

知床ガッタンコ沼に生育するクロバナロウゲとトキソウの生育環境と個体群構造

渡辺展之・丹羽真一・渡辺 修

さっぽろ自然調査館 〒004-0052 札幌市厚別区厚別中央2条5丁目4-35-705

1 はじめに

北海道東部の沿岸部は、北海道のなかでも農地開発が比較的少なく、多数の湿原が残存する。オホーツク海側には網走湖や涛沸沼のような大きな湿原から涛釣沼やガッタンコ沼といった小規模な湿原まで見られる（富士田ほか，1997）。

このような湿原には多くの湿原性植物が生育しており、その中には稀少植物も見られる。レッドデータブック（環境庁，2000）の稀少種数を生育地別に見ると、北海道では湿原（64種：19%）は、高山につぐ稀少種の生育地となっている（丹羽ほか，2000）。これは、湿原自体の稀少性も一因であるが、開発の対象となりやすいことや、周辺部の開発によって乾燥化の影響を受けやすいことも要因である。

大規模な湿原では環境保全の取り組みが行なわれ、その一つのサロベツ湿原では、改変の影響について調査を行ない、それに基づく保全対策も検討されつつある（西川ほか，1996）。しかし、小規模な湿原については、保護区の指定などの対策もなされないまま開発によって消失する場合も多い。今回、こうした小規模の湿原の一つで斜里町郊外にあるガッタンコ沼湿原において稀少植物の調査を行なった。

本湿原は、元々面積が小さかったことに加えて、湿原のすぐ北側に舗装車道やパークゴルフ場、墓地が造成されていることから、湿原の環境が変化することが懸念されている。これまで斜里高校生物部(1994)によって隣接する海岸林からガッタンコ沼にかけての植生が調べられているが、継続した調査は行なわれていない。湿原の変化を知るには、長期的なモニタリングが有効な手段である。特に個体群調査によるモニタリングは対象種の生育状況を定量的に把握することができ（丹羽ほか，2000），湿原環境の状態を示す指標にもなるだ

ろう。

そこで湿原を代表するクロバナロウゲとトキソウの2種について、今後継続してモニタリングできるように固定調査区を設定し個体群調査を行なった。ここでは、それぞれの生育環境と個体群構造について報告し、現在の生育状況について記載する。

なお、本調査は北海道の事業である高山植物分布データベース作成事業（2000年度）の一環として実施された。クロバナロウゲとトキソウの分布に関しては、（株）野生生物総研の北海道植物情報処理システム（ECPLANT，日野間，1993）を使用した。調査には地元在住の奥泉高一・奥泉静子・羽田野是・中條禎子・相内勝也と札幌市の鈴木有の各氏に参加していただいた。調査の準備や実施に際して知床博物館の中川元・松田功・内田暁友・宇仁義和・増田泰の各学芸員にお世話になった。これらの方々には厚く感謝する。

2 調査方法

（1）調査地の概況

調査は斜里町郊外のガッタンコ沼で行なった。周辺の植生は、オホーツク海の海岸線から内陸側に向かって海浜砂丘植生、海岸林（カシワ・ミズナラ林）、湿原（ガッタンコ沼）、海岸林（針広混交林）と続いている。ガッタンコ沼は砂丘列の間にあり、海岸線に沿って細長い形状（最大長さ約1500m，最大幅約50m）をしている。湿原部分の面積は1.5haである（富士田ほか，1997）。湿原の内部は、両側をハンノキ林やヨシ群落に挟まれて中央部に高層湿原が見られる。湿原の水位は春先の雪解け直後に最も高く、夏以降は冠水しなくなる。

（2）調査対象種について

①クロバナロウゲ

クロバナロウゲ *Potentilla palustris* は、バラ科キジムシロ属の多年生植物である。太い茎を伸ばして高さ30~60cmになり、7~8月には茎の先に数個の花を咲かせる。キジムシロ属植物の多くが草地などの比較的乾燥した場所に生育するのに対し、クロバナロウゲは湿原や沼地を生育場所としており、日本では北海道・本州（東北・日光・尾瀬）に分布する（初山，1982）。レッドデータブックには該当しないが、野外で見るとは少ない。日野間（1993）によると道内で43メッシュが記録されており、ほとんどが道北・道東・勇払地方の沿岸部の湿原で確認されている。

