

日本産ダイコンソウ属の種子形態比較

～鉤に着目した機能の考察～

藪田 泰基*・佐藤 利幸*

はじめに

植物は一般的に移動することのない生物であると認識されている。特に樹木ではその傾向は顕著である。一度根を下ろした地に数十年・数百年、ときには数千年も生き続ける。何も語らぬ静かに暮らす植物であるが、生活史の中で彼らが一斉に移動するイベントがある。それが、Seed dispersal (種子分散) である。Seed dispersal には散布様式 (手助けする散布者) に応じて、動物散布・風散布・水散布・自力散布に大別される (Howe & Smallwood, 1982)。植物はあの手この手の散布様式によって自らの生息範囲を広げようとしているかにも見える。散布体 (種子や果実や付属体) の多様な形態は、例えば、動物を誘引する果実であり、大空を舞う羽であり、また水面に浮かぶ揺りかごのようでもある。これらの形態は多様な機能に反映されるのであろうか？

ここでとりあげる日本産ダイコンソウ属は種ごとに分布する標高が異なり、4 種では 200m ～ 3000m という幅広い垂直分布をもつ。中でも最も高所に分布するミヤマダイコンソウは風散布種子に見られる plume 型の形態をとっている。これは動物散布と予想される他 3 種と大きく異なる形態をもつ。Plume 型のミヤマダイコンソウの種子形態は高山気候への適応が示唆される (Tackenberg & Stöcklin 2008)。

材料と方法

ダイコンソウ属 (*Geum*) は多年草、または小低木。葉は互生し羽状複葉であるか、または羽状に深裂する。茎葉のないこともあり、小葉は同形であるか、または異形となる時は頂小葉が大きく、側小葉が小さい。托葉は緑色、大型または小型で狭く、葉柄に沿いやや合着する。花は花茎の先に 1 個、または集散状の花序をなし、黄色、白色、ときに紫色。萼は、筒部が倒円錐形、裂片は 5 個で複萼と互生し、花後にも残る。花弁は 5 枚。雄蕊は多数で離生し、やや盛り上がった花床の上につく。花柱は頂生し、

糸状で花後にも残るが、途中に関節のあるものは、そこから上が脱落する (靱山, 1982)。北半球の温帯～亜寒帯に数十種、南アメリカおよびアフリカに少数の種がある。日本には 5 種あるとされるが、日本産ダイコンソウ属のうちチングルマのみが木本性であることからチングルマ属 (*Sieversia*) として分ける説もあり、定まっていない (清水, 2002; 長野県植物誌資料集編纂委員会, 2005)。

今回の研究では日本産ダイコンソウ属 (*Geum*) のうち草本性の 4 種、ダイコンソウ *G. japonicum*、オオダイコンソウ *G. aleppicum*、カラフトダイコンソウ *G. macrophyllum* var. *sachalinense*、ミヤマダイコンソウ *G. calthaefolium* var. *nipponicum* について種子形態の観察を行った。また種子の短径・長径・鉤の長さを測り、種ごとの短径 / 長径と鉤の長さの関係性を調べた。この時の短径・長径・鉤の長さについては種子の幅を短径とし、種子と鉤の境が明瞭に判別することができなかったので便宜的に種子から鉤へ向かうカーブの頂点を境とし、その点から種子の下端までの長さを長径、上端までの長さを鉤の長さとした (図 1)。

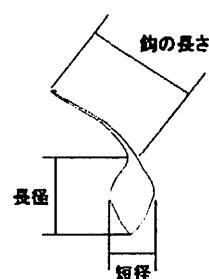


図1 ダイコンソウ属の種子計測部位の模式図

今回の研究で用いた種子サンプルはすべて SHIN (信州大学植物標本庫) に所蔵される標本資料を用いて計測した。また、実体顕微鏡写真の撮影には Nikon SMZ1500-1 を用いた。

結果

日本産ダイコンソウ属 4 種の短径、長径、鉤の長さはそれぞれ 0.6~1.5mm、2.3~3.8mm、4.5~16.1mm の幅をもつ (図 2 ~ 3)。鉤の長さに応じた種子下部のふくらみ (胚珠をつつむ部分) の

* 信州大学理学部生物科学科 〒390-8621 松本市旭 3-1-1

長径と短径を図 2-1 と図 2-2 に示した。鉤の長さ
はミヤマダイコンソウのみが他 3 種より有意に長い
(1-WAY ANOVA, $0.001 > p$)。種子下部のふくらみ
の長径と短径には 4 種間での差が見出されない。ふ
くらみの形状(短径 / 長径)の鉤の長さに応じた種
ごとの違いを図 3 に示した。種間ではオオダイコ
ンソウ(丸い)とカラフトダイコンソウ(細長い)
のみに違いがある(t 検定, $0.001 > p$)。

鉤の長さに着目すると、ミヤマダイコンソウのみ
が突出して値が大きかった。平均値でのみ比較する
と、残りの 3 種はオオダイコンソウ < ダイコンソ
ウ < カラフトダイコンソウの順になった(検定なし)。
短径 / 長径に着目するとオオダイコンソウ >
ダイコンソウ > ミヤマダイコンソウ > カラフトダイ
コンソウの順になった(幅広から細長いシルエット
へ)。実体顕微鏡観察により得られた日本産ダイコ
ンソウ属 4 種の種子形態の例を図 4 に示した。ダ
イコンソウを基準に他 3 種の特徴を詳述すると、オ
オダイコンソウでは種子の毛がダイコンソウより多
く広範囲に広がっており、カラフトダイコンソウ
では種子ふくらみ上部に剛毛が生える。またミヤ
マダイコンソウでは鉤先端部の鉤爪状の構造が見ら
れず、鉤全体に毛が生え、下部ほど長い毛が密生し

