

## 礼文島風衝草原の稀少植物 5 種の個体群構造

渡辺 修・丹羽真一・渡辺展之

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

### Population structures of 5 rare plant species in an alpine herbs community, Rebun Island, Hokkaido

Osamu WATANABE, Shin-ichi NIWA and Nobuyuki WATANABE

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

**Abstract.** In southern Rebun Island, despite of low elevation, many alpine plants grow. We established a permanent plot (1m x 5m) to research species composition and the size structures of five rare herbs in a wind-blown meadow. In the study plot, alpine herbs co-occurred with coastal and lowland species, e. g. *Vicia japonica* and *Gentiana zollingeri*. The number of individuals of *Oxytropis megalantha*, *Primula farinosa* subsp. *farinosa* var. *xanthophylla*, *Pedicularis chamissonis* var. *rebunensis*, *Pedicularis venusta* var. *schmidtii*, and *Leontopodium discolor* were 118, 86, 24, 25, and 11 in the plot, respectively. In four of five species, size distributions showed L-shaped, and that of *P. farinosa* showed normal. Plant size of *O. megalantha*, *P. farinosa*, and *P. venusta* positively correlated with the numbers of inflorescences or flowers per plant, although those of *P. chamissonis* and *L. discolor* did not correlate. In general, it is considered that investment in sexual reproduction increases as plants grow largely, such as former. However, if alpine herbs that have markedly large reproductive organ could not reproduce every year, large plants might not always bear many flowers, such as the latter.

#### 1 はじめに

礼文島は利尻島とともに固有変種・品種が多く、北海道本島とは異なる植物相が見られることがよく知られている(伊藤, 1982)。そのため、絶滅の危険性がある稀少植物も多く、環境庁のレッドデータブック等で指定される植物は60種以上にものぼる。しかし、これらの植物については、指定の基準となる絶滅の危険性についての情報はほとんどなく、生活史などの基礎的な生態的知見も集積されていない。今回の調査では、礼文島南部の高山植物群落に生育する稀少種5種について、固定調査区を設置して調

査した。本論では、調査個体群のサイズ構造についてまとめるとともに、個体サイズ指標間の関係を検討する。

現地調査には、礼文島自然クラブの宮本誠一郎さん・片川美紀さん・加藤一衛さん・松岡康也さん・村上賢治さんに参加いただいた。特に宮本さんには調査の準備・実施にあたって便宜を図っていただいた。また、佐藤雅彦さん(利尻町立博物館)には研究報告への掲載でお世話になった。以上の方々から感謝申し上げます。各植物の道内における分布情報については、(株)野生生物総合研究所の北海道植

