

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 5 月 30 日現在

機関番号：15401

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06416

研究課題名(和文) DNA品質管理を担う核-小胞体連携ゾーンの解析

研究課題名(英文) Investigation of the nucleus-endoplasmic reticulum cooperative zone which plays roles in DNA quality control

研究代表者

今泉 和則 (Imaizumi, Kazunori)

広島大学・医系科学研究科(医)・教授

研究者番号：90332767

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 58,000,000円

研究成果の概要(和文)：小胞体膜貫通型転写因子OASISは破綻した核膜局所(核-小胞体連携ゾーン)に集積する。本課題ではゾーンの修復機構解明を目指した。その結果、核膜破綻したゾーンにはOASISに加え複数の因子が集積しそれらが協調的に核膜の修復を促進させていることがわかった。OASIS自身は修復には直接関与しないが細胞周期を抑制させることで修復環境を作り出す上で重要な働きをしていることがわかった。さらにグリオブラストマにおいてはOASIS遺伝子プロモーター領域がDNAメチル化を受けていることを突き止め、エピゲノム編集によりDNA脱メチル化を誘導することでがん細胞の増殖を停止させる手法の開発にも成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで未解明であった核膜損傷に対する修復システムの一部が解明できたことは、核膜損傷によって生じる様々な核機能障害の理解につながり、細胞核研究領域の新分野創成に発展することが期待できる。さらに核膜損傷が引き金となって発症する核膜病やがん転移の予防あるいは治療する新技術開発に向けた研究基盤となることから社会的にも意義深い成果と考えられる。

研究成果の概要(英文)：Endoplasmic reticulum transmembrane transcription factor OASIS is characterized by accumulation at the collapsed nuclear envelope (nuclear-endoplasmic reticulum linkage zone). In this research, we aimed to elucidate the zone structure and the repair mechanism of the collapsed nuclear envelope. As a result, it was found that multiple factors in addition to OASIS are accumulated in the zone, and they cooperatively promote the repair of the nuclear envelope. Oasis itself is not directly involved in its repair, but it has been found to play an important function in creating a repair environment by suppressing the cell cycle. Furthermore, in glioblastoma, we found that the OASIS gene promoter region received DNA methylation, and succeeded in developing a method to stop the growth of cancer cells by inducing DNA demethylation by epigenome editing.

研究分野：細胞生物学

キーワード：オルガネラゾーン 核膜 DNA損傷 小胞体ストレスセンサー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

細胞の老化、メカニカルストレス、ウイルス感染などの様々な細胞ストレスが、核膜構成タンパク質の品質劣化や変性を引き起こし、核輸送破綻や核膜崩壊など重篤な核機能障害に陥る。このようなストレスを核膜ストレスと呼ぶ。核膜ストレスに対抗する核膜恒常性維持機構やその破綻によって生じる細胞傷害の分子実体は多くが未解明のままである。

2. 研究の目的

小胞体膜貫通型転写因子 OASIS が核膜ストレスにより生じた核ブレップ (核膜の局所的破綻部) に集積するユニークな特徴があることを発見した。本研究課題では、OASIS が集積部位を核-小胞体連携ゾーンと定義し、核膜ストレス時の OASIS の動態や機能を明らかにするとともに、傷害された核膜に OASIS とともに集積して核膜修復を促進する因子を見出し、ゾーン構造の解明と核膜恒常性維持のための分子機構基盤解明を目指す。

3. 研究の方法

1) 核膜損傷誘発モデル;

核膜損傷を誘発するモデル実験系として、細胞が通過する際に核が圧縮されるサイズ(3mm)の孔を持つ多孔膜上に細胞を播種するトランズウェルアッセイ、垂直方向に細胞を圧縮するコンプレッションアッセイ、X線照射による DNA 損傷誘導を用いた。

2) 分子イメージング;

共焦点顕微鏡(FV1000D、LSM780)を用い、生細胞及び免疫染色サンプルのイメージングを行った。生細胞観察では蛍光タンパク質 tdTomato、mVenus、mScarlet-1 とともに DNA 結合色素(Hoechst、SPY650)を用いた。

3) OASIS 結合因子の同定;

OASIS とビオチン化酵素 BirA 又は TurboID との融合タンパク質を Lamin B1 ノックダウン細胞に発現させ、OASIS 近傍に局在する分子をビオチン標識した。ストレプトアビジンビーズによる回収後、ショットガンプロテオーム解析により候補因子を網羅的に同定した。

4) DNA 損傷レベルの評価;

核膜ストレスによる DNA 損傷レベルを評価するため、DNA 損傷マーカー・H2AX やリン酸化型 CHK2 に対する特異的抗体を用いて免疫染色を行い、これらの因子が核内でフォーサイを形成する細胞の割合を定量した。

5) 核の真円度測定;

核の真円度には ImageJ を用いた。DAPI のシグナルを Threshold により二値化、Shape smoothing によるスムージングの後、Analyze particles により真円度を計測した。

