

## 日本飼養標準（乳牛）改訂について

農研機構畜産研究部門

企画連携室企画連携室 永西 修

### はじめに

#### 1. 改訂の経緯

日本飼養標準は、乳牛、肉用牛、豚、家禽、めん羊および日本標準飼料成分表の6種類があり、乳牛では1965年に「わが国の乳牛飼養標準」が公表されて以来、改訂が行われ1974年、1987年、1994年、1999年および2006年版が刊行されています。2006年版では、a) 発育モデルを非妊娠発育モデルとして、妊娠による体重増加を発育モデルとは分離して示したこと、b) 体重120kgの育成牛のエネルギー要求量を $116.3\text{kcal}/\text{体重}^{0.75}$ に変更したこと、c) 泌乳初期牛の乾物摂取量の補正式を初産と2産以上に区分して示したこと、d) タンパク質給与システムを念頭に、飼料タンパク質の第一胃内分解性を分解性タンパク質から有効分解性タンパク質へ変更したこと、などについて改訂が行われました。しかし、2006年以降、畜産を取り巻く状況の大きな変化に対応して、日本飼養標準・乳牛の改訂に対する要望が高まってきました。そこで、家畜飼養標準検討会では、乳牛部会を設置し、学識経験の豊かな方々の協力を得ながら改訂内容について数回の検討会を開催し、日本飼養標準・乳牛2017年版を作成しました。

#### 2. 日本飼養標準・乳牛2017年版の主な改訂内容

##### 1) 日本飼養標準・乳牛2017年版の改訂方針

- (1) 2006年版以降に乳牛を用いて実施された国内の試験研究成果を調べ、育成期、移行期および泌乳期についてのエネルギー要求量に関する検討を行なう。
- (2) 協定研究などの乳牛の乾物摂取量（DMI）のデータを収集・解析して現行のDMI推定式の検証を行なう。さらに、DMI推定式が無かった出生後3ヵ月齢までの牛について、新たなDMI推定式の提示に取り組む。
- (3) 高泌乳牛の生産性や健全性の面で第一胃内発酵の安定は重要であるため、それに関する飼料設計や飼養管理の解説を充実させる。
- (4) 泌乳持続性の高い乳牛への改良が注目されているため、新たな章を設けて解説を充実させる。
- (5) 国産飼料資源の利用・拡大の観点から、国内で実施された飼料用米やイアコーン給与に関する飼料特性や給与技術の解説の充実を図る。
- (6) 本飼養標準で示した養分要求量の数値は、わが国の標準的な飼養条件で飼育されている乳牛の平均的な値とし、かつ安全率を見込まない最小必要量で示す。

##### 2) 日本飼養標準・乳牛2017年版の構成

日本飼養標準・乳牛（2006年版）では、1章に飼料設計の基本となる各栄養素の乳牛での意義や乾物摂取量の推定式、2章に栄養要求量、3章に水分要求量、4章に栄養要求量に影響する要因や飼養上注意すべき事項、5章に飼料給与上注意すべき事項、6章に群飼や給与飼料の養分変動、7章に飼養標準の使い方と注意すべき事項、8章に栄養要求量の算定式が記載されています（表1）。近年、泌乳平準化に対する関心が高まっていることから、2017年版では新たに6章に泌乳平準化の章を設けました。また、飼養標準の利便性を高めるために、参考文献を各章の後ろに配置するとともに、索引を新たに設けました。

