

農林水産技術会議  
技術指導資料  
平成 27 年 3 月

# これからの複層林施業



千 葉 県

千葉県農林水産技術会議

# はじめに

複層林の造成技術に関しては、複層林施業の推進と共に、1980年代から90年代にかけて各種の技術資料が刊行され、千葉県でも、昭和62年（1987年）に「複層林造成の手引き」を作成した。そこで、この資料は、当時導入された複層林施業を振り返り、その反省点から今後の複層林施業を考えることを中心に作成した。また、水源涵養や生物多様性の保全等、公益的機能の発揮を目的として、一斉人工林を針広混交林へ誘導する育成複層林施業についても、その基本的な考え方を解説した。この技術は、現在研究途上の課題であり、特に天然更新による混交林化については未解明の部分が多い。さらに、目指す針広混交林が、一斉人工林よりも本当に各種公益的機能が高いのかも明らかになっていないのが現状である。したがって、これらのことを十分にご理解いただいたうえで、本資料をご活用いただきたい。

## 目次

1	複層林施業を振り返る	1
(1)	単層林と複層林	1
(2)	複層林のタイプ	1
(3)	複層林施業導入の経緯	1
(4)	複層林施業の長所と短所	2
(5)	複層林を導入するための条件	3
(6)	複層林の施業技術	3
2	複層林の現状と問題点	3
(1)	事例から複層林の現状を考える	3
(2)	事例から見た問題点	5
3	これから造成するなら帯状複層林	5
4	一斉人工林から針広混交林を目指す	6
(1)	背景	6
(2)	目標林型	7
(3)	2段林タイプの針広混交林への誘導方法	7
(4)	高木層混交タイプの針広混交林への誘導方法	7
(5)	針広混交林へ誘導するに当たっての注意点	8
(6)	針広混交林の造成事例	8
(7)	事例から見た今後の方向	9
	参考文献	10

## 1 複層林施業を振り返る

### (1) 単層林と複層林

単層林、複層林という言葉は様々に定義されている。その一例を挙げると、「2層以上の木本の階層を有する森林を複層林と呼ぶ。それに対する用語は単層林で、これは1層のみからなる森林である。」<sup>(3)</sup> というもので、基本的には森林を階層構造から区分した用語である。したがって、本来の意味からすると、林床に広葉樹の低木層があるようなスギやヒノキの人工林も複層林という区分になる。しかし、昭和62年度に改訂された森林資源に関する基本計画<sup>(8)</sup>において、「複層林施業とは原則として人工更新により造成され、一斉林型を呈している森林において、森林を構成する林木を部分的に伐採し、人工更新により、林冠層が2個以上(施業の関係上一時的に単層となるものを含む)である複層林型の森林を造成する施業である。」と定義された。これにより、複層林という言葉も、現在は主に人工林において人工更新によって複数の林冠層(樹冠層)を持つように造成した森林という意味で使われている。

そこで、この資料では、人工林において人工更新によって複数の樹冠層を持つように造成した森林を複層林と呼ぶこととする(写真1)。



写真1 複数の樹冠層をもつ複層林

### (2) 複層林のタイプ

複層林は、樹冠層の垂直方向の配置によって、2段林、多段林、連続層林(択伐林)に分けられる。また、複層林の状態が続く期間によって、短期2段林、長期2段林、常時複層林(多段林、連続層林)に分けられる。これらは、複数の樹冠層がほぼ均一に分布している場合の区分である。これに対し、複数の樹冠層の水平方向の配置が均等でない場合は、その配置によって、帯状複層林、群状複層林と呼ばれている。

### (3) 複層林施業導入の経緯

複層林施業は、新しい施業技術というわけではない。マツ-スギ2段林施業として有名な本県の山武林業は200年以上の歴史を持つが、この中でマツ-スギ2段林施業が取り入れられるようになったのは約200年前の18世紀末から19世紀にかけてのことと考えられている<sup>(1)</sup>。また、2段林施業は、昭和30年代の終わりころより各地の篤林家の手によって始められるようになった<sup>(7)</sup>。

しかし、複層林施業が全国的に推進されるようになったのは、上記の昭和62年度の森林資源に関する基本計画の改定以降である。この改訂により、全国森林計画において人工林を複層林化する目標面積が定められ、行政主導により複層林施業が推進されることとなった。この背景には、森林の持つ公益的機能の発揮に対する期待の高まりがあり、従来の針葉樹中心の拡大造林政策から、広葉樹の育成や非皆伐施業導入による多様な森林造成・整備への方針転換があった。

