

高齢者社会に対応した木造住宅のための栃木県産材の質的向上に関する研究

事業代表者（農学部・准教授・石栗 太）

構 成 員（農学部・教 授・飯塚和也）

1. 事業の目的・意義

栃木県は、その面積の約半分を森林が占めており、豊富な森林資源を背景に木材生産、特に木造住宅向けの製材品（柱材や梁材など）の生産量は全国でもトップクラスである。一方、「木造住宅」が今後の高齢化社会に対応するためには、より安心、安全な質の高い住宅部材が必要であり、かつ、この質の高い住宅部材を、安定的かつ長期的に地域に供給する必要がある。

本研究では、栃木県産材の材質特性の把握を通じて、高齢化社会に対応した木造住宅に用いることのできる住宅部材の質的向上を目指す。本年度は、栃木県内の同一場所に植栽された様々なスギクローンの胸高直径、ピロディン打込み深さおよび応力波伝播速度を測定し、栃木県におけるスギ材の材質における遺伝的影響を調査した。

2. 研究方法（又は事業内容）

調査地は、栃木県内のスギ見本林とした。この見本林は、1963年に25種のスギ品種、合計約450本を全国から集め、挿し木を用いて造成された。本研究では、品種あたり5本以上の個体が残存している、13品種合計111個体を調査対象とした。

対象とした個体のすべてについて、胸高直径を直径巻尺により測定した。次いで、胸高部付近の樹皮の一部を剥ぎ取り、ピロディン（パネエネルギー6J、ピン直径2.5mm、Proceq製）を用いて、打込み深さを測定した。この打込み深さは、木材の密度と負の相関関係があることが知られている。また、ピロディン打込み深さを測定後、応力波伝播速度を測定した。応力波伝播速度は、樹幹のヤング率および得られる丸太や製材品の強度特性と正の相関関係があることが知られている。応力波伝播速度は、市販の応力波伝播時間測定装置（Fakopp、Fakopp Enterprise製）を用いて、ス

タートおよびストップセンサーを地上高150cmおよび50cmの部位に設置して測定した（図1）。得られた応力波伝播時間とセンサー間の距離から応力波伝播速度を求めた。

得られたデータについて、品種を要因とした一元配置分散分析を行った。本実験で対象とした立木は、同一場所に植栽されていることから、環境的な差はほとんどないと考えることができる。そのため、一元配置の分散分析において得られた有意差は、遺伝型の違い（品種の違い）によると考えられる。

3. 事業の進捗状況

本研究では、栃木県産材の材質特性の把握を通じて、高齢化社会に対応した木造住宅に用いることのできる住宅部材の質的向上を目指している。このうち、本年度は、栃木県産材の材質特性の把握に関して、挿し木由来の品種に関する評価が終了した。

4. 事業の成果

一般に、ピロディン打込み深さは、小さい値を示す方が材密度が高い値を示し、また、応力波伝播速度は、大きい値を示す方が材のヤング率が高い値を示す傾向が認められている。そのため、安心、安全な質の高い住宅部材を生産するためには、成長形質が良好なことに加えて、ピロディン打込み深さが小さい値を示し、かつ応力波伝播速度が高い値を示す品種を選抜することが必要となる。

表1に、調査した13品種における品種ごとの胸高直径、ピロディン打込み深さおよび応力波伝播速度の平均値および標準偏差を示す。胸高直径の最小値と最大値は、20.4（品種D）および45.5cm（品種A）であった。また、ピロディン打込み深さおよび応力波伝播速度は、21.0（品種L）～26.1

表 1. 直径 (D)、ピロディン打込み深さ (Py) および応力波伝播速度 (SWV) の品種間差

品種	n	D (cm)	Py (mm)	SWV (km/s)
A	8	45.5 (8.0)	26.0 (1.6)	2.60 (0.08)
B	9	29.7 (9.8)	26.1 (1.9)	3.05 (0.21)
C	18	28.4 (5.7)	24.0 (1.7)	3.35 (0.20)
D	5	20.4 (6.0)	22.2 (1.3)	3.11 (0.21)
E	15	22.9 (4.2)	22.9 (1.3)	3.62 (0.21)
F	8	30.1 (4.1)	24.1 (1.5)	3.43 (0.22)
G	7	30.6 (6.0)	24.4 (1.5)	3.07 (0.11)
H	5	30.4 (9.2)	23.8 (2.3)	2.83 (0.21)
I	6	35.3 (7.9)	24.4 (1.6)	2.98 (0.23)
J	5	25.8 (10.0)	21.9 (1.8)	3.32 (0.24)
K	8	39.2 (8.6)	25.7 (1.7)	2.34 (0.11)
L	11	29.4 (7.1)	21.0 (2.7)	3.10 (0.24)
M	6	29.5 (6.9)	22.0 (2.2)	2.94 (0.28)
F 値		7.009	27.570	7.092
有意差		**	**	**

注) n=個体数。括弧内の数字は標準偏差を示す。F 値および有意差は、一元配置の分散分析による結果である。**は1水準で有意を示す。

mm (品種 B) および 2.34 (品種 K) ~3.62 km/s (品種 E) の範囲であった。また、品種を要因と

した一元配置の分散分析を行ったところ、いずれにおいても品種間で有意な差が認められた。先に述べたように、本研究では、同一場所に植栽された 13 品種を用いていることから、生育環境については、ほとんど同一であると考えられる。このことから、本研究で認められた有意差は、品種間の遺伝的な差異によると考えられる。すなわち、森林を造成する際に用いる品種によって、成長や材質に差異が生じる可能性が考えられる。さらに、品種別の平均値について、胸高直径とピロディン打込み深さもしくは応力波伝播速度との相関係数を求めたところ、それぞれ、0.672 および-0.751 (いずれも 1%水準で有意) であった。このことから、本研究で調査した 13 品種では、成長が良い品種では、ピロディン打込み深さが大きい値を示し、反対に応力波伝播速度は低い値を示す傾向があることが明らかとなった。従って、成長が良い品種では、材密度が低く、ヤング率が低い可能性が示唆された。このことから、今後は、品種の選抜にあたっては、成長形質のみでなく、木材性質に関連した指標も用いる必要があることが明らかとなった。

5. 今後の展望

本研究では、栃木県内の同一場所に植栽されたスギ品種間の材質特性を明らかにした。その結果、ほとんど同じ環境条件であっても、品種間で材質特性が大きく異なることを明らかにした。今後は、材質特性がどのように母樹親もしくは花粉親から遺伝するかについて調査するとともに、今後の高齢化社会に対応するための、安心、安全な質の高い住宅部材が生産できるかを確認する必要がある。

謝辞 本研究を遂行するにあたって、栃木県林業センターの皆様にご協力を頂いたことを付記して、感謝申し上げます。