

# 一度、 来てみる?

日時 2014年4月12日(土)  
午後12時50分～午後5時(午後5時から懇親会)

場所 理化学研究所  
発生・再生科学総合研究センター  
(神戸ポートアイランド)

プログラム

- ・レクチャー  
「発生から探る進化の謎」  
講師: 倉谷 滋 (形態進化研究グループ)  
「環境が左右する～細胞の運命・人の運命～」  
講師: 藤原 裕展 (細胞外環境研究チーム)
- ・連携大学院制度とは?
- ・現役院生が語るCDBでの研究生活
- ・研究室紹介 (連携教員や大学院生と直接話せます!)
- ・懇親会 (無料)

▼プログラムの詳細、参加申込みはこちら!

<http://www.cdb.riken.jp/daigakuin/2014>



## 参加資格・申込方法

大学院進学希望者

準備の都合上、2014年4月6日(日)までに上記ホームページより  
事前登録をお願いいたします。(当日参加も歓迎)

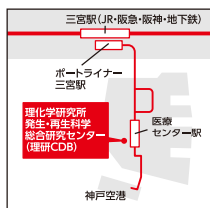
## お問合せ

理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター  
発生・再生科学研究推進室 大学院担当  
Tel: 078-306-3228/3007 Fax: 078-306-3039  
E-mail: daigakuin2014@cdb.riken.jp

## 理研CDB連携大学院 (平成26年1月現在)

大阪大学大学院 生命機能研究科・理学研究科・医学系研究科  
関西学院大学大学院 理工学研究科  
京都大学大学院 生命科学研究科・医学研究科 (博士後期課程)  
神戸大学大学院 理学研究科・医学研究科 (博士後期課程)  
奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科  
広島大学 理学研究科

## アクセス



三宮からポートライナーで  
「医療センター(市民病院前)駅」下車、  
徒歩4分  
(神戸市中央区港島南町2-2-3)

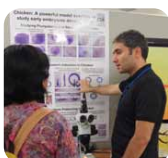
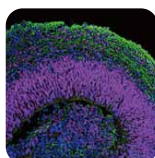
理研CDB  
連携大学院  
説明会

理化学研究所  
発生・再生科学  
総合研究センター  
(理研CDB)

神戸ポートアイランド

理研CDBは関西地区の大学院(連携大学院)を通して  
積極的に大学院生を受け入れています。

連携大学院(修士課程、博士課程)説明会を開催しますので  
大学院進学を考えている方は是非ご参加下さい!



# 理研 CDB 連携大学院説明会 2014

## =目次=

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1. プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・              | 1  |
| 2. 理化学研究所 発生・再生科学総合研究センターの紹介・・・・・・      | 2  |
| 3. 連携大学院 教員名簿・・・・・・・・・・・・・・・・・・         | 5  |
| 4. 連携大学院 研究室・・・・・・・・・・・・・・・・・・          | 6  |
| 5. 連携大学院 平成 26 年度入試情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 22 |
| 6. アンケート・・・・・・・・・・・・・・・・・・              | 25 |



# 理研 CDB 連携大学院説明会プログラム

2014 年 4 月 12 日 (土)

| 時間          | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 司会    | 場所       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 12:00-12:50 | 受付                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 今井 猛  | C 棟 1 階  |
| 12:50-13:00 | 挨拶<br>林 茂生（形態形成シグナル研究グループ）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | オーディトリウム |
| 13:00-14:00 | レクチャー<br>① 13:00-13:30<br>倉谷 滋（形態進化研究グループ）<br>「発生から探る進化の謎」<br>② 13:30-14:00<br>藤原 裕展（細胞外環境研究チーム）<br>「環境が左右する～細胞の運命・人の運命～」                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |          |
| 14:00-14:20 | CDB 連携大学院の紹介 林 茂生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |          |
| 14:20-14:40 | 休憩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     | C 棟サロン   |
| 14:40-15:05 | CDB での大学院生活<br>① 14:40-14:50<br>間瀬 俊（非対称細胞分裂研究グループ）<br>② 14:50-15:00<br>伊藤 祥子（高次構造形成研究グループ）<br>③ 15:00-15:05 Q & A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 北島 智也 | オーディトリウム |
| 15:05-16:00 | 研究室紹介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 藤原 裕展 |          |
|             | <b>&lt;連携大学院所属の研究室&gt;</b><br>大阪大学大学院 生命機能研究科 森下喜弘（発生幾何研究ユニット）<br>大阪大学大学院 理学研究科・京都大学大学院 生命科学研究科<br>北島智也（染色体分配研究チーム）<br>大阪大学大学院 理学研究科 猪股秀彦（体軸動態研究チーム）<br>関西学院大学大学院 理工学研究科 米村重信（電子顕微鏡解析室）<br>理工学研究科 古田泰秀（動物資源開発室）<br>京都大学大学院 生命科学研究科・大阪大学大学院 医学系研究科<br>松崎文雄（非対称細胞分裂研究グループ）<br>生命科学研究科 今井猛（感覚神経回路形成研究チーム）<br>神戸大学大学院 理学研究科・兵庫県立大学大学院 生命理科学研究科<br>林茂生（形態形成シグナル研究グループ）<br>理学研究科 花嶋かりな（大脳皮質発生研究チーム）<br>理学研究科 森本充（呼吸器形成研究チーム）<br>神戸大学大学院 医学研究科 平谷伊智朗（発生エピジェネティクス研究チーム）<br>奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科・京都大学大学院 生命科学研究科<br>倉永英里奈（組織形成ダイナミクス研究チーム）<br>奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科<br>西村隆史（成長シグナル研究チーム）<br>広島大学大学院 理学研究科・大阪大学大学院 生命機能研究科<br>柴田達夫（フィジカルバイオロジー研究ユニット）<br><b>&lt;その他の研究室&gt;</b><br>Yu-Chiun Wang（上皮形態形成研究チーム）<br>夏のインターンシップの案内 林茂生 |       |          |
| 16:00-19:00 | 研究室紹介 part2（ポスター展示） & 懇親会<br>ポスター前で上記の研究室紹介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       | C 棟サロン   |

# 発生・再生科学総合研究センターについて RIKEN Center for Developmental Biology (CDB)

2000年設立、竹市雅俊センター長、約30の研究チーム  
研究員239名 大学院生38名 総計455名

CDBは発生・再生の基礎的研究を中心に行っています。また、それとともに、医学分野の研究を同一の研究所内で行うのが特徴の一つです。これらの広い領域をカバーすべく、国籍や年齢、性別を問わずに優秀な研究者を招聘し、30を超す研究室が独創性・創造性の高い研究を行っています。



## 研究成果の発表概要

著名な国際誌による多数の論文発表

(2012年度)

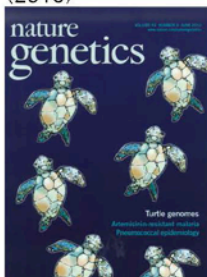
|                                  | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nature Series                    | 1    | 1    | 3    | 5    | 7    | 5    | 8    | 19   | 9    | 5    | 3    | 12   | 6    |
| Science                          | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 1    | 5    | 1    | 2    | 2    |
| Cell Press                       | 1    | 1    | 5    | 3    | 7    | 7    | 13   | 6    | 7    | 4    | 8    | 9    | 13   |
| Major journals in related fields | 0    | 1    | 3    | 15   | 12   | 10   | 14   | 17   | 26   | 19   | 13   | 21   | 15   |
| Developmental biology journals   | 3    | 5    | 14   | 17   | 21   | 32   | 27   | 43   | 25   | 19   | 27   | 29   | 20   |
| Major review journals            | 0    | 2    | 0    | 1    | 0    | 2    | 1    | 1    | 2    | 1    | 4    | 3    | 3    |
| Others                           | 2    | 7    | 32   | 50   | 61   | 68   | 81   | 90   | 106  | 103  | 101  | 92   | 105  |
| Total                            | 7    | 17   | 58   | 91   | 108  | 124  | 144  | 178  | 176  | 156  | 156  | 168  | 164  |
|                                  | 1547 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

トップクラス論文

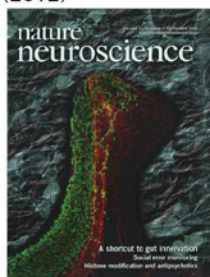
2年間で  
44報！

雑誌の表紙を飾った研究成果

ゲノム解読からカメ特有の進化と発生の様式を明らかに  
(2013)



大腸神経系を形成する腸管神経前駆細胞の“近道移動”  
(2012)



ES細胞から立体的な下垂体を作製  
(2011)



ES細胞から立体的な網膜組織を作製  
(2011)



| 連携大学院名(あいうえお順)               | 連携講座担当教員                                          |
|------------------------------|---------------------------------------------------|
| 大阪大学大学院 医学系研究科(博士課程)         | 松崎GD(招へい教授) 藤原TL(招へい教授)<br>永楽UL(招へい准教授)           |
| 大阪大学大学院 理学研究科                | 北島TL(招へい准教授) 猪股TL(招へい准教授)                         |
| 大阪大学大学院 生命機能研究科              | 柴田RUL(招へい教授) 森下RUL(招へい准教授)                        |
| 関西学院大学大学院 理工学研究科             | 米村室長(客員教授) 古田室長(客員教授)<br>工樂UL(客員准教授)              |
| 京都大学大学院 生命科学研究科              | 松崎GD(客員教授) 今井TL(客員准教授)<br>倉永TL(客員准教授) 北島TL(客員准教授) |
| 京都大学大学院 医学研究科(博士課程)          | 笹井GD(客員教授) 高橋PL(客員教授)                             |
| 神戸大学大学院 理学研究科                | 林GD(客員教授) 倉谷GD(客員教授)<br>花嶋TL(客員准教授)、森本TL(客員准教授)   |
| 神戸大学大学院 医学研究科(博士課程)          | 竹市GD(客員教授) 丹羽PL(客員教授)<br>平谷TL(客員准教授)              |
| 奈良先端科学技術大学院大学<br>バイオサイエンス研究科 | 倉永TL(客員准教授) 西村TL(客員准教授)                           |
| 兵庫県立大学大学院 生命理学研究科            | 林GD(客員教授)、藤原TL(客員准教授)、<br>清成UL(客員准教授)             |
| 広島大学大学院 理学研究科                | 柴田RUL(客員教授)                                       |

## CDB連携大学院

2014/3

| 大学院の所属人数                     | JRA | 研修生/<br>パート | 研修生 | 実習生 | IPA | 計  |
|------------------------------|-----|-------------|-----|-----|-----|----|
| 大阪大学大学院 生命機能研究科              | 1   |             | 1   |     |     | 2  |
| 大阪大学大学院 理学研究科                |     |             |     |     |     | 0  |
| 関西学院大学大学院 理工学研究科             |     | 1           |     |     |     | 1  |
| 京都大学大学院 医学系研究科               | 5   |             | 2   |     | 1   | 8  |
| 京都大学大学院 生命科学研究科              |     | 2           | 3   |     |     | 5  |
| 京都大学大学院 理学研究科                |     |             |     |     |     | 0  |
| 神戸大学大学院 医学系研究科               |     |             |     |     |     | 0  |
| 神戸大学大学院 理学研究科                |     |             | 1   |     | 1   | 2  |
| 奈良先端科学技術大学院大学<br>バイオサイエンス研究科 | 1   | 3           | 1   |     |     | 5  |
| 広島大学大学院 理学研究科                |     | 1           |     |     |     | 1  |
| その他の大学院                      | 1   | 3           | 5   | 5   |     | 14 |
|                              | 8   | 10          | 13  | 5   | 2   | 38 |

