

# 平成 27 年度 研究開発実施報告書

ライフサイエンスデータベース統合推進事業（統合化推進プログラム）

研究代表者

大浪 修一

理化学研究所 生命システム研究センター 発生動態研究チーム

チームリーダー

## 「生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合 データベース」

## §1. 研究実施体制

### (1) 研究代表者グループ

① 研究代表者： 大浪 修一（理化学研究所生命システム研究センター 発生動態研究チーム  
チームリーダー）

### ② 研究項目

- ・生命動態システム科学の最新データの継続的な統合
- ・RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現
- ・データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実
- ・生命動態の定量データを記述するフォーマットの大規模データへの対応と国際連携
- ・細胞生物学および発生生物学の画像データベースの統合
- ・画像処理ソフトなどに対応したアプリケーション・プラグインの開発

## §2. 研究実施内容

### (1) 通期及び本年度の研究開発計画と達成目標

我々は平成 24 年度の統合化推進プログラムの研究開発課題として、生命動態システム科学のデータベースの統合を行ってきた。本研究課題は、これまで進めてきた我が国の生命動態システム科学のデータベースの統合化の発展的な継続と、我が国の生命動態システム科学のデータベース統合の中長期的な継続を可能にする体制と仕組みの構築を目標とする。加えて、我が国の細胞生物学および発生生物学の画像データベースと生命動態システム科学のデータベースの統合を進める。初年度にあたる平成 27 年度は以下の研究を計画した。

#### (1a) 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

前課題に引き続き、国内外の生命動態システム科学のデータベースの統合を進める。生命動態システム科学の 3 推進策(理研 QBIC、CREST 生命動態、生命動態推進拠点)が生産し、平成 28 年 3 月までに論文発表され公開が可能になった全ての時空間定量データを、平成 28 年 10 月のメジャーアップデート時に生命動態システム科学の統合データベース SSBD database ([ssbd.qbic.riken.jp](http://ssbd.qbic.riken.jp))から公開する。CREST 生命動態の 2 期および 3 期の研究室について、当研究課題の説明と生産予定のデータのヒアリングを実施する。

#### (1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

SSBD で共有する生命動態の時空間定量データのメタ情報は、既存の様々なオントロジーを用いて記述することが可能である。そこで、DBCLS、NBDC の担当者と密接に議論し、JST 統合化推進プログラムとして最も適切なオントロジーを選択する。選択したオントロジーを使って、BDML ファイルのメタ情報を RDF にて追記する。追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理し共有する。

#### (1c) データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

現在の SSBD のオンライン可視化ツールの表示速度は十分でないため、時空間定量データを表示する際に表示の遅延が発生し、ユーザによる直感的な操作が実現できていない。SSBD の定量データをオンラインで高速に表示するために、WDDD (Worm Developmental Dynamics Database, [so.qbic.riken.jp/wddd/cdd/index.html](http://so.qbic.riken.jp/wddd/cdd/index.html)) で採用したデータ先読み技術を導入する。また、トラッキング情報や遺伝子発現量などの情報を可視化できるようオンライン可視化ツールを改良する。さらに、BDML に対応した表現型解析ツールの拡張を行い、これらの解析ツール群の SSBD での共有を推進する。さらに API を充実させることにより、解析が容易に行える環境を整備する。

#### (2b) 生命動態の定量データを記述するフォーマットの大規模データへの対応と国際連携

現在の BDML フォーマットでは、大容量のデータに対するファイルの読み込みが困難であるという問題がある。現在のデータに対する読み込みの高速化とデータ容量の圧縮、さらには今後のデータの大規模化・大容量化に備えて、BDML のバイナリフォーマット(HDF5)への対応を行う。周辺分野で統一フォーマット開発の国際的な連携を推進しているグループ(combine プロジェクト)との協調・連携の最適解を検討する。

#### (3a) 細胞生物学および発生生物学の画像データベースの統合

生命動態システム科学の 3 推進策の中で最新のイメージング技術を有する研究者と大量の画像データを生産する研究者、および「全国大学等バイオイメージング連携体制の今後のあり方

考える会」の構成メンバーと議論し、画像データベースの統合の方針を決定する。生物種や生命現象、イメージング技術等の異なる代表的な 5 種類程度の画像データについて試験的にデータベースに統合する。

