

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：33111

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K11358

研究課題名（和文）アキレス腱障害患者特有の捻れ構造と力学的特性の解明～予防法の開発に向けて～

研究課題名（英文）ucidation of twisted structure and mechanical characteristics unique to patients with Achilles tendon disorders Toward the development of preventive methods

研究代表者

江玉 睦明（edama, mutsuaki）

新潟医療福祉大学・リハビリテーション学部・教授

研究者番号：20632326

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：アキレス腱障害の発生メカニズムとしては、アキレス腱の特徴的な構造が関与している可能性が示唆されているが、捻れのタイプごとの力学的特性に着目して検討した報告はない。そこで本研究の目的は、アキレス腱の力学的特性の違いを捻れのタイプ毎に検討することとした。その結果、軽度・重度の捻れタイプは、ステイフネス、ヤング率、ヒステリシスが、中等度の捻れタイプに比べて有意に低値であった。本研究結果より、捻れのタイプごとに腱の力学的特性が異なることが明らかとなった。また、軽度と重度の捻れのタイプと腱障害との関係が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

アキレス腱の捻れのような特徴的な3次元構造は、スポーツ障害が好発する部位の筋腱組織がもつ特徴の1つである（棘上筋腱、長趾屈筋腱など）。本研究のように、腱構造と可塑的变化が期待できる腱特性との関係性を解明することにより腱障害の予防法を開発する試みは、非常に独創性が高く、未だ確立されていない数多くのスポーツ障害の予防法の確立へのブレイクスルーとなり得る。

研究成果の概要（英文）：Although it has been suggested that the characteristic structure of the Achilles tendon may be involved in the mechanism of Achilles tendon disorders, there have been no reports focusing on the mechanical properties of each type of torsion. Therefore, the purpose of this study was to investigate the differences in mechanical properties of Achilles tendons for each type of torsion. The results showed that the stiffness, Young's modulus, and hysteresis of mild and severe torsion types were significantly lower than those of moderate torsion types. The results of this study revealed that the mechanical properties of the tendons were different for each type of torsion. The results also suggest a relationship between mild and severe torsion types and tendon damage.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：アキレス腱 捻れ構造 力学的特性 アキレス腱障害

## 1. 研究開始当初の背景

アキレス腱(AT)障害は代表的なスポーツ障害の一つであり、主にランニングなどで繰り返される過度な負荷が要因と考えられている(James, 1978)。また、重症化するケースは少ないが、長距離ランナーの有病率が約50%(Kajala, 2005)と非常に高く、更に再発率も高いことから管理の難しい疾患の一つとされている。近年、有効な治療法はいくつか報告されているが、予防法に関しては有効なものが存在しないことが問題視されている(Christopher, 2010)。その原因として、発生メカニズムが十分に解明されていないことが考えられる。

発生メカニズムとしては、発生部位がATの踵骨付着部から近位2-6cmの範囲(Hess, 2010)であり、同部位の血流が乏しいこと(Clain, 1992)や、横断面積が小さい(Kongsgaard, 2005)という解剖学的特徴から、踵骨の過回内によりATに「whipping action(ムチ打ち)」が加わることで発生する(Clement, 1984)と考えられてきた。しかし、近年では、踵骨を動かした際や下腿三頭筋活動時のAT内のストレスが不均一であり、発生メカニズムの要因として重要視されてきている(Defrate, 2006)。この原因としては、ATの特徴的な構造が関与している可能性が示唆されている(Lersch, 2012)。

ATは、腓腹筋内側頭(MG)・腓腹筋外側頭(LG)、ヒラメ筋(Sol)の筋腹が付着する各腱線維束から構成され、その腱線維束は捻れ構造をしていることが報告されている(Cummins, 1946)。Lersch(2012)は新鮮遺体を用いて、踵骨を回内した際にはAT内のストレスが不均一であり、その要因としてATの捻れ構造を挙げ、AT障害の発生メカニズムではないかと考察している。また、Dean(2007)は、簡易的な捻れモデルを作成してシミュレーションを行い、同様の結果を報告している。しかし、これらの報告は、捻れの程度の違いを考慮していないことや、踵骨を前額面のみで動かしており、足関節を構成する距腿関節や距骨下関節の運動軸を考慮していないことが問題点として挙げられる。

