双子葉類側生前葉の着生方向に関する研究

第3報 オオアレチノギク

熊 沢 正 夫*

Masao KUMAZAWA*: Analytical Studies on the Anodic and Cathodic Positions of
Prophylls in Some Dicotyledonous Plants III. *Erigeron sumatrensis*

1963 年 5 月 31 日受付

本報ではオオアレチノギク *Erigeron sumatrensis* Retz. について 1952 年以降、著者の得た所見の一部を記述する。材料は調査の目的によって、野生のものをそのまま利用したり、あるいは時期を変えて種まきし、均一に管理栽培したものを用いた。

第一次側枝前葉退向型頻度

すでに第1報¹⁾ Fig. 3 で略示したとおり、本種の第一次側枝前葉の着生方向を、最下位の側枝から上位のものにわたり、逐次追及して多数個体を集計すると、特有の前葉退向型頻度曲線が得られる。すなわち主軸基部数節よりの側枝では、頻度がきょ齒的变化をなしつつ、一時著しく低下するが、まもなくその頻度は急速に上昇し、100%に近い退向型頻度を示す状態が継続して後、直立茎を生ずるにおよび、その高所の側枝ではしだいにその頻度が低下する。特に節数の多い長大な株では、主軸末端近くの側枝前葉はほとんど進向型のみを示す。本種は相当の期間ロゼットをなし、多数の根出葉にはそれぞれ腋芽をそなえるが、主軸が伸長した暁には根出葉およびその腋芽は多くの場合枯死しているので、1個体について主軸第1節から頂端に近い節まで、それぞれの側枝前葉を同時に観察することができない。したがって第1報 (p. 449) に述べた方法で、第一次側枝前葉退向型頻度の個体発育に伴う一般的变化

Fig. 1. Frequency curve of the primary branch with a cathodic prophyll. Data from about 300 plants.

Ordinate, percentage of the primary branch with a cathodic prophyll; abscissa, subtending leaf number in the genetic sequence.

を研究した。このために 1957 年 3 月・5 月, 1958 年 1 月・6 月, 1959 年 1 月・3 月・6 月にそれぞれ種まきし、観察の適期ごとに材料植物の一部ずつを抜き取り、解剖顕微鏡下で前葉配列型を調査した。この 7 回の調査中 1 例として、1958 年 6 月 5 日下種の材料で得た第 12 節位までの側枝前葉の退向型頻度曲線を Fig. 1 で示した。集計側枝数は節位によって若干の差があるが、各節位側枝とも 200~300 個の範囲である。この材料植物群は同年 9 月 1 日までに育生個体の全数を研究に使いつくしたが、結局第 40 節位の側枝の前葉着生型までを集計することができた。図で明らかなように第 2 節位・第 5

本研究費用の一部は文部省科学研究交付金による

* 名古屋大学教養部生物学教室 Biological Laboratory, Department of General Education, Nagoya University, Nagoya, Japan.

節位側枝において退向型頻度が特に高く、第 9~10 節位付近の側枝において頻度が極小となり、その後は順次頻度が上昇した。第 13 節位以上については図に示してないが、第 18 節位の側枝で前葉退向型頻度が 50%に達し、第 27 節位の側枝では 90%を越え、調査し得た第 40 節位側枝までは 100%に近い頻度が持続した。

年度および種まき期を異にする他の 6 回の調査中、Fig. 1 の第 5 節位側枝に見られる頻度のピークが第 6 節位側枝前葉に現われたことが 1 回、またこの第 2 のピークが明白に出現しなかったことが 1 回、他の 4 回は Fig. 1 のグラフと同様の傾向の頻度曲線を示した。ただし Fig. 1 に示した集計結果では、第 1 節位側枝前葉の退向型頻度は 9%であるが、各回の集計結果はそれぞれ値が異なり、最低の場合 7%，最高の場合 23%，7 回平均 13%であった。同様に第 2 節位側枝では 50~90%，7 回平均 76%，第 5 節位側枝では 13~24%，7 回平均 19%であった。また Fig. 1 では頻度の最低は第 9~10 節位側枝にあって、その値は 2%であったに対し、他の 6 回の集計結果では、最低は第 8 節位あるいは第 11 節位付近の側枝において現われ、その頻度の数値も 0~5%，7 回の平均は 3%であった。換言すれば退向型頻度最低の節位は Fig. 1 の場合よりもときによって若干グラフの左方または右方に移動することが見られたが、その差はわずかであり、2~3 節の変化にすぎなかった。さらにまた退向型頻

