

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K07341

研究課題名(和文)イオウ代謝・呼吸システムの機能解明：ゲノム編集とエネルギー代謝解析

研究課題名(英文)Functional analysis of sulfur metabolism and respiratory system: genome editing and energy metabolism analysis

研究代表者

守田 匡伸 (Morita, Masanobu)

東北大学・医学系研究科・講師

研究者番号：10519094

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：アミノアシルtRNA酵素の一つであるシステイニルtRNA合成酵素(CARS)によって、ミトコンドリアにおいてシステインから合成されるイオウ代謝物が産生され、エネルギー代謝に関与することが示唆されている。応募者はこれらイオウ代謝に関連する酵素群の遺伝子改変マウスを作製したところ胎生致死や短命などの表現型を示すことを見出した。このことからイオウ代謝酵素群はエネルギー代謝を調整することで発生時から成体での恒常性維持まで重要な役割を担っていると示唆される。今回応募者はイオウ代謝関連酵素群のゲノム編集マウスおよび線虫を作製・解析し、イオウ代謝の生体内における機能を分子レベルでのメカニズムを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ミトコンドリアにおいてシステインから合成されるイオウ代謝物(パルスルフィドなど)が、アミノアシルtRNA酵素の一つであるCARS2やSQRによって産生・代謝され、エネルギー代謝に関与することが示されている。このことは、生物が酸素のみならずイオウ代謝物を利用してエネルギー代謝を営むことを意味している。本研究で明らかになったCARS2およびSQR遺伝子改変マウスの解析により、発生および寿命に関する表現型が観察された。これらの結果はCARS、SQRなどの新規イオウ代謝酵素を介したイオウ依存型エネルギー代謝機構が個体発生から成体の恒常性維持まで広く、重要な役割を担っていることを示している。

研究成果の概要(英文)：It has been suggested that cysteinyl-tRNA synthetase (CARS), one of the aminoacyl-tRNA enzymes, produces sulfur metabolites synthesized from cysteine in mitochondria and is involved in energy metabolism. The applicant generated mice genetically modified with these enzymes related to sulfur metabolism and found that they showed phenotypes such as embryonic lethality and short life span. This suggests that sulfur-metabolizing enzymes play an important role from development to adult homeostasis by regulating energy metabolism. In this study, the applicant will generate and analyze genome-edited mice and nematodes of sulfur metabolism-related enzymes to elucidate the mechanisms of sulfur metabolism in vivo at the molecular level.

研究分野：分子生物学

キーワード：硫黄代謝 エネルギー代謝 ゲノム編集 ミトコンドリア

## 1. 研究開始当初の背景

ほとんどの生物は酸素を電子受容体とする好氣的エネルギー代謝を行っている。最近、応募者らの研究により、ミトコンドリアにおいてシステインから合成されるイオウ代謝物(パースルフィドなど)が、アミノアシル tRNA 酵素の一つである CARS2 や硫化水素キノン還元酵素 (sulfide-quinone reductase, SQR) によって産生・代謝され、エネルギー代謝に関与することが示唆されている。これは、生物が酸素のみならずイオウ代謝物を利用してエネルギー代謝を営むことを意味している(イオウ代謝・呼吸)。実際、CARS2 および SQR 遺伝子改変マウスを作製したところ、発生および寿命に関する表現型が観察された。

## 2. 研究の目的

遺伝子改変マウスの解析結果から CARS、SQR などの新規イオウ代謝酵素を介したイオウ依存型エネルギー代謝機構が個体発生から成体の恒常性維持まで広く、重要な役割を担っていることを示している。これらの遺伝子改変マウスを詳細に解析することでイオウ代謝・呼吸の生体内における機能を明らかにすることを本研究の目的とする。

## 3. 研究の方法

既にパースルフィド活性選択的 CARS2 欠損マウス (CARS2 点変異マウス) ミトコンドリア選択的 SQR 欠損マウス (SQR $\Delta$ mito マウス) は作製済みであり表現型解析に着手している。CARS2 点変異マウスは胎生 9.5 日胚前後で胎生致死という極めて重篤な表現型を示し、SQR $\Delta$ mito は離乳期以降、成長遅延を生じ 3 ヶ月齢内に死亡する。これらの遺伝子改変マウスを用いて以下の解析を進めることにより、発生過程および寿命を中心としたイオウ代謝の生体内における機能を解明する。さらに線虫の実験系を導入することでイオウ代謝・呼吸の遺伝子改変モデルを構築し、動物種を越えた普遍的なイオウ代謝・呼吸の生体内機能を明らかにする。

