

## 栽培条件下におけるオオアブノメ *Gratiola japonica* Miq. の茎と花の観察

津久井 孝 博<sup>\* \*\*</sup>

Takahiro Tsukui : Observation on stem and flower of *Gratiola japonica* Miq. under cultivation.

*Gratiola japonica* Miq. is a vulnerable annual herb that occurs in wet meadows and rice fields of lowlands in Japan. Observations on the morphology of cultivated clone of *G. japonica* confirmed the following two reproductive traits.

(1) The main stems changed the direction of growth from erect to ascending or decumbent in the growth season, and the axillary lateral stems frequently emerged from the lower part of the main stem. The fruit production by the lateral stems apparently contributed to total production of fruit in a clone of *G. japonica*.

(2) The clones in cultivation mostly bore cleistogamous flowers and they were fully fertile (fruit setting rate 97%). Anther dehiscence occurred in bud stage. It might promote self pollination within a flower and avoid the interference with the pollination by temporary submergence.

### 序 論

オオアブノメ *Gratiola japonica* Miq. はゴマノハグサ科の1年草で、水田や沼などの湿った土壤に生育する。本種は、土地造成や水田の減少により早くからその個体数の減少が指摘されており (Yamazaki, 1953), 近年では絶滅危惧II類にランクされる絶滅危惧種である (環境庁, 1997)。本種の分布の北限は宮城県とされている (山崎, 1981; Yamazaki, 1993) が、それより北の北海道においても分布の報告がある (伊東, 1976, 1980, 1986; 伊藤・日野間, 1987; 伊藤・梅沢, 1996; 与那覇・高橋, 1997; 津久井, 1997)。本種の北海道における分布は水田雑草として移入されたものとされている (土井・森田, 1978)。内藤 (1991) によれば、分布の北限と考えられている宮城県では、本種の自生地はすでに1箇所のみという。このように本州では個体数が減少し絶滅の危険性が高まっているが、本種の保護上必要な詳しい繁殖様式は不明な点が多い。

本報では、北海道の集団より得られた種子を育成し、

栽培実験により繁殖特性を明らかにし、生育環境との関連性について考察した。

### 材料と方法

本種は水田という半自然状態の場所に生育分布することから、栽培実験により本種の繁殖特性を調べることは有効な方法の1つと考えた。栽培実験のために1996年秋に種子を北海道旭川の集団から採取し実験用の個体を得た。種子はバーミキュライトに播種し冬越しをさせた。越冬後、春季に発芽した実生を水田より採取した土で育成し鉢植えとした。実生は根づまりを防ぐために、鉢底から根が見られた段階でより大きな鉢への移植を行った。栽培中は常に鉢を水に浸し土壤を湿潤に保ち、1997年~1998年にかけて栽培と観察を行った。実験個体のいくつかをマーキングして、それらの個体の主茎長と主茎高の変化を追跡した。主茎長は主茎の先端から主茎基部までの長さとした。主茎高は地面から主茎の最も高い部位までの距離とした。1個体あたりの腋生側枝の発生数、果

\*〒060-0003 札幌市中央区北3条西8丁目 北海道大学農学部附属植物園 Botanic Garden, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, N3 W8, Chuo-ku, Sapporo 060-0003, Japan

\*\*現住所: 〒980-0862 仙台市青葉区川内 東北大学理学部附属植物園 Botanical Garden, Faculty of Science, Tohoku University, Kawauchi, Aoba, Sendai 980-0862, Japan

実数を栽培後期の個体について計測した。また開花を終了した個体について、花が果実になる割合（結果率）を測定した。

花の発達段階と葯の裂開の関係を調べるために、栽培個体からいろいろなサイズの花をランダムに採取しそれらを FAA で固定した。花の液浸標本について、花筒の長さや葯の裂開の程度を実体顕微鏡下で測定した。

