

■フォーレイジテストミーティングの活動紹介■

北海道立畜産試験場 環境草地部草地飼料科

研究職員 出口 健三郎

はじめに

フォーレイジテストミーティングとは

フォーレイジテストミーティングは、道内で近赤外分析を主体として、農家向けの粗飼料分析サービスを行っている5団体と、道立畜試および北海道農業研究センターが連携して取り組んでいる飼料分析精度向上のための活動です。この会は、平成8年から行っていたホクレン組合飼料株式会社、十勝農協連農産化学研究所、および道立畜試の3者による飼料分析精度向上のための打ち合わせに、他の3団体（浜中町農協、オホーツク農業科学研究センター、雪印種苗北海道研究農場）が加わって平成9年からスタートしました。

近赤外分析とは

センターにより若干の違いはありますが、図1のような流れで分析業務は行われています。この中で、基本となる一般分析項目を担っているのが近赤外分析です。近赤外分析法（Near infrared reflectance spectroscopy：以下NIRSと略記）とは、近赤外線域の特定波長が、物質中の化学結合に特異的に吸収される性質を利用した方法で、

1960年代に確立されて以来、食品、農産、医療など様々な分野で利用されてきています。特徴は、1サンプルにつき1分から3分程度で多成分を同時にかつサンプルを破壊することなく測れることです。ところが、化学結合を持たない無機物は全く測れないことや、微量成分などはノイズが大きくなってしまいうため誤差が大きくなるなどの欠点もあります。また、ある成分を推定するためには、試料の種類ごとに検量線を作成しなければならないため、精度は如何に精度の高い検量線を作成するかということに大きく左右されます。

1 活動のポイント

活動をするにあたって、最も重要なポイントは「飼料分析センター間で誤差が存在し、ユーザーからのクレームも多い」という飼料分析センター共通の問題認識があったこと。また、試験場側では「飼料分析サービスにおける近赤外分析の精度向上が必要」と考えていたことの2つです。この2つを解決するために「より高精度のNIRS検量線を作成し、それを各分析センターが統一して用いることにより、精度の向上と分析センター間

