

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和２年度）

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

1．研究種目名 挑戦的研究（萌芽）

2．課題番号 20K21428

3．研究課題名 栄養素を介した根と地上部の間の概日時計のフィードバックループの存在と意義

4．補助事業期間 令和２年度～令和３年度

5．研究実績の概要

これまでの研究から、カリウムやマグネシウムなどの栄養欠乏条件下では地上部の概日リズムの周期安定性が低下し、周期長のばらつきが増大することを我々は明らかにしてきた。

本年度の研究において、申請者らは、栄養素の取り込みは地上部の概日時計によって制御されていることが示されたことから、根と地上部の相互作用こそが、概日リズムの周期安定性を生み出している鍵であると考えた。そこで、こうした器官間の相互作用が概日周期の安定性に果たしている意義を明らかにするため、数理モデルを作ること、擬似的に地上部→根と根→地上部の結合の強さを調節し、その時の概日リズムの安定性を評価した。

地上部と根の間に両方向の相互作用がある場合、これまでの観察と同様に、地上部の概日周期はノイズに安定であり、個体間での概日位相のばらつきは低く抑えられていた。一方で、地上部と根の相互作用を完全に遮断し、それぞれの概日振動子が独立であるとき、地上部はノイズの影響を強く受け、概日周期の安定性が速やかに失われることを確認した。さらに、地上部→根あるいは根→地上部のいずれか一方の結合を切ると、概日周期の安定性は中間的な表現型となり、これらの結果はいずれも実験結果と概ね一致していた。

以上のことから、これまで根の概日リズムは地上部に完全に従属的であると考えられてきたが、地上部は根を経由することで自身の概日周期の安定性を高めていることが明らかとなった。

6．キーワード

概日時計 シロイヌナズナ 長距離シグナル伝達

7．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	シミュレーションにより、地上部と根のそれぞれの振動子が結合することで、外部からのノイズに対して頑健性が向上することが確認され、実験的に得た結果と一致していたことから、地上部と根の間の相互作用が概日リズムの安定性を生み出しているという主張はかなり支持された。当該年度に予定していた研究内容はほぼ達成済みであり、結果も良好である。

3 版

8．今後の研究の推進方策

現時点での成果をまとめるため、今後、足りないデータの取り直しや論文執筆等を中心に行い、年度前半の投稿を目指す。

9．次年度使用が生じた理由と使用計画

2020年度は主にシミュレーションを行ったため、当初想定よりも消耗品の利用が少なかった。2021年度は実験がメインとなる予定であり、昨年度よりも実験試薬や消耗品の購入額が増える予定となるため、そこに充当する。

10．研究発表（令和2年度の研究成果）

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

1．著者名 Kon, N., Wang, H., Kato, Y.S., Uemoto, K., Kawamoto, N., Kawasaki, K., Enoki, R., Kurosawa, G., Nakane, T. Sugiyama, Y., Tagashira, H., Endo M., Iwasaki, H., Iwamoto, T., Kume, K., Fukada Y.	4．巻 -
2．論文標題 Na ⁺ /Ca ²⁺ exchanger mediates cold Ca ²⁺ signaling conserved for temperature-compensated circadian rhythms.	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Science Advance	6．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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5件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1．発表者名 上本 恭平, 国本 有美, 荒木 崇, 遠藤 求
2．発表標題 栄養素を介した器官間カップリングによる概日周期安定化の仕組み
3．学会等名 第27回日本時間生物学会学術大会
4．発表年 2020年

1. 発表者名 内川 大雅, Leng Yu, 久保田 茜, 遠藤 求
2. 発表標題 植物における3D single cellトランスクリプトーム技術の開発
3. 学会等名 第27回日本時間生物学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 廣畑 敦洋, 山蔦 祐太, 小河 香織, 久保田 茜, 鈴木 孝征, 遠藤 求
2. 発表標題 概日時計を介した植物の季節認識機構の制御
3. 学会等名 第27回日本時間生物学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 廣畑 敦洋, 山蔦 祐太, 荒木 崇, 遠藤 求
2. 発表標題 花成時期を制御する新規化合物の同定とその作用機序の解明に向けて
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上本 恭平, 荒木 崇, 遠藤 求
2. 発表標題 栄養素の輸送を介した時間情報伝達が概日時計の安定性を生み出す仕組み
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会
4. 発表年 2020年

【研究代表者・所属研究機関控】

日本学術振興会に紙媒体で提出する必要はありません。

3 版

〔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

-