

令和 4 年 6 月 28 日現在

機関番号：22701

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H03774

研究課題名(和文) マルチオミクスを活用した新規プロテオーム解析技術の創出と脳腫瘍バイオマーカー探索

研究課題名(英文) An integrative multi-omic analysis for biomarker discovery in glioblastoma

研究代表者

木村 弥生 (KIMURA, Yayoi)

横浜市立大学・先端医科学研究センター・准教授

研究者番号：80391936

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：神経膠芽腫(Glioblastoma, GBM)は、脳腫瘍の中でも極めて予後が不良な悪性度の高い腫瘍であるが、遺伝子診断だけで生体内の腫瘍の特徴を表すことは難しい。そこで本研究では、患者病変部より独自に樹立した病態再現性の高い、ヒトGBM細胞(patient-derived cell, PDC)を活用して、ChIP-seq解析、RNA-seq解析、プロテオーム解析により取得したデータを用いた統合解析を行い、遺伝子異常に加え腫瘍そのものの特徴を表す指標となる分子を探索した。その結果、早期診断や治療効果予測などに役立つGBMタンパク質を見出すことに成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脳腫瘍は生検が容易でなく、治療方針検討の指標が得難い。この問題を解決するため、MRIなどの画像診断法や血液や脳脊髄液など体液を活用した低侵襲な診断法の確立が強く望まれている。本研究では、頭蓋外より侵襲を伴わずに生体内の腫瘍の状態を評価できるGBMタンパク質を見出した。これを客観的な診断指標として臨床応用することで、個々の患者に必要な治療のみを行う個別化医療が可能となり、患者らの身体的・精神的負担の軽減、副作用の少ない医療、効果的な治療法の選択による治療成績の向上ならびに医療費の削減が期待できる。

研究成果の概要(英文)：Glioblastoma (GBM) is the most common primary brain tumor with high malignancy and poor prognosis in the patient. Despite various treatment options, GBM frequently exhibits recurrence and infiltrates into normal brain tissue leading to mortality. To discover biomarkers for GBM that characterize the disease states as well as driver oncogene mutations, we performed an integrative multi-omic analysis using ChIP-seq, RNA-seq and proteomic data from human GBM patient-derived cells, which faithfully retained their phenotypic, metabolic, and genetic features. We successfully found candidate molecules as available biomarkers for serodiagnosis and prediction of the temozolomide therapeutic effect in GBM. The present study is expected to contribute to improved outcomes for GBM by enabling accurate diagnosis and appropriate treatment options.

研究分野：プロテオミクス

キーワード：プロテオミクス バイオマーカー探索 Glioblastoma GBM マルチオミクス

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

神経膠芽腫(Glioblastoma, GBM)は、脳腫瘍の中でも極めて予後が不良な悪性度の高い腫瘍であるが、遺伝子診断だけで生体内の腫瘍の特徴を表すことは難しい。しかし脳腫瘍は生検が容易でなく、治療方針検討の指標が得難い。この問題を解決するため、MRIなどの画像診断法や血液や脳脊髄液など体液を活用した低侵襲な診断法の確立が強く望まれている。しかし、GBMが頭蓋外に転移することは極めて稀であり、体液による診断は困難と考えられてきた。ところが近年、血液中に微量ながらも circulating tumor cell (CTC)が高い率で検出されることが判明した[1]。これにより体液を利用した診断の可能性が示唆されたが、CTCは極めて微量であり、これを指標とした検査法の創生は困難であった。一方、脳脊髄液中の cell free circulating DNA (ctDNA)を標的とした解析により GBMの主要な遺伝子異常が検出可能であるとの報告もあった[2]。しかし本手法では GBMの遺伝子異常評価は行えるが、生体内の腫瘍の特徴や状態に関する情報を得ることは難しい。つまり、GBM患者の病態を正確に把握するためには、遺伝子異常に加え腫瘍そのものの特徴を正確に表す指標となるタンパク質による診断が必要となる。しかし、可能な限り多くのタンパク質を網羅的に解析することを目指した従来型のプロテオーム解析技術で闇雲にバイオマーカーとなるタンパク質を探索しても、個人差が大きく複雑性の高い臨床検体から GBMの特徴を正確に把握するためのバイオマーカーとなるタンパク質を同定できる確率は極めて低い。

一方申請者らは、これまでに GBM患者検体を収集すると共に、世界的に見ても非常に多くの高品質な患者由来細胞株(Patient-Derived Primary Cell, PDC)を独自に樹立している。これらは、各患者の遺伝型のみならず腫瘍遺伝子異常や腫瘍の組織学的特徴を概ね継代しているため、患者の腫瘍を再現した最適な研究モデルとなる。したがって、複雑性の高い臨床検体よりも、この研究モデルを活用することでバイオマーカー探索が容易になると考えた。また細胞のアイデンティティの決定に関与する遺伝子の発現制御にはたらくゲノム領域であるスーパーエンハンサー(SEs)に着目し、各腫瘍の特徴を表す遺伝子群を選定し、その情報に基づいて GBM特徴的タンパク質だけを標的としたプロテオーム解析を行うことで、高い確率で診断に利用可能な GBMバイオマーカー候補タンパク質を同定できると考えた。またタンパク質は、各種免疫アッセイを活用することで、ctDNAやエキソソームマーカーと比較して、より迅速かつ高精度な GBMの診断法を確立できる可能性が高い。さらに、GBMの診断を補完するリキッドバイオプシーが確立されれば、従来の開頭術と比較してより低侵襲に、早期診断や治療経過に応じた病態の評価や治療方針を決定する指標となりうる。このことは、個々の患者に必要な治療のみを行う個別化医療の実現につながると共に、GBMの治療成績の向上に貢献することが想定される。