4. 研究成果

1) 核膜ストレス時の OASIS の動態; トランズウェルやコンプレッションによる物理的刺激、あるいは X 線照射やプロジェリン発現によって核膜傷害を与えた際の OASIS 分子の局在パターンを解析した。どの核膜損傷モデルにおいても OASIS は核ラミナが崩壊し染色体が細胞質側に漏出して作られるブレップ構造を取り囲むように集積することがわかった (図 1)。OASIS が集積する部位では核膜の裏打ち構造である核ラミナが消失しており、OASIS とラミン分子の局在は相互排他的な位置関係になっていた。透過型電子顕微鏡で OASIS が集積する局所を観察したところ、核膜の 2 重膜構造が断続的に破綻し、一部細胞質と核マトリックスが連続するような部位も観察された。このことは核マトリックスに存在する染色体が破綻した核膜を通過して細胞質側

に漏出していることを示唆する。実際に DAPI 染色を行うと、細胞質側に染色体が漏れ出ていることが確認された。

2) OASIS のプレップ集積機構；通常時 OASIS は小胞体膜と核膜に局在する。核膜ストレス時には損傷した核膜局所に OASIS は集積する。これまでの解析で OASIS はストレスのない状態ではプロテアソームで分解を受ける特徴があり、非常に不安定なタンパク質であることがわかってきた。そこでプロテアソームインヒビターで細胞を処理し、その後核膜ストレスを与えた際の OASIS の局在を調べた。その結果、OASIS はプレップだけでなく核膜全体に広く発現が見られたことから、OASIS は核膜損傷時にユビキチン-プロテアソーム系による分解から回避することで安定化してプレップに集積することがわかった。また OASIS のユビキチン化に関わる E3 リガーゼが HRD1 であることをことも明らかにした。さらに集積している OASIS は全長型のタイプであり、集積後何らかのメカニズムで膜内切断を受けて転写活性をもつ N 末端部分が膜から切り取られて核マトリックス内に移行することもわかった。

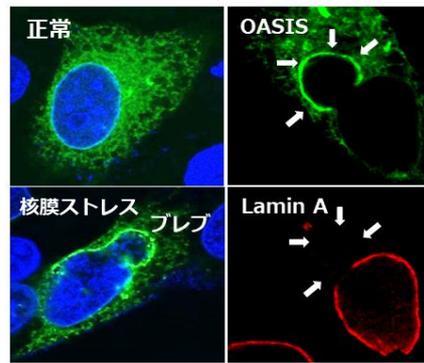


図1. 小胞体膜貫通型転写因子 OASIS は核膜ストレスによって生じたプレップ(核膜破綻した局所)に集積する。OASIS が集積する部位にはラミタンパク質は消失している。青色;DAPI

3) 破綻した核膜局所に集積する因子群の同定；核膜には 200 種類程度のタンパク質が存在するといわれている。そこでそれらの抗体や発現ベクターを用いて OASIS と同じようにプレップ局所に集積する因子の同定を試みた。それとは別に近接ラベリング法 (BirA 法や TurboID 法など) により OASIS と近接して核膜破綻部に集積する因子についても網羅的に同定を試みた。その結果、BAF (DNA-binding proteins' barrier-to-autointegration factor)、LEM (Lap2-Emerin-Man1)ドメインタンパク質、ESCRT-III、SIL1 を同定できた(図2)。核膜損傷時のそれぞれの局在を調べたところ、OASIS と同じようにプレップの局所に集積することが確認できた。以上から、以下のような修復因子の動態が想定された。破綻した核膜から漏出した染色体 DNA を BAF が認識して集積し、BAF と結合できる核内膜タンパク質である LEM タンパク質が集積する。さらに LEM タンパク質と結合できる ESCRT-III が核膜破綻部にリクルートされて膜をシーリングしていく。OASIS は LEM タンパク質の一種である Lap2 と結合することから LEM タンパク質との会合を介してこのコンプレックスの構成要素になっている(図2)。一方、核膜孔を構成する Nucleoporin はプレップでは完全に消失しており、核膜損傷部には核膜孔がなくなり核輸送破綻が生じていることが示唆された。

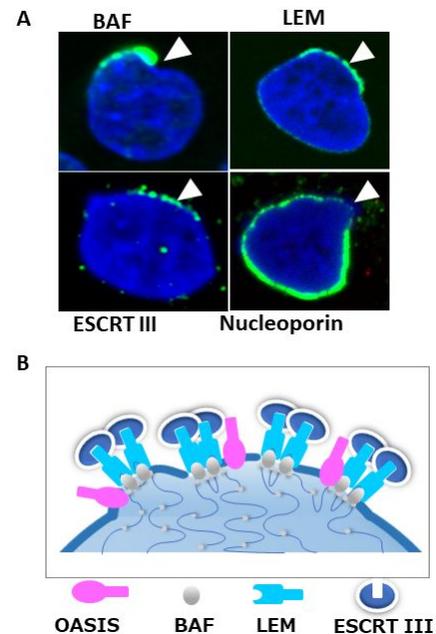


図2. A; 損傷核膜に集積する分子群の免疫染色。BAF, LEM, ESCRT-III が核膜損傷局所に集積する一方、核膜孔コンポーネント nucleoporin は消失する。B; 核膜修復に関わる因子群の予想されるコンプレックス形成の模式図。

