

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学政策研究事業）

分担研究報告書

地域住民におけるフレイル該当項目数の加齢変化と類型化

研究分担者 大塚 礼

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NILS-LSA 活用研究室・室長

研究要旨 本研究では Fried らによる身体的フレイルを構成する5つの項目のうち該当する項目数が加齢によってどのように変わっていくのか、その加齢変化に時代の影響があるのかを明らかにすること、また加齢変化の類型化を行い、類型化による各グループの特性を解明することを目的とした。フレイル該当項目数はどの調査時期でも年齢とともにほぼ直線的に増加していた。フレイルの進行は時代が進むにつれて全体にどの年齢でも項目数が減少しており、平均すると5～10年近くフレイルの進行が遅くなっているものと思われた。フレイル該当項目数の加齢変化の類型化では5つのグループに分けることができた。フレイルが進行しているグループは年齢が高く、女性に多かった。また、栄養摂取量が少なく、運動量も少ない傾向があった。「障害なし維持群」と「障害維持群」とは多くの検査および調査項目で特徴的な差異がみられたが、「急速悪化群」、「緩やかな悪化群」、「改善群」のフレイル該当項目数に変化が認められるグループについては、その特徴がはっきりはしなかった。

A. 研究目的

老化に伴って心身機能が低下している状態をフレイルと言う。日本老年医学会ではフレイルを健常な状態と要介護状態（日常生活でサポートが必要な状態）の中間の状態と定義している。フレイルは放置すれば要介護となる可能性が高い一方で、予防し回復させていくことも可能である。本研究では Fried らによる身体

的フレイルを構成する5つの項目のうち、該当する項目数が加齢によってどのように変わっていくのか、その加齢変化に時代の影響があるのかを明らかにし、加齢変化の類型化を行い、類型化による各グループの特性を解明することを目的とした。

B. 研究方法

1. 対象

本研究の対象は地域住民から年齢・性別に層化し無作為に選ばれた「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）」の参加者（観察開始時年齢 40-79 歳）である。NILS-LSA では 1997 年から、医学、心理、運動、身体組成、栄養、社会的背景、生活習慣などの詳細な調査を毎日 7 人ずつ実施し、2 年ごとに追跡観察をしてきた。本コホートは追跡中のドロップアウトと同じ人数の参加者を補充して行うダイナミックコホートである。2012 年度までに 7 回の調査を終了しており、総参加者数 3,983 人、延べ 16,338 回の測定データが得られている。本研究では第 2 次調査から第 7 次調査までの 10 年間で、データに欠損のない 65 歳以上の男女 1,101 人、3,017 回の測定結果を用いた。

2. 測定項目及び解析方法

Fried らは Cardiovascular Health Study (CHS) で、フレイルを Shrinking（身体の萎縮）、Exhaustion（疲労・消耗）、Low activity（活動量の減少）、Slowness（動きの緩慢さ）、Weakness（弱々しさ）の 5 つの要素で定義し、このうち 3 項目以上に該当した場合をフレイル、1 もしくは 2 項目に該当した場合をプレフレイルと定義している。

Shrinking は 2 年間で体重が 5 パーセント以上減少した場合、Exhaustion は原法と同じ抑うつ調査に用いられる The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) 調査票 8) の質問項目 Q7「何をするのも面倒だ」及び

Q20「仕事が手につかない」の 2 項目のどちらかもしくは両方に「週 1~2 日」、「週 3~4 日」、「週 5 日以上」と回答した場合、Low activity は Minnesota Leisure-time Physical Activity 質問票を元にした質問票を用いての面接による聞き取りでの身体活動調査で、余暇身体活動量が 65 歳以上の対象者の性別下位 20%未満の場合とした。また、Slowness は通常の歩行で 10 メートルの歩行にて秒速 1 メートル未満の歩行速度の場合、Weakness は握力が男性で 26 キログラム未満、女性で 18 キログラム未満の場合とした。

フレイル該当項目数の加齢変化は、測定時期と年齢の交互作用項に平滑化スプライン曲線を適用した一般化混合加法モデルを用いて検討した。フレイル該当項目数の加齢変化の類型化は平滑化スプライン曲線を適用した潜在クラス混合モデルにて加齢変化についての潜在クラスを推定した。解析には R 3.5.1 を用いた。

