

# 令和元年度 岩手県農業研究センター試験研究成果書

区分	指導	題名	イネ科主体牧草及び牧草サイレージの蛋白質画分用近赤外分析検量線		
[要約] イネ科主体牧草及び牧草サイレージの蛋白質画分（易分解性、遅分解性及び非分解性）の乾物中含量を推定する近赤外分析検量線を作成した。いずれの検量線も、評価用サンプルでの近赤外推定値と化学分析値の相関係数が 0.9 以上で、実用的な精度である。					
キーワード	粗飼料	近赤外分析	蛋白質画分	畜産研究所 家畜飼養・飼料研究室	

## 1 背景とねらい

飼養管理技術の進展により、酪農では、飼料中蛋白質のルーメン内での分解性をも考慮したより精密な飼料給与が行われるようになってきている。県では「自給飼料分析指導事業」にて近赤外分析による自給粗飼料の成分分析を行っているが、ルーメン内での分解性に基づいた蛋白質画分の検量線はないため、おもな粗飼料についてこれを作成する。

## 2 成果の内容

(1) イネ科主体牧草（乾草と生草）及び牧草サイレージの易分解性（A画分）、遅分解性（B画分）及び非分解性（C画分）粗蛋白質の乾物中含量を推定する近赤外分析検量線を作成した。蛋白質画分の分類は日本飼養標準・乳牛（2017年版）に基づいた。

(2) いずれの検量線も、作成用及び評価用サンプルにおいて近赤外推定値と化学分析値の相関係数が 0.9 以上で（表 1、2）、評価用サンプルでの化学分析値のばらつき（標準偏差；SD）と推定誤差の大きさ（RMSEP）の比を表す RPD 値（ $=SD/RMSEP$ ）が基準値※の 2.3 を上回っており（表 2、図 1）、実用的な精度である。

※RPD 値による検量線の推定精度評価基準

2.3 未満：不良、2.3～3.0：実用分析に利用可、3.0～5.0：より高精度な実用分析に利用可、5.0～8.0：準化学分析相当、8.0 以上：化学分析相当

## 3 成果活用上の留意事項

(1) 検量線の作成方法

ア FOSS NIRSystems 6500 を用いて、波長域 1100～2500 nm の近赤外スペクトルを測定した。  
イ 作成用サンプルのスペクトルを二次微分処理（セグメント 20 nm，ギャップ 0 nm）し、得られたスペクトルと化学分析値を用いて PLS 回帰により検量線を作成した。

(2) サンプルの粉碎粒度が大きいと光散乱の影響により推定精度が低下する。目開きが 1 mm のふるいを装着して粉碎したサンプルを用いること。

## 4 成果の活用方法等

(1) 適用地帯又は対象者等 農業普及員等の指導者及び自給飼料生産者

(2) 期待する活用効果 合理的な飼料設計による生産性の向上と飼料費の低減

## 5 当該事項に係る試験研究課題

(H27-07) 近赤外線等を活用した自給飼料の迅速な成分分析手法の確立 [H27～R1/県単]

## 6 研究担当者

小梨 茂

## 7 参考資料・文献

(1) 農業・食品産業技術総合研究機構：日本飼養標準・乳牛（2017年版），中央畜産会，2017.

(2) Higgs et al.: Updating the Cornell Net Carbohydrate and Protein System feed library and analyzing model sensitivity to feed inputs. Journal of Dairy Science, 98:6340-6360, 2015.

(3) 日本草地畜産種子協会：飼料分析者のための近赤外分析マニュアル（平成 27 年 3 月）

(4) Metrohm AG 社：NIRS Vision Manual - Theory (8.105.8051EN/2015-12-04)

(5) Metrohm AG 社：NIRS Vision Manual - Reference (8.105.8050EN/2016-06-23)

