

ブナ・ナラ・トリネコ・カエデの 価値ある木材生産

著者：Prof. Dr. Sebastian Hein（ロッテンブルグ林業単科大学）

1．木材の生産目標達成のための手引き

木材の生産目標は、森林の成長量の法則性から導くことができる。その際、下記の 4 つの項目は、お互いに強く影響しあう。

- 目標直径
- 伐期齢
- 主伐木¹の本数
- 枝下高

木材生産目標を、森林の成長量的視点から簡潔に説明する場合、最低でも次の要素を満たさなければならない。伐期齢に達した樹木は、目標とする直径を満たしていること、主伐木の本数が十分にあること、そして、木材の質が適切であること。枝下高は、広葉樹の特徴である、枯枝を自然に落とすという性質から得ることができる。

前述の 4 つの要素は、木材の生産目標を決定する上で、相互に関係する（図 1）。ある樹種で伐採時に達成したい目標直径を設定すると、伐期齢や、主伐木の本数を算出することができる。

基礎的な森林の成長量の法則性は、定量化することができるから、各州や各地域における生産目標が、適正かどうかを事前に確認することができる。例えば、ここで挙げる 4 種類の広葉樹において、胸高直径 60cm の樹木を 1ha あたり 150 本生産することは不可能であり、それはたとえ、伐期を 150 年に延ばしたとしても、無理であるというように。このように、生産目標はその樹種の持っている成長能力を鑑みて、立てなくてはならない。

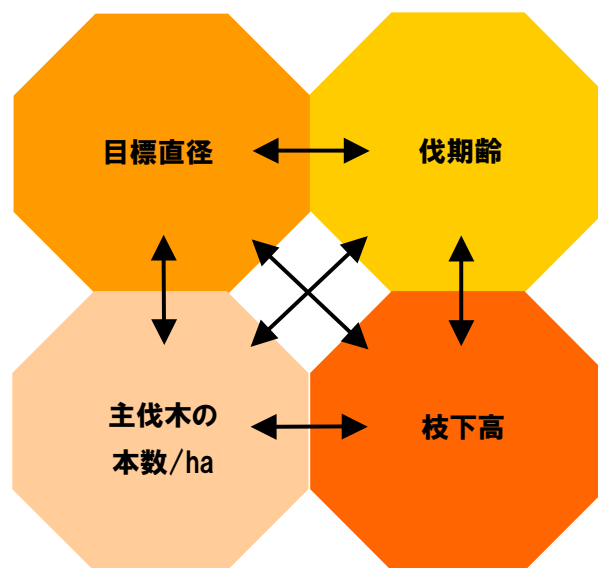


図 1 生産目標を構成する 4 つの重要な要素

この 4 つの要素は離れることのできない兄弟のようなものであるといえる。例えば、目標直径を小さくすることなしには、枝下高（枝下材）を長くできないという様に。常に、4 つの要素のバランスをとって、生産目標を決定しなくてはならない。このことは、ここに挙げる 4 つの樹種のみならず、すべての樹種に当てはまる。

¹ドイツ語で Zielbaum。Ziel は目標、Baum は木を示す。

2. 何本の主伐木が、最終的に残るのか？

樹冠幅と胸高直径の間には、密接な相互関係がある。胸高直径が大きくなるほど、樹冠幅も大きくなる。樹冠幅は、この4つの樹種全てにおいて、樹齢も大きく関係する。同じ胸高直径を持つ2本の木の場合、若い木のほうが、大きな樹冠を形成する。地味は、この関係には殆ど影響しない。

つまり樹冠幅は林分に関係なく、胸高直径と樹齢から予測することができる。

樹冠幅、胸高直径、樹齢の相互関係から、生産目標（目標直径、伐期齢と主伐木の本数、そして必要な年間成長量）を導き出すことが出来る（図1の1・2・3行目）。

例えば、目標直径を60cm・伐期齢を100年と設定したブナの場合、年間約6mmの胸高直径の成長が必要となる。胸高直径の成長が年間8mmになると、75年で目標直径に到達することができる。どちらの成長速度も、ブナの成長として現実的な範囲である。しかしながら、この場合には、1haあたり60～65本のブナしか、成長するために十分な空間を確保することができず、それ以上の本数を収穫するのは、難しい。それよりも少ない本数は可能であるが、林分に対しての総成長量が少ないため、経済的理由から現実的でない。

1 目標直径 (cm)	胸高直径の 年間成長量 (mm/年)	2 伐期齢	3 主伐木の本数 (ha)	4 枝下高さ (m)	
				地味：30m	地味：27m
ブナ (60cm)	4	150	85	-	19
	6	100	65		16
	8	75	60		14
	10	65	55		-
ナラ (60cm)	4	150	80	-	14
	6	100	70		11
	8	75	65		9
	10	60	65		-
トリネコ (60cm)	4	150	80	24	22
	6	100	70	18	16
	8	75	65	14	11
	10	60	60	11	8
セイヨウ シデカエデ (60cm)	4	150	90	18	17
	6	100	80	14	13
	8	75	70	12	10
	10	60	70	10	8

