

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：13802

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K06987

研究課題名(和文) 新規単クローン抗体によるサイトメガロウイルス潜伏感染細胞の同定と病態解析への試み

研究課題名(英文) The study on human pathology of cytomegalovirus latency using novel monoclonal antibodies against viral latency-associated proteins

研究代表者

小杉 伊三夫 (Kosugi, Isao)

浜松医科大学・医学部・准教授

研究者番号：10252173

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：病理医が日常診断で遭遇するサイトメガロウイルス(CMV)感染細胞ではウイルス増殖が見られ容易に検出可能である。一方、CMV潜伏感染細胞を検出する方法は未だ確立していない。近年、CMVゲノムにおいて潜伏感染を維持するのに必須な遺伝子群が発見され、これらに由来する蛋白(LAP)が潜伏感染時でも宿主細胞に影響を及ぼすと考えられている。代表者はLAPの一つに注目し、ホルマリン固定パラフィン包埋切片(FFPE)でも同蛋白を検出できる単クローン抗体の作成を試みた。その結果、3種類の抗体を樹立した。さらに、これらの抗体を用いて大動脈粥状硬化病変のFFPE標本におけるCMV潜伏感染細胞の局在を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、サイトメガロウイルス(CMV)がヒト細胞内で潜伏感染を維持するのに必須なウイルス蛋白(潜伏感染関連蛋白)が明らかにされています。しかし、人体内のどの細胞にCMVが潜伏感染しているかは明らかではありません。本研究では、代表的な潜伏感染関連蛋白に対して特異的に反応する単クローン抗体を作成しました。さらに、この新規単クローン抗体を用いることで、人体組織内のどの細胞にCMVが潜伏感染するのかを明らかにし、潜伏感染しているCMVがどの様にして疾患の発症に関わるのかを明らかにすることが可能になります。

研究成果の概要(英文)：During routine diagnostic works, pathologists occasionally encounter cytomegalovirus (CMV)-infected cells, all of which are fully permissive for viral replication. However, they cannot identify the cells latently infected with CMV, where viral replication never occurs. Unlike EB virus, until now there have been no established methods for the detection of cells latently infected with CMV. Recently it has been reported that several genes in the CMV genome appear to be indispensable to maintain CMV latency. The proteins derived from these genes (LAPs) are considered to have some impacts on cellular functions even under the latency. In this research the author focused on an LAP and tried to establish monoclonal antibodies (Abs) which enable to detect LAP even in human formalin-fixed paraffin-embedded tissues (FFPE). As a result, three monoclonal Abs were established. These Abs enabled to detect cells latently infected with CMV in FFPE sections of atherosclerosis.

研究分野：ウイルス病理学

キーワード：サイトメガロウイルス 潜伏感染 単クローン抗体 動脈粥状硬化症 人体病理

1. 研究開始当初の背景

CMV は幼小児期に不顕性感染し、その後、潜伏感染し人体に終生寄生することで人類集団に深く浸透している(Griffiths, J Pathol 2015; 小杉, Uirusu 2010)。成人感染率は 80~90% に達し感染人口は少なくとも 60 億人と推定される(Manicklal, Clin Microbiol Rev 2013, ちなみに HIV 感染者数は約 4000 万人)。免疫不全状態の臓器移植・AIDS 患者などでは再活性化してウイルス増殖による細胞・臓器傷害で生命を脅かし、母子感染では免疫が未熟な胎児に感染し小頭症、難聴、精神発達遅滞を生ずる。これら顕性化した重度の感染症を来す患者は全 CMV 感染者の 0.01% 前後で、ウイルス学的には増殖性感染(細胞融解感染)であり、100 年以上前から巨細胞封入体症として知られている。CMV の増殖関連抗原を検出する抗体を用いた免疫組織化学等によって、増殖性感染症の人体病理学的解析はほぼやり尽くされている。一方、感染者の殆どが関わる潜伏感染において、ウイルス増殖が抑制され封入体を認めない潜伏感染細胞の局在や疾病との関連を明確にした報告は皆無である。その理由として、EB ウイルス潜伏感染細胞の検出に汎用されている EBER-ISH の様に、CMV の潜伏感染状態を信頼性高く容易に検出可能な組織化学的方法が未だ確立していないことによる。

