

広島県内民有スギ・ヒノキ林の現況 —森林吸収源データ緊急整備事業調査結果から—

時光博史・川元満夫

時光博史・川元満夫：広島県内民有スギ・ヒノキ林の現況～森林吸収源データ緊急整備事業調査結果から～、
広総研林技セ研報40：19～26、2008

広島県内民有スギ、ヒノキ林14万haから抽出した21年生以上の363標準区調査結果について、30年生前後、50年生前後、70年生前後、90年生前後の4つの林齢区分によって示した。最も高い90年生前後の林齢区分では調査項目のうち平均幹材積とha当たり本数が標準区によって大きく異なり、平均幹材積はスギ標準区ではほぼ0.4～2m³、ヒノキ標準区ではほぼ0.3～1.2m³の範囲にあった。樹高、平均胸高直径、胸高断面積合計、幹材積合計、ha当たり本数などとともに、平均幹材積が高齢林の育成や木材生産のための林分指標として有用と思われた。

[キーワード] 平均幹材積、ヒノキ林、林齢区分、スギ林、収穫表

1 はじめに

広島県農林水産部林業振興室によると平成19年(2007年)に県森林面積61万haの92%を占める民有林において、民有スギ・ヒノキ林はその4分の1に当たる14万haであり、これは木材を生産する目的で植林された針葉樹人工林である。また昭和35年の1960年世界農林業センサスによると県内民有林に針葉樹人工林は5万haあった。したがって47年間に差し引き9万ha以上のスギ・ヒノキ林が増加している。

また、県内のスギ、ヒノキ林の成長については、立地による40年生の成長予測¹⁾が可能となっている。40年生を超える林齢については5年おきの林分状況を示した収穫予想表が現在利用できる。しかし、この収穫予想表は他県の同じ林齢の値と比べて低めの数値²⁾となる傾向があり、40年生を超えて数十年後の高齢林の成長を予測する資料とするためには、林分現況との比較による検討が必要である。更に、この検討を行うことが可能な林分現況の調査は収穫の機会などに行われているが、多くは公表されないうえに、公表された資料も立地等関連情報が共通してはいない。

一方、県では平成15～17年度に国の委託を受けて森林吸収源データ緊急整備事業を行い、統一的な方法によって県内民有スギ、ヒノキ林多数の調査結果が得られている。この結果は独立行政法人森林総合研究所に

おいて他の都道府県の調査結果とともに京都議定書に対応する基礎数値を得るために用いられたが、調査結果の詳細についてはまだ公表されていない。これはスギ、ヒノキ林の現況を知ることができる有用な資料であるので県内の調査結果について調査直後の調査原票もとに整理して、その一部をここに示すこととする。

2 調査対象

2.1 標準区

広島県内の民有スギ、ヒノキ林を調査対象として調査対象林分が選定され、現地到達後に調査対象木が50本以上調査できる標準区を設定して毎木調査等が行われた。

調査された標準区の面積と、調査対象の県内民有林面積は、スギを表1に、ヒノキを表2に示した。

- ・スギ林は標準区245、ヒノキ林は標準区251が調査された
- ・1標準区的面積は平均400m²となった
- ・標準区面積全体の樹種別民有林面積に占める割合はスギ林48千haの0.02%、ヒノキ林93千haの0.01%であった
- ・調査内容は、標準区内の立木の樹種、樹高、胸高直径、本数、調査林分、標準区の属性等であった。

表1 スギ林の標準区と民有スギ林面積

林 齢	標準区 数	標準区 面積(ha)	スギ林面積 (ha)H.15.4.1.
1~20年生	57	1.57	1,898
21~40年生	43	1.64	24,839
41~60年生	50	2.14	17,201
61~80年生	49	2.47	3,218
81年生以上	46	2.64	1,185
合計	245	10.47	48,341

表2 ヒノキ林の標準区と民有ヒノキ林面積

林 齢	標準区 数	標準区 面積(ha)	ヒノキ林面積 (ha)H.15.4.1.
1~20年生	76	1.95	32,203
21~40年生	63	2.26	48,586
41~60年生	52	2.05	8,327
61~80年生	30	1.33	3,253
81年生以上	30	1.68	575
合計	251	9.27	92,945

