



2025.11.1. No.142

発行 日本養豚事業協同組合

〒104-0033 東京都中央区新川2-1-10

八重洲早川第2ビル6階

TEL.03-6262-8990 FAX.03-6262-8991

## 子豚における食物繊維の重要性

### はじめに：

ヨーロッパでは酸化亜鉛や抗生物質の使用規制強化に伴い、子豚の下痢対策となる可能性を期待して数多くの添加剤や飼料原料が試されてきました。その中の一つとして、食物繊維・不溶性食物繊維の重要性についても認知度が高く、特にスペインでは10年以上前から豚用飼料中の必須成分（粗繊維もしくはNDF）として位置づけられています。しかし、日本では、特に子豚に対する粗繊維の重要性はまだそれほど認知されていません。そこで本稿では、哺乳期から離乳期にかけて、子豚の消化管の発育に対する不溶性食物繊維の役割と機能について述べた、オクサンナ・デンチック博士（レッテンマイヤー株式会社（JRJ）ドイツ本社）の記事を紹介します。

## リグノセルロース：腸管組織形態の発達とパフォーマンス

著者：Dr Oksana Denchyk  
翻訳・編集 レッテンマイヤージャパン株式会社

離乳子豚は、3～4週齢のときに母豚当たりの年間産子数が最大になることが一般的に知られています。同時に、この時期の子豚は血中抗体濃度が低いため、免疫システムや病気への抵抗力がとても弱くなっています。したがって、離乳期は「免疫ギャップ」とも呼ばれます。

子豚は母豚と一緒にいる限り、母乳から抗体（受動免疫）を受け取ることができます。また、離乳前の子豚はおよそ1時間ごとに母乳を飲んでいることも注視してください。子豚は一度に30～40ml程度、少量の母乳を何度も飲みます。また、母乳には消化管を保護する抗体が高い濃度で含まれています。しかし、離乳後には子豚は自力で免疫システム（能動免疫）を構築する必要があります。そして、この免疫システムが完成するまでにはしばらく時間がかかります。

さらに、実際の離乳プロセスは非常にストレスが多く、子豚の免疫力がさらに低下する原因になります。子豚の免疫力は離乳から約2週間後に最も弱くなります。離乳後のストレスは子豚の小腸の構造、消化管の機能、免疫システムに影響し、これらすべてが相まって健康状態の悪化、飼料摂取量の低下、および増体低下の原因になります。

もっとも大きなストレス要因はもちろん、母豚から引き離されることです。母乳が飲めなくなり、母豚との接触もなくなり、豚舎は移動になり、新しい環境に放り込まれるので。子豚の生活は激変します。見慣れない豚舎や器具、環境温度の変化、餌の変化（母乳がなくなる）、さらには乾物飼料中の原料成分は今までと同じものが入っているかもしれません、異なる場合もあるのです。また、今まで会つ

たこともない新しい仲間（母豚だけでなく、兄弟姉妹とも異なる）と一緒に過ごすことになります。

さらに、見慣れない仲間のグループに加えられると、子豚たちは新しい序列（ヒエラルキー）を構築する必要があります。もちろん、子豚達にとって序列争いは大きな試練です。特に体の小さい子豚にはつらいことです。ストレスが原因で子豚の飼料摂取量は減り、何匹かは全く食べなくなります。Brooksらは、28日齢で離乳した子豚のうちおよそ10%は最初の48時間、全く餌を食べていないことを報告しています。彼らの研究では、同じグループ内のすべての子豚が再び餌を食べ始めるまでにはおよそ2日間かかり、エネルギー吸収が離乳前と同じレベルになるまでにおよそ2週間必要であることが報告されています。

採食量の低下、もしくは全く食べていないため、離乳3日目から5日目に下痢が発生しやすくなります。これは小腸で栄養吸収を担う絨毛に起因しています。小腸の絨毛が消化酵素を分泌するためには腸管内の食物による刺激が常に必要なのです。子豚が餌を食べないと絨毛はむき出しになり、消化管内の大腸菌に増殖の機会を与えてしまいます。その結果、下痢が発生し、場合によっては死に至ります。離乳子豚の下痢の発生と斃死の予防は世界中の養豚農家にとって常にチャレンジであり、今でも課題は残っています。

現在、養豚農家は消化管の健康サポート、免疫ブースト、下痢の予防や斃死率の低下を目指して多くの添加剤を離乳後子豚用飼料に添加しています。また、（ヨーロッパでは）抗生素質や酸化亜鉛の使用が禁止された後、飼料中の粗タンパク質含量を減らし、粗纖維（特に不溶性食物纖維）含量を大幅に増やす方法が最も一般的になりました。この不溶性食物纖

維はリグノセルロースから簡単に得ることができます。加えて、飼料設計者は有機酸、プレバイオティクス、プロバイオティクス、酵素、植物抽出物、エッセンシャルオイルなどを子豚用飼料に添加しています。

