

Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama

No. 8

富山県中央植物園研究報告

第8号



March, 2003

Botanic Gardens of Toyama

2003年3月

富山県中央植物園

Editor-in-Chief (編集委員長)

Syo Kurokawa, Director, Bot. Gard. Toyama

(黒川 道: 富山県中央植物園長)

Managing Editor (主任編集委員)

Masashi Nakata, Bot. Gard. Toyama

(中田政司: 富山県中央植物園)

Editors (編集委員)

Tohru Ohmiya, Bot. Gard. Toyama

(大宮 徹: 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)

Toshiyuki Yamashita, Bot. Gard. Toyama

(山下寿之: 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。

Satoshi Itoh, Miyazaki Univ.

(伊藤 哲、宮崎大学)

Tetsuya Sera, Hiroshima Botanical Garden

(世羅徹哉、広島市植物公園)

Kazuo Oginuma, Kochi Women's Univ.

(荻沼一男、高知女子大学)

Masatsugu Yokota, Univ. Ryukyus

(横田昌嗣、琉球大学)

Michihito Ohta, Toyama Science Museum

(太田道人、富山市科学文化センター)

Explanation of Cover

Male (upper) and female (lower) flowers of *Begonia henryi*, $2n=30$. (Photo by M. Nakata)

(表紙の説明)

柔毛秋海棠($2n=30$)の雄花(上)と雌花(下)。(中田撮影)

Bull. Bot. Gard. Toyama	No. 8	pp. 1-77	Toyama	Mar. 28, 2003
-------------------------	-------	----------	--------	---------------

Cytological Studies on Chinese *Begonia* (*Begoniaceae*) I. Chromosome Numbers of 17 Taxa of *Begonia* Collected in 2001 Field Studies in Yunnan

Masashi Nakata¹⁾, Kaiyun Guan²⁾, Toshinari Godo¹⁾,
Yuanxue Lu²⁾ & Jingxiu Li²⁾

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

²⁾ Kunming Botanical Gardens,
Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences,
Heilongtan, Kunming, Yunnan 650204, P. R. China

Abstract : The chromosome numbers of 17 taxa (including unidentified three) of *Begonia* collected in Yunnan Province, China in 2001 are reported as follows: *Begonia crassirostris* Irmsch. (2n=22), *B. labordei* Lévl. (2n=24), *B. henryi* Hemsl. (2n=30), *B. tetragona* Irmsch. (2n=22), *B. silletensis* C.B.Clarke subsp. *mengyangensis* M.C.Tebbitt et K.Y.Guan (2n=22), *B. handelii* Irmsch. (2n=66), *B. psilophylla* Irmsch. (2n=23), *B. cathayana* Hemsl. (2n=20), *B. palmata* D.Don (2n=24), *B. truncatiloba* Irmsch. (2n=22), *B. dryadis* Irmsch. (2n=22), *B. cucurbitifolia* C.Y.Wu (2n=44), *B. laminariae* Irmsch. (2n=22), *B. hemsleyana* Hook.f. (2n=22), *B. aff. dryadis* Irmsch. (2n=24), *B. cf. purpureofolia* H.Huang et Sui (2n=ca. 14) and *B. sp.* (2n=22). The chromosome numbers in ten species are reported here for the first time. Polyploid series of 2n=22, 44 and 66 are found in the genus *Begonia* of Yunnan.

Key words : *Begonia*, *Begoniaceae*, China, chromosome number, cytotaxonomy, Yunnan

Begonia L. (*Begoniaceae*) is a pantropical genus with a few species extending their ranges to warm temperate zones and contains about 1400 species classified into 63 sections (Doorenbos *et al.* 1998). In China more than 130 species are distributed mostly in south of the Yangtze River, especially in southeastern Yunnan and southwestern Guangxi Provinces (Ku 1999). Since the publication of "Index Florae Yunnanensis" (Kunming Institute of Botany 1984), in which 50 taxa of the genus were recorded in Yunnan, about 40 new taxa have been added from Yunnan (Huang & Sui 1994; Wu & Ku 1995, 1997; Sui & Huang 1999; Guan & Tian 2000; Qian 2001; Tebbitt & Guan 2002). A number of new taxa is yet to be added and some of them are in cultivation in the experimental greenhouse of the Kunming Botanical Garden.

The chromosome numbers of the genus *Begonia* have been reported for more than 200 species (Fedorov 1974; Ornduff 1967; Moore 1973, 1977; Goldblatt 1981, 1984, 1985;

Goldblatt & Johnson 1991, 1994, 1996, 2000). However, with regard to Chinese *Begonia*, cytological knowledge is very limited except for Taiwanese taxa, all of which have been studied in detail (Peng *et al.* 1988, Peng & Chen 1991, Peng & Sue 2000, Oginuma & Peng 2002). Recently chromosome numbers of eight taxa of *Begonia* from Yunnan were reported, of those five were determined there for the first time (Tian *et al.* 2002). Thus, cytological studies on *Begonia* of the Chinese mainland are desirable especially for understanding their taxonomic relationships.

Under a joint study between the Kunming Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, China and the Botanic Gardens of Toyama, Japan, field surveys in Yunnan Province were carried out in June and July in 2001 by Godo, Lu and Tian (Godo *et al.* 2002). Through the surveys, 32 dry specimens and 25 living plants of *Begonia* involving 19 taxa and unidentified eight individuals were collected in Xishuangbanna, Wenshan and Honghe Autonomous Prefectures, Simao Region and Kunming City (Godo *et al.* 2002). The living plants have been cultivated in experimental garden in Kunming Botanical Garden, Kunming Institute of Botany. In 2002, Nakata stayed in Kunming Botanical Garden and made cytological studies on them. The present report deals with the results of chromosome observation of *Begonia* collected in 2001 field surveys.

Materials and Methods

Twenty-three individuals used in this study belong to 17 taxa (Table 1 and Figs. 1–3) including four unidentified materials; Nos. 16145 & 16152 (*Begonia* aff. *dryadis* Irmsch.), No. 16027 (*B.* cf. *purpureofolia* H.Huang et Sui) and No. 16137 (*B.* sp.). Living materials were identified by Guan and Li following the taxonomic treatments of Ku (1999). Voucher specimens made from field collections are preserved in Kunming Institute of Botany (KUN) and duplicates (as photographs in part) are in the Botanic Gardens of Toyama (TYM).

It is well known that chromosomes of *Begonia* are difficult to observe, because they are hardly stained with orcein and relatively small in size (cf. Legro & Doorenbos 1969, Sarkar 1989). We tried to stain for longer time with selected chemical products of orcein dye after rather hard maceration. The procedures are as follows: fresh root tips of 5 mm long were cut off from potted plants, pretreated with 2 mM 8-hydroxyquinolin aqueous solution at 12–14°C for 8 h, and fixed with Farmer's fixative (99.5% ethanol : glacial acetic acid = 3 : 1) at 5°C for 20 h. The fixed root tips were macerated in 1 N hydrochloric acid at 60°C for 5 min, immediately rinsed with water at room temperature for 1–5 min and stained with 1% acetic orcein (synthetic: Tokyo Kasei Kogyo, Co.) at room temperature (20–25°C) for 15–20 h in a microtube. Meristematic regions of 1 mm long cut off from the stained root tips were placed onto a slide glass, dropped with 1% acetic orcein, covered with a cover glass, then slightly

Table 1. Chromosome numbers of 17 taxa of *Begonia* collected in 2001 field studies in Yunnan, China.

Taxon	中文名	Locality	Collection No.	Chromosome number (2n)
Section <i>Begonia</i>				
<i>Begonia crassirostris</i> Irmsch.	粗喙秋海棠	Mengla, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16158*	22
<i>B. labordei</i> Lévl.	心葉秋海棠	Shilin, Kunming City	16131*	24
Section <i>Reichenheimia</i>				
<i>B. henryi</i> Hemsl.	柔毛秋海棠	Shilin, Kunming City	16132	30
		Mile, Honghe Hanizu Yizu Zizhizhou	16133*	30
Section <i>Sphenanthera</i>				
<i>B. tetragona</i> Irmsch.	四角果秋海棠	Mengla, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16155*	22
<i>B. silletensis</i> C.B.Clarke	厚壁秋海棠	Mengla, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16159*	22
subsp. <i>mengyangensis</i>				
M.C.Tebbitt et K.Y.Guan				
<i>B. handelii</i> Irmsch.	大香秋海棠	Mengla, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16157*	66
Section <i>Platycentrum</i>				
<i>B. psilophylla</i> Irmsch.	光滑秋海棠	Malipo, Wenshan Zhuangzu Miaozi Zizhizhou	16103*	23
<i>B. cathayana</i> Hemsl.	中華秋海棠	Pingbian, Honghe Hanizu Yizu Zizhizhou	16031*	20
<i>B. palmata</i> D.Don	裂葉秋海棠	Malipo, Wenshan Zhuangzu Miaozi Zizhizhou	16091*	24
<i>B. truncatiloba</i> Irmsch.	截葉秋海棠	Malipo, Wenshan Zhuangzu Miaozi Zizhizhou	16083	22
<i>B. dryadis</i> Irmsch.	厚葉秋海棠	Mengla, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16086	22
			16153*	22
			16156*	22
			16161*	22
			16069*	44
Section <i>Begonia</i>				
<i>B. cucurbitifolia</i> C.Y.Wu	爪葉秋海棠	Maguan, Wenshan Zhuangzu Miaozi Zizhizhou	16055*	22
<i>B. laminariae</i> Irmsch.	圓翅秋海棠	Maguan, Wenshan Zhuangzu Miaozi Zizhizhou	16102*	22
<i>B. hemisleyana</i> Hook.f.	掌葉秋海棠	Maguan, Wenshan Zhuangzu Miaozi Zizhizhou	16018*	22
Unidentified taxa				
<i>B. aff. dryadis</i> Irmsch.	aff. 厚葉秋海棠	Mengla, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16145*	24
			16152	24
<i>B. cf. purpureofolia</i>	cf. 紫葉秋海棠	Pingbian, Honghe Hanizu Yizu Zizhizhou	16027*	ca. 14
H.Huang et Shui				
<i>B. sp.</i>		Puwen, Xishuangbanna Daizu Zizhizhou	16137*	22

* Vouchers are preserved at KUN and TYM (duplicates).

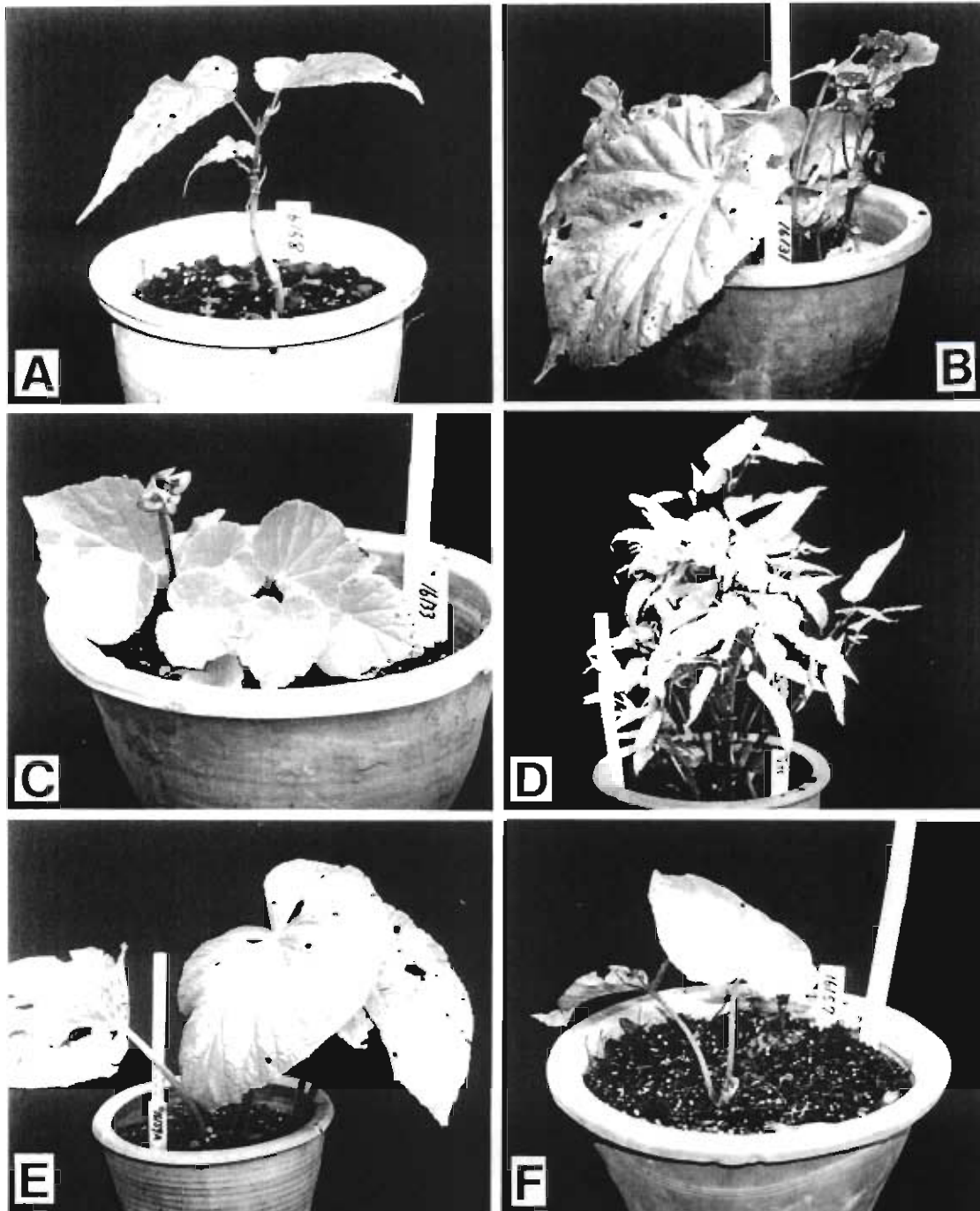


Fig. 1. Plant materials. A : *Begonia crassirostris* Irmsch. B : *B. labordei* Lévl. C : *B. henryi* Hemsl. D : *B. tetragona* Irmsch. E : *B. silletensis* C. B. Clarke subsp. *mengyangensis* M. C. Tebbitt et K. Y. Guan. F : *B. handelii* Irmsch.

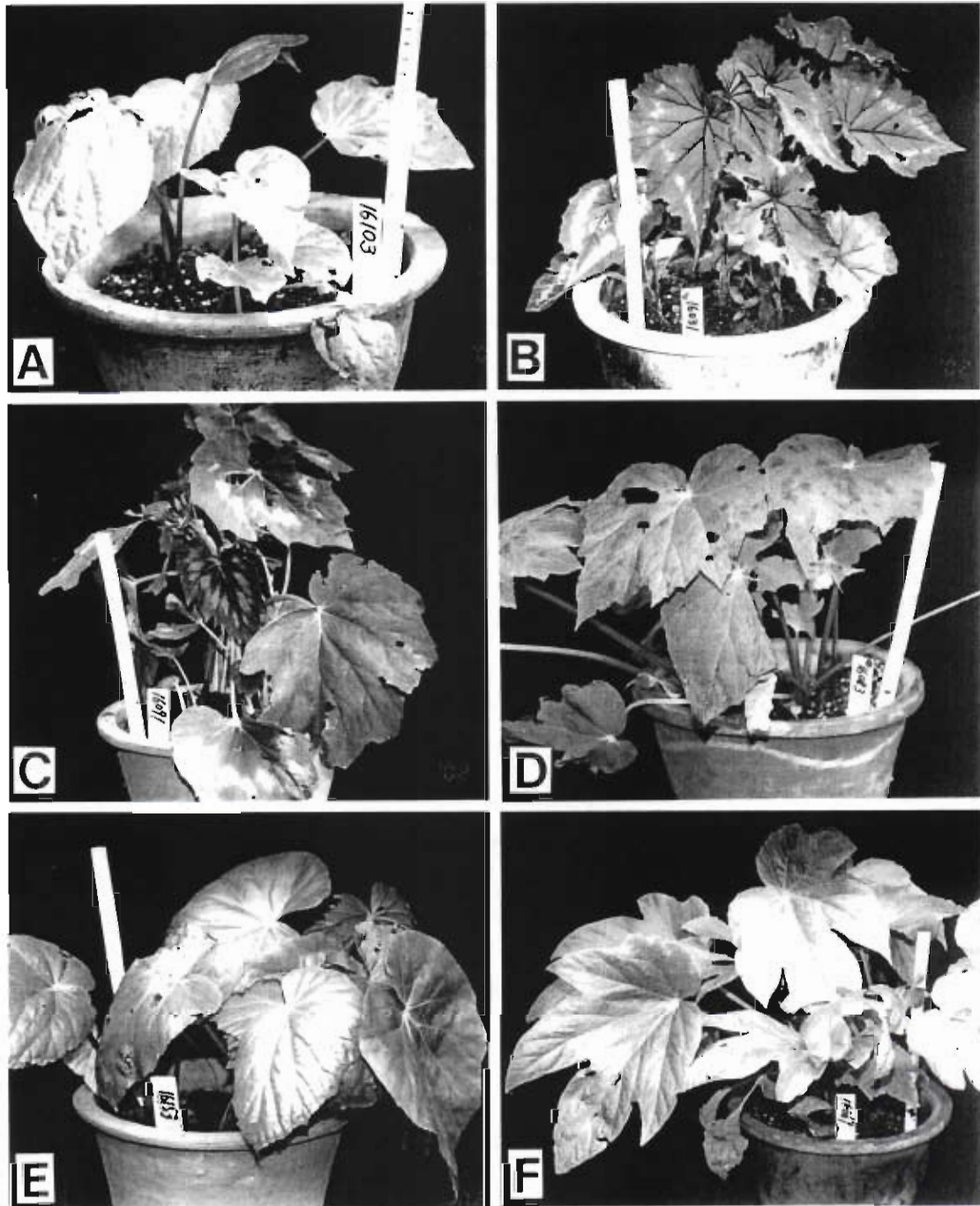


Fig. 2. Plant materials. A : *Begonia psilophylla* Irmsch. B : *B. cathayana* Hemsl. C : *B. palmata* D. Don. D : *B. truncatiloba* Irmsch. E : *B. dryadis* Irmsch. F : *B. cucurbitifolia* C. Y. Wu.

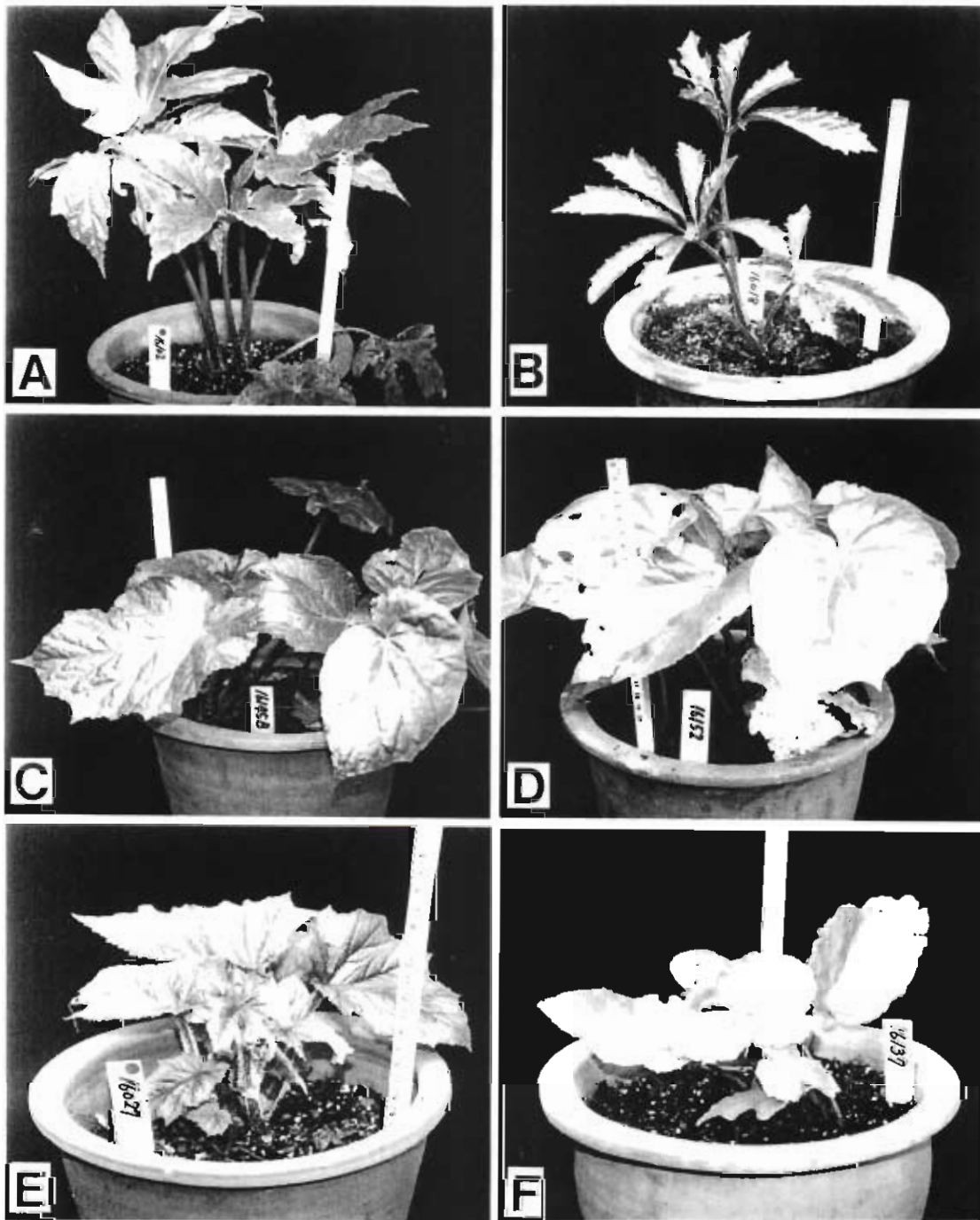


Fig. 3. Plant materials. A: *Begonia laminariae* Irmsch. B: *B. hemsleyana* Hook. f. C & D: *B. aff. dryadis* Irmsch. E: *B. cf. purpureofolia* H. Huang et Shui. F: *B. sp.*

heated by an alcohol lamp for a few seconds before squashing.

Results and Discussion

The chromosome numbers of the 17 taxa are presented in Table 1. Except for *Begonia* cf. *purpureofolia*, which has relatively large chromosomes of 2.0–3.6 μm long, all of the *Begonia* taxa had small chromosomes of mostly 0.6–1.0 μm long, rarely about 2.0 μm long (Figs. 4–6). Centromeric constrictions were observed mostly with difficulty. Secondary constrictions and satellites were found in some taxa. Cytological notes are given for each taxon with brief notes on growing sites as follows :

Sect. *Begonia*

1. *Begonia crassirostris* Irmsch., $2n=22$, Figs. 1A & 4A.

One plant was collected at the face of a roadside slope in Mengla, Xishuangbanna Pref. The chromosome number $2n=22$ was determined in five cells of the plant. This is the first report of chromosome number for the species. Larger chromosomes had centromeres at median position.

2. *Begonia labordei* Lévl. $2n=24$, Figs. 1B & 4B.

One plant was collected on a roadside rock in Shilin, Kunming City. The chromosome number $2n=24$ was determined in four cells of the plant. This is the first report of chromosome number for the species.

Sect. *Leichenheimia*

3. *Begonia henryi* Hemsl., $2n=30$, Figs. 1C & 4C.

Two plants collected on roadside rocks in Shilin, Kunming City and in Mile, Honghe Pref. were studied. The chromosome number $2n=30$ was determined in three cells in the former and in five cells in the latter. This is the first report of chromosome number for the species. Small satellites were observed in medium-sized two chromosomes.

Sect. *Sphenanthera*

4. *Begonia tetragona* Irmsch., $2n=22$, Figs. 1D & 4D.

One plant was collected at moist ground (soil pH = 7.1) near roadside stream in Mengla, Xishuangbanna Pref. The chromosome number $2n=22$ was determined in five cells of the plant. This is the first report of chromosome number for the species.

5. *Begonia silletensis* C.B.Clarke subsp. *mengyangensis* M.C.Tebbitt et K.Y.Guan, $2n=22$, Figs. 1E & 4E.

This subspecies was recently described because Chinese population of *B. silletensis* differs from Indian populations (subsp. *silletensis*) by having larger leaves and unequally ridged fruit (Tebbitt & Guan 2002). One plant (sexuality unknown) was collected at roadside slope (soil pH = 6.3) in Mengla, Xishuangbanna Pref., near the type locality. The chromosome number $2n=22$ was determined in three cells of the plant. Chromosomes are variable in size: the largest two chromosomes of the complement are

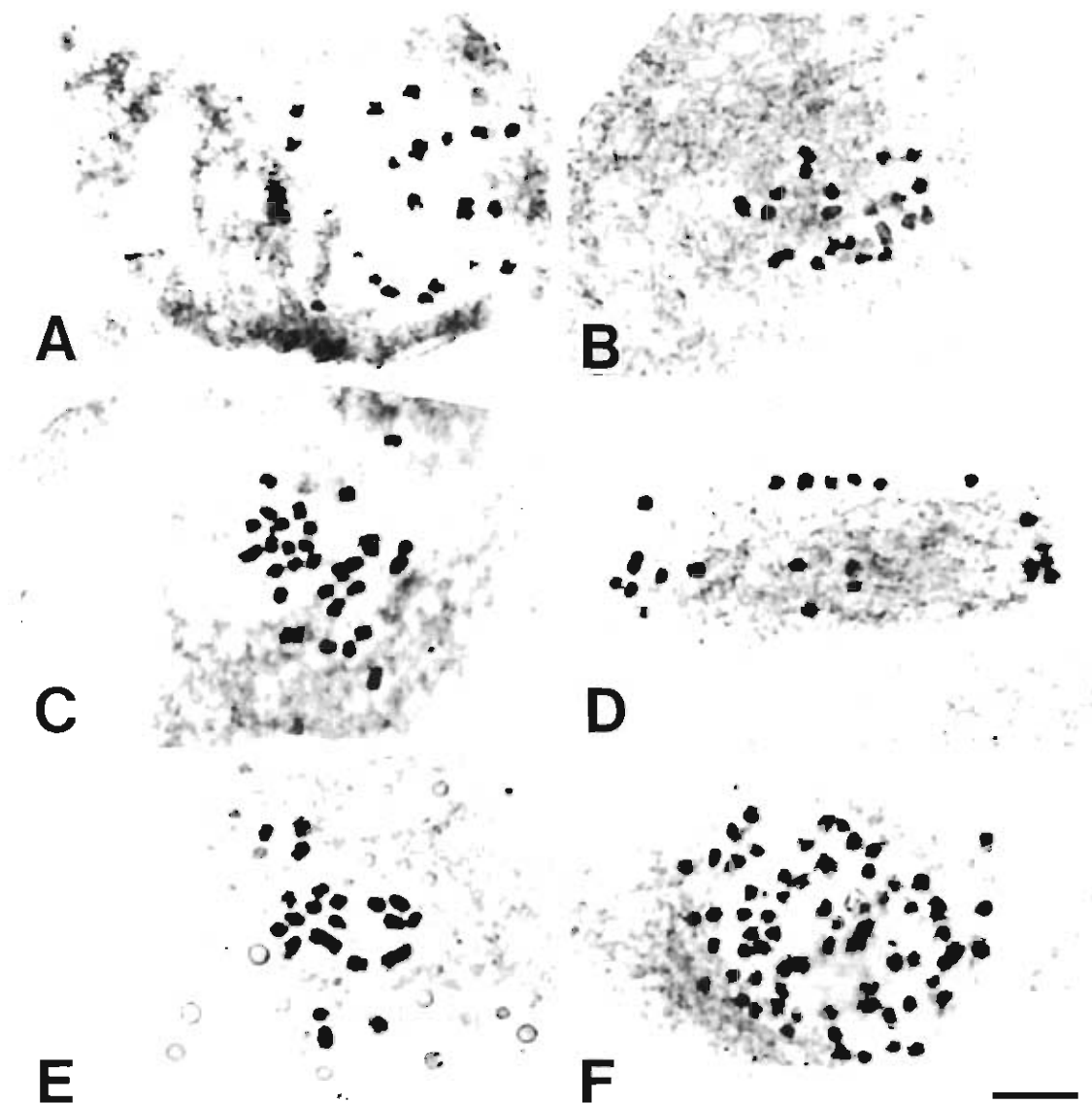


Fig. 4. Mitotic metaphase chromosomes of *Begonia*. A : *B. crassirostris* ($2n=22$). B : *B. labordei* ($2n=24$). C : *B. henryi* ($2n=30$). D : *B. tetragona* ($2n=22$). E : *B. silletensis* subsp. *mengyangensis* ($2n=22$). F : *B. handelii* ($2n=66$). Bar indicates $5\mu\text{m}$ for A–F.

over twice as large as the smallest ones. The results agreed with the previous observation by Tian *et al.* (2002) for female plant of the taxon.

6. *Begonia handelii* Irmsch., $2n=66$, Figs. 1F & 4F.

