

## 企業等との協働によるブナ林再生への取り組み

小山泰弘（長野県林業総合センター）・竹垣英信・岩崎唱（森のライフスタイル研究所）・三石和久（長野県林務部）

ブナ林を伐採して開発した牧場が、時代の流れと共に閉鎖され、そのまま放置されていた。しかし、放置から10年以上経過しても森林化が進まなかったため、企業等の社会貢献活動によりブナの再生を試みた。本事業では、2013年から現地周辺に自生するブナ稚樹を移植して森林化を図ることとして、NPO法人が主体となって企業の協賛を得て活動を行った。本活動は、2013年の活動開始からの3年間で15回の活動を行い、延べ800名以上の参加を得て、2haの旧牧草地へ20,000本のブナ稚樹を移植させることができた。移植したブナの翌年秋までの活着率は、2013年、2014年共に90%以上となり移植は成功した。また、当地では植栽後の下刈りをしていないが、苗高30cm以下の個体は順調に生育しており、下刈りを行わなかったことでの影響は軽微だった。これらの結果からみて今回の方法は、公的資金や地元負担を減らして自然再生を行う手法として有効といえた。

キーワード：CSR、ブナ、移植

### I はじめに

企業のCSR活動が盛んになる中で、「企業の森づくり」と呼ばれる森林整備活動も、企業における環境貢献事業の一つとして取り組む事例が増加している。こうした活動の中でも次世代の森を育てる植樹活動への関心は高く、企業の森での植樹活動は多い。環境貢献事業として取り組まれる企業の森づくり活動では、用材生産に適した針葉樹よりも、もともとその地域に自生していた広葉樹の植栽を行うことが多いが、広葉樹種苗については広域流通が指摘され(1)、遺伝子攪乱を起こす危険性が示唆されている(2)。加えて、企業の森づくり活動を受け入れる地域では、過疎化などの影響で、人的支援にとりくむにあたってもコーディネータが不足するなど取組が進まない事例も多い。

そこで、地域の森林づくりに対する課題を解決するため、企業等との協働で公的資金や地元住民の支援を最小限にしながら自然再生を行う取組を構築するとともに、この方法における森林の再生効果を検証した。

### II 現地での課題

#### 1) 対象地の状況

長野県の北部に位置する下水内郡木島平村カヤの平牧場は、国有林から借り受けてブナの天然林を伐採し、1956年に開設された。しかし、放牧頭数の減少などから1990年代には牧場としての使用がされなくなり、そのまま放置されていた。

その後10年以上が経過した現在でも、森林化が進まない土地が15haにも及んでおり、国有林への返還が叶わず、借地料を負担し続けている。一方で、過疎化に伴い村の財政状況も厳しいため、国有林の返還に向けて植林を行う事も難しく、対応に苦慮している。

#### 2) 森林化しなかった原因

日本では、自然の遷移により草地は徐々に森林へと変わっていく。その速度については環境によって様々であるが、長野県内における放置スキー場の植生遷移の事例を見ると10~20年で森林化が進むことが示されている(3)。このことから考えると、10年以上が経過しても森林化が進まないとすれば、牧場という環境による何らかの原因があると考え、2012年10月に現地を観察した。

現地は、牧草が繁茂し、その間からクマイチゴなどの灌木類やヨツバヒヨドリなどの多年生の高茎草本が見られるのみだった。牧場内に点在しているトチノキの樹冠下であっても稚樹の発生が認められなかった。そこで、表層土壌の状態を確認するため掘削しようとしたが、牧草が地表面に厚く堆積して地表面を覆い、その間に根系が細かく発達し、マット状に固められていた。マット状に敷き詰められた牧草は5cmを越えた厚さで発達しており、これが樹木種子の発芽を妨げていると考えられた。