JRA: Junior Research Associate

IPA: International Program Associate



# 大学院生の将来に向けたトレーニング

- 大学生のための生命科学研究  
インターンシップ  
夏休み中
- 大学院集中レクチャー  
夏休み中  
大学院課程の単位認定
- ランチャイムセミナー(英語)  
毎月三回金曜
- 学生主催セミナー  
不定期
- 英語プレゼンテーションコース  
毎年開講



学生主催セミナー



学生主催セミナーのランチセッション

## 大学院生活のサポート

大学院生 現在38名(外国人学生10名) 2014/3

- 博士課程大学院生に対するサポートシステム  
大学院生リサーチアソシエイト 8名

<http://www.riken.go.jp/ja-JP/careers/programs/jra>

国際プログラムアソシエイト 2名

<http://www.riken.go.jp/ja-JP/careers/programs/ipa>

学術振興会研究員 数名

<http://www.jsps.go.jp/j-pd/index.html>

- パートタイマー 10名



## CDB連携大学院 教員名簿【平成26年4月現在】

※ 詳細についてはCDBホームページ【連携大学院】をご覧ください。  
URL: [http://www.cdb.riken.jp/jp/07\\_affiliated/0701\\_affiliated01.html](http://www.cdb.riken.jp/jp/07_affiliated/0701_affiliated01.html)

| 連携大学院研究科・講座名                     | ポジション  | 氏名・研究室名・連絡先                                                                            |
|----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>大阪大学大学院 生命機能研究科</b>           |        |                                                                                        |
| 定量発生生物学                          | 招へい教授  | <b>柴田 達夫</b> フィジカルバイオロジー研究ユニット<br>Email: tatsushibata@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3264 |
|                                  | 招へい准教授 | <b>森下 喜弘</b> 発生幾何研究ユニット<br>Email: morishita@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3147           |
| <b>大阪大学大学院 理学研究科</b>             |        |                                                                                        |
| 生物分子情報研究室                        | 招へい准教授 | <b>北島 智也</b> 染色体分配研究チーム<br>Email: kkitajima@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3308           |
|                                  | 招へい准教授 | <b>猪股 秀彦</b> 体軸動態研究チーム<br>Email: hidehiko.inomata@riken.jp / Tel: 078-306-3108         |
| <b>大阪大学大学院 医学系研究科</b>            |        |                                                                                        |
| 発生・再生医学                          | 招へい教授  | <b>松崎 文雄</b> 非対称細胞分裂研究グループ<br>Email: fumio@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3217            |
|                                  | 招へい教授  | <b>藤原 裕展</b> 細胞外環境研究チーム<br>Email: hfujiwara@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3170           |
|                                  | 招へい准教授 | <b>永楽 元次</b> 立体組織形成・解析ユニット<br>Email: eiraku@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-1841           |
| <b>関西学院大学大学院 理工学研究科</b>          |        |                                                                                        |
|                                  | 客員教授   | <b>米村 重信</b> 電子顕微鏡解析室<br>Email: yonemura@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3105              |
|                                  | 客員教授   | <b>古田 泰秀</b> 動物資源開発室<br>Email: frty@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-0106                   |
|                                  | 客員准教授  | <b>工樂 樹洋</b> ゲノム資源解析ユニット<br>Email: shigehiro-kuraku@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3331   |
| <b>京都大学大学院 生命科学研究科</b>           |        |                                                                                        |
| 高次生命科学専攻 分子病態学                   | 客員教授   | <b>松崎 文雄</b> 非対称細胞分裂研究グループ<br>Email: fumio@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3217            |
|                                  | 客員准教授  | <b>今井 猛</b> 感覚神経回路形成研究チーム<br>Email: imai@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3376              |
|                                  | 客員准教授  | <b>北島 智也</b> 染色体分配研究チーム<br>Email: kkitajima@cdb.riken.jp / Tel: 0078-306-3308          |
|                                  | 客員准教授  | <b>倉永 英里奈</b> 組織形成ダイナミクス研究チーム<br>Email: kuranaga@cdb.riken.jp / Tel: :078-306-3134     |
| <b>京都大学大学院 医学研究科(博士課程のみ)</b>     |        |                                                                                        |
| 応用発生生物学                          | 客員教授   | <b>笹井 芳樹</b> 器官発生研究グループ<br>Email: yoshikisasai@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-1842        |
| 再生応用生物学                          | 客員教授   | <b>高橋 政代</b> 網膜再生医療研究開発プロジェクト<br>Email: mretina@cdb.riken.jp                           |
| <b>神戸大学大学院 理学研究科</b>             |        |                                                                                        |
| 生物学専攻・連携講座 発生生物学                 | 客員教授   | <b>林 茂生</b> 形態形成シグナル研究グループ<br>Email: shayashi@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3184         |
|                                  | 客員教授   | <b>倉谷 滋</b> 形態進化研究グループ<br>Email: saizo@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3064                |
|                                  | 客員准教授  | <b>花嶋 かりな</b> 大脳皮質発生研究チーム<br>Email: hanashima@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3400         |
|                                  | 客員准教授  | <b>森本 充</b> 呼吸器形成研究チーム<br>Email: mitsuru.morimoto@riken.jp / Tel: 078-306-3198         |
| <b>神戸大学大学院 医学研究科(博士課程のみ)</b>     |        |                                                                                        |
| 生理学・細胞生物学講座 発生・再生医学              | 客員教授   | <b>竹市 雅俊</b> 高次構造形成研究グループ<br>Email: takeichi@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-306-3119      |
|                                  | 客員教授   | <b>丹羽 仁史</b> 多能性幹細胞研究プロジェクト<br>Email: niwa@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-1927            |
|                                  | 客員准教授  | <b>平谷 伊智朗</b> 発生エピジェネティクス研究チーム<br>Email: hiratani@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3179     |
| <b>奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科</b> |        |                                                                                        |
| 組織形成ダイナミクス                       | 客員准教授  | <b>倉永 英里奈</b> 組織形成ダイナミクス研究チーム<br>Email: kuranaga@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3134      |
| 細胞成長学                            | 客員准教授  | <b>西村 隆史</b> 成長シグナル研究チーム<br>Email: t-nishimura@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3235        |
| <b>兵庫県立大学大学院 生命理学研究科</b>         |        |                                                                                        |
| 細胞機能解析学部門 発生・再生学                 | 客員教授   | <b>林 茂生</b> 形態形成シグナル研究グループ<br>Email: shayashi@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3184         |
|                                  | 客員准教授  | <b>藤原 裕展</b> 細胞外環境研究チーム<br>Email: hfujiwara@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3170           |
|                                  | 客員准教授  | <b>清成 寛</b> 動物資源開発室動物実験支援ユニット<br>Email: hkiyo@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-0106         |
| <b>広島大学大学院 理学研究科</b>             |        |                                                                                        |
|                                  | 客員教授   | <b>柴田 達夫</b> フィジカルバイオロジー研究ユニット<br>Email: tatsushibata@cdb.riken.jp / Tel: 078-306-3264 |



# 細胞外環境研究チーム

## Laboratory for Tissue Microenvironment

### テーマ：細胞外環境による幹細胞制御機構の理解

幹細胞は各組織を構成する様々な細胞の源となる細胞で、自身（幹細胞）を複製する自己複製能と、様々な細胞に分化する多分化能を併せ持ちます。幹細胞は、幹細胞を取り巻く特殊な細胞外環境（幹細胞ニッチ）との相互作用により、その自己複製能と多分化能が維持されています。幹細胞ニッチは、言わば「不老の泉（Fountain of Youth）」なのです（図1）。

私たちのラボでは、その幹細胞ニッチがどのような分子や細胞で構成されているのか、そして、それらがどのようにして幹細胞の動態を制御しているのかを、マウス皮膚毛包幹細胞をモデルにして研究しています（図2）。最近の研究により、毛包幹細胞が非常に特殊な細胞外環境に存在することが分かってきました。みなさん、一緒に不老の泉探しに出ませんか？

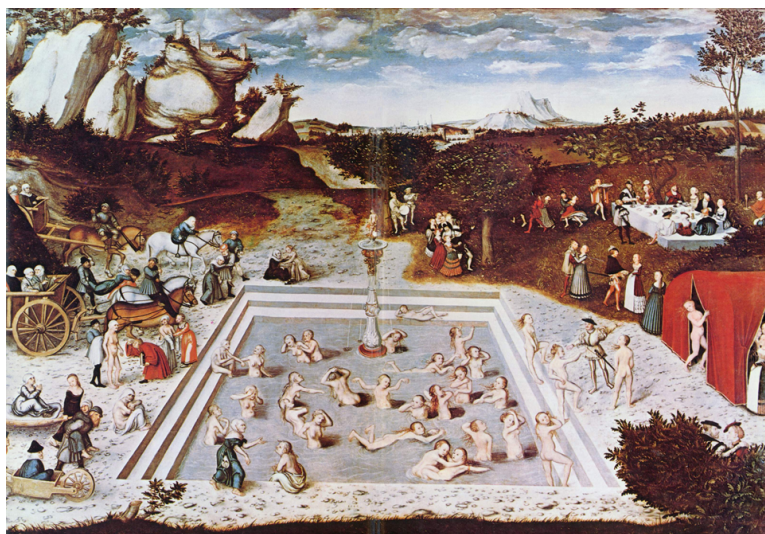


図1: The Fountain of Youth by Lucas Cranach the Elder (1546)

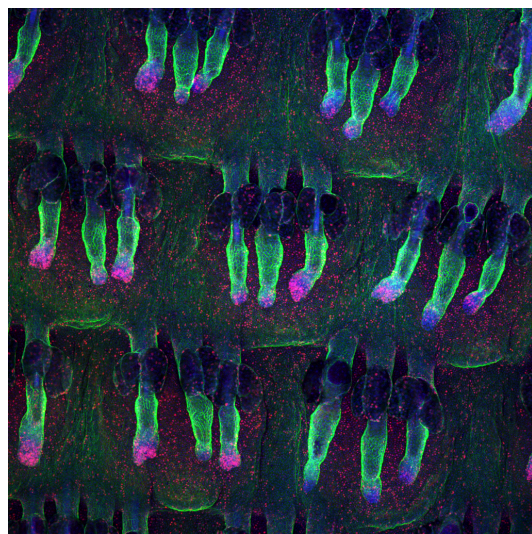


図2: マウス毛包幹細胞（強い緑）と毛包前駆細胞（赤）の3次元画像（共焦点レーザー顕微鏡による）

チームリーダー：藤原 裕展 Hironobu Fujiwara, Ph.D.