One plant was collected in Mengla, Xishuangbanna Pref. The chromosome number $2n=66$ was determined in four cells of the plant. This is the first report of chromosome number for the species, $2n=66$ having been not known before in the genus *Begonia*. As being based on the polyploid series of $2n=22$ ($2x$) and $2n=44$ ($4x$) which is

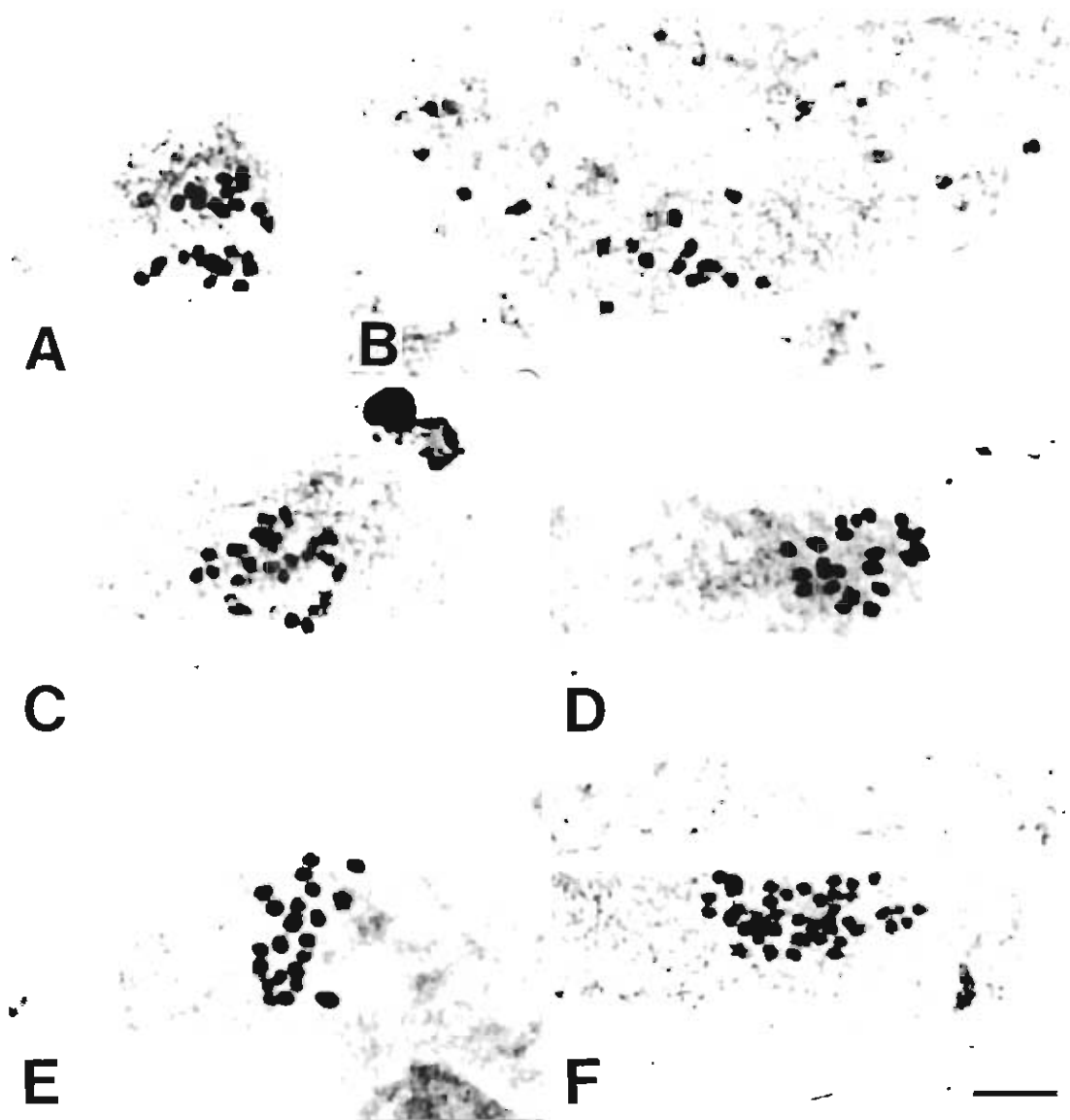


Fig. 5. Mitotic metaphase chromosomes of *Begonia*. A: *B. psilophylla* ($2n=23$). B: *B. cathayana* ($2n=20$). C: *B. palmata* ($2n=24$). D: *B. truncatiloba* ($2n=22$). E: *B. dryadis* ($2n=22$). F: *B. cucurbitifolia* ($2n=44$). Bar indicates $5\ \mu\text{m}$ for A–F.

known to the Asiatic *Begonia* species (Legro & Doorenbos 1969, 1971), this species is a hexaploid.

Sect. *Platycentrum*

7. *Begonia psilophylla* Irmsch., $2n=23$, Figs. 2A & 5A.

One plant was collected at sloping forest floor near a road in Malipo, Wenshan Pref. The chromosome number $2n=23$ was determined in four cells of the plant as the first report of chromosome number for the species. However, we need detailed karyotype

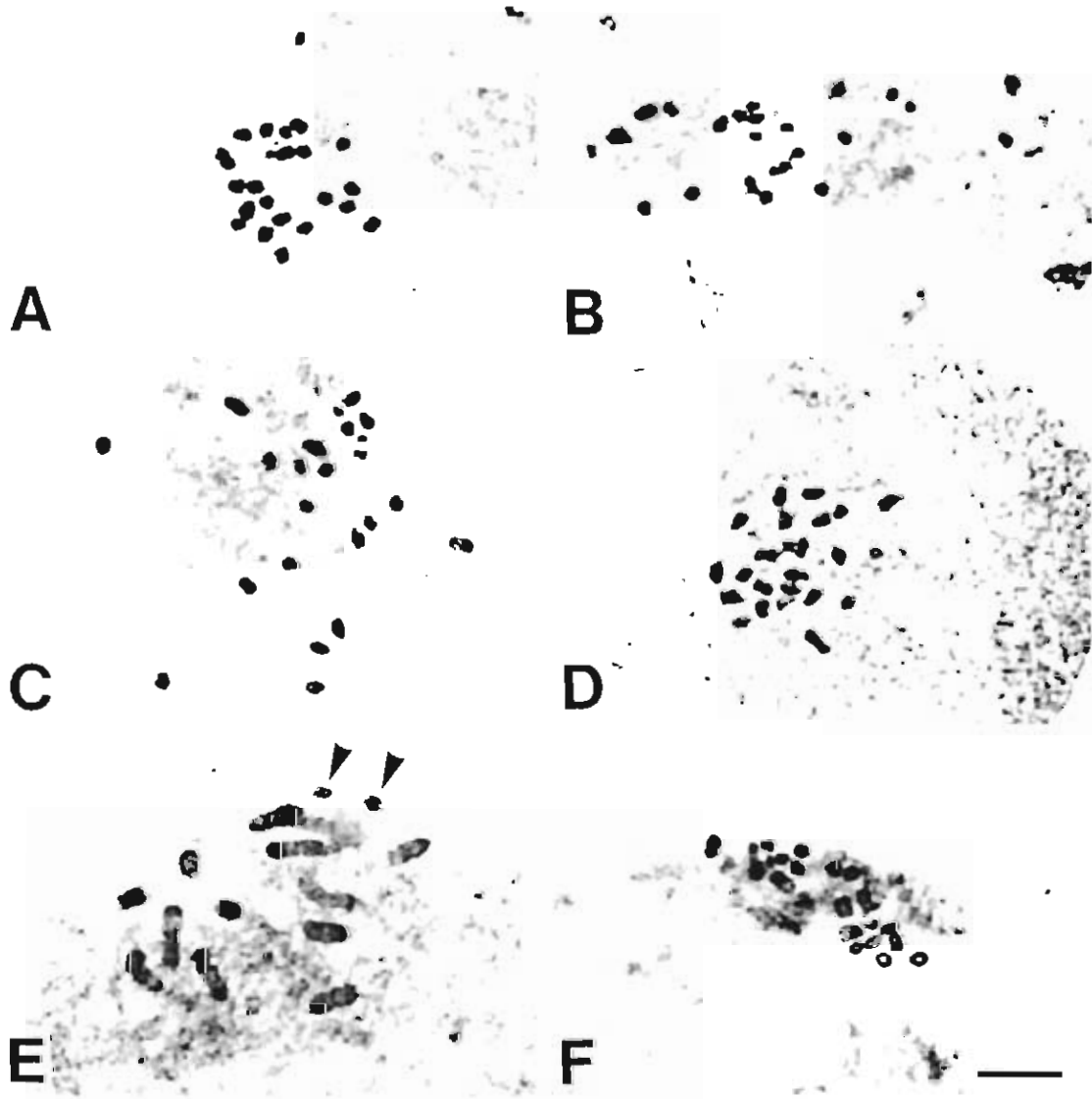


Fig. 6. Mitotic metaphase chromosomes of *Begonia*. A: *B. laminariae* ($2n=22$). B: *B. hemsleyana* ($2n=22$). C & D: *B. aff. dryadis* ($2n=24$). E: *B. cf. purpureofolia* ($2n=ca. 14$). F: *B. sp.* ($2n=22$). Arrowheads show the smallest "chromosomes" (see text). Bar indicates $5\mu m$ for A - F.

studies and observations on more numbers of individuals because the odd number is unusual as a chromosome number of wild species. Chromosome fragment(s), B chromosome(s) or large satellite(s) parted by secondary constriction(s) might exist. Hybrid origin of the individual is also thinkable.

8. *Begonia cathayana* Hemsl., $2n=20$. Figs. 2B & 5B.

One plant was collected at gradually sloping forest floor in Pingbian, Honghe Pref.

The chromosome number $2n=20$ was determined in three cells of the plant. Two chromosomes had satellites. Legro & Doorenbos (1969) counted both $2n=20$ and $2n=22$ chromosomes for this taxon. They showed good photograph of the $2n=20$ cell including one satellite chromosome, however, they described that "the most common number for this species is 22" (Legro & Doorenbos 1969). According to "Chromosome number of flowering plants" by Fedorov (1974), Heitz (1927) also counted $2n=20$ and $2n=24$ chromosomes for this species. However, Legro & Doorenbos (1969) ignored Heitz's counts because of "high incidence of incorrect results".

9. *Begonia palmata* D. Don, $2n=24$, Figs. 2C & 5C.

One plant was collected at sloping forrest edge (soil pH = 6.0) in Malipo, Wenshan Pref. The chromosome number $2n=24$ was determined in four cells of the plant. The following chromosome numbers were reported for this species under *B. laciniata* Roxb. ex Wall., a synonym of *B. palmata* (cf. Ku 1999, Golding & Wasshause 2002): $2n=20$, 22 (Sharma & Bhattacharyya 1961, Legro & Doorenbos 1969), $2n=22$ (Legro & Doorenbos 1973), $2n=32$ (Sharma & Bhattacharyya 1957) and $2n=46$ (Sarkar 1974, 1989). The chromosome numbers $n=11$ and $2n=22$ are also reported in *B. palmata* of Taiwan (Peng & Chen 1991, Oginuma & Peng 2002), although Taiwanese plant is considered to belong to different variety, var. *bowringiana* (Champ. ex Benth.) J. Golding et C. Karez (Ku 1999). Tian *et al.* (2002) also observed $2n=22$ on the same variety but in individual from Yunnan. The present result did not agree with them, however, through the cytological studies on *Begonia* section *Platycentrum* we have counted both $2n=22$ and $2n=24$ in individuals from different six localities in Yunnan (Nakata & Guan, unpublished data). These results indicate that various chromosome numbers have been reported for the present species. On the other hand, *B. palmata* is commonly recognized to show rather great diversity in morphology and five varieties have been proposed (Ku 1999). Thus, it is hoped to study whether variations in chromosome number are related to morphological diversity or not.

10. *Begonia truncatiloba* Irmsch., $2n=22$, Figs. 2D & 5D.

Two plants were collected at roadside slopes (soil pH = 8.1) in Malipo, Wenshan Pref. The chromosome number $2n=22$ was determined in two cells of the one plant and in four cells of the other. This is the first report of chromosome number for the species. Satellites were observed in three chromosomes of the complement.

11. *Begonia dryadis* Irmsch., $2n=22$, Figs. 2E & 5E.

Three plants were collected at roadside slopes (different place, soil pH = 7.2 & 7.5) or moist ground (soil pH = 6.0) near roadside stream in Mengla, Xishuangbanna Pref. The chromosome number $2n=22$ was determined in five cells in three plants. This is the first report of chromosome number for the species. Satellites were observed in two chromosomes of the complement.

12. *Begonia cucurbitifolia* C.Y. Wu, $2n=44$, Figs. 2F & 5F.

One plant was collected at a small cavity in roadside slope in Maguan, Wenshan

Pref. The chromosome number $2n=44$ was determined in four cells (some chromosomes in Fig. 5E are overlapped each other) of the plant. This is the first report of chromosome number for the species. As mentioned before the polyploid series of $2n=22$ and $2n=44$ is present in Asian species of *Begonia* (Legro & Doorenbos 1969, 1971). This is the fifth example of the tetraploid species.

13. *Begonia laminariae* Irmsch., $2n=22$, Figs. 3A & 6A.

Two plants were collected at roadside slope in Maguan and Malipo, both Wenshan Pref. The chromosome number $2n=22$ was determined in three cells of the former and in five cells of the latter. This is the first report of chromosome number for the species. Satellites were observed in two chromosomes of the complement.

14. *Begonia hemsleyana* Hook.f., $2n=22$, Figs. 3B & 6B.

One plant was collected at slope (soil pH = 7.2) facing a stream near road in Pingbian, Honghe Pref. The chromosome number $2n=22$ was determined in six cells of the plant. One chromosome had satellite. Our result confirmed the previous reports by Legro & Doorenbos (1971) and Tian *et al.* (2002).

Unidentified taxa

15. *Begonia* aff. *dryadis* Irmsch., $2n=24$, Figs. 3C, 3D, 6C & 6D.

Two plants were collected at roadside slopes (different places, soil pH = 7.6 & 7.9) in Mengla, Xishuangbanna Pref., where *B. dryadis* was collected in this field surveys. The chromosome number $2n=24$ was counted in four cells in both plants. The results differ from that of *B. dryadis* ($2n=22$).

16. *Begonia* cf. *purpureofolia* H.Huang et Shui, $2n=ca. 14.$, Figs. 3E & 6E.

One plant was collected at roadside slope in Pingbian, Honghe Pref., where the type specimen of *B. purpureofolia* was collected nearby (cf. Huang & Shui 1994). As mentioned before, the chromosome morphology of this taxon is quite different from the others: the chromosomes are larger both in length (1.6–3.6 μm) and width (ca. 1.0 μm) compared with the other taxa studied, the chromosomes vary in size between chromosomes of the complement, large chromosomes have segmental structures, etc. In some cells of the plant the chromosome number $2n=14$ could be counted, however in another cells problems remained. As shown in Fig. 6E, the smallest two "chromosomes" frequently closely situated, moreover, faint chromatin thread is sometimes visible between the two. It is probable that the two "chromosomes" are practically two chromosome segments of a chromosome separated by secondary constriction or nucleolus organizer region (NOR). In order to determine exact chromosome number of this taxon, different methods, such as enzymatic maceration – flame dry method for chromosome preparation, fluorescence chromosome banding for detecting heterochromatin and in situ chromosome hybridization for detecting NORs are desirable.

17. *Begonia* sp., $2n=22$, Figs. 3F & 6F.

The plant was collected at roadside slope (soil pH = 7.9) in Puwen, Xishuangbanna

Prof. The chromosome number $2n=22$ was counted in two cells of the plant.

In this study the following chromosome numbers were found in the 17 taxa (the number of observed taxa are given in parenthesis): $2n=ca. 14$ (1), $2n=20$ (1), $2n=22$ (8), $2n=23$ (1), $2n=24$ (3), $2n=30$ (1), $2n=44$ (1) and $2n=66$ (1). Legro & Doorenbos (1969, 1971) counted chromosomes in 190 taxa of *Begonia* in which 40 Asian taxa are included. The chromosome number $2n=22$ and its polyploid $2n=44$ are predominant (24 taxa, 60%) in the 40 taxa, especially in sections *Sphenanthera* and *Platycentrum* (100%). The same aspect was shown in the present results. Findings of the hexaploid species ($2n=66$ in *B. handelii*) in our study may indicate that polyploidization have played an important role in the speciation of Chinese *Begonia*. In contrast, Taiwanese *Begonia* showed different aspects in both chromosome number and morphology. Among the 14 taxa studied only two (belonging to Sects. *Sphenanthera* and *Platycentrum*) have $2n=22$ chromosomes (Oginuma & Peng 2002). The other 12 taxa show relatively high and wide range of chromosome numbers, $2n= 26, 36, 38, 52, 60, 64$ and 82 (Oginuma & Peng 2002). Additionally, except two taxa, the chromosomes of the Taiwanese *Begonia* are large enough to be analyzed karyotypically (Oginuma & Peng 2002). Thus, the taxa of *Begonia* in Taiwan might have evolved from the ancestor(s) which were cytologically related to *Begonia* cf. *purpureofolia* of Yunnan by polyploidization and hybridization.

Legro & Doorenbos (1971) observed $2n=16$ chromosomes in *Begonia gigantea* Wall. as the smallest number of chromosomes of the all 190 taxa of *Begonia* studied. Furthermore, they mentioned that the species is only one in which the individual chromosomes of the genome can be recognized. It is very interesting that *B. cf. purpureofolia* in the present study has a similar cytological characteristics as *B. gigantea*, although the exact chromosome number could not be determined.

In 2002 we made another field surveys on *Begonia* in Yunnan Province. Over 100 dry specimens were made and about 80 living plants were collected and have been cultivated in Kunming Botanical Garden. Also we are doing chromosome observations on Chinese *Begonia* conserved in Kunming Botanical Garden, firstly concentrating into the largest section, Sect. *Platycentrum*. The present and coming results will give us an important informations on the principal features and the taxonomic relationships of the taxa of *Begonia*.

Acknowledgements

We are grateful to Dr. Kazuo Oginuma and Dr. Syo Kurokawa for their critical reading of the manuscript. Godo and Lu thank Mr. Daike Tian for his help in collecting materials. We also thank Prof. Xiwen Li for his identification to part of the dry specimens. This work was partly supported financially by the Local Authorities Interna-

tional Cooperation Promotion Project ("Model Projects") by the Council of Local Authorities for International Relations (CLAIR) of Japan and Science Foundation of Yunnan Province, No. 2001 (0060M).

中田政司・管 開雲・神戸敏成・魯 元学・李 景秀：中国産シュウカイドウ属（シュウカイドウ科）の細胞学的研究 I. 2001年雲南省野外調査で採集されたシュウカイドウ属17タクサの染色体数

2001年の6・7月、富山県中央植物園と中国雲南省昆明植物研究所昆明植物園との共同研究として、雲南省南部でシュウカイドウ属 (*Begonia*) の野外調査が実施された。この過程で採集され、昆明植物園で栽培されていた17分類群(未同定の3分類群を含む)について、以下のとおり染色体数を算定した。粗喙秋海棠 *Begonia crassirostris* Irmsch. (2n=22)、心葉秋海棠 *B. labordei* Lévl. (2n=24)、柔毛秋海棠 *B. henryi* Hemsl. (2n=30)、四角果秋海棠 *B. tetragona* Irmsch. (2n=22)、厚壁秋海棠 *B. silletensis* C.B.Clarke subsp. *mengyangensis* M.C.Tebbitt et K.Y.Guan (2n=22)、

大香秋海棠 *B. handelii* Irmsch. (2n=66)、光滑秋海棠 *B. psilophylla* Irmsch. (2n=23)、中華秋海棠 *B. cathayana* Hemsl. (2n=20)、裂葉秋海棠 *B. palmata* D.Don (2n=24)、截葉秋海棠 *B. truncatiloba* Irmsch. (2n=22)、厚葉秋海棠 *B. dryadis* Irmsch. (2n=22)、爪葉秋海棠 *B. cucurbitifolia* C.Y.Wu (2n=44)、圓翅秋海棠 *B. laminariae* Irmsch. (2n=22)、掌葉秋海棠 *B. hemsleyana* Hook.f. (2n=22)、厚葉秋海棠に似た一種 *B. aff. dryadis* Irmsch. (2n=24)、紫葉秋海棠かもしれない一種 *B. cf. purpureofolia* H.Huang et Shui (2n=ca. 14)、不明の一種 *B. sp.* (2n=22)。このうち10種の染色体数は今回が初算定である。中国産シュウカイドウ属には、2n=22(二倍体)、44(四倍体)、66(六倍体)の倍数系列があることが明らかになった。

Literature Cited

- Doorenbos, J., Sosef, M.S.M. & de Wilde, J.J.F.E. 1998. The sections of *Begonia*, including descriptions, keys and species lists. (Studies in Begoniaceae VI). Wageningen Agr. Univ. papers 98-2: 1-266.
- Fedorov, A.A. 1974. Chromosome Numbers of Flowering Plants. 928pp. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein.
- Godó, T., Lu, Y. X., Tian, D.-K. & Guan K.-Y. 2002. Notes on the botanical surveys in Yunnan Province, China - Route and list of dry specimens collected in 2001. Bull. Bot. Gard. Toyama 7: 45-57. (in Japanese with English abstract)
- Goldblatt, P. (ed.). 1981, 1984 and 1985. Index to plant chromosome numbers 1975-1978, 1979-1981 and 1982-1983. 553pp., 427pp. and 224pp., respectively. Missouri Bot. Gard., St. Louis.
- & Johnson, D.E. (eds.). 1991, 1994, 1996 and 2000. Index to plant chromosome numbers 1988-1989, 1990-1991, 1992-1993 and 1996-1997. 238pp., 267pp., 276pp. and 188pp., respectively. Missouri Bot. Gard., St. Louis.
- Golding, J. & Wasshouse, D.C. 2002. Begoniaceae. Edition 2. Part I: Annotated Species List. Part II: Illustrated Key, Abridgement and Supplement. Smithsonian Contributions from the United States National Herbarium 43: 1-289.

- Guan, K.-Y. & Tian D.-K. 2000. Three new species of *Begonia* from Yunnan. *Acta Bot. Yunnanica* 22 : 129–134.
- Heitz, E. 1927. Ueber multiple und aberrante chromosomenzahlen. *Abhandl. Naturwiss. Vereins Humburg* 21 : 47–57.
- Huang, S.-H. & Shui, Y.-M. 1994. New taxa of *Begonia* from Yunnan. *Acta Bot. Yunnanica* 16 : 333–342.
- Ku, T.-C. 1999. *Begoniaceae*. In Ku, T.-C. (ed.), *Flora Reipublicae Popularis Sinicae Tomus 52(1)*, pp. 126–269. Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Kunming Institute of Botany (ed.). 1984. *Index Florae Yunnanensis*. Tomus I. 1070pp. The People's Publishing House, Yunnan.
- Legro, R.A.H. & Doorenbos, J. 1969. Chromosome numbers in *Begonia*. *Neth. J. Agric. Sci.* 17 : 189–202.
- & ———. 1971. Chromosome numbers in *Begonia* 2. *Neth. J. Agric. Sci.* 19 : 176–183.
- & ———. 1973. Chromosome numbers in *Begonia* 3. *Neth. J. Agric. Sci.* 21 : 167–170.
- Moore, J.D. (ed.). 1973. *Index to plant chromosome numbers 1967–1971*. 539pp. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij B.V., Utrecht.
- (ed.). 1977. *Index to plant chromosome numbers for 1973/74*. 257pp. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Oginuma, K. & Peng, C.-I. 2002. Karyomorphology of Taiwanese *Begonia* (Begoniaceae): taxonomic implications. *J. Plant Res.* 115 : 225–235.
- Ornduff, R. (ed.). 1967. *Index to plant chromosome numbers for 1965*. 128pp. International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature, Utrecht.
- Peng, C.-I. & Chen, Y.-K. 1991. Hybridity and parentage of *Begonia buimontana* (Begoniaceae) from Taiwan. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 78 : 995–1001.
- , ——— and Yen, H.-F. 1988. *Begonia ravenii* (Begoniaceae), a new species from Taiwan. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 29 : 217–222.
- and Sue, C.-Y. 2000. *Begonia × taipeiensis* (Begoniaceae), a new natural hybrid in Taiwan. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 41 : 151–158.
- Qian, Y.-Y. 2001. A new species of *Begonia* L. (Begoniaceae) from Yunnan, China. *Acta Phytotax. Sinica* 39 : 461–463.
- Sarkar, A.K. 1974. Evolution of species in the genus *Begonia*. *Proc. Indian Sci. Congr. Assoc.* 61 : 32–33.
- . 1989. Taxonomy of *Begonia* L. (Begoniaceae) as judged through cytology. *Fedd. Repert.* 100 : 241–250.
- Sharma, A.K. & Bhattacharyya, U.C. 1957. Cytological studies in *Begonia*. I. *Cellule* 58 : 305–329.
- & ———. 1961. Cytological studies in *Begonia* – II. *Caryologia* 14 : 279–301.
- Shui, Y.-M. & Huang, S.-H. 1999. Notes on the genus *Begonia* from Yunnan. *Acta Bot. Yunnanica* 21 : 11–23.
- Tebbutt, M.C. & Guan K.-Y. 2002. Emended circumscription of *Begonia silletensis* (Begoniaceae) and description of a new subspecies from Yunnan, China.. *Novon* 12 : 133–136.
- Tian, D.-K., Guan, K.-Y., Zhou, Q.-X. and Gu, Z.-J. 2002. Chromosome numbers of eight taxa of

- Begonia* from Yunnan. Acta Bot. Yunnanica 24:245-249. (in Chinese with English abstract)
- Wu, C.-Y. & Ku, T.-C. 1995. New taxa of the *Begonia* L. (Begoniaceae) from China. Acta Phytotax. Sinica 33 : 251-280.
- & ———. 1997. New taxa of the *Begonia* L. (Begoniaceae) from China (cont.). Acta Phytotax. Sinica 35 : 43-56.

日本産タツナミソウ属の果実の表面形態

沢之向 隆¹⁾・橋屋 誠²⁾・鳴橋直弘¹⁾

¹⁾富山大学理学部生物学科 〒930-8555 富山市五福3190

²⁾富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡田42

Epidermal Morphology of Fruits in Japanese *Scutellaria* (Lamiaceae)

Takashi Sawanomukai¹⁾, Makoto Hashiya²⁾ & Naohiro Naruhashi¹⁾

¹⁾Department of Biology, Faculty of Science, Toyama University,
3190 Gofuku, Toyama City, Toyama 930-8555, Japan

²⁾Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Nei-gun, Toyama 939-2713, Japan

Abstract: The epidermal morphology of fruits of eighteen taxa in Japanese *Scutellaria* was investigated with scanning electron microscope (SEM). The shape of the process, size of appendices and the surface pattern on the process varied even among the members of a single Series (*Indicae*) presented by Yamazaki (1993). However, species belonging to same subdivisions of the Series *Indicae* were similar in epidermal morphology, which is related to gross morphology, such as that of the stem, leaf and flower. The epidermal morphology of an hitherto undescribed species investigated in this research proved to be very similar to that of the members belonging to Series *Indicae* (*S. brachyspica*, *S. indica* var. *indica*, *S. indica* var. *parvifolia*, *S. muramatsui*, *S. rubropunctata* and *S. tsusimensis*).