度の最低の谷を經過した後、頻度の上昇にあたり、Fig. 1 に示した集計材料では、前記のごとく第 27 節位側枝前葉で 90%を越える退向型頻度を示したが、これより頻度上昇のこう配が急で、第 17 節位側枝においてすでに 90%の退向型頻度を示した場合もあり、7 回の平均は第 22 節位側枝において 90%以上の退向型頻度を示すことになった。

これらの異なる集計資料の間に見られた若干の差異が、種まき期の相違その他の環境要素といかに関連するかは、現在確定し得ないが、Fig. 1 に示したグラフの傾向そのものは安定したものである。

種まき実験によると、6 月以前に発芽したものは年内に開花し、それ以後発芽のものは自然状態では越冬して翌年晩夏に開花するが、いずれにしても主軸上に着生する全葉数（花序部のものを含む）はきわめて多数であり、生育期間が短く、栄養の悪い株でも 100 個を越え、草たけ 2 m にも生育した場合には、基部の密生した葉を除外しても 200 個以上にも達する。これらの葉腋の側枝前葉は大部分退向型と見てさしつかえないくらいである。しかし良く發育した株の直立茎の中ほど以高の側枝では、前葉着生方向の退向型頻度が順次低下し、進向型頻度が上昇する。この事実は發育良好な 1 個体のみの観察でも、大体の傾向として察知することができる。しかし多数個体について調査し、これを集計してその変移様式を分析することは容易ではない。なんとすれば、主軸上の全節数の多少によって頻度曲線のこう

Fig. 2. Frequency curves of the primary branch with a cathodic prophyll. The branches examined are subtended by the leaves of the upper part of the main stem.

A, B and C, branches of weakly, moderately and strongly developed plants, respectively. Each point on the curves represents the mean of genetically successive 10 branches. D, graphical representation of Table 1, showing the terminal variation in the frequency curve of the primary branch with a cathodic prophyll.

Table 1. Frequency distribution of the primary branch with a cathodic prophyll.
Data from vigorously developed 100 plants.

Subtending leaf number in genetic sequence	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10
Percentage of primary branch with a cathodic prophyll.	8	6	9	4	7	6	6	7	4	3
	7		6.5		6.5		6.5		3.5	
	T-9	T-8	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1	T*
	4	2	3	2	1	3	12	10	17	16
	3		2.5		2		11		16.5	

* Uppermost leaf on the main axis.

配に相違があるが、正確に一定の葉数の植物のみを多数選抜して集計を行なうことが実際上不可能だからである。したがって次の方法で調査を行なった。すなわちまず開花期に1個体について可能な限り下位の第一次側枝から始めて、順次上位の第一次側枝にわたり、おのおのの前葉着生型を記録する。この場合主軸下部では腋芽もその蓋葉も多くはすでに枯死しているので、前葉着生型もその個体の全節数も調査できないが、一般には生育良好で草たけの高い個体ほど、節数が多く、したがって前葉着生型の調査できる側枝数が多い。次に前記の記録に基づき、下位から10個ずつに側枝を区分して、各区分ごとに前葉退向型の出現頻度を求めて1個の頻度曲線を描く。同様の操作を多数の個体について行ない、おのおののグラフ上で一定の頻度(たとえば50%)の点を求め、この点を基準にして、すべての資料を集計して平均の頻度曲線を描く。この結果がFig. 2A-Cである。Fig. 2Aは特に草たけ40~50cmくらいで発育悪く、前葉着生方向の調査できた側枝数40未満の個体のみの集計結果であり、Fig. 2Bは調査できた側枝数40~80の個体のみ、Fig. 2Cは側枝数80~150で最良の発育を示していた長大な個体のみの集計結果である。

