

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：83903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K09638

研究課題名(和文) 大腿中央部の筋肉・脂肪形態と運動機能や転倒、骨粗鬆症その他疾患との関連

研究課題名(英文) The association between morphology of muscle and adipose tissue at the mid thigh and physical functions, fall, osteoporosis and other diseases.

研究代表者

松井 康素 (Matsui, Yasumoto)

国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・ロコモフレイルセンター・センター長

研究者番号：50501623

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)：サルコペニアの新評価法として、CT画像にて大腿部筋肉を量的質的に評価し、また脂肪を含め運動能力やサルコペニア分類との関連性や加齢変化を調査した。病院外来受診者に対する研究では、大腿四頭筋断面積は筋力と関連性が最も高かったのに対し、質を示すCT値は身体機能との関連性が最も高く、更に、筋肉量だけでなく、脂肪量とCT値を組み合わせた評価にて、サルコペニアの病因や男女の違いをより良く調べることができた。疫学研究では、大腿四頭筋の筋量・筋質の年齢との関係性は性別や構成筋により異なること、膝伸展筋力に寄与する同筋の筋量・筋質は、性別・構成筋毎に異なることが示され、大腿中央部CT画像評価の有用性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超高齢社会を迎えた今、高齢者が身体的機能を維持し活動的に過ごす「健康長寿」を多くの国民が達成することが社会の喫緊の課題である。課題の解決には、加齢による減弱が最も顕著な大腿部の筋肉の加齢変化の詳細を先ず明らかにし、その評価法が有用性であることを示した上で、同評価を基に高齢者に筋肉の維持や改善を促す事が有用である。本研究では、大腿中央部のCT画像1スライスで、筋断面積計測にて正確に筋量が評価できるのみでなく、これまで評価されて来なかった筋肉の質についても大腿四頭筋の筋毎に評価したり、筋間脂肪を評価することの意義を示した。本研究結果を元に、近い将来その評価法の臨床応用を目指した発展が期待できる。

研究成果の概要(英文)：As a new evaluation method for sarcopenia, the thigh muscles were evaluated by mid-thigh CT images. Combined with fat mass, the relationship between muscle mass and quality and exercise capacity, sarcopenia classification, or age-related changes were investigated. In a study at a hospital, the quadriceps cross-sectional area was the most related to muscle strength, while the CT value indicating quality was the most related to function. Moreover, by combining fat mass and CT value, we were able to better examine the etiology of sarcopenia and the differences between men and women. In epidemiological studies, it is demonstrated that the relationship between age and muscle mass and quality of the quadriceps differ depending on the gender and constituent muscles. In addition, the muscle mass and quality of quadriceps that contribute to knee extension strength differ by gender and constituent muscles. It was shown that the CT evaluation of the mid-thigh was useful in evaluating sarcopenia.

研究分野：整形外科学

キーワード：大腿部 CT画像 筋断面積 CT値 加齢変化 運動機能

## 1. 研究開始当初の背景

ヒトの立ち座りや階段昇降等の基本的な日常生活動作に果たす、大腿部筋肉の役割は極めて大きい。加齢に伴う身体活動の低下は筋肉の量的減少や、筋組織内脂肪化に象徴される質的劣化をもたらす。同時に皮下や筋間の脂肪が増加し、こうした変化は筋収縮力の低下、ひいては運動能力の低下をもたらす。身体最大の筋肉量を有する大腿部は、加齢過程においても、最も筋肉量の減少が大きい。加齢による筋肉の減少はサルコペニアと呼ばれ、その改善が健康寿命の延伸に繋がることから、老年医学領域で重要視されてきた。概念提唱当時及び約20年程度の間は筋量の低下のみに着目されてきたが、次第に筋力や身体機能の重要性が謳われ(Age Aging 2010, JAMDA2014)、また、2018年に改訂されたヨーロッパのコンセンサスには筋量のみならず筋質の重要性も謳われた。その中で、筋質の評価ができる大腿中央部CT画像についてもコメントされたが、同画像によって表される加齢変化の詳細な検討はこれまでなされてこなかった。

このような、加齢による筋肉の量的変化は質的变化を伴い、筋収縮機能に影響し、膝伸展筋力、歩行、バランス力などの運動機能の低下や転倒に影響すると考えられるため、ヒトの中年期以降の大腿部における筋肉の量的質的变化や脂肪を含めた形態的な加齢変化について、男女差を始めとした詳細や骨格筋の加齢変化と運動機能との関連などを解明することが非常に重要であると考えられた。

