

トルコギキョウの花の多様な香気成分—ネコを引きつける香り

農研機構野菜花き研究部門
大久保 直美

はじめに

多様な花色と長い茎、日持ちの良さが特徴であるトルコギキョウ(図-1)は、世界的に人気の高い花きであるが、香りはないとされている。しかしトルコギキョウの花は決して無臭ではなく、ハーブあるいは乾いた草のような弱い香りを持ち、まれに弱いながらも甘い香りを持つ品種も存在する。ヒトにとってはごく弱く感じられるトルコギキョウの香りは、ネコを引きつける。本稿では、ネコを引きつける成分をはじめ、「香りのない」花とされていたトルコギキョウの多様な香気成分について紹介する。

(1) トルコギキョウ

一年生または短命の多年草であるトルコギキョウ野生種(リンドウ科ユーストマ属植物)は、アメリカ合衆国のロッキー山脈東側の地域に自生する藤紫色の *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery および、花径が小型で北米南部やメキシコ等中央アメリカに自

生する藤紫または白色の *E. exaltatum* の2種のみである (Shinnery 1957; Turner 2014)。トルコギキョウ栽培品種は、主に *E. grandiflorum* より育成された。*E. grandiflorum* と *E. exaltatum* は容易に交雑できることから、*E. exaltatum* も小輪の品種の育成に利用されている (八代 2004)。

トルコギキョウ切り花栽培は1970年代に始まり、1980年代はマイナーな花きであったが(藤原・児玉 2008; Halevy and Kofranek 1984; Roh and Lawson 1984)、日本の種苗会社による精力的な品種育成により世界各地に種子が供給され、20世紀末には世界の切り花トップ10にランクインされた (Harbaugh *et al.* 2000)。

トルコギキョウは、紫や白、ピンク、黄色、緑茶色覆輪など、花卉の色彩は多様である一方で、完全に無臭とされており (Aranovich *et al.* 2007; Zaccai *et al.* 2001)、遺伝子組換えによる香りの増強が試みられてきた (Aranovich *et al.* 2007; Fang *et al.* 2020)。しかしトルコギキョウの花は決して無臭ではなく、ごく弱いハーブ

様の香り、乾いた草のような香りを持ち、ごくまれに弱いながらも甘い香りを持つ品種も存在する。

興味深いことに、ヒトにとってはごく弱く感じられるトルコギキョウの香りは、猫を引きつける。飼い猫はトルコギキョウの花に鼻を寄せ、においを嗅ぎ、かじったりなめたりしてぼろぼろにしてしまう(図-2)。トルコギキョウの花に対するこのような猫の反応は、マタタビやイヌハッカに対する特徴的な反応 (Bol *et al.* 2017; Todd 1962; Tucker and Tucker 1988) と似ていた。トルコギキョウの香りには、ネコを引きつける成分が含まれていると予想された。

(2) トルコギキョウ‘ニューリネーションホワイト’の香り

白い八重咲きの‘ニューリネーションホワイト’(図-3)は、弱いながらも甘い香りを持ち、ネコがマタタビ反応を示す品種である。‘ニューリネーションホワイト’の花の香りをツイスター (Gerstel) にて抽出し、加熱脱着 GC-MS にて分析した結果、36



図-1 トルコギキョウ



図-2 トルコギキョウにマタタビ反応を示すネコ



動画はこちらから(農研機構X)

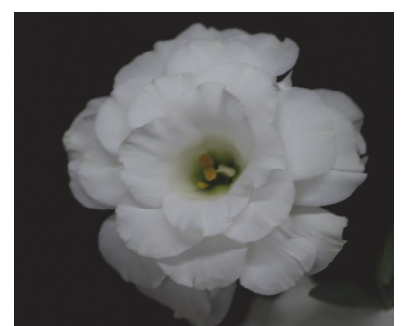


図-3 トルコギキョウ‘ニューリネーションホワイト’

表-1 トルコギキョウ‘ニューリネーションホワイト’の花の発散香気成分組成

化合物	においの質 ^z	組成(%)
モノテルペン		
β-ミルセン	Spicy-herbal	2.3
1,8-シネオール	Eucalyptus-herbal	3.1
その他(2種)		0.2
イリドイド		
ネペタラクトン	Earthy-spicy	0.6
イソジヒドロネペタラクトン	- ^y	3.2
イリドミルメシン	-	0.9
イソイリドミルメシン	-	0.6
セスキテルペン		
β-エレメン	Herbal-waxy-fresh	7.0
カリオフィレン	Woody-spicy	2.1
β-セリネン	Dry-grassy	9.0
α-セリネン	Herbal-grassy	28.0
ジヒドロ-β-アガロフラン	-	3.6
その他(16種)		28.5
芳香族化合物		
メチルオイゲノール	Sweet-spicy	2.4
オイゲノール	Sweet-spicy	5.0
ベラトロール	Creamy-vanilla	0.1
グアイアコール	Smoky-vanilla	0.7
その他		
アクチニジン	-	0.5
その他(2種)		2.2

