

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：21102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12563

研究課題名(和文) 一般住民における腸内細菌と動脈硬化関連因子の関係解明

研究課題名(英文) Association between the Gut Microbiota and Arteriosclerosis-related factors in the General Population

研究代表者

倉内 静香 (Kurauchi, Shizuka)

青森県立保健大学・健康科学部・講師

研究者番号：60455730

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：近年、宿主の健康と密接に関連している腸内細菌は、動脈硬化関連因子、年齢や生活習慣の影響を受けることが明らかになっている。しかし、一般地域住民を対象にした疫学調査で関連を明らかにした研究は少ない。そこで、本研究は、一般地域住民を対象に腸内細菌叢と動脈硬化関連因子の関連を明らかにすることを目的とした。

その結果、ヒトの腸内細菌の中で最優勢菌のひとつであるブラウティア(*Blautia*)菌と体重、BMI、腹囲、糖代謝(血清血糖、HbA1c)、内臓脂肪面積との間に有意な負の相関が認められた。以上より、*Blautia*菌を活性化させる生活習慣をすることが動脈硬化の予防につながる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、宿主の健康と密接に関連している腸内細菌は、動脈硬化関連因子、年齢や生活習慣の影響を受けることが明らかになっているが、一般地域住民を対象に検討した研究は少ない。そこで、本研究は、一般地域住民を対象に腸内細菌叢と動脈硬化関連因子の関連を明らかにしたことに意義がある。

その結果、ヒトの腸内細菌の中で最優勢菌のひとつであるブラウティア(*Blautia*)菌と動脈硬化関連因子と関連がみられ、*Blautia*菌を活性化させる生活習慣をすることで動脈硬化が予防できる可能性が示唆された。これは世界で初めての知見であり、極めて重要な健康問題である腹部肥満の予防に道筋をつけた研究としてその意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：The gut microbiota is reported to be related to cardiovascular disease, age, and lifestyle habit. However, there are few studies that have clarified the relationship in general population. This study aims to examine the relationship between gut microbiota and arteriosclerosis-related factors. The result is as follows. There is a significant negative correlation between population of *Blautia* and body weight, BMI, waist circumference, glucose metabolism (blood glucose, HbA1c), and visceral fat area. This result suggests that increasing *Blautia* may lead to the prevention of arteriosclerosis.

研究分野：公衆衛生看護学

キーワード：腸内細菌 動脈硬化関連因子 肥満 血圧 糖代謝

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、宿主の健康と密接関連している腸内細菌は、動脈硬化関連因子と関連があることが報告されている。しかし、一般地域住民を対象にした疫学調査で関連を明らかにした研究はない。そこで、本研究は、一般地域住民を対象に腸内細菌叢の解析を実施し、腸内細菌叢と動脈硬化関連因子である肥満、血圧、糖代謝、脂質代謝、内臓脂肪との関連を明らかにすることを目的とする。これにより、腸内細菌に影響を与える性差、年齢、生活習慣を考慮した上で関係を明らかにすることが可能であり、腸内細菌の機能改善を介した男女別、各年代の新たな動脈硬化予防のアプローチ方法を提案することができると思われる。

2. 研究の目的

本研究は、一般地域住民を対象に腸内細菌叢の解析を実施し、腸内細菌叢と動脈硬化関連因子である肥満、血圧、糖代謝、脂質代謝、内臓脂肪との関連を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

本研究の対象は、岩木健康増進プロジェクト・プロジェクト健診に参加した20歳以上の2017年度1,073名、2018年度1,056名、2019年度1,065名の住民に調査を実施した。

