

リンドウの塊茎と切り花生産の密接な関係

岩手県農業研究センター
技術部野菜花き研究室

阿部 弘

1. はじめに

山地や高山に自生するリンドウは、交配による品種が開発されて以降、夏期冷涼な気象条件や山地の多い立地に適する収益性の高い品目として産地を拡大してきた。栽培リンドウを構成する主要な植物種はエゾリンドウ (*Gentiana triflora*) とササリンドウ (*G. scabra*) であり、前者は湿地に群生し、開花時に花卉の先端が外側に開かず、後者は比較的乾燥地に点在し、開花時に花卉の先端が外側に開く (吉池 1992)。リンドウでは開花期の制御が実現していないため、岩手県では7～9月までは早晩生に幅のあるエゾリンドウが、10月以降は開花期の遅いササリンドウが主に栽培されている。岩手県におけるリンドウ栽培は、3月にセルトレーに播種し、6月に生育促進の目的でジベレリン処理をしたセル苗を露地圃場に定植する。定植当年の1年生株からは採花せずに株養成を行い、2年生株以降は4～5月に株当たり茎数10本前後に株仕立てを行い、7月以降は各品種の開花期に応じて養成茎を2～3本残して採花する。

リンドウは多年生であり、一旦定植すると、2年生株から切り花の収穫が始まり、その後4～5年間は収穫できる。しかし、生産現場では、3年生株をピークに4年生株以降、株当たり花茎数の減少、欠株の増加、生育不良などによる収量低下が顕在化してくると経験的に認識されている。そこで、

このような収量低下の要因を明らかにし、長期にわたって高い収益が得られる栽培技術を構築する目的で実施している、リンドウの塊茎に着目した研究の概要を紹介する。

2. 塊茎からみたリンドウの株構造

(1) リンドウの塊茎

リンドウの塊茎を観察すると、それぞれが根、花茎および次年度の花茎となる越冬芽を伴っており、主塊茎を中心に副塊茎が結合して株が構成されている (図-1; 山中 1978; 佐藤ら 1988; 小林 1994)。

リンドウの株が越冬を繰り返して生き続けるということは、塊茎が毎年新たな根と越冬芽・花茎を発生させて生き続けることを意味する。端的に言えば塊茎は株の要であり、リンドウの重

要な多年生越冬器官である。

(2) 塊茎の形成発達過程

それでは、塊茎はどのように形成されるのだろうか。おおまかには、芽生えの基部が肥大発達して主塊茎となり (図-2A)、主塊茎の側部に一次副塊茎が形成され (図-2B, C)、一次副塊茎の側部に二次副塊茎、さらに三次副塊茎というように順次形成されていく (図-1)。

2年生株の主塊茎頂部 (図-3A, B) の縦断面を顕微鏡観察すると、主塊茎の頂芽と、それを取り巻くように側芽が観察される (阿部ら 2016; 阿部 2016; 図-3C, D)。主塊茎の頂芽は越冬芽等に分化せずに側芽を形成し続け、側芽が越冬芽を経て花茎となる。また、副塊茎にもそれぞれ頂芽があり、同様に側芽・越冬芽・花茎を形成し続ける。

このように主塊茎・副塊茎の頂芽は無限成長し、花茎に発達する側芽を供給し続けることで、リンドウの切り花

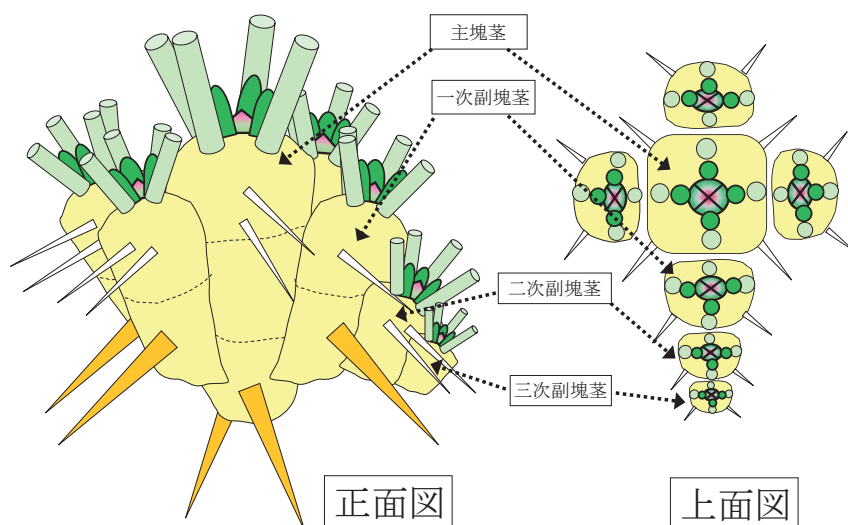
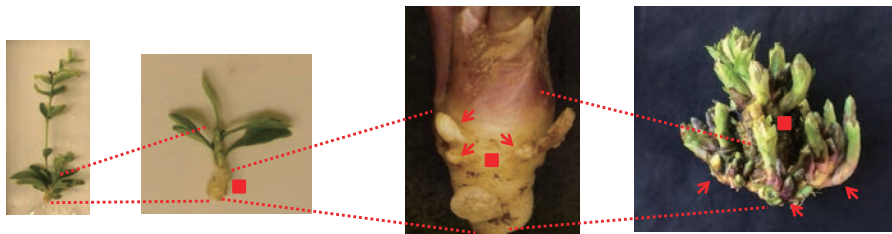


