

信州の植物フェノロジーの研究17 立科町女神湖周辺の虫媒花の開花フェノロジーについて

小林 正 明*

Phenological studies of plants in Nagano Prefecture 17: A Study of the efflorescence phenology of the entomophilous flowers around Lake Megami in Tateshina town

Masaaki KOBAYASHI

長野県蓼科町女神湖周辺の標高1550m付近で1994年と1995年に被子植物の虫媒花の開花フェノロジーの調査をした。173種の開花日と開花期間を調べることができたがそのうち141種が在来種で、さらにその内の67%が多年草であった。この在来141種について旬間別の開花種類数を調べた。開花種類数が最も多かったのは8月中旬で、年間の開花種類数の変化はヒトコブラクダ型であった。これは小林(2004)が飯田市で調べた開花種類数の多い旬間が5月中下旬と8月上旬の2つあるフタコブラクダ型と違っていた。このヒトコブラクダ型は本州中部地方の山地帯上部の虫媒花の旬間別に開花している種類数の年間変化の型と思われた。

Key words: 虫媒花, 開花フェノロジー, 旬間別開花種類数, 開花期間, 山地帯上部, 多年草

I はじめに

筆者は1992年以来、長野県内で植物のフェノロジーを調査してきた。その中から明らかになったことの一つに飯田市や高森町の標高500~600m付近で一年間に開花している虫媒花の旬間別種類数の変化はフタコブラクダ型であった。これは一年間の開花種類数の変化をみると5月中下旬と8月上旬に多く、その中間の6月下旬に少ないものであった(小林2004)。この結果は軽井沢町の標高930m付近でも同じであった(小林投稿中)。

また、一連の研究から明らかになったことの一つに、春から初夏に開花する種類は標高が低いところが早く咲き、開花前線は次第に高いところに登っていく。このような開花パターンを示すものを春型植物と名づけた。また7月下旬以後に咲く植物の多くは標高の高いところが早く咲き、開花前線は次第に標高の低いところに下ってきた。このような型を秋型植物と名づけた。このような開花パターンが、前述した開花種類数を旬間別にみるとフタコブラクダ型をつくっているように思われた。この開花パターンはまた標高の高いところではフタコブラクダ型ではなく、ヒトコブラクダ型に

なることを予想させる。

そこで本研究では、標高の高いところの虫媒花の旬間別の開花している種類数の変化がヒトコブラクダ型になるかを確かめた。

II 調査方法

(1) 調査期間と調査場所

①調査期間

1994年と1995年の3月~11月に調査した。4月~9月は週1回、それ以外は2週間に1回調査した。調査時間は特に決めなかったが、早朝のことが多かった。

②調査地と付近の概要

調査地は長野県小県郡立科町女神湖周辺である。女神湖は人造湖で長径がおよそ600mの楕円形である。その南東端には湿地や草原があり、その中を約300mの散策路がある。この散策路を調査した。散策路は草原の中に杭を打って、その上にあり、草原に降りにくくなっている。湿地はなだらかな斜面になっていて、水が留まる高層湿原は無かった。草原は高茎草原と一部にズミやカラマツなどが生える疎林であった。この高茎草原は晩秋に地域の人によって刈り取られることがあるが、夏季は自然状態が保たれている。また池の南側にあるペンション周辺には湖畔に無い種類がある

* 小林正明 〒395-0001 飯田市座光寺2155

ので、不定期であったが任意に調査した。

女神湖の標高は1,543mで山地帯上部にあたる。調査地はこの標高よりも上下それぞれ20m以内にある。この地域の亜高山針葉樹林が出現するのは1,800m付近である。

(2) 調査項目について

調査は対象地域内で任意に選んだ植物について次の項目について記録した。特定の個体をマークして、継続観察はしなかった。

「年月日」「場所」「標高」「種名」「個体数」「蕾率（蕾の割合）」「蕾の大と小のサイズ」「花率（開花中の花の割合）」「花終率（咲き終わった花の割合）」「果実の大と小のサイズ」「人の攪乱の有無」「環境」。

以上の観察項目のデータのとり方は小林（2005, 2004他）の一連の信州の植物フェノロジーの研究と同じである。

(3) データの処理方法

①開花日と開花期間の推定

各種類の開花日、花終わり日の推定と開花期間の求め方は次のように行った。

まず同一種のデータを月日順に並べて、蕾率と蕾のサイズ、開花率、花終わり率等から開花日と花終わり日を推定した。このとき蕾の1割が開花した日を開花日とし、花終わり日は蕾の9割が咲き終わった日とした。また複数の個体を観察したときはその中の1個体のみが1割開花をしていても、開花1割とせずに観察した全個体の蕾全部の中の1割が開花しているときを開花日とした。

また、蕾の大きさや果実の大きさから推定するとき、小林（2005a）の個体識別による継続観察のフェノロジー調査も参考にした。

開花日と花終わり日から開花期間を計算した。したがってこの開花期間は同一個体のものではなく、観察した個体群のものである。この場合、観察データが多くなると個体ごとの開花日の変異によって開花期間は長くなると考えられるが、そのことは考慮しないこととした。

いわゆる種の開花期間は同一個体のものが種の適応的・生態学的な意味を持つと思われるが、今回の調査が旬間別の開花種類数を明らかにするものであったからこの方法で良いと考えている。

