

令和 5 年 4 月 8 日現在

機関番号：17102

研究種目：特別推進研究

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05215

研究課題名（和文）幹細胞における細胞周期の制御と代謝系との連関に関する総合的研究

研究課題名（英文）Investigation for mechanisms underlying cell cycle regulation and metabolism in stem cells

研究代表者

中山 敬一（Nakayama, Keiichi）

九州大学・生体防御医学研究所・主幹教授

研究者番号：80291508

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 399,400,000円

研究成果の概要（和文）：成人幹細胞（ASC）に特異的に発現する細胞周期制御因子p57について、その遺伝子発現調節機構をクロマチンレベルで調べたところ、隣接する遺伝子内のエンハンサーによって制御されていることを見出した。また腸管や胃のASCでのp57陽性細胞が、通常時と傷害時において大きくその性質が変化することや複雑なリプログラミングが起こっていること等を突き止めた。さらに大腸がん幹細胞（CSC）においてp57陽性細胞を焼灼すると、がんの再発を著しく抑制することに成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

p57は成人幹細胞（ASC）に特異的に発現して、その細胞周期を停止させることによりASCの長期生存を可能にする因子であるが、その発現調節機構は不明であった。本研究ではその一端を解き明かしただけでなく、実際にこのp57を発現するASCの特性や、がん幹細胞（CSC）での必要性を示した。またがんの代謝特性の全貌を明らかにすることに成功した。これら一連の研究はがんに対して静止細胞を除去するという新たな治療戦略の可能性を示唆するものである。

研究成果の概要（英文）：We investigated the regulatory mechanism of p57, a cell cycle regulator specifically expressed in adult stem cells (ASCs), at the chromatin level and found that it is regulated by enhancers in adjacent genes. We also found that p57-positive cells in intestinal and gastric ASCs undergo complex reprogramming and that their properties change drastically between normal and injured states. Furthermore, ablation of p57-positive cells in colon cancer stem cells (CSCs) markedly suppressed cancer recurrence.

研究分野：細胞周期

キーワード：細胞周期 幹細胞 代謝 プロテオミクス

1. 研究開始当初の背景

生命活動の大部分は細胞周期と深い関わりを持ち、特に幹細胞において細胞周期が厳密に制御されていることは以前から知られていた。われわれは細胞周期の調節因子(直接・間接を含む)の研究を続けており、それらが体・臓器サイズ決定や免疫系・神経系等の正常組織の維持だけでなく、がんや自閉症等の発症メカニズムにも重要な役割を果たしていることを明らかにしてきた [Nakayama et al., *Cell* (1996); Miyamoto et al., *Nature* (2002); Shirane & Nakayama, *Science* (2006); Nakayama & Nakayama *Nature Rev. Cancer* (2006); Inuzuka et al., *Nature* (2011); Hirano et al., *Cell* (2013); Katayama et al., *Nature* (2016); Matsumoto et al., *Nature* (2017)]。特に、成体幹細胞 (Adult stem cell: ASC) において細胞周期阻害分子 p57 が特異的に発現しており、細胞周期停止および幹細胞機能に関わることを発見した [Matsumoto et al., *Cell Stem Cell* (2011); Zou et al., *Cell Stem Cell* (2011); Furutachi et al., *Nature Neurosci.* (2015)]。また、がん幹細胞 (Cancer stem cell: CSC) においても、ASC と同様に細胞周期の停止が幹細胞機能と関連していることを実証した [Takeishi et al., *Cancer Cell* (2013); Reavie et al., *Cancer Cell* (2013)]。しかし ASC が細胞周期停止しているのに対し、胚性幹細胞 (Embryonic stem cell: ESC) は盛んに増殖しており、その理由は明らかではなかった。

予想に反して ESC でも p57 の mRNA は発現していたが、ユビキチンリガーゼ Skp2 が p57 タンパク質を分解誘導していることを見出した。これらのことから、ESC では Skp2 が p57 を分解して細胞周期を回転させ、ASC ではその機構が欠損しているために細胞周期が停止することが想定される。つまり多様な幹細胞において、p57-Skp2 系が細胞増殖能および幹細胞性を規定していることが予想された。しかし、細胞増殖能と幹細胞性の関連の詳細なメカニズムはほとんど明らかになっていなかった。

幹細胞性が細胞内代謝環境に影響を受けることは種々の研究からわかっているが、われわれは、p57-Skp2 系による細胞周期の変化が代謝系に影響を与えていることを想定し、最近われわれが開発した次世代プロテオミクス技術『iMPAQT システム』(日米欧で特許取得済)を用いて代謝ネットワーク構造の全体像を描出した結果、ESC では生体高分子合成重視のネットワークであり、ASC ではエネルギー産生重視のネットワークであることが判明した。つまり ESC と ASC では大規模な代謝酵素の発現量変動によって、代謝ネットワーク構造が大きく変化していること(代謝リモデリング)が生じていることが明らかとなった。p57-Skp2 系の標的は細胞周期の中心であるサイクリン依存性キナーゼ (CDK) であるので、CDK による大規模な細胞内リン酸化が代謝系に影響を与えている可能性が高いと推測した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、下記の3点である。

- 1) 成体幹細胞 (ASC) と胚性幹細胞 (ESC) において、p57 および Skp2 遺伝子の転写調節機構を明らかにし、それが幹細胞性の維持に必要などうかを検証する。
- 2) ASC と ESC における代謝ネットワーク構造の違いを次世代プロテオミクスを用いて解明し、細胞周期と代謝の関連機構を明らかにする。
- 3) p57-Skp2 系の制御機構に対する人為的介入によって ASC の細胞周期の再活性化を起こす方法を開発する。またがん幹細胞 (CSC) の撲滅を起こす戦略を概念実証する。

3. 研究の方法

- 1) アリル特異的な Hi-C 解析法の確立と ESC/ASC における実施

世界でもあまり例のないアリル特異的な Hi-C 解析のパイプラインを作成する。それを利用して ASC や ESC においてアリル特異的な Hi-C 解析を施行し、父方アリルと母方アリルで相違する部位を p57 遺伝子付近に見出す。もしこれで解像度の足りない場合は、p57 遺伝子付近にビューポイントを設定して 4C 解析を行う実験を施行する。

- 2) モザイク分析(MADM)技術による ASC 特異的な p57 発現調節機構の解明

二重マーカーを用いたモザイク分析(MADM)技術によって、p57 陽性の ASC の子孫細胞を一細胞レベルの解像度で追跡実験を行う。

- 3) 次世代プロテオミクスによる細胞周期と代謝の関連機構の解明

次世代プロテオミクス技術である iMPAQT システムを用いてさまざまな幹細胞を解析し、細胞周期(増殖)と代謝の関連機構を明らかにする。

- 4) 介入実験による概念実証

p57-Skp2 系の制御機構に対する遺伝子操作を ESC/ASC で行い、その結果を評価するサイクルを繰り返すことによって、この制御機構が生理的に重要であるかどうかを検証する。またがん幹細胞 (CSC) においても同様の研究を行い、実際にがん治療に役立つかどうかの概念実証実験を行う。

4. 研究成果

1. p57 遺伝子における転写調節機構 (特にクロマチンレベルでのインプリンティング機構の検討)

本研究課題における大きなテーマの一つであるサイクリン依存性キナーゼ阻害剤 p57(KIP2)

