

令和 2 年 4 月 11 日現在

機関番号：32684

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K08288

研究課題名(和文) 腸管内栄養状況を変える腸内細菌の生存戦略と糖尿病発症との関連性の解明

研究課題名(英文) Elucidation of the relationship between onset of diabetes and survival strategies of enterobacteria that alter intestinal nutritional status

研究代表者

松本 靖彦 (Matsumoto, Yasuhiko)

明治薬科大学・薬学部・准教授

研究者番号：60508141

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：ショ糖の摂食による食後高血糖は、糖尿病や肥満などの生活習慣病の原因となる。本研究で我々は、カイコの食後高血糖を抑制するEnterococcus faecalis YM0831株を同定した。抽出したカイコの腸管を用いたグルコースの腸管輸送活性、及びヒト腸管由来の細胞であるCaco-2細胞におけるグルコース取り込みがE. faecalis YM0831株により阻害された。ヒトの臨床試験において、E. faecalis YM0831株は、ショ糖負荷試験における血糖値の上昇を抑制した。以上の結果は、E. faecalis YM0831株がヒトの腸管内で栄養の取り込みを阻害することを示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

カイコの食後高血糖モデルが機能性乳酸菌の同定に有効であることがわかった。カイコを用いたin vivoスクリーニングにより同定された物質がヒトに対しても同様に有効であることを示した初めての研究であり、カイコの実験系がヒトの健康に貢献する物質の同定に有効であることを示している。さらに、E. faecalis YM0831株を用いて製造したヨーグルトもヒトのショ糖摂取後の血糖値の上昇を抑制することも明らかとなった。このヨーグルトを食前に摂取することで食後高血糖を抑制し、糖尿病などの生活習慣病の予防に貢献できることが期待される。

研究成果の概要(英文)：Postprandial hyperglycemia causes lifestyle-related diseases such as diabetes and obesity. In this study, we identified Enterococcus faecalis YM0831 strain that suppresses postprandial hyperglycemia in silkworms. E. faecalis YM0831 inhibited glucose permeability in the isolated intestinal tract of silkworm and glucose uptake by Caco-2 cells, derived from the human intestine. In a human clinical trial, E. faecalis YM0831 suppressed an increase in blood glucose level in a sucrose tolerance test. These results suggest that E. faecalis YM0831 inhibits sugar uptake in human intestine and prevents postprandial hyperglycemia in humans.

研究分野：微生物学

キーワード：カイコ 食後高血糖 糖尿病 乳酸菌 腸内細菌

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

糖尿病は代表的な生活習慣病であり、その患者数の増加が社会的な問題となっている(Zimmet P *et al.*, *Nature*, 2001)。II型糖尿病発症の主な原因の一つは、ショ糖摂取後の血糖値の上昇である。したがって、ショ糖の過剰摂取による血糖値の上昇を抑制する方法を確立することは、ヒトの健康的な生活を維持する上で重要である。

ショ糖は、様々な食品中に添加される主要な甘味料の一つである。ショ糖は、腸管内で α -グリコシダーゼによりグルコースとフルクトースに分解され、それらが腸管から吸収され、血糖値の上昇を導く。 α -グリコシダーゼの阻害剤であるアカルボースやボグリボースは、食後血糖値の上昇を阻害する効果があり、糖尿病治療薬として利用されている。よって、 α -グリコシダーゼの阻害効果やグルコースの腸管吸収阻害効果を有する物質を含む食品は、ショ糖の過剰な摂食による食後血糖の上昇を抑制すると期待できる。また、腸内細菌叢がヒトの代謝系に作用するという報告(Tremaroli V and Backhed F, *Nature*, 2012)があり、腸内での栄養の摂取に影響を与える乳酸菌は、糖尿病の予防に貢献することが考えられる。しかし、ヒトにおいてショ糖摂取後の血糖値の上昇を抑制することが証明されている乳酸菌の報告例はない。

