



酪農総合研究所 技術シリーズ

乳牛の飼料設計 (I)

飼養標準の変遷

飼養標準作成の動きは19世紀初頭のドイツに始まり、テアアやグローヴィンの論文が知られています。日本では、ケルナーが1907年に確立した飼養標準が明治末期に紹介され、用いられました。

初めは研究者の研究成果を中心に、個人の名を冠した飼養標準が発表されていましたが、研究の進展にともなって、個人による設定や改訂が困難となり、現在のような飼養標準が確立されるようになりました。



◎飼養標準

1.飼養標準と飼料設計

飼養標準は、飼養管理の基本を示すもので、生体維持や生乳生産などのために必要な栄養素の種類と量、飼料の含有率や相互の比率などを提示するものです。そして、飼料設計は飼養標準を用いて実施されています。

2.NRC飼養標準

現在、世界で広く利用されている飼養標準の代表的なものとして、NRC (National Research Council; アメリカ国家研究会議)飼養標準が挙げられます。これは1944年に初版が出版され、第7版「NRC乳牛飼養標準2001年版(以下、NRC2001)」まで改訂を重ねています^{注1)}。

日本では、1963年に農林省畜産試験場特別報告として発表された日本飼養標準があります。乳牛用の最新版は、1999年度版です。

3.精密化する栄養評価モデル

アメリカでは、反芻家畜の栄養評価モデルの違いにより、NRC飼養標準の他に、コーネル大学を中心に考案されたCNCPS (The Cornell Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets; コーネル正味炭水化物・蛋白質システム)^{注2)}が有名です。このCNCPSには、NRCよりも精密化・理論化されたシステムが組み込まれています。

いずれにしても、飼料設計をするときには、これらの飼養標準のいずれかを使うこととなりますが、最新版の共通点として、各種要素の細分化とコンピュータシステムの発達により、生産現場で利用者の使い勝手が向上してきたことが挙げられます。

目次

乳牛の飼料設計 (I)

◎飼養標準

1. 飼養標準と飼料設計
2. NRC飼養標準
3. 精密化する
栄養評価モデル
4. 飼養標準の重要性

◎飼料設計

1. 飼料設計の目的
2. 飼料設計の手順
3. 結果に対する考え方
4. 設計にあたって

飼料設計キーワード

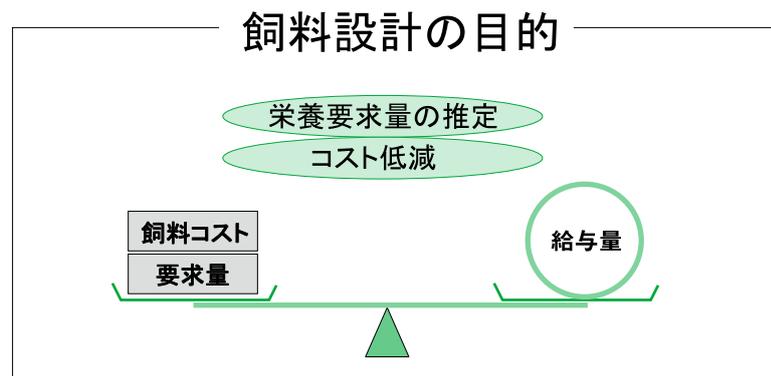
4. 飼養標準の重要性

反芻家畜の消化・栄養生理学の発展により、生体内、特に第一胃における消化、代謝のメカニズムが明らかになり、コンピュータを使ったシミュレーションも可能となりました。一方、それを明らかにする過程で分析項目が細分化された為、その内容は難解になっているといえます。しかし、高泌乳牛の飼料設計のしくみを理解することは、繁殖障害や代謝病の予防の為にも重要です。

◎飼料設計

1. 飼料設計の目的

日本では、飼料設計というと「栄養要求量の推定」だけがクローズアップされがちですが、本来の目的は「**栄養要求量の推定**」と「**飼料コストの低減**」です。つまり、飼料設計自体が、生乳生産原価の約半分を占める飼料コストを低減する指針でなければなりません。