遺伝子は、母親由来の対立遺伝子のみが発現し、父親由来の対立遺伝子是不活性化されている典型的なインプリンティング遺伝子である。この特殊な転写機構を調べるため、まだ世界でもほとんど例のないアリル特異的 Hi-C 解析パイプラインを開発した。現在の主流となっている仮説では、アリル特異的な DNA メチル化によって CTCF 等の結合が変化し、ゲノムの立体的区域化 (TAD: topology associating domain) がアリル特異的なパターンを示すものと予測された。そこで近交系マウス (129Sv 系統) と野生マウス (Cast/EiJ 系統) の F1 の全ゲノムを対象に、アリル特異的 Hi-C 解析を行ったところ、少なくとも Hi-C レベルの解像度では、全ゲノム領域や p57 遺伝子周辺領域で TAD のアリル特異性は発見できなかった。このことはネガティブデータではあるものの、現在流布している上記の仮説が正しくないことを示唆している重要な知見である。

そこでわれわれは現在、解像度を上げるために、p57 遺伝子付近にビューポイントを設定して 4C 解析を行う実験を施行したところ、p57 の遺伝子領域内に近傍の遺伝子 (Kcnq1) のイントロン 2 と強く接触する箇所があることを発見した (図 1)。この領域はヒストン修飾状態からエンハンサー領域と考えられ、このクロマチン上の結合によって p57 の発現状態が調節されていることが推察された。そこで実際にその領域を CRISPR/Cas9 系を用いて欠失した ESC を作成してみると、p57 の発現量が有意に低下することが判明した (論文準備中)。また本件に加えて転写調節因子一般に関する新たな知見を得た (Takahashi et al. *Nat. Commun.* 11: 1063, 2020)。

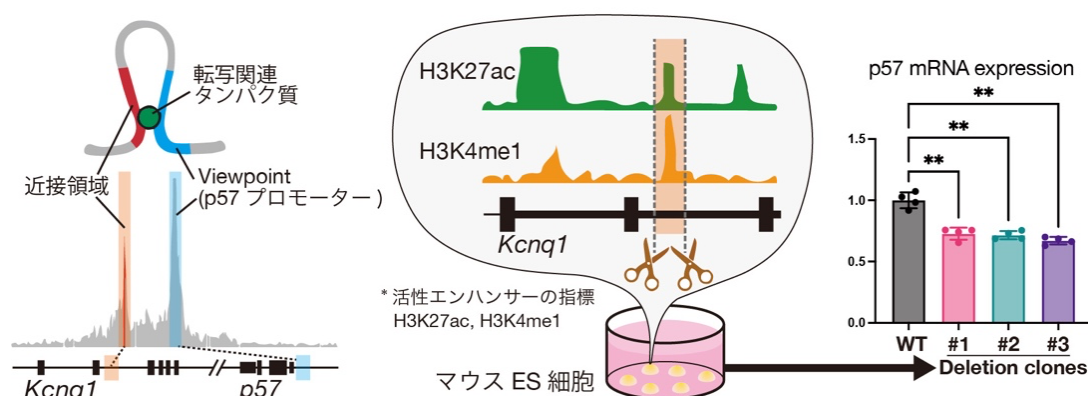


図 1 p57 遺伝子近傍の 4C 解析

p57 遺伝子近傍にビューポイントを設定し 4C 解析を行ったところ、Kcnq1 遺伝子のイントロン 2 と結合していることが判明した。そこで ESC においてこの領域を欠失させると p57 の発現量が減少することから、この結合が p57 の発現量調節に関与していることが明らかとなった。

2. 次世代プロテオミクス技術を用いた細胞増殖と代謝特性の関連

炭素と窒素は生体の主要な構成要素であり、それぞれ主にグルコースとグルタミンという二大栄養素から供給されるが、増殖が著しく亢進したがん細胞では炭素源であるグルコースを嫌氣的に代謝する「ワールブルグ効果」が起こること (炭素シフト) が約 100 年前から知られていた。一方で、盛んに増殖する細胞は、窒素を含む DNA を多量に作る必要があるが、今までは増殖細胞がどのようにグルタミンから DNA に窒素を効率よく配分しているのかは不明であった。そこでわれわれは、独自に開発した次世代プロテオミクス技術である網羅的ターゲット分析 (iMPAQT システム) を用いて、がん細胞の悪性化に伴う代謝酵素の発現変化を追跡したところ、増殖が亢進したがん細胞ではグルタミンの窒素を DNA の前駆体に転移する PPAT という代謝酵素が高発現しており、それによって生じるグルタミンからの窒素代謝シフトが、細胞増殖率の上昇に必須であることを明らかにした (図 2)。更に公共データベースに登録されている 11,000 人のがん患者のメタアナリシスから、PPAT が約 1200 種のヒト全代謝酵素の中で最もがん患者の死亡リスクを高める因子であり、特に小細胞肺癌をはじめとした難治性がんを治療する上で有望な標的になることを世界に先駆けて発見した。これらの成果は、現在治療が困難とされている小細胞肺癌をはじめとした難治性がんに対して、PPAT の阻害薬 (現在開発中) が効果的な治療法となる可能性を示している (Kodama et al. *Nat. Commun.* 11: 1320, 2020)。

