

ブナ天然下種更新 ～林床光環境改善による下種更新促進の可能性～

都竹 彰則 ・ 青木 将也

岐阜大学 高等研究院 全学技術センター フィールド科学技術支援室

岐阜大学位山演習林の林野面積は約 545ha あり天然林は約 302ha を占めている。天然林を構成している樹種はヒノキ・サワラ等のヒノキ科の針葉樹等やミズナラ・ブナ等の落葉広葉樹で針広混合林の森林が広がっている。ブナは位山演習林 1, 2 林班の尾根筋にまとまって分布している。ブナの天然林内はクマイザサに一面覆われており林床は光が届かず薄暗い。こうした光環境では樹木の更新が抑制されている状況がうかがえる。天然更新を阻害しているクマイザサを除去し林床の光環境が改善することで、天然更新が促進されるのかについて 2007 年から 15 年間にわたり調査した結果について報告する。

Key Words : ブナ, クマイザサ, 天然更新, 天然林

1. はじめに

ブナ等の落葉広葉樹の森林は、戦後の木材需要の高まりや 1960 年代頃からの国の拡大造林政策によって大規模に伐採されスギ等の人工林に変えられてきた。位山演習林でもこの政策に歩調を合わせるように天然林を伐採しスギ・ヒノキ等を植林して人工林へと変えていった。しかし幸いにも位山演習林には約 302ha ほどの貴重な天然林が残されている。特に 4, 5, 6 林班の約 100ha にわたる針広混合林の森林は学術保護林として伐採を禁止し保護している。ブナは、真之俣右岸側の尾根筋に 9ha あまりにわたりまとまって分布している。ブナ天然林内は、クマイザサに一面覆われており伸長成長するには暗い環境で天然更新が抑制されている様子がうかがえる。ブナの稚樹は相対効光量 5%程度で定着が可能で

あり、1 mほどの稚樹であれば相対光量 20～30%ほどで年間 20～40 cmほど伸長成長する(石田 2000)。天然更新を阻害しているクマイザサを除去し林床の光環境を改善させることで天然更新が促進されるか、2007 年～2021 年の 15 年間にわたり調査した。

2. ブナについて

ブナ科ブナ属の落葉高木。樹齢は 200～300 年。日本の温帯林を代表する樹種の一つで、多雪環境に強く日本海側の気候に適した樹木。また、ブナ林は「緑のダム」といわれるほど保水能力が高い。材は腐りやすく加工後に曲がって狂いやすいので建築用材としてはあまり好まれなかった。ブナの実は栄養価が高く森に暮らす哺乳動物類や昆虫類等の貴重な食糧となる。結実には豊

凶があり 5～10 年に一度豊作となる。また、豊作年の翌年は例外なく凶作となる。

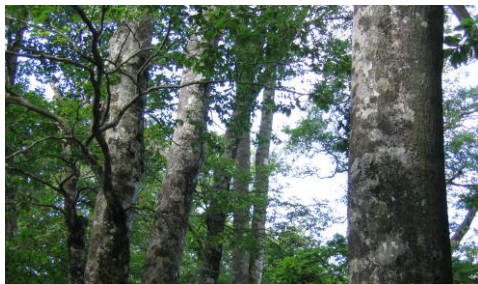


図-1 ブナ林

3. 調査地の概要

調査地は岐阜県下呂市萩原町山之口にある位山演習林 1 林班い小班(6.9ha)で行った。気象庁の気候メッシュファイルによると、年平均気温は 9.1℃、年間降水量 2,367mm、年最大積雪深 59cm、温量指数 73.9 °C/月、標高約 1,100m、温帯落葉樹林帯である。調査地のブナは森林蓄積の 44%を占めており割合が高い。また、胸高直径(根元から 1.3 mの高さの直径)が 1 m前後の大径木が多くみられる。林内には「光と風の道」と名付けられた散策道が整備されており、気軽に森林散策を楽しむことができる。