データの処理では人の攪乱によって開花期がずれたと思われるものは排除した。植物の生育場所の環境の調査はしたが、環境によるデータの評価はできなかった。

た。

III 結 果

(1) 調査した種類数について

調査したデータ数は1994年に1,125、1995年に1,723であった。1995年は1994年よりも多く、さらに開花日と開花日数を推定できる種類が多かったので、1995年のデータを中心にまとめることにした。また1995年のデータから開花日等を推定できなかった種を1994年のデータから補充した。

この1995年の1,723のデータには200種類を含んでいたが、データ数が1〜3つぐらいい、開花期間を求めることのできなかったものを含んでいた。それらを除いて開花日と開花日数の推定できた虫媒花は151種であった。そこで1995年のデータから得られなかった虫媒花22種について1994年の調査から加えた。したがって開花日と開花日数を調べることができたものは合計173種であった。

173種の内訳は在来種141、帰化種12、外国産園芸種14、移入種6であった。

(2) 種類別開花期間と各種のカテゴリー分け

調べることができた種類の開花日と開花日数を表1に示した。また表1にはそれぞれの種の生活型と帰化在来等のカテゴリー分けも示した。この中の1994年のデータには種名の後ろに*をつけた。

生活型はいくつかの種類で小林（2005a）の飯田市のものとは異なる判断をした。それは越年草から二年草としたものである。例えばコウゾリナは飯田市では越年草（冬型一年草）としたが、女神湖では二年草とした。これは寒冷地のために冬型一年草にはならず、春に芽生えた個体がロゼットで冬を越し、翌年の夏に花を咲かせ、2年目の冬を種子で越すと判断したからである。このことについて報告した報告は無いが、野外での観察経験から判断した。

表1 立科町女神湖の開花フェノロジー (1995年)
女神湖の虫媒花植物の開花日、花終わり日、開花日数など

1995年に立科町女神湖で調べたデータを元に、開花日、花終わり日、開花期間などを推定した。また生活型、在来帰化のカテゴリー分けを示した。順序は和名のアイウエオ順である。和名につけた*印は1995年の観察から開花日や開花期間を求めることができなかったので1994年の観察データを示したものである。生活型は女神湖でのものを示した。在来帰化は帰化、在来、外国産園芸、移入のカテゴリーに分けた。

和名	学名	開花日	花終日	開花期間 (日)	生活型	在来帰化
アカツメクサ*	<i>Trifolium pratense</i>	6/15			多年草	帰化
アカバナ	<i>Epilobium pyrricholophum</i>	7/25	9/4	42	多年草	在来
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	6/8	6/25	18	中高木	在来
アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i>	8/2	8/24	23	多年草	在来
アキノウナギツカミ	<i>Polygonum sagittatum</i>	8/18	9/16	30	一年草	在来
アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i>	8/22	10/3	43	多年草	在来
アケボノソウ	<i>Swertia bimaculata</i>	9/1	9/22	22	一年草	在来
アザミ sp	<i>Cirsium sp.</i>	8/30	9/20	22	多年草	在来
アマドコロ	<i>Polygonatum odoratum</i>	6/15	7/5	21	多年草	在来
アヤメ	<i>Iris sanguinea</i>	6/27	7/15	19	多年草	在来
イケマ	<i>Cynanchum caudatum</i>	7/28	8/19	23	多年草	在来
イタチササゲ	<i>Lathyrus davidii</i>	7/15	8/20	37	多年草	在来
イタドリ	<i>Reynoutria japonica</i>	7/15	8/19	36	多年草	在来
イヌゴマ	<i>Stachys riederi</i>	7/25	9/22	60	多年草	在来
イブキトラノオ	<i>Bistorta major</i>	6/28	8/12	46	多年草	在来
イボタ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	7/21	8/6	17	低木	在来
ウコギ sp*	<i>Eleutherococcus sp.</i>	8/10	9/10	32	低木	在来
ウスユキソウ	<i>Leontopodium japonicum</i>	7/3	8/20	49	多年草	在来
ウツボグサ	<i>Prunella vulgaris</i>	7/10	8/13	35	多年草	在来
ウド	<i>Aralia cordata</i>	8/2	9/8	38	多年草	在来
ウワミズザクラ*	<i>Prunus grayana</i>	5/28	6/10	14	小高木	在来
エゾカワラナデシコ	<i>Dianthus superbus</i>	7/23	8/20	29	多年草	在来
エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	8/2	9/3	33	多年草	在来
エゾムラサキツツジ	<i>Rhododendron dauricum</i>	4/30	6/2	34	低木	移入
エゾリンドウ	<i>Gentiana triflora</i>	9/19	10/15	27	多年草	在来
オオカサモチ	<i>Pleurospermum camtschaticum</i>	6/28	8/5	39	二年草	在来
オオカメノキ	<i>Viburnum furcatum</i>	5/10	5/30	21	小高木	在来
オオダイコンソウ*	<i>Geum aleppicum</i>	7/10	8/13	35	多年草	在来
オオデマリ	<i>Viburnum plicatum</i>	6/14	7/5	22	低木	移入
オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	6/30	9/10	73	多年草	在来
オオハンゴンソウ	<i>Rudbeckia laciniata</i>	8/15	9/25	42	多年草	帰化
オオマツヨイグサ	<i>Oenothera erythrosepala</i>	7/30	8/30	32	二年草	帰化
オオヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i>	5/5	5/31	27	中高木	在来
オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>	7/26	9/2	39	多年草	在来
オタカラコウ*	<i>Ligularia fischerii</i>	7/12	8/15	35	多年草	在来
オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i>	6/3	6/20	18	中高木	在来
オニユリ	<i>Lilium lancifolium</i>	8/27	10/3	38	多年草	外国産園芸
オミナエシ	<i>Patrinia scabiosaeifolia</i>	8/2	9/7	37	多年草	在来
オヤマボクチ	<i>Synurus pungens</i>	9/13	10/1	19	多年草	在来
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	5/15	6/4	21	中高木	在来
カラマツ	<i>Larix kaempferi</i>	5/7	5/25	19	中高木	在来
カラマツソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	7/14	8/5	23	多年草	在来
カワラマツバ	<i>Galium verum</i>	7/21	8/11	22	多年草	在来
キキョウ	<i>Platycodon grandiflorum</i>	8/9	8/31	23	多年草	在来
キショウブ	<i>Iris pseudacorus</i>	6/24	7/20	27	多年草	帰化
キツリフネ	<i>Impatiens noli-tangere</i>	7/12	9/15	66	一年草	在来
キリンソウ	<i>Sedum aizoon</i>	7/19	8/22	35	多年草	在来