Key words: epidermal morphology, fruits, *Scutellaria*, SEM

日本に生育するシソ科タツナミソウ属 (*Scutellaria* L.) は、これまで牧野・根本 (1931) が12種2変種、北村他 (1957) が14種5変種、村田 (1981) が15種6変種、大井 (1983) が17種7変種、Yamazaki (1993) が18種6変種として報告してきた。また、詳細な分類学的研究として、原 (1936, 1937, 1938, 1958, 1984) の一連の報告や Nakai (1929) の報告が挙げられる。しかし、それらの報告は、日本産タツナミソウ属を十分に解明したといえるもの

ではなく、原 (1984) も、さらなる検討の必要性を述べている。Yamazaki (1993) は1つの新節と2つの新列を設け日本産タツナミソウ属の分類体系を初めて示した。

種子の形態研究は植物分類学において重要であり、日本でも種子のみを扱った図鑑が出版されてきた (石川 1994; 浅野 1995; 中山他 2000)。中でも笠原 (1976) は走査型電子顕微鏡 Scanning Electron Microscope (以下 SEM とする) を用いた種子の図鑑を出版して

いる。これまでSEMを用いたミクロレベルの観察は、実体顕微鏡レベルにおいて同属の種間で類似した形態を示した種子でも、その表面形態の違いを明らかにし、それが有効な分類形質となり得ることを示してきた。ネコノメソウ属では、種子表面の突起の有無、形、配列によって7型の種子が識別され、これらは属内の節、列の分類とはほぼ一致することが確かめられている(加藤・清水1989)。タツナミソウ属においても、Hsieh & Huang (1995, 1997)が台湾産のものについて研究し、果実の表面形態を重要な分類形質の1つとして取り扱っている。しかし、日本産タツナミソウ属の果実については、卵状形でへその部分以外の表面は小突起で覆われ、コナミキのみが不整鋭歯歯縁の翼を持つことしか知られていない(村田1981; 大井1983; Yamazaki 1993)。そこで今回、Yamazaki (1993)の分類体系を基準にして、日本産タツナミソウ属15種2変種(帰化種1種を含む)と、現在未記載の1種を含めた計18分類群の果実の表面形態について、SEMを用いて観察を行った。

材料と方法

果実表面形態の観察のために用いた分類群とその採集地はTable 1に示す。ヒメタツナミソウ (*Scutellaria kikai-insularis* Hatus.), ヤクシマナミキ (*S. kuromidakensis* (Yahara) T. Yamaz.), ムニンタツナミソウ (*S. longituba* Koidz.), エゾタツナミソウ (*S. pekinensis* Maxim. var. *ussuriensis* Hand.-Mazz.), ヒメアカボシタツナミソウ (*S. rubropunctata* Hayata var. *minima* T. Yamaz.), アマミタツナミソウ (*S. rubropunctata* Hayata var. *naseana* T. Yamaz.), ケミヤマナミキ (*S. shikokiana* Makino var. *pubicaulis* (Ohwi) Kitam.), 及びエゾナミキ (*S. yezoensis* Kudo)の果実は入手できなかったため、今回は使用できなかった。採集した生植物を富山大学にて栽培し、開花後結実した果実を用いた。ただし、ナミキソウとハナタツナミソウは生育地で採集した果実を用いた。果実はイオンコーター(JEOL JFC-1100E)でAu⁺をコーティングしたものを資料とし、SEM (JEOL

Table 1. Collection sites of Japanese *Scutellaria*

Taxon	Collection site
<i>S. amabilis</i> H. Hara (ヤマジノタツナミソウ)	Jyo-yama, Toyama-shi, Toyama-ken
<i>S. barbata</i> D. Don (セイタカナミキソウ)	Edzu-ko, Edzu, Kumamoto-shi, Kumamoto-ken
<i>S. brachyspica</i> Nakai et H. Hara (オウタツナミソウ)	Hansei-ji, Hansei, Obama-shi, Fukui-ken
<i>S. dependens</i> Maxim. (ヒメナミキ)	Shirodani, Tokuyama-shi, Yamaguchi-ken
<i>S. guiliebii</i> A. Gray (コナミキ)	Kamikutsuwada, Fuchū-machi, Nei-gun, Toyama-ken (cult.)
<i>S. indica</i> L. var. <i>indica</i> (タツナミソウ)	Engyo-ji, Kochi-shi, Kochi-ken
<i>S. indica</i> var. <i>purpuriflora</i> (Makino) (Makino) (コナミキ)	Kusube-cho, Ise-shi, Mie-ken
<i>S. iyosensis</i> Nakai (ハナタツナミソウ)	Nakazukita, Tokuyama-shi, Yamaguchi-ken
<i>S. kusiana</i> H. Hara (ツクシタツナミソウ)	Misumi-yama, Hagi-shi, Yamaguchi-ken
<i>S. laeteviolacea</i> Koidz. var. <i>laeteviolacea</i> (シツバタツナミ)	Yei-sen-ji, Kasuyama-shi, Fukui-ken
<i>S. laeteviolacea</i> var. <i>maekawae</i> (H. Hara) (H. Hara) (ホナガタツナミソウ)	Iwagomori-yama, Ichihashi, Tsuruga-shi, Fukui-ken
<i>S. osumatsui</i> H. Hara (デノメタツナミソウ)	Kumano, Uozuki-machi, Shimoniikawa-gun, Toyama-ken
<i>S. pekinensis</i> var. <i>tanusua</i> (Makino) (H. Hara) (ヤマタツナミソウ)	Zukawa, Takako-shi, Toyama-ken
<i>S. rubropunctata</i> Hayata var. <i>rubropunctata</i> (アカボシタツナミソウ)	Onura, Nago-shi, Okinawa-ken
<i>S. shikokiana</i> Makino var. <i>shikokiana</i> (ミヤマナミキ)	Shiōri, Chunari-cho, Nakatado-gun, Kagawa-ken
<i>S. strigillosa</i> Hemsl. (ナミキソウ)	Togashiohama, Oga-shi, Akita-ken
<i>S. tsusimensis</i> H. Hara (アツバタツナミソウ)	Izumi, Kamitsushima-cho, Kamiagata-gun, Nagasaki-ken
<i>Scutellaria</i> sp. (未記載種)	Saso, Asahi-cho, Nyu-gun, Fukui-ken

JSM-T20) 下で観察を行った。果実はへそのある面を上部 (upper part) とした。

結果と考察

今回観察した日本産タツナミソウ属18分類群のうち17分類群 (15種2変種) の果実は全て卵形をしており、へそ以外の表面は小突起で覆われ、ただ1種コナミキのみが不整鋭牙齒縁の翼を持っていた (Figs. 1A-D)。

山崎 (Yamazaki 1993) の分類体系 (以下、分類体系は山崎のものを示すこととする) では日本産タツナミソウ属を2亜属3節5列に分類している (Table 2)。今回扱ったタツナミソウ属18分類群のうち未記載種1種、及び帰化種1種の2分類群を除く16分類群の果実はその中の2亜属3節3列のものである。以下、分類体系に従って、タツナミソウ属果実の表面形態についての観察結果を述べる。

I. Subgen. *Scutellariopsis*

日本産タツナミソウ属でこの亜属に属するものはコナミキのみである。コナミキ (Figs. 1A & 1I) の小突起形状は円錐状であり、小突起先端には、凹みが見られなかった。その表面は、長方形に近い形をした規則正しい網目模様で覆われていた。

II. Subgen. *Scutellaria*

1. Sect. *Minores*

本節に属する日本産タツナミソウ属はヒメナミキのみである。ヒメナミキ (Fig. 1H) の小突起形状は半球状であり、小突起先端には凹みが見られた。その表面はしわ状模様で覆われていた。

2. Sect. *Galericularia*

本節に属する日本産タツナミソウ属はナミキソウとエゾナミキである。本節で、今回扱った果実はナミキソウのみである。ナミキソウ (Figs. 1D & 2G) の小突起形状は半球状であり、小突起先端には凹みが見られた。その表面は網目模様で覆われており、その各網目

には乳頭突起が見られた。

3. Sect. *Stachymacris*

(1) Ser. *Shikokiana*

本列の該当種はミヤマナミキである。ミヤマナミキ (Fig. 2F) の小突起形状は円錐状であり、小突起先端には凹みが見られた。また、その表面はサイズが不規則な網目模様で覆われ、各網目には乳頭突起が見られた。

(2) Ser. *Pekinenses*

本列の該当種はヤマタツナミソウである。ヤマタツナミソウ (Fig. 2D) の小突起形状は低い円錐状であり、小突起先端には凹みが見られた。その表面はサイズが不規則な網目模様で覆われ、各網目には乳頭突起が見られた。また、小突起先端周辺には、乳頭突起が伸長したと思われる付属物 (Fig. 2D, 矢じりで示した) が発達していた。

(3) Ser. *Indicae*

本列の該当分類群の内、今回はヤマジノタツナミソウ (Fig. 1E)、オカタツナミソウ (Fig. 1G)、タツナミソウ (Figs. 1B & 1J)、コバノタツナミ (Fig. 1K)、ハナタツナミソウ (Fig. 1L)、ツクシタツナミソウ (Fig. 1M)、シソバタツナミ (Figs. 1C & 2A)、ホナガタツナミソウ (Fig. 2B)、デワノタツナミソウ (Fig. 2C)、アカボシタツナミソウ (Fig. 2E)、及びアツバタツナミソウ (Fig. 2H) の11分類群の果実を観察した。これらの小突起形状は、円錐状~半球状でその変異は連続していた。また、その表面はしわ状模様や不規則な網目模様が見られた。小突起先端には、本列に該当する分類群全てに凹みが見られた。また、オカタツナミソウ、タツナミソウ、コバノタツナミ、デワノタツナミソウ、アカボシタツナミソウ、アツバタツナミソウでは、その小突起先端周辺に各網目模様の乳頭突起が伸長したと思われる付属物が見られた (Figs. 1G, 1J, 1K, 2C, 2E & 2H, 矢じりで示した)。

○未記載種 (*Scutellaria* sp.)

未記載種の果実は卵形をしており、へそ以

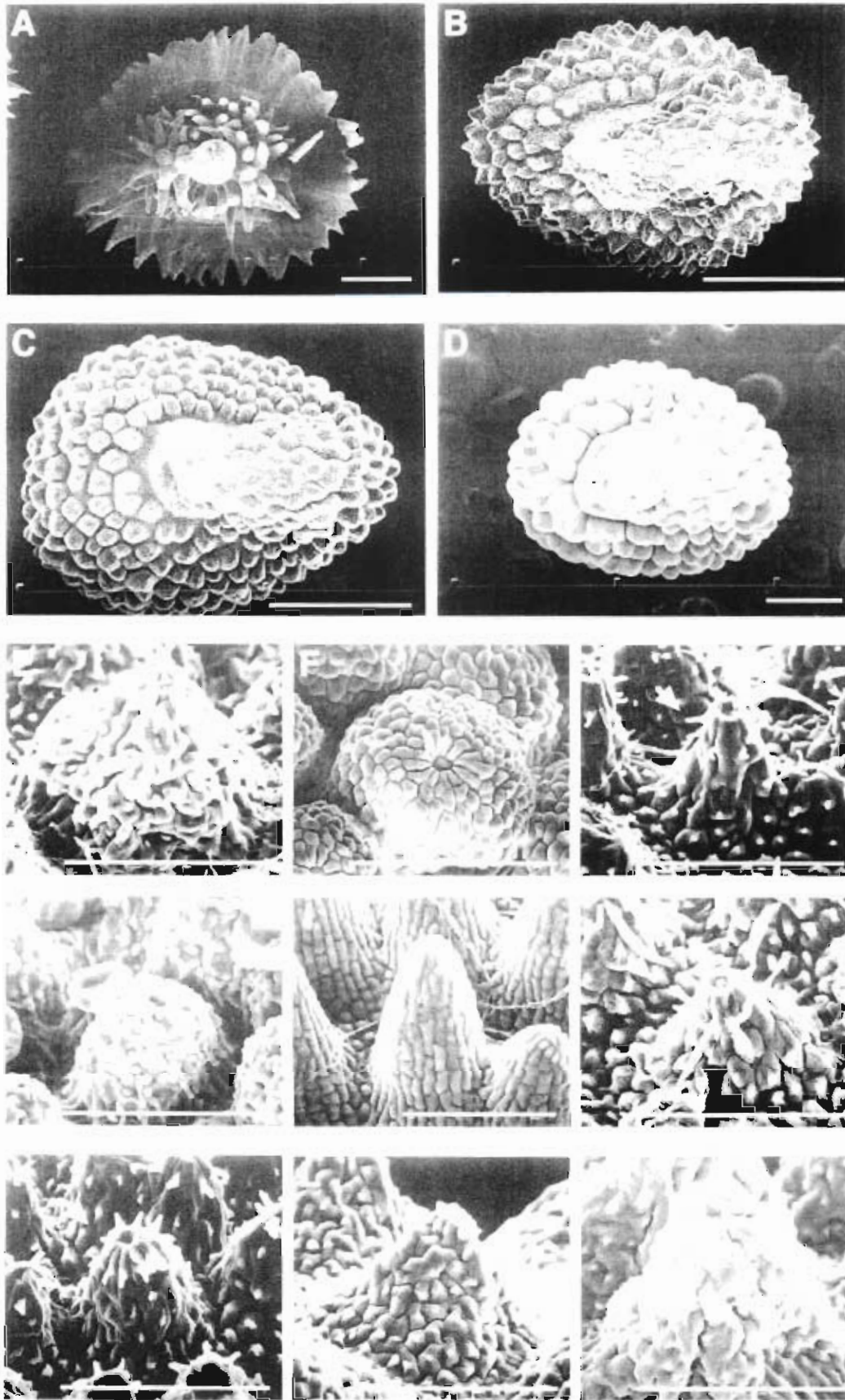


Table 2. Taxa investigated in the present study and classification (based on Yamazaki, 1993) in Japanese *Scutellaria*

Genus	Subgenus	Section	Series	Taxon	
<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellariopsis</i>			<i>S. guilielmii</i>	
		<i>Scutellaria</i>		<i>S. dependens</i>	
			<i>Minores</i>		<i>S. strigillosa</i>
			<i>Galericularia</i>		<i>S. shikokiana</i> var. <i>shikokiana</i>
			<i>Stachymacris</i>	<i>Shikokianae</i>	<i>S. pekinensis</i> var. <i>transitra</i>
				<i>Pekinenses</i>	<i>S. amabilis</i>
				<i>Indicae</i>	<i>S. iyoensis</i>
					<i>S. muramatsui</i>
					<i>S. indica</i> var. <i>indica</i>
					<i>S. indica</i> var. <i>parvifolia</i>
					<i>S. rubropunctata</i> var. <i>rubropunctata</i>
					<i>S. tsusimensis</i>
					<i>S. brachyspica</i>
					<i>S. laeteviolacea</i> var. <i>laeteviolacea</i>
					<i>S. laeteviolacea</i> var. <i>maekawae</i>
					<i>S. kiusiana</i>

外の部分は小突起で覆われていた。この分類群の果実表面 (Fig. 2I) は、先端が凹んだ円錐状の小突起を持ち、その表面は不規則な網目模様で覆われ、各網目には乳頭突起が見られた。また小突起先端周辺には、乳頭突起が伸長したと思われる付属物が見られた (Fig. 2I, 矢じりで示した)。その果実表面形態は、オカタツナミソウ、タツナミソウ、コバノタツナミ、デワノタツナミソウ、アカボシタツナミソウ、及びアツバタツナミソウと類似していた。

○帰化種セイタカナミキソウ (*S. barbata*)

セイタカナミキソウは、アジア原産 (Li & Hedge 1994) で2001年に熊本県江津湖にて帰

化が確認された (佐藤他 2001)。故に、本種は1993年の分類体系では扱われていない。セイタカナミキソウ (Fig. 1F) の果実は、*Scutellaria* 亜属の果実と同様、卵形をしており、翼はなく、へそ以外の部分は小突起で覆われていた。その小突起形状は半球状で、先端には凹みが見られた。また表面は網目模様で覆われており、その各網目には乳頭突起は見られない。乳頭突起が見られないという点を除いて、セイタカナミキソウの果実はナミキソウの果実と類似していた。

果実表面の小突起形状、表面模様、及び小突起先端周辺の付属物の発達度などで識別される表面形態は、タツナミソウ属では多様で、

Fig. 1. SEM micrographs of fruits. A—D: Upper part. E—J: Process on surface. A: *Scutellaria guilielmii*. B: *S. indica* var. *indica*. C: *S. laeteviolacea* var. *laeteviolacea*. D: *S. strigillosa*. E: *S. amabilis*. F: *S. barbata*. G: *S. brachyspica*. H: *S. dependens*. I: *S. guilielmii*. J: *S. indica* var. *indica*. K: *S. indica* var. *parvifolia*. L: *S. iyoensis*. M: *S. kiusiana*. Arrowheads indicate appendix on process. Bars indicate 500 μ m in A—D, 100 μ m in E—M.

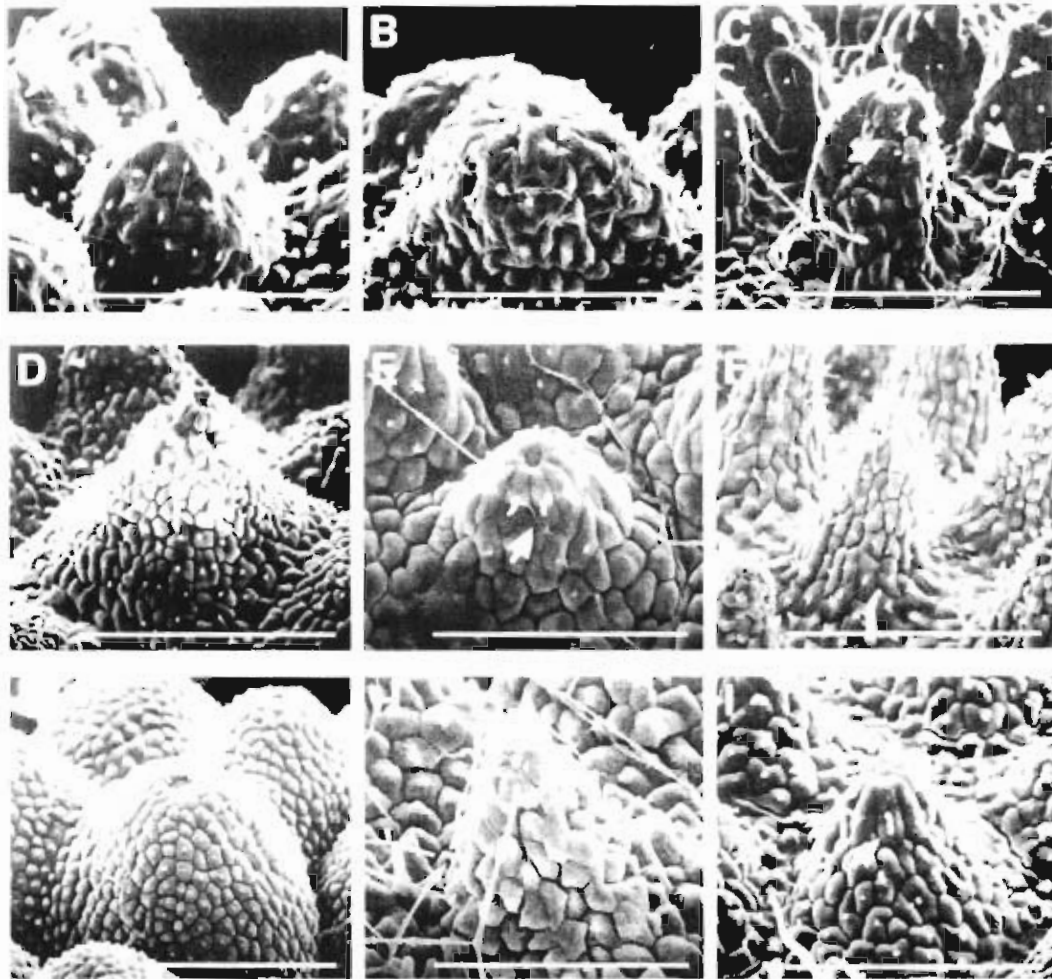


Fig. 2. SEM micrographs of process on fruits surface. A: *Scutellaria laeteviolacea* var. *laeteviolacea*. B: *S. laeteviolacea* var. *maekawae*. C: *S. muramatsui*. D: *S. pekinensis* var. *transitra*. E: *S. rubropunctata* var. *rubropunctata*. F: *S. shikokiana* var. *shikokiana*. G: *S. strigillosa*. H: *S. tsusimensis*. I: *Scutellaria* sp. Arrowheads indicate appendix on process. Bars indicate 100 μ m.

分類体系との相関は見られなかった。*Indicae* 列の11分類群でも、果実は均一の表面形態を示さなかった。しかし、*Indicae* 列で、原(1984)がシソバツナミ類としたツクシタツナミソウ、シソバツナミ、及びホナガタツナミソウの果実表面の小突起は、しわ状模様で、先端に付属物が発達しないという点で類似していた。また、オカタツナミソウ (Fig. 1G)、タツナミソウ (Fig. 1J)、コバナタツナミ (Fig. 1K)、デワノタツナミソウ (Fig. 2C)、アカボシタツナミソウ (Fig. 2E)、及びアツバタツナミソウ (Fig. 2H) の果実表面の小突起は、不規則

な網目模様で、先端に付属物が発達するという点で類似していた。これらの植物は非常に類縁の近いものと考えられる(沢之向・鳴橋未発表)。未記載種の果実表面形態は、*Indicae* 列の一群のものと類似しており、特にデワノタツナミソウのそれと類似していた。未記載種は、花、葉、及び茎の形態でもデワノタツナミソウに近縁なものである(沢之向・鳴橋未発表)。これらのことより、日本産タツナミソウ属の場合列よりも下位のランクで果実表面の形態が分類形質として有効であると考えられる。

植物の採集に関して兼本 正、片山泰雄、久米 修、國分英俊、笹村和幸、佐藤千芳、志内利明、真崎 博、真崎 久、及び若杉孝生の諸氏にお世話になりました。また、杉本守氏には文献の入手でお世話になり、原稿を読んで貴重なコメントを頂きました。記して感謝申し上げます。

引用文献

- 浅野貞夫. 1995. 原色図鑑芽ばえとたね. 280pp. 全国農村教育協会, 東京.
- Hara, H. 1936. Observationes ad Plantas Asiae Orientalis (XII). J. Jpn. Bot. 12: 792-802.
- . 1937. Observationes ad Plantas Asiae Orientalis (XIV). J. Jpn. Bot. 13: 600-607.
- . 1938. Observationes ad Plantas Asiae Orientalis (XV). J. Jpn. Bot. 14: 49-56.
- . 1958. Critical notes on some type specimens of East-Asiatic plants in foreign herbaria (10). J. Jpn. Bot. 33: 49-55.
- 原 寛. 1984. 東亜植物註解(14). 植物研究雑誌 59: 171-175.
- Hsieh, T.-H. & Huang, T.-C. 1995. Notes on the flora of Taiwan (20) - *Scutellaria* (Lamiaceae) in Taiwan. *Taiwania* 40: 35-56.
- & ———. 1997. Notes on the flora of Taiwan (29) - *Scutellaria austrotaiwanensis* Hsieh & Huang *sp. nov.* (Lamiaceae) from Taiwan. *Taiwania* 42: 109-116.
- 石川茂雄. 1994. 原色日本植物種子写真図鑑. 328 pp. 石川茂雄図鑑刊行委員会, 東京.
- 笠原安夫. 1976. 走査電子顕微鏡で見た雑草種実の造形. 130 pp. 養賢堂, 東京.
- 加藤恵一・清水建美. 1989. 日本産ネコノメソウ属の種子表面の微細構造と分類. 金沢大学理学部付属植物園年報 12: 13-23.
- Li, X.-W. & Hedge, I. C. 1994. *Scutellaria* L. In Wu Z.-Y. & Raven, P. H. (eds.) *Flora of China* vol. 17, pp.75-103. Science Press, Beijing.
- 牧野富太郎・根本莞爾. 1931. タツナミソウ属. 訂正増補日本植物総覧. pp. 1034-1037. 春陽堂, 東京.
- 村田 源. 1981. タツナミソウ属. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編). 日本の野生植物 III. pp.75-78. 平凡社, 東京.
- Nakai, T. 1929. *Notulae ad Plantas Japoniae & Korea* XXXVII. *Bot. Mag. Tokyo* 43: 439-459.
- 中山至大・井之口希秀・南谷忠志. 2000. 日本植物種子図鑑. 642 pp. 東北大学出版会, 仙台.
- 大井次三郎. 1983. タツナミソウ属. 北川政夫(改訂). 新日本植物誌 顕花編. pp. 1283-1288. 至文堂, 東京.
- 佐藤千芳・信國 弘・馬場美代子・吉田喜久子. 2001. セイタカナミキソウ熊本に産す. 植物地理・分類研究 49: 64.
- Yamazaki, T. 1993. *Scutellaria* L. In Iwatsuki, K., Yamazaki, T., Boufford, D. E. & Ohba, H. (eds.). *Flora of Japan* III. pp. 314-321. Kodansya, Tokyo.

ミクラザサの葉の表皮微細構造 (予報)

高橋一臣

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上譽田42

Preliminary Study on the Epidermal Microstructure of the Leaf of *Sasa jotanii* (Poaceae: Bambusoideae)

Kazuomi Takahashi

Botanic Gardens of Toyama,

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

Abstract : The abaxial leaf surface of *Sasa jotanii* (Ke. Inoue et Tanimoto) M. Kobay. collected in Mikurajima Island, Izu Islands, Japan was observed by a scanning electron microscope (SEM). The epidermal microstructure was compared with that of *S. kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata, *S. hayatae* Makino, *S. tokugawana* Makino and *S. tsuboiana* Makino. In the species of Sect. Monilicladae (*S. hayatae*, *S. tokugawana* and *S. tsuboiana*), stomata are overarched with 4-6 rod-shaped projections (papillae) of cuticle. In *S. jotanii* and *S. kurilensis* (Sect. Macrochlamys), stomata are slightly overarched with 4 projections that are less elongated than those of Sect. Monilicladae. Although the abaxial leaf epidermal structure of *S. jotanii* is similar to that of *S. kurilensis*, the projections of *S. jotanii* are somewhat thicker than those of *S. kurilensis*. Furthermore, the density of prickles on the abaxial leaf surface of *S. jotanii* is much higher than that of *S. kurilensis*.

Key words : epidermal microstructure, leaf, Mikurajima Island, *Sasa jotanii*

元金沢大学理学部教授で、昨年6月に亡くなった里見信生先生は、生前、あわせて3,500点あまりのおしば標本を富山県中央植物園に寄贈された。そのうち、タケ・ササ類の標本48点を整理していたところ、伊豆諸島の御蔵島で採集されたものが8点あり、そのなかに、ミクラザサ *Sasa jotanii* (Ke. Inoue et Tanimoto) M. Kobay. と同定される標本が1点含まれていた。

ミクラザサは、はじめ常谷幸雄が御蔵島で採集した標本をもとに、中井猛之進によって

Sasa mikurensis Nakai と命名されたが、有効には発表されなかった。後にこのササは八丈島にも生育することが明らかにされ、井上・谷本 (1985) によって、チシマザサの新変種 *S. kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata var. *jotanii* Ke. Inoue et Tanimoto として正式に記載された。ミクラザサはチシマザサ節 Sect. Macrochlamys に含まれ、チシマザサに似るが、葉が厚く、稈の基部が大きく湾曲しない点が異なるという。一方、鈴木 (1996) は、ミクラザサはイブキザサ節 Sect.

Monilicladae のイブキザサ *S. tsuboiana* Makino と同じものであり、チシマザサ節のものではない、としている。

1997年には、御蔵島でミクラザサの一斉開花が起こり（谷本・小林 1998）、花や果実の形態を観察した Kobayashi (2000) は、チシマザサの変種から独立種 *S. jotanii* (Ke. Inoue et Tanimoto) M. Kobay. にランクを変更した。しかし、節（せつ）のレベルではチシマザサ節に含めている。

チシマザサは、千島、樺太、北海道、本州に分布し、本州では東北地方と鳥取県大山までの日本海側に分布する（鈴木 1996）。典型的な“日本海要素”の一つであるチシマザサに近縁なササが、伊豆諸島に分布しているとすれば、植物地理学的にたいへん興味深い。

前報（高橋 2002）で筆者は、立山産ササ属植物の葉の表皮構造を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察し、チシマザサは、チマキザサ節 Sect. *Sasa* のチマキザサ *S. palmata* (Marl.) Nakai と葉身下面のクチクラ小突起の形態が異なることを報告した。ミクラザサがチシマザサに近縁であるとするならば、チシマ

ザサに似た表皮構造を持つことが予想される。そこで、里見先生が御蔵島で採集された標本を用いて、ミクラザサの葉の表皮構造に関する予備的な観察を行い、チシマザサおよびイブキザサ節のササと比較した。

材料と方法

観察に用いた植物材料を Table 1 に示す。これらの標本は富山県中央植物園標本庫 (TYM) に収蔵されている。ミクラザサ *Sasa jotanii* (Ke. Inoue et Tanimoto) M. Kobay. と同定した標本 (Fig. 1) は、稈は上部で分枝し、無毛で光沢があり、稈鞘は無毛で、葉舌は突出し (Fig. 1 の矢印)、肩毛はなく、葉は披針形で革質、無毛で、下面の脈に光沢がある。このほか、里見先生の御蔵島での採集品を含むイブキザサ節のササ（ミヤマクマザサ *S. hayatae* Makino、トクガワザサ *S. tokugawana* Makino、イブキザサ *S. tsuboiana* Makino）、および富山県産のチシマザサ *S. kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata を観察した。

Table 1. Species and voucher specimens. All specimens are deposited in TYM.

Sect. *Macrochlamys*

Sasa jotanii (Ke. Inoue et Tanimoto) M. Kobay.

Tokyo Pref., Mikurajima Island, Suzuhara, Oct. 6, 1963, N. Satomi s. n.

Sasa kurilensis (Rupr.) Makino et Shibata

Toyama Pref., Asahi-machi, Mt. Joyama, alt. ca. 240m, Aug. 24, 2002, K. Takahashi 020824-1

Toyama Pref., Oyama-machi, Awasuno, alt. 800-1,000m, Oct. 28, 1997, K. Takahashi 971028-16

Toyama Pref., Mts. Tateyama, Murodo-daira, alt. 2,420m, Aug. 8, 2000, M. Yoshida & K. Takahashi s. n.

Sect. *Monilicladae*

Sasa hayatae Makino

Tokyo Pref., Mikurajima Island, Mt. Oyama, Jul. 23, 1962, N. Satomi s. n.

Sasa tokugawana Makino

Kanagawa Pref., Yugawara-machi, alt. ca. 890m, Nov. 22, 1997, K. Takahashi 971122-12

Sasa tsuboiana Makino

Tokyo Pref., Mikurajima Island, Mt. Oyama, Jul. 23, 1962, N. Satomi s. n.

Shiga Pref. / Gifu Pref., Mt. Ryozenyama, alt. ca. 940m, Oct. 5, 1999, K. Takahashi 991005-30

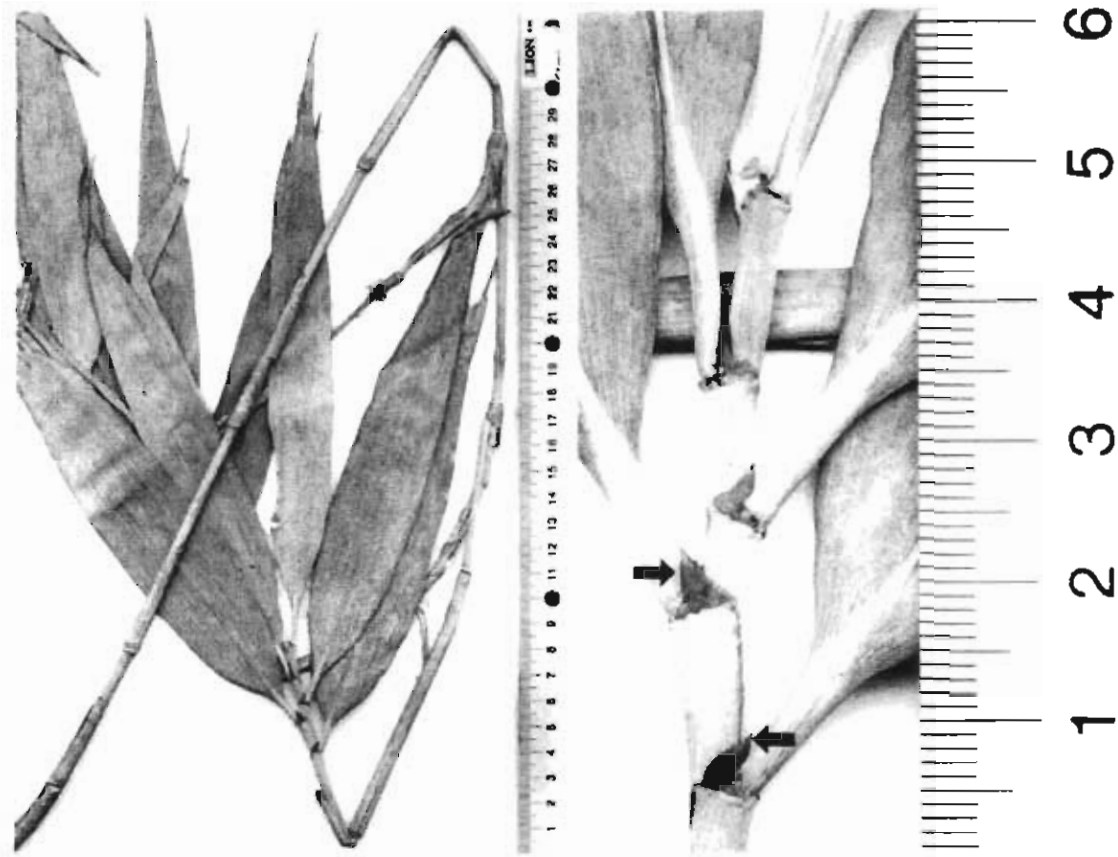


Fig. 1. *Sasa jotanii* collected by N. Satomi in Mikurajima Island. Arrows indicate ligules.

