

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05277

研究課題名(和文)イオウ依存型エネルギー代謝：イオウ呼吸の発見と生理機能の解明

研究課題名(英文) Sulfur-mediated energy metabolism, sulfur respiration: Its discovery and physiological functions

研究代表者

赤池 孝章 (Akaike, Takaaki)

東北大学・医学系研究科・教授

研究者番号：20231798

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 148,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、根本的な生命のしくみでありながら、いまだに未知のエネルギー代謝であるイオウ呼吸の全容に取り組んだ。独自に開発した高感度タンデム質量分析計による各種イオウ化合物の検出・同定システムにより、種横断的な活性イオウ分子の生体内生成や、翻訳共役型タンパク質ポリスルフィド化、真核生物のイオウ呼吸における活性イオウ合成酵素CARSと硫黄代謝酵素SQRの関与を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究における原核細胞からヒトを含めた真核・動物細胞の種横断的な活性イオウ分子の生体内生成とイオウ呼吸をはじめとする様々な活性イオウ代謝経路の発見は、タンパク質科学、ケミカルバイオロジー、レドックスバイオロジー、エネルギー代謝、分子生物学、細胞生物学、がん、老化・寿命と各種疾病の分子病態論など基礎生物学から医学・臨床科学など多彩な分野へ革新的な波及効果をもたらすことが期待される。

研究成果の概要(英文)：Sulfur played a crucial role in early respiration before oxygen appeared on Earth. However, its physiological functions were not well understood. Our research identified cysteinyl-tRNA synthetase as reactive persulfides synthase, which is essential for energy metabolism. Reactive persulfides, acting as electron acceptors in mitochondrial respiration, highlighted their evolutionary conservation and their role in modulating protein function and signaling pathways. Reactive persulfides (R-Sn-H/R'), abundantly synthesized in mitochondria, played a key role in redox regulation and antioxidant responses. Rich in electrons, they significantly contributed to biological processes and disease models. This study clarified sulfur's role in mammalian energy metabolism, particularly its impact on mitochondrial function and cellular energy regulation. Reactive persulfides are crucial for maintaining cellular homeostasis and could be key targets for therapeutic interventions in metabolic diseases.

研究分野：医化学

キーワード：イオウ呼吸 システインパーズルフィド イオウメタボローム エネルギー代謝 ミトコンドリア機能

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

多くの生物は酸素分子を利用してエネルギー代謝を営んでいる。哺乳生物において、酸素は主に細胞内のエネルギー生産オルガネラであるミトコンドリアの電子伝達系 (electron transport chain, ETC) において消費されるが、筋肉 (骨格筋・心筋) など酸素消費が大きい組織、造血幹細胞、悪性度の高いがん細胞は低酸素環境で嫌氣的なエネルギー代謝に依存していることが示唆されている。地球上に酸素が存在していなかった約 40 億年前には、生物はイオウ分子を使ってエネルギーを産生していたと考えられており、また、地球には現代でも、酸素の代わりにイオウを利用してエネルギーを産生する微生物や動物が存在している。一方、イオウ分子はニンニク・タマネギなどの植物性食物や火山・温泉などの自然環境に豊富に存在しており、生物のエネルギー産生に参与する分子種として注目されてきた (図 1)。

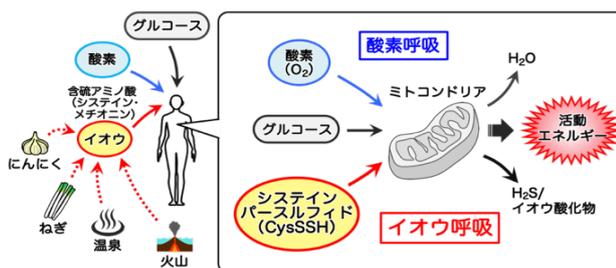


図 1. 酸素呼吸とイオウ呼吸

これまで、本研究グループは、L-シスチン (CysSH) に、さらにイオウ分子が付加されたイオウ代謝物 (シスチンパースルフィド, CysSSH: 図 2) が、細菌・原核細胞から真核細胞、哺乳類・ヒトも含めて種横断的に細胞・組織内に多量に存在することを明らかにした。すなわち、細菌・原核細胞から真核細胞まで普遍的に発現されている翻訳酵素である CARS (システニル-tRNA 合成酵素) が、生物種普遍的に発現されている主要なパースルフィド産生酵素であることを見出した (*Nature Chem. Bol.*, 2012, *PNAS*, 2014, *Nature Commun.*, 2017, *JBC*, 2019, *ARS*, 2023, *Redox Biol.*, 2024)。真核細胞では、細胞質型 CARS1 とミトコンドリア型 CARS2 があるが、CARS2 由来の CysSSH のミトコンドリアにおける全く新しい生合成経路を発見し、CysSSH とその関連代謝物が酸素分子の代わりにエネルギー産生に利用されていることを明らかにした。これは、エネルギー代謝の定説を覆す画期的な発見であり、この新しいエネルギー産生経路を「イオウ呼吸」 (図 1, 2) と呼んでいる。本代謝経路では、CARS2 の産物である CysSSH が ETC より電子を受容してイオウ呼吸により生成する異化代謝物である硫化水素 (hydrogen sulfide; H₂S) のプロトン sulfide:quinone oxidoreductase (SQR) が ETC の ubiquinone (Q) サイクルに供与する (図 2)。実際、今回新たに CRISPR/Cas9 によりミトコンドリアの SQR を選択的にノックアウトすることで異化代謝できないマウスを作製したところ、野生型マウスに比べ、成長が著しく遅延し短寿命であることが分かった (図 3)。よって、イオウ呼吸は、哺乳類のエネルギー代謝において極めて重要な役割を果たしていることが示された (図 2)。

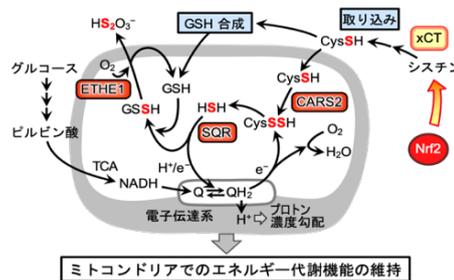


図 2. 活性イオウ分子を介したミトコンドリアエネルギー代謝: イオウ呼吸

すなわち、本研究により、イオウ呼吸は、CARS が産生するイオウ代謝物が ETC において電子受容体として機能することが起点となって営まれるユニークで全く新規のエネルギー産生システムであることが明らかになった (図 2)。一方で、CARS は、原核細胞・細菌を含めて生物種横断的に発現されていることから、CARS に依存したエネルギー代謝は、生物に普遍的に発現されている「真のイオウ呼吸」であると言える。



図 3. イオウ代謝不全マウスの生育 (5週齢オス; スケールバー, 1 cm)

2. 研究の目的

本研究課題では、「哺乳類・ヒトにおけるイオウ呼吸」という全く新しいエネルギー代謝メカニズムの全容解明を目指す。さらに、本研究によって確立したイオウ呼吸エネルギー代謝理論を基に、新たな疾病、老化制御・長寿医療の研究基盤を確立する。具体的には、イオウ呼吸におけるイオウ代謝とエネルギー代謝の機能制御メカニズムを解明することで、chronic obstructive pulmonary disease (COPD)、気管支喘息、特発性肺線維症などの慢性肺疾患、心筋梗塞・心不全などの難治性心疾患などにおけるイオウ呼吸・代謝異常の病態解明に向けた研究を推進する。さらに、そのバイオマーカー、未病、予防、治療の新規アプローチの基盤的研究を推進する。特に、嫌氣的環境で生存し増殖するがん細胞は、イオウ呼吸を積極的に利用していることが予想されるため、イオウ代謝物をがんのバイオマーカーにした診断法やイオウ呼吸を制御することによるがん予防や治療法の開発への展開も可能である。

3. 研究の方法

(1) イオウ呼吸モデルマウスの作製と表現型・機能解析 (赤池・本橋)

CARS によるパースルフィド生合成メカニズムとしては、pyridoxal phosphate (PLP) を補酵素として、種横断的に保存されたふたつの PLP 結合部位 (KIIK と KMSK) とすべての生物種に保存されたその周辺のアミノ酸配列により構成される極めてユニークなモチーフが活性中心となってパースルフィド合成を触媒することが分かった。そこで、CRISPR/Cas9 を用いて CARS2 欠損マウスおよび CARS2:KIIK および周辺アミノ酸変異マウスを作製して個体レベルでのイオウ呼吸の検証作業を進めた。なお、CARS はタンパク質合成に必須な酵素なため、ホモ欠損マウスは早期胎生致死になる (*Nature Commun.*, 2023) が、CARS2 ヘテロ KO マウスは既に得られており、以下に述べる様々な解析に供した。さらに、コンディショナルノックアウト CARS2 変異マウスを作製し、そのイオウ代謝動態、ミトコンドリア機能や表現型を解析した。実際に、PLP 結合部位 KIIK を AINK に変異させパースルフィド産生能が低下したコンディショナル変異マウス (CARS2AINK マウス) の作製に成功しており、各臓器特異的な変異マウスにおいて極めて顕著な表現型が確認され (例えば、気道・肺、脳、骨など)、表現型を検討した。

(2) 哺乳類・ヒト培養細胞系におけるイオウ呼吸の解析 (赤池・本橋)