2003-2007年：JST ERATOプロジェクト（愛知）研究員

2007-2012年：Cancer Research UK Cambridge（英国）研究員

2012年10月より現職

hfujiwara@cdb.riken.jp

Tel: 078-306-3170

研究室：A棟5階

研究室メンバー：チームリーダー1名、研究員3名（うち1名外国人）、テクニカルスタッフ1名、アシスタント1名

連携大学院：

大阪大学大学院 医学研究科

兵庫県立大学大学院 生命理科学研究科

#### 研究業績

Donati G. et al. *PNAS*. in press

Fujiwara H. et al. *Cell* 144:577-89(2011)

Watt F. M. and Fujiwara H. *Cold Spring Harb Perspect Biol* 3.(2011)

Ferreira M. et al. *Cancer Res* 69:1334-42 (2009)

Fujiwara H. et al. *J Biol Chem* 282:29701-11 (2007)



研究室名：発生幾何研究ユニット

リーダー名：森下喜弘

所属大学院名：大阪大学大学院 生命機能研究科

TEL：078-306-3147

Email：morishita@cdb.riken.jp

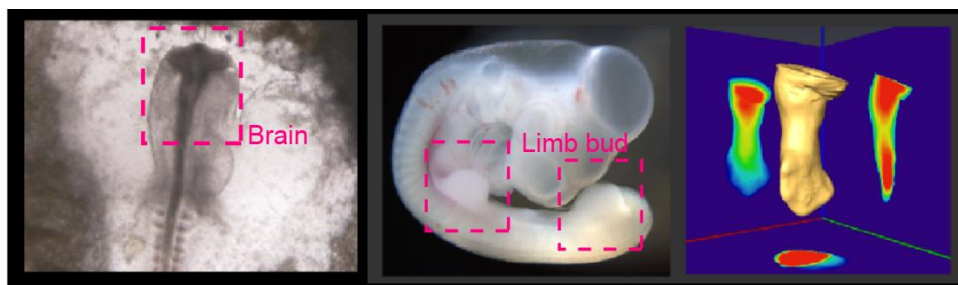
研究室場所：C 棟 4 階



研究室の紹介：

「データに基づいた数理モデリング・シミュレーションによる形態形成メカニズムの理解」

本研究室では、発生現象特に器官の形がどう決定されるのかに興味を持って研究しています。「どう決定されるのか」を理解するためには分子、細胞、組織という異なる空間スケールでの現象がどう統合されるのかを明らかにしなければなりません。そのための方法としては、遺伝子解析から表現型の解析を行うボトムアップアプローチ（スケールの小さいところから理解して大きなところへ迫る）と、組織レベルの変形動態解析から出発して、特徴的な組織変形が生じる時間と場所を特定し、分子・細胞生物学的にそこで何が起きているのかを解明するトップダウンアプローチ（大きなところから小さなところへ向かう）があります。本研究室では後者のトップダウンアプローチを採用しています。具体的な対象器官として、ラボではニワトリの脳の発生に取り組んでおり、器官レベルのイメージングと組織変形動態解析を行っています。また、ニワトリ脳発生以外にも他大学や理研内の他の研究室との共同研究でニワトリ四肢発生、アフリカツメガエルの四肢発生・再生、マウスの歯の発生など、異なる器官を対象にした変形動態解析を進めています。



一方で、数理生物や物理のバックグラウンドの研究室メンバーとは、パターン形成や力学モデリングなどを中心とするシミュレーション先行型研究（実験研究があまり進んでいないが発生ロジックを理解するのによい **Motivation** を与えてくれるシステムに対して）や、抽象度の高い基礎数理研究（データ解析手法提案のように、すぐに役に立つ研究とは対照的な発生論理を理解するための数学的定式化）も行っています。

融合領域で研究を進めていきたいという意欲的な方の応募をお待ちしています。



# 染色体分配研究チーム

Laboratory for Chromosome Segregation

京都大学大学院生命科学研究科

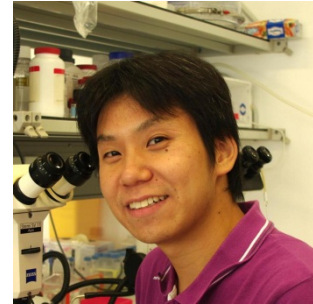
大阪大学大学院理学研究科

北島 智也 (チームリーダー)

Email: tkitajima@cdb.riken.jp

TEL/FAX: 078-306-3308/3309

C棟4階、S406号室



## 卵母細胞ではどのように染色体が分配されるのか？

卵母細胞は、減数分裂により卵子を生み出し、受精を経て発生のスタート地点となる細胞です。卵母細胞は減数分裂のさい、染色体を正確に娘細胞に分配しなければなりません。もし染色体分配に誤りが起こると、その結果生まれた卵子が受精したとしても、それは流産やダウン症などの重篤な先天性疾患を引き起こします。卵母細胞においては、染色体は中心小体を含まない特別な紡錘体によって分配されることが知られていましたが、どのように正確な染色体分配が達成されるのか、その詳細は長年のあいだ謎に包まれてきました。

私たちは、最先端のライブイメージング技術を用いて、マウス卵母細胞の減数分裂における染色体動態の詳細を世界で初めて明らかにしました。これにより、染色体は紡錘体の表面を巻くようにベルト状の分布を示すことや、紡錘体微小管による染色体の接続が誤りやすい過程であることといった、興味深い観察結果を得ました。私たちは次のステップとして、これらの新しい染色体動態の背後にある分子メカニズムを知ろうと研究をしています。

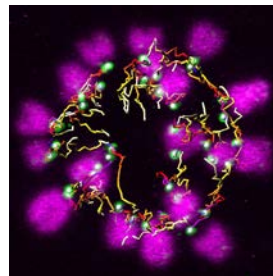


図 1: 染色体のベルトの形成

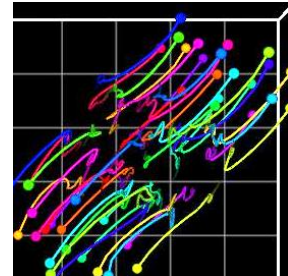


図 2: 染色体分配の三次元トラッキング

## 参考文献

Kitajima, T., S., Ohsugi, M., and Ellenberg, J.  
Complete kinetochore tracking reveals error-prone homologous chromosome biorientation in mammalian oocytes.  
*Cell* 146, 568-581 (2011).

Lee, J.\*, Kitajima, T. S.\*, Tanno, Y., Yoshida, K., Morita, T., Miyano, T., Miyake, M., and Watanabe, Y.  
Unified mode of centromeric protection by shugoshin in mammalian oocytes and somatic cells.  
*Nature Cell Biology* 10, 42-52 (2008). (\* 同等貢献)。

Kitajima, T. S., Sakuno, T., Ishiguro, K., Iemura, S., Natsume, T., Kawashima, S. A., and Watanabe, Y.  
Shugoshin collaborates with protein phosphatase 2A to protect cohesin.  
*Nature* 441, 46-52 (2006).

## 受験生へのメッセージ

生物学の醍醐味は「見る」にあると思います。  
誰も見たことのないものを一緒に探しましょう。

# 体軸動態研究チーム

チームリーダー：猪股 秀彦

大阪大学大学院理学研究科（生物科学専攻）

## 【連絡先】

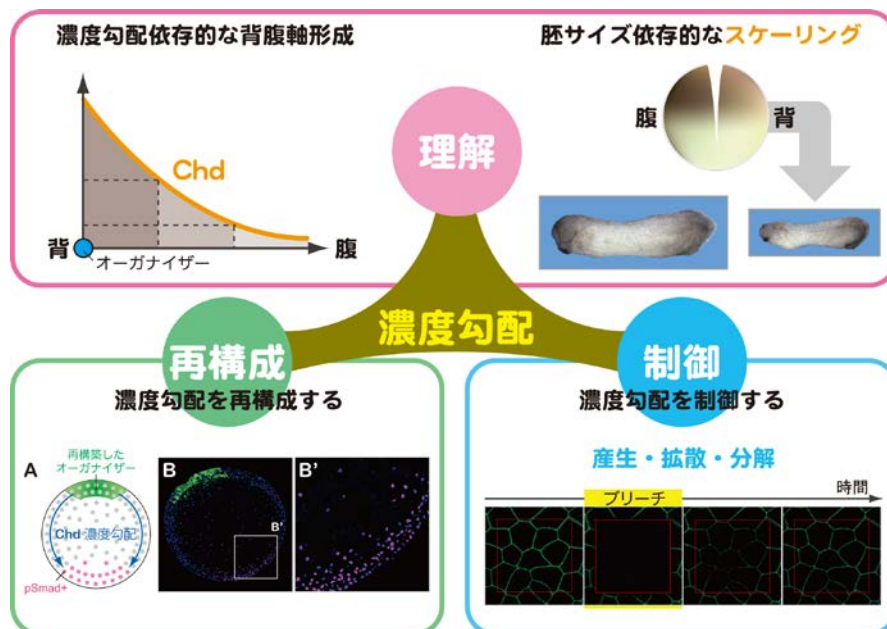
- ・ 電話：078-306-3108
- ・ メールアドレス：hideino@cdb.riken.jp
- ・ 研究室場所：C棟4階



## 発生場の位置情報が形成される過程を動的に理解し制御する

私たちは、脊椎動物の体軸形成を指標に、発生が進行する空間（発生場）の位置情報が構築される過程を動的に理解することを目指しています。発生は、細胞分裂、組織のパターン形成など様々な過程を経て個体が形成されます。しかし、蛙の子は蛙であるように、発生システムは再現性良く同一形状の個体を作り出す能力を秘めています。このような再現性の高い発生を保証するためには、発生システムが多少乱れても（擾乱）、モルフォゲンを介して細胞同士がコミュニケーションし柔軟に対応する必要があります（頑強性）。

例えば、外科的にカエル胚を半分に切除すると、半分のサイズの相似形を維持した胚が生まれます（スケーリング）。私たちは、このような空間サイズの擾乱に対しても、モルフォゲンを介して細胞同士が互いに情報を交換し、スケーリングを保証していることを明らかにしました (Inomata et al, Cell 2013)。こうした発生システムの頑強性を**理解**するためには、モルフォゲンの可視化とin vivoイメージング、生化学的な手法を用いた定量解析などを行い、細胞たちの声を理解する必要があります。さらに、モルフォゲン濃度勾配の形状を人為的に**制御**する系の開発を行います。このような技術を用いることによって、様々な形状の組織パターンを胚内に**再構成**することが出来ると考えています。



## 【参考文献】

- ・ Robust stability of the embryonic axial pattern requires a secreted scaffold for chordin degradation. *Cell*. 134, 854-865 (2008) : シグナルノイズに対する背腹軸の頑強性
- ・ Scaling of dorsal-ventral patterning by embryo size-dependent degradation of Spemann's organizer signals. *Cell*. 153, 1296-1311 (2013) : 胚サイズの擾乱に対する濃度勾配の頑強性を構成論的手法により解析

## 電子顕微鏡解析室

### 米村重信

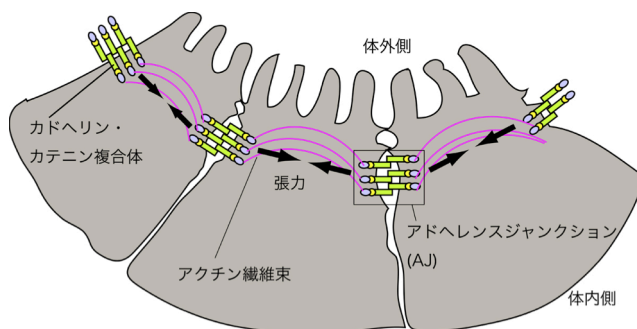
関西学院大学大学院理工学研究科

078-306-3105    [yonemura@cdb.riken.jp](mailto:yonemura@cdb.riken.jp)    A 棟 3 階



## 細胞間接着装置から形態形成、極性形成を捉え直す

私たちは、光学顕微鏡、電子顕微鏡レベルの形態学をベースに、細胞間接着装置、特にアドヘレンスジャンクション (AJ) に注目して、細胞がどのように AJ を精妙な形態形成のために利用しているのか、また上皮極性形成には AJ 形成の機構はどのように関係しているのかについて、分子レベルの理解を進めています。



