

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：42713

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K11694

研究課題名(和文) 腸内環境が唾液の質と感染防御をつかさどる：大腸が唾液中IgAに与える効果の解明

研究課題名(英文) The intestinal environment controls salivary quality and infection protection: elucidation of the effect of the large intestine on salivary IgA

研究代表者

山本 裕子 (Yamamoto, Yuko)

神奈川県立歯科大学短期大学部・その他部局等・講師

研究者番号：60756568

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)：脂肪添加含量の違いとFOS添加の有無が唾液中IgA分泌速度に与える影響を検討した。ラード6.0%を添加した低脂肪飼料と、ラード22%を添加した高脂肪飼料のそれぞれに、FOS3.0%と無添加を設定し、7週令ラットに10週間摂取させた。唾液中IgA分泌速度は低脂肪FOS群において他群と比較して高値が認められた。低脂肪摂取の場合は唾液中IgA分泌速度を増加させるFOSの効果が表れるが、高脂肪摂取の場合はFOSの効果が消失する可能性が示された。唾液中IgA分泌速度の増加については、FOS摂取により産生された短鎖脂肪酸だけでなく、食事の脂肪添加含量の違いも関与していることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在の日本では超高齢社会を迎え、高齢者にかかる医療費増大が大きな社会問題となっている。それには高齢者の肺炎による入院の急増が大きく関与している。高齢者の肺炎を引き起こす上気道感染症の予防を目指し、唾液中の抗菌物質であるIgAを食事要因で制御することが明らかになれば、易感染性である高齢者の唾液中IgAを増加させることで上気道感染症を予防する食事指導法を構築することができる。歯科から新しい上気道感染症予防対策を実践することで、膨大な医療費の削減に貢献することができる。近年、腸内細菌代謝産物が注目を集めており、本研究の発展は「歯科と他分野の共同研究の推進」をもたらすことができる。

研究成果の概要(英文)：Consumption of indigestible dietary fiber increases immunoglobulin A (IgA) levels in saliva. The purpose of this study is to clarify the synergistic effect of the intake of a high amount of fats and indigestible dietary fiber on IgA levels in saliva and submandibular glands (SMG).

Seven-week-old Wistar rats were fed a low-fat (60 g/kg) fiberless diet, low-fat fructo-oligosaccharide (FOS, 30 g/kg) diet, high-fat (220 g/kg) fiberless diet, or high-fat FOS diet for 70 days. The IgA flow rate of saliva (IgA FR-saliva) was higher in the low-fat FOS group than in the other groups ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the concentration of tyrosine hydroxylase (a marker of sympathetic nerve activation) in the SMG was higher in the low-fat FOS group ( $p < 0.05$ ) and positively correlated with the IgA FR-saliva ( $r_s = 0.68$ ,  $p < 0.0001$ ,  $n = 32$ ) in comparison to that in the other groups. These findings suggest that during low-fat FOS intake, salivary IgA levels may increase through sympathetic nerve activation.

研究分野：唾液中IgAと腸管免疫の関係

キーワード：唾液 IgA 難消化性糖類 短鎖脂肪酸 盲腸内容物 フラクトオリゴ糖 高脂肪食

## 1. 研究開始当初の背景

現代日本は生活習慣の変化に伴う 2 型糖尿病患者の増加が社会問題となっている。厚生労働省の「2012 年国民健康・栄養調査結果」によると、糖尿が強く疑われる人は 950 万人で過去最高となった。糖尿病には多くの合併症があるが、免疫力が低下し感染症に罹患しやすい糖尿病患者にとって、肺炎は命をおびやかす深刻な合併症であり、日本人死亡率 3 位の肺炎には糖尿病が大きく関わっている。糖尿病患者は上気道感染症悪化に伴う肺炎による入院のリスクが高いこと (Benfield T et al.2007. Diabetologia.50(3):549-54) 肺炎で入院した際の死亡リスクが高いこと (Kornum JB et al.2007. Diabetes Care.30(9):2251-7) が報告されている。さらに 65 歳以上の高齢者の肺炎医療費は 2,553 億円 (平成 24 年度国民医療費の概況) と高額である。

