

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：12102

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2013～2017

課題番号：25114001

研究課題名(和文)動物における配偶子産生システムの制御

研究課題名(英文)Mechanisms regulating gamete formation in animals

研究代表者

小林 悟(Kobayashi, Satoru)

筑波大学・生命領域学際研究センター・教授

研究者番号：90225508

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 54,900,000円

研究成果の概要(和文)：平成25-29年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「動物における配偶子産生システムの制御」は、始原生殖細胞(PGC)や配偶子幹細胞(GSC)に焦点を当て、配偶子産生システムの制御機構を動物種横断的に明らかにすることを目的としていた。この目的のために、異なる動物種を対象とする研究者や、in vivoのみならずin vitroで配偶子産生を再現する系を開発する研究者が、密に連携して研究を推進してきた。総括班では、このような研究者間の連携や共同研究を推進し、関連分野へ研究成果を発信することで、国際的に注目される研究者コミュニティを創成することができた。

研究成果の概要(英文)：The Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovation Area "Mechanisms regulating gamete formation in animals" aimed to find the regulatory mechanisms of primordial germ cell (PGC) formation and gamete stem cell (GSC) function in diverse animal species. To accomplish this purpose, the researchers using unique organisms, and with different backgrounds, such as in vivo and in vitro analysis, cooperated with each other. This committee encouraged and supported tight interactions within the researchers to establish a novel world-leading research community.

研究分野：発生生物学

キーワード：配偶子産生 始原生殖細胞 配偶子幹細胞

## 1. 研究開始当初の背景

本研究領域は、配偶子産生システムの制御機構を解明することを目的として発足した。これまでの研究とは異なる新たな視点として、動物種を越えて始原生殖細胞（PGC）や配偶子幹細胞（GSC）中で機能する細胞自律的な共通機構を明らかにすること、さらに、*in vivo*の解析とともに*in vitro*で配偶子産生過程を再現することを連携して行うことに焦点を当てた。このような新たなチャレンジにより、基礎と応用指向の研究間の相互連携を促進し、様々な動物を用いている研究者を公募研究として取り込むことにより基礎生物学や医学、畜産学、水産学等の広い分野にまたがる新たな学術領域を創成することを目指した。

## 2. 研究の目的

総括班の最も重要な役割は、独自の系により独創的な研究を展開している研究者同士が有機的に連携できるようにコーディネートすることである。この目的のために以下の活動を行う。

（1）研究会議の開催：研究の進行状況や研究成果を把握し、領域の研究方針や共同研究・若手育成を促進する方策を策定する総括班会議や領域会議等を開催する。

（2）共同研究の活性化および研究支援：研究手法等の情報を領域内で共有するとともに、遺伝子発現解析等のデータ解析を支援する体制を整え、研究者間の共同研究を推進する。

（3）若手研究者育成：計画研究とともに公募研究を担う若手研究者を対象とした若手研究会等を開催することで、本領域の研究を発展させる原動力となる若手研究者の育成に努める。

（4）研究の裾野を広げる工夫等：国内関連学会でのシンポジウム、各大学でのセミ

ナー、国際学会参加のサポート、国際シンポジウムの開催等を通して、研究の裾野を広げる努力をする。また、研究成果を社会に向けてわかりやすく発信する方法として、プレス発表、ホームページを利用する。

## 3. 研究の方法

### （1）研究会議の開催

毎年2回程度の領域会議および総括班会議を開催し、計画研究および公募研究の進捗状況の共有と、共同研究の円滑な推進を図る。

### （2）研究支援体制の整備および若手研究者育成

網羅的な遺伝子発現解析等の大規模データ解析のための研究支援体制を整える。さらに、若手主導の若手研究会等の開催、国外での成果発表を支援することにより、若手研究者育成を図る。

### （3）研究の裾野を広げる工夫

領域外への情報発信：各学会においてシンポジウムを開催し、領域の研究成果を広く発信すると共に、領域外との共同研究の推進に努める。また、「配偶子産生制御セミナー」を実施し、領域内外の研究者間の情報交換等を促進する。

