

## 酪農・肉牛部門

日時 平成 24 年 2 月 7 日 火曜日 10 時 30 分から 15 時 20 分

場所 さんぶの森文化ホール(さんぶの森公園内)

山武市埴谷 1904-5 (TEL 0475-80-9700)

### 成果発表

10 時 40 分 飼料用米と DDGS を利用した肉牛用肥育飼料の開発

畜産総合研究センター 生産技術部 乳牛肉牛研究室 小林正和

飼料用米はトウモロコシと同等の炭水化物や TDN(エネルギー)を含み、乾燥処理したバイオエタノール蒸留残渣(以下、DDGS)は高蛋白・高脂肪で繊維も比較的高いという特徴を持つことから、これらを組み合わせることによりトウモロコシや大豆粕の代替としての利用が考えられる。そこで、これらを組み合わせた肥育牛用飼料を開発するため、通常の肥育体系で用いる場合を想定した市販配合飼料の形態(以下、ドライタイプ)の給与試験、および高水分の食品製造副産物を組み合わせる事を想定した発酵混合飼料(以下、発酵 TMR)を用いた肥育試験を実施した。

ドライタイプの給与試験では、トウモロコシと大豆粕を用いた対照区と、これらに代えて飼料用米(粉碎玄米)20%・DDGS20%を配合した試験区を設定し肥育試験を行った。その結果、飼料摂取量および発育成績には差はなく対照区と同等の産肉性が得られ、牛肉の理化学分析結果でも両区とも同等の値であった。

発酵 TMR の給与試験では、飼料用米(粉碎玄米)および DDGS を配合しない 0%区、飼料用米 20%・DDGS10%の 10%区、同じく飼料用米 20%・DDGS20%の 20%区の 3 種類の発酵 TMR を調製し、黒毛和種去勢牛 16 頭を用いた給与試験を実施した。その結果、各発酵 TMR は発酵品質も良好であり、10%区と 20%区ともトウモロコシ等穀類主体の発酵 TMR と同等の産肉性が得られた。なお、DDGS の配合割合を 20%まで高めると牛肉中の総不飽和脂肪酸割合が増加することが推察された。

これら 2 つの試験から、ドライタイプまたは発酵 TMR のいずれの給与方法でも、輸入穀類であるトウモロコシや大豆粕を飼料用米(粉碎玄米)および DDGS でそれぞれ 20%まで代替できることが明らかになり、黒毛和種去勢牛の肥育用飼料として利用可能と考えられた。

### 情報提供

11 時 05 分 黒毛和種の子牛における発育状況等が枝肉成績に及ぼす影響

畜産総合研究センター 生産技術部 乳牛肉牛研究室 森 知夫

千葉家畜市場において年 6 回開催される県産子牛セリ市では、主に肥育素牛として年間 800 頭以上の黒毛和種子牛が取引されている。

このセリ市に出荷される子牛の日齢は約 300 日齢、体重 290 kg が中心であるが、過去 1

年間に出荷された子牛の日齢差は約 150 日、体重差では約 170 kg と発育状況の違いは大きい。低栄養や高栄養で育成された黒毛和種子牛は、肥育期の喰い止まりや過剰な蓄積脂肪など産肉性に負の影響を及ぼすことが知られており、育成期の発育性も経済的に重要な形質であると考えられている。

そこで、県産子牛の発育状況の違いが枝肉成績にどのような影響を及ぼしているかを調査した。

調査材料は 2006～2010 年に屠畜され、枝肉格付成績、県産子牛セリ市結果および母牛登録情報の各成績が全て得られた 770 頭（去勢 517 頭、雌 253 頭）のデータを用いた。

子牛セリ市に出荷された日齢を 5 つの月齢に区分して、枝肉格付成績、母牛情報と比較した。また、種雄牛の育種価と育種価算出時に推定される環境効果である「性の効果」、「屠畜年次の効果」、「肥育農家の効果」を用いて子牛の発育状況と母牛の影響について重回帰分析を行った。

結果としては、子牛の出荷月齢は 9 ヶ月齢以下で、出荷時体重を出荷時日齢で除した日増体量では、去勢子牛が 1.0 kg 以上、雌子牛が 0.95 kg 未満の発育が望ましいことがわかった。

さらに、母牛年齢が若いほど、その子牛の枝肉成績は良くなる傾向が見られた。

## 成果発表

11 時 25 分 飼料イネにおける葉緑素計を用いた  $\beta$ -カロテン含量の簡易判定

畜産総合研究センター 企画環境部 環境飼料研究室 細谷 肇

$\beta$ -カロテンの測定は分析前処理の工程が煩雑で時間を要し、サンプルの温度・遮光管理も必要とされるなど生産現場での迅速かつ正確な対応は困難である。一方で、植物体中の  $\beta$ -カロテンは光合成に関与することから葉緑素含量と正の相関があるとされる。イネの葉緑素を簡易測定するハンディタイプの葉緑素計を用いて葉色から  $\beta$ -カロテン含量の推定を行った複数の知見があるが、いずれも分析数が少なく断片的で広い適用性に問題が残る。

そこで品種、圃場、栽培年次、生育期の異なる多様なイネの葉色から  $\beta$ -カロテン含量推定の可能性を検討し、一定の精度を以って圃場で簡易判定できる基準を定めた。

葉緑素計 SPAD-502 による SPAD 値は、上位第 3 葉の測定（千葉県水稻調査基準による）値が 30 以下であれば、そのイネは  $\beta$ -カロテン含量が原物中で 15mg/kg 以下、乾物中で 40mg/kg 以下に低減していると簡易に判定される。これは、品種、圃場、栽培年次、生育期の異なる多様な条件下で適用可能と考えられる。

最上位葉の葉色測定（三重県の方法による）によっても全く同様の判定が可能である。全体的な精度は厳密には上位第 3 葉で測定したほうが高いと考えられるが、最上位葉の測定は作業的に容易で早く終わるので簡便法としての価値がある。

葉色測定にあたって正確な数値を得るための留意点として、病害虫による被害や葉身組織の枯死・脱落のない健全葉によって行う必要がある。ただし、生育に伴う自然な枯れ上がりの場合はこの限りでない。

稲ワラの  $\beta$ -カロテン含量は原物中でも乾物中でもほぼ 10mg/kg 以下に収まる（日本標準

飼料成分表 2009 年版) が、今回示した  $\beta$ -カロテン含量 15mg/kg 原物 (40mg/kg 乾物) という値はビタミン A に換算すると約 6,000IU/kg 原物に相当する。肥育牛のビタミン A 要求量を 20,000 IU/日とすると、 $\beta$ -カロテン含量 15mg/kg 原物のイネは 3kg/日給与で要求量の 90%強を占めることになり、決して低い水準ではない。しかし、葉緑素計ではこれより細密な  $\beta$ -カロテン含量把握は困難であるので、黒毛和牛や交雑種肥育を対象とした場合、最低限、SPAD 値 30 以下でイネを収穫するという客観的指標としての活用が妥当である。

葉緑素計は県内各農業事務所改良普及課に備えられており、県水稻調査基準に準拠して水稻の出穂までを中心に生育状況・施肥の判断に用いられている。飼料イネの  $\beta$ -カロテン含量判定は出穂期以降の使用が中心であるので、圃場での有効活用が可能と考えられる。

