

令和 6 年 5 月 31 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K06909

研究課題名(和文) 動脈硬化・黄色腫病変におけるマスト細胞の関与機構の解明

研究課題名(英文) Possible roles of human mast cells in the formation of xanthelasma palpebrarum

研究代表者

片岡 竜貴 (Kataoka, Tatsuki)

岩手医科大学・医学部・教授

研究者番号：20343254

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：我々は、マスト細胞が皮膚黄色腫病変を取り囲むように存在することを見出した。そして泡沫細胞に分化しうるヒトマクロファージ細胞株THP-1・U937およびヒトマスト細胞株LUVaの共培養を行い、THP-1・U937の酸化LDLの取り込みおよび形態的な泡沫細胞分化がLUVaの存在によって促進されること、この効果が細胞同士の接着に依存し抗ICAM-1中和抗体によってキャンセルされることも見出した。ヒト皮膚黄色腫病理検体においても、集簇する泡沫細胞とそれを取り囲むマスト細胞の境界において、ICAM-1の発現上昇がみられ、抗ICAM-1中和抗体が皮膚黄色腫の発症・進展を阻害しうることを示すと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、眼瞼黄色腫の発生機構の一端を明らかにし、この疾患の予防につながる可能性を示した。また、この機構に接着分子ICAM1が重要な役割を示すことより、この接着分子の阻害が眼瞼黄色腫治療に役立つ可能性も示したと考えられる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we found that mast cells surround the accumulated foam cells, suggesting their involvement in xanthoma formation. Coculture of THP-1 or U937 monocytes with the human mast cell line LUVa upregulated their uptake of oxLDL. Positive staining for intracellular cell adhesion molecule-1 (ICAM-1) at the borders between mast cells and foam cells was seen in pathological specimens of the most common cutaneous xanthoma, xanthelasma palpebrarum, and in cocultures. In the latter, ICAM1 mRNA levels were upregulated. The administration of anti-ICAM-1 blocking antibody inhibited the increase in oxLDL uptake by THP-1 or U937 monocytes cocultured with LUVa. Taken together, these results suggest a role for mast cells in the formation of xanthelasma palpebrarum and the involvement of ICAM-1 in this process.

研究分野：人体病理学

キーワード：マスト細胞 皮膚黄色腫 ICAM1 泡沫細胞

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

血液に含まれる脂質が過剰な状態である脂質異常症(高脂血症)の合併症として、皮膚黄色腫が知られる。この疾患では、皮膚にリポタンパク質を貪食したマクロファージが集簇し泡沫細胞化して形成される。最も多い皮膚黄色腫の病型は、眼瞼黄色腫であり美容上、問題になる。

マスト細胞は血液幹細胞に由来する細胞で、各種免疫反応に関与している。マスト細胞はヒスタミン・プロスタグランジン・各種のサイトカインやプロテアーゼを産生し、アレルギー関連疾患の症状を起こすことが知られ、多くの研究が為されてきた。近年、マスト細胞の非アレルギー疾患への関与が注目されている(Varricchi G, et al. Int J Mol Sci 2019;20:4397)。例えば、がん進展への関与や妊娠成立への関与であり、我々のグループもその解明に貢献してきた(Ueshima C, Kataoka TR, et al. Cancer Immunol Res 2015;3:871 および Ueshima C, Kataoka TR, et al. Am J Pathol 2018;188:1497)。そして、近年、マスト細胞の脂質異常症への関与も注目され始めている。この関与は、その代表例である動脈硬化巣のマクロファージ集簇巣においてマスト細胞が多く観察されるより提唱された。しかしながら、過去の報告において観察されるマスト細胞は病変の形成に関与するのか結果として集簇するのか?また病変の形成に関与するならばその分子機構はどのようなものであるのか?については不明である。この点を明らかにする目的で行われた実験の報告は散見されるが、(1)ヒトとは発症機構が異なることが知られているモデルマウスを用いた実験、(2)マスト細胞自身を使用せず、マスト細胞が産生しうる組み換えタンパク質を用いた実験のみである。そして、こうした実験で関与が推測された分子・シグナルについても、(3)ヒト臨床検体で本当に作用しているかの評価は全く為されて来なかった。