## 結果

図1は1997年栽培個体における主茎の形態変化を示した。本種の個体を観察すると、主茎（図1A-a）と生長過程が進行するにつれて主茎の基部の葉腋から発生する側枝（図1A-b）が区別できた（本報ではこれを1次側枝と呼ぶ）。またこの側枝の葉腋からさらに茎の伸長が確認された（本報ではこれを2次側枝と呼ぶ）。栽培期間中期までは主茎はほぼ直立している（図1A）が、後期になると主茎の基部は地面に接するようになり、茎の途中から先端にかけて斜上した（図1B）。

主茎の形態変化を詳しく調べるために、1998年の栽培期間中の主茎長と主茎高の平均値の変化を測定した（図2）。発芽は4月27日に観察され、主茎長は生長が停止したとみられる88日目に $323 \pm 32$  (271-362) mm, 主茎高は $121 \pm 34$  (73-176) mmであった。主茎長は栽培期間初期には緩やかに増加し60日目から74日目までは急激に生長した。その後、緩やかに増加して伸長はほぼ停止した。一方主茎高は栽培期間初期は主茎長とほぼ同様な増加パターンを示すが、74日目を最大値としてその後主茎高は急激に減少した。

表1は栽培条件下個体における、茎のタイプ別の発生数を示した。1本の主茎から平均6.5本の1次側枝が葉腋から発生した。さらに1次側枝の葉腋から平均4.6本の2次側枝が発生した。

表2は栽培条件下での茎のタイプ別の果実数を示した。1個体あたり主茎では平均15.8個の果実を形成するが、1個体あたりの全側枝に形成された果実数は31.8個で主茎のもの約2倍であった。

表3は栽培個体の結果率を示した。観察した花の97%が果実となり高い結果率を示した。

図3は花筒サイズと葯の裂開の関係を示したものである。その結果、花筒長が3.5mm未満のサイズの花では葯は裂開していないが、それ以上のサイズになると裂開している花の割合が多かった。

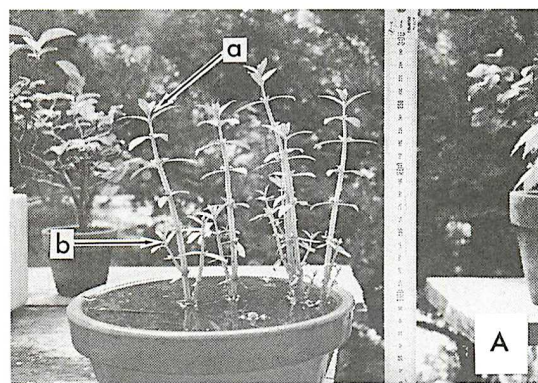
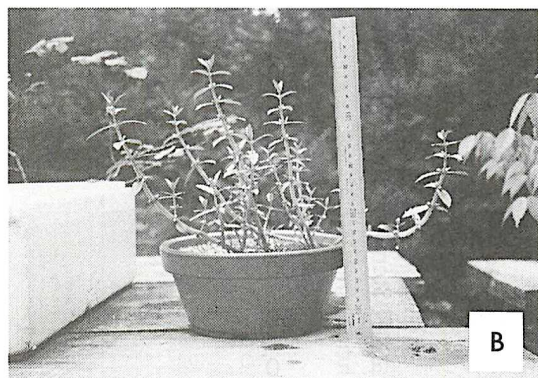


図1 1997年栽培期間中にみられた草型の変化。A. 栽培中期の株；B. 栽培後期の株。aは主茎、bは1次側枝を示す。

Fig.1 Change of the plant form during the period of cultivation in 1997. A. Potted plants in the middle stage of cultivation. B. Potted plants in the latter stage of cultivation. White arrows indicate the main stems (a) and primary lateral stems (b), respectively.