これらの標本から当年生と思われる葉を選び、葉身中央部の、中肋の内側（展開前に葉が巻かれていたとき内側になっていた方の側）付近を切り取った。前回の観察（高橋 2002）では、特にチシマザサでクチクラを覆う鱗片状のろう物質 scale-like epicuticular wax の発達が著しく、気孔やクチクラ小突起が明瞭に観察できなかった。そこで今回は、すべての切り取った葉片の下面（背軸面）に、アルコールランプの炎を瞬間的に当て、ろう物質を溶かした。その後、イオンコーター（JEOL JFC-1100E）で金を約 0.02 μm の厚さにコーティングし、SEM（JEOL JSM-T 20）で下面表皮の微細構造を観察した。

結果と考察

Fig. 2は、ミクラザサ、チシマザサ、イブキザサの葉身下面の表皮を比較したものである。Figs. 2A、C、Eは、それぞれ小脈 veinlet (V) から気孔 (矢印) がみられる部分を経て、小脈間の中央にかけて（左から右に）の部分を示す。Figs. 2B、D、Fは、試料台を前方に 60° 傾けて観察した、気孔 (矢印) の周囲を示す。いずれの種にも、表皮には多数のクチクラ小突起 fine projections of cuticle (乳頭突起 papillae) が存在する。

チシマザサ (Figs. 2C、D) では、気孔 (矢印) の周囲に気孔に向かって斜めに立つ4個の短いクチクラ小突起がみられる。突起は長さ 5~8 μm 、径 4~6 μm で、わずかに気孔を覆

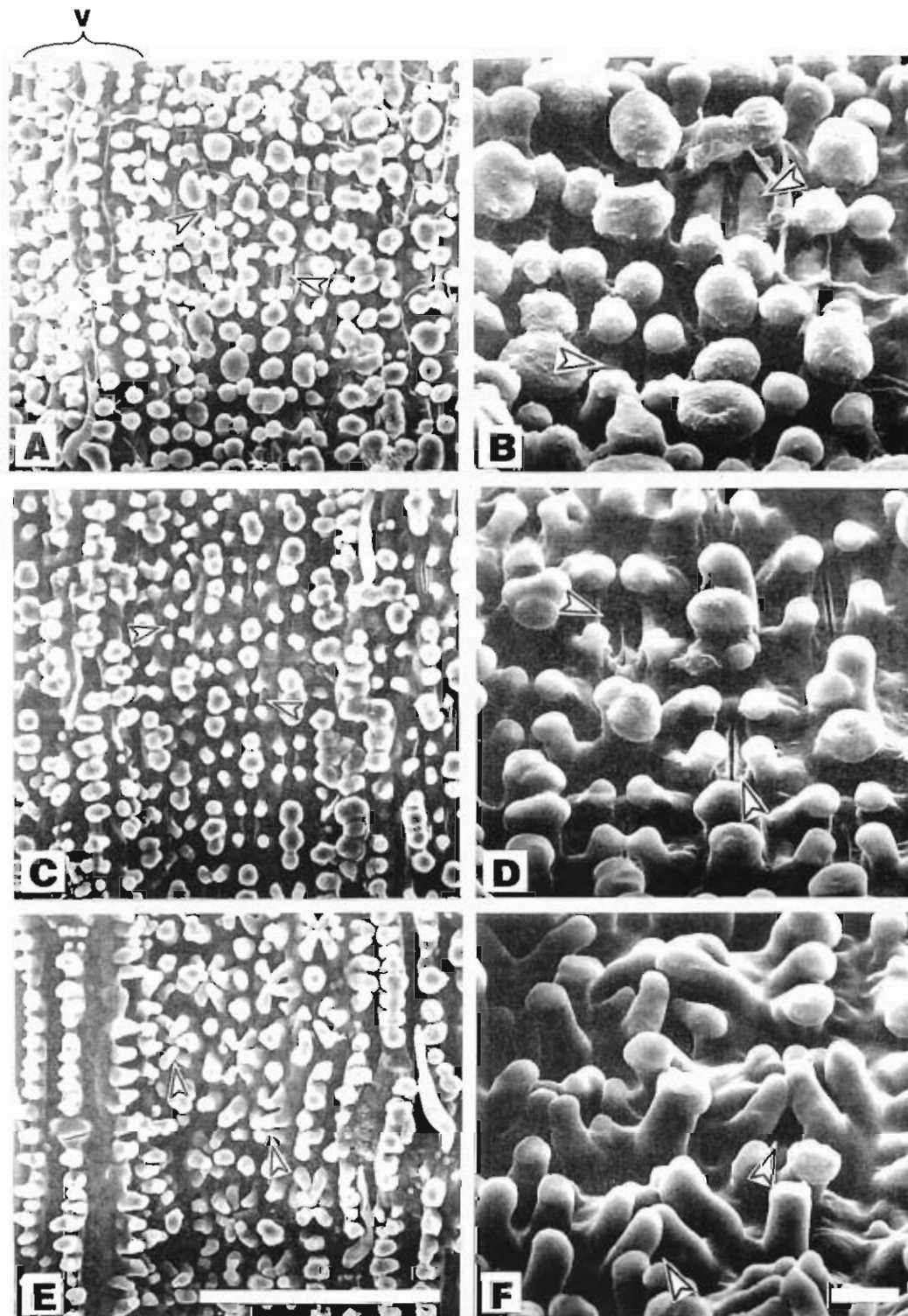


Fig. 2. Abaxial leaf surfaces and fine projections of cuticle around stomata. A & B: *Sasa jotanii* (N. Satomi s. n.). C & D: *S. kurilensis* (K. Takahashi 020824-1). E & F: *S. tsuboiana* (N. Satomi s. n.). Epicuticular wax was melted in a flame before observation. Arrowheads indicate stomata. V: Veinlets. Scale bar = 100 μm in A, C & E, and 10 μm in B, D & F.

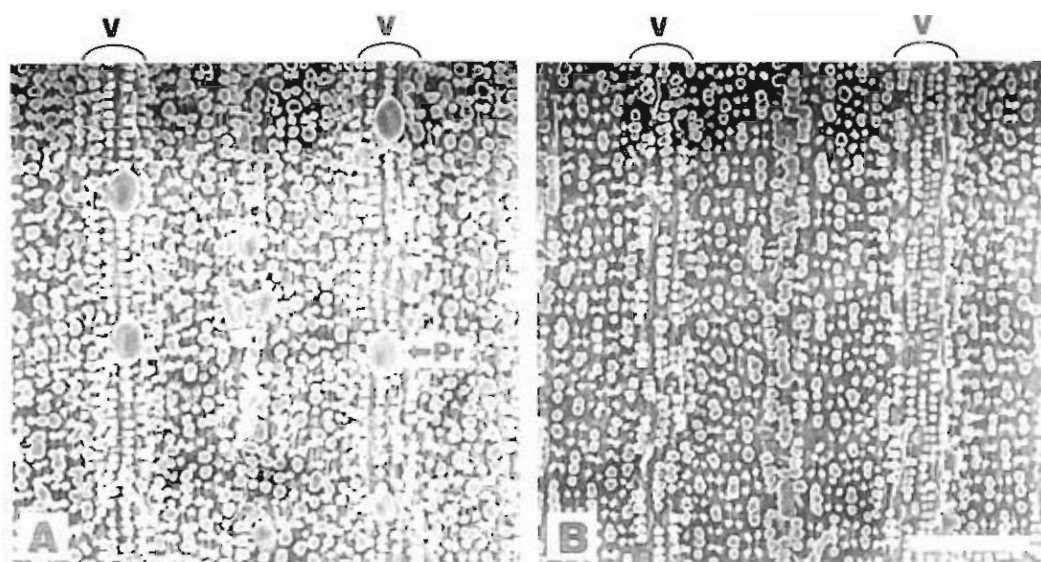


Fig. 3. Abaxial leaf surfaces of *Sasa jotanii* (A, N. Satomi s. n.) and *S. kurilensis* (B, K. Takahashi 020824-1). V: Veinlets. Pr: Prickle. Scale bar = 100 μ m.

っている。一方、イブキザサ (Fig. 2E, F) では、気孔の周囲のクチクラ小突起は長さ9~15 μ m、径5~7 μ mの棒状で、4~6個（多くは6個）が気孔に向かって斜めに立ち、ほぼ完全に気孔を覆っている。ミヤマクマザサおよびトクガワザサでは長い単細胞毛がみられる点がイブキザサと異なるが、クチクラ小突起の形態はイブキザサと同様である。ササ属の葉身下面の気孔が棒状の突起で覆われていることは以前から知られており（早田 1929, 難波・裴 1982）、筆者が前回観察したチマキザサにも気孔を覆う棒状突起がみられた（高橋 2002）。しかし、前回はクチクラ上の鱗片状ろう物質に覆われた状態で観察したため、ろう物質の発達が特に著しかったチシマザサでは、気孔周囲の突起は全体が露出していなかった（高橋 2002）。ろう物質を溶かしたうえで行った今回の観察では、チシマザサにも気孔を覆う突起が存在することが確認された。ただし、チシマザサの突起はイブキザサやチマキザサのものに比べて短く、完全には気孔を覆っていない (Fig. 2D)。

ミクラザサ (Figs. 2A, B) では、気孔の周

囲には4個の短いクチクラ小突起がみられる。突起は長さ5~9 μ m、径5~8 μ mで、気孔をわずかに覆うか、ほとんど覆っていない。このように、ミクラザサの気孔周囲の突起は、イブキザサよりもチシマザサに類似している。しかし、チシマザサに比べ、ミクラザサの気孔周囲の突起はやや太く、先端部がより膨らむ傾向がある (Fig. 2B)。

気孔と気孔の間には、気孔周囲よりも大型の突起がみられる。ミクラザサ (Fig. 2B) およびチシマザサ (Fig. 2D) では、気孔の間にみられる突起は大きないぼ状であるのに対し、イブキザサ (Fig. 2F) では太い棒状で、高さが直径を上回るものが多い。

Fig. 3は、やや倍率を下げて観察したミクラザサとチシマザサの葉の下面表皮である。ミクラザサでは、小脈上 (V) や脈間中央部に刺状突起prickles (Pr) が観察される (Fig. 3A)。一方、チシマザサでは、刺状突起はほとんど観察されない (Fig. 3B)。ササ属の葉身下面の刺状突起は、外側葉縁部（展開前に葉が巻かれていたとき外側になっていた方の葉縁）に高密度で存在し、中肋を経て内側葉

縁部に向かうにつれ減少することが知られている(難波・裴 1982, 高橋 2002)。特にチシマザサでは、中肋と内側葉縁部の間には刺状突起がまったく分布しないという(難波・裴 1982)。今回観察した部分は、中肋から内側葉縁部の間のうち、中肋に近い部分であるが、ミクラザサではチシマザサと異なり、この部分にも比較的多くの刺状突起が存在する。なお、アマギザサ節の種でも、今回観察した部分に刺状突起がみられる。

ミクラザサは、一部に異論があるものの(鈴木 1996)、栄養器官の外部形態の特徴からチシマザサ節に含まれると考えられてきた(井上・谷本 1985, 小林 1985)。今回の観察でも、ミクラザサの葉身下面のクチクラ小突起は気孔をほとんど覆わず、イブキザサよりもチシマザサに類似していた。ミクラザサとチシマザサが近縁であることは、DNAのRAPD分析による系統解析からも支持されている(小林 2001)。

ミクラザサの花や穎果の形態を観察したKobayashi (2000) は、小穂、鱗被、苞穎、外穎、穎果が大形であることなどから、ミクラザサをチシマザサ節に含めながらも、チシマザサとは独立の種であるとしている。ミクラザサの葉身下面の表皮構造はチシマザサに類似するものの、クチクラ小突起がやや太く、刺状突起が多いなど、いくつかの点でチシマザサと異なる傾向が認められた。このように、葉の表皮構造からも、ミクラザサとチシマザサはある程度分化していることが示唆される。ただし、今回観察された構造がミクラザサを特徴づける形質であると断定するためには、八丈島産のものを含む多くのミクラザサを観察するとともに、チシマザサについても分布域全体からの材料を観察し、変異を調査したうえで結論を出す必要がある。

電子顕微鏡による試料の観察に協力していただいた富山県中央植物園の橋屋誠氏、文献の収集にご協力を賜った吉崎正雄博士、原稿を査読していただいた富山県中央植物園園長の黒川道博士に感謝します。また、富山県中央植物園標本庫に多数の貴重な標本を寄贈された故里見信生先生に感謝します。

引用文献

- 早田文蔵, 1929. ささ属ノ解剖分類学的研究. 植物学雑誌 43:23-45.
- 井上賢治・谷本丈夫, 1985. 伊豆諸島産ミクラザサについて. 植物研究雑誌 60:249-250.
- 小林幹夫, 1985. 八丈島, 御蔵島におけるチシマザサおよびその他のササ植物について. 植物地理・分類研究 33:59-70.
- Kobayashi, M. 2000. Flower morphology of *Sasa jotanii* (Poaceae: Bambusoideae): new taxonomic status. J. Jpn. Bot. 75:241-247.
- 小林幹夫, 2001. 世界と日本のタケ類の系統進化の道筋を探る. 富士竹類植物園報告 45:5-22.
- 難波恒雄・裴 基煥, 1982. 竹葉およびタケ科植物の生薬学的研究 (VII) 日本市場の「クマザサ (隈笹・熊笹)」の基源植物およびササ属 (チマキザサ節, チシマザサ節, アマギザサ節およびナンブズ節) の葉の内部および表面の構造について. 生薬学雑誌 36:43-54.
- 鈴木貞雄, 1996. 日本タケ科植物図鑑. 聚海書林, 船橋.
- 高橋一臣, 2002. 立山室堂平産ササ属植物の葉の表皮微細構造. 富山県中央植物園研究報告 7:9-15.
- 谷本丈夫・小林幹夫, 1998. 伊豆諸島・御蔵島におけるミクラザサ (タケ亜科) の一斉開花. 植物研究雑誌 73:42-47.

Cytological Notes on Yunnanese Plants I. *Chamaegastrodia shikokiana* (Orchidaceae), a Saprophyte New to Yunnan

Masashi Nakata¹⁾, Zhonglang Wang²⁾ & Kaiyun Guan²⁾

¹⁾ Botanic Gardens of Toyama,

42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Nei-gun, Toyama 939–2713, Japan

²⁾ Kunming Botanical Gardens,

Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences,
Heilongtan, Kunming, Yunnan 650204, P. R. China

Abstract : A saprophytic orchid, *Chamaegastrodia shikokiana* was newly recorded in Yunnan Province. The chromosome number $2n=42$ was counted confirming the previous report on a Japanese plant. The mitotic cell division was asynchronous within the microspore tetrad. In the first gametophytic cell division, $n=21$ chromosomes was observed.

Key words : *Chamaegastrodia shikokiana*, chromosome number, Orchidaceae, saprophytic orchid, Yunnan

Chamaegastrodia Makino et F.Maekawa is a saprophytic orchid genus, which consist of five species distributing from Khasia (Meghalaya) eastwards to Japan, mainly along lat. 30°N ., with range extension southwards to Vietnam and northern Thailand (Seidenfaden 1994). In China, four species are known from Hubei, Yunnan, Sichuan and Tibet (Lang 1999). Among them, *C. inverta* (W.W.Smith) Seidenf. and *C. poilanei* (Gagnep.) Seidenf. have been recorded in Yunnan Province: in Tengchong, Kunming, Tengsun Xian (error in writing?) and Zhongtian for the former and in Hekou for the latter (Seidenfaden 1994; Wang & Wu 1994, under *Hetaeria*; Lang 1999).

On July 7th, 2002, in the suburbs of Kunming City, we found a species of *Chamaegastrodia* on a slope in the evergreen forest. After microscopic observation on the flower, the plant was identified as *C. shikokiana* Makino et F.Maekawa, a new member of the Yunnan flora. Chromosome observations using flower buds were successfully applied. Here we report the results of observations on the rare saprophytic orchid.

Material and Methods

The plants were found at near Qiongzhusi (alt. 1900 m), Xishan district of Kunming

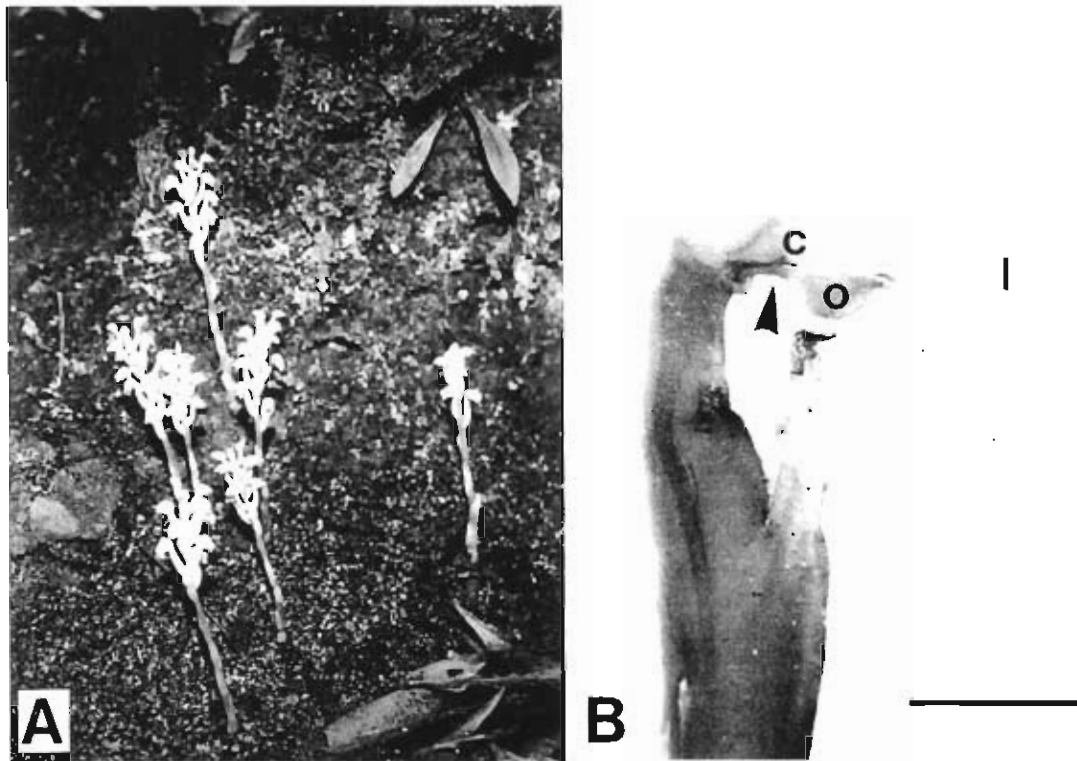


Fig. 1. *Chamaegastrodia shikokiana*. A : Plants in habitat. B : Flower. Sepals and lateral petals have been removed to show labellum (l), column (c) and operculum (o). Arrowhead shows filament. Scale bar indicates 2 mm.

City. They grew gregariously on the sloping floor under deep shade in the evergreen forest (Fig. 1A). Some of them (only above the ground) were collected and used for specimens both dried and in spirits, and in part for chromosome observations. Vouchers are deposited at KUN and as photographs at TYM.

For chromosome observation young flower buds were used. The buds were sliced into 0.5 mm thick by hand with a blade and immersed in an aqueous 8mM 8-hydroxyquinoline solution at 13°C for 2 h at 4°C for 20 h for pretreatment, then fixed with the Farmer's fixative (ethanol : glacial acetic acid = 3 : 1) at 5°C for 20h. The fixed materials were macerated by 1 N hydrochloric acid at 60°C for 15 sec. stained with 1 % acetic orcein on a glass slide at room temperature for 10 min, covered with a glass slip and squashed between a folded filter paper.

Observations and Discussion

As shown in Fig. 1B, the operculum narrowed into a filament (arrowhead in the figure) and had no lateral side lobule, both are distinguishing character of

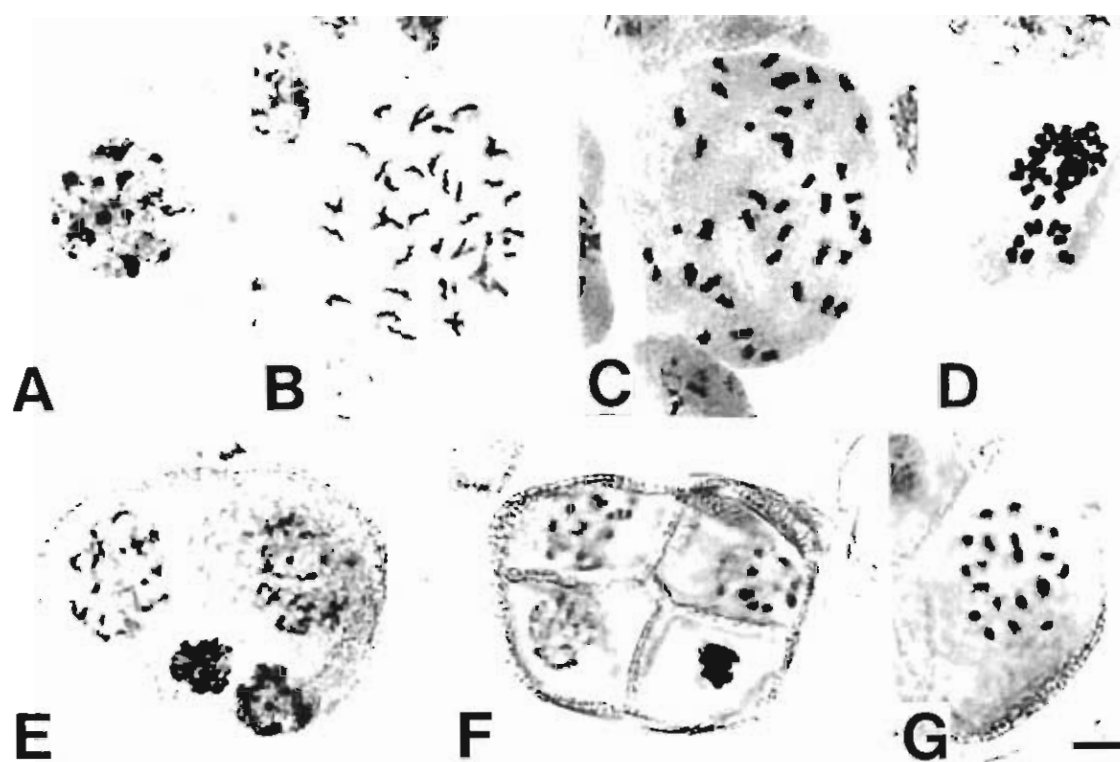


Fig. 2. Chromosomes of *Chamaegastrodia shikokiana*. A : Somatic nucleus at resting stage. B : Somatic chromosomes at prophase ($2n=42$). C : Somatic chromosomes at prometaphase ($2n=42$). D : Somatic chromosomes at metaphase ($2n=42$). E & F : Asynchronous gametophytic division in tetrad. G : Metaphase in the first gametophytic division ($n=21$). Scale bar indicates $5 \mu\text{m}$ for all.

Chamaegastrodia shikokiana (Seidenfaden 1994). Moreover, the morphology of flower, especially of lip of the plants is comparable with the fine drawings of *C. shikokiana* of the Fig. 1 in Tuyama (1948, as *Hetaeria shikokiana*) and the Fig. 3 in Seidenfaden (1994). Thus, the plant was readily identified as *C. shikokiana*.

Chamaegastrodia shikokiana is considered to belong to the Sino-Japanese floristic element, and is known from the northern India, China (Bomi county, 2500m, Tibet and Muli, 2800 m, Sichuan) and Japan (Kyushu, Shikoku and Honshu; from upper warm-temperate evergreen forest zone to intermediate-temperate forest zone) (Seidenfaden 1994, Tuyama 1948, Maekawa 1971). At present, consequently, Kunming is the southernmost locality of the species.

The chromosomes at resting stage formed remarkable chromatin blocks of round or shapes sometimes with protruding, $0.7-1.7 \mu\text{m}$ in length, varying in number $15-23$ per nucleus (Fig. 2A). Many chromomeric granules and fibrous threads were also observed throughout the nucleus. The nucleus is considered to be an intermediate

type between simple- and complex chromocenter types proposed by Tanaka (1971). The chromosome number $2n=42$ was counted in mitotic prophase (Fig. 2B), prometaphase (Fig. 2C) and metaphase (Fig. 2D). At prophase and prometaphase, early condensed segments were observed mainly in the proximal regions of the chromosomes. At metaphase, centromeric constrictions were observed in the median position of many chromosomes, although could not be found in all. The results of our observations well agreed with those of Sera (1990) on a Japanese plant described under *Hetaeria shikokiana* (Makino et F. Maekawa) Tuyama.

In orchids, mitotic cell division within the microspore can be either (1) asynchronous, (2) synchronous within the tetrad, or (3) synchronous within and between tetrads (Baker 1942; from Yeung 1987). In *Chamaegastrodia shikokiana*, interphase nucleus and chromosomes at prophase stage were simultaneously observed in a tetrad (Fig. 2E). In another case, a cell shows prophase, while the others prometaphase to telophase (Fig. 2F). Thus, the mitotic cell division was asynchronous within the microspore tetrad. Asynchronous pollen mitosis is also reported in another saprophytic orchids, *Lecanorchis hokurikuensis* (Nakata 2000). At prometaphase and metaphase in the first gametophytic cell division, $n=21$ chromosomes were found (Fig. 2G).

The authors thank Dr. Masatsugu Yokota, Dr. Tetsuya Sera and Dr. Syo Kurokawa for critical reading of the manuscript.

中田政司・王 仲朗・管 開雲：雲南省産植物に関する細胞学的知見 I. 雲南省初記録の腐生ラン、ヒメノヤガラ

雲南省昆明市近郊の常緑樹林下で、稀な腐生ランであるヒメノヤガラ (*Chamaegastrodia*) 属の植物を採集した。実体顕微鏡下で、葯帽に短い花糸があり側裂片がないこと、唇弁はT字形で中部の縁に波状鋸歯があることなど

からヒメノヤガラ (*C. shikokiana*) と同定された。雲南省からは初記録であり、本種の分布の南限となる。若い花蕾で染色体を観察し、 $2n=42$ を算定した。これは日本産の本種に関する報告と一致する。また、花粉形成過程の第一分裂で染色体数 $n=21$ を算定した。この分裂は四分子の細胞間で非同調的であった。

Literature Cited

- Barber, H. N. 1942. The pollen-grain division in the Orchidaceae. *J. Genet.* 43: 97-103.
 Lang, K.-Y. 1999. *Chamaegastrodia*. In Lang, K.-Y. (ed.), *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* 17, Orchidaceae (1), pp. 187-192. Science Press, Beijing.
 Maekawa, F. 1971. The wild Orchids of Japan in Colour. 495 pp. Seibundo-shinkosha, Tokyo. (in Japanese)
 Nakata, M. 2000. Cytological notes on *Lecanorchis hokurikuensis* Masam. *J. Phytogeogr. Taxon.* 48: 97-99. (in Japanese)
 Seidenfaden, G. 1994. The genus *Chamaegastrodia* (Orchidaceae). *Nord. J. Bot.* 14: 293-301

- Sera, T. 1990. Karyomorphological studies on *Goodyera* and its allied genera in Orchidaceae. Bull. Hiroshima Bot. Gard. 12 : 71-144.
- Tanaka, R. 1971. Types in resting nuclei in Orchidaceae. Bot. Mag. Tokyo 84 : 118-122.
- Tuyama, T. 1948. Critical note on the status of the genus *Chamaegastrodia* and its distribution. Misc. Rep. Res. Inst. Natr. Res. 12 : 5-9. (in Japanese with English summary)
- Wang, W.-T. & Wu, S.-G. (eds). 1994. *Hetaeria*. In Vascular Plants of the Hengduan Mountains. Vol. 2. 2262p. Science Press, Beijing.
- Yeung, E. 1987. Development of pollen and accessory structures in orchids. In Arditti, J. A. (ed.), Orchid Biology – Reviews and Perspectives, IV. pp.193-226. Cornell Univ. Press, New York.

ハナガガシ *Quercus hondae* Makino の堅果の発芽と
当年生実生の成長

山下寿之

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡田42

Seed Germination and Seedling Growth of
Quercus hondae Makino (Fagaceae)

Toshiyuki Yamashita

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

Abstract : The influence of various temperatures on germination was observed in *Quercus hondae* Makino, an endangered evergreen oak distributed in south-eastern Kyushu and southern Shikoku. Since the germination consists of stages, rooting and epicotyl emergent, each stage was observed under 10, 15, 20, 25 and 30°C for 55 days. The final ratios of rooting were 70 % or more under every temperature conditions except for 30°C, the highest ratio (85%) being obtained at 25°C. The result was quite similar to those in other evergreen oaks reported previously. On the other hand, the final ratio of epicotyl emergent was also highest at 25°C (78%), being followed by 20°C (63%) and 15°C (59%). However, the ratio was extremely low (15%) at 10°C and decayed acorns were found at 30°C. Thus, it is concluded that temperatures ranging 15°C to 25°C seem to be most favourable for germination of *Q. hondae*. In other words, the cumulative temperatures larger than 795°C·days may be suggested as an important criterion (or one of the most important criteria) for the colonization of *Q. hondae* in the field. Growth of current seedlings was also investigated. The size of current seedlings was 8.1cm in the mean shoot length, and was 0.29cm in the diameter at the stem base. Mean top/root ratio of these seedlings were 0.93, indicating similar allocation pattern as reported for the other evergreen oaks.