従来、食後高血糖を抑制する医薬品や食品の効能の評価には、マウスやラットなどの哺乳動物が用いられてきた。しかし、多数の哺乳動物を実験に供することに対しては、コストばかりでなく動物愛護の観点からの問題が指摘されている。それらの問題を克服するために、我々は、カイコを実験動物として用いることを提案している(Matsumoto Y, *Biol Pharm. Bull.*, 2020)。カイコは、マウスなどの哺乳動物に比べ狭いスペースで多数の個体を飼育することが可能であり代替動物として期待されている。カイコにグルコースを摂食させるとI型、及びII型糖尿病になるという病態モデルを確立している(Matsumoto Y *et al.*, *PLoS One*, 2011, Matsumoto Y *et al.*, *BBRC*, 2014, Matsumoto Y *et al.*, *Scientific Reports*, 2015)。また、カイコを用いたショ糖摂取後の血糖値の上昇を抑える物質の探索法が確立されている(Matsumoto Y *et al.*, *Scientific Reports*, 2016)。カイコにおいて、ショ糖摂取後に体液中のグルコース濃度が上昇すること、並びに、アカルボースやボグリボースなどの α -グリコシダーゼ阻害剤により、ショ糖摂取後の血糖値の上昇が抑制されることが明らかとなった(Matsumoto Y *et al.*, *Scientific Reports*, 2016)。さらに、このカイコの食後高血糖モデルを用いて α -グリコシダーゼ阻害活性を有する乳酸菌を同定している(Matsumoto Y *et al.*, *Scientific Reports*, 2016)。よって、カイコの食後高血糖モデルを用いて同定した乳酸菌の中からヒトでのショ糖の摂食による血糖値の上昇を抑える乳酸菌を発見できるのではないかと考えた。本研究で同定された乳酸菌を解析することで糖尿病の発症に関わる食後高血糖を阻害する乳酸菌の作用機序が解明できると考えられる。

2. 研究の目的

食後高血糖を抑制する乳酸菌の同定とその乳酸菌の宿主の腸管内でのグルコース取り込み阻害効果を介した糖尿病発症への予防効果を明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) カイコの飼育条件

カイコは、以前に報告されている方法にしたがって飼育した(Kaito C *et al.*, *Microb Pathog.*, 2002)。カイコの受精卵は、愛媛養蚕株式会社から購入した。孵化した幼虫は室温で人工飼料シルクメイト 2S(日本農産工業株式会社)を与えて5令幼虫まで育てた。飼育容器としては、卵から2令幼虫までを角型2号シャーレ(栄研器材)、それ以降をディスプレイのプラスチック製フードパック(フードパック FD 大深、中央化学株式会社)を用いた。飼育温度は27度とした。実験には4齢眠以後絶食させた5令1日目の幼虫を用いた。

糖添加餌は、人工飼料シルクメイト 2S(日本農産工業株式会社)に、重量比で10%となるようにSucrose、またはD-Glucoseを混合して調製した。また、乳酸菌添加餌は、遠心分離でペレットにした乳酸菌の湿重量を測定し、餌に混ぜて調製した。

(2) 乳酸菌の培養と同定

乳酸菌の液体培地での増殖は、30°Cにて1-3日間、静置条件で行った。また、乳酸菌を0.5%の炭酸カルシウムを含むMRS寒天培地を用いて嫌気条件下で培養し、コロニーの周辺の透明帯をもって乳酸発酵能を確認した。さらにグラム染色により、グラム陽性細菌であるか顕微鏡を用いて確認した。また、rRNAをコードするDNAのシークエンスにより菌種を同定した。

(3) 血糖値の定量法

カイコの第一腹肢をはさみで切り、体液を採取した。カイコ血液中のグルコース濃度はグルコメーター(Accu-Chek, Roche)により定量した。

(4) カイコの腸管のグルコース輸送活性の測定

摘出したカイコの腸管内にグルコース溶液を入れて封入し、PBS中に投入してインキュベーションし、腸管外に輸送されたグルコースを定量した。グルコース濃度は、グルコメーターを用いて定量した。

(5) ヒト腸管細胞のグルコース取り込み活性の測定

Caco-2 細胞を用いたヒトの腸管細胞のグルコース取り込みを定量する方法が確立されている (Yamabe N., et al., *Am J Physiol. Endocrinol. Metab.*, 2015)。10%FBS を含む DMEM 培地 (Gibco, NY, USA) でヒト腸管培養細胞である Caco-2 細胞を培養した。グルコースの蛍光誘導体である 2-doxy-2-[(7-nitro-2, 1, 3-benzoxadiazol-4-yl)amino]-D-glucose (2-NBDG) を培地に加えて反応させた。細胞を PBS で洗浄した後、細胞が取り込んだ蛍光を定量した。

