

報告書

「改良前のボール」と「改良後 Fascia」ストレッチボールの 性能比較実験

令和 5 年 3 月

学) 日本医科大学 日本獣医生命科学大学

研究代表者 : 運動科学教室 教授 (博士) 濱部浩一

目 次

1. 研究の名称	3
2. 研究の実施体制	3
3. 研究の背景と目的	3
4. 研究の方法及び期間	3
5. 結果と考察	5
6. 結論	6

1. 研究の名称

「改良前のボール」と「改良後 Fascia 以下 Fascia と略す」の性能比較実験

2. 研究の実施体制

① 研究機関の名称

学) 日本医科大学 日本獣医生命科学大学 運動科学教室

② 研究者などの氏名、所属、職名、役割分担

1) 研究責任者

氏名 濱部浩一

所属・職名 日本獣医生命科学大学運動科学教室 教授

役割分担 測定・分析全般

3. 研究の背景と目的

① 研究の背景

直径 6 cm 程度の筋膜リリースボール・ヨガボールを使用したエクササイズは疲労箇所にダイレクトに圧をかけることができ、疲労して硬くなった筋肉をほぐす効果と筋膜の癒着を改善する効果が期待できる。これら筋膜リリースボール・ヨガボールを使用したエクササイズは筋膜リリース教室・ヨガ教室などで普及しつつあるが、使用されているボールの弾力性に差があり、その効果のほどは不明である。平成 29 年 7 月に行った「改良前ボール」のエクササイズ効果検証実験では適度な弾力性を持つ改良前ボールにおいて疲労して硬くなった筋肉をほぐす効果と筋膜の癒着を改善する効果が認められた。今回、以前検証した改良前ボールと新たに改良した Fascia の性能比較をすることにより、前回検証したエクササイズ効果の流用性を検討するとともに改良点を探る。

② 研究の目的

2 種類のボールを比較検証することにより類似点および相違点を検証する。また、それぞれの特性の差を検証することにより、Fascia の性能が優れている点を検証する。

4. 研究の方法及び期間

① 研究の種類・デザイン

比較検証試験である。測定値は平均値の群間比較を行う。

② 材料および方法

以下の 1) ~ 4) の方法で測定・分析を行う。

検証実験 1

1) 改良前ボール (直径 61.7mm 重量 90.0g) と Fascia (=直径 61.1mm 重量 72.1g) の 2 種類のボールの硬度検証および復元率検証試験を行い、2 つのボールの類似点および相違点、特性などを検証した。

2) ボールの硬度検証および復元性検証実験は 2022 年 10 月 5 日 (水)、東京都立産業技術研究センターにおいて検査を実施した。

- 3) 使用試験機および方法：島津製作所製の「万能試験機」を使用して、それぞれのボールに対して 50kg の圧力をかけて変形率を測定した。50 kg 圧のピークと同時に減圧を開始して、復元率を検証した。



図1 改良前ボールに 50kg 圧を掛けた画像



図2 Fascia に 50 kg 圧を掛けた画像

※画像が斜めに見えるのはカメラの傾きを画像補正したためである

検証実験 2

4) 弾力性・反発性試験

定点の高さから 2 種類のボールを同時に自然落下させ、地面に着地してからどの高さまで反発したかを測定した (図 2)。落下開始定点の高さは地上 1m、2 m、3 m、4 m、5 m、の 5 定点とした。落下試験はそれぞれ 7 回行い、最大値と最低値を削除した。床はモルタル。



図 2 2m~5m の定点落下反発試験の画像

※画像が斜めに見えるのはカメラの傾きを画像補正したためである

5) 研究の期間

研究期間：2022 年 10 月 5 日～2023 年 3 月 31 日

5. 結果と考察

検証実験 1

1) 図 1 は改良前ボールに対して 50 kgの圧力をかけた画像である。それに対して図 2 は Fascia に対して 50 kgの圧力をかけた画像である。これを比較してみると、Fasciaの方がより大きく変形していることがわかる。