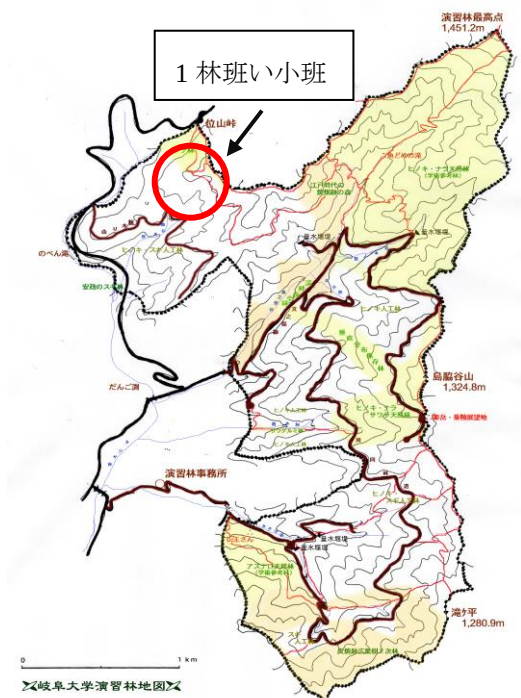


図-2 位山演習林地図

4. 方法

調査地は 2006 年に以下のことを考慮し、1 林班い小班内に設定した。

- ・周囲にブナの大径木があり種の供給が多く得られる。
- ・調査地(縦 30 m×横 30 m)の中に立木が1本もない。
- ・傾斜は勾配がきつなく 30%未満であり、南から西方向の斜面で日当たりがよい。

プロット設定にあたり、調査地内のクマイザサ等全て下刈機を用いて刈り取り、調査地下側の斜面に集積し除去した。1つのプロットは縦 1 m×横 1 mとし四方に杭を建て周囲をビニールテープで巻いて区切った。このプロットを1列 20 プロット縦に設定し、この列を斜面に向かって右から A 列、B 列、C 列、D 列、E 列とし 5 列設定し合計 100 のプロットを設定した。また列と列の間隔を 1 mとした。調査は 2007 年から 2021 年まで行い、毎年 9 月下旬頃に調査を行うこととした。プロット内の稚樹1本ずつ位置図に記入し、樹種を判別して樹高の測定を行った。また、測定にはスケールを用いた。毎年追跡調査では、生存の有無、発芽の有無、樹高の追跡調査、動物等による食害についても調査した。また毎年、調査地内に再生してきたクマイザサは調査に合わせて刈り取り、除去作業を行った。



図-3 調査地の様子

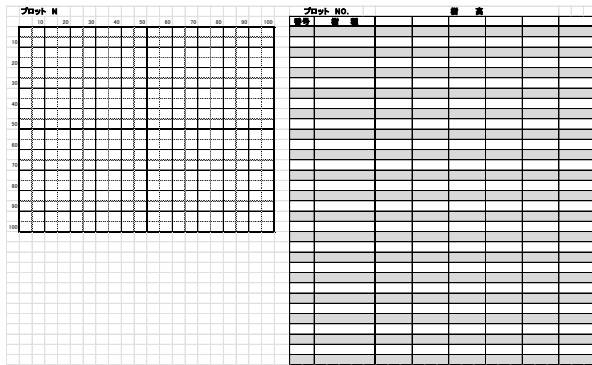


図-4 調査野帳



図-5 調査風景(樹高測定)

5. ブナ結実の豊凶について

ブナ結実の豊凶状況は林野庁中部森林管理局が公表しているブナ林結実調査結果の資料によると、岐阜県のブナ結実状況は 2005 年に大豊作、2011 年に豊作となっている。普通～やや不作は、2007 年、2009 年、2015 年、2018 年で後の年は不作となっている。また、2014 年と 2020 年は大不作となっている。

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
◎	×	△	×	▲	×	○	×	×	×	▲	×	×	▲	×	×	×

大豊作 ◎ 90%ほどの結実 やや不作 ▲ 20～30%ほどの結実
 豊作 ○ 70%ほどの結実 不作 × 0～10%ほどの結実
 普通 △ 40～50%ぐらい結実

※ 中部森林管理局 「ブナ林結実調査結果について」引用

図-6 ブナ結実の豊凶状況

6. 結果

総本数は調査開始年 2007 年には 33 個体が確認され

た。その後、発芽する個体が多く、毎年増加傾向がみられ 2013 年には最大で 1,248 個体確認された。2013 年以降は、徐々に個体数が減少していき、2021 年には 279 個体まで減少した。樹種別で最も多かったのは、カエデ類で次いでシナノキ、ミズメが多く確認された。ブナは 2010 年に 1 個体確認されて 2011 年の豊作の翌年、2012 年には 108 個体確認され 2013 年には 134 個体確認された。その後は減少していき 2021 年では 102 個体まで個体数は減少した。ブナ以外の樹種は個体数の増加も多かったが個体数の減少も多くなった。ブナは個体数の増え方は結実の豊凶に左右され豊作の翌年、個体数は大幅に増加した。また、減少する個体は少ない傾向を示した。

