— 解 説 —

日本飼養標準・豚（1998 年版）の主な改訂内容について

斎藤 守

農林水産省畜産試験場, 筑波農林研究団地, 茨城県 305-0901

(1999 年 4 月 15 日受付)

1. はじめに

1993 年に豚の日本飼養標準の第 3 次改訂版（1993 年版）が公表された。この飼養標準では、1 日当たりの養分要求量を重視し、子豚期から授乳期に至るステージにおけるエネルギーおよびアミノ酸（蛋白質）要求量の算定式を主として国内の研究成果を基に示すとともに、解説の項では、環境保全を考慮し、豚からの窒素およびリン排泄量の低減にふれるなど斬新的なものであった。

しかし、その後の豚の育種改良による生産性の向上、飼養管理技術の進歩、さらには国内における豚の栄養・飼料に関する研究の進展などから、豚の飼養標準を現状に即して改訂することが強く要望されるに至った。このため、1996 年 12 月の家畜飼養標準検討会において、豚の飼養標準の第 4 次改訂を具体的に検討することが決定され、豚部会が設けられた。

豚部会では、部会構成員をはじめ、豚の飼養についての専門家からなるワーキンググループを設け、次のような方針のもとに豚の飼養標準の改訂作業を進めた。

- 1) 1993 年以降に行われた国内の研究成果を中心として、子豚・肥育豚、繁殖育成雌豚および繁殖雌豚のエネルギーおよびアミノ酸（蛋白質）要求量の見直しを行う。
- 2) アミノ酸の要求量は、有効性を考慮した表示も行う。リンの要求量については、全リン表示は廃止し、有効性を考慮した表示だけを行う。
- 3) 環境への負荷軽減を考慮し、養分要求量の精密化を図るとともに、解説の項の充実を図る。
- 4) 養分要求量は、特定の文献値にとらわれず、既往の試験成績を幅広く収集し、豚部会で検討し、最も妥当と判断した数値をとりあげる。
- 5) 養分要求量は、安全率を考慮しない必要最少量で

示す。

6) 「養分要求量に影響する要因と飼養上注意すべき事項」において、現場で関心の高い事項を中心に解説の充実を図る。

7) 利用上の便宜を考え、飼料成分表（抜粋）を参考資料として掲載する。

以上のような基本方針のもとに改訂作業が進められ、1998 年 3 月に日本飼養標準・豚（1998 年版）が公表された。

本稿では、今回改訂された日本飼養標準・豚（1998 年版）の主な改訂内容について概説する。

2. 日本飼養標準・豚（1998 年版）の構成

1998 年版の豚の日本飼養標準は、参考文献を含めて 6 章からなっている。また、参考資料として 5 つの付表が巻末に掲載されている。

1 章では、飼養標準設定の基本について述べている。栄養素の種類、養分要求量の示し方と、算出方法について解説し、本飼養標準の心臓部をなすものである。

2 章では、養分要求量を 1 日量ならびに飼料中含量として表に示した。

3 章では、豚に必要な各種の栄養素および水分について解説した。

4 章では、養分要求量に影響する要因と飼養上注意すべき事項を解説した。

5 章では、飼養標準の使い方と注意すべき事項について解説した。

6 章には、参考文献を示した。また、参考資料として、日本標準飼料成分表（1995 年版）からの抜粋を掲載し、利用者の便に供した。

An outline of revision of Japanese feeding standard for swine (1998ed.)

Mamoru SAITOH

National Institute of Animal Industry 2, Ikenodai, Kukizaki, Inashiki, Ibaraki, 305-0901

表 1. 体重区分および増体量等の改訂点*

項 目	改 訂 版 (1998 年版)	1993 年版
	kg	
繁殖育成雌豚の体重範囲	60～ <u>130</u>	60～120
肥育豚の出荷時体重	<u>115</u>	110
初回交配時体重	<u>130</u> (8 カ月齢)	120 (8 カ月齢)
妊娠期の母豚の増体量		
{ 初 産	<u>35</u>	30
{ 2 産	<u>30</u>	25
{ 3 産	<u>25</u>	25
{ 4 産	<u>25</u>	25
{ 5 産	<u>20</u>	20
{ 6 産	<u>15</u>	15
授乳期 (4 週間) の母豚の体重減少量	<u>7.0</u>	5.6

*: アンダーライン部分は、改訂箇所。

3. 日本飼養標準・豚（1998 年版）の主な改訂内容

1) 体重区分および増体量等の改訂

体重区分および増体量等についての改訂点を表 1 にとりまとめて示した。

① 繁殖育成雌豚に関しては、1993 年版では、体重約 60 kg から育成を開始し、初回交配を 8 カ月齢 (240 日齢) で体重 120 kg をめどとし、初回妊娠期の正味増体量を 30 kg としている。しかし、現状では、繁殖豚が大型化してきており、このような大型豚に対して、1993 年版の日本飼養標準の養分要求量にそって初回妊娠を行わせた場合、離乳後の発情再帰が遅れるとともに 2 産目の繁殖成績も劣ることが指摘されている。このようなことから、本改訂版においては、繁殖育成雌豚の体重範囲、初回交配時体重ならびに妊娠期の各産次における増体量について、最近の国内外の研究成果をもとに見直しを行い、改訂した (表 1)。