これで明らかなことは前葉着生方向の退向型頻度はほとんど100%に近い値をかなり長い間維持した後、主軸頂端部に近い側枝において順次頻度が低下するが、強大な個体(Fig. 2C)では退向型頻度が0に近い値まで低下するに反し、弱小な個体(Fig. 2A)では退向型頻度70%付近まで低下してすでに主軸末端に達する。ただしグラフに示された頻度最

低の数値は各個体ごとにその最高位の1側枝のみを対照として多数個体についての平均値ではない。したがって当然主軸の最高部の2-3の側枝前葉のみ特殊の頻度を示すことがあっても、Fig. 2A-Cのグラフを得た集計方法では明らかにすることができない。この点を補うためにFig. 2Cの集計を得た強大到に発育した個体群について、主軸最高位の節位(T)を基準とし、それから下方へ数えて同一節位の側枝をそれぞれ1階級として集計し、前葉退向型頻度を算出した結果がTable 1であり、これに若干smoothingを加えて表現したグラフがFig. 2Dである。Table 1で明らかなように、主軸末端の4側枝前葉においてそれ以下の側枝と著しく傾向の異なる退向型頻度を示している。この急激な変化は茎の末端に特有な現象であり、第1報で末端変化と呼んだものである。末端変化はFig. 2Aに示したような節数の少ない弱少な個体群ではあまり明白でない。

Plastochrone の変化

前述のように第一次側枝前葉退向型頻度は主軸の発育経過に応じて特有の一般変化を示すが、これとplastochroneの変化とを対照してみる必要があると思われる。しかしこの点の研究はまだ不十分であるが、今日までに得られた所見の一部について述べる。

1958年1月20日に無加温ガラス室に下植し、4月18日を第1回とし、以後20日間隔で5回にわたり、毎回相当の数の苗を抜き取り、各節位について側枝前葉の着生方向を記録するとともにさらに

Table 2. Leaf formation in the plants sown on January 20, 1958.
Observed plants, about 200 in total.

Date of observation	April 18	May 9	May 29	June 18	July 9
1 †	20.5	40.3	60.6	87.7	132.3
1' †		19.8	20.3	27.1	44.6
L †	10.5	25.3	42.3	69.3	119.8
L' †		14.8	17.0	27.0	50.5

† 1, total number of leaves (including primordia) on a main axis; L, total number of leaves which subtend the axillary bud accompanied with the prophyll or its primordium; 1' and L', increase of 1 and L during each observation period (20 days), respectively.

Fig. 3. A, frequency curve of the primary branch with a cathodic prophyll. Data from the same plant group as Table 2. B and C, graphical representations of Table 2. Ordinate in B, total number of leaves; ordinate in C, increase of leaf number during each 20 day period.

1: 主軸上の全葉数 (突起状の始原体をも含む)

L: 第1前葉 (突起状の始原体をも含む) の分化した腋芽を伴う全葉数

を解剖顕微鏡下で調査し、平均値を算出した結果が Table 2 である。表中の 1' および L' はそれぞれ観察期間、すなわち 20 日間における 1 および L の増加分である。Fig. 3B, C はこれのグラフであり、Fig. 3A は同一材料における第一次側枝前葉退向型頻度曲線である。この材料植物群は第 5 回目の観察日すなわち 7 月 9 日には草たけ平均約 30 cm であったが、主軸上の葉の始原体の新生は遠からず終了し、近々中に vegetative apex が reproductive apex に移行し、頂端頭花を分化すべき状態に達していた。主軸上のあいつぐ葉の分化速度およびあいつぐ腋芽第 1 葉の分化速度が個体の生育に伴い、逐次増進することは Table 2 または Fig. 3B, C から判明するが、特にあいつぐ腋芽の前葉の急速な分化が 5 月 29 日の観察以後に著しいことが Fig. 3C の L' 曲線で明らかである。これは第 40 節位付近の前葉分化時期に相当するが、Fig. 3A で明らかにように、この付近の節位側枝からその前葉の着生方向が急速に退向型から進行型の方に転換を開始する時期に一致する。

さらに具体的に plastochrone を算出するためには Fig. 3B の 1 曲線上で、第 20 葉から第 30 葉分化までの所要日数を水平座標から読み取り、これを 10 等分した値が第 20~30 葉の間における平均の plastochrone と見なし得る。以下同様に 10 葉ごとの平均 plastochrone を算出したものが Table 3 の L-plastochrone 欄の値であり、Fig. 4 の L-

Table 3. Plastochrone change in the plants shown in Table 2.