そこで我々は、固定遺体130側を用いてATを構成する各腱線維束の捻れ構造を明らかにし、捻れの程度に応じて軽度、中等度、重度の3つのタイプに分類した(スタートアップ活動支援代表 H24-25)。更にATを肉眼解剖学的実測値により3次元的に再構築し、シミュレーションを用いて足関節を3軸運動方向に動かした際の各腱線維束に加わるストレスを力学的に解析した。その結果、踵骨過回内時にはAT内に加わるストレスが不均一であった。更に、軽度の捻れと重度の捻れタイプでは、AT障害の発生リスクが高まる可能性が明らかとなった(若手研究(B)代表 H27-28, 若手研究(B)代表 H29-30)。

## 2. 研究の目的

そこで本研究課題では、生体を対象に超音波装置(3D画像撮影)を使用してATの捻れの同定とタイプ分類を行い、捻れのタイプ毎の形態的特性と力学的特性を明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究の方法

実験：捻れ構造が先天的な要因かどうかを検証した。

【対象】胎児遺体15体30足(平均体重:1764 ± 616g, 平均頭殿長:283 ± 38 mm)

【方法】下腿後面から皮膚,皮下組織,下腿筋膜を除去して下腿三頭筋を踵骨の一部と共に

摘出した。次に、MG と LG の筋腹が付着する AT 線維束と SoI の筋腹が付着する AT 線維束を分離した。その後、AT 周囲の結合組織を丁寧に取り除き、MG と LG の筋腹が付着する AT 線維束を分離した。各腱線維束の踵骨付着部の配列を観察し、SoI の付着する AT 線維束のみが踵骨隆起の深層（踵骨側面）に付着するものを軽度の捻れタイプ、LG と SoI の付着する AT 線維束が踵骨隆起の深層（踵骨側面）に付着するものを中等度の捻れタイプ、LG の付着する AT 線維束のみが踵骨隆起の深層（踵骨側面）に付着するものを重度の捻れタイプに分類した。

実験：健康成人を対象に AT の捻れの同定とタイプ分類を、超音波装置の 3D 画像撮影を使用して行った。

【対象】健康成人大学生 100 名（平均年齢 20 ± 1.2 歳）

\* 先行研究（Edama M, SJMSS. 27(12):1681-1687. 2017.）を参考に軽度、中等度、重度の 3 タイプに分類した。

【方法】超音波装置（Aplio500, TOSHIBA）と 4D プローブ（PLT-1204MV, TOSHIBA）を用いて行った。

実験：実験で得られたタイプ分類をもとに、力学的特性（スティフネス、ヤング率、ヒステリシス）を超音波装置と筋力測定機器を使用して検証した。

【対象】正常腱を有する被験者を対象とした。アキレス腱の 3 つの捻れのタイプ（軽度、中等度、重度の捻れ）を各 10 名ずつ（合計 30 名、30 足、平均年齢：22 ± 1.2 歳）とした。

【方法】

1) 力学的特性の計測

・腱張力：筋力測定機器（BIODEX SYSTEM4, BIODEX）を用いて等尺性足関節底屈トルクを計測し次式を用いて算出した（Grieve, 1978）。

\* 腱張力[N] = 足関節底屈トルク[Nm]/AT の MA[m]

\* MA (AT のモーメントアーム): 筋腱複合体の変化量 L[m]/足関節背屈角度 [rad]を用いて足関節背屈 90 度時の MA[m]を算出。

・スティフネス（腱の硬さの指標）: 各被験者で 10%MVC 毎の腱伸長（MG の筋腱移行部の移動量）を、超音波装置を用いて計測し、各被験者の腱伸長 腱張力曲線を算出した。50%MVC 以上の腱張力が発揮した範囲の回帰直線の傾きをスティフネスとした（Magnusson, 2008）。

・ヤング率（腱の硬さの指標）(図 3): AT のストレイン[%]とストレス[MPa]を算出し、ストレイン ストレス関係における線形領域での回帰直線の傾きをヤング率とした（Vogel, 1980）。