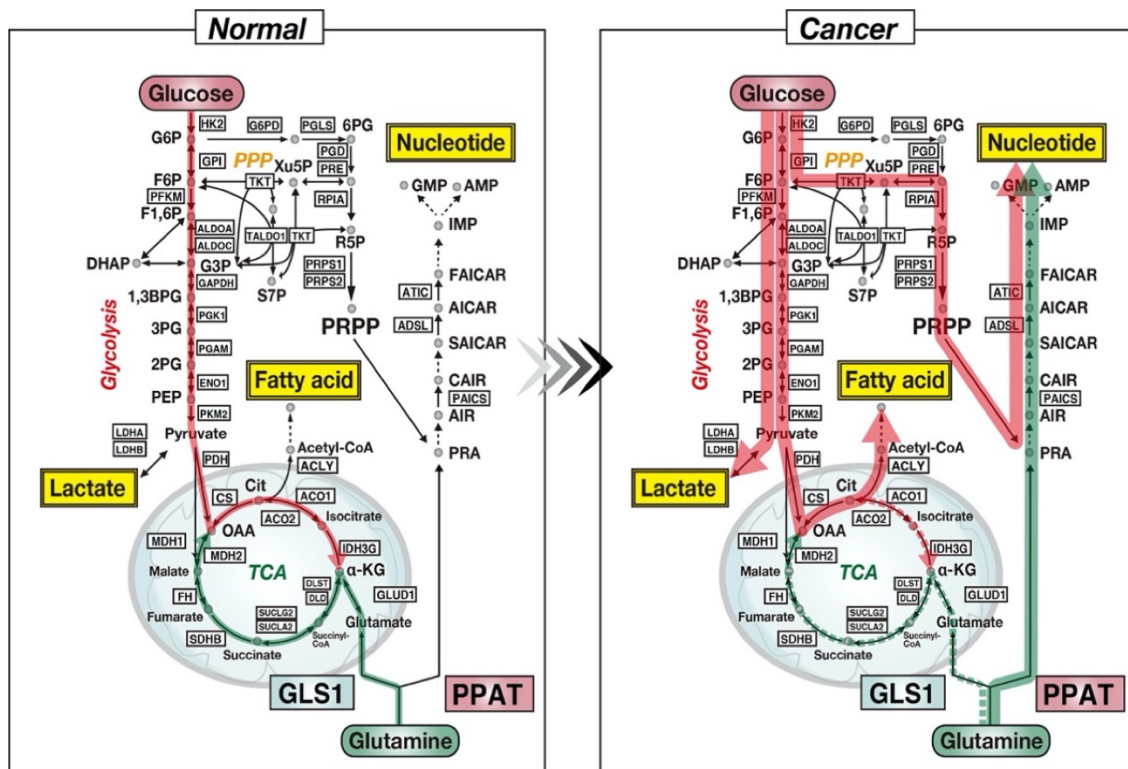


図2 iMPAQTシステムによって描出された増殖細胞における代謝変化の全体像
われわれの開発した次世代プロテオミクス (iMPAQTシステム) を用いて、正常細胞 (左) とがん細胞 (右) における全代謝酵素を絶対定量した。その結果、増殖細胞ではグルコースからの炭素の流束 (赤) が大きく変化していた (ワールブルグ効果)。一方で、増殖細胞でグルタミンからの窒素の流束 (緑) も大きく核酸合成系にシフトしていることが明らかとなった。このシフトに関与している酵素はPPATであり、この酵素はほとんど全てのがんにおいて悪性化と高い相関があることが明らかとなった。

3. p57 が腸管幹細胞に果たす役割の研究

ASC は、各臓器や器官において多彩な細胞種の起源となり、恒常性維持の要となる細胞集団である。われわれは ASC の静止期維持因子である p57 の発現を指標として諸臓器の幹細胞を可視化する系統追跡マウスを作出した。このマウスの解析によって血液や神経のみならず、腸管陰窩にも p57 を特異的に発現する静止状態の細胞が存在することを発見した。p57 陽性細胞を tdTomato 蛍光で標識して系統追跡を行うと、定常状態において腸管 p57 陽性細胞は内分泌細胞としての性質を有し、幹細胞としての機能は示さなかった。ところが、5-FU や放射線等の傷害条件下では、p57 陽性細胞に局限していた tdTomato 標識は他の細胞にも受け継がれ、数日後には陰窩一絨毛全体が tdTomato で標識された (=系統追跡イベントが観察された)。すなわち、腸管 p57 陽性細胞は通常は分化した内分泌細胞として存在しているが、傷害に応答して「脱分化」し、幹細胞性を再獲得して組織再生に寄与する集団であることがわかった (Higa et al. *Nat. Commun.* 13: 1500, 2022)。

このような脱分化プロセスにおける細胞動態およびトランスクリプトームの変化を探るため、われわれは p57 陽性細胞を可視化したマウスを用いて、定常状態および傷害後の腸管上皮の 1 細胞 RNA-seq 解析を行った。すると大変驚くべきことに、傷害応答性の脱分化の過程において、p57 陽性細胞は成体腸管のアイデンティティを喪失し、その一方で胎児腸管や胃上皮の遺伝子発現シグネチャーを獲得していることが判明した (図3)。すなわち、傷害後の p57 陽性細胞は単に生理的な分化の道りを逆行するのではなく、その細胞プロファイルを時空間超越的にダイナミックに変化させながら、腸管幹細胞としての機能を獲得していることが判明した。さらにこのような時空間超越的可塑性は、腸管腫瘍においてはすべての細胞集団でユビキタスに生じていることも明らかになった。われわれはこの特異的なトランスクリプトームの大規模変化を『時空間リプログラミング (Spatiotemporal reprogramming)』と呼び、現在そのメカニズムの詳細について研究を進めている。

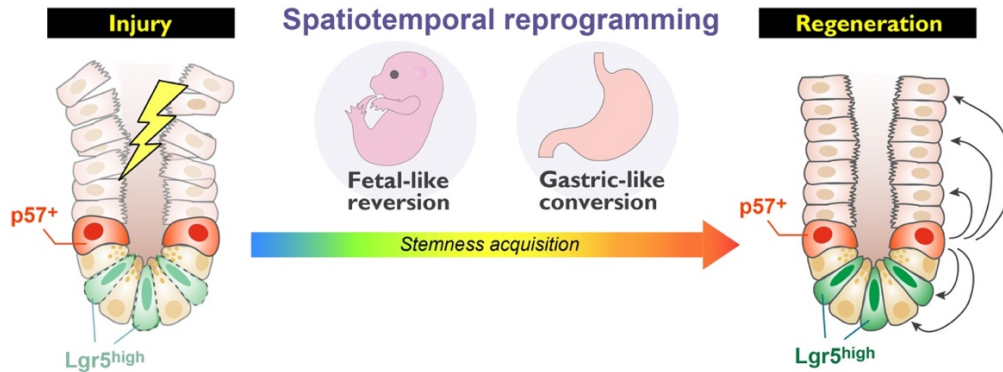


図3 腸管ASCで傷害時に起こるp57陽性細胞における時空間リプログラミング

腸管ASCにおいて、p57陽性細胞は通常は分化細胞として振る舞うが、抗がん剤や放射線で傷害が加わると、Lgr5陽性細胞が喪失すると同時にp57陽性細胞が『時空間リプログラミング』という胎児化(=時間的巻き戻し)と胃上皮化(=空間的巻き戻し)を伴う大規模なリプログラミングが起こり、腸管が再生する。

4. p57 ががん幹細胞に果たす役割の研究

われわれはまず、マウス大腸がんオルガノイドを作製し、このオルガノイドを同所性移植を行って発がんを誘導する系を確立した。これで発生した大腸がんを1細胞RNA-seq法で解析してみると、Lgr5を強く発現しているがん幹細胞の中に、2つの亜集団が存在していることが明らかになった。一方は増殖の速い集団であるのに対し、もう一方は増殖の遅い(休眠状態)集団であり、抗がん剤への感受性が異なることが予想された。そして後者の休眠状態のがん幹細胞にはp57が特異的に発現していることが判明し、この集団の鋭敏なマーカーとして使えることがわかった。p57発現細胞は休眠状態にあるため、抗がん剤治療などを受けていない通常の状態だと、がんの成長にはそれほど寄与しないが、抗がん剤治療を受けたあとには、がん再発を引き起こす中心的な役割を果たす。5-FU等の抗がん剤を投与すると増殖の速い細胞は死滅するが、休眠状態のp57発現細胞は治療を生き延び、そのあと休眠から覚めて増殖を開始することがわかった。つまり、いくら抗がん剤治療を受けてもp57発現細胞を殺すことができない限り、がんは何度でも再発してしまうことが予想された。そこでわれわれは遺伝子改変技術と薬剤を用いて、がんの中のp57発現細胞を特異的に除去する系を確立した。抗がん剤治療だけだと、がんの大きさは無治療と比べて小さくなるものの再発が起きるが、抗がん剤治療とp57細胞除去を組み合わせると、再発を強力に抑えられることがわかった(図4)。この結果は、p57発現細胞が治療後再発の主要な原因であることを証明する知見であると共に、この細胞を除去する方法が確立すれば大腸がんの再発を防ぐ決定的な方法になる可能性を示唆するものである(Oka et al. *Cancer Res.* in press, 2023)。