## 情報提供

### 11 時 50 分 県内で生産された飼料イネサイレージの発酵品質と収穫調製条件の関係 畜産総合研究センター 企画環境部 環境飼料研究室 名取美貴

昨年度はフォローアップで得られた 20・21 年産サイレージ 71 点の発酵品質データを集計し、県内のイネ WCS の発酵品質の傾向として情報提供した。今年度は 22 年産を加えた計 108 点についてより詳細に集計分析し、県内で多いダイレクト収穫体系・乳酸菌添加と牧草収穫体系において、品質を左右する収穫調製条件の要因を整理した。

集計結果からみた品質の目安について、ダイレクト収穫体系・乳酸菌添加は表 1 に、牧草収穫体系は表 2 にまとめた。

分析依頼のあった県内産イネ WCS において、ダイレクト収穫体系・乳酸菌添加の場合では、水分含量のレベルにより収穫時生育期が異なっており、良評価を得るには黄熟期～完熟期の刈り取りで水分を 60%以下とすることが有効である。一方、水分含量が 70%以上となる出穂期刈りでは、乳酸菌添加をしても品質改善は難しい。さらに、黄熟期刈りでも水分 60～70%の場合、収穫機械の能力として乾物梱包密度 150kg/m<sup>3</sup>未満の機種では不良評価が多くなること、若干早刈りとなる糊熟期は不良評価となる可能性があることに留意する必要がある(表 1)。

牧草収穫体系では、土砂混入のリスクが高いほ場では、乳酸菌添加で発酵品質改善を期待するよりも、水分 50%以下まで予乾することにより発酵自体を抑えてしまうことで品質を安定させることが有効である(表 2)。

以上のことから、発酵品質を安定させるためには、収穫時生育期と予乾により、収穫体系ごとに合った適当な水分含量とすることが重要である。

表1 ダイレクト収穫体系・乳酸菌添加イネWCSの集計結果からみた品質の目安

おおよその生育期	収穫時水分含量(%)	梱包密度※	乳酸菌添加の効果	発酵品質評価
黄熟期以降	60%以下	—	効果あり	良
糊熟期～黄熟期	60～70%	高い	糊熟期刈りでは効果がない場合がある	良か不良の二極化
		低い	効果がでにくい	不良が多い
出穂期	70%越え	—	効果なし	ほぼ不良

※乾物梱包密度150kg/m<sup>3</sup>以上が高密度とされる

表2 牧草収穫体系イネWCSの集計結果からみた品質の目安

収穫時水分含量(%)	乳酸菌添加の効果	発酵品質評価
50%以下	低水分のため効果は薄い	良
50～70%	効果あり	良～不良 (土砂混入は不良化のリスク高)

## 成果発表

### 12時50分 家畜ふん堆肥の低コストで簡易な造粒技術の確立

畜産総合研究センター 企画環境部 環境飼料研究室 長谷川輝明

現在、堆肥の流通及び利用の拡大を図るためにペレット化が提案され、報告例もいくつかみられる。ペレット化に用いられる成型機のタイプには、低水分原料での成型に適したディスクペレッター方式と高水分原料でも成型可能なエクストルーダー方式の2種類に大別される。これらの成型機は、技術は確立されているものの設置費や維持管理費が高額であるため、なかなか普及に至らないのが現状である。

そこで、堆肥の成型化に既製の攪拌機を用いることで、低コストで簡易な造粒技術について検討した。

既製の攪拌機を用いた堆肥の造粒技術では、バインダー溶液の添加割合及び攪拌時間の調整により、様々な粒度の造粒堆肥の製造が可能である。また、その取り扱いについては、機械施用による均一な散布及び減容化が図れることから近隣あるいは広域流通を介した活用ができる。製造過程では、ペレット機は原料堆肥の含水率を調整する必要があるが、攪拌機ではペレット機ほど水分調整を必要としないことから、低コストで簡易な造粒技術として期待できる。低容量の攪拌機では製造量に限りが生じるが、扱う機材が攪拌機という点から、農家単位で容易に取り組むことが可能と考えられる。

### 13時15分 牛胚(受精卵)移植における受胎率向上に関する要因解析

畜産総合研究センター 嶺岡乳牛研究所 久保田 尚

胚(受精卵)移植は乳牛や肉牛の育種改良、増殖に多大な成果が得られている有益な技術である。しかし、その受胎率は新鮮胚で約50%、凍結胚で約40%と低く推移しているのが現状である。そこで受胎率の向上を図ることを目的として、本研究では当所で実施している乳用牛受精卵供給事業の記録データから、受胎率と各種要因(胚、受胎牛、移植技術)の関係について解析を行った。

結果をまとめると、

- ・ 受胎牛は、3産以内が望ましい。
- ・ 移植日と胚の発育ステージの同調性を厳密に考慮することが望ましい。
- ・ 発情5日目の黄体がCランクの場合、hCGを投与することで受胎率の向上が期待できる。

- ・ 移植時の黄体は大きく、実質の充実したものが望ましい。
- ・ 子宮に収縮性が認められないものに移植することが望ましい
- ・ 移植作業では、移植部位よりも出血させず、すみやかに移植を終えることに重点をおくことが望ましい。

## 情報提供

### 13 時 40 分 県産和牛ブランド化推進事業における採卵及び移植成績

畜産総合研究センター 生産技術部 乳牛肉牛研究室 利谷彰彦

本県では千葉県肉牛生産農業協同組合を事業主体として、遺伝的に優良な能力を持つ黒毛和種雌牛の増殖を目的に、平成 18～22 年度まで「県産和牛ブランド化推進事業」を実施した。事業では脂肪交雑及び枝肉重量の育種価が高い繁殖雌牛を選抜して採胚を行ない、主に酪農家が飼養する乳用雌牛に胚移植を施した。これらの結果を踏まえ、今後の胚移植技術の一層の向上に供する目的で、本事業における採胚、移植受胎成績の取りまとめ及び検討を行なった。

その結果は以下の通りである。

- ・ 延べ 107 頭から 113 回の採胚で計 1,952 個の胚を回収した。そのうち、正常胚は 1,012 個（正常胚率 51.8%）で良好な採胚成績であった。
- ・ 1 回の採胚当たりの回収胚数、正常胚率及び A+B ランク胚数は供胚牛の年齢が 6.5～8.7 歳で高く、加齢とともに低下した。
- ・ 回収された胚の発育ステージに応じた発育値を設定して数値化し、1 採胚当たりの平均発育値と供胚牛の年齢階層との関連を検討した結果、年齢階層の上昇とともに平均発育値は低くなり、回収される胚のステージが若くなった。また、供胚牛の年齢と発育値との間に負の相関が認められた。
- ・ 移植成績においては、新鮮正常胚の 5 か年の平均受胎率は全国平均と比較し低かったが、C ランク胚の受胎率の低さが大きな原因であった。これに対し凍結正常胚は、全国平均と同程度であった。
- ・ 事業を実施した 5 年間に、延べ 107 頭の供胚牛から採胚した 747 個の胚移植によって雌：123 頭、雄：98 頭の計 221 頭が生産された（平成 23 年 3 月時点）。
- ・ ホルスタイン種を受胎牛とした場合の死産（産子発見時に死亡していた場合を含む）が平成 19 年度まで多く発生していたが、母牛が繋がれた状態で分娩し胎膜の除去ができずに窒息死する例が多かった。分娩立会による産子管理を徹底することにより、死産率は大きく低下した。