リグノセルロースは子豚の下痢予防のために他の添加剤との併用も可能で、子豚にとって重要な飼料原料です。子豚用飼料中のリグノセルロースが子豚の消化管の組織形態を良好にし、育成・肥育期の豚の健康状態や成績の改善につながることを示す多くの研究があります。その中のいくつかは、次に示す消化管の組織形態に焦点を絞った研究です。

2022年、ブラジルのパライバ州立大学 (Universidade Federal da Paraíba, Brazil) で実施された試験では、離乳豚の飼料にリグノセルロース、プロバイオティクス、リグノセルロースとプロバイオティクスを組み合わせたものをそれぞれ添加した場合の効果を比較しています (Table 1と2に結果を示します)。Madisonによるこの試験では、平均体重  $6.81 \pm 2.45$  kgの豚40頭（去勢雄豚20頭、雌豚20頭）を4グループに振り分け、以下に示す4種類の飼料で試験設定をしています(反復5回)。対照区(CD)：コーン・ソイ系基礎飼料；食物纖維区(FD)：CD+1%リグノセルロース（アーボセル）；プロバイオティクス区(PD)：CD+0.2%プロバイオティクス区（菌株3種混合：サッカロミセス セレビシエ  $2 \times 10^8$  UFC/g、エンテロコッカス フェシウム  $1 \times 10^7$  UFC/g、ラクトバチルス アシドフィルス  $1 \times 10^7$  UFC/g）；リグノセルロース プロバイオティクス区(FPD)：CD+1%リグノセルロース+0.2%プロバイオティクス。すべての飼料中の窒素およびエネルギー価は同等となるよう調整しています。プロバイオティクスとリグノセルロースは不活性物質と置換。試

指標	CD	FD	PD	FPD
絨毛高, $\mu$ m	245.15 <sup>c</sup>	294.51 <sup>ab</sup>	277.79 <sup>b</sup>	323.52 <sup>a</sup>
粘膜の厚さ, $\mu$ m	355.09 <sup>b</sup>	402.90 <sup>ab</sup>	396.7 <sup>ab</sup>	443.77 <sup>a</sup>
吸収領域, $\mu$ m <sup>2</sup>	224.14 <sup>b</sup>	303.16 <sup>a</sup>	302.25 <sup>a</sup>	309.83 <sup>a</sup>

Table 1. 離乳子豚の小腸内組織形態に対するリグノセルロース、およびリグノセルロース+プロバイオティクスの影響  
 (CD: 対照区；FD: 食物纖維入り；PD: プロバイオティクス入り；FPD: 食物纖維+プロバイオティクス入り試験区)

免疫グロブリン	CD	FD	PD	FPD
IgG	496.96 <sup>c</sup>	531.56 <sup>ab</sup>	547.72 <sup>a</sup>	557.90 <sup>a</sup>
IgM	73.86 <sup>d</sup>	82.17 <sup>c</sup>	92.83 <sup>b</sup>	97.69 <sup>a</sup>
IgA	46.76 <sup>b</sup>	56.60 <sup>b</sup>	49.88 <sup>ab</sup>	51.60 <sup>a</sup>

Table 2. 試験開始より18日目の離乳仔豚の血中免疫グロブリン濃度

験期間は22日間（23から55日齢の間）でした。

食物纖維を摂取した動物の回腸内の絨毛高、吸収領域、粘膜の厚さは顕著に高い値を示しています。リグノセルロースとプロバイオティクスの両方を摂取したグループでは回腸内の吸収面積、絨毛高、粘膜の厚さともに最も高い値を示しています（Table 1）。同様な効果が空腸と十二指腸でも認められました。この血中免疫グロブリンの値は、飼料中リグノセルロースとプロバイオティクスが子豚の免疫システムに著しく影響していることを示しています（Table 2）。

離乳仔豚用飼料にリグノセルロースを使用したことで腸管の組織形態に関わるパラメータが改善され、血中抗体価も高くなっています。もっとも良好な結果を示したのはリグノセルロースとプロバイオティクスを併用した場合であり、相乗効果が認められました。良好となった消化管内組織形態は血中免疫グロブリン濃度にも影響し、離乳後子豚の複雑な健康問題の予防や、将来的な成績改善に貢献します。

注目すべきは、リグノセルロースを飼料に加えると豚の生涯を通じてポジティブな効果があることです。不溶性食物纖維を与える時期が早いほど、消化管も早い時期から発育が良好になります。子豚のクリープ飼料にリグノセルロースを加えることで消化管の発達が促され、離乳後の成績にもその影響が持続するキャリー・オーバー効果も報告されています。

ブラジルのパウリスタ大学（Universidade Paulista, Brazil）の研究では、様々な種類の食物纖維と低タンパク質飼料を離乳仔豚で試験しています。この試験（Marujo et al.）では、次にあげる6種類の区が設けられました。対照区CD: 通常の粗タンパク質(CP)含量；RD: CPをCDよりも4%低くしたもの；DF 1: RD+リグノセルロース2.0%；DF 2: RD+セルロース2.0%；DF 3: RD+ペクチン2.0%；DF 4: RD+グーガム2.0%。