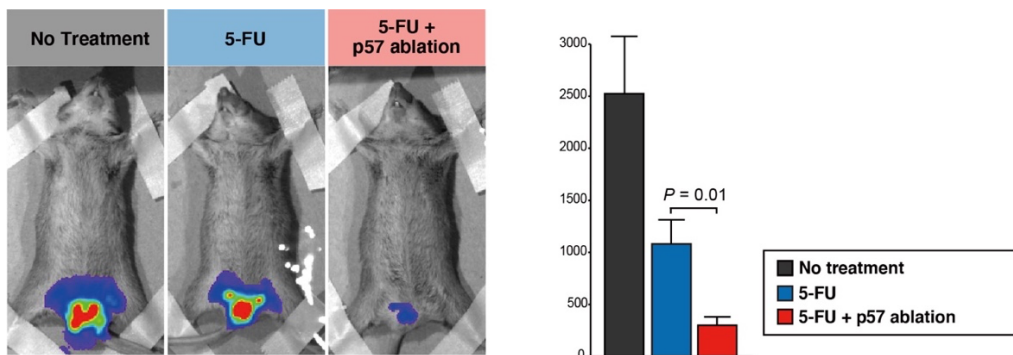


図4 大腸がんCSCにおけるp57陽性細胞のアブレーションはがん再発を抑制する

大腸がんCSCの中には増殖が速い細胞群と増殖が遅いp57+細胞群があり、増殖が遅い細胞群は抗がん剤(5-FU)で殺傷できるが、増殖が遅い細胞群は治療抵抗性である。そこで5-FUで治療した群にp57陽性細胞をアブレーションしてやるとがんの再発が顕著に抑制されることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計71件（うち査読付論文 71件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 32件）

1. 著者名 Shiraishi Chisa, Matsumoto Akinobu, Ichihara Kazuya, Yamamoto Taishi, Yokoyama Takeshi, Mizoo Taisuke, Hatano Atsushi, Matsumoto Masaki, Tanaka Yoshikazu, Matsuura-Suzuki Eriko, Iwasaki Shintaro, Matsushima Shouji, Tsutsui Hiroyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 -
2. 論文標題 RPL3L-containing ribosomes determine translation elongation dynamics required for cardiac function	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 in press
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kito Yuki, Matsumoto Akinobu, Ichihara Kazuya, Shiraishi Chisa, Tang Ronghao, Hatano Atsushi, Matsumoto Masaki, Han Peixun, Iwasaki Shintaro, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 -
2. 論文標題 The ASC-1 complex promotes translation initiation by scanning ribosomes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 EMBO Journal	6. 最初と最後の頁 in press
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 Oka Takeru, Higa Tsunaki, Sugahara Osamu, Koga Daisuke, Nakayama Shogo, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 -
2. 論文標題 Ablation of p57+ quiescent cancer stem cells suppresses recurrence after chemotherapy of intestinal tumors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cancer Research	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/0008-5472.Can-22-2578	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 Wada Reona, Fujinuma Shun, Nakatsumi Hirokazu, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I	4. 巻 173
2. 論文標題 Phosphorylation of PBX2, a novel downstream target of mTORC1, is determined by GSK3 and PP1	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Biochemistry	6. 最初と最後の頁 129 ~ 138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvac094	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 Takahashi Katsuhiko, Amano Hitoshi, Urano Tomohiko, Li Minqi, Oki Meiko, Aoki Kazuhiro, Amizuka Norio, Nakayama Keiichi I., Nakayama Keiko, Udagawa Nobuyuki, Higashi Nobuaki	4. 巻 18
2. 論文標題 p57Kip2 is an essential regulator of vitamin D receptor-dependent mechanisms	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0276838
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0276838	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 Lozano-Ure?a Anna, L?zaro-Carot Laura, Jim?nez-Villalba Esteban, Montalb?n-Loro Raquel, Mateos-White Isabel, Duart-Abad?a Pere, Mart?nez-Gurrea Irene, Nakayama Keiichi I., Fari?as Isabel, Kirstein Martina, Gil-Sanz Cristina, Ferr?n Sacri R.	4. 巻 150
2. 論文標題 IGF2 interacts with the imprinted gene <i>Cdkn1c</i> to promote terminal differentiation of neural stem cells	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Development	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/dev.200563	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 Shimizu Hideyuki, Kodama Manabu, Matsumoto Masaki, Orba Yasuko, Sasaki Michihito, Sato Akihiko, Sawa Hirofumi, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 25
2. 論文標題 LIGHTHOUSE illuminates therapeutics for a variety of diseases including COVID-19	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 105314 - 105314
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2022.105314	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 Fujimoto Mitsuaki, Takii Ryosuke, Matsumoto Masaki, Okada Mariko, Nakayama Keiichi I., Nakato Ryuichiro, Fujiki Katsunori, Shirahige Katsuhiko, Nakai Akira	4. 巻 13
2. 論文標題 HSF1 phosphorylation establishes an active chromatin state via the TRRAP?TIP60 complex and promotes tumorigenesis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-32034-4	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 Huda Nazmul, Khambu Bilon, Liu Gang, Nakatsumi Hirokazu, Yan Shengmin, Chen Xiaoyun, Ma Michelle, Dong Zheng, Nakayama Keiichi I., Yin Xiao-Ming	4. 巻 14
2. 論文標題 Senescence Connects Autophagy Deficiency to Inflammation and Tumor Progression in the Liver	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology	6. 最初と最後の頁 333 ~ 355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcmgh.2022.04.003	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 Higa Tsunaki, Okita Yasutaka, Matsumoto Akinobu, Nakayama Shogo, Oka Takeru, Sugahara Osamu, Koga Daisuke, Takeishi Shoichiro, Nakatsumi Hirokazu, Hosen Naoki, Robine Sylvie, Taketo Makoto M., Sato Toshiro, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 13
2. 論文標題 Spatiotemporal reprogramming of differentiated cells underlies regeneration and neoplasia in the intestinal epithelium	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-29165-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 該当する