## 2. 研究の目的

病院へ通院する虚弱高齢者ならびに地域中高年者を対象とした疫学研究にて、大腿部の筋肉・脂肪の形態学的加齢変化と運動能力や転倒、骨密度、各種疾患との関連性を明らかにする。

## 3. 研究の方法

要介護リスクの高まりつつある、歩行をはじめとする運動機能が低下した高齢者ならびに地域から無作為抽出された中高年者を対象に、大腿中央部の筋肉脂肪断面画像を、大腿四頭筋の全体、大腿直筋、内側広筋、外側広筋、中間広筋に分け、筋断面積、皮下脂肪断面積、筋間脂肪、また筋内脂肪の指標として筋肉のCT値を計測する。そして、歩行機能、筋力（膝伸展筋力、脚伸展パワー）、バランス力、身体活動等の個人背景による要因との関連を明らかにすることで、中年期からの生活運動習慣改善による大腿部の筋肉の老化予防や健康寿命延伸を図る方策を見出すと同時に、要介護化へのプロセスを遅らせ、介護度の重症化の予防策へと繋げる。研究は2つの異なるコホートで行われた。

### 【病院コホート（フレイル・サルコペニアレジストリ）の研究活用】

要介護リスクの高まった虚弱高齢者を対象とする研究は、2016年3月よりデータ収集を開始したデータベースにより、現在まで収集された約500例を対象に研究を行う。運動機能測定を始め、骨密度、体組成、生活活動度、栄養、服薬内容、治療中の疾患、要介護認定などの約500項目の調査結果がデータベース化されている。

### 【地域住民コホートを活用した疫学研究】

本研究の一部である疫学研究の対象コホート「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)」は、愛知県大府市と知多郡東浦町在住の住民からの性・年齢層化無作為抽出者（観察開始年齢40-79歳）約2,200名を対象とし、1997年に第1次調査を開始した。本申請研究では、NILS-LSA第7次(2010-2012年)に大腿中央部のCT断面像の中でDICOM Dataとして保存された約550名の収集済の画像について検討を行う。

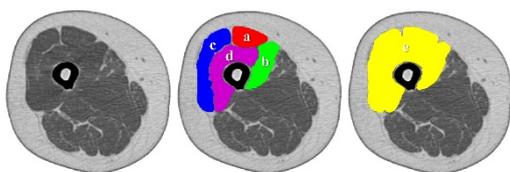


図1 大腿中央CT画像による評価

### 調査項目

大腿中央部CT画像: 大腿部総筋断面積、大腿四頭筋断面積(図1黄色)、大腿四頭筋別(大腿直筋-図1赤a、内側広筋-1緑b外側広筋-図1青c、中間広筋-図1ピンクd)筋断面積、さらにこれらの筋ごとのCT値(筋肉の脂肪化推定値)、に加えて、図2に示すように、皮下脂肪総断面、

筋間脂肪総断面積 を測定した。計測には画像解析ソフト(Slice Omatic Ver.5.0, Tomovision, Canada)を用いた。

②運動機能測定値(歩行解析データ(歩行速度、歩幅、歩調等)) 膝伸展筋力、片脚立ち時間、椅子立ち上がり、③骨密度 ④体組成 ⑤服薬名からみた罹病 ⑥身体的フレイル ⑦その他の項目: MMSE (病院コホートのみ)、教育歴、経済状況、高次生活機能(老研式活動能力指標)、ADL(Katz Index)

#### 4. 研究成果

論文発表または論文投稿としてまとめられた3つの研究について以下に記載する。

##### (1) 病院コホートでの研究(その1)

2016~17 年度に国立長寿医療研究センターのロコモフレイル外来に受診した患者 300 人のうち、膝関節、股関節の重度変形性関節症のため歩行に支障がある手術待機例や、データ欠損例を除いた 214 人(男性 78 人、女性 136 人、平均年齢 はそれぞれ 78.3 歳、78.4 歳)を対象とした。

大腿中央部 CT による、大腿四頭筋の全体について、筋肉の横断面積(CSA)にて筋量を、筋質は CT 値(CTV)を評価した。

運動機能の評価として、歩行速度、握力、膝 伸展筋力、片脚立位、timed up and go(TUG)、2 ステップテスト、short physical performance battery(SPPB)を計測した。

