

里山活動によるちばの森づくり 広葉樹林の管理



はじめに

かつて里山は、農業生産のための堆肥や燃料を調達する場として、人々の暮らしと深く関わっていました。ところが、燃料革命以降その必要性がなくなり、次第に人々の関わりが薄れ、人の手の入らない里山が多く見られるようになりました。このため、人の手が入ることで維持されてきた里山と、そこに生息、生育する動植物からなる里山の生態系が変化し始めています。里山の生態系は、人々の暮らしを慈しみ、多くの恵みを産み出すとともに、生物多様性を保全するためにも重要なものであり、その保全のためにも里山を地域資源とする新たな活用が求められています。

このような中で千葉県は、平成15年に「千葉県里山の保全、整備及び活用の促進に関する条例」を制定し、里山の再生に取り組む市民活動の推進母体となるちば里山センターと共に、人と森との新たな関係を目指すちばの森づくりを進めてまいりました。また、平成21年度には「森林整備によるCO₂吸収量認証制度」や「ちばの木づかいCO₂固定量認証制度」を立ち上げ、総合的にちばの森づくりを進めようとしています。

このガイドブックは、県民による里山の森づくりを技術的に支援するため、「広葉樹林の管理」をテーマに（社）千葉県緑化推進委員会、ちば里山センターとの共催で実施した里山公開講座の成果をまとめたものです。

県民すべてが支える美しいちばの森づくりのために活用いただければ幸いです。

千葉県農林総合研究センター森林研究所長 齊藤 映夫

目 次

1	ちばの広葉樹林	1
2	広葉樹林を知ろう	2
3	広葉樹の森づくり	6
4	広葉樹林の管理技術	8
5	ニホンジカの食害から広葉樹を守る	12
6	ハンドメイドの森づくり	14
7	広葉樹の小森を活かす暮らし	16

1 ちばの広葉樹林

みなさんは、広葉樹林と聞くとどのような森を思い浮かべるでしょうか？

おそらく、思い浮かべる森の姿は百人百様だと思います。ここでは、この里山管理のガイドブックのテーマである、ちばの広葉樹林の特徴についてみていきます。

ちばの広葉樹林の特徴

ちばの広葉樹林は、大きくふたつの特徴を持っています。ひとつは、ヒマラヤ、中国南部につながる暖温帯性の常緑広葉樹林（照葉樹林）帯の北限域にあたるということ、もうひとつは、北方、山地（高標高）につながる冷温帯性の落葉広葉樹林をもつということ、暖温帯と冷温帯の両方の要素をもっています。

暖温帯を特徴づけるおもな樹種としては、高木性のスダジイ、タブノキ、アカガシ、シラカシ、アラカシなど、中低木のヤブツバキ、カクレミノなどがあげられます。一方、冷温帯を特徴づけるおもな樹種としては、ケヤキ、フサザクラ、カツラ、イヌブナ、イタヤカエデなどの落葉広葉樹があげられ、県北部から丘陵地帯にかけて分布しています。また、その中間の千葉県付近を分布の中心とする樹種としては、コナラ、イヌシデ、エノキ、ムクノキなどがあげられます。さらに千葉県は、標高が最高でも408mと低いため、全国で沖縄県と2県だけというブナが分布していない県としても有名です。

以上のように、暖温帯と冷温帯の要素が入り混じることに加えて、標高が低いため人為の影響を強く受けていることが、千葉県の広葉樹林を多様なものとしています。



常緑広葉樹林の新緑（安房地域）



落葉広葉樹林の新緑（君津地域）

資源としてみた広葉樹林

千葉県の森林面積は、約161,000ヘクタールで、うち広葉樹林は47%にあたる約76,000ヘクタールを占めています。また、広葉樹林のおよそ半分は県南部の君津地域と安房地域に分布しています。資源としてみた場合は、広葉樹林全体で649万 という蓄積量になります（以上平成20年度千葉県森林・林業統計書）。今、これらの資源の適切な管理と有効活用が求められており、その一端を担うものとして、里山活動団体による広葉樹林の管理活動に期待が寄せられています。



氷河期の遺存種といわれる
フサザクラ

2 広葉樹林を知ろう

里山の整備にあたっては、はじめにその森がどのような森であるか、自然的、社会的条件を調査し、その結果に基づいて利用目的を決め、それに適した目標林型（目指す森のイメージ）を考え、その目標林型を実現するための整備方法を決定するという手順をとります（図2.1）。

