

## 西岳国有林におけるヤツガタケトウヒの種子生産と実生数の年変化

勝木俊雄 (森林総研)・大中みちる・岩本宏二郎 (森林総研多摩)

要旨：長野県富士見町の西岳国有林に希少種であるヤツガタケトウヒの遺伝資源保存林が設定されている。保存林内にはおよそ 100 本のヤツガタケトウヒの母樹が残されているが、若木はほとんど存在しないことから集団の消失が危惧されている。そこでヤツガタケトウヒの天然更新の可能性を検討するために、林内にシードトラップと実生調査区を設置し、1993～2005 年の 13 年間の種子落下量と発芽実生数を測定した。その結果、調査期間中の種子生産は大きな豊凶差が見られ、凶作年にはほとんど開花個体がないことが確認された。また豊作年でも年によって種子落下量に大きな差があり、翌年の実生発生密度と高い相関 ( $P < 0.01$ ) が示された。調査期間中もつとも豊作であった 1995 年の翌年夏には 19.7 本/m<sup>2</sup>の実生が発生し、調査期間中の発生実生数の 48%であった。このことから天然更新には数少ない豊作年が重要であることが示された。

キーワード：希少種、種子生産、年変動、実生、ヤツガタケトウヒ

## I はじめに

マツ科トウヒ属のヤツガタケトウヒ (*Picea koyamae* Shiras.) は個体数が少ないことから国の絶滅危惧 II 類としてリストされており (1)、適切な保全対策が求められている。ヤツガタケトウヒの自生地としては、長野県富士見町の西岳国有林 1309・1310 林班にある遺伝資源保存林 (カラマツ沢) がもっともよく知られている (2)。カラマツ沢にはおよそ 100 本の母樹サイズ (胸高直径 20cm 以上) のヤツガタケトウヒが残されているが、林床に稚樹が少ないことから、このまま放置すれば後継樹の更新は困難であると考えられている (3)。そこで中部森林管理局が主体となり、後継樹を育成するために、カラマツ沢集団の周囲にある植栽されたカラマツを伐採して実生の定着を促進させることを試みている (4)。実生が定着するためには充分な量の種子が生産・散布される必要があるが、ヤツガタケトウヒの天然更新に必要な生産量は明らかではない。また、種子生産は年変動が大きいためと考えられることから、長期にわたる経年変化を明らかにすることも必要である。そこで、カラマツ沢において天然更新が可能なヤツガタケトウヒの種子が生産されているか検討するため、13 年間にわたって種子落下量と実生数の年変動を調査した。

## II 調査地と方法

調査は長野県富士見町の西岳国有林 1310 林班にある遺伝資源保存林 (カラマツ沢：北緯 35°56'18" 東経 138°19'19" 標高 1670m) と 1305 林班の若齢林 (フーキ沢：北緯 35°56'39" 東経 138°19'24" 標高 1860m) においておこなった (図-1)。カラマツ沢には 6ha ほどの範囲に約 200 本のヤツガタケトウヒが生育している。最大サイズは胸高直径 63.2cm、樹高 31.4m、樹齢はおよそ 100 年と考えられている (5)。母樹サイズの胸高直径 20cm 以上の個体が多いが、後継樹となる実生や若木がほとんど見られないことから、このまま放置すれば集団が消滅する恐れがある。一方、カラマツ沢の約 600m 北側に位置するフーキ沢はおよそ 2ha の範囲に 600 本以上のヤツガタケトウヒが密集している。最大のサイズは胸高直径 26.6cm、樹高 19.8m、樹齢はおよそ 50 年で 1959 年の伊勢湾台風の風倒木跡に更新した集団である。これらの林分の種子生産を調べるため、カラマツ沢に 12ヶ所、フーキ沢に 11ヶ所シードトラップ (面積 0.5m<sup>2</sup>) をヤツガタケトウヒの母樹下に設置し、1993 年から 2005 年まで、冬季を除く期間 1～2ヶ月ごとにトラップ中の落下物を回収した。回収物は自然乾燥させた後、ヤツガタケトウヒの成熟種子、未成熟種子、雄花、雌花、

Toshio KATSUKI (Forestry and Forest Products Research Institute, Ibaraki 305-8687, Japan), Michiru OHNAKA, and Kojiro IWAMOTO (Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, Tokyo 193-0843, Japan) An annual change of seed production and seedling density in *Picea koyamae* at Nishidake national forest.

