

シンポジウム講演 1

選択採食に綿羊が使用する荷重と草種の識別能力

本江昭夫 (帯広畜産大学)

草と家畜の接点を研究しようとする場合、これまでの研究では放牧の前後のデータから各種の項目を推定してきた。しかし、このような方法では、家畜の採食量の基本となるバイト重を正確にもとめることは不可能である。

近年、バイト重だけでなく、バイトの高さ、バイトの範囲、選択採食、あるいは採食速度などの重要な項目を測定するために、人為的に作った草地を利用するようになってきた。これらは Hand-constructed sward (Black & Kenney, 1984; Laca, 1992)、Microsward (Fores et al., 1993)、Sward board (Moseley, 1988)とよばれている。基本的には台にあけた穴に草をとりつけて、人為的草地を作っている。採食行動を詳しく観察するために、ビデオを利用している例もある。

この研究では、独自にいくつかの装置を作り、実験に使用した。128 ポイント(8x16)に草をとりつける装置では、それぞれのポイントにマイクロスイッチを設置した。草が採食される時にスイッチが ON になり、その記録をパーソナルコンピュータにセーブした(図 1)。オーチャードグラス(OG)の長さの異なる葉身を 2 種類混在させた場合、綿羊は長い葉身を多く採食したが、長いものと短いものを同時に採食する割合も高かった(図 2A)。綿羊は長短の葉身を識別しないで採食しているものと思われる。チモシー(TD)や OG の葉身と出穂茎を混在させた場合、葉身のみを採食した(図 2B、C)。葉身のみの草地と比べて、出穂茎が混在した場合、1 分間あたりの採食ポイント数やバイト数が低くなる傾向を認めた(表 1)。

綿羊は柔らかい葉を選択的に採食する。柔らかい葉はふつう物理的強度が小さい。そこで、葉身の物理的強度と綿羊が 1 バイトで使用する荷重との関係を明かにするために、新しい装置を作った。25cm 間隔で 32 個(4x8)のロードセルを設置し、そこにトールフェスク(TF)、OG、TI の葉身を取りつけて、綿羊に採食させた(図 3)。使用した葉身 1 枚あたりの破断強度は TF で大きく、TI で小さかった(図 4)。OG と TF を混在させた場合、綿羊はまず OG を採食し、ついで TF を採食した。しかし、TI/OG/TF の 3 草種を混在させた場合、TF をほとんど採食しなかった(図 5)。綿羊が 1g の乾物を採食するために使用した荷重は、葉身 1 枚あたりの破断強度とは逆の傾向にあり、TF で小さく、TI で大きかった(図 6)。

綿羊が 1 バイトで採食する葉数と、その時に使用する荷重との関係を明かにするために、さらに新しい装置を作った。2cm 間隔で 64 個(8x8)のマイクロスイッチをとりつけ、そのボードにロードセルを接続した。そこに OG の葉身を取りつけて綿羊に採食させた(図 7)。葉身の密度が高い場合、1 バイトあたりで採食する葉数、合計荷重が高く、また、1g の乾物を採食するために使用する荷重も高くなる傾向を認めた(図 8)。採食に使用する合計荷重は、その時に破断する葉身の断面積の合計と密接に関連していた(図 9)。

キーワード: Bite weight, cross-sectional area, grass leaf, hand-constructed sward, tensile strength.

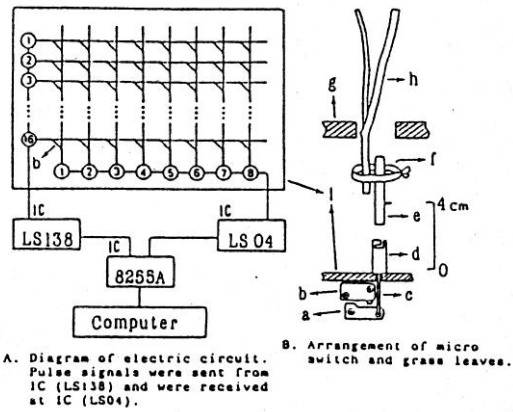


Fig. 1 An outline of artificial grazing board.

- a: Plastic parts moving upward, b: Micro switch, c: Stainless joint, d: Square stainless receiver, e: 8-mm-diameter stainless pipe with a 2-mm hook, f: Vinyl tape including slender wire to tighten grass leaves, g: Plastic board, h: Grass leaves for sheep grazing, and i: Plastic board.

