

シイタケ原木林の施業に関する研究 (I)
単木におけるシイタケ櫓木の利用材積
および利用本数について

小笠原 隆三^{*}・柴山 善一郎^{*}・一本木 孝史^{*}

**Studies on Treatment Method of Forest for Bed-Logs
Utilized for Shiitake Mushroom Raising (I)
Volumetric Size and Number of
Bed-Logs in a Single Tree**

Ryuzo OGASAWARA,^{*} Zenichiro SHIBAYAMA^{*} and Takashi IPPONGI^{*}

Summary

The volumetric size and number of bed-logs utilized for Shiitake mushroom raising with Konara, Kunugi and Kuri trees were investigated.

Two kinds of standard sizes of bed-logs were used. The lengths of the bed-logs were 1m in each case. The diameter at top end of both types of bed-logs was above 6cm ($D_6\sim$).

The diameters at the bottom ends were under 18cm ($D_6\sim 18$) in one case and unlimited in the other case.

The utilizing volumetric size of $D_6\sim$ tended to linearly increase with the increasing volumetric size of stem and branch, while the utilizing volumetric size of $D_6\sim 18$ tended to increase with the increasing volumetric size of stem and branch and then to reach the upper limit at about 0.2m^3 , but again to increase with the increasing volumetric size of stem and branch over about 0.7m^3 .

The utilizing rate of $D_6\sim$ and $D_6\sim 18$ tended to similarly increase with the increasing volumetric size of stem and branch up to about 0.2m^3 , and then the utilizing rate of $D_6\sim$ tended to reach the upper limit at about 0.2m^3 , but the utilizing rate of $D_6\sim 18$ tended to decrease and then to show almost no fluctuation with the increasing volumetric size of stem and branch over about 0.5m^3 .

In the stem and branch of equal volumetric size, the one that had a larger H/D ratio tended to have a larger utilizing volumetric size and number than the other whose H/D ratio was smaller.

^{*}鳥取大学農学部森林計画学研究室：Laboratory of Forest Planning, Faculty of Agriculture, Tottori University

In the stem and branch of the same volumetric size, the utilizing number tended to be more in $D_6\sim$ than in $D_6\sim 18$.

But in the same utilizing volumetric size, the utilizing number tended to be more in $D_6\sim 18$ than in $D_6\sim$.

The average volume per one bed-log in both $D_6\sim$ and $D_6\sim 18$ tended to increase and then to decrease with the increasing utilizing volumetric size.

It is possible for us to estimate the utilizing volumetric size, utilizing number and the volumetric size of stem and branch from D^2H (the square of breast height diameter \times tree height).

I 緒 言

近年、森林のもつ多くの効用を総合的かつ高度に利用していこうとする中で、かつてあまりかえりみられなかった広葉樹林が次第に見直され、広葉樹資源の維持・造成のための対応策が検討されるようになった。

広葉樹林のもつ効用の中でも、シイタケ原木の供給は重要なものの一つである。

最近、シイタケ栽培が盛んになるにつれて、シイタケ原木の不足が問題となってきた。

主産地では、原木を求めて、「挙家移住」する例もある²⁾という。

シイタケ栽培の経営安定のために原木林を育成し、永続的に原木を供給できるようにすることが重要である。

シイタケ原木林を育成していく場合、実際に楢木として利用できる材積、本数を知ることは極めて重要なことである。

本報告では、シイタケ楢木として広く利用されているクヌギ、コナラを中心に、単木における楢木の利用材積および利用本数について調べた結果を報告する。

II 材料および方法

岡山県真庭郡川上村に所在する鳥取大学蒜山演習林に生育するクヌギ、コナラ、クリ等を供試材料とした。

シイタケ楢木の規格として、長さ $1\text{ m}^{1-5)}$ として、太さについては末口直径 6 cm 以上のもの (D_{6-18}) と末口直径 6 cm 以上で、元口直径 18 cm 以下のもの ($D_{6\sim 18}$) の二通りとした。