1. 著者名 Mise Shintaro, Matsumoto Akinobu, Shimada Keisuke, Hosaka Toshiaki, Takahashi Masatomo, Ichihara Kazuya, Shimizu Hideyuki, Shiraishi Chisa, Saito Daisuke, Suyama Mikita, Yasuda Tomoharu, Ide Toru, Izumi Yoshihiro, Bamba Takeshi, Kimura-Someya Tomomi, Shirouzu Mikako, Miyata Haruhiko, Ikawa Masahito, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 13
2. 論文標題 Kastor and Polluks polypeptides encoded by a single gene locus cooperatively regulate VDAC and spermatogenesis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1071
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-28677-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 Ichihara Kazuya, Matsumoto Akinobu, Nishida Hiroshi, Kito Yuki, Shimizu Hideyuki, Shichino Yuichi, Iwasaki Shintaro, Imami Koshi, Ishihama Yasushi, Nakayama Keiichi I	4. 巻 49
2. 論文標題 Combinatorial analysis of translation dynamics reveals eIF2 dependence of translation initiation at near-cognate codons	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 7298 ~ 7317
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkab549	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 Kawamura Atsuki, Katayama Yuta, Kakegawa Wataru, Ino Daisuke, Nishiyama Masaaki, Yuzaki Michisuke, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 35
2. 論文標題 The autism-associated protein CHD8 is required for cerebellar development and motor function	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 108932 ~ 108932
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.108932	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 Matsuzaki Fumiko, Uda Shinsuke, Yamauchi Yukiyo, Matsumoto Masaki, Soga Tomoyoshi, Maehara Kazumitsu, Ohkawa Yasuyuki, Nakayama Keiichi I., Kuroda Shinya, Kubota Hiroyuki	4. 巻 36
2. 論文標題 An extensive and dynamic trans-omic network illustrating prominent regulatory mechanisms in response to insulin in the liver	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 109569 ~ 109569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.109569	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 Uematsu Saori, Ohno Satoshi, Tanaka Kaori Y., Hatano Atsushi, Kokaji Toshiya, Ito Yuki, Kubota Hiroyuki, Hironaka Ken-ichi, Suzuki Yutaka, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Hirayama Akiyoshi, Soga Tomoyoshi, Kuroda Shinya	4. 巻 25
2. 論文標題 Multi-omics-based label-free metabolic flux inference reveals obesity-associated dysregulatory mechanisms in liver glucose metabolism	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 103787 ~ 103787
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2022.103787	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 Sakaguchi Chihiro, Ichihara Kazuya, Nita Akihiro, Katayama Yuta, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 27
2. 論文標題 Identification and characterization of novel proteins associated with CHD4	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 61 ~ 71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12909	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 Maimaiti Maihulan, Sakamoto Shinichi, Sugiura Masahiro, Kanesaka Manato, Fujimoto Ayumi, Matsusaka Keisuke, Xu Minhui, Ando Keisuke, Saito Shinpei, Wakai Ken, Imamura Yusuke, Nakayama Keiichi, Kanai Yoshikatsu, Kaneda Atsushi, Ikehara Yuzuru, Ikeda Jun-Ichiro, Anzai Naohiko, Ichikawa Tomohiko	4. 巻 11
2. 論文標題 The heavy chain of 4F2 antigen promote prostate cancer progression via SKP-2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 11478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-90748-9	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 Cherepanov Stanislav M., Gerasimenko Maria, Yuhi Teruko, Furuhashi Kazumi, Tsuji Chiharu, Yokoyama Shigeru, Nakayama Keiichi I., Nishiyama Masaaki, Higashida Haruhiro	4. 巻 22
2. 論文標題 Oxytocin ameliorates impaired social behavior in a Chd8 haploinsufficiency mouse model of autism	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMC Neuroscience	6. 最初と最後の頁 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12868-021-00631-6	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 -

1. 著者名 Nita Akihiro, Matsumoto Akinobu, Tang Ronghao, Shiraishi Chisa, Ichihara Kazuya, Saito Daisuke, Suyama Mikita, Yasuda Tomoharu, Tsuji Gaku, Furue Masataka, Katayama Bumpei, Ozawa Toshiyuki, Murata Teruasa, Dainichi Teruki, Kabashima Kenji, Hatano Atsushi, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 17
2. 論文標題 A ubiquitin-like protein encoded by the "noncoding" RNA TINCR promotes keratinocyte proliferation and wound healing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS Genetics	6. 最初と最後の頁 1009686 ~ 1009686
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pgen.1009686	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 Wakabayashi Yuka, Tamura Yuki, Kouzaki Karina, Kikuchi Naoki, Hiranuma Kenji, Menuki Kunitaka, Tajima Takafumi, Yamanaka Yoshiaki, Sakai Akinori, Nakayama Keiichi I., Kawamoto Toshihiro, Kitagawa Kyoko, Nakazato Koichi	4. 巻 318
2. 論文標題 Acetaldehyde dehydrogenase 2 deficiency increases mitochondrial reactive oxygen species emission and induces mitochondrial protease Omi/HtrA2 in skeletal muscle	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology	6. 最初と最後の頁 R677 ~ R690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/ajpregu.00089.2019	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 Nakagawa Tadashi, Hattori Satoko, Nobuta Risa, Kimura Ryuichi, Nakagawa Makiko, Matsumoto Masaki, Nagasawa Yuko, Funayama Ryo, Miyakawa Tsuyoshi, Inada Toshifumi, Osumi Noriko, Nakayama Keiichi I., Nakayama Keiko	4. 巻 23
2. 論文標題 The Autism-Related Protein SETD5 Controls Neural Cell Proliferation through Epigenetic Regulation of rDNA Expression	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 101030 ~ 101030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2020.101030	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 Kito Yuki, Matsumoto Masaki, Hatano Atsushi, Takami Tomoyo, Oshikawa Kiyotaka, Matsumoto Akinobu, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 10
2. 論文標題 Cell cycle-dependent localization of the proteasome to chromatin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5801
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-62697-2	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 Kawamura Atsuki, Katayama Yuta, Nishiyama Masaaki, Shoji Hirotaka, Tokuoka Kota, Ueta Yoshifumi, Miyata Mariko, Isa Tadashi, Miyakawa Tsuyoshi, Hayashi-Takagi Akiko, Nakayama Keiichi I	4. 巻 29
2. 論文標題 Oligodendrocyte dysfunction due to Chd8 mutation gives rise to behavioral deficits in mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Human Molecular Genetics	6. 最初と最後の頁 1274 ~ 1291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/hmg/ddaa036	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 Yamauchi Yuhei, Nita Akihiro, Nishiyama Masaaki, Muto Yoshiharu, Shimizu Hideyuki, Nakatsumi Hirokazu, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 25
2. 論文標題 Skp2 contributes to cell cycle progression in trophoblast stem cells and to placental development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 427 ~ 438
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12769	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 Shirane Michiko, Wada Mariko, Morita Keiko, Hayashi Nahoki, Kunimatsu Reina, Matsumoto Yuki, Matsuzaki Fumiko, Nakatsumi Hirokazu, Ohta Keisuke, Tamura Yasushi, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 11
2. 論文標題 Protrudin and PDZD8 contribute to neuronal integrity by promoting lipid extraction required for endosome maturation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4576
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-18413-9	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 Tsukiyama Tadasuke, Zou Juqi, Kim Jihoon, Ogamino Shohei, Shino Yuki, Masuda Takamasa, Merenda Alessandra, Matsumoto Masaki, Fujioka Yoichiro, Hirose Tomonori, Terai Sayuri, Takahashi Hidehisa, Ishitani Tohru, Nakayama Keiichi I., Ohba Yusuke, Koo Bon-Kyoung, Hatakeyama Shigetsugu	4. 巻 11
2. 論文標題 A phospho-switch controls RNF43-mediated degradation of Wnt receptors to suppress tumorigenesis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4586
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-18257-3	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

