

令和 2 年 5 月 29 日現在

機関番号：12301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K20952

研究課題名(和文) マラリア感染病態への腸内細菌の作用機序の解明

研究課題名(英文) Understanding the mechanism of action by which the intestinal microbiota affect the pathogenesis of malaria

研究代表者

谷口 委代(Taniguchi, Tomoyo)

群馬大学・大学院医学系研究科・助教

研究者番号：20620800

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：近年、マラリア感染への腸内細菌の関与について報告がなされているが、腸内細菌がどのようにマラリア感染病態に影響を与えているのか、その詳細に関してはほとんど分かっていない。本研究では、抗生物質の自由飲水投与により菌叢を顕著に変化させると、7～8割のマウスが脳症状を克服する条件を特定した。この条件下における腸内細菌の作用メカニズムの解明に取り組み、脳症状発症時の腸管や脾臓等における免疫応答の変調を明らかにした。腸内細菌が、脾臓等の臓器から末梢および脳へのリンパ球浸潤を抑制して脳症状を軽症化していることが考えられ、腸内細菌による宿主免疫応答の調節により感染病態が形成されている可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、改めて腸内細菌がマラリア感染病態の軽減・増悪に関わることを示し、腸内細菌を含む新規宿主-マラリア原虫相互作用の存在を明らかにするとともに、その作用機序に免疫応答の変調があることを示した。より詳細な作用機序が明らかになれば、消化器症状の軽減・防御免疫の解明、腸内細菌叢の正常化を主眼とした新たな治療法の開発など、マラリアコントロールの新たな戦略を提案でき、マラリア制圧に向けた予防・治療への可能性が広がる。

研究成果の概要(英文)：The involvement of the intestinal microbiota in malaria has been reported in recent years. However, the details of how intestinal microbiota affect the pathogenesis of malarial infection remain unknown. In this study, we identified the conditions under which 70% - 80% of mice survived cerebral malaria. The intestinal microbiota of the mice had been markedly changed by the administration of drinking water containing antibiotics. We attempted to elucidate the mechanism of action of the intestinal microbiota under these conditions, and clarified the modulation of the immune response in the small intestine and spleen at the onset of cerebral symptoms. There is a possibility that the intestinal microbiota suppress the migration and accumulation of lymphocytes from organs such as the spleen to the peripheral blood and the brain, resulting in mild brain symptoms.

研究分野：熱帯医学

キーワード：マラリア 腸内細菌叢 腸内細菌 脳マラリア ネズミマラリア Plasmodium berghei ANKA

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

マラリアは、エイズ、結核などと並ぶ最も重要な感染症である。マラリアに対する有効なワクチンは未だなく開発が急務となっているが、マラリアでは免疫記憶が樹立されにくい (*Nat Med* 19:168, 2013) こともあり困難を極めている。マラリアの病態にはマラリア原虫によるものと、マラリア原虫に対する免疫応答によるものが複雑に絡み合って形成される。したがって、ワクチン開発を含むマラリアの効果的なコントロールには宿主-マラリア原虫相互作用の解明が必要不可欠である。

マラリアの症状として腹痛、下痢、嘔吐といった消化器症状が高頻度に見られる (*Nat Clin Pract Gast-roenterol Hepatol* 2:216, 2005) にも関わらず、詳細な病態メカニズムは、不明であった。近年、腸内環境、とくに腸内細菌の変調が全身の免疫系の調節に深く関わっていることが報告され (*Nat Rev Immunol* 13(5):321-35, 2013)、宿主-マラリア原虫相互作用に腸内細菌が関わるのが想定された。

これまでに我々は、マラリアの病態や防御免疫を腸内細菌との関与という全く新しい角度から検証を行い、ネズミマラリア原虫 *Plasmodium berghei* ANKA 株 (PbA) に感染した C57BL/6 (B6) マウスにおいて、小腸病態が生じているとともに腸内細菌叢が劇的に変化して腸内細菌バランス失調 (dysbiosis) を起こしていることを世界で初めて報告した (Taniguchi T, 2015)。また Parasitemia (原虫の赤血球寄生率) および脳症状と相関が認められる菌が検出され、脳マラリアを含むマラリアの病態に腸内細菌が関与している可能性が示唆された。