細胞間接着装置 AJ の模式図

細胞は外界から作用する力を認識し、その力学的な情報を生物的な情報に変換します。最近では細胞の分化も外界から作用する力に依存する例が報告されています。しかし、何が力を感じてそれをどのように別の情報に変換するのか、その分子機構のわかっている例はほとんどありません。私たちは、隣接する細胞に力を伝達する細胞間接着装置 AJ が、それにかかる力に応じて、それに耐えられるように発達するという現象を見いだしました。そして、AJ の形成に必須な  $\alpha$  カテニンというタンパクがその張力感受性の分子機構の中心にあることを最近示しました。さらに結晶構造の知見から張力感受性を変える変異を設計することができます。力を及ぼしあって形態形成を行う細胞集団において、分子レベルでは力はどのように知覚され、どのようにタンパク機能の変化、さらには協調した形態形成に繋がるのか、おもしろくて重要な仕組みがそこにあるはずです。自由な発想、厳密

な論理性のどちらも使って知恵を絞り、その誰も知らない仕組みを是非とも理解したいものです。

この他、上皮細胞の極性がいかに確立するのか、それに AJ 形成の機構や力がどう関与するのかについての研究や隣接する細胞が死んでいるか生きているかの知覚に基づく、損傷修復についての研究も行っています。

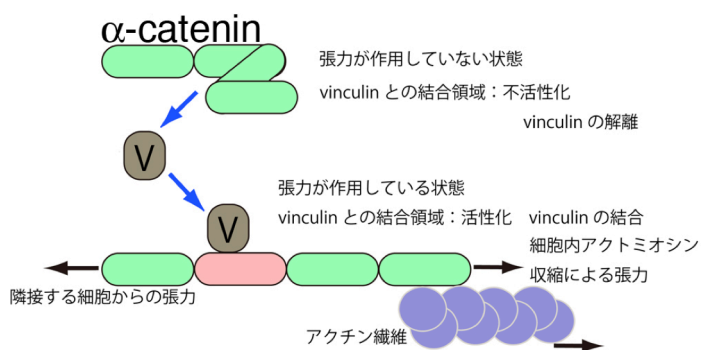


図 2. AJ の細胞内で張力センサーと機能する  $\alpha$ -catenin の模式図 (Yonemura *et al.*, *Nature Cell Biol.* 2010)



研究室名： 動物資源開発室 (LARGE)

(Laboratory for Animal Resources & Genetic Engineering)

リーダー名：古田 泰秀 (室長)

Yasuhide Furuta, Ph.D. (Laboratory Head)

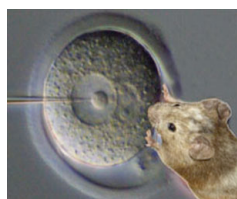
所属大学院：関西学院大学 理工学研究科

連絡先： 078-306-0106 / [frty@cdb.rike.jp](mailto:frty@cdb.rike.jp)

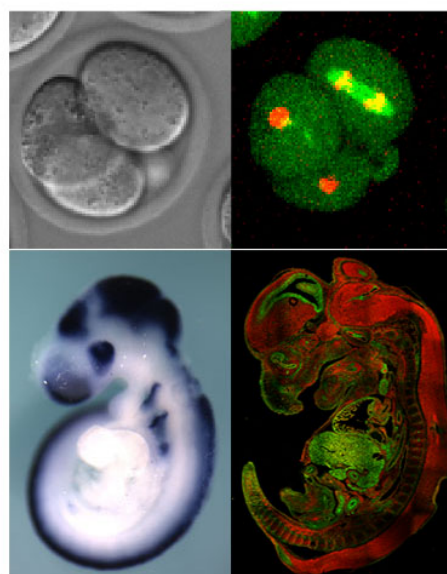
研究室場所：C棟3階 C305



当研究室は、昨今の医学・生物学の分野で欠かせない研究材料となった遺伝子組換えマウスの作製を主なテーマとして研究を進めており、特に、先端の遺伝子組換えマウス作製・解析技術、および遺伝学・発生生物学に幅広く有用な変異マウス系統の開発を行っています。当研究室は、2000年にRIKEN CDBが発足して間もなく技術支援ラボとして活動を開始しました。2012年9月、アメリカより帰国した古田が新室長として着任しましたのを機に、2013年4月より関西学院大学に客員教員として迎えていただき、マウス遺伝学、発生生物学の分野に興味のある大学院生の皆さんにも、我々の開発研究プロジェクトに加わっていただける体制が整いました。



当研究室では、先端的なマウス発生遺伝学を駆使した様々な研究テーマの設定が可能です。近年特に力を入れているものとして、種々の蛍光タンパク質を細胞内に発現するマウス系統を数多く開発し、これらを使って生きたマウス胚や各組織・器官の中での個々の細胞、細胞小器官、さらには分子の動態を顕微鏡下で観察し、発生現象を細胞、分子レベルで理解するためのプロジェクトを精力的に進めています。今後、これらの系統を使って、マウス初期胚の細胞行動解析 [genesis 49:570-8 (2011); Development 140:237-246 (20113)]、網膜細胞の増殖・分化に必須なシグナル分子の遺伝学的解析 [Development 132:913-23 (1995); Invest Ophthalmol Vis Sci 52:2930-7 (2011)]、また新たなプロジェクトとして、成体脳神経幹細胞の性質、挙動、遺伝子機能、および脳腫瘍発症の遺伝的メカニズムについての研究、などを展開していきます。このような研究の過程で、遺伝子組換えマウスの作製・解析に必要な基本的な分子生物学、遺伝学、発生生物学、細胞生物学などに関連する様々な技術・知識を体得し、未来を担う研究者としての素養を培うことができます。



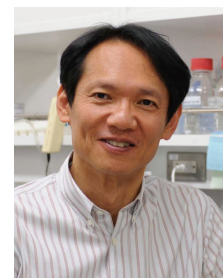
# 非対称細胞分裂研究グループ A棟6階

## 松崎文雄

京都大学大学院生命科学研究所

大阪大学大学院医学系研究科

[fumio@cdb.riken.jp](mailto:fumio@cdb.riken.jp) 078-306-3217



## 脳のグランドプランを決める神経幹細胞の秘密に迫る！

脳の発生は、少数の神経幹細胞からなる一枚のシートを丸めたチューブから出発し、きわめて複雑な神経ネットワークへと変貌する驚くべきプロセスです（図1）。神経細胞の数や脳の層構造の形成といった脳の基本的な設計図は遺伝情報として幹細胞に格納され、発生の進行にともなって、順次引き出されてゆくと考えられています。私たちの研究室は、主にマウスとショウジョウバエをモデル動物として、生きたまま幹細胞を観察するライブイメージング、物理化学的なアプローチなどの多様な方法を駆使して、脳のグランドプランを決定する神経幹細胞のプログラムを解析しています。私たちの研究室は海外とのつながりも多く、海外からのインターンの大学院生の参加もあり、豊かな大学院生活が期待できます。

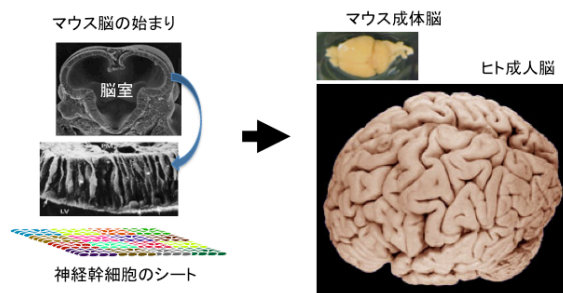


図1. 脳の発生 神経幹細胞からなるチューブ(神経管)から始まる

### 神経幹細胞の対称分裂—非対称分裂

神経幹細胞は脳の内側の空洞（脳室）から脳の表面まで到達した細長い細胞質をもつ上皮細胞であり、細胞核が細胞周期ごとにエレベーター運動を繰り返します。発生中の脳は大変ダイナミックな組織です。神経幹細胞は対称分裂によって数を増やした後、神経細胞に分化する細胞（神経前駆細胞）と幹細胞自身を生じる非対称分裂へと移行します（図2）。この遷移のメカニズムおよび非対称分裂の仕組みの解明に取り組んでいます。

### 複雑脳に出現する新しいタイプの幹細胞：脳の複雑化に向かう幹細胞の分裂モード

複雑な脳を持つ霊長類やフェレットでは、新しいタイプの神経幹細胞が出現し、神経を効率的に産生します（脳室帯外幹細胞）。最近私たちは、このタイプの神経幹細胞がマウスでも、傾斜分裂によって少数生じ、ジャンプしてゆくことを発見しました（図2）。このことから、分裂軸の揺らぎによって新しいタイプの幹細胞が生じるという仮説を提唱しています。脳室外神経幹細胞を量産するモデルマウスと複雑な脳を持つフェレットを実験系として、この新しいタイプの幹細胞の出現、定着、増殖の仕組みを明らかにし、複雑な脳の形成の仕組みを理解しようとしています。

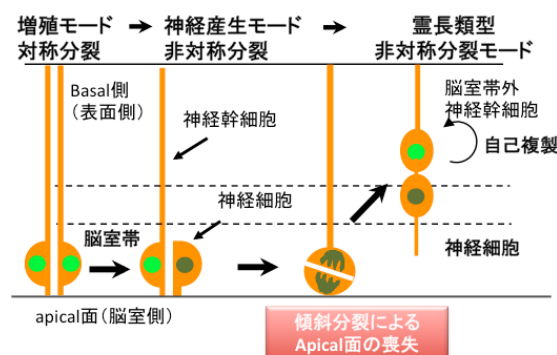


図2. 神経幹細胞の分裂モード: 複雑な脳の形成に向かって

### 幹細胞の非対称性の形成メカニズムと組織間相互作用

神経幹細胞は細胞内に生じた非対称性に従って、自己複製能と分化能を娘細胞に伝えます。この非対称性（細胞極性）の形成と方向を決めるメカニズムをショウジョウバエという単純な実験系を使って明らかにしようとしています。ショウジョウバエは脊椎動物にも共通の分子機構を探求するモデルとして極めて強力なモデル実験系です。

**参考文献** Yoshiura et al. Dev. Cell (2012), Shitamukai et al. J. Neurosci. (2011), Kosodo et al. EMBO J. (2011), Konno et al. Nat Cell Biol. (2008), Oshiro et al. Nature (2000).



