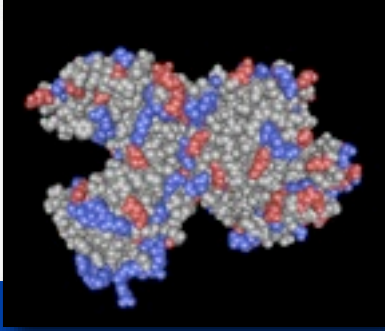


## Lactoferrin NEWS

日本ラクトフェリン学会ニュースレター 第 27 号

2023 年 4 月



## 巻頭言

## 体内時計の働きを調節する食事の作用について

守屋 孝洋

Takahiro MORIYA  
奥羽大学薬学部  
機能形態学分野

## 1 巻頭言

体内時計の働きを調節する食事の作用について

守屋 孝洋

## 2 学会報告

第 10 回学術集会開催報告

佐藤 淳

## 3 学会賞受賞研究紹介

アルブミン融合によるラクトフェリン新規細胞内送達システムの開発—細胞内送達によるラクトフェリンの新たな機能の発見—

栗本 大輔

## 4 学会賞受賞研究紹介

ラクトフェリンの内臓脂肪低減効果に関連する SNP<sub>s</sub> の検討

松野 あゆみ

## 5 開催報告

第 16 回国際ラクトフェリン会議概況

大槻 克文

## 6 開催報告

「ラクトフェリンフォーラム 2023」開催のご案内

村越 倫明

コロナ禍では多くの職場において健康管理の一環として体温測定が励行されております。本学でも朝と夕の2回の測定が義務付けられていましたが、毎日、朝の体温 < 夕方の体温となっていることをあらためて思い知りました。この体温の変化は日中の活動や代謝亢進に伴う二次的な影響もありますが、基本的には体内時計の働きによって内因的に生み出されています。近年、体内時計は病気の好発時刻や症状の悪化しやすい時間など病態生理学的なリズムにも関係しているだけでなく、「うつ病」や「がん」等においては体内時計の性質が変容するなど、病気の発症そのものに関わっていることが明らかになってきました。このような背景から体内時計の働きを整える医薬品や機能性表示食品などの開発が盛んに行われるようになっていきます。ヒトなどの哺乳類では体内時計は階層構造になっていて、視床下部に位置する視交叉上核と呼ばれる小さな神経核が中枢時計として全身に時刻情報を発信し、それをチャイム代わりにして全身の組織に存在する末梢時計が中枢時計に同期し、体温等の生理リズムを生み出しています。末梢時計の働きは柔軟性に富んでおり、食事の時間が変わると視交叉上核よりも食事の時間に同調するようになり、栄養吸収や代謝機能などの時間バランスが質的および量的に変化します。これらの知見を元にして、「時間栄養学」なる学問が創設され、どのような時刻にどのような栄養素を摂取すると末梢時計の働きが適正化され、健康な生活を営むことができるのかについて盛んに研究が行われています。一方、視交叉上核は網膜から視神経の投射を豊富に受けていて、1日の光の変化、すなわち明暗周期をモニターして地球の自転周期に自身の針を同調する役割を主に果たしていますが、基本的には食事の影響を受けにくいとされています。これは視交叉上核内に存在する約 8,000 個のニューロンが相互に密なシナプスを形成することによって組織レベルで安定したリズムを生み出していることに理由があります。ラクトフェリン(LF)は生体機能に対する作用の多様性から、本学会に所属している先生方から注目されている乳タンパク質ですが、私たちも LF が体内時計の光環境への適応機能を強化する作用があることを見出しております。私たちは時計遺伝子の発現解析から LF が視交叉上核における光同調シグナルを増強していることを推察していますが、食事の影響を受けにくいとされる視交叉上核に対してこれだけ強力に作用する LF は極めて特異な存在として注目しています。LF は鎮痛作用や抗不安作用、神経発達促進作用など他にも神経系に対する作用をもつことが知られておりますが、直接的な作用なのか、あるいは求心性シグナルを介した間接的な作用なのかも含めて分かっておりません。本学会で多くの先生方から教えを請いながら LF の作用機序の全容を解明していきたいと考えております。

