

利尻島におけるハマタイセイの生育環境と個体群構造

丹羽真一

〒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

Habitat and Population Structure of an Endangered Herb, *Isatis yesoensis* in Rishiri Island, Hokkaido

Shin-ichi NIWA

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: A few *Isatis yesoensis*, an endangered monocarpic herb, is growing in dune of Rishiri Island. The surrounding flora and traits of the population structure were investigated in a population of *I. yesoensis* from 2000 to 2001. In total of five vegetation plots, 29 plant species were appeared, and 12 species of them were invader plants. Rate of vegetation cover in each plot was 60-100% and *Elymus mollis* was predominant. Two sub-populations of *I. yesoensis* were found. The two sub-populations were about 50m distant. One (A) was consisted of 23 reproductive plants and 3 juveniles, and the other (B) was consisted of 2 reproductive plants and 12 juveniles. This suggests as follows. First, almost of individuals within a sub-population reproduced simultaneously, although individuals between sub-populations did not. As a circumstantial evidence, many plants in (B) had been also observed to reproduce simultaneously at last year. Second, mortality in (A) was remarkably high, 88%, because *I. yesoensis* is a monocarpic plant. Therefore, the local population will not be sustained forever without success to colonize other place by seed dispersal or success to certainly establish seedling from seed bank.

はじめに

利尻島の海岸部には、砂丘・磯浜・塩湿地・断崖・湿原などの多様な植生景観が見られる(宮本・柚田, 1997)。しかし、海岸部は杵形地区・御崎地区などを除いて国立公園の指定から外れており、開発の影響を受けやすい(小杉, 1997; 富士田, 2000; 渡辺ほか, 2001)。

ハマタイセイ *Isatis yesoensis* は、国内では北海道だけに分布する海岸生の越年草(2年草)とされる(北川, 1982)。非繁殖個体はロゼット状態で生活し、成長とともに光合成産物を地下に貯蔵していく。繁殖個体は花茎を抽台し、茎の上部から複数の総状花序を派生す

る。初夏に開花し、花は小さく黄色い。登熟期間は短く、花を咲かせながら次々と結実していく。果実には種子が一つだけ入っている。葉や茎にインディコを含むため、染色の原料として用いられることがある。原因はよくわからないが自生地が減少していることから、本種は北海道版レッドデータブック(北海道, 2001)において絶滅危惧種(En)、環境庁版レッドデータブック(環境庁, 2000)で絶滅危惧ⅠA類(CR)に選定されている。

稀少植物には分布・生活史などで不明な点が多いが、本種も情報がほとんどない種の一つである。今回、利尻島において本種の個体群調査と本種を含む群落

の植生調査を実施した。本論ではその結果を紹介するとともに、観察から推測されるいくつかの生活史特性についても考察したい。

なお、調査の実施に当たっては佐藤雅彦(利尻町立博物館)・小杉和樹(利尻島自然情報センター)・坂本里恵・井関謙一の各氏にお世話になった。また、さっぽろ自然調査館の渡辺修・渡辺展之の各氏には原稿に対するコメントをいただいた。これらの方々には心から感謝申し上げる。

方法

(1) 調査区の設置

個体群調査区の設置は2001年8月25日に行なった。稀少種保護の観点から調査地の位置については明示を避けるが、利尻島の海岸部である。ハマタイセイは、二つの小集団(個体の集まり)に分かれて分布していた。両者は直線距離で約50m離れている。本論文ではそれぞれ調査地A・調査地Bとし、これら二つの小集団をまとめて地域個体群と呼ぶ。確認できた全ての個体が含まれるように、調査地Aには10m×3mの調査区を、調査地Bには約10m×6mの調査区をそれぞれ設置した。

(2) 植生調査

ハマタイセイを含む群落の植生を把握するため、2000年7月9日に調査地Bの4ヶ所(各1×1m)、2001年8月25日に調査地Aの個体群調査区(10m×3m)において植生調査を実施し、それぞれ植被率・出現種名・各種の被度を記録した。植被率および被度は10%ごとに記録し、10%未満については5%・1%・0.1%とした。不明な植物については標本を採集し、後日同定した(採集した標本は証拠用に保管している)。同定は基本的に滝田(1987)に基づき、イネ科は長田(1989)に基づいた。

