

外国産マツ属の新梢の伸長と形態

田中弘之・大畠誠一・赤井龍男

はじめに

外国産樹木の種子を原産地から我が国に導入し、育生した場合、それらの樹木は当然、原産地とは異なる環境条件下での生育を強られる。それらの樹木が、種のもつ遺伝的性質に従いつつも、新たに置かれた条件下でどのように適応し、生育を続けているか、いいかえれば、変化した環境にどのように順応するかを調べることは生理学的、生態学的に興味ある問題である。また、この問題を調べることで、樹木の種の分布に関する知見と外国産樹種の育成に関する情報が得られるものと思われる。

生育環境を人為的に変えて植物の生育を調べる研究は、普通、ファイトトロン装置を使って行なわれるが、大形になる樹木を一般の装置内で調べることは不可能である。幸いにも、外国産樹種を導入し、育成を続けている当試験地は、気象的な環境条件を人為的にコントロールすることはできないが、原産地とは異なる環境をもち、それぞれの種をほぼ同一の条件下で育てているという意味では一つの大きな環境制御装置とみなせることができる。そこで筆者らは、当試験地で育てられている種々の外国産樹木のうちで、とりあえず外国産マツ属を対象とした調査研究を始めることにした。

樹木が環境条件に適応している様子を知るためには、1年を単位とした生長量だけでは不十分である。そこで生育過程の解析、すなわち樹木の生育の季節的変化の面から検討をすることにした。

この報告ではマツ属の頂芽（主軸）の生長に関する諸現象を検討した結果についてとりあつかうものである。なお、この研究は当試験地の研究テーマの一つとしてとり上げられたものである。この報告書をまとめるに際して、材料を育成し、管理している当試験地職員諸氏に深く敬意を表す。また、この報告をまとめるにあたり測定および資料の調整、検討などに全面的な協力をいただいた当試験地中井勇技官、適切な指導、有益な助言をいただいた古野東洲助教授、川那辺三郎講師に心から謝意を表したい。

上賀茂試験地の気象条件

京都市の北部の北緯 35°04′、東経 135°45′ に位置する当試験地は、標高100m~225mの低山帯に設定されている。表一1に示された当試験地の各月の降水量、月平均気温は比較的温暖で湿潤な気象条件をあらわしており、当試験地が照葉樹林帯に属していることを示している。年間の最低気温の平均値は-6.8°C前後で、熱帯産マツ属の野外での生育は困難であるが、ガラス室内で育成した場合、冬

表一1 上賀茂試験地における各月の降水量と月平均気温*

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
月平均気温 (°C)	2.5	3.5	6.6	13.5	18.5	21.6	25.3	27.0	22.5	16.4	10.7	4.7	14.4°C
降水量 (mm)	79.4	84.5	122.5	175.8	152.2	243.6	302.6	169.9	230.7	110.8	71.9	57.0	1800.9mm

* 1965年から1974年までの測定資料による。

期の暖房を要しない。夏期には土壌がかなり乾燥し、特に降水量のすくない夏には、2,3の外国産マツ属で一部落葉現象がみられることもある。

材料と測定方法

本調査に用いたマツ属は軟松類 (Haploxyton) から4種類、硬松類 (Diploxyton) から22種類であり、分布地域別には北アメリカ東部に原産地をもつマツ属8種、北アメリカ西部のマツ属3種、中央アメリカのマツ属4種、地中海沿岸のマツ属4種、ヨーロッパ北部のマツ属1種、アジア東、南東のマツ属6種の合計26種である。それぞれの種類の樹令、樹高、原産地域、原産地域の緯度、およその海拔高などを一括して表一2に示した。

調査木の大部分は当試験地の見本林として植栽されている小林分の中の比較的生育状態が良好と思われる1個体について調査を行なった。また、この調査は苗木の調査ではなく、ある程度年令が経過したマツ属の頂芽の伸長を調べることが目的であったので調査木の樹令は4~22年生の調査木を選んだ。

通常、*P. densiflora*, *P. strobus* のように一生育期間に1枝階をつくる種と、*P. taeda*, *P. echinata* のように数枝階をつくる種がある。しかし、一生育期間に1枝階をつくり伸長する種でも樹令が若い場合には、秋伸びする個体があり、その出現率は2年生の*P. thunbergii*で51%、3年生の*P. densiflora*で29%もみられた。そのため苗畑に植栽されている4年生の調査木については誤差を少なくするため、5個体を選んで調査した。

伸長量の測定は前年度に伸長した主軸の先端(頂芽の基部)から3~5cm下の部位にステンレス製の虫ピンを刺し、この点を基点として頂芽の先端までの距離を定期的に測定した。測定に際しては、頂芽にふれることのないよう、細心の注意をしたので測定による生長への影響はないものと思われる。測定期間は1973年3月18日から11月20日まで14回の測定を行なった。伸長の旺盛な4月から8月にかけては10日~15日間隔で、また、伸長速度が低下し、生長がほぼ停止すると思われる9月以後では20日~30日間隔で測定を行なった。

マツ属の伸長調査の測定部位の決定および得られた測定値の検討のために、あらかじめ次の調査を行なった。測定部分の決定にあたっては*P. densiflora* 3個体(5年生)と*P. taeda* 1個体(9年生)の主軸(幹軸)とその個体につく枝軸の伸長を比較調査した。図一1に示したように、*P. densiflora*, *P. taeda* とも主軸と枝軸の伸長開始はほぼ一致しているが、伸長速度および伸長停止期には違いが認

