

高齢者サロン参加者のサルコペニアの状況と 身体機能及び生活機能との関連について

村田優衣

要旨

長崎市内の高齢者サロン参加者85名を対象にサルコペニアの状況を調査し、さらに女性高齢者についてサルコペニア群と非サルコペニア群に分類し、身体機能と問診結果を比較、検討した。全対象者のサルコペニアの該当者は11名(12.9%)であった。女性高齢者においてサルコペニア群は非サルコペニア群と比較して平均年齢が高く、BMI、SMI、握力、開眼片脚立位、TUGが有意に低下していた。また、低栄養のリスクに該当する者が多く、基本チェックリストの合計点数も有意に高い点数となった。女性のみを対象とした場合、低栄養のリスクに有意差がみられ、ロジスティック回帰分析の結果、サルコペニアには握力とBMIが関連した。高齢者サロンに通う女性高齢者に対して、運動面のみならず、栄養状態も考慮した指導の必要性が示唆された。

はじめに

令和4年度高齢白書¹⁾によると、わが国の高齢化率は28.9%であり、第一号被保険者における要介護認定率は18.7%を占めている²⁾。そのため、わが国では介護保険制度の財政面の維持のために介護予防をはじめとした事業を展開し、自立支援に向けた地域包括ケアシステムの構築を推進している。

介護予防事業については、平成18年度の介護保険法の改正から、すべての高齢者を対象とした一次予防や生活機能の低下リスクのある高齢者、いわゆる特定高齢者を対象とした二次予防として運動教室が始まった。平成27年度の改正では介護予防・日常生活支援事業となり、年齢や心身の状況等によって分け隔てることなく、高齢者の通いの場として高齢者サロンを充実させ、地域における介護予防の機能強化を図っている³⁾。

高齢者サロンは「地域を拠点に、住民である当事者とボランティアとが協働で企画をし、内容を決め、共に運営していく楽しい仲間づくりの活動」と定義されている⁴⁾。高齢者が容易に通える範囲で開催されていることから、元気な方から虚弱な

方まで幅広く参加されている。高齢者サロンの効果検証については、介護予防効果⁵⁾、外出頻度の維持⁶⁾、認知機能低下の予防⁷⁾、など多彩な内容から検討されている。しかし、高齢者サロン参加者の身体機能に着目して検討した研究は少ない。

加齢に伴う身体機能の変化として、「サルコペニア」が近年、注目されている。サルコペニアは「高齢期にみられる骨格筋量の減少と筋力もしくは身体機能(歩行速度など)の低下」と定義されている⁸⁾。サルコペニアが進行すると、転倒や活動量低下が引き起こされ、それによりフレイルが進行し、要介護状態へ至ることが問題視されている。サルコペニアを呈している者は健常者と比較して、要介護発生リスクが男性で1.6倍、女性で1.7倍高くなる⁹⁾と報告されている。サルコペニアは要介護状態に至る要因の一つであると考えられ、高齢者サロンにおいてもサルコペニアの評価、状況の把握が必要であると考えられる。

そこで本研究の目的は、高齢者サロン参加者のサルコペニアの状況を調査し、その判定基準別の身体機能及び生活機能の特徴を検討することとした。

対象と方法

1. 対象

長崎市内の高齢者サロン6ヶ所に参加する高齢者105名を対象に問診と身体機能の評価を実施した。要介護認定を受けている者、Mini-Cogが3点未満である者を除外し、またデータに欠損のあった者を除く85名を今回の対象とした。なお、高齢者サロンの条件として、週に1回開催していること、運動を中心に実施していることとした。本研究は、長崎大学大学院医歯薬総合研究科保健学系倫理委員会で承認を受けて実施した(承認番号:22080407)。

2. 研究方法

(1) 評価項目

評価する項目は、一般状況(年齢、性別、居住形態、介護保険制度の利用状況)、握力、5回椅子起立、開眼片脚立位、Timed Up and Go(以下、TUG)、四肢骨格筋量指数(以下、SMI)。基本チェックリスト、国際標準化身体活動質問票(以下、IPAQ)とした。

