

近赤外分光光度計によるギニアグラス高品質系統の簡易選抜法の開発

第1報 近赤外分析用検査線の作成

眞田康治・松岡秀道・小川増弘・*小林亮英 (九州農業試験場・*草地試験場)

Yasuharu SANADA, Hidemichi MATSUOKA, Masuhiro OGAWA and Ryoei KOBAYASHI : Selection of High Quality Strain of Guinea grass, *Panicum maximum* Jacq. by Near Infrared Reflectance Spectroscopy

1. Preparation of Calibration

近年、粗飼料の品質に対しての関心が各方面で高まっており、ギニアグラスにおいても高消化性や高タンパク性などの優れた品質をもった品種育成が求められてきている。本研究では、近赤外分光光度計 (NIRS) を利用してギニアグラスの高タンパク性・高消化性系統を選抜する方法の開発を行った。

1. 試験方法

使用した近赤外分光光度計は、NIRSystems モデル 6500 (ニレコ社製)、コンピュータターミナルはN-300であった。供試サンプルは第1表のギニアグラス144~204サンプルである。これらのサンプルは、九州農試牧草育種法研究室において、1985年から'90年にかけて品種・系統 (7品種・系統)、刈取り頻度 (年3~5回刈)、生育ステージ (伸長~出穂期)、施肥量 (0~4.5kg/a) を異にして収穫されたサンプルである。

分析項目は、水分、粗蛋白質含量と酵素分析法によって得られる各成分とした。ケルダール法により粗蛋白質含量 (CP) を分析、酵素法に従って有機物 (OM)、細胞内容物 (OCC)、細胞壁構成物質 (OCW)、高消化性繊維 (Oa)、低消化性繊維 (Ob)、有機物消化率 (OMD) を分析、これらから推定した TDN (推定式は $TDN = 21.2 + 0.803 \times (OCC + Oa)$) の計9成分とした。近赤外分析に供試するサンプルは、サンプルミル (サイクロテック社) で微粉碎し0.5mmのフィルターを通過させたものを用いた。

2. 結果及び考察

キャリブレーション作成に使用したサンプルのレンジを第1表に示した。CP, OCC, OCW, Oa, Ob, OMD, TDN は15.5~28.2%のレンジがあり、キャリブレーションに十分な変異幅であった。水分とOMはそれぞれ3.0%, 5.9%と変異幅は小さかった。

各キャリブレーションにおける使用波長とその重回帰式の精度を第2表に示した。各成分において使用している第1波長についてみると、CPは2166nmであった。こ

の波長は、オーチャードグラスなどの寒地型牧草で報告されている波長に近く、イネ科牧草で共通の波長であると考えられた¹⁾。OCWの第1波長は2264nmで、ヘミセルロースの吸収波長に近い値であった²⁾。OMD, TDNは2294nmと2292nmで、寒地型牧草のADF, リグニンの分析に使用されている波長に近かった³⁾。Obの第1波長は2252nmで、O-H結合の吸収波長と一致した³⁾。水分の第1波長は1828nmであったが、水の化学的構造に由来する波長とは一致しなかった。

CPのキャリブレーションの重回帰式の精度は、寄与率 (R²) が0.918、標準偏差 (SE) は0.9%と高い値を示した。OCWはR²が0.839で、SEは0.18とかなり高い精度であった。OM, OCC, Ob, OMDは、R²は0.7~0.8と比較的高かったが、SEが1.6%以上と大きい値を示した。水分はサンプルのレンジが狭いため、SEは0.29%と小さかったが、R²は0.582と他の成分より低かった。水分は、サンプルのレンジを広げる必要があると考えられた。Oaは、R²が0.335と非常に低く、SEも1.68%と大きかった。Oaについては、トウモロコシサイレージや牧草サイレージの分析において精度が低いことが報告されており、Oaの化学的構造が明らかになっていないことが原因と考えられている³⁾。

これらのことから、高い精度のキャリブレーションを作成するためには、その成分の化学的構造に由来した波長を使用波長として選択することが重要と考えられた。

引用文献

- 1) 水野和彦・石栗敏機・近藤恒夫・加藤忠司：草地試験報 38, 48-55, 1988.
- 2) OSBORNE, B. G. and T. FEARN, Near Infrared Spectroscopy in Food Analysis, p133. Longman Scientific & Technical, U. S. A.
- 3) 甘利雅弘・阿部亮・田野良衛・榎木茂彦・芹沢駿治 古賀照章：日草誌 33, 219-226, 1987.

第1表 キャリブレーション用サンプルの成分

成分	n	平均値	SE	最大値	最小値
CP	144	15.9	3.12	24.7	9.2
OM	144	86.6	1.31	89.4	83.5
OCC	144	22.4	3.88	35.5	15.4
OCW	144	64.2	4.41	73.4	48.8
Oa	144	17.7	2.10	25.6	11.4
Ob	204	46.5	4.96	56.0	29.9
OMD	144	46.3	5.48	64.6	36.4
TDN	144	53.4	3.67	64.9	45.9

注) 水分以外はDM%

第2表 キャリブレーションの使用波長と精度

成分	使用波長 (nm)			精度	
	第1	第2	第3	R ²	SE
水分	1828	1354	2260	0.582	0.29
CP	2166	2136	-	0.918	0.90
OM	1406	2316	2392	0.723	0.69
OCC	1234	1612	1182	0.822	1.66
OCW	2264	2322	1476	0.839	0.18
Oa	2244	1500	1548	0.335	1.68
Ob	2252	2172	1164	0.728	2.49
OMD	2294	1616	1162	0.804	2.43
TDN	2292	1614	1216	0.803	1.65