



Title	北海道和種馬の夏季林間放牧における採食植物種
Author(s)	稲葉, 弘之; INABA, Hiroyuki; 河合, 正人 他
Citation	北海道大学農学部 演習林研究報告, 55(1), 18-30
Issue Date	1998-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21426
Type	departmental bulletin paper
File Information	55(1)_P18-30.pdf



北海道和種馬の夏季林間放牧に おける採食植物種

稲葉 弘之* 河合 正人* 植村 滋**
秦 寛*** 近藤 誠司* 大久保正彦*

Ingested plants by Hokkaido native horses grazed in forest in summer

by

Hiroyuki INABA*, Masahito KAWAI*, Shigeru UEMURA**, Hiroshi HATA***,
Seiji KONDO* and Masahiko OKUBO*

要 旨

夏季林間放牧における北海道和種馬の採食植物種を把握するため、林床植物がササ類以外である比較的平坦な落葉広葉樹林内において北海道和種馬の放牧試験を行った。4 haの樹林地に、北海道和種馬8頭を10日間放牧した。供試馬全頭について5分間、2反復の観察を放牧期間中5回行い、時間内に採食した植物種とその種の採食時間を測定した。

和種馬が採食した草本類は29種で、林内の草本類全種の42%を占めており、イネ科草本(タツノヒゲ; *Diarrhena japonica* など)、スゲ類(アオスゲ; *Carex leucochlora* など)、チゴユリ(*Disporum smilacinum*)、ヨブスマソウ(*Cacalia hastata*)が主であった。和種馬が樹葉を採食した木本類は23種あり、林内の木本類全種の50%を占めており、サワシバ(*Carpinus cordata*)、ヤマモミジ(*Acer palmatum*)、アオダモ(*Fraxinus lanuginosa*)、イタヤカエデ(*Acer mono*)が主であった。また、シダ植物の採食は見られなかった。

キーワード：採食植物種、夏季林間放牧、北海道和種馬

1997年8月29日受理。Received August 29, 1997

* 北海道大学農学部畜産科学畜牧体系学講座

Laboratory of Animal Production System, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo

** 北海道大学農学部演習林

The Hokkaido University Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060-8589

*** 北海道大学農学部附属牧場

Livestock Farm, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sizunai-cho

緒 論

我国の国土の約7割は森林であり、これまで主に木材生産の場として利用されてきた。一方、家畜生産は、森林を伐採して草地を造成し、利用するといった形態をとることが多いが、森林は水源保持、国土保全、資源供給など様々な機能を備えており、皆伐という形で森林を破壊してしまうことは、これらの機能をも破壊することになる。また、旧薪炭林や木材生産の場としての価値のなくなった造林地などのように現在、利用されていない森林が多く残されている。よって、このような土地を今後の家畜生産の場として利用する一方、森林の生態系を壊すことなく持続的な家畜生産を行う可能性を追求していく必要がある。

我が国における林間放牧に関する研究は肉牛において1960年～1970年代を通じて比較的盛んに行われてきたが¹⁻⁷⁾、その後、肉牛生産はドライロットなどにおける濃厚飼料多給の集約的生産が主体となり、林間放牧による生産は余り普及しなかった。一方、北海道では古くから北海道和種馬の林間放牧が行われてきているが、馬に関する林間放牧の研究はほとんどない。馬や牛を林間放牧する場合、食害などによる林木への影響が想定されるが⁸⁾、馬は牛やめん羊に比べ採食種範囲が狭いため⁹⁾、林木への被害は少ないとも考えられる。さらに北海道和種馬は寒さに強く、四肢が丈夫なこと¹⁰⁾など林間放牧に適した要素を備えている。

これまで、北海道和種馬の林間放牧は主にササ類を飼料源として行われてきた。ササ類についての林間放牧の研究から、ササ類は比較的栄養価も高く¹¹⁾、嗜好性もよいといわれている¹²⁾。一方、ササ以外の林床植物を利用した林間放牧についてはほとんど研究されていない。ササ類の少ない林床植生は非常に種が多様であるため、和種馬が利用する植物としない植物が存在すると考えられる。これら採食される植物については家畜の飼料としての価値は十分にあると考えられ、その利用の可能性を追求する必要があるだろう。

そこで本試験では、林床にササ類がほとんどない落葉広葉樹林において夏季に北海道和種馬の放牧を行い、和種馬の採食草種および樹葉種の把握を行った。

方 法

本試験は北海道大学農学部附属苫小牧演習林、第335林班において行った。試験地の概要を図1に示した。同演習林は森林植物帯上、汎針広混交樹林帯に属しているが、1954年の台風15号の被害を受けた結果、演習林内の天然林の大部分には多様な樹種からなる落葉広葉樹再生二次林が成立している¹³⁾。本試験地である第335林班も林床にササがほとんどない落葉広葉樹林で、サワシバ、ヤマモミジ、ミズナラなどの中小径木が密生した二次林であった。

同林班のほぼ平坦な場所を選び、林内に100×400 m (4 ha)の長方形放牧地を簡易電牧により設置し、北海道和種馬を放牧し以下の試験を行った。放牧期間は1996年8月27日～1996年9月6日までの10日間とした。放牧頭数決定のため放牧前に、放牧地内8カ所において1×

