

〈原著〉

信州の植物フェノロジーの研究14

—夏・秋咲き植物10種の開花と標高—

小林 正 明*

Phenological studies of plants in Nagano Prefecture XIV
On the efflorescence of 10 species wild grass and the altitude

Masaaki KOBAYASHI

I はじめに

筆者は1992年以来長野県内各地で植物の生物季節に関するデータをとってきた。そして現在までに、開花と標高には次のような関係を示す植物があることを報告した。春から初夏に開花する植物は標高の低い所が早く咲き、高いところは遅い。それに対して秋に開花する植物の中には標高が高いところが早く開花して、低いところが遅く開花するものがある。この後者のような開花パターンをもっているものを「秋型植物」と呼ぶことを提唱した(小林 2002)。

このような結果を受けて、開花と標高の関係を現在まで報告されていない種類について検討を進めてきた。

本報告は夏から秋に開花する植物10種について開花と標高の関係を検討し、開花と標高との間の関係について若干の検討を行った。

取り上げた10種類は次のようなものである。

リュウノウギク *Dendranthema japonicum* (Compositae)

ユウガギク *Kalimeris pinnatifida* (Compositae)

ミズヒキ *Antenoron filiforme* (Polygonaceae)

ホトトギス *Tricyrtis hirta* (Liliaceae)

フジバカマ *Eupatorium fortunei* (Compositae)

ヒメムカシヨモギ *Erigeron canadensis* (Compositae)

ハナイカリ *Halenia corniculata* (Gentianaceae)

ゴマナ *Aster glehni* (Compositae)

アキノノゲシ *Lactuca indica* (Compositae)

アキノウナギツカミ *Persicaria sieboldii* (Polygonaceae)

II 調査方法

(1) 調査方法

調査項目、データの取り方、記録方法、調査場所、調査日などは小林(1999, 2001, 2002他)と同じである。使用したのは1994年の観察記録である。

(2) 開花日の推定について

筆者が行ってきた一連の長野県の植物フェノロジーの研究では開花日を蕾の1割が開花した日とした(小林 1999他)。今回の10種類についても同様に考えたが、1割開花日を求めにくい種類があった。このようなものは観察した個体の最初の花が咲いた日を開花日とした。これは小林(2005)がメマツヨイグサで最初の花を開花日としたのと同様であった。メマツヨイグサは1日花であるため、常に開花率が1割より低いためであった。

今回、最初に咲いた花を開花日にしたのはハナイカリ、アキノウナギツカミ、ミズヒキ、ユウガギク、アキノノゲシである。これらの内ユウガギク以外は開花中であることがわかりにくいためであった。ユウガギクは最初の頭花が1つ咲いてから、次の頭花が咲くまで数日あり、その時にまだ小さな蕾がたくさんあって、それが少しずつ咲き、常に1株の中の蕾の何割が咲いているかがわかりにくいためである。ミズヒキは開花中のものがわかりにくかったことと、蕾と花が終わったものとの見分けがしにくかった。従って蕾率や開花率が把握しにくかった。アキノノゲシは明るい暖かな日中は頭花が開くが、その他の時は開花中の頭花が閉じていて、開花率がわかりにくいためである。ハナイカリは花卉が開いている状態がわかりにくかった。ま

* 小林正明 〒395-0001 飯田市座光寺2155

表1 調査10種の標高別データ数分布

標高(m: 下2桁切り捨て)	リュウノ オギク	ユウガギ ク	ミズヒキ	ホトトギス	種 名 フジバ カマ	ヒメムカシ ヨモギ	ハナイ カリ	ゴマナ	アキノノ ゲシ	アキノウ ナギツカミ
2100								2		
2000								1		
1900							12	22		
1800						4	5	20		
1700						0	1	7		
1600						0	0	7		
1500		5				0	2	25		13
1400		1	1			0	6	8		0
1300		3	4			0		11		3
1200		1	0			0		4		1
1100	1	4	2			0		12	3	2
1000	15	1	0			0		32	4	1
900	22	19	29	1	11	15		14	4	6
800	1	1	0	0	0	0		1	0	0
700	8	20	28	4	0	36		16	16	12
600	0	1	5	0	0	12			6	2
500	11	15	2	12	13	34			18	1
400	0	6	8	7	8	17		2	11	
300	0	1	4	1		14			3	
200	7		6	5		6				
100			0			0				
0			1			1				
合計	65	78	90	30	32	139	26	184	65	41