水溶性食物纖維（ペクチン、グーガム）は消化管内で粘度が増すために、消化管内容物の通過速度が遅くなることが示されました。リグノセルロースやセルロースなどの不溶性食物纖維は通過速度に良い影響を及ぼし（通過速度が速くなる）、消化管の健康状態を改善する効果があります。さらに、リグノセルロースは腸管のぜん動運動を誘発し、この刺激が腸管絨毛の成長を促すことが確認されました（Table 3）。

絨毛高、絨毛高／クリプト（絨毛上の根本にある窪み、腸陰窩、腸腺）深度比率の増加、もしくはクリプト深度の値が小さくなることは栄養素の消化吸収改善と関連しています。リグノセルロースとセルロース給餌区では腸管病変スコアが小さくなっています。これは、病原菌の定着予防に関わってきます。また、リグノセルロースが腸管のぜん動運動を刺激するため、カイム（消化過程にある消化管内食物の

変数	飼料の種類					
	CD	RD	LC	C	Pec	GG
VH, $\mu\text{m}$	239.99	228.58	249.43	258.22	222.03	212.63
CD, $\mu\text{m}$	206.36	210.72	190.46	193.67	203.07	210.49
VH/CD	1.09 <sup>c</sup>	1.11 <sup>bc</sup>	1.32 <sup>ab</sup>	1.37 <sup>a</sup>	1.13 <sup>bc</sup>	1.03 <sup>c</sup>
病変スコア	16.14 <sup>ab</sup>	14.00 <sup>ab</sup>	10.29 <sup>b</sup>	10.00 <sup>b</sup>	17.83 <sup>a</sup>	15.17 <sup>ab</sup>

Table 3. 試験区ごとの子豚の十二指腸内組織形態（36日齢）  
絨毛高（VH）、クリプト深度（CD）、絨毛高／クリプト深度（VH／CD）、および腸管内病変スコア

塊り。) の滞留も防止できます。その結果、カイム中の有害菌(大腸菌など)の増殖が抑制され、離乳後下痢の発生率が減少します。

また、リグノセルロースが杯細胞の増殖を促すことも報告されています。もっと正確に言えば、杯細胞が増えることで腸管粘液(ムチン)の分泌がより効率的になります。ムチンは腸管上皮細胞へ病原菌が接着するのを防ぐ、腸管内にある最初のバリア構造です。さらに、不溶性食物纖維を飼料に加えることで、腸内細菌の中でも有益菌の増殖が促されます。免疫力につながる消化管の発達と健康は、子豚の離乳後下痢と斃死リスクを低減し、育成・肥育期の増体成績の改善につながります。

#### 結論 :

離乳は子豚にとって最も厳しい時期であり、養豚場の効率にも影響します。生涯の中で非常にストレスのかかるこの危険な時期を子豚が無事に乗り越える助けとなる方法を見つけることはとても重要です。

離乳後のストレスは消化管の組織形態を変化させ、免疫力を低下させ、離乳後下痢や斃死率の増加をまねきます。

飼料に添加する様々な原料の中で、リグノセルロースは独特な機能をもっており、離乳後に発生する問題を予防するためにも重要な原料です。また、子豚用飼料中にリグノセルロースを加えることで、育成・肥育期のパフォーマンスが良好となるキャリー・オーバー効果も示されています。さらには、子豚用飼料にリグノセルロースを加えることで目標体重に早く到達し、出荷日齢の短縮につながります。

著者: Dr Oksana Denchyk  
Sales Manager, BU Livestock Applications  
J. Rettenmaier & Söhne GmbH+Co. KG (Germany)  
[www.jrs.eu](http://www.jrs.eu)

本記事は、2025年International Pig Topicsに掲載された内容を著者の了承を得てわかりやすく翻訳・編集したものです。

## ラレマンドアニマル ニュートリションウェビナー開催

9月5日(金)日本養豚事業協同組合事務所よりラレマンドアニマルニュートリションからの情報提供として、ウェビナーを開催いたしました。講演者はラレマンドアニマルニュートリション前社長であるヤンニゲ・ル・トロット氏(ラレマンドアニマルニュートリション上級副社長兼特別顧問)であり、「ヨーロッパ養豚とレブセルSBの活用事例」と題してご講演いただきましたので講演内容を報告いたします。

#### レブセルSBとは

レブセルSB (*Saccharomyces boulardii* CNCM I-1079) は、2000年代初頭から母豚と子豚で使われ、

のちに育成・肥育まで対象が広がった実績ある酵母製品です。EUでは養豚の全ステージで承認され、大学や研究機関に加え、世界各地のコマーシャル農場で効果が検証されています。ラレマンドはEU主要生産国で全母豚の10~30%のシェアを確立し、アジアでもタイCP、ベトナム、フィリピン、中国(豚300万頭超の母豚で使用)などで導入が進んでいます。

このような酵母製剤が使われる背景としては、遺伝改良と管理高度化により一腹あたり離乳頭数がこの10年あまりで急伸し、EUでは離乳15頭超が一般的で、16.5頭超の記録も報告されています。一方で多産化は、平均生時体重の低下、子豚の斃死率の悪化、

