

## 北海道和種馬の夏季および冬季林間放牧が ミヤコザサの生育に及ぼす影響

河合 正人・稲葉 弘之\*・近藤 誠司\*・秦 寛\*・大久保正彦\*

Effect of summer and winter woodland grazing of  
Hokkaido native horses on growing of *Sasa nipponica*  
Masahito KAWAI, Hiroyuki INABA \*, Seiji KONDO \*,  
Hiroshi HATA \* and Masahiko OKUBO \*

### Summary

The effect of summer and winter grazing of Hokkaido native horses was studied to compare the changes of dry matter (DM) weight, culm density, plant length and foliage size of *Sasa nipponica*. Three mares were grazed on paddock-SG (75a) for 6 days in every August, from 1994 to 1996, and a survey of vegetation on *Sasa nipponica* were carried out just prior to grazing in each year and in August, 1997. Five fillies were grazed on paddock-WG (1ha) for 10 days in January, 1997, followed by a survey of vegetation in November, 1997, on the paddock-WG and neighboring forest not previously utilized for grazing (CL). DM weight of current foliage on paddock-SG does not changed until 1996 and decreased to 25% in 1997. Current culm density on paddock-SG increased to 180% in 1995, maintained the density in 1996, and decreased to below 30% in 1997. Plant length on paddock-SG decreased to 60% in 1995 and gradually decreased afterwards. Foliage size on paddock-SG became smaller year by year. On paddock-WG, DM weight of current foliage and plant length were similar to CL, while culm density was smaller than CL, and foliage size was larger than CL.

キーワード：植生変化、北海道和種馬、ミヤコザサ、林

### 間放牧

Key words: Vegetational change, Hokkaido native horses, *Sasa nipponica*, Woodland grazing

### 緒言

ササ類は、平地から亜高山帯にかけて分布するイネ科ササ属の常緑植物である。北海道においてはチシマザサ (*Sasa kurilensis*)、クマイザサ (*Sasa senanensis*)、ミヤコザサ (*Sasa nipponica*) の3節と若干のスズタケ (*Sasamorpha borealis*) が分布しており、これらの分布面積は400万ha、森林総面積の約70%を占めると推定されている<sup>9)</sup>。なかでも、特に積雪量の少ない太平洋沿岸地域において、ミヤコザサを用いた北海道和種馬の林間放牧が伝統的に行われてきており、ミヤコザサの分布と北海道和種馬の主な飼育農家の分布がほぼ一致していることが指摘されている<sup>9)</sup>。

草食家畜に対する飼料としてのミヤコザサの価値は高く<sup>10)</sup>、特に可消化粗タンパク質含量が高いことが報告されている<sup>7)</sup>。しかし、ササ類は過度の放牧利用によって衰退しやすいことが知られており、ミヤコザサについても、これまで主に肉用牛を放牧した場合に現存量や密度が低下することが報告されている<sup>6) 10) 11)</sup>。よって、ミヤコザサを北海道和種馬の飼料として林間放牧地を永続的に利用していく上で、ミヤコザサの密度や現存量を維持できる放牧管理方法を確立する必要がある。

帯広畜産大学 畜産管理学科 (080-8555 帯広市稲田町)

Department of Animal Production and Agricultural Economics, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Inadacho, Obihiro 080-8555, Japan

\*北海道大学 農学部 (060-8589 札幌市北区)

Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Kitaku, Sapporo 060-8589, Japan

「平成10年度 研究発表会において発表」

放牧利用に対するササ類の生育変化は季節によって異なり、夏季放牧よりも冬季放牧の方が影響が小さいことが報告されている<sup>5)</sup>。また、ミヤコザサ葉部の成分含量や地上部重量の季節変化<sup>8)</sup>、地下部重量や冬芽数などの季節変化から<sup>1)</sup>、植生維持のためには秋季から冬季、抑圧・除去のためには夏季の放牧利用が適していると考えられている。本報告では、ミヤコザサの生育に対する北海道和種馬放牧の影響を明らかにするため、試験開始まで放牧利用されていない林内のミヤコザサについて、夏季および冬季放牧が現存量、草丈、密度および葉の大きさに及ぼす影響を比較した。

