

# 林地内への牧草導入

長野県農業総合試験場 太田 堯道

## I はじめに

林地内への牧草導入は林業生産をしながら家畜生産を行うところに狙いがある。但し両方の産業がこれ迄と同程度の生産をあげようというのではなく、これ迄の60~70%程度の生産をとというのが当面の目標である。即ち合計すれば、どちらか片方の生産よりもかなり多くなるという程度の目標である。それ故草地としての機能を100%発揮させることが出来ない点に留意されたい。けれども共に生産性が落ちるがメリットもかなり大きい。まず第1に環境保全上で従来の草地よりはるかに保水力が高まるため急傾斜地でも土壌の流亡が相当抑えられる。しかも同時に肥料養分の流亡も抑えられるものと考えられる。第2に放牧牛の庇陰樹が豊富にあること。第3に林業にとっては下草刈の人件費が約半分以下に節減できる。第4に樹木の生長が多少早いなどである。

林地への牧草導入については、いまだ未知の部分が多いので、これ等の事を踏まえて、ある程度見当のついた点についてのみ述べたい。

## II 林地へ牧草導入をするために考慮しなければならない事

### 1 基本的留意事項

林地への牧草導入上で注意を要するのは第1に草地の利用方法が特殊な場合を除いては放牧のみであるということ。第2に放牧と同時に林業生産を行わねばならないこと。第3に放牧での主要な食草が野草でなく、牧草であるという点である。言い換えるならば野草地にある林木よりも牧草地にある林木の方が、殊に幼若齢木で放牧牛による食害などの傷害を受け易いという事である。第4に林木の種類、樹齢、立木密度等によって牧草の生産量が経年的に変化し、そして放牧方法も変えねばならないという事である。

### 2 林木と林床草地の利用年限について

山林の傾斜角度、傾斜面の方位、立木密度等によって林床草地の利用年限は異なるようである。ただし、下枝の除去、除伐、間伐のやり方によっては利用年限に相当の開きが生ずるようである。この点に関してはまた充分な検討が加えられていないので多少注意を要する。但しカラマツなどは通常より生長速度が大きすぎるきらいがあるので力枝の一本程度を枝打してもよいのではと考えられる。

### 3 放牧が林木に与える影響

放牧地にある林木は多かれ少かれ、また良かれ



耐病・多収・永続性旺盛な雪印育成アカクロバハマドリ

目次	
□水田転作優良事例……………	表②
■林地内への牧草導入	太田 堯道…… 1
■飼料作物の連作障害 —トウモロコシ, ソルゴーについて—	阿江 教治…… 5
■自給飼料生産の方向づけ	園田 静夫…… 8
□自給飼料増産推進モデル飼料畑耕作の検討会	……………12
□水田再編優良事例……………	表③

表1 林床草地の利用年限モデル

樹種	立木密度	利用限界樹齢 (上限)	利用限界樹齢 (下限)	備考
カラマツ	800本/ha 1,200 "	25>	>2~3	当初植栽密度は3,000本/ha
アカマツ	1,200 " 密植栽培	15>	>3~5 >50	
スギ	1,200本/ha	15~20>	>3~5	カラマツに同じ
ヒノキ	"	25~30>	>4~5	"
広葉樹	1,000 "	—	>5~6	落葉広葉樹

※葉重 葉面積はスギが最も大きく次いでヒノキ、マツ、カラマツ、広葉樹の順序。

悪しかれ放牧による影響を受ける。けれども木の胸高直径が10cm前後以上になるとその影響は明らかでなく、ある条件の時に表皮をむかれるとか、多少生長が良いのではといった程度しか判っていない。これまでのところ幼齢木での放牧牛から受ける影響について多少明らかになっている程度である。その影響についてまず良くない点についてであるが、その大部分は蹄傷害と、食害である。