コナラ林、クヌギ林から標準木としてコナラ、クヌギ、クリ等計91本を選び伐採した。

伐倒した標準木の幹部、枝部について直径 6 cm に至るまで、 50 cm おきに直径を測定した。材積は区分求積法により求めた。

直径 6 cm 以下の枝については、葉を除去した後に重量を測定した。試料の一部を持ち帰り、容積と重量との関係を求めた。

Ⅲ 結果および考察

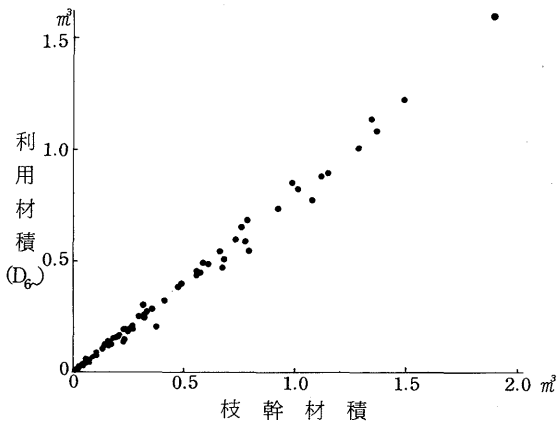
広葉樹は針葉樹に比較して枝部の占める割合が大きく、シイタケ楕木原木としての利用を考える場合、枝部を無視することはできない。シイタケ原木として適樹種であれば、枝、根部いずれの部分にもシイタケが発生する²⁾という。

そこで本報告では、楕木としての利用対象を幹部のみでなく枝部をも含めて考えた。

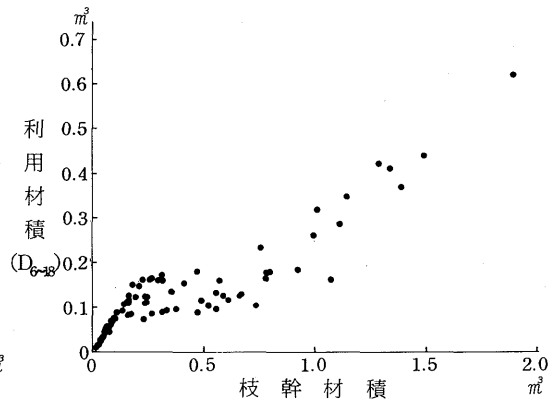
枝幹材積と楕木としての利用材積との関係を見ると第1・2図のようであった。

利用直径6cm以上のもの(D_{6-})では、枝幹材積の増加とともに利用材積はほぼ直線的に増加してゆく。利用直径6~18cmのもの(D_{6-18})では、枝幹材積が増加すると利用材積も増加するが、枝幹材積0.2 m^3 あたりから利用材積が頭打ち状態になり、枝幹材積0.7 m^3 あたりから再び利用材積が増加していく。

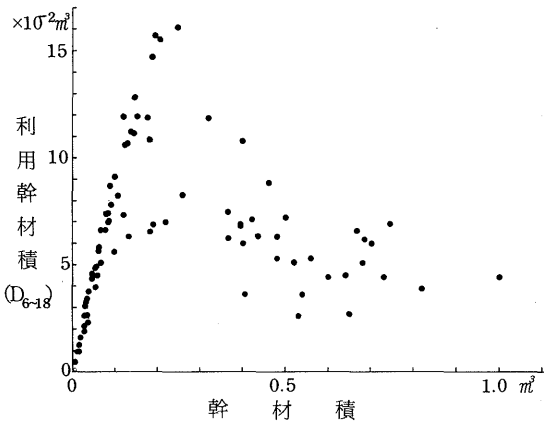
D_{6-18} において、幹部、枝部に分け、それぞれについて利用材積との関係を見ると第3・4図のようであった。