②トキソウ

トキソウ *Pogonia Japonica* はラン科トキソウ属の高さ10cm程度の小型の多年生植物で、茎の中央から細長い葉が1枚つく。開花個体は6~7月に茎の先に包葉と1つの花を咲かせる。国内では北海道・本州を中心に九州までの湿地に生育している（里見，1981）。湿原の開発や園芸用の採取により、個体数の減少が予想され、北海道生活環境部が発表したレッドリスト（2000）にも絶滅危急種（Vu）として選定されている。日野間（1993）によると31メッシュが記録されており、道南を除く地域の沿岸部に多く確認されている。

（3）調査区の設定

調査は2000年7月1日に行なった。クロバナロウゲ生育地に1m×1mの方形区を10個連続させて直線状に設けた。同様にトキソウ生育地には1m×1mの方形区11個を連続させて海岸林に対して垂直になるように設けた。さらにトキソウが分布しない場所の植生と比較するため、内陸側に調査区を延長して8個の方形区を設けた。方形区の1辺の隅には杭（プラスチック製、高さ30cm）を差して目印とした。各方形区には基点に近い方形区から順にA, B, …, J（トキソウ調査区はSまで）と番号をつけた。

（4）調査の方法

クロバナロウゲは各地上茎を個体として扱い、方形区内にある全個体に対し、番号を書いた園芸用の名札（幅1cm×長さ8cm）をつけて標識した。各個体ごとに生育位置（XY座標）・葉の枚

数・高さ・開花の有無・花数を記録した。また、クロバナロウゲが生育する環境を把握するために各方形区について出現する植物の種名と被度（%）を記録した。

トキソウでも各地上茎を個体として扱い、方形区内（A~J）の個体について、番号を書いた園芸用の名札をつけて標識した（方形区F~Jの一部の個体は除く）。各個体ごとに、生育位置（XY座標）・葉の長さ（根元から葉の先端までの長さとした）・開花の有無を記録した（生育位置については方形区F~Jの一部の個体は調べていない）。なお、今回の分析では、方形区A~Eのデータのみ使用した。また、トキソウが生育する環境を把握するために各方形区（A~S）について出現する植物の種名と被度（%）を記録した。

（5）分析の方法

個体の重要な情報である植物体の大きさ（サイズ）の指標として、クロバナロウゲは葉の枚数を、トキソウは葉の長さを用いた。クロバナロウゲでは個体サイズと開花状況をもとに、葉4枚未満の非開花個体（C1）と葉4枚以上の非開花個体（C2）、開花個体の3つのサイズ階に分けた。同様にトキソウでは、葉の長さ10cm以下の非開花個体（C1）と葉の長さ10cm以下の非開花個体（C2）、開花個体（C3）の3つのサイズ階に分けた。

個体の空間分布について森下の I_{δ} 指数（Morisita, 1959）を用いて分析した。 I_{δ} 指数が1のときは個体がランダム分布、1より大きい場合には集中分布、1より小さい場合には一様分布していることを意味する。さらに非繁殖個体（C1・C2）と繁殖個体（C3）の分布の関係を、 R_{δ} 指数（Morisita, 1962）を用いて分析した。 R_{δ} 指数が1に近いほど両者が同所的に、-1に近いほど排他的に分布していることを意味する。 I_{δ} 、 R_{δ} 値の分析の際に用いた区画の単位はクロバナロウゲでは1m×1m、トキソウでは0.5m×0.5mである。

各方形区の合計被度を算出する際に被度階級の1%未満（+）のものは0.1%として扱った。また、被度データからシャノン・ウィーナー関数を用いて多様度（H'）を計算した。

表1. クロバナロウゲ調査区の群落植生

種名	方形区番号 距離 (m)	被 度									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
クロバナロウゲ	5	1	1	1	1	1	1	+	1	+	+
ツルコケモモ	20	20	10	30	20	20	20	20	20	20	20
ヤチスゲ	10	5	1	5	10	20	20	20	20	20	20
ヨシ	5	5	5	5	5	10	5	10	10	20	
ミツガシワ	1	+	+		+		+	+			
ワタスゲ	+		5	+	+						
ヤナギトラノオ	+	+									
ミズドクサ		+	+					+			+
ヒメシダ											+
ミズゴケ類				1	10	1	5	5	10	30	
クロバナロウゲ個体数		13	4	6	4	6	7	5	6	6	5
全体被度		41	31	22	42	46	52	50	56	60	90
出現種数		7	7	7	5	6	4	4	4	4	4
種多様度		0.58	0.45	0.56	0.41	0.60	0.52	0.53	0.58	0.58	0.60