(3) 個体の計測

両調査地に出現した全個体を対象に(ただし調査地Bの繁殖個体1個体は損壊していたので除外)、高さを計測した。また、調査地Aでは位置(XY座標値)を計測した。繁殖個体については果序(枝)の広がり(長径・短径)を計測し、楕円近似により個体の果序サイズとして

面積を求めた。果実数(=種子数)についても記録した。ただし、調査時には既に枯れていて果実はかなり脱落していたため、個体の繁殖量として正確に把握できなかったわけではない。また、非繁殖個体についてもロゼット葉群の長径・短径を計測し、個体サイズとして占有面積を求めた。なお、非繁殖個体(生存個体)については、来年以降も追跡できるようにプラスチック製のラベルをつけて識別した。

表1. 調査地AおよびBの植生

調査地	B					帰化
	A	①	②	③	④	
面積 (m ²)	30	1	1	1	1	
植被率 (%)	90	80	60	100	90	
出現種数	23	7	8	6	5	
ハマニンニク	40	40	60	50	80	
ハマタイセイ	0.1	5	1	1	5	
ナガハグサ	30		0.1	5		●
カモガヤ	20	10	0.1	0.1		●
ナミキソウ		1	0.1	0.1	0.1	
コウゾリナ	1	1			1	
ハマヒルガオ	1	10				
ハチジョウナ	0.1				5	
オオヨモギ				60		
ハマエンドウ		20				
エゾノカワラマツバ	1					
ハマナス	1					
ヘラオオバコ	1					●
ウンラン	0.1					
エゾニフトコ	0.1					
エゾノギシギシ	0.1					●
エゾノコウボウムギ	0.1					
オオマツヨイグサ	0.1					●
オカヒジキ	0.1					
シロザ	0.1					●
シロツメクサ	0.1					●
セイヨウタンポポ	0.1					●
ノゲシ	0.1					
ノボロギク	0.1					●
ハルガヤ	0.1					●
ムラサキツメクサ	0.1					●
キジカクシ			0.1			
ツタウルシ			0.1			
メマツヨイグサ			0.1			●

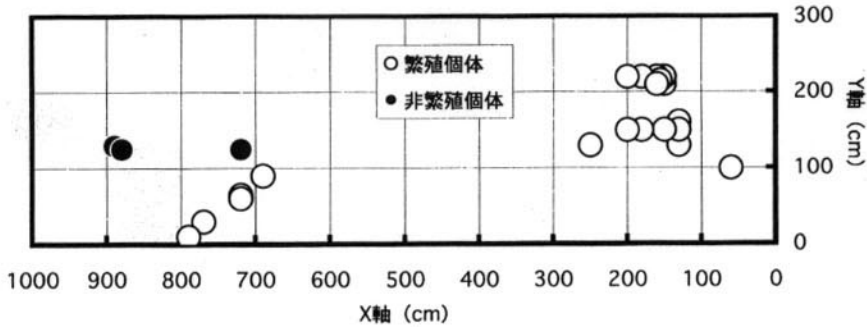


図1. 調査地Aにおける個体の空間分布

結果

(1) 植生

各植生区には5~23種が出現し、全体では29種が出現した(表1)。このうち12種(全体の41%)は帰化植物だった。各植生区の植被率は60~100%(平均84%)だった。優占種はハマニンニクで、各植生区の被度は40~85%だった。調査地Aのハマニンニクの高さは85cmだった。このほか、オオヨモギ・カモガヤ・ナガハグサなどの荒地植物の被度がやや高かった。ウンラン・エゾノコウボウムギ・ナミキソウなどの海浜植物も見られたが、被度は小さかった。