（倫理面への配慮）

本研究は「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、国立長寿医療研究センターにおける倫理・利益相反委員会での研究実施の承認を受けた上で実施した。調査に参加する際には説明会を開催し、調査の目的や検査内容、個人情報保護などについて半日をかけて十分に説明を行い、調査の対象者全員から検体の保存を含むインフォームドコンセントを得た。また同一の人に繰り返し検査を行っており、その都度インフォームドコンセントにて本人への確認を行った。分析においては、参加者のデータをすべて集团的に解析し、個々のデータの提示

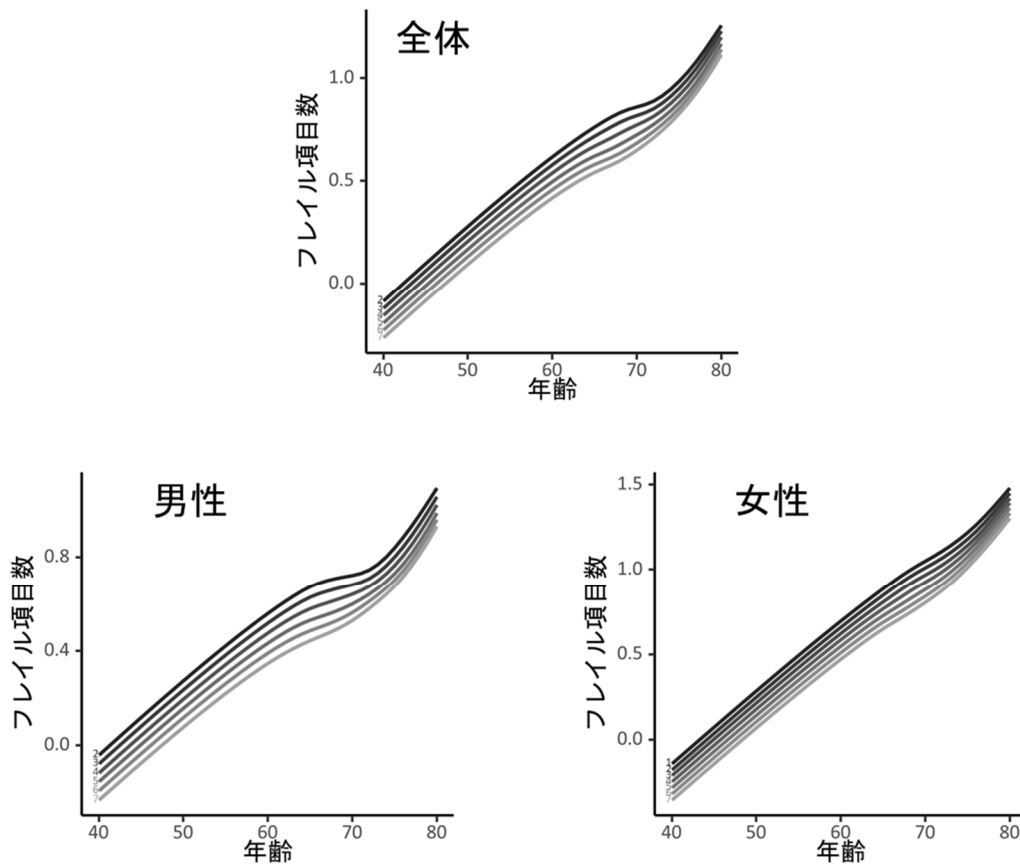


図 1. フレイルの項目数の加齢変化と経年変動
 第 2 次調査から第 7 次調査までの 10 年間の加齢変化を年齢と調査時期の交互作用項に平滑化スプライン曲線を適用した一般化混合加法モデルにより加齢変化と経年的変動を示した。各加齢曲線の数字は第 1 次から第 7 次までの調査を示している。

