

ISSN 0916-7285

東海 畜産学会報

Tokai Journal of Animal Production

平成29年度（2017年度）第28巻

平成29年度東海畜産学会大会基調講演 竹下 広宣 4

平成29年度東海畜産学会賞受賞講演 田島 茂行 6

東海畜産学会

目 次

平成 29 年度 東海畜産学会大会基調講演

日本の酪農経営の特質

竹下広宣 4

平成 29 年度 東海畜産学会賞受賞講演

優良な繁殖能力を有する種豚開発と豚遺伝資源の超低温保存に関する研究

田島茂行 6

平成 29 年度 研究発表会

屋外にて長期間密閉保存された飼料用米（玄米）の 20%代替給与が採卵鶏の産卵成績に及ぼす影響

渡邊治貴・川原田直也・中村雅人・市川隆久 11

肉用名古屋種における発酵食品残さの嗜好性

大口秀司・宮川博充・木野勝敏・中村和久 12

卵黄への IgY 輸送を担う受容体の探索：候補 IgY 受容体タンパク質 LRP2L の機能解析

宮元啓樹・小林美里・堀尾文彦・村井篤嗣 13

慢性ストレス曝露鶏へのビタミン E 給与が暑熱時の産卵および体内酸化に及ぼす影響

千葉夏実・山本朱美 14

バルク乳低温細菌の疫学調査

瀬戸隆弘・安宅麻南・古本みずき・関間英之・赤松裕久 15

ウシ体外受精における卵丘細胞付着成熟卵子の添加が裸化後ガラス化した成熟卵子の胚発生に及ぼす効果

石井利通・富田健介・榊原秀夫・大蔵聡 16

脳内 ATP-プリン受容体を介した排卵中枢制御メカニズム

石垣蓮・家田菜穂子・上野山賀久・東村博子・井上直子 17

卵胞発育中枢および排卵中枢の同定を目的とした *Kiss1*-floxed ラットの作出

長江麻佑子・余郷享子・後藤哲平・三宝誠・平林真澄・
・井上直子・東村博子・前多敬一郎・上野山賀久 18

哺乳類の生殖中枢の制御機構解明に資するラットキスペプチンニューロン不死化細胞株の作出

堀畑慶・井上直子・家田菜穂子・上野山賀久・末富祐太・松田二子・前多敬一郎・東村博子 19

概日リズムに影響を与える食品機能性成分の探索 武田紗輔・中根右介・角房直哉・佐藤綾人・大川妙子・吉村崇	20
概日リズムに作用する海洋天然物質の探索 渥美晴貴・中根右介・角房直哉・佐藤綾人・大川妙子・吉村崇	21
きのこ廃菌床における異なる水分含有率がサイレージの性状と消化性に及ぼす影響 塚本裕未・小池毅・永石俊夫・近藤誠・林義明	22
ウチワサボテン粉末の給与が名古屋コーチン糞堆肥の性状に及ぼす影響 細光太郎・岩松克弥・林義明	23
岐阜県で生産される牧草のミネラル組成と土壌化学性について 岩島玲奈・浅井英樹・北山智広・坂口慎一	24
ヘテロ型乳酸菌添加によるイネ WCS「たちすずか」の開封後の好気的変敗抑制効果 浅井英樹・岩島玲奈・北山智広・坂口慎一	25
平成 29 年度 会務報告	26
会則等・研究発表会実施一覧・学会役員一覧・学会賞受賞者一覧	33

平成 29 年度

東海畜産学会大会基調講演要旨

日 時：平成 29 年 12 月 16 日（土）

会 場：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

日本の酪農経営の特質

竹下広宣

名古屋大学 大学院生命農学研究科 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

緒論

酪農乳業の研究者の国際ネットワークを形成する IFCN (International Farm Comparison Network) のデータは世界の乳生産量の約 98%を集約し、過去 12 ヶ月分データを用いて長期予測を行っている。その結果は、世界の酪農家戸数は、2015 年の 121 百万戸から 2025 年には 15%減少し、103 百万戸になると予測している。一方、同じく IFCN データを用いて日本の酪農家戸数を推定したところ、2015 年の 18 千戸から 2025 年には 33%減少し、12 千戸になるとの結果が得られた。二つの予測値を眺めると、世界規模で酪農家戸数減少が進む中、日本の減少率速度が際立つ様子が伺える。減少の是非は一意に決まるものではないが、このような将来が予測される酪農経営構造の定量的把握は、戸数減少要因を探る上で有用であろう。そこで、本講演では、IFCN が酪農高収益国と位置付ける国々との比較分析を通じて日本の酪農経営の特質を明らかにする。