(6) ヒト臨床試験のデザイン

本試験は、単施設/ランダム化/非盲検/クロスオーバー試験で、東京ハートセンター/大崎病院で実施した。実施施設における倫理審査委員会の承認を受け、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守して行った。全ての被験者から、試験開始前に文書による同意を得た。この試験は、UMIN 臨床試験登録システムに登録されている (UMIN000024338)。

(7) 統計学的解析

数値データは、平均±標準誤差で表示した。有意差の有無は Student's *t*-test を用いて判定した。*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$, $P < 0.001$, NS: $P > 0.0$ 。

4. 研究成果

(1) カイコの食後高血糖を抑制する乳酸菌の探索

本研究において我々は、我々が保有する乳酸菌の中からショ糖の摂食によるカイコの体液中グルコース濃度の上昇を阻害する活性が高い乳酸菌の探索を試みた。その結果、ショ糖摂取後のカイコ体液中の血糖値を顕著に抑制する乳酸菌として、*Enterococcus faecalis* YM0831 株を見出した。*E. faecalis* YM0831 株による血糖上昇の抑制効果は、餌に加える菌体量に依存して増強した (図 1A)。*E. faecalis* YM0831 株は、グルコースを摂食後のカイコの体液中のグルコース濃度の上昇に対しても抑制効果を示した (図 1B)。また、*E. faecalis* YM0831 株のグルコース摂食後のカイコの高血糖を抑制する活性は、熱処理により低下した (図 1C)。これらの結果は、*E. faecalis* YM0831 株がグルコースの摂食によるカイコの高血糖を抑制する活性を有していることを示唆している。

