

長野県におけるフクジュソウと ミチノクフクジュソウの分布について

川角宏高・井上 健 (信州大学・理学部・生物)

Hiroataka Kawasumi and Ken Inoue: Distribution of *Adonis ramosa* and *A. multiflora* in Nagano Pref.

はじめに

現在、日本に分布するフクジュソウ属 (*Adonis*) は次の3種に分類されている (Nishikawa, 1989; Nishikawa and Ito 1978, 1979, 1985)。*Adonis amurensis* Regel et Radde (キタミフクジュソウ、イチゲフクジュソウ) は、一茎一花で、萼片は花弁より長いほぼ等しい。染色体数は、 $2n = 16$ で、主に北海道東部と樺太・シベリア・中国・朝鮮に分布する。*A. ramosa* Franch. (フクジュソウ、エダウチフクジュソウ) は、一茎一花から多花で、花弁は萼片とほぼ等しいか長い。染色体は $2n = 32$ で、北海道、本州、四国に分布する。*A. multiflora* Nishikawa et Ko. Ito (ミチノクフクジュソウ) は、一茎多花で、花弁は明らかに萼片より長い。染色体数は $2n = 16$ で、本州、九州と朝鮮に分布する。

長野県にもフクジュソウ属植物 (*Adonis*) が分布しているが、信州大学標本庫に所蔵されている標本から、フクジュソウ *A. ramosa* Franch. と、ミチノクフクジュソウ *A. multiflora* Nishikawa et Ko. Ito が分布すると推測された。また、これらの2種類の長野県における分布には規則性があるのではないかと推測されていたが、これら2種類を染色体のデータに基づき区別して長野県内の分布域調査をした例は過去になかった。

また、フクジュソウ属において、染色体数と形態的の指標として種子や、花粉粒の大きさと相関が報告されている (Suda and Herai 1991; Sohma and Suta 1992)。

今回、染色体数と花の形態に調べることによって、長野県内におけるフクジュソウ類

(本文中でフクジュソウ類という場合、フクジュソウとミチノクフクジュソウを表すこととする) の分布を明らかにするために調査を行った。

材料と方法

材料であるフクジュソウの採集地点を信州大学の標本の採集地点や長野県内での研究者の情報等に基づき選定した。採集個体数については自然保護等を考慮し1～3個体程度にとどめた。また採集時には土地所有者の許可を得るようにした。採集する方法としては、以下の2通りのどちらかをもちいた。1) 現地にてフクジュソウの根の先端を採集し前処理をする場合：染色体を観察するための根と、形態の観察をするための乾燥標本用としての植物体の地上部分を採集した。スコップ等を用い根の部分を持ち上げ根の先端 (1 cm ほど) を採集した。採集した根の先端は、現地にて泥を水で洗い流してサンプル瓶にいれ前処理を行った。また、標本用としてその植物体の地上部を採集した。2) 圃場にてフクジュソウの根の先端の採集し前処理をする場合：染色体観察や乾燥標本に使用するための根付きの植物体を採集した。スコップ等を用い根の先端を傷つけないように留意し、十分土を付けた状態でほりだした。掘り出した個体は、しめらせた新聞紙でくるんで持ち帰った。持ち帰ったあと、根についている泥を流水で慎重かつ丁寧に洗い流し、サンプル瓶にいれ前処理を行った。また、この場合も同様にその植物体の地上部を標本用とした。

