

花香と花色制御の分子機構

渡辺修治

1. 研究目的

本研究においては、花、茶等の植物から発散される香気成分の生合成、発散制御機構に関する基礎的知見に基づき、生物現象の可視化への手がかりを与えようとするものである。

2. 研究計画・方法

1) 花卉展開に伴う香気生成・発散制御機構の解明

バラ、キンモクセイの香気生成に関わる分子群の同定、挙動の変化を生物有機化学、機器分析、および、分子生物学的手法にて明らかにし、これらの知見を統合する。特にイオン性生合成中間体の一斉分析をCETOFMSにて試みる。

2) 分子生物学技術に基づくセンシングシステム基盤技術の構築

優れた分子生物学的技術、経験を有する本学理学部・田中教授のご指導により、香気成分生合成タンパク質のシーケンスに基づきペプチドを合成し、これを小動物に感作し、ペプチド抗体を得た後、バラ花卉における可視化を試みる。可視化技術を活用し、花卉内での香気生合成遺伝子、タンパク質の発現変化を追究し、環境要因、生理的要因による香気発散の変化の原因を追究し、これを可視化する。

3) 花香改変技術の開発

香りのない花、異臭を有する花に快適な香気を賦与できる新たな化合物を見出す。

静岡大学創造科学技術大学院 教授

バラ花卉におけるシキミ酸経路中間体内生量の変動

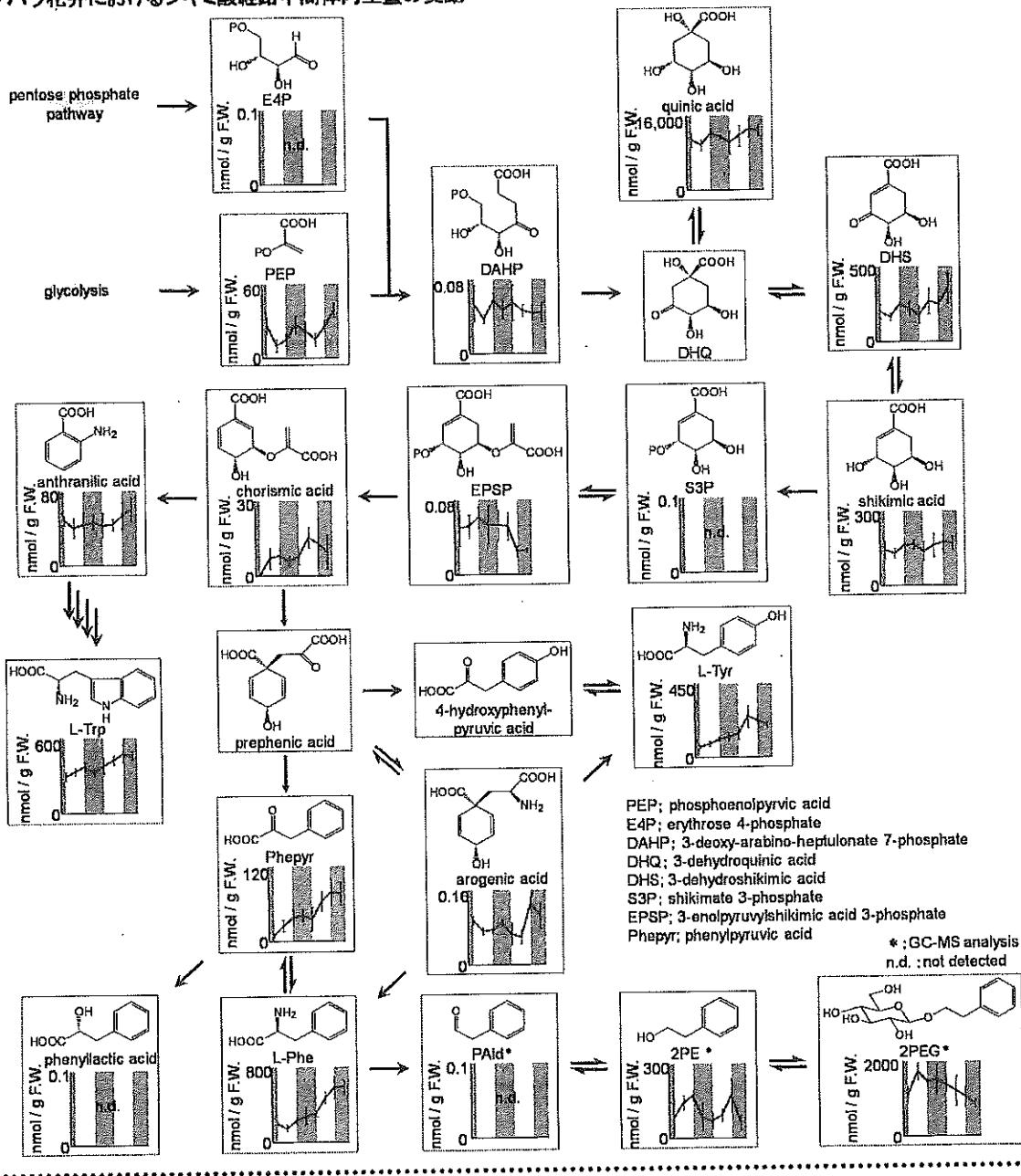


図1 バラ花卉におけるシキミ酸経路代謝中間体の明暗変動

3. 主な研究成果

1) 花卉展開に伴う香気生成・発散制御機構の解明

明期、暗期の切り替えによる園芸用バラにおけるシキミ酸代謝経路、ペントースリン酸経路等の一次、二次代謝産物の量的変化をHMT社(慶応大学鶴岡キャンパス内)の協力を得、LC, CE-MSにより系統的に解析した。その結果、通常のLC-MSでは分析が難しい多くのイオン性代謝産物の同定、それらの明暗に伴う量的変化の解析に成功した。(図1、論文未発表、日本農芸化学会2009年度大会発表、2009.3.博多)。さらに、 ^{13}C -シキミ酸の合成に成功し、バラプロトプラスト内での香気成分の変換過程の一部を明らかにできた(原著論文1, 著書1,2)。

2) 分子生物学技術に基づくセンシングシステム基盤技術の構築