## 考察

本種の栽培個体の主茎の形態を詳しく観察した結果、生育初期では主茎高と主茎長はほぼ等しく、主茎の形態は直立であった。しかし中期から後期にかけては主茎長は増加したが主茎高は減少した（図1、2）。本種の主茎の形態は直立しその基部でよく分枝する（Ohwi, 1965）や直立した茎を持ちまばらに分枝する（Yamazaki, 1993）とされている。またオオアブノメ属に見られる茎の形態として、Ohwi (1965) は直立または傾伏型としている。しかし栽培株の観察結果から、本種は1シーズンの生育期間中に主茎が直立から斜上そして傾伏

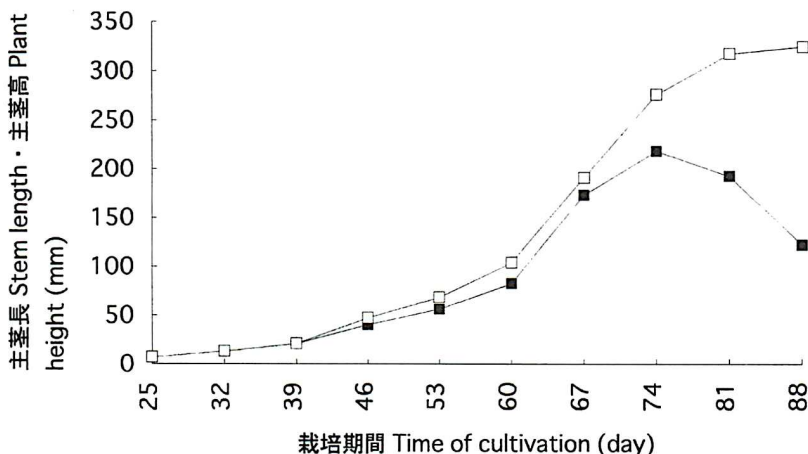


図2 1998年栽培期間中の主茎長と主茎高の平均値の変化。□は主茎長、■は主茎高を示す。8株を継続観察した。

Fig.2 Change of average in stem length and plant height during the period of cultivation. The measurements of 8 potted clones were monitored in 1998. Stem length (□) means the length from the lowest part of the main stem to the tip of one. Plant height (■) means the length of the vertical line from the highest part of the main stem to the ground.

表1 オオアブノメ栽培株で分枝した茎の数。調査株数 n=20

Table 1 Number of stems branched in a cultivated clone of *G. japonica*.

茎のタイプ Type of stem	1個体あたりの発生茎数 Number of stems in a clone 平均値±標準偏差 (最小値-最大値) Mean±S. D. (Min. -Max.)
主茎より発生した茎 (1次側枝) Stem emerged from main one (primary lateral stem)	6.5±0.8 (4-8)
側枝より発生した茎 (2次側枝) Stem emerged from lateral (secondary lateral stem)	4.6±4.0 (0-14)

型へ変化する性質があると考えられる。

1個体において、側枝が主茎からよく分枝し、主茎が生産する果実よりもより多くの果実を形成した(表1, 2)。このことから側枝の発生は1年草である本種の種子生産上重要であると考えられる。

栽培条件下では花筒長が3.5mmのクラスで既に葯の裂

表2 オオアブノメ栽培株の主茎と側枝に形成された果実数。調査株数 n=20

Table 2 Number of fruits on main and lateral stems in a cultivated clone of *G. japonica*.

茎のタイプ Type of stem	1個体あたりの果実数 Number of fruits in a clone Mean±S. D. (Min. -Max.)
主茎 Main	15.8±3.7 (7-23)
全側枝 Lateral (primary+secondary)	31.8±14.6 (7-70)

表3 1998年オオアブノメ栽培株における結果率

Table 3 Fruit setting rate of cultivated *G. japonica* in 1998.

結果率 Fruit setting rate (%)	観察した花数 (n)
97.1	141

開が始まった(図3)。がく筒の長さがこの時期で約2.5mmなので、がく筒から約1mm花筒が出た段階である。これらの結果は、花の発達ステージの早い段階で葯の裂開が起こることを示している。葯の裂開が起こる前に柱