未成熟球果、球果に区別し、それぞれの数を集計した。短径が 1.4mm 以下の種子にはほとんど充実種子がない (図 5) ので、ふるいで分けた 1.4mm 以上の種子を成熟種子、1.4mm 以下の種子を未成熟種子とした。なお、成熟種子には充実種子、しいな、虫害種子が含まれるが、外観からは判別できないことからこれらを区別せずに集計した。また、種子や球果などは生産した翌年以降も数年にわたって落下が観察されたが、次の開花・結実が観察される年まで前回の開花結実年に生産されたものとして集計した。

次に実生の年変動を調べるため、カラマツ沢に 10 ヶ所、フーキ沢に 4 ヶ所の実生調査区 (1×1m) をシードトラップの脇に設置し、1993 年から 2006 年まで冬季を除く期間に、1~2 ヶ月ごとに、個体識別をした実生の生死を観察した。ただし、フーキ沢では当初実生がまったく見られなかったため、2003~2006 年のみ観察した。

こうして集計した種子等の落下量について、カラマツ沢とフーキ沢それぞれで年ごとの平均値を求め、年格差および雄花・雌花数との関係を分析した。また発芽実生密度は各林分の平均値の年変化を集計するとともに、種子落下量との関係について分析をおこなった。

### III 結果と考察

カラマツ沢とフーキ沢において、ヤツガタケトウヒの種子は 1993, 1995, 1997, 2001, 2002, 2003, 2005 年に生産されたことが確認された (図 2)。当初は隔年周期で結実が見られたものの、2001 年からは 3 年連続で結実し、明瞭な周期性は見られなかった。また、落下量は年によって 0~1736 個/m<sup>2</sup> と大きく変化したことに加え、フーキ沢では 2002 年の 622 個/m<sup>2</sup> が最大とカラマツ沢の落下量の年変化とは異なるパターンが示された。なお、調査をはじめた 1993 年当時フーキ沢ではほとんど林床に球果は落下しておらず、調査をはじめた 1990 年代から開花・結実をはじめた。したがって、落下量の年変化パターンの違いは林齢の違いに起因すると考えられた。

一方、各林分における雄花と成熟種子落下量の関係についてみると (図 3)、相関係数が 0.86 と有意な ( $P<0.01$ ) 正の相関が見られた。しかし、2000 年のように開花はしたものの、結実しない年もあった。なお、

雌花 (含む未熟球果と球果) の数との相関係数は 0.40 と低く有意な ( $P<0.05$ ) 相関は見られなかった。雌花は 0.0~5.4 個とトラップ中に落下する数が少ないことに加え、古い球果は数年間樹上に残されるため、次の開花年以降に落下して生産年が混同されていることなどから、相関が低くなったと考えられた。以上のことから、種子生産量を推定する方法として種子落下量および雄花落下量が有効な指標となると考えられた。

カラマツ沢の林床の実生は、種子生産が確認された翌年の 1994, 1996, 1998, 2002, 2003, 2004, 2006 年に 0.1~19.7 本/m<sup>2</sup> の密度で発生したことが観察された (図 4)。6~8 月に発芽した実生はその後ほぼ一定の生存率 (50~70%/年) で減少した。1996 年に 19.7 本/m<sup>2</sup> ともっとも多く発生した実生は、全調査期間中の実生の 48% であり、2006 年現在でも 0.4 本/m<sup>2</sup> が生存していた。この 1996 年と 2003 年は、実生発生密度が 10 本/m<sup>2</sup> を超え、調査期間中の豊作年と考えられた。また、フーキ沢は 2002 年のみ 12.3 本/m<sup>2</sup> の実生の発生が確認された。一方、現在の林齢がおおよそ 100 年のカラマツ沢におけるヤツガタケトウヒの立木密度は約 200 本/ha、50 年のフーキ沢における密度は 1500 本/ha であった (図 6)。この母樹密度と 50%/年近い枯死率を考慮すると、10 本/m<sup>2</sup> (100,000 本/ha) の実生は天然更新に十分な密度であるとはいえない。しかし、伐採によって光環境を改善すると実生の生存率が向上することが確認されている (未発表)。したがって樹冠下でそのまま放置すれば実生密度の増加はほとんど期待できないものの、更新環境を改善することがおこなわれれば、ヤツガタケトウヒ林を再生させる可能性は残されていると考えられた。

