プレスリリース

2026 年 11 月 20 日

報道関係者各位

慶應義塾大学医学部
東海大学
湘南医療大学
日本電気株式会社

AI と糖ペプチド解析により、血液で複数のがんを早期に見つける新しいがんスクリーニング法を開発

—卵巣がんで高い診断性能を確認、2026 年 10 月から 6 種類のがんを対象に臨床試験を開始—

慶應義塾大学医学部産婦人科学教室の山上 亘教授、東海大学医学部三上幹男客員教授、同医学部今西規教授、日本電気株式会社、湘南医療大学の共同研究チームは、1 回の採血で得られる血液中の「糖ペプチド（注 1)」と「腫瘍マーカー（注 2)」を人工知能（AI）で解析し、がんを早期に発見する検査技術「CSGSA 法（注 3)」を開発しました。本研究では、2 段階の機械学習（LightGBM）（注 4）を組み合わせることで、がんではない人を正しく「がんではない」と判定する高い特異度を維持しながら、卵巣がん患者を検出できることを、内部検証コホートで示しました。

CSGSA 法の特徴は、約 1,700 種類の糖ペプチドから得られる多様な情報を、腫瘍マーカーや臨床・疫学情報と組み合わせ、AI（機械学習）で段階的に解析する点にあります。この成果を実際の医療現場で検証するため、本研究チームは 2026 年 10 月より、慶應義塾大学予防医療センター等において前向きに検体を収集し、卵巣がんに加えて大腸がん・胃がん・肺がん・膵がん・子宮体がんを含む複数のがん種を対象とした臨床試験を開始します。最終的には、AI が血液中の糖ペプチドを解析することで、1 回の採血から複数のがんを早期に判定できる仕組みの構築をめざします。

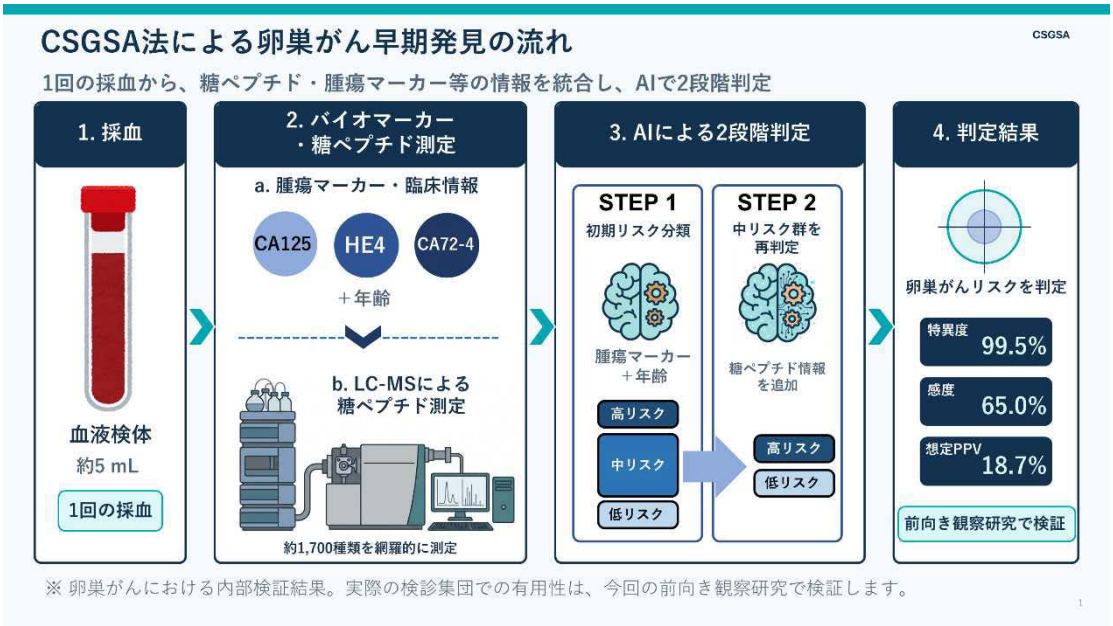
本研究成果は、2026 年 7 月 1 日に国際科学誌 *Journal of Translational Medicine（JTM）*に掲載されました。

1. 本研究のポイント

- 血液中の糖ペプチド（約 1,700 種類）と腫瘍マーカー（3 種類)、臨床・疫学情報を AI で統合的に解析する「CSGSA 法」を用いた、がん早期発見の新たなアプローチを開発しました。
- 卵巣がんを対象とした検証では、患者と非がんの対照を高・中・低リスクに層別化したうえで中リスク群を再判定する「2 段階の機械学習（LightGBM)」により、特異度 99.5%の

もとで感度 65%、想定陽性的中率（PPV）18.7%、陰性的中率（NPV）99.99%という、従来の単一マーカーを上回る診断性能を内部検証で確認しました。

● 卵巣がん以外についても、肺がん、大腸がん、胃がん、膵がんなどを対象としたこれまでの研究において、血清中の糖ペプチド情報を用いたがん判別の可能性が報告されています。また、子宮体がんについても研究が進められています。