\* ストレイン[%]: 腱伸長[mm]/AT 長[mm], ストレス[MPa]: 腱張力[N]/AT 横断面積[mm<sup>2</sup>]

・ヒステリシス（腱のバネとしての性質）: 次式を用いて算出した（Maganaris, 2000）。

ヒステリシス[%] = ( EEasc - Edes / EEasc ) × 100

\* EEasc: 腱伸長 腱張力関係の上行脚下の腱伸長及び腱張力の積分値

\* Edes: 腱伸長 腱張力関係の下行脚下の腱伸長及び腱張力の積分値

#### 4. 研究成果

実験：AT は、MG, LG, SoI の各停止腱が互いにねじれながら融合し、AT を頭側から見ると、右側では反時計回りに、左側では時計回りの方向に捻れていた。捻れのタイプは、軽度の捻れタイプが 13%、中等度の捻れタイプが 77%、重度の捻れタイプが 10%であった。本研究結果は、高齢遺体を対象とした先行研究と類似した捻れ構造であった。更に、捻れの

程度による分類に関しても類似した割合であった。AT の捻れ構造は、先天的に構成された構造であり、捻れの程度に関しても発生後、変化しない可能性が示唆された。

実験：軽度の捻れタイプが 12%、中等度の捻れタイプが 78%、重度のタイプが 10%であった。固定遺体を対象とした報告と類似した結果であり、生体を使用して AT の捻れの分類が可能となった。