# 感覚神経回路形成研究チーム

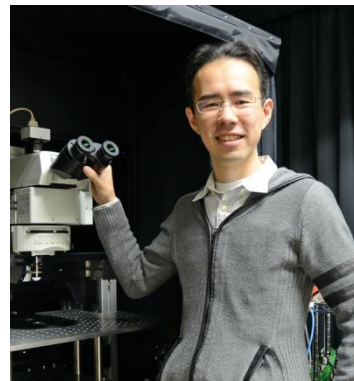
チームリーダー： 今井 猛

Email: [imai@cdb.riken.jp](mailto:imai@cdb.riken.jp)

電話：078-306-3376 C棟5階

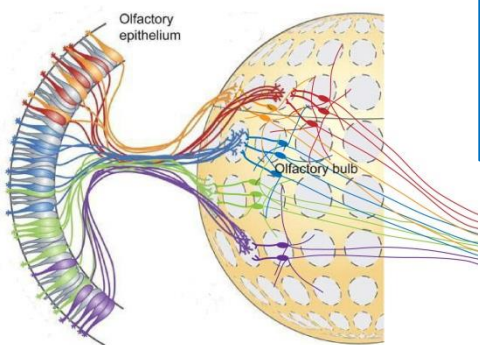
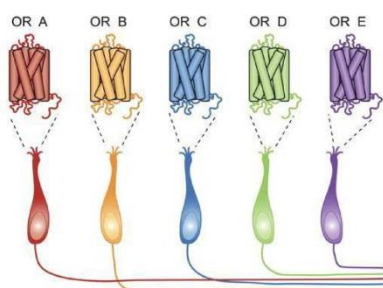
京都大学大学院 生命科学研究科

高次生命科学専攻 分子病態学分野



## マウス嗅覚系を使って、多様な神経回路の 接続特異性を決めるメカニズムを解明したい

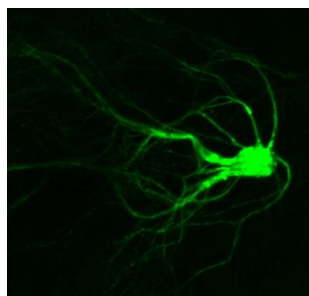
1,000種類の軸索→1,000対の糸球体→1,000種類の高次回路



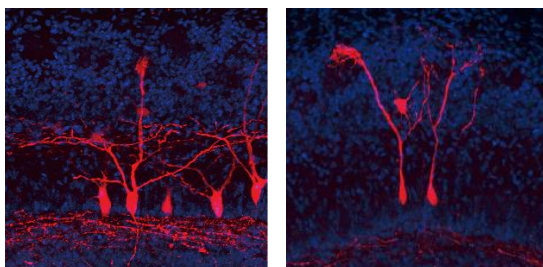
膨大な数の神経細胞からなる哺乳類の神経系が発生する際、神経細胞はどのようにして多様化し、また多様な神経細胞はどのようにして整然と配線するのでしょうか？これらの問題を解くため、我々はマウスの嗅覚系をモデル系として研究しています。マウスの嗅覚系では、匂い分子は約1000種類の嗅覚受容体によって検出されます。個々の嗅神経細胞は1種類の嗅覚受容体のみを発現しており、同種の嗅覚受容体を発現する嗅神経細胞の軸索は、嗅球の特定の糸球体へと収斂します。また、嗅神経細胞の接続先である嗅球の僧帽・房飾細胞は、それぞれ特定の嗅覚受容体からの入力のみを受け入れています。しかしながら、こうした回路の特異性は1,000種類の「鍵と鍵穴」に相当する分子によって決まっている訳ではありません。限られた種類の分子によってこうした精巧な回路が作られるためには、我々のまだ知らないロジックが隠されているはずです。そうしたロジックを明らかにすることが当研究室の目標です。

トランスジェニックマウス・ノックアウトマウスやin utero electroporationを用いた遺伝学的な解析のほか、*in vivo*の2光子イメージング、 $\text{Ca}^{2+}$ イメージングなども行っています。また、神経回路の可視化や操作のための様々な手法の開発にも取り組んでいます。

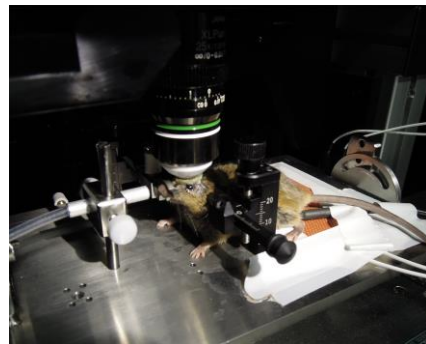
嗅神経細胞軸索の正確な収斂



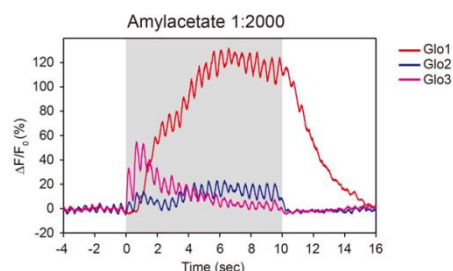
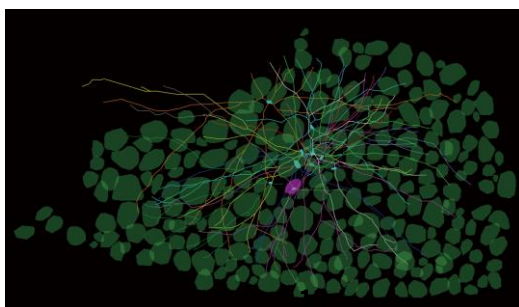
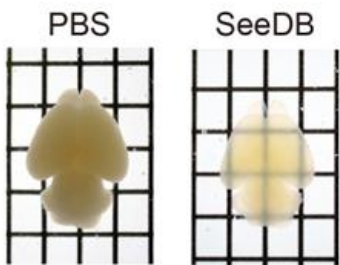
神経活動にもとづく樹状突起パターンニング



嗅球内匂い情報処理の解析

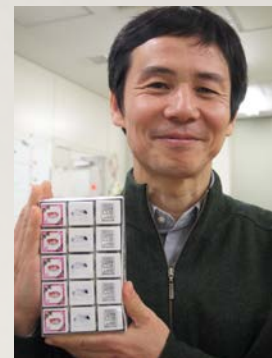


透明化脳を用いた神経回路の可視化・解析





- ・ 研究室名：形態形成シグナル研究グループ
- ・ リーダー名：林 茂生
- ・ 所属大学院名：神戸大学理学研究科 生物学
- ・ 連絡先：078-306-3185, shayashi@cdb.riken.jp
- ・ 研究室場所：A棟5階 N-501



## 研究室の紹介

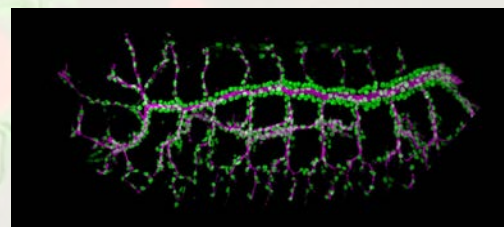
多細胞組織では細胞がそれぞれの役割をふまえて分化状態と役割を分担して適切な配置をとることで高度なパターンと生命機能を発揮する事を可能にします。私たちは生命科学に残された最後のフロンティアの一つである形態形成の謎に取り組むためにキイロショウジョウバエの洗練された分子遺伝学的手法とバイオイメーjing技術を活用して細胞の挙動と機能を司る原理と分子機構を追求しています。

## 研究テーマ：上皮形態形成における力の発生とその応答

多細胞組織の多くは上皮細胞のシートが様々な形に変形することで作られます。上皮を曲げたり、伸ばしたり、管にしたりというプロセスにおける細胞の振る舞いを知ることがテーマです。様々な運動する上皮細胞は組織のひずみを生み、細胞はその力を利用したり、解消したりする事で大規模な形態形成運動を起こします。私たちは呼吸器系の発生をモデル系にして上皮組織形成のしくみを研究しています。また上皮から生まれる感覚器をモデルにして単一細胞のレベルでの形態形成のしくみを研究しています。

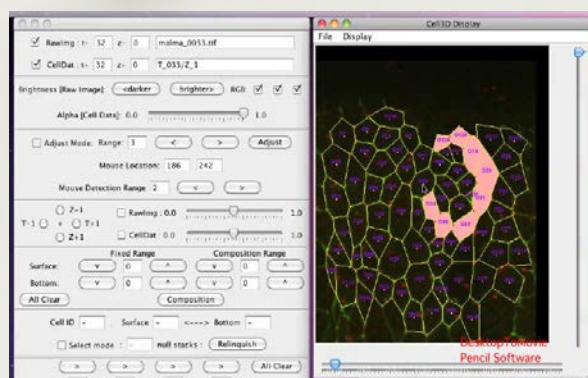
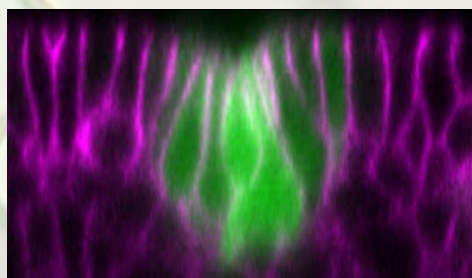
## 指導方針

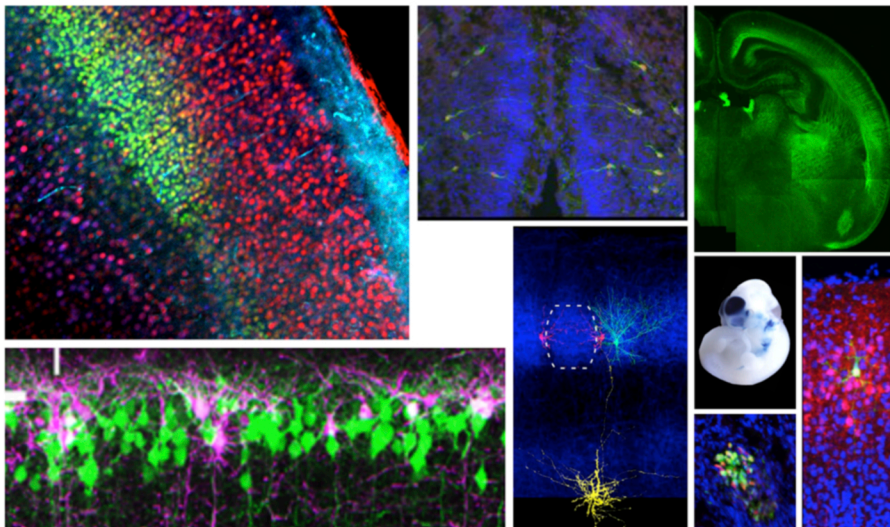
1. 遺伝学、バイオイメーjing、画像解析技術の取得
2. 論理的な考え方と批判力の訓練
3. 自立性と国際性の醸成



## 参考論文

- Dong, B. et al., (2013) Rab9 and retromer regulate retrograde trafficking of luminal protein required for epithelial tube length control. Nature Communications 4, 1358
- Kondo T and Hayashi S., (2013) Mitotic cell rounding accelerates epithelial invagination. Nature 494, 125-129.
- Otani, T., et al., (2011) IKK $\epsilon$  regulates cell elongation through recycling endosome shuttling. Developmental Cell 20, 1-14.





## 研究室情報

チームリーダー：花嶋かりな

連絡先: 078-306-3400

E-mail: [hanashima@cdb.riken.jp](mailto:hanashima@cdb.riken.jp)

場所: C棟5階 N502 室

HP: <http://www.cdb.riken.jp/Ind>

## 所属大学院

神戸大学大学院 理学研究科

生物学専攻 連携講座

発生生物学教育研究分野

## 参考論文

Kumamoto et al. Foxg1 Coordinates the Switch from Nonradially to Radially Migrating Glutamatergic Subtypes in the Neocortex through Spatiotemporal Repression. (2013) *Cell Reports* 3:931-45.

