

幼齡造林地に肉牛を放牧した場合の 被害発生事例

— 人工草地導入との関連 —

専門研究員	佐々木	孝	昭
技 師	谷 村	武	雄*
技 師	海 沼	武	一**
林産部長	川 村	公	慶

要 旨

人工草地を導入したアカマツ幼齡造林地に肉牛を放牧した場合に造林木の受ける被害の発生状況について事例的に試験を行なった。

- 1 被害の発生率は林齡が低いほど高く、1年生林では極めて高くなる。
- 2 長草型牧草を1年生林に導入した場合には牧草収量は野草地(雑草・かん木が生えている造林地)の可食草量のほぼ10倍に達し、同程度の肉牛を放牧することが可能となるが、草下になることによってアカマツが枯死する現象が現われ、その発生率は21~48%であった。
- 3 上記の枯死を防ぐ目的で導入した短草型牧草の1年生林では枯死は発生しなかった。しかし、肉牛によるぐいちぎり、被害が発生し、その発生率は10%を越えている。
- 4 造林地(野草地)に近接して人工草地を付設した場合には、造林地の野草収量が被害の発生率を決定する主な因子となり、人工草地は野草収量を補う補助的な因子となる。したがって、野草量が少ない春先、秋には人工牧草によって牧養力を維持して被害を低率に保ちかつ拡大を抑えることが可能である。
- 5 人工牧草地の牧養力は野草地の10倍であり、入牧家畜量を10倍に高めることは可能となる。しかし、このことにより高率の被害が発生しているので入牧家畜量には限界がある。

1 はじめに

混牧林は家畜の放牧と林木の生産を同一の土地で同時に行う複合的な生産の形態である。林木と家畜の生産が複合して行われるのはそれらが相互に補完的な生産の関係にあるからである。つまり、育林面からみれば造林地に放牧された家畜により林木の生長を阻害する下草が採食除去され下刈の保育作業量を減少させることができるのであり、また畜産面からみれば草地を拡大し入牧家畜量の増加をもたらすことができるという関係である。

このような相互に補完的な関係は育林と畜産の両面を結合した技術が確立されてはじめてなりたつ

* 現在林業水産部林政課勤務

** 現在花巻農林事務所林務課勤務

ものであり、技術的に不十分であれば対立的な関係に発展しやすい。造林地に放牧した家畜によって造林木が被害を受け、或は放牧家畜の体重増加が十分でないといった結果に陥りかねない。

造林地に家畜を放牧した場合に造林木が受ける家畜による被害は主に“ふみつけ”と“くいちぎり”であり、そのほかに“なすりつけ”があり、これらの“複合”被害も発生する。

家畜が歩行する要因を食草の“採食”にあるとした場合、造林木の家畜による被害は食草量と入牧家畜量との相対的な関連により決定される。造林地内の食草現存量が入牧家畜量に比較して相対的に少ないときには過度の歩行により“ふみつけ”害をうける造林木が多く現われ、食草量が著しく少なくなると“くいちぎり”害が発生する。草収量が多い人工牧草を造林地に導入すれば入牧家畜量を増大させることができるとみなすことが可能になる。

この試験では、人工草地を造林地内あるいは造林地の近接地に導入して放牧家畜量を高めた場合に造林木が入牧家畜によってどのように被害をうけるのか、を明らかにしようとした。この試験で用いた造林木の樹種は本県の主要造林樹種であるアカマツ、放牧家畜は各種の肉牛である。

なお、この試験は県畜産試験場と共同で実施したものである。

試験項目をかかげると次のとおりである。

- ① アカマツ1年生林全面に長草型牧草を導入した場合
- ② アカマツ1年生林全面に短草型牧草を導入した場合
- ③ アカマツ2・3・4年生林全面に短草型牧草を導入した場合
- ④ 人工草地を付設したアカマツ1年生林に放牧した場合

