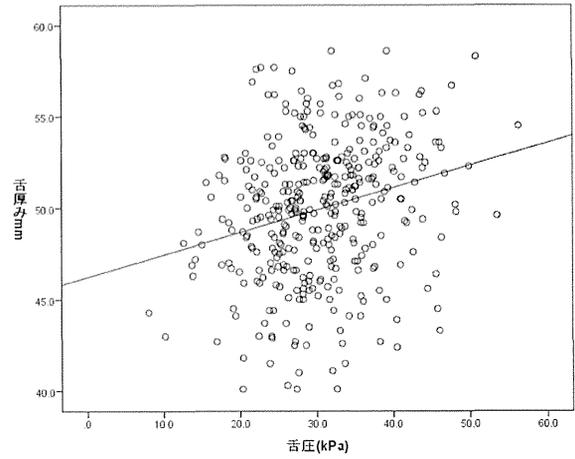
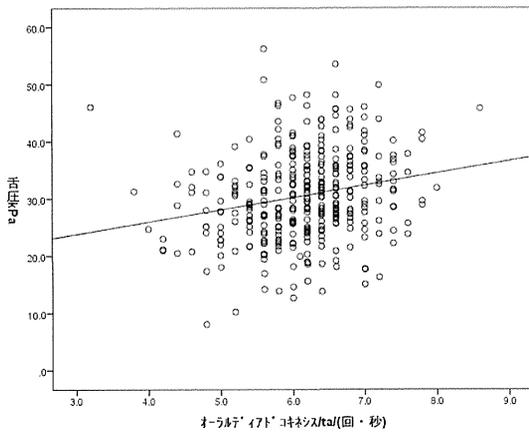


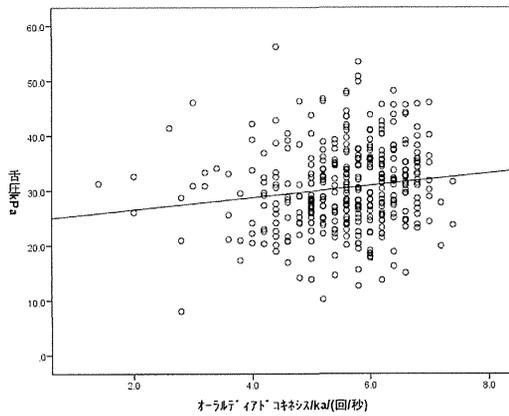
(図 11)舌圧とオーラルディアドコネシス/pa/との関連



(図 14)舌厚みと舌圧の関連



(図 12)舌圧とオーラルディアドコネシス/ta/との関連



(図 13)舌圧とオーラルディアドコネシス/ka/との関連

(表1)舌厚みに影響を与える因子の検討

	非標準化係数		標準化係数	t	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
(定数)	3.946	.158		24.895	.000
年齢カテゴリー	-.023	.016	-.074	-1.465	.144
BMI	.021	.008	.167	2.773	.006
SMI	.046	.033	.123	1.401	.162
握力	.005	.004	.107	1.383	.167
舌圧	.006	.003	.119	2.250	.025

重回帰分析

従属変数:舌厚み

独立変数:年齢カテゴリー、BMI、SMI、握力、舌圧

自由度調整済み決定係数:0.153

(表2)舌圧に影響を与える因子の検討

	非標準化係数		標準化係数	t	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
(定数)	-4.488	6.685		-.671	.502
年齢カテゴリー	-1.123	.332	-.177	-3.386	.001
BMI	.392	.152	.155	2.582	.010
SMI	-.171	.662	-.022	-.258	.796
握力	.167	.070	.184	2.406	.017
通常歩行速度	2.571	1.642	.081	1.566	.118
咀嚼力	.098	.067	.072	1.455	.147
オーラルディアドコネシス pa	.066	.488	.008	.135	.893
オーラルディアドコネシス ta	.968	.646	.096	1.498	.135
オーラルディアドコネシス ka	.178	.516	.022	.345	.730
舌厚み	2.454	1.018	.122	2.409	.016

重回帰分析

従属変数:舌圧

独立変数:年齢カテゴリー、BMI、SMI、握力、通常歩行速度、咀嚼力、オーラルディアドコネシス pa、オーラルディアドコネシス ta、オーラルディアドコネシス ka、舌厚み

自由度調整済み決定係数:0.205

平成 26 年度厚生労働科学研究費(長寿科学研究開発事業・認知症研究開発事業)  
分担研究報告書

地域高齢者の追跡調査からみたサルコペニアと口腔機能との関連

分担研究者	菊谷 武	日本歯科大学大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学	教授
研究協力者	古屋 裕康	日本歯科大学大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学	
	高橋 賢晃	日本歯科大学附属病院口腔リハビリテーション科	講師
	元開 早絵	日本歯科大学大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学	
	田村 文誉	日本歯科大学附属病院口腔リハビリテーション科	教授

研究要旨:骨格筋量および骨格筋力の低下、さらに身体能力の低下を特徴とするサルコペニアは、身体機能障害、生活の質の低下、死のリスクを伴うものであるとされる。サルコペニアは栄養摂取との関連も指摘されていることから口腔機能との関連も予想される。本研究の目的は、サルコペニアと口腔機能との関連を明らかにすることである。2012 年および 2014 年に行われた本研究の調査に参加した者 1271 名を対象とした。初年度の調査において、サルコペニアの基準を満たさなかった 1205 名を非サルコペニア者とした。このうち、2014 年の調査の際に、上記のいずれかの指標が基準を下まわった者をサルコペニア予備者とし、この 148 名と何れも満たさなかった 974 名について検討した。調査項目は、年齢、残存歯数、舌運動の巧緻性(ディアドコキネシス)、舌圧、咬合力、認知機能(MMSE)、抑うつ度(Geriatric Depression Scale)と社会交流尺度(Lubben Social Network Scale)とした。  
ロジスティクス回帰分析を用いサルコペニア予備軍のリスク因子を検討したところ、有意な説明変数となったのは、年齢、性、BMI、咬合力、舌圧、社会交流、認知機能であった。  
舌圧、咬合力がサルコペニア予備軍のリスク因子として示されたことは、口腔機能の低下がサルコペニアの発症の重要な原因の 1 つであることが示唆された。

#### A. 研究目的

骨格筋量および骨格筋力の低下、さらに身体能力の低下を特徴とするサルコペニアは、身体機能障害、生活の質の低下、死のリスクを伴うものであるとされる。サルコペニアは栄養摂取との関連も指摘されていることから口腔機能との関連も予想される。本研究の目的は、サルコペニアと口腔機能との関連を明らかにすることである。

#### B. 研究方法

2012 年および 2014 年に行われた本研究の調査に参加した者 1271 名を対象とした。初年度の調査においては、身体機能、口腔機能等の調査を行った。このうち、サルコペニアの基準である骨格筋量の指標として InBody (Biospace 社製)を用い SMI (Skeletal muscle mass index)を測定し、男性 7.0kg/m<sup>2</sup>、女性 5.8kg/m<sup>2</sup>以下の者かつ筋力の指標として握力が、男性 31kg、女性 20kg 以下または、身体動作の指標として通常歩行速度を測定し、対象者の下四分位以下である男性 1.32(m/s)、女性 1.28(m/s)以下の者をサルコペニア者とした。上記の基準を満たさなかった 1205 名を非サルコペニア者とした。このうち、2014 年の調査の際に参加した者 1112 名(男性 548 名、女性 574 名)のうち、上

記のいずれかの指標が基準を下まわった者をサルコペニア予備者とし、この 148 名(男性 48 名:79.0±5.4 歳、女性 100 名:75.9±6.1 歳)と何れも満たさなかった 974 名(男性 500 名:71.3±4.5 歳、女性 474 名:71.6±4.9 歳)について検討した。調査項目は、年齢、BMI、服薬種数、同居家族の有無、残存歯数、舌運動の巧緻性(ディアドコキネシス)、舌圧、咬合力、認知機能(MMSE)、抑うつ度(Geriatric Depression Scale)と社会交流尺度(Lubben Social Network Scale)とした。  
統計学検定は wilcoxon 検定および、 $\chi^2$  乗検定にて危険率 10%未満を示した項目を有意差ありとし、これらの項目を説明変数としたロジスティック解析を行った。