図-1 リンドウの塊茎模式図



A. 1年生 (定植1か月後) B. 1年生 (定植3か月後) C. 2年生

図-2 塊茎の形成発達過程
 ■:主塊茎 →:一次副塊茎
:垂直方向のおよその位置対応

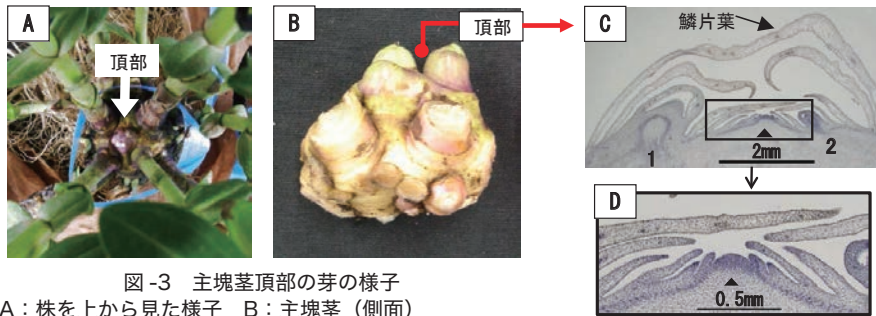


図-3 主塊茎頂部の芽の様子

A: 株を上から見た様子 B: 主塊茎 (側面)
 C: 主塊茎頂部近傍の縦断切片 D: Cの囲みの拡大
 ▲: 主塊茎頂芽 1, 2: 側芽 ※阿部ら (2016) より改変。

の生産性に対して重要な働きを担っている。かつて広く実施されていた土寄せは、塊茎の頂芽を乾燥害や凍寒害などから保護し、生産性を長期にわたって維持するために経験的に行われていたものと考えられる。

3. 塊茎からみた切り花収量

リンドウの切り花収量は面積当たりの採花本数で示されるのが普通であ

り、栽植密度で換算して株当たり採花本数を求めることもある。しかし、多年生作物で、地下部に大きく発達した塊茎を持つリンドウでは、切り花収量の変動要因を考察するためには、地上部だけではなく、塊茎も含む株全体の構造を踏まえた解析が必要と考え、開花期の2～4年生株を掘り上げ、花茎を着けたまま主塊茎と副塊茎に分け(阿部 2012)、塊茎ごとに塊茎乾物重、花茎乾物重および花茎数を調査した

(阿部ら 2016)。

株全体で見ると塊茎乾物重は2～4年生にかけて年々増加するもの(図-4A)、花茎乾物重と花茎数は3年生で最大となり、4年生では減少に転じる(図-4BおよびC)。花茎数が3年生で最大となることは、切り花収量が3年生で最大になると認識される生産現場の経験則と一致するが、塊茎の発達が続く一方で花茎数が減少に転じる理由は、以下のように図-4の塊茎乾物重と花茎数のデータをそれぞれ主塊茎と副塊茎に分けて考えると理解しやすい。

つまり、3～4年生にかけて、主塊茎の発達(主塊茎乾物重の増加)が緩慢となり(図-4A)、主塊茎由来の花茎数が減少するが(図-4C)、その一方で副塊茎の発達(副塊茎乾物重の増加)が旺盛となり(図-4A)、副塊茎由来の花茎数が増加する(図-4C)。すなわち、3～4年生にかけて、株の花茎数の配分が主塊茎から副塊茎に移行しつつあるものの、副塊茎における