**表1. 日本飼養標準・乳牛の2006年版と2017年版の章構成**

	2006年版		2017年版
序章	飼養標準改訂の基本方針および本飼養標準の構成	序章	飼養標準改訂の基本方針および本飼養標準の構成
1章	栄養素の単位と要求量	1章	栄養素の単位と要求量
2章	養分要求量（Ⅰ）	2章	養分要求量（Ⅰ）
3章	養分要求量（Ⅱ）	3章	養分要求量（Ⅱ）
4章	養分要求量に影響する要因と飼養上注意すべき事項	4章	養分要求量に影響する要因と飼養上注意すべき事項
5章	飼料給与上注意すべき事項	5章	飼料給与上注意すべき事項
6章	群飼と給与飼料中の養分変動	6章	泌乳曲線の平準化
7章	飼養標準の使い方と注意すべき事項	7章	群飼と給与飼料中の養分変動
8章	養分要求量の算定式	8章	飼養標準の使い方と注意すべき事項
9章	参考文献	9章	養分要求量の算定式
参考資料1	種雄牛の飼養と発育曲線	参考資料1	種雄牛の飼養と発育曲線
	種雄牛の発育曲線		種雄牛の発育曲線
	種雄牛の飼養法		種雄牛の飼養法
参考資料2	飼料成分表（2001年版）	参考資料2	飼料成分表（2009年版）

### 3) 乾物摂取量の推定式

飼料設計した飼料を乳牛が実際に食い込めるかを把握することは、給与飼料の実用性の点からも重要です。そのため、日本飼養標準・乳牛には泌乳牛、育成牛および乾乳牛で乾物摂取量（DMI）の推定式が記載されています。その中で、泌乳初期の乳牛では泌乳量の増加に伴い養分要求量が増加するものの、それを充足できる飼料を摂取できないため、DMI推定の補正式が設けられています。

初産牛の推定DMI（kg/日）は、 $1.9120 + 0.07031 \times \text{体重} 0.75 \text{ (kg)} + 0.34923 \times 4\% \text{脂肪補正乳量 (kg/日)}$  で求め、分娩後10週齢までの泌乳初期の補正式は、 $1.0 - 0.3531 \times \text{EXP}(-0.3247 \times \text{週齢})$  を用います。今回、新たに収集した分娩後の初産牛のDMIデータを用いて2006年版のDMI推定式と補正係数の検証を行いました。その結果、2006年版の補正式では分娩後3週齢までのDMI推定値が実際のDMIよりも高く算定されることから

(図1)、初産牛の分娩後10週齢までのDMIの補正係数を  $0.6446 \times (\text{分娩後週齢})^{0.1752}$  に変更しました。一方、経産牛や乾乳牛のDMIを新たに収集したデータを用いて2006年版の推定式で検証しましたが改訂の必要は認められませんでした。

また、2006年版では3カ月齢以降の育成牛のDMI推定式が掲載されていますが、2017年版では離乳前のカーフスターターの摂取量、離乳後から3カ月齢までのDMI推定式を第4章で新たに提示しました。なお、新たに提案したDMI推定式は離乳目標を6週齢とした早期離乳の子牛のデータを関東東海北陸地域において収集・解析して作成されたものです。乳用子牛の早期離乳技術は収益性改善の点からも酪農家に浸透しているため、離乳前後の子牛のDMIの指標として用いることが可能です。なお、新たに提案した離乳後から3カ月齢までの育成牛のDMI推定式は以下の通りです。

$$\text{DMI (kg/日)} = -0.154 + 0.187 \times \text{体重 (kg)} + 0.231 \times \text{増体量 (kg/日)} + 0.123 \times \text{離乳後週 (週)}$$

