

令和 4 年 1 月 21 日

埼玉工業大学大学院工学研究科長殿

学位論文審査委員会

主査 石川 正英



副査 熊澤 隆



副査 秦田 勇二



副査 丹羽 修



副査 巨 東英



学位（博士）論文及び最終試験の審査結果について（報告）

専攻名：博士後期課程 生命環境化学 専攻

学籍番号：1823002

院生氏名：呉 紅松

論文題目：エキナセアの花色素合成に関する生化学・分子生物学解析

Study on flower coloration in echinacea

上記の学位（博士）論文について、令和 4 年 1 月 21 日に審査および最終試験を行い、その結果を下記のとおり報告します。

記

1 学位論文の内容の要旨

キク科植物のエキナセア (*Echinacea purpurea*) は、ハーブティーの原料として有名であり、観賞用としての価値が近年になって急速に高まっている植物である。園芸品種では多様な花色品種が存在するが、栄養価が低くハーブティーとしては利用できない。一方で野生種は、栄養価が高い反面、花色のバリエーションが乏しいことが問題であった。本論文では、エキナセアにおける花色に関わる成分分析を行い、その生合成に関わる因子を単離・解析することで、新しい花色を持つ新品種候補の効率的な作出に貢献することを目的としている。

エキナセアの花色素はシアニジン系アントシアニンを主成分としており、その生合成に重要な遺伝子である *flavonoid 3'-hydroxylase* (*EpF3'H1*) を単離した。構造解析や発現解析を行うことで *EpF3'H1* が花色に関わっている可能性が非常に高いことを示した。

また、白花の園芸品種を用いて比較解析を行い、F3'H と同様にアントシアニンの生合成に関与する酵素遺伝子である *anthocyanidin synthase* (*ANS*) が変

異したことで白花になっていることを証明した。さらに、この変異に関与しているのは、エキナセアでは報告のないトランスポゾン様の挿入配列であることも発見した。

これらの成果は、エキナセアの分子育種の基盤形成に非常に重要なものであり、今後のエキナセア新品種開発に役立つと期待される。

2 審査意見：

本論文では、エキナセアにおける花色に関わる成分分析を行い、その生合成に関わる因子を単離・解析することで、「野生種の栄養価を損なわずに花色の種類を増やす」ことを目標としており、その目標に対して有用な因子を見出す研究を行った。

F3'H はシアニジン系のアントシアニンの生合成に非常に重要な因子であり、青いバラの開発にも必要な因子である。これをエキナセアから発見することが本研究目標の第一歩であり、単離に成功したことは、非常に大きな成果である。

次に、白花園芸品種を用いて、花色の変化に関わる因子として ANS を見出した。この成果より、ANS を変異させることで野生種も白花になると期待され、ハーブティーで利用される白花エキナセアの開発が効率的に行われると期待される。トランスポゾンは、様々な植物において新しい形質を誘発させるためにも利用されている。本研究によってエキナセアにもトランスポゾンが存在する可能性が高くなった。将来的に、エキナセアにおいて花色以外の形質も効率的に変化させることも期待できる。

これらの成果は、エキナセアの分子育種の基盤形成に非常に重要なものであり、今後のエキナセア新品種開発に必要なゲノム情報を提供することになる。エキナセアは埼玉県寄居町で積極的に栽培を進めていることから、本研究の成果は本学周辺の地域貢献にも役立つと期待される。申請者は最終審査における発表や質疑応答でも本質を捉えた発表や対応をしており、研究に対する学職も十分に有していると判断した。以上のことより、本論文は博士（工学）の博士論文として合格と認められる。

3 学位に付記する専攻分野の名称（いずれかを○で囲む）

工学 学術

4 学位を授与できるか否かの意見

1) 審査結果（いずれかを○で囲む）

① 学位論文及び最終試験の判定 合格 不合格

2) 意見

本審査委員会は申請された学位論文について審査を行った結果、学位（博士）論文の審査および最終試験を合格と判定し、博士（工学）の学位を授与することが適当であるとの結論に達した。