

## PIC社の遺伝子供給体制エリートファーム、国内での遺伝改良傾向

REPORT

PIC社は、世界最大の豚の育種改良会社で世界のマーケットシェア約16%を占めており、来年60周年を迎えます。ナンバーワンを維持するために安定的な種豚供給体制の構築、ユーザーや市場に求められる製品の開発、遺伝改良の加速などへ投資を続けています。PIC社とイワタニ・ケンボロー(株)の目標は、お客様を国内または世界の養豚市場で最も成功した生産者とするものであり、常に最良の遺伝子(種豚)を生産現場にお届けすることです。

PIC社は、自然災害、政治、疾病などの様々な問題や不可抗力

による遺伝子供給の停止に備え、全世界に遺伝改良を行う“エリートファーム”を展開しています。現在7カ国12拠点において約1万8,000頭の母豚を有していますが、今後は新たに4カ国4拠点での展開を予定しています【参照:図1】。

また、エリートファーム方式の採用でより大きな母豚群での改良が可能となり改良速度が加速するとともに種豚の供給能力も増加しました。その結果、最短でAIセンターや農場へ種豚供給が可能となり遺伝的なラグもより短縮されています【参照:図2】。

図1 PIC社の遺伝子体制供給

### 全世界での遺伝改良、遺伝子供給ネットワークの構築

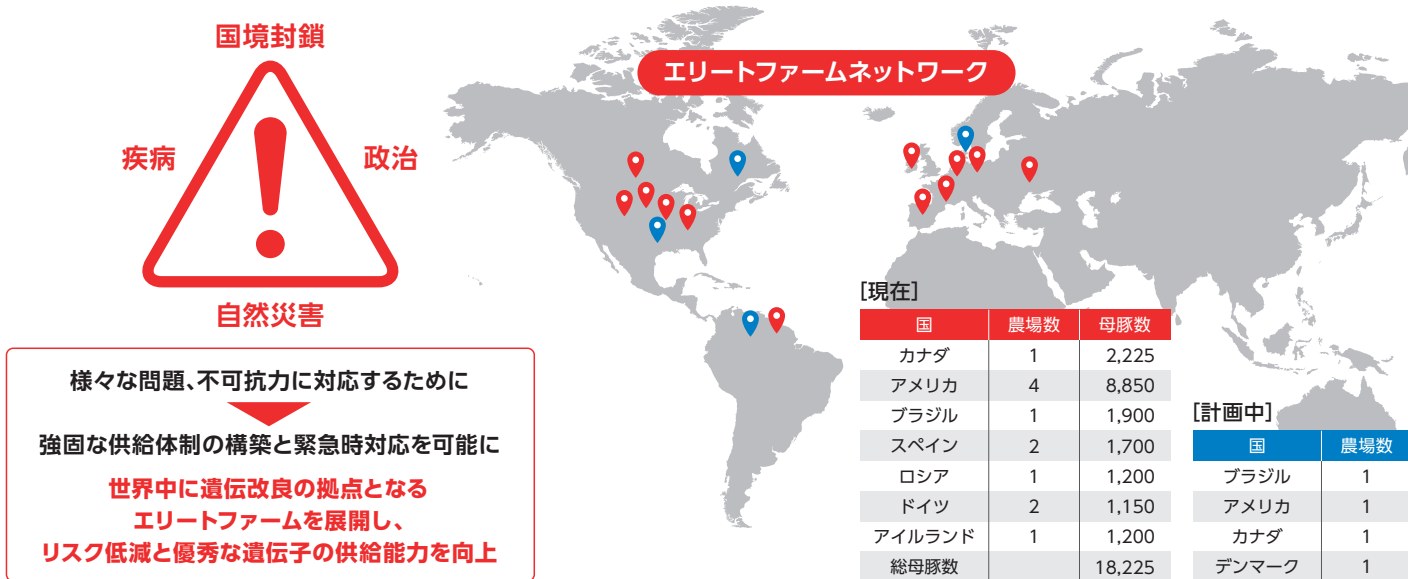
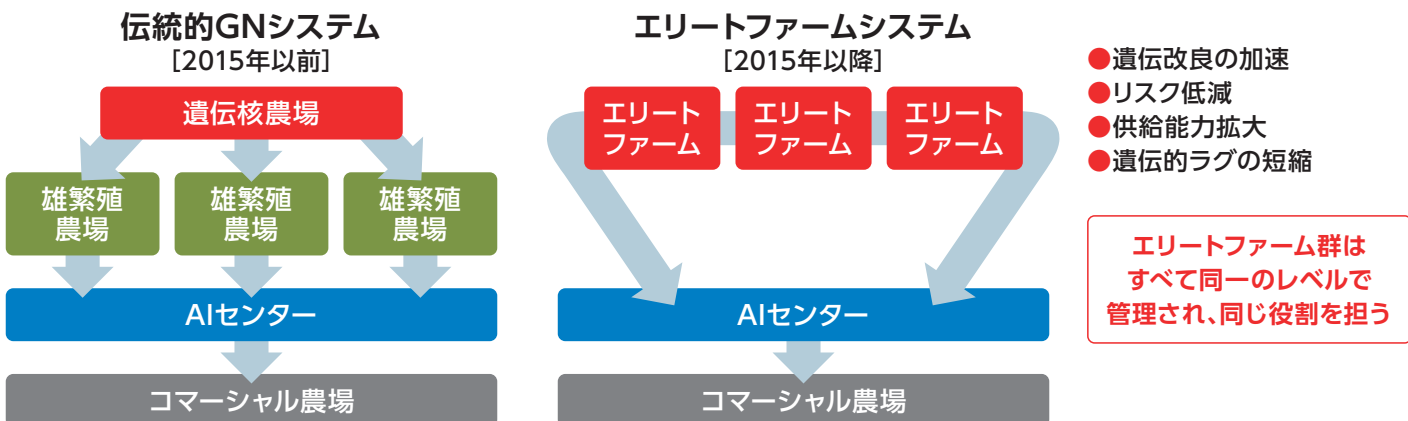


