

研究資料

ニオイゼラニウムの葉の発散香気成分

大久保 直美

(平成 22 年 6 月 29 日受付 平成 22 年 8 月 13 日受理)

Scent Compounds of Some Scented Leaf Pelargonium Cultivars

Naomi OYAMA-OKUBO

Summary

Scent compounds of eleven scented leaf pelargonium cultivars were analyzed by gas chromatography mass spectrometry. The main compounds were as follows: *Pelargonium* 'Rose' and *P.* 'Snowflake', β -guaiene and β -citronellol; *P.* 'Lady Plymouth', citronellyl formate and β -citronellol; *P.* 'Dr. Livingston', β -citronellol and *iso*-menthone; *P.* 'Skeleton's Unique', β -guaiene and β -caryophyllene; *P.* 'Peppermint' and *P.* 'Chocolate Peppermint', *iso*-menthone and menthone; *P.* 'Lemon', geranial (α -citral), neral (β -citral); *P.* 'Clorinda', β -guaiene and aromadendrene; *P.* 'Mrs. Kingsley', β -guaiene and germacrene D; *P.* 'Sweet Mimosa', *iso*-menthone and germacrene D.

Key Words: Scented leaf pelargonium, scent compound, terpenoid

目 的

フウロソウ科 (*Geraniaceae*) ペラルゴニウム (*Pelargonium*) 属は約 270 種からなる (Miller, 2002). かつてはフウロソウ (*Geranium*) 属に分類されていたことから、園芸上はゼラニウムと呼ばれている (塚本, 1989).

ペラルゴニウムの園芸品種の中で、葉をもむと芳香を放つ品種はニオイゼラニウム (scented leaf pelargonium) に分類される (英国王立園芸協会, 2003). ニオイゼラニウムの品種はそれぞれ特徴的な芳香を持つだけでなく、形や模様にはバリエーションがあることから、最近、