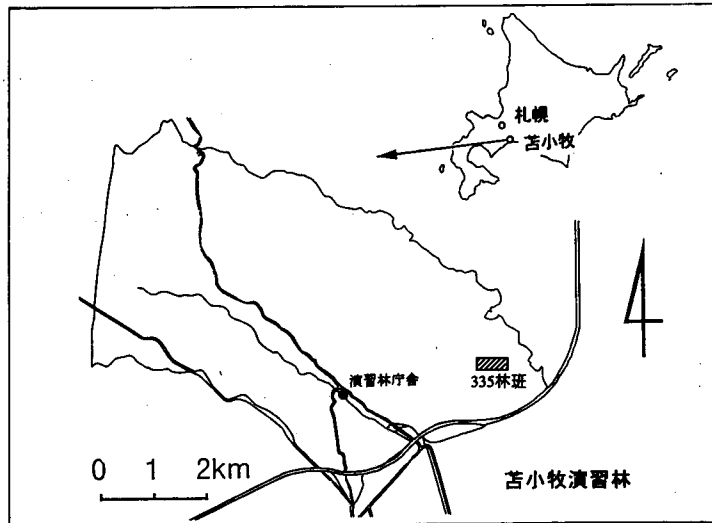


図1 試験地の概要

1 m, 高さ 2 m までの範囲にある全ての草種, 樹葉を刈り取り, その乾物重量を測定した。ただし, 一般的に家畜がほとんど採食しないとされているシダ植物¹⁴⁾は除いた。和種馬の乾物の採食量を最大でも体重の約 4%と仮定し¹¹⁾, この重量をもとに, 林内の飼料を最大限利用させるよう放牧頭数を決定した。すなわち, 本学附属牧場で周年屋外飼育されている北海道和種馬で平均体重 362.0 kg の非泌乳成雌馬 3 頭, および平均体重 222.6 kg, 平均月齢 15 カ月の育成雌馬 5 頭を供試した。

植生調査は放牧開始前と放牧終了後にコドラート法により行った。100×400 m の放牧地を, 25×25 m の 64 個の正方形のブロックに分け, それぞれのブロックに 1×1 m の定点コドラートを無作為に 8 個ずつ, 計 512 個設置した。和種馬が採食可能な範囲である地上 2 m までの出現草種および樹種の葉部の合計面積をそれぞれの種の葉面積として測定した。

また, 同じ 335 林班内の供試地に隣接するほぼ同様の林床植生の落葉広葉樹林内に対照区を設定した。そこに 25×25 m の正方形のブロックを 4 個設置し, それぞれのブロック内に無作為においた 8 個の 1×1 m の定点コドラートについて, 放牧期間前後に同様の測定を行った。

採食植物種の同定および採食時間の測定は入牧 1, 3, 4, 6, 9 日目に, 和種馬の採食時間帯である早朝 6:00~8:00 に 8 頭全ての供試馬について行った。すなわち, 各個体について 5 分間採食行動を連続観察し, 採食した草種および樹種を記録するとともに, その種の採食時間を測定した。これを全個体について 2 反復行った。なお, 樹種の採食に関して, 樹枝および樹皮剥ぎは採食と見なさず, 本試験では樹葉の採食のみについて記録した。また, 放牧前後に供試馬 8 頭全てにおいて体重測定を行った。

結果および考察

放牧前後の供試馬の体重を表1に示した。供試馬は放牧期間通して一群で行動し、健康面においても異常は見られなかった。全頭とも期間中の体重変化は小さく、本試験地のような林床植生においても和種馬の飼養が可能であることが示された。

試験開始前の放牧地の出現植物の出現種数と合計葉面積割合を草本類、木本類およびシダ植物に分け、表2に示した。また、主な出現種の葉面積 (m²/ha)、出現頻度 (%) および積算優占度 (%) を表3に示した。出現頻度は調査した総コードラート数に対するある植物の出現コードラート数の百分率で示し、積算優占度 (SDR₂) は種ごとの葉面積、出現頻度それぞれの最高値を100とし、各種の相対値を算出し、以下の式により求めた。

$$SDR_2 = (\text{相対葉面積} + \text{相対出現頻度}) / 2 \quad (\%)$$

表1 供試馬体重

測定日	放牧前	放牧後
育成雌馬	kg	kg
歌晴	231.0	229.0
歌坂	236.0	235.0
歌桜	239.0	240.0
歌丘	211.0	211.0
草歌	196.0	193.0
平均	222.6	221.6
成雌馬		
風音	374.0	374.0
車鶴	378.0	374.0
海桜	334.0	333.0
平均	362.0	360.3

表2 放牧前の林床植物の出現種数および葉面積

分類	種数	葉面積 m ² /ha	葉面積割合 %
草本類	69	2510.2	24.8
木本類	46	5422.9	53.5
シダ植物	12	2193.6	21.7
計	127	10126.6	

コードラート内に出現した植物種は計127種であり、そのうち、草本類が69種、木本類が46種、シダ植物が12種であった。また、草本類、木本類およびシダ植物の総葉面積に対するそれぞれの葉面積の割合は24.8、53.5、21.7%であった。種ごとにもみるとチョウセンゴミシ (*Schisandra chinensis*) およびオシダ (*Dryopteris crassirhizoma*) はSDR₂が特に高く、本試験地の林床において優占していた種と言える。他に多かった種として、サワシバ、ヤマモミジおよびフッキソウ (*Pachysandra terminalis*) の木本類、ハエドクソウ (*Phryma leptostachya*)、タツノヒゲ、チゴユリおよびオオイトスゲ (*Carex sachalinensis*) やアオスゲなどのスゲ類が挙げられる。これら木本、草本およびシダ植物は本演習林の植生について調査した五十嵐(1987)¹³⁾の報告とほぼ同様であった。すなわち、本試験地の林床はシダ植物が優占しており、また、樹葉の量が多く、草本類の種数は多いが、造成草地やササ地と比較して現存量自体はさほど多くない林床植生であると言えた。