対象をサルコペニアの Asian Working Group of Sarcopenia(AWGS)2019 のアルゴリズムに従って、正常(N: normal)、筋機能/筋力の低下(PF: poor function)、サルコペニア(S: Sarcopenia)、および重症サルコペニア(SS: Severe Sarcopenia)の4つのグループに分類し、それぞれの群における CSA および CTV について評価し、正常(N)との有意差を検定した。統計解析は、SPSS (IBM SPSS Statistics ver.24)を用いて、CSA、CTV については ANOVA を、CSA、CTV、DXA、BIA と筋力の相関係数については Pearson の相関係数を、運動機能検査とは Spearman の相関係数を用い  $P < 0.05$  を有意差ありとした。

#### 結果

Table 1 Demographic data by group

Group	n	Age (year)		Height (cm)		Weight (kg)		BMI (kg/cm <sup>2</sup> )		Fall risk score	
		average	SD	average	SD	average	SD	average	SD	average	SD
Normal	M	36	77.0	5.0	163.6	4.7	60.8	7.0	22.7	2.5	7.3
	F	63	75.6	5.1	150.7	5.4	52.3	9.7	23.0	3.9	7.9
Poor-function	M	13	77.7	5.1	159.3	8.5	67.9	12.1	26.6	3.1	9.2
	F	42	78.9*	5.3	146.7	7.2	53.9	10.1	25.0*	3.8	11.0*
Sarcopenia	M	14	79.9	5.8	159.9	4.5	55.6	7.6	21.7	2.2	8.8
	F	12	81.8*	3.5	148.7	4.5	41.5*	5.6	18.8*	2.5	10.4*
Severe Sarcopenia	M	15	81.6	7.9	161.6	7.7	54.1	9.7	20.7	3.5	10.1*
	F	19	83.6*	4.7	143.6	5.7	39.6*	5.6	19.1*	1.6	10.7*
Total	M	78	78.5	6.0	161.8	6.3	59.7	9.6	22.8	3.3	8.4
	F	136	78.3	5.7	148.3	6.5	50.1	10.5	22.7	4.1	9.5*

対象のうち 99 人が N 群、55 人が PF 群、26 人が S 群、34 人が SS 群に分類された。

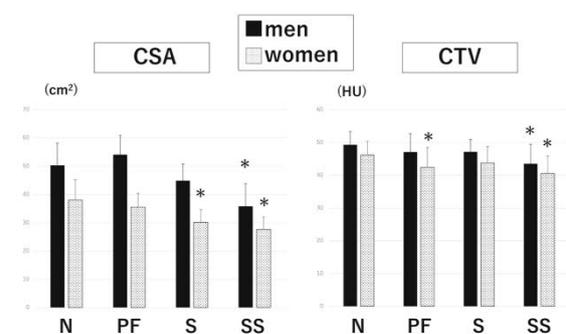
N 群と比較して、年齢と転倒リスクは、女性の PF 群および SS 群で有意に高かった。

Table 2 Correlation between each method and motor function (muscle strength and physical performance) test

	CSA		BIA		DXA		CTV	
	r	95%CI	r	95%CI	r	95%CI	r	95%CI
Muscle strength								
Knee extension strength	0.60	0.56-0.63	0.83	0.81-0.84	0.28	0.25-0.31	0.39*	0.27-0.54
Grip strength	0.44	0.34-0.61	0.29	0.16-0.43	0.43	0.39-0.55	0.26	0.13-0.40
Physical performance								
Single-leg standing	0.24	0.11-0.36	0.18	0.05-0.31	0.20	0.07-0.33	0.24	0.11-0.37
Walking speed	0.34	0.21-0.45	0.22	0.09-0.35	0.29	0.17-0.41	0.43	0.31-0.53
Standing up test	-0.20	-0.33-0.07	0.01†	-0.12-0.15	0.05†	-0.08-0.19	-0.40	-0.51-0.28
TUG	-0.38	-0.49-0.26	-0.27	-0.40-0.14	-0.30	-0.42-0.18	-0.34	-0.45-0.21
SPPB (total)	0.36	0.24-0.48	0.23	0.10-0.36	0.26	0.13-0.38	0.35	0.22-0.46
Two-step test	0.33	0.21-0.45	0.24	0.11-0.37	0.31	0.19-0.43	0.40	0.28-0.51

