

## トドマツ造林地の放牧試験

柴田弥生、馬場強逸、高畑 滋  
中田 功、横山長蔵、毛利勝四郎

この研究は、北海道における主要樹種として最も広い人工造林面積を持ちながら、これまで放牧地として活用された経験の乏しいトドマツ造林地を対象に、育成過程にある乳牛を放牧し、林地利用の可能性を探ろうとしたものである。

このため、1970年から1985年まで15年間にわたって放牧を行い、各年次において飼料となる草量や植栽木の被害状況、放牧牛の体重増加量等について調査を続け、18年目の1987年に植栽木の成林状況の調査を行った。

試験地は札幌郡広島町に所在する周囲を農地に囲まれた50ha程の国有林札幌事業区57林班の一部で、林地の前歴は、中大径木の針広混交天然林であったが、1954年の15号台風の被害を受けたものであった。このうちの8haを皆伐して林床のネマガリダケを刈払い、火入れ地拵えのあと、放牧利用のために通常より列間を広げてトドマツを植栽した。

この8haの試験地を二分して、一方に牧草を導入し一方は野草のまま（これらを牧草A牧区及び野草A牧区と呼ぶ）、それぞれ4つの牧区に仕切り、計8つの牧区を輪換する方式で、各牧区ごとに放牧区及び禁牧区をもうけて放牧を始めた。

試験開始後3年目にして、牧草A牧区は放牧による植栽木の被害が大きく、試験継続の意味を失ったため、試験調査の対象から除外して予

備牧区とした。

そこで、これに代わるものとして、また、野草区の低い牧養力を改善することを目的として、4年目からは野草A牧区4牧区のうちの3牧区に新たに牧草を導入して試験を継続した（これを牧草B牧区と呼び、野草のままで継続した残りの1牧区を野草B牧区と呼ぶ）。

以下に述べる15年間の試験成果の大部分は、当初は野草区として出発し、途中で牧草導入を行ったこの牧草B牧区からのものである。

### 1. 草種別の牧区設定と草量（表—1参照）

#### (1) 牧草A牧区

トドマツを列間3.1m（3000本/ha）と3.6m（1500本/ha）の2条植え及び列間3.1m（3000本/ha）と4.8m（1500本/ha）の群状植えの仕様で植栽し、列間にオーチャードを主とする数種の牧草を混播した。地表面にはチシマザサの残渣が多いため攪乱なしに散播したが、種子はよく定着し、チシマザサや他の雑草の繁茂は抑制された。

当初予想したよりも草量は多く、1～3年次の平均は40トン/ha/年と、ほぼ一般の牧草地に匹敵する量であった。一方、植栽木が被害を受けやすい植栽初期において、このように豊富な草量に見合った頭数を放牧したことが、植栽木の被害を予想以上に大きくした原因となった。

(2) 野草A牧区（4年目からは、牧草B牧区及び野草B牧区）

トドマツを前述の牧草A牧区と同じ方法で植栽した。火入れ後にはキク科草本が多く侵入し、草量は当初1～3年間は平均12トン/ha/年であったが、野草は採食されると牧草のように再生力が大きくないため、次第に不食草が優占して牧養力は低下し始めた。

そのことを改善するために牧草を導入した牧草B牧区では、牧草A牧区の場合と同様にオーチャードを主とした混播で、蹄耕法（放牧牛の踏み付けによる表土の耕起と種子の覆土とを期待する手法）によった。繁茂していた不食草はあらかじめ除草剤を用いて衰退させ、播種牧草の定着を図ったところ、収量は少ないながらも良く定着し、不食草の繁茂を抑えることができた。

牧草B牧区の草量は平均12トン/ha/年で、野草区であった当時よりも高品質の食草が得られた。ただし、牧草を維持するためには連年の施肥が必要であり、当初は草地用化性肥料（N 6, P 11, K 11）を30kg/ha程度、植栽木が成長して林床への日照量が減少してきた後半の数年間にはその倍量を施与することとなった。