4) OASIS が有する核膜修復機能；次にプレップに集積する OASIS が核膜の修復に関与するかを OASIS 欠損細胞に核膜ストレスを付与した際の DNA ダメージを指標に調べた。野生型細胞では核膜損傷後速やかに DNA 損傷マーカーである H2AX のシグナルが核内に強く観察されたが、OASIS 欠損細胞ではそのシグナルが増強し、H2AX 陽性の核を有する細胞の数も増加した。一方、OASIS を強制発現させた細胞では傷害後の核の形態が野生型に比べ真円度が 1 に近く、傷害を受けた核膜の修復が促進されていることがわかった。以上の結果は、OASIS には核膜修復を促進させる

機能があることを示唆している。

5) OASIS の転写ターゲット ; OASIS は転写因子である。核膜損傷時にどのような遺伝子の転写を誘導しているのかを調べるため、RNAseq により核膜損傷時の野生型細胞と OASIS 欠損細胞間の遺伝子発現の違いを調べた。その結果、OASIS 欠損細胞において細胞周期を負に制御する因子の発現が野生型に比べ低下していることがわかった。その中で遺伝子上流域に OASIS が結合できる cyclic AMP 結合サイト (CRE site) を有する p21 に注目した。p21 の上流域をレポータープラスミドに挿入したコンストラクトを作製しレポーターアッセイを行ったところ、OASIS は p21 の CRE サイトに直接結合することで p21 を誘導することがわかった。このことから OASIS のターゲットのひとつが細胞周期抑制因子の p21 であることが証明された (図 3)。一方、RNAseq の結果、核膜の修復に関与する因子は、野生型および OASIS 欠損細胞間で差が認められず、OASIS が核膜修復に関わる因子を直接転写誘導することで修復を促進しているのではないことがわかった。以上の結果から、OASIS は核膜損傷の際に一時的に細胞周期を停止させて、BAF、LEM ドメインタンパク質、ESCRT などによる修復を進めるための環境作りのために働いている可能性が示唆された。

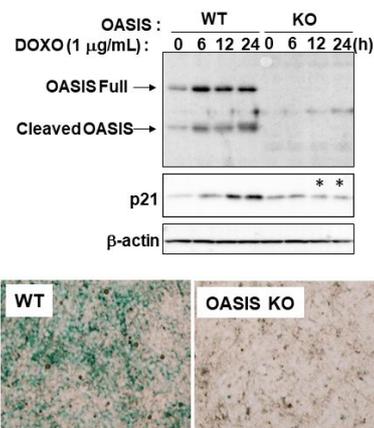


図3. 上; OASIS は核膜ストレスに
応答し発現上昇する。OASIS KO
ではストレス後に p21 の発現が上
昇しない(*)。下; OASIS 欠損細胞
では核膜ストレスにより誘導され
る細胞老化を起こさない (SA-βgal
染色)。

6) がん細胞における核膜ストレスおよび OASIS の働き ; がん細胞の悪性度の指標のひとつに核の異形性が挙げられる。最近の研究では、固形がんにおいて閉鎖された空間内でがん細胞が増殖するため細胞に強いメカニカルストレスが負荷され核膜損傷が生じていることが指摘されている。それがきっかけになって DNA 損傷に基づく上皮間葉転換が生じてがん細胞の転移が起こり得ることも示されている。次に OASIS とがんとの関連について調べた。データベースを用いてグリオブラストーマ患者の OASIS の発現レベルと OASIS プロモーター領域の DNA メチル化レベルについて検討した。その結果、OASIS の発現と DNA メチル化が逆相関を示すことがわかった。いくつかのグリオブラストーマ細胞株についても患者データと同様の結果が得られた。そこでメチル化した OASIS 遺伝子を脱メチル化することで OASIS の発現を上昇させ、p21 を誘導してがん細胞の増殖を停止させるとともに核膜損傷から保護する技術開発を試みた。OASIS の DNA メチル化領域近傍にアクセスできるガイド RNA と、DNA 切断活性のない dCas9 および DNA 脱メチル化酵素 TET1 を連結させたエピゲノム編集コンストラクトを作製した。このコンストラクトをグリオブラストーマ U251MG 細胞に導入すると、OASIS プロモーター領域の DNA メチル化部位が脱メチル化し OASIS を発現することができた。その結果、p21 を誘導してがん細胞の増殖を停止させるとともに、極めて真円度が低下していたがん細胞の核形態が円形かつ平滑な形状を示すようになった。このことは OASIS の発現を脱メチル化により誘導するとがんの悪性度を弱める効果があることを示唆する。