森林化にあたっては、牧草の剥ぎ取りが必須であると考えたが、牧草の剥ぎ取りは、人力で容易にできる作業ではなかった。

### III 森林の再生手法

#### 1) 背景

カヤの平牧場は、ブナの天然林が広がっていたところを開発した事から、森林化を行う場合の目標林型は、以前の植生に戻す意味でも周囲と同じブナの自然林に回復させることが望ましい。しかし、ブナ種子の飛散距離は短い(4)ため、広大な牧草地を森林化するためには人為的な作業でブナを導入する必要がある。

ブナの導入方法としては、種子による方法と苗木の植栽による方法が考えられるが、ブナ種子は結実周期が長い(7)うえ、播種してもノネズミによる食害により発芽できない可能性(4)もある。一方で、苗木を植栽するとしても、ブナは、遺伝子攪乱による成長影響が指摘(8)されており、種苗の起源を明確にする必要がある。しかし、広葉樹苗木の起源が不明瞭で(8)、異なる産地のブナを植栽した事例もあることから(8)、市販苗木を用いず、山取苗木の活用が望ましい。

そこで、適切な山取苗木の確保ができるかどうかを確認した。

## 2) 稚樹の生育状況

牧場周囲にある国有林の大半は、カラマツの造林地となっていてブナは少なく、わずかに牧場の北部に残されている。そこでブナ林に隣接する牧場内でブナ稚樹の生育状況を踏査した。

その結果、ブナ成木の縁から15m程度の近いところに限られるものの、牧場内であってもブナ稚樹が生育している場所があった。なお、山取苗木として移植しやすい樹高1m以下のブナは、母樹から5~15m離れた位置にのみ確認され、母樹の5m以内は樹高3m以上のブナ幼樹の密生により、樹高1m以下の稚樹はほとんど見られなかった。そこで、山取苗木の採取可能範囲を林縁から5~15mの範囲と定め、確保できるブナ稚樹の個体数を推定した。

まず、空中写真等の解析により、牧場周囲でブナに隣接している場所は、延長距離で概ね700m程度と判断した。この範囲におけるブナ稚樹個体数を数えるため、該当範囲に1×1mの方形枠を35箇所設定し、枠内のブナ稚樹成立本数を調べた。今回の調査では、方形枠内にはブナが見られない枠が4枠あったが、最大で66本の稚樹が成立している枠もあり、平均14.66本/m<sup>2</sup>だった。

すなわち牧場周辺では少なくとも10万本(14.66本/m<sup>2</sup>×延長700m×幅10m=102,620本)はブナ稚樹が確保できると考えられた。

なお、35枠中の5枠では、すべてのブナ稚樹の樹高を調査したが、樹高5~268cmの範囲に散らばっており、芽鱗痕の観察でも1年生から15年以上の個体まで様々な林齢のブナが存在しており、周囲のブナが結実するたびに更新していると判断できた。

当地にはブナ稚樹が10万本ほど存在し、当面の苗木の確保は可能と判断した。加えて、これらのことから、ブナ稚樹は複数年で発生していることから、今回全数を移植させたとしても、次回の結実年に改めて種子の落下が見込めると判断できた。

## 3) 移植方法の検討

牧草地を森林化させるためには、厚く堆積した牧草をはぎ取るとともに、移植を行う必要があり、牧草の剥ぎ取りや移植にかかる事業を実行するための経費が

必要なため、管理者である村だけでの事業運営は難しい。

そこで、環境保全に熱心な企業が実施するCSR活動を活用して、企業の森づくりを行うために、長野県が2003年から実施している「森林の里親促進事業」を導入した。本事業は、環境保全に熱心な企業と今回のような森林整備を必要とする地域とを県が仲介し、企業と地域の交流を深めながら森林づくりを進める取り組みで、2015年8月末現在で115件の契約が行われている。契約内容を分析した報告(6)によると、契約先は企業に限らず学校やNPOなど幅広い組織が入っており、事業内容も多岐にわたっている。しかし、その契約内容を見ると、当初は金銭的な支援も多かったが、近年は人的支援が多くなっている(6)。このため、多額の経費が見込まれる牧草の剥ぎ取り作業を単一企業の支援に頼ることは難しい。ただし、本事業では自然環境保全や生物多様性保全を目的として産地系統が明確な地域種苗を用いて自然林へと再生させることから、企業の社員だけでなく、一般の人に対しても興味を持っていただける可能性がある。そこで、複数の企業からの支援を受けて活動を行うことが可能で、植樹ボランティアを多く集めているNPO法人を支援先とした。