データおよび方法

比較分析には IFCN データを用いた。これは、IFCN 提携研究者が整備した各国公表データを基礎とし、IFCN が集約したものである。比較対象国は、ノルウェー(NO)、スイス(CH)、フィンランド(FI)、オーストリア(AT)、カナダ(CA)とした。なお、飼養頭数規模(以下、規模と略す)の影響を考慮するため、NO-25、NO-41、CH-19、CH-61、FI-29、FI-75、FI-135、AT-17bio、AT-30bio、AT-68、CA-65、CA-126、都府県平均(JP-40)と北海道平均(JP-76)のデータを用いた(国名略称付記数値は規模、bioは有機酪農を表す)。以上のデータを用いて高収益構造、費用構造、生産性(飼料、労働、資本、土地)に関する様々な指標について比較分析を行った。

結果

高収益構造

酪農家所得と事業者利益：デカップリング型補助金が支給されない経営では、酪農家所得について、規模の経済は確認できなかった。日本の酪農家所得は規模相当であったが、事業者利益は他国より優れていた。**乳価と費用**：日本の生産費は最高であり、乳価も同じく最高であった。**営業利益マージン**：日本のそれは

JP-40 で 0.05%、JP-76 で 0.04%であり、正值を示す国の中で最低であった。**生乳販売外収益と補助金**：日本では子牛販売額が他国に比して大きく、重要な収益源となっていた。欧州国は子牛販売額に加え日本にはない額の補助金が大きな収益源であった。

費用構造

日本の高生産費の最大要因は飼料費であった。総費用構成割合で、飼料費割合 30%超過国は日本のみであった。また、土地費、機械・建物費が他に比して低いことが確認できた。

生産性

飼料生産性：飼料効率性(kg 乳/kgDM 摂取)は、規模を勘案すると、JP-40 の 1.48 が最高であった。しかし、JP-40 の飼料生産性(100kg 乳/米ドル)は 0.021 と最低であった。この値は、規模同等の NO-41 の 0.047 と比較すると際立つ。**労働生産性**：労働収益性(100kg 乳/時間)は、JP-40 で 20.38 と唯一 20 台を記録しており、次いで JP-76 で 15.91 であった。しかし、労働生産性(100kg 乳/時間)で見ると、その優位性は確認できなかった。**資本生産性**：資本生産性(kg 乳/米ドル)は欧州がせいぜい 1.09 を記録する中、日本は高水準を示し、JP-40 で最高値 1.85 であった。資本収益率を見ると、営業収益率がプラスを示す一方、資産(不動産)収益率がマイナスを示す点は他国では見られない特質であった。**土地生産性**：日本の土地生産性(kg 乳/ha)は、規模を勘案すると、他との差異は確認できなかった。土地費(米ドル/100kg 乳)は、規模を勘案すると、他と比較して低水準にあることが確認できた。

考察

以上の分析結果より、日本の酪農経営の特質として以下が推察される。飼料効率性は高水準にあるが、飼料費の点を考慮すると、生産性改善が期待される。労働収益率は比較的高水準にあるが、労働生産性改善を通じた更なる収益率改善の余地はある。優れた資本生産性のほとんどは、営業利益増に直結しており、資産形成への寄与はない。このことと土地費の低水準を併せて考えると、経営清算のハードルの低い経営形態にある点も日本の酪農経営の特質と言える。

平成 29 年度

東海畜産学会賞受賞講演要旨

日 時：平成 29 年 12 月 16 日（土）

会 場：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

優良な繁殖能力を有する種豚開発と豚遺伝資源の超低温保存に関する研究

田島茂行

愛知県農業総合試験場 畜産研究部 〒480-1193 愛知県長久手市岩作三ヶ峯 1-1

はじめに

今日の養豚では、繁殖能力の優れるランドレース種と大ヨークシャー種の F1 母豚に、産肉能力が優れるデュロック種を交配し、効率よく肉豚を生産する三元雑種生産方式が主流である。しかしながら、肉豚を生産するそれぞれの品種の能力が不明であったり、バラツキがあったりすると、齊一かつ高品質な豚肉の安定生産が困難となる。この点を解消する 1 つの方法が優良な能力を備えた「系統」の利用である。愛知県は、系統を利用した三元雑種生産を推進しており、1970 年より上記 3 品種の系統（延べ 7 系統）開発（系統造成）を行い、県内養豚農家に譲渡してきた。