2 方法および結果

- (1) アカマツ1年生林全面に長草型牧草を導入した場合

ア 方法

- (ア) 場 所 岩手郡玉山村地内県畜産試験場用地
- (イ) 供試牧草 オーチャード主体
- (ウ) 供試家畜 黒毛和種・日本短角種・ショートホーン・ヘレホード
- (エ) 供試面積 0.3haを1牧区とした4牧区 1.2ha
- (オ) 供試木 アカマツ2年生苗を0.1ha当り300本を方形に植栽
- (カ) 被害の測定 植栽当年に放牧し最終退牧時に実施

イ 結果

被害の発生率は表一1に示されるように36～93%とすこぶる高い。被害の原因別内訳は放牧した肉牛によるものが主であるが、表一1の試験番号①～④では家畜以外が原因の“枯死”の比率が高く現

表一 1 牧草収量・入牧家畜単位と被害の発生(長草型牧草導入)
(単位: 10kg、AU、kg、%)

試験番号	10 ^a 当り 生草収量	10 ^a 当り 延入牧家 畜 単 位	1日・1 AU 当り 生草収量	被害の発生率		
				計	家畜が原因	家畜以外 が原因
①	440	52.7	84	71	46	25
②	383	47.4	81	93	45	48
③	324	40.8	80	67	42	25
④	228	37.1	61	78	57	21
⑤	414	42.0	99	87	84	3
⑥	405	36.0	113	82	70	12
⑦	406	23.7	171	59	46	13
⑧	371	12.4	299	35	25	10

われている。

この点についてあらかじめ検討してみると、表一2の原因別被害の発生率は試験番号①～④では“ふみつけ”、⑤～⑧では“くいちぎり”が主となっている。

長草型牧草の草丈は5月頃には15cm、6月60cmと最高になり、7月50cm、8・9月40cmと推移する

が、一方、造林されたアカマツは4月時点の樹高は18cm、9月には30cmとなっている。6月以降、造林されたアカマツは牧草によって完全におおわれ、7月からの高温高湿の状態のもとで被圧枯死する。

試験番号①～④に対して⑤～⑧に枯死被害が少ない原因は⑤～⑧の試験地の7月時点における牧草収量が少く枯死する以前に肉牛によって“くいちぎり”されたことにある。

以上のような前提から家畜による被害の発生と造林地の牧草収量、入牧家畜量との関連をみていく。

表一1によると、肉牛による被害の発生率は単位放牧面積(0.1ha)当たり入牧家畜単位(AU、500kgを1AUに換算した家畜量の単位)が多くなり、家畜単位当たりの牧草収量が少くなるほど高くなる。

試験番号①～③の1家畜単位当たり牧草収量は多少の差を考慮に入れなければほぼ同等量とみられるが、この条件のもとでの被害率は単位面積当たり入牧家畜単位が減少するにつれて低下してきている。これに比べて試験番号④は入牧家畜単位が①～③の53～41AUに対して37AUと少ないにもかかわらず

表一 2 家畜による被害の発生率とその内容(長草型牧草導入) (単位: %)

試験番号	家畜被害 発生率	原因				種類			程度		
		ふみつけ	くいち ぎり	なすり つけ	複 合	剥 皮	主幹折	複 合	微 害	中 害	激 害
①	46	38	8	0	0	25	4	17	17	17	12
②	45	45	0	0	0	24	7	14	10	21	14
③	42	38	4	0	0	38	4	0	17	21	4
④	57	57	0	0	0	46	11	0	18	25	14
⑤	84	4	54	0	26	4	6	74	14	15	55
⑥	70	10	37	4	19	10	10	50	13	30	27
⑦	46	10	22	2	12	7	21	18	16	16	14
⑧	25	9	17	0	0	8	2	15	7	15	3

注 各試験番号に対応する生草収量、入牧家畜単位は表一1と同じ。

ならず家畜による被害発生率が前者の46～42%に対して57%と逆に高い。それは、試験番号④の1家畜単位当たり牧草収量が61kgと①～③の84～80kgに比較して少く、④における肉牛の採食行動が①～③のそれを大きくうわまわった結果である。