1. 著者名 Shirane Michiko, Shoji Hirotaka, Hashimoto Yutaka, Katagiri Hiroyuki, Kobayashi Shizuka, Manabe Toshiya, Miyakawa Tsuyoshi, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 13
2. 論文標題 Protrudin-deficient mice manifest depression-like behavior with abnormalities in activity, attention, and cued fear-conditioning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-020-00693-3	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 Kawamura Atsuki, Abe Yoshifumi, Seki Fumiko, Katayama Yuta, Nishiyama Masaaki, Takata Norio, Tanaka Kenji F., Okano Hideyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 13
2. 論文標題 Chd8 mutation in oligodendrocytes alters microstructure and functional connectivity in the mouse brain	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-020-00699-x	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 Onoyama Ichiro, Nakayama Shogo, Shimizu Hideyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 80
2. 論文標題 Loss of Fbxw7 impairs development of and induces heterogeneous tumor formation in the mouse mammary gland	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Research	6. 最初と最後の頁 5515 ~ 5530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/0008-5472.Can-20-0271	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 Kokaji Toshiya, Hatano Atsushi, Ito Yuki, et al, Nakayama Keiichi I., Hirayama Akiyoshi, Soga Tomoyoshi, Kuroda Shinya	4. 巻 13
2. 論文標題 Transomics analysis reveals allosteric and gene regulation axes for altered hepatic glucose-responsive metabolism in obesity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Signaling	6. 最初と最後の頁 1236 ~ 1236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/scisignal.aaz1236	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 Johmura Yoshikazu, Yamanaka Takehiro, Omori Satotaka, et al, Nakayama Keiichi I., Furukawa Yoichi, Imoto Seiya, Nakanishi Makoto	4. 巻 371
2. 論文標題 Senolysis by glutaminolysis inhibition ameliorates various age-associated disorders	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 265 ~ 270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.abb5916	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 Nita Akihiro, Muto Yoshiharu, Katayama Yuta, Matsumoto Akinobu, Nishiyama Masaaki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 34
2. 論文標題 The autism-related protein CHD8 contributes to the stemness and differentiation of mouse hematopoietic stem cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 108688 ~ 108688
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.108688	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 Shimizu Hideyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 6
2. 論文標題 A universal molecular prognostic score for gastrointestinal tumors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 npj Genomic Medicine	6. 最初と最後の頁 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41525-021-00172-1	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 -

1. 著者名 Egami Riku, Kokaji Toshiya, Hatano Atsushi, et al, Nakayama Keiichi I., Hirayama Akiyoshi, Soga Tomoyoshi, Kuroda Shinya	4. 巻 24
2. 論文標題 Trans-omic analysis reveals obesity-associated dysregulation of inter-organ metabolic cycles between the liver and skeletal muscle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 102217 ~ 102217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2021.102217	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 Kawamura Atsuki, Katayama Yuta, Kakegawa Wataru, Ino Daisuke, Nishiyama Masaaki, Yuzaki Michisuke, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 35
2. 論文標題 The autism-associated protein CHD8 is required for cerebellar development and motor function	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 108932 ~ 108932
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.108932	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 Kodama Manabu, Oshikawa Kiyotaka, Shimizu Hideyuki, Yoshioka Susumu, Takahashi Masatomo, Izumi Yoshihiro, Bamba Takeshi, Tateishi Chisa, Tomonaga Takeshi, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 11
2. 論文標題 A shift in glutamine nitrogen metabolism contributes to the malignant progression of cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-15136-9	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 Takahashi Hidehisa, et al., Nakayama Keiichi I., et al., Hatakeyama Shigetsugu	4. 巻 11
2. 論文標題 The role of Mediator and Little Elongation Complex in transcription termination	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1063
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-14849-1	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 -

