

南砺市利賀村百瀬川源流域のスギ不成績造林地における ブナの天然更新

相浦 英春・杉田 久志

Natural regeneration of Beech in an unsuccessful Sugi plantations in Momose River headwaters,
Nanto City, Central Japan

Hideharu Aiura, Hisashi Sugita

富山県農林水産総合技術センター
森林研究所研究報告

No.17 令和7年3月31日 発行

Reprinted from

BULLETIN

OF

THE TOYAMA FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

No.17 2025.3

南砺市利賀村百瀬川源流域のスギ不成績造林地における ブナの天然更新

相浦英春・杉田久志

Natural regeneration of Beech in an unsuccessful Sugi plantations in Momose River headwaters, Nanto City, Central Japan

Hideharu Aiura, Hisashi Sugita

ブナ林皆伐後にスギの植栽が行われ不成績造林地となってしまった斜面において、ブナの天然更新の状況について調べた。ブナ皆伐から40年後には植栽したスギはほぼ消滅しササ地となっていたが、62年後にはブナがササの層を抜け、ブナを上層木とする再生林を形成していた。ブナの幹密度は8000本/ha以上で、多雪急斜面においても積雪の安定に必要な条件を満たしていた。これらのことからブナ更新木は今後も林分を維持し、新たな種子の供給源になると考えられた。

キーワード:ブナ, 皆伐, 天然更新, スギ, 不成績造林地

1. はじめに

富山県森林研究所では南砺市利賀村の百瀬川源流域において、ブナ林の皆伐後に水源林の造成を目的としてスギなど針葉樹の植栽が行われた造林地で発生した雪食崩壊について、その発生、拡大過程や崩壊発生斜面の地形的な特徴について調査を行った。その結果、この地域における雪食崩壊は、ブナ林の皆伐、スギなど針葉樹の植栽とその後の下刈りが行われる過程で、南東を中心とした積雪移動量の大きい斜面に偏って発生したことが判明した(相浦 1993, 相浦ら 1996)。また、積雪移動量の大きい条件にありながらも、崩壊の発生に至らなかった斜面においては、植栽されたスギの多くが雪圧等の影響によって消失しササ地となっていた。一方、積雪移動量が相対的に小さかった北西を中心とした斜面では、植栽したスギなどによって樹林化が進んでいた。また、こうした調査から得られた知見や周辺に見られる植生などを参考として、多雪急傾斜という過酷な条件下における木本による緑化方法を提案するとともに(長谷川ら 1994)、提案した方法に従って1990年代に治山事業が行われた施工地における、その後の緑化状況についての調査を継続し(相浦 2008)、雪食崩壊が拡大した斜面においても、階段工や土留め工といった山腹基礎工によって積雪の移動が緩和され、ブナ、ダケカンバ、

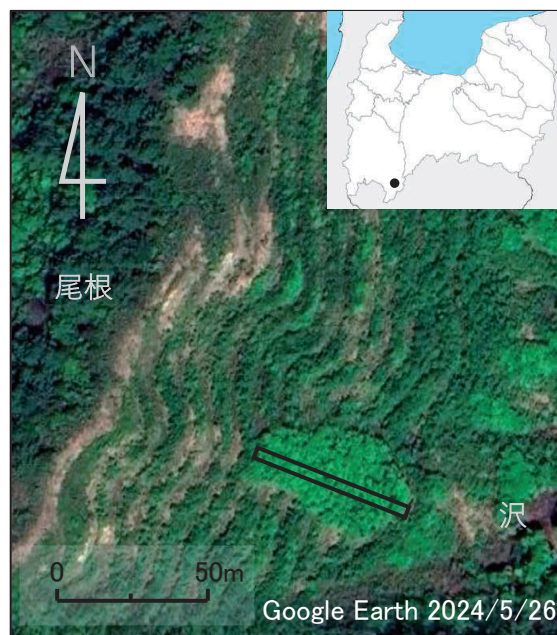


図-1 調査地位置図
黒枠が帯状調査区

ハンノキ類など植栽した広葉樹が成長し、徐々に樹林化が進んでいることが確認された(相浦 2023)。以上のように、スギなど針葉樹の植栽によって樹林化が進んだ斜面と、治山事業によって植栽したブナなどの広葉樹によって樹林化が進んでいる斜面がある中で、雪食崩壊の発生は免れたものの植栽した針葉樹のほとんどが消滅し、ササ地となっていた斜面はそのまま放置された。ところがこうした斜

