

釧路市内に植栽されたライラックの開花フェノロジー

神田房行・三戸裕子
北海道教育大学釧路校生物学教室

Flowering phenology of common purple lilac cultivated in Kushiro City

Fusayuki KANDA and Yuko SANNOHE

Department of Biology, Hokkaido University of Education, Kushiro 085-8580, Japan

Summary

Phenology data provides information on average spring development time for different areas. We studied the phenology of the common purple lilac in Kushiro City in the spring of 2000 and compared with the results in 1999.

As the results from the total data of all 15 trees, the flowering day was 14th June that was the same day of last year, the full bloom day was 28th June, one day later than last year. The day of fallen blossoms was 9th July, 3 days faster than last year. The 50% full bloom day of all trees was 25th June, two days later than last year. All over the 15 individual trees, flowering day was the same or few days faster than last year. On the other hand, full bloom day was few days later than last year. Average days between flowering and full bloom days, and average days between full bloom and fallen blossoms days varied widely.

We discussed the relationship between the days of flowering, full bloom and fallen blossoms and environmental factors. The daily accumulative temperature and the hours of sunlight at flowering day and full bloom were quite different between 2000 and 1999. The day length at flowering day and full bloom settled between 15 hour 18 min and 22 min in 1999 and 2000. Thus, above data strongly suggests that the day length is related to the flowering day and the day of full bloom of common purple lilac.

はじめに

本研究はカナダのアルバータ州にあるデボニアン植物園で1987年から行われている植物観察(Plantwatch)に参加するという形で1999年から始められた。植物(本研究ではライラック)の開花・満開・落花などを観察し、開花前線を作ることによって、気候が植物に与える影響を世界規模で調べると共に、観測結果から気象データだけではない総合的な「季節」の進みや遅れを知ることができると考えられる。また観測データを何年にもわたって積み重ねることによって、世界的な気候の変動を調べることもつながる。また、自分たちの住んでいる地域の環境の変化をより具体的に知る手段の一つにもなりうるであろう。

百瀬(1967)によると、多くの人々が持っている「季節」の概念は、暦や気温の年変化と結びついた、寒さ、暑さな

どの気候の時間的な配列だと思われる。この生物季節を利用することによって物理的な気象観測のように長年同じ土地で観測を行わなくても、気象や気候の違いを知ることができる。例えば各地の気象を観測しなくても、サクラの開花期の違いにより、サクラが早く咲く地点は遅く咲く地点より気候が温暖であることがわかるのである。諺などにも季節予報があり、科学的根拠のあるものは生物季節現象について述べられているものが多い。また気象観測のない地点の気象の推定、歴史時代の気候の研究などといった気象学への応用や、特定の植物の開花や落葉を目安にして農作業や作物の発芽や開花、収穫の予想を行ったり、病害虫や気象災害の推定をするといった農業への応用、植物の開花予想によって観光計画をたてたり、環境破壊の指標にも応用できる。

この論文では2000年に行った観察結果を報告するとと

もに、1999年の調査結果との比較を行い、どのような環境要因がライラックのフェノロジーに関係するかを考察した。

観測方法

ライラックの観測（船越・神田 2000）は、原則として前回（神田ら 2000）の方法に従った。

観測手順

- 1) ライラックの観測株の樹高・胸高直径を測る。
- 2) 1株につき20個の花序を選び、ナンバリングテープを使って標識番号を付ける。
 - ・できるだけ東西南北の全面に付けるようにする。
 - ・株についている花序が20個に満たない場合は、全ての花序に付ける。
 - ・各標識番号の方角（8方位）を測り、記録しておく。
 - ・観測中に標識番号が取れてなくなった場合は、新しい標識番号を付ける。
 - ・観測中に花序が観測不可能になった場合は、その標識番号を観測していない花序に付け替える。この場合、付け替える花序は観測不可能になった花序の位置に近く、開花・満開状況が同じものとする。また、条件に合う花序がない場合は付け替えない。
- 3) 開花・満開・落花を観測する。

