

アジアおよび北アメリカに分布する 延齡草の進化遺伝学的研究

福 田 一 郎

I. 序

人間に歩いて来た歴史があるように、人知れず咲く野の花にも過去から現在にいたり未来へ通ずる変遷過程が存在する。溪流のほとりに今咲いている花が、いつ、どこからやって来て、どのようにしてそこに育ち、仲間をつくり、どのようにひろがり、あるいはきえていくか、進化遺伝学は一つの動物あるいは植物の過去、現在、未来の縦の絆をたどる、即ち、時間の次元をとおして変遷過程を動的に分析し、起源をたどり、未来を予測することを目的としている。1859年、ダーウインの「種の起源」発刊以来、100年以上の年月を経て来たが、進化思想の実験科学的追究の歴史は極めて若い。その学問的体系としての明確な位置づけは、1968年、第12回国際遺伝学会会議において集団遺伝学からの区分化に端を発している。20世紀初頭メンデルイズムの再発見によって発足した現代遺伝学の流れが、形質遺伝学から細胞遺伝学の過程を経て、第二次世界大戦後分子遺伝学と集団遺伝学の支流に分岐したが、今日、集団遺伝学は更にこの進化遺伝学の誕生をみるに至っている。第12回国際遺伝学会会議では、進化遺伝学 Evolutionary Genetics として、1) 種の分化と種間雑種 Speciation and interspecific hybridization, 2) 分子レベルにおける進化 Evolution at the molecular level, 3) 生殖的隔離 Reproductive isolation, 4) 小進化と集団構造 Microevolution and population structure の区分による諸問題がとりあげられ、進化についての実験科学的解明への積極的追究の糸口が開かれた。この分野で対象となる研究材料は、人間をはじめとして、高等動物から、バクテリア、ビールスにおよんでいる。そこには名も知れぬ一つの野草とて、進化機構の基本的法則は他の生物と変わらず広く普遍化して考え得るものであるという科学的思考の基盤にたっている。

本論文は延齡草という一つの野の花の歴史を、現在を中心にその起源を考察したものである。そこには未知の問題が多く今後の解明にまつものを必要とするが、ここに進化遺伝学的に一応の概観を試み、今後の研究の序論としたい。

II. 延齡草についての概略

延齡草はゆり科に属し、学名(属名)を *Trillium* という。ラテン語のこの名前は、three-lily の意味で、3枚の葉と3の数からなる花器—3枚のがく、3枚の花べん、6本の雄ずい、3室からなる子房—に由来している。同じゆり科の中で延齡草と最も近い関係にあるツクバネソウ *Paris* が4の数を基調としているのと対照的である。この植物が一見端正な粧いであることは、このような単純な構成に基づくのであろう。その葉はハート形であり、花べんは主としてボート形であること、しかも花べんの色が、白色、赤紫色、黄色であることは、この花に品位をそえている。このような単純な外部形態上の特色は、細胞の中の染色体に集約されている感がある。通常、この植物の体細胞は $2n=10$ で極めて大きい染色体を有している。ゆり科の染色体は概して大きい方であるが、その中でも特にこの植物のものは大きい。

春太く短い根茎 rhizomes から芽をつけた茎を出して生長し、1カ月後に1本の茎の頂端に1個の花をつける。開花期は種によって異なるが1週間から1カ月間にわたり、その後結実し、1カ月から2カ月を経て種子を形成し落果に至る。夏には殆んど実を落して3枚の葉だけを残している。初秋枯れはじめ、冬期は地上部は消失し、地下部において根茎により越冬する。

このように多年生草本であるが、種子の発芽による生長は緩慢で1個の種子が花をつけるまでの年数は6年から8年を要すると推定されている。普通は木蔭を好み、寒さに耐え、比較的湿った環境条件の場所に生育しており、元来北国の植物とすることができる。

