

平成27年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：3101-214251（経常研究）、7101-724231（受託（民間）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：牧草サイレージのTDN推定における過小評価要因の解明と推定式の改良
(研究課題名：牧草サイレージのTDN過小評価要因の解明と推定精度の向上、近赤外分析による繊維(NDF)消化速度の推定)
- 2) キーワード：牧草サイレージ、近赤外分析、TDN推定式、インビトロ可消化NDF
- 3) 成果の要約：可消化養分総量(TDN)について現行の推定式に用いられている説明変数の一つをivdNDF(インビトロ可消化中性デタージェント繊維)に置き換え、バイアス補正することにより現行での過小評価が改善され、TDN推定精度は向上した。ivdNDFは判別分析により2群に分けることにより近赤外分析で測定できた。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：根釧農試・研究部・乳牛G・研究職員・窪田 明日香
畜試・基盤研究部・飼料環境G
- 2) 共同研究機関(協力機関)：(フォーレージテストミーティング、技術普及課、普及センター)
- 3) 研究期間：平成25～27年度(2013～2015年度)、平成23～25年度(2011～2013年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

生産現場では、推定式を用いて飼料成分値から牧草サイレージのTDNを算出している。現行のTDN推定式は、中高TDN領域の牧草サイレージのTDNを過小評価するという問題を抱えている(図1)。そのため、この過小評価要因を明らかにしてTDN推定式を改良する必要がある。また、飼料分析センターでTDNを推定するためには、牧草サイレージ中のインビトロ可消化NDF(ivdNDF)を化学分析ではなく近赤外分析する必要があり、そのための検量線も作成する必要がある。

2) 研究の目的

TDN推定値の過小評価要因を明らかにし、その結果をもとに、牧草サイレージのTDN含量を過小評価することなく推定する式を開発する。また、TDN推定に必要なivdNDFを近赤外分析するための検量線を作成する。

5. 研究内容

1) TDN過小評価要因の解明

- ・ねらい：牧草サイレージについてTDN実測値と推定値を比較することにより、推定誤差要因を明らかにする。
- ・試験項目等：めん羊による消化試験 39点(単播4草種、混播2草種：1～3番草)

2) TDN推定式の改良による推定精度の向上

- ・ねらい：現行式の説明変数および係数の変更によって推定精度の向上を図る。
- ・試験項目等：一般成分、インビトロ乾物およびNDF消化率

3) 近赤外分析によるivdNDF量とTDNの推定

- ・ねらい：ivdNDFを近赤外分析で測定するための検量線を作成する。
- ・試験項目等：作成用サンプル数；①検量線(I)133点②定性分析165点③検量線(II)93点
計算方法；①③PLS法②波長による最大距離法、主成分空間におけるマハラノビス距離法

4) TDN改訂式の検証

- ・ねらい：TDN含量が既知のサンプルを用い、改良したTDN推定式の精度検証を行う。
- ・試験項目等：現行式および改訂式の推定値の検証 26点

6. 成果概要

- 1) TDN推定式を構成する説明変数のうち、NRC(2001)の方法で求めた真の可消化CP・EE・NFC・NDF(tdNDF)と消化試験で実測した可消化CP・EE・NFC・NDFの決定係数は、それぞれ0.97、0.91、0.89および0.52であり、NDFだけが推定値と実測値の関係性が低かった。
- 2)-(1)消化試験から求めた可消化NDFとivdNDFの決定係数は0.83と高く、ivdNDFは可消化NDFを高精度に推定できることが明らかになった。
- 2)-(2)改良した推定式(改訂式)から求めたTDN推定値と消化試験から求めたTDN実測値の決定係数は0.62であった(図2)。
- 3)化学分析によるivdNDF既知のサンプルを用いて近赤外分析用検量線(検量線I)を作成したところ十分な精度で測定できることが明らかとなった。一方、検量線Iに当てはまらないサンプルがあったため、それを判別する方法を開発し、検量線Iに当てはまらないサンプルに対しては検量線(検量線II)を開発した(図3)。
- 4)改訂式によるTDN推定値と現行式から推定したそれを比較すると中高TDN領域における過小評価が改善された(図4)。TDN実測値が65%(高TDN)の牧草サイレージの推定値は、現行式では57.3%、改訂式では60.7%となった。この値をもとに、CP16%、TDN73%のTMRを設計すると、現行式に比べ改訂式では、牧草サイレージの割合は5ポイント増やすことができた。改訂式で推定したTDNは、実測値に近い値となり、TMRの牧草サイレージの割合を増加させることが可能であることを明らかにした。

