

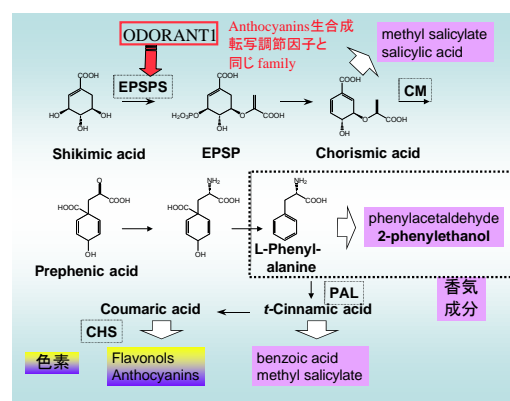
ディビジョン番号	7
ディビジョン名	天然物化学・生命科学

大項目	2. 生物系天然物化学
中項目	2-3. 天然有機化合物の生合成と遺伝子工学
小項目	2-3-6. 花香と花芽誘導関連分子の生合成・代謝研究

概要

【花香気成分生合成制御】 花卉における芳香族香気成分の生合成・発散は代謝調節因子 *ODORANT1*¹⁾ で制御されていることが最近明らかにされた。L-フェニルアラニンを前駆体とするアントシアニン類をはじめとする花色素の生合成制御との関連、調節機構に関する研究の深化が期待されている。

【花芽誘導関連分子 KODA】 KODA はアオウキクサ、アサガオから単離・同定された花芽誘導関連分子であり、各種植物の花芽着生の促進^{1,2)}、花芽誘導との関係解明が期待されている。



花の芳香族香気成分・花色生合成制御

現状と最前線

【花香気成分生合成制御】

カロテノイド分解酵素がキンモクセイなどから発散される香気成分である β -イオノン をカロテノイドから切り出すことはペチュニアをはじめとした数種の植物でも知られている。色素の生合成、分解過程と香気成分の生合成・蓄積との関係はカロテノイド以外にもあることが示唆されている。シキミ酸経路で生成する L-フェニルアラニンやコリスミン酸を前駆体とする芳香族香気成分の生合成・発散は、*ODORANT1*³⁾ によって制御されている。ペチュニアにおいては色素と香気成分の生合成とは花の異なる発達段階で制御を受けているため、*ODORANT1* 遺伝子の変異による花色に対する影響は観察されていないものの、*ODORANT1* がフェニルプロパノイド系の色素生合成の上流に位置する酵素のプロモーター活性化作用を示すなど、色素と香気成分の生合成制御の密接な関連が示唆される。

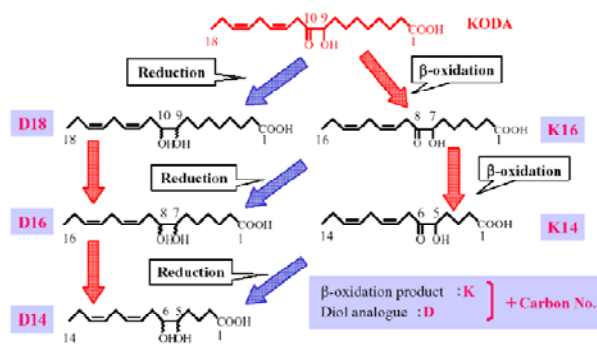
バラにおいては花色、香気成分の生合成経路、酵素、遺伝子、低分子に関する情報が蓄積されている。

分子生物学的アプローチで花香気成分の生合成に関する多くの知見が得られているが、推定生合成経路を提唱するにすぎず、花卉中でおこる経路とは異なることが多く見られる⁴⁾。したがって、安定同位体を利用した変換反応結果の NMR、MS を利用した解析研究は極めて重要であり、推定経路とは異なる生合成経路が確認される可能性が大きい。

香気成分生合成遺伝子組換え植物の作出による香る花は数例報告されているが、実用化までにまだ時間がかかる。交配育種による香りの強いシクラメン、スイトピーなどの作出をはじめとして、生合成知見を踏まえた交配による香る花の作出も期待されている。

【花芽誘導関連分子 KODA】

(12Z, 15Z)-9-Hydroxy-10-oxo-octadecanoic acid (KODA) はアオウキクサから単離された花芽誘導促進物質であり, noruepinephrine と反応後, アオウキクサの花芽を誘導する。その後, アサガオにもその存在が明確となっている。KODA の植物生体内での同定,



消長研究, KODA 投与植物における遺伝子発現プロファイルの解析データが少しずつ得られるようになってきた。KODA は図にあるようにアサガオ子葉内でカルボニル基の立体選択的な還元によるジオールの形成, β-酸化などを受けながら代謝されることも明らかにされているが, 代謝物の花芽誘導への関わりは解明されていない。KODA は種々の園芸花きや果樹に投与することにより花芽着生の促進効果を示すことがわかってきた。上記の知見を踏まえて, H18 年度より 5 年間の計画で生物系産業創出のための異分野融合研究「花芽形成促進物質 KODA による果樹の花芽着生制御技術の開発」がスタートした。

・ 引用文献

- (1) Yamaguchi, S., *et al.*, *Plant Cell Physiol.*, **42**, 1201-1209 (2001).
- (2) Suzuki, M., *et al.*, *Plant Cell Physiol.*, **44**, 35-43 (2003).
- (3) Verdonk, J.C., *et al.* *Plant Cell*, **17**, 1612-1624 (2005).
- (4) a) 渡辺修治, *現代化学*, 2, 51-57 (2006). ; b) 渡辺修治, *現代化学*, 3, 47-54 (2006).

将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

○NMR, MS による香気成分生合成関連分子群の網羅的解析手法の確立と生合成経路の解明——花弁を $^{13}\text{C}\text{O}_2$ や $^2\text{H}_2\text{O}$ で標識化後, 予備精製された花弁成分の NMR, MS による経時的変換解析技術の確立。

○KODA 投与により発現する代謝, 花芽誘導遺伝子群の解明, 新規代謝物の解明——既知酸化, 還元酵素遺伝子, 花芽誘導遺伝子発現との関連の解明。

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

○香気成分・色素生合成知見を踏まえた交配・育種・組換え体作出。

○KODA 関連分子の化学合成, 酵素合成技術の確立と農業分野での実用化。

キーワード

花・香気成分・生合成・花芽誘導・代謝

(執筆者: 渡辺 修治)