

조경/산림/원예-2 日本 秩父多摩國立公園 奧多摩防火帶의 植生變化와 大型草食動物의 利用狀況

안승원*

공주대학교 원예학과

1. 序 論

東京都 奧多摩町는 大型草食動物인 日本사슴(*Cervus nipon*, 이하 사슴)의 個體數 增加에 따른 自然植生에 攝食壓의 增大가 植生變化에 큰 影響을 주고있다⁴⁾⁻⁷⁾. 山불鎮火를 위해 設置된 防火帶는 每年 定期的인 刈草에 의해 維持되는 *Miscanthus sinensis*草原에서도 사슴의 攝食은 顯著하게 나타난다. 이러한 防火帶 *Miscanthus sinensis*草原植生の 變化現況을 把握하여 그 變化에 影響을 주는 사슴의 攝食壓을 檢討하였다.

2. 調査地 및 調査方法

調査는 奧多摩町 地域의 海拔1,500~1,700m 附近에 設立된 防火帶의 *Miscanthus sinensis*草原(*Pseudo lysimachion rotundum* var. *subintegrum*-*Miscanthus sinensis*群落)을 對象으로 하였다. 草原의 種類組成 變化를 把握하기 위해 1999年 여름에 植生調査를 하여, 그 種組成을 1985年 調査(奧富 등 1978)⁸⁾한 *Pseudo lysimachion rotundum* var. *subintegrum*-*Miscanthus sinensis*群落의 資料와 比較하였다⁹⁾. 사슴의 攝食壓에 의한 種組成을 比較를 하기 위해 사슴의 不嗜好植物을 選定하였다. 또한 사슴의 利用狀況을 把握하기 위해 15mX15m² 調査區를 設定하여 植生調査地點에 사슴의 攝食痕迹과 植生調査를 實施하고, 4m 間隔으로 1mX1m²의 調査區를 設定하여 사슴의 棲息密度(糞粒數)를 調査하였다³⁾. 各調査區에서 사슴의 攝食痕迹과 糞粒이 發見되어 사슴이 防火帶草原을 利用하고 있는 것이 確認되었다.

사슴이 自然植生에 주는 影響에 관한 調査는 Braun-Blanquet(1964)¹⁾의 植物 社會學的方法을 使用하여 1985年 당시의 調査地에서 같은 時期인 8月 上旬에 植生調査를 實施하였다. 사슴의 棲息密度³⁾를 各植生調査區에서 調査하여 사슴이 自然植生에 미치는 影響에 관하여 考察하였다.

3. 結果 및 考察

群落의 種多樣性を Gleason의 多樣度指數를 使用하여 比較한 結果, 1999年 調査에서 1985年 當時보다 植物種의 多樣성이 低下한 것이 明白하게 나타났다(表 1). 또한 多樣성의 低下를 가져온 要因을 解明하기 위하여 1985年과 1999年の 種組成을 比較하였다. *Ligularia dentata*, *Pteridium aquilinum* var. *latiuseulum*, *Festuca ovina*은 增加하였으나, *Eupatorium chinense* ssp. *sachalinense*, *Pseudolysimachion rotundum* var. *subintegrum*,

Synurus pungens, *Reynoutria japonica* 등의 高莖廣葉草本은 減少하였다(表 1).

사슴의 不嗜好植物 및 Gramineous에 해당하는 種이 全調查區에서 增加하는 傾向을 確認하기 위하여 이들 種數와 優占度를 比較하였다. 不嗜好植物 및 Gramineous의 種數 百分率은 1985년에 比하여 약간 增加하는 傾向을 보였으며 1985年 當時에는 不嗜好植物이 6~12%, Gramineous가 8~16% 였는데 1999년에는 不嗜好植物이 12~22%, Gramineous가 16~21%로 增加하였다(그림 1). 總合優占度 百分率은 種數보다 더 顯著하게 不嗜好植物 및 Gramineous의 增加傾向을 보였으며, 1985年の 不嗜好植物은 0.04 ~ 9%, Gramineous는 11~37%이던 것이 1999년에는 不嗜好植物이 10~45%, Gramineous가 20~54%로 增加하였다(그림 2). 種數 百分率과 比較하여 總合優占度의 百分率이 顯著하게 增加하였으며, 이 結果는 少數의 種이 優占하고있는 것이 그 큰 要因으로 나타났다. 이 結果는 不嗜好植物은 사슴의 攝食을 免하고 Gramineous는 攝食壓을 받아도 旺盛한 生育을 하여 被度가 增加한 것으로 생각된다. 이러한 種組成의 變化는 사슴의 選擇의인 攝食과 攝食壓에 耐性이 弱한 生育型을 가진 高莖廣葉草本이 減少하여 攝食의 害를 거의 받지 않는 不嗜好植物과, 한편으로 攝食에 대한 耐性이 강한 生育型을 가진 벼과 植物이 增加한 結果로 判明되었다.

