

エ ル シ ン LSIN ニュースレター

No. 72

特定非営利活動法人 自然免疫ネットワーク

ー 自然免疫と健康維持 ー

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!!

親子deめんえき教室〈子どもの探究心と親のまなざしが輝いた2日間〉

2025年7月25日(金)、7月26日(土)の2日間、夏休み中の小学生親子を対象に、NPO法人自然免疫ネットワーク主催の『親子deめんえき教室』を開催しました。



第4回目の開催となる今回は、高松市教育委員会に加え、香川県教育委員会からも後援をいただきました。これまで通り高松市内の小学校3校にチラシを配布したほか、新たに香川県内の小学校150校にも郵送にてお届けし、広く周知を図りました。その結果、募集組数を大幅に超えるお申し込みをいただき、さらに坂出市や善通寺市など遠方にお住まいの方からもお申し込みが寄せられました。抽選の結果、約20組のご家族にはご参加いただけないという心苦しい結果となりましたが、例年以上に高い関心をいただいたことがうかがえます。

2日間、計4回の開催で延べ38組の親子(小学生52名 保護者43名)が参加し、会場となったネクスト香川大会議室は子ども達の好奇心と探求心で活気に満ちていました。

今回も、講師に小田真隆氏(自然免疫制御技術研究組合 主席研究員)をお迎えし、子ども達に人気のある細胞アニメを取り入れながら『めんえき』について楽しく、かつ分かりやすく説明していただきました。

講義ではまず、「自然治癒力」について学び、自分たちの体の中ではめんえき戦士『マクロファージ』が細菌やウイルスと戦っていることを教わりました。

そして、『マクロファージ』が体の中で活動をしている動画を見ました。アメーバのように動く『マクロファージ』に、子ども達と一緒に保護者も興味深い表情で見入っていました。



体験としては今回も、LPS入りクリーム作りと乳酸菌、麹菌の顕微鏡観察をしました。

LPSクリーム作りでは、スポイト操作に苦戦しつつも成功したときには親子で安堵の笑顔を見せ、液体だったものがとろみのあるクリームへと変化する様子を不思議そうに眺めていました。

1000倍の拡大が可能な顕微鏡での菌の観察は、今年も数種類のヨーグルト、乳酸菌飲料、味噌から好き



本号のニュース

- ・親子deめんえき教室 開催
- ・AntiCancer Research誌への論文掲載
- ・マクロファージと糖脂質と最近の話題
- ・LPSが皮膚細胞の老化を抑制・若返りを促進
- ・ひげ博士のホットレポート

ー 目次 ー

- ・親子deめんえき教室〈子どもの探究心と親のまなざしが輝いた2日間〉1、2
- ・AntiCancer Research誌への論文掲載2
- ・マクロファージと糖脂質と最近の話題3
- ・LPSが皮膚細胞の老化を抑制・若返りを促進
ー国際学術誌に論文掲載ー3
- ・ひげ博士のホットレポートー最新免疫学講座ー4
- ・LSIN会員募集4
- ・編集後記4

なものを選びました。

菌の染色や火炎固定など、初めての作業に戸惑いながらも保護者の方に手伝ってもらいながらひとつひとつ丁寧に進めていました。顕微鏡で菌を見ることに成功した子ども達はその後、ヨーグルトの種類を替え何度も観察したり、自分の口の中にいる菌を観察し、小田先生にこの菌が良い菌なのかどうかを尋ねたりと積極的に取り組む姿が見られました。



さらに、自分の足の菌にも興味を持ち観察に挑戦している子どもや、「火炎固定の時間を短くしたらどうなるのかやってみよう。」など、探求心を掻き立てている子どもたちがたくさんいたのが印象的でした。

保護者の方も、自身の口腔内の菌の観察や、お子さんと一緒に顕微鏡操作に挑戦する様子が見られました。プログラムが終了した後も会場に残り、さらに親子で観察を続けたり質問したりと、会場は終始熱気に包まれていました。