各種 CARS2KO 細胞 (HEK293T, MEF) に、野生型および各種 CARS2 をアドバックし、ミトコンドリアにおける活性イオウ代謝、および、ETC 機能、特に、膜電位形成や酸素消費速度、ATP 合成を解析することで、CARS2 のイオウ呼吸機能の分子メカニズムを解析した。また、CARS2KO・変異マウスや細胞から単離したミトコンドリアを用いて同様の解析を行った。さらに、Keap1-Nrf2 転写系を介する NADPH 合成誘導とシステイン供給による CARS の活性イオウ代謝系の促進・制御について、Keap1KO による Nrf2 活性化細胞と Nrf2KO 細胞を用いて解析した。

(3) 活性イオウ代謝物の生細胞・in vivo イメージングによる代謝動態とイオウ呼吸解析 (赤池)

細胞および組織内のイオウ呼吸代謝系の検出、局在と機能解明のため、これまで開発してきた蛍光プローブ: SSP シリーズや PSP-3 による生体内でのイオウ呼吸のライブイメージングを行った。あわせて、開発に着手したラマン分光イメージングを上記各種 CARS 欠損・変異マウスや細胞に応用展開した。

(4) イオウ呼吸モデル系 (マウス、酵母) でのイオウ代謝経路の全貌解明 (本橋・赤池)

CRISPR/Cas9 システムにより、CARS に加えて、イオウ呼吸制御系である SQR や ETHE1 (ethylmalonic encephalopathy protein 1; GSSH dioxygenase)、glutathione reductase/ thioredoxin reductase (TrxR) システムなどのチオール制御系のゲノム編集マウスを作製し、作製済みの CARS2 点変異・過剰発現マウスとの多重遺伝子改変マウスを作製した。この様な多彩な遺伝子改変マウスを用いて、上記の方法でイオウ代謝・呼吸を解析した。例えば、その外の真核生物モデル系として酵母を用いて、イオウ呼吸の細胞老化・寿命における役割を検討した。

(5) 心筋と肺・気道におけるイオウ呼吸とパースルフィドの生理機能解析 (西田・赤池)

心筋ミトコンドリアにおける、イオウ呼吸の意義と心筋梗塞・慢性心不全におけるイオウ呼吸の病態解析を行った。このため、マウス心筋モデルにおいて、ミトコンドリア分裂因子である Drp1 のパースルフィド化・脱パースルフィド化の分子メカニズムを解析した。さらに、東北大の杉浦教授らと協力して、COPD、肺線維症、および、気管支喘息 (気道アレルギー) のマウスモデルにおける CARS2 およびパースルフィドの生理機能解析を進めた (*Nature Commun.*, 2023)。

図 4 にある体制により研究を推進した。本研究によって確立したイオウ呼吸エネルギー代謝理論を基に、新たな疾病、加齢制御の基盤研究を展開した。具体的には、イオウ呼吸とイオウ依存型エネルギー代謝の機能制御メカニズムを解明することで、COPD などの慢性肺疾患、心不全などの難治性心疾患やがんなどにおけるイオウ呼吸・代謝異常の病態解明や、さらに、そのバイオマーカー、未病、予防、治療の新規アプローチの基盤を構築した。

イオウ呼吸メカニズムの全容解明：生物種横断的なアプローチ

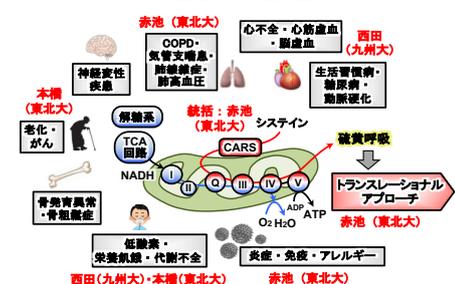


図4. 研究組織と役割分担

4. 研究成果

(1) 統合イオウメタボロームの開発と哺乳類・ヒトにおけるイオウ呼吸の発見

これまでの研究により、パースルフィドをはじめとする生体内の多種多様なイオウ代謝物の統合メタボロームを確立した。本法を用いて、培養細胞や各種組織・臓器、血液 (ヒトおよびマウス) 中にパースルフィド関連イオウ代謝物がミリモルオーダーで存在することを見出した (*PNAS*, 2014; *Nature Commun.*, 2017; *Redox Biol.*, 2019; *Sci. Adv.*, 2020)。また、その主要な産生系として、CARS を同定し、本酵素が、システインパースルフィド合成酵素 (CPERS) として機能することを明らかにした。さらに、CARS/CPERS は、システインを基質としてタンパク質翻訳と共役

して新生タンパク質をパースルフィド化していることを見出した (*Nature Commun.*, 2017)。さらに、CARS/CPERS 由来のパースルフィドがミトコンドリア電子伝達系に関わることを発見した (図 1, 2; 研究成果の一部は *Nature* 誌に投稿準備中)。

(2) SQR を介したイオウ依存型エネルギー代謝機構の解明

CARS/CPERS によるイオウ代謝プロファイルを詳細に検討した結果、CARS/CPERS 由来のイオウ代謝物が、活性イオウ代謝酵素 SQR によって代謝されることを見出した。分裂酵母 *Schizosaccharomyces pombe* において、SQR 破壊株を作製し解析した結果、CysSSH の蓄積や、膜電位形成および ATP 合成等のミトコンドリア機能の低下、経時寿命の減少を示した。また、CRISPR/Cas9 技術により、ミトコンドリア特異的な SQR 欠損マウスの作製に成功した (図 3; *Nature Commun.*, 2021)。SQR 変異マウスは、生後 3 週目の離乳期頃より体重増加が停止し 10 週目までには全頭死亡した。また、ATP と ADP は、いずれも野生型マウスと比較して有意に低下し、その代償性に AMPK の活性化が認められた。一方、SQR 変異マウスでは、血糖値および組織グルコース濃度低下とともに脂肪酸の β 酸化の亢進が確認された。このことは、SQR 欠損によるエネルギー枯渇により、グルコースや脂肪酸の異化が促進されていると解釈される。実際、高脂肪食投与により、SQR 変異マウスの寿命が有意に延長した。さらに、SQR 変異マウスの主要臓器組織や MEF、単離ミトコンドリアのイオウメタボロームにより、ミトコンドリアにおける SQR とイオウ代謝依存的なエネルギー産生経路が証明された (図 5; 研究成果の一部は *Nature* 誌に投稿準備中)。

(3) イオウ呼吸代謝の司令塔としての CARS2 の機能解明

CARS2 由来のパースルフィドによるミトコンドリアにおけるエネルギー代謝を詳細に解析するため、単離ミトコンドリア内に、野生型 CARS2 とパースルフィド生成変異体を GFP あるいは BFP 融合タンパク質として発現させ、膜電位を指標としたミトコンドリア ETC 機能解析システムの構築に今回初めて成功した。本法では、CARS2 遺伝子を含まない青色蛍光タンパク質 BFP をコントロールベクターとして、各種変異 CARS2 のイオウ代謝活性によるミトコンドリアエネルギー代謝プロファイリングを行う。これにより、単一ミトコンドリアレベルで、CARS2 によるイオウエネルギー代謝をリアルタイムイメージングできるようになった (この研究成果の一部は現在 *Nature* 誌に投稿準備中)。

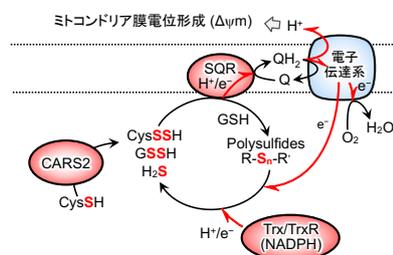


図5. 活性イオウ分子種およびSQRを介したミトコンドリアエネルギー代謝機構

(4) パースルフィドによる酵素触媒活性メカニズムの発見

生体内の主要なシグナル制御因子である一酸化窒素 (nitric oxide, NO) を代謝する酵素である ADH5 (alcohol dehydrogenase 5) による NO 分解代謝活性を、活性イオウ分子が担っていることを見出した。この NO 分解代謝活性が、ADH5 のホルムアルデヒド解毒反応とイオウ分子依存型触媒反応が連動することで発揮されることを見出した (図 6)。さらに、ADH5 の遺伝子改変マウスを用いて、活性イオウ触媒反応を制御することで心臓の機能を向上させることができることを明らかにした (図 6; *Sci. Adv.*, 2023)。今後、活性イオウ触媒反応を創薬研究などに応用することで、虚血性心疾患や難治性心不全のみならず、感染症、生活習慣病、動脈硬化や心筋梗塞などの虚血性心疾患や難治性心不全、糖尿病などの代謝性疾患、がんやアルツハイマー病などの神経変性疾患などの予防・治療・未病予防の開発が可能となる。

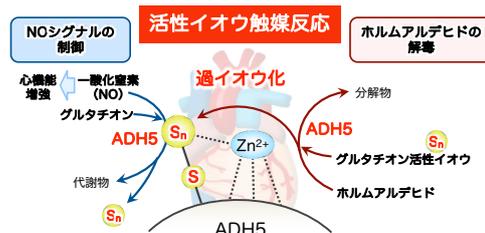


図6. ADH5のタンパク質過イオウ化と活性イオウ触媒反応。ADH5は、亜鉛 (Zn²⁺) 配位タンパク質として、ホルムアルデヒド解毒代謝と一酸化窒素 (NO) シグナル調節に関与している。活性中心のシステイン174は、ホルムアルデヒドを代謝すると過イオウ化 (イオウ付加) され、一酸化窒素の代謝によりイオウ脱離するという、全く新規の活性イオウ触媒反応を見出した。