香りの楽しめる切り葉として市場に流通しつつある。そこで、流通品種から 11 種類を選び、葉の発散香气成分の調査を行った。

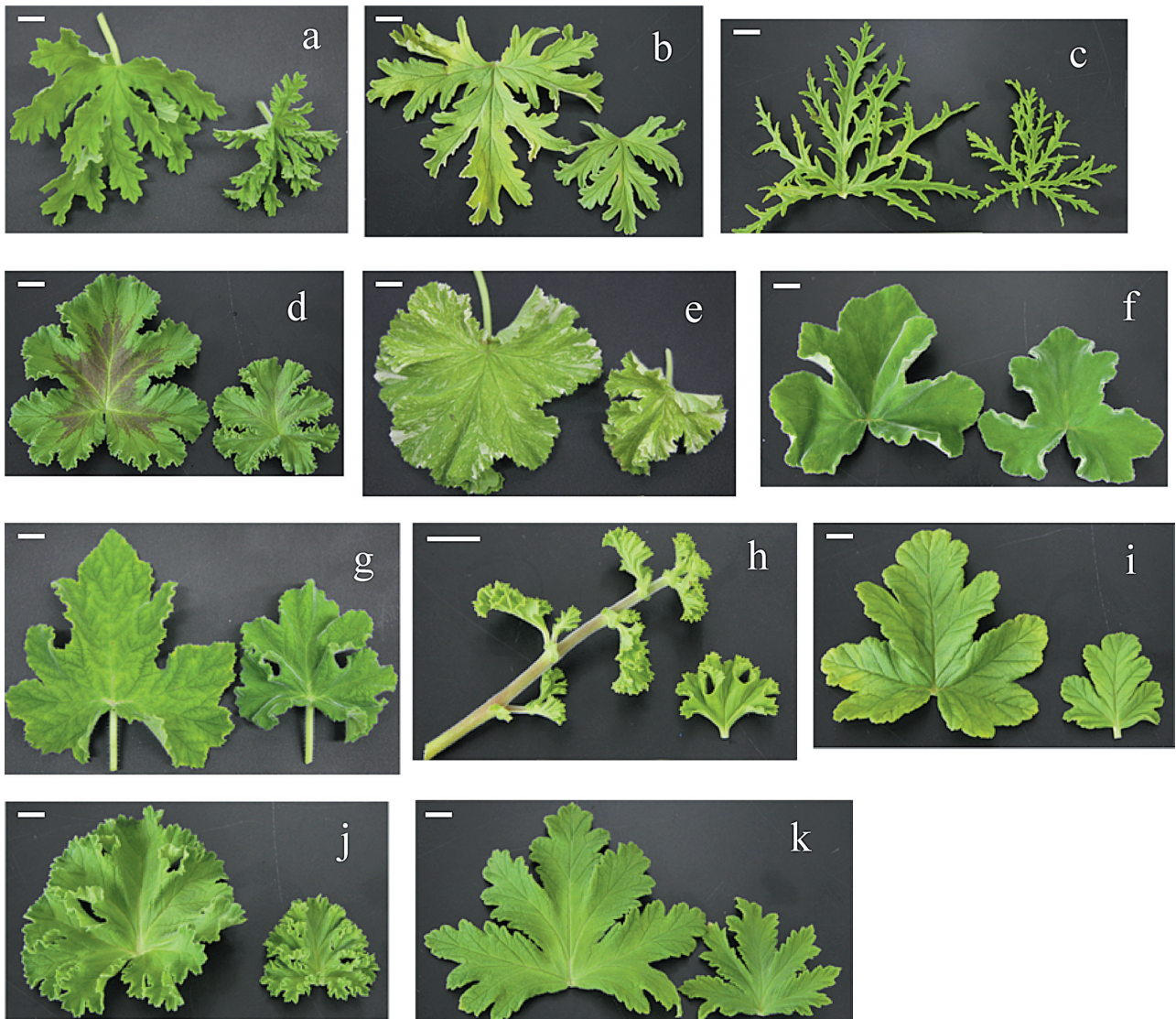
材 料

1. ローズ (*P.* 'Rose' : 第1図 . a)

甘さのあるフルーティなバラのにおいを持つ。 *P. graveolens* の栽培種。一般的にはローズゼラニウムと呼ばれている。

2. レディプリマス (*P.* 'Lady Plymouth' : 第1図 . b)

清涼感のあるバラのにおいを持つ。 *P. graveolens* の枝変わり。



第1図 芳香調査を行ったニオイゼラニウム

向かって右、上位葉、左、下位葉 (hは左、全体、右、下位葉)。図中のバーは1cm。

a. *P.* 'Rose', b. *P.* 'Lady Plymouth', c. *P.* 'Dr. Livingston', d. *P.* 'Skeleton's Unique', e. *P.* 'Snowflake', f. *P.* 'Peppermint', g. *P.* 'Chocolate Peppermint', h. *P.* 'Lemon', i. *P.* 'Clorinda', j. *P.* 'Mrs. Kingsley', k. *P.* 'Sweet Mimosa'.

3. ドクターリビングストン (*P. 'Dr. Livingston'* : 第1図 . c)