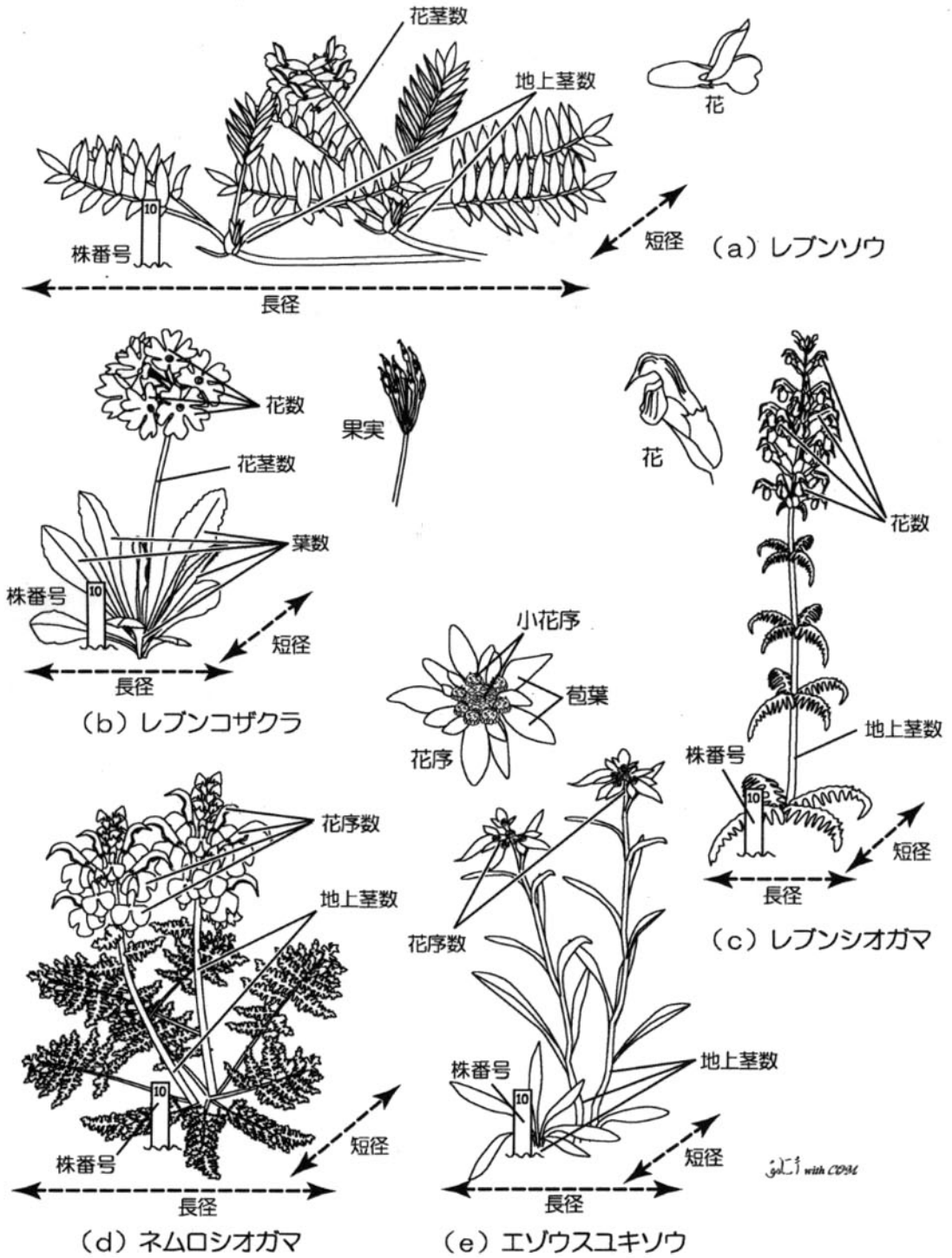


図1. 調査対象種の形態と計測部位

表1. 調査対象種の分布と稀少種指定状況

種名	分布域	北海道レッドリスト		環境庁RDB		
		確認メッシュ数	指定	確認メッシュ数	推定個体数	指定
レブンソウ	礼文島	2	絶滅危惧種En	1	100以下	IA類 (CR)
レブンコザクラ	礼文島・利尻島・日高山系等	6	希少種R	1	100以下	II類 (VU)
レブンシオガマ	礼文島	0	希少種R	—未記載—		
ネムロシオガマ	礼文島・道東	14	希少種R	1		II類 (VU)
エゾウスユキソウ	礼文島・大雪山系・道東	6	絶滅危惧種Vu	7	1000	IB類 (EN)

※北海道レッドリストの「メッシュ数」は、指定の参考とされたECPLANTによる。

物情報処理システム (ECPLANT; 日野間, 1993 参照) を用いて整理した。なお本調査は、北海道の事業である高山植物データベース作成事業 (2000 年度) の一環として実施した。

## 2 対象種について

本調査で対象とした5種の分布情報と指定状況を表1に、形態を図1に示した。以下の分布情報と形態については清水 (1982)・梅沢 (1997) および ECPLANT, 環境庁レッドデータブックの指定状況・生息情報については環境庁 (2000), 北海道レッドリストについては北海道生活環境部の発表資料 (2000) を参照した。

### (1) レブンソウ

レブンソウ *Oxytropis megalantha* はマメ科の多年草で、国内では礼文島だけに生育する。確認メッシュ数は2メッシュ (5 キロ四方) で、北海道レッドリストでは絶滅危惧種に、環境庁レッドデータブックでは1メッシュ・100 個体以下との情報しか集まっていなく、絶滅危惧 IA 類に指定されている。地上茎はあまり立ち上がりず地面を這って、その先端に16~23 枚の小葉からなる葉を密生する。7~8 月に十数個の紫色の花を房状につける。

### (2) レブンコザクラ

レブンコザクラ *Primula farinosa* subsp. *farinosa* var. *xanthophylla* はサクラソウ科の多年草で、ユキワリソウの変種とされる。確認メッシュ数は6メ

ッシュで礼文島のほかに利尻島や日高山系・夕張山系などに生育し、北海道レッドリストでは希少種に、環境庁レッドデータブックでは絶滅危惧 II 類に指定されている。へら形の根出葉と花茎からなり、花茎の先には5~6 月に多数のピンク色の花をまり状につける。

