

骨折リスクや歩行低下を捉える代謝産物 —大腿骨頸部骨粗鬆症のマーカ代謝物を発見—

概要

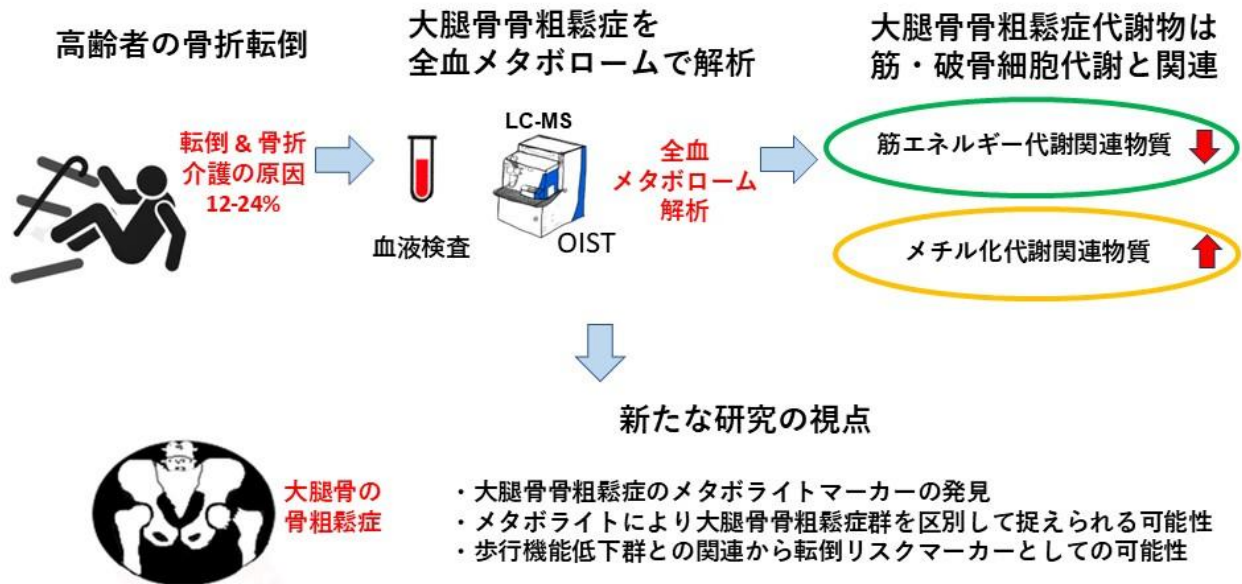
京都大学医学部附属病院の近藤祥司准教授、亀田雅博同特定助教、沖縄科学技術大学院大学の柳田充弘教授の研究グループは、大腿骨頸部骨粗鬆症と関連する新たな血中代謝物を報告しました。

高齢期には、転倒や骨折を契機として要介護や寝たきりに至るケースが多く、特に大腿骨頸部骨折は健康寿命を大きく損なう要因として知られています。本研究は高齢女性の大腿骨頸部の骨粗鬆症を対象に、骨密度、筋量、歩行などの臨床指標と血液中の代謝物の関連を質量分析計を利用した全血メタボロミクスにより統合的に解析しました。その結果、筋代謝に関わるホスホクレアチン等のエネルギー代謝物の低下と、骨吸収に関連するメチル化代謝物の増加が、骨粗鬆症と関連することが明らかになりました。これらの指標の組み合わせにより、骨粗鬆症群を区別できる可能性も示されました。さらにホスホクレアチンは歩行機能低下群でも低下しており、転倒リスクとの関連も示唆されました。

本研究成果は将来的に、血液検査による骨折リスク評価や、予防戦略開発につながることを期待されます。本研究成果は2026年2月11日に国際学術誌 *Scientific Reports* にオンライン掲載されました。

骨折リスクや歩行低下を捉える代謝産物 —大腿骨頸部骨粗鬆症のマーカ代謝物を発見—

京都大学医学部附属病院 高齢者医療ユニット 近藤祥司 亀田雅博
沖縄科学技術大学院大学 Go細胞ユニット 柳田充弘



大腿骨骨粗鬆症を全身の代謝の観点で議論できる可能性

1. 背景

高齢化の進行に伴い、健康寿命と平均寿命の差が社会的課題となっています。高齢者が要介護状態に至る主な原因の一つが転倒・骨折であり、特に大腿骨頸部骨折は、歩行能力の喪失や寝たきりにつながる重大な要因です。

骨粗鬆症は骨密度および骨強度の低下を特徴とする加齢関連疾患であり、骨形成と骨吸収のバランス破綻によって発症します。特に大腿骨頸部の骨密度は、骨折時の生活機能や生命予後への影響が大きいことから、重要視されています。

一方、転倒リスクには骨の脆弱性だけでなく、歩行機能低下、筋量低下、フレイル、サルコペニアといった加齢に伴う身体機能変化が深く関与していることが指摘されています。しかし、これまでどの代謝指標が骨粗鬆症と関連しているかの報告が、十分に整理されていませんでした。

2. 研究手法・成果

そこで本研究では、大腿骨頸部の骨粗しょう症に注目し、地域在住の高齢女性を対象に、骨密度測定、筋量評価、歩行機能検査を行うとともに、全血を用いた非標的全血メタボロミクス解析を実施しました。

その結果、大腿骨頸部に骨粗鬆症のある参加者では、筋エネルギー代謝に関係する複数の代謝物が低下し、骨吸収に関与するメチル化関連代謝物が増加していることが明らかになりました。

これらの代謝物を用いた解析により、大腿骨頸部骨粗鬆症群と非骨粗鬆症群を区別できる可能性が示されました。さらに、この中のホスホクレアチンと呼ばれる代謝物は、フレイル群、歩行機能低下群でも低下しており、転倒リスクとの関連が示唆されました。

3. 波及効果、今後の予定

本研究結果により、血液検査による大腿骨頸部の骨粗鬆症評価という新たな視点を提示することができました。将来的には、転倒や骨折の早期予測、予防介入の個別化や治療など予防医療にも貢献することが期待されます。

一方で、今後はより大規模な研究や、長期追跡調査による検証が必要です。

4. 研究プロジェクトについて

本研究は、文部科学省科学研究費補助金を受けて実施されました。

研究機関：京都大学大学院医学研究科、医学部附属病院高齢者医療ユニット

沖縄科学技術大学院大学 G0 細胞ユニット

<用語解説>

① 大腿骨頸部骨粗鬆症

太ももの付け根部分の骨である大腿骨頸部の骨密度が低下した状態。大腿骨頸部が骨折すると歩行困難に陥る。

② メタボロミクス

生体内の多数のメタボライトを網羅的に解析する研究手法。

<研究者のコメント>

「骨粗鬆症は骨だけではなく筋肉や全身の代謝と関わっていることが、実際に血液という身近な検体から多面的に捉えられることを示すことができました。本研究が将来、臨床や予防医療に役立つことを期待しています。」

(亀田雅博・近藤祥司)

<論文タイトルと著者>

タイトル：

The metabolites for muscle and osteoclast activity are indicators of femoral neck osteoporosis

(筋および破骨細胞の活動に関連する代謝物は大腿骨頸部骨粗鬆症の指標である)

著者： 亀田雅博、柳田充弘、近藤祥司

掲載誌： *Scientific Reports*

DOI： 10.1038/s41598-026-36570-7