

○長利真幸・守川信夫・當眞嗣平・望月智代
(沖縄畜試)

【目的】

近赤外分析法による寒地型牧草およびサイレージの成分および栄養価について多くの研究報告がある。しかし、沖縄で栽培されている暖地型牧草の報告は少なく、特にペプシンセルラーゼ法による乾物消化率(*in vitro*)についての報告は行われていない。

そこで本報では、先に報告したギニアグラス及びパンゴラグラス「トランスパーラ」とともに、沖縄で奨励品種に選定されているジャイアントスターグラス(Gs)及びローズグラス(Rd)の粗タンパク質含有率と乾物消化率について検量線を作成し、その推定精度を検証した。加えて、サンプルの粉碎作業省力化のため、粉碎試料と未粉碎試料について比較検討した。

【材料および方法】

供試試料は沖縄県畜産試験場で採取した各100点を用い、化学分析値の成分範囲が同程度になるように検量線作成用試料60点と検定用試料40点に分けた。試料は2~3cmに細断し、縮分したものを2つに分け、ひとつは1mmメッシュにて粉碎し、もう一方はそのまま未粉碎試料とした。近赤外分析は1,100nm~2,500nmのスペクトルを測定し、得られてた原

ペクトルについては2次微分処理を行った。検量線作成は、MLR法(線形重回帰分析)とPLS法(部分最小二乗法による回帰分析)を用いて推定精度を比較した。推定精度については $2 \times \text{SDP} / \text{レンジ} \times 100$ (%)によるEIを用いた。

【結果および考察】

GsでのMLR法による検量線では粉碎試料の粗タンパク質含有率で3波長、その他では4波長選択で高い精度となった。Rdについては粉碎試料の乾物消化率で3波長、その他では4波長選択で高い精度となった。両草種ともに粗タンパク質含有率ではタンパク質の吸収波長域付近の2160nm, 2162nm, 2186nmを選択していた(第1表)。

乾物消化率については、粗タンパク質含有率と同様にタンパク質の吸収波長域付近およびリグニンの吸収波長域付近の2256nm, 2259nmを選択していた。乾物消化率のように多くの物質が関与したものであるが、今回の検量線作成では、リグニンを中心とした繊維成分、またはタンパク質等の消化性と関連のあるいくつかの波長を選択する事によって十分な推定精度を得ることができた。

PLS法については、4~9の因子数を選択した検量線で最良の精度を示した(第1表)。MLR法とPLS法による検量線の精度を比較すると、PLS法で作成した検量線がMLR法より精度が高く、試料サイズで比較すると、粉碎試料で作成した検量線が未粉碎試料よりも高い精度を示した(第2表)。

最も良好な精度を示したのがPLS法で作成した粉碎試料の検量線で、粗タンパク質含有率のEI値はGsで6.64%、Rdで3.52%、乾物消化率についてはGsで9.96%、Rdで10.18%となった。一方、MLR法で作成した未粉碎試料の検量線でも粗タンパク質含有率でのEI値はGsで13.95%、Rdで5.03%、乾物消化率についてはGsで17.77%、Rdで12.34%となっており、実用に耐えうる十分な精度を得た。

第1表 MLRおよびPLSによる検量線の作成結果

草種	項目	試料サイズ	MLR法				PLS法				
			使用波長 (nm)			r	SEC	因子数	r	SEC	
			1	2	3	4					
ジャイアントスターグラス	CP	粉碎	2162	1534	1654	0.987	0.63	7	0.992	0.44	
		未粉碎	2186	1234	1686	2256	0.981	0.76	9	0.992	0.52
	IVDMD	粉碎	2256	2380	1972	1362	0.975	1.88	6	0.984	1.50
		未粉碎	2332	1136	1354	2256	0.969	2.07	4	0.964	2.23
ローズグラス	CP	粉碎	2160	1982	1966	2318	0.997	0.37	9	0.999	0.23
		未粉碎	2160	2266	1694	2006	0.993	0.54	7	0.997	0.38
	IVDMD	粉碎	2259	1894	1492		0.981	2.04	8	0.992	1.41
		未粉碎	2260	2372	1890	2342	0.987	1.71	8	0.991	1.45

注1) CP:粗タンパク質含有率。 2) IVDMD:乾物消化率(*in vitro*)。
3) MLR:線形重回帰分析。 4) PLS:部分最小二乗法による回帰分析。
5) r:検量線作成における相関係数。 6) SEC:検量線における標準誤差。

第2表 検定試料におけるMLRおよびPLSによる検量線の推定精度

草種	項目	試料サイズ	MLR				PLS			
			r	SDP	EI	評価	r	SDP	EI	評価
ジャイアントスターグラス	CP	粉碎	0.988	0.55	8.31	A	0.992	0.44	6.64	A
		未粉碎	0.965	0.93	13.95	B	0.974	0.81	12.12	A
	IVDMD	粉碎	0.975	1.74	12.46	B	0.984	1.39	9.96	A
		未粉碎	0.948	2.48	17.77	B	0.949	2.47	17.69	B
ローズグラス	CP	粉碎	0.994	0.52	6.03	A	0.998	0.30	3.52	A
		未粉碎	0.995	0.44	5.03	A	0.997	0.38	4.34	A
	IVDMD	粉碎	0.980	2.02	11.81	A	0.985	1.74	10.18	A
		未粉碎	0.978	2.11	12.34	A	0.980	1.98	11.58	A

注1) r:検量線検定における相関係数。 2) SDP:検量線の検定における標準誤差。
3) EI= $2 \times \text{SDP} / \text{レンジ} \times 100$ (%)
A=very good (~12.4) B=good (12.5~24.9) C=fair (25.0~37.4)
D=poor (37.5~49.9) E=very poor (50.0~)。