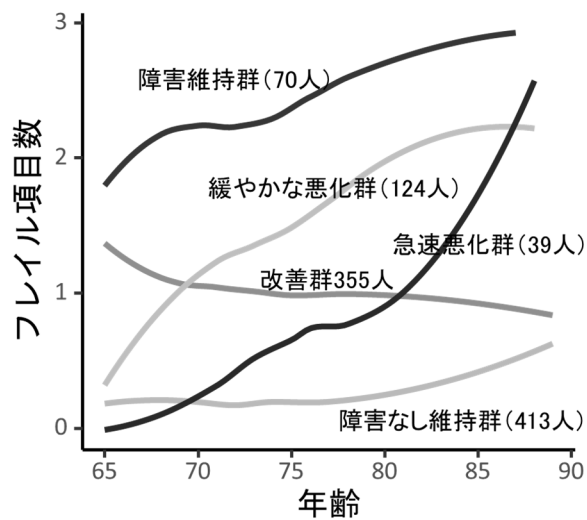


図 2. フレイルの項目数の加齢変化の類型化
 第 2 次調査から第 7 次調査までの 10 年間の加齢変化について、平滑化スプライン曲線を適用した潜在クラス混合モデルにて潜在クラスを推定し、類型化を行った

表 1. フレイルの項目数の加齢変化の類型化各グループの特性

	障害なし維持群		急速悪化群		緩やかな悪化群		障害維持群		改善群		p値
人数	413		39		124		70		355		
性別 男性人数 (%)	265	(64.2)	21	(53.8)	56	(45.2)	26	(37.1)	163	(45.9)	<0.001
年齢 (歳)	68.4	(4.2)	71.1	(4.2)	72.3	(5.4)	70.5	(4.7)	68.9	(4.3)	<0.001
MMSE得点	28.0	(1.8)	28.1	(1.7)	27.8	(2.0)	27.4	(2.4)	28.1	(1.7)	0.027
CES-D得点	4.3	(4.5)	4.5	(4.0)	8.8	(7.0)	11.2	(6.9)	9.4	(7.4)	<0.001
教育年数	11.7	(2.9)	11.0	(2.6)	10.4	(2.7)	10.3	(2.4)	10.9	(2.5)	<0.001
喫煙 (%)	13.1	(33.8)	2.6	(16.0)	17.7	(38.4)	18.6	(39.2)	14.9	(35.7)	0.125
飲酒 (%)	41.7	(49.4)	25.6	(44.2)	28.2	(45.2)	20.0	(40.3)	30.1	(46.0)	<0.001
高血圧症 (%)	27.4	(44.7)	25.6	(44.2)	43.9	(49.8)	31.4	(46.8)	37.8	(48.5)	0.002
心臓病 (%)	2.7	(16.2)	2.6	(16.0)	11.4	(31.9)	5.9	(23.7)	5.9	(23.6)	0.003
脂質異常症 (%)	11.7	(32.1)	18.0	(38.9)	16.5	(37.3)	11.6	(32.3)	12.7	(33.3)	NS
糖尿病 (%)	7.3	(26.0)	5.1	(22.4)	8.9	(28.7)	11.4	(32.1)	7.9	(27.0)	NS
脳卒中 (%)	2.7	(16.1)	2.6	(16.0)	2.4	(15.5)	2.9	(16.8)	3.7	(18.8)	NS
自覚的健康度 (%)	0.4	(0.5)	0.3	(0.4)	0.2	(0.4)	0.1	(0.3)	0.2	(0.4)	<0.001
BMI (kg/m ²)	22.9	(2.7)	22.7	(2.1)	23.5	(3.6)	22.1	(3.9)	22.8	(2.9)	0.033
体脂肪率 (%)	25.1	(6.4)	27.0	(5.7)	28.6	(7.0)	27.7	(8.2)	27.6	(6.9)	<0.001
余暇運動量 (Mets・分/日)	174.7	(159.5)	135.8	(147.5)	83.9	(122.1)	23.2	(66.9)	110.3	(150.8)	<0.001
総身体活動量	1903.5	(204.8)	1871.3	(164.8)	1842.2	(159.9)	1924.0	(210.2)	1916.5	(191.1)	0.004
1日歩数	8417.9	(3483.9)	7744.6	(3368.9)	6131.5	(2671.5)	6293.8	(3700.0)	7561.4	(3465.6)	<0.001
収縮期血圧 (mmHg)	122.9	(17.6)	125.1	(14.7)	128.0	(18.5)	121.9	(20.4)	124.8	(18.6)	NS
拡張期血圧 (mmHg)	75.0	(10.2)	75.1	(8.2)	75.9	(11.6)	73.2	(10.6)	75.6	(10.7)	NS
エネルギー摂取量 (kcal)	2124.2	(395.2)	2053.6	(381.5)	1932.7	(398.1)	1859.5	(420.1)	2014.2	(400.9)	<0.001