実験：軽度・重度の捻れタイプは、スティフネス、ヤング率、ヒステリシスが、中等度の捻れタイプに比べて有意に低値であった。本研究結果より、捻れのタイプごとに腱の力学的特性が異なることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 27件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Hirabayashi R, Yokota H, Inai T, Sekine C, Matsuzawa K, Otsuki T, Maruyama S, Kageyama I.	4. 巻 42(10)
2. 論文標題 Anatomical variations in the insertion of the peroneus longus tendon.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 1141-1144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-020-02528-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Hirabayashi R, Yokota H, Sekine C, Inai T, Matsuzawa K, Otsuki T, Maruyama S, Kageyama I	4. 巻 30
2. 論文標題 Morphological features of the lateral plantar ligament of the transverse metatarsal arch.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical Anatomy	6. 最初と最後の頁 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ca.23687	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Yokota H, Hirabayashi R, Sekine C, Kageyama I	4. 巻 14(1)
2. 論文標題 Morphological characteristics of the plantar calcaneocuboid ligaments.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Foot Ankle Res	6. 最初と最後の頁 3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13047-020-00443-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Edama M, Inaba H, Hoshino F, Natsui S, Maruyama S, Omori G	4. 巻 9
2. 論文標題 The relationship between the female athlete triad and injury rates in collegiate female athletes.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Peerj	6. 最初と最後の頁 e11092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7717/peerj.11092.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takabayashi T, Edama M, Inai T, Nakamura E, Kubo M.	4. 巻 59(6)
2. 論文標題 Effect of gender and load conditions on foot arch height index and flexibility in Japanese youths	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Foot and Ankle Surgery	6. 最初と最後の頁 1144-1147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1053/j.jfas.2020.03.019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takabayashi T, Edama M, Inai T, Kubo M.	4. 巻 10
2. 論文標題 Differences in rearfoot, midfoot, and forefoot kinematics of normal foot and flatfoot during running	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Orthop Res	6. 最初と最後の頁 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jor.24877	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ikezu M, Edama M, Matsuzawa K, Kaneko F, Shimizu S, Hirabayashi R, Kageyama I	4. 巻 8(9)
2. 論文標題 Morphological features of the ulnar collateral ligament of the elbow and common tendon of flexor-pronator muscles	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2325967120952415.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ikezu M, Edama M, Inai T, Matsuzawa K, Kaneko F, Hirabayashi R, Kageyama I.	4. 巻 18(4)
2. 論文標題 The Effects of Differences in the Morphologies of the Ulnar Collateral Ligament and Common Tendon of the Flexor-Pronator Muscles on Elbow Valgus Braking Function: A Simulation Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 1986
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph18041986	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko F, Edama M, Ikezu M, Matsuzawa K, Hirabayashi R, Kageyama I	4. 巻 8(9)
2. 論文標題 Anatomical characteristics of tissues attached to the fifth metatarsal bone.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2325967120947725.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsuzawa K, Edama M, Ikezu M, Kaneko F, Hirabayashi R, Kageyama I.	4. 巻 43(1)
2. 論文標題 The origin structure of each finger in the flexor digitorum superficialis muscle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Surg Radiol Anat	6. 最初と最後の頁 3 - 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-020-02522-7.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsuzawa K, Edama M, Ikezu M, Otsuki T, Maruyama S, Sato N.	4. 巻 in press
2. 論文標題 Contributions of the third and fourth digits and the second and fifth digits of the flexor digitorum superficialis muscle to elbow valgus stability	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Orthopaedics Journal of Sports medicine	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamazaki T, Maruyama S, Sato Y, Suzuki Y, Shimizu S, Kaneko F, Ikezu M, Matsuzawa k, Edama M.	4. 巻 14(1)