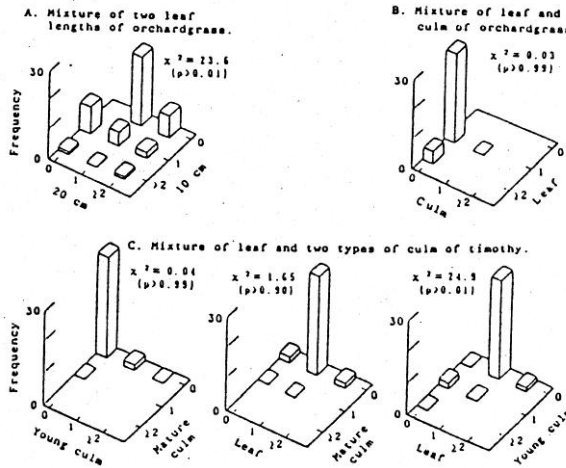


Fig. 2 Number of prehended points attached to leaves and/or culms of orchardgrass and timothy per bite for one min. Data represent means of 4 replications.

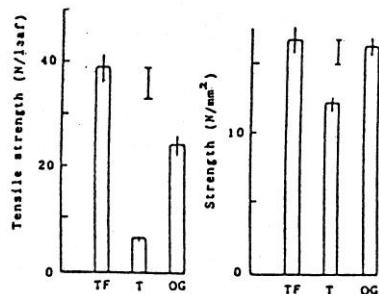


Fig. 4 Tensile strength of three grass species. Vertical bars show l_{sd} ($p > 0.05$) and these on a top show standard errors of means.

TF: Tall fescue, T: Timothy, and OG: Orchardgrass.

Table 1 Number of bites and DM intake for the first one min.

Type of experiments	No. of bites for 1 min.	No. of prehended points for 1 min.	No. of prehension per point	DM intake for 1 min.	Bite size (g-DM/bite)
Two lengths of orchardgrass	10 cm -	20.0	0.41	2.18	0.044
	20 cm -	51.5	1.06	7.69	0.155
	LSD	10.3	0.27	1.63	0.03
	sum	49.0	1.47	9.87	0.199
Mixture of leaf and culm of orchardgrass	leaf -	40.3	1.13	6.38	0.179
	culm -	0.3	0.01	0.04	0.001
	LSD	4.1	0.11	0.76	0.02
	sum	35.8	1.14	6.42	0.180
Mixture of leaf and culm of timothy	young c. -	0.5	0.01	0.10	0.002
	mature c. -	2.8	0.09	0.39	0.012
	leaf -	35.0	0.97	4.52	0.127
	LSD	6.9	0.24	0.92	0.03
	sum	35.8	1.07	5.01	0.141

a: LSD was obtained at $p > 0.05$, **; significant at $p > 0.01$.

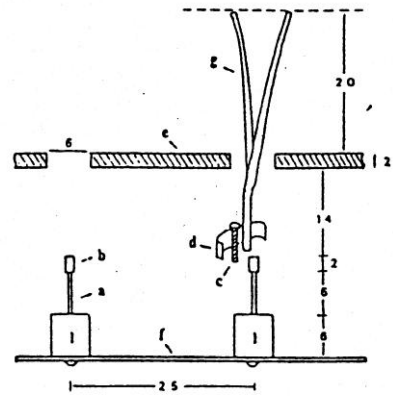


Fig. 3 An outline of artificial grazing board used in this experiment. Figures are shown in cm unit.

- a: Iron screw with 6-mm diameter, b: Iron nut with 6-mm diameter, c: Iron bolt with 6-mm diameter, coated by 1-mm-thick rubber tube, d: Cotton adhesive tape, e: Wooden board with 6-cm diameter hole at a same interval of 25 cm, f: Iron board with 5 mm thickness, g: Grass leaves, and l: Loadcell.

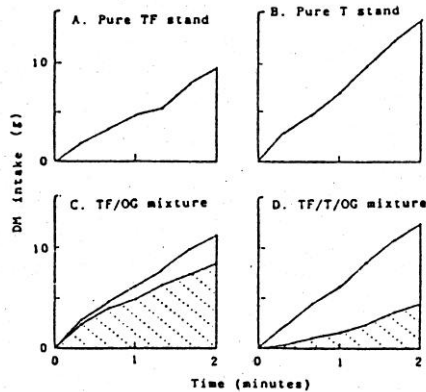


Fig. 5 DM intake rate of two pure stands and two mixtures. TF: Tall fescue, T: Timothy, and OG: Orchardgrass.