たんぱく質 (g)	82.4	(17.0)	82.4	(16.0)	73.9	(15.5)	69.9	(15.0)	77.8	(16.2)	<0.001
脂質 (g)	56.0	(15.3)	52.7	(14.1)	48.1	(14.5)	46.2	(11.3)	52.4	(13.9)	<0.001
炭水化物 (g)	300.9	(59.4)	297.3	(54.1)	284.7	(66.6)	279.6	(72.3)	290.1	(63.0)	0.012
カルシウム (mg)	676.5	(231.9)	683.9	(242.6)	622.4	(262.5)	562.8	(209.3)	645.0	(228.2)	0.001
食塩 (g)	11.6	(2.6)	12.3	(2.6)	11.1	(3.0)	10.3	(2.9)	11.1	(2.7)	<0.001
穀類 (g)	466.5	(127.6)	471.7	(123.3)	446.3	(137.9)	442.5	(146.4)	460.9	(149.1)	NS
いも及びでん粉類 (g)	48.0	(37.9)	46.5	(42.8)	47.7	(30.7)	44.4	(38.7)	43.5	(34.7)	NS
砂糖及び甘味類 (g)	10.0	(9.3)	8.0	(7.0)	9.4	(8.4)	11.3	(9.0)	9.1	(8.8)	NS
豆類 (g)	78.1	(54.3)	72.6	(48.5)	72.0	(56.8)	60.8	(47.5)	73.4	(56.3)	NS
種実類 (g)	4.1	(7.0)	4.1	(9.4)	4.5	(7.5)	3.2	(5.3)	4.3	(7.8)	NS
野菜類 その他 (g)	209.9	(90.1)	202.6	(100.0)	187.2	(78.6)	172.9	(98.2)	190.4	(86.6)	0.002
野菜類 緑黄色野菜 (g)	134.2	(75.4)	155.0	(85.3)	122.1	(71.5)	112.2	(67.2)	127.5	(72.3)	0.02
果実類 (g)	176.4	(130.3)	177.9	(131.9)	165.1	(148.7)	138.7	(109.0)	157.9	(130.3)	NS
きのこ類 (g)	13.4	(15.1)	13.8	(16.2)	11.8	(14.9)	14.9	(20.5)	15.3	(18.2)	NS
藻類 (g)	18.2	(19.4)	15.4	(14.2)	13.9	(14.7)	13.9	(17.1)	17.9	(21.2)	NS
魚介類 (g)	105.1	(52.1)	109.8	(50.4)	88.6	(41.8)	85.6	(45.5)	96.8	(49.3)	0.001
肉類 (g)	59.5	(36.5)	50.8	(30.3)	47.7	(29.2)	51.1	(29.7)	53.5	(34.8)	0.005
卵類 (g)	45.5	(27.5)	50.0	(29.5)	48.0	(30.3)	39.5	(29.1)	45.6	(26.8)	NS
乳類 (g)	166.6	(135.7)	147.4	(114.0)	141.6	(136.0)	139.7	(111.6)	162.7	(130.4)	NS
油脂類 (g)	9.1	(5.8)	8.5	(4.9)	7.5	(4.6)	7.5	(4.6)	8.0	(5.9)	0.014
菓子類 (g)	32.6	(32.9)	39.8	(35.3)	35.0	(41.5)	39.9	(38.2)	35.4	(36.5)	NS
嗜好飲料類 (g)	859.2	(460.4)	840.2	(414.6)	789.0	(442.5)	667.6	(345.1)	764.4	(442.8)	0.003
調味香辛料 (g)	64.4	(22.0)	64.0	(20.3)	60.4	(18.7)	52.2	(20.5)	59.2	(22.0)	<0.001

