

野外植物の生育状態と気候

浅川 富雄

T. Asakawa: Growth of outdoor plants and climate

地面付近の生物温度と植物の生長度

様々な地形を含む複雑な広い地域の気候を比較するために、多くの観測点を設けて計器観測を続けることは、現在なお極めて困難である。しかし、本来植物の世界であるこうした地域は、植物そのものの成長度を指針とする調査こそが、却って適切有効であるように思われる。それは、植物の生長が、その根も含めてその個体に接近する環境の温度のうち、細胞代謝に必要ないわゆる生物温度の積算値に深く関することを知るからである。

筆者はそこで、能う限り多くの植物を気候指標植物として採用するために、それらの生長度を、地面付近の温度上昇との対応のもとに相互比較し、その関係を整理して生長度対比表を仕上げたいと考えた。この対比表によれば、各地に生育する限られた植物の生長度を他地の植物と比較検討することによってその地の温度積算値を推察することができるはずであり、郷土の植物気候を伺うたしかな計器とな

るであろう。

こうした期待のもとに1980年3月以後1年間、温度のうち最も植物の生長に関係深い地表及び地下20 cm の温度を観測し、同時にこれらの温度の上昇に应ずる観測点付近の各種植物の生長度を記録することにした。以下その大要を報告し批正を仰ぎ度いと思う。

温度観測と植物生長度の観察記録

1 観測及び観察の要領

方法は次のようにして進められた。

(1) 最底気温の現われる日の出直前の地面温度と草本植物等の根張り部、地下20cmの温度（以下「地下温度」と記す）の観測を1年間行なう。

地下の温度は深く下がる程日最高や日最低の起時は遅れるものであるが、地下温度の振巾は地表温度に比してはるかに小さいので、同時刻に観測しても誤差は許容範囲にとどまるものとする。

(2) 観測地は2箇所、その1つは、松本市野溝

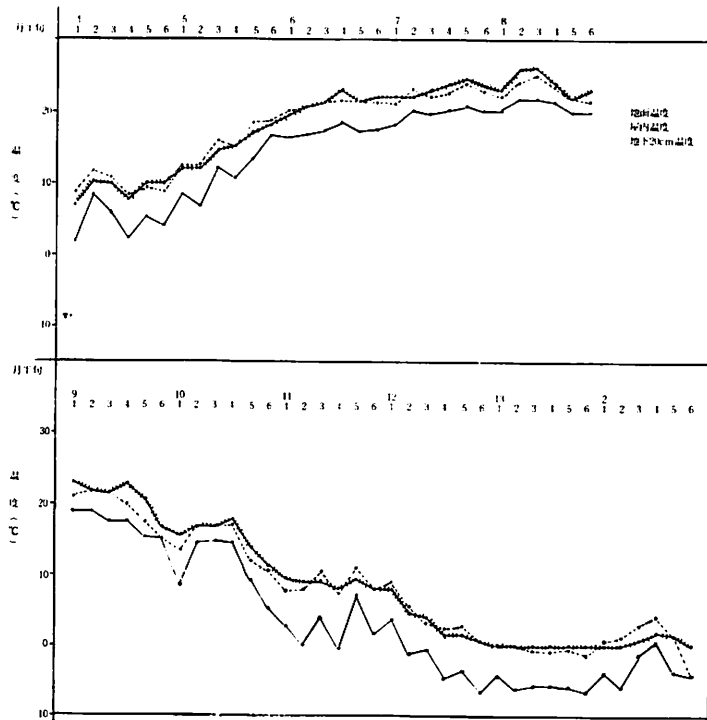


図-1 地面地下20cm及び家屋内の日最低気温（'80年4月～'81年2月、於松本市野溝）

表1 植物の生長度と地面及び地下の積算生物温度

- 一半月は5日であるが、3, 5, 7, 8の第六半月は6日である。
- 生物温度は摂氏温度計の観測値から5℃を引いた値。
- 積算値は松本市内2カ所で行った年間早朝観測（'80年）の結果を平均した値から求めた。