ここでは、多様な広葉樹林の整備を始める前に、その森がどんな森であるかを調べる方法を紹介します。

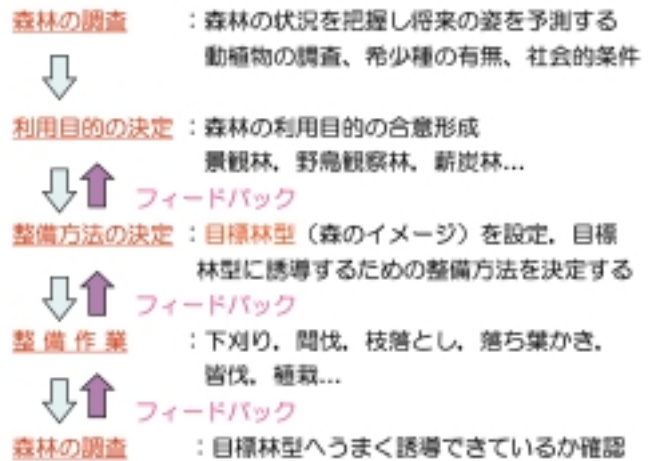


図2.1 里山整備の手順

植生調査

植生調査（植物社会学的調査）は、その森がどんな植物の種で構成されているのか、その階層構造と、それぞれの種の優占度はどうなっているかなどを調べる調査です。

この調査によって、植物社会学的にみたその森の位置づけ、希少な植物の有無、植生遷移の過程などを把握することができます。

調査方法

- 同一環境にある植物の集団（群落）を対象に、植生調査票（図2.2）を使って調査します。
- 高木層、亜高木層、低木層、草本層の階層ごとにすべての植物種を記録します。
- 被度と群度により、階層別に種ごとの被覆割合と、群がりの度合いを記録します。

(宮城県刈田郡 刈田町 山形県刈田町 刈田町 刈田町 刈田町)									
調査地	調査日	調査者	調査時間	調査場所	調査内容	調査結果	調査者	調査日	調査時間
1	4/1	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/1	10:00-12:00
2	4/2	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/2	10:00-12:00
3	4/3	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/3	10:00-12:00
4	4/4	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/4	10:00-12:00
5	4/5	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/5	10:00-12:00
6	4/6	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/6	10:00-12:00
7	4/7	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/7	10:00-12:00
8	4/8	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/8	10:00-12:00
9	4/9	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/9	10:00-12:00
10	4/10	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/10	10:00-12:00
11	4/11	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/11	10:00-12:00
12	4/12	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/12	10:00-12:00
13	4/13	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/13	10:00-12:00
14	4/14	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/14	10:00-12:00
15	4/15	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/15	10:00-12:00
16	4/16	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/16	10:00-12:00
17	4/17	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/17	10:00-12:00
18	4/18	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/18	10:00-12:00
19	4/19	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/19	10:00-12:00
20	4/20	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/20	10:00-12:00
21	4/21	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/21	10:00-12:00
22	4/22	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/22	10:00-12:00
23	4/23	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/23	10:00-12:00
24	4/24	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/24	10:00-12:00
25	4/25	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/25	10:00-12:00
26	4/26	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/26	10:00-12:00
27	4/27	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/27	10:00-12:00
28	4/28	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/28	10:00-12:00
29	4/29	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/29	10:00-12:00
30	4/30	山形県刈田町	10:00-12:00	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町 刈田町	刈田町	4/30	10:00-12:00

図2.2 植生調査票の例

被度：植被率を6段階で示したもの。

5：75-100%、4：50-75%、3：25-50%、2：10-25%、1：1-10%、+：1%以下

群度：どの程度の集団で存在するかを示したもの。

5：大きなマット状で全域を覆う、4：パッチ状または切れ切れのマット状
3：大きな群を作る、2：小さな群を作る、1：単独で生育する

毎木調査

毎木調査は、コドラート（方形区）を設定し、その中に生育するすべての樹木について、個体別に樹高や胸高直径、枝下高等を測定する調査です。これにより、個体ごとのサイズが明らかになると同時に、樹種別の個体サイズの分布、胸高断面積合計、蓄積（幹材積の合計）などが明らかになります。