Gonda et al. Robo1 Regulates the Migration and Laminar Distribution of Upper-Layer Pyramidal Neurons of the Cerebral Cortex. (2013) *Cerebral Cortex* 23:1495-508.

Kasukawa et al. Quantitative expression profile of distinct functional regions in the adult mouse brain. (2011) *PLoS ONE* 6(8):e23228.

Fishell and Hanashima. Pyramidal neurons grow up and change their mind. (2008) *Neuron* 57: 333-8.

Hanashima et al. The role of Foxg1 and dorsal midline signaling in the generation of Cajal-Retzius subtypes. (2007) *J Neurosci* 27:11103-11.



# 大脳皮質発生研究チーム

## 概要

哺乳類特有の構造である大脳新皮質は、中枢神経系の中でも極めて多様なニューロンから構成されますが、これらのニューロンは視覚・聴覚・体性感覚などの情報処理特性を司る個別の“領野”ごとに6層の細胞構造を修飾した高次の細胞構築をしています。当研究室では多様な大脳皮質ニューロンがどのようなプログラムを経てつくられ、層や領野ごとに配置し、3次元の機能構造を形成していくのかについて、分子レベルで解明することを目指しています。このために哺乳類の中で遺伝学的解析に優れたマウスをモデルシステムとして用いています。

## プロジェクト

### ■ 大脳皮質ニューロンの運命決定機構

限られた数の神経幹細胞から多様なニューロンが生み出されるためには、発生過程で細胞が異なる性質を獲得していく必要があります。我々は神経幹細胞の分化能を制御するしくみとして、経時的に変動する転写因子カスケードに着目し、これら遺伝子の条件的機能欠失や細胞系譜解析により層特異的ニューロンの分化決定プログラムを明らかにしていきます。

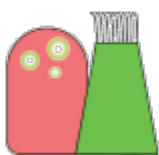
### ■ 層および領野特異的分化制御因子の同定

脳の正常な機能発現には、ニューロンが分化決定を受けたのちに正しい場所へ配置し、樹状突起形成による3次元の神経回路を構築する必要があります。そこで上述した転写因子の下流で神経細胞分化を制御する分子群に着目し、個々のニューロンが層や領野特異的に配置・分化していく過程を明らかにします。また多光子顕微鏡等を用い、神経細胞分化におけるこれら分子の機能を生きたままの脳で解析します。

### ■ 領野形成の外部入力依存性

大脳皮質の3次元構造は出生時には未完成で、生後にその細胞構築が明確になっていきます。この間、大脳皮質ニューロンは末梢感覚器官からの入力を受けますが、大脳皮質形成がこれらの入力にどの程度依存しているのかは不明です。そこで特定の感覚入力の遮断により、脳の細胞構築がどのような影響を受けるのかについて明らかにしていきます。



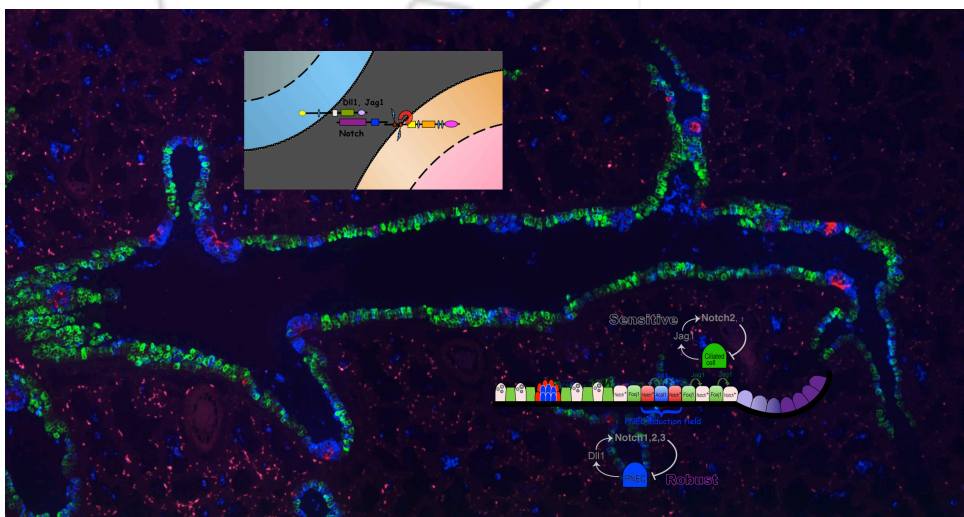


## 概要

呼吸器形成研究チーム (Laboratory for Lung Development) は、理化学研究所 発生・再生総合科学研究センターにて2012年10月からスタートした新しい研究室です。高等動物が有する各臓器の生理機能は、その臓器特有の特殊化された組織構造の上に分化細胞が適切に配置されることによって発揮されます。私たちは特に発生後期～生後初期における臓器の成熟過程と、生体での組織損傷からの再生現象を題材に、個々の細胞の挙動と臓器の構造に注目した研究に取り組んでいます。



- ・リーダー : 森本 充
- ・所属大学院 : 神戸大学大学院 理学研究科
- ・連絡先 : 078-306-3199  
mmorimoto@cdb.riken.jp
- ・Web site: <http://www.cdb.riken.jp/lungdev/>



## プロジェクト1

### 発生後期における細胞の増殖、形態が臓器形態に与える影響の解析

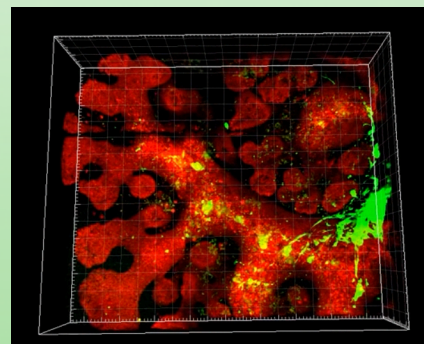
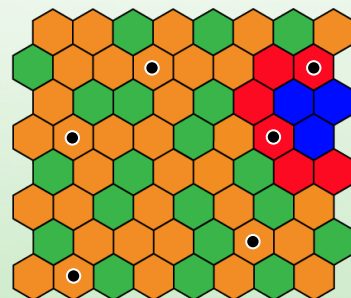
発生後期～生後初期は臓器の機能獲得、成熟化のために重要な時期です。発生異常による疾患の発症を理解するための有益な情報が隠されています。この時期の細胞の増殖、形態と臓器の形態には密接な関わりがあります。また、発生後期の臓器形成と成体の組織再生との間には幾つかの共通点があることが知られています。本プロジェクトでは、気管上皮をモデルに発生後期と再生過程に共通した細胞レベルの振る舞いと、その分子メカニズム解明に取り組んでいます。

## プロジェクト2

### 組織形態が幹細胞ニッチ形成に与える影響

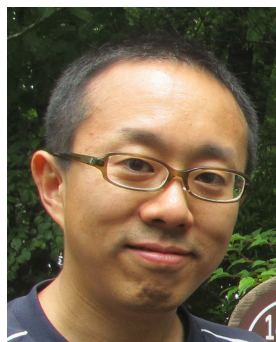
最近の臓器形成研究の中でも特に注目されているのが、成体における組織幹細胞の研究です。呼吸器上皮の組織幹細胞に関する報告は数多く存在します。面白いことに、これら幹細胞は特徴的な形態を持った組織部位に発見されることが多々あります。その場所は気管支の分岐点の上であったり、細気管支と肺胞の狭間であったり、特徴的な組織形態を示します。本プロジェクトでは、臓器の組織形態と幹細胞および幹細胞ニッチの成り立ちについて研究しています。

### 増殖中の細胞





# 発生エピジェネティクス研究チーム



平谷 伊智朗 (チームリーダー)

Ichiro Hiratani, Ph.D.

Email: [hiratani@cdb.riken.jp](mailto:hiratani@cdb.riken.jp)

<http://www.cdb.riken.jp/dep>  
神戸大学大学院医学研究科

Tel: 078-306-3179

A棟6階 N-605号室

Key words:

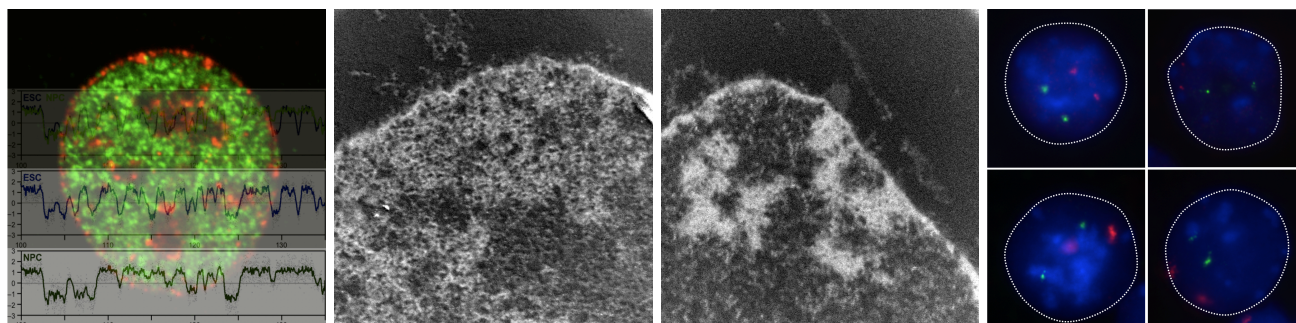
核内ゲノム高次構造 染色体 エピジェネティクス  
ゲノムワイド解析 マウスES細胞分化

## 核内ゲノム高次構造の発生制御機構から細胞分化の本質を理解する

発生エピジェネティクス研究チーム (Laboratory for Developmental Epigenetics) は、理研CDBにて2013年10月1日に発足した研究室です。染色体高次構造の発生制御の理解が細胞分化の本質の理解につながるとの考えから、マウス初期胚発生時期に起きる大規模な条件的ヘテロクロマチン形成の分子機構を明らかにすることを目指しています。

条件的ヘテロクロマチンとは、発生過程のある時期に凝縮・不活性化されてその状態が以後安定的に維持される染色体領域のことを指します。その代表例である哺乳類雌の不活性X染色体はマウス初期胚で三胚葉形成直前の時期に初めて観察され、以後全ての体細胞で安定維持されます。驚くべきことに最近我々は、同じ時期に全ゲノム配列の6%強に相当する多数の常染色体領域もヘテロクロマチン化され、以後その状態が安定維持されることを見出しました。すなわち、この時期の条件的ヘテロクロマチン形成はX染色体にとどまらないゲノムワイドな現象である可能性が示唆されました。一方、雌のマウス体細胞からiPS細胞へのリプログラミングの際には不活性X染色体の再活性化が観察されますが、この再活性化は常染色体上の条件的ヘテロクロマチンの再活性化を常に伴っており、逆にリプログラミングが不完全な(=多能性を獲得し損ねた) Partial iPS細胞では両者ともに再活性化が認められませんでした。したがって、この条件的ヘテロクロマチンは、発生・分化の時間軸上で三胚葉形成以後の分化細胞全てに共通したエピジェネティックな形質であり、細胞の分化状態そのものに密接に関わっている可能性が示唆されました。

