

Yale大学チームによるCOVID-19ワクチン後症候群 (PVS) の予備研究：背景、手法、主な発見とその意味

COVID-19ワクチンはパンデミックの重症化や死亡を大幅に減少させ、多くの命を救ったとされています。また、ワクチン接種は**ロングCOVID**（感染後後遺症）の予防にも一定の効果があるようです¹。しかし、一部の人は**ワクチン接種後まもなく原因不明の慢性的な体調不良**に陥ったとの報告もあります²。こうした十分解明されていない持続性の症状（**極度の疲労感**や**思考力の低下**（いわゆる「**ブレインフォグ**」）、**不眠**、**めまい**など）が続く状態は、**ワクチン接種後症候群**（Post-Vaccination Syndrome, **PVS**）と呼ばれ、現時点では医学界で公式に認められていない状況です²³。Yale大学の研究チームは、このPVSの実態解明に向けて**初期的な研究**に取り組み、PVS患者に**特徴的かもしれない免疫学的パターン**を明らかにしました⁴⁵。これらの発見はまだ**予備的な**もので更なる確認が必要ですが、将来的にPVS患者の診断法や治療法の手掛かりとなる可能性があります⁴⁶。本稿では、このYale大学チームによるPVS研究の背景、研究手法、主要な発見、および科学・医学・社会への含意について、一般の読者にも分かりやすいよう包括的に解説します。

背景と研究の目的

PVSと呼ばれるワクチン後症候群は、その存在が報告された当初は医学的に十分認知されておらず、患者は自分の症状を訴えても理解されにくい状況にありました²。症状としては**激しい倦怠感**や**ブレインフォグ**（頭にモヤがかかったようにぼんやりとしてしまう状態）、**睡眠障害**、**めまい**、**頭痛**、**痺れ**、**動悸**など、多岐にわたり日常生活に支障を来すこともあります⁷。これらの症状はしばしば**ワクチン接種から数時間～数日以内に**現れ、数日かけて悪化し、その後も**長期間持続**することが特徴です³。PVSが生じる頻度（有病率）についてはほとんどデータがなく、現時点では**どの程度稀な現象か正確に分かっていません**⁸。報告数としては全接種者の中でごく一部に留まると推定されていますが⁸、正式な調査や報告体制が整っていないため、実際の患者数は把握されていないのが現状です。

こうした背景の下、「ワクチンによって深刻な不調に陥っている人が確かに存在するならば、科学者・臨床医として彼らの声に耳を傾け、原因を厳密に調べ、救済策を探る責任がある」という考えのもと⁹、Yale大学の研究チームはPVSの科学的解明に乗り出しました。研究チーム（免疫生物学者の岩崎明子〔Akiko Iwasaki〕教授や循環器専門医のHarlan Krumholz教授らを中心とするグループ）は、まず**PVS患者の免疫系に他の人とは異なる特徴が存在するか**を調べることにしました⁴。特に、**ロングCOVID患者によく見られる免疫学的パターン**（例えば体内に長期間残存するウイルス抗原、自己免疫反応の兆候、潜伏ウイルス（エプスタイン・バール・ウイルス＝EBV）の再活性化など）がPVS患者にも認められるかどうかを検証することが、本研究の一つの目的でした¹⁰。この研究は、長期COVIDおよびPVSの患者から幅広く情報を集めているYale大学の**LISTENスタディ**（Listen to Immune, Symptom, and Treatment Experiences Now）から得られたデータを用いて行われています¹¹。

研究方法と参加者

本研究では、Yale大学が進めているLISTENスタディに登録された参加者の中から、**COVID-19ワクチン接種後にPVS症状を報告した42名と、ワクチン接種後も慢性的な症状を特に報告しなかった22名**を抽出し、これら2群のデータを比較しました¹¹。両群とも全員がCOVID-19ワクチンを接種済みであり、年齢や健康状態は様々ですが、PVS群の参加者はワクチン接種直後から原因不明の症状に苦しんでいる点が異なります。なお、

