

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) 革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト
(英語) Brain Mapping by Integrated Neurotechnologies for Disease Studies
(Brain/MINDS)

研究開発課題名： (日本語) 霊長類脳の網羅的回路マッピングに向けた要素技術開発
(英語) Developing basic technologies toward comprehensive circuit mapping
of the primate brain

研究開発担当者 (日本語) 東京大学大学院医学系研究科システムズ薬理学教室 教授 上田泰己
所属 役職 氏名： (英語) Department of Systems Pharmacology, Graduate School of Medicine,
The University of Tokyo

実施期間： 平成 26 年 10 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

II. 成果の概要 (総括研究報告)

(和文)

本研究では、CUBIC を応用した「霊長類脳構造・機能マップ作成効率化」を目指す技術開発として、1) マウスをモデルケースとし、全脳スケールの神経回路マッピングの研究スキームを確立すること、2) ヒト脳を含む霊長類を対象とするために、透明化・イメージング技術のスケラビリティを拡張すること、の 2 点にフォーカスした。

1) マウス全脳回路マッピング

大型シート照明顕微鏡を導入し、実サンプルを用いた調整・改良を進めた。Rabies トレーシング法の改変やイメージング条件の検討を進め、導入したシート照明顕微鏡を用いて 3 次元データが取得できることを実証した。また、Allen brain atlas 等の公開されているアトラスから解剖学的情報を抽出するための方法や、3 次元画像中の細胞数を自動定量する方法について検討を進めた (Susaki et al. Nature Protocols 2015; Tatsuki et al. Neuron 2016)。

2) CUBIC プロトコルのスケラビリティ向上

ヒト脳のような大型の霊長類脳組織を透明化し 3 次元イメージングに資するため、CUBIC プロトコルの高速化や蛍光タンパク質の輝度保存性の向上などを達成した。さらにケミカルスクリーニングによる次世代の新規透明化試薬の開発に成功した。現状の透明化・3D イメージング手法をまとめた詳細な英文

総説を発表した (Susaki and Ueda, Cell Chemical Biology 2016; Tainaka et al. Annu. Rev. Cell Dev. Biol 2016)。

(英文)

In this research program, as a technology development aiming at "STREAMLINING PRIMATE BRAIN STRUCTURAL / FUNCTIONAL MAPPING" by applying CUBIC, we performed experiments 1) to establish a research scheme of whole-brain neural circuit mapping of mice as a model case, 2) to expand the scalability of CUBIC to target primate brains.

1) Whole-brain circuit mapping of mice

We first introduced a light-sheet illumination microscopy for a large sample. We then tested conventional and modified Rabies tracing methods with CUBIC and demonstrated that 3D images of the traced brains can be acquired using the light-sheet microscopy. We also developed a method for automatically quantifying the number of labeled cells in each brain region of the acquired 3D image, by registering and aligning the 3D image to an open-source brain atlas (e.g., Allen brain atlas) (Susaki et al. Nature Protocols 2015 ; Tatsuki et al. Neuron 2016).

2) Scalability improvement of CUBIC protocol

In order to make large primate brain samples transparent to perform 3D imaging, we examined how the scalability of CUBIC protocol can be improved. Finally, we succeeded in improving the protocol that is faster, or with better fluorescent preservation capability than the previous protocol. Furthermore, we performed a large-scale chemical screening and succeeded in development of the next generation clearing reagents. We also published two review articles which summarized recent tissue clearing and 3D imaging methods (Susaki and Ueda, Cell Chemical Biology 2016; Tainaka et al. Annu. Rev. Cell Dev. Biol. 2016).

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 12 件、国際誌 8 件)

<平成 26 年度>

1. Whole-Body Imaging with Single-Cell Resolution by Tissue Decolorization

Kazuki Tainaka, Shimpei I. Kubota, Takeru Q. Suyama, Etsuo A. Susaki, Dimitri Perrin, Maki Ukai-Tadenuma, Hideki Ukai, and Hiroki R. Ueda
Cell 2014, 159: 911–924.

2. 脳を透明化して観察する CUBIC 法-透明化溶剤と画像解析による新技術

田井中一貴、洲崎悦生、上田泰己
化学、化学同人 2014, 69: 24-27.

