

令和 3 年 5 月 20 日現在

機関番号：21601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K00924

研究課題名(和文) 食行動と糖尿病：脳腸関連機序の解析

研究課題名(英文) Dietary Behavior and Diabetes: An Analysis of Brain-Gut Axis Mechanisms

研究代表者

工藤 明宏 (KUDO, AKIHIRO)

福島県立医科大学・医学部・講師

研究者番号：20528096

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：経年的な全国の特定健診データベースを用いて、食行動が糖尿病の新規発症に及ぼす影響を調査した。データベースの解析により、早食いによって糖尿病新規発症が増加することを明らかにした。また運動習慣では、早歩きによって糖尿病新規発症が抑制されることを見いだした。新たに、当科の通院患者を対象として、食行動や認知機能、運動機能、体組成を調査し、包括的なデータベースを作成した。2019年度末までに約700人の登録を終えた。データベースの解析により、歩行速度が遅い糖尿病患者は軽度認知機能障害(MCI)が増加すること、骨格筋指数は骨密度低下の独立した危険因子であることなど見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我々の研究では、早食いをしないこと、早歩きをすることが、糖尿病の予防につながる可能性があることが分かりました。2008～2011年にかけて、全国都道府県で特定健診を受けた約20万人について調査をしました。そのうち、7032人(3.6%)が新たに糖尿病になりました。特定検診では食行動に関して4つの問診項目がありますが、そのうち「食べる速度が早い」を選択した群のみで、新規糖尿病発症者が多くなりました。また、運動に関する3つの問診項目のうち、「人と比べて歩く速度が早い」群のみで、糖尿病発症者が少なくなりました。「早食い」と「早歩き」、これらに心がけて、糖尿病を予防することが大切だと分かりました。

研究成果の概要(英文)： We investigated the effect of eating behavior on the onset of new diabetes using a in a nation-wide Japanese cohort. We revealed that fast eating is a strong risk factor for new-onset diabetes. In addition, in exercise habits, fast walking suppresses the onset of new diabetes.

We have created a comprehensive database of eating behaviors, cognitive functions, motor functions, and body compositions of our outpatients, and have completed the registration of about 700 patients by the end of 2019. By analyzing the database, we found that diabetic patients with slow walking speed have increased mild cognitive impairment (MCI), and that decreased skeletal muscle index is an independent risk factor for bone loss.

研究分野：糖尿病

キーワード：糖尿病 食行動

1. 研究開始当初の背景

- 1) 近年の2型糖尿病や耐糖能障害患者の急速な増加の背景には、偏食、運動不足、喫煙、ストレスなど生活習慣の変化が大きく関与している。糖尿病発症の要因として、食事内容(量、質)の影響を検討したものは多いが、食行動に関する検証は少ないのが実情である。
- 2) 高齢化の著しい日本ではサルコペニアも糖尿病発症において問題となっており対策と検証が必要とされている。

2. 研究の目的

- 1) 本研究「食行動と糖尿病：脳腸関連機序の解析」では、生活習慣の中でも特に食行動に着目し、食行動が糖尿病・耐糖能障害の新規発症に及ぼす影響を検討する。また、運動にも着目し、運動習慣が糖尿病の新規発症に及ぼす影響を検討する。解析は全国の一般住民特定健診データセットを用いる。
- 2) サルコペニアと糖尿病の関連を検討する。福島県立医科大学、糖尿病内分泌代謝内科の患者登録データベースを用いて、横断的解析を行う。
- 3) 基礎研究：食行動、糖尿病相互関連における脳腸関連の成因的機序の解明(ラットを用いた実験)を行う。食行動変容モデルにおける腸内細菌の変化を確認する。腸内細菌の脳内への影響をc-dosマッピングにより検討する。

3. 研究の方法

1) 特定健診データを用いた検討

特定健診データセットの概要

平成20年度から開始された特定健康診査(特定健診)・保健指導は、40-74歳の公的医療保険制度の加入者を対象として、いわゆるメタボ健診として生活習慣病の一次予防のための保健指導の対象の抽出を主目的としている。本研究では、平成24-26年度厚生労働科学研究事業「特定健康調査による個人リスク評価に基づく、保健指導と連結した効果的なCKD地域医療連携システムの制度設計」で作成した既存匿名化標準解析ファイルを用いた。述べ225万件のデータが収集され、最長4年の個人の横断的、縦断的観察が可能である。