潜伏感染状態の CMV は遺伝子転写を伴わない眠った状態と考えられていた。しかし、過去 20 年間のウイルス学の進展により、CMV 潜伏感染の分子機構の詳細が明らかにされつつある。その中で特筆すべきことは、CMV ゲノム DNA において潜伏感染を維持するのに必須な遺伝子群が発見されたことである。現時点でウイルスタンパク質が 9 種類、ウイルス由来のマイクロ RNA・RNA 転写物が 5 種類存在することが知られている(Goodrum, Ann Rev Virol 2016)。これらの遺伝子産物を駆使することによって CMV は宿主免疫系の監視を掻い潜り、潜伏感染を維持し宿主と共生すると考えられる。さらに、これらの遺伝子産物が、CMV の増殖が無くとも慢性炎症疾患(自己免疫疾患、潰瘍性大腸炎、動脈硬化症など)、腫瘍(膠芽腫など)、免疫老化の原因ないし増悪因子として作用する可能性や CMV の再活性化・顕性化の予測因子となり得ると推測される(Soderberg-Naucler, J Int Med 2006; Boeckh, J Clin Invest 2011)。

2. 研究の目的

研究代表者は上記の事実に基づき、CMV 潜伏感染関連蛋白(latency-associated protein, LAP)の一つに注目し、同蛋白に対するラット IgG 型単クローン抗体(mAb)の作成を試みた。樹立した単クローン抗体を用いて全身組織における CMV 潜伏感染細胞の局在を明らかにすると共に、古くから CMV との関連性が示唆されている疾患の中で動脈硬化症の FFPE 標本を対象に病態解析を試みた。

3. 研究の方法

1) 抗原の免疫とハイブリドーマ作成(担当:小杉,村中,)

CMV 潜伏感染関連蛋白の抗原ペプチドをラットに免疫し、ポリエチレングリコールを用いて採取リンパ球と SP2 細胞(マウス非分泌型骨髓腫細胞株)と融合し、ハイブリドーマを作成した。

2) 特異抗体産生ハイブリドーマのスクリーニングと樹立(担当:小杉,村中,川島)

①Tag付加HCMV-LAP発現ベクタープラスミドを作成し、②ベクターを96穴プレート上の293T細胞に導入し最初のスクリーニングを行い、③選別されたIgG型抗体を同じ導入細胞のセル

ブロックFFPE切片でスクリーニングした。④これらの行程で選別された単クローン抗体を用いて、CMV臨床株感染細胞に対する免疫染色、Cell Lysateに対するウェスタンブロット法を行った。さらに、実用性が高いと期待される樹立IgG型単クローン抗体については可変領域塩基配列を明らかにする。

3) ヒトFFPE標本を用いた解析 (担当: 小杉, 村中)

剖検症例の大動脈粥状硬化症 FFPE 標本において、抗マーカー蛋白抗体等を用いた多重染色で潜伏感染細胞の細胞種同定や病態への関与を検討した。

4. 研究成果

1) 抗 HCMV-LAP ラット IgG 単クローン抗体, B23, D13, E20 の樹立。

ハイブリドーマ上清で LAP を導入した 293T 細胞を免疫蛍光染色することによって、LAP 特異的なハイブリドーマを選別した。その結果、LAP の中央部付近 15 個のペプチドに対する 2 種類の Rat IgG mAb B23, D13 を樹立した。さらに、LAP の C 末端の 15 個のペプチドに対する Rat IgG mAb E20 を樹立した。D13, B23 のアイソタイプは何れも IgG2a であった。E20 のアイソタイプは IgG2b であった。

B23 では、ウェスタンブロットにおいて予想される 18kDa 付近にバンドを認めた。一方、D13 では、18kDa の LAP に加え、38kDa の蛋白を検出した(図 1)。後者は非感染細胞でも検出されることから、交差反応する宿主蛋白と考えられた。E20 はウェスタンブロットにおいて感染細胞ライセート中の蛋白を検出できなかった。しかし、D13, B23, E20 の何れも免疫沈降において予想される 18kDa の LAP 蛋白を沈降できた(図 2)。

