

広葉樹の多様な優良品種育成方法の開発

須田 邦裕・佐藤 博文

Selection of Broad-leaved Trees with Superior Characteristics in Akita Prefecture.

Kunihiro SUDA・Hirofumi SATO

要 旨

本県の森林整備に適した広葉樹優良品種の育成を図るため、県内に生育し、郷土樹種でもあるケヤキ、ブナ、クリ、イヌエンジュを対象に、大径木で枝下高が高く、通直完満で、成長が良く、病害虫に強いなどの基準から、優良候補木として樹種ごとに各22系統を選抜した。これら選抜木から実生苗を育成して、大仙市協和稲沢の県有林に山地植栽実験林を造成し、植栽後の成長阻害対策として大苗植栽や坪刈りを行うことにより、獣害や誤伐、雪害などの被害の軽減を図った。

I. はじめに

近年、地球温暖化にともなう異常気象や酸性雨などの環境問題が報道等で取り上げられ、森林における公益的機能向上に社会的要望が高まっている。これまで本県では長年にわたり生産力に優れたスギ資源を中心に整備が進められてきた。しかし、森林の持つ公益的機能を十分に発揮させるためには、広葉樹とのバランスのとれた森づくりが不可欠であり、本県の気候に適応した広葉樹種苗の供給が望まれている。そこで本県の森林整備に適した広葉樹優良品種の育成を図るため、県内に生育するケヤキ、ブナ、クリ、イヌエンジュの優良候補木を選抜し、それらの種子から育成した実生苗を山地植栽して、植栽後の成長阻害要因である獣害や誤伐、雪害対策として、植栽方法や管理技術について検討した。

Ⅱ. 材料と方法

1. 対象樹種

対象樹種はケヤキ、ブナ、クリ、イヌエンジュの4樹種で、これらの樹種は、いずれも郷土樹種であり、市場での材価は安定して高く、フローリングや床柱の材料、家具や建築材として広く利用されている。イヌエンジュは、木工用として短伐期で収穫でき、クリ（中伐期）とケヤキ（長伐期）は、代替材が輸入外材になく、ブナ（長伐期）は最も耐雪性が高いなどの特徴がある。

2. 候補木の選抜

候補木の選抜は次の項目を基準として行い、県内全域を対象に平成10年度から平成19年度にかけて探索を行った。

- ①大径木で枝下高が高く通直・完満なもの
- ②成長が旺盛でかつ持続的なもの
- ③病害虫に対して強いこと

3. 山地植栽実験

①実験林

大仙市協和稲沢字春木場沢の県有林で、面積は縦100m×横140mの1.4ha、斜面下部は約10°の緩斜面であるものの中腹から尾根筋までは20～30°の急斜面となっている。

②植栽方法および管理方法

各選抜木から種子を採種して実生苗を育成し、山地植栽地の造成及び植栽を行った。山地

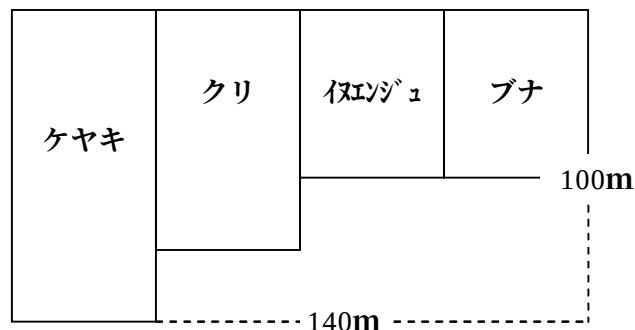


図 2-1.山地植栽実験林レイアウト

植栽実験林のレイアウトを図2-1に示す。苗木は、夏場の刈払いによる誤伐を防ぐ目的で、通常の約2倍の1.5m以上のものを植栽した。次に、ノウサギなどの植栽木への集中的な摂食を抑制し、冬期間の餌不足を解消することを目的に、刈り払いも植栽地全面刈りではなく、植栽木周辺のみの坪刈り（図2-2）を行うこととした。実際の植栽間隔を図2-3に示す。面積1ブロックあたりの植栽間隔を狭くすることで上長成長を促すことを目的に1.8m間隔で4本集植え、1ブロック3.6㎡、ブロックの間隔を3.6mとした。

