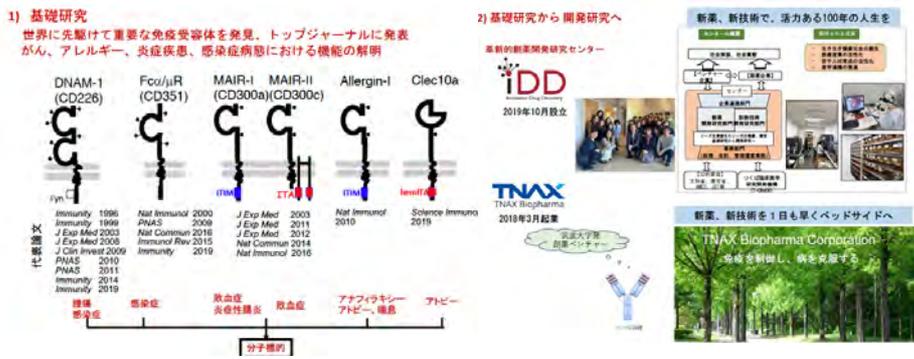


# 免疫ダイナミクス

## 「免疫システムの解明から疾患制御に挑む」

ヒトは病原微生物に対する生体防御機構として精緻に統合された免疫系を築き上げてきた。しかし、コロナウイルス感染症によるパンデミックなどを例に取るまでもなく、感染症は現代に至ってもなお人類にとっての最大の脅威である。一方で、免疫システムの異常は自己免疫疾患やアレルギーといった難治疾患の病因である。また、がんや臓器移植における拒絶反応なども免疫系が直接関与する課題である。これら疾患の克服は、免疫系の未知の基本原則を明らかにしていく事から始まる。本研究室では、我々が世界に先駆けて発見した種々の免疫受容体について、疾患モデルマウスなどを用いて分子・細胞・個体レベルで解析を行い、免疫系の新しい基本原則を明らかにし、難治疾患の制御に挑戦する。このため、大学発創薬ベンチャーを起業するとともに、本研究室が中心となって、革新的創薬開発研究センターを発足した。

Human beings have evolved an exquisitely integrated immune system against pathogenic microorganisms. However, not to mention the pandemic caused by corona virus infection, infectious diseases are still the greatest threats to us even in modern times. At the same time, the pathogenesis of intractable autoimmune and allergic diseases is attributed to the dysregulation of the immune system. Furthermore, the immune system is deeply involved in cancer prevention and transplant rejection. We aim to elucidate the roles of a variety of immune receptors which we have identified by molecular, cellular, and organismal approaches using disease model mice, and reveal previously undescribed basic principles of immune system to provide important insights into the development of therapeutic modulation of immune responses. To this end, we established a university-launched venture company and the R & D Center of Innovative Drug Discovery at the University.



**プロジェクトメンバー**  
教授  
澁谷 彰

**准教授**  
澁谷 和子

**講師**  
田原 聡子

**助教**  
小田 ちぐさ  
鍋倉 幸  
佐藤 和貴  
松田 研史郎

**研究員**  
林 (大岡) 杏子  
Anh Van Vo  
山本 信行  
林 育仙  
柴垣 翔平

**ヒューマンバイオリジー学位プログラム**  
Haojun Xu  
村田 力斗  
呂 文新  
飯島 綾菜  
Hanbin Lee  
木下 翔太

**ヒューマンクス学位プログラム**  
重松 克伸

**人間総合科学学術院 医学系学位プログラム**  
中村 (新谷) 優歩  
Mariana Silva Almeida  
松尾 知平  
金兼 史佳  
西山 (村上) 奈菜子  
松尾 壯一  
小泉 仁志  
Elfira Amalia Deborah

