ISSN 1342-4297

Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama

No. 14

富山県中央植物園研究報告

第 14 号

March, 2009
Botanic Gardens of Toyama

2009 年 3 月
富山県中央植物園

Editor-in-Chief （編集委員長）
Etsuzo Uchimura, Director, Bot. Gard. Toyama
（内村悦三：富山県中央植物園長）

Managing Editor（主任編集委員）
Masashi Nakata, Bot. Gard. Toyama
（中田政司：富山県中央植物園）

Editors（編集委員）
Syo Kurokawa, Adviser, Bot. Gard. Toyama
（黒川　逍：富山県中央植物園顧問）
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）

Explanation of Cover
A flower of the world largest tree of *Camellia reticulata* 'Liuyeyinhong'. (Photo by Z.L. Wang)
(表紙の説明)
世界最大のトウツバキ「明代古山茶」の花．品種は'柳葉銀紅'．（王 仲朗撮影）

Bull. Bot. Gard. Toyama	No. 14	pp. 1-80	Toyama	March 28, 2009

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 1－13 (2009)
富山県中央植物園研究報告

立山地域における特定植物群落の種組成の特徴
－クロベ群落、タテヤマキンバイ群落など5群落について－

吉田めぐみ

富山県中央植物園　〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

Feature of species composition of "specific plant communities" in Tateyama Mountains on five communities as *Thuja standishii*, *Sibbaldia procumbens*, etc.

Megumi Yoshida

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

Abstract: Species composition was clarified at five sites as "specific plant communities" in Tateyama Mountains, Toyama Prefecture, central Japan. Vegetation of these sites based on phytosociology had been surveyed and published in 1978 by the Japan Environmental Agency. In 2008, these sites were surveyed with the same methods. In *Sibbaldia procumbens* community at Ichinokoshi, the coverage of *Sibbaldia procumbens* as predominant species were decreased for 30 years. It seemed that the reduction of *S. procumbens* was probably due to increasing of the competitor without the erosion of soil surface.

Key words: *Sibbaldia procumbens* community, species composition, Tateyama Mountains

富山県の植生については、「富山県の植生」（宮脇 1977）のほか、1972 年より始まった環境庁（現環境省）の自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）（富山県 1978、1979、1988）などの報告がある。この調査では第 2 回（1978、1979 年）より各都道府県の主要な植生について定点調査を行う特定植物群落調査が始まった。富山県においても特定植物群落として 166 ヶ所が選定され、さらにその中から 9 ヶ所が追跡生育調査対象として選定された。この 9 つの植物群落については第 2 回（1975～1978 年）、第 3 回（1986 年）、第 5 回（1997～1998 年）とほぼ 10 年ごとに調査が行われてきた。昨年、吉田・山下（2008）は上記の追跡生育調査地点のうち 8 ヶ所について独自に第 4 回目となる植生調査を実施し、各々の地点において 30 年間の変化を比較した。その結果、「美女平のスギ群落」、「みくりが池のハイマツ群落」など過去 30 年間の間に大きく変化している場所があることが明らかとなり、その原因として近年の地球温暖化の影響は無視できないものと考えられた。

そこで今回は、立山地域の山地帯から高山帯における特定植物群落のうち、「上ノ小平の

クロベ群落」、「畜生平の池塘群落」、「一ノ越のタテヤマキンバイ群落」、「一ノ越のチョウノスケソウ群落」、「浄土山のタテヤマアザミーホソバトリカブト群落」の5地点について、特定植物群落選定後、30年目の植生調査を実施し、他の山岳や他県の同種類の群落との比較を試み、これらの群落の種組成の特徴を明らかにすることを目的とした。

調査方法

調査地は表1、図1に示した。調査は2008年7月30日、8月22日、9月2日、9月9日の計4日間で行った。特定植物群落の30年前の詳細な調査地点はわからないため、調査報告書の植生調査票に記載された標高および調査地のスケッチより該当する群落または周囲の群落で調査区を設定した。

調査方法は Braun-Blanquet（1964）の植物社会学的手法に基づき、各調査地点の調査区内を高木層（T1）、亜高木層（T2）、低木層（S）、草本層（K）、コケ層（M）に区分した。「浄土山のタテヤマアザミーホソバトリカブト群落」については、第1草本層（K1）、第2草本層（K2）に区分した。各階層において植被率、群落の高さ、出現する植物の種名とその優占度を以下のとおり+から5の6段階、群度を1から5の5段階で記録した。

優占度（被度階級）

＋：まばらに生育し、被度はごく小さい。
1：個体数は多いが、被度は小さい。またはまばらだが被度が大きい。
2：非常に個体数が多い。また被度が1/10～1/4
3：被度が1/4～1/2。個体数は任意。
4：被度が1/2～3/4。個体数は任意。
5：被度が3/4以上。個体数は任意。

群度

1：単独で生育。
2：小群状または束状に生育。
3：斑状またはクッション状に生育。
4：大きな斑状、または穴の空いたカーペット状に生育。
5：一面に群生。

各々の群落について、今回調査した植生

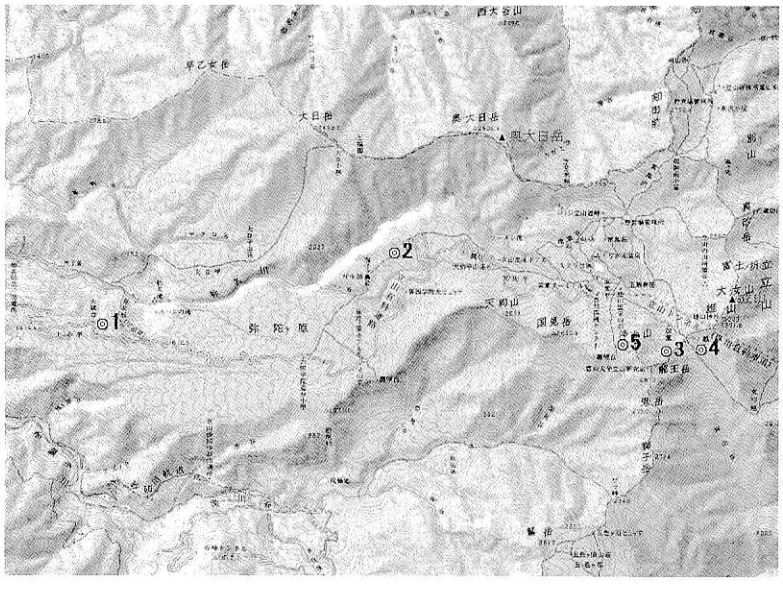


図1．調査地の位置（カシミール3Dで作成）．1．上ノ小平のクロベ群落、2．畜生平の池塘群落、3．一ノ越のチョウノスケソウ群落、4．一ノ越のタテヤマキンバイ群落、5．浄土山のタテヤマアザミーホソバトリカブト群落．

表１．　調査した特定植物群落

群落名	所在地	標高(m)	調査区数	北緯	東経	調査日
1 上ノ小平のクロベ群落	中新川郡立山町立山上ノ小平	1475～1494	2	36° 34′ 20.9″	137° 30′ 47.5″	2008/ 9/ 9
2 畜生平の池塘の植物群落	中新川郡立山町立山畜生平	2024～2026	6	36° 34′ 54.4″	137° 33′ 42.8″	2008/ 9/ 2
3 一ノ越のタテヤマキンバイ群落	中新川郡立山町立山一ノ越	2670～2672	5	36° 34′ 10.8″	137° 36′ 46.2″	2008/ 7/30、8/22
4 一ノ越のチョウノスケソウ群落	中新川郡立山町立山一ノ越	2710～2720	7	36° 34′ 07.5″	137° 36′ 34.8″	2008/ 7/30
5 浄土山のタテヤマアザミーホソバトリカブト群落	中新川郡立山町立山浄土山	2715～2766	5	36° 34′ 10.7″	137° 36′ 05.1″	2008/ 8/22

データ、1978 年の特定植物群落調査（富山県 1978）、および富山県の植生（宮脇　1977）、植物園に寄贈された大田弘氏が調査された県内の植生調査票、他県の特定植物群落調査報告書における該当する群落の植生データを用いて比較を行った。それぞれの群集の識別に用いた標徴種、区分種は宮脇（1985）に従った。

結果

1.「上ノ小平のクロベ群落」（表 2、図 2－1）

調査区 K-1 では高木層はクロベ、コメツガのどちらも優占度３で構成されていた。亜高木層、低木層にはクロベは出現せず、亜高木層ではアシウスギ、コメツガ、低木層はチシマザサ、オオカメノキの優占度が大きかった。草本層ではヤマソテツの優占度が大きく、出現種数は 19 種であった。

調査区 K-2 では高木層ではクロベが優占し、アシウスギ、キタゴヨウが混生していたが、コメツガは見られなかった。亜高木層ではクロベ、キタゴヨウともに見られず、タムシバ、アシウスギ、マルバマンサク、オオシラビソが優占していた。低木層では K-1 と同様にチシマザサ、オオカメノキが優占していた。草本層でも K-1 と同様にヤマソテツの優占度が大きく、出現種数は 30 種と多くなった。

今回の調査区の結果を富山県（1978）と比較する（表 2）と、K-1 では高木層がどちらもクロベとコメツガで形成され、低木層ではチシマザサ、オオカメノキがほぼ同じ優占度で出現していた。草本層ではクロベ、ヤマソテツ、イワウチワ、アクシバ、ナナカマドなどが共通して出現していた。K-2 と富山県（1978）を比較すると、K-2 の方が高木層のクロベの優占度が大きく、コメツガは出現せず、キタゴヨウ、アシウスギが出現する点で異なっていた。低木層ではムラサキヤシオ、チシマザサ、コシアブラ、オオカメノキ、ホツツジなどの共通種が多かった。草本層もイワナシ、ヤマソテツ、ナナカマド、マイヅルソウなどの共通種が多くなっていた。

また今回の結果を宮脇（1977）におけるアカミノイヌツゲークロベ群集のデータあるいは他県の特定植物群落や富山県（1978）におけるクロベ群落のデータと並べて表２に示した。県内のアカミノイヌツゲークロベ群集は富山県（1978）の折立～太郎兵衛平や朝日町北又堰堤の調査区では高木層を欠き、群落高が 5m と低く、その種組成も上ノ小平のものとは大きく異なっていた。宮脇（1977）の有峰湖、黒部平の調査区は高木層がクロベ、コメツガ、キタゴヨウによって構成されること、低木層にチシマザサ、ムラサキヤシオが出現すること、草本層でヤマソテツ、イワウチワ、アクシバなどが出現するなど、今回の調査区と種組成が似通っていた。また長野県（1978）の白沢天狗山、山形県（1978）の神室山自然林の調査区では、高木層にキタゴヨウ、コメツガが出現すること、低木層にムラサキヤシオツツジが見られることなど、今回の調査区と種組成がよく似ていた。それに対して他県の調査区では、高木層でブナ（岩手県中山峠）、ヒノキ（岐阜県別山、愛媛県東赤石山）がクロベに混ざって出現すること、低木層ではツルシキミ、アオダモなどの優占度が大きいこと、草本層のシノブカグマの優占度が大きいなど、今回の調査区とは種組成が異なってい

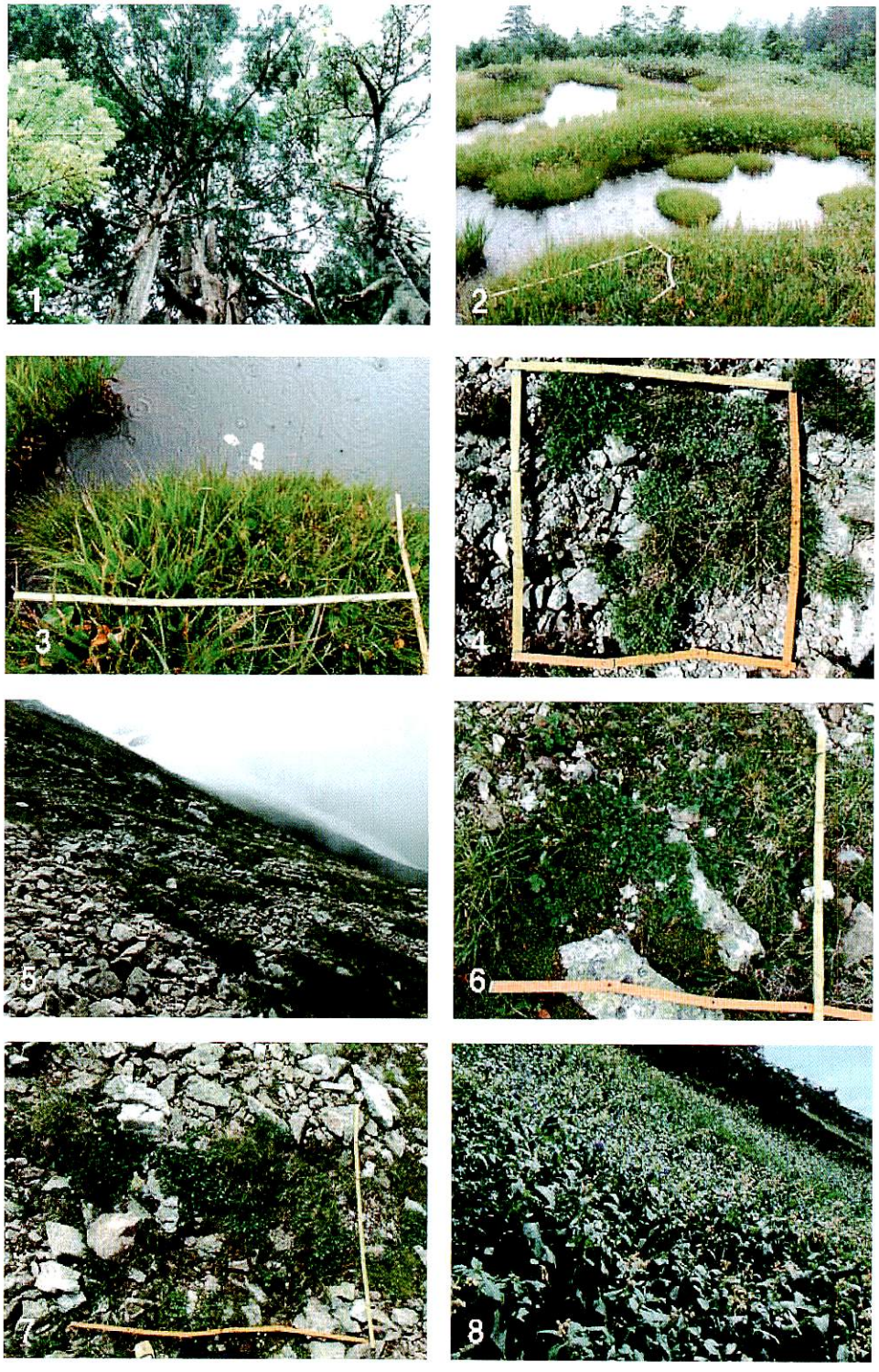


図 2. 各調査区の景観　1. 上ノ小平のクロベ群落. 2. 畜生平池塘 1 調査区. 3. 畜生平池塘 No.3.　4. 一ノ越のタテヤマキンバイ群落. 5. 一ノ越のチョウノスケソウ群落生育地全体　6. 一ノ越のチョウノスケソウ群落 No.2. 7. 一ノ越のチョウノスケソウ群落 No.6.　8. 浄土山のタテヤマアザミーホソバトリカブト群落.

表２. クロベ群落の組成表

コドラート番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
調査区名称		K−1	K−2	富山県 (1978)	宮脇 (1977)	宮脇 (1977)	山形県 (1978)	長野県 (1978)	長野県 (1978)	富山県 (1978)	大田	大田	岐阜県 (1978)	愛媛県 (1978)	山形県 (1978)	秋田県 (1978)	群馬県 (1978)	岩手県 (1978)
位置		上の小平	上の小平	上の小平	有峰湖	黒部平	神室山自然林	白沢天狗山	志賀高原	折立～太郎兵衛	北又堰堤	黒部平	別山	東赤石山	加無・丁岳自然林	森吉小又峡	奥利根	中山峠のブナ林
調査者		山下・吉田	山下・吉田	大田	宮脇	宮脇	石塚他	和田清	和田清	大田	大田	大田	甲谷他	藤田他	石塚	越前谷	里見他	大島
調査年月日		2008.9.9	2008.9.9	1978.7.30	1972.8.26	1972.7.30	1976.8.18	1976.10.10	1976.8.2	1976.8.8	1972.7.27	1972.7.30	1978.7.31	1978.8.13	1977.9.16	1977.10.18	1975.8.13	1973.8.12
標高		1494m	1475m	1480m	1320m	1700m	550m	1620m	1650m	1870m	800m	1720m	1000m	1650m	820m	600m	1100m	630m
調査面積		20×10㎡	20×15㎡	20×20㎡	120㎡	600㎡	20×10㎡	15×15㎡	15×15㎡	10×10㎡	10×20㎡	5×30㎡	10×20㎡	10×10㎡	15×15㎡	15×20㎡	10×10㎡	10×10㎡
方位		N20° E	N50° W	N60° W	NNW	SW	SSW	E	NW	S20° E	SW25°		N70° E	N20° E	W25° N	W10° S	S	
傾斜		40°	8°	15°	10°	15°	40°	40°	20°	15°			30°	46°	30°	32°	0°	35°
出現種数		24	43	33	28	32	32	29	26	31	36	16	21	35	25	27	16	22
群落高		18m	22m															
高木層 高さ		7～18m	5～22m	10～21m	9～15m	10～21m	8～22m	7～13m	7～18m			10～17m	20～28m	8～9m	4～18m	9～18m	4～25m	
高木層 植被率		80%	90%	80%	80%	80%	60%	70%	80%			80%	90%	30%	20%	70%	95%	
亜高木層 高さ		3～7m	2～5m	2～10m	4～9m	2～10m	2.5～8m	2～7m	2～7m	3～5m	4～10m	3～10m	6～12m	2～8m	1.5～4m	3～9m	2～4m	
亜高木層 植被率		30%	30%	20%	25%	20%	30%	10%	40%	60%	60%	10%	40%	80%	80%	30%	10%	
低木層 高さ		1～3m	1～2m	0.4～2m	0.4～4m	0.4～2m	0.4～2.5m	0.5～2m	0.5～2m	0.6～3m	0.8～4m	0.2～3m	2～3m	0.5～2m	0.3～1.5m	0.4～3m	0.5～2m	
低木層 植被率		30%	60%	60%	30%	60%	60%	80%	30%	80%	50%	40%	90%	50%	60%	80%	90%	
草本層 高さ		～1m	～1m	～0.4m	～0.4m	～0.4m	～0.4m	～0.5m	～0.5m	～0.6m	～0.8m	～0.2m	～1m	～0.5m	～0.3m	～0.4m	～0.5m	
草本層 植被率		50%	40%	20%	30%	20%	40%	60%	50%	50%	50%	10%	90%	40%	50%	40%	75%	
コケ層 植被率							10%		60%		50%	60%						
種名		D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S
群集の標徴種																		
クロベ	T1	3·3	4·4	3·3	4·3	3·3	3·3	4·4	3·3			3·2	3·1	2·2	2·2	3·3	2·3	3·3
クロベ	T2			1·1	2·2				2·3	4·5	2·2		1·1	3·3	4·4			
クロベ	S			+	+·2	+	2·2	+							1·1	2·2		
クロベ	K	+		+		+			+·2	+				+	1·1	+		
イワナシ	K		+	+	1·2	+	+	+	+·2	+·2	2·2		1·1			1·1		
キタゴヨウ	T1		1·1		3·3	2·2	2·2					1·1	1·1		1·1	4·4	5·5	
アカミノイヌツゲ	S			+	+	+	+	+·2					1·1		+	4·4		
コメツガ	T1	3·3		3·3	4·4	3·3			2·2			4·4	+					
コメツガ	T2	1·1		2·2	1·1	2·2		+	1·2	1·2	3·4	1·1						
群集の区分種																		
ムラサキヤシオツツジ	S		+	1·2	1·2	3·3	2·2	+			2·2	+	+		1·1			3·3
チシマザサ	S	1·1	2·2	1·2	+		+	+·2					+		2·2			
コヨウラクツツジ	S			+	+	+							+		2·2			
マルバマンサク	T2		1·1				1·1			1·2	1·1		+					
オオシラビソ	T1			+					1·1									
オオシラビソ	T2		1·1							+								
ゴゼンタチバナ	K		+·2				1·1		+·2		+·2			1·2				
ミネカエデ	S		+	+	+·2	+		+·2	+·2									
ミツバオウレン	K	+	+															
ハクサンシャクナゲ	S			+·2					+			+						
群団、オーダーの標徴種、区分種																		
アシウスギ	T1	2·2	2·2															
アシウスギ	T2	1·1	1·1							1·1								
シノブカグマ	K			+	1·2	+		1·2	2·3			+	2·2	2·2				
アクシバ	K	+		+·2		+·2			1·2	+·2		1·2		+				
ツルツゲ	K		+		+		2·2					+						
ホンシャクナゲ	K		+															
ヤマグルマ	T2	2·2					+											
オサシダ	K									+								
ヒノキ	T1												3·1					
ヒノキ	T2												2·1	2·2				
ブナクラスの種																		
オオカメノキ	S	1·1	1·1	2·2	+	2·2		+				+		+	+	+	+·2	1·1
ホツツジ	S		+	+	1·2	+		1·2	2·2	3·4	1·2	1·2	2·2		2·2	+	1·3	
タムシバ	S		+	+	+			+			+		+		1·1		1·3	
ヤマウルシ	S		+		1·2		2·2		2·2		+	1·2			+	+		
ヤマソテツ	K	2·2	1·1	2·2	+·2	2·2		1·1					3·3					
オオバスノキ	S		+	+			1·1	+	+·2	+		1·2			1·1	+		
コシアブラ	S	+	+	+·2	1·2	+				2·3								
コミネカエデ	S									+					1·1	+		
ブナ	T1											+			1·1			1·1
ツルアリドオシ	K		1·1		1·2						+	+						
オオバクロモジ	S	1·1					2·2	+			1·2		1·1			1·2		
ヒメモチ	K	+	+	1·2		1·2										+		
ナナカマド	T2		1·1		+									+	+			
リョウブ	S			+		+					1·1					+		
アオダモ	S							+		+	1·2						+·2	2·2
シシガシラ	K						+					+		+				
ハウチワカエデ	T2				+·2		1·1		+						+			
ミズナラ	T2				1·2									+				2·2
ハナヒリノキ	S										+·2							
ヒロハツリバナ	S							+			+			1·2				
ミズナラ	T1							+						2·1				5·5
タムシバ	T2		2·2		+													
ミヤマイタチシダ	K		+															
ネジキ	S				+												+	
ツタウルシ	K												1·1					
ウラジロヨウラク	S												1·2					
ウスノキ	S							2·2										
ヤマツツジ	S							+·2										
タカノツメ	S						+											3·3
ミヤマガマズミ	S										+							
イワガラミ	K						+									+		
随伴種																		
ショウジョウバカマ	K	+	+					1·2	1·2	3·4	1·2	1·2	2·2			2·2		
イワウチワ	K	+·2		+·2	1·2		1·1	2·2		+·2			2·2		3·3			
ノリウツギ	S	1·1		+	+·2	+		+	+			2·2						
イワカガミ	K		+·2	+·2			3·3				3·3					1·2	5·5	
マイヅルソウ	K	+	+	+		+				1·1		+						
タケシマラン	K		+		+		+				2·3							
ツルシキミ	S				1·2			+·2	2·2					2·2				
ミヤマシグレ	S				+		1·1	+					4·4					
ツクバネソウ	K		+												+			
コケシノブ	K				2·3		1·1											
イワハゼ	K						+									1·1		
ゴトウヅル	K										+							1·1
ツバメオモト	K		1·1	+		+												
リョウメンシダ	K	+·2																
オクノカンスゲ	K		+															
ヒメカンアオイ	K		+															
ヒメノガリヤス	K								+									
ホソバカンスゲ	K								+									
アキノキリンソウ	K															+		
ツルリンドウ	K															+		
アズマシャクナゲ	S					+												
ホソバノトウゲシバ	K													+				
キソチドリ	K																	
ヌカボシソウ	K																	
オシダ	K									1·1								
サラサドウダン	S										+							+
ヤマウルシ	T2													+				+
ヒメウスノキ	K							+·2			+							
ツクシシャクナゲ	S										3·4			3·3				

出現1回の種

4:ヒメモチS-＋·2、7:コフタバランK-＋、6:イヌツゲS-1·1、オクモミジハグマK-＋、8:ウワミズザクラS-＋、マルバマンサクK-＋、ホンシャクナゲK-1·2、ノギランK-＋、10:アカシデS-＋·2、ウリハダカエデS-＋、エゾユズリハS-1·2、ソヨゴS-＋·2、ヒトツバカエデS-＋、ホンシャクナゲS-＋、11:ヤマドリゼンマイK-＋·2、タニギキョウK-＋、15:コシアブラT1-＋、トチノキT1-1·1、トチノキT2-1·2、イワガラミS-＋、クマイザサS-5·4、シナノキS-＋、ヤグルマソウK-＋、ヒロハテンナンショウK-＋、ナライシダK-＋、トチバニンジンK-＋、シラネワラビK-＋、オククルマムグラK-＋、オオバユキザサK-＋、イヌツゲK-＋、16:アブラツツジS-＋·2、ブナK-＋、ハウチワカエデK-＋、オオシラビソK-＋、17:アオダモT1-1·1、ツクバネウツギS-＋、ハリギリS-＋、ヒノキアスナロS-5·4ヤマニガナ、K-＋、マルバキンレイカK-＋、スズメノヤリK-＋、イヌガンソクK-1·1、アキタブキK-＋

表3．畜生平等の池塘群落の組成表

コドラート番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
調査区番号		T−1	T−2	T−3	T−4	T−5	T−6	富山県 (1978)	宮脇 (1977)	富山県 (1979)	長野県 (1978)	宮脇 (1977)	宮脇 (1977)	宮脇 (1977)	宮脇 (1977)	大田	大田	群馬県 (1978)	宮脇 (1977)
位置		畜生平	畜生平	畜生平	畜生平	畜生平	畜生平	畜生平	弥陀ヶ原	弥陀ヶ原	苗場山	弥陀ヶ原	鍋鬼田	弥陀ヶ原	鍋鬼田	銚石平	銚石平	外田代湿原	越中沢岳
調査者		吉田	吉田	吉田	吉田	吉田	吉田	大田	宮脇	大田	和田・上野	宮脇	宮脇	宮脇	宮脇	大田	大田	菊池他	宮脇
調査年月日		2008.9.2	2008.9.2	2008.9.2	2008.9.2	2008.9.2	2008.9.2	1975.8.29	1972.8.28	1974.7.29	1978.10.24	1972.7.28	1972.7.29	1972.8.29	1972.7.29	1976.7.28	1976.7.28	1978.7.29	1972.8.29
標高		2026m	2026m	2026m	2024m	2024m	2024m	2030m	1730m	1900m	2050m	1900m	2100m	1900m	2000m	2270m	2270m	1400m	2400m
調査面積		0.3×1㎡	0.3×1㎡	0.3×1㎡	0.3×1㎡	0.3×1㎡	0.3×1㎡	0.3×1㎡	2㎡	1×0.3㎡	2×1㎡	0.25㎡	0.8㎡	0.4㎡	0.24㎡	0.3×1㎡	0.35×1㎡	1×1㎡	1㎡
方位		N38° W	N38° W	N38° W	N38° W	N38° W	N38° W	N38° W		−	−					S60° W	S60° W	N56° W	
傾斜		1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°		L	0°					L	L	8°	
出現種数		6	7	8	8	7	7	7	11	8	9	8	5	9	7	7	6	13	6
草本層 高さ		～0.3m	～0.3m	～0.3m	～0.2m	～0.3m	～0.3m	～0.15m	～0.15m	～0.15m	～0.1m	～0.1m	～0.05m	～0.15m	～0.05m			～0.30m	～0.1m
草本層 植被率		60%	90%	90%	95%	90%	90%	90%	80%	50%	95%	50%	70%	50%	40%	60%	80%	80%	80%
コケ層植被率								10%	60%	95%	30%	100%	50%	98%	95%	70%	60%	80%	100%
種 名		D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S
群集の標徴種																			
キダチミズゴケ	M	1・1	2・2	1・1	1・1	1・1	2・2	1・2	3・3	5・5	2・2	2・2	3・3	5・5	5・5	3・4	3・4	5・4	5・5
ワタミズゴケ	M									+・2				1・2					
群団・オーダーの標徴種・区分種																			
チングルマ	K			+	1・1	+	+	1・2	1・2	2・2	1・2	2・2	1・2	2・2	+				3・3
イワイチョウ	K	1・1		1・1		+			2・2	2・3		2・3		2・3		+	+		2・3
ホソバシラネニンジン	K															+	1・3		
クラスの標徴種																			
モウセンゴケ	K	1・1	1・1	1・1	1・1	1・1	1・1	1・2	1・2	2・2		2・2		2・3	3・3	2・3	2・3	1・1	
ワタスゲ	K		+		2・1		1・1	2・3										1・2	
ツルコケモモ																		+	
随伴種																			
ヤチカワズスゲ	K	2・3	4・4	3・3	2・2	3・3	3・3	2・3	+	+・2	+	+・2	1・2					1・1	
ヌマガヤ	K	1・1	+	1・1	+	1・1	1・1	+	+・2		1・2			+・2	+	+	+・2	4・4	
ショウジョウスゲ	K	+	+	+	+				2・3		4・4								4・4
ミヤマイヌノハナヒゲ	K								+・2	1・2	1・1	1・2	4・4	2・3	3・3				
イワショウブ	K			+		+			3・3	+・2	+・2	+・2		1・2					
キンコウカ	K								2・3						1・2	+		4・4	
イワカガミ	K				+		+		3・3		2・2								+
ナガボノワレモコウ	K							2・3							+				
カワズスゲ	K															1・2	3・4		
ヒメシャクナゲ	K										+							1・1	
シロバナタテヤマリンドウ	K											+・2		1・2					
ミヤマリンドウ	K												1・2						+
ヤチスゲ	K										+								
ミカズキグサ	K																	2・3	
ショウジョウバカマ	K																	1・1	
トキソウ	K																	+	
ハイイヌツゲ	K																	+	