試験番号①～④の被害発生の原因は“ふみつけ”であるが、“くいちぎり”が主な原因である⑤～⑧についても上述と同様な考え方にたって被害の発生度合をみることができる。試験番号⑤～⑧では⑤から⑧に移るにつれて単位面積当たり入牧家畜単位が減少し、家畜単位当たり牧草収量は増大して肉牛の放牧条件が緩和されているのであるが、これに対応して肉牛によるアカマツ被害の発生率は低下している。

次に家畜による被害発生内容についてみることにする。

被害発生 of 直接的な原因は“ふみつけ”・“くいちぎり”・“なすりつけ”及びそれらの“複合”である。“なすりつけ”は植栽当年生林では樹高が低いために普通は発生しないのであるが、肉牛が休息するさいに造林木を押しつけるために例外的に局所的に発生する。

放牧期間を通じて牧草収量をほぼ順調に収穫した試験番号①～④では“ふみつけ”が被害の主原因となつて“くいちぎり”がわずかにみられるだけである。牧草条件が適正である場合には主要原因は“ふみつけ”であり、幹の地際に近い部分の樹皮が肉牛のツメによって傷つけられ、剥がされ、更に被害が激しい場合には根元から樹冠にかけての部分折られることにより発生する。

試験番号①～④における被害がアカマツが成木するのに影響する度合、「被害の程度」を“微害”（成木への影響少い）・“中害”（影響大で成木の可能性は50%）・“激害”（影響著しく大で成木の可能性は皆無）に区分した場合、家畜被害により成木不可能な造林木は全体の15～27%の高率に達している。

牧草収量が一時期大きく減少した事例である試験番号⑤～⑧の主要原因は“くいちぎり”であり、“ふみつけ”とそれらの“複合”がそれにつぐ原因となっている。“くいちぎり”が支配的原因であるために“ふみつけ”との“複合”が多く発生し成木する可能性は著しく制限される。したがって被害の程度も“中・激害”の占める比率が高くなり、試験番号⑧を除けば22～62%となり“ふみつけ”が主要原因の①～④の事例に比べてより激しく出現している。

(2) アカマツ1年生林全面に短草型牧草を導入した場合

ア 方法

- (ア) 場 所 岩手郡玉山村地内県畜産試験場用地
- (イ) 供試牧草 ケンタッキーブルー・ペレニアル・白クロバー
- (ウ) 供試家畜 黒毛和種・ヘレホード・ショートホーン・日本短角種
- (エ) 供試面積 0.5ha

表一 3 短草型牧草を導入した場合の被害の発生
(単位:10kg、AU、kg、%)

試 験 番 号		①	②	
10 a 当り 生 草 収 量		319	227	
10 a 当り 延 入 牧 家 畜 単 位		33.3	24.1	
1 日 1 AU 当り 生 草 収 量		96	94	
被 害 の 発 生 率	計	74	36	
	家 畜 が 原 因 家 畜 以 外 が 原 因	74 0	36 0	
家 畜 に よ る 被 害 の 内 容	原 因	ふ み つ け	54	10
		く い ち ぎ り	12	18
		な す り つ け	0	0
		複 合	8	8
種 類	剝 側 枝 皮 主 幹 折 折 複 合	47	4	
		4	12	
		9	4	
		14	16	
程 度	微 中 激 害 害 害	32	15	
		18	14	
		24	7	

(a) 供 試 木 アカマツ 2 年 生 苗 を 0.1ha 当り 300 本 を 方 形 に 植 栽

(b) 被 害 の 測 定 植 栽 当 年 に 肉 牛 を 放 牧 し 最 終 退 牧 時 に 実 施

イ 結 果

長草型牧草導入の造林地における試験と異なる点は牧草のしたになることによって枯死する造林木がほとんどみだされなかったことである。それは短草の牧草丈が30cmと造林されているアカマツの樹高と同程度の高さでありアカマツが牧草に被圧されなかったためである。

