

列状間伐の強度と間伐木の関係*1

豊留 勝*2 · 竹内郁雄*3

豊留 勝・竹内郁雄：列状間伐の強度と間伐木の関係 九州森林研究 61：26-30, 2008 鹿児島県下のスギ、ヒノキ林各8林分の同一林分内において強度の異なる列状間伐と下層間伐を加えて本数間伐率を33%にする選木を実施し、間伐木の直径や曲がり木割合について検討した。直径差（間伐木平均直径から間伐前の林分平均直径を差し引いた値）のスギ、ヒノキ林各8林分の平均値は列状間伐のみの2残1伐ではそれぞれ-0.2cm, 0.3cmと0に近い値であったが、3残1伐で-0.7cm, -1.1cm, 4残1伐で-1.0cm, -1.8cmと下層間伐の割合が高くなるにつれて拡大した。また、間伐木に占める曲がり木割合は列状間伐の強度が弱くなるほど増加する傾向がみられた。しかし、以上の傾向は全ての林分ではみられず、除間伐といった施業方法の違いによる個体の配置等林分の状況によって影響を受けることが示唆された。

キーワード：列状間伐, 間伐木, スギ, ヒノキ

I. はじめに

近年、列状間伐は収益を上げる間伐方法として多くの地域で実施されるようになってきている。列状間伐は、定性間伐に比べ選木、伐倒、搬出が容易で、高性能林業機械の使用が可能となることから効率化を図ることができる間伐方法である（林野庁, 2006）。さらに、残存木への成長に間伐効果が認められる（雨宮ほか, 1997; 桑原, 2003）ことや、下層植生の回復がみられる（樋口ほか, 1978; 渡辺ほか, 2002）ことなどがわかっている。しかし、何列伐り何列残すかという組み合わせによる収益の検討は細田（1999）によるものしかみられない。本研究では、鹿児島県のスギ林およびヒノキ林の同一林分内において強度の異なる列状間伐と下層間伐を加えて本数間伐率を一定にする選木を実施し、列状間伐の強度と間伐木の直径や曲がり木割合について明らかにすることを目的とした。

II. 調査地と調査方法

調査地は鹿児島県下のスギ、ヒノキ林各8林分で2005年12月から2006年1月にかけて調査を行なった。スギ林は全てさし木林、ヒノキ林は全て実生林分であった。調査は林分内に0.04haの調査区を設定し、胸高直径、樹高、幹曲がりについて毎木調査を行なった。幹曲がり、目視によって曲がり量が明らかな個体を曲がりがあると区別した。次に強度の異なる列状間伐の選木を行ない間伐木を決定した。本研究では、本数間伐率を33%と一定にして列状間伐の強度と間伐木の関係を検討するため、本数間伐率が33%、25%、20%となる2残1伐、3残1伐、4残1伐の3段階の列状間伐による選木と、列状間伐の選木だけでは本数間伐率が33%に満たなかった3残1伐、4残1伐においては下層間伐によ

る選木をそれぞれ8%、13%加え、本数間伐率が33%となるようにした。また、比較のために本数間伐率33%の下層間伐のみの選木を行なった。なお、下層間伐は寺崎式B種間伐によって形質、残存木の配置を考慮して選木した。

III. 結果と考察

1. 林分調査結果

調査林分の所在地および林分概況を表-1、表-2に示す。林分は大部分が鹿児島県北部にあったが、スギ林分のS-7、S-8は大隅半島の南部に位置していた。林分調査結果を表-3、表-4に示す。両表に示した地位は、鹿児島県の地位指数曲線（長濱, 2003; 長濱, 2006）により、収量比数は鹿児島県スギ人工林密度管理図（長濱, 2003）、鹿児島県ヒノキ人工林密度管理図（長濱, 2006）より求めた。調査林分の平均胸高直径はスギ林分で16.7~35.8cm、ヒノキ林分で16.5~24.4cmであり、間伐木の販売が可能なきのびの林分であった。また収量比数は、スギ林分のS-8で0.76、ヒノキ林分のH-4で0.74、H-8で0.73であったが、その他の林分は0.80に近いかそれ以上で要間伐林分といえた。