握力と膝伸展筋力は CSA、BIA、DXA、CTV のいずれも相関を示し、その中で CSA が他と比較して有意に強い相関を示した。

一方、身体能力テストでは、CSA と CTV が有意な相関関係を示したが、その中でも歩行 速度、立ち上がりテストは DXA および BIA と比較して有意に強い相関を示した。



CSA は男性では SS 群( $P < 0.001$ )で、女性で S 群( $P < 0.001$ )と SS 群 ( $P < 0.001$ )で有意に低値だった。

一方、CTV は男性では SS 群( $P = 0.001$ )で、女性で PF 群( $P = 0.008$ )と SS 群( $P < 0.001$ )で有意に低値だった。

#### 結論

この研究は、臨床現場での大腿中央部 CT と運動機能の関係を報告した最初の研究であ

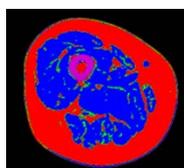
る。CT によって CSA と CTV を同時に測定できる。CSA は筋力との関連性が最も高かったのに対し、CTV は身体機能との関連性が最も高かった。

これらの結果は、サルコペニアの状態と重症度を評価するのに有用と考えられた。

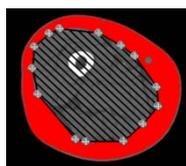
## (2) 病院コホートでの研究 (その2)

国立長寿医療研究センターのロコモフレイル外来を受診した患者 500 人中の 321 人 (男性 116 人、女性 205 人) を対象に、大腿部 CT 画像について、同じく SliceOmatic ソフトウェア (バージョン 5.0; TomoVision) を使用し、大腿部の総面積、骨格筋 (SM)、脂肪の面積、および CT 値 (CTV) を分析した。筋肉の周りの接線内に含まれる脂肪領域を筋肉間脂肪組織 (IMAT) として定義され、接線の外側の脂肪は皮下脂肪組織 (SAT) として定義した。

図 2



赤：脂肪  
青：筋肉  
緑：筋膜、線維組織



皮下脂肪 (赤)：筋肉の接線を繋いだ部分の外側  
筋間脂肪；脂肪面積 - 皮下脂肪面積

対象をサルコペニアの Asia Working Group of Sarcopenia (AWGS) 2019 のアルゴリズムに従って正常 (N: normal)、筋機能/筋力の低下 (LF: low function)、サルコペニア (S: Sarcopenia)、および重症サルコペニア (SS: Severe Sarcopenia) の 4 つのグループに分類し、画像からの計測値である、total thigh area, SM, IMAT, SAT, SAT/IMAT, IMAT/SM の値について 4 つの群間で比較した。

		group N	group LF	group S	group SS	p value	N vs LF, S, SS	LF vs S, SS	S vs SS
total thigh area	men	163.15	190.36	140.87	142.25	<0.001	0.006, 0.091, 0.148	0.000, 0.000	1.000
	women	165.74	176.16	133.92	123.66	<0.001	1.000, 0.001, 0.000	0.001, 0.000	1.000
SM	men	109.49	116.70	89.61	85.89	<0.001	0.367, 0.002, 0.000	0.000, 0.000	1.000
	women	83.19	79.13	69.08	59.60	<0.001	0.326, 0.000, 0.000	0.029, 0.000	0.904
IMAT	men	7.72	8.80	7.76	9.11	0.168			
	women	8.99	10.65	7.87	8.79	<0.001	0.004, 1.000, 1.000	0.024, 0.015	1.000
SAT	men	27.25	41.77	26.06	28.01	0.039	0.059, 1.000, 1.000	0.167, 0.114	1.000
	women	59.44	67.65	41.86	39.55	<0.001	1.000, 0.086, 0.017	0.018, 0.003	1.000
SAT/IMAT	men	3.65	4.44	3.48	3.27	0.238			
	women	7.36	6.54	5.54	4.94	0.004	0.616, 0.363, 0.005	1.000, 0.166	1.000
IMAT/SM	men	0.07	0.04	0.09	0.11	0.093			
	women	0.13	0.14	0.12	0.16	<0.001	0.000, 1.000, 0.075	0.428, 1.000	1.000