糖尿病患者増加の主要な要因として「脂肪摂取量の増大」があげられる。近年日本では肉の消費量増加、ファーストフード・コンビニ食の増加で (外食産業マーケティング便覧 2016) 脂質摂取は増加し、逆に食物繊維摂取量は「日本人の食事摂取基準」の目標値を下回っている。高脂肪食摂取による肥満がインスリン抵抗性を引き起こし、糖尿病を発症させており (Hansen PA et al.1998.J Biol Chem.273(40):26157-63) そして高脂肪食摂取がインフルエンザによる肺炎のリスクを増加させることが報告されている (Moorthy AN et al.2016.Front Immunol. Aug 2;7:289)。糖尿病と高脂肪食摂取が肺炎のリスクを高めていることは多くの報告からも確かであり、上気道感染症予防による肺炎予防対策は急務である。

上気道感染症予防に唾液中に含まれる抗体: Immunoglobulin A (IgA) が第一線の生体防御機構として働いていることは古くから報告されており (Ostergaard PA.1980.Clin Exp Immunol.40:561-565) 定説である。よって唾液中 IgA を増加させることが上気道感染症予防につながる可能性は非常に高い。難消化性糖類や乳酸菌を摂取することで、ヒトでは唾液中 IgA が増加する現象は数多く報告されているが (McFarlin BK et al.2013.J Diet Suppl.10(3):171-83) そのメカニズムは未だ解明されていない。

糖尿病患者では唾液中 IgA レベルが低下しているという報告があり (Junko Oikawa et al.2015.J Epidemiol.25(7):470-4) 糖尿病患者では高脂肪食摂取に伴い唾液中 IgA レベルが減少しているのではないかとこの仮説にいたった。唾液中 IgA レベルを減少させる食物の報告はない。唾液中 IgA を増加させる食品・低下させる食品を明らかにし、食事要因が唾液中 IgA レベルを増減させるメカニズムを明らかにすることが、易感染性である糖尿病患者の上気道感染症予防につながると考えられる。

## 2. 研究の目的

今までにラットに難消化性糖類を与え続けた場合、唾液中 IgA レベルが増加すること、盲腸で産生が増加し、盲腸から血中への吸収が増加した短鎖脂肪酸 (SCFAs) が、唾液中 IgA レベルの増加に関与する可能性を確認してきた。しかし唾液中 IgA レベルを減少させる食品の確認 SCFAs が唾液中 IgA を増減させるメカニズムの解明にはいたっていない。本研究ではラットを用いた動物実験を行い、高脂肪食と難消化性糖類摂取が唾液中 IgA レベルに与える影響を解明する。

(1) ラットに高脂肪食と難消化性糖類を摂取させ、唾液中 IgA レベルの変化と、顎下線から唾液中に IgA を輸送する Polymeric immunoglobulin receptor (pIgR) 発現量の変化、顎下腺自律神経に与える影響を解明する。

(2) ラットに SCFAs を経口摂取させ、血中の短鎖脂肪酸濃度を上昇させることにより、唾液中 IgA レベルが変化するかどうかを明らかにする。

## 3. 研究の方法

(1) 脂肪としてラードを、難消化性糖類としてフラクトオリゴ糖 (FOS) を使用した。脂肪含量の違いと FOS 添加の有無を要因とした 2×2 の二元配置とした。AIN76 のコーンスターチ 15% とセルロース 5.0% をグラニュー糖に置換し、飼料中の油脂は全てラードとした。ラード 6.0% を添加した低脂肪飼料と、ラード 22% を添加した高脂肪飼料のそれぞれに、FOS3.0% と無添加を設定した。ラード 6.0% 添加はエネルギー比 14% で、1965 年に日本人が摂取していた脂肪摂取量にあたる。ラード 22% 添加はエネルギー比約 40% で、ヒトが摂取する脂肪摂取量の上限にあたる。7 週齢ラットを 1 週間予備飼育後に、各飼料を各群の体重増加量が等しくなるよう調整して摂取させた。10 週後に盲腸組織、盲腸内容物、血清、顎下腺、唾液を採取した。唾液、盲腸内容物、血清の IgA 濃度および IgG 濃度、顎下腺チロシンヒドロキシラーゼ (TH: ドーパミンの前駆体であり、交感神経活性化の指標) 濃度は ELISA 法で測定した。盲腸組織重量および盲腸内容物重量、盲腸内容物 pH を測定した。また、顎下腺 pIgR mRNA 発現量はリアルタイム PCR 法にて測定した。

