

Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama

No. 17

富山県中央植物園研究報告

第 17 号



March, 2012
Botanic Gardens of Toyama

2012 年 3 月
富山県中央植物園

Editor-in-Chief (編集委員長)

Etsuzo Uchimura, Director, Bot. Gard. Toyama
(内村悦三: 富山県中央植物園長)

Managing Editor (主任編集委員)

Kazuomi Takahashi, Bot. Gard. Toyama
(高橋一臣: 富山県中央植物園)

Editors (編集委員)

Masashi Nakata, Bot. Gard. Toyama
(中田政司: 富山県中央植物園)

Toshiyuki Yamashita, Bot. Gard. Toyama
(山下寿之: 富山県中央植物園)

Toshinari Godo, Bot. Gard. Toyama
(神戸敏成: 富山県中央植物園)

Reviewers (外部査読者、五十音順・敬称略)

The editors are grateful to the following individuals for their cooperation in reviewing papers appearing in this number.

本号の原稿は次の方々の査読をいただきました。記してお礼申し上げます。

Michihito Ohta, Toyama Science Museum

(太田道人: 富山市科学博物館)

Kazumasa Yokoyama, Kusatsu

(横山和正: 草津)

Noriyuki Hujishita, Ohsaka-sayama

(藤下典之: 大阪狭山)

Naoya Wada, University of Toyama

(和田直也: 富山大学)

Explanation of Cover

Asian skunk-cabbage (*Lysichiton camtschatcense*) (Photo by T. Yamashita)

(表紙の説明)

ミズバショウ (山下寿之撮影)

Bull. Bot. Gard. Toyama	No. 17	pp. 1-80	Toyama	March 28, 2012
-------------------------	--------	----------	--------	----------------

中国雲南省楚雄市紫溪山に野生するトウツバキの形態的多様性

志内利明¹⁾・兼本 正¹⁾・李 景秀²⁾・王 仲朗²⁾・馮 寶鈞²⁾・管 開雲²⁾

¹⁾ 富山県中央植物園 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

²⁾ 中国科学院昆明植物研究所昆明植物園 650204 中国雲南省昆明市藍黒路 132

Morphological variations in wild Yunnan camellias at Mt. Zixi, Chuxiong City, Yunnan Province, China

Toshiaki Shiuchi¹⁾, Tadashi Kanemoto¹⁾, Jingxiu Li²⁾, Zhonglang Wang²⁾, Baojun Feng²⁾
& Kaiyun Guan²⁾

¹⁾ Botanic Gardens of Toyama,

42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

²⁾ Kunming Botanical Garden,

Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,

132 Lanhei Road, Kunming, Yunnan 650204, P.R. China

Abstract: Mt. Zixi (Zixishan), Chuxiong City, Yunnan Province, China, is a famous sightseeing place for Yunnan camellia (*Camellia reticulata* sensu lato, including horticultural cultivar), where both wild and cultivated Yunnan camellia are growing. Our preliminary study revealed remarkable variations in flower color and shape of wild Yunnan camellia on Mt. Zixi. Twelve characters of flower morphology and pollen stainability were investigated in both wild and cultivated (horticultural) populations of Yunnan camellia of Mt. Zixi, and compared with those of Mt. Heiniu (Heiniushan), Chuxiong City, where typical wild Yunnan camellias are growing. The wild population of Yunnan camellia of Mt. Zixi was rich in flower-color variation, had larger flowers, and had more petals than those of Mt. Heiniu. The average pollen stainability of wild Yunnan camellia of Mt. Zixi was 84.5%, while that of Mt. Heiniu was 96.3%, showing significant difference. Horticultural cultivars of Yunnan camellia planted in the temples on Mt. Zixi might have caused diversity of flowers in wild Yunnan camellias via occasional hybridization between them.

Key words: horticultural cultivar, morphological variation, Mt. Zixi, pollen stainability, temple, wild Yunnan camellia

トウツバキ *Camellia reticulata* Lindl.は中国南部の雲南省の北部から北西部、四川省西南部、貴州省西部に自生するツバキ科の植物で、雲南省では標高 1500m~2800mの広葉樹や混交林内に自生する(関 1997)。トウツバキの園芸品種は現在 100 品種以上が知られており、

中国では十大名花の一つに数えられ、雲南省の省都昆明市の花に指定されるなど園芸植物資源として重要な植物である。また、種子をしぼってとられる茶油は食用のほか生薬としても利用され、経済収益の面でも有用な植物である(中国科学院昆明植物研究所 1981)。当

初、トウツバキの栽培化は野生するトウツバキから選抜されたものがほとんどであったと考えられており、近年になってトウツバキおよび近縁のツバキ属との交配による実生個体の選抜、芽条変異(枝変わり)による選抜によって新たな品種の作成が行われるようになった(中国科学院昆明植物研究所 1981)。トウツバキの園芸品種は一般に挿し木による増殖が困難で専ら接木による増殖が行われる。そのため野生個体で八重化した花卉を持つなどの園芸的に利用価値が高い個体が発見されると、枝の接木により増殖される。園芸品種の原木などは、寺院などに植栽され保護されていることが多いが、間違った栽培管理の方法や過度の穂木の採取のため衰弱する例が知られている(山下ら 2009、志内ら 2010)。中国科学院昆明植物研究所(1981)によると、雲南省の騰冲県にある雲華公社内には、大面積のツバキ林があり、この林の中には一重型、半八重型、八重型の野生品種の株があり、中国科学院昆明植物研究所は多年の調査と研究を重ねて、その中から 30 品種の優良で観賞価値のある品種を選び出したとある。このように雲南省は野生するトウツバキが豊富で、自生地から優良な系統が選抜され園芸品種として利用されるようになった品種も多い。また、雲南省大理州永平県宝台山からも半自生状態で半八重咲きの美しい花をもつトウツバキの集団が報告されている(志内ら 2011a)。このように雲南省はトウツバキにとって潜在的に良質な遺伝資源を持つ重要な地域であると考えられ、今後も新たな園芸的価値のあるトウツバ

キが発見される可能性が高い。

中国雲南省楚雄(Chuxiong)市の紫溪山(Mt. Zixi)には多数の野生トウツバキが分布し、紫溪山森林公園にはこの地を発祥とする‘相国茶’や‘東林’、‘紫霞’などトウツバキの園芸品種の原木が保存され、管理されている。また、紫溪山には古くから寺院が多数建設され、信仰的に重要な地域であるとともに、大理王国の国王の別荘地でもあり、様々な花木が栽培されていたとされる(楚雄市建設局 2000)。

2009 年の早春、紫溪山での調査から、我々は野生するトウツバキに様々な花形や花色があることを確認した。この中には園芸的価値の高いと思われる個体も存在していた。ここでは紫溪山の野生トウツバキの多様な花型や花色などの形態的特性について報告し、その起源について考察する。

材料と方法

雲南省楚雄市紫溪山は、1987 年に楚雄彝族自治州の紫溪山自然保護区に指定され、徽溪山(標高 2505m)を最高峰とする 18 の大きな山々からなる山系で、面積はおよそ 267km²、年平均気温は 12.1~14.9°C、年間降水量は 938.8~1056.9mm の地域である(楚雄市建設局 2000)。

雲南省楚雄市紫溪山の標高約 2300~2500m に生育するトウツバキについて、2009 年 2 月 25、26 日に紫溪山の念佛堂付近の谷筋に野生する多様な花形や花色を持つトウツバキ 22 個体(ZXW)と、紫溪山を発祥とするトウツバキ園芸品種 8 個体(ZXH)の花と葉を採集した。

Table 1. Localities and number of plants of Yunnan camellia examined.

Code	Locations and habits	Number of plants examined	Altitude (m)
ZXW	Wild yunnan camellias at Mt. Zixi, Chuxiong City, Yunnan Province, China	21	2280~2340
ZXH	Horticultural cultivars originating from Mt. Zixi, Chuxiong City, Yunnan Province, China	8	2300~2357
HNW	Wild yunnan camellias at Mt. Heiniu, Chuxiong City, Yunnan Province, China	25	2279~2425

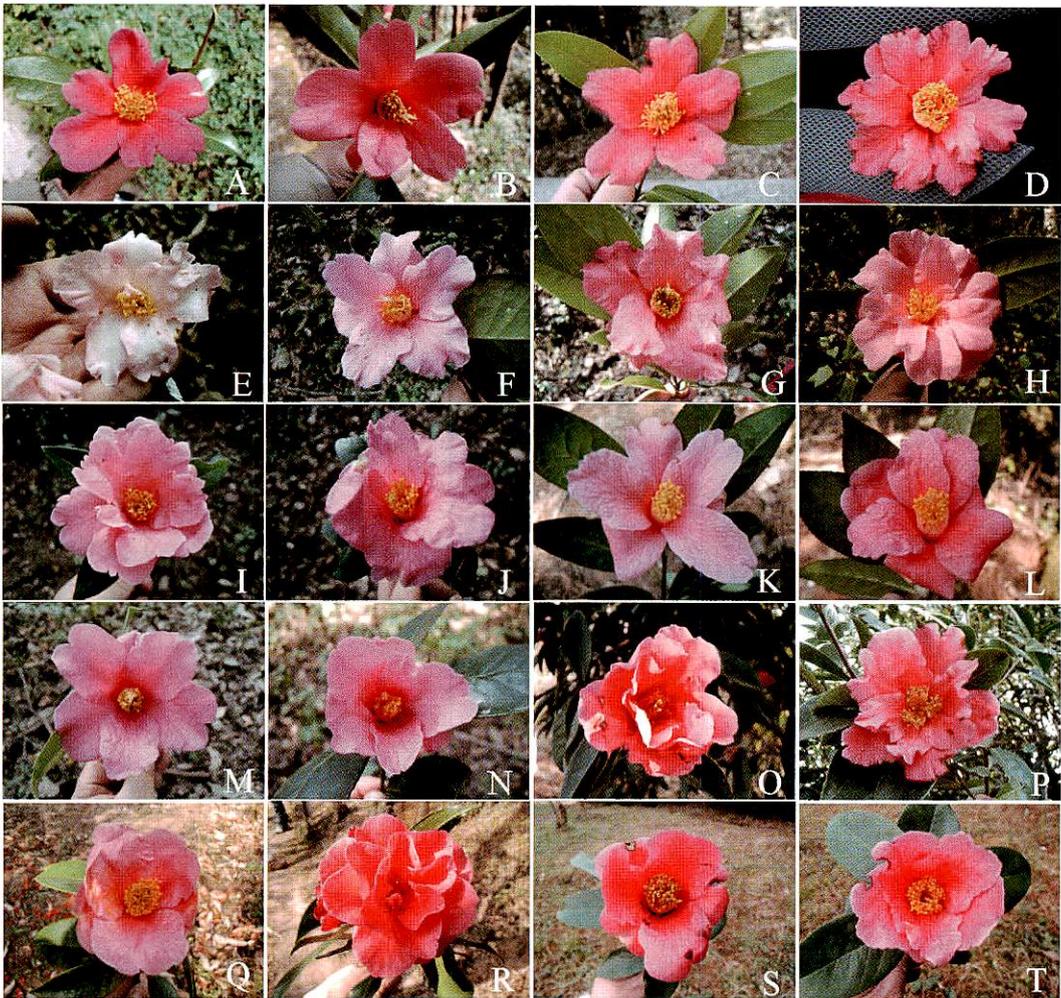


Fig. 1. Flower variations of wild Yunnan camellia of Mt. Zixi, Chuxiong, Yunnan.

A, ZXW-1. B, ZXW-2. C, ZXW-3. D, ZXW-4. E, ZXW-5. F, ZXW-6. G, ZXW-7. H, ZXW-8. I, ZXW-9. J, ZXW-10. K, ZXW-11. L, ZXW-12. M, ZXW-13. N, ZXW-15. O, ZXW-16. P, ZXW-17. Q, ZXW-18. R, ZXW-19. S, ZXW-20. T, ZXW-21.

また、比較のため野生トウツバキとして典型的な形態を持つ、楚雄市中山鎮中山村黒牛山 (Mt. Heiniu) で採集した 25 個体 (HNW) を含めて次の各部分を計測した。花は各個体で典型的な花を 1 つ選び、葉は最大葉 3 枚を採集した。花色および葉色の測定は、中田ら (2008) に従い、コニカミノルタセンシング (株) 製のカラーリーダー CR-11 を用いて花卉の向軸面、葉は向軸面と背軸面を測定し、マンセル値で

記載した。すべての花卉の花色と葉色を計測し、異なる数値が記録された場合には最頻値を個体の値とした。葉の葉緑素濃度はコニカミノルタセンシング (株) 製の葉緑素計 SPAD-502 で中肋部をよけて葉の中央部を計測した。また、花径、花高長、花柱長、雄蕊群長、雄蕊群径、子房長、子房径、花卉長、花卉幅、花柱分枝数、花卉数、葉身長、葉身幅、葉柄長を測定し、このうち花卉について



Fig. 2. Flower variations of wild Yunnan camellia of Mt. Heiniu, Chuxiong, Yunnan.

A, HN-1. B, HN-2. C, HN-3. D, HN-4. E, HN-5. F, HN-6. G, HN-7. H, HN-8. I, HN-9. J, HN-12. K, HN-13. L, HN-14. M, HN-15. N, HN-16. O, HN-17. P, HN-17. Q, HN-18. R, HN-19. S, HN-22. T, HN-23.

は長さの最大のもの3枚、葉も1個体あたり3枚を測定に用いた。

花粉は収集した花の雄蕊を70%エタノール中で保管したものを用い、スライドガラスに葯を取り出して花粉を均等に広げた後、光学顕微鏡下で500粒以上観察した。ヨード・ヨードカリ溶液で花粉内部が染色されたものを正常花粉、染色されなかった花粉や巨大な花

粉を異常花粉、染まりがうすく、発芽孔を欠き、表面にらせん状の模様のあるものを擬似花粉粒 pseudopollen grain として扱った。

採集地と収集した個体数を Table 1 に示した。ZXH は採集個体が少ないことやサンプリング方法を考慮して、統計的解析に用いなかった。

Table 2. Variations in flower color of Yunnan camellia of Mt. Zixi and Mt. Heiniu, Chuxiong, Yunnan, China.

Flower colors*	ZXW population	ZXH population	HNW population
2.5R4/12	ZXW-3, 20		HNW-1, 2, 7, 21, 23, 24, 25
2.5R5/12			HNW-4, 9, 12**, 13, 17
5R4/12			HNW-5, 11
7.5RP5/10		ZXH-4, 5, 8	
7.5RP5/12	ZXW-13	ZXH-1**	
7.5RP6/8	ZXW-8		
7.5RP6/10			HNW-16
7.5RP6/12		ZXH-7	
7.5RP6/10	ZXW-6, 9, 11, 15		
7.5RP6/12	ZXW-18		
10RP4/10	ZXW-1		
10RP5/10	ZXW-2, 7, 10		
10RP5/12	ZXW-4, 12, 14, 16, 17, 19, 21	ZXH-1**, 2, 3, 6	HNW-6, 8, 10, 14, 15, 18**, 19, 20, 22
10RP6/10			HNW-3, 12**
10RP6/12			HNW-18**
10RP7/6	ZXW-5		

*Munsell Color System

**Two colors were confirmed per flower in ZXH-1, HNW-12 and HNW-18.

結果と考察

花色と花形の比較

花色を測定した結果、紫溪山の野生集団 (ZXW) 21 個体の中にはマンセル値 2.5R4/12、7.5RP5/12、7.5RP6/8、7.5RP6/10、7.5RP6/12、10RP4/10、10RP5/10、10RP5/12、10RP7/6 の 9 タイプの花色があり、黒牛山の野生トウツバキ (HNW) 25 個体には、2.5R4/12、2.5R5/12、5R4/12、7.5RP6/10、10RP5/12、10RP6/10、10RP6/12 の 7 つの花色が確認でき、ZXW のトウツバキで多彩な花色が認められた (Figs. 1 & 2, Table 2)。紫溪山由来のトウツバキ園芸品種 (ZXH, Fig. 3) には 4 タイプの花色しか見られなかったが、採集個体数の少なさが影響しているものと考えられる。いずれの集団にもよく見られた色は、10RP5/12 であり、トウツバキの花色がこの色が基本となっていると

推測された。そのほか、HNW では 2.5R4/12 と 10RP5/12 の花色の個体が多く、しかも他の個体もこれらの色に近い色がほとんどであった。一方で、ZXW も 10RP5/12 の花色の個体が多数を占めていたが、7.5RP6/10 など、HNW でよく見られる 2.5R4/12 と 10RP5/12 の間の花色を示す個体が半数近くを占めていた。これは、ZXH でも同様の傾向があった。また、彩度については 12 の値を示す個体が多かった。特異な花色を持つ個体は紫溪山の野生集団の ZXW-5 (10RP7/6) で、若干花弁に赤みを帯びるものの花全体に白く (Fig. 1E)、このような花色のツバキは、日本では好まれる傾向があるため遺伝子資源としては興味深い。ZXW-5 が生育する付近には他に強く白色を帯びる個体は見られなかったものの、紫溪山由来で花が白色を帯びるトウツバキの園芸品



Fig. 3. Flower variations of horticultural cultivars of Yunnan camellia of Mt. Zixi, Chuxiong, Yunnan. A, ZXH-1 'Xiangguocha' (相国茶). B, ZXH-2 'Sebengucha' (色奔古茶). C, ZXH-3 'Sebengucha' (色奔古茶). D, ZXH-4 'Yishanbiaomei' (彝山表妹). E, ZXH-5 'Shisangchunse' (石桑春色). F, ZXH-6 'Donglin' (東林). G, ZXH-7 'Jinlumingchun' (金鹿鳴春). H, ZXH-8 'Zixia' (紫霞).

種に'童子面'が知られており(楚雄市建設局2000)、紫溪山の野生集団内には白色に關与する遺伝子が存在していると考えられる。

花の各部のサイズについてはZXWとHNWとを比較すると、花径、花弁幅に有意な差が認められ、ZXWで大きな値を示した(ANOVA,

$p < 0.05$) (Table 3)。また、花弁数にも互いに有意な差が認められた(Mann-WhitneyのU検定、 $p < 0.01$)。この結果、ZXWは花弁数の多い大きな花を咲かせる傾向があることが分かった。

ZXW集団の中には花弁数が12枚以上(ZXW-4, 8, 9, 14, 17, 19)と本来の野生トウツ

Table 3. Variations in floral characters of Yunnan camellia of Mt. Zixi and Mt. Heiniu, Chuxiong, Yunnan, China.

Character	ZXW population [mean±s.d.]	ZXH population [mean±s.d.]	HNW population [mean±s.d.]
Flower diameter (cm)	8.2±1.5*	13.0±1.4	7.2±1.3*
Flower height (cm)	5.8±0.9	7.0±0.9	5.9±0.7
Pistil length (mm)	36.2±5.0	37.3±5.5	35.4±4.4
Stamen cluster length (mm)	33.1±4.0	38.4±5.1	34.5±6.1
Stamen cluster diameter (mm)	13.8±2.3	19.4±3.0	14.8±1.8
Ovary length (mm)	4.1±1.0	5.4±1.9	4.4±0.9
Ovary diameter (mm)	4.9±0.8	6.3±1.5	4.9±0.8
Largest petal length (mm)	54.3±6.0	72.5±7.3	53.3±7.6
Largest petal width (mm)	32.8±6.8*	45.6±5.3	37.7±6.7*
Number of stigma	3.9±0.8	3.4±1.2	3.8±1.0
Number of petals	8.7±3.7**	21.1±5.5	6.1±0.8**

*Significant differences between ZXW and HNW were found by ANOVA ($p < 0.05$).

**Significant differences between ZXW and HNW were found by Mann-Whitney's U-test ($p < 0.01$).

バキの花弁数の6枚程度と比較すると多弁化するものがあり、野生個体とは思えないほど美しい花を咲かせていた(Fig. 1)。特にZXW-4は花弁の上部が波曲し、ZXW-17においては花弁の上部が波曲するとともに、本来筒状となる雄蕊が分離して少し花弁化しており、ZXW-19においては雄蕊の分離と花弁化がさらに進み、花弁に白い模様が見られた。中国科学院昆明植物研究所(1981)では、トウツバキの花形を花弁の枚数により一重型、半八重型、八重型の3つに分け、それぞれ一重型にはラップ形とマグノリア形、半八重型はハス形、半曲弁(波浪)形、蝶翅形、八重型はバラ形、放射形、ボタン形に分ける試案を提出している。今回の調査で確認したZXW-4, 17は、中国科学院昆明植物研究所(1981)の花形の分類基準に照らし合わせると、半曲弁(波浪)形に当たる花形となり、花弁数が17枚と今回調

査した野生個体の中では最も多いZXW-19はハス形の花形に当てはまるもので、観賞価値の高い花であった。

葉の形態的比較

HNWとZXWとでは葉身長、葉身幅に有意な差は認められなかった(Table 4)。葉柄長を比較したところ有意な差があり(ANOVA, $p < 0.05$)、HNWで長い傾向があった。しかし、葉は栽培条件によって、形、大きさ、色、光沢がきわめて大きく変異し、品種間でも葉が違えばかりでなく、同一品種ですら、栽培環境や栽培地域の違いによって葉に変異があることが知られている(中国科学院昆明植物研究所 1981)。今回調査した各集団は、ZXHとHNWは開けた光のよくあたる明るい場所に生育し、ZXWは疎林内に生育しているなど、生育環境に違いがあったが、葉柄長との因果

Table 4. Variations in leaf characters of Yunnan camellia of Mt. Zixi and Mt. Heiniu, Chuxiong, Yunnan, China.

Character	ZXW population	ZXH population	HNW population
Leaf length [mean±s.d.(mm)]	103.1±12.0	92.1±9.7	99.2±17.0
Leaf width [mean±s.d.(mm)]	43.8±7.4	46.45±5.6	41.2±8.1
Petiole length [mean±s.d.(mm)]	10.5±1.9*	10.2±1.5	14.0±2.3*
Amount of chlorophyll (SPAD)	58.8±6.0	63.3±6.6	62.4±6.1
Adaxial leaf colors (number of plants)	2.5GY3/2 (4), 5GY3/1 (1), 5GY3/2 (9), 5GY3/3 (7)	5GY3/2 (4), 5GY3/3 (3), 7.5GY3/2 (1)	2.5GY3/1 (1), 2.5GY3/2 (3), 2.5GY4/3 (2), 5GY3/2 (7), 5GY3/3 (10), 5GY4/3 (2)
Abaxial leaf colors (number of plants)	2.5GY4/3 (2), 2.5GY4/4 (1), 2.5GY5/4 (4), 5GY4/3 (3), 5GY4/4 (7), 5GY5/4 (4)	2.5GY4/3 (2), 2.5GY5/4 (1), 5GY4/4 (5)	2.5GY4/3 (1), 2.5GY5/4 (10), 5GY4/3 (1), 5GY4/4 (7), 5GY5/4 (6)

*Significant differences between ZXW and HNW were found by ANOVA ($p < 0.05$).

関係ははっきりしなかった。葉緑素量や葉の色(表、裏)に明確な違いは認められなかった。

花粉染色性の比較

花粉染色性を比較した結果、正常に染色された花粉は ZXW 集団の平均が 85.4%、HNW 集団が 96.3% となり、互いに有意な差が認められた (ANOVA, $p < 0.05$) (Table 5)。ZXW 集団で正常染色花粉率の割合が低くなった要因として、ZXW-7 (48.4%)、ZXW-20 (53.6%)、ZXW-21 (20.5%) など一部に低い染色率を示す個体

が見られたためと考えられる。紫溪山由来の園芸品種 ZXH では正常染色花粉率の平均は 92.9% で、高い値を示した。このように異常に染色性の低い個体を除くと、ほとんどの個体で高い正常染色花粉率があったため、互いに交雑可能であると考えられる。

ツバキ属には擬似花粉粒が種特異的にあり、擬似花粉粒の表面模様は二枚貝の条肋に似ていて、粒径は種により花粉粒径の 2 倍をこえるものから 1/2 程度まであり、発芽孔や核ははっきりせず、硫酸とメタンスルホン酸

Table 5. Pollen stainabilities of Yunnan camellia of Mt. Zixi and Mt. Heiniu, Chuxiong, Yunnan, China.

	ZXW population [mean±s.d.] (n=21)	ZXH population [mean±s.d.] (n=8)	HNW population [mean±s.d.] (n=24**)
Normal pollen grain	84.5±22.2* (20.5–99.8)	92.9±16.5 (48.5–99.8)	96.3±5.2* (78.5–99.7)
Abnormal pollen grain	15.5±22.2* (0.2–79.5)	7.1±16.5 (0.2–51.5)	3.7±5.2* (0.3–21.5)
Pseudopollen grain***	16.0±13.5 (1.4–61.4)	12.2±6.3 (6.6–26.5)	10.2±7.9 (2.1–39.7)

*Significant differences between ZXW and HNW were found by ANOVA ($p < 0.05$).