青いレモンのような清涼感のある強い甘いにおいを持つ。 *P. radens* の栽培種。
4. スケルトンズユニーク (*P. 'Skeleton's Unique'* : 第1図 . d)
甘さを感じるバラのにおいを持つ。 1・3より弱い。
5. スノーフレイク (*P. 'Snowflake'* : 第1図 . e)
バラ様のにおいを持つ。 1・3より弱い。
6. ペパーミント (*P. 'Peppermint'* : 第1図 . f)
清涼感のある強いハッカ臭を持つ。 *P. tomentosum* の栽培種。
7. チョコレートペパーミント (*P. 'Chocolate Peppermint'* : 第1図 . g)
ペパーミントに似た強いハッカ臭を持つ。 ペパーミントとジャイアントオークの交配種。
8. レモン (*P. 'Lemon'* : 第1図 . h)
甘みのある強いレモン臭を持つ。 レモン香料のようなおい。 *P. crispum* の栽培種。
9. クロリンダ (*P. 'Clorinda'* : 第1図 . i)
スギの木のような甘みのない強い刺激臭を持つ。
10. ミセスキングスリー (*P. 'Mrs. Kingsley'* : 第1図 . j)
他の品種より弱い。 セリ、カンキツのようなおいを感じられる。
11. スイートミモザ (*P. 'Sweet Mimosa'* : 第1図 . k)
弱い甘いスパイシーなおいの中に、ハッカ臭が強く感じられる。