表3 放牧開始前の出現植物種ごとの葉面積、出現頻度および積算優占度

種名	葉面積	出現頻度	SDR ₂	種名	葉面積	出現頻度	SDR ₂
草本類	m ² /ha	%	%	木本類	m ² /ha	%	%
ハエドクソウ	192.8	64.06	48.2	チョウセンゴミシ	1418.4	75.78	93.6
チゴユリ	263.5	47.27	39.3	サワシバ	1096.7	61.33	74.2
タツノヒゲ	310.5	43.16	38.0	ヤマモミジ	682.6	70.70	67.7
ウマノミツバ	93.8	31.45	23.6	フッキソウ	281.3	61.91	49.5
オオイトスゲ	165.2	26.37	22.5	ツタウルシ	102.9	38.67	28.7
アキノキリンソウ	94.1	25.00	19.4	イタヤカエデ	251.8	28.71	26.7
ヤブハギ	75.8	25.59	19.2	アオダモ	179.5	28.91	24.6
アオスゲ	90.6	23.24	18.1	ミヤマザクラ	115.8	29.10	22.8
ジンヨウイチヤクソウ	71.7	23.83	17.9	シナノキ	203.1	23.83	22.0
エナシヒゴクサ	94.7	21.88	17.3	ツルアジサイ	206.6	19.53	19.2
ヒメノガリヤス	62.5	22.27	16.6	アズキナシ	118.9	20.31	17.1
ヨブスマソウ	130.9	16.41	14.9	ツリバナ	70.3	20.51	15.7
マイヅルソウ	86.9	17.97	14.5	イワガラミ	137.3	15.82	14.7
オオバノトンボソウ	45.1	18.55	13.6	ミズナラ	62.9	8.79	7.7
ツルニガクサ	40.6	16.02	11.8	ヤマブドウ	50.6	9.18	7.6
ツルリンドウ	53.1	14.45	11.2	ノリウツギ	103.1	5.86	7.0
エンレイソウ	37.3	14.26	10.6	ワタゲカマツカ	49.0	6.84	6.0
セントウソウ	38.9	12.11	9.2	その他	292.0	—	—
ヤブニンジン	27.9	11.33	8.3	合計	5422.9	—	—
ユキザサ	39.5	8.20	6.6	シダ植物			
ミヤコザサ	97.7	5.27	6.5	オシダ	1625.2	63.28	91.8
タガネソウ	87.7	5.47	6.3	マンネンスギ	57.2	21.88	16.2
その他	310.0	—	—	ヤマドリゼンマイ	251.2	10.55	14.7
合計	2510.2	—	—	ミゾシダ	139.3	8.59	10.0
				シラネフラブ	84.6	10.94	9.8
				その他	36.1	—	—
				合計	2193.6	—	—

主な植物種の採食時間および採食頻度を表4に示した。種別の採食時間は和種馬が10分間にその植物採食した時間(秒)であり、8頭、5回の平均値を示した。採食頻度は採食植物種の測定を行った延べ頭数に対するある植物を採食した延べ頭数の百分率で示した。なお、ミヤコザサ(*Sasa nipponica*)以外のイネ科草本(4種)、スゲ(2種)に関して、採食植物種測定の際に明確に同定する事が困難であったため、これらの植物をそれぞれまとめた値で示した。

草本類で29種、木本類で23種の植物が採食され、それぞれ放牧地内出現草種69種、および樹種46種の42%と50%を占めた。採食植物種の主なものとして、草本類においては、スゲ類、イネ科草本、チゴユリ、ヨブスマソウ、ミヤコザサが挙げられ、木本類においては、サワシバ、ヤマモミジ、アオダモ、イタヤカエデなどが挙げられた。また、和種馬はこれ以外に落葉も採食した。シダ植物の採食は認められなかった。

全ての採食植物種とその種の採食率を表5に示した。採食率はSDR₂と同様、採食時間と採食頻度の最高値を100としたときのそれぞれの相対値を算出し、SDR₂と同様の式で求めたものであり、植物種ごとの相対的な採食の程度を示している。

表4 主要出現植物の採食時間および採食頻度

種名	採食時間	採食頻度	種名	採食時間	採食頻度
草本類	秒/10分	%	草本類	秒/10分	%
△スゲ	102.6	95.0	サワシバ	84.1	87.5
△イネ科草本	76.9	87.5	ヤマモジ	75.4	97.5
チゴユリ	30.4	72.5	アオダモ	31.4	32.5
ヨブスマソウ	18.8	47.5	イタヤカエデ	16.7	72.5
ミヤコザサ	15.7	35.0	ミズナラ	12.2	40.0
エナシヒゴクサ	12.6	47.5	シナノキ	12.1	55.0
マイヅルソウ	10.7	27.5	*ツタウルシ	4.7	35.5
ウマノミツバ	10.1	62.5	*ヤマブドウ	1.9	12.5
タガネソウ	7.0	12.5	アズキナシ	1.5	10.0
アキノキリンソウ	6.0	35.0	フッキソウ	1.5	10.0
ハエドクソウ	4.9	55.0	ミヤマザクラ	1.4	10.0
ハンゴンソウ	3.5	20.0	ワタゲカマツカ	1.2	2.5
ヤブハギ	0.7	10.0	*チョウセンゴミシ	0.6	7.5
エンレイソウ	0.4	7.5	ツリバナ	0.2	2.5
ツルリンドウ	0.3	5.0	ノリウツギ	0.0	0.0
セントウソウ	0.3	7.5	*ツルアジサイ	0.0	0.0
ジンヨウイチヤクソウ	0.0	0.0	*イワガラミ	0.0	0.0
オオバノトンボソウ	0.0	0.0	その他	15.6	—
ツルニガクサ	0.0	0.0	計	260.5	
ヤブニンジン	0.0	0.0	採食種類	23種	
ユキザサ	0.0	0.0	シダ植物		
その他	7.2	—	オンダ	0.0	0.0
計	308.2		マンネンスギ	0.0	0.0
採食種数	29種		ヤマドリゼンマイ	0.0	0.0
落葉	31.4	20.0	ミゾシダ	0.0	0.0
計	31.4		シラネワラビ	0.0	0.0
			その他	0.0	0.0
			計	0.0	
			採食種類	0種	