2. 間伐木平均胸高直径

列状間伐の強度と間伐木平均胸高直径の関係を図-1に示す。以下においては、列状間伐の3残1伐25%（本数間伐率）に下層間伐8%を加えたものを3残1伐とし、4残1伐20%に下層間伐13%を加えたものを4残1伐とする。間伐木平均胸高直径はスギ、ヒノキ林分全体を通してみると、2残1伐が最も大きく、3残1伐、4残1伐、下層間伐と下層間伐の割合が高くなるにつれて低下した。また、スギ林分の間伐木平均胸高直径は16.1~36.9cmと林分により大きく異なっていたが、ヒノキ林分では15.0~24.9cm

*1 Toyodome, M. and Takeuchi, I.: Influence on thinned trees by method of linethinning

*2 鹿児島大学農学研究科 Grad. Sch. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065

*3 鹿児島大学農学部 Fac. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065

表-1. スギ林分概況

	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8
所在地	薩摩川内市 入来	薩摩川内市 入来	大口市 針持上場	大口市 小木原	出水市	出水市	肝付町 内之浦	肝付町 内之浦
林齢(年)	42	35	21	25	33	30	23	30
植栽密度(本/ha)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500
標高(m)	330	230	400	350	320	340		
傾斜(°)	32	20	2	15	10	25	17	28
斜面方位	南西	東	南西	南西	西	西	東	南南西
間伐履歴	H15利用 (20%)	H16利用 (20%)	H16保育 (4%)	H16保育 (29%)	H9利用 (20%)	H11利用 (20%)		

() は本数間伐率を示し、間伐履歴は最も最近に行われたものを示す(表-2も同じ)。

表-2. ヒノキ林分概況

	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8
所在地	菱刈町 前目新川	大口市 針持上場	菱刈町 田中崎山	さつま町 神子	さつま町 田原小陣	さつま町 船木	薩摩川内市 入来	薩摩川内市 入来
林齢(年)	40	36	39	38	41	38	28	35
植栽密度(本/ha)	3000	3000	3000	4000	4000	4000	4000	3000
標高(m)	250	250	270	280	250	260	150	250
傾斜(°)	22	7	15	28	18	15	20	20
斜面方位	北西	南東	北西	西	南	北西	南東	北西
間伐履歴	H16利用 (29%)		H11利用	H13保育 (15%)	H10利用 (15%)	H14利用 (20%)	H16保育 (20%)	

表-3. スギ林分調査結果

	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8
密度(本/ha)	1700	975	1975	2025	1050	1100	2350	2325
平均直径(cm)	21.8±3.9	35.8±7.6	18.2±2.4	17.8±2.7	27.6±5.3	26.1±3.9	18.8±2.9	16.7±2.9
平均樹高(m)	15.2±1.6	21.8±2.7	13.5±1.0	14.2±1.1	20.7±1.3	19.7±1.3	12.4±1.1	10.4±1.2
幹材積(m³/ha)	494.4	989.6	352.9	375.3	637.0	566.5	421.3	283.6
収量比数	0.82	0.80	0.81	0.84	0.79	0.80	0.83	0.76
地位	II	I	I	II	I	I	II	III
曲がり木割合(%)	10.3	28.2	32.1	35.8	12.5	31.8	28.7	22.6