^z Burdock(2010)より抜粋

^y 文献情報なし

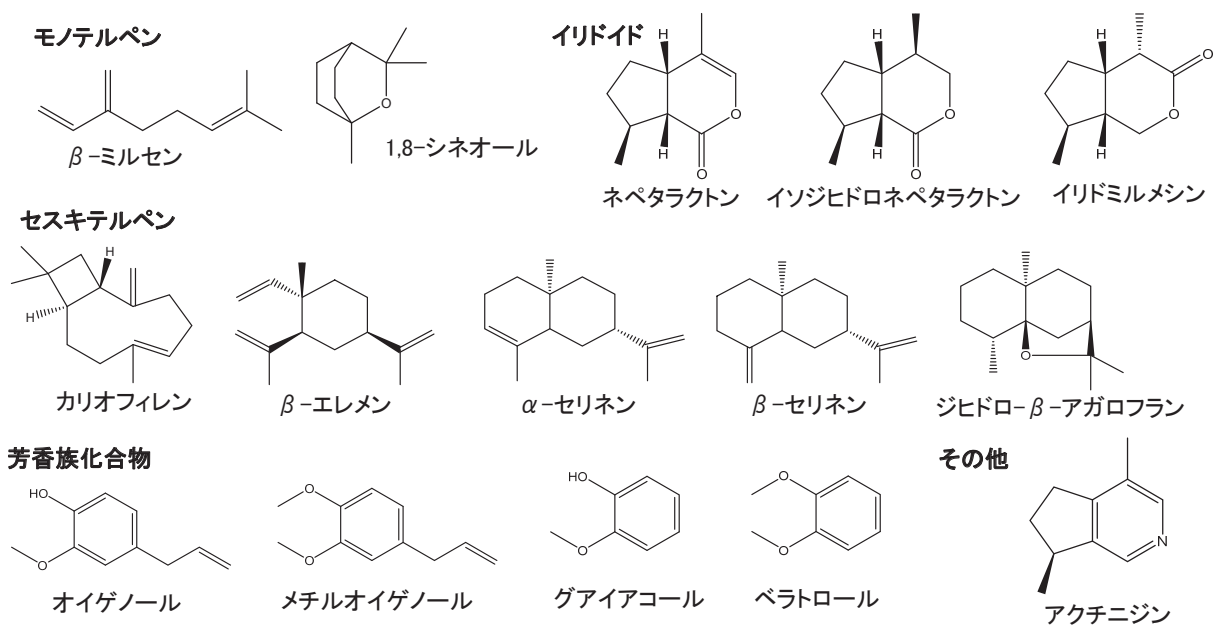


図-4 トルコギキョウ‘ニューリネーションホワイト’の香気成分の構造

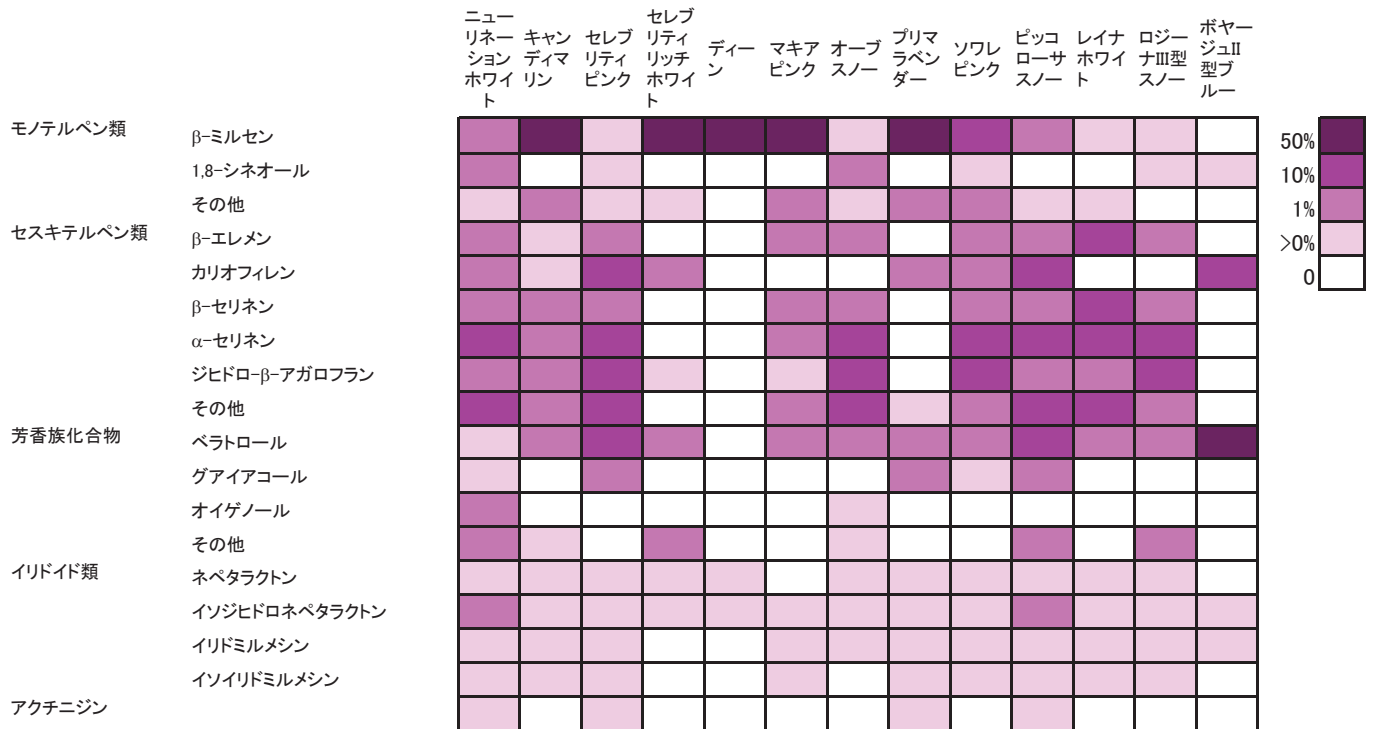


図-5 トルコギキョウ品種の香気成分組成

種の揮発成分が検出された（表-1, 図-4）（Oyama-Okubo and Fukuta 2024）。

‘ニューリネーションホワイト’の主要香気成分は草様の香りを持つα-セリネンであり、セスキテルペン類が約80%をしめた。また、ハーブ様の香りを持つモノテルペンのα-ミルセン、ユーカリ様の香りの1,8-シネオール、ネコがマタタビ反応を示すイリドイドのネペタラクトン、さらにはネペタラクトンを含めマタタビラクトン（Bol *et al.* 2017; Uenoyama *et al.* 2021）と総称されるイリドミルメシン（Adachi *et al.* 2016; Bol *et al.* 2017; Uenoyama *et al.* 2021），イソイリドミルメシン（Adachi *et al.* 2016; Bol *et al.* 2017; Uenoyama *et al.* 2021），含窒素化合物のアクチニジン（Bol *et al.* 2017; Sakan *et al.* 1959）が検出された。‘ニューリネーションホワイト’の香気成分は、約90%がテルペノイドであった。残りの約10%は、甘い香りを持つオイゲ

ノール、メチルオイゲノール、ベラトロール、グアイアコールといった芳香族化合物が検出された（Oyama-Okubo and Fukuta 2024）。

