

配信先：大阪科学・大学記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会

2026年1月6日

大阪公立大学

母乳成分のラクトフェリンが 腸の粘液を作る細胞のタンパク質と結合することを発見

<ポイント>

- ◇腸の粘液を作る杯細胞^{※1}が分泌する IgGFcyBP^{※2}というタンパク質が、ラクトフェリン^{※3}と結合する仕組みの一端を解明。
- ◇IgGFcyBP の立体構造がラクトフェリンとの結合に重要であることを判明。
- ◇炎症で IgGFcyBP の検出量が一時的に低下し、回復期に再び検出されるとともにラクトフェリンとの結合も回復したことから、腸を守る仕組みの理解につながる新たな手がかりを示唆。

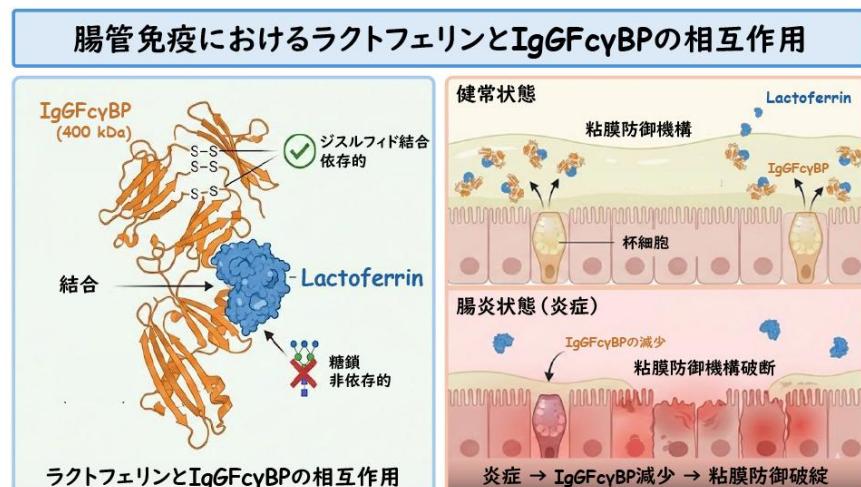
<概要>

腸は、粘液と呼ばれる“守りのバリア”を作り、さまざまな細菌や刺激から自らを守っています。一方、母乳や乳製品に多く含まれる「ラクトフェリン」という成分には、体を守る働きがあることが知られています。しかし、ラクトフェリンが腸のどこで作用し、どのような仕組みで体を守っているのかは、これまでほとんど解明されていませんでした。

大阪公立大学大学院生活科学研究科の金 東浩准教授と池田 一雄名誉教授らは、ラクトフェリンが腸内のどのタンパク質と結合して働くのかを明らかにするため、マウスの腸から結合相手を精製しました。その結果、腸の粘液を作る杯細胞が分泌し粘液中に存在する IgGFcyBP というタンパク質が、ラクトフェリンと結合することを確認しました。また、IgGFcyBP がラクトフェリンと結合する仕組みを調べたところ、

タンパク質の立体構造が結合に不可欠であることが分かりました。さらに腸が炎症で傷つくと、このタンパク質は一時的に消えますが、回復すると再び作られ、ラクトフェリンとの結合能力も戻ることで腸の粘液バリアとラクトフェリンが関わっている可能性が示されました。

本研究成果は、2025年11月3日に国際学術雑誌「The Journal of Biochemistry」にオンライン掲載されました。



概要図：ラクトフェリンは、腸の粘液に存在する IgGFcyBP と結合し、腸局所で粘膜防御機構に関与する可能性がある。

<金准教授からのコメント>

ラクトフェリンが腸のどこで、どのように働くのかを知りたいという思いから、この研究を始めました。調べる中で、腸の粘液を作る杯細胞に存在する「IgGFc γ BP」というタンパク質が、ラクトフェリンと結合することが分かりました。この結果は、ラクトフェリンが腸の表面で関わる可能性を示し、腸を守るしくみの理解につながる手がかりになります。

<研究の背景>

私たちの体は、食べ物を食べると腸で栄養を吸収しますが、その腸は毎日さまざまな細菌や刺激にさらされています。そこで腸は、粘液と呼ばれる“守りのバリア”を作つて、自分を守っています。