3. 特集「シングルセル生物学」組織透明化と三次元イメージングの最前線

洲崎悦生
実験医学、羊土社 2015, 33: 33-37.

4. CUBIC を用いた全身三次元病理解析

須山 孟、田井中 一貴、上田 泰己

月刊心臓、日本医学出版 2015, 47: 285-291

5. 「次世代生物学の扉を開く一細胞解析法」 1 細胞解像度個体全身三次元イメージング

久保田晋平、田井中一貴、上田泰己

細胞工学、秀潤社, 2015, 34: 278-282.

6. 「1 細胞解像度全身・組織丸ごとイメージング」

上田 泰己、田井中 一貴

日本免疫学会ニュースレター45号、日本免疫学会 2015, 45: 22-23

<平成 27 年度>

1. Involvement of Ca²⁺-Dependent Hyperpolarization in Sleep Duration in Mammals.

Tatsuki F, Sunagawa GA, Shi S, Susaki EA, Yukinaga H, Perrin D, Sumiyama K, Ukai-Tadenuma M, Fujishima H, Ohno RI, Tone D, Ode KL, Matsumoto K, Ueda HR

Neuron 2016, 90: 70-85.

2. Whole-body and Whole-Organ Clearing and Imaging Techniques with Single-Cell Resolution: Toward Organism-Level Systems Biology in Mammals.

Susaki EA, Ueda HR

Cell Chemical Biology 2016, 23: 137-157.

3. Mammalian Reverse Genetics without Crossing Reveals Nr3a as a Short-Sleeper Gene.

Sunagawa GA, Sumiyama K, Ukai-Tadenuma M, Perrin D, Fujishima H, Ukai H, Nishimura M, Shi S, Ohno R, Narumi R, Shimizu Y, Tone D, Ode KL, Kuraku S, Ueda HR

Cell Reports 2016, 14: 662-677.

4. Sleep as a biological problem: an overview of frontiers in sleep research.

Kanda T, Tsujino N, Kuramoto E, Koyama Y, Susaki EA, Chikahisa S, Funato H

The journal of physiological sciences : JPS 2016, 66: 1-13.

5. Advanced CUBIC protocols for whole-brain and whole-body clearing and imaging.

Susaki EA, Tainaka K, Perrin D, Yukinaga H, Kuno A, Ueda HR

Nature protocols 2015, 10: 1709-1727.

6. 最新基礎科学 知っておきたい 個体レベルのシステム生物学

張 千恵, 洲崎 悦生, 上田 泰己

臨床整形外科 2016, 51: 180-183.

7. マウス全脳・全身を透明化し 1 細胞解像度で観察する新技術を開発

久野 朗広, 洲崎 悦生, 田井中 一貴, 上田 泰己

化学と生物 2015, 53: 737-740.

8. 脳の見える化—構造編 細胞を見る 脳の透明化と構造情報処理

史蕭逸, 洲崎悦生, 上田泰己

Clin Neurosci 2015, 33: 639-642.

9. マウスの臓器・個体を丸ごと 1 細胞解像度でイメージングする新技術

田井中 一貴

臨床免疫・アレルギー科 (科学評論社) 2015, 64: 281-284.

<平成 28 年度>

1. KO-rescue ES Mouse Reveals Circadian-period Control by Quality and Quantity of CRY1

Ode KL, Ukai H, Susaki EA, Narumi R, Matsumoto K, Hara J, Koide N, Abe T, Kanemaki MT, Kiyonari H, Ueda HR.

Molecular Cell 2017, 65, 176-190.

2. Chemical Principles in Tissue Clearing and Staining Protocols for Whole-Body Cell Profiling

Tainaka K, Kuno A, Kubota SI, Murakami T, Ueda HR.

Annual Review of Cell and Developmental Biology 2016, 32: 713-741.

3. 【一細胞遺伝子解析】 三次元組織における網羅的な一細胞解析のためのオミクスのアプローチ

茂田 大地, 金子 みずほ, 洲崎 悦生, 上田 泰己

医学のあゆみ 2016 258(4): 311-316.

4. 生体透明化イメージングの現状と展望

勝俣 敬寛, 洲崎 悦生, 上田 泰己

内分泌・糖尿病・代謝内科 2016 42(5): 362-368.