定義

花序の開花：花序の1つの花が咲いたら、その花序の開花とする。

花序の満開：1つの花序の花が全て咲いたら、その花序の満開とする。

花序の落花：1つの花序の花が全て落花したら、その花序の落花とする。

株の開花日：開花した花序が1株の50%（20個中10個以上）以上になった日をその株の開花日とする。

株の満開日：満開になった花序が1株の95%（20個中19個以上）以上になった日をその株の満開日とする。

株の落花日：全ての花序が落花した日をその株の落花日とする。

- ・原則として毎日観測し、開花・満開・落花状況を記録する。
 - ・観測時間は午後2時から4時までを目安とし各観測地点で観測時の気温を測り、記録する。この場合の気温は一つの目安とするために測るため、厳密に測ったものではない。
 - ・その日一日の釧路の天候を記録する。
- 4) 他の地域の観測結果をインターネットで調べる（デ

ボネアン植物園のwebページ、北海道のライラック観察網のwebページなどを参照）。

- ※ 新たに観測株を追加する場合は、始めに神田ら（2000）に提示されている条件に合う株を選定し、GPSを使って緯度と経度を割り出しておく。

今回は考察にあたって、各株の前回と今回の開花日・満開日の日長と積算温度（0℃以上・+5℃以上）、各株の開花日から満開日、満開日から落花日（それぞれ定義による）までの日数、各株の満開日の積算温度から開花日の積算温度を引くことによって算出した開花日から満開日までの間の積算温度、花序1つ1つの開花から満開、満開から落花までの平均日数、各株の標識を付けた花序が全て開花・満開になるのにかかった日数、またそれぞれの項目において最も早い（長い）もの、最も遅い（短い）ものを割り出した。この他に、日毎に開花・満開・落花になった花序の数を数えた。

また前回の方法に従い、観測株15株全体の開花日を15株の50%（15株中8株）以上が開花した日、満開日を15株の95%以上（15株全て）が満開になった日、落花日を15株全てが落花した日としたが、今回新たに15株の50%以上が満開になった日をもうひとつの「満開日」とした。これは各株の満開状況の平均をとるためのものである。

このようにして、前回と今回のデータをあらゆる方法で比較し、ライラックの開花・満開にどのような要因が影響を及ぼしているのかについて調べた。

なお、最高気温、最低気温、平均気温、日照時間のグラフ、積算温度は、釧路気象台のデータ（1999, 2000）をもとにそれぞれ作成、算出した。日長は、北海道新聞に掲載されている日の出、日の入りの時刻から算出した（北海道新聞縮小版1999, 2000）。

結 果

観測結果は図1のようになった。また表1は開花・満開・落花の月日と積算温度、日長を表す。表2は開花から満開、満開から落花までの日数を、表4は全ての花序が開花満開になるのにかかった日数を表した。

15株全体をまとめたものによると、開花日は前回（1999年）と同じ6月14日、満開日は前回より1日遅い6月28日、落花日は前回より3日早い7月9日となった。また15株のうち50%以上が満開になった日（50%満開日）は前回は6月25日、今回はそれより2日遅い6月27日となった。株別に見ると、開花日の最も早い株はNo9、11の6月7日で、前回のNo9の6月10日より3日早まった。逆

に最も遅かったのはNo5、6の6月18日で、前回のNo5と同じになり、今回の差は11日間であった。満開日が最も早かった株はNo9の6月18日で、前回のNo11の6月15日より3日遅かった。また最も遅かったNo15の6月

28日も、前回のNo7より1日遅く、今回の差は10日間であった。落花日が最も早かったのはNo11の6月28日で前回のNo11より6日遅かった。最も遅かったのはNo2、3、7、8、12、15の7月9日で前回のNo7の7月12日よ