**人間総合科学学術院 フロンティア医科学 学位プログラム**  
永崎 拓人

**技術補佐員**  
廣近 玲

**共同研究員**  
阿部 史枝  
井口 研子

**秘書**  
栃原 智子  
古堅 久子  
斉藤 和歌子  
金子 みゆき

## 研究概要

### 【免疫受容体 DNAM-1 とそのリガンドを標的とした病態制御】

免疫システムでは、種々の免疫細胞が互いに情報を伝達しあい、活性化または抑制する事によって免疫応答を構築している。この細胞間の情報伝達には、免疫細胞上に発現する免疫受容体が重要な役割を担っている。当研究室の澁谷らが同定した DNAM-1 (CD226) は、T 細胞、NK 細胞をはじめとして種々の免疫細胞に発現する免疫受容体である (Shibuya *et al*, *Immunity* 1996)。また、私たちは DNAM-1 のリガンドが CD155 と CD112 の 2 分子であることを同定した (Tahara-Hanaoka *et al*, *Int Immunol* 2004)。これまでに私たちは DNAM-1 とリガンドとの結合が活性化シグナルを伝達し、CD8<sup>+</sup>T 細胞や NK 細胞の細胞傷害活性を惹起する事や、Th1 型免疫応答を促進する事などを明らかにしてきた (Shibuya K, *et al. Immunity* 1999, Shibuya K, *et al. J Exp Med*, 2003, Tahara-Hanaoka, *et al, Blood* 2006, Iguchi- Manaka *et al, J Exp Med* 2008, Nabekura *et al, PNAS* 2010, Yamashita-Kanemaru Y. *et al, J Immunol* 2015, Takenaka E. *et al, Sci Rep*.2018)。さらに、最近私たちは可溶性 CD155 が DNAM-1 による腫瘍免疫応答を抑制し、腫瘍の免疫逃避を促進していることを示した (Okumura G. *et al, J Exp Med* 2020)。また、私たちは免疫応答を抑制する特殊な細胞集団である制御性 T 細胞にも DNAM-1 が発現している事を見出し、炎症時に制御性 T 細胞のマスターレギュレーターである Foxp3 の発現を制御することで免疫応答の賦活化に寄与していることを明らかにした (Sato K. *et al, Proc Natl Acad Sci USA* 2021)。

また、私たちは DNAM-1 とそのリガンドのがん、自己免疫病などの炎症性疾患など病態への関与を検討するために、DNAM-1 ならびにリガンドの遺伝子欠損マウスを樹立、これらマウスに疾患モデルを誘導し、病態における DNAM-1 とリガンドの機能を解析している。これらの研究をもとに、将来的には DNAM-1 を標的とした難治性免疫関連疾患の新規治療法の開発を目指す。

### 【免疫応答の活性化と抑制を制御する CD300 ファミリー分子群の機能解析】

当研究室では骨髄球系細胞の免疫応答を負に制御する新規受容体分子として、CD300 分子群 (Myeloid-associated immunoglobulin like receptor; MAIR) を同定し、その機能を報告してきた (Yotsumoto *et al. J Exp Med* 2003, Okoshi *et al. Int Immunol* 2004, Nakahashi-Oda *et al. J Immunol* 2007, Nakano *et al. Mol Immunol* 2008, Can *et al. J Immunol* 2008, Nakano *et al. J Exp Med* 2011, , Miki *et al. J Immunol* 2015, Udayanga *et al. Int Immunol* 2017, Wang *et al. JACI* 2019)。CD300 分子群は細胞外に免疫グロブリン様ドメインをひとつ持つ I 型膜貫通型糖タンパク質である。細胞外領域が互いに類似する分子群でファミリーを形成している事が判明しており、ヒトでは 7 分子、マウスでは 11 分子が同定されている。そのうち、