極小子豚の増加、分娩時間の延長に伴う死産率上昇・活力低下・初乳摂取のばらつきなど、新たな課題を招いていることが考えられます。

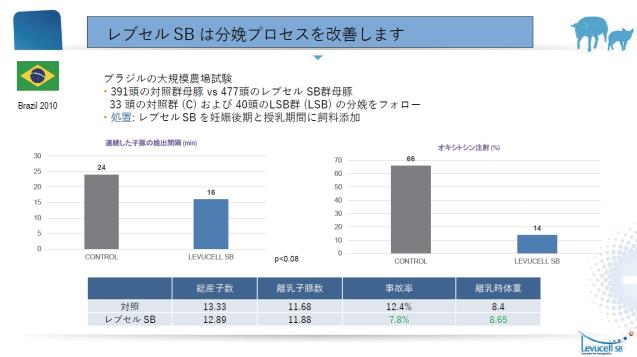
## レブセルSBの試験結果とその狙い

レブセルSB添加の主要な狙いは「母豚の腸管機能・飼料摂取・分娩～授乳の生理」を整え、結果として「初乳の質・子豚生存性・増体・離乳体重・離乳頭数」を高めることです。複数の国の試験で、授乳期の平均1日飼料摂取量(ADFI)の有意な増加が示され、分娩前の便秘の悪化を伴わず腸管通過時間の改善が確認されました。中国・華中農業大学やカナダ農協リサーチ農場のデータ、さらに冬季を含む分娩舎環境下のメタ分析でも一貫した傾向が示されています。暑熱条件下でも効果が増幅され、胃捻転や突然死など母豚事故率の低下が現場で観察されています。

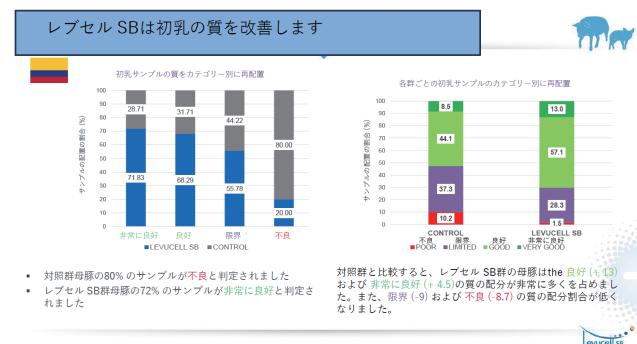
授乳期のADFI増加は、母体の過度な体重損失を抑制し、授乳期の代謝と泌乳を支えます。これが子豚側の指標に波及し、哺乳中の平均日増体(ADG)、離乳時体重、離乳頭数の改善、死産や離乳前死亡の低減へとつながります。

具体例として、アルゼンチンのコマーシャル農場での試験(2015年、389頭、分娩3週前～離乳)では、レブセルSB TITAN(原末)を飼料1トンあたり100g( $10^6$  CFU/g)で添加し、腹あたり離乳体重や離乳頭数の増加(対照区との比較:+3.33kg、+0.95頭、 $p<0.001$ )が示されています。スペイン(2012年)では分娩前1週+授乳期2週の添加で、哺乳中ADG+4.5%、離乳時体重+4.9%(+280g)を確認。Ferroniら(2009年)でも分娩前3週+離乳後トップドレス4-5日( $1 \times 10^{10}$  CFU/日)で生存産子数+0.35頭( $p<0.05$ )、生存産子率+4.5%、哺乳期ADGと離乳時体重の有意増加が示されています。ベルギーの農場では授乳期飼料1日齢体重+7.1%(+100g/頭)、離乳頭数+0.26頭、生存産子事故率の大幅低下(15.2%→6.9%)など、多面的な改善が報告されています。

またブラジルでは分娩プロセスの改善した事例も報告されております(図①)。



図① ブラジルでの事例



図② コロンビアでの事例

## 初乳の質に影響

「初乳の質」への影響も重要です。コロンビア(2019-21年)のデータでは、Brix値から換算したIgG濃度で評価した初乳サンプルの質分布が、対照群では80%が不良判定だったのに対し、レブセルSB群では72%が“非常に良好”判定となり、群全体の分布が「不良・限界」から「良好・非常に良好」へ大きくシフトしました。初乳の質向上は、生時活力が低い仔豚や低体重仔豚の受動免疫確保に直結し、その後の事故率低減・増体の基盤となります(図②)。

## 多産化時代が抱える課題

### 1) 分娩前～分娩直前：母体への負荷と前兆

多産系の系統では、妊娠末期の母豚にストレス要因が積み重なりやすく、分娩前から飼料摂取量の低下、便秘、腸内発酵の悪化(ガス産生の増加)、腸内毒素負荷などが生じやすくなります。これらは痛み・不快感・落ち着きのなさと相まって分娩の質を損ね、後述するMMA(乳腺炎・子宮炎・無乳症)やPHS(周産期泌乳障害)の引き金にもなり得ます。

### 2) 分娩中：時間延長が招く“質”的低下

腹あたり頭数が増えるほど、分娩に要する時間は長くなる傾向があります。例えば平均13.6頭規模で $212 \pm 72$ 分というデータが示され、分娩が長引くほど以下が懸念されます。