±の次の値は標準偏差を示す(表-4も同じ)。

表-4. ヒノキ林分調査結果

	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8
密度(本/ha)	1250	1450	1575	1000	1725	1275	2075	1000
平均直径(cm)	20.8±3.1	20.9±4.5	18.0±3.1	24.3±3.8	20.7±3.2	22.1±3.6	16.5±2.9	24.4±4.9
平均樹高(m)	18.4±1.1	15.5±1.4	14.6±1.3	17.6±1.2	13.8±0.7	17.9±1.5	11.8±1.0	17.3±1.1
幹材積(m³/ha)	407.1	412.5	312.5	417.8	423.6	447.1	281.4	418.5
収量比数	0.82	0.80	0.80	0.74	0.81	0.82	0.81	0.73
地位	I	I	II	I	II	I	II	I
曲がり木割合(%)	34.0	91.4	54.0	22.5	60.9	39.2	54.2	45.0

と大きさが比較的揃っていた。これは表-3、表-4で示したように林分平均胸高直径がスギ林分では16.7~35.8cmで、ヒノキ林分の16.5~24.4cmに比べ林分間の差が大きかったためである。

次に、間伐木平均胸高直径から間伐前の林分平均胸高直径を差し引いたものを直径差とし、列状間伐の強度と直径差の関係を図-2に示す。直径差が正であるほど直径の大きな個体が多く選木され、直径差が負であるほど直径の小さな個体が多く選木されたことを意味する。列状間伐だけの2残1伐は直径差が0に近い値

となるはずであるが、スギ林分で-1.2~1.1cm、ヒノキ林分で-0.5~1.4cmの範囲にばらついた。これは林分内で個体の大きさの分布が均等でなく、立地条件などで優勢木や劣勢木が集中することがあるためと推察される。ただし、スギ、ヒノキ各8林分における直径差の平均値はそれぞれ2残1伐で-0.2cm、0.3cm、3残1伐で-0.7cm、-0.8cm、4残1伐で-1.0cm、-1.8cm、下層間伐で-1.8cm、-2.7cmとなりスギ、ヒノキともに列状間伐の強度が弱くなり下層間伐の割合が高くなるにつれ