△ イネ科草本：タツノヒゲ、ヒメノガリヤス、ヤマカモジクサ、ホガエリガヤ
スゲ：オオイトスゲ、アオスゲ

* ツル性木本

採食時間および採食率の高かったイネ科草本は一般に放牧馬の嗜好性が高く、頻繁に採食すると言われており¹⁴⁻¹⁸⁾、スゲ類についても同様の報告がある^{14,19)}。本試験においても、これらの植物の採食率は非常に高く、これらの結果と一致した。チゴユリ、ウマノミツバ(*Sanicula elata*)、ハエドクソウの採食率が高いのは、採食時間は短いものの採食頻度が高いことによるもので、これらの種は出現頻度が高く林内に広く散在していたため、和種馬の採食の機会が増えたためと考えられる。

木本類では、ヤマモミジとサワシバの採食が特に目立った。カエデ科の樹葉は放牧馬に比較的好んで採食されるとされており¹⁰⁾、本試験においてもヤマモミジと同様、イタヤカエデの採食も頻繁にみられた。サワシバの採食率は木本類のなかでも非常に高い値であった。馬はサワ

シバをあまり採食しないとの報告もあるが¹⁴⁾、本試験地ではサワシバの葉面積が高かったために、和種馬の採食時間が長くなったのであろう。

表5 植物種別の採食率*

種名	採食率	種名	採食率
草本類	%	木本類	%
スゲ	100.0	ヤマモミジ	88.1
イネ科草本	83.6	サワシバ	87.0
チゴユリ	53.0	イタヤカエデ	46.3
ウマノミツバ	37.8	シナノキ	34.8
ヨブスマソウ	34.2	アオダモ	32.4
ハエドクソウ	31.4	ミズナラ	27.0
エナシヒゴクサ	31.1	ツタウルシ	20.7
ミヤコザサ	26.1	ホオノキ	8.7
アキノキリンソウ	21.3	ヤマブドウ	7.5
マイヅルソウ	19.7	ヤマウルシ	6.9
ハンゴンソウ	12.2	ヤマグワ	6.2
タガネソウ	10.0	エゾイボタ	6.2
クルマバソウ	8.4	アズキナシ	6.0
ヤブハギ	5.6	フッキソウ	6.0
ノブキ	4.5	ミヤマザクラ	5.9
エンレイソウ	4.1	コシアブラ	4.9
セントウソウ	4.1	エゾヤマザクラ	4.4
オオヨモギ	3.4	チョウセンゴミシ	4.3
オオウバユリ	2.9	タラノキ	3.1
ツルリンドウ	2.8	ワタゲカマツカ	1.9
ヒトリシズカ	2.7	ミズキ	1.4
ハタザオ	1.4	ツリバナ	1.4
ルイヨウショウマ	1.4	ハウチワカエデ	1.4
ムカゴイラクサ	1.3		
ミヤマトウバナ	1.3		

*採食時間および採食頻度のそれぞれの最高値を100としたときの各種の相対値を平均した値

放牧期間中、和種馬はフッキソウ、エゾイボタ (*Ligustrum tschonoskii*)、アズキナシ (*Sorbus alnifolia*) およびワタゲカマツカ (*Pourthiaea villosa*) を放牧前半には採食せず、後半に採食した。このことから、これらの種は和種馬が好んで選択採食する種ではないと考えられる。落葉の採食においても同様のことが言える。これら放牧期間中の採食植物種の変化についてはさらに検討が必要である。

低木類のノリウツギ (*Hydrangea paniculata*)、つる性木本のイワガラミ (*Schizophragma hydrangeoides*)、ツルアジサイ (*Hydrangea petiolaris*) は葉面積の値が比較的大きいにもかかわらず、採食されなかった。また、同じつる性木本であるチョウセンゴミシは採食されたが、採食時間は非常に短かった。本種は葉面積の放牧地に占める割合が非常に高かったので、結果的に、他の植物にまぎれて採食されただけであり、和種馬が選択して採食したのではないと考えられた。一般に放牧家畜はつる性木本を好んで採食するといわれているが¹⁴⁾、本試験においては、つる性木本6種のうち、ツタウルシ (*Rhus ambigua*)、ヤマブドウ (*Vitis coignetiae*) の2種を採食したのみであった。

家畜は通常、有毒植物を採食しないが、本試験地において北海道農林部による混牧林利用指針⁹⁾に示された有毒植物がシダ植物12種の他に3種あり、それぞれコウライテンナンショウ (*Arisaema peninsulae*)、エンレイソウ (*Trillium smallii*)、ルイヨウショウマ (*Actaea asiatica*)であった。一般に家畜はシダ植物を採食しないとされており^{14,16)}、本試験においても採食しなかった。シダ植物以外の有毒植物では、エンレイソウとルイヨウショウマの2種を和種馬は採食したが、いずれの種も林内に占める葉面積の割合が小さく、採食量としても少なかったため、特に中毒は起こさなかった。コウライテンナンショウの採食は観察されなかった。

また、放牧地内で採食の認められなかった植物についても、その種の出現頻度がごく低く、葉面積の占める割合が非常に小さいことや、他の植物との量的関係により採食されなかった可能性もあり、これらの植物全てを非採食種であるとは言えない。さらに、一般に家畜の採食植物種は季節によって変化するとされており¹⁴⁾、本試験で採食されなかった種も季節によっては採食する可能性もあり、逆に、採食された種も採食されない場合もあると考えられる。よって、現在、季節による採食植物種の変化について検討を行っている。