下2桁の10m台は省略。標高200m以下は東京都、後は全て長野県内の記録。

たヒメムカシヨモギは1つずつの頭花が小さくて開花率がわかりにくく、開花率 r を開花日とした。

最初の花が咲いた日または1割開花は次のように推定した。まず表1に示した標高別データ数の中から、データの多いところの標高差200m区間または100m区間を種類ごとに抽出した。そのデータを観察日順にならべ、最初の花の開花日または1割開花日を特定した。その日を基準に蕾大の観察データのある日から何日後に最初の花が開くか、または何日後に開花1割になるかを推定した。具体的には次のような作業をした。例えば1割開花日が9月15日、蕾大（最も大きな蕾のサイズ）7の日は9月7日の観察データが得られたとする。その間の14日間を開花率 r 、蕾大9、蕾大8の日をそれぞれ開花日と蕾大7の日の間に均等割した。この場合、蕾大7の観察値は14日後に1割開花すると予想して+14と補正值を設定した。蕾大8は均等割から12日後に開花率1割になると予想し、+12を補正值

とした。

花終わり率から開花日を推定する方法も同様に何日前に1割開花日であったかを推定した。このようにして1割開花日を推定するための補正日数を種ごとに求めた。

この方法による推定の元になったデータはそれぞれ別個体の観察データであるので、厳密さには若干問題がある。とりわけ個体ごとの変異の多い種類は推定がしにくかった。この場合は蕾からの推定では最も大きな蕾だけを結びつけて開花が早い個体のデータだけから推定するなど工夫をした。こうすることによって別個体の観察であっても開花と標高の関係を求めるデータとしては許容範囲と考えた。こうしてつくったのが表2である。この表2の値を元に、観察した蕾大や花終わり率の値から、1割開花日や最初の花が咲いた日を推定した。この場合、標高によって補正值は異なるはずであるが、そのことは考慮しないことにした。以

表2 開花日推定のための補正日数

蕾大サイ ズ・開花率・ 花終率	リュウ ノオギク	ユウガ ギク	ミズヒ キ	ホトト ギス	フジバ カマ	ヒメムカ シヨモギ	ハナイ カリ	ゴマナ	アキノ ノゲシ	アキノウ ナギツカ ミ
蕾大3									+15	
蕾大4			+6		+22			+24	+12	
蕾大5			+5	+13	+16	+16	+6	+18	+9	
蕾大6	+16		+4	+12	+11	+12	+5	+13	+6	
蕾大7	+12		+3	+10	+8	+9	+4	+9	+4	+12
蕾大8	+7	+6	+2	+8	+6	+6	+3	+5	+2	+8
蕾大9	+3	+3	+1	+5	+4	+4	+2	+4	+1	+4
開花率 r	+2	-2	0	+3	+2	+2	+1	+3	0	0
開花率 1	0	-5	-2	-1	-1	-2	0	0		-4
開花率 2	-1			-3	-3	-6	-2	-1		
開花率 3	-2			-5	-6	-10	-3	-2		
開花率 4	-3			-8	-9	-15	-4	-3		
開花率 5	-4			-10	-11	-19	-5	-4		
開花率 6	-4			-13	-13	-23	-7	-5		
開花率 7	-5			-15	-15	-27	-8	-6		
開花率 8					-17		-9	-8		
開花率 9					-19			-11		
開花率 10								-14		
花終率 r		-7	-3		-21	-10		-15	-4	-4
花終率 1		-10	-6			-13			-5	-5
花終率 2		-14	-7	-15		-16			-8	-6
花終率 3			-8	-18		-20			-12	-7
花終率 4			-9	-21		-24			-15	-8
花終率 5				-24					-18	-9
花終率 6									-21	-10
開花日の めやす	1割開 花日	頭花1 つ目	花1つ 目	1割開 花日	1割開 花日	開花率 r	花1つ 目	1割開 花日	頭花1 つ目	花1つ目
開花日を推 定できた数	13	32	22	11	13	38	9	67	20	9