2. 論文標題 A preliminary study exploring the change in ankle joint laxity and general joint laxity during the menstrual cycle in cis women.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Foot Ankle Res	6. 最初と最後の頁 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13047-021-00459-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki Y, Edama M, Kaneko F, Ikezu M, Matuszawa K, Hirabayashi R, Kagayama I	4. 巻 13(1)
2. 論文標題 Morphological characteristics of the Lisfranc ligament.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Foot and Ankle Research	6. 最初と最後の頁 46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13047-020-00412-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Inai T, Takabayashi T, Watanabe S, Ikezu M, Kaneko F, Matsuzawa K, Edama M	4. 巻 6(8)
2. 論文標題 A new method for estimating three-dimensional movement of the patella using a surface mapping method and computed tomography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Heliyon	6. 最初と最後の頁 e04729
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.heliyon.2020.e04729.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hirabayashi R, Edama M, Kojima S, Miyaguchi S, Onishi H	4. 巻 52(8)
2. 論文標題 Enhancement of spinal reciprocal inhibition depends on the motion speed and range of repetitive passive movement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 3929-3943
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ejn.14855.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirabayashi R, Kojima S, Edama M, Onishi H	4. 巻 10(9)
2. 論文標題 Activation of the supplementary motor areas enhances spinal reciprocal inhibition in healthy individuals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Brain sciences	6. 最初と最後の頁 587
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci10090587.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kobayashi T, Takabayashi T, Kudo S, Edama M.	4. 巻 46
2. 論文標題 The prevalence of chronic ankle instability and its relationship to foot arch characteristics in female collegiate athletes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Therapy in Sport	6. 最初と最後の頁 162-168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ptsp.2020.09.002.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Maruyama S, Yamazaki T, Suzuki Y, Shimizu S, Ikezu M, Matsuzawa K, Edama M.	4. 巻 9(3)
2. 論文標題 Relationship between anterior knee laxity and general joint laxity in the menstrual cycle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Orthopaedics Journal of Sports medicine	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2325967121993045	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Edama Mutsuaki, Takabayashi Tomoya, Inai Takuma, Kikumoto Takanori, Hirabayashi Ryo, Ito Wataru, Nakamura Emi, Ikezu Masahiro, Kaneko Fumiya, Kageyama Ikuo	4. 巻 41
2. 論文標題 The relationships between the quadratus plantae and the flexor digitorum longus and the flexor hallucis longus	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 689 ~ 692
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-019-02240-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Inai T, Kikumoto T, Ito W, Nakamura E, Hirabayashi R, Ikezu M, Kaneko F, Kageyama I.	4. 巻 41(6)
2. 論文標題 Relationships between differences in the number of fiber bundles of the anterior talofibular ligament and differences in the angle of the calcaneofibular ligament and their effects on ankle-braking function	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 675-679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-019-02239-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Edama M., Takeishi M., Kurata S., Kikumoto T., Takabayashi T., Hirabayashi R., Inai T., Ikezu M., Kaneko F., Kageyama I.	4. 巻 9
2. 論文標題 Morphological features of the inferior fascicle of the anterior inferior tibiofibular ligament	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 10472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-46973-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Inai T, Hirabayashi R, Ikezu M, Kaneko F, Kanta M, Kageyama I.	4. 巻 41(12)
2. 論文標題 Morphological features of the posterior intermalleolar ligament.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 1441-1443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-019-02295-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Inai T, Hirabayashi R, Ikezu M, Kaneko F, Matsuzawa K, Kageyama I.	4. 巻 42(2)