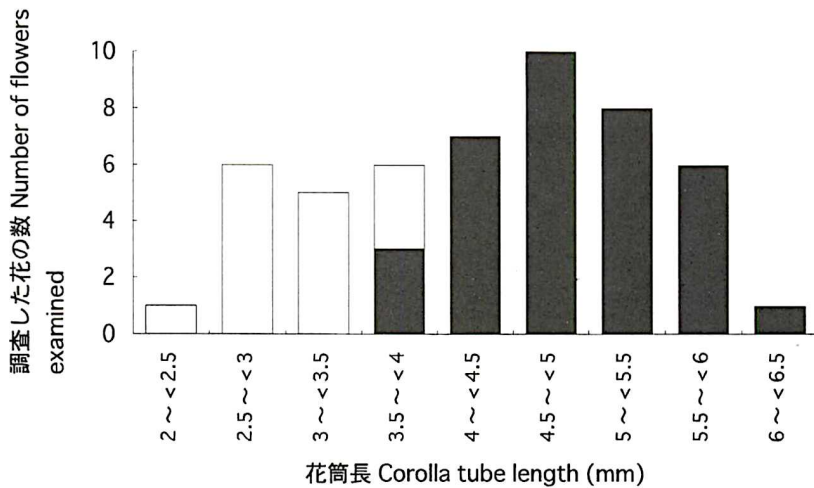


図3 栽培株の花における花筒長と葯の裂開状態との関係。ランダムに採取した50個の花を調べた。□は未裂開の花，■は裂開している花を示す。

Fig.3 Relationship of corolla tube length and the state of anther dehiscence in cultivated *G. japonica*. Open bars indicate the flower with undeheisced anthers and closed bars indicate the flower having deheisced ones. The number of flowers examined n=50

頭はすでに花粉を受容する能力がある（津久井，未発表データ）ので，本種では花の発達の早い時期から受粉が完了していることが考えられる。また本種の花は閉鎖花とされている（山崎，1981；高橋，1997）。本研究で観察された栽培個体の多くの花も花筒上部が閉じ，花筒内部の雄ずいや雌ずいが外部からは見えにくい構造をもっていた。Yamazaki (1993) は，花芽の花筒裂片同士が重なる形態は受粉様式と関連があると考えている。本種で得られた高い結果率（表3）は，早い葯の裂開時期と閉鎖花の形態のために同一花内で花粉が確実に柱頭へ移動しやすいことが原因であると予想される。

Cook (1990) によれば，本属は滞水条件に生理的に適応しているというよりは滞水状態に対して耐性をもつグループと考えられている。本種の花で観察された葯の早期裂開の現象は，花粉移動を媒介者に頼らず，早期に受粉を完了させることで，受粉の際の冠水等の水の干渉を受けづらくするしくみと考えられる。

本州における本種の減少の原因として水田の土地改良，除草剤の散布の他，長期休耕田による大型雑草の侵入が考えられている（高橋，1997）。水田のように生育シーズン中の冠水時期と適度な除草があれば，大型雑草の侵入が抑えられ，このような半自然な条件下で本種は高い

種子繁殖力によって集団の拡大を容易に行うことができると考えられる。

今後希少な野外集団における茎の伸長様式と生育条件の関係を調べ，栽培条件下で得られたデータとの比較検討を行う必要がある。また本属の受粉は虫媒による自家受粉或いは隣花受粉と考えられている（Cook，1990）が，本実験で得られた葯の早期裂開の結果を考慮しながら，さらに野外集団における受粉様式について検討する必要がある。

## 謝辞

本研究をまとめるに当たり，適切な御助言をいただいた北海道大学農学部附属植物園 高橋英樹助教授に感謝いたします。また北海道大学農学部附属植物園技術職員，稲川博紀氏には用土の提供を，簾内恵子氏，川端清見氏，谷井祥子氏には栽培管理で協力していただきました。心からお礼申し上げます。

## 参考文献

Cook, C.D.K., 1990. Aquatic Plant Book. p. 212. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands.