(5) 活性イオウ分子の寿命延長効果の発見

活性イオウ分子が生体の恒常性に与える影響を解明するため、酵母を用いて寿命への関与を検討した。真核生物のモデルである出芽酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) を変異させ、活性イオウ分子を合成できない変異株を作製し、その詳細な変異株の解析の結果、酵母の寿命が大幅に短縮することを見出した (図 7; *Redox Biol.*, 2024)。活性イオウ分子は、小胞体内のタンパク質の制御に関わる酵素「プロテインジスルフィドイソメラーゼ (PDI)」の酸化還元活性に必須であり、小胞体内のタンパク質品質管理に関与していることが明らかになった。また、活性イオウ分子はミトコンドリアのエネルギー代謝の維持に関与しており、外部からの活性イオウ分子の添加により酵母の寿命が延びることが示された。これにより、活性イオウ分子は生命の恒常性に極めて重要な役割を果たすことが示唆された。

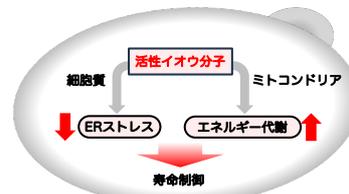


図7. 活性イオウ分子による酵母の寿命制御。超微量分子は、構造異常タンパク質が蓄積して起きる小胞体ストレスの低減やエネルギー代謝の亢進を介して、寿命制御に関与している。つまり、活性イオウ分子を摂取することで、健康寿命の促進や寿命に関連した疾患の予防に繋がる可能性がある。

(6) パースルフィドによる COPD、肺線維症、老人肺、気道アレルギー、および肺高血圧症の病態制御

COPD においてシステインパースルフィドをはじめとする各種イオウ代謝物と CARS2 の発現が著明に減少し、CARS2 ヘテロ KO マウスおよび AINK 変異マウスにおいて、COPD とブレオマイシン肺線維症の増悪が認められた。さらに、GSSSG の経鼻気管内投与により、COPD (肺気腫) 病変が、有意に改善した。このことより、イオウ代謝系を標的とした呼吸器疾患に対する全く新規な治療法の開発が期待された(図 8; *Nature Commun.*, 2023)。また、低酸素誘発性肺高血圧症における PKGI α の酸化制活性化におけるパースルフィドによる制御機構について検討した。慢性的な酸素欠乏による肺高血圧症に対して、パースルフィドによる PKGI α 酸化制御とそれによる肺血管拡張反応を介する適応応答機構を明らかにした (*PNAS*, 2019)。今後、GSSSG などのパースルフィドドナーによる肺高血圧症の新規治療法の開発へと展開する。さらに、気管支喘息などの気道アレルギーにおけるパースルフィドによる T 細胞シグナル抑制機構を見出した。このことは、免疫・アレルギー病態におけるイオウ代謝経路を標的とした制御戦略の可能性を示唆している (*Nature Metab.* 誌へ投稿中)。

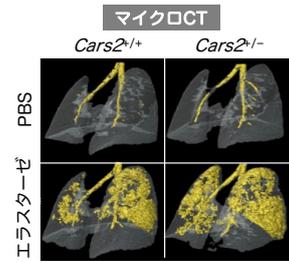


図 8. CARS2KOマウスにおけるエラストナーゼ誘導性肺気腫形成の増悪

(7) 心筋のイオウ呼吸制御と慢性心疾患

心筋ミトコンドリアの形態機能維持におけるパースルフィドの役割を解析し、Drp1タンパク質システイン側鎖のパースルフィド化 (過イオウ化) によるDrp1の機能制御機構を明らかにした。さらに、パースルフィドとDrp1-フィラミン相互作用による慢性心不全の病態制御機構を見出した。このことは、イオウ代謝による心筋機能制御という心疾患の全く新しい治療応用の可能性を示している (*Science Signal.*, 2019, 2020)。

(8) 活性イオウによるタンパク質中チオール基の保護機構の解明

タンパク質のシステインスルフィン酸 (Cys-SO₂H) やスルホン酸 (Cys-SO₃H) は、通常は不可逆的な酸化修飾である。一方、タンパク質システインチオールがパースルフィド化されることで、システインパーチオスルフィン酸 (Cys-SSO₂H) やパーチオスルホン酸 (Cys-SSO₃H) をシステインチオールから還元解離し可逆的に修復することが分かった。このことにより、パースルフィドが、過度で不可逆的な酸化損傷からタンパク質チオールを保護していることを明らかにした (図 9; *Sci. Adv.*, 2020)。

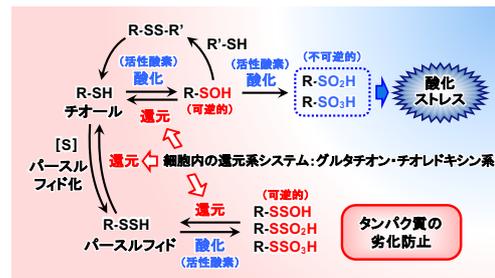


図 9. 不可逆的な酸化修飾に対する活性イオウ分子によるチオール基の保護

(9) NADPH オキシダーゼと NO 合成酵素による新規イオウ代謝機構の発見

NADPH オキシダーゼ (NOX) や一酸化窒素合成酵素 (nitric oxide synthase, NOS) は、それぞれ、活性酸素種や NO を産生することが知られているが、驚くべきことに、酸化型グルタチオントリスルフィド (GSSSG) を NADPH 依存的に還元後再酸化して、各種還元型パースルフィドを生成することを見出した。溶存酸素の存在下における、GSSSG の消費と還元型パースルフィドの産生は、酸素の消費効率よりも優れており、イオウ代謝反応が優先して進行することより、酸素よりイオウの方が優れた基質であることが分かった。また、本反応では、NADPH 依存的に酸化型パースルフィドを還元・酸化することでイオウ分子を再活性化することが明らかとなった (図 10)。一方、硫化水素 (H₂S) および NO の反応中間体であるニトロソパースルフィド (HSNO) の選択的検出法として、世界で初めて特異的蛍光プローブ TAP-1 を開発し、HSNO の蛍光イメージング法の開発に成功した (*Angew. Chem.*, 2020)。この研究により、NO による血管弛緩作用 (1998 年ノーベル医学生理学賞) が、実は、HSNO やニトロソパースルフィド (HSSNO) である可能性が指摘されはじめた (図 11)。現在、これらの研究を NO のノーベル賞受賞者を含めた当該分野の世界の NO 研究の開拓者とともに展開している (研究成果を *Nature* 誌に投稿中)。

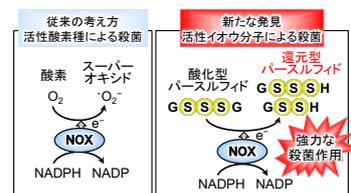


図 10. 活性イオウ分子による殺菌能の増強
NOXは酸化型活性イオウ分子を電子受容体として利用し、還元型活性イオウ分子を生成する。還元型活性イオウ分子は、その強力な還元力により殺菌作用を発揮すると考えられる。



図 11. 活性イオウ分子による血管弛緩作用。
NOSもNOXと同様に、酸化型活性イオウ分子を還元する。還元型活性イオウ分子には、強い血管弛緩作用がある。

(10) 新規活性イオウドナーの開発と抗炎症・免疫制御作用の解明

新規なパースルフィドドナーとして、N-アセチルシステイン (NAC)、GSSSG などの GMP グレードの大量合成法を確立した。その薬理活性について、オートファジー制御、Toll 様受容体を介する炎症応答誘導と NF- κ B 経路などの抑制による抗炎症効果を見出した (*Cell Chem. Biol.*, 2018, 2019)。また、最近、パースルフィドによる T 細胞シグナル制御作用を見出した (*Nature Metab.* 誌論文投稿中)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計76件（うち査読付論文 76件 / うち国際共著 33件 / うちオープンアクセス 55件）