### (3b) 画像処理ソフトなどに対応したアプリケーション・プラグインの開発

現在の SSBD 内の OMERO システムで管理された画像を ImageJ で読み込むためには、SSBD のウェブ上で生成される session ID の入力が必要であり作業効率を落としている。そのようなシステム連携の改善をめざし、OME Users Meeting 2015 等に参加し OMERO との連携をさらに深める。さらに次年度のアプリケーション・プラグインの開発に必要な、OMERO と ImageJ 間の ROI 情報の変換に関する情報や OMERO で管理している画像のメタ情報 (OME-XML) の有効的な活用法の情報を取得する。

## (2) 本年度の研究開発進捗状況

### (1a) 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

時空間定量データの公開: 理研 QBiC と CREST 生命動態 1 期、生命動態拠点の定量データの産出の状況を確認した。理研 QBiC 神研究室が計測した細胞性粘菌内における一分子の挙動に対する 1 件の BDML ファイル、および、京都大学影山研究室 (CREST) が計測したマウスの未分節中胚葉における Hes7 遺伝子発現の挙動に対する 2 件の BDML ファイルを公開した。CREST 生命動態の 2 期 3 期へのヒアリング: CREST 生命動態 1 期の成果発表が増加していないことを考慮して、CREST 生命動態 2 期 3 期へのヒアリングは予定を遅らせ、平成 28 年度に実施することにした。

### (1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

オントロジーの選択: 定量データのメタ情報を RDF 化するにあたり、DBCLS と NBDC の担当者と密接に議論し、最適なオントロジーを決定した。さらに、画像データのメタ情報についても RDF 化することを目指し、最適なオントロジーを決定した。

BDML ファイルのメタ情報の RDF 化: SSBD データベースに格納されている定量データおよび画像データのメタ情報に対する RDF 化を行った。

RDF 化した情報の共有: RDF 化するにあたり情報を再利用しやすい形式で管理・共有することを目指し、DBCLS と NBDC が設定したガイドラインに従った。RDF 化した定量データおよび画像データのメタ情報を理研メタデータベース (<http://metadb.riken.jp>) に公開した (平成 28 年 1 月 12 日現在、18,677 トリプル)。また、NBDC RDF Portal (<http://integbio.jp/rdf/>) にもデータを提供し公開した (平成 28 年 1 月 12 日)。

### (1c) データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

高速描画ウェブツールの開発: 可視化に特化した粗視化を行うことにより、ブラウザ上で高速に定量データを可視化することに成功した。AJAX による定量データの非同期読み込みに対応し、ダウンロードの途中でも定量データの可視化を可能にした。定量データのダウンロード状況が視覚的に把握できるプログレスバーを追加し、ユーザビリティを向上させた。

表現型解析ツールの拡張: 表現型特徴抽出ツール Phenochar を拡張し、オープンソースで SSBD にて公開・共有した。

REST API の充実化: ユーザビリティの向上を目指して、REST API の最適化を行った。定量デ

ータの統計情報も取得できるように API の機能を追加した。REST API の利用方法をマニュアルにまとめ公開した。

#### (2b) 生命動態の定量データを記述するフォーマットの大規模データへの対応と国際連携

BDML のバイナリフォーマット対応: 定量データを記述する言語である BDML を HDF5 バイナリフォーマットに対応・最適化するために、BDML 階層構造の変更および検証を行った。同時に、いくつかの定量データの HDF5 フォーマットへの変換および検証を行った。

国際連携: システム生物学のモデル・データの標準化を目指すコミュニティのひとつである COMBINE のミーティング ([http://co.mbine.org/events/COMBINE\\_2015](http://co.mbine.org/events/COMBINE_2015)) に参加し、連携を模索した。

#### (3a) 細胞生物学および発生生物学の画像データベースの統合

画像データベースの統合の方針の決定: 「全国大学等バイオイメージング連携体制の今後のあり方を考える会」の代表であり、欧州が中心となり進めているバイオイメージング関連技術の世界的な連携プロジェクトである Global BioImaging Project の日本の代表者である基生研の上野直人教授と議論を行った。Global BioImaging Project の本格的な稼働および国内のバイオイメージング支援基盤プロジェクトの体制の決定は平成 28 年度になることから、データベース統合の方針を決定は予定を遅らせ平成 28 年度に行うことにした。Global BioImaging Project には、大浪も日本の画像データのマネージメント担当として参加することとなった。