#### 14 時 00 分 泌乳牛への飼料用米粉サイレージの給与効果

畜産総合研究センター 生産技術部 乳牛肉牛研究室 笠井史子

前回試験では、粃 SGS を配合飼料と乾物換算で 20% および 40% 置き換えた TMR (混合飼料) を給与して比較したところ、20% 置き換え (乳量 35kg の場合で概ね配合飼料 2.6kg を粃 SGS 3.2kg で置き換え) では乳生産に全く影響しないが、配合飼料との単純な置き換えで 40% 程度まで高めると乳量の低下傾向が現れてくるという結果を得た。

これは、粃 SGS のデンプン部分の消化性は粉碎等の加工処理を行うことで高くなるが、消化性が著しく低い粃殻を約 20% 含むために配合飼料に比べて TDN 濃度が低いためと考えられた。そこで本試験では、粃 SGS を配合飼料と 40% 置き換えた上で飼料のエネルギー濃度を下げないよう粃殻相当分程度の粗飼料やビートパルプなどの繊維質飼料の配合割合を少なくして給与乾物中のエネルギー濃度が下がらないように調整し、大豆粕等で粗蛋白質を補給するとともに、給与方法として、酪農家で一般的に用いられている粗飼料と濃厚飼料を別々に給与する分離給与法と TMR 給与法を比較検討した。

その結果、粃 SGS を 40% まで高める場合に、粃殻給与量の増加に伴うエネルギー濃度の低下を防げば、乳量を低下させないことが確認された。

また、本試験では、TMR および 1 日 4 回の分離給与の 2 形態で給与比較したが、飼料乾物摂取量、乳生産、第一胃内発酵などへの影響がみられず、分離給与でも問題なく粃 SGS を利用できることが確認された。

#### 14 時 20 分 トウモロコシサイレージを用いた泌乳牛用発酵 TMR の給与効果

畜産総合研究センター 生産技術部 乳牛肉牛研究室 石崎重信

本試験では、収穫時の熟期が異なるトウモロコシサイレージを用い細断型ロールペーラで調製した泌乳牛用発酵 TMR について、泌乳牛における給与効果、嗜好性、飼槽での変腐状況等について検討した。

その結果、

- 乳熟期、黄熟期、完熟期に収穫したトウモロコシサイレージを飼料乾物中に 15.3~16.4% 配合して調製した 3 種類の発酵 TMR を給与したところ、泌乳牛の飼料摂取量、乳生産、第一胃内発酵、血液性状について収穫時期による差はみられなかった。
- 飼料の消化率は乳熟区が高かったが、トウモロコシサイレージの茎葉部分の消化率が乳熟期で高かったためと推察される。
- 発酵 TMR の嗜好性は、当時慣行 TMR (トウモロコシサイレージを配合) と 2 者択一方式で比較した場合には同等であった。
- 給与飼料の全量を発酵 TMR に変更すると牛の個体により採食性が大きく異なり、慣行飼料から切り替えた直後に飼料摂取量の数日間の低下や、十分に摂取できない個体が出る場合もある。特に、サイレージ類の給与を行っていない農家では、馴致に十分時間をかけて発酵 TMR に置き換える必要があると考えられる。
- 発酵 TMR では、乳酸に加えて制菌作用がある酢酸が生成されるため、夏季においても

飼槽での変腐が抑制される。

#### 14 時 40 分 千葉県酪農における6次産業化条件の検討

畜産総合研究センター 企画環境部 企画経営室 西山厚志

県内で先行している6次産業化事例を調査し、その結果から、6次産業化を目指す県内酪農家にとって必要な条件を検討した。

本研究における調査対象は「県内酪農家が生産した生乳を、その酪農家が直接的、あるいは間接的に加工、販売する事例」とした。聞き取り調査は、6次産業化した理由のほか、労働負担や商品販売価格、製造コスト、売り上げに影響する要因などを中心に実施した。また、これらの結果から、アイスクリーム及びナチュラルチーズ（以下「NC」）の販売シミュレーションを実施し、損益分岐点を求めた。

さらに、県内消費者におけるNCの価格感度を調査するため、平成23年6月25日に千葉市稲毛区の団地内で行われた酪農イベントにおいて、アンケート調査を実施した。

ディッシュアップアイスクリーム製造事例では、フレッシュミルクフレーバー、シングルで平均272円、230円～300円の価格帯であった。モッツアレラタイプのNCの販売価格は商品1個当たり平均508円だったが、100g当たりの商品価格で揃えると平均487円となった。それぞれのシミュレーション結果から、これらの価格は製造原価等から見て適正な価格と判断された。

一方、消費者アンケートから導きだされた、NCの消費者感度の適正価格は250円～360円であった。

消費者感度の適正価格とNCの実売価格の差を何らかの方法で埋める必要があり、その方法は例えば「独特な美味しさ」であったり「牧歌的な雰囲気」であったり「休日遊びに出掛けた先で寄れるアクセスの良さ」だったりするのかもしれない。調査対象としたNC製造事例では、すでに固定客が付いていることが多く、すなわち何らかの方法を持ってこの価格差が埋められていると考えられることから、これらの方法の検討については次年度の課題としたい。

## 養鶏部門

日時 平成 24 年 2 月 8 日 水曜日 10 時から 14 時

場所 成田国際文化会館

成田市土屋 303 (TEL 0476-23-1331)

## 成果発表

10 時 10 分 赤玉卵産出鶏における誘導換羽後の卵重の制御

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 脇 雅之

現在数社から、低タンパク・低エネルギー飼料を給与しながら換羽を誘導する誘導換羽用飼料が市販化されている。我々は、市販の誘導換羽用飼料を用い調査を実施したところ、白玉卵産出鶏では良好な結果が得られたが、赤玉卵産出鶏では銘柄によっては卵重の増加により規格外卵が増える等の問題点がみられた。

前回の試験では 2 銘柄の赤玉卵産出鶏で誘導換羽飼料による換羽ののち、低蛋白質飼料 (CP15.3%、ME2,850kcal/kg) を給与して卵重等に与える影響を調査したところ、シェーバーブラウンでは卵重の増加が抑制されたが、ボリスブラウンでは卵重は抑制されず産卵率が低下する傾向がみられた。

このため今回は、ボリスブラウンには誘導換羽飼料による換羽ののち、シェーバーブラウンには絶食法による換羽ののちに再給餌の初期のみに低蛋白質飼料を給与して産卵成績等を調査した。

ボリスブラウンでは誘導換羽飼料による換羽ののち再産卵初期に低蛋白質飼料 (CP14.5%、ME2,520kcal/kg) を給与することによって、特に初期の体重増加が抑制されるとともに、卵重が低い値で推移した。このため、LL 卵以上の規格外卵の発生が減少し、産卵日量は低下したものの、販売額は一般的な採卵鶏飼料のみを給与した区よりも高く試算された。