日本においては、この延齡草は古くから薬草として用いられて来た。「重修本草綱目啓蒙」の山草の部に、この植物の呼び名をヤクトウシ、ヤウラウサウ、ヤウラウグサ、ホクポウキドクエン、キドクエン、タチアフヒ、クルメキナ、ミツバイチゴ、ミツバアフヒ、ミツバニンジン、エンネンサウ、エンレイサウ、エレサウ、エレグサと上げて、「根ハ白色味苦シ、和州村民乾シ貯テ傷食ノ薬トス」と記されている。1873年に出版された伊藤圭介著日本産物志前編には、「北越又和州ノ山民ハ此根ヲ乾シ貯ヘテ食傷腹痛ノ剂トシ煎服ス又之ヲ削リ湯ニテ嚥下ス或ハ吐シテ治ス多服スレバ泄瀉スト云又馬病ニ用并故ニムマグリノ名アリ」と書かれている。アメリカでは単なる野草として特別にはかえりみられないが、カナダのオンタリオ Ontario ではこの延齡草を州花 Province Flower に指定している。

III. 世界における延齡草

延齡草の分布は北半球において太平洋をはさんで西側のアジア地方と東側の北アメリカに限られ、ヨーロッパには存在しない。何故ヨーロッパにないかということは興味ある問題で

あるが、モンスーン地帯であるアジアの湿潤なる気候と北アメリカの海岸沿いおよび大西洋に近い山岳地方における湿度が気温と共に分布を規定する要因となっていると考えられる。分布地域における年間の降水量は 1,000mm を越え、平均気温は 10°C から 20°C に至っている。アジアでは北緯 28° 附近のヒマラヤ山岳地方から台湾のユイ山(新高山)を経て九州、四国、本州の日本、朝鮮半島の北部山岳地方およびウルルン島(鬱陵島)、サハリン(樺太)、クーリル(千島列島)、カムチャッカ半島、アムール川下流のウスリー地方、キリン地方、ムクデン地方、中国のチーリン(吉林省)、シエンヤン(奉天)におよぶ北緯 60° 附近に至っている。北アメリカ大陸では北緯 28° 附近のフロリダ州北部、テキサス東部を南限とし、アメリカ東部および中部地方、またアメリカ西部地方では太平洋沿岸地帯、ロッキー山岳地方にわたり、その北限は北緯 55° 近くのカナダの東部および西部地方に至っている。従って延齢草の大略の分布域は太平洋をはさむアジアおよび北アメリカの二つの地方で、ベーリングおよびアラスカ海沿岸地域において 6,000km の隔離を保っている。この地方の隔離の重要な条件は温度であり、冬期の平均気温が -20°C を越える場所においては生育し得ない。そのことはこの植物が地下 5~10cm の位置で根茎により越冬するので、極低温では根茎の脱水、凍結をまねき死滅することによる。また一方、夏期の平均気温が 30°C を越えるような場合は根茎内のでんぷん質が腐敗し生存が困難となる。上記の限度の間に位する温暖やや低温ぎみの多湿の気候条件は落葉広葉樹林帯、針葉樹との混合樹林帯の発達をうながし、その樹林帯の下生えとして延齢草の繁茂がみられる。

IV. 日本の延齢草

アジアの地域において最も種類も豊富でまた量的に多く延齢草が生育しているのは日本である。特に北海道は延齢草のパラダイスとなっている。そこにはアジア全部の種類が存在し、平地において普通に見られる野の花となっている。日本の延齢草は、オオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウ、エンレイソウの 3 種が代表的なものである。

オオバナノエンレイソウ(学名 *Trillium kamtschaticum* PALLAS) はその中でも王者の位置にあるもので、白い花を天に向って開く(写真 1, 参照)。なんとなく清楚な感をいだかせる花で、子房の先端に近く赤紫色の斑紋をつける。6本の雄ずいは淡い黄色をおび、子房よりも長い。開花期は地方によって異なるが約 1 週間で、4月下旬から5月中旬にわたって東北地方、北海道、千島、樺太に分布している。北海道では低山北面の傾斜地に、ミズナラ、ヤチダモ、ヤマハンノキ、ミヤマハンノキなどの樹林の中に生育している(写真 2, 参照)。北海道東部の静内、様似、広尾、豊似の日高・十勝地方に大きな集団がみられる。本種は日本で見出される唯一種の二倍体であって、動原体の位置と染色体腕の長さによって区分され