方 法

1. 香気成分採取

香気成分の採取は固相マイクロ抽出 (SPME) 法を用いた。 1枚の葉をテドラーパックで覆い、手のひらで軽く10回程度押した後、23°C±1°Cの室内でヘッドスペースをSPMEファイバー(100 μm ポリジメチルシロキサン)に1時間採取した。

2. GC-MS (ガスクロマトグラフィー—マススペクトロメトリー) 分析

GC-MSはAgilent 5973 (Agilent Technologies) を使用し、カラムはDB-WAX (Agilent 122-7032, 内径0.25 mm, 長さ30m, 膜厚0.25 μm) を使用した。 昇温設定は初期温度60°Cで2分間保った後、3°C/minで220°Cまで昇温とした。 その他の条件として、イオン源温度250°C、四重極温度

150°C、インターフェイス温度250°C、イオン化電圧70 eVとした。 インジェクション温度は250°Cとし、スプリットレスで行った。 キャリアガスはヘリウムを用い、流量1.0 ml/minとした。

結果および考察

ニオイゼラニウム11品種の葉の発散香気成分をSPMEファイバーに採取し、GC-MS分析した結果、ローズからは44種、レディプリマスからは22種、ドクターリビングストンからは33種、スケルトンズユニークからは28種、スノーフレイクからは29種、スイートミモザからは36種、ペパーミントからは12種、チョコレートペパーミントからは25種、レモンからは31種、クロリンダからは37種、ミセスキングスリーからは21種の香気成分が検出された(第1表)。 マスクロマトグラムピーク面積より組成比を求めたところ、ローズの主要香気成分はβ-グアイエン(22.4%)、β-シトロネロール(13.5%)、レディプリマスはギ酸シトロネリル(22.6%)、β-シトロネロール(15.3%)、ドクターリビングストンはβ-シトロネロール(28.4%)、イソメントン(24.7%)、スケルトンズユニークはβ-グアイエン(42.0%)、β-カリオフィレン(9.24%)、スノーフレイクはβ-グアイエン(44.1%)、β-シトロネロール(11.9%)、ペパーミントからはイソメントン(49.5%)、メントン(34.0%)、チョコレートペパーミントはメントン(25.0%)、イソメントン(14.8%)、レモンはゲラニオール(α-シトラール; 38.9%)、ネラール(β-シトラール; 27.2%)、クロリンダはβ-グアイエン(15.7%)、アロマデンドレン(13.2%)、ミセスキングスリーはβ-グアイエン(41.9%)、ゲルマクレンD(7.5%)、スイートミモザはイソメントン(24.3%)、ゲルマクレンD(9.7%)であった(第1表)。

ニオイゼラニウムはその香りの官能的な評価から、1. Rosy (バラ系)、2. Minty (ミント系) 3. Peppery-pungent (スパイス-刺激系)、4. Citrusy (シトラス系)、5. Camphoraceous-pungent (樟脳-刺激系) の5種類に分類される (Lis-Balchin, 2002)。 今回用いた品種は、バラ系はローズ、レディプリマス、ドクターリビングストン、スケルトンズユニーク、スノーフレイク、ミント系はペパーミント、チョコレートペパーミント、シトラス系はレモン、樟脳-刺激系はクロリンダ、ミセスキングスリー、スイートミモザであった (Lis-Balchin, 2002; Brawner, 2003)。 甘いバラ様香気を持つβ-シトロネロールとゲラニオールはすべてのバラ系の品種から検出され

第1表 ニオイゼラニウムの香気成分の組成比 (%)