一方、母乳や乳製品に多く含まれる「ラクトフェリン」という成分には、体を守る働きがあることが知られてきました。しかし、ラクトフェリンが腸のどこで働き、どのような仕組みで体を守っているのかは、実はほとんど分かっていませんでした。

この分野ではいくつか意見が分かれており、「ラクトフェリンは腸の免疫細胞で働く」という説と、「腸の表面の細胞が先にラクトフェリンを受け取る」という説がありました。今回の研究は、この“腸内での主要な結合相手”を明らかにするものです。

<研究の内容>

本研究ではまず、ラクトフェリンを腸のどのタンパク質がつかまえるのかを調べました。その結果、腸の粘液を作る“杯細胞”にある IgGFc γ BP というタンパク質が、ラクトフェリンと結合することを発見しました。

さらに、そのタンパク質の仕組みを詳しく調べるために、「還元」という条件を使って、タンパク質の中の“つながり（ジスルフィド結合）”をいったん切った状態を作りました。その結果、IgGFc γ BP はラクトフェリンと結びつく力を失うことが分かりました。

このことから、IgGFc γ BP が本来の立体的な形（構造）を保つていることが、ラクトフェリンと結びつくためにとても重要だと考えられます。

次に、炎症で腸がダメージを受けると、このタンパク質が一時的に消えることも分かりました。しかし腸が回復すると、IgGFc γ BP が再び作られ、ラクトフェリンを結合する能力も戻りました。これは、腸の粘液のバリアとラクトフェリンが協力して体を守っている可能性を示す、重要な手がかりです。

<期待される効果・今後の展開>

今回の研究は、ラクトフェリンがどこで働き始めるのかを明らかにしたことで、次のような効果が期待できます。

第一に、腸炎や炎症性腸疾患^{※4}の治療に役立つヒントが得られるかもしれません。IgGFc γ BP を増やす食品成分や薬の探索につながることで、新しい治療法研究につながる可能性があります。第二に、母乳や乳製品が免疫を助ける理由の理解につながる可能性があります。これにより、赤ちゃんや高齢者の健康維持における根拠がより明確になります。第三に、腸の粘液と免疫の新しい関係が見えてきます。これまで別々に研究してきた「粘液のバリア」と「免疫」をつなぐ発見は、腸内環境の理解を深める重要な一步となります。

今後は、ラクトフェリンと IgGFc γ BP が結合した後、腸の中でどのような変化が起こるのか、またこの仕組みを使って、腸を強化する食品の開発の可能性について研究を進めていきます。

<資金情報>

本研究は、日本学術振興会（JSPS）科研費により実施されました。

<用語解説>

- ※1 杯細胞 (Goblet cell) : 腸の粘液を作り、腸の表面を守る細胞である。
- ※2 IgGFcyBP (Immunoglobulin G Fc gamma-binding protein) : 腸の杯細胞が作る大きなタンパク質であり、粘液の中に存在し、免疫に関わる働きを持つ。
- ※3 ラクトフェリン (Lactoferrin) : 母乳や乳製品に多く含まれるタンパク質であり、細菌やウイルスから体を守る働きを持つ。
- ※4 炎症性腸疾患 (Inflammatory Bowel Disease ; IBD) : 腸が慢性的に炎症を起こす病気の総称であり、代表的なものには潰瘍性大腸炎やクローン病がある。

<掲載誌情報>

【発表雑誌】The Journal of Biochemistry

【論文名】Purification and characterization of an IgG Fc gamma binding protein from the mouse intestine that interacts with lactoferrin

【著者】DongHo Kim, Ryoko Okamoto, Reiko Kananiwa, Kazuo Ikeda and Shigeru Saeki

【掲載URL】<https://doi.org/10.1093/jb/mvaf064>

【研究内容に関する問い合わせ先】
大阪公立大学大学院生活科学研究科
金 東浩 (きむ どんほ)
E-mail : apoer2@omu.ac.jp

【報道に関する問い合わせ先】
大阪公立大学 広報課
担当 : 橋本
TEL : 06-6967-1834
E-mail : koho-list@ml.omu.ac.jp