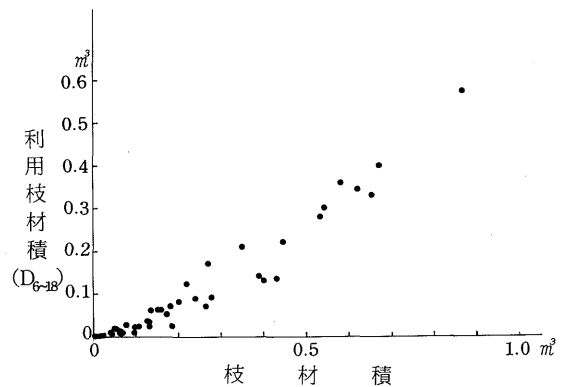
第1図 枝幹材積と利用材積(D_{6-})の関係



第2図 枝幹材積と利用材積(D_{6-18})の関係



第3図 幹材積と利用幹材積(D_{6-18})の関係



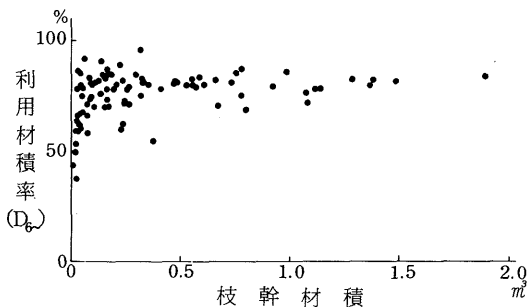
第4図 枝材積と利用枝材積(D_{6-18})の関係

幹部の場合、幹材積が $0.2 \sim 0.3 \text{ m}^3$ 位までは利用材積が増加してゆくが、それ以降は減少していく。

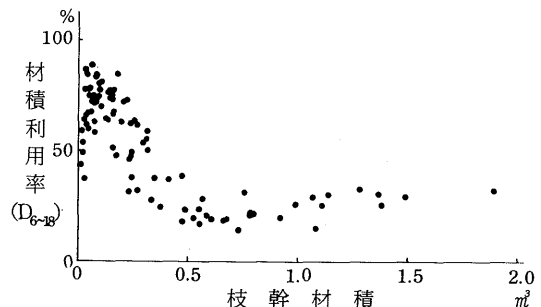
それに対し、枝部の場合、はじめ利用材積が極めて少ないが、枝材積が 0.1 m^3 付近から利用材積の増加が著しくなっていく。

これらのことから D_{6-18} の場合、小さい林木の段階では幹の一部しか楕木として利用できないが、林木が大きくなるにつれ、利用できる部分が増加していく。さらに大きくなると幹の基部の方から太すぎて利用できない部分ができ、利用材積が減少をみる。一方、枝部の方は、林木の小さいときは、枝も少なく、また細いため楕木として利用できるものが少ないが、林木が大きくなるにつれ、枝が多く、かつ太くなるため利用できる部分が急速に増加していく。このため、枝幹全体でみると再び増加していくものとみられる。

枝幹材積と利用材積率との関係を見ると第5・6図のようである。



第5図 枝幹材積と利用材積率(D_6)の関係



第6図 枝幹材積と利用材積率(D_{6-18})の関係

D_6 の場合は枝幹材積の増加とともに利用材積率も増加していき、 0.1 m^3 付近で80%前後になり、それ以降は大きな変化はなく横ばい状態となる。 D_{6-18} の場合は、枝幹材積が 0.1 m^3 付近までは利用材積率が急速に増加していくが、 0.2 m^3 をこえると利用材積率は減少し、 0.5 m^3 付近から横ばい状態あるいは若干増加の傾向を示す。

一般に楕木の寿命や茸の発生については、樹齢にあまり関係なく、楕木の太さの方が問題である¹⁾という。

径の太い楕木は、茸の発生はおそいものの茸の発生年限がながく、充実した茸を生産できずぐれていくが、反面楕木の取扱いが不便であり、材積に比して表面積が少ないうらみがある²⁾。