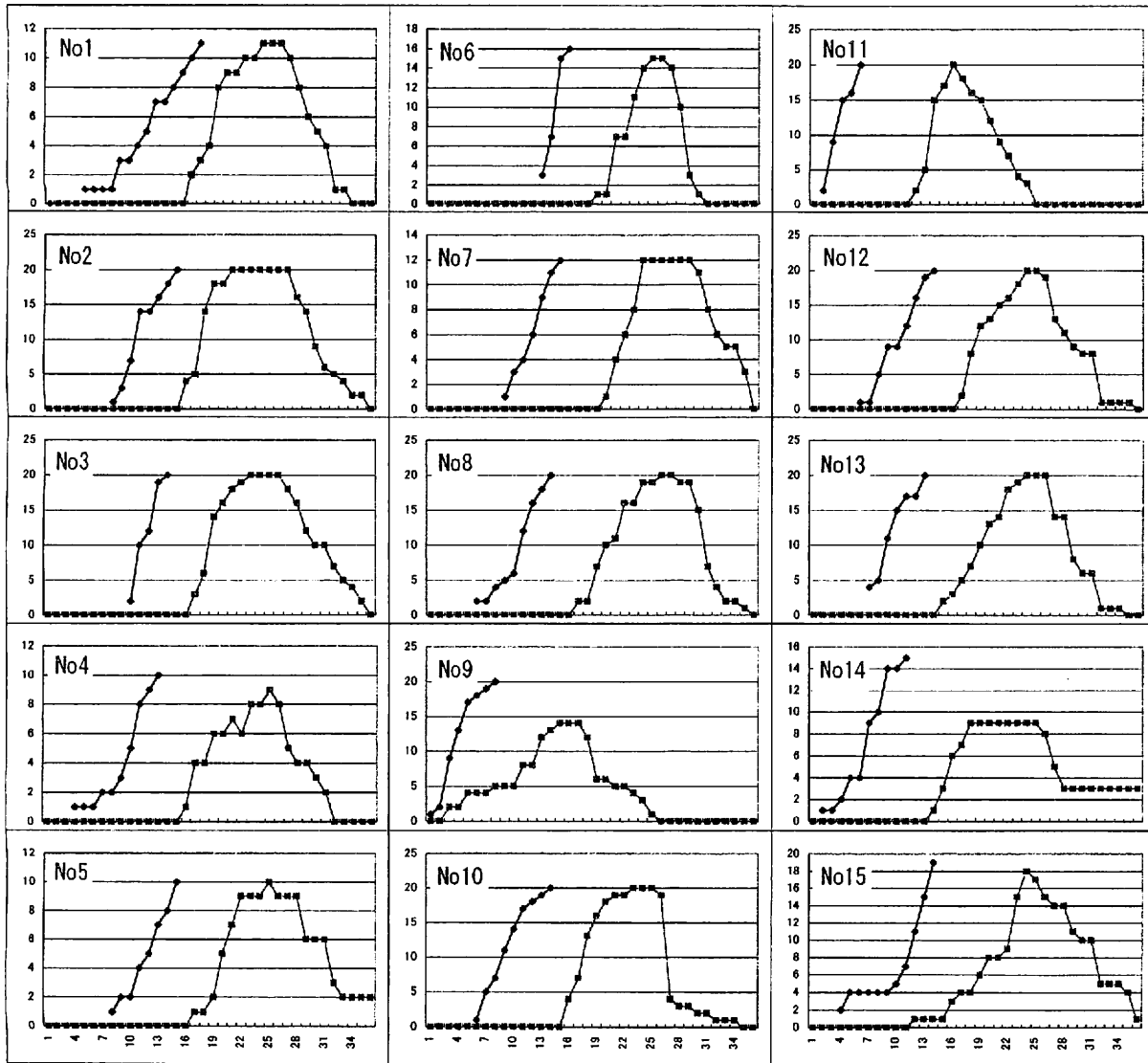


図1 No1~No15までの各株毎の開花から落下までの推移。◆は開花花序数の推移。■は満開から落下した花序を引いた花序数。縦軸は花序数。横軸は6月4日(1番)からの日数最終日は7月9日(36番)。

