

自動面積計を利用した樹幹解析 (予報)

— 不整形断面の樹幹について —

林業試験場九州支場 飯 盛 功

はじめに

気象害および病害をうけた樹幹および程度の強い曲木等の不整形年輪をもつ樹幹について、正確な値がえられる自動面積計を使用して、樹幹解析をおこなうことによって、従来の樹幹解析の方法と比較した。

樹幹解析の計算には林業試験場測定研究室の川端幸藏氏のプログラム (電算機 OKITAC 4500) を利用させて頂いた。厚くお礼申し上げる。

方 法

供試円板は支場構内にある13年生の高密度林分 (22,000本/ha) の中で、かなり偏心の度合いが強いものの代表的な標本木 (メアサ) 1木を選んで採取した。

第1法 従来の方法

4方向の半径を測定し、直径および樹高総括表を作成し、電算機により、樹幹解析総括表 (樹高生長・直径生長・断面積生長・材積生長) を求めた。

第2法 自動面積計による方法

円板を複写 (富士ゼロックス社製) して、その年輪境界に沿って切り取り、その複写紙を自動面積計 (林電工社製) で断面積を測定した。なお複写を明確にするために、樹皮をはぎとり、また年輪境界を製図用の rotring の一番細い芯0.1mmで黒くトレースした。

大きい円板については円板を切り離し、別々に複写することで測定が可能である。

前途のプログラムを利用するため、一旦、断面積に等しい円の直径を求め、第1法と同様の計算をおこなった。

第3法 樹幹断面図による方法

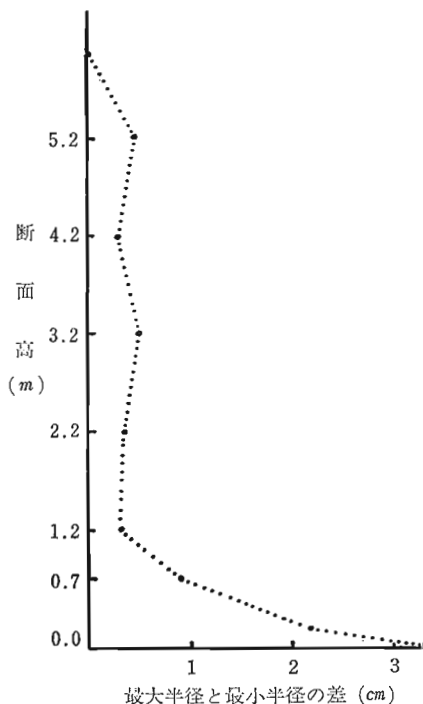
第2法と同様にして自動面積計で測定された断面積について、縦軸を樹高、横軸に断面積を同じ縮尺で樹幹断面図を描き、複写し切り取り、自動面積計で材積を求めた。

なお第2法・第3法をおこなう前に、厚手の横造紙に、半径2cm、5cmおよび10cmの正円を描き、円を rotring し、複写して切り取り、自動面積計で、

それぞれ4回づつ面積を求めたが、真値に対する割り合いは+1~+3%であった。(自動面積計自体は±2%の誤差をもっている。)

結果および考察

従来の方法 (第1法) で求めた樹幹解析直径原表 (表示していない) をみると、4方向の測定値の偏差の最大値を示すのは断面高0.0mの最外側 (樹齢13年) の部分であり、偏差の絶対値は3.3cmである。しかし断面高が高くなるにつれ、漸次、偏差は小さくなっていく。偏心がある部分は肉眼的に観察されるメアサの曲りの部分に相当している。図-1にそれを示した。



第1法で求めた平均直径と第2法で求めた断面積を変換して求めた直径とを断面高別・樹齢別にその差を取ってみると、絶対値で3mm以上の違いのあるもの

はない。直径が小さくなるとともにその差も小さくなっていく。(表示していない。)

表一には第1法より求めに生長量(1)と第2法より

求めた生長量(2)と第3法より求めた生長量(3)の比較を示した。材積総生長量にほとんど違いが認められない。

表一 (1)従来の方法(4方向測定)(2)自動面積計(3)樹幹断面図により求めた生長量の比較

(1)			(2)			(3)	$\frac{(2)-(1)}{(2)} \times 100$ *	$\frac{(3)-(1)}{(3)} \times 100$ *
樹 齢	地際部直径	材積総生長量	樹 齢	地際部直径	材積総生長量	材積総生長量		
	cm	m ³		cm	m ³	m ³		
1年	0.24	0.000001	1年	0.34	0.000002	0.000003	50.0%	66.7%
2	0.76	0.000008	2	0.85	0.000011	0.000013	27.3	38.5
3	1.20	0.000037	3	1.26	0.000045	0.000050	17.8	26.0
4	1.72	0.000122	4	1.82	0.000136	0.000149	10.3	18.1
5	2.30	0.000272	5	2.40	0.000319	0.000347	14.7	21.6
6	2.86	0.000516	6	2.95	0.000572	0.000615	9.8	16.1
7	3.46	0.000996	7	3.60	0.001057	0.001112	5.8	10.4
8	3.98	0.001638	8	4.17	0.001745	0.001835	6.1	10.7
9	4.38	0.002409	9	4.59	0.002519	0.002534	4.4	4.9
10	4.74	0.003062	10	4.94	0.003258	0.003387	6.0	9.6
11	4.92	0.003893	11	5.18	0.004063	0.004222	4.2	7.8
12	5.26	0.004570	12	5.40	0.004751	0.004903	3.8	6.8
13	5.62	0.005256	13	5.78	0.005562	0.005732	5.5	8.3

* 材積総生長量について

表示している $\frac{(2)-(1)}{(2)} \times 100$ (材積総生長量) また $\frac{(3)-(1)}{(3)} \times 100$ で違いをみると、樹齢13年より9年までは10%以内である。樹齢8年以下になると、だんだんと違いは大きくなっていく。地際部直径でみると、4cm以下であり、読取りの誤差がはやり、また材積生長量も小さいため違いが大きくなっていくと考えられる。第2法の材積総生長量が第1法にたいし、わずかながら大きい値を示すのは偏心であることと(ただ単に楕円であったなら第1法が第2法にたいして大きくならなければならない。)、前述のとおり複写して、自動面積計で測定したばあい、わずかながら過大な値を示していることの二つのことが考えられる。また第3法の材積総生長量が第2法にたいして、わずかながら大きい値を示すのは、複写の切り取りと自動面積計の読取りを2回おこなったためと考えられる。

しかしながら、第3法はかなりの時間を必要とし、むしろ第2法のように断面積を直径へ変換した方法が良いと考えられる。

おわりに

今回は偏心の度合いの強い標本木1本を選んで、従来の方法により求めた生長量と自動面積計より求めた生長量と比較したが、ほとんど違わない結果となった。

自動面積計を利用することによって、気象害をうけた樹幹部および胴枯病型の病害をうけた樹幹部および程度の強い曲木の樹幹部等の内部の不整形断面積の測定が可能になったことである。

それによって、気象害および病害をうけた部分が、断面積生長および材積生長で、どのように回復していたか、また曲り木の根回り部分の自然矯正の過程の解析につかうつもりである。