表-1 調査地内に出現した樹種とそれぞれの幹数, 胸高断面積, 材積

樹種	幹数			胸高断面積			材積		
	本数	割合	(本/ha)	(cm ²)	割合	(m ² /ha)	(m ³)	割合	(m ³ /ha)
ブナ	174	43.6%	8089	4541	59.6%	21.11	1.94	62.9%	90.26
ナナカマド	66	16.5%	3068	1078	14.2%	5.01	0.40	13.0%	18.67
ハウチワカエデ	35	8.8%	1627	359	4.7%	1.67	0.12	3.9%	5.53
マルバマンサク	32	8.0%	1488	350	4.6%	1.63	0.11	3.7%	5.34
コシアブラ	20	5.0%	930	447	5.9%	2.08	0.19	6.0%	8.67
タムシバ	19	4.8%	883	145	1.9%	0.67	0.04	1.3%	1.93
アズキナシ	11	2.8%	511	142	1.9%	0.66	0.05	1.6%	2.28
オオカメノキ	10	2.5%	465	55	0.7%	0.26	0.01	0.5%	0.68
コハウチワカエデ	10	2.5%	465	81	1.1%	0.38	0.02	0.8%	1.14
コミネカエデ	6	1.5%	279	66	0.9%	0.31	0.02	0.7%	0.98
オオバクロモジ	3	0.8%	139	15	0.2%	0.07	0.00	0.1%	0.17
リョウブ	3	0.8%	139	13	0.2%	0.06	0.00	0.1%	0.15
タニウツギ	2	0.5%	93	13	0.2%	0.06	0.00	0.1%	0.18
ヤマウルシ	2	0.5%	93	12	0.2%	0.06	0.00	0.1%	0.15
アオダモ	2	0.5%	93	22	0.3%	0.10	0.01	0.2%	0.33
アカイタヤ	1	0.3%	46	20	0.3%	0.09	0.01	0.2%	0.35
広葉樹小計	396	99.2%	18408	7361	97%	34.22	2.94	95%	136.80
スギ	3	0.8%	139	256	3.4%	1.19	0.14	4.6%	6.60
合計	399	100.0%	18548	7618	100.0%	35.41	3.08	100.0%	143.41

面の多くは2020年頃にはブナを主体とした広葉樹がササから抜け出し再生林となっていた。本研究は、こうしてブナ林の皆伐から60年あまりが経過して、ササ地からブナ再生林へと推移した林分を調査し、その成立過程について検討した。

2. 調査地と調査方法

調査地は神通川支流の百瀬川流域に位置する富山県南砺市利賀村奥山地区である。標高は1370~1450mの範囲にある。奥山地区内の標高1350m地点における年平均気温は5.5℃(観測期間1991~2015年)、平均年最深積雪は4.1m(観測期間1991~2017年)であった。表層地質は石灰質片麻岩が多いことを特徴としている飛騨変成岩(富山県1988)が分布している。土壌は尾根部が湿性ポドソル化土壌、斜面は暗色系褐色森林土壌および褐色森林土壌である。調査対象とした斜面では1958年にブナ林の皆伐が行われ、その4年後の1962年に地拵えとスギの植栽が行われ、記録によるとその後7年間下刈りが実施された。しかし、スギの植栽から5年後には

徐々に雪食崩壊が発生し、その後8年間にわたって崩壊の発生、拡大が継続した(相浦ら1996)。一方、崩壊発生による裸地化を免れた斜面では、植栽されたスギのほとんどが消失した不成績造林地となり、ササが繁茂していた。

調査は1992~1998年の7年間にわたって水源林整備事業が行われた約2.5haの施工地の中央付近で、崩壊発生を免れていたことから施工対象から除外されたおよそ0.15haの斜面で行った(図-1)。この斜面は事業最終年である1998年にはササ地であったが、調査を行った2020年にはササから抜け出したブナが林冠を構成する再生林になり、ササはかなり衰退していた。調査はこの斜面に帯状調査区を設けて(図-1の黒枠幅4m、水平距離54m、平均傾斜29.2°)、胸高直径2cm以上の毎木調査を行い、胸高直径と樹幹長を測定した。なお、材積については1変数材積式(横井1998)を用いて求めた。また、広葉樹7樹種、12個体(ブナ6個体、コハウチワカエデ、コシアブラ、タムシバ、ナナカマド、アズキナシ、マルバマンサク各1個体)を地際から伐倒し、