** In HNW-17, no data are available for female plants.

***The ratio of normal to abnormal pollen grains.

で数分内に溶解消失するなどの特性があることが報告されている(足立 2010、藤下ら 2000)。擬似花粉粒は、トウツバキでは‘大瑪瑙’(‘Cornelian’)、‘White Retic’などの品種で確認されている(藤下 1999)。今回調査した全ての個体で擬似花粉粒が観察され、特に初めて野生トウツバキにも擬似花粉粒が存在することが確認された。擬似花粉粒の割合については ZXW と HNW との間で互いに有意な差は見られなかったものの(Table 5)、3つ集団の中では ZXW の擬似花粉粒の割合が最も高い値を示した。

特殊な個体としては、黒牛山の典型的な野生型トウツバキ集団中に見られた HNW-17 があり、この個体は花も小型で雄蕊が発達せず、小さい葯中に花粉は形成していなかった。おそらく、雄性不稔を起こしたものと考えられる(Figs. 2 O, P)。付近には落下した果実が見つかったことから、雌性器官は不稔化していないと考えられる。

紫溪山の多様なトウツバキ集団の起源

今回の形態を比較した結果から、ZXW は HNW より多彩な花色を持ち、花径、花弁数も大きい傾向を示し、観賞価値の高い個体が見られた。花粉の観察からも、著しく正常花粉率の低下した一部の個体を除くと高い値を示すため、紫溪山内の野生トウツバキ ZXW と園芸品種 ZXH および園芸品種間での交雑は可能であると推測される。これらのことを踏まえると、多様な ZXW の花は園芸品種が関係して形成されたのかもしれない。

楚雄市建設局(2000)によると、次に述べるような歴史が、紫溪山の多様なトウツバキの形成に関与したと考えられる。かつて紫溪山には寺院が 150 以上あり、そこには住職らが丹精して育てたトウツバキなどの花木類が多く植栽してあった。しかし、1680 年(清康熙 19 年)に大地震が起き、同時に起きた火災で多くの寺院は破壊・焼失してしまった。その後復旧した寺院も 1856~1872 年の内戦によりすべて破壊されて僧侶も散開し、再建した

寺院も再度起きた 1913 年の火災ですべて焼失し、その後、寺院の復旧はなされていない。このため寺院に地植えされた花木類はそのまま残されたものと推測され、実際、今回の現地調査中、二次林内に残存する石碑や石組みの近くには樹齢数百年と推定されるトウツバキが散見され、その中には樹齢 100 年以上のトウツバキ‘松子壳’も残されていた。また、今回調査した 8 つの園芸品種も全て紫溪山に自生していた個体から選抜されたと考えられているものである。特に、紫溪山森林公園内のトウツバキ園芸品種‘相国茶’は 800 年ほど前の大理国国王お手植えの木であるとの記録があることから(楚雄市建設局 2000)、この当時からこの地域ではすでに大型で八重咲きの花を咲かせるトウツバキの園芸化が進んでいたことがわかる。雲南省の北部から北西部の寺院では、トウツバキを御神木として植栽していることが多く(山下ら 2009、志内ら 2010、2011a, b)、紫溪山で寺院の建設と破壊が繰り返された歴史からすると、美しい花を咲かせるトウツバキが寺院内に幾度となく植栽され、伐採や放置の繰り返しがあったと推測できる。その過程で、寺院に植栽された観賞価値の高いトウツバキの園芸品種などが野生化したり、紫溪山の森林内に野生するトウツバキと自然交雑し、今回調査した ZXW のような花形の多様な集団が形成されたと考えられる。現在でも、紫溪山では園芸品種がそのまま野外に残されていることもあり(志内ら 2010)、栽培されていたトウツバキ園芸種の逸出や野生トウツバキとの浸透交雑により多様化している可能性が高い。実際、ZXW を採集した紫溪山の念佛堂付近は、伐採後数十年と推定される若い二次林内であった。

中国科学院昆明植物研究所(1981)によると、トウツバキの多くの園芸品種は野生の近縁種に部分的にその痕跡を見ることができ、‘小桂葉’や‘童子面’、‘恨天高’、‘麻葉銀紅’などは樹形が低木状で *Camellia saluenensis* Stapf

ex Bean(サルウインツバキ)や *C. pitardii* Cohen-Staut var. *yunnanica* Scaly(雲南野山茶)に似ているとしている。今回調査した地域にも *C. saluenensis* と *C. pitardii* var. *yunnanica* が分布していることから、これらの種とトウツバキとの自然交雑により、多様な花形を持つ野生トウツバキが生じた可能性も否定できない。一方で、サザンカ *C. sasanqua* Thunb.とヤブツバキ *C. japonica* L.の交雑から生じたハルサザンカ *C. vernalis* (Makino) Makino 品種群の花粉染色性の調査では、奇数倍数性の三倍体、五倍体品種の正常花粉率は 0%から高いものでも 62%と低い値を示したのに対し、二倍体、四倍体、六倍体では 72%以上となるとともに、正常花粉率の低い品種ほど擬似花粉粒の出現率が高いことが確かめられている(藤下 2004)。このように異種間での交雑起源の園芸品種では正常花粉率が低下するケースが多い。ところで、*C. saluenensis* は染色体数 $2n=30$ の二倍体で、*C. pitardii* var. *yunnanica* は $2n=60$ の四倍体、トウツバキは二倍体 ($2n=30$)、四倍体 ($2n=60$)、六倍体 ($2n=90$) が知られている(Gu 1988, Gu *et al.* 1997)。このうち、*C. saluenensis* Stapf ex Bean とトウツバキ四倍体が交雑した場合には三倍体の後代が、*C. pitardii* var. *yunnanica* とトウツバキ二倍体、六倍体との交雑では、それぞれ三倍体、五倍体と奇数倍数性の後代が出現することとなり、正常花粉の割合も低くなるだろう。紫溪山の野生トウツバキにどのような倍数性の個体が生育しているのか調査の必要があるが、今回の花粉染色性の調査では、ZXW 集団の一部の個体に正常花粉率が著しく低い個体が見られたため、トウツバキと他の種との交雑に起因する低下なのかも知れない。

他にも、藤下(2003)によると、[二倍性、擬似花粉粒(P.P.G)非形成種]×[六倍性、P.P.G形成種の種間雑種](例・ヤブツバキ×トウツバキ)とされながら、正常花粉率が極めて高く、優性形質の擬似花粉粒が非形成、花・葉の特

性が極めて傾母的な、雑種とは考えられない5品種が確認でき、擬似花粉粒の受粉がapomixisを誘導したと見ていると報告している。今回調査したすべての個体から擬似花粉粒が観察されたことから、トウツバキ同士の交配でも擬似花粉粒による刺激で、本来出現しにくい劣性形質が表現形として出現している可能性も否定できず、ZXWの多様な花形が形成された影には、擬似花粉粒が関係し、その一助になっているのかもしれない。劣性形質が表現形にあらわれる現象には、他に自家受粉により後代が形成される場合も考えられる。ZXW集団に正常花粉率の低い個体が見られたこともあり、自家受粉による増殖と形態的に多様な集団の形成については、今後検討を要するものと思われる。

紫溪山の歴史的背景から、この地に植えられた園芸品種の影響が大きいと推測されるものの、紫溪山内の自然集団内に多様な花形のトウツバキがどのような経緯で起源したのかについて明確なことは分からなかった。園芸品種やトウツバキに近縁な種に特有な分子マーカーを用いた分子生物学的な手法を用いれば、今回調査した多様な花形の由来が特定できるかもしれない。一方、トウツバキに見られた擬似花粉粒が関係して花形の多様性が形成された可能性も捨てられないため、擬似花粉粒のみを持つ個体を用いた交雑実験を実施すると同時に、擬似花粉粒の形成機構についても調査する必要がある。

現地調査をするにあたり中華人民共和国雲南省楚雄市人民政府、楚雄彝族自治州人民政府、楚雄市林業局、楚雄市ツバキ協会の方々には大変お世話になった。ここに記してお礼申し上げる。今回の調査研究は(財)国際花と緑の博覧会記念協会の平成20年度「トウツバキ園芸品種の保全に関する日中共同研究」の助成を受けて実施した。

引用文献

- 足立尚義. 2010. 中国・雲南トウツバキ. 36pp. 足立尚義, 京都.
- 楚雄市建設局(編). 2000. 紫溪山志. 301pp. 雲南民族出版社, 昆明.
- 藤下典之. 1999. 現生花粉の形態ならびに生理的多様性と系統発生. 第5報 *Camellia* ツバキ属植物の擬似花粉粒形成と花粉発芽能とに関わる種特異性. 日本花粉学会第40回大会講演要旨. p. 25.
- 藤下典之. 2003. ‘異常花粉’最新の研究成果の続編、ツバキ科植物. 日本花粉学会第44回大会講演要旨. p. 34.
- 藤下典之. 2004. ハルサザンカ *Camellia vernalis* の3, 4, 5, 6倍數性別にみた花粉特性. 日本花粉学会第45回大会講演要旨.
- 藤下典之・足立尚義・樽本 清・下園文雄・望岡亮介. 2000. *Camellia* 属に見られる擬似花粉粒、その特性と形成有無の種特異性. 園芸学会雑誌. 第69巻. 別冊1.
- Gu, Z.J., Xia, L.F., Wic, L.S. & Kondo, K. 1988. Report on the chromosome numbers of some species of *Camellia* in China. *Acta Bot. Yunnan.* **10**: 291–296.
- Gu, Z.J. 1997. The discovery of tetraploid *Camellia reticulata* and its implication in studies on the origin of this species. *Acta Phytotax. Sin.* **35**: 107–116. (in Chinese)
- 中国科学院昆明植物研究所(編). 1981. 雲南のツバキ. 207pp. 日本放送出版協会, 東京.
- 関 天禄. 1997. 山茶科. 中国科学院昆明植物研究所(編). 雲南植物志 第八巻. pp. 263–308. 科学出版社, 北京.
- 中田政司・王 仲朗・魯 元学・馮 寶鈞・王 霜・管 開雲. 2007. 携帯型マンセル色票計による野外でのトウツバキの花色測定. *園芸学研究* **7**: 139–143.
- 志内利明・兼本 正・李 景秀・王 仲朗・王 霜・馮 寶鈞・管 開雲. 2010. 中

- 国雲南省のトウツバキ古樹資料. 富山県中央植物園研究報告 **15**: 45–61.
- 志内利明・山下寿之・王 仲朗・管 開雲.
2011a. 中国雲南省永平県宝台山に野生するトウツバキの花形の多様性. 富山県中央植物園研究報告 **16**: 1–8.
- 志内利明・兼本 正・山下寿之・神戸敏成・中田政司・内村悦三・王 仲朗・魯 元学・馮 宝鈞・李 景秀・王 霜・管 開雲. 2011b. 中国雲南省のトウツバキの保全に関する共同研究. 日本植物園協会誌 **44**: 189–196.
- 山下寿之・志内利明・王 仲朗・王 霜・魯元学・管 開雲. 2009. 中国雲南省に生育するトウツバキの記録—2008年現地調査から. 富山県中央植物園研究報告 **14**: 47–56.

Effects of 6-benzyladenopurine and carbohydrate on asymbiotic seed germination of *Cypripedium* (Orchidaceae)

Toshinari Godo¹⁾ & Kazumitsu Miyoshi²⁾

¹⁾ Botanic Gardens of Toyama,

42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

²⁾ Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University,

241-438 Kaidohata-Nishi, Shimoshinjyou-nakano, Akita, Akita 010-0195, Japan

Abstract: The effects of supplementing a medium with 6-benzyladenopurine (BAP) and carbohydrate on asymbiotic germination of mature seeds of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* and *C. sp.* were examined. Solidified “New Dogashima” medium (NDM) was used as the basal medium and supplemented with or without 0.2 mg/l BAP. Sucrose or maltose was used as the carbohydrate source. Cultures were kept in dark conditions at 20°C. The medium supplemented with 2 mg/l BAP and 2% sucrose exhibited the best results; germination frequencies 20 weeks after sowing were 45.1% and 24.5% for *C. macranthos* var. *speciosum* and *C. sp.*, respectively. However, steady growth with rooting was observed on SHF medium supplemented with 2% sucrose and without BAP. A total of 61 rooted seedlings were obtained from 1,207 seeds of *C. macranthos* var. *speciosum* on SHF medium through one-step culture which required no subculture. In contrast, *C. sp.* seedlings exhibited no root development on SHF medium. After transfer to fresh medium and dark conditions, almost all *C. macranthos* var. *speciosum* seedlings achieved further growth.

Key words: asymbiotic seed germination, 6-benzyladenopurine, carbohydrate, *Cypripedium*

The genus *Cypripedium*, which consists of approximately 45 species (Cribb 1997), is one of the most popular orchid groups in Japan, and exhibitions are often held during its flowering season because its showy flowers attract many people. However, all taxa belonging to the genus *Cypripedium* native to Japan are categorized as endangered species as a consequence of environmental disruption and over-collection for horticultural purposes (Environment Agency of Japan 2007 http://biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html). Cultivation of *Cypripedium* is very difficult in Japan in the summer, except in cooler regions. Recently, *ex situ* conservation of endangered plants has become an important global issue for the maintenance of biodiversity and sustainable utilization, and to establish a propagation system from seed to plantlets has become a prerequisite. In the genus *Cypripedium*, successful germination of immature seeds has been reported (St-Arnaud *et al.* 1992, De Pauw & Remphey 1993, De Pauw *et al.* 1995, Tomita 1996). However, the water content of immature seeds is relatively high and they are not suitable for storage by orthodox methods. Therefore, establishment of a reproducible method for germination of the mature seeds of endangered orchids is considered to be a prerequisite for their

conservation (Miyoshi & Mii 1987, Rasmussen 1995). However, germination of mature seeds of terrestrial orchids including *Cypripedium* is difficult because the seeds are usually dormant. Many methods have been attempted to overcome this difficulty such as pre-chilling of seeds, immersion of seeds in hypochlorite solution, and supplementing plant growth regulators to the medium. Mature seeds of some species of *Cypripedium* have been successfully germinated (Lauzer *et al.* 1994, Miyoshi & Mii 1998, Shimura & Koda 2004).

In the present study, we reported the effects of culture conditions, such as supplementing the medium with 6-benzyladenopurine (BAP) and carbohydrate, on germination of mature seeds of *Cypripedium*.

Materials and methods

One capsule each of the two taxa of *Cypripedium*, *C. macranthos* var. *speciosum* and *C.* sp. no. 22, were collected three months after anthesis in late September. The genetic background of *C.* sp. no. 22 is unclear; it may be an interspecific hybrid that originated in the temperate region of eastern Asia. Seeds were collected from each capsule and kept in Petri dishes without desiccant at 25°C for one month. “New Dogashima” medium (NDM; Tokuhara & Mii 1993) solidified with 0.2% gellan gum (Phytigel; Sigma Chemical Co., St. Louis, USA) was used as the basal medium. Four types of media, SHF, SBA, MHF, and MBA, were used (Table 1). The pH of the medium was adjusted to 5.4 and the medium was sterilized by autoclaving at 121°C for 15 min. Seven milliliters of medium was placed in each well of a six-well plate (Techno Plastic Products, Trasadingen, Switzerland). Seeds were sterilized with a solution of NaOCl (1% available chlorine) that contained 1% (w/v) surfactant (polyoxyethylene sorbitan monolaurate) for 10 min and then washed five times with sterilized distilled water. Approximately 100 seeds were sown on the medium in each well of the plate. The plates were sealed with Parafilm™ (American Can Company, Chicago, IL, USA) and incubated at 20°C in dark conditions. The germination frequencies of seeds were scored under a light microscope (SZ40; Olympus Co., Tokyo, Japan) every 4 weeks. Germination was considered to have occurred when the embryo had doubled in size as compared with its size just after sowing. The germination frequency was calculated as the percentage of germinated seeds relative to the total number of seeds inoculated in one well. Mean values were obtained from 12 replicate wells (two plates) for each treatment.

Ten months after sowing, rooted seedlings of *C. macranthos* var. *speciosum* were

Table 1. Composition of media used in this study.

Medium	Basic medium	Sugar (20 g/l)	BA (mg/l)
SHF	MS	sucrose	0
SBA	MS	sucrose	0.2
MHF	MS	maltose	0
MBA	MS	maltose	0.2

transferred to fresh SHF or SBA medium. The cultures were incubated at 20°C in dark conditions or under 16 h white light illumination of $35\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Results

Initiation of seed germination was observed in *C. macranthos* var. *speciosum* eight weeks after sowing (Fig. 1A). In contrast, one of seed germination was observed in *C. sp. no. 22* four weeks after sowing (Fig. 1B). Among the four types of media tested, SBA medium yielded the highest seed germination frequency for both species, followed by MBA, SHF, and MHF medium (Figs. 1A, B). Twenty weeks after sowing, the frequency of seed germination on SBA medium reached 45.1% and 24.5% for *C. macranthos* var. *speciosum* and *C. sp. no. 22*, respectively (Figs. 1A, B).

Six months after sowing, development of *C. macranthos* var. *speciosum* protocorm was observed on SHF, SBA, and MBA media, and root formation was observed on SHF medium, whereas the development of protocorms was slow on MHF medium (Fig. 2). The protocorm of *C. sp. no. 22* grew slowly in comparison with *C. macranthos* var. *speciosum* (Fig. 2). Ten months after sowing, seedlings of *C. macranthos* var. *speciosum* cultured on SHF medium developed root systems, and a few roots were formed on SBA and MBA media (Fig. 3). However, almost all *C. macranthos* var. *speciosum* protocorms on MHF medium were not recognized by the naked eye. In contrast, almost all *C. sp. no. 22* protocorms on all media turned brown and stopped growing (Fig. 3). Overall, 61 rooted seedlings were obtained from 1,207 seeds of *C. macranthos* var. *speciosum* on SHF medium through one-step culture which required no transplanting. However, this method generated no *C. sp. no. 22* seedlings.

One month after transfer to fresh medium, seedlings of *C. macranthos* var. *speciosum* showed continuous growth under dark conditions (Figs. 4A, B). Shoot elongation was observed on SBA medium, which was supplemented with 0.2 mg/l BAP (Fig. 4B). Under illumination, four of 10 seedlings cultured on SHF medium and seven of 10 seedlings cultured on SBA medium turned brown, although the six surviving seedlings on SHF medium produced green shoots (Figs. 4C, D).

Discussion

The seed germination frequency of *C. macranthos* var. *speciosum* was higher than that of *C. sp. no. 22* on all media tested in this study (Fig. 1). *Cyripedium macranthos* var. *speciosum* may be better adapted than *C. sp. no. 22* for the culture conditions used in this study. In this study, supplementing BAP to the medium improved germination rates of mature seeds of both *Cyripedium* taxa. Miyoshi & Mii (1998) reported similar promotive effects of various cytokinins, namely BAP, N-phenyl-N¹-1,2,3-thiadiazol-5-ylurea (TDZ), zeatin, 6-(α,α -dimethylamino)-purine (2iP), and kinetin, on germination of mature seeds of *C. macranthos*. Similar effects were also reported for other taxa, such as *C. reginae*

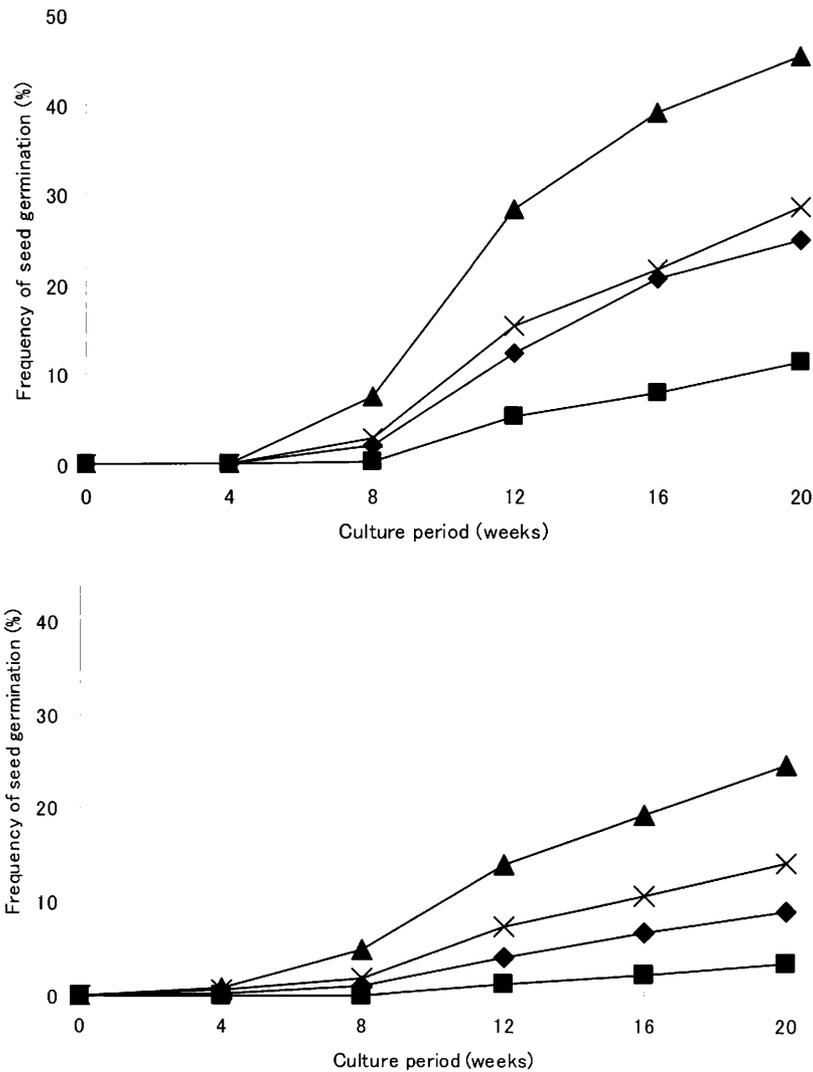


Fig. 1 Germination frequencies of mature seeds of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* (A) and *C. sp. no. 22* (B) cultured in dark conditions. ◆: SHF medium, ■: MHF medium, ▲: SBA medium, ×: MBA medium.

(Harvais 1973), *C. calceolus* (Van Waes & Debergh 1986), and *C. macranthos* var. *rebunense* (Shimura & Koda 2004). Arditi & Ernst (1984) previously reported that the responses of orchid seeds to cytokinins varied from species to species. Godo *et al.* (2010) also reported that responses of seeds to BAP were different among members of the genus *Calanthe*. However, the germination-promoting effects of cytokinins on *Cypripedium* seeds observed here may be common. Protocorms cultured continuously on the medium

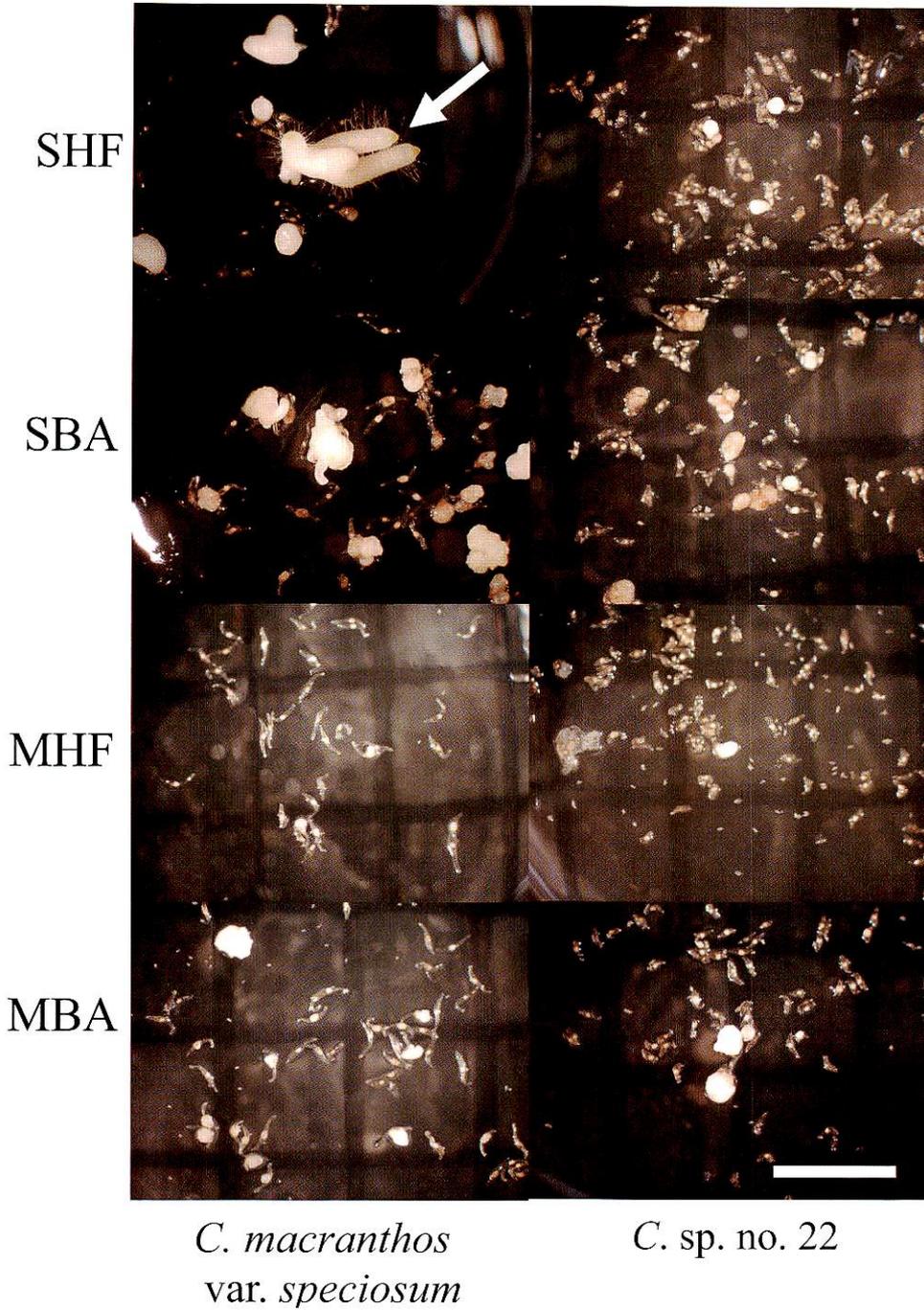


Fig. 2. Seed germination of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* and *C. sp. no. 22* six months after sowing. SHF: medium supplemented with sucrose as carbohydrate source and no plant growth regulators. SBA: medium supplemented with sucrose as carbohydrate source and 0.2 mg/l BAP. MHF: medium supplemented with maltose as carbohydrate source and no plant growth regulators. MBA: medium supplemented with maltose as carbohydrate source and 0.2 mg/l BAP. Allow indicates root. Bar indicates 0.5 cm.

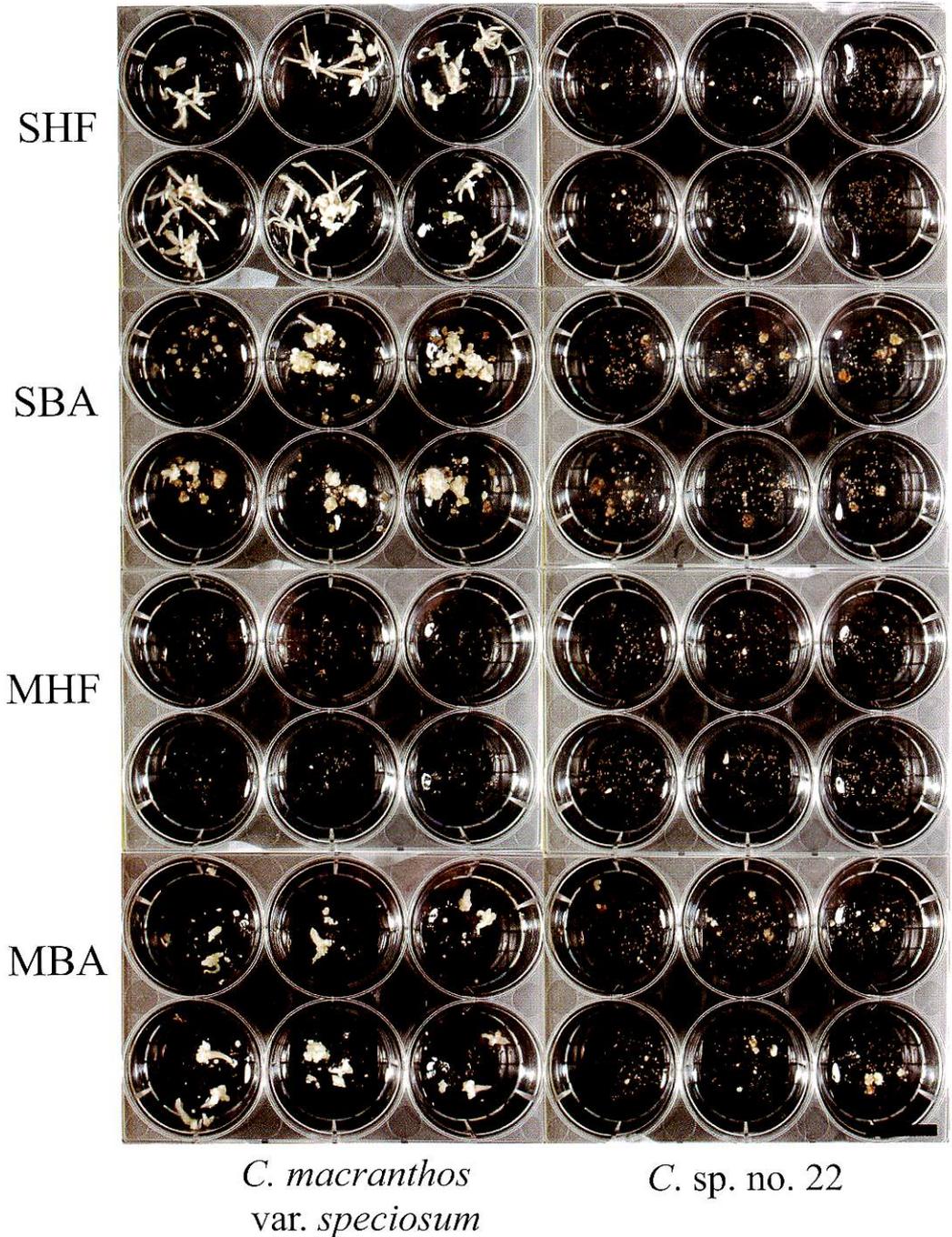


Fig. 3. Seedling growth of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* and *C. sp. no. 22* ten months after sowing. SHF: medium supplemented with sucrose as carbohydrate source and no plant growth regulators. SBA: medium supplemented with sucrose as carbohydrate source and 0.2 mg/l BAP. MHF: medium supplemented with maltose as carbohydrate source and no plant growth regulators. MBA: medium supplemented with maltose as carbohydrate source and 0.2 mg/l BAP. Bar indicates 2 cm.