若齢木になると主幹へのこすりつけの現象が起ってくる。蹄傷害は幼齢木に多く、主幹、低位置の枝などの表皮を蹄で削取られる、枝を折られる、主幹を折られる等があるが、主幹を折られてしまわない限り相当の蹄傷害を受けても割合良好な生長をする。カラマツで例えるならば、苗を植栽してから3年間放牧を繰返したところ第1年目には全く被害を受けないものは全体の5%しかなく、しかも被害は1本当たり平均2.2個に達している。しかし1本当たりの被害は年々減少し、3年後に正常に生育している幼齢樹は全体の40%となっている。そして樹高は通常の場合より良好な模様である。

食害の影響は大きく、好んで採食されるアカマツなどは、主幹の先端をまず採食される。そのため生長が悪くなる例が多い。このような被害は樹種や植栽後の年数によって異なる。具体的にいうとアカマツは食害を受け易く、カラマツは食害と蹄傷害を、スギは蹄傷害を受け易く、殊に主幹が折れ易い。ヒノキは傷害を受け易いというよりも苗木の丈が小さく、また生長がカラマツなどに比較して遅いため植栽1年以内に牧草を播種すると、牧草の草丈がヒノキよりも高くなりムレによる枯死がかなり多くなり、またそのものが見えないため無差別の踏付が行われる。

しかし食害についてはスギと同様皆無に近い。

広葉の落葉樹は針葉樹に比較して幼齢樹は徹底した被害を受け、殊に食害は大きく壊滅的となる。さらに始末が悪いのは胸高直径が2~5cmになると「こすりつけ」が激しくなり主幹の中間部分で折ってしまう事である。そのため広葉樹についてはかなり成長の早いもので植栽後5~6年は保護柵なしでの放牧はできない。けれども広葉の落葉樹以外の樹種では、植栽後3~5年するとそれ等の被害が激減する。

例えば、アカマツは植栽当年に植栽本数の90~95%が苗木の先端から緑色部分がなくなる程の被害を放牧開始後10日間程度で受けるが、植栽後3年目には他の被害と併せても20%程度と激減している。またカラマツの場合で、樹高が2.0~2.5mの苗木を植栽した区と植栽後3年目で同程度の樹高となっている区での被害程度を比較してみると、当年植栽区の樹高の大きいカラマツは、食害、蹄傷害、「こすりつけ」を受け植栽本数のほぼ90%が枯死したが、植栽後3年区は5%以内の被害であった。このように植栽後1~2年の間にはどうしても樹高の大小にかかわらず被害が大きいのでこの間は放牧を控えねばならない。

2番目に放牧の影響を大きくする要因に地形がある。緩傾斜地で大型機械が十分走行可能な地形では、牛の行動がかなり自由となるためか、急傾斜(15度以上)で牛道がつく程度以上の傾斜地で、しかも複雑な地形よりも傷害を受ける割合が高い。具体例をあげると、カラマツを緩傾斜地と急傾斜複雑地形に植栽し3年間同程度の放牧を繰返した場合、両区の正常生長率を比較すると、緩傾斜地で20%以下であり、急傾斜複雑地形で約50%であった。しかも通常の場合より良好な生長の模様である。さらにこれは推測の域を出ないのであるが、1牧区面積の大きさが3~5ha以上の場合にはかなり被害程度は小さくなるのではないかと考えられる。

第3番目の要因として放牧牛の種類によって被害程度が異なる。ホルスタイン種は黒毛和種に比較して行動が激しく、雑食性が強いいためか、ヒノキ、スギもアカマツ程ではないがかなり採食し、アカマツは3~5年生のものでも1シーズンで緑色部分は全くなくなってしまう。しかも蹄傷害も激

しく、体のこすりつけも盛んに行うので幼若齢林の放牧には向いていない。ヘレフォード種やアンガス種などの外国系肉用牛もホルスタインよりさらに雑食性が強く、食害の被害が大きい。それ故幼若齢木の放牧牛として黒毛和種系のものが適当かと思われる。

### III 林地への牧草導入の方法

#### 1 草種

##### (1) 幼若齢樹の林床での草種

表2は放牧地でのオーチャードグラス、ペレニアルライグラス、レッドトップのDMと一般成分の比較である。これで見ると判るようにオーチャードグラスはペレニアルライグラスより粗たん白質、粗脂肪が比較的高く可溶性無窒物がそれに反して低い。そして3草種とも同一時のサンプルであるがオーチャードグラスは草丈が10cm程度他よりも高い。にもかかわらず乾物率そのものも低いのである。