シェーバーブラウンは、前回の試験で誘導換羽飼料による換羽ののち試験終了まで低蛋白質飼料を給与したところ卵重が抑制されるとともに産卵率が向上し、産卵日量が増加した。一方、今回絶食による換羽ののち産卵初期に低蛋白質飼料を給与することによって、体重および卵重も低い値で推移したが、規格外卵の発生減はボリスブラウンよりも少なかった。このため、産卵日量の低下により販売額の試算額は一般的な採卵鶏飼料のみを給与した区よりも低い値であった。

以上のことから、産卵日量の低下が懸念されるが換羽後の再産卵初期に低蛋白質飼料を給与することは、卵重の増加を抑え規格外卵の発生を減少する可能性があるものと考えられた。

10 時 30 分 採卵鶏への天粕搾油残さ給与が産卵性に及ぼす影響

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 斉藤健一

今回、天井チェーン店から排出される天ぷら粕の搾油残さ物 (以下、天粕飼料) が、



採卵鶏の飼料原料として利用可能かどうか検討を行った。また、採卵鶏用飼料への粃米利用に伴うエネルギー不足の補給源として、天粕飼料の利用が有効かどうか併せて検討を行った。

本試験で用いた天粕飼料原料は、粗脂肪含量が 31.0%~40.7%と、約 10%の範囲内にばらつきが見られたが、粗蛋白質含量では 5.46%~6.38%と約 1%の範囲内にあり比較的安定していた。今回、本成分の天粕飼料原料を 225 日齢の採卵鶏へ 7 カ月間以上の長期間に渡り、飼料中に 5~10%まで配合し給与させた結果、対照飼料区と同等の産卵成績を示すことが出来た。また卵質成績、体重および排泄糞中水分含量等でも対照飼料区と同様の傾向を示していたことから、栄養成分が要求量充足するように配合設計を行えば、採卵鶏用飼料として十分利用可能であると考えられた。

また、配合飼料に用いるトウモロコシの一部を粃米で代替する場合、粃米の配合割合を高めると代謝エネルギーが低下するため、油脂分の添加が必要となってくる。今回の試験結果から、天粕飼料原料の代謝率は 78.4%と非常に高く、代謝エネルギーは 4,871kcal/kg であり、粃米給与時の代謝エネルギーを補う油脂源としても有効な飼料原料と考えられる。

今後、天粕飼料原料の実用化には効率的な回収方法など、解決しなければいけない課題が残されているが、天粕飼料原料を給与した鶏から生産された卵を天井店で利用するリサイクルループなどの取り組みにより、解決していく事が望ましいと思われる。

## 10 時 50 分 採卵鶏への玄米の上乗せ給与試験

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 脇 雅之

トウモロコシの代替に考えられる飼料用米は家畜への利用に大きな期待がかけられ、我々は今までに、丸粒玄米あるいは丸粒粃を他の単味の飼料原料と配合して、日本飼養標準に示された栄養水準を満たす飼料となるよう設計し給与試験を行ってきた。その結果、玄米ではトウモロコシの全量、粃では半量程度まで代替してもトウモロコシ主体の飼料と同程度の産卵成績が得られた。

しかし単味飼料を組み合わせて配合飼料を調製することは、生産者自らが行うには負担が大きいと考えられる。本試験では配合設計を省き、一般的な採卵鶏用飼料に丸粒玄米を上乗せ混合給与した 2 銘柄（ジュリア、ボリスブラウン）の産卵諸性能や卵質などに及ぼす影響を調査した。

今回、供試した玄米は粗蛋白質含量が 6.28%、代謝エネルギー含量は 3235kcal/kg であった。粗蛋白含量が 17%程度、代謝エネルギー含量が 2800 kcal/kg 程度の一般的な配合飼料に玄米を上乗せ混合することにより飼料全体の粗蛋白質は減少し、代謝エネルギーは増加した。

両銘柄ともに玄米の上乗せ量が多くなると産卵日量が低下する傾向にあった。これは飼料の粗蛋白質含量およびアミノ酸含量の低下による影響と考えられた。また、販売額についても、上乗せ量を増加させると減少する傾向がみられた。

一方、玄米の入手価格が配合飼料よりも安価であれば、玄米の上乗せ混合により飼料単価は減少する。一般的な採卵鶏用配合飼料の価格を 45.465 円/kg、玄米の入手価格を 25

円/kg として試算すると、玄米を5%、10%、20%上乗せ配合することによって全体の飼料単価はそれぞれ、2.1%、4.1%、7.5%減少した。

このため、ボリスブラウンでは上乗せ量を増すと、飼料費が低減し、販売額と飼料費の差額は増加する傾向にあった。また、ジュリアでは5%区および10%区の飼料摂取量が多かったことから、飼料費が増加し販売費との差額が対照区よりも低い値であったが、摂取量の増加の要因は明らかでない。

以上のことから、最適な上乗せ量は卵価、飼料価格および玄米の入手価格により変動するが、銘柄によっては卵殻強度の低下が懸念されることから5~10%程度までとした方が良いと考えられた。

また、玄米を上乗せすることによって卵黄色が低下するため、あらかじめ配合飼料中のキサントフィル含量を高めを設定するか、玄米と同時にパプリカ抽出物等を添加する必要があると思われる。

## 情報提供

### 11 時 10 分 粗蛋白質水準の違い及び粳米上乗せ給与が産卵中期以降の卵重に及ぼす影響 畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 斉藤健一

鶏卵の取引は主に卵重規格別に分けて行われているが、その規格は LL から SS までの 6 段階に区分されている。一般的に鶏卵の市場取引価格は、季節などの影響により変動するが、おおむね L 及び M サイズが高値で取引されている。

採卵鶏は 140 日齢頃から産卵を開始し 150 日齢過ぎには 50%産卵に到達するが、産卵初期での鶏卵サイズは小さく、その後日齢の経過と共に徐々に大きくなり、産卵後期では LL サイズ以上の過大卵の発生割合が増加してくる。このため規格出荷を行っている採卵鶏農家にとっては、取引価格の高い規格卵を生産することが、経営の安定化につながる。

そこで今回、産卵中期以降の採卵鶏に CP 含量が異なる 2 種類の市販採卵鶏用飼料と、さらにそれらに粳米を 10~20%上乗せ配合した試験飼料を給与させ、卵重と産卵諸性能さらに収益性に、どのような影響を及ぼすか検討をおこなった。

飼料中の CP 含量を低下させると、卵重の増大を抑制できる事が知られている。本試験でも卵重がおおむね L 規格に到達する 281 日齢以降に、CP17%から CP16%の市販飼料への切り替え給与をすることで、卵重増加を抑制できた。さらに市販飼料に粳米を上乗せ配合し、飼料中の CP 含量を低下させることでも卵重増大が抑制され、LL 規格以上の生産重量割合が減少し、M 規格卵の増加につながった。しかし市販飼料への粳米の上乗せ配合は産卵率の低下を招く結果ともなり、鶏卵販売額では CP 含量の一番高かった CP17%区が、最も良好な結果となった。

一方、鶏卵販売額から飼料代を差引いた収益では、CP16%区が CP17%区よりも良好となった。一般的に飼料中の CP 含量が低い方が飼料単価は安くなることから、低 CP 飼料給与の方が収益性は高くなるものと考えられた。また粳米上乗せ配合による卵重抑制技術を考えた場合、CP17%+粳米 20%区では粳米価格が 8 円/kg まで低下した場合に、収益が