表一 3 には被害の発生と入牧家畜量、牧草収量が表わされている。

この試験では、家畜単位当り牧草収量をほぼ同量にし、放牧した肉牛の歩行要因を一定にして入

牧家畜量を変えた場合の被害の発生率をみようとしている。

表一 3 の試験番号①と②を比較すると、家畜単位当り牧草収量が96kg・94kgとほぼ同量であるのに対して単位面積当たり入牧家畜単位が33AU・24AUと差があるが、この場合の家畜被害の発生率はそれぞれ74%・36%と入牧家畜単位の大きい試験事例に多くの被害が発生している。

被害発生 of 直接的原因は "ふみつけ"・"くいちぎり" 及びその "複合" であるが、"ふみつけ" が主要原因である点は長草型のばあいと変わらない。しかし、"くいちぎり" 被害の発生率が12%・18%と無視しえない度合で出現している。それは、短草では牧草丈がアカマツの樹高とほぼ同じであって、肉牛が牧草を採食するときにいっしょに食害を受けるためである。このために、"ふみつけ"・"くいちぎり" のほかに "複合" 被害が発生する度合が高く、成木する可能性は大きく制限される。

被害程度をみると、"中害" と "激害" を加えた発生率はそれぞれ42%・22%であり、成木不可能な被害木の比率は33%・14%と高率である。適量の牧草収量がえられた長草型牧草を導入した事例(表一 2 の①~④) と対比してみると、被害程度は "中害"・"激害" の比率が高く出現している。

(3) アカマツ 2・3・4 年 生 林 全 面 に 短 草 型 牧 草 を 導 入 し た 場 合

ア 方 法

(a) 場 所 岩手郡玉山村地内県畜産試験場用地

(i) 供 試 牧 草 ケンタッキーブルー・ペレニアル・白クローバー

表一 4 林齡の差と被害の発生（短草型牧草の導入）

（単位：10kg、AU、%）

林齡	10a 当り 生草収量	10a 当り延 入牧家畜 単 位	家 畜 被 害 の 内 容												
			計	原 因				種 類				程 度			
				ふみ つけ	くいち ぎ	なすり つけ	複合	剥皮	側枝折	主幹折	複合	微害	中害	激害	
2	289	27.6	49	20	20	0	9	6	20	3	20	29	17	3	
3			38	22	5	3	8	8	11	3	16	30	8	0	
4			26	14	3	3	6	8	6	0	12	20	6	0	

(ウ) 供試家畜 黒毛和種・ショートホーン・ヘレホード・日本短角種

(エ) 供試面積 0.3ha（各林齡とも 0.1ha）

(オ) 供試木 アカマツで林齡 2・3・4 年生林

(カ) 被害の測定 最終退牧時に実施

イ 結果

ここでは、アカマツ 2・3・4 年生林に短草型牧草を同収量導入し、同じ家畜単位の肉牛を放牧した場合の林齡差による被害の出現状況をみようとしている。

表一 4 が示すように、アカマツ 2～4 年生林の各林地における 10 a 当たり牧草収量を約 2,900kg とし、また 10 a 当たり入牧家畜単位を約 28 AU として、牧草収量・入牧家畜単位を各林齡とも同一にしている。

被害の発生率は放牧地の林齡が高くなるにつれて低くなっている。しかし、その発生率は 2 年生林 49%、3 年生林 38%、4 年生林 26% であって、各林齡とも著しく高い。

被害発生 of 直接的な原因をみると、各林齡とも "ふみつけ" が主要原因となっており、次いで "くいちぎり"、あるいはそれらの "複合"、"なすりつけ" の順になっている。

林齡差と被害発生率の関連は、"ふみつけ" では 2 年生林の 20% から 4 年生林では 15% に低下し、"くいちぎり" では同様に 20% から 3% に、"複合" では 9% から 6% に低下しているのに対して、"なすりつけ" では逆に 2 年生の被害ゼロから 4 年生林では 3% の増加、となっている。