死産率の上昇、生時活力の低下（低酸素や疲弊の影響）、初乳摂取量のばらつきの拡大（後半に生まれる子ほど不利）等がみられます。

これらは“量（頭数）”の裏で“質（新生子の健全性）”が犠牲になりやすいという、現代の典型的ジレンマです。

さらに、娩出順位が遅い子豚ほど死産・低活力のリスクが高いこと、そして特に極小子豚で死産が増えやすいことが報告されています。遅く生まれた子は分娩疲労や低酸素の影響を受けやすく、その後の初乳摂取でも不利になりやすい構造的問題を抱えます。

### 3) 分娩直後～初乳期：初乳“量と質”的不均等

多産化は子豚の齊一性の悪化と平均生時体重の低下を伴い、1.2 kg未満の極小子豚の割合が10%から30%へと増えるようなケースも指摘されています。低体重子豚は体温維持・乳房への吸着力に劣り、初乳競争で劣位に置かれやすいのが実情です。加えて、時間の経過に伴う初乳の質低下が生理性に起こるため、後半に生まれた子ほど“初乳の質・摂取量”的面で不利になります。結果として血清IgG濃度が低くなり、受動免疫が十分得られない子が増え、その後の下痢・事故リスクが上がるという“負の連鎖”が発生します。

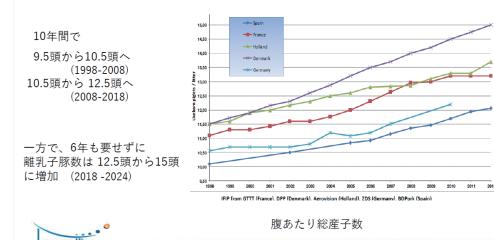
### 4) 授乳期：競合・不均等・管理負担の増大

多産化では有効乳頭数を超える産子数が出やすく、乳頭競合や哺乳の偏りが恒常化し、離乳前事故率の上昇につながります。実際、フランスの繁殖成績例では、同国平均で総産子数17.1頭、離乳頭数13.4頭、離乳前事故率14.8%（上位1/3は12.5%、下位1/3は18.1%）と、母子管理の難度を示す指標が提示されています（図④）。

現場的には、里子や看護母豚の活用、授乳グループ編成などの追加作業が増え、人手・時間の負担が重くなります。しかも極小子豚群や後半出生群では、初乳期の遅れを授乳期間中に完全に取り戻しにくいため、体重の二極化・齊一性の悪化が続き、離乳後

### 現代母豚の生産の最適化

#### 一腹あたりの子豚頭数の推移



6

図③ ヨーロッパでの総産子数推移

### 現代母豚の生産の最適化

#### 一腹あたりの子豚頭数の推移:

	平均	上位 1/3	下位 1/3
農場あたりの母豚保有数	305	390	215
総産子数	17.1	<b>17.5</b>	16.5
死産子数	1.3	1.3	1.4
離乳頭数	13.4	<b>14.2</b>	12.3
離乳前事故率	14.8	12.5	18.1



8

図④ フランスでの繁殖成績

の健康・成長にも尾を引く傾向が残ります。

### 5) 量の裏側で進む生時体重の低下と重要生産指標（KPI）悪化

腹あたり産子数が増えるほど平均生時体重は段階的に低下します。9頭以下の構成に比べ、14～15頭、16頭以上では平均生時体重が明瞭に下がることが示され、「頭数拡大＝腹あたり総体重は増えるが1頭あたりは軽くなる」という傾向がみられます。産時体重が軽いほど保温・初乳摂取・活力で劣位に置かれ、離乳体重・離乳頭数・事故率といったKPIに不利な影響を与えます。

### 6) 疾病リスク増大：周産期障害と新生子疾病

分娩前後の便秘や腸内環境の悪化は、MMAやPHSを助長し、初乳分泌・泌乳の不安定化を通じて子豚側の下痢や発育不良を招きます。新生子豚の下痢のリスクも高まり、免疫移行が不足した子豚群で特に被害が顕在化します。

### 7)まとめ：多産化での“量と質”的両立課題

量の拡大（頭数増）は、質の低下（生時体重減、活力減、初乳移行減）を誘発しやすくなります。

後半出生・極小子豚が不利を被り、死産・低活力・

初乳不足→免疫移行不全→下痢・事故へと連鎖しやすくなります。授乳期の競合・不均等が齊一性悪化と管理負担を増幅し、離乳前事故率を押し上げやすくなります。背景には、分娩前の母体ストレス・腸内環境の乱れがあり、これが分娩の質・泌乳・初乳へ波及しています。

このように、多産化は「分娩時間の延長→死産・活力低下」「初乳の量・質の不均等→免疫移行不足」「極小子豚増→齊一性悪化・事故増」「母体ストレス・腸内環境悪化→MMA/PHS・泌乳不良」という、母豚と子豚の双方に跨る複合課題を顕在化させます。量を維持しつつ質を守るには、分娩前から腸・代謝・免疫の下支えを講じ、分娩プロセスと初乳期を“短期決戦で乗り切る”設計（採食・便通・落ち着きの確保、初乳導入の前倒し、後半出生子の重点ケア等）が要となります。

