

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	新たな結核菌受容体を介する生体防御機構の解明と宿主の免疫賦活に向けた新戦略
研究機関・ 部局・職名	九州大学・生体防御医学研究所・教授
氏名	山崎 晶

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	128,000,000	128,000,000	0	128,000,000	128,000,000	0	0
間接経費	38,400,000	38,400,000	0	38,400,000	38,400,000	0	0
合計	166,400,000	166,400,000	0	166,400,000	166,400,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	2,080,605	32,024,773	35,722,269	21,639,338	91,466,985
旅費	29,200	905,190	762,300	1,592,305	3,288,995
謝金・人件費等	0	4,625,211	5,722,853	6,048,558	16,396,622
その他	1,291,351	3,437,654	7,202,883	4,915,510	16,847,398
直接経費計	3,401,156	40,992,828	49,410,305	34,195,711	128,000,000
間接経費計	1,020,346	12,297,848	11,681,428	13,400,378	38,400,000
合計	4,421,502	53,290,676	61,091,733	47,596,089	166,400,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
バイオクリーンベンチ	MCV-B91S	1	720,300	720,300	2011/4/28	九州大学
インキュベーターシェーカー	E-24R	1	1,167,600	1,167,600	2011/4/28	九州大学
Profoniaシステム SUPrAプロテインAソフトウェア	6201013JA	1	2,100,000	2,100,000	2011/9/14	九州大学
FACS Jazz FIRST EDITION INSTRUMENT	日本BD	1	10,920,000	10,920,000	2011/9/30	九州大学
多本架冷却遠心機	株式会社トミー精 工AX-311	1	746,025	746,025	2013/3/27	九州大学
微量高速冷却遠心機	MX-107	1	596,820	596,820	2013/4/19	九州大学
インテリジェント示差屈折計	RI-2031	1	588,000	588,000	2013/9/27	九州大学
セミ分取システム		1	2,205,000	2,205,000	2013/9/27	九州大学

5. 研究成果の概要

近年、我が国でも「結核の再燃」が顕在化している。特に従来の薬剤が効果を示さない「多剤耐性結核の出現」は深刻であり、新たな治療法確立に対する要請が高まっているが、近年申請者らは、結核菌を認識する受容体Mincleを発見した。本研究では、新たなリガンドの探索を行ったところ、病原性真菌より新規糖脂質を同定した(Cell Host Microbe, 2013)。また、新規結核菌受容体MCLを同定した(Immunity, 2013)。Mincle、MCLの受容体の結晶構造も明らかとし(PNAS, 2013)、新たな合成リガンドを理論的な設計が可能となった。また、ヒトMincleは糖脂質のみならず、グリセロ脂質を認識することも明らかにした(J. Biol. Chem. 2014)。以上の結果から、これら新規受容体を介する新たな作用メカニズムに基づくアジュバント(免疫賦活剤)の創成が期待される。

課題番号	LS095
------	-------

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	新たな結核菌受容体を介する生体防御機構の解明と宿主の免疫賦活に向けた新戦略
	Immune responses through novel receptor for mycobacteria
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	九州大学・生体防御医学研究所・教授
	Kyushu University, Medical Institute of Bioregulation, Professor
氏名 (下段英語表記)	山崎 晶
	Yamasaki Sho

研究成果の概要

(和文):

近年、我が国でも「結核の再燃」が顕在化している。特に従来の薬剤が効果を示さない「多剤耐性結核の出現」は深刻であり、新たな治療法確立に対する要請が高まっているが、近年申請者らは、結核菌を認識する受容体 Mincle を発見した。本研究では、新たなリガンドの探索を行ったところ、病原性真菌より新規糖脂質を同定した(Cell Host Microbe, 2013)。また、新規結核菌受容体 MCL を同定した(Immunity, 2013)。Mincle、MCL の受容体の結晶構造も明らかにし(PNAS, 2013)、新たな合成リガンドを理論的な設計が可能となった。また、ヒト Mincle は糖脂質のみならず、グリセロ脂質を認識することも明らかにした(J. Biol. Chem. 2014)。以上の結果から、これら新規受容体を介する新たな作用メカニズムに基づくアジュバント(免疫賦活剤)の創成が期待される。

(英文):

Adjuvants are defined as immunological agents that augment or modify immune responses. *Mycobacterium tuberculosis*, a causative agent of tuberculosis, has been known to possess potent adjuvant activities. Freund's complete adjuvant (CFA), which efficiently stimulates cell-mediated immunity, is composed of heat-killed *M. tuberculosis*. However, the precise molecular mechanisms by which *M. tuberculosis* exerts adjuvant activity have not been clearly understood for decades.