PVS群の中には過去にCOVID-19感染を経験した人も含まれていましたが、その割合やタイミングにも留意が払われました。**42人中15人**は一度もCOVID-19に感染したことがなく、残る**27人**はワクチン接種後に感染歴がありましたが、そのうち**25人**はワクチン接種後症状が出現した**後になって**感染しています¹²。これは、PVS患者の大半で症状の発端がワクチン接種であり、感染による後遺症（ロングCOVID）とは異なることを示唆するものです。

研究チームは参加者から採取した血液サンプルを用い、詳細な免疫学的分析を行いました。具体的には、各種免疫細胞の数や活性（例：T細胞の亜集団や炎症性サイトカイン産生細胞の割合）の測定、ウイルスに対する抗体価（特にSARS-CoV-2スパイクタンパク質に対する抗体）の測定、そして血液中にSARS-CoV-2由来の抗原（スパイクタンパク質）が残存していないかの検出などを実施しました¹³¹⁴。さらに、エプスタイン・バー・ウイルス（EBV）の再活性化の有無を調べる検査も行われています¹⁵。EBVは一般的に伝染性単核球症（いわゆるキス病）の原因ウイルスですが、多くの人に潜伏感染しており、免疫状態が乱れると再活性化して体調不良を引き起こすことが知られています¹⁵。研究チームはこれら複数の指標について、PVS群と対照群で統計的な差異が存在するかどうかを解析しました。なお、本研究の結果は2025年2月にプレプリント（査読前論文）として公開されており⁶、正式な学術誌での発表に向けて現在精査が行われています。

研究結果：免疫マーカーの差異とスパイクタンパク質の長期残存

調査の結果、PVS患者の免疫プロフィールは対照群と比べていくつかの点で有意な違いを示すことが明らかになりました¹⁶。主な知見は以下のとおりです。

- **免疫細胞組成の違い：** PVS患者では一部のT細胞サブセットの割合に変化が見られました。例えば、効果器CD4⁺T細胞（病原体排除を担う補助T細胞）の数が健常者より少なく、一方でTNF- α 産生CD8⁺T細胞（炎症性の細胞傷害T細胞）の割合が高い傾向が報告されています¹³。これらは白血球のサブタイプで、免疫応答の偏りや慢性的な炎症状態を反映している可能性があります。
- **抗体価の違い：** COVID-19未感染のPVS患者では、ワクチンに含まれるスパイクタンパク質に対する中和抗体価が同年代の対照者より低いことが分かりました¹⁷。これは、PVS患者はワクチン接種後に体調不良となったため追加接種（ブースター接種）の回数が少ない傾向にあったこと、およびCOVID-19に感染して自然免疫を獲得する機会もなかったことが原因と考えられます¹⁷。実際、PVS群は対照群に比べ平均接種回数が少なく、その結果として抗体を産生する機会が限られていた可能性があります。
- **スパイクタンパク質の長期残存：** SARS-CoV-2のスパイクタンパク質（ウイルスが細胞に侵入するための突起部分で、mRNAワクチンにより体内で一時的に産生される抗原）が、一部のPVS患者の血中に長期間残存していることが確認されました¹⁴。通常、ワクチン接種後に体内で作られたスパイクタンパク質は数日以内に分解・消失します。しかしPVS患者の中には、最後のワクチン接種から**700日（約2年）以上経過した後でも**血液中にスパイクタンパク質片が検出されたケースがあったのです¹⁴。これは非常に驚くべき所見であり、ごく少数ながら対照群でもスパイクタンパク質が検出された例はありましたが、PVS患者で検出されたレベル（濃度）は対照より有意に高かったと報告されています¹⁸。スパイクタンパク質が接種からこれほど長期間にわたり体内に残る現象は、**ロングCOVID患者**でも一部報告されており¹⁹、ウイルス抗原の持続が何らかの慢性症状に関与している可能性が示唆されます。
- **EBウイルス（EBV）の再活性化：** PVS患者ではEBV再活性化の兆候が対照群より頻繁に認められました²⁰。具体的には、EBVに対する抗体価の上昇や免疫学的指標から、潜伏していたEBVが再び活動を始めたことを示す所見がPVS群の方が有意に多かったのです²⁰。EBVは健康な人でも潜伏感染していますが、ストレスや免疫低下で再活性化すると発熱・咽頭痛・倦怠感など様々な症状を引き起こします。PVS患者でEBVが再活性化しやすいという結果は、ワクチン接種がきっかけで免疫バランスが乱れ、**休眠ウイルスが目覚めてしまう可能性**を示唆するものです¹⁵。