CP16%区を上回る試算となった。これは言い換えると粳米価格が8円/kg以下で購入可能な場合には、卵重抑制による収益の増加が見込まれることになるが、この8円/kgという価格は通常の粳米流通価格よりもかなり低い価格であり、また粳米配合等の作業性を考えると、普及可能な技術としては更なる検討が必要であるが、夏季にあたる7月から9月にかけてはCP17%区でも卵重が大幅に低下していたことから、卵重が低下し始める初夏までの限定的な粳米利用方法など、まだ検討する余地は残されていると考えられた。

## 11時25分 グリットを利用した飼料用米の採卵鶏への給与

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 脇 雅之

トウモロコシの代替に考えられる飼料用米は、家畜への利用に大きな期待がかけられる。また、鶏では摂取した飼料が筋胃によりすり潰されるため、飼料用米の利用方法として、粉碎しない丸粒の粳を給与することが可能である。

花崗岩、珪石などの小石であるグリットは鶏の筋胃における物理的消化を助けるため、穀実の荒い粒や繊維質の多い飼料を給与した際はグリットを与えることによって産卵率の改善がみられるとされる。

本試験は採卵鶏に県が作付けを奨励している飼料専用品種の「べこあおば」を丸粒粳の形状で給与し、グリットを与えた場合に産卵諸性能や卵殻質などに及ぼす影響を調査し、グリット給与の必要性について検討した。

丸粒粳を給与した区、給与しなかった区ともにグリットの給与により産卵率および平均卵重が高い値で推移し、試験全期間の産卵率および平均卵重も有意な差はみられないものの高い値となる傾向がみられた。

また、全期間飼料摂取量は粳区が対照区よりも有意に低い値を示した( $p < 0.05$ )が、粳グリット区では対照区との間に差はみられなかった。また、グリット区についても有意な差はみられなかったが、対照区よりも高い値を示した。

一方、摂取された粳の代謝率はグリットの有無に影響されなかった。

これらのことから、粳給与の有無にかかわらず、グリットを給与することにより飼料摂取量の増加、それに伴う産卵率の向上と卵重の増加により、日産卵量が増加したものと考えられた。

筋胃重量は、粳を給与した両区が粳を給与しない区よりも、有意に重い値を示した( $p < 0.05$ )。これは丸粒の粳をすり潰すために、筋胃の筋肉が発達したためと考えられる。また、粳を給与した両区で腸の長さが、粳を給与しない試験区よりも有意に低い値を示した( $p < 0.05$ )。これは、粳により飼料中の粗繊維含量が増え、飼料の消化管内の残留時間が増えるため、腸が短くなることによって適応した可能性が考えられるが明らかな原因は不明である。

以上のことから、トウモロコシの50%程度を丸粒粳で代替した飼料を給与する際に、グリットを与えることにより、飼料要求率までには影響はみられないが、飼料摂取量の減少を防ぎ、産卵日量の増加が期待できると考えられた。

## 成果発表

### 11 時 40 分 丸粒飼料用米によるブロイラーへの給与技術の検討

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 赤木友香

ブロイラー用飼料中の約 6 割を占める輸入トウモロコシを飼料用米で代替給与する技術の確立を目的として、試験Ⅰでは前期用飼料における飼料用米の給与形態として玄米および粳について、試験Ⅱでは飼料用米の後期用飼料における利用およびトウモロコシの全量代替の可能性について検討した。

試験Ⅰについて、21 日齢時の体重は、雌の玄米区が対照区に比べ低い値であったが、その他の区は雄雌ともに対照区と同等かそれ以上の成績を示し、飼料要求率についても、対照区と同等の成績であったことから、トウモロコシの半量代替として丸粒玄米、粳は十分利用可能であると考えられる。また、雄雌ともに粳を馴致せずに 6 日齢から給与した場合、対照区と発育成績に差がないことから、馴致を必要とせず、6 日齢から丸粒粳の給与が可能であることがわかった。

試験Ⅱについて、丸粒粳によりトウモロコシの全量代替した場合、雄雌ともに著しく増体量が低下した。肥育後期には粳全量区の体重は回復傾向がみられたが、試験終了時までには他の区の成績には達しなかった。肉質については、飼料用米給与区の水分含量が多く、加えて加熱損失も高い傾向があった。畜種は異なるが、牛肉においては加熱損失と水分含量およびせん断力価の間には正の相関があり、水分含量が多いと加熱損失が多くなり、せん断力価の値の大きく（硬く）なるという報告がある。しかし、肉の柔らかさの指標となるせん断力価は、差がないものの対照区に比べ低い値を示し、柔らかくなる傾向がみられた。

試験Ⅰ、Ⅱを通して、丸粒粳を給与した区は筋胃が大きくなる傾向がみられ、育すう時から粳を給与することで筋胃の発達が促されることが示唆された。

以上の結果から、ブロイラーへの飼料用米の給与形態は丸粒粳、丸粒玄米とも利用可能であり、栄養水準を整えれば、前期飼料および後期飼料のトウモロコシの代替利用として、丸粒玄米は全量、丸粒粳は半量代替が可能であると考えられた。また、丸粒粳についてはトウモロコシの半量代替であれば、餌付け時から給与可能であると考えられ、丸粒の粳および玄米は飼料原料として利用価値があることが示唆された。

## 情報提供

### 13 時 00 分 産卵鶏に発生した鶏大腸菌症

東部家畜保健衛生所 衛生指導課 片山雅一

近年、比較的まれと考えられてきた産卵鶏における大腸菌症の発生が、国内外で報告され、国内では 1996 年以降数例が報告されている。2007 年産卵鶏に大腸菌症が発生した農場において、2010 年 6 月病性鑑定を実施したところ、産卵鶏に再び同疾病の発生が確認された。そのため本農場における発生要因、感染源を探る目的で両症例の発生状況、分離菌株を比較し、さらに農場の汚染状況及び菌株の病原因子保有状況調査等を実施したので、その概要を報告する。

2 症例の発生日齢はほぼ一致しており、強換後の産卵ピーク近辺では本菌の侵襲を受けやすくなると考えられた。また、浸潤調査でも大腸菌O78が分離されたのは強換後の鶏群だった。欧米における調査では、採卵鶏の大半は産卵開始から産卵ピークまでに発生し、産卵開始のストレスが関係していると考えられている。強換後の産卵においても同様だと考えられた。

農場には横断換気方式とトンネル換気方式の鶏舎が半数ずつあるが、発生2鶏舎とも横断換気方式だった。一般に横断換気方式は空気の流れを行き渡らせることが困難で、熱射病の発生、ホコリの蓄積等の問題が指摘されている。本病の発生に何らかの影響を及ぼしたかもしれない。

PFGE、薬剤感受性試験の結果から、2007年、2010年の発生はそれぞれ症例毎に同一の株もしくは近縁な株によるものと考えられた。死亡状況、浸潤調査結果から、集ふんベルト、ホコリ等を介して鶏舎内全体にまん延したものと思われた。