これらを数値化して図で表したものが図 3 と図 4 である。図 3 は改良前ボールに対して万能試験機を使用して 50kg の圧力をかけてボールの変形度合いを調べたとともに、50kg をピークにしてその後減圧することにより、改良前ボールがいかにか復元したか表している。改良前ボールは 50kg の加圧により、61.7mm の直径が最大点 26.51mm まで変形した。すなわち加圧による変形比率で言うと、43mm/100 まで変形した。一方減圧により最終的には元の形まで復元するのであるが、図 3 に示すように三日月形状の波形を示したように加圧と減圧時に差が生じていることがわかる。この理由として復元率が悪いと考えるより、ボールが硬いことによる変形率が悪いと考えるのが妥当である。いずれにしても加圧時と減圧時に差が生じているという事が分かった。また最終的に復元した際にボールを確認したところ、ボール表面に幅 15 mm、深さ 2 mmの亀裂が生じた。

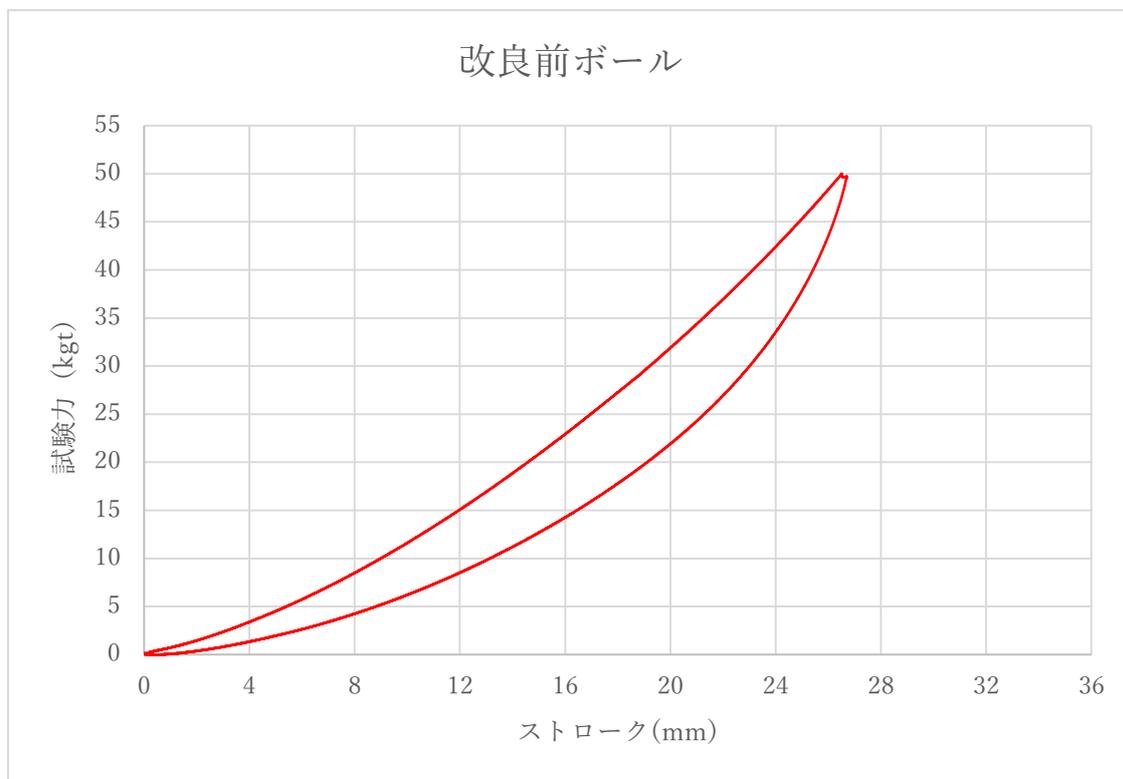


図 3 改良前ボールにおける加圧時と減圧時の変形度合いとその変化

2) 図4はFasciaに対して万能試験機を使用して50kgの圧力をかけて変形度合いを調べたとともに、50kgをピークにして減圧していくことにより、Fasciaがいかに復元したか表している。Fasciaは50kgの加圧により、61.7mmの直径が最大点32.38mmまで変形した。すなわち加圧による変形比率で言うと、53mm/100まで変形した。一方減圧により最終的には元の形まで復元するのであるが、図3に示すように三日月形状の波形がより狭く示されたように、加圧と減圧時に差が生じていないことがわかる。すなわち、Fasciaは加圧時と減圧時にストロークの差が少ないことから、改良前ボールと比べて、「より弾力性に富み」、体感的に言うのであれば「粘り」と「フィット感」を高く感じるボールであると言えよう。また最終的に復元した際にボールを確認したところ、ボール表面に亀裂等は認められなかった。