月次		3				4					5						6						7						8						9						
半日 最低 温度	旬次	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		
	地面温度の半旬平均(℃)					2.2	8.4	6.4	2.4	5.4	4.1	8.6	6.9	12.2	10.7	13.4	16.7	16.2	16.7	17.3	18.5	17.4	17.5	18.2	20.1	19.7	20.2	20.8	20.0	20.3	21.8	21.7	21.2	19.8	19.9						
	地下20cm温度の半旬平均(℃)					7.2	10.3	10.1	8.1	10.0	10.2	12.3	12.1	14.6	15.1	16.9	18.2	19.6	20.7	21.3	23.1	21.4	22.1	22.0	22.0	22.9	23.8	24.6	23.4	23.2	25.7	26.0	24.0	22.2	23.0						
	生物温度積算 (各半月初日の値) 地表					4	6	14	28	34	39	50	62	78	113	144	191	253	328	391	453	519	584	645	714	791	863	940	1020	1110	1188	1271	1356	1433	1506						
	地下					7	21	46	70	88	111	140	177	213	264	315	376	457	531	606	681	779	884	988	1090	1117	1204	1289	1365	1504	1588	1702	1807	1888	1986						
		○ 各欄の上の無印の数字は草丈 (cm) を√印内のものは開花度 (5段階) を示す。下の○印のものは開花度を□印内のものは枯渇度を示す。何れも各半月初日の指数																																							
	ナズナ	0	1	②	②	③	④	⑩	①	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑩	×																								
	オオイヌノフグリ		⑩	②		③	④	⑤		⑩		②		⑧		⑩																									
	タネツケバナ			①	②	③			④	⑩	⑩	①		⑨	⑩	×																									
	タチヌノフグリ					①		③		⑤		⑧		⑨	⑩	①	⑨	⑩		⑩	×																				
	ヒメオドリコソウ		3			⑩		15	20		⑩	⑩	①		⑨	⑩																									
	ヤエムグラ	1	3	7	8	9		12		14		18		⑩	25	40		⑩	⑤	⑩	①	⑤	⑧	⑨																	
	カモガヤ		4	8	10	15		20		30		40	①	②	③	⑤	⑦	⑧	⑨	⑩	⑩	①	③	⑧	⑩	×															
	ヒロドモウズイカ		6	8	10	14			18			20								⑩	③	⑥	⑩	⑩	①	⑨	⑨	⑩		⑩											
	エゾノギシギシ		5	10				20				35					40		①	⑤	⑩		⑩		果 紅緑	紅	茶		黒												
	ネズミムギ		5	7	12	15	20	25				40		50					③	⑨	⑩	①	⑤	⑥	⑦		⑦	⑧	⑧	⑨		⑨									
	ヨモギ		1	2	3	4	6	8	10	12	13	15		18		32		40		55		65		70						80			①	③	⑦	⑩	⑩	①			
	ヒメジョオン		3	4	5	6	7		10		15		20		25	35		45	①	②	④	⑧	⑩	①	②	③	③	④	⑦	⑦	⑧	⑨	⑩	⑩	×						
	オランダミナグサ		3									13		⑩	⑩	⑧	⑨	⑨																							
	ナガハグサ		5	8				15		20	22	⑩	②	⑥	⑧	⑩		⑩	⑤	⑧	⑨	⑩	×			×															
	ムシトリナデシコ			2	2			6		6	6				18	22			①	③	⑥	⑩	④	⑧	⑩																
	カラスノエンドウ		2			3	5	8	10	12	15		⑩	③	⑩	⑩	①	⑦	⑩																						
	ヒロハウシノケグサ				10	12	15	18	25	30	40			⑩	②	⑤	⑦	⑩	⑩	①	⑤	⑦		⑩																	
	ノイバラ			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	⑤	⑤		①	④	①	⑧	⑩																			
	アレチマツヨイグサ			1	3		5	7	10		12	14	16	18	20	22	24							⑩	③	⑥	⑩	①	⑤	⑨	⑨	⑩	⑩	×							
	シロザ							1		2					5								30					50									120	①	③	⑦	⑨

[illegible]

[illegible]

[illegible]

(北緯36°12′ 東経137°57′)の自宅前の芝生、他はそれより西南西1 km、奈良井川河川敷の砂地。両地間の自転車所要時間7分、この時間差による観測値の誤差は無視する外なかった。

