

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 石澤 佳代
 学位 博士 (理学)
 学位記番号 新大院博 (理) 第 432 号
 学位授与の日付 平成 30 年 3 月 23 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 博士論文名 ノニガナ属ノニガナ, オオジシバリ, イワニガナにおいて生じる雑種について

論文審査委員 主査 教授・酒泉 満
 副査 教授・岡崎 桂一
 副査 教授・宮崎 勝己
 副査 准教授・林 八寿子
 副査 准教授・志賀 隆

博士論文の要旨

本研究は, ノジシバリ (*I. × sekimotoi* Kitam.) が, ノニガナ属の 2 種, ノニガナ (*Ixeris polycephala*) とオオジシバリ (*I. japonica*) の種間雑種とする仮説 (北村 1936) を検証する目的で開始された。2 倍体のノニガナを母親, 6 倍体のオオジシバリを父親とする交配を行った結果, F1 雑種は, 両種の中間的な形態を示した。この個体の形態と北村 (1936) のノジシバリの記載が一致したことから, ノジシバリがノニガナとオオジシバリの種間雑種だという仮説を支持した。ノジシバリは, 母親がノニガナのと時のみに生じ, 4 倍体で, 自家受粉により稔性のある種子を形成することが分かった。

ノニガナとオオジシバリが同所的にみられる自然集団で見つけたノジシバリ類似の個体は 4 倍体で稔性のある種子を形成していた。形態計測の結果と合わせて, 自然集団でもノジシバリが形成されていることが確認された。4 倍体のノジシバリは分布の広がりを見せていたが, 集団ごとに葉や頭花の径等の形態に変異が見られた。また, 中には 3 倍体と推定される個体もあった。花粉は稔性が高いことから, ノジシバリは花粉親として戻し交雑を行っている可能性もある。

オオジシバリと近縁で 2 倍体のイワニガナ (*I. stolonifera*) とノニガナの間でも, 雑種形成の可能性が示唆されているが (Kitamura 1956), それに該当するとみられる個体が, 両種が混生する自然集団で見つかった。その個体は, ノニガナとイワニガナの中間的な形態をもち, ノジシバリとも異なっていた。DNA 量からは 2 倍体で, 稔性種子はほとんど得られなかった。また, ノニガナとイワニガナの交配実験をおこなったところ, 母親がノニガナのと時に, 同様な形態をもった雑種が得られた。さらに, 自然集団と同じように稔性種子は確認できなかった。そこで, これらの個体をノニガナとイワニガナから生じる雑種として, ヒメノジシバリ *Ixeris X pseudosekimotoi* と命名することとした。なお, これと同様の形態をもつ標本が国内 3 カ所で収蔵されており, ヒメノジシバリが各地で生じている可能性が考えられる。しかし, この雑種は種子形成をほとんど行わず, 栄養繁殖も行えないため, 増殖する可能性は低い。一方, 稔性のある花粉形成は行っていることから, 戻し交雑に関わる可能性は否定できない。

自然集団で見られたノジシバリとヒメノジシバリの母親を特定するため, 葉緑体 DNA の

TrnT-TrnF 間非コード領域の塩基配列を決定し近縁種と比較した結果、いずれもノニガナが母親であることが分かった。また、核 DNA マーカーである rRNA 遺伝子の非コード領域、ITS や ETS の塩基配列と比較したところ、ノジシバリの父親はオオジシバリ、ヒメノジシバリの父親はイワニガナであることがほぼ確定した。

父親となったイワニガナとオオジシバリを分子マーカーで比較したところ TrnT-TrnF には相違が見られず、ITS 領域では 1 塩基だけ相違が見られた。さらに、核 DNA の ETS 領域をクローニングして塩基配列を比較したところ、わずか 3 塩基の相違があるのみであった。分子系統学的にも、形態学的にも、イワニガナとオオジシバリはノニガナとオオジシバリ、ノニガナとイワニガナよりも近縁であると考えられるため交配実験も試みたが、両者の雑種形成は確認できていない。

現在旧ニガナ属は、冠毛の色が白色で染色体基本数が $x=8$ のノニガナ属 *Ixeris* と、冠毛の色は汚白色/黄白色で染色体基本数は $x=7$ のニガナ属 *Ixeridium* に分けられている (大橋他 2017)。そこで、この分類が分子系統学的に妥当であるかどうかを検討するため葉緑体 DNA の TrnT-a と TrnL5-b 間の塩基配列を決定し分子系統樹を作成したところ、両者は異なるクレードを形成した。ITS 領域を用いた系統解析も同様の結果となった。従って、形態学的に分類された *Ixeris* と *Ixeridium* は、分子系統学的にも妥当であると言える。また、種間雑種 (ノジシバリとヒメノジシバリ) は、同じノニガナ属 (*Ixeris*) の種間だけで形成され、ノニガナ属とニガナ属 (*Ixeridium*) の間では生じていないことが確認された。

審査結果の要旨

本論文は、80 年以上前に記載された「ノニガナ」に興味を持ち、辛抱強い交配実験と自然界で発見した交配個体の解析によってその起源明らかにしたものである。また、それに関連した雑種様の標本 (今回新たにヒメノジシバリと命名) についても同様の手法によりその起源を解明した。“新しい発見” という意味合いでの新規性には欠けるが、分類学的な観点からは標本の整理上有益な成果であると考えられる。また、雑種を介した遺伝子の種間移入、および種分化の観点からも興味深い系を提供するものであり今後の研究の発展が期待される。よって本論文は博士 (理学) の学位論文として妥当であると認定した。