### (3) レブンシオガマ

レブンシオガマ *Pedicularis chamissonis* var. *rebunensis* は、ゴマノハグサ科の多年草で、本州中部から北海道にかけての高山帯に普通に見られるヨツバシオガマ (45メッシュ) の変種または品種として扱われる。DNA 解析では東北地方・夕張山系の集団と近縁のようであるが (植田・藤井, 2000), ここでは礼文島だけの別変種としておく。北海道レッドリストでは希少種に指定されている。葉が大抵4 枚輪生するヨツバシオガマに対して、しばしば5~6 枚が輪生し、葉や花の段数が多く、全体大型であるとされる。7 月に赤紫色の花を多数つける。

### (4) ネムロシオガマ

ネムロシオガマ *Pedicularis venusta* var. *schmidtii* は、レブンシオガマに近縁のゴマノハグサ科の多年草で、礼文島と北海道東部の海岸草原に生育する。確認されている14メッシュのうち、2メッシュが礼文島である。北海道レッドリストでは希少種に、環境庁レッドデータブックでは絶滅危惧 II 類に指定されている。全体に白軟毛が多く、6 月に白い花を多数付ける。

## (5) エゾウスユキソウ

エゾウスユキソウ *Leontopodium discolor* はキク科の多年草で、北海道のみに生育する。生育地は主に草地や岩地で、隔離的に分布しており、6メッシュで確認されている。北海道レッドリストでは絶滅危急種に、環境庁レッドデータブックでは絶滅危惧 IB 類に指定されている。何本かの花茎と多数の根出葉で株を形成して、6~7月に花茎の先端に一つの花序をつける(丹羽ほか, 1999b)。白毛に包まれた苞葉によって花序が囲まれており、白い花弁のように見える。礼文島に生育するものはレブンウスユキソウとも呼ばれている。

## 3 調査地と調査方法

## (1) 調査地の概要

調査を行なったのは礼文島南部の海岸風衝草原である。イブキトラノオ・レブンソウ・ミヤマウシノケグサなどの多年草が優占する。散策路が近年になって設置され、自然観察コースとなっている。

## (2) 調査方法

調査区は、散策路に隣接するように設置した。図2のように1m×1mの方形区を5個連結して1m×5mの調査区を設定した。調査区の四隅には赤い測量用プラスチック杭を埋めて固定した。

調査区の植生を明らかにするため、方形区ごとに全体の植被率と出現種を記録した。さらに、種ごと

に被度を10%単位で記録し、10%未満については5%、1%、+ (1%未満) に区分した。

調査区内で確認した5種の対象種について、同一の根茎からのものと思われるまとまりを1つの株(個体)として扱い、その根際にプラスチック製の園芸用ラベルに番号を記入したものを埋めて識別した(散策路にかかり目立つものについては撤去した)。各株について、被覆部分の長径・短径を計測し、地上茎数・花序数をカウントした。レブンコザクラについては一部の個体で葉数もカウントし、レブンコザクラ・レブンシオガマ・ネムロシオガマについては花序ごとに花数(果実数)もカウントした。

## (3) 分析方法

各株の長径と短径から株面積を楕円近似して算出した。株サイズの指標である株面積と地上茎数・葉数との相関関係を回帰分析で検討した。株サイズの各指標と繁殖との関係をみるために、開花株と非開花株とで株面積・地上茎数に差があるかどうかをU検定で検討した。また開花株について、株面積・地上茎数と花序数・花数との関係を回帰分析で検討した。

## 4 結果

## (1) 調査区の植生

調査区の出現種と被度は表2のようになった。

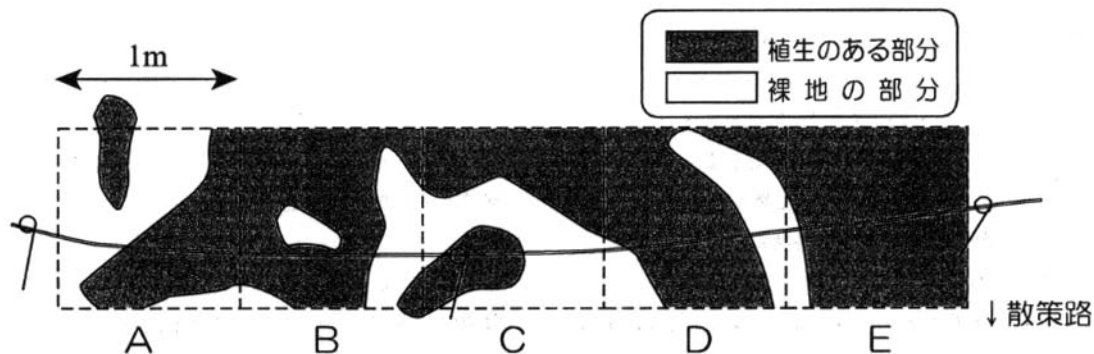


図2. 調査区の概要

出現種数は24-27種で、のべ39種が出現した。植被率は60-100%で、優占種はレブンソウだった。

(2) 各植物の生育株数

調査区内でレブンソウ118株、レブンコザクラ86株、レブンシオガマ24株、ネムロシオガマ25株、エゾウスユキソウ11株を確認した。開花している株はそれぞれ、7株・40株・20株・8株・3株だった。レブンシオガマが1方形区で見られなかったほかは、いずれの種も全ての方角区で確認された。