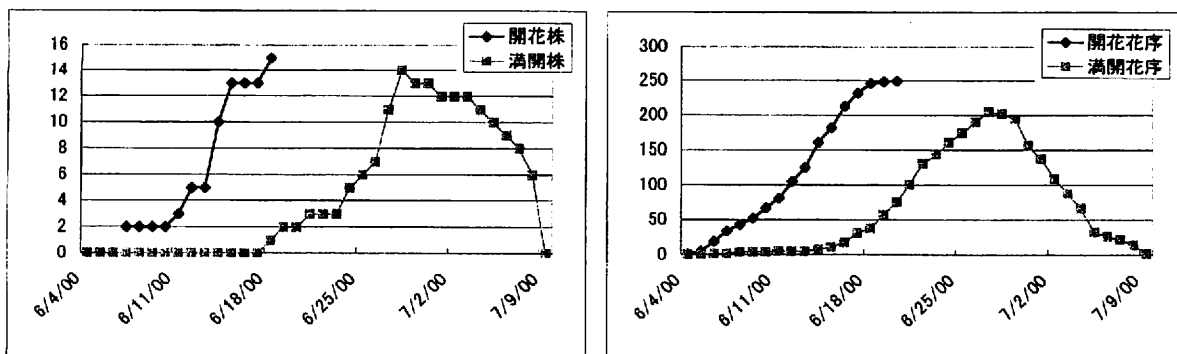


図2 15株全体の開花株数と満開から落下までの推移。縦軸は株数。横軸は日付。

表1 株ごとの開花日、満開日、落下日の比較

株 No	開花日 (月/日)			開花日の積算温度 (°C)				開花日の日長 (時間:分)	
	1999	2000	前年比	+0°C以上		+5°C以上		1999	2000
				1999	2000	1999	2000		
No1	6/13	6/15	+2	525.5	594.6	198.3	240.2	15:19	15:20
No2	6/15	6/14	-1	557.5	580.3	220.3	230.9	15:20	15:20
No3	6/17	6/14	-3	587.4	580.3	240.2	230.9	15:21	15:20
No4	6/15	6/14	-1	557.5	580.3	220.3	230.9	15:20	15:20
No5	-	6/18	-	-	638.4	-	269	-	15:21
No6	6/16	6/18	+2	571.5	638.4	229.3	269	15:20	15:21
No7	6/15	6/15	0	525.5	594.6	220.3	240.2	15:20	15:20
No8	6/14	6/14	0	544.4	580.3	212.2	230.9	15:19	15:20
No9	6/11	6/7	-4	497.9	500.1	180.8	185.7	15:18	15:15
No10	6/14	6/12	-2	544.4	554.7	212.2	215.3	15:19	15:19
No11	6/10	6/7	-3	485.9	500.1	173.7	185.7	15:18	15:15
No12	6/13	6/14	+1	525.5	580.3	198.3	230.9	15:19	15:20
No13	6/14	6/12	-2	544.4	554.7	212.2	215.3	15:19	15:19
No14	6/12	6/11	-1	510.7	543.3	188.5	208.9	15:18	15:18
No15	6/13	6/15	+2	525.5	594.6	198.3	240.2	15:19	15:20
株全体	6/14	6/14	0	544.4	580.3	212.2	230.9	15:19	15:20

・満開日

株 No	満開日			満開日の積算温度				満開日の日長	
	1999	2000	前年比	+0°C以上		+5°C以上		1999	2000
				1999	2000	1999	2000		
No1	6/26	6/27	+1	710.7	763.4	318.5	349	15:21	15:21
No2	6/25	6/24	-1	696.1	721.8	308.9	322.4	15:22	15:22
No3	6/26	6/25	-1	710.7	733.7	318.5	329.3	15:21	15:22
No4	6/21	6/28	+7	637.1	779.2	269.9	359.8	15:22	15:20
No5	-	6/28	-	-	779.2	-	359.8	-	15:20
No6	6/26	6/28	+2	710.7	779.2	318.5	359.8	15:21	15:20
No7	6/27	6/27	0	723.6	763.4	326.4	349	15:21	15:21
No8	6/25	6/27	+2	696.1	763.4	308.9	349	15:22	15:21
No9	6/17	6/18	+1	587.4	638.4	240.2	269	15:21	15:21
No10	6/24	6/24	0	690.4	721.8	298.2	322.4	15:21	15:22
No11	6/15	6/19	+4	557.5	653.5	220.3	279.1	15:20	15:22
No12	6/24	6/27	+3	680.4	763.4	298.2	349	15:21	15:21
No13	6/26	6/26	0	710.7	747.6	318.5	338.2	15:21	15:21
No14	6/23	6/21	-2	666.8	683.7	289.6	299.3	15:21	15:21
No15	6/26	6/28	+2	710.7	779.2	318.5	359.8	15:21	15:22
株全体	6/27	6/28	+1	723.7	779.2	326.4	359.8	15:21	15:20
株全体 (50%)	6/25	6/27	+2	696.1	763.4	308.9	349	15:22	15:21

・落花日

株 No	落花日		
	1999	2000	前年比
No1	7/11	7/7	-4
No2	7/9	7/9	0
No3	7/7	7/9	+2
No4	7/5	7/5	0
No5	-	7/6	-
No6	7/5	7/4	-1
No7	7/12	7/9	-3
No8	7/6	7/9	+3
No9	6/26	6/29	+3
No10	7/4	7/8	+4
No11	6/22	6/28	+6
No12	7/6	7/9	+3
No13	7/4	7/8	+4
No14	7/4	7/1	-3
No15	7/8	7/9	+1
株全体	7/12	7/9	-3