5. 新しい医療技術 組織透明化による 1 細胞レベルの三次元イメージング

小野 宏晃, 洲崎 悦生, 上田 泰己

整形・災害外科 2016 59(9): 1235-1240.

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

<平成 26 年度>

1. 個体レベルのシステム生物学の実現に向けて-体内の「時間」を理解する

口頭、上田泰己、第 29 回日本整形外科学会基礎学術集会、2014 年 10 月 10 日、国内

2. 生体組織透明化・脱色化試薬による一細胞解像度個体丸ごとイメージング技術の開発 1

口頭、田井中一貴、久保田晋平、上田泰己、第 131 回日本薬理学会関東部会、2014 年 10 月 1 1 日、国内

3. 生体組織透明化・脱色化試薬による一細胞解像度個体丸ごとイメージング技術の開発 2 (口頭講演)
口頭、久保田晋平、田井中一貴、上田泰己、第 131 回日本薬理学会関東部会、2014 年 10 月 11 日、国内
4. Phosphorylation on p-loop and electron transfer pathway of CRY1 regulate the period of mammalian circadian clock
口頭、Koji L. Ode, Ryohei Narumi, Hiroki R. Ueda、第 87 回 日本生化学会大会、2014 年 10 月 18 日、国内
5. 生体組織透明化技術 CUBIC
口頭、田井中一貴、リバネスバイオガレッジセミナー「生体・組織イメージングの最先端」、2014 年 10 月 29 日、国内
6. Towards Cell-to-Organisms-level Systems Biology
口頭、上田泰己、第 21 回日本時間生物学会、2014 年 11 月 8 日、国内
7. 個体システム生物学実現のための 1 細胞解像度の全脳イメージング技術 (ポスター発表)
ポスター、洲崎悦生、田井中一貴、Dimitri Perrin、上田泰己、細胞を創る研究会 7.0、2014 年 11 月 13-14 日、国内
8. Towards Organisms-level Systems and Synthetic Biology
国外、Hiroki R. Ueda、Cold Spring Harbor Asia Conferences China、2014 年 12 月 2-5 日、国外
9. 個体レベルのシステム生物学の実現にむけて～睡眠・覚醒リズムをモデルとして～
口頭、上田泰己、応用物理学会・量子エレクトロニクス研究会、2014 年 12 月 19 日、国内
10. 個体レベルのシステム生物学：全脳・全身透明化の先に見えること
口頭、上田泰己、第 4 回マーモセット研究会、2015 年 1 月 22-23 日、国内
11. Whole body imaging with single cell resolution by the CUBIC perfusion protocol
ポスター、Shimpei I. Kubota, Kazuki Tainaka, Takeru Q. Suyama, Etsuo A. Susaki, and Hiroki R. Ueda、The Third Annual winter q-bio meeting Hawaii、2015 年 2 月 19 日、国外
12. CUBIC: 全身全細胞解析のための組織透明化・高速イメージング・解析技術
ポスター、洲崎悦生、第 3 回生活習慣病の分子細胞病態学研究会、2015 年 3 月 14 日、国内
13. 個体レベルのシステム生物学の実現に向けて一体内の「時間」を理解する—
口頭、上田泰己、第 88 回日本薬理学会年会、2015 年 3 月 18-20 日、国内
14. 個体レベルのシステム生物学の実現に向けて一体内の「時間」を理解する—

口頭、上田泰己、第 44 回日本心脈管作動物質学会年会、2015 年 3 月 18-20 日、国内

15. CUBIC 還流法による一細胞解像度マウス全身イメージング

口頭、久保田晋平、田井中一貴、須山猛、洲崎悦生、上田泰己、第 88 回日本薬理学会年会、2015 年 3 月 18 日、国内

16. 個体システム生物学実現を目指す 1 細胞解像度の全脳イメージング技術

口頭、洲崎悦生、田井中一貴、Dimitri Perrin、上田泰己、第 88 回日本薬理学会年会、2015 年 3 月 18 日、国内

17. 全身丸ごとイメージング技術 CUBIC

ポスター、田井中一貴、久保田晋平、上田泰己、第 88 回日本薬理学会年会、2015 年 3 月 19 日、国内

18. 個体レベルのシステム生物学の実現に向けて一体内の「時間」を理解する一

口頭、上田泰己、日本解剖・生理合同大会、2015 年 3 月 21-22 日、国内

19. 個体システム生物学実現を目指す 3 次元遺伝子発現・ネットワークの解析技術

口頭、洲崎悦生、日本解剖・生理合同大会、2015 年 3 月 23 日、国内

20. Towards Organisms-level Systems Biology

口頭、Hiroki R. Ueda、International Symposium on Molecular Clock. Kyoto、2015 年 3 月 27 日、国内