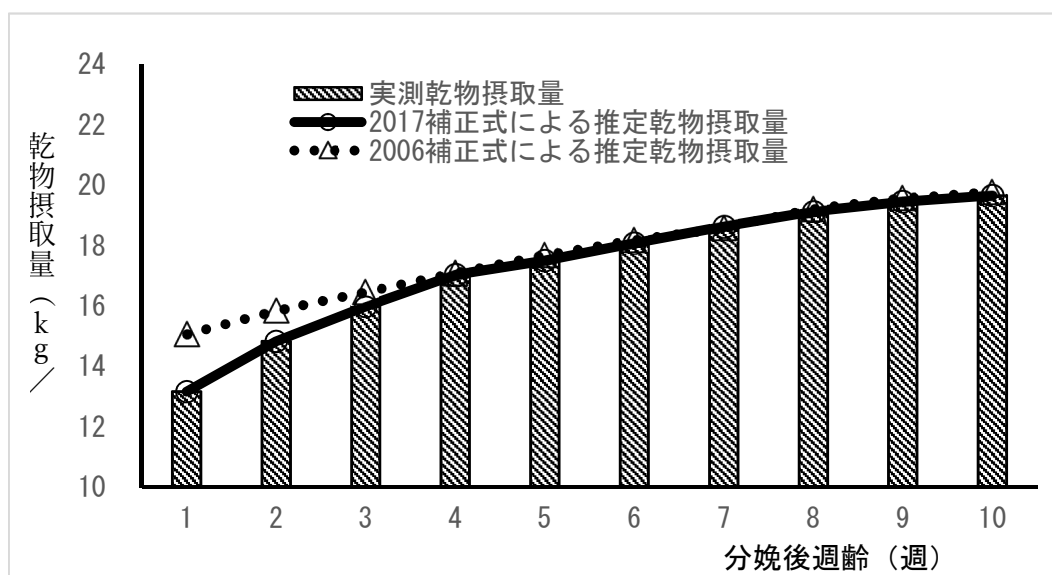


図1 初産牛の泌乳初期の乾物摂取量の実測値、2006補正推定乾物摂取量および2017補正推定乾物摂取量

#### 4) 泌乳平準化

乳牛の乳量は育種改良や飼養管理技術の進展に伴い大きく増加してきました。高泌乳牛での泌乳前期での乳生産に要する栄養要求量は、飼料より摂取される栄養供給量より多いために負のエネルギーバランスとなり、代謝障害の発生や繁殖性の低下の一因と考えられています。そのため、ピーク乳量をも高めるよりも乳量を持続させる「泌乳曲線の平準化」への関心が高まり、泌乳持続性が乳牛の育種改良の重点目標の一つとして設定されています。

本飼養標準では、酪農経営での泌乳持続性の改良が長命性、あるいは乳房炎の発生抑制に寄与することに触れています。また、現在の高能力牛では、高泌乳化によりDMIが多くなる一方で、飼料の消化率が低下し飼料効率の改善効果が打ち消されるため、平準化すること

で泌乳中後期乳量の改善に繋がるという優位性が記載されています。また、分娩間隔と乾乳期間との関係では、泌乳持続性の高い乳牛で分娩間隔の延長が生じても搾乳期間を延長することが可能であり、乳生産が無い乾乳期の延長による経済的デメリットが小さいことを説明しています。このように、泌乳持続性の高い乳牛への改良は、飼料の利用性、健全性、収益性などの面で有用であることに触れています。

#### 5) 第一胃内発酵安定のための飼料給与

高泌乳牛群の飼養管理や長命連産性にとって第一胃内発酵の安定は重要な課題であることから解説を充実させました。具体的には、恒常性維持機能の活性化する飼料中物理的有効繊維の確保、第一胃内微生物相を安定させるために非繊維性炭水化物の供給速度を考慮した飼料設計が基本であるほか、第一胃内の細菌叢は飼料の種類や構成に応じて変化しているため、細菌叢が不安定となる飼料の急変を避け、菌叢構造の改善に繋がるよう飼料の変更を緩やかに行うことが不可欠であることが示されています。

#### 6) 飼料資源

近年、国産濃厚飼料として飼料用米とイネコーンが注目され、生産・給与マニュアルが刊行されています。飼養標準にもこれらの情報を取り入れ、泌乳牛に飼料用米を給与する場合での加工処理や飼料への混合比率に関する情報を記載しました。さらに、イネコーンサイレージでの可消化養分総量や圧ペントウモロコシの代替として利用できることを記載しています。一方、食品製造副産物の乳牛への給与に関しては多くの研究が実施されていますが、飼料設計に必要な粗タンパク質の第一胃内分解性の情報を追加いたしました。さらに、乳牛への給与データが蓄積している焼酎粕に関する情報を追加しました。2006年版では飼料用イネサイレージの乳牛の給与を記載していますが、近年、注目されている子実割合が極めて低い高糖分の飼料用イネ品種「たちすずか」（2010年）、「たちあやか」（2012年）などの飼料特性や給与指標を記載しました。