(2) SCFAs 摂取の有無と摂取期間を要因とした 2×4 の二元配置とした。5 週齢ラットを AIN76 のコーンスターチ 15% とセルロース 5.0% をグラニュー糖に置換した無繊維飼料と塩化ナトリウム水溶液で 1 週間予備飼育後に、コントロール群には 21 mM 塩化ナトリウム水溶液を、SCFAs 群

には酢酸塩 70 mM、プロピオン酸塩 30 mM、酪酸塩 20 mM に調整した水溶液を自由摂取させた。ナトリウム濃度は試験区間で同一に設定した。0 週、1 週、2 週、4 週後に盲腸組織、盲腸内容物、血清、顎下腺、唾液を採取した。唾液、盲腸内容物、血清の IgA 濃度は ELISA 法にて測定した。抹消血中の SCFAs 濃度はガスクロマトグラフィーにて測定した。また盲腸組織重量および盲腸内容物重量、盲腸内容物 pH を測定した。

#### 4. 研究成果

(1) 唾液中 IgA 分泌速度については、脂肪添加含量の違いと FOS 添加の有無の交互作用が認められ ( $p=0.03$ )、低脂肪 FOS 群において他群と比較して高値が認められた ( $p<0.05$ : 図 1)。同様に、顎下腺 pIgR mRNA 発現量と顎下腺 TH 濃度にも脂肪添加含量の違いと FOS 添加の有無の交互作用が認められ ( $p=0.04, 0.04$ )、低脂肪 FOS 群において他群と比較して高値が認められた ( $p<0.05, <0.05$ : 図 1)。また唾液中 IgA 分泌速度は、盲腸組織重量、顎下腺 TH 濃度、顎下腺 pIgR 発現量、血清中 IgG 濃度、盲腸内容物重量、血清中 IgA 濃度との間には正の相関が、盲腸内容物中 pH との間には負の相関が認められた。しかし盲腸内容物中 IgA 濃度との間には相関は認められなかった (表 1)。1 日の脂肪摂取量は、血清中 IgA 濃度、血清中 IgG 濃度、顎下腺 TH 濃度と負の相関が認められた (表 2)。以上のことから、低脂肪摂取時に FOS を摂取することにより、唾液中 IgA 分泌速度、顎下腺 pIgR 発現レベル、および顎下腺 TH 濃度が上昇することが判明した。また、高脂肪摂取は唾液中 IgA 分泌速度に対する FOS 摂取の効果を減少させることが判明しました。さらに唾液中 IgA 分泌速度の上昇には、交感神経活性化に関連していることが示唆されました。難消化性糖類の唾液中 IgA 分泌速度を上昇させる効果を最大化するためには、難消化性糖類摂取時には、1965 年に日本人が一般的に摂取していたように、エネルギー比 14% の低脂肪食を摂取する必要がある可能性が判明した。

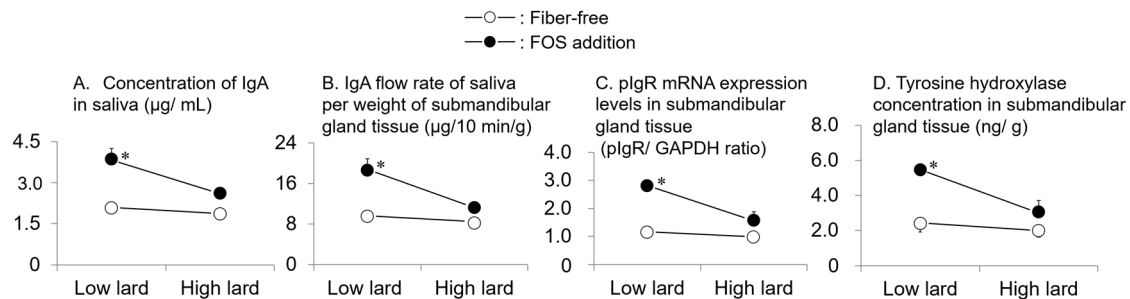


図 1: 脂肪添加量の違いと FOS 添加の有無による唾液中 IgA 分泌速度、顎下腺 pIgR mRNA 発現レベル、顎下腺 TH 濃度

	IgA FR-Saliva per Weight of SMG		
	$r^*$	$p$	$n$
Weight of cecal-tissue	0.66	<0.0001	32
TH concentration in SMG	0.61	0.0003	32
pIgR expression level in SMG	0.61	0.0003	32
Concentration of IgG in serum	0.54	0.002	32
Weight of cecal-digesta	0.52	0.002	32
Concentration of IgA in serum	0.38	0.03	32
pH in cecal-digesta	-0.59	0.0005	32
IgA concentration in cecal-digesta	0.16	0.4	32