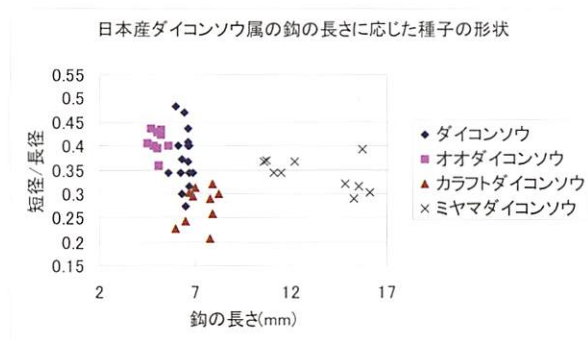


図 3 日本産ダイコンソウ属の鉤の長さに応じた
種子下部のふくらみ(短径 / 長径)



図 4 日本産ダイコンソウ属 4 種の種子形態の例
左から、ダイコンソウ、オオダイコンソウ、
カラフトダイコンソウ、ミヤマダイコンソウ

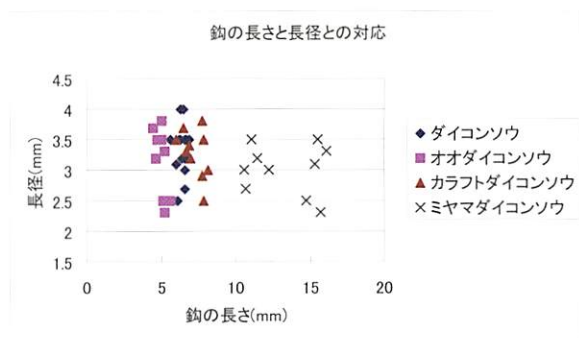


図 2-1 ダイコンソウ属の種別の鉤の長さに応じた
長径分布

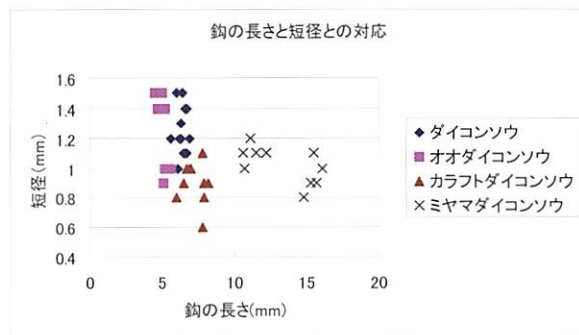


図 2-2 ダイコンソウ属 4 種の鉤の長さに応じた
短径分布

ている。ミヤマダイコンソウ以外の種では鉤先端部
の鉤爪状の構造が見られ、鉤には毛状突起は見られ
なかった。これらの点でミヤマダイコンソウは他 3
種と大きく形態が異なっていた。

考察

図 4 から日本産ダイコンソウ属 4 種は、ミヤマ
ダイコンソウとカラフトダイコンソウ・ダイコンソ
ウ・オオダイコンソウの 2 つの大きくグループ判
別できるようなのである。二者を区別できる要因とな
ったのは、鉤の長さであった。また、このグループ判
別はフック(鉤の先端の鉤爪)や鉤の毛の有無にお
ける違いも見られた。

ミヤマダイコンソウは平均標高 2600m の高山帯
に生息している。絶えず強風にさらされ、低地に比
べ動物の少ない高山帯では、フックをつけるより
も毛の密生した長い羽毛を持つほうがより適応的で
あったと考えられる。ヨーロッパの高山帯に生息す
る *Geum reptans* もミヤマダイコンソウ同様、フック

を持たない種であるが、この種では形状が高地適応的であると考えられている (Tackenberg & Stöcklin, 2008)。ヨーロッパアルプスのダイコンソウ属においても低地の *G.urbanum* と *G.rivale* は鉤を持っているようである。種子形態のみならず葉の形態についても、高地ほど根出葉と花茎葉のサイズと形状分化が顕著であることが知られている (Sato and Körner, 1990)。カラフトダイコンソウ・ダイコンソウ・オオダイコンソウについては、カラフトダイコンソウとオオダイコンソウとの間に短径 / 長径と鉤の長さそれぞれで差が見られた。二者はフックがあることから、動物散布される種子であると予想できる。

3種の動物散布種子における短径 / 長径の値や鉤の長さの違い、毛の形状・分布の違いについて、それぞれに何らかの機能や程度の違いがあると予想されるが、明らかにするためには付着実験など機能検出が必要である。

謝辞

この研究に際し、様々な点で助言を頂きました、

佐藤利幸研究室の尾鼻さん、実態顕微鏡写真撮影に際し、市野隆雄研究室の遠藤さん、片岡さんにお世話になりました。統計解析には佐藤研の松浦さんと自然環境診断マイスター養成事務員の市川さんのお世話になりました。深く感謝します。

参考文献

- Tackenberg, O. & Stöcklin, J. 2008. Wind dispersal of alpine plant species: A comparison with lowland species. *Journal of Vegetation Science* 19: 109-118
- Sato, & Körner. 1990. Altitudinal Variation of leaf Venation in Four Species of *Geum* in the Austrian Alps. *Flora* 184: 137-149
- 長野県植物誌資料集編纂委員会 (2005) 長野県植物誌資料集 CD-ROM.
- 初山泰一 (1982) ダイコンソウ属 *Geum* L. 佐竹義輔他編, 日本の野生植物Ⅱ, 181-182. 平凡社.
- 清水建美 (2002) 山溪ハンディ図鑑 8 高山に咲く花, 246-248. 山と溪谷社