以上のように、PVS患者には免疫系の過敏状態やウイルス関連抗原の持続といった**生物学的な異常**がいくつか見られることが明らかになりました。ただし、これらの所見が**直ちに因果関係を証明するものではない**点に注意が必要です。例えば、**全てのPVS患者でスパイクタンパク質が検出されたわけではなく、逆に症状のない対照者からも微量ながらスパイクタンパク質が検出されるケースがありました**¹⁸。したがって、「血中に残ったスパイクタンパク質がPVS症状を引き起こしている」と断定することは現段階ではできません。共同責任著者の岩崎教授も「循環中にこれほど遅い時期までスパイクタンパク質が残っていたのは驚きだ。【しかし、スパイクタンパク質のレベルが慢性症状の原因かどうかは分からない】（スパイクが検出されなかったPVS患者もいたため）。**とはいえ一部の症状の機序として関与している可能性はある**」とコメントしています^{21 22}。また、本研究では検出されたスパイクタンパク質が「**ワクチン由来のものか、あるいは接種前後に気付かず罹患していた軽度のCOVID-19感染に由来するものか**」までは判別できておらず、研究チームは現在その由来を特定すべく解析を進めています²³。

PVSとは何か？ ロングCOVIDとの違い

図：COVID-19ワクチン接種後に「ブレインフォグ」（頭がぼんやりして集中しにくくなる症状）に悩む患者のイメージ。PVS患者の多くが報告する代表的な症状の一つです。

PVS（ワクチン接種後症候群）とは、COVID-19ワクチン接種をきっかけに現れる長期的な体調不良を指す**仮称**です²。明確な診断基準はまだ確立していませんが、一般には**接種後数日以内に発症した慢性的な倦怠感、認知機能低下（ブレインフォグ）や頭痛、めまい、動悸、しびれなどの症状が数週間以上持続する場合**にPVSとみなされます²⁴。症状の内容自体はロングCOVID（感染後後遺症）で報告されるものと重複する部分が多く、患者の訴えだけからは**見分けがつきにくい**ことも事実です⁷。重要な違いは、その**発症契機がウイルス感染ではなくワクチン接種である点**にあります。ロングCOVIDが**新型コロナウイルス感染に伴って起きる**のに対し、PVSは**ワクチンの接種直後から症状が始まる点**で異なります。実際、今回のYale大学の研究に参加したPVS患者のうち**15人は一度もCOVID-19に感染しておらず、残る27人についてもほぼ全員が感染より先にワクチン後症状が発現**していました¹²。したがって、PVS患者の症状は（少なくとも大部分は）**ウイルス感染に起因しない**ことが分かります。