表4．富山県内のタテヤマキンバイ群落の組成表

コドラート番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
調査区名称	I-1	I-5	富山県 (1978)	大田	I-3	I-4	I-2	富山県 (1978)	大田	大田	大田
位置	立山一ノ越	立山一ノ越	朝日岳	清水平	立山一ノ越	立山一ノ越	立山一ノ越	立山一ノ越	鉢岳～三国境	鉢岳～三国境	清水岳～猫又岳
所在市町村	立山町	立山町	朝日町	朝日町	立山町	立山町	立山町	立山町	朝日町	朝日町	宇奈月町
調査者	吉田	吉田	大田	大田	吉田	吉田	吉田	大田	大田	大田	大田
調査年月日	2008.7.30	2008.8.22	1975.7.30	1972.8.1	2008.7.30	2008.7.30	2008.7.30	1978.7.23	1972.8.1	1972.8.1	1972.8.1
標高	2670m	2672m	2280m	2550m	2670m	2670m	2670m	2670m	2435m	2435m	2500m
調査面積	0.5×0.5㎡	0.5×0.5㎡	1×1㎡	2×3㎡	0.5×0.5㎡	0.5×0.5㎡	0.5×0.5㎡	2×3㎡	1×1㎡	1×2㎡	0.4×1㎡
方位	S28° E	S28° E	N18° W	NE5°	S28° E	S28° E	S28° E	S28° E			E15°
傾斜	20°	20°	15°		20°	20°	20°	20°			
出現種数	4	3	3	4	4	5	3	10	10	10	11
草本層 高さ	～0.1m	～0.1m	～0.1m	～0.05m	～0.1m	～0.1m	～0.1m	～0.1m	～0.15m	～0.1m	～0.1m
草本層 植被率	60%	70%	15%	20%	80%	70%	60%	60%	80%	60%	70%
コケ層 植被率									5%	10%	10%
草本層											
種 名	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S	D・S
タテヤマキンバイ	1・1	3・3	2・2	1・2	2・2	1・1	+	2・3	3・3	3・3	2・2
ミヤマタネツケバナ	+	+	+	1・2	+	+			+・2	1・2	
キンスゲ	3・3	1・1	+	+・2	+	+	2・2				
アオノツガザクラ					2・2	2・2	+	2・3			
ヒメクワガタ	1・1								+		+・2
シラネニンジン								+	1・2	+	
イワギキョウ								+	3・3	3・3	
ミヤマキンバイ								+		+	2・3
タカネスズメノヒエ									1・2	+・2	+
ハクサンボウフウ								+・2			1・2
ミヤマアキノキリンソウ								+			+
ヒロハノコメススキ				+					2・2		
コミヤマヌカボ									2・2	3・4	
ヒナコゴメグサ									+	+	

1回出現の種　6：ハクサンイチゲK-1・2、8：チングルマK-1・2、コメススキK-1・2、ミヤマゼンコK-＋、9：ヤマトスギゴケM-1・2、モスsp.M-1・2、10：ミヤマリンドウK-＋、クモマグサK-＋、11：タカネヨモギK-＋・2、タカネスイバK-＋、ハクサンコザクラK-＋、ミヤマタンポポK-＋

る調査区が見られた。

2．「畜生平の池塘群落」（表 3、図 2−2、2−3）

調査区T-1～T-6ではいずれもヤチカワズスゲの優占度が大きく、モウセンゴケ、ヌマガヤがそれに次いでいた。T-1～T-4ではチングルマが出現した。コケ層ではT-1～T-6の全てでキダチミズゴケが見られた。

富山県（1978）と比較すると、今回の調査区の結果はよく似た種組成であったが、ナガ

ボノワレモコウが出現する点で異なっていた。また宮脇（1977）、富山県（1979） の弥陀ヶ原において調査されたヤチカワズスゲ－キダチミズゴケ群集のデータと比較すると、これらの調査区ではヤチカワズスゲの優占度が小さいかあるいは出現せず、その代わりにミヤマイヌノハナヒゲの優占度が大きいという点で、今回の調査結果とは異なっていた。また、今回より標高の高い地点である鏡石平や天狗平（大田 未発表）では、ヤチカワズスゲは出現せず、カワズスゲに置き換わっていた。

3.「一ノ越のタテヤマキンバイ群落」（表4、図4）

今回の調査では、タテヤマキンバイの優占度は＋～３と調査区により幅があったが、タテヤマキンバイ以外の種については、ミヤマタネツケバナとキンスゲの常在度が高かった。また I-1～I-4 ではアオノツガザクラが大きい優占度で出現した。他に I-1 ではヒメクワガタ、I-4 ではハクサンイチゲが出現した。出現種数は 3～5 種と少なかった。

富山県（1978）ではチングルマ、コメススキ、シラネニンジンなどが出現し、種数も 10 種と今回よりも多かった。

富山県（1978）、大田（未発表）では朝日岳や清水平の構造土上の群落が、今回の調査結果と類似していた。また鉢岳～三国境、清水岳～猫又岳の調査区では出現種数が約 10 種と多く、イワギキョウ、タカネスズメノヒエ、コミヤマヌカボなど一ノ越の調査区では見られない種が大きい優占度で出現していた。

4.「一ノ越のチョウノスケソウ群落」（表5、図5）

IT-1～IT-7 のいずれの調査区ともチョウノスケソウとイワウメが優占した。その他、ミヤマキンバイ、タカネツメクサ、ミネズオウ、ムカゴトラノオ、イワスゲが全調査区を通して高い常在度で出現したのに対し、立山以外の調査区ではシコタンソウ、クモマスズメノヒエ、ミヤマダイコンソウ、シモフリゴケな

表５． 富山県内のチョウノスケソウ群落の組成表

コドラート番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
調査区名称	IT-1	IT-4	IT-5	IT-3	富山県(1978)	IT-2	IT-6	IT-7	大田	富山県(1978)	大田	大田	大田	大田	大田	大田	大田	富山県(1979)	富山県(1978)
位置	一ノ越	一ノ越	一ノ越	一ノ越	一ノ越	一ノ越	一ノ越	一ノ越	水晶岳	水晶岳頂上	水晶岳	祖父岳～水晶小屋間	祖父岳～水晶小屋間	白馬鑓ヶ岳	白馬鑓ヶ岳下	鉢岳頂上付近	鉢岳頂上付近	鉢岳	鉢岳
所在市町村	立山町	立山町	立山町	立山町	立山町	立山町	立山町	立山町	大山町	大山町	大山町	大山町	大山町	宇奈月町	宇奈月町	朝日町	朝日町	朝日町	朝日町
調査者	吉田	吉田	吉田	吉田	大田	吉田	吉田	吉田	大田	大田	大田	大田	大田	大田	大田	大田	大田	大田	大田
調査年月日	2008.7.30	2008.7.30	2008.7.30	2008.7.30	1978.8.21	2008.7.30	2008.7.30	2008.7.30	8.29	1975.8.29	1975.8.11	1972.8.29	1972.8.29	1973.8.16	1972.8.2	1972.8.1	1972.8.1	1978.7.31	1978.7.31
標高	2710m	2710m	2720m	2710m	2680m	2710m	2720m	2720m	2880m	2880m	2880m	2820m	2820m	2680m	2750m	2565m	2565m	2560m	2560m
調査面積	0.7×1㎡	1×1㎡	0.7×1㎡	0.7×1㎡	0.7×1㎡	3.5×0.5㎡	1×1㎡	0.8×1㎡	0.5×1㎡	1×1㎡	1×1㎡	0.5×0.5㎡	1×0.5㎡	1×1㎡	1×3㎡	1×0.8㎡	1×1.5㎡	1×2㎡	1×2㎡
方位	N10° E	N10° E	N10° E	N10° E	N5° E	N10° E	N10° E	N10° E	S18° W	S18° W	S18° W	E60°	E60°	N30° W	E10°	W10°	W5°	S5° E	S5° E
傾斜	10°	10°	10°	10°	31°	10°	10°	10°	30°	40°	20°					L		5°	5°
出現種数	9	10	10	11	12	7	9	9	9	14	16	11	12	11	14	14	13	9	9
草本層 高さ	~0.1m	~0.2m	~0.2m	~0.2m	~0.1m	~0.1m	~0.2m	~0.2m	~0.15m	~0.15m	~0.15m	~0.1m	~0.1m	~0.1m	~0.1m	~0.07m	~0.07m	~0.1m	~0.1m
草本層 植被率	90%	90%	90%	80%	80%	90%	80%	80%	70%	60%	30%	80%	80%	40%	60%	50%	40%	80%	80%
コケ層 植被率											10%	2%			10%				
草本層																			
種 名	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S
チョウノスケソウ	2·3	2·2	2·2	3·3	2·3	2·2	2·2	2·2	4·4	4·4	2·2	4·4	4·4	4·4	3·3	3·3	3·3	4·4	4·4
ミヤマキンバイ	1·1	+	+	+	1·2	1·1	+	+	+	+·2						+	1·2	+·2	+·2
タカネツメクサ	1·1	+	+	+	1·2	+	+	+	2·2	+	+·2	1·2	+·2						
イワウメ	3·3	2·2	1·1	2·2	2·3	3·3	3·3	2·2											
キンスゲ	+	+	+	1·1	+	1·1													
ミネズオウ	+	1·1	1·1																
イワスゲ	+	+		+	1·1		1·1	1·1			+						2·2	+	+
ムカゴトラノオ	+	+		+	1·1	+	+		1·2	1·1	+	+·2	+	+	1·2	1·2	+	1·2	1·2
ミヤマウイキョウ			1·1	+	+		+			+				+·2	+				
ミヤマダイコンソウ		+	+													+	+	+	+
クモマスズメノヒエ	+				+	+		+		+			+						
イワギキョウ		+						+				+	+·2						
シモフリゴケ			+	+															
コメススキ					+		+	+											
トウヤクリンドウ				+							+					1·2			
シコタンソウ									2·2	1·2	1·1	1·2	1·2	+	+				
イワオウギ										+		1·2	+·2	(+)	1·2				
イワベンケイ										+	+	+·2	+	+	+				
タカネシオガマ									2·2		+	+	+						
チシマアマナ										1·2			+·2	+	2·2				
ミヤマノガリヤス									1·1	+·2	+								
リシリカニツリ									+		+								
ムシゴケ												+·2	+						
ミヤマウシノケグサ										+·2	+	+·2	+·2			2·2		1·2	1·2
ミヤマヌカボ											+					+·2			
タカネスミレ											+					+·2	+·2		
チシマギキョウ										+·2					+	+·2	1·2	1·2	1·2
ヒメコゴメグサ																	+	+·2	+·2
オノエスゲ																+·2		+	+
ヒメスゲ																1·2	+		
クロマメノキ																+·2	+·2		
ヒメカラマツ														+·2	2·3				

1回出現の種　3:チズゴケ＋、4:ハナゴケ＋、7:ハイマツ＋、8:コメバツガザクラ＋、9:イワオウギ1·2、10:ヒナコゴメグサ1·2、ウメバチソウ＋、11:ウラシマツツジ＋·2、タカネスズメノヒエ＋、ウラジロキンバイ＋、12:イブキジャコウソウ＋、13:ミヤマシオガマ＋·2、14:イトキンスゲ＋·2、コバノツメクサ＋、オヤマノエンドウ＋、17:ヒナガリヤス＋·2、ツクモグサ2·3、コミヤマヌカボ2·2、18:シロウマオウギ、＋、タカネナルコ＋、ミヤマアズマギク＋、ウメバチソウ＋

表6. タテヤマアザミーホソバトリカブト群落の組成表

コドラート番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
調査区名称		J-1	J-2	J-3	富山県(1978)	富山県(1979)	J-4	J-5	宮脇(1977)	宮脇(1977)	宮脇(1977)	宮脇(1977)	大田	大田	大田	大田	宮脇(1977)	宮脇(1977)	大田	宮脇(1977)	宮脇(1977)
位置		冷土山西斜面	冷土山西斜面	冷土山西斜面	冷土山	剣沢一剣谷	冷土山西斜面	冷土山西斜面	一ノ瀬	水晶谷	剣谷	白馬城谷	城谷下	清水谷より猿又谷	白馬城ヶ谷～杓子	白馬城ヶ谷～杓子	鳥甲谷	鳥甲谷	夕日ヶ丘	栗柳谷	大日谷
調査者		吉田	吉田	吉田	大田	大田	吉田	吉田	宮脇	宮脇	宮脇	宮脇	大田	大田	大田	大田	宮脇	宮脇	大田	宮脇	宮脇
調査年月日		2008.8.22	2008.8.22	2008.8.22	1978.7.23	1977.8.27	2008.8.22	2008.8.22	7.29	8.3	7.28	7.31	1972.7.31	1972.8.1	1973.8.1(	1973.8.1(	7.29	7.26	2080m	8.3	7.27
標高		2715m	2724m	2735m	2680m	2500m	2761m	2766m	2740m	2620m	2640m	2720m	2730m	2500m	2810m	2810m		2180m	3×3m²	2820m	2420m
調査面積		5×5m²	5×5m²	5×5m²	5×5m²	5×6m²	5×5m²	5×5m²	15m²	24m²	25m²	6m²	2×1m²	1×3m²	4×6m²	4×5m²	25m²	9m²	S	16m²	28m²
方位		S85° W	S85° W	S85° W	S85° W	S70° E	S85° W	S85° W	S		SE	S	S30°	E30°	NE20°	E20°	S	S		S	N
傾斜		35°	35°	35°	35°	30°	35°	35°	10°	L	20°	30°					35°	30°		30°	35°
出現種数		16	23	20	30	21	25	21	22	22	27	16	19	21	24	17	25	20	21	23	25
群落高		92cm	120cm	118cm			128cm	110cm													
第1草本層 高さ		0.2～1m	0.2～1.2m	0.2～1.2m	0.2～1m	0.1～0.8m	0.2～1.3m	0.2～1.0m	～0.3m	～0.7m	～0.3m	～0.2m	～0.25m	～0.3m	～0.15m	～0.4m	～0.5m	～0.4m	～0.4m	～0.2m	～0.5m
第1草本層 植被率		100%	100%	100%	95%	90%	100%	100%	90%	98%	90%	90%	95%	90%	95%	95%	80%	80%	98%	60%	80%
第2草本層 高さ		～0.2m	～0.2m	～0.2m	～0.2m	～0.1m	～0.2m	～0.2m													
第2草本層 植被率		30%	30%	40%	5%	15%	20%	40%													
種 名		D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S	D·S
群集の標徴種および区分種																					
クロトウヒレン	K1	+	+	+	+·2	1·1	+	+	2·2	1·2	2·2	1·2	1·2	2·2	3·3	3·3	+	+	+	+	+
タカネスイバ	K1		+	+	+	+	+	+	1·1	2·3	+	+	+	+·2	+·2		+		1·2		
ミヤマセンキュウ	K1	+	+	+	+	1·1	1·1	1·1	+	+	+						1·2	+	+		
タテヤマアザミ	K1	2·2	1·1	+	2·2	2·2											1·2				
ハクサンフウロ	K1	+	+		+				+	3·3						2·3	+		2·2		1·2
クルマユリ	K1		+	+			+		+	1·1	+				+	+					
ミヤマキンポウゲ	K1			+	+·2	1·1	+	+	3·3	+·2	1·2			+							
エゾシオガマ	K2	+			+	+				1·2	+	+	+					+	+·2		+
シナノキンバイ	K1				+					2·2	3·3						3·2	2·2			+
ヨツバシオガマ	K								+											+	
シナノオトギリ	K									+·2				+							
ミヤマゼンコ	K														+	+					
亜群集の区分種																					
ミヤマトリカブト	K1	1·1	+	1·1	+	2·2	+	+		1·2											
クロクモソウ	K2		+	+	+		+											+			
ミヤマメシダ	K1			+																	
タカネヨモギ	K1		+			1·1	+	+	2·2	2·2	2·2	+·2	+·2	+·2	(+·2)	1·2				+	
タカネヤハズハハコ	K								+											+	
上級単位の種																					
ウラジロタデ	K1	2·2	1·1	3·3	1·1		2·2	3·3		2·2										1·2	
コバイケイソウ	K1	+	+	+	+		1·1	+									3·3	2·2			2·2
ハクサンボウフウ	K1				+	+·2			+	2·2	1·2	2·3	2·3	+			+	2·2	2·2	+	+
エゾノヨツバムグラ	K2		+		+		+														
イワノガリヤス	K				+	1·1												3·3			2·3
ヒゲノガリヤス	K					+							+		3·3	2·3					
オヤマリンドウ	K										+						+	+			+
モミジカラマツ	K																+	+			3·3
ミヤマタンポポ	K								+					+		+					
ミヤマドジョウツナギ	K				+														+		
オオバショリマ	K																		2·3		2·2
随伴種																					
ミヤマアキノキリンソウ	K1	+	+				+			+·2	+	1·2	1·2	+	2·2	+	+	+	+	+·2	
ハクサンイチゲ	K							+	2·2	1·1	2·2	4·4	4·4		2·2	+	+	1·2		2·2	
ショウジョウスゲ	K				+	2·2					2·2	2·2	2·2		2·2	2·3	1·2	3·3			1·2
ウサギギク	K					+			+		1·2	+	+		+			+		2·2	+
キバナノコマノツメ	K					+				1·2	+·2	+·2	+·2		+·2	+			+		+·2
ミヤマキンバイ	K								+	1·2		+	+	+				+	2·2		
タカネソモモ	K1		+	+	+		+	+	3·3												
ショウジョウバカマ	K2					+	+	+			+								+		+
オンタデ	K								1·2		1·2			3·3			1·2	2·2			+
ベニバナイチゴ	K1	1·1	+	1·1			+	+													
ミヤマホツツジ	K				+						+	+	+								+
コイワカガミ	K					+						2·2	2·2					2·3		1·2	
ミヤマダイコンソウ	K										1·2	1·2	1·2		1·2			+			
アラシグサ	K1					1·1	+			1·2							+·2		+·2		
オタカラコウ	K1		2·2	+	1·1			+													
ミヤマカンスゲ	K2			1·1			+	1·1										+			
ヒロハノコメススキ	K1						+	+								1·2		+			
ミヤマリンドウ	K										1·2	+	+							1·2	
ヒメクワガタ	K										+·2	+	+							+	
オニシモツケ	K				1·1				+									+			
ミヤマクワガタ	K								+		+·2			+·2							
ミヤマアワガエリ	K									+					1·2	1·2					
ムカゴトラノオ	K										+				1·3	2·3					
コシジオウレン	K											+						+	+·2		
ミヤマハタザオ	K													+·2	+·2	(+)					
オオヒゲガリヤス	K1	1·1	+																		
ミソガワソウ	K1			+	1·1																
カラクサイノデ	K				2·2	1·1															
ヒトツバヨモギ	K				2·2												2·3				
ミヤマヌカボシソウ	K					+															+
ミヤマツボスミレ	K																+		+·2		
エチゴキジムシロ	K								1·2									+			
アイヌソモソモ	K									1·2				3·4							
アオノツガザクラ	K										1·2									+·2	
コメススキ	K										+									1·2	
シラタマノキ	K										+									1·2	
コケモモ	K										+									+	
ツマトリソウ	K											+	+								
イワオウギ	K													+·2	2·3						
ミヤマアケボノソウ	K														2·2	+·2					
チングルマ	K																	+·2		+	
オクノカンスゲ	K																	+·2			+
イトキンスゲ	K																			+	1·2

一回出現の種　4:オオレイジンソウK1-+、ミヤマシシウドK-1·1、キバナノコマノツメK2-+、イワセントウソウK2-+、8:トリアシショウマ+·2、キンチャクスゲ+、9:ミヤマイ+、12:ハクサンコザクラ+、13:ヤマハハコ2·2、ノウゴウイチゴ+·2、オオノアザミ+、ミヤマアカバナ+、オクヤマガラシ+、タカネミミナグサ+、ヤマブキショウマ+、モミジカラマツ+、14:タカネクロスゲ1·2、シロウマオウギ+·2、シラネニンジン+、クモマスズメノヒエ+、ウメバチソウ+、イワベンケイ+、15:オオウシノケグサ+·2、17:ネバリノギラン+、18:ゴヨウイチゴ+、ハゴロモソウ5·4、イブキゼリ1·2、イワオトギリ+、19:キンスゲ+、イワスゲ+·2、ヒメイワショウブ+、20:ダイモンジソウ+、オオバタケシマラン+

どが見られた。

富山県（1978）と比較すると、出現種数、構成種ともほぼ同じで、ほとんど変化がなかった。また富山県（1978）、大田（未発表）の調査区と比較すると、これらの調査区ではチョウノスケソウの優占度が今回調査した一ノ越の調査区のものより大きく、ミヤマキンバイやタカネツメクサが欠落する場合も多かった。また一ノ越で優占度の大きかったイワウメ、キンスゲが出現せず、代わりにミヤマウシノケグサ、イワオウギ、チシマギキョウ、イワベンケイなどが見られる群落が多かった。

5.「浄土山のタテヤマアザミ－ホソバトリカブト群落」（表６、図６）

群落高が調査区 J-1 の 92cm から J-4 の 128cm まで高く、いずれも第 1 草本層（K1）、第 2 草本層（K2）の 2 層に分かれていた。第 1 草本層はいずれの調査区でも植被率がほぼ 100%で、クロトウヒレン、ウラジロタデ、ミヤマセンキュウ、コバイケイソウ、ミヤマトリカブトが見られた。J-1、J-2 ではタテヤマアザミの優占度が大きかったが、J-4、J-5 では見られず、ウラジロタデの優占度が大きかった。J-2 ではオタカラコウが優占していた。第 2 草本層は植被率が 20～40%で低く、クロトウヒレン、タカネヨモギ、ハクサンフウロ、クロクモソウなどが見られた。J-3、J-5 ではミヤマカンスゲの優占度が比較的大きかった。

富山県（1978）ではウラジロタデ、タテヤマアザミが優占するのは今回の調査結果と同様であるが、ヒトツバヨモギ、カラクサイノデ、オオレイジンソウ、オニシモツケなどが出現し、種数が 30 種と今回よりも多くなっていた。

富山県（1979）、宮脇（1977）、大田（未発表）の県内の調査区と比較すると（表６）、今回の調査区は富山県（1978）の剣沢－剣岳の調査区と種組成が共通していた。

考察

クロベは山地帯のブナ帯から亜高山帯までに出現する針葉樹であり、青森県から高知県まで分布している。特に日本海側の多雪地に多く、尾根筋、岩角地などの乾性立地から湿原、湖畔などの湿性立地まで広い範囲の立地に生育する（わが国における保護上重要な植物種及び植物群落研究委員会植物群落研究委員会植物群落分科会 1996）。クロベ、キタゴヨウ、コメツガなどの常緑針葉樹が優占している群落は、アカミノイヌツゲ、ハクサンシャクナゲ、ミヤマシグレ、イワナシ、イワウチワなどの種群を標徴種や区分種とするアカミノイヌツゲ－クロベ群集にまとめられ（宮脇 1977）、朝日町に位置する朝日岳中腹で最初に記載された（山崎・長井 1960）。

この群集は温帯針葉樹林の中でヒノキ群団に属し、日本海側山地に生育するヒノキ林の林冠がクロベ、キタゴヨウに置き換わり、林内にアカミノイヌツゲ、マルバマンサク、イワウチワなどの日本海側に分布する植物が混生する林分としている（村上 1985）。

今回調査した上ノ小平、富山県（1978）の上ノ小平と宮脇（1978）の有峰湖、黒部平、山形県（1978）の神室山自然林、長野県（1978）の白沢天狗山、志賀高原の調査区は、オオシラビソ、ミツバオウレン、ゴゼンタチバナなどの出現により、これらの種を区分種とするオオシラビソ亜群集（宮脇・奥田 1990）であると識別された。岐阜県（1978）の別山、愛媛県（1978）の東赤石山はヒノキ、ホンシャクナゲの出現により、ホンシャクナゲ亜群集ヒノキ変群集と識別された。また山形県（1978）の加無・丁岳自然林、秋田県（1978）の森吉小又峡、群馬県（1978）の奥利根、岩手県（1978）の中山峠の調査区はマルバマンサク、オオシラビソなどの区分種、シノブカグマ、アクシバ、ツルツゲなどヒノキ群団の標徴種が欠落しており、既存の群集に識別できなかった。

オオシラビソ亜群集は、アカミノイヌツゲ

ークロベ群集の中では標高の高い 1300～1800mのブナクラス域上部からコケモモートウヒクラス域に生育し、オオシラビソ群集と種組成が近似した群落である（村上 1985）。今回の上ノ小平の調査区は 1460～1480mに位置し、オオシラビソ群集の分布地と標高も重複する。また上ノ小平一帯は立山火山の溶岩台地上に位置し（富山県 1978）、多雪環境であることから、典型的なアカミノイヌツゲークロベ群集の立地よりも傾斜が平坦で湿った場所であると考えられる。さらに調査地の周囲には美女平から続くブナを混じえたアシウスギ群落やキタゴヨウ、オオシラビソ群落が分布しており、その影響を受けてオオカメノキ、ヤマソテツなどブナクラスの種が高頻度で出現する特徴があることが明らかとなった。

ヤチカワズスゲーキダチミズゴケ群集は、尾瀬など関東地方や中部地方の内陸部では凹状地形の平坦地に広く分布するが、中部、東北、北海道の多雪地の山地湿原ではミヤマイヌノハナヒゲーワタミズゴケ群集がよく発達し、その中にパッチ状に発達するに過ぎないという（宮脇・奥田 1990）。立山においてヤチカワズスゲーキダチミズゴケ群集は今回調査した畜生平と天狗平の池塘周囲に生育し、弥陀ヶ原の池塘の周りはミヤマイヌノハナヒゲ群落とされている（富山県 1978）。畜生平の調査区ではヤチカワズスゲが優占するが、宮脇（1977）、富山県（1979）の弥陀ヶ原や長野県（1978）の苗場山ではヤチカワズスゲよりもミヤマイヌノハナヒゲの方が大きい優占度で出現した。ヤチカワズスゲは池塘周辺や湿地の凸状地にミヤマイヌノハナヒゲは凹状地に生育し、ヤチカワズスゲの方がミヤマイヌノハナヒゲよりも乾性の立地に分布する傾向があると思われる。今回の畜生平の調査区は池塘周囲の中では盛り上がった部分であり、そのためヤチカワズスゲが出現し、ミヤマイヌノハナヒゲは見られなかったと考えられる。

タテヤマキンバイは周北極地域に分布し、日本では北海道（大雪山）、本州（北アルプス北・中部、木曽駒ヶ岳、南アルプス）の雪解けの遅い砂礫地に分布する（清水 1982、豊国 1988）。またタテヤマキンバイは、富山県ではレッドデータブックに記載がないものの、山梨県では絶滅危惧ＩＢ類（山梨県 2005）、長野県（長野県生活環境部環境自然保護課 2002）では準絶滅危惧、北海道（北海道環境生活部 2001）では希少種にランクされており、他県では絶滅が危惧される状況にあり、その生育環境の現状を把握しておくことが重要であると思われる。

今回の調査区は一ノ越下の東一ノ越へ向かう斜面に位置し、大きな雪渓で直下の大きな岩の点在する場所である。30 年前のデータ（富山県 1978）では、調査面積は２×３ｍと今回の調査区よりも広く、タテヤマキンバイの優占度が 2 であることから、現在よりも広い面積でタテヤマキンバイが生育していたと推察される。タテヤマキンバイが減少した原因としては、この種が砂礫の移動する不安定な陽光斜面に生育する性質があるのに対して（富山県 1978）、この 30 年間で立地が安定し、キンスゲ、アオノツガザクラが侵入して、資源の獲得競争に負けたために、タテヤマキンバイが衰退したものと考えられる。タテヤマキンバイ群落は富山県で 2 群落（一ノ越、朝日岳）が記載され、群落の保護・管理状態は良好とされているが（わが国における保護上重要な植物種及び植物群落研究委員会植物群落研究委員会植物群落分科会 1996）、今回の調査でタテヤマキンバイ群落の衰退が見られたことから、今後は保護対策を検討する必要がある。

チョウノスケソウもタテヤマキンバイ同様、周北極地方に分布する *Dryas octopetala* L.のアジアの変種（var. *asiatica* (Nakai) Nakai）で、日本では北海道、本州中部の高山帯に隔離して分布する（清水 1982）。北海道（北海道環

境生活部 2001）では希少種、新潟県（新潟県環境生活部環境企画課 2001）では絶滅危惧II類にランクされ、地域的に絶滅が危惧されている。チョウノスケソウはカラフトイワスゲーヒゲハリスゲクラスの下位単位であるオノエスゲオーダーの区分種であり（宮脇 1983）、北アルプス北部ではこのオーダーの下位単位に属するミヤマコゴメグサーオヤマノエンドウ群集に出現する。この群集は標高 2800～2900m 以上の稜線上の風衝地で、しばしば構造土が見られる場所に成立するとされている（宮脇・奥田編 1990）。今回の調査区ではチョウノスケソウの他にムカゴトラノオ、イワウメ、ミヤマキンバイ、タカネツメクサなどミヤマコゴメグサーオヤマノエンドウ群集との共通種が見られた。しかし、ミヤマコゴメグサ、ウルップソウ、ツクモグサなどの標徴種が欠けているためこの群集に識別はできなかったが、よく似た群落であると考えられた。