回収したアンケートには、「大人も子どもも楽しめる貴重な経験をさせてもらった。」や、お子さまの病気をきっかけに免疫について調べるようになった保護者の方からは、「今回、お話が聞けて本当によかった。同じように病気を抱えている子どもや親御さんにも知ってもらいたい。」という感想をいただきました。中には、帰り際に「無料でこんなに素晴らしい体験をさせていただき、ありがとうございました。」と感謝の気持ちを伝えてくださる方もいました。

『親子deめんえき教室』を通して、子どもたちの健康意識が高まり、家庭内でも健康や体の仕組みについて親子で話し合うきっかけになったことと思います。

また、普段口にしていて食べ物の中に、自分の体を健やかに保ってくれる「菌」が存在することを自らの目で確かめた経験が、今後の生活の中で健康と食べ物との関わりを意識する大切な契機となることを願っています。

Anticancer Research誌への論文掲載

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)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、英文誌Anticancer Researchに投稿しています。

昨年12月7日に福岡市で開催した「第28回日本バイオ治療法学会学術集会」において発表された演題のうち19演題の論文が、この度2025年8月号のAnticancer Research誌に掲載されました。

今回は、総説1報、実験研究5報、臨床研究11報の掲載に加え、学術集会で行われたワークショップ「女性研究者のキャリアパスを考える」に登壇された、清島千尋先生(福岡大学)、樋川 舞先生(福岡大学)のご自身の研究に関する総説2報が掲載されました。

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でご覧いただくことができます。

※日本バイオ治療法学会ホームページ

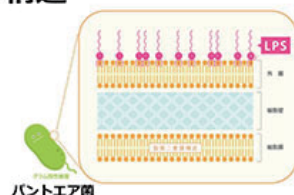
<https://www.med.fukuoka-u.ac.jp/biochem1/sbaJ/>

次回、「第29回日本バイオ治療法学会学術集会」は、2025年12月6日(土)・福岡大学メディカルホールにて開催を予定しております。現在、開催要項と演題募集要項を、当学会ホームページにて公開しております。演題募集の締め切りは、9月30日(火)となっております。皆様奮って演題のお申し込みならびに当日ご参加くださいますよう、よろしくお願いいたします。

マクロファージは体のお掃除屋さん！



LPSの構造



LPS = 菌の産毛

マクロファージと糖脂質と最近の話題

糖尿病性創傷ではマクロファージに機能異常が生じて線維芽細胞とのクロストークがうまく行かないので創傷治癒が遅れる

創傷治癒ではマクロファージが重要な働きを担っています。創傷が生じると創傷部位に血中単球が動員されて組織マクロファージに変化して炎症を誘導します。その後、この組織マクロファージは機能を遷移させて炎症を終息し、組織の修復を促進することに働きます。このようにマクロファージは創傷局所で創傷治癒に必須な役割を果たします。

一方で糖尿病患者は創傷を生じると治癒が遅れ慢性創傷となって敗血症との原因ともなるため生体にとって四肢切断など相当危険な状態に陥ることも稀ではありません。なぜ糖尿病患者では創傷の治癒が遅延して慢性炎症に移行してしまうのか、この点についてのマクロファージ活性の観点からのメカニズム研究は十分ではありませんでした。本論文の著者らは、初めてメカニズム解析を目的としてインビトロモデルを用いて研究を行いました。その結果糖尿病ではマクロファージの機能不全が起こりこの結果、創傷部位での治癒過程が著しく遅延することが原因の一つであることを明らかにしていますので紹介します。カナダ トロント大学の歯科研究所 Shivam Sharma & Anil Kishenの研究です。

Dysfunctional crosstalk between macrophages and fibroblasts under LPS-infected and hyperglycemic environment in diabetic wounds

Scientific Reports | (2025) 15:17233 2 | <https://doi.org/10.1038/s41598-025-00673-4> www.nature.com/scientificreports/