材料および方法

北海道大学農学部附属苫小牧演習林内の、試験開始まで放牧利用されておらず、林床にミヤコザサが優占する比較的平坦な場所に75 aの夏季放牧利用区と1 haの冬季放牧利用区を設置した。夏季放牧利用区は25 a ずつ3牧区に区切り、このうち1牧区を調査区とした。夏季放牧利用区、冬季放牧利用区のどちらも天然更新林であり、その主な構成樹種はアオダモ (*Fraxinus lanuginosa*)、サワシバ (*Carpinus cordata*)、ヤマモミジ (*Acer palmatum*) などの落葉広葉樹であった。

放牧頭数および日数は、夏季および冬季放牧利用区ともに北海道和種馬の乾物採食量を最大でも体重の4%とし<sup>7)</sup>、試験開始直前のミヤコザサ葉部乾物重量から決定した。すなわち夏季放牧利用区には8月に成雌馬3頭を各牧区に48時間ずつ、合計で6日間、冬季放牧利用区には1月に育成雌馬5頭を10日間終日放牧した。夏季放牧は1994年~1996年の8月に3年連続で行い、冬季放牧は1997年1月に一回のみ行った。冬季放牧利用区内の放牧期間中の積雪量は35~55cmであった。

夏季放牧利用区の植生調査は1994年~1996年の各年の放牧直前と、放牧試験が終了した翌年の8月に調査区において4カ所で行った。冬季放牧利用区においては放牧を行った同じ年の11月に12カ所で行い、また対照区として隣接する放牧利用されていない林内においても同時に4カ所で行った。

植生調査は1 m×1 mのコドラートを用いて行い、ミヤコザサの密度を当年生と越冬生それぞれについて稈数を測定した。また、当年生および越冬生ミヤコザサそれぞれ3本ずつを無作為に選んで草丈を測定し、それぞれの個体にある最も大きな葉の長さおよび幅を測定した。その後、コドラート内のミヤコザサの葉部のみを当年生と越冬生に分けて摘み取り、重量を測定した。摘み取った葉部の一部を60℃で72時間通風乾燥後、1 mmの篩を通過するように粉碎し、常法により乾物含量を測定した<sup>2)</sup>。

得られた結果は、分散分析により平均値間の比較を行った<sup>13)</sup>。

結果および考察

夏季放牧利用区における1994年~1997年のミヤコザサ葉部乾物重量の変化を表1に示した。1994年の利用開始前の未放牧時には、当年生と越冬生のミヤコザサがほぼ1:1の割合で混在していたが、1995年以降は越冬生ミヤコザサがほとんど存在しなかった。当年生ミヤコザサの葉部乾物重量は1995年に増加傾向を示したが、その後減少し、1997年は前年までに比べて少なく ( $P<0.05$ )、3年間の放牧利用で放牧開始前の約4分の1となった。当年生と越冬生をあわせた全葉部乾物重量は、1年目および2年目の夏季放牧利用で放牧開始前のそれぞれ60%および40%程度に減少し ( $P<0.05$ )、3年目では12%となった。この結果、成雌馬3頭を25 aの牧区に48時間という1996年までの放牧頭数および日数を、1997年には確保することができなかった。

Table 1. Change of dry matter weight of *Sasa nipponica* foliage grazed in summer.<sup>1)</sup>

	Current	Wintering	Total
	g/m <sup>2</sup>		
'94	20.3±2.0 <sup>a2)</sup>	22.3±6.5 <sup>a</sup>	42.6±4.5 <sup>a</sup>
'95	24.6±6.0 <sup>a</sup>	0.0±0.0 <sup>b</sup>	24.6±6.0 <sup>b</sup>
'96	18.3±2.6 <sup>a</sup>	0.0±0.0 <sup>b</sup>	18.3±2.6 <sup>b</sup>
'97	5.3±1.2 <sup>b</sup>	0.0±0.0 <sup>b</sup>	5.3±1.2 <sup>c</sup>

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different ( $P<0.05$ ).