観察データ数の多い標高のデータをもとに推定した。補正の仕方は、例えば蕾大5のときは補正値が+10であれば、10日後を開花日とした。「開花日のめやす」は種ごとに1割開花日を開花日としたものと、最初の花の開花した日を開花日としたものがある。ヒメムカシヨモギなどは最初の花の開花日もわかりにくかったので、開花率 r を開花日とした。「開花日を推定できた数」は表1のデータ数の中で、開花日を推定することができたデータの数で蕾が開花日を推定できる大きさのものや、開花率や花終わり率が開花日を推定できるものの数である。またグラフの中の座標を示すことができた数になる。

上の方法は一連の「信州の植物フェノロジーの研究」(小林 2002他)と同様である。

III 結果及び考察

(1) データ数と開花日推定の補正值

データをとった地域は全県にわたったが飯田市、高森町、小諸市、軽井沢町が多かった。また県外では東

京都世田谷区と新潟県上越市から各2回の記録をした。

種類別の標高別データ数は表1に示した。データは開花期だけでなく周年にわたってとったために、データ数がそのまま開花期間や開花日の推定に役だったわけではない。開花日推定に直接使ったデータ数は表2に示した。

開花日を推定するために補正日数を策定したデータ

の標高は次のようであった。アキノノゲシ (400~600 m 未満), リュウノウギク (900~1100m 未満), ゴマナ (1000~1200m 未満), フジバカマ (500~600m 未満), ハナイカリ (1900~2000m 未満), ホトトギス (500~600m 未満), ミズヒキ (900~1000m 未満), アキノウナギツカミ (400~600m 未満), ユウガギク (700~900m 未満)。また開花日を推定するための補正日数を表2に示した。

(2) 垂直分布

表1に示した標高別度数分布が垂直布と一致するわけではないが、垂直分布の実体に近いものが反映されていると思われる。ただ、標高の低いところは正確に垂直分布を反映していない。それは長野県の最も低いところが標高250m ぐらいであることによる。また県外の観察は前述のように東京都と新潟県のデータが4つあったが、それぞれ標高250m よりも低いところであった。

(3) 開花と標高との関わり

調査した種類の開花日と標高との関係を図1~5に示した。開花と標高の間に負の相関関係が認められ、いわゆる「秋型植物」の型を示したものはアキノノゲシ、リュウノウギク、ゴマナ、フジバカマ、ハナイカリ、ホトトギス、アキノウナギツカミの7種であった。ミズヒキは標高と開花が比例する春型であった。ミズヒキは開花の時期が早く、夏咲きの種類といえる。ユウガギクとヒメムカシヨモギは開花期が散らばっていて、開花と標高の間に正も負も相関は認められなかった。

開花と標高の間に正や負の相関があった種については回帰式を求めた。

(4) 各種ごとの検討

① アキノノゲシ いわゆるホソバアキノノゲシは同種として (佐竹他 1982), 区別せずに扱った。開花を推定することができたデータはやや少なかったが、開花と標高の間には負の相関がみられた。回帰式は $y = -16.832x + 582684$ であった。この式はマイクロソフト社の Excel によるもので、582684 は同じくマイクロソフト社のシリアル数によるものである。これは1900年1月1日を1としている。-16.832は1日あたり16.832m 開花前線が下がっていることを意味している。また回帰式の数字の小数点以下はほとんど意味をもたないと思われる。しかしここではどこまでが意味をもつか判断できないので、得られた値をそのまま使うこととした (以下同じ)。