画像データの試験的なデータベースへの統合: 細胞・発生生物学の顕微鏡画像データの専用サーバを導入した。OMERO の最新版をインストールし、画像データの共有データベースを構築した。以下の 6 種類の画像データを格納しデータベースの検証を行った。①線虫の初期発生における細胞核の挙動に対する微分干渉顕微鏡画像(187 dataset) ②マウスの蛍光顕微鏡画像(1 dataset) ③マウスの未分節中胚葉における Hes7 遺伝子発現の挙動に対する生物発光イメージング法による画像(2 dataset) ④細胞性粘菌の GPCR 分子の挙動に対する全反射照明蛍光顕微鏡画像(1 dataset) ⑤細胞性粘菌の PTEN 分子の挙動に対するレーザー共焦点顕微鏡画像(2 dataset) ⑥ラットの ERK 分子の挙動に対するレーザー共焦点顕微鏡画像(2 dataset)

#### (3b) 画像処理ソフトなどに対応したアプリケーション・プラグインの開発

OMERO と SSBD のシステム連携の改善: OMEMO Users Meeting 2015 に参加し、最新の OMEMO を基盤とする効率的な画像管理法とアプリケーション開発法に関する情報を入手した。OMERO を SSBD データベースに効果的に組み込むために、定期的に要望を送るなど密に連絡を取り合った。

OMERO と ImageJ 間の ROI 情報の変換に関する情報や OME-XML の有効活用法の情報の取得: 予定を変更し、平成 28 年度に実施することとした。

## §3. 成果発表等

### (3-1) 原著論文発表

- ① 発行済論文数 (国内 (和文) 0 件、国際 (欧文) 3 件)
- ② 未発行論文数 (国内 (和文) 0 件、国際 (欧文) 0 件)

③ 論文詳細情報

1. Chamidu Atupelage, Koji Kyoda, Shuichi, Shuichi Onami and Hiroshi Nagahashi, “Cytoplasmic motion visualization and analysis of *C. elegans* embryo”, Proceedings of the International Conference on Biology and Biomedical Engineering, pp.27-32, 2015.
2. Xian-Hua Han, Yukako Tohsato, Koji Kyoda, Shuichi Onami, Ikuko Nishikawa and Yen-Wei Chen, “Nuclear detection in 4D microscope images using enhanced probability map of top-ranked intensity-ordered descriptors”, Proceeding of the 3rd Asian Conference on Pattern Recognition, 2015.
3. Jun Takayama and Shuichi Onami, “The sperm TRP-3 channel mediates the onset of a Ca<sup>2+</sup> wave in the fertilized *C. elegans* oocyte”, Cell Reports, vol. 15, No. 3, pp.625-637, 2016. (DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.celrep.2016.03.040>).

概要:本研究では、高速イメージングと画像処理、遺伝学実験、コンピュータ・シミュレーションを組み合わせた解析により、精子が卵子の活性化のきっかけとなる受精カルシウム波を引き起こす新しい仕組みを解明した。

(3-2) データベースおよびウェブツール等の構築と公開

別紙1参照。

(3-3) その他の著作物(総説、書籍など)

該当無し

(3-4) 国際学会および国内学会発表

① 招待講演 (国内 5件、国際 2件)

〈国内〉

1. 大浪修一、生命動態のオープンデータとその活用例、Code for Kosen 勉強会#3、明石、2015年5月2日
2. 大浪修一、バイオイメージ・インフォマティクスが切り開く生命科学の未来、第1回理研・産総研共同シンポジウム、東京、2015年6月29日
3. 大浪修一、生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合、トーゴの日シンポジウム 2015、東京、2015年10月5-6日
4. 大浪修一、生命科学のオープンデータとその可視化の可能性、SIGGRAPH Asia 2015、神戸、2015年11月2-5日
5. 大浪修一、データ駆動型解析による多細胞生物の発生メカニズムの解明、京都大学学術情報メディアセンターセミナー「ビッグデータと生命科学」、京都、2015年12月22日

〈国際〉

1. Shuichi Onami, Data-driven modeling of embryogenesis, QBiC Symposium 2015: High-Dimensional Data for the Design Principles of Life, Suita, Japan, Aug 24-26, 2015

2. Shuichi Onami, Data-driven analysis of the mechanism of animal development. CREST International Symposium on Big Data Application, Tokyo, Japan, Mar 4-5, 2016

② 口頭講演 (国内 6件、国際 4件)

