

富士山麓周辺に自生するヒメハッカ *Mentha japonica* Makino の精油成分

梅 本 和 泰*, 藤 田 眞 一**, 渡 辺 長 敬***

Essential Oil Components of *Mentha japonica* Makino Grown in Area Around Foot of Mount Fuji

(Studies on Chemical Constituents of Wild Mint, Part XXXXXIII)

Kazuyasu Umemoto*, Shin-ichi Fujita** and Nobuyoshi Watanabe***

Résumé

Present report deals with the essential oil components from *Mentha japonica* Makino grown wild in around area foot of Mt. Fuji, such as Ukishimagahara, Shizuoka prefecture and Mt. Ryugatake-hillside, each lake side of Saiko, Kawaguchiko, Yamanakako and Motosuko, Yamanashi prefecture. The essential oils of *M. japonica* in Ukishimagahara, Ryugatake, Saiko, Kawaguchiko, Yamanakako and Motosuko harvested before blooming time consisted mainly of limonene (0.4, 1.0, 0.7, 0.9, 0.6, 1.1%), 1,8-cineole (0.7, t, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1%), 3-octanol (1.1, 0.6, 0.3, 0.5, 0.3, 0.4%), menthone (27.8, 17.5, 1.0, 6.3, 6.9, 8.8%), isomenthone (1.1, 0.5, t, 0.1, 0.2, 0.3%), linalool (0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2%), menthyl acetate (0.3, t, —, —, —, —%), isopulegone (1.1, 0.5, 0.6, 0.5, 0.4, 0.5%), isoisopulegone (1.0, 0.5, 0.5, 0.4, 0.6, 0.2%), menthol (0.3, 0.1, —, —, —, —%), pulegone (56.0, 69.3, 83.7, 80.2, 79.8, 76.4%), piperitone (0.5, 0.4, 0.2, 0.3, 0.3, 0.2%) and piperitenone (0.7, 1.1, 3.0, 1.2, 1.5, 1.4%), respectively.

Next the oils of above *M. japonica* in Ukishimagahara, Ryugatake, Saiko, Kawaguchiko, Yamanakako and Motosuko harvested at blooming time consisted mainly of limonene (0.5, 0.6, 0.6, 0.6, 0.4, 0.5%), 1,8-cineole (1.0, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1%), 3-octanol (1.0, 1.0, 0.6, 0.8, 1.3, 1.0%), menthone (31.8, 19.6, 7.3, 10.2, 22.3, 20.1%), isomenthone (0.5, 0.4, 0.2, 0.2, 0.7, 0.4%), linalool (0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2%), menthyl acetate (0.3, 0.1, —, —, t, t%), isopulegone (0.9, 0.5, 0.4, 0.5, 0.4, 0.5%), isoisopulegone (1.0, 0.5, 0.5, 0.4, 0.6, 0.2%), menthol (0.6, 0.1, t, t, 0.1, 0.1%), pulegone (50.1, 68.3, 80.7, 76.8, 63.3, 66.5%), piperitone (0.4, 0.4, 0.4, 0.5, 0.5, 0.4%) and piperitenone (1.1, 1.0, 0.7, 1.0, 0.4, 0.9%), respectively.

In addition the oils of *M. japonica* in Ukishimagahara, Ryugatake and Motosuko harvested after blooming time were

本論文を「野生ハッカの化学成分に関する研究」(第53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, Kamishinanocho, Seto, Aichi, 480-1298; ** 武庫川女子大学, Mukogawa Women's University, Ikebirakicho, Nishinomiya, Hyogo, 663-8558; *** 富士山自然学校株式会社, Mt. Fuji Natural School Co., Ltd., Narusawamura, Minami-tsurugun, Yamanashi, 401-0320.

composed of limonene (0.1, 1.3, 0.4%), 1,8-cineole (0.8, 0.1, 0.1%), 3-octanol (1.1, 0.2, 0.4%), menthone (70.6, 74.5, 73.8%), isomenthone (1.7, 1.7, 1.3%), menthyl acetate (1.4, 1.1, 2.2%), menthol (3.2, 1.2, 1.8%) and pulegone (0.3, 1.1, 5.4%), respectively. The major oil components of *M. japonica* in Ukishimagahara, Ryugatake and Fuji lakes were similar to each other, however the minor components of Ukishimagahara were a few different from the others.