図2 エリートファームによる供給体制



一方、国内では豚熱ワクチン接種地域拡大に伴い、北海道に新たな精液供給拠点として今年の12月にAIセンターを稼働開始いたします。このように世界に拠点をいくつか持つことに

より最新の遺伝子を常に輸入することが可能となり、我々の日本国内における遺伝子供給は盤石の体制を維持することができるのです。

前号でも紹介いたしました、毎年弊社で実施しておりますケンボロー成績コンテストですが、2020年は母豚規模総数約3万6,000頭、35農場に参加いただきました。上位20%農場では一母豚当りの年間離乳頭数31.34頭、平均肉豚出荷日齢

153.59日、農場飼料要求率2.65、一母豚当りの年間枝肉出荷重量2,258.19kgの成績を達成しています【参照:図3】。4年前の上位20%の成績が現在の平均成績となっており、遺伝改良の成果が生産現場において確実に反映されています。

**図3 直近5年間のケンボローコンテスト結果**  
**2020年度ケンボロー成績コンテスト結果**

	2016年度		2017年度		2018年度		2019年度		2020年度	
	平均	上位20%	平均	上位20%	平均	上位20%	平均	上位20%	平均	上位20%
交配分娩率(%)	84.85	92.20	85.35	90.68	87.50	92.95	86.65	91.39	85.66	92.64
総産子数(頭)	13.43	14.66	13.77	14.96	14.45	15.44	14.43	15.51	14.79	15.54
生存子豚数(頭)	11.75	12.95							12.91	14.09
離乳子豚数(頭)	10.77	11.53	11.02	11.70	11.53	12.24	11.48	12.42	11.70	12.67
母豚回転率	2.40	2.56	2.42	2.55	2.41	2.53	2.42	2.54	2.42	2.55
哺育率(%)	90.58	96.30	91.18	96.88	91.68	97.71	90.92	97.65	90.42	95.94
一母豚当り年間離乳子豚数(頭)	25.86	28.70	26.71	29.08	27.91	30.15	27.74	30.51	28.36	31.34
一母豚当り年間肉豚出荷数(頭)	23.75	25.91							26.23	29.50
一母豚当り年間枝肉出荷重量(kg)	1,772.43	1,926.10	1,843.32	2,042.94	1,918.35	2,122.82	1,964.31	2,254.85	1,977.60	2,258.19
平均枝肉重量(kg)	74.63	74.34	75.10	77.64	75.16	77.51	75.70	78.84	76.05	79.91
平均肉豚出荷日令(日)	170.71	154.20	168.15	155.10	168.78	158.27	169.37	156.33	168.29	153.59
生後DG(g)	669.05	752.83	682.78	751.32	669.67	734.84	684.15	737.50	692.46	751.81
農場飼料要求率	3.16	2.90	3.06	2.73	2.95	2.69	3.00	2.65	3.03	2.65
農場数	25		24		26		33		35	
総母豚数	20,563		19,845		20,363		27,471		35,867	
平均母豚数	822.50		826.88		783.20		832.45		1,024.78	

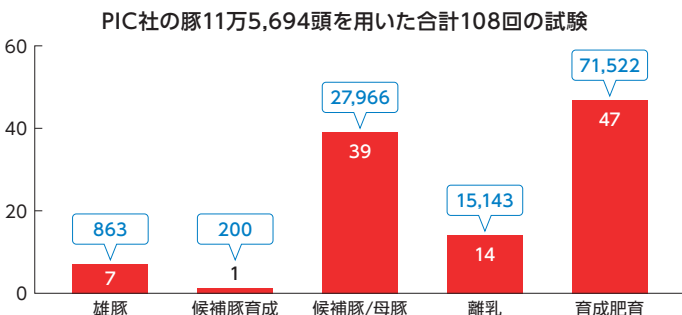
4年前の上位20%が現在の平均に!

**新栄養ガイドラインWebセミナーの開催** **HOT NEWS**

2021年6月25日にオンラインにて、初のWebセミナーを開催いたしました。内容としては、2021年4月に更新された新栄養ガイドラインに関してで、2016年に栄養マニュアルを公開して以来、5年ぶりとなるアップデートがありました。

セミナーでは、PIC社栄養チームの担当より新栄養ガイドラインの概要、繁殖・WtoFにおける給餌管理や栄養などについて発表されました。今回は、新栄養ガイドラインに関しての重要なポイントを説明いたします。

**図4 試験詳細**  
**科学的知見に基づく推奨値**  
**栄養に関する試験(2016~2021)**



新栄養ガイドラインは、雄豚や各ステージにおけるPIC社の豚約11万頭分のデータを用いて、100回を超える栄養に関する試験を実施し、科学的知見に基づく推奨値をアップデートしま

まずはじめに、優れた繁殖成績を発揮させるためには、母豚のボディコンディションを適切に管理し、バラツキを無くすことがとても重要です。そのため、分娩時に痩せた母豚や離乳時に太り過ぎている母豚がないことが大事であり【参照:図6】、キャリパーを用いた母豚のボディコンディションの管理をPIC社は推奨しています。

**図5 新栄養ガイドライン概要**  
**PIC社栄養ガイドライン**

■4つのセクションで構成されている

- 1 飼料配合のステップ
- 2 各生産ステージの給餌プログラム
- 3 栄養規格表
- 4 特殊な条件に合わせたPIC社の豚の給餌

マニュアルリンク:  
<https://www.pic.com/resources/nutrition>

した【参照:図4】。また、ガイドラインは4つのセクションで構成されており、地理的条件、生産規模、豚舎設備・器材に関係なく、世界中で利用できるように作成されました【参照:図5】。