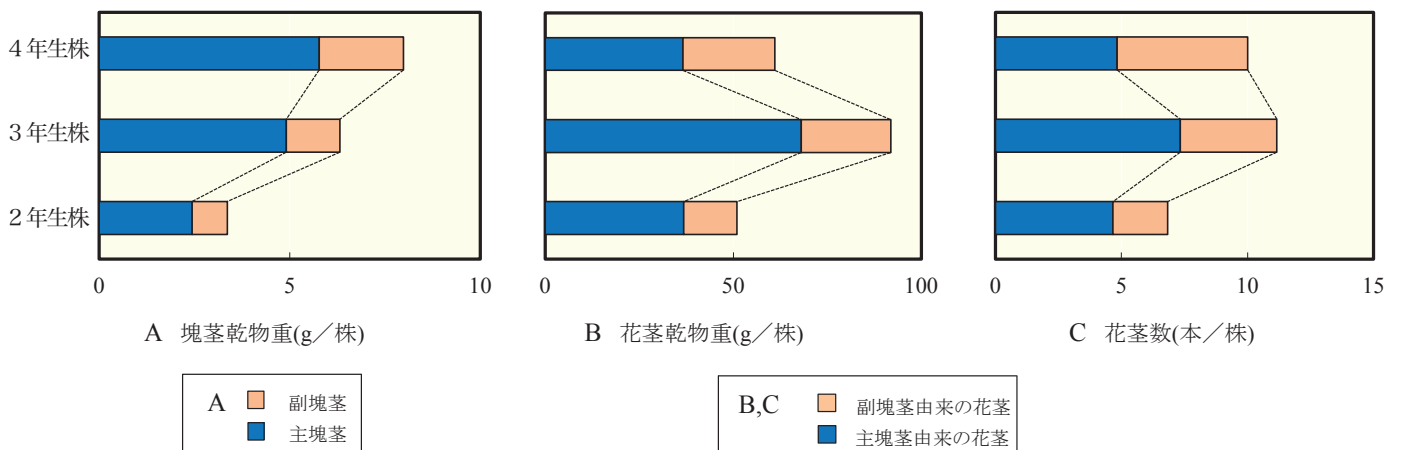


図-4 2～4年生株の塊茎乾物重、花茎乾物重および花茎数
 ※阿部ら (2016) より改変。

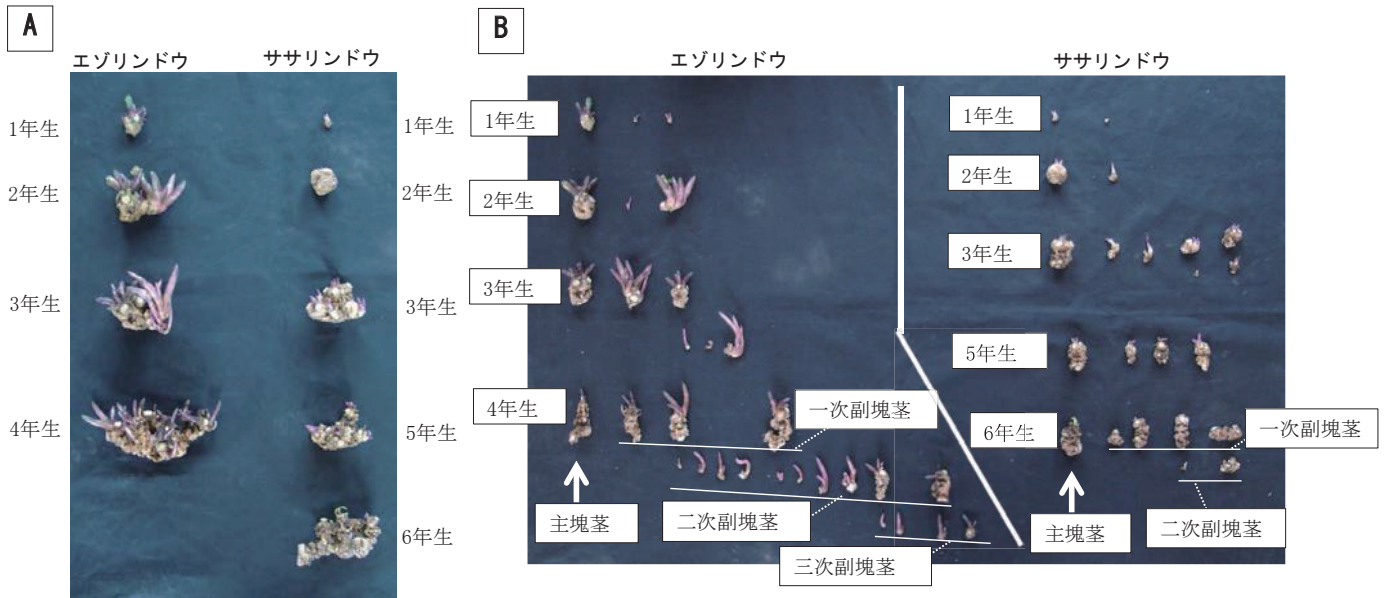


図-5 エゾリンドウとササリンドウにおける塊茎と越冬芽の様子
A：株全体の様子 B：株を塊茎ごとに分解した様子

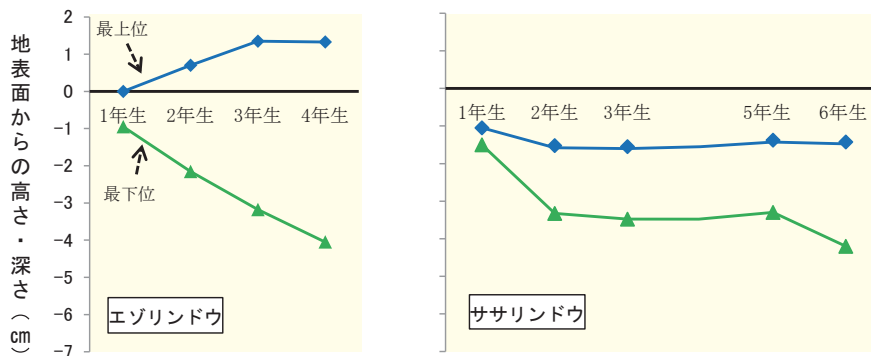


図-6 越冬芽発生範囲の推移 (越冬芽の基部を測定)

花茎数の増加程度が主塊茎における花茎数の減少を補う程度まで高まってはいない。このことが花茎数あるいは切り花収量が3年生で最大となり、4年生では減少に転じる要因の一つであると考えられる。

4. 塊茎と越冬芽の特徴に見る種間差

エゾリンドウとササリンドウの株を掘り上げて比較観察すると、エゾリンドウのほうがササリンドウより株が大きく、株齢による株の発達が旺盛で、

塊茎数が多い (阿部 2015; 図-5)。越冬芽を観察すると、エゾリンドウの越冬芽はササリンドウより大きく、厚いりん片葉に覆われている。越冬芽の発生範囲を見ると、エゾリンドウでは最上位の越冬芽が徐々に地表面より高くなる一方で、最下位の越冬芽は徐々に地表面より深くなり、越冬芽の発生範囲が年々垂直方向に広がっていく (図-6)。一方、ササリンドウではすべての越冬芽が地表面より深く、越冬芽の発生範囲は垂直方向に小さく、株齢による変化も小さい (図-6)。