和名	学名	開花日	花終日	開花期間(日)	生活型	在来帰化
キンバイソウ	<i>Trollius hondoensis</i>	7/9	8/10	33	多年草	在来
キンボウゲ	<i>Ranunculus japonicus</i>	6/12	7/21	40	多年草	在来
キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa</i>	7/30	9/9	42	多年草	在来
クガイソウ	<i>Veronicastrum sibiricum</i>	7/30	8/20	22	多年草	在来
クサフジ	<i>Vicia cracca</i>	7/29	9/30	64	多年草	在来
クサレダマ	<i>Lysimachia vulgaris</i>	8/13	9/1	20	多年草	在来
クジャクソウ	<i>Adiantum pedatum</i>	9/24	11/5	43	多年草	外国産園芸
クリンソウ	<i>Primula japonica</i>	6/9	7/8	30	多年草	在来
クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i>	8/2	9/10	40	多年草	在来
コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i>	8/3	9/8	37	二年草	在来
コウモリトカズラ	<i>Menispermum dauricum</i>	8/11	9/1	22	多年草	在来
コウリンカ	<i>Senecio flammeus</i>	7/10	8/28	50	多年草	在来
コオニユリ	<i>Lilium leichtlinii</i>	7/30	8/22	24	多年草	在来
コスモス	<i>Cosmos sp.</i>	7/7	10/31	117	一年草	外国産園芸
コバイケイソウ	<i>Veratrum stamineum</i>	6/18	7/7	20	多年草	在来
コバギボウシ	<i>Hosta albo-marginata</i>	7/26	8/22	28	多年草	在来
コブシ	<i>Magnolia praecocissima</i>	5/5	5/26	22	中高木	在来
ゴマナ	<i>Aster glehni</i>	8/14	10/9	57	多年草	在来
コマユミ	<i>Euonymus alatus</i>	6/5			低木	在来
コンフリー	<i>Symphytum officinale</i>	6/20	7/15	26	多年草	帰化
サクラソウ	<i>Primula sieboldii</i>	5/13	6/23	42	多年草	在来
ザゼンソウ	<i>Symplocarpus foetidus</i>	4/9	5/19	41	多年草	在来
サラサドウダン	<i>Enkianthus campanulatus</i>	6/8	7/10	33	小高木	移入
サラシナショウマ	<i>Cimicifuga simplex</i>	8/25	9/21	28	多年草	在来
サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i>	8/1	9/2	33	多年草	在来
サワフタギ	<i>Symplocos chinensis</i>	6/24	7/12	19	低木	在来
シシウド	<i>Angelica pubescens</i>	7/15	8/25	42	二年草	在来
シバザクラ	<i>Phlox subulata</i>	5/12	6/28	48	多年草	外国産園芸
シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	7/1			低木	在来
ジャーマンアイリス	<i>Iris sp.</i>	6/16	7/15	30	多年草	外国産園芸
ショウジョウバカマ	<i>Heloniopsis orientalis</i>	4/28	6/2	36	多年草	在来
シラカンバ	<i>Betula platyphylla</i>	5/16	6/1	17	中高木	在来
シラネセンキュウ	<i>Angelica polymorpha</i>	8/7	9/5	30	多年草	在来
シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	8/6	10/4	60	多年草	在来
シロバナノヘビイチゴ	<i>Fragaria nipponica</i>	5/21	6/16	27	多年草	在来
スイセンノウ	<i>Lychnis coronaria</i>	7/16	8/12	28	多年草	外国産園芸
スイバ	<i>Rumex acetosa</i>	7/15			多年草	在来
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	8/18	8/30	13	多年草	在来
スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>	7/20			越年草	在来
スズラン	<i>Epipactis thunbergii</i>	6/11	7/5	25	多年草	在来
ズミ	<i>Malus toringo</i>	5/26	6/22	27	小高木	在来
スモモ	<i>Prunus salicina</i>	5/15	6/3	20	中高木	外国産園芸
セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i>	4/20	9/25	159	多年草	帰化
セイヨウヤマガラシ	<i>Barbarea vulgaris</i>	5/30	7/10	42	越年草	帰化
タカネザクラ	<i>Prunus nipponica</i>	5/12	5/26	15	中高木	在来
タチツボスミレ	<i>Viola grypceras</i>	5/7	6/10	35	多年草	在来
タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i>	8/30	9/20	22	一年草	在来
タムラソウ	<i>Serratula coronata</i>	8/5	10/8	65	多年草	在来
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	8/12	9/2	22	小高木	在来
チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	7/26	8/22	28	多年草	在来
チューリップ	<i>Tulipa gesneriana</i>	5/5	6/10	37	多年草	外国産園芸
チョウセンヨメナ	<i>Miyamayomena koraiensis</i>	8/30	10/18	50	多年草	外国産園芸
ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>	6/10			多年草	帰化