調査項目は、自記式質問紙調査により既往歴、現病歴、服薬状況、睡眠時間、PSQI、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、CES-D、食事摂取頻度調査票(BDHF)にて摂取頻度、食事摂取量、摂取栄養素を調査した。血液にて白血球、赤血球、血清血糖、HbA1c、総コレステロール、HDLコレステロール、LDLコレステロール、トリグリセリドを測定した。動脈硬化関連因子は、体脂肪率、身長・体重(kg/m²)を測定しBody Mass Index(BMI)を算出、四肢血圧測定にて得られたbaPWV、ABI、血圧、腹囲、内臓脂肪量を測定した。腸内細菌叢の解析は次世代シーケンサーを用いた16sRNA遺伝子による系統解析を用いた。菌種の推定には、テクノスルガ・ラボ微生物同定データベースDB-BA10.0を使用した。占有率(一人の対象者から検出された細菌属リード数の総和に対する個々の細菌属のリード数の比)、保有率(全対象者についてリード数が1以上(最低でも1回以上検出された)の細菌属数をカウントし、全対象者数に対する割合)を算出した。

本報告の分析は、腸内細菌の菌種の推定が終わっている2017年、2018年の属レベルの腸内細菌データを使用した。また、既往歴、現病歴、服薬状況により、悪性新生物、脳血管疾患、心疾患、消化管疾患の現病、既往のある者を除外し、性別、年齢、喫煙習慣・飲酒習慣・運動習慣の有無、収縮期血圧・拡張期血圧、baPWV、ABI、体重、体脂肪率、BMI、腹囲、内臓脂肪量、血液データ(血清血糖、HbA1c、総コレステロール、HDLコレステロール、LDLコレステロール、トリグリセリド)に欠損のない者を分析対象とした。分析対象者数は、2017年は男性372名、女性516名、2018年は男性364名、女性506名である。

統計解析は、対象者の特性の性差を対応のないt検定および²検定を用いて検討した。また、各共通細菌の比率と生活習慣や動脈硬化関連因子との相関関係を重回帰分析により評価した。重回帰分析は、ベースラインの2017年は全データ、その後、2017年・2018年を男女別に行い、年齢、喫煙習慣・飲酒習慣・運動習慣の有無を調整項目とした。

4. 研究成果

1) 研究結果

(1) 対象者の特徴(表1)

2017年データでは、年齢は男性51.1±14.9歳、女性52.3±15.2歳で有意差はなかった。喫煙・飲酒ありの者が女性より男性で有意に多く、収縮期・拡張期血圧、BMI、血清血糖、トリグリセリド、baPWV、ABI、体重、腹囲、内臓脂肪面積で有意に女性よりも男性で有意に高かった。HDL、体脂肪率は男性よりも女性で有意に高かった。運動の有無、HbA1c、総コレステロール、LDLでは男女差はみられなかった。

2018年データでは、年齢は男性52.7±15.1歳、女性53.7±14.8歳で有意差はなかった。2017年データの性差で異なる点は総コレステロールで男性よりも女性で有意に高くなっているが、それ以外の項目では性差は同様の結果であった。

(2) 腸内細菌の保有率、占有率(表2・3)

2017年腸内細菌データの保有率、保有者平均占有率が高い菌15種(*Bacteroides*, *Streptococcus*, *Blautia*, *Lachnospiracea_incertae_sedis*, *Clostridium_XIVa*, *Anaerostipes*, *Clostridium_IV*, *Bifidobacterium*, *Faecalibacterium*, *Ruminococcus2*, *Roseburia*, *Alistipes*, *Ruminococcus*, *Prevotella*, *Bilophila*)を選定した。各年の男性、女性の上記細菌の保有率、占有率は表2・3の通りである。

これまでの腸内細菌叢の主要構成菌について検討した研究では、属レベルでは、*Bacteroides*、*Bifidobacterium*、*Eubacterium*、*Ruminococcus*、*Clostridium*の菌種が報告(Benno Y, et al. 1989)されており、本研究もその優勢菌を含む菌種が上位を占めていた。

(3) 腸内細菌の比率と動脈硬化関連因子との関連(表4)

2017年全データで重回帰分析を実施した結果、*Blautia*、*Faecalibacterium*、*Ruminococcus*に動脈硬化関連因子と関連がみられた。*Blautia*菌では、体重、BMI、腹囲、糖代謝(血清血糖、HbA1c)、

内臓脂肪面積に有意な負相関、HDL に正相関がみられた。*Faecalibacterium* 菌では、収縮期・拡張期血圧、baPWV、トリグリセリド、血清血糖に有意な負相関がみられた。*Ruminococcus* 菌では、拡張期血圧、baPWV、総コレステロールに有意な負相関がみられた。