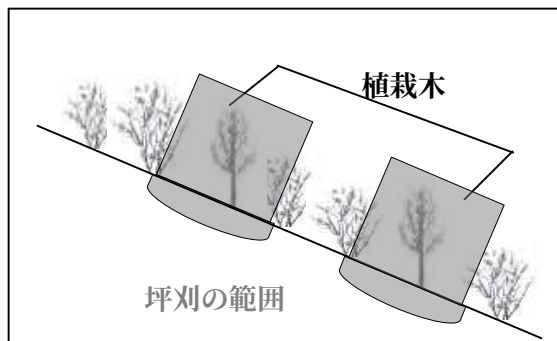


図 2-2.坪刈りの範囲

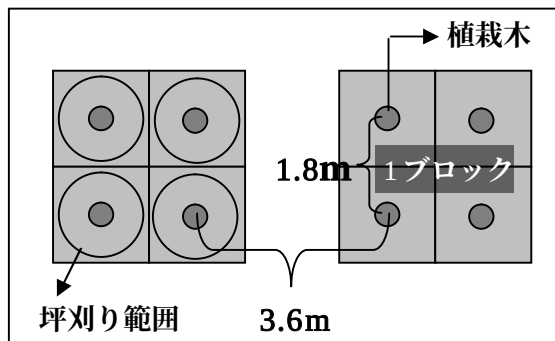


図 2-3. 植栽間隔

Ⅲ. 結果と考察

各樹種の特性及び選抜した候補木の結果を表 3-1～4 及び写真 3-1～4 に示す。各個体とも通直で太く、枝下高及び直材長ともに採材の基準である 4m 以上（15）を目標に選抜した。

1. 選抜樹の特性

①ケヤキ *Zelkova serrata* (Thumb.) Makino

本州・四国・九州の冷温帯から暖温帯に分布し、特に溪谷に多くみられる。落葉大高木で通常は樹高 10～40m、直径 1～2m で、樹形は箒状型で美しいことから、街路樹や並木、庭園樹などにも用いられ、辺材は淡黄褐色、心材は黄褐色から紅褐色、環孔材で成長によって材質の変化が大きい。構造材と装飾材の両面に広い用途をもち、建築材（神社、仏閣の建築材として有名）、船舶材（和船の竜骨材）、家具材、スライスドベニヤ、彫刻材、器具材などに用いる。また、材の音響的性質を利用し太鼓胴、三味線胴、琵琶胴及び腹板などに用いられる。



写真 3-1. ケヤキ（秋田（六郷）11）

表 3-1. ケヤキ優良候補木

名称	選抜場所	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	枝下高(m)	直材長(m)
秋田 (比内) 1	比内町扇田字本道端	25.0	94.0	6.0	6.0
秋田 (比内) 2	比内町扇田字本道端	23.0	76.0	8.5	7.0
秋田 (比内) 3	比内町扇田字本道端	24.0	58.0	14.0	14.0
秋田 (鷹巣) 4	鷹巣町栄字山神岱	27.0	105.0	8.1	7.5
秋田 (鷹巣) 5	鷹巣町栄字山神岱	26.0	132.0	11.0	9.8
秋田 (秋田) 6	秋田市太平寺庭字寺庭	22.5	128.0	3.1	5.5
秋田 (秋田) 7	秋田市太平中関字八幡野	20.5	118.0	5.5	10.3
秋田 (秋田) 8	秋田市太平中関字八幡野	22.0	128.0	1.0	9.5
秋田 (秋田) 9	秋田市豊岩前郷字杉の下	26.0	160.0	3.2	8.0
秋田 (秋田) 10	秋田市豊岩小山字中山	21.0	110.0	4.6	6.0
秋田 (六郷町) 11	六郷町六郷東根紀の国	19.8	90.0	5.0	8.1
秋田 (六郷町) 12	六郷町六郷東根紀の国	22.0	57.5	10.0	10.0
秋田 (六郷町) 13	六郷町六郷東根紀の国	21.0	58.5	6.8	6.8
秋田 (六郷町) 14	六郷町六郷東根筑後屋敷	21.0	68.0	4.0	8.4
秋田 (六郷町) 15	六郷町六郷東根上雀柳	23.0	73.5	8.5	8.5
秋田 (神岡) 16	神岡町神宮寺	26.0	355.0	3.5	13.0
秋田 (天王) 17	天王町天王蒲沼	19.5	60.5	5.1	5.1
秋田 (天王) 18	天王町天王蒲沼	19.0	65.0	5.5	5.5
秋田 (天王) 19	天王町天王蒲沼	18.5	63.5	5.5	5.5
秋田 (鷹巣) 20	北秋田市鷹巣字神岳地内	25.0	102.5	8.5	8.5
秋田 (秋田) 21	秋田市広面字谷内佐渡	30.0	87.5	7.5	10.0
秋田 (鷹巣) 22	北秋田市鷹巣字神岳地内	25.0	97.5	3.8	7.5