なお、現在は、平成8年度の森林資源に関する基本計画の改定を受け、複層林施業は育成複層林施業「森林を構成する林木を択伐等により部分的に伐採し、人為により複数の樹冠層を構成する森林(施業の関係上一時的に単層となる森林を含む)として成立させ維持していく施業」<sup>(9)</sup>に変更され、植栽による更新だけでなく、天然力を利用して広葉樹を導入する更新が含まれるようになった。

#### (4) 複層林施業の長所と短所

複層林施業の長所は以下のとおりである。

- ア 大面積の皆伐を行わないことにより、保続性の高い森林になる。
- イ 裸地化しないため、表土の流亡、保水機能の低下が避けられ、景観を保全できる。
- ウ 上層木があることにより、炎天下の過酷な下刈り作業が軽減される。
- エ 上層木があることにより、下層木は年輪構成の優れた良質材が得られやすい。
- オ 上層木があることにより、下層の幼齢木が凍害を受けるのを防ぐ効果がある。

複層林施業の短所は以下のとおりである。

- ア 林齢の異なる上層木と下層木を同時に育てるために、それぞれの成長を確認しながら必要な施業を行っていく必要があり、非常に集約的な施業となる。
- イ 下層木の成長のために、上層木は定期的な伐採が必要となることから、効率的な搬出のための路網整備が必要となる。
- ウ 上層木の伐採、搬出に当たっては、下層木を傷めないよう注意する必要があり、一斉林の伐採、搬出に比べ手間がかかる。
- エ 下層木は、林内の光環境の影響を受けて樹高成長、胸高直径成長ともに抑制され、形状比（樹高／胸高直径）が大きくなりやすく、冠雪害を受けやすくなる。

なお、これらの長所や短所は複層林のタイプによって異なり、上層木と下層木が上下に重ならない帯状複層林や群状複層林では、短所は大幅に軽減される（表1）。

表1 複層林施業の長所・短所と複層林施業タイプとの関係<sup>(4)</sup>

	複層林施業						単層林施業	
	短期二段林施業	長期二段林施業	常時複層林施業	群状複層林施業	帯状複層林施業		短伐期施業 (40年前後)	長伐期施業 (80年前後)
					縦	横		
保続性の高さ	○	○	◎	○	○	○	△	△
作業の平準化	○	○	◎	○	○	○	×	
保水機能等公益性（林床植物の豊かさ）	○	○	◎	○		○		○
下刈り経費の軽減と作業環境の向上	◎	◎	◎				×	×
伐出経費の軽減		×	×	○	○		◎	◎
寒害回避	○	○	○					
雪圧害軽減	○	○	○	○		○		
冠雪害軽減								○
景観上マイナスとなる裸地状態の回避	◎	◎	◎	○		○	×	×
計画の立てやすさ、管理の単純さ		×	×		○		◎	◎
良質材のできやすさ			○					○

○印は関係あり、◎印は関係が強い、ことを表す。太字の項目は特に重要な項目であることを示す。

### (5) 複層林施業を導入するための条件

複層林施業の導入に当たって、考慮すべきことは以下のとおりである。なお、括弧書きについては、参考のために暫定的な基準を示したものである。

- ア 上層木の伐期延長に伴い気象害のリスクが高まることから、気象害を受けにくい立地であること。
- イ 複数の林齢の林分を同時に管理することから、恒常的な労働力を確保できること。
- ウ 上層木の定期的な択伐のために、路網が整備されていること。
- エ 下層木の光環境を確保するには上層木の樹高が高いことが必要であるため、地位が良く（中以上）、上層木が高齢（50年生以上）となっていること。
- オ 導入時には強度な間伐が必要なことから、気象害を受けるリスクを下げるため、間伐後の残存木の形状比が低い（80以下）こと。
- カ 下層木の成長のために、上層木の定期的な伐採、枝打ちが実行できること。

なお、これらのうち、エ、オ、カについては、上層木と下層木が上下に重ならない帯状複層林や群状複層林では考慮しなくてもよい。

### (6) 複層林の施業技術

複層林の施業技術については、1980年代から90年代にかけて複層林施業の推進と共に、千葉県も含めて各地で技術資料が作成されており、それらを参考とされたい。以下に例を示す。

- ・複層林マニュアル—施業と経営一、(社)全国林業改良普及協会、119pp.
- ・複層林の施業技術、(社)日本林業技術協会、164pp.
- ・複層林施業の要点、(財)林業技術科学振興所、80pp.
- ・複層林の生態と取り扱い、(財)林業技術科学振興所、96pp.
- ・複層林造成の手引き、千葉県農林部林務課、18pp.
- ・複層林施業マニュアル、秋田県、18pp.