放牧前後での葉面積減少率を表6に示した。全体で約50%の葉面積が減少し、木本類に比

表6 放牧による植物種別葉面積の減少率

種名	葉面積			種名	葉面積		
	放牧前 m ² /ha	放牧後 m ² /ha	減少率 %		放牧前 m ² /ha	放牧後 m ² /ha	減少率 %
草本類				木本類			
イネ科草本	414.3	123.8	70.1	チョウセンゴミシ	1418.4	998.8	29.6
チゴユリ	263.5	86.7	67.1	サワシバ	1096.7	332.8	69.7
スゲ	255.9	112.1	56.2	ヤマモミジ	682.6	199.2	70.8
ハエドクソウ	192.8	71.7	62.8	フッキソウ	281.3	9.9	
ヨブスマソウ	130.9	7.2	94.5	イタヤカエデ	251.8	90.2	64.2
ミヤコザサ	97.7	1.2	98.8	ツルアジサイ	206.6	181.1	12.4
エナシヒゴクサ	94.7	43.0	54.6	シナノキ	203.1	66.2	67.4
アキノキリンソウ	94.1	15.8	83.2	アオダモ	179.5	49.0	72.7
ウマノミツバ	93.8	55.1	41.3	イワガラミ	137.3	106.1	22.8
タガネソウ	87.7	7.4	91.5	アズキナシ	118.9	70.9	40.4
マイヅルソイウ	86.9	28.5	67.2	ミヤマザクラ	115.8	69.5	40.0
ヤブハギ	75.8	48.6	35.8	ノリウツギ	103.1	77.9	24.4
ジンヨウイチヤクソウ	71.1	58.8	17.3	ミズナラ	62.9	19.5	68.9
ツルリンドウ	53.1	37.1	30.1	ヤマブドウ	50.6	3.9	92.3
オオバノトンボソウ	45.1	38.7	14.3	ホオノキ	23.4	0.0	100.0
ユキザサ	39.5	21.7	45.0	その他	490.8	220.9	55.0
セントウソウ	38.9	27.7	28.6	計	5422.9	2739.6	49.5
エンレイソウ	37.3	10.0	73.3	シダ植物			
ハンゴンソウ	30.3	0.0	100.0	オシダ	1625.2	1095.7	32.6
その他	307.0	155.9	49.2	ヤマドリゼンマイ	251.2	109.0	56.6
計	2510.2	951.0	62.1	ミゾシダ	139.3	84.0	39.7
				シラネワラビ	84.6	63.9	24.5
				マンネンズギ	57.2	50.0	12.6
				その他	36.1	25.8	28.5
				計	2193.6	1428.4	28.5

べ草本類の方が多く減少した。シダ植物の減少率は草本、木本と比べても低かった。採食時間の特に長かったイネ科草本、スゲ類、サワシバ、ヤマモミジなど種においては60%以上、オシダ、ツルアジサイ、イワガラミなど非採食種では40%以下の葉面積が減少しており、採食植物種と非採食植物種とでは、和種馬放牧による葉面積の減少量が異なった。対照区において枯死による減少がほとんどの種において見られなかったことから、非採食種の葉面積の減少は踏みつけによるものと考えられた。また、同様に採食種の葉面積の減少も、採食だけでなく、踏圧の影響もあったと考えられた。

非食、あるいは稀に採食された種の中でも、ジンヨウイチヤクソウ (*Pyrola renifolia*)、オオバノトンボソウ (*Platanthera minor*)、フッキソウ、ツルアジサイ、イワガラミおよびノリウツギの減少率は小さく、オシダ、チョウセンゴミシ、ヤマドリゼンマイ (*Osmunda cinnamomea*)、ミゾシダ (*Stegnogramma pozoi*) の減少率は大きかった。これは個体の大きさや形態の相違によるものであると考えられた。また、ヤマドリゼンマイの減少率が特に大きいのは、対照区のデータより、放牧期間中の枯死によるものも含まれているからであった。

このような採食植物種と非採食植物種に対する放牧の影響の違いは、今後の放牧樹林地の植生の回復を大きく左右すると考えられる。採食植物種は和種馬が直接利用するものであり、これらの植物種の量と分布が、放牧地の利用状況を主に決定する要因となる。永続的な林間放牧を行うためには、森林植生全体への影響も考慮しつつ、これらの主要な採食植物種を中心として、飼料源となる林床植物の適切な維持管理が必要である。よって今後の和種馬の放牧の影響を受けた林床植生の回復や変化を森林植生全体への影響も含め、検討していく必要がある。

謝 辞

本研究は1996年度北海道大学特定研究「森林生態系の多面的利用とその影響に関する研究」の補助を受けたほか、一部は文部省科学研究費(研究基盤 B2 No08454247 および基盤研究 A2 No08406011) の補助を受けている。ここに記して謝辞とする。

参 考 文 献

- 1) 中田 功・神長每夫・横山長蔵・柴田彌生 (1962) : 放牧和牛の動静ならびに植生型と採食習性. 林試北海道支年報, 95-108
- 2) 林試経営部営農林牧野研・東北支場経営3研 (1962) : 混牧林経営に関する基礎的研究(1), 東北地方における広葉樹天然生林の役肉牛放牧について. 林試研報 139, 1-82
- 3) 中田功・神長每夫・横山長蔵・柴田彌生 (1963) : 放牧和牛の動静—採食飼草と採食量の季節変化. 林試北海道支年報, 230-246
- 4) 林試経営部営農林牧野研・北海道支場牧野研 (1963) : 混牧林経営に関する基礎的研究(2), 北海道地方における広葉樹天然生林の役肉牛放牧について. 林試研報 148, 1-49
- 5) 毛利勝郎・神長每夫・横山長蔵 (1966) : 放牧牛の雑草類に対する採食利用度. 林試北海道支年報, 97-105