CD300a (MAIR-I) は、その細胞内領域に ITIM モチーフを有する抑制性受容体であるが、我々はこれまでに肥満細胞上の CD300a が敗血症の病態に深く関与している事 (Nakahashi-Oda *et al. J Exp Med* 2012)、樹状細胞上の CD300a が制御性 T 細胞の制御を介して組織の恒常性の維持、およびがんの制御に関与している事などを見出し (Nakahashi-Oda *et al. Nat Immunol* 2016, Nakazawa *et al. eLife* 2021) た。さらにマクロファージ上の CD300a は、死細胞上のリン脂質であるホスファチジルセリンと結合することで死細胞の貪食を制御していること、この貪食を抑制することが脳梗塞の病態を増悪させていることを明らかにした (Nakahashi-Oda *et al. Sci Immunol* 2021)。一方で、CD300c2 (MAIR-II) は、アダプター分子と会合する活性化受容体であり、これまでに、炎症性単球上の CD300c2 が組織への遊走に関与して敗血症の病態を制御している事を明らかにしてきた (Totsuka *et al. Nature Commun* 2014)。これら、骨髄球系細胞に発現する CD300 受容体群の免疫応答に対する制御機構を明らかにしていく事で、さまざまな炎症性疾患の制御法の開発を目指している。

#### 【アレルギー抑制性受容体 Allergin-1 の生理的役割の解明】

花粉症、気管支喘息、アトピー性皮膚炎、食物アレルギーなどの I 型アレルギー疾患は、世界の成人の約 3 割が罹患しており、根治療法や予防法の開発は社会的急務である。I 型アレルギーは、アレルゲン特異的な IgE 抗体が主な要因であり、この IgE 抗体が肥満細胞上の高親和性 IgE 受容体に結合した後、再び同じアレルゲンに暴露されると肥満細胞の脱顆粒反応が起こり、顆粒に含まれるケミカルメディエーターがアレルギー症状を引き起こす。このため、IgE 抗体産生および IgE 受容体のシグナル経路は治療標的となる。

当研究室では、免疫グロブリンスーパーファミリーに属し、細胞内領域に抑制性シグナルを伝達する Immunoreceptor tyrosine-based inhibitory motif (ITIM) を有する受容体、Allergin-1 (アラジン-1) を新しく同定した。Allergin-1 は肥満細胞や好塩基球に強く発現する他、樹状細胞および単球・マクロファージに発現しており、肥満細胞および好塩基球上では IgE 受容体のシグナルを阻害する事で全身性および局所性アナフィラキシーに加え、経口摂取した食物抗原によるアナフィラキシーショックを抑制する事を発見した (Hitomi K, *et al. Nature Immunol* 2010, Lin YH *et al, Int Immunol*, 2019)。さらに、Allergin-1 が Toll-like receptor (TLR) シグナルを抑制することでアトピー性皮膚炎や喘息の病態に重要な役割を担うことを報告してきた (Tsurusaki S, *et al, Int Immunol* 2016, Hitomi K, *et al, Int Immunol* 2018, Miki H, *et al, J Immunol* 2020)。現在 Allergin-1 を標的とした I 型アレルギーの治療法確立の基盤研究を展開している。

#### 【グループ 1 リンパ球による生体防御機構の解析】

がんとウイルス感染症はそれぞれ先進国と途上国で最も生命を奪っている疾患である。

グループ 1 自然リンパ球には、がん細胞やウイルス感染細胞を直接認識し細胞傷害活性を示しインターフェロン- $\gamma$  を産生するナチュラルキラー (NK) 細胞と、表現型は NK 細胞に酷似するが細胞傷害活性を示さない 1 型自然リンパ球 (ILC1) が存在する。しかしながら、グループ 1 リンパ球の機能・増殖・分化を制御する分子機序は完全には明らかになっていない。グループ 1 リンパ球はがんや感染症の制御に極めて重要な役割を果たしている事が示されている為、NK 細胞や ILC1 の細胞機能の制御機構の解明は極めて重要な意義を持つ。近年、NK 細胞がサイトメガロウイルス感染後に記憶 NK 細胞に分化する事が示された。我々は NK 細胞特異的・時期特異的レポーターマウスを用い、記憶 NK 細胞分化の制御因子の同定を試みている。また、ILC1 は肝臓に特に多く存在するが、その生理的病理的意義は未だ完全には明らかになっていない。我々は肝障害マウスモデルを用い、ILC1 が急性肝障害に応答し、IFN- $\gamma$  の産生を介して軽快に寄与する事を見出した。現在、その詳細な分子機序の解明を目指している。