胎生致死を示す CARS2 点変異マウスを野生型 CARS2 トランスジェニックマウス (CARS2-Tg) でレスキューする方法、および内在性の CARS2 遺伝子を Cre/loxP システムでコンディショナル (CARS2 CKO マウス) に破壊すると同時に点変異 CARS2-Tg を発現させる方法で成体 CARS2 点変異マウスを作製する。各 cDNA を Rosa locus に挿入することでトランスジェニックマウスを作製する。

SQR $\Delta$ mito マウスは成長遅延・短命を示す。表現型が現れる生後 3 週齢以降を中心に、各組織についての病理標本解析、遺伝子発現解析、メタボローム解析を行う。予備的データとして、SQR $\Delta$ mito マウスの生後 3 週齢においてミトコンドリアの空胞化、ATP 産生の低下が確認された。これらの表現型は SQR $\Delta$ mito マウスのミトコンドリア機能不全を示唆している。今後さらに各ステージの組織解析を進め、SQR $\Delta$ mito マウスの死因の同定を試みる。またミトコンドリアにおける表現型をさらに解析するために、細胞外フラックスアナライザーを用いた酸素消費の測定を行う。各組織についての病理標本解析(老化細胞の検出(酸性 ガラクトシダーゼ陽性細胞)、イオウ代謝産物の測定、遺伝子発現解析(老化マーカー:p53-p21 経路、p16-Rb 経路)を行い SQR $\Delta$ mito マウスの老化現象およびミトコンドリア機能不全を分子レベルで明らかにする。

電子伝達系複合体 I の主要構成因子 Ndufs4 (NADH dehydrogenase [ubiquinone] iron-sulfur protein 4) は Leigh 脳症の原因遺伝子の一つである。Ndufs4KO マウス (Leigh 脳症モデルマウス) は成長遅延、成熟前の早期死亡など SQR $\Delta$ mito マウスとよく似た表現型を示す。Ndufs4 の欠損は電子伝達系複合体 I の機能不全をもたらすが、複合体 II 以降は正常である。そこで SQR を介して複合体 I 以降からのプロトン流入を増強させることで Leigh 脳症モデルマウスにおけるミトコンドリア機能不全の改善を試みる。前述の CARS2-Tg の作製と同じ方法で全身に SQR を発現させた SQR トランスジェニック (SQR-Tg) マウスを作製する。SQR-Tg マウスと Ndufs4KO マウスを交配することで Ndufs4KO マウスの表現型が改善されるか検証する。相補的な実験として成体 CARS2 点変異ヘテロマウス:Ndufs4KO マウスや SQR $\Delta$ mito:Ndufs4KO マウスの多重欠損マウスを作製し、表現型の重篤化が起きるか検証する。

## 4. 研究成果

CARS2 点変異マウスは胎生 9.5 日胚前後で胎生致死という極めて重篤な表現型を示し、SQR $\Delta$ mito は離乳期以降、成長遅延を生じ 3 ヶ月齢内に死亡する。これらの遺伝子改変マウスを用いて以下の解析を進めることにより、CARS、SQR などの新規イオウ代謝酵素を介したイオウ依存型エネルギー代謝機構が個体発生から成体の恒常性維持まで広く、重要な役割を担っていることを明らかにした。また、3MST、TST は隣接した遺伝子であるため、それぞれの単独 KO マウスを交配することでダブル KO マウスを作製するのは大変に困難であるが、CRISPR/Cas9 システムを用いたゲノム編集を行うことで 3MST:TST ダブル KO マウスを樹立することに成功した。さらに他の硫