サルコペニアは、男性では SM の減少により、女性では SM と SAT の減少により引き起こされていた。また、SAT は、サルコペニアよりも重度のサルコペニアで大幅に減少していた。グループ LF の患者は、筋肉量は減少しなかったものの、大量の脂肪を伴う肥満であった。

### 結論

筋肉量だけでなく、脂肪量と CTV を組み合わせることで、サルコペニアの病因と男性と女性の違いをよりよく調べることができた。

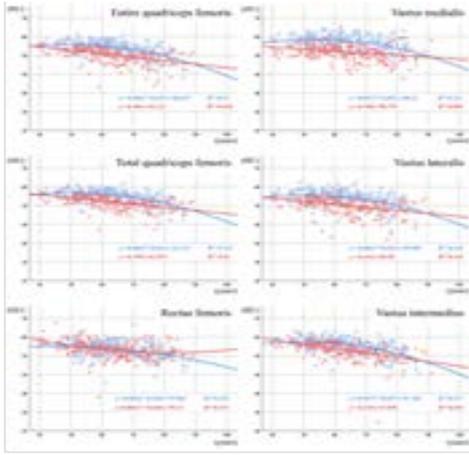
## (3) 疫学研究

### 対象

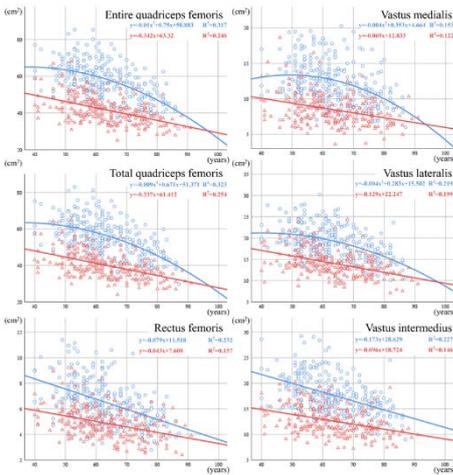
国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA) の第七次調査のうち 2012 年 2 月～7 月の参加者である日本人 520 名 (男性 273 名、女性 247 名、平均年齢 63.1 40-91 歳) を対象とした。

### 方法

筋量は筋肉の横断面積 (CSA) を、筋質は CT 値 (CTV) を用いて評価した。年齢と CT 計測値の関係について性別・構成筋毎に一次式と二次式の適合性を検証した。参加者 520 名のうち等尺性膝伸展筋力が測定された 472 名 (男性 254 名、女性 218 名、平均年齢: 62.3 40-89 歳) について膝伸展筋力と CT 計測値との関係の評価のために年齢を調整した重回帰分析を行った。