Leaf number in genetic sequence	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
L-plastochrone (day)†	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.70	0.60	0.50	0.45	0.43	
P-plastochrone (day)†	1.25	1.10	0.90	0.75	0.60	0.50	0.45	0.40	0.35	0.33	
LP-plastochrone (day)†	15.0	16.7	17.3	16.0	13.5	11.0	9.0	7.5	6.5	5.5	

† L-plastochrone, time interval between the initiation of a leaf and that of the next higher leaf on one axis; P-plastochrone, time interval between the prophyll initiation on a branch and that on the next higher branch; LP-plastochrone, time interval between the initiation of a leaf and that of the prophyll which belongs to the axillary shoot subtended by that leaf.

Fig. 4. Graphical representations of Table 3. L-P, L-plastochrone; P-P, P-plastochrone; LP-P, LP-plastochrone. Apply the ordinate on the right hand to the LP-P curve only.

P はそのグラフである。

次に Fig. 3B の L 曲線についても、上記とまったく同様に各 10 葉ごとの平均値を算出する。このようにして得た値は第 N 節位の腋芽に前葉が分化した時から、第 N+1 節位の腋芽に前葉が分化するまでの時間的間隔を意味し、これを特に P-plastochrone と呼ぶことにする。これとの混同を避けるために単一軸上の葉の形成間隔を単に plastochrone と呼ばず、上記のとおり特に L-plastochrone と呼んだわけである。同様にある 1 葉の分化開始からその腋芽の前葉の分化開始までの時間的間隔を LP-plastochrone と呼ぶことにする。

さて P-plastochrone の値および変化は Table 3 および Fig. 4 の P-P 曲線に示したとおりで、L-plastochrone は第 60 葉付近までは大体均等と考えられるが、それ以後の節位ではしだいに短縮する。それに対し P-plastochrone は L-plastochrone

より主軸下部の節位では大きい値を示すが、第 40 節位付近以高では L-plastochrone より常に小さい値を示しながら、それと大体同様のこの配をもって次第に低下する。

Fig. 3B のグラフにおいて、垂直座標の示す任意の葉数 (N) の点から水平線を引き、これの 1 曲線および L 曲線との交点をそれぞれ水平座標上に追跡して日数の差を知れば、この値は主軸上の第 N 葉の始原体分化から、その腋芽の前葉始原体分化までの時間的間隔すなわち筆者の LP-plastochrone に相当する。この方法で主軸上の 10 節ごとの LP-plastochrone を算出した結果は Table 3 および Fig. 4 の LP-P 曲線で示してある。これによると第 40~50 節位における平均の LP-plastochrone が最大で 17.3 日の値を示し、それ以後の節位では逐次急速に短縮し、観察した最高の節位では 4.5 日の値を得た。この短縮のこの配は L-plastochrone, P-plastochrone の場合と比べて著しく急激である。換言すれば主軸高所の節位になるほど蓋葉分化とその腋芽の前葉分化との時間的間隔が著しく接近するといえる。

上述の個体発育のある時期まで P-plastochrone が L-plastochrone より大きな値を示すこと、および LP-plastochrone の値がある節位まではしだいに増大する事実は、下種期の異なる他の材料植物群にも共通であった。例えば 1959 年 3 月 16 日下種し、5 月 1 日から 15 日間隔で 7 月 15 日まで観察した例では、L-plastochrone はおよそ 2.0~2.2 日、P-plastochrone は 1.5~1.7 日で著しい変化は見られなかったが、LP-plastochrone は材料個体

Table 4. Frequency distribution of the primary branch whose third leaf is adaxial.