また、愛知県は、胚（胚盤胞～拡張胚盤胞）移植を種豚生産や導入に応用する技術開発にも取り組んできた。胚移植の実用化は、いくつかの技術の組み合わせで達成されるが、その中でも主要な 1 つが胚の超低温保存技術である。ブタ胚は、技術の確立しているウシ胚などと比較し低温感受性が非常に高く、超低温保存の開発が困難であったが、本県では、ガラス化冷却法に着目し、この手法で超低温保存した胚から世界で初めて個体の生産に成功した。以後、ガラス化冷却法はブタ胚超低温保存の主流となっている。

演者は 1996 年から上記の試験研究に取り組み、特に繁殖能力の優れる大ヨークシャー種系統「アイリス W2」の開発と、ブタ胚の超低温保存と保存胚から効率よく個体を生産できる技術開発に従事した。今回、これらの研究で得られた成果の一部を紹介する。

主な研究成果

1. 繁殖能力が優れる大ヨークシャー種系統「アイリス W2」(図 1) の開発

繁殖形質は、生産効率に関わる重要な形質であり、ランドレース種と大ヨークシャー種には高い繁殖能力が求められる。産子数 (LS) をはじめとした繁殖形質は遺伝率が低く、雌のみに発現するため、遺伝的能力 (育種価) の改良が困難であったが、全ての血縁情報を考慮し、同時に年次や季節などの環境効果を補正して個体の育種価を推定するアニマルモデルによる BLUP 法¹⁾を用いて、効果的な改良を行えるようになった。愛知県では、

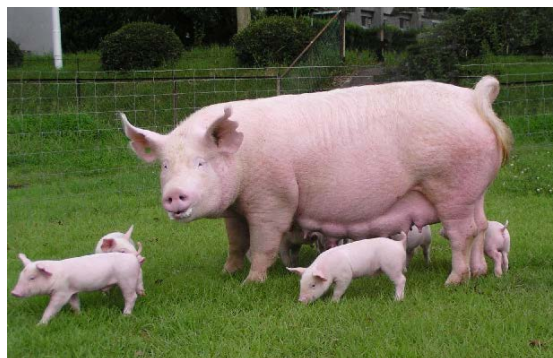


図 1. アイリス W2 の親子

閉鎖群育種による系統造成において、この手法を国内で初めて LS の改良に活用し、1996 年、遺伝的に繁殖能力の改良されたランドレース種系統「アイリス L2」²⁾を開発した。

引き続き、大ヨークシャー種系統「アイリス W2」の造成に着手したが、本造成では、当時 (1996 年) の大ヨークシャー種系統「アイリス W」を基準に、LS だけでなく、哺乳能力の指標として、離乳時一腹総体重 (LW) を加えた 2 形質の遺伝的改良を同時に試みた。

LW について、ブタは多胎動物であり、腹毎の哺乳頭数が異なる。そのため、測定値の補正が必要だが、本造成では、離乳を 20 日齢とし、日本種豚登録協会が規定する種雌豚産子検定基準の哺乳開始頭数による補正值³⁾を使用した。育種価の推定は、世代と産次の効果を母数効果とし 2 形質のアニマルモデルによる BLUP 法により行い、育種価に基づき 5 世代にわたり選抜したところ、LS と LW の集団推定育種価がそれぞれ 0.46 頭と 0.86kg 向上し、表現型値も同様に 0.7 頭と 6.0kg 高くなった (図 2、3)。この結果、アイリス W と比較し、LS が約 1 頭多く、さらに子豚 1 頭あたりの離乳時体重も約 700g 大きく保育できる「優良な繁殖能力を有する種豚」を開発できた⁴⁾ (表 1)。その他の形質について、アイリス W2 は生時～体重 90kg 時の 1 日平均増体重がアイリス W と比較し約 100g 向上し、1 ヶ月早く体重 90kg に到達できた。この効果は、哺乳能力の改良により離乳時体重の増加したことが主要因と考えられ、肉豚生産効率をさらに高める特長となった。

