

ネジバナの形態変異と分類

農研機構 中央農業研究センター
 土壤肥料研究領域

早川 宗志

神戸大学 理学研究科

末次 健司

ラン科ネジバナ属は、熱帯から温帯にかけて約50種が生育しており、日本にはネジバナ *Spiranthes sinensis* の1種のみが分布している（里見1982）。本種は東アジアからオーストラリアにかけて広く分布し、日本では北海道から沖縄に至る各地の日当たりのよい草地に分布する日本で最も個体数の多いラン科植物である（塚谷2001）。前川（1971）が、「日本産のラン科の中では、いちばん普通で、まずは雑草に近い種類であって、全国の向陽の草地に見られる」と記述しているように、日本産のラン科植物の中で唯一と言っていい雑草に含められる種である。

ネジバナ（振花）の別名はモジズリ（振摺）であるが、これらの和名は花序がらせん状に巻く姿に由来する（図-1）。属名の *Spiranthes* もラテン語の *Speira*（らせん）と *anthos*（花）の合成語である（前川1971）。この花序の巻き性には「右巻き」と「左巻き」がほぼ1対1で出現するが、全くらせん状にならない「無巻き」と、花序の途中で巻く方向が入れ替わる「両

巻き」も少しは出現する（表-1、図-1）。花序の巻き方には強弱があり、無巻きに近い弱いものから、何重もの見事ならせん階段を構築する花序まである（図-2）。では、「花序が巻くことにどのような意味があるのか？」また、「なぜ花序の巻きには強弱が存在するのだろうか？」その答えの一つとして、花序の巻き性程度が送粉昆虫の一つであるハキリバチ類の訪花行動に影響を与えていることが報告されている（Iwata *et al.* 2012）。巻きが弱い花序では、花が連続して集まることで送粉昆虫に対する誘因力が大きくなり訪花頻度が高くなるが、送粉昆虫が縦に並んだ花を連続して訪花するため、隣花受粉（同一個体内の異なる花の間の受粉）によって自殖する。逆に巻きが強い花序では、花序が振じれることでディスプレイサイズ（単位面積当たりの花数）が減少して訪花頻度が低くなるが、送粉昆虫が振じれた花序上を垂直方向に隣花を跳ばして訪花することで自殖を軽減できる。そのため、ネジバナのらせん構造の花序は、送粉昆虫が豊富な条件下では強い巻きで自



図-2 花序の巻き方の強弱。左から弱・中・強

殖を軽減する利点を持つ一方、送粉昆虫が乏しい条件下では弱い巻きにも上のような利点があるため、もし送粉昆虫の豊富さが時間的・空間的に変化する場合、花序の巻き性程度の多様性は維持される（Iwata *et al.* 2012）。このように、ネジバナの和名と属名の由来となった花序の振じれには、送粉昆虫の行動生態パターンという繁殖生態的な意義が隠されていたのである。

次に形態変異に関して、ネジバナには多くの花や葉における多型が知られている。例えば、屋久島にはヤクシマモジズリ *S. sinensis* var. *australis* f. *gracilis* という小型のネジバナ品種が生育している。花色変異では、品種の



図-1 ネジバナの花序の巻き性（左から、左巻き、右巻き、無巻き）スケールバーは1cm

表-1 ネジバナの花序の巻き性頻度（2012年調査）

調査地点	個体数	花序の巻き性			
		右巻き	左巻き	無巻き	両巻き
高知県南国市	265	123 (46.4%)	101 (38.1%)	31 (11.7%)	10 (3.8%)
高知県物部川	284	113 (39.8%)	128 (45.1%)	23 (8.1%)	20 (7.0%)
高知県鏡川	148	74 (50.0%)	70 (47.3%)	3 (2.0%)	1 (0.7%)
茨城県つくば市	122	46 (41.1%)	63 (56.3%)	13 (11.6%)	0 (0.0%)
富山県中新川郡立山町1	98	38 (38.8%)	37 (37.8%)	19 (19.4%)	4 (4.1%)
富山県中新川郡立山町2	82	36 (43.9%)	30 (36.6%)	9 (11.0%)	7 (8.5%)
富山県中新川郡上市町	19	12 (63.2%)	7 (36.8%)	0 (0%)	0 (0.0%)
計	1018	442 (43.4%)	436 (42.8%)	98 (9.6%)	42 (4.1%)



図-3 ナンゴクネジバナ (左, 台湾産) とネジバナ (右, 富山産)

シロモジズリ f. *albescens*, アオモジズリ f. *viridiflora* がある。また、ラン科を特徴づける唇弁が花弁化したペロリア変異体(六弁化)も存在する。このような形態変異の豊富さからも、ネジバナは小町蘭と称されて園芸的にも人気があった。ネジバナは鉢植え栽培で集団として維持するのは容易である一方、個体寿命のためか、同一個体は数年すると枯死してしまい個体維持は難しいそうである。

