

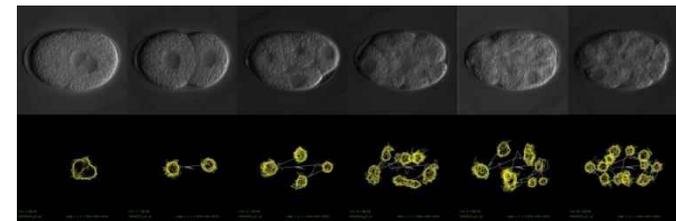
平成27年度ライフサイエンスデータベース統合推進事業
統合化推進プログラム研究開発課題

生命動態情報と細胞・発生画像情報の 統合データベース

理化学研究所生命システム研究センター
大浪修一

生命動態システム科学

- 生命を動的システムとして理解し、操作する新しい生命科学
- 複雑な生命現象の動態を時空間を有する先端定量計測と高精度モデリングをもとに、in silicoとin vitroで再構成
- 時空間情報を数値として含む新しい様式の生命科学の研究データが解析の中心



```
0000, 1000, 51.8232, 37.7117, 27.1820, 1, P0, 17  
477, 342, 23, 211111111210111212112.....  
486, 321, 24, 212112222100121222102.....  
.....  
1000, 2000, 33.3146, 32.1893, 25.2702, 2, P0, 17  
320, 257, 23, 211111211111211111112.....  
.....
```

生命動態システム科学のデータベースの統合化

- 公開・運用されているデータベースは少ない
- 分野の成長に伴い、その後の急速な増加が見込まれる



目標

- 我が国の生命動態システム科学分野の全てのデータベースを統合する体制と仕組みの構築
- 我が国の生命動態システム科学分野の全てのデータベースの統合

データベース統合の体制の構築

生命動態システム科学のコミュニティの合意の下でDB統合を実施するためにプロジェクトグループを構築した。

プロジェクトグループ

理研QBiC



泰地真弘人（理研） 上田昌宏（理研）
上田泰己（理研） 大浪修一（理研）

JST CREST



飯野雄一（東大） 影山龍一郎（京大）
黒田真也（東大） 洪 実（慶大）
近藤 滋（阪大）

文科省推進拠点



文部科学省

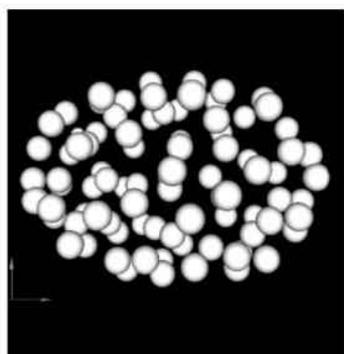
松田道行（京大） 井原茂男（東大）
金子邦彦（東大） 楯 真一（広大）

生命動態システム科学の定量データを記述する言語を構築

BDML: Biological Dynamics Markup Language

- XMLを基盤
 - 高い計算機可読性
 - 既存のXML用のライブラリやAPIの活用により、効率的なソフトウェア開発が可能
 - 高い拡張性
 - 新しいタイプのデータにも柔軟に対応可能

BDMLの記述例

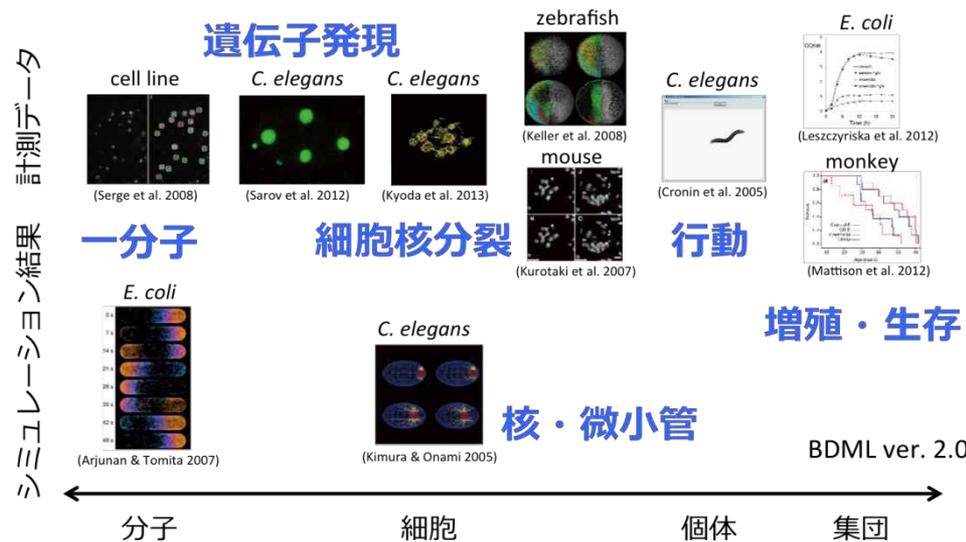


```

<measurement>
  <objectRef>nucleus</objectRef>
  <sphere>
    <xyz>
      <x>261</x>
      <y>243</y>
      <z>8.1</z>
    </xyz>
    <radius>1.98</radius>
  </sphere>
  <property>
    <featureRef>total
      GFP signal</featureRef>
    <featureVal>438689</featureVal>
  </property>
</measurement>

```

BDMLで記述可能なデータ



生命動態システム科学の統合データベースを構築

SSBD Database

SSBD Database

Sign in to SSBD

Browse through categories: Home Resources Manuals Publications News Download

Search Services: "C. elegans" (organism) and wild-type (description) Search Advanced Help

Introduction of SSBD

Systems Science of Biological Dynamics (SSBD) database provides a rich set of resources for analyzing quantitative biological data, such as single-molecule, cell, and gene expression nuclei. Quantitative biological data are collected from a variety of species, sources and methods. These include data obtained from both experiment and computational simulation. These quantitative numerical data are represented in a new Biological Dynamics Markup Language (BDML). The new data format allows users to exchange, store, compare and analyze data through the SSBD database. Users can download quantitative biological dynamics data directly in BDML format from the SSBD database. The system utilizes OMERO server to manage image data and experimental conditions. A range of software tools and applications for visualizing and analyzing quantitative biological dynamical data are being developed through a set of SSBD APIs.

News and Events

June 18, 2014: BDML schema 0.18 released!
BDML schema version 0.18 has been released. All BDML files and software have been updated.
March 17, 2014: System maintenance notice (Date: Mar. 19 (JST))
Due to system maintenance, SSBD database will be unavailable Mar. 19, 2014 10:00 am to 13:00 pm (About 4 hours, JST).
Other news ...

Sample Datasets

Nuclear division dynamics in zebrafish wild-type embryo

Nuclear division dynamics in C. elegans wild-type embryo

Single molecule dynamics in E. coli wild-type

Introducing the SSBD Database

Introducing the SSBD Database

Systems Science of Biological Dynamics

Copyright notice

Details can be found [here](#).

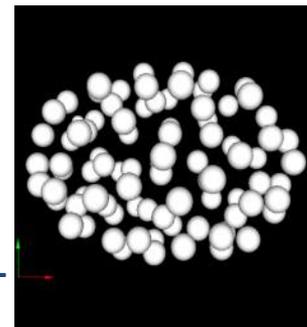
Links

OME WDDO WormBase

画像データ



定量データ



ツール



国内の全ての生命動態システム科学のDBを統合

生物種	対象	種類	文献	#BDML	#component	#images
mouse	核	計測	Bashar et al. 2012	1	2,055	2,800
mouse	発現 (MINiML)	計測	Masumoto et al. 2010	8	48	
mouse	核	計測	Kurotaki et al. 2007	1	12,096	80
mammals	ヌクレオソーム	モデル	Hihara et al. 2012	1		
zebrafish	核	計測	Keller et al. 2008	7	56,584,840	
<i>D. melanogaster</i>	核	計測	Keller et al. 2010	2	5,111,828	
<i>D. melanogaster</i>	核	計測	Supatto et al. 2009	1	40,534	
<i>C. elegans</i>	核	計測	Kyoda et al. 2013	186	75,955	2,209,680
<i>C. elegans</i>	核	計測	Bao et al. 2005	2	24,747	
<i>C. elegans</i>	前核+微小管	モデル	Kimura & Onami 2005	100	2,400,100	
<i>C. elegans</i>	行動	計測	Cronin et al. 2005	11	15,822	
<i>C. elegans</i>	前核+核+胚	計測	Tohsato et al.	1330	1,872,137	
<i>C. elegans</i>	核	計測	Kyoda et al.	259	155,873	6,153,840
<i>C. elegans</i>	核	計測	Takayama et al.	12	20,966	4,899
<i>C. elegans</i>	発現	計測	Sarov et al. 2012	273	5,713,854	
<i>D. discoideum</i>	一分子	計測	Jin et al.	1	987	368
<i>E. coli</i>	一分子	モデル	Arjunan & Tomita 2010	1	721	

残された問題

- データの急増、大規模化への対応
 - 生命動態システム科学の3推進策が成果発表の時期に突入
- 持続可能な体制と仕組みの構築
- データベース活用の促進
- 生命科学分野全体への拡大
- 国際連携体制の構築

細胞生物学・発生生物学分野の画像データ

- 近年、最先端のイメージング技術の開発が加速
 - 超解像顕微鏡、レーザーシート顕微鏡etc.
- 最先端の画像が研究の競争力を決定づける

The Nobel Prize in
Chemistry 2014



Photo: A. Mahmoud
Eric Betzig
Prize share: 1/3



Photo: A. Mahmoud
Stefan W. Hell
Prize share: 1/3



Photo: A. Mahmoud
William E. Moerner
Prize share: 1/3
Nobelprize.org

- 最先端の画像の活用は一部の研究室に限られる
 - 最先端のイメージング技術は高価or未市販

- 最先端の画像の共有化が望まれる
 - 一般的な細胞生物学・発生生物学研究への再利用
 - 動態の定量化 → SSBD → 生命動態研究

画像データは定量化を前提に管理するのが効果的

生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合データベース

- 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
- 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
- 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との統合

研究構想

- (1) 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継続
 - 1a. 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合
 - 1b. RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現
 - 1c. データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- (2) 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
 - 2a. データベース統合化の中長期的な体制の構築
 - 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
 - 2c. データベース登録作業等の簡素化・効率化