社会への発信：ホームページ等で研究成果をわかりやすく社会に向けて発信する。

### （4）成果取りまとめ

最終年度には、国際シンポジウムを開催する。

## 4. 研究成果

以下に記す総括班の活動により、領域内の構成員間の研究の相互理解や共同研究が促進され、優れた研究成果を得ることができた。さらに、国内関連学会でのシンポジウム、関連研究者の招聘セミナー、国際学会参加のサポート、海外研究者の招聘や国

際シンポジウムの開催等を通して、研究の裾野を広げるとともに、「配偶子産生制御」に焦点を当てた新たな研究者コミュニティーを創成することができたと考えている。

#### (1) 研究会議の開催

領域準備会議を含め計9回の領域会議および5回の総括班会議(研究代表者1名、研究分担者5名、連携研究者2名、評価者6名で構成)を開催した。詳細は以下の通りである。

- ・領域準備会議 (2013年8月28日:東京海洋大学)
- ・第1回領域会議 (2014年3月14-15日:横浜研修センター)(会期中に第1回総括班会議開催)
- ・第2回領域会議 (2014年7月14-16日:秋保温泉 ホテルクレセント)
- ・第3回領域会議 (2015年2月2-3日:基礎生物学研究所 山手地区)(会期中に第2回総括班会議開催)
- ・第4回領域会議 (2015年9月2-4日:東京農業大学 世田谷キャンパス)
- ・第5回領域会議 (2016年2月28-29日:九州大学 病院地区コラボステーションI)(会期中に第3回総括班会議開催)
- ・第6回領域会議 (2016年9月28-30日:筑波山温泉つくばグランドホテル)
- ・第7回領域会議 (2017年3月15-17日:東京海洋大学 品川キャンパス)(会期中に第4回総括班会議開催)
- ・第8回領域会議 (2018年1月22-24日:横浜市立大学 鶴見キャンパス)。第5回総括班会議は、国際シンポジウム (2017年7月26-28日:九州大学医学部 百年講堂)の会期中に開催した。

#### (2) 研究支援体制の整備および若手研究者育成

大規模データ解析のための研究支援として、基礎生物学研究所「次世代シーケンサ

ー共同利用」や京都大学 生態研究センター「共同利用研究」を利用し、解析にかかる費用を総括班からサポートした。

また、若手支援として、若手が参加し議論を深めることができる若手研究会 (Germ Cell の会)) を3回開催した。詳細は以下の通りである。

- ・2013年11月6-7日 (蒲郡荘)
- ・2014年11月6-7日 (東京海洋大学館山ステーション)
- ・2016年7月30-31日 (東京海洋大学 大泉ステーション)

さらに、若手研究者の海外学会参加を5件サポートした。

#### (3) 研究の裾野を広げる工夫

領域外への情報発信として、各学会でシンポジウムを総括班構成員が開催し、活動および研究成果を領域外にアピールすることができた。シンポジウムの詳細は以下の通りである。

- ・「A Contact Point Between Pluripotency and Germness」(オーガナイザー:松居、小林) 第47回日本発生生物学会 シンポジウム (2014年5月30日:WINC AICHI)
- ・「生殖細胞の産生制御機構」(オーガナイザー:小川、小林) 第60回日本生殖医学会学術講演会 (2015年4月27日:パシフィコ横浜)
- ・「Mechanism and Reconstitution In Vitro/Ex Vivo of Germ Cell Development」(オーガナイザー:斎藤 通紀) 第36回日本炎症・再生医学会シンポジウム「配偶子の発生・再生・エイジング」(本新学術領域研究共催) (2015年7月22日:虎ノ門ヒルズフォーラム)
- ・「*in vitro* における生殖細胞形成研究の最新トピックス」(オーガナイザー:平尾、吉崎) 第108回日本繁殖生物学会 (2015年9月19日:宮崎大学 木花キャンパス)