県内の既存のデータと合わせてみると（表5）、チョウノスケソウ群落は一ノ越のイワウメ、キンスゲなどを区分種とする群落、水晶岳と白馬鑓ヶ岳に見られるシコタンソウ、イワベンケイなどを区分種とする群落、鉢岳に見られるミヤマウシノケグサ、チシマギキョウなどを区分種とする群落の 3 種類に識別された。これらの下位区分群落の成立要因は明らかでないため、今後より詳細な現地調査が検討されるべきと考えられる。

浄土山北東斜面のチョウノスケソウ個体群は20×50m四方に150パッチ以下と小さいとされている（Wada & Nakai 2004、和田 2008）。今回の調査結果からは 30 年前にこの付近で調査された調査（富山県 1978）との種組成の違いは確認されず、比較的安定した群落であると考えられる。

タテヤマアザミーホソバトリカブト群集（鈴木・中野 1965）は、立山の奥大日岳、剣沢などと白山において記載され、中部山岳の日本海側の亜高山帯上部から高山帯下部に生育する群集である（中村 1985、宮脇・奥田 1990）。この群集は群落高が 1m を超える大型の草本群落で一定した優占種はなく、生育環境の差異によって優占種は変化し、また風衝の弱い谷状地では群落高がより高くなり、2 層に階層分化するとされている（中村 1985）。またタテヤマアザミの分布は北アルプス、白山、御岳であることから（豊国 1988）、中部地方においてタテヤマアザミが分布しない地域では、この群集に対応して八ヶ岳山系からはヤツガタケアザミータカネノガリヤス群集、赤石山系からはセンジョウアザミーミヤマシシウド群集が報告されている（中村 1985）。

なお、東アジアのトリカブト属（*Aconitum*）については、Kadota（1987）により分類群が整理され、群集名にある「ホソバトリカブト」はホソバトリカブト、オオサワトリカブト、ヤチトリカブトに分類された。このうちヤチトリカブトのみが日本海側に分布し、群集が記載された奥大日岳、剣沢では分布が一致することから、群集名の「ホソバトリカブト」はヤチトリカブトを指すと考えられる。またハクサントリカブトはタテヤマアザミーホソバトリカブト群集に出現する代表的な種であるが（中村 1985）、これも Kadota（1987）により再検討された結果雑種とみなされ、これからミヤマトリカブトとリョウハクトリカブトが新種記載された。

今回の調査区と富山県（1979）、宮脇（1977）、大田（未発表）の県内の調査区のデータを比較した結果（表6）、今回の調査区と富山県（1978）の浄土山、剣沢ー剣岳の調査区はミヤマトリカブト、クロクモソウ、ミヤマメシダを区分種とするミヤマメシダ亜群集に識別された。また宮脇（1977）の一ノ越、水晶岳、剣岳、大田（未発表）の旭岳下、清水岳より猫又岳などの調査区はタカネヨモギを区分種とするタカネヨモギ亜群集、宮脇（1977）の奥大日岳、大田(未発表資料)の夕日ヶ丘などは亜群集の区分種を持たないため、典型亜群

集に識別された。ミヤマメシダ亜群集は白山、飛騨山脈の西穂高、木曽山脈の千畳敷カールの植生調査資料があり（中村 1985)、富山県内では朝日岳と立山周辺に認められている（宮脇 1977)。生育地は南～南西方向の風衝の弱い斜面に偏っているとされ、高茎草本植物が密生しやすく、短茎な陽地性植物の生育が阻害される（中村 1985)。今回の浄土山の調査区はこれらと同様の立地環境にあることから、立山室堂平周辺では数少ない代表的なタテヤマアザミーホソバトリカブト群集であると考えられる。

以上のとおり、立山地域で特定植物群落調査地点のうち5地点について、各群落の種組成の特徴を明らかにした。これらのうち「一ノ越のタテヤマキンバイ群落」については、30 年前のデータと比較して群落が衰退しており、その原因として立地の安定化による他種の侵入が考えられた。他の4群落はこの30年間での変化は顕著ではなかったが、今後も富山県の植生の変化を注意深くモニタリングしていく必要があると考えられる。

本研究を進めるにあたり、調査でお世話になった富山県立山センターの大沼進所長、渋谷茂所長代理、国有林野内の入林手続きでお世話になった富山森林管理署中屋健次管理係長、論文の作成に当たり助言いただいた富山県中央植物園山下寿之副主幹研究員、原稿を査読いただいた富山大学和田直也先生にお礼申し上げます。

引用文献

青森県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．青森県．

秋田県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．秋田県．

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien.（ブラウン－ブランケ著，鈴木時夫訳．1971．植物社会学Ⅰ．朝倉書店，東京.）

愛媛県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．愛媛県．

岐阜県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．岐阜県．

群馬県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．群馬県．

北海道環境生活部．2001．北海道の希少野生生物．北海道レッドデータブック 2001．北海道

福島県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．福島県．

石川県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．石川県．

岩手県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．岩手県．

Kadota,Y. 1987．A Revision of *Aconitum* Subgenus *Aconitum* (Ranunculaceae) of East Asia. Sanwa Shoyaku Company, Ltd., Utsunomiya.

宮脇 昭．1977．富山県の植生．富山県．

宮脇 昭（編著）．1985．日本植生誌 中部．至文堂，東京．

宮脇 昭・奥田重俊・望月睦夫．1983．改訂版日本植生便覧．至文堂，東京．

宮脇 昭・奥田重俊（編著）．1990．日本植物群落図説．至文堂，東京．

村上雄秀．1985．山地針葉樹林．日本植生誌 中部．pp. 242－251．至文堂，東京．

長野県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．長野県．

長野県生活環境部環境自然保護課．2002．長野県版レッドデータブック 長野県の絶滅のおそれのある野生生物維管束植物編．信濃毎日新聞社，長野．

中村幸人．1985．亜高山帯広葉草原．日本植生誌 中部．pp. 346－355．至文堂，東京．

新潟県．1978．第2回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書．新潟県．

新潟県．1979．第2回自然環境保全基礎調査

植生調査報告書．新潟県.
新潟県環境生活部環境企画課．2001．レッドデータブックにいがた．新潟県
清水建美. 1982. 原色新日本高山植物図鑑（Ｉ）. 保育社, 東京.
鈴木時夫・中野保正．1965．立山、白山の高山帯高茎草原、ホソバトリカブト＝タテヤマアザミ群集について. 植物学雑誌 **78**: 177－186.
富山県．1978．第２回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書．富山県.
富山県．1979．第２回自然環境保全基礎調査植生調査報告書．富山県.
富山県．1988a．第３回自然環境保全基礎調査植生調査報告書．富山県.
富山県．1988b．第３回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書（追加調査・追跡調査）富山県．環境庁編．日本の重要な植物群落Ⅱ北陸版富山県・石川県・福井県．pp. 1－292．大蔵省印刷局.
富山県．1988．第３回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書　生育状況調査（富山県）．環境庁.
豊国秀夫．1988．日本の高山植物．山と溪谷社, 東京.
和田直也．2008．北アルプス立山に遺存するチョウノスケソウの生態：中緯度高山と極地ツンドラ個体群間の比較．日本生態学会誌 **58**: 205－212.
Wada, N. & Nakai, Y. 2004. Germinability of seeds in a glacial relict *Dryas octopetala* var. *asiatica*: comparison with a snowbed alpine plant *Sieversia pentapetala* in a middle-latitude mountain area of central Japan. Far Eastern Studies **3**: 57－72.
わが国における保護上重要な植物種及び植物群落研究委員会植物群落研究委員会植物群落分科会．1996．植物群落レッドデータ・ブック　わが国における緊急な保護を必要とする植物群落の現状と対策．（財）日本自然保護協会・（財）世界自然保護基金日本委員会
山形県（編）．1978．第２回自然環境保全基礎調査　特定植物群落調査報告書. 山形県.
山崎　敬・長井直隆．1960．越中朝日岳の植生（１）．植物研究雑誌 **35**: 341－351.
山梨県森林環境部みどり自然課．2005．山梨県の絶滅のおそれのある野生生物．山梨県.
吉田めぐみ・山下寿之．2008．富山県を代表する植物群落の 30 年の変化. 富山県中央植物園研究報告 **13**: 1－14.

Bull. Bot. Gard. Toyama 15－19 (2009)
富山県中央植物園研究報告

広島県廿日市市に生育するヨシノアザミの両性花株と雌株の形態分化

志内利明

富山県中央植物園　〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

Sexual dimorphism in *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi* (Compositae) at Hatsukaichi, Hiroshima Prefecture, Japan

Toshiaki Shiuchi

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

Abstract: *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi* was distributed at western part of Honshu in Japan. Sexual dimorphism in *C. nipponicum* var. *yoshinoi* was investigated morphologically. The variety was found to be gynodioecious with hermaphrodite and female plants in natural populations. Floral characteristics of female plants were smaller in size significantly than those of hermaphrodite without ovule size. The anther and filament were particularly atrophy in female plants. The well developed stigma of female plants was proved to have the advantage of pollen trapping in comparison with that of hermaphrodite.

Key words: *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi*, female, floral character, hermaphrodite, sexual dimorphism, stigma

アザミ属 *Cirsium* の植物には、両性花雌雄同株、雌雄異株、雌性両全異株の３つの性表現が知られている（Werner 1976, Delannary 1978a, b）。ただし、雌雄異株の性表現を持つ *Cirsium arvense* (L.) Scop.は花粉を生産する個体でもまれに結実するなど、明確な雌雄異株でないことから亜雌雄異株とされている（Lloyd and Myall 1976, Kay 1985）。雌性両全異株のアザミ属の種としては、Kawakubo（1994）によるノマアザミ *C. chikusiense* Koidz.と志内（2006）によるアズマヤマアザミ *C. microspicatum* Nakai について形態的、生態的特性について詳細に報告されている。

日本産アザミ属には 70 種類ほどが知られている（Kadota 1995）。Kawakubo（1995）は京都大学総合博物館所蔵の腊葉標本をもとに日本産アザミ属全種類の性表現について調査し、ヨシノアザミ *C. nipponicum* (Maxim.) Makino var. *yoshinoi* (Nakai) Kitam.を含むアザミ属 68 分類群中 29 分類群が退化的雄蕊をもつ雄性不稔株（雌株）を持つ雌性両全異株であるとしている。しかしながら、ヨシノアザミノ雌性両全異株の形態的特徴は、標本においても野外生育株においても把握されておらず詳細な研究が待たれていた（Kawakubo 1995）。それを受け、今回はヨシノアザミの性による形態的特性を中心に調査した結果について述べる。

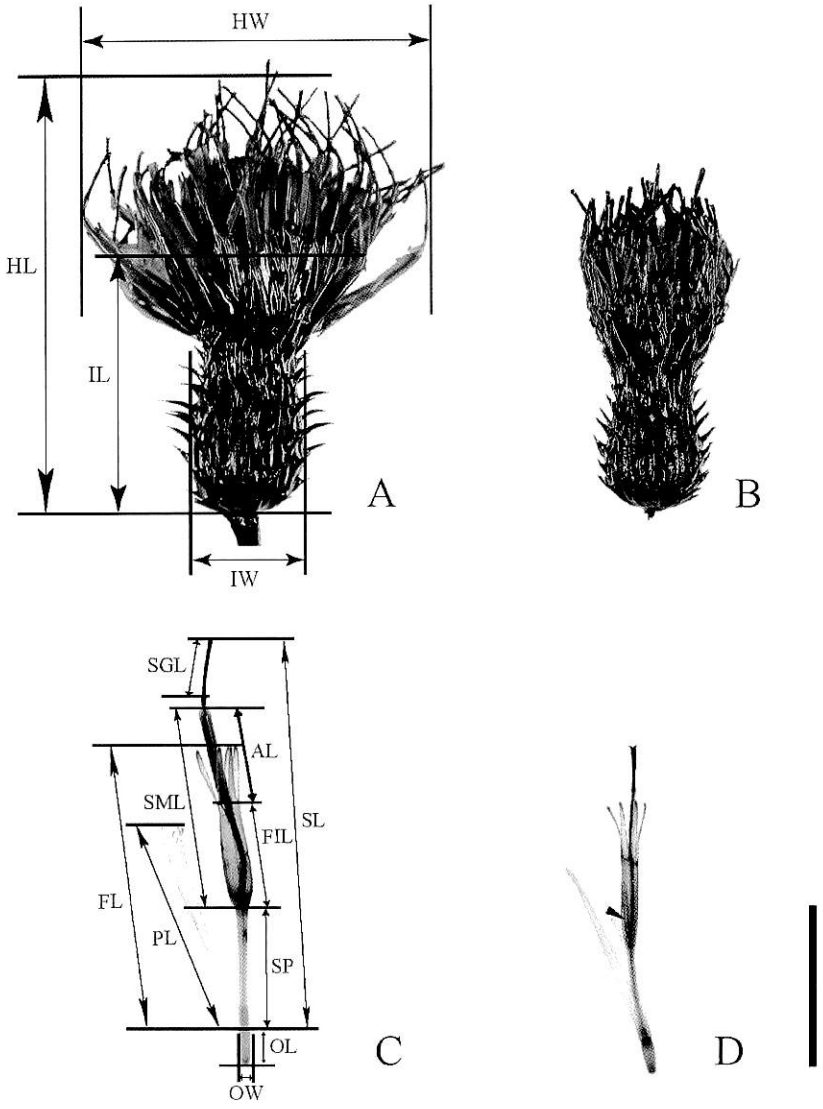


Fig. 1. Hermaphrodite and female heads and florets of *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi*. A, hermaphrodite head. B, female head. C, hermaphrodite floret. D, female floret. Measured parts of head (A) and floret (C). Head length (HL), head width (HW), involucre length (IL), involucre width (IW), style length (SL), stigma length (SGL), pappus length (PL), ovary length (OL), ovary width (OW), floral tube length (FL), stamen length (SML), anther length (AL), filament length (FIL), distance from base of floral tube to base of stamen (stamen position: SP). Arrow represents degenerated stamen of female floret. Scale bar indicates 1cm.

材料と方法

ヨシノアザミは福井県以西の本州の西部に分布するキク科の多年草で、9月から12月ごろに開花する（Kadota 1995）。2007年10月11日に広島県廿日市市のもみのき森林公園内で多数開花するヨシノアザミに頭花サイズの2型性が認められた。性表現と形態的特性との関係を調査するため頭花を個体別に採集して70%エタノールで固定した後、花粉の有無によって性を判別し性比を調べ、頭花の長さ（HL）と幅（HW）、総苞の長さ（IL）と幅（IW）（Fig. 1-A）および1頭花あたりの小花数を計測した。同様に1頭花あたり3小花の雌蕊長（SL）、柱頭長（SGL）、冠毛長（PL）、子房長（OL）、子房幅長（OW）、花冠長（FL）、雄蕊長（SML）、葯長（AL）、葯糸長（FIL）、花冠の基部から葯の基部まで（葯の位置：SP）について計測し（Figs. 1-C, D, Table 2）、その平均値を各個体の値として扱った。頭花、小花の各部の計測した結果は分散分析により解析した。

結果と考察

頭花あたりの小花数と性比

1つの頭花あたりの小花数は、両性花株で平均64.8（±s.d. 12.84）、雌株は平均43.9（±s.d. 9.07）となり、1つの頭花あたりでは雌株の方で有意に小花数が少なかった（Mann-Whitney U-test $P<0.01$）。同属の他の分類群 *C. arvense*、アズマヤマアザミの2種では両性花株と雌株で1頭花辺りの小花数に違いが見られず（Lloyd & Myall 1976, 志内 2006）、ノマアザミでは平均値が両性花株88.9、雌株72.8と有意に雌株で少なくなっている（Kawakubo 1994）。ヨシノアザミは平均値で20ほどもの差異があり、これまでのアザミ類の報告の中で最も性による小花数の違いが見られた。ノマアザミやヨシノアザミでは頭花あたりの小花数が少ないにもかかわらず、雌株がどのように集団内で維持されているのか、今後、個体当りの種子生産量と適応度を雌株と両性花株とで比較調査する必要があろう。

性比については90個体収集した中で、雌株の割合は13.9%となり、京都大学総合博物館内の腊葉標本を調べたKawakubo（1995）によるヨシノアザミの報告13.7%とほぼ同じ値となった。

頭花と小花の形態的特性

頭花の各部は、総苞の長さ以外、両性花株で大きくなった（Figs. 1-A, B、Table 1）。小花の各器官については、雌性器官として重要な子房のサイズ以外の形質は雌株で有意に小さくなり、特に雌株では花粉形成に関係する葯や花糸がかなり萎縮している（Fig. 1-D）。標本庫での調査から判断したKawakubo（1995）のヨシノアザミの性表現と同じく、野外集団での観察からもヨシノアザミは両性花株と花粉を生産しない退化的雄蕊を持つ雌株からなる雌性両全異株植物と考えられる。

アザミ属の雌株の葯や花糸の萎縮の仕方は種により様々で、不完全ながらも雌雄異株植物と考えられている *C. arvense*、雌性両全異株の *C. montanum*、*C. oleraceum*、*C. palustre*、*C. spinosissimum* は雌株の雄蕊の葯は合着して筒状になる（Lloyd & Myall 1976, Delannay 1977, 1979）。しかし、ノマアザミの雄蕊はかなり退化して葯も合着せず、葯や花糸がほとんどなくなり雄蕊が痕跡的に花筒の下部に残る雌株も確認されている（Kawakubo 1994）。アズマヤマアザミの雌株は葯が筒状になり花筒から突出するものから、筒状にならないものまで個体により様々であった（志内 2006）。ヨシノアザミは、ノマアザミの雄蕊ほど退化してはいないが、葯や花糸が萎縮しており、葯は花筒から突出することなく内部に留まり、葯は筒状に形作らない（Fig. 1-D）。このように形態的に見るとヨシノアザミの雄蕊の退化の程度は葯が筒状にならないという点で *C. arvense*, *C. montanum*, *C. oleraceum*, *C.*

Table 1. Morphological variations of hermaphrodite and female heads of *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi*.

Character	Hermaphrodite (N=30) [mean±s.d.]	Female (N=10) [mean±s.d.]	
head length (HL)	32.61 ± 3.36	25.92 ± 2.15	*
head width (HW)	24.13 ± 4.41	12.83 ± 2.17	*
involucre length (IL)	15.30 ± 1.85	14.24 ± 1.07	
involucre width (IW)	8.97 ± 1.34	7.13 ± 0.81	*

* Significant differences between hermaphrodite and female (ANOVA, $p<0.01$).

Table 1. Morphological variations of hermaphrodite and female heads of *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi*.

Character	Hermaphrodite (N=30) [mean±s.d.]	Female (N=10) [mean±s.d.]	
head length (HL)	32.61 ± 3.36	25.92 ± 2.15	*
head width (HW)	24.13 ± 4.41	12.83 ± 2.17	*
involucre length (IL)	15.30 ± 1.85	14.24 ± 1.07	
involucre width (IW)	8.97 ± 1.34	7.13 ± 0.81	*

* Significant differences between hermaphrodite and female (ANOVA, $p<0.01$).

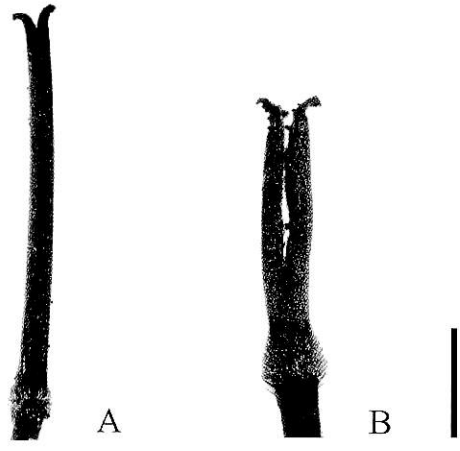


Fig. 2. The stigma of *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi*. A, hermaphrodite floret. B, female floret. Scale bar indicates 1mm.

palustre, *C. spinosissimum* よりも進んでおり、葯が筒状になるものからならないものまであるアズマヤマアザミより少し退化的傾向が見られる。しかし、ノマアザミの雄蕊ほどの退化的ではないため、これまでの報告から判断すると、ヨシノアザミの雄蕊はアザミ属の中ではノマアザミの次に退化的状態であると言える。

ヨシノアザミの雌株の柱頭は両性花株のものより有意に短くなっているものの (Table 2)、やや太く発達していた。調査した中でも 3 個体の雌株で柱頭が 3/4 ほどまで裂開し多くの花粉を着けていた一方で、両性花株の柱頭は先端だけが開き、付着した花粉量も少なかった (Fig. 2)。同様にノマアザミについても雌株で柱頭は短くなるが、太く発達する (Kawakubo 1994)。他の分類群についても雌性両全異株のヤグルマハッカ *Monarda fistulosa*、チョウカイフスマ *Arenaria merckioides* var. *chokaiensis* などでも同様に雌株の柱頭が発達する傾向があり、亜雌雄異株とされる *C. arvense* も雌株の柱頭部が発達すると報告されている (Delannay 1977, Cruden *et al.* 1984, Sugawara & Horii 1995)。これらの植物は虫媒花であるため、雌株の柱頭部を発達させ受粉しやすくすることにより一回の訪花で種子を結ぶ可能性を高めているのだろう。ヨシノアザミの場合、雌株の柱頭は短くなっているものの、太く発達させ、しばしば大きく裂開させることにより受粉面積を大きくして結実率を高くしていると推測される。

本稿の作成にあたり、原稿を査読していただきました岐阜大学の川窪伸光博士に厚くお礼申し上げます。

引用文献

Cruden, R. W., Hermanutz, L. & Shuttleworth, J. 1984. The pollination biology and breeding system of *Monarda fistulosa* (Labiatae). Oecologia **64**: 104－110.

Delannay, X. 1977. Cytological study of dioecy in *Cirsium arvense*. Phytomorphology **27**: 419－425.

Delannay, X. 1978a. La gynodioécie dans le genre *Cirsium* Miller. Bulletin du Sociètè Royale de Botanique Belgique **111**: 10－18.

Delannay, X. 1978b. La gynodioècie chez les angiospermes. Naturalistes Belges **59**: 223－237.

Delannay, X. 1979. Evolution of male sterility mechanisms in gynodioecious and dioecious species of *Cirsium* (Cynareae, Compositae). Plant Syst. Evol. **132**: 327－332.

Kadota, Y. 1995. *Cirsium*. *In* Iwatsuki, K., Yamazaki, T., Boufford, D. E. & Ohba, H. (eds.), Flora of Japan. Vol. III (b). pp. 119－151. Kodansha, Tokyo.

Kawakubo, N. 1994. Gynodioecy in *Cirsium chikushiense* Koidz. (Compositae). Ann. Bot. **74**: 257－364.

Kawakubo, N. 1995. Male sterility and gynodioecy in Japanese *Cirsium*. Acta Phytotax. Geobot. **46**: 153－164.

Kay, Qon. 1985. Hermaphrodites and subhermaphrodites in a reputedly dioecious plant, *Cirsium arvense* (L.) Scop. New Phytol. **100**: 457－472.

Lloyd, D. G. & Myall, A. J. 1976. Sexual Dimorphism in *Cirsium arvense* (L.) Scop. Ann. Bot. **40**: 115－123.

志内利明. 2006. アズマヤマアザミの雌性両全異株. 富山県中央植物園研究報告 **11**: 1－6.

Sugawara, T. & Horii, Y. 1995. Sexual dimorphism in *Arenaria merckioides* var. *chokaiensis* (Caryophyllaceae). Acta Phytotax. Geobot. **46**: 47－53.

Werner, K. 1976. *Cirsium*. *In* Turin, T. G. *et al.* (eds.), Flora Europaea **4**: 232－242.

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 21－27 (2009)
富山県中央植物園研究報告

中国雲南省のトウツバキ *Camellia reticulata* 自生地における植生

山下寿之[1)]・志内利明[1)]・王 仲朗[2)]・王 霜[2)]・魯 元学[2)]・管 開雲[2)]

[1)] 富山県中央植物園　〒939-2713　富山市婦中町上轡田 42
[2)] 科学院昆明植物研究所昆明植物園　650204　雲南省昆明市藍黒路 132

Vegetation of *Camellia reticulata* forests in Yunnan Province, China.

Toshiyuki Yamashita[1)], Toshiaki Shiuchi[1)], Zhonglang Wang[2)], Shuang Wang[2)], Yuanxue Lu[2)] & Kaiyun Guan[2)]

[1)]Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan
[2)]Kunming Botanical Gardens, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,
132 Lanhei-Road, Kunming 650204, Yunnan, P. R. China

Abstract: We investigated the forest communities involved *Camellia reticulata* around Dali city in Yunnan Province, south-western China in 2008. These forests had a resemble species composition of the evergreen broadleaved forests in the southern part of Japan. There might be many vicariant, because Yunnan and Japan are included in the same floristic region of China-Japan.

Key words: *Camellia reticulata*, evergreen broadleaved forest, species composition, vicariant

トウツバキ *Camellia reticulata* Lindl.はボタンとならび中国国民に古くから親しまれ、多くの園芸品種が作られている。その増殖のために古樹や野生種からの接木用の枝の採取が行なわれることによって、資源的枯渇が危惧されている。これまでトウツバキについては、分類学的、あるいは園芸的な観点からの研究が主に行なわれてきた（cf. 関 1998, 1999, 2000）。しかし生態学的研究、特にトウツバキ自生地の植物社会学的研究は行なわれていない。そこで本研究はトウツバキの保全を目的として、その生育環境を把握するために、トウツバキの自生地の中心である雲南省の大理州の３ヵ所において、トウツバキの開花している 2008 年 1 月下旬に植生調査を実施した。

調査地および調査方法

今回調査したトウツバキの自生地は、雲南省西部の大理市からおよそ 100km 西に位置する大理州永平県ならびに漾濞県の標高 2200mから 2600m の常緑広葉樹二次林であった（Fig. 1）。これらの森林では薪炭材を採取するための伐採が頻繁に行なわれ、林内はウシやヤギの放牧による踏圧と被食圧によって荒廃し、漾濞県の２ヵ所の調査区はいずれも高木層を欠き、林冠は亜高木層や低木層が形成する群落であった（Fig.2, 3）。一方、永平県の自生地は金光寺国家自然保護区として

Fig. 1. Location of surveyed sites (Solid circles) in Yunnan Province. Open circles present the capital and main city.

Fig. 2. Study site at YS1 in Yangbi.

Fig. 3. Study site at YS2 in Yangbi.

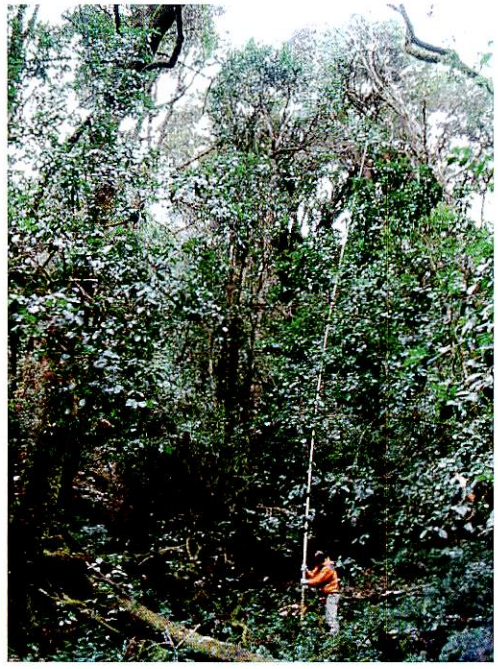


Fig. 4. The world largest individual of *Camellia reticulata* at Yongping.

その一部の林分が保護されており、渓谷沿いのマテバシイ属やシイノキ属の樹木が優占する古い二次林内には胸高周囲およそ 140cm、樹高 17mの野生では最大級のトウツバキが数本生育していた（Fig. 4）。

植生調査は植物社会学的手法に基づき、トウツバキが出現する林分において 5×5m または 10×10m の調査区を設置し、調査区内の垂直的な階層を高木層（漾濞県の２地点では欠落）、亜高木層、低木層および草本層に分けて、それぞれの階層ごとに出現する植物種を記録した。さらに各階層の種類ごとに優占度（被度）と群度を推定して記録した。これらの調査結果はパソコンの表計算ソフト Excel を用いて入力し、縦の列に各調査区、横の行にそれぞれの種類を配列して１つの表にした。さらに中田ほか（2008）が雲南省楚雄市で調査した結果についても同じ表に含めて、4 ヵ所の群落の種類組成を比較した。

結果

漾濞県の高木層を欠く二次林では亜高木層または低木層でトウツバキのほか、ツツジ科スノキ属（*Vaccinium sprengerii* (G.Don) Sleumer）、ツツジ属（*Rhododendron decorum* Franch.）あるいはモクレン科シキミ属（*Illicium simonsii* Maxin.）が優占していた（Table 1、2）。林床にはイノモトソウ科やオシダ科ベニシダ属などのシダ植物などウシやヤギに採食されなかった種類がわずかに生育していた。一方、永平県金光寺国家自然保護区の古い二次林では、ブナ科のシイノキ属やマテバシイ属が林冠を形成し、沢沿いの光環境のよい場所ではトウツバキが高木層にまで達し、ウコギ科フカノキ属などと共存していた。トウツバキは主として亜高木層で優占し、ハイノキ科やツバキ科ヒサカキ属の樹木を伴っていた（Table 3）。

今回調査した雲南省大理州の3地点のほかに、楚雄市の林分（中田ほか2008）のデータを加えた4地点についての組成表を Table 4 に示した。トウツバキのほかにキイチゴ属の一種（*Rubus parkeri* Hence）やイノモトソウ属の一種（*Pteris nervosa* Thunb.）が高い常在度を示した。これらの群落は37科71種（不明種を含む）によって構成されており、日本との共通種はヤブガラシ *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.、ハナイカダ *Helwingia*

Table 1. Vegetation data seat of the *Camellia reticulata* community in Yangbi.