- (3) 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との統合
 - 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
 - 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

研究開発のスケジュール

研究項目	H27年度	H28年度	H29年度
1a. 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合	←—————→		
1b. RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現	←—————→		
1c. データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実	←—————→		
2a. データベース統合化の中長期的な体制の構築		←—————→	
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	←—————→		
2c. データベース登録作業等の簡素化・効率化		←—————→	
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	←—————→		
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	←—————→		

H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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推進策の研究者、および「全国大学等バイオイメーシング連携体制の今後のあり方を考える会」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。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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との連携をさらに深化。
- 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の有効的な活用法の情報の取得

H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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推進策の研究者、および「全国大学等バイオイメーキング連携体制の今後のあり方を考える会」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。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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との連携をさらに深化。
- 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の有効的な活用法の情報の取得

1a. 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

新規追加

公開中

公開準備中

生物種	対象	種類	文献	#BDML	#entities	#Images
<i>E. coli</i>	分子	モデル	Arjunan & Tomita 2010	1	721	0
<i>D. discoideum</i>	分子	計測	Komatsuzaki et al. 2014	1	987	1,800
<i>D. discoideum</i>	分子	計測/モデル	Watabe et al. 2015	1	49,315,449	10
<i>C. elegans</i>	核	計測	Bao et al. 2006	2	24,747	0
<i>C. elegans</i>	核	計測	Kyoda et al. 2013	186	75,955	26,640
<i>C. elegans</i>	核	計測	Toyoshima et al. 2016	14	125,426	13,954
<i>C. elegans</i>	核	計測	Tohsato et al.	1,582	2,430,536	4,512
<i>C. elegans</i>	核	計測	Kyoda et al.	1,142		360x66x1142
<i>C. elegans</i>	細胞	計測	Takayama et al. 2016	100		13,500
<i>C. elegans</i>	前核/微小管	モデル	Kimura & Onami 2005	100	2,400,100	0
<i>C. elegans</i>	行動	計測	Cronin et al. 2005	11	15,822	0
<i>D. melanogaster</i>	核	計測	Keller et al. 2010	2	5,111,828	0
<i>D. rerio</i>	核	計測	Keller et al. 2008	7	56,584,840	0
<i>M. musculus</i>	核	計測	Bashar et al. 2012	1	2,054	2,800
<i>M. musculus</i>	発現	計測	Harima et al. 2013	2	146	2
<i>M. musculus</i>	発現	計測(Omics)	Masumoto et al. 2010	8	48	0
培養細胞 (PC12)	分子	計測/モデル	Watabe et al. 2015	1	696,531,124	31
培養細胞 (DM)	分子	モデル	Hihara et al. 2012	3		0

SSBDの定量データおよび画像データの一覧

生物種	対象	種類	文献	#BDML	#entities	#Images
<i>E. coli</i>	分子	モデル	Arjunan & Tomita 2010	1	721	0
<i>D. discoideum</i>	分子	計測	Komatsuzaki et al. 2014	1	987	1,800
<i>D. discoideum</i>	分子	計測/モデル	Watabe et al. 2015	1	49,315,449	10
<i>C. elegans</i>	核	計測	Bao et al. 2006	2	24,747	0
<i>C. elegans</i>	核	計測	Kyoda et al. 2013	186	75,955	26,640
<i>C. elegans</i>	核	計測	Toyoshima et al. 2016	14	125,426	13,954
<i>C. elegans</i>	核	計測	Tohsato et al.	1,582	2,430,536	4,512
<i>C. elegans</i>	核	計測	Kyoda et al.	1,142		360x66x1142
<i>C. elegans</i>	細胞	計測	Takayama et al. 2016	100		13,500
<i>C. elegans</i>	前核/微小管	モデル	Kimura & Onami 2005	100	2,400,100	0
<i>C. elegans</i>	行動	計測	Cronin et al. 2005	11	15,822	0
<i>D. melanogaster</i>	核	計測	Keller et al. 2010	2	5,111,828	0
<i>D. rerio</i>	核	計測	Keller et al. 2008	7	56,584,840	0
<i>M. musculus</i>	核	計測	Bashar et al. 2012	1	2,054	2,800
<i>M. musculus</i>	発現	計測	Harima et al. 2013	2	146	146
<i>M. musculus</i>	発現(Omics)	計測	Masumoto et al. 2010	8	48	0
<i>M. musculus</i>	細胞/分子	計測	Ochiai et al. 2015	0	0	61
<i>M. musculus</i> (iPS)	細胞/粒子	計測	Tanaka & Fujita 2015	0	0	14,573
培養細胞 (PC12)	分子	計測/モデル	Watabe et al. 2015	1	696,531,124	31
培養細胞 (NRK-52E)	細胞/分子	計測	Aoki et al. 2013	0	0	856
培養細胞 (DM)	分子	モデル	Hihara et al. 2012	3		0
培養細胞 (CHO, MDCK)	細胞/分子	計測	Matsuda et al. 2012	0	0	289
培養細胞 (CHO)	細胞/分子	計測	Matsuda et al. 2015	0	0	290
培養細胞 (HEK293A), ES	細胞/分子	計測	Takai et al. 2015			
培養細胞 (HT-1080)	細胞	計測	Kunida et al. 2012	0	0	211
培養細胞 (HeLa, U2OS)	細胞	計測	Chinen et al. 2015			
培養細胞 (MCF10A)	細胞	計測	Matsumoto et al. 2016	0	0	300
NA	粒子	計測	Tanaka 2014	0	0	200

Databases and ontologies

SSBD: a database of quantitative data of spatiotemporal dynamics of biological phenomena

Yukako Tohsato[†], Kenneth H. L. Ho[†], Koji Kyoda and Shuichi Onami*

Laboratory for Developmental Dynamics, RIKEN Quantitative Biology Center, Kobe 650-0047, Japan.

[†]The authors wish it to be known, that, in their opinion, the first two authors should be regarded as Joint First Authors.

*To whom correspondence should be addressed.

Associate Editor: Prof. Robert Murphy

Abstract

Motivation: Rapid advances in live-cell imaging analysis and mathematical modeling have produced a large amount of quantitative data on spatiotemporal dynamics of biological objects ranging from molecules to organisms. There is now a crucial need to bring these large amounts of quantitative biological dynamics data together centrally in a coherent and systematic manner. This will facilitate the reuse of this data for further analysis.

Results: We have developed the Systems Science of Biological Dynamics database (SSBD) to store and share quantitative biological dynamics data. SSBD currently provides 311 sets of quantitative data for single molecules, nuclei, and whole organisms in a wide variety of model organisms from *Escherichia coli* to *Mus musculus*. The data are provided in Biological Dynamics Markup Language format and also through a REST API. In addition, SSBD provides 188 sets of time-lapse microscopy images from which the quantitative data were obtained and software tools for data visualization and analysis.

Availability: SSBD is accessible at <http://ssbd.qbic.riken.jp>.

Contact: sonami@riken.jp

1 INTRODUCTION

One of the leading challenges of systems biology is to understand the nature of the dynamical behaviors of biological phenomena. Recent progress in live-cell imaging techniques has provided microscopy images showing the

from differential interference contrast microscopy images to understand molecular mechanisms in early embryogenesis. Similarly, quantitative data of nuclear division dynamics in embryos were obtained for *Drosophila*

Bioinformatics Advanced Access Published on July 13, 2016

1a. 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

画像データおよび定量データのレポジトリとして、
Toyoshima et al. 2016 の論文でSSBDが活用された。

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4894571/>

(Toyoshima et al. 2016より抜粋)

Data Availability

All relevant data and code are available from the SSBD database (<http://ssbd.qbic.riken.jp/set/20160501/>) and figshare (<https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.3184546>).

参照されたURL

定量データの可視化例

SSBD Database

Browse through categories: Home Resources Manuals Publications News Software

Search Services: "C. elegans" [organism] and RNAI [description] Search Advanced Help

Summary of dataset

BDML ID 1EED714E-0ADD-11E6-8B64-AC914E3266CA (schema: 0.180, status: to-be-published)

Title A set of BDML files for quantitative information about neuronal nuclei in C. elegans adult

License CC BY-NC-SA license

Description quantitative information about neuronal nuclei in C. elegans adult

Organism C. elegans

Datatype neuronal nuclear dynamics

Local ID Ce_NEU_TY

Basedon Experiment

Contributor Yu Toyoshima, Terumasa Tokunaga, Osamu Hirose, Manami Kanamori, Takayuki Teramoto, Moon Sun Jang, Sayuri Kuge, Takeshi Ishihara, Ryo Yoshida, Yuichi Iino

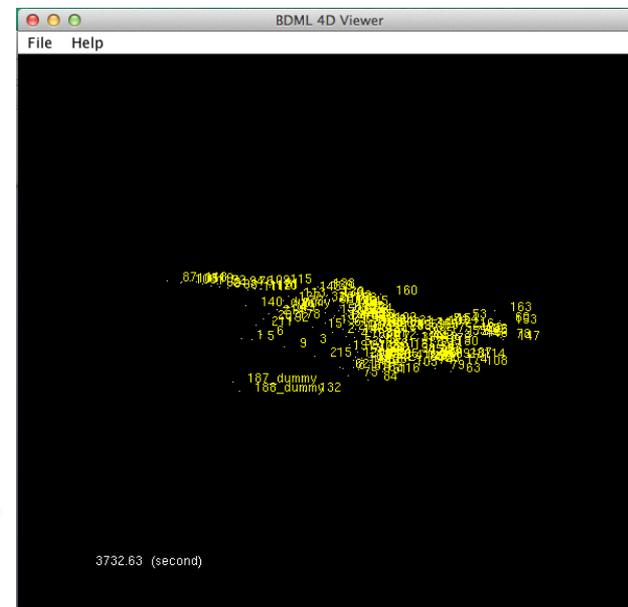
Contact Information Yu Toyoshima, The University of Tokyo, Department of Biological Sciences, Iino Laboratory