本種は前述のとおり開花していることを確認しにく

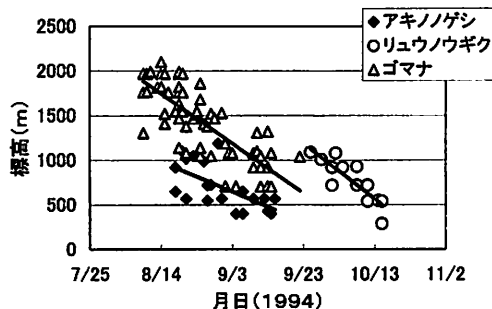


図1 アキノノゲシ、リュウノウギク、ゴマナの開花と標高の関係

種ごとに開花日を推定できた個体の開花日とそのデータを観察した標高をプロットした (以下図5まで同じ)。

かった。そこで開花と標高の調査には最初の頭花が開いたときとした。最初の頭花の開花もわかりにくい、1割開花よりも誤差が少ないと判断した。

本種の元データの標高の最も高いところは標高1190 m であった。これは清水他 (1997) によると最も高いデータが標高1300m であるから、ほぼ一致する。垂直分布の高度限界は標高1,300m 付近と思われる。

② リュウノウギク 回帰式は $y = -31.313x + 1E + 06$ で、標高との間に負の相関があった。典型的な秋型植物といえる。開花期が遅く、今回の観察でも、最初の花の開花は9月25日であった。

得られたデータの垂直分布は標高290~1120m であった。清水他 (1997) は標高1800m から報告しているから、今回の得られたデータは垂直分布ではやや範囲が狭かった。また清水他 (1997) は開花が8月上旬からとしている。本種は秋型の開花をするので、標高の高いところは前述の9月25日より早く咲くことになるが、8月上旬に咲くほど早くはならないと思われる。

③ ゴマナ 標高との関係は負の相関を示し、回帰式は $y = -27.841x + 963922$ であった。データも多く、標高495~2100m の範囲から得た。これは本種の垂直分布とほぼ一致するとと思われる。開花は標高2100m では8月上旬からであった。しかし標高1300m 付近では変異が多かった。例えば1305m では8月5日の開花であった。その一方1320m では9月13日の開花であった。ほぼ同じ標高間に39日の差があった。この変異がどのような意味をもつかを精査する必要があるように思われる。

④ フジバカマ 回帰式は $y = -34.872x + 1E + 06$ で

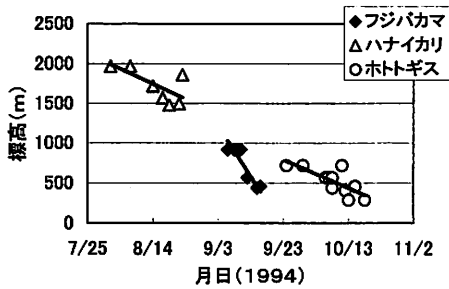


図2 フジバカマ、ハナイカリ、ホトトギスの開花と標高の関係

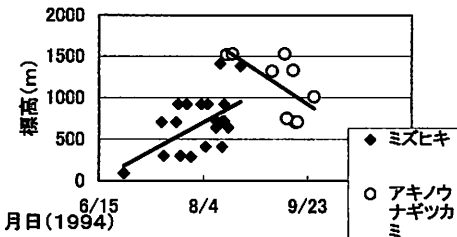


図3 ミズヒキ、アキノウナギツカミの開花と標高の関係

あった。

フジバカマは奈良時代に中国から持ちこまれた帰化植物とされる(佐竹他 1982)。長野県内では野生の個体は少ないようで清水他(1997)にも記録は少ない。今回の観察は全ての個体が栽培種であった。種子からの繁殖も行われている可能性があるが、栽培種はほとんど株分けが行われている。観察した栽培個体が系統的に同じ遺伝形質をもっている可能性もあるが、実際にどのような関係にあるかはわからない。また図2でみると開花と標高の間にある回帰線の角度が他の種類にみられないほど急である。これは負の相関があると認められるが、さらにデータ数を増やして検討する必要があるように思われる。