男女別に解析をした結果、*Blautia* 菌は、男性では体重、体脂肪率、BMI、腹囲、内臓脂肪面積、糖代謝(血清血糖、HbA1c)に有意な負相関がみられ、女性では体脂肪率、BMI に有意な負相関、HDL とは有意な正相関、体重と腹囲に負相関の有意傾向($p<0.1$)がみられた。*Faecalibacterium* 菌は、男性ではトリグリセリドと負相関の有意傾向がみられ、女性では収縮期血圧・拡張期血圧に有意な負相関、baPWV には負相関の有意傾向がみられた。*Ruminococcus* 菌は、拡張期血圧、HDL には有意な負相関、収縮期血圧や baPWV には負相関の有意傾向がみられた。また女性では、総コレステロールに有意な負相関がみられた。

2018 年でも男女別に解析をした結果、2017 年と同様の結果が得られたのは、*Blautia* 菌は、男性では糖代謝(血清血糖、HbA1c)に有意な負相関、女性では HDL と有意な正相関、*Faecalibacterium* 菌は、男性でトリグリセリドに有意な負相関、女性は収縮期血圧と baPWV で負相関の有意傾向がみられた。また、*Ruminococcus* 菌は、男性では収縮期血圧と負相関の有意傾向、女性では総コレステロールで有意な負相関がみられ、2017 年の男女別データと同様の傾向がみられた。

2) 考察と結論

本研究は、一般地域住民を対象に 2017 年、2018 年の腸内細菌叢のデータを用い、動脈関連因子である肥満、血圧、糖代謝、脂質代謝、内臓脂肪との関連を検討した。

2017 年では、*Blautia*、*Faecalibacterium*、*Ruminococcus* に動脈硬化関連因子と関連がみられた。

1. *Blautia* 菌は、ヒトの腸内細菌の中で最優勢菌のひとつであり、体内で酪酸や酢酸を作り出すため肥満を解消するはたらきがあることが知られている。本調査では、体重、BMI、腹囲、糖代謝(血清血糖、HbA1c)、内臓脂肪面積に有意な負相関、HDL に正相関がみられ、また男性では糖代謝(血清血糖、HbA1c)と有意な負相関、女性では HDL と有意な正相関がみられた。以上のことから、*Blautia* 菌を活性化させる生活習慣をすることで動脈硬化が改善される可能性が示唆された。

2. *Faecalibacterium* 菌もヒトの腸内細菌の中で最優勢菌のひとつであり、酢酸を消費して、酪酸を産生することが知られ、プロバイオティクスとしての開発が注目されている菌である。本調査では、収縮期・拡張期血圧、baPWV、トリグリセリド、血清血糖に有意な負相関がみられ、男性ではトリグリセリドと負相関、女性では血圧や baPWV と関連がみられた。しかし、ABI、体脂肪率や LDL の分析結果などさらなる検討が必要な項目が多くみられる。

3. *Ruminococcus* 菌は、セルラーゼを有し、セルロースを分解してそれを栄養とすることが知らせている。また、動物性食品を中心とした食事を摂取するヒトの腸内細菌叢は、*Ruminococcus* 属や連鎖球菌などが増加していることが示され、腸内細菌代謝物のひとつで心血管疾患の原因となるトリメチルアミン-N-オキシド(TMAO)が高濃度で検出されたことが報告されている(De Filippis F et al. 2016)。本調査では、拡張期血圧、baPWV、総コレステロールに有意な負相関がみられ、男性では収縮期血圧と負相関の有意傾向がみられ、女性では総コレステロールと有意な負相関がみられた。しかし、HDL の分析結果などさらなる検討が必要である。

しかし、2017 年で解釈可能な結果は *Blautia* 菌のみであり、また 2018 年データにおいても同様の結果が得られた項目は限定的であった。このことは、腸内細菌叢は当時の生活習慣などにより変動があるため、解析結果に影響を与えている可能性が考えられた。また、本解析対象者は各年で異なるため、今後は両年を受診した対象者のみで解析を実施、そして 2019 年度腸内細菌データとの差異、調整項目など詳細な検討をしていきたいと考える。