(3) 個体群の構造

個体サイズの指標として株面積・地上茎数を用い、その頻度分布を図3・図4に示した。

レブンソウは、株面積の平均および標準偏差が $156.0 \pm 147.8\text{cm}^2$ で、5種の内で平均サイズがもっとも大きかった。0-100 $\text{cm}^2$ 階がもっとも多い分布を示した(図3a)。地上茎数は、平均および標準偏差が $4.3 \pm 5.0$ 本、0-5本階が83%を占める強いL字型分布を示した(図4a)。開花株は全体の6%だった。

レブンコザクラは、株面積の平均および標準偏差が $59.4 \pm 42.6\text{cm}^2$ で、0-100 $\text{cm}^2$ 階がもっとも多いL字型分布を示した(図3b)。葉数は、平均および標準偏差が $8.8 \pm 0.5$ 枚、6-10枚階がもっとも多い一山分布を示した(図4b)。開花株は全体の39%だった。

レブンシオガマは、株面積の平均および標準偏差が $83.3 \pm 48.7\text{cm}^2$ で、0-100 $\text{cm}^2$ 階がもっとも多いL字型分布を示した(図3c)。地上茎数は、平均および標準偏差が $1.2 \pm 0.4$ 本、1本の株が83%を占

表2. 調査区の植生

方形区	A	B	C	D	E	平均
植被率(%)	60	80	60	90	100	78
種数	24	27	24	27	25	25
レブンソウ	40	20	20	20	20	24
レブンコザクラ	5	+	+	1	5	2
レブンシオガマ		10	10	10	1	6
ネムロシオガマ	1	1	+	5	+	1
エゾウスユキソウ	+	+	+	+	+	+
シコタンヨモギ	5	10	10	10	30	13
ミヤマウシノケグサ	10	10	5	20	20	13
ミヤマヌカボ	5	10	10	5	1	6
ヒロハクサフジ	+	10		5	20	7
シラネニンジン	1	1	+	10	1	3
トウグブキ	+		+	1	10	2
チシマワレモコウ	5				5	2
キンチャクスゲ	+				5	1
エゾオオバコ	1	1	+	1	1	1
イブキジャコウソウ	1	1	1	1	+	1
ハクサンシャジン	1	1	+	1	+	1
ハマオトコヨモギ	+	1	1	+		+
キジムシロ	1	+	+	+	+	+
ウメバチソウ	1	+	+	+	+	+
キタノコギリソウ	+	1	+	+		+
ツメクサ	+	1	+	+		+
エゾノカワラナデシコ		+	+	1	+	+
ミヤマキンボウゲ				+	1	+
ミヤマオダマキ	+				+	+
フデリンドウ	+					+
ヒロハウラジロヨモギ	+			+		+
シロウマアサツキ	+					+
リシリカニツリ		+	+	+	+	+
ハナイカリ		+	+		+	+
スズメノヤリ		+	+			+
コウリタンポポ		+	+			+
ハイオトギリ		+				+
チシマリンドウ		+		+		+
エゾノシシウド		+				+
アサギリソウ		+				+
ヤナギタンポポ			+	+	+	+
イワベンケイ				+		+
イチゴツナギ属の一種				+		+
ミミナグサ					+	+

めた(図4c)。開花株は全体の83%だった。

ネムロシオガマは、株面積の平均および標準偏差が $131.5 \pm 130.9\text{cm}^2$ で0-100 $\text{cm}^2$ 階がもっとも多いL字型分布を示した(図3d)。地上茎数は、平均および標準偏差が $1.3 \pm 0.5$ 本、1本の株は72%を占めた(図4d)。開花株は全体の48%だった。

エゾウスユキソウは、株面積の平均および標準偏差が  $48.0 \pm 27.3\text{cm}^2$  で、5種の中で平均サイズがもっとも大きかった。0-100 $\text{cm}^2$ 階がもっとも多いし字型分布を示した(図3e)。地上茎数は、平均および標準偏差が  $2.5 \pm 1.2$  本、2本の株がもっとも多かった(図4e)。開花株は全体の27%だった。

