

**第10回ケンボロー研究会** **HOT NEWS**

2019年7月25日(木)に、PIC社健康保証チームのJerome O.Geiger先生とPICフィリピン人のAngel Antonio C.Manabat先生を招聘し、第10回ケンボロー研究会が開催されました。今回は、米国のアフリカ豚コレラ(ASF)侵入防止対策と中国におけるASF感染状況とその拡大について、最新情報の説明がありました。現在、中国をはじめとするアジア・ヨーロッパの一部

地域においてASFの感染がみられます。ASFによる経済的損失は大きく、豚肉生産に大きな影響を及ぼしています。日本では、国内へのASF侵入を防ぐため空港などで水際での対策を行っています。それを踏まえて研究会の内容から特に重要な部分を取り上げて説明させていただきます。

▶Jerome O.Geiger先生



▶Angel Antonio C.Manabat先生



ASFの感染経路としては、様々な要因が考えられます【参照：図1】。ロシアでASFが拡大した原因として、加工済または生の豚肉からの感染が疑われています。例えば、ASFに感染した豚由来のミンチ肉の場合1gで200~700頭、塩漬ハムの場合1gで300~700頭、サラミの場合1gで300~500頭の豚を感染させることができます。これらの肉製品中には、ASFウイルスが多数存在しており、様々な環境で長期に感染する能力を保ちます。よって、発生国からの豚肉製品の輸入や観光客による肉製品の違法な持ち込み行為は、米国国内へのASF侵入に繋がる可能性があります。

また、飼料および飼料原料を入れている袋などに菌やウイルスが付着している場合があります。食品廃棄物や残渣等を用いる飼料では、調達、生産および流通過程において、飼料および飼料原料と家畜との直接的または間接的な接触の可能性があります。ASFに感染する場合があります。米国は、ASF侵入予防対策として輸入検疫の厳格化・飼料原料・人に関する対策が重要であると考えています。

図1 ▶ ASF(アフリカ豚コレラ)の感染経路

**PIC** **アフリカ豚コレラ:感染経路** Never Stop Improving.™

1. 感染したイノシシと豚のすべての排泄物
2. 資材、器材、設備、人、輸送手段
3. ダニ、ハエ(媒介生物)
4. 飼料および飼料原料
5. 加工済または生の豚肉
6. 短距離(1~2m)における空気感染

①輸入検疫の厳格化

2019年3月15日、米国国土安全保障省税関・国境取締局(CBP)は、米国に輸入されようとした中国製の豚肉製品を押収したと発表しました。これらに豚肉そのものは含まれておらず、ラーメンの香料などの豚肉由来製品でしたが、米国政府の方針によりすべて破棄されました。米国農務省の対策としては、米国国内へのASF侵入を防ぐため、空港や港において違法に持ち込まれようとした食品類を押収し、水際での対策を強化しています。

## ②飼料原料

右図【参照:図2】は、ヨーロッパから米国へ飼料を輸送したと仮定するシミュレーションの結果であり、飼料原料における各ウイルスの感染能力です。(+)と記載されている赤色の欄は、当該飼料から生存した状態でウイルスの確認されたことを示しており、(-)と記載されている青色の欄は生存したウイルスの感染試験を行い、確認されなかったことを示しています。この図から分かるように、各飼料原料や製品におけるASFの生存性は高く、侵入リスクが高いと考えられます。そのため、それらがASF発生国やその地域で製造または梱包されている場合、汚染されていないか飼料工場等に対して管理手順を確認することが重要です。もしその飼料に危険性がある場合、リスク緩和を踏む必要があります。リスク緩和方法は、紫外線処理、熱処理、ホルムアルデヒドや有機酸などによる化学的処理、また保管期間の延長(製造された製品は少なくとも30日間は21℃の場所で保管する)などが考えられます。

## ③人

米国では、農場へ入場するためのバイオセキュリティ要件として12個の項目を設け実施をしています【参照:図3】。この要件の一部だけを実施しても効果はなく、全ての項目をしっかりと実施することに大きな意味があります。

今回の研究会発表のまとめとして、

- ①空港や港における輸入検疫の厳格化
  - ②飼料工場等における管理手順の確認とリスク緩和対策
  - ③農場でのバイオセキュリティ要件の実施
- を徹底することにより米国はASFの侵入対策を行っています。