7) まとめ ; 核膜ストレスの結果生じる核膜損傷に対して、修復するシステムの分子機構の一端を解明した。また核膜修復に関連する OASIS の発現を操作することでがん細胞の核膜損傷を低減させ細胞の増殖抑制ができたことは、新規のがん治療法開発に発展しうる可能性があり臨床的にも価値が高いと考えられる。核膜構成因子の遺伝子変異によって起こる遺伝性筋ジストロフィーや家族性拡張型心筋症などは核膜病と呼ばれる疾患群であり、いずれも核膜の脆弱性が発症のトリガーになっている。本研究成果をさらに発展させ核膜病の病態解明や治療戦略構築につなげていくことが今後の課題である。

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 4件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Kamikawa Yasunao, Imaizumi Kazunori	4. 巻 -
2. 論文標題 Advances in understanding the mechanisms of repairing damaged nuclear envelop	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jb/mvac012	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 Matsuhisa Koji, Imaizumi Kazunori	4. 巻 22
2. 論文標題 Loss of Function of Mutant IDS Due to Endoplasmic Reticulum-Associated Degradation: New Therapeutic Opportunities for Mucopolysaccharidosis Type II	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 12227 ~ 12227
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms222212227	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 Kamikawa Yasunao, Saito Atsushi, Matsuhisa Koji, Kaneko Masayuki, Asada Rie, Horikoshi Yasunori, Tashiro Satoshi, Imaizumi Kazunori	4. 巻 7
2. 論文標題 OASIS/CREB3L1 is a factor that responds to nuclear envelope stress	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Death Discovery	6. 最初と最後の頁 152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41420-021-00540-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 -
1. 著者名 Matsuhisa Koji, Cai Longjie, Saito Atsushi, Sakaue Fumika, Kamikawa Yasunao, Fujiwara Sachiko, Asada Rie, Kudo Yukitsuka, Imaizumi Kazunori	4. 巻 1749
2. 論文標題 Toxic effects of endoplasmic reticulum stress transducer BBF2H7-derived small peptide fragments on neuronal cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Brain Research	6. 最初と最後の頁 147139 ~ 147139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainres.2020.147139	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 Okamoto Takumi, Imaizumi Kazunori, Kaneko Masayuki	4. 巻 21
2. 論文標題 The Role of Tissue-Specific Ubiquitin Ligases, RNF183, RNF186, RNF182 and RNF152, in Disease and Biological Function	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 3921 ~ 3921
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms21113921	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 Yamamoto Ayaha, Morioki Hitomi, Nakae Takafumi, Miyake Yoshiaki, Harada Takeo, Noda Shunsuke, Mitsuoka Sayuri, Matsumoto Kotaro, Tomimatsu Masashi, Kanemoto Soshi, Tanaka Shota, Maeda Makiko, Conway Simon J., Imaizumi Kazunori, Fujio Yasushi, Obana Masanori	4. 巻 35
2. 論文標題 Transcription factor old astrocyte specifically induced substance is a novel regulator of kidney fibrosis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The FASEB Journal	6. 最初と最後の頁 e21158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.202001820R	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 Okamoto Takumi, Wu Yan, Matsuhisa Koji, Saito Atsushi, Sakaue Fumika, Imaizumi Kazunori, Kaneko Masayuki	4. 巻 521
2. 論文標題 Hypertonicity-responsive ubiquitin ligase RNF183 promotes Na, K-ATPase lysosomal degradation through ubiquitination of its 1 subunit	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 1030 ~ 1035
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2019.11.001	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 Wu Yan, Kimura Yuka, Okamoto Takumi, Matsuhisa Koji, Asada Rie, Saito Atsushi, Sakaue Fumika, Imaizumi Kazunori, Kaneko Masayuki	4. 巻 9
2. 論文標題 Inflammatory bowel disease-associated ubiquitin ligase RNF183 promotes lysosomal degradation of DR5 and TRAIL-induced caspase activation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 20301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-56748-6	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 Maeoka Yujiro, Okamoto Takumi, Wu Yan, Saito Atsushi, Asada Rie, Matsuhisa Koji, Terao Miho, Takada Shuji, Masaki Takao, Imaizumi Kazunori, Kaneko Masayuki	4. 巻 514
2. 論文標題 Renal medullary tonicity regulates RNF183 expression in the collecting ducts via NFAT5	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 436 ~ 442
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2019.04.168	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 Maeoka Yujiro, Wu Yan, Okamoto Takumi, Kanemoto Soshi, Guo Xiao Peng, Saito Atsushi, Asada Rie, Matsuhisa Koji, Masaki Takao, Imaizumi Kazunori, Kaneko Masayuki	4. 巻 294
2. 論文標題 NFAT5 up-regulates expression of the kidney-specific ubiquitin ligase gene Rnf183 under hypertonic conditions in inner-medullary collecting duct cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 101 ~ 115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.RA118.002896	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 Saito Atsushi, Imaizumi Kazunori	4. 巻 19
2. 論文標題 Unfolded Protein Response-Dependent Communication and Contact among Endoplasmic Reticulum, Mitochondria and Plasma Membrane.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 3215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20944/preprints201809.0521.v1	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 Osaki Yosuke, Saito Atsushi, Kanemoto Soshi, Kaneko Masayuki, Matsuhisa Koji, Asada Rie, Masaki Takao, Orii Kenji, Fukao Toshiyuki, Tomatsu Shunji, Imaizumi Kazunori	4. 巻 9
2. 論文標題 Shutdown of ER-associated degradation pathway rescues functions of mutant iduronate 2-sulfatase linked to mucopolysaccharidosis type II	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cell Death & Disease	6. 最初と最後の頁 808
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41419-018-0871-8	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 Ohtake Yosuke, Matsuhisa Koji, Kaneko Masayuki, Kanemoto Soshi, Asada Rie, Imaizumi Kazunori, Saito Atsushi	4. 巻 375
2. 論文標題 Axonal Activation of the Unfolded Protein Response Promotes Axonal Regeneration Following Peripheral Nerve Injury	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neuroscience	6. 最初と最後の頁 34 ~ 48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroscience.2018.02.003	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 Wu Yan, Guo Xiao Peng, Kanemoto Soshi, Maeoka Yujiro, Saito Atsushi, Asada Rie, Matsuhisa Koji, Ohtake Yosuke, Imaizumi Kazunori, Kaneko Masayuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Sec16A, a key protein in COPII vesicle formation, regulates the stability and localization of the novel ubiquitin ligase RNF183	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0190407
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0190407	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 Saito Atsushi, Cai Longjie, Matsuhisa Koji, Ohtake Yosuke, Kaneko Masayuki, Kanemoto Soshi, Asada Rie, Imaizumi Kazunori	4. 巻 144
2. 論文標題 Neuronal activity-dependent local activation of dendritic unfolded protein response promotes expression of brain-derived neurotrophic factor in cell soma	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Neurochemistry	6. 最初と最後の頁 35 ~ 49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jnc.14221	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 Saito Atsushi, Imaizumi Kazunori	4. 巻 119
2. 論文標題 The broad spectrum of signaling pathways regulated by unfolded protein response in neuronal homeostasis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Neurochemistry International	6. 最初と最後の頁 26 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuint.2017.06.012	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 -

