

# ヒメハッカ *Mentha japonica* Makino の生育環境による形態変化

梅本和泰\*, 藤田眞一\*\*

## Variations of Plant Form of *Mentha japonica* Makino Adapted to Growing Environment

(Studies on Chemical Constituents of Wild Mints, Part XXXXX IV)

Kazuyasu Umemoto\* and Shin-ichi Fujita\*\*

### Résumé

Present report deals with the plant form and the essential oil components of *Mentha japonica* Makino derived from Terauchi in Fukushima prefecture, which grow experimentally in three different conditions of standard with Hyponex compost, shade with Hyponex compost and fine sands with non-compost. The essential oils of *M. japonica* grown in standard, shade and fine sands harvested blooming time consisted mainly of limonene (0.3, 0.2, 0.9%), 3-octyl acetate (0.1, 0.1, 0.2%), 3-octanol (1.9, 1.7, 1.0%), menthone (19.3, 19.7, 8.0%), isomenthone (1.1, 1.1, 0.6%), neomenthyl acetate (0.0, 0.0, 0.1%), linalool (0.2, 0.2, 0.3%), menthyl acetate (3.0, 3.9, 16.0%), neoisopulegol (0.2, 0.3, 0.8%), isomenthyl acetate (0.3, 0.2, 0.3%), neomenthol (1.8, 1.5, 1.9%), terpinen-4-ol (0.2, 0.3, 0.3%), neoisomenthol (0.5, 0.6, 0.8%), isoisopulegol (0.2, 0.2, 0.3%), menthol (30.6, 24.8, 33.9%), pulegone (31.2, 37.3, 25.5%), isomenthol (0.1, 0.2, 0.1%),  $\alpha$ -terpineol (0.2, 0.5, 0.2%), piperitone (1.0, 0.6, 0.3%) and piperitenone (0.1, 0.1, 0.1%), respectively.

Biosynthetic proceed to pulegone, menthone, menthol and its acetate in the essential oils of the stunted type were faster than those of standard and long stem types. "Hai-himehakka," *M. japonica* Makino form. *prostrata* Sugimoto is equivalent to the long stem type appeared by variations of *M. japonica* adapted to growing environment, so that it is not forma.

ヒメハッカ (*Mentha japonica* Makino) の変種として、ハイヒメハッカ (*M. japonica* Makino form. *prostrata* Sugimoto) が報告され

ている<sup>②</sup>。著者らが各地に自生するヒメハッカの生育状況を観察してきた限りでは、生育環境に順応してその形態を大きく変化した超徒長の

---

本論文を「野生ハッカの化学成分に関する研究」(第54報)とする。前報は文献(1)。

\* 名古屋学院大学化学教室, Laboratory of Chemistry, Nagoya Gakuin University, Kamishinano-cho, Seto, 480-1298; \*\* 武庫川女子大学, Mukogawa Women's University, Ikebiraki-cho, Nishinomiya, 663-8558.

ものに命名されたものと推定した<sup>(1,3-5)</sup>。今回、ヒメハッカの生育環境による外部形態の変化と精油成分について、実験的に標準栽培、遮光栽培および砂地無肥料栽培を試み、各地に自生するヒメハッカのそれらと比較検討したので報告する。

試料に供したヒメハッカは、福島県南相馬市鹿島区寺内の横峯溜め池周辺に自生するもの(Pho. 1)で、その1株を神戸市へ移植栽培し、2011年2月11日、越冬した地下茎を掘り起こし水洗したものを実験に供した<sup>(3)</sup>。直径25cmの植木鉢3個を用意し、2個には培養土を、1個には真砂土を入れ、地下茎を均等に並べ、それぞれに同じ土を被せた。培養土は、市販のハイポネックス培養土で、元肥として緩効性肥料入りをを用い、矮小育成鉢用の真砂土(無肥料)は、市販小粒品を使用した。以後肥料は全く与えなかった。3月24日、それぞれに発芽し始めた時期に、遮光育成鉢は遮光ネット(遮光率40~50%, 黒カラミ織)を朝顔用支柱の周囲に巻き、天井部は開けた状態にした。8月6日、開花期を迎えた。標準型は草丈20~45cm、遮光育成による徒長型は草丈60~80cmで、標準型と比較してひ弱であった。また、真砂土育成による矮小型の草丈は5~15cmで、茎は硬く丈夫であった。開花期の矮小型と徒長型ヒメハッカをPho. 2に示した。三者の地上部全草(標準型101g、徒長型32.8g、矮小型11.5g)はそれぞれ水蒸気蒸留を行い、得られた各精油:標準型0.25g(収油率0.25%), 徒長型0.09g(収油率0.27%)および矮小型0.02g(収油率0.17%)の成分組成はTableに示したとおりである。これより、三者の精油成分組成に大きな差異は認められなかったが、何らかのストレスがよりかかると考えられる無肥料栽培品の精油成分は、pulegoneの含量が少ない反面、mentholと、特

