

カラマツ将来木施業導入の手引き



発行：地方独立行政法人
北海道立総合研究機構
林業試験場

協力：北海道水産林務部

この手引きは、北海道水産林務部森林環境局森林活用課美唄普及指導員室が実施した「林業普及情報システム化（林業試験研究情報調査 H25－26年）」と連携して作成しました。

カラマツ将来木施業導入の手引き

1. 将来木施業とは

- 個体に焦点を当て、質の高い大径木をより短期間で育てるための施業で、長伐期施業を進めるための一つの方法です。
- 大径木の生産と風倒被害の回避を両立することを目的とし、①明確な生産目標（育成目標径級や仕立て本数）を定め、②樹勢（樹冠の発達程度など）と形質（通直性など）に優れた立木を将来の優良木として選び、③優良木の成長（樹冠の発達）を妨げる周辺の立木を中心に間伐を行いながら、仕立てていく管理方法です。

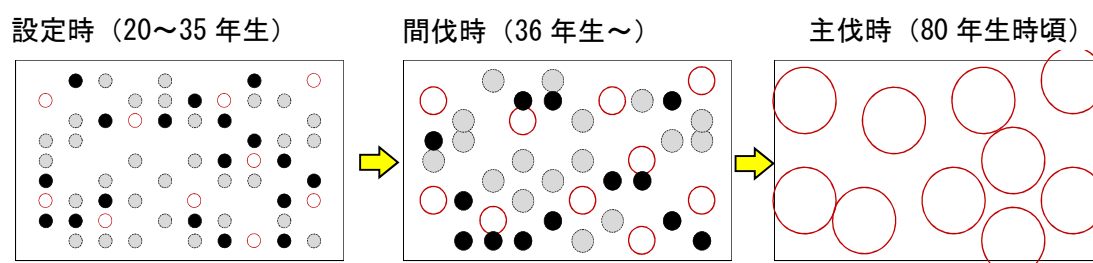


図1 将来木施業における間伐のイメージ
将来木を選び、競合する周辺木を間伐しながら優良大径木を仕立てていく。
白抜き：将来木、黒塗り：間伐木、グレー：次回以降の間伐候補木

【将来木施業の特徴】

- 既存のカラマツ人工林の施業体系（2500本植栽、中庸仕立て）に比べて育成目標径級が大きく、主伐時における仕立て本数が少ない。
- 将来木施業では、立木の空間配置が不均一になりやすい。

2. 育成目標

- カラマツの成長速度は地位によって大きく異なります。地位指数が高い林分ほどより短期間で大径木を育成しやすいです（図2）。
- そのため、地位指数に応じて育成目標を変える必要があります。
- そこで、主伐林齢を80年として、生産目標（育成目標径級と本数）を地位指数別にまとめました（表1）。
- ただし、将来木施業を開始する林齢やそれまでの施業履歴などは林分ごとに異なるため、必ずしも表1に示した生産目標を達成できるとは限りません。
- そのため、林分状況に応じて生産目標を設定するための簡易ツールを作成しました。詳しくは「6. 将来の木施業導入のための支援ツール」をご覧ください。

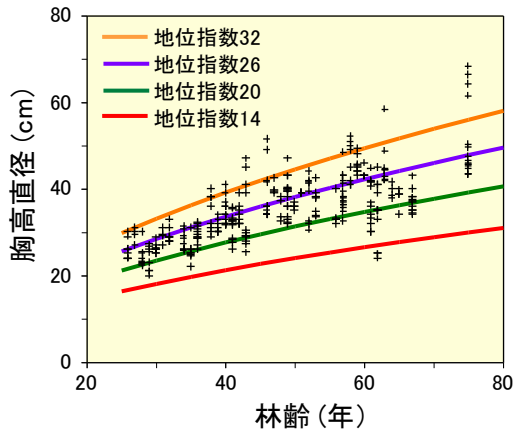


図2 林齢と優勢木の胸高直径との関係

表1 将来木施業による80年生時の育成目標径級と仕立て本数の目安

地位指数	育成目標径級 (cm)	本数 (/ha)
18-20 未満	34	325-350
20-22 "	36	300-325
22-24 "	38	275-300
24-26 "	40	250-275
26-28 "	42	225-250
28-30 "	44	200-225
30-32 "	46	175-200