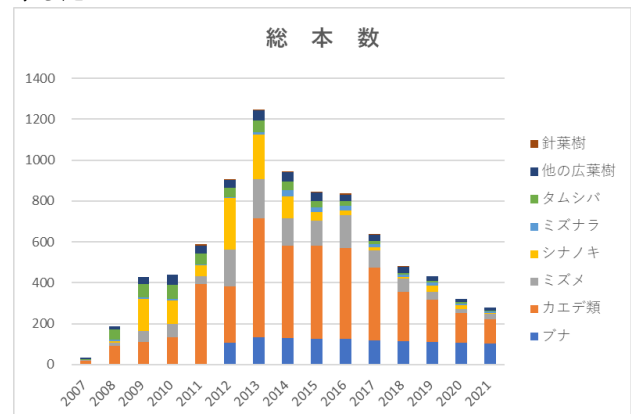


図-7 総本数

発芽数は調査開始年から毎年増加傾向になり 2013 年 718 個体確認され最大となった。2014 年には大幅に減少しその後、2017 年頃からは年間、60 個体前後の発芽数で推移した。総発芽数が一番多かったのはカエデ類で 1,430 個体確認された。次いでシナノキが 621 個体、ミズメが 534 個体確認された。また、2012 年頃から調査地の表土の流亡がみられるようになり、年を追うごとに流亡が進み、ササや稚樹等の根が露出するまでになってきた。表土流亡により土壌環境が悪化し、種が定着しにくくなっていき発芽数が減少していったと考えられる。ブナは 2010 年に 1 個体確認され、2012 年に 106 個体確認され最大となった。これは 2011 年にブナの結実が豊作となり定着したことで 2012 年に個体数が大幅に多くなったと考えられる。2013 年にも 46 個体確認されたがその

後は毎年数個体の確認にとどまり、2019 年からは確認できていない。これはブナの結実が 2011 年の豊作後、多少の結実があったものの全体的には不作であったため種の供給が少なかったと考えられる。

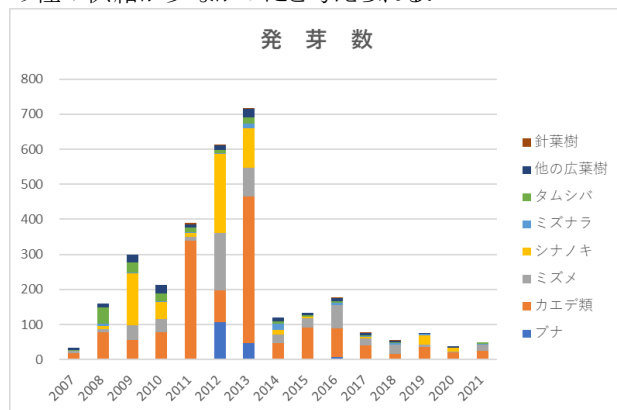


図-8 発芽数

枯死数は 2009 年頃から増加して 2013 年まで 200～300 個体ほどが毎年枯死し、2014 年には 422 個体の枯死が確認され最大となった。その後も 200 個体前後の枯死が確認され、総本数の減少とともに枯死数も減少していった。枯死数は発芽本数の多かったカエデ類が最も多くなり 1,302 個体、次いでシナノキ 597 個体、ミズメ 520 個体であった。ブナは 2013 年に 20 個体の枯死が確認されたが、その後は年 4～8 個体程度の枯死に止まり他の樹種と比べ枯死数は少なかった。枯死数の増加は、2012 年頃から見られるようになった土壌流亡によって稚樹の根が露出し伸長成長が出来ず枯死した個体も多かったと考えられる。また、哺乳動物類や昆虫類の食害がほとんどの個体で確認されている。食害により新芽や葉、茎が食べられたことで伸長成長が出来ず枯死した個体も多かったと考えられる。