(<http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1403490741479/files/2006FUKYUU.pdf>)

- ・木材生産および落葉広葉樹導入を目的とする帯状複層林の造成指針、山梨県、5pp.

(<https://www.pref.yamanashi.jp/shinsouken/documents/h22silvtanaka.pdf>)

- ・複層林施業技術指針、石川県、33pp.

([http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/publish/documents/hukusourinsegyousisin\\_1.pdf](http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/publish/documents/hukusourinsegyousisin_1.pdf))

- ・複層林の造成技術指針、愛媛県、21pp.

([http://www.pref.ehime.jp/h35700/1461/5\\_guide/documents/fukusourin.pdf](http://www.pref.ehime.jp/h35700/1461/5_guide/documents/fukusourin.pdf))

## 2 複層林の現状と問題点

### (1) 事例から複層林の現状を考える

複層林は各地で導入されたが、導入から20年以上が経過してあまり良い評価が得られていない。そこで、実際に導入された事例を見ながらその現状を考える。

#### 【事例1】ヒノキ—スギ複層林（鴨川市）（注1）

この林分は、約75年生のヒノキ林を択伐し、枝打ちを行って、下層木としてスギを植栽したものである（写真2）。植栽から20年以上が経過し、下層木のスギの梢端がヒノキの樹冠に到達しつつある。林縁のスギは、光環境が良好なためヒノキの樹冠に到達しているが、林内の個体は樹高成長が抑制されているために、今のところヒノキの樹冠には到達していないとみられる。また、下層木の立木密度が高いため、表土の流亡を防ぐという複層林の長所が発揮されていない可能性がある。

このまま放置すると、良質材の生産を目指した下層木のスギは、上層木のヒノキに被圧されて成長が止まり、やがては枯死する可能性がある。この林分を長期2段林として維持していく場合には、上層木の択伐を行い下層木の成長を確保する必要がある。しかし、その際には下層木の損傷が多く発生する危険性がある。

現実的な対応としては、下層木のスギの成長が早いいため、たとえば20年後まで残す個体をヒノキ、スギともに配置を考えて決め、それらを

損傷ないように択伐（ヒノキ）、間伐（スギ）を行うことが考えられる。損傷を避けて伐採できれば、将来はヒノキ・スギ混交林（注2）として良質材の生産が可能となる。

注1 複層林（2段林）は、（上層木）－（下層木）複層林と表記する。

注2 混交林は、（樹種1）・（樹種2）混交林と表記する。



写真2 ヒノキースギ複層林（鴨川市）

### 【事例2】ヒノキーヒノキ複層林（鴨川市）

この林分は、同じく約75年生のヒノキ林を択伐し、枝打ちを行って、約20年前に下層木としてヒノキを植栽したものである（写真3）。下層木の樹高はまだ上層木の樹冠に到達しておらず、複層状態が維持されている。上層木の伐期は120年と設定されており、20年後には上層木を伐採する計画である。

現在、下層木がうっ閉しているので間伐を行って下層木の形状比を改善し、同時に、林床に光を入れて林床植生を繁茂させ、林地の保全を図ることが必要と考えられる。



写真3 ヒノキーヒノキ複層林（鴨川市）

## (2) 事例から見た問題点

複層林施業の導入が進められた約20年前は、複層林を作ることが目的となっており、複層林化したあとの施業方法についての検討はあまり行われなかったようである。事例1では、複層林化後の施業として上層木の択伐、下層木の間伐、枝打ちがほとんど行われなかったために、現在のような込み入った林分になったと考えられる。上層木、下層木とも計画的な施業が重要であることを示している。