1. 著者名 Cui Qi, Shieh Meg, Pan Tony W., Nishimura Akiyuki, Matsunaga Tetsuro, Kelly Shane S., Xu Shi, Jung Minkyung, Ogata Seiryu, Morita Masanobu, Yoshitake Jun, Chen Xiaoyan, Robinson Jerome R., Qian Wei-Jun, Nishida Motohiro, Akaike Takaaki, Xian Ming	4. 巻 15
2. 論文標題 2H-Thiopyran-2-thione sulfine, a compound for converting H ₂ S to HSOH/H ₂ S ₂ and increasing intracellular sulfane sulfur levels	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 (2453)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-024-46652-7	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 該当する
1. 著者名 Kakizawa Sho, Arasaki Tomoko, Yoshida Ayano, Sato Ayami, Takino Yuka, Ishigami Akihito, Akaike Takaaki, Yanai Shuichi, Endo Shogo	4. 巻 70
2. 論文標題 Essential role of ROS - 8-nitro-cGMP signaling in long-term memory of motor learning and cerebellar synaptic plasticity	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (103053)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2024.103053	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 Tsutsuki Hiroyasu, Zhang Tianli, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro	4. 巻 36
2. 論文標題 Regulation of innate immune and inflammatory responses by supersulfides	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 International Immunology	6. 最初と最後の頁 143-154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/intimm/dxad057	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, Yoon Sunghyeon, Matsunaga Tetsuro, Ida Tomoaki, Jung Minkyung, Ogata Seiryu, Morita Masanobu, Yoshitake Jun, Unno Yuka, Barayeu Uladzimir, Takata Tsuyoshi, Takagi Hiroshi, Motohashi Hozumi, van der Vliet Albert, Akaike Takaaki	4. 巻 69
2. 論文標題 Longevity control by supersulfide-mediated mitochondrial respiration and regulation of protein quality	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (103018)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2023.103018	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 Kasamatsu Shingo, Kinno Ayaka, Miura Chiharu, Hishiyama Jun-ichi, Fukui Kensuke, Kure Shoji, Tsumura Kazunobu, Ida Tomoaki, Matsunaga Tetsuro, Akaike Takaaki, Ihara Hideshi	4. 巻 685
2. 論文標題 Quantitative profiling of supersulfides naturally occurring in dietary meats and beans	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Analytical Biochemistry	6. 最初と最後の頁 (115392)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ab.2023.115392	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 Sasama Yuji, Yoshimura Kentaro, Hoshino Marie, Sasa Kiyohito, Akaike Takaaki, Morita Masanobu, Baba Kazuyoshi, Shiota Tatsuo, Miyamoto Yoichi	4. 巻 66
2. 論文標題 Supersulfides support bone growth by promoting chondrocyte proliferation in the growth plates	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Oral Biosciences	6. 最初と最後の頁 76-81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.job.2023.11.004	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 Toyomoto Touya, Ono Katsuhiko, Shiba Tomoo, Momitani Kenta, Zhang Tianli, Tsutsuki Hiroyasu, Ishikawa Takeshi, Hosono Kanae, Hamada Koma, Rahman Azizur, Wen Liping, Maeda Yosuke, Yamamoto Keiichi, Matsuoka Masao, Hanaoka Kenjiro, Niidome Takuro, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro	4. 巻 14
2. 論文標題 Alkyl gallates inhibit serine O-acetyltransferase in bacteria and enhance susceptibility of drug-resistant Gram-negative bacteria to antibiotics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	6. 最初と最後の頁 (1276447)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2023.1276447	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 Barayeu Uladzimir, Sawa Tomohiro, Nishida Motohiro, Wei Fan-Yan, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Supersulfide biology and translational medicine for disease control	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 British Journal of Pharmacology	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) 10.1111/bph.16271	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 Kasamatsu Shingo, Owaki Takuma, Komae Somei, Kinno Ayaka, Ida Tomoaki, Akaike Takaaki, Ihara Hideshi	4. 巻 67
2. 論文標題 Untargeted polysulfide omics analysis of alternations in polysulfide production during the germination of broccoli sprouts	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (102875)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2023.102875	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 Yang Jiangning, Sundqvist Michaela L., Zheng Xiaowei, Jiao Tong, Collado Aida, Tratsiakovich Yahor, Mahdi Ali, Tengbom John, Mergia Evanthia, Catrina Sergiu-Bogdan, Zhou Zhichao, Carlström Mattias, Akaike Takaaki, Cortese-Krott Miriam M., Weitzberg Eddie, Lundberg Jon O., Pernow John	4. 巻 133
2. 論文標題 Hypoxic erythrocytes mediate cardioprotection through activation of soluble guanylate cyclase and release of cyclic GMP	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Investigation	6. 最初と最後の頁 (e167693)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1172/JCI167693	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 Ogata Seiryu, Matsunaga Tetsuro, Jung Minkyung, Barayeu Uladzimir, Morita Masanobu, Akaike Takaaki	4. 巻 39
2. 論文標題 Persulfide Biosynthesis Conserved Evolutionarily in All Organisms	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Antioxidants & Redox Signaling	6. 最初と最後の頁 983-999
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/ars.2023.0405	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 Kasamatsu Shingo, Nishimura Akira, Alam Md. Morshedul, Morita Masanobu, Shimoda Kakeru, Matsunaga Tetsuro, Jung Minkyung, Ogata Seiryu, Barayeu Uladzimir, Ida Tomoaki, Nishida Motohiro, Nishimura Akiyuki, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Supersulfide catalysis for nitric oxide and aldehyde metabolism	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 (eadg8631)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.adg8631	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 Takeda Haruna, Murakami Shohei, Liu Zun, Sawa Tomohiro, Takahashi Masatomo, Izumi Yoshihiro, Bamba Takeshi, Sato Hideyo, Akaike Takaaki, Sekine Hiroki, Motohashi Hozumi	4. 巻 65
2. 論文標題 Sulfur metabolic response in macrophage limits excessive inflammatory response by creating a negative feedback loop	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (102834)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2023.102834	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 Matsunaga Tetsuro, Sano Hirohito, Takita Katsuya, Morita Masanobu, Yamanaka Shun, Ichikawa Tomohiro, Numakura Tadahisa, Ida Tomoaki, Jung Minkyung, Ogata Seiryō, Yoon Sunghyeon, Fujino Naoya, Kyogoku Yorihiro, Akaike Takaaki, et al.	4. 巻 14
2. 論文標題 Supersulphides provide airway protection in viral and chronic lung diseases	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 (4476)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-023-40182-4	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 Tawarayama Hiroshi, Umeki Kota, Inoue-Yanagimachi Maki, Takahashi Naoki, Hasegawa Hirokazu, Himori Noriko, Tsuda Satoru, Kunikata Hiroshi, Akaike Takaaki, Nakazawa Toru	4. 巻 13
2. 論文標題 Glutathione trisulfide prevents lipopolysaccharide-induced retinal inflammation via inhibition of proinflammatory cytokine production in glial cells	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 (11513)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-023-38696-4	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 Kasamatsu Shingo, Kinno Ayaka, Hishiyama Jun-ichi, Akaike Takaaki, Ihara Hideshi	4. 巻 413
2. 論文標題 Development of methods for quantitative determination of the total and reactive polysulfides: Reactive polysulfide profiling in vegetables	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Food Chemistry	6. 最初と最後の頁 (135610)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchem.2023.135610	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 Horii Shinichiro, Sugawara Hirofumi, Goto Hitoshi, Hashimoto Munetaka, Matsunaga Tetsuro, Akamatsu Daijiro, Tajima Yuta, Umetsu Michihisa, Akaike Takaaki, Kamei Takashi	4. 巻 261
2. 論文標題 Presence of Helicobacter cinaedi in atherosclerotic abdominal aortic aneurysmal wall	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Tohoku Journal of Experimental Medicine	6. 最初と最後の頁 35-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.2023.J049	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 Araki Shoma, Takata Tsuyoshi, Ono Katsuhiko, Sawa Tomohiro, Kasamatsu Shingo, Ihara Hideshi, Kumagai Yoshito, Akaike Takaaki, Watanabe Yasuo, Tsuchiya Yukihiko	4. 巻 24
2. 論文標題 Cystathionine γ -lyase self-inactivates by polysulfidation during cystine metabolism	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 (9982)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms24129982	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 Zhang Tianli, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Redox regulation of xenobiotics by reactive sulfur and supersulfide species	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Antioxidants & Redox Signaling	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) 10.1089/ars.2022.0172	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 Kinno Ayaka, Kasamatsu Shingo, Akaike Takaaki, Ihara Hideshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Reactive sulfur species omics analysis in the brain tissue of the 5xFAD mouse model of Alzheimer's disease	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Antioxidants	6. 最初と最後の頁 (1105)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/antiox12051105	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 Zainol Abidin Qamarul Hafiz, Ida Tomoaki, Morita Masanobu, Matsunaga Tetsuro, Nishimura Akira, Jung Minkyung, Hassan Naim, Takata Tsuyoshi, Ishii Isao, Kruger Warren, Wang Rui, Motohashi Hozumi, Tsutsui Masato, Akaike Takaaki	4. 巻 12
2. 論文標題 Synthesis of sulfides and persulfides is not impeded by disruption of three canonical enzymes in sulfur metabolism	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Antioxidants	6. 最初と最後の頁 (868)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/antiox12040868	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 Shimizu Takayuki, Ida Tomoaki, Antelo Giuliano T, Ihara Yuta, Fakhoury Joseph N, Masuda Shinji, Giedroc David P, Akaike Takaaki, Capdevila Daiana A, Masuda Tatsuru	4. 巻 2
2. 論文標題 Polysulfide metabolizing enzymes influence SqrR-mediated sulfide-induced transcription by impacting intracellular polysulfide dynamics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PNAS Nexus	6. 最初と最後の頁 (pgad048)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pnasnexus/pgad048	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 Alam Md Morshedul, Kishino Akihiro, Sung Eunkyu, Sekine Hiroki, Abe Takaaki, Murakami Shohei, Akaike Takaaki, Motohashi Hozumi	4. 巻 60
2. 論文標題 Contribution of NRF2 to sulfur metabolism and mitochondrial activity	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (102624)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2023.102624	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 Tang Xiaokang, Nishimura Akiyuki, Ariyoshi Kohei, Nishiyama Kazuhiro, Kato Yuri, Vasileva Elena, Mishchenko Natalia, Fedoreyev Sergey, Stonik Valentin, Kim Hyoung-Kyu, Han Jin, Kanda Yasunari, Umezawa Keitaro, Urano Yasuteru, Akaike Takaaki, Nishida Motohiro	4. 巻 21
2. 論文標題 Echinochrome prevents sulfide catabolism-associated chronic heart failure after myocardial infarction in mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Marine Drugs	6. 最初と最後の頁 (52)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/md21010052	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 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)
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 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 Kaneke Kotaro, Miyamoto Yoichi, Ida Tomoaki, Morita Masanobu, Yoshimura Kentaro, Nagasaki Kei, Toba Kazuki, Sugisaki Risa, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki, Chikazu Daichi, Kamijo Ryutaro	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/jcfn.21-129	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 Akiyama Masahiro, Unoki Takamitsu, Aoki Hanako, Nishimura Akiyuki, Shinkai Yasuhiro, Warabi Eiji, Nishiyama Kazuhiro, Furumoto Yuka, Anzai Naohiko, Akaike Takaaki, Nishida Motohiro, Kumagai Yoshito	4. 巻 57
2. 論文標題 Cystine-dependent antiporters buffer against excess intracellular reactive sulfur species-induced stress	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (102514)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2022.102514	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 Kunikata Hiroshi, Tawarayama Hiroshi, Tsuda Satoru, Akaike Takaaki, Nakazawa Toru	4. 巻 12
2. 論文標題 Development of an anti-oxidative intraocular irrigating solution based on reactive persulfides	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 (19243)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-21677-4	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 Anzai Hitomi, Shindo Yugo, Kohata Yutaro, Hasegawa Masahiro, Takana Hidemasa, Matsunaga Tetsuro, Akaike Takaaki, Ohta Makoto	4. 巻 12
2. 論文標題 Coupled discrete phase model and Eulerian wall film model for numerical simulation of respiratory droplet generation during coughing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 (14849)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-18788-3	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 -