#### C. 研究結果

1 次検定にて有意な項目であったものは、年齢、家族構成、BMI、服薬種数、咬合力、舌圧、残存歯数、咬合力、舌運動の巧緻性(ディアドコキネシス)、社会交流尺度、GDS、MMSE、であった。  
ロジスティック解析の結果、有意な説明変数となったのは、年齢、性、BMI、咬合力、舌圧、社会交流、認知機能であった。  
さらに、それぞれに、ROC 曲線を描かせたところ(図 1)、

BMAUC=0.745、舌圧 AUC=0.677、咬合力 AUC=0.657、  
 社会交流尺度 (Lubben Social Network Scale) :  
 AUC=0.592、MMSE:AUC=0.562 で有意であった。

D. 考察

舌圧や咬合力がサルコペニア予備軍のリスク因子として示されたことは、口腔機能の低下がサルコペニア

の発症の重要な原因の1つであることが示唆された。

E. 結論

サルコペニア予備軍のリスク因子として、社会交流の不活発さ、認知機能の低下とともに、舌圧の低下、咬合力の低下が挙げられた。

(表1)経過と各項目との関連について(1)

経過	年齢		BMI		服薬種数		s-network Lubben スコア		IADL		GDS		MMSE	
	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持
N	148	974	148	974	148	974	148	973	148	974	141	957	148	974
平均値	76.9	71.5	20.8	23.1	3.3	2.6	14.9	16.7	4.9	4.9	3.1	2.3	28.0	28.4
標準偏差	6.1	4.7	2.3	2.8	3.1	2.7	5.9	5.9	0.4	0.4	3.0	2.7	1.9	1.6
	.000		.000		.021		.001		.709		.001		.007	

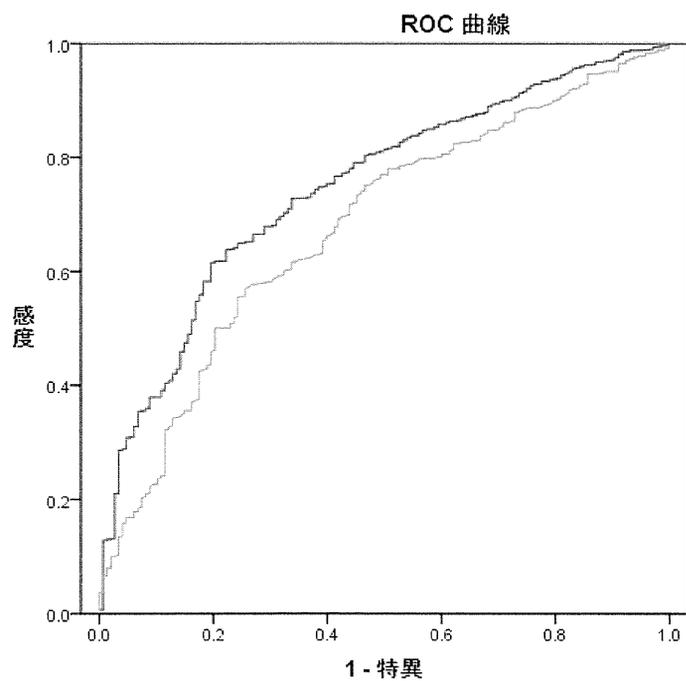
経過	残存歯数		咬合力(N)		オーラルケア ポイント		舌圧(kPa)		RSST3 回目 (秒)	
	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持	悪化	維持
N	148	973	147	972	147	974	148	974	139	912
平均値	18.5	21.9	434.7	615.2	5.8	6.2	27.4	31.8	15.9	15.5
標準偏差	9.4	7.5	305.9	369.1	.9	.9	6.4	7.7	8.5	9.9
	.000		.000		.000		.000		.639	

(表2)経過と各項目との関連について(2)

		悪化	維持
		家族構成	同居有り
	独居	24	109
性別	同居有り	48	500
	独居	100	474

(表3) ロジスティック解析結果

	B	標準 誤差	Wald	自由 度	有意 確率	Exp (B)	EXP (B) の 95% 信頼区間	
							下限	上限
年齢	-.182	.022	67.091	1	.000	.834	.798	.871
性	.574	.240	5.729	1	.017	1.775	1.109	2.838
家族 構成 (1)	-.471	.325	2.096	1	.148	.625	.330	1.181
BMI	.310	.045	48.490	1	.000	1.364	1.250	1.488
服薬 種数	.013	.038	.119	1	.730	1.013	.941	1.091
残存 歯数	.003	.015	.033	1	.857	1.003	.973	1.034
咬合 力	.001	.000	4.607	1	.032	1.001	1.000	1.002
巧緻 性	.065	.116	.317	1	.573	1.068	.850	1.340
舌圧	.046	.016	8.692	1	.003	1.047	1.015	1.079
社会 交流	.046	.020	5.547	1	.019	1.047	1.008	1.088
GDS	-.006	.039	.025	1	.874	.994	.920	1.073
MMSE	.145	.058	6.152	1	.013	1.156	1.031	1.297
定数	1.676	2.691	.388	1	.534	5.343		



(図1) ROC 曲線 (BMI AUC=0.745、舌圧 AUC=0.677)

平成 24-26 年度厚生労働科学研究費補助金(長寿科学総合研究事業)  
平成 26 年度分 分担研究報告書

高齢者サルコペニアにおける運動機能測定の有用性  
がん悪液質患者におけるサルコペニア予防への応用

研究分担者	東口 高志	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
研究協力者	伊藤 彰博	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	森 直治	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	二村 昭彦	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	都築 則正	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	阿波 宏子	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座

研究要旨:近年、サルコペニアの評価は、筋肉量はもちろんのこと筋力や身体能力も含めた方法が望ましいことが報告されている。簡便に実施可能なピンチ力、第 1-2 指間厚に着目し、サルコペニアの指標としての有用性を検討してきた。ピンチ力とサルコペニアに密接な関係のある筋肉量、さらに体組成、身体能力すべての項目は、有意な相関関係が認められた。さらに、サルコペニアに影響を及ぼす栄養障害因子 (Alb、Hb、TG) とも有意な相関が認められた。加えて、運動機能測定として最も重要な握力とピンチ力、第 1-2 指間厚の相関関係も認められた。したがって、ピンチ力、第 1-2 指間厚測定は、サルコペニアの評価として、極めて有用な指標であると考えられた。一方、がん患者とサルコペニア、悪液質との関係を大腰筋面積から解析し、有意な結果が得られた。今後、健常高齢者はもちろんのこと、特にがん患者が陥るサルコペニア、悪液質の予防効果にも着手し、QOL 向上に繋げていきたい。

#### A. 研究目的

サルコペニアは、「加齢に伴う筋力の低下、または老化に伴う筋肉量の減少」と定義されている。サルコペニアは、骨格筋量の減少のみならず、筋力の低下や歩行速度といった身体機能も含めた概念と考えられている<sup>1)</sup>。原因別には、加齢のみの場合を一次性サルコペニア、活動性の低下(廃用)や低栄養、臓器不全や侵襲、がん(腫瘍)などの疾患に伴う筋肉量の減少を二次性サルコペニアと分類している<sup>1)</sup>。加齢により骨格筋量が減少することは、生理的な変化であり、やむを得ないが、がんなど二次的な低栄養などによりサルコペニアの進行が加速されると、日常生活に様々な制約が生じ、介護量の増加などの問題にもつながる。

一方、高齢者は、転倒、骨折などのリスクが高く、Friedらは、こうした特性を表わす Frailty (フレイルティ) という概念を提唱した<sup>2)</sup>。フレイルティは、高齢者の要介護度が増し、寝たきりとなる一歩手前の状