にmenthyl acetateの含量の多いことが認められ、生合成の進行が若干先行すると考えられた。

ヒメハッカの変種とされるハイヒメハッカは、「茎は伏すか先のみ傾上する」と記され、その基準標本が山梨県本栖湖周辺に自生するヒメハッカで命名されたと推定される<sup>(2)</sup>。著者らも2011年7月13日、本栖湖畔周辺と標高約1200mの竜ヶ岳中腹に自生するヒメハッカの再調査を行った<sup>(1,4)</sup>。湖畔は火山流石から形成され、痩せた砂地に群生するものは草丈5~15cmで株を張っていた。また、竜ヶ岳に自生するものは草丈10数cmで痩せて小型であった。一方、湖畔周辺の木陰にアシなどと共生するものは幾分ひ弱で、草丈70cm以上のものを見出した。Pho. 3に示したように、砂地に自生する矮小型(Pho. 3上部のもの)と木陰に自生する徒長型(Pho. 3下部のもの)は外部形態が大きく相違することを確認した。雑草と共生するものと比較して、砂地と竜ヶ岳産は、精油中のpulegoneの含量が少ない反面、menthoneおよびmenthol含量が多いことを確認している<sup>(1)</sup>。2004年9月3日に茨城県竜ヶ崎市の蛇沼周辺の藪の中で見出したヒメハッカは、草丈85~95cmでアシやササにもたれかかるように自生しており、形態的に文献記載のハイヒメハッカのそれに類似した<sup>(4)</sup>。一方、同沼地の砂場に自生するものは根茎が太く、幾分有毛で大株を形成し、同じヒメハッカでも生育環境に順応してその形態を大きく変えていた。なお、雑草と共生するものと比較して、砂場からのものは精油中のmentholとmenthyl acetateの含量が多いことを認めており、実験結果と一致する<sup>(4)</sup>。著者の一人は同地域からヒメハッカを移植栽培しているが、草丈が100cm近くに生育する年と、30~60cm程度に生育する年とがあることを観察している。今回2012年8月25日、

**Table.** Composition (%) of Essential Oil Components of *Mentha japonica* Grown in Three Different Conditions

No.	Component	Standard type	Longstem type	Stunted type	No.	Component	Standard type	Longstem type	Stunted type
1	$\alpha$ -Pinene	0.10	0.06	0.10	32	Neoisomenthol	0.53	0.60	0.84
2	$\alpha$ -Thujene	0.03	0.02	0.02	33	Isopulegol	0.20	0.22	0.30
3	Camphene	0.04	0.02	0.03	34	<b>Menthol</b>	<b>30.6</b>	<b>24.8</b>	<b>33.9</b>
4	Hexanal	0.01	0.01	0.01	35	<b>Pulegone</b>	<b>31.2</b>	<b>37.3</b>	<b>25.5</b>
5	$\beta$ -Pinene	0.06	0.08	0.14	36	$\alpha$ -Humulene	0.39	0.15	0.13
6	Sainene	0.04	0.02	0.03	37	Isomenthol	0.13	0.15	0.12
7	$\beta$ -Myrcene	0.01	0.01	0.02	38	Germacrene D	0.25	0.20	0.15
8	$\alpha$ -Terpinene	+	+	0.01	39	$\alpha$ -Terpineol	0.19	0.48	0.20
9	Limonene	0.25	0.18	0.91	40	Piperitone	1.03	0.60	0.25
10	1,8-Cineole	0.05	0.04	0.06	41	( <i>E,E</i> )- $\alpha$ -Farnesene	0.90	0.26	0.20
11	( <i>E</i> )-2-Hexenal	+	0.01	0.03	42	$\delta$ -Cadinene	0.10	0.13	0.22
12	$\gamma$ -Terpinene	+	+	0.01	43	Citronellol	0.01	+	0.03
13	3-Octanone	0.02	0.02	0.03	44	Damascenone	0.01	0.06	0.05
14	<i>p</i> -Cymene	0.17	0.18	0.14	45	Isopiperitenone	0.02	0.02	0.05
15	Terpinolene	0.08	0.05	0.19	46	<i>p</i> -Cymen-8-ol	0.01	0.01	0.02
16	3-Octyl acetate	0.05	0.10	0.16	47	( <i>E</i> )-Geranyl acetone	0.04	0.03	0.10
17	1-Hexanol	+	0.02	+	48	Piperitenone	0.08	0.05	0.08
18	( <i>Z</i> )-3-Hexen-1-ol	0.06	0.22	0.08	49	Caryophyllene oxide	0.33	0.39	1.10
19	3-Octanol	1.94	1.71	0.97	50	Germacrene D-4-ol	0.05	0.03	0.10
20	1-Octen-3-ol	0.03	0.02	0.03	51	( <i>E</i> )-Nerolidol	0.05	0.02	0.10
21	<b>Menthone</b>	<b>19.3</b>	<b>19.7</b>	<b>8.03</b>	52	Spathulenol	0.04	0.02	0.08
22	$\alpha$ -Copaene	0.02	0.03	0.04	53	Eugenol	0.03	0.02	0.07
23	Isomenthone	1.12	1.07	0.55	54	$\tau$ -Cadinol	0.05	0.03	0.03
24	Neomenthyl acetate	0.02	0.01	0.07	55	$\tau$ -Muurolol	0.06	0.04	0.10
25	Linalool	0.21	0.17	0.25	56	Thymol	0.02	0.02	0.05
26	<b>Menthyl acetate</b>	<b>2.95</b>	<b>3.93</b>	<b>16.0</b>	57	Carvacrol	0.03	0.01	0.06
27	Neoisopulegol	0.23	0.28	0.83	58	$\alpha$ -Cadinol	0.17	0.20	0.36
28	Isomenthyl acetate	0.25	0.21	0.27	59	Phytol	0.15	0.07	0.02
29	$\beta$ -Caryophyllene	1.35	1.13	1.16	60	Palmitic acid	+	+	0.03
30	Neomenthol	1.80	1.46	1.87					
31	Terpinen-4-ol	0.23	0.26	0.33		others	2.90	3.07	3.80