1. 著者名 Shieh Meg, Ni Xiang, Xu Shi, Lindahl Stephen P., Yang Moua, Matsunaga Tetsuro, Flaumenhaft Robert, Akaike Takaaki, Xian Ming	4. 巻 56
2. 論文標題 Shining a light on SSP4: A comprehensive analysis and biological applications for the detection of sulfane sulfurs	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 (102433)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2022.102433	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 Tsutsuki Hiroyasu, Zhang Tianli, Yahiro Kinnoyuki, Ono Katsuhiko, Fujiwara Yukio, Iyoda Sunao, Wei Fan-Yan, Monde Kazuaki, Seto Kazuko, Ohnishi Makoto, Oshiumi Hiroyuki, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro	4. 巻 25
2. 論文標題 Subtilase cytotoxin from Shiga-toxigenic Escherichia coli impairs the inflammasome and exacerbates enteropathogenic bacterial infection	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 (104050)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2022.104050	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 Tsutsuki Hiroyasu, Zhang Tianli, Yahiro Kinnoyuki, Ono Katsuhiko, Fujiwara Yukio, Iyoda Sunao, Wei Fan-Yan, Monde Kazuaki, Seto Kazuko, Ohnishi Makoto, Oshiumi Hiroyuki, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro.	4. 巻 25
2. 論文標題 Subtilase cytotoxin from Shiga-toxigenic Escherichia coli impairs the inflammasome and exacerbates enteropathogenic bacterial infection.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 104050 ~ 104050
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2022.104050	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 Kasamatsu Shingo, Tsutsuki Hiroyasu, Ida Tomoaki, Sawa Tomohiro, Watanabe Yasuo, Akaike Takaaki, Ihara Hideshi.	4. 巻 120
2. 論文標題 Regulation of nitric oxide/reactive oxygen species redox signaling by nNOS splicing variants.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nitric Oxide	6. 最初と最後の頁 44 ~ 52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.niox.2022.01.004	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 Sawa Tomohiro, Akaike Takaaki.	4. 巻 11
2. 論文標題 What triggers inflammation in COVID-19?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e76231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.76231	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 Nishiyama Kazuhiro, Nishimura Akiyuki, Shimoda Kakeru, Tanaka Tomohiro, Kato Yuri, Shibata Takahiro, Tanaka Hiroshi, Kurose Hitoshi, Azuma Yasu-Taka, Ihara Hideshi, Kumagai Yoshito, Akaike Takaaki, Eaton Philip, Uchida Koji, Nishida Motohiro.	4. 巻 15
2. 論文標題 Redox-dependent internalization of the purinergic P2Y6 receptor limits colitis progression.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science Signaling	6. 最初と最後の頁 eabj0644
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/scisignal.abj0644	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 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 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Laboratory Analysis	6. 最初と最後の頁 e24146
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kurane Tomomi, Matsunaga Tetsuro, Ida Tomoaki, Sawada Kazuko, Nishimura Akira, Fukui Masayuki, Umemura Masayuki, Nakayama Masaaki, Ohara Naoya, Matsumoto Sohkiichi, Akaike Takaaki, Matsuzaki Goro, Takaesu Giichi.	4. 巻 36
2. 論文標題 GRIM-19 is a target of mycobacterial Zn ²⁺ metalloprotease 1 and indispensable for NLRP3 inflammasome activation.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The FASEB Journal	6. 最初と最後の頁 e22096
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.202101074RR	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 Erdelyi Katalin, Ditroi Tamas, Johansson Henrik J., Czikora Agnes, Balog Noemi, Silwal-Pandit Laxmi, Ida Tomoaki, Olasz Judit, Hajdu Dorottya, Matrai Zoltan, Csuka Orsolya, Uchida Koji, Tovari Jozsef, Engebraten Olav, Akaike Takaaki, Borresen Dale Anne-Lise, Kasler Miklos, Lehtio Janne, Nagy Peter.	4. 巻 118
2. 論文標題 Reprogrammed transsulfuration promotes basal-like breast tumor progression via realigning cellular cysteine persulfidation.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	6. 最初と最後の頁 e2100050118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2100050118	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 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 Sawa Tomohiro, Takata Tsuyoshi, Matsunaga Tetsuro, Ihara Hideshi, Motohashi Hozumi, Akaike Takaaki.	4. 巻 36
2. 論文標題 Chemical biology of reactive sulfur species: Hydrolysis-driven equilibrium of polysulfides as a determinant of physiological functions.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Antioxidants & Redox Signaling	6. 最初と最後の頁 327 ~ 336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/ars.2021.0170	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 Marutani E, Morita M, Hirai S, Kai S, Grange RMH, Miyazaki Y, Nagashima F, Traeger L, Magliocca A, Ida T, Matsunaga T, Batten A, Li R, Tanaka T, Ikeda T, Nakagawa A, Atochin DN, Ihara H, Olenchok BA, Shen X, Nishida M, Hanaoka K, Kevil CG, Xian M, Bloch DB, Akaike T, Hindle AG, Motohashi H, Ichinose F, 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 3108
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 Ono Katsuhiko, Kitamura Yusuke, Zhang Tianli, Tsutsuki Hiroyasu, Rahman Azizur, Ihara Toshihiro, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro.	4. 巻 16
2. 論文標題 Cysteine hydropersulfide inactivates β -lactam antibiotics with formation of ring-opened carbothioic S-acids in bacteria.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 731 ~ 739
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.1c00027	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 Doka Eva, Arner Elias SJ, Schmidt Edward E, Dick Tobias P, Vliet Albert van der, Yang Jing, Szatmari Reka, Ditroi Tamas, Wallace John L, Cirino Giuseppe, Olson Kenneth, Motohashi Hozumi, Fukuto Jon M, Pluth Michael D, Feelisch Martin, Akaike Takaaki, Wink David A, Ignarro Louis J, Nagy Peter.	4. 巻 7
2. 論文標題 Comment on "Evidence that the ProPerDP method is inadequate for protein persulfidation detection due to lack of specificity".	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eabe7006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abe7006	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 Zhang Tianli, Tsutsuki Hiroyasu, Ono Katsuhiko, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro.	4. 巻 68
2. 論文標題 Antioxidative and anti-inflammatory actions of reactive cysteine persulfides.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition	6. 最初と最後の頁 5 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3164/jcbrn.20-13	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 K. Honda, T. Hishiki, S. Yamamoto, T. Yamamoto, N. Miura, A. Kubo, M. Itoh, W.-Y. Chen, M. Takano, T. Yoshikawa, T. Kasamatsu, S. Sonoda, H. Yoshizawa, S. Nakamura, Y. Itai, M. Shiota, T. Ida, T. Akaike, Y. Masugi, M. Sakamoto, T. Kato, Y. Ino, H. Yoshida, H. Tsuda, N. Hiraoka, Y. Kabe, M. Suematsu, et al.	4. 巻 41
2. 論文標題 On-tissue polysulfide visualization by surface-enhanced Raman spectroscopy benefits patients with ovarian cancer to predict post-operative chemosensitivity.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 101926 ~ 101926
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2021.101926	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 Sugawara Keita, Toyoda Hayato, Kimura Mami, Hayasaka Shunsuke, Saito Hiromi, Kobayashi Hiroshi, Ihara Kunio, Ida Tomoaki, Akaike Takaaki, Ando Eiji, Hyodo Mamoru, Hayakawa Yoshihiro, Hamamoto Shin, Uozumi Nobuyuki.	4. 巻 478
2. 論文標題 Loss of cell wall integrity genes cpxA and mrcB causes flocculation in Escherichia coli.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochemical Journal	6. 最初と最後の頁 41 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1042/BCJ20200723	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 Kasamatsu Shingo, Ida Tomoaki, Koga Taisei, Asada Kosho, Motohashi Hozumi, Ihara Hideshi, Akaike Takaaki.	4. 巻 34
2. 論文標題 High-precision sulfur metabolomics innovated by a new specific probe for trapping reactive sulfur species.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Antioxidants & Redox Signaling	6. 最初と最後の頁 1407 ~ 1419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/ars.2020.8073	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 Zhang Tianli, Tsutsuki Hiroyasu, Islam Waliul, Ono Katsuhiko, Takeda Kohsuke, Akaike Takaaki, Sawa Tomohiro.	4. 巻 41
2. 論文標題 ATP exposure stimulates glutathione efflux as a necessary switch for NLRP3 inflammasome activation.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Redox Biology	6. 最初と最後の頁 101930 ~ 101930
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2021.101930	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 Tawarayama Hiroshi, Suzuki Noriyuki, Inoue-Yanagimachi Maki, Himori Noriko, Tsuda Satoru, Sato Kota, Ida Tomoaki, Akaike Takaaki, Kunikata Hiroshi, Nakazawa Toru.	4. 巻 -
2. 論文標題 Glutathione trisulfide prevents lipopolysaccharide-induced inflammatory gene expression in retinal pigment epithelial cells.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ocular Immunology and Inflammation	6. 最初と最後の頁 1~12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09273948.2020.1833224	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 Sawa Tomohiro, Motohashi Hozumi, Ihara Hideshi, Akaike Takaaki.	4. 巻 10
2. 論文標題 Enzymatic regulation and biological functions of reactive cysteine persulfides and polysulfides.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biomolecules	6. 最初と最後の頁 1245~1245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/biom10091245	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 Tsutsuki Hiroyasu, Kasamatsu Shingo, Kunieda Kohei, Ida Tomoaki, Sawa Tomohiro, Sasakawa Nobuyuki, Akaike Takaaki, Ihara Hideshi.	4. 巻 526
2. 論文標題 8-Nitro-cGMP modulates exocytosis in adrenal chromaffin cells.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 225~230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.03.045	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 Doka E., Ida T., Dagnell M., Abiko Y., Luong N. C., Balog N., Takata T., Espinosa B., Nishimura A., Cheng Q., Funato Y., Miki H., Fukuto J. M., Prigge J. R., Schmidt E. E., Arner E. S. J., Kumagai Y., Akaike T., Nagy P.	4. 巻 6
2. 論文標題 Control of protein function through oxidation and reduction of persulfidated states	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaax8358
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aax8358	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 Feelisch M., Akaike T., Griffiths K., Ida T., Prsyazhna O., Goodwin J. J., Gollop N. D., Fernandez B. O., Minnion M., Cortese-Krott M. M., Borgognone A., Hayes R. M., Eaton P., Frenneaux M. P., Madhani M.	4. 巻 116
2. 論文標題 Long-lasting blood pressure lowering effects of nitrite are NO-independent and mediated by hydrogen peroxide, persulfides, and oxidation of protein kinase G1 redox signalling	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cardiovascular Research	6. 最初と最後の頁 51~62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cvr/cvz202	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 Takahashi D., Moriyama J., Nakamura T., Miki E., Takahashi E., Sato A., Akaike T., Itto-Nakama K., Arimoto H.	4. 巻 76
2. 論文標題 AUTACs: Cargo-specific degraders using selective autophagy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Cell	6. 最初と最後の頁 797~810.e10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molcel.2019.09.009	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 Chen W., Matsunaga T., Neill D. L., Yang C. T., Akaike T., Xian M.	4. 巻 58
2. 論文標題 Rational design of a dual reactivity based fluorescent probe for visualizing intracellular HSNO	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 16067~16070
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201908950	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 Kyogoku Y., Sugiura H., Ichikawa T., Numakura T., Koarai A., Yamada M., Fujino N., Tojo Y., Onodera K., Tanaka R., Sato K., Sano H., Yamanaka S., Itakura K., Mitsune A., Tamada T., Akaike T., Ichinose M.	4. 巻 144
2. 論文標題 Nitrosative stress in patients with asthma-chronic obstructive pulmonary disease overlap	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Allergy and Clinical Immunology	6. 最初と最後の頁 972~983.e14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaci.2019.04.023	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 Yang C. T., Wang Y., Marutani E., Ida T., Ni X., Xu S., Chen W., Zhang H., Akaike T., Ichinose F., Xian M.	4. 巻 58
2. 論文標題 Data driven identification of hydrogen sulfide scavengers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie	6. 最初と最後の頁 10898 ~ 10902
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905580	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 Akiyama M., Unoki T., Shinkai Y., Ishii I., Ida T., Akaike T., Yamamoto M., Kumagai Y.	4. 巻 127
2. 論文標題 Environmental electrophile-mediated toxicity in mice lacking Nrf2, CSE, or both	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Health Perspectives	6. 最初と最後の頁 067002 ~ 067002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1289/EHP4949	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 Rudyk O., Rowan A., Prisyazhna O., Krasemann S., Hartmann K., Zhang M., Shah A. M., Ruppert C., Weiss A., Schermuly R. T., Ida T., Akaike T., Zhao L., Eaton P.	4. 巻 116
2. 論文標題 Oxidation of PKGI mediates an endogenous adaptation to pulmonary hypertension	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 13016 ~ 13025
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1904064116	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 Zhang T., Ono K., Tsutsuki H., Ihara H., Islam W., Akaike T., Sawa T.	4. 巻 26
2. 論文標題 Enhanced cellular polysulfides negatively regulate TLR4 signaling and mitigate lethal endotoxin shock	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 686 ~ 698.e4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chembiol.2019.02.003	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 該当する