### 2. 研究の目的

脂質異常症の合併症である皮膚黄色腫について、マスト細胞がその発症・病態形成に関わるのか?その場合、どのようなメカニズムが存在するのかを明らかにする。これによって、皮膚黄色腫の予防・治療法を提案する。

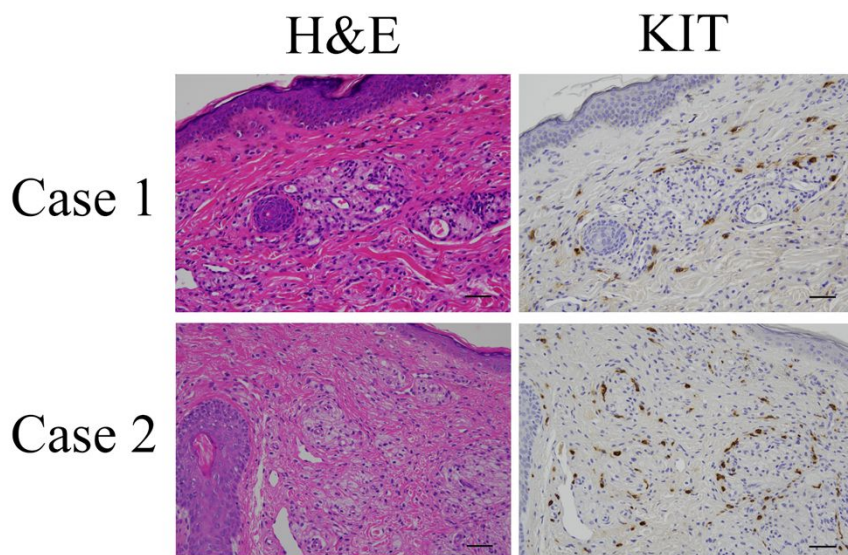
### 3. 研究の方法

ヒト皮膚黄色腫病理検体について、マスト細胞マーカーKITの免疫染色を行い、マスト細胞の分布を評価した。

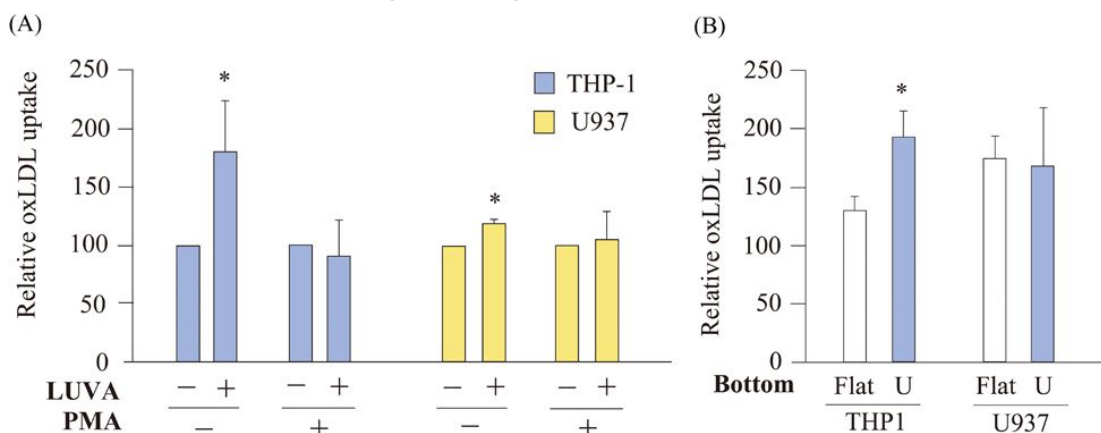
ヒトマクロファージ細胞株 THP-1・U937 およびヒトマスト細胞株 LUVa の共培養を行い、(1)ヒトマクロファージ細胞株 THP-1・U937 の泡沫細胞への分化にどのような影響が生じるか?(2)これら細胞株のリポタンパク質の取り込みへどのような影響が生じるか?を評価した。(1)については顕微鏡的評価を行い、(2)については市販の各種リポタンパク質の取り込みアッセイキットを用いた。

