

## 林分構造と地形の関係解析に関する研究

——上層木平均樹高の分布と構成——

吉 田 茂二郎

(森林経理学教室)

### Studies on the Relation between Stand-structure and Topography

——Distribution and Composition of Average Height of Upper Tree——

Shigejiro YOSHIDA

(Laboratory of Forest Management)

#### 緒 言

林業経営において、その直接の対象となる林分に対する情報の収集および管理は、経営計画にとって非常に大切である。さらにその経営においてより効果的な経営を行なうには、林分を支える林地についての情報の収集および管理が必要である。それは、これらの情報により森林の生産性の向上を計り、最大限にその林地の持つ能力を発揮させることができると考えられるからである。これに関して最近まで適地適木事業が行なわれ、各樹種についての地位指数の推定が全国的になされている。しかしそれらは、単に林地生産力の指標としての地位指数の推定にとどまり、経営計画に利用されているとは言い難い。著者は、以前から林地についての情報の重要性を感じ、それらの経営計画およびその他の部門への応用の必要性を感じてその応用を試みたいと考えていた。今回は、その第一段階として鹿児島大学の高隈演習林を対象に、まず林地の情報としての上層木平均樹高の推定法と研究対象地における上層木平均樹高の分布を明らかにし、合わせてそれらの分布の応用について若干の検討を行なったのでそれを報告する。

この研究の一部には、昭和55年度鹿児島大学援助会研究援助費を使用させていただいた。

また、この論文の一部は、第37回日本林学会九州支部大会で発表した。

#### 研究の方法

##### (1) 研究対象の母集団

最近までの林地生産力の解明・評価についての研究では、土地・環境条件（気象的因子、地形的因子、地質的因子、土壌的因子、植生的因子、人為的因子）の数量化により林木の地位指数を予測し、各樹種に対して多数の環境要因群のスコア表がつけられ、それらをもとに地位の推定が行なわれている<sup>1)</sup>。ただし、その林地生産力をあらためて経営面に利用しようとするれば、その対象を明確にしておく必要がある。その林地の生産力の対象母集団は、従来から考えられているように1河川流域をその母集団と考える広域的な場合と、1つの林班および小班程度をその母集団と考える狭域的な場合に区別されている。最近までのほとんどの研究は、対象母集団を前者の広域的な場合と想定している。ただし、経営計画への利用応用では、母集団は狭域的な場合にあたる。したがって本報では対象母集団を狭域的な場合に限って研究を行なった。

##### (2) 研究の方法

林地生産力の推定の因子つまり林木の生長の推定因子には、前出のように色々の因子が一般には考

えられているが、それらを良く検討してみると因子間の内部相関の高い物がかなり含まれており、また多くの因子を用いているために逆に普遍性に欠けさらに論理性に欠ける場合が多い。

そこで、竹下ら<sup>3)</sup>にならい林木を取り巻く水分条件の差により林地生産力の差が生ずるという仮定を採用し、それらの条件と密接に関連のある地形因子を用いて生産力の推定を行なった。ただし母集団が狭域的だとしても地質因子および気象因子（降水量）についても考慮すべきであるが、今回の研究では林地生産力の分布の応用を主に考えたので、上記の因子を一定であるとした。

林木の水分条件を考えた時、その供給源は降雨によってもたらされるものであり、前記のようにここでは一定と考えている。もし、同量の降雨があったとしても、その利用率により各地点での林木への水分の供給量は、左右される。この利用率は、すなわち土層の有効貯留能力であり、それは土層の堆積様式でほぼ決定している<sup>4)</sup>。さらに土層の堆積様式は斜面の形状と傾斜角によって規定されていることが知られている<sup>4)</sup>。また山体自体の大きさ、つまり対象地点を含む山体自体が保持しうる水分の量を示す因子として有効起伏量も重要である<sup>4)</sup>。以上が水分の供給に関する因子であり、次に水分の減少についての因子を考える。水分のマイナス要因の中で最大なものとして蒸散作用が考えられ、それらを表わす因子として露出度を用いた<sup>3),5)</sup>。

以上から、林木を取り巻く水分条件を規定する地形因子として、斜面型、傾斜角、有効起伏量および露出度を用いて林地生産力（上層木平均樹高）の推定をすることにした。

## 対象地域の概要および地上調査

### (1) 研究対象地域

研究対象地域は、鹿児島県の大隅半島の高隈山系に位置する鹿児島大学高隈演習林、全面積 3079 ha のうちの南側 1 林班～16 林班 1153 ha である。年平均気温 14°C 年降水量 2600 mm である。この地域は、高隈演習林内で最も地利的に恵まれまた地位的にも比較的恵まれているため、以前から人工林率が高く現在も盛んに事業が行なわれている。位置的には、東流する串良川の上流域にあたり、北側に鵜岳 (885 m)、南側に七岳 (881 m) そして西に高峠を有し、それらの開析斜面で標高 250 m～885 m の起伏に富んだ地域である。