図2 飼料原料におけるASFの生存性

飼料原料	SVA(FMDV)	ASFV	PRRSV	IAV-S
大豆かす(慣行栽培)	+	+	+	-
大豆かす(有機栽培)	-	+	-	-
大豆かす(soy oilcake)	+	+	-	-
DDGS(トウモロコシ蒸留かす)	+	-	+	-
リジン	+	-	-	-
コリン	+	+	-	-
ビタミンD	+	-	-	-
キャットフード(ウェット)	+	+	-	-
ドッグフード(ウェット)	+	+	-	-
ドッグフード(ドライ)	+	+	-	-
ソーセージのケーシング	+	+	-	-
配合飼料(陽性対照)※1	+	+	-	-
配合飼料(陰性対照)※2	-	-	-	-
ストックウイルス対照※3	-	+	-	-

※1-2 実験において明らかに陽性(+)・陰性(-)を示すものであり、試験結果の成否を判断した結果  
 ※3 比較対照として各ウイルスを含む溶液を培養して、ウイルスの生存性を判断した結果  
 引用元: Dee.S. et al., 2018

図3 米国の農場への外国人訪問者に対する対応

- 米国の農場への外国人訪問者に対する対応**  
 入場のためのバイオセキュリティ要件
1. 米国には一切の豚肉や豚肉製品を持ち込まない
  2. PIC所有の農場においても豚肉製品の持ち込みは許されない(生産ピラミッドのトップGN※4やSLN※5、GTC※6)
  3. 5泊のダウンタイム ①家畜との接触無し ②4泊は、米国内に滞在していること
  4. 訪問者入場許可願いの提出(許可願いは承認される必要がある)
  5. 適切な入場手順についてレクチャーを受けること
  6. 農場に訪問するための新しい衣服や靴を米国内で購入すること
  7. 内部も含めて清潔な車両で農場に向かうこと
  8. 車両を降りて農場まで歩く際には、使い捨てのフットカバーを着用する
  9. 入場前には、農場長との面談を実施すること
  10. 入場前には体温をチェックすること
  11. 適切なシャワーインを行うこと
  12. 農場に携帯電話やその他電子機器を持ち込まないこと
- ※4 遺伝核農場(Genetic Nucleus) ※5 雄品種核農場(Sire Line Nucleus) ※6 AIセンター(Gene Transfer Center)

## 第11回ケンボロー研究会

## REPORT

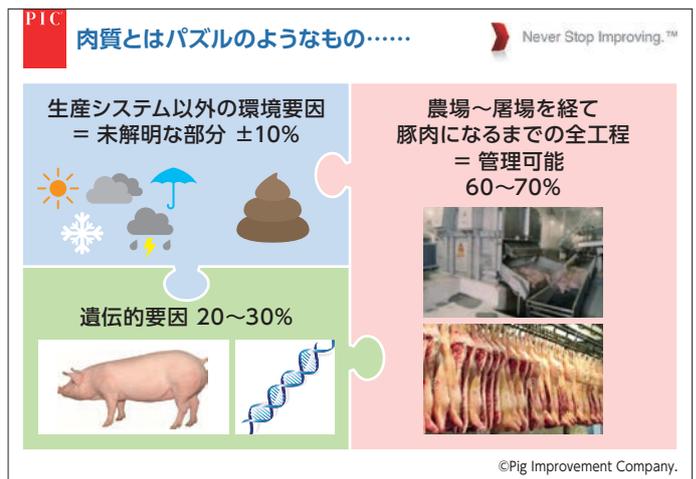
2019年10月17日(木)に、PIC社製品開発チームのBrandon Fields先生を招聘し、第11回ケンボロー研究会が開催されました。今回は、「最高の枝肉を作るために必要なこと」を講演題目とし、豚肉の価値を最大限に引き出すためにPICが取り組んでいることや肉質に影響を与える重要な要素に関して説明がありました。

### ▶Brandon Fields先生



まず【参照:図4】は、安定した肉質を維持するためには大きく3つの要因が影響を与えており、PIC社はそれを管理する必要があると考えています。様々な要因が関係していますが、農場から屠場を経て豚肉になるまでの全工程における要因が60~70%、遺伝的要因が20~30%、未解明な環境要因が10%影響していると考えています。安定した肉質を維持するため、科学的指標として測定する赤肉のpH及び肉色、更に屠畜前の適切な餌切り時間や枝肉の冷却方法がとても重要です。