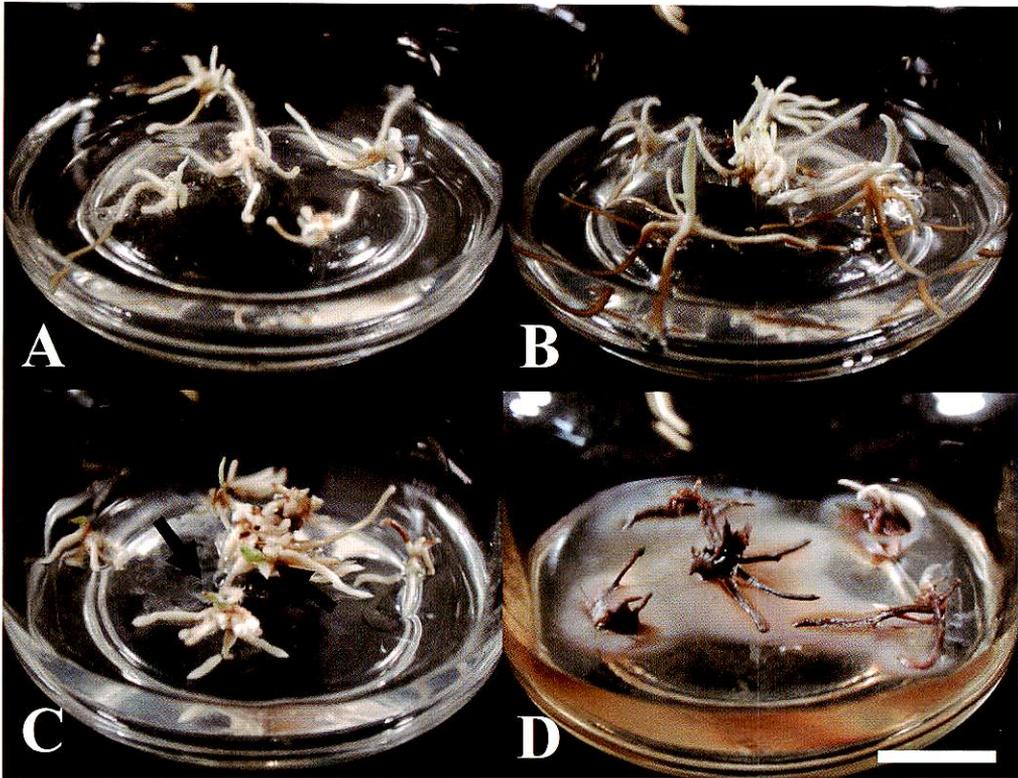


Fig. 4. Seedling growth of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* one month after transplanting to fresh medium. A: medium without plant growth regulators in dark conditions. B: medium supplemented with 0.2 mg/l BAP in dark conditions. Allows indicate shoots. C: medium without plant growth regulators in the light. Allows indicate green shoots. D: medium supplemented with 0.2 mg/l BAP under continuous light conditions at $35 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Bar indicates 2 cm.

supplemented with BAP exhibited no differentiation, but protocorms on the medium without BAP produced abundant roots (Fig. 3).

Although Leroux *et al.* (1995) used glucose for *Cypripedium acaule*, sucrose is generally used as the carbohydrate source in *Cypripedium* seed germination. In the present study, the use of maltose instead of sucrose lowered the germination frequency of both taxa (Fig. 1). Few detailed studies have been conducted on the relationship between carbohydrates and germination in *Cypripedium*, and further studies are necessary to compare the effects of various concentrations of other sugars.

In this study, all germination and subsequent growth was conducted in dark conditions because in general, continuous darkness stimulates germination of *Cypripedium* seeds, such as *C. reginae* (Harvais 1973), *C. macranthos* (Miyoshi & Mii 1998), *C. macranthos* var. *rebunense* (Shimura & Koda 2004) and *C. formosanum* (Lee *et al.* 2005). During

seedling growth, illumination has been shown to have inhibitory effects such as browning of seedlings in the present study. Further studies are necessary to understand the effects of illumination on protocorms including insensitivity to illumination and the ideal timing of shift from dark to illuminated conditions.

Our results show that rooted seedlings of *C. macranthos* var. *speciosum* can be obtained by one-step culture without any plant growth regulators. This method for seedling establishment is very simple and convenient. However, the same method produced no seedlings in case of *C. sp. no. 22*. These differences in response may be because of underlying differences between genotypes in the response to or the requirement for cytokinins.

This research was supported by a Grant-in-Aid for Scientific Research from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan. The authors wish to thank Ms. Miho Komori and Mr. Kiyotaka Kawasumi for their technical assistance.

神戸敏成¹⁾・三吉一光²⁾：培養条件がアツモリソウ属の完熟種子の一段階培養に及ぼす影響

2種類のアツモリソウ属の完熟種子を用いて、非共生発芽法による繁殖を試みた。20週間後の発芽率を調査した結果、BAPの培地への添加は発芽を促進したが、炭素源として用いたマルトースは発芽を阻害した。しかし、アツモリソウを同培地で継続培養するとBAP無添加のシュークローズ培地では、著しい発根が見られたのに対し、BAPを添加した培地ではPLBは増殖するものの分化は見られなかった。BAP無添加のシュークローズ培

地を用いることで、BAPを添加した培地に比べ、発芽率は低いものの一段階培養で実生を育成することが明らかになった。一方、No. 22の個体では、同条件下でも根の分化は見られなかった。発根したアツモリソウの実生を新しいシュークローズ培地へ移植して培養した結果、暗黒条件下では順調に成長したが、連続照明下では多くの実生が褐変した。

(¹⁾〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42 富山県中央植物園・²⁾〒010-0195 秋田県秋田市下新城中野字街道端西 241-438 秋田県立大学生物資源科学部)

Literature cited

- Arditti, J. & Ernst, R. 1984. Physiology of germinating orchid seeds. In Arditti, J. (ed.), *Orchid Biology: Reviews and Perspectives 3*. Cornell University Press, Ithaca.
- Cribb, P. 1997. *The genus Cypripedium*. Timber Press, Portland.
- De Pauw, M. A. & Remphrey, W. R. 1993. *In vitro* germination of three *Cypripedium* species in relation to time of seed collection, media, and cold treatment. *Can. J. Bot.* **71**: 879–885.
- De Pauw, M. A., Remphrey, W. R. & Palmer, C. E. 1995. The cytokinin preference for *in vitro* germination and protocorm growth of *Cypripedium candidum*. *Ann. Bot.* **75**: 267–275.

- Godo, T., Komori, M., Nakaoki, E., Yukawa, T. & Miyoshi, K. 2010. Germination of mature seeds of *Calanthe tricarinata* Lindl., an endangered terrestrial orchid, by asymbiotic culture *in vitro*. *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* **46**: 323–332.
- Harvais, G. 1973. Growth requirements and development of *Cypripedium reginae* in axenic culture. *Can. J. Bot.* **51**: 327–332.
- Lauzer, D., St-Arnaud, M. & Barabe, D. 1994. Tetrazolium staining and *in vitro* germination of mature seeds of *Cypripedium acaule* (Orchidaceae). *Lindleyana* **9**: 197–204.
- Leroux, G., Barabé, D. & Vieth, J. 1995. Morphogenèse comparée de protocormes du *Cypripedium acaule* (Orchidaceae) cultivés *in vitro* avec ou sans sucre. *Can. J. Bot.* **73**: 1391–1406. (in French)
- Lee, Y.I., Lee, N., Yeung, E. C. & Chung, M.C. 2005. Embryo development of *Cypripedium formosanum* in relation to seed germination *in vitro*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **130**: 752–753.
- Miyoshi, K. & Mii, M. 1987. Breakage or avoidance of secondary seed dormancy induced by dry storage in *Calanthe discolor*. *Proc World Orchid Conference* **12**: 292.
- Miyoshi, K. & Mii, M. 1998. Stimulatory effects of sodium and calcium hypochlorite, pre-chilling and cytokinins on the germination of *Cypripedium macranthos* seed *in vitro*. *Physiol. Plant.* **102**: 481–486.
- Rasmussen, H. 1995. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge University Press, Cambridge.
- Shimura, H. & Koda, Y. 2004. Micropropagation of *Cypripedium macranthos* var. *rebutense* through protocorm-like bodies derived from mature seeds. *Plant Cell, Tiss. Org. Cult.* **78**: 273–276.
- St-Arnaud, M., Lauzer, D. & Barabe, D. 1992. *In vitro* germination and early growth of seedlings of *Cypripedium acaule* (Orchidaceae). *Lindleyana* **7**: 22–27.
- Tokuhara, K. & Mii, M. 1993. Micropropagation of *Phalaenopsis* and *Doritenopsis* by culturing shoot tips of flower stalk buds. *Plant Cell Rep.* **13**: 7–11.
- Tomita, M. 1996. Effects of media and time of seed collection on seed germination of *Cypripedium macranthos* var. *rebutense*. *Combined Proc. Int. Plant Propagator's Soc.* **46**: 730–734.
- Van Waes, J. M. & Debergh, P. C. 1986. *In vitro* germination of some Western European orchids. *Physiol. Plant.* **67**: 253–261.

Chromosome number and pollen fertility of *Begonia grandis* (Begoniaceae) from Japan and China

Masashi Nakata¹⁾, Tatsuya Ueno²⁾, Jingxiu Li³⁾, Hongzhe Li^{3) 4)},
Zhonglang Wang³⁾, Yuanxue Lu³⁾, Yunguang Shen³⁾ & Kaiyun Guan³⁾

¹⁾Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

²⁾Ueno Laboratory of Botanic Research,
5-11-12-401 Arakawa, Arakawa-ku, Tokyo 113-0002, Japan

³⁾Kunming Botanical Garden,
Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences,
132 Lanhei Road, Kunming, Yunnan 650204, P. R. China

⁴⁾Present address: Faculty of Traditional Chinese Pharmacy,
Yunnan University of Traditional Chinese Medicine
1076 Yuhua Road, Chenggong New City of Kunming, Yunan 650500, P.R. China

Abstract: *Begonia grandis* (Begoniaceae) is a garden plant that originates in China and was introduced in Japan in the Edo period. It is considered a naturalized plant and grows on the forest floor or at the forest edge in many regions of Japan. The chromosome number of *B. grandis* plants collected from Japan (18 plants from 12 prefectures) and China (three plants from Yunnan and Sichuan Provinces) were analyzed. All of the 21 plants had a chromosome number of $2n = 26$, which supports the results of previous studies in this regard. The pollen fertility of 17 plants, that is, 16 plants from Japan and one from Yunnan Province, China, was determined by counting pollen grains stained with lactophenol-cotton blue solution. Ten plants showed high pollen fertility (ranges, 96.4–99.4%, mean value, 98.7%), while the remaining seven plants had relatively low pollen fertility (ranges, 48.2–73.8%, mean value, 57.6%). The plants with low pollen fertility did not show common features with respect to localities and growth conditions and did not show any remarkable differences in flower and leaf shapes. The results indicate that at least two cytogenetic types of *B. grandis* might be present in Japan.

Key words: *Begonia grandis*, China, chromosome number, naturalized plant, pollen fertility

Begonia grandis Dryand. (= *B. evansiana* Andrews; family Begoniaceae; Japanese name, Shūkaidō) is a perennial garden plant in Japan (Satake 1982, Akiyama 1999). It was first introduced in Nagasaki from China in the Kan'ei era (1630s) of the Edo period (Kaibara 1709). Currently, this species is naturalized in many parts of Japan, and the plants grows on forest floors or at forest edges, especially in the precincts of temples and shrines, where the soil has sufficient moisture and the trees offer half-shade conditions (Inoue & Ishii 1982, Katsuyama 2003).

Begonia grandis self-propagates well via propagules because its seeds are extremely

minute and do not contain albumen (Tsukamoto 1994). Therefore, a large wild population of *B. grandis* can be considered as a clone. However, it is uncertain whether all plants from various localities in Japan are genetically uniform.

Chromosome number and pollen fertility analyses are simple and useful methods for investigating genetic diversity. Chromosome number of *B. grandis* (or *B. evansiana*) have been a little reported to be $2n = 24$ (Bowden 1945) and $2n = 26$ (Matsuura & Okuno 1936, White *et al.* 1946, Legro & Doorenbos 1969). This study aims to determine the chromosome number and pollen fertility of *B. grandis* plants from Japan and China, as a preliminary study on the genetic diversity of this species.

Materials and methods

The localities from where *B. grandis* plants were collected have been provided in Table 1. Most of the plant materials obtained from Japan were collected by the second author from these localities and were sent to the first author. The transported plants were cultivated in pots in the experimental greenhouse of the Botanic Gardens of Toyama. The Chinese plant material from Xiushan, Yuxi City, Yunnan, was collected by Nakata, Li (H.Z.), Shen, and Wang in 2002 during a field study in Yunnan, and was cultivated in the greenhouse of Kunming Botanical Garden, China. Voucher specimens have been preserved in the Botanic Gardens of Toyama (TYM) and in the Kunming Institute of Botany (KUN).

Chromosome analyses were performed using samples obtained from root tip meristems. The methods used for these analyses are the same as those described in our previous paper (Nakata *et al.* 2007).

Pollen fertility was estimated on the basis of the presence or absence of cytoplasm. Pollen grains obtained from fresh flowers were spread on a glass slide and stained with lactophenol-cotton blue solution. The stainability was usually calculated for more than 1000 pollen grains.

Results and discussion

Chromosome number

The 18 *B. grandis* plants collected from the 12 Japanese prefectures had a chromosome number of $2n = 26$ (Table 1, Fig. 1A). The three plants from China, that is, two plants from Yunnan Province and one from Sichuan Province, also had the same chromosome number (Table 1, Fig. 1B). Our chromosome counts of $2n = 26$ agreed with those reported in the studies performed by Matsuura & Okuno (1936) and White *et al.* (1946) (reported in both for *B. evansiana*) and by Legro & Doorenbos (1969) (reported for *B. grandis* var. *evansiana*). However, our results differed from those obtained in the study performed by Bowden (1945), who reported a chromosome number of $2n = 24$ for *B. evansiana*. Satellites were observed on one or two chromosomes of the $2n = 26$ chromosome complements (Figs. 1A, B).

Table 1. Locality, growth conditions, chromosome number, and pollen fertility of *Begonia grandis* plants collected from Japan and China.

Locality or source	Growth conditions	Accession number	Chromosome number (2n)	Pollen fertility (%)
JAPAN				
Aomori Pref., Kamikita-gun, Yokohama-cho	Cultivated in a private house; alt., 10 m	23047	26	99.3
Fukushima Pref., Minami-aizu-gun, Minami-aizu-cho	Cultivated in a private house; alt., 550m	26136	26	—
Miyagi Pref., Watari-gun, Yamamoto-cho	Cultivated in a private house; alt., 20 m	29036	26	—
Tochigi Pref., Nikko City, Oosawa-cho	Wild plant; foot of a mountain; alt., 275 m	30029	—	55.7
Gunma Pref., Shibukawa City	Wild plant; roadside; alt., 410 m	24052	26	98.8
Saitama Pref., Chichibu-gun, Higashi-chichibu-mura	Wild plant; <i>Chamaecyparis</i> -forest floor; alt., 500 m.	24044	—	98.5
		24046	26	96.4
Tokyo Pref., Hachioji City		28215	26	—
Oume City, Oume-wada-cho	Wild plant; beside a shrine; alt., 220 m	29034	26	—
Arakawa-ku, Nishi-nippori 6	Cultivated in a private house; alt., 4 m	23123	26	99.2
Arakawa-ku, Nishi-nippori 2		24042	—	48.2
Kanagawa Pref., Ashigara-kami-gun, Kaisei-cho	Wild plant; a patch	25127	26	64.5
Kamakura City, Kakuon-ji	Wild plant; precincts of a temple; alt., 40 m	23037	26	—
Kamakura City, Kenchou-ji	Wild plant; precincts of a temple; alt., 50 m	23039	26	99.4
		23041	—	99.1
Kamakura City, Jouchi-ji	Wild plant; precincts of a temple; alt., 40 m	23042	—	53.6
Shizuoka Pref., Haibara-gun, Nakakawano-cho, Tokuyama-kami-mura	Wild plant; precincts of a temple	23124	26	99.2
Toyama Pref., Nakanikawa-gun, Kamiichi-cho	Cultivated in a private house; alt., 260 m	29026	26	—
Toyama City, Nunose	Cultivated in a private house	23023	26	—
Shiga Pref., Sakata-gun, Ibuku-cho, Ueno	Wild plant; <i>Cryptomeria</i> -forest edge; alt., 310 m	24080	26	—
		24081	26	73.8
Kyoto Pref., Shidara-gun, Seika-cho	Cultivated in a public garden	25128	26	—
Kyoto City, Sakyo-ku, Miyakawa-cho	Cultivated in a private house	25139	—	98.5
Ehime Pref., Saijo City, Fukutake	Cultivated in a private house	30032	—	49.6
Ohita Pref., Yufu City, Yufuin-cho, Kawakami-takemoto	Cultivated in a private house	24086	26	—
		24087	—	57.7
CHINA				
Yunnan Prov., Yuxi City, Tonghai Xian, Xiushan	Wild plant; precincts of a temple; alt., 2000 m	27162	26	—
Kunming City, Xishan	Cultivated in the Kunming Botanical Garden	—	26	—
Kunming City	Cultivated in the Botanic Gardens of Toyama	—	—	98.9
Sichuan Prov., Yaan City, Baoxing, (alt., 1200 m)	Cultivated in the Kunming Botanical Garden	—	26	—

From the horticultural viewpoint, *B. grandis* is known to have poor morphological diversity (Inoue & Ishii 1982, Tsukamoto 1994). Only two variants of this species are: *B. grandis* ‘Alba’ (Japanese name, Shirobana-shūkaidō), which has white flowers and leaves that are purple on the underside, and *B. grandis* ‘Urabeni Shukaido’, which has pale pink

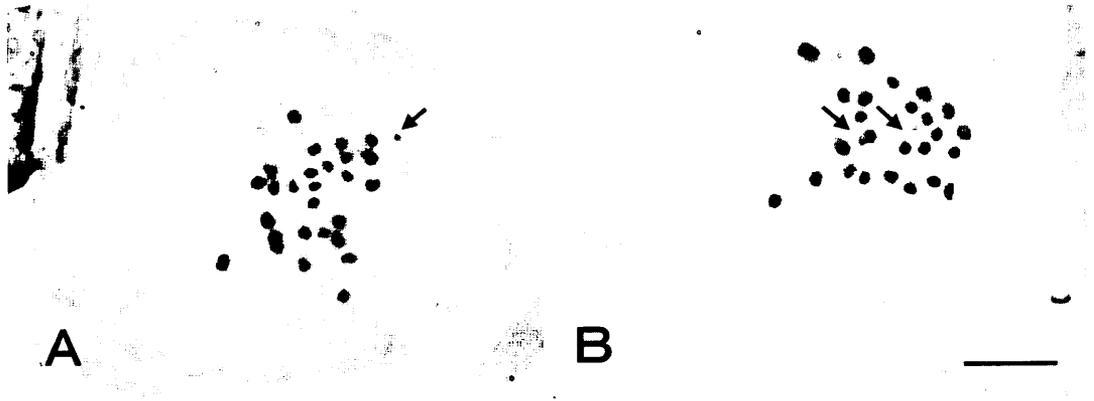


Fig. 1. Somatic metaphase chromosomes of *Begonia grandis*. A: Obtained from a plant cultivated in a private house in Oume City, Tokyo Prefecture, Japan. #29034: $2n = 26$. The arrow indicates a satellite. B: Obtained from a plant collected in Xishuan, Kunming City, Yunnan Province, China. $2n = 26$. The arrows indicate satellites. The bar indicates a scale of $10\mu\text{m}$.

flowers with leaves that are deep purple on the underside (Misono 1974, Inoue & Ishii 1982, Tsukamoto 1994). The cultivated plant obtained from Kyoto (#25128) belonged to *B. grandis* 'Alba' and had the same chromosome number of $2n = 26$.

Pollen fertility

Pollen grains obtained from 16 plants from 11 Japanese prefectures and one plant from Yunnan were examined. The pollen grains obtained from nine plants from Japan had high



Fig. 2. Pollen grains of *Begonia grandis*. A: Example of high-fertility pollen grains. Obtained from a wild plant from the precincts of a temple in Nakakawane-cho, Shizuoka Prefecture, Japan (#23124: 99.2%). B: Example of low-fertility pollen grains. Obtained from a wild plant from the foot of a mountain in Nikko City, Tochigi Prefecture, Japan. (#30029: 55.7%). The bar indicates a scale of $50\mu\text{m}$.

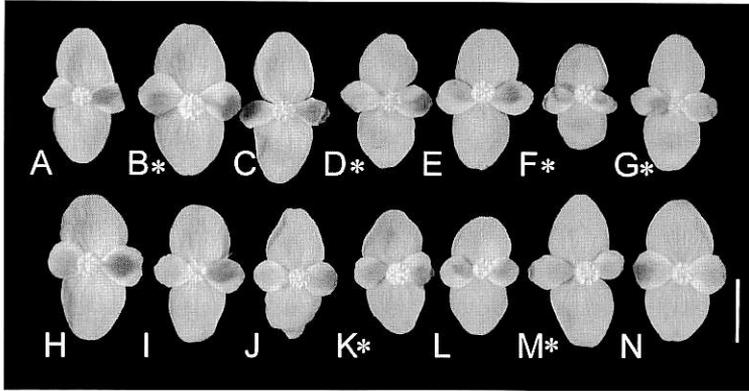


Fig. 3. Male flowers of *Begonia grandis* plants obtained from various prefectures of Japan and from Yunnan, China. A: Aomori (#23047). B: Tochigi (#30029). C: Saitama (#24044). D: Tokyo (#24042). E–G: Kanagawa (E: #23041, F: #23042, and G: #25127). H: Gifu. I: Shizuoka (#23124). J: Kyoto (#25139) K: Shiga (#24081). L: Ehime (#30032). M: Ohita (#24087). N: Kunming, Yunnan Province, China. The asterisks indicate plants with low pollen fertility. The bar represents a scale of 2 cm.

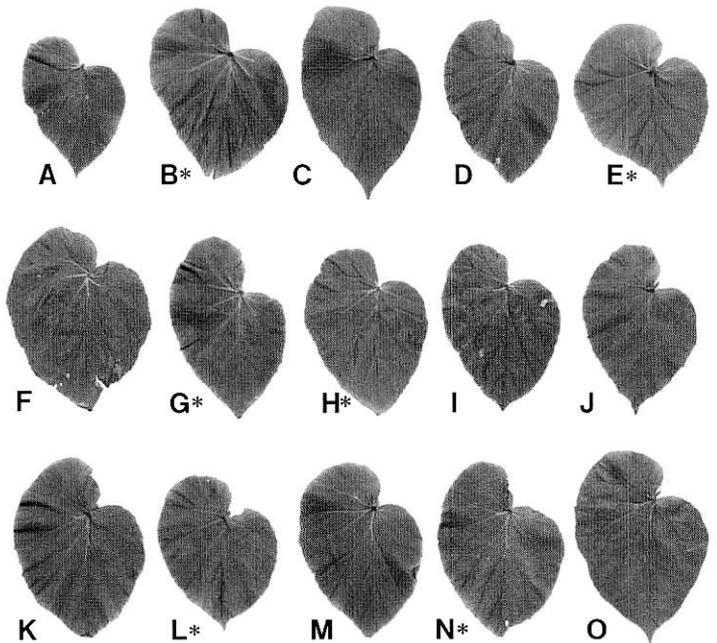


Fig. 4. Leaves of *Begonia grandis* plants obtained from various prefectures of Japan and from Yunnan, China. A: Aomori (#23047). B: Tochigi (#30029). C: Gunma (#24052). D: Saitama (#24044). E: Tokyo (#24042). F–H: Kanagawa (F: #23041, G: #23042, and H: #25127). I: Gifu Pref. J: Shizuoka (#23124). K: Kyoto (#25139) L: Shiga (#24081). M: Osaka (#26137). N: Ohita (#24087). O: Kunming, Yunnan Province, China. The asterisks indicate plants with low pollen fertility. The bar represents a scale of 10 cm.

fertility (stainability range, 96.4–99.4%; mean stainability value, 98.7%; Fig. 2A), while the pollen grains from the remaining seven plants had relatively lower fertility (stainability range, 48.2–73.8%; mean stainability value, 57.6%; Fig. 2B). The plant from Yunnan had high pollen stainability (98.9%). From the nine plants with highly fertile pollen collected from the region extending from Tochigi prefecture to Ohita prefecture, six were wild plants and three were cultivated plants. From the seven plants with low pollen fertility, collected from the region extending from Aomori prefecture to Kyoto prefecture, four were wild plants and three were cultivated plants. Thus, pollen fertility is not correlated with localities and growth conditions.

The shapes of male flowers and the largest (or second largest) leaves of some plants obtained from various localities have been shown in Figs. 3 and 4. No remarkable differences were observed between plants with low pollen fertility and those with high pollen fertility.

The *B. grandis* plants from Japan show differences with respect to cytogenetic nature; at least two cytogenetic types are seen, that is, one with high pollen fertility and the other with low fertility. Further studies are required on *B. grandis* plants from both Japan and China in order to elucidate the genetic diversity and origin of *B. grandis* plants in Japan.

Acknowledgement

This study was partly supported by the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) Asian CORE Program entitled "Cooperative Research and Educational Center for Important Plant Genetic Resources in East Asia."

中田政司¹⁾・上野達也²⁾・李景秀³⁾・李宏哲^{3,4)}・王仲朗³⁾・魯元学³⁾・沈雲光³⁾・管開雲³⁾：日本および中国産シュウカイドウ(シュウカイドウ科)の染色体数と花粉稔性

シュウカイドウ *Begonia grandis* Dryand. (シュウカイドウ科)は貝原益軒の「大和本草」(1709年)によると、江戸時代寛永年間(1630年代)に中国から初めて長崎に渡来したと記され、現在では園芸植物として庭園で栽培されるほか、日本各地の林縁・林床に逸出野生化している。シュウカイドウは微小な種子より珠芽(むかご)で無性的に繁殖することが多く、時に単一クローンからなる大群落をつくると考えられる。各地のシュウカイドウの遺伝的特性を調べることで、日本産シュウカイドウの起源や日本列島の中での伝播経路を推

定できると思われる。今回、予備的調査として、日本各地の栽培・野生のシュウカイドウと中国産の個体について、染色体数とコトンプルー染色性による花粉稔性を調べた。

青森県から大分県までの12都府県18個体と、雲南省2産地、四川省1産地の3個体の染色体数を調べたところ、すべて $2n=26$ で既報と一致した。11都府県16個体について花粉稔性を調べたところ、約99%の高い稔性をもつ個体(9個体)と、約50~70%と稔性の低い個体(7個体)の2つのグループが認められた。中国雲南省産1個体は98.9%の花粉稔性であった。それぞれのグループの産地や生育状況に共通性は見られず、花粉稔性の低い群に雄花や葉の形態の異常は見いだせなかった。

¹⁾ 〒939-2713 富山県富山市婦中町上礮田

- 42 富山県中央植物園、²⁾〒116-0002 東京都 国科学院昆明植物研究所昆明植物園、
 荒川区荒川 5-11-12-401 上野植物調査室、¹⁾650500 中国云南省昆明市呈贡新城雨花路
³⁾650204 中国云南省昆明市藍黒路 132 中 1076 云南中医学院中药学院)

Literature cited

- Akiyama, S. 1999. Begoniaceae. In Iwatsuki, K. *et al.* (eds.), Flora of Japan IIc. pp. 194–195. Kodansha, Tokyo.
- Bowden, W. M. 1945. A list of chromosome numbers in higher plants. I. Acanthaceae to Myrtaceae. *Am. J. Bot.* **32**: 81–92.
- Inoue, Y. & Ishii, R. (eds.). 1982. New Encyclopedia of Horticulture [Saishin-engei-daijiten]. Seibundo-shinkosha, Tokyo. (in Japanese)
- Kaibara, E. 1709. Yamato-honzou. vol. 7. (in Japanese)
- Katsuyama, T. 2003. Begoniaceae. In Shimizu, T. (ed.), Naturalized Plants of Japan. p. 141. Heibonsha, Tokyo. (in Japanese)
- Legro, R. A. H. & Doorenbos, J. 1969. Chromosome numbers in *Begonia*. *Netherlands Journal of Agricultural Science* **17**: 189–202.
- Matsuura, H. & Okuno, S. 1943. Cytological studies in *Begonia* (preliminary survey). *Cytologia* **13**: 1–18.
- Misono, I. 1974. *Begonia*. Bunka-shuppanyoku, Tokyo. (in Japanese)
- Nakata, M., Guan, K.Y., Li, J.X. & Li, H.Z. 2007. Cytotaxonomy of *Begonia rubropunctata* and *B. purpureofolia* (Begoniaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* **155**: 513–517.
- Satake, Y. 1982. Begoniaceae. In Satake, Y. *et al.* (eds.), Wild Flowers of Japan. Herbaceous Plants II. p. 255. Heibonsha, Tokyo. (in Japanese)
- Tsukamoto, Y. (ed.). 1994. Encyclopedia of Horticultural Plants [Engei-shokubutsu-daijiten]. Hogakukann, Tokyo. (in Japanese)
- White, O. E., Taylor, J. H. & Speese, B. M. 1946. *Begonia* species hybrids. *J. Heredity* **37**: 66–70.

縄ヶ池の植生

山下寿之

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

The vegetation around the Lake Nawagaike, Toyama Prefecture

Toshiyuki Yamashita

Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

Abstract: Lake Nawagaike is a dammed lake located in the southwest of Toyama Prefecture, in central Japan. Japanese beech (*Fagus crenata*) forests around the lake and Asian skunk cabbage (*Lysichiton camtschatcense*) communities in the wetland are the stand out vegetation. I have clarified the species composition in 10 typical plant communities around the pond. In 2011, I also surveyed the species composition in the permanent quadrat which was established in an Asian skunk cabbage community in 1986 for surveying “specific plant community” in the Nawagaike region. The quotient of similarity (QS) in species composition of the quadrat was calculated in the years 1986, 1998, and 2011. The QS values are 0.606 (years 1986–1998), 0.688 (1998–2011), and 0.313 (1986–2011). The decrease of QS values over the 25 years seemed to be caused by drying of the wetland.

