

# 相対幹形と正形数に関する既存の成果の、 他の地域と樹種への転用について

梶原幹弘

MIKIHIRO KAJIHARA

On the diversion of the existing results regarding the relative stem-form  
and the normal form-factors to other districts  
and tree species

**要旨：**相対幹形と三つの正形数， $\lambda_{0.1h}$ ， $\lambda_{0.3h}$  および  $\lambda_{0.5h}$ ，に関する既存の成果がどこまで転用できるかを知るために，わが国と諸外国における過去の調査結果を用いて，それらの地域，樹種による差異を調べた。差異の検討は，地域別，樹種別の平均値と樹幹中央の相対直径， $\eta_{0.5h}$ ，に対する関係とについて行った。ここで，相対幹形は相対直径列， $\eta_{0.1h}$ ， $\eta_{0.3h}$ ， $\eta_{0.5h}$ ， $\eta_{0.7h}$ ， $\eta_{0.9h}$ ，で表した。その結果，次のような場合には誤差が数%以内であることが分った。(1) 既存の  $\eta_{0.5h}$  と相対幹形との関係を，異なる地域の同じ樹種に転用する。(2) 既存の  $\eta_{0.5h}$  と  $\lambda_{0.1h}$  および  $\lambda_{0.5h}$  との関係を，地域，樹種に係りなく転用する。(3)  $\lambda_{0.3h}$  の値は，地域，樹種， $\eta_{0.5h}$  と無関係に0.70であるとおく。これらは，既存の成果を利用することにより，他の地域や樹種の相対幹形と正形数がかなり正確に，しかも比較的広い範囲にわたって推定できることを示している。

## ま え が き

相対幹形と正形数は，幹材積の推定上きわめて有効である<sup>1)~3)</sup>。しかし，相対幹形と正形数に関する調査結果はまだあまり豊富ではないため，これらを用いて幹材積推定を実行しようとするれば，他の地域や樹種における既存の成果を転用せざるを得ない場合が多い。転用において最も問題になるのはその誤差で，それを決定するのは相対幹形と正形数の地域，樹種による差異の大きさである。これについては，わが国の樹種を中心にすでに一部報告<sup>2)~8)</sup>したが，ここでは諸外国における過去の調査結果も利用させてもらって，あらためて地域，

樹種による相対幹形と正形数の差異を調べ，それを基に既存の成果が転用できる範囲について検討したので報告する。

相対幹形は，地際から樹高の10分の1，3，5，7，9の各相対高の相対直径で構成された相対直径列， $\eta_{0.1h}$ (=1)， $\eta_{0.3h}$ ， $\eta_{0.5h}$ ， $\eta_{0.7h}$ ， $\eta_{0.9h}$ ，で表わす。正形数としては，相対幹形の変化を良く反映し，普通に用いられる相対高10分の1における正形数  $\lambda_{0.1h}$ ，相対幹形の変化に最も鈍感な相対高10分の3における正形数  $\lambda_{0.3h}$ ，およびその値が1に近くて実用的価値の高い相対高10分の5における正形数  $\lambda_{0.5h}$ ，の三つを取りあげる。

相対幹形と正形数の差異の検討は，地域別，樹

京都府立大学農学部森林経理学研究室

Laboratory of Forest Management, Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Kyoto, 606, Japan

昭和62年8月11日受理

種別の平均値ならびに樹幹中央の相対直径  $\eta_{0.5h}$  との関係について行った。相対幹形や正形数は  $\eta_{0.5h}$  と密接な関係を持ち、しかもその関係は多くの樹種で共通であるという報告<sup>9)10)</sup>がある。そうだとしたら、これは既存の成果の転用において好都合なことである。

資 料

資料は、わか国ならびに諸外国における過去の調査結果<sup>2)3)7)8)10)~18)</sup>である。これらに示された地域別、樹種別の平均相対直径列や  $\eta_{0.5h}$  に従属させて各相対直径を与えた相対直径列表を、そのまま相対幹形の資料として用いた。正形数については、 $\lambda_{0.1h}$  しか示されていない調査結果もあるので、これらについては、相対直径列を基にあらためて算出した。算出方法は次の通りである。相対直径から得られる五つの相対半径の位置を通る5次多項式として相対幹曲線式を求め、これの回転体体積

から  $\lambda_{0.1h}$ ,  $\lambda_{0.3h}$  および  $\lambda_{0.5h}$  の各正形数を計算<sup>19)</sup>した。