握力は握力計にて評価し、両脚を開いた立位姿勢で体に触れないように肩を軽く外へ開く肢位とした。左右2回ずつ計測し最大値を採用した。

5回椅子起立は、椅子に座り、腕を組んだ状態から5回反復立ち座り動作の所要時間をストップウォッチで測定した。2回計測し、良い方の値を採用した。

開眼片脚立位は、バランス能力を評価するために用いた。両手を腰にあて、片脚を床から5cm程度挙げた状態でストップウォッチを用いて計測した。測定開始後、挙げている足が床に着く、手が腰から離れる、支持している足が動いた場合に測定は終了とした。最長60秒とし、2回計測を行い、良い方の値を採用した。なお、1回目に60秒に到達した場合、2回目は省略した。

TUGは歩行およびバランス能力を評価するために用いた。椅子に座り、腕を組んだ状態から立ち上がり、3m先の目印点で折り返し、再び椅子に座るまでの時間をストップウォッチで計測した。2回計測し、良い方の値を採用した。

SMIは、生体電気インピーダンス法による体成分分析装置(InBody 470)を使用して四肢骨格

筋量を測定し、身長(m)の2乗で除した値を用いた。

生活機能は基本チェックリストを用いて評価した。25項目で構成されており、内容は日常生活関連動作の評価(5項目)、運動器の機能評価(5項目)、低栄養状態の評価(2項目)、口腔機能の低下(3項目)、閉じこもり評価(2項目)、認知機能評価(3項目)、抑うつの評価(5項目)の7領域からなる。各生活機能の低下の評価は、介護予防事業における二次予防事業対象者の選定基準を基にして、生活機能の低下のリスクのある該当者を求めた。運動器の機能低下は5項目中3項目以上の該当、低栄養状態は2項目すべてに該当、口腔機能の低下は3項目中2項目以上に該当、閉じこもりは2項目のうち16に該当、認知機能の低下は3項目中1つ以上に該当する場合とした。また、フレイルの該当者の判定方法として、0-7項目で正常、8項目以上でフレイル該当者とした。

身体活動量を評価するために、国際標準化身体活動質問票: International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)を用いた。直近1週間において歩行や中等度および強い身体活動を何日行ったか、1日あたりの合計時間を自記式質問紙によって測定する。IPAQによって得られた各強度別の運動日数及び時間を用い、総METs (METs・時/週)を算出し、IPAQ分析ガイドライン¹⁰⁾に基づいて、身体活動のレベルを高、中、低の3つに分類した。

(2) サルコペニア判定

サルコペニアは、Asian Working for Sarcopenia 2019(AWGS2019)の診断基準に準じて、非サルコペニア群、サルコペニア予備群、サルコペニア群の3群に分類した¹¹⁾。筋力低下(握力:男性28kg未満、女性18kg未満)または身体機能低下(5回椅子起立:12秒以上)でサルコペニア予備群とした。それに該当し、かつ骨格筋量が低下(SMI:男性7.0kg/m²未満、女性5.7g/m²未満)している者をサルコペニア群とする。該当しない者を非サルコペニア群とした。

3. 統計解析

サルコペニアの判定結果より、非サルコペニア群、サルコペニア予備群、サルコペニア群に分類し、一般状況、基本チェックリストの得点及び下位項目の該当状況について、カイ二乗検定とKruskal-Wallis検定を用いて比較検討した。また、サルコペニアの有無に関連する要因を検討するためサルコペニアの有無を従属変数、サルコペニアの判定別比較において有意差がみられた評価項目を独立変数としたロジスティック回帰分析(強制投入法)を用いて分析した。統計解析には、SPSS statistics version 22 (IBM社)を使用し、有意水準は5%未満とした。

結果

1. 高齢者サロン全体の状況(表1)

(1) 対象者の状況

全対象者85名の内訳は、男性11名(12.9%)、女性74名(87.1%)で平均年齢は79.0±5.5歳であった。

サルコペニア群に該当する者は11名(12.9%)、サルコペニア予備群は5名(5.9%)、非サルコペニア群は69名(81.2%)であった。男女別にみると、男性でサルコペニア群が1名(9.1%)、非サルコペニア群が10名(90.9%)であり、サルコペニア予備群に該当する者はいなかった。女性はサルコペニア群が10名(13.5%)、サルコペニア予備群が5名(6.8%)、非サルコペニア群が59名(79.7%)であった。