〔学会発表〕 計85件（うち招待講演 15件 / うち国際学会 10件）

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 核膜ストレス応答の分子機構とその制御
3. 学会等名 令和3年度 新学術領域「オルガネラゾーン」班会議
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上川泰直, 齋藤敦, 松久幸司, 今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISによる核膜ストレス応答機構解明
3. 学会等名 第94回日本生化学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上川泰直, 齋藤敦, 今泉和則
2. 発表標題 アストロサイトにおける核膜ストレスの分子機構
3. 学会等名 第64回日本神経化学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Atsushi Saito, Tetsuro Yoshimaru, Yosuke Matsushita, Toyomasa Katagiri, Kazunori Imaizumi
2. 発表標題 Regulations of cellular senescence in glioblastoma mediated by ER-resident transcription factor OASIS.
3. 学会等名 第64回日本神経化学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 小胞体および核膜のストレス応答機構と生理・病態制御
3. 学会等名 Cardiology Research & Clinical seminar (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡元拓海, 今泉和則, 金子雅幸
2. 発表標題 浸透圧誘導性ユビキチンリガーゼRNF183はNKCC1のリソソーム分解を促進する
3. 学会等名 生体機能と創薬シンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齋藤敦、上川泰直、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISを介した核膜ストレス応答シグナルによる細胞老化と癌化制御
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 細胞ストレスに対する小胞体機能変化の解析
3. 学会等名 第2回 放射線災害・医科学研究拠点 ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 小胞体マイクロフラグメント解析による疾患病態の理解と臨床応用
3. 学会等名 公益財団法人 住友電工グループ社会貢献基金 2020年度大学講座寄付、学術・研究助成贈呈式（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松久幸司、齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 希少疾患原因遺伝子産物のERAD回避による機能回復と疾患治療薬の探索
3. 学会等名 オルガネラ疾患研究拠点第1回ミーティング
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今泉和則、齋藤敦、上川泰直、松久幸司、金子雅幸
2. 発表標題 核膜ストレスと細胞老化、癌化の制御
3. 学会等名 2020年度 新学術領域「オルガネラゾーン」Zoom班会議
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上川泰直、齋藤敦、松久幸司、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISによる核膜ストレス応答機構解明
3. 学会等名 新学術領域研究 第3回オルガネラ・ゾーン若手の会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾花理徳、三宅芳明、山本彩葉、田中翔大、前田真貴子、今泉和則、淺沼克彦、藤尾慈
2. 発表標題 ポドサイトにおける転写因子OId Astrocyte Specifically Induced Substance (OASIS) の欠損は、Protein Kinase C Iotaを介して LPSによる尿細管傷害を抑制する
3. 学会等名 第30回日本循環薬理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金子雅幸、岡元拓海、今泉和則
2. 発表標題 高浸透圧により誘導されるユビキチンリガーゼRNF183はNKCC1をライソソームで分解する
3. 学会等名 第73回日本薬理学会西南部会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshiaki Miyake, Masanori Obana, Ayaha Yamamoto, Takeo Harada, Takafumi Nakae, Shunsuke Noda, Sayuri Mitsuoka, Koki Tanaka, Shota Tanaka, Makiko Maeda, Kazunori Imaizumi, Katsuhiko Asanuma, Yasushi Fujio
2. 発表標題 OASIS in podocytes promoted tubular injury by suppressing PRKCI expression
3. 学会等名 American Society of Nephrology (ASN) Kidney Week 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 核膜ストレスに応答する小胞体膜貫通型転写因子OASISの細胞老化における役割
3. 学会等名 第73回日本酸化ストレス学会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISによる細胞老化と癌化制御
3. 学会等名 第93回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上川泰直、松久幸司、齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 核膜ストレスに应答して活性化する小胞体膜貫通型転写因子OASISの機能解明
3. 学会等名 第93回日本生化学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡元拓海、呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 腎特異的ユビキチンリガーゼRNF183はNKCC1をユビキチン化することで分解を促進する
3. 学会等名 第93回日本生化学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Atsushi Saito, Sachiko Fujiwara, Tetsuro Yoshimaru, Yosuke Matsushita, Toyomasa Katagiri, Kazunori Imaizumi
2. 発表標題 Regulations of senescence in glioblastoma and tumorigenesis mediated by ER-resident transcription factor OASIS
3. 学会等名 第63回日本神経化学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISによる細胞老化と癌化制御
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金子雅幸、岡元拓海、今泉和則