図-9 土壌流亡の様子

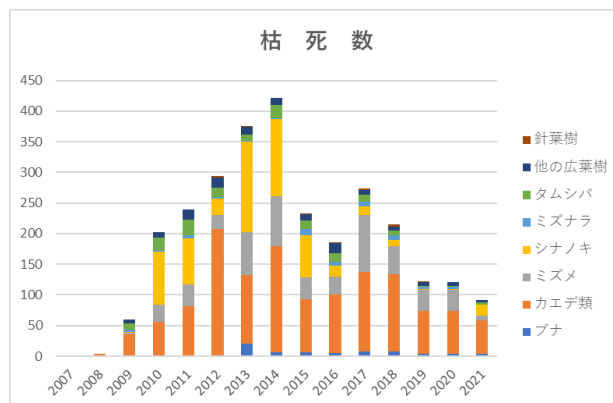


図-10 枯死数

調査 15 年間で定着率はブナ以外の樹種はほとんどで 10%未満となった。針葉樹については 1 個体も定着できなかった。ブナは 61%の定着率となり、他の樹種より高い定着率となった。調査地を設定した森林はブナが森林蓄積の 44%を占めるほどブナの生育に適した環境となっている。そのため他の樹種の生育には適した環境とはいえず定着できる個体が少なかったと思われる。またブナは多雪環境に適した樹木とされている。調査地の最大積雪深 1 mほどになる。多雪環境に強いブナは定着できたが、多雪環境に弱い樹種は定着できにくかったとも考えられる。

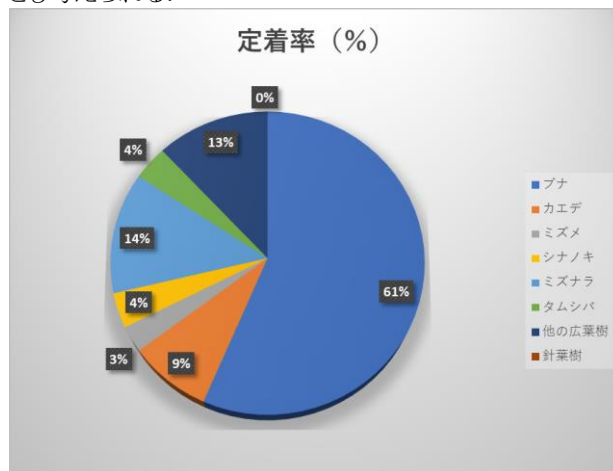


図-11 定着率

ブナの樹高を見ると、結実豊作年の翌年の 2012 年にはほとんどの個体が 10 cm未満であるが、10～20 cm未満の個体も 22 個体確認された。2016 年になると、稚樹の伸長成長が認められ、10 cm～40 cmまでの個体が多くなった。また、40 cm以上の個体も確認されるようになり、

60 cm以上の個体も3本確認された。2017年にはブナの稚樹ほとんどに野ウサギの食害が確認された。そのため2021年の樹高は10～30 cm未満の個体が多く、50 cm以上の個体は確認できなかった。

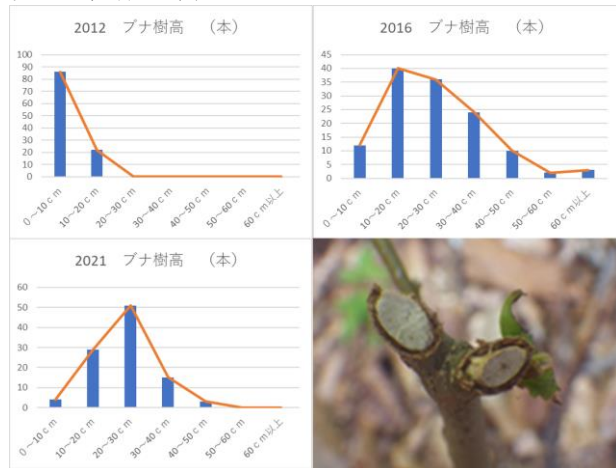


図-12 ブナ樹高, 食害の様子

2021年時点でのブナ以外の樹種の樹高は、10 cm未満の個体がほとんどとなり、10～20 cm未満の個体は30個体ほどの確認に止まった。20 cm以上の個体に至っては6個体の確認に止まった。発芽数は多かったが伸長成長が出来ず枯死する個体が多く、樹高が伸長する前に枯死した個体が多かったと思われる。