Key words: quotient of similarity, species composition, wetland plant community

富山県南砺市(旧城端町)の縄ヶ池は高清水山(1145m)の西側、高落葉山(1122m)の北側に位置する堰止湖で、これに流入する沢沿いに湿原(標高約 800m)が広がっている。この湿原(約 4.959m²)にはミズバショウが群生していることから、昭和 40 年(1965 年)に県の天然記念物に指定され、その後縄ヶ池とその周囲のブナ・ミズナラを主体とする自然林を含めた 315.7ha、が昭和 48 年(1973 年)に「縄ヶ池・若杉自然環境保全地域」に指定された。

この地域のフロラについては堀(1977)が 1968 年に調査し、その後富山県中央植物園の大原らが 2006 年に調査している(私信)。またミズバショウ群落については、1978 年に大田

によって第 2 回自然環境保全基礎調査特定群落調査(環境庁 1978)、第 3 回自然環境保全基礎調査特定群落調査(環境庁 1988)、さらに同じ場所で 1998 年に筆者らによって第 5 回自然環境保全基礎調査の中で追跡植生調査が実施された。一方、縄ヶ池に面した場所の群落については、アシウスギ群落と高落葉山のブナ群落(環境庁 1988)以外には記載されていない。また 1978 年には大山らによって、自然環境保全地域指定のための調査として、ブナやミズナラなどの林分の調査が実施されている(富山県 1984)。

本研究は縄ヶ池とそれに面した区域の植生を明らかにすることと同時に、第 3 回自然

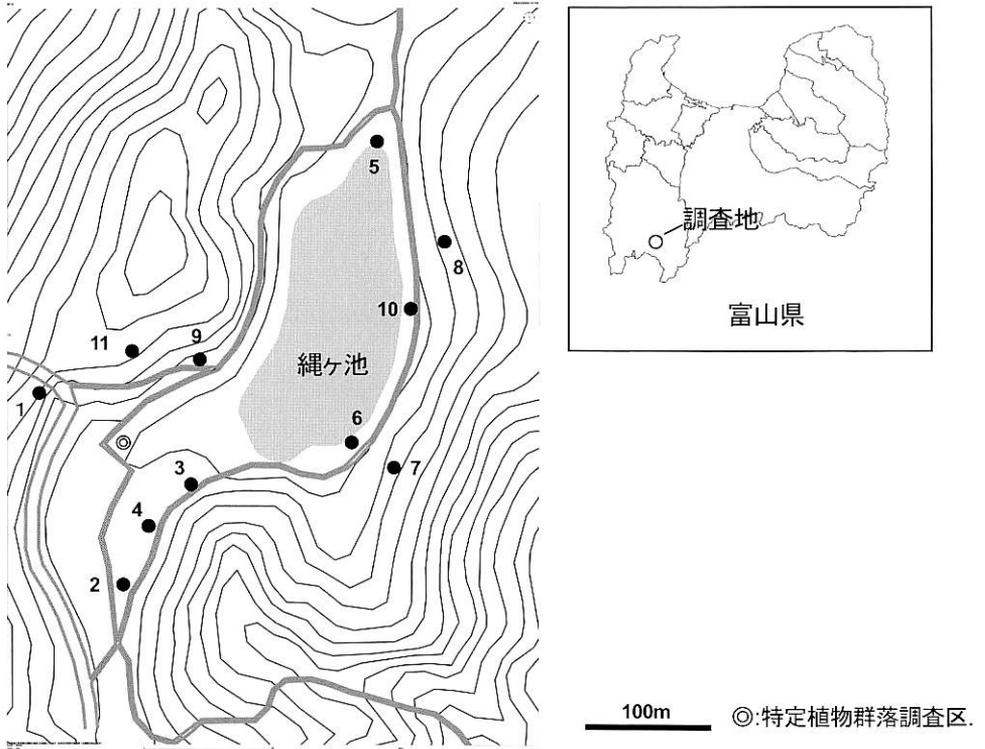


図1. 調査地と調査区の位置図. 図中の調査区番号は表の番号と一致する.

環境保全基礎調査特定群落調査の際にミズバショウ群落内に設置された永久コドラート内の植生調査を実施し、この25年間の群落の種組成を比較することを目的とした。

調査地および調査方法

縄ヶ池は富山県の南西部 (N36°28', E136°55') に位置する (図1)。池を含む湿地周囲には散策路が整備されており、この散策路に面して優占型によって主要な10群落 (ススキ群落、ヨシーミズバショウ群落、サワフタギーオニシモツケ群落、クロウメドキ群落、カキツバタ群落、ハイハマボス群落、ミズナラ群落、サワグルミ群落、ブナ群落、スギ植林群落)、12ヵ所について (図1)、植物社会学的手法により植生調査を行った。

それぞれの植分のうち均一な場所を選定

し、各植分の階層を高木層、亜高木層、低木層および草本層に分けて、階層ごとに出現する種をリストアップした。それぞれの植分で調査面積を拡大していき、新しい種が出現しなくなる範囲を調査対象面積として、各階層に出現する種ごとの優占度 (被度) および群度を記載した。被度階級は以下のとおりである。被度階級: 5, 75~100%; 4, 50~75%; 3, 25~50%; 2, 10~25%; 1, 1~10%; +, 1%未満

調査は1986年から20年目の2006年7月に一部調査を開始した後、2008年7月28日の集中豪雨で縄ヶ池林道が崩壊したため、林道の復旧開通後の2011年7月~9月に追加調査を実施した。

ヨシーミズバショウ群落内に設置されている5m×5mの永久コドラートの植生調査の結果は、第3回自然環境保全調査 (1986年)、

第5回自然環境保全調査(1998年)の結果と今回の調査結果について種組成の変化を比較するために、植生類似度(Sørensen の類似係数 QS)を以下の式により算出した。

$$QS = 2c / (a + b)$$

但し、a、b は各調査年の種数、c はその共通種数である。QS が 0 であれば群落の種組成が全く異なり、1 であれば全ての出現種が一致することを示すものである。

結果および考察

ススキ群落 (表 1)

ススキ群落は駐車場から湿地へ降りるまでの散策路に沿った日当たりの良い部分に広がっている。調査した場所は切通し法面で、ススキ、ヤマツツジが優占するほかタニウツギ、ヨモギ、コウゾリナなどによって構成され、調査区の周辺では先駆性の低木が侵入していることから、やがてアカマツ林へと遷移が進行すると考えられる。そのほかの散策路の路肩部分に広がるススキの優占する部分には、チシマザサが拡大している部分が見られた。これは散策路を設置する前の植生を反映しているものと思われる。

サワフタギ—オニシモツケ群落 (表 2)

低木層でサワフタギ、草本層でオニシモツケが優占する群落が、湿地の南端近くに分布し、アカソ、ウワバミソウ、ミゾシダ、ヤマドリゼンマイなどの湿生植物を伴っている。これらの種のうち、アカソ、オニシモツケなどは山地高茎広葉草本群落のオオイタドリ—ミヤマシシウド群集の構成種であり、これに相当すると考えられる。

ヨシ—ミズバシヨウ群落 (表 3)

湿原のほぼ中央部において、草本層の群落高が 1.2m(出穂期には約 2m)のヨシの下にミズバシヨウが優占するところで、オオニガナやトンボソウ、ツリフネソウ、タチアザミな

表 1. ススキ群落.

調査日	2006.07.09	
斜面方位	N40E	
傾斜	50°	
調査面積	3 × 3m	
階層	群落高	植被率
H	~1.2m	60%
被度・群度	種名	
2・2	ススキ	
2・2	ヤマツツジ	
1・1	タニウツギ	
1・1	ヨモギ	
1・1	コウゾリナ	
+	アカソ	
+	オヤマボクチ	
+	スギ	
+	ニガナ	

表 2. サワフタギ—オニシモツケ群落.

斜面方位	-	調査日	2006.07.09	
傾斜	0°			
調査面積	5 × 5m			
階層	群落高		植被率	
S	~3.0m		20%	
H	~1.5m		100%	
	S		H	
被度・群度	種名	被度・群度	種名	
1・1	サワフタギ	4・4	オニシモツケ	
1・2	マユミ	2・2	アカソ	
+	タニウツギ	1・1	ウワバミソウ	
		1・1	ミツバアケビ	
		1・1	ミゾシダ	
		+・2	ダイコンソウ	
		+・2	コチャルメルソウ	
		+・2	オクノカンスゲ	
		+	ザゼンソウ	
		+	ウド	
		+	バイケイソウ	
		+	ヤマドリゼンマイ	
		+	アイズスゲ	
		+	ワラビ	
		+	ノブキ	
		+	ミズヒキ	

どを伴っていた。天然記念物選定理由にもあげられているが、低標高域に分布するミズバシヨウ群落であり、低地に分布するヨシ群落とは構成種が異なり、またリュウキンカやエゾリュウキンカなどを伴う山地や北方に成立しているミズバシヨウ群落の構成種とも異

表 3. ヨシーミズバショウ群落.

調査日	2006.07.09	
斜面方位	-	
傾斜	0°	
調査面積	3×3m	
階層	群落高	植被率
H	~1.2m	100%
被度・群度	種名	
2・2	ヨシ	
5・4	ミズバショウ	
2・2	オオニガナ	
1・2	トンボソウ	
+	ツリフネソウ	
+	ドクダミ	
+	タチアザミ	
+	ヒメヨツバムグラ	
+	サトメシダ sp.	

表 4. クロウメモドキ群落.

斜面方位	-		調査日	2006.09.23	
傾斜	0°				
調査面積	3×3m				
階層	群落高	植被率			
S	~2.5m	100%			
H	~0.8m	20%			
S			H		
被度・群度	種名		被度・群度	種名	
3・3	クロウメモドキ		1・1	ツリフネソウ	
2・2	オニドコロ		1・1	ワラビ	
1・1	チシマザサ		1・1	アカソ	
1・1	シオデ		1・1	コチャルメルソウ	
+	キクバドコロ		+	キツリフネ	
			+	ミチノクヨロイグサ	
			+	ウワバミソウ	
			+	ツボスミレ(アギスミレ)	
			+	ミツバアケビ	
			+	エンレイソウ	
			+	ミゾシダ	
			+	サラシナショウマ	
			+	ムカゴイラクサ	

なっている。中部地方の山地湿生林の構成種であるタチアザミ、ミズバショウ、ツリフネソウなどが共通しており(宮脇・奥田 1990)、ヤチダモーハンノキ群集の高木層のハンノキやヤチダモなどが欠落したと思われる。クロウメモドキ群落(表 4)

クロウメモドキ群落はサワフタギーオニシモツケ群落に隣接した湿地の東側に位置し、低木層にクロウメモドキが優占するほか、チ

表 5. ハイハマボツス群落.

調査日	2006.09.23	
斜面方位	-	
傾斜	0°	
調査面積	1×1m	
階層	群落高	植被率
H	~0.5m	90%
被度・群度	種名	
3・3	ツボスミレ(アギスミレ)	
2・2	ニシミゾソバ	
2・2	ハイハマボツス	
2・2	ネコノメソウ sp.	
+2	シロバナカモメヅル	
+	ミズバショウ	
+	ケキツネノボタン	
+	ヤマククルマバナ	

表 6. カキツバタ群落.

調査日	2011.07.26	
斜面方位	-	
傾斜	0°	
調査面積	1×3m	
階層	群落高	植被率
H	~2.0m	80%
被度・群度	種名	
4・4	ヨシ	
3・3	カキツバタ	
2・2	ニシミゾソバ	
1・2	キンミズヒキ	
+	ミズバショウ	
+	ヤマドリゼンマイ	
+	ゲンノショウコ	
+	ヤマトキホコリ	
+	ミズタマソウ	
+	ミソハギ	

シマザサやオニドコロが繁茂し、草本層にはツリフネソウ、ワラビ、アカソ、コチャルメルソウなどを伴っている。この場所のクロウメモドキは以前クロツバラとして同定されてきたもので、2006年のフロラ調査の際に改めてクロウメモドキとされた。この群落が既存のどの群落に相当するか考えると、オオヨモギーアカソ群集がオオイタドリーオオヨモギ群団の他の群集の標徴種、区分種をもたない

表 7. ミズナラ群落(カシノナガキイムシ被害あり).

斜面方位 S80E		調査日 2007.09.13	
傾斜 32°			
調査面積 15 × 15m			
階層	群落高	植被率	
T1	~16m	40%	
T2	~5.0m	40%	
S	~2.0m	60%	
H	~0.8m	80%	

T1		S		H	
被度・群度	種名	被度・群度	種名	被度・群度	種名
3・3	ミズナラ	3・3	ユキツバキ	2・2	イワガラミ
		2・2	オオカメノキ	2・2	コアジサイ
		1・2	ヤマボウシ	1・1	オクモミジハグマ
		1・1	オオバクロモジ	1・1	ツルアリドオン
		1・1	ヤマツツジ	1・1	ヤブコウジ
		1・1	ミヤマガマズミ	+2	ムラサキマユミ
T2					
被度・群度	種名				
2・2	アカイタヤ	+2	ハイヌガヤ	+2	ヒメアオキ
1・1	ナツツバキ	+2	ハウチワカエデ	+	ヤマツツジ
1・1	アズキナシ	+	マルバマンサク	+	ハイヌガヤ
		+	ハナヒリノキ	+	ハナヒリノキ
		+	タンナサワフタギ	+	ミヤマガマズミ
		+	ヤマモミジ	+	ユキグニミツバツツジ
				+	トリアシショウマ
				+	アキギリ
				+	ホツツジ
				+	マルバアオダモ
				+	ウワミズザクラ
				+	ナナカマド
				+	シンガシラ
				+	アカイタヤ
				+	マユミ
				+	キブシ
				+	モミジイチゴ
				+	ツルマサキ
				+	ゼンマイ
				+	エビガライチゴ
				+	ミズナラ
				+	クジャクシダ
				+	マルバマンサク
				+	リョウブ
				+	アクシバ
				+	ヤマウルシ
				+	コミネカエデ

典型部であり、その上級単位の区分種アカソ、ムカゴイラクサ、サラシナショウマ、キツリフネなどを伴うことから、アカソーオオヨモギ群集にまとめられる可能性がある。

ハイハマボッサ群落 (表 5)

池の北端で水位が上昇したときのみ冠水

する部分に、ハイハマボッサやミゾソバが優占する群落が広がっている。ハイハマボッサは県内では縄ヶ池と富山市(梅林ほか 2006)でのみ確認されており、絶滅危惧種(II類)に指定されている。この群落は草本層のみではあるが、周辺の亜高木層のヤマモミジによっ

表 8. ミズナラ群落.

斜面方位 S80W		調査日 2007.09.13			
傾斜 30°					
調査面積 15×15m					
階層	群落高	植被率			
T1	~25m	80%			
T2	~6.0m	30%			
S	~2.0m	80%			
H	~1.0m	70%			
T1		S		H	
被度・群度	種名	被度・群度	種名	被度・群度	種名
3・3	ミズナラ	4・4	ユキツバキ	2・2	オクノカンスゲ
4・4	アカイタヤ	1・1	ハイイヌガヤ	1・1	ミヤマイラクサ
		1・1	オオバクロモジ	1・1	ヤマソテツ
		1・1	タマアジサイ	1・1	ミヤマイボタ
		1・1	ミヤマイボタ	1・1	タマアジサイ
		1・1	ナナカマド	1・1	リョウメンシダ
T2		1・1	ハウチワカエデ	+・2	ヤグルマソウ
被度・群度	種名	+・2	クマノミズキ	+	トリアシショウマ
1・1	コハウチワカエデ	+	ヤマツツジ	+	ジュウモンジシダ
2・2	ヤマボウシ	+	ハナイカダ	+	ユキグニミツバツツジ
		+	ツノハシバミ	+	ムラサキマユミ
		+	リョウブ	+	アキギリ
		+	ヤマモミジ	+	ツリバナ
		+	ウリノキ	+	シロバナカモメヅル
		+	ユキグニミツバツツジ	+	テンニンソウ
				+	チャボガヤ
				+	ハイイヌガヤ
				+	ミゾシダ
				+	ヤマモミジ
				+	クサイチゴ
				+	ナナカマド
				+	サカゲイノデ
				+	イワガラミ
				+	サトメシダ sp.
				+	ミヤマカンスゲ
				+	アカソ
				+	タニイヌワラビ

て被陰されており、この部分にハイハマボス、ニシミヅソバ、ツボスミレ(アギスミレ)などが繁茂し、ミズバショウやヤマクルマバナなどを伴っていた。ミズバショウが生育する同じ湿地内の小面積であることから、ミズバショウ群落と同様にヤチダモーハンノキ群集に相当すると考えられる。

カキツバタ群落 (表 6)

池の東岸の幅 1m、長さ 20m ほどにヨシとカキツバタが混生した群落が広がっている。

水際からやや乾いたところには、ニシミヅソバ、キンミズヒキ、ヤマドリゼンマイなどを伴って成立している。

中部地方の山地におけるカキツバタはヤマアゼスゲ群落の標徴種および区分種として記載されているほか(宮脇 1985)、長野県霧ヶ峰湿原でもニッコウシダが優占する群落内で記録されている(田中ほか 2010)。本調査地でのカキツバタ群落はこれら過去に記載された群落とは異なる種組成である。

表 9. ブナ群落*

斜面方位 S40E		調査日 2007.09.13			
傾斜 30°					
調査面積 15×15m					
階層	群落高	植被率			
T1	~20m	60%			
T2	~5.0m	60%			
S	~3.0m	90%			
H	~0.8m	80%			
T1		S		H	
被度・群度	種名	被度・群度	種名	被度・群度	種名
4・4	ブナ	2・2	ユキツバキ	3・3	イワウチワ
		2・2	コアジサイ	2・2	コアジサイ
		1・2	アクシバ	1・1	アクシバ
		1・1	オオバクロモジ	1・1	ユキツバキ
		1・1	ナツツバキ	+・2	チャボガヤ
T2		1・1	ユキグニミツバツツジ	+	ハイイヌガヤ
被度・群度	種名	+・2	アズキナシ	+	シシガシラ
2・2	ハウチワカエデ	+	オオカメノキ	+	タムシバ
1・2	コハウチワカエデ	+	ヤマツツジ	+	ミヤマカンスゲ
1・2	ブナ	+	ヒメアオキ	+	ユキグニミツバツツジ
1・2	オオカメノキ	+	ツノハシバミ	+	ツルシキミ
1・1	マルバマンサク	+	リョウブ	+	タンナサワフタギ
		+	ヤマボウシ	+	マルバマンサク
		+	ハウチワカエデ	+	ヤマツツジ
		+	チシマザサ	+	ヤブコウジ
				+	コハウチワカエデ
				+	ミズナラ
				+	リョウブ
				+	ウリハダカエデ
				+	オオカメノキ
				+	ムラサキマユミ

*隣接するミズナラにカシノナガキクイムシ被害あり

県内のカキツバタは自生地が限られていることから、富山県の絶滅危惧種に指定されている(富山県 2002)。それらのうち規模は小さいが群落を形成しているのは、ここ縄ヶ池と朝日町の湿地の2カ所だけであり、ヨシに被圧されてカキツバタが消滅しないように保全することが望まれる。

ミズナラ群落 (表 7, 8)

池の西側と東側斜面にはミズナラが優占する林分が分布している。西側斜面には2007年の調査時にカシノナガキクイムシによる被害が蔓延し、一部立ち枯れ状態になっていた(表 7)。そのために高木層の植被率が40%と低くなっていた。亜高木層はアカイタヤ、ナ

ツツバキ、アズキナシによって構成され、低木層はユキツバキ、オオカメノキが優占しヤマボウシ、オオバクロモジなどが繁茂していた。草本層ではイワガラミ、コアジサイが優占し、オクモミジハグマ、ツルアリドオシ、ヤブコウジやムラサキマユミなどを伴っていた。

一方、東側斜面の鎧岩付近にはカシノナガキクイムシの影響を受けていないミズナラの優占林分が広がっていた(表 8)。高木層はミズナラとアカイタヤが混交し、亜高木層にヤマボウシとコハウチワカエデ、低木層はユキツバキが優占するほか、ハイイガヤ、オオバクロモジなどを伴っていた。草本層はオクノ

表 10. サワグルミ群落.

斜面方位 -		調査日 2006.09.23			
傾斜 0°					
調査面積 3×10m					
階層	群落高	植被率			
T1	~18m	70%			
T2	~6.0m	10%			
S	~2.5m	40%			
H	~0.8m	60%			
T1		S		H	
被度・群度	種名	被度・群度	種名	被度・群度	種名
4・4	サワグルミ	2・2	ハイヌガヤ	2・2	サカゲイノデ
(1・1)	ミズナラ	2・2	ハナイカダ	2・2	ジュウモンジシダ
		1・2	オオバクロモジ	2・2	オクノカンスゲ
		1・2	コマユミ	1・1	アカソ
		1・1	タンナサワフタギ	1・1	ツタウルシ
T2		1・1	タマアジサイ	1・1	ハイヌガヤ
被度・群度	種名	+	ユキツバキ	+2	ミゾシダ
1・2	ヤマモミジ	+	ヤマアジサイ	+	イワガラミ
		+	ウリハダカエデ	+	ツリバナ
		+	リョウブ	+	モミジガサ
		+	ミヤマイボタ	+	トリアシショウマ
		+	サワグルミ	+	アキギリ
		+	ツノハシバミ	+	ミヤマイボタ
				+	ザゼンソウ
				+	ムカゴイラクサ

カンスゲが優占し、ミヤマイラクサ、タマアジサイ、リョウメンシダ、ジュウモンジシダなどの隣接するサワグルミ林の構成種を多数含んでいた。

中部地方日本海側のミズナラ林はミズナラーオオバクロモジ群集にまとめられており(宮脇 1985)、標徴種および区分種であるオオバクロモジ、ヒメアオキ、エゾユズリハ、ハイヌガヤが本調査区にも出現することから、ミズナラーオオバクロモジ群集に相当するものと考えられる。

ブナ群落 (表 9)

池の西側斜面には高清水山からつづくブナ林が広がっており、隣接するミズナラがカシノナガキクイムシの被害をうけて、すでにギャップが形成されたところもある。このギャップを含むブナ林の種組成は、高木層の植被率が60%でブナが優占し、亜高木層にハウチワカエデ、コハウチワカエデなどが生育し、

低木層にユキツバキ、コアジサイが優占していた。また、草本層ではイワウチワが優占し、コアジサイ、アクシバ、ユキツバキなどを伴っていた。福嶋ほか(1995)は日本のブナ林群落体系を再構築し、北陸地方のブナ林をブナーチシマザサ群集にまとめている。しかし、ブナーチシマザサ群集の標徴種および区分種であるアカイタヤ、ムラサキヤシオ、ミネカエデはいずれも県内では比較的標高の高いところに分布するもので、これらのうちアカイタヤのみが調査区に隣接するミズナラ林分で出現した。

サワグルミ群落 (表 10)

縄ヶ池北東岸の水際から散策路までの狭い区域に、林冠でサワグルミが優占する林分が分布している。高木層にサワグルミやミズナラ、亜高木層にヤマモミジを伴い、低木層にはハイヌガヤ、ハナイカダ、オオバクロモジ、コマユミ、タマアジサイなどが繁茂し、

表 11. スギ植林群落.

斜面方位 N80W		調査日 2006.07.09	
傾斜 20°			
調査面積 15 × 15m			
階層	群落高	植被率	
T1	7~18m	80%	
T2	1.5~7m	10%	
S	0.5~1.5m	20%	
H	~1.5m	90%	
T1		H	
被度・群度	種名	被度・群度	種名
5・4	スギ	3・3	コバノフユイチゴ
(1・2)	ノジリボダイジュ	3・3	ミヤマカンスゲ
		2・2	ツルアリドオシ
		2・2	ツルシキミ
		1・1	イワウチワ
T2		1・1	エゾユズリハ
被度・群度	種名	1・1	オオバクロモジ
1・2	コハウチワカエデ	1・1	ヒメアオキ
		1・1	ヤブコウジ
		1・1	リョウブ
S		++2	サルトリイバラ
被度・群度	種名	++2	タムシバ
1・1	オオバクロモジ	++2	ヒサカキ
1・1	リョウブ	+	シシガシラ
+	ヤマウルシ	+	ショウジョウバカマ
+	ヒメアオキ	+	タンナサワフタギ
+	マルバアオダモ	+	ハイヌガヤ
+	ヤマボウシ	+	ヤマウルシ
+	ムラサキシキブ	+	タチツボスミレ
		+	イワガラミ
		+	ツルリンドウ
		+	ヤマソテツ
		+	アズキナシ
		+	ガマズミ
		+	クマシデ
		+	クマヤナギ
		+	コミネカエデ
		+	サルナシ
		+	チシマザサ
		+	チャボガヤ
		+	ツノハシバミ
		+	ノジリボダイジュ
		+	ノリウツギ
		+	ハウチワカエデ
		+	マルバマンサク
		+	ミヤマガマズミ
		+	モミジイチゴ
		+	ヤマツツジ
		+	ユキグニミツバツツジ
		+	ユキバタツバキ
		+	オオカメノキ
		+	ムラサキマユミ
		+	コシアブラ

草本層はサカゲイノデ、ジュウモンジシダ、オクノカンスゲなどが優占していた。草本層のこれらの種は中部地方のサワグルミージュウモンジシダ群集の標徴種および識別種とされていることから(宮脇 1985)、本調査区はサワグルミージュウモンジシダ群集に相当するものと思われる。

スギ植林群落 (表 11)

駐車場から北側に登る散策路周辺はスギの植林地になっており、その斜面下部はブナ林に隣接している。高木層はスギのほかにはシナノキとオオバボダイジュの雑種と考えられているノジリボダイジュが混ざり、亜高木層以下の階層を構成するヤマツツジ、ヤマボウ

シ、ユキグニミツバツツジ、アズキナシ、オオカメノキ、コハウチワカエデなどブナ林やミズナラ林の構成種と共通する種が多かった。このことはブナ林やミズナラ林だったところを伐開してスギを植林したことによると思われる。

ミズバシヨウ群落における 25 年間の種組成の変化

1986 年に大田らによってミズバシヨウ群落内の 5m × 5m の永久コドラートにおいて植生調査が実施され(環境庁 1988)、12 年後の 1998 年に筆者らが、さらにその 13 年後(当初から 25 年後)の 2011 年に同じ場所で同様に調査した(表 12)。

1986年と1998年を比較すると共通種は10種で、Sørensenの類似係数は0.606であった。1998年と2011年を比較すると、共通種は11種、類似係数は0.688であり、あまり変化していなかった。しかし、1986年と2011年を

比較すると、共通種はカワヤナギ sp.、ミズバショウ、ヨシ、タチアザミ、アギスミレの5種で、類似係数は0.323であった。この結果を吉田・山下(2008)が県内の他の特定群落追跡調査区で算出した類似係数と比べると、今回得られた値は低く、従って構成種の変化が大きいといえる。この25年の間にどのような構成種の変化が生じたのかを具体的に見ると、エゾシロネ、サワオトギリ、タネツケバナ、キツネノボタン、イ、アカバナなど比較的明るい湿地に生育する種類が消滅していた。それに対して、ヤマトキホコリ、ツリフネソウ、ザゼンソウ、ヤマネコノメソウ、ヤマアジサイ、ウワバミソウなど暗い光環境下にある周辺の森林の林床に生育している種類が近年侵入していた。ヤナギ類やヨシの繁茂による湿地の乾燥化と光環境の低下が、このような植生遷移を促したのではないかと推測される。さらに、2008年7月28日には時間雨量70mmを越す記録的な豪雨により、周辺部から土砂とともに埋土種子が流れ込んだことも考えられる。

縄ヶ池のミズバショウなどの湿生植物は、地元ナチュラリストの方々によるヨシの刈取によって維持されているのが現状である。今後群落がどのように変化するかモニタリングを継続する必要がある。

本研究をすすめるにあたり、現地調査では地元の城端ナチュラリスト研究会(代表水上成雄氏)の小原耕造氏ほか会員の方々に御案内・御協力いただいた。また、富山県中央植物園大原隆明主任には種の同定の際に助言をいただいた。富山大学極東地域研究センター和田直也教授には原稿を査読していただき、貴重な御意見を頂戴した。心よりお礼申し上げます。

引用文献

堀 与二, 1977. 砺波地方の植物. 237pp.