- 6) 林試経営部営農林牧野研・東北支場経営3研(1968):混牧林経営に関する基礎的研究(5),東北地方における針葉樹人工林林の役肉牛放牧について. 林試研報 212, 1-58
- 7) 宇都宮隆(1973):林内放牧における肉用牛による野生植物の嗜好性と飼料草としての価値. 日草誌 19, 154-160
- 8) 馬場強逸(1977):林間放牧の実際と問題点. 林試北海道支年報 77
- 9) 北海道農林部(1973):混牧林利用指針, 50-55
- 10) 松本久喜(1948):北海道和種 在来馬. 北方出版社, 62-84
- 11) 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
- 12) 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. 岐阜大学農学部研究報告 26, 182-194
- 13) 五十嵐恒夫(1987):苫小牧演習林内, 高速道路用地の林分構成. 北大農学部演習林研報 44, 429-460
- 14) 岡野誠一・岩元守男(1989):林野植物に対する放牧家畜の採食嗜好性. 林試研報 353, 177-211
- 15) 鈴木為武(1940):新冠に於ける放牧馬の食草において. 御料林 145, 53-64
- 16) 松井善喜・木下善吾(1951):林内放牧馬の植生について. 北海道林支集 69, 81-91
- 17) Crowell, D., S. L. Houpt and J. Carnevale (1985): Feeding and drinking behavior of mares and foals with free access to pasture and water, J. Anim. Sci., 60, 883-889
- 18) Putman, R. J., R. M. Pratt., J. R. Ekins and P. J. Edwards (1987): Food and feeding behaviour of cattle and ponies in the New Forest, England, J. Appl. Ecol., 24, 369-380
- 19) Magnusson, S. H and B. Magnusson (1990): Studies in the grazing of a drained lowland fen in Iceland. II. Plant preferences of horses during summer, Iceland Agricultural Science 4, 109-124

Summary

To determine ingested plants of Hokkaido native horses grazed in forest in summer, a following experiment was carried out in deciduous broad-leaved forest on Tomakomai Experimental Forest of Hokkaido University. For 10 days in late summer, 8 Hokkaido native horses were grazed in 4.0 ha of forest and ingested plants were recorded through 5 min×2 time in 5 days during grazing period for every animals.

Number of grazed herb was 29 and occupied 42% of total observed herb in forest. They were mainly Gramineous grass (*Diarrhena japonica*, etc.), *Carex* (*Carex leucochlora*, etc.), *Disporum smilacinum* and *Cacalia hastata*. Number of browsed leaves of tree was 23 and occupied 50% of total observed tree in forest. They were mainly *Carpinus cordata*, *Acer palmatum*, *Fraxinus lanuginosa* and *Acer mono*. Fern were not ingested by horses through the entire observation.

付表1 対照区における放牧前後の植物種別葉面積、出現頻度および減少率

調査日	放牧前		放牧後		減少率	調査日	放牧前		放牧後		減少率
	種名	葉面積	出現頻度	葉面積			出現頻度	種名	葉面積	出現頻度	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%	%		m ² /ha	%	m ² /ha	%	%
サワシバ	1550.0	65.6	1550.0	65.6	0.0	エゾイボタ	53.1	9.4	53.1	9.4	0.0
オシダ	1356.3	50.0	1356.3	50.0	0.0	ヤマイヌワラビ	46.9	6.3	15.6	3.1	66.7
チョウセンゴモシ	925.0	78.1	909.4	75.0	1.7	ツルアジサイ	46.9	18.8	46.9	18.8	0.0
ヤマモミジ	818.8	78.1	812.5	75.0	0.8	ツリバナ	43.8	21.9	31.3	15.6	28.6
ヤマドリゼンマイ	453.1	9.4	359.4	9.4	20.7	エンレイソウ	37.5	18.8	6.3	3.1	83.3
ミゾシダ	365.6	15.6	350.0	15.6	4.3	ハンゴンソウ	31.3	3.1	31.3	3.1	0.0
イタヤカエデ	331.3	28.1	325.0	25.0	1.9	ヤブニンジン	31.3	15.6	31.3	15.6	0.0
チゴユリ	315.6	71.9	237.5	71.9	24.8	ヤマブキシヨウマ	31.3	3.1	31.3	3.1	0.0
ミヤマザクラ	246.9	62.5	237.5	62.5	3.8	ヤマカモジグサ	25.0	12.5	25.0	12.5	0.0
シナノキ	228.1	18.8	221.9	15.6	2.7	セントウソウ	25.0	12.5	25.0	12.5	0.0
アオダモ	212.5	31.3	187.5	31.3	11.8	ワタゲカマツカ	21.9	6.3	12.5	6.3	42.9
ヨブスマソウ	168.8	25.0	153.1	21.9	9.3	ホオノキ	15.6	3.1	15.6	3.1	0.0
ミズナラ	168.8	21.9	168.8	21.9	0.0	キンミズヒキ	15.6	3.1	15.6	3.1	0.0
オオイトスゲ	165.6	46.9	165.6	46.9	0.0	ホソバノヨツバムグラ	12.5	6.3	12.5	6.3	0.0
ツタウルシ	162.5	46.9	87.5	34.4	46.2	フィリミヤマスミレ	12.5	6.3	12.5	6.3	0.0
フッキソウ	150.0	62.5	150.0	62.5	0.0	ホガエリガヤ	12.5	6.3	12.5	6.3	0.0
アズキナシ	143.8	18.8	143.8	18.8	0.0	ツルニガクサ	12.5	6.3	12.5	6.3	0.0
ハエドクソウ	137.5	68.8	112.5	56.3	18.2	ズダヤクシュ	12.5	6.3	12.5	6.3	0.0
ヤマブドウ	131.3	12.5	115.6	12.5	11.9	クルマバソウ	12.5	6.3	12.5	6.3	0.0
タツノヒゲ	125.0	37.5	125.0	37.5	0.0	ミヤマガマズミ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
ノリウツギ	121.9	12.5	121.9	12.5	0.0	エゾスズラン	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
アキノキリンソウ	118.8	21.9	109.4	21.9	7.9	エゾゴマナ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
イワガラミ	115.6	12.5	115.6	12.5	0.0	ノブキ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
オオバノトンボソウ	112.5	34.4	103.1	34.4	8.3	アキカラマツ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
マンネンスギ	106.3	53.1	106.3	53.1	0.0	ツルウメモドキ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
ヤブハギ	100.0	40.6	115.6	40.6	-15.6	コウライテンナンショウ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
ユキザサ	93.8	6.3	62.5	6.3	33.3	ヒトリシズカ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
エナシヒゴクサ	84.4	28.1	84.4	28.1	0.0	ニガキ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
タガネソウ	78.1	6.3	78.1	6.3	0.0	マイヅルソウ	6.3	3.1	0.0	0.0	100.0
シラネワラビ	78.1	12.5	78.1	12.5	0.0	ルイヨウショウマ	6.3	3.1	6.3	3.1	0.0
ウマノミツバ	75.0	37.5	75.0	37.5	0.0	裸地	1996.9		1996.9		0.0
エゾヤマザクラ	75.0	9.4	75.0	9.4	0.0	草本類	2137.5		1953.1		8.6
ジンヨウイチヤクソウ	68.8	34.4	68.8	34.4	0.0	木本類	5581.3		5400.0		3.2
アオスゲ	59.4	25.0	50.0	25.0	15.8	シダ植物	2406.3		2265.6		5.8
ヒメノガリヤス	56.3	28.1	56.3	28.1	0.0	出現種数	66				
ツルリンドウ	56.3	28.1	71.9	31.3	-27.8						