2. 研究の目的

本研究では、患者病変部より独自に樹立した病態再現性の高いヒト GBM細胞(PDC)を活用したマルチオミクス解析を実施し、遺伝子異常に加え腫瘍そのものの特徴を正確に表す指標となるタンパク質を探索した(図1)。これにより、頭蓋外より侵襲を伴わずに生体内の腫瘍の状態を評価できる、早期診断や治療効果予測などに役立つ GBMバイオマーカーの開発を目指した。

3. 研究の方法

(1)異なる患者から樹立した様々な遺伝的背景を有する4種類のPDC(MGG4, MGG152, YMG21, YMG45)(各N=2)について、ヒストンH3の27番目のリジン残基のアセチル化修飾(H3K27ac)抗体を用いたクロマチン免疫沈降(ChIP)と次世代シーケンサー(NGS)を併用した

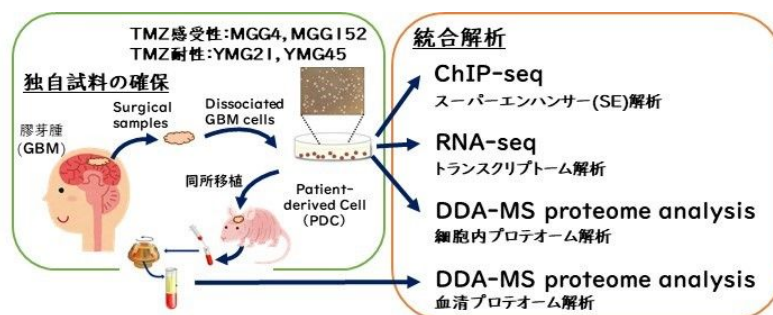


図1 PDCを活用した統合解析の概要

ChIP-seq解析を実施した。得られた結果について Rank-Ordering of Super-Enhancers (ROSE) アルゴリズム(optional: -s 12500 -t 500)を用いて解析し SEsを特定した。さらに SEsが発現調節している各PDCの表現型を決定する遺伝子座、およびそれらがコードする遺伝子群を選出した。

(2) (1)の解析に用いたPDC(各N=3)についてNGSによるRNA-seq解析を実施し、各細胞に特異的な遺伝子発現を網羅的に解析した。

(3) (1)の解析に用いたPDC(各N=3)について質量分析装置を用いた細胞内プロテオーム定量解析(各N=3)を実施し、各細胞特異的なタンパク質発現を網羅的に解析した。

(4) 質量分析装置を用いた網羅的なマウス血清プロテオーム解析技術を開発すると共に、2種類のPDC(MGG4またはYMG45)をそれぞれ脳に同所移植し、腫瘍形成させたマウス(腫瘍形成後TMZ治療あり群各N=4、溶媒対照群各N=4)およびコントロールマウス(PDC移植なし、N=3)から採取した血清を用いて、網羅的な血清プロテオーム解析を行った。

(5) (1)~(4)の解析で取得した様々なタイプのオミクスデータを用いた統合解析を行い、バイオマーカー候補タンパク質を絞り込んだ。

4. 研究成果

(1) 抗 H3K27ac 抗体を用いた ChIP-seq 解析により SEs となるゲノム領域を特定し、これら SEs が発現調節している各 PDC の表現型を決定する遺伝子座、およびそれらがコードする遺伝子群を選出した。その結果、3 or 4 種類の PDC で共通して検出される GBM 表現型決定に関与する遺伝子を 2,062 種類選出した(図 2)。一方、質量分析装置を用いた網羅的なマウス血清プロテオーム解析技術の検討も行った。マルチプルアフィニティ除去システム(MARS)カラム(アジレント社製品)を用いて 3 種類の血清中高濃度タンパク質(アルブミン、IgG、トランスフェリン)を除去した後、タンパク質をトリプシンで断片化し、回収したペプチドを等電点により分離して画分ごとに質量分析装置により網羅的に解析した。その結果、1 試料当たり約 2,000 種類のマウスタンパク質が同定できるようになった。次に 2 種類の PDC をそれぞれ同所移植して腫瘍形成させたマウスおよびコントロールマウスから採取した血清について、質量分析装置を用いたプロテオーム解析を行った。その結果、マウスタンパク質以外に 38 種類のヒトタンパク質(ヒト特異的アミノ酸配列をもつペプチド)が同定され、同じ Gene Name をもつマウスタンパク質が検出されていないが PDC 同所移植マウスプール血清でのみ同定された。この中には temozolomide(TMZ)感受性 PDC 同所移植マウス血清において、TMZ 投与群と溶媒対照群間で量的変動を示すヒトタンパク質も存在した。また GBM 表現型決定に関与する遺伝子群と共通していた 2 種類のヒトタンパク質については、特に GBM のための血清診断バイオマーカーとなる可能性が高い。