1. 著者名 Takata T., Tsukuda A., Tsuchiya Y., Akaike T., Watanabe Y.	4. 巻 86
2. 論文標題 The active-site cysteine residue of Ca ²⁺ /calmodulin-dependent protein kinase I is protected from irreversible modification via generation of polysulfidation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nitric Oxide	6. 最初と最後の頁 68 ~ 75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.niox.2019.02.008	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 Ikeda M., Ishima Y., Chuang V. T. G., Sakai M., Osafune H., Ando H., Shimizu T., Okuhira K., Watanabe H., Maruyama T., Otagiri M., Akaike T., Ishida T.	4. 巻 24
2. 論文標題 Distribution of polysulfide in human biological fluids and their association with amylase and sperm activities	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 1689 ~ 1689
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules24091689	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 Rudyk O, Rowan A, Prisyazhna O, Krasemann S, Hartmann K, Zhang M, Shah MA, Ruppert C, Weiss A, Schermuly RT, Ida T, Akaike T, Zhao L, Eaton P.	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Oxidation of PKGI mediates an endogenous adaptation to pulmonary hypertension.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc Natl Acad Sci USA	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 該当する

1. 著者名 Zhang T, Ono K, Tsutsuki H, Ihara H, Islam W, Akaike T, Sawa T.	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Enhanced Cellular Polysulfides Negatively Regulate TLR4 Signaling and Mitigate Lethal Endotoxin Shock.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Chem Biol	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chembiol.2019.02.003.	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 Takata T, Tsukuda A, Tsuchiya Y, Akaike T, Watanabe Y.	4. 巻 86
2. 論文標題 The active-site cysteine residue of Ca ²⁺ /calmodulin-dependent protein kinase I is protected from irreversible modification via generation of polysulfidation.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nitric Oxide	6. 最初と最後の頁 68-75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.niox.2019.02.008.	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 Kishimoto Y, Kasamatsu S, Yanai S, Endo S, Akaike T, Ihara H.	4. 巻 511
2. 論文標題 8-Nitro-cGMP attenuates context-dependent fear memory in mice.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biochem Biophys Res Commun	6. 最初と最後の頁 141-147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2019.01.138.	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 Lin J, Akiyama M, Bica I, Long FT, Henderson CF, Goddu RN, Suarez V, Baker B, Ida T, Shinkai Y, Nagy P, Akaike T, Fukuto JM, Kumagai Y.	4. 巻 32
2. 論文標題 The Uptake and Release of Polysulfur Cysteine Species by Cells: Physiological and Toxicological Implications.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem Res Toxicol	6. 最初と最後の頁 447-455
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemrestox.8b00340.	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 Hamid HA, Tanaka A, Ida T, Nishimura A, Matsunaga T, Fujii S, Morita M, Sawa T, Fukuto JM, Nagy P, Tsutsumi R, Motohashi H, Ihara H, Akaike T.	4. 巻 21
2. 論文標題 Polysulfide stabilization by tyrosine and hydroxyphenyl-containing derivatives that is important for a reactive sulfur metabolomics analysis.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Redox Biol	6. 最初と最後の頁 101096
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.redox.2019.101096.	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 Nishimura A, Shimauchi T, Tanaka T, Shimoda K, Toyama T, Kitajima N, Ishikawa T, Shindo N, Numaga-Tomita T, Yasuda S, Sato Y, Kuwahara K, Kumagai Y, Akaike T, Ide T, Ojida A, Mori Y, Nishida M.	4. 巻 11
2. 論文標題 Hypoxia-induced interaction of filamin with Drp1 causes mitochondrial hyperfission-associated myocardial senescence.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sci Signal	6. 最初と最後の頁 eaat5185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/scisignal.aat5185.	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 Nagayama K, Miyamoto Y, Kaneko K, Yoshimura K, Sasa K, Akaike T, Fujii S, Izumida E, Uyama R, Chikazu D, Maki K, Kamijo R.	4. 巻 55
2. 論文標題 Production of 8-nitro-cGMP in osteocytic cells and its upregulation by parathyroid hormone and prostaglandin E2.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 In Vitro Cell Dev Biol Anim	6. 最初と最後の頁 45-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11626-018-0304-0.	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 Kishimoto Y, Akaike T, Ihara H.	4. 巻 1860
2. 論文標題 SNAP-25 S-Guanylation and SNARE Complex Formation.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Methods Mol Biol	6. 最初と最後の頁 163-173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-4939-8760-3_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 -

