

家畜改良センター 技術マニュアル 5

飼料分析とその利用

農林水産省 家畜改良センター

はじめに

なぜ飼料分析を行うのか、また、飼料分析結果を誰がどのように使うのか。このことを利用者が頭に入れておかなければ、目的達成のための手段であるはずの飼料分析依頼が単なる作業になってしまい、分析結果の有効な活用は望めない。

一方、これまで飼料生産部門は飼料を作るだけ、家畜管理部門は家畜を飼うだけで相互の連携が十分ではなかったのではないかと指摘され、飼料生産及び給与を飼料生産部門と家畜管理部門の連携の下で改善していくことに取り組んでいるところである。

飼料分析は、まさに両部門の連携を強め、より良い飼料生産及び給与を行うための重要なツールである。

筆者は飼料分析の目的を、①家畜に給与する飼料の栄養価を把握し給与設計に役立てること、②飼料の品質を評価して計画的な飼料生産及び飼料生産調整技術の改善に役立てること、③飼料に硝酸態窒素等の有害物質が入っていないか検査し飼料の安全性を確認することと記述しており、飼料分析は飼料生産部門と家畜管理部門の両者に関係していることが分かる。

また、飼料分析を有効に活用するためには飼料生産部門と家畜管理部門のみならず飼料分析実施部門との意見交換も重要と考えており、これら3者で意見交換を行うための基礎知識の獲得に本書を有効に活用してもらいたい。

本書の特徴としては、飼料分析の結果から得られる各データを有効に利用するための入門書と位置づけ、「用語の解説を要所要所で、出来るだけわかりやすく解説する」ことに最重点を置き、次に「TDNとエネルギーについて理解を深める」、「飼料、繊維、粗蛋白質の分画を解説する」、「牧草の評価方法について現在一般的におこなわれているものを掲載する」、「牧草のサンプリングと輸送方法を理解する」、「分析方法を理解する」ことなど知識を深めるための内容が中心となっている。また、平成9年度より実施している近赤外法の説明と現在実際に使用している検量線を掲載している。

このように内容が盛りだくさんであり、一読しただけですべてを理解するには至らないかもしれないが、飼料分析の基礎知識について、今まで疑問に思いながらも調べることができなかつたことが記載されていると思うので本書が有効に活用されることを期待する。

技術部飼料種苗課長 島森 剛

目次

【本書で使用する略号】	6
I 飼料分析の目的	10
II 飼料分析による分画	11
III 分析値を用いた飼料評価	12
1 TDN(Total Digestible Nutrient 可消化養分総量)による評価	12
1.1 TDNの概念	12
1.2 TDNの定義	12
1.3 実際のTDNの求め方	13
2 飼料のエネルギーによる評価	16
2.1 GE (Gross Energy 総エネルギー)	16
2.2 DE (Digestible Energy: Digested Energy 可消化エネルギー)	16
2.3 ME (Metabolizable Energy 代謝エネルギー)	16
2.4 NE (Net Energy 正味エネルギー)	16
3 繊維の評価	18
3.1 繊維について	18
3.2 粗繊維、NDF及びOCWの関係	19
3.3 繊維の重要性	20
3.4 畜産試験場で作成された繊維成分間の換算式	21
4 蛋白質の分類	22
4.1 代謝蛋白質の概念	22
4.2 現在の蛋白質の分画方法	23
5 サイレージの評価	24
5.1 サイレージ調製の目的	24
5.2 サイレージの乳酸発酵の条件	24
5.3 サイレージの品質	26
① 官能法	26
② フリーク法	28
③ pH (ペーハー)	29
④ 全窒素に対する揮発性塩基態窒素の割合 (VBN/TN)	30
⑤ V-SCRE	31
5.4 サイレージ関にすること	32
5.4.1 二次発酵とは?	32
5.4.2 添加剤について	33
6 牧草の相対的飼料価値評価(RFV)	34
7 その他	35
IV 飼料分析結果報告書の見方と飼料分析依頼票の記入例	38
1 飼料分析結果報告書の見方	38
2 飼料分析依頼票の記入例	38

V	飼料分析	40
1	通 則	41
1.1	原子量	41
1.2	単 位	41
1.3	百分率、百万分率及び十億分率	41
1.4	温 度	41
1.5	試 薬	41
1.6	水	42
1.7	溶 液	42
1.8	計量器	42
1.9	器具、機器等	43
2	サンプリング	48
2.1	梱包された飼料	49
2.2	梱包されていない飼料	54
2.3	放牧地等圃場の場合	56
2.4	輸 送	57
2.4.1	生草(放牧草)及びサイレージ	57
2.4.2	乾 草	57
2.4.3	その他	57
3	分析試料の調製法	58
4	一般栄養成分	60
4.1	水 分	60
4.2	粗たん白質	61
4.3	粗脂肪	64
4.4	粗繊維	65
4.5	粗灰分	65
4.6	可溶無窒素物	67
4.7	非構造型炭水化物 (NCWFE)	67
5	デタージェント成分	68
5.1	酸性デタージェント繊維 (ADF)	68
5.2	中性デタージェント繊維 (NDF)	69
5.2.1	でんぷんを含む飼料の場合	69
5.2.2	でんぷんを含まない飼料の場合	69
6	酵素法による成分	70
6.1	細胞壁物質 (OCW)	70
6.1.1	でんぷんを含む飼料の場合	70
6.1.2	でんぷんを含まない飼料の場合	71
6.1.3	でんぷんを含む飼料の場合の簡易法	71
6.2	低消化性繊維 (Ob)	71

7	硝酸及び亜硝酸態窒素	72
	7.1 高速液体クロマトグラフ法	72
	7.2 キャピラリー電気泳動法	73
8	有機酸	74
9	ミネラル成分	75
	9.1 カリウム	75
	9.2 カルシウム	76
	9.3 マグネシウム	77
	9.4 ナトリウム	78
	9.5 リン	79
	9.6 亜鉛	81
	9.7 鉄	82
	9.8 銅	83
	9.9 マンガン	84
	9.10 セレン	84
10	有害金属	86
	10.1 鉛	86
	10.2 カドミウム	87
	10.3 クロム	88
	10.4 水銀	89
	10.5 ひ素	90
11	蛋白質の分画	91
	11.1 可溶性蛋白質	91
	11.2 分解性蛋白質	91
	11.3 結合性蛋白質	92
	11.4 非分解性蛋白質	92
12	ビタミン類	93
	12.1 ベータカロチン (β -カロチン)	93
	12.2 ビタミンE	95
13	近赤外分光法	96
	13.1 近赤外分光法について	96
	13.2 近赤外分光法のメリット・デメリット	96
	13.3 検量線の作成	96
	13.4 検量線の信頼性	98
	13.4.1 牧草イネ科一般	98
	13.4.2 サイレージイネ科一般	101
	13.4.3 とうもろこしサイレージ (開発中)	103
	13.4.4 アルファルファ乾燥 (開発中)	104
	13.4.5 アルファルファサイレージ (開発中)	105