種名の行の数字は被度をあらわす。+は被度1%未満

3 結果

(1) クロバナロウゲの生育環境

方形区内にはクロバナロウゲの他に、ツルコケモモ・ヤチスゲ・ヨシなどが出現した(表1)。各方形区の合計被度は、22~90%で平均49%であった。各方形区の種数は4~7種で平均5.2種であった。種多様度は、0.41~0.60で平均0.54であった。方形区DからJまでミズゴケ類が出現していた以外、組成に大きな違いは見られなかった。

(2) クロバナロウゲの個体群構造

調査区内には62個体が見られた。個体密度は、非開花個体が5.4/m²で、開花個体が0.8/m²であった。各方形区の個体密度は4~13/m²であった(表2)。空間分布は、全体のI_δ値は1.29とランダムに近い分布を示した(図1)。C1, C2, C3のI_δ値はそれぞれ1.14, 1.25, 1.42で、大きなサイズ階ほど集中する傾向が見られた。また、空間分布の関係を示すR_δ値は、C1とC3との間が0.23とやや同所的に、C2とC3との間が-0.25とやや排他的に分布する傾向を示した。

表2. クロバナロウゲ調査区の子開花個体数と開花個体数

方形区番号	非開花個体数		開花個体数
	C1	C2	C3
A	5	7	1
B	3	1	0
C	3	3	0
D	1	2	1
E	1	4	1
F	3	4	0
G	2	2	1
H	4	2	0
I	4	1	1
J	1	1	3
合計	27	27	8

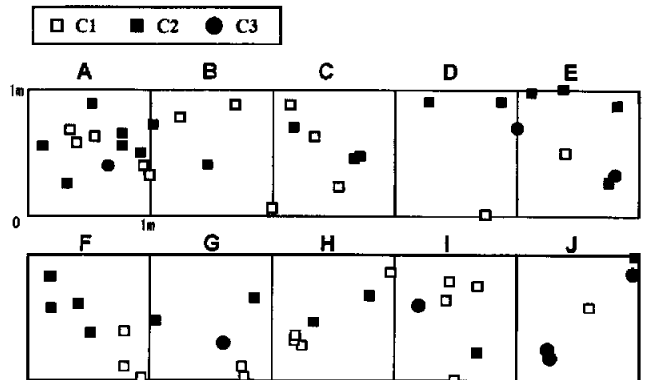


図1. クロバナロウゲ個体群の空間分布

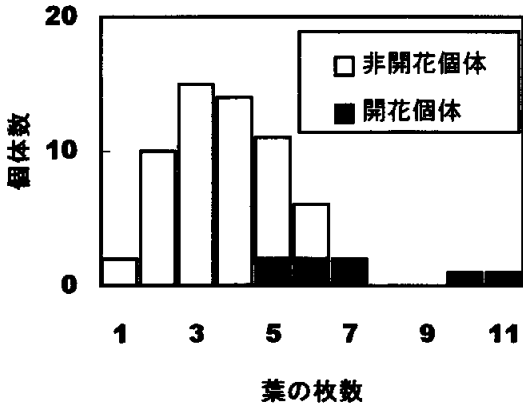


図2. クロバナロウゲ個体群の葉数の頻度分布

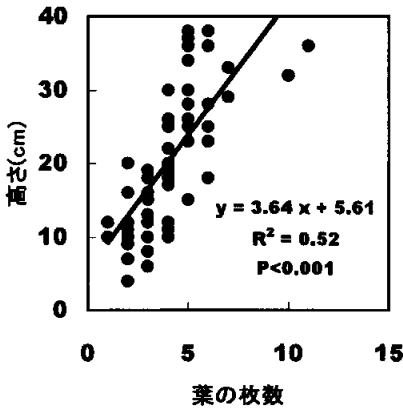


図3. クロバナロウゲ個体群の葉の枚数と高さの関係

葉の枚数によるサイズ分布は、葉3枚の個体が最も多く正規型を示した(図2)。調査個体の最小サイズは葉1枚、最大サイズは葉11枚であった。また葉の枚数と高さの間には有意な正の相関が見られた(図3, $P < 0.001$)。全個体に占める開花個体の割合は12.5%で、葉5枚の個体から開花が見られ、葉7枚以上の個体は全て開花していた(図2)。1個体の当りの花数は2~4個であった。個体サイズ(葉の枚数)に伴って開花個体の割合は増加していたが(図4)、開花個体サイズと1個体当りの花数には明瞭な増加傾向は見られなかった(図5, $P = 0.29$)。