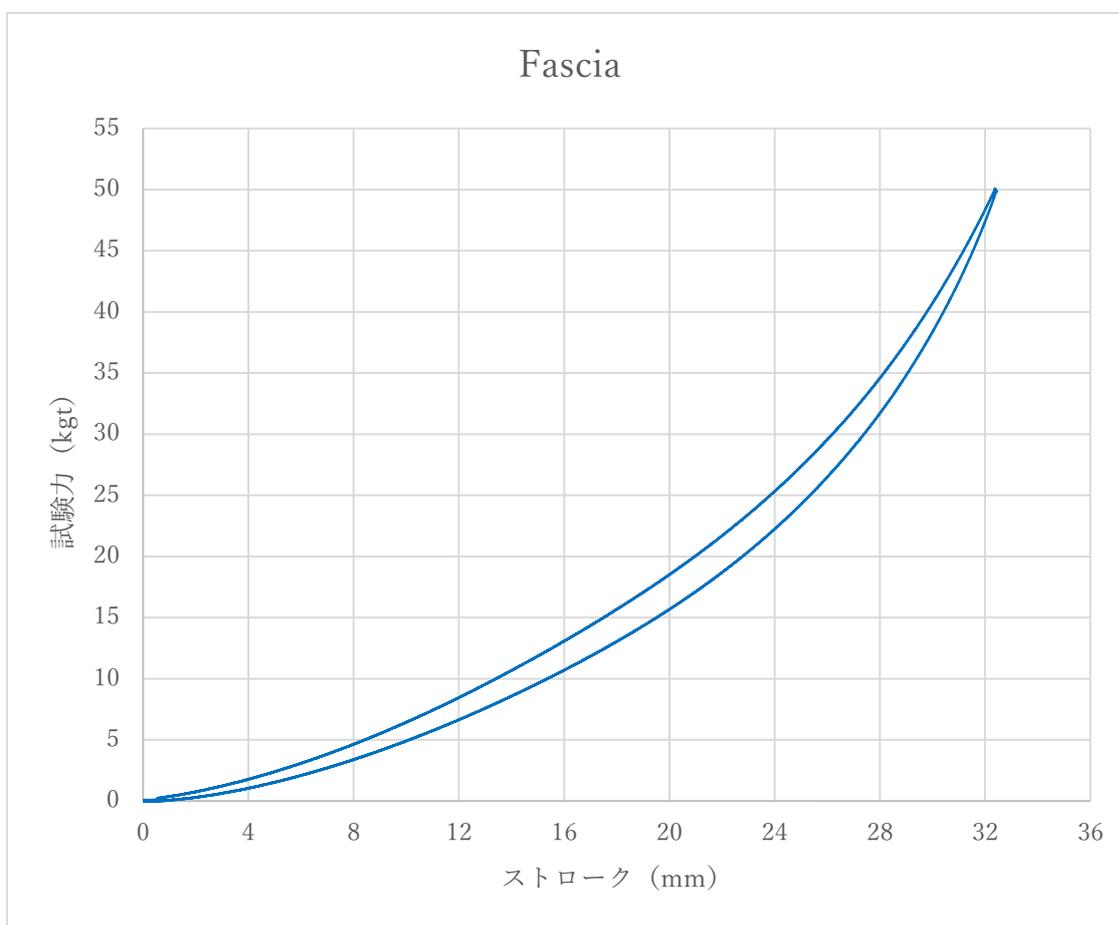


図4 Fasciaにおける加圧時と減圧時の変形度合いとその変化

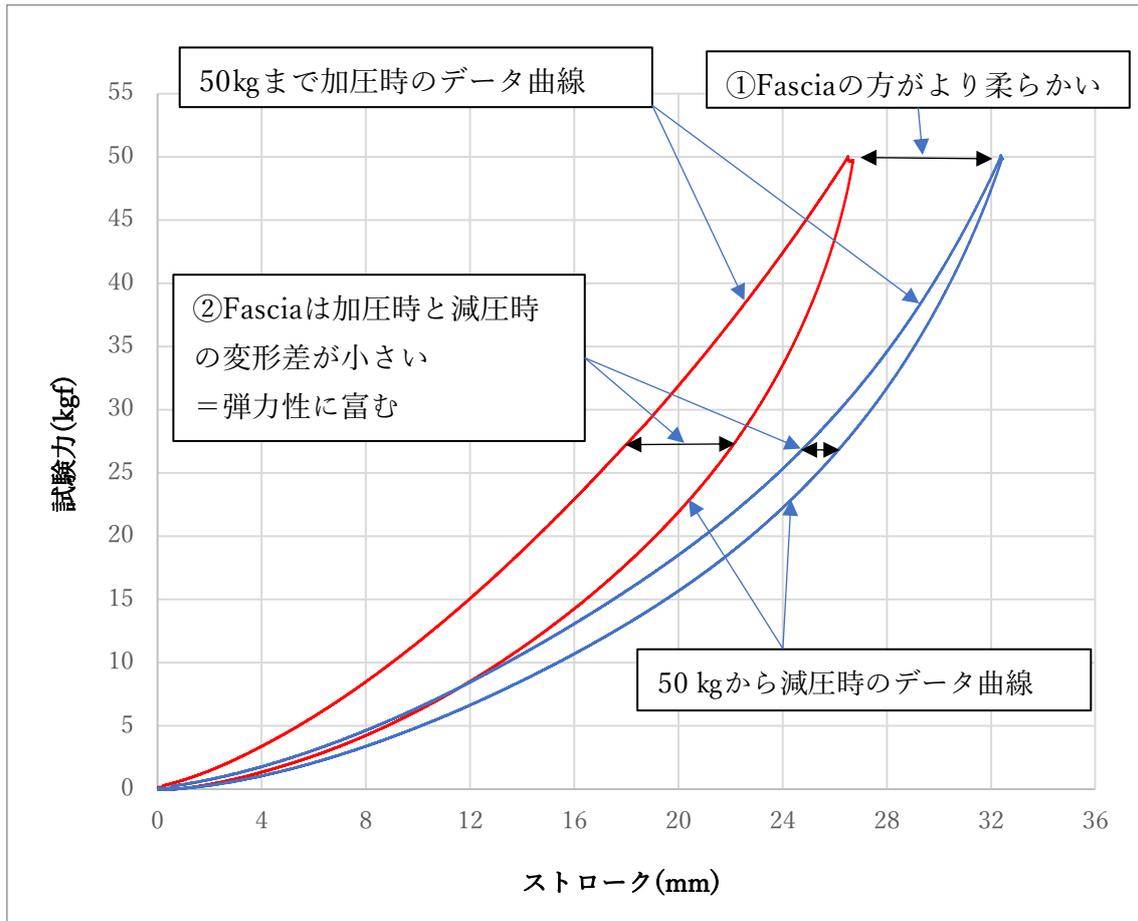


図5 改良前ボール（赤線）と Fascia（青線）の加圧時・減圧時の変形率の比較

図5は加圧・減圧変形データ曲線を「改良前ボール」（赤の曲線）と「Fascia」（青の曲線）と重ねて示した図である。

検証実験1 まとめ

改良前ボールと Fascia の類似点と相違点 Fascia を基準に評価

大きさ ほぼ同じ

重さ Fascia は改良前ボールより 18g 軽い。Fascia は改良前ボールより約 20%軽い。

硬さ Fascia は改良前ボールより約 20%柔らかい。Fascia は改良前ボールより約 2割柔らかい。

復元率評価 ほぼ同じだが、Fascia は加圧時と減圧時の変形差が小さかったことから、Fasciaの方が、より弾力性に富むボールと言えよう。

亀裂評価 改良前ボールに幅 15mm深さ 2mmの亀裂が発生した。Fasciaには発生しなかったことから弾力性・耐久性は Fasciaの方が優れていると言える。

検証実験 2

4) 弾力性・反発性試験

定点の高さから2種類のボールを同時に自然落下させ、地面に着地してからどの高さまで反発したかを測定した(図2)。落下開始定点の高さは地上1m、2m、3m、4m、5m、の5定点とした。落下試験はそれぞれ7回行い、最大値と最低値を削除した。床はモルタル。以下改良前ボールとFasciaの落下反発性を比較して検証した数値を図6に示した。