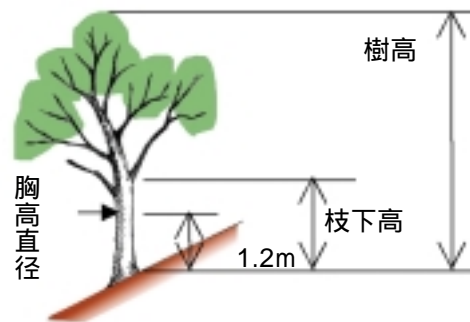
また、定期的に毎木調査を行うことにより、個体別、樹種別の樹高や胸高直径、幹材積の成長量、森全体の成長量を把握することができ、これをもとに二酸化炭素の吸収量を算定することも可能です。

さらに、樹木の位置（座標）、樹冠幅を測定すれば、立木配置図や樹冠投影図（図2.3）を作成することができます。

毎木調査には、特に決まった調査票はありません。調査の必要に応じて測定項目を決め、それに合わせて調査票を作成します（図2.4）。

毎木調査の測定項目

- 樹種
- 樹高：樹木の山側の根元から一番高いところまでの垂直の高さ（測高竿、測高器で測定）
- 胸高直径：樹木の山側の根元から1.2mの高さの直径（輪尺や直径巻き尺で測定）
- 枝下高：樹木の山側の根元から生きている一番下の枝の付け根までの高さ
- 位置（座標）：コドラート内の樹木の位置
立木配置図
- 樹冠幅（4方向）：幹の位置を中心に測定した4方向の枝張り 樹冠投影図 など



主な測定項目

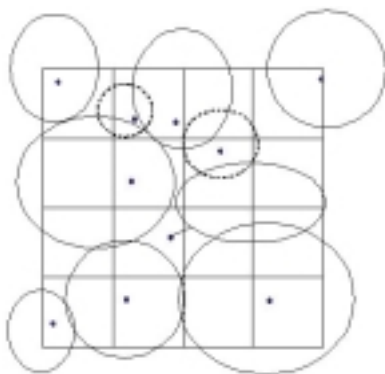


図2.3 樹冠投影図の例
破線は下層木を示す

毎木調査野帳

No	樹種	胸高直径	樹高	枝下高	樹冠下高	経緯		樹冠幅							
						X	Y	1	2	3	4				
												調査日		調査者	

図2.4 毎木調査野帳の例

成長バンド

樹木の胸高位置に設置して、胸高幹まわり長（胸高直径）を継続して測定するためのものです。スチール製のメジャーとバネを使って自作することができます。バネ部分の長さを測定することにより胸高幹まわり長を求めます。



相対照度調査

光は、植物の成長や開花、結実、紅葉などに大きな影響を与えます。光の測定方法にはいくつかありますが、ここでは相対照度の測定について解説します。

相対照度は、周囲に障害物がない場所における全天の照度（単位はlux）に対する、林内の照度の割合（％）で示します。測定値の変動が大きいものの、林内の明るさを示す指標として、林床植生の管理などによく使われています（表2.1）。

相対照度測定のポイント

- 測定には2台以上の照度計とトランシーバーを用いる
- 照度は時間による変化が大きいため、トランシーバーで連絡を取り合いながら、林外の開けた場所と林内で同時に照度を測定する

$$\text{相対照度}(\%) = \text{林内照度} / \text{全天照度}$$
- 林内の照度は、測定する高さにより変化するので、目的に合わせて測定する高さを決める
- 太陽が出ていない曇りの時に測定し、測定部に直射日光が当たらないようにする

実習地における相対照度

公開講座では、刈り出し（9ページ参照）を行った実習地で、刈り出し前の相対照度を測定しました。実習地は、マダケ林を伐採して天然更新により広葉樹林化を進めている場所です。林分高は2～3mであり、イイギリ、アカメガシワ、クマノミズキ、ゴンズイなどの早生樹が上層を占め、育成しようとする長寿命の落葉広葉樹であるエノキやムクノキが被圧され始めている状況でした。

ここでは、実習地内の4地点（B,C,E,F）で地上高2m、1m、0.1mの3つの高さで相対照度を測定しました。相対照度は、測定位置が低くなるほど低くなる傾向を示し、エノキが多い地上高1mの相対照度は、低いところでは8％という状況でした（図2.5）。このままの状態では放置すると、鳥散布や埋土種子による早生樹の森となってしまう可能性があります。そこで、エノキやムクノキを主体とする落葉広葉樹林を育成するために刈り出しを行いました。