## 第 10 回学術集会開催報告

第 10 回学術集会開催報告

佐藤 淳

Atsushi SATO

東京工科大学大学院

バイオ・情報メディア研究科長

第 10 回日本ラクトフェリン学会学術集会は、2022 年 10 月 15 日(土)に、東京工科大学との共同開催として、東京工科大学八王子キャンパス片柳研究所で開催されました。コロナ禍のため、前回第 9 回学術集会(大会長:岩手大学 佐藤れえ子教授)での対面開催は見送られオンライン開催となったため、対面での開催は、第 8 回学術集会(大会長:広島大学 高田 隆教授)以来、実に4年ぶりとなりました。とはいえ、まだまだコロナ禍の状況にあるため、準備の段階からいろいろと難航し、参加者が楽しみにされている懇親会が計画段階で早々に中止になるなど、皆様にはたいへんご不便をおかけしました。最終的には、対面開催の学術集会への参加が認められない方々のために、一部オンラインでも実施いたしました。

ここでは、学術集会の準備に関して、少し種明かしをしたいと思います。私にとって学術集会を担当するのはもちろん初めてのことであり、始めはその準備に

関して、まったく感覚がなく、大変不安でありました。それを察したのか、学会の高山理事長、ライオン(株)村越様、森永乳業(株)山内様、(株)NRLファーマ 桑田様に、「佐藤を助ける会(仮称?)」を立ち上げていただき、いろいろサポートいただきました。学術集会専用の銀行口座の開設から始まり、協賛企業様とのやりとり、関連学会への学術集会開催 PR の手続き、HP の立ち上げ、大学との開催打ち合わせ、講演集の発行準備、当日使用するレンタル品やお弁当の手配、発表会場の準備などなど……、今思い出しても目が回りそうですが、皆様のご協力があり、なんとか開催することができました。特に、オンライン開催に関しては、(株)NRLファーマ 桑田様の多大なお力がなければ、実施は不可能でした。当然のことながら?いろいろハプニングもありました。銀行口座開設では、時間をかけて事前に打ち合わせを進めていたのですが、交渉途中で、銀行にはすでに学会の口座が存在することが判明、



ポスター発表会場となった  
片柳研究所 1 階フロア



口頭発表会場

同一団体からの複数口座開設は不可と言われ、泣く泣く撤収いたしました。また、当初、特別講演を依頼していた米国の先生は、講演がオンライン実施と知るや、その後連絡が取れなくなりました(日本での観光目当てだったのでしょか・・・行動がわかり易すぎます)。

コロナウイルスの影響か、当日の参加者は約 60 名、発表演題数は、口頭発表が 6 題、ポスター発表 6 題、シンポジウム 3 題と控えめなものとなりました。一方、少数精鋭?での熱い議論は、大変盛り上がりました。演題数が少なかったため、一部の口頭発表者には、同時にポスター発表も行っていたいただき、議論の時間を増やすようにいたしました。

特別講演では、国際ラクトフェリン会議ではおなじみのローマ大学、Piera Valenti 教授に、ラクトフェリンのコロナウイルス治療薬としての可能性について、最新の情報をご紹介いただきました。時差により、早朝からのオンライン参加となりました Piera Valenti 先生、どうもありがとうございました。ちなみに Piera Valenti 先生が大会長となって、今年 11 月 6 から 10 日にかけて、第 16 回国際ラクトフェリン会議がローマで開催される予定です。

シンポジウムでは、「バイオ医薬品としてのラクトフェリンの展開」をテーマとして、広島大学・宮内睦美先生には、ウシラクトフェリンの新規抗ガン作用の発見、東京工科大学・栗本大輔先生には、ヒトラクトフェリンの細胞内送達を促進する新規製剤の開発、鳥取大学の竹内崇先生には、ヒトラクトフェリンの脊髄損傷治療薬としての可能性について、お話しをいただきました。さらに、“ラクトフェリンの医薬品の可能性に向けて”と題する討論では、(株)S&K Biopharma の加賀谷伸治先生に進行していただき、医薬品化への可能性や問題点を議論いたしました。ラクトフェリンの医薬品としての開発は、ラクトフェリン研究で残された最大の課題で

