

## 近赤外分析法による自給飼料分析の迅速化

畜産研究センター 高脇美南、臼坂伸二

### 1. はじめに

泌乳・増体といった家畜の生産能力を最大限に発揮するためには、生育ステージや能力に合わせた栄養量を給与、採食できるよう飼料設計を行う必要がある。しかし自給飼料の成分含量は品種、刈取りステージ、調製方法や条件、気象条件等の影響を受けるため、これらの違いによって成分の変動が大きくなる。そのため、個々の農家の自給飼料そのものを評価する必要がある。今回、これまでの化学分析よりも、より迅速な分析法である近赤外分析法の利用が可能となったので、概要を報告する。

### 2. 自給飼料分析事業実績について

過去3年間の当センターにおける自給飼料分析実績を示す(表1)。近年では飼料イネが最も多く、トウモロコシ、飼料米、イタリアンライグラス等、合計100件前後の分析を実施している。自給飼料分析事業は当センター及び家畜保健衛生所が連携して実施している(図1)。流れとしては、各農家で使用している自給飼料を家畜保健衛生所が当センターに搬入し、分析を実施、その結果をもとに技術指導を行う。これまでの化学分析では分析を完了するまでに時間がかかり、結果の回答に2~3週間を要していた。それに伴って指導も遅くなることが問題となっており、その対応策として近赤外分析法の導入が検討されてきた。

表1 自給飼料分析事業実績

	平成23年	平成24年	平成25年
種類	飼料イネ	飼料イネ	飼料イネ
	トウモロコシ	飼料米	トウモロコシ
	イタリアンライグラス	イタリアンライグラス	イタリアンライグラス
分析件数(件)	90	102	80

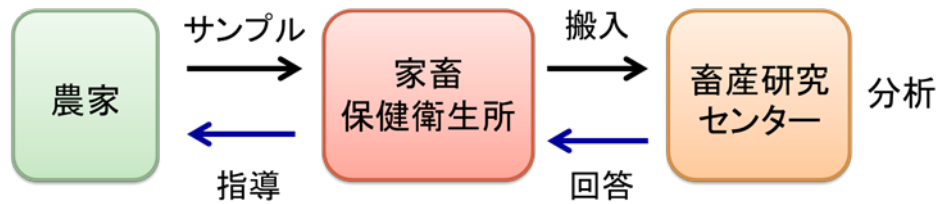


図1 自給飼料分析体制

### 3. 近赤外分析法

近赤外域(800~2500nm)の波長を飼料に照射すると、それぞれの波長における吸光度が得られる。それを表したグラフを近赤外スペクトルといい、各々の成分において特異的な近赤外スペクトルを得ることができる。このような吸光度の情報を、吸光度と既知の成分であらかじめ作成しておいた検量線に当てはめることで、未知飼料の成分含量を算出する。本法は、化学分析と比べて迅速に複数成分が同時分析できること、試薬を使用しないため安全であること、試料の調整が簡易であること、そのために再現性が高いという利点を有している。その一方で、

検量線を用いた相対分析法であるため、精度の高い分析値を得るためには、様々な飼料の品種、発育ステージ、調整法を含んだ検量線を用いる必要がある。

#### 4. 検量線の導入

分析精度の向上、トウモロコシやソルガムの新品種の普及、稲発酵粗飼料といった新たな自給飼料の導入に対応し、かつ様々な気候や季節を背景とした広範囲な成分を含んだ検量線を導入することとした。導入した検量線は、(一社)日本畜産草地種子協会及び(独)畜産草地研究所が中心となって全国から試料を収集し作成したものである。光源や機械的な差があるため、個々の機器で検量線が異なるといわれている。そのため、移設用のサンプルとして、検量線作成に使用したサンプルのスペクトルを当センターの近赤外分析計(FOSS社6500型:図2)で測定し、補正を行った。なお解析はVISIONソフトウェアによって実施した。



