データサイエンス

key word

- 統計モデリング
- 時系列解析
- バイオインフォマティクス
- 植物生態学
- 遺伝子発現

西尾　治幾
Haruki Nishio

データサイエンス・AI イノベーション
研究推進センター准教授

【プロフィール】
・2012 年
京都大学　理学研究科
修士課程　修了
・2016 年
京都大学　理学研究科
博士課程　修了
・2016 年 － 2021 年
京都大学　生態学研究
センター　研究員
・2021 年-2022 年
滋賀大学　データサイエンス
教育研究センター　助教
・2022 年 04 月-
滋賀大学　データサイエンス
AI イノベーション研究推進
センター　助教

【主な社会的活動】
●所属学会
・日本植物生理学会
・日本生態学会
・種生物学会
●教育活動
2013 年 － 2017 年
京都大学
学びコーディネーター

【主な論文】
・Nishio H. et al.
Seasonal plasticity and diel stability of H3K27me3 in natural fluctuating environments. *Nature Plants* 6, 1091–1097 (2020).
・Nishio H. et al.
Repressive chromatin modification underpins the long-term expression trend of a perennial flowering gene in nature. *Nature Communications* 11, 2065 (2020).

【代表的な研究テーマ】

□ 統計モデリングを用いた頑健な遺伝子発現制御の解析

課題解決に役立つシーズの説明

不規則な環境変動下における花成遺伝子の頑健な制御

自然環境において、環境要因は一年を通して複雑に変動しています。特に春は、短期的な気温の変動が激しい季節です。しかし、多くの植物が気温変動に惑わされずに、春の適切な期間開花します。植物は、春を認識して開花期間を決めるために、どのような仕組みを用いているのでしょうか。

私は、花成制御遺伝子である *FLOWERING LOCUS C*（*FLC*）に着目し、研究を行っています。複数のモデリング手法や室内実験を組み合わせることで、植物が *FLC* におけるヒストン修飾（環境記憶に関わる分子的な仕組み）の制御を通して、開花期間を決める仕組みを明らかにしました（Nishio et al. 2020 *Nature Communications*）。特筆すべきは、春の低温を無視して春の暖かさのみに応答するという、ラチェット歯車のような仕組みです（図 1）。現在、この仕組みの分子レベルの詳細を、分子遺伝学や統計モデリングを駆使して調べています。

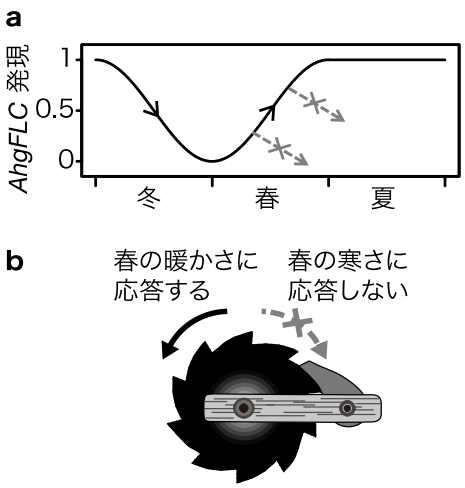

図1　植物が春の「寒さ」を無視して「暖かさ」に応答する仕組み
a *AhgFLC*発現の季節変化の模式図。春の発現上昇時は不可逆的となる。
b 春の不可逆的制御の概念図。ラチェット歯車のように逆行しない。

全遺伝子レベルでの頑健な遺伝子制御

動物の胚発生や細胞のガン化において、ヒストン修飾は活発に働く遺伝子セットを規定することが知られています。植物の季節的な応答においても、ヒストン修飾は遺伝子の働きに関わりますが、全遺伝子レベルでの制御様式はわかっていませんでした。

私は、次世代シーケンサーという DNA の塩基配列を高速で読み取る機械を用いて、全遺伝子レベルで、抑制型ヒストン修飾と活性型ヒストン修飾の量の季節変化を調べました。その結果、多くの遺伝子で、抑制型ヒストン修飾は短期的に変化しないが長期的に変化することがわかりました（Nishio et al. 2020 *Nature Plants*; 図 2）。現在、幅広い生物を対象とすることで、生物種間の共通点、相違点を調べています。

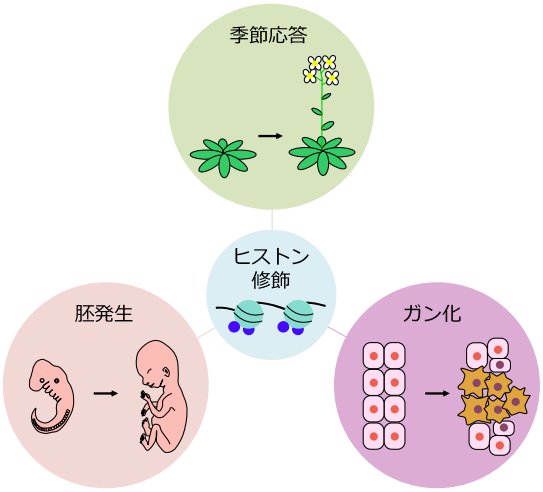

図2　抑制型ヒストン修飾の「ゆっくりとした」変化は、動物の胚発生、細胞のガン化、植物の季節応答などの、時間のかかる生物の応答に共通の仕組みである

企業・自治体へのメッセージ

複雑な環境下における植物応答の研究を中心に行ってきました。環境変化やストレスに関する農業上の課題、医学・薬学における遺伝子レベルの課題についての共同研究を希望します。