表2.1 相対照度と植物の生育

相対照度	植物の生育
5%以下	林床植生ほとんどなし スギ・ヒノキの生存限界
5～10%	林床植生が少なく、開花しない スギ・ヒノキが成長しない
10～20%	萌芽枝の成長に必要な照度 スギ・ヒノキ成長可能
20～30%	林床植生が豊富 スギ・ヒノキの成長良好
30～40%	林床植生が増大 開花・実生が見られる
40%以上	名樹木の成長が急激に増大 陽樹の増加 雑草の繁茂
50%以上	草刈後植生が繁茂 陽樹や雑草がはびこる



照度計とトランシーバー

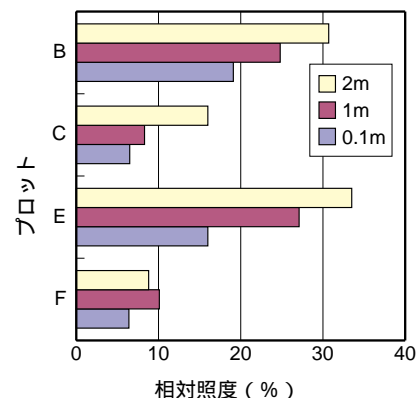


図2.5 実習地内の高さ別相対照度

土壌断面調査

多くの広葉樹は、植栽した場所によって成長が大きく異なり、肥沃な場所ほど樹高成長が良くなります。一方、植栽場所がその樹種に適していない場合には、ほとんど成長しない場合もあります。広葉樹を植栽する場合には、植栽適地かどうかの判断が重要です。この判断にあたっては、土壌調査が有効です。

土壌調査の方法として、公開講座では土壌断面の調査を行いました。これは、幅1m、深さ1mの穴を掘り、その断面を観察する方法です。今回は、森林研究所内にある広葉樹林の斜面上部と斜面下部の2地点で調査を行いました（図2.6）。

斜面上部の土壌は適潤性褐色森林土の偏乾亜型（BD(d)）、斜面下部は適潤性（やや弱湿性）褐色森林土（BD～BE）でした。斜面上部の土壌は、斜面下部に比べて乾燥気味でA層がやや薄く、腐植の量も少ない傾向がみられました。

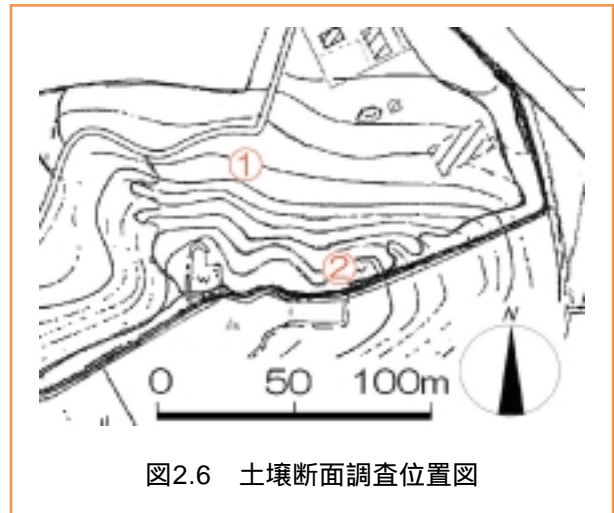


図2.6 土壌断面調査位置図

土壌断面観察のポイント

- 土壌断面の層区分
 - A0層（落葉落枝とその分解物）
 - A層（暗色、腐植を多く含む）
 - B層（明色、腐植に乏しい）
 - C層（土壌の母材、基岩）
- 腐植を多く含むA層の厚さ
- 植物の根が入るための土層の軟らかさ
- 団粒構造の発達（保水力、通気性）