食行動・運動に関する問診

特定健診では食行動に関する問診として、「人と比較して食べる速度が速い」、「就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある」、「夕食後に間食(3食以外の夜食)をとることが週に3回以上ある」、「朝食を抜くことが週に3回以上ある」という4項目が設けられている。

運動に関わる問診は、「30分以上の運動を週2回以上、1年以上実施」、「歩行および同等の身体活動を1日1時間以上実施」、「ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い」という3項目が設けられている。

糖尿病発症の定義

本研究では、空腹時血糖値が126mg/dL以上、HbA1c値が6.5%以上の場合に糖尿病とした。2008年の観察開始時点で糖尿病の診断を満たさず、抗糖尿病薬の未使用患者をリストアップした。2009年、2010年、2011年に前記の基準を満たした参加者は、新たに糖尿病を発症したとみなした。

統計解析

グループの比較はt-検定またはカイ二乗検定を用いた。非調整および多変量調整のロジスティック回帰モデルを用いて、1~3年間の追跡調査で新たに発症した糖尿病と食習慣・運動習慣との関連を推定した。解析はSPSSソフトウェア(バージョン24.0; SPSS, Chicago, IL, USA)を使用した。

2) 福島県立医科大学患者登録データベースを用いた検討

患者データベースの概要

福島県立医科大学附属病院の糖尿病内分泌代謝内科で2018年1月から2019年12月の間に714名の患者から書面によるインフォームドコンセントを得て、年齢、性別、糖尿病の既往歴、家族歴、合併症、投薬、検査データ、喫煙、飲酒歴を登録した。また特定健診と同じ項目の質問票を収集した。トレーニングを受けたスタッフが、各被験者の身長、体重、血圧、ウエスト周囲径、握力、体組成(InBody 770, インボディジャパン株式会社) 10mの歩行に要する歩行速度、認知機能MOCA-Jを測定し登録した。サルコペニアの定義と診断は、Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS): 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatmentに基づいて行った。骨密度はDEX法で測定した。研究プロトコルは、福島県立医科大学倫理委員会の承認を得た(No.29118)。

2型糖尿病患者における骨密度低下因子の検討

2型糖尿病患者において、骨密度低下を説明するサルコペニアの因子を検討した。大腿骨YAMの70%未満を2、70-79%を1、80%以上を0と目的変数化し、ロジスティック回帰分析を行った。説明変数にサルコペニア指標である1骨格筋量、2歩行速度、3握力を用い、説明変数の調整因子として年齢、性別、ビスフォスフォネート製剤の使用の有無を用いて強制投入した。

糖尿病患者におけるサルコペニアと MCI (軽度認知障害) の関連

2 型糖尿病患者において、MCI を説明するサルコペニアの因子を検討した。MOCA-J 26 点未満を 1, 26 点以上を 0 と目的変数化し、ロジスティック回帰分析を行った。説明変数にサルコペニア指標である 1 骨格筋量、2 歩行速度、3 握力を用い、説明変数の調整因子として年齢、性別、BMI、糖尿病罹患期間、高血圧症、脂質異常症、喫煙、飲酒、推定糸球体濾過率 (eGFR) HbA1c を用いた。

3) 基礎研究：食行動と脳腸相関

水を加えて軟らかくした軟食により結果として早食いが引き起こされる。6 週齢のラットを通常餌の硬食・軟食および高脂肪餌の硬食、軟食にて飼育する。2 型糖尿病モデル雄性ラット (Goto-kakizaki, GK) に早食いを起こすことで、コントロールに比して早期に糖尿病が発症するか検証する。また腸内細菌叢のファーミキューテス/バクテロイデス門の比がどのように変化するか測定する。次に、早食いラットにおける腸内細菌投与下の脳内 c-fos の分布を検討する。採取した糞便を生理食塩水と攪拌し濾過する。腸から脳への影響を検討するために、通常食および高脂肪食を 4 週間投与したラットにおいて、経口投与 (胃ゾンデ) を行う。脳内の変化を及ぼす影響を投与後 3, 6, 24 時間のタイムコースで c-fos のマッピングにより検討する。方法はラットをパラホルムアルデヒドで灌流固定を行い、脳を摘出し、組織切片を作成後、c-fos 抗体を用いて免疫染色することで脳内の c-fos 分布を調べる。これらの検証により脳内と腸内細菌の関連、食行動異常と脳腸連関との関係を明らかにしていく。