幼齢樹の食害は季節的、経年的にみて、DMが少なく比較的高たん白、低カロリー時に起り易く、その逆の場合に減少する傾向にある。他方オーチャードは直立型の草型で、早春の生育が早く草丈が高くなり易いため幼齢樹を庇陰しムレを起し易く、嗜好性が低下して不食草が出やすいので幼若齢林への導入は不適当と考えられる。それ故そのような林床草地の基幹草種はペレニアルライグラスとして、補助草種としては伏型のレッドトップ、ケンタッキーブルーグラス、メドウフェスク等を使用する。そして多少栄養バランスを考える意味で白クローバー(ラデノクローバーではない)と赤クローバを併せても播種重量の10%以下程度を混播する。

##### (2) 若壮齢林の林床での草種

若壮齢林の場合樹高も高く、樹冠もかなり広がっ

表2 放牧草地での牧草の一般成分 (%)

	乾物	粗たん白	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分
O G	18.2	14.0	4.8	42.0	30.5	8.7
P G	19.3	12.4	3.8	49.0	25.9	8.9
R T	20.6	15.6	4.3	46.1	25.5	8.5

OG：オーチャードグラス PG：ペレニアルライグラス  
RT：レッドトップ NFE：可溶性無窒物

てくるので、林床に届く光の量も次第に少なくなってくる。そのため牧草の生産性が低下し生産量が落ちてくる。イネ科では分けつが極端に少なくなり、マメ科ではほ伏枝の生長が衰える。

しかし草種によって低照度に対する抵抗性、言い換えるならば光の要求量の多少に差がある。最も光要求量の小さいのはその名前が示すとおりオーチャードグラスである。続いてペレニアルライグラス、レッドトップ、ケンタッキーブルーグラスの順序で光要求量が大きくなり、フェスク類が最も大きいようである。

マメ科類はフェスク類と同程度かそれ以上で、殊にアカローバは大きいようである。カラマツの例でいうと1,200本/haの立木密度、樹齢12~15年での林床の相対照度は25~30%である。この程度だとペレニアルライグラスがまだ多少生育できて、年間生産量で1,200~1,500kg/10a程度であるが、20~25年になると相対照度は10%以下となり300~500kg/10a程度に減少してしまい、それ以上の樹齢では全く生育しなくなる。

しかしオーチャードグラスでは前者の樹齢で2,000kg~2,500kg/10a、後者の樹齢で800kg程度は確保でき、皆伐区の野草としてもかなり取量が多い。ちなみに幼齢林の林床での草地生産量は4,000~4,500kg/10a程度である。けれども20~25年の樹齢になると、その林床の牧草は表3のように表2に比較して栄養バランスが大きく崩れ、NO<sub>3</sub>-Nも増加してきており、殊にホルスタイン種の放牧は要注意となる。

以上のことから若壮齢林で初めて草地造成する場合は、牧草の栄養価に起因する樹林の放牧被害は、ほぼ考慮しなくてもよいと思われるので、オーチャードグラス主体の草地とし、ペレニアルライグラスを30~40%混播する。マメ科は播種しても発芽しないので混入しない。

#### 2 播種法

##### (1) 幼若齢樹林で

幼齢林地では植栽後3年目以降に林床での草地造成を行う。この場合機械による作業は全くといってよい程できない。そこで農林水産省草地試験場山地支場で開発された簡易造成法で草地造成を行う。簡単にその方法を述べると、植林の時点で障

表3 壮齡カラマツ林の林床草地の牧草の一般成分 (%) 他

(22年生, 1,200本 / ha)

刈取月日	草種	乾物%	粗たん白	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	NO <sub>3</sub> -N%	草丈 cm
5. 18	OG	10.7	23.1	5.8	36.6	22.9	11.9	0.43	24.2
	PG	11.3	22.8	4.8	35.6	24.6	11.5	0.49	16.3
6. 21	OG	15.6	19.9	6.2	35.3	26.7	12.1	0.58	40.0
	PG	15.1	21.4	4.5	37.8	25.0	11.4	0.61	27.9
9. 22	OG	18.3	19.3	5.9	37.7	26.0	11.1	0.47	70.4
	PG	18.5	20.8	4.9	39.3	24.6	10.6	0.63	53.1