またカラマツ沢とフーキ沢における平均の実生密度と成熟種子落下量を分析したところ、相関係数は 0.76 と相関がある ( $P<0.01$ ) ことが示された (図 5)。もっとも、2001 年にカラマツ沢で 1135 個/m<sup>2</sup> と 1995 年につぐ種子生産量が見られたが、翌年に発芽した実生は 1.1 本/m<sup>2</sup> と低密度であった。さらに翌 2002 年は 705 個/m<sup>2</sup> と 2001 年よりも低い種子生産量であったが、発芽した実生密度は 11.7 本/m<sup>2</sup> と 1995 年につぐ発生密度となった。2001 年は種子が生産されたものの、発芽にいたるまでの段階でなんらかの問題が生じたと考えられた。このように障害が生じた年も存在したが、種子落下量と実生

発生密度の回帰直線の傾きはおよそ 0.010 であり、散布された種子が発芽する確率がおよそ 1.0% であると考えられた。

次に、各シードトラップと実生調査枠のセットごとの実生密度と種子生産量との関係を見ると、すべてのセット間では 0.58 と有意な ( $P < 0.01$ ) 相関係数が示されたが、各年度内でのトラップ・実生枠セット間ではいずれのも有意な相関は見られなかった。一方、各トラップ・実生枠セット内での年度間ではカラマツ沢の 9 セットのうち 4 セットで有意な ( $P < 0.05$ ) 相関が見られたほか、いずれも高い相関が見られた。年度間において、気象条件や虫害率などの変化によって散布された種子から発芽する確率は差があるものと考えられる。しかし、土壌や下層植生の状態など各実生調査枠に存在している条件が、発芽条件にはより強く影響していることが示唆された。

#### IV おわりに

本研究によって、西岳国有林のカラマツ沢のヤツガタケトウヒ林に対して、より効果的に実生の定着を促進させるためには、種子生産量がきわめて重要であることが示された。ヤツガタケトウヒの種子生産は大きな豊凶差があり、13 年の観測では豊作年と考えられる年は 2 回しかなかった。さらに、1 本/m<sup>2</sup> の実生が発生する条件としておよそ 100 個/m<sup>2</sup> の種子落下量が必要であることが確かめられた。したがって、種子落下量あるいは雄花落下量を用いてヤツガタケトウヒの実生の発芽を予測することも可能である。今後、実生が大量に発生することが

予測されれば、その数少ない機会を活用し、実生定着のための積極的な保全対策をおこなうことが望まれる。

最後に本研究を進めるにあたって、中部森林管理局および同南信森林管理署、日本森林技術協会にはさまざまな面でご協力いただいた。また調査にあたっては、山梨県森林総合研究所の西川浩己氏と長池卓男氏、森林総合研究所の皆さん、山梨植物研究会の田中智氏、飯田市美術博物館の明石浩司氏にご協力いただいた。ここに記して謝意を表する。

#### 引用文献

- (1) 環境庁自然保護局野生生物課 (2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 8 植物 I. 660pp., 自然環境研究センター, 東京.
- (2) 勝木俊雄 (2003) 日本の絶滅危惧植物シリーズ(7) ヤツガタケトウヒ. 林木の育種 207:17~19.
- (3) 勝木俊雄・島田健一 (2003) 八ヶ岳の林木遺伝資源保存林におけるヤツガタケトウヒの更新の可能性. 日林学術講 114:689.
- (4) 勝木俊雄・有井寿美男 (2005) 西岳林木遺伝子資源保存林におけるヤツガタケトウヒの更新試験. 日林関東支論 55:105~106.
- (5) 勝木俊雄 (1994) ヤツガタケトウヒの種子の個体変異. 日林講要旨 105:256.
- (6) 勝木俊雄・島田和則・大中みちる・岩本宏二郎・明石浩司 (2006) 八ヶ岳の西岳国有林におけるヤツガタケトウヒ林の林分構造と経年変化. 日林学術講 117:657.

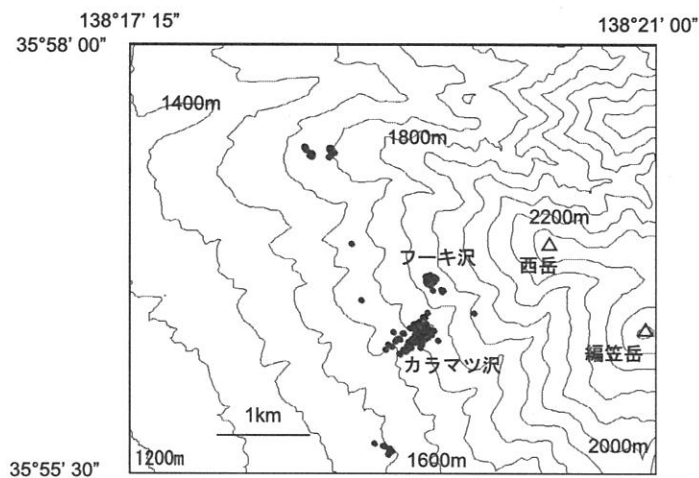


図-1. 西岳国有林におけるヤツガタケトウヒの分布と調査地.