Summary of methods To be published data

Dataset

- [BDML ID: 1E2F9F34-0ADD-11E6-A2E4-909163748FA4](#)
- [BDML ID: 1E3001E0-0ADD-11E6-9210-C53D87A05883](#)
- [BDML ID: 1E304FA6-0ADD-11E6-89C5-D63CFB841030](#)
- [BDML ID: 1E30A082-0ADD-11E6-9790-CAB98E95CC07](#)
- [BDML ID: 1E30EF88-0ADD-11E6-B35E-C67F58C3D65B](#)
- [BDML ID: 1E313218-0ADD-11E6-AE92-AA749F4D6087](#)
- [BDML ID: 1E3181FA-0ADD-11E6-9FED-FB37A009C91A](#)
- [BDML ID: 1E31C91C-0ADD-11E6-9919-C80EE30A1FBF](#)
- [BDML ID: 1E3212C8-0ADD-11E6-888E-AEA20D1E3789](#)
- [BDML ID: 1E329FF0-0ADD-11E6-8A19-D370F82E9F69](#)
- [BDML ID: 1E330246-0ADD-11E6-899F-D84494064253](#)
- [BDML ID: 1E335796-0ADD-11E6-A49C-BECEA48146CC](#)
- [BDML ID: 1E894BA6-0ADD-11E6-82CD-C39E0843BCAB](#)
- [BDML ID: 1EEA0C86-0ADD-11E6-834A-97D2411C0540](#)

External links <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.3184546>



1a. 生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- CREST2期の聞き取り調査を開始。



H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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

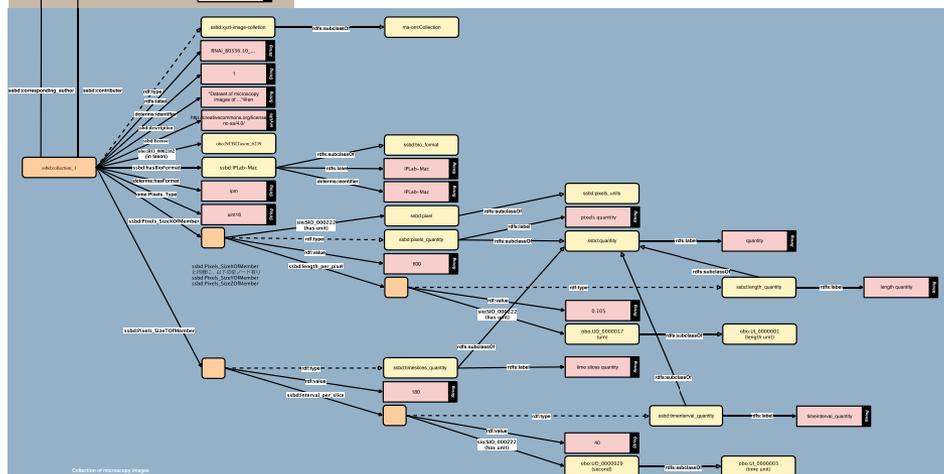
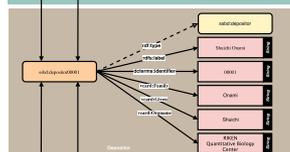
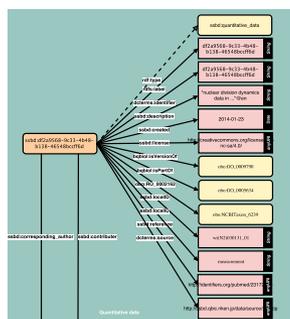
- 生命動態システム科学の3推進策の研究者、および「全国大学等バイオイメーシング連携体制の今後のあり方を考える会」の構成メンバーと議論し、画像データベースの統合の方針を決定。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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

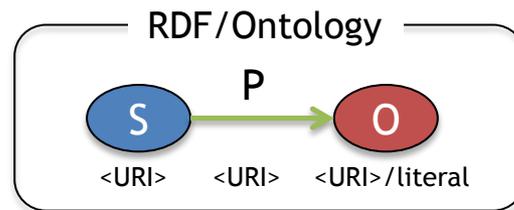
- OMEROとの連携をさらに深化。
- OMEROとImageJ間のROI情報の変換に関する情報やOMEROで管理している画像のメタ情報の有効的な活用法の情報の取得

1b. RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- 定量/画像データのメタ情報のRDF化を行った。
 - 画像・定量データのメタ情報をRDF/オントロジーで記述した。



- DBCLS, NBDCのガイドラインに従って記述した。
 - » <http://wiki.lifesciencedb.jp/mw/RDFizingDatabaseGuideline>
- 画像データのメタ情報を記述するRDF/オントロジーの整備は、統合化推進プロジェクト「生命と環境のフェノーム統合データベース」(代表：柘屋 啓志) と共同で行った。



18,752 トリプル
18 クラス
32 プロパティ

(2016年7月現在)

1b. RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- 定量/画像データのメタ情報のRDFトリプルを公開した。
 - NBDC PortalとRIKEN MetaDatabaseで公開した（2016年2月）。
 - 統合データベースと理研データベースとの横断検索が可能になった。

NBDC Portal

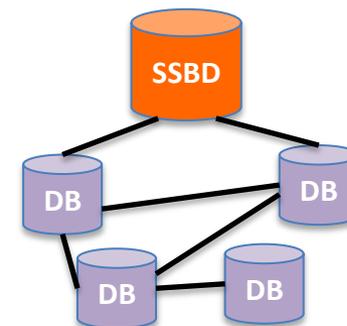


<http://integbio.jp/rdf/>

RIKEN MetaDatabase



<http://metadb.riken.jp>



SPARQLによる検索例

```
PREFIX ssbd: <http://metadb.riken.jp/db/SSBD/>
PREFIX obo: <http://purl.obolibrary.org/obo/>
PREFIX bqbiol: <http://biomodels.net/biology-qualifiers/>

# Searching for experimental resources related with pronuclear
migration in C. elegans
SELECT ?s ?desc FROM <http://metadb.riken.jp/db/SSBD>
WHERE {
  ?s obo:RO_0002162 obo:NCBITaxon_6239 . # C. elegans
  ?s bqbiol:isVersionOf obo:GO_0035046 . # pronuclear migration
  ?s ssbd:basedOn ?text FILTER regex(?text, "measurement", "i")
  ?s ssbd:description ?desc .
}
```

H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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推進策の研究者、および「全国大学等バイオイメーシング連携体制の今後のあり方を考える会」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。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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との連携をさらに深化。
- 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の有効的な活用法の情報の取得

1c. データベースツールと解析ソフトウェアの充実

- REST APIの情報を拡充し、データの利活用を促進した。
 - 詳細なマニュアルと仕様書を公開した。
 - <http://ssbd.qbic.riken.jp/restfulapi/>
 - サンプルコード付きのデモページで使い方を解説した。
 - Python: https://github.com/openssbd/Py_SSBDApi
 - Java: https://github.com/openssbd/Java_SSBDApi

Python

Py_SSBDApi

Using Python to access SSBD (<http://ssbd.qbic.riken.jp>)

Copyright (C) 2016 RIKEN-JST

Original contributors: Kenneth H.L. Ho, Yukako Tohsato, Koji Kyoda, Shuichi Onami

Synopsis

- `Py_SSBDApi` repository contains a reference implementation of Python SSBD API using SSBD REST API (see `SSBDapi.ipynb` and `SSBDapi.py`)
- `UsingSSBDapi.ipynb` is an iPython notebook which contains examples of using the Python SSBD API to access SSBD for visualization and data analysis
- `SSBD_restful_api.ipynb` is an iPython notebook which contains examples of using Python to access SSBD directly via SSBD REST API

Screen shot

Java

Personal Open source Business Explore Pricing Blog Support This repository Search Sign in Sign up