あり、本学会の果たすべき役割は大きいと感じて、閉会いたしました。その後、優秀発表演題として、富田賞にはライオン(株)、松野あゆみ先生、津田賞として、東京工科大学大学院、栗本大輔先生が選ばれました。すばらしいご発表をありがとうございました。おめでとうございます。

本大会では、特にラクトフェリンの医薬品としての可能性に焦点を当てましたが、ラクトフェリンは食品を始め、いろいろな可能性を有しております。今後も、学術集会での幅広い議論と交流が、新しい発見につながるとう強く感じました。

今回の学術集会開催にあたり、賛助会員の企業の皆様、学会員の皆様には、多大なご協力、ご支援をいただきました。心より感謝申し上げます。次回の第 11 回学術集会は、鳥取大学の竹内 崇教授が大会長となり、開催される予定です。次回も、皆様、お元気でご参加ください。お目にかかれまことを楽しみにしております。

日本ラクトフェリン学会賞 津田賞(基礎部門)

## アルブミン融合によるラクトフェリン新規細胞内送達システムの開発 —細胞内送達によるラクトフェリンの新たな機能の発見—

—細胞内送達によるラクトフェリンの新たな機能の発見—

栗本 大輔

Daisuke KURIMOTO

東京工科大学大学院

バイオ・情報メディア研究科

バイオニクス専攻

### はじめに

ヒラクトフェリン (hLF)は、多機能性タンパク質であり、抗腫瘍や抗炎症、抗菌、抗酸化など有用な活性を有しており、創薬シーズとして期待されます。しかしながら、未だにバイオ医薬品として上市はなされておられません。そこで我々は、hLF をバイオ医薬品として展開するためには、その生物活性を高めることが重要であると考えました。hLF は細胞内に取り込まれることで、多くの活性を示すと考えられていますが、この関係はまだ明らかにされていません。そこで、本研究では、hLF の細胞内送達を向上させるシステムを開発し、その細胞内送達と活性との関係を明らかにすることを目的としました。本研究では、hLF の持つ抗腫瘍活性を指標として、この関係を証明しました。更に、hLF を細胞内に送達することで、その新たな機能を見出すことに成功しました。

### ラクトフェリンの細胞内送達システムの開発

hLF を細胞内に送達させる方法として、ヒト血清アルブミン (HSA)融合に着目しました。HSA 融合は、主に HSA が活性化するかベオラ依存性エンドサイトーシスによって、融合タンパク質を HSA の取り込み経路で細胞内に送達する技術です。我々は、hLF の HSA 融合タンパク質

(hLF-HSA)を作製し、その細胞内取り込みと癌細胞に対する増殖阻害活性を検証しました。

hLF に HSA を融合することで、その細胞内取り込みは促進され、様々な癌細胞に対する増殖阻害活性が増強しました。その一方で、hLF と HSA を同時に癌細胞に投与した場合、それらの取り込みと活性に影響はありませんでした。これは、hLF と HSA とが直接結合していることの重要性を示しています。hLF-HSA の細胞内送達メカニズムには、hLF と細胞表面上に発現する負の電荷を帯びた糖鎖である硫酸化グリコサミノグリカン (GAGs)との相互作用が重要であることが明らかになりました。具体的には、酸性タンパク質である HSA 単独は、細胞表面上の GAGs との静電的な反発によりカベオラ依存性エンドサイトーシスの活性化が困難であり、それ自身は細胞内に取り込まれにくい状態にあります。一方、hLF-HSA の場合は、hLF と GAGs との相互作用により、融合された HSA が細胞表面へ速やかにリクルートされ、HSA によるカベオラ依存性エンドサイトーシスの活性化が効率的に行われることが示されました。そして細胞内に送達された hLF の増強した細胞増殖阻害活性が発揮されます (図 1-A)。

### 細胞内送達によるラクトフェリンの新たな機能の発見



この開発した hLF の細胞内送達技術を利用して、ヒト肺腺癌細胞に対する増殖阻害メカニズムを明らかにしました。具体的には、hLF-HSA が細胞内に取り込まれ、細胞内小器官であるトランスゴルジ網 (TGN) のアルカリ化をもたらし、癌細胞の増殖が抑制されるメカニズムが示されました (図 1-B)。

