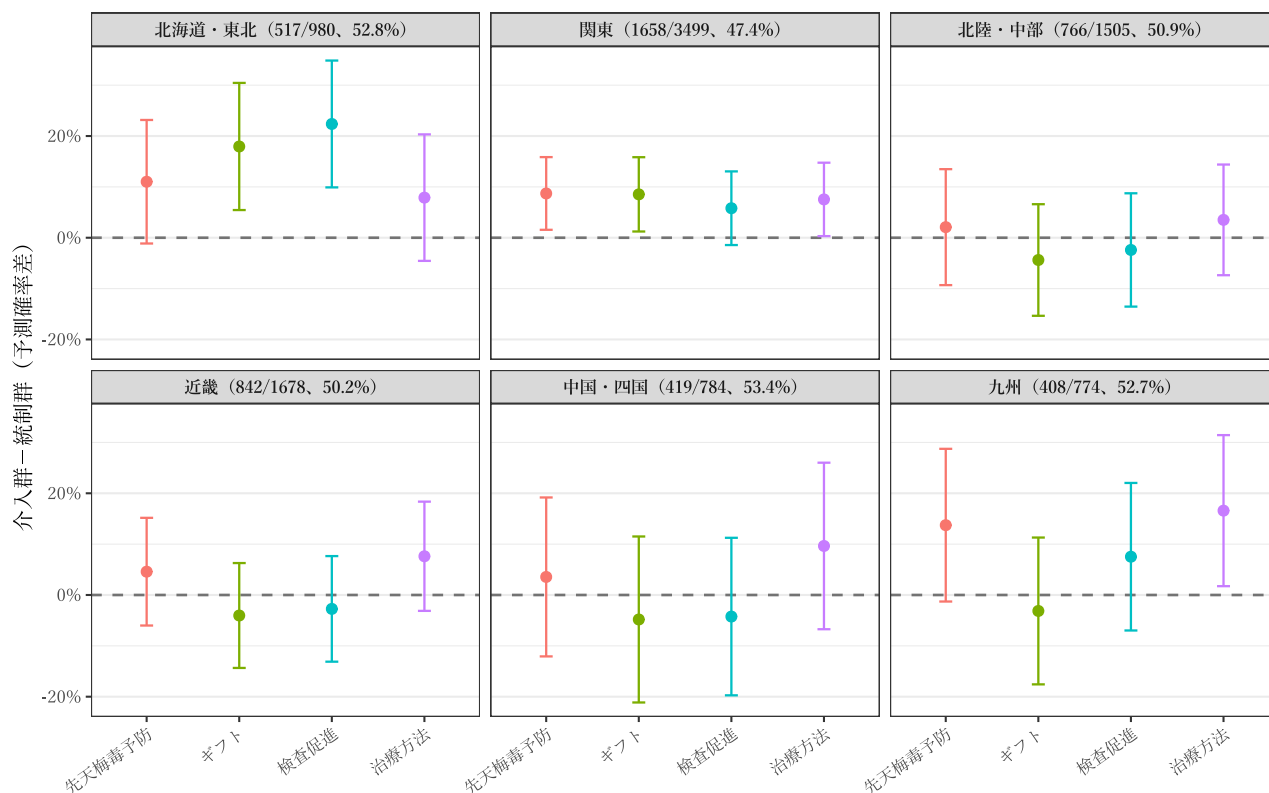
表 A2: 都市区分別の早期提出意向に対する介入効果

都市区分	介入	予測確率差	95%信頼区間	未補正 p 値
その他	先天梅毒予防	10.84	4.59–17.09	< 0.001
その他	ギフト	4.61	–1.62–10.84	0.147
その他	検査促進	3.77	–2.40–9.94	0.231
その他	治療方法	5.74	–0.42–11.90	0.068
大都市	先天梅毒予防	5.47	1.71–9.23	0.004
大都市	ギフト	1.50	–2.23–5.23	0.432
大都市	検査促進	2.42	–1.31–6.16	0.203
大都市	治療方法	3.90	0.13–7.67	0.042

注：各都市区分のサブサンプルに4.2節と同じロジットモデルを適用し、介入群と統制群の予測確率差を算出した。単位は%ポイントである。「大都市」は、追加分析コードの定義に従い、政令指定都市が所在する都道府県および東京都を指し、「その他」はそれ以外を指す。 p 値は多重比較について補正していない。本分析は探索的分析として位置づける。

地方ブロック別の介入効果：高リスク群

点は介入群と統制群の予測確率差、縦線は95%信頼区間



各パネルの括弧内はハイリスク人数／地域全体人数とその割合。

注：高リスク群は、居住地域および大都市ダミーを除外して再推定した PRS が RCT サンプル全体の中央値以上である回答者と定義する。点は各地方ブロック内で 4.2 節と同じロジットモデルから算出した介入群と統制群の予測確率差、縦線は 95%信頼区間を示す。各パネルの括弧内は、高リスク群の人数／当該地方ブロックの全回答者数および高リスク群の割合を示す。地域別比較の p 値は多重比較について補正しておらず、本分析は探索的分析として位置づける。