openssbd / Java_SSBDApi Watch 3 Star 0 Fork 0

Code Issues 0 Pull requests 0 Pulse Graphs

Branch: master Java_SSBDApi / src / TestSSBD.java Find file Copy path

Kenneth Ho Add comment on TestSSBD 4695688 on 30 Mar

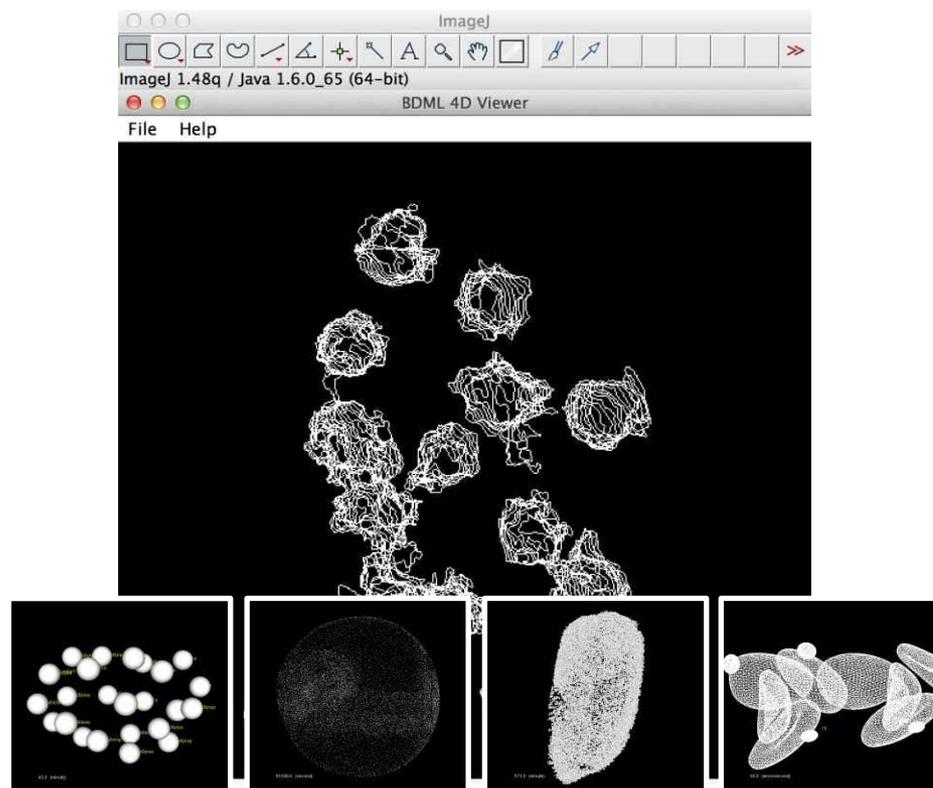
0 contributors

32 lines (24 sloc) 1.4 KB Raw Blame History

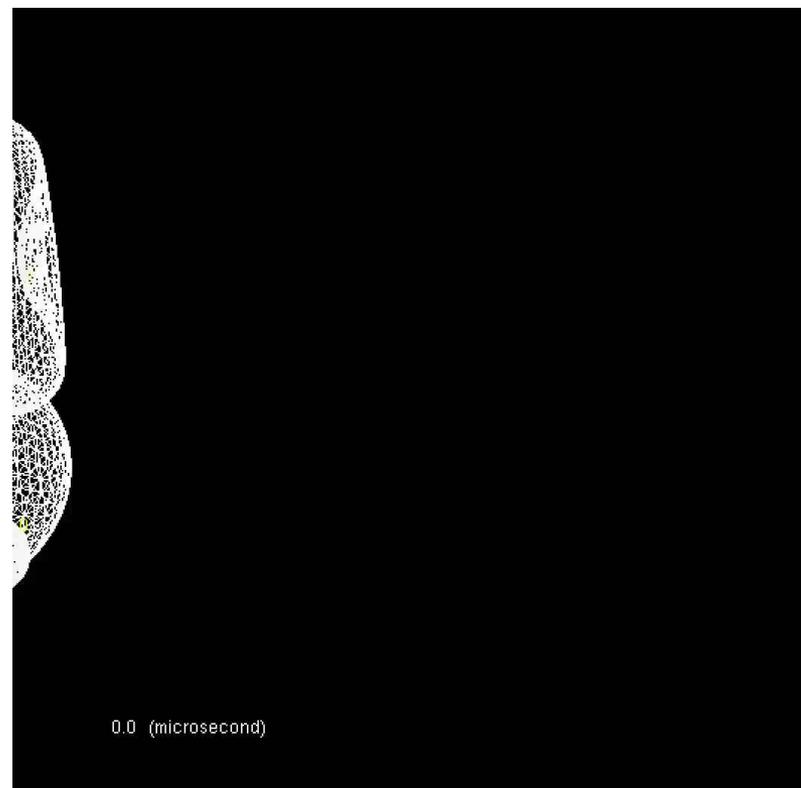
```
1
2 import jp.riken.qbic.*;
3 import java.lang.String;
4
5 public class TestSSBD {
6
7     public static void main(String[] args) {
8         SSBD q = new SSBD();
9         String test1=null, test2 = null, test3=null, test4=null;
10        try {
11            // searches SSBD on meta_data API for address which contains the word osaka
12            test1 = q.meta_data("address", "osaka");
13
14            // searches SSBD on data API for bdelID which contains the phrase 2475d
15            test2 = q.data("bdelID", "2475d");
16
17            // searches SSBD on scale API for bdelID which contains the phrase d15115
18            test3 = q.scale("bdel_bdel_ID", "d15115");
19
20            // searches SSBD on coordXYZ API for bdelID which contains the phrase 247 and timepoint 10, offset 0 and limit to 20 data set
21            test4 = q.coordXYZ("247", 10, 0, 20);
22        } catch (BadSSBDException e) {
23            e.printStackTrace();
24        }
25
26        System.out.println("SSBD searching using meta_data for address which contains osaka : "+test1);
27        System.out.println("SSBD searching using data for bdelID which contains the phrase 2475d : "+test2);
28        System.out.println("SSBD searching using scale for bdelID which contains the phrase d15115 : "+test3);
29        System.out.println("SSBD searching using coordXYZ for bdelID which contains the phrase 247 and at timepoint 10, offset 0 and limit
30
31    } // end Main
```

1c. データベースツールと解析ソフトウェアの充実

- 可視化ツールの改良を行った。
 - BDML4DViewerのポリゴン描画と一部特徴の描画に対応した。



BDML4DViewer



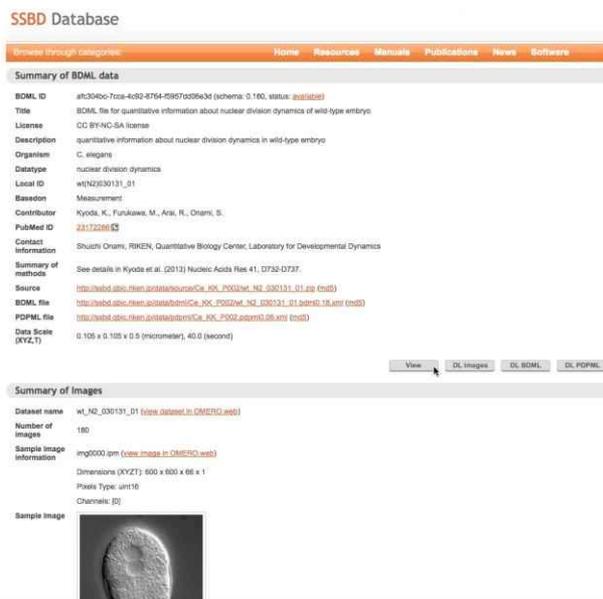
改良したポイント

1c. データベースツールと解析ソフトウェアの充実

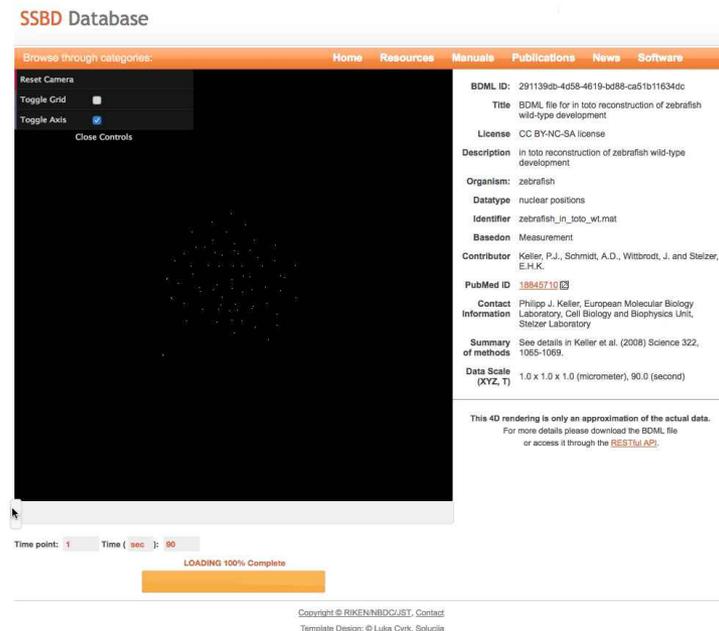
- 可視化ツールの改良を行った。
 - オンライン可視化ツールの描画の高速化を行った。



高速化前



高速化後(例1)

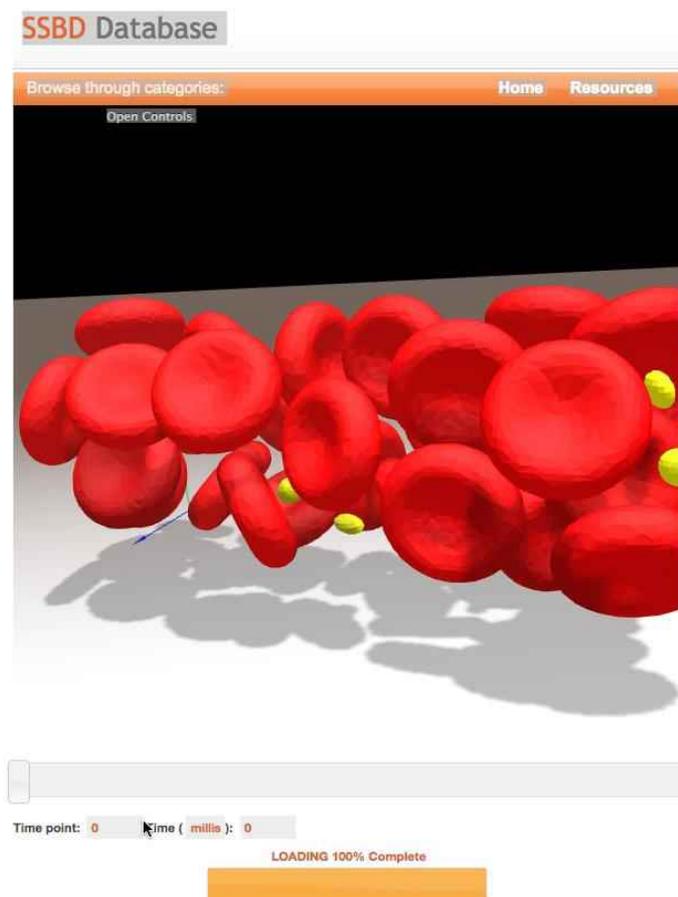


高速化後(例2)

オンライン可視化ツールの描画高速化

1c. データベースツールと解析ソフトウェアの充実

- 可視化ツールの改良を行っている。
 - ポリゴンの可視化機能を追加している。



H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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

