

北海道東部の牧草地から採取した ギシギシ属植物の形態の特徴

本 江 昭 夫*

(受理: 1987年5月31日)

Morphological Characters of *Rumex* Plants Collected from Sown Grasslands in Eastern Hokkaido

Akio HOSCO

摘 要

1) 北海道東部の牧草地内とその周辺に侵入しているギシギシ属植物を明らかにするために、この実験を行った。1980年と1981年の5月上旬—6月下旬に個体を採取し、本学の圃場に80cm間隔で移植した。1982年6月下旬に最大の根生葉を採取し、8月上旬に種子を含む内花被片を採取し、それぞれの形態の特徴を調査した。

2) 調査した163個体のうち、根生葉と内花被片の形態から、エゾノギシギシ (*R. obtusifolius* L.), ナガバギシギシ (*R. crispus* L.), ノダイオウ (*R. longifolius* DC.) と判別されたものはそれぞれ45, 42, 22個体であり、エゾノギシギシとナガバギシギシ、エゾノギシギシとノダイオウの雑種と判別されたものはそれぞれ24, 30個体であった。

3) 根生葉の形態では、基部の角度に種の特徴があり、エゾノギシギシでは、253度、ナガバギシギシでは73度、ノダイオウでは159度であった。次いで、葉身の長さとの比率が識別に有効であり、それぞれ2.2, 4.9, 2.5であった。

4) これら3種のうちの2種間で形成された種間雑種の内花被片には、母種よりも小さく不明確ではあったが、瘤状突起または鋸歯がかならず認められた。

エゾノギシギシ (*Rumex obtusifolius* L.) は現在、世界的に見て、温帯の牧草地における一般的な雑草であり²⁾、わが国では北海道にかぎらず全国の牧草地において、最も重要な雑草の一つである。エゾノギシギシは北海道において最初に草地雑草として定着したが、次第に南下して、本州でも生育地を広げていったと言われている⁵⁾。エゾノギシギシの生育地の拡大は牧草地の作付面積の増加と密接に関連しており、し

たがって、現在の牧草地の造成と管理の方法がエゾノギシギシの生育に適したものになっていると考えられる。

そこで、エゾノギシギシを防除しようとする場合、その草地雑草としての特性を生態学的に明らかにする必要があるが、その前に、牧草地にはどのようなギシギシ属植物が、現在侵入・定着しているのかを明らかにする必要がある。そこで、この研究では、北海道東部の牧草地とその周辺においてよく見られるギシギ

* 帯広畜産大学草地学科草地生態学研究室

Laboratory of Grassland Ecology, Department of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan.

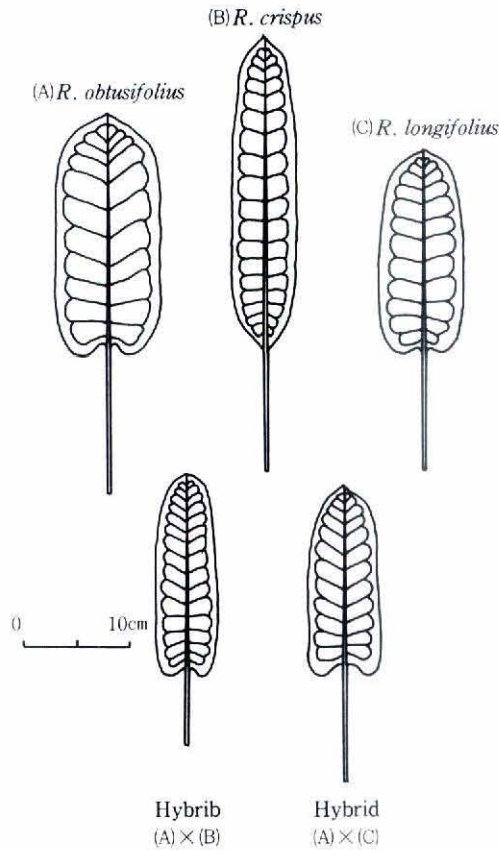


Fig. 1. Morphology of basal leaf in three *Rumex* species and their hybrids. Each leaf was drawn with mean values in Table 1.

