

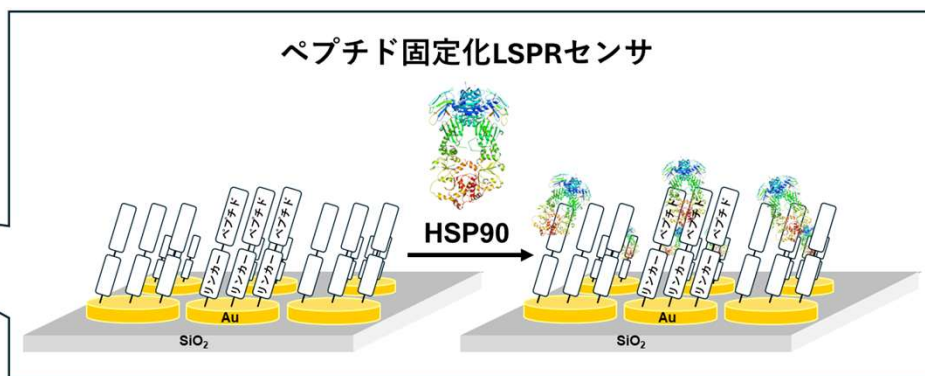
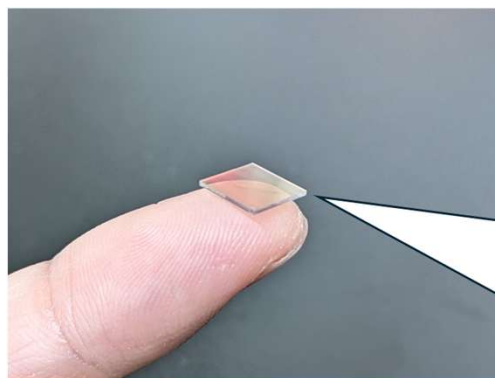
がんマーカーを迅速検出する小型センサを開発 ― 在宅医療でのがん早期発見・治療モニタリング応用へ道 ―

Heat Shock Protein 90 (HSP90)は細胞内で他の蛋白質の折り畳みを助ける分子シャペロンと呼ばれる蛋白質の一種です。正常細胞にも存在しますが、がん細胞ではその働きが活発化し、がん患者では血液中のHSP90濃度が高くなることが報告されています。そのため、特定のがんに限らず、幅広いがんの早期発見や治療モニタリングに役立つ汎用的ながんマーカーとして注目されています。従来、がんマーカー測定には大型の分析機器や煩雑な操作が必要でした。

このたび地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター（都産技研）は、HSP90だけを「鍵と鍵穴」の関係のようにキャッチする分子（ペプチド）を、光で物質の付着を検知する特殊なセンサ（LSPRセンサ）の表面に固定化することでHSP90検出センサを開発しました。この工夫により、**わずか8mm四方の小型センサチップを用いてHSP90の検出が可能**となり、従来の手法と比較して簡便な測定が実現しました。本成果は、在宅医療でのがん早期発見や治療モニタリングへの応用が期待されます。

開発のポイント（技術の詳細は次ページに記載されています）

- ◆ **小型・簡便**：8mm四方と小型で、従来のような煩雑な操作や大型機器を必要とせず、迅速に測定が可能
- ◆ **高感度**：検出限界は0.75 $\mu\text{g/mL}$ であり、がん患者の血中濃度域（最大数百 $\mu\text{g/mL}$ ）に対応できる水準
- ◆ **将来性**：手のひらサイズのデバイス化が見込まれ、在宅医療でのがん早期発見や治療モニタリング等への応用に期待



開発したペプチド固定化LSPRセンサチップ

論文誌名：Plasmonics

掲載日：2025年11月13日

論文タイトル：Peptide-Functionalized Localized Surface Plasmon Resonance (LSPR) Sensor for Label-Free Detection of HSP90

著者：望月和人*、瀧本悠貴、中川朋恵、月精智子 *責任著者

DOI：https://doi.org/10.1007/s11468-025-03301-z

都産技研では本技術の社会実装を促進するため、製品化を目指す企業との共同研究を推進しています。ご興味のある方は下記までお問合せください。

【お問い合わせ】 地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター

食品技術センター

小沼

TEL 03-5256-9251

企画部経営企画室

大原

TEL 03-5530-2521

MAIL koho@iri-tokyo.jp

<https://www.iri-tokyo.jp/>

本研究の概要

本研究では、ペプチドを固定化した局在表面プラズモン共鳴（LSPR）センサを開発し、がんマーカーであるHSP90の検出に成功しました。本成果は在宅医療・ベッドサイドでのがん早期発見や治療モニタリングへの貢献が期待されます。

