

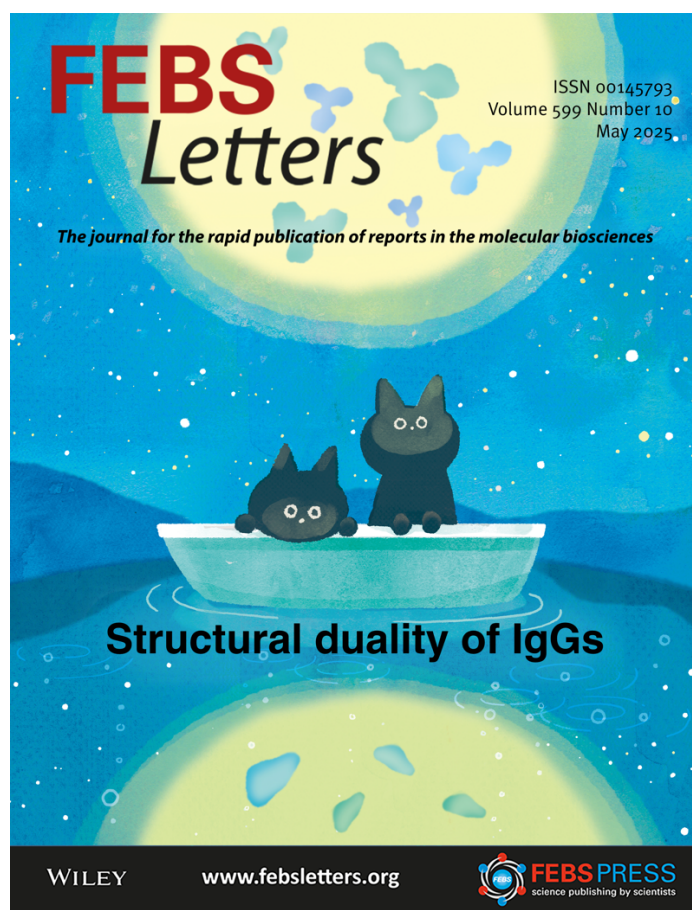
2025 年 5 月 26 日

学校法人 関西文理総合学園 長浜バイオ大学

報道解禁日 5 月 26 日 17 : 30 (日本時間)

## IgG 抗体の第二の形を明らかに — 抗体医薬品の安定化技術への応用期待 —

学校法人関西文理総合学園長浜バイオ大学バイオサイエンス学部バイオデータサイエンス学科 今村比呂志 助教と国立研究開発法人産業技術総合研究所モレキュラーバイオシステム研究部門 本田真也 招聘研究員らの研究グループは、病気の治療に使われる IgG1 抗体と IgG4 抗体が酸性環境で小さく丸くなる構造変化を起こすことを明らかにしました。これは「第二フォールド状態」と呼ばれ、もともとの Y 字型とは異なる新しい形です。この研究は、IgG 抗体の新たな基本的性質を明らかにしただけでなく、抗体医薬品の安定性や保存性の向上、さらには将来的な「飲む抗体医薬」など新しい治療法の開発につながる可能性があります。本研究成果は、2025 年 5 月 26 日に欧州生化学連合の国際学術誌「FEBS Letters」に掲載され、2025 年 5 月号 (Volume 599, Issue 10) の表紙を飾りました。



## ■ 表紙のイラストについて ■

月と酸性湖に浮かぶ“もうひとつの月”が IgG 抗体の二つの形を象徴しています。一つは通常的环境での Y 字型、もう一つは酸性で現れる小さく丸まった第二の形です。イラストは吉濱あさこ氏によるものです。

## ■ 概 要 ■

抗体は体の中でウイルスや細菌をやっつける働きをする重要なタンパク質で、医薬品としても広く使われています。しかし、抗体はデリケートなため、酸性の環境や熱などで形が崩れやすく、互にくっつき合った凝集体になることがあります。この状態になると薬の効果が弱くなったり、副作用の原因となったりすることがあります。

特に、抗体医薬品の製造過程では酸を使う工程があり、ここで形が変わってしまうことが問題になっていました。

今回の研究では異なるタイプの IgG 抗体 (IgG1 と IgG4) に酸を加えたときにどのように変化するのかを調べました。サイズ排除クロマトグラフィー小角 X 線散乱法という方法を使って溶液中の構造を直接観察しました。

その結果、IgG1 と IgG4 のどちらも、酸性環境では Y 字型から小さく丸まった形に変わることがわかりました。これは「第二フォールド状態」と呼ばれます。IgG 抗体に共通する基本的な性質だと考えられます。

この発見は、抗体医薬品がなぜ変性し、凝集してしまうのかという長年の謎を解く手がかりになります。そして、抗体をより安定に作る技術や保存方法の開発に貢献します。また、第二フォールド状態は消化酵素にも強い可能性があり、「飲むタイプの抗体薬」という新しい治療法への応用も期待されます。

論文名 : IgG4 and IgG1 undergo common acid-induced compaction into an alternatively folded state  
(IgG4 と IgG1 は共通して酸でコンパクトになり第二フォールド状態になる)

著 者 : 今村 比呂志<sup>a</sup>, 本田 真也<sup>b</sup>

所 属 : <sup>a</sup>長浜バイオ大学 バイオサイエンス学部 バイオデータサイエンス学科

<sup>b</sup>産業技術総合研究所 モレキュラーバイオシステム研究部門

発表雑誌 : FEBS Letters

掲載日 : 2025 年 5 月 26 日

DOI : [10.1002/1873-3468.70031](https://doi.org/10.1002/1873-3468.70031)

URL : <https://doi.org/10.1002/1873-3468.70031>

※本研究は、独立行政法人日本学術振興会(JSPS)科学研究費補助金(JP21K06503, JP22K06575)の助成を受け実施しました。サイズ排除クロマトグラフィー小角 X 線散乱測定は、高エネルギー加速器研究機構のフotonファクトリー BL-10C を使用して実施されました。本研究は、情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所が有する遺伝研スーパーコンピュータシステムを利用しました。

■ 本件に関する問い合わせ先

(研究に関すること)

学校法人 関西文理総合学園 長浜バイオ大学 バイオサイエンス学部 今村 比呂志

〒526-0829 滋賀県長浜市田村町 1266

Tel: 074-964-8172

E-mail: h\_imamura@nagahama-i-bio.ac.jp

(報道担当)

学校法人 関西文理総合学園 長浜バイオ大学 アドミッション・オフィス 広報担当

〒526-0829 滋賀県長浜市田村町1266

Tel: 0749-64-8100 (代) Fax: 0749-64-8140

E-mail: kouhou@nagahama-i-bio.ac.jp