2. 発表標題 浸透圧ストレスによって誘導されるユビキチンリガーゼRNF183はNa, K-ATPaseとNKCC1のライソゾームでの分解を促進する
3. 学会等名 第93回日本薬理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金子雅幸、岡元拓海、前岡侑二郎、今泉和則
2. 発表標題 近位ピオチン標識法を用いたRNF183の基質同定と浸透圧調節機構
3. 学会等名 新学術領域研究「ケモユビキチン」第3回領域班会議（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Wu Y, Okamoto T, Imaizumi K, Kaneko M.
2. 発表標題 Inflammatory bowel disease-associated ubiquitin ligase RNF183 promotes lysosomal degradation of DR5 and TRAIL-induced caspase activation
3. 学会等名 ASCB EMBO2019 meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF182はライソゾームにおけるトランスポーターの分解を調節する
3. 学会等名 第3回オルガネラ・ゾーン研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、齋藤敦、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 核膜ストレス応答に対する小胞体膜貫通型転写因子OASISの関与
3. 学会等名 第3回オルガネラ・ゾーン研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡元拓海、呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 高浸透圧によって誘導されるユビキチンリガーゼRNF183の機能解析
3. 学会等名 第2回オルガネラ・ゾーン若手の会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、齋藤敦、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 核膜ストレス応答に対する小胞体膜貫通型転写因子OASISの関与
3. 学会等名 第2回オルガネラ・ゾーン若手の会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 呉艶、岡元拓海、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 炎症性腸疾患に関連するユビキチンリガーゼRNF183はリソソームでのDR5の分解およびTRAILが誘導されたカスパーゼの活性化を促進する
3. 学会等名 第136回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今泉和則、齋藤敦、松久幸司、金子雅幸
2. 発表標題 膜貫通型転写因子OASISによる核膜ストレス応答の制御機構
3. 学会等名 第20回ORIGIN神経科学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF182 によるトランスポーターのライソソームにおける分解選別機構
3. 学会等名 第14回小胞体ストレス研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡元拓海、呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 高浸透圧ストレスにより誘導されるユビキチンリガーゼRNF183の生理機能解析
3. 学会等名 第92回日本生化学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、金子雅幸、齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISの核膜ストレス応答への関与
3. 学会等名 第92回日本生化学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF182はLAPTMのコピキチン化を介してトランスポーターをライソゾーム膜上に局在させる
3. 学会等名 第92回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、金子雅幸、齋藤敦、浅田梨絵、今泉和則
2. 発表標題 アストロサイトにおける核膜ストレスに対する小胞体膜タンパク質OASISの役割
3. 学会等名 第56回広島神経医科学研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 核膜障害における小胞体膜貫通型転写因子OASISの役割
3. 学会等名 第19回日本蛋白質科学会年会 第71回日本細胞生物学会大会 合同年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子雅幸、前岡侑二郎、岡元拓海、今泉和則
2. 発表標題 腎集合管に発現するユビキチンリガーゼRNF183の高浸透圧に対する誘導機構
3. 学会等名 第135回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 核膜ストレスと小胞体膜貫通型転写因子OASIS
3. 学会等名 新学術領域「オルガネラ・ゾーン」班会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF182によるトランスポーターのライソゾームにおける分解選別機構
3. 学会等名 新学術領域「オルガネラ・ゾーン」班会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、金子雅幸、齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜貫通型転写因子OASISによる核膜ストレス応答機構の解析
3. 学会等名 新学術領域「オルガネラ・ゾーン」班会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡元拓海、呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF183によりユビキチン化されたNa, K-ATPaseは細胞膜からライソゾームへ移行する
3. 学会等名 第60回日本生化学会 中国・四国支部例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 神経活動依存的な小胞体の構造変化を介した樹状突起伸長とスパイン形成制御機構
3. 学会等名 第124回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村由香、呉艶、岡本拓海、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 デキストラン硫酸ナトリウム誘導性大腸炎におけるユビキチンリガーゼRNF183の発現増加と基質DR5の同定
3. 学会等名 第124回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、金子雅幸、齋藤敦、浅田梨絵、今泉和則
2. 発表標題 アストロサイトの核膜ストレスを制御する小胞体膜タンパク質
3. 学会等名 『広島神経医科学研究会』第3回学生・若手研究者のポスター発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松久幸司、浅田梨絵、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 小胞体局在膜貫通型転写因子OASISの核ブレブ集積機構
3. 学会等名 新学術領域「オルガネラ・ゾーン」第1回若手の会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 神経活動依存的な小胞体の構造変化を介した樹状突起伸張とスパイン形成制御