香気成分生合成タンパク質の抗体を得ることに成功した。電子顕微鏡レベルでバラの花弁展開に伴う微細構造の変化の観察にも成功した。一部のタンパク質が花弁表層細胞内に局在すること、主として細胞質に存在することを明らかにした(未発表)。

3) 花香改変技術の開発

香りのないデルフィニウムの花にサクラモチ様の香りを賦与することに成功した。また、その利用率を高めるために種々安価な化合物を検討した結果、酢酸ナトリウムが有効であることも明らかにできた(原著論文2)。

4. 研究業績

(1) 学術論文・著書等

【 著書 】

- 1) Volatile Constituents in the Scent of Roses. Susanne Baldermann, Ziyin Yang, Miwa Sakai, Peter Fleischmann, Naoharu Watanabe, *Floriculture Ornamental Biotechnology*, **3**, Supecial Issue 1, 89-97 (2009).

- 2) 花の香りの秘密—遺伝子情報から機能性まで—薫り選書12 渡辺修治、大久保直美、フレグランスジャーナル社 (2009.9)

【 原著論文 】

- 1) Elucidation of the biochemical pathway of 2-phenylethanol from shikimic acid using isolated protoplasts of rose flowers. Ziyin Yang, Miwa Sakai, Hironori Sayama, Taku Shimeno, Koji Yamaguchi, Naoharu Watanabe. *J. Plant Physiol.*, **166**, 887-891(2009).
- 2) Synergy effect of sodium acetate and glycosidically bound volatiles on the release of volatile compounds from the unscented cut flower (Delphinium elatum L. 'Blue Bird'). Yang, Z.Y., Endo, S., Tanida, A., Kai, K., Watanabe, N., *J. Agric. Food Chem.*, **57**, 6396-6401 (2009).