様式21

Recently, C-type lectin receptors (CLRs) have been identified as newly emerging family of pattern-recognition receptors (PRRs) for pathogen-associated molecular patterns (PAMPs). We found that macrophage-inducible C-type lectin (Mincle/Clec4e) recognizes cord factor (also called trehalose-6,6'-dimycolate, TDM), a major adjuvant glycolipid in CFA. Trehalose dibehenate (TDB), a synthetic adjuvant used for CAF-01 vaccine, was also recognized by Mincle. Another receptor MCL (Clec4d) also bound to cord factor and promoted inducible expression of Mincle. Innate and acquired immune responses triggered by cord factor were severely affected in MCL^{-/-} mice as well as Mincle^{-/-} mice. Thus, MCL and Mincle cooperatively mediate the adjuvanticity of cord factor.

We have recently found that another CLR also recognizes mycobacteria through a hydrophilic ligand. This interaction triggered unique immune responses that are distinct from those induced by cord factor-Mincle axis.

These observations suggest that the discovery of potent ligand for these respective CLRs may lead to the development of novel selective adjuvants for vaccines.

1. 執行金額 166,400,000 円
 (うち、直接経費 128,000,000 円、 間接経費 38,400,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成 26年 3月 31日

3. 研究目的

近年、我が国でも「結核の再燃」が顕在化している。特に従来の薬剤が効果を示さない「多剤耐性結核の出現」は深刻であり、新たな治療法確立に対する要請が高まっている。

結核は、結核菌の感染に伴う疾患であるが、実際に結核菌を認識する宿主側の受容体の詳細は不明であった。近年申請者らは、結核菌を認識する受容体を世界で初めて発見した。

こうした背景に基づき、本研究では、これら新規受容体を介する新たな作用メカニズムに基づくアジュバント(免疫賦活剤)の創成を目的とし、結核のみならず他の感染症やがんに対するより効果的なワクチン開発への応用を目指す。

4. 研究計画・方法

課題1 レクチン受容体が認識するリガンドの同定(H22-H25)

様々な病原体より抽出した糖脂質、合成糖脂質をターゲットに、レポーター細胞を用いたリガンドスクリーニングを行う。候補化合物を特定した後、in vivo アジュバント活性の評価を進める。

課題2 結核菌を認識する新たな受容体の探索(H22-H25)

レクチン受容体を対象に、cDNAクローニングを行い、新たな結核菌認識受容体の同定を試みる。結核菌認識が確認された受容体は直ちにノックアウトマウスの作成を進め、宿主免疫応答に及ぼ

す機能を明確にする。

課題3 肉芽腫形成の分子機構の解析(H22-H25)

TDM 誘導肉芽腫に至る分子機構をノックアウトマウスを用いて絞り込む。並行して Mincle-GFP-DTR ノックインマウスを樹立し、肉芽腫形成過程を可視化することによって追跡する。その後、ジフテリア毒素投与によって受容体発現細胞の時期特異的除去を実施する。

課題4 獲得免疫活性化の分子機構の解析(H22-H25)

樹状細胞に発現する結核菌受容体の獲得免疫活性化における役割を、阻害抗体、ノックアウトマウスを用いて解析する。また、モルモットの結核菌受容体の単離、同定、ブロッキング抗体の作成も進め、モルモットにおける結核感染実験を実施する。

全ての課題は、研究代表者が主宰する九州大学・生医研・感染ネットワークセンター・分子免疫学分野、三宅靖延助教、石川絵里助教と協調して実施した。結核菌感染実験に関しては、同センター・感染制御分野、吉開泰信教授、山田久方准教授との共同研究下で実施する。また、Mincle 欠損マウスを樹立した審良静男教授、竹内理准教授(大阪大学)とは、共同研究を継続しており、真菌リガンド、結核菌リガンドを相次いで報告するなど効率的な研究協力体制を推進している。