態とも考えられている。フレイルティの段階であれば、より健全な状態に改善する可能性があるが、実際に寝たきりになってしまうと、改善するのは極めて困難になると考えられている。高齢者では、低栄養、サルコペニア、フレイルティが、オーバーラップしているとも考えられている。実際の臨床現場においては、これらの有症者を見極めることは、極めて重要である。

また、担がん患者では、①骨格筋蛋白の分解亢進、②骨格筋蛋白の合成低下、③がん細胞における蛋白合成の増加、④全身での蛋白代謝亢進、肝での蛋白合成亢進などの蛋白代謝異常が容易に生じる。すなわち、担がん患者における全身の蛋白代謝亢進は、骨格筋蛋白の分解亢進、合成低下(異化)に伴って、肝における蛋白合成亢進により引き起こされる。このため、がん患者の多くが負の窒素バランスとなるとともに、急激な除脂肪体重(LBM)の減少を誘発し、容易に二次性サルコペニアに陥ってしまう。

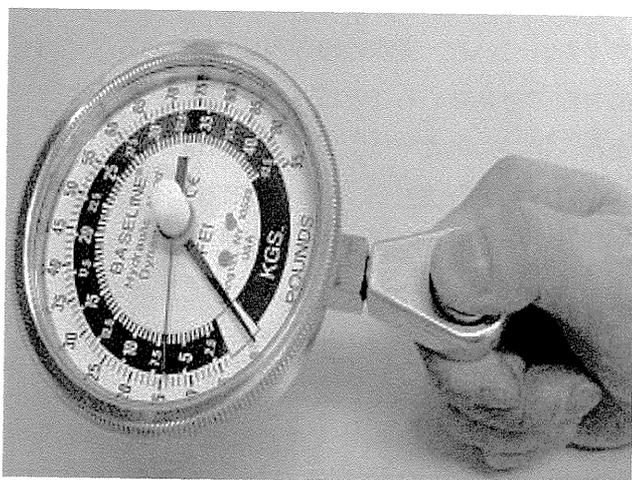
今回、簡便に実施可能な運動機能検査（握力、ピンチ力）の相互関係と身体計測として注目されている第1-2指間厚と握力に着目し、その相関関係につき検討した。さらにがん患者に着目し、がん患者とサルコペニア、悪液質との関係を大腰筋面積から解析したので報告する。

## B. 研究方法

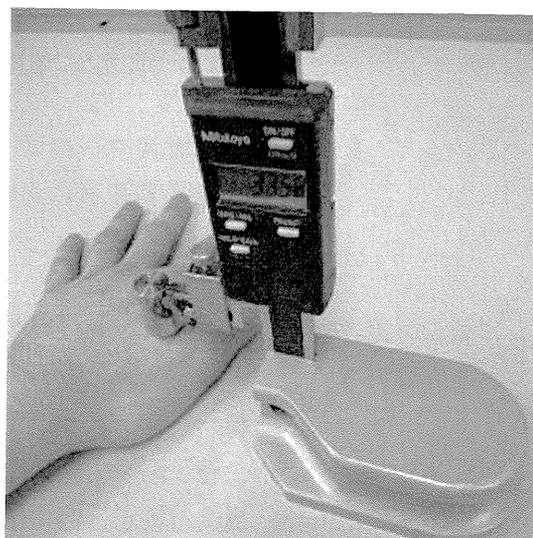
### 【研究1】

主任研究者によって、千葉県柏市をフィールドとして、無作為抽出された柏市在住の満65歳以上の高齢者1537名(男性785名、女性752名)を対象に虚弱・サルコペニアに着目した様々な研究が行われた。この研究を踏まえ、ピンチ力、第1-2指間厚と握力、ピンチ力と第1-2指間厚との関係につき、比較検討した。

尚、ピンチ力は、利き腕を用いて拇指と人差し指で検査機器のボタンを挟み込み、拇指で押すことにより2本の指で挟む力(kg)とした(図1)。第1-2指間厚は、ハイトゲージと呼ばれる厚み(高さ)を測定するデジタル計測器に、適切な接触子を作成し、取り付けることで測定した。机の上に手を置き(手掌側を下向き)、拇指と人差し指を軽く閉じた状態で、接触子を皮膚面に軽く触れるまで下ろし、測定値(mm)を読み取った(図2)。



(図1)



(図2)

### 【研究2】

研究分担者の講座において、がん診断時とがん終末期に腹部CTが撮影された消化器がん患者17例(悪液質群)について、腸骨の最頭側レベルのCT横断像上で、画像ビューアソフトを用い両側の大腰筋の輪郭をトレースすることで面積を計測した。また、同時期に経験したがん再発所見の無い8例を対照群とし比較し、がん患者のサルコペニアの指標として有用であるかを検討した。

64列マルチスライスCT(東芝製 Aquilion TSX-101A)で撮影されたCTのDigital Imaging and Communication in Medicine (DICOM)画像を、Macintoshコンピュータ上に取り込み、オープンソースのDICOMビューアソフトウェアであるOsiriX(Ver.3.8.1)を用い、腹部CTの腸骨最頭側レベルの横断像上で、左右の大腰筋の輪郭をregion of interestとしてトレースし、面積の合計値を算出した。診断時に撮影されたCTから求められる面積値(M値)を100%とした百分率でその後の変化を示した。実際のCT画像を供覧する(図3)。

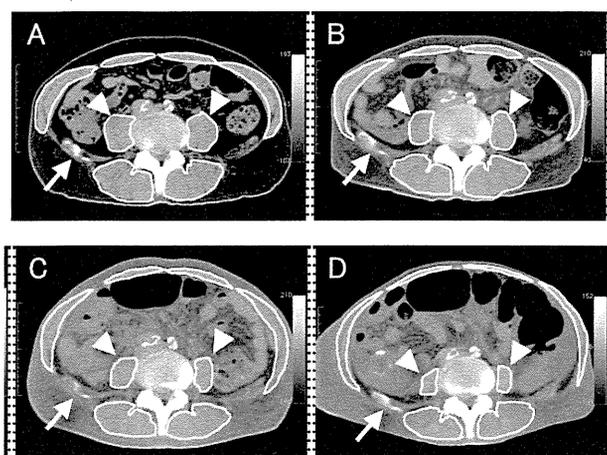


図3. がんの進行と腰部 CT 上の骨格筋面積の減少

67 歳男性、切除不能進行膵頭部癌症例(がんの進行と腰部 CT 上の骨格筋面積の減少) 診断時(A)からがん終末期(D)まで腸骨稜の最頭側(矢印で示す)レベルでの CT 画像 主要筋の輪郭を白線でトレース 左右大腰筋を矢頭で示す。死亡までの日数は、(A)321 日前、(B)136 日前、(C)87 日前、(D)32 日前。大腰筋面積は(A)24.0cm<sup>2</sup>、(B)15.9cm<sup>2</sup>、(C)12.5cm<sup>2</sup>、(D)7.7cm<sup>2</sup>、主要な筋肉全体の面積は(A)99.8cm<sup>2</sup>、(B)88.2cm<sup>2</sup>、(C)75.9cm<sup>2</sup>、(D)64.6cm<sup>2</sup>。

## 8) 統計学的処理

### 【研究1】

いずれの検索項目も測定値は平均 (mean) ±標準偏差 (SD) で標記し、群間比較を Student's unpaired t-test、相関関係を ANOVA Multiple Comparison Test にて有意差検定を行い、 $p < 0.05$  を有意とした。統計解析ソフトは InStat を使用した。

### 【研究2】

測定面積値は対応のある二群の比較 (paired t-test)、対応のない2群の比較 (unpaired t-test) および回帰分析を行い、 $p < 0.05$  をもって有意差ありとした。

### (倫理面への配慮)

主任研究班を中心に行われ、得られた全てのデータは、ID 番号で管理され、個人情報を含まない状況で拝受し、解析を行った。当講座のデータも、ID 番号で管理し、個人情報を含まない状況で解析を行った。