各種ハッカ属植物精油の成分研究の一環として、全国各地の湿原を中心に自生するハッカを探索してきた^(1, 2)。今回、富士山麓周辺の静岡県浮島ヶ原、山梨県富士五湖の本栖湖南方の竜ヶ岳中腹、西湖、河口湖および山中湖の各湖畔に自生するヒメハッカ (*Mentha japonica* Makino) について、これまでに見出したヒメハッカと外部形態および精油成分などについて比較検討したので報告する。

浮島ヶ原産ヒメハッカ

2010年5月、静岡県富士市浮島ヶ原でヒメハッカを見出し、その一部を移植栽培（神戸市）した。同年7月31日、開花初期（草丈約30cm）および開花衰退期の11月20日、翌2011年7月24日（生育期）および開花期の8月26日に各地上部152g, 14g, 15gおよび100gを採取し、SD法によりそれぞれ0.17%（Ukishim II）、0.41%（Ukishim IV）、0.37%（Ukishim I）および0.31%（Ukishim III）収率で精油を得た。採取時期の順に試料油 I, II, IIIおよびIVの主な成分組成は、Table 1および2に示したように limonene (0.4, 2.1, 0.5, 0.1%), 1,8-cineole (0.7, 1.0, 1.0, 0.8%), 3-octanol (1.1, 1.3, 1.0, 1.1 %), menthone (27.8, 20.9, 31.8, 70.6%), isomenthone (1.1, 1.0, 0.5, 1.7%), linalool (0.1, t, 0.3, t%), menthyl acetate (0.3, 0.1, 0.6, 1.4%), isopulegone (1.1, 1.1, 0.9, 0.2%), isoisopulegone (1.0, 1.1, 1.0, 0.6%), menthol (0.3, 0.4, 0.6, 3.2%), pulegone (56.0, 60.3, 50.1, 0.3%), piperitone (0.5, 0.9, 0.4,

0.7%) および piperitenone (0.7, 0.2, 1.1, 0.1%) であった。浮島ヶ原産ヒメハッカは、同県に自生する細野産ヒメハッカ（pulegone/menthone/menthol系）とは異なり、開花衰退期においても menthone が主成分（menthol と menthyl acetate 両含量4.6%）の pulegone/menthone 系であった⁽³⁾。

竜ヶ岳産ヒメハッカ

2010年10月25日、山梨県南都留郡富士河口湖町本栖湖南方の竜ヶ岳中腹（標高約1200m）の尾根道に沿って、数10mの範囲に自生するヒメハッカを確認した。この自生地は、駿河湾からの暖気流が富士山西麓を迂回し、竜ヶ岳南斜面で霧を発生する⁽⁴⁾。このことにより、尾根筋とはいえ当日も雨上がりのような湿度であった。すでに開花を過ぎ結実期であった。翌2011年7月13日の開花前期、および挿し芽により移植栽培（瀬戸市）した開花期（9月20日）に各地上部10g, 11gおよび32gから、それぞれ0.38%（Ryugata I）、0.35%（Ryugata III）および0.31%（Ryugata II）収率で精油を得た。試料油 I, II および III の主な成分組成は、Table 1 および 2 に示したように limonene (1.0, 0.6, 1.3%), 1,8-cineole (t, 0.1, 0.1%), 3-octanol (0.6, 1.0, 0.2%), menthone (17.5, 19.6, 74.5%), isomenthone (0.5, 0.4, 1.7 %), linalool (0.1, 0.1, t %), menthyl acetate (t, 0.1, 1.1 %), isopulegone (0.5, 0.5, 0.1%), isoisopulegone (0.5, 0.5, 0.4%), menthol (0.1, 0.1, 1.2%), pulegone (69.3,

Table 1. Composition (%) of Essential Oil Components of *M. japonica* Grown in Around Area Foot of Mt. Fuji