5. 研究成果・波及効果

- ・肉芽腫は、感染源を隔離するための生体防御応答である一方、組織の過形成に伴う不具合も多い。サルコイドーシス、ウェゲナー肉芽腫症候群など、肉芽腫形成をきたす原因不明の難病は数多く知られている。「肉芽腫形成」に直結する受容体のシグナルを明らかにすることで、これらの難治疾患に対する新たな治療法の開発に繋がる可能性がある。
- ・申請者らは、Mincle が「損傷自己」を認識する受容体であることも見出している(Yamasaki, Nat. Immunol. 2008)。生体の「危機」を感知して組織修復応答を促す受容体として、再生医療分野にも新概念を提供できる可能性がある。
- ・従来の薬剤が効果を示さない「多剤耐性結核」に対する治療が可能になる可能性がある。
- ・本邦発の新たなアジュバントを創出できる可能性がある。
- ・成人にも効果が高い新たな結核ワクチンの開発が期待される。
- ・新たなワクチンアジュバントの開発により、他の感染症、がんに対する治療への貢献が期待される。
- ・「結核緊急事態宣言(1999年厚生労働省発表)」を受けた「新たな結核治療法開発」という社会的要請に対して、実質的な貢献が期待される。
- ・本邦発の画期的な結核治療法が実現すれば、東南アジア、東アジア、アフリカなどの結核高蔓延地域への科学技術を介する国際貢献が見込まれる。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 15 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 13 件</p> <p>Yamasaki S. Clec12a: Quieting the Dead. <i>Immunity</i> 40, 309–11. 2014. ISSN: 24656042</p> <p>Roncagalli R, Hauri S, Fiore F, Liang Y, Chen Z, Sansoni A, Kanduri K, Joly R, Malzac A, Lahdemaki H, Lahesmaa R, Yamasaki S, Saito T, Mallisen M, Aebersold R, Gstaiger M, Malissen B. Quantitative proteomic analysis of signalosome dynamics in primary T cells identifies the CD6 surface receptor as a LAT-independent TCR signaling hub. <i>Nat. Immunol.</i> 15, 384–92. 2014. ISSN: 24584089</p> <p>Toyonaga K, Miyake Y, Yamasaki S. Characterization of the Receptors for Mycobacterial Cord Factor in Guinea Pig. <i>PLoS One</i> 9, 2014. ISSN: 24533147 URL: http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0088747</p> <p>Yamasaki S. Signaling while eating: MCL is coupled with Mincle. <i>Eur. J. Immunol.</i> 43, 3156–58. 2013. ISSN: 24222314</p> <p>Furukawa A, Kamishikiryo J, Mori D, Toyonaga K, Okabe Y, Toji A, Kanda R, Miyake Y, Ose T, Yamasaki S, Maenaka, K. Structural analysis for glycolipid recognition by the C-type lectins Mincle and MCL. <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA.</i> 110, 17438–43. 2013. ISSN: 24101491</p> <p>Shenderov K, Barber DL, Mayer-Barber KD, Gurcha SS, Jankovic D, Feng CG, Oland S, Hieny S, Caspar P, Yamasaki S, Lin X, Ting JP, Trinchieri G, Besra GS, Cerundolo V, Sher A. Cord factor and peptidoglycan recapitulate the Th17-promoting adjuvant activity of mycobacteria through mincle/CARD9 signaling and the inflammasome. <i>J. Immunol.</i> 190, 5722–30. 2013. ISSN: 23630357</p> <p>Miyake Y, Toyonaga K, Mori D, Kakuta S, Hoshino Y, Oyamada A, Yamada H, Ono K, Suyama M, Iwakura Y, Yoshikai Y, Yamasaki S. C-Type lectin MCL is an FcRγ-coupled receptor that mediates the adjuvant activity of mycobacterial cord factor. <i>Immunity</i> 38, 1050–62. 2013. ISSN: 23602766</p> <p>Ishikawa T, Itoh F, Yoshida S, Saijo S, Matsuzawa T, Gono T, Saito T, Okawa Y, Shibata N, Miyamoto T, Yamasaki S. Identification of distinct ligands for the C-type lectin receptors Mincle and Dectin-2 in the pathogenic fungus <i>Malassezia</i>. <i>Cell Host Microbe</i> 13, 477–88. 2013. ISSN: 23601109</p>
------------------------	--