Site No.	YS-1	Date	2008.01.29
Latitude	N25° 37'45.3″	Altitude	2384m
Longitude	E99° 53'38,9″		
T2 Height	3～10m		
T2 Coverage	40%	Exposure	N40W
S Height	0.8～ 3m	Inclination	32°
S Coverage	80%	Square	5×5m
H Height	～0.8m		
H Coverage	10%		

T2		H	
D・S	sp.	D・S	sp.
3・3	*Polygala arillata*	+	*Camellia reticulata*
1・2	Desiduous tree	1・1	*Illicium simonsii*
		+	*Rubus parkeri*
S		+	*Pteris nervosa*
D・S	sp.	+	*Symplocos caudate*
4・4	*Camellia reticulata*	+	*Eurya loquiana*
3・3	*Illicium simonsii*	+	*Dryopteris fructuosa*
1・2	*Crataegus cuneata*	+	*Cayratia japonica*
1・2	*Dendrobenthamia capitata*	+・2	*Polystichum piceopaleaceum*
1・1	*Eurya loquiana*	+	*Ligustrum quihoui*
		+	*Rubus henryi*
		+	*Eupatorium adenophorum*
		+	*Hypericum gramineum*
		+	*Anotis hirsute*
		+	*Akebia trifoliate var. australis*

Table 2. Vegetation data seat of the *Camellia reticulata* community in Yangbi.

Site No.	YS-2	Date	2008.01.29
Latitude	N25° 37'45.3″	Altitude	2439m
Longitude	E99° 53'38,9″	Exposure	N30W
S Height	0.8～ 5m	Inclination	40°
S Coverage	80%	Square	5×5m
H Height	～0.8m		
H Coverage	10%		

S		H	
D・S	sp.	D・S	sp.
2・2	*Vaccinium sprengerii*	1・1	*Sarcococca ruscifolia*
2・2	*Camellia reticulata*	+	*Eurya loquiana*
1・1	*Schima crenata*	+	*Helwingia chinensis*
2・2	*Lithocarpus dealbatus*	+	*Pteris nervosa*
2・2	*Rhododendron decorum*	+	*Nothopanax davidii*
1・2	*Viburnum cylindricum*	+	*Mazus japonicum*
+	*Ligustrum lucidum*	+	*Vaccinium modestum*
		+	*Rubus parkeri*
		+	*Dryapteris sublacera*

Table 3. Vegetation data seat of the *Camellia reticulata* community in YongPing.

Site No.	YP-1	Date	08.01.30
Latitude	N25° 11' 57.9"	Altitude	2593m
Longitude	E99° 32' 11.4"	Exposure	S80W
T1	8～18m	Inclination	38°
T1	80%	Square	10×10m
T2 Height	3～8m		
T2 Coverage	70%		
S Height	1～ 3m		
S Coverage	10%		
H Height	～1m		
H Coverage	10%		

T1		H	
D・S	sp.	D・S	sp.
2・2	*Styrax* sp.	+	*Camellia reticulata*
1・1	*Schefflera minutistellata*	1・1	*Sarcococca rucsifolia*
3・3	*Castanopsis* sp.	1・1	*Cayratia japonica*
+	*Hedera nepalensis*	+	*Rubus parkeri*
+	*Actinidia* sp.	+	*Akebia trifoliate*
		+	*Helwingia japonica*
T2		+	*Tupistra* sp.
D・S	sp.	+	*Polystichum piceopaleaceum*
3・3	*Camellia reticulata*	+	*Viola* sp.
+	*Symplocos* sp.	+	*Eupatorium adenophorum*
1・1	*Eurya* sp.	+	*Pteris nervosa*
+	*Ligustrum quihoui*	1・1	*Lindernia* sp.
		+	*Rubia yunnanensis*
S		+	*Polygonum nepalense*
D・S	sp.	1・1	*Anotis hirsute*
2・2	*Symplocos caudate*	+	*Elatostema* sp.
+	*Zanthoxylum cuspidatum*	+	*Asparagus filicinus*
2・2	*Sarcococca rucsifolia*	+	*Tylophora* sp.
1・1	*Stachyurus himalaicus*	+	*Ophiopogon intermedius*
+	*Stemona* sp.		
+	*Rubus parkeri*		

Table 4. Species composition of *Camellia reticulata* community in Yunnan.

Stand name	YS1	YS2	YP1	CHU1
Date	2008/1/29	2008/1/29	2008/1/30	2007/2/13
Altitude	2384m	2439m	2593m	2280m
Square	5×5m	5×5m	10×10m	10×10m
T1 Height	—	—	8～18m	8～14m
T1Coverage	—	—	80%	50%
T2 Height	3～10m	—	3～ 8m	1.5～8m
T2Coverage	40%	—	70%	80%
S Height	0.8～ 3m	0.8～ 5m	1～ 3m	0.5～ 1.5m
S Coverage	80%	80%	10%	50%
H Height	～0.8m	～0.8m	～1m	～0.5m
H Coverage	10%	10%	10%	30%
Exposure	N40W	N30W	S80W	S60E
Inclination	32°	40°	38°	30°
Number of Species	19	16	31	24
Camellia reticulata	4・4	2・2	3・3	3・3
Rubus parkeri	+	+	+	
Pteris nervosa	+	+	+	
Ophiopogon intermedius			+	2・2
Ligustrum quihoui	+		+	
Lithocarpus dealbatus		2・2		4・3
Cayratia japonica ヤブガラシ	+		1・1	
Symplocos caudate アオバナハイノキ	+		2・2	
Eurya loquiana	1・1	+		
Sarcococca ruscifolia		1・1	2・2	
Eupatorium adenophorum	+		+	
Polystichum piceopaleaceum サクラジマイノデ	+・2		+	
Akebia trifoliate var. *australis*	+		+	
Anotis hirsute	+		1・1	
Actinidia sp.			+	
Ageratina adenophra				+
Asparagus filicinus			+	
Berberis pruinosa				2・2
Camellia oleifera ユチャ				2・1
Castanopsis sp.			3・3	
Cayratia sp.				+
Cephalotaxus sinensis				1・1
Cornus macrophylla クマノミズキ				2・1
Crataegus cuneata サンザシ	1・2			
Daphne feddei				2・2
Dendrobenthamia capitata	1・2			
Dichotomanthes tristaniaecarpa				3・2
Dryapteris sublacera		+		
Dryopteris fructuosa	+			
Elatostema sp.			+	
Elsholtzua rugulosa				1・1
Eurya sp.			1・1	
Eurya2 sp.				1・1
Hedera nepalensis			+	
Helwingia chinensis		+		
Helwingia japonica ハナイカダ			+	
Hypericum gramineum	+			
Hypericum uralum				1・1
Illicium simonsii	3・3			

Table 4. (continued)

Ligustrum lucidum トウネズミモチ		+		
Lindernia sp.			1・1	
Mazus japonicum トキワハゼ		+		
Myrica nana				3・3
Myrsine africana				1・1
Nothopanax davidii		+		
Polygala arillata	3・3			
Polygonum nepalense タニソバ			+	
Populus bonatii				4・3
Prinsepia utilis				1・1
Pteris multifida イノモトソウ				2・1
Rhododendron decorum		2・2		
Rosa banksiae				1・1
Rubia yunnanensis			+	
Rubus henryi	+			
Schefflera minutistellata			1・1	
Schima crenata		1・1		
Smilax lanceifolia				+・2
Stachyurus himalaicus			1・1	
Stemona sp.			+	
Styrax sp.			2・2	
Symplocos sp.			+	
Ternstroemia gymnanthera モッコク				3・3
Tupistra sp.			+	
Tylophora sp.			+	
Vaccinium bracteatum シャシャンボ				2・1
Vaccinium modestum		+		
Vaccinium sprengerii		2・2		
Viburnum cylindricum		1・2		
Viburnum foetidum var. *ceanothoides*				1・2
Viola sp.			+	
Deciduous tree	1・2			
Zanthoxylum cuspidatum			+	

japonica (Thunb.) F.G. Dietr.、サクラジマイノデ *Polystichum piceopaleaceum* Tagawa など 11 種類が出現した。

考察

トウツバキは標高 1800～2800m に分布し（中国科学院昆明植物研究所 1981、関 2000）、トウツバキの出現する林分は今回の調査区の組成からみると、昆明市周辺の非石灰岩地に広がる高山栲 *Castanopsis delavayi*・滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 群落、あるいは滇青岡 *Cyclobalanopsis glaucanoides*・滇石櫟 *Lithocarpus dealbatus*・滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 群落（雲南植被編写組 1987）に相当するものと考えられる。その種類組成は日本の南九州から奄美諸島にかけて分布する常緑広葉樹林の構成種と同属の種類（対応種）が多数出現し、特に自然性が高かった金光寺国家自然保護区の調査区と比較すると、高木層にシイノキ属が優占するほかフカノキ属やキヅタ属が出現し，亜高木層にはヒサカキ属やイボタノキ属、ハイノキ属が、低木層にはアオバナハイノキやサンショウ属、キブシ属、キイチゴ属の植物などがそれぞれ出現した。また、草本層はタニソバ、ヤブガラシやサクラジマイノデといった共通種のほかにジャノ

ヒゲ属、イノモトソウ属など日本の常緑広葉樹林の構成種と同属の種類から構成されていた。この調査区の全出現種の属数に対する日本との共通の属数の割合はおよそ87%で、非常に大きな割合を示した。

これらの地域の植物は日華植物区系照葉樹林帯植物としてまとめられており（大沢1977)、大沢（1983）やShimizu（1991）は日本に分布する常緑広葉樹林帯、落葉広葉樹林帯、さらに針葉樹林帯の多くの植物種と同属の種類がヒマラヤから雲南省にかけて連続的に分布していることを指摘している。特にトウツバキが生育している常緑広葉樹林帯は雲南省では垂直的に高標高域に分布しているのに対し、同じツバキ属の分布北限にあたる日本では沿岸部の低標高地に分布することを示している（Ohsawa 1990)。さらにはOhsawa（1990)は最寒月の月平均気温の－1℃の高度の分布と常緑広葉樹林の上限の高度分布が一致するとしている。

日本のヤブツバキはトウツバキから種分化して日本にまで分布するようになったと考えられている（坂田 2001)。今回の植生調査結果では、トウツバキが出現する常緑広葉樹林の構成種も日本との共通種や対応種が多いことから、これらの種もツバキと同様に分化しながら日本にまで分布するようになったことが考えられる。

本研究は平成19年度（財）国際花と緑の博覧会記念協会の助成事業の援助を受け実施した。現地調査に際し便宜をはかってくださった大理州永平県辦公室主任陳墨光氏をはじめ、大理市、永平県、漾濞県の方々に心より感謝申し上げる。

引用文献

中国科学院昆明植物研究所（編）. 1981. 雲南のツバキ. 207pp. 日本放送出版協会・中国雲南人民出版社.

閔 天禄. 1998. 山茶属山茶組植物的分類, 分化和分布. 雲南植物研究 20: 127－148.

閔 天禄. 1999. 山茶属的系統大綱. 雲南植物研究 21: 149－159.

閔 天禄(編). 2000. 世界山茶属的研究 352pp. 雲南科技出版社, 昆明.

中田政司・王 仲朗・魯 元学・王 霜・管 開雲. 2008. 中国雲南省楚雄市の常緑広葉樹二次林におけるトウツバキ個体群の観察. 富山県中央植物園研究報告 13: 35－40.

大沢雅彦. 1977. 東部ネパールヒマラヤ植生－日華区系域の植生帯との関連－. ペドロジスト 21: 76－94.

大沢雅彦. 1983. 東アジアの比較植生帯論. 現代生態学の断面編集委員会（編)、現代生態学の断面. pp. 206－213. 共立出版, 東京.

Ohsawa, M. 1990. An interpretation of latitudinal patterns of forest limits in south and east Asian mountains. Journal of Ecology 78: 326－339.

坂田祐介. 2001. 花で探るツバキの系統. 河野昭一（編)、植物の世界 樹木編. pp.76－77. ニュートンプレス, 東京.

Shimizu, Y. 1991. Forest types and vegetation zones of Yunnan, China. Journal of the Faculty of Science, Univ. of Tokyo, Sect. III, 15: 1－71.

雲南植被編写組(編). 1987. 雲南植被 1024pp. 科学出版社, 北京.

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 29－32 (2009)
富山県中央植物園研究報告

Cytological note on *Anredera cordifolia* (Basellaceae) naturalized in Okinawa Island

Tadashi Kanemoto

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

Abstract: The chromosome number 2n=30 was counted for *Anredera cordifolia* naturalized in Okinawa Island. The karyotype formula was designated as 2n=30=2M+20m+8sm, however, among the eight "sm" chromosomes, five chromosomes showed relatively high values of arm ratio; 2.00 or more. The cytological feature of the present taxon resembles an intermediate between *A. cordifolia* subsp. *cordifolia* (2n=36=3x) and subsp. *gracilis* (2n=24=2x) described by Xifreda *et al* (2000). This may indicate that subsp. *cordifolia* and subsp. *gracilis* are actually haxaploid and tetraploid, respectively, and the plant naturalized in Okinawa Island is a pentaploid hybrid between the two subspecies.

Key words: *Anredera cordifolia*, Basellaceae, chromosome number, karyotype, polyploidy

According to Hashimoto (1996), approximately 10 taxa of *Anredera* (Basellaceae) occur in tropical America. *Anredera cordifolia* is characterized by vegetative reproduction by tubers abundantly produced at the base of stem or leaf axils of old stem. Initially *A. cordifolia* was cultivated in greenhouses for ornamental use (William & Hooker 1837), and recently it has been cultivated as a medicinal plant especially in East Asia. Now it is extensively cultivated in subtropical gardens around the world and often grows wild (Lu 2000, 2004; Liu 1996). In Japan, *A. cordifolia* was first recorded in the Kanto district at a late stage of the Meiji era (Hisauchi 1950), and at present, it is widely naturalized in Western Japan throughout the Ryukyu Islands (Osada 1972, Takahashi 2003).

As to the cytological features of *A. cordifolia*, 2n=24=2x and 2n=36=3x for the plants from Argentina have been reported by Xifreda *et al* (1999), however, there is no information on the plants naturalized in Japan. The present report deals with cytological notes on the materials from Okinawa Island.

Materials and Methods

Three *A. cordifolia* individuals collected at the different localities in Okinawa Island were used for the present study (Table 1). They were cultivated in pods in the Botanic Gardens of Toyama. Somatic chromosomes were observed in meristematic cells of root tips. The root tips of 5 mm length were fixed in a 3:1 mixture of 99.5% ethanol and glacial acetic acid for 8 h after pretreating in 0.002 M 8-hydroxyquinoline solution for 8 h

Fig. 1. *Anredera cordifolia* in Okinawa Island. A: plant habit.
B: Tuber on leaf axil.

Table 1. Localities and chromosome numbers of *Anredera cordifolia* observed.

Locality	Number of plants	Chromosome number	Voucher
Chibana, Okinawa City, Okinawa Pref.	3	2n=30	OC 0701 OC 0702 OC 0703
Ikehara, Okinawa City, Okinawa Pref.	3	2n=30	OI 0701 OI 0702 OI 0703
Mizugama, Kadena Town, Okinawa Pref.	3	2n=30	OM 0701 OM 0702 OM 0703

at 20 °C. They were macerated in 1N HCl at 60 °C for 10 sec, and the meristematic regions of root tips were stained with 1% aceto-orcein. The chromosome preparation was made using squashing methods. Chromosome morphology was described according to the nomenclature of Levan *et al.* (1964). Consequently the chromosomes were divided into two groups: m chromosomes (arm ratio = long arm length /short arm length: 1.0-1.7) and sm chromosome (1.7-3.0). Voucher specimens were deposited in the herbarium of the Botanic Gardens of Toyama (TYM).

Result and discussion

Chromosome number at metaphase was counted to be 2n=30 (Fig. 2). This number is the first report for the species and quite differs from the previous reports of 2n=24 and 2n=36 by Xifreda *et al.* (2000).

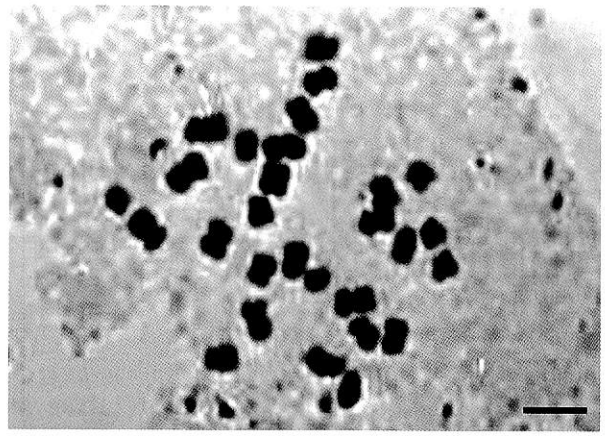


Fig. 2. Somatic metaphase chromosomes of *Anredera cordifolia* naturalized in Okinawa Island (2n=30). Scale bar indicates 3 μ m

Xifreda (1999) described *A. cordifolia* subsp. *gracilis* as an infraspecific taxa in *A. cordifolia* based on sexual reproduction and having small flowers. Two infraspecific taxa have been cytologically studied by Xifreda *et al* (2000), and the karyotype formulae 2n=24=20sm+4sm for *A. cordifolia* subsp. *gracilis* and 2n=36=30m+6sm for *A. cordifolia* subsp. *cordifolia* were presented. On the contrary, the karyotype formula of the present material was designated as 2n=30=2M+20m+8sm. Among the eight "sm" chromosomes, five chromosomes showed relatively high values of arm ratio 2.00 or more, thus, the cytological feature of the present materials resembled an intermediate between *A. cordifolia* subsp. *cordifolia* and subsp. *gracilis*. This may indicate that subsp. *cordifolia* and subsp. *gracilis* are actually hexaploid and tetraploid with basic number x=6 (Argimon *et al.* 1999), respectively, and the plant naturalized in Okinawa Island is a pentaploid hybrid between the two subspecies. As for the cultivated and escaped plants of *A. cordifolia* in the world, hybrids may be involved

兼本 正：沖縄島に帰化しているアカザカズラ（ツルムラサキ科）の細胞学的研究

アカザカズラ(*Anredera cordifolia*)は熱帯アメリカ原産のツルムサキ科アカザカズラ属のつる性多年生草本で、観賞用として導入され温室内で栽培されているが、西日本から琉球にかけて帰化している。今回沖縄島に帰化している本種について染色体数と核型を調べた結果、2n=30=2M+20m+8sm であることが明らかとなった。8 個の次中部動原体型染色体のうち 5 個は腕比が 2.0 以上と高く、この特徴は Xifreda *et al.* (2000) の報告した *A. cordifolia* subsp. *cordifolia* (2n=36=30m+6sm) と subsp. *gracilis* (2n=24=20m+4sm) の中間に似ている。このことは、subsp. *cordifolia* と subsp. *gracilis* がそれぞれ三倍体と二倍体ではなく、六倍体と四倍体であって、沖縄島に帰化しているアカザカズラは両亜種間の雑種の五倍体であるという可能性を示唆する。

（〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42 富山県中央植物園）

References

Argimon, S., Wulff, A. F., & Xifreda, C. 1999. Chromosome association and basic number in *Anredera krapovickasii* (Basellaceae). Caryologia **52**: 203－206.

Hashimoto, G. 1996. Illustrated Cyclopedia of Brazilian Medicinal Plants. pp.121. Aboc-Sha. Kanagawa. (in Japanese)

Hisauchi, K. 1950. Naturalized Plants. pp. 111－112. Kagakutosho-shuppan, Tokyo. (in Japanese)

Levan, A., Fredga, K & Sandberg, A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas **52**: 201－220.

Liu, H. 1996. Basellaceae. *In* Hung, T.C. *et al.* (eds.), Flora of Taiwan. 2nd ed. Vol. 2. pp. 339. National Science Council of Republic of China, Taipei.

Lu, D. 2000. Basellaceae. *In* Fu, L. & Hang, T. (eds.), Higher Plants of China. Vol. 4. pp. 387－388. Quigdao Publishing House. Qungdao. (in Chinese)

Lu, D. 2004. Basellaceae. *In* Wu, Z.Y. & Raven, P. H. (eds.) Flora of China. Vol. 5. pp. 445－446. Editional Committee of Flora Reipublicae Popularis Sinicae, Science Press, Beijing and Miss. Bot. Gard. Press, St. Louis.

Osada, T. 1972. Illusrated Japanese Alien Platns. pp. 164. Hokuryukan, Tokyo. (in Japanese)

Takahashi, H. 2003. Basellaceae. *In* Shimizu, T (ed.), Naturalized Plants of Japan. pp. 53. Heibonsha, Tokyo. (in Japanese)

William, J. & Hooker, K. H. 1837. Curtis's Botanical Magazine **64**: 3620. Edward Couchman, London.

Xifreda, C. 1999. Basellaceae. *In* Zuloaga, F. & Morrone, O. (eds.), Catalogo de las Plantas Vasculares de la Republica Argentina II. Dicotiledoneas. Monogr. Sysyt. Bot. Miss. Bot. Gard. **74**: 345－355.

Xifreda, C., Argimon, S., & Wulff, A, F. 2000. Intraspecific characterization and chromosome numbers in *Anredera cordifolia* (Basellaceae). Thaiszia-J. Bot., Kosice, **9**: 99－108.

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 33-40 (2009)
富山県中央植物園研究報告

The effects of BA, illumination and temperature on asymbiotic seed germination of four Japanese endangered taxa of *Calanthe* (Orchidaceae)

Toshinari Godo[1)], Tomohisa Yukawa[2)] & Kazumitsu Miyoshi[3)]

[1)] Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan
[2)] Tsukuba Botanical Garden, National Museum of Nature and Science,
Amakubo 4-1-1, Tsukuba, Ibaraki 305-0005, Japan
[3)] Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University,
241-438 Kaidohata-Nishi, Shimoshinjyou-nakano, Akita, Akita 010-0195, Japan

Abstract: The effects of culture conditions, such as, the addition of BA to germination medium, illumination and culture temperature on asymbiotic germination of mature seeds of four endangered taxa of *Calanthe* (Orchidaceae), namely *C. citrina* Scheidw., *C. aristulifera* Rchb. f., *C. discolor* Lindl. var. *tokunoshimensis* (Hatus. et Ida) Hatus. and *C. discolor* Lindl. var. *amamiana* (Fukuy.) Masam, were examined. Solidified "New Dogashima" medium (NDM) was used as the basal medium and supplemented with or without 0.2 mg/l 6-benzyladenopurine (BA). Cultures were kept under 16-h photoperiod illumination at 40 μmol $m^{-2}s^{-1}$ or dark conditions at 20°C or 25°C. Initiation of seed germination was observed in all taxa within one month after sowing. The best germination frequencies after 4 months of sowing for each taxon were ranged 16.0-48.0 %. The most promotive treatment for the mature seed germination of *C. discolor* var. *tokunoshimensis* and *C. discolor* var. *amamiana* is the addition of BA to germination medium and one for *C. citrina* and *C. aristulifera* is culturing seeds under continuously dark conditions.

Key words: asymbiotic seed germination, 6-benzyladenopurine, *Calanthe*, conservation, illumination, temperature

Introduction

The genus *Calanthe*, which consists of approximately 200 species (Karasawa & Ishida 1998), is extremely popular in Japan because of the wide range of variations in the bright colors and the pleasing fragrance of the flowers. This is the results from the selection of plants with outstanding flower characters from natural populations, which led the further improvement of plants by intra- and inter-specific hybridization. The exhibition shows are held in each town at blooming season. However, all species belonging to the genus *Calanthe* native to Japan is categorized as an endangered species as a consequence of environmental disruption and over collection for horticultural purposes (Environment Agency of Japan 2007 http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb f.html). *Ex situ* conservation of such endangered plants became very important global issue for the maintenance of biodiversity and sustainable use.

As the number of orchidaceous plants was decreasing and even in Japan ca. 200 taxa in

the family are endangered, the establishment of protocols for the seed germination of those groups is considered to be prerequisite for *ex situ* conservation. In many terrestrial orchids, higher frequencies of germination of seeds have been achieved by culturing immature seeds than mature one (Linden 1980, Ballard 1987, DePauw & Remphrey 1993, Light & MacConaill 1998, Yamazaki & Miyoshi 2006). However, the water content of immature seeds is relatively high and they are not suitable for storage by orthodox methods, which reduce the relative humidity at low temperatures. Therefore, establishment of a reproducible protocol for the mature seed germination of endangered orchid species has been considered to be a prerequisite for their conservation (Miyoshi & Mii 1987, Rasmussen 1995).

Kano (1972) reported that seed germination of members of the genus *Calanthe* from temperate regions is most difficult among terrestrial species of orchid. Chemical or physical treatments for the improvement of asymbiotic seed germination of *Calanthe discolor* (Miyoshi & Mii 1988, 1995a, b), *C.* Satsuma (Fukai *et al.* 1997), *C. citrina* (Park *et al.* 2000) and *C. tricarinata* (Lee *et al.* 2007, Godo *et al.* 2009) have been conducted. However, the information on the germination of seeds of the members of the genus *Calanthe* is fragmental and obscure. In general, stimulation of seed germination in darkness has been described for many terrestrial orchids (Harvais 1973, Stoutamire 1974, Arditti & Ernst 1984, Kauth *et al.* 2006, Yamazaki & Miyoshi 2006, Godo *et al.* 2009). Moreover, the temperature for culturing seeds is also another factor that controls the germination of orchid seeds (Rasmussen 1995). In the present study, we evaluated the effects of combinations of the addition of BA in the germination medium, illumination and culture temperature on the asymbiotic germination of mature seeds of the members in the genus *Calanthe*.

Materials and methods

The fully matured seeds of four taxa of *Calanthe* (Orchidaceae), namely *C. citrina* Scheidw. (Japanese name: Ki-ebine), which is distributed in the western part of Japan, Taiwan and China, *C. aristulifera* Rchb. f. (Japanese name: Kirishima-ebine), in the western part of Japan, Taiwan and China, *C. discolor* Lindl. var. *amamiana* (Fukuy.) Masam. (Japanese name: Amami-ebine), in Amami-ooshima island located in south west of Japan and *C. discolor* Lindl. var. *tokunoshimensis* (Hatus. et Ida) Hatus. (Japanese name: Tokunoshima-ebine), in the Ryukyu Islands, southwestern part of Japan, were collected just before the dehiscence were kept in airtight tubes without desiccant at 5°C were used in this study. "New Dogashima" medium (NDM; Tokuhara & Mii 1993) solidified with 0.2% gellan gum (Phytagel; Sigma Chemical Co., St. Louis, USA) was used as the basal medium and supplemented with or without 0.2 mg/l 6-benzyladenopurine (BA). The pH of the medium was adjusted to 5.4 and the medium was sterilized by autoclaving at 121°C for 15 min. Seven ml of medium were placed in each well of a

six-well plate (Techno Plastic Products, Trasadingen, Switzerland). Surfaces of seeds were sterilized with a solution of NaOCl (1% available chlorine) that contained 1% (w/v) surfactant (polyoxyethlene sorbitan monolaurate) for 10 min and then washed five times with sterilized distilled water. Approximately 100 seeds were sown on the medium in each well of the plate. The plates were sealed with Parafilm™ (American Can Company, Chicago, IL, USA) and incubated at 20°C or 25°C under white light (40 μmol m^{-2} s^{-1}) with a 16-h photoperiod or in the dark conditions. The germination frequencies of seeds were scored under a light microscope. The germination was considered to have occurred when the size of embryo doubled compared with one just after sowing. The frequency of germination was taken as the percentage of germinated seeds relative to the total number of seeds inoculated in one well. Mean values were obtained from six replicate wells for each treatment. Data were analyzed by ANOVA and correlation analysis with Statview (Abacus Concepts, Inc., Berkeley, CA, USA). Fisher's PLSD was used to compare means.

Results

The germination of seeds of all the taxa initiated within one month after sowing. Three factors, i.e. the addition of BA to germination medium, illumination and temperature during culture had different effects on the seed germination in each taxon (Table1). In overall, at 25°C the frequencies of seed germination of *Calanthe citrina* with or without BA in both light conditions showed the highest germination frequencies (ca. 40%) among 4 taxa. At 20°C seed germination of *C. citrina* was inhibited by 16-h illumination with white light at 40 μmol $m^{-2}s^{-1}$ and frequencies of seed germination were decreased compared with dark control by 62% without BA in the medium and 39% with 0.2 mg/l BA, respectively. Though in *C. aristulifera* no clear-cut difference was found among the frequencies of seed germination with a range of 10-25% by eight combinations of three factors, there was a tendency of inhibition of seed germination by illumination in both 20°C and 25°C. The frequencies of seed germination of this species were decreased by 11.9-50.5% compared with dark controls. In *C. discolor* var. *tokunoshimensis* 0.2 mg/l BA in the medium had promotive effects on the germination of seeds in both 20°C and 25°C, irrespective to the light conditions (Fig. 1). Approximately 20% seeds germinated on the medium with 0.2 mg/l BA in the four combinations of illumination and culture temperatures and 5.9-9.9% on the ones without BA. In *C. discolor* var. *amamiana* promotive effects of BA on the germination of seeds were revealed in 20°C in both light conditions. The seeds germinated with frequencies of ca. 16% with BA in both light conditions and this is almost as twice as much with those without BA. In 25°C no promotive effects of BA were observed on the seed germination of this species.

Almost all of the protocorms developed to plantlets readily after transferring to 1/2 MS medium without any plant growth regulators under dim light condition (2 μmol m^{-2} s^{-1}) with a 16-h photoperiod (Fig. 2).

Table 1. The effects of BA, illumination and temperature on asymbiotic seed germination of four taxa in the genus *Calanthe*.