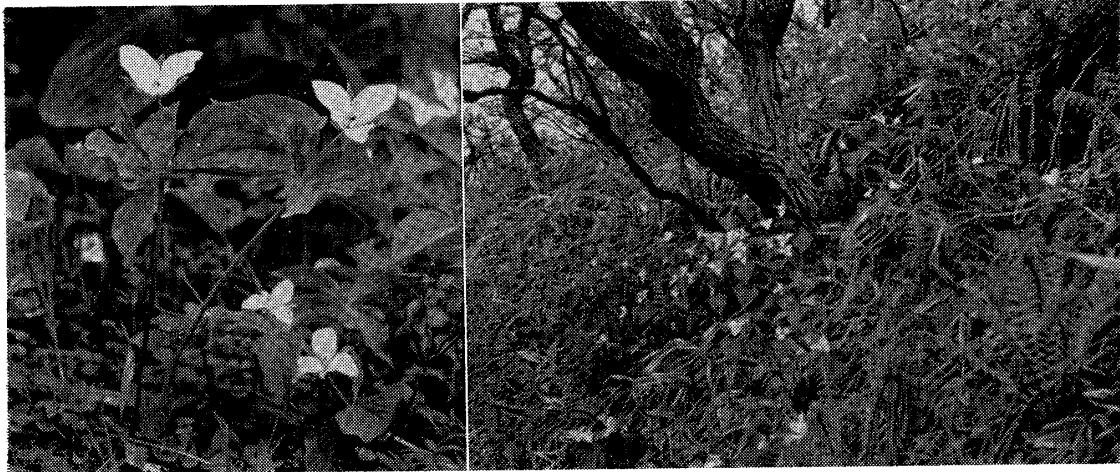


写真1. オオバナノエンレイソウ

写真2. オオバナノエンレイソウの生育地

る A, B, C, D, E からなる 5 種類の染色体対を含んでいる。Darlington および La Cour が発見した退色反応 differential reaction を用いての分析結果はこの植物が K_1K_1 のゲノムからなることを示している。

ミヤマエンレイソウ (学名 *Trillium Tschonoskii* MAXIMOWICZ) は矢張り白い花をつけるが横へ向いて首をかしげて開く。外部形態の全体がオオバナノエンレイソウに比べてやや厚ぼったく頑丈な感じをいだかせている。雄ずいと子房の長さは同じ程度である。開花は 1 週間から 10 日間で 4 月下旬から 5 月、6 月上旬におよんでいる。その分布はサハリン南部、北海道、本州、四国、九州、ウルルン島となっている。台湾のユイ山にある *Trillium Morii* は明らかに本種に属し、またヒマラヤ地方に分布する *Trillium govenienum* は原寛博士によって *Trillium Tschonoskii* var. *himalaicum* HARA と改名されこの種に含まれる。集団構成はそれ程密でなく、ぼつぼつと散在している。南方へいく程高山帯に数少なく生育しヒマラヤ地方では 2,000m から 3,000m の附近に、日本の本州、四国、九州では、1,000~2,000m の亜高山帯の渓谷に近い湿潤の地にみられる。北海道ではオオバナノエンレイソウと同じ平地や低山に生育している。場所によって、両種の混生も存在する。本種の染色体は $4n=20$ の 4 倍種で、そのゲノム構成は K_2K_2TT となっている。即ち、異質四倍種であり、オオバナノエンレイソウの両親の一方に、他の T ゲノムを有する種との自然交配の結果生じたものであると考察される。花をかしげる性状は、現在日本には存在していないがこの T ゲノムをもつ花から由来したといえることができる。

エンレイソウ (学名 *Trillium apetalon* MAKINO) はその名前が延齡草を代表するものであるが、実際には花べんをもたない地味な花である。種名の *apetalon* は un-petalous の意味—無花べん—で、1910 年牧野富太郎博士が高知県で採集した標本についてこの名前をつ

けられた。この種は現在花べんを欠いているが、かつては美しい赤紫色の花べんがあったと考えられる。それは染色体のゲノム構成がSSUUからなる本種と同じゲノムの中に、赤紫色の花べんからなるものが稀に発見されたことによって推定される。何故花べんを欠くにいたったか不詳であるが、これを発現する遺伝子をもたない突然変異体を生じ、その型のものが広がっていったと考察される。本種の分布は千島の中・南部地方、樺太南部から北海道・本州・四国に至っている。九州では採集標本は発見されていない。花べんがないので訪花昆虫は殆んど来ていないが、開花期は延齡草中最も長く、花をかしげて開き、子房と雄ずいが密着しているので自殖率は高いと考えられる。ミヤマエンレイソウと同じく $4n=20$ の4倍種で比較的強健である。オオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウよりやや乾燥した場所に、またやや湿度が高い地方にも生育している。