黄代謝関連酵素 KO マウスとして、Suox KO マウスの樹立に成功した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 13件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Kaneko Kotaro, Miyamoto Yoichi, Ida Tomoaki, Morita Masanobu, Yoshimura Kentaro, Nagasaki Kei, Toba Kazuki, Sugisaki Risa, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki, Chikazu Daichi, Kamiyo Ryutarō	4. 巻 71
2. 論文標題 8-Nitro-cGMP suppresses mineralization by mouse osteoblasts	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition	6. 最初と最後の頁 191 ~ 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3164/jcbr.21-129	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Griffiths Kayleigh, Ida Tomoaki, Morita Masanobu, Lamb Reece J., Lee Jordan J., Frenneaux Michael P., Fukuto Jon M., Akaike Takaaki, Feelisch Martin, Madhani Melanie	4. 巻 60
2. 論文標題 Cysteine hydropersulfide reduces lipid peroxidation and protects against myocardial ischaemia-reperfusion injury - Are endogenous persulfides mediators of ischaemic preconditioning?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 102605 ~ 102605
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2023.102605	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hasegawa Atsushi, Hayasaka Yuki, Morita Masanobu, Takenaka Yuta, Hosaka Yuna, Hirano Ikuo, Yamamoto Masayuki, Shimizu Ritsuko	4. 巻 5
2. 論文標題 Heterozygous variants in GATA2 contribute to DCML deficiency in mice by disrupting tandem protein binding	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-022-03316-w	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hayashi Kyoko, Asai Satomi, Umezawa Kazuo, Kakizoe Hidehumi, Miyachi Hayato, Morita Masanobu, Akaike Takaaki, Kuno Hitoshi, Komatsu Satoko, Watanabe Takumi, Kawahara Toshio	4. 巻 36
2. 論文標題 Virucidal effect of monogalactosyl diacylglyceride from a green microalga, <i>Coccomyxa</i> sp. KJ, against clinical isolates of SARS-CoV-2 as assessed by a plaque assay	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Laboratory Analysis	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jcla.24146	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 Hasegawa Atsushi, Hayasaka Yuki, Morita Masanobu, Takenaka Yuta, Hosaka Yuna, Hirano Ikuo, Yamamoto Masayuki, Shimizu Ritsuko	4. 巻 5
2. 論文標題 Heterozygous variants in GATA2 contribute to DCML deficiency in mice by disrupting tandem protein binding	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-022-03316-w	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 Kaneko Kotaro, Miyamoto Yoichi, Ida Tomoaki, Morita Masanobu, Yoshimura Kentaro, Nagasaki Kei, Toba Kazuki, Sugisaki Risa, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki, Chikazu Daichi, Kamiyo Ryutarō	4. 巻 71
2. 論文標題 8-Nitro-cGMP suppresses mineralization by mouse osteoblasts	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition	6. 最初と最後の頁 191 ~ 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3164/jcbn.21-129	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 Ito Ryo, Morita Masanobu, Nakano Taichi, Sato Ikuko, Yokoyama Atsushi, Sugawara Akira	4. 巻 534
2. 論文標題 The establishment of a novel high-throughput screening system using RNA-guided genome editing to identify chemicals that suppress aldosterone synthase expression	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 672 ~ 679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.11.020	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 Marutani E, Morita M, Hirai S, Kai S, Grange RMH, Miyazaki Y, Nagashima F, Traeger L, Magliocca A, Ida T, Matsunaga T, Flicker DR, Corman B, Mori N, Yamazaki Y, Batten A, Li R, Tanaka T, Ikeda T, Nakagawa A, Atochin DN, Ihara H, Olenchock BA, Shen X, Nishida M, Hanaoka K, Kevil CG, Xian M et al.,	4. 巻 12
2. 論文標題 Sulfide catabolism ameliorates hypoxic brain injury	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-23363-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Omori Satoshi, Tsugita Misato, Hoshikawa Yasuto, Morita Masanobu, Ito Fumiya, Yamaguchi Shin- Ichiro, Xie Qilin, Noyori Osamu, Yamaguchi Tomoya, Takada Ayato, Saitoh Tatsuya, Toyokuni Shinya, Akiba Hisaya, Nagata Shigekazu, Kinoshita Kengo, Nakayama Masafumi	4. 巻 34
2. 論文標題 Tim4 recognizes carbon nanotubes and mediates phagocytosis leading to granuloma formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 108734 ~ 108734
