

2 竹林整備の進め方

ここでは、実際に竹林の整備を行うにはどのような手順で進めていったらよいか、また、今話題となっている里山の生物多様性と竹林の拡大について、さらに、平成19年度の里山公開講座において実際に調査を行った、東庄町、大多喜町、南房総市の竹林の現況と、現況に応じた整備の方向などについてみていきます。

竹林の整備手順

里山における竹林の整備は、里山整備の手順（図2.1）にしたがって進めます。はじめに、森林の現況調査を行い、将来の利用目的を決め、その利用目的を達成するための目標林型を設定することがそのスタートとなります。目標林型（森林のイメージ）が決まれば、その目標林型に誘導するための整備方法が具体的に決まります。

整備の方法は、目標とする森林のタイプが竹材やタケノコ生産のための竹林の場合と、竹林以外の針葉樹人工林や広葉樹林の場合とで大きく異なります。前者の場合にはタケ類の密度管理がその整備の主体になりますが、後者の場合にはタケ類を除去する作業と、目標林型に誘導するための保育作業や場合によっては植栽が必要になります（図2.2）。

竹林の拡大を防止し、竹林から他の森林に誘導することを目的とする場合には、その竹林の状況、おもにタケ類以外の植生の状況に応じた目標林型を設定することにより、比較的少ない労力で誘導できます（図2.3）。タケ類の優占度が高い場合には、伐竹後はほとんど裸地化してしまいます。時間がかかりますが、植生の遷移にまかせて広葉樹林化する場合には、目標林型に適した高木性の樹種を選び、それ以外の植物を刈り取る、刈り出しという作業を行うと良いでしょう。また、森づくりの時間を短縮したい場合には、目標林型に適した樹種の苗木を植栽します。スギやヒノキの人工林を目標とする場合にも、適正な密度となるように苗木を植栽します。

苗木の植栽を行う場合、放置された竹林内はタケの根系が密生しているため、通常の植林作業に比べて労力がかかります（写真）。



竹林内はタケの根系が密生

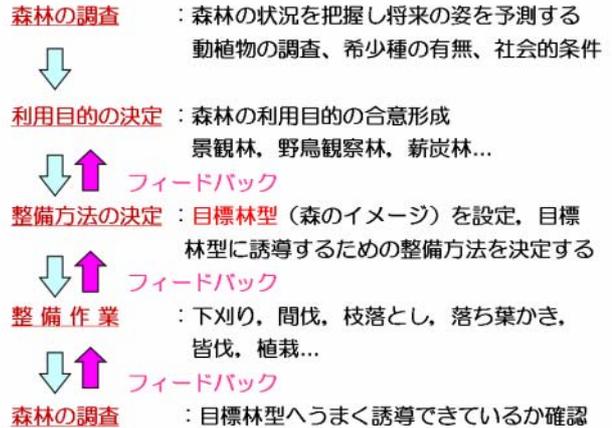


図 2.1 里山整備の手順

目標とする森林のタイプ

竹林（生産林、景観林）

竹材生産(マダケ)、タケノコ生産(モウソウチク)、景観林に適した本数密度に管理する。

枯れ竹の除去、親竹の育成、施肥等

広葉樹林・針葉樹人工林

タケ類を除去し、目標とする樹種、本数密度を確保するために必要に応じて植栽する。

伐竹、タケノコの刈り取り、植栽等



竹林

図 2.2 目標とする森林のタイプ別整備方法

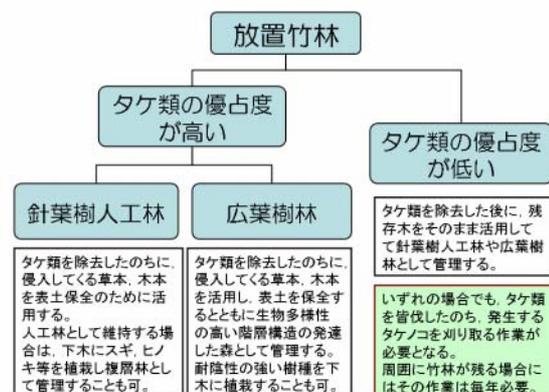


図 2.3 竹林の状況に応じた整備方法

竹林の拡大と里山の生物多様性

放置された竹林内は、毎年発生する竹と枯死した竹が密生し予想外に暗くなっています。また、竹の根系は表面近くから深さ 30cm 程度のところに多く、生育期には土壌から水分を吸収し、蒸発散を盛んに行います。竹林の林床植生は、こうした林内の暗さや竹の生理生態のために一般的に貧弱です（写真）。