表 1: 唾液中 IgA 分泌速度との相関

	Fat Intake per Day		
	$r^*$	$p$	$n$
Concentration of IgA in serum	-0.47	0.008	32
Concentration of IgG in serum	-0.47	0.008	32
TH concentration in SMG	-0.41	0.02	32
Weight of cecal-tissue	-0.27	0.1	32
IgA FR-saliva per weight of SMG	-0.27	0.1	32
pIgR expression level in SMG	-0.23	0.2	32
pH in cecal-digesta	-0.17	0.4	32
Weight of cecal-digesta	-0.12	0.5	32
IgA concentration in cecal-digesta	0.11	0.6	32

表 2: 1 日の脂肪摂取量との相関

(2) 唾液中 IgA 分泌速度には、SCFAs 摂取の有無と SCFAs 摂取期間の交互作用が認められ ( $p=0.0004$ )、SCFAs 摂取群の 4 週の方がコントロール群の 4 週と比較して高値が認められた ( $p<0.05$ : 図 2)。SCFAs を経口摂取することにより、摂取 4 週に唾液中 IgA 分泌速度が高くなる

可能性が示された。難消化性糖類摂取では種々の要因が入るために明らかにできなかったが、SCFAs の作用で唾液中 IgA 分泌速度が上昇することが明らかとなった。

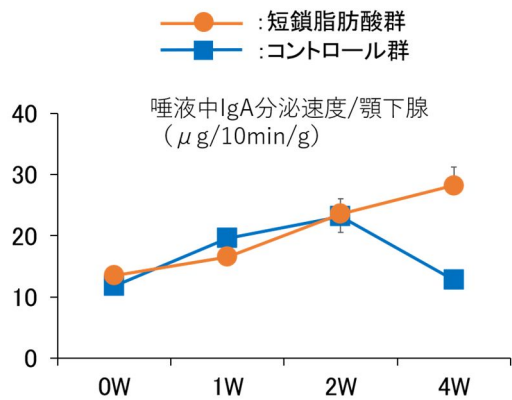


図 2 : 短鎖脂肪酸摂取による唾液中 IgA 分泌速度の変化

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Yamamoto Y, Morozumi T, Takahashi T, Saruta J, To M, Sakaguchi W, Shimizu T, Kubota N, Tsukinoki K.	4. 巻 12(6)
2. 論文標題 Faster Short-Chain Fatty Acid Absorption from the Cecum Following Polydextrose Ingestion Increases the Salivary Immunoglobulin A Flow Rate in Rats	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 1745
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu12061745	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 Ozaki Y, Morozumi T, Watanabe K, Toyama T, Sasaki H, Sato T, Yamamoto Y, To M, Inaba K, Tsukinoki K, Hamada N, Minabe M	4. 巻 62(3)
2. 論文標題 Inhibitory effect of omega-3 fatty acids on alveolar bone resorption and osteoclast differentiation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Oral Science	6. 最初と最後の頁 298-302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2334/josnusd.19-0267	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 Yamamoto Y, Saruta J, Takahashi T, To M, Shimizu T, Hayashi T, Morozumi T, Kubota N, Kamata Y, Makino S, Kano H, Hemmi J, Asami Y, Nagai T, Misawa K, Kato S, Tsukinoki K.	4. 巻 77(7)
2. 論文標題 Effect of Ingesting Yogurt Fermented With Lactobacillus Delbrueckii Ssp. bulgaricus OLL1073R-1 on Influenza Virus-Bound Salivary IgA in Elderly Residents of Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Odontologica Scandinavica	6. 最初と最後の頁 517-524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00016357.2019.1609697.	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 Nagasaki M, Sakaguchi W, Fuchida S, Kubota N, Saruta J, Suzuki K, Iwabuchi H, Kobayashi M, Ishii S, Nakamura A, Yamamoto Y, Tsukinoki K.	4. 巻 62(1)
2. 論文標題 Comparison of CD34 Expression in Fibrous Reactive Hyperplasia and Healthy Oral Mucosa	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Oral Biosciences	6. 最初と最後の頁 88-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.job.2020.01.005.	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 Nakagawa Y, To M, Saruta J, Yamamoto Y, Yamamoto T, Shimizu T, Kamata Y, Matsuo M, Tsukinoki K.	4. 巻 61(4)
2. 論文標題 Effect of Social Isolation Stress on Saliva BDNF in Rat	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Oral Science	6. 最初と最後の頁 516-520
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2334/josnusd.18-0409.	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 Sakaguchi W, To M, Yamamoto Y, Inaba K, Yakeishi M, Saruta J, Fuchida S, Hamada N, Tsukinoki K.	4. 巻 108
2. 論文標題 Detection of Anti-Citrullinated Protein Antibody (ACPA) in Saliva for Rheumatoid Arthritis Using DBA Mice Infected With Porphyromonas Gingivalis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Archives of Oral Biology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.archoralbio.2019.104510.	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 三辺正人, 両角俊哉, 山本裕子	4. 巻 62(3)
2. 論文標題 生活習慣病としての歯周病食栄養指導対策	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本歯科保存学会雑誌	6. 最初と最後の頁 135-142
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 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto Y, Saruta J, Takahashi T, To M, Shimizu T, Hayashi T, Morozumi T, Kubota N, Kamata Y, Makino S, Kano H, Hemmi J, Asami Y, Nagai T, Misawa K, Kato S, Tsukinoki K	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Effect of ingesting yogurt fermented with Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus OLL1073R-1 on influenza virus-bound salivary IgA in elderly residents of nursing homes: a randomized controlled trial	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Odontologica Scandinavica	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 -

1. 著者名 Nakagawa Y, To M, Saruta J, Yamamoto Y, Yamamoto T, Shimizu T, Kamata Y, Matsuo M, Tsukinoki K	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Effect of Social Isolation Stress on Rat Saliva BDNF Level	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Oral Science	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 -

