

混合飼料成分の相互関係と近赤外分析による成分分析の検討

誌名	埼玉県畜産試験場研究報告 = Bulletin of the Saitama Prefectural Livestock Experiment Station
ISSN	02899442
著者	富田, 道則 吉田, 宣夫 武政, 安一 高橋, 哲二
巻/号	27号
掲載ページ	p. 72-73
発行年月	1989年9月

混合飼料成分の相互関係と近赤外分析 による成分分析の検討

富田道則 吉田宣夫 武政安一 高橋哲二

Prediction of Chemical Composition and Mutual Nutritive Value of TMR
by Near Infrared Reflectance Spectroscopy

Michinori TOMITA, Norio YOSHIDA, Yasuichi TAKEMASA
and Tetsuji TAKAHASHI

高泌乳牛の飼養技術として、混合飼料の自由採食飼養法 (Total Mixed Rations : TMR) が普及しつつある。そこで、TMR 飼料成分の相互関係と、近赤外分析 (NIR分析) による成分分析を検討したので、その結果を報告する。

材料および方法

1 供試材料

畜産農家から収集した混合飼料 (TMR飼料)、44点 (乳用牛飼料33点、肉用牛飼料11点) を用いた。乳用牛飼料33点の調製は、コーンサイレージを粗飼料の基幹として、ヘイキューブ、ビートパルプ、大豆粕、トウモロコシ圧ベン、ふすま、ビール粕、綿実およびビタミン、ミネラル等を混合したTMR飼料24点と、ヘイキューブを基幹としたTMR飼料9点用いた。また、肉用牛飼料11点の調製は、コーンサイレージを粗飼料の基幹として、ふすま、ビール粕、トウモロコシ圧ベン、パン屑および配合飼料等を混合したTMR飼料8点と、稲ホールクロップを基幹としたTMR飼料3点を用いた。

2 分析項目と分析方法

分析試料は、60℃で24時間乾燥後、粉碎し化

学分析に供した。

化学分析は、水分、粗蛋白質 (CP)、粗脂肪 (EE)、粗繊維 (CF) および粗灰分から有機物 (OM) を常法²⁾により定量した。阿部らの方法¹⁾により中性デタージェント繊維 (NDF) を定量し、細胞内容物質 (OCC) の分画を行った。また、酸性デタージェント繊維 (ADF) の定量⁴⁾を行った。非構造性炭水化物 (NSC) は、間接的にOCC-(CP+EE) から求めた。

3 近赤外分光光度計

使用した機種は、Neotec FQA -51A とコンピュータ N 100 を用いた。

成績および考察

1 飼料成分組成と成分相互の関係

TMR飼料の成分組成を表1に示した。乳用牛のTMR飼料は、乳量20kg程度の飼料構成で高泌乳牛には別にサプリメント飼料を給与する酪農家が主であり、2種類以上のTMR飼料を調製する酪農家は少なかった。飼料成分組成は、CPで9.5~17.2%、平均14.7%、CFで14.2~22.9%、平均18.4%であった。また、NDFで33.0~48.9%、平均40.0

表1 TMR飼料の成分組成 (%/DM)

TMR飼料		DM	CP	EE	CF	OM	OCC	NDF	ADF	NSC
乳用牛	$\bar{x} \pm SD$	53.7±9.5	14.7±1.6	3.6±1.4	18.4±2.6	91.8±2.1	51.8±4.4	40.0±3.7	23.8±2.9	33.5±3.3
n = 33	MAX-MIN	67.8-39.1	17.2-9.5	7.1-1.3	22.9-14.2	94.8-85.7	60.6-41.6	48.9-33.0	30.4-19.2	38.8-27.0
肉用牛	$\bar{x} \pm SD$	67.8±9.3	14.5±1.0	5.3±0.9	8.2±2.1	94.0±1.3	69.2±5.0	24.8±4.4	10.9±2.5	49.5±5.6
n = 11	MAX-MIN	75.6-46.3	16.1-12.8	6.8-4.1	13.1-6.5	95.3-91.3	75.4-60.6	31.8-19.8	16.3-8.4	56.7-39.5
全体	$\bar{x} \pm SD$	57.3±11.2	14.6±1.5	4.1±1.5	15.8±3.1	92.5±2.1	56.1±8.9	36.2±7.7	20.6±6.3	37.5±8.0
n = 44	MAX-MIN	75.6-39.1	17.2-9.5	7.1-1.3	22.9-6.5	95.3-85.7	75.4-41.6	48.9-19.8	30.4-8.4	56.7-27.0