平成 16 年度の里山公開講座で整備を行った森林研究センター内の放置されたマダケ林について、「常緑・落葉広葉樹混交林」と「マダケ・常緑広葉樹混交林」を目標林型として整備を行い、整備後 3 年間の植生の変化を調査しました（表 2.1）。

「常緑・落葉広葉樹混交林」を目標林型としてマダケを皆伐した区域では、1 年後には細いマダケが大量に発生し他にはほとんど植生がみられませんでした。このマダケを刈り取った後の 2 年目にはダンドボロギク群落に、3 年目にはイイギリ、アカメガシワ低木林に急速に植生が遷移しました（写真）。低木層、草本層の植物の構成種数は、放置されていた状態では 6 種であったのに対し、竹林の伐採から 2 年後には 60 種、3 年後には 63 種と大幅に増加し、植物の多様性が増大しました。

また、「マダケ・常緑広葉樹混交林」を目標林型とし、マダケの密度をおよそ 1 万本/ha から 1,700 本/ha に減らして目的樹種とする常緑広葉樹を残した区域では、2 年後には周囲のコナラ二次林やスギ人工林にみられる植物が侵入してきました。低木層、草本層の植物の構成種数は放置状態では 8 種であったものが、整備の 2 年後には 51 種、3 年後には 54 種とやはり大幅に増加し、植物の多様性が増大しました。

現在、千葉県の里山では、人の手が入らなくなったことによる常緑樹林化、アズマネザサの繁茂、タケ類の分布拡大が進んでおり、人間の活動によって維持されてきた里山の生態系とそこに生育する植物や動物、里山独特の生物多様性が失われつつあります。したがって、里山において竹林の拡大を防止することは、里山の生物多様性を保全する上でとても重要な課題となっています。



放置されたマダケ林（山武市）の状況。林内は暗く林床の植生は貧弱です。



「常・落広葉樹混交林」を目標林型とした森づくり。マダケを皆伐しました。



1 年後、細いマダケが密生した状況。これらはすべて刈り払いました。



3 年後、イイギリ、アカメガシワが 2m 以上まで生育し、低木林を形成しました。



2 年後、ダンドボロギクが優占し、伐採跡地群落を形成しました。

表 2.1 各プロットにおける植生調査の結果

調査地番号	東庄町			大多喜町			南房総市			山武1			山武2			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2004	2006	2007	2004	2006	2007	
調査年	2007			2007			2007			2004	2006	2007	2004	2006	2007	
植生	モウソウチク			モウソウチク・スギ			マダケ	マダケ・広葉樹混交			広葉樹混交					
高木層高(m)	13	13	13	20	20	20	18	12	16	19	19	19	19			
高木層タケ以外の主な樹種				スギ	スギ	スギ	スギ		ハゼノキ	シラカン	シラカン	シラカン	シラカン			
高木層植被率(%)	85	85	85	90	90	80	70	90	85	90	50	50	90			
亜高木層高(m)				4			7			6			8			
亜高木層植被率(%)				5			5			5			10			
低木層高(m)	1.5	1.5	1.5	2		2	3	3	3	1.5	1.5	2			2.5	
低木層植被率(%)	1	1	1	1		1	5	3	60	5		30			90	
草本層高(m)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
草本層植被率(%)	5	5	10	10	5	7	10	60	65	5	60	70	5	95	40	
低木、草本層の種数	27	15	19	32	14	16	21	23	21	8	51	54	6	60	63	
落葉広葉樹種数	59	5	1	5	7	4	1	4	3	2	2	25	29	1	29	32
常緑広葉樹種数	37	8	9	9	9	2	6	11	12	9	4	9	10	4	7	6
常緑針葉樹種数	3	1	0	0	2	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0
常緑草本種数	5	2	1	1	1	1	0	3	1	2	1	2	3	1	1	1
その他(シダなど)	97	11	4	4	13	7	9	1	5	7	0	15	12	0	23	24
優占種・主な標徴種	階層															
ケチヂミザサ	k	+		+	+							3・3	4・2		1・2	2・3
ゴンズイ	k											+	3・3		1・2	+
アオキ	s	+					1・2	1・2	1・2	4・4						
アオキ	k		+	+	(+)	(+)			1・2							
フウトウカズラ									4・4	4・4						
ダンロボロギク	k											+			5・5	
ベニバナボロギク	k														+	
アカメガンショ	s												+			3・3
イイギリ	s												2・2			3・3