②クリ（シバグリ） *Castanea crenata* Sieb. et Zucc.
 北は北海道（石狩，日高以南）・本州・四国・九州（屋久島まで）朝鮮中南部の暖温帯上部から冷温帯にわたって普遍的に分布する。山野に極めて普通にある落葉高木で樹高 15～20m，胸高直径 30～40cm であるが，大きいものは樹高 30m，胸高直径 2 m にも達する。辺材はやや褐色を帯びた灰白色，心材は褐色，辺材幅は狭い。肌目疎，重硬・弾力に富む。乾燥や加工性がやや困難。水湿に耐え，保存性が極めて大きい。土台，井げた，風呂場板・流し台・屋根板，杭，坑木，橋りょう材，櫓，船材など水温の多い所に好んで使われる。



写真 3-2. クリ（秋田（西木）10）

表 3-2. クリ優良候補木

名称	選抜場所	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	枝下高(m)	直材長(m)
秋田 (西木) 1	西木村上桧内字比内沢	20.0	68.0	7.8	7.0
秋田 (西木) 2	西木村上桧内字比内沢	20.0	64.0	11.0	10.0
秋田 (西木) 3	西木村上桧内字比内沢	22.0	67.5	11.0	7.0
秋田 (西木) 4	西木村西明寺小山田川前平	15.0	81.0	4.0	4.0
秋田 (角館) 5	角館町広久内	20.0	68.0	8.0	8.0
秋田 (西木村) 6	西木村小山田字川前	12.0	61.5	4.0	6.9
秋田 (西木村) 7	西木村小山田字川前	14.6	51.0	2.4	5.5
秋田 (西木村) 8	西木村小山田字川前	11.0	66.0	2.1	4.9
秋田 (西木村) 9	西木村小山田字川前	14.8	73.5	3.7	6.6
秋田 (西木村) 10	西木村小山田字川前	14.1	72.0	2.3	2.8
秋田 (鳥海町) 11	鳥海町猿倉字藤木沢	20.0	38.5	7.9	10.4
秋田 (鳥海町) 12	鳥海町猿倉字藤木沢	19.0	36.5	8.6	8.6
秋田 (鳥海町) 13	鳥海町上笹子天神	23.0	36.0	9.6	6.0
秋田 (鳥海町) 14	鳥海町上笹子天神	20.0	42.0	10.4	7.0
秋田 (鳥海町) 15	鳥海町上笹子天神	26.0	48.5	8.7	8.7
秋田 (鳥海) 16	鳥海町上笹子天神	24.0	40.5	10.0	5.5
秋田 (田沢湖) 17	田沢湖町岡崎田中	23.0	42.0	8.9	8.9
秋田 (田沢湖) 18	田沢湖町岡崎田中	24.0	39.0	12.2	9.0
秋田 (西木) 19	西木村上桧内	20.0	57.5	9.0	8.0
秋田 (鳥海) 20	由利郡鳥海町上笹子天神	23.0	40.0	9.5	9.5
秋田 (鳥海) 21	由利郡鳥海町上笹子天神	18.0	38.0	11.0	8.0
秋田 (西木) 22	西木村上桧内字比内沢	20.0	57.0	7.0	10.0

③ イヌエンジュ *Maackia amurensis* RupT. et MAXIM. Varb-uergeri (MAXIM.) C. K. ScHN.