3. 将来木施業の開始時期

- 一つの林分の中でも立木によって胸高直径は大きく異なります。立木の胸高直径は樹冠長*との相関が高く(図3)、胸高直径が大きい立木では樹冠長が大きい傾向が認められます。

*樹冠長：樹高から力枝下高を差し引いた長さ

- 樹冠長が大きな立木では樹冠が発達しているため、成長ポテンシャルが高く、胸高直径が大きくなったものと考えられます。
- そのため、将来木施業によって、より短期間に大径木を育成するためには、樹冠長を大きくすることが重要です。つまり、下枝の枯上がりが進みすぎないようにしなければなりません。

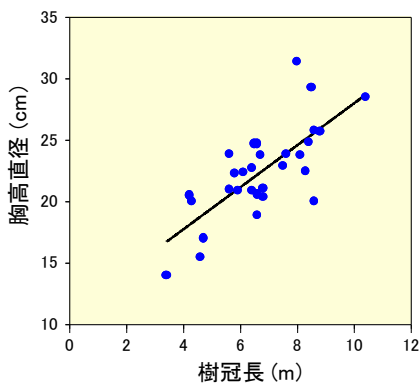


図3 34年生林分における立木の樹冠長と胸高直径との関係

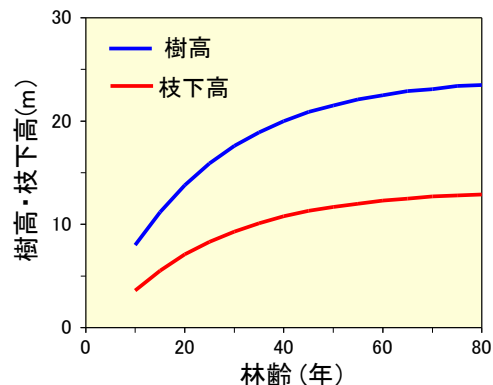


図4 上層木の樹高・枝下高の推移(地位指数20)

- 図4は地位指数20の林分における上層木の樹高と枝下高の推移(予測値)を示しています。
- 林齢40年頃までは樹高とともに枝下高が急速に高くなり、その後、樹高成長が衰えるとともに枝下高の上昇も緩やかとなります。

- したがって、遅くとも40年生までには将来木を選び、間伐によって下枝の枯れ上りを抑制することが重要です。
- 具体的には、立木の胸高直径の差が顕著になる林齢20～35年から将来木施業を開始するのがよいでしょう。

4. 選ぶ

- 前述のとおり、一つの林分では胸高直径の大きな立木ほど大きな樹冠長を持つ傾向があります(図3)。
- そのため、胸高直径を指標として将来の木を選ぶことが簡便な方法です。
- そこで、施業を開始する林齢や育成目標径級に対応して将来木を選ぶための指標(胸高直径)を表2にまとめました。

表2 胸高直径を用いた将来木の選定指標(主伐予定林齢80年の場合)

地位指数	育成目標径級 (cm)	胸高直径 (cm)				
		20年生	25年生	30年生	35年生	40年生
18-20 未満	34	17	18	19	20	21
	38	19	20	21	22	23
	42	21	22	23	24	25
20-22 "	36	19	20	21	22	23
	40	20	21	22	23	24
	44	22	23	24	25	26
22-24 "	36	19	20	21	22	22
	40	21	22	23	24	25
	44	23	24	25	26	27
24-26 "	38	21	22	23	23	24
	42	23	24	25	26	27
	46	25	26	26	27	28
26-28 "	40	22	23	24	24	25
	44	24	25	26	26	27
	48	26	27	28	29	30
28-30 "	40	23	23	24	25	26
	44	25	26	27	27	28
	48	27	28	29	30	30
30-32 "	40	23	24	25	26	26
	44	26	27	27	28	29
	48	28	29	29	30	31
	52	30	31	32	33	34

