

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

2025 年 11 月 20 日

大阪公立大学

膝の不調がからだの動きのイメージを弱める？ 痛みが認知機能にまで及ぶ、見えない変化を解き明かす

<ポイント>

◇変形性膝関節症（膝 OA）※¹の高齢者は、身体の回転動作に関するイメージ形成が困難であることが判明。

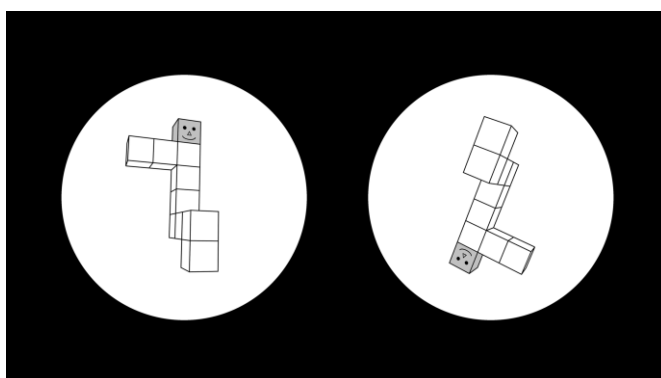
◇膝 OA は、身体機能だけでなく身体表象※²にも影響を及ぼす可能性を示唆。

<概要>

膝 OA は、世界で 6 億人以上が罹患している一般的な病気で、膝の痛みや動きづらさによって身体機能が低下します。さらに最近の研究では、脳が自分の体をどう認識しているかという「身体表象」にも変化をもたらす可能性があることが示されています。

大阪公立大学大学院現代システム科学研究科の武藤 拓之准教授らの研究グループは、膝 OA を有する高齢女性 59 人と健常な高齢女性 36 人に心的回転※³課題を行わせ、人の体に似た形における回転イメージのしやすさに違いが現れるのか検証しました。その結果、膝 OA を有する高齢女性は健常な高齢女性に比べ回転イメージがしづらいということが分かりました。また、このグループ間の違いは、BMI や歩行能力の違いでは説明できないことも示されました。

本研究成果は、2025 年 10 月 22 日に、国際学術誌「Experimental Brain Research」にオンライン公開されました。



図：心的回転課題に使用された
顔をつけた物体

高齢者の身体的な疾患が、身体や空間を認識する心の機能とどのように関連するかに関心を持ち、この研究に着手しました。本研究の成果が心身の結びつきに関する理解を深め、リハビリや支援の新しい視点につながることを願っています。



武藤 拓之准教授

<研究の背景>

日本を含む多くの国で高齢化が進む中、高齢者の自立を妨げる要因として運動器疾患が注目されています。特に変形性膝関節症（膝 OA）は世界で 6 億人以上が罹患する代表的な疾患であり、痛みや可動域の制限によって生活の質を大きく損ないます。これまでの研究から、膝 OA は身体機能の低下をもたらすだけでなく、自己の身体に関する脳内モデルである身体表象を変調させる可能性が示唆されています。しかし、従来の研究のほとんどは、手や足などの特定の身体部位の身体表象に焦点を当てており、空間認識能力にも関わる体全体の身体表象機能との関連は十分に検討されていませんでした。

<研究の内容>

本研究では、膝 OA 患者における身体表象の変調に関する新たな証拠を得るために、認知心理学で古くから研究されてきた「心的回転」を利用した実験を実施しました。心的回転とは、頭の中で物体を回転させる空間認識能力のことで、人間の知能を構成する重要な要素のひとつであると考えられています。心的回転の研究では、抽象的な物体よりも人の身体に似た物体の方が効率的に回転できるという身体優位性が知られており、この効果は身体表象の働きによってもたらされると考えられています。本研究は、この身体優位性が膝 OA の患者において減弱するかどうかを検討しました。

具体的には、膝 OA を有する高齢女性 59 人と健常な高齢女性 36 人に、心的回転課題を行ってもらいました。心的回転課題では、パソコンの画面上に提示された 2 つの物体が同じか異なるかを判断してボタン押しで回答することを求めました。このとき、半数の試行では抽象的な物体のペアを提示し、残り半数の試行では、顔を付けることで人の身体に見えるようにした物体のペアを提示しました。実験の結果、健常な高齢女性では明確な身体優位性が認められたのに対し、膝 OA を有する高齢女性ではこの効果がほとんど見られませんでした。また、この群間差は BMI や歩行能力の違いでは説明できないことも示されました。本研究の成果は、膝 OA に伴う身体表象の機能低下が身体優位性の減少に関与している可能性を示唆するものであり、リハビリテーションや高齢者支援に新たな視座を提供すると期待されます。

<期待される効果・今後の展開>

本研究は、運動器疾患である膝 OA が身体表象や空間認識能力に影響を及ぼす可能性を示唆するものですが、因果関係の有無や背後にある神経基盤はまだ明らかにできていません。今後、脳活動計測や縦断的研究を通じて、膝 OA 患者における神経基盤の変調や経時的変化を明らかにしたいと考えています。また、本研究の成果は、身体表象の評価を取り入れた新たなリハビリテーション指標の開発にもつながる可能性があり、心身の統合的な理解に寄与することが期待されます。

<資金情報>

本研究は、JSPS 科研費（20H04051、21H03303、21K13750、23K16539、23K16572）の支援を受けて実施しました。

<用語解説>

※1：変形性膝関節症（膝 OA）：膝関節の軟骨が変性・摩耗することで、痛みや可動域の制限が生じる慢性疾患。高齢者に多く見られる。

※2：身体表象：脳内に表現された、自分自身の身体に関する内部モデル。自己の身体の知覚

や動作の制御などに関与すると考えられている。
※3：心的回転：頭の中で物体の回転を想像する空間認識能力。人間の知能を構成する重要な
認知機能のひとつであると考えられている。

<掲載誌情報>

【発表雑誌】 Experimental Brain Research

【論文名】 Reduced human-body advantage in mental rotation among patients with
knee osteoarthritis

【著者】 Hiroyuki Muto, Ryusuke Nakai, Masashi Taniguchi, Masahide Yagi,
Yoshihiro Fukumoto, Shogo Okada, Sayaka Okada, Masashi Kobayashi

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.1007/s00221-025-07179-5>

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学大学院現代システム科学研究科
准教授 武藤 拓之（むとう ひろゆき）

E-mail : mutopsy@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