日本では上記オオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウ、エンレイソウの3種が存在するが、更に交雑によって生じた種間雑種と考えられるものが主として北海道において発見される。それには次のようなものがある。

コジマエンレイソウ (学名 *Trillium Smallii* MAXIMOWICZ). 赤紫色の花べんを有するが、その花べんの部分的欠除、有無、形態は極めて変異に富む。北海道渡島国小島で初めて見出されたのでコジマエンレイソウと呼んでいる。

サハリン南部、北海道南部に局所的に見出され、特に北海道函館山に多く生育している。 $6n=30$ の六倍種で、そのゲノム構成は K_2K_2SSUU であり、エンレイソウとミヤマエンレイソウの親との交雑の結果出来たものと考察される。

シラオイエンレイソウ (学名 *Trillium Hagae* MIYABE et TATEWAKI). 白い花を有ち、オオバナノエンレイソウとミヤマエンレイソウの中間の形態、性状を保っている。花はミヤマエンレイソウのように首をかしげて開く。染色体は $3n=15$ の3倍種と、 $6n=30$ の6倍種があり、前者はやや繊細な感じであり、減数分裂が正常に行われなため種子不稔となっている。ゲノム構成は K_1K_2T のものと、それが倍数化した $K_1K_1K_2K_2TT$ のものが存在する。従って本種はオオバナノエンレイソウとミヤマエンレイソウの交雑の結果出来たものと考察され、両種の分布が混在するサハリン南部、北海道全域、本州北部に生育している。6倍種の分布は北海道東部の日高・網走地方に限られるが、この種は種子形成の有性生殖も、根茎による無性繁殖も盛んで適度の集団の大きさを維持している。

ヒダカエンレイソウ (学名 *Trillium Miyabeanum* TATEWAKI). 赤紫色の花べんからなるが、形態上の変態および変異が著しい。染色体は $4n=20$ の4倍種で、ゲノム構成は K_2TSU であり、ミヤマエンレイソウとエンレイソウの交雑によって生じたものと考えられる。分布は北海道全域にわたり局所的に稀に見出される。

トカチエンレイソウ (学名 *Trillium yezoense* TATEWAKI). 赤紫色の花べんがあるが、これを欠くもの、1枚のもの、2枚のものなど変態、変異性に富む。染色体は $3n=15$ の3倍種で、ゲノム構成 K1SU からなり、オオバナノエンレイソウとエンレイソウの交雑種であると考えられる。十勝地方を主とし、北海道全域にごく少く局所的に存在する。

V. 北アメリカ大陸の延齡草

北アメリカ大陸の延齡草は30数種を数え、複雑な変異を示し、その分類学的区分すら未だ明確にされていない。今ここでは、その代表的なものを選び、その概説を試みることにする。北アメリカの延齡草は大略、花柄のある花 Pedicelled flowers と花柄のない花 Sessile flowers に区分される。後者は北アメリカ大陸だけにあるものでアジアにはない。概して大陸南部に花柄のない種類が多く、北部地方に花柄のあるものが多くみられる。大陸の西部地方では数種に限られ、主として東部地方に多く分布し、中央部からロッキー山脈にいたる地方にはみられない。不思議なことは北アメリカの延齡草が外部形態上極めて変異に富んでいるのに、すべて2倍種であることである。ごく数個体に3倍体が発見されたが、これらは何れも未授精胚の倍加によって生じたもので集団形成にはいたっていない。しかしながら、一方において、過剰染色体を含む個体が見出され、その数の変異は1個から7個に至っている。

アメリカでは延齡草を Wake Robin とか、Easter Lily と呼んでいるが、むしろ *Trillium* の方がよく適用する。Wake Robin は白い頭をもつ駒鳥の意味で、白い小柄な花と大きな葉の組合せを横からみると飛びたつ鳥の恰好であることからそのように名づけられたのであろうか。Easter Lily はイースターの頃咲くことに由来しているが、局所的な呼び名（アイダホ地方）となっている。

Trillium grandiflorum (MICHX.) SALISB.