② 授乳豚については、4 週間の授乳期間中の母豚の体重減少量を、最近の国内における授乳期間中の母豚の体重減少量と発情再帰日数との関係の結果を参考にして、1993 年版の 5.6 kg から 7 kg に改訂した (表 1)。

③ 豚枝肉の取引規格が 1996 年 8 月に改正された。前回 (1989 年) の規格に比べると、等級が「上」以上の枝肉重量は 2～6 kg (平均 4 kg) 引き上げられた。このことから、肥育豚の出荷体重を 1993 年版の 110 kg から 115 kg に高めた (表 1)。

表 2. エネルギーおよびアミノ酸要求量の算定式の改訂

項 目	算定式改訂の有無
1. エネルギー関係	
子豚, 肥育豚	算定式に変更なし
繁殖育成雌豚	新たな算定式を提示 (本文参照)
妊娠豚, 授乳豚	算定式に変更なし
2. アミノ酸関係	
子豚, 肥育豚	算定式に変更なし
繁殖育成雌豚, 妊娠豚	同 上
授乳豚	新たな算定式を提示 (本文参照)

2) エネルギーおよびアミノ酸要求量算定式の改訂

表 2 に、エネルギーおよびアミノ酸要求量の算定式の改訂の有無について示した。

この改訂版において、繁殖育成雌豚の可消化エネルギー (DE) 要求量の算定式および授乳豚のリジン要求量の算定式を新たに示した。これ以外の算定式については 1993 年版と同じである (表 2)。

3) エネルギー要求量関係の改訂

① 繁殖育成雌豚

1993 年版では、繁殖育成雌豚の DE 要求量の算定式を示すまでに至らなかったが、最近の国内の研究から、体重および日増体量から DE 要求量を算出するための下記重回帰式が導かれている。

DE 要求量 (kcal/ 日) = 33.84 W + 7450 DG - 101.11
ここで、W は体重 (kg)、DG は増体日量 (kg/ 日) であ

表 3. 必須アミノ酸の理想パターンの改訂*

必須アミノ酸	リジンに対する比率					
	子豚・肥育豚		妊 娠 豚		授 乳 豚	
	改訂版 (1998 年版)	1993 年版	改訂版 (1998 年版)	1993 年版	改訂版 (1998 年版)	1993 年版
アルギニン	<u>33</u>	—	—	—	67	67
ヒスチジン	<u>32</u>	33	30	30	39	39
イソロイシン	<u>60</u>	55	86	86	70	70
ロイシン	100	100	74	74	115	115
リジン	100	100	100	100	100	100
メチオニン+シスチン	<u>61</u>	50	67	67	55	55
フェニルアラニン+チロシン	<u>95</u>	96	77	77	115	115
トレオニン	<u>65</u>	60	84	84	70	70
トリプトファン	<u>19</u>	15	16	16	19	19
バリン	<u>68</u>	70	107	107	<u>100</u>	70

*: アンダーライン部分は、改訂箇所。

る。

そこで、1998 年版では、この式を用いて繁殖育成雌豚の DE 要求量を算出した。結果として、DE 要求量は、1993 年版とほぼ同値となった。

② 肥育豚

肥育豚の出荷時体重を 115 kg に高めた (表 1) ことにより、DE 要求量を改訂した。なお、表 2 に示したように DE 要求量の算定式に異動はない。その結果、肥育後期の DE 要求量は、1993 年版に比べて約 2% 高まった。

③ 妊娠豚・授乳豚

DE 要求量算定式に変更はないが (表 2)、表 1 に示したように、初回交配時体重、初産と 2 産の妊娠期における母豚の増体量ならびに授乳期の母豚の体重減少量を改訂した。それに伴ない DE 要求量を改訂した。その結果、DE 要求量は、1993 年版に比べて妊娠期で約 7% 増、授乳期ではほぼ同値となった。

4) アミノ酸 (蛋白質) 要求量関係の改訂

① 子豚・肥育豚

表 2 に示したように、子豚・肥育豚における必須アミノ酸要求量の算定式に変更はない。しかし、子豚・肥育豚における必須アミノ酸の理想パターンについては、1993 年の改訂以降、海外で多くの研究成果が蓄積されつつある。そこで、1993 年以降の必須アミノ酸の理想パターンについてのデータのうち、窒素蓄積と増体量を指標としたデータを収集・解析し、改訂を行った (表 3)。

1998 年版の必須アミノ酸の理想パターンは、1993 年版に比べると、子豚・肥育豚では、アルギニンが加わったこと、ならびにリジンに対するイソロイシン、メチオ

ニン+シスチン、トレオニンおよびトリプトファンの割合がかなり高くなっていることが大きな特徴である (表 3)。

なお、必須アミノ酸要求量は、実用養豚飼料では、リジンが第一制限アミノ酸になりやすいことから、まずリジンの要求量を実験的に求め、次いでリジン以外の必須アミノ酸の要求量は、必須アミノ酸の理想パターンから算出している。したがって、必須アミノ酸の理想パターンの改訂は、極めて重要な意義を持っている。