- ただし、胸高直径が太い立木でも、下記の特徴をもつものは将来木として選ばないことが留意すべき点としてあげられます。

- ①枝下高が極端に高い立木(樹冠長率が40%未満であり、樹冠の発達が悪い立木)
- ②樹高が低い立木
- ③幹曲がり大きい形質不良木や野ネズミ等の被害を受けている立木

5. 間伐の方法

- 将来木を選んだら、将来木の周囲において間伐する木を決めます。将来木の成長（樹冠の発達）を妨げる立木を優先的に間伐します。
- 優先的に間伐を行う範囲は、将来木の育成目標径級に対応する樹冠半径を指標とします。例えば、将来木の育成目標径級を胸高直径 48cm とした場合、目標径級の育成に必要な樹冠半径は 4.0m となります（図5、表3）。

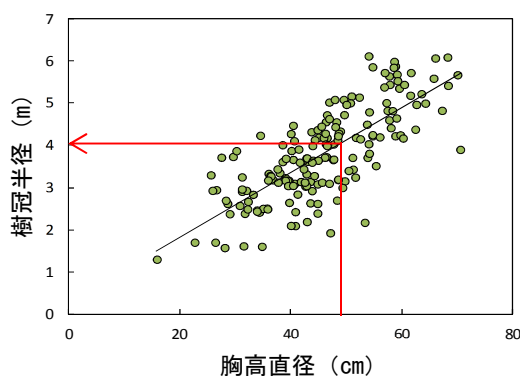


図5 高齢林分における胸高直径と樹冠半径との関係

図中の矢印は育成目標径級 48cm に対応する樹冠半径を示す。

表3 育成目標径級に対応する樹冠半径

育成目標径級 (cm)	樹冠半径 (m)
34	2.9
36	3.0
38	3.2
40	3.4
42	3.5
44	3.7
46	3.8
48	4.0
50	4.1
52	4.3

- そのため、将来木の根元位置を中心としてこの範囲にある立木を間伐候補木とし（図6）、将来木の成長を妨げる立木（1～3本程度）から間伐していきます。
- ただし、この範囲の外側にある立木でも、この範囲の中に樹冠を張り出す可能性のあるものは、将来木の樹冠の発達を妨げるため、間伐候補木とした方がよいです（図6）。

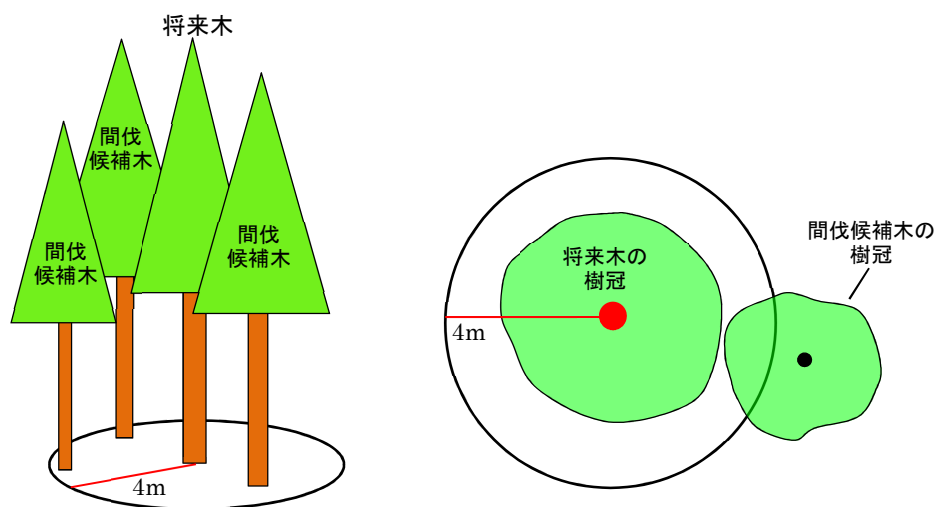


図6 将来木と間伐候補木（育成目標径級 48cm の場合）

6. 将来木施業導入のための支援ツール

- 地位指数が同じでも、将来木施業を開始する林齢や枝の枯上がりの程度などは林分ごとに異なるため、必ずしも表1に示した生産目標を達成できるとは限りません。
- そこで、林分状況に応じて生産目標（主伐林齢や育成目標径級）を設定し、将来木の選定を支援するためのツールを作成しました。

