

## 自生稚樹生育追跡調査結果について

### (1) 目的

シカの摂食を防ぐために設置された防鹿柵は、樹木実生の更新や稚樹の成長に対して有効である一方で、下層のミヤコザサの現存量を増加させるため、樹木実生の生残と成長にマイナスの効果を及ぼす可能性がある (Itô and Hino, 2004, 2005)。柵設置後 4 年間は、繁茂したササに対し、岩やピットなどの林床微地形がササの成長を遅らせて被圧を緩和するため、トウヒ稚樹の成長にとって有効であった (Kisanuki et al., 2009)。しかし、林床微地形のこのような効果の持続性は検証されていない。

そこで、柵設置後 10 年間について、以下の項目について着目して調査を行った。

- ① 防鹿柵がササ稈高ならびにトウヒ稚樹の成長に及ぼす影響
- ② 柵内でのササ稈高およびトウヒ稚樹高の林床微地形間差
- ③ 柵内でのササ除去によるササの成長とトウヒ稚樹への影響

### (2) 調査方法

大台ヶ原正木峠 (標高約 1640m) の平成 13 年に設置された防鹿柵内に対照区を 2 箇所 (各 0.1ha) とササ刈り区を 1 箇所 (0.6ha)、柵外に柵外区を 2 箇所 (各 0.1ha) 設置した。ササ刈り区では、平成 19 (2007) 年 8 月以降、毎年 1 回トウヒ稚樹を中心とする半径 1m の範囲内の全ての稈を根元から刈り取った。各調査区においてトウヒ稚樹の樹高、伸長量、稚樹周囲のミヤコザサの稈高および被度を測定した。また、稚樹の生育する林床微地形を、岩、ピット、地面、朽木、倒木根株、根張りに区分し、ササ稈高を微地形間で比較した。トウヒ稚樹に関しては平成 14 (2002) 年、平成 17 (2005) 年、平成 20 (2008) 年、平成 23 (2011) 年の値を、ミヤコザサに関しては平成 14 (2002) 年、平成 17 (2005) 年、平成 20 (2008) 年、平成 22 (2010) 年の値を用いて解析を行った。

### (3) 結果

ササ稈高を年次間で比較すると (図 1)、いずれの調査区においても年経過とともに高くなる傾向がみられた。ただし、対照区では平成 20 (2008) 年と平成 23 (2011) 年の間で稈高に差が認められず、柵設置後 7 年間でササの稈高が最大値に達していた。ササ刈り区では、平成 22 年 (ササ刈りのべ 3 回) でのササ稈高は、1 回目のササ刈り後である平成 20 (2008) 年の稈高よりも低くなった。ササ稈高を微地形間で比較すると (表 1)、対照区で岩での稈高が有意に高かったのは、平成 14 (2002) 年では地面、平成 17 (2005) 年では地面、倒木根株、根張、平成 20 (2008) 年では倒木根株、平成 22 (2010) 年では倒木根株と根張であった。ササ刈り区では、平成 20 (2008) 年までは微地形間で稈高に有意な差は見られなかったが、平成 22 年ではピットに比べ地面、朽木、倒木根株、根張での稈高が有意に高かった。

トウヒの稚樹の樹高成長を調査区間で比較すると (図 2)、柵内において顕著に大きく成長していた。一方、柵外の稚樹もわずかながら成長していた。トウヒ稚樹の樹高を微地形間で比較すると (図 3)、ピットや岩での稚樹高が、根張りでの樹高よりも大きく、柵設置 4 年後 (平成 17 (2005) 年) の傾向が、柵設置 10 年後 (平成 23 (2011) 年) にも認められた。

トウヒ稚樹の生残に影響を及ぼす要因をみると (表 2)、柵内の対照区において、稚樹が大きく、稈高が高く、ササ被度が低いほど、稚樹が生残する傾向が認められた。ササ刈り区では、稚樹が大きく、ササ稈高が低いほど、稚樹が生残する傾向が認められた。