### 4. 研究成果

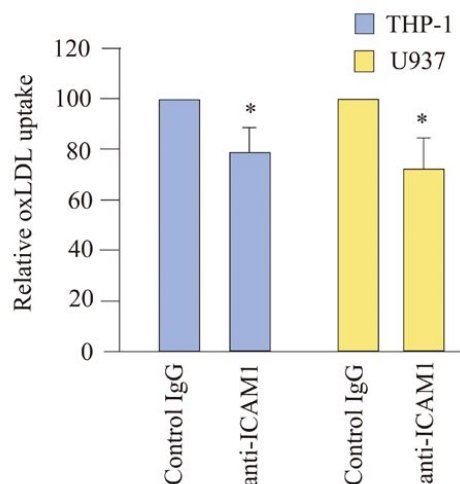
我々は、ヒト皮膚黄色腫病理検体を用いた免疫染色でマスト細胞が皮膚黄色腫病変を取り囲むように存在することを見出した(下図参照)。



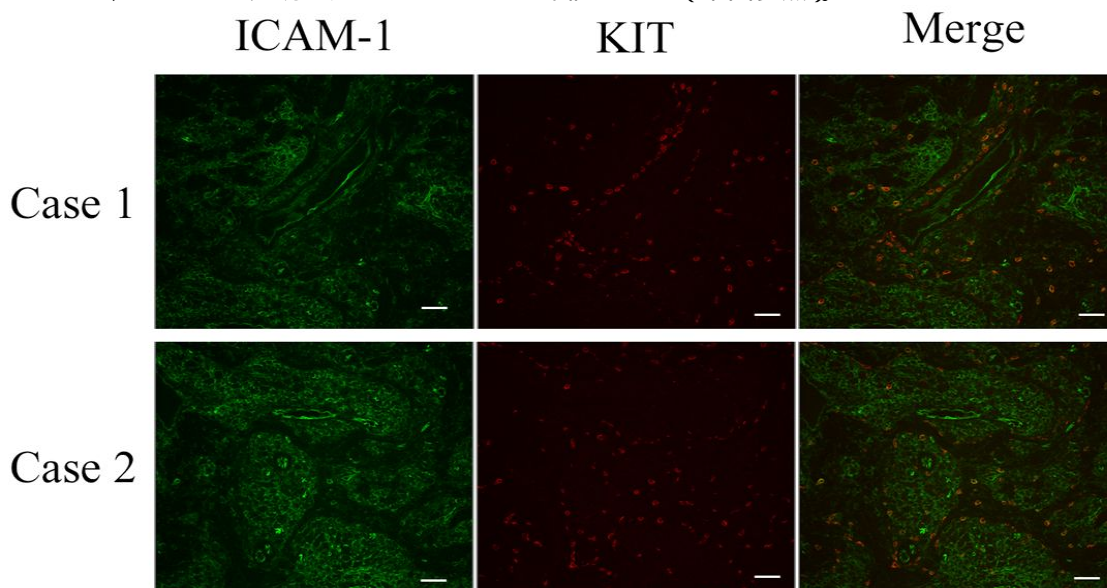
ヒトマクロファージ細胞株 THP-1・U937 およびヒトマスト細胞株 LUVA の共培養について、細胞同士が接着しにくい平底の培養ディッシュと比較して、細胞同士が接着しやすい V 字型培養ディッシュにおいて THP-1・U937 の酸化 LDL の取り込みおよび 形態的な泡沫細胞分化が LUVA の存在によって促進されることも見出し、マクロファージ(泡沫細胞)とマスト細胞の直接的な結合が重要であることを見出した(下図参照)。



これらの LUVA による促進は抗 ICAM-1 中和抗体によってキャンセルされた(下図参照)。



ヒト皮膚黄色腫病理検体においても、集簇する泡沫細胞とそれを取り囲むマスト細胞の境界において、ICAM-1 の発現上昇していることが確認された(下図参照)。



これらの結果は、(1)マスト細胞がマクロファージの酸化 LDL 取り込みを促進する、(2)この促進は ICAM-1 依存性であることを示しており、抗 ICAM-1 中和抗体が皮膚黄色腫の発症・進展を阻害しうることを示すと考えられた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 25件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 25件）

