

様 式 C - 7 - 1

令和元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30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について、アセチルコリン受容体の阻害剤を用いて側線器官原基に投射する遠心性神経からの入力を遮断すると、ひとつひとつの側線器官のサイズが小さくなり、側線器官の数が増えることを明らかにした。また、側線器官の感覚細胞である有毛細胞は障害を受けて死滅した場合に障がい前と同じ数の有毛細胞が再生することが知られている。遠心性神経の入力を遮断すると、再生する有毛細胞の数が少なくなったので、遠心性神経の入力が側線器官の有毛細胞の数を決定していることが示唆された。

また、体節形成について、体節のサイズの定量を試みて、定量的なデータを得ることができた。

7．キーワード

器官サイズ 細胞の社会性 側線器官 神経 発生

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

体節の計測は、個体間のばらつきが大きいことなどからやや進展が遅れているが、側線器官の有毛細胞の再生について、支配している遠心性神経の役割を示唆する興味深いデータが得られたので、おおむね順調に進展していると判断した。

3 版

9. 今後の研究の推進方策

今後、有毛細胞の再生について、さらに遠心性神経の入力の役割に焦点を絞って検討を進めていく。これまではアセチルコリン受容体阻害剤を使った薬理学的な解析をおこなってきたが、遠心性神経を物理的に切断することも試みる。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Urasaki Akihiro, Morishita Seiya, Naka Kosuke, Uozumi Minato, Abe Kouki, Huang Liguu, Watase Emiko, Nakagawa Osamu, Kawakami Koichi, Matsui Takaaki, Bessho Yasumasa, Inagaki Naoyuki	4. 巻 9
2. 論文標題 Shootins mediate collective cell migration and organogenesis of the zebrafish posterior lateral line system	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 12156
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-019-48585-4	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 Morikawa M, Mitani Y, Holmborn K, Kato T, Koinuma D, Maruyama J, Vasilaki E, Sawada H, Kobayashi M, Ozawa T, Morishita Y, Bessho Y, Maeda S, Ledin J, Aburatani H, Kageyama R, Maruyama K, Heldin C-H, Miyazono K	4. 巻 12
2. 論文標題 The ALK-1/SMAD/ATOH8 axis attenuates hypoxic responses and protects against the development of pulmonary arterial hypertension	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science Signaling	6. 最初と最後の頁 eaay4430
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1126/scisignal.aay4430	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 J.Olorocisimo, J.Briones, R.Rebusi, Y.Ohta, M.Haruta, K.Sasagawa, Y.Nakahata, Y.Bessho, J.Ohta
2. 発表標題 Implantable microimaging CMOS sensor for deep brain gene expression analysis in freely behaving mice
3. 学会等名 Neuroscience2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Riris Istighfari Jenie, Yogi Ertanto, Indah Hairunnisa, Rohmad Yudi Utomo, Yasumasa Bessho, Norihiro Ishida-Kitagawa, Hiroshi Itoh, Edy Meiyanto
2. 発表標題	The anti migration effect of PGV-1 on MDA-MB 231 cells does not affect osteoclastogenesis
3. 学会等名	The Asian Federation for Pharmaceutical Sciences (AFPS) Conference 2019 in conjunction with the 4th International Conference on Advance Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (ICAPPS) (AFPS-ICAPPS 2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	山田 壮平, 別所 康全, 細川 陽一郎, 松井 貴輝
2. 発表標題	ゼブラフィッシュ上皮組織の持つ粘弾性特性を利用した創傷治癒機構の解析
3. 学会等名	日本分子生物学会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	櫻井達也, 山田達也, 野添光, 池田和司, 別所康全, 作村諭一
2. 発表標題	確率的遺伝子発現をする未分節中胚葉の発現同調モデル
3. 学会等名	日本分子生物学会
4. 発表年	2019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

-