糖尿病性創傷の治癒過程は、高血糖による創傷部位の虚血、神経障害、低酸素、炎症によって遷延します。これによりマクロファージの機能障害が生じます。マクロファージのM1,M2などの分化異常により炎症の長期化・増悪が引き起こされます。そしてマクロファージと線維芽細胞間の機能不全な相互作用が生じ、創傷治癒障害を増悪させます。さらに細菌感染やプロテアーゼの過剰分泌が、こうした治癒しない潰瘍の状態を悪化させ、結果として、創傷の治癒が遅延します。著者らはどうもLPSは創傷治癒にとって悪影響をもたらすと考えて実験をしたのではないかと考えられますが、本研究ではLPSが糖尿病患者の創傷治癒遅延に関係するということを主張できる結果は得られていません。

私どもは、LPSは使用方法を間違えなければ糖尿病で臨床的に大きな問題である、創傷においてもマクロファージの機能制御を通じて有用性が高いと考えています。

LPSが皮膚細胞の老化を抑制・若返りを促進 ー国際学術誌に論文掲載ー

自然免疫応用技研株式会社の研究により、リポポリサッカライド(LPS)によって活性化されたマクロファージが、ヒト皮膚線維芽細胞の老化を抑え、若返りを促す可能性が明らかになり、本研究成果は、2025年7月22日に国際学術誌「International Journal of Molecular Sciences」に掲載されました。

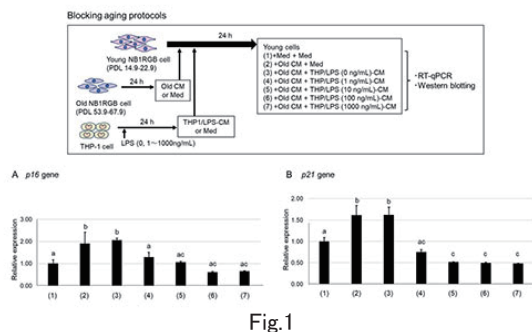


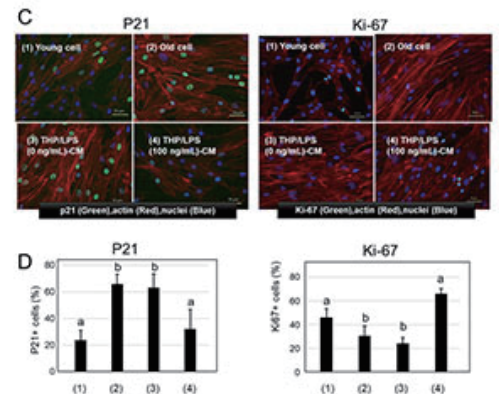
Fig.1

その結果、老化細胞が若い細胞に及ぼす老化誘導作用は、LPS刺激マクロファージの分泌物によって抑制されることがわかりました(Fig.1)。さらに、老化細胞自体にその分泌液を作用させた場合、老化マーカーであるP16・P21が減少し、細胞の増殖マーカーであるKi-67が増加することが確認されました(Fig.2)。これは老化細胞が若返りの兆候を示したことを意味します。なお、LPS単独や未刺激のマクロファージでは同様の効果は見られず、LPS刺激マクロファージ特有の作用であることも明らかになりました。

本研究は、LPSが主に老化や炎症を促進するという従来の考えを覆し、LPSで活性化されたマクロファージが抗老化作用を示す新規かつ予想外のメカニズムを示しています。今後、この分野の研究が進むことで、LPSによるマクロファージの活性化をコンセプトにした、機能性化粧品やサプリメントの開発が期待されます。

皮膚の老化は、シワやたるみといった見た目の変化だけでなく、バリア機能や修復能力の低下など、健康面にも大きな影響を及ぼします。皮膚には「マクロファージ」と呼ばれる免疫細胞が存在し、恒常性の維持に関わっていますが、マクロファージが皮膚細胞の老化にどのような役割を果たすかは、これまで十分に解明されていませんでした。

