



# エ ル シ ン LSIN ニュースレター

No. 59

特定非営利活動法人 自然免疫ネットワーク

## — 自然免疫と健康維持 —

LSINは、特定非営利活動法人 自然免疫ネットワーク(Nonprofit Organization Linking Setouchi Innate immune Network)の略であり、平成13年に設立された自然免疫賦活技術研究会を母体として、平成18年3月22日に設立されたNPO法人です。詳しくは <http://www.lsin.org> をご覧ください!!

### 富山駅前に「リポポリサッカライド(LPS)原料」が登場！

富山駅前に商業施設「MAROOT(マルート)」が2022年3月18日に開業し、1Fにある未来志向の体験型ショップ「MARX(マルクス)」にて、自然免疫応用技研(株)の「リポポリサッカライド(LPS)原料」を期間限定(5月31日まで)で出店いたしました。

MARXは、様々な企業や団体、個人が参加できるスペースで、展示デスクの一つひとつに一定期間、出店者が商品を展示・販売するシェアショップです。ただ展示するだけではなく、訪れたお客様に現地スタッフが商品の説明を行い、実際に商品を見て手に取って体感ができる場所です。

消費者の方に、「LPS」を広めるため、自然免疫応用技研(株)のブースでは、LPS原料の実物、LPSが配合された商品(サプリメント、化粧品、ペット食品)、書籍などを展示しました。「LPSを知る・体験する」をテーマとし、LPS配合の商品販売はせずに、その場でスキンケア化粧品を試したり、食品や化粧品のサンプルをプレゼントしたりしました。

ブースには40~50代以上のお客様が多く、「LPSを初めて知った」という方がほとんどでしたが、LPSについて説明すると、大半の方に「LPSを配合した商品を使ってみよう」と大変嬉しいお声をいただきました。今後もLPSの認知度を高め、多くの方に利用していただけるように活動していきます。



MAROOT(マルート)外観



MARX(マルクス)



展示品

### 本号のニュース

- ・富山駅前に「リポポリサッカライド(LPS)原料」が登場！
- ・Anticancer Research誌への論文投稿
- ・ifiaJAPAN2022に出展
- ・マクロファージと糖脂質と最近の話題
- ・夏休み特別企画 自由研究でしらべてみよう！
- ・ひげ博士のホットレポート

### — 目次 —

- ・富山駅前に「リポポリサッカライド(LPS)原料」が登場！……………1
- ・Anticancer Research誌への論文投稿……………1
- ・四国健康支援食品普及促進協議会がifiaJAPAN2022に出展 ……2
- ・杣氏が学術雑誌Frontiers in Immunologyのゲストエディターに就任 2
- ・マクロファージと糖脂質と最近の話題……………3
- ・夏休み特別企画 自由研究でしらべてみよう！……………3
- ・ひげ博士のホットレポート—最新免疫学講座—……………4
- ・LSIN会員募集……………4
- ・編集後記……………4

### Anticancer Research誌への論文投稿

2012年よりLSINが事務局運営に携わっております、日本バイオ治療法学会(会長 福岡大学名誉教授 福島 武雄)(2022年4月1日よりバイオ治療法研究会から名称変更)では、年1回学術集会を開催しており、その発表内容を原著や総説形式の紀要として、毎年英文誌Anticancer Researchに投稿しています。

昨年12月に福岡で開催した「第25回バイオ治療法研究会学術集会」において発表された演題のうち29演題の論文を、このほどAnticancer Researchに投稿しました。誌面への掲載は、2022年8月の予定です。

これまでの学術集会、会議紀要(Anticancer Research掲載論

文)や、今後の学術集会開催予定については、日本バイオ治療法学会ホームページをご覧ください。

※日本バイオ治療法学会ホームページ  
[www.med.fukuoka-u.ac.jp/biochem1/sbaJ/index.html](http://www.med.fukuoka-u.ac.jp/biochem1/sbaJ/index.html)

※日本バイオ治療法学会について  
1997年発足。会員構成は、臨床医や基礎研究者、企業の研究者など。バイオ治療法の分野に興味をもつ基礎研究者および臨床医学者に討論の場を提供し、癌や免疫病などの難病に対するバイオ治療法のますますの実用化をはかり、この分野の発展に寄与することを目的としている。