Peak No.	Component	Ukishim I	Ryugata I	Saiko I	Kawaguc I	Yamana I	Motosu I
1	α -Pinene	0.09	0.12	0.10	0.13	0.08	0.12
2	Camphene	0.02	0.01	+	+	+	+
3	2-Hexanone	+	0.01	+	0.03	+	0.01
4	β -Pinene	0.10	0.11	0.12	0.19	0.21	0.12
5	Sabinene	0.04	0.05	0.06	0.10	0.07	0.05
6	β -Myrcene	0.03	0.02	0.04	0.06	0.04	0.03
7	α -Phellandrene	+	+	0.01	+	+	+
8	α -Terpinene	0.01	+	—	+	+	+
9	Limonene	0.41	0.96	0.69	0.89	0.59	1.10
10	1,8-Cineole	0.67	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05
11	β -Phellandrene	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
12	(<i>E</i>)-2-Hexenal	+	+	+	+	+	+
13	γ -Terpinene	0.05	0.03	0.02	0.05	0.06	0.03
14	3-Octanone	0.32	0.25	0.10	0.36	0.32	0.21
15	<i>p</i> -Cymene	0.10	0.02	0.05	0.05	0.06	0.05
16	Terpinolene	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
17	3-Octyl acetate	0.16	0.04	0.03	0.07	0.10	0.04
18	1-Hexanol	—	0.01	+	0.01	0.01	—
19	1-Octen-3-yl acetate	+	0.05	0.02	0.10	0.03	0.05
20	(<i>Z</i>)-3-Hexen-1-ol	0.03	0.04	0.03	0.07	0.08	0.03
21	3-Octanol	1.11	0.56	0.31	0.53	0.32	0.37
22	(<i>E</i>)-2-Hexen-1-ol	—	—	—	—	—	—
23	1-Octen-3-ol	0.29	0.45	0.52	0.64	0.37	0.49
24	Menthone	27.8	17.5	1.00	6.29	6.86	8.78
25	Menthofuran	0.03	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04
26	Isomenthone	1.10	0.48	0.04	0.14	0.20	0.26
27	β -Bourbonene	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	0.07
28	Neomenthyl acetate	—	—	—	—	—	—
29	Linalool	0.09	0.07	0.08	0.06	0.05	0.16
30	Menthyl acetate	0.30	+	—	—	—	—
31	Bornyl acetate	—	—	—	—	—	—
32	Isopulegone	1.08	0.50	0.58	0.48	0.42	0.48
33	Isoisopulegone	1.02	0.48	0.53	0.42	0.57	0.22
34	β -Caryophyllene	0.17	0.35	0.39	0.58	0.51	0.61
35	Terpinen-4-ol	0.10	0.06	0.04	0.10	0.05	0.06
36	Neomenthol	—	—	—	—	—	—
37	Menthol	0.32	0.07	—	—	—	—
38	Pulegone	56.0	69.3	83.7	80.2	79.8	76.4
39	α -Humulene	0.20	0.33	0.45	0.39	0.33	0.25
40	Germacrene D	0.65	0.35	0.30	0.61	0.24	0.35
41	α -Terpineol	0.50	0.30	0.42	0.2	0.36	0.34
42	Borneol	+	+	+	+	+	+
43	Piperitone	0.51	0.36	0.21	0.26	0.30	0.22
44	Bicyclogermacrene	0.15	0.10	0.22	0.33	0.20	0.41
45	δ -Cadinene	0.16	0.24	0.32	0.23	0.28	0.37
46	(<i>E</i> , <i>E</i>)- α -Farnescene	0.06	0.06	0.11	0.06	0.09	0.08
47	(<i>E</i>)-Geranyl acetone	0.08	0.05	0.04	0.09	0.05	0.10
48	8-Hydroxy-4- <i>p</i> -menthen-3-one	0.25	0.20	0.15	0.26	0.12	0.22
49	Piperitenone	0.73	1.13	2.95	1.24	1.47	1.35
50	Caryophyllene oxide	0.18	0.08	0.15	0.09	0.09	0.19
51	Germacrene D-4-ol	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
52	(<i>E</i>)-Nerolidol	0.05	0.04	0.05	0.07	0.04	0.04
53	Spathulenol	0.02	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05
54	α -Cadinol	0.24	0.20	0.17	0.30	0.22	0.38
55	(<i>Z</i>)-Methyl epi-jasmonate	0.10	0.05	0.02	0.06	0.03	0.04
56	Phytol	0.15	0.10	0.15	0.12	0.15	0.13
57	Palmitic acid	0.03	0.02	0.02	+	0.02	0.04
	others	4.42	4.67	5.61	3.91	4.97	5.57