1. 著者名 Khan S, Fujii S, Matsunaga T, Nishimura A, Ono K, Ida T, Ahmed KA, Okamoto T, Tsutsuki H, Sawa T, Akaike T.	4. 巻 25
2. 論文標題 Reactive Persulfides from Salmonella Typhimurium Downregulate Autophagy-Mediated Innate Immunity in Macrophages by Inhibiting Electrophilic Signaling.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cell Chem Biol	6. 最初と最後の頁 1403-1413.e4.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chembiol.2018.08.007.	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 Bogdandi V, Ida T, Sutton TR, Bianco C, Ditroi T, Koster G, Henthorn HA, Minnion M, Toscano JP, van der Vliet A, Pluth MD, Feelisch M, Fukuto JM, Akaike T, Nagy P.	4. 巻 176
2. 論文標題 Speciation of reactive sulfur species and their reactions with alkylating agents: do we have any clue about what is present inside the cell?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Br J Pharmacol	6. 最初と最後の頁 646-670
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/bph.14394.	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 Bianco CL, Akaike T, Ida T, Nagy P, Bogdandi V, Toscano JP, Kumagai Y, Henderson CF, Goddu RN, Lin J, Fukuto JM.	4. 巻 176
2. 論文標題 The reaction of hydrogen sulfide with disulfides: formation of a stable trisulfide and implications for biological systems.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Br J Pharmacol	6. 最初と最後の頁 671-683
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/bph.14372.	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 Fujii S, Sawa T, Motohashi H, Akaike T.	4. 巻 176
2. 論文標題 Persulfide synthases that are functionally coupled with translation mediate sulfur respiration in mammalian cells.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Br J Pharmacol	6. 最初と最後の頁 607-615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/bph.14356.	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 Fukuto JM, Ignarro LJ, Nagy P, Wink DA, Kevil CG, Feelisch M, Cortese-Krott MM, Bianco CL, Kumagai Y, Hobbs AJ, Lin J, Ida T, Akaike T.	4. 巻 592
2. 論文標題 Biological hydropersulfides and related polysulfides - a new concept and perspective in redox biology.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 FEBS Lett	6. 最初と最後の頁 2140-2152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/1873-3468.13090.	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

〔学会発表〕 計64件（うち招待講演 62件 / うち国際学会 20件）

1. 発表者名 赤池 孝章
2. 発表標題 超硫黄分子のラマン分光イメージングを駆使した定量分析
3. 学会等名 CREST多細胞領域 第5回領域会議プログラム 連携課題
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄分子の発見と生理機能の解明
3. 学会等名 第96回日本生化学会大会 特別講演（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤池 孝章
2. 発表標題 定量的超硫黄オミックス・イメージング技術の開発と標準化プロトコールの確立
3. 学会等名 令和3（2021）年度 学術変革領域研究(A) 新興硫黄生物学が拓く生命原理変革（硫黄生物学） 第3回 領域会議・超硫黄フロンティアシンポジウム2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Supersulfide biology and translational medicine for disease control
3. 学会等名 Chemical Biology/Redox Biology Seminar（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄分子によるエネルギー産生と過酸化脂質・カルボニル代謝制御
3. 学会等名 名古屋大学大学院 生命農学研究科 食品機能化学研究室 特別セミナー（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性酸素シグナル~酸素生物学~そして硫黄生物学：三つの領域のレドックス生命科学研究から俯瞰される世界
3. 学会等名 第96回日本細菌学会総会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Nitric Oxide Synthases, a New Family of NADPH-Dependent Sulfur Oxidoreductases
3. 学会等名 Nitric Oxide Gordon Research Conference（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 空間生体情報メタオミックス解析と呼気医療
3. 学会等名 JASIS関西2023トピックスセミナー（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 環化超硫黄分子の生体内検出と機能解明
3. 学会等名 CREST多細胞領域 第4回領域会議プログラム (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Physiological formation and function of new supersulfide, cyclic octa-sulfur in mammals
3. 学会等名 3rd STINT-JSPS Redox Biology Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 The physiological functions of cyclic octa-sulfur (S ₈) formed endogenously in diverse organisms including mammals
3. 学会等名 Redox week in Sendai 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Sulfur biology and redox signaling in energy metabolism, infection, and immunity
3. 学会等名 The 15th Korea-Japan International Symposium on Microbiology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 呼気オミックスから空間バイオミックスへの新展開
3. 学会等名 レドックス R&D 戦略委員会第3回企画シンポジウム「ホルミシスおよび気道環境ストレスに 対する生体の防御機構」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Cyclo-octasulfur, S ₈ , formed endogenously in mammals: its biosynthesis and physiological functions
3. 学会等名 GRC “Thiol-Based Redox Regulation and Signaling: The Chemical Biology of Sulfur” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Reactive persulfide regulation of redox signaling and immune response
3. 学会等名 6th World Congress on Hydrogen Sulfide in Biology & Medicine Keynote Lecture, Molecular Mechanisms (online) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 呼気オミックスによる硫黄代謝解析と新型コロナ感染症
3. 学会等名 第99回日本生理学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄分子の発見と感染防御・免疫・代謝制御に関する研究
3. 学会等名 第3回 太田原豊一賞 受賞講演（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性酸素シグナル~酸素生物学~そして硫黄生物学:三つの領域を超えて見えてきた世界
3. 学会等名 第2回レドックスR&D戦略委員会 春のシンポジウム 最先端技術が切り拓くレドックスバイオロジー（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 呼気オミックスと未来型医療:ヒューマンエアローム事業の創成
3. 学会等名 SAカレッジ21年度コース11月例会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 定量的超硫黄オミックス・イメージング技術の開発と標準化プロトコールの確立
3. 学会等名 令和3(2021)年度 学術変革領域研究(A) 新興硫黄生物学が拓く生命原理変革(硫黄生物学) 第2回月例領域プログ्रेसミーティング（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 硫黄呼吸の生命進化論
3. 学会等名 第20回日本ミトコンドリア学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 レドックスとエネルギー代謝の超硫黄パラダイム
3. 学会等名 第94回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 最近の超硫黄計測技術の展開
3. 学会等名 令和3(2021)年度学術変革領域研究(A) 新興硫黄生物学が拓く生命原理変革(硫黄生物学) 第1回総括班会議（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 硫黄呼吸の革新的イメージングの開発と応用
3. 学会等名 新領域創成のための挑戦研究デュオ~Frontier Research in Duo (FRiD)~ 公開セミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 呼気オミックスと未来型医療
3. 学会等名 第46回日本医用マスメクトル学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄分子による生体防御学の新たな潮流
3. 学会等名 第32回日本生体防御学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄分子による感染免疫制御とエネルギー代謝
3. 学会等名 第41回阿蘇シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄分子による電子転移反応とエネルギー代謝
3. 学会等名 生理研究会2021「生命を支える硫黄生物学研究の最前線」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takaaki Akaike
2. 発表標題 Sulfur respiration highly conserved and evolved in microbiota and organisms including humans.
3. 学会等名 World Microbe Forum 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 呼気オミックスによる新型コロナ感染診断法と未来型医療
3. 学会等名 第81回分析化学討論会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄代謝と呼気オミックス
3. 学会等名 第3回国際活性硫黄研究会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄生物学: エネルギー代謝とレドックスシグナル
3. 学会等名 第74回日本酸化ストレス学会・第21回日本N0学会合同学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 新型コロナウイルスの呼気オミックス解析と未来型呼気医療
3. 学会等名 第30回バイオメディカル研究会「健康を測るセンシング技術」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 NO・活性酸素シグナルから始まる硫黄生物学研究
3. 学会等名 プラズマバイオコンソーシアム2020 年度研究会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 コロナの時代の環境予防医学とポストコロナの感染症研究
3. 学会等名 第20回分子予防環境医学研究会大会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 超硫黄による呼吸とレドックスシグナル
3. 学会等名 第1回 レドックスR&D戦略委員会シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性硫黄分子によるシグナル伝達と代謝制御
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 新型コロナウイルスの感染予防制御とポストコロナ時代の先進医療
3. 学会等名 第94回日本細菌学会総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Cysteine persulfide synthases mediate redox signaling and energy metabolism.
3. 学会等名 The 9th Biennial Meeting of Society for Free Radical Research-Asia (SFRR-Asia)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 環境医学におけるイオウ毒性学のニューパラダイム：イオウ医学生物学の黎明
3. 学会等名 第46回日本毒性学会学術年会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 硫黄呼吸の新規代謝経路の発見と生命科学へのインパクト
3. 学会等名 ライフサイエンス イノベーションセミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 進化する硫黄生物学:新しいレドックスバイオロジーの黎明
3. 学会等名 フリーラジカルスクール2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 細菌を起点とした硫黄代謝の生命進化論と硫黄サイエンス
3. 学会等名 第72回 日本細菌学会九州支部総会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 ミトコンドリアに硫黄呼吸を発見~古代生物の残存が現代に生きていた~
3. 学会等名 JASIS2019 ライフサイエンスイノベーションゾーン（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性イオウ分子種の代謝と抗酸化・抗炎症・免疫制御機能
3. 学会等名 JADCI/JSHDR2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Reactive persulfide mediates versatile redox signal functions with canonical signaling mimetics.
3. 学会等名 1st STINT-JSPS Joint Symposium in Sendai. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性パースルフィドによるエネルギー代謝とタンパク質機能のレドックス制御
3. 学会等名 第92回日本生化学学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性硫黄シグナルと硫黄呼吸: 哺乳類の新しいエネルギー代謝
3. 学会等名 第2回大隅ライフサイエンス研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Reactive persulfide mediates versatile redox signal functions with canonical signaling mimetics.
3. 学会等名 2019 NIH-Japan-JSPS symposium. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Reactive persulfide mediates versatile redox signal functions with canonical signaling mimetics.
3. 学会等名 International Joint Conference of SFRR-Korea & HDRC 2019. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 活性イオウ分子によるレドックスシグナルと代謝制御
3. 学会等名 第4回黒潮カンファレンス (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Reactive persulfide mediate sulfur respiration in mitochondria via sulfide:quinone oxidoreductase.
3. 学会等名 The Society for Redox Biology and Medicine's 26th Annual Conference. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Signaling and energy metabolism regulated by reactive sulfur species.
3. 学会等名 The 2020 Oxygen Radicals, Gordon Research Conference. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Reactive sulfur species (RSS) mediate sulfur respiration in mitochondria and redox signaling
3. 学会等名 第 7 回 IRG(Inflammation and ReGeneration)Meeting (東京) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Cysteine persulfide synthases mediate sulfur respiration and energy metabolism
3. 学会等名 The Kick-off Symposium of Advanced Graduate Program for Future Medicine and Health Care (仙台) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Chemical biology of reactive sulfur species and its metabolome analysis
3. 学会等名 2018 Annual Medical Technology Conference 3rd Annual Conference New Frontiers in Mass Spectrometry Clinical and Biomedical Applications (タイ) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 ミトコンドリアのイオウ呼吸とイオウストレス
3. 学会等名 山形分子生物研究会（山形）（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 新しいエネルギー代謝機構：イオウ呼吸の発見と生理機能解明
3. 学会等名 平成30年度東北大学医学系病理同窓会特別公演（仙台）（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Translation-coupled persulfide synthases (PERSSs) involved critically in sulfur respiration and energy metabolism
3. 学会等名 10th International Conference on the Biology, Chemistry and Therapeutic Applications of Nitric Oxide (イギリス) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Persulfide synthase coupled with translation mediates sulfur respiration in mammals
3. 学会等名 KCL Redox Biology & Medicine Symposium (イギリス) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 Sulfur respiration as a target for mitochondrial disease
3. 学会等名 7 SEAS PROJECT Research meeting 2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 赤池孝章
2. 発表標題 イオウ呼吸：レドックス研究の新たなパラダイム
3. 学会等名 Free Radical Summer School 2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Cysteine persulfide synthases coupled with translation mediate sulfur respiration and redox signaling
3. 学会等名 The 43rd FEBS Congress (トルコ) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akaike T.
2. 発表標題 Cysteunyl-tRNA synthetase (CARS) controls endogeneous hydropersulfide production and mitochondrial respiration
3. 学会等名 The 19th biennial meeting for the Society for Free Radical Research International (SFRRRI) (ポルトガル) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計20件