3. 学会等名 新学術領域「オルガネラゾーン」第2回プロGRESSレポート
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今泉和則、松久幸司、金子雅幸、齋藤敦
2. 発表標題 小胞体膜タンパク質が関与する核膜障害応答の分子機構
3. 学会等名 新学術領域「オルガネラゾーン」第2回プロGRESSレポート
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Matsuhisa K, Asada R, Kaneko M, Imaizumi K.
2. 発表標題 ER-resident transmembrane transcription factor OASIS accumulates in the nuclear bleb in response to the disruption of the nuclear lamina
3. 学会等名 ASCB EMBO 2018 Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Osaki Y, Saito A, Masaaki T, Orii K, Fukao T, Tomatsu S, Imaizumi K.
2. 発表標題 Shutdown of ER-associated degradation pathway rescues functions of mutant iduronate 2-sulfatase linked to mucopolysaccharidosis type II
3. 学会等名 ASCB EMB0 2018 Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜-細胞膜コンタクトによる小胞体ストレス応答制御を介した神経機能調節
3. 学会等名 第13回小胞体ストレス研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF182によるライソゾーム膜上でのタンパク質分解調節機構
3. 学会等名 第13回小胞体ストレス研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾崎陽介、齋藤敦、折居建治、深尾敏幸、戸松俊治、今泉和則
2. 発表標題 ムコ多糖症 型原因分子Iduronate-2-sulfataseの分解機構とその制御による酵素機能の回復
3. 学会等名 第13回小胞体ストレス研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Saito A, Imaizumi K.
2. 発表標題 Neuronal activity-dependent formation of ER-PM contact sites in spines regulates spine formation and dendritic extension via local manipulation of unfolded protein response
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 前岡侑二郎、呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 腎特異的に発現するユビキチンリガーゼRNF183の高浸透圧における誘導機構
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾崎陽介、齋藤敦、折居建治、深尾敏幸、戸松俊治、今泉和則
2. 発表標題 ムコ多糖症 型原因分子Iduronate-2-sulfataseの分解機構とその制御による酵素機能の回復
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 神経活動依存的な小胞体膜-細胞膜コンタクトサイト形成による小胞体ストレス応答の調節を介したスパイン形成と樹状突起の伸張制御
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松久幸司、齋藤敦、蔡龍杰、柳田寛太、大河内正康、工藤幸司、松本雅記、中山敬一、今泉和則
2. 発表標題 Neuronal functions of ER stress sensor BBF2H7-derived small peptide fragments in neurotoxicity and fibrilization of amyloid
3. 学会等名 第40回日本生物学的精神医学会・第61回日本神経化学会大会合同年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金子雅幸, 郭曉鵬, 今泉和則
2. 発表標題 ライソゾームに局在するRNF182はmTORC1シグナルの増強を介して神経分化に関与する
3. 学会等名 第40回日本生物学的精神医学会・第61回日本神経化学会大会合同年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松久幸司、浅田梨絵、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 小胞体ストレストランスデューサーOASISの核膜blebにおける特徴的な局在と機能について
3. 学会等名 第19回ORIGIN神経科学研究会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤敦、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜 細胞膜コンタクトサイト形成による小胞体ストレス応答の調節を介したスパイン形成と樹状突起の伸長制御
3. 学会等名 第19回ORIGIN神経科学研究会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金子雅幸、前岡侑二郎、呉艶、岡元拓海、今泉和則
2. 発表標題 ライソゾームに局在するユビキチンリガーゼの生理機能
3. 学会等名 第19回ORIGIN神経科学研究会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾崎陽介、齋藤敦、正木崇生、今泉和則
2. 発表標題 精神発達遅滞を伴うムコ多糖症 型原因分子Iduronate-2-sulfataseの分解機構とその制御による酵素機能の回復
3. 学会等名 第54回広島神経医科学研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 小胞体ストレスと疾患
3. 学会等名 旭川医科大学解剖学講座セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kaneko M, Kanemoto S, Guo X, Imaizumi K.
2. 発表標題 Lysosomal ubiquitin ligase RNF182 regulates mTORC1 signaling and neuronal differentiation
3. 学会等名 18th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Wu Y, Imaizumi K, Kaneko M.
2. 発表標題 Suppression of expression of ubiquitin ligase RNF183 ameliorates dextran sodium sulfate-induced colitis
3. 学会等名 18th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今泉和則、松久幸司、浅田梨絵、金子雅幸
2. 発表標題 DNA品質管理を担う核 - 小胞体連携ゾーンの解析
3. 学会等名 第1回新学術領域「オルガネラ・ゾーン」全体班会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾花理徳、守冲瞳、山本彩葉、金本聡自、前田真貴子、今泉和則、中山博之、藤尾慈