シ亜属 (Subgen. *Rumex* L.) 3種³⁾の形態を調査し、同時に種間雑種の存在の可能性についても検討した。

実験方法

1980年と1981年の5月上旬—6月下旬に、帯広市の牧草地内とその周辺において認められたギシギシ亜属植物の個体を採取し、本学の圃場に80cm間隔で移植した。合計163個体について、1982年6月下旬に最大の根生葉を採取し、長さ、幅、角度、葉脈数を測定した。また、8月上旬—9月上旬に種子と内花被片を採取し、後者について長さ、幅、角度を測定し、瘤状突起、鋸歯の特徴を記録した。調査した結果について、それぞれの種の典型的な形態をもつ個体とに分け、判明関数

法を応用して測定結果を解析した¹⁰⁾。

結 果

調査したギシギシ亜属植物の163個体のうち、根生葉と内花被片の形態から、エゾノギシギシ (*R. obtusifolius* L.)、ナガバギシギシ (*R. crispus* L.)、ノダイオウ (*R. longifolius* DC.)と判別されたものはそれぞれ45、42、22個体であり、エゾノギシギシとナガバギシギシ、エゾノギシギシとノダイオウの雑種と判別されたものはそれぞれ24、30個体であった。ナガバギシギシとノダイオウの雑種については該当するものがなかった。また、エゾノギシギシやナガバギシギシに比べて、ノダイオウの生育は自然の状態で見られるよりも劣り、根生葉も小さかった。これは、採

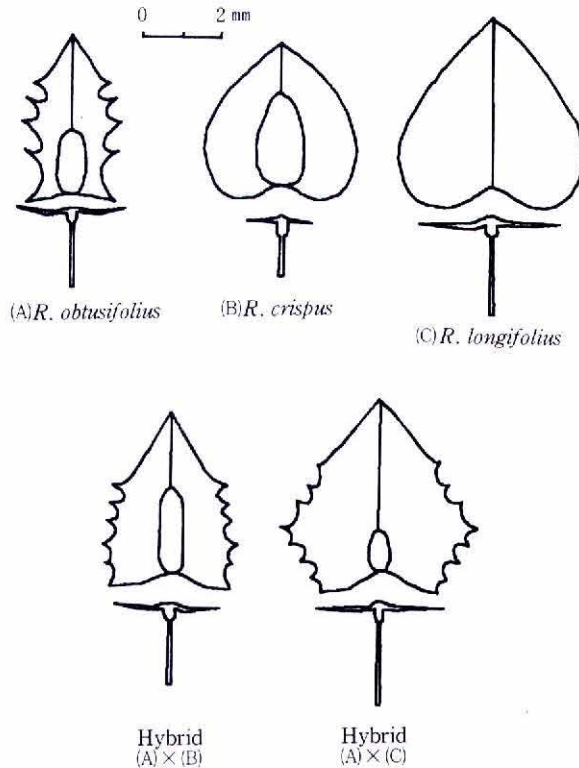


Fig. 2. Morphology of perianth segment in three *Rumex* species and their hybrids. Each segment was drawn with mean values in Table 2.

Table 1. Morphological characters of basal leaf in three *Rumex* species and their hybrids

Character	<i>Rumex</i> species*				Hybrid		Weighted vector**
	A	B	C	Mean	A × B	A × C	
a) Length of basal leaf (cm)	22.6	29.6	18.9	23.7	19.1	17.4	0.142
b) Length of petiole	14.1	10.9	11.2	12.1	7.0	10.2	-0.156
c) $100 \cdot b / (a + b)$ (%)	38.0	26.9	36.4	33.8	25.6	36.5	0.058
d) Max. breadth of basal leaf (cm)	10.2	6.1	7.8	8.0	6.6	7.2	-0.228
e) a/d	2.2	4.9	2.5	3.2	3.1	2.4	-0.722
f) Breadth at middle point (cm)	9.9	5.9	7.6	7.8	6.0	7.0	0.526
g) Tip angle*** (°)	128	89	132	116	106	116	-0.012
h) Base angle*** (°)	253	73	159	162	219	216	0.033
i) No. of main lateral veins	11.1	17.0	11.9	13.3	15.4	11.9	-0.320

*; A, B and C represent *R. obtusifolius*, *R. crispus* and *R. longifolius*, respectively.

