

13. 地域区分に関する研究 (I報)

— 樹高成長型の区分について —

林業試験場九州支場 森 田 栄 一
粟 屋 仁 志

まえがき

林地土壌生産力や林分収穫表に関連する研究として、地域区分の方法を(品種も含めて)、まず樹高成長型の相違によって区分する方法から着手し、前報で樹高成長型の区分に用いる因子の予備的検討を行い、現在、さらに資料を追加して検討中であるが、今回はその解析過程における基礎的問題点として検討した結果について報告する。

解析結果と考察

林地土壌生産力の指標としては、基準令の樹高をもってあらわれていることは周知のとおりであるが、図1のとおり基準令の樹高のみで区分するために同じ地位指数の場合でも、樹高成長曲線の型が異なるものが色々と存在する。また現在用いられている樹高成長曲線式も表1のとおりかなりの種類があり、林分収穫表の調整の都度検討されている。筆者らはまず樹高成長型を区分するのに都合のよい安定した係数を求め、それを基準に分類することを考え、収穫表調整の基本式の異なる4つの林分収穫表も選び、林令15年から60年の範囲を用いて4つの樹高成長曲線式について比較した。その結果表2のとおり偏差平方和のもっとも小さかったのは、8式の修正で指数曲線式となり、推定樹高の偏差も茨城スギを除いては0.1m以内の極めて小さいものとなった。しかも、この8式の3つの係数について比較すると、係数bは4つの林分収穫表とも、地位の変化に影響されることが極めて少い安定した値を示したのでbによってGroupingを試みることにした。同時にこの事は前報の解析に修正指数曲線式を用いたことの妥当性を立証できたものと考えられる。しかしながら、一方ここで比較した4つの式の内、7式以外はすべてtを無限大にした時に極限をもつ式であり、その極限值もそれぞれの式ごとに差はあるが、極限の大小が地位の上下を決める指標となっており、現行の林分解析に用いられる範囲では、地位の上下によって異った極限值をもつと仮定しなければ、8式は利用できないものと考えられる。

以上のことから、8式を用いるとすれば曲線の傾き

bと期首の樹高をきめる係数aと期末の樹高k(または基準令の樹高)の3つの値を知らなければ曲線の型は決められないので、模型としてb, a, kのそれぞれについて2通りの仮りの数を定めて比較することとした。それは図2のとおり8通りの曲線に分れるが、まづ第1に2組のbに属する実線と点線の曲線群は、前述のbによるGroupingの方法を否定しない傾向が見られる。つぎにb・kが一定で、aのみ変化する4つの組(1:3, 2:4, 5:7, 6:8)はそれぞれ共通な極限值Kに収斂する傾向を示し、Kのみ変化する4つの組(1:2, 3:4, 5:6, 7:8)は類似した曲線の位置をずらした型に見られる。またbのみが変化する4つの組(1:5, 2:6, 3:7, 4:8)では期首で同じ樹高から出発し、tが無量大では同じ極限值Kをもつ条件になっているにもかかわらず、図上の60年では相当な隔りのある曲線に見える。例えば1:5の曲線の100年の場合でも、36.3m:39.5mの隔りが残る。さらに現行の林分収穫表は、3:2, 7:6の型を示していると考えるのが妥当であろう。

む び す

林分の樹高成長曲線には色々なものがあるが、修正指数曲線式は上記のように係数bによって成長の型をGroupingできる可能性をもつ式といえよう。またa・kは現行の林分収穫表が示すとおり地位を分類する指標として取扱いうるのではなかろうか。

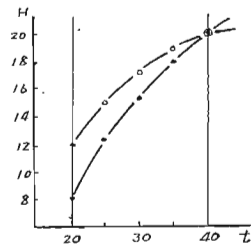


図1 地位指数と係数bの等しい2つの樹高成長曲線の比較

表1 樹高成長曲線式

1. $H = t^2 / (at^2 + bt + C)$
2. $H = a + bt + ct^2$
3. $H = ae^{b \log t - c \log t^2}$
4. $H = t^2 / (a + bt)^2$
5. $H = 10^{t/(a+bt)}$
6. $H = ae^{-b/t}$ or $\log_e H = \log_e a - b/t$
7. $H = at^b$ { $\log H = \log a + b \log t$ }
8. $H = k + ab^t$
9. $H = c + t^2 / (a + bt)^2$

表2 4つの林分収獲表による式の比較

区分	地位	基本式と収獲表調整に吟味された式	$\sum (H - \hat{H})^2$				8式		
			4式	6式	7式	8式	b	a	k
山形スギ	1	4式	38.34	62.55	3.01	⊙ 0.0088	0.907	-38.25	44.71
	2		25.38	41.02	△ 0.26	⊙ 0.0166	0.919	-33.27	38.25
	3	1. 3. 4. 5. 7式	15.23	24.08	△ 0.04	⊙ 0.0126	0.936	-29.32	32.86
茨城スギ	1	6式	8.92	12.45	△ 0.64	△ 0.0930	0.800	-14.36	25.53
	2		6.36	9.29	△ 0.86	△ 0.0518	0.793	-12.87	22.21
	3	1. 5. 6. 7式	3.50	5.78	△ 1.48	△ 0.0627	0.776	-11.24	18.69
熊本スギ	1	1式	35.60	44.81	△ 2.62	⊙ 0.0172	0.940	-36.59	45.21
	2		24.88	31.08	△ 1.26	⊙ 0.0077	0.940	-30.64	37.85
	3	1. 7式	16.03	19.80	△ 0.85	⊙ 0.0080	0.944	-25.37	31.18
鹿児島スギ	1	徒手法	16.38	22.92	△ 0.55	⊙ 0.0171	0.850	-15.61	26.39
	2		12.86	17.11	△ 0.44	△ 0.0778	0.845	-12.31	22.33
	3	1. 4. 5. 7式	7.39	10.08	△ 0.15	⊙ 0.0020	0.855	-10.34	17.30
$t \rightarrow \infty$ のときのHの極限值			$1/a^2$	$\log_e a$	∞	$b < 1$ のとき k			

注1) tは (林令-15) ÷ 5で計算した。

注2) ⊙は $H - \hat{H}$ がすべて 0.1m以内 △はすべて 1.0m以内。

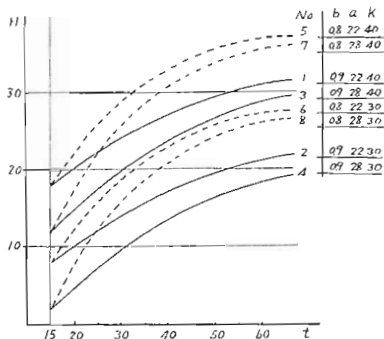


図2 2通りのb・a・kを組合せた樹高成長曲線の比較