## 四国健康支援食品普及促進協議会がifiaJAPAN2022に出展

「四国健康支援食品制度(愛称:ヘルシー・フォー<sup>®</sup>)」の活用などにより四国の食産業の振興に取り組んでいる「四国健康支援食品普及促進協議会(事務局:(一財)四国産業・技術振興センター)」では、2017年6月に運用がスタートした本制度の普及広報ならびに2021年10月に開設されたマッチングサイト「ヘルシー四国」のPRを目的として、「ifiaJAPAN2022※」の「産学官連携・食の地域ブランド創生コーナー」に出展しました。

(※)ifiaJAPAN2022(国際食品素材/添加物展・会議)

食品原料・素材関連企業と食品メーカー開発関係者とのビジネスマッチングの場として、株式会社食品化学新聞社の主催で開催されている展示会。

### 【開催概要】

- ◇ 期間:令和4年5月18日(水)~20日(金)
- ◇ 場所:東京ビッグサイト
- ◇ 併催:HFEJAPAN2022
- ◇ 来場者数:18日:7,086名 19日:7,327名 20日:8,284名  
計22,697名
- ◇ 出展数:219社・団体、590小間

3日間における面談件数は約30件で、3日目の5月20日(金)には、(一財)四国産業・技術振興センターの森産業振興部担当部長によるプレゼン「四国健康支援食品制度(ヘルシー・フォー<sup>®</sup>)について」が行われました。



(四国健康支援食品普及促進協議会)



(会場内の様子/株食品化学新聞社提供)

## 柚氏が学術雑誌Frontiers in Immunologyのゲストエディターに就任

NPO法人自然免疫ネットワーク(LSIN)の柚 源一郎理事(自然免疫制御技術研究組合代表理事)が、科学ジャーナル“Frontiers in Immunology”(フロンティアズ イン イムノロジー)のゲストエディター(編集者)に就任しました。

2021年に溝渕悠代主任研究員ら(自然免疫制御技術研究組合)が同誌に発表した論文「Prevention of Diabetes-Associated Cognitive Dysfunction Through Oral Administration of Lipopolysaccharide Derived From Pantoea agglomerans」がきっかけとなり、招聘いただいたものです。

米国国立アレルギー感染症研究所(NIAID)のLuigi Daniele Notarangelo氏が編集長を務める本誌は、この分野では最も引用されている雑誌の一つで、免疫関連疾患の診断と治療を改善するために、免疫システムに対する理解を深めることを目指しています。68,000人の著者による18,000以上の論文は、1億1800万回の閲覧・ダウンロード、13万回以上の引用を記録しています。本誌の2021-2022年のIF(インパクトファクター\*)は、7.561で、近年非常に注目を浴びています。

柚理事が編集を担当するテーマは、「難治性疾患におけるLPSと組織マクロファージのホメオスタシスの役割」です。原稿等の締め切りは未定ですので、決まり次第関係者にお知らせいたします。

\*インパクトファクター(Impact Factor:IF)

ジャーナル(学術雑誌)の影響度を評価する数値で、同分野の雑誌同士を定量的に比較するもの。過去2年に雑誌に掲載された論文に参考文献としてどの程度引用されているかを元に、毎年新たな数値が算出される。

## マクロファージと糖脂質と最近の話題

### 環境に適応した体温調節に関わる脂肪組織特異的マクロファージについて

脂肪と言うと多くの方は肥満を引き起こす細胞と考えると思います。確かに白色脂肪細胞は過剰なエネルギーを貯蔵するため、その過剰な膨張は肥満の原因となります。しかし、褐色脂肪細胞やベージュ脂肪細胞は適応性発熱性脂肪細胞と呼ばれ、エネルギーを熱として放散するため、肥満や代謝異常に対する治療効果が期待されるのです。そしてこれらの脂肪細胞の種類に応じた生物学的機能は、免疫細胞、内皮細胞、周皮細胞、神経細胞からなるユニークな組織微小環境によって管理されています。