図 A1: 高リスク群における地方ブロック別の早期提出意向に対する介入効果

References

- Andries, Marianne and Valentin Haddad (2020) “Information Aversion,” *Journal of Political Economy*, Vol. 128, No. 5, pp. 1901–1939, DOI: 10.1086/705668.
- Athey, Susan and Stefan Wager (2021) “Policy Learning with Observational Data,” *Econometrica*, Vol. 89, No. 1, pp. 133–161, DOI: 10.3982/ECTA15732.
- CDC (2025) “About Congenital Syphilis,” <https://www.cdc.gov/syphilis/about/about-congenital-syphilis.html>, January, Accessed: 2026-05-18.
- Gomez, Gabriela B, Mary L Kamb, Lori M Newman, Jennifer Mark, Nathalie Broutet, and Sarah J Hawkes (2013) “Untreated maternal syphilis and adverse outcomes of pregnancy: a systematic review and meta-analysis,” *Bull. World Health Organ.*, Vol. 91, No. 3, pp. 217–226, March.
- Hidayatullah A, Hidayatullah and Zulmaeta Zulmaeta (2023) “Early congenital syphilis: The impact of bad antenatal care,” *Andalas Obstetrics And Gynecology Journal*, Vol. 7, No. 2, pp. 411–415, July, DOI: 10.25077/aoj.7.2.411-415.2023.
- Kanai, Mizue, Yuzo Arima, Tomoe Shimada et al. (2018) “Sociodemographic characteristics and clinical description of congenital syphilis patients and their mothers in Japan: a qualitative study, 2016,” *Sex. Health*, Vol. 15, No. 5, pp. 460–467, November.
- (2021) “Increase in congenital syphilis cases and challenges in prevention in Japan, 2016-2017,” *Sex. Health*, Vol. 18, No. 2, pp. 197–199, May.
- 川名敬 (2023) 「梅毒合併妊婦に対する治療と先天梅毒の現状」, 『病原微生物検出情報 (IASR)』, 第 44

- 巻, 第 12 号, 195–197 頁, URL : <https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/iasr/pathogens/vol44/526/526r06.html>.
- Kent, David M., Jessica K. Paulus, David van Klaveren et al. (2020) “The Predictive Approaches to Treatment effect Heterogeneity (PATH) Statement,” *Annals of Internal Medicine*, Vol. 172, No. 1, pp. 35–45, DOI: 10.7326/M18-3667.
- Kitagawa, Toru and Aleksey Tetenov (2018) “Who Should Be Treated? Empirical Welfare Maximization Methods for Treatment Choice,” *Econometrica*, Vol. 86, No. 2, pp. 591–616, DOI: 10.3982/ECTA13288.
- 国立健康危機管理研究機構 (2026a) 「感染症発生動向調査で届け出られた梅毒の概要 (2026 年 1 月 6 日現在)」, URL : <https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idss/target-diseases/syphilis/notification/syphilis2025q4.pdf>, 2025 年第 4 四半期, Accessed: 2026-10-21.
- (2026b) 「感染症発生動向調査年別一覧 (全数把握 五類) – 2024 –」, URL : <https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idwr/idwr/2024/year-data/05/index.html>, 2026 年 3 月 2 日公開, Accessed: 2026-10-21.
- Komori, Akira, Hirotake Mori, Wenke Xie, Simon Valenti, and Toshio Naito (2024) “Rapid resurgence of syphilis in Japan after the COVID-19 pandemic: A descriptive study,” *PLoS One*, Vol. 19, No. 3, p. e0298288, March.
- 厚生労働省 (2022) 「妊娠届出数の状況について」, 報道発表資料, 10 月, URL : https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_28374.html, Accessed: 2026-05-29.
- 大西真・有馬雄三・川名敬・中山周一・錦信吾・山岸拓也・高橋琢理・金井瑞恵 (2018) 「梅毒感染リスクと報告数の増加の原因分析と効果的な介入手法に関する研究」, 平成 29 年度 総括・分担研究報告書 H28-新興行政-一般-008, 厚生労働科学研究費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業.
- Moseley, Philip, Alasdair Bamford, Sarah Eisen et al. (2024) “Resurgence of congenital syphilis: new strategies against an old foe,” *The Lancet Infectious Diseases*, Vol. 24, No. 1, pp. e24–e35, DOI: 10.1016/S1473-3099(23)00314-6.
- Murayama, Hiroshi, Yusuke Takagi, Hirokazu Tsuda, and Yuri Kato (2023) “Applying Nudge to Public Health Policy: Practical Examples and Tips for Designing Nudge Interventions,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 20, No. 5, p. 3962, DOI: 10.3390/ijerph20053962.
- Schmid, George (2004) “Economic and programmatic aspects of congenital syphilis prevention,” *Bull. World Health Organ.*, Vol. 82, No. 6, pp. 402–409, June.
- Schnitzler, Lena, Louise J Jackson, Aggie T G Paulus, Tracy E Roberts, and Silvia M A A Evers (2021) “Intersectoral costs of sexually transmitted infections (STIs) and HIV: a systematic review of cost-of-illness (COI) studies,” *BMC Health Serv. Res.*, Vol. 21, No. 1, p. 1179, October.
- Stamm, Lola V. (2016) “Syphilis: Re-emergence of an old foe,” *Microbial Cell*, Vol. 3, No. 9, pp. 363–370, DOI: 10.15698/mic2016.09.523.
- Takahashi, Takuri, Yuza Arima, Takuya Yamagishi et al. (2018) “Rapid Increase in Reports of Syphilis Associated With Men Who Have Sex With Women and Women Who Have Sex With Men, Japan, 2012 to 2016,” *Sex. Transm. Dis.*, Vol. 45, No. 3, pp. 139–143, March.
- Taniguchi, Kiyosu, Shuji Hashimoto, Miyuki Kawado et al. (2007) “Overview of Infectious Disease Surveillance System in Japan, 1999–2005,” *Journal of Epidemiology*, Vol. 17 Suppl, No. Supplement I, pp. S3–S13, DOI: 10.2188/jea.17.S3.
- World Health Organization (2022) *Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022-2030*: World Health Organization.
- 山岸拓也・芹沢悠介・藤倉裕之他 (2021) 「国内における梅毒症例の見積もり」, 『性感染症に関する特定感染症予防指針に基づく対策の推進に関する研究』 令和 2 年度総括・分担研究報告書, 45–47 頁.