⑤ ハナイカリ 回帰式は $y = -18.983x + 657801$

垂直分布は標高1450～1965mと高いところで範囲も狭いものであった。今回のデータは小諸市高峰高原から得られたものが多かった。これはハナイカリの垂直分布を反映したものと思われる。清水他(1997)でも垂直分布は1100m～2300mであったから、標高の高いところだけに分布域があると思われる。

今回の調査ではデータ数が少なかったが、開花期は8月初旬から中旬で、標高とは負の相関を示した。この関係は野外で観察しているときから実感できる結果であった。

⑥ ホトトギス 回帰式は $y = -17.641x + 611173$

本種は長野県内で自生している個体は少ない。清水他(1997)によると自然分布は南信から北信まで広いが、垂直分布は標高300～600mであった。今回観察したデータは栽培しているものであった。したがって得られたデータは自然状態のものではない。このことは開花と標高の関係を考えるときに重要であると考えられる。それはそれぞれの土地に自生しているものは土地の自然条件を遺伝的に背負っている可能性があるからである。人手による移植は、その個体のルーツとか原産地の歴史を背負っていることになる。栽培植物は原産地がわからないものが多いが、本種もすべて原産地は不明であった。またデータをとった範囲はすでに知られている自生地よりも垂直分布も幅が広がった。ところが開花と標高とのあいだに秋型植物の負の相関を示した。このことは移植した個体は移植先の気候を反映した開花時期になっている可能性があるといえる。

⑦ ミズヒキ 開花と標高は正比例し、回帰式は $y = 13.726x - 473541$ であった。最初の花を観察したのが6月27日で、1日に13.7mの早さで開花前線が登ったことになる。データ数も比較的多く、垂直分布は1400mが上限であった。垂直分布の最高地点は1410mであった。これは清水他(1997)とほぼ同じである。

⑧ アキノウナギツカミ 開花と標高の間には負の相関が認められ、回帰式は $y = -16.712x + 579162$ であった。得られたデータの最も高い標高は1100mであった。これは清水他(1997)のデータの最も標高が高い1320mよりやや低かった。

⑨ ユウガギク 開花と標高との関係を図4に示した。この種類は開花と標高のあいだに相関が無いと思われたので、回帰式は求めなかった。清水他(1997)によるとデータの標高の最も高いところは1150mで、花は6月下旬から11月上旬としている。今回の調査の最も標高の高いデータは立科町の蓼科牧場の標高1580mであった。この高さは垂直分布の上限に近いと思われる。最も早い開花予想日は7月14日であった。また最も開花の遅い個体の開花日は8月26日であった。この間は41日で開花の早い個体と遅い個体の変異が大きかった。

⑩ ヒメムカシヨモギ 調査した種類の中で、フジバカマと共に帰化植物である。垂直分布は清水他(1997)によるとおよそ1300m以下であるが今回の調査では1820mの立科町蓼科山の御泉水からも記録した。