一方、**ロングCOVID**（Long COVID、医学的にはPost-COVID-19 Condition）は世界中で多数の患者が確認されている**公認の疾患概念**です。世界保健機関（WHO）はロングCOVIDを「初回のCOVID-19感染から3か月以内に発症し、少なくとも2か月以上持続する種々の症状」と定義しており²⁵、ワクチン登場以前の**2020年の段階から世界的に多数報告**されてきました²⁶。ロングCOVIDの症状として典型的なもの（疲労、呼吸困難、脳霧など）はPVSとも共通しますが、**原因（ウイルス感染の後遺症かワクチンの後遺症か）が異なる**ため本質的には別の症候群と考えられます。実際、Yale大学の今回の研究チームも「**PVS」と「ロングCOVID」は似て非なるものである**ことを強調しています。Krumholz教授は「我々の研究結果が**ロングCOVIDの症状は実はワクチンのせい**だなどと示唆しているという主張は**完全に誤り**であり、明確な曲解である」と述べています²⁷。多くの専門家も、「ロングCOVIDはワクチンより前から存在しておりワクチン起因で説明することはできない」ことを強調しています²⁶。例えば英ダービー大学のMark Faghy教授は、ロングCOVID患者の多くは「**最初の感染が2020年初頭**（ワクチン接種が始まる以前）であり、これらのケースをワクチンのせいにするのは不可能だ」と指摘しています²⁶。また、ロングCOVIDでは**COVID感染を経験せず**に発症した人は一人も確認されていません²⁸。以上の点から、ロングCOVIDとPVSは症状が似通う場合があるものの**成り立ちが異なる別個の現象**であり、混同すべきではありません。

もっとも、PVSとロングCOVIDには**共通点**もあります。それは、どちらも**感染症やワクチン接種という「重大なイベント」に端を発する原因不明の長期症状**であり、患者の訴えが当初なかなか理解されずに**軽視されがち**であったという点です。ロングCOVIDは当初「**気のせい**」「**不安のせい**」と片付けられた経緯がありましたが、その後の研究と患者の声により現在では広く認知されるようになりました²⁹。同様に、PVSについても患者による**支援団体や啓発活動**が存在し、医療界に理解を求め続ける努力が続けられています³⁰。PVSは現時点で**発生頻度が非常に低い**と考えられています。英国リーズ大学のStephen Griffin教授は、PVSは「**極めて稀**（incredibly rare）」な現象であり、Yale大学の今回の研究は「**長期的なワクチン後反応の患者を対象とした最**

大規模のコホートだが、それでも研究者らが追跡した大規模集団からほんの一握りの患者を特定できただけだ」と述べています³¹。ロングCOVIDが世界で数百万人規模の人々に影響を与えているのに対し³²、PVSは現在までに確認された患者数がごく限られている点で大きく異なります。このことも踏まえ、ワクチン後症候群（PVS）については過度に恐れることなく、しかし苦しんでいる少数の人々にもしっかり目を向けるという両面からのバランスの取れた姿勢が求められています。

考察：科学・医療・社会への影響

Yale大学チームの今回の研究は、PVSという未知の症候群に対し**生物学的な手がかり**を提供した点で大きな意義があります。免疫細胞の組成変化やスパイクタンパク質の長期残存といった発見は、今後PVSを**客観的に診断**する指標の開発や、**治療標的の特定**につながる可能性があります³³。研究論文の著者らも「これらの知見は本症状をより良く理解し、将来の診断法や治療法の研究に資するものだ」と述べています³³。例えば、特定の患者でスパイクタンパク質がなぜ分解されずに残っているのか理由が解明できれば、そのタンパク質を**除去・中和**する治療（**モノクローナル抗体**の投与など）によって症状を改善できる可能性があります³⁴。実際、岩崎教授は「もし一部の人でスパイクタンパク質が長く残る理由が特定できれば、**モノクローナル抗体**などでそれを除去することでPVSの症状軽減に役立つかもしれない」と述べています³⁴。さらに、PVSの機序を深く理解することで、将来的には**副作用の少ない改良型ワクチン**の開発や、接種後に問題が起きやすい**体質の特定**といった応用につながる可能性もあります³⁵。研究者らは「PVSとその原因を理解することで、より**安全なワクチン**、PVSを診断する効果的な方法、そして治療の標的を見出すことにつながるだろう」と述べています³⁵。