D_{6-18} の場合、利用材積率のピークは枝幹材積で $0.1 \sim 0.2 \text{ m}^3$ 付近であるが、利用材積の方は枝幹材積 $0.2 \sim 0.7 \text{ m}^3$ 付近で増加に頭打ち状態がみられることから、楕木としての利用を考える場合、枝幹材積 0.2 m^3 付近で利用していくのが有利でなかろうか。

しかし、同じ枝幹材積でも胸高直径(D)と樹高(H)の比(H/D比)がちがうと利用材積率に違いが見られる。(第1表)

同じ枝幹材積でもH/D比が大きいと利用材積率が大きい傾向があり、とくに D_{6-18} の場合その傾向が³⁾つよい。

今後シイタケ原木林を育成していく場合、生長の促進とともに、林木の形状等をも考慮していくことが必要であろう。

次に枝幹材積と利用本数との関係を見ると第7・8図のようである。

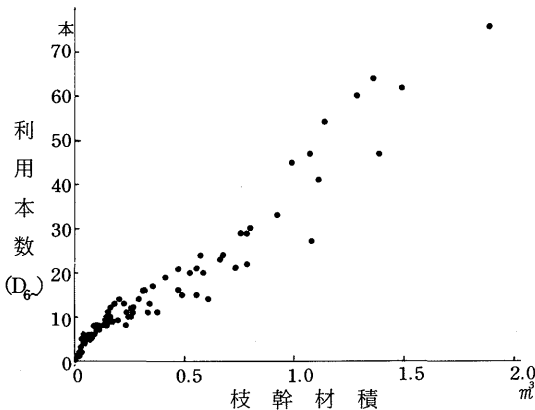
$D_{6\sim}$ 、 $D_{6\sim 18}$ の場合ともはじめ枝幹材積の増大とともに、利用本数は類似した割合で増加していくが、 $0.2m^3$ 付近から $D_{6\sim}$ の本数の方が多くなってゆく。これは楕木の利用直径に上限のある $D_{6\sim 18}$ では、枝幹材積の増加にともない太くなり上限をこえ利用対象からはずれるものが生じていくのに対し、 $D_{6\sim}$ の場合はそれがいないことによるものであろう。また、 $D_{6\sim}$ 、 $D_{6\sim 18}$ の場合とも枝幹材積 $0.7\sim 0.8m^3$ 付近で利用本数が急速に増大していくのは、枝の利用本数増加が関係しているものとみられる。

次に利用材積と利用本数との関係を見ると第9・10図のようであった。

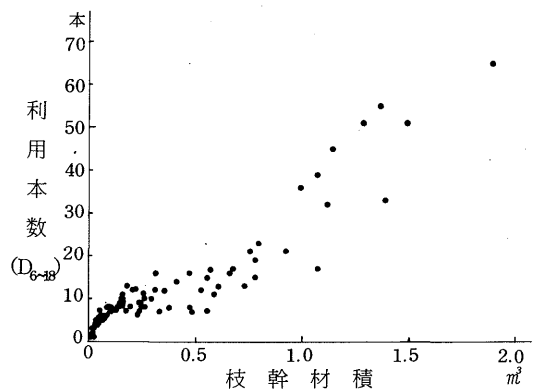
$D_{6\sim}$ 、 $D_{6\sim 18}$ の場合とも、はじめ利用本数に違いがみられないが、利用材積が $0.2m^3$ 付近から $D_{6\sim 18}$ の方が多くなっていく。