また、下層木にスギを選択したことで、下層木が上層木の成長に追いついてしまう状況にあり、複層林を維持するためには、樹種を選択が重要であることがわかる。この点では、事例2では下層木に上層木と同じヒノキを選択しており、上層木の成長に追いつくまでにはさらに時間がかかると考えられる。

どちらの事例も、今後の問題は、上層木の伐採、搬出における下層木の損傷である。平成11年に事例2の近くのスギ複層林（上層木86年生、下層木23年生）において、上層木21本を伐採し、搬出を行った。下層木を損傷しないように慎重に作業を行ったが、伐採時に、梢端折れ、樹皮のはく離などで9%<sup>(5)</sup>、搬出時に、樹皮のはく離、樹幹損傷で12%<sup>(6)</sup>の下層木が損傷した。上層木と下層木が上下に重なる複層林では、このような被害を避けることは難しく、事前に搬出路を決めておき、搬出する材がぶつかる位置に間伐予定木を残しておくなどして、他の下層木の損傷を防ぐ工夫が重要である。

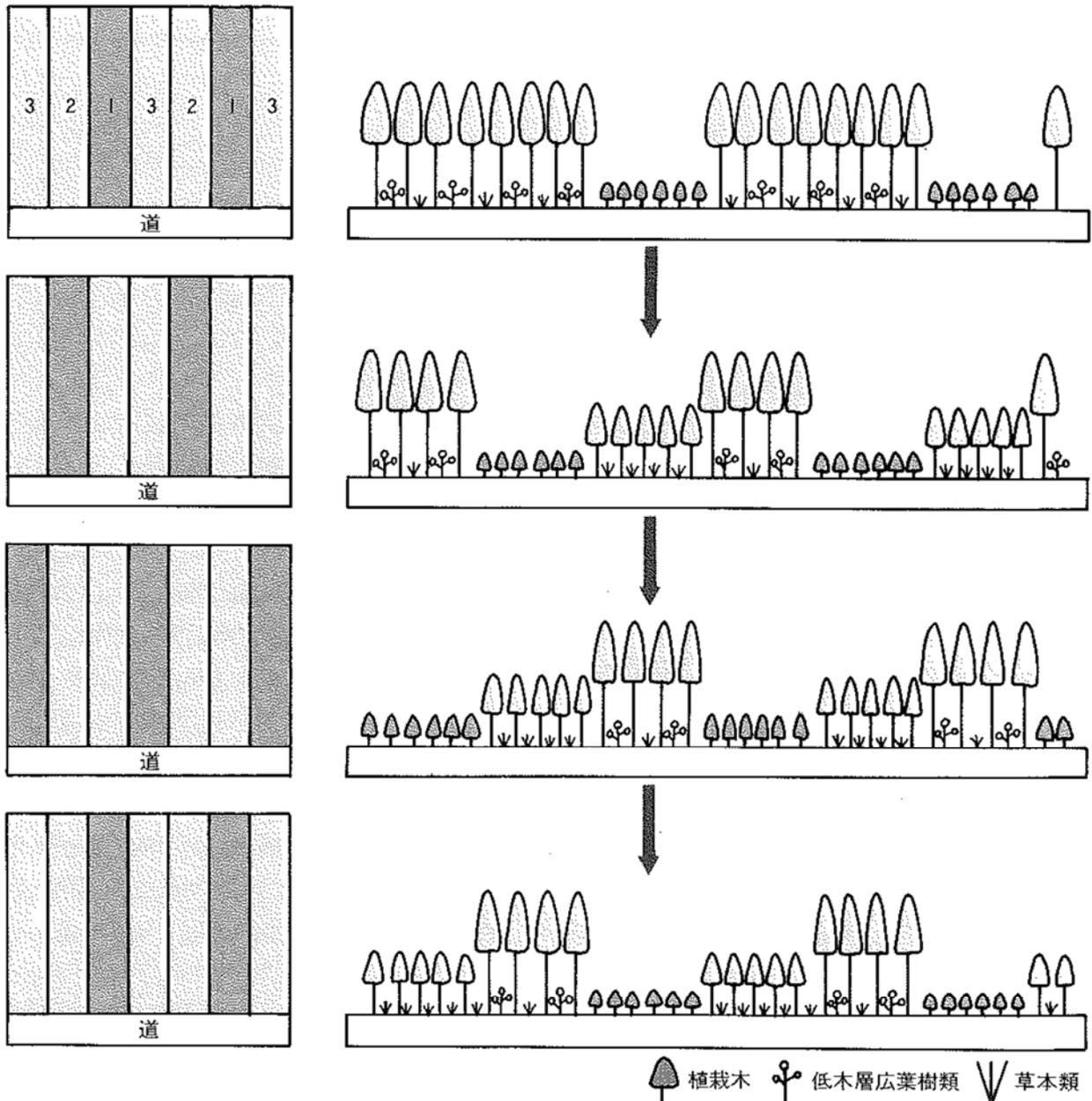
## 3 これから造成するなら帯状複層林

集約的な施業が求められ、高度な伐採、搬出技術が必要とされる複層林施業であるが、これから導入を計画する場合には、上層木と下層木が上下に重ならない帯状複層林（表1、図1）がお勧めである。帯状複層林は、帯状に皆伐して更新することによって成立する異なる林齢の集団が帯状に配置された複層林である（図1）。

個々の林齢の集団は、下層木を持たない単層林となるため、1(4)に記載した複層林の長所のうち、ウ～オの上層木があることによる長所は得られなくなる。しかし、その一方で、同じく1(4)に記載した上層木と下層木を同時に育てることによる複層林の短所、ア～エのすべてが大幅に軽減されることになる。また、個々の林齢の集団は小面積の一斉林として取り扱えることから、管理に当たり、これまで使用されてきた一斉林施業の技術が使えることも大きな利点である。

帯の幅については、植栽木の光環境を考慮すれば幅が広いほど良いが、複層林施業の長所を大きく損なうことがないように広すぎないことも大切である。一例として、長期育成循環施業<sup>(10)</sup>では、帯の幅は残存木の樹高の2倍以内（左右で樹高が異なる場合は、左右の平均の2倍以内）とされている。また、保安林その他法令により伐採等の制限を受けている森林の場合は、定められた施業方法の範囲内で決める必要がある。