平均値 (標準偏差)、ただし性別は男性の人数とパーセント
p 値は ANOVA による F 検定

は行わず、個人のプライバシーの保護に努めた。

C. 研究結果

フレイル該当項目数の加齢変化との関連をみた一般化混合加法モデルでは、年齢と調査時期との交互作用項は男女とも、また男女全体でも有意であり ($p < 0.001$)、調整済み R^2 は男性で 0.02、女性で 0.04、男女全体では 0.06 と低い値であった。フレイル該当項目数の加齢変化および経年変化を図 1 に示した。該当項目数は男女とも加齢によりほぼ直線的に上昇するが、特に男性で 70 歳前後に上昇率が低下し、70 代後半に再び上昇率が上がるという傾向が認められた。またフレイルの項目数は時代の経過とともに、どの年齢でも少なくなっていた。

フレイル該当項目数の加齢変化について、潜在クラス混合モデルを用いて類型化を行った (図 2)。その結果、①「障害なし維持群」(413 人)、②「急速悪化群」(39 人)、③「緩やかな悪化群」(124 人)、④「障害維持群」(70 人)、⑤「改善群」(355 人) の 5 つのグループに類型化された。

表 1 に各グループの初回参加時検査データ結果を示した。「障害なし維持群」は男性が多く、年齢は低い。CES-D 得点による抑鬱が少なく、教育歴が長い。自覚的健康度が高く、BMI が高い。1 日歩数が多く、エネルギー消費量、余暇身体活動量が多い。エネルギー摂取量、たんぱく質摂取量、脂質摂取量、各食品の摂取量が多いなどの特徴があった。「障害維持群」は女性に多いが、必ずしも年齢は高くはない。

歩数が少なく、余暇身体活動量が少ない。エネルギー消費量が少ない。エネルギー摂取量が少なく、たんぱく質、脂質の摂取量も少ない。BMI が低値で、抑鬱スコアが高いなどの特徴があった。他の 3 群では、「急速悪化群」は糖尿病が多く、やや男性に多く、年齢は高い。「改善群」は高血圧が多い。「緩やかな悪化群」は体脂肪率が高い、運動量が少ないなどの特徴はあったが、ほとんどの検査データが「障害なし維持群」、「障害維持群」の間にあった。

D. 考察

本研究の結果、フレイル該当項目数ほどの調査時期でも年齢とともにほぼ直線的に増加していた。ただし、項目数のバラツキを解析でどの程度説明できているかを示す R^2 は 0.1 未満であり、該当項目数の変化は、性別、年齢と時代の経過以外の項目によるものと推定された。

フレイル該当項目数が、特に男性の 70 歳前後に一時的に増加率が遅くなる現象がみられた。詳細は不明だが、NILS-LSA では 70 代の脱落が多く、身体機能の低下を生じるような変化があった人たちが、次の調査に参加しなくなったための「生存効果」により、フレイルの進行が見かけ上遅くなっているような結果となった可能性がある。

フレイルの進行は、第 2 次調査から第 7 次調査までほぼ平行であり、時代が進むにつれて全体にどの年齢でも項目数が減少している。平均すると 5~10 年近くフレイルの進行が遅くなっているものと思われた。これは日本老年学会・日本老年

医学会の「高齢者に関する定義検討ワーキンググループ」による、加齢に伴う心身の機能変化が 5～10 年遅くなってきているとの報告を裏付けるような結果となっている。

フレイル該当項目数の加齢変化の類型化では 5 つのグループに分けることができた。フレイルが進行しているグループは年齢が高く、女性に多かった。また、栄養摂取量が少なく、運動量も少ない傾向があった。「障害なし維持群」と「障害維持群」とは多くの検査および調査項目で特徴的な差異がみられたが、「急速悪化群」、「緩やかな悪化群」、「改善群」のフレイル該当項目数に変化が認められるグループについては、その特徴がはっきりはしなかった。例えば、「急速悪化群」では、様々な要因でフレイル該当項目が増えていると考えられ、単一的な要因が捉えにくい可能性が考えられる。