### レブセルSBが課題解決に寄与する

多産化時代の課題に対し、レブセルSBは①分娩前後の腸機能と食欲維持、②授乳期のADFI増・体重損失抑制、③初乳の質改善、④子豚のADG・離乳体重・離乳頭数の向上、⑤死産・離乳前死亡・事故率の低減という一連のメカニズムと成果で応答しうる「管理ツール」と位置付けられます。EU全ステージ承認・各国の商業農場での実装実績に支えられ、暑熱環境でも効果が確認されている点は、近年の日本の飼養現場にも適合性が高いと言えます。

実装上のポイントとしては、分娩前数週から授乳期にかけた継続投与で安定効果が得られており、母体の便秘抑制・腸管通過時間改善→ADFI増加→初乳質・泌乳の改善→子豚成績改善という連鎖を意識した添加が推奨されます。農場ごとの分娩・授乳管理(暑熱対策、給水、給与回数、繊維源、必須アミノ酸設計など)と組み合わせることで、多産系母豚の潜在力をKPI(離乳頭数、離乳体重、離乳前死亡率、再発情間隔、次産の生存率)の改善に転化させやすくなっています。

### 暑熱ストレス時の試験

暑熱期は近年世界的課題となっており、豚は飲水量増・摂食量減となり増体が落ちやすい傾向です。

フランスINRAの代謝チャンバー試験では、レブセルSB添加群は28°Cの暑熱下でも飼料摂取量が維持され、対照群は低下します。さらに添加群では食餌回数は増え、摂食速度は維持され、少しづつ飼料摂取することで総摂食量を確保しています。その結果、代謝エネルギー摂取・蓄積エネルギー・蓄積率が対照より高く(+13.9~16.2%等、p<0.01)、日増体量の下支えが示されました(図⑤、⑥)。

レブセル SBと暑熱ストレスの予防: ブルーフコンセプト

INRA Unite PEGASE, 35 Saint-Gilles. フランス

養豚栄養と飼料

- フランス北西部
- 意外と酷暑だが実は知られていない!
- Etienne Labussière 博士

目的: →代謝チャンバーを使用

- 高温環境を維持(10~40°C)

- 豚の摂食行動に対する環境温度の影響を測定

- レブセル SBの以下に対する影響

- 飼料摂取(飼料および飲水)

- 行動および身体活動

- 成績(増体、増体の特徴):

- 热産生量、蓄積エネルギー量…

- フランスの正味エネルギーシステムを構築したJean Noblet が活用したもの

と同じ設備



LALLEMAND

図⑤ 暑熱ストレスにおける試験

### 材料と方法

95 5回繰返し、2頭を対照群とLSB群(開始時体重70 kg)

• ピエトレン × (ランドレース × 大ヨーク)

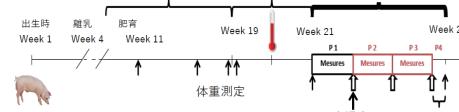
• 飼料

- レブセル SB Titan : *Saccharomyces boulardii* CNCM I-1079

- 100 g/トン 飼料 (1x10<sup>6</sup> UFC/kg 飼料)

- 自由摂取 (raw energy 18.46 MJ/kg MS)

試験: 代謝チャンバー



図⑥ 暑熱ストレスにおける試験方法

97

出生時 Week 1 肥育 Week 4 哺乳 Week 11 Week 19 剥取 Week 21 試験: 代謝チャンバー

体重測定

室温上昇

絶食期

P1 P2 P3 P4

## ミクストロン社との意見交換会

10月1日に日本養豚事業協同組合事務所においてイタリア・ミクストロン社Federico Berevini氏と意見交換を行いました。紹介いたします。

ミクストロン（Mixtron）社は、ポンプ専門メーカーとして2017年の創業以来、伝統と先進技術を融合させた設計・製造で世界の産業現場に貢献してきました。主力は「比例容積式ドージングポンプ」と「重作業向け高圧ポンプ」。継続的な研究開発と独自技術により、効率・信頼性・持続可能性を同時に追求し、環境負荷の最小化にも注力しています。製品は「Made in Italy」を掲げ、品質と責任あるものづくりをコアポリシーに据えています。すべての製品には、イタリアの職人技の伝統が受け継がれており、最先端の技術と統合されています。100%イタリア製です。

ドージングポンプは、水道ラインに直結して水流を動力源とする機械式（非電源）方式が特徴。流量や圧力が変動しても、流入水量に比例した薬液供給を実現し、低流量域でも高い精度を維持します。電源を要しないため設置性に優れ、停電時や屋外でも安定稼働が可能です。プロセスの均一化、歩留まり向上、運用コスト低減に寄与するため、産業用途全般での信頼性の高い投与・混合ソリューションとして採用が広がっています。