北海道・本州・四国・九州（少ない）・千島・朝鮮・台湾・中国の冷温帯，暖温帯上部に広く分布する。本州の垂直分布は海拔高50～1,800mの範囲に及び，500～1,200m が最も多生する。低山帯に多いが，蓄積としては少なく，木材として産出するのは主に北海道である。材は白色，心材は濃い暗褐色。環孔材。強靱で堅硬，切削・加工性はやや困難である。材の木理や心辺材の色調の差を利用し，床柱，落掛，床框などに利用される。



写真 3-3. イヌエンジュ（秋田（東成瀬）11）

表 3-3. イヌエンジュ優良候補木

名称	選抜場所	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	枝下高(m)	直材長(m)
秋田 (森吉) 1	森吉町タタラ沢	6.0	7.4	2.8	2.8
秋田 (森吉) 2	森吉町タタラ沢	5.6	7.7	2.5	2.5
秋田 (西木) 3	西木村上桧内字東上戸沢	6.0	9.4	2.0	2.0
秋田 (西木) 4	西木村下桧内字長戸呂	7.1	11.5	2.1	2.1
秋田 (西木) 5	西木村下桧内字最戸呂	7.2	12.2	2.9	2.5
秋田 (田沢湖町) 6	田沢湖町潟字石倉沢1	11.1	17.0	3.2	3.8
秋田 (田沢湖町) 7	田沢湖町潟字石倉沢1	9.5	11.6	2.6	2.6
秋田 (田沢湖町) 8	田沢湖町潟字石倉沢1	8.0	9.5	2.6	2.7
秋田 (羽後町) 9	羽後町飯沢字登川堤11	8.1	12.9	2.3	4.0
秋田 (羽後町) 10	羽後町飯沢字登川堤11	8.9	12.9	1.4	1.3
秋田 (東成瀬村) 11	東成瀬村椿川間木	12.3	37.5	4.5	5.5
秋田 (東成瀬村) 12	東成瀬村岩井川野頭	12.0	47.5	2.2	2.2
秋田 (東成瀬村) 13	東成瀬村岩井川字入道	8.3	17.0	3.8	3.8
秋田 (西木村) 14	西木村小山田字鎌足	8.7	19.0	1.7	1.7
秋田 (西木村) 15	西木村小山田字鎌足	9.4	23.5	2.6	3.3
秋田 (河辺) 16	河辺町三内字寺田	8.2	21.0	3.4	2.9
秋田 (比内) 17	比内町笹館細越	9.9	15.0	2.4	2.4
秋田 (比内) 18	比内町笹館細越	10.0	15.5	2.5	2.5
秋田 (羽後) 19	羽後町飯沢字登川堤	8.5	10.5	2.5	2.5
秋田 (東成瀬) 20	東成瀬村岩井川上野	7.5	10.7	3.3	2.3
秋田 (東成瀬) 21	東成瀬村岩井川上野	7.2	14.5	2.5	2.5
秋田 (東成瀬) 22	東成瀬村岩井川上野	6.5	10.0	2.7	2.7

④ブナ *Fagus crenata* BLUME

北海道の黒松内低地帯から鹿児島県の高隈山までの冷温帯林域に広く分布する。

山地、深山に多い落葉高木、一家花、通常樹高 20～25cm、胸高直径 60～70cm であるが、大きなものでは樹高 35m、胸高直径 1.5m 以上にもなる。正常な成長をしているものでは心材は出現せず、したがって心材は偽心材とされている。辺材は白色、偽心材は赤褐色で、その形状は屋形、花弁形、円形などを呈する。古くから漆器の木地、工具の柄、家具材、車両材、薪炭材としての用途があったが、人工乾燥の普及とともに合板、フローリングとして大量に利用されるようになった。



写真 3-4. ブナ (秋田 (鳥海) 13)