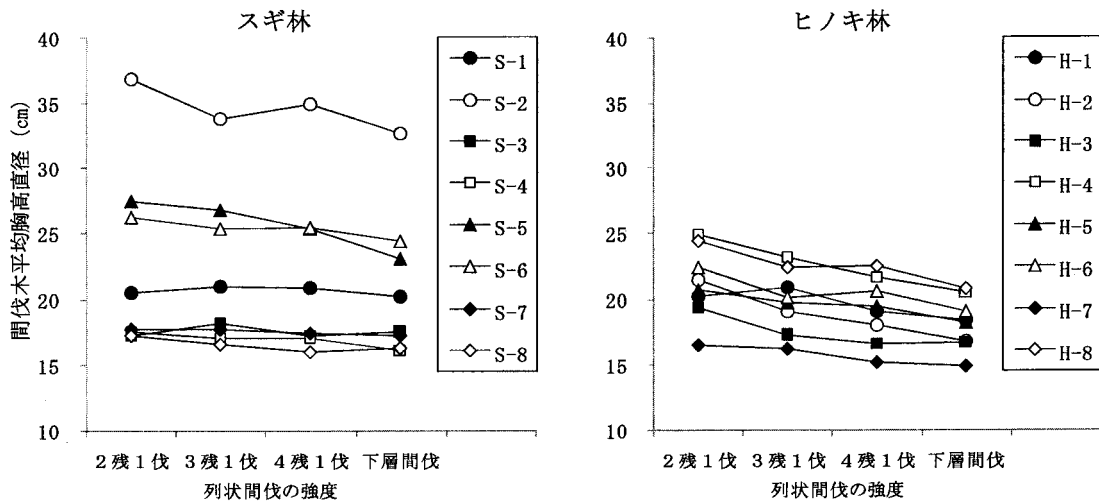


図-1. 列状間伐の強度と間伐木平均胸高直径の関係

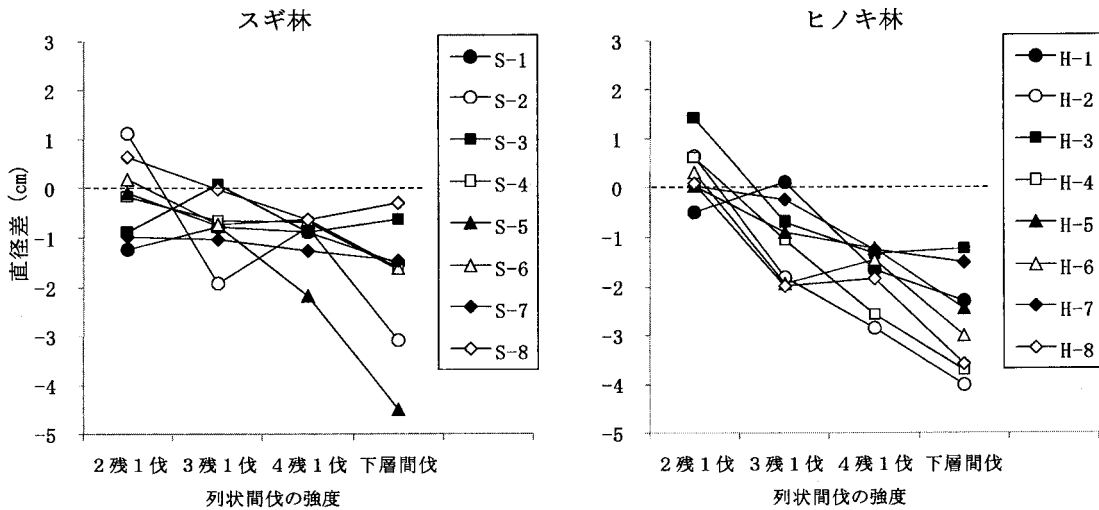


図-2. 列状間伐の強度と直径差の関係

直径差は間伐木平均胸高直径から間伐前の林分平均胸高直径を差し引いたものである。

て直径差が拡大した。また、スギ3林分（S-4、S-5、S-8）とヒノキ5林分（H-2、H-3、H-4、H-5、H-7）では2残1伐、3残1伐、4残1伐と列状間伐の強度に対応して直径差が拡大した。

直径差は、S-5やH-4のように列状間伐の強度の影響が大きい林分とS-1やS-3のように影響が小さい林分とがみられた。これら4林分について直径頻度分布を図-3に示す。S-5、H-4では下層間伐によって林分内の小さな個体が中心に選木されたが、S-1、S-3では下層間伐によって林分内の大きな個体も多く選木された。S-1は台風による被害を受けた林分で、下層間伐で幹の傾きが大きくサイズの大きな個体が選木された。またS-3は前回の間伐時に隣接するサイズの大きな個体が間伐されずに残された林分で、下層間伐により大きな個体が選木された。以上のようにサイズが大きく形質の悪い個体がある林分や、保育段階での間伐で残した個体の配置に偏りがある林分では下層間伐においてサイズの大きな個体が選木されるため直径差は列状間伐の強度による影響が小さかった。

3. 間伐木に占める曲がり木の本数割合

列状間伐の強度と間伐木に占める曲がり木の本数割合の関係を図-4に示す。図には林分全体の曲がり木の本数割合も示した。間伐木に占める曲がり木の本数割合はスギ林に比べ、ヒノキ林の値が全体的に高くなった。この要因は林分全体の曲がり木の本数割合がスギ林に比べヒノキ林で高かったためである。また、スギ、ヒノキ林分全体を通してみると列状間伐の強度が弱いほど曲がり木の本数割合は増加する傾向がみられた。ただ、間伐木に占める曲がり木の本数割合が2残1伐、3残1伐、4残1伐と列状間伐の強度に対応して高くなったのはS-8のみであった。また、間伐木に占める曲がり木の本数割合はS-1、S-5、H-2のように間伐前林分の曲がり木の本数割合が極端に低いか高い林分では、列状間伐の強度と関連をもたなかった。