### 2. 研究の目的

本研究課題は、1) 腸内細菌のマラリアの病態に与える影響、2) 病態形成に関連する腸内細菌の特定、3) 特定した菌を用いた作用メカニズムの解明の3点について解析することで、マラリア原虫感染病態への腸内細菌の作用機序を解明することを目的とする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 腸内細菌のマラリアの病態に与える影響

既に、次世代シーケンサーを用いた 16S rRNA 遺伝子による菌叢解析からネズミマラリア原虫 *Plasmodium berghei* ANKA (PbA) 感染に伴い腸内細菌叢の変化が起こることを報告しているが (Taniguchi T, 2015)、腸内細菌が無い、あるいは減少している状態がマラリア感染病態に影響を与えるのか確認を行う。無菌あるいは抗生物質 (ampicillin, neomycin, vancomycin, metronidazole) を投与し腸内細菌を減じた C57BL/6 (B6) マウスにネズミマラリア原虫 PbA (強毒株) を感染させ、以下の感染動態と脳マラリアの検討を行う。PbA は B6 マウスに感染させることで脳マラリアのモデルとなる。マウスのブリーダーによる腸内細菌叢の差が報告されているので (*Cell* 139:485, 2009)、解析にはブリーダーを統一の上、2週間の馴化をした後、実験に使用する。

感染動態：感染赤血球率、神経症状、生存率を経日的に観察。

脳マラリア：脳重量による脳浮腫の評価、エバンスブルー色素溶液を用いた血液脳関門機能の評価。

#### (2) 病態形成に関連する腸内細菌の特定

PbA 感染に伴う腸内細菌叢変化の網羅的な把握は完了している (Taniguchi T, 2015)。その属レベルでの解析から、B6 マウスでは、Parasitemia と 22 属において、CM スコアと 16 属において強い相関が認められ、うち 1 属は、CM スコアとのみ相関が得られている。PbA 感染により変化する腸内細菌が多種に渡り、単一種の投与で腸内細菌の効果の評価して特定することが難しい現状から、抗生物質投与による腸内細菌の絞り込みを行いながら、病態に関わる腸内細菌の同定を試みた。

#### (3) 特定した菌を用いた作用メカニズムの解明

抗生物質投与による腸内細菌数を減じた動物に、マラリア病態に影響を与えることが判明した菌を用いて、腸内細菌がどのようにマラリア病態および免疫応答に影響を与えているのかを詳細に解析する。さらに以下の検討を行って作用メカニズムの解明を進める。

感染動態：感染赤血球率、神経症状、生存率を経日的に観察。

脳マラリア：脳重量による脳浮腫の評価、エバンスブルー色素溶液を用いた血液脳関門機能の評価。

病的免疫：炎症に働く CD8 T 細胞等の機能を解析。

腸管における免疫応答の解析：パイエル板、腸間膜リンパ節から精製したリンパ球の応答性、活性化状態等を検討する。

#### 4. 研究成果

##### (1) 腸内細菌のマラリアの病態に与える影響

腸内細菌のマラリアの病態に与える影響を確認するため、無菌あるいは抗生物質を投与して腸内細菌を減じた B6 マウスに PbA を感染させ、感染動態と脳マラリアの検討を行った。PbA 感染無菌 B6 マウスでは、対照と比較して、Parasitemia および生存率に差は認められなかった。B6 マウスに抗生物質を 2 週間、自由飲水投与すると、腸内細菌叢が顕著に変化した。抗生物質投与および非投与（対照）B6 マウスに PbA を感染させると、対照群のほぼ全頭が感染 10 日前後で脳症状を呈して死亡するのに対して、抗生物質投与群では 7~8 割が生き残り、感染 1 ヶ月程で高原虫血症を呈して死亡した。抗生物質投与および対照 B6 マウスにおける脳マラリアの病態を確認したところ、感染により対照群では、脳重量が増加して脳浮腫が生じ、血液脳関門機能が低下する一方で、抗生剤投与群では、脳浮腫は起こらず、血液脳関門機能は維持されていた。

抗生物質が直接、原虫の発育に影響を与えるか確認するため、抗生物質存在下で PbA を培養した結果、原虫の発育には影響がないことを確認した。

これらの結果から、腸内細菌が無いことは PbA 感染病態の軽減・増悪に寄与しないが、抗生物質により腸内細菌を変化させることにより病態が軽減することを明らかにした。