地域、樹種による相対幹形と正形数の差異

1. 平均相対幹形と平均正形数

Table 1 は密度管理状態が異なる日本の各地域のスギについて、Table 2 は日本、ドイツおよびロシアの各樹種について、平均相対幹形と平均正形数を示したものである。相対幹形は生育段階によって変化し、初期には幹全体が急速に膨らみを増すが、やがて一定で推移する安定状態に達し、その後根張りの増大に伴い幹の下部より膨らみが漸減し始める<sup>20)21)</sup>。日本の樹種については、平均樹高で12~13m以上という相対幹形が安定した段階に限定して平均値を示してある。ドイツとロシアのものでは資料木の生育段階や大きさが不明であるが、生育段階初期の小さい木がそう多量に含まれていることはまずないであろうから、比較の対

Table 1. Average relative stem-form and normal form-factors for Japanese cedar in different districts.<sup>7)</sup>

District	Density-control	Relative stem-form					Normal form-factors		
		$\eta_{0.1h}$	$\eta_{0.3h}$	$\eta_{0.5h}$	$\eta_{0.7h}$	$\eta_{0.9h}$	$\lambda_{0.1h}$	$\lambda_{0.3h}$	$\lambda_{0.5h}$
Kitayama, Kyoto Pref.	Very high	1.000	0.900	0.788	0.619	0.283	0.580	0.716	0.934
Yoshino, Nara Pref.	High	1.000	0.854	0.729	0.548	0.244	0.530	0.727	0.999
South Nara Pref.	Moderate	1.000	0.852	0.715	0.522	0.236	0.521	0.718	1.019
Yamaguni, Kyoto Pref.	Moderate	1.000	0.866	0.723	0.535	0.222	0.523	0.697	1.001
Kusu, Ohita Pref.	Moderate	1.000	0.829	0.674	0.511	—	0.493	0.719	1.088
Obi, Miyazaki Pref.	Low	1.000	0.811	0.645	0.446	0.172	0.467	0.708	1.123

Table 2. Average relative stem-form and normal form-factors for different tree species in some countries.

Country	Tree species	Relative stem-form					Normal form-factors		
		$\eta_{0.1h}$	$\eta_{0.3h}$	$\eta_{0.5h}$	$\eta_{0.7h}$	$\eta_{0.9h}$	$\lambda_{0.1h}$	$\lambda_{0.3h}$	$\lambda_{0.5h}$
Japan <sup>2)</sup>	Cedar	1.000	0.853	0.724	0.538	0.241	0.527	0.724	1.005
	Cypress	1.000	0.862	0.730	0.518	0.184	0.519	0.698	0.973
	Pine	1.000	0.820	0.692	0.499	0.180	0.492	0.732	1.027
	Larch	1.000	0.857	0.696	0.467	0.155	0.494	0.673	1.020
Germany <sup>15)</sup>	Spruce	1.000	0.883	0.754	0.575	0.277	0.556	0.713	0.977
	Pine	1.000	0.852	0.723	0.559	0.255	0.528	0.728	1.011
	Beech	1.000	0.878	0.740	0.503	0.167	0.524	0.679	0.956
	Oak	1.000	0.876	0.745	0.521	0.171	0.526	0.686	0.948
Russia <sup>16)</sup>	Spruce	1.000	0.892	0.762	0.564	0.283	0.564	0.709	0.971
	Pine	1.000	0.844	0.718	0.554	0.250	0.523	0.735	1.015
	Oak	1.000	0.836	0.672	0.409	0.120	0.476	0.682	1.055
	Birch	1.000	0.823	0.659	0.423	0.122	0.466	0.688	1.073
	Ash	1.000	0.835	0.698	0.464	0.128	0.488	0.700	1.002
	Common alder	1.000	0.855	0.726	0.516	0.170	0.513	0.701	0.972
	Aspen	1.000	0.874	0.754	0.543	0.211	0.540	0.707	0.950

象としてさほど適正さを欠くことはないと思われる。なお、Table 2の日本のスギとヒノキは同じ地域、アカマツとカラマツはそれぞれこれらとは別の地域のものである。ドイツとロシアの各樹種における地域の異同は不明である。

Table 1に示す地域間と、Table 2に示す三つの国のものを込みにした全ての樹種間について、相対直径ごとに最大値と最小値の差をとり、これの平均的な相対直径の値に対する百分率として各相対直径の差異の範囲を求めた。その結果によると、地域間と樹種間における差異の範囲にはほとんど違いがなく、ほぼ $\eta_{0.3h}$ で10%、 $\eta_{0.5h}$ で15~20%、 $\eta_{0.7h}$ で30~35%、 $\eta_{0.9h}$ で60~80%となった。これらの値が示すように、地域間、樹種間のいずれにおいても平均相対幹形の差異はかなり大きい。なお、Table 1とTable 2を対比してもらえば分かるように、地域間と樹種間とでは平均相対幹形の差異の現われ方に違いがある。前者ではある相対直径の大きいものは他の相対直径も大きい、後者では相対直径によって大小関係が逆転しているものがある。