細胞内 pH を標的とする癌治療の可能性は近年指摘されており、hLF はその創薬シーズになり得ることが示されました。さらに、そのためには、hLF を細胞内に送達する必要があり、その目的達成において、HSA 融合の有用性が示されました。

### おわりに

hLF は HSA と融合することで、細胞表面上の GAGs との相互作用を介して、HSA の細胞内取り込みシグナルをより効率的に活性化し、細胞内に効率的に取り込まれることを明らかにしました。また、hLF の細胞内送達を向上させることで、hLF の細胞内送達と活性との関係、及び hLF の新しい抗腫瘍メカニズムを明らかにしました。以上より、hLF への HSA 融合は、hLF の生物活性を高めることが可能なことから、そのバイオ医薬品開発において、強力な武器になると期待されます。

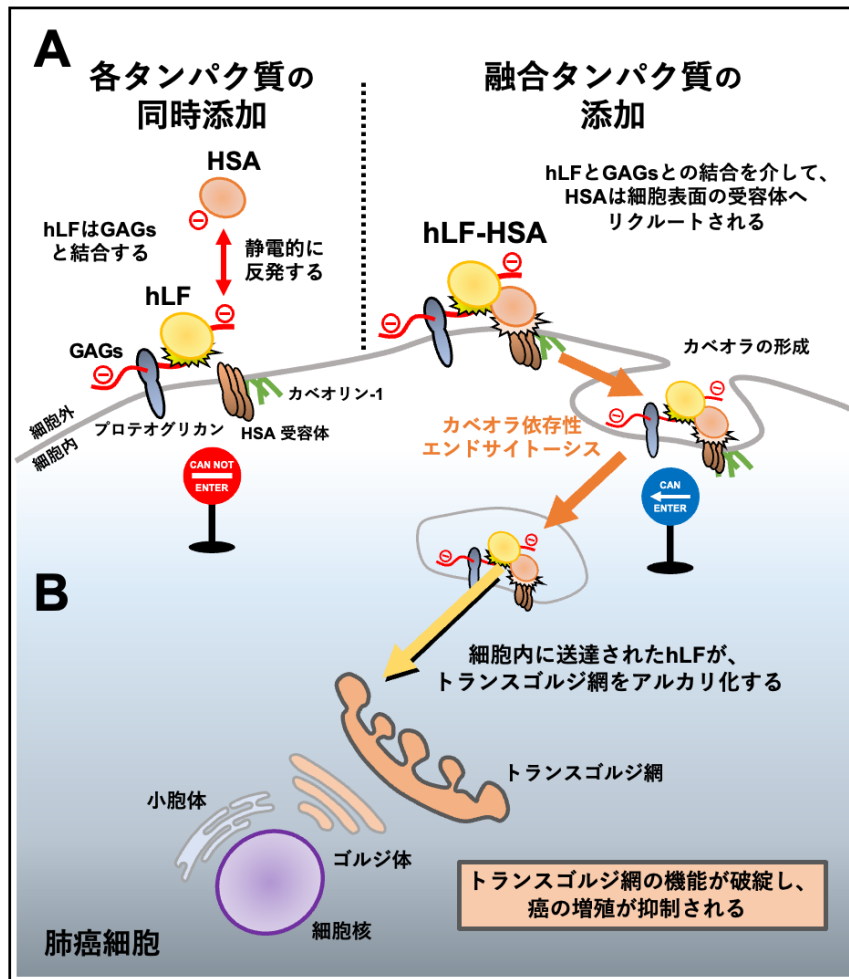


図 1. hLF-HSA の作用メカニズム  
(A) 細胞内取り込み, (B) 抗腫瘍活性

日本ラクトフェリン学会賞 富田賞(応用部門)

## ラクトフェリンの内臓脂肪低減効果に関連する SNPs の検討

松野 あゆみ

Ayumi MATSUNO

ライオン株式会社 研究開発本部

ウエルビーイング研究所

### 概要

我々は、腸溶性ラクトフェリンが生活習慣病の原因である内臓脂肪を低減する効果があることを臨床試験により立証してきたが、その効果量は分散しており、個人差がある。本研究では、個人差が生じる要因の一つとして知られている遺伝子多型と腸溶性ラクトフェリンによる効果との関連をゲノムワイド関連解析により検討した。その結果、腸溶性ラクトフェリンの効果との関連が示唆される一塩基多型を複数見出したと共に、それらを変数とした効果予測モデル式を作成した。本研究により、腸溶性ラクトフェリンの効果の個人差に遺伝子多型が関与していることが示唆された。