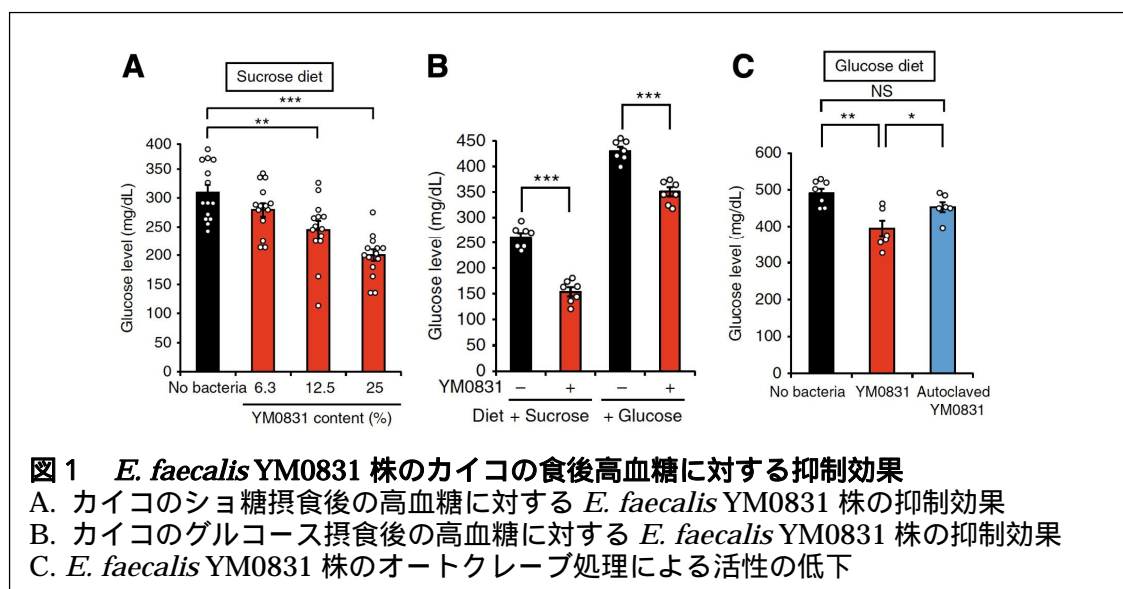


図 1 *E. faecalis* YM0831 株のカイコの食後高血糖に対する抑制効果

A. カイコのショ糖摂食後の高血糖に対する *E. faecalis* YM0831 株の抑制効果

B. カイコのグルコース摂食後の高血糖に対する *E. faecalis* YM0831 株の抑制効果

C. *E. faecalis* YM0831 株のオートクレーブ処理による活性の低下

(2) *E. faecalis* YM0831 株によるカイコ腸管のグルコース輸送に対する阻害効果

摘出したカイコの腸管を用いた *ex vivo* の実験系を用いて、カイコの腸管のグルコース輸送が *E. faecalis* YM0831 株により抑制されるか検討した。カイコの摘出腸管内のグルコース溶液中に *E. faecalis* YM0831 株の生菌を添加すると、腸管外液中のグルコース濃度の上昇は抑えられた (図 2A)。一方、*E. faecalis* YM0831 株の熱処理菌体画分を加えた場合は、その抑制効果はみられなかった (図 2B)。これらの結果は、*E. faecalis* YM0831 株がカイコの腸管内のグルコースが腸管外に移行する過程を阻害することを示唆している。

(3) *E. faecalis* YM0831 株による腸管細胞のグルコース取り込みに対する阻害効果

Caco-2 細胞は、ヒトの腸管由来の培養細胞であり、この細胞のグルコース取り込みを定量する方法が確立されている (Yamabe N., et al., *Am J Physiol. Endocrinol. Metab.*, 2015)。*E. faecalis* YM0831 株は、Caco-2 細胞のグルコース取り込みを阻害した (図 3A)。この YM0831 株における Caco-2 細胞のグルコース取り込み阻害活性は、菌体の熱処理により低下した (図 3B)。以上の結果は、*E. faecalis* YM0831 株が Caco-2 細胞のグルコース取り込みを阻害することを示唆している。

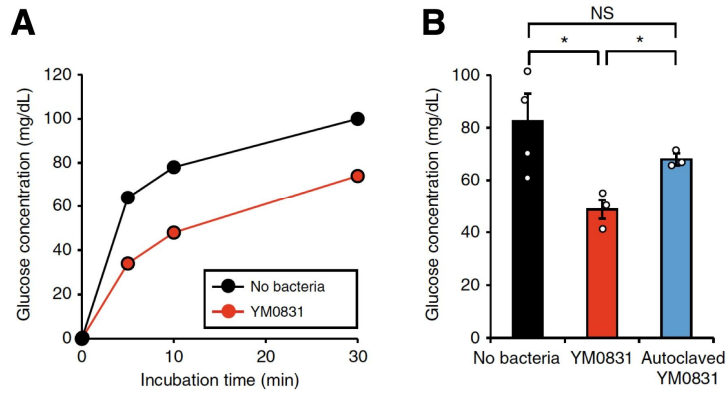


図2 *E. faecalis* YM0831 株のカイコの腸管のグルコース輸送に対する抑制効果
 A. カイコの腸管のグルコース輸送に対する *E. faecalis* YM0831 株の抑制効果
 B. *E. faecalis* YM0831 株のオートクレーブ処理による活性の低下

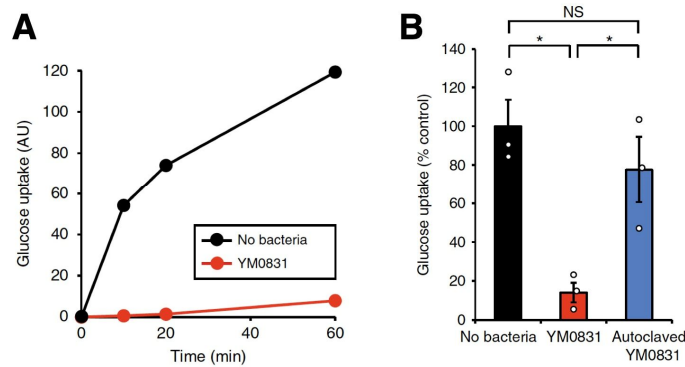


図3 *E. faecalis* YM0831 株の腸管細胞のグルコース取り込みに対する抑制効果
 A. 腸管細胞のグルコース取り込みに対する *E. faecalis* YM0831 株の抑制効果
 B. *E. faecalis* YM0831 株のオートクレーブ処理による活性の低下