アメリカの延齡草の代表的な種で白い花をつける（写真3，参照）。花柄は緩慢に曲って



写真3. *Trillium grandiflorum*



写真4. *Trillium grandiflorum* の自生地

花はやや横向きとなる。一見、オオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウに似ているが、雄ずい、子房は濃い黄色をおび、子房の先端は大きく3つに分岐している点に差異がある。北アメリカ大陸東部のアパラチアン山脈 Appalachian Mountains およびオンタリオ湖 Lake Ontario, エリー湖 Lake Erie, ヒューロン湖 Lake Huron, ミシガン湖 Lake Michigan 沿いの山野に分布している。これらの地方では落葉広葉樹として, Sugar maple, Red maple, Silver maple, White oak, Post oak, Bur oak, Chinkapin oak, Chestnut oak, Scarlet oak, Blackjack oak, Black oak, Northern oak, Pin oak, Single oak などが多く、それらの樹木の樹蔭に群落を形成している (写真4, 参照)。概して北方ほど大集団をつくっている。

Trillium ovatum PURSH.

Trillium grandiflorum によく似た白い3枚の花べんをもつ種である(写真5, 参照)が、分布は大陸西部のカリフォルニア California, オレゴン Oregon, ワシントン Washington, ブリティッシュ・コロンビア British Columbia の太平洋沿岸地方とモンターナ Montana, アイダホ Idaho のロッキー山岳地方 the Rocky Mountain region におよんでいる。太平洋沿岸地方では, *Sequoia sempervirens*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Thuja plicata*, *Acer macrophyllum*, *Alnus rubra* などの樹木の下生えとして生育しているが、ロッキー山岳地方では *Pinus ponderosa*, *Pseudotsuga taxifolia* var. *glauca*, *Thuja plicata*, *Acer glabrum*, *Alnus tenuifolia*, *Betula occidentalis*, *Pinus contorta*



写真5. *Trillium ovatum*

の樹木の中の溪流に近く生えている。注目すべきことは上記のように針葉樹林帯に延齡草を発見することで珍しい現象といえる。ロッキー山岳地方の延齡草のこの種は染色体組成 (写真6, 参照) の上で極めて変異に富み、また染色体突然変異を生じた個体が発見されたが、これらの遺伝的現象は生育地の環境条件と関係があると考察される。*Trillium ovatum* の分布領域の一隅一オレゴン、カリフォルニアの境界附近の限定された場所に *Trillium rivale* (写真7, a. 参照) が見出される。この種は白花であるが、かなり小型で、*Trillium ovatum* (写真7, b. 参照) の半分の大きさである。両種における外部形態上の布異は認められるが、染色体の退色反応による比較から、*Trillium rivale* は *Trillium ovatum* の突然変異によって生じたものであると考察される。

Trillium erectum L.

この種には白花のものと赤花のものとのが含まれる。白花のものは、アジアのオオバナノエンレイソウ、ミヤマエンレイソウに近い感じである。赤花のものは、クロユリに似た種類のやや嫌な臭を発している。分布の北限はカナダのケベックQuebec, アメリカのメインMaine, ミネソタ Minnesota からアパラチアンの山沿いにジョージア Georgia, アーカンソウ Arkansas の南限にいたっている。概