第1表 枝幹材積、H/D比、利用材積率について

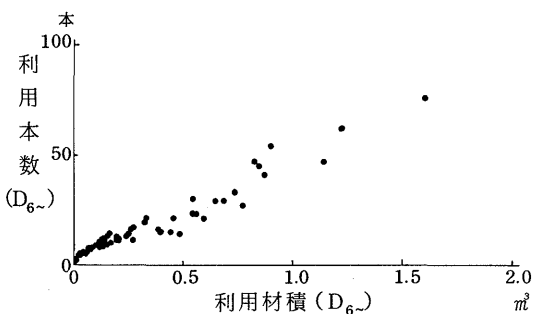
枝幹材積 (m^3)	H/D比 (%)	利用材積率(%)	
		$D_{6\sim 18}$	$D_{6\sim}$
0.041	107.0	85.1	85.1
0.046	87.0	67.2	67.2
0.097	96.9	80.8	80.8
0.097	80.7	77.4	80.3
0.163	97.2	77.3	78.0
0.160	96.2	73.0	84.3
0.162	87.9	68.7	86.9
0.161	59.2	51.6	73.6
0.179	85.3	84.8	84.8
0.176	55.7	47.9	70.1
0.210	96.7	72.2	80.2
0.197	77.0	63.1	78.2
0.237	77.6	62.2	81.7
0.240	70.4	47.0	71.6
0.234	69.4	46.5	62.2
0.230	33.7	31.3	59.7



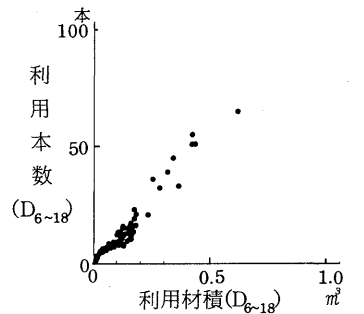
第7図 枝幹材積と利用本数($D_{6\sim}$)の関係



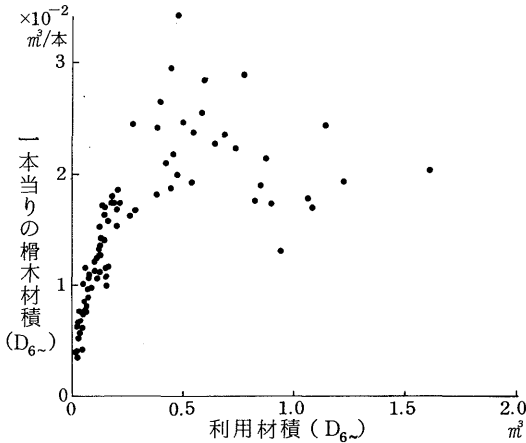
第8図 枝幹材積と利用本数($D_{6\sim 18}$)の関係



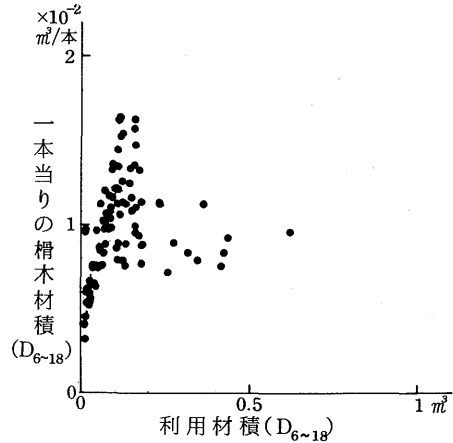
第9図 利用材積($D_{6\sim}$)と利用本数($D_{6\sim}$)の関係



第10図 利用材積($D_{6\sim 18}$)と利用本数($D_{6\sim 18}$)の関係



第11図 利用材積 ($D_{6\sim}$) と一本当りの
 櫓木材積 ($D_{6\sim}$) の関係



第12図 利用材積 ($D_{6\sim 18}$) と一本当りの
 櫓木材積 ($D_{6\sim 18}$) の関係

これは利用直径に上限のない $D_{6\sim}$ の場合は 1 本当りの平均櫓木材積が、上限のある $D_{6\sim 18}$ の場合よりも大きくなっていくことに原因していよう。1 本当りの平均櫓木材積は、利用材積の増加とともに増加をみるが、 $D_{6\sim}$ 、 $D_{6\sim 18}$ の場合とも途中で平均櫓木材積の減少をみる。(第11・12図)これは枝部からの細い小さい材積をもつ櫓木の本数が増加していくことと関係あろう。