<平成 27 年度>

1. 体内の「時間」の理解にむけて ー全身透明化の先に見えるもの-

口頭、上田泰己、第 30 回日本がん看護学会学術集会、2016 年 2 月 20 日、国内

2. Towards Organisms-level Systems Biology

口頭、上田泰己、West BIOS 2016、2016 年 2 月 13 日～18 日、国外

3. 全身・全脳透明化の先に見えるもの～生命の『時間』の謎の解明に向けて～

口頭、上田泰己、サイエンステクノフロンティアフォーラム、2016 年 2 月 7 日、国内

4. Towards Organisms-level Systems Biology

口頭、上田泰己、The 3rd CiNet Conference、2016 年 2 月 5 日、国内

5. Towards Organisms-level Systems Biology

口頭、上田泰己、Pacifichem2015、2015 年 12 月 14 日～21 日、国外

6. 全身・全脳透明化の先に見えるものー個体システムの「時間」の理解に向けてー

口頭、上田泰己、循環・呼吸 SAS 研究会、2015 年 12 月 5 日、国内

7. 外部光環境の内部表現機構としての概日時計システム

口頭、上田泰己、第 38 回日本分子生物学会、12 月 1 日～4 日、国内

8. 全身・全脳透明化の先に見えるもの—個体レベルの「時間」の理解に向けて—

口頭、上田泰己、脳心血管抗加齢研究会 2015、2015 年 11 月 29 日、国内

9. 全脳・全身透明化の先に見えるもの～個体レベルの「時間」の理解を目指して～

口頭、上田泰己、山田研究会「生物と非生物をつなぐ」、2015 年 11 月 16 日～18 日、国内

10. 全脳・全身透明化から見えてくるもの—個体システムの合成生物学に向けて—

口頭、上田泰己、細胞を創る研究会 8.0、2015 年 11 月 12 日～13 日、国内

11. 全身・全脳透明化の先に見えるもの —睡眠・覚醒リズムの理解に向けて—

口頭、上田泰己、第 50 回ニューロサイエンス研究会、2015 年 10 月 31 日、国内

12. Towards Organisms-level Systems Biology at Single-cell Resolution

口頭、上田泰己、Cold Spring Harbor Asia Conferences: Biological Rhythms、2015 年 10 月 26 日～30 日、国外