開花が最も早かったのは6月29日、標高920mの軽

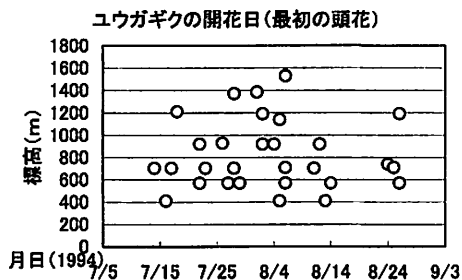


図4 ユウガギクの開花と標高の関係

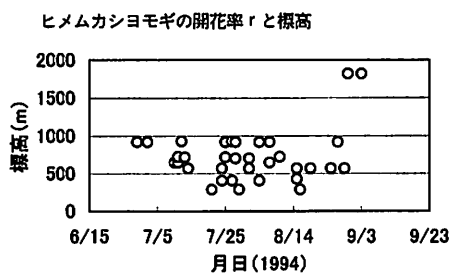


図5 ヒメムカシヨモギの開花と標高の関係

表3 種別開花予想日の早いものと遅いもの、その差の日数

和名	最も早い個体の開花日	最も遅い個体の開花日	開花の早い個体と遅い個体の日数差	開花型(開花と標高の関係)
ミズヒキ	6月27日	8月22日	56	春型
ヒメムカシヨモギ	6月29日	9月3日	66	相関無し
ユウガギク	7月14日	8月26日	43	相関無し
ハナイカリ	8月1日	8月23日	22	秋型
ゴマナ	8月9日	9月22日	44	秋型
アキノウナギツカミ	8月15日	9月26日	42	秋型
アキノノゲシ	8月18日	9月15日	28	秋型
フジバカマ	8月31日	9月16日	16	秋型
ホトトギス	9月24日	10月18日	24	秋型
リュウノウギク	9月25日	10月15日	20	秋型

種ごとに開花が最も早い個体の月日順に並べた。開花の早い個体と遅い個体の日数差は開花期間ではない。開花型の春型は標高の低いところが早く咲き、標高の高いところが遅く咲く型である。秋型は標高の高いところが早く咲き、低いところが遅く咲く型である。

井沢植物園であった。標高500m以下で、最初の花が見られたのは7月21日、標高290mの天竜村であった。標高の高い所の開花は1820mの御泉水では8月30日と9月3日であった。この場所の記録はまた全調査地の中の最も遅い開花日であった。全標高を通して早い開花日と遅い開花日の間の幅は広く6月29日と9月3日の66日間であった。

開花と標高との関係を図5に示した。図にみるとおり開花と標高のあいだに相関があるようにみえなかった。回帰式は求めなかった。

本種の生活史は秋に発芽して、ロゼットで冬を越し、春に茎を伸ばす越年草とされている。ところが開花日を見ると、同一標高でも開花日に早い物と遅いものの差が大きいこと、標高別に開花日を比較すると早いのは標高がほぼ真ん中の920m地点が早く、それよりも低い所と高い所が遅いことから、生活史には異なった型のものが含まれているかも知れない。また生育に個

体差が大きく生育場所によっては1個体の寿命が3年に達するものがあるかも知れない。

(5) 開花日の早い個体と遅い個体の差

調査した10種のうち、最も開花が早かったのはミズヒキで6月27日であった。最も遅かったのはリュウノウギクで9月25日であった。

調査した10種の種ごとの最も早い開花予想日と最も遅い開花予想日を開花日の期間として表3に示した。これは遅い開花日の個体の花がその後しばらく咲くので開花期間ではない。開花日の期間の日数は開花日の変異で、最初に開花した個体と最後に開花した個体の日数差である。

開花日の早い個体と遅い個体の差が最も短かったのはフジバカマの16日であった。逆に長かったのはヒメムカシヨモギの66日、ミズヒキの56日であった。差が大きかった種類は6月に開花する種類で、差が小さいのは8月下旬以後に開花する種類であった。開花日の

差が大きい種類は最初の個体の開花日が早い種類であることは理解できる。それは9月以後に最初の花が開花する種類は寒い季節が近いので遅い季節への変異が制限されるために開花可能日数が限られるからである。また開花と標高の間に相関が無い種類の差は大きかった。

開花日の差が大きい種類は次の2つの原因が考えられる。1つは開花日の個体変異が大きい種類である。もう1つは開花と標高に正の相関や負の相関がある種類の場合は垂直分布が広い場合が考えられる。