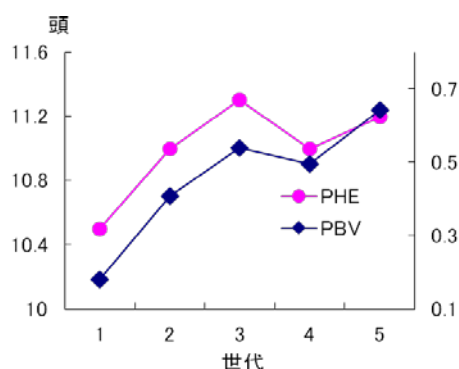


図 2. 産子数の表現型値 (PHE) と推定育種価 (PBV) の世代変化

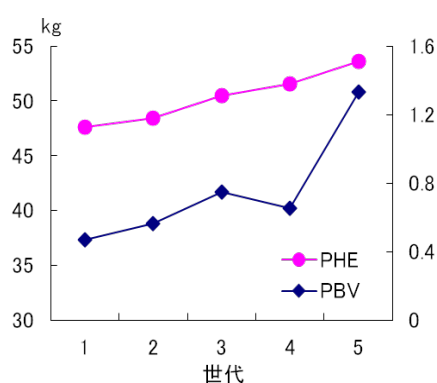


図 3. 離乳時一腹総体重の表現型値 (PHE) と推定育種価 (PBV) の世代変化

表 1. アイリス W2 とアイリス W の繁殖成績

	総産子数	離乳頭数	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)
アイリス W2	11.2	9.9	1.28	5.04
アイリス W	10.5 (10.3)	7.7 (8.3)	1.21	4.37

注) アイリス W2 は系統完成時 (初産) の成績
アイリス W は平成 15 年現在畜産総合センター (経産含む) の成績 離乳は 21 日齢時
アイリス W の () 内の数字は完成時 (初産) のもので、離乳は 30 日齢時

アイリス W2 は、2017 年に新系統「アイリス W3」が開発されたため、その役目を終えつつあるが、2004 年～2016 年の愛知県から県内生産者への譲渡実績が約 2300 頭であり、歴代で最も本県の肉豚生産に貢献した系統である。

2. ブタ胚の超低温保存と保存胚から効率よく個体を生産できる技術開発

ブタ胚は低温感受性が非常に高く、培養液内で 15℃以下に冷却するだけで死滅すると報告されている⁵⁾。このため、ウシ胚の超低温保存で既に実用されていた緩慢凍結法は、ブタ胚には有効でなかった。この欠点を克服するため、本県では、胚の低温感作をごく短時間に実施できる超急速冷却法 (ガラス化冷却法) に着目し、この手法により超低温保存 (ガラス化保存) した胚から、外科的移植により世界で初めて産子を生産することに成功した⁶⁾。以後、ブタ胚の超低温保存はガラス化保存が主流となり、様々なツールを用いた手法が開発された。本県では、熱伝導性が高く、よりガラス化の精度を高められるオープンプルドストローを用いた方法 (OPS 法) を採用し、技術改良を継続した⁷⁾。

演者も上記の OPS 法によりブタ胚のガラス化保存を実施した。ガラス化保存胚を加温し、5%CO₂、O₂、38℃のインキュベータ内にて 48 時間培養したところ、80%を超える高い胚生存率を得た (図 4, 表 2)。しかしながら、同条件の胚を 20 個程度、外科的移植した場合、分娩率は 50%であったが、産子生産効率 ((産子数/移植胚数)*100) は 10%程度と低かった (表 3)。これらの結果から、加温後の培養で生存が認められる胚でも、個体発生能を維持しているかどうかは不明であり、個体発生能を高めるための技術改良や開発が必要であると考えられた。

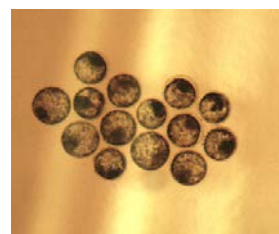


図 4. ガラス化冷却・加温培養後の生存胚

表 2. OPS 法によるガラス化保存胚の

加温後 48 時間の培養成績

供試胚数	生存率: % (生存胚/n)	透明体脱出率: %
50	80(40/50)	68

表 3. OPS 法によるガラス化保存胚の

外科的移植成績

供試頭数	移植胚数 (1腹あたり)	分娩頭数 (%)	獲得産子数 (1腹あたり頭数)
6	140(23)	3(50)	14(4~5)