#### 【アトピー性皮膚炎における C 型レクチン受容体の機能の解析】

アトピー性皮膚炎の病態の全容は未だ解明されていない。NC/Nga マウスはアトピー性皮膚炎モデルマウスであり、主要アレルゲンであるハウスダストマイト (HDM) への感受性が高い。我々は NC/Nga マウスでは、糖鎖を認識する C 型レクチン受容体である Clec10a をコードする遺伝子にナンセンス変異が存在し、Clec10a 遺伝子の変異が皮膚炎の増悪要因である事を見出した。更に、Clec10a が HDM に対する抑制性受容体であり、HDM 構成成分であるムチン様分子をリガンドとして認識し、ムチン様分子をマウスの皮膚に塗布すると皮膚炎が軽快する事を明らかにした。本研究はこれまで役割が不明であったアレルゲン糖鎖成分の、アトピー性皮膚炎の病態における抑制的役割を示した (Kanemaru K, *et al. Sci Immunol* 2019)。現在、ムチン様分子に含まれるアトピー性皮膚炎に対し抑制的機能を有する糖鎖の同定を試みており、達成されれば HDM 関連アレルギー性疾患に対する特異的治療法の開発に繋がる可能性がある。さらに我々は、糖鎖受容体の Clec12b が皮膚マスト細胞に高発現する事を見出している (Iijima A, *et al. Biochem Biophys Res Commun* 2021)。Clec12b は、細胞内領域に ITIM を有する事から、皮膚マスト細胞の活性化に対して抑制的に機能すると推論される。現在、その詳細な分子機構の解明に挑んでいる。

## 2021 年度研究業績

### 原著論文

Yamashita-Kanemaru Y, Oh-oka K, Abe F, Shibuya K, Shibuya A  
Suppression of Th1 and Th17 Proinflammatory Cytokines and Upregulation of FOXP3 Expression  
by a Humanized Anti-DNAM-1 Monoclonal Antibody  
***Monoclon Antib Immunodiagn Immunother*** 2021;40(2):52-59

Sato K, Yamashita-Kanemaru Y, Abe F, Murata R, Nakamura-Shinya Y, Kanemaru K, Muratani M,  
Veillette A, Goto M, Ito M, Shibuya A, Shibuya K  
DNAM-1 regulates Foxp3 expression in regulatory T cells by interfering with TIGIT under  
inflammatory conditions.  
***Proc Natl Acad Sci USA*** 2021;118(21): e2021309118

Iijima A, Kanemaru K, Wang Y, Nabekura T, Nakamura Y, Fujisawa Y, Mori D, Ohmuraya M,  
Yamasaki S, Tahara-Hanaoka S, Shibuya A  
Selective expression of a C-type lectin receptor, Clec12b, on skin mast cells  
***Biochem Biophys Res Commun*** 2021;561:101-105

Nakahashi-Oda C, Fujiyama S, Nakazawa Y, Kanemaru K, Wang Y, Lyu W, Shichita T, Kitaura J, Abe  
F, Shibuya A  
CD300a blockade enhances efferocytosis by infiltrating myeloid cells and ameliorates neuronal deficit  
after ischemic stroke  
***Sci Immunol*** 2021;6(64):eabe7915

Almeida M, Shibagaki S, Tahara-Hanaoka S, Shibayama S, Shibuya A  
An inhibitory immunoreceptor, Allergin-1, suppresses FITC-induced type 2 contact hypersensitivity  
***Biochem Biophys Res Commun*** 2021;579:146-152