どの正形数も相対幹形より一意的に定まるが、相対幹形の膨らみが増すにつれての各正形数の動きは異なり、 $\lambda_{0.1h}$ は増加、 $\lambda_{0.5h}$ は減少するが、 $\lambda_{0.3h}$ はほぼ一定値を保つ<sup>6)8)22)</sup>。このような $\lambda_{0.3h}$ の相対幹形の変化に対する鈍感さは、Table 1, 2にも現われている。すなわち、先と同様にして地域間ならびに樹種間における各正形数の差異の範囲を求めると、 $\lambda_{0.1}$ と $\lambda_{0.5h}$ では共に同じくほぼ20%となったのに対して、 $\lambda_{0.3h}$ では5~10%とその半分以下となった。また、総じて $\lambda_{0.3h} \doteq 0.70$ 、 $\lambda_{0.5h} \doteq 1.00$ であることを先に報告<sup>3)6)</sup>したが、これらの値に対するTable 1, 2の実例でのズレを見ると、 $\lambda_{0.3h}$ では全てが±5%以内であるのに、 $\lambda_{0.5h}$ では10%以上のズレを示す例もあり、±5%以内であるのは21例中15例である。これらの結果が示すように、 $\lambda_{0.3h}$ では $\lambda_{0.1h}$ と $\lambda_{0.5h}$ に比べて地域間、樹種間における差異がかなり小さい。

## 2. 樹幹中央の相対直径との関係

Fig. 1は日本のスギとドイツのトウヒの異なる地域のものについて、Fig. 2は日本とドイツの各樹種について、Fig. 3は異なる国のモミ属とマツ属の樹種について、樹幹中央の相対直径 $\eta_{0.5h}$ と相対幹形ならびに正形数との関係を示したものである。なお、Fig. 1に示す大分のスギでは $\eta_{0.9h}$ は求められていない。また、ドイツ南部のトウヒにつ

いては二つの異なる資料による結果があり、AはALTHERR-PRODAN、BはPRODANによるものである。Fig. 2に示す日本の各樹種では、Table 2の場合と同じ地域が対象となっている。また、ドイツのトウヒとモミは南部、マツとブナは中・北部の地域のものである。Fig. 3に示すインドのモミは*Abies pindrow*、アメリカのマツは南部地域のロングリーフ・パインとスラッシュ・パインである。また、ドイツのマツについては、中・北部と南部の二つの地域のもを示してある。

Fig. 1~3の左図に見られるように、 $\eta_{0.5h}$ と相対幹形との関係で地域、樹種による差異を示すのは、 $\eta_{0.3h}$ 、 $\eta_{0.7h}$ および $\eta_{0.9h}$ の三つの相対直径だけで、梢端寄りの $\eta_{0.7h}$ と $\eta_{0.9h}$ では $\eta_{0.3h}$ におけるよりもその差異が大きい。そして、Fig. 2とFig. 3を対比してもらえば分かるように、国が違い、種が異なれば、同属のものだからといって異属のものに比べて樹種間における差異が小さくなるわけではない。ドイツの中・北部のトウヒはやや特異な状態にあるが、全体的にはFig. 1の地域間における差異がFig. 2, Fig. 3の樹種間におけるものよりも小さい。各相対直径の地域間、樹種間における差異は $\eta_{0.5h}$ の値とともに多少変わるが、 $\eta_{0.5h}$ の範囲のほぼ中央に当る $\eta_{0.5h} = 0.700$ の位置について、先と同様の方法でFig. 1の地域間における差異の範囲を求めると、ほぼ $\eta_{0.3h}$ で1%、 $\eta_{0.7h}$ と $\eta_{0.9h}$ では等しく4~8%となった。一方、Fig. 2, Fig. 3の樹種間におけるそれは、ほぼ $\eta_{0.3h}$ で3%、 $\eta_{0.7h}$ で7~12%、 $\eta_{0.9h}$ で20~30%となった。これらは、前述した平均相対幹形の地域間、樹種間における差異の範囲に比べると、著しく小さい。なお、ここで地域間における差異が樹種間におけるものよりも小さくなったことには、両者の間における前述のような平均相対幹形の差異の現われ方の違いが関係していると推察される。