BA (mg/l)	illumination ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)	temperature (℃)	frequency of seed germination (%)			
			C. citrina	*C. aristulifera*	*C. discolor* var. *tokunoshimensis*	*C. discolor* var. *amamiana*
0	0	20	48.0±12.8a	22.5±7.1a	5.9±2.2b	6.7±3.9b
0	40	20	18.7±2.6b	14.9±7.0ab	7.6±3.4b	8.5±2.7b
0.2	0	20	39.6±15.4a	25.2±8.2a	18.6±1.8a	16.0±6.7a
0.2	40	20	24.1±7.1b	18.1±12.3ab	20.9±5.5a	15.7±7.2a
0	0	25	42.4±7.6a	20.8±11.7ab	7.5±2.4b	7.1±2.5b
0	40	25	38.5±8.3a	10.3±8.5b	9.9±4.0b	nt[1)]
0.2	0	25	37.7±14.0a	23.6±11.1a	22.2±2.9a	9.2±5.2b
0.2	40	25	36.9±8.2a	20.8±8.7ab	19.9±3.4a	nt

Data were scored four months after sowing. Mean value ± SD are given for six replications. Values followed by the same letters in each column are not significantly different at $p<0.05$.
1) nt: not tested.

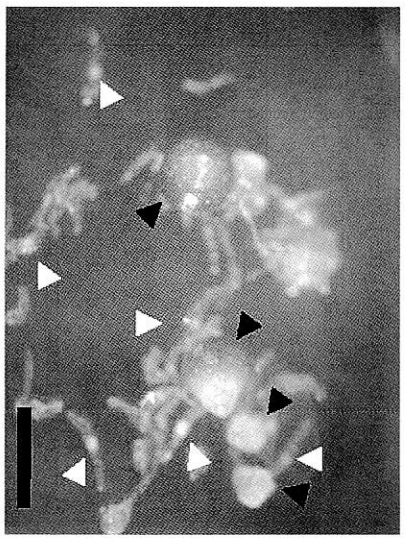


Fig. 1 Germination of mature seeds of *Calanthe discolor* var. *tokunoshimensis* and protocorm formation on "New Dogashima" medium supplemented with 0.2 mg l^{-1} BA at 20°C under 16-h illumination at 40 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$. Photographed four months after sowing. Black and white arrow heads indicates germinated seeds and non germinated ones respectively. The bar indicates 1 mm.

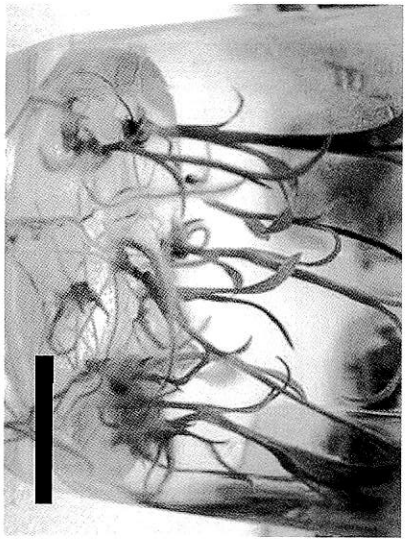


Fig. 2 Plantlets of *Calanthe aristulifera* established from mature seeds. The bar indicates 3 cm.

Discussion

In the present study, seed germination of two varieties of *C. discolor* was accelerated by the addition of BA to the medium (Table 1). The promotive effects of several cytokinins, such as BA, N-phenyl-N^1-1,2,3,-thiadiazol-5-ylurea (TDZ), zeatin, 6-(α,α-dimethylamino)-purine (2iP) and kinetin, on seed germination were reported previously in several terrestrial orchid species, such as *Cypripediun calceolus* (Borriss 1969), *C. macranthos* (Miyoshi & Mii 1998), *Spathoglottis plicata* (Chennaveeraiah & Patil 1973) and *Habenaria macroceratitis* (Stewart & Kane 2006). The successful stimulation of seed germination in the genus *Calanthe* by addition of BA to germination medium has been also reported in *C. tricarinata* (Godo *et al.* 2009). Moreover, Miyoshi & Mii (1995a) reported that pre-soaking of mature seeds of *Calanthe discolor* in aqueous solution of BA at high concentration (100 mg/l) prior to sowing resulted in ca. 2.3-fold increases in protocorm formation as compared with controls. On the contrary, the promotive effect of BA was not observed in the seed germination of both *C. citrina* and *C. aristulifera* (Table 1). Arditii and Ernst (1984) described previously that the responses of orchid seeds to cytokinins varied from species to species. In the present study we have revealed that responses of seeds to BA were different among the members in the genus *Calanthe*. The various attempts other than cytokinin treatment, such as addition of auxin to germination medium (Godo *et al.* 2009), pre-soaking seeds in distilled water (Mii & Kako 1974), organic solvent (Mii 1978), NaOCl solution (Miyoshi & Mii 1995b, Lee *et al.* 2007), pre-treatment of ultrasonication (Miyoshi & Mii 1988, Lee *et al.* 2007) prior to sowing and the addition of a polyphenol absorbent to the medium (Miyoshi & Mii 1995b) have been employed to improve the seed germination of temperate species of *Calanthe*. In the further experimentations, the application of these promotive treatments to the seeds of *C. citrina* and *C. aristulifera,* which germination was not promoted by BA should be conducted for the improvement of seed germination.

In general, continuous darkness stimulates germination of seeds of terrestrial orchids, such as *Calanthe tricarinata* (Godo *et al* 2009), *Habenaria macroceratitis* (Stewart & Kane 2006) and *Cypripedium reginae* (Harvais 1973). Moreover, Fukai *et al.* (1997) reported that illumination of different wavelengths provided by red- and blue-light-emitting diodes (LED) inhibited the germination of mature seeds of *C.* Satsuma, a hybrid *Calanthe*. However, in the present study, promotive effects on the seed germination by the dark conditions was recognized only in two species, namely *C. citrina* and *C. aristulifera* and germination frequencies were not improved by the addition of BA in the medium. On the contrary, improvement of seed germination by the addition of BA in the medium was recognized in two taxon of *C. discolor*, but not by dark conditions. Further study should be needed to elucidate the relationships between dark conditions and BA in respect to the stimulation of seeds germination of the members of the genus *Calanthe*.

In seeds germination of *Calanthe* (Miyoshi & Mii 1988, 1995a, b, Fukai *et al.* 1997),

Cypripedium formosanum (Lee *et al.* 2005), *Habenaria macroceratitis* (Stewart & Kane 2006) and several species of *Ophrys* (Kitsaki *et al.* 2004), have been successfully germinated at 25°C by asymbiotic culture *in vitro*. The culture temperature of 25°C is commonly employed in not only for the seed germination of the orchidaceous plants but also in many kind of plant tissue cultures such as plantlet culture, shoot culture, leaf segment culture and cell culture. Recently, however, Godo *et al.* (2009) reported that incubation of seeds at 20°C is critical for the successful germination of seeds of *C. tricarinata*, a species adapted to cool-temperature climate. In the present study, the inhibitory effects of illumination on the seed germination of *C. citrina* were observed only in 20°C. Thus, it is possible to postulate that 20°C is not adequate temperature for the culture of those seeds. This character of *C. citrina* in respect to seed germination might be the result of adaptation to the temperature in the natural habitats which are distributed to borders between warm-temperate and subtropical climates regions in Japan.

In conclusion, we revealed the differences in germination frequencies among four taxa in the genus *Calanthe*. The most effective treatment on the mature seed germination of *C. discolor* var. *tokunoshimensis* and *C. discolor* var. *amamiana* is the addition of BA to germination medium and *C. citrina* and *C. aristulifera* is culturing under continuous dark conditions. These differences of the germination frequency and the most effective treatment might be due to the different mechanisms or degrees of dormancy of seeds for each taxa at the time of seed dispersal. Biodiversity in respective to the response to the temperature during seed germination might be to the result of the adaptation to environment of natural habitat in the process of their evolution. To clarify in vitro germination behavior of the genus *Calanthe* precisely, it is also necessary to examine those of other taxon such as *C. discolor* var. *discolor* widely distributed in temperate climate regions and *C. triplicata* also widely distributed in subtropical and tropical climate regions, and *C. izu-insularis* and *C. hattorii,* which are endemic to narrow place in temperate and subtropical climate regions, respectively.

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

神戸敏成[1)]・遊川知久[2)]・三吉一光[3)]：日本原産絶滅危惧植物エビネ属４分類群の非共生発芽にBA及び光、培養温度が及ぼす影響

日本に自生する絶滅危惧種であるエビネ属の４分類群（キエビネ、キリシマエビネ、トクノシマエビネ、アマミエビネ）の完熟種子を用いて、非共生発芽法による繁殖を試みた。BA の培地への添加及び光、培養温度が種子発芽に及ぼす影響は分類群によって異なっていた。トクノシマエビネにおいて、BA の培地への添加は、培養温度ならびに光の有無にかかわらず発芽を促進した。アマミエビネにおける BA の発芽促進効果は 20℃の培養区においては、光の有無

にかかわらず認められた。しかし、25℃培養区では、暗条件において BA の効果を比較したが有意な差は認められなかった。キエビネでは 20℃区においては、BA の添加の有無にかかわらず光によって発芽率が 15-20%低下した。同種の 25℃における培養では、BA の有無にかかわらず光による発芽阻害効果は認められず、発芽率は 37-42%に達した。キリシマエビネでは、温度、光の有無ならびに BA を組み合わせた 8 区において発芽率は 10－25%であり、統計的に有意な差が認められなかった。しかし、暗黒条件下において培養した場合、いずれの培養温度においても発芽は促進される傾向があり、BA の有無にかかわらず発芽率は 20%を超えた。

([1] 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42 富山県中央植物園・[2] 〒305-0005 茨城県つくば市天久保 4-1-1 国立科学博物館筑波実験植物園・[3] 〒010-0195 秋田県秋田市下新城中野字街道端西 241-438 秋田県立大学生物資源科学部)

References

Arditti, J. & Ernst, R. 1984. Physiology of germinating orchid seeds. *In*: Arditti, J. (ed.), Orchid Biology: Reviews and Perspectives 3. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York.

Ballard, W. W. 1987. Sterile propagation of *Cypripedium reginae* from seed. Amer. Orchid Soc. Bull. **56**: 935－946.

Borriss, H. 1969. Samenvermehrung und Anzucht europaischer Erdochideen. Proc. Eur. Orchid Congress **2**: 74－78.

Chennaveeraiah, M. S. & Patil, S. J. 1973. *In vitro* morphogenesis in seed cultures of an orchid *Spathoglottis plicata*. Proc. Indian Sci. Congress **60**: 410－411.

DePauw, M. A. & Remphrey, W. R. 1993. *In vitro* germination of three *Cypripedium* species in relation to time of seed collection, media, and cold treatment. Can. J. Bot.**71**: 879－885.

Fukai, S., Fujiwara, K., Okamoto, K., Hasegawa, A. & Goi, M. 1997. Effects of red and blue light on germination and protocorm growth of *Calanthe* Satsuma. Lindleyana **12**: 169－171.

Godo, T., Komori, M., Nakaoki, E., Yukawa, T. & Miyoshi, K. 2009. Germination of mature seeds of *Calanthe tricarinata* Lindl., an endangered terrestrial orchid, by asymbiotic culture *in vitro*. (in submitting)

Harvais, G. 1973. Growth requirements and development of *Cypripedium reginae* in axenic culture. Can. J. Bot. **51**: 327－332.

Kano, K. 1972. The Orchids. Seibundo-shinkosha, Tokyo. (in Japanese)

Karasawa, K. & Ishida, G. 1998. Calanthe. Yasaka Shobo, Tokyo. (in Japanese)

Kauth, P. J., Vendrame, W. A & Kane, M. E. 2006. *In vitro* culture and seedling development of *Calopogon tuberosus*. Plant Cell Tiss. Org. Cult. **85**: 91－102.

Kitsaki, C. K., Zygouraki, S., Ziobora, M. & Kintzios, S. 2004. *In vitro* germination, protocorm formation and plantlet development of mature *versus* immature seeds from several *Ophrys* species (Orchidaceae). Plant Cell Rep. **23**: 284－290.

Lee, Y.I., Lee, N., Yeung, E.C. & Chung, M.C. 2005. Embryo development of *Cypripedium formosanum* in relation to seed germination *in vitro*. J. Amer. Soc. Hort.

Sci. **130**: 752－753.

Lee, Y.I., Lu, F.L., Yeung, E.C. & Chung, M.C (2007) Developmental change in endogenous abscisic acid concentrations and asymbiotic seed germination of a terrestrial orchid, *Calanthe tricarinata* Lindl. J. Amer. Soc. Hort. Sci. **132**: 246－252

Linden, B. 1980. Aseptic germination of seeds of northern terrestrial orchids. Ann. Bot. Fenn. **17**: 174－182.

Light, M. H. S. & McConaill, M. 1998. Factors affecting germinable seed yield in *Cypripedium calceolus* var. *pubescens* (Wild.) Correll and *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (Orchidaceae). Bot. J. Linn. Soc. **126**: 3－26.

Mii, M. 1978. Effect of organic solvent pretreatment on germination of *Calanthe discolor*. Proc. Japan Soc. Hort. Sci. Conf. 330-331.

Mii, M. & Kako, S. 1974. Studies on germination of *Calanthe izu-insularis*. I. Effect of water treatment and light condition on germination. Proc. Japan. Soc. Hort. Sci. Conf. 326－327.

Miyoshi, K. & Mii, M. 1987. Breakage or avoidance of secondary seed dormancy induced by dry storage in *Calanthe discolor*. Proc. World Orchid Conference **12**: 292.

Miyoshi, K. & Mii, M. 1988. Ultrasonic treatment for enhancing seed germination of terrestrial orchid *Calanthe discolor* in asymbiotic culture. Sci. Hortic. **35**: 127－130.

Miyoshi, K. & Mii, M. 1995a. Phytohormone pre-treatment for the enhancement of seed germination and protocorm formation by terrestrial orchid, *Calanthe discolor* (Orchidaceae), in asymbiotic culture. Sci. Hortic. **63**: 263－267.

Miyoshi, K. & Mii, M. 1995b. Enhancement of seed germination and protocorm formation in *Calanthe discolor* (Orchidaceae) by NaOCl and polyphenol absorbent treatments. Plant Tissue Culture Letters **12**: 267－272.

Park, S. Y., Murthy, H. N. & Paek, K. Y. 2000. *In vitro* seed germination of *Calanthe citrina*, an endangered orchid species. J. Plant Biol. **43**: 158－161.

Rasmussen, H. 1995. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Stewart, S. L. & Kane, M. E. 2006. Symbiotic seed germination of *Habenaria macroceratitis* (Orchidaceae), a rare Florida terrestrial orchid. Plant Cell Tiss. Org. Cult. **86**: 159－167.

Stoutamire, W. 1974. Terrestrial orchid seedling. *In* Withner C. L. (ed.), The orchids: Scientific studies. pp. 101－128. Wiley-Interscience, New York.

Tokuhara, K. & Mii, M. 1993. Micropropagation of *Phalaenopsis* and *Doritenopsis* by culturing shoot tips of flower stalk buds. Plant Cell Rep. **13**: 7－11.

Yamazaki, J. & Miyoshi, K. 2006. In vitro asymbiotic germination of immature seed and formation of protocorm by *Cephalanthera falcata* (Orchidaceae). Ann. Bot. **98**: 1197－1206.

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 41－46 (2009)
富山県中央植物園研究報告

Chromosome numbers of seven iridaceous taxa from Toyama Prefecture, central Japan

Hongzhe Li[1)2)] & Masashi Nakata[3)]

[1)] Kunming Botanical Garden,
Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences,
132 Lanhei Road, Kunming, Yunnan 650204, P. R. China
[2)] Present address: Faculty of Traditional Chinese Pharmacy,
Yunnan University of Traditional Chinese Medicine
1076 Yuhua Road, Chenggong New City of Kunming, Yunan 650500, P.R. China
[3)] Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

Abstract: Chromosome numbers of six taxa of the genus *Iris* and *Belamcanda chinensis* collected in Toyama Prefecture, central Japan were counted as follows; *Iris ensata* var. *spontanea* (2n=24), *I. gracilipes* (2n=36), *I. japonica* (2n=54), *I. laevigata* (2n=32), *I. setosa* (2n=38), *I. pseudacorus* (2n=34), and *Belamcanda chinensis* (2n=32). All chromosome numbers reported here agreed with those in previous reports.

Key words: *Belamcanda*, chromosome number, Iridaceae, *Iris*, Toyama Prefecture

In 2006, field surveys for *Iris* and *Belamcanda* species in Toyama Prefecture were made as a part of cooperative studies between the Botanic Gardens of Toyama, Japan and the Kunming Botanic Gardens, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, China, entitled "Cooperative study for conservation of genetic resources of the family Iridaceae". Through the field studies, six taxa of the genus *Iris*, *I. ensata* Thunb. var. *spontanea* (Makino) Nakai, *I. gracilipes* A.Gray, *I. japonica* Thunb., *I. laevigata* Fisch., *I. pseudacorus* L. and *I. setosa* Pall., and *Belamcanda chinensis* (L.) DC. were found to occur. Among them, *I. pseudacorus*, a naturalized species, and *I. japonica*, which is found widely throughout the prefecture, are considered to be common to Toyama. In contrast, *Iris ensata* var. *spontanea*, *I. laevigata*, *I. gracilipes* and *Belamcanda chinensis* are considered to be endangered or nearly threatened, as listed in "Endangered wildlife in Toyama Prefecture" (Toyama Prefecture 2002). *Iris setosa* could also be considered "endangered", although it was not listed in the book.

Chromosome numbers are a basic tool for understanding the genetic background of a plant. To evaluate cytotaxonomic statuses of the endangered iridaceous taxa of Toyama Prefecture, chromosome numbers were determined. Chromosome numbers for two common species were additionally reported here.

Table 1. Localities and chromosome numbers of seven taxa of Iridaceae of Toyama Prefecture.

Taxon	Locality	collection number	chromosome number (2n)
Iris ensata var. *spontanea*	Nakataura, Himi City	26087	24
		26088	24
	Gonshouji, Tonami City	26103	24
	Hirano, Imizu City	26107	24
	Fuchumachi-yoshitani, Toyama City	26107	24
I. gracilipes	Amikake, Nanto City	26068	36
	Katakake, Toyama City	26055	36
	Yatsuomachi-taniori, Toyama City	26080	36
	Betsumatadani, Uozu City	26077	36
	Higashimatadani, Uozu City	26079	36
I. japonica	Johana, Nanto City	26043	54
	Amikake, Nanto City	26064	54
	Komata, Nanto City	26065	54
	Shougawamachi-kakuryo, Tonami City	26083	54
	Yatsuomachi-ninbu, Toyama City	26044	54
	Nirehara, Toyama City	26114	54
	Ashu, Toyama City	26115	54
		26116	54
	Katakake, Toyama City	26062	54
	Nunoshiri, Toyama City	26061	54
	Sasadzu, Toyama City	26063	54
	Jike, Toyama City	26060	54
	Aimoto, Kurobe City	26076	54
I. laevigata	Hitohane, Himi City	26086	32
	Johana, Nanto City	26132	32
	Shougawamachi-myogahara, Tonami City	26081	32
		26032	32
	Tanayama, Asahimachi, Shimoniikawa-gun	26070	32
		26071	32
I. setosa	Arimine, Toyama City	26104	38
		26105	38
I. pseudacorus	Fujimori, Oyabe City	26089	34
	Futomi, Nanto City	26066	34
	Yokodoi, Toyama City	26057	34
	Sasadzu, Toyama City	26058	34
	Koba, Toyama City	26059	34
	Kuriyama, Toyama City	26056	34
Belamcanda chinensis	Nirehara, Toyama City	26113	32

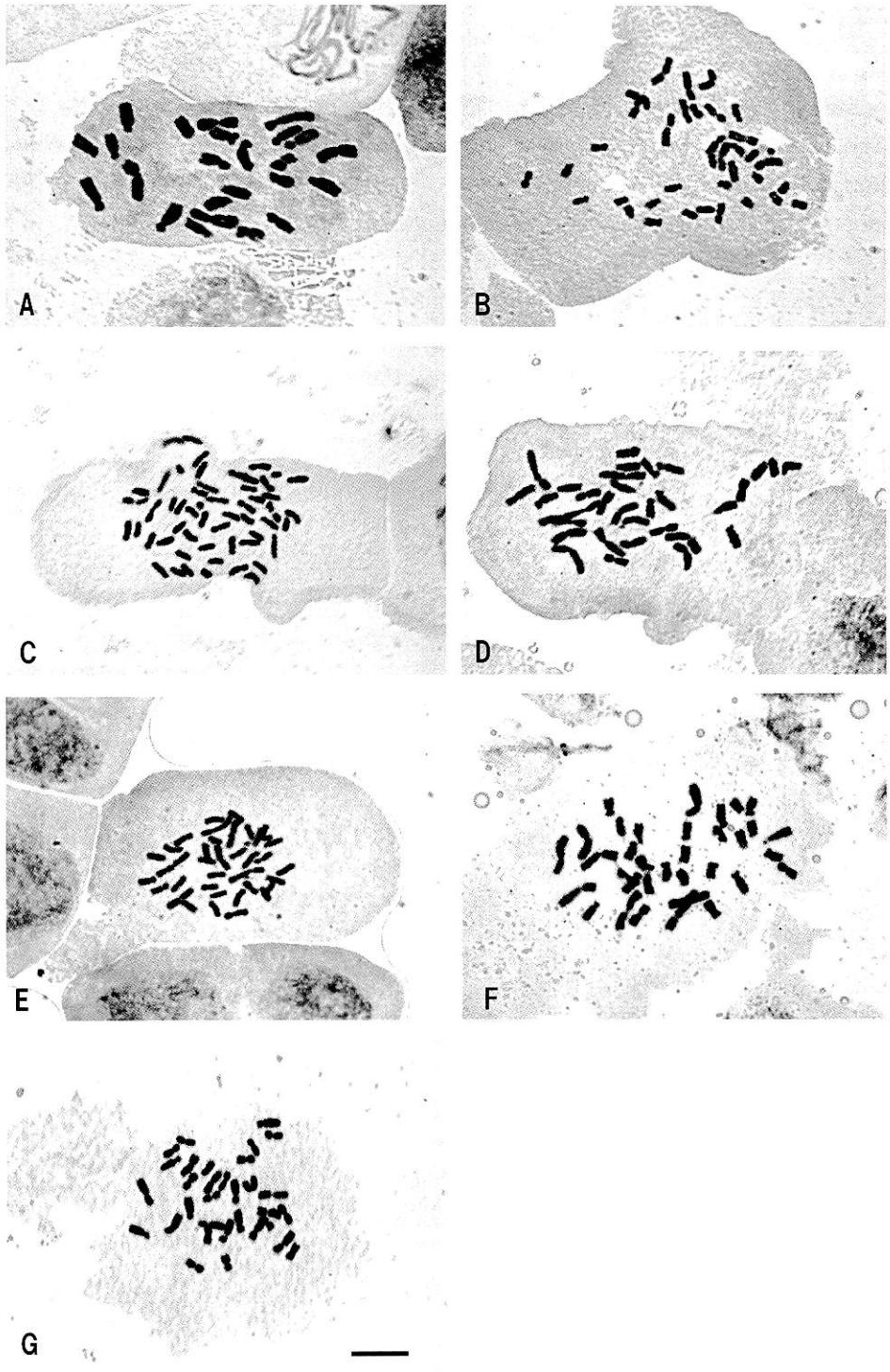


Fig. 1. Mitotic metaphase chromosomes of seven taxa of the Iridaceae. A: *Iris ensata* var. *spontanea* (2n=24), B: *I. gracilipes* (2n=36), C: *I. japonica* (2n=54), D: *I. laevigata* (2n=32), E: *I. setosa* (2n=38), F: *I. pseudacorus* (2n=34) and G: *Belamcanda chinensis* (2n=32). Bar = 10μm.

Materials and methods

Localities and collection numbers are listed in Table 1. Fresh root tips collected in the field were used as the material. In some cases, roots obtained from cultivated plants at the Botanic Gardens of Toyama were also used. The cut roots of 5 mm length were pretreated with 2 mM 8-hydroxyquinolin aqueous solution at 15 °C for 6-8 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 10 sec, immediately rinsed with water at room temperature. Meristematic regions of 1 mm length cut off from the root tips were placed onto a slide glass, stained with 1% acetic orcein at room temperature for 15 min, covered with a cover glass, then slightly heated with an alcohol lamp for a few seconds before squashing.

Voucher specimens were deposited in the herbarium of the Botanic Gardens of Toyama (TYM).

Results and discussion

Iris ensata Thunb. var. *spontanea* (Makino) Nakai (Fig. 1A)

Five plants from four localities had the same chromosome number of 2n=24, which confirmed the previous reports on Japanese plants (Kazao 1928, 1929; Nishikawa 1985). The chromosomes are the largest among the species observed.

I. gracilipes A.Gray (Fig. 1B)

Five plants from different localities had 2n=36, which confirmed the previous report (Kazao 1928, 1929).

I. japonica Thunb. (Fig. 1C)

Plants collected from all 12 localities had 2n=54, which confirmed the previous reports on Japanese plants (Kazao 1928, 1929; Yasui 1939).

I. laevigata Fisch. (Fig. 1D)

Six plants gathered from four localities had the same chromosome number 2n=32, which confirmed the previous reports on Japanese plants (Kazao 1928, 1929; Nishikawa 1985).

I. setosa Pall. (Fig. 1E)

Two plants from a single locality had 2n=38, which confirmed the previous reports on Japanese plants (Hara & Kurosawa 1963, Kurosawa 1982, Nishikawa 1988).

I. pseudacorus L. (Fig. 1F)

Six plants from different localities had 2n=34. This species, being native to Europe, was introduced in the Meiji era as an ornamental plant, and is now naturalized throughout Japan (Kimura 2005). The chromosome numbers 2n=24, 30, 32 and 34 are known (Kimura 2005).

Belamcanda chinensis (L.) DC. (Fig. 1G)

One individual from a locality had 2n=32. The number agreed with those from Japan

(Nakajima 1936), Korea (Lee 1967), China (Mao & Xue 1986, Ge & Li 1989, Zhao *et al.* 1990, Cheng *et al.* 1991), Russia (Probatova & Sokolovskaya 1988), and India (Vij *et al.* 1986).

This study was financially supported by EXPO '90 Foundation.

李　宏哲[1) 2)]・中田政司[3)]：富山県産アヤメ科植物 7 分類群の染色体数

富山県に生育するアヤメ科アヤメ属 6 分類群とヒオウギ属 1 種の染色体数を算定した。それぞれの染色体数は、ノハナショウブ 2n=24、ヒメシャガ 2n=36、シャガ 2n=54、カキツバタ 2n=32、ヒオウギアヤメ 2n=38、キショウブ 2n=34、ヒオウギ 2n=32 で、これまでに報告された数と一致していた。

([1)]650204 中国云南省昆明市藍黒路 132 中国科学院昆明植物研究所昆明植物園、[2)] 650500 中国云南省昆明市呈贡新城雨花路 1076　云南中医学院中药学院、[3)]〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42　富山県中央植物園)

References

Cheng, Y.C., Liu, B.K., Jiang, Z.S. and Duan, Y.C. 1991. Observations of chromosome numbers of several medical plants. J. Hunan Agric. Coll. **11**: 166－170. (in Chinese)

Ge, C.J. and Li, Y.K. 1989. Observation on the chromosome numbers of medicinal plants of Shandong Province (II). Chinese Traditional and Herbal Drugs. **20**: 34－35. (in Chinese)

Hara, H. and Kurosawa, S. 1965. Cytotaxonomical notes on some Japanese plants (2). J. Jpn. Bot. **38**: 113－116. (in Japanese)

Kazao, N. 1928. Cytological studies on Iris (Preliminary note). Bot. Mag. Tokyo **42**: 262－266. (in Japanese)

Kazao, N. 1929. Cytological studies on *Iris*. Sci. Rep. Tohoku Univ. (b) Biol. **4**: 543－549.

Kimura, H. 2005. Irises in Japan. *In* The Japan Iris Society (ed.) Iris species and Cultivars in the World. pp. 172－175. Seibundo-shinkosha, Tokyo. (in Japanese)

Kurosawa, S. 1982. Cytotaxonomical studies of the Oze district. *In* Ozegahara: Scientific Researches of the highmoor in central Japan. pp. 135－139. Japan Society for the Prootion of Science, Tokyo. (in Japanese)

Lee, Y.N. 1967. Chromosome numbers of flowering plants in Korea. J. Korean Res. Inst. Ewha Women's Univ. **11**: 455－478.

Mao, J.Q. and Xue, X.J. 1986. Chromosome numbers of thirteen iridaceous species from Zhejiang Province. Acta Agric. Univ. Zhejiang **12**: 99－101. (in Chinese)

Nakajima, G. 1936. Chromosome numbers in some crops and wild Angiosperms. Jpn. J. Genet. **12**: 211－218.

Nishikawa, T. 1985. Chromosome counts of flowering plants of Hokkaido (8). J. Hokkaido

Univ. Ed: Sect. IIB **35**: 97－111. (in Japanese)

Nishikawa, T. 1988. Chromosome counts of flowering plants of Hokkaido (11). J. Hokkaido Univ. Ed: Sect. IIB **38**: 33－40. (in Japanese)

Probatova, N.S. and Sokolovskaya, A. P. 1988. Chromosome numbers in vascular plants from Primorye Territory, the Amur River basin, north Koryakia, Kamchatka and Sakhalin. Bot. Zhurn. **73**: 290－293. (in Russian)

Vij, S. P., Shekhar, N. and Kuthiala, R. 1982. *In* IOPB chromosome number reports LXXVII. Taxon **31**: 769.

Yasui, K. 1939. Karyological studies on Iris japonica Thunb. and its allies. Cytologia **10**: 180－188.