男性は大腿四頭筋全体 CSA、大腿四頭筋合計 CSA、内側広筋 CSA と外側広筋 CSA が二次式であり、その他は一次式であった。



男性はすべての CTV で二次式であり、女性は大腿直筋 CTV は下に凸の二次式となったが、その他は一次式であった。

テーブル 膝伸展筋力を目的変数、総大腿四頭筋と筋間脂肪(Model 1)、全構成要素 (Model 2) を説明変数とした重回帰分析

Men				
n=254				
	Standardized coefficients	Standard error	Significance	
<b>Model 1</b>				
Total quadriceps CSA	0.48	0.05	< 0.001	Adjusted R <sup>2</sup> <b>0.514</b>
Total quadriceps CTV	0.15	0.05	<b>0.004</b>	
Intermuscular adipose tissue CSA	0.04	0.05	0.367	
Age	-0.25	0.06	< 0.001	
<b>Model 2</b>				
Rectus femoris CSA	0.10	0.06	0.139	Adjusted R <sup>2</sup> <b>0.515</b>
Vastus medialis CSA	0.23	0.06	< 0.001	
Vastus lateralis CSA	0.11	0.06	0.075	
Vastus intermedius CSA	0.21	0.06	<b>0.001</b>	
Rectus femoris CTV	-0.06	0.06	0.319	
Vastus medialis CTV	-0.02	0.06	0.773	
Vastus lateralis CTV	0.13	0.08	0.106	
Vastus intermedius CTV	0.08	0.08	0.298	
Intermuscular adipose tissue CSA	0.04	0.05	0.395	
Age	-0.25	0.06	< 0.001	
<b>Women</b>				
n=218				
	Standardized coefficients	Standard error	Significance	
<b>Model 1</b>				
Total quadriceps CSA	0.65	0.06	< 0.001	Adjusted R <sup>2</sup> <b>0.480</b>
Total quadriceps CTV	0.16	0.06	<b>0.007</b>	
Intermuscular adipose tissue CSA	-0.04	0.06	0.520	
Age	-0.004	0.06	0.945	
<b>Model 2</b>				
Rectus femoris CSA	0.18	0.07	<b>0.020</b>	Adjusted R <sup>2</sup> <b>0.483</b>
Vastus medialis CSA	0.32	0.07	< 0.001	
Vastus lateralis CSA	0.20	0.07	<b>0.006</b>	
Vastus intermedius CSA	0.14	0.07	0.067	
Rectus femoris CTV	-0.07	0.07	0.326	
Vastus medialis CTV	0.03	0.06	0.598	
Vastus lateralis CTV	0.04	0.10	0.706	
Vastus intermedius CTV	0.20	0.09	<b>0.025</b>	
Intermuscular adipose tissue CSA	-0.04	0.06	0.549	
Age	0.01	0.07	0.855	

大腿四頭筋合計 CSA と CTV は、男女共に膝伸展筋力と有意に関連したが、筋間脂肪組織 CSA は関連を認めなかった。構成筋に分けた解析では、男性は内側広筋 CSA と中間広筋 CSA が膝伸展筋力と有意に関連し、女性は内側広筋 CSA、外側広筋 CSA、大腿直筋 CSA と中間広筋 CTV が膝伸展筋力と有意に関連した。