4. 研究成果

1) 特定健診データを用いた検討

食行動と糖尿病発症 [1]

解析対象者の平均年齢は 63.7 歳で、男性が 38.0% であった。2008 年には糖尿病未発症で、2009 年から 2011 年にかけて糖尿病発症をした者は 7032/198187 人 (3.54%) であった。食行動に関する問診項目の登録時背景は、早食い：糖尿病発症者対未発症者 (30.9 vs 26.1%)、夕食後の間食：(12.9 vs 12.9%)、就寝前の食事：(17.2 vs 15.0%)、朝食抜き：糖尿病発症者 (12.9 vs 12.4)% であった。

各食行動による糖尿病発症のオッズ比 (OR) をロジスティック回帰分析で検討した。非調整オッズ比は、早食いで糖尿病の発症リスクが有意に増加した (OR 1.26, 95% 信頼区間 [CI] 1.20-1.33, $P < 0.01$)。また就寝前の間食 (OR 1.17, 95% CI 1.10-1.25, $P < 0.01$)、朝食抜き (OR 1.09, 95% CI 1.00-1.19, $P < 0.05$) で有意であった (表 1, Model 1)。多因子で調整した結果、早食いのみ糖尿病発症の独立要因となった。就寝前の食事、夕食後の間食、朝食抜きは独立因子ではなかった (Model 4)。以上のことから、主要な食習慣の中で比較した結果、早食いは独立した危険因子であることが判明した。

早食いによる糖尿病発症の理由として 3 つ考えられた。1 仕事のストレス：壮年期の男性に早食いが多かった。仕事のストレスは早食い、満腹、代用食や過食、カロリー摂取量の増加などの食行動変化を伴うことが多く、肥満につながる。肥満依存性の糖尿病発症増加である。2 咀嚼の減少：咀嚼時間が短くなると、咀嚼後 90~240 分でグルコースとインスリンの濃度が有意に高くなることが知られている。3 肝臓でのインスリン抵抗性：軟食による早食いラットでは、食後の高血糖と高インスリン血症により、肝臓での IRS2 の発現量が減少し、Akt のリン酸化の阻害がみられ、これにより糖尿病のリスクを高める可能性があると考えた。

表 1 食行動：糖尿病新規発症オッズ比 (Model 1：非調整、Model 2-4：多因子調整)

Model	OR (95% CI)	P
Model 1 (Unadjusted)		
Fast eater	1.26 (1.20-1.33)	<0.01
Meal before sleep	1.17 (1.10-1.25)	<0.01
Snack after supper	1.05 (0.96-1.13)	0.21
Skip breakfast	1.09 (1.00-1.19)	<0.05
Model 2 (sex, age, BMI)		
Fast eater	1.10 (1.05-1.17)	<0.01
Meal before sleep	1.07 (1.00-1.14)	<0.05
Snack after supper	1.08 (1.00-1.15)	0.05
Skip breakfast	1.11 (1.02-1.21)	<0.05
Model 3 (sex, age, BMI, FPG)		
Fast eater	1.32 (1.07-1.20)	<0.01
Meal before sleep	0.99 (0.93-1.07)	0.97
Snack after supper	1.12 (1.05-1.21)	<0.05
Skip breakfast	1.03 (0.95-1.13)	0.46
Model 4 (sex, age, BMI, FPG, SBP, current smoke, drink, weight gain over 10kg from 20-years of age, weight change \pm 3kg within 1y)		
Fast eater	1.10 (1.04-1.17)	<0.01
Meal before sleep	0.99 (0.92-1.06)	0.93
Snack after supper	1.07 (0.98-1.15)	0.12
Skip breakfast	0.94 (0.86-1.05)	0.94

運動と糖尿病発症 [2]