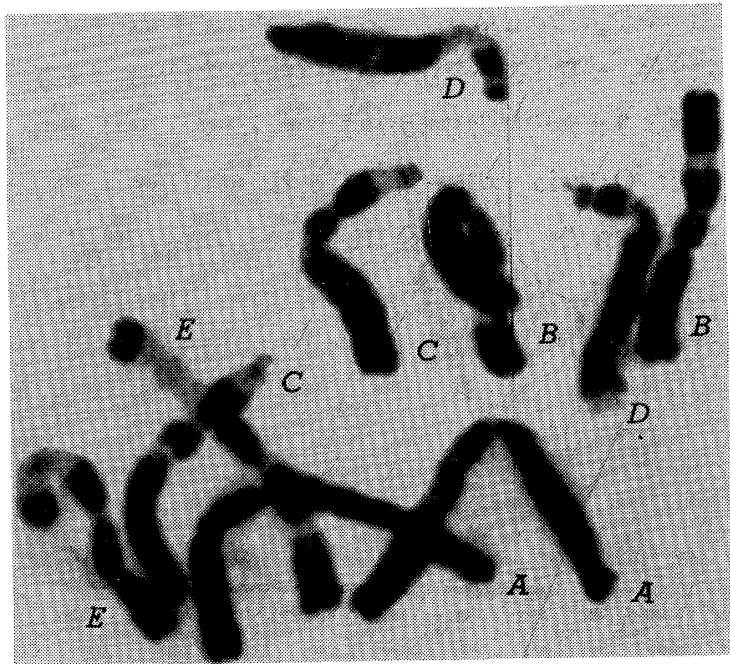


写真6. *Trillium ovatum* の染色体

して、*Trillium grandiflorum* の集団よりは小規模にぼつぼつと散在している。

***Trillium sessile* L.**

花柄のない種類の代表的なもので、赤紫色のボート形の花べんを有し、直立して横に開か

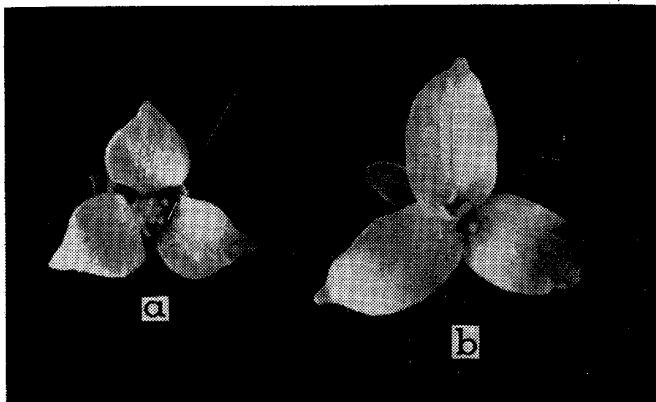


写真7. a. *Trillium rivale*, b. *Trillium ovatum*

ないで咲く場合が多い。開花期の終わりに横に開くものもある。雄ずいは濃い黄色の花粉を含み、直立した花べんに包まれているため自家授精によるものが多いと考えられる。ニューヨーク New York, ミネソタ Minnesota を北限とし、広くテネシー Tennessee, ミシシッピ Mississippi など南部諸州の山野の

落葉広葉樹林の下に生えている。*Trillium grandiflorum*, *Trillium erectum* など花柄のある種類に比べて、やや乾燥し、明るく、温度の高いところで生活している。

***Trillium chloropetalum* (TORR.) HOWELL.**

大陸の西部地方に生育する大型の花柄のない型のものである。赤紫のピロードのような光沢ある色彩の花べんを開く。本種は大陸東部地方のミシシッピ Mississippi, テネシー Tennessee, ノースキャロライナ North Carolina からフロリダ Florida にかけて分布する *Trillium Hugerii* とよく似ている。

Trillium recurvatum

大陸東部地方の南部諸州からミズウリー Missouri にかけて広く分布するが、極めて乾燥、高温に対して強い。赤紫色のハート形の花べんは雄ずい、子房を包み、自殖率は高いと考えられる。

以上の他に、アメリカの延齡草として、*Trillium undulatum*, *Trillium nivale*, *Trillium Catesbeai*, *Trillium pusillum*, *Trillium Gleasoni*, *Trillium declinatum* (以上 pedicelled flowers), *Trillium leteum*, *Trillium underwoodii*, *Trillium petiolatum*, *Trillium decumbens*, *Trillium viride*, *Trillium lanceolatum*, *Trillium stamineum* (以上, sessile flowers) など上げられるが、未だ分類学的区分の検討を必要とする現状にある。

VI. 延齡草の起源をめぐる考察

以上、アジアと北アメリカの延齡草の概要から両者の特徴をまとめると次のようになる。

アジアの延齡草は、

- 1) 倍数性が発達している。即ち、2倍種、3倍種、4倍種、6倍種が存在している。
- 2) 極めて交雑しやすく、種間雑種を多く生じている。
- 3) 花柄のある種類 Pedicelled flowers だけである。
- 4) 白花系統が多いが、赤花系統も含まれる。