%, ADFで19.2~30.4%, 平均23.8%と、乳量が低い水準のTMR飼料であることが示されていた。

肉用牛のTMR飼料は、育成前期と後期に分けて飼料を調製する農家は少なく、1種類の飼料を調製するのが主であった。飼料成分組成は、CPで12.8~16.1%、平均14.5%、CFで6.5~13.1%、平均8.2%であった。

TMR飼料の繊維成分相互の関係を表2に示した。

表2 TMR飼料の繊維成分相互の関係(n=44)

回 帰 式	r	Se
CF = 0.796 ADF - 0.55	0.984	0.91
ADF = 1.216 CF + 1.33	0.984	1.13
NDF = 1.380 ADF + 11.92	0.965	2.01
NDF = 1.427 CF + 13.60	0.945	2.52

TMR飼料44点を用いCF、ADFおよびNDFとの量的関係を検討した結果、CFとADFの回帰式で相関係数(r) 0.984が得られ、実測値と推定値の差の標準偏差(Se)がADFからCFを求める回帰式で0.91、CFからADFを求める回帰式で1.13と小さい値であった。また、ADFからNDFを求める回帰式でrが0.965、Seが2.01、CFからNDFを求める回帰式でrが0.945、Se 2.52と、1成分から他の繊維成分を推定することが可能であった。

TMR飼料の成分相互の関係を表3に示した。

表3 TMR飼料の成分相互の関係(n=44)

回 帰 式	r	Se
NSC = -0.996 NDF + 73.51	-0.955	2.38
NSC = -1.187 ADF + 61.88	-0.931	2.92
NSC = -1.410 CF + 59.77	-0.895	3.59

NSCとNDF、ADFおよびCFの関係を検討した結果、NDFからNSCを求める回帰式でrが-0.955、Seが2.38、ADFからNSCを求める回帰式でrが-0.931、Seが2.92と、NDFおよびADFからNSCが推定可能であった。また、CFについては、rが-0.895、Seが3.59とやや推定精度が低下した。

2 近赤外分析による成分分析の検討

TMR飼料のキャリブレーションの結果を表4

表4 TMR飼料のCalibrationの結果(n=44)

成分項目	R ²	SEC	成分範囲
水分 %	0.953	0.43	2.90 ~ 9.93
CP %	0.839	0.62	9.53 ~ 17.17
EE %	0.953	0.34	1.32 ~ 7.07
CF %	0.965	0.99	6.45 ~ 22.86
OM %	0.709	1.18	85.70 ~ 95.26
OCC %	0.969	1.63	41.56 ~ 75.43
NDF %	0.944	1.90	19.83 ~ 48.87
ADF %	0.973	1.07	8.39 ~ 30.38

注1) SEC: Standard Error of Calibration

注2) 使用波長数 3波長

に示した。供試サンプルが少ないため、キャリブレーションのみ実施した結果、水分、EE、CF、OCC、NDFおよびADFで寄与率(R²)が0.944~0.973と高い水準であった。また、検量線そのものの精度を表わす標準誤差(SEC)は、それぞれ0.34~1.90と小さい値であった。CPについては、R²が0.839と他の成分に比較し低い値であったが、Seは0.62と小さい値であった。

サンプル数が少なく、確認に有効なサンプルが十分ない場合は、検量線回帰式の評価に用いる統計量自体、唯一の付加的情報となる報告³⁾がある。

このことから、TMR飼料についてもNIR分析は十分可能であると推察された。

文 献

- 1) 阿部亮・堀井聡: 日畜会報、49、733~738、1978。
- 2) 森本宏監修: 動物栄養試験法、第1版、280~298、養賢堂、東京都、1971。
- 3) 農林水産省草地試験場: 近赤外反射光分光法(NIRS)による飼料品質の分析、草地試験場資料、No.62-6、1987。
- 4) 農林水産省畜産試験場: 新しい飼料分析法とその応用、畜産試験場資料、No.56-1、1981。