	<p>Behler F, Steinwede K, Balboa L, Ueberberg B, Maus R, Kirchhof G, Yamasaki S, Welte T, Maus UA. Role of Mincle in alveolar macrophage-dependent innate immunity against mycobacterial infections in mice. <i>J. Immunol.</i> 189, 3121–3129. 2012. ISSN:22869905</p> <p>Miyake Y, and Yamasaki S. Sensing necrotic cells. <i>Adv. Exp. Med. Biol.</i> 738, 144–152. 2012. ISSN:22399378</p> <p>Shibata K, Yamada H, Sato T, Dejima S, Nakamura M, Ikawa T, Hara H, Yamasaki S, Kageyama R, Iwakura Y, Kawamoto H, Toh H, Yoshikai Y. Notch-Hes1 pathway induces IL-17-producing $\gamma\delta$ T cells. <i>Blood.</i> 118, 586–593. 2011. ISSN:21606479 URL: http://bloodjournal.hematologylibrary.org/content/118/3/586.long</p> <p>Sousa MG, Reid DM, Schweighoffer E, Tybulewicz V, Ruland J, Langhorne J, Yamasaki S, Taylor PR, Almeida SR and Brown GD. Restoration of pattern recognition receptor co-stimulation can cure chronic fungal infection. <i>Cell Host. Microbe.</i> 9, 436–443. 2011. ISSN:21575914 URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1931312811001272</p> <p>Atarashi K, Tanoue T, Shima T, Imaoka A, Kuwahara T, Momose Y, Cheng G, Yamasaki S, Saito T, Ohba Y, Taniguchi T, Takeda K, Hori S, Ivanov I-I, Umesaki Y, Itoh K and Honda K. Induction of Colonic Regulatory T Cells by Indigenous Clostridium Species. <i>Science</i> 331, 337–41. 2011. ISSN:21205640</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 2 件</p> <p>Hattori Y, Morita D, Fujiwara N, Mori D, Nakamura T, Harashima H, Yamasaki S, Sugita M. Glycerol monomycolate is a novel ligand for the human, but not mouse macrophage inducible C-type lectin, mincle. <i>J Biol Chem.</i> in press. ISSN:24733387</p> <p>Kawai Y, Ouchida R, Yamasaki S, Dragone L, Tsubata T, Ji-Yang Wang. LAPTM5 promotes lysosomal degradation of intracellular but not the cell surface CD3ζ. <i>Immunology and Cell Biology</i> in press. ISSN:24638062</p>
--	--

<p>会議発表 計 45 件</p>	<p> 専門家向け 計 43 件 第7回宮崎サイエンスキャンプ 生体の危機感知受容体と免疫応答 山崎 晶 宮崎 2011.2.25-27 第 76 回日本インターフェロン・サイトカイン学会／第 19 回マクロファージ分子細胞生物学 国際シンポジウム 2011(JSICR-MMCB2011) Regulation of immune responses through C-type lectin receptors Sho Yamasaki 大阪 2011.5.25-27 第 11 回神戸膠原病研究会 T 細胞セレクションの戦略とレパトア形成 山崎 晶 神戸 2011.6.8 第 20 回内毒素・LPS 研究会 C 型レクチンを介する結核菌糖脂質の認識と応答 山崎 晶 東京 2011.6.25 Cold Spring Harbor Asia Conferences Regulation of immune responses through C-type lectin Mincle Sho Yamasaki Suzhou, China 2011.9.8-12 第 84 回日本生化学会大会 Regulation of immune responses through Mincle that senses dead cells 山崎 晶 京都 2011.9.21-24 第 34 回日本分子生物学会年会 山崎 晶 Molecular mechanisms of cellular stress recognition and responses 横浜 2011.12.13-16 The 10th Global COE International Symposium Sho Yamasaki Sensing “danger” through C-type lectin receptor Mincle. Singapore 2011.12.22-23 第6回鹿児島呼吸器内科セミナー 抗酸菌を認識する新たな免疫受容体の同定 山崎 晶 鹿児島 2012.2.21 九州大学 最先端・次世代研究開発支援プログラム 研究発表会 新たな結核菌受容体を介する生体防御機構の解明と宿主の免疫賦活に向けた新戦略 山崎 晶 福岡 2012.2.28 日本薬学会第 132 年会 C 型レクチン受容体による免疫応答 山崎 晶 札幌 2012.3.28-31 </p>
------------------------	--