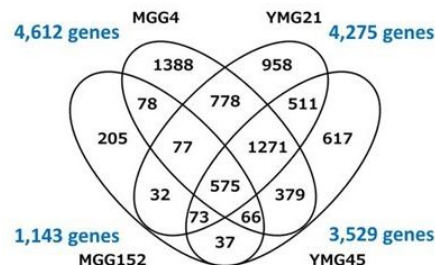


図2 各細胞のSEsに発現制御される遺伝子群の比較

(2) NGS を用いた RNA-seq 解析を実施し、各 PDC において RNA レベルで発現変動する遺伝子群を探索した(FDR, $q < 0.1$)。その結果、TMZ 感受性 PDC 群(MGG4, MGG152)に比べて、TMZ 耐性 PDC 群(YMG21, YMG45)で 2 倍以上有意に高発現($p < 0.01$)する遺伝子群を抽出した。またこの中で TMZ 耐性 PDC 群の SEs のみが発現制御する遺伝子は 187 種類であった。一方、同じ PDC を用いて質量分析装置による細胞内プロテオーム解析を実施した結果、187 種類中 51 種類を検出することができた(図 3)。さらにその中の 35 種類が、タンパク質レベルでも TMZ 感受性 PDC 群に比べて、TMZ 耐性 PDC 群で 2 倍以上有意に高発現($p < 0.01$)していた。この中には正常組織では発現していないタンパク質や、Neuromodulin(GAP43)などの GBM の悪性度との関連性が示唆されている分子や細胞接着に係わる分子などが含まれており、これらのタンパク質は TMZ 治療耐性を示す悪性度の高い GBM を診断するバイオマーカーとなる可能性がある。

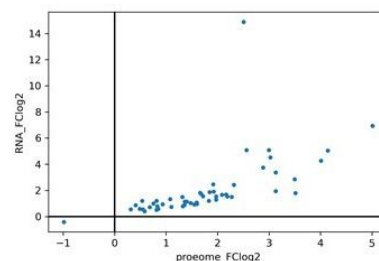


図3 Transcriptome-Proteome(under SE)

(3) 公共データベースに登録されている GBM 患者 104 症例の RNA-seq データ(TMZ 治療歴有)を用いて、予後不良患者で高発現する遺伝子群を探索した(FDR, $q < 0.1$)。さらに(2)で示した RNA-seq 解析で TMZ 感受性 PDC 群(MGG4, MGG152)に比べて、TMZ 耐性 PDC 群(YMG21, YMG45)で発現変動する遺伝子群(FDR, $q < 0.1$)と比較したところ、共通する 4 遺伝子を絞り込むことに成功した。その中には、1 回膜貫通型受容体であり、細胞内へのシグナル伝達に重要な役割を果たすことがわかっている遺伝子 A も含まれていた。そこで、UCSC Xena[3]を利用し、GBM 患者 167 症例の RNA-seq データを用いて、遺伝子 A の発現レベルと GBM 患者の生存率との関連を調べたところ、遺伝子 A の発現が高値を示す患者群では、低値を示す患者群に比べて生存率が有意に短いことが明らかになった(図 4)。またこの遺伝子を欠損させた細胞では GBM の薬剤耐性が改善するとの報告もあり、遺伝子 A に由来するタンパク質は、より悪性度の高い GBM の診断バイオマーカーとなる可能性が高い。