り3日早まり、差は14日間であった。全体的に見て、開花日は前回と同じまたは前回より早い株が多かったのに対し、満開日は逆に前回より遅くなる傾向があった。また前回と同じように大川町にある株の方が開花日がやや早かった。落花日は15株全体の中では前回より早くなっているが、株別に見ると、前回と同じまたは前回より遅くなっている株の方が多かった。

開花日から満開日、満開日から落花日までの日数が最も短い株はNo2、5、6、14で10日間(前回:No5 5日間)、最も長い株はNo4、13で14日間(前回:No1、15 13日間)で、その差は4日間と前回の差の8日間よりやや短くなり、15株の平均は前回より2日間近く長い11.8日間だった。満開日から落花日までの日数が最も短い株はNo6で6日間(前回:No11 7日間)、最も長い株はNo2で15日間(前回:No1、7 15日)でその差は前回の8日間とほぼ同じ9日間、15株の平均は前回とほぼ同じ10.9日間で、開花日から満開日までの日数の方がやや長かった前回と逆転し、今回は満開日から落花日までの日数の方が長くなった。

開花日から満開日、満開日から落花日までの平均日数については、今回は前回と比べて、それぞれの株・花序で開花・満開ともにばらつきが大きかった。

積算温度については、表3に示したように、同じ株でも前回と今回の開花日・満開日、0°C以上・5°C以上のどの組み合わせにおいても、ばらつきが大きく中には前回との温度差が50°C以上もある株もあり、有意な法則性を発見するには至らなかった。日長については、前回・今回ともに開花日の日長はほとんどの株で15時間18~20分、満開日の日長は15時間20~22分間に収まった。前回との差も少なく、3分以上のずれがある株はほとんどなかった。

釧路市の気象とフェノロジーとの関係

観測期間中の天候(観測者が記録したもの)は晴れの日が15日、曇りの日が15日、霧または雨の日が6日であったが、観測中に急に霧が発生するなど、短時間のうちに天候が変わる日もあった。気温は始めの頃はやや低めだったものの前回と続いて平年より高く、観測地点での最高気温は6月21日のNo13で26°Cだった。また前回の観測では各観測地点での気温は大川町よりも鶴ヶ岱よりも1°C高かったという記述があるが、今回はそのような傾向は見られなかった。

気象台のデータによると観測期間中の昼間の天候は晴れの日が9日、曇りの日が20日、霧または雨の日が7日、夜間の天候は晴れの日が7日、曇りの日が20日、霧または雨の日が9日となり、夜間になると天候が崩れる傾向が

表2 各株と花序の開花～満開、満開～落下までの日数

No	開花～満開(日)			満開～落花(日)		
	1999	2000	前年比	1999	2000	前年比
No1	13	12	-1	15	10	-5
各花序の平均	8	8	0	15	11	-4
No2	10	10	0	14	15	+1
各花序の平均	6	7	+1	13	13	0
No3	9	11	+2	11	14	+3
各花序の平均	6	7	+1	10	12	+2
No4	6	14	+8	14	7	-7
各花序の平均	5	10	+5	13	9	-4
No5	-	10	-	-	8	-
各花序の平均	-	9	-	-	9	-
No6	10	10	0	9	6	-3
各花序の平均	6	8	+2	5	7	+2
No7	12	12	0	15	12	-3
各花序の平均	9	10	+1	14	11	-3
No8	11	13	+2	11	12	+1
各花序の平均	9	9	0	11	11	0
No9	6	11	+5	9	11	+2
各花序の平均	4	7	+3	-	8	-
No10	10	12	+2	10	14	+4
各花序の平均	8	9	+1	10	10	0
No11	5	12	+7	8	9	+1
各花序の平均	5	10	+5	-	7	-
No12	11	13	+2	12	12	0
各花序の平均	7	9	+2	12	10	-2
No13	12	14	+2	8	12	+4
各花序の平均	9	10	+1	9	10	+1
No14	11	10	-1	11	10	-1
各花序の平均	9	9	0	11	11	0
No15	13	13	0	12	11	-1
各花序の平均	8	10	+2	11	10	-1
15株全体	13	14	+1	15	11	-4
全体(50%満開)	11	13	+2	17	12	-5
各花序の平均	7	9	+2	12	10	-2
各株の平均	9.9	11.8	+1.9	11.4	10.9	-0.5