◆背景◆

Heat Shock Protein 90 (HSP90)は生体内で働く様々な蛋白質の折り畳みを助ける分子シャペロンとしての役割を持ち、がん細胞で高発現することから、がんの早期発見や治療モニタリングに役立つバイオマーカーとして注目されてきました。一方で、臨床現場で迅速・簡便に血中HSP90濃度を測定する手段は限られており、従来の分析手法には手順が煩雑、装置・試薬コストが高い、分析に用いる抗体の熱安定性の低さなどの課題がありました。

◆本研究によって得られた成果◆

本研究では、HSP90結合ペプチドを固定化した局在表面プラズモン共鳴（LSPR）センサを開発し（図1(a)）、ラベルフリーでHSP90を検出可能であることを示しました。検出限界は緩衝液中で0.75 $\mu\text{g/mL}$ であり、血清を等量の緩衝液で薄めた試料中でもセンサ応答を確認しました。さらにセンサ表面の修飾に用いるリンカー分子の長さが検出感度に大きく影響することを明らかにしました。リンカーの最適化により、今後さらなる高性能化が期待できます（図1(b)）。

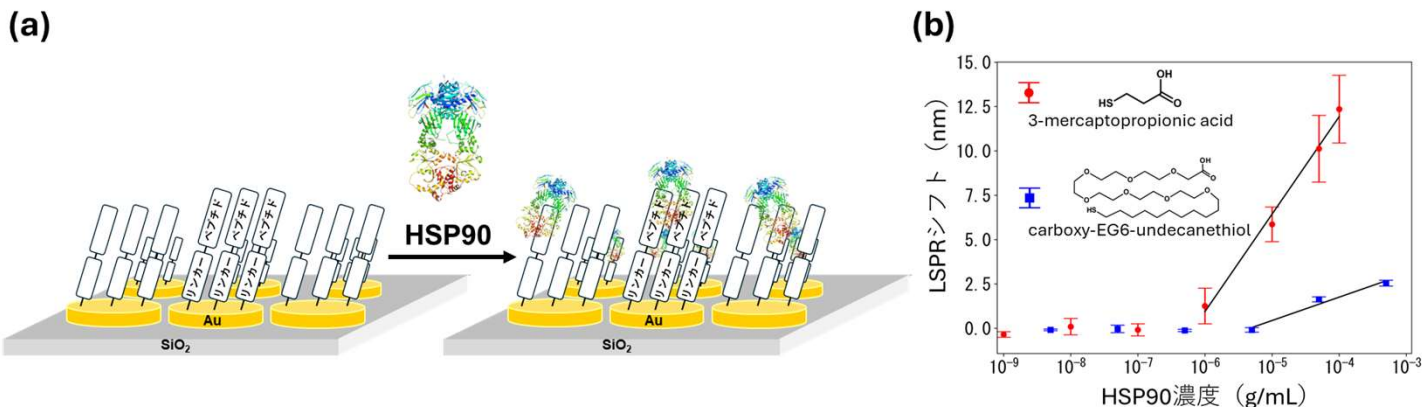


図1. (a)開発したペプチド固定化センサの概略図

(b)リンカー分子の長さがHSP90検出感度に与える影響の比較

図2にセンサの耐熱性を評価した結果を示します。抗体固定化センサと比較して、ペプチド固定化センサが60℃24時間の加熱後もセンサ応答を高く保持することが示され、実運用へ向けた堅牢性が裏付けられました。LSPRセンサは小型の光学系で動作し測定手順も簡便であるため、本プラットフォームは在宅医療やベッドサイドでの迅速検査に適したバイオマーカー検出技術として有望です。

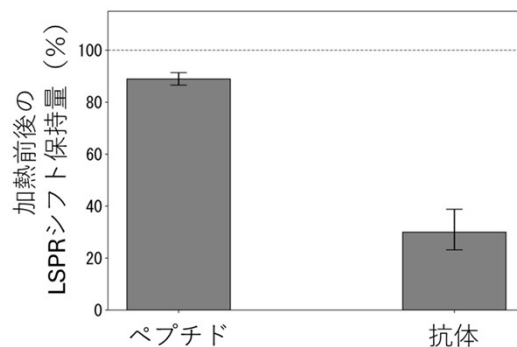


図2. ペプチド固定化センサと抗体固定化センサ間の耐熱性比較

◆今後の展開◆

本研究で得られた成果を活用いただける中小企業との共同研究を募集しています。