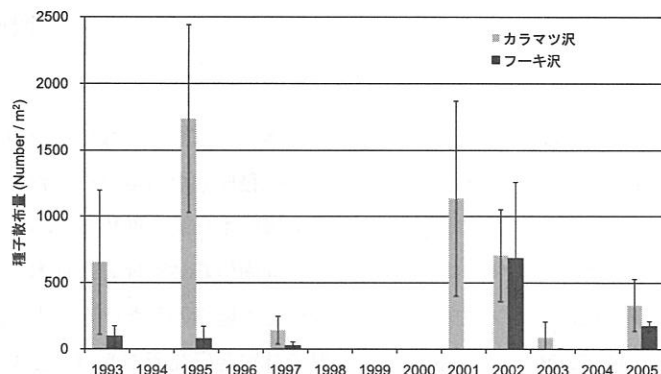


図-2. カラマツ沢とフーキ沢におけるヤツガタテウヒの種子(含む未成熟種子)散布量の年変化

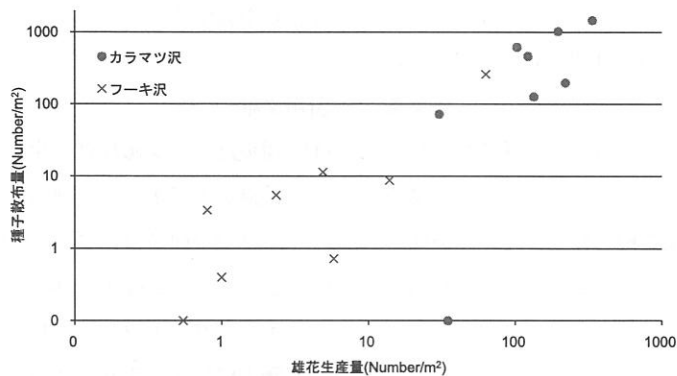


図-3. カラマツ沢とフーキ沢における各年のヤツガタテウヒの種子(成熟種子)と雄花の生産量

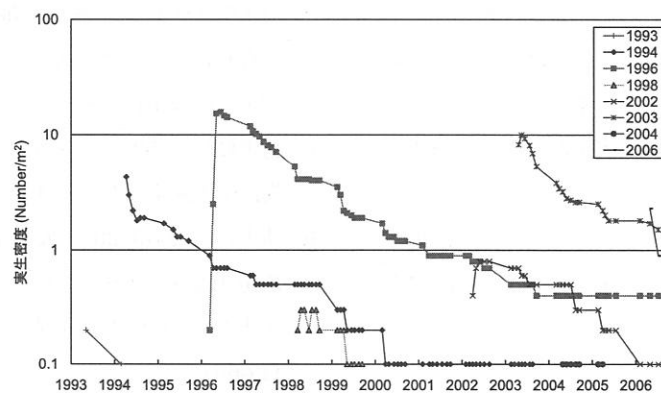


図-4. カラマツ沢におけるヤツガタテウヒ実生の各発芽年の密度変化

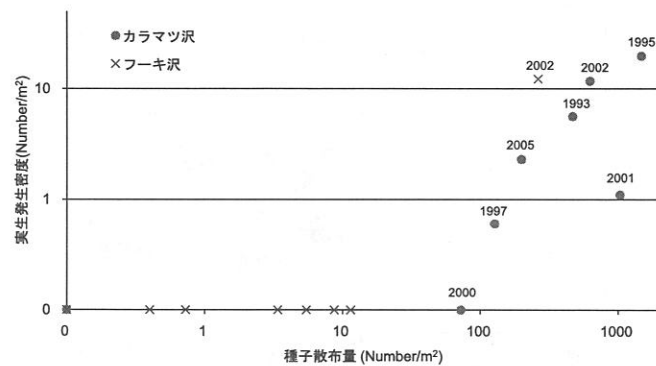


図-5. カラマツ沢とフーキ沢における各年のヤツガタテウヒの種子(成熟種子)生産量と実生発生密度