今回の発見は、**ワクチン安全性**についての社会的な理解にも示唆を与えます。COVID-19ワクチンはパンデミック収束に極めて大きな貢献をしましたが、それでも**僅かながら**長期の副反応が起り得ることを、本研究は改めて示唆しています³¹。重要なのは、**稀なケースであっても科学的に真摯に検証し、対策を講じていく**ことで、**患者の救済**につながるだけでなく、社会全体の**ワクチンに対する信頼性向上**にも資するという点です。研究チームのKrumholz教授は「すべての医療行為には何らかのリスクが伴う。ワクチンでも有害事象が起り得ることを認めることが重要だ。我々はこれらの人々が経験していることを**緻密な科学**によって理解し、**思いやりと開かれた心**で対応していかねばならない」と強調しています³⁶。また、PVS患者たち自身も、政治的な議論的にされるのではなく**まず自分たちの声に耳を傾けてほしい**と訴えています³⁷。今回の研究結果は、反ワクチン派によって「やはりワクチンが危険だった」という主張の材料にされる一方で、逆に一部の専門家からは「タイミングが悪い」「PVSという用語が不適切」など本質と離れた批判が出るなど、両極端な反応を招きました³⁸³⁹。しかし、こうした政治的・感情的な対立を超えて**患者の存在と科学的事実**に**冷静に向き合う姿勢**こそが求められます。ワクチンによる恩恵を認めつつ、稀な有害事象にも真正面から取り組むことが、結果的にワクチン政策への**公共の信頼**を高めることにもつながると考えられます。

研究の限界と今後の課題

今回のYale大学による研究は、参加者数が**42人対22人**という比較的小規模なものであり、統計学的な検出力や結果の一般化可能性には限界があります。著者らも「本研究はまだ**初期段階**であり、今回の発見をより**大規模な集団で検証する必要がある**」と述べており、現時点でPVSについて最終的な結論を出すことはできません⁴⁰。幸い、このテーマに関する研究は今後世界各国で進められる可能性が高く、さらなるデータの蓄積が望まれます。実際、今回のプレプリント発表後には英国などでもPVS研究の動きが報じられており、国際的な関心が高まっています³¹。今後は地域や人種を超えた多様な集団での調査を行い、PVSの普遍的な特徴を突き止めることが課題となるでしょう。

因果関係の解明についても慎重さが求められます。本研究は観察的研究であり、PVS患者に見られた免疫学的変化が**症状の「原因」なのか、それとも症状に伴う「結果」なのか**は依然不明です⁴¹。例えばスパイクタンパク質が長期間残存している現象は興味深いものの、それが実際に症状を引き起こしているかはさらなる検証が必要です²²。また、PVSの症状は疲労感や痛み、集中力低下など**非特異的なもの**が多く、これらは一般集団でもよく見られる症状です。そのため「たまたま時期が重なった他の健康問題」や「ワクチン接種に対

する不安・思い込みによる心理的反応（いわゆるノセボ効果）」が症状の正体である可能性も、完全には否定できません⁴²。一部の専門家は、過去にも慢性ライム病や慢性カンジダ症、モルジェロン病など患者の自己申告に依拠した仮説上の症候群が提唱された例があり、PVSも同様に慎重な検証が必要だと指摘しています⁴²。現時点ではPVSの原因を単一に特定することは難しく、様々な角度から検討を重ねることが重要です。

さらに、**PVSという症候群自体が一枚岩ではない可能性**にも注意が払われています。Krumholz教授は「ある患者では**免疫の恒常性破綻（免疫学的な調節異常）**が慢症状を引き起こし、別の患者では**潜伏ウイルス（例：EBV）の再活性化**が原因になっているなど、**異なる経路がそれぞれPVS様症状を生み出している可能性**がある」と述べており、患者ごとに病態が異なることも考えられると示唆しています⁴³。こうした仮説を確かめるには、より詳細な免疫学的解析や患者個々の経過観察が必要でしょう。