(2) 身体機能と問診の結果

身体機能の各評価項目の平均は、BMI23.1±3.5kg/m²、SMI5.9±0.9 kg/m²、握力23.1±5.8kg、5回椅子起立6.3±1.7秒、開眼片脚立位28.5±21.5秒、TUG6.3±1.4秒であった。

表 1 高齢者サロン参加者全体の特徴

	全体(n=85)	非サルコペニア群(n=69)	サルコペニア予備群(n=5)	サルコペニア群(n=11)	p値
性別(n,男/女)	11/74	10/59	0/5	1/10	0.5959
年齢(歳)	79.0±5.5	78.5±5.6	82.8±3.1	83.1±4.9	0.0146
要支援(n,%)	9(10.6)	7(10.1)	1(20.0)	2(18.18)	0.6258
独居(n,%)	29(34.1)	22(31.8)	3(60.0)	4(36.3)	0.4343
BMI(kg/m ²)	23.1±3.5	23.1±3.1	27.3±3.4	20.2±4.0	0.0072
SMI(kg/m ²)	5.9±0.9	6.0±0.8	6.3±0.3	5.0±0.7	0.0009
握力(kg)	23.1±5.8	24.7±4.9	15.3±2.5	16.2±3.5	0.0010
5回椅子起立(秒)	6.3±1.7	6.0±1.5	7.2±2.1	7.1±2.5	0.1401
開眼片脚立位(秒)	28.5±21.5	31.6±22.0	18.4±11.3	13.9±11.8	0.0293
TUG(秒)	6.3±1.4	6.0±1.3	7.9±1.2	7.1±1.2	0.0004
運動器低下(n,%)	14(16.5)	1(1.4)	0(0.0)	1(9.1)	0.1708
低栄養(n,%)	4(4.7)	9(13.0)	2(40.0)	3(27.3)	0.0741
口腔機能低下(n,%)	16(18.8)	2(2.9)	0(0.0)	2(18.2)	0.9963
閉じこもり(n,%)	8(9.4)	13(18.8)	1(20.0)	2(18.2)	0.7542
認知機能低下(n,%)	31(36.5)	7(10.1)	0(0.0)	1(9.1)	0.3924
うつ傾向(n,%)	15(17.6)	23(33.3)	3(60.0)	5(45.5)	0.0008
KCL点数(点)	4.2±3.5	3.6±3.3	6.2±3.9	6.9±3.1	0.0043
フレイル(n,%)	13(15.3)	8(11.6)	2(40.0)	3(27.3)	0.1163
活動レベル(高/中/低)	15/24/46	12/18/39	2/1/2	1/5/5	0.6172

基本チェックリストで評価した生活機能低下の該当者は、認知機能低下31名(36.5%)、口腔機能の低下16名(18.8%)が多く該当していた。基本チェックリストの平均合計点数は4.2±3.5点、フレイルに該当する者が13名(15.3%)であった。

IPAQで評価した活動レベルは高15名(17.6%)、中24名(28.2%)、低46名(54.1%)と低身体活動レベルの者が多かった。

サルコペニアの判定基準別により3群間で比較した結果、有意差がみられた項目は、年齢、BMI、SMI、握力、開眼片脚立位、TUG、うつ傾向、基本チェックリストの合計点数であった。

男性の人数が少なく、サルコペニアの状況に偏りがみられること、サルコペニア予備群に該当する者が少なかったことから、解析対象は女性のみ

にし、サルコペニア予備群を非サルコペニア群に含めた2群間にて比較・検討し、サルコペニアに至る要因分析を行った。なお、統計手法はMann-WhitneyのU検定、カイ二乗検定とロジスティック回帰分析を用いた。

2. 女性におけるサルコペニアの特徴(表2)

サルコペニア群の平均年齢は82.4±4.9歳で非サルコペニア群の78.5±5.0歳と比較して有意に高かった。BMIは19.5±3.6kg/m²、SMIが4.8±0.6kg/m²であり、非サルコペニア群と比較して有意に低下していた。身体機能については、握力、開眼片脚立位、TUGに有意差がみられ、それぞれ、15.3±2.4kg、14.1±13.0秒、7.1±1.3秒であった。IPAQで評価した活動レベルは非サルコペ