(4) *E. faecalis* YM0831 株によるヒトのショ糖摂取による血糖値の上昇に対する抑制効果
 次に我々は、*E. faecalis* YM0831 株がヒトでのショ糖摂取後の血糖値の上昇を抑制する効果があるかを検討した。健康人 14 人に対して生菌懸濁液を摂取させた後、もしくは熱処理菌体懸濁液を摂取させた後にショ糖負荷試験を実施した(図 4A)。ショ糖負荷後 45、60 分において *E. faecalis* YM0831 株の生菌懸濁液摂取群のほうが非摂食群と比べて血糖値が低かった(図 4B)。一方、熱処理菌体懸濁液摂取群と非摂食群におけるショ糖負荷後の血糖値に差はなかった(図 4B)。これらの結果は、*E. faecalis* YM0831 株がヒトにおけるショ糖摂取後の血糖値の上昇に対して抑制作用を有することを示している。

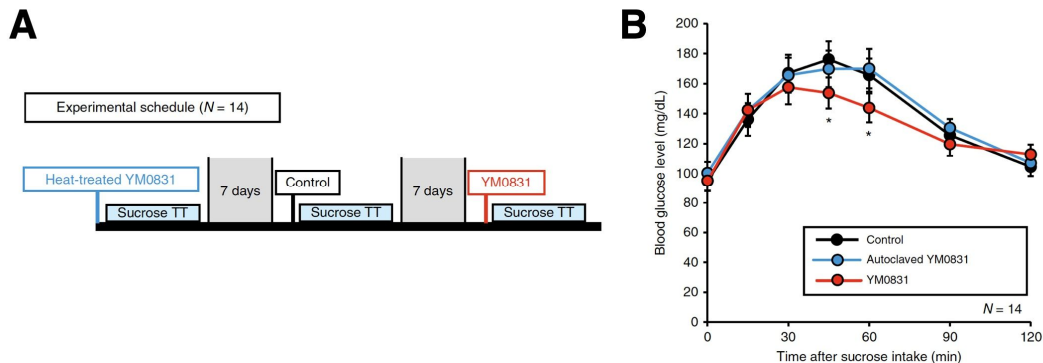


図4 *E. faecalis* YM0831 株のヒトのショ糖摂取後の高血糖に対する抑制効果
 A. ヒトのショ糖負荷試験の実験スケジュール
 B. ヒトのショ糖摂取後の高血糖に対する *E. faecalis* YM0831 株の抑制効果

(5) まとめ

我々は、ショ糖を摂食したカイコの血糖値の上昇を抑制する機能を有する乳酸菌として同定した *E. faecalis* YM0831 株が健常人のショ糖摂食後の血糖値の上昇を抑制することを見出した。カイコのショ糖摂取後の高血糖を指標としたスクリーニング方法は、ヒトに対して有用な乳酸菌の探索に役立つと考えられる。

E. faecalis YM0831 株は、ヒトの腸管由来細胞である Caco-2 細胞を用いたグルコース取り込みを阻害した。食事により摂取したショ糖は、腸管内で α -グリコシダーゼによりグルコースとフルクトースに分解され、その後腸管細胞のグルコース輸送機構を介して吸収される。したがって、YM0831 株の腸管細胞におけるグルコーストランスポーターの活性阻害作用が、ショ糖摂取による血糖値の上昇の抑制に寄与していると考えられる。

糖を含む高カロリー食の摂取による肥満や糖尿病等の生活習慣病が問題となっている。日頃から血糖値が上昇しないように注意することは、生活習慣病の発症を抑制する上で大変重要であるとされている。生活習慣病の予防のためには、食事療法や運動療法が効果的とされている。食事療法においては、食後の血糖値の上昇が起こらないように摂取カロリーが制限される。しかし、そのような食事療法を継続することは、困難である場合が少なくない。アカルボースやボグリボースのような医薬品ではなく、天然の食材の中に血糖値の上昇を抑制する食品添加物を見出すことは、継続的な食事療法を実施する上で有効であると考えられる。

<引用文献>

Matsumoto Y, Ishii M, Hasegawa S, Sekimizu K. *Enterococcus faecalis* YM0831 suppresses sucrose-induced hyperglycemia in a silkworm model and in humans. *Commun Biol*. 2019, 2:157.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 15件）