注 s：低木層、k：草本層、+：単生、(+) 調査区周囲単生、
優占種・主な標徴種の数字は被度・群度、一般的な植生調査法を参照。

竹林の現況と整備の事例

ここでは、平成 19 年度の里山公開講座において、東庄町、大多喜町、南房総市の 3 地域で行った竹林の現況調査と整備事例について紹介します。

現況調査は、それぞれの地域で竹林内に 5m 四方の調査プロットを 3 箇所ずつ設定し、プロット内の立木竹の毎木調査と植生調査を行いました。

表 2.2 は、調査プロットの竹林の状況を示したものです。タケの種類は 9 プロット中 7 プロットがモウソウチク、2 プロットがマダケでした。マダケは平均樹高、平均胸高直径ともモウソウチクより小さい値を示しました。また、タケの密度は 1,600～18,800 本/ha とプロットによって大きな違いが認められました。この違いは、これまでの管理の経緯やタケノコの採取が影響していると考えられます。

表 2.2 調査プロットごとの竹林の状況

調査プロット	タケの種類	平均樹高(m)	平均胸高直径(cm)	立竹密度(本/ha)
東庄町1	モウソウチク	11.6	6.6	9,600
東庄町2	モウソウチク	12.7	7.8	13,600
東庄町3	モウソウチク	12.0	8.4	18,800
大多喜1	モウソウチク	15.2	8.2	4,400
大多喜2	モウソウチク	13.8	11.2	3,600
大多喜3	モウソウチク	14.0	8.7	6,000
南房総市1	マダケ	9.4	3.6	16,800
南房総市2	マダケ	9.2	3.4	9,600
南房総市3	モウソウチク	13.2	10.4	1,600

東庄町の事例

東庄町において実習を行った区域は、町の公園内に位置しており、竹林を広葉樹林化して公園的利用を行うことを目的に整備を行いました。整備を行ったプロットは、高木層がモウソウチクのみであり、その植被率は85%でした。プロットの周辺には高木層にモウソウチクとスタジイが混交した林があり、この地域は常緑広葉樹林にモウソウチクが侵入して、現在のような状況になったと考えられました。また、亜高木層はなく、低木層、草本層の植被率はそれぞれ1%、5~10%と低くなっていました。その構成種は常緑広葉樹ではアオキ、ヒサカキ、モチノキなど、落葉広葉樹ではムラサキシキブ、エノキなどで、種数は15~27種でした(表2.1)。

広葉樹林化する方法としては、モウソウチクを皆伐し、その後発生するタケを刈り取ることによりモウソウチクを根絶し、低木層、草本層の構成種と種子散布により周囲から侵入してくる高木性の広葉樹を利用して広葉樹林化することを目標としました。現時点で将来の高木層を構成しそうな樹種は、先駆樹種であるアカメガシワ、カラスザンショウ、常緑広葉樹ではクスノキ、タブノキ、スタジイであり、放置すればしだいに常緑広葉樹が優占するようになると考えられました。

なお、一部にアズマネザサが優占している箇所があり、管理の仕方によってはアズマネザサが繁茂して高木性の樹種が侵入しにくくなることが考えられます。したがって、このような場合には林床にアズマネザサが優占しないように、定期的に刈り払う管理が必要となります。

また、急傾斜地となっている部分についてはモウソウチクを一部残し、他の樹種が侵入して斜面がその根系で安定するまで、タケの根系によって斜面を安定させる方法を試行してみました。



東庄町のモウソウチク林



急な斜面を根系により安定させるためにモウソウチクを一部残した状況。侵入した広葉樹の根茎が発達した後に皆伐する。

大多喜町の事例

大多喜町において実習を行った区域は、スギ林の中にモウソウチクが侵入して拡大している状況であり、高木層にはモウソウチクのほかスギがみられました。亜高木層、低木層、草本層は東庄町の状況に類似しており、植被率は亜高木層が0~5%、低木層が0~1%、草本層が5~10%と低くなっていました。各層の構成種は、東庄町と同様に周辺の落葉広葉樹二次林や、シイ・カシ萌芽林の構成種であり、低木層、草本層の構成種数は14~32種でした(表2.1)。

この地域は、スギの成長からみてスギの適地と思われることから、スギ林に戻すことを整備の目標としました。整備方法としては、1 東庄町と同様にモウソウチクを皆伐し、その後発生するタケを刈り取ることによりモウソウチクを根絶する、2 現状のままではスギの立木密度が低いいため、伐竹後に疎林化した部分にスギを植栽することとし、将来的にスギの複層林を育成するという計画を立てました。