#### (4) 考察

柵設置後、柵内のミヤコザサは急激に伸長し、柵設置7年後以降は平均稈高約80 cmを維持していた。このように、防鹿柵によってシカを完全に排除することは、ササに対してもプラスの効果をもたらす。一方、ササ稈高は「岩」や「ピット」で低い状態が持続していたことから、これらの林床微地形によるササの成長抑制の効果は、少なくとも10年間は維持され、トウヒ稚樹の生残と成長にとって有効であるものと推測される。また、ササの存在はトウヒ稚樹の生残にとって概ねマイナス要因であり、とくにササの被度が低いほどトウヒが生残しやすい。トウヒ稚樹を天然更新させるためには、防鹿柵の設置に加えて、ササの成長を抑制する「岩」や「ピット」の微地形を創出、保持することに加え、ササ刈りなどによるササの被圧低下が効果的であると推測される。

表1 各林床微地形に生育するトウヒ稚樹周辺におけるミヤコザサの稈高

調査区(柵内)		微地形					
		岩	ピット	地面	朽木	倒木根株	根張
対照区	個体数	66	27	63	42	19	53
	2002年	8.5±15.8 <sup>a</sup>	9.5±16.2 <sup>ab</sup>	17.9±22.2 <sup>b</sup>	12.4±18.7 <sup>ab</sup>	8.1±16.3 <sup>ab</sup>	8.8±18.6 <sup>ab</sup>
	2005年	56.2±14.8 <sup>a</sup>	61.6±11.0 <sup>ab</sup>	65.8±15.9 <sup>b</sup>	63.7±14.2 <sup>ab</sup>	70.3±10.1 <sup>b</sup>	68.3±13.0 <sup>b</sup>
	2008年	78.9±13.2 <sup>a</sup>	86.5±11.5 <sup>ab</sup>	82.2±14.7 <sup>ab</sup>	86.1±13.8 <sup>ab</sup>	90.6±12.5 <sup>b</sup>	84.8±15.2 <sup>ab</sup>
	2010年	78.2±12.6 <sup>a</sup>	82.6±9.6 <sup>ab</sup>	83.0±14.2 <sup>ab</sup>	81.0±17.4 <sup>ab</sup>	89.9±11.5 <sup>b</sup>	89.7±14.5 <sup>b</sup>
ササ刈り区	個体数	8	14	70	21	8	16
	2007年	74.9±11.2 <sup>a</sup>	74.6±16.1 <sup>a</sup>	79.0±14.1 <sup>a</sup>	84.0±13.5 <sup>a</sup>	84.4±7.8 <sup>a</sup>	82.1±12.6 <sup>a</sup>
	2008年	59.8±8.8 <sup>a</sup>	62.9±12.5 <sup>a</sup>	68.8±11.9 <sup>a</sup>	70.8±13.4 <sup>a</sup>	70.8±7.1 <sup>a</sup>	71.9±11.3 <sup>a</sup>
	2010年	42.5±10.8 <sup>ab</sup>	32.2±14.0 <sup>a</sup>	47.9±14.0 <sup>b</sup>	52.5±11.8 <sup>b</sup>	52.9±6.1 <sup>b</sup>	54.3±12.0 <sup>b</sup>

平均値±標準偏差 (cm). 異なるアルファベットは微地形間で値に有意差があることを示す (Tukey 多重比較,  $P < 0.05$ ). 個体数は, 対照区では平成14 (2002)年, ササ刈り区では平成20 (2008)年のトウヒ稚樹数.