以上を模式図にしたのが図-7である。相対的にみて、エゾリンドウは塊茎・越冬芽とも大型であり、株齢が進むごとに塊茎・越冬芽の増加が著しく、一方、ササリンドウは塊茎・越冬芽とも小型であり、株齢が進んでも塊茎・越冬芽の増加は緩慢である。また、前章と同様の調査をササリンドウについて実施したところ、株の花茎数の配分が主塊茎から副塊茎に移行する現象が同様に認められた (阿部ら 2017)。

5. おわりに

以上より、リンドウの4年生以降の収量低下要因の一仮説として、花茎

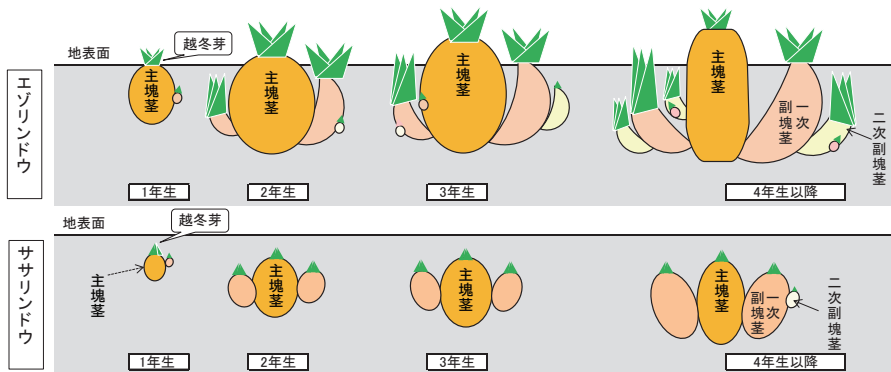


図-7 塊茎の発達と越冬芽の発生模式図

数が主塊茎から副塊茎に移行する過程で、主塊茎の衰退を副塊茎の発達がかバーしきれていないことが考えられた。これを解決するためには、主塊茎の発達を維持すること、あるいは副塊茎の発達を促すことが考えられる。前者については、主塊茎は真上に伸長して地表に露出しやすいため、乾燥害や凍寒害により衰退するのではないかと考えられ、土寄せによる露出防止が有効ではないかと思われる。しかし、近年は除草労力軽減のためマルチや抑草シートを据え置く生産者が増加しており、実施は難しい。一方、後者については、すぐに実施可能な技術は思い当たらないが、もし副塊茎の形成を促す技術が今後開発されれば、1年生株に用いて副塊茎数を確保することで収量低下予防に有効と思われる。また、図-5Bのように二次副塊茎以降は発達が