Zhao, Z.F., Wang, Y.Q., Huang S.F. 1990. Plant chromosome counts (V) Forest Res (China) **3**: 503－508. (in Chinese)

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 47－56 (2009)
富山県中央植物園研究報告

中国雲南省に生育するトウツバキの記録 －2008年現地調査から

山下寿之[1)]・志内利明[1)]・王 仲朗[2)]・王 霜[2)]・魯 元学[2)]・管 開雲[2)]

[1)] 富山県中央植物園　〒939-2713　富山県富山市婦中町上轡田 42
[2)] 中国科学院昆明植物研究所昆明植物園　650204　雲南省昆明市藍黒路 132

Registration of old and large trees of *Camellia reticulata* in Yunnan Province, China; records of 2008 field survey

Toshiyuki Yamashita[1)], Toshiaki Shiuchi[1)], Zhonglang Wang[2)], Shuang Wang[2)], Yuanxue Lu[2)] & Kaiyun Guan[2)]

[1)]Botanic Gardens of Toyama,
42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan
[2)]Kunming Botanical Gardens, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,
132 Lanhei-Road, Kunming 650204, Yunnan, P. R. China

Abstract: Old, large, and wild trees of Yunnan camellia (*Camellia reticulata*) around Dali City and in Kunming City, Yunnan Province, China, were surveyed in 2008. Measurements of the trees on sizes, shape and color of leaves and flowers, as well as environmental factors were made for registration of the trees. Eight samples including the world largest trees, one in cultivation and the other in wild, are presented here.

Key words: *Camellia reticulata*, conservation, cultivar, flower color, old tree

トウツバキ *Camellia reticulata* Lindl.は中国では1300年以上の栽培の歴史があり、園芸品種の数は100を超える（中国科学院昆明植物研究所 1981）。挿し木繁殖が困難なことから増殖は接木によって行われが、穂木の過度の採取により、品種の元となった古樹の衰弱が近年増加し、資源的枯渇が危惧されている。これらの古樹の多くは寺院境内に植栽されたもので、地元政府はこれらを天然記念物に指定して保護しているが、すでに枯死したものも多くあるという。

保全を目的としたトウツバキの調査は、中田ほか（2008）が2007年に雲南省楚雄市で予備的に行なっている。本調査はこの手法に基づいて、昆明市、大理市、大理州永平県、漾濞県、巍山県、賓川県、騰衝県において、2008年1月下旬から2月下旬にかけて行われた。今回収集された調査記録はデータベース化され、雲南省におけるトウツバキ古樹リストとして2012年にまとめられる予定であるが、今回は資料としてその一部を掲載した。

今回34個体のトウツバキ野生種ならびに園芸品種について調査した。さらに昆明植物園に植栽されているトウツバキの園芸品種6品種についても同様の調査を行った。

個体の計測は樹高と胸高幹周（または根元周）を測定し、樹木の健康状態を目視した。花および葉については、開花枝を先端から約30cm採取し、葉は食害等を受けていないもの３枚の葉身長、葉幅、葉柄長をデジタルノギスで測定し、葉緑素計（コニカミノルタセンシング製　SPAD－502）を用いて葉緑素を測定、葉色をコニカミノルタセンシング製カラーリーダーCR-11を用いて測定した。これらは葉１枚につき３回繰り返し測定した平均値を記録した。花については花筒長、花筒径を測定した後、花弁ならびに萼片を１枚ずつ剥がして花弁長、花弁幅、萼片長、萼片幅をそれぞれデジタルノギスで測定、さらに雄蕊長、雄蕊径、離花糸、子房長、子房径、花柱長を測定した。花色は葉と同様にカラーリーダーを用いて測定した。これらのデータはデータベースソフトウェア'ファイルメーカーPro ver. 8.5'を使ってパソコンに入力した。その際、葉緑素、葉身長、葉身幅、葉柄長、萼片長、萼片幅、花弁長、花弁幅については平均値と（　）内に最小値と最大値を記載した。

調査結果を末尾に附表として示した。個体ごとの数値データのほかに、個体の写真、花、葉などの写真も添付した。今回の調査は古樹などの保護を必要とする個体の生育状況の把握、ならびにその特徴の科学的な記録を目的として行われた。特筆される個体は、巍山県巍宝山の寺院境内の「明代古山茶」（品種は'柳葉銀紅'、附表のWS-1）で、. 樹高17m、幹周139cmあり、園芸品種としては世界最大といわれている。また永平県金光寺では野生種として世界最大と思われる個体（YP-3）を測定することができた（樹高 17m、幹周139cm）。

調査項目のうち花色については中田ら(2008)がカラーリーダーを用いて数値化し、個体識別の１つの方法として有効であることを示している。野生種の場合はほとんどの個体が7.5RP5／10を示したのに対し、園芸品種では１つの花の中でも内側の花弁と外側とで花弁の色が異なったり、１つの花弁でも斑の入り方で花色に変化があることから、同一品種でも多くの個体を測定、比較する必要があると思われた。

この調査は2012年まで継続して行われる予定であり、得られた情報をデータベース化して保全の基礎資料として活用することになっている。今回の調査では個体の健康状態が良好でないものが多かったことから、計測数値だけでなく、生育状態についても詳細に記載しておく必要があると考えられた。

本調査は平成19年度(財)国際花と緑の博覧会記念協会の助成事業「トウツバキ園芸品種保全のための日中共同研究」として実施された。現地調査に際し、便宜をはかっていただいた大理市園芸センター副センター長、張茂云氏、大理州永平県辦公室主任、陳 墨光氏をはじめ、調査に協力してくださった昆明市、大理市、大理州永平県、漾濞県、巍山県、賓川県、騰衝県の方々に心より感謝申し上げる。

引用文献

中国科学院昆明植物研究所(編). 1981. 雲南のツバキ. 207pp. 日本放送出版協会, 東京.

中田政司・王 仲朗・魯 元学・馮 寶鈞・王 霜・管 開雲・神戸敏成. 2008. 携帯型マンセル色票計による野外でのトウツバキの花色測定. 園芸学研究 7: 139－143.

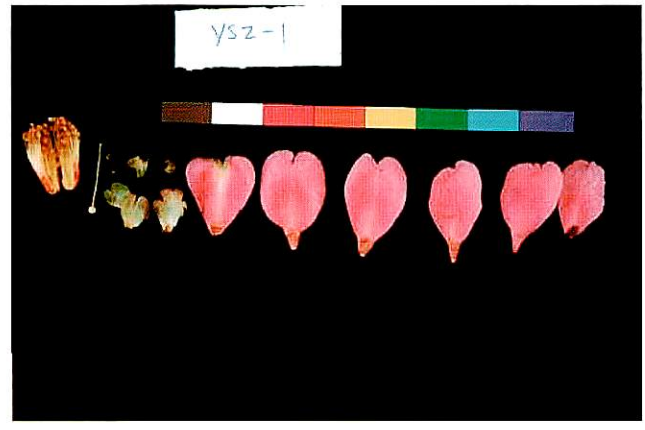
（附表1）

調査票番号	YS2-1
調査地	瀋瀋県秀嶺梨園付近
調査年月日	2008年1月29日

緯度	N25° 38'05.9"
経度	E99° 54'25.0"
標高m	2439
地形	斜面　下
風当	強
日当	陽
土壌	褐色森林土
土湿	適
土壌硬度	—
土壌pH	6.4

品種名	野生種
推定樹齢	—
樹高m	6.32
樹冠径m	—
根元周cm	—
胸高周cm	22, 23, 20, 22, 16, 23, 22
着花数	—
花期	—

色（表）	5GY3／2
色（裏）	5GY4／3
葉緑素量	69.4 (60.3～78.8)
葉身長mm	81.94 (78.54～83.37)
葉身幅mm	30.15 (28.46～31.28)
葉柄長mm	9.91 (8.69～11.08)
萼片長mm	10.34 (2.78～21.84)
萼片幅mm	10.57 (3.86～18.67)
花弁長mm	40.76 (32.82～44.76)
花弁幅mm	26.53 (21.25～30.50)
花弁数	6
花弁色	7.5RP5／10
雄蕊長mm	15.17
雄蕊径mm	34.51
離花糸mm	16.07
子房長mm	3.27
子房径mm	3.17
花柱分枝数	3
花柱長mm	28.91



所見	生育は良好

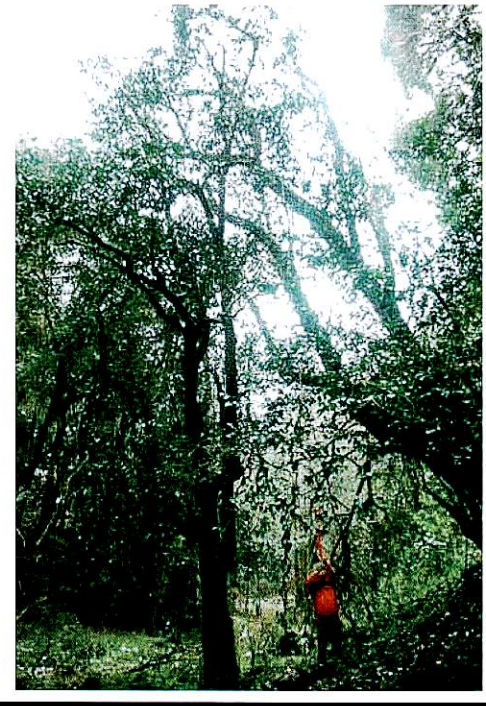
（附表 2）

調査票番号	YP-3
調査地	永平県金光寺
調査年月日	2008年1月30日

緯度	N25°11'57.2"
経度	E99°32'16.5"
標高m	2553
地形	斜面　下
風当	強
日当	陽
土壌	褐色森林土
土湿	適
土壌硬度	—
土壌pH	6.3

品種名	野生種
推定樹齢	—
樹高m	17
樹冠径m	—
根元周cm	—
胸高周cm	135
着花数	—
花期	—

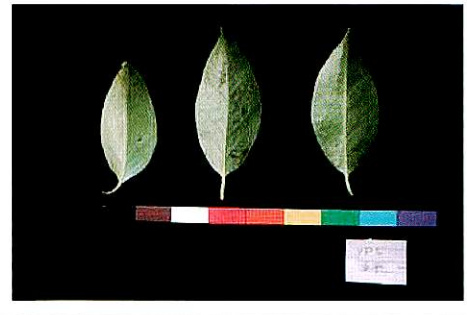
色（表）	5GY3／2
色（裏）	5GY4／4
葉緑素量	66.2（63.4～68.4）
葉身長mm	102.88 (105.53～99.19)
葉身幅mm	42.33 (44.39～40.29)
葉柄長mm	16.88 (15.31～17.88)
萼片長mm	9.84（3.28～18.30）
萼片幅mm	10.50 (4.67～15.71)
花弁長mm	36.69 (20.67～43.60)
花弁幅mm	22.72 (16.05～27.27)
花弁数	6
花弁色	7.5RP5/12,10RP5/12
雄蕊長mm	33.83
雄蕊径mm	14.5
離花糸mm	16.59
子房長mm	3.46
子房径mm	4.23
花柱分枝数	3
花柱長mm	23.25



所見	トウツバキ野生種の世界最大個体

（附表 3）

調査票番号	YP-5
調査地	永平県金光寺
調査年月日	2008年1月31日
緯度	N25° 11′43.6″
経度	E99° 32′36.5″
標高m	2304
地形	斜面　中
風当	強
日当	陽
土壌	褐色森林土
土湿	適
土壌硬度	1 (1-2)
土壌pH	5.6
品種名	野生種
推定樹齢	—
樹高m	12.5
樹冠径m	—
根元周cm	—
胸高周cm	92
着花数	—
花期	—
色（表）	5GY3／2
色（裏）	5GY5／4
葉緑素量	62.7 (61.8～64.0)
葉身長mm	88.52 (79.79～96.67)
葉身幅mm	41.11 (37.00～44.02)
葉柄長mm	15.75 (14.39～16.53)
萼片長mm	11.56 (2.50～21.95)
萼片幅mm	14.32 (4.56～22.59)
花弁長mm	41.40 (38.39～45.31)
花弁幅mm	33.38 (29.71～35.54)
花弁数	5
花弁色	7.5RP5/10, 5RP5/10
花筒長mm	59.0
花筒径mm	78.3
雄蕊長mm	34.01
雄蕊径mm	11.81
離花糸mm	11.95
子房長mm	4.22
子房径mm	4.6
花柱分枝数	3
花柱長mm	28.85



所見	生育は良好

（附表 4）

調査票番号	YP-14
調査地	永平県永国寺
調査年月日	2008年2月1日

緯度	N25° 21'16.5"
経度	E99° 25'26.4"
標高m	2340
地形	平坦地
風当	強
日当	陽
土壌	黒色土
土湿	湿
土壌硬度	6（5-7）
土壌pH	6.4

品種名	大理茶
推定樹齢	700
樹高m	14.2
樹冠径m	8.8
根元周cm	188
胸高周cm	188
着花数	120
花期	満開

色（表）	2.5GY3／3
色（裏）	2.5GY5／4
葉緑素量	61.5（60.2～64.0）
葉身長mm	89.62 (85.57～92.42)
葉身幅mm	54.50 (52.10～57.57)
葉柄長mm	12.03 (11.42～12.53)
萼片長mm	16.08 (6.22～24.32)
萼片幅mm	21.49 (8.88～29.46)
花弁長mm	57.17 (42.05～68.79)
花弁幅mm	39.54 (15.62～53.50)
花弁数	24
花弁色	2.5R4/12,10RP5/12
花筒長mm	64.63
花筒径mm	122.43
雄蕊長mm	38.14
雄蕊径mm	25.94
離花糸mm	22.65
子房長mm	6.53
子房径mm	6.63
花柱分枝数	4
花柱長mm	26.42

所見	接木用の枝の採取が頻繁に行なわれた痕があり、幹の半分は枯死している。そのため葉数も少なく、樹勢がよくない。

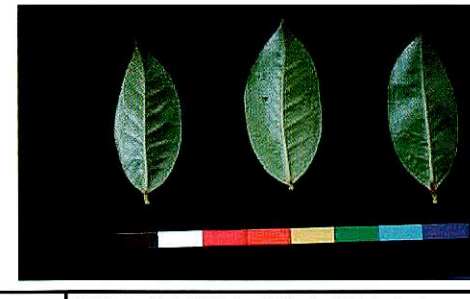
（附表 5）

調査票番号	WS-1
調査地	巍山県巍宝山主君閣
調査年月日	2008年2月2日

緯度	N25° 10'48.1"
経度	E100° 20'59.8"
標高m	2283
地形	斜面　中
風当	強
日当	陽
土壌	褐色森林土
土湿	適
土壌硬度	11（8-13）
土壌pH	7.5

品種名	桂叶銀紅
推定樹齢	350～400
樹高m	17
樹冠径m	7
根元周cm	139
胸高周cm	123
着花数	250
花期	五分咲き

色（表）	2.5GY3／2
色（裏）	2.5GY4／4
葉緑素量	54.0（52.3～55.0）
葉身長mm	95.72 (94.06～98.19)
葉身幅mm	37.91 (34.24～40.58)
葉柄長mm	10.99 (10.72～11.52)
萼片長mm	15.90 (5.72～23.42)
萼片幅mm	14.99 (6.16～19.04)
花弁長mm	41.41 (26.84～51.47)
花弁幅mm	30.42 (15.50～37.16)
花弁数	27
花弁色	7.5RP5/12
花筒長mm	43.9
花筒径mm	83.2
雄蕊長mm	28.63
雄蕊径mm	10.95
離花糸mm	12.49
子房長mm	退化
子房径mm	退化
花柱分枝数	1
花柱長mm	23.17



所見	葉数は多く樹勢に衰えは感じられない。枝下高が高く接木用の枝の採取は行なわれていないようだ。（トウツバキ世界一の樹高個体）

(附表 6)

調査票番号	BJ-1
調査地	資川県鶏足山水云奄
調査年月日	2008年2月4日

緯度	N25° 57'45.2"
経度	E100° 22'43.7"
標高m	2401
地形	斜面 上
風当	弱
日当	陰
土壌	褐色森林土
土湿	湿
土壌硬度	7 (4-13)
土壌pH	7.1

品種名	松子亮
推定樹齢	—
樹高m	8.1
樹冠径m	4
根元周cm	85
胸高周cm	—
着花数	0
花期	未

色 (表)	5GY3/3
色 (裏)	5GY4/4
葉緑素量	63.7 (60.6~68.2)
葉身長mm	64.87 (59.89~72.12)
葉身幅mm	37.63 (35.18~39.49)
葉柄長mm	9.80 (8.75~10.47)
萼片長mm	—
萼片幅mm	—
花弁長mm	—
花弁幅mm	—
花弁数	—
花弁色	—
花筒長mm	—
花筒径mm	—
雄蕊長mm	—
雄蕊径mm	—
離花糸mm	—
子房長mm	—
子房径mm	—
花柱分枝数	—
花柱長mm	—

所見	竹林の中にあり葉数が著しく少ない。根元に腐れが入り、非常に危険な状態である。粘土質の土壌が表層に出ている。

（附表 7）

調査票番号	BJ-2
調査地	資川県鶏足山 華厳寺（己毀）付近
調査年月日	2008年2月4日

緯度	N25° 57'28.6"
経度	E100° 22'20.9"
標高m	2465
地形	平坦地
風当	強
日当	陽
土壌	赤色土
土湿	やや乾燥
土壌硬度	8（3-15）
土壌pH	7.6

品種名	—
推定樹齢	—
樹高m	8.79
樹冠径m	8.2
根元周cm	119
胸高周cm	—
着花数	100
花期	三分咲き

色（表）	2.5GY3／3
色（裏）	2.5GY5／4
葉緑素量	62.0（56.6～67.0）
葉身長mm	96.94 (94.77～98.35)
葉身幅mm	48.32 (44.74～54.07)
葉柄長mm	8.01（4.88～9.84）
萼片長mm	14.74 (6.23～27.76)
萼片幅mm	13.86 (3.67～22.44)
花弁長mm	50.91 (40.20～61.96)
花弁幅mm	41.27 (12.69～49.45)
花弁数	17
花弁色	10RP5/12, 2.5R4/12
花筒長mm	41.91
花筒径mm	112.32
雄蕊長mm	34.14
雄蕊径mm	13.63
離花糸mm	15.09
子房長mm	3.89
子房径mm	5.05
花柱分枝数	3
花柱長mm	30.87

所見	枝張りはよいが葉数が少なく樹勢はよくない。リター層がなく粘土質の土壌が表層に露出している。

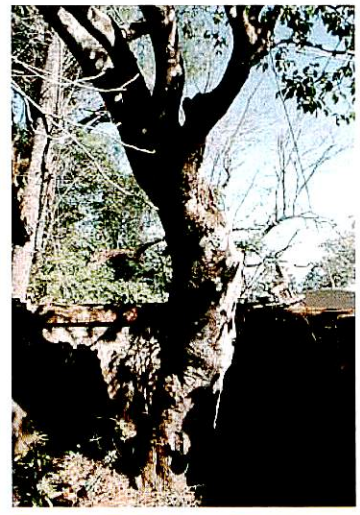
（附表 8）

調査票番号	BJ-4
調査地	賓川県鶏足山 慧灯庵
調査年月日	2008年2月4日

緯度	N25° 58'05.0"
経度	E100° 21'42.9"
標高m	2845
地形	平坦地
風当	中
日当	陽
土壌	黄色土
土湿	適
土壌硬度	4 (2-6)
土壌pH	7.7

品種名	大理茶
推定樹齢	—
樹高m	8.65
樹冠径m	6.8
根元周cm	145
胸高周cm	—
着花数	—
花期	未

色（表）	5GY 3／2
色（裏）	5GY 4／4
葉緑素量	62.9 (60.0～65.6)
葉身長mm	90.92 (85.97～96.15)
葉身幅mm	50.76 (47.77～54.58)
葉柄長mm	12.89 (11.04～16.15)
萼片長mm	16.08 (6.22～29.36)
萼片幅mm	18.16 (6.64～25.00)
花弁長mm	37.53 (23.61～44.73)
花弁幅mm	26.28 (10.58～33.40)
花弁数	18
花弁色	5R 3/12, 2.5R3/10
花筒長mm	—
花筒径mm	—
雄蕊長mm	23.76
雄蕊径mm	19.16
離花糸mm	10.89
子房長mm	4.51
子房径mm	5.36
花柱分枝数	3
花柱長mm	22.35



所見	地上0.7～2mの幹に腐れが入り空洞になっているが、葉数、蕾数も多く今のところ樹勢は良好である。

Bull. Bot. Gard. Toyama 14: 57－71 (2009)
富山県中央植物園研究報告

富山県フロラ資料（13）

大原隆明・富山県中央植物園友の会植物誌部会

富山県中央植物園　〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

Materials for the Flora of Toyama (13)

Takaaki Oohara & Survey group for the flora of Toyama,
The friends of the Botanic Gardens of Toyama

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

Abstract: Through our recent field and herbarium surveys, 4 taxa are newly recorded as members of the flora of Toyama Prefecture. They are *Bromus hordeaceus* subsp. *molliformis*, *Geranium molle*, *Euphorbia peplus* and *Viola palmata*. Additional localities in Toyama Prefecture are reported for *Poa matsumurae*, *Carex otaruensis*, *Dunbaria villosa*, *Viola keiskei*, *Hovenia tomentella* and *Swertia tosaensis*, which have been known from only few localities. All specimens cited in this paper are preserved 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

今回、富山県新記録として報告する４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）などの文献に挙げられていないものである。

一方、富山県稀産分類群として報告する６分類群はこれまで富山県内での確実な生育記録がごく僅かにしか知られていなかったものである。このうち、マルバスミレは過去に採集された富山県内産の証拠標本を検討したところ、いずれも他分類群と同定されるものであったため、今回の報告が富山県における唯一の確実な記録となる。イトイチゴツナギ、ノアズキ、マルバスミレは『富山県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータブックとやま）』（富山県生活環境部自然保護課 2002）で希少種（NT）、イヌセンブリは同書で情報不足（DD）とされているものである。

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）および富山市科学博物館標本庫（TOYA）に収蔵されている。

1.　富山県新記録分類群

1-1. ハトノチャヒキ　*Bromus hordeaceus* L. subsp. *molliformis* (Lloyd) Maire et A.Weiller イネ科

富山県中央植物園友の会植物誌部会（以下植物誌部会と省略）会員の室崎光子が砺波市に位置する田園地帯の車道脇に生育しているのを確認し、標本を作製した（Fig.1）。これは富山県でも石須（1999）が報告しているハ

マチャヒキ *B. hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* によく似たものであったが、花序が密であり（Fig. 1A）、芒は果実時に基部で倒れ開出する（Fig. 1B）という特徴がSmith (1980)などのsubsp. *molliformis*の記述とよく一致することを確認し、本分類群と同定した。富山県中央植物園標本庫や富山市科学博物館標本庫には富山県内で採集された本分類群と同定された標本は収蔵されておらず、スズメノチャヒキ属の標本中にも本分類群と同定されるべきものは含まれていなかった。本分類群は南ヨーロッパに分布し（Smith 1980）、国内では1952年に静岡県で初めて侵入が確認されているが（大村 1957）、『都道府県別帰化植物分布図』（金井ほか 2008）では北海道から大分県に至る範囲内の 13 都府県に分布を示す点がプロットされており、富山県の近隣地域でも石川県および長野県に記録があることが示されている。今回本県で確認された場所では数百個体が帯状に生育しており、数年前には侵入していたものと推測される。

証拠標本：砺波市林, 室崎光子, 2008.5.26（TYM20903）；2008.6.12（TYM20904）.

1-2. ヤワゲフウロ *Geranium molle* L. フウロソウ科

植物誌部会員の室崎光子が砺波市の水田畦部分で少数の個体が開花、結実しているのを確認し、標本を作製した（Fig. 2）。今回確認されたものは一見したところ、本県でも最近急速に分布を広げつつあるアメリカフウロ *G. carolinianum* L.や、近隣の石川県（小牧 1987）や新潟県（金井ほか 2008）で記録のあるチゴフウロ *G. pusillum* L.に似た印象を受けるものであったが（Fig. 2A）、全体に灰緑色で、茎には開出する長毛と短毛が密生することや、葉の切れ込みは直径の 70%程度であること（Fig. 2A）、花弁は淡紅紫色で先端が深く２裂すること、萼片の先の突起はごく短く、分果は無毛で横じわがあること（Fig. 2B）などの特徴が Webb & Ferguson (1968)などの *Geranium molle* の記述とよく一致することを確認し、本種と同定した。富山県中央植物園標本庫や富山市科学博物館標本庫には富山県内で採集された本種と同定される標本は収蔵されておらず、フウロソウ属の標本中にも県内で採集された本種と同定されるべきものは含まれていなかった。富山市科学博物館標本庫にはアメリカ・シアトル市産の本種と同定された標本（TOYA66072）があったが、これは今回富山県で得られた標本と特徴がよく一致するものであった。本種は最北部を除いたヨーロッパおよびアジア原産で、国内では北海道、本州（大阪府、和歌山県）、四国（香川県）に帰化するとされており（近田 2003）、『都道府県別帰化植物分布図』（金井ほか 2008）でもこの４道府県のみに記録を示す点が打たれているが、これ以外にも秋田県（阿部ほか 2004）にも記録がある。富山県の近隣地域でのヤワゲフウロの生育を記した文献はないが、『加賀能登の植物図譜』（小牧 1987）の 156 ページのチゴフウロの解説中には「茎に長い毛がある」という記述があることから、これは茎に短毛のみがあるチゴフウロではなくヤワゲフウロである可能性が高い。『日本帰化植物図鑑』（長田 1972）に示されたチゴフウロの図は茎の毛の特徴から明らかにヤワゲフウロと思われるものであり、『日本の帰化植物』（近田 2003）の 54 ページに示されたヤワゲフウロの写真は先端が平坦な花弁や花柄が長いことから明らかに他種であると考えられることなどから、この類の同定は全国的に混乱している可能性が高く、注意が必要である。今回本県で確認された場所では数個体の生育しか見られず、侵入のごく初期の段階にあると推測された。

証拠標本：砺波市矢木, 室崎光子, 2008.6.5（TYM20905）

1-3. チャボタイゲキ *Euphorbia peplus* L. トウダイグサ科

植物誌部会員の室崎光子が砺波市の休耕

田の内部で開花、結実しているのを確認し、標本を作製した（Fig. 3）。今回確認されたものは上部の葉は輪生し、杯状花序の腺体が三日月形であるなど、一見したところナツトウダイの貧弱な個体を思わせるものであったが、根茎がない一年草であること（Fig. 3A）、茎中部の葉は長さ 1－2cm と小型であること（Fig. 3A）、果実の背面に格子状のくぼみがあり、腹面には縦溝があること（Fig. 3B）などの特徴が Smith & Tutin (1968)などの *Euphorbia peplus* の記述とよく一致することを確認し、本種と同定した。富山県中央植物園標本庫や富山市科学博物館標本庫には本種と同定された標本は収蔵されておらず、トウダイグサ属の標本中にも本種と同定されるべきものは含まれていなかった。本種はヨーロッパ、西アジア、北アフリカ原産で、国内では本州（関東以南）～九州に帰化するとされている（黒沢 2003）。『都道府県別帰化植物分布図』（金井ほか 2008）では東京都、鹿児島県、沖縄県の３都県のみに記録を示す点が打たれているが、清水ほか（2001）には長崎県や近畿地方にも帰化するとしているなど、全国各地に点々と知られているようである。しかし、日本海側や北陸地方以北の各県の植物誌やフロラ関係の文献には本種を扱ったものが見当たらず、富山県の近隣地域での本種の生育を記した文献もみられない。今回本県で確認された場所では数個体の生育しか見られず、侵入のごく初期の段階にあると推測された。

証拠標本：砺波市高道、室崎光子, 2008.6.21（TYM20906）.

1-4. ミツデスミレ *Viola palmata* L.　スミレ科

植物誌部会員の江守千枝子が富山市の住宅街内の路傍で開花しているのを確認し、標本を作製した（Fig. 4）。今回確認されたものは根茎は太くみずみずしい、花茎は無毛、葉は無毛で掌状に５裂し基部は心形（Fig. 4A）、花は紫色で側弁の基部のみに髭状の短毛がある（Fig. 4B）などの特徴があり、Robinson & Fernald (1908) や Woodward and Rickett (1979) の*Viola stoneana*_Houseの記述とよく一致するものであった。しかし、*V. stoneana*は アメリカ合衆国商務省やスミソニアン博物館などからなるグループにより設置された統合分類学情報システムITIS（Integrated Taxonomic Information System）のホームページ（http://www.itis.gov /）上では*V. palmata* L. のシノニムとして扱われているため、今回はこの学名で報告することとした。富山県中央植物園標本庫や富山市科学博物館標本庫には本種と同定された標本は収蔵されておらず、同属で葉が大きく切れ込む特徴があり混同される可能性があるヒゴスミレ *V. chaerophylloides* (Regel) W. Becker var. *sieboldiana* (Maxim.) Makino やエイザンスミレ *V. eizanensis* (Makino) Makino の標本中にも本種と同定されるべきものは含まれていなかったが、未整理の標本中に本種と同定されるものが１点含まれていた。この標本は 2005 年に今回の生育地と同じ富山市西中野で採集された栽培品であり、少なくともこの当時に周辺地域で本種が栽培されていたことは確実である。本種は北アメリカ東部原産の多年草で（Robinson & Fernald 1908）、日本には昭和初期に観賞用に導入されたが（石井 1944）、現在でも「ミツデスミレ」、「クワガタスミレ」または「キクバスミレ」などの名前で流通がある。高橋（2003）は本種について「関東地方以西の暖地に逸出している。庭園や公園から逸出して人家周辺の空き地に群生するが、一時的なもので定着はしていない」としているが、『都道府県別帰化植物分布図』（金井ほか 2008）では神奈川県に記録を示す点が打たれており、北海道外来種データベース（北海道ブルーリスト；http://www.bluelist.hokkaido-ies.go.jp/）でも本種を扱っている。今回報告する富山県の生育地のものは

これまで標本を採集していなかったために報告していなかったが、すでに4年前から目視確認しており、当時から路傍のコンクリートの隙間部分に50m以上にわたって生育している状態に変化がないことから定着しているものとみなすのが妥当であるため、ここに報告することとした。なお、富山県の近隣地域での本種の報告はみられないが、実際には各所で逸出、定着している可能性がある。
証拠標本：富山市西中野1丁目，江守千枝子，2008.4.16（TYM20907）.