$\eta_{0.5h}$ は相対幹形の有効な指標であるため、前述したような相対幹形の変化に伴う各正形数の動きの違いが、Fig. 1~3の右図にも現われている。すなわち、 $\eta_{0.5h}$ と共に $\lambda_{0.1h}$ は増加、 $\lambda_{0.5h}$ は減少を示すが、 $\lambda_{0.3h}$ は $\eta_{0.5h}$ と無関係にほぼ一定値を保っている。この状態は、 $\lambda_{0.1h}$ と $\lambda_{0.5h}$ の推定において $\eta_{0.5h}$ は有効に働くが、 $\lambda_{0.3h}$ の場合には無効であることを示している。そして、地域間における差異が樹種間におけるものよりも小さいことは先の相対幹形の場合と同様であるが、その格差は相対幹形の場合よりも少なくなっている。また、地域間、樹種

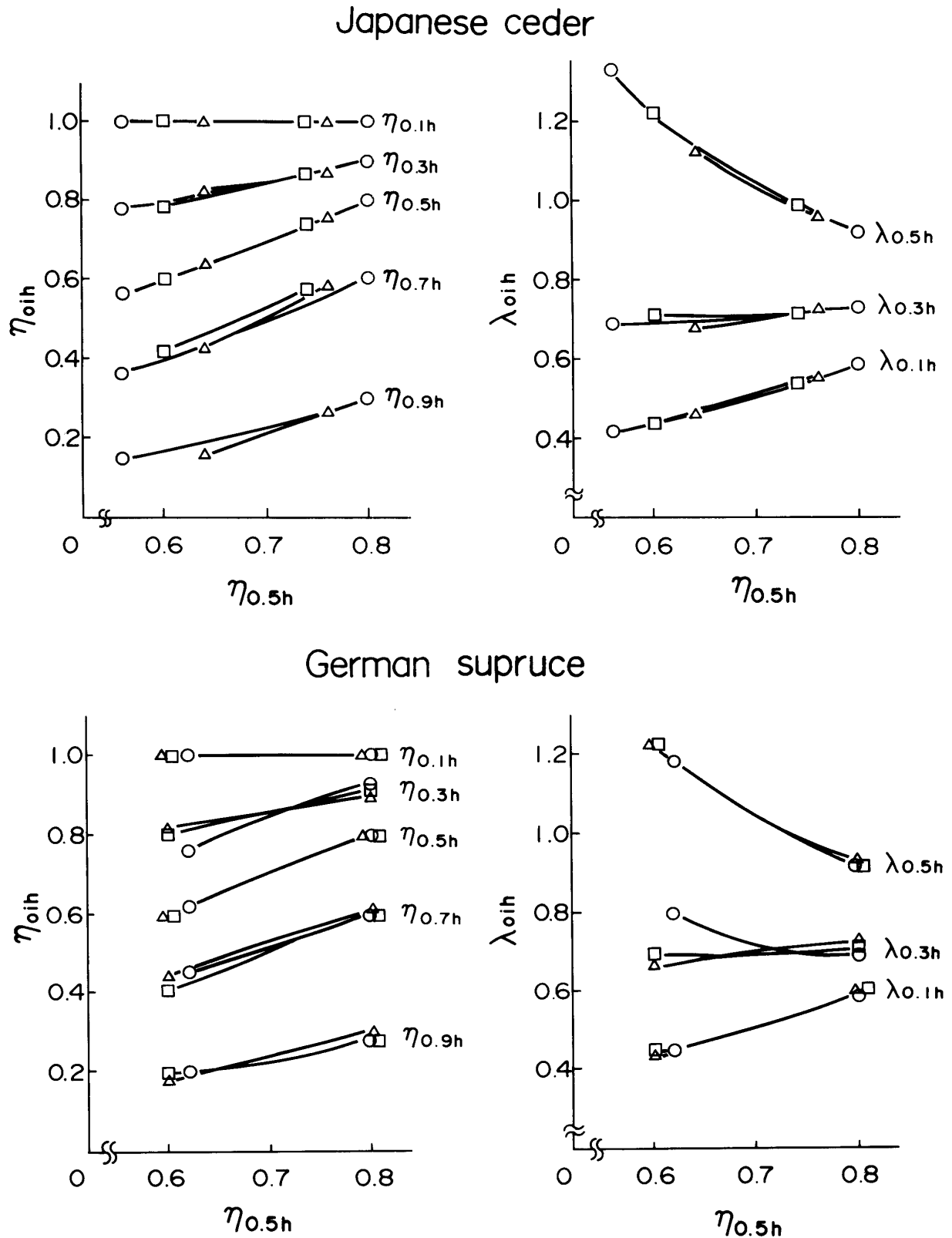


Fig. 1. Relationships between  $\eta_{0.5h}$ , and the relative stem-form and the normal form-factors for the same tree species in different districts.