過去の活動実績があるNPO法人を支援先とすることで、NPOの力を借りた企業協賛を広く得やすくなるほか、NPOも公募事業への応募が容易となり、資金調達も改善された。このような枠組みを整えることで、事業の円滑な執行が可能となった。

また、植栽にかかわる人材も、NPOによる公募のほか、NPOが企業への営業活動を行う中で、特定企業の社員を対象とすることも行われ、複数企業からの人的支援や金銭的支援を受けることができた。

実際、2013~2015年までの3年間で三機工業の「SANKI YOU エコ貢献ポイント」や、環境再生保全機構の「地球環境基金」、伊藤忠建材や八十二銀行など11者からの支援を受けることができた。

## 4) 作業工程

実際の作業は、まず牧草の剥ぎ取りから行った。15haの牧草地を一度に植栽するのは難しいことから、とりあえず、2013~2015年の3か年を実施することとして、当初期間の植栽面積は概ね2haを行うこととした。牧草の剥ぎ取りは、冬季閉鎖となっている集落からカヤの平高原まで通じる林道の除雪作業で使われた重機を用いて、春先に牧草を1m幅で剥ぎ取り植栽列とした。植栽列と植栽列の間は2mの幅を設け植栽を行わない除地とした。除地へは剥ぎ取った牧草をひっくり返して並べ、雑草が繁茂するのを抑制する事を狙った。

植栽は、NPO法人が集めたボランティアによって実施した。ブナは乾燥に弱く(5)、苗畑でも密植することで成長が良好になる(3)ことから、密植を基本とした。しかし、あまりにも本数密度が高いとスコップ等

を用いたボランティアでの植栽が不可能であることから、植栽間隔は、50 cmとした。その結果、1 mの剥ぎ取った部分に3本ずつが植栽されることとなり、除地も含めた区域面積では2万本/haの植栽を行うこととした。

植栽後は、下刈りを行うことが一般的であるが、ブナをはじめとする広葉樹を植栽した場合、植栽初期の成林阻害要因は、下刈り誤伐が最大であること(3)から下刈りは行わず、植栽後は放置することとした。これは、下刈り誤伐を避けるだけでなく、牧場跡地で雑草木の成長が旺盛になるのは、ブナが展葉した後の7月以降であり、雑草木の草丈も最大でも1m程度と低く、乾燥に弱いブナ(7)を、盛夏の裸地環境から保護する効果が期待できることを考えた結果である。

## IV 事業の実績

### 1) 事業の実績

事業を開始した2013年6月から2015年9月末日までの2年3ヶ月の間で13回の移植作業を行い、延べ832人が移植作業に参加し、18000本以上の苗木を植栽した。2015年度中には、あと2回の作業が予定され、合計15回の活動で、当初予定した2万本の植栽を達成し、2haの植栽が終了する状況となっている。

当初の移植作業では、1mの剥ぎ取った中に50cm間隔で3本ずつ植栽するように指導をしていたが、剥ぎ取った場所に石があって植栽できなかった場合や、3本ずつ植栽しているはずが、植栽を忘れてしまった場合などで、穴が空いている場所も多かった。加えて、170人が一斉に作業に入った時などは指導者の目が行き届かず、1~2本しか植栽していない場合もあり、当初予定していた2万本/haの植栽密度がすべての場所で均等に行われたことは無かった。しかし、剥ぎ取った場所では最低でも1㎡に3本以上は植栽されており、剥ぎ取らなかった場所も含めると1万本/ha以上の植栽密度を確保することができた。