< 具体的データ >

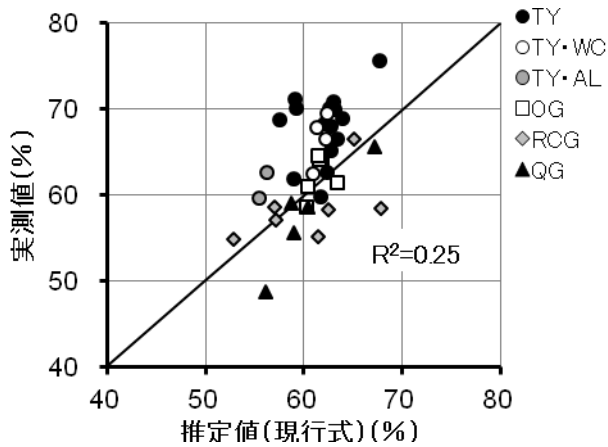


図1 TDN 実測値と推定値(現行式、化学分析値)の関係
 推定式(現行式) $tdNFC+tdCP+(tdFA \times 2.25)+tdNDF-7$
 TY:チモシー WC:白クローバ AL:アルアルファ OG:オーチャードグラス RCG:リードカナリーグラス QG:シバムギ

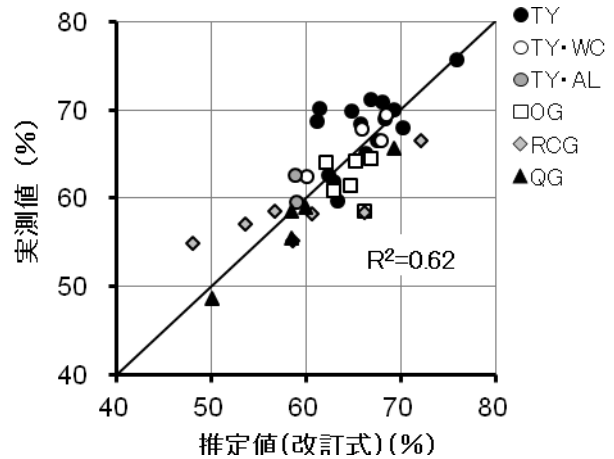


図2 TDN 実測値と推定値(改訂式、化学分析値)の関係
 推定式(改訂式) $tdNFC+tdCP+(tdFA \times 2.25)+ivdNDF-9.3$
 TY:チモシー WC:白クローバ AL:アルアルファ OG:オーチャードグラス RCG:リードカナリーグラス QG:シバムギ

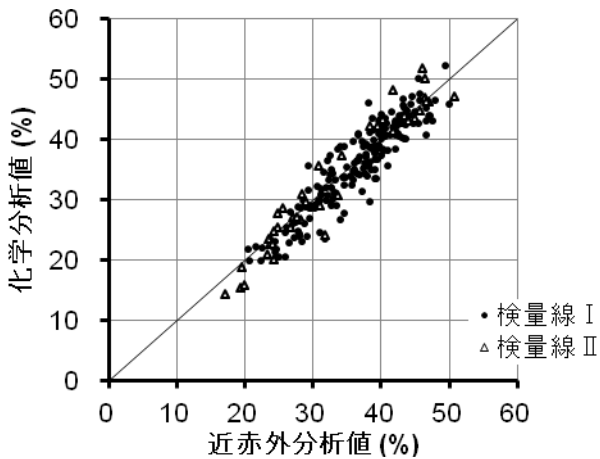


図3 近赤外分析による ivdNDF 推定精度
 検量線 I : 検証用サンプル群での結果 n=192
 検量線 II : 検量線 I により外れ値と認識されたサンプルでの結果 n=39

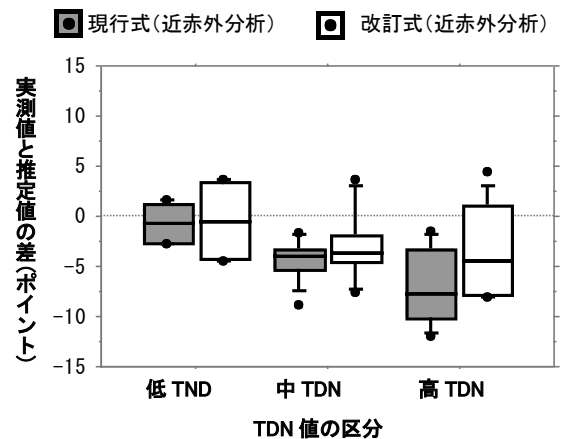


図4 TDN 実測値と推定値(改訂式、近赤外分析値)の差の箱ヒゲ図
 推定式(改訂式) $tdNFC+tdCP+(tdFA \times 2.25)+ivdNDF-9.3$

用語説明 : tdNDF ; 真の可消化 NDF、推定式から算出 (推定値)
 ivdNDF ; in vitro 法 (48 時間) から算出された可消化 NDF

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

(1) 改訂した TDN 推定式 (改訂式) は、道内の飼料分析センターで統一して活用される。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等

北海道畜産草地学会第3回大会 発表
 日本畜産学会第119回大会 発表