特定健診の運動に関する項目で検討した。解析対象者の平均年齢は 63.7 歳で、男性が 38.8%

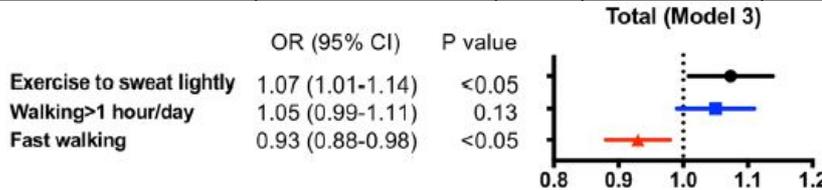
であった。2008 年には糖尿病未発症で、2009 年から 2011 年にかけて糖尿病発症をした者は 6,229/167,684 人 (3.7%) であった。

運動に関する問診項目の登録時背景は、定期的な運動 (軽く汗をかく程度の運動): 糖尿病発症者対未発症者 (45.4 vs 41.6%)、積極的な運動 (ウォーキング>1 日 1 時間以上): (54.1 vs 52.1%)、早歩き: (47.9 vs. 50.2%) であった。

各運動による糖尿病発症のオッズ比 (OR) をロジスティック回帰分析で検討した。非調整モデルでは、早歩きは糖尿病発症と逆相関していたが (OR 0.93、95%信頼区間 [CI] 0.88-0.98、 $P < 0.05$)、定期的な運動 (OR 1.19、95% CI 1.13-1.26、 $P < 0.05$) および積極的な運動 (OR 1.11、95% CI 1.05-1.17、 $P < 0.05$) は正の相関を示した (表 2: Model1)。多因子調整では (sex, age, BMI, SBP, current smoking, drink, weight gain over 10 kg from 20-years, weight change of 3 kg within 1 year)、早歩きのみ有意な逆相関を示した (表 2: Model13)。つまり、早歩きは、糖尿病発症を抑える独立した因子であった。

表 2 運動習慣：糖尿病新規発症オッズ比 (Model1: 非調整、Model2-3: 多因子調整)

	Model 1 (Unadjusted)		Model 2		Model 3	
	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P
All						
Exercise to sweat lightly	1.19 (1.13-1.26)	<0.05	1.06 (1.00-1.12)	<0.05	1.07 (1.01-1.14)	<0.05
Walking >1 h/day	1.11 (1.05-1.17)	<0.05	1.05 (1.00-1.11)	0.06	1.05 (0.99-1.11)	0.13
Fast walking	0.93 (0.88-0.98)	<0.05	0.96 (0.91-1.02)	0.16	0.93 (0.88-0.98)	<0.05



今回の研究では、定期的な運動の習慣は、糖尿病予防とは関連していなかった。理由として2つ考えられた。糖尿病の新規発症を推定するためには、定期的な活動的運動の有無ではなく、速歩のような頻度と強度が必要であること、積極的な運動の習慣がある参加者は、糖尿病発症の高リスク集団である可能性があること、であった。

早歩きが糖尿病発症の低リスクであった要因は3つ考えられた。1つは早歩きのほうが運動強度が高いこと、第2に、早歩きは高い体力を反映している可能性があること、第3に、早歩き者は、他の糖尿病発症を抑制する要因が多かったこと、などである。

特定健診の経年的データより、「早食い」による糖尿病新規発症の増加と、「早歩き」の糖尿病発症の予防効果の知見が得られた。

2) 福島県立医科大学患者登録データベースを用いた検討

糖尿病と骨密度の検討 [a]

登録患者で2型糖尿病かつ骨密度を測定した216名で検討した。13名(6.0%)が大腿骨 YAM < 70% (骨粗鬆症群)、29名(13.4%)が大腿骨 YAM < 70-79% (骨量減少群)、174名(80.6%)が大腿骨 YAM > 80% (正常骨密度群)であった。

表 3 サルコペニア：骨粗鬆症・骨量減少のオッズ比 (Model2-4: 多因子調整)