種組成의 變化가 種類의 多樣性에 어떠한 影響을 미치는지 檢討하기 위해 1985年 調査한 資料와 種多樣性의 差異를 比較하였다. 調査資料의 種多樣性을 Gleason의 多樣性指數를 使用하여 比較한 結果 種多樣性은 1985년에 比하여 減少한 것으로 判明되었다(그림 3). 1985年 當時는 25~35의 多樣性指數였으나, 1999년에는 14~23으로 低下하였다.

사슴의 不嗜好植物을 例로 하여 不嗜好植物의 種數 百分率과 種多樣性을 比較하였다. 그 結果 不嗜好植物의 百分率이 增加함에 따라 多樣性指數가 減少하는 傾向을 나타냈다(그림 4). 이것은 不嗜好植物 以外の 種이 減少하여 全體的으로보아 種數 減少로 나타난 것으로 推定된다.

以上과 같이 種多樣性의 低下는 사슴의 選擇的 攝食과 繼續되어지는 사슴의 攝食壓이 큰 影響을 준 것으로 생각된다. 사슴의 攝食壓에 의한 特定 種의 增加와 減少는 種組成을 單純化시켜, 現在와 같은 多樣性이 낮은 植生이 되었다고 생각된다.

參 考 文 獻

- 1) Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, 3 Auflage. Springer Verlag.
- 2) 群馬縣教育委員會. 1988. 關東山地 山羊保護地域 特別調査報告書.
- 3) 岩本俊孝 糞粒法에 의한 사슴 密度 推定式의 改良. 哺乳類 科學.
- 4) 環境部. 1978. 第2回 自然環境保存 基礎調査. 全國版(2).
- 5) 環境部. 1993. 第4回 自然環境保存 基礎調査.
- 6) 財)自然環境研究센터. 1991. 東京都 奧多摩町 사슴棲息實態 調査報告書. 東京都委託.
- 7) 財)自然環境研究센터. 1994. 東京都 奧多摩町 사슴棲息實態 調査報告書. 東京都委託.
- 8) 奧富清, 奧田重俊. 1978. 東京都의 植生. 東京都
- 9) 高槻成紀. 1998. 五葉山の 사슴 調査報告書. 31-39.

表 1 1985年 時點과 1999年과의 *Pseudolysimachion rotundum* var. *subintegrum*-
*Miscanthus sinensis*群集의 組成比較

