

近赤外分光法によるローズグラス中硝酸態窒素濃度の推定

垣内一明・澤井 晃¹⁾・脇 大作・町田 豊・千葉昭弘
 (鹿児島畜産試験場 ¹⁾ 鹿児島県農業試験場大隅支場)

Kazuaki KAKIUCHI, Akira SAWAI, Daisaku WAKI, Yutaka MACHIDA and Akihiro CHIBA .
 Prediction of nitrate nitrogen in Rhodesgrass by Near infrared reflectant spectroscopy

近年、硝酸態窒素を過剰に蓄積した飼料の摂取により牛が硝酸塩中毒になることが問題となっており、飼料中の硝酸態窒素に対する畜産農家の関心も高い状況である。

現在、フォーレージテストは畜産農家の飼料給与診断に広く活用されているが、近赤外分光法により飼料中の硝酸態窒素が推定できれば一般成分とともに簡易で迅速に飼料に関する有効な情報が得られるものと考えられる。

そこで、県内で栽培されたローズグラス生草、乾草およびサイレージ95点について硝酸態窒素濃度を高速液体クロマトグラフィで測定するとともに微粉碎試料の近赤外スペクトルを測定して硝酸態窒素濃度の検量線作成について検討した。

1. 材料および方法

硝酸態窒素の分析は、1mmに粉碎した試料1gに蒸留水40mlを加え30分振とう後、ろ過し0.45μmのフィルターを通して島津の高速液体クロマトグラフィで行った。近赤外分析は、0.5mmに微粉碎した試料の1100～2500nmの波長についてスペクトルを測定し、2次微分処理したものを用いた。

検量線作成用試料65点を用いてPPM濃度で表示した検量線とPPM濃度の常用対数で表示した検量線の精度を比較した。また、検量線作成方法についてMLR法(最小自乗重回帰分析法)とPLS法(線形重回帰分析法)の精度を比較した。精度の比較には、水野ら¹⁾のEIを用いた。

2. 結果および考察

供試試料の硝酸態窒素濃度は、乾物中0PPMから7900PPMの範囲であった。

PPM濃度で表示した検量線の精度は、第1表のようにEIがPLS法の場合50であり、近赤外分析計での推定精度は低く定性的な検量線の作成が必要と思われた。

PPM濃度の常用対数で表示した検量線の検定結果については相関関係、標準偏差、EIはそれぞれ0.93～0.98、0.57～0.62、31～34となり、PPM濃度で表示した場合より精度は高かった(第2表)。

検量線の作成方法の違いをPLS法とMLR法で比較した結果、濃度の表示に関わらずPLS法による精度が高かった(第1表、第2表)。なお、PLS法では、要因を15用いた場合が最も精度が高く、MLR法では4波長を用いた場合が最も精度が高く、選択した波長は2184nm、1914nm、2274nm、2312nmであった。

検定用試料31点を用いて検定した結果、1000PPM以上の試料については、1000PPM以上という判別がほぼ

可能であった(第1図)。

以上から近赤外分析計でローズグラス粉碎試料中の硝酸態窒素濃度を推定する場合、濃度をPPMの常用対数で表示し、PLS法で作成した検量線が、硝酸態窒素濃度が高いか否かの判別に利用可能と考えられた。

今後、牛にとって毒となる硝酸態窒素濃度が高い試料についてさらに検討を行う必要がある。

引用文献

- 1) 水野和彦 近赤外線反射率測定法による乾草の成分および栄養価の推定 草地試研報 38・P35～45, 1988

第1表 PPM濃度表示でのPLS法とMLR法の比較

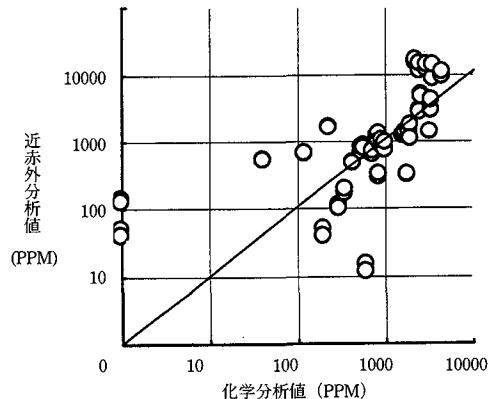
| 検量線 作成法 | 波長数 ファクター | 検量線 | | | 検定 | | | 有効性 EI |
|------------|--------------|-----|------|------|----|------|------|-----------|
| | | n | r | SEC | n | r | SDP | |
| MLR | 4 | 64 | 0.85 | 1430 | 31 | 0.47 | 1750 | 77 |
| PLS | 15 | 65 | 0.98 | 546 | 31 | 0.78 | 1130 | 50 |

(注) r: 相関係数, SEC: 検量線における標準誤差, SDP: 検定における標準偏差, EI = 2 × SDP / 検定試料のレンジ × 100 (35未満が有効)

第2表 常用対数表示でのPLS法とMLR法の比較

| 検量線 作成法 | 波長数 ファクター | 検量線 | | | 検定 | | | 有効性 EI |
|------------|--------------|-----|------|------|----|------|------|-----------|
| | | n | r | SEC | n | r | SDP | |
| MLR | 4 | 64 | 0.93 | 0.33 | 31 | 0.71 | 0.62 | 34 |
| PLS | 15 | 65 | 0.98 | 0.19 | 31 | 0.76 | 0.57 | 31 |

(注) r: 相関係数, SEC: 検量線における標準誤差, SDP: 検定における標準偏差, EI = 2 × SDP / 検定試料のレンジ × 100 (35未満が有効)



第1図 常用対数表示での検定における相関(PLS法, 要因15)