2. 2 対象林齢

調査結果の集計は20年生以下の標準区を除いた21年生以上の標準区について行った。これは10~15年生までは草本類が木本と競争状態³⁾にあり、スギ、ヒノキ林の性質が示されているとはいえないためである。21年生以上の標準区は、スギ林188、ヒノキ林175であった。また21年生以上の標準区は林齢によって20年毎に4区分した。更に20年ごとの林齢区分は、ほぼ中央の林齢1つを用いて次のように呼んだ。

1~20年生：10年生前後

21~40年生：30年生前後

41~60年生：50年生前後

61~80年生：70年生前後

81年生以上：90年生前後

なお90年生前後の林齢区分について、スギ46標準区の平均林齢は93、ヒノキ30標準区の平均林齢は88であった。

2. 3 標準区の属性

2. 3. 1 斜面方位

標準区の斜面方位を表3に示した。スギ林の標準区は北斜面に19%と多く、東斜面と北西斜面の各15%がこれに次いだ。ヒノキ林の標準区は北東斜面に20%と多く、西、北西斜面各15%がこれに次いだ。

2. 3. 2 局所地形

標準区の局所地形を表4に示した。スギ林、ヒノキ林ともに山腹平衡斜面が全体の3分の1と多く、次に山

腹凹斜面、山腹凸斜面の順であった。

表3 標準区の斜面方位 (21年生以上)

区分	スギ林	ヒノキ林
北	19%	14%
北東	13%	20%
東	15%	8%
南東	10%	10%
南	9%	8%
南西	9%	9%
西	10%	15%
北西	15%	15%
平坦	1%	1%
合計	100%	100%

表4 標準区の局所地形 (21年生以上)

区分	スギ林	ヒノキ林
尾根及び山頂	8%	8%
山腹凸斜面	21%	17%
山腹凹斜面	23%	23%
山腹平衡斜面	34%	35%
山脚侵食面	9%	11%
山脚堆積面	3%	4%
扇状地	2%	1%
台地	0%	1%
合計	100%	100%

2. 3. 3 標高と傾斜

標準区の標高と傾斜の平均値を表5に示した。スギの標準区は林齢区分が若い標準区ほど標高が高く、傾斜はゆるい傾向があった。ヒノキでは標高が70年生前後で平均520mと高く、若くなるほど低いというスギとは逆の傾向がみられ、傾斜は50年生前後で平均26度とゆるかった。

表5 標準区の標高と傾斜

区 分	標高(m)		傾斜(度)	
	スギ林	ヒノキ林	スギ林	ヒノキ林
30年生前後	537	414	26	28
50年生前後	506	458	26	26
70年生前後	491	520	29	29
90年生前後	484	434	30	30
21年生以上	504	448	28	28

3 調査結果表示方法

標準区についての調査結果は、次の項目を示した。

- ・ ha当たり本数
- ・ 上層樹高；ha当たり上位250本の樹高を平均した
- ・ 平均胸高直径
- ・ 平均幹材積
- ・ 胸高直径合計
- ・ 胸高断面積合計

- ・ 幹材積合計
- ・ 胸高直径の変動係数；胸高直径の標準偏差を平均胸高直径で除した
- ・ 相対幹距；ha当たり本数Nによって算出した平均的な樹幹間の距離 $100/N^{0.5}$ の平均樹高hとの比 $100^2/h N^{0.5}$
- ・ 混交率；胸高断面積による他樹種の割合

また立木の成長は、林齢、地位、本数密度によって異なる¹⁾。ある林分の地位は立地によって定まり、ある林齢の本数密度は保育形式によって定まる。したがって、調査結果はこの3要素によって示すことが望ましい。しかし3要素のうち立地の属性区分には多くの組み合わせが生じて、それぞれに十分な調査数が得られているとはいえなかった。更に標準区には無間伐林が多く間伐等保育が正常に行われているとはいえないので保育形式による区分を行うことが困難であった。このため、調査結果は林齢区分のみによって示した。

更に調査結果によって示されるスギ、ヒノキ林の姿は、今後の保育の実施によって本数密度や胸高直径、林分材積などが大きく変動するものである。そのように変動する性質のある1時点の平均値を林齢区分による調査結果の代表値として示すと、現況を示したことにはなるが、その時点の偏りを示したことにもなり、将来の参考資料として適切なものではない。