表 3-4. ブナ優良候補木

名称	選抜場所	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	枝下高(m)	直材長(m)
秋田 (田沢湖) 1	田沢湖町生保内字駒ヶ岳	20.0	34.0	10.0	9.0
秋田 (田沢湖) 2	田沢湖町生保内字駒ヶ岳	20.0	42.0	10.0	10.0
秋田 (東成瀬) 3	東成瀬村東成瀬字岩井川	22.0	55.0	9.0	8.0
秋田 (皆瀬) 4	皆瀬村畑当字瘦長根	24.0	35.0	9.0	9.0
秋田 (皆瀬) 5	皆瀬村畑当字瘦長根	25.0	39.0	8.0	8.0
秋田 (六郷町) 6	六郷町七滝	18.8	39.0	6.8	7.2
秋田 (六郷町) 7	六郷町七滝	17.8	40.0	6.4	9.1
秋田 (六郷町) 8	六郷町七滝	19.5	38.0	5.6	7.6
秋田 (皆瀬村) 9	皆瀬村川向字長塚長根	19.2	37.0	7.9	5.3
秋田 (皆瀬村) 10	皆瀬村川向字長塚長根	21.3	37.0	7.9	12.5
秋田 (鳥海町) 11	鳥海町猿倉字藤木沢	21.5	28.5	10.5	10.9
秋田 (鳥海町) 12	鳥海町猿倉字藤木沢	22.0	28.0	8.5	8.5
秋田 (鳥海町) 13	鳥海町上笹子天神	26.0	42.5	8.8	11.3
秋田 (鳥海町) 14	鳥海町上笹子天神	24.5	44.0	10.9	10.9
秋田 (鳥海町) 15	鳥海町上笹子天神	30.0	53.0	13.5	15.0
秋田 (鳥海) 16	鳥海町上笹子天神	27.0	48.0	8.4	10.0
秋田 (田沢湖) 17	田沢湖町生保内字駒ヶ岳	24.0	43.5	10.0	10.0
秋田 (皆瀬) 18	皆瀬村川向字長塚長根	20.5	40.5	7.6	9.5
秋田 (皆瀬) 19	皆瀬村川向字長塚長根	21.5	54.5	7.5	14.0
秋田 (皆瀬) 20	皆瀬村川向字長塚長根	21.0	53.0	10.0	10.0
秋田 (東成瀬) 21	東成瀬村岩井川上野	24.0	61.5	8.7	11.5
秋田 (東成瀬) 22	東成瀬村岩井川上野	22.0	55.0	9.0	8.0

2. 山地植栽実験

現在まで山地植栽実験林において、ケヤキ 320 本、ブナ 31 本、クリ 204 本、イヌエンジュ 38 本の計 593 本の植栽を行った。広葉樹苗木を山地植栽するにあたり、苗木の活着・成長に対する阻害要因として雪害（3,7,14）、獣害（1,2,5）、草の刈払い時における誤伐（2,6,8,9,10）などが報告されている。特に誤伐による主軸の切断やノネズミやノウサギによる摂食被害（11,12,13）は枯損率が高いため、これらの阻害要因をいかに抑制するかが重要なポイントと考えられる。

まず、ケヤキについては、320 本のうち試験地造成時の平成 15 年に 280 本を植栽しており、植栽後 5 年間の樹高を図 4-1、4-2 に示す。



写真 4-1. 伐開前の広葉樹二次林



写真 4-2. 伐開後の全景（巻立地拵え）

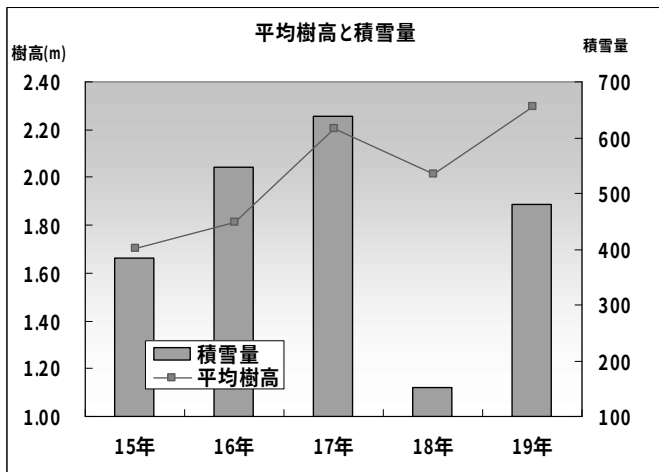


図 4-1. 樹高平均と各年度累積積雪量合計

図 4-1 の平均樹高と積雪量のグラフでは、平成 15 年の植栽時に平均樹高が 1.5m 以上あり、平成 16、17 年度は順調な成長がみられた。しかし、平成 17 年度には例年の 1.6 倍程の積雪に見舞われ、写真 4-3、4-4 のような主軸折れや二股に裂けるなどの多くの被害が見られた。このため、18 年度に被害部位下で切除を行ったことで、図 4-2 のように樹高測定の結果は前年度よりも下回る結果となった。