表 12. 特定植物群落調査区の 1986-1998-2011 年の類似係数.

調査年	1986	1998	2011	
月日	09.17	10.11	07.26	
調査者	大田 富永 森松	小路 長井幸 山下	山下 小原	
低木層 高さ(m)	2.0	2.5	2.5	
低木層 植被率(%)	95	90	95	
草本層 高さ(m)	0.8	0.6	0.8	
草本層 植被率(%)	80	80	80	
種数	16	17	15	出現頻度
カワヤナギ sp.	+	1・2	1・1	3
ヨシ	5・5	5・5	5・5	3
ミズバショウ	5・5	4・4	4・4	3
タチアザミ	1・1	+	+	3
アギスミレ	+	+	1・1	3
エゾシロネ	1・1	+		2
サワオトギリ	+	+		2
サトメシダ sp.	+	+		2
タネツケバナ	+	+		2
キツネノボタン	++2	+		2
ミゾソバ		1・1	1・1	2
ヤマドリゼンマイ		+	+	2
ヤマトキホコリ		+	+	2
ツリフネソウ		1・1	+	2
ザゼンソウ		+	+	2
ヤマネコノメソウ		++2	++2	2
イヌコリヤナギ	+			1
オオニガナ	+			1
イ	+			1
アカバナ	+			1
ヤブデマリ	+			1
ミズユキノシタ	+			1
ハリガネワラビ		+		1
ヤマアジサイ			+	1
コシロネ			+	1
アオミズ			+	1
ウワバミソウ			+	1
'86-'98共通種数	10			類似係数 0.606
'86のみ種数	6			
'98のみ種数	7			
'98-'11共通種数	11			0.688
'98のみ種数	6			
'11のみ種数	4			
'86-'11共通種数	5			0.323
'86のみ種数	11			
'11のみ種数	10			

- 福嶋 司・高砂裕之・松井哲哉・西尾孝佳・喜屋武豊・常富 豊. 1995. 日本のブナ林群落の植物社会学的新体系. 日本生態学会誌 **45**: 70-98.
- 環境庁(編). 1978. 日本の重要植物群落 北陸版 富山県. pp. 1-326. 大蔵省印刷局, 東京.
- 環境庁(編). 1988. 日本の重要植物群落II北陸版 富山県. pp. 1-292. 大蔵省印刷局, 東京.
- 宮脇 昭(編). 1985. 日本植生誌 中部 **604pp.** 至文堂, 東京.
- 宮脇 昭・奥田重俊(編). 1990. 日本植物群落図説. **800pp.** 至文堂, 東京.
- 田中 茂・松田行雄・松田貴子. 2010. 霧ヶ峰湿原の植生の現況 1. 踊場湿原 10年間の動態 1998-2008. 長野県植物研究会誌 **43**: 7-12.
- 富山県(編). 1984. 自然環境保全地域候補地現地調査報告書(1)(昭和47年~昭和51年). **252pp.** 富山県.
- 富山県生活環境部自然保護課(編). 2002. 富山県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックとやま—.**352pp.** 富山県.
- 梅林正芳・加藤 真・太田道人・本谷二三夫・中野真理子・木下栄一郎. 2006. マイツルテンナンショウ(サトイモ科), ハイハマボス(サクラソウ科), ミズニラ(ミズニラ科)の富山県内における新産地. 植物地理・分類研究 **54**: 71-73.
- 吉田めぐみ・山下寿之. 2008. 富山県を代表する植物群落の30年間の変化. 富山県中央植物園研究報告 **13**: 1-14.

中国雲南省のトウツバキ古樹資料(2)

兼本 正¹⁾・志内利明¹⁾・王 仲朗²⁾・馮 寶鈞²⁾・管 開雲²⁾

¹⁾富山県中央植物園 939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

²⁾中国科学院昆明植物研究所昆明植物園 650204 中国雲南省昆明市藍黒路 132

Registration of old Yunnan camellia trees in Yunnan Province, China (2)

Tadashi Kanemoto¹⁾, Toshiaki Shiuchi¹⁾, Zhonglang Wang²⁾, Baojun Feng²⁾
& Kaiyun Guan²⁾

¹⁾Botanic Gardens of Toyama,

42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

²⁾Kunming Botanical Garden,

Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,

132 Lanhei Road, Kunming, Yunnan 650204, P.R. China

Abstract: In Yunnan Province of China, large and old (more than 100 years) Yunnan camellia (*Camellia reticulata*) trees are growing in cultivated conditions or in wild. In order to conserve the old trees, field surveys have been carried out from 2007. In 2011, 12 old camellia trees cultivated in four temples and five private houses in Chuxiong City, Yunnan Province, were investigated and registered. Some of them are not in good condition, and the trunks are partly rotted. Urgent treatment is desirable.

Key words: *Camellia reticulata*, conservation of old tree, Yunnan camellia, Yunnan Province

トウツバキ (Yunnan camellia) *Camellia reticulata* Lindl. は中国南部の雲南省の北部から北西部、四川省西南部、貴州省西部に自生するツバキ科の植物で、雲南省では標高 1500 ~ 2800m の広葉樹や混交林内に自生する (関 1997)。古くから野生集団の変異個体や近縁種との自然交雑から園芸品種が選抜育種され、現在では 100 以上の品種が知られている (中国科学院昆明植物研究所 1981)。トウツバキには、古樹と呼ばれる樹齢 100 年を超える古木が多数知られており、これらの中には優良な園芸品種の原木や巨大な野生トウツバキなどがある (王ら 2008, 山下ら 2009a, b)。優良系統の園芸品種やその原木である古樹などか

ら、接ぎ穂の過度の採取が行われ、これらの貴重な資源の枯渇が危惧されている。これまで志内ら (2010) により大理州祥云県、臨滄市鳳慶県、昆明市安寧市、楚雄市中山鎮、楚雄市大過口郷、楚雄市紫溪鎮紫溪山で栽培されている古樹の樹高や花のサイズ、花色などの基礎的情報の集積がなされ、現況について報告されている。今回、楚雄市内の民家や集落内寺院などで栽培されている古樹を対象に調査を実施したので、その概要を報告する。

調査は 2011 年 2 月 26 日から 3 月 1 日にかけて雲南省楚雄市の民家 5 軒と 4 寺院で栽培されている古樹を対象に行われた。調査地の



Fig. 1. Localities of field studies of old Yunnan camellia in Chuxiong City, Yunnan Province. See Table 1 for details.

位置は Fig. 1 と Table 1 に示した。緯度、経度、標高はエンベックス気象計株式会社製 GPS 「ポケットナビ・ミニ」を用いて測定・記録した (Table 1)。標本は昆明植物研究所標本館 (KUN) に収蔵されている。

調査方法としては、花色、1花あたりの花弁数、花径、花高長、雄蕊群径、雄蕊群長、子房径、子房長、花弁長、花弁幅、花柱長、花柱分枝数、葉色、葉のサイズ、葉緑素量、樹高、樹冠径、根元径、幹数と分枝基部直径を測定し、立地環境として、緯度、経度、標高、風当、日当、土壌型、土湿を記録した他、資料などで分かるものについて推定樹齢を、また調査木の活力度は樹木活力度指標の評価基準 (森林立地調査法編集委員会 2010) に基づき 4 段階で評価し記録した。トウツバキの

花色、葉色はコニカミノルタセンシング (株) 製のカラーリーダー CR-11 を用い、花弁は向軸面、葉は表面 (向軸面) と裏面 (背軸面) を測定し、マンセル値で記録した。花色はすべての花弁について、葉は最大葉 3 枚を計測し、異なる数値が記録された場合には最頻値を個体の値とした。葉の葉緑素濃度はコニカミノルタセンシング (株) 製の葉緑素計 SPAD-502 で中肋をよけて葉身の中央部を計測した。花や葉の各部の計測値は Table 2 に示した。

調査地 1 (Figs. 2A & 5A)

確認された古樹 (individual No. 1) は '大理茶' で、推定樹齢 200 年以上、民家の屋敷入口の脇に植えられていた。民家は尾根中腹に位

Table 1. Localities of field survey of old Yunnan camellia in 2011 in Chuxiong City, Yunnan Province.

Date	Site No.	Individual No.	Locality	Cultivar	Latitude (N)	Longitude (E)	Alt.(m)
Feb. 26	1	1	Lijia, Zhongben Village, Luchen Town 楚雄市鹿城鎮中本村李家	'Dalicha' (大理茶)	24°59'54.5"	101°30'52.3"	1896
Feb. 27	2	2	Local-God Temple, Shuicaoqing, Dadong Village, Luchen Town 楚雄市鹿城鎮大東村水草箐土主廟	'Chuxiong Dalicha' (楚雄大理茶)	24°58'07.5"	101°38'06.4"	2064
Feb. 27	3	3	Lijia Temple, Gangeding Village, Luchen Town 楚雄市鹿城鎮干戈頂村李家庵	Unknown	25°01'32.9"	101°36'16.8"	1861
Feb. 27	4	4	Lijia, Dengguan Village, Donggua Town 楚雄市東瓜鎮鄧閑村李家	'Dalicha' (大理茶)	25°05'45.6"	101°33'23.9"	1882
Feb. 28	5	5	Lijia, Dengguan Village, Donggua Town 楚雄市東瓜鎮鄧閑村李家	'Dalicha' (大理茶)	25°05'43.8"	101°33'20.3"	1890
Feb. 28	5	6	Lijia, Dengguan Village, Donggua Town 楚雄市東瓜鎮鄧閑村李家	'Dalicha' (大理茶)	25°05'43.8"	101°33'20.3"	1890
Feb. 28	5	7	Lijia, Dengguan Village, Donggua Town 楚雄市東瓜鎮鄧閑村李家	'Dalicha' (大理茶)	25°05'43.8"	101°33'20.3"	1890
Feb. 28	5	8	Lijia, Dengguan Village, Donggua Town 楚雄市東瓜鎮鄧閑村李家	'Shizitou' (獅子頭)	25°05'44.6"	101°33'27.7"	1883
Feb. 28	6	9	Local-God Temple, Shangxinfang Village, Sanjie Town 楚雄市三街鎮上新房村土主廟	Wild species	24°57'43.6"	101°01'21.2"	1974
Feb. 28	7	10	Ertai Temple, Sanjianshan, Shuju Town 楚雄市樹苴鄉三尖山觀音堂二台廟	Unknown	24°58'34.1"	100°59'12.3"	2620
Mar. 2	8	11	Zhongchang, Xinchang Village, Ejia Town, Shuangbai County 雙柏縣鄂嘉鎮新廠村中廠	'Dalicha' (大理茶)	24°26'15.0"	101°10'31.2"	2214
Mar. 2	9	12	Zhongchang, Xinchang Village, Ejia Town, Shuangbai County 雙柏縣鄂嘉鎮新廠村中廠	'Ailaocha' (哀年茶)	24°59'54.5"	101°30'52.3"	2230

Table 2. Measurement of 10 characters of flower and 3 characters of leaf in old Yunnan camellia.

Individual No.	Flower height (mm)	Flower d. (mm)	Largest petal l. (mm)	Largest petal w. (mm)	Stamen cluster l. (mm)	Stamen cluster d. (mm)	Ovary l. (mm)	Ovary d. (mm)	Style l. (mm)	No. of stigma	Leaf l. (mm)	Leaf w. (mm)	Petiole l. (mm)
1	99.0	103.4	63.9	52.0	25.7	10.8	4.0	7.4	27.8	4	91.7	53.0	9.0
2	116.6	194.2	51.4	42.7	26.9	5.9	5.1	5.6	16.9	4	16.9	49.1	10.3
3	40.6	62.7	45.7	42.5	28.1	9.5	2.6	4.2	23.7	3	92.5	40.1	8.4
4	65.8	142.7	69.8	37.7	25.2	6.2	3.0	6.0	27.5	3	88.0	48.8	6.2
5	62.4	126.6	56.0	31.6	24.7	5.4	3.1	5.4	24.0	5	90.4	43.2	11.9
6	81.8	153.3	63.4	53.9	23.7	4.4	4.1	6.4	26.0	4	106.2	58.4	14.5
7	63.8	134.2	61.9	46.5	19.2	6.3	3.6	6.5	17.8	5	105.4	60.5	12.8
8	88.9	164.8	62.5	52.8	18.5	6.5	4.0	5.9	27.8	3	84.8	45.9	9.1
9	80.8	86.8	71.5	45.1	26.8	10.6	5.7	7.0	43.5	3	83.0	31.3	10.1
10	65.8	55.5	57.5	38.6	20.8	8.8	4.7	5.6	22.1	1	68.7	30.5	10.3
11	85.4	116.8	72.9	59.7	21.9	60.7	3.4	4.1	28.8	2	88.0	48.1	10.4
12	85.1	142.0	66.9	54.8	37.1	7.1	4.6	6.2	34.4	3	127.7	67.6	13.8

Abbreviations: d = diameter, l = length, w = width.

置し、周囲の植生はウンナンマツ林とユーカリ植林地であり、風当たり、日当たりともに強く、乾燥していた。株の周囲は厚さ 1m 程度盛土され、さらに厚さ約 20cm のコンクリートで覆われていた。露出している土壤から推察すると、株元の土壤は赤色土で乾燥していると思われる。樹高は 615cm、樹冠径は 665cm、株元直径は 22.1cm、幹は 4 つに分枝しており、地上高 50cm で 2 つに分枝し、直径はそれぞれ 17.3cm、15.2cm、さらに細い方の幹は地上高 110cm で 2 つに分枝し、直径はそれぞれ 14.2cm、13.8cm であった。花期の終盤にあたり、花数は約 160 個、活力度は 1 で生育は良好であった。花弁色は 10RP5/12、葉色は表が 2.5GY3/2、裏は 2.5GY4/4、葉緑素量では表が 65.5、裏は 64.8 であった。

調査地 2 (Figs. 2B & 5B)

確認された古樹 (individual No. 2) は‘楚雄大理茶’で、推定樹齢 300 年以上、民家集会所の中庭に植えられていた。全ての枝が西向きに伸張していたことから、常に東方からの強風を受けていると推察される。土壤は赤色土で、乾燥していた。樹高は 772cm、樹冠径は 619cm、株元直径は 30.3cm、胸高直径は 28.8cm であった。花期の終期にあたり、花数は約 200 個、活力度は 1 で生育は良好であった。花弁色は 2.5R3/10、葉色は表が 5GY3/3、裏は 2.5GY4/4、葉緑素量では表が 63.3、裏は 63.0 であった。

調査地 3 (Figs. 2C & 5C)

確認された古樹 (individual No. 3) は野生種で、推定樹齢 200 年以上、集落内寺院の中庭に植えられていた。寺院は長く放置されており土壁や屋根は崩壊寸前であった。株元は高さ 30cm までレンガで囲まれており、土壤は腐植土で適湿であった。樹高は 989cm、樹冠径は 620cm、株元直径は 48.8cm、幹は高さ 20cm で 2 つに分枝し、直径はそれぞれ 41.3cm、15.2cm であった。開花は終了しておおり、わ

ずかに数輪がついている程度であった。梢端の枯損が確認され、活力度は 2。花弁色は 5RP7/8、葉色は表が 2.5GY3/2、裏は 2.5GY4/3、葉緑素量では表が 79.5、裏は 76.9 であった。

調査地 4 (Figs. 2D & 5D)

確認された古樹 (individual No. 4) は‘大理茶’で、推定樹齢 200 年以上、土壁に囲まれた畑の脇で確認された。土壤は腐植土で適湿であった。樹高は 665cm、樹冠径は 410cm、株元直径は 32.0cm、幹は高さ 82cm で 3 つに分枝し、直径はそれぞれ 21.2cm、20.8cm、14.2cm であった。花期は終了間近であり、樹上に約 50 輪確認された。枯枝が目立ち葉の発生が少なく、生育状態が劣悪で活力度は 3。放置すれば回復の見込みが少ないと推察された。花弁色は 10RP5/12、葉色は表が 5GY3/3、裏は 2.5GY5/4、葉緑素量では表が 64.2、裏は 58.5 であった。

調査地 5 (Figs. 3, 4A & 5E~H)

調査地 5 では民家裏の高さ 1.5m の土壁沿いに南北に約 3m 間隔で並んで 3 本の‘大理茶’の古樹 (individual Nos. 5~7; Figs. 3 & 5E~G) と 10m 西に離れた隣家に 1 本の‘獅子頭’の古樹 (individual No. 8; Figs. 4A & 5H) が確認された。それぞれ推定樹齢は 200 年以上であった。Fig. 3 に示した個体が生育している場所は、周囲より高さ約 1m 赤色土が盛られ、薪や農機具などの保管場所として利用されているため、人の出入りが多く土壤は硬く踏み固まっていた。

Fig. 3B に示した個体 (individual No. 5) は、最も民家の奥に位置し、株元南側 30cm に高さ 4m のコンクリート壁が設置されていた。樹高は 630cm、樹冠径は 620cm、株元直径は 27.0cm、幹は高さ 160cm で 3 つに分枝し、直径はそれぞれ 11.5cm、11.2cm、11.6cm であった。花期は終了間近であり、樹上に約 30 輪確認された。生育状況は良好で活力度は 1。花

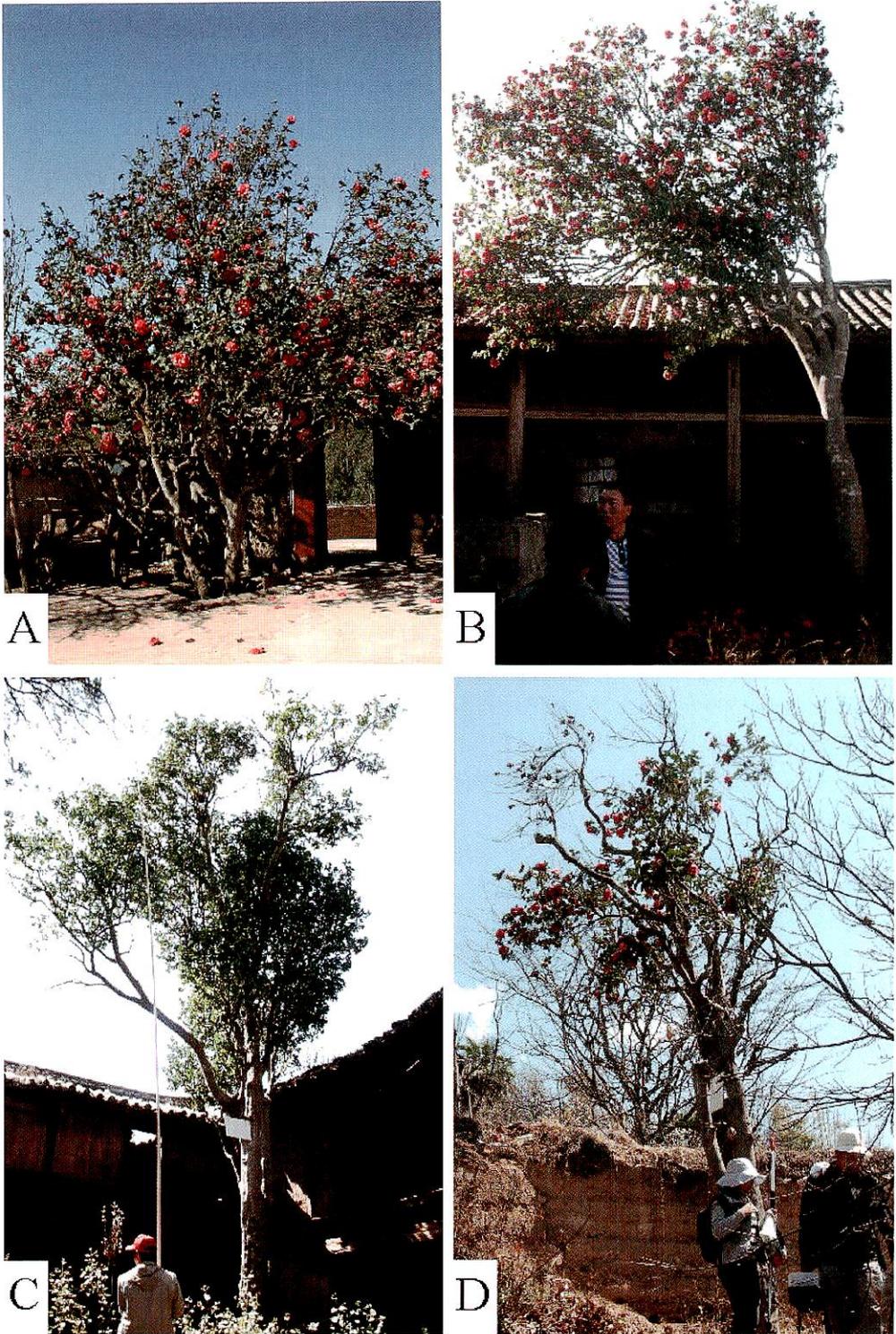


Fig. 2. Old Yunnan camellia trees surveyed. A: site 1, B: site 2, C: site 3, D: site 4.



Fig. 3. Three old Yunnan camellia trees cultivated in a private house at site 5. A: general view, B: individual No. 5, C: individual No. 6, D: individual No. 7. See Table 1 for details.

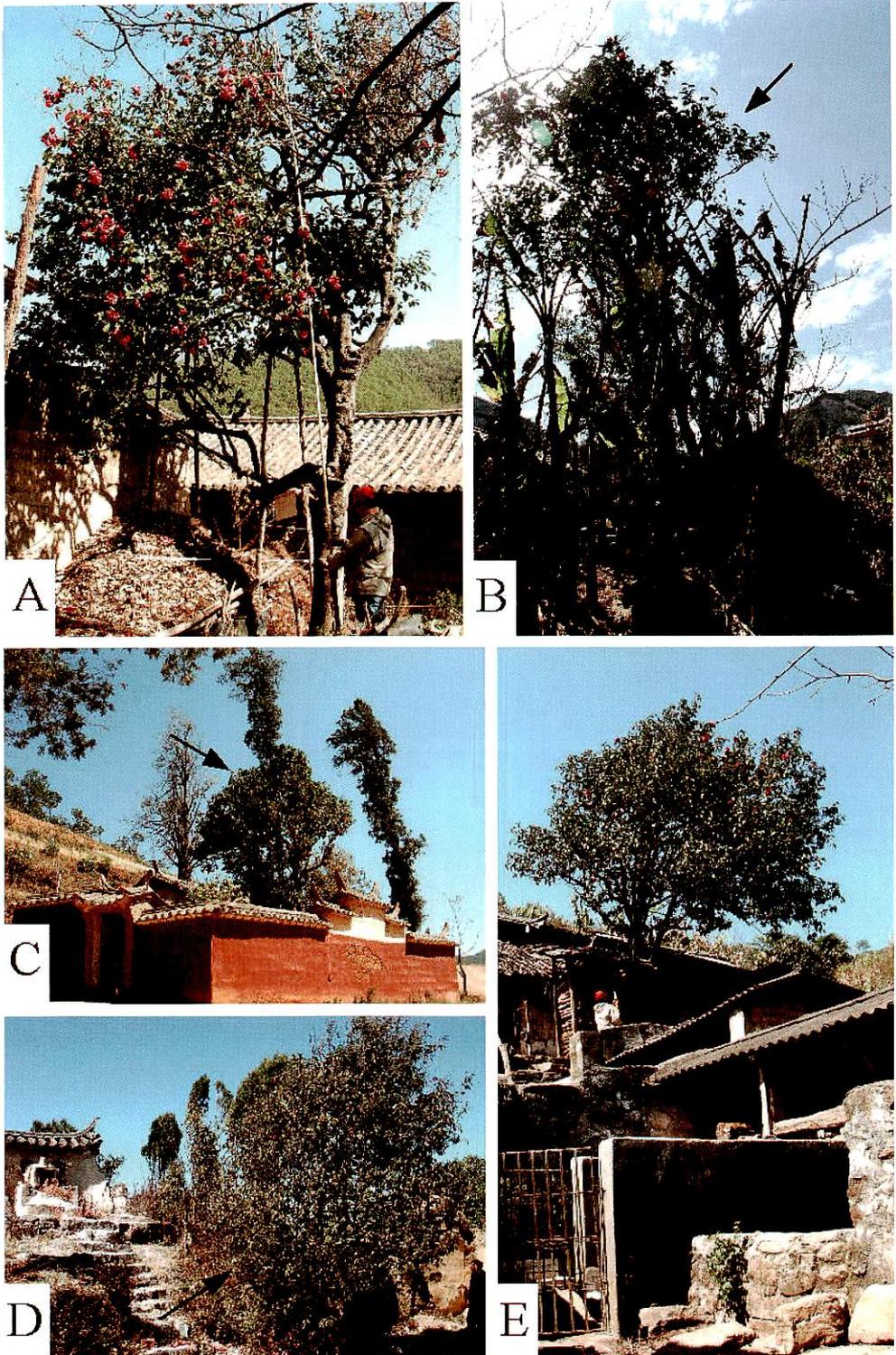


Fig. 4. Old Yunnan camellia trees surveyed. A: site 5, individual No. 8, B: site 6, C: site 7, D: site 8, E: site 9. Arrows indicate the trees.



Fig. 5. Flowers of old Yunnan camellia trees surveyed. A: 'Dalicha' (individual No. 1), B: 'Chuxiong Dalicha' (individual No. 2), C: Unknown cultivar (individual No. 3), D: 'Dalicha' (individual No. 4), E: 'Dalicha' (individual No. 5), F: 'Dalicha' (individual No. 6), G: 'Dalicha' (individual No. 7), H: 'Shizitou' (individual No. 8), I: Wild species (individual No. 9), J: Unknown cultivar (individual No. 10), K: 'Dalicha' (individual No. 11), L: 'Ailaocha' (individual No. 12). Scale bars indicate 5cm.