		Rosy				
		Rose	Lady Plymouth	Dr. Livingston	Skeleton's Unique	Snowflake
Monoterpenoids	(+)-3-Carene	—※	—	—	—	—
	R-(+)-Citronellal	0.2	0.5	12.6	—	0.6
	Citronellic acid	—	—	—	—	7.4
	β -Citronellol	13.5	20.7	28.4	2.0	11.9
	Citronellyl acetate	0.7	—	—	—	0.1
	Citronellyl butyrate	1.3	—	0.6	—	—
	Citronellyl formate	11.3	22.6	—	—	—
	Citronellyl propionate	2.9	—	0.3	—	—
	<i>p</i> -Cumenol	—	—	—	—	—
	<i>m</i> -Cymene	—	—	—	—	—
	<i>o</i> -Cymene	—	—	—	—	—
	Geranial	0.7	1.4	2.3	—	—
	Geraniol	2.6	2.2	0.2	3.0	0.1
	Geranyl acetate	0.3	—	—	8.5	—
	Geranyl formate	0.3	0.2	—	1.2	—
	Geranyl isobutyrate	—	—	—	—	—
	<i>d</i> -Limonene	—	—	0.1	0.1	—
	Linalool	—	—	0.3	—	—
	Linalyl formate	—	8.1	—	4.4	—
	<i>p</i> -Menth-4-en-3-one	—	—	0.2	—	—
	3-Methyl-3,4-divinylcyclohexene	—	—	—	0.1	—
	Methyl geranate	—	—	0.1	—	—
	Mentone	—	0.4	1.2	—	—
	<i>iso</i> -Menthone	—	7.3	24.7	—	—
	β -Myrcene	0.3	—	—	0.4	—
	Neral	—	—	1.3	—	—
	Nerol	—	—	—	2.9	—
	Neryl acetate	1.0	—	—	3.1	—
	<i>cis</i> -Ocimene	—	—	0.2	0.3	—
	<i>trans</i> -Ocimene	—	—	—	—	—
	(4E,6Z)- <i>allo</i> -Ocimene	—	—	0.2	0.1	—
	α -Phellandrene	—	—	0.3	—	—
	β -Phellandrene	—	—	—	—	—
	1R- α -Pinene	—	—	—	—	—
	Piperitone	—	—	0.1	—	—
	<i>iso</i> -Pregol	—	—	0.5	—	0.1
γ -Pyronene	0.2	—	—	—	—	
Sabinene	—	—	0.3	—	—	
α -Terpinene	—	—	v	—	—	
α -Terpineol	—	—	—	—	—	
Thymol	—	—	—	—	—	
5,9,9-Trimethyl-spiro[3,5]non-5-en-1-	—	—	—	—	—	
Sesquiterpenoids	Acoradiene	0.8	—	—	—	0.8
	α -Amorphene	—	—	—	0.4	—
	Aromadendrene	1.3	1.4	0.9	—	0.5
	α -Bergamotene	—	—	—	—	—
	Bicyclo[4.4.0]dec-1-ene, 2-isopropyl-5-methyl-9-methylene	2.4	—	—	—	—
	Bicyclgermacrene	—	—	—	—	—
	Bicyclosquiphellandrene	—	—	1.7	—	—
	β -Bisabolene	—	—	—	—	—
	β -Bourbonene	2.6	2.7	1.7	0.6	1.6
	δ -Cadinene	0.8	—	—	—	0.9
	γ -Cadinene	1.1	0.6	1.1	0.9	0.3

※— : Not detected.

(続き)