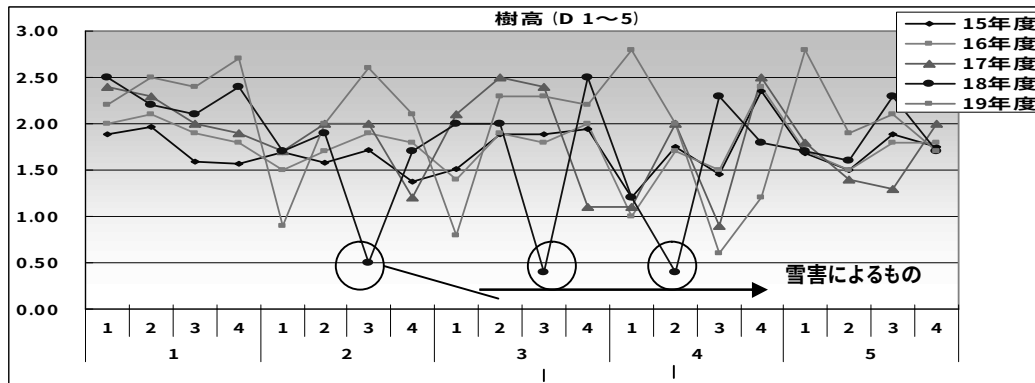


図 4-2. D 列 1～5 ブロックにおける樹高



写真 4-3. 雪害（主軸折れ）



写真 4-4. 雪害（二又裂け）

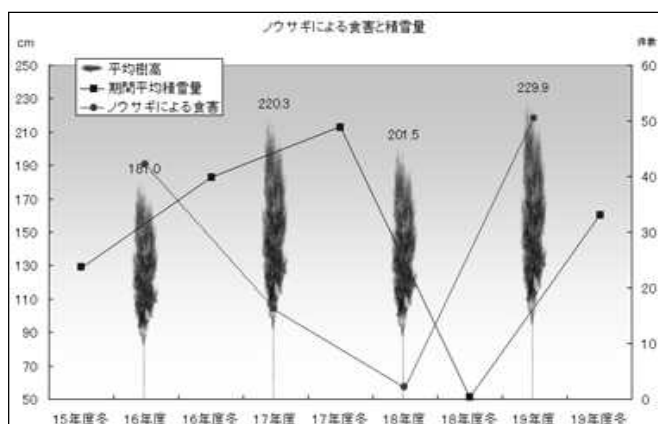


図 4-3. ノウサギによる食害と積雪量



写真 4-5. ノウサギによる食害（先端部）

ノウサギによる食害と積雪量の関係を図 4-3 に示す。積雪の多かった翌年度、平成 17, 18 年度の調査時にはノウサギによる食害が少なく、雪の少なかった平成 16, 19 年度調査時には食害が多く見られた(写真 4-5)。これは多雪時に樹高近くまで埋雪したため被害が減少し、少雪時には雪上露出期間が長くなり被害が増大すると推察される。また、刈刈り(写真 4-4)を実施したことで、餌量不足が解消され、枯損に至る甚大な被害は見られなかった。

次に当実験林における被害割合について表 4-4 に示す。健全木が 43.2%であり、目安とした 50%をやや下回る結果となった。これは平成 17 年度の雪害が 25.6%と全体の 1/4 を占め、この雪害に関連した枝折れや倒伏したことで途中から幹を切除したため樹高が下がり、刈刈り時の誤伐へ繋がっている。また、動物による食害はノウサギによるもので、全体の 21.2%に及んだ。

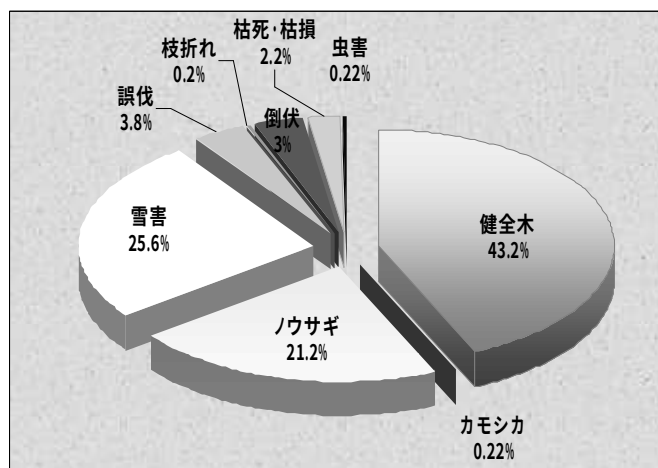


図 4-4. 当実験林における被害割合

しかし、被害部位が当年もしくは前年枝の先端部であることから被害木の枯損は見られず、樹高測定数値への影響も軽微であった。これも坪刈りの効果と推察される。また、長岐らの報告（16）から苗木の成長阻害の主たる要因が誤伐によるとの調査結果であったが、本調査では3.8%と少なかった。また、活着後2～3年後でも過乾燥による枯損木が10本みられ、その枯損率は2.3%であった。