遅いため収量への貢献が低く、花茎数過剰となり株仕立て作業の煩雑化の原因ともなりうるため、二次副塊茎以降については形成を抑制する技術も有効と思われる。

現在、リンドウに用いられている植調剤はジベレリンのみであり（使用目的は発芽促進と生育促進）、ジベレリンが塊茎の形成発達に与える影響は十分に解明されていない。ジベレリンおよびその他植調剤等がリンドウの塊茎の形成発達に与える影響が解明され、切り花収量を長期にわたって維持する栽培技術が開発されることを期待する。

引用文献

- 阿部弘 2012. 塊茎と花茎の着生順に基づいたエゾリンドウの株分解法. 園学研 11(別2), 269.
- 阿部弘 2015. リンドウ栽培株における塊茎の発達と越冬芽の発生. 園学研 14(別1),

229.

- 阿部弘ら 2016. エゾリンドウにおける塊茎の発達様式と株齢による花茎生産性の変動. 園学研 15, 267-273.
- 阿部弘 2016. リンドウ 栽培の基礎 生育と生理・生態 (4) 塊茎の発達から見たリンドウの生育. p. 512 の2-6. 農業技術大系. 花卉編 9. 農文協, 東京.
- 阿部弘・小田島雅 2017. ササリンドウ 2~4年生株における塊茎と花茎の生育. 園学研 16(別1), 228.
- 小林隆 1994. リンドウ 栽培の基礎 生育と生理・生態 (1) 形態形成. p.509-510. 農業技術大系. 花卉編 9. 農文協, 東京.
- 佐藤裕則ら 1988. リンドウの越冬芽の発生・発育とさし芽法. 山形園試研報 7, 24-41.
- 山中昭雄 1978. 低標高地におけるリンドウの根株養成と促成栽培に関する研究. 栃木農試研報 24, 13-31
- 吉池貞蔵 1992. II 原種と特性 1 育種素材としての原種とその特性. p.5-17. 花専科・育種と栽培 リンドウ. 誠文堂新光社, 東京.

田畑の草種

小繁縷・繁縷・波久培良 ・日出草・朝しらげ(コハコベ)

ナデシコ科ハコベ属の一年生～越年生草本。庭、畑地、空き地、道端など、どこにでも生える。茎は分枝して株となって四方に広がる。草高10～30cm。厳冬期や盛夏を除いて、ほぼ一年中花をつける。花弁は5枚であるが深列して10枚に見える。長い間、在来の中ドリハコベと区別されずに「はこべ」として扱われてきたが、近年になって両者が分けられ、茎が赤みを帯びること、雄蕊が1～7本とやや少なく、種子の突起が尖らないことなどで中ドリハコベと区別される。

史前帰化植物とされ、日本へは麦作と一緒に入ってきたと考えられている。約二千年前には早春の若菜としてどこにでも見られたであろうし、万葉人たちにも親しまれていたはずである。その「はこべ」の語源については諸説あるが、「波久培良」が訛ったものとも。ところが、この、如何にも万葉仮名のような「波久培良」であるが、古事記にも万葉集にも出てはこない。さらには「源氏物語」や「枕草子」にもみられず、万葉人から平安

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

貴族たちには芹や薺と一緒に「春菜」として扱われていた。「波久培良」の名は、平安中期の本草書「本草和名」まで待つことになる。

「芹 薺 御形 繁縷 仏座 菘 蘿蔔 これぞ七草」と詠われたように、春の七草の一つであるが、近代まで、芹や薺のように歌や俳句に詠まれることはなかった。

畦草の繁縷もくもくと繁りたり

幼ごころ湧きて寝ころがりたき (窪田空穂)

あたたかくそそぐ雨かも垣の根に

かつがつ芽ぐむ冬のはこべら (太田水穂)

遮断機にはこべは去年の座をひろげ

尼若くはこべ踏んでも笑いこけ (中村汀女)

庭先のはこべひとつで粥を炊き

もちろん「はこべ」は春の季語である。