2. 論文標題 Morphological features of the cervical ligament.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 215-218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-019-02364-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirabayashi R, Edama M, Kojima S, Miyaguchi S, Onishi H.	4. 巻 237(12)
2. 論文標題 Effects of repetitive passive movement on ankle joint on spinal reciprocal inhibition.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Exp Brain Res.	6. 最初と最後の頁 3409-3417
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00221-019-05689-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inai Takuma, Takabayashi Tomoya, Edama Mutsuaki, Kubo Masayoshi	4. 巻 7
2. 論文標題 Decrease in walking speed increases hip moment impulse in the frontal plane during the stance phase	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PeerJ	6. 最初と最後の頁 e8110 ~ e8110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7717/peerj.8110	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Edama M, Takabayashi T, Inai T, Hirabayashi R, Ikezu M, Kaneko F, Matsuzawa K, Kageyama I.	4. 巻 42(6)
2. 論文標題 Morphological features of the deep component of the posterior inferior tibiofibular ligament.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 691-693
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-019-02417-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takabayashi T, Edama M, Inai T, Tokunaga Y, Kubo M.	4. 巻 S0968-0160(20)
2. 論文標題 Corrigendum to "A mathematical modelling study investigating the influence of knee joint flexion angle and extension moment on patellofemoral joint reaction force and stress.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Knee	6. 最初と最後の頁 30001-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.knee.2020.01.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shimizu S, Edama M, Ikezu M, Matsuzawa K, Kaneko F, Kageyama I.	4. 巻 42(3)
2. 論文標題 Morphological features of the posterior oblique ligament of the ulnar collateral ligament of the elbow joint.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surgical and Radiologic Anatomy	6. 最初と最後の頁 243-248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00276-020-02423-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計42件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 江玉睦明, 稲葉洋美, 星野芙美, 平林怜, 横田裕文, 関根千恵, 菊元孝則, 伊藤涉, 熊崎昌, 三瀬貴生, 大森豪.
2. 発表標題 大学強化クラブ女性アスリートにおける女性アスリートの三主徴のリスクスコアと傷害発生との関係
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江玉睦明, 高林知也
2. 発表標題 Lateral Lisfranc Ligamentの形態学的特徴
3. 学会等名 第45回日本足の外科学会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江玉睦明, 高林知也, 松澤寛大
2. 発表標題 ヒラメ筋の形態学的特徴
3. 学会等名 第46回JOSSM・第12回JOSKAS合同学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松澤寛大, 江玉睦明
2. 発表標題 浅指屈筋における各指の起始部構造について
3. 学会等名 第46回JOSSM・第12回JOSKAS合同学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高林知也, 江玉睦明
2. 発表標題 正常足と扁平足におけるランニング時の後足部と下腿間の運動連鎖の違い
3. 学会等名 第46回JOSSM・第12回JOSKAS合同学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲井卓真, 高林知也, 江玉睦明, 久保雅義
2. 発表標題 昇段動作の速度と股関節内・外転モーメントインパルスの関係性
3. 学会等名 第8回運動器理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲井卓真, 高林知也, 江玉睦明, 久保雅義
2. 発表標題 T字杖の使用は立脚期の股関節屈曲・伸展モーメントインパルスに影響を与えるか?
3. 学会等名 第9回支援工学理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 星野英美, 稲葉洋美, 海和美咲, 夏井紗野, 石井なるみ, 江玉睦明, 大森豪
2. 発表標題 大学強化部女子選手の睡眠と食事状況に関する調査報告
3. 学会等名 第67回日本栄養改善学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲葉洋美, 星野芙美, 海和美咲, 夏井紗野, 石井なるみ, 江玉睦明, 大森豪
2. 発表標題 大学強化指定クラブ女子選手における月経状況と栄養素等摂取状況に関する報告
3. 学会等名 第67回日本栄養改善学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平林怜, 横田裕丈, 山田勇輝, 齊藤ありさ, 縄涼平, 江玉睦明
2. 発表標題 嘔みしめは脊髄の介在ニューロンを変調させる
3. 学会等名 第75回 日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青柳 努, 工藤慎太郎, 小林 匠, 江玉睦明, 兼岩淳平, 平田正純, 林 英俊
2. 発表標題 踵腓靭帯損傷が距骨下関節内反不安定性に与える影響の検討
3. 学会等名 第45回日本足の外科学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤慎太郎, 小林匠, 高林知也, 江玉睦明
2. 発表標題 超音波画像診断装置を用いた距骨下関節不安定性の評価方法の検討 - 徒手的な内反負荷の妥当性の検証 -
3. 学会等名 第45回日本足の外科学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊崎昌, 三瀬貴生, 江玉睦明, 菊元孝則, 伊藤渉, 横田裕丈, 平林怜, 大森豪
2. 発表標題 本学アスリートサポート研究センターにおける脳振盪予防プログラムの試み
3. 学会等名 アスレティックトレーニング学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平林怜, 小島翔, 江玉睦明, 大西秀明
2. 発表標題 補足運動野への脳刺激が脊髄相反性抑制に及ぼす影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 縄涼平, 平林怜, 山田勇輝, 齊藤ありさ, 大西秀明, 江玉睦明