和名	学名	開花日	花終日	開花期間 (日)	生活型	在来帰化
ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i>	8/7	9/10	35	多年草	在来
ツリフネソウ	<i>Impatiens textori</i>	7/27	9/15	51	一年草	在来
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	6/29	7/11	13	小高木	在来
ツルマンネングサ*	<i>Sedum sarmentosum</i>	6/24			多年草	在来
トウゴクミツバツツジ	<i>Rhododendron wadanum</i>	5/20	6/15	27	低木	在来
トモエソウ	<i>Hypericum ascyron</i>	7/26	8/21	27	多年草	在来
ナギナタコウジュ*	<i>Elsholtzia ciliata</i>	9/21	11/4	45	一年草	在来
ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i>	6/11	7/2	22	小高木	在来
ナンテンハギ	<i>Vicia unijuga</i>	8/1	9/2	33	地表	在来
ナンブアザミ	<i>Cirsium nipponicum</i>	8/20	9/30	42	多年草	在来
ニガナ*	<i>Ixeris dentata</i>	6/25	7/30	36	多年草	在来
ニシキウツギ	<i>Weigela decora</i>	7/6	7/18	13	低木	在来
ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i>	6/15	7/6	22	低木	在来
ニラ	<i>Allium tuberosum</i>	8/25			多年草	外国産園芸
ニワトコ	<i>Sambucus racemosa</i>	5/30	6/19	21	低木	在来
ヌスビトハギ*	<i>Desmodium podocarpum</i>	7/15	8/13	30	地表	在来
ノアザミ	<i>Cirsium japonicum</i>	7/21	8/28	39	多年草	在来
ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	7/9	7/26	18	低木	在来
ノコギリソウ	<i>Achillea alpina</i>	7/9	9/22	76	多年草	在来
ノコンギク	<i>Aster ageratoides</i>	8/30	10/20	52	多年草	在来
ノシバ		7/2	7/22	21	多年草	在来
ノダケ*	<i>Angelica decursiva</i>	8/6	9/21	47	多年草	在来
ノハナショウブ	<i>Iris ensata</i>	6/30	8/4	36	多年草	在来
ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	8/5	9/18	45	多年草	在来
ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>	7/20	8/15	27	低木	在来
ハキダメギク	<i>Galinsoga ciliata</i>	7/13	10/1	81	一年草	帰化
ハクサンフウロ	<i>Geranium yesoense</i>	8/5	9/25	52	多年草	在来
バッコヤナギ	<i>Salix bakko</i>	4/16			小高木	在来
ハマナス*	<i>Rosa rugosa</i>	6/17			低木	移入
ハルジョオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>		8/6		越年草	帰化
ハンゴンソウ	<i>Senecio cannabifolius</i>	8/11	10/3	54	多年草	在来
ハンノキ	<i>Alnus japonica</i>	4/4	4/20	17	小高木	在来
ビオラ	<i>Viola sp.</i>	5/2	8/3	94	越年草	帰化
ヒメジョオン	<i>Stenactis annuus</i>	7/13	10/21	101	越年草	帰化
ヒメスイバ*	<i>Rumex acetosella</i>	5/25	6/29	36	多年草	帰化
ヒメタガソデソウ	<i>Moehringia lateriflora</i>	6/10	7/30	51	多年草	在来
ヒョウタンボク	<i>Lonicera morrowii</i>	6/22	7/4	13	低木	在来
ヒロハクサフジ	<i>Vicia japonica</i>	8/24	9/28	36	多年草	在来
フクジュソウ*	<i>Adonis amurensis</i>	4/10			多年草	移入
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	6/5	7/2	28	中高木	在来
フシグロセンノウ	<i>Lychnis miqueliana</i>	7/28	8/15	19	多年草	在来
フランスギク	<i>Leucanthemum vulgare</i>	6/16	8/5	51	多年草	帰化
ベニバナイチヤクソウ	<i>Pyrola incarnata</i>	6/16	7/5	20	多年草	在来
ホソバガクヒソウ	<i>Carpesium divaricatum</i>	8/1	9/6	37	多年草	在来
ホタルブクロ	<i>Campanula punctata</i>	7/20	8/20	32	多年草	在来
ボロギク	<i>Senecio nikoensis</i>	7/5	8/3	30	一年草	在来
マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	8/19	10/3	46	二年草	在来
マムシグサ sp	<i>Arisaema s p</i>	6/20	7/15	26	二年草	在来
マユミ	<i>Euonymus sieboldianus</i>	6/23	7/8	16	低木	在来
マルバハギ	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	8/1	9/10	41	低木	在来
ミズキ	<i>Swida controversa</i>	6/21	7/10	20	中高木	在来
ミズバショウ	<i>Lysichiton camtschatcense</i>	4/10	5/29	50	多年草	在来
ミゾソバ	<i>Persicaria thunbergii</i>	8/31	9/24	25	一年草	在来