表3 全ての花序が開花、満開になるのにかかった日数

No	全ての花序が開花 するのにかかった日数(日)			全ての花序が満開に なるのにかかった日数(日)		
	1999	2000	前年比	1999	2000	前年比
No1	7	14	+7	11	9	-2
No2	5	8	+3	9	6	-3
No3	4	5	+1	9	7	-2
No4	7	10	+3	5	10	+5
No5	-	8	-	-	9	-
No6	5	4	-1	8	7	-1
No7	11	6	-5	10	5	-5
No8	7	9	+2	7	10	+3
No9	9	8	-1	4	20	+16
No10	9	9	0	10	8	-2
No11	5	5	0	2	5	+3
No12	9	9	0	9	8	-1
No13	7	7	0	9	10	+1
No14	5	10	+5	9	5	-4
No15	8	11	+3	11	14	+3
15株全体	9	12	+3	11	13	+2
15株の平均	7	8	+1	8	9	+1
花序全体	18	17	-1	14	24	+10

あった。気温は最高気温が6月21日の23.8℃、最低気温が6月4,5日の5℃であった。最高・最低・平均いずれも6、7月とも平年より1~3℃高く、観測地点での気温と同様に6月前半は全体的に前回より低めだったものの、6月27日前後から7月上旬にかけては前回より高めに推移した。日照時間は前回より少なく、6、7月ともに平年を下回った。特に7月の日照時間は平年の68%程度であった。

また、7月8日から9日にかけて台風3号が接近、通過し、特に8日の夜間から9日の明け方にかけて暴風雨になり、月最大24時間降水量(8日12時~9日8時、68.0mm)、月最大瞬間風速(9日、26.9m/s)、を記録した。

考 察

前回のデータと今回のデータを積算温度や日長などを用いて比べた結果、開花日・満開日ともに、日長が常に一定の値を示したことから大きく関係していることが考えられる。しかしこの時期は夏至の前後にあたるため、何日も日長が同じであることも事実である。また日長が毎日変わらない時期を感知してライラックが開花するという考え方もできるが、いずれにしても日長はライラックの開花・満開に影響を与えていることはおそらく間違いないだろう。満開日が前回と比べて全体的に遅くなったこと、開花日から満開日までの日数が前回より長かったことについては、前回そして平年より日照時間が短かったことが関係していると思われる。ライラックは日当たりのよい場所を好む。日照が少ないことはライラックの生長にとって好ましくない状況である。しかし開花日は前回と比べて早まっていて満開日だけが遅くなっているため、一概に言い切ることにはできない。この他に今回は調べなかった降水量なども何らかの影響を及ぼしているかもしれない。

満開日から落花日までの日数の平均は前回よりやや短かった。これは、今回の観測中7月8日から9日にかけて道東に接近・通過した台風3号の強風によって、花が吹き飛ばされたことが原因だと考える。もし、仮にこのようなことがなければ、落花日はもう少し後の日になり、満開日から落花日までの平均日数もそれに伴って長くなり、前回により近くなったと考えられる。花は生殖のために開花するのであるから、生殖可能な時期を何らかの形で判断して開花するのであろう。このため開花日、開花日から満開日(花がつぼみの状態から完全に開ききること)までの日数は様々な要因で早くなることや遅くなること、日数は長くなることや短くなることはあるとあってほぼ間違いないだろう。しかしその後、満開日から落花日までの日数というものはいわゆる花の「寿命」と考えられる。株によって多

少の差はあるとは思うが、強風や雨などの外的な要因が大きく影響しない場合は、開花日から満開日までの日数と比べて、変動が少ないのではないかと考えられる。

また大川町の株の方が開花日が早いことについて、神田ら(2000)では夜間の霧の影響で気温差が生じることを指摘している。今回の気象データからも夜間は昼間に比べて霧や雨の日が多く、川岸の観測株は他の株より影響を受けたことは考えられるが、今回は調べるには至らなかった。また、前回の観測で見られた大川町と他の地域の観測地点の気温差が今回は見られなかったことについては、前回の観測時間帯が正午前後であるため、No1から順番に観測を行った場合、大川町の株の観測を行う時間帯は午後1時から2時の間と推測される。この時間帯は1日の中で最も気温が高い時間帯でもある。しかし今回はこの気温の高い午後2時頃から観測をNo1から順番に行ったため、大川町の株を観測する時間帯は午後3時半から4時半の間で、夕方気温が下降する時間帯にあたるためと考えられる。