## 2. 延べ放牧頭数と体重増加量（表－1 参照）

放牧は毎年、牧草伸長期の5月中旬に開始し、9月下旬から10月上旬に終了した。供試牛はホルスタイン乳用種で、近隣の農家から借り上げたものであるため、無理な放牧は控えて早めに舎飼いに入るようにし、平均して年間140日前後の放牧であった。なお、後半の数期間は、このうちの60日程度、予備牧区での放牧を行っている。

表－1 草種別・放牧年次別の草量、延べ放牧頭数、牛の体重増加量等

| 項目                     | 草種    | 年次   |      |      |       |       |
|------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
|                        |       | 1～3  | 4～6  | 7～9  | 10～12 | 13～15 |
| 草量<br>(トン/ha/年)        | 牧草A牧区 | 40.3 |      |      |       |       |
|                        | 野草A牧区 | 12.4 |      |      |       |       |
|                        | 牧草B牧区 |      | 21.4 | 14.5 | 12.5  | 11.3  |
|                        | 野草B牧区 |      |      |      |       |       |
| 成牛換算延べ放牧頭数<br>(頭/年/ha) | 牧草A牧区 | 228  |      |      |       |       |
|                        | 野草A牧区 | 60   |      |      |       |       |
|                        | 牧草B牧区 |      | 149  | 125  | 103   | 89    |
|                        | 野草B牧区 |      |      |      |       |       |
| 体重増加量 (kg/頭/日)         |       | 0.54 | 0.39 | 0.65 | 0.57  | 0.61  |
| 放牧日数 (日/年)             |       | 138  | 139  | 134  | 133   | 130   |
| 供試頭数 (頭/年)             |       | 10.7 | 9.3  | 6.0  | 6.7   | 6.0   |
| 施肥量<br>(kg/年)          | 牧草A牧区 | 36.7 |      |      |       |       |
|                        | 草B牧区  |      | 15.0 | 33.3 | 72.3  | 60.7  |

成牛に換算した延べ放牧頭数は、当初の3年間、牧草A牧区では228頭/年/ha、野草A牧区では60頭/年/haであったが、野草区に牧草を導入してからの4年目以降は平均116頭/年/haで推移した。

1頭1日当たりの体重増加量は各年の平均値で0.30～0.77kg、全平均値では0.53kgであった。ホルスタイン種放牧牛の標準量と比較して少なかったが、山地放牧は牛の四肢と骨格の発達に良い影響があり、成牛になってからの泌乳能力を発揮するといわれている。

表－2 草種別・放牧年次別の植栽木の被害率・枯損率及び18年生時の現存率

| 項目  | 草種    | 年次別被害率・枯損率 (%) |    |    |     |     |       | 18年生時現存率 (%) |     |
|-----|-------|----------------|----|----|-----|-----|-------|--------------|-----|
|     |       | 1              | 2  | 3  | 4～5 | 6～9 | 10～12 | 放牧区          | 禁牧区 |
| 被害率 | 牧草A牧区 | 44             | 26 | 12 |     |     |       | 50           |     |
|     | 野草A牧区 | 27             | 18 | 6  |     |     |       |              |     |
|     | 牧草B牧区 |                |    |    | 7   | 2   | 1     | 87           | 87  |
|     | 野草B牧区 |                |    |    | 3   | 0   | 0     | 83           | 89  |
| 枯損率 | 牧草A牧区 | 14             | 18 | 5  |     |     |       |              |     |
|     | 野草A牧区 | 3              | 3  | 1  |     |     |       |              |     |
|     | 牧草B牧区 |                |    |    | 2   | 0   | 0     |              |     |
|     | 野草B牧区 |                |    |    | 1   | 1   | 0     |              |     |