図2 近赤外分析計

今回、乾草、イタリアンライグラス、大麦、並びに牧草、ソルガム、トウモロコシサイレージでは水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分、中性デタージェント繊維(NDF)、酸性デタージェント繊維(ADF)、飼料イネサイレージは加えて細胞内容物質、細胞壁物質、低消化性繊維、飼料用玄米は水分、粗蛋白質、粗脂肪、デンプン、ロイシン、リジンの分析が可能となった。

#### 5. 近赤外分析値及び化学分析値の比較

トウモロコシサイレージ及び飼料イネサイレージに関して、今回導入した検量線を用いて、近赤外分析法によって測定した値と、化学分析によって測定した値を示した(表2)。水分は測定時期が異なったためか値に大きな開きがあったが、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分に関しては両分析法とも同様の値を示した。

表2 近赤外分析値及び化学分析値の比較

トウモロコシサイレージ				
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分
近赤外分析値(%)	8.25	8.08	3.22	6.18
化学分析値(%)	5.05	7.80	3.00	6.32
飼料イネサイレージ				
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分
近赤外分析値(%)	3.21	6.79	2.44	10.41
化学分析値(%)	4.75	6.29	2.26	10.13

#### 6. 今後の展望

近赤外分析法の最大の特徴はその迅速性にある。図2は成分当たりの測定時間を示した。サンプル搬入後、まず16時間以上80℃で乾燥後、粉碎をして分析を行う。化学分析では水分、粗灰分は約2時間30分、粗蛋白質では約7時間30分、粗脂肪は約12時間、ADF、NDFは

それぞれ6時間程度かかった。一方で近赤外分析法ではこれら6成分を1分30秒、2回ずつ測定するため3分で測定が完了した。

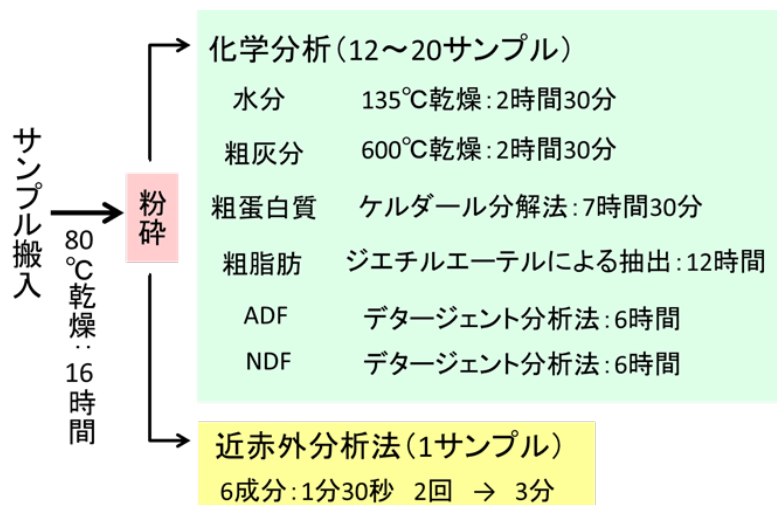


図2 成分当たりの測定時間

そのためこれまで分析に2~3週間を要していたのが、2~3日での分析結果の回答が可能となる。これにより迅速で詳細な指導の実現、また、このように迅速な分析が可能となれば、利用の機会も増え分析件数の増加にもつながり、自給飼料生産の向上が期待できる。福岡県では、近赤外分析計を用いて、生産者が分析を申し込んでからその結果を得るまで約1週間で完了する迅速な分析体制を実施している。分析結果を用いた品種選定及び栽培技術指導により、可消化養分総量が約1割向上するといった結果が得られている<sup>1)</sup>。

今後は化学分析と近赤外分析のデータを収集し、誤差の確認を行う。草種の違い、雑草の混入、カビの発生、発酵の程度により、近赤外分析値は化学分析値と大きく異なるとも言われており<sup>2)</sup>、当面は化学分析及び近赤外分析を並行して行い、留意点を把握していく必要がある。

## 7. 参考文献

- 1) 棟加登きみ子：グラス&シード，31，59~65（2013）
- 2) 甘利雅広：粗飼料の品質評価ガイドブック，自給飼料利用研究会編，45~63，東京，社団法人日本草地畜産種子協会（2009）