表 2 女性におけるサルコペニアの特徴

	非サルコペニア群 (n=64)	サルコペニア群 (n=10)	p値
年齢(歳)	78.5±5.0	82.4±4.9	0.039
要支援者(n,%)	7(10.9)	2(20.0)	0.565
独居(n,%)	21(32.8)	4(40.0)	0.655
BMI(kg/m ²)	23.47±3.30	19.5±3.6	0.006
SMI(kg/m ²)	5.8±0.7	4.8±0.6	0.000
握力(kg)	22.7±3.6	15.3±2.4	0.000
5回椅子起立(秒)	6.28±1.6	7.21±2.3	0.176
開眼片脚立位(秒)	28.8±21.3	14.1±13.0	0.035
TUG(秒)	6.2±1.3	7.1±1.3	0.014
運動器低下(n,%)	11(17.2)	2(20.0)	0.828
低栄養(n,%)	2(3.1)	2(20.0)	0.028
口腔機能低下(n,%)	14(21.9)	2(20.0)	0.893
閉じこもり(n,%)	6(9.4)	1(10.0)	0.950
認知機能低下(n,%)	21(32.8)	5(50.0)	0.290
うつ傾向(n,%)	12(18.8)	2(20.0)	0.925
KCL合計(点)	3.9±0.4	6.8±1.1	0.010
フレイル(n,%)	9(14.1)	2(20.0)	0.624
活動レベル高/中/低(n)	12/15/37	1/4/5	0.498

ニア群,サルコペニア群ともに低身体活動レベルに該当する者が多かった。基本チェックリストで評価した生活機能について有意差がみられた項目は、低栄養のリスクであり、サルコペニア群の2名(20.0%)が該当していた。基本チェックリストの合計点数の平均では、非サルコペニア群が3.9±0.4点、サルコペニア群が6.8±1.1点と有意に高かった。フレイルには有意差がみられず、非サルコペニア群は9名(14.1%)、サルコペニア群は2名(20.0%)であった。

3. サルコペニアに関連する要因(表3)

サルコペニアに関連する要因の抽出するために、サルコペニアの有無を従属変数、サルコペニアの判定別比較において有意差がみられた評価項目を独立変数としたロジスティック回帰分析を用いて分析した。

年齢で調整した結果、サルコペニアにはBMI(オッズ比0.531, 95%CI 0.30-0.95, p=0.034)と握力(オッズ比0.411, 95%CI 0.20-0.95, p=0.013)が関連した。

表 3 ロジスティック回帰分析の結果

	p値	Odds ratio	95%CI
年齢	0.514	1.090	0.84-1.41
BMI	0.034	0.531	0.30-0.95
握力	0.013	0.411	0.20-0.83
TUG	0.406	1.517	0.50-4.58
低栄養	0.797	0.430	0.00-271.9

考察

本研究は長崎市内高齢者サロン参加者85名を対象にサルコペニアの状況を調査した。さらに女性高齢者についてサルコペニア群と非サルコペニア群に分類し、身体機能と問診結果を比較し、サルコペニアの出現に関わる要因を検討した。

本研究の結果より、高齢者サロン参加者のサルコペニアの割合は12.9%であった。同年代の地域在住高齢者を対象とした先行研究では、サルコペニアの該当率は12.3~17.8%^{9),12),13)}、諸外国

では22.2~27.6%^{14),15),16)}と報告され、先行研究と同程度の該当率であった。

対象者全体の状況については、身体機能の平均は握力23.1±5.8kg, 5回椅子起立6.3±1.7秒, 開眼片脚立位28.5±21.5秒, TUG6.3±1.4秒であった。令和元年度長崎市介護予防事業評価報告書¹⁷⁾の生涯元気事業(一般介護予防事業に該当)に参加した高齢者のデータでは、握力21.7kg, 5回椅子起立6.7秒, 開眼片脚立位27.8秒, TUG6.9秒であり、今回の結果と大きな差は認められなかった(表4)。角田ら¹⁸⁾は低体力水準にある高齢者においては、短期間かつ週1回の運動介入でも運動効果が期待できると報告している。そのため、今回の対象者は週に1回、高齢者サロンで運動を行うことで、身体機能の維持を図ることができているのではないかと考えた。生活機能については、前述の長崎市のデータと比較して、うつ傾向に該当する者が少なく(本研究17.6%, 長崎市24.7%)、低栄養に該当する者が多かった(本研究4.7%, 長崎市0.4%)。岩永¹⁹⁾は、高齢者サロンはネットワーク強化が期待でき、人と話す機会の増加や閉じこもり・孤立防止などの効果があると報告している。また片倉ら²⁰⁾は、地域グループ活動の参加でうつ状態が改善し、生きがいを感じると報告している。このことから、今回の対象者は、高齢者サロンに通い、地域住民との関わりが増えたことでうつ傾向に該当する者が少ないことが考えられた。

