



**Title:** Comparing Muscle Coordination Patterns in Yoga-Focused Exercises with Those in Standard Stabilization Exercises (ヨガエクササイズと標準的体幹安定化エクササイズにおける筋協調パターンの比較)

**Authors:** Hiroki Saito, Yumeka Iwai, Ayu Yamano, Kazuya Matsushita, Hikaru Yokoyama, Kimitaka Nakazawa, Sakiko Ito  
(齋藤 寛樹 (東京工科大学/ヒューマンムーブメントセンター、東京大学)、岩井夢佳 (東京工科大学)、山野愛由 (東京工科大学)、松下 和哉 (ヒューマンムーブメントセンター)、横山光 (東京農工大学)、中澤 公孝 (東京大学)、伊藤 咲子 (東京工科大学))

**Journal:** Journal of Bodywork and Movement Therapies (2025)

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2025.05.059>

**掲載年月:** 2025 年 10 月

**研究概要:** 本研究は、ヨガを中心としたエクササイズ (yoga-focused exercises) と、従来の体幹安定化エクササイズ (standard stabilization exercises) における筋協調パターンの違いを明らかにすることを目的として行われた。健康男性 11 名を対象に、体幹・上肢・下肢の計 15 筋から表面筋電図 (EMG) を記録し、非負値行列因子分解 (NMF) を用いて筋シナジーを抽出した。その結果、ヨガエクササイズでは標準的な体幹安定化エクササイズよりも多くの筋シナジーが抽出され、より多様な筋協調パターンが動員されていることが示された。

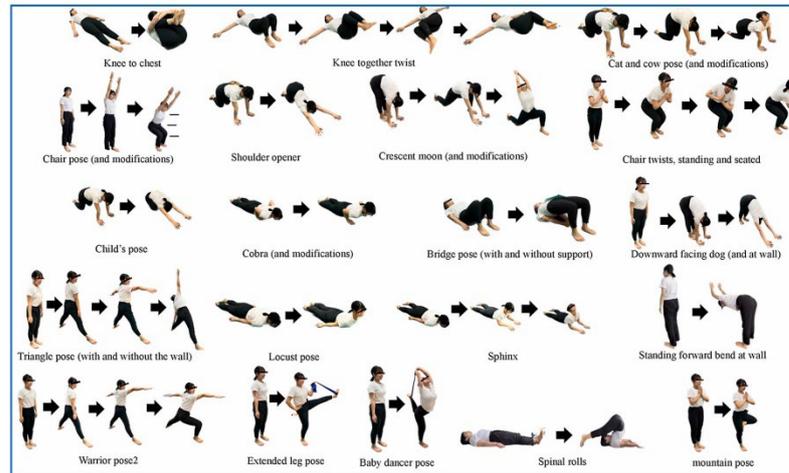
**研究背景:** 近年、ヨガは身体機能改善や慢性腰痛の管理などに有効な運動療法として注目されている。ヨガのポーズ (asana) は体幹・上肢・下肢を同時に用いる全身的な運動であり、筋力や柔軟性、バランス能力の向上に寄与することが報告されている。一方、腰痛などの治療では腹筋運動や背筋運動などの標準的体幹安定化エクササイズが広く用いられているが、これらの運動とヨガエクササイズの神経筋制御戦略の違いは十分に明らかにされていなかった。

筋シナジー解析は、複数の筋活動を統合的に制御する神経筋協調の基本構造を明らかにする手法であり、運動課題間の筋協調戦略の違いを評価するうえで有効である。本研究では、ヨガエクササイズと標準的体幹安定化エクササイズの筋シナジー構造を比較することで、ヨガエクササイズの神経筋学的特徴を明らかにすることを目的とした。

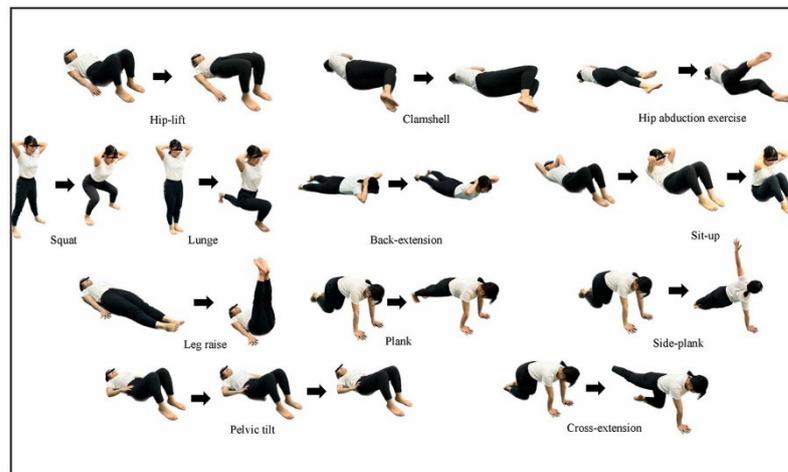
**研究成果:** 本研究の結果、ヨガエクササイズでは標準的体幹安定化エクササイズよりも抽出される筋シナジー数が有意に多く、中央値はヨガエクササイズで 9 (8–11)、標準エクササイズで 8 (6–10) であった ( $p = 0.02$ )。これはヨガエクササイズがより多様で複雑な筋協調パターンを必要とする運動課題であることを示している。

さらに解析の結果、多くの筋シナジーは両エクササイズで共有されていたが、ヨガ特有の筋シナジーも複数存在することが確認された。これらのヨガ特異的シナジーでは、特に腰椎骨盤領域 (lumbopelvic region) の筋群が強く関与しており、体幹および股関節周囲筋の協調的な活動が強調されていた。以上の結果から、ヨガエクササイズは標準的体幹安定化エクササイズと比較してより複雑な神経筋制御を伴う運動であり、多様な筋協調パターンを動員することにより体幹機能の改善や腰椎骨盤安定性の向上に寄与する可能性が示唆された。

## Yoga-focused exercises



## Standard stabilization exercises



**社会への影響**：本研究は、ヨガエクササイズが単なる柔軟体操ではなく、多様な筋協調パターンを伴う神経筋トレーニングとして機能する可能性を示した点で意義がある。これらの知見は、慢性腰痛患者のリハビリテーションや体幹機能改善プログラムの設計において、ヨガエクササイズを有効な運動療法として活用する科学的根拠となる可能性がある。

### 専門用語：

**筋シナジー**：複数の筋が協調して活動することで運動を実現する神経筋制御の基本単位。

**非負値行列因子分解（NMF）**：筋電図データを複数の筋協調パターン（筋シナジー）に分解する解析手法。

**体幹安定化エクササイズ**：腹筋や背筋など体幹筋群を強化し、脊柱や骨盤の安定性を高めることを目的とした運動。