表 1：生産目標（地味 30m:上層樹高 30mの地味、地味 27m:上層樹高 27mの地味を指す）

表1で示すとおり、樹種によって大きな違いがあるのが分かる。この胸高直径の範囲内では、ブナはナラやトリネコに比べて主伐木の本数が、若干少ないのがわかる（70本又は65本/ha）。

カエデ（セイヨウシデカエデ）は、先述の 3 つの樹種よりも小さな樹冠を形成するので、他の条件は同じでも 1ha あたり、80 本から 70 本といった主伐木を確保することができる。

このように 4 つの樹種は、収穫できる本数でも違いを示す。しかしながら、全樹種に共通することとしていえるのは、成長の上限を超えて生産することは不可能ということだ。

継続教育の場では、この関係性を再確認するために、必ずこのテーマが選ばれ、目標直径と伐期齢に達した木の樹幹投影を行う。樹木の成長に必要な空間（面積）の 70%が、樹幹投影面積となるので、このことから生産できる主伐木の本数もおのずと決まる²。伐期に達した林分では、成長に必要な空間が十分に取れないので、それ以上に将来の木³をマーキングすることは、無駄な作業になる。主伐木が十分な本数を確保できていない場合は、他の条件を高くしすぎたということがいえる。

3. 無節の枝下材と間伐

枯枝を落とすダイナミズムも、似たような関係性で示すことが出来る。しかしながら、このプロセスについては偶然的要素が高いので、あまり正確に示すことができない。

原則として、枯枝を落とす速度は、地味によって異なる。良好な地味では、そうでない地味よりも少々早く枝を落とす。強度の間伐を行った林分では、全く間伐をしていない林分よりも、ゆっくりと枝を落とす。

このことは、一本の木でも如実にいえることである（表 1. 第 4 行目）。この表では枯枝を落とすスピードを、目的とする枝下高として説明している。ブナを例にすると、目標直径 60cm、伐期齢 100 年、上層樹高が 27m の場合、伐採時の枝下高は 16m になることが期待できる。

強度間伐を行い、伐期齢を 75 年にした場合、枝下高は 14m となり、圧倒的に短くなってしまう。このようなことは、他の全ての樹種にも当てはまる。

この中で、最も早く枝を落とす樹種はどれになるのか。この答えの鍵は、陰樹か否か、また死枝の量が握る。この比較は同じ条件の林分で行わなくてはならない。ひとつの例として、27m の上層樹高の林分（60 年生）のブナおよびナラと、30m の上層樹高の林分のトリネコとカエデで説明しよう。目標直径 60 cm、および伐期齢を 100 年または 75 年としたとき、ブナで期待できる枝下高は、16m または 14m となる。ナラでは、11m または 9 m となり、やや短い。同様に、カエデでは、14m または 12m となる。トリネコは、独自の特徴を見せる。というのは、トリネコは、他の樹種に比べて早く枯枝を落とす性質があり、同時に間伐に対して強い反応を示し、腐朽が早いので、とくに長い枝下高の確保を期待することができる。（18m または 14m）

² 例えば、ある樹木の樹冠投影面積が 120 m² の場合（樹冠直径 12.4m）、この樹木の生育に必要な面積は 171 m² になる。これより、1ha あたりの主伐木の本数が算出でき、この場合は約 58 本となる。

³ 将来の木…ドイツ語で Zukunftsbaum (Z-Baum)。Zukunft は将来、Baum は木を示す。一部論文では、『優良木』や『収穫候補木』と訳していることもある。主伐木との違いは、下記のように定義されている。

『将来の木』…枝下部分が十分な太さになるまで、育成する樹木

『主伐木』…『将来の木』の中でも、特によい性質 (=目標 Ziel) を有する樹木

4. 枝下部分の節の様子とは？

先述の目標直径と伐期齢（および胸高直径の年間成長量）の関係から、枝下部分の節の様子を推測することができる（図2）。

例えば長期に渡って胸高直径が年間 8mm 成長している樹木は、弱い間伐を行った結果として、それよりも小さく（例えば年間 6mm）成長している樹木より、節持ちの心材の幅が広がってしまう。このように、間伐と地味によって枝下高が変わるだけでなく、心材の質も変化する。樹齢が若い木は、樹齢の大きな木よりも早く枝を落とすので、心材に混入する節は、枝下下部の方が、上部よりも圧倒的に少なくなる。