弁色は 10RP4/10、葉色は表が 2.5GY3/2、裏はであった。

Fig. 3C に示した個体(individual No. 6)は中央に位置し、樹高は 610cm、樹冠径は 400cm、株元直径は 22.8cm、幹は高さ 160cm で 2 つに分枝し、直径はそれぞれ 47.8cm、22.0cm であった。花期は終了間近であり、樹上に約 80 輪確認された。梢端の枯損が確認され、活力度は 2。花卉色は 10RP4/12、葉色は表が 5GY3/32、裏は 2.5GY5/4、葉緑素量では表が 76.5、裏は 69.1 であった。

Fig. 3D に示した個体(individual No. 7)は北側に位置し、樹高は 610cm、樹冠径は 430cm、株元直径は 27.0cm、幹は高さ 65cm で 2 つに分枝し、直径はそれぞれ 22.3cm、21.7cm であった。直径 21.7cm の幹は途中で伐採され、切り株だけになっていた。花期は終了間近であり、樹上に約 80 輪確認された。梢端の枯損が確認され、活力度は 2。花卉色は 2.5R4/12、葉色は表が 5GY3/3 裏は 2.5GY4/5、葉緑素量では表が 69.0、裏は 69.1 であった。

Fig. 4A の‘獅子頭’(individual No. 8)は住宅の日干し煉瓦の壁際に確認された。周囲の土壌は赤色土で乾燥していた。樹高は 830cm、樹冠径は 585cm、株元直径は 55.6cm、胸高直径は 52cm であった。花期は終了間近であり、樹上に約 100 輪確認された。梢端の枯損が確認され、活力度は 2。花卉色は 10RP5/12、葉色は表が 5GY3/3、裏は 2.5GY5/4、葉緑素量では表が 65.5、裏は 64.4 であった。

調査地 6 (Figs. 4B & 5I)

確認された古樹(individual No. 9)は野生種で、林道沿いの寺院の敷地内で確認された。周囲の斜面は表土が露出し、一切の樹木がないため、風当たりは強く、乾燥していた。樹高は 844cm、樹冠径は 552cm、株元直径は 53.4cm、幹は高さ 110cm で 3 つに分枝し、直径はそれぞれ 33.5cm、28.5cm、13.0cm であった。花期は終わっており、樹上に 3 輪確認さ

2.5GY4/4、葉緑素量では表が 73.5、裏は 70.2 された。生育状況は良好で活力度は 1。花卉色は 2.5R5/12、葉色は表が 2.5GY4/3、裏は 2.5GY5/4、葉緑素量では表が 55.6、裏は 55.5 であった。

調査地 7 (Figs. 4C & 5J)

確認された古樹(individual No. 10)は野生種で、標高 2640m の山頂の南側に位置する寺院跡地で確認された。周囲は高さ約 2m の日干し煉瓦を積み上げた壁で囲まれ、土壌は赤色土で乾燥していた。樹高 553cm、樹冠径は 430cm、株元直径は 38.7cm、胸高直径は 44.8cm であった。花期は終わっており、樹上に 10 輪確認された。生育状況は良好で活力度は 1。花卉色は 2.5R4/12、葉色は表が 5GY3/3、裏は 2.5GY5/4、葉緑素量では表が 52.2、裏は 53.5 であった。

調査地 8 (Figs. 4D & 5K)

確認された古樹(individual No. 11)は‘大理茶’で、谷部溪流沿いの民家の畑で確認された。土壌は肥沃な腐植土で適湿であった。全ての枝が西向きに伸張していたことから、常に東方からの強風を受けていると推察される。樹高 718cm、樹冠径は 480cm、株元直径は 20.5cm、胸高直径は 18.4cm であった。花期は終わっており、樹上に 30 輪確認された。梢端の枯損が確認され、活力度は 2。花卉色は 2.5R4/12、葉色は表が 5GY3/3、裏は 2.5GY4/4、葉緑素量では表が 61.7、裏は 62.6 であった。

調査地 9 (Figs. 4E & 5L)

確認された古樹(individual No. 12)は‘哀牢山茶’で、調査地 8 より高さ 6m 東方斜面上部の民家の壁際に確認された。根回り 50cm を残し、周囲はコンクリートで覆われていた。樹高 791cm、樹冠径は 601cm、株元直径は 53.6cm、幹は高さ 80cm で 3 つに分枝し、直径はそれぞれ 27.5cm、17.5cm、16.9cm であつ

た。花期は終わっており、樹上に20輪確認された。梢端の枯損が確認され、活力度は2。花卉色は2.5R4/12、葉色は表が5GY3/3、裏は2.5GY4/4、葉緑素量では表が61.7、裏は62.6であった。

現地調査の際には、中華人民共和国雲南省楚雄市人民政府、楚雄彝族自治州人民政府、楚雄市林業局、楚雄市ツバキ協会の方々、および地元の方々に多大な協力をいただいた。ここに記してお礼申し上げる。この調査は、平成20年度財団法人国際花と緑の博覧会記念協会の調査研究助成「トウツバキ園芸品種保全のための日中共同研究」として実施した。

引用文献

- 中国科学院昆明植物研究所(編). 1981. 雲南のツバキ. 207pp. 日本放送出版会, 東京.
- 関天祿. 1997. 山茶科. 中国科学院昆明植物研究所(編). 雲南植物志第八卷. pp. 263-308. 科学出版社, 北京.
- 中田政司・王仲朗・魯元学・馮寶鈞・王霜・管開雲. 2007. 携帯型マンセル色票計による野外でのトウツバキの花
色測定. 園芸学研究 7: 139-143.
- 森林立地調査法編集委員会(編). 2010. 改訂版森林立地調査法. pp. 74-75. 博友社, 東京.
- 志内利明・兼本正・李景秀・王仲朗・馮寶鈞・管開雲. 2010. 中国雲南省に生育するトウツバキの古樹資料. 富山県中央植物園研究報告 15: 45-61.
- 王仲朗・王霜・志内利明・山下寿之・中田政司. 2008. 大理州雲南山茶古樹及其野生資源簡報. 中国第二届茶花育種検討会国際茶花育種学会討論会論文集 pp. 19-25.
- 山下寿之・志内利明・王仲朗・王霜・魯元学・管開雲. 2009a. 中国雲南省のトウツバキ *Camellia reticulata* 自生地における植生. 富山県中央植物園研究報告 14: 21-27.
- 山下寿之・志内利明・王仲朗・王霜・魯元学・管開雲. 2009b. 中国雲南省に生育するトウツバキの記録—2008年現地調査から. 富山県中央植物園研究報告 14: 47-56.

富山県フロラ資料(16)

大原隆明¹⁾・富山県中央植物園友の会植物誌部会¹⁾・山下寿之¹⁾・川住清貴²⁾

¹⁾富山県中央植物園 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

²⁾〒931-8323 富山県富山市豊城新町 8-11

Materials for the Flora of Toyama (16)

Takaaki Oohara¹⁾, Survey group for the flora of Toyama,
The friends of the Botanic Gardens of Toyama¹⁾, Toshiyuki Yamashita¹⁾ & Kiyotaka Kawasumi²⁾

¹⁾Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan
²⁾8-11 Toyoshiro-shinmachi, Toyama 931-8323, Japan

Abstract: Eight new taxa have been recorded as members of the flora of Toyama Prefecture. They are *Isachne nipponensis*, *Sphenopholis obtusata*, *Carex vulpinoidea*, *Fimbristylis bisumbellata*, *Sorbus ×viminalis*, *Malvastrum coromandelianum*, *Physalis angulata* var. *alata* and *Solanum nigrescens*. Additional localities in Toyama Prefecture were discovered for *Tulotis iinumae*, *Rotala rosea*, *Vincetoxicum macrophyllum* var. *nikoense*, *Utricularia aurea* and *Wahlenbergia marginata*, which had been found in only a few localities. All specimens cited in this paper are preserved in the herbaria of Botanic Gardens of Toyama (TYM), Toyama Science Museum (TOYA) and the Makino Herbarium (MAK), Tokyo Metropolitan University.

Key words: flora, new localities, new records, Toyama, vascular plants

県内の植物調査結果と標本資料の検討から富山県新記録として8分類群を、富山県稀産分類群として5分類群を報告する。本報告で引用した標本は、富山県中央植物園標本庫(TYM)、富山市科学博物館標本庫(TOYA)および首都大学東京牧野標本館(MAK)に収蔵されている。

1. 富山県新記録分類群

1-1. ハイチゴザサ *Isachne nipponensis* Ohwi イネ科

滑川市で植物誌部会員の木内静子が2011年10月19日に開花、結実中のものを確認し、

標本を作製した(Fig. 1)。今回富山県で得られたものは、一見したところ同属のチゴザサ *Isachne globosa* (Thunb.) Kuntze の貧弱なものにも似ているが、茎は長さ30–50cmで倒伏して葉は幅広く広披針形(Fig. 1A)、小穂は長さ1.5mm程度と小形で柄には腺がない(Fig. 1B)という特徴があり、本種と同定した。本種は『富山県植物誌』(大田ほか、1983)などの県内のフロラを扱った文献には掲載がない。また、富山県中央植物園や富山市科学博物館の標本庫に本種と同定された標本は収蔵されていなかった。またチゴザサ属や、葉や草姿が似ていることから誤同定される可能性のあるチヂ

ミザサ属およびササガヤ属の標本中にも、県内産の本種と同定されるべきものは含まれていなかった。今回確認された生育地は低山の登山道沿いにあるコナラ、アカマツ林の縁にあたるやや湿った場所で、長さ約 2m、幅約 1m 程度の面積にマット状に生育していた。本種は関東地方以西の本州から九州に分布する多年草で(大井 1982)、太平洋側では栃木県(栃木県自然環境調査研究会植物部会 2003)および茨城県(鈴木ほか 1981)以南、日本海側では新潟県(池上・石沢 1981, 1992)以南から報告されている。富山県の近隣地域では新潟県以外にも、石川県(里見 1983, 小牧 1987)、福井県(渡辺 2003)、岐阜県(岐阜県高等学校生物教育研究会 1966)、長野県(白井ほか 1997)の各県に記録がある。また、本種は『環境庁レッドデータブック 2000』(環境庁自然保護局 2000)および2007年8月の改定された環境省レッドデータリスト (http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html)には取り上げられていないが、13 都府県版のレッドデータブックに名前が上がっている。富山県の近県では長野県(長野県自然保護研究所・長野県 2002)で絶滅危惧 I A (CE 相当)、新潟県(新潟県 2001)で地域個体群(LP 相当)、石川県(石川県 2001)で準絶滅危惧(NT 相当)として扱われている。ただし、石川県の場合、その後に表示された『石川県植物レッドリスト 2010』 (http://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/reddata/rdb_2010/documents/hyou5.pdf)には掲載されていない。富山県ではこれまで生育が知られていなかったために『富山県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータブックとやま)』(富山県 2002)には取り上げられていないが、確実な本種の県内の生育地は今回確認された 1 箇所のみであり、生育面積もごく狭いことから、富山県版カテゴリーの希少種(NT 相当)以上のランクに扱うのが妥当であると考えられる。

証拠標本：滑川市東福寺野 上市町黒川へ

抜ける登山道沿い 160m, 木内静子, 2011.10.19 (TYM31489).

1-2. クサビガヤ *Sphenopholis obtusata* (Michx.) Scribn. イネ科

射水市で植物誌部会員の高木末吉が 2011 年 5 月 26 日に開花、結実中のものを確認し、標本を作製した (Fig. 2)。この標本は一見したところ、オオスズメノカタビラ *Poa trivialis* L. などのナガハグサ属のものに似ているが (Fig. 2A)、小穂は 2 小花のみからなり、第一苞穎と第二苞穎が極端に異形であり特に第二苞穎は幅広い倒卵形であること (Fig. 2B)、小花には基毛がないことなどで明らかに異なっていた。これらの特徴は Mohlenbrock (2002) の *Sphenopholis obtusata* の記述とよく一致することから、本種と同定した。Mohlenbrock (2002) は *S. obtusata* の種内に var. *obtusata* と var. *major* (Torr.) Erdman の 2 変種を認めているが、今回見出されたものは花序は広がり幅が狭く (Fig. 2A)、第二苞穎は硬質で脈は明らかで先端が丸いことから (Fig. 2B)、基準変種の var. *obtusata* に該当する。富山県中央植物園や富山市科学博物館には本種と同定された標本は収蔵されておらず、本種と似た印象のあるナガハグサ属の標本中にも本種と同定されるものは含まれていなかった。本種はカナダ、アメリカ合衆国、メキシコ、西インド諸島に分布する多年草であり (Mohlenbrock 2002)、日本では森 (1988) が横浜市で 1980 年に採集した標本をもとに報告したのが最初の記録である。その後の記録は神奈川県以外では東京都や沖縄県に限られているが (植村ほか 2010)、木場 (2003) は増加の傾向があると指摘している。今回本県で見出された場所では数個体の生育を確認したが、埋立地に位置する草原内であったことから、土砂などに混入して侵入した可能性が高い。

証拠標本：射水市海竜町 堀岡小学校南側の埋立地 1m, 高木末吉, 2011.5.26 (TYM 31490).

1-3. ナガバアメリカミコシガヤ *Carex vulpinoidea* Michx. カヤツリグサ科

2011年6月11日に射水市で行った植物誌部会定例調査会時に、開花、結実中のものを高木末吉が発見し、標本を作製した(Fig. 3)。これは大原・高木(2002)が同じく射水市内から報告しているアメリカミコシガヤ *C. annectans* (E. P. Bicknell) E. P. Bicknell. と酷似したものであったが、葉は花茎より著しく長く(Fig. 3A)、果苞は長さ2mm程度と小型で(Fig. 3B)、熟時に黄緑色であることなどが異なっており、Standley(2002)の *C. vulpinoidea* の記述と特徴がよく一致することが明らかになったため本種と同定した。富山県中央植物園や富山市科学博物館には県内産の本種と同定された標本は収蔵されておらず、前述のアメリカミコシガヤのほか、県内産のスゲ属中ではよく似た印象を受けるミコシガヤ *C. neurocarpa* Maxim.、ミノボロスゲ *C. nubigena* D. Don ex Tilloch et Taylor subsp. *albata* (Boott ex Franch. et Sav.) T. Koyama、ヤガミスゲ *C. maackii* Maxim. の標本中にも本種と同定されるものは含まれていなかった。本種は北アメリカに広く分布し、ヨーロッパやニュージーランドにも帰化している(Standley 2002)。日本では勝山(2001a)が神奈川県相模原市から報告したのが最初の記録であり、その後、勝山(2005)は神奈川県のほか埼玉県、岡山県にも記録があるとしている。植村ほか(2010)はこれ以外にも北海道、宮城県、栃木県、埼玉県、福岡県を産地として挙げており、本種の産地が拡大傾向にあることが伺われる。富山県の近隣地域からの報告は今のところ見当たらない。今回本県で確認された場所は湿り気のある路傍で、小面積に数個体が生育している程度であったが、同様に発見当初はごくわずかにしか確認されなかったアメリカミコシガヤは現在ではかなり生育地が広がり個体数も増加していることから、今後の消長に注目する必要があると考えられる。

証拠標本：射水市西高木 東射水変電所と新堀川の間部分 2m. 高木末吉、2011.6.11 (TYM31491)。

1-4. オオアゼテンツキ *Fimbristylis bisumbellata* (Forssk.) Bubani カヤツリグサ科

2011年10月8日に射水市で行った植物誌部会定例調査会時に、開花、結実中のものを荒川知代、俵京子、中村安が発見し、標本を作製した(Fig. 4)。この標本は一見したところ、富山県内でもみられるアゼテンツキ *F. squarrosa* Vahl やメアゼテンツキ *F. velata* R. Br.、コアゼテンツキ *F. aestivalis* (Retz.) Vahl に似ていたが(Fig. 4A)、果実表面に明らかな格子模様がある点で明らかに異なるものであった。一方でこの果実の模様の特徴は同属のテンツキ *F. dichotoma* (L.) Vahl var. *tentsuki* T. Koyama と共通しているが、今回確認されたものは小穂が幅1.5mm程度とテンツキよりも極端に小型であり顕著な稜角がある(Fig. 4B)、1花序あたりの小穂数も30~50個と非常に多い(Fig. 4A)などの点で明らかに異なっていた。これらの特徴は、大井(1938)や谷城(1990, 2007)のオオアゼテンツキ *F. bisumbellata* の記述とよく一致しているため、本種と同定した。富山県中央植物園や富山市科学博物館の標本庫にはオオアゼテンツキと同定された標本は収蔵されておらず、類似のアゼテンツキ、メアゼテンツキ、コアゼテンツキ、テンツキと同定された標本中にも本種と同定されるものは含まれていなかった。本種は地中海沿岸から熱帯アジア、オーストラリアに広く分布し、日本では長らく沖縄県のみに分布すると考えられてきたが、近年になって千葉県にも産することが明らかになった(谷城 1990)。谷城(2003)は、千葉県のものは比較的最近移入された可能性もあるものの、1956年に採集された標本が残されていることから、古くからの土着品であると判断している。その後、勝山・中山(2007)は神奈川県

からも本種を報告しているが、千葉のものと同じく土着のものと判断し、埋土種子が攪乱によって地上に現れ一斉に発芽した可能性が高いと考えている。なお、インターネット上には愛知県の記録もみられるが (<http://mikawanoyasou.org/data/ooazetentuki.htm>)、これは画像を見る限り小穂は幅広く大型で、1花序あたり10個以下と少数であることから、オオアゼテンツキではなくテンツキであると思われる。国内での確実な記録は前述の3県のみであり、富山県の近隣地域でもこれまでのところ報告がない。今回本県で見出された場所は、ごく最近まで耕作していた水田を攪乱した空き地で、数百個体の生育を確認した。この一帯は富山県内では絶滅の危機に瀕していると考えられるミズネコノオやミズトラノオ、ミズニラなどが現在も生育している地域であり、オオアゼテンツキも同様に土着品であり、神奈川県や千葉県の場合と同じく埋土種子として保存されていたものが土地の攪乱によって一気に地表に現れ、発芽したものである可能性が高いと推測される。本種は『環境庁レッドデータブック 2000』および2007年8月の改定された環境省レッドデータリストには取り上げられていないが、『改訂版レッドデータおきなわ—菌類編・植物編—』(沖縄県 2006)では絶滅危惧Ⅱ類(VU相当)として扱われている。富山県ではこれまで生育が知られていなかったために『富山県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータブックとやま)』には取り上げられていないが、確実な本種の県内の生育地は今回確認された1箇所のみであり生育面積も狭く、人間の生活範囲であり環境が変化する可能性も大きいことから、富山県版カテゴリーの絶滅危惧種(CR-EN相当)ランクに扱うのが妥当であると考えられる。

証拠標本：富山市野田 2m, 中村 安・俵京子・荒川知代, 2011.10.8 (TYM31492).

1-5. タチナンキンナナカマド *Sorbus*

×*viminalis* Koidz. バラ科

2011年6月26日に射水市で行った植物誌部会定例調査会時に、結実中のものを確認し、標本を作製した(Fig. 5)。この標本は花序のすぐ下の葉に大型の托葉があり(Fig. 5A)、1枚の葉の中では上部の小葉が最も大型であること(Fig. 5B)などの特徴から一見したところナンキンナナカマド *S. gracilis* (Siebold et Zucc.) K. Koch によく似ているが、1花序あたりの果実数が30以上と多く(Fig. 5A)、小葉の先端は鋭頭である点で異なっていた(Fig. 5B)。これらのナンキンナナカマドとの差異点は周辺地域に多く生育するナナカマド *S. commixta* Hedl. と共通しており、その他の特徴もナンキンナナカマドとナナカマドの特徴の組み合わせで説明ができることから、今回確認されたものは両者の交雑種とされるタチナンキンナナカマドと同定した。なお、花序直下の葉に大型の托葉があるものにはウラジロナナカマドの変種とされるナンキンナナカマドモドキ *S. matsumurana* (Makino) Koehne f. *pseudogracilis* (Koidz.) Ohwi もあるが、今回得られたものは芽が長さ6mm程度と小型で、托葉は花序直下の葉のみで顕著であること(Fig. 5A)、側小葉の基部は著しく左右不対称で、上側(葉の先端側)では葉軸から少し離れてつく(Fig. 5B)などの特徴がナンキンナナカマドモドキとは明らかに異なっていた。富山県中央植物園や富山市科学博物館の標本庫にはタチナンキンナナカマドと同定された標本は収蔵されておらず、ナナカマド属の標本中にも本分類群と同定されるものは含まれていなかった。本分類群はKoidzumi(1941)によって京都府本梅村(現在は亀岡市)で得られた標本をもとに記載されたものであるが、全国各地の植物誌類にはその記録を引用した『京都府草木誌』(竹内 1962)以外にはその名は確認できなかったことから、全国的にもかなり記録が少ないものである可能性がある。ただし、本分類群は交雑種であることに加え、両親種

ともに富山県内では普通にみられることから、富山県版のレッドデータブックに取り上げる必要はないと考えられる。

証拠標本：南砺市中河内一ブナオ峠 県道 54 号沿い 480m, 大原隆明, 2011.6.26 (TYM 31493).

1-6. エノキアオイ *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke アオイ科

射水市で高木末吉と大原が 2011 年 5 月 26 日に開花、結実中のものを確認し、標本作製した (Fig. 6)。これは花が小型で花弁が黄色く萼が杯状であるため、一見したところキングゴジカ *Sida rhombifolia* L. やアメリカキングゴジカ *S. spinosa* L. などのキングゴジカ属のものに似ていたが、がくの裏側に線形の小苞があり、茎や葉には X 字状の独特の毛があること (Fig. 6B)、分果には著しい湾入部があり、その反対側の 2 本の小刺および上向き大きな突起がある (Fig. 6C) などの特徴がみられたため本種と同定した。富山県中央植物園や富山市科学博物館には本種と同定された標本は収蔵されておらず、県内産のアオイ科標本中にも本種と同定されるものは含まれていなかった。本種は熱帯アメリカ原産の一年草または多年草で熱帯～亜熱帯のアメリカ、アフリカ、オーストラリアに多い畑地雑草である (竹松・一前 1993)。高橋 (2003) は日本では小笠原や琉球に古くから帰化していたが本州の東京都、神奈川県、三重県にも記録があると述べているが、金井ほか (2008) の国内分布図では宮城県・山形県以南の計 14 都県に生育を示す点が打たれており、増加傾向にあることが伺える。富山県の近隣地域の植物誌類には記録がないが、前述の金井ほか (2008) には岐阜県に生育を示す点がプロットされている。今回本県で確認された場所では数個体の生育を確認したが、埋立地に位置する草原内であったことから、土砂などに混入して侵入した可能性が高い。

証拠標本：射水市海竜町 射水市海竜スポ

ーツランド西側の埋立地 1m, 高木末吉・大原隆明, 2011.10.10 (TYM31494).

1-7. ヒロハフウリンホオズキ *Physalis angulata* L. var. *angulata* ナス科

上市町の低山城の林道沿いで木内静子が 2011 年 11 月 14 日に開花、結実中のものを確認し、標本作製した (Fig. 7)。今回確認したものは萼が花後に成長して漿果を包む独特の果実の形状からホオズキ属のものであることは明らかであったが、果実の稜上に突起がないことから (Fig. 7B)、自生品のヤマホオズキ *P. chamaesarachoides* Makino ではなく帰化品であると判断された。国内に帰化しているホオズキ属の分類は長らく混乱がみられたため勝山 (1999, 2001b) が海外の文献を使用して分類学的な整理を行っているが、今回見出されたものは全体に無毛で、花柄は花時に 7-12mm、果時に 1.2-1.5cm、がく片は花時に長さ 4mm 程度、葯は長さ約 2mm、花冠は全体が淡黄色、葉は卵形で縁に鋭く尖った鋸歯がある (Fig. 7A) などの特徴から、本種と同定した。富山県中央植物園や富山市科学博物館には本種と同定された標本は収蔵されておらず、ホオズキ属の標本中にも本種と同定されるものは含まれていなかった。本種は北アメリカ原産の一年草で、日本では 1928 年に兵庫県で採集された標本があるもののセンナリホオズキ *P. pubescens* L. と混同されていた経緯がある (勝山 2001b)。このため国内での帰化状況はよくわからないが、勝山 (2001b) の見解に基づいて記述している清水ほか (2001) は本種の国内での確認地として静岡県から佐賀県に至る 6 県を挙げている。ただし最近急速に分布域が拡大しているようで、富山県の近隣地域でも石川県の河北潟干拓地のダイズ畑にかなりの数が生育しているという報告がある (高橋・川原 2010)。今回本県で確認された場所は低山の林道縁部で、小面積に数個体が生育している程度であったが、県によっては大繁茂してかなり厄介な雑草となっている

ため(木田ほか 2007)、本県でも今後の動向に注意する必要がある。

証拠標本：中新川郡上市町五位尾 片地池へ向かう林道沿い 150m, 木内静子, 2011.11.14(TYM31495).

1-8. オオイヌホオズキ *Solanum nigrescens* M. Martens et Galeotti ナス科

高木末吉が2011年10月5日に射水市本江で開花、結実中のものを確認し、標本作製した。その後、射水市海竜町(Fig. 8)および黒部市でも同様の特徴をもつ個体を確認し、標本作製した。今回確認したものは一見したところ県内でも普通にみられるイヌホオズキ *S. nigrum* L. に酷似していたが、花冠が基部近くまで切れ込み各裂片が狭い点(Fig. 8)や、種子が長さ1-1.5mmと小型である点で明らかに異なっていた。またテリミノイヌホオズキ *S. americanum* Mill. やアメリカイヌホオズキ *S. ptychanthum* Dunal にも似るが、今回のものは果実には光沢がなく、花は直径7mm以上で1花序あたりの花数は6個以上である点(Fig. 8)などで異なっていた。国内に帰化しているイヌホオズキ類の分類は混乱がみられたが、勝山(2000, 2001b)が分類学的な整理を行っている。これに従えば、今回見出されたものは前述のような特徴があることから本種と同定されるものであった。富山県中央植物園や富山科学博物館には本種と同定された県内産の標本は収蔵されていなかったが、黒部市、富山市、小矢部市および氷見市で採集されたイヌホオズキと同定されていた7点は本種と同定されるものであった。本種は南アメリカ原産の一年草または多年草で、日本では長らくイヌホオズキと混同されていたが勝山(2000)が別種であることに気づき、和名を与えて報告したものである。勝山(2001b)は国内分布は明らかでないものの、本州以南の各地に広く帰化しているものと推測しており、植村ほか(2010)も本州以南に古くから帰化していたものと述べている。富山県の近隣地域で

は岐阜県に記録があり(佐藤 2010)、富山科学博物館標本庫のイヌホオズキと同定された標本中には石川県金沢市で採集された標本(TOYA11799)も含まれていた。富山県内では、過去の標本からは1983年に既に侵入していたと推測され、今回観察した生育現場を含め黒部市から小矢部市および氷見市に至る計10箇所を確認されていることから、すでに全県的に侵入、定着している可能性が高いと考えられる。

証拠標本：黒部市宇奈月町栃屋 新川育成牧場 300m, 荒川知代, 2011.10.22 (TYM 31498); 黒部市新牧野 新黒瀬川 橋の護岸 15m, 太田道人, 2004.10.19(TOYA 82678); 富山市古洞ダム 120m, 渡辺明子, 1998.11.23 (TOYA55972); 射水市本江 足洗潟公園北側 1m, 高木末吉, 2011.10.5. (TYM31497); 射水市海竜町 海竜スポーツランド西側埋立地 1m, 高木末吉・大原隆明, 2011.10.10(TYM 31496) 小矢部市高坂 観音滝 50m, 太田道人・坂井奈緒子, 2009.10.15 (TOYA82664); 氷見市島尾 砂浜, 松井晴美, 2005.11.3(TOYA 68960); 氷見市宮田 苗代池 20m, 坂井奈緒子, 1995.9.25(TOYA51673); 氷見市小境 朝日神社一脇方今茂神社 5-40m, 太田道人, 1983.11.11(TOYA15264); 氷見市小境 朝日神社境内海側, 小路登一, 1999.9.8(TOYA 93235).

2. 富山県稀産分類群

2-1. イイヌマムカゴ *Tulotis iinumae* (Makino) H. Hara ラン科

南砺市(旧利賀村地域)の山林中で山下寿之が2011年8月22日に開花中のものを確認した(Fig. 9)。今回見出されたものは、大型の葉が2枚で、下方の1枚は幅広く、上方の1枚は狭く2型的であること(Fig. 9A)や、花の距は長さ約1mmときわめて短い、唇弁は基部に両側に張り出す側裂片がある(Fig. 9B)などの点を確認し、本種と同定した。本種は『富



Fig. 1. *Isachne nipponensis* collected in Namerikawa City, Toyama Prefecture (TYM31489).
A: Plant. Scale indicates 5cm. B: A part of inflorescence. Scale indicates 5mm.



Fig. 2. *Sphenopholis obtusata* collected in Imizu City, Toyama Prefecture (TYM31490). A: Plant. Scale indicates 10cm. B: A part of inflorescence. Scale indicates 1mm.

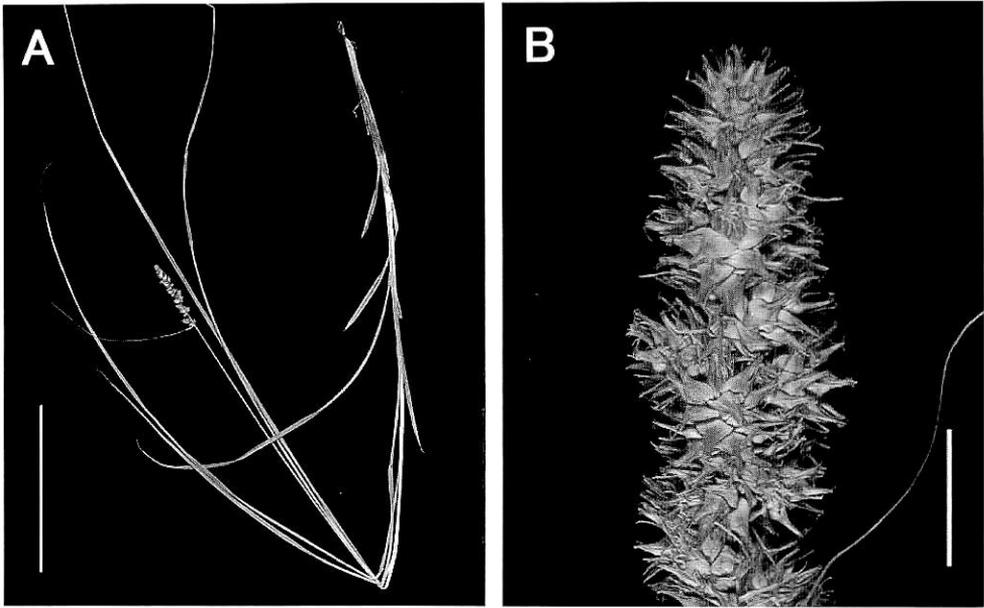


Fig. 3. *Carex vulpinoidea* collected in Imizu City, Toyama Prefecture (TYM31491). A: Plant. Scale indicates 10cm. B: A part of inflorescence. Scale indicates 5mm.