Key words : endangered species, *Quercus hondae*, seed germination, seedling growth, temperature condition

ハナガガシ *Quercus hondae* Makino は九州南部および東部と四国南部にのみ分佈するブナ科 (Fagaceae) の希少種である。特に宮崎

県内には多くの生育地が知られており、社寺林のほかコジイなどの常緑広葉樹二次林内にも生育している。同種は分布域が非常に限ら

れていることや近年個体数が減少傾向にあることから、絶滅危惧種 I B に指定されている (環境庁 2000, 宮崎県 2001)。したがって、早急な保全策の確立や、そのための生態的・生理的特性の解明が望まれる。これまで、ハナガガシについては植物社会学的な記載 (山中 1965, 真柴 1973) や二次林における個体群構造に関する報告 (松田 1998) が見られるが、保全上重要な情報となるハナガガシの生活史特性や生理生態的な特性については、ほとんど明らかにされていない。

山下ら (2002) は、九州南・東部における既存植生資料の解析を行い、同地域に生育するアカガシ亜属 (*Cyclobalanopsis*) 7種の中で、ハナガガシの分布が最も低標高側に限定されることを見出した。このことは、温度要因がハナガガシのマクロな分布の重要な規制要因であることを示唆しているが、具体的にその要因は特定されていない。一方、柏木 (1986) は、アカマツの分布規制要因として種子発芽に関する温度 (地温) の影響に着目し、積算温度から樹木の分布を説明している。そこで本研究では、ハナガガシの生活史に関する基礎的情報収集の一環として、種子発芽に対する温度の影響を明らかにすることを目的とした。また、同時に発芽した当年生実生の成長および物質分配についても調査を行った。

論文をまとめるにあたり、宮崎大学農学部助教授伊藤哲博士ならびに富山県中央植物園長黒川道博士には貴重な助言および査読していただいた。心より御礼申し上げる。

方 法

(1) 発芽実験

ハナガガシの果実は2001年12月1日に宮崎県東諸県郡高岡町に位置する高岡国有林 (宮崎森林管理所管内) 228林班内のハナガガシ母樹から林道に落下した果実を採集した。採集した果実は富山県中央植物園に持ち帰り、殺虫のために3日間水に漬けてから健全果を選別した。選別後約2ヵ月間冷蔵庫 (庫内温度4℃) で保存し、発芽実験に用いた。2002年2月10日より発芽実験を開始し、同年4月6日までの55日間の観察を行った。発芽実験に用いたハナガガシの堅果の生重量は平均2.48g (最大2.93g、最小2.01g) であった。

実験はろ紙を敷いた直径9cm高さ2cmのガラス製シャーレに健全果を10個ずつ入れ、これを1つの設定温度について3セットつくり、繰り返し実験とした。これらを30℃、25℃、20℃、15℃、10℃のそれぞれ5つの温度条件を設定した5連室の温度勾配恒温器 (日本医化器械製作所 TG-100-ADCT) に入れて

Table 1. Meteorological data in a green house where the seedlings of *Q. hondae* were grown.

Month	Temperature (°C)			RLI (%)
	Min	Mean	Max	
Mar.	10.2	17.3	26.8	7.7
Apr.	12.1	19.1	26.7	7.0
May	15.0	20.3	26.5	6.6
Jun.	18.2	22.7	28.4	6.4
Jul.	22.9	27.0	32.4	6.0
Aug.	23.1	27.5	32.7	6.1
Sep.	19.5	23.4	28.3	5.9
Oct.	14.2	19.5	27.2	6.3

RLI: Relative light intensity

発芽実験を行い、果実の発芽をほぼ毎日観察した。

発芽は根と上胚軸に分けて記載した。根と上胚軸のそれぞれが堅果から1mm出た段階を発根および上胚軸発芽として計数した。

(2)成長量

上述の発芽実験で上胚軸が発芽した個体をシャーレから逐次取り出し、鹿沼土：赤玉土：腐葉土=1：1：1の用土を入れた直径12cm、深さ10cmのプラスチック鉢に植え付け、Table 1に示した環境条件の栽培温室に置いて生育させた。生育期間中はほぼ毎日、土が乾かないように灌水した。11月6日にこれらの当年生実生のうち7個体について掘り取り、各個体の苗高、葉数、根の長さ、葉面積を測定した。さらに、同試料を期間別に分類し、温風乾燥機（旭科学 SF-800）で40℃ 8日間乾燥させて各器官別に乾燥重量を測定した。

結 果

(1)発芽実験

ハナガガシの発根率の推移を Fig.1に示す。ハナガガシの発根は25℃の温度条件においてもっとも早く、実験開始後5日目から始まり、以下20℃、30℃、15℃、10℃の順に発根した。最終発根率は25℃でもっとも高く85%、以下10℃で75%、20℃で71%、15℃で68%、30℃では10%であった (Table 2)。

ハナガガシの上胚軸発芽の推移を Fig.2に示す。上胚軸の発芽も25℃でもっとも早く、実験開始後18日目（発根してから13日目）に上胚軸が見られるようになり、次いで20℃、15℃、10℃の順に発芽が始まったが、30℃では発根後腐敗したために上胚軸の発芽まで至らなかった (Fig.2)。上胚軸の最終発芽率は25℃でもっとも高く78%、以下20℃で63%、15℃で59%、10℃では15%であった (Table 2)。10℃では発根後およそ1カ月遅れて上胚軸発芽を開始した。

ハナガガシの上胚軸発芽率が50%を越えた25℃、20℃および15℃の各温度条件について、実験開始から上胚軸発芽率が50%に達するまでの積算温度を求めたところ、25℃で

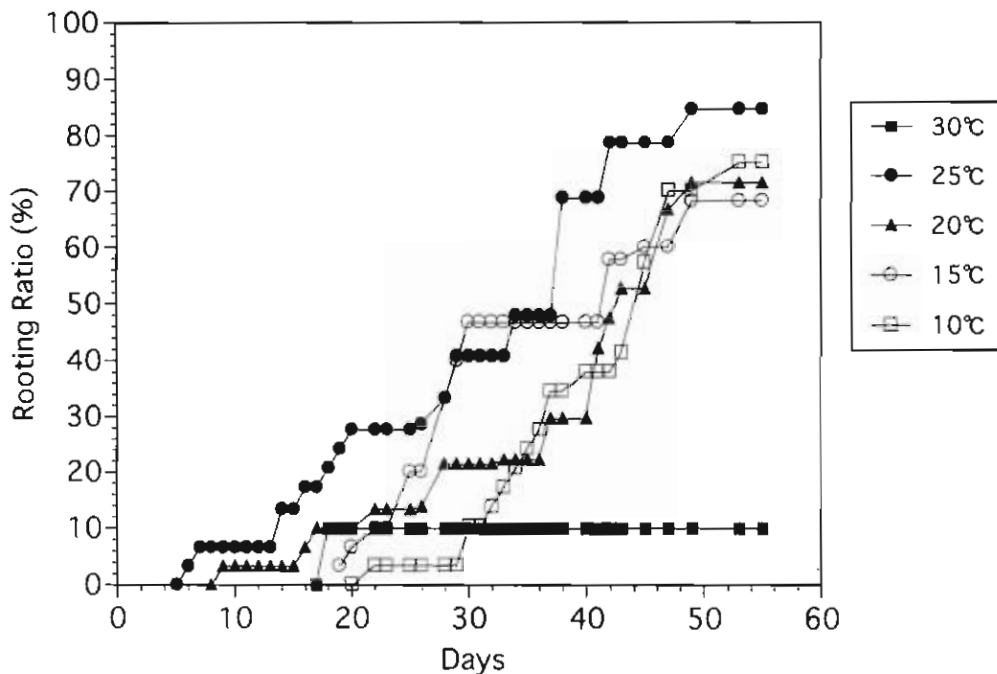


Fig. 1. Rooting rates of *Quercus hondae*.

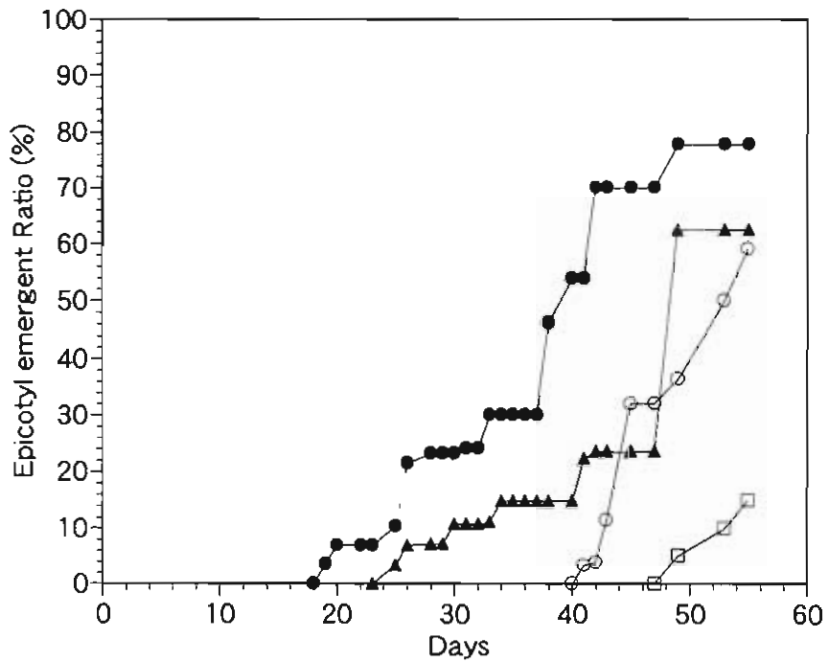


Fig. 2. Epicotyl emergent ratio of *Quercus. hondae*. Symbols are shown in Fig.1.

1000 °C·day、20 °Cで960 °C·day、15 °Cで795 °C·dayであった。

(2) 当年生実生の成長

成長量の測定のために生育させたハナガガシの当年生実生のうち、7個体の各器官の大きさを Table 3に示した。シュート長は平均8.1cm (最大10.6cm、最小5.4cm)、平均根元直径は0.29cm (最大0.35cm、最小0.25cm)、根の長さは平均11.6cmであった。

各個体の葉数は4~6枚、葉面積合計は平均

51.8cm²であった。冬芽の数は1~6と個体差があったが、他のカシ類と異なり当年生実生においても頂点に複数の冬芽が認められ、八田(2002)の報告と一致した。また、葉のつき方についても、岡本(1976)の指摘した形態(H-2型)であったが、特にハナガガシの場合は第1節と第2節の普通葉2枚ずつが近接しているために、輪生状に着葉しているように見える (Fig. 3)。

ハナガガシの1個体あたりの器官別乾燥重

Table 2. Summary of germination experiments of *Q. hondae*.

Temperature (°C)	Final rooting ratio (%)	Final epicotyl emergent ratio (%)	Cumulative temperature at 50% of epicotyl emergent ratio (°C·day)
30	10	0	—
25	85	78	1000
20	71	63	960
15	68	59	795
10	75	15	—



Fig. 3. The current seedling of *Quercus. hondae*.

量 (Table 3) は、平均シュート重0.20 g、平均根重0.62 g、平均葉重0.38 gで、地上部・地下部比 (TR 比) は平均0.93であった。

考 察

(1) ハナガガシ堅果の発芽特性

カシ類の堅果発芽については、これまで各

Table 3. Growth of the current seedlings of *Q. hondae*.

No.	Shoot length (cm)	Shoot diameter (cm)	Root length (cm)	No. of leaf	TLA (cm ²)	Leaf area (cm ²)	Shoot weight (g)	Root weight (g)	LW (g)	No. of bud	LW/TLA	T/R
1	7.46	0.26	10.48	4	37.58	9.40	0.158	0.458	0.303	1	0.0081	1.0066
2	10.63	0.32	12.08	5	58.06	11.61	0.310	0.611	0.404	4	0.0070	1.1686
3	7.64	0.30	13.57	5	46.65	9.33	0.186	0.624	0.350	4	0.0075	0.8590
4	5.40	0.25	15.75	5	40.84	8.17	0.137	0.556	0.293	4	0.0072	0.7734
5	5.89	0.26	9.95	4	44.80	11.20	0.154	0.532	0.320	5	0.0071	0.8910
6	9.20	0.28	10.33	6	88.17	14.70	0.192	0.864	0.684	2	0.0078	1.0139
7	10.13	0.35	9.25	4	46.65	11.66	0.248	0.701	0.332	2	0.0071	0.8274
Average	8.05	0.29	11.63	4.7	51.82	10.87	0.198	0.621	0.384	3.1	0.0074	0.9342
SD	2.02	0.04	2.33	0.8	17.25	2.15	0.061	0.132	0.137	1.5	0.0004	0.1362

TLA : Total leaf area. LW : Total leaf weight. T/R : (Shoot weight+LW)/Root weight

地で多くの研究が行われ（西山 1989, 立花 1989など）、いずれの樹種とも高い発芽率が報告されている。今回の実験でも、ハナガガシの堅果も30℃の温度条件を除けば70%程度あるいはそれ以上の高い発芽（発根）率を示しており、他のカシ類に劣らない発芽能力を有するといえる。なお、30℃において発芽率が極端に低かったことは、高温による堅果の腐敗が多く発生したことが原因と考えられる。

甲斐（1984）はハナガガシを含むコナラ属4種について5℃から25℃までの5段階で発芽実験を行い、25℃でもっとも早く発根および上胚軸が発芽し、15℃以上では最終発芽率は90%以上であるとしている。また、10℃では実験開始後およそ45日目に発根し始め、上胚軸は70日日以降に発芽すると報告している。本研究でも甲斐（1984）の結果と発芽のターンはほぼ同様の傾向がみられた。

甲斐（1984）は、ハナガガシの発根と上胚軸発芽の最低温度（実験供試した堅果のうち最低1個の発芽が認められた処理の温度）がともに10℃であるとしている。また、他種との比較から、発根の最低温度は分布域の温度環境と対応するが、上胚軸発芽の最低温度と分布域の関連は認められないと述べている。しかし、室内実験で得られた発芽特性を、野外条件下で他種との競争の下での個体の成立に関連させて議論する場合は、発芽の有無のみを基準とせず、むしろ一定の発芽率の達成や発芽までの期間などを考慮した条件を重視すべきであろう。本研究の結果では、最終発根率は10℃から25℃までの温度条件でほぼ同レベルであったものの、最終上胚軸発芽率は、10℃では15から25℃の条件と比較して著しく低く、また上胚軸発芽の開始時期もこれらの条件より遅かった。したがって、上記の生態的な観点からハナガガシ堅果の発芽に適した温度条件を整理すると、発根には10℃でも十分であるが、早期に上胚軸が伸長し個体とし

て完全に成立するための発芽条件としては、15℃が最低条件であると考えられる。今後は、分布域と発芽特性との関連についても、上胚軸発芽・発根の最低温度だけではなく上述のように生態的有効性を加味した発芽条件の比較が必要であると考ええる。

本研究の結果では、最終発根率および最終上胚軸発芽率と同様に発根および上胚軸発芽の開始時期も温度によって異なっており、低温でそれぞれの発芽が遅れる傾向は甲斐（1984）の報告と一致した。このことは、ハナガガシ堅果の発根および上胚軸発芽に対して、単に実験で設定された恒温ではなく、その積算的な効果が関与することを示唆している（cf. 柏木 1986）。種子発芽のための積算温度に関しては、樹木の分布制限要因の有効な指標として他の樹種でも報告されている（柏木1986）。本研究のハナガガシについて、上胚軸発芽率50%を基準として得られた温度および積算温度の最低条件は、15℃かつ795℃・dayである。これをハナガガシの発芽条件として、宮崎地方気象台（標高9m）の気温の平年値（気象庁 2001）から、この条件に達する日を算定すると、日平均気温が15℃を超えるのは4月6日で、積算温度が795℃・dayに達するのは5月20日である。したがって、ハナガガシの上胚軸発芽日は、5月20日前後と推定される。ただし、実際にハナガガシが多く分布する森林は標高100mから200mにかけて分布するので、多くのハナガガシが地上部に出るのはこの発芽推定日より遅れるものと思われる。今後は、野外での発芽時期の実測とこの推定値を比較し、積算温度の考え方が野外における発芽条件の指標としてどの程度有効であるかを検証していくことが必要であろう。

(2)ハナガガシ当年生実生の成長

小野・菅沼（1991）はイチイガシ、アラカシ、シラカシの当年生実生の苗高がいずれの樹種とも10cm前後と報告している。また、

公立林業試験研究機関共同研究グループ(1983)もシラカシおよびアラカシの実生苗高をそれぞれ平均10cm、16cmとしている。本研究でのハナガガシの当年生実生の苗高は他のカシ類の報告と比較して同等か、やや小さいかった。しかし、2003年1月12日に宮崎県西都市都萬神社境内のハナガガシ当年生実生を測定した結果(山下 未発表)では、苗高は平均16.2cm(最大20cm、最小11cm、15個体)であり、上述の他のカシ類とほぼ同様の苗高であった。したがって、本研究で用いた実生は発芽実験で使用した個体であるため、移植時にストレスを受けて成長が制限され、実際に野外で生育するハナガガシの当年生実生と比較して苗高が過小に評価された可能性がある。

角園・森(1986)はシイ・カシ類の実生の生育温度別乾燥重量比を明らかにし、ほとんどの種が高温域で根の比率が増大するとしている。また、昼25℃、夜20℃の条件ではイチイガシやシラカシなどは地上部・地下部比が1に近い値を示すとしており、本研究の生育条件でのハナガガシも同様の値が得られた。上述のように、今回測定したハナガガシの当年生実生は、生育全体がやや抑制された可能性があるため、各器官の乾燥重量の絶対値を他種と比較することはやや困難と考えられるが、地上部と地下部の分配については、イチイガシおよびシラカシとほぼ同等の比率で分配を行っていると言える。

本研究では、絶滅危惧種であるハナガガシの生活史に関する基礎的情報を得ることを目的として、ハナガガシの発根および上胚軸発芽に関する温度条件の影響および当年生実生の成長を明らかにした。ハナガガシの最終発根率は10℃から25℃の温度条件でほぼ70%以上であり、他の常緑カシ類と同等の発根率を有していた。しかし、上胚軸発芽は、15℃では著しく抑制された。また、積算温度の概

念を導入して上胚軸の発芽条件を検索した結果、上胚軸発芽が50%に達する最低条件は795℃・dayであった。

ハナガガシの分布については、マクロな温度条件による規制以外にも、微地形的な制約があること、特に溪谷の下部谷壁斜面に分布することがすでに報告されており(松田1998)、土壌水分環境の強い影響が示唆されている。今後は、水分条件も考慮して生活史特性の把握を進めていく必要がある。

引用文献

- 八田洋章, 2002. 雑木林にでかけよう, 220pp.+付録41pp. 朝日新聞社, 東京.
- 甲斐重貴, 1984. 暖帯性広葉樹林の特性と施業に関する研究, 宮崎大学農学部演習林報告 10:1-122.
- 環境庁編, 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 植物 I. 660pp. 自然環境研究センター, 東京.
- 柏木良明, 1986. アカマツ種子の発芽を可能にする有効積算地温とその全国分布, 地理学評論 59(Ser. A):673-681.
- 気象庁, 2001. CD-ROM アメダス(地域気象観測) 平年値(1971~2000年), 気象業務支援センター, 東京.
- 公立林業試験研究機関共同研究グループ, 1983. 有用広葉樹の増殖技術, 226pp. 公立林業試験研究機関共同研究グループ.
- 岡本素治, 1976. ブナ科の分類学的研究—実生の形態—, 大阪市立自然史博物館研究報告 30:11-18.
- 小野由紀子・菅沼孝之, 1991. イチイガシの発芽および当年生実生の初期成長について—アラカシ、シラカシと比較して—, 日生態会誌 41:93-99.
- 真柴茂彦, 1973. 九州のハナガガシ林の研究, 植物地理・分類研究 21:36-41.
- 松田 敦, 1998. ハナガガシ個体群の動態とそれに及ぼす流域地形の影響, 宮崎大学大学院農学研究科修士論文, 22pp. 宮崎県版レッドデータブック作成検討委員

- 会, 2000. 宮崎県の保護上重要な野生生物. 384pp. 宮崎県環境科学協会, 宮崎市.
- 西山嘉彦, 1989. カシ類堅果の発芽. 日林論 100:393-394.
- 角園敏郎・森徳典, 1986. シイ・カシ類の成長と温度条件. 日林論 97:377-378.
- 立花吉茂, 1989. 日本産野生樹木の種子繁殖に関する研究. (1)ブナ科コナラ属、マテバシイ属およびシイノキ属の種子発芽に対する温度の影響について. 日本植物園協会会誌 23:8-14.
- 山中二男, 1965. 四国のハナガガシについて. 植物研究雑誌 40:329-335.
- 山下寿之・伊藤 哲・大塚久美子, 2002. ハナガガシ林とイチイガシ林の種組成と立地環境. 第49回日本生態学会大会講演要旨集 pp.278.

ウワバミソウは雌雄同株である

兼本 正

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡田42

Elatostema japonicum Wedd. var. *majus* (Maxim.) H. Nakai
et H. Ohashi (Urticaceae) is monoecious

Tadashi Kanemoto

Botanic Gardens of Toyama

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

ウワバミソウは中国と日本に分布し、主に湿った谷部の林床に生育する多年草本である(大井・北川1983)。

ウワバミソウはヒメウワバミソウと形態的に類似するが、ヒメウワバミソウより葉が大型で、葉縁の鋸数が多いことから、Maximowicz (1876) によってヒメウワバミソウの変種(*Elatostema umbellatum* Bl. var. *majus* Maxim.) として記載されたものであるが、彼は雌雄性に関しては記述しなかった。ウワバミソウの雌雄性については最初に記述があるのは増訂草本図説(飯沼・牧野 1911)で、*E. umbellatum* Bl. var. *involutratum* Makino の学名のもとに雌雄異株もしくは同株として記されている。その後、『日本植物総覧』(牧野・根本 1931) と『日本植物図譜』(寺崎 1933) では同じく *E. umbellatum* Bl. var. *involutratum* Makino として雌雄性の記述はなく、日本植物誌(大井 1953) と新日本植物誌顕花篇(大井・北川 1983) では *E. umbellatum* Wedd. var. *majus* Maxim. として雄花序の特徴について記述があるが、雌雄性については示されていない。雌雄異株としたのは北村・村田(1961)『原色日本植物図鑑・

草本 II』と佐竹義輔(1982)『日本の野生植物草本 II 離弁花類』で、牧野(1961)『牧野新日本植物図鑑』でも *E. involucreatum* Franch. et Savat. として雌雄異株と記されている。さらに北村・村田(1961)と佐竹義輔(1982)はウワバミソウと形態的に類似し、混生することが多い雌雄同株のヤマトキホコリ(*E. laetevirens* Makino) とウワバミソウを区別するために、ウワバミソウが雌雄異株ということにキーキャラクターの一つとして取り上げている。

一方、中国においてはウワバミソウは秦嶺植物志(1974)では *Elatostema umbellatum* Bl. var. *majus* Maxim. として雌雄同株と記述されている。福建植物志(1982)、浙江植物志(1992)、中国植物志(1995)では *E. involucreatum* Franch. et Savat. にあてているが、福建植物志(1982)では記述がなく、浙江植物志(1992)では雌雄同株、中国植物志(1995)では雌雄異株もしくは同株と記述されている。このようにウワバミソウの雌雄に関しては、一致した見解が得られておらず、文献により記載がまちまちである。

著者はウワバミソウを現地で観察・採集し、

実験圃場で栽培して細胞分類学的研究を行っているが、その過程でウワバミソウの花序の発達に関する新しい知見を得、その結果ウワバミソウが本質的に雌雄同株の植物であることが明らかとなったのでここに報告する。

なお、ヒメウワバミソウとウワバミソウの学名については、中井・大橋 (1996) によってヒメウワバミソウの学名である *E. umbellatum* Bl. の異名とされていた *E. japonicum* Wedd. の方が合法名であることが明かとなり、よってウワバミソウの正式名としては *E. japonicum* Wedd. var. *majus* (Maxim.) H. Nakai et H. Ohashi が現在では有効とされている。

ウワバミソウは早春、地下の根茎から複数のシュート (苗条) を伸長させるが、その各々のシュートには雄花序と雌花序をつけるものと、雌花序だけをつけるものがある (Fig. 1)。つまり、一つの根茎から形成されるシュートに2型がある。両性のシュートは太さ、高さともに大型であり、雌性のシュートは小型である。両性の花序をつけるシュートにおいて花序の形成時期は雌雄花序で異なっている。つまり、雄花序はシュートが地上に現れ、葉が展開する時期にほとんど同時にシュートの先端附近の葉腋に完全な形で形成されるが、雌花序は雄花序が脱落した後に形成され始めることが多い (Fig. 2)。よって両性のシュートで



Fig. 1. A plant of *Elatostema japonicum* var. *majus* ($2n=26$) which bear five shoots from a rhizome. Arrowhead indicates shoot with male inflorescences, while arrows show those with only female inflorescences. Photo: May 20, 2002, cultivated in Bot. Gard. Toyama. Scale bar indicates 3cm.

雄花序だけが確認される時期には雌雄花序が同時に観察されることは稀であり、また雄花序が脱落して雌花序だけが観察されることもしばしばである。このような場合には雌雄異株であると判断されたものと思われる。一方、たまたま雄花序・雌花序ともについた状態のシュートが採集・観察された場合には雌雄同株と判断されたものと考えられる。

植物体の大きさと雌雄性についてはテンナンショウ属において知られており、テンナンショウ属では雌雄性の転換は繁殖に分配される資源量の差によるものと考えられている(岡田他 1994, 菊沢 1995)。今回の観察からウワバミソウは同一個体で、両性のシュートと雌性のシュートがみられ、両者は大きさが異なることからウワバミソウの場合も繁

殖に分配される資源量の差によってシュートの大きさが異なり、それがさらに両性か雌性かを決定する要因となっていることが予想される。Engler (1894) はイラクサ科の送粉様式は花糸が瞬時に弾けて花粉を放出する風媒花であると報告している。ウワバミソウにおいても花糸が弾けて花被を押し広げるように開花し花粉を空中に霧状に散布する風媒花であることが観察されている(兼本 未発表)。谷部の林床で群生するウワバミソウの場合、より大きく、背の高い両性のシュートにだけが雄花序を形成することは、送粉効率を高める上で有効であると考えられる。今後、両性花序をつけるシュートが形成される条件や生活史との関係についてさらに観察を行う予定である。



Fig. 2. Male and female inflorescences on a shoot of *Elatostema japonicum* var. *majus*. Arrows indicate premature female inflorescences and arrowhead indicates mature male inflorescence. Photo: May 20, 2002, cultivated in Bot. Gard. Toyama. Scale bar indicates 1cm.

引用文献

- 中国科学院西北植物研究所(編著). 1974. 秦岭植物志 1-2. pp.112. 科学出版社, 北京.
- 中国科学院中国植物志編輯委員会(編). 1995. 中国植物志 23-2. pp.258. 科学出版社, 北京.
- Engler, A. 1894. Urticaceae. In Engler, A. & Prantl, K. (eds.), Die naturlichen Pflanzenfamilien, III, 1. pp. 98-118. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- 福建省科学技術委員会. 1982. 福建植物志 1. pp.470. 福建科学技術出版社
- 菊沢喜八郎. 1995. 植物の繁殖生態学. 127pp. 蒼樹書房, 東京.
- 北村四郎・村田 源. 1961. 原色日本植物図鑑・草本 II. 保育社, 東京.
- 中井秀樹・大橋広好. 1996. ヒメウワバミソウとウワバミソウの学名. 植物研究雑誌 71: 80-82.
- 牧野富太郎. 1961. 牧野新日本植物図鑑. pp.103. 北陸館, 東京.
- ・飯沼慾齋. 1911. 増訂草本図説草部. pp.1282-1283. 成美堂, 東京.
- ・根本莞爾. 1931. 日本植物総覧. pp.226. 春陽堂, 東京.
- Maximowicz, C. J. 1876. Bull. Acad. Sci. St.-Peterb. 22: 247
- 大井次三郎 1953. 日本植物誌. pp.438. 至文堂, 東京.
- ・北川政夫. 1983. 新日本植物誌顕花編. pp.582. 至文堂, 東京.
- 岡田 博・植田邦彦・角野康郎. 1994. 植物の自然史. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亓理俊次・富成忠夫. 1982. 日本の野生植物草本 II 離弁花類. 318pp. 平凡社, 東京.
- 浙江植物志編輯委員会(編). 1992. 浙江植物志2. pp.113. 浙江科学技術出版社
- 寺崎留吉. 1933. 日本植物図譜. pp.1490. 春陽堂, 東京.

中国雲南省における海菜花
(*Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy) の自生地調査

神戸敏成¹⁾・魯元学²⁾・管開雲²⁾

¹⁾富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上譽田42

²⁾中国科学院昆明植物研究所昆明植物園 650204 中国雲南省昆明市黒龍潭

Present State of *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy
(Hydrocharitaceae) in Yunnan Province, China

Toshinari Godo¹⁾, Yuanxue Lu²⁾ & Kaiyun Guan²⁾

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

²⁾Kunming Botanical Gardens,
Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences,
Heilongtan, Kunming, Yunnan 650204, P.R. China

Abstract : *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy, an aquatic species of the Hydrocharitaceae, is endemic to China, having been recorded at Yunnan, Sichuan, Guizhou and Guangxi Provinces. It has been used as ornamental and edible plants in Yunnan Province. At present, it is considered as one of the endangered plants mainly due to water pollution at their habitats. The present states of the species were surveyed at nine localities known to present in Yunnan Province. Our survey showed that *O. acuminata* is still growing in five of nine localities, but not found at three localities. In Yongan, near Dali, some strains of *O. acuminata* with high productivity have been introduced from other place and cultivated.