サルコペニアの判定基準別の3群間で比較した結果、有意差がみられた項目は、年齢、BMI、SMI、握力、開眼片脚立位、TUG、うつ傾向、基本チェックリストの合計点数であった。TUG、うつ傾向については有意差がみられたものの、サルコペニア予備群がサルコペニア群と比較して低下していた。これは、サルコペニア予備群の対象者が5名と少なく、また男性が該当しなかったことが影響していると考えられる。今回、サルコペニアの判定基準別の特徴を見出すことはできなかった。

男性の人数が少なく、サルコペニアの状況に偏りがみられることから、解析対象を女性のみにし、サルコペニア予備群を非サルコペニア群に含めた2群間にて比較・検討するとともに、サルコペニアに至る要因分析を行った。

女性におけるサルコペニア群と非サルコペニア群の各指標を比較した結果、年齢、BMI、低栄養リスク、握力、開眼片脚立位、TUGに有意差が認められ、全対象者と異なる点として低栄養のリスクに有意差がみられた。

韓国の地域在住高齢者を対象とした研究では、女性において高齢であること、栄養状態、活動量低下がサルコペニアに関連することが報告されており²¹⁾、先行研究を支持する結果となった。それに加えて、開眼片脚立位、TUGの身体機能面でも有意差がみられた。筋肉量の低下という器質的な変化が歩行やバランス能力にも影響を及ぼしている可能性がある。しかし、サルコペニア群に該当する者の身体機能は非サルコペニア群と比較して低下しているものの、開眼片脚立位14.1±13.0秒、TUG7.1±1.3秒であり、転倒リスクの参考値である開眼片脚立位12.7秒²²⁾、TUG13.5秒²³⁾に至っていないため、身体機能にまで影響を及ぼしているかどうかは定かではない。

さらに女性高齢者においてサルコペニアの関連要因として、握力とBMIが抽出された。サルコペニアの判定に用いた握力に加えて、低栄養の指標であるBMIが抽出されたことから、女性高齢者におけるサルコペニアの予防・改善のためには十分な栄養を摂取する必要があることが示唆された。加齢に伴う食欲の減退や摂食嚥下障害などの要因により低栄養状態に陥りやすい²⁴⁾とされていることから、高齢者は特に意識して栄養を摂取する必要があると考えられる。

今回対象とした高齢者サロンは、運動を中止に実施されており、その効果から身体機能を維持できているものと推察する。しかしながら、全対象者においてサルコペニア予備群およびサルコペニア群で身体機能に有意に低い傾向がみられた。さらに女性のみでは身体機能が低値を示すとともに低栄養のリスクにも関連していた。従って高齢者サロンにおけるサルコペニアの予防・改善には、継続した運動とともに栄養面の介入をする必要があるものと考えられた。

本研究の限界として、男性、サルコペニア予備群の人数が少なく、男性におけるサルコペニアの傾向やサルコペニアに至る変化について見出すことができなかつたこと、疾患の有無や既往について聴取していなかつたため、その影響を除く

ことができている可能性があること、身体活動量を図るために用いたIPAQにばらつきが大きく、活動量による違いを検討することができなかつたこと、横断的研究であるため要因の因果関係の照明が困難であることなどが挙げられた。