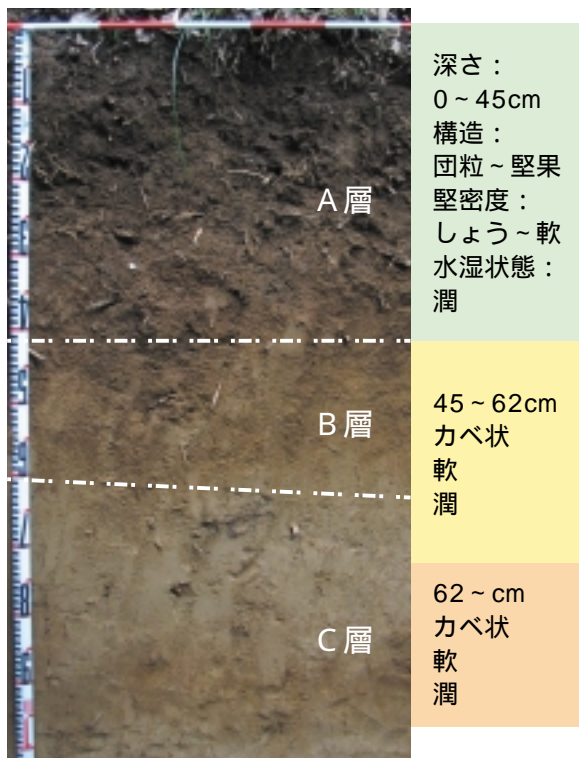


図2.7 調査地点の土壌断面

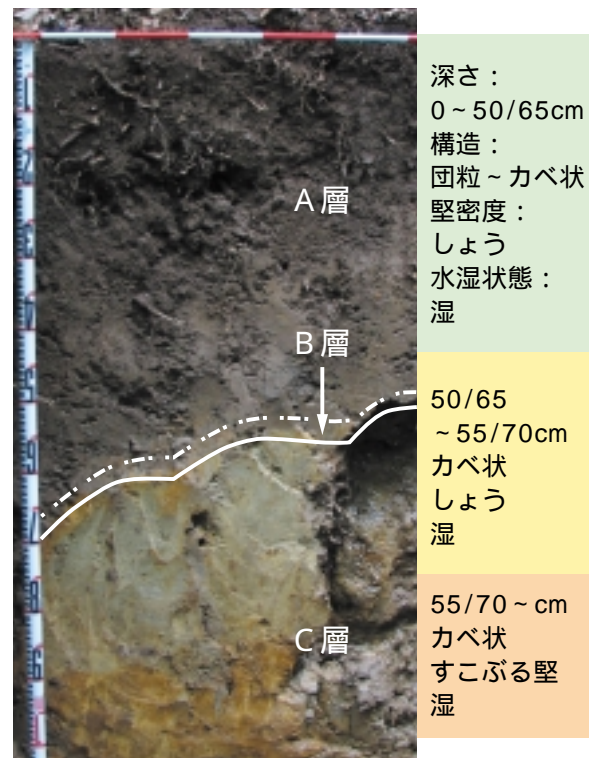


図2.8 調査地点の土壌断面

3 広葉樹の森づくり

ここでは、広葉樹の森づくりの流れ、ちば千年の森をつくる会が行っている広葉樹林の管理の例についてみていきます。

森づくりの流れ

広葉樹の森づくりの流れを図3.1に示しました。広葉樹の森づくりのスタートは、鳥散布、風散布、重力散布などにより散布された種子、それらの埋土種子からの天然更新や、前生樹の萌芽による天然更新、広葉樹苗の植栽（人工林）などになります。

散布、埋土種子からの天然更新の場合は、さまざまな樹種が芽生えて生育しますが、放置すると早生樹が優占する森となりますので、必要に応じて利用目的に合った樹種が成長するように刈り出し（p.8参照）を行います。その後は、必要に応じて枝落としや間伐を行い、木材利用を目的とする場合は生産目標に達した時点で伐採（収穫）を行います。

萌芽を利用した天然更新（p.8参照）の場合は、下刈りや芽かき（p.9参照）を行い、必要に応じて枝落としや間伐を行い、生産目標に達した時点で伐採（収穫）を行います。

広葉樹苗を植栽した場合は、下刈りを行ったのち、他の場合と同様に必要に応じて枝落としや間伐を行い、生産目標に達した時点で伐採（収穫）を行います。

また、木材生産を目的としない場合には、間伐や林床管理を行いながら、自然観察や生物多様性を保全するための森を目指したり、利用目的に応じて不要な樹種を選択的に伐採したり林床管理を行い、花や実、紅葉などを楽しむ景観林を目指したり、定期的に間伐を繰り返して大径木林を目指すことができます。

なお、千葉県内の君津地域から安房地域にかけてはニホンジカの生息密度が高い場所があり、そのような場所では広葉樹幼齢木への食害に対する防護手段（p.12参照）が必要です。

