

「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」

H28 年度
実績報告書

平成 27 年度採択研究代表者

工藤 洋

京都大学生態学研究センター
教授

フィールド・エピジェネティクス:環境変動下での頑健性の基盤

§ 1. 研究実施体制

(1)「工藤」グループ

① 研究代表者:工藤 洋 (京都大学生態学研究センター、教授)

② 研究項目

- ・ハクサンハタザオのヒストン修飾多検体時系列解析を実施する際のリード深度の決定
- ・代表的季節環境を再現したグロースチャンバーによる、日長・温度を組み合わせた代表的季節環境(基本季節環境下での植物育成実験
- ・これまでハクサンハタザオで ChIP が成功している、H3, H3K4me3, H3K27me3 に加えて、H3K36me3, H3K9me3, H3K4me1, H2AZ についての ChIP 実験の実施
- ・ヒストン修飾、ヒストンバリエーションを効率よく解析するプロトコルの開発
- ・RNA-seq についての低コストでハイスループットな手法の導入
- ・毎週の野外調査による環境データと表現型データの取得

(2)「角谷」グループ

① 主たる共同研究者:角谷 徹仁 (東京大学大学院理学系研究科、教授)

② 研究項目

- ・シロイヌナズナの DNA メチル化と DNA トポロジーとの相互作用を知るための実験
- ・ゲノムワイドに R ループを調べる実験系の構築

(2)「角谷」グループ

① 主たる共同研究者:角谷 徹仁 (国立遺伝学研究所総合遺伝研究系、教授)

② 研究項目

- ・野外ハクサンハタザオのゲノムワイド DNA メチル化解析を開始した。

§ 2. 研究実施の概要

植物の遺伝子発現の季節調節を対象としてフィールド・エピジェネティクス研究を進める。それにより、植物が、複雑な環境からどのような機構で季節シグナルを取り出し、頑健な応答を達成しているかを明らかにすることが目的である。エピゲノムによる遺伝子発現制御は頑健性の基盤として重要であることが予想され、一般に DNA メチル化はヒストンの変化と比べ、より長期の記憶として働く。

工藤グループ(京都大)では、アブラナ科の野生植物ハクサンハタザオを対象に、フィールドにおける長期エピゲノムデータを取得し、エピジェネティック制御を含んだ遺伝子発現の応答モデルを完成させ、頑健性の基盤を理解することを目標としている。角谷グループ(東京大・遺伝研)は、主に DNA メチル化と DNA トポロジーとの関わりを遺伝学的に調べる。モデル植物であるシロイヌナズナで研究を進めるとともに、その技術をハクサンハタザオに適用して解析を進める。遺伝研では、主に野外植物集団を材料に、DNA メチル化の変動を調べる。

野外長期エピゲノムデータの取得を目標に、平成 28 年度は以下のことを実施した。

- ・ハクサンハタザオのヒストン修飾 (H3K4me3, H3K27me3) の予備的データを活用し、多検体時系列解析を実施する際のリードの深度を決定した。
- ・代表的季節環境を再現したグロースチャンバーを導入し、日長・温度を組み合わせた代表的季節環境(基本季節環境)を設定して植物を育成した。
- ・これまでハクサンハタザオで ChIP が成功している、H3, H3K4me3, H3K27me3 に加えて、H3K36me3, H3K9me3, H3K4me1, H2AZ についての ChIP 実験を実施した。
- ・ヒストン修飾、ヒストンバリエーションを効率よく解析するプロトコルの開発に着手した。特に、ライブラリー調整や qPCR の多検体・自動化を同時進行で進めた。
- ・RNA-seq についても低コストでハイスループットな手法の導入を行った。その過程で、ハクサンハタザオのリファレンス配列を整備した。
- ・野外調査を毎週実施し、環境データと表現型データを取得した。

角谷グループでは、

- ・ゲノムワイドに DNA メチル化のプロファイルを明らかにする実験系を用いて、ハクサンハタザオでの DNA メチル化解析をおこなった。
- ・シロイヌナズナの DNA メチル化と DNA トポロジーとの相互作用を知るため、各種変異体の確立を行うとともに、ゲノムワイド R ループプロファイリングの実験系構築を進め、予備的結果を得ている。