和名	学名	開花日	花終日	開花期間 (日)	生活型	在来帰化
ミツバ	<i>Cryptotaenia japonica</i>	7/15			越年草	在来
ミツバツチグリ	<i>Potentilla freyniana</i>	5/10	6/22	44	多年草	在来
ミツバツツジ	<i>Rhododendron dilatatum</i>	5/14	5/30	17	低木	移入
ミヤコアザミ	<i>Saussurea maximowiczii</i>	8/10	9/5	27	多年草	在来
ミヤマアキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i>	8/30			多年草	在来
ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus koehneanus</i>	6/10	6/30	22	低木	在来
ムシトリナデシコ	<i>Silene armeria</i>	7/4	8/2	30	越年草	帰化
ムスカリー		5/9	6/11	34	多年草	外国産園芸
メタカラコウ	<i>Ligularia stenocephala</i>	8/5	8/22	18	多年草	在来
メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i>	8/1	8/26	26	二年草	帰化
ヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i>	9/18			越年草	在来
ヤグルマソウ	<i>Rodgersia podophylla</i>	7/2	7/24	23	多年草	在来
ヤナギバヒメジョオン	<i>Erigeron strigosus</i>	7/23			二年草	帰化
ヤナギラン	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	7/20	9/1	44	多年草	在来
ヤブジラミ	<i>Torilis japonica</i>	7/20	8/15	27	二年草	在来
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	7/6	7/25	20	小高木	在来
ヤマオダマキ	<i>Aquilegia buergeriana</i>	6/20	8/10	52	多年草	在来
ヤマシャクヤク	<i>Paeonia japonica</i>	7/12	7/20	9	多年草	在来
ヤマシロギク	<i>Aster ageratoides</i>	7/30	8/25	27	多年草	在来
ヤマツツジ	<i>Rhododendron obtusum</i>	6/12	6/28	17	低木	在来
ヤマトリカブト	<i>Aconitum japonicum</i>	8/24	10/7	45	多年草	在来
ヤマナシ	<i>Pyrus pyrifolia</i>	6/1	6/18	18	小高木	在来
ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i>	8/1	9/6	37	低木	在来
ヤマハッカ	<i>Rabdosia inflexa</i>	8/8	9/10	34	多年草	在来
ヤマハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i>	7/30	9/18	51	多年草	在来
ヤマブキ	<i>Kerria japonica</i>	5/18	6/6	20	低木	在来
ヤマブキショウマ	<i>Aruncus dioicus</i>	7/4	7/25	22	多年草	在来
ヤマボウシ	<i>Benthamidia japonica</i>	7/10	7/26	17	小高木	在来
ヤマホタルブクロ	<i>Campanula punctata</i>	7/10	8/18	40	多年草	在来
ヤマヨモギ	<i>Artemisia montana</i>	8/17	9/10	25	多年草	在来
ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	9/4	10/10	37	多年草	在来
ユウガギク	<i>Kalimeris pinnatifida</i>	8/15	9/22	39	多年草	在来
ユキヤナギ	<i>Spiraea thunbergii</i>	5/17	6/3	18	低木	移入
ヨシ	<i>Phragmites communis</i>	8/25	9/15	22	多年草	在来
ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium chinense</i>	7/15	8/28	45	多年草	在来
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>	8/15	9/15	32	多年草	在来
ラショウモンカズラ	<i>Meehanian urticifolia</i>	5/19	6/22	35	多年草	在来
ラッパズイセン	<i>Narcissus pseudo-narcissus</i>	4/26	5/30	35	多年草	外国産園芸
ラベンダー	<i>Lavandula vera</i>	7/27	8/29	34	地表	外国産園芸
ルピナス	<i>Lupinus sp.</i>	6/15	8/6	53	多年草	外国産園芸
レンゲツツジ	<i>Rhododendron japonicum</i>	6/11	7/5	25	低木	在来
ワスレナグサ	<i>Myosotis scorpioides</i>	5/30	7/6	38	多年草	外国産園芸
ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	8/10	9/20	42	多年草	在来

(3) 在来種の生活型とその割合

虫媒花で在来種141種の中の生活型別割合をみると図1のようであった。一番多かったのは多年草で95種(67.3%) 次いで低木17種(12.0%), 小高木と中高木がそれぞれ8種(5.6%), 一年草が7種(4.9%), 二年草が6種(4.2%) であった。

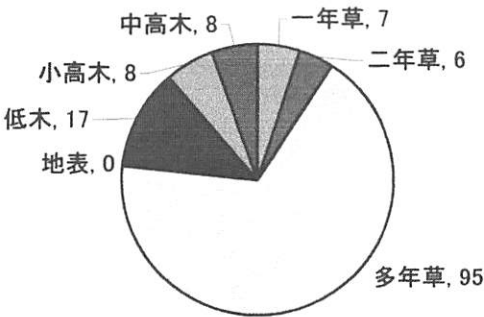


図1 立科町女神湖の虫媒花で在来種の生活型別割合(1994, 1995年)

立科町女神湖の虫媒花で在来種141種について、生活型別の割合を示した。1995年に調べたものであるが、このうち、22種は1994年に調べたものである。図中の数字は種類数である。

(4) 生活型と旬間別開花種類数の変化

一年間を通して、虫媒花で在来種の開花している種類数を生活型別旬間別に示したものが図2である。この型は8月中旬に開花している種類数が最も多いヒトコブラクダ型であった。最も多い8月中旬に開花している種類は72種類であった。この8月中旬を中心に前