##### (2) 病態形成に関連する腸内細菌の特定

抗生物質の自由飲水投与により菌叢を顕著に変化させると、7~8 割のマウスが脳症状を克服する条件を特定したことから、病態形成に関連する腸内細菌を特定するため、抗生物質の単剤あるいは多剤投与による感染動態を確認した。単剤では、多剤投与よりも脳症状を克服する個体の割合が減ることから多剤投与により消える菌が病態形成に関与、あるいは残存する菌が脳症状の軽症化に寄与することを明らかにした。今後、単剤と多剤の比較により病態形成に関連する腸内細菌の特定を試みる。

##### (3) 特定した菌を用いた作用メカニズムの解明

抗生物質の自由飲水投与により菌叢を顕著に変化させると、7~8 割のマウスが脳症状を克服する条件を特定したことから、この条件下における感染病態への腸内細菌の作用メカニズムの解明に取り組んだ。

抗生物質を 2 週間、自由飲水投与あるいは非投与 B6 マウスに PbA を感染させて 7 日目に、脾臓、パイエル板、腸間膜リンパ節、脳、末梢血からリンパ球を分離して検討を行った。PbA 感染群では、パイエル板におけるリンパ球数の減少が認められた。抗生物質投与群では、抗生物質投与によりパイエル板のリンパ球数は減少したが、PbA 感染によるリンパ球数の減少は認められなかった。また脳症状時に認められる末梢血中の白血球増加が、抗生物質投与群では抑制されていることを見出した。

フローサイトメトリー解析の結果、PbA 感染により対照群では、脾臓における NK 細胞および NKT 細胞数の減少、末梢血における CD4T および CD8T 細胞数が増加する一方、抗生剤投与群では、それらの変化が認められず、パイエル板における CD8T 細胞数および脾臓における IFN- $\gamma$  産生 CD8T 細胞数の顕著な増加が認められた。

これらのことから、脾臓等の臓器から末梢および脳へのリンパ球浸潤が抑制されて脳症状が軽症化していることが考えられ、腸内細菌による宿主免疫応答の調節により PbA 感染病態が形成されている可能性が示唆された。

##### (4) 今後の展望

腸内細菌叢を顕著に変化させると、PbA 感染による脳症状は有意に軽減し、腸管や脾臓等における免疫応答の変調が明らかとなった。これらのことから、改めて腸内細菌を含む新規宿主-マラリア原虫相互作用の存在を示すとともに、腸内細菌による宿主免疫応答の調節により PbA 感染病態が形成されている可能性が示唆された。

マラリア感染への腸内細菌の関与は、近年、報告がなされ始めているが、腸内細菌がどのようにマラリア感染病態に影響を与えているのか、その詳細なメカニズムに関しては、ほとんど明らかにされていない。現在、より詳細なメカニズムの解明を進めるとともに、病態形成に関連する腸内細菌の特定を目指して、菌叢解析を進めている。