北アメリカの延齡草は、

- 1) すべての種類が2倍種である。また、過剰染色体を含む個体が多い。
- 2) 複雑な外部形態上の差異がみられる。
- 3) 花柄のある種類 Pedicelled flowers と花柄のない種類 Sessile flowers が存在する。
- 4) 白花系統と赤花系統を主とし、黄花系統がある。

ここで特に注目すべきことは、両者における交配様式の差異である。倍数性の発達、外部形態の変異などの差異は交配様式の機構によって大きく左右される。北アメリカの延齡草がどちらかというと閉鎖的で自家授精の傾向にあるのに比し、アジアの延齡草は開放的で他家授精の傾向が著しい。その極端な例として、日本においてはキヌガサソウという属間雑種すらあらわれている。

キヌガサソウは学名を *Kinugasa japonica* MIYABE et TATEWAKI といい、6枚から12枚の白い花びらの大柄な花を開く(写真8, 参照)。この花べん状の白色のものは、実は



写真8. キヌガサソウの群落

がくに相当する外花被で、花べんとなる内花被は糸状であって雄ずいと一緒に位している。この内花被が糸状をなすものに、ツクバネソウ *Paris* がある。前にふれたが、この属の植物は延齡草に極めて近い類縁関係にあり、アジアとヨーロッパに分布し、北アメリカ大陸にはない。キヌガサソウはこの属の中のクルマバツクバネソウ (学名 *Paris verticillata*) の形質を含み、それにミヤマエンレイソウの形質も混在している。外花被、内花被など幅広い変異を示すことは、延齡草の3、ツクバネソウの4の数を基調とし、その両者の混合によることを示唆している。キヌガサソウの染色体は $8n=40$ であり、ゲノム構成は $K_2K_2TTP_1P_1P_2P_2$ からなり、まさしく延齡草とツクバネソウの交雑によって生じた属間雑種であると考えられる (写真9, a. b. c. 参照)。この種は本州中部、北部の 2,000m 附近の亜高山帯に局所的に存在しているが、このように自然状態で属間雑種がみられる例は生物界において極めて少ない。これを生じている根底にも、アジアの延齡草の交雑しやすいという特徴の

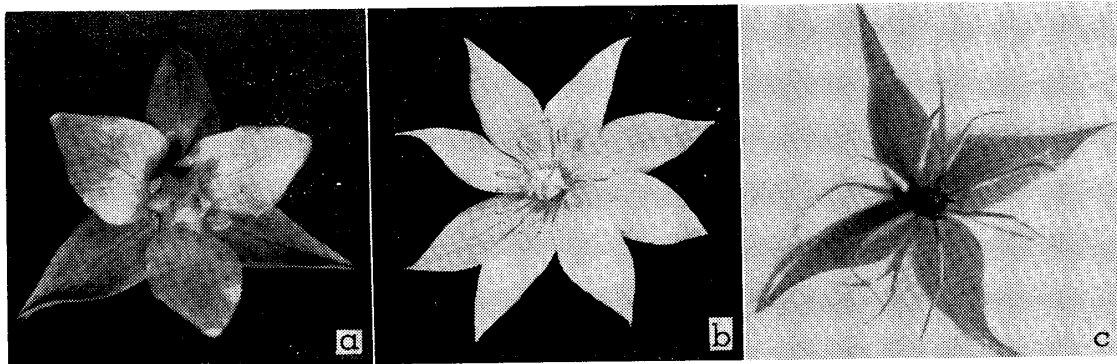


写真9. a. ミヤマエンレイソウ b. キヌガサソウ c. クルマバツクバネソウ

結果であろう。

一方、北アメリカの延齡草が自家授精しやすい傾向は花器の形態上の構造に起因している。子房の先端が大きく三つに分岐し、雄ずいがこれに添い、更に花べんがこれらを包むといった構造の種類が多い。

こうした花器の構造の差異が、交配様式を左右し、異った進化過程を歩ませ、種の分化 speciation の機構に、アジアと北アメリカで異なる型 pattern を創り出したと考察し得る。