そこで、林齢による標準区4区分の中で、それぞれ林齢区分を代表する5つの値を示した。代表する値とは、同じ林齢区分の標準区の測定値について測定値が小さい順に並べて、全体の10%、30%、50%、70%、90%の順位にある標準区の値である。これは一般的にはパーセンタイル値と呼ばれるが、本報告では、これを短い言葉として、次のようにそれぞれの代表値を小、やや小、中、やや大、大の値と呼んだ。

- 10パーセンタイル値：小の値
- 30パーセンタイル値：やや小の値
- 50パーセンタイル値：中の値
- 70パーセンタイル値：やや大の値
- 90パーセンタイル値：大の値

4 調査結果

4.1 スギ林

4.1.1 ha当たり本数

スギ標準区の林齢区分別のha当たり本数を図1に

示した。ha当たり本数は1,000本を中心として幅があり、大の値は小の値の2.5~3.5倍であり、30年生前後を除いて大の値と小の値の差は872~1,018本と近似していた。90年生前後でha当たり本数は、ほぼ400~1,300本の範囲にあり、大の値は小の値の3.5倍であった。

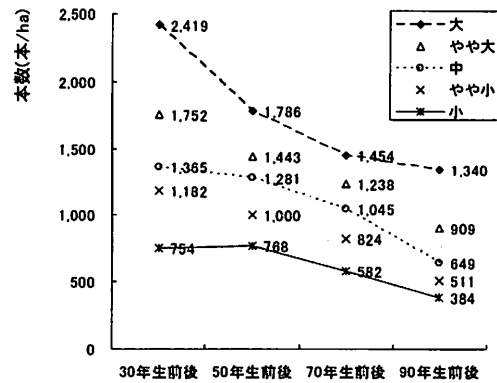


図1 スギ標準区のha当たり本数

4.1.2 上層樹高

スギ標準区の林齢区分別の上層樹高を図2に示した。上層樹高は25mを中心として幅があり、大の値と小の値の差は12~16mであった。30年生前後を除くと、ほぼ20~35mの範囲にあった。90年生前後では、大の値は小の値の1.7倍であった。

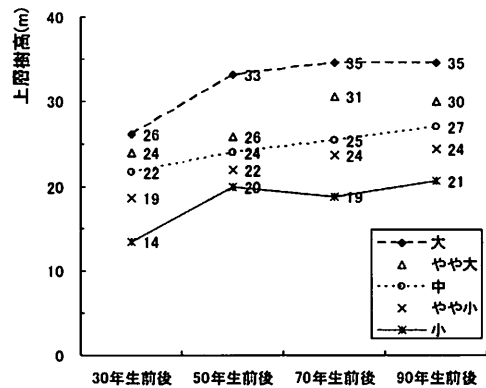


図2 スギ標準区の上層樹高

4.1.3 平均胸高直径

スギ標準区の林齢区分別の平均胸高直径を図3に示した。平均胸高直径は25~30cmを中心として幅があり、大の値は小の値の1.5~2.0倍であった。90年生前後で平均胸高直径は、ほぼ22~45cmの範囲にあり、大の値は小の値の2.0倍であった。