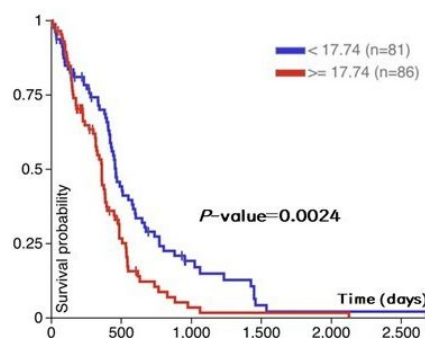


図4 カプラン・マイヤー法による生存時間解析

現在、本研究によって同定された GBM タンパク質を標的とした血清プロテオーム解析技術開発に取り組んでいる。

<引用文献>

- Sullivan JP., *et al.*, Cancer Discov. 2014, 4, 1299-1309.
- Martinez-Ricarte F., *et al.*, Clin Cancer Res. 2018, 24, 2812-2819.
- Goldman NJ., *et al.*, Nat Biotechnol. 2020, 38, 675-678.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計42件（うち査読付論文 42件／うち国際共著 21件／うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Abe H, Nakamura T, Yoshitomi M, Enaka M, Tateishi K, Shiba N, Yamanaka S, Yamamoto T.	4. 巻 14
2. 論文標題 The usefulness of straight chemotherapy for dermal exposed anaplastic lymphoma kinase fusion-positive anaplastic large-cell lymphoma with intracranial invasion	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Asian Journal of Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 1218 ~ 1221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4103/ajns.AJNS_158_19	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 Matsuzawa R, Murata H, Sato M, Miyazaki R, Tanaka T, Shimizu N, Tateishi K, Suenaga J, Yamamoto T.	4. 巻 59
2. 論文標題 Autologous Transfusion of Blood Aspirated during Suction Decompression in Clipping of Large or Giant Cerebral Aneurysm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neurologia medico-chirurgica	6. 最初と最後の頁 351 ~ 356
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2176/nmc.tn.2018-0299	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 Nakamura T, Fukuoka K, Nakano Y, Yamasaki K, Matsushita Y, Yamashita S, Ikeda J, Udaka N, Tanoshima R, Shiba N, Tateishi K, et al.	4. 巻 110
2. 論文標題 Genome wide DNA methylation profiling shows molecular heterogeneity of anaplastic pleomorphic xanthoastrocytoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 828 ~ 832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.13903	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 Spino M, Kurz SC, Chiriboga L, Serrano J, Zeck B, Sen N, Patel S, Shen G, Vasudevaraja V, Tsigos A, Suryadevara CM, Frenster JD, Tateishi K, et al.	4. 巻 25
2. 論文標題 Cell Surface Notch Ligand DLL3 is a Therapeutic Target in Isocitrate Dehydrogenase?mutant Glioma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Cancer Research	6. 最初と最後の頁 1261 ~ 1271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1078-0432.CCR-18-2312	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 Tanaka T, Murata H, Miyazaki R, Yoshizumi T, Sato M, Ohtake M, Tateishi K, Kim P, Yamamoto T.	4. 巻 14
2. 論文標題 Human recombinant erythropoietin improves motor function in rats with spinal cord compression-induced cervical myelopathy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0214351
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0214351	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 Tateishi K, Nakamura T, et al.	4. 巻 25
2. 論文標題 PI3K/AKT/mTOR Pathway Alterations Promote Malignant Progression and Xenograft Formation in Oligodendroglial Tumors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Cancer Research	6. 最初と最後の頁 4375 ~ 4387
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1078-0432.CCR-18-4144	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 Tateishi K, Nakamura T, Yamamoto T.	4. 巻 36
2. 論文標題 Molecular genetics and therapeutic targets of pediatric low-grade gliomas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Brain Tumor Pathology	6. 最初と最後の頁 74 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10014-019-00340-3	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 Aladeokin AC, Akiyama T, Kimura A, Kimura Y, et al.	4. 巻 132
2. 論文標題 Network-guided analysis of hippocampal proteome identifies novel proteins that colocalize with A β in a mice model of early-stage Alzheimer's disease	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neurobiology of Disease	6. 最初と最後の頁 104603
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nbd.2019.104603	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 Harada K, Kotani T, Kirisako H, Sakoh-Nakatogawa M, Oikawa Y, Kimura Y, Hirano H, Yamamoto H, Ohsumi Y, Nakatogawa H	4. 巻 8
2. 論文標題 Two distinct mechanisms target the autophagy-related E3 complex to the pre-autophagosomal structure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e43088
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.43088	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 Hayashi N, Doi H, Kurata Y, Kagawa H, Atobe Y, Funakoshi K, Tada M, Katsumoto A, Tanaka K, Kunii M, Nakamura H, Takahashi K, Takeuchi H, Koyano S, Kimura Y, et al.	4. 巻 160
2. 論文標題 Proteomic analysis of exosome-enriched fractions derived from cerebrospinal fluid of amyotrophic lateral sclerosis patients	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 43 ~ 49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2019.10.010	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 Miyakawa K, Matsunaga S, Yokoyama M, Nomaguchi M, Kimura Y, Nishi M, Kimura H, Sato H, Hirano H, Tamura T, Akari H, Miura T, Adachi A, Sawasaki T, Yamamoto N, Ryo A	4. 巻 10
2. 論文標題 PIM kinases facilitate lentiviral evasion from SAMHD1 restriction via Vpx phosphorylation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-09867-7	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 Hiroshima Y, Kasajima R, Kimura Y, Komura D, Ishikawa S, Ichikawa Y, Bouvet M, Yamamoto N, Oshima T, Morinaga S, Singh SR, Hoffman RM, Endo I, Miyagi Y	4. 巻 469
2. 論文標題 Novel targets identified by integrated cancer-stromal interactome analysis of pancreatic adenocarcinoma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Letters	6. 最初と最後の頁 217 ~ 227
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.canlet.2019.10.031	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 該当する

1. 著者名 Miyake N, Takahashi H, Nakamura K, Isidor B, Hiraki Y, Koshimizu E, Shiina M, Sasaki K, Suzuki H, Abe R, Kimura Y, et al.	4. 巻 106
2. 論文標題 Gain-of-Function MN1 Truncation Variants Cause a Recognizable Syndrome with Craniofacial and Brain Abnormalities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The American Journal of Human Genetics	6. 最初と最後の頁 13 ~ 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajhg.2019.11.011	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 Tsuchiya Junichi, Yoneyama Tomohiro, Ohtake Makoto, Tateishi Kensuke, Bae Hyeyeol, Kishino Mitsuhiro, Tateishi Ukihide	4. 巻 41
2. 論文標題 Redox reaction and clinical outcome of primary diffuse large B-cell lymphoma of the central nervous system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Medicine Communications	6. 最初と最後の頁 567 ~ 574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MNM.0000000000001197	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 Tateishi Kensuke, Miyake Yohei, Kawazu Masahito, et al.	4. 巻 80
2. 論文標題 A Hyperactive RelA/p65-Hexokinase 2 Signaling Axis Drives Primary Central Nervous System Lymphoma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Research	6. 最初と最後の頁 5330 ~ 5343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/0008-5472.CAN-20-2425	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 Tateishi Kensuke, Ikegaya Naoki, Udaka Naoko, Sasame Jo, Hayashi Takahiro, Miyake Yohei, Okabe Tetsuhiko, Minamoto Ryogo, Murata Hidetoshi, Utsunomiya Daisuke, Yamanaka Shoji, Yamamoto Tetsuya	4. 巻 8
2. 論文標題 BRAF V600E mutation mediates FDG-methionine uptake mismatch in polymorphous low-grade neuroepithelial tumor of the young	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Neuropathologica Communications	6. 最初と最後の頁 139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40478-020-01023-3	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 該当する