#### (4) 指標間の関係

個体サイズの指標間の相関関係と、個体サイズと繁殖との関係を表4にまとめた。株面積と地上茎数の相関関係は、レブンソウとエゾウスユキソウでは有意だった ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.01$ ) が、レブンシオガマ・ネムロシオガマでは相関がなかった。レブンコザクラでは

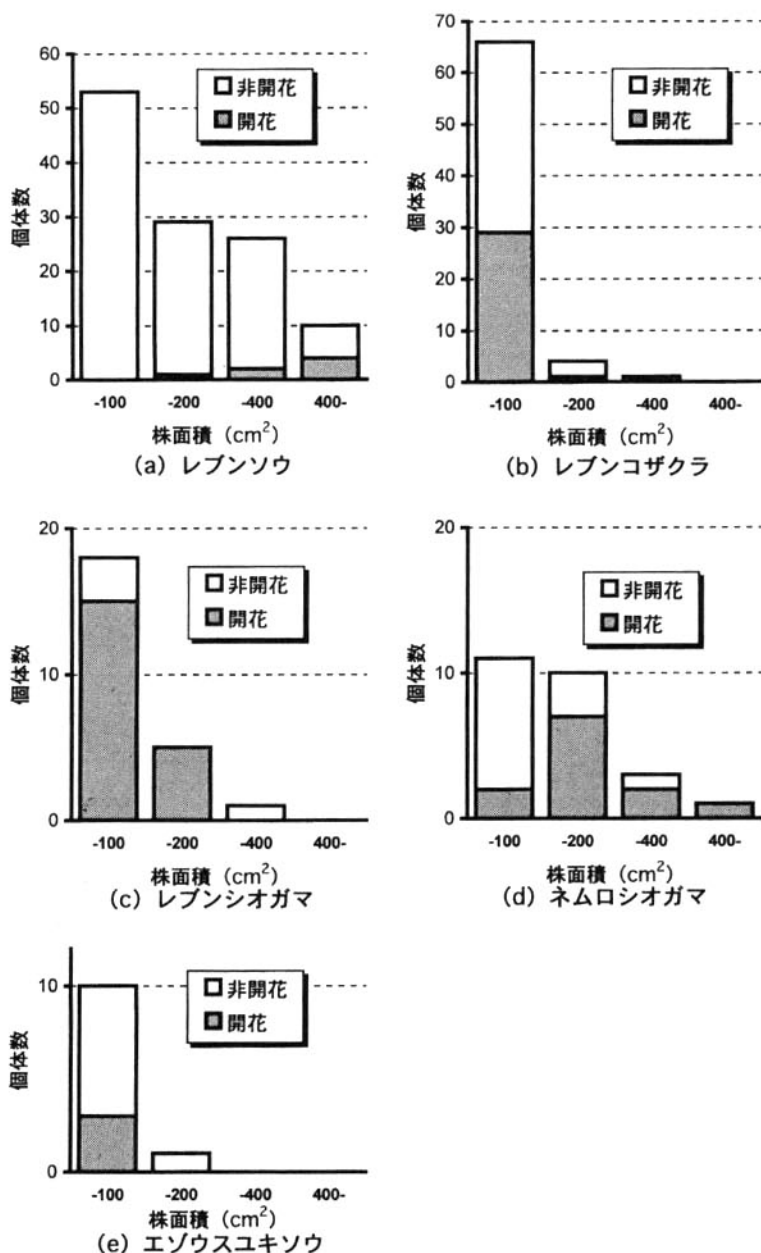


図3. 各植物の株面積の頻度

株面積と葉数の相関が見られた ( $p < 0.05$ ) (図5).

開花株と非開花株の株サイズの差を検定して、明瞭な繁殖開始サイズが存在するかどうか検討した結果、レブンソウでは株面積・地上茎数で ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ), レブンコザクラでは株面積・葉数で ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ), ネムロシオガマでは株面積にお

いて見られた ( $p < 0.01$ ). 一方、株面積・地上茎数(葉数)と花序数(花数)との相関関係は、ネムロシオガマの株面積とのみで見られた ( $p < 0.05$ ).