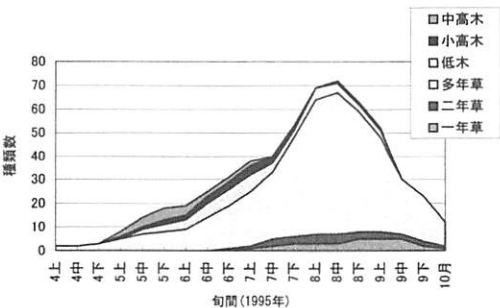


図2 生活型別の旬間別開花種類数の変化

表1のデータを基にして、虫媒花が咲いている期間を旬間に分けて、それぞれの旬間に咲いている種類数を生活型別に数えた。旬間は1～10日を上旬、11～20日を中旬、21～31日を下旬とした。それぞれの旬間に開花している種類を累積したグラフにした。8月中旬を頂点とするヒトコブラクダ型であった。

後に開花種類数が少なくなっていた。

生活型別にみると全期間を通じて多年草がいつも多かった。多年草は4月～6月は少しずつ増えていったが、8月中旬の最も開花種類数多いときは、多年草の比率も多く83%であった。多年草の開花している旬間が、全体の開花している種類数の形をつくっていた。

(5) 草本植物と木本植物の旬間別開花種類数

図3に虫媒花で在来種の草本植物と木本植物の旬間別開花種類数を示した。草本は8月中旬に開花している種類が最も多く、その前後にも7月から9月中旬にわたって、多くの花が咲いていた。木本は一年を通じて開花している種類数が少なかった。また7月上旬に最も多かったが、その前の5月下旬も少し多かった。それに対して7月中旬以後は少なくなった。

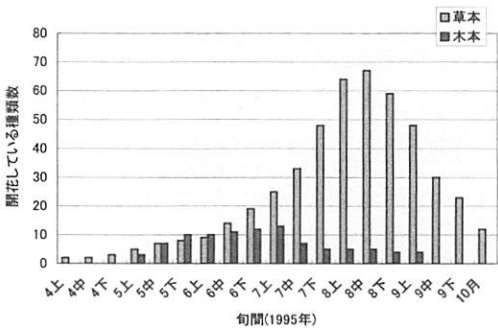


図3 草本植物と木本植物の旬間別開花種類数

表1のデータを基にして、植物の生活型と草本(一年草、二年草、多年草)と木本(低木、小高木、中高木)に分けて、旬間別に開花している種類数を調べた。その結果草本と木本の違いが分かった。草本は秋に咲く種類が多いのに対して、木本は6月から7月にかけて咲く種類が多かった。

この地域の虫媒花は5月中旬から6月中旬にかけて草本と木本がそれぞれ10種近く咲いている。春から初夏にかけては木本(低木、小高木、中高木)の割合が少し増えて5月下旬には56%であった。それ以外は草本植物が多く咲いている。特に7月～8月は草本が多かった。

(6) 開花月別の開花期間

虫媒花で在来種の141種について開花した季節によって、開花期間に差があるかを検討した。季節を月別に表現して、表2に開花月と開花期間の関係を示した。表2によると、開花期間が最も短かったのは5月に開花したもので27.1日(15種)であった。それに対して最も長かったのは4月で42.3日(3種)であった。他

表2 女神湖の在来種で虫媒花の開花月別種類数と開花期間

女神湖で記録された虫媒花141種について、開花した月ごとに開花期間の平均を求めた。4月に開花するものは開花期間が長かった。また7月～9月がそれに次いだ。5月と6月に開花する種類は開花期間が短かった。

開花月別種類数と開花期間

月	種類数	開花期間 (日)	標準偏差
4月	3	42.3	5.8
5月	15	27.1	9.0
6月	29	27.9	13.6
7月	47	34.1	14.2
8月	42	36.4	11.4
9月	5	30.0	9.7
合計	141	32.8	13.1

の月はその間にあった。5月と6月に開花した種類は27.1日と27.9日であった。7月～9月は30～36.4日であった。開花期間が長かった4月はザゼンソウ、ミズバショウ、ショウジョウバカマの3種だけのデータであった。

(7) 生活型と開花日数（開花期間）

生活型と開花日数の関係を表3に示した。表3からわかることは草本植物の開花日数が35.5日～38.4日であるのに木本植物は20.0～22.8と明らかに草本植物の開花日数が長いことである。草本植物の開花日数は木本植物の2倍に近かった。また標準偏差等は草本植物のほうが多い。これは草本植物は種の間の開花日数に変異が多いことを示している。

木本植物の開花日数が草本よりも短いのは、多くが前年の秋までに蕾をつくり、春に暖かくなると一斉に開花するためと思われる。それに対して、草本植物は夏から秋に開花する種類が多く、生育に個体差があったり、花は蕾が成熟した順に開花するためといえる。

また開花期間が分かった虫媒花で在来種の141種について、生活型別に開花日の違いを調べた。それぞれの種の開花した月を生活型別に平均をとった。開花月の平均が中高木で5.4、小高木と低木が6.4、多年草が7.0、二年草が7.5、一年草が7.7であった。このことから木本の開花が早いこと、とりわけ中高木の開花が早いことがわかった。また木本に比べて草本の開花は遅いことがわかった。多年草は7.0で、一年草が最も遅く、7.7であった。

このように種を超えて開花した月の平均をとることはいくつかの問題があるが、開花した月の平均値には生活型の特徴がでているように思われた。

表3 女神湖の在来種で虫媒花の生活型別開花日数

女神湖で記録された虫媒花141種について生活型に開花日数の平均と最小日数と最大日数を求めた。開花日数は草本植物と木本植物で大きく異なっており、草本植物が長かった。最小日数と最大日数も草本植物が長い傾向があり、最大日数に特徴がよく現れていた。最小と最大を示した種類は生活型ごとにそれぞれ次のようであった。一年草（タニソバ、キツリフネ）、二年草（アケボノソウ、マツムシソウ）、多年草（ヤマシャクヤク、ノコギリソウ）、低木（ヒョウタンボク、マルバハギ）、小高木（ツルウメモドキ、ズミ）、中高木（ウワミズザクラ、フジ）。これら例示した種類は観察した経験と一致するものではなかった。