4.1.4 平均幹材積

スギ標準区の林齢区分別の平均幹材積を図4に示した。平均幹材積は林齢区分によって大きく異なり、大の値は小の値のほぼ2.7~5.0倍であった。90年生前後

で平均幹材積は、ほぼ0.4m³~2 m³の範囲にあり、大の値は小の値の5倍であった。

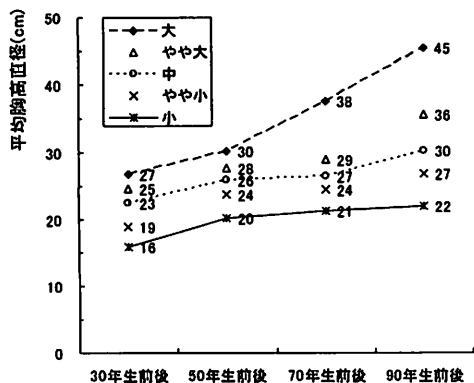


図3 スギ標準区の平均胸高直径

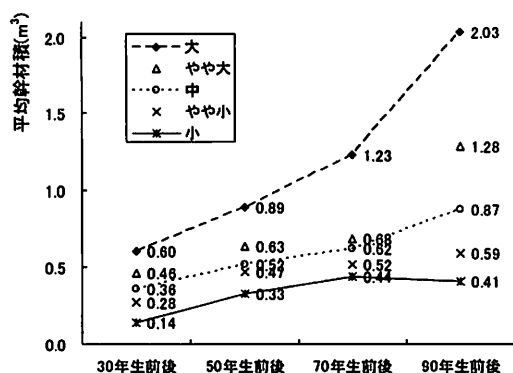


図4 スギ標準区の平均幹材積

4. 1. 5 胸高直径合計

スギ標準区の林齢区別の胸高直径合計を図5に示した。胸高直径合計は300m/haを中心として幅があり、大の値と小の値の差は183~241m/haであった。90年生前後で胸高直径合計は、ほぼ120~360m/haの範囲にあり、大の値は小の値の3.1倍であった。

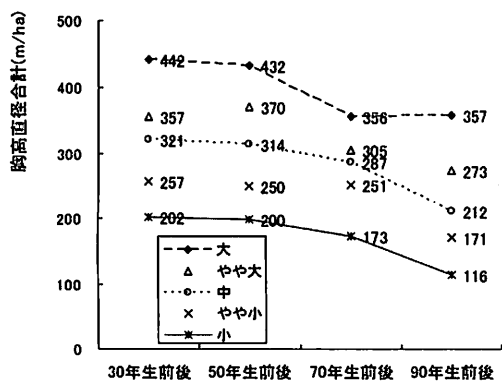


図5 スギ標準区の胸高直径合計

4. 1. 6 胸高断面積合計

スギ標準区の林齢区別の胸高断面積合計を図6に

示した。胸高断面積合計は60m²/haを中心として幅があり、大の値は小の値の1.9~3.5倍であった。90年生前後で胸高断面積合計は、ほぼ30~110m²/haの範囲にあり、大の値は小の値の3.5倍であった。

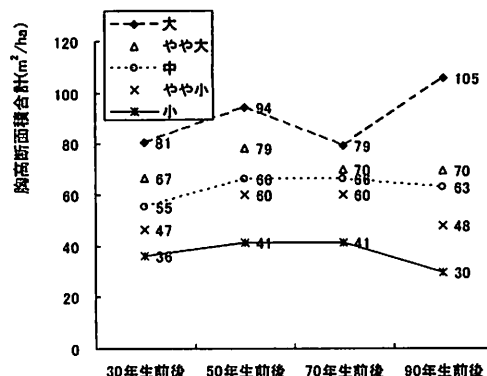


図6 スギ標準区の胸高断面積合計

4. 1. 7 幹材積合計

スギ標準区の林齢区別の幹材積合計を図7に示した。幹材積合計は600m³/haを中心として幅があり、大の値は小の値の2.5~4.0倍であった。90年生前後で幹材積合計は、ほぼ350~1,300m³/haの範囲にあり、大の値は小の値の3.6倍であった。

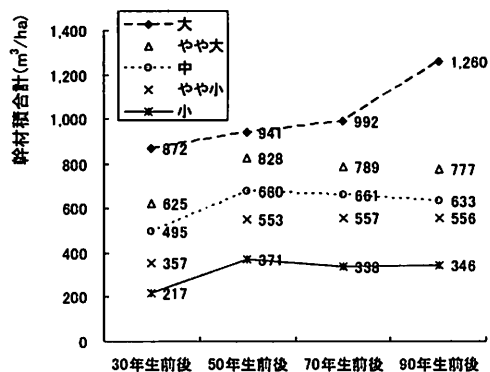


図7 スギ標準区の幹材積合計

4. 1. 8 胸高直径の変動係数

スギ標準区の林齢区別の胸高直径の変動係数を図8に示した。胸高直径の変動係数は0.3を中心として幅があり、大の値は小の値の2.0~2.6倍であった。90年生前後で胸高直径の変動係数は、ほぼ0.25~0.65の範囲にあり、大の値は小の値の2.6倍であった。