OG:オーチャードグラス PG:ペレニアルライグラス NFE:可溶性無窒物

害物を整理した程度そのまま土壌改良資材(苦土石灰 100 kg/10 a), 基肥(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oを成分で 15-30-15 kg/10 a)を施用し1~2週間して播種を行う。播種量 3.5~4.0 kg/10 aで具体的には 10 a 当たりペレニアルライグラス 1.7~2.1 kg, レッドトップ又はケンタッキーブルグラス 0.3~0.5, メドウフェスク 1.0~1.1, 白クローバ(ニュージーランドホワイトカワイルド) 0.3 kg を播種する。

播種作業は春播とし, 雪の多い地方でも消雪直後から播種作業を行う。播種後草丈が 20 cm 程度で放牧開始し, 早めに輪換移動を行う。1回の滞牧日数は短くして輪換回数を多くすることが, 雑草抑制の有力な手段である。

### (2) 若壮齡林で

若壮齡林の草地造成の手順は(1)の場合と余り変わらないが, 2, 3の手順で多少異なる。まず初めての林床に草地造成する場合, 林床の下草や灌木を刈払しなければならないが, 刈払った後はそのまま(1)と同様に土壌改良剤や基肥を施肥する。また草地造成してあり, 光不足で生産量が低下した林床では, その時点で同様に土改剤, 基肥を施肥し播種する。次いで播種時期であるが, これは是非秋播としなければならない。その理由は, いずれの樹種でもその葉は春から夏にかけて葉重と葉面積を増加させるために林床に届く光の量は春から夏にかけて次第に減少してしまうので, 光をかなり要求する発芽が悪く発芽率が低下してしまうからである。

しかし夏から秋にかけては, 全くその逆となるので, 春播の発芽率が 10%を割るのに比較して, 秋播は 30%前後に達する。また定着率も発芽率と同様に春播は悪く, 分けつもほとんどしないが秋播の場合は定着率も比較的良好で分けつも多い。このため秋播が良いのである。

播種量は(1)の場合よりも 40%程度多くして, 5.5 kg/10 a 程度とする。内容例は, 10 a でオーチャードグラス 3.5 kg, ペレニアルライグラス 1.5 kg, ケンタッキーブルグラス 0.5 kg 程度とする。ただし林床草地の生産量が低下した場合の更新造成時にはオーチャードグラス 4.5 kg/10 a 程度を播種する。

### 3 林床草地の利用管理法

幼若齡樹林の場合通常の放牧専用草地と大差はないが, 通常の場合より注意せねばならないことは, 草丈が 15~20 cm の時点で入牧, できるだけ短期間, 長くても 1 週間以内の滞牧日数で輪換する。何故ならば, それ以降の滞牧では牛の牧草の採食が殆どなく, 幼齡樹への被害が増加するからである。

そればかりでなく放牧牛の採食量が少なくなるため増体量も少なくなる。若壮齡林では樹齡が多くなると 1-(2)で述べたように栄養バランスが崩れるので, それ単独の完結型草地としての利用は無理で, 皆伐型草地の補助放牧草地として利用するのが適当と考えられる。それは林内温度が, 林外と比較して最高温度は低く, 最低温度が高いという現象を示すため, 春早く, 秋遅くまで青い牧草があるからである。

施肥は年 1 回, 夏至直後に N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 成分で 5-10-5 kg/10 a 程度施用する。全体として施肥量が少ないのは, ふん尿からの還元が考えられること, N, K<sub>2</sub>O を多くすると高たん白低カロリー牧草となり易く, 木の被害も多くなり牛の成長にも好ましくないためである。またこの施肥方法は牧草の季節生産性をかなり平準化する効果があり, 前述の放牧方法とうまくかみ合うと季節的な収量差がほとんどなくなる。