1. 著者名 Nagashima Hiroaki, Lee Christine K., Tateishi Kensuke, Higuchi Fumi, Subramanian Megha, Rafferty Seamus, Melamed Lisa, Miller Julie J., Wakimoto Hiroaki, Cahill Daniel P.	4. 巻 10
2. 論文標題 Poly(ADP-ribose) Glycohydrolase Inhibition Sequesters NAD+ to Potentiate the Metabolic Lethality of Alkylating Chemotherapy in IDH-Mutant Tumor Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Discovery	6. 最初と最後の頁 1672 ~ 1689
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/2159-8290.CD-20-0226	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 Miyazaki Ryohei, Murata Hidetoshi, Sato Mitsuru, Ueno Ryu, Ikegaya Naoki, Matsumoto Shutaro, Abe Hiroyuki, Nagao Kagemichi, Shimizu Nobuyuki, Tateishi Kensuke, Suenaga Jun, Yamamoto Tetsuya	4. 巻 141
2. 論文標題 Incision Edge "Lifting Method" in Cerebral Bypass Surgery: A Novel Optional Technique for Narrow or Thin Recipient Arteries	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 World Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 196 ~ 202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.wneu.2020.06.077	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 Miyake Shigeta, Suenaga Jun, Miyazaki Ryohei, Sasame Jo, Akimoto Taisuke, Tanaka Takahiro, Ohtake Makoto, Takase Hajime, Tateishi Kensuke, Shimizu Nobuyuki, Murata Hidetoshi, Funakoshi Kengo, Yamamoto Tetsuya	4. 巻 95
2. 論文標題 Thiel's embalming method with additional intra-cerebral ventricular formalin injection (TEIF) for cadaver training of head and brain surgery	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Anatomical Science International	6. 最初と最後の頁 564 ~ 570
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12565-020-00545-z	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 Okuyama Tomoko, Shirakawa Jun, Tajima Kazuki, Ino Yoko, Vethe Heidrun, Togashi Yu, Kyohara Mayu, Inoue Ryota, Miyashita Daisuke, Li Jinghe, Goto Nozomi, Ichikawa Taiga, Yamasaki Shingo, Ohnuma Haruka, Takayanagi Rie, Kimura Yayoi, Hirano Hisashi, Terauchi Yasuo	4. 巻 21
2. 論文標題 Linagliptin Ameliorates Hepatic Steatosis via Non-Canonical Mechanisms in Mice Treated with a Dual Inhibitor of Insulin Receptor and IGF-1 Receptor	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 7815
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms21217815	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 該当する

1. 著者名 Tomioka Yui, Kotani Tetsuya, Kirisako Hiromi, Oikawa Yu, Kimura Yayoi, Hirano Hisashi, Ohsumi Yoshinori, Nakatogawa Hitoshi	4. 巻 219
2. 論文標題 TORC1 inactivation stimulates autophagy of nucleoporin and nuclear pore complexes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cell Biology	6. 最初と最後の頁 e201910063
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1083/jcb.201910063	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 該当する