<p>Medical Science Forum Tokyo 2012 on Immunity for the Contral of Autoimmune Diseases (ICAD) Sensing “danger” through C-type lectin receptors Sho Yamasaki 東京 2012.4.17-18</p> <p>RCAI-JSI International Symposium on Immunology 2012 Immune responses through C-type lectin receptors Sho Yamasaki 横浜 2012.6.28-29</p> <p>第 14 回免疫サマースクール 2012 免疫応答のフロントライン 山崎 晶 栃木 2012.7.23-26</p> <p>International Symposium on Etiology and Therapeutics of Autoimmune Diseases Immune responses through C-type lectin receptors for endo/exogenous adjuvants Sho Yamasaki 福岡 2012.12.2-4</p> <p>第 41 回日本免疫学会学術集会 Identification of novel TDM receptor that triggers Mincle induction Miyake Yasunobu, Toyonaga Kenji, Mori Daiki, Kakuta Shigeru, Iwakura Yoichiro, Yamasaki Sho 神戸 2012.12.5-7</p> <p>第 41 回日本免疫学会学術集会 Mori Daiki, Miyake yasunobu, Toyonaga Kenji, Kakuta Shigeru, Iwakura Yoichiro, Yamasaki Sho TDM promotes acquired immune responses through C-type lectin receptor Mincle and DC-Clec 神戸 2012.12.5-7</p> <p>第 41 回日本免疫学会学術集会 Toyonaga Kenji, Miyake Yasunobu, Mori Daiki, Yamasaki Sho Characterization of DC-Clec as an activation receptor for TDM 神戸 2012.12.5-7</p> <p>第 41 回日本免疫学会学術集会 Yonekawa Akiko , Saijo Shinobu, Ishikawa Eri, Inoue Hiromasa, Yamasaki Sho Dectin-2 is an essential receptor for mycobacterial lipoglycan 神戸 2012.12.5-7</p> <p>第 41 回日本免疫学会学術集会 Nagata Masahiro, Shimamura Michio, Ishikawa Eri, Nagai Shigenori, Koyasu Shigeo, Yamasaki Sho Recognition of amphiphilic acylglucoside derived from Helicobacter pylori by C-type lectin receptor Mincle 神戸 2012.12.5-7</p> <p>BioLegend ナイトセミナー C 型レクチンによるアジュバント認識と免疫応答 山崎 晶 神戸 2012.12.4</p> <p>第 85 回日本生化学会大会 Immune response against damaged-self through C-type lectin receptors Sho Yamasaki 福岡 2012.12.14-16</p> <p>第2回御茶ノ水動脈硬化フォーラム Immune responses through C-type lectin receptors for adjuvants</p>

	<p>山崎 晶 東京 2013.2.23</p> <p>Sho Yamasaki (2013, 6/2-7). Immune responses through ITAM-coupled C-type lectin receptors. FASEB, Nassau.</p> <p>山崎 晶 (2013, 7/23). 病原体を感知するからだのしくみ. LOVE LABO 2013, 東京.</p> <p>山崎 晶 (2013, 8/2-3). C型レクチン受容体を介する自己・非自己認識と免疫応答. 第37回阿蘇シンポジウム, 阿蘇.</p> <p>山崎 晶 (2013, 9/11-13). C型レクチンによる死細胞認識と免疫応答. 第86回日本生化学会大会, 横浜.</p> <p>Sho Yamasaki (2013, 11/8). Recognition of pathogens through C-type lectin receptors. EJAS 20-Year Anniversary Special Symposium, 東京.</p> <p>Sho Yamasaki (2013, 12/5-8). Regulation of immune responses through C-type lectin receptors. Germany-Japan Immunology Seminar 2013, 静岡.</p> <p>Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). C-type lectin receptors for mycobacterial adjuvants. 第42回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Miyake Yasunobu, Toyonaga Kenji, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). C-type lectin, MCL is associated with Mincle. 第42回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Yonekawa Akiko, Saijo Shinobu, Miyake Yasunobu, Ishikawa Eri, Inoue Hiromasa, Hoshino Yoshihiko, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). Dectin-2 recognizes a lipoglycan of mycobacteria to mediate its adjuvanticity. 第42回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Mori Daiki, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). Recognition of pathogenic fungus through C-type lectin Clec12b. 第42回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Eri Ishikawa, Hidetaka Kosako, Masatsugu Ohora, Tomoharu Yasuda, Tomohiro Kurosaki, Takashi Saito, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). Search for downstream targets of Protein kinase D that is critical for T cell development. 第42回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Nagata Masahiro, Shimamura Michio, Ishikawa Eri, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). The role of C-type lectin Mincle in immune responses against Helicobacter pylori. 第42回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p>
--	---