4. 1. 9 相対幹距

スギ標準区の林齢区別の相対幹距を図9に示した。相対幹距は12%ほどを中心としてほぼ7~18%の範囲にあり、大の値は小の値のほぼ1.9~2.4倍であった。90年生前後で相対幹距は、ほぼ7~17%の範囲に

あり、大の値は小の値の2.4倍であった。

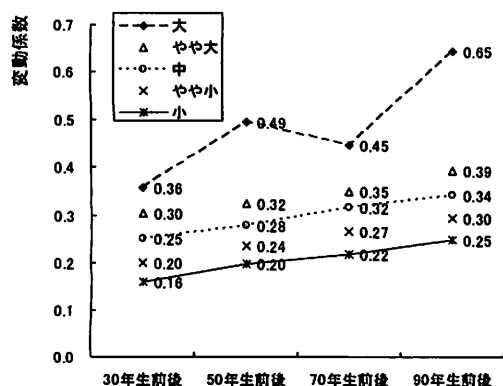


図8 スギ標準区の胸高直径の変動係数

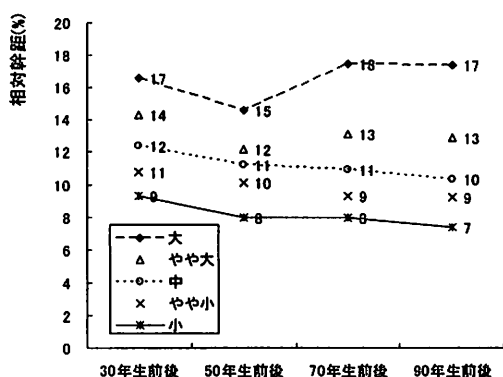


図9 スギ標準区の相対幹距

4. 1. 10 混交率

スギ標準区の林齢区分別の混交率を図10に示した。混交率は標準区の中に高いものがあり、大の値は30年生前後の15%から90年生前後の45%まで高い林齢で高くなる傾向があった。90年生前後で混交率の中の値は12%であった。

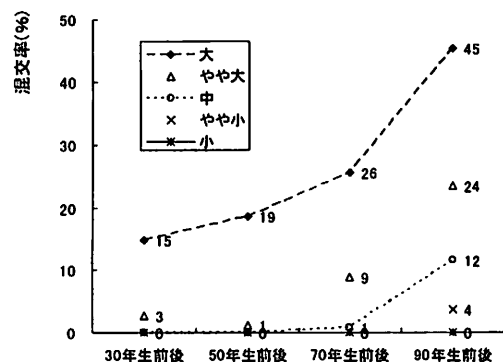


図10 スギ標準区の混交率
(他樹種の胸高断面積率)

4. 2 ヒノキ林

4. 2. 1 ha当たり本数

ヒノキ標準区の林齢区分別のha当たり本数を図11に示した。ha当たり本数は1,400本を中心として幅があり、大の値と小の値の差は1,310~1,426本と近似していた。90年生前後でha当たり本数は、ほぼ400~1,800本の範囲にあり、大の値は小の値の4.5倍であった。

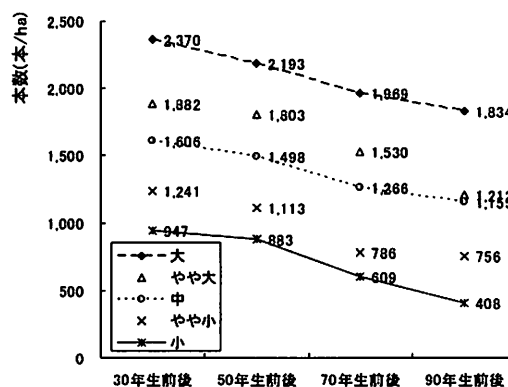


図11 ヒノキ標準区のha当たり本数

4. 2. 2 上層樹高

ヒノキ標準区の林齢区分別の上層樹高を図12に示した。上層樹高は20mを中心として幅があり、大の値と小の値の差は8~11mと近似していた。90年生前後では、おおむね20~30mの範囲にあり、大の値は小の値の1.5倍であった。