**図6 母豚のボディコンディション一覧**  
**ボディコンディション管理**  
**目標**



## 図7 キャリパーを用いたボディコンディションの測定

### ボディコンディション管理 母豚用キャリパーの開発

- KnauerとBaitinger (2015) により開発  
— ノースカロライナ州立大学
- 母豚の背中の中線上の角度を測定
- 豚の背中中の脂肪や筋肉が落ちると、その角度はさらに鋭角になることを提唱した Edmonson et al. (1989) の研究に基づく



キャリパーは視覚による主観的なスコアリングの代わりとなります。豚の背中中の脂肪や筋肉が増減すると正中線上の角度が変化するため、その角度を計測することで母豚のボディコンディションを評価できます【参照:図7】。

1~6産目の母豚4,500頭を調査した結果、キャリパーの測定値と繁殖成績には密接な関係があり、初産の授乳期間中にキャリパーの測定値が1単位減少するごとに2産目の総産子数は0.27頭減少するといった報告もあります。

## 図8 妊娠前期における様々な試験結果

### 妊娠期の栄養と給餌 妊娠前期

初産豚や経産豚における胚の生存率やホルモン分泌に対する妊娠初期の給餌レベルのまとめ

参考文献	使用頭数	ステージ	妊娠期間	交配時体重 (kg)	ME <sub>m</sub> , Mcal/日	飼料中のME, Mcal/kg	給餌量 (kg/日)		% OF ME <sub>m</sub>		条件		
							対象区	試験区	対象区	試験区	胚の生存率	血漿プロジェステロン	総産子数
Jindal et al., 1996	48	初産豚	1-15	116	3.52	2.71	1.9	2.6	146%	200%	-22%	-57%	-
De et al., 2008	36	初産豚	1-35	-	-	2.91	-	-	120%	200%	-20%	-14%	-
Athorn et al., 2013	18または19	初産豚	0-10	126	3.76	2.89	1.5	2.8	115%	215%	19%	26%	-
Langendijk et al., 2015	21	初産豚	10-11	103	3.22	2.87	0.0	2.5	0%	223%	-	-8%	24%
Viirolainen et al., 2005	12	経産豚	1-35	252	6.32	2.83	2.0	4.0	89%	179%	-35%	-25%	-
Hoving, 2012	37	経産豚	3-35	170	4.71	3.11	2.5	3.3	165%	215%	2%	ns	-
Mallmann et al., 2020	244	経産豚	6-30	197	5.26	3.15	1.8	2.5	108%	150%	-	-	0%
Mallmann et al., 2020	239	経産豚	6-30	197	5.26	3.15	1.8	3.2	108%	192%	-	-	-8%
<b>加重平均</b>	-	-	-	<b>185</b>	<b>5.00</b>	<b>3.08</b>	<b>1.8</b>	<b>2.9</b>	<b>111%</b>	<b>180%</b>	<b>-12%</b>	<b>-24%</b>	<b>-2%</b>
PIC標準レベル(初産豚/経産豚)				150/200	4.18/5.32	3.23	1.8		141%/111%				
PIC痩せレベル(経産豚)				190	5.12	3.23	2.5		157%				