図4 安定した肉質を維持するための要因



## ①赤肉のpH及び肉色

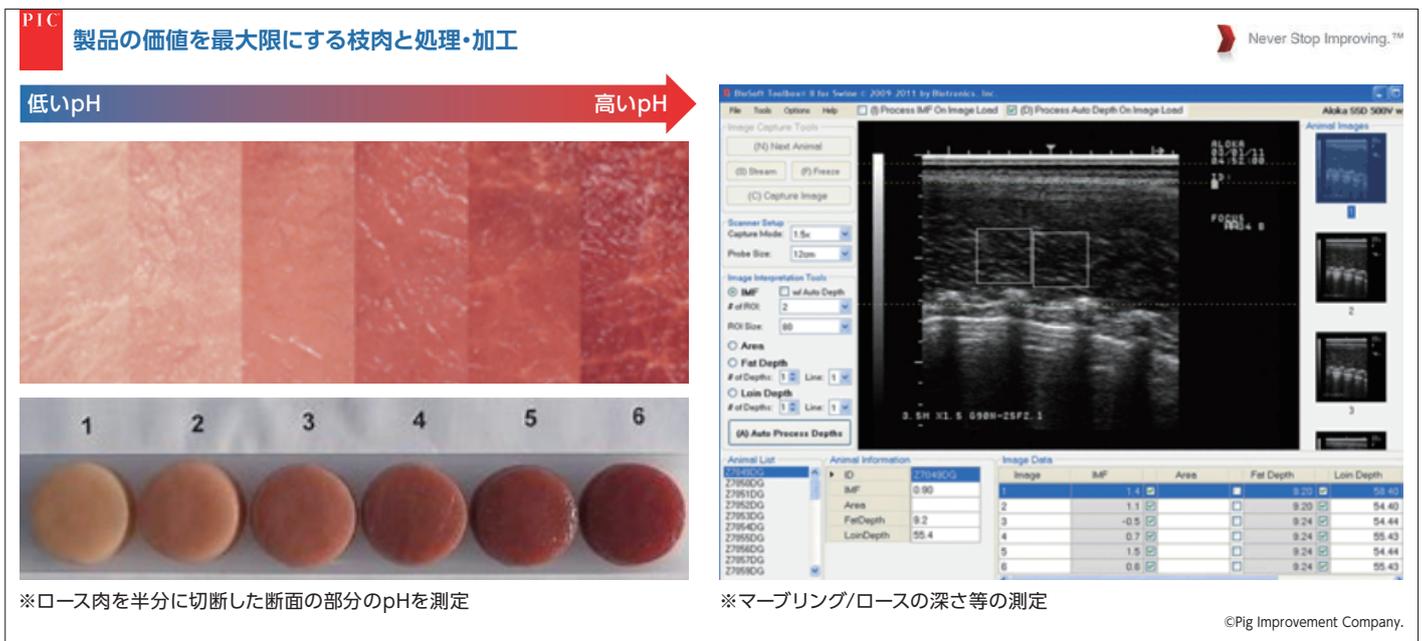
下図【参照:図5】は、肉色(ポークカラースタンダード)とpHの関係を示しています。まず、肉色とpHを決定する要素として赤肉内におけるグリコーゲンと乳酸の量が影響を与えています。グリコーゲンは、飼料から糖質の一部として豚の体内に取り入れられ、筋肉中にエネルギー源として蓄えられています。屠畜後、筋肉内で嫌氣的解糖作用<sup>※7</sup>により、グリコーゲンが分解され乳酸として蓄積することで肉のpHが低下します。そのため、屠畜後の筋肉では通常7付近であるpHが約24時間後の筋肉で5.5付近まで低下します。つまり、屠畜前においてグリコーゲンの

蓄積量が少ない状態では、この作用が低下し肉のpHは下がりにくくなります。

また、比較的高いpHの肉は色が濃く保水性が高くなり、pHが低い肉ほど色は淡く保水性が低くなります。PICは、総合的な肉質(肉色や保水性)を評価するにはpHが重要な要素であるとして、改良形質に加えています。また、屠畜後の肉において一定のpHを維持するためには、農場における出荷のハンドリングや出荷前の餌切りを行うことと屠畜方法や枝肉の温度管理が重要となります。