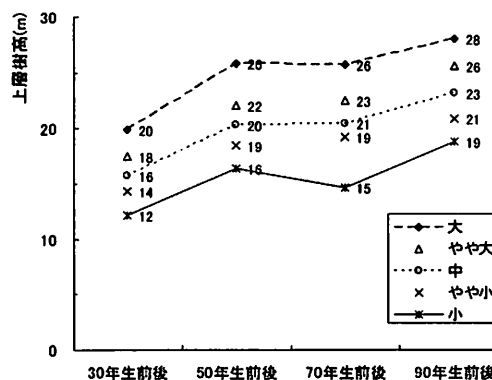


図12 ヒノキ標準区の上層樹高

4. 2. 3 平均胸高直径

ヒノキ標準区の林齢区分別の平均胸高直径を図13に示した。平均胸高直径は20~25cmを中心として幅があり、大の値と小の値の差は10~15cmであった。90年生前後で平均胸高直径は、ほぼ20~30cmの範囲にあり、大の値は小の値の1.6倍であった。

4. 2. 4 平均幹材積

ヒノキ標準区の林齢区分別の平均幹材積を図14に示した。平均幹材積は林齢区分によって大きく異なり、

大の値は小の値のほぼ3.0~4.4倍であった。90年生前後で平均幹材積は、ほぼ0.3m³~1.2m³の範囲にあり、大の値は小の値の3.4倍であった。

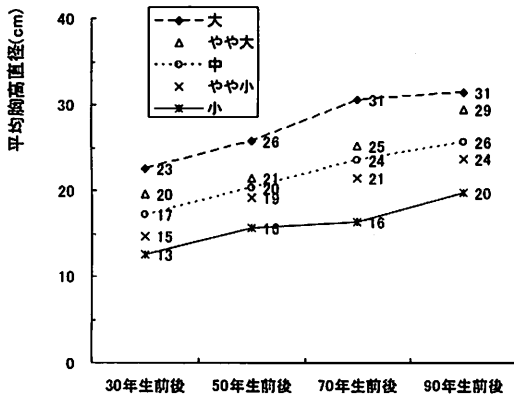


図13 ヒノキ標準区の平均胸高直径

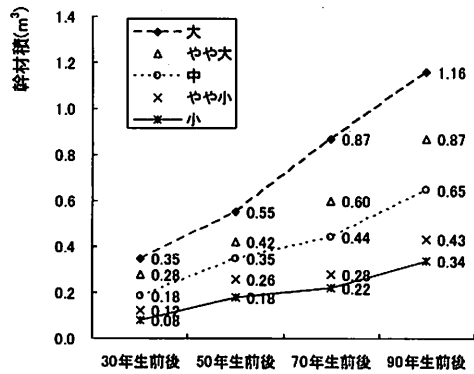


図14 ヒノキ標準区の平均幹材積

4. 2. 5 胸高直径合計

ヒノキ標準区の林齢区分別の胸高直径合計を図15に示した。胸高直径合計は300m/haを中心としてほぼ130~400 m/haの範囲にあり、大の値と小の値の差は201~243 m/haであった。90年生前後で胸高直径合計は、ほぼ150~370m/haの範囲にあり、大の値は小の値の2.5倍であった。

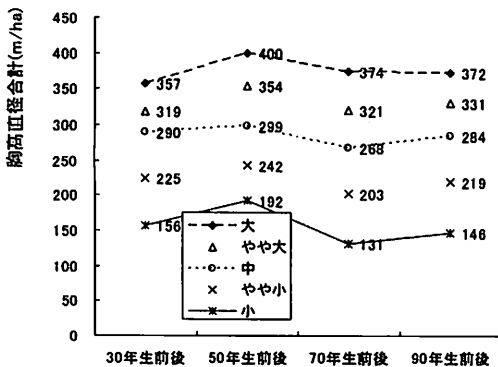


図15 ヒノキ標準区の胸高直径合計

4. 2. 6 胸高断面積合計

ヒノキ標準区の林齢区分別の胸高断面積合計を図16に示した。胸高断面積合計は50m²/haを中心として幅があり、大の値と小の値の差は34~47 m²/haであった。90年生前後で胸高断面積合計は、ほぼ40~80m²/haの範囲にあり、大の値は小の値の2倍であった。