(2) 地域個体群の構造

調査地Aでは26個体、調査地Bでは14個体の生育が確認された。このうち、調査地Aの23個体(88%)、調査地Bの2個体(14%)が繁殖個体だった。個体の分布は集中する傾向があった(調査地Aのみ図1に示す)。調査地Aにおける繁殖個体の高さは30~89cm、非繁殖個体は7~9cmだった(図2a)。一方、調査地Bにおける繁殖個体の高さは93cm(計測できたのは1個体のみ)、非繁殖個体は3~30cmだった(図2b)。非繁殖個体における占有面積は調査地Aでは85~143cm²、調査地Bでは6~1767cm²だった(図3)。

(3) 種子繁殖

ほとんどの個体が50個以下しか種子をつけておらず、10個以下の個体も全体の67%を占めた。ただし、これはすでに種子散布が進んでいたことも影響してい

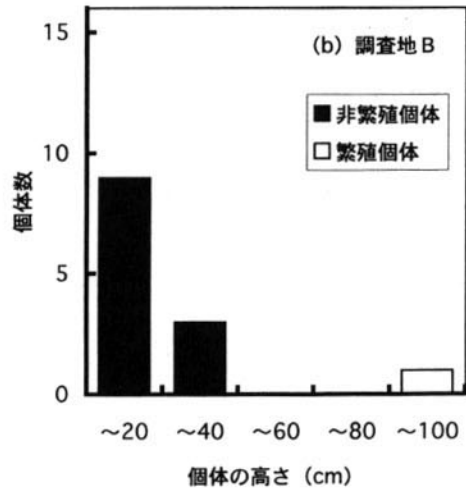
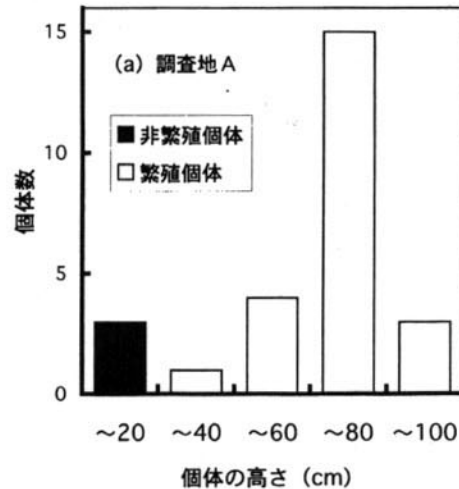


図2. 各調査地における個体の高さの頻度分布

る。種子がよく残っていた個体のうち、果序サイズ(面積)が 14cm^2 のものでは14個、 104cm^2 のものでは62個、 377cm^2 のものでは166個、 679cm^2 のものでは264個だった。これらの値を用いてY切片をゼロとして回帰式を求めたところ、 $Y=0.405X$ ($R^2=0.979$, $P=0.007$, $n=4$)となった(図4)。ここで、Yは生産種子数、Xは面積を示す。この回帰式を用いて各個体の生産種子数を推定したところ、調査地Aの生産種子数は合計2155個と推定された。

考察

(1) 生育環境

ハマタイセイは、ハマニンニクが優占する砂丘植生に生育していた。ハマニンニクは背が高いが、葉群に空隙が多いため、地表近くに到達する透過光は少ない。また、ハマニンニクは出芽～展葉時期が遅いため、直射光が地表に届く早春から初夏にかけては、特にロゼット植物の成長に適した環境となっていると思われる。乾燥が厳しい砂丘においては、ハマニンニクが適度に覆うことで地表の乾燥が抑制され、ハマタイセイの生育に適した条件を形成していることも予想される。

調査したハマタイセイの生育地には帰化植物が多かった。これは、道内全域の砂丘植生にいえることである(富士田, 1993; 富士田・津田, 1994)。砂丘は、開放的で在来植生の植被率が低く、帰化植物の定着のチャンスが多い。砂丘に隣接した人家・道路・港湾などの周辺の荒地植生が、帰化植物の種子供給源となっている。ハマタイセイなど由来の海浜植物への悪影響も懸念される。

(2) 地域個体群の構造

本調査地では、ハマタイセイは小集団を形成して分布していた。これまでの調査では2つの小集団が見つかるが、今後さらに新たな小集団が見つかる可能性もある。小集団内においては、個体が単独で生育していることもあったが、50cm四方くらいの中に数個体が集中していることが多かった。