未だに多くの死者を出すマラリアにおいても、より詳細なマラリア病態や脳マラリア発症への腸内細菌の作用メカニズムが明らかになれば、消化器症状の軽減・防御免疫の解明、腸内細菌叢の正常化を主眼とした新たな治療法の開発など、マラリアコントロールに向けた予防・治療への新たな戦略を提案でき当該分野への貢献度は、計り知れない。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 4件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Suzuki Hiraku, Ohshima Noriyasu, Tatei Kazuaki, Taniguchi Tomoyo, Sato Seiichi, Izumi Takashi	4. 巻 524
2. 論文標題 The role of autonomously secreted PGE2 and its autocrine/paracrine effect on bone matrix mineralization at the different stages of differentiating MC3T3-E1 cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 929 ~ 935
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.bbrc.2020.01.120	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 Imai Takashi, Suzue Kazutomo, Ngo-Thanh Ha, Ono Suguri, Orita Wakako, Suzuki Haruka, Shimokawa Chikako, Olia Alex, Obi Seiji, Taniguchi Tomoyo, Ishida Hidekazu, Van Kaer Luc, Murata Shigeo, Tanaka Keiji, Hiseada Hajime	4. 巻 10
2. 論文標題 Fluctuations of Spleen Cytokine and Blood Lactate, Importance of Cellular Immunity in Host Defense Against Blood Stage Malaria Plasmodium yoelii	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	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） 10.3389/fimmu.2019.02207	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 谷口委代	4. 巻 7月号
2. 論文標題 世界見聞録「感染症と共に生きること」	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 月刊新医療	6. 最初と最後の頁 26
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 谷口委代	4. 巻 69
2. 論文標題 マラリア感染に伴う消化器症状と腸内細菌	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 臨床免疫・アレルギー科	6. 最初と最後の頁 107-113
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
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 Taniguchi T, Md Mannoor K, Nonaka D, Toma H, Li C, Narita M, Vanisaveth V, Kano S, Takahashi M, Watanabe H	4. 巻 8
2. 論文標題 A Unique Subset of T Cells Expands and Produces IL-10 in Patients with Naturally Acquired Immunity against Falciparum Malaria	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Front Microbiol	6. 最初と最後の頁 1288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2017.01288. eCollection 2017.	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 Nagayasu E, Aung MPPTH, Hortiwakul T, Hino A, Tanaka T, Higashiarakawa M, Olia A, Taniguchi T, Win SMT, Ohashi I, Odongo-Aginya EI, Aye KM, Mon M, Win KK, Ota K, Torisu Y, Panthuwong S, Kimura E, Palacpac NMQ, Kikuchi T, Hirata T, Torisu S, Hisaeda H, Horii T, Fujita J, Htike WW, Maruyama H	4. 巻 7
2. 論文標題 A possible origin population of pathogenic intestinal nematodes, Strongyloides stercoralis, unveiled by molecular phylogeny	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 4844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-05049-x.	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 Akiyama T, Pongvongsa T, Phrommala S, Taniguchi T, Inamine Y, Takeuchi R, Watanabe T, Nishimoto F, Moji K, Kano S, Watanabe H, Kobayashi J	4. 巻 15(1)
2. 論文標題 Asymptomatic malaria, growth status, and anaemia among children in Lao People's Democratic Republic: a cross-sectional study	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Malar J	6. 最初と最後の頁 499
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12936-016-1548-3	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 該当する