1. 著者名 Matsumoto Yasuhiko	4. 巻 43
2. 論文標題 Facilitating Drug Discovery in Human Disease Models Using Insects	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biological and Pharmaceutical Bulletin	6. 最初と最後の頁 216 ~ 220
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1248/bpb.b19-00834	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 Matsumoto Yasuhiko, Takahashi Miki, Umehara Masahiro, Asano Masato, Maruki-Uchida Hiroko, Morita Minoru, Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 13
2. 論文標題 Suppressive effects of whey protein hydrolysate on sucrose-induced hyperglycemia in silkworms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Drug Discoveries & Therapeutics	6. 最初と最後の頁 244 ~ 247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2019.01069	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 Ishii Masaki, Matsumoto Yasuhiko, Katada Toshiaki, Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 13
2. 論文標題 Additive effects of Kothala himbutu (<i>Salacia reticulata</i>) extract and a lactic acid bacterium (<i>Enterococcus faecalis</i> YM0831) for suppression of sucrose-induced hyperglycemia in an <i>in vivo</i> silkworm evaluation system	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Drug Discoveries & Therapeutics	6. 最初と最後の頁 133 ~ 136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2019.01025	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 Matsumoto Yasuhiko, Azami Saki, Shiga Haruka, Nagamachi Tae, Moriyama Hikari, Yamashita Yuki, Yoshikawa Asami, Sugita Takashi	4. 巻 13
2. 論文標題 Induction of signal transduction pathways related to the pathogenicity of <i>Cryptococcus neoformans</i> in the host environment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Drug Discoveries & Therapeutics	6. 最初と最後の頁 177 ~ 182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2019.01047	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 Matsumoto Yasuhiko, Ishii Masaki, Hasegawa Setsuo, Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 2
2. 論文標題 Enterococcus faecalis YM0831 suppresses sucrose-induced hyperglycemia in a silkworm model and in humans	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-019-0407-5	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 Ishii M, Matsumoto Y, Sekimizu K	4. 巻 12
2. 論文標題 Estimation of lactic acid bacterial cell number by DNA quantification	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Drug Discov Ther	6. 最初と最後の頁 88-91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2018.01019	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 Ishii M, Matsumoto Y, Sekimizu K	4. 巻 12
2. 論文標題 Inhibitory effects of alpha-cyclodextrin and its derivative against sucrose-induced hyperglycemia in an in vivo evaluation system	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Drug Discov Ther	6. 最初と最後の頁 122-125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2018.01028	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 Ishii M, Matsumoto Y, Sekimizu K	4. 巻 12
2. 論文標題 Bacterial polysaccharides inhibit sucrose-induced hyperglycemia in silkworms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Drug Discov Ther	6. 最初と最後の頁 185-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2018.01040	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 Nakajima H, Matsumoto Y, Sekimizu K	4. 巻 12
2. 論文標題 Establishment of a gnotobiotic silkworm model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Drug Discov Ther	6. 最初と最後の頁 291-294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2018.01048	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 Matsumoto Y, Sekimizu K	4. 巻 63
2. 論文標題 Silkworm as an experimental animal for research on fungal infections	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Microbiol Immunol	6. 最初と最後の頁 41-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1348-0421.12668	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 Tabuchi Fumiaki, Matsumoto Yasuhiko, Ishii Masaki, Tatsuno Keita, Okazaki Mitsuhiro, Sato Tomoaki, Moriya Kyoji, Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 70
2. 論文標題 D-cycloserine increases the effectiveness of vancomycin against vancomycin-highly resistant Staphylococcus aureus	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Antibiotics	6. 最初と最後の頁 907 ~ 910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/ja.2017.56	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 Ishii Masaki, Matsumoto Yasuhiko, Yamada Tsuyoshi, Abe Shigeru, Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 7