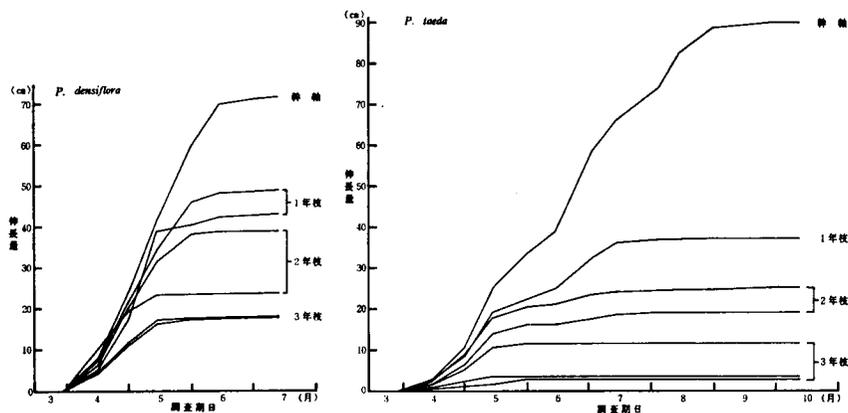


図1 *P. densiflora* と *P. taeda* で調べられた主軸(幹軸)と枝軸の伸長経過

表2 調査に用いたマツ属各種の原産地と調査木の大きさ

	種名	年令	樹高(m)	原産地		
				地域	緯度(°)	高度(m)
HAPLOXYLON PINES	Cembra	Cembrae	<i>Pinus Koraiensis</i> Sieb. et Zucc.	アジア東・東南部	35~53	0~2,500
		Strobi	<i>P. strobus</i> L.	北アメリカ東部	35~52	0~1,600
	<i>P. morrisonicola</i> Hayata		アジア東部南東部	23~24	300~2,300	
	Paracembra	Gerardianae	<i>P. bungeana</i> Zucc.	"	30~38	100~2,900
	Parapinaster	Pineae	<i>P. pinea</i> L.	地中海沿岸	34~44	0~900
DIPLOXYLON PINES	Pinaster	Laricionες	<i>P. massoniana</i> Lamb.	アジア東・南東部	23~33	0~1,900
			<i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc.	"	31~45	0~2,300
			<i>P. sylvestris</i> L.	ヨーロッパ北部	38~71	0~2,200
			<i>P. montana</i> Mill.	地中海沿岸	41~52	400~1,900
			<i>P. thunbergii</i> Parl.	アジア東・南東部	29~42	0~900
		<i>P. nigra</i> Arn.	地中海沿岸	35~48	200~1,800	
		Australes	<i>P. rudis</i> Endl.	メキシコ	14~25	2,500~4,000
			<i>P. ponderosa</i> Laws.	北アメリカ西部	22~51	0~3,400
			<i>P. engelmannii</i> Carr.	メキシコ	22~32	1,600~2,500
			<i>P. elliotii</i> Engelm.	北アメリカ東部	28~33	0~200
	<i>P. taeda</i> L.		"	28~39	0~500	
	Insignes	<i>P. echinata</i> Mill.	"	30~41	0~800	
		<i>P. pinaster</i> Ait.	地中海沿岸	32~46	0~1,900	
		<i>P. virginiana</i> Mill.	北アメリカ東部	32~41	0~300	
		<i>P. clausa</i> Vasey	"	26~31	0~100	
		<i>P. rigida</i> Mill.	"	35~45	0~900	
		<i>P. banksiana</i> Lamb.	"	44~65	0~900	
		<i>P. contorta</i> Lougl.	北アメリカ西部	31~63	0~3,400	
		<i>P. greggii</i> Engelm.	メキシコ	20~25	1,500~2,700	
		<i>P. patula</i> Schl. et Cham.	"	17~21	1,500~3,100	
<i>P. radiata</i> D. Don		北アメリカ西部	35~37	0~1,300		

分類は G.R. Shaw³⁾ による。

められる。しかも、枝軸伸長は *P. taeda* でも *P. densiflora* でも、下部の枝ほど伸長停止期が早く、かつ、伸長量が小さかった。したがってこの調査から、枝軸を測定した場合、選ばれた枝の違いによって得られた測定値がそれぞれ異なる結果を生ずることになるので、測定部は主軸とした。本調査で樹高が大きく主軸の伸長測定が困難なために枝軸を測定した種類については、今回の検討では省き、主軸を測定した26種について比較検討を行なったものである。

測定結果及び考察

1) マツ属の伸長開始日と停止日の推定方法と個体差

頂芽の生長開始は正確には生長点の細胞分裂からであるが、外観的にそれを認識し、生長開始時を決定することは極めて困難であり、また、生長の休止に関しても同様である。そこで本調査ではそれぞれの種類の主軸の伸長開始日と停止日を、一応、次のような方法によって推定した。

一般に生育期における樹木の伸長はS字曲線を描くが、初期の伸長は時間に対して指数関数的に増大するので、測定開始から変曲点に至るまでの測定点を片対数グラフ紙上にプロットすると図—2に示す通り、ある範囲内ではほぼ直線近似される。そこで伸長が開始していないと思われる最初の測定値とそれが交差する時期を伸長開始と定めることにした。一方伸長停止日の推定は、変曲点を過ぎて伸長停止に至るまでの測定点を方眼紙上にプロットし、芽の伸長を除く主軸の伸長がほぼ停止したと思われる測定値を最終伸長量と定め、それとその前2回の測定値の延長線との交点を伸長停止日とすることにした。

本調査ではほとんどの種類につき、1個体の測定結果であるので、同種内でどの程度の個体差があらわれるかを検討しておく必要がある。このために同一条件下で苗畑に植栽されている *P. densiflora*