E. 結論

フレイル該当項目数はどの調査時期でも年齢とともにほぼ直線的に増加していた。フレイルの進行は時代が進むにつれて全体にどの年齢でも項目数が減少しており、平均すると 5～10 年近くフレイルの進行が遅くなっているものと思われた。フレイル該当項目数の加齢変化の類型化では 5 つのグループに分けることができた。フレイルが進行しているグループは年齢が高く、女性に多かった。また、栄養摂取量が少なく、運動量も少ない傾向があった。「障害なし維持群」と「障害維持群」とは多くの検査および調査項目で特徴的な差異がみられたが、「急速悪化群」、

「緩やかな悪化群」、「改善群」のフレイル該当項目数に変化が認められるグループについては、その特徴がはっきりはしなかった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Otsuka R, Matsui Y, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H, Arai H. What is the best adjustment of appendicular lean mass for predicting mortality or disability among Japanese community dwellers? *BMC Geriatr* 18(1); 8, 2018.

2) Tanisawa K, Hirose N, Arai Y, Shimokata H, Yamada Y, Kawai H, Kojima M, Obuchi S, Hirano H, Suzuki H, Fujiwara Y, Taniguchi Y, Shinkai S, Ihara K, Sugaya M, Higuchi M, Arai T, Mori S, Sawabe M, Sato N, Muramatsu M, Tanaka M: Inverse association between height-increasing alleles and extreme longevity in Japanese women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 73(5); 588-595, 2018.

3) Nakamoto M, Otsuka R, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Kato Y, Imai T, Sakai T, Ando F, Shimokata H: Soy food and isoflavone intake reduces the risk of cognitive impairment in elderly Japanese women. *Eur J Clin Nutr*

72(10); 1458-1462, 2018.

4) Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H: Physical Frailty and Mortality Risk in Elderly Japanese. *Geriatr Gerontol Int* 18(7); 1085-1092, 2018.

5) Koda M, Kitamuta I, Okura T, Otsuka R, Ando F, Shimokata H: Males who were thin during early adulthood exhibited greater weight gain-associated visceral fat accumulation in a study of middle-aged Japanese males. *Obes Sci Prac* 4(3); 289-295, 2018.

6) Sugiura S, Yasue M, Uchida Y, Teranish M, Sone M, Suzuki H, Nakashima T, Otsuka R, Ando F, Shimokata H: Prevalence and Risk Factors of MRI Abnormality Which Was Suspected as Sinusitis in Japanese Middle-Aged and Elderly Community Dwellers. *BioMed Res Int* 4096845, 2018.

7) Otsuka R, Tange C, Tomida M, Nishita Y, Kato Y, Yuki A, Ando F, Shimokata H, Arai H: Dietary factors associated with the development of physical frailty in community-dwelling older adults. *J Nutr Healthy Ageing* 23(1); 89-95, 2019.

8) Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita

Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H: Physical frailty and mortality risk in Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int* 18(7): 1085-1092, 2018

9) Uchida Y, Nishita Y, Kato T, Iwata K, Sugiura S, Suzuki H, Sone M, Tange C, Otsuka R, Ando F, Shimokata H, Nakamura A: Smaller hippocampal volume and degraded peripheral hearing among Japanese community dwellers. *Front Aging Neurosci* 10; 319 (11pages), 2018.

10) Horikawa C, Otsuka R, Kato Y, Nishita Y, Tange C, Rogi T, Kawashima H, Shibata H, Ando F, Shimokata H: Longitudinal association between n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid intake and depressive symptoms: A population-based cohort study in Japan. *Nutrients* 10(11); 1655 (13pages), 2018.

11) Koide Y, Teranishi M, Sugiura S, Uchida Y, Nishio N, Kato K, Otake H, Yoshida T, Otsuka R, Ando F, Shimokata H, Hasegawa Y, Nakashima T, Sone M: Association between uncoupling protein 2 gene Ala55val polymorphism and sudden sensorineural hearing loss. *J Int Adv Otol* 14(2); 166-169, 2018.