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.108734	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 Matsuzawa Takuro, Morita Masanobu, Shimane Ai, Otsuka Rina, Mei Yu, Irie Fumitoshi, Yamaguchi Yu, Yanai Kazuhiko, Yoshikawa Takeo	4. 巻 297
2. 論文標題 Heparan sulfate promotes differentiation of white adipocytes to maintain insulin sensitivity and glucose homeostasis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 101006 ~ 101006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbc.2021.101006	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 Takata Tsuyoshi, Jung Minkyung, Matsunaga Tetsuro, Ida Tomoaki, Morita Masanobu, Motohashi Hozumi, Shen Xingguo, Kevil Christopher G., Fukuto Jon M., Akaike Takaaki	4. 巻 116
2. 論文標題 Methods in sulfide and persulfide research	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nitric Oxide	6. 最初と最後の頁 47 ~ 64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.niox.2021.09.002	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 Sato K, Yamamoto H, Nomura T, Kasamatsu J, Miyasaka T, Tanno D, Matsumoto I, Kagesawa T, Miyahara A, Zong T, Oniyama A, Kawamura K, Yokoyama R, Kitai Y, Ishizuka S, Kanno E, Tanno H, Suda H, Morita M, Yamamoto M, Iwakura Y, Ishii K, Kawakami K	4. 巻 205
2. 論文標題 Production of IL-17A at innate immune phase leads to decreased Th1 immune response and attenuated host defense against infection with Cryptococcus deneoformans	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Immunology	6. 最初と最後の頁 686-698
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4049/jimmunol.1901238.	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 Ito R, Morita M, Nakano T, Sato I, Yokoyama A, Sugawara A	4. 巻 534
2. 論文標題 The establishment of a novel high-throughput screening system using RNA-guided genome editing to identify chemicals that suppress aldosterone synthase expression	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochem Biophys Res Commun	6. 最初と最後の頁 672-679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.11.020.	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 Omori S, Tsugita M, Hoshikawa Y, Morita M, Ito F, Yamaguchi SI, Xie Q, Noyori O, Yamaguchi T, Takada A, Saitoh T, Toyokuni S, Akiba H, Nagata S, Kinoshita K, Nakayama M	4. 巻 34
2. 論文標題 Tim4 recognizes carbon nanotubes and mediates phagocytosis leading to granuloma formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cell reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2021.108734.	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 Nishimura Akira, Nasuno Ryo, Yoshikawa Yuki, Jung Minkyung, Ida Tomoaki, Matsunaga Tetsuro, Morita Masanobu, Takagi Hiroshi, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki	4. 巻 294
2. 論文標題 Mitochondrial cysteinyl-tRNA synthetase is expressed via alternative transcriptional initiation regulated by energy metabolism in yeast cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 13781 ~ 13788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.RA119.009203	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 Suzuki Takafumi, Muramatsu Aki, Saito Ryota, Iso Tatsuro, Shibata Takahiro, Kuwata Keiko, Kawaguchi Shin-ichi, Iwawaki Takao, Adachi Saki, Suda Hiromi, Morita Masanobu, Uchida Koji, Baird Liam, Yamamoto Masayuki	4. 巻 28
2. 論文標題 Molecular Mechanism of Cellular Oxidative Stress Sensing by Keap1	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 746 ~ 758.e4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2019.06.047	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20件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 守田匡伸、松永哲郎、笠松真吾、西村明、Md. Morshedul Alam、下田翔、西村明幸、緒方星陵、Jung Minkyung、井田智章、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄触媒酵素：アルコールデヒドロゲナーゼ5（ADH5）による NOシグナル機能の制御メカニズム
3. 学会等名 第22回分子予防環境医学研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 守田匡伸、山田充啓、佐々木優作、井田智章、松永哲郎、高田剛、渡部聡、稲葉謙次、石井直人、杉浦久敏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 T細胞受容体シグナル(TCR)伝達を介した超硫黄分子による免疫応答制御
3. 学会等名 第32回生体防御学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 守田匡伸、松永哲郎、笠松真吾、西村明、Md. Morshedul Alam、下田翔、井田智章、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄触媒酵素としてのアルコールデヒドロゲナーゼ5（ADH5）の NOシグナル制御メカニズム
3. 学会等名 第75回日本酸化ストレス学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 守田匡伸、山田充啓、佐々木優作、井田智章、松永哲郎、高田剛、渡部聡、稲葉謙次、石井直人、杉浦久敏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 CD3鎖を標的とした超硫黄分子によるTCRシグナルを介した免疫応答制御
3. 学会等名 第95回日本生化学会大会
4. 発表年 2022年