今後の研究課題としては、まず**今回検出されたスパイクタンパク質の由来**を突き止めることが挙げられます。岩崎教授によれば、現在チームは血中に残存するタンパク質が**ワクチン由来**のものか、それとも**過去の感染由来**なのかを見極める分析を進めているとのこと²³。加えて、**自己免疫反応の有無や組織への潜在的ダメージ、その他の潜伏ウイルス**（例えばヒトヘルペスウイルス群）の再活性化など、考え得るあらゆる要因について引き続き検証が行われています⁴⁴。PVS患者の血液や組織を用いた詳細な解析や、動物モデルでの実験的再現も試みられるかもしれません。また、**PVSの疫学（どのくらいの頻度で誰に起こりやすいのか）**を明らかにすることも重要です。日本を含め各国でワクチン後の遷延症状に関する調査研究が始まりつつあり⁴⁵、PVSの有病率やリスク因子が徐々に解明されていくことが期待されます³。今回のような予備研究で得られた知見を足掛かりに、今後ますます多くの研究が行われ、PVSの全体像が解明されていくでしょう。

結論

Yale大学の研究チームによる本調査は、これまで原因不明とされてきた**ワクチン接種後症候群（PVS）**の実態に科学的アプローチで迫った**最初の一步**と位置付けられます。小規模ながら免疫学的な特徴の違いを示したことで、PVSが実在しうる現象であることに一定の説得力を与え、今後の研究の方向性を示した点は大きな成果です。著者らも「今回の知見はさらなる研究によってこの状態をより深く理解し、将来的な診断法や治療法の開発につながるだろう」と述べており⁴⁶、今後の発展に期待が寄せられています。依然として暫定的な段階ではありますが、ワクチンの恩恵を享受しつつ稀な有害事象にも目を向けていく姿勢は、科学的探究と公共の健康の双方にとって極めて重要です。今回の研究を出発点として、PVSの正体が解明され、苦しむ患者への適切な対応策が見出されることが望まれます。科学者と社会が協力し、**事実に基づいた冷静で思いやりのある議論**を重ねていくことで、ワクチン安全性への信頼と理解が一層深まっていくことでしょう³⁶。

参考文献・情報源： 本レポートはYale大学によるニュースリリース⁴⁷¹⁴、研究プレプリントの内容⁴¹、ReutersやSTATによる報道³¹³³など、最新の英語圏のメディア記事および学術情報に基づいて作成されました。各引用箇所に出典を明示してありますので、詳細についてはそちらもご参照ください。

1 2 3 4 5 6 9 11 13 14 15 17 19 21 34 35 36 40 43 44 47 Immune markers of post-vaccination syndrome indicate future research directions | Yale News

<https://news.yale.edu/2025/02/19/immune-markers-post-vaccination-syndrome-indicate-future-research-directions>

7 8 16 24 29 30 33 37 38 39 46 Yale LISTEN Study participants want to be heard, not politicized | STAT

<https://www.statnews.com/2025/06/10/yale-post-vaccination-syndrome-participants-in-listen-study-want-answers-not-politics/>

10 12 18 20 22 23 25 26 27 28 31 32 41 Fact Check: US study does not suggest long COVID is a vaccine injury | Reuters

<https://www.reuters.com/fact-check/us-study-does-not-suggest-long-covid-is-vaccine-injury-2025-03-07/>

42 The truth about that viral ‘post-vaccination syndrome’ study | STAT

<https://www.statnews.com/2025/03/03/post-vaccine-syndrome-study-yale-researchers-covid/>

45 “新型コロナワクチン接種後症候群”を病気として解明目指す 医師中心 ...

<https://newsdig.tbs.co.jp/articles/-/763958>