におい嗅ぎ分析の結果、‘ニューリネーションホワイト’にヒトが感じた弱い甘い香りは、スパイシーな甘い香りを持つオイゲノール、メチルオイゲノールに起因すると考えられた。一方、ネコが‘ニューリネーションホワイト’に引き寄せられたのは、マタタビラクトン類が含まれているためと考えられる（Oyama-Okubo and Fukuta 2024）。

(3)「香りのない花」の多様な香気成分

トルコギキョウ12品種（‘オーブスノー’、‘キャンディマリン’、‘セレブリティピンク’、‘セレブリッチホワイト’、‘ソワレピンク’、‘ディーン’、‘ピッコロサスノー’、‘プリマラベンダー’、‘ボヤージュII型ブルー’、‘マキアピンク’、‘レイナホワイト’、‘ロジーナ

III型スノー’）の花の香りの官能評価と香気成分分析を行った。無臭とされるこれらの花の香りをよく嗅ぐと、ごく弱いハーブ、草様の香りが感じられた。‘ニューリネーションホワイト’と同様に、ツイスターにて香気成分を抽出し、加熱脱着GC-MSにて分析した結果、主要香気成分がモノテルペンのβ-ミルセンである品種、‘キャンディマリン’、‘セレブリッチホワイト’、‘ディーン’、‘マキアピンク’、‘プリマラベンダー’と、セスキテルペンである品種、‘セレブリティピンク’、‘オーブスノー’、‘ピッコロサスノー’、‘レイナホワイト’、‘ロジーナIII型スノー’、セスキテルペンのカリオフィレンと芳香族化合物のベラトロールである品種‘ボヤージュII型ブルー’に分けられた（図-5）（Oyama-Okubo and Fukuta 2024）。また、すべての品種からマタタビラクトン類は検出された（図-5）。マタタビラクトン類はトルコギキョウ品種に普遍的に存在する可能性が考えられる。