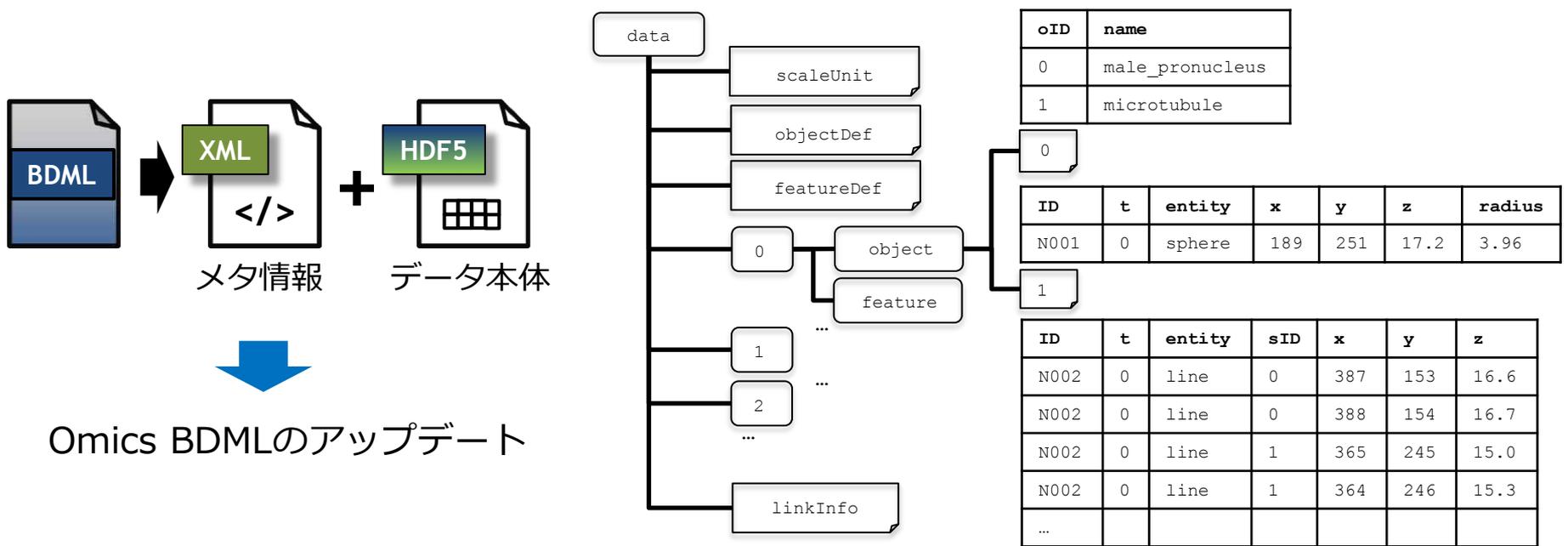
- 生命動態システム科学の3推進策の研究者、および「全国大学等バイオイメーシング連携体制の今後のあり方を考える会」の構成メンバーと議論し、画像データベースの統合の方針を決定。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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との連携をさらに深化。
- 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の有効的な活用法の情報の取得

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（HDF5）への対応
 - HDF5に準拠したBD5フォーマットの開発により、大規模データへの高速アクセスが可能になる。
 - 現在までにフォーマットのデザインを完了し、フォーマットの検証およびデータ変換は今年度末の完了を予定している。
 - この対応に従い、Omics BDMLの対応も行う予定である。



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

- 標準フォーマット開発の国際連携への取り組み

- Global bioimaging

- バイオイメージングに関する国際連携プロジェクト

- <http://www.eurobioimaging.eu/content-page/global-bioimaging-project>

- プロジェクトミーティングに参加して、国際連携の枠組みを話し合った。



- COMBINE

- バイオデータおよびモデル標準化を推進するコミュニティー

- <http://co.mbine.org>

- COMBINE 2015に参加し、コミュニティー連携を模索した。

- http://co.mbine.org/events/COMBINE_2015



- OpenWorm

- 線虫のコンピュータモデル作成を目指すオープンサイエンスプロジェクト

- <http://www.openworm.org>

- BDMLコンバータの開発が開始される見込み

- <https://github.com/openworm/tracker-commons/issues/113>



H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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推進策の研究者、および「全国大学等バイオイメーキング連携体制の今後のあり方を考える会」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。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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との連携をさらに深化。
- 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の有効的な活用法の情報の取得

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

- 文部科学省科学研究費補助事業・新学術領域研究・学術研究支援基盤形成「先端バイオイメージング支援プラットフォーム」(H28年度～H33年度)との連携
 - 「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」が発展的に改組
 - 総括支援の班員として大浪が参画
 - 第1回総括班会議
 - 2016年6月21日@基生研
 - データの保管と公開に関して連携予定
 - Euro-Bioimaging、Global Bioimagingとの連携
 - Exchange of Experience I
 - 2016年6月8日～10日@Heidelberg



科研費取得者の皆さん

バイオイメージングでお困り？

「先端バイオイメージング支援」はじめました

絶賛応募受付中！

難しい観察に挑戦したい…
論文に必要な画像を撮りたい、質を高めたい…
ちょっと高度な画像解析をやってみたい…
でも、自分では無理。

光学顕微鏡 電子顕微鏡 MRI 画像解析

日本のスペシャリストたちが解決します

詳しくはこちら
<http://www.nips.ac.jp/bioimaging/>

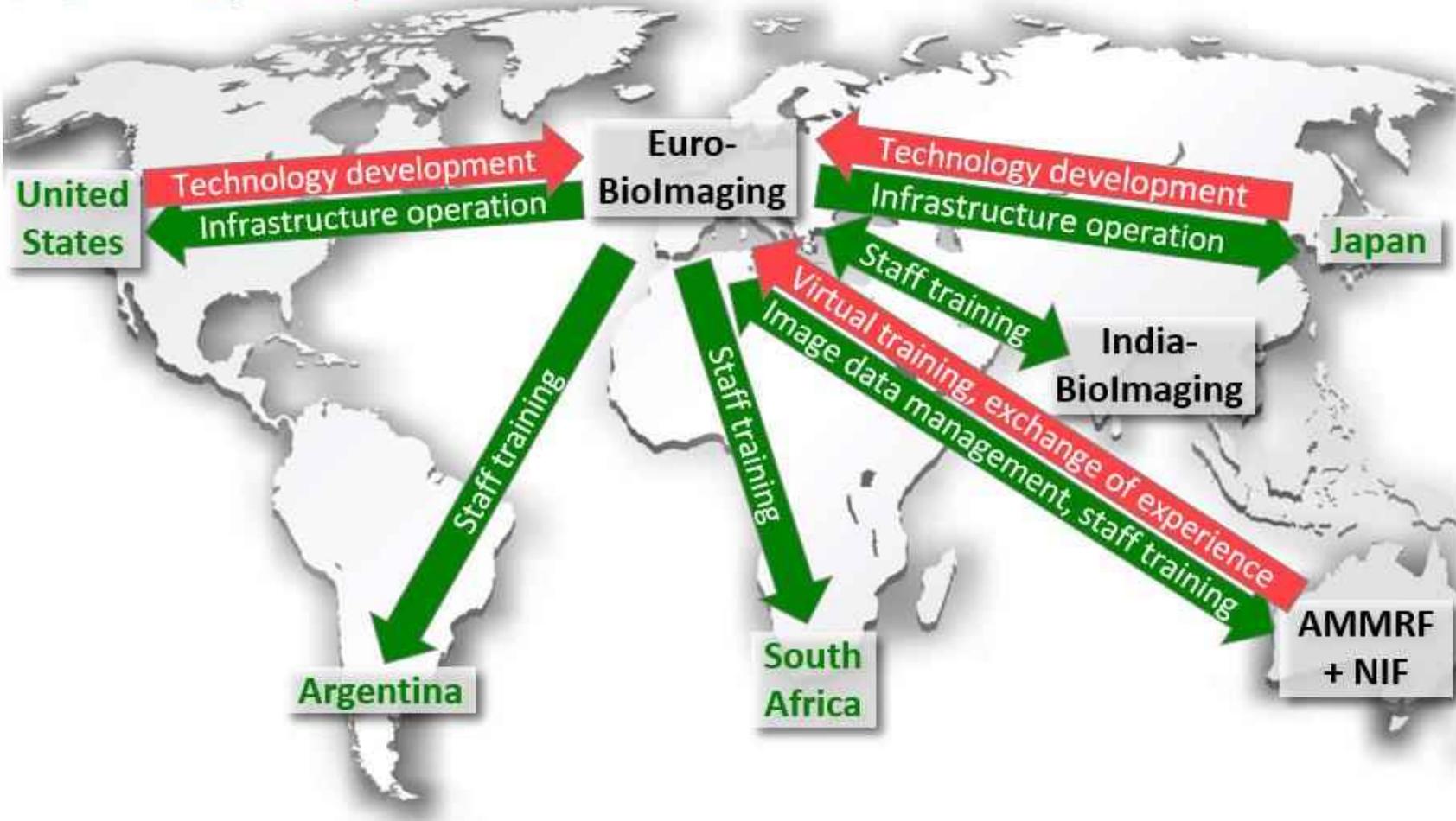


文部科学省科学研究費助成事業・新学術領域研究・学術研究支援基盤形成
「先端バイオイメージング支援プラットフォーム」
(平成28年度～平成33年度)
研究支援代表者 狩野方伸 (生理学研究所/東京大学)