Key words : conservation, endangered plant, *Ottelia acuminata*, Yunnan Province

雲南省は中国南西部に位置し、ベトナム、ラオス、ミャンマーと国境を接し、海拔約70mの熱帯地域から6000mを越える高山帯まですべての気候帯がある。そのため、日本とほぼ同じ面積にもかかわらず、野生植物は日本の約3倍の15000~16000種が自生すると言われ、「植物の宝庫」と称されている。植物地理学的にはそのほとんどが日本と同じ日華植

物区系に属し、日本の植物を研究する上でも非常に重要な場所である。

本調査の対象植物である海菜花 (*Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy) はトチカガミ科ミズオオバコ属に属し、雲南植物誌 (李1986) によると雲南省では海拔2700m以下の湖、池、水田に生育している。近縁種のミズオオバコ (*O. alismoides* (L.) Pers.) は日本をは

じめアジアの温帯から熱帯、オーストラリアに広く分布する一年生植物であるのに対して、海菜花は雲南省及び四川省、貴州省、広西壮族自治区に分布する中国固有の多年生植物である。また、ミズオオバコは集団内に単性花が存在することも知られているが(角野 1987)、普通は一茎一花の両性花をつける。一方、海菜花は一茎多花の単性花をつける雌雄異株植物であり、ミズオオバコ属は植物の雌雄性研究においても興味深い植物である。

海菜花は花が美しいために観賞用に利用されるほか、雲南省では1m以上にもなる花茎と花序が炒め物やスープに利用されている。特に雲南省の少数民族である大理白族の伝統

食材として、今日でも大理周辺では日常的に食べられている。

しかし、水質の指標植物にもなっているこの植物は1960年以降になると、生育地の水質汚染や魚の放流などにより、分布域が減少し、現在では中国の絶滅危惧植物になっている(Sun 1992)。雲南省の省都である昆明市でもかつては雲南省最大の湖である滇池に生育していたが水質汚染により、1970年代初めには絶滅してしまった(雲南植物誌)。また、雲南省第2の湖である大理の洱海でもかつては優占種であったが群落が減少していると報告されている(浜端 1991)。我々はこのように絶滅の危機にある海菜花の遺伝資源保全を行う

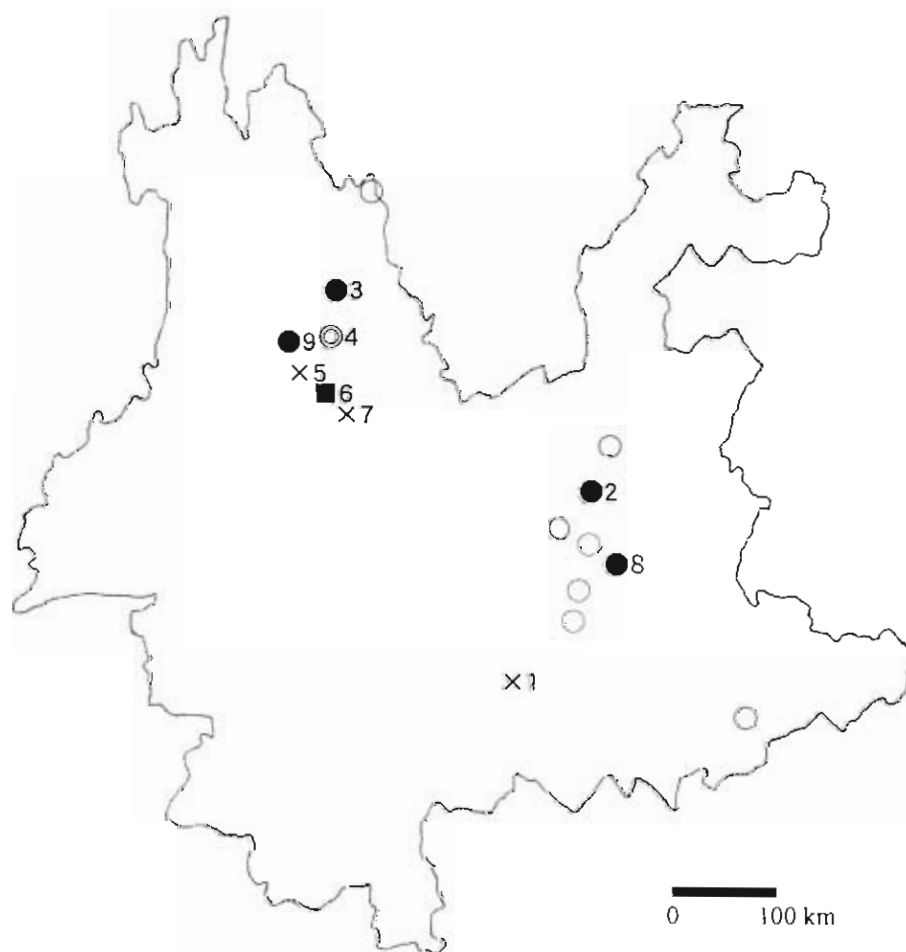


Fig. 1. Habitats of *Otelia acuminata* (Gagnep.) Dandy in Yunnan Province. ● : growing in 2001, ○ : new habitat, × : not found in 2001, ■ : site of cultivation, ○ : not surveyed in 2001.

ために、中国雲南省において自生地調査を行った。現在、形態によって海菜花 (*Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy) の基準変種のはかに、通海海菜花 (var. *tonhaiensis* H. Li)、波葉海菜花 (var. *crispa* (Hand.-Mazz.) H. Li)、路南海菜花 (var. *lunangensis* H. Li) の3変種が区別されているが (Li 1981)、本報告では特に記述がない限り、区別せずに取り扱うこととする。

はじめに海菜花の生育地を把握するために、中国科学院昆明植物研究所標本館 (KUN) に収蔵されている標本及び雲南植物誌をもとにこれまでに確認されている生育地についての調査を行った。その結果、15ヶ所の生育地を確認した (Fig. 1)。

自生地調査は2001年6月から10月に Fig. 1 に示した9ヶ所で行い、生育状況及び水質調査を行い (Table 1)、同時に地元住民に海菜花についての聞き取り調査を行った。

調査地の標高は1385m~2500mで、調査日の天候はすべて晴れであった。今回の調査地及び調査地における海菜花の生育状況及び生育環境は次の通りであった。

1. 石屏異龍湖

石屏異龍湖は雲南省の海菜花自生地としては標高が低く、湧水池とは異なり水温は高かった。今回の調査では海菜花の生育を確認することはできなかった (Fig. 2A)。聞き取り調査の結果では、かつては広い範囲に海菜

花が生育していたが、食用のための採集によって減少してしまったとのことであった。しかし、海菜花は花茎を利用することが多く、他にも減少の原因があると考えられる。

2. 嵩明黒龍潭

嵩明黒龍潭では寺院内の湧水池およびそこから流れ出る用水で良好な生育を確認することができた (Fig. 2B)。生育地が湧水池のため、夏にもかかわらず水温は16.6℃であった。嵩明黒龍潭に生育する海菜花はこれまで狭楕円形の葉を持つ、雄花の中の退化した雄蕊が分枝している、子房と果実には鋸歯を持つ3つの薄い翅があることなどで区別されている通海海菜花 (*O. acuminata* var. *tonhaiensis*) とされているが、現在生育している海菜花はいずれの変種にも該当せず、分類学的再検討が必要であることが明らかになった。

3. 麗江黒龍潭

玉泉公園内の池で良好な生育を確認することができた (Fig. 2C)。この池も嵩明黒龍潭と同様に湧水池であり水温は16.5℃であった。さらに、池から流れ出る川にも若干ではあるが生育していることを確認した。生育地は今回の調査では最も高い標高2500mであった。

4. 鶴慶新華

鶴慶新華は研究者の間では知られていたが、昆明植物研究所標本館にも標本が無く、これまで海菜花の報告がされていなかった場

Table 1. Environmental condition and state of *Ottelia acuminata* in Yunnan Province at 2001.

No.	localities	altitude (m)	date of survey	weather	temperature (°C)	water temperature (°C)	pH	state of growth
1	Shiping Yilonghu	1385	2001.6.24	fine	31.4	28.2	8.5	not found
2	Songming Heilongtan	2170	2001.6.28	fine	29.6	16.6	7.6	good
3	Lijiang Heilongtan	2500	2001.7.6	fine	26.9	16.5	7.9	good
4	Heqing Xinhua	2140	2001.7.7	fine	26.1	17.0	8.6	good
5	Eryuan Cibihu	2070	2001.7.7	fine	-	-	9.3	not found
6	Dali Erhai	1935	2001.7.8	fine	-	-	9.2	not found
7	Eryuan Yonggan	1940	2001.7.8	fine	-	-	8.7	cultivation
8	Shilin Changhu	1890	2001.8.2	fine	27.6	25.1	8.5	endangered
9	Jianchuan Jianhu	2100	2001.10.14	fine	-	-	-	scarce

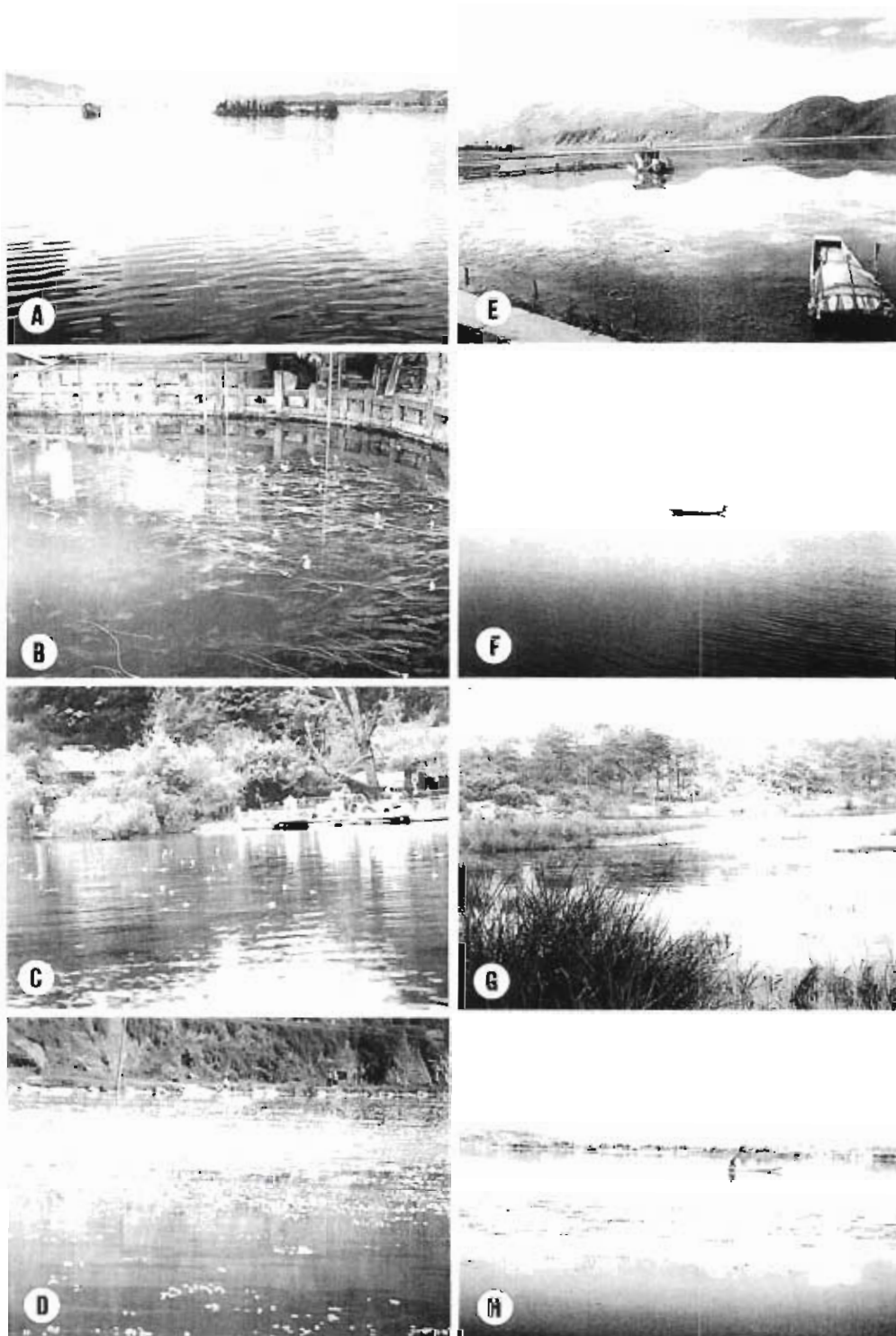


Fig. 2. View of surveyed sites of *Otelia acuminata* (Gagnep.) Dandy in Yunnan Province at 2001. A) Shiping Yilonghu: not found. B) Songming Heilongtan: well grown. C) Lijiang Heilongtan: well grown. D) Heqing Xinhua: well grown. E) Eryuan Cibihu: not found. F) Dali Erhai: not found. G) Shilin Changhu: endangered. H) *Otelia acuminata* (Gagnep.) Dandy observed at Jianchuan Jianhu.

所である。今回の調査では湧水池で良好な生育を確認することができた (Fig. 2D)。聞き取り調査の結果、このあたりでは茎の部分も食用にすることが明らかになった。

5. 洱源茈碧湖

洱源茈碧湖では生育を確認することができなかった (Fig. 2E)。近くのレストラン裏の池で少量栽培されていたが、野生では絶滅状態であり、保全のための早急な対策が必要である。pHが今回の調査地の中では最も高い9.3であり (Table 1)、海菜花の減少と何らかの関係がある可能性もある。

6. 大理洱海

雲南省第二の湖である大理洱海では海菜花の主要分布域であった西沙村から下末村にかけて調査を行ったが、生育を確認することができなかった (Fig. 2F)。聞き取り調査の結果、養殖魚用の餌としての利用により近年急速に海菜花が減少したことが明らかになった。大理洱海の pH は、1985年12月の測定では8.53であったが (雲南省林業規劃設計院1989)、現在は洱源茈碧湖に次ぐ9.2であった (Table 1)。

7. 洱源永安

洱源永安はかつて海菜花の自生地であったが、海菜花の栽培が始まり、自生のものと栽培のものを区別することができなくなって



Fig. 3. *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy introduced from other place was cultivated at Eryuan Yongan, near Dali.



Fig. 4. *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy sold at market in Dali.

いる (Fig. 3)。現在栽培されている海菜花は大理洱海や剣川から導入した「栽培種」と呼ばれる高収量の系統であった。このような栽培化によって、この地域にあった在来の野生種は失われつつあるか、もしくはすでに失われてしまった可能性がある。

ここで収穫されたものは仲買人を通して大理にある市場で大量に売られていた (Fig. 4)。

8. 石林長湖

石林長湖ではわずかな個体しか発見することができず、絶滅寸前であると考えられる (Fig. 2G)。この場所の海菜花は仏焰苞内に珠芽ができることで区別されている路南海菜花であり、保全のため早急の対策が必要であると思われる。また、これまで路南海菜花は



Fig. 5. Female plant of *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy var. *hmangensis* H. Li discovered at Shilin Changhu.

雄株しか発見されされていなかったが (Li 1981)、今回の調査で雌株を発見した (Fig. 5)。

9. 剣川剣湖

剣川剣湖では生育を確認することができたが (Fig. 2H)、その数は少なく、早急に保全のための対策が必要であると考えられる。

以上のように、今回の調査で海菜花の生育が確認できたのは嵩明黒龍潭、麗江黒龍潭、鶴慶新華、石林長湖、剣川剣湖の5ヶ所で、石屏異龍湖、洱源莊碧湖、大理洱海の3ヶ所では生育を確認することができなかった (Table 1)。生育場所が小さな湧水池である嵩明黒龍潭、麗江黒龍潭、大理州鶴慶新華では良好な生育状態が保たれているが、石屏異龍湖などの湖では軒並み減少していることが明らかになった。1970年代に絶滅してしまった昆明滇池などでは水質汚染が主な原因といわれているが、これらの場所では食用や食用魚の養殖など新たな要因によって海菜花が減少していることが今回の調査で明らかになった。漁業の障害になるという理由から水草を除去する目的でソウギョを放流した結果、わずか2年でほとんどの水草が壊滅してしまった長野県野尻湖の例もあり (桜井 1984)、自然湖における魚類の放流には十分な調査が必要である。

その一方で、洱源永安のように栽培種と称される生産性が高い系統を他の地域から導入した栽培が始まっているケースも見られた。栽培化は野生植物の採集圧を軽減する点では好ましいことではあるが、同時に野生種の保全を行わないと野生種を絶滅させてしまう恐れもある。本調査の結果、中国雲南省の海菜花は自生地の減少や栽培化による遺伝的多様性の消失が進行しており、多様性の保全が急務であると考えられ、現在、我々は種子の発芽特性の解明等に取り組んでいる。

なお、この研究の一部は自治体国際化協会による平成13年度自治体国際協力促進事業

(モデル事業)；事業名「中国雲南省の貴重植物の保全事業」の助成を受けて行ったものである。また、海菜花の同定をしていただいた昆明植物研究所の李恒教授に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 浜端悦治. 1991. フィールド・ノート — 杭州から大理 —. 滋賀自然環境会誌 3: 45-63.
- Li, H. 1981. Classification, distribution and phylogeny of the genus *Ottelia*. Acta Phytotaxonomica Sinica. 19 (1): 29-42.
- 李 恒. 1986. 海菜花属. 中国科学院昆明植物研究所 (編著). 雲南植物誌第四卷. pp.757-761. 北京.
- 桜井善雄. 1984. ソウギョ (草魚) の過密放流によって壊滅した野尻湖の水生植物. 水草研究会会報 17: 27-28.
- Sun, S.-C. 1992. *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy. In Fu, L.-K. (ed), China Plant Red Data Book — Rare and Endangered Plants Volume 1. pp. 334-335. Science Press, Beijing.
- 雲南省林業劃規設計院. 1989. 雲南自然保護区. pp.288-301. 中国林業出版社. 北京

追記

2002年9月に、我々は麗江拉市海で海菜花が生育していることを確認した。

また、昆明植物研究所の王仲朗副研究員によると2000年に石屏異龍湖で海菜花が生育していることを昆明植物研究所のグループが確認しており、森和男氏によると大理洱海でも我々が調査できなかった場所で海菜花の生育を中国の研究者が確認している。これらのことから我々の調査で生育が確認できなかったこれらの地点では、海菜花は減少しているものの絶滅には至っていないと考えられる。

これらの貴重な情報を提供していただいた昆明植物研究所の王仲朗副研究員ならびに森和男氏に感謝の意を表します。

富山県フロラ資料 (7)

大原隆明¹⁾・中田政司¹⁾・高木末吉²⁾

¹⁾ 富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡田42

²⁾ 〒933-0223 富山県新湊市堀岡348-10

Materials for the Flora of Toyama (7)

Takaaki Oohara¹⁾, Masashi Nakata¹⁾ & Suekichi Takagi²⁾

¹⁾ Botanic Gardens of Toyama,

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

²⁾ 348-10 Horioka, Shinminato City, Toyama 933-0223, Japan

Abstract: Through our recent field and herbarium surveys, 12 taxa are newly recorded as members of the Flora of Toyama Prefecture. They are *Blyxa aubertii*, *Potamogeton malainoides*, *Agrostis hyemalis*, *Avena ludoviciana*, *Gastrodia pubilabiata*, *Vaccaria hispanica*, *Ranunculus japonicus* var. *ibukiensis*, *Geranium robertianum*, *Salvia plebeia*, *Lindernia anagallidea*, *Erigeron karvinskianus* and *Gnaphalium luteo-album*. Even though *Rumex nipponicus*, *Euphorbia adenochloa*, *Swertia diluta* var. *tosaensis*, were reported from Toyama in literatures, none of the specimens, on which these reports are based, has been unfortunately located by now. The occurrence of them in Toyama, however, has been confirmed through the present surveys. Specimens cited in this paper are preserved mainly in the herbarium of Botanic Gardens of Toyama (TYM) and the herbarium of Toyama Science Museum (TOYA).

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

これまで富山県内に知られていなかった植物や、文献に記録はあるもののその標本が見い出されていなかった植物の生育を2002年度の野外調査および標本調査により確認したので報告する。

今回、富山県新記録として報告する12分類群は、いずれも富山県における生育の記録が『富山県植物誌』(大田ほか 1983)等の文献に記録されていないものである。この内の11分類群は富山県産の標本を多く収蔵する富山市

科学文化センター標本庫 (TOYA) にも、その富山県産の標本が保管されていなかったが、イブキキンボウゲ *Ranunculus japonicus* Thunb. var. *ibukiensis* Tamura は富山市科学文化センター標本庫に基準変種 (ウマノアシガタ) と同定されて収蔵されていたものである。

また、富山県での確実な生育記録がなかったコギシギシ、ノウルシ、イヌセンブリの3分類群は、文献上は富山県内からの報告がある

ものの、もともになった標本や写真が残っておらず、確実にその分類群であると断定することができずにいたものである。これらはいずれも『環境庁レッドデータブック2000』で絶滅危惧Ⅱ類(VU)とされているものであって、本調査により2002年現在富山県内に確実に生育していることを確認できた。

なお、本報告で引用した標本は、富山県中央植物園標本庫 (TYM) および富山市科学文化センター標本庫 (TOYA) に収蔵されている。

1. 富山県新記録分類群

1-1. マルミスブタ *Blyxa aubertii* L. C. Rich. トチカガミ科

本種は富山県内にも生育が確認されている同属のスブタ *B. echinosperma* (Clarke) Hook. f. によく似た一年草 (Fig. 1A) であるが、今回得られたものは成熟した種子の両端に突起がないことを確認した上で本種と同定した (Fig. 1B)。生育を確認した場所は砺波市東部の丘陵地 (標高約100m) に位置する耕作中水田とその周囲の浅い水路中であり、確認時に

はイネの収穫が終わっていたが湧水が常時流れ込んでいるために湛水状態にあった。この場所は道路との段差があるために機械を入れることができないと思われる小さな水田で、その下部にある機械耕作が可能な水田では本種の生育は確認できなかった。生育面積は狭い (約10m 四方) が個体数は比較的多く、ヤナギスブタ *B. alternifolia* (Miq.) Den Hartog 等と混生していたが、同所ではスブタは確認できなかった。角野 (1994) によれば、本種はアジア東部、インド、スリランカ、オーストラリアに分布しており、国内分布図には青森県から沖縄県に至る広い地域に標本が得られたことを示す点が打たれている。しかし、富山県の近隣地域 (石川県、福井県、新潟県、長野県、岐阜県) では新潟県北部に1つの点が打たれているのみであり、本州の日本海側の地域でもこの1点以外は青森県および秋田県に各1点が示されているに過ぎない。『環境庁レッドデータブック2000』では本種は絶滅危惧Ⅱ類 (VU) とされているが、秋田県と新潟県は現状不明として扱っており、本州以北の日本海側に現存が確認できる生育地はごく少

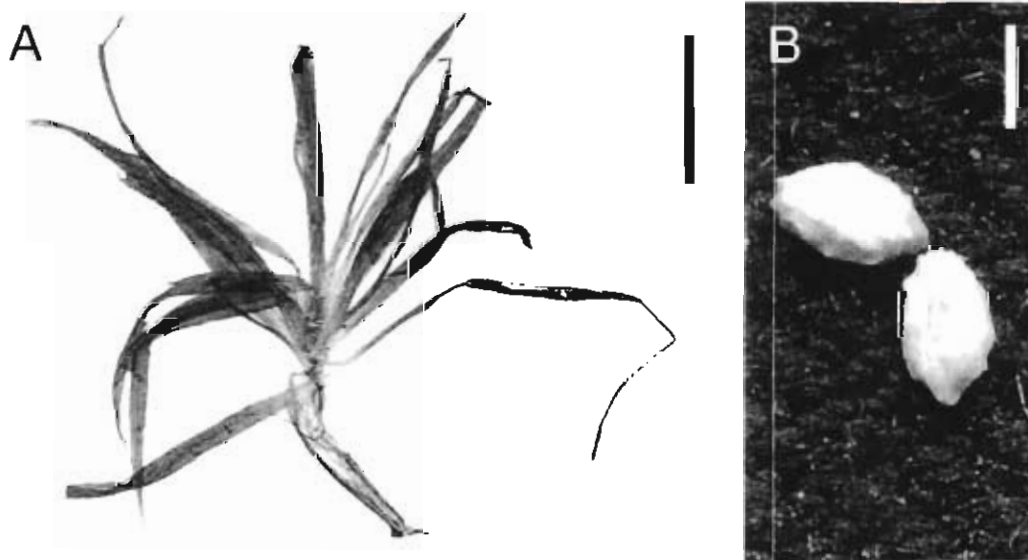


Fig. 1. *Blyxa aubertii* collected in Tonami City, Toyama Prefecture (TYM7262). A: Plant. Scale indicates 2cm. B: Seeds. Scale indicates 1mm.

数となっている。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』では取り上げられていないが、危急種とされているスプタやヤナギスプタと同様、富山県でも絶滅の危機にある植物と考えられる。なお、上述のように本種は外見がスプタと酷似しており過去に混同されてことも考えられるため、富山市科学文化センター標本庫 (TOYA) に収蔵されているスプタと同定された標本全11点 (入善町、小杉町、氷見市、小矢部市で採集されたもの) を確認したが、成熟した種子がある9点の中に本種と同定されるものは見い出されなかつ

た。今後の詳細な調査が必要であるが、過去に得られた標本から判断する限りでは、本種は富山県カテゴリーの危急種以上のランクに当る可能性が高い。

証拠標本: 砺波市東別所, 大原隆明, 2002. 11. 10 (TYM 7262, 7263, 7264) .

1-2. アイノコヒルムシロ *Potamogeton malainoides* Miki ヒルムシロ科

ヒルムシロ *Potamogeton distinctus* A. Benn. とササバモ *P. malaianus* Miq. との雑種として三木 (1934) が報告したもので、ヒルムシロに似た浮葉 (Fig. 2A) と、ササバモに似た沈水葉を持つとされるが、ヒルムシロの沈水葉も



Fig. 2. *Potamogeton malainoides* collected in the Kuroishi Riv., Oyabe City. A: Floating leaves. B: Young fruits. C: Cross section of the stem of a dried specimen stained with Safranin dye. Arrows show vascular bundles in the cortex. Scales indicate 30mm (A), 10mm (B) and 0.2mm (C), respectively.

ササバモに似ていることや、ササバモにも浮葉をつけるものがあるので区別が難しい(角野 1984, 1994)。角野(1984)によると、ササバモとは離しべが1-3個(Fig. 2B)であることで(ササバモは4個)、ヒルムシロとは茎の断面を見ると皮層にも維管束が点在(Fig. 2C)することで(ヒルムシロは中心柱のみに分布)区別がつく。庄川水系の用水路の水草調査中に、これらの特徴をもつヒルムシロ属が黒石川(小矢部市、福岡町)および千保川(高岡市)で採集され、角野博士によって本種と確認された。黒石川の場合、川幅8m、水深1.2mの川で優占種となっており、他にはコカナダモ、クロモ、ナガエミクリ(沈水)、ホソバミズヒキモ、エビモ、アイノコセンニンモなどが観察された。黒石川が注ぎ込む小矢部川の本流にはササバモの大群落が見られ、また、高岡市内の地久子川にはヒルムシロも観察される。

証拠標本:西砺波郡福岡町荒屋敷(黒石川), 中田政司・長井真隆・砂田龍次・吉田 孝(中田21013), 2001. 8. 26; 同, 中田政司(中田22026), 2002. 10. 26; 小矢部市石名田(黒石川), 中田政司(中田22027), 2002. 10. 26; 高岡市内免(千保川), 中田政司・高木末吉(中田22003), 2002. 9. 29.

1-3. フユヌカボ *Agrostis hyemalis* (Walter) Britton, Sterns et Poggenb. イネ科

本種は日本では木場(2001)により神奈川県から初めて報告された北アメリカ原産の移入種である。散開する長い枝からなる円錐花序が特徴的で、富山県でも大原(2001)により報告されたナンカイヌカボ *A. avenacea* J. F. Gmel. とよく似ているが、木場(2001)はフユヌカボの外穎は無毛で芒がないこと、内穎はほとんど消失していることを識別点として挙げている。また、Niefenbrock(2002)が「初期のイリノイ州の研究者は本種をエゾヌカボ *A. scabra* Willd. から識別していなかったらしい」と述べているようにエゾヌカボと

も非常によく似ているが、同文献の検索表によれば、本種は葉幅が1-2mm(エゾヌカボでは2-6mm)、小穂は長さ1.2-2mm(エゾヌカボでは2-3mm)、外穎は長さ0.5-1mm(エゾヌカボでは1.3-2mm)であることで識別ができるようである。今回、富山県で得られたものはこれらの点を確認し本種と同定した。なお、大原(1999)がエゾヌカボとして報告した富山県新湊市の沿海埋立地で得られた標本(TYM4774)を再同定したところ、これはフユヌカボであったことが判明したので、ここに訂正して報告する。すなわち、富山県ではエゾヌカボは確認されていないことになる。今回新たに本種の生育が見い出されたのは婦中町および新湊市の住宅地周辺と富山市の丘陵地に位置する市営施設の路傍であるが、特に婦中町では本種が数十メートル四方にわたり優占し、遠目にもその部分が花序の紫色に染まって見えるような生育状況を示していた。神奈川県以外の他県における生育状況は明らかではないが、少なくとも富山県では急速に広がりつつあることが推測される。

証拠標本:富山市古洞, 高木末吉, 2002. 5. 29 (TYM 7266); 婦負郡婦中町板倉, 大原隆明, 2002. 5. 29 (TYM 7265); 新湊市海竜町, 大原隆明, 1998. 5. 31 (TYM 4774); 新湊市堀岡, 高木末吉, 2002. 6. 16 (TYM 7267).