【概要】

ツール名：カラマツ将来木施業導入支援ツール（Microsoft 社 Excel2010）

【機能】

- 標準地調査のデータ（胸高直径、樹高、枝下高）と育成目標径級、主伐予定林齢を入力すると下記の情報（予測値）が出力されます。
 - ア. 地位指数
 - イ. 主伐予定林齢における立木ごとの胸高直径
 - ウ. 立木ごとの目標径級への到達可能性
 - エ. 目標径級に達する可能性のある立木本数と材積
 - オ. 優先的に間伐すべき範囲（図6参照）

ID	個体番号	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	単材積 (m3)	主伐予定林齢1 (年)	胸高直径 (cm)	将来木候補	優先的に間伐する範囲(m)	単材積 (m3)
12	1	11	31.4	25.8	16.2	60	42.1	○	3.5	1.9
13	2	21	32.2	25.6	16	60	43.0	○	3.6	2.0
14	3	22	29.9	25.4	14	60	40.3	○	3.4	1.8
15	4	8	26	25.1	14.2	60	35.6	○	3.4	1.8
16	5	20	27.3	24.9	18.2	60	37.0	○	3.1	1.4
17	6	19	32	24.8	15.6	60	42.3	○	3.5	1.9
18	7	6	29.7	24.8	15.6	60	39.4	○	3.3	1.6
19	8	13	25	24.7	17.8	60	33.9	○	3.3	1.6
20	9	5	26.4	24.3	16.5	60	35.7	○	3.3	1.6
21	10	4	30.7	24.2	16.3	60	40.4	○	3.4	1.7
22	11	12	22.8	24.2	17.1	60	31.4	○	3.4	1.7
23	12	23	29.8	24.1	17.2	60	39.1	○	3.3	1.6
24	13	9	29.1	23.8	14	60	38.3	○	3.2	1.5
25	14	2	26.2	23.6	15.6	60	35.0	○	3.2	1.5
26	15	15	25.9	23.6	17.5	60	34.4	○	3.2	1.5
27	16	3	26.2	23	16.1	60	34.8	○	3.2	1.5
28	17	1	25.2	22	13.7	60	33.7	○	3.2	1.5

図7 カラマツ将来木施業導入支援ツールの画面

- 入力手順：図 7 を用いて操作手順を説明します（赤字の丸数字と下記の番号が対応）。
 - ①標準地調査のデータ（個体番号、胸高直径、樹高*、枝下高）を入力
*樹高の高い順番に入力（コピーand ペースト）して下さい。
 - ②調査を実施した林分の林齢、③標準地の面積を入力
 - ④主伐予定林齢、⑤育成目標径級を入力
- 出力情報：図 7 の青字の丸数字と下記の番号が対応
 - ⑥林分の地位指数が出力
 - ⑦主伐予定林齢における胸高直径が立木ごとに出力
 - ⑧目標径級に到達する可能性のある立木（将来木の候補）に“○”が表示
 - ⑨目標径級に到達する可能性のある立木の密度と材積が表示
 - ⑩主伐予定林齢の胸高直径に対応した間伐範囲（図 6 参照）が表示
- 入力条件と出力結果を勘案し、実現可能な生産目標を決めたり、将来木を選定したり、間伐範囲を把握することができます。

【留意点】

- 間伐を行わずに主伐予定林齢まで推移した場合、枯死する立木が生じる可能性が高いですが、このツールでは、積極的に間伐が実施されることを前提にしているため、カラマツの枯死に関する情報は反映されていません。

カラマツ将来木施業導入の手引き

平成 27 年 4 月

発行：地方独立行政法人
北海道立総合研究機構
林業試験場

TEL. 0126-63-4164

FAX. 0126-63-4166