用途は金属加工の切削油や冷却剤の高精度供給、洗車・洗浄工程での洗剤／薬剤混合、農業・畜産分野におけるビタミンや消毒液の投与、水処理・化学工程での微量薬注など多岐にわたります。一定かつ制御された分配により加工品質の向上や薬剤使用量の削減、工程管理の簡素化を実現します。

### ドージングポンプ仕様

ドージングポンプは電源を必要としません。これは、液体を投与するための多用途で信頼性の高く柔軟な吐出比と0.3～6バールの動作圧力によるもので、さまざまな用途に適しています。その高強度はEUのAISI 316規格によって保証されています。高品質のテクノポリマーは長い耐用年数を保証します。最大



図① 薬液添加器（ドージングポンプ）  
 (左：通常モデル、右：バイパスモデル)



図② ミクストロン社次期社長  
 Federico Berevini氏 来日

ピーク圧力は10バール、動作温度は5℃から40℃です。またメンテナンス性にすぐれ分解することができ、日本でも小さな部品1つ1つの故障に対して交換できるフォローバック体制を整えています。また設置に際してお問い合わせいただければ、適切な配管などを提案することができます。

※豚事協の共同購入で2025年より販売を開始しております。  
 ご質問などは事務局（担当小野寺）までお問い合わせください。

# 「矢原の部屋」Vol. 13

専務理事 矢原 芳博

みなさんこんにちは、皆様のお悩み相談窓口「矢原の部屋」です。この原稿を10月の初旬に書いていっているのですが、記録更新すぐめの今年の暑さも10月の声を聞いてようやく秋らしくなってきて、豚たちも喰いが回復しているものと思われます。肉豚舎の混み具合も改善されて、本来の増体が戻ってきているのではないかでしょうか。ぜひともたくさんの肉豚を大きい体重で出荷していただきたいと思います。

10月からは、今年度の支部セミナーも始まり、今年の第一弾は、北海道、東北支部の共同開催として10月17日に札幌で開催されました。北海道大学獣医学部の迫田義博教授に豚熱、アフリカ豚熱、口蹄疫の現状と対策について、最新の情報を話していただきました。また、昨年度のJASVベンチマークにおいて、母豚1頭当たりの粗利部門で見事第1位に輝いた、山形県の株式会社五十嵐ファームの五十嵐一春社長様に、儲かる養豚の極意をご指南いただきました。100名近い方々にお集まりいただき、大変盛り上がりました。ご参加いただいた皆様には御礼申し上げます。今後も11月の中四国支部セミナー、12月の中部支部セミナー、1月の関東支部セミナーと続きますので、皆様の奮ってのご参加をお待ちしております。

## 豚事協共同購入事業で扱う品目について

豚事協の事業の最大の柱である共同購入事業については、全組合員の84%以上の皆様が何らかの製品をご購入いただいております。ゆめシリーズ配合飼料やTopigs種豚、(株)メンデルジャパンのAI用精液など、養豚生産の根幹をなす品目の他、多岐にわたる品目を取り揃えてご提供しており、その取扱高は、お陰様で年々伸びております。

豚事協で扱う商品の品ぞろえは、多ければ多いほど良いかもしれません、事務局4名が扱える商品数にも限りがありますので、どの商品を取り扱うべきかについては、いつも議論をしながら、悩みながら決めているところです。我々がお取扱品目を決め

るときの条件としましては、① 養豚生産に無くてはならない商品で、かつ他の製品と比較して優れた特徴を持つもの、② 豚事協経由で購入することで、他から買うより少しでも安価で購入できること、の2点が大原則です。この2点を条件に、日々関係業者の方々と交渉を繰り返しているわけですが、②については、厳しい折衝を経てギリギリの価格を提示いたいた結果、ご利用の手引きやホームページの組合員専用ページに価格を明示できないケースもあります。それほど厳しい価格交渉を経ての組合員価格なので、皆様今後ともたくさんご購入をお願いいたします。

## 価格と同等以上に大事なこと

今回特にお伝えしたいのは、我々が価格と同等かそれ以上に大切に考えているのは製品の性能だという事です。同様の製品が他に出回っている中で、ある製品を選んでご紹介する場合、その製品が他のものよりも優れているかどうかを、相当吟味しながら決定しています。とは言っても、我々はメーカーさんのような研究所を持っておりません。特定の組合員さんのご協力を得て、農場内で簡単な確認試験を行うなど、現場でその効果を確かめることができる場合もありますが、そうでない場合には、それぞれの製品の試験データや学術文献などをかなり慎重に吟味します。同様の製品の中から、よりしっかりととしたエビデンスを持つ製品を選択していると自負しております。例えば2年半前に発売を開始した「ミネラル亜鉛50」は、すでに上市している数種類の有機亜鉛の中でも、特に吸収率の高いものを吟味したうえで「ミネラル亜鉛50」というオリジナルの商品として組合員の皆様にご紹介してきました。昨今の高性能種豚とその子豚については、特にミネラルの要求量が高くなっている反面、飼料工場内で配合飼料に加えられる亜鉛の濃度は上限が決められており、どうしても不足する状況の中で、農場内で添加するにしてもできるだけ吸収効率の高いものを選択した