表 1 対象者の特徴

	2017年				有意 確率	2018年				有意 確率
	男 n=372		女 n=516			男 n=364		女 n=506		
	M (N)	± SD	M (N)	± SD		M (N)	± SD	M (N)	± SD	
年齢 (歳)	52.7 ± 15.1		53.7 ± 14.8		0.342	51.1 ± 14.9		52.3 ± 15.2		0.225
喫煙 *	あり 度数	99		43		108		45		
	調整済み残差	7.3		-7.3		7.9		-7.9		p<0.001
	なし 度数	273		473		256		461		
	調整済み残差	-7.3		7.3		-7.9		7.9		
飲酒 *	あり 度数	260		170		252		158		
	調整済み残差	10.9		-10.9		11.1		-11.1		p<0.001
	なし 度数	112		346		112		348		
	調整済み残差	-10.9		10.9		-11.1		11.1		
運動 *	あり 度数	113		129		88		129		
	調整済み残差	1.8		-1.8		-0.4		0.4		0.658
	なし 度数	259		387		276		377		
	調整済み残差	-1.8		1.8		0.4		-0.4		
収縮期血圧 (mmHg)	125.9 ± 17.5		119.9 ± 17.3		p<0.001	128.6 ± 18.0		121.9 ± 17.8		p<0.001
拡張期血圧 (mmHg)	74.2 ± 11.6		69.3 ± 11.0		p<0.001	82.1 ± 12.2		76.1 ± 11.2		p<0.001
RbaPWV	1544.0 ± 400.2		1404.4 ± 341.7		p<0.001	1470.8 ± 327.5		1372.6 ± 335.1		p<0.001
LbaPWV	1549.1 ± 408.6		1411.1 ± 336.7		p<0.001	1473.3 ± 334.1		1379.0 ± 341.8		p<0.001
Rabi_X100	114.9 ± 8.5		111.3 ± 7.7		p<0.001	115.8 ± 8.7		112.5 ± 8.1		p<0.001
Labi_X100	113.6 ± 8.0		111.2 ± 7.7		p<0.001	115.0 ± 8.7		111.4 ± 7.5		p<0.001
体重 (kg)	68.5 ± 11.5		54.5 ± 9.2		p<0.001	68.9 ± 11.4		54.3 ± 8.8		p<0.001
体脂肪率 (%)	20.5 ± 5.9		29.9 ± 7.4		p<0.001	20.4 ± 5.9		29.5 ± 7.0		p<0.001
BMI	23.9 ± 3.4		22.4 ± 3.7		p<0.001	23.9 ± 3.4		22.1 ± 3.4		p<0.001
腰囲 (cm)	88.9 ± 9.5		81.7 ± 9.7		p<0.001	88.4 ± 9.4		81.3 ± 9.2		p<0.001
内臓脂肪面積値 (cm ²)	110.8 ± 48.2		64.6 ± 34.0		p<0.001	108.6 ± 48.7		62.9 ± 31.2		p<0.001
総コレステロール (mg/dl)	203.0 ± 32.4		209.9 ± 35.3		0.003	201.4 ± 32.7		204.5 ± 35.8		0.190
LDL (mg/dl)	113.7 ± 27.6		117.1 ± 29.4		0.080	118.4 ± 28.3		116.9 ± 30.9		0.470
HDL (mg/dl)	58.9 ± 16.2		69.9 ± 16.3		p<0.001	58.9 ± 16.0		70.6 ± 16.7		p<0.001
トリグリセリド (mg/dl)	125.5 ± 91.4		80.9 ± 45.9		p<0.001	123.1 ± 93.2		78.8 ± 41.5		p<0.001
BS (mg/dl)	98.1 ± 18.6		91.5 ± 12.1		p<0.001	97.4 ± 17.5		92.1 ± 11.9		p<0.001
HbA1c (%)	5.7 ± 0.6		5.6 ± 0.5		0.262	5.7 ± 0.7		5.7 ± 0.4		0.346