1. 発表者名	Masanobu Morita, Tetsuro Matsunaga, Shingo Kasamatsu, Akira Nishimura, Md. Morshedul Alam, Kakeru Shimoda, Akiyuki Nishimura, Seiryu Ogata, Minkyung Jung, Tomoaki Ida, Motohiro Nishida, Hozumi Motohashi, Takaaki Akaike
2. 発表標題	Supersulfides Catalyze Nitric Oxide Metabolism via Glutathione-coupled Electron Transfer from Formaldehyde
3. 学会等名	Gordon Research Conference (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Masanobu Morita, Tetsuro Matsunaga, Tomoaki Ida, Tomohiro Tanaka, Motohiro Nishida, Hozumi Motohashi, Takaaki Akaike
2. 発表標題	Sulfide:quinone oxidoreductase is essential for sulfur respiration in mitochondria
3. 学会等名	6th World Congress on Hydrogen Sulfide in Biology & Medicine (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	守田匡伸、山田充啓、佐々木優作、井田智章、松永哲郎、高田剛、渡部聡、稲葉謙次、石井直人、杉浦久敏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題	T細胞受容体 (TCR)/CD3複合体を標的とした超硫黄分子による免疫応答制御
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	Masanobu Morita, Akira Nishimura, Tomoaki Ida, Minkyung Jung, Tetsuro Matsunaga, Tsuyoshi Takata, Hozumi Motohashi, Takaaki Akaike
2. 発表標題	Longevity is dependent on sulfide:quinone oxidoreductase mediated energy metabolism in fission yeast
3. 学会等名	第94回日本細菌学会総会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 守田匡伸、山田充啓、佐々木優作、井田智章、松永哲郎、高田剛、渡部聡、稲葉謙次、石井直人、杉浦久敏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 T細胞受容体シグナル(TCR)伝達を介した超硫黄分子による免疫応答制御
3. 学会等名 第32回生体防御学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 守田 匡伸、西村 明、井田 智章、松永 哲郎、高田 剛、ジョン ミンキョン、田中 智弘、西田 基宏、本橋 ほづみ、赤池 孝章
2. 発表標題 硫化水素キノン酸化還元酵素 (SQR) を介した超硫黄分子による種横断的なミトコンドリア硫黄呼吸
3. 学会等名 第74回日本酸化ストレス学会/第21回日本NO学会 合同学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 守田匡伸、西村明、井田智章、松永哲郎、高田剛、ジョンミンギョン、田中智弘、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 硫化水素キノン酸化還元酵素 (SQR)を介した 超硫黄分子による種横断的なミトコンドリア硫黄呼吸
3. 学会等名 第73回日本酸化ストレス学会 / 第20回日本NO学会合同学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 守田匡伸、滝田克也、佐野寛仁、杉浦久敏、市川朋宏、沼倉忠久、井田智章、山田充啓、京極自彦、松永哲郎、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 活性硫黄分子によるインフルエンザウイルス肺炎の予防・治療法の開発
3. 学会等名 第31回生体防御学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 守田匡伸、西村明、井田智章、ジョンミンギョン、松永哲郎、高田剛、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 酵母におけるsulfide:quinone oxidoreductase を介したエネルギー代謝による寿命制御
3. 学会等名 第94回日本細菌学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 守田匡伸、井田智章、田中智弘、松永哲郎、西村明、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 ゲノム編集によるミトコンドリア/イオウ呼吸選択的硫化水素キノン酸化還元酵素 (SQR) 欠損マウスの開発
3. 学会等名 第19回日本NO学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 守田匡伸、井田智章、田中智弘、松永哲郎、西村明、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 ミトコンドリア・イオウ呼吸選択的硫化水素キノン酸化還元酵素 (SQR) 欠損マウスの開発と機能解析
3. 学会等名 第72回日本酸化ストレス学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 守田匡伸、井田智章、西村明、田中智弘、松永哲郎、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 活性イオウ分子によるエネルギー代謝制御
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 Masanobu Morita, Tomoaki Ida, Tomohiro Tanaka, Tetsuro Matsunaga, Akira Nishimura, Motohiro Nishida, Hozumi Motohashi, Takaaki Akaike
2. 発表標題 Mitochondria-specific SQR knock-out mice cause lethal impairment of sulfur respiration
3. 学会等名 第1回硫黄代謝の医学生物学に関する国際会議(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 守田匡伸、井田智章、田中智弘、松永哲郎、西村明、西田基宏、本橋ほづみ、赤池孝章
2. 発表標題 ミトコンドリア選択的硫化水素キノン還元酵素(SQR)欠損マウスは致死性のイオウ呼吸不全を示す
3. 学会等名 第92回生化学学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 守田匡伸
2. 発表標題 ゲノム編集で明らかになった活性イオウ分子によるエネルギー代謝制御
3. 学会等名 実験動物セミナー第30回研究成果発表会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Morita, T. Akaike, T. Matsunaga, T. Ida, A. Nishimura, H. Sano, T. Ichikawa, H. Sugiura, M. Ichinose, M. Motohashi
2. 発表標題 Cysteinyl-tRNA synthetase (CARS) contributes to sulfur respiration and protection against chronic obstructive pulmonary disease (COPD)
3. 学会等名 Oxygen Radicals Gordon Research Conference(国際学会)
4. 発表年 2019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
--	---------------------------	-----------------------	----

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