1. 著者名 Laukoter Susanne, Beattie Robert, Pauler Florian M., Amberg Nicole, Nakayama Keiichi I., Hippenmeyer Simon	4. 巻 11
2. 論文標題 Imprinted Cdkn1c genomic locus cell-autonomously promotes cell survival in cerebral cortex development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-14077-2	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 Kawamura Atsuki, Katayama Yuta, Nishiyama Masaaki, Shoji Hiroataka, Tokuoka Kota, Ueta Yoshifumi, Miyata Mariko, Isa Tadashi, Miyakawa Tsuyoshi, Hayashi-Takagi Akiko, Nakayama Keiichi I	4. 巻 未定
2. 論文標題 Oligodendrocyte dysfunction due to Chd8 mutation gives rise to behavioral deficits in mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Human Molecular Genetics	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/hmg/ddaa036	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 Kito Yuki, Matsumoto Masaki, Hatano Atsushi, Takami Tomoyo, Oshikawa Kiyotaka, Matsumoto Akinobu, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 10
2. 論文標題 Cell cycle-dependent localization of the proteasome to chromatin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5801
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-62697-2	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 Yamauchi Yuhei, Nita Akihiro, Nishiyama Masaaki, Muto Yoshiharu, Shimizu Hideyuki, Nakatsumi Hirokazu, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 未定
2. 論文標題 Skp2 contributes to cell cycle progression in trophoblast stem cells and to placental development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12769	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 Hideyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 未定
2. 論文標題 Artificial intelligence in oncology	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.14377	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 Yumimoto Kanae, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 未定
2. 論文標題 Recent insight into the role of FBXW7 as a tumor suppressor	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Seminars in Cancer Biology	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.semcancer.2020.02.017	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 Wakabayashi Yuka, Tamura Yuki, Kouzaki Karina, Kikuchi Naoki, Hiranuma Kenji, Menuki Kunitaka, Tajima Takafumi, Yamanaka Yoshiaki, Sakai Akinori, Nakayama Keiichi I., Kawamoto Toshihiro, Kitagawa Kyoko, Nakazato Koichi	4. 巻 318
2. 論文標題 Acetaldehyde dehydrogenase 2 deficiency increases mitochondrial reactive oxygen species emission and induces mitochondrial protease Omi/HtrA2 in skeletal muscle	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology	6. 最初と最後の頁 R677 ~ R690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/ajpregu.00089.2019	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 Masuda Takaaki, Tsuruda Yusuke, Matsumoto Yoshihiro, Uchida Hiroki, Nakayama Keiichi I., Mimori Koshi	4. 巻 未定
2. 論文標題 Drug repositioning in cancer: The current situation in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.14318	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 Masuda Takaaki, Noda Miwa, Kogawa Takahiro, Kitagawa Dai, Hayashi Naoki, Jomori Takahito, Nakanishi Yoichi, Nakayama Keiichi I., Ohno Shinji, Mimori Koshi	4. 巻 111
2. 論文標題 Phase I dose escalation trial to repurpose propagermanium, an oral CCL2 inhibitor, in patients with breast cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 924 ~ 931
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.14306	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 Matsuhisa Koji, Saito Atsushi, Cai Longjie, Kaneko Masayuki, Okamoto Takumi, Sakaue Fumika, Asada Rie, Urano Fumihiko, Yanagida Kanta, Okochi Masayasu, Kudo Yukitsuka, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Imaizumi Kazunori	4. 巻 34
2. 論文標題 Production of BBF2H7 derived small peptide fragments via endoplasmic reticulum stress dependent regulated intramembrane proteolysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The FASEB Journal	6. 最初と最後の頁 865 ~ 880
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.201901748R	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 Nakagawa Tadashi, Nakayama Keiko, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 未定
2. 論文標題 Knockout Mouse Models Provide Insight into the Biological Functions of CRL1 Components	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advances in Experimental Medicine and Biology	6. 最初と最後の頁 147 ~ 171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-1025-0_10	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 Oshikawa Kiyotaka, Matsumoto Masaki, Kodama Manabu, Shimizu Hideyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 39
2. 論文標題 A fail-safe system to prevent oncogenesis by senescence is targeted by SV40 small T antigen	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Oncogene	6. 最初と最後の頁 2170 ~ 2186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41388-019-1139-1	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 Takii Ryosuke, Fujimoto Mitsuaki, Matsumoto Masaki, Srivastava Pratibha, Katiyar Arpit, Nakayama Keiich I, Nakai Akira	4. 巻 38
2. 論文標題 The pericentromeric protein shugoshin 2 cooperates with HSF1 in heat shock response and RNA Pol II recruitment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The EMBO Journal	6. 最初と最後の頁 e102566
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15252/embj.2019102566	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 Honda Hiroyuki, Matsumoto Masaki, Shijo Masahiro, Hamasaki Hideomi, Sadashima Shoko, Suzuki Satoshi O, Aishima Shinichi, Kai Keita, Nakayama Keiichi I, Sasagasako Naokazu, Iwaki Toru	4. 巻 78
2. 論文標題 Frequent Detection of Pituitary-Derived PrPres in Human Prion Diseases	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Neuropathology & Experimental Neurology	6. 最初と最後の頁 922 ~ 929
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jnen/nlz075	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 Hideyuki, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 46
2. 論文標題 A 23 gene-based molecular prognostic score precisely predicts overall survival of breast cancer patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 EBioMedicine	6. 最初と最後の頁 150 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ebiom.2019.07.046	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 Yumimoto Kanae, Sugiyama Shigeaki, Mimori Koshi, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 110
2. 論文標題 Potentials of C-C Motif Chemokine 2-C-C Chemokine Receptor Type 2 Blockers Including Propagermanium as Anticancer Agents	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 2090 ~ 2099
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.14075	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 Muto Yoshiharu, Moroishi Toshiro, Ichihara Kazuya, Nishiyama Masaaki, Shimizu Hideyuki, Eguchi Hidetoshi, Moriya Kyoji, Koike Kazuhiko, Mimori Koshi, Mori Masaki, Katayama Yuta, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 216
2. 論文標題 Disruption of FBXL5-mediated cellular iron homeostasis promotes liver carcinogenesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 950 ~ 965
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1084/jem.20180900	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 Sugiyama Shigeaki, Yumimoto Kanae, Inoue Ippei, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 24
2. 論文標題 SCF(Fbxw7) ubiquitylates KLF7 for degradation in a manner dependent on GSK-3-mediated phosphorylation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 354 ~ 365
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12680	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 Muto Yoshiharu, Moroishi Toshiro, Ichihara Kazuya, Nishiyama Masaaki, Shimizu Hideyuki, Eguchi Hidetoshi, Moriya Kyoji, Koike Kazuhiko, Mimori Koshi, Mori Masaki, Katayama Yuta, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 216
2. 論文標題 Disruption of FBXL5-mediated cellular iron homeostasis promotes liver carcinogenesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 950 ~ 965
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1084/jem.20180900	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 Sugiyama Shigeaki, Yumimoto Kanae, Inoue Ippei, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 未定
2. 論文標題 SCFFbxw7 ubiquitylates KLF7 for degradation in a manner dependent on GSK-3-mediated phosphorylation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12680	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 Hideyuki, Takeishi Shoichiro, Nakatsumi Hirokazu, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 4
2. 論文標題 Prevention of cancer dormancy by Fbxw7 ablation eradicates disseminated tumor cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JCI Insight	6. 最初と最後の頁 pii: 125138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1172/jci.insight.125138	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 Abe Yuichi, Honsho Masanori, Itoh Ryota, Kawaguchi Ryoko, Fujitani Masashi, Fujiwara Kazushirou, Hirokane Masaaki, Matsuzaki Takashi, Nakayama Keiko, Ohgi Ryohei, Marutani Toshihiro, Nakayama Keiichi I, Yamashita Toshihide, Fujiki Yukio	4. 巻 1
2. 論文標題 Peroxisome biogenesis deficiency attenuates the BDNF-TrkB pathway-mediated development of the cerebellum	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Life Science Alliance	6. 最初と最後の頁 e201800062
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.26508/lsa.201800062	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 Hui Kelvin, Katayama Yuta, Nakayama Keiichi I., Nomura Jun, Sakurai Takeshi	4. 巻 S0149-7634
2. 論文標題 Characterizing vulnerable brain areas and circuits in mouse models of autism: Towards understanding pathogenesis and new therapeutic approaches	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neuroscience & Biobehavioral Reviews	6. 最初と最後の頁 30121-0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neubiorev.2018.08.001	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 Kawata Kentaro, Yugi Katsuyuki, Hatano Atsushi, Kokaji Toshiya, Tomizawa Yoko, Fujii Masashi, Uda Shinsuke, Kubota Hiroyuki, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Kuroda Shinya	4. 巻 24
2. 論文標題 Reconstruction of global regulatory network from signaling to cellular functions using phosphoproteomic data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 82-93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12655	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 Hosokawa Hiroyuki, Romero-Wolf Maile, Yui Mary A., Ungerbeck Jonas, Quilón Maria L. G., Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Tanaka Tomoaki, Rothenberg Ellen V.	4. 巻 19
2. 論文標題 Bcl11b sets pro-T cell fate by site-specific cofactor recruitment and by repressing Id2 and Zbtb16	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Immunology	6. 最初と最後の頁 1427 ~ 1440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41590-018-0238-4	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 該当する