注：枯損率は放牧が原因と見られるもののみ

## 3. 植栽木の被害（表－2 参照）

新植造林地への放牧でまず知りたかったことは、植栽木の被害状況である。

牧草A牧区では、豊富な草量に見合った頭数を放牧したために、植栽木は多くの被害を受けることとなった。植栽1年目に放牧による被害を受けた植栽木は44%で、この被害のための枯損木は14%にも達した。しかし、被害は2年目26%、3年目12%と漸次減少していった。

一方、同じ期間の野草A牧区について見ると、被害は牧草A牧区の約半分にとどまった。

これらの被害の結果、試験を終了した林齢18年生時における原植本数に対する現存率は、牧草B牧区では87%、野草B牧区では83%であったが、牧草A牧区では50%にとどまった（多数の人工林からのデータによって作成されているトドマツ収穫予想表において20年生時の現存率は89%程度である）。

被害の種類は、樹幹基部の蹄傷剥皮が最も多く、ついで踏み付けによる幹・枝の枯損が多かった。また、被害は植栽木の樹高に最も関係が深く、高さ50～60cm、林齢3～4年までは特に被害を受けやすい。それ以降は植栽木の成長に伴い、枝張りが牛の接近を防ぐ効果もあり、被害は減少してくる。図-1のように、4年目以降1m以上になると被害は激減し、6年目以降は被害らしい被害の発生は見られなかった。

このように、被害は植栽木の樹高と相関関係にあることが分かったので、新植地では当初は野草のまま放牧し、植栽木の成長を待って牧草を導入することが望ましい。たとえ当初から牧草を導入するにしても、放牧頭数があまり多くなならないよう十分留意する必要がある。

と考えられる。

試験地の中で、特に放牧による被害を受けやすい場所があった。それは牛の上り下りによって土壌浸蝕がおきやすい急傾斜地とか、水飲み場、風通しのよい休息所、また、放牧に不慣れな育成牛がよく歩く牧区界(有刺鉄線ぞい)などであった。このような場所はあらかじめ植栽を控えておくのも被害を少なくする方法と思われる。