- 土井康生・森田弘彦, 1978. 北海道における主要水田雑草の変遷. 北海道農試研究資料 14: 1-15.
- 伊東捷夫, 1976. 北海道十勝地方の有害雑草誌. 雑草研究 21: 60-64.
- 伊東捷夫, 1980. 北海道上川北部地方の雑草誌. 雑草研究 25: 273-278.
- 伊東捷夫, 1986. 北海道日高地方の雑草誌. 雑草研究 31: 212-220.
- 伊藤浩司・日野間彰, 1987. 環境調査・アセスメントのための北海道高等植物目録 IV 合弁花植物. p. 88. たくぎん総合研究所.
- 伊藤浩司・梅沢彰, 1996. 1960年代の札幌市モエレ沼の植生. 静修女子大学紀要 No.3: 61-78.
- 環境庁(編), 1997. 植物版レッドリスト. 東京.
- 内藤俊彦, 1991. 危機に瀕する宮城県産高等植物. 宮城の植物 16: 69-72.
- Ohwi, J., 1965. Flora of Japan. p.795. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- 高橋秀男, 1997. ゴマノハグサ科オオアブノメ属. 長野県植物誌編纂委員会編著 長野県植物誌, p. 998. 信濃毎日新聞社, 長野県.
- 津久井孝博, 1997. 北海道のオオアブノメ *Gratiola japonica* Miq.について. 北海道の絶滅危惧種の現状 2: 52-56. 北海道絶滅危惧植物調査研究グループ.
- Yamazaki, T., 1953. On the floral structure, seed development, and affinities of *Deinostema*, a new genus of Scrophulariaceae(1). Journ. Jap. Bot. 28: 129-133.
- 山崎 敬, 1981. ゴマノハグサ科オオアブノメ属. 佐竹義輔・大井次郎・北村四郎・亘理俊治・富成忠夫編 日本の野生植物 草本Ⅲ 合弁花類, pp. 101-102. 平凡社, 東京.
- Yamazaki, T., 1993. Scrophulariaceae. In Iwatsuki, K., T. Yamazaki, D.E. Boufford and H. Ohba (eds.) Flora of Japan. Vol. III a, pp. 326-374. Kodansha Ltd., Tokyo.
- 与那覇モト子・高橋美智子, 1997. 石狩川下流左岸の攪乱地に侵入した植物. 北海道の絶滅危惧種の現状 2: 33-47. 北海道絶滅危惧植物調査研究グループ.

○小島裕子・狩山俊悟・片山久・木下延子・榎本敬編集『岡山県産植物目録』(岡山県保険福祉局保健部環境保全課発行, 1999年3月, A4判153p.)

環境保全の取り組みを進めていく上で行政が自然に関する基礎情報をデータベースとして所有していることの重要性が高まっているが, そのようなデータの充実に取り組んでいる自治体はごく限られるのではなからうか.

この目録は岡山市から今までに採集標本のある172科1,727種を既存標本の調査と追加調査によってまとめたもので, 全ての種について証拠標本が引用されている. 行政の出版した植物目録でここまで踏み込んだものは, 多分, 初めてであろう. 標本の裏付けが明記してあればそこまでなくてもよいという考えもあろうし, 昨年出版された『埼玉県植物誌』(埼玉県教育委員会)のようにしかるべき機関に照会すれば情報源がわかるというシステムもあり得よう. しかし, 印刷するにせよしないにせよ, このような質のデータベースを行政が持つことの重要性には変わり無い. そのような意味で, 本目録は今後の行政の取り組みの中でひとつの先進的な事例となるものであろう. (角野康郎)

○レッドデータブック近畿研究会(編)『シンポジウム「21世紀に伝える近畿の植物と自然環境—レッドデータブック近畿2000年版をめざして—」記録集』(B5判38p.)

地方版レッドデータブックの先駆けとなった『レッドデータブック近畿』が2000年の改訂をめざして動き始めている. これからの地方版レッドデータブックの役割やどのようにして情報を収集するかについて, 昨年, 標記のシンポジウムが開催された. これはその記録集で, レッドデータブック編集や今後の保全の取り組みの考え方について興味深い議論が出ている. 満員の聴衆と明るい笑いの中で盛り上がった議論とは?

希望者は代金1,000円(送料込み)を「郵便振替口座: 00980—1—317961 大阪自然史博物館友の会」宛, 通信欄に「自然史研究2巻5号希望」と明記して申し込むこと.