## 結論

本研究は横断的な調査研究ではあるが、大腿四頭筋の筋量・筋質の年齢との関係性は性別や構成筋により異なることが示された。また、膝伸展筋力に寄与する大腿四頭筋の筋量・筋質は、性別・構成筋毎に異なることが示された。大腿四頭筋 CSA と CTV は年齢に関連する筋肉の劣化や筋力を客観的に評価するのに有用である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Hiroki Oba; Yasumoto Matsui; Hidenori Arai; Tsuyoshi Watanabe; Hiroki Iida; Takafumi Mizuno; Satoshi Yamashita; Shinya Ishizuka; Yasuo Suzuki; Hideki Hiraiwa; Shiro Imagama	4. 巻 -
2. 論文標題 Assessment of muscle quality and quantity for the diagnosis of sarcopenia using mid-thigh computed tomography : a cohort study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMC Geriatrics	6. 最初と最後の頁 -
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 Takafumi Mizuno, Yasumoto Matsui, Makiko Tomida, Yasuo Suzuki, Yukiko Nishita, Chikako Tange, Hiroshi Shimokata, Shiro Imagama, Rei Otsuka, Hidenori Arai	4. 巻 -
2. 論文標題 Differences in the mass and quality of the quadriceps with age and sex and their relationships with knee extension strength	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle	6. 最初と最後の頁 -
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 Matsui Y	4. 巻 9
2. 論文標題 Reply to Ata and colleagues' Letter to the Editor: Adjustments for Anterior Thigh Muscle Measurements in Sarcopenia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The journal of Frailty & Aging	6. 最初と最後の頁 250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14283/jfa.2020.35	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 松井康素	4. 巻 37(5)
2. 論文標題 《セミナー》 実地医療に必要なサルコペニアの知識とその活用10.骨粗鬆症とサルコペニア	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Medical Practice	6. 最初と最後の頁 735-738
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 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 松井康素	4. 巻 42(3)
2. 論文標題 サルコペニアの画像	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ペインクリニック	6. 最初と最後の頁 381-391
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 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 Koji Tsukasaki, Yasumoto Matsui, Hidenori Arai, Atsushi Harada, Makiko Tomida, Marie Takemura, Rei Otsuka, Fujiko Ando, Hiroshi Shimokata.	4. 巻 9(2)
2. 論文標題 Association of muscle strength and gait speed with cross-sectional muscle area determined by mid-thigh computed tomography - a comparison with skeletal muscle mass measured by dual-energy X-ray absorptiometry.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Frailty & Aging	6. 最初と最後の頁 82-89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14283/jfa.2020.16	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 Hidenori Arai, Koichi Kozaki, Masafumi Kuzuya, Yasumoto Matsui, Shosuke Satake.	4. 巻 20
2. 論文標題 Clinical guide for frailty, Chapter2 Frailty concepts.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International.	6. 最初と最後の頁 14-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.13831	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 Satake S, Kinoshita K, Matsui Y, Arai H.	4. 巻 20
2. 論文標題 Physical Domain of the Kihon Checklist: A Possible Surrogate for Physical Function Tests.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International.	6. 最初と最後の頁 644-646
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 根本哲也、松井康素.	4. 巻 19(2)
2. 論文標題 フレイル測定技術 握力測定結果とADL項目との関係	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 実験力学	6. 最初と最後の頁 64
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 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 松井康素	4. 巻 19(2)
2. 論文標題 ロコモフレイル外来	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 実験力学	6. 最初と最後の頁 59-60
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 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 11) Junko Ueshima, Keisuke Maeda, Akio Shimizu, Tatsuro Inoue, Kenta Murotani, Naoharu Mori, Shosuke Satake, Yasumoto Matsui, Hidenori Arai.	4. 巻 97
2. 論文標題 Diagnostic accuracy of sarcopenia by “possible sarcopenia” premiered by the Asian Working Group for Sarcopenia 2019 definition.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Archives of Gerontology and Geriatrics.	6. 最初と最後の頁 104484
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.archger.2021.104484.	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26件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 松井 康素 原田 敦 佐竹 昭介 千田 一嘉 渡邊 剛 飯田 浩貴 近藤 和泉 伊藤 直樹 荒井 秀典
2. 発表標題 ロコモ、フレイル、サルコペニアの各病態の程度と運動機能との関連 ロコモフレイル外来より
3. 学会等名 第93回日本整形外科学会学術総会 オンライン学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasumoto Matsui
2. 発表標題 Assessment of Muscle Quantity and Quality
3. 学会等名 NCGG- ICAH conference ( 国際学会 )
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井康素
2. 発表標題 サルコペニア、フレイル予防に向けた筋質評価の重要性