## C.研究結果

### 【研究1】

#### 1. 前年度までの経過

##### 1)背景因子との関連 (ピンチ力、第1-2指間厚)

ピンチ力は、男性全体で  $8.46 \pm 2.14$ kg、女性全体で  $5.69 \pm 1.66$ kg と男性の方が著明に高値であった。さらに、加齢に伴い、男女ともに有意に低下していた。

また、BMI とピンチ力とは、有意な相関関係が認められた ( $r = 0.2390$ ,  $p < 0.0001$ )。同様に、第1-2指間厚は、男性全体で  $36.8 \pm 2.7$ mm、女性全体で  $32.2 \pm 2.6$ mm と性差がみられた。さらに、加齢に伴い、男女ともに有意な負の相関関係が認められた。BMI との関係を見ると、明らかに正の相関関係がみられた ( $r = 0.5104$ ,  $p < 0.0001$ )。

##### 2) 身体計測との関連 (ピンチ力、第1-2指間厚)

筋力の低下や歩行速度に関係する下腿周囲長(利き足と反対側:cm)とピンチ力・第1-2指間厚の相関関係を検討すると、いずれも正の相関関係がみられた (ピンチ力: $r = 0.3223$ ,  $p < 0.0001$ 、第1-2指間厚: $r = 0.5104$ ,  $p < 0.0001$ )。

##### 3)運動機能テスト(立ち上がりテスト)

運動機能測定の指標として、5回連続で椅子から立ち上がる時間(秒)を測定し、ピンチ力・第1-2指間厚の相関関係を検討した。ピンチ力とは、相関関係がみられた ( $r = -0.1437$ ,  $p < 0.0001$ ) が、第1-2指間厚とは、明らかな相関関係はみられなかった。 ( $r = 0.01410$ ,  $p = 0.6567$ )。

##### 4)表在性(大腿部)超音波検査

表在性超音波を用いて、大腿部における筋厚を測定し、ピンチ力・第1-2指間厚の相関関係を検討すると、いずれも正の相関関係がみられた (ピンチ力: $r = 0.2513$ ,  $p < 0.0001$ 、第1-2指間厚: $r = 0.3413$ ,  $p < 0.0001$ )。

### 2. 今回の経過

#### 1)握力との関連 (ピンチ力、第1-2指間厚)

手指筋力の最も代表的な計測である握力とピンチ力との相関関係をみると、 $r=0.6642$ 、 $p<0.0001$  と有意な相関関係が認められた (図 4)。

さらに、握力と第 1-2 指間厚との相関関係をみると、 $r=0.6787$ 、 $p<0.0001$  と有意な相関関係が認められた (図 5)。

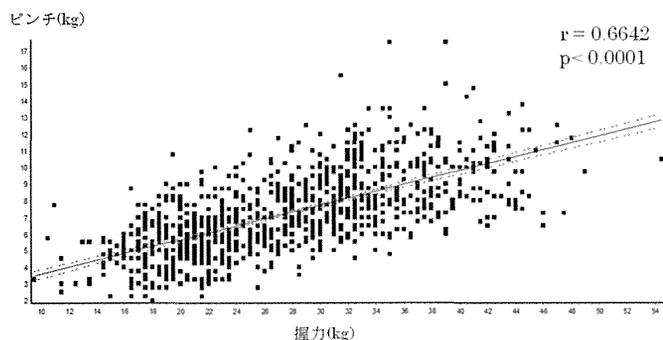


図 4 握力とピンチ力との相関関係

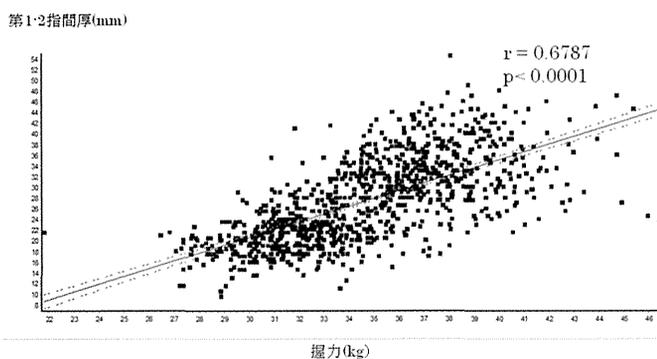


図 5 握力と第 1-2 指間厚との相関関係

2) ピンチ力と第 1-2 指間厚の相関関係

最終的にピンチ力と第 1-2 指間厚の相関関係をみると、 $r=0.5429$ 、 $p<0.0001$  と有意な相関関係が認められた (図 6)。

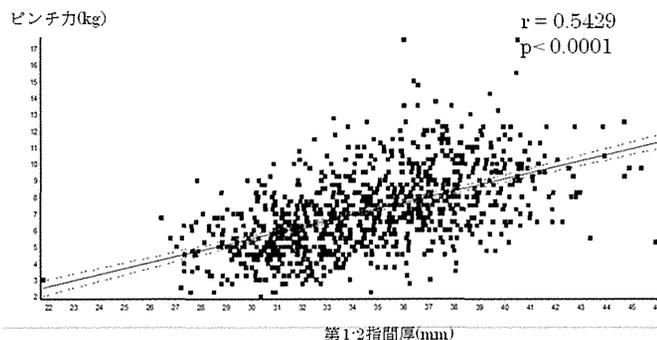


図 6 ピンチ力と第 1-2 指間厚の相関関係

【研究 2】

1) 大腰筋面積

がん診断時に比し、がん終末期では大腰筋面積の有意な減少を認め( $p<0.0001$ )、診断時の面積値を 100%とした百分率の平均は  $60.8\pm 13.7\%$ であった。がん再発のない対照群では初回 CT の大腰筋面積は  $15.5\pm 4.3\text{cm}^2$ で、最終 CT で  $15.1\pm 3.3\text{cm}^2$ と低下は認められず、診断時の面積値を 100%とした百分率の平均は  $99.1\pm 8.5\%$ であった。初回 CT の大腰筋面積は両群間に差はなく、最終 CT では有意に悪液質群で低値であった ( $p<0.05$ ) (図 4)。

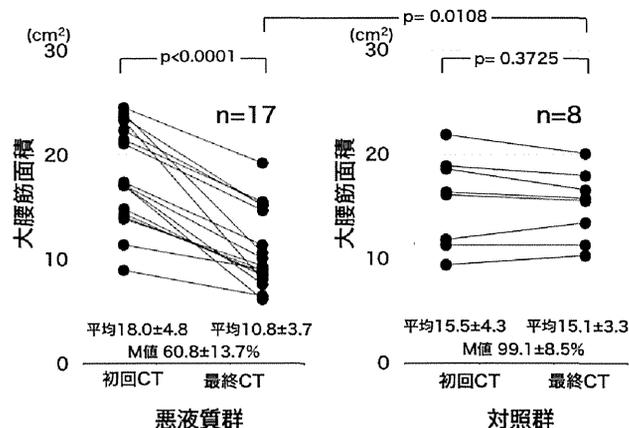


図 7:がんの進展による大腰筋面積の変化

D. 考察

わが国における少子高齢化は世界の歴史に類を見ない速度で進行しており、高齢者医療確立のためにはこれまでの医薬工業を重視した体制では提供されるべき医療サービスと医療財政の両面から近い将来破綻する可能性が危惧されている。これとともに、わが国の年間死亡者数は 2011 年には 120 万人であったが、35 年後には 170 万人に達するとされている。一方、医療施設数は年々減少の一途を辿り、この 50 万人の患者が安心して医療を受ける場所あるいは人生を全うする場所が存在しなくなる事態に陥る可能性がある。そこで、その対策として、著者らは、以前より栄養状態の改善による診療成績の向上と在宅移行を含む地域医療連携の充実や地域完結型医療の推進などを提案し栄養管理



CT、BIA 法などによる筋肉量測定との相関性を検証することが重要な課題であると考えられた。

現在、ピンチ力や第 1-2 指間厚は、高齢者サルコペニアの評価と最も関係する筋肉量、筋力や身体能力はもちろんのこと、栄養障害、摂食嚥下障害などすべての因子と有意の相関が認められ、極めて有用な指標であると考えられているが、さらに再発がん患者に対する有用な指標になる可能性が示唆された。