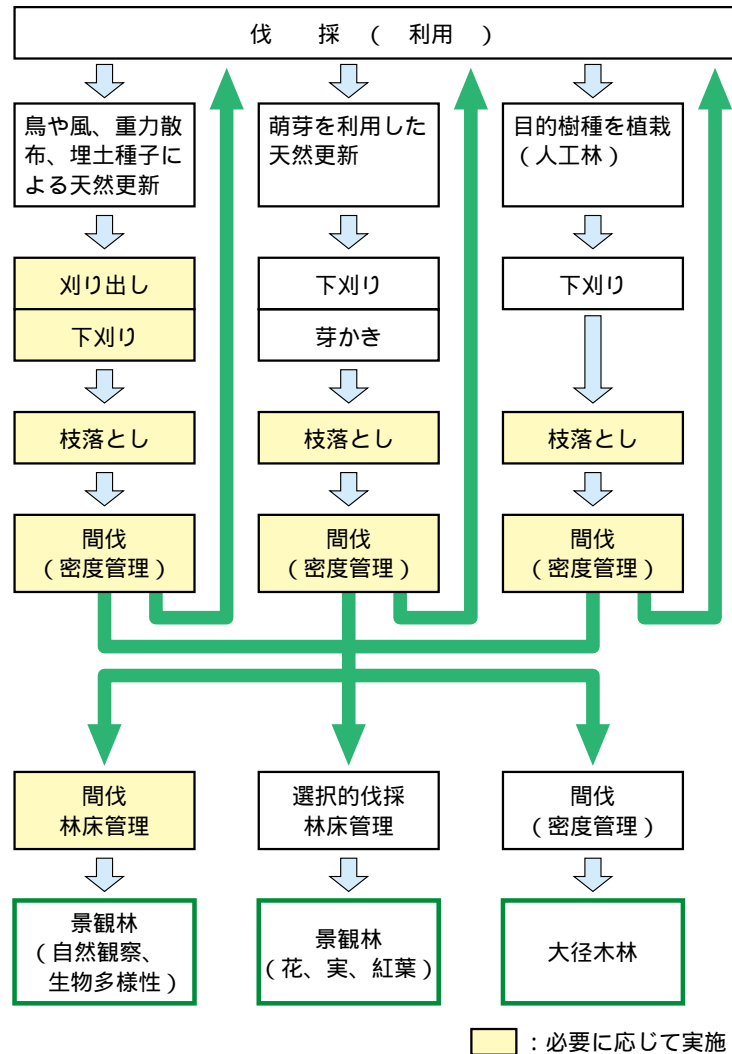


図3.1 広葉樹の森づくりの流れ

豊英島における広葉樹林の管理例

豊英島の広葉樹林の森づくりは、平成15年に開催された第54回全国植樹祭を契機として、県民参加型森づくりのモデルとして始まりました。現在は、「ちば千年の森をつくる会」が継続して豊英島の植生の管理を行っています。

豊英島の植生は、自然林のモミ・ツガ林、二次林としてシイ・カシ萌芽林とコナラ林、そしてマダケ林に分けることができます。管理については、モミ・ツガ林は保護、コナラ林とシイ・カシ萌芽林の一部は巨木林、景観管理林、20～25年更新のコナラ林に区分、シイ・カシ萌芽林の一部はスタジイ林

に復元、要保護植物の生育地、その他のマダケ林等は現状を維持するよう目標を定め、管理作業を行っています（表3.1）。巨木林については、高木、高樹齢の樹種を優先して密度管理を行い大径木林を目指し、景観管理林については、表3.1にある樹種のほか、花や紅葉が楽しめるヤマボウシやエンコウカエデなどを活かすための伐採を行って景観の良い森づくりを行っています（図3.1）。一方、萌芽更新を目指したコナラ林は、林齢が高かったためか萌芽の成長が悪く、萌芽更新から実生を利用した更新に方針を変更して再生を目指しています。