また、2007年、2010年の発症鶏由来株と環境から分離された4株を比較したところ、バンドパターンは一致せず、それぞれ別由来の可能性が考えられた。このことから農場内には由来の異なる複数の株が存在していることが判明した。

病原性関連遺伝子保有状況調査では、発生鶏及び発生鶏舎由来株と非発生鶏舎由来株との間に、明らかな違いが認められた。既知の報告では発生への関与が比較的大きいと考えられているものは付着因子、鉄獲得因子、血清抵抗性であり、これらそれぞれに違いが認められた。このことから本症の発病には病原性関連遺伝子が大きく関与している可能性が考えられた。病原遺伝子の特定、発病機序の解明等まだまだ不明な点が多く、今後更なる研究の進展が期待される。

同一鶏舎で鶏と環境から分離された株は、別由来だと考えられたが、病原性遺伝子の保有状況は同じであった。これら遺伝子が伝達性プラスミド、ファージ等により、移動した可能性も考えられた。

農場の対策として、飼養管理の改善、向上はもちろんの事、発症に関係した菌を減らす、持ち出さないという感染症としての対策がより重要であると考えられた。

## 13時15分 採卵鶏主要銘柄経済性能比較調査

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 溝井つかさ

養鶏農家におけるひな選定の参考に寄与する目的で、県下に採卵実用鶏として飼養されている主な銘柄について育成成績、産卵諸性能、卵質および糞中含水率について調査を実施した。本年度の調査銘柄は、ボリスブラウン、デカルブブラウン、ゴトウもみじ、ジュリア、ジュリアライト、ハイラインマリア、バブコック B-400FS、デカルブ TX の計8銘柄であった。

## 養豚部門

日時 平成 24 年 2 月 22 日 水曜日 10 時から 13 時 30 分

場所 印旛合同庁舎 2 階大会議室(印旛農業事務所隣)

佐倉市鎗木仲田町 8-1 (TEL 043-483-1128)

## 成果発表

10 時 10 分 未利用資源の養豚用飼料への利用－規格外せんべいの利用－

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 赤木友香

飼料自給率の向上と低未利用資源の利用促進を目的に、せんべいの製造過程で排出・廃棄されている規格外せんべいを粉砕し、15%および 25%配合した飼料を肥育後期豚に給与し、発育および肉質に及ぼす影響を調査した。

規格外せんべいを体重 75kg から 115kg まで肥育豚に給与した場合、発育について有意な差はみられないが、せんべい給与区が対照区より良い成績を示した。

と体成績はロースの長さを示す背腰長Ⅱで 15%区が対照区より高い値を示した。その他の項目について差はみられなかった。

脂肪酸組成については、内層脂肪のリノール酸 (C18-2) 割合が、給与飼料からの摂取量に比例して、対照区が最も低く、せんべいの配合割合が増えるにつれて高い値を示す結果であった。

脂肪の融点に差はみられないが、せんべいの配合割合が高くなるにつれ、低くなる傾向がみられた。脂肪酸組成の結果と併せて、せんべいを 25%配合した場合は軟脂の発生が危惧される。

以上のことから、15%程度までの配合であれば、発育も良好で対照区と遜色ない豚肉生産が可能と考えられた。

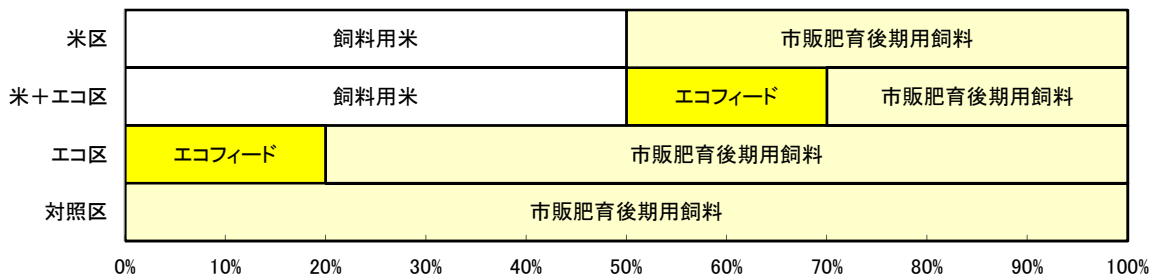
10 時 30 分 飼料用米(玄米)とエコフィードの配合割合の違いが肥育豚の発育および肉質に及ぼす影響

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 新垣裕子

今回、生産現場で簡単に利用できる方法として、一般飼料への飼料用米やエコフィードの上乗せ給与試験を実施した。詳細な飼料設計はなさずに、一般飼料に飼料用米、エコフィード、及び飼料用米+エコフィードをそれぞれ上乗せ配合した飼料を豚の肥育後期に給与し、肥育豚の発育と豚肉質に及ぼす影響を調査した。

飼料用米は平成 23 年産の千葉県産べこあおばの玄米を用い、当センターで粉砕した。エコフィードは(株)農業技術マーケティングのVミックスを用いた。Vミックスは食品副産物、事業系調理残さ、事業系食べ残しなどを蒸気間接乾燥方式によって脱水乾燥したものである。

飼料用米・エコフィード・市販肥育後期用飼料の配合割合により、下図のように区を設定した。



発育成績では、1日平均増体量がエコ区に比べ米+エコ区が劣った。これは、市販肥育後期飼料の70%を代替したため、飼料摂取量は多くなるものの、飼料中のエネルギー量や蛋白質、アミノ酸バランスが悪くなったためと考える。今回の試験ではアミノ酸分析は行わなかったが、玄米の粗タンパク質含量から推定すると飼料中のリジンの量は肥育後期に必要な量から見て、約18%も不足するため、発育成績が劣ったと考えられる。

筋肉内脂肪含量で米区、米+エコ区が高い傾向にあったが、筋肉内脂肪含量はリジン含量に影響を受けるといわれており、この影響を受けたとも考えられる。

飼料用米を給与することで肉色、脂肪色の赤味が薄くなり、全体として淡い肉色、白い脂肪になることが確認できた。

背脂肪中の脂肪酸組成については、オレイン酸が、米区、米+エコ区で対照区やエコ区より高く、リノール酸は逆に米区、米+エコ区が対照区やエコ区より低いことがみとめられた。これは、飼料中の脂肪酸組成の影響と考えられる。

以上のことから、飼料用米50%、飼料用米50%+エコフィード20%の市販肥育後期用飼料との代替は、肉色が淡く、脂肪が白く、また背脂肪中の脂肪酸組成では、リノール酸が低くオレイン酸含量の高い特徴ある豚肉が生産することができることが示唆されたが、1日平均増体量から考えると、代替量が多すぎたと思われる。しかしエコフィード20%の代替は成績も良好であり、簡易な利用方法として採用できると思われた。

## 情報提供

### 10時50分 効率的な豚精子の保存方法の検討

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 沼尾真人

機械的に温度低下速度を調節する装置を用いて、保存温度を15℃から5℃に時間をかけて低下させた後、輸送温度が安定している低温宅配便を利用した人工授精用精液の宅配システムの構築について検討している。今回は、温度調整装置による温度低下が精液の保存性に及ぼす影響と人工授精を実施した際の授精能について検討を行った結果を報告する。