## 5 考察

### (1) 個体の構造と個体サイズ指標

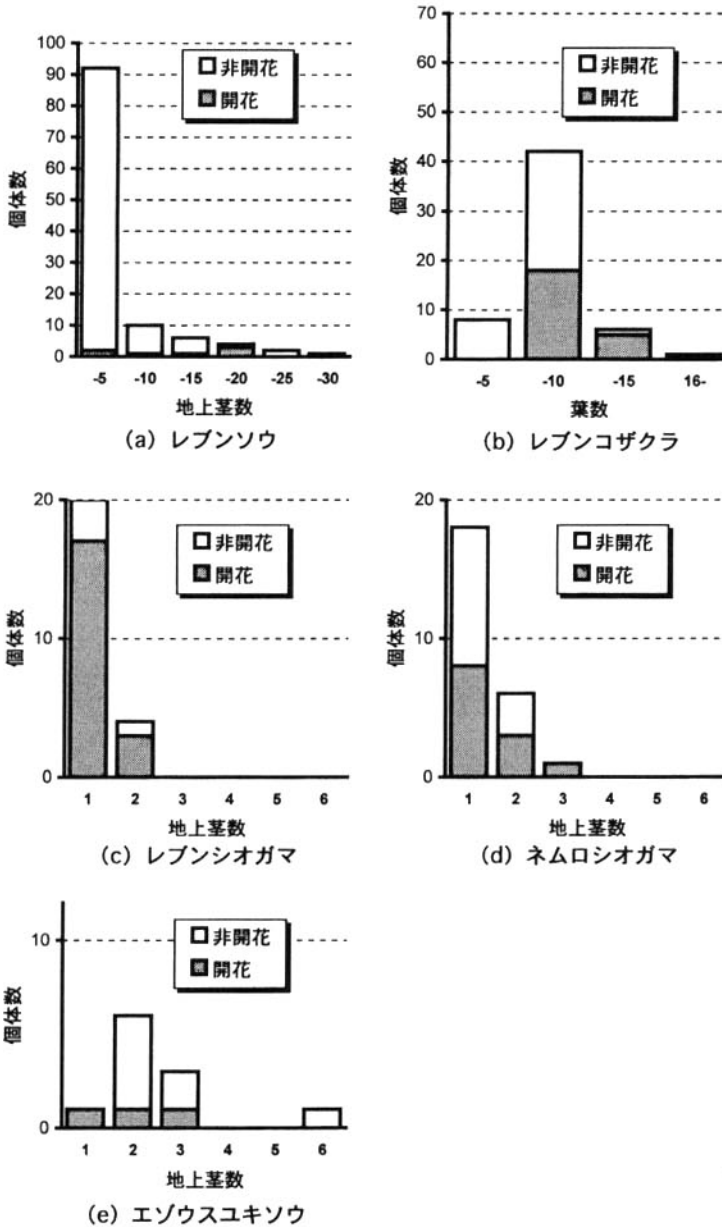


図4. 各植物の地上茎数の頻度分布

表3. 調査種の確認株数

種名	株数	開花株数	花序数	方形区別株数				
				A	B	C	D	E
レブンソウ	118	7	29	49	11	19	17	22
レブンコザクラ	120	47	47	26	6	3	27	58
レブンシオガマ	24	20	24		6	7	9	2
ネムロシオガマ	25	8	15	3	4	7	9	2
エゾウスユキソウ	11	3	3	3	1	1	4	2
総計	265	78	118	81	28	37	66	86

表4. サイズ指標と繁殖指標の相関関係

種名	株面積と地上茎数の相関係数	開花株と非開花株のサイズ差		花序数（花数）との相関係数	
		株面積	地上茎数	株面積	地上茎数
		レブンソウ	0.78 ***	***	***
レブンコザクラ	0.28 *	**	***		
レブンシオガマ					
ネムロシオガマ	0.37 (*)	**		0.60 *	
エゾウスユキソウ	0.85 **				