Table 2. Change of culm density of *Sasa nipponica* grazed in summer.<sup>1)</sup>

	Current	Wintering	Total
	no. of culms/m <sup>2</sup>		
'94	38±1 <sup>b2)</sup>	38±19 <sup>a</sup>	76±18 <sup>a</sup>
'95	69±18 <sup>a</sup>	2±1 <sup>c</sup>	71±19 <sup>a</sup>
'96	62±11 <sup>a</sup>	5±2 <sup>b</sup>	68±9 <sup>a</sup>
'97	11±7 <sup>c</sup>	3±2 <sup>bc</sup>	14±9 <sup>b</sup>

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different ( $P<0.05$ ).

夏季放牧利用区におけるミヤコザサ密度の変化を表2に示した。越年生ミヤコザサは、1995年以降ほとんど存在しなかった。当年生ミヤコザサの密度は1年目の放牧利用で放牧開始前の約1.8倍に増加し ( $P<0.05$ )、2年目の放牧利用でもその密度を維持したが、3年目の放牧利用で急激に減少し ( $P<0.05$ )、放牧開始前の30%以下となった。この結果、当年生と越年生を合わせたミヤコザサの密度は、2年目の放牧利用までは放牧開始前の密度をほぼ維持していたが、3年目の利用で放牧開始前の20%以下にまで急激に減少した ( $P<0.05$ )。

クマイザサは放牧利用による損傷や枯死に対して、その補償作用として分岐および葉数、密度を増加させることが夏季および冬季放牧利用それぞれについて報告されている<sup>4)5)</sup>。本試験の夏季放牧利用区において、1995年に当年生ミヤコザサの葉部乾物重量が増加傾向を示し、また密度が増加したことも放牧利用に対するミヤコザサの補償作用の結果かもしれない。

夏季放牧利用区におけるミヤコザサの草丈の変化を表3に示した。草丈は当年生、越年生ともに放牧利用開始1年後から急激に低下し、その後も緩やかに低下を続け、3年間の放牧利用で放牧開始前の約2分の1となった。クマイザサを放牧利用した場合に、まず地上部高の減少が目立ち、さらに放牧圧が加わると密度や現存量が減少することが報告されている<sup>4)</sup>。本試験のミヤコザサにおいても同様に、放牧利用の影響はまず稈部の高さにあられて草丈が減少し、数年遅れて密度や葉部現存量の減少がみられた。

夏季放牧利用区における当年生ミヤコザサの葉の長さおよび幅の変化を表4に示した。長さ、幅ともに放牧利用によって年々短くなり、3回の放牧利用によって長さは放牧開始前の約55%、幅は45%となった。肉用牛によるクマイザサの放牧利用により、葉が小さくなるだけでなく、葉形が細長くなることが報告されている<sup>5)</sup>。本試験におけるミヤコザサも同様に、北海道和種馬による放牧利用によって葉が小さくなると同時に葉形が細長く変化した。

冬季放牧利用区および対照区のミヤコザサ葉部乾物重量を表5に示した。越年生のミヤコザサは放牧利用のために対照区よりも少なかった ( $P<0.05$ )。一方当年生、および当年生と越年生を合わせた全ミヤコザサ葉部乾物重量は対照区と有意な差はなかった。

冬季放牧利用区および対照区のミヤコザサの密度を表6に示した。冬季放牧利用区の当年生、越年生、および当年生と越年生を合わせた全ミヤコザサの密度はすべて、対照区よりも小さかった ( $P<0.05$ )。夏季放牧利用区においては1回の放牧利用で越年生ミヤコザサがほとんど

Table 3. Change of plant length of *Sasa nipponica* grazed in summer.<sup>1)</sup>

	Current	Wintering
	cm	
'94	71.5±6.2 <sup>a2)</sup>	70.7±8.7 <sup>a</sup>
'95	42.3±6.7 <sup>b</sup>	47.5±11.1 <sup>b</sup>
'96	39.3±5.5 <sup>bc</sup>	21.2±11.1 <sup>c</sup>
'97	34.2±4.2 <sup>c</sup>	20.8±9.4 <sup>c</sup>

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different ( $P<0.05$ ).