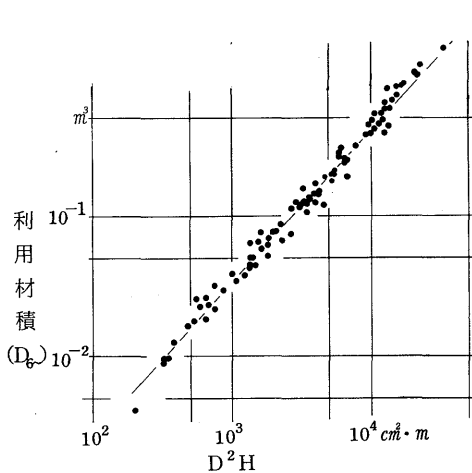
次に単木における櫓木の利用材積や利用本数および枝幹材積が測定容易な胸高直径 (D) や樹高 (H) から推定可能かどうかについて調べたが、 D^2H を用いることにより推定は可能とみられた。

利用材積と D^2H との関係は第13～16図のようである。

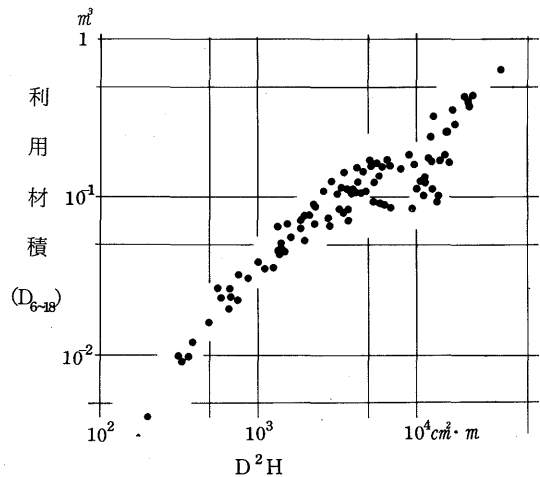
$D_{6\sim}$ の場合は比較的高い精度の回帰式をえることができた。

$$\log V_{S+B(6\sim)} = 1.104 \log(D^2H) + 1.216 \quad (r=0.993)$$

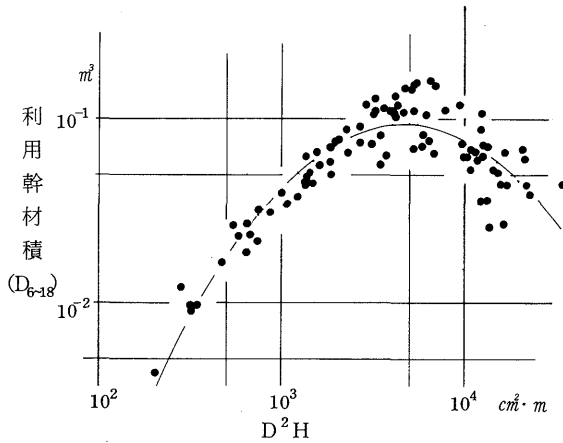
$D_{6\sim 18}$ の場合は、 D^2H が $3 \times 10^3 \sim 10^4$ 付近で頭打ち状態となり、それをすぎると再び増加しており、これに適合する精度の高い式をうることができなかった。しかし、これを幹部と枝部に分けることに



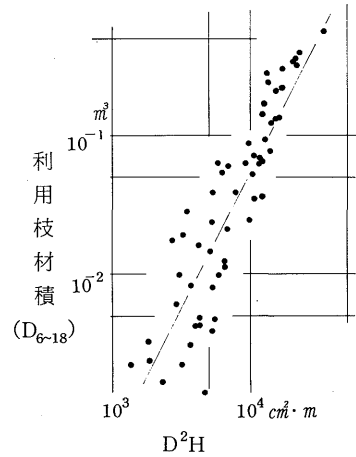
第13図 D^2H と利用材積 ($D_{6\sim}$) との関係
 $\log V_{S+B(6\sim)} = 1.104 \log(D^2H) + 1.216 \quad (r=0.993)$