Walking speed	YAM		OR (95% CI)	p	
	80%≤ (ref)	70-79%			
Model 1 (Unadjusted)	80%≤ (ref)	70-79%	1	-	
	70-79%	0.50 (0.14-1.75)	0.28		
	<70%	0.64 (0.11-3.75)	0.637		
Model 2 (sex, age)	80%≤ (ref)	70-79%	1.09 (0.27-4.43)	0.910	
	70-79%	1.06 (0.26-4.29)	0.935		
	<70%	1.53 (0.21-11.1)	0.675		
Model 3 (sex, age, bis)	80%≤ (ref)	70-79%	1.09 (0.27-4.35)	0.650	
	70-79%	1.06 (0.26-4.29)	0.935		
	<70%	1.49 (0.16-14.0)	0.726		
Model 4 (sex, age, bis, S-C-peptide)	80%≤ (ref)	70-79%	1.00 (0.09-11.3)	0.997	
	70-79%	1.00 (0.09-11.3)	0.997		
	<70%	1.00 (0.09-11.3)	0.997		

Hand grip strength	YAM		OR (95% CI)	p	
	80%≤ (ref)	70-79%			
Model 1 (Unadjusted)	80%≤ (ref)	70-79%	1	-	
	70-79%	0.96 (0.92-0.99)	0.025*		
	<70%	0.94 (0.89-0.99)	0.046*		
Model 2 (sex, age)	80%≤ (ref)	70-79%	1.01 (0.95-1.08)	0.728	
	70-79%	1.01 (0.95-1.08)	0.728		
	<70%	1.02 (0.92-1.12)	0.694		
Model 3 (sex, age, bis)	80%≤ (ref)	70-79%	1.01 (0.95-1.08)	0.715	
	70-79%	1.01 (0.95-1.08)	0.715		
	<70%	1.02 (0.92-1.12)	0.754		
Model 4 (sex, age, bis, S-C-peptide)	80%≤ (ref)	70-79%	1.03 (0.97-1.10)	0.325	
	70-79%	1.03 (0.97-1.10)	0.325		
	<70%	1.00 (0.89-1.11)	0.945		

SMI	YAM		OR (95% CI)	p	
	80%≤ (ref)	70-79%			
Model 1 (Unadjusted)	80%≤ (ref)	70-79%	1	-	
	70-79%	0.53 (0.35-0.83)	0.005**		
	<70%	0.18 (0.08-0.41)	<0.001**		
Model 2 (sex, age)	80%≤ (ref)	70-79%	1.00	-	
	70-79%	0.78 (0.45-1.33)	0.354		
	<70%	0.17 (0.06-0.47)	0.001**		
Model 3 (sex, age, bis)	80%≤ (ref)	70-79%	1.00	-	
	70-79%	0.76 (0.44-1.31)	0.330		
	<70%	0.20 (0.70-0.60)	0.017*		
Model 4 (sex, age, bis, S-C-peptide)	80%≤ (ref)	70-79%	1.00	-	
	70-79%	0.83 (0.48-1.44)	0.514		
	<70%	0.18 (0.06-0.56)	0.003**		

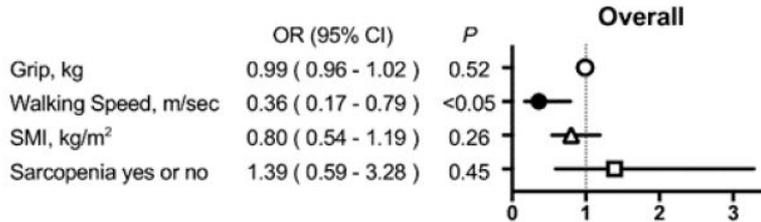
骨粗鬆症・骨量減少の発症オッズ比を、サルコペニア診断基準の3つのコンポーネントで算出した (歩行速度、握力、SMI: 骨格筋量指数)。多因子で調整したときに (年齢、性別、ビスフォスフォネート製剤使用の有無) SMI が唯一の骨密度 70%未満の独立した説明因子であった (表 3: Model4 赤枠)。

糖尿病患者におけるサルコペニアとMCI（軽度認知障害）の関連[3]

登録された2型糖尿病患者438名のうち、217名（49.5%）がMoCA-J 26未満（MCI群）、221名（50.5%）がMoCA-J 26（非MCI群）であった。MCI群では、高齢者が多く、男性の比率が高かった。MCI群では非MCI群に比べてサルコペニアの有病率が高かった（13% vs.