(3) トキソウの生育環境

方形区A~Jにはトキソウの他に、ツルコケモモ・ミズゴケ類・ヨシが優占していた(表3)。各方形区の合計被度は88~136%で平均111%であった。各方形区の種数は8~13種で平均9.7種であった。

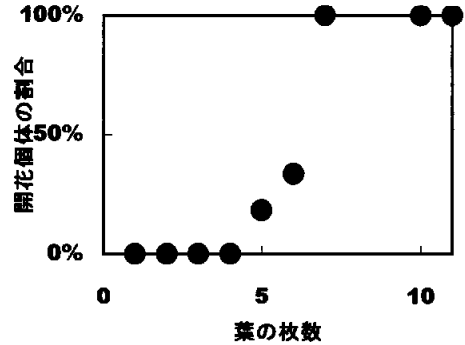


図4. クロバナロウゲ個体群の個体サイズ(葉の枚数)と開花個体割合の関係

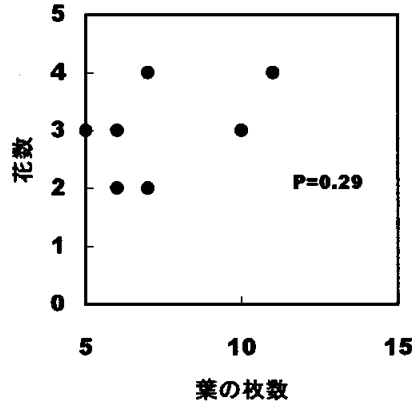


図5. クロバナロウゲ開花個体の個体サイズ(葉の枚数)と花数の関係

種多様度は、0.32~0.54で平均0.42であった。一方、トキソウが生育しない方形区K~Sでは、各方形区の合計被度は32~126%で平均87%であった。各方形区の種数は5~10種で平均6.9種であった。種多様度は、0.38~0.67で平均0.52であった。方形区の優占種はA~Kはツルコケモモ・ミズゴケ類、L~Oはヨシ・ツルスゲになり、P~Sはハンノキ・ホザキシモツケに変化した。

(4) トキソウの個体群構造

調査区内(A~E)には120個体が見られた。個体密度は、非開花個体が20.0/m²で、開花個体が4.0/m²であった。各方形区の個体密度は12~40/m²であった(表4)。空間分布は全体のI_δ値は1.73と集中分布を示した(図6)。

C1, C2, C3のI_δ値はそれぞれ2.86, 2.09, 1.34で、小さな個体ほど集中する傾向が見られた。また、空間分布の関係を示すR_δ値は、C1とC3

表3. トキソウ調査区の群落植生

種名	方形区番号																		
	距離(m)																		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	0-1	-2	3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19
トキソウ	+	1	+	+	+	1	10	+	+	1	+								
ツルコケモモ	80	80	80	80	70	80	80	80	80	80	50	30	5						
ヨシ	10	5	5	5	10	5	10	10	5	10	20	30	20	20	30	10	10	10	5
ヤチスゲ	5	5	10	10	5	5	5	5	5	10	20	5							
ヒメシダ	+	+	1		1	+	+	1	1	+	1	2			+	1	5	+	
エゾノレンリソウ	+	+	+	+	1	1	5	+	5	1	1	1							
ミツガシワ	+	+	+	+		1	+		+	1	+	5	5						
ホソバオゼヌマスゲ	+																		
ミズドクサ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			1		+
チシマノガリヤス		+									+			1	5	5		1	1
クサレダマ			+	+				+	+										
アカネムグラ							+												+
クロバナロウゲ										+	1	1	+	+	5				
エゾオオヤマハコベ										+							1	+	
ツルスゲ												+	20	5	30	5			
ワタスゲ														1					
ホザキシモツケ															1	30	70	60	60
ハンノキ																40	30	50	60
エゾミソハギ																	+		
ミズゴケ類	40	20	5	5	1	20	20	10	20	20	+	10	5	1	1				
トキソウ個体数	18	40	34	12	16	85	104	12	24	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計被度	136	112	102	101	88	113	130	106	116	124	93	84	56	32	72	86	117	121	126
出現種数	9	10	10	9	8	10	9	9	10	13	10	10	7	7	7	6	7	6	5
種多様度	0.44	0.39	0.34	0.32	0.33	0.42	0.54	0.38	0.45	0.49	0.51	0.67	0.64	0.49	0.53	0.52	0.47	0.42	0.38