すでにアカマツ 1 年生林全面に短草型牧草を導入した際の被害の発生でもみられたように、同じ短草型牧草を導入したこの試験事例でも "ふみつけ" について "くいちぎり" が発生し、更にそれらの "複合" が現われている。その点では造林木の被害部位が多面的になり林木の成育が阻害される度合が高くなる。しかしながら "なすりつけ" を除いて林齡が高くなるにつれて被害発生 of 直接的原因 of 発生率が低下し、しかも被害程度も軽減されるようになる。"中・激害" の発生率は 2・3・4 年生林ではそれぞれ 20%・8%・6% であり、成木不可能な造林木の比率は同様に 12%・4%・3% となっている。

表一五 牧草収量・入牧家畜単位と被害の発生(人工草地と野草地の組合せ)

(単位: %, kg, AU)

試験番号	被害の発生率	1日1家畜単位 当り生草収量		10a当り 延入牧家畜 畜単位
		野草量	牧草量	
①	77	20	39	32.6
②	40	23	79	17.7
③	29	29	53	12.9
④	40	35	36	17.9
⑤	30	36	64	8.8
⑥	8	60	68	10.8
⑦	22	68	22	7.1
⑧	33	68	29	5.5

(4) 人工草地を付設したアカマツ1年生林(野草地)に放牧した場合

ア 方法

(ア) 場所 岩手郡玉山村地内県畜産試験

場用地

(イ) 供試牧草 オーチャード主体

(ウ) 供試家畜 ショートホーン・ヘレホード・黒毛和種・日本短角種×ヘレホード

(エ) 供試面積 人工草地・野草地・人工造林

地の面積(単位はha)を A(0.11・2.00・0.10)、B(0.21・1.00・0.10)、C(0.60・1.70・0.10)、D(1.00・1.00・0.10)

(オ) 供試木 アカマツ2年生苗を0.1ha当り300本を方形に植栽

(カ) 被害の測定 植栽当年に放牧し最終退牧時に実施

イ 結果

この試験事例では野草による飼養を主体に考え、牧草の導入は野草量の不足を調節する補助的機能を目的としている。

表一五は野草及び牧草の1日1家畜単位当り生草収量、10アール当り延入牧家畜単位とこれらに対するアカマツ造林木の肉牛による被害の発生率について示している。

被害は単位面積当り入牧家畜単位と牧草の収量との関連により発生することをみたが、食草が野草地と人工草地からえられる場合に、野草収量は被害の発生率の度合を決定する要因となり、牧草収

表一六 家畜による被害の発生率とその内容(人工草地と野草地の組合せ)

(単位: %)

試験番号	被害の発生率	原因			種類				程度		
		ふみつけ	くいちり	複合	剥皮	側枝折	主幹折	複合	微害	中害	激害
①	77	13	44	20	24	15	14	24	2	3	72
②	40	40	0	0	40	0	0	0	26	12	2
③	29	28	1	0	20	1	1	7	13	13	3
④	40	39	1	0	9	10	10	11	12	5	23
⑤	30	28	2	0	*	*	*	*	*	*	*
⑥	8	8	0	0	6	2	0	0	6	0	2
⑦	22	20	2	0	16	0	5	1	9	9	4
⑧	33	28	5	0	*	*	*	*	*	*	*

注 1 *印は測定値が不明

2 各試験番号に対応する生草収量と入牧家畜単位は表一五と同じ

量は被害の発生率を軽減するように作用している。

まず野草収量と被害発生率の関連についてみる。表一 5 の試験番号①～⑤では被害の発生率は77～29%の範囲にあり、これに対する1家畜単位当たり野草収量は20～36kgであり必要量の $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{2}$ にすぎない。これに比較して、22%・8%と発生率が相対的に低い試験⑦・⑥では野草量は1日の必要量とほぼ同量の68kg・60kgとなっている。野草量が平常量を大きく下まわるときには著しく高率の被害が発生することを示している。