〔学会発表〕 計16件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Eiji Miyauchi, Tomoyo Taniguchi, Alex Olia, Eiji Nagayasu, Katuru Osbert, Kazutomo Suzue, Takashi Imai, Chikako Shimokawa, Risa Onishi, E.I. Odongo-Aginya, Nirianne Palacpac, Haruhiko Maruyama, Eisaku Kimura, Toshihiro Mita, Toshihiro Horii, Hajime Hisaeda, Hiroshi Ohno
2. 発表標題 Altered gut microbiota composition in patients with Plasmodium falciparum malaria
3. 学会等名 第42回 (2019年) 日本分子生物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口委代
2. 発表標題 A Unique Subset of Gamma Delta T Cells Expands and Produces IL-10 in Patients with Naturally Acquired Immunity against Falciparum Malaria
3. 学会等名 第60回日本熱帯医学会大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口 委代、鈴江 一友、今井 孝、下川 周子、Olia Alex、久枝 一
2. 発表標題 ネズミマラリア原虫感染における病態形成への腸内細菌の関与
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口 委代、鈴江 一友、今井 孝、下川 周子、Olia Alex、Thanhha Ngo、久枝 一
2. 発表標題 ネズミマラリア原虫感染における病態形成への腸内細菌の関与
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井 孝、石田 英和、鈴江 一友、谷口 委代、岡田 紘子、下川 周子、久枝 一
2. 発表標題 CD8T 細胞は細胞傷害性分子によりマクロファージと協調してマウス赤内期マラリア感染防御に働く
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taniguchi T, Miyauchi E, OIia A, Nagayasu E, Osbert K, Suzue K, Imai T, Shimokawa C, Onishi R, Odongo-Aginya E.I., Palacpac Niriann, Maruyama H, Kimura E, Mita T, Ohno H, Horii T and Hisaeda H
2. 発表標題 Altered gut microbiota composition in Plasmodium falciparum patients in Uganda
3. 学会等名 International Congress of Parasitology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口 委代、鈴江 一友、今井 孝、下川 周子、Olia Alex、久枝 一
2. 発表標題 ネズミマラリア原虫感染における免疫応答への腸内細菌の影響
3. 学会等名 第87回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口委代、鈴江一友、今井孝、下川周子、Olia Alex、久枝一
2. 発表標題 ネズミマラリア原虫感染における免疫応答への腸内細菌の影響
3. 学会等名 第87回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口委代、宮内栄治、Olia Alex、長安英治、Osbert K、鈴江一友、今井孝、下川周子、大西里咲、Odongo-Aginya E.I., Palacpac Niriann、丸山治彦、木村英作、美田敏宏、大野博司、堀井俊宏、久枝一
2. 発表標題 ウガンダ国の熱帯熱マラリア患者において腸内細菌叢の変化が起こる
3. 学会等名 グローバルヘルス合同大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Taniguchi T, Miyauchi E, Olia A, Nagayasu E, Osbert K, Suzue K, Imai T, Shimokawa C, Onishi R, Odongo-Aginya E.I., Palacpac Niriann, Maruyama H, Kimura E, Mita T, Ohno H, Horii T and Hisaeda H
2. 発表標題 Altered gut microbiota composition in Plasmodium falciparum patients in Uganda
3. 学会等名 The American Society of Tropical Medicine and Hygiene 66th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷口委代、宮内栄治、Olia Alex、長安英治、Osbert K、鈴江一友、今井孝、下川周子、大西里咲、Odongo-Aginya E.I., Palacpac Niriann、丸山治彦、木村英作、美田敏宏、大野博司、堀井俊宏、久枝一
2. 発表標題 ウガンダ国の熱帯熱マラリア患者において腸内細菌叢の変化が起こる
3. 学会等名 第86回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷口委代、宮内栄治、Olia Alex、長安英治、Osbert Katuro、鈴江一友、今井孝、下川周子、大西里咲、Odongo-Aginya E.I., Palacpac Niriann、丸山治彦、木村英作、美田敏宏、大野博司、堀井俊宏、久枝一
2. 発表標題 ウガンダ国の熱帯熱マラリア患者において腸内細菌叢の変化が起こる
3. 学会等名 第86回日本寄生虫学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Taniguchi T, Miyauchi E, Nakamura S, Hirai M, Suzue K, Imai T, Nomura T, Handa T, Okada H, Shimokawa C, Onishi R, Olia A, Hirata J, Tomita H, Ohno H, Horii T and Hisaeda H
2. 発表標題 Altered gut microbiota composition in Plasmodium falciparum patients in Uganda
3. 学会等名 Japanese-Brazil Malaria Workshop 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 Taniguchi T, Miyauchi E, Nakamura S, Hirai M, Suzue K, Imai T, Nomura T, Handa T, Okada H, Shimokawa C, Onishi R, OIia A, Hirata J, Tomita H, Ohno H, Horii T and Hisaeda H
2. 発表標題 Plasmodium berghei ANKA infection induces intestinal dysbiosis
3. 学会等名 International Congress of Immunology (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Suzue K, Amano H, Taniguchi T, Shimokawa C, OIia A, Onishi R, and Hisaeda H
2. 発表標題 、 Pathogen non-specific bystander T cells were attenuated upon infection with malaria parasites
3. 学会等名 International Congress of Immunology (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Taniguchi T, Miyauchi E, OIia A, Nagayasu E, Sakurai M, Ikeda M, Imai T, Shimokawa C, Hirata J, Odongo-Aginya EI, Palacpac N, Maruyama H, Kimura E, Mita T, Ohno H, Horii T and Hisaeda H
2. 発表標題 Plasmodium falciparum malaria alters the composition of intestinal microbiota in Ugandan patients
3. 学会等名 TICAD VI Pre-event; The 3rd International Symposium for the Promotion of Science and Technology Innovation Cooperation between Africa and Japan (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 谷口委代	4. 発行年 2019年
2. 出版社 公益財団法人 大山健康財団	5. 総ページ数 4
3. 書名 腸内細菌を含む新規宿主-マラリア原虫相互作用の解明	

〔産業財産権〕

〔その他〕

ぐんまダイバーシティ推進地域ネットワーク 女性研究者シーズ集  
[http://gunma-diversity.gunma-u.ac.jp/seeds\\_contents/taniguchi-tomoyo/](http://gunma-diversity.gunma-u.ac.jp/seeds_contents/taniguchi-tomoyo/)  
群馬大学大学院医学系研究科国際寄生虫病学  
<http://www.med.gunma-u.ac.jp/med-organization/envmed/envmed-defense/157.html/>  
「ぐんまダイバーシティ推進地域ネットワーク」女性研究者シーズ集  
[http://gunma-diversity.gunma-u.ac.jp/seeds\\_contents/taniguchi-tomoyo/](http://gunma-diversity.gunma-u.ac.jp/seeds_contents/taniguchi-tomoyo/)  
群馬大学大学院医学系研究科国際寄生虫病学  
<http://www.med.gunma-u.ac.jp/med-organization/envmed/envmed-defense/157.html/>

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