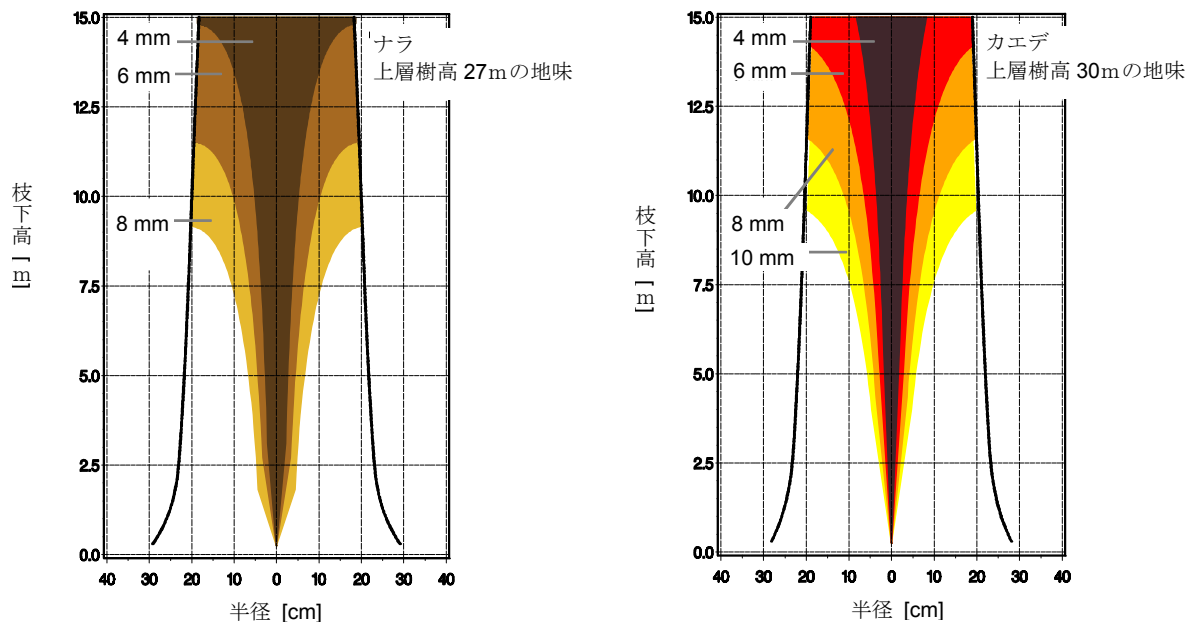


図 2 樹幹の垂直方向モデル：心材の節の様子
左がナラ、右がカエデ（目標直径 50cm、60 年生の場合）

このような現象を考慮し、心材に節が入るのを防ぐために、二段階の保育指針が用いられる。

第一段階では、高さ方向の成長を促し、直径の成長を抑制することによって、品質を保持することを目的にする。第二段階では、将来の木を決定して、枝下高を一定に保ち、間伐を行うことで太さの成長を促すことを目的とする。

十分な枝下高が確保できたらすぐに、第二段階に進むために将来の木の決定を行う。枝を落とすダイナミズムは高さ方向の成長と関係するから、将来の木の選定の時期は、その林分をよく見て決定しなくてはならない。

トリネコとカエデは、成長と枝を落とすスピードが速いという特徴があるから、ブナやナラよりも、一般的に早く第二段階に進むことができる。この2樹種の高さ方向（樹高）の成長は、早く頂点に達し、30年から40年生時点では高さ方向の成長が著しく弱まるので、太さの目標を達成するために早い時期に、

将来の木を決定することが必要となる。

このような心材への節の影響を考えた二段階の保育プロセスは、大変効果的である。最初の段階では、枝下材の心材における節を少なくし、第二段階で、目的とする直径を短い時間で達成することができる。

5.まとめ

価値ある木材生産のために重要なことは非常に簡潔である。それは、目標とする太さ（目標直径）、時間的・空間的な要件（伐期齢、主伐木の本数）、それから品質（枝下材の長さ）を達成することである。

ここに挙げた 4 つの広葉樹の樹種は、その成長特性から、比較的短い期間で、高い品質の木材生産を行うことができる。このような対比で間違っはならないのは、実際にはそれぞれの樹種には注意しなければならない特徴があるということ、忘れないことだ。例えば、ブナは赤心材、トリネコは褐色の心材に注意しなくてはならない。ナラは突然斜光が入ることによって、細い枝が密集し、製品として期待されている狭い年輪幅に影響が出るなど、その樹種によって特別に注意することがある。

ここで紹介した 4 つの樹種は似た様な成長発展をする。一番大きな違いは、枝を落とす速度と、心材の節の様子である。

※この文献は、下記のHPからご覧いただけます（ドイツ語）

http://www.waldwissen.net/themen/waldbau/waldwachstum/fva_wertholzprod_bu_ei_DE

翻訳

(株)江真コンサルティング (担当: 江嶋)
info@emma-consulting.jp