## 図9 妊娠後期における様々な試験結果(経産豚)

### 妊娠期の栄養と給餌 妊娠後期

PICの経産豚に対する増飼について

参考文献	試験開始時妊娠経過日数	試験対象腹数	総産子数	対象区		食下量増加		飼料の量を増やしたことによる変化	
				Mcal ME/日	g SID Lys/日	Mcal ME/日	g SID Lys/日	1kg増飼したことにより増えた体重(kg)	子豚の生時体重の変化(g)
Shelton et al. 2009	90	32	12.4	7.9	11.9	11.4	19.9	4.9	-109
Soto et al. 2011	100	51	12.9	7.9	11.2	13.9	19.5	NR	-69
Gonçalves et al. 2015	90	181	15.1	5.9	10.7	8.9	10.7	9.0	47
Gonçalves et al. 2015	90	181	15.3	5.9	20.0	8.9	20.0	10.8	19
Greiner et al. 2016	95	128	14.7	5.9	9.0	8.8	14.0	7.1	-40
Mallmann et al., 2018	90	221	15.4	5.9	11.7	7.2	14.3	9.0	-4
<b>平均</b>	-	-	<b>14.3</b>	<b>6.6</b>	<b>12.4</b>	<b>9.9(50%)</b>	<b>16.4(32%)</b>	<b>8.9</b>	<b>-1.3</b>
<b>標準値</b>	-	-	<b>1.3</b>	<b>1.0</b>	<b>3.9</b>	<b>2.4</b>	<b>3.9</b>	1.6	44.2

次は、妊娠期での給餌方法です。妊娠初期に、標準よりも多い飼料を初産豚もしくは経産豚に与えた場合、【図8】では胚の生存率が低下し、総産子数が減少しています。Webセミナーでは、標準よりも少ない飼料を与えると、胚の生存率が低下するという説明もありました。【図9】は、経産豚の妊娠後期に増飼を行った場合、母豚の体重増加が確認できますが、それに反して子豚の生時体重が減少しています。そのため、いずれの産歴においても飼料食下量が過剰であると悪影響を及ぼす結果が得られています。このような理由から、PIC社では初産豚・経産豚

への増飼はしないことを推奨しています。

最後に、今回のガイドラインでは、SIDリジン要求量に関するアップデートがありました。たんぱく質を構成するアミノ酸は20種類存在し、飼料中のアミノ酸は必須アミノ酸と非必須アミノ酸に分けられます。豚は、必須アミノ酸を十分に合成することができないため、一般的に飼料中に必須アミノ酸の要求量を満たすように配合する必要があります。さらに、豚の体内で一番不足する必須アミノ酸はリジンであり、赤肉の増体量や飼料要求率など生産効率に関して極めて重要な要素となります。

2016年に、PIC社がSIDリジン要求量を導き出したメタアナリシス<sup>\*</sup>を更新し、コマーシャル農場で約4万8,000頭を用いて、2013年から2020年の合計29回の実験を実施しました。PIC社の遺伝改良核農場のインデックス上位15%の雄系品種から生産された豚を用いています。【図10】で、2016年と2021年の数値を比較すると大きな変更はありませんが、遺伝改良により豚本来の能力が改善しているのに対して、より正確な数値に調整されました。

※複数の研究結果を収集・統合・比較し、統計学的に解析すること

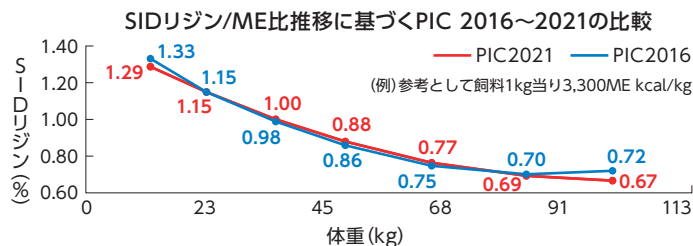
育成・肥育豚等の目的に合わせて増体1kgに対して、SIDリジン要求量は約20g必要とされています。成長率や飼料要求率、肉質の改善に伴い、飼料中のSIDリジン給与量は変更する必要があります。

これまで、新栄養ガイドラインでの重要な部分を説明いたしました。栄養と一言で言ってもアミノ酸やカロリーなどの成分だけを考えれば良いということではありません。飼養管理面

## 図10 SIDリジン要求率

### アミノ酸

#### 11~150kgの豚のSIDリジンに関するメタアナリシス



(収容密度、給餌器や給水器の数量、適切な給餌量)なども踏まえた栄養プログラムを考えることが、とても重要です。PIC社の種豚が持つ遺伝能力を発揮させるためには、適切な栄養プログラムが必要です。お客様の農場の栄養プログラムを最適なものとするため、ご質問等につきましては、弊社のスタッフまでご連絡くださいますようお願い申し上げます。