**; Weighted vector was calculated by the discriminant analysis.

***; Angle was measured as a triangle consisted of tip (or base) and 1/20 length of leaf.

Table 2. Morphological characters of perianth segment in three *Rumex* species and their hybrids

Character	<i>Rumex</i> species*				Hybrid		Weighted vector**
	A	B	C	Mean	A × B	A × C	
a) Length (mm)	4.1	3.8	4.8	4.2	4.3	4.8	0.030
b) Breadth (mm)	2.5	4.0	4.8	3.8	3.7	5.0	-0.059
c) a/b	1.64	0.95	1.00	1.20	1.16	0.96	-0.219
d) No. of teeth on one side	3.0	0	0	1.0	0	0	-0.071
e) Tip angle (°)	63	111	88	87	62	84	0.001
f) Base angle (°)	178	257	256	230	257	262	0.001
g) No. of tubercles	1	3	0	1.3	3	1	0.971
h) Bract length (mm)	1.7	1.4	1.9	1.7	1.5	1.7	-0.003
i) b/(2·h)	0.74	1.43	1.26	1.14	1.23	1.47	0.011

*; A, B and C represent *R. obtusifolius*, *R. crispus* and *R. longifolius*, respectively.

**; Weighted vector was calculated by the discriminant analysis.

取地と異なり、生育させた試験圃場の土壌の水分条件がノダイオウの生育にとって乾きすぎていたためと思われる。

1) 根生葉の形態の特徴

根生葉の各形質の平均値と判別関数法により求めた重みベクトルを表1に示した。また、それぞれの平均値をもちいて描いた略図を図1に示した。3種の根生葉は基部の角度により、最も識別しやすいと考えられる。その値は、エゾノギンギンでは253度、ナガバギンギンでは73度、ノダイオウでは159度であった。次いで、葉身の長さとの比率が識別に有効であり、それぞれ2.2, 4.9, 2.5であった。

2) 内花被片の形態の特徴

内花被片の各形質の平均値と判別関数法により求めた重みベクトルを表2に示した。また、それぞれの平均値をもちいて描いた略図を図2に示した。3種の識別は、根生葉の形態の特徴だけでは不明確であったが、内花被片の瘤状突起と鋸歯の特徴により容易に識別できた。エゾノギンギンには刺状の鋸歯と卵型の瘤状突起があり、ナガバギンギンには鋸歯はなく、大きな卵型の瘤状突起があり、また、ノダイオウには瘤状突起も鋸歯もなかった。これら3種のうちの2種間で形成された種間雑種には母種よりも小さく不明確ではあったが、瘤状突起または鋸歯はかならず認められた。

3) 判別関数法の合成変量による種の識別の可能性について

判別関数法により求めた重みベクトルをもちいて、

根生葉と内花被片の合成変量を計算し、総果を図3に示した。エゾノギンギン、ナガバギンギン、ノダイオウの根生葉と内花被片の合成変量はそれぞれ明確に種を区分した。エゾノギンギンとナガバギンギン、エゾノギンギンとノダイオウの種間雑種の内花被片の合成変量はそれぞれナガバギンギン、エゾノギンギンとほぼ同様の値を示した。一方、エゾノギンギンとナガバギンギンの種間雑種の根生葉の合成変量は、それぞれの母種のほぼ中間に位置し、形態の特徴から種間雑種の識別は可能と思われる。しかし、エゾノギンギンとノダイオウの種間雑種の根生葉の合成変量は、それぞれの母種と重複した位置を占め、種間雑種の識別は非常に困難であると推察された。

考 察

タデ科 (*Polygonaceae*) のギンギン属 (*Rumex*) は、ギンギン亜属 (*Rumex*)、スイバ亜属 (*Acetosa*)、ヒメスイバ亜属 (*Acetosella*) の3亜属に分けられる。後者の2亜属に含まれる種は雌雄異株であり、葉の基部が鈍形となる点でギンギン亜属と区別される⁷⁾。現在、ギンギン亜属の植物は日本全国において、22種生育していることが知られている^{6,7,8)}。これらのうち大半は帰化植物であり、とくに、明治以降に帰化したものが多い。北海道では13種のギンギン亜属植物が知られている。