#### E. 結論

今回の解析では、運動機能測定として最も重要な握力とピンチ力、第 1-2 指間厚の相関関係、運動機能測定としてピンチ力と身体計測としての第 1-2 指間厚との相関関係が認められた。したがって、ピンチ力、第 1-2 指間厚測定は、サルコペニアの評価として、極めて有用な指標であると考えられた。一方、がん患者とサルコペニア、悪液質との関係を大腰筋面積から解析し、有意な結果が得られた。今後、健常高齢者はもちろんのこと、特にがん患者が陥るサルコペニア、悪液質の予防効果にも着手し、QOL 向上に繋げていきたい。

#### 【参考文献】

- 1)Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al:European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 39(4):412-423, 2010
- 2)Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al: Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 56(3): M146-156, 2001
- 3)東口高志、阿久津哲雄：わが国における NST の変遷. 小児外科 39 (7):745-751、2007
- 4)Graviner MD, Enoka RM: Changes in movement capacities with ageing. Exere Sport Sd Rev,23:65-104,1995
- 5)Thombury JM, Mistretta CM:Tactile sensitivity

as a function of age.J Gerontol 36(1):34-39,1981

6) Fearon KC, Voss AC, Hustead DS, Cancer Cachexia Study Group: Definition of cancer cachexia: effect of weight loss, reduced food intake, and systemic inflammation on functional status and prognosis. Am J Clin Nutr 83:1345-1350. 2006

7) Bozzetti F, Mariani L: Defining and Classifying Cancer Cachexia: A Proposal by the SCRINIO Working Group. JPEN J Parenter Enteral Nutr 33:361-367. 2009

8) Fearon K, Arends J, Baracos V: Understanding the mechanisms and treatment options in cancer cachexia. Nat Rev Clin Oncol 2012.

#### F. 研究危険情報

#### G. 研究発表

1. 論文発表  
特になし

2. 学会発表  
特になし

#### 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

筋肉量や筋力を低下させる食生活要因に関する研究

分担研究者 高田 和子（独）国立健康・栄養研究所 栄養教育研究部  
栄養ケア・マネジメント研究室 室長  
研究協力者 ネットン（独）国立健康・栄養研究所 栄養教育研究部  
栄養ケア・マネジメント研究室 研究員

**研究要旨：** 食の加齢症候群に関する食生活関連の要因を明らかにすることを目的として、一昨年度取得されたデータの追跡調査データを用いて、早期の栄養状態の悪化からサルコペニアを簡便に予測できるスクリーニング法を検討した。本年度は、Keller HHら(2005) による SCREEN II を参考にし、個別の質問項目と食生活スコアを使用した。2012 年及び 2014 年の食生活等の回答と 2014 年のサルコペニアの有無について、ROC 曲線解析を用いて検討した。

その結果、2014 年の食生活の回答と 2014 年のサルコペニアの有無との関係では、男性では食生活スコアのみ AUC は 0.658、食生活スコアと年齢の合計得点の AUC は 0.765、食生活スコアと年齢と BMI の合計得点の AUC は 0.795、女性では、食生活スコアのみ AUC は 0.607、食生活スコアと年齢の合計得点の AUC は 0.715、食生活スコアと年齢と BMI の合計得点の AUC は 0.737 であった。また、2012 年のデータと 2014 年の新規罹患により検討すると、男性では、食生活のみ AUC は 0.618、食生活スコアと年齢の合計得点の AUC は 0.739、食生活スコアと年齢と BMI の合計得点の AUC は 0.752、女性では、食生活スコアのみ AUC は 0.601、食生活スコアと年齢の合計得点の AUC は 0.674、食生活スコアと年齢と BMI の合計得点の AUC は 0.701 であり、男女とも食生活スコアと年齢、BMI を組み合わせることで、サルコペニアを予測できる可能性があった。

今後は、日本人の食生活に適した、よりよい予測がきる項目の選定による日本語版の SCREEN II の開発や、特にサルコペニアに関連の深い食生活項目の抽出を行うことで、他の要因の質問と組み合わせることでサルコペニアを推測し、食生活の介入の方向性を検討することができると考える。

## A. 研究目的

高齢者における体重減少、筋肉量減少を経て生活機能低下に至る要因のうち、特に食生活について、早期からの虚弱化の改善・予防を行える要因を明らかにすることを目的とした。本年度は、初年度の調査データをベースラインデータとし、本年度までの 2 年間の追跡結果をもとに、サルコペニアの新規発症と食生活との関連について検討した。

## B. 研究方法

研究班で実施した「栄養とからだの健康増進調査」のデータを使用した。

サルコペニア有無は、筋肉量（四肢 SMI）と筋力

（握力と通常歩行速度）により、筋肉量低下かつ筋力または歩行速度低下（Sarcopenia）と筋肉量、筋力、歩行速度のいずれも維持（non-sarcopenia）の 2 群に分けた。

初年度 2012 年の調査（サルコペニア 2012 の有無）から 2014 年度の調査まで 3 年間の新規サルコペニア罹患患者（Incidence）に関する食生活要因についてロジスティック回帰分析を用いて解析した。地域に在住する高齢者を対象に早期からの栄養状態悪化の予防を意図した質問紙である Keller HH (2005) による SCREEN II 質問票を参考にした。SCREEN II 質問紙において使用されている 14 項目は、体重の減少、1 日の食事の回数、種類や量を控える、食欲がある、

野菜や果物、肉、魚、豆類等、乳製品、水、お茶、ジュース等の1日の摂取量、お茶や汁物等でむせることがある、噛んだりしにくい、サプリメント等の摂取、誰かと一緒に食事、食事をするのは楽しい(食事を支度するのに不自由を感じる)、食べ物を買うのを控える、買い物不自由を感じるである。これらの14項目を個別に検討するとともに、それぞれ0～4点で評価し、合計得点を食生活スコア(NRSTスコア)として解析を行った。また、NRSTスコア単独或いは、NRSTスコアと年齢とBMIによるサルコペニアの予測効果を、ROC(Receiver Operating Characteristic)曲線解析を用いてAUC(Area Under the Curve)により比較した。

すべての解析はIBM SPSS ver.22 を使用して行った。

#### (倫理面への配慮)

研究班で得られたデータは、ID番号で管理され個人情報を含まない状態で受け取り、解析を行った。本研究内容は、東京大学及び(独)国立健康・栄養研究所の倫理委員会の承認を得て実施した。

### C. 研究結果

2014年のデータに四肢SMI、握力、通常歩行速度のいずれかに欠損があるまたは既往歴があるものを除く男性656名、女性574名を解析対象とした。2012年から3年目の調査データで、Non-sarcopeniaは979名(男性547名、女性432名)、Sarcopeniaは112名(男性53名、女性59名)であり、観察期間中の新規発症(Incidence)は88名(男性39名(6.7%)、女性49名(10.3%))であった。

Incidence群において食生活の関連要因をロジスティック回帰分析により検討した。その結果、年齢、BMI、Baseline NRSTスコア、MNA-SFスコア、食事の支度するのに不自由と感じる、種類や量を控える、噛んだりしにくい、食事量の減少などの食生活項目において、有意な関連が認められた(表1)。年齢、性別、BMIで調整すると、食事量の減少のみ有意な関連があった。

また、2012年及び2014年の食生活等の回答と2014年のサルコペニアの有無について、ROC曲線解析を用いて検討した(表2)。その結果、2014年の食生活の回答と2014年のサルコペニアの有無との関係では、男性では食生活スコアのみAUCは0.658、食生活スコアと年齢の合計得点のAUCは0.765、食生活スコアと年齢とBMIの合計得点のAUCは0.795、女性では、食生活スコアのみAUCは0.607、食生活スコアと年齢の合計得点のAUCは0.715、食生活スコアと年齢とBMIの合計得点のAUCは0.737であり、昨年度の結果と同様に男女とも食生活スコアに年齢やBMIを加えることで、よりよくサルコペニアが予測できる可能性がみられた。