開花日の差が少なかったフジバカマはほとんど栽培個体であった。同様に観察したものがほとんど栽培個体であったホトトギスも開花日の差が少なかった。この両種の栽培個体はほとんど栄養繁殖によって増やされているものと思われる。このことは観察した個体の遺伝的な多様性が少ないことが予想される。そのことが開花日の変異が少ない原因になっている可能性がある。しかし他にリュウノオギクやハナイカリもそれぞれ20, 22日で開花日の差が少なかった。この両種は野生で自然繁殖をしている。従って、栄養繁殖で遺伝的な変異が少ないことが開花日の変異に関わっていると言い切れない。

同種の中の開花日の変異の意味は、同じ標高・地域の花粉媒介が可能な範囲で論議されるべきである。一般に開花日が集中するほど他個体の花粉を獲得しやすい。開花が分散するほど他個体の花粉が得にくい。生物種としては他個体の花粉が得やすいことがより適応的であると思われる。しかし個体数がある程度多ければ開花日に変異が多くても花粉媒介に影響は少ない。個体数が少ない種類は開花日が収斂して変異が少なくなり、多ければ開花日が分散して変異が大きくなることが考えられる。今回の調査では個体数を観察してないので、そのことの論議を深めることはできないが、課題として指摘しておきたい。

(6) 回帰式の比較

負の回帰式を示す7種の比較をしてみたい。値が高かったのはフジバカマ-34.872, リュウノオギク-31.313であった。この数字は1日あたりそれぞれ35m, 31m 開花前線が下がっていることを示している。ただ前述のとおりフジバカマはデータが十分でなかったので数字の信頼性は低い。フジバカマ, リュウノオギクはキク科である。同じキク科のゴマナも-27.841で比較的値が高かった。しかし相関が認められなかったユウガギク, ヒメムカシヨモギもキク科であった。したがって

ユウガギク科の植物と回帰式の関係は認められなかった。

開花期が遅い種類が強い負の相関を示すことも考えられる。それは開花不可能な温度の低い時期の前に開花してしまわなければならないからである。実際に強い負の相関を示したものは開花期が比較的遅い傾向があった。表3に見るとおり、負の相関を示す種類は8月以後に最初の花が咲く種類であった。また相関を示さないユウガギク, ヒメムカシヨモギは負の相関を示すものより開花期が早かった。

負の回帰式を示す種類の中で値が低い種はアキノウソギツカミ-16.712, アキノノゲシ-16.832, ホトトギス-17.641などであった。これらの種類のうち、ホトトギスは最初の開花日は9月24日で遅かった。したがって最初の開花日が遅いものは回帰式の負の値が高いとは言えなかった。

その他早いものと遅いものの間に、生活型や系統分類などの共通点は見いだせなかった。

(7) 開花と標高の関係が認められなかった種類

ユウガギクとヒメムカシヨモギは開花と標高あいだに正負の相関が認められなかった。

ユウガギクとヒメムカシヨモギに共通の特徴は次のようなものである。

- ① 分類学的には共にキク科。
 - ② 最初の花が咲く時期が6月下旬から7月中旬に咲く種類である。これは開花と標高との関係が春型と秋型の中間に位置する。
 - ③ 同一標高の各個体の最初の花の開花時期に変異が多い。また開花期間が長い傾向がある。
 - ④ 生活型ではユウガギクは多年草, ヒメムカシヨモギは越年草で、生活型に共通性は認められなかった。
- 以上のような特徴があったが、ここに掲げたそれぞれについては今後、このような開花特性をもった種類を調べ、さらに検証する必要がある。

(8) 秋型植物のもつ意味

冷温帯では秋に開花する植物はほとんどの種類が冬になる前に果実が熟す。未熟な果実のままで冬を越して、春に熟すものはクマヤナギ, ベニマンサクなどわずかである。また1年半以上かけて果実が熟すキリ, アカマツ(裸子植物なので果実ではない)のようなものもあるが、そのような種類は少ない。その他の多くの種類は秋に果実または種子が熟することになる。本州中部の冬の低温等の気候からすれば秋から冬を越して春にかけて果実が生育することは無理があるので、