Japanese cedar : ○ Akita<sup>11)</sup>, △ Nara<sup>8)</sup>, □ Ohita<sup>12)</sup>

German spruce : ○ Middle and north Germany<sup>13)</sup>, △ South Germany A<sup>10)</sup>,  
□ South Germany B<sup>10)</sup>

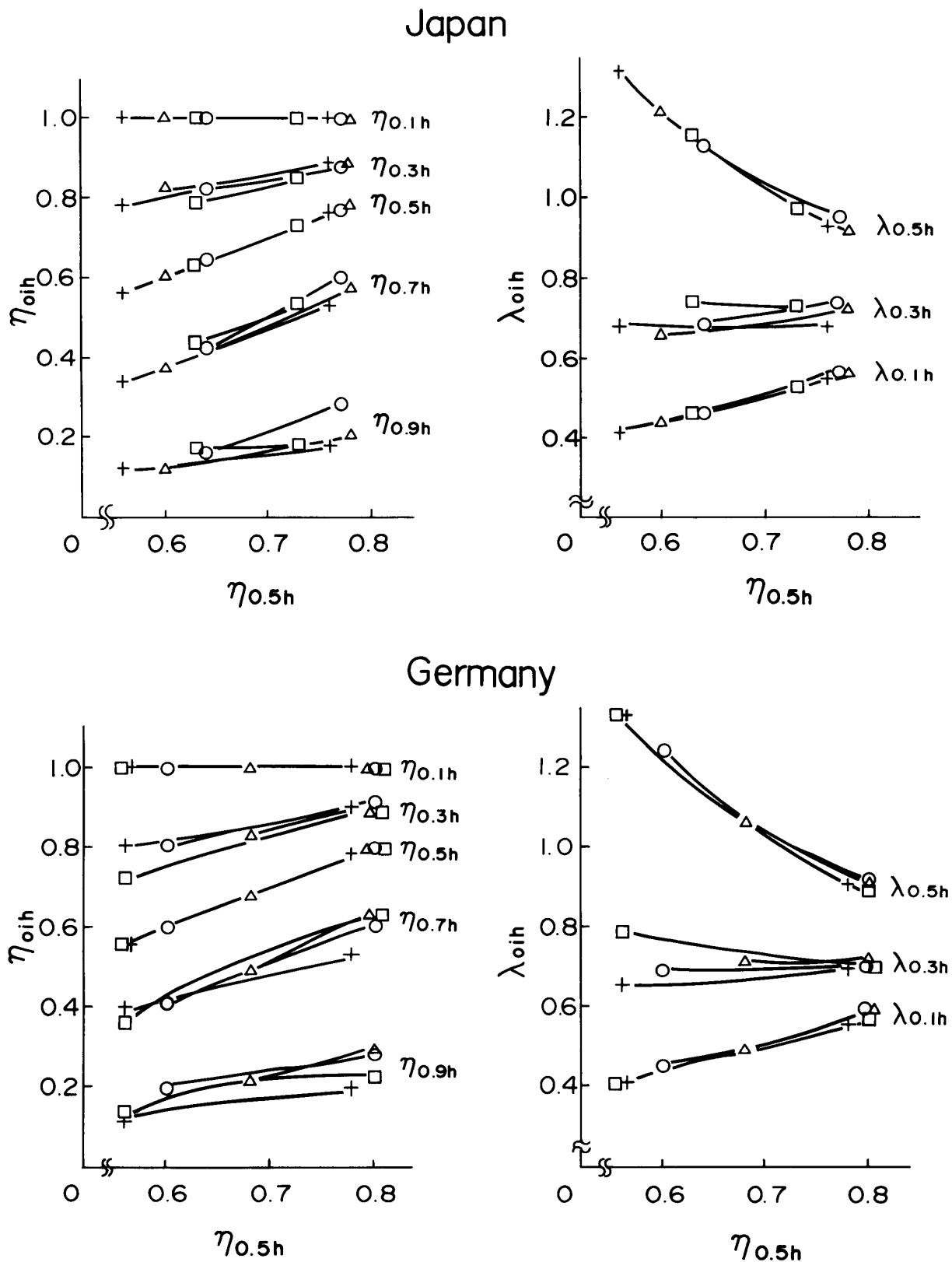


Fig. 2. Relationships between  $\eta_{0.5h}$ , and the relative stem-form and the normal form-factors for different tree species in the same country.