## 肉質改善のための取り組み～肉のpHと肉締まりの関係について～

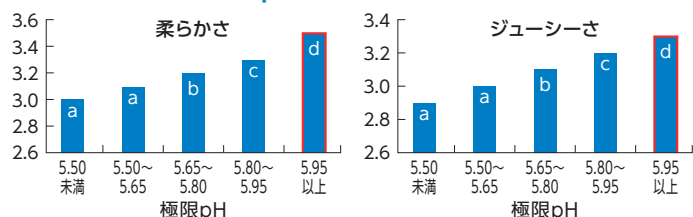
HOT NEWS

前回のPIG IMPROVER第14号では、「肉質改善の取り組み」としてヨウ素価と脂肪の締まりの関連性についてご紹介させていただきました。今回は、肉のpHと肉質の関係についていくつかのデータを基にご説明させていただきます。肉質は様々な形質が作用、関係しており科学的な分析による客観的な数値化や評価が難しいとされています。【図11】は肉のpH(極限pH:屠畜後24時間後のpH)が肉の柔らかさやジューシーさにどのように影響するか調査した食味試験の結果です。pHがより高いほど、肉は柔らかくジューシーであると評価されたことがわかります。

【図12】はpHu(屠畜後22時間後のpH)と肉質に関する形質との相関関係を示しています。全ての形質は±0.4以上と十分な相関関係があると考えられます。物理的な計測による肉の硬さを表す肉締まり(Firmness)、日本のポークカラースタンドを用いた肉色(Color)、肉の保水性を評価するドリップロス(Drip loss)はpHとの相関が高いことから肉のpHを測定することでこれらの形質を総合的かつ客観的に評価して肉質の評価ができないかと考えています。今後、関係者様のご協力のもと国内で枝肉のpH測定、調査を進め肉質改善の取り組みを進めて参りたいと思います。

## 図11 食味に関する試験結果

### 食味に関する形質へのpHの影響



a, b, c, d それぞれの数値は統計的にP<0.05で有意差がある

出典: Lonergan et al. (2011)

※試験の詳細: 2,000頭/年以上の肉の評価をしている3人で実施。  
サンプル: デュロック、ランドレース種など8品種の合計1,535頭の肉豚を用いた。  
飼料は、同一でありロース肉を使用した。pH測定は、屠畜後24時間後に行った数値である。

## 図12 pHと各項目の相関関係

	pHu(屠畜22時間後)
Firmness 肉締まり	0.60
Color 肉色(ポークカラースタンド)	0.47
Drip loss ドリップロス	-0.44

出典: ©2008 PIC. All rights reserved

※相関係数は、正の相関(一方が増えるともう一方が増える関係)がある場合は1に近い値を示し、負の相関(一方が増えるともう一方が減少する関係)がある場合は-1に近い値を示す。相関がほとんどない場合には0に近い値を示す。

# PIG IMPROVER

2021年 第15号 (12月3日発行)



発行

Licensed Producer  
and Distributor  
Camborough®

## Iwatani

### イワタニ・ケンボロー株式会社

本社/東京事務所 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町3-11 日本橋SOYICビル3階  
TEL.03-3668-5360 FAX.03-3668-5368

札幌事務所 〒060-0908 北海道札幌市東区北8条東3-1-1 宮村ビル304号  
TEL.011-807-8261 FAX.011-807-8262

東北事務所 〒020-0874 岩手県盛岡市南大通1-8-7 CFC第1ビル5階  
TEL.019-604-6888 FAX.019-626-1095

大阪事務所 〒541-0053 大阪府大阪市中央区本町3-4-8 東京建物本町ビル8F  
TEL.06-6264-2929 FAX.06-6264-3068

九州事務所 〒880-0806 宮崎県宮崎市広島1-18-7 大同生命宮崎ビル10階  
TEL.0985-23-5543 FAX.0985-23-5561

ホームページ



YouTube