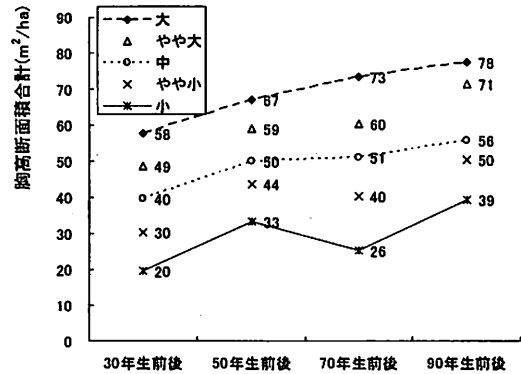


図16 ヒノキ標準区の胸高断面積合計

4. 2. 7 幹材積合計

ヒノキ標準区の林齢区分別の幹材積合計を図17に示した。幹材積合計は500m³/haほどを中心として幅があり、大の値は小の値の2.5~4.7倍であった。90年生前後で幹材積合計は、ほぼ350~900m³/haの範囲にあり、大の値は小の値の2.5倍であった。

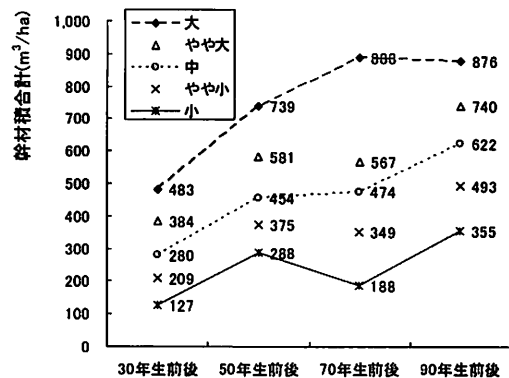


図17 ヒノキ標準区の幹材積合計

4. 2. 8 胸高直径の変動係数

ヒノキ標準区の林齢区分別の胸高直径の変動係数を図18に示した。胸高直径の変動係数は0.2を中心として幅があり、大の値は小の値の2.1~3.6倍であった。90年生前後で胸高直径の変動係数は、0.18~0.44の範囲にあり、大の値は小の値の2.4倍であった。

4. 2. 9 相対幹距

ヒノキ標準区の林齢区分別の相対幹距を図19に示した。相対幹距は14%ほどを中心としてほぼ9~20%の

範囲にあり、大の値は小の値の1.8~2倍であった。90年生前後で相対幹距は、ほぼ9~17%の範囲にあり、大の値は小の値の1.9倍であった。

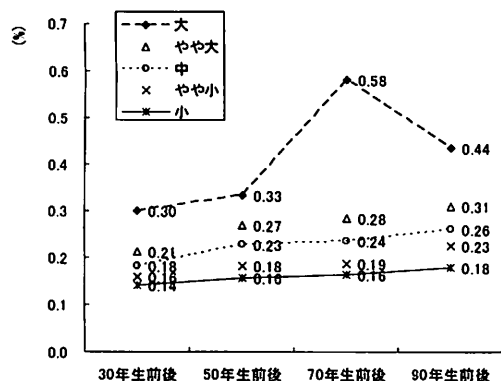


図18 ヒノキ標準区の胸高直径の変動係数

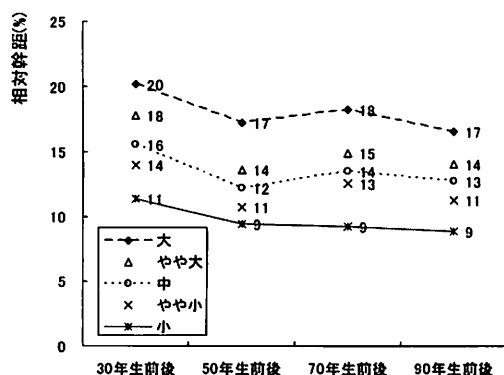


図19 ヒノキ標準区の相対幹距

4. 2. 10 混交率

ヒノキ標準区の林齢区分別の混交率を図20に示した。混交率は林齢によらず、大の値以外は低く、大の値では20~40%であった。90年生前後では中の値は1%、やや大の値は5%であり、他の林齢区分における値と近似していた。