Table 4. Change of foliage size of current *Sasa nipponica* grazed in summer.<sup>1)</sup>

	length	width
	cm	
'94	18.5±1.7 <sup>a2)</sup>	4.4±0.6 <sup>a</sup>
'95	16.4±0.6 <sup>b</sup>	3.5±0.4 <sup>b</sup>
'96	13.5±1.5 <sup>c</sup>	2.8±0.4 <sup>c</sup>
'97	10.3±3.2 <sup>d</sup>	2.0±0.7 <sup>d</sup>

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different ( $P<0.05$ ).

Table 5. Dry matter weight of *Sasa nipponica* foliage grazed in winter.<sup>1)</sup>

	Current	Wintering	Total
	g/m <sup>2</sup>		
Grazing	31.8±10.5	5.8±4.7 <sup>b2)</sup>	37.6±10.7
Control	28.4±2.2	15.9±2.7 <sup>a</sup>	44.3±3.7

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different ( $P<0.05$ ).

Table 6. Culm density of *Sasa nipponica* grazed in winter.<sup>1)</sup>

	Current	Wintering	Total
	no. of culms/m <sup>2</sup>		
Grazing	58±17 <sup>b2)</sup>	20±16 <sup>b</sup>	78±21 <sup>b</sup>
Control	88±18 <sup>a</sup>	67±18 <sup>a</sup>	155±36 <sup>a</sup>

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different (P<0.05).

Table 7. Plant length of *Sasa nipponica* grazed in winter.<sup>a)</sup>

	Current	Wintering
	cm	
Grazing	62.1±8.2	50.1±8.4
Control	59.8±11.4	52.3±9.3

a) All values were shown as mean±S.D.

Table 8. Foliage size of current *Sasa nipponica* grazed in winter.<sup>1)</sup>

	Length	Width
	cm	
Grazing	18.0±1.7 <sup>a2)</sup>	4.1±0.4 <sup>a</sup>
Control	16.3±1.4 <sup>b</sup>	3.6±0.6 <sup>b</sup>

1) All values were shown as means±S.D.

2) Mean values within columns with different superscript were significantly different (P<0.05).

存在しなかったのに対し、積雪期間中の放牧利用では、和種馬は雪を掘り起こして採食しなければならず、夏季のように現存するミヤコザサをすべて採食しつくすことができない。したがって、冬季放牧利用区においては、放牧後にも20本/㎡程度の越年生ミヤコザサが残存していた。また、当年生ミヤコザサの密度は1回の夏季放牧利用で増加したのに対し、冬季放牧利用では減少し、放牧利用による影響は夏季と冬季で異なった。

冬季放牧利用区および対照区のミヤコザサの草丈を表7に示した。当年生、越年生ミヤコザサともに、冬季放牧利用区と対照区で草丈に有意な差はなかった。夏季放

牧利用区の草丈が1回の放牧利用で急激に低下したのに対し、冬季放牧利用区では変化しなかったことから、ミヤコザサ植生に対する放牧利用の影響は、夏季放牧よりも冬季放牧の方が小さいと考えられる。

冬季放牧利用区および対照区の当年生ミヤコザサの葉の長さおよび幅を表8に示した。放牧利用区の葉の長さ、幅ともに対照区よりも長かった (P<0.05)。夏季放牧利用区においては、1回の放牧利用により葉が小さくなったのに対し、冬季放牧利用区においては逆に大きくなった。このように、密度や草丈なども含めて放牧利用がミヤコザサの生育に及ぼす影響は、夏季と冬季など放牧季節により異なることが示唆された。

以上より、ミヤコザサ植生に対する北海道和種馬放牧の影響は、夏季放牧利用と冬季放牧利用で異なった。特に夏季には1回の放牧利用によって顕著に低くなった草丈が冬季放牧利用では変化せず、また葉部現存量も対照区と差がなかったことから、夏季よりも冬季放牧利用の方がミヤコザサの生育に対する影響が小さいことが示唆された。よって、ミヤコザサを衰退させることなく永続的に放牧利用するためには冬季、特に積雪期、逆に林業における森林管理上のミヤコザサ除去のためには夏季が放牧利用季節として適していると考えられる。一方、冬季放牧利用によっても密度や葉の大きさは変化しており、また放牧利用に対する反応が夏季とは異なることから、冬季放牧利用によるミヤコザサ植生の変化については、さらに経年的に調査する必要があると考えられる。