※\*\*\*は0.1%有意, \*\*は1%有意, \*は5%有意, (\*)は10%有意を示す。空欄は有意な相関がな

※レブンコザクラは地上茎数の代わりに葉数を, 花序数の代わりに花数を用いている。

※レブンシオガマ・ネムロシオガマは, 花序数の代わりに花数を用いている。

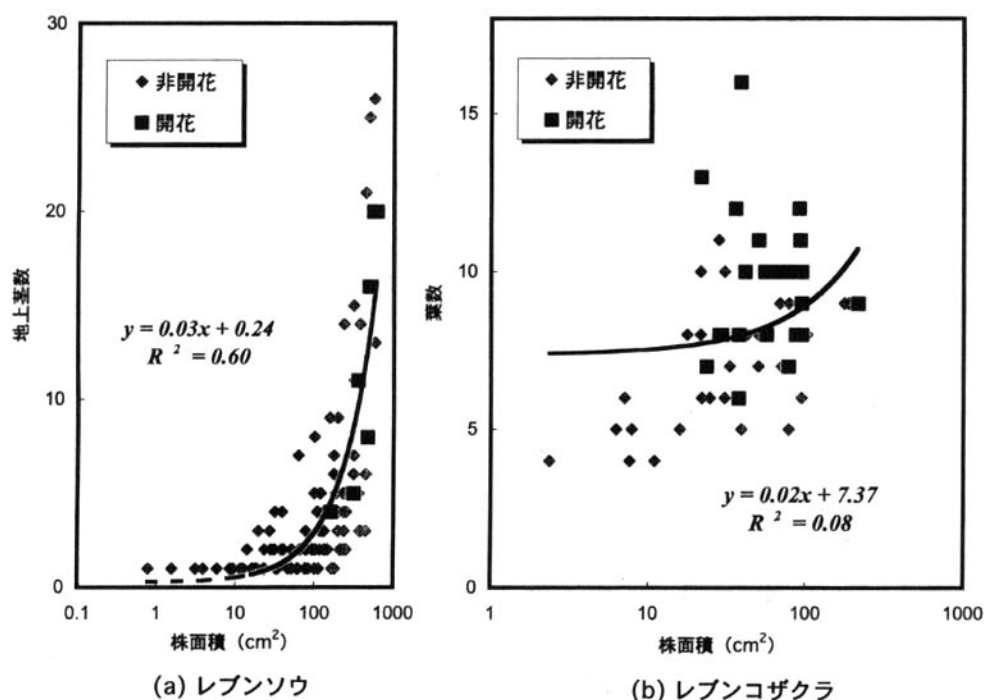


図5. 株面積と地上茎数および葉数の関係。



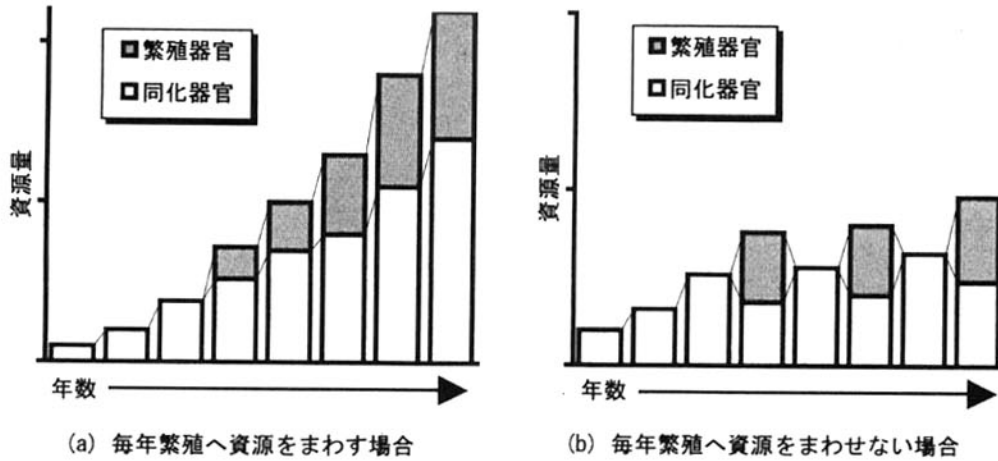


図6. 繁殖パターンと個体サイズの関係 (同化器官の資源量が個体サイズとなる)

今回対象とした5種は、いずれも風衝草原で同じようなサイズで生育している植物である。しかし地上茎の構造や拡大の仕方は植物によって異なるため、株面積が個体サイズの指標として適切な種とそうではない種がある。叢生する地上茎の数を増やして株を拡大させるレブンソウやエゾウスユキソウは、株面積の分布がL字型で、地上茎数と相関があり、株面積がよい指標であるといえる。

一方、レブンコザクラ・レブンシオガマ・ネムロシオガマは、基本的に1つのロゼット葉の集まりと1本の地上茎から個体になりたっている。このうちレブンコザクラは、株面積がL字型分布で、株面積の拡大とともに葉数が増えるため、株面積が個体サイズの指標となっていると言える。ネムロシオガマも株面積の拡大とともに根出葉が増加し、地上茎も3本まで増加するため、指標として用いることができる。しかし、地上茎がほとんど1本であるレブンシオガマは、高さ成長とともに茎葉を増加させて成長するため、株面積が有効な指標となりにくいと考えられる。

(2) 繁殖サイズと繁殖パターンの推定

株面積が個体サイズとして有効と考えられる4種において、開花個体のサイズが有意に大きかったのは、レブンソウ・レブンコザクラ・ネムロシオガマ

の3種であった。レブンソウでは、株面積約300cm<sup>2</sup>以上、地上茎数5本以上というサイズが繁殖開始サイズであるといえる。一方エゾウスユキソウでは、小サイズの株でも繁殖は行なわれており、明確な繁殖サイズというものは存在しない。これは、他の事例でも同様の傾向であり(丹羽ほか, 1999b)、本種の一般的な特徴と言える。