### (2) 地上調査

地上調査<sup>6)</sup>は、この地域内のスギ人工林の林令55年の林分で行なった。調査地の選定は、あらかじめ空中写真と森林調査簿を用いて空中写真上で調査地点を概略決定し、その地点を空中写真上にマークしておき、それに従い、地上調査を行なった。実際に地上調査を行なったのは、合計58プロットであった。

地上調査では、調査地の中心に 0.01 ha の円形プロットを設定し、林地生産力の指標としてプロット内の最大樹高（上層木平均樹高）をブルーメライズ測高器により 0.1 m 括約で測定した。またプロットの中で地形因子としての斜面型、傾斜角、露出度、斜面方位をそれぞれ計測した。斜面型においては、凸型、直型、凹型の 3 種に分類し、傾斜角および方位はプロットを含む同一地形の傾斜角および方位をコンパスを用いて計測し、露出度については、傾斜角と同様、コンパスを用いてプロットの中で計測を行なった<sup>6)</sup>。また現地調査を行なった地点は、正確を期し再度その位置を空中写真上にマークし、地形図上での地形計測の場合の資料とした。

## 結果と考察

### (1) 地上調査資料による解析

地上調査によって得られた58プロットの資料をもとに、上層木平均樹高を従属変数とし、林木を取

り巻く水分条件を示す地形因子、土層の堆積様式、露出度および有効起伏量の3因子を独立変数として重回帰を用いて分析を行なった。ただし、土層の堆積様式については、それぞれの様式が持つ有効貯留容量の値<sup>4)</sup>を用いた。また有効起伏量については、地上調査では測定をしていないため、空中写真上に指針した調査プロットを5000分の1の基本図に移写し、その点を中心に各プロットの有効起伏量を基本図上で計測した。

以上の3変数を用いて、重回帰分析を行なった結果、各因子は有意に働いたが、重相関係数は、0.72とさほど高い値ではなかった。

## (2) 対象地域に対する上層木平均樹高の推定

(1)の結果をもとに、対象地域全体についての上層木平均樹高の分布の推定を行なった。ただし、実際の分布の推定では、今後の情報処理システムを考慮して最小単位を50m×50mの方形区とし、それに従い全対象地域を区分したうえで、それらの最小単位ごとにそれぞれの地形因子を計測した。

以上の計測をもとに、上層木平均樹高の分布の推定を行なった。対象地域の基本図の一部および推定を行なった結果の一部は、それぞれFig. 1およびFig. 2に示すとおりである。なお、図中のラン