【図 1】CSGSA 法によるがん早期発見の全体像
（1 回の採血 → 腫瘍マーカー・糖ペプチド測定 →AI による 2 段階判定 → 結果報告）

● 本成果を独立した集団で前向きに検証するため、2026 年 10 月より慶應義塾大学予防医療センター等で臨床試験を開始します。卵巣がんに加え、大腸がん・胃がん・肺がん・膵がん・子宮体がんを対象とし、検体採取から搬送・検査・AI 判定・結果報告までの社会実装フローも併せて検証します。

● 将来的には、AI が血液中の糖ペプチドを解析することで、1 回の採血で複数のがんを早期に判定できる検査の実用化をめざします。

2. 研究背景

卵巣がんは、初期には自覚症状が乏しいため発見が遅れやすく、進行した段階で診断されることが多いがんです。早期に発見できれば 5 年生存率は 90%を超えますが、超音波や CT などの画像検査、CA125 や HE4 といった従来の血液マーカーだけでは、早期の段階で十分な精度を得ることが難しいことが知られています。英国の大規模試験（UKCTOCS）でも、超音波や複数マーカーによるスクリーニングだけでは卵巣がんの死亡率を有意に減らせなかったことが報告されており、より精度の高い検査手法が求められてきました。

こうした課題に対し、本研究チームは、血液中に微量に含まれるがん関連の「糖ペプチド」に着目し、質量分析によって網羅的に測定したデータを、複数の腫瘍マーカーや臨床・疫学情報と組み合わせ、AI（機械学習）で解析する「CSGSA 法」を開発してきました。CSGSA 法の特徴は、約 1,700 種類の糖ペプチドから得られる多様な情報を、腫瘍マーカーや臨床・疫学情報と組み合わせ、一度高リスク群、中リスク群、低リスク群に判定し、さら

に判定が難しい中リスク群に対し、糖ペプチド情報を加えて再判定する 2 段階の機械学習を用いる点にあります。このように複数の情報を統合することで、1 種類のマーカーでは捉えきれないがんの兆候を、より高い精度で見分けることをめざしています。

3. 研究内容・成果

本研究では、卵巣がん（上皮性卵巣がん）の患者 553 名と、非がんの対照（健常者または良性疾患の患者）1,144 名の血液を用い、腫瘍マーカー（CA125、HE4、CA72-4）に加えて約 1,712 種類の糖ペプチドを測定し、機械学習によるがん判定モデルを構築しました。

最も高い性能が得られたのは、「2 段階の判定」を行う枠組みでした。第 1 段階では、腫瘍マーカーと年齢をもとに受診者を高リスク・中リスク・低リスクに分類します。第 2 段階では、判定が難しい中リスク群に対し、糖ペプチド由来の特徴を加えたモデルで再判定します。複数のアルゴリズムを比較した結果、LightGBM を用いた場合に最も高い性能が得られました。その結果、がんではない人を正しく「がんではない」と判定する性能（特異度）99.5%を維持しながら、卵巣がん患者を検出する性能（感度）65%を示しました。また、一般の検診集団を想定した場合の陽性的中率（PPV）は 18.7%、陰性的中率（NPV）は 99.99%と推定されました（注 5）。これらは、従来の単一マーカーに基づく方法を上回る結果です。

一方、本研究は、複数施設から集めた同一データを用いた「内部検証」の段階であり、想定陽性的中率も一定の条件に基づく推定値です。今後、実際の検診集団における性能や、民族・地域の異なる集団への一般化の可能性を確認するためには、独立した集団での前向きな外部検証が必要となります。今回の臨床試験は、この前向き検証に加え、他のがん種に関する先行知見も踏まえ、複数のがん種への適用可能性を検証します。

4. 今後の展開

本研究チームは、上記の成果を実際の医療現場で検証するため、2026 年 10 月より前向き臨床試験「がん早期発見スクリーニング検査 CSGSA-AI 診断モデルの臨床的有用性検証」を開始します（2026 年 8 月 3 日 倫理委員会承認済み）。本研究は、健診受診者および治療前のがん患者を対象とした前向き観察研究（ケース・コントロール研究）で、慶應義塾大学予防医療センター等で新たに血液検体を収集します。主要評価項目は、CSGSA-AI によるがん罹患の判定精度であり、各がん種と健常人を判別する ROC-AUC、感度、特異度、陽性的中率（PPV）、陰性的中率（NPV）を評価します。併せて、検体採取から検査、データ連携、AI 判定までの一連のワークフローの運用可能性についても評価します。

本試験では、卵巣がんに加え、大腸がん・胃がん・肺がん・膵がん・子宮体がんを対象とし、治療前の患者と健診受診者から血液を収集します。対象と目標症例数は次のとおりです（下表）。