生活型別開花日数

	種類数	開花日 数平均 (日)	標準 偏差	最小 日数	最大 日数
一年草	7	38.4	14.9	22	66
二年草	6	35.5	8.4	22	46
多年草	95	36.2	12.7	9	76
低木	17	22.8	7.7	13	41
小高木	8	20.0	3.9	13	27
中高木	8	20.1	5.2	14	28
総合計	141	32.8	13.1	9	76

IV 考 察

(1) データの信頼度について

多くの昆虫はいくつかの種類の花を訪問して吸蜜したり花粉を運んだりしている。そのために地域に限った虫媒花の旬間別の開花種類数は、昆虫と花との送粉共生系を考えるのに重要である。それぞれの季節にどの位の花が咲いているかを知ることが、地域の自然をみる第一歩である。

今回の調査では野外でとったデータ数は正確な開花種類数を掴むのに必ずしも十分なものではなかった。そのために開花日と開花期間についても信頼できるデータを得られない種類があった。そこで1994年のデータから、22種の開花のデータを加えた。

異なった年度の調査によるデータを加えたことは厳密には望ましいことではない。しかし旬間別（季節別）の開花種類数の変化を掴むことが目的の一つであったので、年度による開花日等の変化は大きな誤差にはならないと考えている。このとき開花日等に誤差が多少あったとしても、それ以上に地域に送粉共生系を維持する虫媒花がどれくらい咲いているかを明らかにすることに意味があると考ええる。そのために、地域に生育していることがわかっている種類は年度をまたいでも、カウントしておくことが大事と考えた。

(2) 虫媒花の種類数と在来種の生活型割合

小林 (2004) は飯田市と高森町 (以下まとめて飯田市という) の標高390m~600mの調査で、帰化種等を含む虫媒花の種類数を報告している。それによると飯田市からは346種を報告している。この種類数は今回の女神湖の173種と比べて、大変に多いものである。

この違いは次のような理由によると思われる。一つは調査範囲の違いである。飯田市では調べた標高の範囲が大きかった。また調査地域も飯田市座光寺と高森町を含んでいる。それに対して女神湖の調査地の標高差は1,543mの湖面から上下20mの範囲であった。また湖の南東から数百mの範囲であった。このことが影響しているように思われた。

また飯田市は帰化植物や外国産園芸種の絶対種数も多かった。例えば在来種は168種 (49%), 外国産園芸種115種 (33%), 帰化種35種 (10%) などであった。飯田市は段丘崖の里山地域を含んでいる。そのために外国産園芸種や帰化種を多く含んでいたと思われる。このことは在来種だけを飯田市と女神湖で比べるとよくわかる。

在来種は飯田市が168種であるのに女神湖は141種であった。この種類数は女神湖の調査範囲が狭いことを考慮するとほとんど同じといつていい。逆に調査面積からすると、飯田市が少ないとの印象をもつ。

それでは虫媒花で在来種の生活型割合は両地でどのように違うであろうか。

虫媒花で在来種の生活型割合は飯田市と女神湖では大きく異なっていた。この割合を表4に示した。両方の地とも多年草の割合が最も多いが女神湖では絶対種数も多く、割合は全体の67%であった。それに対して飯田市では44%であった。女神湖の虫媒花の中で多年草の占める意味は大きいといえる。その裏返しとして、女神湖では多年草以外の占める比率が小さかった。次いで多かったのは低木である。低木は女神湖では17種、12%であるのに、飯田市では37種、22%であった。飯田市では低木の割合が大きいといえる。

このように女神湖に多年草が多かったのは、調査地が草原であったからかも知れない。女神湖の調査地は湿地の部分は自然のままであるが、草原や疎林の部分は人為的につくられたものと思われた。また周辺には天然林はなく、すべて二次林やカラマツの植栽林であった。カラマツの林の周囲にマント群落は発達せず、灌木や多年草の草原であった。このことも多年草を多くしているように思われた。

表4 女神湖と飯田市の在来種の生活型別種類数と割合
女神湖は今回の調査のデータ、飯田市は小林 (2004) のデータである。女神湖は多年草の割合が多いのに、言い出しは多年草の割合が多いが、他の生活型との差は少なかった。また飯田市は低木の割合が女神湖に比べて多かった。

女神湖と飯田市の在来種の生活型別種類数

	女神湖		飯田市	
	種類数	割合 (%)	種類数	割合 (%)
一年草	7	5.0	10	6.0
二年草	6	4.3	15	8.9
多年草	95	67.4	73	43.5
地表	0	0.0	6	3.6
低木	17	12.1	37	22.0
小高木	8	5.7	19	11.3
中高木	8	5.7	8	4.8
総合計	141	168		

注；二年草は飯田市では越年草としている

このことから考えると、信州の高原と呼ばれる地域は女神湖の調査結果と大差ないことは予想される。

(3) 開花月別の開花期間

開花は種内の他個体の花に花粉を移動させるためである。したがって月ごとに異なった種の開花期間を平均することはあまり意味がないと思われる。しかし開花期や開花期間は種の生活の特徴を示す面をもっている。開花期間が短いものは木本植物が前年に花芽をつくり、春に一斉に開花する場合にみられる。逆に開花期間が長い場合は、草本植物が生長に合わせて花を咲かせている場合にみられるからである。