### はじめに

我々は、腸溶性ラクトフェリン(以下、LF)の脂質代謝改善機能に着目し、脂肪細胞における LF の脂肪分解促進作用、脂肪合成抑制作用及び臨床試験により LF 摂取による内臓脂肪面積及び BMI の有意な低減効果を確認している。しかしながら、ヒトにおけるそれらの効果を個人ごとに確認すると、個々人の効果の差異、すなわち個人差がある。個人差は、遺伝子多型等の体質と、生活習慣等の環境要因により生じることが知られている。中でも、遺伝子多型は、医薬品の効果や副作用の個人差との関連が証明され、医療分野での活用が進んでいる。一方、食品分野においては、遺伝子多型と食品摂取による健康への影響との関連性に関する研究は未だ十分に進んでいない。しかし、今後研究が進めば、一人ひとりの体質に合

わせた食品の提案・選択が可能になり、近年普及している保健機能食品の効果的な摂取に繋がると考えられる。

### 目的と方法

本研究では、LF 摂取による内臓脂肪又は BMI 低減効果に一塩基多型(以下、SNPs)が関与している可能性を検討することを目的に、LF の内臓脂肪又は BMI 低減効果と関連する新規 SNPs の抽出及び LF の内臓脂肪又は BMI 低減効果予測モデル式を検討することとした。健康な日本人男女を対象に腸溶性 LF250mg/日を 12 週間摂取した試験(佐藤ら、薬理と治療 2020)の Per Protocol Set (PPS)解析対象者に対し、本研究の同意を新たに取得して事後的に唾液を採取した。唾液から DNA 抽出及び genotyping を行い、genotype データの品質評価を行った。得られた SNPs 情報と内臓脂肪面積又は BMI の変化割合との関連について、被験者属性を考慮した線形回帰分析(ゲノムワイド関連解析(以下、GWAS))により検討した。GWAS で得られた結果について、LF とプラセボ群の相互作用の p 値または LF 群における p 値を指標に解析した。さらに抽出した SNPs 情報及び LF の効果と関連が示唆された生活習慣情報等を説明変数とし、Step-wise 法により LF の効果予測モデル式を検討した。

### 結果と考察

本研究の同意を得た被験者の genotype データの品質評価を行い、LF 群 34 名、プラセボ群 36 名の信頼度の高

い SNPs 情報を得た。これらのデータを用いた GWAS の結果、LF の内臓脂肪面積又は BMI 低減効果との関連が示唆される  $p < 1 \times 10^{-4}$  の SNPs を複数カ所見出した。これら SNPs について遺伝子型毎の効果を確認したところ、遺伝子型毎に LF の効果に差があることを確認し、LF の効果の個人差に SNPs が関与している可能性を支持する結果であった。また、抽出した SNPs 情報等を説明変数とした回帰分析により、LF の内臓脂肪面積又は BMI 低減効果を予測する決定係数 0.8 以上の効果予測モデル式を作成した。さらに、我々がこれまでに報告している LF の内臓脂肪低減の作用メカニズムに関連する遺伝子上の SNPs について解析したところ、一部の SNPs は LF の効果に関連することが示唆される結果を得た。

以上の結果から、LF 摂取による内臓脂肪又は BMI 低減効果の個人差に SNPs が関連している可能性が示唆された。しかしながら、本研究の被験者数は一般的に GWAS が行われる被験者数と比較して少ない人数で検討

を行ったため、本研究で抽出した SNPs は GWAS の有意水準 ( $p < 5 \times 10^{-8}$ ) を満たしていない。一方で、有意傾向水準 ( $p < 1 \times 10^{-5}$ ) の SNPs が得られていることや、予測精度の高い LF の効果予測モデル式が得られていることから、今回得られた LF の効果予測 SNPs マーカー候補と効果予測モデル式に絞り込んで検証試験を行えば、頑健性の高いエビデンスが取得できる可能性があり、今後検証する予定である。