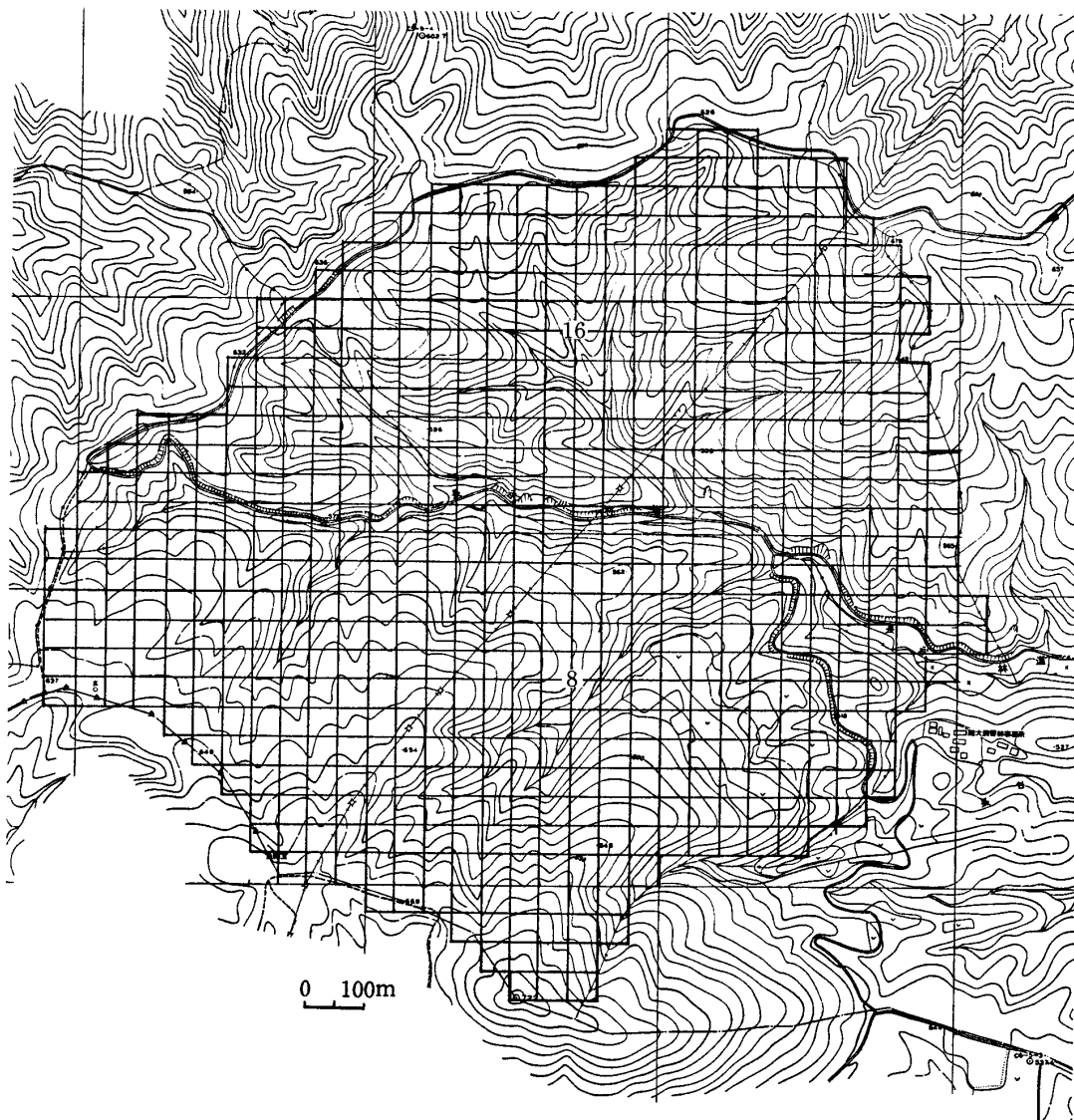


Fig. 1. Base map of study area.

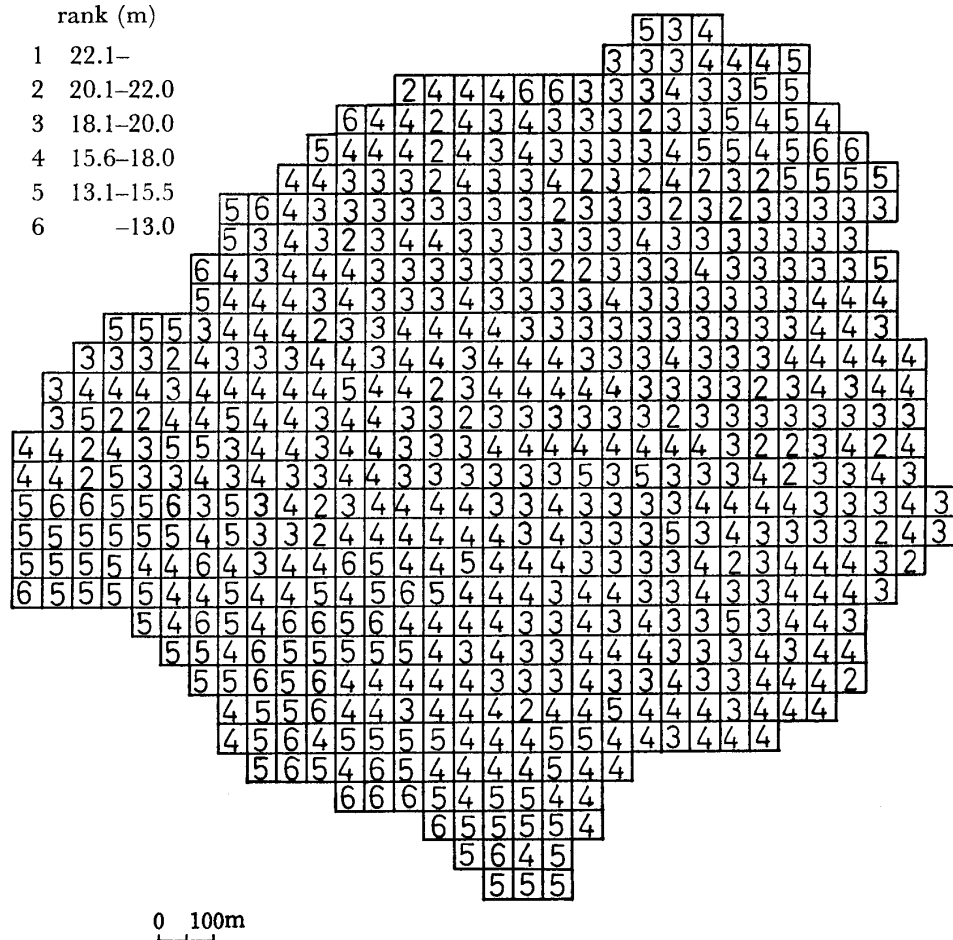


Fig. 2. Distribution of average height of upper tree.