染色体の観察：染色体の観察方法としては

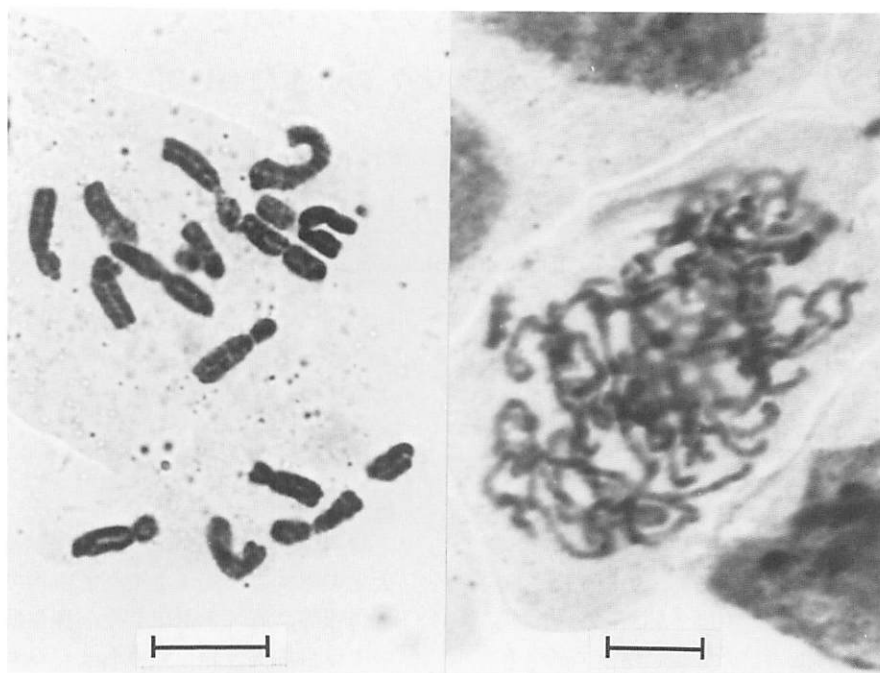


図1. フクジュソウ類の染色体. (左) ミチノクフクジュソウ ($2n = 16$, 望月町春日竹ノ城産). (右) フクジュソウ ($2n = c.32$, 望月町布施大木産). スケール: $1 \mu m$.

酢酸オルセイン押しつぶし法をもちいた (Sugawara and Ogisu 1986)。観察結果の記録として、すべての地点について染色体数の計測をおこない、また主なものについては写真やスケッチをおこなった。

形態の解析：染色体数を計測するために用いた個体で、可能なものは花部を乾燥標本とした。Nishikawa and Ito (1979, 1985) の研究によれば本州北部産フクジュソウを区別する指標の一つとして、花弁と萼片の長さの比を用いている例がある。本研究では、形態的見地による指標としての花弁と萼片の比と、染色体数の関係を用いることにより、長野県におけるフクジュソウとミチノクフクジュソウを判別できるのではないかと考えた。

花弁と萼片の比は：

$$\text{花弁と萼片の比 (r)} = \frac{\text{花弁の長さ}}{\text{萼片の長さ}}$$

と表すこととした。

観察によって染色体数が明確となった標本

の、萼片と花弁の長さを測定した。次に萼片と花弁の比を求め、フクジュソウとミチノクフクジュソウの判定するための「花弁と萼片の比の基準値」を設定した。

同様に、信州大学の標本庫に所蔵されているフクジュソウ類の標本について萼片と花弁の長さの測定し比をもとめた。そして、このフクジュソウ類の判別を染色体数が明確となっている標本から得た基準値に基づいて判定した。

結果

染色体数の観察と同定

観察により、染色体数は、 $2n = 32$ 、 $2n = 16$ であることが判明した。光学顕微鏡に撮る染色体の主な写真をのせた (図1)。Nishikawa (1989) の分類基準に従って、形態と染色体数を照らしあわせると、染色体数 $2n = 32$ の植物はフクジュソウ *A. ramosa* Franch.であり、染色体数 $2n = 16$ の植物はミチノクフクジュソウ

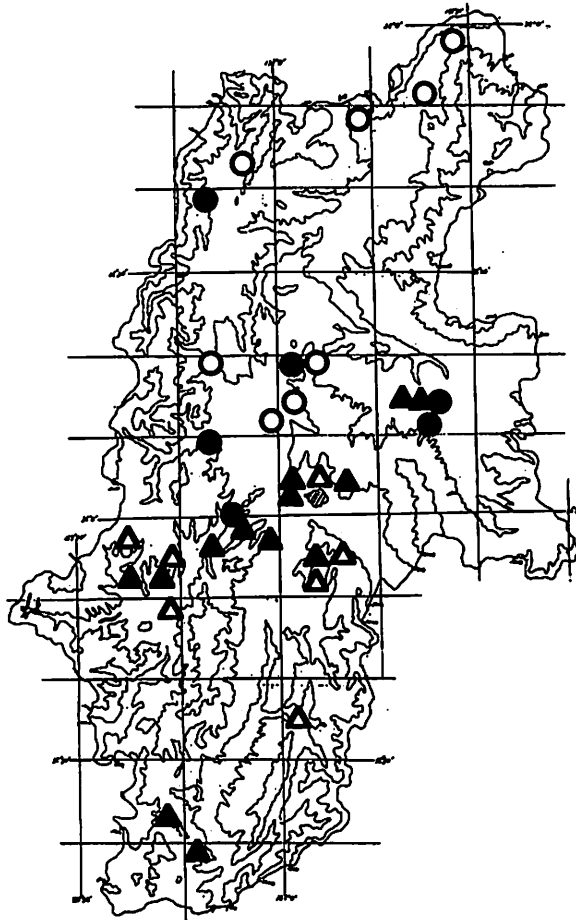


図1. 長野県におけるフクジュソウとミチノクフクジュソウの分布。●：染色体数が $2n=32$ と確認されたフクジュソウ；○：花の形態より判定されたフクジュソウ；▲：染色体数が $2n=16$ と確認されたミチノクフクジュソウ；△：花の形態より判定されたミチノクフクジュソウ。