表4. トキソウ調査区の非開花個体数と開花個体数

方形区番号	非開花個体数		開花個体数
	C1	C2	C3
A	3	13	2
B	10	26	4
C	6	20	8
D	7	4	1
E	9	2	5
合計	35	65	20

□ C1 ■ C2 ● C3

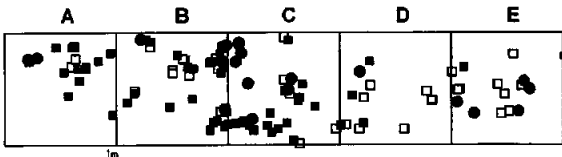


図6. トキソウ個体群の空間分布

との間が0.31, C2とC3との間が0.28でもともに同所的に分布する傾向を示した。葉の長さによるサイズ分布は、10~15cmのクラス階が最も多く正規型を示した(図7)。調査個体の最小サイズは3cm, 最大サイズは24cmであった。全個体に占める開花個体の割合は17%で、葉の長さ12cmから見られ、個体サイズ(葉の長さ)に伴って開花個体の割合は増加した(図8)。

4 考察

(1) クロバナロウゲの生育環境と個体群構造

クロバナロウゲは水位が高く植生率が低い凹地(シュレンケ)にのみ生育していた。さらに個体は低密度で生えていた。これは、小

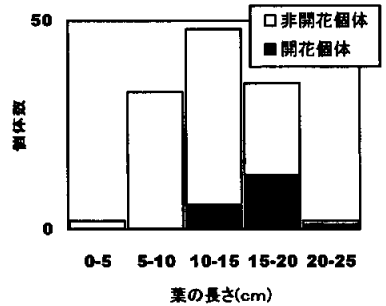


図7. トキソウ個体群の葉長の頻度分布

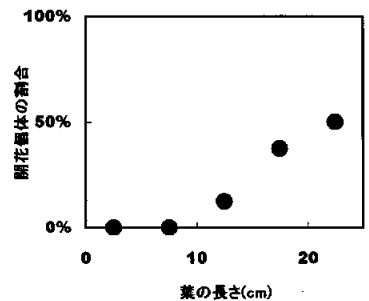


図8. トキソウ個体群の個体サイズと開花個体率の関係

小サイズ個体が少ないことによる。一般に、小サイズ個体は、十分な種子が供給されて発芽が順調であれば、開花個体のそばに集中する傾向がある。しかし、実際にそうはなっておらず、種子による更新を阻害する要因が働いていると考えられる。

更新を妨げる要因として、①種子生産量の少なさ、②周辺植生による被陰、③発芽時の冠水などが考えられる。①については、開花個体の結実率や種子数を調べる必要があるだろう。また②については、全体の植被率が低いいため、影響は小さいと考えられる。③については、湿原の水位の季節変化や種子の発芽の特徴との関係性を調べていく必要がある。

(2) トキソウの生育環境と個体群構造

トキソウは、ヨシ群落やハンノキ林では見られず、ミズゴケが厚く覆いツルコケモモが密生する場所（ブルデ）にのみ分布していた。さらに今回調査区を設定した範囲内での分布も、ミズゴケ類の優占度が高い場所で個体数が多い傾向が見られた。このことは適度な湿度を保つミズゴケ上が、生育に適した立地になっていることを示している。

また個体の分布は各サイズ階ともに高い集中分布を示し、個体どうしが接するように分布していた。このような分布の要因として、①種子繁殖による結果と、②栄養繁殖による結果が考えられる。①については、一般に、ラン科植物では種子による定着が稀であり、可能性は低い。一方、②については、トキソウやその仲間では、地下茎を伸ばして新たな地上茎を生産していくことが知られているため、この場合では、多くは栄養繁殖による結果と考えられる。また今回の解析には使用しなかった方形区F以降では、個体密度が100/m²をこす場合が見られた。トキソウは細長い葉1枚の簡素な構造をしているため、地上茎間での光を巡る競争が生じにくく、このように隣接して多くの地上茎を出すことが可能なのかもしれない。今後はさらに地下茎の分枝パターンや地上茎間の地下部のつながりなど種の地下部の成長特性と合わせて考えていく必要があるだろう。