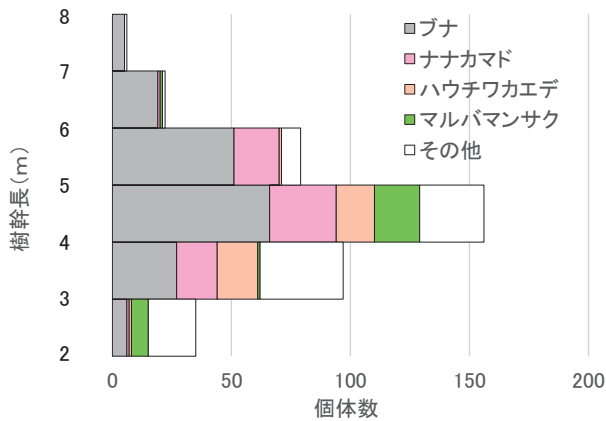


図-2 樹幹長分布

地際(0.0m), 0.3m, 0.8m以降 0.5m間隔で円板を採取し, 研究室に持ち帰って樹幹解析を行った。

3. 結果と考察

毎木調査を行った結果を表-1 に示す。出現した樹種はブナ, ナナカマド, ハウチワカエデなど広葉樹 16 種と 1962 年に植栽され残存していたスギであった。ブナの幹密度は約 8000 本/ha で全体の 43.6% を占めた。本調査地のような多雪急斜面において積雪の安定に必要な立木密度はブナの場合, 本研究で毎木調査の対象とした胸高直径 2 cm 以上の立木で 4000 本/ha 程度と推定され(相浦 2005), その条件を十分に満たす密度であった。ブナの胸高断面積は 21.1m²/ha で全体の 59.6%, 材積は 90.3m³/ha で全体の 62.9% を占めた。林分胸高断面積合計は 35.4m²/ha で, 富山県内でブナが優占する林分の値(中島 2020) に匹敵した。また, ブナ以外の広葉樹も富山県内のブナ-ミズナラ群落に比較的多く見られる樹種で構成されていた(石田 2004)。また, 樹幹長の分布で見てもブナが上層を占めていた(図-2)。さらに, ブナはほぼ調査区全体に分布していたことから(図-3), ブナ再生林が形成されていると判断された。なお, 調査対象とした施工地を含む約 23ha の流域では, 山腹施工実施後の時点でその 28% がササ地であった(相浦 未発表)。調査区はその周辺で山腹基礎工が行われることによって, 積雪の移動が緩和され更新にとって有利であった可能性が考えられるが, 同流域内に見られた施工地以外のササ地においてもブナ林へと遷移していることが確認されたことから, ササ地に