以上のような必須アミノ酸の理想パターンの改訂に基づいて、子豚・肥育豚のアミノ酸要求量を改訂した。その結果、1993 年版に比べると、イソロイシンで約 9%、メチオニン+シスチンで約 22%、トレオニンで約 8%、トリプトファンで約 27%、それぞれ要求量が高まった。

② 妊娠豚

妊娠豚における必須アミノ酸の理想パターンについては、1993 年以降において、そのデータの蓄積が不十分であったので、改訂は行わなかった (表 3)。また、表 2 に示したように、妊娠豚のアミノ酸要求量の算定方法は 1993 年版と同じである。

③ 授乳豚

表 3 に示したように、授乳豚の必須アミノ酸の理想パターンのうち、バリン/リジン比については、1993 年版では 70% としていたが、このバリンの量では授乳成績および哺乳子豚の発育からみて不足することが最近の研究から明らかにされている。そこで、本改訂版では、アメリカの飼養標準 (NRC, 1988 年) 並みの 100% に高めた。

一方、授乳豚のリジン要求量は、1993年版では泌乳最盛期に試験が行われ、かつ哺乳子豚数が9~10頭であった4つの文献値の平均(38.9g/日)を採用していた。しかし、授乳豚のリジン要求量についてのデータの解析から、授乳豚のリジン要求量は、哺乳子豚の増体量によって影響されることが認められた。すなわち、授乳豚のリジン要求量が母豚からの蛋白質動員がないと考えられる条件下で測定された5つの実験データを基に、授乳豚のリジン要求量と哺乳子豚の増体量との関係を解析した結果、両者の間には、次のような直線回帰式が成立することが明らかになった。

$$\text{リジン要求量 (g/日)} = -7.71 + 28.3 \text{ LG}$$

ここで、LGは1腹の哺乳子豚の1日当たり増体量(kg)である。

そこで、本改訂版においては、授乳豚のリジン要求量を上式を用い、哺乳子豚数を9.5頭、1腹の子豚の増体日量を1.9kgとして算出した。その他の必須アミノ酸の要求量については、前述のように、必須アミノ酸の理想パターンに基づいて算出した。その結果、バリン要求量は、1993年版に比べて約70%増となり、リジンおよびそれ以外の必須アミノ酸の要求量については、約20%増となった。

5) 無機物関係の改訂

① 全リン表示を廃止し、豚に利用可能なリンに近い非フィチンリン表示のみとした。しかし、飼料の公定規格上、全リン表示が義務づけられていることから、それに対応するため、解説の項に全リンの要求量を記載した。

② 肥育豚の銅要求量については、最近の国内のデータでは、増体量や血清銅濃度を指標として10~15ppmの値が報告されている。しかし、1993年版の子豚期における銅の要求量(5~6ppm)に比べて2~3倍も高く、整合性がとれないことから、今回はその採用を見合せた。

6) 解説関係の改訂

① 哺乳期におけるエネルギー源としての中鎖脂肪酸トリグリセリド、繁殖豚のボディコンディションスコア

と繁殖性、ビタミン類と繁殖性・肢蹄障害、プロバイオテックス(生菌剤、オリゴ糖)の利用、SPF豚の飼養管理および分離早期離乳(SEW)豚の飼養管理等について新たに解説を加えた。また、性によるDEおよびリジン要求量の差異について具体的なデータを解説の項に表として示した。さらに、栄養と肉質の関係については、極めて関心の高い事項であるため、最近の多くの情報を取り入れて解説の充実を図った。

② 近年、畜産と環境問題との関係がクローズアップされている。1993年版では、豚からの窒素およびリン排泄量の低減についての解説にとどまっていたが、改訂版では、この他に豚からの糞排泄量の低減、豚糞中の銅および亜鉛含量が高く、堆肥として不適当であるとの声が高まっていることから、銅および亜鉛排泄量の低減の項も新たに加えた。なお、環境保全の関係については、国内の研究成果を積極的に取り入れて、解説の項の大幅な充実を図った。

7) 参考文献関係の改訂

これまでの飼養標準では、文献検索の際に章を見落とすと、他の章の文献を拾うことになり不便を感じるとの声が強かった。そのため、改訂版では、参考文献の頁の肩の部分に、参考文献(1章)や参考文献(3章)といった「頁見出し」を入れた。

8) 参考資料関係の改訂

1993年版の飼養標準では、参考資料の1つとして飼料成分表の抜粋を掲載しているが、ビタミン含量も入れてほしいとの声が強かったため、改訂版では、ビタミン含量も掲載した。

4. おわりに

本稿では、今回改訂された豚の日本飼養標準(1998年版)の主な改訂内容について概説した。従来の飼養標準の表からの読取りではなく、個々の経営の実態に合わせて自ら養分要求量を決めることが重要である。そのため、算定式が本文中に示されているので、積極的に活用していただきたい。