12) Ogawa T, Uchida Y, Nishita Y, Tange C, Sugiura S, Ueda H, Nakada

T, Suzuki H, Otsuka R, Ando F, Shimokata H: Hearing-Impaired Elderly People Have Smaller Social Networks: A Population-Based Aging Study. Arch Gerontol Geriatr (in press).

13) 下方浩史、安藤富士子、幸 篤武、大塚 礼：サルコペニアの疫学研究．老年医学（上巻）－基礎・臨床研究の最新動向．日本臨床 76(増刊 5); 574-578, 2018.

14) 下方浩史、安藤富士子、大塚 礼：疾患と転倒－ロコモ、サルコペニア、フレイルと転倒－. Loco Cure 4(3); 22-27, 2018.

15) 大塚礼：転倒予防の試み－身体活動・栄養と転倒恐怖感－. Loco CURE 4(3); 52-59, 2018.

16) 下方浩史、安藤富士子、大塚礼：加齢に伴う身体組成の変化．特集：加齢と栄養．栄養 3(4), 239-245, 2018.

17) 下方浩史、安藤富士子、大塚礼、幸 篤武：おさえておきたいフレイルの基本 Modern Physician 38(5); 436-439, 2018.

18) 大塚礼：フレイルと栄養． Modern Physician 38(5); 477-481, 2018.

19) 大塚礼：栄養と認知症予防．日本医師会雑誌 147(Suppl) S291-S292, 2018.

20) 大塚礼：栄養と認知症予防． Evidence level moderate (観察研究) Medical Science Digest 44(13); 702-704, 2008.

21) 大塚礼：疫学研究で認知症予防効果を確認．桑田有（監） pp.12-13、一般社団法人 J ミルク、東京、2018.

22) 大塚礼：食生活と認知症は関連しますか．理学療法士のための知っておきたい！認知症知識 Q&A 第1版、島田裕之、牧迫飛雄馬（編） pp.150-151、医歯薬出版、東京、2018.

23) 大塚礼：認知症の予防に効果が期待できる食事について教えてください．理学療法士のための知っておきたい！認知症知識 Q&A 第1版、島田裕之、牧迫飛雄馬（編） pp.156-157、医歯薬出版、東京、2018.

2. 学会発表

1) 西田裕紀子、丹下智香子、富田真紀子、大塚礼、安藤富士子、下方浩史：幸福感は知能のエイジングとどのように影響するか－15年間の縦断データの解析－. 日本老年社会科学会第60回大会、東京、2018年6月10日.

2) 大塚礼、丹下智香子、富田真紀子、西田裕紀子、加藤友紀、安藤富士子、下方浩史、荒井秀典：2年間の身体的フレイル進行に最も強く関連する栄養学的要

因の検討．第 60 回日本老年医学会学術集会、京都、2018 年 6 月 14 日．

3) 西田裕紀子，中村昭範，加藤隆司，岩田香織，大塚礼，丹下智香子，富田真紀子，安藤富士子，下方浩史，荒井秀典：歩行速度及び情報処理速度の低下と関連する脳萎縮領域の検討．第 60 回日本老年医学会学術集会、京都、2018 年 6 月 14 日．

4) 大塚礼：サルコペニア・フレイル予防と栄養～地域在住高齢者の食事調査結果をもとに～ 第 60 回日本老年医学会学術集会、京都、2018 年 6 月 15 日．

5) 加藤友紀，大塚礼，今井具子，丹下智香子，安藤富士子，下方浩史：分岐鎖アミノ酸摂取量と骨格筋量との関係に遺伝子多型が及ぼす影響－中高年地域住民での横断的検討－．第 60 回日本老年医学会学術集会、京都、2018 年 6 月 15 日．

6) 安藤富士子，富田真紀子，丹下智香子，西田裕紀子，大塚礼，下方浩史：身体的プレフレイルからの改善要因・悪化要因に関する検討．第 60 回日本老年医学会学術集会、京都、2018 年 6 月 16 日．

7) 加藤友紀，大塚礼，今井具子，安藤富士子，下方浩史：地域住民中高年者の骨格筋量の経年変化に影響を及ぼす遺伝子多型と分岐鎖アミノ酸摂取量の交互作

用について．第 65 回日本栄養改善学会学術総会、新潟、2018 年 9 月 4 日．

8) Zhang S, Otsuka R, Tomata Y, Shimokata H, Tsuji I: A cross-sectional study on nutritional characteristics of Japanese diet: National Center for Geriatrics and Gerontology and Tohoku University. The 65th Annual Meeting of the Japanese Society of Nutrition and Dietetics, Niigata, Sep 4, 2018.