13. Whole-body and whole-brain imaging with single-cell resolution by CUBIC

口頭、上田泰己、Society for Neuroscience、2015 年 10 月 16 日～26 日、国外

14. 全身・全脳透明化の先に見えるもの—生命の「時間」の理解に向けて—

口頭、上田泰己、第 27 回 Future of Radiology、2015 年 10 月 15 日、国内

15. 全身・全脳透明化の先に見えるもの～個体レベルのシステム生物学の実現に向けて～

口頭、上田泰己、第 8 回 ChemBio ハイブリットセミナー、10 月 3 日、国内

16. 個体レベルの「時間」の理解に向けて—全身・全脳透明化の先に見えるもの—

口頭、上田泰己、第 53 回日本生物物理学会、2015 年 9 月 15 日、国内

17. Towards System-level Understanding of Mammalian Circadian Clocks

口頭、上田泰己、アジア時間生物学フォーラム 2015、2015 年 9 月 6 日～7 日、国内

18. 個体レベルの「時間」の理解に向けて—全身・全脳透明化の先に見えるもの—

口頭、上田泰己、The 6th Molecular Cardiovascular Conference II、9 月 3 日～5 日、国内

19. 個体レベルの「時間」の理解に向けて—全身・全脳透明化の先に見えるもの—

口頭、上田泰己、応用酵素研究会、2015 年 7 月 18 日、国内

20. 全身・全脳透明化の先に見えるもの—個体レベルのシステム生物学の実現に向けて—
口頭、上田泰己、第 47 回日本動脈硬化学会総会・学術集会、2015 年 7 月 8 日～9 日、国内
21. 全身・全脳透明化の先に見えるもの—個体レベルのシステム生物学の実現に向けて—
口頭、上田泰己、第 56 回日本心身医学会、2015 年 6 月 26 日、国内
22. 全身・全脳透明化の先に見えてくること～体内の「時間」の理解を目指して～
口頭、上田泰己、第 2 回さいたまメンタルヘルスフォーラム、2015 年 6 月 11 日、国内
23. 全身・全脳透明化の先に見えてくるもの：生命の「時間」の理解に向けて
口頭、上田泰己、浜松医科大学開学記念講演、2015 年 6 月 5 日、国内
24. 個体レベルのシステム生物学・合成生物学の実現に向けて—体内の「時間」を理解する—
口頭、上田泰己、ゲノム創薬・医療フォーラム、2015 年 4 月 21 日、国内
25. 個体レベルのシステム生物学の実現に向けて
口頭、上田泰己、第 88 回日本内分泌学会学術総会、2015 年 4 月 24 日、国内
26. Systems biology of circadian clocks
口頭、上田泰己、16th IGIS Symposium、2015 年 4 月 9 日～12 日、国外
27. 体内の「時間」を理解する—
口頭、上田泰己、医学総会/未来 Expo、2015 年 4 月 5 日、国内
28. 全身全細胞解析技術による「個体レベルのシステム生物学」の進展
口頭、洲崎悦生、日本薬学会第 136 回年会 シンポジウム「特定細胞ネットワーク活性制御/検出技術による脳疾患解析の新展開」、2016 年 3 月 29 日、国内
29. 全身全細胞解析技術による「個体レベルのシステム生物学」の進展
口頭、洲崎悦生、第 93 回日本生理学会大会 シンポジウム「最新テクノロジーで迫る睡眠覚醒制御の多次元機能解析」、2016 年 3 月 22 日、国内
30. 全身全細胞の網羅的解析技術の発展
口頭、洲崎悦生、株式会社リバネス 第 5 回超異分野学会、2016 年 3 月 13 日、国内
31. 全身全細胞解析技術による「個体レベルのシステム生物学」の進展
口頭、洲崎悦生、第 89 回日本薬理学会年会 次世代の会シンポジウム「次世代の薬効評価を志す新規イメージング技術」、2016 年 3 月 9 日、国内
32. CUBIC による全身全細胞の網羅的観察

- 口頭、洲崎悦生、第 38 回日本分子生物学会年会・第 88 回日本生化学会大会合同大会 ワークショップ「シングルセル生物学」、2015 年 12 月 1 日、国内
33. 全組織レベルの高速な遺伝子発現解析を目指す組織透明化技術の開発
口頭、洲崎悦生、成人病の病因・病態の解明に関する研究助成第 21 回研究発表会、2015 年 7 月 4 日、国内
34. 全身全細胞を観察対象とする 3 次元組織イメージング・解析技術 CUBIC
口頭、洲崎悦生、第 67 回日本細胞生物学会大会、シンポジウム「個体中の細胞動態の定量的な解析」、2015 年 7 月 1 日、国内
35. 全身全細胞を観察対象とする 3 次元組織イメージング・解析技術 CUBIC
口頭、洲崎悦生、バイオイメージ・インフォマティクスワークショップ 2015、2015 年 6 月 19 日、国内
36. 組織透明化と高速イメージングによる全身全細胞解析技術の進展
口頭、洲崎悦生、電子情報通信学会 集積回路研究専門委員会 (ICD) 第 7 回アクセラレーション技術発表討論会、2015 年 4 月 9 日、国内
37. CUBIC: Whole-organ, whole-body imaging with single-cell resolution using hydrophilic chemical cocktails
口頭、Kazuki Tainaka、International Conference on Systems Biology of Human Disease 2015、2015 年 7 月 8 日、国外
38. CUBIC: whole-organ, whole-body imaging with single-cell resolution using chemical cocktails
口頭、Tainaka K., Susaki E.A., Kubota S.I., Ueda H.R.、第 38 回 日本分子生物学会、2015 年 12 月 2 日、国内
39. 哺乳類における睡眠のコンソリデーション機構の薬理的解析 Pharmacological analysis of sleep consolidation mechanisms in mammals
口頭、張千恵、第 89 回日本薬理学会年会 若手研究者キャリア支援プログラム (学生セッション)、2016 年 3 月 9 日、国内
40. Whole body imaging with single cell resolution by tissue decolorization and lipid removal
ポスター、Kubota SI, Tainaka K, Suyama TQ, Susaki EA, Ueda HR、2015 Gordon Research Conference on Synthetic Biology、2015 年 6 月 28 日-7 月 3 日、国外
41. Whole-body imaging for unbiased analysis of immune cell distribution.
口頭、Kubota SI、The 44th Annual Meeting of the Japanese Society for Immunology、2015 年 11 月 19 日、国内