1-4. オニカラスムギ *Avena ludoviciana* Driedl. イネ科

本種は日本では檜山(1958)により群馬県から初めて報告された地中海地域原産の移入種である。富山県では本属の植物としてはオラスムギ *A. fatua* L. (コオラスムギ var. *glabra* Petern. を含む) が普通に生育しており、今回得られたものも第一苞穎と第二苞穎がほぼ同長でその先端が芒とならない点はオラスムギと同様であった。しかし、小穂の長さ3.5-4cm、外穎の長さ2.5-3cm、芒は基部の円柱状部分が2cm内外、針状部分が5-6cm

と花の各部位がカラスムギに比して著しく大型で、小花間には関節がない点は、『Flora Europaea』(Afonso 1980)や『Flora of Turkey』(Dogan 1985)、『中国植物志』(郭 1987)の *A. ludoviciana* の記述によく一致するため、本種と同定した。日本では上述の群馬県以外には神奈川県(佐藤 2001)や兵庫県(藤本 1995)に記録があるが全国的にはそれほど広がっていないものようで、富山県の近隣県からの報告は確認できなかった。今回富山県で見出された生育地は神通川東岸の河口に位置する堰堤の斜面であり、本種とカラスムギが南北約1kmに渡って優占種として生育していた。この場所は富山港に隣接しており、周辺には貯木場や倉庫が並んでいることから、船舶による物資の輸送に伴って侵入した可能性が高い。

証拠標本：富山市草島，大原隆明，2002.5.26 (TYM 7268, 7269, 7270)；富山市草島，高木末吉・大原隆明，2002. 5. 27 (TYM 7271, 7272, 7273, 7274)。

1-5. クロヤツシロラン *Gastrodia pubilabiata* Sawa ラン科

比較的新しく認識された腐生のランで、アキザキヤツシロラン *Gastrodia confusa* Honda et Tuyama に似るが花茎がほとんど伸長しないこと、唇弁の表面に淡黄白色の軟毛を密生することなどで区別される(澤 1980)。隣県の石川県にあることや生育に適した竹林があることから、記載者である澤 完博士によって県内にも自生するだろうと予想されていた。植物園友の会の行事「ヤツシロラン探索会」で石川県内の実物を観察した後、指摘された生育条件のそろう竹林を調査していたところ、10月26日に県中部で発見した。果実期であったため、澤博士に同定を依頼した結果、果実が黒っぽく、地上部での花茎の伸長が認められないこと、根茎が横に細長く伸びていること(澤 私信)などから本種と確認された。自生地はあまり手入れされてな

いモウソウチク林で、スギが数本混生している。10m四方に約30個体が生え、高さ5~20cmの花柄が1~2(5)本直立し、先端に若い果実が着いていた(Fig. 3)。国内では鹿児島、高知、徳島、愛知、静岡、神奈川、東京、千葉、栃木など主に太平洋側で記録され、日本海側では福岡、島根、福井、石川から報告されている。これまでの分布北限は栃木県(日本海側では石川県)だったので(西山 1999)、富山県が新北限地となる。環境庁編(2000)『レッドデータブック2000(改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 8 植物 I)』では、絶滅危惧 I B類 (EN) にランクされているが、各県が定めている絶滅危惧植物のランクでは、高知県が「絶滅危惧 I A類」、大阪府が「準絶滅危惧」、島根県が一度だけの発見記録から「要注意種」、千葉県が「一般保護生物」、石川県が「絶滅危惧 I類」など県によって扱いがまちまちである。富山県内では同様の生育環境を有する竹林が各地に見られるので、生育地は限定されるものの個体数はかなり多いと思われる。要調査ということで、富山県版カテゴリーでは情報不足種に該当する。

証拠標本：富山県婦負郡婦中町新町(標高50m)，中田政司(中田22030)，2002. 10. 26。

1-6. ドウカンソウ *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert ナデシコ科

本種は日本では江戸時代に園芸植物として導入されたユーラシア大陸原産の移入種であるが、神奈川県(田中 2001)などから栽培品以外の生育が報告されている。本種は全草無毛で、葉は無柄で心脚、萼筒には翼状の5稜があるなど独特の形状をしていることから他に見間違える植物はない。今回、富山県で本種が見出された場所は朝日町東部の新潟県境に程近い磯海岸であり、数m四方に本種のみがまばらに生育していた。周囲には民家があるものの本種の栽培は見られず、どのような経路で侵入したのかは不明である。なお、富山県内で採集された本種の標本としては太田



Fig. 3. *Gastrodia pubilabiata* at fruiting stage in a bamboo forest in Fuchu Town, Toyama Prefecture. Oct. 26, 2002.

(1995) に栽培品の標本 (TOYA 35634) が挙げられているが、この標本を確認したところ、これはヒロハノマンテマ *Silene dioica* (L.) Clairv. であった。

証拠標本：下新川郡朝日町境，高木末吉・山本清美・大原隆明，2002. 5. 19 (TYM 7283). 1-7. イブキキンボウゲ *Ranunculus japonicus* Thunb. var. *ibukiensis* Tamura キンボウゲ科

本分類群は富山県内にも広く生育しているウマノアシガタ *R. japonicus* var. *japonicus* の変種で、田村 (1970) が日本とその周辺のキンボウゲ類の分類を検討した際に記載したものである。今回富山県内から得られたものは、植物園ボランティアの正道美子氏が県西南部の五箇山地方の山間集落で採集したものであるが、概形がウマノアシガタと全く同様であるものの茎が無毛である (Fig. 4) という特徴がイブキキンボウゲの記載と一致するため、本変種として報告する。同氏によれば

生育を確認した場所は岐阜県境から10kmあまりに位置する平村栗栖 (標高約400m) の集落周辺の路傍であり、村落中の至る所に茎が有毛であるウマノアシガタと混生状態で生育していたとのことである。田村 (1970) は本変種は近畿地方中部から中部地方西部に分布するとしており、具体的な産地として伊吹山周辺や鈴鹿山地のほか岐阜県白鳥町糸徹白を挙げている。今回富山県で見い出された集団は糸徹白から北北東に約50km離れた部分に当る。本分類群はこの他に福井県にも記録がある (渡辺 1980)。なお、上述のようにイブキキンボウゲは茎の毛以外の形態はウマノアシガタとまったく同様であり、過去に混同されていた恐れがあるため、富山市科学文化センター標本庫 (TOYA) に収蔵されている富山県産のキンボウゲ属の標本全点をチェックしたところ、ウマノアシガタと同定された全48点 (全県的な範囲で採集されたもの) の標本中に、本変種と同定すべき標本1点 (大沢野

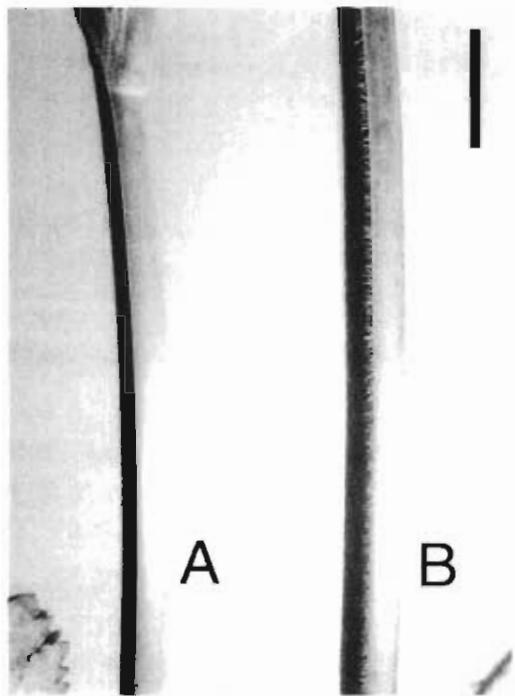


Fig. 4. Stems of *Rununculus japonicus* collected in Taira Village, Toyama Prefecture. Scale indicates 1cm. A: var. *ibukiensis*. B: var. *japonicus*.

町牛ヶ増産; TOYA 16049) が含まれていた。この標本が採集された地域は、過去に岐阜県飛騨地方に多いマルバノキが採集された(盛 1985) 地域であり、富山県内では特徴あるフロラが見られる部分である。日本各地の地域植物誌等にほとんどイブキキンボウゲの記述がみられないのは、実際にこの型が分布していないのか、分類群として認められていないためなのかは判らないが、本分類群は既知の生育地から推測する限りでは、岐阜県飛騨地方を中心にその周辺地域に生育しているミヤマチョウジザクラやヒダボタン、ハクサンカメバヒキオコシ等とはほぼ同様の地域に分布している可能性がある。

証拠標本: 上新川郡大沢野町牛ヶ増 船舩用水, 170m alt., 太田道人, 1984. 5. 10 (TOYA 98081); 東砺波郡平村栗栖, 正道美子, 2001. 5. 2 (TYM 8701); 正道美子, 2002. 5. 13 (TYM 7284).

1-8. ヒメフウロ *Geranium robertianum* L. フウロソウ科

本種は北半球の温帯に広く分布する一年草または越年草で、日本では本州(滋賀県・岐阜県・三重県)および四国(剣山)の石灰岩地のみで生育が知られている(清水 1982)が、最近神奈川県(浜口 2001)などのように栽培品からの逸出と推測されるものの生育が確認されている地域もある。今回、富山県で本種を確認した場所は朝日町東部の新潟県境に程近い海岸の路傍で、1m 四方程度の小面積にツユクサやアメリカセンダングサなどの人里植物とともに生育していた。株数は数株程度であったが、かなり旺盛に生育しており、多数の花と果実が観察された。国内での自然分布を考える限り、今回富山県で見出されたものは神奈川県の場合と同様、逸出品に由来するものと推測される。

証拠標本: 下新川郡朝日町境, 高木末吉・山本清美・大原隆明, 2002. 5. 19 (TYM 7285).

1-9. ミゾコウジュ *Salvia plebeia* R. Br. シソ科

本種は日本を含む東アジア、マレーシア、インド、オーストラリアに広く分布する一年草(村田 1981)で、独特の形態から他に紛らわしい種類はない。今回生育を確認した場所は新湊市中部の平野部を流れる新堀川の堤防上の路肩部分(標高約2m)であり、10平方m程度の面積にチガヤやコメツブツメクサ、ナワシロイチゴ等とともに数十個体が生育していた(Fig. 5-B)。この場所には敷石が施された形跡があったが、周囲の状況から判断する限りでは最近他所から移入したものではないと思われる。富山県の近隣地域では岐阜県(岐阜県高等学校生物教育研究会 1966)、長野県長野市篠ノ井(井上 1997)に記録があるに過ぎず、本州の日本海側の地域でも知り得る限りでは兵庫県但馬地方(福岡 1996)からの報告があるのみである。一方、太平洋側の地域では富山県とほぼ同緯度(北緯36度45分前

後)に位置する茨城県(鈴木ほか1981)、群馬県(群馬県植物誌編纂委員会1968)、栃木県(長谷川2001)以南に記録があり、茨城県と富山県を結ぶ線が本種の北限ラインと考えられる。『環境庁レッドデータブック2000』では本種は準絶滅危惧(NT)とされているが、本県ではこれまで生育が知られていなかったため、『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』には取り上げられていない。しかし、本県は分布域のほぼ北限に当り個体数もそれほど多くはないこと、既知の生育地点が1ヶ所しかなく生育面積が小さいことを考慮すると、本種は富山県カテゴリーの絶滅危惧種相当であると考えられる。

証拠標本：富山県新湊市七美，大原隆明・高木末吉，2002. 5. 6 (TYM 7286)；高木末吉，2002. 5. 17 (TYM 7287)；大原隆明・高木末吉・山本清美，2002. 5. 19 (TYM 7288)。

1-10. ヒメアメリカアゼナ *Lindernia anagallidea* (Michx.) Pennell ゴマノハグサ科

本種は日本では山崎(1988)により初めて

報告された北アメリカ原産の移入種で、1933年には既に瀬戸内海産の標本が得られている。富山県では形態がよく似た在来種のアゼナ *L. procumbens* (Krock.) Borbas のほか、移入種のアメリカアゼナ *L. dubia* (L.) Pennell var. *major* Pennell、タケトアゼナ *L. dubia* (L.) Pennell var. *dubia* がごく普通に生育しているが、今回得られたものに関しては、葉縁に鋸歯があること、種子は無毛であること、茎の中部以下に着く葉は基部が楔形で長さ10~14mm、茎の中部以上の葉は基部が円形で長さ6~10mmであること、ほとんどの花柄は基部の葉の2倍以上の長さであることといった特徴が上述の分類群との識別点を詳細に述べた城川(2001)の記述とよく一致することから本種と同定した。本種は上述の山崎(1988)の時点で京都府、千葉県でも確認されており、現在では関東地方以西の河川敷や水田畦畔などの湿地に生育するとされている(清水ほか2001)が、富山県の近隣県からの報告はない。今回富山県で確認された生育地は富山市北部に位置する低地の水田地帯で、



Fig. 5. *Salvia plebeia* in Shinminato City, Toyama Prefecture (May 19, 2002). A: Upper parts of plants. B: Habitat.

一枚の休耕田にのみアメリカアゼナやタケトアゼナと混生していた。富山市科学文化センター標本庫に収蔵されているアゼナ属の標本を再検討したが、本分類群に同定すべき標本は見い出されなかった。富山県への侵入経路は不明であるが、成熟した種子が観察されたことから、今後本県でも生育地が広がる可能性がある。

証拠標本：富山市宮町，大原隆明，2002. 8. 20. (TYM 7289).

1-11. ペラペラヨメナ *Erigeron karvinskianus* DC. キク科

本種は日本では北村(1962)により京都市から初めて報告された中央アメリカ原産の移入種で、日本以外にもヨーロッパからヒマラヤに至る地域に帰化している(北村1978)。葉が匍匐し、長い花茎の先に白色から紅色に変色する花が着く等の特徴的な形態から、日本に侵入が報告されている本属植物中には本種と見誤るものはない。富山県の近隣県では北村(1962)が1952年に金沢市で標本が得られていることを報告しており、全国では関東以西の河川や道端の石垣の間などに生育するとされている(清水ほか2001)。今回富山県で確認された生育地は富山市中部の市街地内に水田が残存する地区で、住宅地内を流れる水路の石垣斜面に数個体がイノモトソウ等とともに生育していた。本種は稀に栽培されることがあり、富山県のものも逸出による可能性が高い。神奈川県では低地にかなり広がっており定着している地域もある(大場2001a)ことから、富山県でも今後生育地が広がる可能性があり注意が必要である。

証拠標本：富山市壺川小泉町，大原隆明，2002. 7. 1. (TYM 7290).

1-12. セイタカハハコグサ *Gnaphalium luteo-album* L. キク科

本種はハハコグサ *G. affine* D. Don. のユーラシア中西部における対応種とされ(北村1981)形態も非常によく似ているが、今回富

山県で見い出されたものは頭花がわずかに黄色味を帯びた淡褐色であることや、草丈が30~50cmと高いことなどの特徴から本種と同定した。富山市科学文化センター標本庫に収蔵されているハハコグサ属の標本全点を確認したが、本分類群と同定すべき標本は見い出されなかった。日本では太平洋側の各地に侵入の記録があり、神奈川県(大場2001b)や栃木県(長谷川2001)などでは急速に普通なものになりつつあることが報告されているが、富山県の近隣地域ではまだ見い出されていないようである。今回見い出された生育地は新湊市北部に位置する沿海埋め立て地で、十個体程度の生育を確認した。大場(2001b)は「ハハコグサより乾燥した硬い土壌に耐える」としているが、本県での確認地は『Flora Europaea』(Holub 1976)が本種の主な生育環境として記述しているような湿った砂地であった。同地は国内外の船舶の出入りが多い港湾に隣接した地域であることから、港湾物流に伴って侵入した可能性が高い。

証拠標本：新湊市海竜町，高木末吉・大原隆明，2002. 7. 6. (TYM 7291, 7292).

2. 富山県での確実な生育記録がなかった分類群

2-1. コギシギシ *Rumex nipponicus* Franch. et Sav. タデ科

本種は日本(関東以西)、朝鮮、中国に分布する草本(北川1982)で、果実時の内花被片は中脈が瘤状に膨れ、縁に刺状突起があるなどの特徴が同属のエゾノギシギシ *R. obtusifolius* L. に似ているが、今回富山県で見い出されたものは葉の裏面に乳頭状突起がない(Fig. 6-B)、果実時の内花被片縁の刺状突起はエゾノギシギシよりも長く萼片幅の2/3以上である(Fig. 6-C)などの特徴があることから本種と同定した。コギシギシは、日本では北海道や本州北部に自生し神奈川県に侵入が知られている(林2002)コガネギシ

ギシ *R. maritimus* L. や、ヨーロッパ原産で福岡県に侵入が知られている（福岡高等学校生物研究部会 1975）ヒョウタンギシギシ *R. pulcher* L. にもやや似ているが、今回富山県で見出されたものはこれらとは明らかに内花被片の刺状突起や葉の形状が異なっていた。今回本種を確認した場所は高岡市北部の平野部に位置する沿海の低湿地（標高約1m）で、ウキヤガラやサンカクイ、コウガイゼキショウ等からなる草地中の数平方mの部分に数個体が生育していた。この場所は小さな流れが海に注ぎ込む最下流部分で、すぐ東側には伏木港があるものの周囲の植生から判断する限りでは最近他所から移入したものではないと思われる。『環境庁レッドデータブック2000』では本種は絶滅危惧Ⅱ類（VU）とされており、過去の確認を示す記号（現状不明）が本州日本海側では唯一富山県の欄に打たれている。これが、本種が富山県に産するとした唯一の記録であるが、『富山県植物誌』（大田ほか 1983）を初めとするその他の県内のフロラを

扱った文献には本種は全く登場しない。富山市科学文化センター標本庫に収蔵されているギシギシ属の全標本を調査したが、その中にも本種の標本は見い出されなかった。富山県の近隣地域については、『環境庁レッドデータブック2000』には記録がないが、岐阜県（岐阜県高等学校生物教育研究会 1966）、長野県（奥原 1994）、石川県（小牧 1987、石川県絶滅危惧植物調査会 2000）に本種の名前が取り上げられている。しかし、芹沢（1995）が指摘しているように本種は『日本の野生植物』でもエゾノギシギシの写真を本種のもものとして掲載しているなど、その実体があまりよく知られていない植物の一つであり、各地の植物誌やレッドデータブックに取り上げられている本種の記録にはやや不安がある。上述の石川県の場合も、小牧（1987）に挙げられている図は内花被片の形状が本種とはかなり異なっており、石川県絶滅危惧植物調査会（2000）は果実時の内花被片縁の刺状突起を「微細」と表記している等、やや不安が残る。いずれに

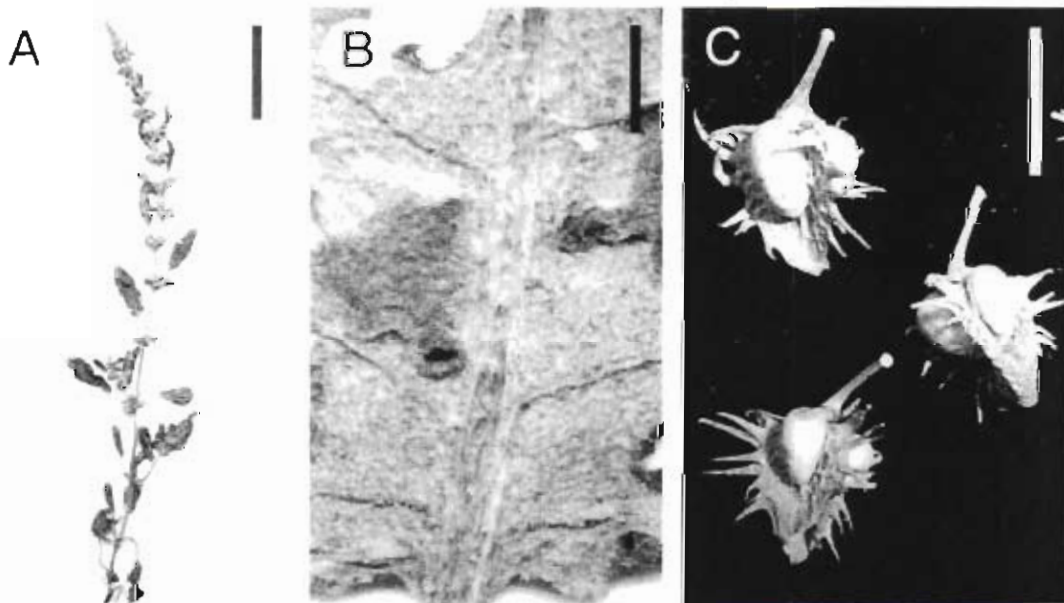


Fig. 6. *Rumex nipponicus* collected in Takaoka City, Toyama Prefecture (TYM7293). A: Plant. Scale indicates 2cm. B: Lower surface of a leaf. Scale indicates 1mm. C: Fruits. Scale indicates 5mm.

せよ、今回富山県で見い出された集団は、本種の日本海側におけるごく限られた現存生育地のひとつであると同時に、全国的に見てもほぼ北限の集団であると考えられる。本種は県内での確実な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(2002)』には取り上げられていないが、分布域のほぼ北限に当り個体数も多くはないこと、既知の生育地点が1ヶ所しかなく生育面積が小さいこと、最近四輪駆動車の海岸への乗り入れが行われていることを考慮すると、かなり絶滅の危険度が高い植物のひとつ(富山県カテゴリーの絶滅危惧種相当)と考えられる。

証拠標本：高岡市国分2丁目，大原隆明，2002. 6. 3 (TYM 7293)。

2-2. ノウルシ *Euphorbia adenochloa* C. Morren et Decne. トウダイグサ科

本種は北海道から九州の湿地に分布する多年草(古澤 1982)で、盃状花序の腺体は全縁の楕円形である、子房は無毛で外面に円錐状の突起が密生する、花時には苞葉が鮮やかな黄色を帯びる等の特徴がある。今回富山県で

見い出されたもの (Fig. 7- A) はこれらの点を確認し本種と同定した。今回本種を確認した場所は小杉町、新湊市、下村の3市町村にまたがる新堀川下流(標高約2m)の堤防部分であり (Fig. 7- B)、南北約1kmに渡ってヨシやヨモギ、エゾノギシギシ等からなる草地中に比較的多数の個体が生育していた。この場所は、過去に放生津湯という大きな湯湖の片縁部に位置した部分であり、周囲にフジバカマやミクリなどの低湿地性の植物が多く生育する等の状況から判断する限りでは、当地のものは最近他所から移入したものではないと思われる。『環境庁レッドデータブック2000』は本種を絶滅危惧Ⅱ類 (VU) としており、確認記録を示す記号が富山県とその近隣県全ての欄に打たれている。富山県内のフロラを扱った文献では、『富山県植物誌』(大田ほか 1983) に複数の産地が取り上げられているがその標本は残されておらず、その産地も本種の生育には不適切と考えられる場所である。また、『富山市科学文化センター収蔵資料目録 1. 進野久五郎植物コレクション』(太田 1987) および『同8. 大田弘植物コレクション』(太田

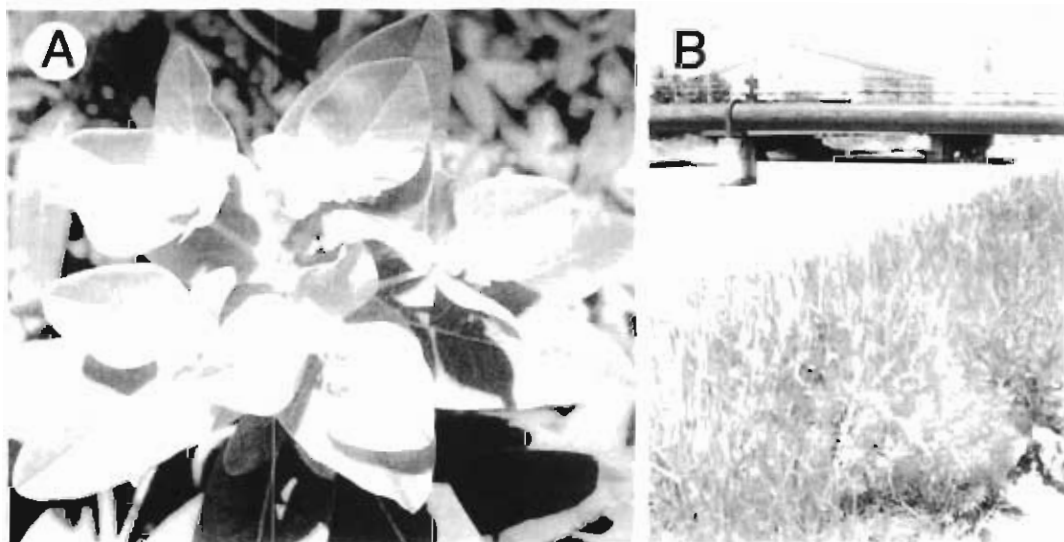


Fig. 7. *Euphorbia adenochloa* in Kosugi Town, Toyama Prefecture (May 7, 2002). A: A flowering plant. B: Habitat.

1995)にも本種と同定された標本データが掲載されているが、今回これらの標本を見直したところ、そのうちの5点(TOYA 5012, 33906, 33907, 34678, 49792)はナツトウダイ *E. sieboldiana* C. Morren et Decne.、残り4点(TOYA 34067, 34068, 34353, 34354)はシナノタイゲキ *E. shinanensis* T. Kurosawa et H. Ohashi と同定されるものであり、ノウルシの標本は含まれていなかった。このことから、過去の富山県内におけるノウルシの記録は、春咲き性のトウダイグサ属植物の誤認である可能性が高い。さらに、富山市科学文化センター標本庫に収蔵されているトウダイグサ属の全標本を調査したがその中にも本種の標本は見い出されなかったため、今回得られた標本が富山県における本種の初めての確実な記録であると思われる。本種は確実な記録がこれまで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』には取り上げられていないが、現在知られている唯一の生育地である新堀川下流域では乾燥地化が進行しつつあることを考慮すると、富山県でも絶滅の危機にある植物のひとつ(富山県カテゴリーの危急種相当)と考えられる。

証拠標本:射水郡小杉町西高木, 高木末吉・大原隆明, 2002. 5. 6 (TYM 7295, 7296, 7297), 新湊市七美, 高木末吉・大原隆明・山本清美, 2002. 5. 19 (TYM 7298).

2-3. イヌセンブリ *Swertia diluta* Benth. et Hook. f. var. *rosaensis* (Makino) H. Hara
リンドウ科

本種は日本(本州~九州)、朝鮮、中国に分布する一年草(佐竹 1981)で、一見したところ同属のセンブリ *S. japonica* (Schult.) Makino に似ているが、今回富山県で見い出されたものは、葉は幅がやや広く倒披針形で先端は漸尖頭にならない、萼裂片は披針形で基部がやや細くなる、花卉基部の毛が長い(Fig. 8)、全草にほとんど苦味がない等の特徴を確認し本種と同定した。今回本種を確認し

た場所は小杉町中東部の丘陵地(標高約40m)に位置する休耕田の畔部分であり、約15mに渡ってリンドウやヒメシロネ、スマトラノオ等とともに生育していた。個体数は比較的多く数百個体と見積った。この場所はすぐ上方の溜め池から供給される水分で常時湿った状態を保っており、適度に刈り払いが行われることで湿草地在維持されている様子が伺われた。『環境庁レッドデータブック2000』では本種は絶滅危惧Ⅱ類(VU)とされており、富山県は現状不明として扱われている。『富山県植物誌』(大田ほか 1983)では今回の確認地とほぼ同地域と思われる小杉町の丘陵地が唯一の産地として取り上げられているがその標本が残されておらず、その後の確認記録がないために、『富山県の絶滅のおそれのある野生生物』では本種は情報不足種として扱われている。富山市科学文化センター標本庫に収蔵されているセンブリ属の全標本を調査したが、その中にも本種の標本は見い出されず、今回の確認地が富山県内における本種の唯一の確実な生育地であると考えられる。富山県の近隣地域では、『環境庁レッドデータブック2000』では新潟県、長野県、石川県に記録があるが、長野県と石川県では現状不明の扱いになっている(石川県については『いしかわレッドデータブック』では絶滅危惧Ⅱ類となっている)。富山県の集団は本州中部の日本海側における限られた現存生育地のひとつであると考えられるが、生育面積が狭いのに加えて今後耕作の放棄等による植生遷移の可能性もあり、富山県では県カテゴリーの絶滅危惧種相当とするのが妥当と考えられる。

証拠標本:射水郡小杉町黒河, 大原隆明・高木末吉, 2002. 10. 26 (TYM 7299, 7300, 7301).

各分類群の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文化センター主任学芸員の太田道人氏、ならびに主事の坂井奈緒子氏、アイノコヒルムシロを同定いた

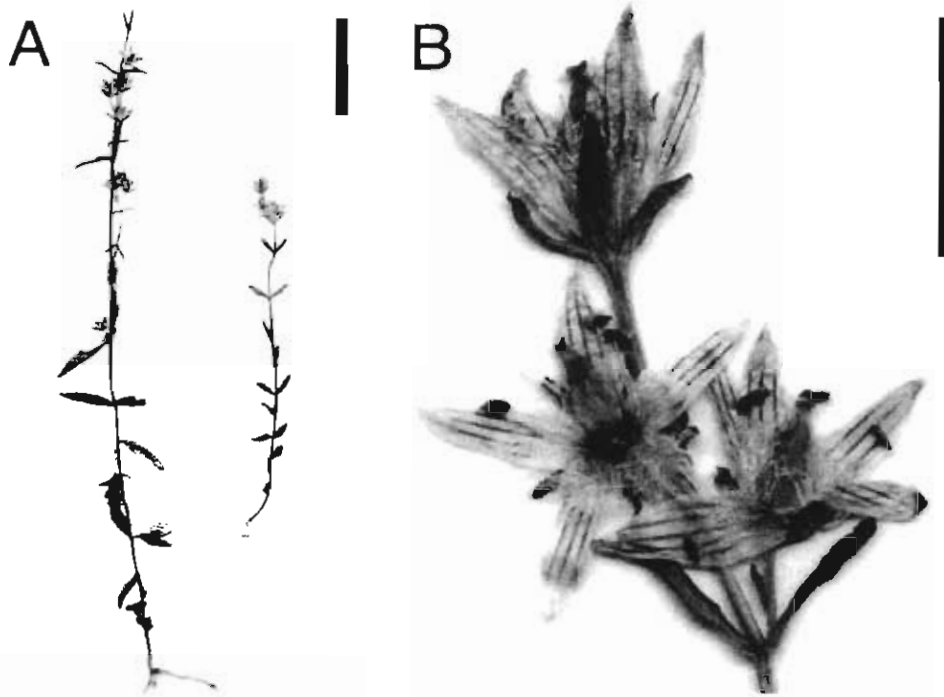


Fig. 8. *Swertia diluta* collected in Kosugi Town, Toyama Prefecture (TYM7299). A : Plant. Scale indicates 5cm. B : Flowers. Scale indicates 1cm.