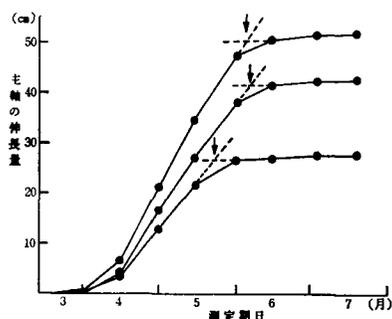
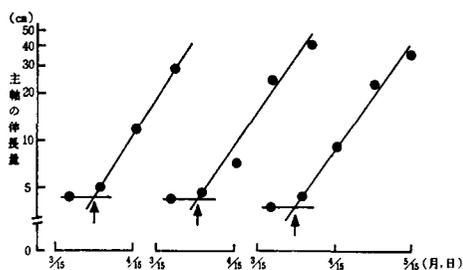


図2 伸長開始日と伸長停止日の推定方法、*P. densiflora* 3個体の例で示し、矢印の期日を伸長開始日および伸長停止日とした。

(5年生) 20個体、*P. taeda* (4年生) 5個体、*P. echinata* (4年生) 5個体を調べ、伸長の開始日と停止日の個体差について検討した。その結果、伸長開始日は、3種類ともに同種内ではほとんど個体差がみられず、ほぼ一定している。しかし、停止日については、推定方法に問題があるためか *P. densiflora* の6月5日±6日、*P. taeda* の9月14日±6日、*P. echinata* の9月2日±8日となり、同種内でかなり大きな個体差がみられ、伸長停止日が早い個体と遅い個体ではほぼ2週間の差がある。

以上の結果が他の種類にもあてはまるものとすれば、伸長期間の推定はかなりおおまかな推定になるといえる。

以上の個体間の検討は同一場所、同年令の個体について調べた結果であるが、本調査に用いた大部分の種類は見本林に植栽されているため、その生育場所および選ばれた個体の年令の違いを考慮すれば、個体間のバラツキは一層大きな値になるおそれがある。しかし、同種内の個体間にある程度の差があるものとしても、種間の差は個体変異以上に大きいと予想されるので、種間の差を検討する意味はあるものとみなしてよい。

表3 上賀茂試験地で得られた頂芽（主軸）の伸長開始、伸長
停止日および新梢の伸長型（○：単節マツ属，●：多節型マツ属）

種 名			伸長開始 月・日	伸長停止 月・日	伸長期間 日 数	原 産 地 における 伸 長 型*	上賀茂試験地 における 伸 長 型		
HAPLOXYLON PINES	Cembra	Cembrae — <i>Pinus koraiensis</i>	3. 31	5. 19	49	○	○		
		Strobi	— <i>P. strobus</i>	3. 31	7. 4	95	○	○	
			— <i>P. morrisonicola</i>	3. 28	6. 18	82	○	○	
	Paracembra	Gerardianae — <i>P. bungeana</i>	4. 1	5. 16	45	○	○		
	Parapinaster	Pineae	— <i>P. pinea</i>	3. 31	6. 10	71	○	○	
			— <i>P. massoniana</i>	3. 30	6. 3	65	○	○	
DIPLOXYLON PINES	Lariciones	— <i>P. densiflora</i>	3. 31	6. 5	66	○	○		
		— <i>P. sylvestris</i>	4. 8	6. 3	56	○	○		
		— <i>P. montana</i>	4. 3	5. 15	42	○	○		
		— <i>P. thunbergii</i>	3. 30	6. 3	65	○	○		
		— <i>P. nigra</i>	4. 13	6. 7	55	○	○		
		— <i>P. rudis</i>	3. 27	6. 18	83	○	○		
		Pinaster	Australes	— <i>P. ponderosa</i>	3. 29	5. 17	49	○	○
				— <i>P. engermanii</i>	3. 26	7. 7	103	○	○
				— <i>P. elliotii</i>	3. 30	8. 21	144	●	●
				— <i>P. taeda</i>	3. 27	9. 1	158	●	●
	— <i>P. echinata</i>			4. 9	9. 7	151	●	●	
	— <i>P. pinaster</i>			3. 30	6. 17	79	○	○	
	Insignes	— <i>P. virginiana</i>	3. 29	7. 21	114	●	●		
		— <i>P. clausa</i>	3. 29	8. 8	132	●	●		
		— <i>P. rigida</i>	3. 30	6. 1	63	●	●		
		— <i>P. banksiana</i>	3. 31	6. 5	66	●	●		
			— <i>P. contorta</i>	3. 30	6. 5	67	●	●	
			— <i>P. greggii</i>	3. 24	9. 23	183	●	●	
			— <i>P. patula</i>	3. 22	9. 10	172	●	●	
			— <i>P. radiata</i>	3. 30	6. 15	77	●	●	