また、ROC曲線解析を用いて、2014年のサルコペニアの新規発症について、2012年及び2014年の食生活スコア、年齢、BMIとの関係を検討したところ、どちらの年度のデータを使用しても男女とも食生活スコア単独より、年齢、BMIを組み合わせることで、サルコペニアをより良く予測していた(表3)。

### D. 考察

本年度の解析では、本研究で目的としている食の加齢症候群に関連する食生活の要因を明らかにする目的として解析を行った。今回は体重や筋肉量減少が起こす前の予測因子としての食生活について検討を試みた。すなわち、サルコペニアを簡便に予測できる食生活に関する質問項目を用いたスクリーニング法開発の一助として、予備的な解析ではあるが、SCREEN II質問紙を参考にして求めた食生活スコア(NRSTスコア)を使用した。その結果、NRSTスコアに年齢とBMIを加えることでサルコペニアを予測できる可能性が示された。

また、典型的な年齢、BMIなどを含め、NRSTスコア、種類や量を控える、食事量の減少などサルコペニア罹患に関連の深い食生活項目が認められた。SCREEN IIは地域在住高齢者の低栄養リスクを評価する指標であり、食事の摂取量だけではなく、食欲、食事の楽しさ、準備状況などを含めて総合的に評価でき、MNAに比べ早期の栄養状態の悪化を評価するこ

とが特徴である。今回の解析に使用した NRST スコアは、介護保険法の栄養改善マニュアル中に示されている項目であり、完全に SCREEN II に一致するものではない。一方で、栄養改善マニュアルにある質問項目は、その後の栄養改善の方向性を決めるためのチェックリストであり、スコアリングシステムはなく、その後の低栄養リスクとの関係もわからない。SCREEN のスコアリングシステムにより求めた NRST スコアは有用である可能性が示された一方で、原文一部の質問は、日本人に向かないものもある。SCREEN II では 14 項目 (+3 項目の小項目) を使用しているが、それらの中から特にサルコペニアに関連の大きな要因が抽出できると、それらを他の要因 (身体活動、口腔機能等) と組み合わせることで、多方面からのスクリーニングが可能になるとともに、日本人向けの地域在住高齢者を対象としたサルコペニア予防のための食生活のリスクに関するスクリーニングが開発できると考える。さらに、それにより介入の方向性も検討できる。

また、昨年度の結果と同様に本年度のデータを使用した断面的な解析でも食事内容の関連について、食事の多様性得点や各食品群の摂取頻度との関連は認められなかった。これは、本研究での質問が摂取頻度であり、1 回の摂取量減少による各栄養素の摂取量が不足している場合を抽出できないことは影響していると考えられる。そのため、今後は妥当性を検討されている簡易な高齢者向けの食事調査方法の開発が必要である。

## E. 結論

サルコペニアを簡便に予測するスクリーニング手法開発の考案として、予備的な解析を行った結果、早期からの栄養状態のリスクを把握するため、SCREEN II のような食生活に関する質問項目の得点 (NRST スコア) に年齢や BMI を加えた合計得点を用いて、サルコペニアを簡便に予測できることが明らか

かになった。今後は、日本人の食生活に適した、よりよい予測できる項目の選定を行い日本語版の作成や特にサルコペニアに関連の深い項目を抽出し他の分野のスクリーニング項目と組み合わせるなどを通じて、サルコペニアの予測や介入の方向性などを検討することが必要であろう。

今年度は、2 年間の追跡によるサルコペニアの新規発症について検討したため、今後、観察期間が長くなることで、食生活の悪化とサルコペニアの発症の関係が明らかになってくると考える。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

Nay Chi Htun, Kazuko Ishikawa-Takata, Aki Kuroda, Tomoki Tanaka, Takeshi Kikutani, Shuichi P Obuchi, Hirohiko Hirano, Katsuya Iijima. Screening for malnutrition in community dwelling older Japanese: preliminary development and evaluation of the Japanese Nutritional Risk Screening Tool (NRST)  
J Nutr Health Aging. 2015 January (in press)

### 2. 学会発表

無し

## G. 知的財産権の出願、登録状況

(予定を含む。)

### 1. 特許取得

無し

### 2. 実用新案登録

無し

### 3. その他

無し

表1. Binary logistic regression on incidence of sarcopenia in 2 years of the study