4%）。MCI（MoCA-J < 26）の多変量調整済みORを表4に示す。交絡因子を調整すると、歩行速度のみがMCI有病率と有意に関連していた。

表4 サルコペニア：MCI発症のオッズ比（多因子調整：年齢、性別、BMI、糖尿病罹患期間、高血圧症、脂質異常症、喫煙、飲酒、推定糸球体濾過率（eGFR）、HbA1c）



3) 基礎研究は研究計画に遅延がある。食行動と脳腸相関は重要な解析テーマであり、今後明らかにしていきたい。

【発表論文】

[1] **A. Kudo**, K. Asahi, H. Satoh, K. Iseki, T. Moriyama, K. Yamagata, K. Tsuruya, S. Fujimoto, I. Narita, T. Konta, M. Kondo, Y. Shibagaki, M. Kasahara, T. Watanabe, M. Shimabukuro, Fast eating is a strong risk factor for new-onset diabetes among the Japanese general population, *Sci Rep*, 9 (2019) 8210.

[2] M. Iwasaki, **A. Kudo**, K. Asahi, N. Machii, K. Iseki, H. Satoh, T. Moriyama, K. Yamagata, K. Tsuruya, S. Fujimoto, I. Narita, T. Konta, M. Kondo, Y. Shibagaki, M. Kasahara, T. Watanabe, M. Shimabukuro, Fast walking is a preventive factor against new-onset diabetes mellitus in a large cohort from a Japanese general population, *Sci Rep*, 11 (2021) 716.

[3] N. Machii, **A. Kudo**, H. Saito, H. Tanabe, M. Iwasaki, H. Hirai, H. Masuzaki, M. Shimabukuro, Walking Speed is the Sole Determinant Criterion of Sarcopenia of Mild Cognitive Impairment in Japanese Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus, *J Clin Med*, 9 (2020).

【学会発表】

[a] 工藤明宏、鳥袋充生、他：「糖尿病患者における骨密度低下リスク因子の解析」第63回日本糖尿病学会年次学術集会、2020年10月

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 A. Kudo, K. Asahi, H. Satoh, K. Iseki, T. Moriyama, K. Yamagata, K. Tsuruya, S. Fujimoto, I. Narita, T. Konta, M. Kondo, Y. Shibagaki, M. Kasahara, T. Watanabe, M. Shimabukuro	4. 巻 9
2. 論文標題 Fast eating is a strong risk factor for new-onset diabetes among the Japanese general population	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8210
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-019-44477-9	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 N. Machii, A. Kudo, H. Saito, H. Tanabe, M. Iwasaki, H. Hirai, H. Masuzaki, M. Shimabukuro	4. 巻 9
2. 論文標題 Walking Speed is the Sole Determinant Criterion of Sarcopenia of Mild Cognitive Impairment in Japanese Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Clin Med	6. 最初と最後の頁 2133
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/jcm9072133	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 M. Iwasaki, A. Kudo, K. Asahi, N. Machii, K. Iseki, H. Satoh, T. Moriyama, K. Yamagata, K. Tsuruya, S. Fujimoto, I. Narita, T. Konta, M. Kondo, Y. Shibagaki, M. Kasahara, T. Watanabe, M. Shimabukuro	4. 巻 9
2. 論文標題 Fast walking is a preventive factor against new-onset diabetes mellitus in a large cohort from a Japanese general population	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 716
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-020-80572-y	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 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 工藤 明宏
2. 発表標題 食行動要因の糖尿病新規発症におよぼす影響：特定健診受診者における解析
3. 学会等名 第60回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 工藤 明宏
2. 発表標題 早食いにより糖尿病発症は増加する
3. 学会等名 第38回日本肥満学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 工藤 明宏
2. 発表標題 糖尿病患者における骨密度低下リスク因子の解析
3. 学会等名 第63回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2020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	島袋 充生 (Shimabukuro Michio) (60271144)	福島県立医科大学・医学部・教授 (21601)	
研究 分担者	旭 浩一 (Asahi Koichi) (60274966)	岩手医科大学・医学部・教授 (31201)	

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