A. multiflora Nishikawa et Ko. Ito であると同定された。

染色体数と花形態の相関

花の形態を調べたところ染色体数との間に強い相関が認められた。花卉と萼片の比 (r) はフクジュソウでは小さく (1.08 ± 0.07 ; 平均値 ± 1 標準偏差)、ミチノクフクジュソウでは大きかった (1.54 ± 0.18)。

信州大学標本庫に所蔵されている標本の計測と判定

フクジュソウとミチノクフクジュソウの判定基準値として、1.22 (フクジュソウの95%

右側信頼限界) と1.19 (ミチノクフクジュソウの95%左側信頼限界) の中間値1.21を用いることとした。花卉と萼片の比 (r) の判定基準値1.21 未満であればフクジュソウであり、この値1.21 以上であればミチノクフクジュソウであるとし、信州大学標本庫に所蔵されているフクジュソウ類の標本の花卉と萼片を測定し、比をもとめ、判定した。

長野県における分布

染色体数の観察と同定によって種類が明らかになっている標本の調査採集地点と、判定基準値を用いたことによって種類を決定した

標本の採集地点を、長野県の地図上にそれぞれ記号で示した(図2)。

考察

フクジュソウは、長野県北部～中部に、ミチノクフクジュソウは長野県中部～南部に分布していることがわかった。中部地域の塩尻市洗馬および北佐久郡望月町においてフクジュソウとミチノクフクジュソウが混生もしくは近接して生育していた。混生していた地域の植物は、人為的移植の可能性も否定できないが、2種の分布域の接触(境界)地域であることと生えている状態から判断すると自然分布である可能性が高いと考えられる。混生地帯においてフクジュソウの方がミチノクフクジュソウより開花がやや早いことが観察された。

長野県内におけるフクジュソウ類の分布はきわめて特徴的である。フクジュソウは4倍体であり、ミチノクフクジュソウは2倍体である。これに、類似した分布を示す植物として、コシノカンアオイ *Heterotropa megacalyx* (4倍体、 $2n = 48$) と、クビキカンアオイ *H. yoshikawae* (2倍体、 $2n = 24$) がある(Hasegawa and Tomitori. 1991)。このカンアオイは、日本海側に4倍体、太平洋側に2倍体が分布している。前川(1964)は、2倍体がフォッサマグナの厳しい土壌地域(グリーンタフ地域)に適応するために4倍体となったとしている。日浦(1980)は、深雪気候への適応であるとしている。このカンアオイの例と同様に多雪気候への適応として、4倍体のフクジュソウが日本海側(長野県北部側)に分布を拡げた可能性が示唆される。

謝辞

本研究を行うにあたり、菅原敬先生には、染色体の観察で御援助を賜りました。また、今井建樹、馬場多久男、松田行雄、高橋秀男、池田登志男の方々にはフクジュソウの自生地をお教えいただきました。そして、採集

地ではフクジュソウの採集を快く承諾していただいたきました。これらの方々に対して篤く御礼申し上げます。

引用文献

- Gorovoy, P.G. and N.N. Gurzenkov (1969) *Adonis ramosa* Franch. (Ranunculaceae), a new species for the flora of the U.S.S.R. and some critical remarks on the far eastern species of *Adonis* L. J.Bot. de URSS 54: 139-143.
- Hasegawa, Y. and H. Tomitori (1991) Distribution of some plants occurring on Niigata tertiary basin, Niigata Prefecture, Japan. J. Phytogeo. Tax. 39: 60-66
- 日浦 勇 (1978) 蝶の来た道. 蒼樹書房, 230頁.
- 前川文夫 (1964) 地史と種の分化 自然科学と博物館 31: 2-15
- Nishikawa, T. (1989) A new species of *Adonis* in Japan. J. Jap. Bot. 64: 50-53.
- Nishikawa, T. and K. Ito. (1978) New chromosome numbers of *Adonis amurensis* Regel et Radde of Hokkaido. J. Jap. Bot. 53: 33-43.
- Nishikawa, T. and K. Ito (1979) The chromosome numbers of *Adonis amurensis* Regel et Radde (sensu lato) of northern Honshu. J. Jap. Bot. 54: 353-362.
- Nishikawa, T. and K. Ito (1985) An experimental hybridization of the *Adonis amurensis* group and morphological comparisons of cultivars. J. Jap. Bot. 60: 79-89.
- Sohma, K. and Y. Suda (1992) Differentiation of *Adonis* L. in Japan III. Pollen Grains. Acta Phytotax. Geobot. 43: 1-14
- Suda, Y. and T. Herai (1991) Differentiation of *Adonis* L. in Japan I. Somatic chromosome numbers and chromosome morphology Sci. Rep. Tohoku Univ. 4th ser. (Biol.) 40: 47-63
- Sugawara, T. and M. Ogisu (1986) Karyotype analysis of five species of *Asarum* (Aristolochiaceae) in Sichuan, China. J. Jap. Bot. 61: 104-111.