図 1

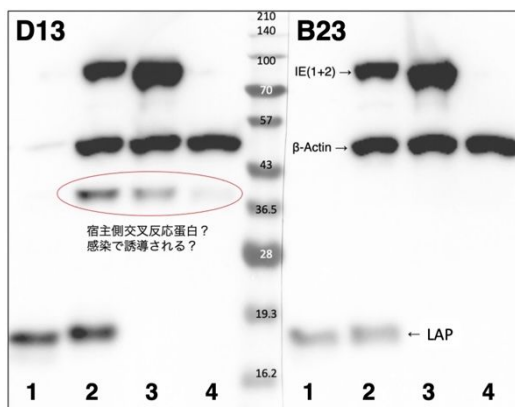


図 2

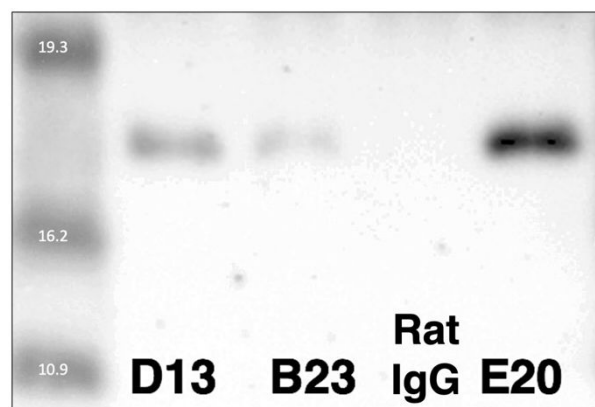


図 1 : 1 LAP 導入 293T 細胞, 2 HCMV 臨床株(C4:LAP+)感染 ARPE19 細胞, 3 HCMV 実験室株(Towne:LAP-) 感染線維芽細胞, 4 非感染 ARPE19 細胞。図 2 : mAb D13, B23, E20 及び正常 Rat IgG を用いた HCMV-C4 感染 ARPE19 細胞ライセートの免疫沈降。沈降物のウェスタンブロットにおいて LAP を mAb B23 で検出した。

2) mAb D13, B23, E20 を用いた免疫染色による大動脈粥状硬化病変における HCMV 潜伏感染細胞の同定。

何れの抗体によっても Caldesmon 陽性の中膜平滑筋細胞の細胞質内に LAP の局在を認めた(図 3)。粥腫においては、何れの抗体も筋線維芽細胞・マクロファージの細胞質に LAP を検出した。その発現量は、D13 と B23 による免疫染色では、マクロファージよりも -SMA 陽性の筋線維芽細胞に優勢であった。一方、E20 による免疫染色では、LAP の発現はマクロファージに優勢であった。さらに、CD163 陽性 M2 マクロファージよりも粥腫内の泡沫状 CD68 陽性 M1 マクロファージに優勢であった(図 4, 表 1)。