*伸長型は G. R. Shaw による。

あろう。

2) マツ属各種の伸長開始日と停止日

推定したマツ属各種の伸長開始日と停止日および伸長期間は表一3に示した。また伸長停止日の早い順に整理すると図一3のようになった。

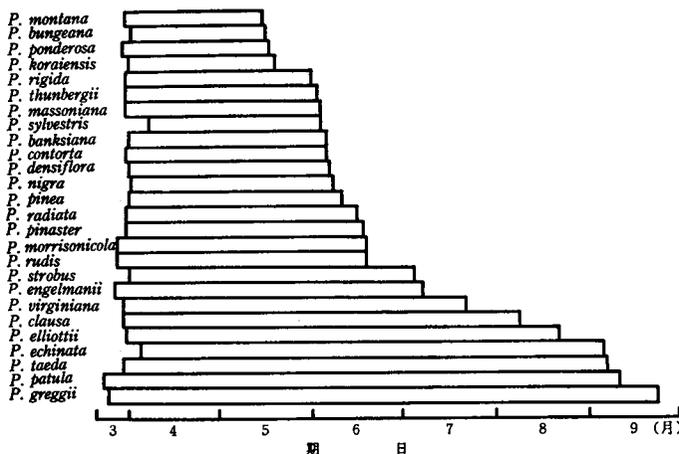


図3 マツ属各種の頂芽の伸長開始期と伸長停止期

伸長開始日の最も早い種は、メキシコに原産地をもつ *P. patula* で3月22日と推定された。逆に最も遅い種は、ヨーロッパ北部に原産地をもつ *P. sylvestris* で4月7日と推定された。伸長開始日の最も早い種と遅い種はおよそ2週間の違いがある。メキシコ地域に原産地をもつ種類と台湾に原産地をもつ *P. morrisonicola* が比較的早く、緯度の低い地域に原産地をもつ種類では伸長開始がやや早い傾向があるようにも考えられる。しかし、全種類を並べてみるとほとんどの種では、3月末にはほぼ一斉に伸長を開始しており、原産地域、原産地の緯度、原産地の海拔高の違い、2葉、5葉松類による差など、原産地および分類上の違いによる伸長開始期の明確な分離はみられないとしてよいであろう。また、このように伸長開始日がほぼ一定となる現象は、多くのマツ属の頂芽の伸長開始が主として温度要因に支配されているとみなしてよいであろう。

一方、頂芽の伸長停止日は、最も早い種で *P. montana* の5月15日、遅い種で *P. greggii* の9月23日と推定され、早い種類と遅い種類の間には3カ月余りの差がみられ、原産地の違いによる差が明確にあらわれた。すなわち、アメリカの南東部およびメキシコ地域の比較的緯度の低い地域に原産地をもつ種では、*P. rudis* を除けば、7月下旬から9月下旬まで伸長を続け、伸長停止日が遅くなる傾向が見い出された。また、北アメリカ東部でも高緯度地域の種、北アメリカ西部、地中海沿岸、ヨーロッパ北部など、比較的高緯度に原産地域をもつ種類では6月の終りに伸長を停止した。このように原産地の緯度と頂芽の伸長停止日との間に明らかな傾向が認められたので、マツ属が天然分布をしている南限と北限のほぼ中央の緯度を算出し、伸長停止日との関係を図一4に示した。天然分布地域の中央部の緯度と伸長停止日の関係においては、バラツキは大きいけれども、緯度が高いほど伸長停止日が早くなる傾向が認められる。ただし、アジア東、南東地域で比較的緯度が低いところに分布する種でも、*P. massoniana*, *P. morrisonicola* また、メキシコ地域の *P. rudis* などのように例

外的に早く停止する種もみられる。これは、緯度だけを考慮し、天然分布地域の高度を配慮しなかった理由によるものであろう。

一方当試験地に生育するマツ属の伸長開始時期はほぼ一斉に始まるので、頂芽の伸長期間の長さは伸長停止日の結果とほぼ同じ傾向となり、緯度が低いところのものほど伸長期間は長くなる傾向がみられる。以上のように調べられたマツ属に関しては頂芽の伸長停止日や伸長期間は、その種の原因地の緯度に関係した違いが認められるようである。

3) マツ属の頂芽の伸長型と伸長速度

マツの新梢の伸長について、古野は当試験地のマツ属の観察から、次の三つの伸長型について提案している。すなわち、*P. densiflora*, *P. thunbergii* のように一生育期間に1枝階をつくる型、*P. echinata*, *P.*

taeda のように生育期間に伸長と生長休止を繰返ししながら2~5枝階をつくる型、*P. banksiana* のようにもともと数段の枝階をもつ年軸が枝をつくりながら各枝階とも一斉に伸長する型である(写真1.2.3)。石井, G. R. Shaw はマツ属の分類基準の一つとして、一生育期間に一枝階をつくる種類を単節型(Uninodal-Type)、2枝階以上の枝階をつくる種類を多節型(Multinodal-Type)として2種類に分けている。古野はこの多節型を伸長リズムの違いからさらに二つの伸長型に分けたものである。

今回の調査で得られたマツ属の主軸の伸長量と日平均伸長速度を測定期間ごとに算出し、その伸長型を単節型、多節型に分けて図-5に示した。図に示した伸長パターンはかならずしもその種を代表するものではなく、特に多節型においては同種内でも2段枝~5段枝をつくる個体があり、枝階数の違いによって伸長パターンはある程度違ってくる。また、測定日、測定間隔のとりかたによって伸長パターンが多少変ることがあるが、図からも認められるように、単節、多節の伸長リズムには明らかな違いがある。すなわち、*P. densiflora* (図-5-7) のように伸長速度のピークを一つもつ種が単節型の特徴であり、*P. echinata* (図-5-18) のように伸長速度のピークを二つ以上もつ種が多節型の特徴である。しかし、多節型の種類の中で *P. banksiana* (図-5-22), *P. rigida* (図-5-21) は図からもわかる通り、他の多節型のタイプとは全く異なる伸長リズムをもっている。すなわち、このタイプをもつ種類は数枝階の枝をつくる多節型であるにもかかわらず、その伸長リズムは *P. densiflora* (図-5-7), *P. thunbergii* (図-5-10) などとほとんど同様である。したがって古野が指摘したように多節型の種類は伸長リズムの違いにより二つの型に分けられる。上記の *P. banksiana* 型は圧縮された多節の芽が一斉に細胞を伸長させるもので、他の *P. taeda* 型は主軸の伸長速度を低下もしくは休止して枝芽を形成し再び伸長を開始するタイプである。