表　対象群別の目標症例数および最大症例数

対象	目標症例数	最大症例数
健常人（健診受診者）	100 名	300 名
大腸がん	60 名	100 名
胃がん	40 名	100 名
肺がん	60 名	100 名
子宮体がん	30 名	60 名
卵巣がん	20 名	50 名
膵がん	20 名	50 名

臨床試験は 2027 年 3 月に症例収集を終え、その後データ解析を進めます。本研究チームは、臨床・疫学・検査データを統合して AI モデルの精度を継続的に高める仕組みを構築し、最終的には、1 回の採血で複数のがんを早期に判定できる検査の実用化をめざします。これにより、より多くの方が負担の少ない検査でがんを早期に発見できる社会の実現に貢献することを目標としています。

5. 特記事項

本研究は、AMED の次世代がん医療加速化研究事業「卵巣癌早期発見のための AI 血液診断モデルの開発－癌関連糖蛋白と網羅的血清糖ペプチドピークデータを用いて－」、JSPS 科研費 JP17H04340, JP20H03828, JP21K09457 の支援を受けて実施されました。

6. 論文

英文タイトル：Enhancing the positive predictive value of early-stage ovarian cancer detection using a two-step machine learning framework

タイトル和訳：早期卵巣がん検出における陽性的中率の向上：2 段階機械学習フレームワークによる検討

掲載誌：*Journal of Translational Medicine*

著者：Mikio Mikami, Kazuhiro Tanabe, Saki Nagaki, Yuya Nogami, Tadashi Imanishi, Masae Ikeda, Hiroshi Yoshida, Masanori Hasegawa, Muneaki Shimada, Shogo Shigeta, Mitsuya Ishikawa,
Mayumi Kato, Haruya Saji, Yoichi Kobayashi, Tohru Morisada, Nao Suzuki, Tatsuru Ohhara,
Kyoko Tanaka, Isao Murakami, Tomoko Katahira, Chihiro Hayashi, Brendan H. Grubbs,
Wataru Yamagami & Koji Matsuo

DOI：10.1186/s12967-026-08539-7

【用語解説】

（注 1）糖ペプチド：タンパク質に糖が結合した分子の断片。がんに関連して血液中の量が微量に変化することが知られ、質量分析で網羅的に測定する。

（注 2）腫瘍マーカー：がんの有無や種類の目安となる血液中の物質。本研究では CA125、HE4、CA72-4 などを用いた。

（注 3）CSGSA 法：Comprehensive Serum Glycopeptide Spectrum Analysis（包括的血清糖ペプチドスペクトル解析）。腫瘍マーカーと多数の糖ペプチドを AI で統合解析する手法。

（注 4）LightGBM：多数のデータから規則性を学習する機械学習アルゴリズムの一つ。高次元で複雑なデータを効率的に扱えるのが特長。

（注 5）特異度／感度／陽性的中率（PPV）／陰性的中率（NPV）：検査性能の指標。特異度はがんでない人を正しく陰性と判定する割合、感度はがんの人を正しく陽性と判定する割合、PPV は陽性と判定された人のうち実際にがんである割合、NPV は陰性と判定された人のうち実際にがんでない割合。本研究では、特異度 99.5%の条件下で感度 65%でした。これは、検証条件下では、がん患者の約 35%が陰性と判定される可能性があることを意味します。また、PPV はがんの有病率に大きく左右されます。今回の PPV 18.7%と NPV 99.99%は、一定の有病率を仮定した推定値であり、実際の検診集団でも同じ値になるとは限りません。したがって、これらの数値だけで、一般集団における検査の有用性が確立されたとはいえません。

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、厚生労働記者会、厚生日比谷クラブ、本町記者会・秦野記者クラブ・神奈川県政記者クラブ、各社科学部等に送信しております。

【本発表資料のお問い合わせ先】

慶應義塾大学医学部　産婦人科学教室

教授　山上　亘（やまがみ　わたる）

TEL：03-5363-3819

http://www.obgy.med.keio.ac.jp/index.php

東海大学医学部

客員教授　三上　幹男（みかみ　みきお）

（湘南医療大学保健医療学部教授／茅ケ崎中央病院ウイメンズセンター婦人科センター長）

教授　今西　規（いまにし　ただし）

日本電気株式会社 医療ヘルスケア・スマートシティ統括部 シニアプロフェッショナル

田辺　和弘（たなべ　かずひろ）

【本リリースの配信元】
慶應義塾大学信濃町キャンパス総務課：加納・久保
〒160-8582 東京都新宿区信濃町 35
TEL：03-5363-3611　FAX：03-5363-3612　E-mail：med-koho@adst.keio.ac.jp
https://www.keio.ac.jp/ja/med/

東海大学医学部付属病院 事務部事務課広報
TEL：0463-90-2001　FAX：0463-94-7785　E-mail：prtokai@tokai.ac.jp

湘南医療大学 事務部総務担当
TEL：045-821-0111　FAX：045-821-0116　E-mail：kenkyujimu@sums.ac.jp

日本電気株式会社 コーポレートコミュニケーション統括部
E-mail：press@news.jp.nec.com