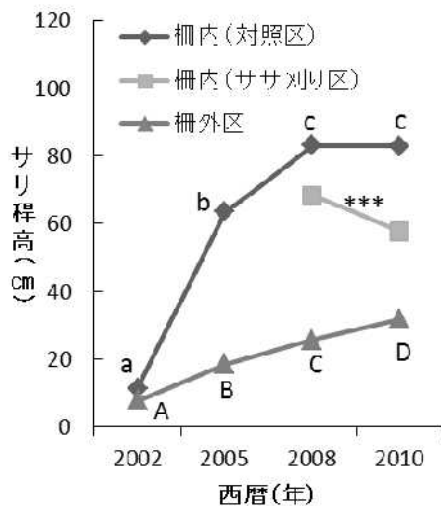


図1 ササ稈高の年次変化

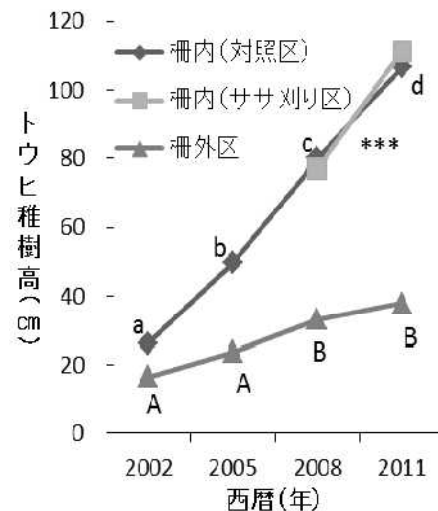


図2 トウヒ稚樹高の年次変化

異なるアルファベットは各調査区の年次間で値に有意差がある (Tukey 多重比較,  $P < 0.05$ ). \*はササ刈り区において年次間で有意差があることを示す (t検定, \*\*\*  $P < 0.001$ ).

詳細は図1に同じ.

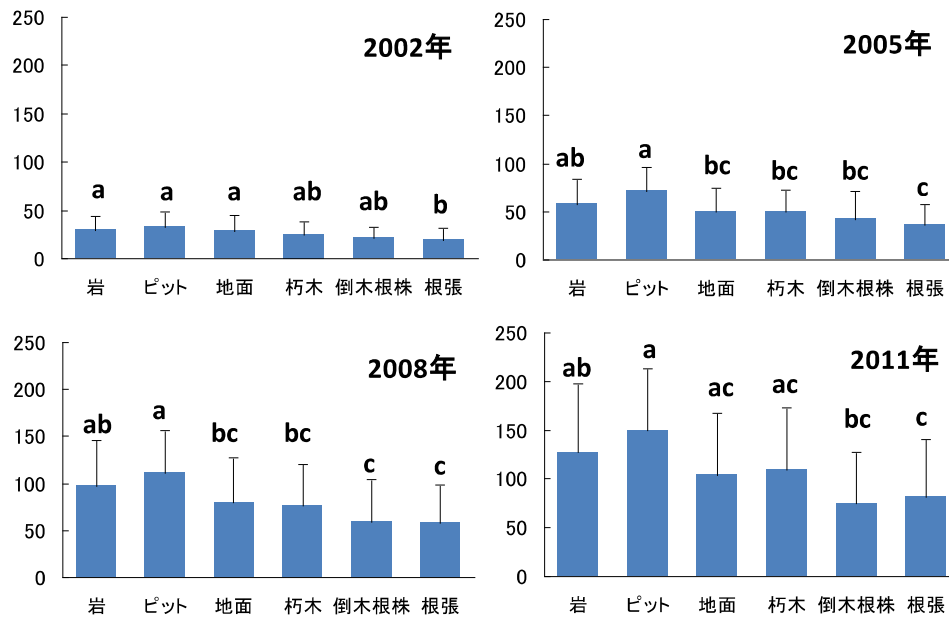


図3 各林床微地形におけるトウヒ稚樹の樹高  
異なるアルファベット間では平均樹高に林床微地形間で有意差がある  
(Tukey 多重比較,  $P < 0.05$ ).

表2 平成23 (2011) 年におけるトウヒ稚樹の生残を目的変数とする一般化線形モデルの回帰係数とAIC

説明変数	柵内対照区	柵内ササ刈区
トウヒ稚樹高	0.035 **	0.028 *
ササ稈高	0.030 *	-0.12 ***
ササ被度	-0.043 *	NA
プロット	NA	-
切片	0.87	7.69 ***
AIC	181.6	52.2

誤差構造は二項分布, リンク関数は logit. 変数は生残を確認した年の前年または稚樹が枯死する前年のデータ. AIC 最小モデルを選択. NA は最終モデルに含まれなかった変数.  
\*\*\*  $P < 0.001$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$ .