おわりに

香りがないとされていたトルコギキョウの花は、多様な香気成分を発散し、その中には甘い香りを持つオイゲノール、ネコを引きつけるマタタビラクトン類が含まれていた。オイゲノールを指標として育種することにより、甘い香りのトルコギキョウ品種が育成される可能性がある。さらに、マタタビラクトン類を持つトルコギキョウは、ヒトだけでなく、ネコにも人気のある切り花となるかもしれない。

参考文献

- Adachi, M., Y. Miyazawa and T. Nishikawa 2016. Improved syntheses of (+)-iridomyrmecin and (-)-isoiridomyrmecin, major components of matatabilactone. *Nat. Prod. Commun.* 11, 883–886.
- Aranovich, D., E. Lewinsohn and M. Zaccai 2007. Post-harvest enhancement of aroma in transgenic lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) using the *Clarkia breweri* benzyl alcohol acetyltransferase (BEAT) gene. *Postharvest Biol. Technol.* 43, 255–260.
- Bol, S., J. Caspers, L. Buckingham, G. D. Anderson-Shelton, C. Ridgway, C. A. Buffington, S. Schulz and E. M. Bunnik 2017. Responsiveness of cats (Felidae) to silver vine (*Actinidia polygama*), Tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), valerian (*Valeriana officinalis*) and catnip (*Nepeta cataria*). *BMC Vet. Res.* 13, 70. DOI: 10.1186/s12917-017-0987-6.
- Burdock, G. H. 2010. Fenaroli's handbook of flavor ingredients sixth edition. CRC Press, Boca Raton.
- Fang, F., M. Oliva, R. Ovadia, E. Bar, A. Nissim-Levi, V. Kumar, R. Wang, A. Neeman, M. Zaccai, E. Lewinsohn and M. Oren-Shamir 2021. Increased substrate availability reveals the potential of scentless lisianthus flowers in producing fragrant benzenoid-phenylpropanoids. *Physiol. Plant.* 172, 19–28.
- 藤原博文・児玉泰 2008. トルコギキョウの野生種の特性と新品種の育成. 大分県農林水産研究センター研究報告 2, 65–84
- Halevy, A. H. and A. M. Kofranek 1984. Evaluation of lisianthus as a new flower crop. *HortScience* 19, 845–847.
- Harbaugh, B., K., M. L. Bell and R. Liang 2000. Evaluation of Forty-seven cultivars of Lisianthus as cut flowers. *HortTechnology* 10, 812–815.
- Oyama-Okubo, N. and N. Fukuta 2024. Lisianthus Flowers Emitted Volatile Components Including Iridoids and Actinidine Which Attract Cats. *Hort. J.* 93, 282-293.
- Roh, M. S. and R.H. Lawson 1984. The lure of lisianthus. *Greenhouse Manager* 2, 103–121.
- Sakan, T., A. Fujino, F. Murai, A. Suzui, and Y. Butsugan 1959. The structure of matatabilactone. *Bulletin of the Chemical Society of Japan* 32, 1154–1155.
- Shinners, L. H. 1957. Synopsis of the genus *Eustoma*. *The Southwestern Naturalist* 2, 38–43.
- Todd, N. B. 1962. Inheritance of the catnip response in domestic cats. *J Hered.* 53, 54–56.
- Tucker, A. O. and S. S. Tucker 1988. Catnip and the catnip response. *Economic Botany* 42, 214–231.
- Turner, B. L. 2014. Taxonomic overview of *Eustoma* (Gentianaceae). *Phytologia.* 96: 7–11.
- Uenoyama, R., T. Miyazaki, J. L. Hurst, R. J. Beynon, M. Adachi, T. Murooka, I. Onoda, Y. Miyazawa, R. Katayama, T. Yamashita, S. Kameko, T. Mishikawa and M. Miyazaki 2021. The characteristic response of domestic cats to plant iridoids allows them to gain chemical defense against mosquitoes. *Sci. Adv.* 7, eabd9135. DOI: 10.1126/sciadv.abd9135.
- 八代嘉昭 2004. ユーストマ. 栽培の基礎. 原産と来歴. p.387–396. 農村文化協会編. 農業技術体系 花き編 8 追録 6. 農村文化協会, 東京.
- Zaccai, M., E. Lewinsohn and E. Pichersky 2001. Modifying lisianthus traits by genetic engineering. XX International Eucarpia Symposium, Section Ornamentals, Strategies for New Ornamentals. 137–142.