Baseline to 2-year		Total n(%)	Incident cases n(%)	B	OR (95% CI) Univariate	P value	B	OR (95% CI) Multivariate <sup>§</sup>	P value
Demographics									
Age (years)		1293	88	0.11	<b>1.12 (1.08 - 1.16)</b>	<0.001	0.11	<b>1.11 (1.07 - 1.15)</b>	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		1293	88	-0.23	<b>0.79 (0.73 - 0.86)</b>	<0.001	-0.22	<b>0.81 (0.74 - 0.88)</b>	<0.001
NRST Score 2012		1293	88	-0.05	<b>0.95 (0.91 - 0.99)</b>	0.009	-0.02	<b>0.98 (0.94 - 1.02)</b>	0.268
NRST Score 2014		1293	88	-0.08	<b>0.93 (0.89 - 0.96)</b>	<0.001	-0.05	<b>0.95 (0.92 - 0.99)</b>	0.007
食事多様性スコア		1293	88	-0.02	0.98 (0.93 - 1.03)	0.470	-0.02	0.98 (0.93 - 1.04)	0.542
3 Age groups									
65-74yrs		822 (66.3)	36 (40.9)		Referent				
75-84yrs		381 (30.8)	45 (51.1)	1.07	<b>2.92 (1.85 - 4.62)</b>	<0.001	1.04	<b>2.84 (1.79 - 4.52)</b>	<0.001
85 yrs or above		36(2.9)	7(8.0)	1.66	<b>5.27 (2.16 - 12.84)</b>	<0.001	1.54	<b>4.68 (1.87 - 11.73)</b>	0.001
4 BMI groups									
BMI <19 kg/m <sup>2</sup>		76 (6.1)	11 (12.5)	1.63	<b>5.09 (2.35 - 11.03)</b>	<0.001	1.46	<b>4.30 (1.94 - 9.54)</b>	<0.001
BMI 19-20 kg/m <sup>2</sup>		195 (15.7)	25 (28.4)	1.49	<b>4.43 (2.42 - 8.10)</b>	<0.001	1.37	<b>3.94 (2.12 - 7.31)</b>	<0.001
BMI 21-22 kg/m <sup>2</sup>		315 (25.4)	31 (35.2)	1.19	<b>5.27 (1.86 - 5.82)</b>	<0.001	1.17	<b>3.23 (1.80 - 5.78)</b>	<0.001
BMI >22 kg/m <sup>2</sup>		653 (52.7)	21 (23.9)		Referent			Referent	
Sex									
Male		662 (53.4)	39 (44.3)		Referent			Referent	
Female		577 (46.6)	49 (55.7)	0.39	1.48 (0.96 - 2.29)	0.077	0.27	1.31 (0.83 - 2.06)	0.252
GNRI Malnutrition									
Well-nourished		1179 (95.2)	81 (92.0)		Referent			Referent	
Malnutrition or at risk for malnutrition		60 (4.8)	7 (8.0)	0.58	1.79 (0.79 - 4.06)	0.164	-0.72	0.49 (0.19 - 1.22)	0.126
MNA-SF									
Well-nourished		823 (66.5)	42 (47.7)		Referent			Referent	
Malnutrition or at risk for malnutrition		415 (33.5)	46 (52.3)	0.84	<b>2.32 (1.50 - 3.59)</b>	<0.001	-0.39	0.68 (0.35 - 1.33)	0.257
NRST Score 低下: n(%)									
スコアの低下		723 (59.3)	51 (60.0)	0.03	1.03 (0.66 - 1.62)	0.893	0.15	1.16 (0.72 - 1.85)	0.544
スコア変化なしまたは上昇		496 (40.7)	34 (40.0)		Referent			Referent	
NRST Score 低下									
スコアの低下		723 (59.3)	51 (60.0)	0.33	1.38 (0.82 - 2.34)	0.224	0.47	1.60 (0.93 - 2.76)	0.088
スコア変化なし		92 (7.5)	13 (15.3)	1.10	<b>3.00 (1.44 - 6.25)</b>	0.003	1.27	<b>3.57 (1.64 - 7.77)</b>	0.001
スコアの上昇		404 (33.1)	21 (24.7)		Referent			Referent	
独居									
はい		1104 (89.1)	78 (88.6)	-0.05	0.95 (0.48 - 1.88)	0.884	0.48	1.61 (0.77 - 3.35)	0.205
いいえ		135 (10.9)	10 (11.4)		Referent			Referent	
食欲がある									
はい		1220 (98.5)	85 (96.6)		Referent			Referent	
いいえ		19 (1.5)	3 (3.4)	0.92	2.50 (0.72 - 8.76)	0.151	0.08	1.08 (0.29 - 4.05)	0.910
食事をすることは楽しいですか									
はい		1205 (97.3)	83 (94.3)		Referent			Referent	
いいえ		33 (2.7)	5 (5.7)	0.88	2.41 (0.91 - 6.41)	0.077	0.11	1.12 (0.40 - 3.16)	0.830
誰かと一緒に食事をしますか									
はい		1056 (85.2)	73 (83.0)		Referent			Referent	
いいえ		183 (14.8)	15 (17.0)	0.18	1.20 (0.67 - 2.15)	0.533	-0.39	0.67 (0.36 - 1.27)	0.220
友人と一緒に食事									
はい		816 (65.9)	54 (61.4)	-0.21	0.81 (0.52 - 1.27)	0.357	-0.17	0.84 (0.53 - 1.34)	0.472
いいえ		423 (34.1)	34 (38.6)		Referent			Referent	
自分で食事の用意ができますか									
はい		1193 (96.3)	86 (97.7)		Referent			Referent	
いいえ		46 (3.7)	2 (2.3)	-0.54	0.59 (0.14 - 2.46)	0.464	-0.40	0.68 (0.15 - 3.03)	0.606
食事の支度をするのに不自由を感じますか									
はい		47 (3.8)	8 (9.1)	1.05	<b>2.85 (1.29 - 6.31)</b>	0.010	0.620	1.85 (0.81 - 4.26)	0.147
いいえ		1192 (92.2)	80 (90.9)		Referent			Referent	
買い物に不自由を感じるか									
はい		50 (4.0)	6 (6.8)	0.61	1.84 (0.76 - 4.45)	0.175	0.05	1.05 (0.41 - 2.68)	0.922
いいえ		1189 (96.0)	82 (93.2)		Referent			Referent	
食べ物買うのを控える									
はい		158 (12.8)	78 (12.6)	-0.01	0.99 (0.51 - 1.90)	0.970	0.09	1.09 (0.56 - 2.15)	0.789
いいえ		1079 (87.2)	10 (87.4)		Referent			Referent	
種類や量を控える									
いつもそうだった		5 (0.4)	1 (1.1)	1.28	3.58 (0.39 - 32.6)	0.258	0.62	1.86 (0.18 - 18.88)	0.598
よくあった		24 (1.9)	3 (3.4)	0.72	2.05 (0.59 - 7.08)	0.258	0.40	1.49 (0.40 - 5.53)	0.552
時々あった		161 (13.0)	17 (19.3)	0.53	1.69 (0.95 - 3.00)	0.073	0.24	1.27 (0.69 - 2.32)	0.440
めったになかった		237 (19.1)	14 (15.9)	-0.11	0.90 (0.49 - 1.65)	0.731	-0.23	0.79 (0.42 - 1.48)	0.468
全くなかった		812 (65.5)	53 (60.2)		Referent			Referent	
噛んだりしにくい									
いつもそうだった		15 (1.2)	2 (2.3)	0.89	2.44 (0.53 - 11.18)	0.250	0.04	1.04 (0.20 - 5.42)	0.963
よくあった		54 (4.4)	9 (10.3)	1.16	<b>3.18 (1.46 - 6.93)</b>	0.004	0.90	<b>2.47 (1.09 - 5.60)</b>	0.031
時々あった		202 (16.3)	17 (19.5)	0.38	1.46 (0.81 - 2.62)	0.207	0.04	1.04 (0.56 - 1.92)	0.904
めったになかった		258 (20.8)	17 (19.5)	0.11	1.12 (0.63 - 2.01)	0.702	0.08	1.08 (0.59 - 1.97)	0.801
全くなかった		709 (57.3)	42 (48.3)		Referent			Referent	
お茶や汁物等でむせることがありますか									
はい		242 (19.5)	21 (23.9)	0.28	1.32 (0.79 - 2.20)	0.289	0.15	1.17 (0.69 - 1.98)	0.574