		Rosy				
		Rose	Lady Plymouth	Dr. Livingston	Skeleton's Unique	Snowflake
Sesquiterpenoids	Calamenene	0.4	—	—	—	0.8
	α -Caryophyllene	2.0	0.6	—	2.1	2.7
	β -Caryophyllene	3.9	1.9	2.2	9.2	8.1
	Caryophyllene oxide	0.3	—	—	—	0.3
	Copaene	2.3	—	—	1.7	2.1
	α -Cubebene	0.6	0.3	—	—	1.0
	β -Cubebene	0.7	1.7	3.3	—	0.1
	Cyclosativene	—	—	—	—	—
	α -Elemene	2.0	—	—	—	1.2
	δ -Elemene	0.3	—	—	0.3	0.2
	γ -Elemene	—	0.4	0.2	1.1	—
	α -Farnesene	0.2	—	—	—	—
	β -Farnesene	0.1	—	—	0.3	—
	Germacrene B	—	—	—	—	—
	Germacrene D	5.5	5.0	8.8	5.4	3.6
	α -Guaiene	4.3	2.3	—	7.5	6.4
	β -Guaiene	22.4	18.0	1.7	42.0	44.1
	α -Gurjunene	0.3	—	—	0.5	0.4
	β -Gurjunene	1.2	—	—	—	—
	γ -Gurjunene	—	—	—	—	—
	10S,11s-Himachala-3(12),4-diene 2-Isopropyl-5-methyl-9-	1.2	—	—	—	3.3
	methylenebicyclo[4.4.0]dec-1-ene	3.8	0.6	0.8	0.6	—
	Ledol	—	—	—	—	—
	α -Longipinene	0.3	—	—	—	—
	β -Maaliene	—	—	0.6	—	0.5
	γ -Muurolene	—	1.1	2.2	—	—
	Nerolidol	—	—	0.1	—	—
	Patchoulene	—	—	—	—	—
	β -Patchoulene	—	—	—	—	0.1
	(-)-Spathulenol	0.0	—	—	—	—
Varidiflorene	—	—	—	—	—	
Ylangene	0.3	—	—	—	—	
Unknown A	0.6	—	—	—	—	
Unknown B	0.2	—	0.9	—	0.6	
Unknown C	0.7	—	—	—	0.5	
Unknown D	2.3	—	—	—	—	
Others	Decanal	—	—	—	—	—
	<i>cis</i> -3-Hexenyl acetate	—	—	—	—	—
	Hexyl butanoate	—	—	—	—	—
	Hydrocinnamyl isobutyrate	—	—	—	—	—
	Nonanal	—	—	—	—	—
	Octyl acetate	—	—	—	1.1	—
	Octyl butanoate	—	—	—	—	—
	2-Phenylethyl butanoate	—	—	—	0.3	—

*— : Not detected.

(続き)

	Minty		Citrusy	Camphoraceous-pungent		
	Peppermint	Chocolate Peppermint	Lemon	Clorinda	Mrs. Kingsley	Sweet Mimosa
(+)-3-Carene	—	—	—	0.2	—	—
R-(+)-Citronellal	—	—	—	—	—	—
Citronellic acid	—	—	—	—	—	—
β -Citronellol	—	—	0.6	—	1.7	0.6
Citronellyl acetate	—	—	—	—	—	—
Citronellyl butyrate	—	—	—	—	—	—
Citronellyl formate	—	—	—	—	—	—
Citronellyl propionate	—	—	—	—	—	—
<i>p</i> -Cumenol	—	0.3	—	—	—	—
<i>m</i> -Cymene	—	2.0	—	—	—	—
<i>o</i> -Cymene	0.2	—	—	1.1	—	1.0
Geranial	—	—	38.9	—	3.6	—
Geraniol	—	—	0.5	—	—	—
Geranyl acetate	—	—	0.2	—	2.0	—
Geranyl formate	—	—	0.5	—	—	—
Geranyl isobutyrate	—	—	—	—	1.6	—
<i>d</i> -Limonene	—	3.7	—	0.4	—	0.5
Linalool	0.9	—	—	—	—	2.9
Linalyl formate	—	—	1.3	—	1.5	—
<i>p</i> -Menth-4-en-3-one	—	0.1	—	—	1.2	4.4
3-Methyl-3,4-divinylcyclohexene	—	—	—	11.4	—	—
Methyl geranate	—	—	—	—	—	—
Mentone	34.0	25.0	—	—	—	4.1
<i>iso</i> -Menthone	49.5	14.8	—	—	—	24.3
β -Myrcene	—	—	—	0.2	—	3.1
Neral	—	—	27.2	—	—	—
Nerol	—	—	1.5	—	4.1	—
Neryl acetate	—	—	0.1	—	—	—
<i>cis</i> -Ocimene	0.2	0.3	—	0.5	—	0.4
<i>trans</i> -Ocimene	—	0.8	—	—	—	—
(4E,6Z)- <i>allo</i> -Ocimene	—	—	—	0.8	—	0.9
α -Phellandrene	1.9	7.0	—	5.1	—	6.4
β -Phellandrene	—	4.2	—	1.7	—	—
1R- α -Pinene	0.4	—	—	—	—	1.2
Piperitone	1.0	—	—	—	—	—
<i>iso</i> -Pregol	—	—	—	—	—	—
γ -Pyronene	—	—	—	—	—	—
Sabinene	—	—	—	—	—	1.0
α -Terpinene	—	0.3	—	0.1	—	—
α -Terpineol	—	—	0.3	—	—	—
Thymol	—	—	0.1	—	—	—
5,9,9-Trimethyl-spiro[3,5]non-5-en-1-	—	1.0	0.5	6.8	—	2.1
Sesquiterpenoids						
Acoradiene	—	—	—	4.1	—	—
α -Amorphene	—	—	—	0.3	3.3	0.4
Aromadendrene	—	0.8	0.4	13.2	2.6	6.6
α -Bergamotene	—	—	—	2.3	—	2.5
Bicyclo[4.4.0]dec-1-ene, 2-isopropyl-5-methyl-9-methylene	—	—	—	1.3	—	—
Bicyclogermacrene	—	7.0	—	6.0	3.8	4.1
Bicyclosesquiphellandrene	—	—	0.5	0.6	—	2.1
β -Bisabolene	—	—	0.1	0.7	—	1.6
β -Bourbonene	—	—	0.9	0.3	—	—
δ -Cadinene	—	—	—	—	—	—