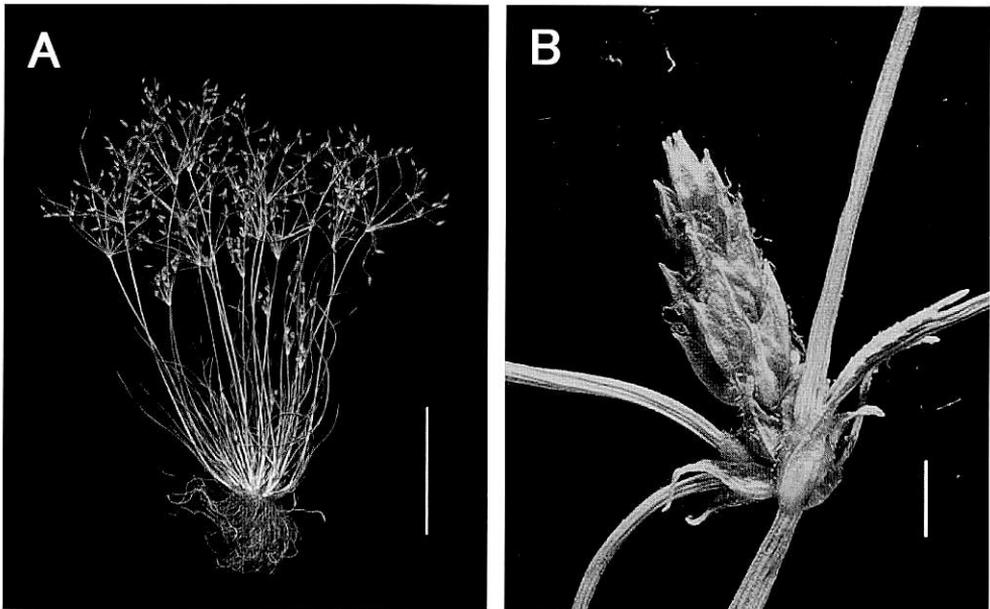


Fig. 4. *Fimbristylis bisumbellata* collected in Toyama City (TYM31492). A: Plant. Scale indicates 5cm. B: Spikelet. Scale indicates 1mm.

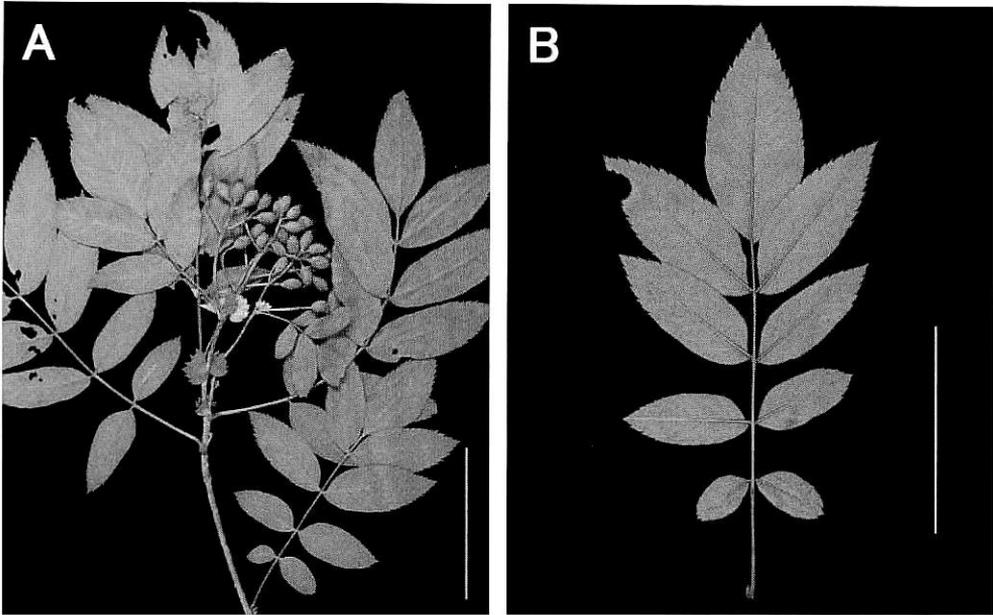


Fig. 5. *Sorbus ×viminalis* collected in Nanto City, Toyama Prefecture (TYM31493). A: Fruiting branch. Scale indicates 5cm. B: Leaf. Scale indicates 5cm.

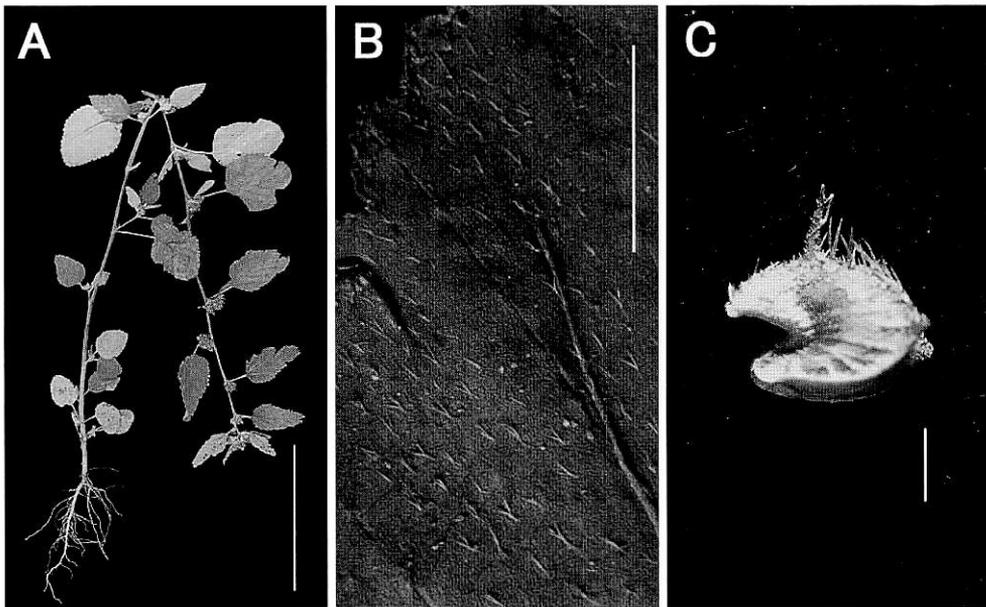


Fig. 6. *Malvastrum coromandelianum* collected in Imizu City, Toyama Prefecture (TYM 31494). A: Plant. Scale indicates 10cm. B: Upper surface of the leaf. Scale indicates 5mm. C: Mericarp. Scale indicates 1mm.

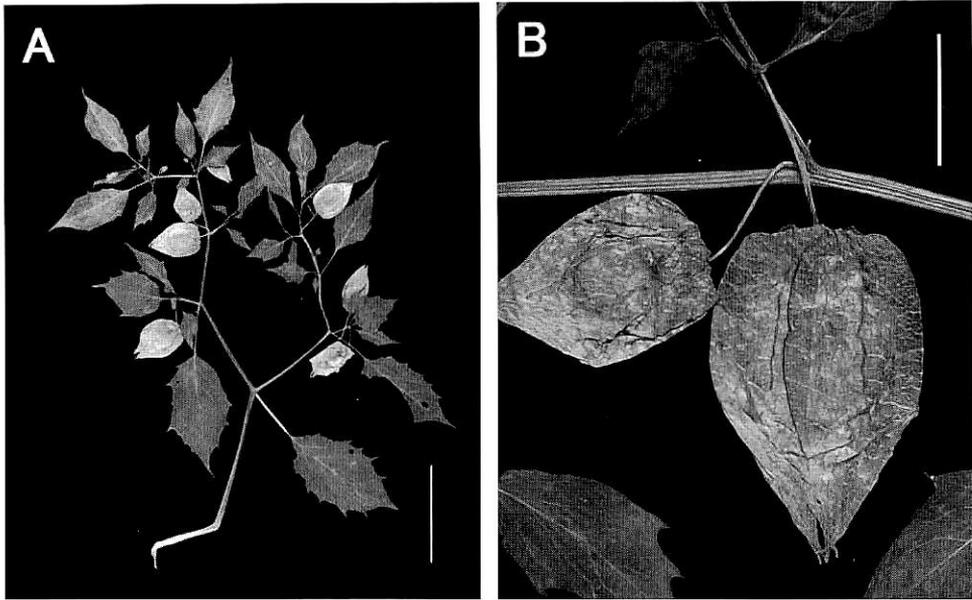


Fig. 7. *Physalis angulata* collected in Kamiichi Town, Toyama Prefecture (TYM31495). A: Plant. Scale indicates 5cm. B: Fruits. Scale indicates 1cm.



Fig. 8. *Solanum nigrescens* at flowering and fruiting stage in Imizu City, Toyama Prefecture (Oct. 10, 2011).

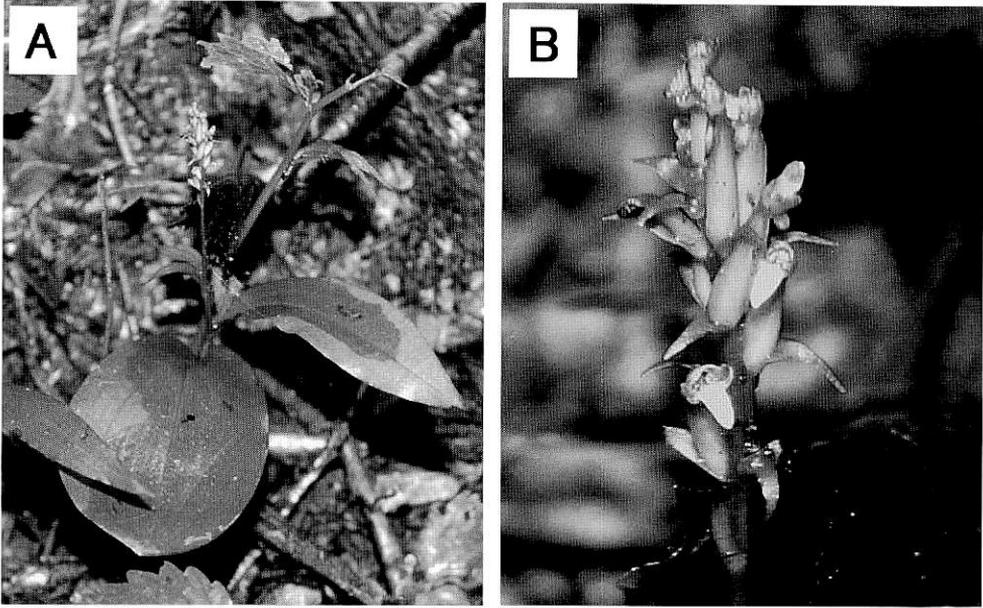


Fig. 9. *Tulotis iinumae* at flowering stage in Nanto City, Toyama Prefecture (Aug. 22, 2011).
A: Plant. B: Inflorescence.

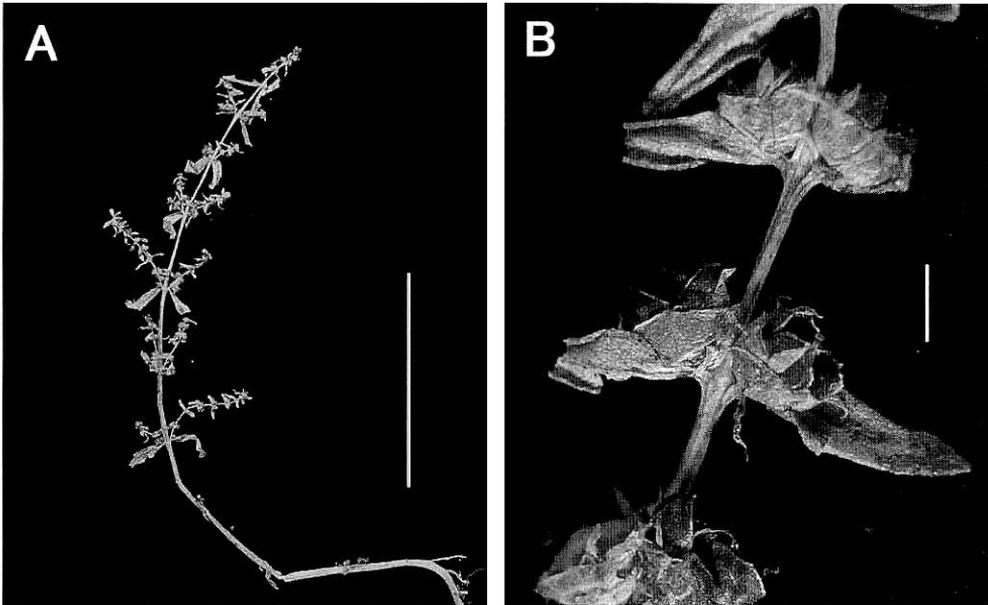


Fig. 10. *Rotala rosea* collected in Toyama City (TYM31500). A: Plant. Scale indicates 5cm. B: Fruits.
Scale indicates 1mm.



Fig. 11. *Vincetoxicum macrophyllum* var. *nikoense* at flowering stage (July 11, 2011) and the specimen collected in Nanto City, Toyama Prefecture (TYM31501). A: Plant. B: Inflorescence and young fruit. Scale indicates 1cm.



Fig. 12. *Utricularia aurea* at flowering stage in Imizu City, Toyama Prefecture (Oct. 10, 2011).

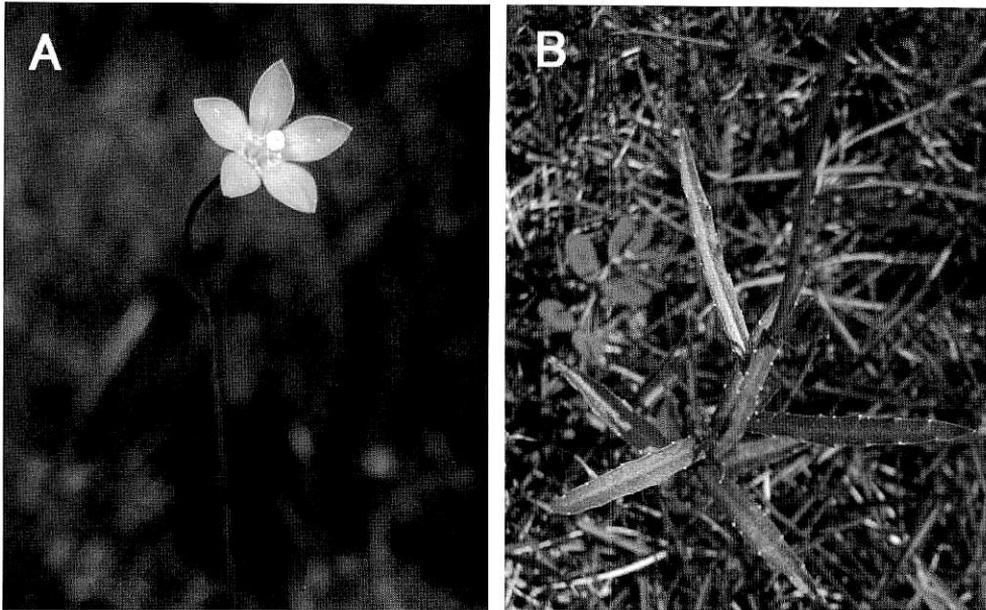


Fig. 13. *Wahlenbergia marginata* at flowering stage in Imizu City, Toyama Prefecture (Oct. 10, 2011).
A: Flower. B: Lower part of plant.

山県植物誌』には掲載がないが、『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』には情報不足種として取り上げられており、今回の確認地と同じ南砺市の旧利賀村地域に分布することが記されている。この標本は残されていないが、この場所を知る富山市科学博物館の太田道人氏によれば、今回確認された場所とは異なる場所とのことであった。今回の記録は県内では2箇所目の産地であると考えられる。現地は標高約750mに位置するブナやミズナラからなる山林中であり、花茎が上がっている個体は2個体が観察された。本種は国内では北海道南部から九州に広く分布するが(里見1982)、『環境庁レッドデータブック2000』および2007年8月の改定された環境省レッドデータリストでは絶滅危惧IB類(EN相当)として扱われており、都道府県版のレッドデータブックやレッドデータリストでも埼玉県(<http://www.pref.saitama.lg.jp/uploaded/>

attachment/443709.csv)、神奈川県(高桑ほか2006)および三重県(三重県2006)で絶滅種(EX相当)とされているのをはじめ計27都道府県でリストアップされている。富山県の近隣地域では石川県(里見1983、小牧1987)、福井県(渡辺2003)、岐阜県(山崎2007)、新潟県(坪谷1989)に記録があるが、新潟県では絶滅危惧I類(CR+EN相当)とされており(新潟県2001)、『石川県植物レッドリスト2010』でも絶滅危惧II類として取り上げられている。前述のように富山県の場合は情報不足種として扱われているが、今回の確認により確実に現存することは明らかになったものの個体数や生育面積はきわめて限られていることや、園芸目的の採取の恐れが大きいことを考慮すると、富山県カテゴリーの絶滅危惧種(CR+EN相当)として扱うのが妥当ではないかと思われる。なお、本種はマニアにより採取される可能性があるため、詳細な産地は公表しな

い。

証拠標本：南砺市 750m, 山下寿之, 2011.8.22 (TYM31499).

2-2. ミズキカシグサ *Rotala rosea* (Poir.) C. D. K. Cook ミソハギ科

富山市の平野部の水田で 2011 年 8 月 22 日に川住清貴が開花期前に発見し、その後果実が熟した 10 月 8 日に川住と植物誌部会の荒川が 1 個体を採集し、標本を作製した (Fig. 10)。周辺地域には同じミソハギ科で全形がやや似るヒメミソハギ *Ammannia multiflora* Roxb. が広く生育しているが、今回見出されたものは主茎につく葉に比較して側枝の葉が著しく小型で (Fig. 10A)、果実は葉腋に単生し、果皮は厚く 3 裂する (Fig. 10B) などの特徴を確認し、本種と同定した。『富山県植物誌』(大田ほか 1983)は、本種は県内では湿田に広く生育とした上で入善町一宿、黒部市石田、富山市水橋、氷見市十二町瀧を産地として挙げているが、富山県中央植物園や富山市科学博物館の標本庫には本種の標本はまったく収蔵されていなかった。その一方で、『富山県植物誌』には県内でごく普通に見られるヒメミソハギが取り上げられていないことから、同書中のミズキカシグサはヒメミソハギの誤認であった可能性が高い。富山県内で過去に採集されたミズキカシグサの標本は、首都大学東京の牧野標本館に収蔵されている 1906 年に富山市合田(原記録：越中合田村)で採集された 1 点 (MAK121148) のみであった。今回の確認は、標本を伴う確実な県内の記録としてはこれに次ぐ 2 番目のものであり、106 年ぶりの現存確認となる。今回確認された場所は耕作中の水田の角にあたる約 30cm 四方の部分であり、5 個体が観察された。本種は国内では本州から琉球に広く分布しており (Ohashi 1999)、『緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分担表』((財)日本野生生物研究センター 1992)でも 28 都県に生育記録があるように示されてい

る。しかし全国的に減少が著しいようで、2007 年 8 月改定の環境省レッドデータリストでは絶滅危惧Ⅱ類 (VU 相当) として扱われており、都道府県版のレッドデータブックやレッドデータリストでも群馬県(群馬県 2000)、神奈川県(高桑ほか 2006)、滋賀県(滋賀県生きもの総合調査委員会 2011)などで絶滅種 (EX 相当) とされているのをはじめ計 29 都府県でリストアップされている。富山県の近隣地域では福井県(渡辺 2003)、岐阜県(岐阜県 2001)、長野県(今井 1997)に記録があるが、福井県(福井県 2004)では絶滅危惧Ⅰ類 (CR+EN 相当)、岐阜県(岐阜県 2001)および長野県(長野県自然保護研究所・長野県 2002)では情報不足種 (DD 相当) として扱われている。『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』でも、最近の確実な生育情報がないため情報不足種として扱っている。今回の確認により現存は確認できたものの、生育地は 1 箇所のみで生育面積、個体数とも非常に限られていることや、人間の生活範囲であり環境が変化する可能性も大きいことから、富山県版カテゴリーの絶滅危惧種 (CR+EN 相当) ランクに扱うのが妥当であると考えられる。

証拠標本：富山市浜黒崎 2 区 常楽寺北西側の水田 1m, 川住清貴・荒川知代, 2011.10.8 (TYM31500).

2-3. ツルガシワ *Vincetoxicum macrophyllum* Siebold et Zucc. var. *nikoense* Maxim. ガガイモ科

南砺市の山地の林縁で 2011 年 7 月 11 日に俵京子が開花中のものを確認し (Fig. 11A)、標本を作製した (Fig. 11B)。今回見出されたものは茎はつる性で、下部の数対の葉は広楕円形で長さ 12cm 以上、幅 15cm 以上と大きいこと (Fig. 11A) や、花冠は暗紫色、直径 5-7mm で内面に縮毛が多く、小花柄は 3-6mm と短い (Fig. 11B) などの特徴を確認し、本分類群と同定した。本分類群は『富山県植物誌』には掲載がないものの、太田 (1992) が福光町(現：

南砺市)での生育を報告している。富山市科学博物館標本庫には、その証拠標本となったものを含め2箇所3点の標本が収蔵されていた(TOYA23411, 23412, 34222)。今回の記録は県内では3箇所目の産地であると考えられる。現地は県道沿いのブナやミズナラからなる二次林の林縁部分であり、十数個体の生育が観察された。本分類群は本州および四国に分布しており(村田 1981)、『緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分担表』では19都県に生育記録があるように示されている。『環境庁レッドデータブック2000』および2007年8月の改定された環境省レッドデータリストでは取り扱われていないが、都道府県版のレッドデータブック類やレッドデータリストでは神奈川県(高桑ほか2006)や東京都(http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/animals_plants/rare_creature/red_data_book/redlist2010/index.html)で絶滅危惧ⅠA類(CR相当)とされているのをはじめ、計13都県でリストアップされている。富山県の近隣地域では石川県(石川県2001)、福井県(渡辺2003)、長野県(長野県自然保護研究所・長野県2002)に記録があり、各県版レッドデータブックでは長野県(長野県自然保護研究所・長野県2002)で絶滅危惧ⅠA類(CR相当)、福井県(福井県2004)で絶滅危惧Ⅱ類(VU相当)とされている。また、石川県の場合、2001年発行の『石川県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編』では絶滅危惧Ⅱ類(VU相当)とされていたが、その後に発表された『石川県植物レッドリスト2010』では絶滅危惧Ⅰ類(CR+EN相当)に変更されている。『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』では絶滅危惧種(CR+EN相当)として取り上げられているが、既知の確実な産地は今回確認された場所を加えても3箇所しかないことから富山県カテゴリーの危急種(VU相当)以上のランクと評価するのが妥当であると考えられる。なお、同書中では県内の群落では結実は確認されて

いないとの記述があるが、今回報告した場所では若い果実ができていたことが確認できた(Fig. 11B)。

証拠標本：南砺市中河内—ブナオ峠 県道54号沿い500m, 俵京子, 2011.7.11 (TYM 31501, 31502)。

2-4. ノタヌキモ *Utricularia aurea* Lour. タヌキモ科

射水市の丘陵地にある溜め池で2011年10月10日に植物誌部会員の若杉美仁と石澤岩央が開花中のものを確認した(Fig. 12)。今回見出されたものは葉は基部で3分岐しており、花茎の途中には苞葉がなく、花弁は丸みが強く横に広がらない(Fig. 12)、小花柄は花後に著しく太くなるなどの特徴を確認し、本種と同定した。『富山県植物誌』は、本種の産地として朝日町棚山、入善町横山、黒部市吉城寺、滑川市行田公園、氷見市十二町瀧を産地としてあげているが、富山県中央植物園や富山市科学博物館の標本庫にはこれらの証拠標本は収蔵されていなかった。その一方で、『富山県植物誌』には県内でも産地が多い同属のイヌタヌキモ *U. australis* R. Br. が取り上げられていないことや、富山市科学博物館に収蔵されているイヌタヌキモ標本の中には過去にノタヌキモと同定された経緯があるものも含まれていたことから、同書中のノタヌキモはイヌタヌキモの誤認であった可能性が高い。富山県内で過去に採集されたノタヌキモの標本は、富山市科学博物館に収蔵されている1996年に射水市東谷(原記録：小杉町東谷)で採集された1点(TOYA96070)のみであった。今回の確認は、標本を伴う確実な県内の記録としてはこれに次ぐ2番目のものであり、15年ぶりの現存確認となる。今回確認された場所は小さなため池の一角にあたる約10m四方の部分であり、生育数は数百個体と見積もられた。本種は本州以西に分布しており、角野(1994)の分布図には新潟県・茨城県以南の本州、四国、九州および奄美大島に分布を示す

点がプロットされている。『緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分担表』では29府県に生育記録があるように示されている。『環境庁レッドデータブック 2000』および2007年8月の改定された環境省レッドデータリストでは本種は絶滅危惧Ⅱ類(VU相当)とされており、都道府県版のレッドデータブック類やレッドデータリストでは栃木県(栃木県・栃木県立博物館 2005)など3県で絶滅(EX相当)と扱われているのをはじめ、計24府県でリストアップされている。富山県の近隣地域では石川県(里見 1983、小牧 1987)、福井県(渡辺 2003、福井県植物研究会 1998)および新潟県(角野 1994)に記録があり、福井県(福井県 2004)や新潟県(新潟県 2001)では絶滅危惧Ⅱ類(VU相当)とされている。また、石川県の場合、2001年発行の『石川県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編』では取り上げられていないが、その後発表された『石川県植物レッドリスト 2010』では絶滅危惧Ⅰ類(CR+EN相当)とされている。『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』でも本種は取り上げられていないが、既知の確実な産地は今回確認された場所を加えても2箇所しかなく、生育地が環境の変化しやすい溜め池であることから、富山県カテゴリーの絶滅危惧種(CR+EN相当)として扱うのが妥当であると考えられる。

証拠標本：射水市野手 曲り谷池 60m, 若杉美仁・石澤岩央, 2011.10.10 (TYM31503).

2-5. ヒナギキョウ *Wahlenbergia marginata* (Thunb.) A. DC. キキョウ科

射水市の海岸付近の草原で2011年5月26日に高木末吉が開花、結実中のものを採集し、標本作製した。さらに10月10日にも同所で引き続き開花、結実中であることを観察した(Fig. 13)。今回得られたものは、茎は高さ5-35cmで細く分枝は少ない、花は茎頂につき、直径6-8mmと小型で形はキキョウに似ている(Fig. 13A)、葉は線状披針形で、長さ1-3cm、

幅1-2mmで茎の下部に集まる(Fig. 13B)などの特徴を確認し、本種と同定した。『富山県植物誌』は、本種は県内では平地にごくまれに生育するとした上で入善町木根を産地として挙げているが、富山県中央植物園や富山市科学博物館の標本庫には本種の県内産の標本は収蔵されていなかった。その一方で、江戸時代末期に発行された『本草通串証図』(木村ほか 1853)には「小葉ヒナ桔梗」の名前で神通川で採集された本種の図が掲載されており、県内に本種が産したことは確実であると思われる。しかしその後の本種の県内での確認例はなく、『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』では絶滅種(EX相当)として扱われている。今回確認された場所では東西100m、南北50mの広範囲に数千個体が観察された。しかしながらこの場所は比較的最近に造成された埋立地であり、特に芝生や植木などの周辺に個体数が多いことや、周辺の埋立地でない部分には生育が見られないことなどから、本来の自生品ではなく他所から芝生などに付随して移入されたものである可能性が高いと判断された。したがって今回の確認により生育は確認できたものの、富山県では本種は『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』の評価どおり絶滅種として扱うのが妥当であると考えられる。

証拠標本：射水市海竜町 堀岡小学校南側の埋立地 1m, 高木末吉, 2011.5.26 (TYM31504).