以上の理由から、我々は実験系としてはES細胞などのマウス幹細胞及びその分化の系を用い、方法論的にはゲノムワイド解析とバイオインフォマティクスの手法(次世代シーケンサーやマイクロアレイを用いたDNA複製タイミング解析やHi-C解析など)、遺伝学・分子生物学・細胞生物学的手法、さらにはイメージング手法など様々な方法論を柔軟に組み合わせてこの条件的ヘテロクロマチン形成の分子機構を解明することを目指しています。将来的には、この現象の意義を明らかにするとともに、その先にある染色体高次構造制御の普遍的な意味合いに言及したいと考えています。



# 組織を形づくる細胞たちのふるまい

独立行政法人理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター  
京都大学大学院 生命科学研究科  
奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科

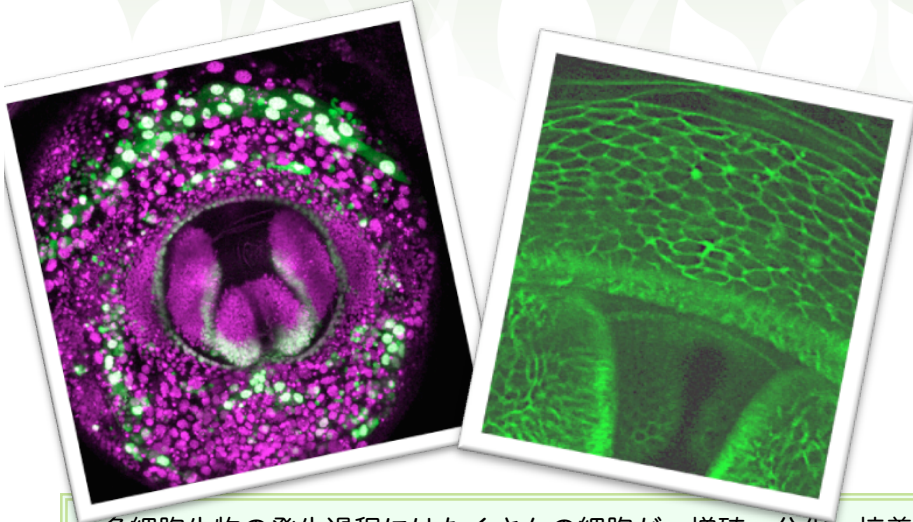
## 組織形成ダイナミクス研究チーム

チームリーダー・客員准教授：倉永 英里奈

メールアドレス：kuranaga@cdb.riken.jp

研究棟A 4階 N402室 078-306-3135

<http://www.cdb.riken.jp/hgd/index.html>



多細胞生物の発生過程にはたくさんの細胞が、増殖・分化・接着・移動・死などの個性的なイベントを積み重ねて個体発生を成立させています。このような多彩な細胞のふるまいは、発生の時間軸のなかで互いに相互作用することで組織形成を成し遂げると考えられますが、そのシステムを解明するためには生体内での時空間的な情報を考慮した実験的アプローチ、つまり生きた個体のなかで起こる現象をリアルタイムで捉えるライブイメージングの手法が有効です。本研究室では、発生生物学の研究に有用かつ遺伝学的知見が豊富なショウジョウバエをモデルとして選択し、組織形成が発生の時間軸に沿ってどのように制御されているのか、ライブイメージングと遺伝学的スクリーニングを用いて、個体・細胞・分子レベルで明らかにすることを目指しています。

### 主な研究テーマ

#### 【1】組織形成を成し遂げる集団細胞ダイナミクス

ショウジョウバエの雄性生殖器は、その発生過程で時計回りに 360°回転します。私達はライブイメージング解析によって、この回転が時間内に完了する為には生殖器原基を取り囲む単層上皮シートの2段階の動きが必要であることを明らかにしました。そこで、各ステップにおける集団細胞の移動がどのようにして制御されているのか、生体イメージングと遺伝学的ツールを駆使して明らかにします。

#### 【2】発生過程における組織再編成の分子メカニズム

ショウジョウバエの表皮組織は、蛹期に幼虫の表皮から成虫の表皮へと再編成されます。この過程は、ライブイメージングによる解析が可能です。私達は、細胞分裂期の成虫の表皮細胞が幼虫の表皮細胞に接した場合に、幼虫の表皮細胞で細胞死シグナルの活性化が起こり、幼虫の表皮細胞が細胞死することを明らかにしました。細胞分裂期の細胞がどのようなメカニズムで幼虫の表皮細胞に細胞死を誘導するか、遺伝学的スクリーニングと細胞死シグナルイメージングにより明らかにします。

チームリーダー：

倉永 英里奈 Erina Kuranaga

研究員：

前川 絵美 Emi Maekawa

梅津 大輝 Daiki Umetsu

奈良先端大：

島村 修司 Shuji Shimamura

川元 悠平 Yuhei Kawamoto

京都大学：

林 佑香 Yuka Hayashi

テクニカルスタッフ：

磯村 綾子 Ayako Isomura

月岡 愛実 Aimi Tsukioka



- [1] Takeishi A. et al., *Cell Reports*, Mar 20, 2013
- [2] Sekine Y. et al., *Mol Cell* **14**, 692-704, 2012
- [3] Kuranaga E. et al., *Development* **138**, 1493-9, 2011
- [4] Koto A. et al., *Curr Biol*, **21**, 278-87, 2011
- [5] Nakajima Y. et al., *Mol Cell Biol*, **31**, 2499-512, 2011
- [6] Kuranaga E. et al., *Cell*, **126**, 583-596, 2006
- [7] Kuranaga E. et al., *Nat Cell Biol*, **4**, 705-710, 2002



## 成長シグナル研究チーム

西村 隆史

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科

t-nishimura@cdb.riken.jp

A棟7階



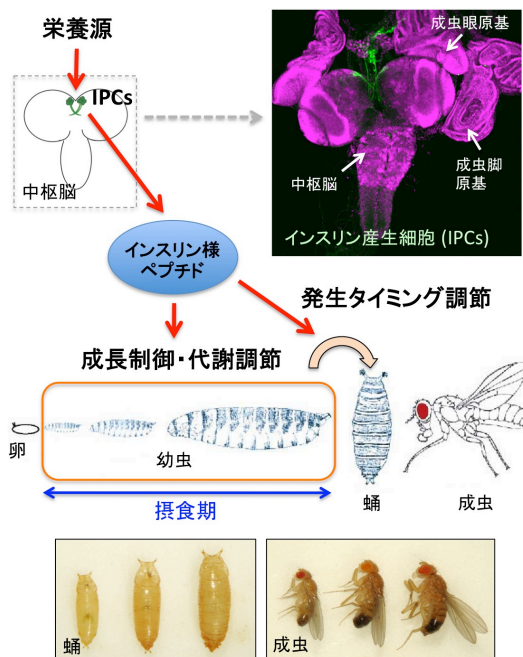
### ■ 研究・教育の概要

多くの多細胞生物は、発生過程において器官や体の大きさが遺伝学的に決められています。一方で、細胞の増殖や発生のタイミングは、温度や栄養源という外部環境によっても影響を受けます。一定の姿形を持つ動物の発生は、外界シグナルに対する感知システムと、それに対する組織間シグナル伝達により、柔軟に適應できるようになっています。本研究室では、ショウジョウバエをモデル系として、代謝制御による成長と発生タイミングの制御機構について研究を行っています。特に、生化学および遺伝学的なアプローチで、栄養源認識システムと細胞間シグナル伝達の実体について、体系的な理解を目指しています。

### ■ 主な研究テーマ

#### 1) 内分泌シグナルによる個体成長と発生タイミングの制御機構

ショウジョウバエは幼虫期において、栄養（アミノ酸）依存的に数百倍の大きさに成長します。末梢組織の成長や貯蔵栄養分など、様々な要因による制御機構により、幼虫は摂食を停止し、蛹期への変態が誘導されます。個体成長と発生のタイミングは、インスリンやステロイドホルモンを中心とした内分泌シグナルにより、厳密に制御されています。私たちは、栄養依存的な個体成長と、成長に伴う発生タイミングの制御に関わるシグナル伝達機構を解析しています。



#### 2) アミノ酸シグナル伝達の分子機構

蛋白質の生合成は、細胞が生きていく上で必要不可欠なプロセスであると同時に、細胞成長を制限する最大要因でもあります。進化的に保存された TOR 複合体は、アミノ酸シグナルにตอบสนองし、蛋白質生合成を調節します。私たちは、TOR 活性化に関与する蛋白質に着目し、生化学的手法とショウジョウバエを用いた遺伝学的手法を組み合わせることで、細胞内アミノ酸シグナル伝達経路の解明を目指しています。

### ■ 主な発表論文・著作

- [1] Okamoto N. et al., *Genes Dev*, **27**, 87-97, 2013
- [2] Okamoto N. et al., *PNAS*, **109**, 2406-2411, 2012
- [3] Wirtz-Peitz F. et al., *Cell*, **5**, 161-173, 2008
- [4] Nishimura T. et al., *Dev Cell*, **13**, 13-28, 2007
- [5] Nishimura T. et al., *Nat Cell Biol*, **7**, 270-277, 2005
- [6] Nishimura T. et al., *Nat Cell Biol*, **6**, 328-334, 2004
- [7] Nishimura T. et al., *Nat Cell Biol*, **5**, 819-826, 2003





# フィジカルバイオロジー研究ユニット

# Laboratory for Physical Biology

ユニットリーダー 柴田達夫

物理学の考え方や数理科学の方法をフルに活かして生命・発生現象の解明を目指す研究室です。細胞や組織の中では、多くの分子や遺伝子が協調して働いています。それによって可能になる真に生き物らしい生命のダイナミズムを、統合的でシステム論的に理解することを目指して研究を進めています。



これまで、これからの研究テーマ：

細胞の走化性シグナル伝達系の自己組織化ダイナミクス：

- 数理モデルの構築（理論 & 実験）
- 4D イメージング（実験）

シグナル伝達系の確率的な情報処理（実験 & 理論）

細胞運動の確率統計的な解析（実験 & 理論）

細胞集団の協同的な運動（理論 & 実験）

上皮組織の力学（理論 & コラボレーション）

モルフォゲン勾配の安定な形成原理（理論 & コラボレーション）

その他

柴田達夫 ユニットリーダー

理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター  
フィジカルバイオロジー研究ユニット

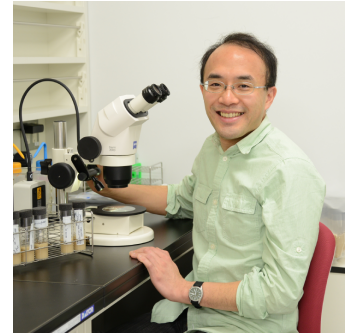
大阪大学大学院生命機能研究科  
広島大学大学院理学研究科

078-306-3264/D棟2階  
tatsuoshibata@cdb.riken.jp



RIKEN Kobe since 2000

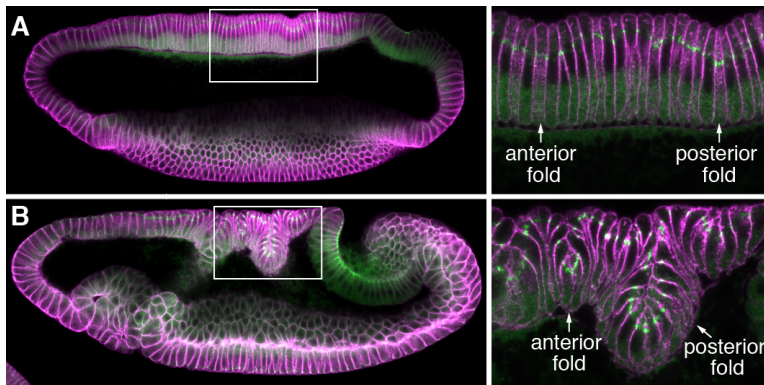
Laboratory for Epithelial Morphogenesis  
 Principle Investigator: Yu-Chiun Wang  
 Email: ycwang@cdb.riken.jp  
 Lab location: N502 (5th floor of Building A)