調査番號	1999年					1985年							
	P6	P5	P7	P3	P8	TV7	TV8	TV6	TV4	TV5	TV1	TV3	TV2
調査面積(m ²)	75	100	100	50	120	12	25	36	36	48	25	36	36
標高(m)	1710	1640	1640	1720	1736	1730	1730	1680	1660	1710	1600	1710	1620
方位(°)	E	S30W	E	S20W	S40W	S50W	S50W	S10E	S20E	S30E	S30W	S20W	S50W
傾斜(°)	20	23	20	15	20	10	25	10	40	40	40	15	30
S(m)					3								
S(%)					3								
H(m)	0.4	0.8	1	1	1	0.7	1	1	1	1	1.5	1	1
H(%)	70	80	70	90	70	40	50	90	90	95	85	80	90
H2(m)	0.15	0.3	0.2		0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3
H2(%)	50	90	70		60	90	90	80	80	70	80	90	80
種數	31	35	28	33	48	33	42	39	47	47	48	51	55
1999年 時點에서 増加한 種													
<i>Larix kaempferi</i>						+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ligularia dentata</i>	1	1	3	+	+			+		+			+
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	3	2	2		+			2	1		+		1
<i>Festuca ovina</i>	1		1			+							
1999年 時點에서 減少한 種													
<i>Eupatorium chinense</i> ssp. <i>sachalinense</i>				2		+	1	1	1	2	1	1	+
<i>Synurus pungens</i>				?	+		+	+	+	+	1	1	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>				+		+	1	+	+	1	+	+	+
<i>Serratula coronata</i> ssp. <i>insularis</i>						1	2	1		2	1		1
<i>Lysimachia clethroides</i>						+	+	+	+	+		+	+
<i>Anaphalis margaritacea</i>						2	1	+	+	+	+	+	+
<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>kiyohikoanum</i>					+	1	+	+		+		1	+
<i>Platanthera sachalinensis</i>						+	+				+	+	+
<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>						+	+		+	+	+		
<i>Reynoutria japonica</i>				?		+	+			+		1	
<i>Lactuca raddeana</i> var. <i>elata</i>							+	+	+		+	+	+
<i>Aster scaber</i>					+			1	+	+	+	1	+
<i>Saussurea tanakae</i>									+	+	+	+	+
<i>Lychnis miqueliana</i>									+	+		+	+
<i>Tricyrtis affinis</i>					1			+	+			+	+
<i>Clinoposium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>								+	+	+	+	+	+
<i>Sedum aizoon</i>									1	+	+	+	+
<i>Viola grypceras</i>			+						+	+	+	+	+
群集標識種・區分種													
<i>Amphicarpaea bracteata</i> var. <i>japonica</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Pseudolysimachion rotundum</i> var. <i>subintegrum</i>	+			+	1	1	+	+	1	+	+	1	1
<i>Viola hirtipes</i>		+		+	+	+		1	+				
<i>Viola patrinii</i>	+	+			+					+	+		
<i>Viola eizanensis</i>		+			+			+	+			+	
其他													
<i>Potentilla freyniana</i>	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1	1	+
<i>Miscanthus sinensis</i>	2	4	1	5	4	3	3	4	5	5	4	4	5
<i>Ixeris dentata</i>	+	+	+	1	+	1	1	+	1	+	+	+	+
<i>Senecio flammeus</i> var. <i>glabrifolius</i>	2	+	+	1	+	1	+	+	+	+		+	+
<i>Carex lanceolata</i>	+	1	1	+	1		1	2	2	3	2	3	2
<i>Athyrium yokoscense</i>	+	+	+	+	+			+	+	+	1	+	+
<i>Aquilegia buergeriana</i>	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Artemisia princeps</i>	+	+			+	+	+	1	+	1	1	+	1
<i>Ranunculus japonicus</i>	+	+			+	+	+	+	1	+	+	1	1
<i>Hypericum erectum</i>	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	+	+		+	+	1	1	+	+	+		+	+
<i>Astilbe thunbergii</i>			+	+	+	1	1	+	1	+	1	+	1
<i>Cirsium oligophyllum</i>	+	+	+	+	1		1	+	+	+			+
<i>Arundinella hirta</i>	+	1		2	1	1	1	1	2			+	
<i>Angelica pubescens</i>					+	+	1		1	1	+	1	1
<i>Rubus microphyllus</i> var. <i>subcrataegifolius</i>	+		+	+	+	+				+		+	+
<i>Pedicularis resupinata</i> var. <i>oppositifolia</i>						+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Halenia corniculata</i>	+	1		+	+	+	+					+	+
<i>Leontopodium japonicum</i>	+	+		+	+	+	+						+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		+	2		1			2		2		1	+
<i>Campanula punctata</i> var. <i>hondoensis</i>		+	+		+	+					+		+
<i>Achillea alpina</i>		+		+			+	+		+		+	+

注: 1985年 植生調査資料는 奥富 等(1987)의 調査 参照 出現頻度가 낮은 種: *Carex siderosticta*, *Euphrasia maximowiczii*, *Luzula multiflora*, *Parnassia palustris* var. *multisetata*, *Rhododendron obtusum* var. *kaempferi*, *Cirsium nipponicum* var. *incomptum*, *Epilobium angustifolium*, *Polygala japonica*, *Phegopteris connectilis*, *Thalictrum minus* var. *hypoleucum*, *Carex breviculmis*, *Lilum leichtliuii* var. *tigrinum*, *Codonopsis lanceolata*, *Euonymus sieboldianus*, *Matteuccia struthiopteris*, *Spiraea japonica*,