9) 幸篤武，大塚礼，丹下智香子，西田裕紀子，富田真紀子，安藤富士子，下方浩史：開眼片足立ち時間とフレイルとの関連：地域住民を対象とした 4 年間の縦断研究．第 73 回日本体力医学会大会、福井、2018 年 9 月 7 日．

10) 丹下智香子，西田裕紀子，富田真紀子，中川威，大塚礼，安藤富士子，下方浩史：成人後期における死に対する態度の変化パターン(2)－死に関する思索性および個人背景要因との関連－．日本心理学会第 82 回大会、仙台、2018 年 9 月 25 日．

11) 富田真紀子，西田裕紀子，丹下智香子，中川威，大塚礼，安藤富士子，下方浩史：中高年者のワーク・ファミリー・バランスと主観的健康感の因果関係：3 年間の縦断的検討．日本心理学会第 82 回大会、仙台、2018 年 9 月 26 日．

12) Kinoshita K, Otsuka R, Takada M, Yasui M, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Shimokata H, Imaizumi A, Arai H: Association Between Intake of Amino Acids and Logical Memory in Community Dwellers in Japan. The 4th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia. Dalian, Oct 20-21, 2018.

13) Shimokata H, Otsuka R, Ando F: Longitudinal association of serum and dietary omega-3 polyunsaturated fatty acid with muscle mass and strength in a community-living population. The 4th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia. Dalian, Oct 20-21, 2018.

14) Sable-Morita S, Sugiura S, Tomida M, Nishita Y, Tange C, Ando F, Shimokata H, Otsuka R, Arai H: Sensory impairment is associated with sarcopenia in older adults. The 4th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia. Dalian, Oct 20-21, 2018.

15) 安藤富士子、丹下智香子、西田裕紀子、富田真紀子、大塚礼、下方浩史：青年期から中高齢期にかけての体重増加はフレイルリスクに影響するか。第 25 回日本未病システム学会学術総会、東京、2018 年 10 月 28 日。

16) 大塚礼，遠又靖丈，Shu Zhang，丹下智香子，富田真紀子，西田裕紀子，下方浩史，辻一郎：地域在住中高年者における性・年齢階級別の Na 摂取源。第 29

回日本疫学会学術総会、東京、2019 年 1 月 31 日。

17) 大塚礼：生活習慣病および老化・老年病の予防のための栄養疫学研究。第 29 回日本疫学会学術総会、東京、2019 年 2 月 1 日。

18) 斎藤民，西田裕紀子，丹下智香子，大塚礼，富田真紀子，安藤富士子，下方浩史，荒井秀典：高齢者の認知機能と社会的ネットワークの多様性との関連：コンボイモデルによる検証。第 29 回日本疫学会学術総会。東京、2019 年 2 月 1 日。

19) 丹下智香子，西田裕紀子，富田真紀子，中川威，大塚礼，安藤富士子，下方浩史，荒井秀典：フレイルに対する社会経済的要因および「生きがい」の影響。日本発達心理学会第 30 回大会、東京、2019 年 3 月 17 日。

20) 富田真紀子，西田裕紀子，丹下智香子，中川威，大塚礼，安藤富士子，下方浩史：中高年者のワーク・ファミリー・バランスが認知機能に与える影響。日本発達心理学会第 30 回大会、東京、2019 年 3 月 17 日。

21) 中川威，西田裕紀子，丹下智香子，富田真紀子，大塚礼，安藤富士子，下方浩史。成人期後半における感情の安定性と変化。日本発達心理学会第 30 回大会、東京、2019 年 3 月 17 日。

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし