

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K19477

研究課題名(和文) 翻訳後修飾酵素活性のライブイメージングを実現するcoupled蛍光プローブの開発

研究課題名(英文) Development of coupled assay-based fluorescent probes to monitor post-translational modification reactions in live cells

研究代表者

小松 徹 (Komatsu, Toru)

東京大学・大学院薬学系研究科(薬学部)・特任助教

研究者番号：40599172

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「生細胞系でのcoupled assay」という概念の確立を目指し、これに用いることができる各種酵素-プローブペアの開発を進めてきた。顕著な成果として以下の2点が挙げられ、これらによって、生きた細胞内で起こる代謝反応をcoupled assayにより検出することで代謝過程の変化を理解する方法論の提案に成功したと考えている。

- (1) がん細胞におけるS-adenosylmethionineの代謝系の制御機構の解明 (JACS 2020)
- (2) がん細胞のアミノ酸代謝異常の検出と制御に向けたlive cell coupled assay系の開発と、抗がん剤の新たな作用機序の解明

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題を通じて、生きた細胞内の代謝活性を評価する新たな方法論の確立に成功し、その有用性を世界に発信することができた (JACS 2020)。

また、本研究を通じて見出された (1) 茶カテキンの細胞内メチル化状態の制御活性、(2) 既知の抗がん剤による細胞内代謝活性制御機構の発見、のいずれもが社会的にも重要なインパクトを与える研究成果であり、特に前者については、研究代表者の所属機関らによるプレスリリースがおこなわれ、医療系のニュースサイトなどで取り上げられた。

研究成果の概要(英文)：We have developed the methodology of "live" coupled assay that is designed to monitor the activities of enzymes in live cell context. We have successfully developed the systems below to reveal the potential of our methodology in understanding and controlling pathogenic enzymatic functions.

- (1) Discovery of compounds to control pathogenic S-adenosylmethionine levels of colorectal tumor cells (JACS 2020).
- (2) Development of enzymomics methodologies of monitoring and controlling altered amino acid metabolisms of tumor cells.

研究分野：ケミカルバイオロジー

キーワード：ケミカルバイオロジー 創薬化学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、生体内での酵素活性を直接観察することを可能とする研究ツールとして、特定の酵素活性によって代謝され蛍光特性の変化によってこれを検出する有機小分子蛍光プローブの開発を進めてきた。しかしながら、現在までに確立されている蛍光プローブの設計原理は限られており、その活性を生細胞内におけるシグナル変化に繋げる仕組みが開発されておらず、生細胞レベルでの活性の評価をおこなうことができない標的酵素群がいまだに数多く存在する。これらに対する代謝活性評価系を構築し、特に疾患と関わるその異常を理解し、制御する方法論を確立することが強く求められる。

2. 研究の目的

酵素の動的機能である代謝活性は、生体内で遺伝子レベル、mRNA レベル、タンパク質レベル（翻訳後修飾、タンパク質間相互作用など）の様々な制御を受けるため、これらの活性を生細胞系で評価することが望ましい。そこで、本研究では、生細胞での種々の代謝活性の検出を可能とする汎用性の高い実験プラットフォームとして、タンパク質、プローブペアによる”live” coupled assay の仕組みの構築を目指す。

3. 研究の方法

研究の過程で、特に疾患と関わる代謝活性の理解の重要性が高いと考えられる以下の2点の代謝活性について、その評価系の構築をおこなった。

- (1) S-adenosylmethionine の代謝系の理解と制御に向けたアッセイ系の構築
- (2) がん細胞のアミノ酸代謝異常の検出と制御に向けた live cell coupled assay 系の開発

4. 研究成果

- (1) S-adenosylmethionine の代謝系の理解と制御に向けたアッセイ系の構築

これまで研究代表者が確立してきたメチル基転移酵素の coupled assay の仕組み (*Angew. Chem. Int. Ed.* 2017) を利用し、細胞内でメチル基転移酵素の反応速度の制御に関わると考えられている補酵素 S-adenosylmethionine (SAM) の細胞内濃度の変化を高いスループットをもって評価する実験系の構築に成功した。これを用いて大腸がん細胞の SAM 濃度の変化を起こす化合物をスクリーニングし、緑茶に含まれるカテキンが、酵素 catechol-O-methyltransferase の活性を介して SAM 濃度を低下させ、その病原性を低下させるという新たなメカニズムの解明に至った (*J. Am. Chem. Soc.* 2020)。

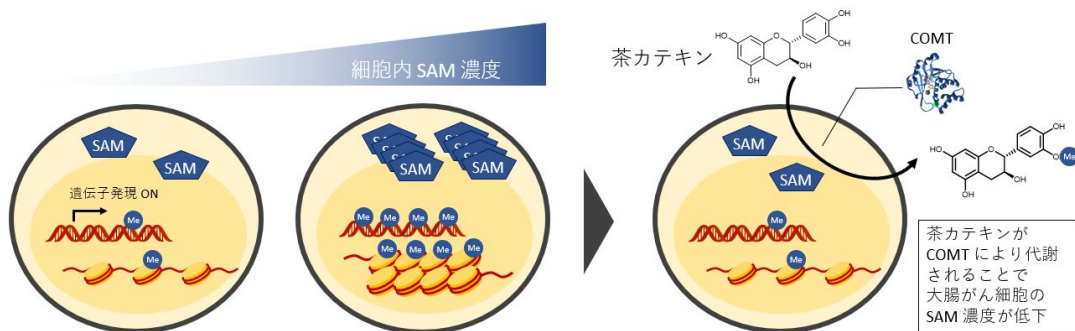


Figure 1. 本研究により発見された茶カテキンによる大腸がん細胞のエピジェネティックな表現型の制御機構。

- (2) がん細胞のアミノ酸代謝異常の検出と制御に向けた live cell coupled assay 系の開発

がん細胞がエネルギー源として利用するアミノ酸代謝の異常を検出、評価する実験系の構築をおこなった。種々の input 代謝物を細胞に加えた際に代謝活性の異常を反映して放出される output 代謝物を coupled assay によって検出する系を開発し、がんにおける特異なアミノ酸代謝異常が既存の薬剤によって制御される新たな仕組みを開発した。

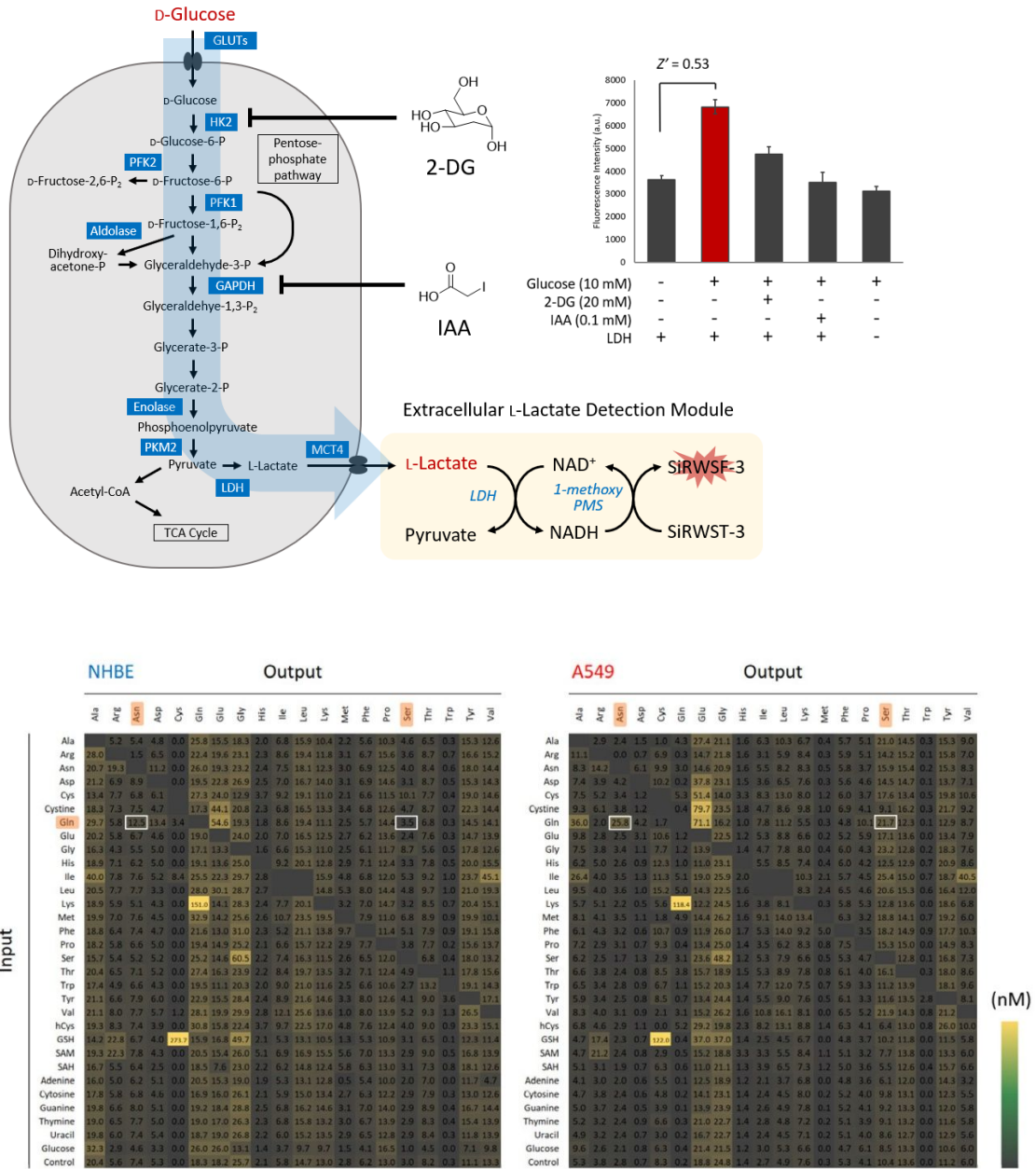


Figure 2. がん細胞の代謝活性の網羅的評価系の構築の結果.

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 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ogihara Shusuke, Komatsu Toru, Itoh Yukihiro, Miyake Yuka, Suzuki Takayoshi, Yanagi Kouichi, Kimura Yusuke, Ueno Tasuku, Hanaoka Kenjiro, Kojima Hirotsu, Okabe Takayoshi, Nagano Tetsuo, Urano Yasuteru	4. 巻 142
2. 論文標題 Metabolic-Pathway-Oriented Screening Targeting S-Adenosyl-L-methionine Reveals the Epigenetic Remodeling Activities of Naturally Occurring Catechols	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 21 ~ 26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1021/jacs.9b08698	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 Sakamoto Shingo, Komatsu Toru, Watanabe Rikiya, Zhang Yi, Inoue Taiki, Kawaguchi Mitsuyasu, Nakagawa Hidehiko, Ueno Takaaki, Okusaka Takuji, Honda Kazufumi, Noji Hiroyuki, Urano Yasuteru	4. 巻 6
2. 論文標題 Multiplexed single-molecule enzyme activity analysis for counting disease-related proteins in biological samples	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaay0888
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1126/sciadv.aay0888	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 Cheruthu Nusaiba Madappuram, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Hanaoka Kenjiro, Urano Yasuteru	4. 巻 29
2. 論文標題 Development of ratiometric carbohydrate sensor based on boron dipyrromethene (BODIPY) scaffold	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 126684 ~ 126684
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1016/j.bmcl.2019.126684	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 Ichihashi Yuki, Komatsu Toru, Kyo Etsu, Matsuzaki Hiroyuki, Hata Keisuke, Watanabe Toshiaki, Ueno Tasuku, Hanaoka Kenjiro, Urano Yasuteru	4. 巻 91
2. 論文標題 Separation-Based Enzymomics Assay for the Discovery of Altered Peptide-Metabolizing Enzymatic Activities in Biosamples	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Analytical Chemistry	6. 最初と最後の頁 11497 ~ 11501
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1021/acs.analchem.9b03016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Shodai, Kagami Yu, Hanaoka Kenjiro, Terai Takuya, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Uchiyama Masanobu, Koyama-Honda Ikuko, Mizushima Noboru, Taguchi Tomohiko, Arai Hiroyuki, Nagano Tetsuo, Urano Yasuteru	4. 巻 140
2. 論文標題 Development of a Series of Practical Fluorescent Chemical Tools To Measure pH Values in Living Samples	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 5925-5933
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b00277	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 Hanaoka Kenjiro, Kagami Yu, Piao Wen, Myochin Takuya, Numasawa Koji, Kuriki Yugo, Ikeno Takayuki, Ueno Tasuku, Komatsu Toru, Terai Takuya, Nagano Tetsuo, Urano Yasuteru	4. 巻 54
2. 論文標題 Synthesis of unsymmetrical Si-rhodamine fluorophores and application to a far-red to near-infrared fluorescence probe for hypoxia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 6939-6942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8cc02451k	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 Watanabe Rikiya, Komatsu Toru, Sakamoto Shingo, Urano Yasuteru, Noji Hiroyuki	4. 巻 18
2. 論文標題 High-throughput single-molecule bioassay using micro-reactor arrays with a concentration gradient of target molecules	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Lab on a Chip	6. 最初と最後の頁 2849-2853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8LC00535D	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 Hiroki, Kawamata Yu, Kamiya Mako, Tsuda-Sakurai Kayoko, Tanaka Shinji, Ueno Tasuku, Komatsu Toru, Hanaoka Kenjiro, Okabe Shigeo, Miura Masayuki, Urano Yasuteru	4. 巻 57
2. 論文標題 Red-Shifted Fluorogenic Substrate for Detection of lacZ-Positive Cells in Living Tissue with Single-Cell Resolution	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 15702-15706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201808670	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 Kubo Hidemasa, Hanaoka Kenjiro, Kuriki Yugo, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Kojima Ryosuke, Kamiya Mako, Murayama Yasutoshi, Otsuji Eigo, Urano Yasuteru	4. 巻 8
2. 論文標題 Rapid detection of metastatic lymph nodes of colorectal cancer with a gamma-glutamyl transpeptidase-activatable fluorescence probe	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 17781-6942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-36062-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Komatsu Toru, Shimoda Masahiro, Kawamura Yukiko, Urano Yasuteru, Nagano Tetsuo	4. 巻 1867
2. 論文標題 Development and validation of an improved diced electrophoresis gel assay cutter-plate system for enzymomics studies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics	6. 最初と最後の頁 82-87
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbapap.2018.06.004	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 Sakamoto Shingo, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Hanaoka Kenjiro, Urano Yasuteru	4. 巻 27
2. 論文標題 Fluorescence detection of serum albumin with a turnover-based sensor utilizing Kemp elimination reaction	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 3464 ~ 3467
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmcl.2017.05.076	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 Piao Wen, Hanaoka Kenjiro, Fujisawa Tomotsumi, Takeuchi Satoshi, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Terai Takuya, Tahara Tahei, Nagano Tetsuo, Urano Yasuteru	4. 巻 139
2. 論文標題 Development of an Azo-Based Photosensitizer Activated under Mild Hypoxia for Photodynamic Therapy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 13713 ~ 13719
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.7b05019	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 Chiba Mayumi, Ichikawa Yuki, Kamiya Mako, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Hanaoka Kenjiro, Nagano Tetsuo, Lange Norbert, Urano Yasuteru	4. 巻 56
2. 論文標題 An Activatable Photosensitizer Targeted to -Glutamyltranspeptidase	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 10418 ~ 10422
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201704793	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 Kuriki Yugo, Kamiya Mako, Kubo Hidemasa, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Tachibana Ryo, Hayashi Kento, Hanaoka Kenjiro, Yamashita Suguru, Ishizawa Takeaki, Kokudo Norihiro, Urano Yasuteru	4. 巻 140
2. 論文標題 Establishment of Molecular Design Strategy To Obtain Activatable Fluorescent Probes for Carboxypeptidases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 1767 ~ 1773
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.7b11014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Shodai, Kagami Yu, Hanaoka Kenjiro, Terai Takuya, Komatsu Toru, Ueno Tasuku, Uchiyama Masanobu, Koyama-Honda Ikuko, Mizushima Noboru, Taguchi Tomohiko, Arai Hiroyuki, Nagano Tetsuo, Urano Yasuteru	4. 巻 140
2. 論文標題 Development of a Series of Practical Fluorescent Chemical Tools To Measure pH Values in Living Samples	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 5925 ~ 5933
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b00277	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 Toru Komatsu	4. 巻 65
2. 論文標題 Potential of Enzymomics Methodologies to Characterize Disease-Related Protein Functions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemical and Pharmaceutical Bulletin	6. 最初と最後の頁 605-610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1248/cpb.c17-00144	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計31件（うち招待講演 14件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 酵素活性の網羅的解析 (enzymomics) による疾患関連タンパク質の探索
3. 学会等名 レドックス研究会 2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toru Komatsu
2. 発表標題 Development of enzymomics approach to search for disease-related alternation of enzymatic functions
3. 学会等名 Mass Spectrometry and Proteomics (MSP) 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 ペプチド代謝活性の網羅的解析 (enzymomics) による新規疾患関連タンパク質の探索
3. 学会等名 新学術領域研究「化学コミュニケーションのフロンティア」第1回若手シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 ペプチド代謝活性の網羅的解析 (enzymomics) による疾患関連タンパク質の探索
3. 学会等名 第69回日本電気泳動学会総会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 酵素活性の網羅的解析 (Enzymomics) 法による疾患関連タンパク質の探索
3. 学会等名 第56回生物物理学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toru Komatsu
2. 発表標題 Development of enzymomics approach to search for disease-related alternation of enzymatic functions
3. 学会等名 ICPAC Langkawi 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 酵素活性の網羅的評価 (enzymomics) による新規疾患関連タンパク質の探索
3. 学会等名 第41回日本分子生物学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 Diced Electrophoresis Gel (DEG) 法を用いた癌細胞における活性異常酵素の探索
3. 学会等名 第38回 キャピラリー電気泳動シンポジウム (SCE2018) (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 分子夾維の理解に基づく癌関連タンパク質のオルガネラ膜局時局在機構の解明と制御
3. 学会等名 新学術領域研究「分子夾維の生命化学」関東地区シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 酵素のはたらきを「見る」手法を開発して新たな疾患関連タンパク質を「探す」
3. 学会等名 ITbM/IGER Chemistry Workshop 2018 - Exploring the Science with Molecules（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toru Komatsu, Jun Onagi, Yuki Ichihashi, Tetsuo Nagano and Yasuteru Urano
2. 発表標題 Development of enzymomics approach to search for disease-related alternation of enzymatic functions
3. 学会等名 International Chemical Biology Society 2017（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Toru Komatsu, Jun Onagi, Yuki Ichihashi, Tetsuo Nagano and Yasuteru Urano
2. 発表標題 Development of enzymomics approach to search for disease-related alternation of enzymatic functions
3. 学会等名 The Second International Symposium on Biofunctional Chemistry (ISBC 2017)（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yugo Kuriki, Mako Kamiya, Hidemasa Kubo, Toru Komatsu, Tasuku Ueno, Suguru Yamashita, Norihiro Kokudo and Yasuteru Urano
2. 発表標題 Development of activatable fluorescent probes for carboxypeptidase and their application
3. 学会等名 The Second International Symposium on Biofunctional Chemistry (ISBC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 栗木優五、神谷真子、小松徹、上野匡、山下俊、國土典宏、浦野泰照
2. 発表標題 新規Activatable型Carboxypeptidase活性検出蛍光プローブの開発と応用
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会 第12年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柳光一、小松徹、小島宏建、岡部隆義、長野哲雄、浦野泰照
2. 発表標題 Pathway-oriented screening法による解糖系酵素阻害剤の探索
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会 第12年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 市橋裕樹、小名木淳、小松徹、神谷真子、松崎裕幸、畑啓介、渡邊聡明、浦野泰照
2. 発表標題 ペプチドライブラリーを用いた酵素活性の網羅的解析法の確立と発展
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会 第12年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂本眞伍、小松徹、渡邊力也、張翼、野地博行、浦野泰照
2. 発表標題 マイクロデバイス中の単一酵素活性検出による病態診断法の開発
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会 第12年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹、Cherythu Nusaiba MADAPPURAM、浦野泰照
2. 発表標題 蛍光物質Boron dipyrromethene (BODIPY) 2,6位化学修飾新規蛍光群開発
3. 学会等名 生体機能関連化学部会若手の会第29回サマースクール
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹、小名木淳、市橋裕樹、浦野泰照
2. 発表標題 Diced Electrophoresis Gel (DICE) 法を用いた癌細胞における機能異常酵素の探索
3. 学会等名 日本プロテオーム学会2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 ペプチドの「代謝」を視る技術を開発し新たな疾患関連タンパク質の機能を解明する
3. 学会等名 第49回若手ペプチド夏の勉強会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹
2. 発表標題 酵素の動的機能の理解による疾患関連タンパク質の探索
3. 学会等名 第30回バイオメディカル分析科学シンポジウム(BMAS2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柳光一、小松徹、小島宏建、岡部隆義、長野哲雄、浦野泰照
2. 発表標題 Pathway-oriented screening法による解糖系酵素阻害剤の探索
3. 学会等名 第11回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹、荻原洲介、木村勇亮、浦野泰照
2. 発表標題 S-adenosyl-L-methionine(SAM)の高感度検出に基づく細胞内メチオニン代謝活性のハイスループット評価系の開発
3. 学会等名 第35回メディシナルケミストリーシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹、小名木淳、市橋裕樹、浦野泰照
2. 発表標題 ペプチドライブラリーを用いたenzymomicsプラットフォームの構築
3. 学会等名 第68回日本電気泳動学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松徹、柳光一、荻原洲介、小島宏建、岡部隆義、長野哲雄、浦野泰照
2. 発表標題 Pathway-oriented screening法による癌細胞の代謝制御化合物の探索
3. 学会等名 ConBio2017(生命科学系合同年次大会) (第40回日本分子生物学会年会、第90回日本生化学大会) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柳光一、小松徹、小島宏建、岡部隆義、長野哲雄、浦野泰照
2. 発表標題 Pathway-oriented screening法による解糖系酵素阻害剤の探索
3. 学会等名 ConBio2017(生命科学系合同年次大会) (第40回日本分子生物学会年会、第90回日本生化学大会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 市橋裕樹、小名木淳、小松徹、神谷真子、松崎裕幸、畑啓介、渡邊聡明、浦野泰照
2. 発表標題 ペプチドライブラリーを用いた酵素活性の網羅的解析法の確立と発展
3. 学会等名 ConBio2017(生命科学系合同年次大会) (第40回日本分子生物学会年会、第90回日本生化学大会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Toru Komatsu, Jun Onagi, Yuki Ichikawa, Yasuteru Urano
2. 発表標題 Discovery of Disease-related Alternation of Enzymatic Functions with Enzymomics Approach
3. 学会等名 日本化学会第98年春季大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柳 光一、小松徹、小島宏建、岡部隆義、長野哲雄、浦野泰照
2. 発表標題 Pathway-oriented screening法による解糖系酵素阻害剤の探索
3. 学会等名 日本薬学会第138年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 坂本眞伍、小松徹、渡邊力也、張翼、野地博行、浦野泰照
2. 発表標題 マイクロデバイスを用いた単一酵素活性検出による病態診断法の開発
3. 学会等名 日本薬学会第138年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荻原州介、小松徹、浦野泰照
2. 発表標題 有機小分子蛍光プローブを用いたSAM高感度検出系の開発と応用
3. 学会等名 日本薬学会第138年会
4. 発表年 2018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
---------	---------------------------	-----------------------	----