秋に熟することが適応的と思われる。

小林 (2004) によると飯田市の標高400~600mでは9月上旬に開花している植物の生活型は多年草が60%で最も多かった。これら秋に開花する種類が冬の前に間違いなく果実を成熟させるには、秋や冬の訪れを何らかの方法で知る必要がある。山の高いところが早く冬になるから、そこでは早く開花しなければならない。そのことによって、冬の前に果実を成熟させることが可能となる。

秋型の開花をする植物はこの秋や冬の訪れを知る能力をもった種類と思われる。

それでは秋や冬の訪れを植物はどのように知るのであろうか。これを探るには秋型の開花をする植物を調べ、検証しなければならない。植物が秋や冬の訪れを知る方法として考えられるのは気温の低下と光周生である。

気温の低下は標高の高いところが早いから、秋型の開花をする植物を説明しやすい。光周生は夏至以後に起こる明るい時間が短くなる、または暗い時間が長くなることを植物が感受して、花芽をつくることである。これは緯度の影響を強く受け、同じ緯度ならば山の上も下も同じように作用するものと思われる。このことは山の上と下で差がある秋型の開花を説明しにくいように思われる。また気温と日長の両方が複合して関わっていることも考えられる。

開花日が遺伝的に決まっているならば、種子散布は狭い範囲でなければならない。例えば秋型の開花特性をもつ種類の標高の高い所の個体が8月10日頃に咲くように遺伝的に決まっているならば、種子が標高の低いところまで散布されたときに、同じく8月10日に咲くことになる。ところが実際には開花と標高の間に相関があって、標高の低いところに移動した種子は遅く咲いている。このことは種子散布の方法と散布距離との関係も視野に入れて検討する必要があることを示唆している。

今回の調査種の中のフジバカマ、ホトトギスは自然分布でなく、栽培種として人為的に移動させられていた可能性が強かった。移動した先のそれぞれの生育地で秋型の開花を示していた。このような現象は気温の低下が原因という仮説の傍証になるかも知れない。

IV 摘 要

夏から秋の開花する野草10種類の開花日と標高の関係を調べた。開花日と標高の間に負の相関がある「秋型植物」の型を示したものはアキノノゲシ、リュウノウギク、ゴマナ、フジバカマ、ハナイカリ、ホトトギス、アキノウナギツカミの7種であった。ミズヒキは正の相関があった。この種類の最初の開花日は6月下旬であった。

相関が認められなかったのは2種類でユウガギクとヒメムカシヨモギであった。これらの種類の開花期は6月下旬から7月で、夏型と秋型の間に開花する種類であった。また個体により開花期に変異があり、最初の花が咲く時期が早い個体と遅い個体にある差が大きかった。

謝 辞

本研究にはタカラハーモニストファンドの助成をいただいた。またその際に琵琶湖博物館館長川那部浩哉先生、山科鳥類研究所長山岸哲先生にお世話になりました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 佐竹義輔他 (1982) 日本の野生植物III 草本編。平凡社。
林 弥栄他 (1983) 日本の野草。山と溪谷社。
清水建美・馬場多久男他 (1997) 長野県植物誌。信濃毎日新聞社。
小林正明 (1999) ナギナタコウジュの開花フェノロジーと標高。塩尻市蝶の博物館紀要, No. 1。
小林正明 (2001) ツリフネソウの開花と標高について。飯田市美術博物館紀要, 11: 121-134。
小林正明 (2002) ヌルデの開花と標高について。伊那谷自然史論集, 53: 81-88, 飯田市美術博物館。
小林正明 (2004) 飯田市と高森町の開花フェノロジーと虫媒花の開花種類数の季節的变化について。伊那谷自然史論集, 5: 55-86, 飯田市美術博物館。
小林正明 (2005) メマツヨイグサの開花と標高について。伊那谷自然史論集, 6: 105-111, 飯田市美術博物館。