3. 学会等名 第27回日本未病学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井康素
2. 発表標題 当院における「ロコモフレイル外来」
3. 学会等名 第7回日本サルコペニア・フレイル学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊 剛, 飯田 浩貴, 松井 康素.
2. 発表標題 下肢人工関節術後の骨密度、筋肉量の経時的変化.
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会学術総会.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 剛、飯田浩貴、松井康素.
2. 発表標題 TKAが膝OA患者のロコモ、サルコペニア、フレイルに対する効果.
3. 学会等名 第11回 日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井康素, 佐竹昭介, 千田一嘉, 近藤和泉, 渡邊剛, 大羽宏紀 伊藤直樹, 谷本正智, 平野裕滋, 原田敦, 荒井秀典.
2. 発表標題 女性における大腿中央部CT画像測定値及びDXA法による除脂肪重量と運動機能との関連 ロコモフレイル外来より.
3. 学会等名 第61回 日本老年医学会学術集会.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊剛, 松井康素, 荒井秀典, 酒井義人, 近藤和泉, 飯田浩貴, 富田桂介 :
2. 発表標題 下肢人工関節術後の骨密度, 筋肉量の経時的変化.
3. 学会等名 第61回 日本老年医学会学術集会,
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Oba, Yasumoto Mastui, Hidenori Arai, Takeshi Watanabe, Takahumi Mizuno, Hiroki Iida, Satoshi Yamashita, Yasuo Suzuki, Hideki Hiraiwa, Naoki Ishiguro.
2. 発表標題 Assessment of muscle quality and quantity for diagnosis of sarcopenia using mid-thigh CT scan.
3. 学会等名 ACFS2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takafumi Mizuno, Yasumoto Matsui, Makiko Tomida, Rei Otsuka, Hidenori Arai.
2. 発表標題 Assessment of Muscle Quality by Cross-Sectional Computed Tomography Scan of Quadriceps.
3. 学会等名 ACFS2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大羽宏樹, 松井康素, 平岩秀樹, 渡邊剛, 飯田浩貴, 山下暁士, 鈴木康雄, 荒井秀典.
2. 発表標題 サルコペニア診断のための大腿部CTの有用性
3. 学会等名 第6回日本サルコペニアフレイル学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井康素, 鈴木康雄, 渡邊剛, 飯田浩貴, 山田和正, 原田敦, 新井竜雄, 中村悟史, 荒井秀典.
2. 発表標題 広範囲筋断面抽出可能な骨格筋評価専用超音波診断装置の開発.
3. 学会等名 第6回日本サルコペニアフレイル学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋智子, 川村皓生, 谷本正智, 太田隆二, 伊藤直樹, 平野裕滋, 松井康素, 原田敦, 近藤和泉, 荒井秀典
2. 発表標題 口コモフレイル外来受診者におけるサルコペニアに関連する因子の検討.
3. 学会等名 第6回日本サルコペニア・フレイル学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 剛 飯田浩貴 松井康素 富田桂介 松井寛樹 若尾典充 酒井義人
2. 発表標題 下肢人工関節手術患者において筋力、筋量は歩行速度に関連しない
3. 学会等名 第133回 中部日本整形外科災害外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 剛 飯田浩貴 松井康素
2. 発表標題 下肢人工関節手術後の一過性の筋肉量と経時的な骨密度上昇についての検討
3. 学会等名 第21回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satake S, Kinoshita K, Matsui Y, Arai H.
2. 発表標題 Physical Domain of the Kihon Checklist: A Possible Surrogate for Physical Function Test in Older People.
3. 学会等名 International Conference on Frailty and Sarcopenia Research 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井康素
2. 発表標題 国立長寿医療研究センターにおけるロコモ・フレイル・サルコペニア等の相互関係：病院コホート。
3. 学会等名 第155回日本医学会シンポジウム「超高齢社会における医療の取り組み ロコモ・フレイル・サルコペニア」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井康素
2. 発表標題 国立長寿研究センターにおけるロコモ、フレイル、サルコペニア等の相互関係 + 運動療法指導時に役立つ整形外科的にみた指標など.
3. 学会等名 日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasumoto Matsui, Yasuo Suzuki, Tatsuo Arai, Hidenori Arai.
2. 発表標題 Muscle mass measurement using ultrasonography: development of a new device that assesses wide cross-sectional areas of the thigh muscle '.
3. 学会等名 ACFS2019. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井康素
2. 発表標題 運動器疾患とフレイル.
3. 学会等名 第6回日本サルコペニアフレイル学会 シンポジウム5「ロコモ対策は百寿の根幹」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井康素
2. 発表標題 ロコモ・フレイル・サルコペニアの考え方ならびに相互の関連性～ロコモフレイル外来より.
3. 学会等名 第6回新しい糖尿病治療を語る会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水野隆文、松井康素、鈴木康雄、富田真紀子、西田裕紀子、丹下智香子、平岩秀樹、下方浩史、大塚礼、今釜史郎、荒井秀典.
2. 発表標題 地域住民における大腿四頭筋の加齢性変化と筋力との関係 - 横断研究 -
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松井康素、渡邊剛、竹村真里枝、平野裕滋、佐竹昭介、原田敦、前田圭介、近藤和泉、荒井秀典.
2. 発表標題 大腿中央部CT画像での大腿四頭筋評価を用いたサルコペニア分類間の比較 ロコモフレイル外来より.
3. 学会等名 第63回日本老年医学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasumoto Matsui, Tsuyoshi Watanabe, Marie Takemura, Yuji Hirano, Shosuke Satake, Atsushi Harada, Keisuke Maeda, Izumi Kondo, Hidenori Arai.
2. 発表標題 Comparison of sarcopenia classifications with quadriceps assessments using femoral CT images.
3. 学会等名 ICFSR2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takafumi Mizuno, Yasumoto Matsui, Makiko Tomida, Yasuo Suzuki, Chikako Tange, Yukiko Nishita, Hiroshi Shimokata, Shiro Imagama, Rei Otsuka, Hidenori Arai.
2. 発表標題 Is Quadriceps Assessment Associated with a loss of Muscle mass and Declines in Muscle Strength and Motor Function?
3. 学会等名 ICFSR2021 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松井康素, 水野隆文, 大羽宏樹, 大塚礼
2. 発表標題 大腿中央部CT画像による大腿四頭筋評価の有用性 .
3. 学会等名 第6回NCGGサマ－リサーチセミナー
4. 発表年 2021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	大塚 礼  (Otsuka Rei)  (00532243)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・老年学・社会科学研究センター・部長    (83903)	

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
---------	---------