一方、花数とサイズの関係はネムロシオガマで弱い相関が見られたほかは、明瞭ではなかった。一般に多年草においては、繁殖に十分な資源が得られるサイズに達したときに開花し、その資源量に応じて繁殖に資源を投資して開花数が増加していく。今回の対象種では、このような成長過程に対応したサイズ構造が見られないのは、高山植物がおかれている厳しい環境によるものと考えられる(丹羽ほか, 1999a)。高山植物は一般に繁殖への投資量が大きい。このような繁殖に関わる資源量が年成長量より多い場合、毎年一定の割合を繁殖にまわすことは困難である。繁殖した年は同化器官への投資量が減るために、翌年以降は繁殖をせずに同化器官にのみ投資するため、繁殖器官への投資量と同化器官への投資量は比例しないことになる(図6参照)。この場合、繁殖サイズは不明確で、花数も個体サイズに比例しないことになる。エゾウスユキソウはその典型と考えることができる。

## (3) 今後に向けて

稀少植物の絶滅の危険性をランクづけし、保全の指針とするRDBにおいて、その基準とされているのは生育メッシュ数・個体数とその増減の程度である。しかし、今回調査した種はいずれも礼文島では比較的良好に見られる種であるにも関わらず、分布・個体数の推定とも情報不足で誤りがある。個体数に関しては、今回の調査地の群落だけでも数万から数十万のオーダーで生育していると考えられ、RDBで推定されている日本全体で100個体から1000個体という数値は現実とかけはなれすぎており、保全の検討資料としては不適切である。

さらに、今回見たように植物によって個体群構造はかなり異なり、個体数という尺度で単一に比較して絶滅の危険性を推定するのは難しい。また、移動が出来ない・無性生殖を行なうなどの特性を持つ植物の場合、数十万という個体数が生育していても、その生育地に人為的改変や突発的な自然攪乱が起きたときに同一個体群内の全ての個体が失われる危険性があり、人口確率的な絶滅の危険性だけでは議論できない。環境庁RDBでも目指していることである(矢原ほか, 1998)が、個体群を一つの単位として、環境改変の脅威による絶滅の危険性の推定を行なう必要がある。

今回の調査において大まかに個体群構造を把握することが出来たが、さらに推移を追跡調査することによって個体群内での動態の予測をすることが出来る。さらに個体群の分布やその変化も追跡することで、これら稀少植物の絶滅の予測を行なう資料が得られると期待される。

今回現地在住の方々の参加を得て調査を行なうことができた。このような個体群モニタリングの調査を広域的に行なうには、現地の方々の協力が不可欠

であり、盗掘の監視活動などと合わせて進めていくことが効果的である。参加者にとっては対象の植物をよりよく知る機会ともなり、環境教育の場としても活用していきたいと考えている。

## 6 引用文献

- 日野間彰, 1993. 北海道植物情報システムについて. 菅多尼訶, 9: 22-28. 北海道植物友の会.
- 伊藤浩司, 1982. 北海道の高山植物と山草. 230pp. 誠文堂新光社.
- 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.
- 日本植物分類学会絶滅危惧植物問題専門第一委員会(矢原徹一ほか), 1998. 日本産野生維管束植物レッドリストの調査・判定方法と判定結果の特徴. 日本植物分類学会会報, 13(2): 81-87.
- 丹羽真一・渡辺 修・渡辺展之, 1999a. ホソバウレップソウのサイズ構造と開花サイズ. ひがし大雪自然誌研究: 97-100. さっぽろ自然調査館.
- 丹羽真一・渡辺 修・渡辺展之・松田まゆみ・川辺百樹・辻本涼子・鈴木有・山田和幸, 1999b. 山地に生育するエゾウスユキソウの個体群構造と立地環境. ひがし大雪自然誌研究; 17-24. さっぽろ自然調査館.
- 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. 菅多尼訶, 17: 18-23. 北海道植物友の会.
- 清水建美, 1982. 原色新日本高山植物図鑑(I)(II). 331pp, 395pp. 保育社.
- 植田邦彦・藤井紀行, 2000. 高山植物のたどった道. 高山植物の自然史, 3-20. 北海道大学図書刊行会.
- 梅沢 俊, 1997. 山の花図鑑利尻島・礼文島. 253pp. 北海道新聞社.