1. 著者名 Nakamura Hiroya, Matsuzaki Takashi, Ito Ken R., Nakagawa Ryota, Asano Lurica M., Nishikido Hinako, Haga Hironori, Kataoka Tatsuki R.	4. 巻 73
2. 論文標題 Possible roles of human mast cells in the formation of xanthelasma palpebrarum	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Pathology International	6. 最初と最後の頁 406 ~ 412
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pin.13347	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 Nishimura Tomomi, et al.	4. 巻 620
2. 論文標題 Evolutionary histories of breast cancer and related clones	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 607 ~ 614
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-023-06333-9	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 Page David B, et al.	4. 巻 260
2. 論文標題 Spatial analyses of immune cell infiltration in cancer: current methods and future directions: A report of the International Immuno Oncology Biomarker Working Group on Breast Cancer	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Journal of Pathology	6. 最初と最後の頁 514 ~ 532
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/path.6165	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 該当する
1. 著者名 Thagaard Jeppe, et al.	4. 巻 260
2. 論文標題 Pitfalls in machine learning based assessment of tumor infiltrating lymphocytes in breast cancer: A report of the International Immuno Oncology Biomarker Working Group on Breast Cancer	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Journal of Pathology	6. 最初と最後の頁 498 ~ 513
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/path.6155	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 該当する

1. 著者名 Nakagawa Ryota, Minamiguchi Sachiko, Kataoka Tatsuki R., Fujikura Junji, Masui Toshihiko, Fujimoto Masakazu, Yamada Yosuke, Takeuchi Yasuhide, Teramoto Yuki, Ito Hiroaki, Saka Manduwa, Kitamura Kyohei, Otsuki Shinya, Nishijima Ryohei, Haga Hironori	4. 巻 18
2. 論文標題 Circularity of islets is a distinct marker for the pathological diagnosis of adult non-neoplastic hyperinsulinemic hypoglycemia using surgical specimens	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Diagnostic Pathology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13000-023-01403-y	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 Yamaguchi Ayane, et al.	4. 巻 204
2. 論文標題 Comparison of cisplatin-based versus standard preoperative chemotherapy in patients with operable triple-negative breast cancer: propensity score matching and inverse probability of treatment weighting analysis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Breast Cancer Research and Treatment	6. 最初と最後の頁 261 ~ 275
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10549-023-07163-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 Jahangir Chowdhury Arif, et al.	4. 巻 262
2. 論文標題 Image based multiplex immune profiling of cancer tissues: translational implications. A report of the International Immunology Biomarker Working Group on Breast Cancer	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 The Journal of Pathology	6. 最初と最後の頁 271 ~ 288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/path.6238	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 該当する