Japan :  $\circ$  Cedar<sup>8)</sup>,  $\triangle$  Cypress<sup>8)</sup>,  $\square$  Pine<sup>8)</sup>,  $+$  Larch<sup>8)</sup>

Germany :  $\circ$  Spruce<sup>10)</sup>,  $\triangle$  Fir<sup>14)</sup>,  $\square$  Pine<sup>13)</sup>,  $+$  Beech<sup>13)</sup>

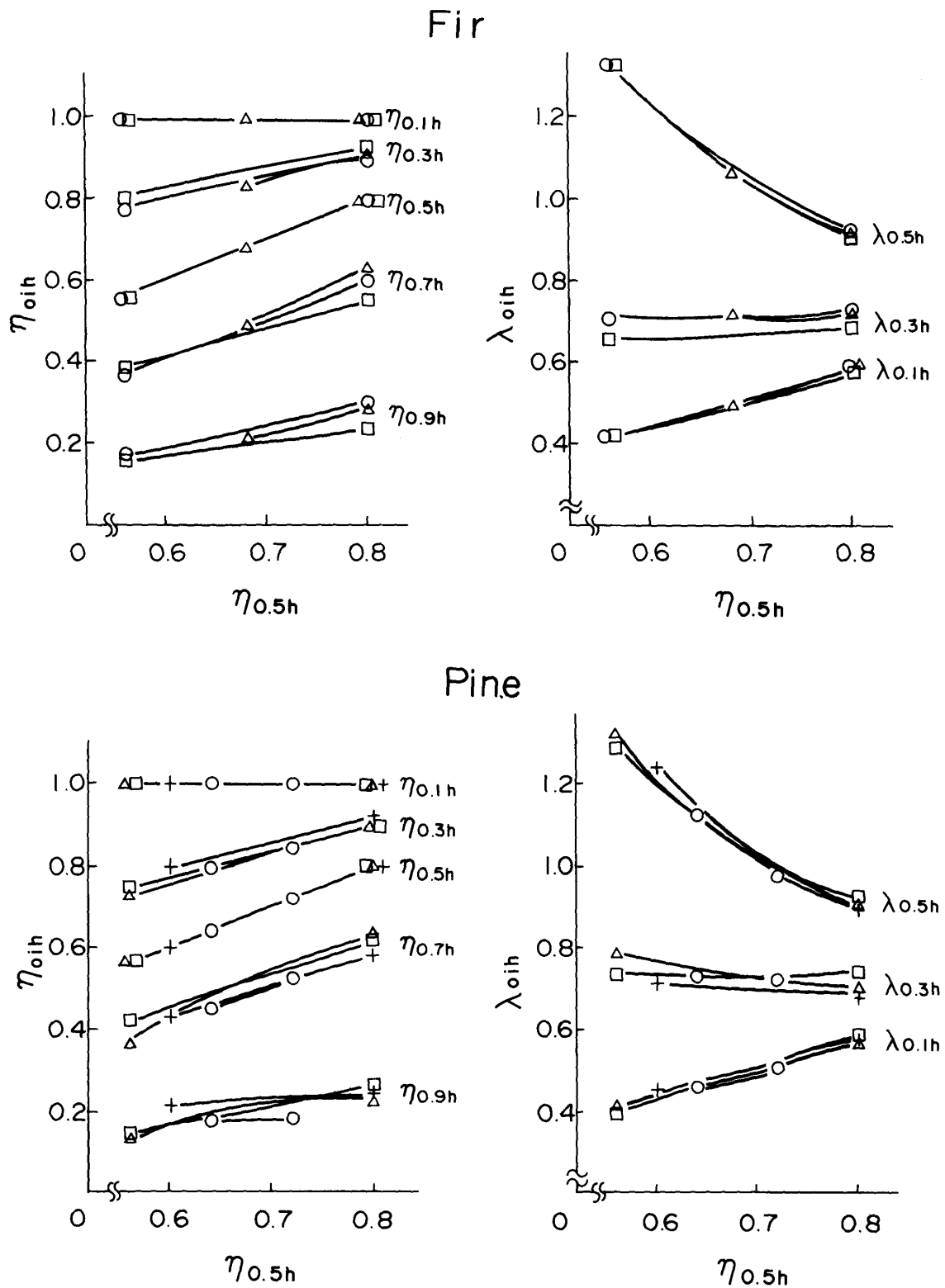


Fig. 3. Relationships between  $\eta_{0.5h}$ , and the relative stem-form and the normal form-factors for the same genus in different countries.

Fir : ○ Japan<sup>11)</sup>, △ Germany<sup>14)</sup>, □ India<sup>18)</sup>

Pine : ○ Japan<sup>8)</sup>, △ Middle and north Germany<sup>13)</sup>, □ South Germany<sup>10)</sup>,  
+ America<sup>17)</sup>