開花月別の開花期間をみると4月は長かったが、その他は5月と6月がやや短く、7月~9月は長くなった。これは小林 (2005) が早春に開花する種類や秋に開花する種類は開花期間が長い、というのと基本的に形は同じであった。小林 (2005) によると早春は越年草が咲いているが、気温が低いこと、生育地の微地形による個体差が大きくて開花期間が長くなるとしている。女神湖は標高が高く、4月は低標高地の早春と同じである。気温が低いので生理活性が低く、そのために開花期間が長くなったと思われる。ただ、女神湖では小林 (2005) と種類構成は異なっていた。

また夏から秋に咲く種類は草本植物が多いことによって開花期間が長くなる。草本は生育にしたがって少しずつ花芽がつくられるので、個体の生育環境の差があつて開花期間が長くなるとしている。それに対して春に開花する木本は前年度に花芽がつくられて、暖かくなると一斉に開花するために開花期間が短くなる

としている。

今回の結果はそれらの報告を裏付けるものであった。

(4) 旬間別の開花種類数の変化

旬間別の開花期間は図1に示すとおり8月中旬をピークとするヒトコブラクダ型であった。山のピークは一つであると共に、ピークが開花期間全体のやや後ろにずれて、フタコブラクダ型の後半のピークと同じ時期のものであった。この形は飯田市(標高390~600 m)(小林2004)や軽井沢町(標高930 m)(小林; 投稿中)のフタコブラクダ型に比べて明らかに異なるものである。

このようなヒトコブラクダ型は小林(2005 b)が指摘した春型植物と秋型植物があることから予想されたものであった。春型の開花前線が低標高から登っていった咲く時期と、秋型が標高の高いところから咲き始める時期が重なることが考えられる。これによって標高の高いところでは春型と秋型が7月下旬ごろに両方とも咲くことが予想された。

しかし女神湖の調査の結果、ヒトコブラクダ型にはなかったが、開花種数の最も多いピークは8月中旬であった。春型と秋型が同じ時期に咲くならば、そのピークはもっと早くになると予想された。しかしピークはその時期とはずれていた。

小林(2004)はフタコブラクダ型の前のコブは春に開花する木本植物や多年草の中の前年に花芽ができる種類など、いくつかの生活型が集まってできていると指摘している。この春のコブをつくる種類が女神湖周辺に少なかった。

このようなことからヒトコブラクダのコブが後ろにずれた原因は女神湖の標高とフロラに起因するものと思われる。

まず、女神湖の標高は春型と秋型が同じ時期に咲くと予想されるものよりも低いことである。また女神湖では低木が少なく、多年草の割合が多かった。そして多年草の多くは秋型であったからである。多年草で秋型の開花をする植物の開花時期が標高1,540 mでは8月中旬になったものと思われる。

女神湖周辺のフロラは長野県内の同じ条件の他の地域と大きく異なるものではないと思われる。従って、このように地域の虫媒花の開花種類数が最も多くなる時期が8月中旬になるのは本州中部の山地帯上部の型と思われる。

(5) 越年草と二年草

女神湖のフロラからは在来種の越年草が記録されな

かった。帰化植物ではメマツヨイグサやオオマツヨイグサが記録されている。この両種は飯田市では越年草(冬型一年草)として生活しているが、女神湖では二年草として生活している可能性がある。これは在来種のコウゾリナと同じである(小林2007; 投稿中)。

この原因は標高が高いことによって、越年草が生育できない環境になっている可能性がある。越年草の生活史に必要な有効温度の積算地が少ないなどである。ただ、今回の調査ではわからなかったが、コハコベ等の観察記録もあるので、越年草の生育が全くできないというわけではなさそうである。

V 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。それぞれの方に御礼を申し上げます。

VI 文 献

- 小林正明(2000 a) ナギナタコウジュの開花と標高。塩尻市蝶の博物館紀要, 2: 5-10. 塩尻市蝶の博物館。
- 小林正明(2000 b) ヒメジョオンの開花フェノロジーと標高について。飯田市美術博物館紀要, 10: 65-80. 飯田市美術博物館。
- 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, 3: 81-88. 飯田市美術博物館。
- 小林正明(2004) 飯田市と嵩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. 飯田市美術博物館。
- 小林正明(2005 a) 飯田市と名古屋市近郊の被子植物の開花フェノロジーの比較と蕾・果実の生育について。伊那谷自然史論集, 6: 77-104. 飯田市美術博物館。
- 小林正明(2005 b) 夏・秋咲き植物10種の開花と標高。長野県植物研究会誌, 38: 11-18.
- 小林正明(2006 a) 飯田市と軽井沢町の開花フェノロジーと同一種の開花日の地域による差について。長野県植物研究会誌, 39: 15-42.
- 小林正明(2006 b) 野外観察でたどる 信州花ごよみ。信濃毎日新聞社。
- 小林正明(2007) 軽井沢町塩沢地区の虫媒花の開花フェノロジーについて。長野県植物研究会誌, 40 (投稿中)。

佐竹義輔他編 (1981) 日本の野生植物 I-III, 平凡社.

信濃毎日新聞社.

佐竹義輔他編 (1989) 日本の野生植物・木本 I-II,
平凡社.

鷺谷いずみ・鈴木和夫・加藤真・小野真人 (1997) マ
ルハナバチハンドブック, 49. 文一総合出版.

清水建美, 馬場多久男他 (1997) 長野県植物誌, 1731.