42. Whole-body imaging for unbiased analysis of cell status

ポスター、久保田晋平、田井中一貴、須山孟、洲崎悦生、上田泰己、第 22 回 日本時間生物学会学術大会、2015 年 11 月 21 日、国内

<平成 28 年度>

1. 個体の透明化による細胞可視化技術

口頭、上田泰己、第 56 回日本呼吸器学会、2016 年 4 月 8 日、国内

2. 全身・全脳透明化の先に見えるもの～体内の「時間」の謎の解明に向けて～

口頭、上田泰己、遺伝子デリバリー研究会、2016 年 5 月 16 日、国内

3. 全身・全脳透明化の先に見えるもの～体内の「時間」の理解に向けて～

口頭、上田泰己、第 117 回日本耳鼻咽喉科学会通常総会・学術講演会、2016 年 5 月 19 日、国内

4. Whole-body/organ clearing and imaging with single-cell resolution: Toward organism-level systems biology in mammals

口頭、Hiroki R. Ueda、the NetSci Satellite Symposium、2016 年 5 月 30 日、海外（韓国）

5. 全身透明化技術による 1 細胞解像度での全身解析の実現

口頭、上田泰己、千里ライフサイエンスセミナー（神経と免疫・炎症のクロストーク）、2016 年 5 月 31 日、国内

6. 全身・全脳透明化の先に見えてくるもの～個体レベルのシステムバイオロジーの実現に向けて～

口頭、上田泰己、第 43 回日本毒性学会 2016、2016 年 7 月 1 日、国内

7. 全身・全脳透明化の先に見えてくるもの

口頭、上田泰己、若手研究者フォーラム 2016、2016 年 7 月 16 日、国内

8. Whole-body and Whole-organ Clearing and Imaging with Single-cell Resolution toward Organism-level Systems Biology in Mammals

口頭、上田泰己、第 39 回日本神経科学大会、2016 年 7 月 21 日、国内

9. Toward Organism-level Systems Biology in Mammals~Whole-body and whole-organ clearing and imaging with single-cell resolution~

口頭、Hiroki R. Ueda、LSFM2016、2016 年 9 月 2 日、海外（UK）

10. Toward Organism-level Systems Biology in Mammals~Whole-body and whole-organ clearing and imaging with single-cell resolution~

口頭、上田泰己、第 13 回自治医科大学国際シンポジウム、2016 年 10 月 28 日、国内

11. Toward Organism-level Systems Biology in Mammals~Whole-body and whole-organ clearing and imaging with single-cell resolution~

口頭、上田泰己、第 54 回日本生物物理シンポジウム、2016 年 11 月 25 日、国内

12. 個体レベルのシステム生物学に向けて~全脳・全身透明化による全細胞解析の実現~

口頭、上田泰己、第 39 回日本分子生物学会、2016 年 12 月 1 日、国内

13. Whole-body and whole-organ clearing and imaging with single-cell resolution

口頭、Hiroki R. Ueda、The Bio Systems Design 3.0 Symposium、2017 年 2 月 16 日、海外 (Singapore)

14. 全身・全脳透明化の先に見えてくるもの

口頭、上田泰己、nano tech 2017、2017 年 2 月 24 日、国内

15. 全身・全脳透明化の先に見えるもの

口頭、上田泰己、第 6 回 超異分野学会、2017 年 3 月 2 日、国内

16. 生体組織透明化による全身丸ごとイメージング技術 CUBIC

口頭、田井中一貴、第 35 回日本糖質学会年会、2016 年 9 月 1 日、国内

17. Technologies toward organism-level systems biology: CUBIC-based cell-omics analysis and next-generation mouse genetics.