1. 著者名 Boyer Michael J., Kimura Yayoi, Akiyama Tomoko, Baggett Arielle Y., Preston Kyle J., Scalia Rosario, Eguchi Satoru, Rizzo Victor	4. 巻 9
2. 論文標題 Endothelial cell derived extracellular vesicles alter vascular smooth muscle cell phenotype through high mobility group box proteins	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Extracellular Vesicles	6. 最初と最後の頁 1781427
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/20013078.2020.1781427	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 Forrester Steven J., Preston Kyle J., Cooper Hannah A., Boyer Michael J., Escoto Kathleen M., Poltronetti Anthony J., Elliott Katherine J., Kuroda Ryohei, Miyao Masashi, Sesaki Hiromi, Akiyama Tomoko, Kimura Yayoi, Rizzo Victor, Scalia Rosario, Eguchi Satoru	4. 巻 76
2. 論文標題 Mitochondrial Fission Mediates Endothelial Inflammation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Hypertension	6. 最初と最後の頁 267 ~ 276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14686	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 Mokhashi Nikita, Choi Robert Y., Cicalese Stephanie, Eguchi Kunie, Boyer Michael J., Cooper Hannah A., Kimura Yayoi, Akiyama Tomoko, Scalia Rosario, Rizzo Victor, Eguchi Satoru	4. 巻 75
2. 論文標題 Transduction Efficiency of Adenovirus Vectors in Endothelial Cells and Vascular Smooth Muscle Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cardiovascular Pharmacology	6. 最初と最後の頁 603 ~ 607
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/FJC.0000000000000821	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 Isono Yasuhiro, Furuya Mitsuko, Kuwahara Tatsu, Sano Daisuke, Suzuki Kae, Jikuya Ryosuke, Mitome Taku, Otake Shinji, Kawahara Takashi, Ito Yusuke, Muraoka Kentaro, Nakaigawa Noboru, Kimura Yayoi, et al.	4. 巻 522
2. 論文標題 FLCN alteration drives metabolic reprogramming towards nucleotide synthesis and cyst formation in salivary gland	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 931 ~ 938
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2019.11.184	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 Ohira Takashi, Ino Yoko, Nakai Yusuke, Morita Hironobu, Kimura Ayuko, Kurata Yoichi, Kagawa Hiroyuki, Kimura Mitsuo, Egashira Kenji, Moriya Shunsuke, Hiramatsu Kyoko, Kawakita Masao, Kimura Yayoi, Hirano Hisashi	4. 巻 217
2. 論文標題 Proteomic analysis revealed different responses to hypergravity of soleus and extensor digitorum longus muscles in mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Proteomics	6. 最初と最後の頁 103686
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jprot.2020.103686	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 Sasame Jo, Ikegaya Naoki, Kawazu Masahito, Tateishi Kensuke, et al.	4. 巻 28
2. 論文標題 HSP90 Inhibition Overcomes Resistance to Molecular Targeted Therapy in <i>BRAFV600E</i> -mutant High-grade Glioma	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Clinical Cancer Research	6. 最初と最後の頁 2425 ~ 2439
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1078-0432.CCR-21-3622	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 Tateishi Kensuke, Miyake Yohei, Nakamura Taishi, Yamamoto Tetsuya	4. 巻 38
2. 論文標題 Primary central nervous system lymphoma: clinicopathological and genomic insights for therapeutic development	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Brain Tumor Pathology	6. 最初と最後の頁 173 ~ 182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10014-021-00408-z	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 Natsumeda Manabu, Miyahara Hiroaki, Yoshimura Junichi, Nakata Satoshi, Nozawa Takanori, Ito Junko, Kanemaru Yu, Watanabe Jun, Tsukamoto Yoshihiro, Okada Masayasu, Oishi Makoto, Hirato Junko, Wataya Takafumi, Ahsan Sama, Tateishi Kensuke, et al.	4. 巻 80
2. 論文標題 GLI3?Is Associated With Neuronal Differentiation in SHH-Activated and WNT-Activated Medulloblastoma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neuropathology; Experimental Neurology	6. 最初と最後の頁 129 ~ 136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jnen/nlaa141	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 Miyake Yohei, Fujii Keita, Nakamura Taishi, Ikegaya Naoki, Matsushita Yuko, Gobayashi Yuko, Iwashita Hiromichi, Uda Naoko, Kumagai Jiro, Murata Hidetoshi, Takemoto Yasunori, Yamanaka Shoji, Ichimura Koichi, Tateishi Kensuke, Yamamoto Tetsuya	4. 巻 80
2. 論文標題 IDH-Mutant Astrocytoma With Chromosome 19q13 Deletion Manifesting as an Oligodendroglioma-Like Morphology	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neuropathology; Experimental Neurology	6. 最初と最後の頁 247 ~ 253
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jnen/nlaa161	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 該当する

1. 著者名 Miyake Shigeta, Suenaga Jun, Nakamura Taishi, Akimoto Taisuke, Suzuki Ryosuke, Ohtake Makoto, Takase Hajime, Tateishi Kensuke, Shimizu Nobuyuki, Murata Hidetoshi, Funakoshi Kengo, Sawamura Yutaka, Yamamoto Tetsuya	4. 巻 151
2. 論文標題 Practical Arachnoid Anatomy for the Technical Consideration of Galen Complex Dissection: Cadaveric and Clinical Evaluation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 World Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 e372 ~ e378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.wneu.2021.04.041	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 Miller Julie J, Fink Alexandria, Banagis Jack A, Nagashima Hiroaki, Subramanian Megha, Lee Christine K, Melamed Lisa, Tummala Shilpa S, Tateishi Kensuke, Wakimoto Hiroaki, Cahill Daniel P	4. 巻 23
2. 論文標題 Sirtuin activation targets IDH-mutant tumors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuro-Oncology	6. 最初と最後の頁 53 ~ 62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/neuonc/noaa180	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 Gupta Mihir, Burns Evan J., Georgantas Nicholas Z., Thierauf Julia, Nayyar Naema, Gordon Amanda, Jones SooAe S., Pisapia Michelle, Sun Ying, Burns Ryan P., Velarde Jose, Jordan Justin T., Frigault Matthew J., Nahed Brian V., Tateishi Kensuke, et al.	4. 巻 138
2. 論文標題 A rapid genotyping panel for detection of primary central nervous system lymphoma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Blood	6. 最初と最後の頁 382 ~ 386
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1182/blood.2020010137	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 Ino Yoko, Kinoshita Eiji, Kinoshita Kikuta Emiko, Akiyama Tomoko, Nakai Yusuke, Nishino Kohei, Osada Makoto, Ryo Akihida, Hirano Hisashi, Koike Tohru, Kimura Yayoi	4. 巻 22
2. 論文標題 Evaluation of four phosphopeptide enrichment strategies for mass spectrometry based proteomic analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proteomics	6. 最初と最後の頁 e2100216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pmic.202100216	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 Ino Yoko, Nishi Mayuko, Yamaoka Yutaro, Miyakawa Kei, Jeremiah Sundararaj Stanleyraj, Osada Makoto, Kimura Yayoi, Ryo Akihida	4. 巻 255
2. 論文標題 Phosphopeptide enrichment using Phos-tag technology reveals functional phosphorylation of the nucleocapsid protein of SARS-CoV-2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Proteomics	6. 最初と最後の頁 104501
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jprot.2022.104501	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 該当する