間のいずれにおいても、 $\lambda_{0.1h}$  と  $\lambda_{0.5h}$  よりも  $\lambda_{0.3h}$  の差異の方が大きい。先と同様に  $\eta_{0.5h}=0.700$  における差異の範囲を求めると、地域間におけるものが  $\lambda_{0.1h}$  と  $\lambda_{0.5h}$  では等しくほぼ1%、 $\lambda_{0.3h}$  では2~3%、樹種間におけるものが  $\lambda_{0.1h}$  と  $\lambda_{0.5h}$  では等しく2~3%、 $\lambda_{0.3h}$  では5~10%となった。これらを前述した平均正形数のそれと比べると、 $\lambda_{0.1h}$  と  $\lambda_{0.5h}$  では著しく小さくなっているが、 $\lambda_{0.3h}$  では地域間におけるものが小さくなっただけで、樹種間におけるものには変りがない。なお、Fig. 1~3からすると、 $\eta_{0.7h}$  や  $\eta_{0.9h}$  といった梢端寄りの部分では相対幹形にある程度の差がみられても、正形数はほとんど違いを示していないが、こうなるメカニズムについては先に報告<sup>19)</sup>した。また、相対幹形の変化に鈍感な  $\lambda_{0.3h}$  の方が  $\lambda_{0.1h}$  と  $\lambda_{0.5h}$  よりも大きな差異を示しているが、これは  $\eta_{0.5h}$  と対応させたことに起因するこの関係特有の現象<sup>8)</sup>で、 $\eta_{0.5h}$  ではなく  $\eta_{0.3h}$  に対応させれば  $\lambda_{0.3h}$  の差異は  $\lambda_{0.1h}$  と同等に小さくなり、一方  $\lambda_{0.5h}$  の差異はこれらよりも大きくなるはずである。

#### 既存の成果の転用

これまでに明らかにした相対幹形と正形数の地域、樹種による差異の範囲は、そのまま既存の成果を他の地域、樹種に転用した時の最大誤差を示す。転用の可否はその場合に生ずる誤差の大きさを基に判断されることになるが、誤差の許容限度について一般的な基準があるわけではない。林木計測の分野では数%程度の誤差は止むを得ないものとして許されることが多いので、いま誤差の許容限度を数%とおくと、既存の成果は次のように転用してよいことになる。

相対幹形の推定において、どの相対直径でも誤差が数%以内となるのは既存の  $\eta_{0.5h}$  と相対幹形との関係を異なる地域の同じ樹種に転用した場合に限られる。正形数の推定においては、正形数の種類によって事情が異なる。 $\lambda_{0.1h}$  と  $\lambda_{0.5h}$  では、既存の  $\eta_{0.5h}$  との関係を地域、樹種のいずれにも無関係に転用してよい。一方、 $\lambda_{0.3h}$  では、相対幹形の場合と同様に、他地域の同じ樹種に限り既存の  $\eta_{0.5h}$  との関係が転用できるという状態である。しかし、前述のように  $\lambda_{0.3h}$  の推定では  $\eta_{0.5h}$  は無効であり、しかも  $\lambda_{0.3h}$  の平均値は地域、樹種に係りなく0.70とにおいてもその誤差は5%以内である。したがって、 $\lambda_{0.3h}$  については、 $\eta_{0.5h}$  との関係を利用するのではなく、地域、樹種、 $\eta_{0.5h}$  とは一切関係なく

その値は常に一定で、0.70であるとにおいて十分であり、この方が実用的にも便利である。なお、ここでの判断からすると、 $\eta_{0.5h}$  と相対幹形との関係は樹種によって異なるという形になる。これは多くの樹種で共通とした過去の報告<sup>9)10)</sup>と一見くい違ふようであるが、両者の間では差異の判断基準や対象樹種の相違もあり、ここでのわか断定はできない。

#### む す び

わが国ではスギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツ、モミ、ツガについて既存の成果<sup>8)11)</sup>があるが、ここで得た結果からすると、これらの成果の転用によって他の地域、樹種の相対幹形と正形数がかなり正確に、しかも比較的広い範囲にわたって推定できることになる。また、 $\lambda_{0.3h} \doteq 0.70$  が諸外国の多くの樹種でも成立することが明らかになったが、これは先に提案<sup>3)</sup>した  $\lambda_{0.3h}$  を用いたビッターリッヒ法に基づく林分材積推定法の普遍性を高める結果である。

ここで得た結果をより確実なものにし、また相対幹形と正形数に基づく幹材積推定をより正確に、より広範囲で実行できるようにするためには、もっと多くの地域と樹種について相対幹形と正形数の実態を知る必要がある。このような方向で、一層研究結果を積み重ねることが望まれる。