2. 飼料設計の手順

飼料設計とは、家畜の飼養条件に応じて必要な栄養分を摂取出来るよう、飼料給与量を計算することです。その手順を示すと、次のようになります。

飼料設計の手順

① 養分要求量を決める

- (ア) 体重
- (イ) 乳量
- (ウ) 乳脂率
- (エ) 産次
- (オ) その他 乳蛋白、泌乳日数、温度、環境ストレス(育成)等

② 飼料の栄養分含量を算出する

- (ア) 分析
- (イ) 飼料成分表から引用

③養分要求量を満たすよう、給与量を算出する

- (ア) コスト低減となる飼料を選択する
- (イ) 乾物(DM ; Dry Matter)要求量を満たす
- (ウ) 飼料全体のバランスをとる

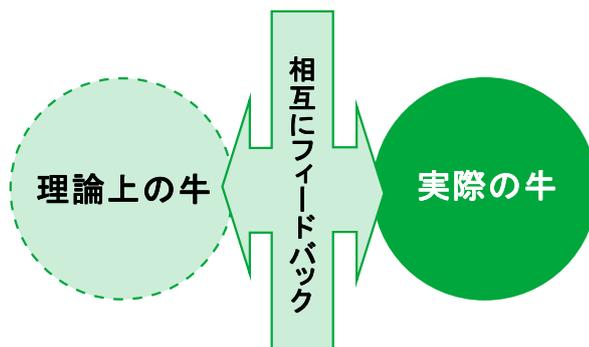
近年、研究の進展やパソコンの普及にともない、複雑な飼料計算やコスト計算も思うがままにシミュレーション出来るようになりました。その反面、システムが複雑化したことで、初心者にとっては取っつきにくくなった面もあります。数字を入力するのは簡単ですが、使いこなすには、飼養標準の中身を正確に理解する必要があります。

3.結果に対する考え方

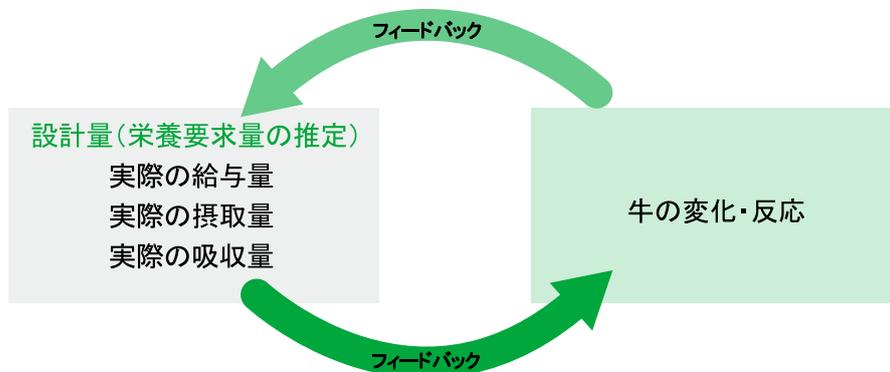
なお、飼料設計の結果導き出された数値は、絶対的な指標ではありません。あくまでも、飼養標準は「現時点での飼養管理の標準」として改訂され続けるものです。特に、飼料設計プログラムとして開発されたものは、最新理論というわけではなく、データに裏付けされた「平均的な」飼養標準値を導き出すように設計されています。したがって、飼養標準の内容を理解することは、他人の経験から成功事例や失敗事例を学ぶことにつながるのです。

4.設計にあたって

牛の状態は刻一刻と変化します。そこで、設計するにあたっては、図に示すようなイメージを常に持ち続けることが大切です。そして、新たな飼料設計に対しての牛の変化・反応をモニターしなければなりません。では、牛の何を観察すればよいのでしょうか？実は、そのポイントを知る上でも、飼養標準の中身を理解することが助けになります。そして、それらの情報を飼料設計にフィードバックしていく必要があります。



設計するにあたって



さて、今回は飼料設計に関して予備的な知識について解説しましたが、次回の乳牛の飼料設計(Ⅱ)では「DMIの推定方法」について、乳牛の飼料設計(Ⅲ)では「酪農現場でDMIを把握する方法」について、NRC2001をもとに解説します。

注1) NRC2001 ; <http://www.asahi-net.or.jp/~dw7s-tnkn/Dairyinfor.html>

注2) CNCPS ver.5 ; <http://www.cncps.cornell.edu/cncps/main.htm>

飼料設計キーワード

DMI (Dry Matter Intake ; 乾物摂取量kg/日)

DMIとは、「牛が1日に乾物量でどれだけ食べたか？」を表します。人がそれぞれ食べる量があるように、牛にもそれぞれ食べる量がある程度決まっています。飼料設計する場合には、まずDMIを推定して、その枠の中でいろいろな栄養成分が充足できるようにメニューを考えます。牛の給与飼料には、様々なものがあり、その水分含量はマチマチです。そこで、飼料設計する場合、飼料

の給与量は、水分を除いた乾物(DM)量に換算していきます。例えば、水分含量57.1%のサイレージを10kg給与したとき、DMで4.29kg (10kg×42.9%) 給与したことになります。乳牛飼料は、様々な飼料を組み合わせで設計しますので、牛が1日に採食したそれぞれの飼料のDM量を足していったものがDMI(kg/日)となります。

(技術普及部 清水 克彦)