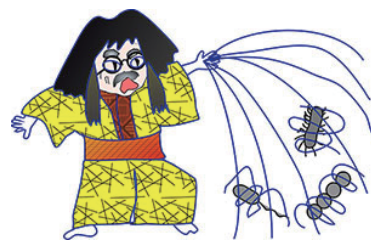
本研究では、ヒト由来のマクロファージをLPSで刺激し、その分泌物がヒト皮膚線維芽細胞に及ぼす影響を調べました。具体的には、若い細胞(活発に細胞分裂をする細胞)と老化細胞(細胞分裂機能が低下した細胞)の両方に作用させ、その変化を観察しました。



C: P21, Ki-67に対する抗体を用いて免疫蛍光染色を行った顕微鏡写真
D: (C)の顕微鏡写真を基に、P21、Ki-67陽性細胞の割合を定量化したグラフ

Fig.2

皆さん、こんにちは！ヒゲ博士じゃ。健康を守るには、体の中で細菌などを退治する「マクロファージ」の食べる力（貪食能）を維持することがとても大事じゃ。そのマクロファージが細菌を食べるときに、ヒダヒダのような偽足（ぎそく）を伸ばしている写真や映像を見たことがある人も多いじゃろう。実はこの偽足はマクロファージの食べる力を強めるカギなんじゃ。最近の研究で、この偽足を伸ばす仕組みにLPSが関わっていることが報告されたので、今日はその研究を紹介しようかのう*1。



マクロファージは球状・紡錘型から偽足型へと変化するにつれて、細菌を取り込む効率が高まるんじゃ。研究によると、LPSがマクロファージの受容体TLR-4を通じて細胞の核に信号を送り、NF κ Bというスイッチを介して偽足を伸ばす信号になるタンパク質を作っていることが分かった。こうして偽足が伸びることで、マクロファージはより積極的に細菌を貪食するようになるのじゃ。興味深いことに、この反応はLPSで起こるが、グラム陽性菌の「リポタイコ酸」では起こらんそうじゃ。LPSはマクロファージの偽足をぐんと伸ばして、細菌を効率よく退治できるようにしてくれる優れものじゃな。

これを応用すれば、例えばLPS入りのクリームを傷口に塗ることで、細菌感染を防ぎつつ創傷治癒も促進できるのじゃ。感染予防と傷の治りを同時に助ける—これはなかなか頼もしい働きじゃろう。

*1: Macrophages form dendrite-like pseudopods to enhance bacterial ingestion. EMBO J (2025) 44: 4772–4802.

LSIN会員募集

●入会金・年会費一覧

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、お申込ください。

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・年会費をお振込ください。

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

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



編集後記

LSIN会員の皆様、ニュースレターNo.72をお届けします。

今号では、4回目の開催となる「親子deめんえき教室」について特集でお伝えしました。今年は、高松市内に加えて香川県内の小学校150校にも案内を郵送し多数の応募があり、抽選で延べ38組の親子に参加頂きました。

前半は小田真隆氏を講師にお招きし、「自然治癒力」や「マクロファージ」について細胞アニメを取り入れながら「めんえき」について分かりやすく説明して頂きました。後半は、

LPS入りクリーム作りと乳酸菌、麹菌の顕微鏡観察を行いました。詳細については、紙面をご覧ください。

また、LPSによって活性化されたマクロファージが、ヒト皮膚線維芽細胞の老化抑制と若返りを促す可能性を示した論文が、国際学術誌に掲載された事についても掲載しておりますので、ぜひご一読ください。

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、編集委員の皆様にご心より厚くお礼申し上げます。

編集長 中本 尊

LSIN事務局

LSINニュースレター編集委員

編集長 中本 尊 編集員 稲川裕之 中本優子

令和7年9月19日発行