脂肪組織マクロファージは脂肪組織に常駐する主要な免疫細胞であり、肥満時には炎症の主な原因となるため、特に注目されていました。しかし、最近の研究により、脂肪組織マクロファージは発熱性脂肪組織において独自の役割を果たし、エネルギー消費と全身のエネルギー恒常性を調節していることが明らかになっています。

例えばアセチルコリンを分泌するような脂肪組織マクロファージが発見されるなど、脂肪組織マクロファージはこれまで考えられていたよりもはるかに多様性を持った脂肪組織マクロファージ亜群からなることが次第に明らかになってきました。この点に関連してテキサス工科大学人間科学部のMd. Shamim RahmanおよびHeejin Junらは  
The Adipose tissue macrophages central to adaptive thermoregulation  
Front. Immunol., 12 April 2022 | <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.884126>

において、脂肪組織での体温調節(熱が発散されればエネルギーが消費されることになるので、肥満や生活習慣病予防につながると言えます。つまり脂肪組織でいかにエネルギー消費を制御するかはとても重要な課題と言うことになります。)機構に関し、実は脂肪組織マクロファージが中心的な役割を果たしている、という最新の知見をまとめて紹介しています。

著者らとはりわけ、褐色脂肪細胞やベージュ脂肪細胞に着目してこれらの細胞の活性を制御する新しい脂肪組織マクロファージの亜群が確かに存在することを多くの論文を紹介することで主張しています。

その上で脂肪組織マクロファージ亜群の活性化を調節し、熱産生経路に着目したメカニズムの詳細をさらに研究することは、脂肪細胞による熱産生と代謝を調節する上で、互いに異なる特徴と機能を定義することに貢献すると思われる、としています。例えば、体温調節を行う脂肪組織マクロファージの機能に関して、外部刺激に対応してサイトカイン分泌や自然免疫を制御するマクロファージ活性化を誘導する因子によって制御されるのか、は今日的な課題であると述べています。

私たちの研究では経口投与したLPSはインシュリン抵抗性を減弱させることが示されています。このことを著者らの論拠と重ね合わせると経口投与したLPSによる免疫制御が体温調節機構とつながるといった新たなLPSの生理的展望を開く可能性があるかと期待されます。

## 夏休み特別企画 自由研究でしらべてみよう！

### こどものための「めんえき教室」

NPO法人自然免疫ネットワークでは、新しい取り組みとして、夏休みに小学生対象のイベントを企画しています。コロナ以降、幼稚園児でも「免疫力」という言葉を知っているほど、子どもたちにも浸透してきた「免疫、細菌やウイルス」について、夏休みの自由研究で「調べる・体験する・考える」ことを通して、免疫の役割や重要性を身近に感じてもらうことを目的としています。

「めんえき教室」の中では、免疫の仕組みの話、細菌やウイルスについての話の他に、実際にマクロファージが細菌を食べている映像を見てもらいます。自分のからだの中で免疫がどんな役割をしているのか、何が起きているのかを知ってもらいます。

マクロファージを元気にするにはLPSが必要で、普段からLPS摂取のために心がけてほしい食事や習慣についてもお話します。

また、体験としてヨーグルトの乳酸菌に自分で染色をしてもらい、顕微鏡で見ってみるという実験も企画しています。

今の子ども達は、消毒・殺菌・滅菌！が普通の生活をしています。「菌は悪いもの！消毒しなくちゃ！」と思うのではなく、菌はみんなと一緒に生きていて、菌が居なくては人間は生きていけないことを知ってもらいたいと思います。また衛生仮説について、一緒に来ている保護者の方にも聞いていただき、免疫について親子で考える機会になればと思います。



## ちよつと一息:ひげ博士のホットレポートー最新免疫学講座ー

皆さん、ひげ博士じゃ。2021年ノーベル生理学・医学賞に「温度と触覚の受容体の発見」が選ばれたことはご存知じゃな。

例えば、マッサージを受けて温かみと触れられたことを感じとれるのは、細胞にある温度と圧力(機械的刺激)のセンサーがあるからじゃ。それらはイオンチャネル型受容体(情報を受け取ると構造が変化して特定のイオンが通り抜けるタイプ)で、温度の受容体はTransient Receptor Potential (TRP) チャンネル、触覚(圧力)の受容体はPiezo(ピエゾ)と呼ばれておる。細胞では圧力をピエゾが感知すると細胞の運動を誘導するなどいろいろな運動機能に関わっているのじゃ。