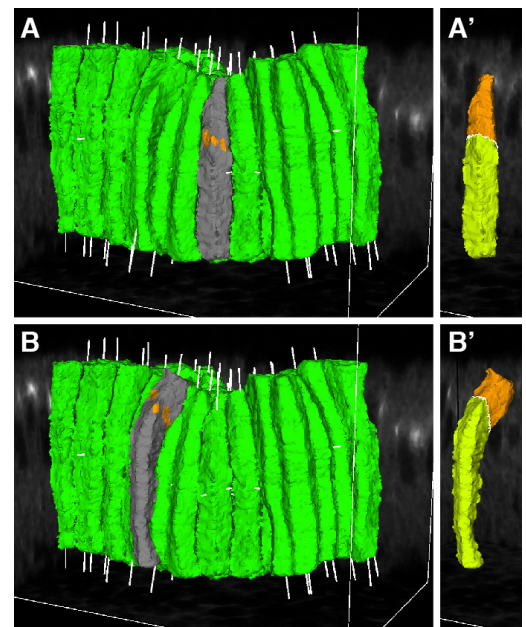
## Lab Introduction :

One central question in developmental biology is how cells, tissues and organs acquire their distinct structures and shapes. My lab aims at understanding how individual cells change shape and how

collective cell shape changes produce complex tissue structures. We use *Drosophila melanogaster* (fruit flies) as our model system and we are focusing on how simple, 2D epithelial sheets form complex, 3D structures through events of epithelial folding. We previously found that changes in epithelial apical-basal polarity and a basal repositioning of the cell-cell adhesive



apparatus adherens induce cell shortening in the gastrulating *Drosophila* embryo. The resultant heterogeneities in cell height within the tissue cause the epithelial tissue to bend, forming an epithelial fold. We are investigating the molecular mechanisms that underlie this polarity-based initiation process and we hope to understand how such polarity change induces cell shortening. In addition, we are interested in how neighboring cell invagination occurs following the initial bending of the epithelium. In particular, we are examining what physical and mechanical properties in the neighboring cells determine the extent to which these cells undergo invagination. We use an integrated approach of genetics, quantitative live imaging and computational image processing and we are in the process of developing novel strategies to visualize mechanical forces both within cells and across the tissue. Our long-term goal is to comprehensively understand the mechanistic principles of tissue morphogenesis in order to conceptualize the origin of morphological diversity within an organism and among the evolutionary lineages.



Wang Y.-C, et al. Distinct Rap1 activity states control the extent of epithelial invagination via alpha-catenin. *Dev Cell* 25.299-309 (2013)

Wang Y.-C, et al. Differential positioning of adherens junctions is associated with initiation of epithelial folding. *Nature* 484.390-3 (2012)

## CDB連携大学院 平成26年度入試情報

※こちらでは、平成26年度4月入学の入試情報を記載しております。  
平成27年度4月入学の情報については、各大学のホームページをご確認下さい。

| 平成26年度4月入学            | 出願期間                                                                                 | 試験日                                                            | お問い合わせ先                                                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 大阪大学大学院 生命機能研究科       |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【5年一貫制博士課程】           | 平成25年6月17日(月)～21日(金)                                                                 | 平成25年7月24日(水)                                                  | 〒565-0871<br>大阪府吹田市山田丘1-3<br>大阪大学大学院生命機能研究科<br>大学院係<br>Tel: 06-6879-4421<br>E-mail: Jadmission@fbs.osaka-u.ac.jp |
| 大阪大学大学院 理学研究科         |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【博士前期課程】              | 平成25年7月8日(月)～11日(木)                                                                  | 平成25年8月3日(土)、8月4日(日)                                           | 〒560-0043<br>大阪府豊中市待兼山町1-1<br>大阪大学大学院理学研究科大学院係<br>Tel: 06-6850-5289<br>E-mail: ri-daigakuin@office.osaka-u.ac.jp |
| 【博士後期課程】              | 平成26年1月23日(木)、24日(金)                                                                 | 平成26年2月3日(月)以降、<br>各専攻科の定めるところにより行う。                           |                                                                                                                  |
| 大阪大学大学院 医学系研究科        |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【博士課程】                | 第1回: 平成25年 8月19日(月)～23日(金)<br>第2回: 平成25年12月9日(月)～13日(金)                              | 第1回: 平成25年10月3日(木)<br>第2回: 平成26年 1月16日(木)                      | 〒565-0871<br>吹田市山田丘2番2号<br>大阪大学大学院医学系研究科<br>総務課大学院係<br>Tel: 06-6879-3016                                         |
| 関西学院大学大学院 理工学研究科      |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【前期課程】                | 平成25年7月9日(火)～17日(水)                                                                  | 平成25年8月2日(金)、8月3日(土)                                           | 〒669-1337<br>兵庫県三田市学園2丁目1番地<br>関西学院大学理工学研究科(学部)<br>事務室<br>(神戸三田キャンパス)<br>Tel: 079-565-8300                       |
| 【後期課程】                | 平成26年2月7日(金)～13日(木)                                                                  | 平成26年2月27日(木)、2月28日(金)                                         |                                                                                                                  |
| 京都大学大学院 生命科学研究科       |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【修士課程】                | 平成26年7月15日(火)、16日(水)                                                                 | 平成26年8月6日(水)                                                   | 〒606-8501京都市左京区吉田近衛町<br>京都大学大学院生命科学科学研究科学務掛<br>Tel: 075-753-9222, 9424<br>Fax: 075-753-9229                      |
| 【博士課程】                | 平成26年1月27日(月)、28日(火)                                                                 | 平成26年2月19日(水)                                                  |                                                                                                                  |
| 京都大学大学院 医学研究科(博士課程のみ) |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【博士課程】                | 平成25年9月17日(火)～19日(木)                                                                 | 平成25年11月6日(水)                                                  | 〒606-8501<br>京都市左京区吉田近衛町<br>京都大学医学研究科<br>教務・学生支援室学部教務掛<br>Tel: 075-753-4306<br>Fax: 075-753-4405                 |
| 神戸大学大学院 理学研究科         |                                                                                      |                                                                |                                                                                                                  |
| 【博士課程前期課程】            | 平成25年7月16日(火)～19日(金)                                                                 | 平成25年8月28日(水)、29日(木)                                           | 〒657-8501<br>神戸市灘区六甲台町1-1<br>神戸大学理学研究科教務学生係<br>Tel: 078-803-5767<br>E-mail: sci-kyomu@office.kobe-u.ac.jp        |
| 【博士課程後期課程】            | 第1期: 平成25年7月22日(月)～25日(木)<br>第2期: 平成25年11月11日(月)～14日(木)<br>第3期: 平成26年1月14日(火)～16日(木) | 第1期: 平成25年8月30日(金)<br>第2期: 平成25年12月5日(木)<br>第3期: 平成26年2月12日(水) |                                                                                                                  |



**神戸大学大学院 医学研究科(博士課程のみ)**

|        |                                                      |                                        |                                                                                       |
|--------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 【博士課程】 | 第1回:平成25年6月19日(水)～26日(水)<br>第2回:平成25年12月4日(水)～11日(水) | 第1回:平成25年7月29日(月)<br>第2回:平成26年1月25日(土) | 〒650-0017<br>神戸市中央区楠町7丁目5番1号<br>神戸大学大学院医学研究科<br>医学部学務課医科学専攻教務学生係<br>Tel: 078-382-5193 |
|--------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

**広島大学大学院 理学研究科**

|          |                       |                      |                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【博士前期課程】 | 平成25年7月26日(金)～8月2日(金) | 平成25年8月22日(木)、23日(金) | 〒739-8526<br>東広島市鏡山1-3-1<br>広島大学大学院理学研究科<br>理学研究科学生支援グループ(大学院)<br>Tel: 082-424-7309, 7317<br>E-mail: ri-gaku-digakuin@office.hiroshima-u.ac.jp |
| 【博士後期課程】 | 平成26年1月27日(月)～31日(金)  | 平成25年2月12日(水)～18日(火) |                                                                                                                                                |

**奈良先端科学技術大学院大学 パイオサイエンス研究科**

|          |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【博士前期課程】 | 第1回:平成25年6月10日(月)～12日(水)<br>第2回:平成25年9月17日(火)～19日(木)<br>第3回:平成26年2月12日(水)～14日(金)    | 第1回:平成25年7月10日(水)～13日(土)<br>第2回:平成25年10月15日(火)～17日(木)<br>第3回:平成26年3月4日(火)            | 〒630-0192<br>奈良県生駒市高山町8916番地5<br>奈良先端科学技術大学院大学<br>学生課入試係<br>Tel: 0743-72-5083<br>Fax: 0743-72-5014<br>E-mail: exam@ad.naist.jp |
| 【博士後期課程】 | 秋学期:平成25年7月29日(月)～31日(水)<br>春学期<br>第1回:平成25年9月2日(月)～4日(水)<br>第2回:平成26年2月3日(月)～5日(水) | 秋学期:平成25年9月2日(月)、3日(火)<br>春学期<br>第1回:平成25年10月7日(月)、8日(火)<br>第2回:平成26年2月27日(木)、28日(金) |                                                                                                                                |

<メモ>

理研 CDB 連携大学院説明会 2014  
アンケート

＊差し支えない範囲でご協力お願いいたします。

ご所属（大学、機関、研究室など）： \_\_\_\_\_  
学年（該当者のみ）： \_\_\_\_\_  
お名前： \_\_\_\_\_

（すべて複数回答可）

（１）説明会を何でお知りになりましたか？

- ☐ポスター                      ☐CDB ホームページ            ☐教官から  
☐友人から（☐コミ）            ☐Twitter、ブログなど  
☐その他（ \_\_\_\_\_ ）

（２）説明会で役に立ったと思うのはどのセッションですか？

- ☐レクチャー   ☐CDB 連携大学院の紹介      ☐CDB での大学院生活  
☐研究室紹介（☐頭発表）   ☐研究室紹介（ポスター）  
☐懇親会  
☐その他（ \_\_\_\_\_ ）

（３）他に「こんな話が聞きたかった」などのご要望があればお聞かせください。（来年以降の説明会の運営に役立てさせていただきます。）

（ \_\_\_\_\_ ）  
理由：

（４）その他、ご意見や、説明会に参加した感想など、ご自由にご記入ください。

-----  
★今後CDBが企画・運営するイベント等の情報を、メールにてご案内してもよろしいですか？   ☐配信を希望する      ☐配信を希望しない

ご協力ありがとうございました！お気をつけてお帰りください。