事業に参加した延べ832人の多くは、1泊2日で移植作業にあっていたが、11回の作業のうち2回は、日帰りでの作業だった。参加者の中には、一度作業を行っただけでなく、3年間の作業に繰り返し参加するリピーターも多く、初めての参加者も、ホームページ等で突然参加する人よりも、過去に本事業に参加した参加者から声をかけられて、一緒に参加する事が多かった。

また、当該NPOが、千葉県などで行っている日帰りのボランティア作業への参加者に対して、積極的な案内を行うことで、この森における新たな参加者となっている事も多かった。参加してきた何人かのリピーターに聴くと、「宿泊を行うことで一緒に活動している仲間とより近くなる」という宿泊のイベントならではの効果があっただけでなく、「自分で苗を調達して、自

分で移植先に植栽するので、愛着が湧く」という意見が複数から多く寄せられ、与えられた苗木を植栽する既存の植樹イベントよりも「自分ごと」として、事業に取り組むことが出来ていると感じた。

### 2) ブナの生残状況

調査方法 カヤの平高原は積雪が深いため6月にならないと林道が開通せず、11月上旬には冬季閉鎖となるため、作業が可能となるのは実質5ヶ月間しかない。落葉樹の植栽は、落葉期が適期とされているが、成木では雪の上でも開葉するなど、ブナの開葉は非常に早く、移植を行う稚樹であっても消雪直後には開葉を完了させてしまう。

このため、カヤの平では、落葉期の移植作業は不可能であることから、今回の移植作業は6月下旬、9月上旬の着葉期と、落葉が始まった10月に行った。10月は樹木の植栽適期のひとつではあるが、当地では11月早々から雪に覆われるため、活着前に雪害を受ける可能性があり、稚樹の生残に影響が考えられる。

生残率の調査は、植栽翌年に行った。今回の植栽では50cm幅の均等植栽ではないことから、植栽後に枯死した個体が現地から消失していれば、枯死しているかどうかの判断は不可能となるが、現場の観察では苗高10cm程度の稚樹であっても、翌年秋までは枯損したまま残存されており、現地からの消失は無かったと判断した。なお、年度ごとに植栽場所は変えるようにしたが、植栽時期ごとの植栽場所は混在していることも多く冬越しした場合には植栽列が定かではなかったため、6月から10月までの全部の植栽列がまたがるように全体の3%にあたる区画で生残状況の調査を行い、年度別の生残率のみを調査した。

調査結果 2013年には約10,000本のブナを植栽し、2014年6月12日に414本を調査したところ、枯損していたのは13本だけだった。残る401本中31本は先端が枯死したり、幹が折れたりと何らかの被害を受けていたが、370本は健全に生育しており、健全木の生残率は89%、被害木も含めた全体の生残率は97%だった。

2014年は天候に恵まれなかったことや参加者が少なかったこともあり、3,500本程度しか植栽できなかったが、生残率の調査は2015年9月10日に実施した。その結果、6本が枯損し、9本で被害があったが、健全木の生残率は89%、被害木を含めた場合の生残率は96%と、調査した2年ともほぼ同じ生残率となっており、着葉期を中心とした植栽であっても移植による影響は認められず、本事業による植栽は有効であるといえた(図1)。

### 3) 植栽木の成長

調査方法 植栽木の成長は、2013年度に植栽した植栽列で行った。6月から10月までの植栽列の中から7列を選択し、列の端を除いて1列あたり連続して生育

している50~100個体を対象として、最大樹高を測定した。なお、被害木についても、健全部位までの樹高を測定しており、斜立している場合も樹幹長は測定していない。成長量調査は、当該年度の成長が終了した段階で実施し、2013年10月6日、2014年9月7日、2015年9月10日に行った。