Calamagrostis epogeios, *Clinopodium micranthum*, *Maianthemum dilatatum*, *Aster glehnii* var. *hondoensis*, *Gentiana scabra* var. *buergeri*, *Angelica edulis*, *Patrinia scabiosaefolia*, *Agrimonia japonica*, *Disporum smilacinum*, *Senecio nemorensis*, *Calamagrostis hakonensis*, *Stachys riederi* var. *intermedia*, *Elaeagnus umbellate*, *Sasa hayatae*, *Anthoxanthum japonicum*, *Persicaria nepalensis*, *Eccoilopus cotulifer*, *Cirsium japonicum*, *Aconitum japonicum*, *Weigela decora*, *Juncus tenuis*, *Veratrum maackii* var. *reymondianum*, *Adenophora remotiflora*, *Viburnum urceolatum* var. *procumbens*, *Lactuca indica* var. *indica*, *Viola rossii*, *Iris sanguinea*, *Celastrus orbiculatus* var. *papillosus*, *Athyrium nipponicum*, *Prunella vulgaris* ssp. *asiatica*, *Artemisia japonica*, *Potentilla fragarioides* var. *major*, *Epilobium amurense*, *Lysimachia japonica fritillaria subsessilis*, *Hypericum pseudopetiolum*, *Smilax riparia* var. *ussuriensis*, *Sasamorpha borealis*, *Astilbe microphylla*, *Impatiens textori*, *Euonymus fortunei* var. *radicans*, *Rhododendron wadanum*, *Hypericum ascyron*, *Desmokiium podocarpium* ssp. *Oxyphyllum*, *Aster ageratoides* ssp. *Ovatus*, *Thelypteris palustris*, *Botrychium ternatum*, *Fraxinus apertisgamifera* var. *insularis*, *Potentilla cryptotaeniae* var. *insularis*, *Fraxinus apertisgamifera*, *Prunus maximowiczii*, *Circaea alpine*, *Muhlenbergia curvuristata* var. *nipponica*, *Actinidia kolomikta*, *Pogonia minor*, *Populus sieboldii*.

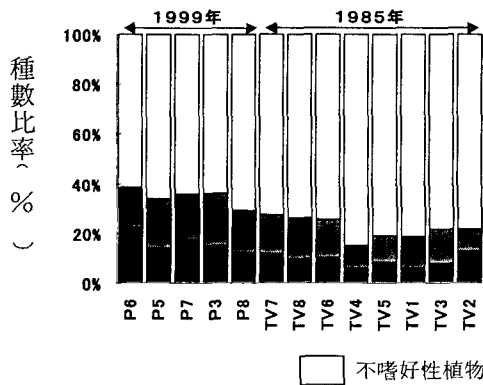


그림 1 不嗜好性植物과 Gramineous의 種數 比率

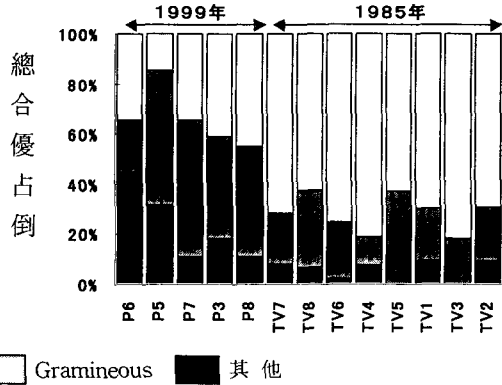


그림 2 不嗜好性植物과 Gramineous의 總合優占度의 比率

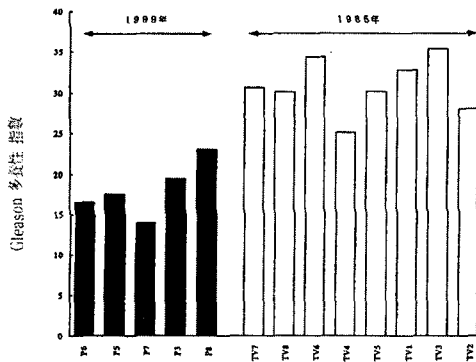
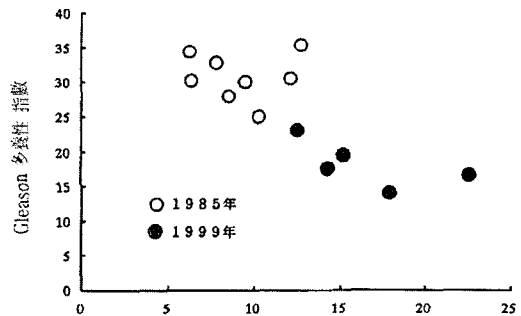


그림 3 1985年調査와 1999年調査의 植物 種多様性指數 比較



사슴 不嗜好性植物 種數(%)

그림 4 多様性指數와 不嗜好性植物 種數 比率의 關係