Subtending leaf number in genetic sequence	1	2	3	4	5	6	7
Number of primary branch whose third leaf is adaxial	108	83	52	37	18	7	2
Number of primary branch examined	182	244	239	259	259	260	260
Percentage of primary branch whose third leaf is adaxial	59.3	34.0	21.8	14.3	6.9	2.7	0.7

不足による調査打ち切りの時期までしだいに増大の傾向にあった。ただしこの材料植物群では7月15日に全葉数平均約56個、前葉分化ずみの腋芽は第41節位まで見られ、この付近の前葉着生型はほとんど退向型のみで、進向型への移行やL-plastochrone, P-plastochroneの短縮の傾向はみられなかった。しかし茎は伸長し、すでに一部の個体には頂端頭花の分化の徴が見られた。もう少し後日まで調査を続行することができていたら、plastochroneの短縮や前葉退向型頻度の低下の傾向をある程度確認し得たものと想像される。

1958年6月5日下種して7月1日から9月1日まで追及した材料植物群ではL-plastochroneは0.72~0.76日、P-plastochroneは0.50~0.59日とともに大きな変化はなかったが、LP-plastochroneは逐次増大の傾向のみを示したことは前例と同じであった。最後の観察日9月1日には総葉数平均約52、第35節位まで腋芽の前葉が分化していたが、すべて未だ退向型を示していたことも前例と同じであった。しかし前例と異なり本例ではすべて根出葉のみで、本年中に開花期に至らないと推定されたので、その後の調査を打ち切った。

前述のplastochroneの変化と前葉着生型との関連については、後の機会に考察する。

第二次側枝前葉退向型頻度

第一次側枝の第3葉の着生位置には背軸型と向軸型との別があること、向軸型は主軸の下位の側枝に多く見られ、上位の側枝に至って急減し、(Table 4)、その後は背軸型を原則とすることなど、第2報²⁾のオオオナモミの場合と同様である。ただしオアレチノギクでは主軸下位の腋芽は早期に枯死し

て発育することがないので、以下で取り扱う第二次側枝はいずれも第3葉背軸型の第一次側枝上のものである。

多くの個体から第一次側枝多数を採取し、各々について最下位の第二次側枝から順次上位のそれにわたり、前葉着生型を調査し、節数15個以上をそなえる第一次側枝316個を選んで集計して得た第二次側枝前葉退向型頻度はFig. 5AのA15*なる曲線であるが、第16節位以上は図示を省略してある。第2節位以後急速に頻度が上昇し、この状態を維持して結局末端に至るが、もしこの第一次側枝が主軸基部からの分枝で主軸と同様に長大に発育した材料の場合には、A15*の曲線の右端はさらに伸びるとともにしだいに下降してゆき、第一次側枝前葉の場合(Fig. 2C)とまったく同様のグラフを示す。

Fig. 5Aの他の曲線は第一次側枝を総節数にしたがってそれぞれ区分して、第二次側枝前葉退向型頻度変化を図示したものである。たとえばA14は総節数14個の第一次側枝、A2はただ2節のみを有する短小な第一次側枝、その他も同様であり、集計材料はおのおの200~400個の範囲である。

さらにFig. 5AのA15*, A14, A13...の各曲線のそれぞれ左端の値、すなわち総節数15個以上の第一次側枝から節数の少ない第一次側枝にわたり、それぞれの第1葉腋の第二次側枝前葉退向型頻度の値を順次右方へプロットしたものが、Fig. 5BのB1曲線である。また総節数15個以上の第一次側枝から節数の少ない第一次側枝にわたり、それぞれの第2葉腋の第二次側枝前葉退向型頻度を左から右へ示したものがB2曲線であり、同様に第3葉腋、第4葉腋...の第二次側枝前葉に関するものがB3・B4...である。

Fig. 5. Frequency curves of the secondary branch with a cathodic prophyll.

Curve A15*, secondary branches occurring on the primary branches with more than 15 nodes; curves A14, A13, etc., secondary branches occurring on the respective primary branches with 14 nodes, 13 nodes, etc. Each curve represents the mean of 200-400 primary branches. Curve B1, percentage values indicated by the respective most left points of the curves A15*-A2, plotted from the left towards the right. Curve B2 (curve B3, curve B4, etc.), those indicated by the respective second (third, fourth, etc.) points from the most left end of those curves, plotted in the same way. Ordinate, percentage of the secondary branch with a cathodic prophyll. Apply to curves A15* and B1 only. Abscissa in A, secondary branch number in the genetic sequence; abscissa in B, curve number of Fig. 5A.