さて、マクロファージには温度受容体の一つ(TRPM2)を持っていることは以前ご紹介したが(LSINニュースレターNo21)、圧力受容体のピエゾ1も持っておるぞ。そして、ピエゾ1はLPSの刺激により、LPS受容体のトル様受容体4(TLR4)と結合して、なんと細菌を排除する能力が高まることが報告されておる<sup>(1)</sup>。LPSがピエゾ1とTLR4との出会いを作り、その結果、マクロファージの異物貪食能と殺菌活性が高まり、細菌が排除されるのじゃな。

マクロファージが温度を感知して異物排除能を高めるだけでなく、圧力を感知してLPSによる異物排除能を高める仕組みがあるのじゃが、すると、乾布摩擦やマッサージとLPSの組み合わせが健康維持に結構よいかもしれんのう。

(1) Nature Commun. 12: (2021). "TLR4 signalling via Piezo1 engages and enhances the macrophage mediated host response during bacterial infection"



## LSIN会員募集

LSINでは会員を募集しています。LSINの活動に賛同していただける方であれば、どなたでも入会できます。

### ●入会金・年会費一覧

入会を希望される方は、以下の入会手続きをご参考ください。

#### (1)ホームページからの入会手続き

下記のURLにアクセスし、ホームページ内の「入会のご案内」→「入会申込フォーム」に必要事項を明記の上、お申ください。

LSIN URL : <http://www.lsin.org>

#### (2)郵送またはFAXによる入会手続き

「入会申込書」をLSIN事務局まで郵送あるいはFAXでご請求下さい。

「入会申込書」に必要事項を明記の上、事務局まで郵送あるいはFAXにて送付ください。

「入会申込書」の下部に記載している振込先へ、入会金・年会費をお振ください。

事務局から「入会手続き完了」の連絡をお送りします。

※「入会手続き完了」のご連絡は、事務局にて入会申込書と入金照合し、入会手続きが完了した時点でお送りします。

入会申込書の送付と入会金・年会費のお振込完了後、2週間を過ぎても連絡がない場合は、お手数ですが事務局までお問い合わせください。

入会金			年会費		
正会員	個人会員	10,000円	正会員	個人会員	10,000円
	企業会員	30,000円		企業会員	50,000円
賛助会員	個人会員	10,000円	賛助会員	個人会員	10,000円
	企業会員	30,000円		企業会員	50,000円
モニター会員	入会金なし		モニター会員	年会費なし	

〒761-0301 香川県高松市林町2217-16  
FROM香川バイオ研究室

特定非営利活動法人 自然免疫ネットワーク

TEL:087-813-9201 FAX:087-813-9203  
(MOBILE:090-2783-5885)

E-mail: [npolsinlsin@lsin.org](mailto:npolsinlsin@lsin.org) URL: <http://www.lsin.org>



## 編集後記

LSIN会員の皆様、ニュースレターNo.59をお届けします。

今号では、一般の皆様へLPSを広く知ってもらうための取り組みについて紹介しました。

まず自然免疫応用技研(株)が、富山駅前の商業施設「MAROOT」内の体験型ショップ「MARX」にて期間限定でブースを設置し、「LPSを知る、体験する」をテーマとしLPS原料の実物、LPSが配合された商品(サプリメント、化粧品、ペット食品)、書籍などを展示しました。

次に、夏休みに小学生の親子を対象として、免疫の役割や重要性を身近に感じてもらう事を目的にLSINはこどものための「めんえき教室」を開催します。乳酸菌を染色して顕微鏡で見る実験や「衛生仮説」について保護者にお伝えします。詳細については、1ページと3ページをご覧ください。

最後になりますが、お忙しい中、原稿をご執筆いただいた方々、編集委員の皆様へ心より厚くお礼申し上げます。

編集長 中本 尊

LSIN事務局  
編集長 中本 尊 編集員 稲川裕之 中本優子

令和4年6月17日発行