・「生殖細胞の発生・分化・エピゲノム制御とその試験管内再構成」(オーガナイザー: 斎藤、林) 第38回日本分子生物学会年会 (2015年12月3日: 神戸ポートアイランド)

・「生殖細胞に秘められたパワーを解く」(オーガナイザー: 小林) 第69回日本動物学会関東支部大会 シンポジウム (2017年3月20日: 筑波大学 東京キャンパス)

・「Germ Cell」(オーガナイザー: 小林、林) 第50回日本発生生物学会 シンポジウム (2017年5月13日: タワーホール船堀)

・「生殖医療の未来を垣間見る」(オーガナイザー: 小川) 第13回日本生殖発生医学会・学術集会シンポジウム (2018年3月18日: 東京シェーンバッハ・サボー)

また、他の新学術領域との合同研究集会を以下のように開催した。

・「ニッチの機能に関する新しい連携/共同研究の接点を探す試み」新学術領域研究「免疫四次元空間ダイナミクス」代表: 徳島大学 高濱洋介との合同ワークショップ

(2014年6月18-19日: 国際高等研究所)

計画研究代表者や分担者が領域の研究活動を国内外で広める、あるいは領域外の研究者を招聘するセミナー(配偶子産生制御セミナー)をこれまで47回開催し、領域内外の研究者間の情報交換等を促進することができた。

さらに、領域の研究者が発表した主要論文に関して、プレス発表するとともに、内容をわかりやすく解説しホームページに掲載することで、研究成果を社会に向けて発信してきた。

#### (4) 国際シンポジウム

関連研究分野において世界をリードしている国内外の研究者や科学誌(Nature)のジャーナリストを招聘し、国際シンポジウ

ム「Regulation of Germ Cell Development in vivo and in vitro」(2017年7月26-28: 九州大学医学部 百年講堂)を開催した(ポスター参照)。この国際シンポジウムにおいて、本領域の成果を広く国内外に発信するとともに、本領域が基盤となり形成されつつある新たな研究コミュニティの今後の方向性を論議することができた。

The International Research Symposium on  
**Regulation of Germ Cell Development  
in vivo and in vitro**

Allan Spradling (Carnegie Institution for Science, USA) Gary Wessel (Brown University, USA)

Robert Braun (The Jackson Laboratory, USA)	Yuzuru Kato (National Institute of Genetics, JPN)	Yasuhiro Matsui (Tohoku University, JPN)	Kuniaki Saito (National Institute of Genetics, JPN)
Anne Gorlely (University of Oxford, UK)	Tomoya Kitajima (RIKEN CDB, JPN)	Phillip Newmark (University of Wisconsin-Madison, USA)	Mitunori Saitou (Kyoto University, JPN)
Katsuhiko Hayashi (Kyushu University, JPN)	Kazuhiro Kawamura (Osaka University School of Medicine, JPN)	Teruyuki Niimi (National Institute for Basic Biology, JPN)	Patrick Western (London School of Hygiene & Tropical Medicine, UK)
Toshinori Hayashi (Osaka University, JPN)	Kazuya Kobayashi (Kobe University, JPN)	Yayoi Obata (Tokyo University of Agriculture, JPN)	Goro Yoshizaki (Tokyo University of Marine Science and Technology, JPN)
Thomas Hildebrandt (Ecole Normale Supérieure de Paris, France)	Satoru Kobayashi (University of Tsukuba, JPN)	Takehiko Ogawa (Hokkaido City University, JPN)	Shosei Yoshida (National Institute for Basic Biology, JPN)
Andrew Johnson (The University of Nottingham, UK)	Gaku Kumano (Tokyo University, JPN)	Kyle Orwig (University of Pittsburgh, USA)	David Cyranoski (Nature Publishing Group)
Yoshiakira Kanai (The University of Tokyo, JPN)	Lei Lei (University of Michigan, USA)	Yumiko Saga (National Institute of Genetics, JPN)	