2. 発表標題 転写因子OASISは筋線維芽細胞の増殖、遊走を介して腎線維化に関与する
3. 学会等名 第61回日本腎臓学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 呉艶、岡元拓海、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF183ノックアウトマウスにおいてデキストラン硫酸ナトリウムによる大腸炎が緩和する
3. 学会等名 第133回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 ユビキチンリガーゼRNF183の発現増加は大腸炎に関与する
3. 学会等名 第59回日本生化学会中国・四国支部例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松久幸司、齋藤敦、蔡龍杰、柳田寛太、大河内正康、工藤幸司、松本雅記、中山敬一、今泉和則
2. 発表標題 ERストレストランスデューサー-BBF2H7の膜内切断で産生される小ペプチド
3. 学会等名 第59回日本生化学会中国・四国支部例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ohtake Y, Saito A, Imaizumi K.
2. 発表標題 Axon Regeneration Promoted by Signaling of the Unfolded Protein Response in Peripheral Nerve Injury
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saito A, Imaizumi K.
2. 発表標題 Dendritic expansion and spine formation regulated by signaling pathways of unfolded protein response
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子雅幸、郭曉鵬、今泉和則
2. 発表標題 ライソゾームに局在するユビキチンリガーゼRNF182はアミノ酸トランスポーターLAT1の輸送を調節する
3. 学会等名 2017年度生命科学系学会合同年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浅田梨絵、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 小胞体膜タンパク質OASISの核膜への局所的集積とその生理的意義
3. 学会等名 2017年度生命科学系学会合同年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子雅幸、金本 聡白、郭曉鵬、今泉 和則
2. 発表標題 ライソゾームに局在するユビキチンリガーゼRNF182はmTORC1シグナルを介して神経分化を制御する
3. 学会等名 第132回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子雅幸、郭曉鵬、今泉和則
2. 発表標題 Lysosomal ubiquitin ligase RNF182 regulates mTORC1 signaling through recruitment of amino acid transporter LAT1 to lysosomes
3. 学会等名 第60回神経化学学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 前岡侑二郎、呉艶、今泉和則、金子雅幸
2. 発表標題 腎特異的に発現するユビキチンリガーゼRNF183の高浸透圧に対する誘導機構
3. 学会等名 第58回（平成29年度）日本生化学会中国・四国支部例会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今泉和則、金子雅幸、浅田梨絵
2. 発表標題 DNA品質管理を担う核 - 小胞体連携ゾーンの解析
3. 学会等名 新学術領域研究「オルガネラ・ゾーン」公開キックオフ・シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田恭大、浅田梨絵、金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 DNA品質管理を担う核 - 小胞体連携ゾーンの解析
3. 学会等名 新学術領域研究「オルガネラ・ゾーン」第1回プロGRESSレポート
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子雅幸、金本聡自、郭曉鵬、今泉和則
2. 発表標題 ライソゾームに局在するユビキチンリガーゼRNF182のmTORC1シグナルへの関与
3. 学会等名 第12回小胞体ストレス研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子雅幸、今泉和則
2. 発表標題 神経分化時に発現が増加するユビキチンリガーゼRNF182の役割
3. 学会等名 第18回ORIGIN神経科学研究会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今泉和則、浅田梨絵、金子雅幸
2. 発表標題 DNA品質管理を担う核 - 小胞体連携ゾーン
3. 学会等名 2017年度生命科学系学会合同年次大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 小胞体ストレス応答系の多様性と生理機能・疾患との関わり
3. 学会等名 平成29年度日本生化学会九州支部例会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今泉和則
2. 発表標題 小胞体ストレス応答を介する細胞機能制御と骨軟骨形成
3. 学会等名 第30回Bone Research Joint Meeting（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Asada R, Imaizumi K.
2. 発表標題 The roles of UPR signaling in the regulation of physiological functions
3. 学会等名 Washington University School of Medicine Research Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 OASIS遺伝子の脱メチル化のための核酸及びそれを用いた脱メチル化方法	発明者 今泉和則, 齋藤敦	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2021/018886	出願年 2021年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 OASIS遺伝子の脱メチル化のための核酸及びそれを用いた脱メチル化方法	発明者 今泉和則, 齋藤敦	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2020-097184	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔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	金子 雅幸 (Kaneko Masayuki) (10322827)	長崎大学・医歯薬学総合研究科(薬学系)・教授 (17301)	

	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
連携研究者	田代 聡 (Tashiro Satoshi) (20243610)	広島大学・原爆放射線医科学研究所・教授 (15401)	

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