#### 引用文献

- 1) 県 和一・鎌田悦男 (1979) 数種在来イネ科野草の生態特徴と乾物生産. I. ミヤコザサ群落の生育環. 日草誌 25, 103-109.
- 2) A. O. A. C. (1980) Official methods of analysis, 13th ed., Association of official agricultural chemists. Washington, D. C.
- 3) 八戸芳夫 (1982) 北海道和種馬の保存問題. 日畜北海道支部会報 24, 19-26.
- 4) 平吉 功・岩田悦行・松村正幸・安藤辰夫 (1968) 混牧林地の生態学的研究 (第1報) 放牧がササの生育に及ぼす影響. 岐大農研報 26, 182-194.
- 5) 平吉 功・松村正幸・岩田悦行 (1969) 混牧林地の生態学的研究 (第2報) 冬放牧林地におけるササについて. 日草誌 15, 42-51.
- 6) 本江昭夫 (1988) 蹄耕法造成草地におけるミヤコザサの動態について. 帯畜大研報 15, 265-270.
- 7) KAWAI M., K. JUNI, T. YASUE, K. OGAWA, H. HATA, S. KONDO, M. OKUBO and Y. ASAHIDA

(1995) Intake, digestibility and nutritive value of *Sasa nipponica* in Hokkaido native horses. J. Equine Sci. 6, 121-125.

- 8) 河合正人・近藤誠司・秦 寛・大久保正彦 (1998) 北海道和種馬林間放牧のためのミヤコザサ地上部重量および化学成分の季節変化. 北大演習林研報 55, 56-62.
- 9) 農水省草地試験場 (1982) 肉用牛生産における野草地利用の展望. I. 野草地利用の実態と問題点. 草地試資料 56, 1-69.
- 10) 小川恭男・三田村 強・岡本恭二・手島道明 (1985) 秋冬放牧に伴うミヤコザサ草地の地上部および地下部の経年変化. 草地試研報 32, 92-99.
- 11) 小川恭男・三田村 強・岡本恭二・手島道明 (1986) 秋冬放牧に伴うミヤコザサ草地植生の経年変化. 草地試研報 33, 85-89.
- 12) 大原久友 (1948) 北海道産笹類の家畜栄養学的研究. 北農試報告 42, 1-203.
- 13) 吉田 実 (1975) 畜産を中心とする実験計画法. 養賢堂. 東京. pp 68-124.

## 摘 要

ミヤコザサの生育に対する北海道和種馬放牧の影響を明らかにするため、夏季および冬季林間放牧が現存量、密度、草丈および葉の大きさに及ぼす影響を比較した。75 a の夏季放牧利用区を3牧区に分け、1994年～1996年の毎年8月に北海道和種成雌馬3頭を1牧区48時間、3牧区で6日間、1 ha の冬季放牧利用区には1997年1月に育成雌馬5頭を10日間、それぞれ終日放牧した。夏季放牧利用区では1994年～1997年の毎年8月、放牧開始前に牧区内で、冬季放牧利用区では1997年11月に牧区内および隣接する林内(対照区)でミヤコザサ葉部乾物重量、密度、草丈、および最も大きな葉の長さおよび幅を測定した。夏季放牧利用区の当年生葉部乾物重量は2回の利用で変化せず、3回目放牧利用前の約25%に減少した。当年生ミヤコザサ密度は1回の夏季放牧利用で約1.8倍となり、2回目でその密度を維持し、3回目放牧利用前の30%以下に減少した。草丈は1回の夏季放牧利用で約60%となり、その後も年々緩やかに低下した。当年生ミヤコザサの葉の長さ、幅ともに夏季放牧利用によって年々短くなった。冬季放牧利用区の当年生葉部乾物重量および草丈は対照区と同程度であったが、密度は対照区よりも低く、葉の長さおよび幅は対照区よりも大きかった。