帯の方向については、作業道等の配置、斜面方向、傾斜角、風向き等から、伐採、搬出等の作業の効率と、土砂流出の危険性、気象害を受ける危険性等を考慮して決定する。



各図の左は林分の上から見た断面、右は横から見た断面、上から見た断面の色の濃い部分はそれぞれの時点の伐採、植栽場所を示す。番号は伐採、植栽の移行順を示す。道は、横方向に走っている場合と上下方向に走っている場合があり、前者の場合は縦の帯状複層林、後者の場合は横の帯状複層林となる。

図1 帯状複層林施業<sup>(4)</sup>

#### 4 一斉人工林から針広混交林を目指す

##### (1) 背景

平成8年度の森林資源に関する基本計画の改定を受けて導入されることとなった、育成複層林施業によるスギ、ヒノキ人工林から針広混交林(注3)を目指す施業技術について解説する。地域森林計画では、育成複層林施業は、「木材等生産機能」以外の機能の発揮にも重点を置いた、地域の防災機能を担う森林や地形条件、経費面で再生産の難しい人工林等について行うこととなっている。

注3 針広混交林とは、針葉樹と広葉樹の異なった樹種で構成される森林である。

## (2) 目標林型

針広混交林の目標林型としては、2つのタイプが考えられる。第1のタイプは、上層木が針葉樹（スギ、ヒノキ）、下層木が広葉樹の2段林タイプ（図2）、第2のタイプは、針葉樹と広葉樹が高木層で混交する高木層混交タイプ（図3）である。

2段林タイプは、適切な間伐が行われているおおむね40年生以上の人工林であれば、林床に光が届き広葉樹の低木層が発達することにより自然に成立する。また、気象害を受けて疎林化した場合なども、部分的に低木層が発達して自然に成立する場合がある。しかし、適切な間伐が行われずに樹冠がうっ閉し、林床植生が衰退している人工林では、広葉樹の低木層を発達させるための施業が必要となる。

高木層混交タイプは、一般的には、下刈りから除伐の時期に侵入した高木性の広葉樹が、植栽木と同時に成長することにより高木層で混交して成立すると言われている。したがって、すでに成立している針葉樹人工林を高木層混交タイプの針広混交林に誘導するためには、その立地に適した高木性広葉樹が存在していること、それらが高木層に達するまで生育する空間と光環境を維持する施業が必要となる。