大多喜町のモウソウチク林。3 地域の中では最も高さがあり、太さも比較的大きかった。

大多喜町はヤマビルが多いため、作業にあたっては忌避剤によるヤマビル対策を行いました。詳しくはコラム p. 16 を参照してください。

南房総市の事例

南房総市において実習を行った区域のうちモウソウチク林は、スギと常緑広葉樹の混交林にモウソウチクが侵入し分布を拡大しつつある状況であり、高木層にはスギが混交していました。また、高木層の植被率は70%でした。亜高木層以下の各層の植被率は5~10%であり、他の地域でみられたものの他に、タイミンタチバナ、ツルコウジ、アリドオシなど暖地にみられる植物が構成種として加わっていました(表2.1)。

この区域は、タケノコ掘りや森林教育への活用が考えられていることから、モウソウチク林を一部残しつつ、不要な部分のモウソウチクを伐採し、多様な森林を育成するためにスギと常緑広葉樹の混交林として管理することを目標としました。整備方法としては、他の地区と同様にモウソウチクを皆伐し、その後発生するタケを刈り取ることにしました。

ただし、このプロットではモウソウチクが周囲から継続して侵入してくることが予想され、その分布拡大を防ぐためには、毎年継続して発生してくるタケを刈り取る作業が必要となります。

2箇所のマダケ林については、水田跡にマダケやハゼノキが侵入することにより成立したと考えられました(図2.4)。このマダケ林の特徴は、草本層に暖地に生育するフウトウカズラが優占し、植被率が60~65%と高いことです。

ここでは、周囲から自然に侵入してくる樹種を利用して、多様な樹種からなる広葉樹林を育てることを森づくりの目標としました。整備方法としては、高木性の樹種が周囲から侵入しやすいように、他の地区と同じようにマダケを皆伐して根絶することを考えました。なお、現時点で将来高木層を構成しそうな樹種としては、スタジイ、タブノキ、イヌマキなどの常緑樹と、ケヤキ、ヤマグワなどの落葉広葉樹がみられました。また、低木層にはアオキが比較的多くみられますが、アオキが繁茂すると林床が暗くなり周囲から高木性の樹種が侵入しにくくなるため、定期的のアオキの刈り払いを行う必要があると考えられました。



南房総市のモウソウチク林



南房総市のマダケ林

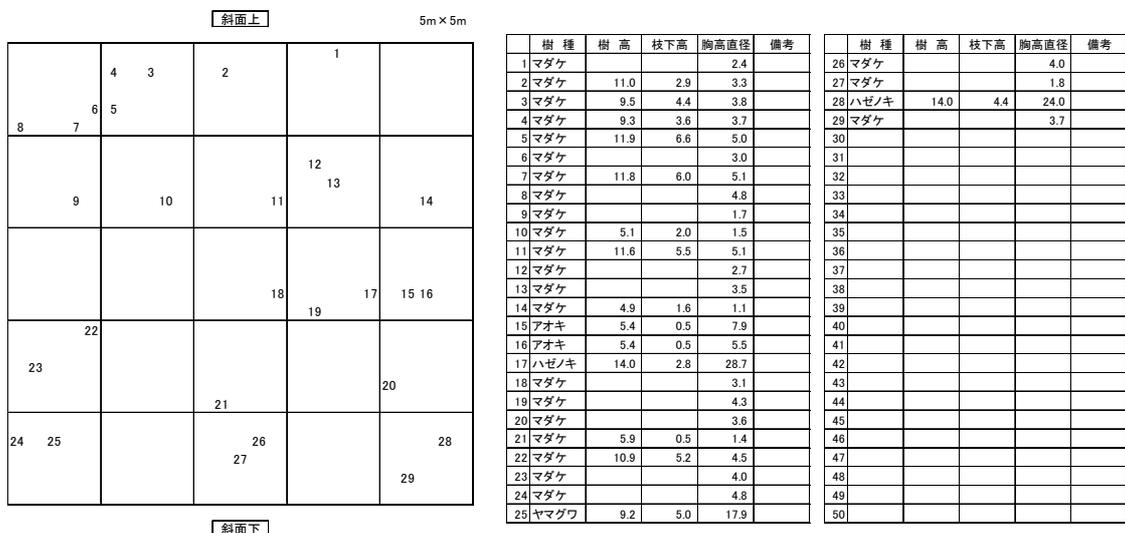


図 2.4 南房総市のマダケ林における毎木調査の例

3 竹林の拡大防止技術

モウソウチクの地下茎の発達

モウソウチクの地下茎は1年に5m伸び、竹林の拡大距離は年に1.5m~2.0mといわれています。タケノコは2年目の地下茎から発生することから、地下茎はタケノコが発生した場所よりさらに先まで伸びていることになります。ここでは平成19年度の里山公開講座で行ったモウソウチクの根系調査の結果について紹介します。