*— : Not detected.

(続き)

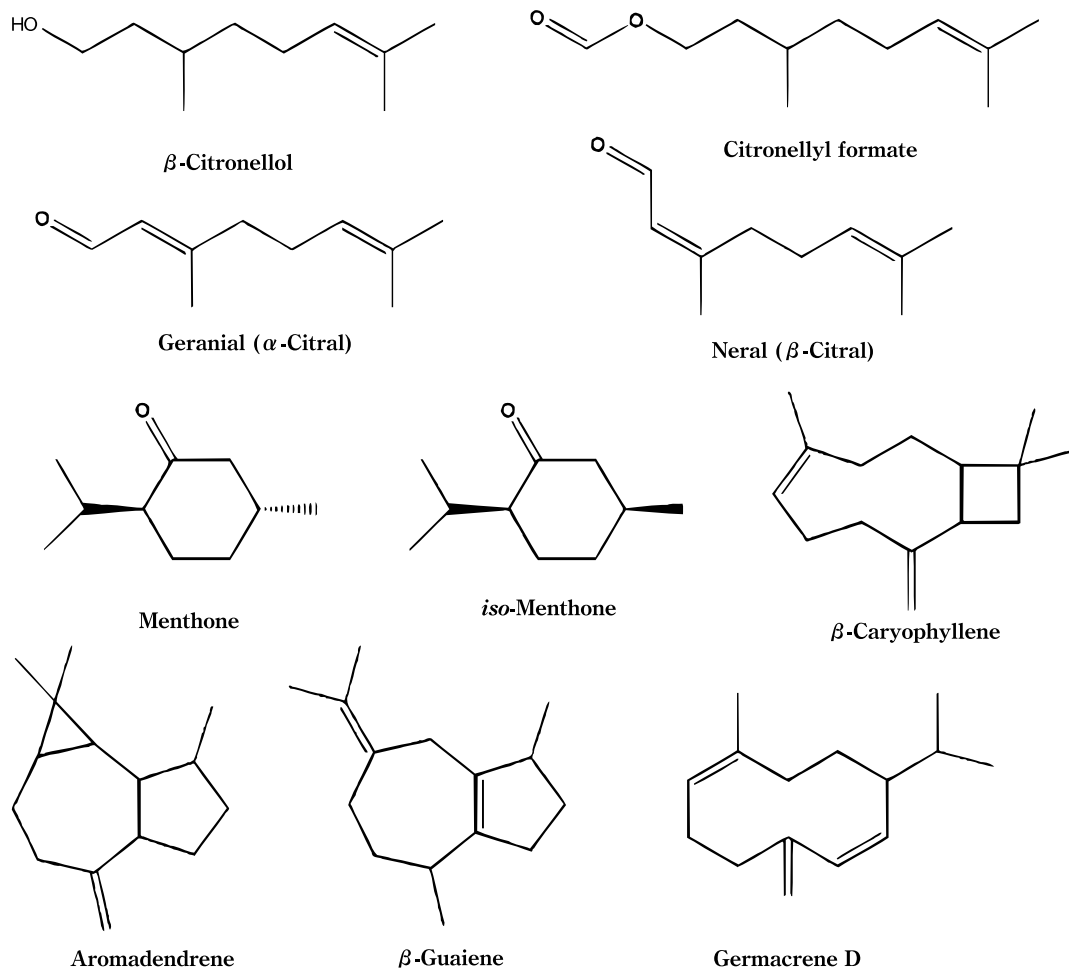
	Minty		Citrusy	Camphoraceous-pungent		
	Peppermint	Chocolate Peppermint	Lemon	Clorinda	Mrs. Kingsley	Sweet Mimosa
γ -Cadinene	—	—	0.4	0.5	1.4	2.5
Calamenene	—	—	—	—	—	—
α -Caryophyllene	1.5	2.7	—	—	2.1	—
β -Caryophyllene	7.0	10.3	—	9.6	4.8	0.4
Caryophyllene oxide	—	—	—	0.1	—	—
Copaene	—	—	—	1.9	—	—
α -Cubebene	—	—	—	0.8	—	—
β -Cubebene	—	0.1	0.9	—	2.0	3.6
Cyclosativene	—	—	—	2.1	—	2.0
α -Elemene	—	—	—	—	—	—
δ -Elemene	—	—	0.2	—	4.9	—
γ -Elemene	—	—	0.3	0.4	—	0.3
α -Farnesene	—	0.2	—	—	—	—
β -Farnesene	—	—	—	0.6	—	0.5
Germacrene B	—	4.6	—	—	—	—
Germacrene D	2.0	2.9	2.3	4.2	7.5	9.7
α -Guaiene	—	1.4	1.0	2.7	2.0	—
β -Guaiene	—	—	13.5	15.7	41.9	7.1
α -Gurjunene	—	0.2	0.3	—	—	—
β -Gurjunene	—	—	0.2	—	—	—
γ -Gurjunene	—	—	—	0.4	—	—
10S,11s-Himachala-3(12),4-diene	—	—	—	—	—	—
2-Isopropyl-5-methyl-9-methylenebicyclo[4.4.0]dec-1-ene	—	—	0.3	0.4	—	0.9
Ledol	—	—	—	—	—	0.1
α -Longipinene	—	—	—	—	—	—
β -Maaliene	—	—	—	—	—	1.0
γ -Muurolene	—	—	2.7	—	—	—
Nerolidol	—	—	3.0	—	1.5	0.2
Patchoulene	—	—	—	0.4	—	—
β -Patchoulene	—	—	—	—	—	—
(-)-Spathulenol	—	—	—	—	—	0.1
Varidiflorene	1.5	—	—	1.9	—	—
Ylangene	—	—	—	0.7	—	—
Unknown A	—	—	—	—	—	—
Unknown B	—	—	0.7	—	—	—
Unknown C	—	—	—	—	—	—
Unknown D	—	—	—	—	—	—
Others						
Decanal	—	—	0.7	—	4.7	—
cis-3-Hexenyl acetate	—	—	—	—	—	—
Hexyl butanoate	—	8.0	—	0.8	—	0.6
Hydrocinnamyl isobutyrate	—	—	—	—	—	1.0
Nonanal	—	—	0.1	—	—	—
Octyl acetate	—	—	—	—	1.9	—
Octyl butanoate	—	1.5	—	—	—	—
2-Phenylethyl butanoate	—	1.1	—	—	—	0.1

*— : Not detected.

