

アサガオの多様性をゲノムで読み解く

分野横断研究ユニット(星野)



トランスポゾンが生み出したアサガオの多彩な形質

多彩な形質を生み出す遺伝子を探る

アサガオでは約200年前から、花や葉の色、模様、かたちなどに関わる多様な変異が出現してきた。それらの多くは、Tpn1ファミリーのトランスポゾン(動く遺伝子)による変異であることを明らかにしてきた。一方、系統間のゲノム多型は少なく、アサガオは比較的均一性の高いゲノムをもつ。この特徴を活用し、100以上の系統のゲノムを比較することで、変異の原因候補となる遺伝子を効率よく探索している。さらに、候補遺伝子をゲノム編集で改変し、原因遺伝子であることを検証するとともに、その機能解析を進めている。とくに、花や葉の形態や模様に関わる変異に着目し、多彩な形質が生じる仕組みの理解を目指している。

花の色と模様ができる仕組み

多彩な花の色は、色素の種類や量だけでなく、細胞内外のさまざまな要因によって決まる。アサガオの青色には、青く発色する色素の生合成と液胞内の酸性度調節が重要である。花色変異を利用し、色素の生合成や液胞機能について研究している。一方、アサガオの花の模様には、トランスポゾン、RNAサイレンシング、エピジェネティクスなどによる遺伝子発現制御に関わる。多様な模様を手がかりに、植物の遺伝子発現が調節される仕組みの理解を進めている。

アサガオバイオリソースプロジェクト

基礎生物学研究所は、ナショナルバイオリソースプロジェクト・アサガオの分担機関として、代表機関である九州大学と連携して事業を進めている。本ユニットでは、269の花色に関わる変異系統と、ゲノム編集された系統を含む194の形質転換系統を保存している。さらに、17万5千のESTクローンとBACクローン、花弁特異的発現ベクター、アサガオのトランスポゾンから開発されたメダカのトランス

多彩な姿をもつアサガオは、日本で独自に発展してきた貴重なバイオリソースです。花や葉に現れる多様な形質を手がかりに、ゲノムの解読・比較・改変とトランスポゾンの研究を通じて、遺伝子の働きやその調節の仕組みを調べ、植物の形質が生じる分子基盤の理解を進めています。また、ナショナルバイオリソースプロジェクト・アサガオに参画し、遺伝資源の収集・保存・提供も行っています。

ジェネシス用ベクターなどを保存し、国内外の研究者に提供している。また、ゲノム情報や遺伝子発現情報を収集・整備し、データベースとして公開することで、これからのアサガオ研究を支える基盤づくりを進めている。

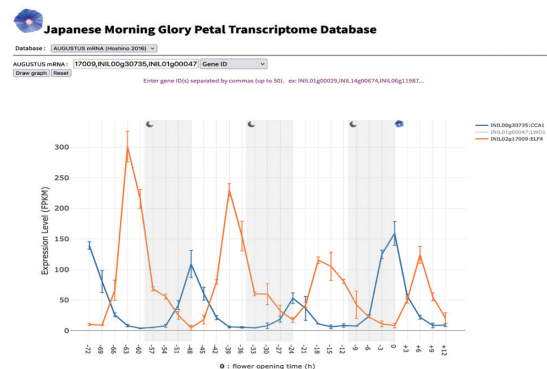


図1. アサガオの花弁における遺伝子発現データベース
開花3日前から開花後半日まで、3時間ごとに花弁で動く全遺伝子の発現量を解析し、データベース化した。例として、24時間周期で発現する2つの遺伝子を示している。

参考文献:

1. Nakagawa, S. *et al.* (2025). Transcriptomic dynamics of petal development in the one-day flower species, Japanese morning glory (*Ipomoea nil*). *Plant Cell Physiol.* 66, 1823–1838.
2. Waki, T. *et al.* (2020). A conserved strategy of chalcone isomerase-like protein to rectify promiscuous chalcone synthase specificity. *Nat. Commun.* 11, 870.
3. Hoshino, A. *et al.* (2019). Generation of yellow flowers of the Japanese morning glory by engineering its flavonoid biosynthetic pathway toward aurones. *Plant Cell Physiol.* 60, 1871–1879.
4. Hoshino, A. *et al.* (2016). Genome sequence and analysis of the Japanese morning glory *Ipomoea nil*. *Nat. Commun.* 7, 13295.
5. Morita, Y. *et al.* (2014). A chalcone isomerase-like protein enhances flavonoid production and flower pigmentation. *Plant J.* 78, 294–304.

助教
星野 敦