	<p>Moe Shiokawa, Eri Ishikawa, Masato Ogata, Takashi Saito, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). Evidence for distinct TCR signaling towards maintenance and activation of peripheral T cells. 第 42 回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Yoshitomo Motomura, Eri Ishikawa, Toshiro Hara, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). Role of CD11c+ cells in Nod1-ligand-induced coronary arteritis. 第 42 回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Kiyotake Ryoko, Yamasaki Sho (2013, 12/11-13). Search for endogenous ligand of C-type lectin receptors. 第 42 回日本免疫学会学術集会, 千葉.</p> <p>Sho Yamasaki (2014, 1/19-23). Recognition of pathogens through C-type lectin receptors. The 3rd NIF Winter School on Advanced Immunology, 淡路.</p> <p>山崎 晶 (2014, 2/17-18). C 型レクチン受容体による病原体由来糖脂質認識機構. 糖鎖免疫研究会, 東京.</p> <p>山崎 晶 (2014, 2/28). 新たな結核菌受容体を介する生体防御機構の解明と宿主の免疫賦活に向けた新戦略. FIRST シンポジウム「科学技術が拓く 2030 年」へのシナリオ, 東京.</p> <p>山崎 晶 (2014, 3/10). C 型レクチン受容体を介する結核菌アジュバント認識機構と免疫応答. 基盤研究所セミナー, 大阪.</p> <p>山崎 晶 (2014, 3/26-28). Recognition of bacterial components through C-type lectin receptors. 第 87 回日本細菌学会総会, 東京.</p> <p>一般向け 計 2 件 Bio Japan2011 山崎 晶 C 型レクチンを介する結核菌アジュバント作用機序 神奈川 パシフィコ横浜 2011.10.5-7</p> <p>サイエンスカフェ・オンザエッジ いちばん新しい免疫の話。 山崎 晶 福岡 2012.11.10</p>
<p>図 書 計 4 件</p>	<p>Yasunobu Miyake, and Sho Yamasaki. 2012. Sensing Necrotic Cells. Landes Bioscience and Springer Science+Business Media (Self and Nonself, edited by Carlos Lopez-Larrea), 144-152.</p> <p>山崎晶, 永田雅大 2013 医学書院 レクチンによる認識 標準免疫, 79-77(総頁数 459)</p>

様式21

	<p>三宅靖延, 山崎晶. 2013. 医歯薬出版株式会社 死細胞を認識する受容体 Mincle. 医学のあゆみ, 246, 438-442.</p> <p>森 大輝, 山崎晶. 2013. 科学評論社 結核菌を認識する自然免疫受容体. 臨床免疫・アレルギー科, 60, 668-675.</p>
<p>産業財産権 出願・取得状況 計 4 件</p>	<p>(取得済み) 計 4 件 発明の名称: Method for Suppressing Immune Response by Inhibiting MCL 発明者: 山崎晶、三宅靖延、豊永憲司、森大輝 出願番号: 特願 2013-085124 出願人: 国立大学法人 九州大学 出願日: 2013 年 4 月 15 日 出願国: JP</p> <p>発明者: 山崎晶、石川絵里、石川哲章、豊永憲司 発明の名称: METHOD FOR SCREENING NOVEL ADJUVANT (新規アジュバントのスクリーニング方法) 出願番号: 特願 61/264955 出願人: 国立大学法人 九州大学 出願日: 平成 24 年(2012 年) 9 月 11 日 61/264955「METHOD FOR SCREENING NOVEL ADJUVANT」、特願(2012 年 9 月)</p> <p>学内整理番号: QP100138-JP 出願番号 : 特願 2011-543119 出願日 : 平成 22 年(2010 年)11 月 30 日 発明の名称 : アジュバンドのスクリーニング方法</p> <p>出願番号: 特願 2008-285948 発明者: 斉藤隆、山崎晶 発明の名称: 新規糖鎖受容体の新規用途 出願人: 独立行政法人 理化学研究所 出願日: 平 23 年 8 月 11 日</p> <p>(出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://www.bioreg.kyushu-u.ac.jp/labo/molimm/ 九州大学生体防御医学研究所 感染ネットワーク研究センター 分子免疫学分野</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>九州大学の WEB サイトの中に特色ある研究の取り組みとして、本プログラムの内容を公開し、研究目的・研究内容の情報発信を行った。</p> <p>平成24年2月28日(火)にアクロス福岡4F 国際会議場に於いて開催された市民公開発表会「九州大学 最先端・次世代研究開発支援プログラム研究発表会」において研究成果を国民に紹介し、質疑を含めた対話を実施した。</p>

様式21

	サイエンスカフェ・オンザエッジ いちばん新しい免疫の話。 山崎 晶 福岡 2012.11.10 一般市民向け 50人
新聞・一般 雑誌等掲 載 計0件	
その他	

7. その他特記事項