※7 生体内で酸素を利用せずに糖(グルコース)をピルビン酸や乳酸などに分解し、エネルギーを産生する反応過程。

図5 肉色とpHの関係性

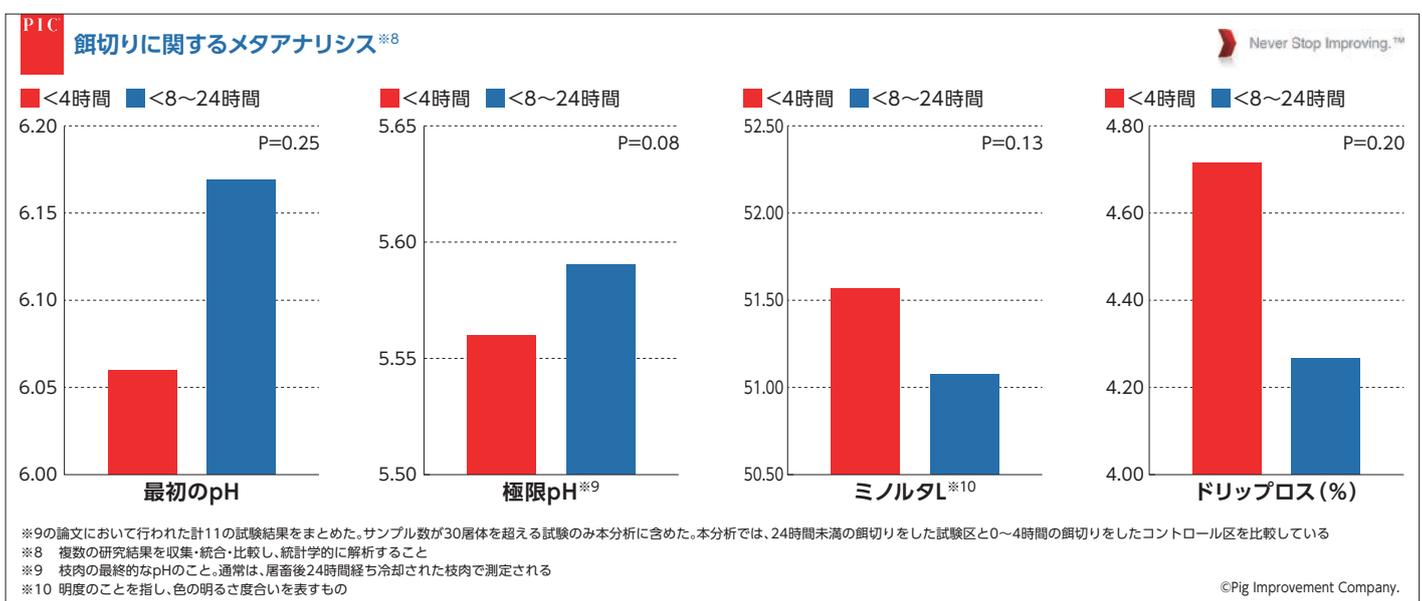


## ②屠畜前の適切な餌切り時間

屠畜の際に適切なグリコーゲン及び乳酸の量を維持するため、出荷前の餌切りが重要であり、飼料システム(給餌ライン)を停止させて行い、豚が一定期間餌を食べていない時間を確保することが大事です。屠畜前の農場における餌切り時間は、最低でも6~8時間以上必要になります。その後、実際に出荷する屠畜場までの輸送時間や係留場での休憩時間なども含め屠畜前までに12~20時間確保することが重要です。

下図【参照:図6】は、屠畜までの餌切り時間の違いが肉にどのように影響を与えるかの比較データです。特に注目する項目は、極限pHとドリップロスです。極限pHは、餌切りを4時間未満で屠畜した場合より8時間以上行った豚肉の方がpHが高く保たれています。また、ドリップロスについても同様に8時間以上餌切りを行った豚肉の方がドリップロスの割合が低く、保水性が高い傾向にあります。以上の結果より、屠畜までの適切な餌切りは肉質を良くするためにとっても重要であることが分かります。