Baseline to 2-year		Total n(%)	Incident cases n(%)	B	OR (95% CI) Univariate	P value	B	OR (95% CI) Multivariate <sup>s</sup>	P value
	いいえ	997 (80.5)	67 (76.1)		Referent			Referent	
食べる速度	速い	106 (8.6)	6 (6.8)	-0.20	0.82 (0.20 - 3.44)	0.786	0.36	1.43 (0.32 - 6.38)	0.639
	やや早い	364 (29.4)	19 (21.6)	-0.28	0.75 (0.21 - 2.65)	0.658	0.23	1.26 (0.33 - 4.72)	0.736
	ふつう	533 (43.1)	42 (47.7)	0.16	1.17 (0.35 - 3.94)	0.801	0.24	1.27 (0.36 - 4.53)	0.709
	やや遅い	191 (15.4)	18 (20.5)	0.35	1.42 (0.40 - 5.06)	0.587	0.26	1.29 (0.35 - 4.86)	0.703
	遅い	44 (3.4)	3 (3.4)		Referent			Referent	
食事量の減少	著しい食事量の減少	3 (0.2)	2 (2.3)		Referent			Referent	
	中等度の食事量の減少	95 (7.7)	13 (14.8)	-2.54	<b>0.08 (0.01 - 0.94)</b>	0.044	-2.77	<b>0.06 (0.005 - 0.77)</b>	0.031
	食事量の減少なし	1141 (92.1)	73 (83.0)	-3.38	<b>0.03 (0.003 - 0.38)</b>	0.006	-3.09	<b>0.05 (0.004 - 0.53)</b>	0.013
1日の食事量	多い	29 (2.3)	2 (2.3)	0.04	1.04 (0.09 - 12.46)	0.977	1.62	5.05 (0.37 - 69.1)	0.225
	やや多い	183 (14.8)	6 (6.8)	-0.75	0.48 (0.05 - 4.22)	0.504	0.86	2.36 (0.24 - 23.26)	0.462
	ふつう	856 (69.1)	58 (65.9)	0.02	1.02 (0.46 - 7.87)	0.987	1.24	3.44 (0.41 - 29.1)	0.265
	やや少ない	156 (12.6)	21 (23.9)	0.78	2.18 (0.27 - 17.44)	0.463	1.57	4.81 (0.56 - 41.33)	0.152
	少ない	15 (1.2)	1 (1.1)		Referent			Referent	
間食の量	多い	7 (0.6)	0 (0)						
	やや多い	111 (9.0)	5 (5.6)	-0.69	0.50 (0.19 - 1.33)	0.166	-0.46	0.63 (0.23 - 1.73)	0.369
	ふつう	573 (46.3)	38 (43.2)	-0.28	0.76 (0.46 - 1.25)	0.278	-0.10	0.90 (0.53 - 1.53)	0.701
	やや少ない	208 (16.8)	16 (18.2)	-0.12	0.89 (0.47 - 1.68)	0.714	-0.01	0.99 (0.51 - 1.91)	0.972
	少ない	338 (27.3)	29 (33.0)		Referent			Referent	
体重の減少	3kg以上の減少	13 (1.0)	1 (1.1)		Referent			Referent	
	1~3kgの減少	179 (14.4)	15 (17.0)	0.09	1.10 (0.13 - 9.03)	0.931	0.22	1.25 (0.14 - 10.8)	0.843
	体重の減少なし	984 (79.4)	68 (77.3)	-0.12	0.89 (0.11 - 6.95)	0.912	0.16	1.17 (0.14 - 9.66)	0.885
	わからない	63 (5.1)	4 (4.5)	-0.21	0.81 (0.08 - 7.93)	0.859	-0.07	0.93 (0.09 - 9.74)	0.953
6ヶ月間で2~3kg以上の体重減少がありましたか	はい	150 (12.1)	13 (14.8)	0.25	1.28 (0.69 - 2.37)	0.431	0.29	1.33 (0.70 - 2.53)	0.382
	いいえ	1087 (87.9)	75 (85.2)		Referent			Referent	
【食事多様性】肉類	ほとんど毎日	209 (16.9)	11 (12.5)		Referent			Referent	
	2日に1回	382 (30.9)	31 (35.2)	0.01	1.01 (0.31 - 3.28)	0.982	-0.03	0.97 (0.29 - 3.24)	0.960
	1週間に1~2回	570 (46.0)	42 (47.7)	0.48	1.61 (0.55 - 4.71)	0.383	0.66	1.94 (0.65 - 5.81)	0.237
	ほとんど食べない	77 (6.2)	4 (4.5)	0.37	1.45 (0.51 - 4.17)	0.488	0.42	1.53 (0.52 - 4.49)	0.444
【食事多様性】魚介類	ほとんど毎日	281 (22.7)	30 (34.1)		Referent			Referent	
	2日に1回	514 (41.5)	33 (37.5)	-0.56	<b>0.57 (0.34 - 0.96)</b>	0.035	-0.38	0.68 (0.39 - 1.17)	0.165
	1週間に1~2回	417 (33.7)	23 (26.1)	-0.72	<b>0.49 (0.27 - 0.86)</b>	0.013	-0.51	0.60 (0.33 - 1.08)	0.089
	ほとんど食べない	27 (2.2)	2 (2.3)	-0.40	0.67 (0.25 - 2.97)	0.597	-0.45	0.64 (0.14 - 2.94)	0.563
【食事多様性】大豆・豆製品	ほとんど毎日	624 (50.4)	48 (54.5)		Referent			Referent	
	2日に1回	403 (32.5)	24 (27.3)	-0.26	0.76 (0.46 - 1.26)	0.288	-0.14	0.87 (0.52 - 1.48)	0.614
	1週間に1~2回	208 (16.8)	16 (18.2)	0.000	1.00 (0.56 - 1.80)	1.000	0.220	1.24 (0.67 - 2.30)	0.493
	ほとんど食べない	4 (0.3)	0 (0)						
【食事多様性】卵・卵製品	ほとんど毎日	275 (22.2)	22 (25.0)		Referent			Referent	
	2日に1回	386 (31.2)	28 (31.8)	-0.11	0.89 (0.50 - 1.61)	0.721	0.05	1.05 (0.57 - 1.93)	0.868
	1週間に1~2回	527 (42.5)	34 (38.6)	-0.23	0.79 (0.45 - 1.39)	0.415	0.01	1.01 (0.56 - 1.81)	0.983
	ほとんど食べない	51 (4.1)	4 (4.5)	-0.22	0.98 (0.32 - 2.97)	0.970	0.35	1.42 (0.45 - 4.45)	0.548
【食事多様性】牛乳・牛乳製品	ほとんど毎日	887 (71.6)	66 (75.0)		Referent			Referent	
	2日に1回	167 (13.5)	10 (11.4)	-0.23	0.79 (0.40 - 1.57)	0.506	-0.03	0.98 (0.48 - 1.98)	0.944
	1週間に1~2回	125 (11.1)	6 (6.8)	-0.47	0.62 (0.27 - 1.48)	0.286	-0.24	0.79 (0.32 - 1.91)	0.593
	ほとんど食べない	60 (4.8)	6 (6.8)	0.32	1.38 (0.57 - 3.33)	0.471	0.50	1.65 (0.65 - 4.19)	0.292
【食事多様性】海藻類	ほとんど毎日	252 (20.3)	22 (25.0)		Referent			Referent	
	2日に1回	392(31.6)	31 (35.2)	-0.11	0.89 (0.63 - 1.59)	0.711	0.13	1.13 (0.63 - 2.05)	0.680
	1週間に1~2回	544 (43.9)	29 (33.0)	-0.53	0.59 (0.39 - 1.05)	0.071	-0.33	0.72 (0.39 - 1.31)	0.283
	ほとんど食べない	51 (4.1)	6 (6.8)	0.33	1.39 (0.54 - 3.63)	0.497	0.61	1.85 (0.66 - 5.14)	0.240
【食事多様性】緑黄色野菜	ほとんど毎日	858 (69.2)	61 (69.3)		Referent			Referent	
	2日に1回	263 (21.2)	19 (21.6)	0.17	1.02 (0.60 - 1.74)	0.950	0.22	1.25 (0.71 - 2.19)	0.446
	1週間に1~2回	115 (9.3)	8 (9.1)	-0.23	0.98 (0.46 - 2.10)	0.952	0.46	1.58 (0.71 - 3.55)	0.265
	ほとんど食べない	3 (0.2)	0 (0)						
【食事多様性】イモ類	ほとんど毎日	135 (10.9)	13 (14.8)		Referent			Referent	
	2日に1回	418 (33.8)	28 (31.8)	-0.40	0.67 (0.34 - 1.34)	0.261	0.06	1.07 (0.51 - 2.22)	0.868
	1週間に1~2回	650 (52.5)	45 (51.1)	-0.36	0.70 (0.37 - 1.33)	0.276	0.19	1.20 (0.60 - 2.42)	0.603
	ほとんど食べない	35 (2.8)	2 (2.3)	-0.56	0.57 (0.12 - 2.65)	0.472	0.40	1.48 (0.30 - 7.41)	0.630
【食事多様性】果物	ほとんど毎日	830 (67.0)	65 (73.9)		Referent			Referent	
	2日に1回	221 (17.9)	12 (13.6)	-0.39	0.68 (0.36 - 1.28)	0.226	-0.08	0.93 (0.48 - 1.79)	0.816
	1週間に1~2回	164 (13.2)	10 (11.4)	-0.27	0.76 (0.38 - 1.52)	0.444	0.03	1.03 (0.50 - 2.11)	0.944

Baseline to 2-year		Total n(%)	Incident cases n(%)	B	OR (95% CI) Univariate	P value	B	OR (95% CI) Multivariate <sup>§</sup>	P value
【食事多様性】油料理	ほとんど食べない	23 (1.9)	1 (1.1)	-0.63	0.54 (0.07 - 4.03)	0.544	0.03	1.03 (0.13 - 8.25)	0.980
	ほとんど毎日	328 (26.5)	25 (28.4)		Referent			Referent	
	2日に1回	356 (28.7)	26 (29.5)	-0.05	0.96 (0.54 - 1.69)	0.874	0.10	1.11 (0.61 - 2.00)	0.737
	1週間に1~2回	501 (40.4)	32 (36.4)	-0.19	0.83 (0.48 - 1.42)	0.493	0.05	1.05 (0.59 - 1.84)	0.875
サプリメント等	ほとんど食べない	54 (4.4)	5 (5.7)	0.21	1.24 (0.45 - 3.38)	0.679	0.50	1.65 (0.58 - 4.69)	0.346
	はい	639 (51.6)	51 (58.0)	0.28	1.32 (0.85 - 2.05)	0.215	0.07	1.07 (0.68 - 1.69)	0.768
	いいえ	600 (48.4)	37 (42.0)		Referent			Referent	

§ adjusted for age, sex, BMI



## 会場の設営



## 朝のミーティング



## 受付・事前アンケートの確認



## 問診



## 採血



## 体組成測定



## 環境整備