間伐木に占める曲がり木の本数割合が列状間伐の強度による影響を受けたS-8、H-1、H-3とほとんど影響を受けなかったS-6、S-7、H-5の違いを検討するため、これら林分の直径頻度分布と各直径階における曲がり木の本数割合を図-5に示し

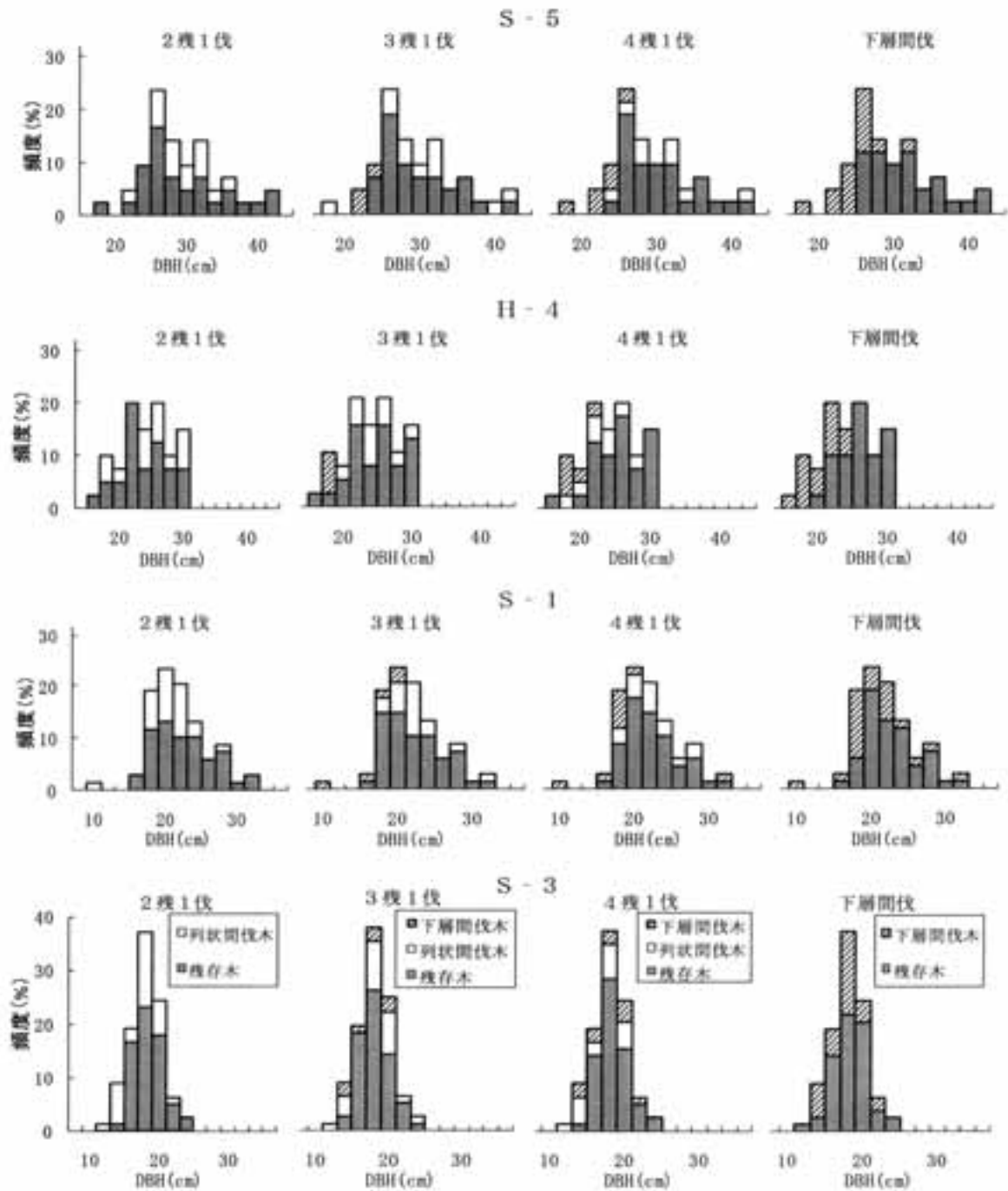


図-3. 直径頻度分布図

た。S-8, H-1, H-3のように列状間伐の強度の影響を受けた林分は直径の小さな個体で曲がり木の本数割合が高かった。逆に、S-6, S-7, H-5では曲がり木の本数割合が各直径階で変わらないか、直径の大きな個体で曲がり木の本数割合が高い林分であった。

IV. まとめ

強度の異なる列状間伐と下層間伐を加えて本数間伐率33%と一定にして選木を実行すると、間伐木の平均直径は列状間伐の強度

が強いほど間伐前の林分平均直径に近くなり、列状間伐の強度が弱く、下層間伐の割合が高いほど間伐木の平均直径は小さくなる傾向がみられた。また、間伐木に占める曲がり木の本数割合は列状間伐の強度が弱くなるほど高くなる傾向がみられた。しかし、林分ごとにみると必ずしも全ての林分でこのような関連がみられず、個体の配置等林分状況によって影響の受け方が異なると考えられた。個体の配置を決定する最大の要因は除間伐といった施業であり、列状間伐実施までにどのような施業を行ってきたかにより強く影響されることが示唆された。