マツ属の中には同一の種でも単節、多節の両方の型をもつ種類がある。図-5の *P. contorta* (図-5-23), *P. radiata* (図-5-26) などがそれに当る。これらの種は多節型の伸長をする個体が多いが、時には単節型の伸長をする個体があり、本調査においては、たまたま2種類とも単節型の伸長をした個体を測定した結果となった。

種によって個体間で単節、多節の違いがあるように、同じ *P. taeda* 型の多節型でも伸長のリズム

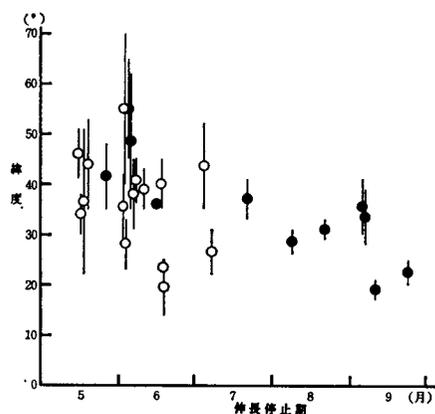
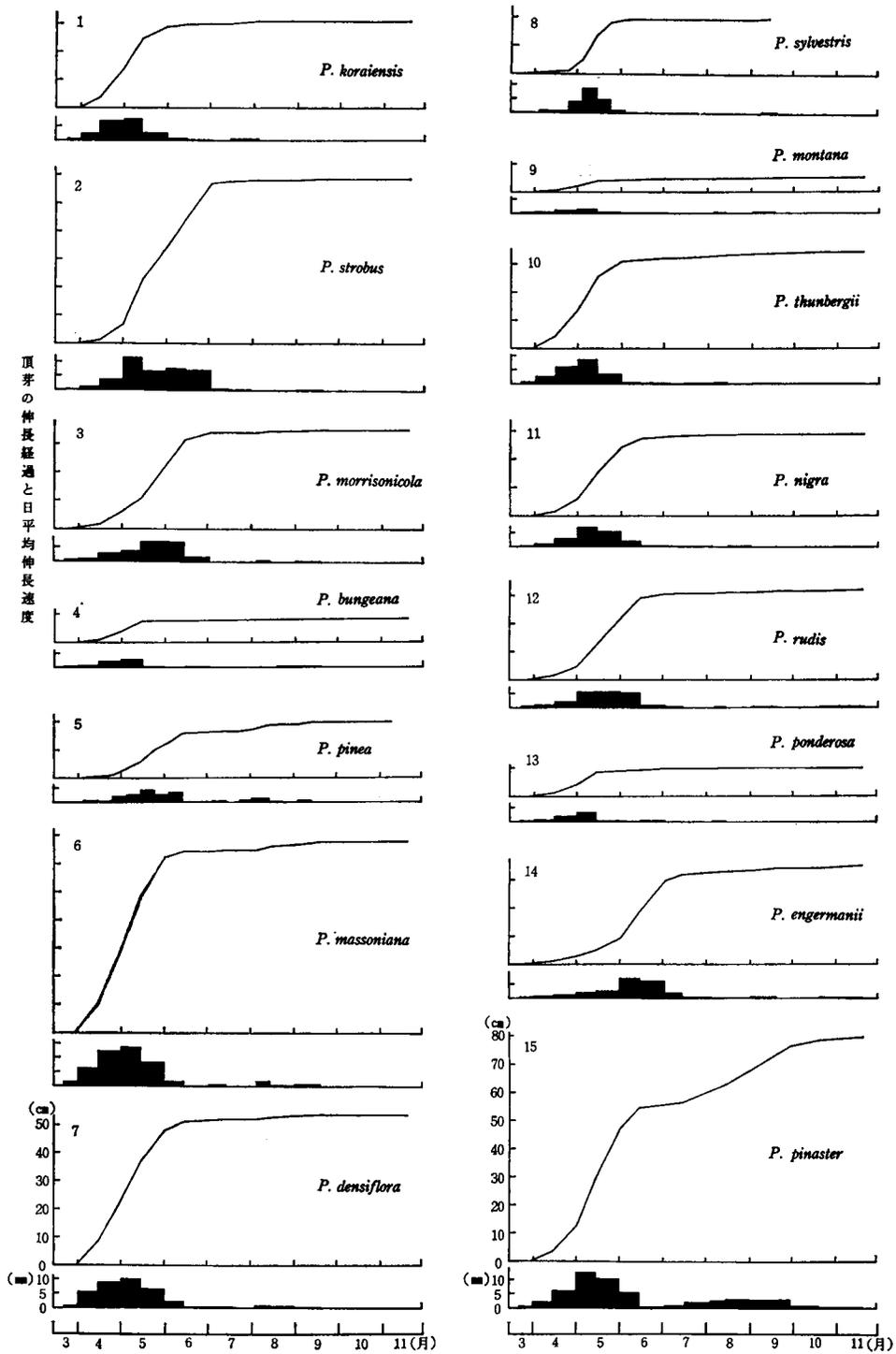