26-28th July, 2017 Centennial Hall Kyushu University School of Medicine  
<<http://www.hgs.med.kyushu-u.ac.jp/sympo/>>

Registration deadline: April 28th, 2017  
<<http://www.hgs.med.kyushu-u.ac.jp/sympo/contact>>

Co-sponsored by

日本学術会議 公益財団法人 国際高等研究所 筑波大学 東京大学 京都大学 大阪大学 名古屋大学 北海道大学 東北大学 新潟大学 富山大学 石川県立大学 福井県立大学 山梨県立大学 山梨大学 長野県立大学 長野大学 岐阜県立大学 岐阜大学 静岡県立大学 静岡県立総合研究所 愛知県立大学 愛知県立総合研究所 三重県立大学 三重大学 滋賀県立大学 滋賀大学 京都府立大学 京都府立総合研究所 奈良県立大学 奈良大学 和歌山県立大学 和歌山大学 徳島県立大学 徳島大学 香川県立大学 香川県立総合研究所 高松市立大学 高松大学 愛媛県立大学 愛媛大学 高知県立大学 高知県立総合研究所 福岡県立大学 福岡県立総合研究所 佐賀県立大学 佐賀大学 熊本県立大学 熊本大学 大分県立大学 大分大学 宮崎県立大学 宮崎大学 鹿児島県立大学 鹿児島大学 沖縄県立大学 沖縄大学

動物における配偶子産生システムの制御  
Mechanisms regulating gamete formation in animals

筑波大学 国際高等研究所 筑波大学 東京大学 京都大学 大阪大学 名古屋大学 北海道大学 東北大学 新潟大学 富山大学 石川県立大学 福井県立大学 山梨県立大学 山梨大学 長野県立大学 長野大学 岐阜県立大学 岐阜大学 静岡県立大学 静岡県立総合研究所 愛知県立大学 愛知県立総合研究所 三重県立大学 三重大学 滋賀県立大学 滋賀大学 京都府立大学 京都府立総合研究所 奈良県立大学 奈良大学 和歌山県立大学 和歌山大学 徳島県立大学 徳島大学 香川県立大学 香川県立総合研究所 高松市立大学 高松大学 愛媛県立大学 愛媛大学 高知県立大学 高知県立総合研究所 福岡県立大学 福岡県立総合研究所 佐賀県立大学 佐賀大学 熊本県立大学 熊本大学 大分県立大学 大分大学 宮崎県立大学 宮崎大学 鹿児島県立大学 鹿児島大学 沖縄県立大学 沖縄大学

#### 5. 主な発表論文等

[その他]

ホームページ等

<http://www.nibb.ac.jp/adventures-in-germline-wonderland/index.html>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

小林 悟 (SATORU KOBAYASHI)  
筑波大学・生命領域学際研究センター・教授(平成27年4月に大学共同利用機関法人自然科学研究機構・岡崎統合バイオサイエンスセンターより異動)  
研究者番号: 90225508

##### (2) 研究分担者

小川 毅彦 (TAKEHIKO OGAWA)  
横浜市立大学・生命医科学研究科・教授  
研究者番号: 50254222

吉田 松生 (SHOSEI YOSHIDA)  
基礎生物学研究所・生殖細胞研究部門・  
教授  
研究者番号：60294138

松居 靖久 (YASUHISA MATSUI)  
東北大学・加齢医学研究所・教授  
研究者番号：40241575

吉崎 悟朗 (GORO YOSHIZAKI)  
東京海洋大学・海洋科学技術研究科・教  
授  
研究者番号：70281003

林 克彦 (KATSUHIKO HAYASHI)  
九州大学・医学研究院・教授  
研究者番号：20287486  
平成 25-28 年度は連携研究者、平成 29  
年度は研究分担者として参加

### (3) 連携研究者

大保 和之 (KAZUYUKI OHBO)  
横浜市立大学・医学研究科・教授  
研究者番号：70250751

尾畑 やよい (YAYOI OBATA)  
東京農業大学・応用生物科学部・教授  
研究者番号：70312907