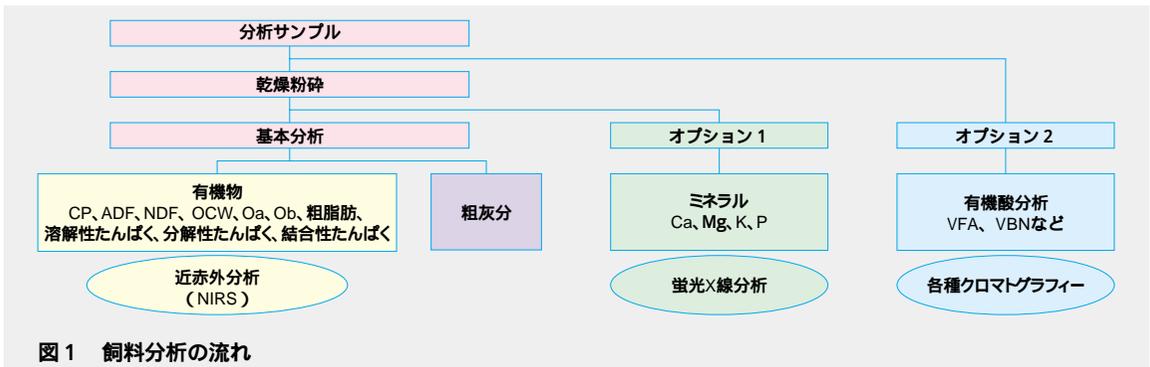


図1 飼料分析の流れ

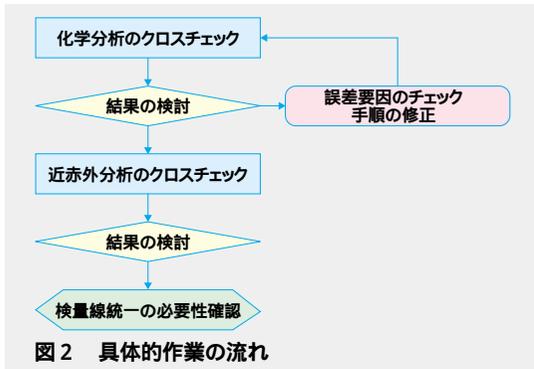


図2 具体的作業の流れ

差をなくすこと」を目的としました。

2 具体的取り組み内容

化学分析値のクロスチェック

具体的作業の流れを図2に示しました。まず、化学分析値のクロスチェックからはじめ、各センターで用いている検量線の精度までをチェックしました。その結果、分析項目によっては近赤外分析計の精度以前に、基準となる化学分析値に分析センター間差があることが分かりました。これは、分析センター間で前処理方法などが異なることが主な原因と分かったため、化学分析手法の統一を行い、この段階での誤差を最小限にとどめることにしました。

統一検量線の作成

次に、基準となる化学分析値が異なっていたのですから、それを基にして作られたN I R Sの検量線も、統一手法による化学分析値を基に作り直す必要がありました。この統一検量線については畜試で作成し、各分析センターの近赤外分析計に移設することにしました。この作業の流れを図3に示しました。

検量線の作成にあたっては、従来の検量線より精度の高いことが要求されました。そこで、普及センターの協力を得て、出来るだけ広範囲の品質のサンプルを収集し、これを標準サンプルとして用いました。また、高品質の試料ほど精度よく推定する必要性が高いと考えられましたので、農家サンプルの他に、試験場で極端に早刈りの牧草を乾草またはサイレージに調製して、標準サンプルに加えました。

検量線の作成は、すべてP L S法という回帰分

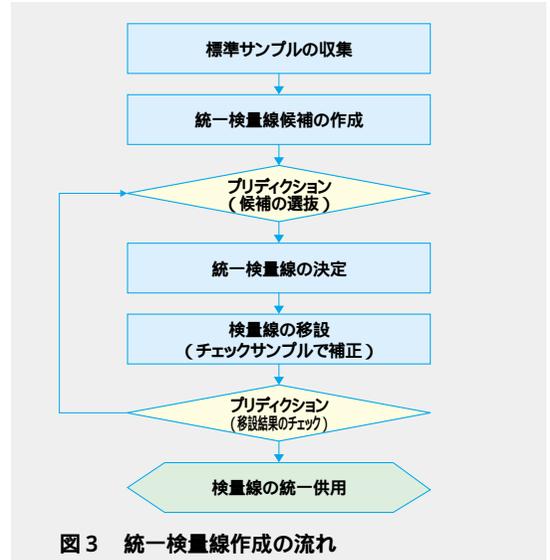


図3 統一検量線作成の流れ

析手法によっています。これは、近赤外分析のために開発された回帰分析手法で、主成分分析に似て非常に複雑な演算処理を必要とします。そのため、M S - D O Sの時代には、演算に時間がかかり実用的ではありませんでした。しかし、最近のパソコンの処理能力の向上にともない実用化され、精度の向上に非常に貢献しています。

検量線の移設

検量線の移設は、幸いなことに、各分析センターが同じメーカーの近赤外分析計を使用していたために可能でした。ただし、同じメーカーの機械でも、移設時には若干の誤差が生じますので、これを補正用のチェックサンプル群20点程度を用意して、補正を行っています。

また、同じメーカーでも測定できる波長域が狭い下位機種を使用している分析センターがあり、そのような分析センターへの移設には少し問題がありました。当初、下位機種にあわせた検量線をカタログスペックにあるとおりの波長域に制限して、上位機種で作り移設を試みたのですが、多くの場合うまくいきませんでした。詳細は省きますが、メーカーを交えた協議の末、さらに使用波長域を前後40nmづつ狭めて検量線を作成することにより問題が解決されました。