*χ²検定, それ以外はt検定
M:平均値, SD:標準偏差

表 2 男性の腸内細菌の保有率、占有率

	2017年 n=372				2018年 n=364			
	保有者 数	保有率	保有者平 均占有率	最大 占有率	保有者 数	保有率	保有者平 均占有率	最大 占有率
Streptococcus	372	1	0.0198	0.2173	364	1	0.0196	0.2210
Bacteroides	372	1	0.1066	0.3964	364	1	0.1042	0.3854
Lachnospiracea_incertae_sedis	372	1	0.0159	0.0553	363	0.9973	0.0176	0.0747
Blautia	371	0.9973	0.0714	0.3381	363	0.9973	0.0795	0.2890
Clostridium XIVa	370	0.9946	0.0037	0.0231	361	0.9918	0.0033	0.0317
Anaerostipes	370	0.9946	0.0554	0.4519	361	0.9918	0.0539	0.3565
Clostridium IV	369	0.9919	0.0166	0.2327	360	0.9890	0.0180	0.2179
Bifidobacterium	367	0.9866	0.0762	0.5681	364	1	0.0714	0.5249
Faecalibacterium	358	0.9624	0.0680	0.3072	362	0.9945	0.0606	0.2437
Ruminococcus2	353	0.9489	0.0565	0.2945	349	0.9588	0.0620	0.3281
Roseburia	351	0.9435	0.0438	0.1923	351	0.9643	0.0407	0.2294
Alistipes	319	0.8575	0.0153	0.1473	321	0.8819	0.0148	0.1571
Ruminococcus	267	0.7177	0.0326	0.1531	304	0.8352	0.0348	0.2375
Prevotella	266	0.7151	0.1195	0.5449	306	0.8407	0.0968	0.6236
Bilophila	235	0.6317	0.0020	0.0181	235	0.6456	0.0020	0.0141

表 3 女性の腸内細菌の保有率、占有率

	2017年 n=516				2018年 n=506			
	保有者数	保有率	保有者平 均占有率	最大 占有率	保有者数	保有率	保有者平 均占有率	最大 占有率
Streptococcus	516	1	0.0187	0.3968	506	1	0.0178	0.2844
Bacteroides	516	1	0.1127	0.5382	505	0.9980	0.1093	0.4227
Blautia	516	1	0.0744	0.3099	505	0.9980	0.0836	0.2841
Lachnospiracea_incertae_sedis	515	0.9981	0.0203	0.0893	505	0.9980	0.0188	0.0728
Clostridium XIVa	513	0.9942	0.0042	0.0325	506	1	0.0036	0.0423
Anaerostipes	511	0.9903	0.0499	0.3539	502	0.9921	0.0508	0.3868
Bifidobacterium	509	0.9864	0.0811	0.5721	503	0.9941	0.0876	0.4637
Clostridium IV	508	0.9845	0.0277	0.2710	505	0.9980	0.0278	0.3236
Faecalibacterium	507	0.9826	0.0845	0.2946	500	0.9881	0.0743	0.3055
Roseburia	499	0.9671	0.0414	0.2381	495	0.9783	0.0426	0.2587
Ruminococcus2	499	0.9671	0.0556	0.4032	492	0.9723	0.0524	0.2675
Alistipes	461	0.8934	0.0290	0.2090	443	0.8755	0.0287	0.2443
Ruminococcus	406	0.7868	0.0505	0.2728	441	0.8715	0.0511	0.3105
Prevotella	372	0.7209	0.0580	0.4812	413	0.8162	0.0415	0.4130
Bilophila	329	0.6376	0.0027	0.0129	296	0.5850	0.0026	0.0147