2. 富山県稀産分類群

2-1. イトイチゴツナギ *Poa matsumurae* Hack. イネ科

2008年6月7日に大原が魚津市の低山帯に位置する集塊岩を切り開いた車道法面で開花中の個体を見出し、標本を作製した(Fig. 5)。今回確認されたものは岩に張り付くように生育しており長い伏枝をもつものであったが、花序の先が明らかに下垂していること（Fig. 5A)、小穂は明らかに偏平で柄が2－5mmと長く、外頴は細長く先端が鋭尖頭であること（Fig. 5B)を確認して本種であると同定した。本種は『富山県植物誌』には取り上げられていないが、『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)』では本種は希少種（NTに相当）として扱われており、県内における産地として朝日町北東部、立山町北西部の低地、立山町東南部の高山を挙げている。富山市科学博物館標本庫には50年前に採集された朝日町北東部産の標本が、富山県中央植物園標本庫には立山町東南部の高山産の標本がそれぞれ収蔵されており、これらはいずれも本種と同定されるものであった。さらに、両標本庫に収蔵されているナガハグサ属の標本を調査したが、この中にはこれら以外のイトイチゴツナギと同定されるべき標本は含まれておらず、立山町北西部の低地産の標本は見出すことができなかった。今回見出された魚津市の生育地は証拠標本を伴う確実なイトイチゴツナギの生育地としては県内3例目に当たると考えられる。現地はイヌヨモギやアキカラマツなどが点々と生育する乾燥気味の場所で、本種の個体数は数十個体程度と見積もられた。イトイチゴツナギは『環境庁レッドデータブック 2000』および2007年8月に改定された環境省のレッドデータリスト（http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html）では取り上げられていないが、秋田県（秋田県生活環境文化部自然保護課 2002)、埼玉県（埼玉県環境生活部自然保護課 2001)、長野県（長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護課 2002）では絶滅危惧IB類（EN 相当）として、静岡県（静岡県自然環境調査委員会 2004)では要注目種としてそれぞれ扱われている。『緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分布表』((財)日本野生生物研究センター 1992)では、富山県より西では兵庫県のみに記録があることが示されているが文献記録のみとされており、最近の兵庫県のイネ科フロラを取り扱った藤本（1995）では取り上げられていない。また、富山県以西の各府県の植物誌類にも本種の記録は見出せないことから、富山県で今回見出された産地は全国におけるイトイチゴツナギの現存分布の西限に当たる可能性もある。これらのことを考慮して判断すれば、『富山県の絶滅のおそれのある生物（レッドデータブックとやま)』での希少種としての評価は妥当であると考えられる。

証拠標本：魚津市古鹿熊，大原隆明，2008.6.7（TYM20908）．参考標本：下新川郡朝日町境 大平川，大田弘，1959.7.10（TOYA46153, 46158）；中新川郡立山町室堂平 立山自然保護センター裏，中田政司・吉田めぐみ・高橋一臣・加藤治好，2000.9.1（TYM4765, 5326）.

2-2. オタルスゲ *Carex otaruensis* Franch. カヤツリグサ科

2008年6月6日に大原が朝日町の未舗装林道わきにある浅い水溜り周辺で結実中の個体を見出した(Fig. 6)。今回確認されたものは、雌花序は果実が非常に密につき柄が細長く下垂することや雄花序は細く線形であること（Fig. 6A)、果苞は偏平な両凸形で長さ 2－2.5mm と小型、表面に脈や腺点はなく先端はやや伸びて凹形となること (Fig. 6B)、茎の基部の鞘は赤みを帯びた濃褐色で糸網を生じることを確認して本種であると同定した。『富山県植物誌』では本種を「山地渓流縁にまれに生育」とした上で、産地として細入村猪谷 (現富山市) のみを挙げている。富山市科学博物館標本庫および富山県中央植物園標本庫には県内産のオタルスゲと同定された標本は収蔵されていなかった。本種と同様にアゼスゲ節に含まれるスゲ属の植物のうち、雌花序が密で長く垂れ下がるため混同される可能性があるカワラスゲ *C. incisa* Boott、アズマナルコ *C. shimidzensis* Franch.、アゼナルコ *C. dimorpholepis* Steud.、ヒメゴウソ *C. phacota* Spreng.、テキリスゲ *C. kiotensis* Franch. et Sav.、ヤマテキリスゲ *C. flabellata* H. Lev. et Vaniot の6種のカバー内に含まれている標本をチェックしたところ、富山市科学博物館標本庫のアゼナルコと同定されていた2点の標本はオタルスゲと同定されるべきものであった。これらの標本はいずれも大田弘氏が富山市猿倉から蟹寺に至る区間で 1959 年に採集したものであったが、上述の富山県植物誌に記述された産地はこの区域内に位置しており、ほぼ同一集団の可能性が高い。朝日町における今回の記録は県内では2箇所目の産地である可能性が高く、50年ぶりに標本が得られたこととなる。現地はヒメゴウソやジュズスゲなどが生育する湿潤なスギ植林の縁にあたり、本種の個体数は数十個体程度と見積もられた。オタルスゲは『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)』、『環境庁レッドデータブック 2000』および 2007 年8月に改定された環境省のレッドデータリスト（http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html）には取り上げられていないが、各県版のレッドデータブックでは東京都（東京都環境局自然保護部 1998）で D ランク（野生で絶滅と判断される種類)、秋田県 (秋田県生活環境文化部自然保護課 2002) で絶滅危惧 IA (CR 相当)、徳島県 (徳島県版レッドデータブック掲載種検討委員会 2001) で絶滅危惧 I 類 (CE 相当) とされているなど、計 11 都道県でリストアップされている。富山県の近隣地域では福井県 (渡辺 2003)、岐阜県 (久保田 1987)、新潟県 (池上・石沢 1985)、長野県 (木下 1997) に記録があるが、このうち新潟県では準絶滅危惧 (NT) とされている (新潟県環境生活部環境企画課 2001)。富山県の場合も、既知の産地が2箇所しかなく、うち1箇所は 50 年間情報が得られていない状況であることから、少なくとも『富山県の絶滅のおそれのある生物 (レッドデータブックとやま)』での希少種 (NT 相当) として評価すべきと考えられる。なお、隣接する石川県ではこれまで本種の記録はないようであるが、富山市科学博物館標本庫にアズマナルコとして収蔵されていた2点の標本 (石川県辰口町徳山 集落より 150m, 太田道人, 1994.6.13, TOYA43424, 43425) が本種と同定されるものであった。

証拠標本：下新川郡朝日町宮崎、大原隆明、2008.6.6 (TOYA20909)．参考標本：富山市猿倉～蟹寺（元記録：大沢野町猿倉～細入村蟹寺)、大田弘, 1959.5.10, (TOYA45900, 46903)．

2-3.　**ノアズキ**　*Dunbaria villosa* (Thunb.) Makino　マメ科

植物誌部会員の井上幸子が 2008 年 8 月 17 日に富山市内を流れる神通川の堤防で開花中の個体を見出し、採集した (Fig. 7)。今回確認されたものは全体にビロード状の白毛が多いつる草で、葉は3小葉からなりやや質が厚く、頂小葉は広卵状菱形、長さ 2－3cmと小型で先端は鈍いこと (Fig.5)、花は黄色で長さ

1.5－2cm、竜骨弁は先が反転することなどを確認して本種であると同定した。『富山県植物誌』は本種を「低山の陽光乾燥地にごくまれ」とした上で、産地として立山町東峰のみを挙げているが、『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）』は本種を希少種（NTに相当）として扱い、中新川郡立山町、射水郡小杉町（現射水市）東部、氷見市南部、砺波市東部の湿地を産地として挙げている。富山市科学博物館標本庫および富山県中央植物園標本庫に収蔵された標本を調査したところ、富山市科学博物館には小杉町および氷見市のため池周辺で採集された標本が収蔵されており、これらはいずれも本種と同定されるものであった。また、つる性で葉が3小葉からなる点が共通しているためまれに混同されることがあるヤブマメ *Amphicarpaea bracteata* (L.) Fernald subsp. *edgeworthii* (Benth.) H.Ohashi var. *japonica* (Oliv.) H.Ohashi、ツルマメ *Glycine max* (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) H.Ohashi、ヤブツルアズキ *Vigna angularis* (Willd.) Ohwi et H.Ohashi var. *nipponensis* (Ohwi) Ohwi et H.Ohashi やトキリマメ *Rhynchosia acuminatifolia* Makinoのカバー中の標本も調査したが、この中には本種と同定されるべき標本は含まれておらず、立山町および砺波市産の標本は見出すことができなかった。今回見出された富山市の生育地はノアズキの記録としては県内5例目、証拠標本を伴う確実な記録としては県内3例目に当たると考えられる。現地は神通川中流東岸の堤防上にある舗装道の路肩部分で、チガヤ草原中に数パッチが確認できた。ノアズキは『環境庁レッドデータブック 2000』および2007年8月に改定された環境省のレッドデータリスト（http://www.biodic.go.jp/ rdb/rdb_f.html）では取り上げられていないが、宮城県（宮城県環境生活部自然保護課 2001）、沖縄県（沖縄県環境保健部自然保護課 1996）の各県版レッドデータブックでそれぞれ絶滅危惧Ⅰ類（CE相当）、絶滅危惧ⅠA（CR相当）とされているなど、分布の辺縁に近い7都県で絶滅のおそれがある植物として扱われている。本種は富山県の近隣各県にはすべて記録があるが、日本海側の分布北限にあたると思われる新潟県では保護に留意すべき地域個体群（LP）として扱われている（新潟県環境生活部環境企画課 2001）。富山県の場合も分布の北限に近く、今回新たな生育地が見出されたとはいえ確実な産地は少なく個体数も多くないことや、生育地が改変されやすいため池や河川沿いの草原であることを考慮すれば、『富山県の絶滅のおそれのある生物（レッドデータブックとやま）』での希少種としての評価は妥当であると考えられる。

証拠標本：富山市布瀬町1丁目 神通川堤防道路沿い，井上さち子，2008.8.17（TYM20910）．参考標本：射水市（元記録：小杉町）高津峰山 綿打・恩坊池 60m、太田道人、1983.9.6（TOYA10744）；氷見市宮田 島尾大池 10m、太田道人、1983.9.6（TOYA51613, 51663）．

2-4. **マルバスミレ** *Viola keiskei* Miq. スミレ科

2008年4月27日に植物誌部会員の木内静子・石澤岩央および大原が魚津市の低山帯で開花中の集団を見出した。この集団のものはいずれも花弁が白色で唇弁や側弁の基部に紫色の筋が入り（Fig. 8A）、雌しべの先端は横に張り出してカマキリの頭状になることを確認しマルバスミレと同定したが、花弁が細長い点は典型的なマルバスミレとは異なりヒカゲスミレ *V. yezoensis* Maxim. にも似た印象を受けた。このため6月7日に大原が再度同じ生育地を訪れ、葉は長さと幅がほぼ等しい丸みが強い心形で先端や鋸歯は鈍いこと（Fig. 8B）、根の途中からは新株が生じていないことを確認し、やはりマルバスミレであることを確認した。『富山県植物誌』には本種は取り上げられていないが、『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）』は本種を希少種（NTに相当）として扱い、中新川郡上市町北部、婦負郡八尾町（現富山市）北部を産地として挙げている。この２産地は太田（1995）に掲載されている大田弘氏採集の２点の標本に基づくものと思われるが、富山市科学博物館に収蔵されているこれらの標本を再検討したところ、上市町大岩の標本（TOYA37095）はアオイスミレ、八尾町の標本（TOYA37100）はタチツボスミレとそれぞれ同定されるものであった。富山市科学博物館標本庫および富山県中央植物園標本庫には県内産のマルバスミレと同定された標本はこれらの他に収蔵されておらず、スミレ属の標本中にも本種と同定されるべきものは含まれていなかった。すなわち、今回の報告が富山県におけるマルバスミレの唯一の確実な記録であると思われる。現地は小さな沢に沿ってムカゴイラクサやテンニンソウ、ヤマルリソウなどが生育する湿潤なスギ植林内の歩道わき部分であり、本種の個体数は数十個体程度と見積もられた。マルバスミレは『環境庁レッドデータブック 2000』および 2007 年８月に改定された環境省のレッドデータリスト（http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html）には取り上げられていないが、各県版のレッドデータブックでは山形県（山形県野生植物研究会 2003）で絶滅危惧ＩＡ（CR相当）とされているのをはじめ６県でリストアップされている。いがり（2005）は本種の分布型を暖温帯避雪型に分類しており太平洋側の内陸部に多いとしているが、本州中部以北の日本海側では記録がかなり限られているようであり確実な記録は山形県（鈴木 2005）や福井県（福井県植物研究会 1997、渡辺 2003）の各数箇所しか見当たらない。『緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分布表』では秋田県にケマルバスミレ(マルバスミレのうちの有毛である型）の文献記録があるように示されているが、最近の秋田県のフロラを扱った文献（藤原 1997）はマルバスミレは取り上げておらず、確実な産地や標本は秋田県では知られていないとのことである（阿部裕紀子　私信)。また、新潟県でも池上・石沢（1993）が２箇所の産地を新潟県分布新記録としてケマルバスミレを報じているが、この中で掲示された２枚の写真は葉の先端や鋸歯が尖っていることや閉鎖花の果実の柄はごく短くほとんど伸びていない様子から、マルバスミレではなくアオイスミレ *V. hondoensis* W.Becker et H.Boissieu またはエゾノアオイスミレ *V. collina* Besserのように見受けられる。富山県の近隣地域では上述のほか、岐阜県（久保田 1987、岐阜県高等学校生物教育研究会 1996）、長野県（奥原・松田 1997）に記録がある。富山県の場合は、既知の確実な産地が今回確認された１箇所しかなく、生育面積は狭く個体数も多くはないこと、園芸目的の採集圧がかかる可能性があることから、少なくとも『富山県の絶滅のおそれのある生物（レッドデータブックとやま)』での絶滅危惧種（CR＋EN相当）として評価するのが妥当と考えられる。なお、スミレ類は花が可憐であるため園芸目的の採取が行われる可能性があることから、今回確認された生育地の詳細な地名を挙げることは差し控えたい。

証拠標本：魚津市、木内静子、2008.4.27（TOYA20911）.

2-5.　ケケンポナシ　*Hovenia tomentella* Nakai ex Honda　クロウメモドキ科

大原ほか（2008）が本種は富山県にも産することを初報告したが、2008 年度の調査で新たな産地が２箇所見出されたので報告する。このうちの１箇所は富山県中部に位置する富山市西部の山林であり、植物誌部会員の村家直樹が採集し標本を作製した（Fig. 9)。この標本は徒長枝の一部であり花や果実はついていないが（Fig. 9A)、葉は質が厚く裏面に微細な 0.3mm 程度の毛が密生することや、葉縁の鋸歯も深さ 0.4mm 以下と著しく低く鈍い

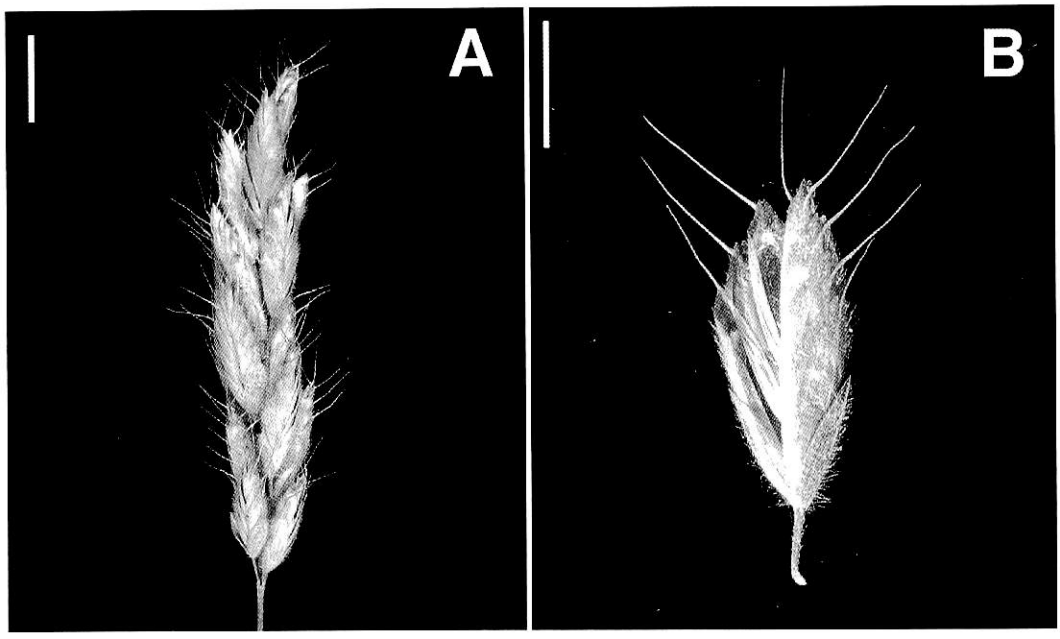


Fig. 1. *Bromus hordeaceus* subsp. *molliformis* collected in Tonami City, Toyama Prefecture (TYM20904). A: Inflorescens. Scale indicates 5mm. B: Spikelet. Scale indicates 5mm.

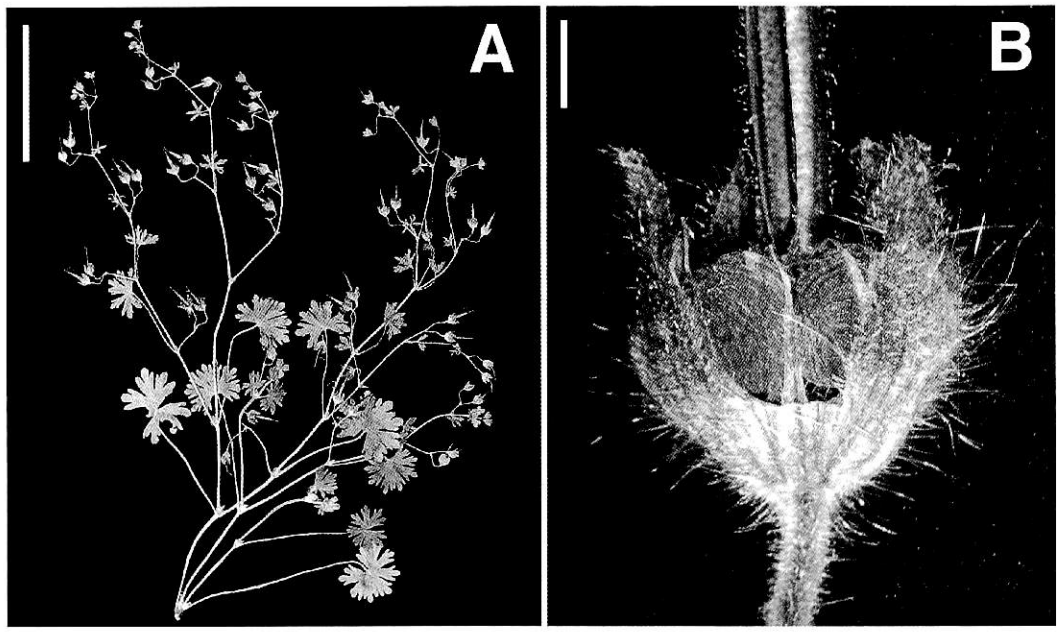


Fig. 2. *Geranium molle* collected in Tonami City, Toyama Prefecture (TYM20905). A: Plant. Scale indicates 5cm. B: Lower part of a fruit. Scale indicates 1mm.

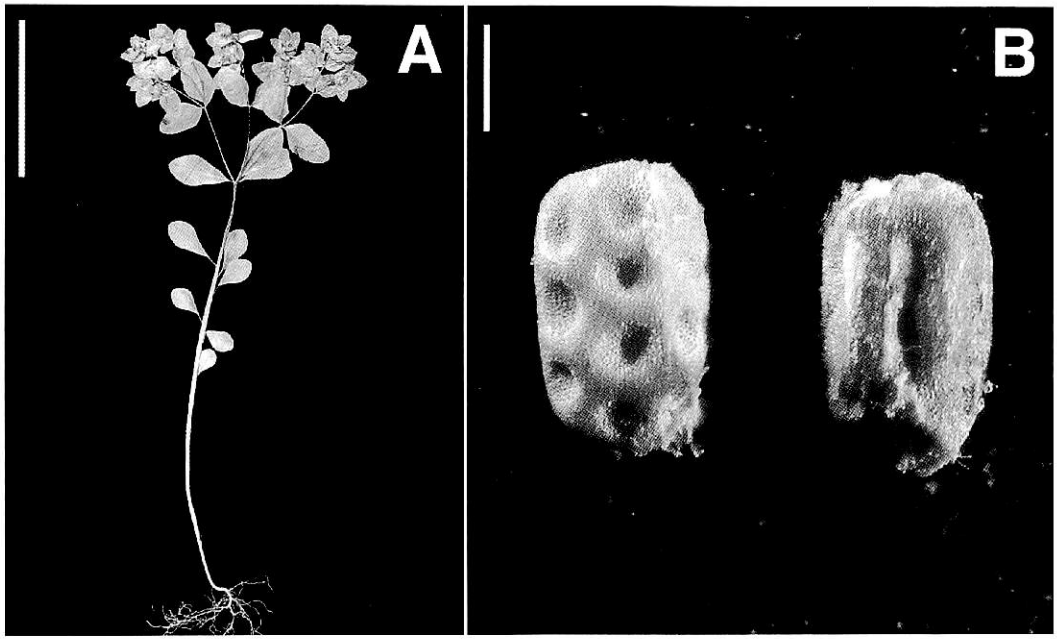


Fig. 3. *Euphorbia peplus* collected in Tonami City, Toyama Prefecture (TYM20906). A: Plant. Scale indicates 5cm. B: Seeds. Scale indicates 0.5mm.

Fig. 4. *Viola palmata* at flowering stage in Toyama City (April 25, 2008). A: Plant. B: Flower.

Fig. 5. *Poa matsumurae* at flowering stage in Uozu City, Toyama Prefecture (June 7, 2008).
A: Plant. B: Spikelets. Scale indicates 5mm.

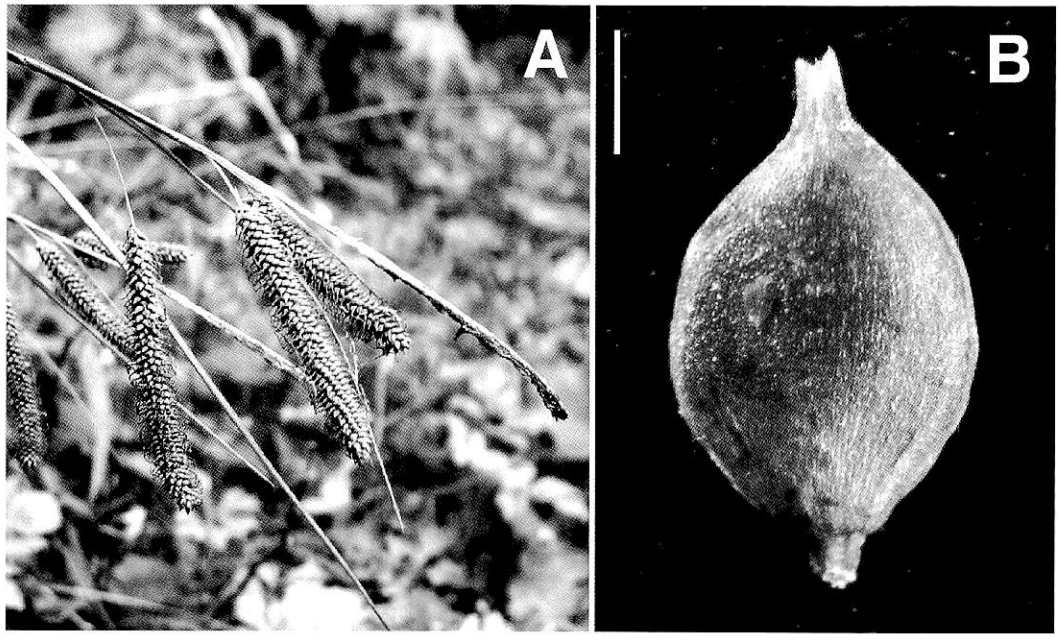


Fig. 6. *Carex otaruensis* at fruiting stage in Asahi Town, Toyama Prefecture (June 6, 2008).
A: Spikes. B: Achene. Scale indicates 0.5mm.

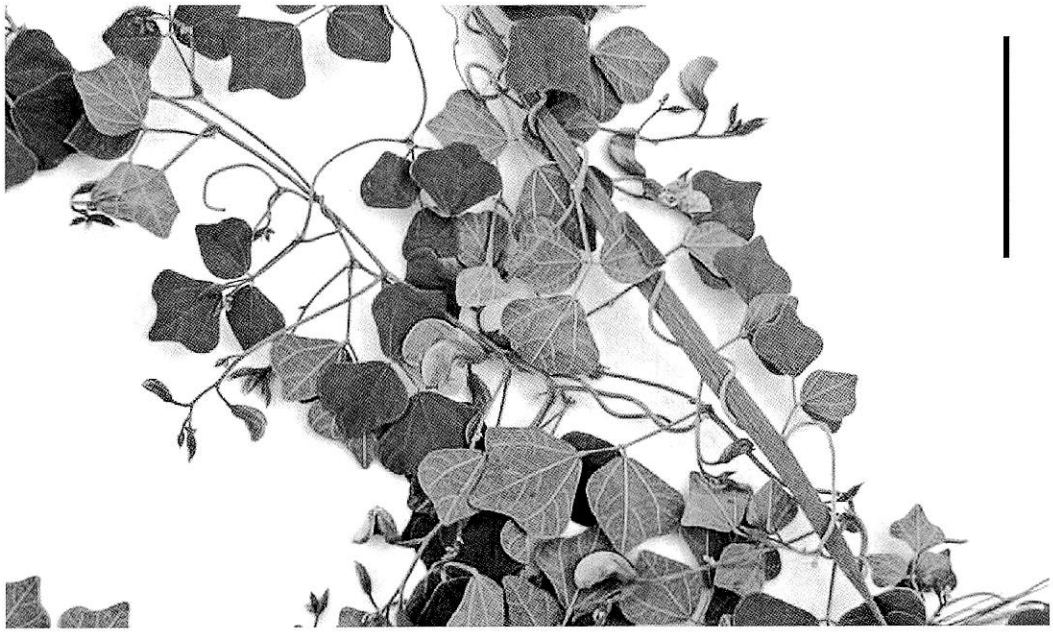


Fig. 7. *Dunbaria villosa* collected in Toyama City (TYM20910). Scale indicates 5cm.

Fig. 8. *Viola keiskei* in Uozu City, Toyama Prefecture. A: Flowering stage (April 27, 2008). B: Leaf stage (June 7, 2008).

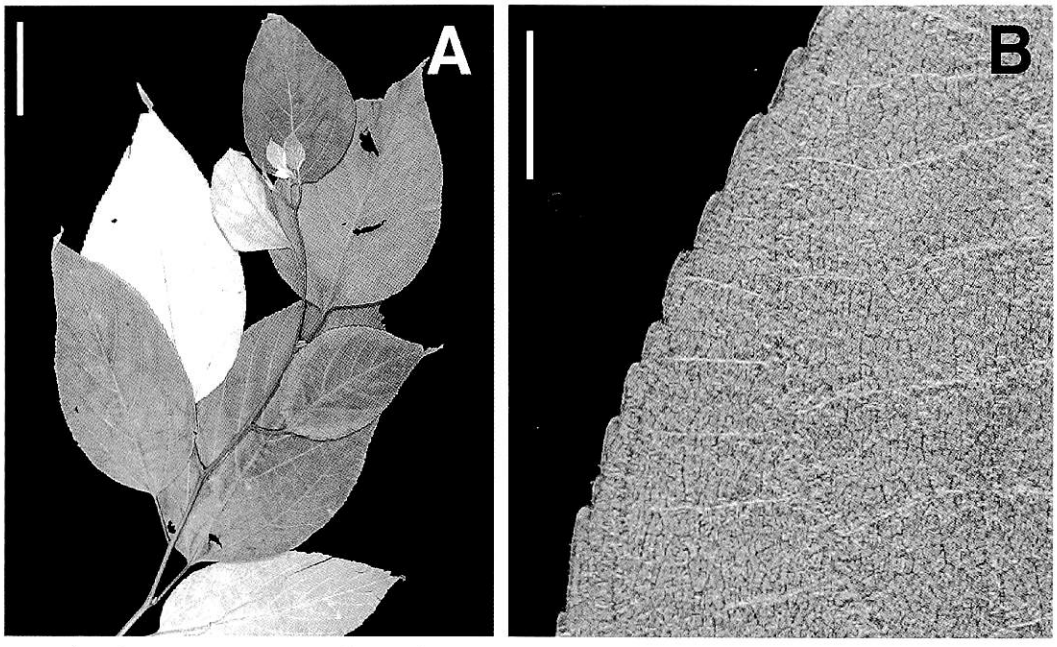


Fig. 9. *Hovenia tomentella* collected in Toyama City (TYM20913). A: Plant. Scale indicates 5cm. B: Leaf margin. Scale indicates 5mm.

Fig. 10. *Swertia tosaensis* collected in Toyama City (TYM20914). A: Plants. Scale indicates 5cm. B: Flowers. Scale indicates 2mm.