クについては、鹿児島地方すぎ林分収穫表<sup>2)</sup>をもとに、地位を6ランクに区分した。実際には、1ランクが地位の1等地に、2と3ランクが2等地に、4と5ランクが3等地に、6ランクは3等地以下にそれぞれ対応している。

### (3) 上層木平均樹高の分布とその構成様式

以上の方法によって得られた解析結果を利用して、対象林班全体について各林班ごとの上層木平均樹高ランクの度数分布を調べた。その結果は、Table 1 に示すとおりであった。Table 1 から明らかのように、各林班ともその上層木平均樹高ランクの度数分布は、それぞれ単一の極大値を持つ分布をしているが、内容的には4ランクに極大値を持つグループと3ランクに極大値を持つグループに大別でき、それらの間にはかなりの相違が認められる。また内容とともに、それらの分布状態にも相違が認められる。さらに林班を構成している小班にも同様な傾向があると考えられる。特に小班については、一般に単一林分であるため、その林分構造は、その林分が立脚する林地の生産力のランクの分布にかなり規制されていると考えられる。したがって小班ならびに林班に関する施業の実行および林分構造の推定には、これらの林地についての情報が非常に重要な役割を果たすと言える。

今後は、林班および小班それぞれでの上層木平均樹高の分布と林分構造の関係についてさらに研究を進めてゆくつもりである。

Table 1. Frequency table of average height of upper tree.

compartment No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
rank 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20	15	13	14	25	12	5	3	12	7	16	14	8	9	9	8
3	61	42	33	47	70	59	51	26	28	26	40	33	26	34	37	50
4	14	33	49	28	4	27	38	42	41	43	37	38	49	45	44	31
5	5	10	5	10	0	2	6	22	17	22	7	14	15	11	10	8
6	0	0	0	1	0	0	0	7	2	2	0	1	2	1	0	3

## 要 約

林地についての情報の収集および管理は、林業の経営計画にとって大切であり、本報では、林地についての情報つまり林地生産力（上層木平均樹高）の推定法とその分布を明らかにし、それらの分布の応用について若干検討を行なった。林地生産力の推定には、林木をとりまく水分条件と密接な関連のある因子として斜面型、傾斜角、露出度と有効起伏量の地形因子を採用した。最終的には、上記の地形因子から得られた有効貯留量、露出度および有効起伏量を独立変数として推定を行なったところ、どの独立変数も有意であったが、重相関係数は、0.72であった。次に50 m×50 mの方形区を最小単位として、対象地域全体の3独立変数を地図上で計測し、それらから上層木平均樹高を推定し、その分布を明らかにした。それによれば、隣接する地域でもその林地生産力の分布状態は決して一様でなく、またその構成様式にもかなりの相違があることがわかった。

## 謝 辞

この研究を進めるにあたり、便宜を計ってくださった本学辻本克己教授、現地調査で御世話になった高隈演習林主任馬田英隆教官、同演習林の職員の方々ならびにデータの収集および取りまとめを手伝ってくれた鮫島士郎君に対し、深甚の謝意を表します。

## 引用文献

- 1) 鹿児島県研究調査報告書，日林協，207 p (1975)
- 2) 林野庁熊本営林局，鹿児島地方すぎ林分収獲表 (1965)
- 3) 竹下敬司・福島敏彦・萩原幸弘・斉城 巧：林地生産力（林分材積）に関する立地解析とその分布推定，福岡県林試時報，18, 41～46 (1966)
- 4) 竹下敬司・高木潤治：暖帯林地の水保全環境に関する土壌および地形的研究，福岡県林試時報，26, 1～51 (1977)
- 5) 吉田茂二郎・長 正道・西沢正久：林分構造と地形の関係解析に関する研究 (II)，90回日林論，103～104 (1979)
- 6) 吉田茂二郎：林分構造と地形の関係解析に関する研究 (III)，91回日林論，97～98 (1980)

## Summary

In this study, in order to estimate the forest-land productivity (average height of upper tree), four geomorphic elements, i.e. types of slop, effective relief, gradient and exposure were used.

The study area belongs in Tarumizu-City Kagoshima Prefecture.

On each compartment of the study area, the distributions of the average height of upper

tree were estimated. The experimental results are summarized in Fig. 1, 2 and Table 1. It is recognized that their distributions are not as same as general conception. The distribution data of forest-land productivity is assumed to be available for the effective forest management.