表4 腸内細菌の比率と動脈硬化関連因子との関連

Blautia	2017年						2018年			
	全データ		男		女		男		女	
	標準化係数	有意確率								
収縮期血圧 (mmHg)	-0.012	0.753	-0.052	0.356	0.034	0.499	-0.024	0.670	0.023	0.645
拡張期血圧 (mmHg)	-0.006	0.857	-0.008	0.879	0.011	0.813	-0.070	0.188	0.062	0.185
RbaPWV	0.015	0.758	-0.034	0.638	0.099	0.129	0.004	0.958	0.092	0.171
LbaPWV	0.019	0.695	-0.010	0.887	0.090	0.173	-0.064	0.416	0.069	0.301
Rabi_X100	-0.023	0.500	-0.025	0.629	0.000	0.996	-0.060	0.252	0.011	0.809
Labi_X100	-0.016	0.644	-0.004	0.940	-0.009	0.837	-0.058	0.272	0.033	0.472
体重 (kg)	-0.131	0.000	-0.142	0.008	-0.099	0.024	-0.038	0.481	-0.051	0.256
体脂肪率 (%)	-0.067	0.056	-0.162	0.002	-0.075	0.097	-0.024	0.655	-0.011	0.809
BMI	-0.135	0.000	-0.160	0.002	-0.105	0.020	-0.031	0.553	-0.031	0.504
腹囲 (cm)	-0.128	0.000	-0.167	0.001	-0.080	0.080	-0.046	0.387	-0.028	0.553
内臓脂肪面積値 (cm ²)	-0.116	0.001	-0.167	0.001	-0.041	0.377	-0.029	0.588	-0.007	0.874
総コレステロール (mg/dl)	0.014	0.691	-0.036	0.488	0.037	0.413	-0.042	0.427	0.137	0.005
LDL (mg/dl)	-0.026	0.441	-0.038	0.460	-0.023	0.611	-0.033	0.531	0.092	0.052
HDL (mg/dl)	0.097	0.004	0.084	0.114	0.089	0.046	-0.036	0.508	0.111	0.015
トリグリセリド (mg/dl)	-0.042	0.222	-0.078	0.133	0.038	0.391	-0.021	0.695	-0.027	0.552
BS (mg/dl)	-0.081	0.022	-0.156	0.005	0.015	0.749	-0.151	0.005	-0.022	0.648
HbA1c (%)	-0.101	0.004	-0.137	0.011	-0.069	0.130	-0.117	0.032	-0.046	0.331
重回帰分析、完全投入法、調整項目：年齢、喫煙習慣・飲酒習慣・運動習慣の有無										
Faecalibacterium	2017年						2018年			
	全データ		男		女		男		女	
	標準化係数	有意確率								
収縮期血圧 (mmHg)	-0.132	0.000	-0.068	0.232	-0.146	0.003	-0.009	0.878	-0.018	0.714
拡張期血圧 (mmHg)	-0.113	0.001	-0.018	0.736	-0.145	0.001	-0.075	0.167	-0.090	0.056
RbaPWV	-0.121	0.011	-0.056	0.444	-0.104	0.113	-0.035	0.662	-0.123	0.068
LbaPWV	-0.119	0.012	-0.036	0.625	-0.123	0.065	-0.038	0.631	-0.123	0.065
Rabi_X100	0.042	0.211	-0.003	0.957	0.125	0.006	0.036	0.499	0.040	0.382
Labi_X100	-0.003	0.921	-0.037	0.480	0.050	0.265	0.070	0.190	0.036	0.427
体重 (kg)	-0.042	0.221	0.072	0.179	-0.014	0.757	-0.078	0.154	0.004	0.928
体脂肪率 (%)	0.073	0.037	0.007	0.895	0.010	0.830	-0.099	0.066	0.001	0.974
BMI	0.007	0.830	0.068	0.188	0.006	0.904	-0.068	0.202	0.008	0.868
腹囲 (cm)	-0.018	0.592	0.071	0.168	-0.016	0.737	-0.105	0.049	0.020	0.679
内臓脂肪面積値 (cm ²)	-0.045	0.188	0.066	0.203	-0.046	0.326	-0.143	0.007	0.013	0.785
総コレステロール (mg/dl)	-0.005	0.882	0.034	0.517	-0.051	0.263	-0.092	0.085	-0.033	0.499
LDL (mg/dl)	0.033	0.342	0.111	0.034	-0.025	0.582	0.026	0.630	-0.004	0.933