RECHINGER⁹⁾によると、ヨーロッパでは、エゾノギンギン、ナガバギンギン、ノダイオウはそれぞれ12、

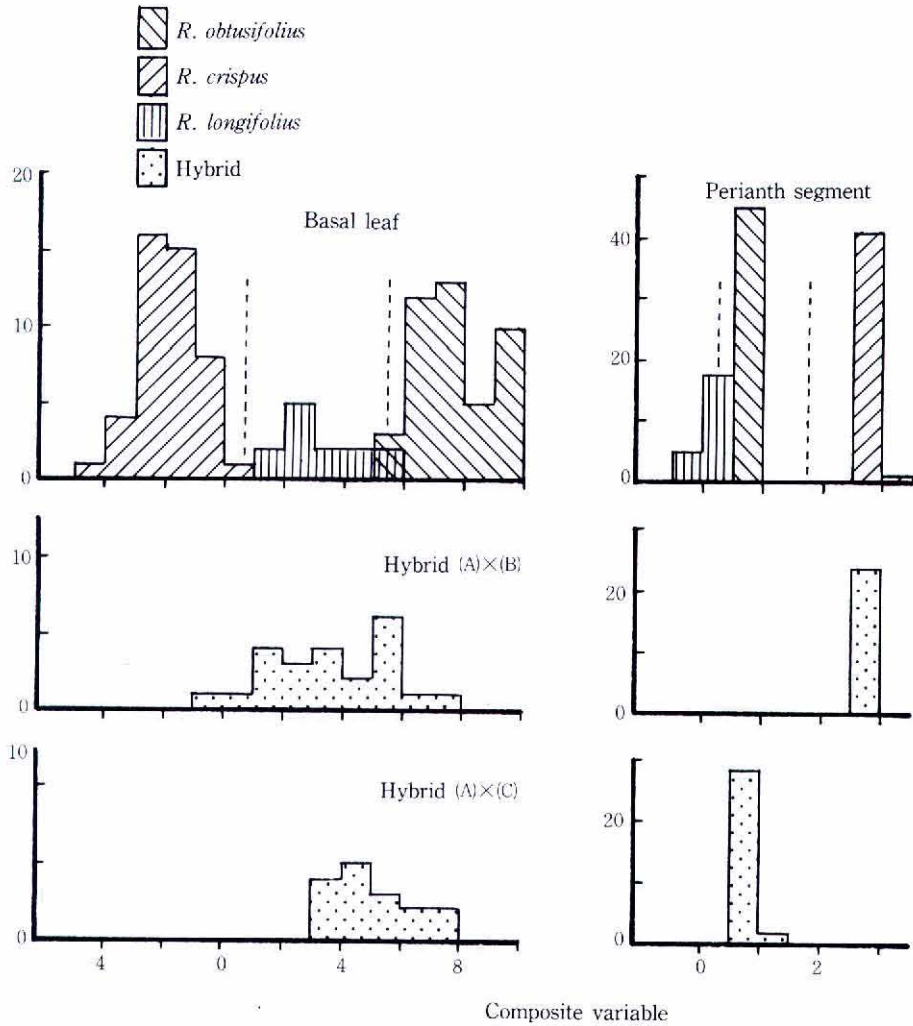


Fig. 3. Frequency distribution of three *Rumex* species and their hybrids with respect to basal leaf and perianth segment. Composite variable was calculated by the discriminant analysis. Boundary between two species is shown by a dotted line.

11, 3種のギンギン亜属植物と種間雑種を形成するとしている。日本では、エゾノギンギンとナガバギンギンの種間雑種が、牧野によりノハラダイオウ (*R. pratensis* MERTET, KOCH) と命名された時期がある⁸⁾。古くは、リンネは *R. acutus* L. と命名している¹⁾。これ以外では、最近、北村・村田⁹⁾が近畿地方でギンギンとノダイオウの種間雑種を認めているにすぎない。現実には、日本に帰化したギンギン亜属の

種間でより多くの雑種が形成されていると思われるが、この点については今までのところ明らかではない。RECHINGER⁹⁾もヨーロッパ以外の国において、種間雑種が1つの種として扱われることが多いことを指摘している。ギンギン亜属は大半が北半球に広く分布している植物であることからすると、日本の固有種であるマダイオウ (*R. Madaio* MAKINO) やオオギンギン (*R. nikkoensis* MAKINO) は種間雑種である可能性