## 8 試験成績の概要（具体的なデータ）

表1 検量線作成用サンプルの化学分析値と作成した検量線の概要

飼料の種類	画分	化学分析値				検量線の概要		
		n	最小値 (%DM)	最大値 (%DM)	平均値 (%DM)	標準偏差 (%DM)	r	RMSEC (%DM)
イネ科主体牧草 (乾草と生草)	A	156	1.29	9.63	3.97	1.68	0.95	0.56
	B	156	2.18	15.10	7.55	2.48	0.97	0.57
	C	156	0.25	2.55	0.84	0.37	0.94	0.14
	粗蛋白質	156	5.10	23.50	12.41	3.75		
牧草サイレージ	A	112	1.52	11.21	4.69	1.90	0.95	0.62
	B	112	1.93	12.47	5.93	2.19	0.97	0.51
	C	112	0.32	2.33	1.03	0.43	0.93	0.16
	粗蛋白質	112	5.41	20.13	11.65	3.35		

RMSEC：作成用サンプルでの近赤外推定値の標準誤差。

表2 検量線評価用サンプルの化学分析値と検量線の推定精度の検証結果

飼料の種類	画分	化学分析値				検量線の推定精度			
		n	最小値 (%DM)	最大値 (%DM)	平均値 (%DM)	標準偏差 (%DM)	r	RMSEP (%DM)	RPD
イネ科主体牧草 (乾草と生草)	A	78	1.59	9.45	3.97	1.68	0.92	0.71	2.37
	B	78	2.89	14.97	7.57	2.49	0.97	0.63	3.95
	C	78	0.29	2.43	0.84	0.39	0.92	0.16	2.35
	粗蛋白質	78	5.35	22.15	12.33	3.67			
牧草サイレージ	A	56	1.71	10.30	4.68	1.88	0.93	0.69	2.70
	B	56	2.30	12.44	5.94	2.23	0.95	0.76	2.95
	C	56	0.35	2.30	1.03	0.43	0.93	0.16	2.79
	粗蛋白質	56	5.84	19.74	11.66	3.38			

RMSEP：評価用サンプルでの近赤外推定値の標準誤差。

RPD：評価用サンプルの化学分析値の標準偏差 (SD) と RMSEP の比 (= SD/RMSEP)。

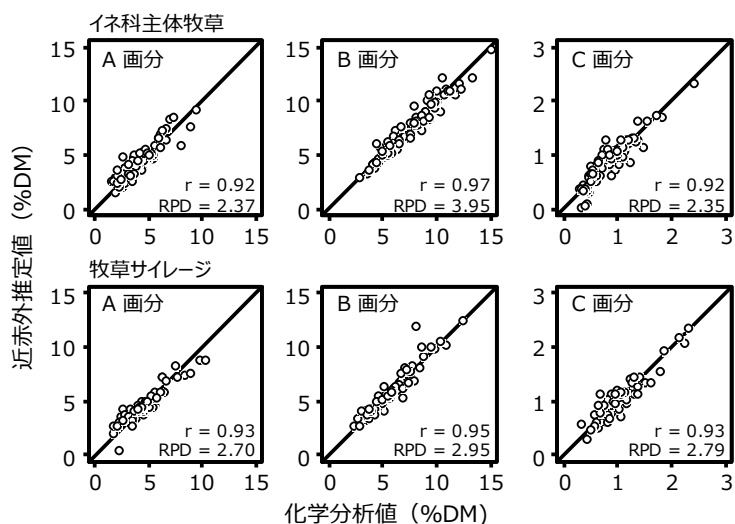
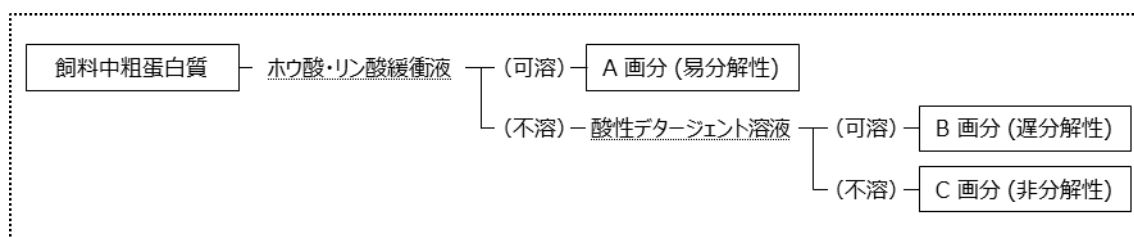


図1 評価用サンプルにおける蛋白質画分の近赤外分析推定値と化学分析値の相関



《参考》ルーメン内での分解性に基づいた飼料中粗蛋白質の分類