HDL (mg/dl)	0.011	0.741	-0.061	0.254	-0.012	0.793	0.009	0.867	-0.029	0.527
トリグリセリド (mg/dl)	-0.118	0.001	-0.093	0.073	-0.100	0.027	-0.276	0.000	-0.060	0.194
BS (mg/dl)	-0.077	0.031	-0.088	0.112	-0.023	0.622	0.055	0.321	0.029	0.551
HbA1c (%)	0.003	0.939	0.019	0.722	-0.001	0.980	0.038	0.494	-0.021	0.662
重回帰分析、完全投入法、調整項目：年齢、喫煙習慣・飲酒習慣・運動習慣の有無										
Ruminococcus	2017年						2018年			
	全データ		男		女		男		女	
	標準化係数	有意確率								
収縮期血圧 (mmHg)	-0.067	0.066	-0.099	0.077	-0.023	0.634	-0.106	0.062	0.005	0.913
拡張期血圧 (mmHg)	-0.076	0.025	-0.151	0.004	-0.010	0.815	-0.068	0.200	-0.072	0.118
RbaPWV	-0.128	0.006	-0.138	0.055	-0.060	0.355	-0.040	0.613	-0.064	0.335
LbaPWV	-0.122	0.008	-0.127	0.077	-0.055	0.402	0.007	0.930	-0.077	0.237
Rabi_X100	0.029	0.387	-0.026	0.623	0.091	0.041	0.000	0.996	0.038	0.405
Labi_X100	0.061	0.064	-0.022	0.673	0.127	0.004	0.043	0.414	-0.010	0.821
体重 (kg)	-0.054	0.109	-0.025	0.639	0.020	0.640	-0.001	0.983	-0.025	0.564
体脂肪率 (%)	0.053	0.125	-0.005	0.924	-0.020	0.656	0.027	0.616	-0.068	0.129
BMI	-0.018	0.587	-0.017	0.741	0.005	0.906	-0.005	0.925	-0.044	0.330
腹囲 (cm)	-0.027	0.427	0.013	0.802	0.003	0.947	0.027	0.614	-0.034	0.460
内臓脂肪面積値 (cm ²)	-0.055	0.106	0.017	0.741	-0.019	0.682	0.024	0.648	-0.039	0.392
総コレステロール (mg/dl)	-0.089	0.008	-0.084	0.104	-0.122	0.006	-0.126	0.016	-0.096	0.044
LDL (mg/dl)	-0.042	0.209	-0.042	0.410	-0.056	0.212	-0.077	0.148	-0.016	0.741
HDL (mg/dl)	-0.073	0.027	-0.149	0.004	-0.108	0.014	-0.062	0.257	-0.140	0.002
トリグリセリド (mg/dl)	-0.064	0.055	0.016	0.751	-0.107	0.016	-0.102	0.052	-0.064	0.158
BS (mg/dl)	-0.030	0.385	-0.022	0.687	0.015	0.751	0.066	0.223	0.018	0.705
HbA1c (%)	-0.009	0.797	-0.016	0.766	0.010	0.825	0.069	0.202	0.002	0.962
重回帰分析、完全投入法、調整項目：年齢、喫煙習慣・飲酒習慣・運動習慣の有無										

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 棟方理、高橋一平、相馬優樹、倉内静香、大園研、上谷英史、高橋和幸、甲斐和彦、久田貴義、辨野義己、村下公一、中路重之	4. 巻 27(3)
2. 論文標題 弘前市の一般住民における腸内細菌の種多様性と加齢との関連	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 体力・免疫・栄養学会	6. 最初と最後の頁 128-136
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔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	中路 重之 (Nakaji Shigeyuki) (10192220)	弘前大学・医学研究科・特任教授 (11101)	
研究分担者	沢田 かほり (Sawada Kaori) (50624889)	弘前大学・医学研究科・助教 (11101)	
研究分担者	徳田 系代 (Tokuda Itoyo) (90792391)	弘前大学・医学研究科・助教 (11101)	
研究分担者	相馬 優樹 (Soma Yuki) (60792372)	弘前大学・医学研究科・助教 (11101)	削除：2018年3月28日

6. 研究組織（つづき）

	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	村下 公一 (Murashita Koichi) (80794601)	弘前大学・C O I 研究推進機構・教授 (11101)	