図6 餌切り時間の違いによる各項目

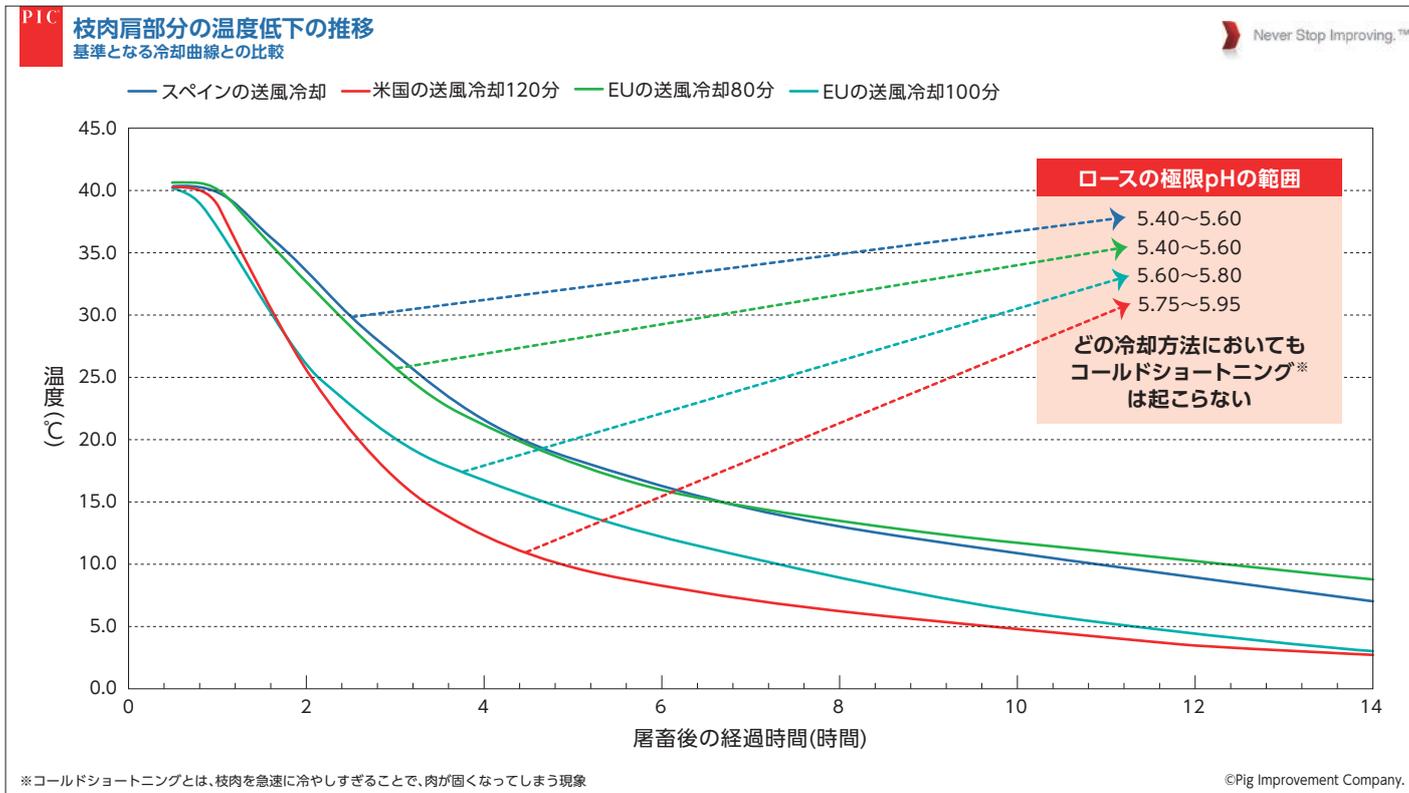


### ③枝肉の冷却方法

枝肉の冷却は、最初の6時間が最も重要であると考えられています。まず、初めの1~2時間は肉色を良い状態に維持する(pHを高い状態に維持する)ために40℃付近の温度を32℃付近まで下げる必要があります。次の2~6時間においては肉の締まりを良い状態に維持するために枝肉を13℃以下にする必要があります。

下図【参照:図7】は、各国における屠畜後の時間経過に伴う温度低下と極限pHの範囲です。屠畜後6時間の間で温度の大幅な低下が見られ、冷却方法の違いによって14時間後の極限pHに影響を与えていることが分かります。

図7 各国における枝肉肩部分の時間経過による温度低下の推移



また、別の研究では米国の屠場に、最新の送風システムを導入した結果、以前よりも枝肉収縮、極限pH、ミノルタルの改善が見られました。その中でも、枝肉収縮の改善により0.5%の歩留まり改善となり、冷却方法の更新により1頭当たり\$0.9の経済効果をもたらしました。1日に19,000頭を屠畜する屠場の場合、\$17,100/日の増益となり、1年間(270日稼働)で\$4,617,000/年【日本円で約4.6億円】の増益が見込まれるという結果でした。そのため、枝肉の冷却方法は経済的にも大きく影響する場合がありますためとても重要です。

肉質に影響を与える基本的な要因は、昔から変わっていないため豚の生物学的な特性や環境による影響を理解することが鍵となります。前述の【参照:図4】にあるように、安定した肉質の豚肉を生産するためには様々な要因が関係しています。例えば、農場における生産管理を適切に行ったとしても屠畜方法や枝肉の冷却が不十分である場合、肉質は低下してしまいます。よって、屠畜場の枝肉管理方法や設備についても適切に行われる必要があります。PICは、全てのお客様のために遺伝子や顧客サービスを通じて肉質改善を行っており、今後も継続して肉質改善に努めてまいります。

# PIGIMPROVER

2019年 第11号 (12月2日発行)

PIC®

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