(3) 温度観測地周辺の指標性をもつものの生長度(開葉度、開花度の外伸長さ発芽期等)を日々観測し記録する。

(4) 広く各地の植物の生長度を記録し、やがてそれぞれの地の植物気候を判定する資料に備える。

2 温度の観測

曇雨天または風のある朝の地面温度は、かなり広い範囲にわたり一致した値をとるものであるが、この年の観測においてもそのような場合、第一及び第二観測地の測値はほとんど等しいのが常であった。これに反して、晴天無風の朝の冷えこみは、微細地形の影響を受けて極めてまちまちに現われる。

観測値の半旬毎の平均値として季節変化を示したものが表1であり、表2においては、4月から8月まで、植物の生長期のみのものをこれに対応させて示した。表2は植物の生長度(指数)を地面及び地下の日最低生物温度の積算値と対照して表示したもので、前記平均値と併記した。

冬季地面の低温は烈しく、今冬(’80~’81年)では、-14℃(’81.1.1日)が極であったが、大方の多年草はこの程度の寒さには堪える。ただ、奈良井川で発芽の遅れた径2~3 cm以下の2年草のロゼットは初冬突然の10℃前後の地面温度で淘汰されたのを観察した。地下温度は、12月30日から翌2月9日までの間僅か2朝(’81.1.1日の-0.5℃及び1.23日の-0.3℃)を除いて美事に零度を維持した。地表の温度の激変に比して地下は意外と恒常的で宿根草はその根を護られている。

地下温度の最低が5℃前後に上がると快晴日であれば、午後は8℃くらいとなり、植物の代謝作用の可能な生物温度はこの時3℃(8℃-5℃)である。こうした温量の蓄積で、深い部に球根を持つスイセン等の活動がまず始まる。早春の草花類の開花は地下の生物温度の上昇を直接に反映して一定の順序を追って進んで行く。この順序は、植物の種毎に定められた生物温度の必要量に対する個別のものであるとすれば、それらの開花期等は生育地に関らず同じ蓄積温量によるものと考えられる。

地表地下の温度と共に筆者自宅の室温を観測した。木造モルタル二階建ての一階八畳間(天井高2.4 m、南及び東に窓)であるが、早朝の気温(床上150 cm)は奇妙に地下温度に似ていた。(両者

の差1℃以内の朝の回数は355中163で46%)ただ、地下温度の線が曲折のない極めて滑らかな線であるに対して、屋内温度は不安定にゆれ動く。このことは、特に冬季、逃避行為の許されない植物にとって、巧みな自然の機構であることを感ずる。

3 生長度の記録

(1) 観察事項

開花度

気候指標として注目されるのは花期であるが、開花期と枯凋期にわけてそれぞれ10階に見わけける。

10分咲き即ち満開は数日続くのが普通であるし、また、初めの花が順に散る一方、節毎の新しい蕾が順に開いて行つて満開日がさだかでないタチアオイ・ヒルガオ等の例もあるため、特に注目時点は一分咲き及び満開初期とする。

枯凋期の区分は特別のものを除いては開花期ほど重視できない。土壤条件などでかなりの遅速がでるからである。

開葉度

葉芽の開度の比較は花と同様に大切である。次のような段階にとる。

- 1 芽のふくらみが始まる。
- 2 芽の形がくずれる。
- 3 開き始めて緑色を示すが葉はまだかたまつたまま
- 4 葉片伸長中 この期間は比較的長いので更に3分したが第一表には示さなかった。
- 5 葉がふつうの大きさとなった時点、色は鮮緑
- 6 葉の色が深緑色に変わった時点

発芽期

一年草種子の発芽する時期は注目に価するが、種子の発芽には、温度条件の外、植物により(光線は別として)特に水の条件が十分でないと発芽しないものの、例えば河川敷の場合イガオナモミ、ナギナタガヤ、ヒメジョオン等には常にこれが見られる。その植物が適した環境にある場合を記録する必要がある。それにしても、河川敷などに一面群生するオオイヌタデなど一年草の発芽期はよい指標となる。

(2) 観察区域

温度観測を経続した2地点の周辺即ち松本市南部芳川・野溝・宮田・石芝の範囲とした。なお、中南信、東北信の一部にひろげた観察の記録は、やがて予定されるそれらの地域の植物気候判定の資料の用意とされた。