第14図 D^2H と利用材積 ($D_{6\sim 18}$) との関係



第15図 D^2H と利用幹材積 (D_{6-18})の関係
 $\log V_{S(6-18)} = -0.766(\log D^2H)^2 + 5.639 \log D^2H - 5.401$



第16図 D^2H と利用枝材積 (D_{6-18})の関係
 $\log V_{B(6-18)} = 1.968 \log D^2H - 3.135$
 $(r = 0.895)$

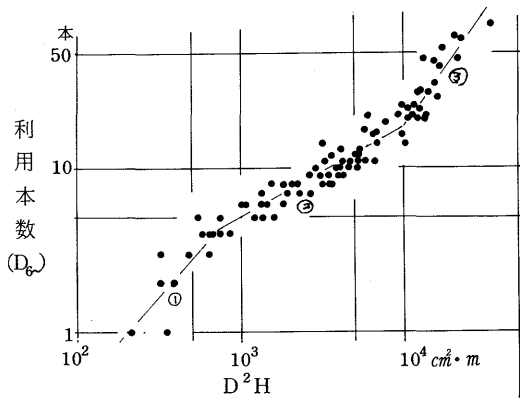
より、比較的よい精度の回帰式をうることができた。(第15・16図)

$$\log V_{S(6-18)} = -0.766(\log D^2H)^2 + 5.639(\log D^2H) - 5.401$$

$$\log V_{B(6-18)} = 1.968 \log D^2H - 3.135 \quad (r = 0.895)$$

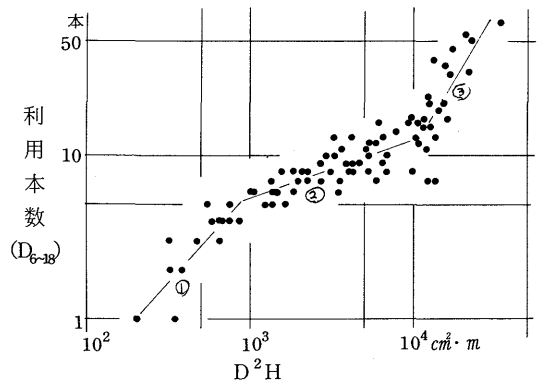
利用本数と D^2H との関係を見ると第17・18図のようである。

D_{6-} 、 D_{6-18} の場合とも D^2H を大きさにより、3つの段階に分け、それぞれについて利用本数との関係を求めたところ、比較的精度の高い回帰式を得ることができた。



第17図 D^2H と利用本数 (D_{6-})の関係

- ① $\log n_1 = 1.128 \log D^2H - 2.599$ ($r = 0.878$)
($D^2H < 750$)
- ② $\log n_2 = 0.551 \log D^2H - 0.953$ ($r = 0.893$)
($750 \leq D^2H < 10,000$)
- ③ $\log n_3 = 1.447 \log D^2H - 4.548$ ($r = 0.843$)
($10,000 \leq D^2H$)



第18図 D^2H と利用本数 (D_{6-18})の関係

- ① $\log n'_1 = 1.128 \log D^2H - 2.599$ ($r = 0.878$)
($D^2H < 900$)
- ② $\log n'_2 = 0.352 \log D^2H - 0.315$ ($r = 0.729$)
($900 \leq D^2H < 11,000$)
- ③ $\log n'_3 = 1.679 \log D^2H - 5.741$ ($r = 0.775$)
($11,000 \leq D^2H$)