A part with oblique line show OG.

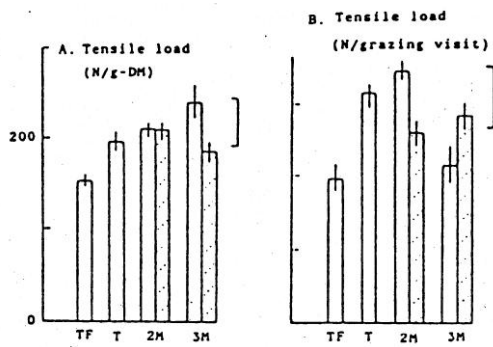


Fig. 6 Tensile load per DM intake and per grazing visit. Vertical bars show lsd ($p=0.05$) and those on a top show standard errors of means. TF: Tall fescue, T: Timothy, OG: Orchardgrass, 2M: TF/OG mixture, and 3M: TF/T/OG mixture.

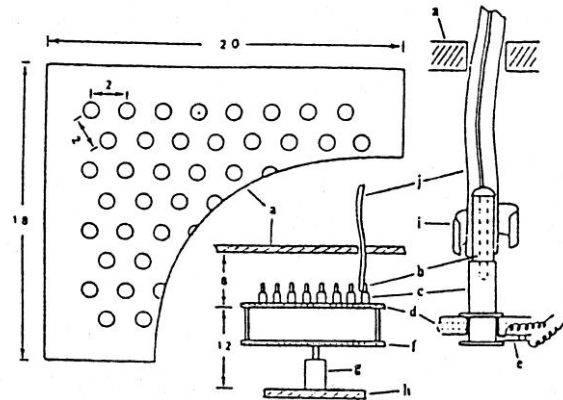


Fig. 7 An outline of artificial grazing board used in this experiment. Figures are shown in cm unit. a: Plastic board with 8-mm-diameter holes, b: Plastic bolt with 3-mm diameter, coated by 1-mm-thick rubber tube, c: Plastic nut with 8-mm diameter, d: Plastic board with 64 contact switches, e: Contact switch, f: Plastic board, g: Loadcell, h: Iron board with 5 mm thickness, i: Cotton adhesive tape, and j: Grass leaf.

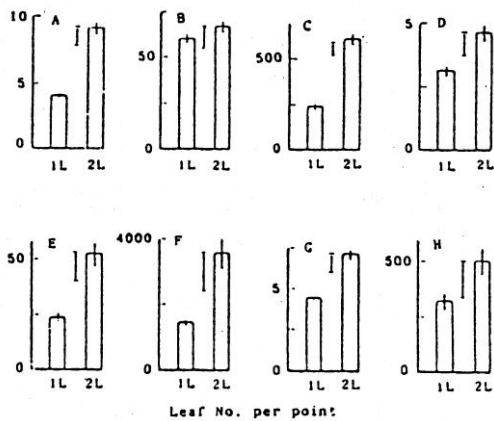


Fig. 8 No. of grazed leaves, bites, tensile load and DM intake. Vertical bars show lsd ($p=0.05$) and bars on a top show standard errors of means. A: No. of grazed leaves per bite, B: No. of bites per minute, C: No. of grazed leaves per minute, D: No. of tensile peaks per bite, E: Total load (N) per bite, F: Total load (N) per minute, G: DM intake rate (g/min.), and H: Load (N) per g-DM intake. 1L: One leaf per point, and 2L: Two leaves per point.

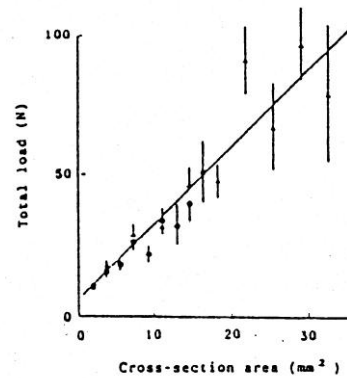


Fig. 9 Relationship between total cross-section area of grazed leaves and total tensile load. Vertical bars show standard error of means. •: One leaf per point, and ◐: Two leaves per point.