Nakamura-Shinya Y, Iguchi-Manaka A, Murata R, Sato K, Van Vo A, Kanemaru K, Shibuya A,  
Shibuya K  
DNAM-1 promotes inflammation-driven tumor development via enhancing IFN- $\gamma$  production  
***Int Immunol*** 2021: 34(3):149-157

Nakazawa Y, Nishiyama N, Koizumi H, Kanemaru K, Nakahashi-Oda C, Shibuya A  
Tumor-derived extracellular vesicles regulate tumor-infiltrating regulatory T cells via the inhibitory immunoreceptor CD300a  
*eLife* 2021;110:e61999

Shiho Aizawa, Ken Nishimura, Gonzalo Seminario Mondejar, Arun Kumar, Phuong Linh Bui, Yen Thi Hai Tran, Akihiro Kuno, Masafumi Muratani, Shin Kobayashi, Tsukasa Nabekura, Akira Shibuya, Eiji Sugihara, Taka-Aki Sato, Aya Fukuda, Yohei Hayashi, Koji Hisatake  
Early reactivation of clustered genes on the inactive X chromosome during somatic cell reprogramming  
*Stem Cell Rep* 2022;17(1):53-67

## 総説

Nabekura T, Shibuya A  
Type 1 innate lymphoid cells: Soldiers at the front line of immunity  
*Biomed J* 2021;44(2):115-122

Nabekura T, Shibuya A  
ILC1: guardians of the oral mucosa against enemy viruses  
*Immunity* 2021;54(2):196-198

Shibuya A, Shibuya K.  
DNAM-1 versus TIGIT: competitive roles in tumor immunity and inflammatory responses.  
*Int Immunol* 2021;33(12):687-692

鍋倉 幸, 澁谷 彰  
1型自然リンパ球は急性肝障害において保護的な役割を持つ  
*医学のあゆみ* 2021;276(7):730-731

佐藤 和貴, 澁谷 和子  
炎症下における DNAM-1 を介した制御性 T 細胞の Foxp3 発現制御  
*炎症と免疫* 2021;29:383-390

鍋倉 幸, 澁谷 彰

1型自然リンパ球が急性肝障害において保護的な役割を持つ

**感染・炎症・免疫** 2021;51(2):54-55

松尾 壯一, 鍋倉 幸, 澁谷 彰

急性肝障害と ILC1

**臨床免疫・アレルギー科** 2021;76:581-586.

奥村 元紀, 澁谷 和子

腫瘍由来可溶性 CD155 を介した新規免疫逃避機構

**医学のあゆみ** 2021;278(11):977-978

小田 ちぐさ, 柴垣翔平, 田原聡子, 澁谷彰

マスト細胞に発現する抑制性受容体 Allergin-1, CD300a によるアレルギー制御

**アレルギーの臨床** 2021;4:17-20

## 著書

金丸 由美, 澁谷 和子

細胞内染色法を用いたサイトカイン産生の解析

**実験医学別冊 新世代フローサイトメトリー活用スタンダード**, 清田純ほか編集、

羊土社 64-73, 2021

西山 奈菜子, 澁谷 彰

**食品免疫学事典** 5章 腸内細菌と免疫 11.真菌・酵母, 2021

学会発表等 (国際学会\*)

招待講演

鍋倉 幸

Recent advances in innate lymphocyte research (オーバービュートーク)

**第50回日本免疫学会** 2021年12月

鍋倉 幸

Protective role of type 1 innate lymphoid cells in acute liver injury (シンポジウム)

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月

鍋倉 幸

Adaptive immune features of natural killer cells (アフタヌーンセミナー)

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月

澁谷 和子

Tumor-derived soluble CD155 inhibits DNAM-1-mediated tumor immunity

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月

小田 ちぐさ

CD300a の遮断は脳梗塞後の骨髄球系細胞によるエフェロサイトーシスを亢進する

第 30 回東京免疫フォーラム 2022 年 3 月

(口頭発表)