写真 4-6. 萌芽枝とササに覆われた植栽木



写真 4-7. 坪刈り後



写真 4-8. 坪刈りの際に誤伐された苗木

IV. おわりに

これまでスギ中心とした秋田県林業であるが、今日時代の流れと共に広葉樹が見直され、その特徴や特性を活かした加工及び利用方法が開発、製品化されている。現在、材として流通している大径木のほとんどが国有の天然林から出たものであり、広葉樹人工林からの出材は非常に少ない。広葉樹の人工林造成及び育林技術は、歴史が浅く、面積も少ないのが現状である。広葉樹は、生態系維持や保全に大きく貢献し、生物多様性がもたらす森林の機能拡充に大いに役立っており、さらに重要視されると思われる。今後は、今回設定した山地植栽試験林において、生育状況等の調査を長期的に継続してデータ蓄積を図り、さらに適切な保育管理方法についても検討を重ね、将来的には優良な広葉樹の種子生産・普及を図りたいと考えている。今後も、調査及び保育管理を長期継続することとしている。

引用文献

- (1) 千葉彬司 (1991) カモシカの食物 (カモシカ. 大町山岳博物館編、信濃毎日新聞社、長野) 22-37.
- (2) 長谷川幹夫 (1991) ケヤキ人工林の植栽6生育期間における成長と被害. 富山県林業技術センター研究報告 5: 9-12.
- (3) 橋詰隼人 (1987) 広葉樹幼齡林の雪害について. 広葉樹研究 4: 61-74.
- (5) 河野 透・川鍋 豊・本江一郎・片岡寛純 (1993) 夏植えしたブナ苗木のノウサギによる食害について. 日本林学会論文集 104: 539-540.
- (6) 小谷二郎 (1996) 多雪地帯におけるケヤキ人工造林の植栽後5年間の成状況. 石川県林業試験場研究報告 28: 15-20.
- (7) 黄 栄鳳・橋詰隼人・西原秀明 (1993) キハダの人工造林に関する研究 (I) 11年間の成育状況について. 日本林学会関西支部大会講演集 2: 167-170.
- (8) 前田雄一 (1999) 広葉樹人工林の成林阻害要因について一大面積造林地で発生する下刈り時の誤伐被害一. 森林応用研究 8: 125-186.
- (9) 三浦直美・伊藤 聡・小野寺浩司 (2000) 広葉樹人工林の誤伐について. 東北森林科学学会大会講演要旨集 5: 23.
- (10) 長岐昭彦・和田 覚 (1997) 人工広葉樹の幼齡期における阻害要因-小坂町萩ノ岱のミズナラ主体混交林の事例一. 東北森林科学学会大会講演要旨集 2: 26.
- (11) 落合啓二・松江正彦・落合加代子 (1986) 九艘泊及びガンケ山周辺におけるカモシカの食性 (カモシカとの共存をめざして-脇野沢村ニホンカモシカ調査総合報告書- 下北野生動物研究グループカモシカ班編, 青森) 89-104.
- (12) 大津正英 (1978) トウホクノウサギの生態について. 全国林業試験研究機関協議会第11回林業シンポジウム: 1-13.
- (13) 横井秀一・水谷嘉宏・横谷祐治・山口 清 (1999) 多雪地域に植栽された広葉樹8種が植栽後7年間に受けた諸被害. 岐阜県森林科学研究所研究報告 28: 1-8.
- (14) 和田 覚 (1995) 豪雪地帯に植栽されたケヤキの生育. 日本林学会東北支部会誌 47: 61-62.
- (15) 石田秀雄 (1991) 広葉樹素材市場の現状と動向. 秋田県森林技術センター季報 29: 1-5.
- (16) 長岐昭彦・和田 覚 (2002) 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立 III. 広葉樹人工林の植栽初期における成林阻害要因の実態. 秋田県森林技術センター研究報告 9: 28-37.