1. 著者名 Matsubara Shin, Iguchi Rin, Ogasawara Michio, Nakamura Hiroya, Kataoka Tatsuki R., Shiraishi Akira, Osugi Tomohiro, Kawada Tsuyoshi, Satake Honoo	4. 巻 25
2. 論文標題 A Novel Hemocyte-Derived Peptide and Its Possible Roles in Immune Response of Ciona intestinalis Type A	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 1979 ~ 1979
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms25041979	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 Takada Masahiro, Yoshimura Michio, Kotake Takeshi, Kawaguchi Kosuke, Uozumi Ryuji, Kataoka Masako, Kato Hironori, Yoshibayashi Hiroshi, Suwa Hirofumi, Tsuji Wakako, Yamashiro Hiroyasu, Suzuki Eiji, Torii Masae, Yamada Yosuke, Kataoka Tatsuki, Ishiguro Hiroshi, Morita Satoshi, Toi Masakazu	4. 巻 12
2. 論文標題 Phase Ib/II study of nivolumab combined with palliative radiation therapy for bone metastasis in patients with HER2-negative metastatic breast cancer	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 22397
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-27048-3	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 Mikami Masamitsu, Masuda Tatsuya, Kanatani Takuya, Noura Mina, Umeda Katsutsugu, Hiramatsu Hidefumi, Kubota Hirohito, Daifu Tomoo, Iwai Atsushi, Hattori Etsuko Yamamoto, Furuichi Kana, Takasaki Saho, Tanaka Sunao, Matsui Yasuzumi, Matsuo Hidemasa, Hirata Masahiro, Kataoka Tatsuki R. et al.	4. 巻 45
2. 論文標題 RUNX1-Survivin Axis Is a Novel Therapeutic Target for Malignant Rhabdoid Tumors	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Molecules and Cells	6. 最初と最後の頁 886 ~ 895
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14348/molcells.2022.2031	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 Hattori Etsuko Yamamoto, Masuda Tatsuya, Mineharu Yohei, Mikami Masamitsu, Terada Yukinori, Matsui Yasuzumi, Kubota Hirohito, Matsuo Hidemasa, Hirata Masahiro, Kataoka Tatsuki R., Nakahata Tatsutoshi, Ikeda Shuji, Miyamoto Susumu, Sugiyama Hiroshi, Arakawa Yoshiki, Kamikubo Yasuhiko	4. 巻 5
2. 論文標題 A RUNX-targeted gene switch-off approach modulates the BIRC5/PIF1-p21 pathway and reduces glioblastoma growth in mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 939
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-022-03917-5	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 Takeda Masashi, Kashima Soki, Fuchigami Yasushi, Yoshino Takayuki, Kataoka Tatsuki R., Yamasaki Toshinari, Kagamu Hiroshi, Kobayashi Takashi, Akamatsu Shusuke	4. 巻 13
2. 論文標題 Case Report: A Case of Renal Cell Carcinoma Unclassified With Medullary Phenotype Exhibiting a Favorable Response to Combined Immune Checkpoint Blockade	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 934991
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2022.934991	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 Kudo Ko, et al.	4. 巻 107
2. 論文標題 BRAF V600E-positive cells as molecular markers of bone marrow disease in pediatric Langerhans cell histiocytosis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Haematologica	6. 最初と最後の頁 1719-1725
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3324/haematol.2021.279857	査読の有無 無
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 Ueshima Chiyuki, Kataoka Tatsuki R., Osakabe Mitsumasa, Sugimoto Akihiko, Ushirokawa Akihiko, Shibata Yuji, Nakamura Hiroya, Shibuya Rintaro, Minamiguchi Sachiko, Sugai Tamotsu, Haga Hironori	4. 巻 13
2. 論文標題 Decidualization of Stromal Cells Promotes Involvement of Mast Cells in Successful Human Pregnancy by Increasing Stem Cell Factor Expression	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 779574-779574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2022.779574	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 Masuda T, Maeda S, Shimada S, et al.	4. 巻 113
2. 論文標題 RUNX1 transactivates BCR ABL1 expression in Philadelphia chromosome positive acute lymphoblastic leukemia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 529 ~ 539
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.15239	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 El Bairi Khalid, Haynes Harry R., Blackley Elizabeth, et al.	4. 巻 7
2. 論文標題 The tale of TILs in breast cancer: A report from The International Immuno-Oncology Biomarker Working Group	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 npj Breast Cancer	6. 最初と最後の頁 150-150
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41523-021-00346-1	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 該当する