佐藤 和貴

炎症による制御性 T 細胞の脆弱性における活性化受容体 DNAM-1 の役割

第 30 回東京免疫フォーラム 2022 年 3 月

(口頭発表)

一般発表

新谷 (中村) 優歩

DNAM-1 は IFN- $\gamma$  産生の亢進を介して炎症性発がんを促進する

第 85 回日本インターフェロン・サイトカイン学会学術 (Web 開催) 2021 年 5 月

佐藤 和貴

DNAM-1 interferes with the binding of TIGIT to CD155 and suppresses Foxp3 expression via an excess of the AKT/mTORC1 pathway in regulatory T cells.

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月

(口頭・ポスター発表)

林（大岡）杏子

Involvement of CD96 immunoreceptor on dermal  $\gamma\delta$ T cells in the development of imiquimod-induced psoriasis

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(ポスター発表)

松尾 知平

CD155 mutation (Ala67Thr) reduces NK cell cytotoxicity by enhancing TIGIT signal

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(口頭・ポスター発表)

西山 奈菜子

Interferon- $\beta$  promotes the survival and function of induced regulatory T cells

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(口頭・ポスター発表)

西山 奈菜子

The role of CD300a in myocardial infarction

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(ポスター発表)

新谷（中村）優歩

DNAM-1 promotes inflammation-driven tumor development via enhancing IFN- $\gamma$  production

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(口頭・ポスター発表)

小泉 仁志

The role of an immune-inhibitory receptor CD300a in acute renal ischemia-reperfusion.

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(口頭・ポスター発表)

松尾 壯一

The role of DNAM-1 in Concanavalin A-induced acute liver injury

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月  
(ポスター発表)

Silva Almeida, Mariana

An inhibitory immunoreceptor, Allergin-1, suppresses FITC-induced contact hypersensitivity

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月

(ポスター発表)

Yu-Hsien Lin

Role of human basophil in oral allergen-induced anaphylaxis in humanized mice

第 50 回日本免疫学会 2021 年 12 月

(口頭・ポスター発表)

## 受賞

澁谷 和子

2021 年度 日本免疫学会女性免疫学研究者賞 2021 年 12 月

澁谷 和子

2021 年度 Best Teacher's Award 2021 年 4 月

新谷 優歩

第 50 回日本免疫学会学術集会 ベストプレゼンテーションアワード 2021 年 12 月

新谷 優歩

2021 年度人間総合科学研究科長賞 2022 年 3 月

松尾 壯一

2021 年度 日本学術振興会 特別研究員 DC1 2021 年 4 月

西山 奈菜子

2021 年度 日本免疫学会「きぼう」プロジェクト (岸本忠三・若手研究者育成事業) 免疫学博士課程支援 2021 年 4 月

## 学会および社会的活動

澁谷 彰

日本免疫学会 理事、評議員

日本血液疾患免疫療法学会 理事、評議員

日本血液学会 評議員

科学研究費審査委員会専門委員

日本医療研究開発機構審査委員会専門委員

東京医科歯科大学非常勤講師

TNAX Biopharma Corp, CSO

澁谷 和子

日本免疫学会 評議員

日本免疫学会 学術委員

日本免疫学会 国際交流委員

日本免疫学会 選挙管理委員

日本免疫学会 免疫若手アカデミー委員

日本免疫学会 研究構想推進委員

日本インターフェロン・サイトカイン学会 推薦幹事

日本インターフェロン・サイトカイン学会 学会奨励賞選考委員

田原 聡子

日本免疫学会 評議員

日本免疫学会 免疫ふしぎ未来実行委員

小田 ちぐさ

日本免疫学会 評議員

鍋倉 幸

日本免疫学会 評議員

日本免疫学会 若手アカデミー委員

## 科学研究費補助金・外部資金獲得状況

### 科学研究費補助金

澁谷 彰（代表）

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (A)