図4 マツ属の原産地域の緯度と上賀茂試験地での頂芽の伸長停止期の関係、たて線は分布地域の緯度をあらわし、点はその中央の緯度を示す。

○：単節型のマツ属，●：多節型のマツ属



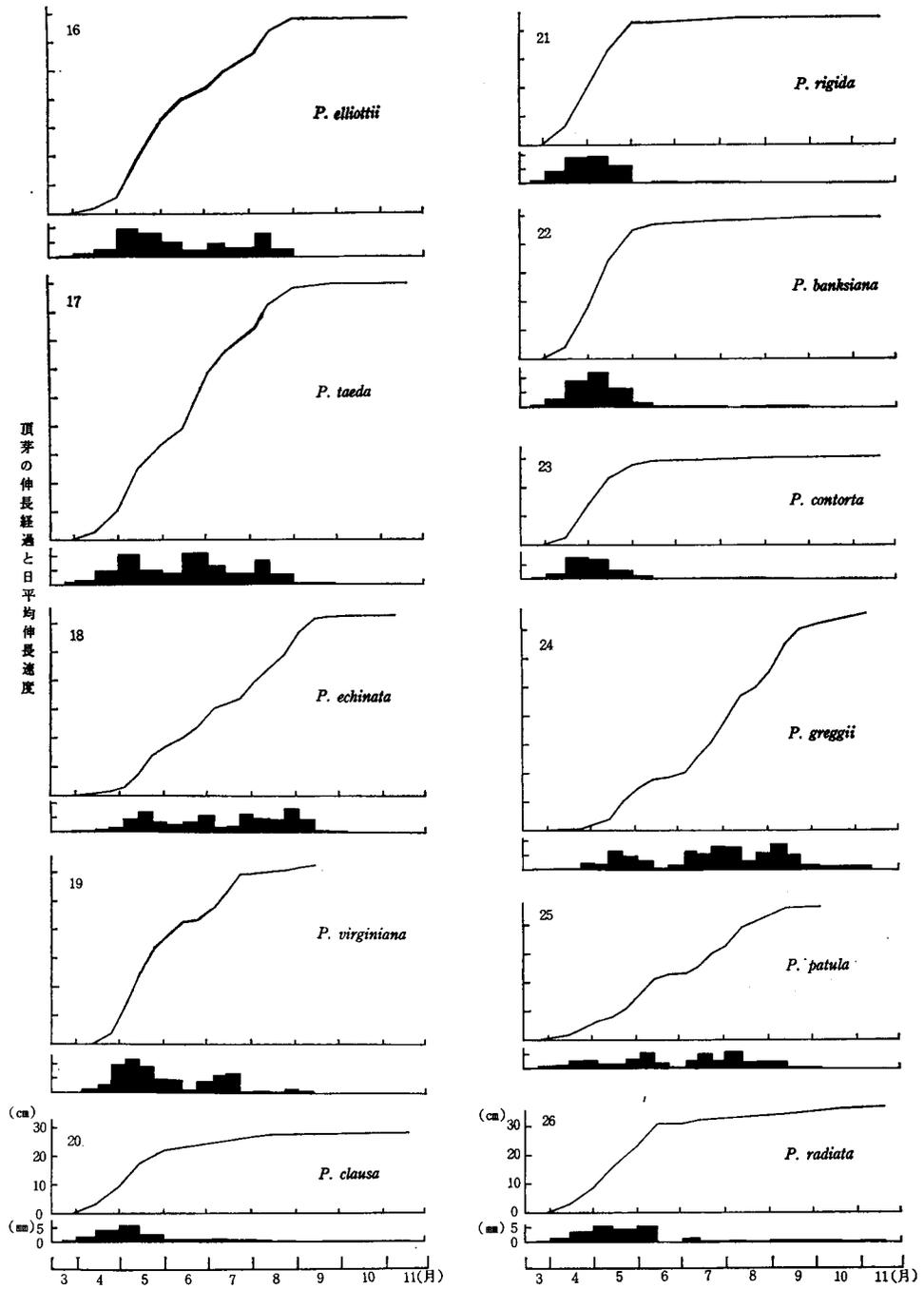


図5 上賀茂試験地で得られたマツ属26種の頂芽の伸長経過と日平均伸長速度の季節変化 (1~15: 単節型マツ属, 16~26: 多節型マツ属)

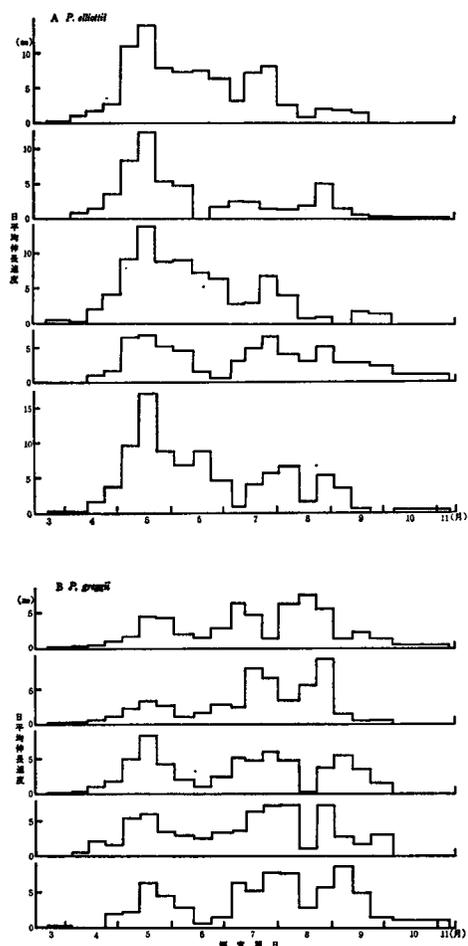


図6 *P. taeda*, *P. greggii* 5個体から得られた頂芽の日平均伸長速度の季節変化

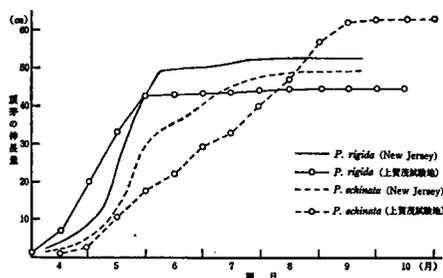


図7 上賀茂試験地で得られた *P. rigida* および *P. echinata* の頂芽の伸長と H. B. TEPPER により調べられたアメリカのニュージャージー州における両種の頂芽の伸長との比較