今後、対象者数を増やすとともに継続した評価を実施していきたい。

謝辞

本研究にあたり、研究に参加、協力していただいたサロン参加者の皆様及び、サロン運営に関わるスタッフの皆様には厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 厚生労働省：高齢社会白書令和3年度版
https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf（2022年12月20日引用）
- 2) 厚生労働省：令和2年度介護保険事業状況報告。
https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyosyo20/dl/r02_point.pdf（2022年12月20日引用）
- 3) 厚生労働省：介護保険制度の概要。
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/gaiyou/index.html（2022年12月20日引用）
- 4) 社会福祉協議会の組織・事業・活動について、社会福祉法人全国社会福祉協議会地域福祉部
<https://www.mhlw.go.jp/content/12000000/000768521.pdf>（2022年12月26日引用）
- 5) 田近敦子, 井出一茂, 他:「通いの場」への参加は要支援・要介護リスクの悪化を抑制するか JAGES2013-2016縦断研究. 日本公衆衛生学会雑誌. 2022; 69: 136-145.
- 6) 白瀬由美香, 泉田信行:高齢者ふれあいサロンへの参加と外出行動—サロン参加者・非参加者の比較—. 厚生指標. 2016;63(15)14-19.
- 7) Hikichi H, Kondo K et al.: Social interaction and cognitive decline: Results of a 7-year community intervention. Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical

- Intervention.2017; 3: 23-32.
- 8) サルコペニア診療ガイドライン2017年版一部改訂. ライフサイエンス出版. https://minds.jcqhc.or.jp/docs/gl_pdf/G0001021/4/sarcopenia2017_revised.pdf (2022年12月26日引用)
 - 9) Kitamura A, Seino S et al. : Sarcopenia: prevalence, associated factors, and the risk of mortality and disability in Japanese older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*.2021; 12: 30-38.
 - 10) 国際標準化身体活動質問票のデータ処理および解析に関するガイドライン http://www.tmu-ph.ac/news/data/180327_1.pdf?t (2022年12月26日引用)
 - 11) Chen L-K, Woo J, Assantachai P et al. : Asian Working Group for Sarcopenia:2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020; 21: 300-307.
 - 12) 長野正広, 樺山舞, 他:フレイル検診における後期高齢者質問票の有用性—診療所における活用例—. *日本老年医学会雑誌*. 2022; 59: 360-370.
 - 13) 佐藤菜々, 牧迫飛雄馬, 他:地域在住高齢者における社会参加とサルコペニアとの関連. *日本サルコペニア・フレイル学会誌*.2021; 5: 73-80.
 - 14) Yun-Chen Ko, Wei-Chu Chie et al. : A cross-sectional study about the relationship between physical activity and sarcopenia in Taiwanese older adults. *Scientific Reports*. 2021; 11: 1-9.
 - 15) Jing Zhong, Wenqing Xie at al. : The Prevalence of Sarcopenia among Hunan Province Community-Dwelling Adults Aged 60 Years and Older and Its Relationship with Lifestyle: Diagnostic Criteria from the Asian Working Group for Sarcopenia 2019 Update. *Medicina(Kaunas)*.2022; 58: 1-12.
 - 16) Jirapon Sri-on, Yipadee Fusakul et al. : The prevalence and risk factors of sarcopenia among Thai community-dwelling older adults as defined by the Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS-2019) criteria: a cross-sectionaal study. *BMC Geriatrics*.2022; 22: 1-9.
 - 17) 令和2年度長崎市介護予防事業評価事業評価報告書.
 - 18) 角田憲治, 尹智暎, 他:体力水準の異なる高齢者に対する, 短期間, 低頻度の運動介入の効果—Square-Stepping Exerciseを中心とした運動介入—. *厚生の指標*. 2011; 58: 6-13.
 - 19) 岩永耕:「ふれあい・いきいきサロン」の効果に課する—考察—サロンの担い手への研究の知見から—. *現代社会学部紀要*.2019; 18: 117-124.
 - 20) 片倉和子, 栃本千鶴, 他:地域におけるグループ活動参加高齢者の身体的・精神的状況と生活習慣および体力の実態. *中京学院大学看護学部紀要*.2016;6(1) 1-15.
 - 21) Hun Jee Choe, Be Long Cho et al. :Gender differences in risk factors for the 2 year development of sarcopenia in community-dwelling older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*.2022; 13: 1908-1918
 - 22) Ziga Kozinc, Stefan Lofler et al. :Diagnostic Balance Tests for Assessing Risk of Falls and Distinguishing Older Adult Fallers and Non-Fallers: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Diagnostics*. 2020; 10: 1-16
 - 23) A Shumway-Cook, S Brauer, et al. : Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go test. *Phys Ther*.2000; 80: 896-903
 - 24) 葛谷雅文:高齢者における栄養管理上の問題. *外科と代謝・栄養*. 2018; 52: 11-16
- (指導教員 井口 茂)