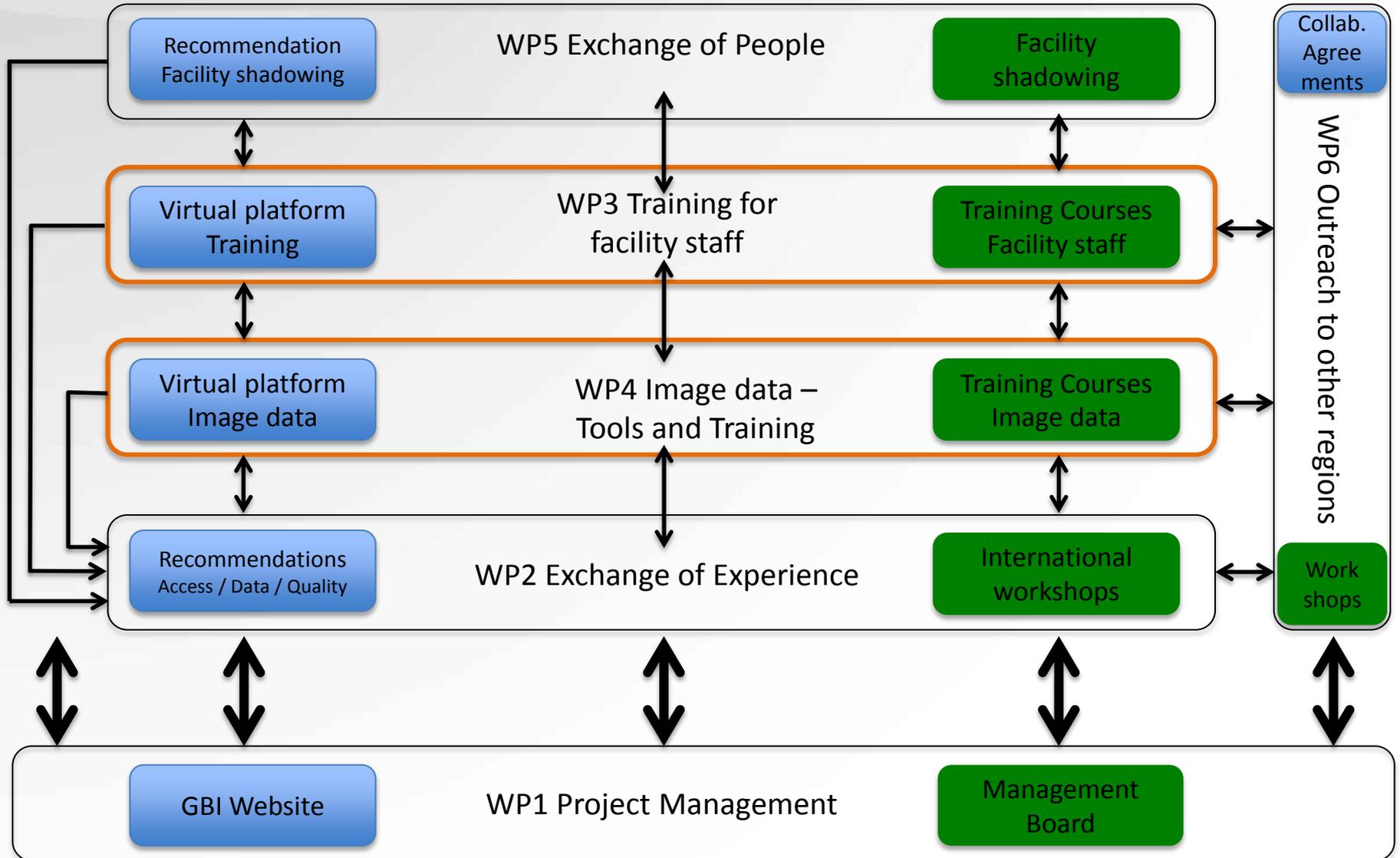
ABiS
Advanced Bioimaging Support

プラットフォーム事務局 abis-office@nips.ac.jp
(自然科学研究機構 生理学研究所・基礎生物学研究所)

Global Bioimaging Project



GBI PROJECT STRUCTURE



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

新規追加

公開中

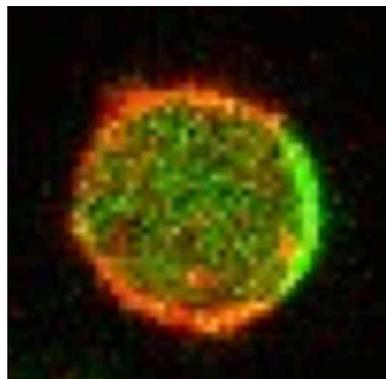
公開準備中

生物種	対象	顕微鏡の種類	文献	#画像
<i>D. discoideum</i>	分子	全反射照明蛍光顕微鏡	Komatsuzaki et al. 2014	1,800
<i>D. discoideum</i>	分子	共焦点顕微鏡	Watabe et al. 2015	10
<i>C. elegans</i>	核	微分干渉顕微鏡	Kyoda et al. 2013	26,640
<i>C. elegans</i>	核	共焦点, スピニングディスク共焦点, 落射蛍光顕微鏡	Toyoshima et al. 2016	13,954
<i>C. elegans</i>	核	微分干渉顕微鏡	Tohsato et al.	4,512
<i>C. elegans</i>	核	微分干渉顕微鏡	Kyoda et al.	360x66x1142
<i>C. elegans</i>	細胞	スピニングディスク共焦点顕微鏡	Takayama et al. 2016	13,500
<i>M. musculus</i>	核	スピニングディスク共焦点顕微鏡	Bashar et al. 2012	2,800
<i>M. musculus</i>	発現	生物発光イメージングシステム	Harima et al. 2013	146
<i>M. musculus</i>	細胞/分子	スピニングディスク共焦点顕微鏡	Ochiai et al. 2015	61
<i>M. musculus</i> (iPS)	細胞/粒子	位相差顕微鏡	Tanaka & Fujita 2015	14,573
培養細胞 (PC12)	分子	共焦点顕微鏡	Watabe et al. 2015	31
培養細胞 (NRK-52E)	細胞/分子	落射蛍光顕微鏡	Aoki et al. 2013	856
培養細胞 (CHO, MDCK)	細胞/分子	二光子励起顕微鏡	Matsuda et al. 2012	289
培養細胞 (CHO)	細胞/分子	インキュベーター (落射) 蛍光顕微鏡	Matsuda et al. 2015	290
培養細胞 (HEK293A), ES	細胞/分子	多色発光イメージングシステム	Takai et al. 2015	
培養細胞 (HT-1080)	細胞	FRETイメージングシステム	Kunida et al. 2012	211
培養細胞 (HeLa, U2OS)	細胞	全反射照明蛍光顕微鏡	Chinen et al. 2015	
培養細胞 (MCF10A)	細胞	落射蛍光顕微鏡	Matsumoto et al. 2016	300
NA	粒子	落射蛍光顕微鏡	Tanaka 2014	200

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

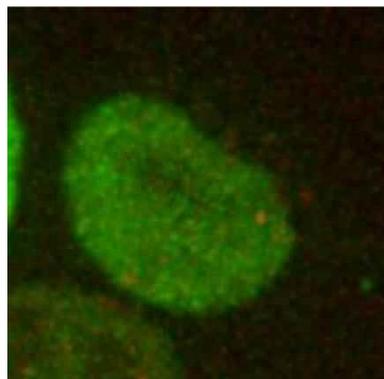
2016年に統合、または統合予定の画像データの一部を下記に示す。

Dictyostelium
細胞



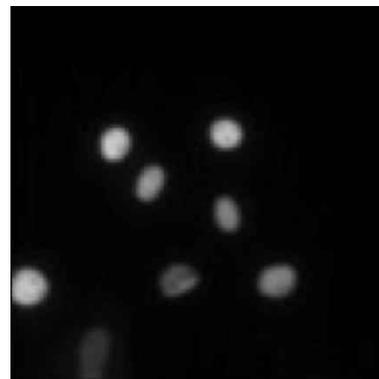
(Watabe et al. 2015)

Mouse
胚性幹細胞



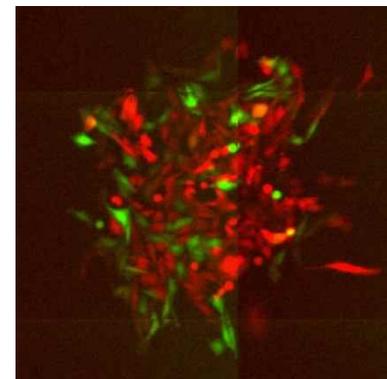
(Ochiai et al. 2015)

培養細胞



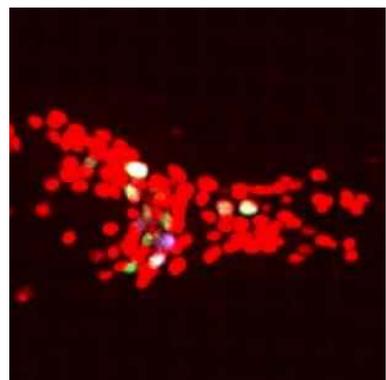
(Aoki et al. 2013)

培養細胞



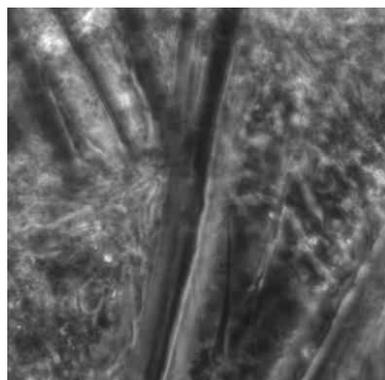
(Matsuda et al. 2015)

C. elegans
神経細胞



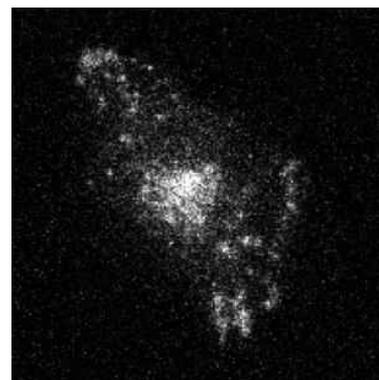
(Toyoshima et al. 2016)

Mouse由来
iPS細胞



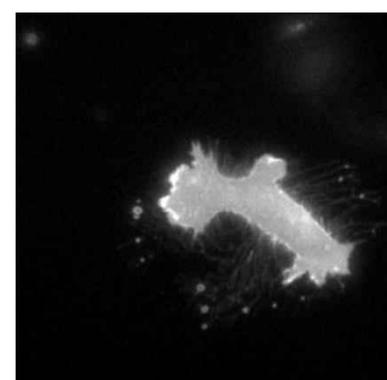
(Tanaka and Fujita 2015)

培養細胞



(Takai et al. 2015)

培養細胞



(Kunida et al. 2012)

(3) 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との統合

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

- CDBの聞き取り調査を開始（7月6日～8月29日）。

H27年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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を考える会」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。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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

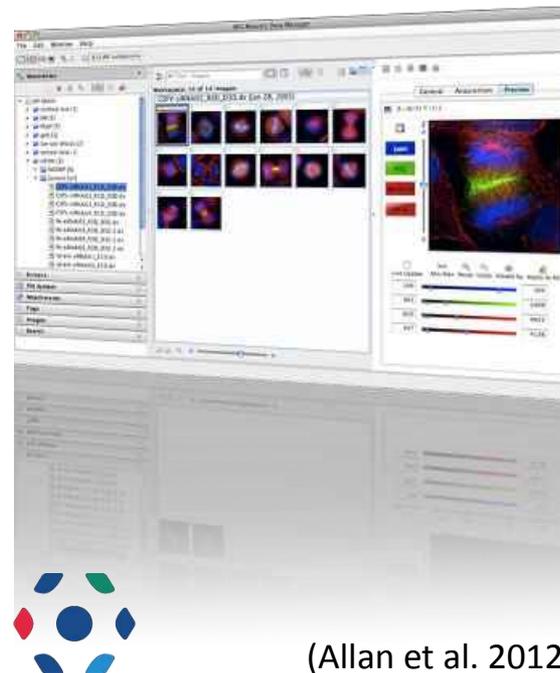
- OMEROとの連携をさらに深化。
- OMEROとImageJ間のROI情報の変換に関する情報やOMEROで管理している画像のメタ情報の有効的な活用法の情報の取得