本研究結果は、食品摂取による健康への影響に SNPs が関連する可能性を示すものであり、機能性食品分野の更なる発展に向け、個々人の体質に合わせた機能性食品の提案・選択に活用が期待できる知見であると考えている。

【謝辞】本研究遂行にあたり、ご支援・ご助言を頂きました東京大学大学院加藤久典特任教授、株式会社ジーンクエストに御礼申し上げます。

## 第 16 回国際ラクトフェリン会議

### (XVI International Conference on lactoferrin in Rome) 概況

### (XVI International Conference on lactoferrin in Rome) 概況

#### 大槻克文

Katsufumi OTSUKI

Member of International Scientific Committee on Lactoferrin

日本ラクトフェリン学会 副理事長

昭和大学江東豊洲病院 副院長、

周産期センター長、産婦人科教授

国際ラクトフェリン会議は 1992 年に第 1 回が Hawaii で開催され、以後ほぼ隔年で開催されています。前回の第 15 回会議は、2021 年 12 月に中国農業科学院の Jianhua Wang 教授が担当され、コロナ禍であったため web にてリアルタイムで開催されました。Peru で開催された第 14 回と比較し、第 15 回は web での開催であったこともあり、日本からは多くの参加がありました。しかし、世界中からの参加であったため早朝から深夜まで発表と discussion が行われるという前代未聞の開催でした。そのため、参加される国によっては時間帯によって参加が難しい方もいらっしゃった模様であったようです。実際、日本の夕刻以降に開催されていたセッションには北米南米の方々の参加はほとんど無かったように記憶しています。詳しくは、<http://www.lactoferrin.jp/file/LFNews26.pdf> をご覧ください。森永乳業の織田浩嗣氏が詳しく記載されています。さて、2023 年の第 16 回会議ですが、当初はロシアの Institute of Experimental Medicine の Vadim Vasilyev 教授が担当し、ロシア第二の都市である Saint Petersburg (サンクト・ペテルブルグ) で開催される予定となっていま

した。しかしながら、2022 年春にロシアによるウクライナ侵攻が開始されてしまい、International Scientific Committee で協議した結果、紛争当事国での開催はできないとの判断となりました。併行して International Scientific Committee では延期か予定通りに 2023 年に別の国での開催をするかとの議論が行われ、International Committee の Chief である University of California, Davis の Bö Lonnerdal 教授の一声で別の地域で開催することとなり、第 14 回の担当であった University of Rome の Piera Valenti 教授が再度担当していただくことになった次第です。第 16 回国際ラクトフェリン会議のホームページは既に開設されており (<https://lactoferrinconference.com>)、今後は演題募集などが本格的に開始される予定です。若手研究者への助成も行われる予定です。また、本稿起稿時では現地開催で行う意向と伺っております。会期は 2023 年 11 月 6 日から 10 日で、ローマで開催される予定です。日本から数多くの演題を応募され、皆様と現地でお目にかかれることを願っております。



## 「ラクトフェリンフォーラム 2023」開催のご案内

「ラクトフェリンフォーラム 2023」開催のご案内

村越 倫明

Michiaki MURAKOSHI

ライオン株式会社 研究開発本部フェロー

日本ラクトフェリン学会では 2013 年より「ifia JAPAN (国際食品素材/添加物展・会議)」に協賛し、毎年「ラクトフェリンフォーラム」を開催しております。本セミナーは隔年開催されている学術集会とは趣を変え、食品やその機能研究の専門家のみならず、一般の方にもラクトフェリンに関する知識を深めて頂き、皆様の Well-being の実現に役立て頂く事を目的に開催しております。本年は 2023 年 5 月 17 日(水)～19 日(金)の 3 日間、東京ビッグサイト 南 1.2 ホール/会議棟(〒135-0063 東京都江東区有明 3-11-1)で「ifia JAPAN 2023 (第 28 回 国際食品素材/添加物展・会議)」の開催が予定されており、19 日(金)の午後 1 時から「ラクトフェリンフォーラム 2023」を主催する事となりました。演題は下記の通りの予定で、昨年 10 月 15 日(土)東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科長 佐藤 淳教授が大会長を務めて下さった「日本ラクトフェリン学会 第 10 回学術集会 <http://lactoferrin.jp/2022/>」にて、学会賞を受賞された演者と学会理事会で選定した優秀演題の演者の方に、ご講演をお願い致しました。また、本学会の法人企業様にも、製品・技術情報のご紹介をお願いしております。本セミナーがラクトフェリンの知名度向上のきっかけになり、ラクトフェリン研究と事業の更なる活性化に繋がれば有難い限りです。 <https://www.ifiajapan.com/entry> より、ifia JAPAN2023 への無料参加証の入手とラクトフェリンフォーラムへの無料参加登録が可能となっております。是非多くの方の参加を、心よりお待ちしております。