季節性の変異に関して、初夏(5月上旬以降)に開花するネジバナに対して秋(8月下旬~9月上旬)に開花する品種をアキザキネジバナ *S. sinensis* var. *australis* f. *autumnus* という。春と秋で開花期が異なるため、両品種間には遺伝的交流がないと考えられる(塚谷 2001, 2005)。本品種の報告は比較的少ないが、実際には広い地域に生育していると思われる。著者(早川)も未報告であった高知県からアキザキネジバナを発見しており、本個体の開花期は11月と既報よりも遅かった(大賀ら 2013)。今後、詳細な調査が進むことで本品種の分布地域が明らかになるだろう。

ネジバナの形態変異と分類を語る上で忘れてはならない形質に花序の毛の有無がある。琉球諸島には花序に毛の無い母変種ナンゴクネジバナ *S. sinensis* var. *sinensis* が生育し、日本本土には花序に毛のある変種ネジバナ *S. sinensis* var. *australis* が生育している(図-3)。両変種は、花序の毛の

有無と開花期に差異がある(ナンゴクネジバナの方が開花期が早い)ことが知られている(Tsukaya 2005; Suetsugu & Hayakawa 2016)。さらに、両変種は遺伝的にも分化しているため、形態的・生態的な識別に加えて系統解析による識別が有効である(Tsukaya 2005)。両変種は琉球諸島のトカラ海峡を境に南北で住み分けて異所的分布をしているとされるが、稀に日本本土からも無毛型のネジバナが発見される。そのため、日本本土に稀産する無毛型のネジバナは、「ナンゴクネジバナの隔離分布であるのか?」それとも、「ネジバナが毛を失った変異体であるのか?」という分類学的な問題が発生する。そこで、日本本土産の無毛型のネジバナの由来を明らかにすることを目的に、高知県と熊本県で発見した無毛型ネジバナを含む集団の毛の計測と系統解析を行った(Hayakawa *et al.* 2013; Suetsugu & Hayakawa 2016)。その結果、高知県の無毛型ネジバナを含む集団は、完全な無毛型は1個体であったものの無毛個体から毛の多い個体まで連続的に変化していたこと、系統的背景はネジバナと同一でナンゴクネジバナとは異なっていたことから、高知県の無毛型ネジバナはネジバナの毛の欠失変異体であった(Hayakawa *et al.* 2013)。次に熊本県産の無毛型のネジバナ個体群は、ほとんどの個体が無毛である点や、開花期が通常のネジバナよりも2ヶ月早い点で、高知県産の

無毛型ネジバナと異なり、ナンゴクネジバナと一致する形態的・生態的な特性を持っていた。しかし、熊本県産の無毛型ネジバナの系統的背景はネジバナと同一であったため、本無毛型個体群もネジバナの毛の欠失変異であった(Suetsugu & Hayakawa 2016)。以上から、日本本土に稀に分布する無毛型のネジバナに対しては、両変種の同定形質とされてきた花序の毛の有無のみならず開花期の早晩でも、ナンゴクネジバナとネジバナを完全には識別できないことが明らかになった。これらの結果は、Tsukaya (2005) および塚谷 (2005) が指摘しているように、形態的・生態的に多様な特性をもつ日本本土のネジバナは、南・中琉球のナンゴクネジバナと遺伝的・地理的に分化した後に獲得された形質であることを意味している。

上記の他にも、関東には毛の無い別系統が、伊豆諸島にはイズノシマモジズリと呼ばれるロゼット葉の形態が異なる系統が分布している。ネジバナは公園などの身近な草地に多産するラン科としては珍しい“ありふれた存在”であるにもかかわらず、このように未解決な分類学的問題が残されている。本稿ではラン科ネジバナを題材として解説したが、雑草は“ありふれた存在”であるが故にかえってその面白い現象が見過ごされていることがあり、現地における形態や生態の観察はその雑草の生活史を明らかにする上でも重要である。

引用文献

Hayakawa, H. *et al.* 2013. Phylogenetic Background of a Glabrous Individual of *Spiranthes sinensis* var. *amoena* (Orchidaceae) Collected in Kochi Prefecture, Japan. *J. Phytogeo. Taxon.* 61, 45-50.

Iwata, T. *et al.* 2012. Inflorescence architecture affects pollinator behaviour and mating success in *Spiranthes sinensis* (Orchidaceae). *New Phytologist* 193, 196-203.

前川文夫 1971. 「原色日本のラン」. 495p. 誠文堂新光社, 東京.

大賀教平ら 2013. 高知県内におけるアキザキネジバナ (ラン科) の新報告. *高知県の植物* 23, 87-88.