なお、樹種として新植地放牧の適否を見るならば、トドマツは放牧牛の食害を受けず、接触に対しても抵抗力があり、放牧林地向きの樹種であると言えよう。

#### 4. 植栽木の生育

林齢18年生時の植栽木の生育状況は表-3のようであった。

生育について、牧草B牧区の成績は全道トド

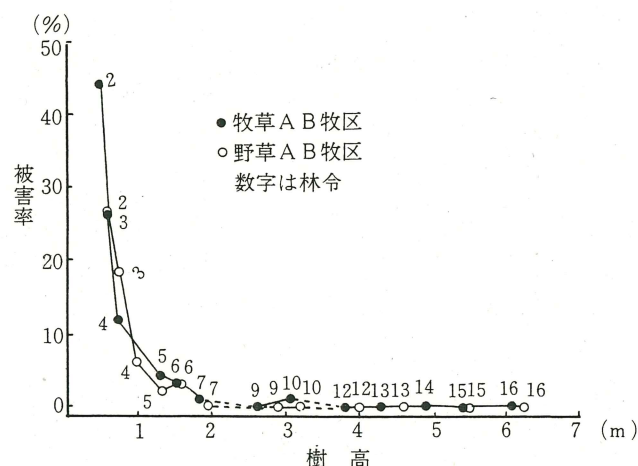


図-1 トドマツ樹植木の樹高と被害率の関係

表-3 草種別と放牧区・禁牧区別の18年生植栽木の生育及び樹幹級

| 草種  | 牧区   | 調査数  | 18年生植栽木の生育 |        |        | 樹冠級(%) |    |   |
|-----|------|------|------------|--------|--------|--------|----|---|
|     |      |      | 樹高(m)      | 直径(cm) | 樹冠径(m) | 上      | 中  | 下 |
| 牧草  | 放牧区  | 291本 | 5.9        | 8.6    | 2.1    | 89     | 10 | 1 |
| A牧区 | 斜面   | 90   | 5.1        | 7.1    | 1.9    | 71     | 28 | 1 |
| 牧草  | 放牧区  | 300  | 7.1        | 10.8   | 2.6    | 90     | 5  | 5 |
| B牧区 | 禁牧区  | 120  | 6.2        | 8.3    | 2.1    |        |    |   |
|     | 比(%) | 115  | 130        | 124    |        |        |    |   |
| 野草  | 放牧区  | 100  | 7.6        | 9.4    | 2.2    | 92     | 5  | 3 |
| B牧区 | 禁牧区  | 50   | 6.4        | 8.3    | 2.1    |        |    |   |
|     | 比(%) | 119  | 113        | 105    |        |        |    |   |

マツ人工林収穫予想表（松井）のⅠ～Ⅱ等地相当で、禁伐区対比でも105%～130%と優れている。もっとも、牧草導入後は施肥を続けており、これが植栽木にも効果をもたらしたとも考えられるが、施肥しない野草のままの野草B牧区でも、禁伐区より優位の成長差が認められた。従って、施肥の有無ばかりではなく、牛の歩行や食草によって侵入樹種の稚幼樹や灌木類、ササが少なくなり、植栽木が十分に枝をはれる環境が維持されたためと考えられる。

一方、植栽初期に大きな被害を受けた牧草A牧区では、他の牧区と対比して80～90%の生育にとどまっている。しかし、これも禁伐区と比較するならば、平坦部で樹高がやや劣るものの、胸高直径や樹冠径では差のない成績であった。

外見の樹冠級を、上・中・下として評価したところ、表-3のように、牧草B牧区では上が90%、中5%、下5%と、おおよそは外見的に欠陥のない良質材生産の可能性が高いものであった。また、中と下に判定したものの大部分が二叉木であって、かつその分岐点の高いものが多かったことから、必ずしも放牧被害が直接の原因とは言いきれないものも混じっているのではないかと考えられた。

また、牧草A牧区は低い現存率ながら、残存しているものの樹幹級は、平坦部において他の区とさして遜色がなかった。

## 5. 放牧地管理上の問題点

放牧試験地を管理する上で問題になったこととして、まず不食草の除去があげられる。火入れ地拵えのため、特に野草区では、種子が飛散性である植生の発生が多く、キク科植生が優占

したが、中でもフキは牛に採食されずに繁茂し、食草の生育を妨げるので、これを押さえる対策が必要であった。また、牧草でも牛に食べ残されたものは繁茂し過ぎて、次期の牧草の成長を妨げるため、これもフキと同様に掃除刈りが必要で、かなりの労力を投入しなければならなかった。

次に、放牧7～8年ごろよりタラノキの生育が旺盛となり、その枝葉の繁茂により、食草が減収になると、有刺木のため牛が近付かないなど、牧養力に影響が出てきたため、閉牧後の10月に刈り払ったところ、翌春にはかえって多くの萌芽を見る結果となり、効果がなかった。そこで、翌年はタラノキの開葉が終了した7月中旬に刈り払いを行ったところ、その後数年間障害になるほどの発生は見られなかった。

## おわりに

15年間にわたる放牧期間中の牛体の生産は総量で6トンと計算された。1日当たりの体重増加量については、舎飼いの場合と比較すれば、多少の遜色がみられたが、放牧が牛の骨格の発達に良い影響を与えたようで、畜主たちは本放牧試験に満足しており、終始協力的であった。

植栽木の成長についても、牧草B牧区等において良好な成績がみられた。すなわち、樹高、直径、樹冠の広がりそれぞれが、禁牧区よりも優れた成長を示し、現存率、樹型の点でもおおむね満足すべきものと思われた。

本試験を進めるに当たり、北海道営林局、札幌営林署をはじめ、いろいろ御協力をいただいた方々に厚く御礼を申し上げる。

## 研究レポート No. 22

平成元年12月26日発行

編集 森林総合研究所北海道支所

〒004 札幌市豊平区羊ヶ丘1

電話 (011)851-4131