次に牧草の補助的な効果についてみる。例えば試験⑥と⑧を比べると、単位面積当たり入牧家畜単位及び野草収量と被害発生率は逆の関連で現れている。試験⑥・⑧の野草収量とそれに対する入牧家畜単位はそれぞれ60kg・68kg、11AU・6AUであって、被害が発生する条件は⑥が高いのであるが、結果は逆に8%・33%と⑧に高く被害が発生している。

このように逆の被害結果をもたらした要因は牧草収量の差にあるとみられる。

この点について上記の試験事例⑥・⑧をみると、⑥の牧草収量は68kg、同様に⑧は29kgである。⑥に放牧された肉牛には十分な牧草が供給されているのに対して⑧では必要量の半分を与えられているにすぎない。

こうした状況のもとで野草地への放牧が行われた場合に牧草の供給が不足している⑧での肉牛の採食行動は⑥に比べてより盛んに行われるために⑧により多くの被害が発生するのである。

3 ま と め

この試験の主要課題は造林地における入牧家畜単位を増大させる方法と造林木被害の発生を抑止する方法、この両者のかねあいを求めようとするところにあった。そこで、入牧家畜単位を増大させる方法として単位面積当たりの食草収量の多い牧草を造林地に直接、間接に導入した。

そうした結果、年間の被害発生率は1事例を除くいずれの事例においても10%を越す高率に及んでいる。こうした高い被害が発生した原因は単位面積当たりの放牧量と放牧時における造林木の林齢に求められる。

この試験では単流面積当たりの入牧家畜単位の設定は肉牛の1日当たりの生草採食量を約60kgとして生草収量に対応して行っている。牧草収量は野草収量のほぼ10倍であり、従って牧草地における入牧家畜量も野草地の10倍に及んでいる。放牧家畜量の絶対量が過大であり、放牧家畜が単に歩行するだけで被害が発生するのであり、食草量が少ない場合には家畜間の採食競争が激しくなり一層家畜による被害を増大させることになる。

次に放牧時における林齢である。放牧時の林齢が低い程下刈省力の効果と野草利用の増大は促進される。しかし、植栽当年生林に放牧した事例においては被害の発生率が著しく高く、林齢別の事例で

も明らかにされているように放牧期の林齢が高くなる程被害は軽減している。こうした結果から、1年生林の植栽は被害発生程度からみて困難であり、被害の発生率とその程度からみて2、3年生林よりもむしろ4年生林からの放牧が望ましい。

造林地に牧草地を付設する方法は被害の発生を事前に抑制することが可能であり、造林木の被害を低くおさえるほかに野草利用をより増加させるという点からより実用的である。春先（4月・5月）秋（9月・10月）の野草量の見積りが十分になされ、必要採食量が確保されるならば被害の発生を低率に抑えることができる。

4 参 考 文 献

- 1) 混牧林の経営：地球出版，（1967）．井上揚一郎
- 2) 林業試験場研究報告 No.212，（1968）．経営部経営第2科営農林牧野研究室・東北支場経営部経営第三研究室：東北地方における針葉樹人工林の役肉牛放牧について
- 3) 肉用牛：農業図書，（1971）．佐藤政美
- 4) 北上山地森林開発関連調査（混牧林）報告書一昭和46年度：（1972）．林野庁
- 5) 北上山地森林開発関連調査（混牧林）報告書一昭和47年度：（1973）．林野庁
- 6) 青森県林業試験場報告，（1971）．若原寿明・柿崎広光：アカマツ人工造林地内放牧最適施業の確立試験
- 7) 岩手県林業試験場成果報告 第2号，（1970）．谷村武雄・海沼武一・堀田成雄：混牧林経営試験
- 8) 岩手県林業試験場成果報告 第4号，（1972）．谷村武雄：混牧林経営の進め方
- 9) 下刈省力放牧実験報告書，（1975）．岩手県林業水産部県有林課