Ukishim I : culture Kobe from Ukishimagahara, harvested date Jul. 24, '11, before blooming time, fresh materials 15g, yield oil 0.055g (0.37%); Ryugata I : native Mt. Ryugatake-hillside, Jul. 13, '11, before blooming time, 11g, oil 0.038g (0.35%); Saiko I : native Saiko-side, Jul. 14, '11, before blooming time, 42g, oil 0.114g (0.27%); Kawaguc I : native Kawaguchiko-side, Jul. 14, '11, before blooming time, 87g, oil 0.278g (0.32%); Yamana I : native Yamanakako-side, Jul. 14, '11, before blooming time, 31g, oil 0.102g, (0.33%). Motosu I : native Motosuko-side, Jul. 13, '11, before blooming time, 35g, oil 0.090g (0.26%); GC: DB-WAX, 30m, 70–200° (2°C/min), + = t: less than 0.01%, —: undetected.

68.3, 1.1 %), piperitone (0.4, 0.4, 1.0 %) および piperitenone (1.1, 1.0, 0.4%) であった。結実期においても menthone が主成分で、menthol の含量はあまり増加しないことから、下記に示した本栖湖畔に自生するヒメハッカと類似することが分った⁽³⁾。本栖湖畔に群生するヒメハッカの種子が、鳥類または動物（登山者含む）により中腹まで運ばれ、この特異的な場所に定着したものと推定される。竜ヶ岳産ヒメハッカは草丈10数cmで痩せて小型であったが、その外部形態は湖畔のものとはよく類似した。

西湖・河口湖・山中湖産ヒメハッカ

本栖湖周辺はすでにヒメハッカの自生地を確認しているが、今回富士河口湖町西湖、河口湖および山中湖村山中湖の各湖畔にもヒメハッカが自生していることを確認した。2011年7月14日、生育期の西湖、河口湖、山中湖および比較のため本栖湖産の各ヒメハッカの地上部42g, 87g, 31g および 35g を採取し、それぞれ 0.27% (Saiko I), 0.32% (Kawaguc I), 0.33% (Yamana I) および 0.26% (Motosu I) 収率で得られた精油は、Table 1 に示したように limonene (0.7, 0.9, 0.6, 1.1%), 1,8-cineole (0.1, 0.1, 0.1, 0.1 %), 3-octanol (0.3, 0.5, 0.3, 0.4%), menthone (1.0, 6.3, 6.9, 8.8%), isomenthone (t, 0.1, 0.2, 0.3%), linalool (0.1, 0.1, 0.1, 0.2%), menthyl acetate (—, —, —, — %), isopulegone (0.6, 0.5, 0.4, 0.5%), isoisopulegone (0.5, 0.4, 0.6, 0.2%), menthol (—, —, —, — %), pulegone (83.7, 80.2, 79.8, 76.4%), piperitone (0.2, 0.3, 0.3, 0.2%) および piperitenone (3.0, 1.2, 1.5, 1.4%) であった。また、挿し芽により移植栽培（瀬戸市）した西湖、河口湖、山中湖および本栖湖産

ヒメハッカの開花期の9月15～20日に地上部58g, 25g, 51g, および 105g, を採取し、それぞれ 0.28% (Saiko II), 0.29% (Kawaguc II), 0.30% (Yamana II) および 0.33% (Motosu II) 収率で得られた精油は、Table 2 に示したように limonene (0.6, 0.6, 0.4, 0.5%), 1,8-cineole (0.1, 0.1, 0.1, 0.1%), 3-octanol (0.6, 0.8, 1.3, 1.0%), menthone (7.3, 10.2, 22.3, 20.1%), isomenthone (0.2, 0.2, 0.7, 0.4%), linalool (0.1, 0.1, 0.1, 0.2%), menthyl acetate (—, —, t, t%), isopulegone (0.4, 0.5, 0.4, 0.5%), isoisopulegone (0.5, 0.4, 0.6, 0.2%), menthol (t, t, 0.1, 0.1%), pulegone (80.7, 76.8, 63.3, 66.5%), piperitone (0.4, 0.5, 0.5, 0.4%) および piperitenone (0.7, 1.0, 0.4, 0.9%) であった。なお、西湖および河口湖産ヒメハッカの9月30日（開花最盛期）に採取した各油分は、menthone (19.5, 22.8%) および pulegone (67.5, 64.8%) に推移した。さらに2010年10月25日、結実期に採取した本栖湖産ヒメハッカ地上部37g から 0.21% 収率で得られた精油は、limonene (0.4%), 1,8-cineole (0.1%), 3-octanol (0.4%), menthone (73.8%), isomenthone (1.3%), menthyl acetate (2.2%), menthol (1.8%) および pulegone (5.4%) であった。