Standard type: cultured in Kobe from Terauchi, harvested date Aug. 8, '11, blooming time, fresh materials (length 20–45cm) 101g, yield oil 0.25g (0.25%); Long stem type: cultured in Kobe, Aug. 8, '11, blooming time, fresh materials (length 60–80cm) 32.8g, yield oil 0.09g (0.27%); Stunted type: cultured in Kobe, Aug. 8, '11, blooming time, fresh materials (length 5–15cm) 11.5g, yield oil 0.02g (0.17%).

蛇沼にヒメハッカの再調査を試みたが、藪の中に自生する草丈135cm（葉腋の間隔5～7cm）の超徒長のつる状のものを確認した。また、砂地に自生するものは草丈約20cm（葉腋の間隔2～3cm）であった。

2010年9月1日に寺内にヒメハッカの再調査を行った際に、横峯溜め池の護岸ブロックの隙間に自生するもの、砂地のもの、雑草と共生しているもの、雑木の根元のササにもたれかかっているものの外部形態を比較観察することができた。ブロックの隙間から生育しているものは、草丈20～40cmで葉はやや有毛で厚めで、相対的に茎は硬くて太く、砂地に自生するものに近く、株を張って横へ広がる傾向があった。雑草と共生している草丈30～50cmものを標準にすると、木陰に自生するものは草丈約100cmのつる状で、同じヒメハッカでも形態が大きく異なり、竜ヶ崎の蛇沼周辺に自生するヒメハッカの生育環境と類似することが認められた。なお、雑草と共生しているものより、ブロックの隙間および砂地に自生するもののほうがpulegoneの含量が低い反面、menthoneとmentholの含量が高く、今回の実験結果ともよく一致した<sup>(3)</sup>。また、2007年9月3日、北海道白糠郡白糠町恋

間海岸に自生する開花期のヒメハッカは、Photo. 4に示したように草丈1～3cmであったが、移植栽培して翌年8月に開花したものでは、草丈25～35cmになり、文献記載<sup>(2)</sup>と同様匍匐状に生育することを観察している<sup>(5)</sup>。

以上述べてきたように、ハイヒメハッカ (*M. japonica* Makino f. *prostrata* Sugimoto) はヒメハッカ (*M. japonica* Makino) が生育環境に順応してその形態を大きく変化した超徒長型に命名されたものであり、変種 (forma) として固定化されるものではないと結論づけた。

(October 30, 2012)

## 参考文献

- (1) 梅本和泰, 藤田眞一, 渡辺長敬: 名古屋学院大学論集 (人文・自然), **48**, 1-6 (2012).
- (2) 杉本順一著: 日本草木植物総検索誌 (双子葉篇), 六月社, 1965, p. 491, 737-738.
- (3) 梅本和泰, 藤田眞一: 名古屋学院大学論集 (人文・自然), **47**, 1-8 (2011).
- (4) 梅本和泰, 藤田眞一: 名古屋学院大学論集 (人文・自然), **42**, 19-31 (2006).
- (5) 梅本和泰, 藤田眞一: 名古屋学院大学論集 (人文・自然), **46**, 1-9 (2010).



Pho.1 *M. japonica* Grown in Terauchi Tameike, Fukushima (2009)



Pho.2 *M. japonica* of Stunted and Longstem Types Grown in Kobe (2011)



Pho.3 *M. japonica* of Stunted (the upper part) and Longstem (the lower part) Types Grown in Motosuko, Yamanashi (2011)



Pho.4 *M. japonica* Grown in Koitoikaigan, Shiranukacho, Hokkaido (2007)