ハマタイセイでは、種子散布期である8月末に繁殖個体と非繁殖個体がともに存在した。一般に、越年草

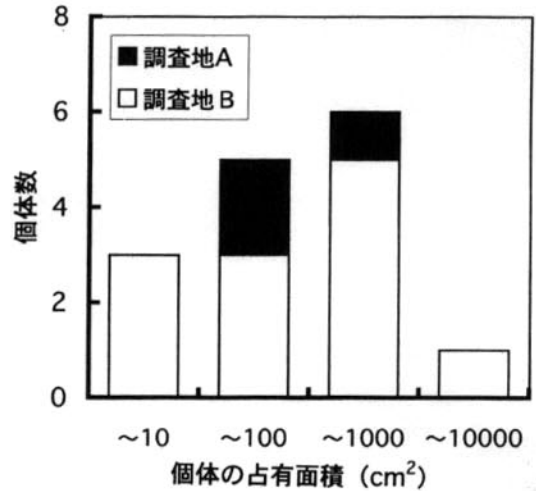


図3. 非繁殖個体における占有面積の頻度分布

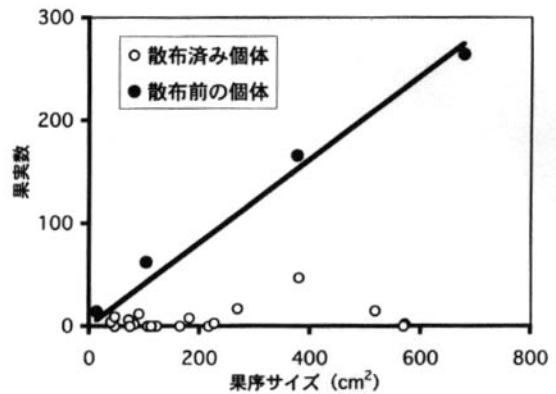


図4. 果序サイズと果実数の関係

(二年草)の生活環は秋発芽-春繁殖であることから、これらがともに存在することはない。現時点では本種が秋発芽か春発芽か不明であるが、前者の場合は生活史の短い一回繁殖型多年草とみなすのが妥当である。また、非繁殖個体はサイズの変異が大きく、最大のものは高さ30cm・占有面積 1767cm^2 だった一方で、小さいものは高さ5cm以下・占有面積 10cm^2 以下だった。ハマタイセイは繁殖年には新たなロゼットを形成しないので、花茎の抽台・花序の形成・開花・結実に必要な資源の多くを前年までに生産・貯蔵しなければならない。生育期の終わりに近い8月末時点においてこのように小さい個体では翌年に開花できない可能性が強く、春発芽

の場合でも3年以上かけて繁殖する個体が含まれることを示唆している。

(3) 種子繁殖

ハマタイセイは種子繁殖によってのみ世代交代を行っている。また、一回繁殖型の生活史のため、繁殖した個体はすべて枯死する。したがって、地域個体群の維持にとっては個体あたりの繁殖効率(結果率=果実/花比)や生産種子数が重要な要素となる。昨年7月上旬の観察では、ほとんどの果柄の先に果実が形成されており、結果率は非常に高かった。このような結実のしかたは、荒地の植物にしばしば見られるもので、自殖率が高いことを示唆する。花冠への資源投資が少なく、送粉昆虫(ポリネータ)へのアピールが小さい点でも自殖植物の特徴と一致する。しかし、1個体当たりの生涯種子生産数は10ないし100のオーダーにとどまっており、一般の植物と比べてもかなり少ない。このような少ない種子生産数が本種の稀少性の一因になっていると考えられる。

(4) 繁殖の同調性

調査地Aでは26個体のうち23個体(88%)が繁殖個体だった。これに対し、調査地Bでは2000年に繁殖個体が多数見られたが、2001年の繁殖個体は14個体のうち2個体(14%)にとどまった。このことは、各小集団内の個体どうしが同調的に繁殖する一方、空間的に離れた集団間では繁殖が同調しないことを示している。