が高いと考えられる。今回の調査で得た結果からすると、マダイオウはエゾノギンギシとノダイオウとの間の種間雑種ではないかと思われる。その根拠として、根生葉と内花被片の形態の特徴、受粉後の内花被片が肥大する時期にはほとんどの果実は脱落すること、つまり、大半の花は不受精で、種子の着生はみられないこと、抽苔期でも連続して根生葉を生産し続けること、普通は抽苔期になるとすべての根生葉が枯死し、茎生葉のみになることなどがあげられる。しかし、正確な結論を得るためには遺伝学的な立証が必要であろう。

WILLIAMS¹¹⁾はエゾノギンギシとナガバギンギシの種間雑種を研究し、種間雑種とナガバギンギシとの間で戻し交配を観察している。このような浸透交雑から、より適応性の広い、侵略的な雑草がうまれる可能性を指摘している。このように、両種を研究材料とした詳細な研究から、雑種の進化に関する基礎的な知見が得られるものと考えられる¹⁾。

今回の調査で明らかのように、牧草地とその周辺に2種以上のギンギシ亜属植物が生育しているとき、種間雑種が形成され、それが牧草地内に侵入している可能性が高い¹⁾。しかし、牧草地は採草や放牧利用されているので、ギンギシ亜属植物の花茎が残っていることは少なく、根生葉のみが展開している場合が多い。したがって、種間雑種が牧草地内に侵入していても、今まではいずれかの母種として扱われてきたものと推察される。今回おこなったような判別関数法の解析精度を高めるために、調査個体数を多くすれば、根生葉の形態からでもある程度まで種間雑種の識別は可能になるとと思われる。

謝 辞

この論文をとりまとめるにあたり、帯広畜産大学の福永和男教授より貴重な御助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) CAVERS, P.B. & J.L. HARPER: J. Ecol. 52, 737-766 (1964)
- 2) HOLMS, L.G., D.L. PLUCKNETT, J.V. PANCHO and J.P. HERBERGER: "The World's Worst Weeds". Univ. Press of Hawaii, Honolulu, 401-408 (1977)
- 3) HONGO, A.: Weed Res., Japan 31, 300-305

(1986)

- 4) HULL, P. & M.J. NICHOLL: Annals Bot. 49, 127-129 (1982)
- 5) KASAHARA, Y.: "Biology and Ecology of Weeds", ed. by W. HOLTZNER and M. NUMATA, Dr. W. Junk Pub., Hague, 285-298 (1982)
- 6) 北村四郎・村田源: 『原色日本植物図鑑—草本編(II) 離弁花類』, 保育社, 東京, 294-298 (1975)
- 7) 大井次三郎: 『日本植物誌—顕花篇』, 至文堂, 東京, 533-536 (1975)
- 8) 長田武生: 『日本帰化植物図鑑』, 北隆館, 東京, 188-192 (1972)
- 9) RECHINGER, K.H.: "Flora Europaea". ed. by T.G. TUTIN, V.H. HETWOOD, N.A. BURGESS, D.H. VALENTINE and S.M. WALTERS, Cambridge Univ. Press, London, vol. 1, 82-89 (1964)
- 10) 芝祐順: 『相関分析法』, 東京大学出版会, 東京, 152-165 (1975)
- 11) WILLIAMS, J.T.: Weed Res. 11, 12-21 (1971)

Summary

1) The experiment was conducted to assess *Rumex* species infested in sown grasslands and these boundary sites in eastern Hokkaido. *Rumex* plants were collected from early May to late June in 1980 and 1981, and transplanted into the experimental field at 80-cm intervals. Basal leaves of a maximum size and perianth segments including seeds were sampled in late June and early August, respectively. Their morphological characters were examined.

2) Of 163 plants, 45, 42 and 22 plants were identified as broad-leaved dock (*R. obtusifolius* L.), curly dock (*R. crispus* L.) and northern dock (*R. longifolius* DC.), respectively, and two of their interspecific hybrids, *R. obtusifolius* x *R. crispus* (24 plants) and *R. obtusifolius* x *R. longifolius* (30 plants), were also identified in terms of the morphological characters of basal leaves and perianth segments.

3) With respect to the morphology of basal

leaf, base angle was the most discriminative feature of species: 253, 73 and 159 degrees in *R. obtusifolius*, *R. crispus* and *R. longifolius*, respectively. The ratio of length of leaf blade to maximum breadth was also discriminative. The values were 2.2, 4.9 and 2.5 for respective species.

4) Tubercles and teeth were always present in perianth segments of hybrids, although less distinct and smaller than those of parent plants.