付表2 放牧地に出現した草本植物一覧

草本類			
和名	学名	和名	学名
	アカネ科 (<i>Rubiaceae</i>)		サトイモ科 (<i>Araceae</i>)
オククルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i>	コウライテンナンショウ	<i>Arisaema peninsulae</i>
クルマバソウ	<i>Asperula odorata</i>		シソ科 (<i>Labiatae</i>)
ホソバノヨツバムグラ	<i>Galium trifidum v. brevipedunculatum</i>	ミヤマトウバナ	<i>Clinopodium gracile v. sachalinense</i>
	アブラナ科 (<i>Cruciferae</i>)	ツルニガクサ	<i>Teucrium viscidum v. Miquelianum</i>
ハタザオ	<i>Arabis glabra</i>	エゾタツナミソウ	<i>Scutellaria pekinensis v. ussuriensis</i>
	イグサ科 (<i>Juncaceae</i>)		スミレ科 (<i>Violaceae</i>)
ヌカボシソウ	<i>Luzula plumosa v. macrocarpa</i>	ヒナスミレ	<i>Viola Takedana</i>
	イチヤクソウ科 (<i>Pyrolaceae</i>)	フィリミヤスマミレ	<i>Viola selkirkii f. variegata</i>
ジンヨウイチヤクソウ	<i>Pyrola renifolia</i>	ミヤスマミレ	<i>Viola selkirkii</i>
	イネ科 (<i>Gramineae</i>)	オオタチツボスミレ	<i>Viola Kusanoana</i>
タツノヒゲ	<i>Diarrhena japonica</i>		セリ科 (<i>Umbelliferae</i>)
ホガエリガヤ	<i>Brylkinia Schmidtii</i>	セントウソウ	<i>Chamaele decumbens</i>
ヤマカモジクサ	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	ウド	<i>Aralia cordata</i>
ミヤコザサ	<i>Sasa nipponica</i>	ヤブニンジン	<i>Osmorhiza aristata</i>
ヒメノガリヤス	<i>Calamagrostis hakonensis</i>	ウマノミツバ	<i>Sanicula elata v. chinensis</i>
イブキヌカボ	<i>Milium effusum</i>	オオバセンキュウ	<i>Angelica genuflexa</i>
	イラクサ科 (<i>Urticaceae</i>)		センリユウ科 (<i>Chloranthaceae</i>)
ムカゴイラクサ	<i>Laportea bulbifera</i>	フタリシズカ	<i>Chloranthus serratus</i>
	オトギリソウ科 (<i>Guttiferae</i>)	ヒトリシズカ	<i>Chloranthus japonicus</i>
オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>		ナデシコ科 (<i>Caryophyllaceae</i>)
	オミナエシ科 (<i>Valerianaceae</i>)		ハエドクソウ科 (<i>Phrymaceae</i>)
オトコエシ	<i>Parinia villosa</i>	ハエドクソウ	<i>Phryma leptostachya v. asiatica</i>
	カヤツリグサ科 (<i>Cyperaceae</i>)		バラ科 (<i>Rosaceae</i>)
オオイトスゲ	<i>Carex sachalinensis v. alterniflora</i>	キンミズヒキ	<i>Agrimonia Eupatoria v. pilosa</i>
タガネソウ	<i>Carex siderosticta</i>	オオダイコンソウ	<i>Geum aleppicum</i>
アオスゲ	<i>Carex leucochlora</i>		マメ科 (<i>Leguminosae</i>)
エナシヒゴクサ	<i>Carex aphanolepis</i>	ヤブハギ	<i>Desmodium fallax v. mandshuricum</i>
	キキョウ科 (<i>Campanulaceae</i>)		ユキノシタ科 (<i>Saxifragaceae</i>)
タニギキョウ	<i>Peracarpa carnosa v. circaeoides</i>	ズダヤクシュ	<i>Tiarella polyphylla</i>
	キク科 (<i>Compositae</i>)		ユリ科 (<i>Liliaceae</i>)
ハンゴンソウ	<i>Senecio cannabifolius</i>	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>
チシマアザミ	<i>Cirsium kamschaticum</i>	オオウバユリ	<i>Cardiocrinum Glehni</i>
ノブキ	<i>Adenocaulon himalaicum</i>	エンレイソウ	<i>Trillium Smallii</i>
オオヨモギ	<i>Artemisia vulgaris v. vulgarissima</i>	オオアマドコロ	<i>Polygonatum odoratum v. maximowiczii</i>
ヨブスマソウ	<i>Cacalia hastata v. orientalis</i>	ユキザサ	<i>Smilacina japonica</i>
アキタブキ	<i>Petasites japonicus v. giganteus</i>	チゴユリ	<i>Disporum smilacinum</i>
ミミコウモリ	<i>Cacalia auriculata v. kamschatica</i>	ワニグチソウ	<i>Polygonatum involucreatum</i>
モミジガサ	<i>Cacalia delphinifolia</i>		ラン科 (<i>Orchidaceae</i>)
エゾゴマナ	<i>Aster Glehni</i>		エゾスズラン
ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	クモキリソウ	<i>Liparis Kumokiri</i>
ベニバナボロギク	<i>Crassocephalum cerpidioides</i>	オオバノトンボソウ	<i>Platanthera minor</i>
ヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i>	オオヤマサギソウ	<i>Platanthera sachalinensis</i>
ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium japonicum</i>		リンドウ科 (<i>Gentianaceae</i>)
アキノキリンソウ	<i>Solidago Virga-aurea</i>		ツルリンドウ
オオアワダチソウ	<i>Solidago serotina</i>		<i>Tripterospermum japonicum</i>
	キンポウゲ科 (<i>Ranunculaceae</i>)		
ルイヨウショウマ	<i>Actaea asiatica</i>		