イヌマムカゴの生育地に関する情報や標本の閲覧に便宜を頂くとともに、原稿を査読頂いた富山市科学博物館主幹学芸員の太田道人氏にお礼申し上げます。

引用文献

福井県自然環境部自然保護課(編). 2004. 福井県の絶滅のおそれのある野生生物 2004—福井県レッドデータブック(植物

- 編)一. 196pp. 福井県.
福井県植物研究会(編). 1998. 福井県植物図鑑Ⅱ福井の野草(下). 344pp. 福井県植物研究会, 福井.
岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課. 2001. 岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物—岐阜県レッドデータブック—. 207pp. 岐阜県.
岐阜県高等学校生物教育研究会(編). 1966. 岐阜県の植物. 407pp. 大衆書房, 岐阜.
群馬県環境生活部自然保護課(編). 2000. 群馬県の絶滅のおそれのある野生生物植物編群馬県レッドデータブック. 153pp. 群馬県.
池上義信・石沢 進. 1981. 新潟県植物分布資料(1). 新潟県植物分布図集 2: 405–406.
池上義信・石沢 進. 1992. 新潟県植物分布資料(12). 新潟県植物分布図集 13: 83–88.
今井建樹. 1997. ミソハギ科. 長野県植物誌編纂委員会(編), 長野県植物誌. pp. 750–753. 信濃毎日新聞社, 長野.
石川県環境安全部自然保護課(編). 2001. 石川県の絶滅のおそれのある野生生物植物編—いしかわレッドデータブック—. 358pp. 石川県.
角野康郎. 1994. 日本水草図鑑. 179pp. 文一総合出版, 東京.
金井弘夫・清水建美・近田文弘・濱崎恭美. 2008. 都道府県別帰化植物分布図(作業地図). 350pp. 小金井.
環境庁自然保護局野生生物課(編). 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれがある野生生物 8 植物 I (維管束植物). 660pp. (財)自然環境保護センター, 東京.
勝山輝男. 1999. 神奈川県植物誌備忘録(1). *Flora Kanagawa* 48: 549–554.
勝山輝男. 2000. イヌホオズギ類の検索. *Flora Kanagawa* 49: 570–571.
勝山輝男. 2001a. カヤツリグサ科. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 2001. pp. 293–301. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
勝山輝男. 2001b. ナス科. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 2001. pp. 1232–1251. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
勝山輝男. 2005. ネイチャーガイド日本のスゲ. 375pp. 文一総合出版, 東京.
勝山輝男, 中山博子. 2007. 神奈川県新産のオオアゼテンツキ. *Flora Kanagawa* 64: 797–798.
木田揚一・稲垣栄洋・浅井元朗・市原 実・鈴木智子・山下雅幸. 2007. 静岡県中遠地域の転作圃場における夏期の管理条件とネズミムギ及びヒロハフウリンホオズギの発生との関係. 雑草研究 52(別): 22–23.
木村雅経・山下守胤・山下弑胤・松浦守美. 1853. 本草通串証図二. 23pp.
木場英久. 2003. カラスムギ速. 清水建美(編), 日本の帰化植物. pp. 252–262. 平凡社, 東京.
Koidzumi, G. 1941. Contributiones ad Cognitionem Florae Asiae Orientalis. *Acta Phytotax. et Geobot.* 10: 54–63.
小牧 旌. 1987. 加賀能登の植物図譜. 273pp. 加賀能登の植物図譜刊行会, 七尾.
三重県環境森林部自然環境室(編). 2006. 三重県レッドデータブック2005植物・キノコ. 534pp. 三重県環境保全事業団, 津.
Mohlenbrock, R. H. 2002. The illustrated flora of Illinois. Grasses (Second edition). 404pp. Southern Illinois University Press, Carbondale.
森 茂弥. 1988. イネ科. 神奈川県植物誌調査会・神奈川県立博物館(編), 神奈川県植物誌. pp. 226–317. 神奈川県植物誌調査会・神奈川県立博物館, 横浜.
村田 源. 1981. ガガイモ科. 佐竹義輔ほか(編), 日本の野生植物Ⅲ. pp. 39–45. 平

- 凡社, 東京.
- 長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護課(編). 2002. 長野県版レッドデータブック～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～維管束植物編. 297pp. 長野県自然公園協会, 長野.
- 新潟県環境生活部環境企画課(編). 2001. レッドデータブックにいがた. 467pp. 新潟県.
- Ohashi, H. 1999. Lythraceae. In Iwatsuki K. *et al.* (eds.), *Flora of Japan* Vol. II c. pp. 204–208. Kodansha, Tokyo.
- 大田 弘・小路登一・長井真隆. 1983. 富山県植物誌. 430pp. 至文堂, 富山.
- 太田道人. 1992. 富山県新記録の植物IV. 富山市科学文化センター研究報告 **15**: 53–55.
- 大井次三郎. 1938. 本邦産テンツキ属の分類. 植物研究雑誌 **14**: 564–579.
- 大井次三郎. 1982. イネ科. 佐竹義輔ほか(編), 日本の野生植物 I. pp. 85–126. 平凡社, 東京.
- 大原隆明・高木末吉. 2002. 富山県フロラ資料(6). 富山県中央植物園研究報告 **7**: 59–69.
- 沖縄県文化環境部自然保護課(編). 2006. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類・植物編)—レッドデータブックおきなわ—. 510pp. 沖縄県.
- 佐藤和良. 2010. 岐阜県に見られるナス科及びフウチョウソウ科植物. 岐阜県植物研究会誌 **26**: 53–60.
- 里見信生. 1982. ラン科. 佐竹義輔ほか(編), 日本の野生植物 I. pp. 187–235. 平凡社, 東京.
- 里見信生(監修). 1983. 石川県植物誌. 227pp. 石川県.
- 滋賀県生きもの総合調査委員会(編). 2011. 滋賀県で大切にすべき野生生物滋賀県レッドデータブック 2010 年版. 584pp. サ
ンライズ出版, 彦根.
- 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 554pp. 全国農村教育協会, 東京.
- 白井伸和・高橋一臣・清水建美. 1997. イネ科. 長野県植物誌編纂委員会(編), 長野県植物誌. pp. 1284–1396. 信濃毎日新聞社, 長野.
- Standley, L. A. 2002. *Carex* sect. *Multiflorae*. In *Flora of North America* Editorial Committee (eds.), *Flora of North America* **23**: 281–284. Oxford University Press, New York.
- 鈴木昌友・清水 修・安見珠子・安 昌美・藤田弘道・中崎保洋・和田尚幸・野口達也. 1981. 茨城県植物誌. 339pp. 茨城県植物誌刊行会, 水戸.
- 高橋秀男. 2003. アオイ科. 清水建美(編), 日本の帰化植物. pp. 135–140. 平凡社, 東京.
- 高橋 久・川原奈苗. 2010. 河北潟干拓地において群生する外来植物の分布. 河北潟総合研究 **13**: 13–17.
- 高桑正敏・勝山輝男・木場英久(編). 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. 442pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 竹松哲夫・一前宣正. 1993. 世界の雑草II 離弁花類. 857pp. 全国農村教育協会, 東京.
- 竹内 敬. 1962. 京都府草木誌. 157pp. 宗教法人大本, 亀岡.
- 栃木県林務部・栃木県立博物館(編). 2005. レッドデータブックとちぎ—栃木県の保護上注目すべき地形・地質・野生動植物—. 898pp. 栃木県.
- 栃木県自然環境調査研究会植物部会(編). 2003. 栃木県自然環境基礎調査とちぎの植物 I. 534pp. 栃木県.
- 富山県生活環境部自然保護課(編). 2002. 富山県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックとやま—. 352pp. 富山

- 県.
- 坪谷富男. 1989. イイヌマムカゴ. 新潟県植物分布図集 **10**: 473–474.
- 植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣田伸七・池原直樹. 2010. 日本帰化植物写真図鑑第2巻. 579pp. 全国農村教育協会, 東京.
- 渡辺定路. 2003. 改訂増補福井県植物誌. 464pp. 福井新聞社, 福井.
- 山崎玲子. 2007. 岐阜県のラン科. 岐阜県植物研究会誌 **23**: 27–48.
- 谷城勝弘. 1990. 高等植物分布資料(133)オオアゼテンツキ. 植物研究雑誌 **65**: 358–359.
- 谷城勝弘. 2003. カヤツリグサ科. (財)千葉県史料研究財団(編), 千葉県の自然誌別編4 千葉県植物誌. pp. 816–898.
- 谷城勝弘. 2007. カヤツリグサ科入門図鑑. 247pp. 全国農村教育協会, 東京.
- (財)日本野生生物研究センター. 1992. 緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分担表(担当者用).

富山県高等菌類資料(10)

橋屋 誠

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

Materials for the fungus flora of Toyama Prefecture (10)

Makoto Hashiya

Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

Abstract: Four rare fungi: *Gloeostereum incarnatum* S. Ito & S. Imai, *Cortinarius aurantiofulvus* Hongo, *Pachyella violaceonigra* (Rehm) Pfister, *Agrocybe arvalis* (Fr.) Singer, were found in Toyama Prefecture, Japan. They are new to the fungus flora of the Prefecture.

Key words: central Japan, fungus flora, new records, Toyama Prefecture

これまでに富山県内で記録された比較的採集例の少ないと思われる4種を報告する。本報告で引用した標本は富山県中央植物園(TYM)に保管されている。

1. ニカワウロコタケ

Gloeostereum incarnatum S. Ito & S. Imai (シワタケ科) (Fig. 1)

2011年10月29日、富山市(旧大山町)有峰の東谷で、ハルニレの落枝上に発生した本種を、橋屋が写真撮影・採集した。

本種はニレ属などの広葉樹倒木や落枝上に発生する。傘は半円状、無柄で、幅5~10cm、表面は薄茶色の微毛に覆われる。下側の子実層面には不規則な凹凸が見られ、表面は粉状。肉は厚さ0.5~1cmで薄茶色、中は水分を含んだゼラチン質。傘肉の分厚いキクラゲのなかまを連想させる。胞子は楕円型、5~10×3~

5μm。

本種は日本特産で1属1種。今関・本郷(1989)によると、初め北海道で発見されたが、本州の亜高山地帯にもあると書かれており、北海道以外の文献には、青森県(工藤 他1998)、宮城県(安藤 私信)、新潟県(新潟きのこ同好会 2010)、栃木県(栃木県 2002)、長野県(浅井 私信)、石川県(池田 2005)で記録があった。青森県では、県のレッドリストの中で、生息・生育を存続する基盤が脆弱とされる「C」のランクに入れている(青森県2006)。今回の採集は富山県での初記録になり、これは本種の分布南限に近いものと思われる。保管標本

富山県富山市(旧大山町)有峰 東谷、ハルニレの落枝上、橋屋 誠、2011年10月29日 (M.Hashiya 11695)。



Fig. 1. *Gloeostereum incarnatum* S. Ito & S. Imai (M.Hashiya 11695). Scale bar indicates 5cm.

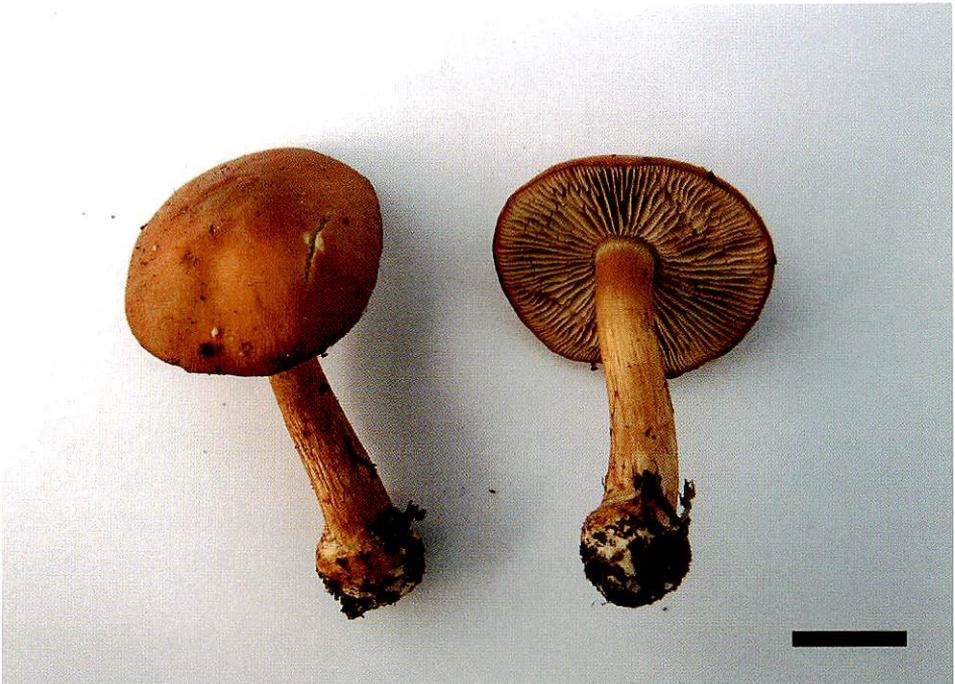


Fig. 2. *Cortinarius aurantiofulvus* Hongo (M.Hashiya 11751). Scale bar indicates 2cm.



Fig. 3. *Pachyella violaceonigra* (Rehm) Pfister (M.Hashiya 10994). Scale bar indicates 2cm.



Fig. 4. *Agrocybe arvalis* (Fr.) Singer (M.Hashiya 11609). Scale bar indicates 2cm.

2. コガネフウセンタケモドキ

Cortinarius aurantiofulvus Hongo (フウセンタケ科) (Fig. 2)

2011年11月10日、富山県富山市(旧八尾町)保内のアカマツ・コナラ林の地上に発生した本種を四宮真佐子氏が採集され、植物園へ寄贈いただいたもの。後に橋屋が写真撮影を行った。

本種は、本郷次雄氏によって1962年に新種記載された種で、傘は径3~5cm、オレンジを帯びた黄褐色で、中央は濃く、縁部は湿時条線が見られ、粘性がある。ひだは淡黄色~ニッケイ色。柄は4~6×0.7~1.0cm、上部の傘との境から5mmほどの表面は粉状、表面は茶褐色の繊維状、基部は丸く膨らみ塊茎状で、中実。肉には苦味がある。胞子は10~15×6~8 μ m、円柱形~アーモンド型で、表面は細かいいぼに覆われる。縁シスチジアは25~40×5~10 μ m、こん棒状。夏から秋にかけてアカマツ・コナラ林に発生する。

コガネフウセンタケモドキの学名である *C. aurantiofulvus* (Hongo 1962) については、別のタイプ標本に基づく先行同名である *C. aurantiofulvus* M.M.Moser (1951) がすでに提唱されているが、後者はラテン記載を欠いており、国際植物命名規約に違反した非合法名として取り扱われるべきである。厳密には *C. aurantiofulvus* M.M.Moser を廃棄名とし、ラテン記載を添えた有効かつ合法的な形式で新たな学名を提唱するとともに、*C. aurantiofulvus* Hongo の学名を保存名とする手続きを要するが、*C. aurantiofulvus* の学名は、日本のコガネフウセンタケモドキを指すものとし、その著者名は Hongo とするのが妥当である。

新種記載論文(Hongo 1962)には、採集地として滋賀県内の2箇所が載っており、その後出版された今関・本郷(1987)にも、分布地は「日本(滋賀)」としか記されていない。その後の報告では宮城県(安藤 2002)、群馬県(群馬県立自然史博物館 収蔵情報)、神奈川県(平

塚市博物館 1997)、新潟県(新潟きのこ同好会 2010)、石川県(池田 2005)、熊本県(西田 2005)で記録が見つかった。今回の採集が富山県では初記録になる。

保管標本

富山県富山市(旧八尾町)保内、アカマツ・コナラ林地上、四宮真佐子、2011年11月10日(M.Hashiya 11751)。

3. ケシムラサキチャワンタケ

Pachyella violaceonigra (Rehm) Pfister (ピロネマキン科) (Fig. 3)

2011年6月11日、富山市東福沢にある富山県立中央農業高等学校構内で、中央植物園の大原隆明氏が本種を採集され、標本の寄贈を受けた。ついで6月18日、橋屋と友の会きのこ部会の黒川悦子氏が現地へ赴き、本種の発生について観察、採集、写真撮影を行なった。

本種の発生場所は中央農業高等学校の山際で、山の斜面から湧き出した水が高校の敷地に入らないように掘った深さ約1mの溝の側壁面上に見られた。この壁面はシルト質土壌の切通しで、常に湧水によって湿っている。大原氏によると、6月11日には多数の子実体が見られたというが、6月18日の観察ではきれいな子実体は4つしかなく、子のう盤の一部が腐敗しかけアオミドロで覆われた子実体が2つ見られた。

本種の子実体子のう盤は、肉厚な皿型~ボタン型で、径1~4cm、表面は平滑。肉の断面は2~3mm、白色で変色性はない。子のうは、メルツァー液でうす青く変色し、円筒形で350~450×20~25 μ m、中に8胞子を含む。胞子は、楕円形、20~25×10~15 μ m、中に2個の油滴を含み、表面は粗面で細かな凹凸が見られる。

本種の分布地として、海外ではスイス(Breitenbach & Kränzlin 1984)が上げられており、国内では茨城県(Hosoya *et al.* 1991)と高知

県(近安 1982)で報告がある。今回の富山県の採集は、北陸地域での初記録となる。

保管標本

富山市(旧大山町)東福沢 富山県立中央農業高校、水の湧き出すシルト土壌の溝壁面上、大原隆明、2011年6月11日(M.Hashiya 10981)。

富山市(旧大山町)東福沢 富山県立中央農業高校、水の湧き出すシルト土壌の溝壁面上、黒川悦子、2011年6月18日(M.Hashiya 10994)。

4. タمامクエタケ

Agrocybe arvalis (Fr.) Singer (モエギタケ科) (Fig. 4)

昨年、イカタケ (*Aseroë arachnoidea* E. Fisch.) が発生した氷見市熊無の大門昌人氏所有の果樹園を、今年も友の会きのこ部会の黒川悦子氏と継続調査していたところ、10月8日にウッドチップとモミガラ上に発生した本種を発見、写真の撮影・採集を行なった。さらにこの観察から、同所で5月2日と7月16日に行った観察の際、ウッドチップとモミガラ中に見られた白色～黒色で、硬く不定形をした菌核も本種のものであることもわかった。

また、友の会きのこ部会が昨年中央植物園で行なった月1回の定点観察会において、10月の調査で植物園内日本の植物ゾーンにあるクリ・コナラのエリアに散布されていたウッドチップ上で、友の会きのこ部会の茂木孝氏により、基部に丸い菌核を持つ腐敗しかけたきのこが採集されたが、これも標本の顕微鏡観察により特異な形の側シスチジアが見られたことから本種であることが判明した。

本種は、傘が黄土褐色で、径1～3cm、縁部には湿時条線が見られる。柄は5～10cm、基部からは菌糸束が伸びて土中の菌核につながっている。菌核は硬く径1～3cm、不定形で、表面は最初白色であるが後に黒色になる。菌核の断面は白い。子実体には苦味がある。

顕微鏡での観察では、ひだに縁シスチジアと側シスチジアが見られ、これらはフラスコ

型で35～50×15～20μmだが、側シスチジアはさらに先端に2～4本の指状をした突起が見られ、ウサギの耳のように見える。胞子は、8～12×5～6μmの楕円形で、一方の端に小さな発芽孔が見られる。

本種の所属しているフミツキタケ属は、以前はオキナタケ科に所属していたが、現在 Kirk *et al.* (2008) ではモエギタケ科に入れられている。

本種の分布は広く、今関・本郷(1987)にはユーラシアおよびアフリカとある。国内でも各地で報告があるが、これまで北陸地域では本種の記録がなく、今回富山県での記録が北陸地域での初記録となる。

保管標本

富山県氷見市熊無、果樹園のモミガラとウッドチップ上、橋屋誠、2011年10月8日(M.Hashiya 11609)。

富山県富山市婦中町上礮田 富山県中央植物園 クリ・コナラのエリア、ウッドチップ上、茂木孝、2011年10月1日(M.Hashiya 11530)。

(菌核標本)富山県氷見市熊無、果樹園のモミガラとウッドチップの中、橋屋誠、2011年5月2日(M.Hashiya 10901)。

(菌核標本)富山県氷見市熊無、果樹園のモミガラとウッドチップの中、橋屋誠、2010年7月16日(M.Hashiya 11105)。

コガネフウセンタケモドキの標本をいただいた四宮真佐子氏、ケシムラサキチャワンタケの標本をいただいた大原隆明氏、ニカワウロコタケの採集に同行していただいた寺林栄樹氏、ケシムラサキチャワンタケとタمامクエタケの採集に同行していただいた黒川悦子氏、また採集の協力をいただいた植物園友の会きのこ部会の方々、きのこについての情報をいただいた安藤洋子氏、服部力氏、井口潔氏、そして原稿を査読していただきました横山和正先生に感謝いたします。

引用文献

- 安藤洋子. 2002. 今年度菌学会のアマチュア展示(その4). 菌懇会通信 **80**: 8-9.
- 青森県. 2006. 青森県の希少な野生生物—青森県レッドリスト(2006年 改訂増補版) 一. 113pp. 青森県, 青森.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. 1984. Fungi of Switzerland. vol.1. 368pp. Verlag Mykologia, Luzern.
- 近安和雄. 1982. 高知県で採集された高等菌類. 日本菌学会会報 **23**: 501-508.
- 群馬県立自然史博物館 収蔵情報. (<http://www.gmnh.pref.gunma.jp/storage/>).
- 平塚市博物館. 1997. キノコ類標本目録(平塚市博物館資料 46). 148pp. 平塚市博物館, 平塚.
- Hosoya, T., Furuya, K. & Otani, Y. 1991. Materials for fungus flora of Japan (44). Trans. Mycol. Soc. Japan **32**(3): 351-353.
- Hongo, T. 1962. Natulae Mycologicae (1). Mem. Shiga Univ. Nat. Sci. **12**: 39-43.
- 池田良幸. 2005. 北陸のきのこ図鑑. 394pp. 橋本確文堂, 金沢.
- 今関六也・本郷次雄. 1987. 原色日本新菌類図鑑(I). 325pp. 保育社, 大阪.
- 今関六也・本郷次雄. 1989. 原色日本新菌類図鑑(II). 315pp. 保育社, 大阪.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W. & Stalpers, J.A. 2008. Dictionary of Fungi 10th ed. CAB international, UK.
- 工藤伸一・手塚豊・米内川宏. 1998. 青森のきのこ(Fungi of Aomori). 288pp. (有)グラフ青森, 青森.
- 新潟きのこ同好会. 2010. 新潟県のきのこ. 159pp. 新潟日報事業社, 新潟.
- 西田靖子. 2005. 熊本きのこ会コレクションきのこ乾燥標本目録—2002年~2004年採集分. 熊本博物館館報 **17**: 77-113.
- Moser, M. 1951. Cortinarien-Studien. 1. Phlegmacium. Sydowia **5**(3-6): 488-544.

富山県中央植物園研究報告投稿規定（平成20年3月10日改訂）

1. 投稿資格

論文を投稿できる者は、原則として富山県中央植物園および富山県植物公園ネットワークを構成する専門植物園の職員とする。ただし次の場合は職員外でも投稿することができる。

- 1) 富山県中央植物園の収集植物または標本を材料とした研究。
- 2) 研究に用いた植物または標本を富山県中央植物園に寄贈する場合。
- 3) 富山県の植物に関する調査・研究の場合。
- 4) 編集委員会が投稿を依頼した場合。

2. 原稿の種類

原稿は英文または和文で、原著(Article)、短報(Note)、資料(Miscellaneous)とする。

3. 原稿の送付

原稿は、図、表、写真を含め2部(コピーでよい)を「〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田42 富山県中央植物園 内村悦三」宛送付する。掲載が決定した原稿には本文、図表が記録された電子媒体を添付する。原稿は返却しない。図、表、写真はあらかじめその旨明記してある場合に限り返却する。

4. 原稿の採否

投稿原稿の採否は、査読者の意見を参照して編集委員会が決定する。編集委員長が掲載を認めた日をもって論文の受理日とする。

5. 著作権

掲載された論文の著作権は富山県中央植物園に帰属する。

6. 原稿の書き方

- (1) 原稿用紙：原稿はワープロを用い、和文はA 4判用紙に1行40字、1頁30行を標準とする。欧文原稿はA 4判用紙に周囲3cmの余白を設け、1頁25行を標準とする。
- (2) 体裁：原著論文の構成は以下の通りとする。ただし短報、資料はこの限りではない。
 - a. 表題、著者名、所属、住所：和文原稿の場合は、英文も記す。欧文原稿の場合、和文は不要。
 - b. 英文要旨 (Abstract) とキーワード (Key words)：英文要旨は200語以内、キーワードは10語以内としアルファベット順に配列する。
 - c. 本文：序論、材料と方法 (Materials and Methods)、結果 (Results)、考察 (Discussion)、謝辞の順を標準とする。序論、謝辞には見出しをつけない。脚注は用いない。補助金関係は謝辞の中に記す。
 - d. 和文摘要：欧文原稿の場合、表題、著者名、摘要本文、住所、所属の順で和文摘要をつける。
 - e. 引用文献(Literature Cited)：著者名のアルファベット順に並べる。
 - f. その他、体裁の詳細は最近号を参照する。
- (3) 図表：図(写真を含む)表は刷り上がり140×180mm、または65×180mm以内とし、原図のサイズは刷り上がりと同寸以上とする。図はA 4紙に仮止めし、余白に天地、著者名、図表の番号を記入する。説明文はまとめて別紙に記す。カラー図版は、編集委員会が特に必要と認めたもの以外は実費著者負担とする。図表の挿入位置を原稿の右余白に指示する。図表は電子ファイルを提出する。
- (4) 単位の表示：国際単位系(SI)による。単位の省略形は単数形とし、ピリオドをつけない。

7. 校正

著者校正は初校のみとし、再校以降は編集委員会が行なう。

8. 投稿票

投稿に際してA 4判の投稿票を添える(次頁を参照)。

富山県中央植物園研究報告 投稿票 (A4)

受 理 日	※ 年 月 日	採 用	※ 可 ・ 否
種別 (○で囲む)	原著 ・ 短報 ・ 資料 ・ 編集委員会に一任		
著 者 名			
	(ローマ字)		
所属のある方	(機関名)		
	(所在地)		
論文表題	(和)		
	(英)		
原 稿	本文 枚 図 枚 表 枚	図表返却希望： する・しない	
ランニングタイトル	著者名を含めて和文は25字、英文は50字以内		
連絡先 住所・氏名 (共著の場合は代表者)	〒 - TEL FAX E-mail		
別刷り希望部数 (50の倍数)	部 (うち50部までは無償)		

※印の欄は編集委員会で記入します

Contents (目次)

Articles (原著)

- 志内利明・兼本 正・李 景秀・王 仲朗・馮 寶鈞・管 開雲：中国雲南省楚雄市
紫溪山に野生するトウツバキの形態的多様性……………1
Toshiaki Shiuchi, Tadashi Kanemoto, Jingxiu Li, Zhonglang Wang, Baojun
Feng & Kaiyun Guan: Morphological variations in wild Yunnan camellias at
Mt. Zixi, Chuxiong City, Yunnan Province, China
- Toshinari Godo & Kazumitsu Miyoshi: Effects of 6-benzyladenopurine and
carbohydrate on asymbiotic seed germination of *Cypripedium* (Orchidaceae) ……13
神戸敏成・三吉一光：培養条件がアツモリソウ属の完熟種子の一段階培養に及ぼ
す影響

Notes (短報)

- Masashi Nakata, Tatsuya Ueno, Jingxiu Li, Hongzhe Li, Zhonglang Wang, Yuanxue
Lu, Yunguang Shen & Kaiyun Guan: Chromosome number and pollen fertility
of *Begonia grandis* (Begoniaceae) from Japan and China …… 23
中田政司・上野達也・李 景秀・李 宏哲・王 仲朗・魯 元学・沈 雲光・
管 開雲：日本および中国産シュウカイドウ (シュウカイドウ科) の染色体数と
花粉稔性
- 山下寿之：縄ヶ池の植生…………… 31
Toshiyuki Yamashita: The vegetation around the Lake Nawagaiké, Toyama
Prefecture

Miscellaneous (資料)

- 兼本 正・志内利明・王 仲朗・馮 寶鈞・管 開雲：中国雲南省のトウツバキ古樹
資料(2) …… 43
Tadashi Kanemoto, Toshiaki Shiuchi, Zhonglang Wang, Baojun Feng &
Kaiyun Guan: Registration of old Yunnan camellia trees in Yunnan Province,
China (2)
- 大原隆明・富山県中央植物園友の会植物誌部会・山下寿之・川住清貴：富山県フロラ
資料(16) …… 55
Takaaki Oohara, Survey group for the flora of Toyama, The friends of the
Botanic Gardens of Toyama, Toshiyuki Yamashita & Kiyotaka Kawasumi:
Materials for the Flora of Toyama (16)
- 橋屋 誠：富山県高等菌類資料(10) …… 75
Makoto Hashiya: Materials for the fungus flora of Toyama Prefecture (10)

- 投稿規定 …… i
投稿票 …… ii

All inquiries concerning
the Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama
should be addressed to the Editor:
Etsuzo Uchimura
Botanic Gardens of Toyama
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi,
Toyama 939-2713,
JAPAN

富山県中央植物園研究報告 第 17 号

発行日 平成 24 年 3 月 28 日
編集兼発行 富山県中央植物園 園長 内村悦三
〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42
発行所 財団法人 花と緑の銀行
〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42
印刷所 株式会社 チューエツ
〒930-0057 富山県富山市上本町 3-16