〈国内〉

1. 遠里由佳子、京田耕司、ホー ケネス、大浪修一、生命動態情報と細胞・発生画像情報のデータベースの構築、バイオイメージ・インフォマティクスワークショップ 2015、福岡、2015年6月18-19日
2. 東裕介、大浪修一、線虫 *C. elegans* の胚発生における細胞動態の個体差の定量解析、バイオイメージ・インフォマティクスワークショップ 2015、福岡、2015年6月18-19日
3. 東裕介、大浪修一、線虫 *C. elegans* の胚発生における細胞動態の個体差の定量解析、BMB2015(第38回 日本分子生物学会年会、第88回日本生化学会年会 合同大会)、神戸、2015年12月1-4日
4. 高山順、大浪修一、線虫 *C. elegans* において精子 TRP-3 チャンネルが受精卵内にカルシウム波を誘導する、BMB2015(第38回 日本分子生物学会年会、第88回日本生化学会年会 合同大会)、神戸、2015年12月1-4日
5. 遠里由佳子、岡田初美、高山順、京田耕司、大浪修一、線虫 *C. elegans* RNAi 胚の核分裂動態の時空間定量計測と計算表現型解析、BMB2015(第38回 日本分子生物学会年会、第88回日本生化学会年会 合同大会)、神戸、2015年12月01-04日
6. 遠里由佳子、線虫 RNAi 胚の核分裂動態の時空間定量計測と確率モデルの構築、「ベイズ推定の細胞・発生生物学への応用」の研究会、三島、2015年12月21-22日

〈国際〉

1. Yukako Tohsato, Kenneth Ho, Koji Kyoda and Shuichi Onami, SSBD: an integrated database of quantitative data and microscopy images of biological dynamics. 10th Annual OME Users Meeting, Paris, Jun 2-3, 2015
2. Yusuke Azuma and Shuichi Onami, Quantitative analysis for individual variations in *C. elegans* embryogenesis by an image integration method, 48th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Tsukuba, Japan, Jun 2-5, 2015
3. Xian-Hua Han, Yukako Tohsato, Koji Kyoda, Shuichi Onami, Ikuko Nishikawa and Yen-Wei Chen, Nuclear detection in 4D microscope images using enhanced probability map of top-ranked intensity-ordered descriptors, 3rd Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR2015), Kuala Lumpur, Malaysia, Nov 3-6, 2015
4. Jun Takayama and Shuichi Onami, Sperm TRP-3 channel mediates the timely onset of the fertilization calcium wave in the nematode *C. elegans*, 2015 American Society for Cell Biology Annual Meeting, San Diego, Dec 12-16, 2015

③ ポスター発表 (国内 18 件、国際 14 件)

〈国内〉

1. 遠里由佳子, 京田耕司, ホーケネス, 大浪修一: 生命動態情報と細胞・発生画像情報のデータベースの構築. バイオイメージ・インフォマティクスワークショップ 2015, 福岡, 2015 年 6 月 18-19 日.
2. 東裕介, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* の胚発生における細胞動態の個体差の定量解析. バイオイメージ・インフォマティクスワークショップ 2015, 福岡, 2015 年 6 月 18-19 日.
3. 東裕介, 大浪修一: バイオイメージ・インフォマティクスによる発生画像の自動解析. 第 1 回理化学研究所・産業技術総合研究所共同シンポジウム, 東京, 2015 年 6 月 29 日.
4. 京田耕司, 岡田初美, 大浪修一: 体系的 RNAi による線虫初期胚における細胞分裂動態の定量計測と計算解析. 第 1 回理化学研究所・産業技術総合研究所共同シンポジウム, 東京, 2015 年 6 月 29 日.
5. 藤田征志, 大浪修一: Computer simulation of the periodic dynamics of actomyosin foci in *C. elegans* embryos. 第 53 回日本生物物理学会年会. 金沢, 2015 年 9 月 13-15 日.
6. 遠里由佳子, ホーケネス, 京田耕司, 大浪修一: SSBD: 生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合データベース. トーゴの日シンポジウム 2015, 東京, 2015 年 10 月 5-6 日.
7. 京田耕司, 遠里由佳子, ホーケネス, 大浪修一: BDML: 生命現象の時空間動態に対する定量データを記述する言語. トーゴの日シンポジウム 2015, 東京, 2015 年 10 月 5-6 日.
8. 東裕介, 大浪修一: Quantitative analysis for individual variations in digitized *C. elegans* embryos. 生命医薬情報学連合大会 2015 年大会. 京都, 2015 年 10 月 29-31 日.
9. 佐藤麻子, 辻井綾香, Yalikul Yaxiaer, 森口裕之, 人羅久子, 大浪修一, 田中陽: 線虫胚捕獲・観察用人工卵殻の開発: 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 32 回研究会, 北九州, 2015 年 11 月 26-27 日.
10. 森明弘, 大浪修一: 胚発生後に摂取する餌の次世代の胚発生への影響: 線虫 *C. elegans* を用いた解析. BMB2015 (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). 神戸, 2015 年 12 月 1-4 日.
11. 東裕介, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* の胚発生における細胞動態の個体差の定量解析. BMB2015 (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). 神戸, 2015 年 12 月 1-4 日.
12. 高山順, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* において精子 TRP-3 チャネルが受精卵内にカルシウム波を誘導する. BMB2015 (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), 神戸, 2015 年 12 月 1-4 日.
13. 遠里由佳子, 岡田初美, 高山順, 京田耕司, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* RNAi 胚の核分裂動態の時空間定量計測と計算表現型解析. BMB2015 (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), 神戸, 2015 年 12 月 1-4 日.
14. 京田耕司, 遠里由佳子, ホーケネス, 大浪修一: 生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合データベース SSBD. BMB2015 (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). 神戸, 2015 年 12 月 1-4 日.