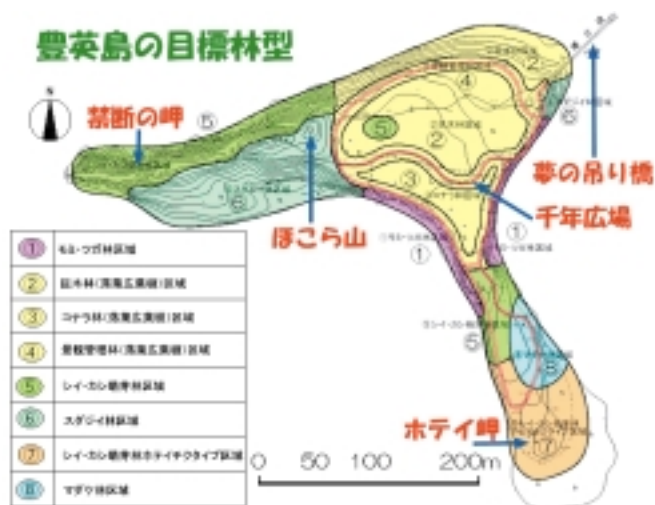


図3.2 豊英島の植生と整備目標
（ちば千年の森をつくる会パンフレットより）

表3.1 豊英島における目標林型と管理の目標

目標林型	管理目標
巨木林 (落葉広葉樹林)	・ハリギリやヤマザクラなど高木性、高樹齢、深根性の樹種を優先し、水源地に位置する豊英島の公益的機能を拡充する
景観管理林 (落葉広葉樹林)	・下層に生育するミツバツツジ、マメザクラ、ガマズミ、サルナシ等の樹種を優先し、歩道周辺の景観を保全する
コナラ林 (落葉広葉樹林)	・コナラ林再生のため、20～25年更新を目指す (萌芽と実生の比較試験の結果、萌芽更新を断念し実生更新へ)
マダケ林 (竹林)	・適正に密度管理を行い、不必要な樹木は除伐する (2006年にたけのこ食害防止のため植生保護柵を設置した)
ホテイチク林 (竹林)	・適正に密度管理を行う ・ダム管理区域を含むためタケ以外は伐採しない (2008年にたけのこ食害防止のため植生保護柵を設置した)
シイ・カシ林 (常緑広葉樹林)	・自生する稀少種(スハマソウ等)保護のため、必要な場合のみ伐採する
スタジイ林 (常緑広葉樹林)	・房総の照葉樹林を代表する植生であるスタジイ林への自然推移を見守る(手を加えない)
モミ・ツガ林 (常緑針葉樹林)	・房総の自然植生を代表する貴重な植生であり、また危険な崖地に位置するため、手を加えず自然の状態を残す

4 広葉樹林の管理技術

ここでは、広葉樹林の管理技術として、刈り出し、萌芽更新、芽かき、密度管理、林床管理について、公開講座で実施した内容を含めて解説します。

刈り出し

伐採地を放置すると、鳥散布、風散布、重力散布などにより散布された種子からさまざまな樹種が一斉に芽生えて低木林を形成します。これをさらに放置すると、早生樹が優占する森ができますが、この際に目的とする樹種を選んで刈り出しを行うと、目的とする森をより早くつくることができます。

公開講座では、平成16年に竹林を伐採したあとに成立した低木林（低木層にクマノミズキ、ゴンズイ、イイギリなど、草本層にフユイチゴ、テイカカズラなど、計53種からなる）において、多様な樹種構成をもつ落葉広葉樹林を目標にして刈り出しを行いました（表4.1）。なお、刈り出す本数は、3,000本/ha程度を目標としました。

表4.1 刈り出しにおける樹種選定

残す樹種
ケヤキ、エノキ、ムクノキ、ウワミズザクラ、ホオノキ、コブシ、タラノキ、ガマズミ、ヤマグワ、ネムノキ、ヤマコウバシ、サンショウ、イヌシデ
配置により一部残す樹種
クマノミズキ、ゴンズイ、イイギリ、アカメガシワ
刈り払う樹種
クサギ、ヒメコウゾ、ヒサカキ、ムラサキシキブ、タイワンフウ、ヌルデ、クスノキ、シラカシ、イヌザンショウ、ネズミモチ、タブノキ、マダケなど



刈り出し前



刈り出し後

萌芽更新

萌芽更新は、切り株からのびる萌芽枝を利用して森を更新する方法です。萌芽枝は、実生に比べて成長が早いため、成林するまでの時間が短縮できます。

萌芽更新のポイントは右のとおりです。萌芽更新は、樹種にもよりますが伐り株の年齢が上がると困難になるため、短伐期で収穫し更新する森づくりのための管理技術です。

萌芽更新のポイント

- 伐採時期：成長休止期
- 伐期齢：成長によるが15-20年程度
- 伐採高：初回の伐採位置は地上5cm程度、切り口は滑らかにし少し傾斜をつけ根株の腐朽を防ぐ
- 伐り株に陽が十分当たるように上木や枝条を整理する
- 伐り株の年齢、直径が大きくなるほど萌芽力が低下し萌芽更新は困難になる