以上のことより、富士五湖産および竜ヶ岳産ヒメハッカの外部形態および精油成分は互いによく類似する。いずれも pulegone を主成分とし、開花が進むにつれて menthone の含量が増加することからすべて同一起源のものであると考えられる。一方、浮島ヶ原産ヒメハッカは、花、葉および茎部の外部形態が富士五湖産と比較してやや大型であった。主要成分は他のヒメハッカと同一であるが、生育期の段階ですでに menthone の含量が多く、pulegone か

Table 2. Composition (%) of Essential Oil Components of *M. japonica* Grown in Around Area Foot of Mt. Fuji

Peak No.	Component	Ukishim III	Ryugata II	Saiko II	Kawaguc II	Yamana II	Motosu II
1	α -Pinene	0.34	0.12	0.10	0.13	0.08	0.12
2	Camphene	0.03	0.01	+	+	+	+
3	2-Hexanone	0.01	0.01	+	0.03	+	0.01
4	β -Pinene	0.43	0.11	0.12	0.19	0.21	0.12
5	Sabinene	0.09	0.05	0.06	0.10	0.07	0.05
6	β -Myrcene	0.03	0.02	0.04	0.06	0.04	0.03
7	α -Phellandrene	0.01	+	0.01	+	+	+
8	α -Terpinene	0.01	+	—	+	+	+
9	Limonene	0.53	0.56	0.59	0.59	0.38	0.54
10	1,8-Cineole	0.96	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
11	β -Phellandrene	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
12	(<i>E</i>)-2-Hexenal	0.07	+	+	+	+	+
13	γ -Terpinene	0.30	0.03	0.02	0.05	0.06	0.03
14	3-Octanone	0.22	0.25	0.89	0.36	0.13	0.21
15	<i>p</i> -Cymene	0.05	0.02	0.05	0.05	0.06	0.05
16	Terpinolene	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
17	3-Octyl acetate	0.16	0.04	0.03	0.07	0.02	0.04
18	1-Hexanol	0.01	0.01	+	0.01	0.01	—
19	1-Octen-3-yl acetate	0.03	0.05	0.02	0.10	0.03	0.05
20	(<i>Z</i>)-3-Hexen-1-ol	0.05	0.04	0.03	0.07	0.08	0.03
21	3-Octanol	1.03	1.01	0.61	0.78	1.29	0.98
22	(<i>E</i>)-2-Hexen-1-ol	0.01	—	—	—	—	—
23	1-Octen-3-ol	0.02	0.45	0.52	0.64	0.37	0.55
24	Menthone	31.8	19.6	7.32	10.2	22.3	20.1
25	Menthofuran	0.14	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04
26	Isomenthone	0.48	0.37	0.18	0.23	0.70	0.36
27	β -Bourbonene	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	0.07
28	Neomenthyl acetate	0.01	—	—	—	—	—
29	Linalool	0.05	0.05	0.08	0.06	0.05	0.16
30	Menthyl acetate	0.30	0.05	—	—	+	0.01
31	Bornyl acetate	+	—	—	—	—	—
32	Isopulegone	0.85	0.50	0.43	0.48	0.42	0.48
33	Isoisopulegone	1.02	0.48	0.46	0.42	0.57	0.22
34	β -Caryophyllene	2.37	0.41	0.39	0.58	1.64	1.05
35	Terpinen-4-ol	0.21	0.06	0.04	0.10	0.05	0.06
36	Neomenthol	0.01	+	—	—	—	+
37	Menthol	0.59	0.07	0.02	0.02	0.05	0.05
38	Pulegone	50.1	68.3	80.7	76.8	63.3	66.5
39	α -Humulene	0.53	0.35	0.45	0.39	0.55	0.35
40	Germacrene D	0.34	0.46	0.35	0.51	0.56	0.47
41	α -Terpineol	0.21	0.30	0.32	0.20	0.36	0.34
42	Borneol	+	+	+	+	+	+
43	Piperitone	0.39	0.40	0.37	0.46	0.48	0.43
44	Bicyclogermacrene	0.15	0.15	0.22	0.33	0.20	0.25
45	δ -Cadinene	0.25	0.24	0.32	0.23	0.28	0.37
46	(<i>E</i> , <i>E</i>)- α -Farnescene	0.13	0.06	0.11	0.06	0.09	0.08
47	(<i>E</i>)-Geranyl acetone	0.14	0.05	0.04	0.09	0.05	0.10
48	8-Hydroxy-4- <i>p</i> -menthen-3-one	0.08	0.10	0.15	0.26	0.12	0.22
49	Piperitenone	1.09	0.96	0.70	0.97	0.44	0.91
50	Caryophyllene oxide	0.20	0.08	0.15	0.09	0.09	0.19
51	Germacrene D-4-ol	0.11	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
52	(<i>E</i>)-Nerolidol	0.03	0.04	0.05	0.07	0.04	0.04
53	Spathulenol	0.03	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05
54	α -Cadinol	0.19	0.20	0.17	0.30	0.22	0.38
55	(<i>Z</i>)-Methyl epi-jasmonate	0.04	0.05	0.02	0.06	0.03	0.04
56	Phytol	0.15	0.10	0.15	0.12	0.15	0.13
57	Palmitic acid	0.13	0.02	0.02	0.01	0.02	0.04
	others	3.43	3.58	3.97	3.51	4.17	3.61

