

近赤外分析計(NIR)を用いたアルファルファ ヘイキューブの粗蛋白質と各種繊維性成分の分析

梅田剛利・棟加登きみ子(福岡県農業総合試験場)

Taketoshi UMEDA and Kimiko MUNEKADO: Determination of Curude Protein and Fibrous Constituents in Alfalfa Hay Cube by Near - infrared Reflectance Spectroscopy (NIR)

福岡県では、1987年から近赤外分析計を用いた飼料分析診断を実施している。今回、アルファルファヘイキューブの粗蛋白質と各種繊維性成分の検量線を作成し、アルファルファヘイキューブの近赤外スペクトルを測定して、その特性を調べた。

1. 材料及び方法

1) 供試材料: 福岡県の農家で利用されているアルファルファヘイキューブ42点と、自給飼料評価研究会(草地試・粗飼料評価研究室)のサンプルバンク77点を加え、合計119点とした。これらサンプルの中からできるだけ分析値の分布割合が同じになるように、サンプルのスペクトルデータを、検量線作成用50点と検定用24点にそれぞれ分けた。

2) 分析成分: 検量線の作成は、粗蛋白質(CP)、粗繊維(CF)、総繊維(OCW)、酸性デタージェント繊維(ADF)について行った。

3) 近赤外スペクトルの測定: 繊維性成分含量ができるだけ異なるように、アルファルファヘイキューブサンプルを5点選び、近赤外スペクトルの測定を行った。また、代表的な飼料作物であるイタリアンライグラスの乾草についても同様に近赤外スペクトルの測定を行った。

4) 近赤外スペクトルの数的処理: 近赤外分析計は、ニレコのFQA-51Aを用い、得られた原スペクトルには、検量線を作成する場合ギャップ20、セグメント0で、近赤外スペクトルの特性を調べる場合ギャップ4、セグメント4で2次微分処理を行った。

2. 結果及び考察

検量線作成用サンプル50点を用いて作成した検量線データを第1表に示した。粗蛋白質については、2,050 nm ~ 2,100 nm 付近の波長と相関が高いことが知られてお

第1表 CP及び繊維性成分の検量線作成

分析項目	使用波長 (nm)	R	SEC	レンジ (%)	SEC / レンジ (%)
CP	2,159 2,116 2,181	0.86	1.70	17.1	9.9
CF	2,321 2,164 2,332	0.77	2.84	25.9	11.0
OCW	2,317 1,667 2,334	0.78	4.23	36.3	11.7
ADF	2,321 2,159 2,333	0.70	3.92	30.9	12.7

注) a) R: 相関係数。b) SEC: 検量線の標準誤差
c) レンジ: 検量線作成に用いたサンプルの最大値-最小値

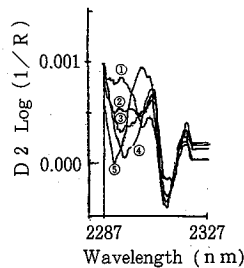
第2表 検定用サンプルによる有効性の確認 (DM%)

分析項目	SEP	レンジ	SEP / レンジ
CP	1.74	20.0	8.7
CF	2.28	39.0	5.8
OCW	3.43	44.6	7.7
ADF	4.84	39.7	12.2

注) a) SEP: 推定の標準誤差
b) レンジ: 検量線作成に用いたサンプルの最大値-最小値

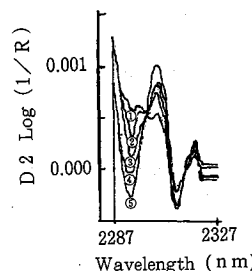
り、今回も、この付近の波長を使って検量線を作成した。繊維性成分であるCF, OCW, ADFは繊維性成分と比較的相関の高い波長域のうち、第1表に示した波長を選択して検量線を作成した。検量線の相関係数はそれぞれ0.70から0.86と、やや低かった(第1表)。しかし、各成分のSEC/レンジ(検量線作成用サンプルのレンジ幅に対する、検量線の標準誤差の割合)は、9.9%から12.7%であり(第1表)、SEP/レンジ(検定用サンプルのレンジ幅に対する、推定の標準誤差の割合)は、8.7%から12.2%(第2表)であったことから、現場段階での分析には、十分な精度の検量線が作成されたと考えられた。

近赤外スペクトルの特性を調べるために2次微分処理したスペクトルは、アルファルファヘイキューブでは、繊維性成分含量と相関が高いといわれている。2,300 nm 付近で、各サンプル間に差異が認められたが(第1図)、イタリアンライグラスの乾草では、各サンプル間に差異が認められなかった(第2図)。今回、アルファルファヘイキューブの繊維性成分の検量線に2,300 nm 付近の波長を多く用いている。繊維性成分についてアルファルファヘイキューブを対照とした検量線の相関係数がやや低かったのは、アルファルファヘイキューブの近赤外スペクトルが、2,300 nm 付近でサンプル間に差異が認められるという飼料特性によるものと考えられた。



No	(DM%)		
	CF	OCW	ADF
①	24.5	34.9	28.0
②	24.8	41.2	29.6
③	24.2	45.2	31.7
④	35.0	50.0	46.1
⑤	29.8	57.6	37.1

第1図 アルファルファヘイキューブの2次微分スペクトル及び繊維性成分



No	(DM%)		
	CF	OCW	ADF
①	22.0	44.4	24.7
②	23.7	51.0	27.6
③	27.7	54.6	31.0
④	35.6	70.2	42.4
⑤	43.0	82.3	49.8

第2図 イタリアンライグラス乾草の2次微分スペクトル及び繊維性成分