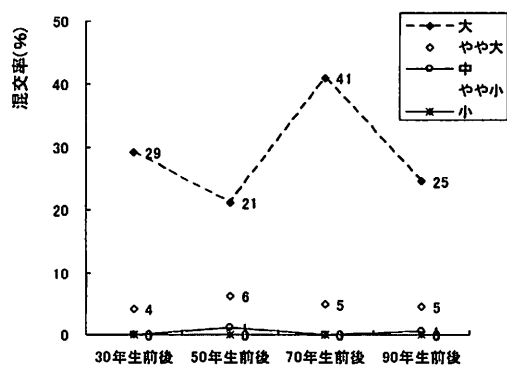


図20 ヒノキ標準区の混交率
(他樹種の胸高断面積率)

5 まとめ

スギ、ヒノキ標準区現況調査の結果を林齢区分によって、大の値から小の値まで示したことにより、広島県民有スギ、ヒノキ林の現況が概略示された。

90年生前後の中の値をみると、スギ林では幹材積合計633m³/ha、胸高断面積合計63m²/ha、胸高直径合計212m、上層樹高27m、ha当たり649本、相対幹距10%の密度で、平均幹材積0.87m³、平均胸高直径は30cm、胸高直径の変動係数は0.34であり、混交率は12%であった。また混交林を除いて90年生前後で大の値は小の値の1.7~5.0倍と項目により異なった。5.0倍と幅が大であったのは平均幹材積であり、幹材積合計、胸高断面積合計、ha当たり本数がほぼ3.5倍、胸高直径合計が3.1倍、胸高直径の変動係数と相対幹距がほぼ2.5倍、平均胸高直径が2.0倍、上層樹高が1.7倍であった。

また、ヒノキ林について90年生前後の中の値をみると、幹材積合計622m³/ha、胸高断面積合計56m²/ha、胸高直径合計284m、上層樹高23m、ha当たり1,155本、相対幹距13%の密度で、平均幹材積0.65m³、平均胸高直径26cm、胸高直径の変動係数は0.26であり、混交率は1%であった。また混交林を除いて90年生前後で大の値は小の値の1.5~4.5倍と項目により異なった。4.5倍と幅が大であったのはha当たり本数であり、平均幹材積が3.4倍で続き、胸高直径合計、平均幹材積と胸高直径の変動係数がほぼ2.5倍であり、胸高断面積合計と相対幹距がほぼ2.0倍、平均胸高直径と上層樹高がほぼ1.5倍であった。

林分収穫や育成のための指標として樹高、平均胸高直径、胸高断面積合計、幹材積合計、ha当たり本数等が用いられ、いずれも90年生前後の林齢区分において変化の幅が大であり、それぞれ指標として有用であると考えられる。逆に90年生前後で変化の幅が大であるものが林分収穫や育成のための指標として適切であるとみなすと、本報告の結果からはha当たり本数とともに平均幹材積が重要であると考えられる。

また、平均胸高直径の値がスギ標準区では、やや小、中、やや大の値とも50年生前後と70年生前後の値がほぼ同じであった。20年経過して胸高直径が肥大しないということはありませんので、2つの林齢区分の現況は、林齢区分を時系列の変化の指標として、そのまま読み替えて標準区の調査値を成長予測に使用することはできないと思われる。現況の値は高齢林では胸

高直径が大きい立木が伐採されており、林分傾斜など立地条件が異なるためか、保育形式が大きく異なるために類似した調査値が得られたものと思われる。

この平均胸高直径の例のとおり、本報告の値は現在使用されている収穫予想表とはやや異なっていた。今後、標準区調査値を現状を示す参考値として扱うのか、それとも林齢によるより望ましい規範的な値を提示するのか検討する必要がある。

最後に御助言をいただいた独立行政法人森林総合研究所の細田和男主任研究官、調査実施と取りまとめに当たられた農林水産部林業振興室等の方々に御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 兵藤博 (1986) 広島県のメッシュ森林利用区分. 広島県林試研報21,1-29.
- 2) 吉田茂二郎・松下幸司 (1999) 民有林の林分収穫表の特徴について. 森林計画誌33,19-27.
- 3) 藤森隆郎 (2006) 森林生態学—持続可能な管理の基礎—. 480pp, 全国林業改良普及協会. 東京.
- 4) 南雲秀次郎・箕輪光博 (1990) 現代林学講義10 測樹学. 243pp, 地球社. 東京.