ことを確認し（Fig. 9B）、富山県内に広く分布するケンポナシ *H. dulcis* Thunb.ではなく本種であると同定した。もう一箇所は中新川郡上市町の川沿いの山林であり、同部会員の中村安が採集し標本を作製したが、これも同様の特徴をもつものであった。過去得られている本種の標本は、富山県中央植物園標本庫に収蔵されている高岡市福岡町産の７点と、これらとほぼ同じ場所で採集されたと考えられる富山市科学博物館収蔵の１点のみであり、今回見出された場所は富山県２例目および３例目の生育地と考えられる。ケケンポナシの新潟県での記録は見当たらないため、富山県は本種の日本海側における分布の東北限にあたると考えられるが（大原ほか 2008）、今回の確認によりその分布は富山県東部にまで及ぶことが明らかになった。丹念に調査を行えばさらに産地は増える可能性も高く、大規模な森林の伐採などが行われない限りは絶滅の危険性は低いと考えられる。

証拠標本：中新川郡上市町大岩，中村安，2008.6.8（TYM20912）；富山市婦中町平等，村家直樹，2008.6.18（TYM20913）．参考標本：高岡市福岡町五位 とやまふくおか家族旅行村 250m，荒川知代，2007.7.22（TYM17895）；粟島紀子，2007.7.22（TYM17896）；大原隆明，2007.7.22（TYM17897）；三箇昭子，2007.7.22（TYM17898）；三箇紀昭，2007.7.22（TYM17899）；大原隆明．2007.9.9（TYM017900）；五位ダム 200m，太田道人，1989.9.2（TOYA22177）；220m，大原隆明．2007.9.9（TYM17901）．

2-6.　**イヌセンブリ**　*Swertia tosaensis* Makino　リンドウ科

本種は『富山県植物誌』で小杉町（現射水市）太閤山の記録があるものの県内産の証拠標本はなく、富山県内では長らく確実な自生地が確認されていなかったが、大原ほか（2003）が上記産地のごく近隣地域に現存を確認し、標本（TYM7299, 7300, 7301）を作製したことを報告した。その後、2005 年にこの産地から南南西方向に 500m ほど離れた射水市平野で行われた植物誌部会の定例調査会でも本種が確認され標本（TYM20915）が得られているが、2008 年 11 月にこれらの産地とは 10km 以上離れた富山市八尾町でも植物誌部会員の中村安が新たな生育地を確認し標本（Fig. 10）を作製したので報告する。この標本は開花中のものであったが、葉は幅広く先端が漸尖頭でないこと（Fig. 10A）、萼片は披針形で基部がやや細くなることや花弁基部の毛が長いこと（Fig. 10B）などの特徴を確認し、類似のセンブリ *S. japonica* (Schult.) Makino ではなく本種であると同定した。富山県中央植物園標本庫に収蔵されている本種の標本は上述の２箇所で採集された４点であるが、富山市科学博物館標本庫には県内産の本種の標本は収蔵されていなかった。このことから、今回の報告は富山県３例目の証拠標本を伴う記録であると同時に、この生育地は他の生育地から地理的に離れた貴重な産地であると考えられる。今回確認した場所は谷間の水田中を流れる水路わきの湿った部分であり、コシジタビラコなどとともに数十個体が生育していた。イヌセンブリは『環境庁レッドデータブック 2000』および 2007 年８月に改定された環境省のレッドデータリスト（http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html）では絶滅危惧 II 類（VU 相当）とされており、各県版のレッドデータブックでも生育が知られている都府県のほとんどで絶滅のおそれがある植物として扱われている。富山県の場合、『富山県の絶滅のおそれのある生物（レッドデータブックとやま）』では本種は情報不足種として扱われているが、大原ほか（2003）は生育面積が狭いのに加えて今後耕作の放棄などによる植生遷移の可能性があることからも富山県カテゴリーの絶滅危惧種相当とするのが妥当と述べている。今回の確認により集団数は３箇所となったものの、それぞれの生育地は

広くなく周辺環境の改変が起こりやすいという状況は同様であることから、本種はやはり富山県カテゴリーの絶滅危惧種相当とするのが妥当であると思われる。

証拠標本：富山市八尾町福島上野，中村安，2008.10.18（TYM20914）．参考標本：射水市黒河（元記録：射水郡小杉町黒河），大原隆明・高木末吉，2002.10.26（TYM7299，7300，7301）；射水市平野，中村安，2005.10.23（TYM20915）．

標本の閲覧に便宜を頂くとともに原稿を査読頂いた富山市科学博物館主幹学芸員の太田道人氏にお礼申し上げます。また、秋田県におけるマルバスミレの記録についての情報をいただいた秋田県立博物館主任学芸主事の阿部裕紀子氏に感謝します。

引用文献

阿部裕紀子・松田義徳・藤原睦夫. 2004. 秋田県の帰化植物. 秋田県立博物館研究報告 **29**: 1－16.

秋田県生活環境文化部自然保護課（編）. 2002. 秋田県の絶滅のおそれのある野生生物 2002—秋田県版レッドデータブック—植物編. 207pp. 秋田県.

藤本義昭. 1995. 兵庫県イネ科植物誌. 249pp. 藤本植物研究所，神戸.

藤原陸夫. 1997. 秋田県植物分布図. 1167pp. 秋田県.

福井県植物研究会. 1997. 福井県植物図鑑 I 福井の野草（上）. 276pp. 福井県植物研究会，福井.

岐阜県高等学校生物教育研究会（編）. 1996. 岐阜県の植物. 407pp. 大衆書房，岐阜.

いがりまさし. 2005. 山渓ハンディ図鑑 6 増補改訂日本のスミレ. 287pp. 山と渓谷社，東京.

池上義信・石沢　進. 1985. 新潟県植物分布資料(6). 新潟県植物分布図集 **7**: 397-406.

池上義信・石沢　進. 1993. 新潟県植物分布資料（13）. 新潟県植物分布図集 **14**: 91－92.

石井勇義（編）. 1944. 園芸大辞典 1. 562pp. 誠文堂新光社，東京.

石須秀知. 1999. 富山県フロラに追加される植物. 富山市科学文化センター研究報告 **22**: 151－152.

金井弘夫・清水建美・近田文弘・濱崎恭美. 2008. 都道府県別帰化植物分布図（作業地図）. 350pp. 小金井.

環境庁自然保護局野生生物課（編）. 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれがある野生生物 8 植物 I（維管束植物）. 660pp. (財)自然環境保護センター，東京.

木下栄一郎. 1997. カヤツリグサ科. 長野県植物誌編纂委員会（編），長野県植物誌. pp.1223－1284. 信濃毎日新聞社，長野.

小牧　旌. 1987. 加賀能登の植物図譜. 273pp. 加賀能登の植物図譜刊行会，七尾.

近田文弘 2003. フウロソウ科. 清水建美（編）、日本の帰化植物. pp.127－129. 平凡社、東京.

久保田秀夫（監修）. 1987. 高山市の植物. 280pp. 高山市.

黒沢高秀 2003. トウダイグサ科. 清水建美（編）、日本の帰化植物. pp. 130－133. 平凡社，東京.

宮城県環境生活部自然保護課（編）. 2001. 宮城県の希少な野生動植物－宮城県レッドデータブック－. 442pp. 宮城県.

長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護課（編）. 2002. 長野県版レッドデータブック ～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～ 維管束植物編. 297pp. 長野県自然公園協会，長野.

新潟県環境生活部環境企画課（編）. 2001. レッドデータブックにいがた. 467pp. 新潟県.

大村敏朗. 1957. 清水港の帰化植物目録. 北陸の植物 **6**: 51－55.

大田　弘・小路登一・長井真隆. 1983. 富山県植物誌. 430pp. 至文堂, 富山.

太田道人（編） 1995. 富山市科学文化センター収蔵資料目録第８号 大田弘植物コレクション. 247pp. 富山市科学文化センター, 富山.

沖縄県環境保健部自然保護課（編）. 1996. 沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックおきなわ—. 479pp. 沖縄県.

奥原弘人・松田行雄. 1997. スミレ科. 長野県植物誌編纂委員会（編）, 長野県植物誌. pp.1223－1284. 信濃毎日新聞社, 長野.

大原隆明・中田政司・高木末吉. 2003. 富山県フロラ資料（7）.富山県中央植物園研究報告 **10**: 55－69.

大原隆明・富山県中央植物園友の会植物誌部会・山下寿之. 2008. 富山県フロラ資料（12）.富山県中央植物園研究報告 **13**: 47－61.

長田武正. 1972. 日本帰化植物図鑑. 254pp. 北隆館, 東京.

Robinson, B. L. & Fernald, M. L. 1908. Gray's new manual of Botany. A handbook of the flowering plants and ferns of the central and northeastern United States and adjascent Canada. 926pp. American book company, New York.

埼玉県環境生活部自然保護課（編）. 2001. さいたまレッドデータブック—埼玉県希少野生生物調査報告書 植物編—. 411pp. 埼玉県.

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 554pp. 全国農村教育協会, 東京.

静岡県自然環境調査委員会（編）. 2004. まもりたい静岡県の野生生物—県版レッドデータブック—植物編. 338pp. 羽衣出版, 静岡.

Smith, A. R. & Tutin, T. G. 1968. Euphorbia. *In* T. G. Tutin *et al.* (eds.), Flora Europaea II. pp.213－226. Cambridge at the University Press, Cambridge.

Smith, P. M. 1980. Bromus. *In* T. G. Tutin *et al.* (eds.), Flora Europaea V. pp.182－190. Cambridge at the University Press, Cambridge.

鈴木暁. 2005. 草木散歩 2005 より. フロラ山形 **61**: 10—12.

高橋秀男 2003. スミレ科. 清水建美（編）, 日本の帰化植物. pp.141. 平凡社, 東京.

徳島県版レッドデータブック掲載種検討委員会（編）. 2001. 徳島県の絶滅の恐れのある野生生物—徳島県版レッドデータブック—. 439pp. 徳島県.

東京都環境局自然保護部（編）. 1998. 東京都の保護上重要な野生生物種. 77pp. 東京都.

富山県生活環境部自然保護課（編）. 2002. 富山県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックとやま—. 352pp. 富山県.

Webb, D. A. & Ferguson, I. K. 1968. Geranium. *In* T. G. Tutin *et al.* (eds.), Flora Europaea II. pp.193－199. Cambridge at the University Press, Cambridge.

Woodward, C. H. & Rickett, H. W. 1979. Common wild flowers of the northeastern United States. 318pp. New York Botanical garden, New York.

渡辺定路. 2003. 改訂増補 福井県植物誌. 464pp. 福井新聞社, 福井.

山形県野生植物調査研究会（編）.2003. レッドデータブックやまがた 絶滅危惧野生生物—維管束植物—. 294pp. 山形県.

（財）日本野生生物研究センター. 1992. 緊急に保護を要する動植物の種の選定調査のための植物都道府県別分担表（担当者用）.

Bull. Bot. Gard. Toyama 14:73－80 (2009)
富山県中央植物園研究報告

富山県高等菌類資料(7)

橋屋　誠

富山県中央植物園　〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田 42

Materials for the fungus flora of Toyama Prefecture (7)

Makoto Hashiya

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

Abstract: Six rare fungi, *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan, *Clitocybula esculenta* Nagas. & Redhead, *Tylopilus nigerrimus* (R.Heim) Hongo & M.Endo , *Tilachlidiopsis nigra* Yakush. & Kumaz., *Geastrum pectinatum* Pers., *Conocybe nodulosospora* (Hongo) Watling were found in Toyama Prefecture, Japan. They are new to the fungus flora of the Prefecture.

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

これまでに富山県内で記録された比較的採集例の少ないと思われる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．スミレホコリタケ

Calvatia cyathiformis (Bosc) Morgan（ホコリタケ科）(Fig. 1)

2008 年 8 月 5 日、滑川市堀内にある道路脇で、植物園友の会きのこ部会の小沢知彦氏が、本種を写真撮影ならびに採集された。

本種は、径約 10cm 前後、つぶれた洋ゴマ形をしており、半球形をした頭部と下部の逆円錐形をした無性基部とに区別できる。成熟すると頭部表面には網目状の凹凸ができ、境目より紫褐色をした表皮が剥落すると、中より紫色を帯びた暗褐色の基本体が現れる。この古綿状をした基本体には多数の胞子が含まれており、刺激を受けると崩壊しながら胞子が散布されるが、下部にある無性基部は長く残る。胞子は径 4～6μm、球形で表面は刺状突起に被われる。本種の同定は筑波大学大学院の糟谷大河氏にお願いした。

本種の分布は、熊本県（西田 2005)、徳島県（吉見 2008)、京都府（吉見・高山 1986)、大分県・兵庫県・三重県・神奈川県（糟谷 私信)、東京都（井口 私信）で知られている。インターネットでは福岡県でも記録があるが詳細は不明。今回の報告が、北陸地域でスミレホコリタケの初採集記録になる。

保管標本

富山県滑川市堀田、道路脇、小沢知彦、2008 年 8 月 5 日（M.Hashiya 8436).

２．オドタケ

Clitocybula esculenta Nagas. & Redhead（キシメジ科）(Fig.2)

Fig.1. *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan (M.Hashiya 8436). Photo by T. Kozawa. Scale bar indicates 5cm.

Fig.2. *Clitocybula esculenta* Nagas. & Redhead (M.Hashiya 9122). Photo by K. Nakada. Scale bar indicates 5cm.

Fig.3. *Tylopilus nigerrimus* (R.Heim) Hongo & M.Endo (M.Hashiya 8565). Scale bar indicates 5cm..

Fig.4. *Tilachidiopsis nigra* Yakush. & Kumaz. (M.Hashiya 8722). Scale bar indicates 2cm.

2008年10月26日、富山市（旧大山町）有峰折立付近のミズナラ大木幹上に発生した本種を、植物園友の会きのこ部会の中田一治氏が、写真撮影ならびに採集された。

本種は、ブナやミズナラなど広葉樹大木の腐朽材上や樹洞部に、束生した子実体を発生させる。1つの傘の径は3～7cm、中高の丸山形、表面は粘性なく、茶褐色の粒点が多数見られ、縁部に条線は見られない。柄の表面には縦筋もようが見られ、幾分ねじれる。つばはない。胞子は径 4～7×3～5μm、広楕円形、表面は平滑でアミロイドを示す。菌糸にはクランプが見られる。食用になる。

本種はNagasawa & Redhead（1988）によって新種として記載されたもので、分布地として青森県と栃木県が上げられている。文献では、栃木県日光付近の3箇所（栃木県 2002）と群馬県武尊山（群馬県野生きのこ同好会 2001）に記録があった。また長野県では県のレッドデータで現状不明のカテゴリーに上げられている（長野県環境保全研究所・他 2005）。これ以外に文献記録は見つからなかったが、北海道の空知支庁幌加内町と後志支庁喜茂別町（竹橋 私信）、北海道北斗市茂辺地地区（山田 私信）、長野県戸隠奥社付近（種山 私信）での情報が寄せられた。今回本種が採集された富山県の地点は、緯度から栃木県・群馬県・長野県より若干低くて最南限に、経度からは最西限にあたる。今回の採集が北陸地方の初記録になる。

保管標本

富山県富山市（旧大山町）有峰、折立、ミズナラ幹上、中田一治、2008年10月26日（M.Hashiya 9122）.

3．モエギアミアシイグチ *Tylopilus nigerrimus* R.Heim） Hongo & M.Endo （イグチ科）（Fig.3）

2008年9月5日、富山市三熊にある古洞の森のコナラ林内で発生した本種を橋屋が見つけ、写真記録と採集を行った。また2008年9月6日には、射水市中太閤山にある薬勝寺池公園で本年度きのこ部会有志が行っている定点観察会中、遊歩道に沿ったコナラ樹下に発生した本種を四ツ木丈司氏が採集された。さらに2008年9月3日には、澤田和子氏が富山市五福の呉羽山公園にあるコナラ樹下で本種を採集された。

本種は、傘の径が6～14cm、黒から灰色で粘性はない。柄は淡黄色～淡黄緑色で、全体に明瞭な網目模様があり、触れると薄黒く変色する。また古い個体では全体が黒くなる。切断面もゆっくりと灰色～黒色に変色する。肉に特別な味はない。胞子は 10～14×4～5μm、長楕円形で表面は平滑。

本種は、遠藤・本郷（1976）によってイグチ属からニガイグチ属へ組み換えが提案された種で、同時に日本新産報告も行われており、産地として大分県と京都府が書かれている。また今関・本郷（1989）には、分布地として日本（西日本）・ニューギニア・シンガポール・ボルネオとあるが、国内の分布は県別に書かれていない。遠藤・本郷（1976）以外で県名が上げられているのは、熊本県（西田 2005）、宮崎県（黒木 私信）、高知県（近安 1995）、広島県（比婆科学教育振興会・広島きのこ同好会 1992）、兵庫県（兵庫きのこ研究会 2007）、大阪府（佐久間 私信）、福井県（福井きのこ会 1995）、石川県（池田 2005）、神奈川県（井口 私信）、埼玉県（埼玉県 1998）であった。また本種は埼玉県では絶滅危惧II類に指定されている（埼玉県 1998）。石川県での採集場所は県南部の小松市で、採集は一度のみであると言う（池田 私信）。その他インターネットによると新潟県にも記録があるようだが、詳細は不明である。今回の採集が富山県では初記録になる。

保管標本

富山県富山市三熊古洞の森、コナラ林内、橋屋誠、2008年9月5日(M.Hashiya8565).

富山県射水市（旧小杉町）中太閤山、薬勝

Fig.5. *Geastrum pectinatum* Pers. (M.Hashiya 8577). Scale bar indicate 1cm.

Fig.6. *Conocybe nodulosospora* (Hongo) Watling (M.Hashiya 8191). Scale bar indicates 2cm.

寺池公園、コナラ樹下、四ツ木文司、2008年9月6日（M.Hashiya 8624）.

富山県富山市五福、呉羽山公園、コナラ樹下、澤田和子、2008年9月3日（M.Hashiya 8693）.

4．オサムシタケ

Tilachlidiopsis nigra Yakush. & Kumaz.（スチルベラ科）（Fig.4）

2008年9月10日、射水市（旧小杉町）中太閤山の薬勝寺池公園で、スギ林の遊歩道沿いに発生した本種を橋屋が採集した。また2008年9月5日にも、橋屋は富山市長岡新の道路法面でコナラの根際に発生した本種を採集した。

本種は、オサムシ類の成虫や蛹、幼虫から発生する昆虫寄生菌で、子実体は虫体の体節部から発生し、黒色の針金状。ところどころで分岐して、先は白い虫ピン状となっており、表面には分生子が見られる。時に柄に子のう果をつけた完全世代が見つかり、これをオサムシタンポタケ（*Cordyceps entomorrhiza* Link）と呼ぶ。

清水（1994）には、「分布は日本。ごくふつう。」とあるが、産地の県名や地方名は書かれていない。文献では、高知県（近安 1995）、広島県（比婆科学教育振興会・広島きのこ同好会 1992）、滋賀県（本郷 1968）、東京都（都会のキノコ図鑑刊行委員会 2007）、栃木県（栃木県 2002）、石川県（池田 2005）などがあり、他に宮崎県（黒木 私信）がある。また県名は記していないが、仲谷・横山（1992）にはオサムシタケとオサムシタンポタケの分布を示した分布図が示されている。しかしいずれも発生は局所的であり、石川県でも2箇所でしか見つかっていない（池田 私信）。今回の採集が富山県では初記録になる。

保管標本

富山県射水市（旧小杉町）中太閤山、薬勝寺池公園、遊歩道沿いのスギ林、橋屋誠、2008年9月10日（M.Hashiya 8722）.

富山県富山市長岡新、道路法面コナラの根際、橋屋誠、2008年9月5日（M.Hashiya 8573）.

5．コフキクロツチガキ

Geastrum pectinatum Pers.（ヒメツチグリ科）（Fig.5）

2008年9月五日、富山市五福の城山公園で、植栽されたサワラ樹下の腐植上に発生した本種を、橋屋が写真撮影と採集をした。友の会きのこ部会の黒川悦子氏は本種を同所において2008年12月から何度か採集しておられる。

本種は初め頂がわずかに突き出した球形であるが、成熟すると外皮は星状に裂開して反転する。内皮は丸く袋状に胞子塊を包み、表面は白粉に覆われた青鉛色で、下部には短い柄がある。内皮上端に見られる孔縁盤は明瞭な溝線のある円錐状で、円座は見られない。胞子は径4～6 μmの球形、表面には歯車状の突起が見られる。

今関・本郷（1989）には、分布地として日本（北海道・奈良・徳島・小笠原諸島）・ヨーロッパ・北アメリカ・アフリカ・オーストラリア・ニュージーランドと汎世界的な地名が挙がっているが、日本国内でも記録は少なく、上記以外の県では埼玉県（井口 私信）、栃木県（栃木県 2002）、青森県（吉見 2008）しか見つからなかった。本種はこれまで北陸地方でも記録がなく、今回の採集が北陸初記録になる。

保管標本

富山県富山市五福、城山公園、サワラ樹下の腐植上、橋屋誠、2008年9月5日（M.Hashiya 8577）.

富山県富山市五福、城山公園、サワラ樹下の腐植上、黒川悦子、2007年12月30日（M.Hashiya 7957）.

6．コブミノコガサタケ

Conocybe nodulosospora (Hongo) Watling（オキナタケ科）（Fig.6）

2008年6月24日、富山県富山市（旧細入村）割山にある割山森林公園天湖森内で、植

物園友の会きのこ部会の澤田和子氏が本種を採集された。

本種は、傘の径が 2.5～5cm、表面は平滑で黄土褐色。ひだは離生し、傘と同じ黄土褐色。胞子は径 7～8×6～7μm で、表面にコブ状突起が見られる。縁シスチジアは下部が膨らみ、上部が丸い待ち針状で、中ほどがくびれたボーリングのピンの形をしており、20～30×7～10μm。コブ状の胞子を持つことから、他のコガサタケ属の種とは明瞭に区別できる。

本種の分布として、今関・本郷（1987）には日本の滋賀・大阪・大分と海外のジャワが上げられており、今関ら（1988）には大分県で撮影された本種の写真が掲載されている。この他には、宮崎県（黒木 私信）、熊本県（西田 2005）、広島県（比婆科学教育振興会・広島きのこ同好会 1992）、福井県（橋屋・能勢 2007）で記録がある。今回の報告が富山県でのコブミノコガサタケ初採集記録になる。

保管標本

富山県富山市（旧細入村）割山、天湖森、澤田和子、2008 年 6 月 24 日（M.Hashiya 8191）.

福井県大飯郡おおい町鹿野きのこの森、北陸３県きのこ交流会参加者、2007 年 7 月 8 日（M.Hashiya 6895）.

スミレホコリタケの標本と写真をいただいた小沢知彦氏、オドタケの標本と写真をいただいた中田一治氏、モエギアミアシイグチとコブミノコガサタケの標本をいただいた澤田和子氏、コフキクロツチガキの標本をいただいた黒川悦子氏、スミレホコリタケの同定や情報をいただいた糟谷大河氏、きのこについての情報をいただいた井口潔氏、池田良幸氏、黒木秀一氏、竹橋誠司氏、種山裕一氏、佐久間大輔氏、山田由弘氏、そして原稿を査読していただきました横山和正先生に感謝いたします。

引用文献

近安和雄．1995．四国のキノコ．199pp．高知新聞社，高知．

遠藤正喜・本郷次雄．1976．日本菌類誌資料(24)．日本菌学会会報 **17**: 345－348.

福井きのこ会. 1995. 福井のきのこ. 353pp. 福井新聞社，福井.

群馬県野生きのこ同好会．2001．群馬のきのこ（上巻）．206pp．上毛新聞社，前橋.

橋屋誠・能勢育夫．2008．北陸地域で採集された２種の稀少きのこ．富山県中央植物園研究報告 **13**: 67－69.

比婆科学教育振興会・広島きのこ同好会．1992．広島県のキノコ．277pp．中国新聞社，広島.

本郷次雄．1968．Fungi 菌類．滋賀県植物誌：p247．保育社，大阪.

兵庫きのこ研究会．2007．兵庫のキノコ．191pp．兵庫新聞総合出版センター，神戸.

池田良幸．2005．北陸のきのこ図鑑．394pp．橋本確文堂，金沢.

今関六也・本郷次雄．1989．原色日本新菌類図鑑（II）．315pp．保育社，大阪.

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.

長野県環境保全研究所・他．2005．長野県版レッドデータブック　非維管束植物・植物群落編．205pp．長野県環境保全研究所，長野.

Nagasawa, E., Redhead, S. A. 1988. A new edible agaric from Japan: *Clitocybe esculenta*. Rept. Tottori Mycol. Inst. **26**: 1－5.

仲谷文貴・横山和正．1992．近江神社におけるオサムシタケの生態　1．林内におけるオサムシタケの分布．冬虫夏草 **12**: 7－13.

西田靖子．2005．熊本きのこ会コレクションきのこ乾燥標本目録—2002年～2004年採集分．熊本博物館館報 **17**: 77－113.

埼玉県．1998．さいたまレッドデータブック．411pp．埼玉県，浦和.

清水大典．1994．原色冬虫夏草図鑑．381pp．誠文堂新光社，東京.

栃木県．2002．とちぎの変形菌類・菌類・地衣類・藻類・蘚苔類．pp.43－170．栃木県，宇都宮.

都会のキノコ図鑑刊行委員会．2007．都会のキノコ図鑑．258pp．八坂書房，東京

吉見一子．2008．ミクロの世界へ第一歩（吉見昭一遺稿より）．492pp．中西印刷株式会社，京都.

吉見昭一・高山栄．1986．京都のキノコ図鑑．312pp．京都新聞社，京都.

富山県中央植物園研究報告投稿規定（平成20年3月10日改訂）

1. 投稿資格

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

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

2. 原稿の種類

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

3. 原稿の送付

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

4. 原稿の採否

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

5. 著作権

掲載された論文の著作権は富山県中央植物園に帰属する。

6. 原稿の書き方

(1) 原稿用紙：原稿はワープロを用い、和文は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(Literature Cited)：著者名のアルファベット順に並べる。
f. その他、体裁の詳細は最近号を参照する。

(3) 図表：図（写真を含む）表は刷り上がり140×180mm、または65×180mm以内とし、原図のサイズは刷り上がりと同寸以上とする。図はＡ４紙に仮止めし、余白に天地、著者名、図表の番号を記入する。説明文はまとめて別紙に記す。カラー図版は、編集委員会が特に必要と認めたもの以外は実費著者負担とする。図表の挿入位置を原稿の右余白に指示する。図表は電子ファイルを提出する。

(4) 単位の表示：国際単位系(SI)による。単位の省略形は単数形とし、ピリオドをつけない。

7. 校正

著者校正は初校のみとし、再校以降は編集委員会が行なう。

8. 投稿票

投稿に際してＡ４判の投稿票を添える(次頁を参照)。

富山県中央植物園研究報告　投稿票（A4）

受　理　日	※　年　月　日	採　用	※　可・否
種別　(〇で囲む)	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）

吉田めぐみ：立山地域における特定植物群落の種組成の特徴ークロベ群落、タテヤマキンバイ群落など5群落についてー ……1
Megumi Yoshida: Feature of species composition of "specific plant communities" in Tateyama Mountains on five communities as *Thuja standishii*, *Sibbaldia procumbens*, etc.

Notes（短報）

志内利明：広島県廿日市市に生育するヨシノアザミの両性花株と雌株の形態分 ……15
Toshiaki Shiuchi: Sexual dimorphism in *Cirsium nipponicum* var. *yoshinoi* (Compositae) in Hatsukaichi, Hiroshima Prefecture, Japan

山下寿之・志内利明・王 仲朗・王　霜・魯 元学・管 開雲：中国雲南省のトウツバキ *Camellia reticulata* 自生地における植生 ……21
Toshiyuki Yamashita, Toshiaki Shiuchi, Zhonglang Wang, Shuang Wang, Yuanxue Lu & Kaiyun Guan: Vegetation of *Camellia reticulata* forests in Yunnan Province, China

Tadashi Kanemoto: Cytological notes on *Anredera cordifolia* (Basellaceae) naturalized in Okinawa Island ……29
兼本 正：沖縄島に帰化しているアカザカズラ（ツルムラサキ科）の細胞学的研究

Toshinari Godo, Tomohisa Yukawa & Kazumitsu Miyoshi: The effects of BA, illumination and temperature on asymbiotic seed germination of four Japanese endangered taxa of *Calanthe* (Orchidaceae)……33
神戸敏成・遊川知久・三吉一光：日本原産絶滅危惧植物であるエビネ属４分類群の非共生発芽にＢＡ及び光、培養温度が及ぼす影響

Miscellaneous（資料）

Hongzhe Li & Masashi Nakata: Chromosome numbers of seven iridaceous taxa from Toyama Prefecture, central Japan ……41
李 宏哲・中田政司：富山県産アヤメ科植物７分類群の染色体数

山下寿之・志内利明・王 仲朗・王　霜・魯 元学・管 開雲：中国雲南省に生育するトウツバキの記録ー2008 年現地調査から ……47
Toshiyuki Yamashita, Toshiaki Shiuchi, Zhonglang Wang, Shuang Wang, Yuanxue Lu & Kaiyun Guan: Registration of old, large and wild trees of *Camellia reticulata* in Yunnan Province, China; records of 2008 field survey

大原隆明・富山県中央植物園友の会植物誌部会：富山県フロラ資料（13） ……57
Takaaki Oohara & Survey group for the flora of Toyama, the Friends of the Botanic Gardens of Toyama: Materials for the flora of Toyama (13)

橋屋 誠：富山県高等菌類資料(7) ……73
Makoto Hashiya: Materials for the fungus flora of Toyama Prefecture (7)

投稿規定

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

富山県中央植物園研究報告　第 14 号

発　行　日　平成 21 年 3 月 28 日
編集兼発行　富山県中央植物園　園長　内 村 悦 三
〒939-2713　富山県富山市婦中町上轡田 42
発　行　所　財団法人 花と緑の銀行
〒939-2713　富山県富山市婦中町上轡田 42
印　刷　所　北日本印刷株式会社
〒930-2201　富山県富山市草島 134-10