15. ホーケネス, 遠里由佳子, 京田耕司, 大浪修一: SSBD/BDML: 生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合データベース. 第 2 回理研産総研共同シンポジウム, つくば, 2016 年 2 月 2 日.
16. 東裕介, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* の胚発生における細胞動態の個体差の定量解析. 第 2 回理研産総研共同シンポジウム, つくば, 2016 年 2 月 2 日.
17. 遠里由佳子, 岡田初美, 高山順, 京田耕司, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* RNAi 胚の核分裂動態の定量計測と表現型解析. 第 2 回理研産総研共同シンポジウム, つくば, 2016 年 2 月 2 日.
18. 京田耕司, 岡田初美, 大浪修一: 線虫 *C. elegans* 初期胚の細胞分裂動態の定量計測と計算解析. 第 2 回理研・産総研共同シンポジウム, つくば, 2016 年 2 月 2 日.

〈国際〉

1. Tohsato, Y., Ho, K.H.L., Kyoda, K., Onami, S.: SSBD: an integrated database of quantitative data and microscopy images of biological dynamics. 10th Annual OME Users Meeting, Paris, France, Jun 2-3, 2015.
2. Atupelage, C., Kyoda, K., Onami, S., Nagahashi, H.: Motion-based visualization for cytoplasmic streaming. 20th International *C. elegans* Meeting, Los Angeles, USA, Jun 24-28, 2015.
3. Tajima, T., Takayama, J., Onami, S., L'Hernault, S. W., Nishimura, H.: spe-45 is essentially required during gamete fusion like mouse Izumo1. 20th International *C. elegans* Meeting, Los Angeles, USA, Jun 24-28, 2015.
4. Takayama, J., Onami, S.: A sperm-derived ion channel TRP-3 induces a  $Ca^{2+}$  wave in the fertilized *C. elegans* oocyte. 20th International *C. elegans* Meeting, Los Angeles, USA, Jun 24-28, 2015.
5. Tohsato, Y., Okada, H., Kyoda, K., Onami, S.: Resource for computational phenotype screening on nuclear division dynamics in *C. elegans* RNAi embryos, extracted from Phenobank. 20th International *C. elegans* Meeting, Los Angeles, USA, Jun 24-28, 2015.
6. Kyoda K., Tohsato Y., Ho K.H.L., Onami S.: Biological Dynamics Markup Language (BDML): an open format for representing quantitative data on biological dynamics. 23rd Annual International Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology/14th European Conference on Computational Biology, Dublin, Ireland, Jul 10-14, 2015.
7. Ho, K.H.L., Tohsato, Y., Kyoda, K., Onami, S.: SSBD/BDML: an integrated database of quantitative data and microscopy images of biological dynamics. QBiC Symposium 2015: High-Dimensional Data for the Design Principles of Life, Osaka, Japan, Aug 24-26, 2015.
8. Tohsato, Y., Okada, H., Takayama, J., Kyoda, K., Onami, S.: Quantitative measurement and computational phenotype analysis on nuclear dynamics in *C.*