図 3

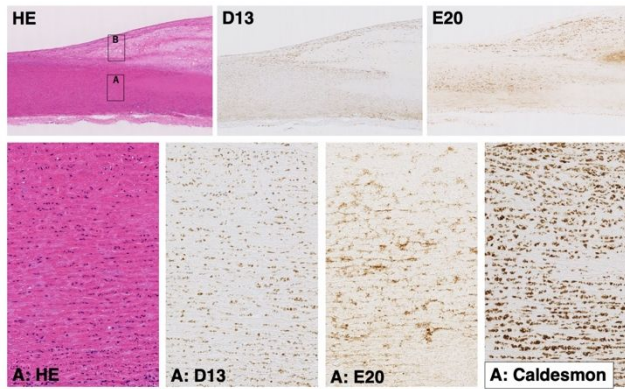


図 4

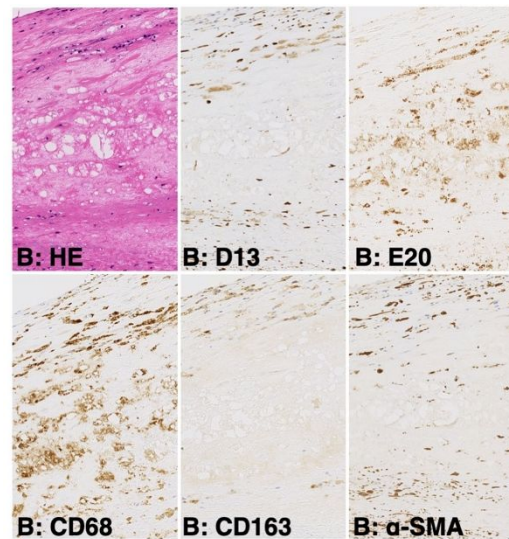


表 1

mAb	中膜	粥腫
D13, B23	平滑筋細胞	筋線維芽細胞 > マクロファージ
E20	平滑筋細胞	筋線維芽細胞 < マクロファージ (CD163 < CD68)

3) RNA-In Situ Hybridization (RNA-Scope)による HCMV-LAP-mRNA の検出 .

粥状硬化巣において、RNA-Scope 法を用いた LAP-mRNA に対する RNA-ISH を行った。その結果、D13 免疫染色で LAP 蛋白陽性の筋線維芽細胞において(図 5)、LAP-mRNA の発現を認めた(図 6)。

図 5

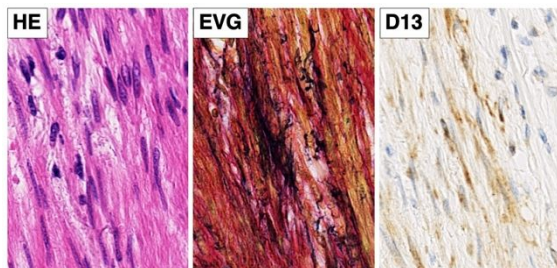
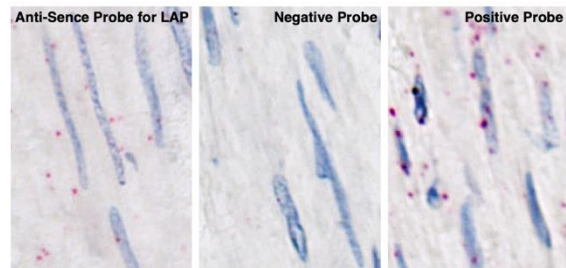


図 6



4) 総括

免疫沈降法では mAb D13, B23, E20 の何れも同一分子量の LAP 蛋白を認識した。一方、大動脈粥状硬化巣での免疫染色による LAP の局在は、D13・B23 においては、筋線維芽細胞に優勢で、E20 では M1 マクロファージに優勢であった。この原因については不明であるが、それぞれの抗体が認識する LAP の抗原部位もしくはその近傍におけるアミノ酸の修飾が細胞によって異なる可能性が推測された。