$D_{6\sim}$ の場合

$$(D^2H < 750) \quad \log n_1 = 1.128 \log D^2H - 2.599 (r = 0.878)$$

$$(750 \leq D^2H < 10,000) \quad \log n_2 = 0.551 \log D^2H - 0.953 (r = 0.893)$$

$$(10,000 \leq D^2H) \quad \log n_3 = 1.447 \log D^2H - 4.548 (r = 0.843)$$

$D_{6\sim 18}$ の場合

$$(D^2H < 900) \quad \log n'_1 = 1.128 \log D^2H - 2.599 (r = 0.878)$$

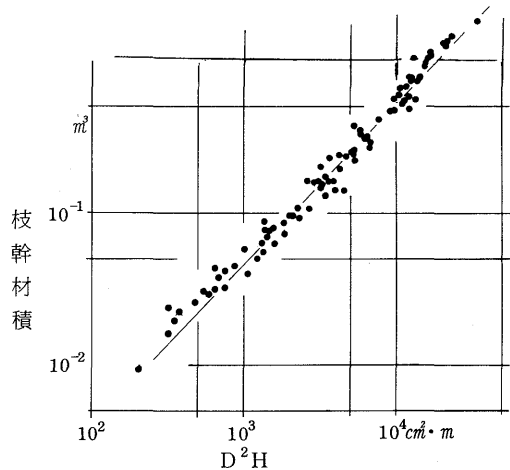
$$(900 \leq D^2H < 11,000) \quad \log n'_2 = 0.352 \log D^2H - 0.315 (r = 0.729)$$

$$(11,000 \leq D^2H) \quad \log n'_3 = 1.697 \log D^2H - 5.741 (r = 0.775)$$

なお、単木の枝幹材積と D^2H との関係をみると第19図のようで、高い精度の回帰式をうることができる。

以上のように単木における枝幹材積、利用材積、利用本数は直径と樹高の測定から推定することが可能である。

しかし、幹部と枝部に分けたり、 D^2H の大きさによって分ける必要のあるものもあり、必ずしも充分なものでなく、今後林木の形状等も考慮して、より精度の高い推定法を確立していく必要がある。



第19図 D^2H と枝幹材積との関係
 $\text{Log} V_{S+B} = 1.028 \log D^2H + 1.610$ ($r = 0.989$)

IV 総括

コナラ、クヌギ、クリ等を用い、単木におけるシイタケ栂木の利用材積および利用本数について調べた。

栂木の規格は長さ $1m$ とし、太さについては末口直径 $6cm$ 以上のもの ($D_{6\sim}$) と末口直径 $6cm$ 以上で元口直径 $18cm$ 以下のもの ($D_{6\sim 18}$) の二通りとした。

利用材積については、 $D_{6\sim}$ では枝幹材積とともに直線的に増加していくが、 $D_{6\sim 18}$ でははじめ増加していくが枝幹材積 $0.2 \sim 0.7m^3$ 付近で頭打ち状態となり、それから再び増加していく。

利用材積率については、 $D_{6\sim}$ 、 $D_{6\sim 18}$ の場合とも、枝幹材積 $0.1 \sim 0.2m^3$ までは類似した増加を示すが、それをすぎると $D_{6\sim}$ では横ばいとなり、 $D_{6\sim 18}$ では減少し、 $0.5m^3$ 付近から横ばい状態となる。

同じ枝幹材積でも H/D 比の大きい方で利用材積等が大きい傾向がある。

利用本数については、同じ枝幹材積では $D_{6\sim}$ の方が $D_{6\sim 18}$ より多いが、同じ利用材積では、 $D_{6\sim 18}$ の方が $D_{6\sim}$ より多い。

栂木1本当たりの平均材積は、 $D_{6\sim}$ 、 $D_{6\sim 18}$ の場合とも利用材積の増加とともに増加していくが、やがて減少に転ずる。

利用材積，利用本数，枝幹材積は D^2H （直径の二乗×樹高）から推定可能である。

文 献

- 1) 広江 勇：最新シイタケ栽培法 富民協会 東京（1952）
- 2) 久宗 莊：年中発生 高収益シイタケ栽培法 富民協会 東京（1975）
- 3) 片山佐又：技術経営 — 特殊林産 — 朝倉書店 東京（1952）
- 4) 森 喜作：シイタケの研究 森食用菌茸研究所 群馬（1963）
- 5) 日本キノコセンター：カラー版 シイタケ栽培 — 技術と経営 — 家の光協会 東京（1979）