#### 引用文献

- 1) 梶原幹弘(1974)：相対幹形による林分の全幹材積ならびに利用材積の推定について，日林誌，56，353-360.
- 2) ———(1987)：相対幹形とその幹材積推定への利用に関する研究(VIII) 相対幹形に基づく立木材積表と細り表の作成，同上，69，1-9.
- 3) ———(1987)：同上(IX) ビッターリッヒ法による林分材積推定における正形数の利用，同上，69，171-178.
- 4) ———(1972)：スギ同齡林における相対幹曲線の変動について，同上，54，340-345.
- 5) ———(1973)：スギの相対幹曲線について，同上，55，63-70.
- 6) ———(1974)：正形数に関する二・三の考察，同上，56，20-24.
- 7) ———(1984)：相対幹形とその幹材積推定への利用に関する研究(VI) 密度管理状態の

- 異なるスギの同齡林の相対幹形と正形数，同上，**66**，368-374.
- 8) ————(未定)：同上(X) 樹幹中央の相対直径に基づく相対幹形と正形数の推定，同上(投稿中)
- 9) PRODAN, M.(1944)：Statistische und mechanische Untersuchungen über die Schaftform, Forstw. Cbl., **63**, 102-114.
- 10) ————(1965)：“Holzmesslehre”, Sauerländer's Verlag., Frankfurt, p. 644.
- 11) TOZAWA, M.(1929)：Inhalt des stehenden Stammes und die ganzen Bestandes unter spezieller Berücksichtigung der japanischen Holzarten, Mitt. Forstl. VersAnst. in Keijo, Chosen, Japan, **9**, 1-66.
- 12) 梶原幹弘(1984)：相対幹形とその幹材積推定への利用に関する研究(V) 大分のスギ同齡林における相対幹形と正形数，日林誌，**66**，268-274.
- 13) DITTMAR, O.(1958)：Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen der HOHENADLSchen Schaftholzformzahl  $\lambda_{0.9}$ , dem echten Formquotienten  $\eta_{0.5}$  und echter Ausbauchungsreihe in mittel- und nordost-deutschen Waldbeständen, Arch. Forstw., **7**, 1-26.
- 14) ALTHERR, E.(1963)：Untersuchungen über Schaftform, Berindung und Sortenanfall bei der Weißtanne, Allg. Forst- u. Jagdztg., **134**, 111-122.
- 15) SCHÖPFER, W. (1967)：Sortenrechen-schieber für durchschnittliche Formverhältnisse, Allg. Forst- u. Jagdztg., **138**, 1-13.
- 16) ANUCHIN, N.P.(1970)：“Forest mensuration”, Israel program for scientific translations, Jerusalem, p. 454.
- 17) ENGHARDT, H.(1970)：Schaftformuntersuchungen—Anwendung europäischer Ergebnisse auf nordamerikanische Meßverfahren, Diss. Freiburg Univ., p. 115.
- 18) LOMBA, P. (1971)：Schaftformuntersuchungen bei der Baumart *Abies pindrow*, Diss. Freiburg Univ., p. 94.
- 19) 梶原幹弘(1983)：相対幹形とその幹材積推定への利用に関する研究(III) 同齡林のスギでの相対幹形といくつかの正形数の変化，日林誌，**65**，382-387.
- 20) ————(1983)：同上(I) 相対幹形変化のメカニズムと動向，同上，**65**，82-88.
- 21) NAGEL, D.(1969)：Untersuchungen über die Formentwicklung des Fichtenschaftes, Allg. Forst- u. Jagdztg., **140**, 34-42.
- 22) 梶原幹弘(1983)：相対幹形とその幹材積推定への利用に関する研究(II) 正形数変化のメカニズムと動向，日林誌，**65**，201-206.

### Summary

In order to know how far the existing results regarding the relative stem-form and three normal form-factors,  $\lambda_{0.1h}$ ,  $\lambda_{0.3h}$  and  $\lambda_{0.5h}$ , can be diverted, their differences among districts or tree species were examined by using the bygone research results in Japan and foreign countries. The examinations were done on their averages and their relationships to the relative diameter at the middle of the stem,  $\eta_{0.5h}$ , for each district and tree species. The relative stem-form was expressed by a series of relative diameters,  $\eta_{0.1h}$ ,  $\eta_{0.3h}$ ,  $\eta_{0.5h}$ ,  $\eta_{0.7h}$ ,  $\eta_{0.9h}$ . It became clear that the errors are within several percentage points

in the following cases :(1) The existing relationships between  $\eta_{0.5h}$  and the relative stem-form are diverted to the same tree species in different districts. (2) The existing relationships between  $\eta_{0.5h}$ , and both  $\lambda_{0.1h}$  and  $\lambda_{0.5h}$  are diverted regardless of district and tree species. (3) The value of  $\lambda_{0.3h}$  is set to be 0.70 without reference to district, tree species and  $\eta_{0.5h}$ . These findings show that the existing results can be applied to estimate the relative stem-form and the normal form-factors in other districts and tree species with fair accuracy and, also, over comparatively wide range.