調査を行ったのは森林研究センター内のタケ類見本園で、コンクリート製の枠を越えて伸びているモウソウチクの地下茎を、図3.1に示したように1m四方の3プロットで深さ60cmまで掘り上げ、その延長と乾燥重量を測定しました。なお、調査範囲内は、図中の2本を除き、コンクリート枠外のタケはすべて刈り取っています。

プロット、深さ別にみると、地下茎は1~3の全てのプロットに分布しており、毎年タケの刈り取りを行っていても5m以上先まで地下茎を伸ばしていることがわかりました。地下茎の量は、プロット2で延長、乾燥重量とも多く、拡大の先端方向に当たるプロット3で少なくなっていました(表3.1)。また、延長当たりの乾燥重量は、プロット1、2に比べて3では明らかに小さく、この違いは地下茎の健全性を表していると考えられました。

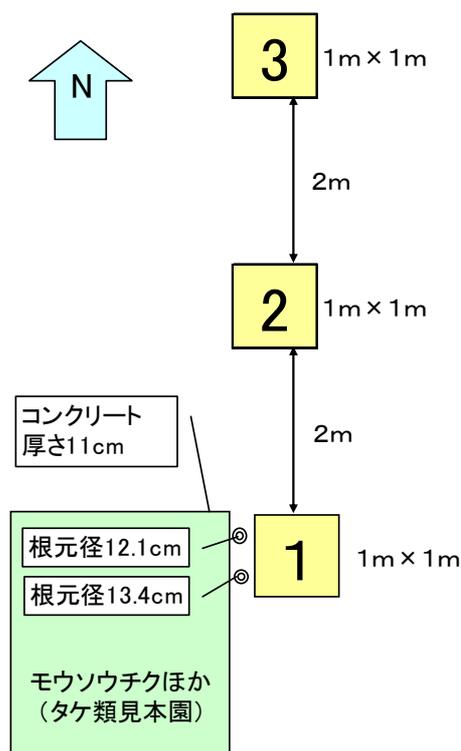


図 3.1 地下茎調査のプロット位置図

表 3.1 プロットごとの地下茎の状況

プロット	深さ	延長 (cm)	乾燥重量 (g)	延長当たり乾燥 重量 (g/cm)
プロット1	0~30cm	301.5	706.7	2.34
プロット2	0~30cm	550.0	1452.5	2.64
プロット3	0~30cm	162.5	270.2	1.66
	30~60cm	82.5	34.9	0.42

注: 地下茎は細根を除く



プロット1の地下茎 (深さ0~30cm)



プロット2の地下茎 (深さ0~30cm)



(深さ0~30cm)

(深さ30~60cm)

プロット3の地下茎

地下茎の遮断による拡大防止

竹林の拡大を防止する確実な方法は、地下茎の伸長を止めることです。具体的には、竹林の周囲に遮蔽板を埋め込みます。遮蔽板はトタンまたは樹脂製の波板が一般的で、これを地上 10cm～地下 1m（地下茎の深さを考慮する）まで埋め込みます（写真）。この際、地下茎が隙間を抜けないように十分に継ぎ目を重ね合わせることが大切です。

伐竹による拡大防止

竹林を根絶する方法としては、伐竹による方法があります。タケノコが伸びきった 7～8 月に地上部を全て伐採し、その後発生する細いタケを全て刈り取るという作業を 2、3 年繰り返すことにより根絶が可能です。この時期は、新しいタケを伸ばし地下茎に蓄積された養分が減少する時期であり、この時期に地上部を伐採することにより新たな養分の蓄積ができなくなり、新たなタケの発生を抑制することができます。

なお、切り株は鉋等で割り、水がたまらないようにするとともに地下茎を腐朽しやすくします。

一方、周囲から侵入してくるタケに対しては、隣接する竹林がなくなる限り、毎年継続して新たに発生するタケの刈り取り作業が必要となります。この場合には、地下茎の伸張量から考えて隣接する竹林から 5～10m の幅で毎年刈り取りを行う必要があります。

農薬を使用した拡大防止

タケ類に適用できる登録農薬としては、ラウンドアップハイロードがあります。稗に穴を開け原液を注入する方法で、地上部とともに地下茎まで枯らすことができます。農薬ですので、使用時期、使用量、使用方法等を厳守してください。

なお、枯れたタケは硬くなり伐倒に手間がかかりますので、その処理方法も検討したうえで使用することをお勧めします。



遮蔽板（波板）を使った拡大防止方法



伐竹作業



切り株に雨水がたまると蚊の発生源となる



伐採した竹（マダケ）の稗の処理の例



伐採した竹材を使用して斜面の浸食防止