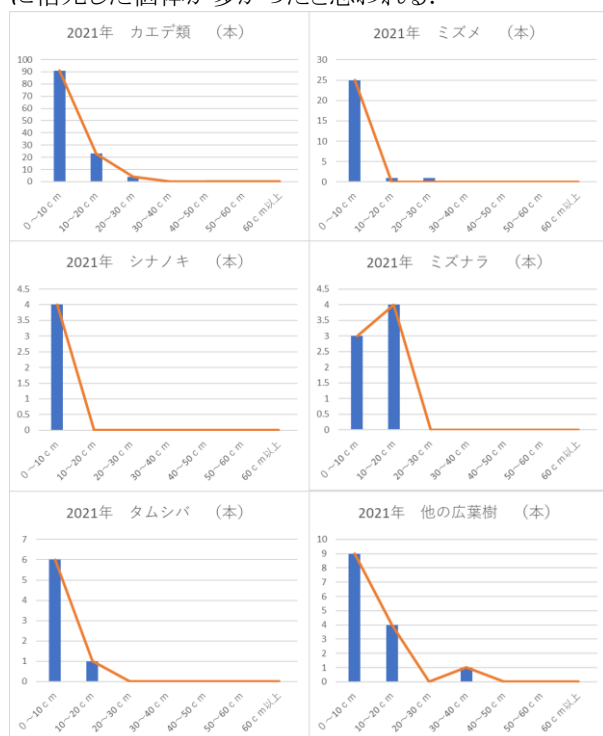


図-13 2021年 樹高

7. まとめ

クマイザサを除去し林床に十分な光環境を与えることで、樹木の種が定着し、伸長成長する為の光環境が整うことで天然更新が促進されると思われる。ただ、ブナは実の結実の豊凶の差が大きい為、実の豊作時に合わせて刈り取り作業を行うとよい。ブナは他の樹種に比べ発芽する個体は多くないが枯死する個体は少なく定着した割合も高かった。クマイザサの刈り取り作業については、初回作業はある程度の面積一面刈り取る為、作業は大変であるが以後は再生本数も少なく初回以降の刈り取り作業は調査時に剪定はさみ等で刈り取るのみでほとんど作業をしなくてもよかった。ただ、クマイザサを一定面積刈り取ってしまうことで、刈り取りから5～6年後あたりから土壌流亡が進み徐々に樹木の種が定着しにくい土壌環境に悪化してしまったと考えられる。刈り取り作業方法を工夫して土壌環境の悪化を避ける方法を考える必要があると思われる。また近年、ニホンシカ等の個体数が増加しており人工林においては植林した苗が食害にあい造林が困難な状況にある(石田・山本 2008)。この調査においてもこうした現状に直面しほとんどの稚樹が食害にあった。ブナの幼樹については発芽・定着後、順調に成長していたが、2017年にほとんどの個体で野ウサギの食害が確認された。こうした哺乳動物から被害を防止するためにも獣害ネットを張るなどの対策を講じることである程度、被害は防げる。しかし、資材を購入する必要があり費用がかかり現実的ではないように思われる。しかし、林床の光環境が十分とは言えない森林での天然更新を促進する手段として、ササを刈り取り除去することで天然更新が促進される。こうした天然更新が抑制されている森林においては、天然更新を促すために有効な手段の一つといえる。

北アルプス立山のアルペンルート沿線の林冠ギャップにおけるブナ植林の事例では、野ウサギの被害は根元径1 cm以上となるとほとんどなくなり、更新にほぼ成功している(石田 2004)。また、稚樹が他の植物に被陰されていると成長が鈍化する反面、獣害は軽減される(石田・山本 2008)。広葉樹の稚樹は、断幹されても萌芽し

根茎を発達させながら成長し続ける。稚樹が一定数定着した現時点で、刈払いを停止して成長を促進させる方法(島田 2007)も検討の余地がある。



図-14 調査地 ブナの稚樹

謝辞

本報告を作成するにあたり、ご指導、ご助言をいただきました岐阜大学応用生物科学部岐阜フィールド科学教育研究センター副センター長 石田仁准教授、フィールドセンター職員の方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 石田仁. 2000. “光環境が温帯林主要樹種の更新樹の分布と伸長成長に及ぼす影響.” 富山県林業技術センター研究報告 13: 1-96
- 2) 石田仁. (2004). 立山アルペンルート沿線におけるブナの植栽と事後経過. 日本緑化工学会誌, 29(4), 503-506
- 3) 石田仁, 山本あゆみ. (2008). スギ人工林伐採跡地に植栽された山引苗の当年消長. 日本緑化工学会誌, 34(2), 395-398.
- 4) 島田博匡. (2007). ウラジロに覆われた再造林放棄地内の坪刈地に植栽したヒノキに対するシカ被害. 日本緑化工学会誌, 33(1), 122-127.
- 5) 水谷瑞希, 中島春樹, 小谷二郎, 野上達也, 多田雅充. (2013). 北陸地域におけるブナ科樹木の豊凶とクマ大量出没との関係. 日本森林学会誌, 95(1), 76-82.

- 6) 林野庁中部森林管理局(2020)令和3年度 ブナ林結実調査結果について

(<https://www.rinya.maff.go.jp/chubu/press/sidou/211104.html>)

- 7) ブナ林の自然環境と保全 ソフトサイエンス社
村井宏・山谷孝一・片岡寛純・由井正敏 編