

広葉樹の確実な天然更新を判断する基準を明らかにする

森林植生研究領域

正木 隆、杉田 久志

要 旨

1967年に新潟県の苗場山に設定されたブナ天然更新試験地で、30年前に皆伐された場所の更新状況を再調査しました。その結果、現在ブナ等の広葉樹が更新に成功して優占している場所は、皆伐後数年の時点で高さ30～50cm前後の稚樹がhaあたり10～20万本成立していたことを明らかにしました。従来の天然更新施業で用いられてきた更新完了基準では、皆伐から4～5年後の時点でhaあたり2万～5万本の密度で稚樹が成立していれば十分とみなしていました。また、最近ではhaあたり3,000～5,000本という緩和された基準も用いられていました。しかし、天然更新施業の成否を長期的なデータで検証した結果、これらの基準よりも多くの稚樹が天然更新には必要であることが示されました。

広葉樹林への転換

戦後の日本林業は、スギ・ヒノキ・カラマツなどの針葉樹の人工林を中心に経営されてきました。その一方で、人工林の経営に不向きな場所（成長が悪い、地形が急峻で効率よく収穫できない、等）もあることがわかってきています。そのような場所は、本来の公益的機能を発揮させるために元の広葉樹林に戻していくことが妥当と考えられます。

そこで、過去に天然更新施業がおこなわれた森林を再調査し、確実な天然更新を実現するための基準について、改めて検討を行いました。

長期試験地の再調査

この目的にかなう長期の観測データが揃っているほとんど唯一の場所が、苗場山ブナ天然更新試験地でした。1967年に設定されたこの試験地では、下刈りや地表掻き起しなどのさまざまな林床処理と、皆伐から無伐採までさまざまな上木保残処理がほどこされており、現実に起こりうる施業パターンのほとんどすべてが、この試験地で再現されています。1978年には、試験地の半分のエリアで皆伐がおこなわれました。初期の成果として、試験開始から1982年までのデータにもとづいて、ブナの確実な天然更新のためには30cm前後の稚樹がhaあたり5万本必要である、という暫定的な更新完了基準が示されています（他の試験地のデータも加味すると30～50cmの稚樹、haあたり2～5万本が妥当とされました）。この試験地を改めて調査することで、皆伐時にどのような状況であればその後の更新が着実に進むか、を明らかにできると考えました。

従来の見解をくつがえす結果

調査した結果は、これまでの常識をくつがえすものでした。この試験地の40年にわたるデータを分析したところ、現在ブナが上層を優占し、更新が着実に進みつつある場所というのは、1982年（皆伐から4年後）の時点で、高さ30～50cm前後のブナ稚樹がhaあたり10万本～20万本の密度で成立していた場所でした（図1）。樹種をブナに特定せず、高木性広葉樹なら可としてみても、結果は同様でした。一方、従来それで十分と言われてきたhaあたり2万～5万本の稚樹密度だった場所は、ササや低木が繁茂している状況でした（写真1）。

確実な天然更新施業はかえって高コストに

本研究の結果は、H24年3月に林野庁から公表された「天然更新完了基準書作成の手引き（解説編）」に引用され、全国自治体における天然更新完了基準の作成に反映されることとなりました（表1）。種子源が直上にあるともいえる天然林でも、haあたり10万～20万本の稚樹を定着させるには、主要樹種の豊作年に合わせて、入念な下刈り・地表掻き起しをおこない、成立した稚樹群を損傷ないように上木を伐採する、というキメの細かい施業が必要です。このように、人工林、天然林を問わず、広葉樹を確実に天然更新させるためには、かなりのコストがかかることを認識する必要があります。