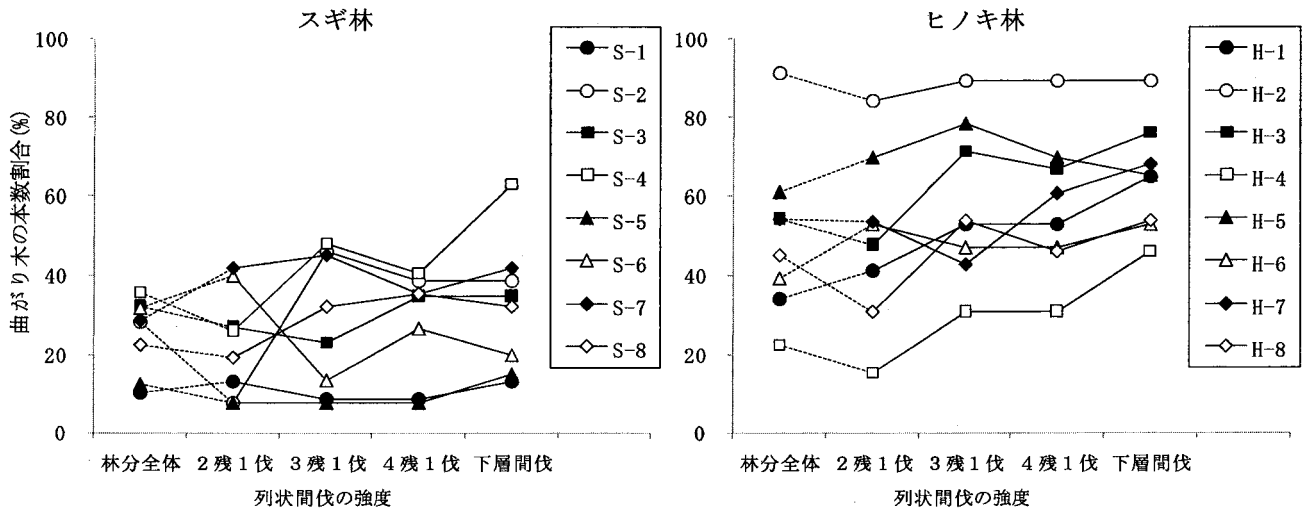


図-4. 列状間伐の強度と間伐木に占める曲がり木の本数割合

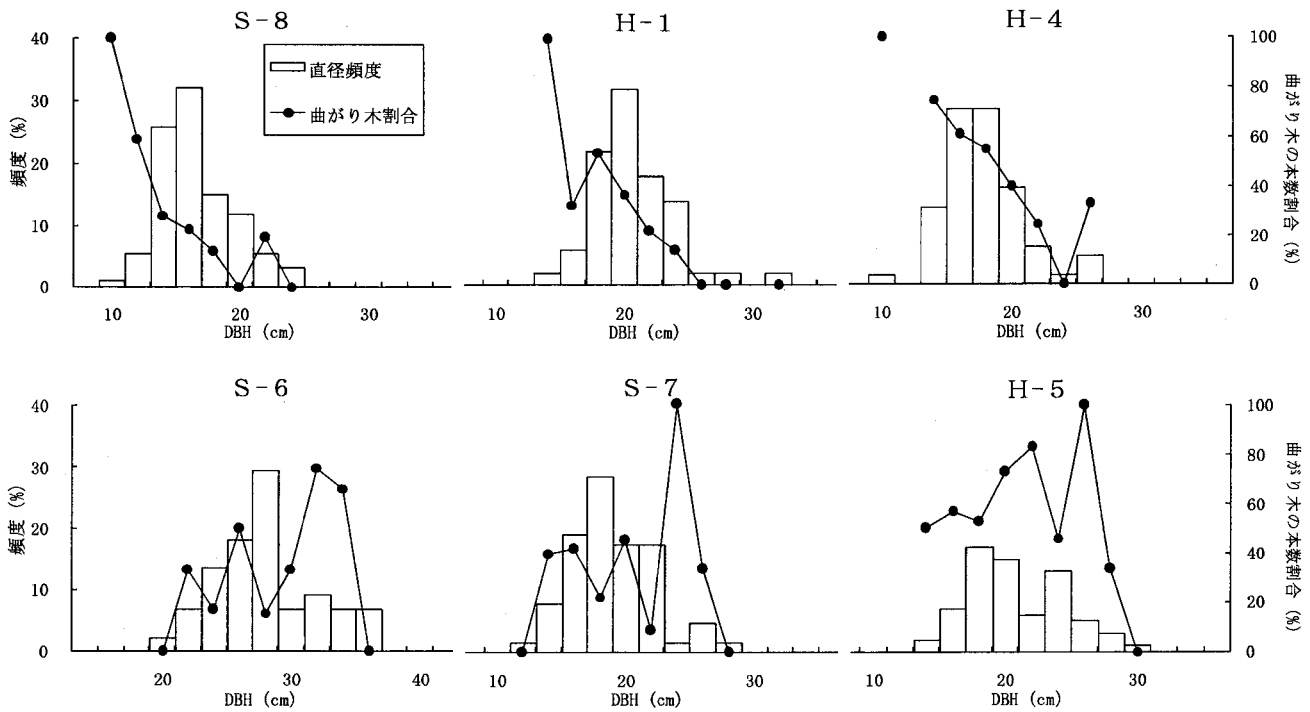


図-5. 直径頻度分布と各直径階における曲がり木の本数割合

引用文献

雨宮永ほか (1997) 中部森林研究 45 : 117-120.
 樋口国雄ほか (1978) 日林論 89 : 227-230.
 細田和男ほか (1999) 日林学術講 110 : 918-919.
 桑原康成 (2003) 九州森林研究 56 : 198-199.
 長濱孝行 (2003) 日林学術講 114 : 628.

長濱孝行 (2003) 鹿児島県林試研報 8 : 1-11.
 長濱孝行 (2006) 鹿児島県林試研報 11 : 7-28.
 林野庁 (2006) 森林・林業白書平成18年版. 89-90, 日本林業協会, 東京.
 渡辺一郎ほか (2002) 日林北支論 50 : 65-67.
 (2007年11月19日受付; 2008年1月7日受理)