指標植物の条件

次のような望ましい条件を考える。

1 分布広くまた多生するもの

その地の属する植物帯の主役種、当地方では、クリ・ナラ・カエデ・クヌギなど、また、ヨモギを筆頭にツユクサ・ヤブカンゾウなど路辺雑草。このうち、すでに定着して分布をひろげている帰化植物には世界的広布種も多く、寒暖の適応巾の広いものがあり遑あるところ必ず出会うので指標として重要である。シロツメクサ・アカツメクサ・ヒメジョオン・アレチマツヨイグサ・エゾノギシギシ・カモガヤなど多い。木本のニセアカシアは標高1500mまでも見られ、花、葉共によい指標である。

2 野生種が望ましい

畑作物は類似品種多く、花期まちまちの傾向あり不適当である。

3 顕著な花を持ち花期の短いものは最適

この意味では庭園植物も好都合である。オダマキ・ヤグルマギク・ボタンなど。ただし、新品種は避ける。花期の変っているものが多いからである。ヤグルマギクは最近栽培が少ないがフランスギクと常に花期が一致するので注目したい。

生長度観察の注意事項

1 適地に生育しているものに注目することが大切である。草丈の比較の場合特にこのことを注意しなくてはならない。戦後ひろがったアメリカセンダングサは、水辺を本拠として周囲の乾燥地にも出るのが、両地でその草丈は著しく違う。オオイヌタデ・オオバクサ等も同様であるがこれらは本拠地のものによらなくてはならない。

2 耕地のものは避ける。

耕地雑草の中にはヒメオドリコソウのように、畑地の場合と路辺の場合、花期の異なる例が少なくない。

3 遮へい物による日照不足の部のものは避ける。建造物の南側日だまりの部のものも異常である。

4 一般に微地形に注意し日照、通風等の過不足に注意する。

5 途中で切損し、再生した株の花期はおくれる。ヒメジョオンなどによく見られる例である。

6 特に必要な注意は、類似種で花期のずれているものを区別すること。例えばアレチマツヨイグサの花が終ろうとする頃、メマツヨイグサの花期が始まる。メドハギとカラメドハギの花期も全く異なる。

観察の結果

植物が気温に最も敏感に応じて活動しているのは、当地方では3～4月の候であり、従ってこの頃は植物の気候指標として最も有効に働く時である。

ただ注意されるのは、早春地下から芽吹くものは矮性の草本が多く、これらは極めて局部的の微細地形によって起こる微細気候に応じて開花の時期が極端に変わることである。同じ松本市内でも、女鳥羽川の河床の北壁に沿って咲くセイヨウタンポポやオオイヌノフグリは、中央公園の広場に咲くものに比して10日ほども急ぐものもある。この公園内の植物季節は市内ではややおくれ、松本市外（野溝など）に比して僅か1～2日早い程度、市中心部一帯が3～4日早いのに較べて、明らかな差を見せている。微細気候は問わず、比較のスケールを大きくする時は、木本の開葉度や開花度に頼る方がよい。

気候が進んで、6月末7・8月となると、開葉はとうに終り、開花も大方すみ、指標性のあるものは急に少なくなる。この頃はすでに、気温とは無関係にハギやススキ等の短日植物が咲き始める。

このように、気温との関係は、春から夏に順次うすくなるので、開花度の指標性が十分期待できるのは夏至までと考えなくてはならない。

結 び

生長度表に掲げられた指標植物は200種を越しているが、実際に対比を行ってみるとなお不足を感じる。植物の個体の差や環境の差から起こる判定の誤差を消すためには、成るべく多くの対比例に頼る外はないからである。

ここに掲げられたものは、指標植物として特に優れた条件のものを選定したというほどのものではない。条件を厳重にして数少ない指標植物を選定するということではなく、むしろ、成るべく多くの植物を対比して気候判定に利用することの意義を強調しようとしたのが本稿の主意である。

〔植物ニュース〕48. ビロードモウズイカ Ver-bascum thapsus L.

奇妙な傾曲、奈良井川（二子橋）に多生するこの植物、突然（'80.6.18, a.m. 6.30 観察）茎の先端花序の最下辺（先端から7～10cm下）で一斉に傾いた。方向は南南東が主、風のためではないよう。鎖川のものにも見る。翌日までに直立した。前夜の雨のためとを考えても見たが以後の雨では起こらず、灌水実験でも異状起こらず、太陽方向との関係もまちまち。更に不思議なことは、一株を根元から東に45°傾け翌朝見たところ、直立すると思いきや90°起き返り（つまり西へ90°）、その翌日45°戻って直立した。

（浅川富雄）