図2 2段林タイプ



図3 高木層混交タイプ

## (3) 2段林タイプの針広混交林への誘導方法

地域の防災機能を担う森林であり、管理に労力がかけられる場合は、適切な間伐の実施により林内の光環境を良好に保ち、広葉樹の低木層を発達させることにより針広混交林へ誘導する。

地形条件、経費面で再生産の難しい人工林などで、管理に労力がかけられない場合は、帯状または群状に皆伐し、長期間にわたり広葉樹の低木層を維持できる空間を作る必要がある。皆伐する範囲は、表土の流亡を防ぐ効果を発揮するように、現地の地形条件に合わせて大きさ、配置を決定する。

いずれの場合も、低木層を形成する広葉樹の侵入がみられない場合には、植栽を行う必要がある。植栽する樹種は、近隣の人工林で低木層を形成している樹種から選択する。

低木層の管理については、苗木を植栽した場合は、下刈り、つる切り等の保育作業が必須であると考えた方がよく、植栽を行わない場合でも、クズなどのつる植物の繁茂を抑制し低木層を健全に維持するために、必要に応じて保育作業を実施する。また、低木層にアオキが優占すると、林床が裸地化して表土の流亡を招きやすくなることから、部分的に刈り払うなどの管理が必要となる。

なお、導入の対象については、若齢林では樹冠の発達が旺盛で、伐採を行っても樹冠がうっ閉しやすく低木層を発達させることが難しいため、標準伐期齢以上を目安とする。

## (4) 高木層混交タイプの針広混交林への誘導方法

針葉樹の中で高木層に達する広葉樹を育成するためには、帯状または群状に皆伐して、そのための空間と光環境を確保することが必要である。皆伐面積は、周囲の針葉樹の成長による光環境の悪化を考慮すると、少なくとも10m×10mは必要で、20m×20m以上が望ましい。皆伐後には、埋土種子や風散布、

鳥散布などにより種子が供給され、一部は林床に侵入していた稚樹から森林が再生するが、更新する樹種は立地条件によって様々なものとなる。高木性の広葉樹が更新している場合は、これらを刈り出し(注4)、下刈り等の天然更新補助作業により育成し、高木層混交タイプの針広混交林へ誘導する。アカメガシワやカラスザンショウなどの先駆樹種は、空間があると成長が早いために比較的早く高木層に達するが、これらは、地域森林計画における天然更新樹種に含まれておらず、天然更新としては認められないので注意が必要である。また、必要とする高木性の広葉樹が更新していない場合は、植栽により更新する必要がある。植栽した場合は、広葉樹が高木層に達するまで、下刈り、つる切り、間伐等の作業を実施することとなる。天然更新の対象樹種、標準的な方法等については、地域森林計画、市町村森林整備計画を参照すること。

なお、導入の対象については、高齢の人工林ほど樹高が大きくなり、更新した広葉樹が被圧されやすくなることから、2段林タイプとは異なり、若齢時の導入が適している。

注4 刈り出しは、天然更新により成立したさまざまな樹種から成る低木林において、その中から目的とする樹種を選び、それ以外の樹種を刈り払う作業である。

### (5) 針広混交林へ誘導するに当たっての注意点

育成複層林施業により、人工林を針広混交林へ誘導するにあたっての注意点は以下のとおりである。

ア 針広混交林へ誘導する目的を明確にする。

イ 目的に合った目標林型(階層構造、混交樹種など)を明確にする。

ウ 皆伐から5年後までに天然更新による更新が不可能と判断された場合は、植栽により更新する。

エ 広葉樹の苗木を植栽する場合は、遺伝子かく乱を防ぐため、できる限り県内産の種子から生産された苗木を使用する。

オ ニホンジカによる食害が予想される場所では、食害を受けにくい樹種の選択、食害を防ぐ資材、シカ侵入防止柵等の設置などにより、広葉樹による更新を確実なものとする必要がある。