2. 発表標題 前脛骨筋への異なる振動刺激が筋パフォーマンスに及ぼす即時効果の検討
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齊藤ありさ, 平林怜, 山田勇輝, 縄涼平, 大西秀明, 江玉睦明
2. 発表標題 噛み締め強度の変化がIa相反抑制と脊髄前角細胞の興奮性に及ぼす影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田勇輝, 平林怜, 齊藤ありさ, 縄涼平, 大西秀明, 江玉睦明
2. 発表標題 異なる噛みしめ強度が足関節背屈パフォーマンスにおよぼす影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉岡乾太, 松澤寛大, 大槻智史, 丸山紗永, 横田裕丈, 平林怜, 関根千恵, 江玉睦明
2. 発表標題 異なる負荷量の肘外反ストレスにおける肘外反不安定性の変化.
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 舎川真侑, 丸山紗永, 平田有彩, 横山瑞希, 横田裕丈, 平林怜, 関根千恵, 松澤寛大, 大槻智史, 江玉睦明
2. 発表標題 月経周期における膝前方弛緩性, 反張膝, 全身関節弛緩性の変化
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横田裕丈, 大鶴直史, 齊藤慧, 小島翔, 宮口翔太, 犬飼康人, 長坂和明, 江玉睦明, 大西秀明
2. 発表標題 左後頭頂皮質および一次体性感覚野に対する10Hz経頭蓋交流電流刺激が二点識別覚閾値に及ぼす領域特異的效果
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松澤寛大, 江玉睦明, 大槻智史, 丸山紗永, 横田裕丈, 平林怜, 関根千恵, 影山幾男
2. 発表標題 肘尺側副靭帯の横走線維束と前部線維束の関係
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲井卓真, 高林知也, 江玉睦明, 久保雅義
2. 発表標題 歩幅とケイデンスが立脚期の股関節内・外転モーメントインパルスに与える影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高林知也, 江玉睦明, 稲井卓真, 久保雅義
2. 発表標題 正常足と扁平足の足部アライメントの違いがランニング中の後足部, 中足部, 前足部キネマティクスに与える影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高林知也, 江玉睦明, 稲井卓真, 久保雅義
2. 発表標題 正常足と扁平足の足部アライメントの違いがランニング中の下腿と後足部のcoordination variability に与える影響
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高林知也, 江玉睦明
2. 発表標題 ランニング中に足部内で生じている力学的負荷の性差
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高林知也, 江玉睦明, 稲井卓真, 大森豪, 久保雅義
2. 発表標題 ランニング中のショパール関節およびリスフラン関節モーメントの定量化の試み
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 丸山紗永, 山崎朋美, 平林怜, 横田裕丈, 関根千恵, 松澤寛大, 大槻智史, 大森豪, 江玉睦明
2. 発表標題 月経周期における膝前方弛緩性と全身関節弛緩性の関係
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松澤寛大, 江玉睦明, 大槻智史, 丸山紗永, 横田裕丈, 平林怜, 関根千恵, 大森豪, 影山幾男
2. 発表標題 浅指屈筋の各指の筋腹の形態学的特徴
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平林 怜, 横田 裕丈, 伊藤 涉, 三瀬 貴生, 熊崎 昌, 菊元 孝則, 稲葉 洋美, 大森 豪, 江玉 睦明
2. 発表標題 噛みしめが及ぼす脊髄機能と運動パフォーマンスへの効果
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊崎 昌, 三瀬 貴生, 江玉 睦明, 菊元 孝則, 伊藤 涉, 横田 裕丈, 平林 怜, 関根 千恵, 稲葉 洋美, 大森 豪
2. 発表標題 大学男女バスケットボール選手におけるSCATベースラインスコアの検討
3. 学会等名 第31回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平林 怜, 江玉 睦明
2. 発表標題 噛みしめが運動パフォーマンスに及ぼす影響：脊髄機能との検証
3. 学会等名 日本スポーツ歯科医学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松澤 寛大, 江玉 睦明, 佐藤 昇
2. 発表標題 浅指屈筋の3・4指と2・5指の肘外反制動機能
3. 学会等名 第126回日本解剖学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江玉睦明
2. 発表標題 シンポジウム「アスリートの足疾患に対する集学的治療 - 診断からリコンディショニングまで - 」
3. 学会等名 第45回日本足の外科学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江玉睦明
2. 発表標題 シンポジウム1「運動器理学療法における基礎と臨床の接点」
3. 学会等名 第25回日本基礎理学療法学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江玉睦明，金子史弥，池津真大，影山幾男
2. 発表標題 Posterior intermalleolar ligamentの形態学的特徴
3. 学会等名 第2回足の構造と機能研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明，高林知也，影山幾男
2. 発表標題 On the anatomical relationship of the anterior tibiofibular ligament, the calcaneofibular ligament, the posterior tibiofibular ligament
3. 学会等名 第11回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会 JOSKAS（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明, 高林知也
2. 発表標題 Posterior intermalleolar ligamentの形態学的特徴
3. 学会等名 第44回日本足の外科学会・学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明, 稲葉洋美, 星野芙美, 佐藤大輔, 大森豪
2. 発表標題 大学強化クラブ女性アスリートにおける「女性アスリートの三主徴」に関する実態調査
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明, 影山幾男, 高林知也, 菊元孝則, 中村絵美, 伊藤渉, 平林怜, 稲葉洋美, 熊崎昌, 三瀬貴生, 大森豪
2. 発表標題 後下脛腓靭帯の形態学的特徴
3. 学会等名 第30回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明, 稲葉洋美, 星野芙美, 菊元孝則, 熊崎昌, 三瀬貴生, 中村絵美, 伊藤渉, 平林怜, 大森豪
2. 発表標題 大学強化クラブ女性アスリートにおける「女性アスリートの三主徴」に関する実態調査
3. 学会等名 第6回日本スポーツ理学療法学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明, 高林知也, 稲井卓真, 平林怜, 池津真大, 金子史弥, 松澤寛大, 影山幾男
2. 発表標題 前距腓靭帯, 踵腓靭帯, 後距腓靭帯の解剖学的関係性
3. 学会等名 第24回日本基礎理学療法学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江玉睦明, 高林知也, 稲井卓真, 池津真大, 金子史弥, 松澤寛大, 平林怜, 影山幾男
2. 発表標題 後下脛腓靭帯の形態学的特徴
3. 学会等名 第125回日本解剖学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	高林 知也  (Tomoya Takabayashi)  (00780339)	新潟医療福祉大学・リハビリテーション学部・講師   (33111)	
研究分担者	菊元 孝則  (Takanori Kikumoto)  (10780653)	新潟医療福祉大学・リハビリテーション学部・講師   (33111)	
研究分担者	大森 豪  (Go Omori)  (70283009)	新潟医療福祉大学・健康科学部・教授   (33111)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	影山 幾男  (Ikuo Kageyama)  (90169392)	日本歯科大学・新潟生命歯学部・教授    (32667)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関