精液は、豚ランドレース種のオスから手圧法により採取した。採取した精液は、中温保存用希釈液として幅広く使用されているモデナ液を基本にポリビニルアルコールと抗生物質を添加したものを作製し、これを30℃に加温したものをを用いて1億個/mlの精子濃度に希釈した。

本試験では、精液の温度を15℃から5℃に低下処置する時間を2時間と6時間で検討し

たが、両時間とも 15℃保存の精子生存指数と同様に緩慢な低下の推移を示した。しかし、一般の冷蔵庫で低下処置した冷蔵庫区では急激な生存指数の低下がみられた。この結果から、今回用いた温度降下プログラムは精子の活力に影響を与えずに、低温保存精液を作製することに有効であると考えられた。受精率試験では、冷蔵庫区は受精が確認できなかったが、2時間区と6時間区では15℃区と比較して受精率はやや低下したものの、ほぼ同様の成績を得たことから、精液の授精能も、本処置によって維持されていることが分かった。

以上のことから、温度調整装置のような厳密な温度管理下では低温保存精液の作成が可能であることを示され、温度調整装置の有効性が実証された。また、冷蔵庫での直接冷却・保存は、精子生存指数の低下と授精能の無力化を招き、人工授精には用いることはできない結果を示した。

精液の低温保存輸送システムの構築には、人工授精所などにおける温度調節装置で低温保存精液を作成した後、宅配便を利用した低温輸送によって農場へ提供し、冷蔵庫で保存する体制が必要であると考えられる。

現在、本試験は精子活力と受精能を維持した低温保存精液の作成に成功した段階であり、今後、低温保存精液の輸送後に受胎試験を行う予定である。

## 11 時 05 分 捕獲されたイノシシの利用技術の検討

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 新垣裕子

平成 18 年度から野生鳥獣研究チームによるプロジェクト研究により、イノシシの肉質調査を実施し、有効利用について検討しているが、捕獲の状況は季節、体重、性別など様々であることに加え、親イノシシと一緒に捕獲されることが多い若齢イノシシについてはその有効利用法が少ないのが現状である。

そこで捕獲ステージ別の利用を図るべく、季節別・生育ステージ別（体重別）の肉質調査及び加工利用の検討を行った。

県内で捕獲したイノシシ肉 40 検体を肉質調査に用いた。

### ①肉質・脂肪質の季節別比較

肉質成績から、冬の肉は水分、加圧保水力、圧搾肉汁率が高いことから、生肉、加熱肉ともにジューシーであること、また筋肉内脂肪含量も高く、食肉に適していると考えられる。冬の肉より夏の肉は硬く味が落ちるといわれているが、今回の試験でも夏の肉は硬い傾向にあり、筋肉内脂肪含量も低く、やはり冬の肉よりも食肉としてのおいしさは劣るであろうと考えられた。生肉の保水性を示す指標であるドリップロスでは冬が夏に対し劣る結果となったが、イノシシ肉についての報告は少なく、今回の調査では生肉の水分が高い分、滲出した水分もまた高かったと考えられるが、原因は不明である。

背脂肪中の脂肪酸組成で秋のリノール酸含量が高いのは、冬に備えてエネルギーを蓄えるためにドングリ等のエサをよく食べており、植物性の油脂はリノール酸割合が比較的高いことから、このような結果となったと考えられる。リノール酸は軟脂の要因ともなるため、リノール酸割合が高い餌を食した秋のイノシシ肉の脂肪の融点が他の季節に対し低い傾向を示したと考えられる。一方、飽和脂肪酸は脂肪のしまりを良くし、脂肪



融点を高めることが知られており、飽和脂肪酸のひとつであるミリスチン酸は他の季節と比べ高い傾向がみられるが、他の飽和脂肪酸であるパルミチン酸、ステアリン酸との合計は他の季節と比べ高い傾向はみられなかった。

## ②イノシシ肉質・脂肪質の生育ステージ別比較

肉質成績のせん断力価、加熱損失、圧搾肉汁率から 30kg 未満の肉が 30kg 以上の肉に比べ柔らかく加熱肉はジューシーな傾向であった。しかし、脂肪酸組成のリノール酸含量は 30kg 未満の肉が 30kg 以上の肉に比べて高く、脂肪融点も低い傾向がみられたことから、生肉としてのしまりは 30kg 以上の方が良い傾向であったといえる。

## ③イノシシ肉の加工利用の検討と官能検査

平成 21 年度にもイノシシ肉ロースハムの試作を行っており、並行して作った豚肉のロースハムと比較したアンケート調査を実施している。その結果は線維感、硬さ、肉色の好ましさの項目で、イノシシ肉ロースハムの評点が低く、総合評価においても豚肉のロースハムに劣る成績であったが、味の強さ（こく）ではイノシシ肉ロースハムの方が評価は高かった。

今回はイノシシ肉でロースハム、パストラミハムを試作し、豚肉のハムと比較せずにイノシシ肉のハムとして評価したところ、総合的には「おいしい」という結果を得た。

また煮込み料理である東坡肉、ブラウンシチューを試作し官能評価を行った結果、総合的にはどちらも「おいしい」という評価が得られた。香りの項目において東坡肉がブラウンシチューに比べ高い評点が得られたのは、調理方法、香辛料、調理した肉の部位の違いによるものであると思われる。

通常、煮込み料理にはスネやスジなどの硬い肉を使うが、柔らかくジューシーな 30kg 未満の若齢イノシシの肉でも今回の試験のような煮込み料理には適していたと考えられる。イノシシは成長するにつれ、肉のしまりがよくなり、硬さが増すと考えられ、冬以外の季節では筋肉内脂肪含量も低下するため、調理方法によってはばさついた肉になってしまうと思われる。そのような肉の有効的な活用法としては、ミンチ肉にし、脂肪、スパイス、香りの強い野菜と組み合わせて料理することや、赤身肉が適しているジャーキー等に加工する方法などが考えられる。

イノシシ肉はジビエ料理の素材として人気が高いが、道の駅等でイノシシ肉を調理して販売するには、より簡易な料理法が求められる。今回試験したハムやソーセージ、煮込み料理等は、イノシシ肉特有のくさみを消しながらおいしく食べられる料理法として活用できると考えられた。

## 11 時 20 分 バイオベッド豚舎で発生したサルモネラ症

東部家畜保健衛生所 衛生指導課 菅 賢明

バイオベッド方式とは、「畜舎内に厚く敷いた敷料上で家畜を飼育し、排せつ物をその場で敷料と混合し発酵させ、家畜飼育と排せつ物処理を同時に畜舎内で済ませる方式」とされている。今回、バイオベッド豚舎において肥育豚が下痢、嘔吐及び食欲不振を呈し死亡(107/475 頭)した。病性鑑定の結果、死亡豚の肝臓、腸間膜リンパ節から *Salmonella*

04:i:- (以下 04:i:-) が分離され、抗サルモネラ血清を用いた免疫染色で病変部に陽性抗原が確認されたことから、サルモネラ症と診断した。

農場内の汚染状況を把握し、適切な衛生対策を講ずる目的で環境検査（給餌器、給水器、豚舎壁、敷料、堆肥舎床、堆肥、元床、直腸スワブ）および抗体検査を実施した。

#### ①環境検査

最初に行った農場全体の調査では、150日齢を飼養していた1号舎、160日齢を飼養していた2号舎から04:i:-が分離された。3号舎、5号舎、6号舎、堆肥舎床、堆肥、元床からは分離されなかった。なお、3号舎についてはオールアウト後で消毒直後であった。

