

様 式 C - 7 - 1

平成 3 0 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	教授		
	氏名	別所 康全		

1．研究種目名

基盤研究(B)(一般)

2．課題番号

18H02451

3．研究課題名

細胞の社会的ふるまいを軸とした発生過程のロバストな器官サイズ決定機構の新展開

4．研究期間

平成 3 0 年度～令和 2 年度

5．領域番号・区分

-

6．研究実績の概要

多細胞生物の発生過程において、胚は環境変化にさらされ、かつ生物の素過程はゆらぎに満ちている。しかし生物は生物種固有のサイズに発生し、その中の臓器等も均整のとれたサイズに形成されるので、サイズがロバストに決められるしくみが存在すると理解できる。細胞はゲノム情報に基づいてふるまい、細胞が集まって自律的に組織・器官をつくるので、細胞の社会性がサイズ決定のキーであると考えられる。本研究では、細胞の社会的ふるまいを新たな切り口に、脊椎動物の体節形成とゼブラフィッシュの側線器官形成をモデルとして、実験生物学と数理生物学を駆使することで、組織・器官のサイズがロバストに決められるロジックを明らかにすることを目的として研究を進めた。

ゼブラフィッシュ側線器官の発生について、集団移動する側線器官原基をライブイメージングで観察する系を立ち上げることができた。さらに、アセチルコリンの神経伝達をその受容体の阻害剤を用いて抑制すると、それぞれの側線器官が小さくなり、かつ側線器官の数が増えることを明らかにした。

体節形成について、初期胚の一部と卵黄の一部を切除することにより、胚体全体を小さくする系の確立を試みており、不完全ながら系の立ち上げができつつある。

7．キーワード

器官サイズ 細胞の社会性 発生 体節 側線器官

8．現在までの進捗状況

区分

(2) おおむね順調に進展している。

理由

体節形成および側線器官形成のいずれにおいても、胚の個体間でのばらつきが大きいことが障害となっているが、サンプル数を増やすことで克服しつつある。両方において興味深い結果を得つつあるので、おおむね順調に進展していると考える。

2 版

## 9. 今後の研究の推進方策

側線器官形成については、これまでアセチルコリン受容体の阻害剤を用いて、アセチルコリン性の遠心性神経からの入力薬理的に抑制していたが、今後は遠心性神経の神経突起をレーザーを用いて物理的に切断することにより遠心性神経からの入力を遮断することを試みる。

体節形成については、胚全体のサイズを小さくした胚の体節のサイズを計測することを試みる。

## 10. 研究発表（平成30年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著論文 1件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ishimatsu Kana, Hiscock Tom W., Collins Zach M., Sari Dini Wahyu Kartika, Lischer Kenny, Richmond David L., Bessho Yasumasa, Matsui Takaaki, Megason Sean G.	4. 巻 145
2. 論文標題 Size-reduced embryos reveal a gradient scaling-based mechanism for zebrafish somite formation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Development	6. 最初と最後の頁 dev161257
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1242/dev.161257	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ryohei Yasukuni, Daiki Minamino, Tei Watanabe, Sohei Yamada, Takanori Iino, Yasumasa Bessho, Takaaki Matsui, Yoichiro Hosokawa	4. 巻 124
2. 論文標題 Pulsed-laser-activated impulse response encoder (PLAIRE): detection of core-shell structure of biomimetic micro gel-sphere	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics A volume	6. 最初と最後の頁 592
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00339-018-2016-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hayashi Shinichi, Nakahata Yasukazu, Kohno Kenji, Matsui Takaaki, Bessho Yasumasa	4. 巻 293
2. 論文標題 Presomitic mesoderm-specific expression of the transcriptional repressorHes7is controlled by E-box, T-box, and Notch signaling pathways	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 12167 ~ 12176
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1074/jbc.RA118.003728	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wong Kah-Loon、Akiyama Ryutaro、Bessho Yasumasa、Matsui Takaaki	4. 巻 20
2. 論文標題 ERK Activity Dynamics during Zebrafish Embryonic Development	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms20010109	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Honda、Akiyama Ryutaro、Sari Dini Wahyu Kartika、Ishii Shin、Bessho Yasumasa、Matsui Takaaki	4. 巻 15
2. 論文標題 Noise-resistant developmental reproducibility in vertebrate somite formation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS Computational Biology	6. 最初と最後の頁 e1006579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pcbi.1006579	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ahmed Rezwana、Ashimori Atsushige、Iwamoto Satoshi、Matsui Takaaki、Nakahata Yasukazu、Bessho Yasumasa	4. 巻 11
2. 論文標題 Replicative senescent human cells possess altered circadian clocks with a prolonged period and delayed peak-time	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Aging	6. 最初と最後の頁 950 ~ 973
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18632/aging.101794	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Ryutaro Akiyama、Akari Karaiwa、Yasumasa Bessho、Takaaki Matsui
2. 発表標題 A role of extracellular environment in collective migration of organ progenitors.
3. 学会等名 2nd Scientific Communication in Fisheries and Marine Sciences (SciFiMaS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

2 版

1．発表者名 本田直樹, Dini WK Sari, 秋山 隆太郎, 石井信, 別所 康全, 松井 貴輝
2．発表標題 Noise-resistant developmental reproducibility in vertebrate somite formation
3．学会等名 第70回日本細胞生物学会・第51回日本発生生物学会 合同大会
4．発表年 2018年

1．発表者名 Atsushige Ashimori, Yasukazu Nakahata, Takaaki Matsui, Yasumasa Bessho
2．発表標題 Circadian Period extension due to impairment of NAD+/PARP1
3．学会等名 International Symposium on Biological Rhythms (JSC国際シンポジウム) (国際学会)
4．発表年 2018年

1．発表者名 秋山 隆太郎, 山田 壮平, 別所 康全, 細川 陽一郎, 松井 貴輝
2．発表標題 ゼブラフィッシュ胚の原腸陥入における細胞競合様現象の解析
3．学会等名 第8回細胞競合コロキウム
4．発表年 2018年

〔図書〕 計0件

1 1．研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

1 2．科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4．備考

-