観察事例が少ないので断定できないが、1つの予測として、各小集団はそれぞれ特定の年に更新した同調個体を主体として構成されているために同調的な繁殖が起こるということが考えられる。また、集団間で繁殖年が同調しないのは、小集団によって更新時期が異なるためと考えられる。

(5) 小集団の動態様式について

多くの個体が繁殖した調査地Aでは、一時的とはいえ死亡率が88%と高くなったことから、来年以降に繁殖する可能性があるのは今のところ残りの3個体に限られる。また、調査地Bでは非繁殖個体が12個体見つかったが、今年の繁殖個体数やそれらが生産したと思われ

る種子数から考えるとかなり少ないといえる。このような現状から、小集団の動態様式については二つの可能性が考えられる。

一つは、小集団は比較的少ない世代交代を繰り返すだけで衰退してしまうという可能性である。この場合、地域個体群が持続的に維持されるには別の場所に新たな小集団を形成する必要がある。砂丘植生は必ずしも安定ではなく、ハマニンニクが繁茂しすぎたりアキグミ・ハマナスなどが侵入したりすることによってハマタイセイなどの生育には適さない環境になるが、飛砂(特に冬~春期)による表土の移動(消失と堆積)が攪乱となって新たな生育適地を生じることがあると考えられる。ハマタイセイの果実には風散布特有の器官(翼)が発達していることや砂丘では風が強いことから、種子は数mないし数十mのスケールで移動できるであろう。

もう一つは、ハマタイセイの個体数変動が大きい場合で、現在は個体数の減少局面を迎えているが、今後も増減を繰り返しながら長期にわたって維持されるという可能性である。このような場合には埋土種子集団の形成の有無が重要となる。埋土種子集団が形成されていれば、一時的に個体数がゼロになっても小規模な土壌攪乱などを契機にして再生することができるからである(鷲谷・矢原, 1996)。

今後、本調査区の地域個体群の保全を考える上でも、また稀少種ハマタイセイの生活史を明らかにする上でも、個体数の変動(特に実生の発生と消失)・非繁殖個体の繁殖までの所要年数・新たな小集団の発見・埋土種子集団の存在について継続的な調査をしていくことが必要と思われる。

引用文献

- 富士田裕子, 1993. 海岸草原. 東正剛・阿部永・辻井達一(編), 生態学から見た北海道. pp53-63. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 富士田裕子・津田智, 1994. 北海道の海岸草原の現状について. 群落研究, 10:1-10.
- 富士田裕子, 2000. 北海道利尻島種富地区の湿地植生について. 利尻研究, 19:61-66. 利尻町立博物館.
- 北海道, 2001. 北海道の稀少野生生物・北海道レッド

- データブック2001. 309pp. 北海道環境生活部環境
室自然環境課.
- 環境庁, 2000. レッドデータブック植物Ⅰ. 662pp. 環境
庁自然保護局野生生物課編.
- 北川政夫, 1982. アブラナ科. 佐竹義輔・大井次三郎・
北村四郎・亙理俊次・富成忠夫(編), 日本の野生植
物・草本・離弁花類. pp127-138. 平凡社.
- 小杉和樹, 1997. 利尻島種富湿原の現状と保全につ
いて. 利尻研究, 16:83-88. 利尻町立博物館.
- 宮本誠一郎・柚田美野里, 1997. 利尻, 山の島・花の
道. 95pp. 北海道新聞社, 札幌.
- 長田武正, 1989. 日本イネ科植物図譜. 759pp. 平凡社.
- 滝田謙譲, 1987. 東北海道の植物. 1116 pp. カトウ書
館. 釧路.
- 鷺谷いづみ・矢原徹一, 1996. 保全生態学入門. 270
pp. 文一総合出版.
- 渡辺修・丹羽真一・渡辺展之, 2001. 利尻島エゾゴゼン
タチバナ個体群の生育環境と構造. 利尻研究, 20:
95-101. 利尻町立博物館.