その後の系時的調査では、6号舎において導入直後の60日齢時（8月17日）に、直腸スワブ及び給水器から別の血清型04:d:-が分離された。その後120日齢時（10月16日）、150日齢時（11月17日）では04:d:-は分離されず、04:i:-が分離された。また、60日齢の検査時に堆肥舎床から04:i:-分離された。3号舎からは分離されなかった。

#### ②抗体検査

サルモネラが分離された6号舎で、60日齢時は全頭陰性であったが、120日齢時には全頭陽性となった。サルモネラが分離されなかった3号舎の陽性率は20%以下で推移した

#### ③当該農場のバイオベッドの仕組み

竹やぶより採取した土壌菌とオガコを混ぜ、発酵させ、種菌の増殖したぼかしを作る。これと間伐材であるチップを混ぜ合わせてさらに発酵させ、元床とする。空の豚舎へ発酵堆肥をローダーで運び、全体に敷き、そのうえに元床を敷く。3週間後、豚を導入し、出荷まで飼養する。豚のオールアウト後、豚舎の敷料をローダーでかき出し、堆肥舎へ運搬する。運搬した敷料を積み上げ、切り返しを行ない7週間発酵させ堆肥化する。その後、新しい元床とともに再びバイオベッドに用いる。

#### ④汚染拡大の原因

汚染拡大の原因として、給餌器、給水器、床、壁など豚舎内全体の石灰塗布は実施していたものの、排水が困難なため豚舎内、豚舎周囲及びローダーの洗浄、消毒を実施していなかったことが考えられた。また、堆肥の状況をみたところ、長さ20cmほどの塊が多数あり、中心部まで発酵が進んでいないことがわかった。堆肥からサルモネラは分離されなかったが、発症豚舎の敷料が十分に発酵せず、サルモネラが死滅しないうちに戻し堆肥として敷料に用いられ、サルモネラが農場内を循環していた可能性も考えられた。

対策として給水器・給餌器の定期的な消毒、好発日齢への有効薬剤投与、浸潤度の指標となる定期的な環境検査等を実施した。これらの対策を進めることにより、発症豚は見られなくなった。現在は堆肥を完熟させる方法を検討している。

## 11時35分 初産豚の授乳期における高蛋白質飼料の給与効果

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 細野真司

授乳期における母豚の損耗を抑える飼料として、高エネルギー、高蛋白質飼料の給与が効果的と言われている。特に、授乳期における母豚の粗蛋白質（CP）要求量について日本飼養標準（豚）の値とアメリカにおける豚の飼養標準（以下 NRC）の値とを比較すると、

後者の方が約 3.5%高くなっている。それに伴い、各アミノ酸要求量の基準値にも差がでている。

当センターでは、現在ランドレース種の系統造成中で、特に3週齢における1腹総体重の改良に重点をおいており、平成26年度を目標に70kgとなる種豚群の造成中である。これらを達成するためには、種豚の能力に見合った飼養管理、なかでも繁殖性能や発情再帰日数などの連産性に関与する能力を発揮できる飼料の栄養価の見直しが必要となってきた。そこで我々は、NRCの標準値に近いCPを含む飼料を給与することで、母豚の損耗を抑え、理想的な繁殖サイクルを営むことができるかを検討するべく、LW母豚に対し、授乳期間中に高蛋白質飼料（CP20.7%、TDN76.3%）の給与を行い、飼料摂取量、授乳期間中の子豚の体重の推移、母豚の体重と体重減少率、発情再帰日数について調査した。

生時から離乳までの1腹総体重については、対照区、試験区で有意差はみられなかった。

飼料の摂取量は、対照区、試験区で有意差はみられなかった。

飼料摂取量からみたCP量は、対照区、試験区で有意差が認められた。

発情再帰日数は、対照区の1頭が16日と遅延したのを除き、両区とも5～6日であった。

飼料摂取量からみたME量は、対照区が試験区より充足率が高かったが、これは授乳期間中の体重減少に伴う、体脂肪の利用によるものと推測された。また、試験区で低かったのは、泌乳期間中の体重減少量が少なかったため、これが、泌乳量に影響を与えていたのか、または個体におけるエネルギー必要量に近かったのかは不明であった。

飼料摂取量からみた必須アミノ酸の摂取量は、対照区と試験区の間には有意差が認められ、対照区では、トレオニンとリジンにおいて要求量を満たしていなかった。試験区では、今回調査した必須アミノ酸7成分においてすべて要求量を満たした。

以上の結果から、飼料摂取量の少ない初産豚や夏季の分娩では、授乳期間中のアミノ酸の要求量を満たすには、高蛋白質飼料の給与が必要であることが判明した。

## 12時40分 豚(ランドレース種)の系統造成試験(第2世代)

畜産総合研究センター 生産技術部 養豚養鶏研究室 高橋圭二

現在供用中の系統豚「ボウソウL3」の後継として繁殖能力、飼料要求率に優れ、肢蹄の強健な、次期ランドレース種の系統造成を平成20年度より開始し平成26年度の完了を目指し試験を実施している。本年度は、第1世代豚の繁殖と第2世代豚の育成を行ったのでその成績について報告する。

改良形質と改良目標値は、表のとおりである。

1次選抜は、子豚の体重が約20kgの時点で、1腹あたり雄1～2頭、雌2～3頭を選抜する。その後、2次選抜は90kg到達時点の1日平均増体量、飼料要求率および母豚の生存産子数と3週齢1腹総体重の繁殖形質を含めた4項目の総合育種価を算出し、上位の豚から種豚を選抜する。なお、総合育種価が良好であっても肢蹄の強健性にかかる項目と体型（特に乳器、生殖器）等の評価によっては、選抜より除外することとした。

表 改良形質と改良目標値

選抜形質	目標値	現在能力	改良量
生存産子数(頭)	10.0	9.4*	+0.6
3週齢1腹総体重(kg)	70.0	55.9*	+14.1
1日平均増体量(g) 雄	1,100	934**	+166
雌	1,010	844**	
飼料要求率	2.9	3.0***	-0.1
後肢内外蹄比率(%)	80以上	80以上**	

\* : 基礎豚初産の成績、\*\* : ボウソウ L3 認定時の成績、\*\*\* : 第1世代豚の成績

各選抜形質の値(表現型値)は、生存産子数が、10.1頭、3週齢1腹総体重が64.0kg、1日平均増体量が雄で990.8g、雌で895.4g、飼料要求率が2.94と、生存産子数が第1世代と同様の成績であったが、その他の形質は望ましい改良方向に進んでいる。肢蹄の強健性に係る後肢内外蹄比率は、雄79.4%、雌で79.2%であり、第1世代と同様そろった蹄であった。この、内外蹄比率については、現状維持を目標としたい。

種豚の選抜は、第2世代より個体ごとの各選抜形質の遺伝的能力評価値(育種価)を求め、上位の豚より選抜を実施したので、今後の改良効果に期待したい。