### (6) 針広混交林の造成事例

千葉県内で、人工林内に広葉樹を植栽して針広混交林へ誘導した事例を紹介する。

#### 【事例1】スギ・広葉樹混交林(山武市)

台風の被害を受け部分的に疎林化したサンプスギ林に、広葉樹(ケヤキ、コナラ、クリ、エノキ、ムクノキ、ホオノキ、スダジイ、イロハモミジなど)を植栽して造成した針広混交林である(写真4)。高木層混交タイプを目指し、広葉樹は用材として利用することを想定している。苗木は、県内の広葉樹の種子から生産されたものである。植栽から11年が経過し、ケヤキ、クリ、ホオノキ、スダジイなどは、樹高が8~10mに達している。樹幹を通直にすることを目的に密植(約1万本/ha)したが、その後間伐を行っていないために林床が暗くなっており、間伐が必要である。



写真4 スギ・広葉樹混交林(山武市)

## 【事例2】ヒノキ・広葉樹混交林（君津市）

平成15年の全国植樹祭において、和みの森として、37年生ヒノキを間伐し、林内に広葉樹（ヤマザクラ、ヤマボウシ、コブシ、ホオノキ、アカガシ、スタジイなど）を植栽して造成した針広混交林である（写真5）。多様な樹種からなる森林景観にも優れた生物多様性の高い森を目指している。苗木は、県内の広葉樹の種子から生産されたものである。植栽から11年が経過し、樹高が5m以上になっている個体もあるが、ヒノキの樹冠下の個体のほとんどは樹高が3m程度で、樹種、植栽場所による成長差が大きい。10年ごとに上層木のヒノキを間伐（本数間伐率で25%程度）し、林内光環境を良好に維持しつつ50年後には高木層混交タイプの針広混交林とする計画である。



写真5 ヒノキ・広葉樹混交林（君津市）

## 【事例3】ヒノキ・ミツバツツジ混交林（君津市）

君津市の「日本一のミツバツツジの里づくり」事業において、平成9年度にヒノキ林内にミツバツツジを植栽した2段林タイプの針広混交林である（写真6）。ミツバツツジの咲く森を目指している。苗木は、地元のミツバツツジの種子から生産されたものである。ミツバツツジは低木層を構成しており、樹高は3m程度となっている。ミツバツツジが開花するためには、上層木のヒノキを間伐し、林内の光環境を改善することが必要であるが、保安林の伐採制限があり、開花のための十分な林内光環境の確保は難しい状況である。



写真6 ヒノキ・ミツバツツジ混交林（君津市）

## （7）事例から見た今後の方向

3つの事例は、それぞれの目的に応じて、天然更新ではなく植栽によって針広混交林化を進めたものである。目指す目標林型（階層構造、混交樹種など）が決まっている場合は、天然更新によって目的とする樹種が偶然に更新するのを待つよりも、植栽による方が、早期に、より確実に針広混交林化できる。

地域森林計画では、地形条件、経費面で再生産の難しい人工林等を育成複層林施業の対象としているが、天然更新によって目標とする混交林が成立しない場合には、植栽、保育等に多くの労力を必要とすることから、導入を目指す場合には、天然更新の可能性について事前に十分検討を行う必要がある。

## 参考文献

- (1) 青沼和夫(1993) 再考 山武林業、グリーン企画、151pp.
- (2) 千葉県農林部林務課(1987) 複層林造成の手引き、18pp.
- (3) 藤森隆郎(1991) 多様な森林施業、林業改良普及双書 107、(一社) 全国林業改良普及協会、191pp.
- (4) 藤森隆郎ほか(1992) 複層林マニュアル—施業と経営一、(一社) 全国林業改良普及協会、119pp.
- (5) 福島成樹(2000) 複層林の造成管理技術の確立—ヒノキ—スギ複層林における上木の間伐一、千葉県林試業報 34、6
- (6) 福島成樹(2001) 複層林の造成管理技術の確立—複層林における上木の伐採と搬出による被害一、千葉県林試業報 35、6
- (7) (社) 日本林業技術協会(1982) 複層林の施業技術、(社) 日本林業技術協会、164pp.
- (8) 森林資源に関する基本計画並びに重要な林産物の需要及び供給に関する長期の見通し(1987) 昭和62年7月24日閣議決定
- (9) 森林資源に関する基本計画並びに重要な林産物の需要及び供給に関する長期の見通し(1996) 平成8年11月29日閣議決定
- (10) 林野庁(2001) 長期育成循環施業整備実施方針

発行年月 平成27年3月

発行 千葉県・千葉県農林水産技術会議

執筆者 千葉県農林総合研究センター森林研究所 福島成樹

「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、本資料を無断で複製・転用することはできません。