たことから、バラ系の特徴的な成分だと言える。レディプリマスとドクターリビングストーンからは、強いミント様香気を持つメントン、イソメントンが検出された。これらの品種に感じられる清涼感は、メントン、イソメントンによるものと考えられる。レディプリマスは *P. graveolens* の枝変わりであるが、*P. graveolens* の栽培種であるローズからはメントン、イソメントンは検出されていない。野生種である *P. graveolens* の精油成分からは、メントン、イソメントンが検出されている (Lis-Balchin, 2002)。ローズの香りには甘さがあり、レディプリマスよりバラの芳香に近いことから、*P. graveolens* の系統の中でもメントン、イソメントンの含有量の少ないローズのような系統が「ローズゼラニウム」として選抜されたものと考えられる。ミント系の2品種の香気成分は、メントン、イソメントン、シトラス系のレモンは強いレモン様香気を持つシトラール (ゲラニアル、ネラル) の割合が高かった。ミント系、シトラス系の香気は、こ

れらの化合物に由来すると考えられる。

今回分析したニオイゼラニウムの特徴的な成分は、ミント系以外のすべての系統に含まれていた β -グアイエンであった。 β -グアイエン (第2図) は、土のような木質系のスパイシーな匂いを有し、5員環と7員環が縮合したグアイアン骨格を持つセスキテルペンである (Burdock, 2010)。クロリダに多く含まれるアロマデンドレン (第2図) も同様の構造を持つ化合物である。クロリダ、ミセスキングスリーには、他の系統に含まれるような β -シトロネロールやメントン類、シトラールなどがほとんどないため、 β -グアイエンのにおいが際だっているものと考えられる。また、ミント系には β -グアイエンのようなアズレン様構造を持つ化合物はほとんど含まれていなかった。またメントン類を多く含むドクターリビングストーン、スイートミモザのアズレン様構造を持つ化合物の割合も、他の系統と比較して低かった。 β -グアイエンとメントン類の生成には何らか



第2図 ニオイゼラニウムの主要香気成分の構造

の関連がある可能性が考えられる。

謝 辞

植物材料は株式会社大田花きよりご提供いただいた。
ここに深く感謝する。

摘 要

11種のニオイゼラニウムの葉の発散香気成分をGC-MSで分析した。香気成分はほぼテルペノイドで構成され、主要香気成分は以下のとおりであった。ローズ (*Pelargonium* 'Rose'), スノーフレーク (*P.* 'Snowflake'), β -グアイエン, β -シトロネロール; レディプリマス (*P.* 'Lady Plymouth'), ギ酸シトロネリル, β -シトロネロール; ドクターリビングストン (*P.* 'Dr. Livingston'), β -シトロネロール, イソメントン; スケルトンズユニーク (*P.* 'Skeleton's Unique'), β -グアイエン, β -カリオフィレン; ペパーミント (*P.* 'Peppermint'), チョコレートペパーミント (*P.* 'Chocolate Peppermint'), イソメントン, メントン; レモン (*P.* 'Lemon'), ゲラニアル (α -シトラール), ネラール (β -シトラール); クロリンダ (*P.* 'Clorinda'), β -グアイエン, アロマデンドレン, ミセスキングスリー (*P.* 'Mrs. Kingsley'), β -グアイエン, ゲルマクレン D, スイートミモザ (*P.* 'Sweet Mimosa'), イソメントン, ゲルマクレン D.

引用文献

- Brawner, F. 2003. Geraniums the complete encyclo. p.113-134. Schiffer Publishing, Ltd. Pennsylvania.
- Burdock, G. A. 2010. Flavor Ingredients. p.777. CRC Press. Florida.
- 英国王立園芸協会 (監修). 2003. A-Z 園芸植物百科事典. p.758-765. 誠文堂新光社. 東京.
- Lis-Balchin, M. 2002. Geranium and Pelargonium. Lis-Balchin, M. Ed. p.147-165. Taylor & Francis Inc. London.
- Miller, D. M. 2002. Geranium and Pelargonium. Lis-Balchin, M. Ed. p.49-79. Taylor & Francis Inc. London.
- 塚本洋太郎. 1989. 塚本洋太郎総監修. 園芸植物大事典. 第4巻. p.362. 小学館. 東京.