いとの思いで、複数ある有機亜鉛の中から原料を選択したわけです。お陰様で発売当初からご好評をいただき、多い月には3トンを超えるオーダーを頂いておりました。ところが最近になって徐々に出荷量が下がってきておりまして、どうもその理由が、「ミネラル亜鉛50」よりも安い商品が出回っているらしいという事が分かってきました。対抗商品は、別の種類の有機亜鉛を原料としており、豚事協の商品がターゲットにされているらしいです。世の中自由競争なので、我々の企業努力（我々は企業ではありませんが…）が足りなかったという話ならば致し方ない話ですし、「矢原の部屋」に泣き言を書くのも恥ずかしい事なのですが、どうもこの話、からくりがあり、対抗商品の有機亜鉛の原料と、我々の有機亜鉛の原料が違っていて、その吸収効率も違うのですが、営業現場では、「同じ有機亜鉛ですので吸収率も同じですよ」というトークで売られているようなのです。これはどうも納得のいかない話なので、このコーナーで書かせていただいたわけです。

とは言っても、豚事協事務局には営業マンがいるわけではないので、その都度現場で反論しながらひっくり返すわけにはいきません。性能に差がある製品であるなら、現場で使用している中で必ず差が出てくるはずであり、豚をしっかりと観察し、生産データを確認しておられる方であれば、その違いに気づいて、オーダーが戻って来るはずだ、とじっくり待つことにしました。

### といったわけで…

何かボヤキのようになってしまいすみません。豚事協としては組合員の皆様に、例えば不足しがちな亜鉛を場合によっては農場添加した方が良いですよ、その時には吸収効率の高い有機亜鉛を使った方が良いですよ、という情報が伝われば、結果として豚事協の製品でないものの方が売れても、目的は達せられるわけで、それで良しと考えています。ただ正確な情報を基にお客様に商品をお勧めするポリシーを持続する事が大事だと強く感じる今日この頃です。

## 豚事協の第26期行事

### 理事会

第 1 2 6 回	令和7年 6月13日 (木) (東京)
第127回、第128回	令和7年 7月25日 (金) (東京)
第 1 2 9 回	令和7年 9月13日 (木) (東京)
第 1 3 0 回	令和7年12月13日 (木) (東京)
第 1 3 1 回	令和6年 3月13日 (木) (東京)

### 豚事協支部セミナー

北海道	令和7年10月17日 (札幌市・ホテルマイステイズプレミア札幌パーク)
中四国	令和7年11月21日 (愛媛県松山市・ホテルトップイン松山)
中部	令和7年12月 5日 (愛知県名古屋市・TKP名古屋新幹線口)
関東	令和8年 1月23日 (東京都・TKP日本橋)
九州	令和8年 2月13日 (宮崎県都城市・都城ロイヤルホテル)
沖縄	令和8年 2月27日 (沖縄県那覇市・八汐荘)

※今期から支部の垣根をなくし、どの地区へもご参加いただけるようになります。

また東北地区は今期北海道地区と合同開催しました。

### 女性部

女性部セミナー	令和8年2月8・9日
---------	------------

### その他

海外視察研修	令和7年6月3日～10日 (アメリカ)
海外視察研修	令和8年1月予定 (オランダ)
第4回若者が夢を語る会	令和7年6月26日～27日 (東京)

※青字は令和7年11月1日以降の行事となります。

### 編集後記

\* \* \*

金の価格上昇が止まりません。不安定な経済社会の反映とも言えるでしょう。私も読者の皆さまのように資金に余裕があれば金に投資したいところですが、現実は豚の貯金箱に小銭をコツコツ入れるくらいで、ただ金市場に思いを馳せるだけです。

そもそも金とは、原子番号 79 の金属元素であり、その起源は宇宙にあります。ビッグバンで生まれた水素やヘリウムなどの軽い元素は、太陽のような恒星内部の核融合によってペリリウムから鉄までの比較的小さな原子を生成します。しかし、それより重い元素、たとえば金や鉛、ウランなどは、恒星が寿命を迎えて爆発する超新星爆発によってのみ生まれます。さらに、それらの超新星の残骸である中性子星が互いに衝突・合体する際、約 10 億度という極限環境下で中性子を大量に取り込むことで金のような重い原子が生まれるのです。宇宙規模の高エネルギーが、まさに金を生み出しているのです。

一方で人類も、そうした宇宙の創造的エネルギーに少しずつ近づきつつあります。現在、日本も参加する国際プロジェクトである核融合技術の開発が進められています。この技術により、古代からの夢「鍊金術」が実現する可能性があるという論文がアメリカで発表されました。

その論文によると、核融合で発生する中性子を利用して、中性子 198 個を持つ水銀 (198Hg) に中性子を衝突させ、1 個減らし不安定な 197Hg とします。これが安定化の過程で「電子捕獲」によって陽子が中性子に変わり、最終的に金 (197Au) に変化するのです。つまり、金は核融合の「副産物」として生まれる可能性があり、核融合発電のコストを補う手段となるかもしれません。

いつか、「金は不变のもの」ではなく、「人がつくるもの」になる日が来るかもしれません。(加)