「ラクトフェリンフォーラム 2023」プログラム(敬称略)

＜理事長ご挨拶＞

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門 高山 喜晴

＜第 10 回学術集会学会賞(津田賞)受賞講演＞

「アルブミン融合によるラクトフェリン新規細胞内送達システムの開発」

東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科 栗本 大輔

＜第 10 回学術集会学会賞(富田賞)受賞講演＞

「ラクトフェリンの内臓脂肪低減効果に関連する SNPs の検討」

ライオン株式会社 研究開発本部 ウェルビーイング研究所 松野 あゆみ

＜第 10 回学術集会 優秀演題講演＞

「マウス胎仔発生に対するラクトフェリンの影響」

鳥取大学 農学部 共同獣医学科 竹内崇師

「糖鎖マイクロアレイを用いたラクトフェリン-糖鎖相互作用の解析と抗がん・神経再生への展開」

公益財団法人 佐々木研究所附属佐々木研究所 ペプチドミクス研究部 中村 真男

＜法人企業セミナー＞

「森永乳業のラクトフェリンのご紹介」

森永乳業株式会社素材応用研究所 機能素材研究室 久保 周太郎

「TBA(to be announced)」

サラヤ株式会社 ラクトフェリン研究所

## 編集後記

今回お届けする第27号では、巻頭言として「体内時計の働きを調節する食事の作用について」と題して奥羽大学の守屋孝洋先生にご執筆いただきました。守屋先生は長年にわたって体内時計のご研究をされていますが、ラクトフェリンが体内時計の光環境への適応機能を強化するという生理作用の一つとして、注目されています。また、昨年 10 月に東京工科大学で対面(一部オンライン)開催されました第 10 回学術集会の報告として佐藤 淳先生に学会報告をご執筆いただきました。大会長としてご尽力いただき誠にありがとうございました。学会運営する立場でのご苦勞とラクトフェリン研究に対する熱意が伝わってまいります。併せて、第 10 回学術集会の受賞演題として、津田賞を受賞された東京工科大学の栗本大輔先生、富田賞を受賞されたライオン株式会社の松野あゆみ先生にはご発表内容の概要をご執筆いただきました。続いて、ローマにて 2023 年 11 月に開催予定の第 16 回国際ラクトフェリン会議について昭和大学江東豊洲病院周産期センターの大槻克文先生に開催案内をご執筆いただきました。紆余曲折を経て開催地変更に至った経緯を知る貴重な情報源となりました。ライオン株式会社フェローの村越倫明先生には「ラクトフェリンフォーラム 2023」開催案内をご執筆いただきました。コロナ禍を乗り越えて通常の人的交流が回復しつつありますが、これらのイベントに多くの会員の皆様をご参加されることを期待しております。

ご多忙の中を快くご執筆いただきました先生方には、心から感謝申し上げます。そして、今後もラクトフェリン研究が益々発展するとともに、会員の皆様のご健勝をお祈り申し上げます。

日本ラクトフェリン学会ニュースレター

## 第 27 号

(2023 年 4 月発行)

ニュースレター編集  
日本ラクトフェリン学会  
広報委員会

竹内 崇  
高山 喜晴  
島崎 敬一  
佐藤 淳  
鈴木 靖志  
桑田 英文

日本ラクトフェリン学会  
事務局

〒135-8577

東京都江東区豊洲 5-1-38

昭和大学江東豊洲病院

産婦人科

担当：鈴木 麻央

尾竹 真美

TEL:03-6204-6000

FAX: 03-6204-6588

E-mail: lacto@med.showa-u.ac.jp