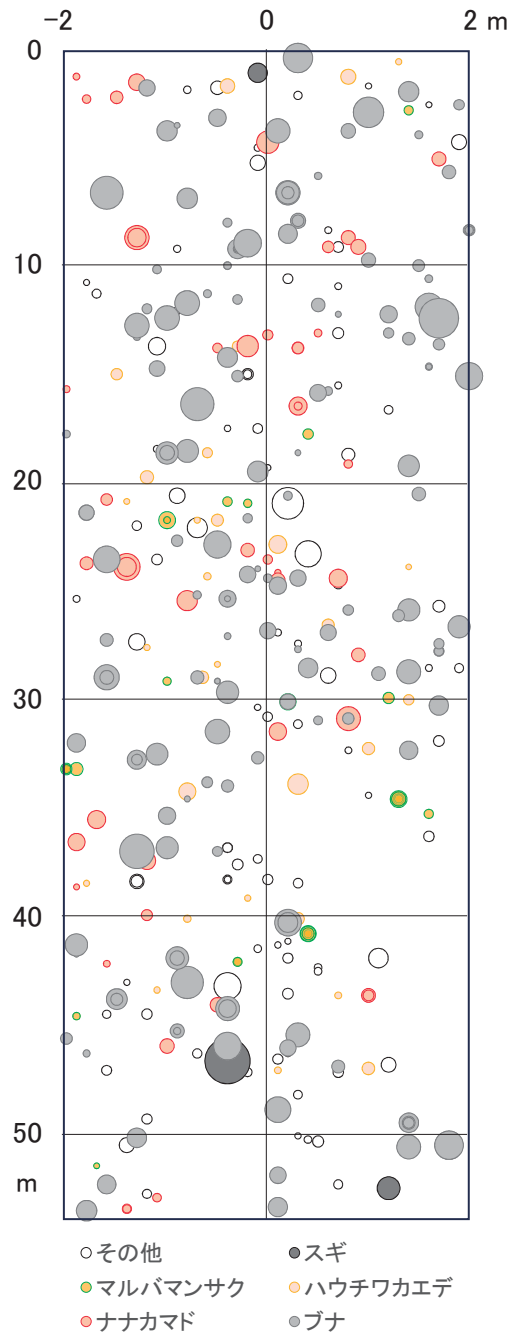


図-3 樹木の分布

図の上が斜面上部。調査区の縮尺は幅方向が斜面方向の 5 倍に引き延ばしてある。円の幅は胸高直径に対応する。

おけるブナ林の再生に対して, 積雪移動の積極的な抑制は必要条件ではなかったと考えられた。

ブナ 6 個体について樹幹解析を行った結果を図-4 に示す。地際で確認できた年輪数は 20~53 であった。調査地を含む斜面では 1958 年に前生のブナ林が皆伐され, 調査地から 200m 以上離れた尾根上に 3 個体が伐り残されたのみであった。種子サイズの大きい

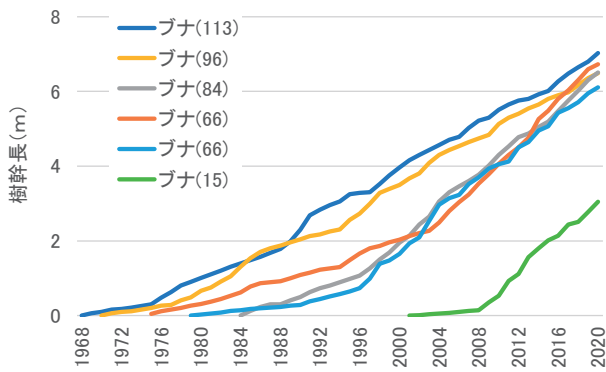


図-4 ブナの樹幹長成長
カッコ内の数字は胸高直径 (mm)

ブナは散布距離が短く(小山ら 2000), 皆伐後にはブナ種子の供給はなかったものと考えられる。このことから、天然更新したブナ個体は皆伐前に散布された種子由来であると推定され、樹齢は調査時点で62~63年以上と推定されるはずである。しかし、積雪のためブナは倒伏して匍匐し、調査時における地際部位は真の根元ではなく、地際で採取した円板の年輪が最大でも53年しか確認できなかったのはこのためと考えられた。ただし、胸高直径の大きかった2個体のブナについては、下刈りが終了した1969年頃まで遡って年輪を確認できたことから、その頃からササに被圧されながらも徐々に根元が立ち上がり始めたと考えられた。それらのブナ2個体は、調査地周辺で行われた水源林整備事業の最終年である1998年には、すでに樹幹長が3m程度に達し、高さ2m程度で密生するササから抜けだしつつあったと考えられた。その頃から地拵えとスギの植栽や7年間の下刈りの実施にともなう死亡を免れた他の個体もササから抜け出し始めると、徐々にササが衰退する一方で、ブナの成長が早まった。その他の広葉樹についても発生時期は特定できなかったものの、多くは斜面がササで覆われていた期間にはすでに発生し、ササに被陰された状況下で生存していた。一方、ブナがササから抜け出していく過程で、成長の遅れていたブナの樹幹長成長量が大きくなり、調査時点で樹幹長が6m以上に達していた(図-4)のに対して、その他の広葉樹の樹幹長成長量に明らかな変化はなく、調査時点での樹幹長は4m程度であり(図-5)、ブナの下層を形成することになり、ブナを主体とする再生林となったと考えられた。

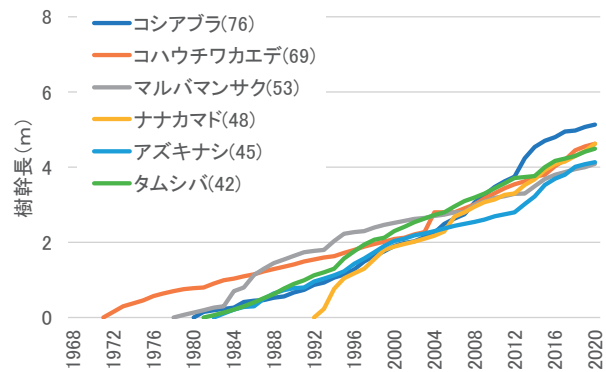


図-5 そのほかの広葉樹の樹幹長成長
カッコ内の数字は胸高直径 (mm)