#### 7) 畜産環境問題の解説の充実

酪農経営においては経営規模の拡大や泌乳能力の向上に伴い、家畜ふん尿による環境負荷が大きな問題となっています。日本飼養標準・乳牛ではふん尿の貯留施設容量や環境負荷

**表 2. 乳牛のふん尿量および窒素排せつ量（試験研究機関の消化試験データを解析結果）**

年版	供試頭数 (頭)	体重 (kg)	乳量 (kg/日)	乾物 摂取量 (kg/日)	ふん尿量(原物)			窒素出納				
					ふん (kg/日)	尿 (kg/日)	計 (kg/日)	摂取 窒素 (g/日)	ふん 窒素 (g/日)	尿 窒素 (g/日)	乳 窒素 (g/日)	蓄積 窒素 (g/日)
2006	137	539	23.7	15.8	36.8	14.3	51.1	414	147	85	111	71
2017	188	564	30.7	20.5	45.4	15.1	60.5	519	176	175	153	15

量の算定基礎となる乳牛のふん尿量および窒素排せつ量に関するデータを掲載しています。

2017 年版では最近の乳牛のふん尿量および窒素排せつ量に関するデータを収集・解析し初産牛の変更を行いました。

#### 8) その他

2006 年版では水溶性ビタミンはビタミンKとビタミンB群のみの記載であったが、2017 年版では、チアミン、リボフラビン、ビタミンB<sub>6</sub>、ナイアシン、パントテン酸、葉酸、ビオチン、ビタミンB<sub>12</sub>に分けて記載を充実させました。近年、酪農家への導入が進んでいる搾乳ロボットの飼養管理について記載したほか、代謝・栄養障害の節では、生産現場において重要な乳房炎に関する情報を記載しました。その他の章・節においても、最新の文献情報に置き換え、全体的な見直しを図りました。

添付のCD-ROM（養分要求量・飼料診断プログラム）は、Windows7、8 および 10 での利用が可能となるようにプログラムの更新を行いました。

### 3. おわりに

日本飼養標準はわが国の産業構造、社会状況、飼料資源、気象・環境条件などで実施された家畜や家禽の飼養試験結果を基に作成されたものです。飼養標準を作成している国は多くありますが、各国固有の飼養条件下で家畜や家禽が飼育されているため、飼養標準の共通化を図ることが難しいためです。また、飼養標準は多くの方に読んでもらうために、基礎的から先進技術といった幅広い内容になっており、分かり易さにも努めています。そのため、わが国の畜産業の実状に最も適した飼料給与指標であるとともに、研究や教育の場でも役立つ内容であると言えます。

### 4. 参考文献

農業・食品産業技術総合研究機構編：日本飼養標準・乳牛（2006 年版）、中央畜産会、東京（2007）

農研機構北海道農業研究センター：イアコーンサイレージ生産・利用技術マニュアル第 2 版  
[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/pub2016\\_or\\_later/files/earcornmanual\\_ver2.pdf](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/files/earcornmanual_ver2.pdf) 2017 年 11 月 6 日確認

農研機構：飼料用米の生産・給与技術マニュアル<2016 年版>  
[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/pub2016\\_or\\_later/files/ricm2016.pdf](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/files/ricm2016.pdf)  
2017 年 11 月 6 日確認

平成29年度 自給飼料利用研究会 資料

編集・発行 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門  
企画管理部 那須企画管理室 企画連携チーム  
Tel. 0287-37-7005 Fax. 0287-36-6629  
〒329-2793 栃木県那須塩原市千本松 768 番地

発行日 平成29年12月4日  
印刷所 株式会社 近代工房 Tel. 0287-29-2223

本資料より転載・複製する場合は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の許可を得て下さい。