1. 著者名 Matsumoto Junichi, et al. Hatakeyama Shigetsugu, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Otsuka Yutaro, Sabe Hisataka, Tsutsui Hiroyuki, Anzai Toshihisa	4. 巻 138
2. 論文標題 Brain-Derived Neurotrophic Factor Improves Limited Exercise Capacity in Mice With Heart Failure	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Circulation	6. 最初と最後の頁 2064 ~ 2066
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035212	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 Kawata Kentaro, Hatano Atsushi, Yugi Katsuyuki, Kubota Hiroyuki, Sano Takanori, Fujii Masashi, Tomizawa Yoko, Kokaji Toshiya, Tanaka Kaori Y., Uda Shinsuke, Suzuki Yutaka, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Saitoh Kaori, Kato Keiko, Ueno Ayano, Ohishi Maki, Hirayama Akiyoshi, Soga Tomoyoshi, Kuroda Shinya	4. 巻 7
2. 論文標題 Trans-omic Analysis Reveals Selective Responses to Induced and Basal Insulin across Signaling, Transcriptional, and Metabolic Networks	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 212 ~ 229
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2018.07.022	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 Watanabe Shinya, Fujiyama Hiroki, Takafuji Takuya, Kayama Kota, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Yoshida Kazumasa, Sugimoto Nozomi, Fujita Masatoshi	4. 巻 131
2. 論文標題 GRWD1 regulates ribosomal protein L23 levels via the ubiquitin-proteasome system	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cell Science	6. 最初と最後の頁 jcs213009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/jcs.213009	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 Hosokawa Hiroyuki, Ungerbeck Jonas, Wang Xun, Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I., Cohen Sarah M., Tanaka Tomoaki, Rothenberg Ellen V.	4. 巻 48
2. 論文標題 Transcription Factor PU.1 Represses and Activates Gene Expression in Early T Cells by Redirecting Partner Transcription Factor Binding	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Immunity	6. 最初と最後の頁 1119 ~ 1134.e7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.immuni.2018.04.024	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 Sumitomo Akiko, Saka Ayumi, Ueta Keisho, Horike Kouta, Hirai Kazuko, Gamo Nao?J., Hikida Takatoshi, Nakayama Keiichi?I., Sawa Akira, Sakurai Takeshi, Tomoda Toshifumi	4. 巻 3
2. 論文標題 Methylphenidate and Guanfacine Ameliorate ADHD-Like Phenotypes in <i>Fez1</i> -Deficient Mice	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular Neuropsychiatry	6. 最初と最後の頁 223 ~ 233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000488081	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 Nakatsumi Hirokazu, Oka Takeru, Higa Tsunaki, Shirane Michiko, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 23
2. 論文標題 Nuclear-cytoplasmic shuttling protein PP2AB56 contributes to mTORC1-dependent dephosphorylation of FOXK1	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 599 ~ 605
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12597	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 Hashimoto Yutaka, Shirane Michiko, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 23
2. 論文標題 TMEM55B contributes to lysosomal homeostasis and amino acid-induced mTORC1 activation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 418 ~ 434
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12583	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 Matsumoto Akinobu, Nakayama Keiichi I.	4. 巻 43
2. 論文標題 Hidden Peptides Encoded by Putative Noncoding RNAs	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cell Structure and Function	6. 最初と最後の頁 75 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1247/csf.18005	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 Matsumoto Masaki, Nakayama Keiichi I	4. 巻 54
2. 論文標題 The promise of targeted proteomics for quantitative network biology	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Current Opinion in Biotechnology	6. 最初と最後の頁 88 ~ 97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.copbio.2018.02.014	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27件 (うち招待講演 26件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 AI創薬プラットフォームLIGHTHOUSEによる創薬革命
3. 学会等名 第443回情報計算法学生物学会講演会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 小細胞肺がんの二つのプリン合成経路を標的とする治療法の開発
3. 学会等名 第45回日本分子生物学会年会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 細胞周期阻害分子p57が織りなす幹細胞科学：がん幹細胞の撲滅に向けて
3. 学会等名 第95回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 人工知能によるがん研究
3. 学会等名 第81回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 プロテオミクス X AIによる創薬革命
3. 学会等名 第30回東北生活習慣病研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 次世代プロテオミクスが拓く医学生物学の新天地：100年来のがんの謎を解く
3. 学会等名 第64回歯科基礎医学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 近未来のライフサイエンス：人工知能によるデータ駆動型サイエンスの時代へ
3. 学会等名 第95回日本内分泌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakayama KI, Matsumoto M
2. 発表標題 Life sciences in the near future: Towards an era of data-driven sciences with artificial intelligence
3. 学会等名 The 30th Hot Spring Harbor International Symposium: New technologies meet Biology（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 第二のワールブルグ効果：がんにおけるグルタミン由来窒素代謝の変化
3. 学会等名 第80回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 これからの生命科学研究：オミクスから人工知能まで
3. 学会等名 東日本研究医養成プログラム 第11回 「夏のリトリート」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 がん幹細胞の撲滅による新しいがん治療法
3. 学会等名 第一回日本放射線影響学会・若手部会 放射線影響研究会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 次世代プロテオミクスが拓く医学生物学の新天地：90年来のがんの謎を解く
3. 学会等名 第9回生命医薬情報学連合大会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 がん幹細胞における細胞周期制御：がん撲滅のための治療標的としての期待
3. 学会等名 第79回日本癌学会学術総会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中山 敬一
2. 発表標題 グルタミンからの窒素代謝の変化はがんの悪性進化に必須である：”第二のワールブルグ効果”の発見
3. 学会等名 第79回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中山 敬一
2. 発表標題 次世代プロテオミクスによって明らかとなったがん代謝ダイナミクス：第二のワールブルグ効果の発見.
3. 学会等名 第42回日本分子生物学会年会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakayama, K. I., Kodama, M., Matsumoto, M.
2. 発表標題 A metabolic shift in nitrogen flux from glutamine contributes to malignant progression of cancer: Discovery of the SECOND Warburg effect.
3. 学会等名 Cell Symposia: Hallmarks of Cancer（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中山 敬一
2. 発表標題 次世代プロテオミクスが拓くがん研究の新時代：第二のワールブルグ効果の発見.
3. 学会等名 第78回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中山 敬一
2. 発表標題 近未来のがん研究：オミクスと人工知能によるデータドリブン科学の時代.
3. 学会等名 第78回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakayama, K. I.
2. 発表標題 Next-generation proteomics unveils a global landscape of cancer metabolism: Discovery of the "second" Warburg effect.
3. 学会等名 RIKEN-Max Planck Joint Research Center for Systems Chemical Biology 7th Symposium（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中山 敬一
2. 発表標題 がん代謝における窒素利用シフト：第二のワールブルグ効果の発見.
3. 学会等名 第7回がん代謝研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keiichi I. Nakayama
2. 発表標題 Next-generation proteomics unveils a global landscape of cancer metabolism: Discovery of the "second" Warburg effect
3. 学会等名 11th AACR-JCA Joint Conference on Breakthroughs in Cancer Research: Biology to Precision Medicine（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 c-Mycによって統合されるがん代謝ネットワークの全貌
3. 学会等名 第41回日本分子生物学会年会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 転移巣にTAMを呼び寄せるメカニズムとそれを阻害する既存薬
3. 学会等名 第16回がんとハイポキシア研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 がん幹細胞における細胞周期制御
3. 学会等名 第77回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 人工知能を用いたスコアシステムは乳がん患者の予後を正確に予測する
3. 学会等名 第77回日本癌学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 グルタミンからの窒素流束の代謝シフトはがん悪性化に必要である：第二のワールブルグ効果の発見
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山敬一
2. 発表標題 鉄代謝制御を司るユビキチンシステムと疾患
3. 学会等名 第42回鉄バイオサイエンス学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 牛島 俊和、中山 敬一	4. 発行年 2022年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 288
3. 書名 論文図表を読む作法	

1. 著者名 中山敬一	4. 発行年 2021年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 129
3. 書名 実験医学2021年7月号	

〔出願〕 計5件

産業財産権の名称 相互作用推定方法、相互作用推定装置および相互作用推定プログラム	発明者 中山敬一，清水秀幸	権利者 国立大学法人九州大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-091667	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 被検体に生じるイベントを予測するための判別器の生成方法、及び前記判別器を用いた被検体の層別化方法	発明者 中山敬一、清水秀幸	権利者 国立大学法人九州大学
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2019/033085	出願年 2019年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 被検体に生じるイベントを予測するための判別器の生成方法、及び前記判別器を用いた被検体の層別化方法	発明者 中山敬一、清水秀幸	権利者 国立大学法人九州大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-157870	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 FOXK1阻害剤を含有する組成物及びFOXK1阻害作用を有する候補物質のスクリーニング方法	発明者 中山敬一	権利者 国立大学法人九州大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-185599	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 小細胞肺がんの治療	発明者 中山敬一	権利者 国立大学法人九州大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2022-158382	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

九州大学生体防御医学研究所分子医科学分野 https://www.bioreg.kyushu-u.ac.jp/saibou/index.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
研究分担者	中山 啓子 (Nakayama Keiko) (60294972)	東北大学・医学系研究科・教授 (11301)	
研究分担者	昌子 浩孝 (Shoji Hirotaka) (00466278)	藤田医科大学・医学科学研究センター・助教 (33916)	

6. 研究組織（つづき）

	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	服部 聡子 (高井聡子) (Hattori Satoko) (00415564)	藤田医科大学・総合医科学研究所・助教 (33916)	

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