2. 論文標題 An invertebrate infection model for evaluating anti-fungal agents against dermatophytosis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 12289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-12523-z	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 Matsumoto Yasuhiko、Ishii Masaki、Shimizu Kiminori、Kawamoto Susumu、Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 58
2. 論文標題 A Silkworm Infection Model to Evaluate Antifungal Drugs for Cryptococcosis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Medical Mycology Journal	6. 最初と最後の頁 E131 ~ E137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3314/mmj.17.016	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 Kochi Yuto、Matsumoto Yasuhiko、Sekimizu Kazuhisa、Kaito Chikara	4. 巻 11
2. 論文標題 Two-spotted cricket as an animal infection model of human pathogenic fungi	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Drug Discoveries and Therapeutics	6. 最初と最後の頁 259 ~ 266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2017.01052	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 Ishii Masaki、Matsumoto Yasuhiko、Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 11
2. 論文標題 Silkworm fungal infection model for identification of virulence genes in pathogenic fungus and screening of novel antifungal drugs.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Drug Discoveries and Therapeutics	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) 10.5582/ddt.2016.01080	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 Ishii Masaki、Matsumoto Yasuhiko、Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 11
2. 論文標題 Decreased sugar concentration in vegetable and fruit juices by growth of functional lactic acid bacteria.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Drug Discoveries and Therapeutics	6. 最初と最後の頁 30 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2016.01079	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 Ishii Masaki, Matsumoto Yasuhiko, Sekimizu Kazuhisa	4. 巻 11
2. 論文標題 Decreased sugar concentration in vegetable and fruit juices by growth of functional lactic acid bacteria.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Drug Discoveries and Therapeutics	6. 最初と最後の頁 30 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5582/ddt.2016.01079	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11件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Yasuhiko Matsumoto
2. 発表標題 Silkworm as an experimental animal for research on fungal infections
3. 学会等名 第63回日本医真菌学会総会・学術集会、千葉 (オークラ千葉ホテル)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本靖彦、関水和久
2. 発表標題 真菌感染症研究のためのカイコの利用
3. 学会等名 第92回日本細菌学会総会、北海道 (札幌コンベンションセンター)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本靖彦
2. 発表標題 “in vivo screening” を実現させるための感染動物モデルの構築と創薬への応用
3. 学会等名 2019年日本細菌学会関東支部インターラボセミナー -薬剤耐性菌の現状とアカデミアにおける新規抗菌薬の開発-、東京 (国立感染症研究所)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本靖彦
2. 発表標題 新しい実験動物を用いたショ糖摂取後の血糖値の上昇を抑制する機能性乳酸菌の同定法の確立
3. 学会等名 第13回細菌学若手コロッセウム、宮城（旬樹庵さんさ亭）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本靖彦、石井雅樹、山田剛、安部茂、関水久
2. 発表標題 経口抗白癬薬を評価するためのカイコ感染モデルの確立
3. 学会等名 第62回日本医真菌学会総会・学術集会、東京（大手町サンケイプラザ）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhiko Matsumoto
2. 発表標題 New approach for drug discovery by using silkworm
3. 学会等名 2nd International Conference on “Antimicrobial Resistance, Novel Drug Discovery and Development: Challenges and Opportunities”, Delhi RGEC campus Sonipat, India (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本靖彦、石井雅樹、清水公德、川本進、関水久
2. 発表標題 クリプトコックス感染症に対する抗真菌薬のカイコを用いた評価
3. 学会等名 第23回真菌症フォーラム（東京：京王プラザホテル）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井雅樹、松本靖彦、山田剛、安部茂、関水久
2. 発表標題 カイコ白癬菌感染モデルを用いた白癬症治療薬の評価
3. 学会等名 第38回関東医真菌懇話会（東京：京王プラザホテル）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松本靖彦、石井雅樹、関水久
2. 発表標題 シヨ糖摂取後の血糖上昇に対する乳酸菌YM0831株の抑制効果
3. 学会等名 第100回日本細菌学会関東支部会（東京：帝京大学板橋キャンパス）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松本靖彦、石井雅樹、関水久
2. 発表標題 腸球菌YM0831は、ヒトにおけるシヨ糖摂取後の血糖値の上昇を抑制する
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会（福岡：福岡国際会議場）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井雅樹、松本靖彦、山田剛、安部茂、関水久
2. 発表標題 カイコを用いた経口抗白癬薬評価のための動物モデルの確立
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会（福岡：福岡国際会議場）
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

松本靖彦 - 研究者 - researchmap
<https://researchmap.jp/Matsumon1980/>
明治薬科大学微生物学研究室
<https://u-lab.my-pharm.ac.jp/~biseibutsu/>

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