は種類により違いがみられる。また、同じ種内でも個体間でやや異なったリズムをもつ。図-6-Aに示したように *P. elliotii* の伸長リズムは、第一回目の伸長のピークで最も大きく、順次伸長速度が小さくなる型をもつ。また、*P. greggii* (図-6-B) のように第一回目より、後のピークで大きな伸長速度を示すなど、ほぼ種類によって固有の伸長リズムをもっているように思われる。このような個体内の伸長リズムの違いは枝階間の長さの違いとしてあらわれ、第一回目に最大のピークをもつ *P. elliotii* では第一枝階間が大きく、順次小さくなる。*P. greggii* では必ずしも第一枝階間が長いとは限らず、伸長速度の大きさは枝階間の長さにはほぼ対応している。

同種内の各個体の伸長リズムに関しては、第一節の伸長開始は当試験地の温度条件に依存規制されるので、第一枝階の伸長期が個体間でほぼ同じ現象を示している。しかし、第二、第三節と伸長するに従って次第に個体間の同調性がくずれ、伸長リズムが個体によって異なってくる。その結果、伸長停止期までに伸長する枝階数は個体によってそれぞれ異なることになった。

総合討論

環境条件の異なる二つの地域で同種の樹木を育成し、生育の違いを比較検討することは、外国産樹木の導入に関する問題点を理解する上で最も簡便な手段である。外国産マツの頂芽の伸長を季節的に調べた研究報告はすくないが、H. B. Tepper がアメリカのニュージャージー州で調べた *P. rigida* と *P. echinata* に関する結果は、今回、当試験地で調べられた結果を比較検討する上で適切な報告である。ニュージャージー州は夏に降水量が多く、当試験地の条件と同じ気候区に属するが、緯度が日本の東北地方に相当するため、気温がやや低く、*P. rigida* の頂芽の伸長は当試験地より遅く始まり、ほぼ同期か、やや遅れて停止する(図-7)。一方、一生育期に夏芽が次々伸長する *P. echinata* では、伸長開始期は当試験地とほぼ同期であるが、生育期間がやや短かく、伸長停止期は早くあらわれる。今回の比較結果は *P. echinata* の伸長期間が低緯度地域で育てられた場合ほど長くなると報告している H. B. Tepper の結果とほぼ一致している。

単節型の *P. densiflora* では、5月下旬に冬芽がつ

くられると、翌春まで休眠する性質があり、葉原基の形成と冬の低温による打破がない限り、自然日長のもとでは冬芽を出芽しないといわれる。このため、*P. densiflora* の頂芽の伸長は植物の生育期間の長さに関係なく停止する。*P. rigida* の頂芽の伸長形態は単節型と似た形をもつため、緯度の異なる二つの地域で比較された *P. rigida* の結果は単節型のマツ属に類似した結果になったものと思われる。すなわち、緯度の高い地域に原産地をもつ単節型および *P. banksiana* 型の伸長形態をもつマツ属を低緯度地域で育成した場合、頂芽の伸長開始期および停止期は早く訪れるものと思われる。また、当試験地とニュージャージー州の *P. echinata* の間にみられた伸長期間の違いは、*P. taeda* 型の伸長形態をもつマツ属を南北に多動した場合の一つの典型を示しているものと思われる。

マツ属の頂芽の伸長期間は、同種内でも環境条件の違いによって以上のように変ることが予想されるが、種間の違いを比較すると、その違いは一層明らかとなる。種の違いによって頂芽の伸長型が異なり、この違いがそれぞれのマツの伸長期間の差となってあらわれる。*P. taeda* 型の一生育期の途中につくられる夏芽が次々に伸長する種では伸長期間は長く、当試験地では150日前後である。単節型のマツ属および多節型のマツ属のうちでも、伸長形態が *P. banksiana* 型をもつ種では種によって差がみられるが、伸長期間は比較的短かく50日~100日程度であった。

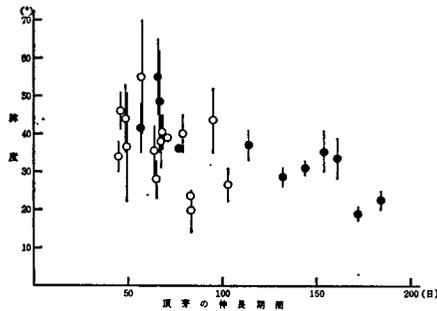


図8 マツ属の原産地域の緯度と頂芽の伸長期間の関係、たて線は分布地域の緯度をあらわし、点はその中央の緯度を示す。
○：単節型のマツ属 ●：多節型のマツ属

苗木を除いては単節型が多節型に、多節型が単節型に変わる例はみられなかった(表-3)。また、マツ属の頂芽の伸長期間に関しても、種のもつ特徴を維持する傾向が明らかにされた。

伸長期間が種内で生育期間に対応した傾向はみられるけれども、当試験地の同じ環境下で育成されたマツ属では、原産地の緯度の違いによって頂芽の伸長期間は異なり、特に多節型のマツ属の種間でこの傾向は一層明らかである(図-8)。多節型のマツ属を比べる限りでは、伸長期間は原産地における生育期間の長さに相対的に対応している。この対応関係は、H. B. Tepperが指摘し、今回比較された *P. echinata* の対応と同様の関係で、種間の比較により、さらにはっきりした傾向が見い出された。