4. 今後の課題

植栽されたスギがほとんど消失しササ地となった不成績造林地において、皆伐から62年が経過して天然更新したブナがササに置き換わり再生林を形成していた。この結果にはブナの皆伐と豊作のタイミングが、天然更新にとって非常に有利な条件であったということが、大きく関係したと考えられる(鈴木・大住1990)。一方で、山腹施工が行われていない雪食崩壊跡地では表土の移動が継続し、現在に至るまで裸地の状態にある。ただし、実生のブナは結実まで50年以上の期間が必要とも言われるが(深町2002)、本調査地で天然更新したブナの樹齢はすでに60年以上となり、新たな種子源として期待できると考えられることから、いずれ表土が安定し徐々に樹林化が進めば、やがてはブナも侵入し皆伐以前のようなブナ林になる可能性も考えられる。

近年、皆伐再生林の時代を迎えているなかで、森林の持つ環境保全機能について改めて考え、木材の利用とともにその後の森林の取り扱いについて十分配慮する必要があると考える。

引用文献

- 相浦英春(1993)ブナ林の皆伐および針葉樹の造林が行われた多雪山地に発生した表層崩壊地の分布と地形要因の関係。日林誌 75:208-215
- 相浦英春(2005)斜面積雪の安定に必要な立木密度。日林誌 87:73-79
- 相浦英春(2023)雪食崩壊地での木本緑化。富山県森林研究所 研究レポート 23:1-4
- 相浦英春・長谷川幹夫・嘉戸昭夫(1996)ブナ林の皆伐および針葉樹の造林が行われた

- 多雪山地における表層崩壊の発生過程.
日林誌 78:398-403
- 相浦英春・岡子光太郎・長谷川幹夫・安田 洋
(2008)多雪山地における水源林整備. 水
源林の整備:33-36
- 深町加津枝(2002)地域性をふまえた里山ブ
ナ林の保全に関する研究. 東大演報 108:
77-167
- 長谷川幹夫・相浦英春・嘉戸昭夫・安田洋
(1994)雪食崩壊地の緑化に関する研究
(第1報) 稚樹の活着に関する問題点. 富
山林技セ研報 8:1-5
- 石田 仁(2004)富山県の天然林とその管理
—基礎編—. 富山林技セ研報 17:1-146
- 小山浩正・八坂通泰・寺澤和彦・今 博計
(2000)かき起こしのタイミングがブナ天然
更新の成否に与える影響—豊凶予測手法
の導入の有効性—. 日林誌 82:39-43
- 中島 春樹(2020)森林生態系多様性基礎調
査プロットデータを用いた富山県民有林の
森林資源解析. 富山森林研報 12:11-22
- 鈴木和次郎・大住克博(1990)花巻市毒ヶ森
地区のブナ林の植生と更新. 森林立地
32:6-13
- 富山県(1988)土地分類基本調査 白木峰・
飛騨古川. 45pp
- 横井秀一(1998)岐阜県飛騨地方における広
葉樹の 1 変数材積式. 岐阜県寒冷地林業
試験場研究報告 14:1-11

Summary

Natural regeneration of beech (*Fagus crenata*) was investigated on a slope where a clear-cutting beech forest had been replanted with sugi (*Cryptomeria japonica*) but resulted in unsuccessful afforestation. Forty years after the clear-cutting, the planted sugi had almost disappeared, and the area had turned into a dwarf bamboo (*Sasa kurilensis*) field. However, 62 years later, beech had grown through the dwarf bamboo layer and formed a regenerated forest with beech as the overstory species. The stem density of beech exceeded 8,000 trees per hectare, and even on steep, heavy-snow slopes, the necessary conditions for snow stability were met. Based on these findings, it was concluded that the regenerated beech trees would continue to maintain the forest stand and serve as a new source of seed supply in the future.

Keyword: beech (*Fagus crenata*), clear-cutting, natural regeneration, Sugi (*Cryptomeria japonica*), unsuccessful plantation