もし第一次側枝はその総節数の多少にかかわらず、基部から数えて同一番号の第二次側枝前葉の退向型頻度が同一の値を示すものなら、Fig. 5A の各曲線は左端を基準にして上下に重ねれば完全に重なり合うべきはずであるし、また Fig. 5B の各曲線はすべて水平直線となるべきであるが、実際はそうではない。すなわち Fig. 5A において注目すべき点は、1) A5-A14 の各曲線の右端はいずれも急下屈していること、2) 第2節位側枝に見られる前葉退向型頻度の明白な谷は A4 の場合にはやや浅くなり、A3 の場合には消失し、A2-A4 の右端は他の曲線の場合と異なり急上昇していること、3) A15*, A14, A13 などの第7節位に見られる頻度の谷は A10 ではほとんど消失し、A9, A8 ではかえって隆起していることである。

Fig. 5B の各曲線を通覧するに、鋭いきょ歯的起伏なく、大体に水平に近いが、特に注目される点は、4) 一般には曲線の右端の部分が下屈していること、ただし 5) B1 では下屈のこう配がゆるいこと、B2 および B3 では右端が反対に上向していることである。1), 4) および 5) は側枝の末端に近い節位の前葉配列方向が一般的傾向と異なり、退向型頻度が多くの場合低下していることを示すもので、その機構は現在分析されるに至っていないが、発育分化の末期に伴うなんらかの原因によるものと考えられ、これを筆者は末端効果と呼ぶ。それに対し Fig. 5A の A15* 曲線で見られるように、第二次側枝前葉退向型頻度が 80 % を越える値を示す一般的傾向でありながら、第一次側枝の第1~第3節位よりの側枝前葉の退向型頻度が著しく低く、また第2節位・第7節位に頻度最低の谷の見られることは、側枝基部における葉序その他の特殊要因による基部効果の現われと見られる。しかし前記の 3) の現象は総節数が 10 個以下の短小な側枝であるため、末端効果が、弱い基部効果を受けている第7節位にまでおよび、その効果を相殺した結果の証拠と解されるし、2) および 5) の現象は特に強く基部効果を受ける第1~3節位側枝前葉着生型に対し、さらに末端効果が重複して特有の頻度を誘起させたものと見られる。第一次側枝の末端効果は末端から数えて2ないし4の節位における第二次側枝前葉の退向型頻度の上に作用していることが明らかである。

長短側枝における同様の比較は *Nigella damas-*

Fig. 6. Graphical representations of the divergence angle and the internode length in the primary branch, whose third leaf is abaxial. A. Divergence angle (mean values of 50 branches). B. Internode length (mean values of 60 branches). Abscissa: S, subtending leaf; others, ordinal leaf number of the primary branch subtended by S.

cena (クロタネソウ) その他についても行なったので、それらについて記述を行なう後の機会に、あわせてさらに末端効果について考察したい。

側枝の葉序

オオオナモミの場合には主軸基部における各葉間の開度や節間長の測定結果を第2報²⁾に示したが、オオアレチノギクの主軸基部にあっては同様の測定は容易でなく、まだ行なっていない。したがってここでは側枝基部の葉序を記述しうるにすぎない。

Fig. 6A は長大に伸長した第一次側枝(第3葉背軸型)50個について開度を測定した結果であるが、総平均を算出すると 5/13 に近似した値を示した。Fig. 6B は同様の側枝 60 個についての節間長を示すものである。開度および節間長のきょ歯的变化は少なくとも側枝基部においては、統計標本の増大により消去される種類のものでないこと、およびその