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

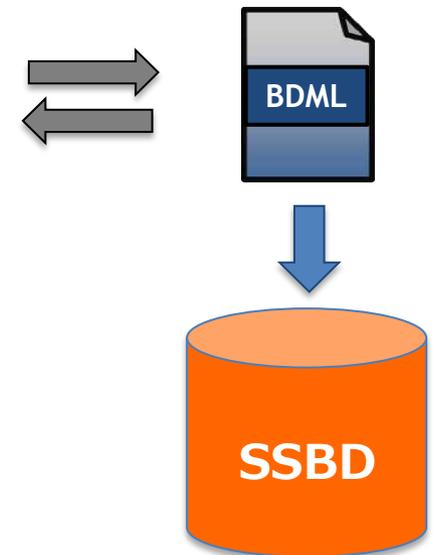
- OMEROプラットフォームへの対応を開始した。
 - OMEROは顕微鏡画像を管理するためのプラットフォームである。
 - OMEROユーザーミーティングに参加し、OME-XMLに対する情報を取得した。



OMEROプラットフォーム



BDML/SSBD

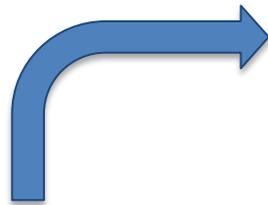


3b. 画像処理ソフトなどに対応したアプリケーション・プラグインの開発

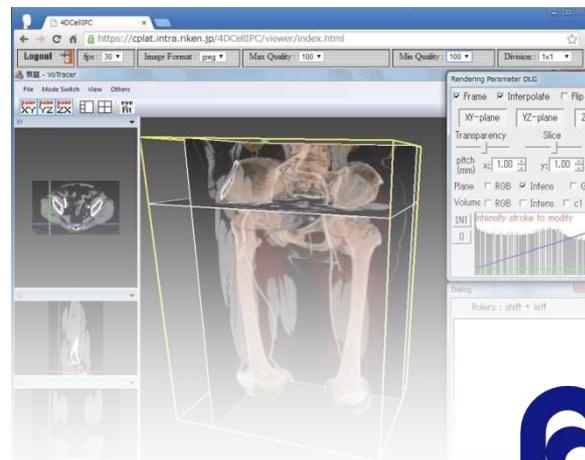
- 4D Image Communicationプラットフォーム（4D ICP）への対応を開始した。
 - 4D ICPは、画像管理および画像処理を行うためのプラットフォームである。
 - BDMLの入出力対応に向けて連携を開始、今年度中の対応を予定している。



文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究
共鳴誘導で革新するバイオイメーjing
代表研究者：宮脇 敦史



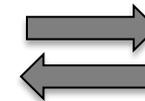
4D ICP



(Morita et al. 2014)



BDML/SSBD



H27年度の計画の達成状況

青：達成した研究目標
赤：未達成の研究目標

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH26年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- DBCLS、NBDCの担当者と議論し、最も適切なオントロジーを選択。
- 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。
- 追記したメタ情報を再利用しやすい形で管理、共有。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- オンライン可視化ツールの描画速度の改善、トラッキング情報や遺伝子発現量情報の可視化。
- BDMLに対応した表現型解析ツールの拡張、解析ツール群のSSBDでの共有を推進。
- APIの充実、解析環境の整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- 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との協調・連携の最適解を検討。

(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を考える会」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。
- 代表的な5種類程度の画像データを試験的にデータベースに統合。

(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との連携をさらに深化。
- 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の有効的な活用法の情報の取得

H28年度の目標、当初計画

(1a)生命動態システム科学の最新データの継続的な統合

- 生命動態システム科学の3推進策がH27年度中に論文発表した定量データをSSBDから公開。
- CREST生命動態の2期および3期のヒアリングの実施。

(1b) RDF/オントロジーを利用したデータベース連携の実現

- 定量・画像データのメタ情報を効率的に記述できるオントロジーを整備。
- SSBDに登録された定量・画像データに対するメタ情報をRDF/オントロジーで記述し、RDFトリプルストアを公開。

(1c)データベースツールおよび解析ソフトウェアの充実

- 当初計画を変更。本項目の開発は実施しない。

(2a)データベース統合化の中長期的な体制の構築

- プロジェクト・グループの委員交代のルール等を整備。

(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HDF5バイナリフォーマットへの対応。
- Omics BDMLの開発を推進し、上記BDMLの変更箇所を引き継ぐかたちでアップデート。

(2c)データベース登録作業等の簡素化・効率化

- データベースに格納した情報から所定のフォーマットの定量データを自動生成するシステムを構築し、BDMLのバージョンアップ時の作業を簡素化。

(2d)データベースのオープンソース化（追加）

- データベースのオープンソース化を実施。

(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

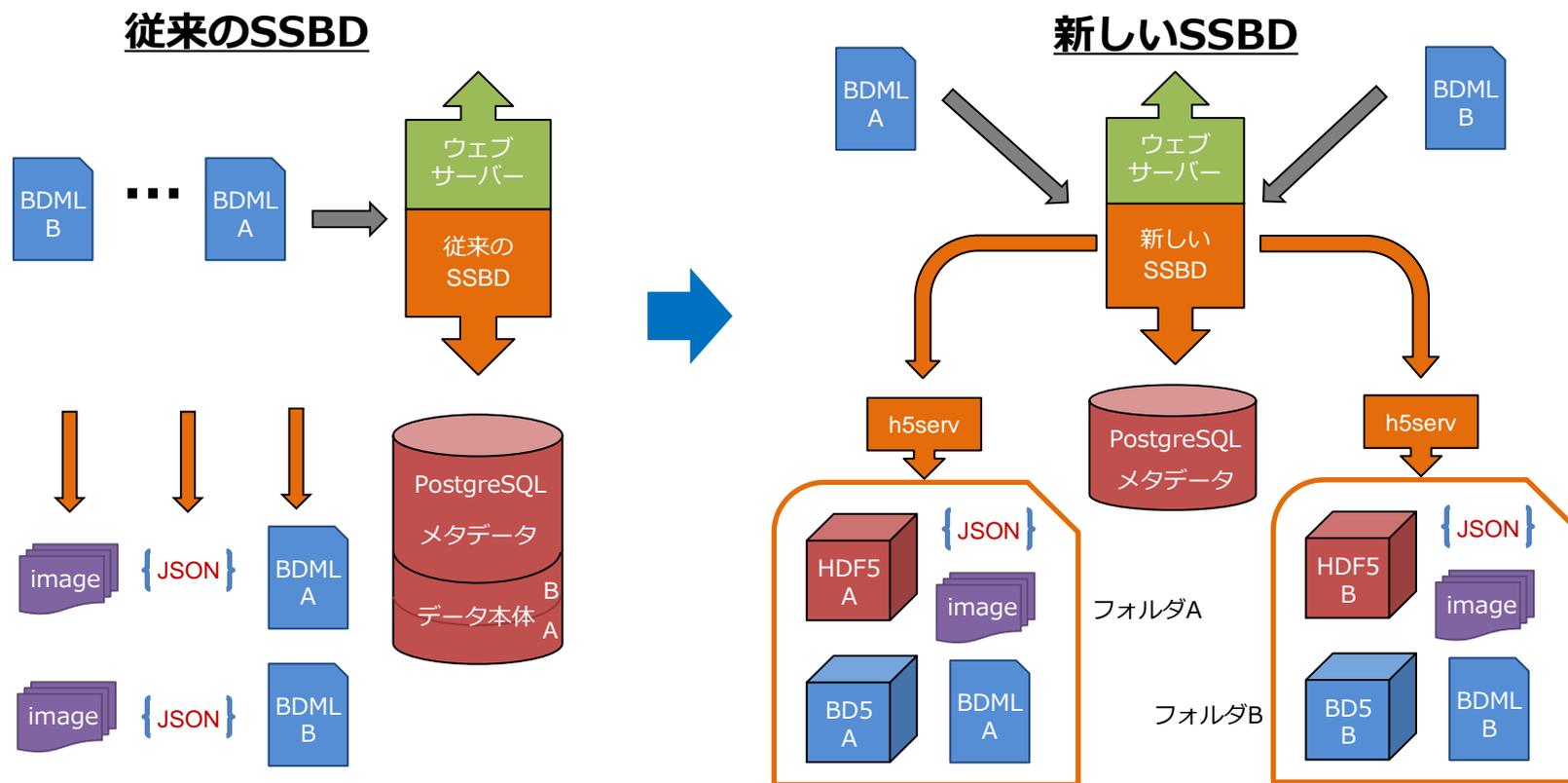
- 生命動態システム科学の3推進策の研究室の代表的な動画像データを統合。
- 細胞生物学会、発生生物学会と、動画像の公開について議論。
- 理研CDBで産出される顕微鏡画像の収集を開始

(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

- 国内で使用されている主要な画像処理ソフトウェアに対して、SSBDに登録された画像の利用を促進するアプリケーション・プラグインの開発を開始
- OMEROとの連携をさらに深化。

2c. データベース登録作業等の簡素化・効率化

- HDF5を基盤としたデータベースに移行する。
 - データベースの登録、更新作業の負担を軽減する。
 - データベースから所定のフォーマットのファイルを自動生成する。
 - 現在、システムを設計中で、今年度中の実装完了を予定している。