1. 著者名 Ito Masatoshi, Kudo Kai, Higuchi Hiroshi, Otsuka Hiroko, Tanaka Masayuki, Fukunishi Nahoko, Araki Takuma, Takamatsu Masako, Ino Yoko, Kimura Yayoi, Kotani Ai	4. 巻 35
2. 論文標題 Proteomic and phospholipidomic characterization of extracellular vesicles inducing tumor microenvironment in Epstein Barr virus associated lymphomas	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The FASEB Journal	6. 最初と最後の頁 e21505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.202002730R	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 該当する

1. 著者名 Kimura Ayuko, Arakawa Noriaki, Kagawa Hiroyuki, Kimura Yayoi, Hirano Hisashi	4. 巻 247
2. 論文標題 Phosphorylation of Ser1452 on BRG1 inhibits the function of the SWI/SNF complex in chromatin activation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Proteomics	6. 最初と最後の頁 104319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jprot.2021.104319	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 Kimura Yayoi, Nakai Yusuke, Shin Jihye, Hara Miyui, et al.	4. 巻 11
2. 論文標題 Identification of serum prognostic biomarkers of severe COVID-19 using a quantitative proteomic approach	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 20638
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-98253-9	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 該当する

1. 著者名 Ohira Takashi, Ino Yoko, Kimura Yayoi, Nakai Yusuke, Kimura Ayuko, Kurata Yoichi, Kagawa Hiroyuki, Kimura Mitsuo, Egashira Kenji, Matsuda Chie, Ohira Yoshinobu, Furukawa Satoshi, Hirano Hisashi	4. 巻 7
2. 論文標題 Effects of microgravity exposure and fructo-oligosaccharide ingestion on the proteome of soleus and extensor digitorum longus muscles in developing mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 npj Microgravity	6. 最初と最後の頁 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41526-021-00164-6	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 該当する

1. 著者名 Saji Ryo, Nishii Mototsugu, Sakai Kazuya, Miyakawa Kei, Yamaoka Yutaro, Ban Tatsuma, Abe Takeru, Ohyama Yutaro, Nakajima Kento, Hiromi Taro, Matsumura Reo, Suzuki Naoya, Taniguchi Hayato, Otsuka Tsuyoshi, Oi Yasufumi, Ogawa Fumihito, Uchiyama Munehito, Takahashi Kohei, Iwashita Masayuki, Kimura Yayoi, et al.	4. 巻 16
2. 論文標題 Combining IL-6 and SARS-CoV-2 RNAemia-based risk stratification for fatal outcomes of COVID-19	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0256022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0256022	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 該当する

1. 著者名 Teratake Yoichi, Kimura Yayoi, Ishizaka Yukihiro	4. 巻 409
2. 論文標題 Role of karyopherin nuclear transport receptors in nuclear transport by nuclear trafficking peptide	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Cell Research	6. 最初と最後の頁 112893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.yexcr.2021.112893	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 Yanagimachi Masakatsu, Fukuda Sayaka, Tanaka Fumiko, Iwamoto Mari, Takao Chiho, Oba Kunihiko, Suzuki Natsuko, Kiyohara Koji, Kuranobu Dai, Tada Norimasa, Nagashima Ayako, Ishii Taku, Ino Yoko, Kimura Yayoi, Nawa Nobutoshi, Fujiwara Takeo, Naruto Takuya, Morio Tomohiro, Doi Shouzaburo, Mori Masaaki	4. 巻 16
2. 論文標題 Leucine-rich alpha-2-glycoprotein 1 and angiotensinogen as diagnostic biomarkers for Kawasaki disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0257138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0257138	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 該当する