**調査結果** 調査は2013年が449本、2014年が414本、2015年は334本で行った。各年の平均樹高は、2013年が23.1cm、2014年が28.1cm、2015年は31.4cmと年間5cm程度の成長を示していた。実際、現地調査時は調査個体を同一としていないため、個体別の成長は示せないが、樹高階別の個体数を各年度の構成比で比較すると、図-2のように、2013年は20cm以下のものが多かったが、2014年には徐々に成長しており、2015年には10cm以下の個体がほとんど見られなくなった。一方で、60cmを越える個体は、2014年に比べて2015年で減少していた。これは、健全に成長して樹高階が上がった個体がいる一方で、雪害などで幹折れや幹曲りにより樹高が下がった個体があったためである。特に雪害による被害は、苗高80cmを越える大苗で多く、苗高が高いほど雪害を受けやすくなっていると思われる。雪害は一般に植栽当年に限られることから、雪害で一時的に樹高が低下した個体も、徐々に回復していくと思われる。

#### IV おわりに

今回の事例から、牧場跡地のように牧草が堆積して森林化が遅れている場合には、牧草を剥ぐことで植栽が可能となり、更に労働力としてボランティア活動による山取苗木の採取及び移植であっても健全な成長が

見込まれることはわかった。

なお、調査結果を受けて、2014年の途中から、移植する個体は樹高80cm以下の個体に限定するなどの対策を講じ、より効率的な森林化へ今後も活動を続けている。今後は、何年で雑草木の草丈を抜けて成長していくのかさらに経過を観察していきたい。

#### 引用文献

- (1) 茨城県林業技術センター(2005)茨城県内での広葉樹の生産状況. 茨城県林技セ資料 29:1-48.
- (2) 小山桂子・小林詢(2000)放置されたスキー場における植生変化. 信州大学教育学部附属四賀自然研究教育施設研究業績 37:1-22.
- (3) 小山泰弘・岡田充弘ほか(2002)ブナを主体とした広葉樹人工林の初期管理技術の開発. 長野県林総セ研報 16. 1-22.
- (4) 小山泰弘・春日一幸ほか(2004)種子の直播きによるコナラ林造成技術の検討. 中森研 52. 25-26.
- (5) 小山泰弘・岡田充弘(2006)ブナを主体とする広葉樹林の造成管理技術の開発. 長野県林総セ研報 20. 1-20.
- (6) 小山泰弘・三石和久ほか(2015)長野県が企業と協働で行う森林づくり活動. 日本環境教育学会第26回大会研究発表要旨集. 199.
- (7) 日本樹木誌編集委員会編(2009)日本樹木誌 1. 日本林業調査会. 東京. 762pp.
- (8) 津村義彦・陶山佳久編(2015)地図でわかる樹木の種苗移動ガイドライン. 文一総合出版:170pp.

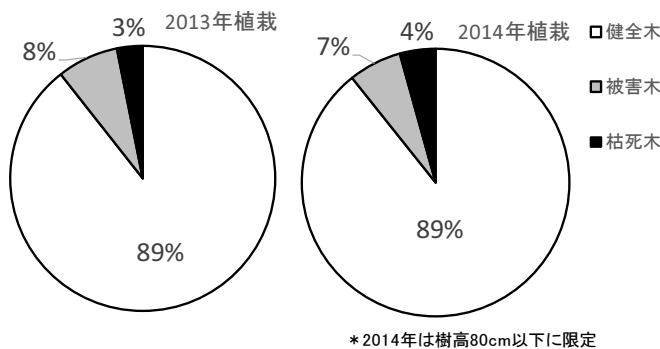


図-1 年度別の活着率

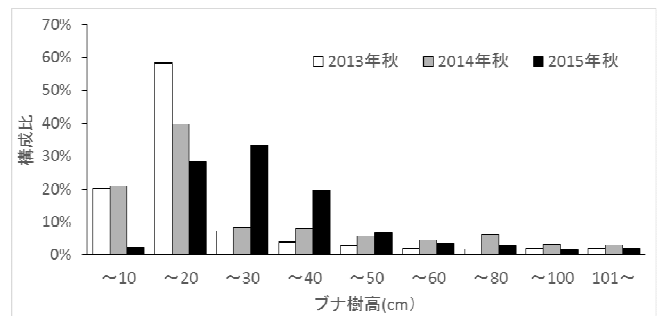


図-2 植栽木の生育状況の階級分布