きょ齒的变化の様式は、すでに記述したオオオナモミ (第2報 Fig. 5 B, C) の第3葉背軸型の場合と大体同一であるから、ここにさらに詳述する必要はない

総 括

オオアレチノギクの第一次側枝前葉の退向型頻度曲線を提示した。主軸基部の側枝前葉は第2節位・第5節位の側枝前葉の退向型頻度の値が大きい以外は概して低い値を示し、第8~11節位のそれを最低として、以後急速に頻度は上昇し、第17~27節位側枝で退向型頻度は90%を越え、この状態を長く維持した末、節数の多い發育良好な個体ではやがてふたたび頻度が著しく低下して主軸の末端に至るが、節数の少ない弱小な個体では退向型頻度が著しく低下に至らずして末端となる。ただし主軸最上位の3~4節位に達すると第一次側枝前葉退向型頻度はかえって若干上昇する。

主軸同様に長大に生育した第一次側枝上の第二次側枝前葉退向型頻度曲線の一般変化は1個の主軸上の第一次側枝のそれと大体同一であるが、ただし第2節位・第7節位の側枝前葉の退向型頻度が特に低いこと、第10節以下の側枝前葉においてすでに退向型頻度が90%を越えるなどの異点がある。総節数の異なる第一次側枝についてそれぞれの第二次側枝前葉退向型頻度曲線を比較した結果、第一次側枝の末端2~4節位の第二次側枝前葉の退向型頻度は特殊の変化を示していることがわかった。総節数4

個以内の短小な第一次側枝では、この末端効果が第一次側枝の基部にも波及するため、その節位の第二次側枝前葉は総節数の多い第一次側枝基部付近の節位の第二次側枝前葉とは著しく異なる独特の頻度変化を現わす。

側枝第3葉向軸型は主軸最基部の側枝に頻度が最大で、上位の側枝に至って急減することはオオオナモミと同様であるが、オオアレチノギクでは子葉節には腋芽をまったく生じない点が前種と異なる。側枝基部の開度と節間長を測定したが、その変化の様式はオオオナモミの場合と大体同一であった。

發育過程に伴う前葉配列型の頻度変化と *plastochrone* の変化との関連を追及した。主軸上の葉の *plastochrone* (L-*plastochrone*) は個体發育のある時期以後加速度的に短縮し、ある側枝前葉の分化とそれにつぐ側枝前葉の分化との時期的間隔 (P-*plastochrone*) も L-*plastochrone* と同様の傾向を示すが、同一節位における両者の値は個体發育の初期には後者が前者より大きく、ある時期以後はそれが逆になることがわかった。この逆転する時期以後に着生型が決定する前葉では、その退向型を示す頻度が急速に低下するように思われる。また第N節位における葉の分化から、その腋芽の前葉の分化までの時間的間隔 (LP-*plastochrone*) は、初めは發育に伴いしだいに増大するが、ある時期以後には L-*plastochrone*, P-*plastochrone* の場合より急なこう配で短縮を開始し、その時期は大体に前葉退向型頻度が急速に低下する時期に対応する。

文 献

- 1) Kumazawa, M., Bot. Mag. Tokyo 73: 869 (1960).
- 2) ———, ibid. 76: 225 (1963).

Summary

The frequency variations in the primary and secondary branches with cathodic prophylls were studied (Figs. 1-3). The secondary branches on the well-developed primary branches are alike to the branches themselves in the frequency distribution of cathodic prophylls, some ones at the basal part of their mother axis being excepted. However, the secondary branches on the short primary branches provided with a small number of nodes and those on the well-developed primary branches show the frequency distributions of cathodic prophylls different from each other (Fig. 5). As for this fact, it is interpreted that the prophyll position on the secondary branch axes, produced at the uppermost several

nodes of a primary branch may be determined by some terminal effects of the primary branch axis.

The lateral branch whose third leaf is adaxial in position is found most frequently at the lower several nodes of the main axis (Table 4), as in the case of *Xanthium*²⁾. Phyllotaxis in the proximal portion of the primary branch (Fig. 6) is similar to that of *Xanthium*²⁾ in the fundamental pattern.

Plastochrone changes during plant development were studied in relation to the frequency variation of cathodic prophylls (Tables 2-3). The L-plastochrone and P-plastochrone are successively reduced, being attended with plant development. Each LP-plastochrone is elongated successively until a certain stage of development and then it becomes gradually reduced (Figs. 3-4). In response to the LP-plastochrone reduction, the frequency of cathodic prophylls falls also gradually.