

# 発生組織における時計の時空間動態：分節時計再同期の数理モデリング

著者	瓜生 耕一郎
著者別表示	Uriu Koichiro
雑誌名	平成30(2018)年度 科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型) 研究実績の概要
巻	2017-04-01 2019-03-31
ページ	2p.
発行年	2019-12-27
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00059804">http://doi.org/10.24517/00059804</a>



[◀ Back to previous page](#)

# Spatiotemporal dynamics of developmental clocks: mathematical modeling of resynchronization process of the segmentation clock

Publicly

<b>Project Area</b>	Interplay of developmental clock and extracellular environment in brain formation
<b>Project/Area Number</b>	17H05762
<b>Research Category</b>	Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a proposed research area)
<b>Allocation Type</b>	Single-year Grants
<b>Review Section</b>	Biological Sciences
<b>Research Institution</b>	Kanazawa University
<b>Principal Investigator</b>	瓜生 耕一郎 金沢大学, 生命理工学系, 助教 (90726241)
<b>Project Period (FY)</b>	2017-04-01 – 2019-03-31
<b>Project Status</b>	Completed (Fiscal Year 2018)
<b>Budget Amount *help</b>	¥4,160,000 (Direct Cost: ¥3,200,000, Indirect Cost: ¥960,000) Fiscal Year 2018: ¥1,820,000 (Direct Cost: ¥1,400,000, Indirect Cost: ¥420,000) Fiscal Year 2017: ¥2,340,000 (Direct Cost: ¥1,800,000, Indirect Cost: ¥540,000)
<b>Keywords</b>	分節時計 / 同期 / 数理モデル / ゼブラフィッシュ / 体節形成 / 発生 / 発生・分化
<b>Outline of Annual Research Achievements</b>	<p>本研究では、発生プロセスが発生時計のレジリエンスとロバストネスに及ぼす影響を明らかにする目的で、ゼブラフィッシュ分節時計の同期過程を解析した。Notchシグナルによる細胞間シグナル伝達を阻害する薬剤を処理し、細胞間の分節時計の同期を崩すと、欠陥のある体節が形成される。薬剤を除去してしばらくすると、正常な体節が再び作られる。これは分節時計の再同期が起きたためだと考えられてきたが、その詳細は不明であった。この過程を明らかにするために、昨年度は空間三次元の数理モデルを構築し解析を行った。その結果、再同期過程において渦状の位相パターンが組織後方に現れ、正常な体節が作られた後で再び欠陥のある体節を作ることを見出した。</p> <p>今年度は、構築した数理モデルを用い、薬剤除去後初めて正常な体節が作られるまでにかかる時間と、欠陥のある体節が再び現れなくなるまでにかかる時間が、発生ステージに応じてどのように変化するかを数理的に解析し、実験データとの比較を行った。発生とともに組織長は短くなり、また組織の伸長様式も変化する。数値計算によると、組織長の短縮は、欠陥のある体節が現れなくなるまでにかかる時間を短くする。また伸長様式の変化もこの時間に影響を及ぼす。一方、正常な体節が初めて現れるまでにかかる時間は、Notchシグナルが分節時計に影響を及ぼす強さに大きく依存することが分かった。</p> <p>まとめると、隣接細胞間相互作用によって生じる渦状位相パターンが、正常な体節ができた後に再び欠陥のある体節が形成される現象を引き起こす。この渦状位相パターンの動きは組織長や組織伸長によって決まるため、これらの組織パラメータは再同期過程に影響を及ぼしうる。本研究の結果は組織伸長や組織サイズの変化といった発生プロセスが、発生時計の振動応答に影響を及ぼすことを示唆する。</p>
<b>Research Progress Status</b>	平成30年度が最終年度であるため、記入しない。
<b>Strategy for Future Research Activity</b>	平成30年度が最終年度であるため、記入しない。

## Report (2 results)

2018 Annual Research Report

2017 Annual Research Report

## Research Products (19 results)

	All	2019	2018	2017	Other
	All	Int'l Joint Research	Journal Article	Presentation	
[Int'l Joint Research] IBioBA-MPSP(アルゼンチン)					▼
[Int'l Joint Research] Ecole Polytechnique Federale de Lausanne(スイス)					▼
[Int'l Joint Research] National Taiwan Ocean University(その他の国・地域 台湾)					▼
[Int'l Joint Research] IBioBA-MPSP(アルゼンチン)					▼
[Int'l Joint Research] Ecole Polytechnique Federale de Lausanne(スイス)					▼
[Int'l Joint Research] National Taiwan Ocean University(台湾)					▼
[Journal Article] A saturated reaction in repressor synthesis creates a daytime dead zone in circadian clocks					2019 ▼

[Journal Article] Information flow in the presence of cell mixing and signaling delays during embryonic development	2018 ▾
[Journal Article] Assessment of instructions on protection against food contaminated with radiocesium in Japan in 2011	2018 ▾
[Journal Article] Mobility-induced persistent chimera states	2017 ▾
[Journal Article] Feedback loops interlocked at competitive binding sites amplify and facilitate genetic oscillations	2017 ▾
[Journal Article] A framework for quantification and physical modeling of cell mixing applied to oscillator synchronization in vertebrate somitogenesis	2017 ▾
[Journal Article] Determining the impact of cell mixing on signaling during development	2017 ▾
[Presentation] Resynchronization dynamics of the zebrafish segmentation clock	2018 ▾
[Presentation] Dead zone formation by negative feedback loops in the circadian clocks	2018 ▾
[Presentation] Interplay between cell movement and intercellular signaling in development	2018 ▾
[Presentation] Dead zone formation by saturated reactions in circadian clocks	2018 ▾
[Presentation] Synchrony recovery of the zebrafish segmentation clock	2018 ▾
[Presentation] Physical modeling of oscillator resynchronization after perturbation of Delta-Notch signaling in zebrafish presomitic mesoderm	2017 ▾

URL:

Published: 2017-04-28 Modified: 2019-12-27