当試験地で育成されたマツ属の新梢形態は、原産地で多節型とされている種で多節型の伸長形態を、単節型とされている種で単節型の形態をもち、樹令の若い

引用文献

- 1) 古野東洲：マツと人生(四手井綱英・佐野宗一編)，明玄書房，34—42，1973
- 2) 石井盛次：マツ属分類の再検討，アカマツに関する研究論文集，大阪営林局，111—142，1954
- 3) Shaw, R. D.: The Genus Pinus. Cambridge printed at the Riversiide Press. 1914
- 4) Tepper, H. B.: Leader Growth of Young Pitch and Shortleaf Pines. For. Sci. vol. 9, 344—353, 1963
- 5) Nagata, H.: Studies on the Photoperiodism in the Dormant Bud of *Pinus densiflora* SIEB. et Zucc. (VI) Photoperiodism in the Terminal Buds in the Stage of Formation in Second-Year-Seedlings. 日林誌 vol. 51, 85—90, 1969

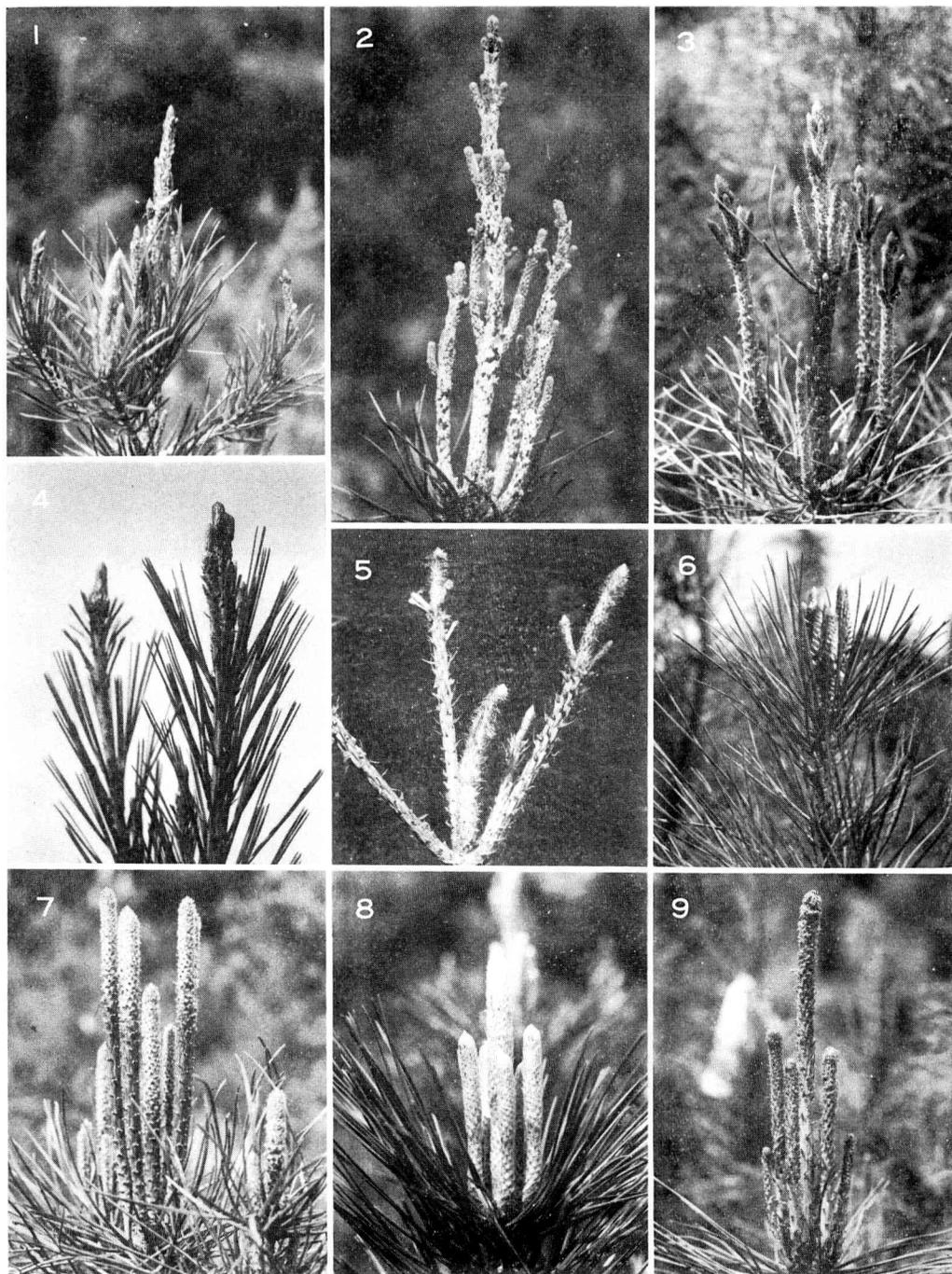


写真 マツ属の新梢の形態, 1~3: *P. banksiana* 型の伸長型をもつマツ属, 4~6: *P. taeda*型の伸長型をもつマツ属, 7~9: 単節型のマツ属, 1: *P. virginiana*, 2: *P. banksiana*, 3: *P. rigida*, 4: *P. greggii*, 5: *P. elliotii*, 6: *P. taeda*, 7: *P. pinea*, 8: *P. thunbergii*, 9: *P. densiflora*