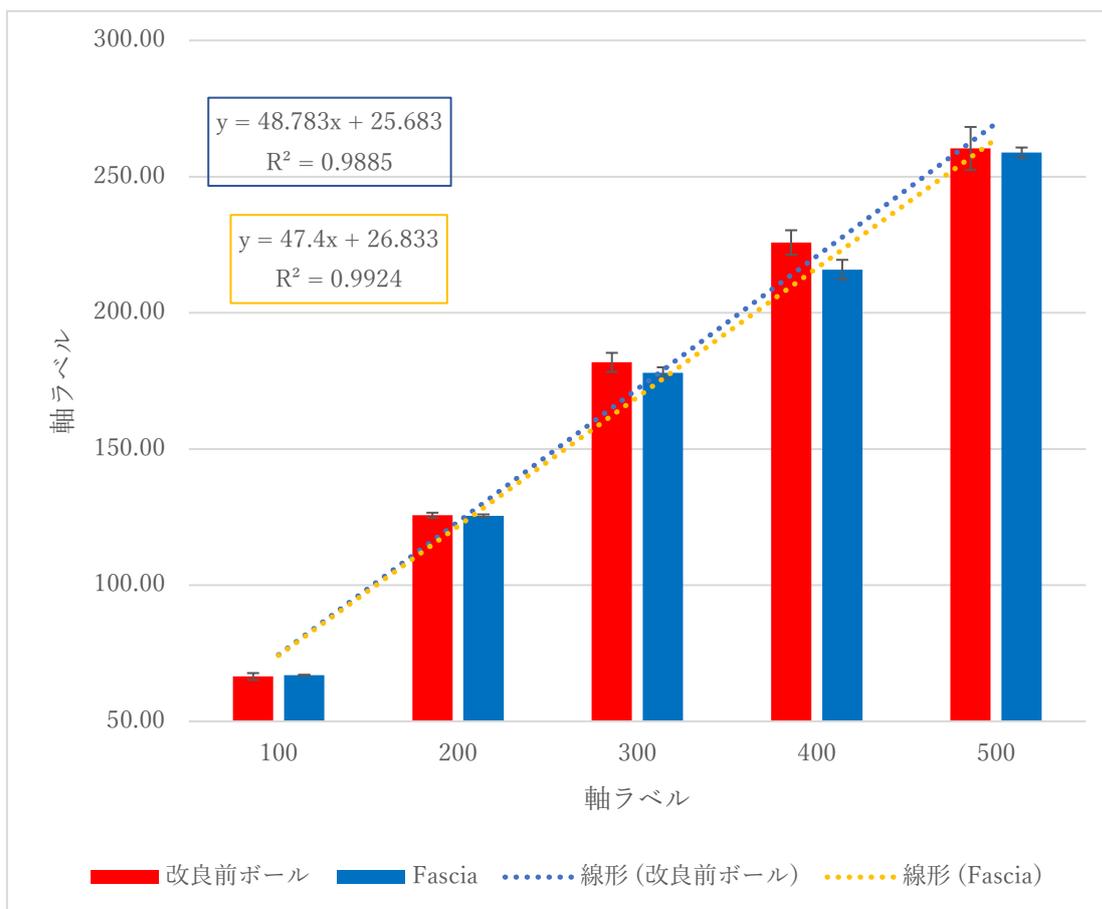


図6 改良前ボールとFasciaを定点落下させた際の反発比較試験

横軸は落下高さを1m、2m、3m、4m、5mの5段階で試験をした結果を示しており、縦軸は床に当たって反発したボールの高さを示している。改良前ボールもFasciaも右肩あがりの図を示している。回帰分析を行った結果、改良前ボール、Fasciaともにデータのバラつきも少なく、両ボールの決定係数 R^2 値も1に極めて近い高い数値であり、両者ともにデータには強い相関があると言える。以上の結果から2つのボールは極めて類似した反発性能を持つボールであると言える。

6. 結論

改良前ボールと Fascia はボールのサイズ、重量、弾力性共に極めて類似している。したがって、「平成 29 年度特別寄付金による研究報告リラックスボール（仮）を使ったエクササイズによる僧帽筋およびその周辺筋肉のストレッチ効果に関する研究」で使用されたエクササイズボールによって得られた検証結果のほとんどの部分において、Fascia が同様のエクササイズ効果があると認められる。

また、Fascia の特徴として改良前ボールと比較した場合、約 20% 柔らかく、弾力性に富んでいることが検証されたことから、エクササイズ時に皮膚に対して易しく、骨や腱に対しても柔らかくアプローチすることができ、より痛みを生じさせない「粘り」があると思われる。

前回の試験では男子学生の 11% と女子学生の 7% が「エクササイズ時にとっても痛かった」と回答しているマイナス部分があったので、Fascia はそのマイナス要因を解消させる可能性が高いといえよう。