里見信生 1982. ネジバナ属. 佐竹義輔ら(編)「日本の野生植物I」. p.216. 平凡社, 東京.

Suetsugu, K. and H. Hayakawa 2016. Phylogenetic background of the glabrous and early booming *Spiranthes sinensis* (Orchidaceae) collected in Kumamoto Prefecture, Japanese mainland, Japan. *J. Jap. Bot.* 91, 331-336.

Tsukaya, H. 1994. *Spiranthes sinensis* var. *amoena* in Japan contains two seasonally differentiated groups. *J. Plant*

Res. 107, 187-190.

Tsukaya, H. 2005. Molecular variation of *Spiranthes sinensis* (Orchidaceae) in Japan, with special reference to systematic treatment of seasonally differentiated groups and a dwarf form, f. *gracilis*, from Yakushima Island. *J. Plant Res.* 118, 13-18.

塚谷裕一 2001. 「蘭への招待—その不思議なかたちと生態」. 集英社, 東京.

塚谷裕一 2005. 日本国内におけるネジバナ (*Spiranthes sinensis* var. *australis*) の分子多型と種内変異. *Plant Morph.* 17, 31-34.

統計データから

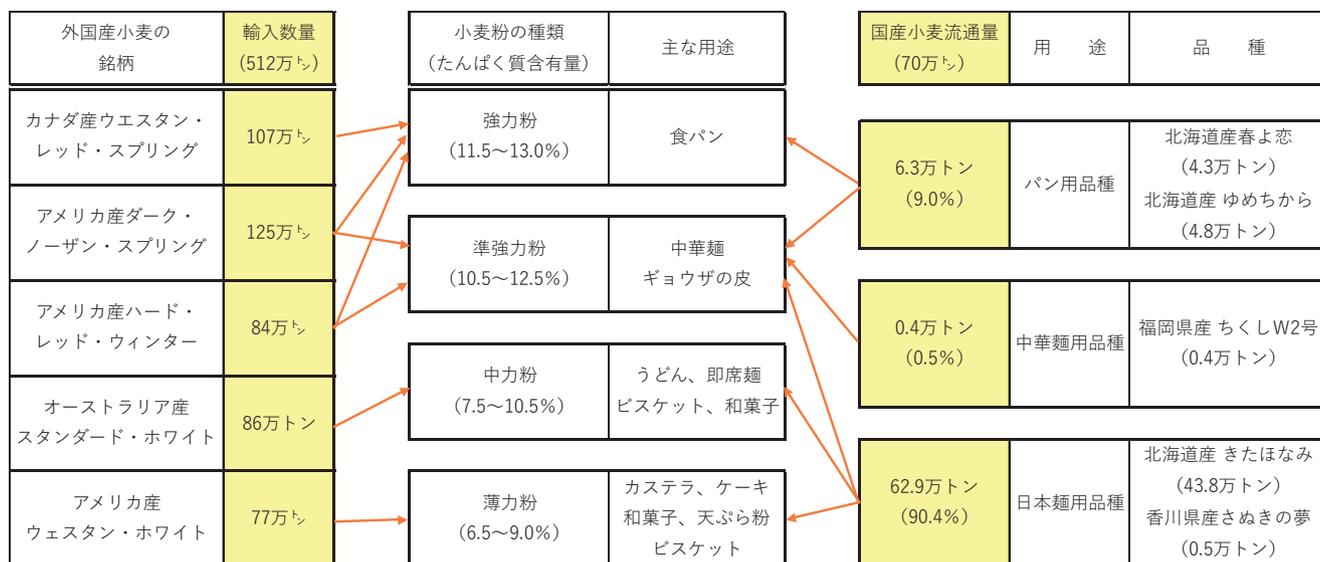
小麦の種類と用途別の外国産及び国内産小麦の流通量

小麦は、食料消費において国民1人に供給されるカロリーの13.7%を占めているが、カロリーベースの自給率は15%である(平成27年度)。外国産食糧用麦はアメリカ、カナダ、オーストラリアから輸入され、その量は近年450万～560万トン程度である。

国内産小麦の生産は、近年の作付面積は約21万haと横ばいで推移し、収穫量は年による単収の振れが大きく不安定で、

不作年の平成28年産は77.8万トンである。「食料・農業・農村基本計画」では、生産努力目標(平成37年度)95万トンが設定されている。

原料として使用される小麦は、たんぱく質の量によって強力粉、準強力粉、中力粉、薄力粉に分けられ、それぞれ用途が異なる。(K.O)



注1：輸入数量及び国内産流通量は、過去5年(H22~26年度)の平均収量

「麦をめぐる最近の動向」(農林水産省 平成29年3月)から引用

注2：輸入数量は5銘柄以外の33万トを含む