付表3 放牧地に出現した木本およびシダ植物一覧

木本類			
和名	学名	和名	学名
イチイ	イチイ科 (<i>Taxaceae</i>) <i>Taxus cuspidata</i>	ヤマブドウ	ブドウ科 (<i>Vitaceae</i>) <i>Vitis coignetiae</i>
タラノキ	ウゴキ科 (<i>Araliaceae</i>) <i>Aralia elata</i>	ミズナラ	ブナ科 (<i>Fagaceae</i>) <i>Quercus crispula</i>
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	マタタビ	サルナシ科 (<i>Actinidiaceae</i>) <i>Actinidia polygama</i>
コシアブラ	<i>Acanthopanax siadophylloides</i>	マツブサ科 (<i>Schisandraceae</i>)	マツブサ科 (<i>Schisandraceae</i>) チョウセンゴモシ <i>Schisandra chinensis</i>
ツタウルシ	ウルシ科 (<i>Anacardiaceae</i>) <i>Rhus ambigua</i>	キハダ	ミカン科 (<i>Rutaceae</i>) <i>Phellodendron amurense</i>
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	ミズキ	ミズキ科 (<i>Cornaceae</i>) <i>Cornus controversa</i>
ハウチワカエデ	カエデ科 (<i>Aceraceae</i>) <i>Acer japonicum</i>	アオダモ	モクセイ科 (<i>Oleaceae</i>) <i>Fraxinus lanuginosa</i>
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i>	エゾイボタ	モクレン科 (<i>Magnoliaceae</i>) モクレン科 (<i>Magnoliaceae</i>) キタコブシ <i>Magnolia kobus v. borealis</i>
ヤマモミジ	<i>Acer palmatum v. matsumurae</i>	ホオノキ	<i>Magnolia obovata</i>
サワシバ	カバノキ科 (<i>Betulaceae</i>) <i>Carpinus cordata</i>	ツルアジサイ	ユキノシタ科 (<i>Saxifragaceae</i>) <i>Hydrangea petiolaris</i>
アサダ	<i>Ostrya japonica</i>	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>
ケヤマハンノキ	<i>Alnus hirsuta</i>	イワガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i>
クロウメモドキ	クロウメモドキ科 (<i>Rhamnaceae</i>) <i>Rhamnus japonica v. decipiens</i>	シダ植物	シダ植物
ヤマグワ	クワ科 (<i>Moraceae</i>) <i>Morus bombycis</i>	和名	学名
シナノキ	シナノキ科 (<i>Tiliaceae</i>) <i>Tilia japonica</i>	イノモトソウ科 (<i>Pteridaceae</i>)	イノモトソウ科 (<i>Pteridaceae</i>) クジャクシダ <i>Adiantum pedatum</i>
ナニワズ	ジンチョウゲ科 (<i>Thymelaeaceae</i>) <i>Daphne kamschatica v. jezoensis</i>	オシダ	オシダ科 (<i>Aspidiaceae</i>) <i>Dryopteris crassirhizoma</i>
ガマズミ	スイカズラ科 (<i>Caprifoliaceae</i>) <i>Viburnum dilatatum</i>	シラネワラビ	<i>Dryopteris expansa</i>
エゾニワトコ	<i>Sambucus sieboldiana v. miquelii</i>	ミゾシダ	<i>Stegnogramma pozoi</i>
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	ミヤマベニシダ	<i>Dryopteris monticola</i>
フッキソウ	ツゲ科 (<i>Buxaceae</i>) <i>Pachysandra terminalis</i>	ミヤマワラビ	<i>Thelypteris phegopteris</i>
ニガキ	ニガキ科 (<i>Simaroubaceae</i>) <i>Picrasma quassioides</i>	ヤマイヌワラビ	<i>Athyrium vidalii</i>
コマユミ	ニシキギ科 (<i>Celastraceae</i>) <i>Euonymus alatus f. ciliatodentatus</i>	ヤマドリゼンマイ	ゼンマイ科 (<i>Osmundaceae</i>) <i>Osmunda cinnamomea</i>
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	トラノオシダ	チャセンシダ科 (<i>Aspleniaceae</i>) <i>Asplenium incisum</i>
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	ナツノハナワラビ	ハナヤスリ科 (<i>Ophioglossaceae</i>) <i>Botrychium virginianum</i>
ワタゲカマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i>	マンネンズギ	ヒカゲノカズラ科 (<i>Lycopodiales</i>) <i>Lycopodium obscurum</i>
ミヤマザクラ	バラ科 (<i>Rosaceae</i>) <i>Prunus maximowiczii</i>	トウゲシバ	<i>Lycopodium serratum</i>
エゾヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i>		
ウワミズザクラ	<i>Prunus grayana</i>		
ウラジロイチゴ	<i>Rubus phoenicolasius</i>		
シウリザクラ	<i>Prunus siori</i>		
エゾイチゴ	<i>Rubus idaeus v. aculeatissimus</i>		
アズキナシ	<i>Sorbus alnifolia</i>		
ホザキシモツケ	<i>Spiraea salicifolia</i>		