1. 著者名 緒方星陵, 松永哲郎, 赤池孝章	4. 発行年 2024年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 6
3. 書名 呼吸器疾患最新の治療2025-2026 (超硫黄分子による呼吸器疾患制御と呼気オミックス)	

1. 著者名 緒方星陵, Uladzimir Barayeu, 赤池孝章	4. 発行年 2024年
2. 出版社 診断と治療社	5. 総ページ数 7
3. 書名 酸化ストレスの医学 改訂第3版 (超硫黄分子の化学と生理機能)	

1. 著者名 赤池孝章	4. 発行年 2023年
2. 出版社 ニューサイエンス社	5. 総ページ数 56
3. 書名 メディカルサイエンスダイジェスト ([特集] 環境化学物質と生体応答)	

1. 著者名 松永哲郎, 赤池孝章	4. 発行年 2023年
2. 出版社 ニューサイエンス社	5. 総ページ数 5
3. 書名 メディカルサイエンスダイジェスト (環境物質と生命の起源: 超硫黄生物学プロローグ)	

1. 著者名 Hamid Hisyam Abdul、Takata Tsuyoshi、Matsunaga Tetsuro、Akaike Takaaki	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Elsevier	5. 総ページ数 16
3. 書名 Sulfurtransferases (A persulfide shield)	

1. 著者名 赤池孝章、松永哲郎、井田智章、高田 剛、Jung Minkyung、守田匡伸、本橋ほづみ	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Precision Medicine (株)北隆館	5. 総ページ数 4
3. 書名 呼気オミックスと個別化医療	

1. 著者名 本橋ほづみ、赤池孝章	4. 発行年 2021年
2. 出版社 生化学 (公社)日本生化学会	5. 総ページ数 3
3. 書名 生命を支える超硫黄分子の代謝と革新的な計測技術	

1. 著者名 赤池孝章、松永哲郎、高田 剛	4. 発行年 2021年
2. 出版社 生化学 (公社)日本生化学会	5. 総ページ数 9
3. 書名 超硫黄分子の化学と代謝:超硫黄生物学の創成とオミックス先制医療への展望	

1. 著者名 高田 剛、松永哲郎、赤池孝章	4. 発行年 2021年
2. 出版社 実験医学 (株)羊土社	5. 総ページ数 4
3. 書名 超硫黄代謝物の化学と代謝	

1. 著者名 高田剛, 松永哲郎, 赤池孝章	4. 発行年 2021年
2. 出版社 バイオサイエンスとインダストリー	5. 総ページ数 3
3. 書名 活性硫黄分子種によるエネルギー代謝とタンパク質劣化防止機能	

1. 著者名 高田剛, 松永哲郎, 赤池孝章	4. 発行年 2020年
2. 出版社 実験医学【食と健康を結ぶメディカルサイエンス】	5. 総ページ数 6
3. 書名 4. 抗酸化:活性パースルフィドによる制御	

1. 著者名 高田剛、松永哲郎、赤池孝章	4. 発行年 2019年
2. 出版社 再生医療	5. 総ページ数 7
3. 書名 硫黄呼吸は幹細胞のエネルギー代謝を担っているか?	

1. 著者名 西村明、本橋ほづみ、赤池孝章	4. 発行年 2019年
2. 出版社 月刊細胞	5. 総ページ数 4
3. 書名 エレクトロンバイオダイナミクスが支える生命の生存戦略【活性イオウによる生体防御とエネルギー代謝】	

1. 著者名 居原秀、本橋ほづみ、赤池孝章	4. 発行年 2019年
2. 出版社 生化学	5. 総ページ数 11
3. 書名 活性硫黄研究の新展開	

1. 著者名 赤池孝章	4. 発行年 2019年
2. 出版社 学士会会報	5. 総ページ数 6
3. 書名 生物のエネルギー代謝. イオウ呼吸の再発見	

1. 著者名 西村 明、赤池孝章	4. 発行年 2018年
2. 出版社 化学と生物	5. 総ページ数 2
3. 書名 活性イオウ分子：システインパースルフィドの新規生合成経路の発見とその生理機能	

1. 著者名 西村 明、井田智章、赤池孝章	4. 発行年 2018年
2. 出版社 生体の科学	5. 総ページ数 2
3. 書名 ポリスルフィド化	

1. 著者名 西村 明、井田智章、赤池孝章	4. 発行年 2018年
2. 出版社 生体の科学	5. 総ページ数 2
3. 書名 SH(ポリスルフィド)の酸化	

1. 著者名 西村 明、赤池孝章	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医学のあゆみ	5. 総ページ数 2
3. 書名 哺乳類におけるイオウ呼吸の発見	

1. 著者名 西村 明、本橋ほづみ、赤池孝章	4. 発行年 2019年
2. 出版社 基礎老化研究	5. 総ページ数 6
3. 書名 活性イオウ分子によるエネルギー代謝制御	

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 活性硫黄の定量方法	発明者 國澤研大，遠山敦彦，赤池孝章，飯伏翼	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願 2022-209942	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 感染症のバイオマーカ	発明者 赤池孝章	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願 2021-084723	出願年 2022年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>東北大学大学院医学系研究科環境医学分野ホームページ http://www.toxicosci.med.tohoku.ac.jp/index.html Research Mapマイポータル https://researchmap.jp/AkaikeT 学術変革領域研究(A) 新興硫黄生物学が拓く生命原理変革(硫黄生物学)ホームページ https://supersulfide-proj.com/</p>
--

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	本橋 ほづみ (Motohashi Hozumi) (00282351)	東北大学・医学系研究科・教授 (11301)	
研究分担者	西田 基宏 (Nishida Motohiro) (90342641)	大学共同利用機関法人自然科学研究機構(新分野創成センター、アストロバイオロジーセンター、生命創成探究・生命創成探究センター・教授 (82675)	

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2件

国際研究集会 第3回国際活性硫黄研究会	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 The 1st International Conference on Persulfide and Sulfur Metabolism in Biology and Medicine	開催年 2019年～2019年

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