- C. elegans* RNAi embryos. QBiC Symposium 2015: High-Dimensional Data for the Design Principles of Life, Osaka, Japan, Aug 24-26, 2015.
9. Kyoda K., Okada H., Onami S.: High dimensional analysis of quantitative data on cell division dynamics from RNAi-treated *C. elegans* embryos for all essential embryonic genes. QBiC Symposium 2015: High-Dimensional Data for the Design Principles of Life, Osaka, Japan, Aug 24-26, 2015.
  10. Kyoda K., Tohsato Y., Ho K.H.L., Onami S.: BDML: an open format for representing quantitative biological dynamics data. COMBINE 2015, Utah, USA, Oct 12-16, 2015.
  11. Tohsato, Y., Ho, K. H. L., Kyoda, K., Onami, S.: SSBD: an integrated database of quantitative data and microscopy images of biological dynamics. BioImage Informatics Conference 2015, Gaithersburg, Maryland, USA, Oct 14-16, 2015.
  12. Takayama J., Onami S.: Sperm TRP-3 channel mediates the timely onset of the fertilization calcium wave in the nematode *C. elegans*. 2015 American Society for Cell Biology Annual Meeting, San Diego, USA, Dec 12-16, 2015.
  13. Atupelage C., Kyoda K., Onami S., Nagahashi H.: Motion-based visualization for cytoplasmic streaming. NIG International Symposium 2016, Tokyo, Japan, Jan 9-11, 2016.
  14. Azuma Y., Onami S.: Quantitative analysis for variability of cell-cell contacts in *C. elegans* embryos. NIG International Symposium 2016, Tokyo, Japan, Jan 9-11, 2016.

### (3-6) 知的財産権の出願

該当無し

### (3-7) 受賞・報道等

1. SSBD: 発生動態情報と細胞・発生画像情報のデータベースの構築、使ってみようバイオデータベース—つながるデータ、広がる世界 (BioDB)、BMB2015 (第 38 回 日本分子生物学会年会、第 88 回日本生化学会年会 合同大会)、神戸、2015 年 12 月 1-4 日

## §4. 研究開発期間中に主催した活動(主催したワークショップ等)

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2015 年 4 月 7 日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4 人	研究進捗報告のためのミーティング
2015 年 5 月 25 日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4 人	研究進捗報告のためのミーティング
2015 年 7 月 1 日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4 人	研究進捗報告のためのミーティング

2015年8月3日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4人	研究進捗報告のためのミーティング
2015年9月10日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4人	研究進捗報告のためのミーティング
2015年10月28日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4人	研究進捗報告のためのミーティング
2015年11月3日	Open Data Visualization Contest, SIGGRAPH Asia 2015	神戸国際会議場	50人	SSBDの公開データを対象としたデータ可視化のコンテストをSIGGRAPH Asia 2015内のイベントとして開催した
2015年12月10日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4人	研究進捗報告のためのミーティング
2016年1月25日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4人	研究進捗報告のためのミーティング
2016年3月2日	チーム内ミーティング(非公開)	理化学研究所	4人	研究進捗報告のためのミーティング

以上

別紙1 既公開のデータベース・ウェブツール等

No.	状態	研究開発課題名	データベース、ウェブツール等の名称	概要 (150字程度)	URL	公開開始日	関連論文 (論文リストに記載があれば、その番号でも可)
1	継続	生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合データベース	SSBD Database	SSBDは生命動態の定量データとその取得に利用した動画を再利用が容易な状態で包括的に管理することを目的に構築されたデータベースです。単一分子、細胞、細胞核などのスケールにおける様々な手法により取得された様々な生物種のデータを収集しています。手法としては実験解析およびコンピュータシミュレーションともに対象としています。	<a href="http://ssbd.qbic.riken.jp/">http://ssbd.qbic.riken.jp/</a>	2013年9月2日	Kyoda, K., Tohsato, Y., Ho, K. H. L., Onami, S.: Biological Dynamics Markup Language (BDML): an open format for representing quantitative biological dynamics data. <i>Bioinformatics</i> 31, 1044–1052 (2015).
2	継続	生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合データベース	WDDD: Worm Developmental Dynamics Database	線虫の初期胚において、野生型と各胚発生必須遺伝子の機能をRNAiで阻害した場合の細胞分裂動態データを、4次元微分干渉顕微鏡(DIC)とコンピュータ画像処理を用いて収集しました。これは動物の発生過程を理解する上で重要な情報となります。	<a href="http://so.qbic.riken.jp/wddd/index.html">http://so.qbic.riken.jp/wddd/index.html</a>	2012年5月18日	Kyoda, K., Adachi, E., Masuda, E., Nagai, Y., Suzuki, Y., Oguro, T., Urai, M., Arai, R., Furukawa, M., Shimada, K., Kuramochi, J., Nagai, E., Onami, S.: WDDD: worm developmental dynamics database. <i>Nucleic Acids Res.</i> 41, D732–737 (2013).