1. 著者名 Yamamoto Y, Fujino K, Saruta J, Takahashi T, To M, Fuchida S, Shimizu T, Kamata Y, Misawa K, Tsukinoki K	4. 巻 34
2. 論文標題 Effects of yogurt fermented with <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> OLL1073R-1 on the IgA flow rate of saliva in elderly persons residing in a nursing home: A before-after non-randomised intervention study.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Gerodontology.	6. 最初と最後の頁 479-485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ger.12296	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto Y, Kubota N, Takahashi T, To M, Hayashi T, Shimizu T, Kamata Y, Saruta J, Tsukinoki K	4. 巻 59
2. 論文標題 Continuous combined intake of polydextrose and lactitol stimulates cecal fermentation and salivary IgA secretion in rats.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Oral Science	6. 最初と最後の頁 603-610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2334/josnusd.16-0820.	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 Hayashi T, To M, Saruta J, Sato C, Yamamoto Y, Kondo Y, Shimizu T, Kamata Y, Tsukinoki K	4. 巻 29
2. 論文標題 Salivary lactoferrin is transferred into the brain via the sublingual route.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Bioscience, Biotechnology, Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2017.1308241	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saruta J, To M, Sugimoto M, Yamamoto Y, Shimizu T, Nakagawa Y, Inoue H, Saito I, Tsukinoki K	4. 巻 18
2. 論文標題 Salivary Gland Derived BDNF Overexpression in Mice Exerts an Anxiolytic Effect.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 pii: E1902
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms18091902	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 Sato M, Sugimoto M, Yamamoto Y, Saruta J, Tsukinoki K	4. 巻 18
2. 論文標題 Effect of oral functional training on immunological abilities of older people: a case control study.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Oral Health	6. 最初と最後の頁 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12903-017-0461-7	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 Horiuchi R, Maki Y, Tokunaga M, Yamamoto Y, Tsukinoki K, Singh R. B, Wilson D. W, Buttar H. S, Takahashi T	4. 巻 2
2. 論文標題 Influences of School Cooking and Catering Systems on Leftover Meals and Eating Behaviors of Children	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Food Nutrition and Dietetics	6. 最初と最後の頁 14000115
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14件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 山本裕子
2. 発表標題 短鎖脂肪酸を介した唾液中IgA増加のメカニズム解明～短鎖脂肪酸レセプターを介した解析～