Ukishim III: culture Seto from Ukishimagahara, harvested date Aug. 26, '11, full bloom, fresh materials 100g, yield oil 0.310g (0.31%); Ryugata II: culture Seto from Mt. Ryugatake-hillside, Sep. 20, '11, full bloom, 32g, oil 0.100g (0.31%); Saiko II: culture Seto from Saiko-side, Sep. 15, '11, full bloom, 58g, oil 0.160g (0.28%); kawaguc II: culture Seto from Kawaguchiko-side, Sep. 15, '11, full bloom, 25g, 0.073g (0.29%); Yamana II: culture Seto from Yamanakako-side, Sep. 20, '11, full bloom, 51g, oil 0.153g; (0.30%); Motosu II: culture Seto from Motosuko-side, Sep. 20, '11, full bloom, 105g, 0.350g (0.33%). GC: DB-WAX, 30m, 70–200° (2°/min), + = t: less than 0.01%, —: undetected

ら menthone への還元酵素の強弱に差異が推察された。また、少量成分 1,8-cineole の含量が富士五湖産より多く、採取時期によっては 1,8-cineole のほうが limonene の含量より多い場合も認められた。さらに、浮島ヶ原産は開花期における menthol および menthyl acetate の含量も相対的に多いことが認められ、富士五湖産と起源を異にするものと考えられる。

本研究の一部は、2011 年 11 月 20 日、第 55 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会（筑波大学）で発表した。

October 20, 2011.

参考文献

- (1) 梅本和泰, 藤田眞一: TEAC 講演要旨, **54**, 12-15(2010);名古屋学院大学論集(人文・自然), **47**, 1-8 (2011).
- (2) 梅本和泰著: “ハッカ属植物の自殖株の精油成分”, 晃洋書房, 2000, pp. 1-198; 梅本和泰, 藤田眞一: 名古屋学院大学論集 (人文・自然), **41**, 21-37 (2005); **42**, 19-31 (2006); **43**, 15-22 (2007); **44**, 1-6 (2008); **45**, 1-8 (2009); **46**, 1-9 (2010).
- (3) 梅本和泰, 藤田眞一: TEAC 講演要旨, **49**, 12-15(2005);名古屋学院大学論集(人文・自然), **42**, 19-31 (2006).
- (4) 渡辺長敬: 山梨植物研究, **24**, 18-24 (2011).