何れの抗体を用いても、大動脈中膜平滑筋細胞に HCMV が潜伏感染することを追認できた。粥状硬化病変では、早期の内膜肥厚から完成期の粥腫までの病変部において筋線維芽細胞とマクロファージに潜伏感染を認め、それぞれ HCMV が潜伏感染した中膜平滑筋細胞と血中単球に由来すると推測された。単球・マクロファージ系細胞は粥状硬化病変形成において中心的役割を担うが、CMV の潜伏感染細胞としても重要である。今回樹立した mAb は、粥状動脈硬化症と HCMV 潜伏感染の関連を探求する上で有用であると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 16件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Kosugi I, Arai Y, Baba S, Kawasaki H, Iwashita T, Tsutsui Y	4. 巻 9
2. 論文標題 Prolonged activation of cytomegalovirus early gene e1-promoter exclusively in neurons during infection of the developing cerebrum	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Neuropathol Commun	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/s40478-021-01139-0	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 Watanabe M, Arii J, Takeshima K, Fukui A, Shimojima M, Kozuka-Hata H, Oyama M, Minamitani T, Yasui T, Kubota Y, Takekawa M, Kosugi I, Maruzuru Y, Koyanagi N, Kato A, Mori Y, Kawaguchi Y	4. 巻 95
2. 論文標題 Prohibitin-1 Contributes to Cell-to-Cell Transmission of Herpes Simplex Virus 1 via the MAPK/ERK Signaling Pathway	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Virol	6. 最初と最後の頁 e01413-20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1128/JVI.01413-20	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 Aoshima Y, Enomoto Y, Muto S, Meguro S, Kawasaki H, Kosugi I, Fujisawa T, Enomoto N, Inui N, Nakamura Y, Suda T, Iwashita T	4. 巻 -
2. 論文標題 Gremlin-1 for the Differential Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis Versus Other Interstitial Lung Diseases: A Clinical and Pathophysiological Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Lung	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） 10.1007/s00408-021-00440-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 該当する
1. 著者名 Yagi H, Nakaguro M, Ito M, Okumura Y, Takahashi S, Aoshima Y, Enomoto Y, Meguro S, Kawasaki H, Kosugi I, Shimoyama Y, Ogawa H, Tateyama H, Iwashita T	4. 巻 -
2. 論文標題 Difference in the distribution of tumor-infiltrating CD8+ T cells and FOXP3+ T cells between micronodular thymoma with lymphoid stroma and micronodular thymic carcinoma with lymphoid stroma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pathol Int	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） 10.1111/pin.13099	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 Shiori Meguroa, Daisuke Suzukib, Toru Kawaic, Takanori Kyokanec, Yoichiro Aoshimaa, Yasunori Enomotoa, Haruna Yagia, Hideya Kawasakid, Isao Kosugia, Hiroe Tsukuie, Satoshi Babae, Toshihide Iwashita	4. 巻 22
2. 論文標題 A case of an alpha-fetoprotein-producing gastric so-called carcinosarcoma with enteroblastic differentiation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Human Pathology: Case Reports	6. 最初と最後の頁 200420
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ehpc.2020.200420	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 井上 幸次, 宮崎 大, 錫谷 達夫, 小杉 伊三夫, 門田 遊, 子島 良平, 八木 彰子, 古川 敏仁, 他	4. 巻 124
2. 論文標題 眼感染症への取り組み : 基礎から臨床まで (第123回 日本眼科学会総会 特別講演)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本眼科学会雑誌	6. 最初と最後の頁 155-184
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 Matsushima S, Aoshima Y, Akamatsu T, Enomoto Y, Meguro S, Kosugi I, Kawasaki H, Fujisawa T, Enomoto N, Nakamura Y, Inui N, Funai K, Suda T, Iwashita T.	4. 巻 20
2. 論文標題 CD248 and integrin alpha-8 are candidate markers for differentiating lung fibroblast subtypes.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Pulm Med	6. 最初と最後の頁 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12890-020-1054-9	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 Kawasaki H, Itoh T, Takaku Y, Suzuki H, Kosugi I, Meguro S, Iwashita T, Hariyama T.	4. 巻 100
2. 論文標題 The NanoSuit method: a novel histological approach for examining paraffin sections in a nondestructive manner by correlative light and electron microscopy.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Lab Invest	6. 最初と最後の頁 161-173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41374-019-0309-7	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 Meguro S, Kusama Y, Matsushima S, Yagi H, Kawasaki H, Kosugi I, Tsuchida T, Baba S, Enomoto Y, Hosokawa S, Iwashita T. Nasal glomus tumor: A rare nasal tumor with diffuse and strongly positive synaptophysin expression.	4. 巻 69
2. 論文標題 Nasal glomus tumor: A rare nasal tumor with diffuse and strongly positive synaptophysin expression	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Pathol Int	6. 最初と最後の頁 672-674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pin.12866	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 Yagi Haruna, Takahashi Seishiro, Kibe Tetsuo, Shirai Kenji, Kosugi Isao, Kawasaki Hideya, Meguro Shiori, Iwashita Toshihide, Ogawa Hiroshi	4. 巻 2019