2d. データベースのオープンソース化（新規追加）

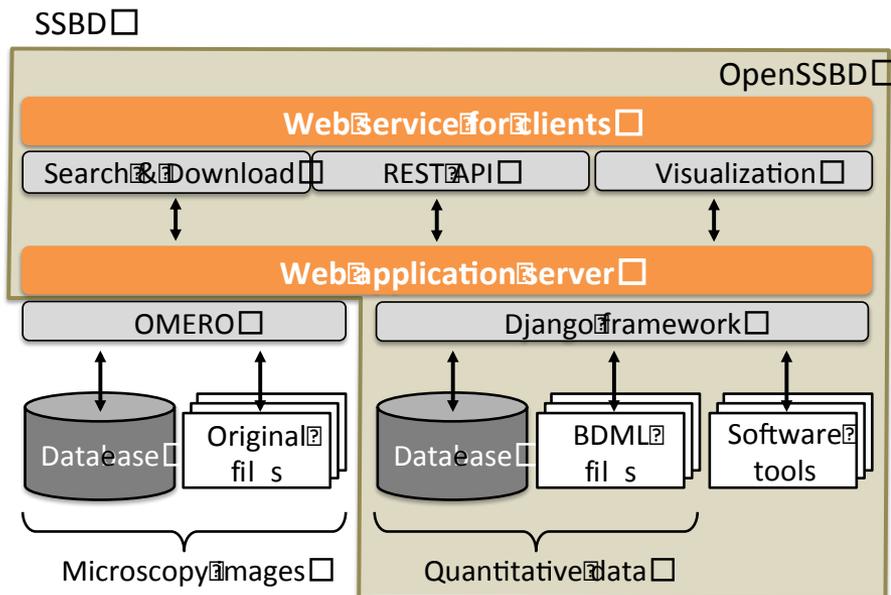
- データ共有の推進をはかるためOpenSSBDを開発した。
 - 国内外の研究グループが独自に定量データを公開できる。
 - ストレージ・データ処理・ダウンロード負荷を分散できる。
 - ソースはGitHub、イメージはDocker Hubにて公開中である。
 - メタ情報をサーバ間で共有し合う仕組みを構築する予定である。



<https://github.com/openssbd>

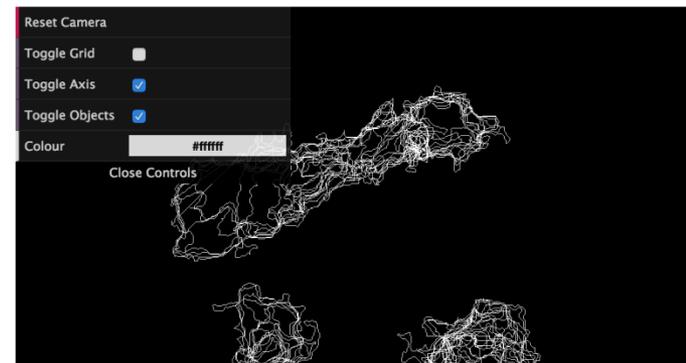


<http://hub.docker.com/openssbd/public>



[OpenSSBD Database Engine](#)

- Browse through categories:
 - [Home](#)
 - [Resources](#)
 - [Manuals](#)
 - [Publications](#)
 - [News](#)
 - [Software](#)
 - [Advanced search](#)



外部発表

原著論文

1. Atupelage, C., Kyoda, K., Onami, S., and Nagahashi, H.* Cytoplasmic motion visualization and analysis of *C. elegans* embryo. Proceedings of the International Conference on Biology and Biomedical Engineering, 27-32 (2015).
2. Han, X., Tohsato, Y., Kyoda, K., Onami, S., Nishikawa, I., and Chen, Y.*: 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. Takayama, J., and Onami, S.* The sperm TRP-3 channel mediates the onset of a Ca²⁺ wave in the fertilized *C. elegans* oocyte. Cell Rep. 15, 625-637 (2016) .
4. Tohsato, Y., Ho, K. H. L., Kyoda, K., and Onami, S.* SSBD: a database of quantitative data of spatiotemporal dynamics of biological phenomena. Bioinformatics, doi: 10.1093/bioinformatics/btw417 (2016).

招待講演

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. Onami, S.: Data-driven modeling of embryogenesis. QBiC Symposium 2015: High-Dimensional Data for the Design Principles of Life, Suita, Japan, Aug 24-26, 2015.
4. 大浪修一: 生命動態情報と細胞・発生画像情報の統合. トーゴーの日シンポジウム2015, 東京, 2015年10月5-6日.
5. 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日-5日.
6. 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.
7. Onami, S.: Data-driven analysis of the mechanism of animal development. CREST International Symposium on Big Data Application, Tokyo, Japan, Mar 4-5, 2016.
8. Onami, S.: Causality network of biological data. The 9th IEEE Pacific Visualization Symposium (PacificVis 2016), Taipei, Taiwan, Apr 19-22, 2016.

学会発表

口頭発表: 国内6件、国際4件

ポスター発表: 国内18件、国際14件



平成28年4月8日

理化学研究所
科学技術振興機構 (JST)

精子が卵子を活性化する新しい仕組みを解明 ～線虫において精子導管仮説を支持する分子実体を同定～

理化学研究所(理研) 生命システム研究センター 発生動態研究チームの大浪 修一 チームリーダーと高山 順 研究員の研究チームは、[線虫*C. elegans*](#)^{注1)}の受精の際に精子の[カルシウム透過性チャネル](#)^{注2)}が卵子の中に「[受精カルシウム波](#)^{注3)}」を引き起こすことを明らかにし、精子が卵子を活性化する新しい仕組みを解明しました。

動物の一生は、精子と卵子が受精することから始まります。卵子は物質の合成をほとんど行わない不活発な細胞ですが、精子と受精すると活発に物質を合成し、細胞分裂を始める胚へと状態が大きく転換します。これを「卵子の活性化」と呼びます。この転換のきっかけとなるのが、卵子内のカルシウム濃度変化が伝播していく現象「受精カルシウム波」です。

研究チームは、精子が受精カルシウム波をどのように引き起こしているかを明らかにするため、体が透明かつ遺伝学的実験が容易な線虫 *C. elegans* を用いて、その受精カルシウム波を高速イメージングと画像処理によって捉えました。さらに遺伝学的実験とシミュレーションを組み合わせて解析を行い、精子に存在する「TRP-3」というカルシウム透過性チャネルが、受精直後に精子侵入点付近で急激なカルシウム濃度の上昇を引き起こし、これがきっかけとなって卵子全体に伝播するカルシウム波が発生することを発見しました。受精カルシウム波を引き起こす仕組みは、生物種によって異なると考えられています。今回発見した仕組みは、精子のカルシウム透過性チャネルが細胞外から卵子にカルシウムイオンを流入させる「精子導管仮説」を支持するものです。

本研究によって、受精カルシウム波を定量的かつ遺伝学的に解析できる実験系が確立されました。今後、この実験系を活用することで、受精による卵子の状態転換の仕組みの包括的解明につながると期待できます。

本研究の一部は、日本学術振興会 科学研究費補助金の助成によって行われました。また、動画データの定量化は、科学技術振興機構 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)の一環として実施されました。さらには、本成果に関するデータの記述手法や、今後データを掲載するデータベースSSBDは同プログラムの一環として開発されたものです。

成果は、米国の科学雑誌『Cell Reports』(4月19日号)に掲載されるのに先立ち、オンライン版(4月7日付け:日本時間4月8日)に掲載されます。

<研究の背景>

動物の一生は、卵子と精子が受精することから始まります。卵子は物質の合成をほとんど行わない不活発な細胞ですが、受精を機に、それまで抑制されていた物質の合成や細胞分裂の準備を開始し、活発で[全能性](#)^{注4)}を持った細胞へと状態が大きく転換します。これを「卵子の活性化」と呼び、自然に見られる全能性獲得への一過程として注目されています。

卵子の状態が大きく転換するきっかけとなるのが、「受精カルシウム波」です。受精カルシウム波は、精子から卵子へと連鎖的にカルシウムイオン(Ca²⁺、以下イオンは省略)が放出されることで生じます。受精カルシウム波は、精子から卵子へと伝達された出来事を卵子全体に伝え、その後の卵子の活性化反応を開始するよう指令すると考えられています。この過程は、主に3つの仕組みが提唱されており、生物種によって異なる仕組みが使われていると考えられています。

第1の仕組みは、精子内に含まれる酵素などの可溶性因子が、受精により卵子へ受け渡され、卵子内で一連の化学反応が起こり、その結果、卵子内の小胞体からのカルシウム放出を誘導するというものです。可溶性因子として、タンパク質「PLC- ζ 」が同定されています。この仕組みは、ほ乳類を中心に広く研究されて

2016/4/8 神戸新聞に記事掲載

質
じ
て

4a. 人材育成・啓蒙活動

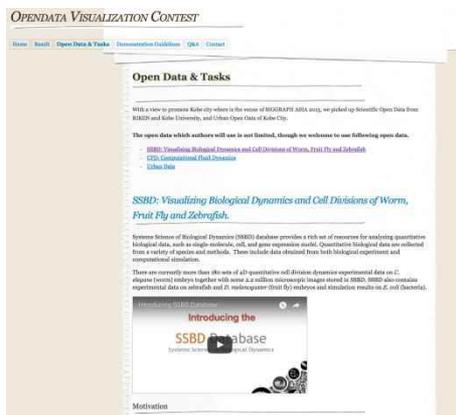
- 人材育成
 - 講義（筑波大学）
 - SIGGRAPH Asia 2015（2015年11月2日～5日@神戸）
 - SSBDのデータを用いたOpen dataコンテストを開催。
 - Code for Kosenで講義（2015年5月2日@明石高専）
 - 京都大学で講義（2015年5月11日）
- 啓蒙活動
 - JSTサイエンスチャンネル「生命科学の革新！バイオイメージ・インフォマティクス」（2015年1月30日配信）
 - 理研サイエンスセミナーVIII 横からみる○○、科学を見る角度（2015年2月19日@大阪）
 - 資生堂主催「LINK OF LIFE さわる。ふれる。美の第実験室展（2015年10月23日～28日@資生堂銀座ビル）

理研サイエンスセミナーVIII



http://www.riken.jp/pr/blog/2015/150303_1/

SIGGRAPH Asia 2015



<https://sites.google.com/site/siggraphasia2015democontest/data>

JSTサイエンスチャンネル



<http://http://sciencechannel.jst.go.jp/M140001/detail/M140001016.html>

LINK OF LIFE



http://linkoflife.shiseidogroup.jp/?rt_pr=tr427