前回開花日・満開日がともに他の株より早かったNo9とNo11については、今回も同じ傾向が見られた。花序の色・形・大きさ、枝振りなどが違うこと、また神田ら(2000)の考察の中にもあったように、この2つの株は明らかに他の株とは品種が違うと思われるが、ライラックは品種が多いこと(北海道新聞社編1979)などの理由により品種の特定には至らなかった。しかし、デボンアン植物園の選定方法の中に品種の指定がないうえに、これにより他の観測地点での品種が特定できない。このことから、実際に自らが観測行っていない株のデータについても考察を行うのであれば、より多くの品種について観測を行い、様々な品種によるデータを集めて見ることも必要だと思われる。各株をより詳しく観察することによって、他の13株の中から新たに品種の株が見つかるかもしれない。また今回の観測中に目で見ただけの、大まかな感じでは、観測株の周囲に植えてあるハシドイ(ライラックと同じ属の樹木、白い花が咲く)がまず開花し、続いてライラックの中でも花の色が薄めのNo9、11、15の一部、そしてその他の濃い色の花の株が開花するように見えた。ハシドイ属の樹木の開花時期と樹木の花の色には何か関係があるかもしれない。

今回No15については、品種の違う2つの株を1つの株が栄養生殖で増えたものと勘違いして観測してしまった。今後このようなことを防ぐための方法を考えなければならぬ。

No5については、前回に続いて今回も他の株と比べても枯れが目立った。ライラックは公害に強いこと、同じ道路に面しているNo4、6ではNo5ほどの枯れがないことから、病虫害や、具体的な生育場所などその株独自の原因がある

と考えられる。ライラックは水はけと日当たりが良い土地を好み、酸性を嫌うが、釧路市の山を切り開いたところや沢地では土質は水はけの悪い粘土質で酸性である。きちんと客土をしていない場合はこのようなことも原因の一つとして考えられるが、今回は原因の特定には至らなかった。またNo3、4、8、12、14のように、前回花序を多く付けたと思われる株や方角は今回花序の付きが悪く、隣の株や前回とは違う方角に花序を多く付けたり、葉が下の方も茂っているにもかかわらず、株の上部にばかり花序を付けたりする株も多かった。日当たりなどの何らかの外的な要因によるものなのか、株独自の数年単位のライフサイクルなどの内的要因によるものなのか、突発的なものなのか今回は特定できなかったが、今後観測を続けることによって、原因がわかってくるのではないと思う。

謝 辞

ライラックのフェノロジーの観察にあたり、昨年に引き続いて、快く庭の木を観察させてくださった皆様、観察全般・写真撮影に全面的に協力してくださった教育心理学研究室の茨木幸一君、幼児教育学研究室の田中靖基君、応用理学研究部の堀さん、今泉さん、生物学研究室4年目の皆様、そして街中での観察を暖かく見守り、励ましてくださった市民の皆様にも心から感謝しています。私たちの観察が、市民の皆様が身近な自然に対する興味を持つきっかけになれば、これほど嬉しいことはありません。

最後に夜遅くの電話にもかかわらず、質問1つ1つに快く丁寧に答えてくださった茂庭弓子さん、本当にありがとうございました。

参考文献

- デボンアン植物園 <http://www.devonian.ualberta.ca/>
 船越三郎・神田房行 2000. 環境教育教材としてのライラック開花前線. 環境教育研究 3: 77-81.
 北海道新聞社編 1976. 北海道の庭づくり花づくり.
 北海道新聞縮小版 1999年3月~7月号 2000年3月~11月号』 北海道新聞社発行
 神田房行・栗田朋美・茂庭弓子 2000. 釧路におけるライラックの開花フェノロジー. 環境教育研究 3: 83-90.
 釧路気象台データ 1999年1~7月、2000年1~7月
 ライラック観察網 <http://www.agr.hokudai.ac.jp/exfor/lilac/lilac-01.htm>
 百瀬成夫著 1967. 日本の動植物季節前線図. 丸ノ内出版, 東京.