1. 著者名 Shibuya Rintaro, Ishida Yoshihiro, Hanakawa Sho, Kataoka Tatsuki R., Takeuchi Yasuhide, Murata Teruasa, Akagi Arisa, Chow Zachary, Kogame Toshiaki, Nakamizo Satoshi, Nakajima Saeko, Egawa Gyohei, Nomura Takashi, Kambe Naotomo, Kitoh Akihiko, Kabashima Kenji	4. 巻 142
2. 論文標題 CCL2?CCR2 Signaling in the Skin Drives Surfactant-Induced Irritant Contact Dermatitis through IL-1 ?Mediated Neutrophil Accumulation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Investigative Dermatology	6. 最初と最後の頁 571 ~ 582.e9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jid.2021.07.182	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 Yashige Konomi, Kataoka Tatsuki R, Yamada Yosuke, Maeda Hirona, Oji-Tsujimura Marina, Yamamoto Tetsuro, Takei Yusuke, Moriyoshi Koki, Ono Kazuo, Kaku Yo, Tabata Tetsuya, Murakami Ichiro, Nakamine Hirokazu, Haga Hironori	4. 巻 255
2. 論文標題 The Expression of Insulin-Like Growth Factor 2 Messenger RNA-Binding Protein 3 in Langerhans Cell Histiocytosis and Langerhans Cell Sarcoma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 27 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.255.27	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 Kohno Shigeshi, Furuta Akihiro, Arizono Shigeki, Tokunaga Koji, Nakao Sei, Tanabe Masahiro, Kataoka Tatsuki R., Isoda Hiroyoshi, Togashi Kaori	4. 巻 39
2. 論文標題 Imaging findings of granulocyte colony-stimulating factor-producing tumors: a case series and review of the literature	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 857 ~ 867
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11604-021-01130-8	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 Yamaguchi Ayane, Honda Maya, Ishiguro Hiroshi, Kataoka Masako, Kataoka Tatsuki R., Shimizu Hanako, Torii Masae, Mori Yukiko, Kawaguchi-Sakita Nobuko, Ueno Kentaro, Kawashima Masahiro, Takada Masahiro, Suzuki Eiji, Nakamoto Yuji, Kawaguchi Kosuke, Toi Masakazu	4. 巻 11
2. 論文標題 Kinetic information from dynamic contrast-enhanced MRI enables prediction of residual cancer burden and prognosis in triple-negative breast cancer: a retrospective study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 10112-10112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-89380-4	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 Masuda N, Bando H, Yamanaka T, et al.	4. 巻 188
2. 論文標題 Eribulin-based neoadjuvant chemotherapy for triple-negative breast cancer patients stratified by homologous recombination deficiency status: a multicenter randomized phase?II clinical trial	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Breast Cancer Research and Treatment	6. 最初と最後の頁 117 ~ 131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10549-021-06184-w	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 Kamido H., Shimomiya D., Kogame T., Takimoto Ito R., Kataoka T.R., Hirata M., Ueshima C., Otsuka A., Ghazawi F.M., Nomura T., Kambe N., Kabashima K.	4. 巻 184
2. 論文標題 Inducible skin associated lymphoid tissue (iSALT) in a patient with Schnitzler syndrome who manifested wheals on recurrent localized erythema	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 British Journal of Dermatology	6. 最初と最後の頁 1199 ~ 1201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/bjd.19808	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 Nomura Takashi, Nakajima Saeko, Kashiwa Atsufumi, Matsuyama Kiichi, Hirata Masahiro, Ueshima Chiyuki, Kataoka Tatsuki R., Kabashima Kenji, Matsui Miho	4. 巻 48
2. 論文標題 Drug induced hypersensitivity syndrome/drug reaction with eosinophilia and systemic syndrome followed by transient palmoplantar keratoderma like eruption	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Dermatology	6. 最初と最後の頁 e207-e209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1346-8138.15820	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 Tahara Jumpei, Dainichi Teruki, Kaku Yo, Kataoka Tatsuki, Kishimoto Hideaki, Kogame Toshiaki, Kabashima Kenji	4. 巻 48
2. 論文標題 Temporal triangular alopecia confined to the frontal scalp	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Dermatology	6. 最初と最後の頁 e171-e172
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1346-8138.15776	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 Hirano Tomoko, Honda Tetsuya, Kanameishi Shuto, Honda Yuki, Egawa Gyohei, Kitoh Akihiko, Nakajima Saeko, Otsuka Atsushi, Nomura Takashi, Dainichi Teruki, Yaguchi Tomonori, Inozume Takashi, Kataoka Tatsuki R., Tamada Koji, Kabashima Kenji	4. 巻 148
2. 論文標題 PD-L1 on mast cells suppresses effector CD8+ T-cell activation in the skin in murine contact hypersensitivity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Allergy and Clinical Immunology	6. 最初と最後の頁 563 ~ 573.e7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaci.2020.12.654	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 Nabeshima Yuka, Kataoka Tatsuki R., Ueshima Chiyuki, Saito Narumi, Hirata Masahiro, Takeuchi Yasuhide, Takei Yusuke, Moriyoshi Koki, Ono Kazuo, Haga Hironori	4. 巻 71
2. 論文標題 Neonatal Fc receptor induces intravenous immunoglobulin growth suppression in Langerhans cell histiocytosis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pathology International	6. 最初と最後の頁 191 ~ 198
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pin.13068	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0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------