いただいた神戸大学理学部の角野康郎博士、クロヤツシロランについてご教示いただいた金沢大学自然計測応用研究センターの木下栄一郎博士、クロヤツシロランの同定と文献のご教示をいただいた澤 完博士にお礼申し上げます。また、イブキキンボウゲの標本や情報を提供頂き本稿での使用を許可下さった正道美子氏、我々の調査に同行し御助力を頂いた富山県中央植物園ボランティアの山本清美氏に感謝いたします。

引用文献

Afonso, R. M. L. 1980. *Avena*. In Tutin, T. G. *et al.* (eds.), *Flora Europaea* 5 : 206-208.
 千葉県環境部自然保護課(編). 1999. 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—植物編. 435pp. 千葉県環境部自然保護課.
 Dogan, M. 1985. *Avena*. In Davis, P. H. *et al.* (eds.), *Flora of Turkey and the East*

Agean Islands 9 : 302-307.
 藤本義昭. 1995. 兵庫県イネ科植物誌. 249 pp. 藤本植物研究所, 神戸.
 福岡高等学校生物研究部会(編). 1975. 福岡県植物誌. 339 pp. 博洋社, 福岡.
 福岡誠行(編). 1996. ひょうごの野生生物絶滅が心配されている植物たち. 222 pp. 神戸新聞総合出版センター, 神戸.
 岐阜県高等学校生物教育研究会(編). 1966. 岐阜県の植物. 407 pp. 大衆書房, 岐阜.
 ——(編). 1987. 飛騨と美濃の植物. 320 pp. 岐阜県高等学校生物教育研究会, 岐阜.
 群馬県植物誌編纂委員会(編). 1968. 群馬県植物誌. 356 pp. 群馬県高等学校教育研究会生物部会・群馬生物教育研究会, 前橋.
 浜口哲一. 2001. フウロソウ科. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 2001. pp.924-927.
 長谷川順一. 2001. 宇都宮市の植物 植物

- 目録と生態写真, 299 pp. 宇都宮.
- 林 辰雄. 2001. タデ科. 神奈川植物誌調査会(編), 神奈川植物誌2001. pp. 592-618.
- 古澤潔夫. 1982. トウダイグサ科. 佐竹義輔他(編), 日本の野生植物草本Ⅱ. pp. 224-231. 平凡社, 東京.
- 井上 健. 1997. シソ科. 長野県植物誌編纂委員会(編), 長野県植物誌. pp. 928-957.
- 楡山庫三. 1958. ボタニカルノート(84). 野草 24: 1-6.
- Holub, J. 1976. *Gnaphalium*. In Tutin, T. G. et al. (eds.), *Flora Europaea* 4: 128.
- 石川県絶滅危惧植物調査会. 2000. 石川県の絶滅の恐れのある野生生物 植物編 いしかわレッドデータブック. 358 pp. 石川県環境安全部自然保護課.
- 角野康郎. 1984. ヒルムシロ属同定の実際(1) 浮葉をもつ種類. 水草研究会会報 15: 2-9.
- . 1994. 日本水草図鑑. 179 pp. 文・総合出版, 東京.
- 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のある野生生物 8 植物Ⅰ (維管束植物). 660 pp. 財団法人自然環境保護センター.
- 北川政夫. 1982. タデ科. 佐竹義輔他(編), 日本の野生植物草本Ⅱ. pp. 14-26. 平凡社, 東京.
- 北村四郎. 1962. ベラベラヨメナ. 植物分類地理 20: 119.
- . 1978. ベラベラヨメナの学名の訂正. 植物分類地理 29: 170.
- . 1981. キク科. 佐竹義輔他(編), 日本の野生植物草本Ⅲ. pp. 156-235. 平凡社, 東京.
- 木場英久. 2001. ヌカホ属. 神奈川植物誌調査会(編), 神奈川植物誌2001. pp. 292-296.
- 小牧 航. 1987. 加賀能登の植物図譜. 273 pp. 加賀能登の植物図譜刊行会, 七尾.
- 高知県牧野記念財団(編). 2000. 高知県レッドデータブック [植物編] 高知県の保護上重要な野生生物. 422 pp. 高知県文化環境部環境保全課.
- 郭 本兆(編). 1987. 中国植物誌 9. 禾本科(3). 352 pp. 科学出版社, 北京.
- 三木 茂. 1937. 山城水草誌. 京都府史蹟名勝天然記念物調査報告 18: 1-127.
- Mohlenbrock, H. R. 2002. *The Illustrated Flora of Illinois. Grasses. Bromus to Paspalum*. 404 pp. Southern Illinois University Press, Carbondale.
- 盛 一雄. 1985. 船舩用水の「マルバノキ」. 富山県植物友の会会誌 26: 128.
- 村田 源. 1981. シソ科. 佐竹義輔他(編), 日本の野生植物草本Ⅲ. pp. 71-91. 平凡社, 東京.
- 西山 隆. 1999. 栃木県におけるクロヤツシロランの発見. 高知県の植物 15: 41-42.
- 大場達之. 2001a. アズマギク属. 神奈川植物誌調査会(編), 神奈川植物誌 2001. pp. 1352-1354.
- . 2001b. ハハコグサ属. 神奈川植物誌調査会(編), 神奈川植物誌 2001. pp. 1380-1384.
- 大阪府環境農林水産部緑の環境整備室(編). 2000. 大阪府における保護上重要な野生生物—大阪府レッドデータブック— 442 pp. 大阪府環境農林水産部緑の環境整備室.
- 大田 弘・小路登一・長井真隆. 1983. 富山県植物誌. 430 pp. 廣文堂, 富山.
- 太田道人(編). 1987. 富山市科学文化センター収蔵資料目録 1. 進野久五郎植物コレクション. 247 pp. 富山市科学文化センター.
- 太田道人(編). 1995. 富山市科学文化センター収蔵資料目録 8. 大田弘植物コレクション. 222 pp. 富山市科学文化センター.
- 大原隆明. 1999. 富山県フロラ資料(3). 富山県中央植物園研究報告 4: 67-78.
- . 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.
- 佐竹義輔. 1983. リンドウ科. 佐竹義輔他(編), 日本の野生植物草本Ⅲ. pp.

- 28-35. 平凡社, 東京.
- 佐藤恭子. 2001. カラスムギ属. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 2001. pp. 282-284.
- 澤 完. 1980. 高知県中部のラン科植物. 高知大学学術研究報告 29: 64-65.
- 岸沢俊介. 1995. エコロジーガイド 人里の自然. 196 pp. 保育社, 大阪.
- 島根県立三瓶自然館. 1997. しまねレッドデータブック—島根県の保護上重要な野生動植物(植物編). 266pp. 島根県立三瓶自然館.
- 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 554 pp. 全国農村教育協会, 東京.
- 清水建美. 1982. フウロソウ科. 佐竹義輔他(編), 日本の野生植物草本. pp. 217-221. 平凡社, 東京.
- 城川四郎. 2001. ゴマノハグサ科. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌 2001. pp. 1252-1274.
- 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. 339. 茨城県植物誌刊行会.
- 田村道夫. 1970. 日本およびその周辺地域のキンボウゲ類. 植物分類地理 24: 153-167.
- 田中徳久. 2001. ナデシコ科. 神奈川県植物誌調査会(編), 神奈川県植物誌2001. pp. 625-649.
- 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—. 352 pp. 富山県.
- 渡辺定路. 1989. 福井県植物誌. 416 pp. 福井.
- 山崎 敬. 1988. アメリカアゼナ日本に帰化. 植物研究雑誌 63: 410-411.
- 横内 斎. 1976. 長野県植物分布の由来. 448 pp. 信濃教育会出版部, 長野.

富山県高等菌類資料(1)

橋屋 誠

富山県中央植物園 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡0142

Materials for the Fungus Flora of Toyama Prefecture (1)

Makoto Hashiya

Botanic Gardens of Toyama,

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

Abstract: Six rare fungi, including one undescribed species, *Cordyceps* sp., *Squamanita umbonata* (Sumst.) Bas, *Leucopaxillus septentrionalis* Singer et A.H.Sm., *Peziza ammophila* Durieu & Montagne, *Volvariella bombycina* (Schaeff.: Fr.) Singer, *Cystoderma neoamianthinum* Hongo, were found in Toyama Prefecture. They are new to the fungus flora of the Prefecture.

Key words: fungus flora, new records, Toyama

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6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. マイヅルナガエムシタケ *Cordyceps* sp. バツカクキン科 (Fig. 1A)

マイヅルナガエムシタケは甲虫類の幼虫の頭部から発生する冬虫夏草で、1990年に京都府舞鶴市で初めて採集されたものに対して、清水 (1994) が和名を与えたが、学名は与えられていない。子実体は黄褐色で後に暗褐色となり、単一もしくは分枝が見られる。頭部は円筒状のタンポ型で、柄とは明瞭に区別できる。子のうは $190\sim 230\times 7.5\sim 10\mu\text{m}$ で、二次胞子は $2.0\sim 2.8\times 1.4\sim 1.7\mu\text{m}$ である。

1992年8月31日に石川県金沢市倉ヶ岳のブナ林で記録があり (石川きのこ会 1999)、本

報告が3番目の発生地となる。1998年7月19日に中央植物園友の会が砺波市頼成の森での「きのこ観察会」開催中に見つけた。発見場所はやや湿りがちなスギ植林地内の遊歩道沿いで、ゼンマイなど下草の刈込まれた部分であった。発見時は暗い黄褐色をした棍棒状の子実体5cm程が土から突き出た状態で、地中を注意深く掘ったところ寄主であるコガネムシの幼虫が現れた。寄主は草食性のスジコガネ類の幼虫と思われる。頼成の森では、その後森林管理のために付近の雑木や下草を伐採したため、生育地はやや乾燥するようになり、マイヅルナガエムシタケの発生は見られない。

参考標本

砺波市頼成字鶴頼成の森、スギ植林地内の遊歩道沿い、橋屋 誠、1998年7月19日 (M. Hashiya 2261).

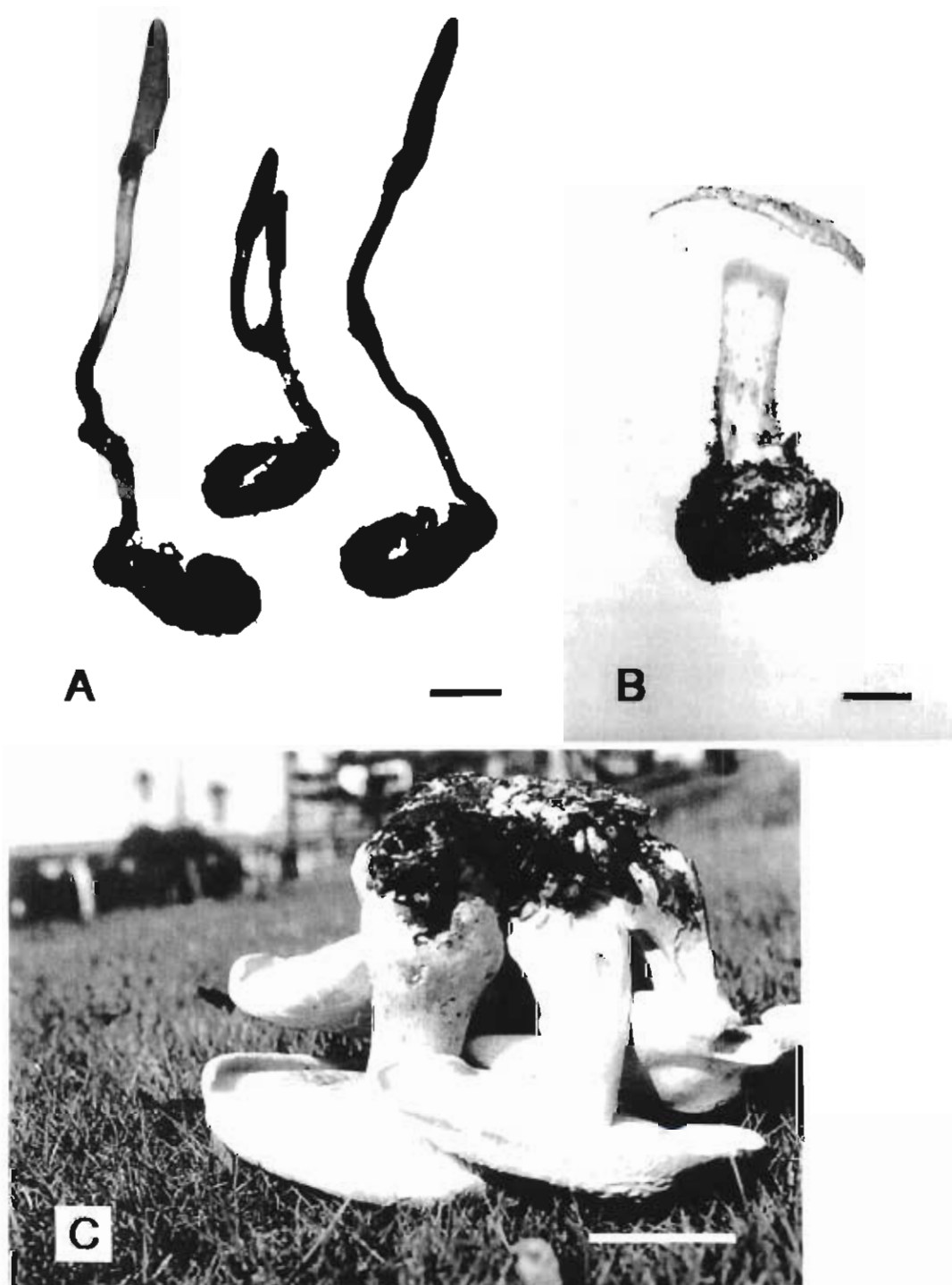


Fig. 1. Fungi found in Toyama Prefecture (1). A : *Cordyceps* sp. (M.Hashiya 2261). Scale bar indicates 1cm. B : *Squamanita umbonata* (Sumst.) Bas (M.Hashiya 2246). Scale bar indicate 1cm. C : *Leucopaxillus septentrionalis* Singer et A.H.Sm. (M.Hashiya 2356). Scale bar indicates 10cm.

砺波市頼成字鶴頼成の森，スギ植林地内の遊歩道沿い，橋屋 誠，1998年7月24日 (M. Hashiya 2247)。

2. カブラマツタケ *Squamania umbonata* (Sumst.) Bas ハラタケ科 (Fig.1B)

本種は胞子が白く柄の下部に菌核状の塊があるカブラマツタケ属の一種で、傘の径が6~3cmの中~小型の子実体を形成し、香りはなく、傘や柄の表面には茶褐色のささくれがあり、ひだには便腹形のシスチジアを持つ。

本種は本郷 (1987) によれば北米東部と日本に隔離分布しており、日本では青森県 (工藤他 1998)、長野県 (小山 1994)、千葉県 (千葉県史料研究財団 1998)、広島県 (比婆科学教育振興会・広島きのこ会 1992)、熊本県 (熊本きのこ会・大分きのこ会 1984) から記録されている。北陸地域では、石川きのこ会 (1999) が石川県で2回、福井きのこ会 (1995) が福井県で1回記録している。

参考標本

砺波市頼成字鶴頼成の森，コナラを中心とした雑木林の遊歩道沿い，橋屋 誠，1998年7月24日 (M. Hashiya 2246)。

富山市三熊古洞の森，アカマツ・コナラ林，橋屋 誠，2002年7月20日 (M. Hashiya 3116)。

3. ムレオオイチョウタケ *Leucopaxillus septentrionalis* Singer et A. H. Sm. キシメジ科 (Fig. 1C)

本種はコナラなどブナ科の樹木と菌根を作って生活する菌根菌で、肉質でかつ非常に大きい子実体を作る。今回立山町で採集された子実体には傘の径が28cmのものがあつた。子実体にはヌカを思わせるような「むっ」とする匂いがあり、胞子はアミロイド反応を示した。

Biegelow (1982) は北米から本種を報告しているが、日本では宮城県 (斎藤他 1992)、栃木県 (栃木県きのこ同好会 1995)、埼玉県・群馬県・千葉県 (埼玉県立自然史博物館 1999)、広島県 (比婆科学教育振興会・広島

きのこ会 1992) からの記録があり、北陸地域では石川県内で3例の記録がある (石川きのこ会 1999)。

参考標本

中新川郡立山町吉峰，コナラを中心とした雑木林，中村 安，1999年7月2日 (M. Hashiya 2356)。

4. スナヤマチャワнтаケ *Peziza annuophila* Durieu & Montagne チャワнтаケ科 (Figs. 2A, B)

本種は晩秋に海岸の砂浜に発生する子のう菌で、子実体は直径2~4cmで、上に口が開いた茶色の茶碗型であるが、若い時は丸いピンポン玉状態である。茶碗の内側で子のう胞子が作られる。子実体の外側は砂に被われ、一見すると砂団子のように見える。子実体の下部には菌糸によって固められた砂が柱状の塊を作っている。

2000年11月4日に植物園職員の大原隆明氏によって富山市草島神通川左岸河口付近の砂浜において富山県で初めて発見された。ここは波打ち際より5~10m程内側に入った場所で、メシバなどが生えているものの風によって砂が移動し、このため子実体が露出している個体も見られた。子実体は単独で形成されることもあるが数個体が近接して集団を作っている場合もある。

本種は1847年にアルジェリアから記載された種類で、スカンジナビアの砂丘やジブラルタルの砂丘にも分布するとされ、日本では1981年に新潟県新潟市越前浜と北蒲原郡紫雲寺町での記録がある (Otani 1982)。横山 (1986) は1983年に愛知県豊橋市小松原町の太平洋側で初めて採集したことを報告しているので、富山県での記録は日本での4例目となる。インターネット上では千葉県や茨城県の太平洋側でも本種が報告されているが実体は不明である。

参考標本

富山市草島神通川左岸河口付近，海岸の砂

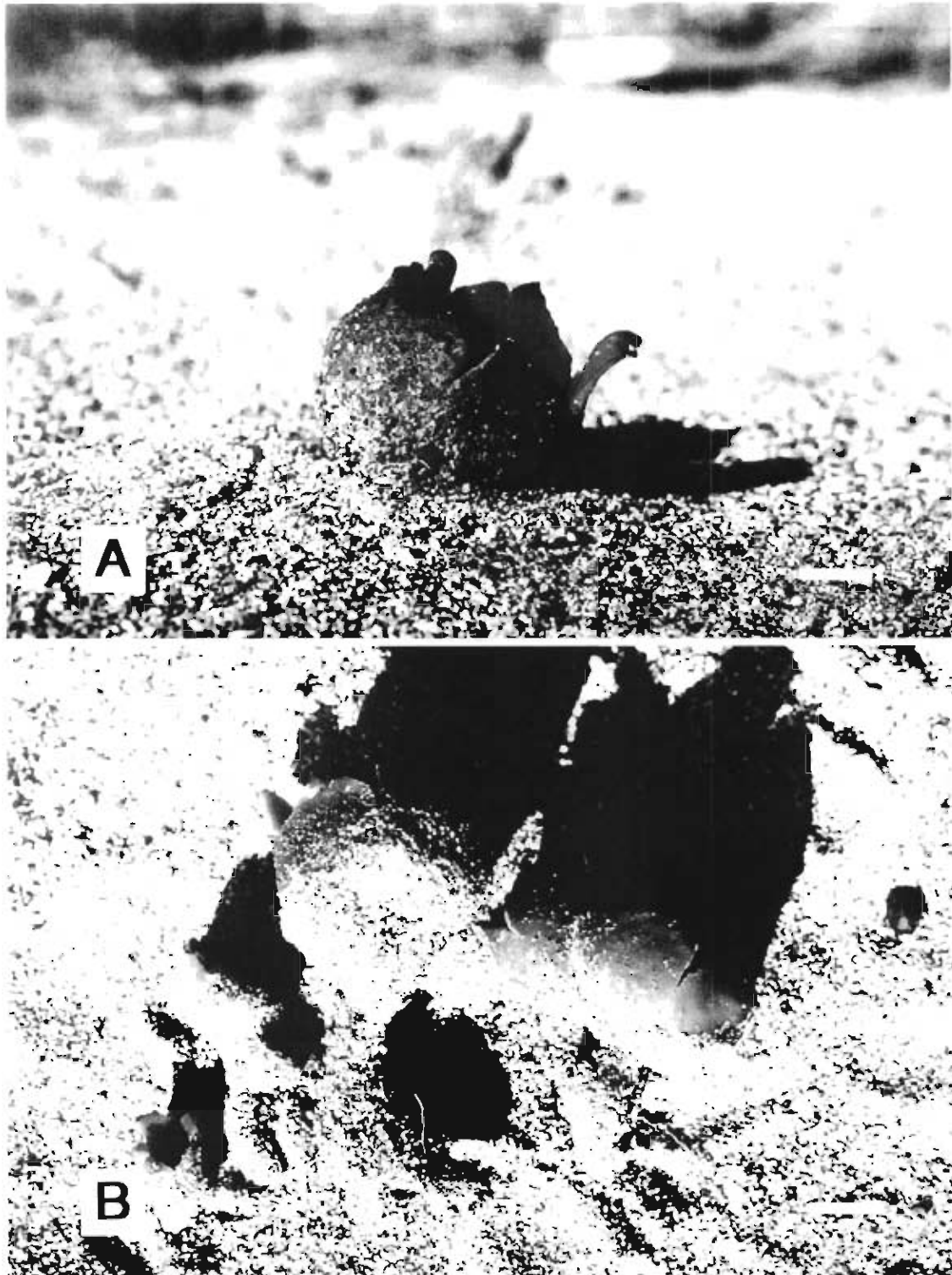


Fig. 2. Fungi found in Toyama Prefecture (2). A : *Peziza ammophila* Durieu & Montagne (M. Hashiya 2585). Scale bar indicates 1cm. B : *Peziza ammophila* Durieu & Montagne (M. Hashiya 2585), showing hyphal bundle with sand grains formed on the base of cap. Scale bar indicates 1cm.



Fig. 3. Fungi found in Toyama Prefecture (3). A : *Volvariella bombycina* (Schaeff. : Fr.) Singer (M. Hashiya 3068). Scale bar indicates 2cm. B : *Cystoderma neoamianthinum* Hongo (M. Hashiya 3372). Scale bar indicate 1cm.

浜, 大原隆明, 2000年11月4日, (M.Hashiya 2584).

富山市草島神通川左岸河口付近, 海岸の砂浜, 橋屋 誠, 2000年11月6日, (M. Hashiya 2585).

富山市草島神通川左岸河口付近, 海岸の砂浜, 橋屋 誠, 2001年11月22日, (M. Hashiya 3051).

5. キヌオオフクロタケ *Volvariella bombycina* (Schaeff.: Fr.) Singer ウラベニガサ科 (Fig. 3A)

本種は朽ち木等に見られる大型のきのこで、2002年6月7日に中央植物園内のモミジバスズカケノキ幹上に空いた穴から袋状に突き出しているのを植物園職員の桐林浩二氏が発見した。9日には袋状のつぼが破れ、特徴的な絹状の毛が傘表面に密生していることを確認してから採集した。

本種は汎世界的に分布すると言われ (本郷 1987)、日本では北海道 (前田一步園財団 1997)、青森県 (工藤他 1998)、山梨県 (埼玉県立自然史博物館 1999) と石川県 (石川きのこ会 1999) の4例の記録がある。インターネット上では栃木県や長野県、神奈川県などでも本種が報告されているが実体は不明である。

参考標本

婦負郡婦中町上豊田, 植物園園内のモミジバスズカケノキ幹穴, 橋屋 誠, 2002年6月9日 (M. Hashiya 3068).

6. シワカラカサモドキ *Cystoderma neoamianthinum* Hongo ハラタケ科 (Fig. 3B)

本種はブナやミズナラなどの腐朽が進んだ倒木の上に発生し、シワカラカサタケ (*C. amianthinum* Fayod) に似ている。しかし、シワカラカサタケは、針葉樹林の地上に発生し、胞子が $5\sim 6 \times 2.8\sim 3.5 \mu\text{m}$ とされているのに対し (本郷 1987)、本種では胞子が $3.2\sim 3.8 \times 2.0\sim 2.8 \mu\text{m}$ と小さく、また地上生ではなくて

倒木上で発見されたことからシワカラカサモドキ *C. neoamianthinum* Hongo と同定した。

大山町有峰の林道沿いにおいて2002年10月26日に中央植物園友の会きのご部会の会員寺林栄樹氏が発見したものである。Hongo (1974)は奈良県で採れた標本に基づいて本種を記載し、同時に兵庫県産標本も引用している。その後、青森県 (工藤他 1998)、山梨県 (埼玉県立自然史博物館 1999)、愛媛県 (沖野 1999)の3県で記録がある。北陸地域では白山のチブリ尾根で採られた記録が1例あるだけである (石川きのこ会 1999)。

参考標本

上新川郡大山町有峰, 腐朽が進んだブナの倒木上, 寺林栄樹, 2002年10月26日 (M. Hashiya 3372).

引用文献

- Bigelow, H.E. 1982. North American species of *Clitocybe*. Part I. Beih. Nova Hedw. 72: 1-288.
- 千葉県史料研究財団(編). 1998. 千葉県の自然誌 本編4 千葉の植物1. 137pp. 千葉県, 千葉.
- 福井きのこ会. 1995. 福井県のきのこ. 353pp. 福井新聞社, 福井.
- 比婆科学教育振興会・広島きのこ会(共編). 1992. 広島県のキノコ. 277pp. 中国新聞社, 広島.
- Hongo, T. 1974. Notes on Japanese larger fungi (21). Journ. Jap. Bot. 49: 294-305.
- 本郷次雄. 1987. 原色日本新菌類図鑑. (Colored Illustrations of Mushrooms of Japan Vol. I). 325pp. 保育社, 大阪.
- 池田良幸. 1996. 石川のきのこ図鑑. 255pp. 北國新聞出版局, 金沢.
- 石川きのこ会. 1999. 石川県のキノコ. 189pp. 石川県環境安全部自然保護課, 金沢.
- 小出昇平. 1994. 信州のキノコ. 349pp. 信濃新聞社, 長野.

- 工藤伸・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.
- 熊本きのこ会・大分きのこ会(編著), 1984. 九州のきのこ. 294pp. 熊本日日新聞社, 熊本.
- 前田一步園財団, 1997. 阿寒国立公園のキノコ (Mushrooms of Akan National Park). 381pp. 前田一步園財団, 阿寒.
- 沖野登美雄, 1999. 愛媛のキノコ図鑑. 253pp. 愛媛新聞社, 松山.
- Otani Y. 1982. Some notes on two interesting cup fungi collected in Japan. *Trans. Mycol. Soc. Japan* 23 : 379-384.
- 埼玉県立自然史博物館, 1999. 埼玉県立自然史博物館収蔵資料目録第12集きのこ類(1). 87pp. 埼玉県立自然史博物館, 長瀨.
- 齋藤 紀・草野源次郎, 1992. 宮城のきのこ. 263pp. 河北新報社, 仙台.
- 清水大典, 1994. 原色冬虫夏草図鑑 (Color Iconography of Vegetable Wasps and Plant Worms). 381pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 栃木県きのこ同好会, 1995. 栃木のおいしいきのこ. 239pp. 下野新聞社, 宇都宮.
- 横山和正, 1986. 談話会会員の採集した珍しいキノコ(1). 関西菌類談話会会報 1:6.

富山県中央植物園研究報告投稿規定（平成13年2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 富山県婦負郡婦中町上轡田42 富山県中央植物園 黒川 道」宛送付する。掲載が決定した原稿にはテキストセーブしたフロッピーディスクを添付する。原稿、フロッピーディスクは返却しない。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A4判用紙に1行40字、1頁30行を標準とする。欧文原稿はA4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 (References)**：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130×180mm、または65×180mm以内とし、原図のサイズは刷り上がりと同寸またはそれ以上とする。図はA4版の堅い台紙に貼り付け、余白または裏に天地、著者名、図表の番号を記入する。説明文は図表に付けるほか、すべての説明文を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られ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。
- (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。校正の段階での文章等の変更は認めない。やむを得ず変更する場合は、経費を著者に求めることがある。

8. 投稿票

投稿に際しては次の事項を記したA4判の投稿票を添える(次頁を参照)。

- ①著者名、②表題、③原稿の枚数(本文、図、表、それぞれの枚数)、④ランニングタイトル(著者名を含めて和文は25字、欧文は50字以内)、⑤原稿に関する連絡先、⑥別刷希望数(50の倍数とし、実費著者負担とする。ただし部外投稿者には50部を無料進呈する)。

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)

- Masashi Nakata, Kaiyun Guan, Toshinari Godo, Yuanxue Lu & Jingxiu Li : Cytological studies on Chinese *Begonia* (Begoniaceae) I. Chromosome numbers of 17 taxa of *Begonia* collected in 2001 field studies in Yunnan 1
 中田政司・管 開雲・神戸敏成・魯 元学・李 景秀：中国産シユウカイドウ属(シユウカイドウ科)の細胞学的研究 I. 2001年雲南省野外調査で採集されたシユウカイドウ属17タクサの染色体数

Notes (短報)

- 沢之向 隆・橋屋 誠・鳴橋直弘：日本産ツツナミノ属の果実の表面形態 17
 Takashi Sawanomukai, Makoto Hashiya & Naohiro Naruhashi : Epidermal morphology of fruits in Japanese *Scutellaria* (Lamiaceae)
 高橋一臣：ミクラザザの葉の表皮微細構造(予報) 25
 Kazuomi Takahashi : Preliminary study on the epidermal microstructures of the leaves of *Sasa jotanii* (Poaceae; Bambusoideae)
 Masashi Nakata, Zhonglang Wang & Kaiyun Guan : Cytological notes on Yunnanese plants I. *Chamaegastrodia shikokiana* (Orchidaceae), a saprophyte new to Yunnan 31
 中田政司・王 仲朗・管 開雲：雲南省産植物に関する細胞学的知見 I. 雲南省初記録の腐生ラン、ヒメノヤガラ
 山下寿之：ハナガガシ *Quercus hondae* Makino の堅果の発芽と半年生実生の成長 37
 Toshiyuki Yamashita : Seed germination and seedling growth of *Quercus hondae* Makino (Fagaceae)

Miscellaneous (資料)

- 兼本 正：ウワバミノウは雌雄同株である 45
 Tadashi Kanemoto : *Elatostema japonicum* Wedd. var. *majus* (Maxim.) H. Nakai et H. Ohashi (Urticaceae) is monoecious
 神戸敏成・魯 元学・管 開雲：中国雲南省における海菜花 (*Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy) の自生地調査 49
 Toshinari Godo, Yuanxue Lu & Kaiyun Guan : Present state of *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy (Hydrocharitaceae) in Yunnan Province, China
 大原隆明・中田政司・高本末吉：富山県フロラ資料(7) 55
 Takaaki Oohara, Masashi Nakata & Suekichi Takagi : Materials for the flora of Toyama (7)
 橋屋 誠：富山県高等菌類資料(1) 71
 Makoto Hashiya : Materials for the fungus flora of Toyama Prefecture (1)

投稿規定

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

富山県中央植物園研究報告 第8号

発行日	平成15年3月28日
編集兼発行	富山県中央植物園 園長 黒川 道 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡田42
発行所	財団法人 花と緑の銀行 〒939-2713 富山県婦負郡婦中町上轡田42
印刷所	北日本印刷株式会社 〒930-0094 富山市安住町7-36