研究課題名：虚血ストレスによる臓器障害の時空間的組織修復機構の解明とその治療戦略

課題番号：21H04836

研究期間：2021年度～2023年度

澁谷 彰（分担）

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (B)

研究課題名：アレルギー免疫療法のシングルセルおよび bulk 遺伝子発現情報による病態解明

課題番号：19H03696Z

研究期間：2019年度～2021年度

澁谷 和子（代表）

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (B)

研究課題名：可溶性 CD155 の制御による腫瘍免疫賦活化法の基盤開発

課題番号：21H02708

研究期間：2021年度～2024年度

澁谷 和子（代表）

研究種目名：科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究

研究課題名：免疫受容体を標的とした特発性肺線維症（IPF）に対する抗体医薬の基盤開発

課題番号：21K19369

研究期間：2021年度～2023年度

澁谷 和子（分担）

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (B)

研究課題名：関節リウマチにおける濾胞性制御性 T 細胞の機能と疲弊の解明

課題番号：21H02959

研究期間：2021年度～2024年度

小田 ちぐさ (代表)

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (B)

研究課題名：死細胞の貪食制御による脳虚血疾患の新規治療コンセプトの提唱

課題番号：19H03766

研究期間：2019年度～2021年度

田原 聡子 (代表)

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (B)

研究課題名：食物アナフィラキシー病態におけるアラジン-1リガンドの役割解明とその治療応用

課題番号：21H02709

研究期間：2021年度～2023年度

佐藤 和貴 (代表)

研究種目名：科学研究費補助金 若手研究

研究課題名：腸炎病態におけるDNAM-1を介した3型自然リンパ球の活性化機構の解明

課題番号：21K15462

研究期間：2021年度～2022年度

林 杏子 (代表)

研究種目名：科学研究費補助金 基盤研究 (C)

研究課題名：肝虚血再灌流障害における1型自然リンパ球の活性化機構の解明

課題番号：21K06943

研究期間：2021年度～2023年度

林 杏子 (代表)

研究種目名：特別研究員奨励費

研究課題名：乾癬における免疫受容体CD96の作用機序の解析

課題番号：20J40217

研究期間：2021年度～2022年度

## 産学連携共同研究経費

澁谷 彰 (代表)

免疫受容体を標的とした創薬の開発 (国内外企業 3 社)

その他

澁谷 彰

研究種目名：三菱財団

研究課題名：C型レクチン様受容体を標的とした皮膚アレルギー制御法の基盤開発

研究期間：2021年度

澁谷 彰

研究種目名：橋渡し研究戦略推進プログラム シーズ A

研究課題名：ASGR1 を標的としたアトピー性皮膚炎の治療薬の開発

研究期間：2021年度

澁谷 和子

研究種目名：次世代がん医創生研究事業

研究課題名：可溶性 DNAM-1 リガンドを標的としたがんの新規治療法の開発

研究期間：2021年度

澁谷 和子

研究種目名：橋渡し研究戦略推進プログラム シーズ A

研究課題名：免疫受容体を標的とした新規乾癬治療法の開発

研究期間：2021年度

澁谷 和子

研究種目名：橋渡し研究戦略推進プログラム シーズ A

研究課題名：免疫受容体を標的とした新規乾癬治療法の開発

研究期間：2021年度

鍋倉 幸

研究種目名：国立大学法人筑波大学 研究力強化のための令和 3 年度特別支援シーディングプログラム

研究課題名：記憶ナチュラルキラー細胞分化の制御機構の解明とその応用

研究期間：2021年度

鍋倉 幸

研究種目名：特定非営利活動法人日本免疫学会 若手免疫学研究支援事業

研究課題名：ナチュラルキラー細胞の適応免疫特性獲得の制御機構の研究

研究期間：2021 年度

松田 研史郎

研究種目名：かなえ財団

研究課題名：肝虚血再灌流障害における 1 型自然リンパ球の活性化機構の解明

研究期間：2021 年度～2022 年度