本研究は森林総合研究所の実行課題A213「天然更新を利用した多様な森林タイプへの誘導技術の検証と高度化」の成果です。

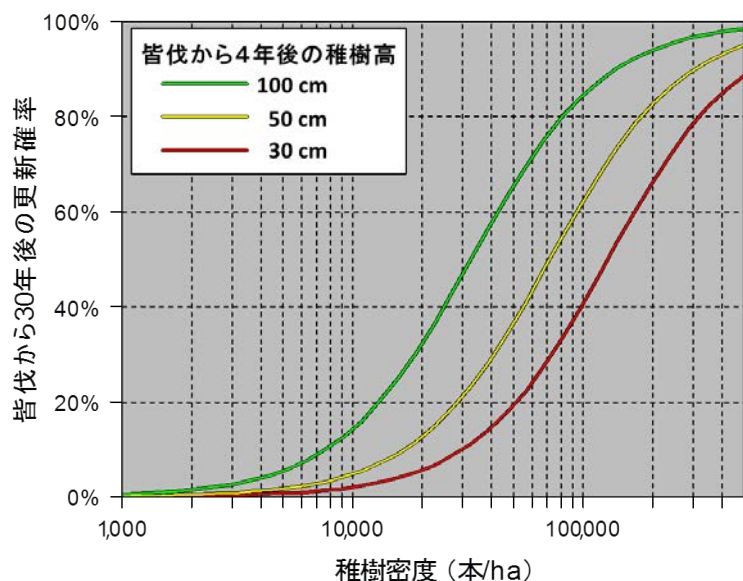


図1 更新完了を判定する時（ここでは皆伐から4年後）のブナ稚樹密度（横軸）と30年後の更新成功率（縦軸）の関係の一例（ここではブナの稚樹高が30cm、50cm、100cmの場合を想定してみました）。



写真1 苗場山試験地の70%伐採区（1978年には残り30%も伐採）の現況
1982年の頃には更新が順調であると見られていましたが、現在はササが繁茂しています。

表1 本成果にもとづいて林野庁が作成した、更新樹種の成立本数（本/ha）、競合植物の草丈及び更新樹種の稚樹高の関係表（「天然更新完了基準書作成の手引き（解説編）」P.20より引用）
例えば、成立本数3,000本/ha、競合植物の草丈50cmの場合（黄色塗りの箇所）、更新樹種の稚樹高が150cm以上あれば30年後におおむね成林することが見込まれます。

| 成立本数（本） | 競合植物の草丈（cm） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| 1,000 | 70 | 110 | 150 | 190 | 230 | 260 | 290 | 320 | 350 | 380 | 410 | 430 | 460 | 490 | 510 | 540 | 560 | 590 | 610 | 630 |
| 2,000 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 230 | 260 | 280 | 300 | 330 | 350 | 370 | 390 | 410 | 430 | 450 | 470 | 490 | 510 |
| 3,000 | 50 | 80 | 110 | 130 | 150 | 180 | 200 | 230 | 250 | 270 | 290 | 310 | 330 | 340 | 360 | 380 | 400 | 410 | 430 | 450 |
| 4,000 | 50 | 80 | 100 | 120 | 150 | 170 | 190 | 210 | 230 | 240 | 260 | 280 | 300 | 310 | 330 | 350 | 360 | 380 | 390 | 410 |
| 5,000 | 40 | 70 | 90 | 110 | 140 | 160 | 170 | 190 | 210 | 230 | 240 | 260 | 280 | 290 | 310 | 320 | 340 | 350 | 370 | 380 |
| 6,000 | 40 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 220 | 230 | 250 | 260 | 280 | 290 | 300 | 320 | 330 | 350 | 360 |
| 7,000 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 170 | 190 | 210 | 220 | 230 | 250 | 260 | 280 | 290 | 300 | 320 | 330 | 340 |
| 8,000 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 130 | 150 | 170 | 180 | 200 | 210 | 220 | 240 | 250 | 260 | 280 | 290 | 300 | 310 | 330 |
| 9,000 | 40 | 60 | 80 | 100 | 110 | 130 | 140 | 160 | 170 | 190 | 200 | 220 | 230 | 240 | 250 | 270 | 280 | 290 | 300 | 320 |
| 10,000 | 40 | 60 | 70 | 90 | 110 | 120 | 140 | 150 | 170 | 180 | 190 | 210 | 220 | 230 | 240 | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
| 15,000 | 30 | 50 | 70 | 80 | 100 | 110 | 120 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 |
| 20,000 | 30 | 50 | 60 | 70 | 90 | 100 | 110 | 120 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| 25,000 | 30 | 40 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 |
| 30,000 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 190 | 200 | 200 |
| 40,000 | 20 | 40 | 50 | 60 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 140 | 150 | 160 | 160 | 170 | 180 | 180 |
| 50,000 | 20 | 40 | 50 | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 140 | 150 | 150 | 160 | 170 | 170 |
| 60,000 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 150 | 160 | 160 |
| 70,000 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 150 | 160 |
| 80,000 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 150 |
| 90,000 | 20 | 30 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 |
| 100,000 | 20 | 30 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 130 | 140 |