口頭、洲崎悦生、Max Planck Florida Institute Seminar 2017 年 2 月 15 日、国外 (USA)

18. Comprehensive cell and cell circuit analysis of whole organ/body toward the organism-level systems biology

ポスター、洲崎悦生、SUNPOSIUM2017、2017 年 2 月 13 日、国外 (USA)

19. 全身全細胞解析技術による個体レベルのシステム生物学の進展

口頭、洲崎悦生、名古屋大学グリーン自然科学国際教育研究プログラム IGER セミナー・名古屋大学先端ナノバイオデバイス研究センター 特別セミナー、2016 年 12 月 16 日、国内

20. CUBIC: cell-omics analysis of whole organ/body toward the organism-level systems biology

口頭、洲崎悦生、International Conference on Single Cell Research 2016、2016 年 11 月 17 日、国内

21. 全身全細胞解析技術による個体レベルのシステム生物学の進展

口頭、洲崎悦生、第 4 回細胞凝集研究会 2016、2016 年 9 月 9 日、国内

22. 全身全細胞解析技術による個体レベルのシステム生物学の進展

口頭、洲崎悦生、京都バイオ計測センターシンポジウム：「食・ヘルスケアから未病診断への新しいバイオ計測—ディープラーニングをめざして」、2016年8月2日、国内

23. 個体システム生物学実現に向けた全身全細胞解析技術

国内、洲崎悦生、第37回日本炎症・再生医学会、2016年6月16日、国内

24. CUBIC-X: Whole-organ cell analysis of mammalian brain with expansion chemical cocktails

ポスター、村上達哉、Society for Neuroscience, San Diego, 2016年11月13日、国外 (USA)

25. CUBIC-Atlas: Scalable Single-cell-resolution Mouse Brain Atlas by Whole-brain Cell Profiling

口頭、村上達哉、第90回日本薬理学会年会、2017年3月18日、国内

26. Whole-Body Imaging with Single Cell Resolution for Unbiased Analysis of Cell Status.

ポスター、Kubota SI, Tainaka K, Suyama TQ, Susaki EA, Ueda HR、The 5th JCA-AACR Special Joint Conference、2016年7月13-15日、国内

27. Quantitative cell profiling with whole-organ imaging.

ポスター、Kubota SI, Tainaka K, Suyama TQ, Susaki EA, Ueda HR、QBiC symposium 2016、2016年9月5-7日、国内

28. Whole-organ quantitative analysis of cancer metastasis.

口頭、Kubota SI, Takahashi K, Nishida J, Ehata S, Miyazono K、第75回日本癌学会学術総会、2016年10月6-8日、国内

29. Whole-organ pathology of cancer metastasis with single cell resolution.

ポスター、Kubota SI, Takahashi K, Nishida J, Tainaka K., Ehata S, Miyazono K., Ueda HR、KEYSTONE SYMPOSIA Inflammation-Driven Cancer: Mechanisms to Therapy (J7)、2017年2月5-9日、アメリカ

30. Whole-body quantitative analysis of cancer metastasis.

口頭、Kubota SI, Takahashi K, Nishida J, Ehata S, Miyazono K., Tainaka K., Ueda HR、第90回日本薬理学会年会、2017年3月15-17日、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 新しい技術と発想を取り込む事で医学の限界を超えていく

上田泰己、再生医療学会市民講座講演、2016年3月20日、国内

2. 生命科学がAIにもたらすもの

上田泰己、Wired A.I. 2015 Tokyo Singularity Summit #1、2015年9月29日、国内

3. 個体システム生物学の展望

洲崎悦生、東北大学医学部学生サークル ART's セミナー 2016年1月22日、国内

4. 生命研究のブレイクスルー 生物透明化

上田泰己、NHK E テレ サイエンスゼロ (出演)、2015年6月7日

5. 全身全細胞解析技術による個体レベルのシステム生物学の進展

口頭、洲崎悦生、JASIS2016 ライフサイエンスイノベーションゾーン 基調講演、2016年9月8日、国内

(4) 特許出願

該当なし