3. 学会等名 神奈川歯科大学学会第54回総会 (招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 山本裕子
2. 発表標題 腸管免疫の賦活化が唾液中IgAに与える影響 腸 - 唾液腺相関
3. 学会等名 第61回歯科基礎医学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yamamoto Y, Saruta J, Takahashi T, To M, Shimizu T, Morozumi T, Kubota N, Makino S, Kano H, Tsukinoki K
2. 発表標題 Effect of Ingesting Yogurt Fermented with <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> OLL1073R-1 on Influenza Virus-Bound Salivary IgA in Elderly People.
3. 学会等名 13th International Scientific Conference on Probiotics, Prebiotics, Gut Microbiota and Health (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本裕子, 猿田樹理, 林隆司, 東雅啓, 高橋徹, 高垣裕子, 槻木恵一
2. 発表標題 糖尿病と自発運動によるラット顎下腺組織IgA濃度の変化
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本裕子, 井出桃, 東雅啓, 猿田樹理, 槻木恵一
2. 発表標題 1073R-1乳酸菌で発酵したヨーグルトがインフルエンザウィルスに交叉する唾液中IgAに与える影響
3. 学会等名 日本歯科衛生学会第14回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本裕子, 猿田樹理, 東雅啓, 坂口和歌子, 槻木恵一
2. 発表標題 盲腸における短鎖脂肪酸の吸収とラット唾液中IgA分泌速度の関連
3. 学会等名 第61回歯科基礎医学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本裕子, 高橋徹, 猿田樹理, 東雅啓, 窪田展久, 槻木恵一
2. 発表標題 脂肪添加量の違いとフラクトオリゴ糖添加が唾液中IgA分泌速度に与える影響
3. 学会等名 第72回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本裕子, 井出桃, 東雅啓, 猿田樹理, 槻木恵一
2. 発表標題 OLL1073R-1乳酸菌で発酵したヨーグルト摂取が施設入所高齢者の唾液中IgAに与える効果
3. 学会等名 日本歯科衛生学会第13回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本裕子, 槻木恵一
2. 発表標題 脂肪添加含量の違いとフラクトオリゴ糖添加が唾液中IgA分泌速度と顎下腺チロシンヒドロキシラーゼに与える影響
3. 学会等名 第14回日本食品免疫学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本裕子, 高橋徹, 猿田樹理, 東雅啓, 林隆司, 槻木恵一
2. 発表標題 脂肪添加量の違いとフラクトオリゴ糖添加が唾液中IgA分泌速度と顎下腺チロシンヒドロキシラーゼ濃度に与える影響
3. 学会等名 第24回Hindgut Club JAPAN シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本裕子, 猿田樹理, 東雅啓, 高橋徹, 槻木恵一
2. 発表標題 盲腸における短鎖脂肪酸の吸収とラット唾液中IgA分泌速度の関連
3. 学会等名 第71回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本裕子, 猿田樹理, 東雅啓, 槻木恵一
2. 発表標題 ポリデキストロースとラクチールの継続摂取がラットにおける腸内発酵と唾液中IgA分泌速度に与える影響
3. 学会等名 第59回 歯科基礎医学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本裕子, 槻木恵一
2. 発表標題 盲腸における短鎖脂肪酸の吸収とラット唾液中IgA分泌速度との関係
3. 学会等名 盲腸における短鎖脂肪酸の吸収とラット唾液中IgA分泌速度との関係
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本裕子, 高橋徹, 猿田樹理, 東雅啓, 窪田展久, 槻木恵一
2. 発表標題 脂肪添加含量の違いとフラクトオリゴ糖添加が唾液中IgA分泌速度に与える影響
3. 学会等名 第72回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2018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	槻木 恵一  (Tsukinoki Keiichi)  (00298233)	神奈川歯科大学・大学院歯学研究科・教授   (32703)	
研究分担者	高橋 徹  (Takahashi Toru)  (80324292)	郡山女子大学・家政学部・准教授   (31601)	
研究分担者	猿田 樹理  (Saruta Juri)  (30454151)	神奈川歯科大学・大学院歯学研究科・准教授   (32703)	

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