さて、このような観点を背景に、延齡草の起源をめぐる諸問題をまとめてみよう。現在、太平洋をはきんでアジアと北アメリカにわたって分布する延齡草の起源は一体何れの地方にあるであろうか。1926年、ロシアの植物学者 Nicolai Vavilov は多くの栽培植物について遺伝学、解剖学、染色体の分析から、それらの起源の発祥地はその種において最も変異性に富む地方であるとし、1) Central American highlands, 2) Northern Andes, 3) Abyssinia, 4) Mediterranean, 5) Southwest Asia, 6) Southeast Asia を上げている。この見解にたつならば、延齡草の起源はアジアよりむしろ北アメリカ大陸の東部地方ということになる。そこは種類においても、変異性に富む度合においても最大のものとなっている。ここでこの地方を中心に起源論を展開してみよう。北アメリカ大陸の東部地方で発生した延齡草は、南部、北部、そして西部地方へ次第に仲間をふやしていく。西部地方は太平洋沿岸地方を除いてかなり乾燥した状態がつづき、ロッキー山岳地方などは比較的新しい侵入と考えられる。第3紀 Pliocene における気候の温暖化の時期に繁茂した落葉広葉樹林帯の発達にともなって、北アメリカの延齡草の一部がアジア地方へ渡って来たのではなかろうか。特にカムチャッカ半島から日本列島へかけて日本海流、アラスカ海流の黒潮による暖流によって、アジア東北部のこれらの地方に延齡草の伝播に好適の条件がもたらされたと考えられる。カリフォルニアに現存するセコイア *Sequoia* が、かつて日本にも分布していたことが化石によって確かめられているが、延齡草はこれらの樹木の下生えとして繁茂して来たものである。その頃現在のベーリング海峡 Bering Strait は陸続きでアジアと北アメリカ大陸は結びついており一現在でもこの海峡の下は Bering-Chukchi Platform として極めて浅く台地となっている一、動植物の移動を可能にしたと考えられる。それがその後に行った第4紀 Pleistocene の寒波の襲来によって北アメリカ大陸は4回の氷河期、Nebraskan Glaciation, Kansan Glaciation, Illinoian Glaciation, Wisconsin Glaciation に氷河でおおわれ、北部の地方のものは滅亡し、南部の方へおいやられ、一方、アジアへ渡った種が隔離して独自に進化過程を歩むにいたったといえよう。日本列島は上記の黒潮のおかげで急激におとづれた寒波を阻止し得て氷河におおわれた歴史はない。その後のアジアと北アメリカの延齡草の進化過程の差異は、上記の交配様式の差異によって種の分化を著しく変えた

ものとなったといえる。日本の延齡草は大きく白花系統のKTゲノムを有するものと赤花系統のSUゲノムを有するものがあるが、前者は北アメリカの花柄を有する白花系統のものに結びつくものであり、後者赤花系統の延齡草の起源は花柄を有する赤花の北アメリカの延齡草—*Trillium erectum*—につながるものであろう。日本のエンレイソウ *Trillium apetalon* は北アメリカの赤花 *Trillium erectum* と花器の形態、染色体構成に共通の要素があり、両者の花器の中に含まれる赤色のアントシアン系の色素はペーパークロマトグラフィ Paperchromatography によって同じものであることが確かめられている。この花柄のある種類の赤色系統は更に花柄のない種類に多いことから、それらの中に原始型を求めることができる。また北アメリカ大陸の氷河期後退後の漸次的変化に比し、日本列島を中心にした度重なる火山活動の影響は倍数性の発達に大きく関与したと考えられる。

以上延齡草の起源は北アメリカ大陸の東部地方にあること、それらのアジアへの移住、そして隔離機構の発達に従って両大陸においてそれぞれ異った進化の型 pattern を生み出し現在にいたっていることを考察した。この野の花をめぐるの起源論は未だその研究の序についた段階であるといっても過言ではない。今後資料の蓄積によって更に考察をはかっていたい。

稿をとずるに当り、著者は1967年および1968年度東京女子大学附属比較文化研究所個人研究員として研究費の支給を受けたが、本研究の一部はこの援助によるものであることを記し、謝辞としたい。

なお、このたびの本学生物学教室多羅尾四郎主任教授の御還曆に際し、本論文を捧げ、日頃の御指導の謝意を表する次第である。