〔学会発表〕 計23件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 立石健祐, 佐々木重嘉, 河津正人, 三宅勇平, 中村大志, 吉井幸恵, 松下裕子, 山中正二, 山本哲哉, 脇本浩明, 永根基雄, 市村幸一.
2. 発表標題 ヒト由来中枢神経原発悪性リンパ腫細胞株を用いた腫瘍発生進展機構の解明、治療法探求のためのトランスレーショナル研究.
3. 学会等名 第37回日本脳腫瘍学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立石健祐, 大竹誠, 佐藤充, 池谷直樹, 末永潤, 村田英俊, 山本哲哉.
2. 発表標題 皮質脊髄路描出に影響を及ぼす因子解析と皮質MEP検出度の検証.
3. 学会等名 第49回日本臨床神経整理学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tateishi K, Nakamura T, Juratli TA, Miyake S, Yamanaka S, Yamamoto T, Ichimura K, Wakimoto H, Cahill DP.
2. 発表標題 PI3 kinase pathway alterations promote tumor progression and xenograft formation in oligodendroglial tumors.
3. 学会等名 ASNO meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立石健祐, 佐々木重嘉, 河津正人, 三宅勇平, 中村大志, 吉井幸恵, 松下裕子, 山中正二, 山本哲哉, 脇本浩明, 永根基雄, 市村幸一.
2. 発表標題 ヒト由来中枢神経原発悪性リンパ腫細胞株を用いた腫瘍発生進展機構の解明、治療法探求のためのトランスレーショナル研究
3. 学会等名 第20回日本分子脳神経外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井野 洋子, 梁 明秀, 平野 久, 木村 弥生
2. 発表標題 E-cadherin発現制御タンパク質の解析
3. 学会等名 日本プロテオーム学会2019年大会・第70回日本電気泳動学会総会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中居佑介, 木村鮎子, 森山佳谷乃, 香川裕之, 井野洋子, 熊谷研, 齋藤知行, 木村弥生, 平野久.
2. 発表標題 定量プロテオーム解析による骨粗鬆症の血清バイオマーカー探索
3. 学会等名 日本プロテオーム学会2019年大会・第70回日本電気泳動学会総会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J. Shin, Y. Kimura, H. Hirano, C. Lee, A. Ryo
2. 発表標題 Analysis of secretome in serum-containing medium by BONCAT
3. 学会等名 日本プロテオーム学会2019年大会・第70回日本電気泳動学会総会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村弥生
2. 発表標題 電気泳動を用いたタンパク質の翻訳後修飾解析
3. 学会等名 日本プロテオーム学会2019年大会・第70回日本電気泳動学会総会合同大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立石健祐
2. 発表標題 脳腫瘍治療の現在と未来展望
3. 学会等名 第79回日本脳神経外科学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 立石健祐, 三宅勇平, 河津正人, 佐々木重嘉, 笹目丈, 吉井幸恵, 脇本浩明, 永根基雄, 市村幸一, 山本哲哉
2. 発表標題 独創的モデルを通じた中枢神経原発悪性リンパ腫の進展機序同定と治療標的の解明
3. 学会等名 第79回日本脳神経外科学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 立石健祐, 三宅勇平, 河津正人, 佐々木重嘉, 吉井幸恵, 笹目丈, 永根基雄, 市村幸一
2. 発表標題 NF- κ B経路の活性化はPCNSLの中樞神経浸潤を促進させる
3. 学会等名 第38回日本脳腫瘍病理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 立石健祐, 山本哲哉
2. 発表標題 研究成果がもたらす脳腫瘍分生物学の進展と課題
3. 学会等名 第40回日本脳神経外科コンgres (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shin Jihye, 小橋 達弘, 梁 明秀, Cheolju Lee, 木村 弥生
2. 発表標題 血液成分含有培地を使用したセクレトーム解析技術の開発と今後の展望
3. 学会等名 第71回日本電気泳動学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 立石健祐, 三宅勇平, 中村大志, 笹目丈, 大島聡人, 本間博邦, 池谷直樹, 末永潤, 村田英俊, 山本哲哉
2. 発表標題 悪性脳腫瘍に対する橋渡し研究のためのプラットフォーム構築
3. 学会等名 第80回日本脳神経外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 立石健祐
2. 発表標題 中枢神経原発悪性リンパ腫の病態と遺伝子異常
3. 学会等名 第59回日本癌治療学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 立石健祐, 三宅勇平, 本間博邦, 河津正人, 佐々木重嘉, 吉井幸恵, 脇本浩明, 永根基雄, 市村幸一, 山本哲哉
2. 発表標題 トランスレーショナルアプローチにて見えた中枢神経原発悪性リンパ腫の進展機序と治療標的
3. 学会等名 第21回分子脳神経外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 立石健祐
2. 発表標題 BRAF変異脳腫瘍の臨床像と分子標的治療の展望
3. 学会等名 第62回日本神経病理学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木村弥生, 中居佑介, Shin Jihye, 久保創介, Sundararaj S Jeremiah, 井野洋子, 秋山知子, 森山佳谷乃, 梁明秀
2. 発表標題 血清 / 血漿プロテオーム解析による COVID-19 の重症化関連因子の探索
3. 学会等名 第72回日本電気泳動学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西真由子, 立石健祐, 井野洋子, 畑山靖佳, 山岡悠太郎, 木村弥生, 山本哲哉, 梁明秀
2. 発表標題 ヒトリゲル膜を介した両面培養を応用した中枢神経系 原発悪性リンパ腫細胞と脳血管周皮細胞との相互作用解析 (8 /
3. 学会等名 第72回日本電気泳動学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shin Jihy, 小橋達弘, 木下英司, 梁明秀, 木村弥生
2. 発表標題 Phos-tag Click tip を用いて新規合成タンパク質を 選択的に濃縮する新しい方法
3. 学会等名 第72回日本電気泳動学会総会
4. 発表年 2021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
研究分担者	立石 健祐 (Kensuke Tateishi) (00512055)	横浜市立大学・附属病院・助教 (22701)	

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