2. 論文標題 An Autopsy Case of a 5-Year-Old Child with Acute Pancreatitis Caused by Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis-like Necrotizing Vasculitis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Case Reports in Rheumatology	6. 最初と最後の頁 1~7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2019/9053747	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 Fukuchi K, Hikawa M, Sano Y, Kasuya A, Aoshima M, Tatsuno K, Nakamura Y, Kosugi I, Tokura Y	4. 巻 46
2. 論文標題 Sarcoid-like reaction and vitiligo occurring after nivolumab therapy in a patient with metastatic melanoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Dermatol	6. 最初と最後の頁 359-360
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1346-8138.14887	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 Meguro S, Matsushima S, Enomoto Y, Kawasaki H, Kosugi I, Tsuchida T, Baba S, Fukamizu H, Yamato Y, Iwashita T	4. 巻 69
2. 論文標題 Immunohistochemical examination using the pericyte marker myosin 1B in a perivascular myoid tumor of soft tissue with definitive pericytic differentiation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Pathol Int	6. 最初と最後の頁 246-248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pin.12777	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 Shimizu D, Miyazaki D, Shimizu Y, Hosogai M, Kosugi I, Inoue Y	4. 巻 62
2. 論文標題 Infection of endotheliotropic human cytomegalovirus of trabecular meshwork cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Jpn J Ophthalmol	6. 最初と最後の頁 667-676
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-018-0618-1	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 Enomoto Y, Matsushima S, Shibata K, Aoshima Y, Yagi H, Meguro S, Kawasaki H, Kosugi I, Fujisawa T, Enomoto N, Inui N, Nakamura Y, Suda T, Iwashita T	4. 巻 132
2. 論文標題 LTBP2 is secreted from lung myofibroblasts and is a potential biomarker for idiopathic pulmonary fibrosis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clin Sci (Lond)	6. 最初と最後の頁 1565-1580
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1042/CS20180435	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 Enomoto Y, Matsushima S, Meguro S, Kawasaki H, Kosugi I, Fujisawa T, Enomoto N, Inui N, Nakamura Y, Suda T, Iwashita T	4. 巻 72
2. 論文標題 Podoplanin-positive myofibroblasts: a pathological hallmark of pleuroparenchymal fibroelastosis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Histopathology	6. 最初と最後の頁 1209-1215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/his.13494	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 Meguro S, Yamazaki S, Matsushima S, Kawata K, Kawasaki H, Tsuchida T, Kosugi I, Kobayashi Y, Baba S, Iwashita T	4. 巻 73
2. 論文標題 A case of a primary hepatic so-called adenosarcoma with heterotopic ossification: possibly of biliary adenofibroma origin	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hum Pathol	6. 最初と最後の頁 108-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.humpath.2017.10.009	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 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 小杉伊三夫, 目黒史織, 河崎秀陽, 岩下寿秀
2. 発表標題 大動脈中膜及び粥状硬化病変におけるサイトメガロウイルス潜伏感染の病理組織学的解析
3. 学会等名 第109 回日本病理学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河崎秀陽, 小杉伊三夫, 目黒史織, 岩下寿秀
2. 発表標題 ナノスーツ法を利用した子宮頸部異形成病変におけるHPV粒子の観察
3. 学会等名 第109 回日本病理学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 目黒史織, 小杉伊三夫, 河崎秀陽, 岩下寿秀
2. 発表標題 内分泌小胞巣を伴うBrunner腺過形成の一例
3. 学会等名 第109 回日本病理学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小杉伊三夫, 河崎秀陽, 岩下寿秀
2. 発表標題 動脈硬化症病変におけるヒトサイトメガロウイルス潜伏感染の病理組織学的解析
3. 学会等名 第67回 日本ウイルス学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小杉伊三夫、河崎秀陽、岩下寿秀
2. 発表標題 動脈硬化症病変におけるヒトサイトメガロウイルス潜伏感染の病理組織学的解析
3. 学会等名 第33回 ヘルペスウイルス研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小杉伊三夫、河崎秀陽、岩下寿秀
2. 発表標題 動脈硬化症病変におけるサイトメガロウイルス潜伏感染の病理組織学的解析
3. 学会等名 第108回 日本病理学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小杉伊三夫、河崎秀陽、目黒史織、岩下寿秀、筒井祥博
2. 発表標題 人体におけるサイトメガロウイルス潜伏感染の病理組織学的解析
3. 学会等名 第107回日本病理学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小杉伊三夫、河崎秀陽、岩下寿秀
2. 発表標題 人体におけるサイトメガロウイルス潜伏感染の病理組織学的解析
3. 学会等名 第66回日本ウイルス学会学術集会
4. 発表年 2018年

〔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
研究協力者	村中 菜穂 (Muranaka Nao)		
研究協力者	川島 充詠 (Kawashima Mitsue)		

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