(3) 今後の調査

両種のサイズ構造に関して、サイズ分布が正規型を示すことと、開花が個体サイズに依存し、繁

殖開始サイズが存在する点は共通していた。しかし、それぞれのサイズ構造が成立している理由は異なるものと考えられ、それぞれの生育環境や生活史の特徴をあわせて考えていく必要があるだろう。

今後、再調査を行ない個体の消長を調べることで、新たな知見が得られると思われるが、湿原での調査は、人為的攪乱による植生破壊が大きいいため、再調査までの期間は少なくとも2年以上の間隔をおいて行なうようにしたいと考えている。また、特にトキソウが分布するようなミズゴケ類がつくるブルデは湿原の乾燥化の影響を最も敏感に受けやすいと考えられ、湿原の水位の季節変化や経年変化と関係づけながら個体群動態をみていくことが重要である。

5 引用文献

- 富士田裕子・高田雅之・金子正美. 1997: 北海道の現存湿原リスト. 自然保護助成基金1994-1995年度研究助成報告書, 3-14.
- 日野間彰. 1993: 北海道植物情報システムについて, 善多尼訶. 9: 22-28. 北海道植物友の会.
- 北海道斜里高等学校生物部. 1994: ガッタンコ沼の植生調査. 知床博物館研究報告, 15: 83-92.
- 環境庁自然保護局自然環境調査室編. 2000: レッドデータブック. 662pp. 大蔵省印刷局.
- 舛山泰一. 1982: バラ科. 日本の野生植物・草本II, 173-185, 平凡社.
- Morisita, M. 1959: Measuring of dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Memoir of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E Biology*, 2: 215-235.
- Morisita, M. 1962: I δ -index, a measure of dispersion of individuals *Researches on Population Ecology*, 4: 1-7.
- 西川洋子・宮木雅美・堀繁久. 1996: 25年間におけるサロベツ湿原の変化と保全対策. 北海道環境科学研究センター所報, 23: 58-65.
- 丹羽真一・渡辺修・渡辺展之. 2000: 既存稀少植物リストの検討と生態調査の提案. 善多尼訶, 17: 18-23.
- 里見信生. 1982: ラン科. 日本の野生植物・草本I, 187-235, 平凡社.



写真1. クロバナロウゲの開花個体

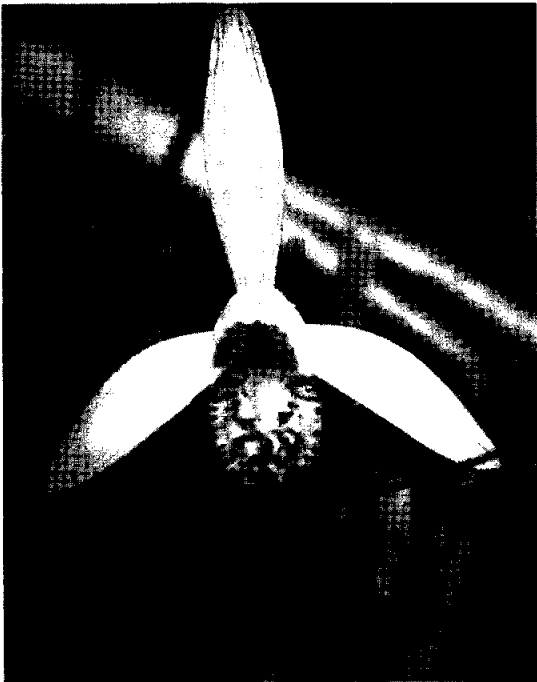


写真2. トキシウの花のアップ



写真3. 調査風景

The habitat condition and size structures
of two rare wetland herbs (*Potentilla palustris* and *Pogonia japonica*)
in Shiretoko, Hokkaido, Japan.

WATANABE Nobuyuki, NIWA Shin-ichi and WATANABE Osamu

*Sapporo Nature Research & Interpretation Office, 4-35-705,
Atsubetsu-chuo 2-5, Atsubetsu-ku, Sapporo 004-0052, Japan.
e-mail: chosakan@cho.co.jp*