精度の検定

補正後の検量線を最終的にプリディクションサンプル群40点程度で推定して、精度の検定を行い

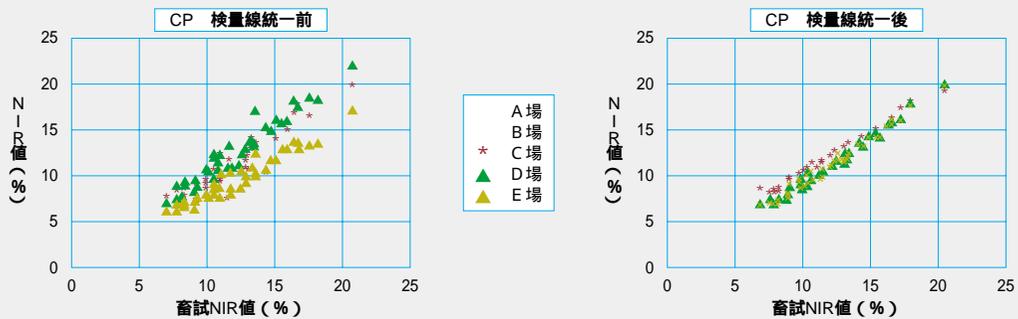


図4 NIRS検量線統一前後におけるCP推定値の比較

表1 フォーレンジテストミーティングで統一供用されているNIRS用検量線

成分	飼料の種類				
	イネ科主体			マメ科牧草	トウモロコシサイレージ
	乾草	サイレージ	青草		
CP				-	-
ADF				-	-
NDF				-	-
OCW				-	-
Oa ¹⁾				-	-
Ob				-	-
OCC ²⁾				-	-
CPs ³⁾			-	-	-
CPu ⁴⁾			-	-	-
CPb ⁵⁾			-	-	-

注 1) OCW - Obにより算出 2) 100 - 粗灰分 - OCWにより算出。ただし、粗灰分は公定法もしくはミネラル組成から推定 3) 溶解性粗たんばく 4) 非分解性粗たんばく 5) 結合性粗たんばく

ます。このときに、十分な精度があることと、分析センター間誤差が解消されていることを確認して、統一検量線を供用していくことが決定されました。

3 成果

これまでのところ作成された統一検量線は表1のとおりです。また、検量線統一前後におけるC

Pについて、畜試推定値と各分析センター推定値の関係を図4に示しました。分析センター間差が無視できる程度に解消されたことがわかります。統一後のCPについては化学分析と比較しても遜色のない精度を達成しています。

さらに現在は、近赤外分析以外に、ミネラル、有機酸分析などについても、クロスチェックが行われ、成果が上がってきています。

4 今後の計画

今後は、マメ科牧草およびトウモロコシサイレージ用の統一検量線を作成することと、新たな分析項目に対応することが求められています。

5 おわりに

生産された飼料の栄養価を正確に見積るためには、何よりも正確なサンプリングが重要です。サンプリングが正確に行われていなければ、分析値がいくら正しくても無意味です。また、サイロの中で、飼料の品質は一定ではありません。マメ科牧草が多い部分や雑草が多い部分もあります。1つのサイロから複数回サンプリングを行うことも必要です。

時代は既に**アクレモ**新酵素の時代が始まった

●スノーラクト-L アクレモパウダー

20kg = 40 t 分
5 kg = 10 t 分

ラムノーサス種乳酸菌に新酵素を配合したパウダータイプ。格段にパワーアップされたオリジナル新酵素。材料草 1 t に 500 g をそのまま混合。

●スノーラクト-L アクレモスプレー

1 袋 = 10 t 分

ラムノーサス種乳酸菌に新酵素を配合したスプレータイプ。パワーアップされた新酵素の溶解性が向上し、お手軽に。材料草 10 t に 1 袋を 10 ℓ の水に溶かしスプレーする。