ブタでは、妊娠日齢 11～12 日目と 14 日以降の 2 回、子宮角内にある胚からエストロジェンが放出され、それをシグナルとして母体が認識し妊娠維持される⁸⁾。このシグナル認識のためには、4 個以上の胚が必要とされ、この時点で母体が認識できなければ妊娠を継続できない。上記のガラス化保存胚移植実験で、産子生産効率が低かった要因の 1 つに、妊娠維持メカニズムの影響が考えられた。すなわち、受胎または分娩に至らなかった場合でも、1 回分の移植胚のうち、個体発生能を有した胚が 4 個未満で存在していた可能性がある。従って、このような状況下でも妊娠維持できれば、産子生産効率の向上が期待できる。

また、ブタの胚採取は開腹手術により実施される。開腹手術により胚回収を繰り返し実施することは困難なため、1 頭の雌豚が得られる胚数は限られている。演者らが実施した OPS 法によるガラス化保存胚の移植実験では、安定して産子を獲得するため、必要な胚数は 20 個以上と推測された。ブタの排卵数は様々な要因に影響されるが、演者の経験では通常約 20 個で、うちガラス化保存に適する胚は 15 個程度である。従って、移植 1 回あたりガラス化保存胚を 20 個使用するのには実用面に問題があると考えられ、移植胚数が少なくとも妊娠維持できる手法の開発が必要であった。

これらの問題点を解決するため、演者らは移植面からのアプローチを行い、1 つの手段として、「追い移植を利用し、ガラス化保存胚由来産子の生産効率を向上できる技術」の開発に取り組んだ⁹⁾。追い移植は、レシピエントに自然交配または人工授精 (AI) を施し、妊娠維持できる子宮内環境をあらかじめ整えたのち移植を行うため、個体発生能を有した移植胚が 4 個未満でも、移植胚由来産子の生産が期待されたからである。

OPS 法によるガラス化保存胚を通常法で 20 個 (①) または 10 個 (②) 外科的移植した場合と、追い移植により 10 個 (③) 外科的移植した場合の繁殖成績を比較した。①は分娩率 75%、分娩した場合の一腹あたりの産子数は 4.3 頭で産子生産効率は 15.1%であった。③はガラス化保存胚由来の産子について、それぞれ 80%、2.5 頭および 20%であった。一方、②では受胎したレシピエントはいたものの分娩に至らなかった。これらの結果から、ガラス化保存胚の外科的移植において、移植胚数が 10 個でも、追い移植によって、通常法で 20 個移植する場合と遜色ない繁殖成績を得られることを実証できた。さらに個体発生可能な移植胚数が 4 個未満でもガラス化保存胚由来産子の生産が可能と考えられた。追い移植を含め、妊娠維持をサポートできる技術を活用すれば、ガラス化保存胚由来の産子生産効率を向上できることが期待できる。

表 4. OPS 法によるガラス化保存胚の移植成績 (通常法と追い移植した場合の比較)

区	AI	n	受胎 頭数(%)	分娩 ^{*2} 頭数(%)	産子数 (分娩母豚 一腹あたり)	産子生産効率
①	—	4	4(100)	3(75)	13(4.3)	15.1 ^b
②	—	4	2(50)	0(0)	0(0)	0 ^a
③	+	5	5(100) ^{*1}	4(80)	10(2.5)	20.0 ^b

*1: ガラス化保存胚由来以外の場合も含む

*2: ガラス化保存胚由来産子のみ

a, b: 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

現在、ブタ胚のガラス化冷却法はいくつかの研究機関で改良が進められ、クライオトップを用いた方法¹⁰⁾や MAVC 法¹¹⁾など更に安定してガラス化保存できる手法が開発されている。これらの方法によるガラス化保存胚は、15 個の外科的移植で上述の OPS 法と同等以上の産子生産効率を得られるようになった。また非外科的移植器具も開発され、開腹手術を必要としない移植が可能になっている¹²⁾。これらの技術を組み合わせ、妊娠維持のサポート技術を活用すれば、実用に即したブタ胚移植技術の実現が可能であり、近い将来、胚移植による種豚生産や導入が実用化されているかもしれない。

謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導、ご助言いただいた独立行政法人畜産草地研究所家畜育種研究室の皆様、厚く御礼申し上げます。また本研究にご協力いただいた独立行政法人生物資源研究所はじめ共同研究者の皆様、愛知県農業総合試験場畜産研究部の職員の皆様に心より感謝申し上げます。

(上記の所属は本研究当時で記載)

引用文献

- 1) Henderson, C.R. 1973. Sire evaluation and genetic trends. Proceedings of animal breeding and genetics symposium in honor of Dr. J.L. Lush. A.D.A.S. and A.D.S.A. Champaign. Illinois. pp10-41.
- 2) 栗田隆之. 1999. アニマルモデルによる BLUP 法を用いたブタの産子数の改良と遺伝的趨勢. 日豚会誌 **36**, 111-116.
- 3) 登録関係諸規定, 種雌豚産子検定基準. 1996. 日本種豚登録協会, 東京
- 4) 田島茂行. 2003. 豚の系統造成における繁殖形質の改良と遺伝的評価. 愛知農総試研報 **35** 161-166.
- 5) Polge C. 1974. The low temperature

- preservation of cow, sheep, and pig embryos. *Cryobiology* **11** 560.
- 6) Kobayashi S. 1988. Piglets produced by transfer of vitrified porcine embryos after stepwise dilution of cryoprotectants. *Cryobiology* **36** 20-31.
 - 7) 小林章二. 1999. Open pulled straw および Standard straw を用いてガラス化保存したマウス胚の生存率比較. 愛知農総試研報 **31**, 225-232.
 - 8) Zavy MT. 1980. A study of prostaglandin F_{2α} as the luteolysin in swine. *Prostaglandins* **20**, 837-851
 - 9) 田島茂行. 2015. ブタガラス化保存胚の追い移植による受胎率向上効果. 東海畜産学会報 **26**, 23
 - 10) Ushijima H. 2004. Improved survival of vitrified in vivo-derived porcine embryos. *J.Reprod.Dev.* **50**, 481-486.
 - 11) Misumi K. 2013 Successful production of piglets derived from expanded blastocysts vitrified using a micro volume air cooling method without direct exposure to liquid nitrogen. *J.Reprod.Dev.* **59**, 520-524.
 - 12) Yoshioka K. 2012. Production of piglets from in vitro-produced embryos following non-surgical transfer. *Anim.Reprod.Science* **131**, 23-29.

平成 2 9 年度

東海畜産学会大会一般講演要旨

日 時：平成 2 9 年 1 2 月 1 6 日（土）

会 場：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

屋外にて長期間密閉保存された飼料用米（玄米）の 20%代替給与が採卵鶏の産卵成績に及ぼす影響

渡邊治貴¹⁾・川原田直也²⁾・中村雅人³⁾・市川隆久¹⁾

¹⁾ 三重県畜産研究所 中小家畜研究課 〒515-2324 三重県松阪市嬉野町

²⁾ 三重県農業研究所 〒515-2324 三重県松阪市嬉野川北町

³⁾ 三重県中央農業改良普及センター 〒515-2324 三重県松阪市嬉野川北町

緒論

養鶏分野では粳米給与が可能であるが、玄米と比べ各栄養素の含量及び消化率が劣るとの報告がある¹⁾。

耕種農家と畜産農家の間では相対取引が主流であるが、玄米の保存が問題となっており、保管コストが飼料用米の価格を引き上げる要因となっている。

近年、玄米を低コストで長期保存する研究が行われてきているが、玄米で長期保管すると脂肪酸度が高くなる（酸化する）問題があり²⁾、それを採卵鶏へ給与した報告はまだない。そこで本研究では産卵性および卵質への影響を調査した。

材料および方法

供試材料は、常温倉庫で粳米保存（12 か月間）し、給与前に玄米に粳摺りした低脂肪酸度玄米（LBR）と、屋外で玄米保存（12 か月間、内袋で密閉）した高脂肪酸度玄米（HBR）を用いた。

供試鶏は、白色レグホン系の採卵鶏を 72 羽用い（6 羽×4 群）、1. 市販成鶏用飼料区（対照区）、2. LBR20% 給与区（LBR 区）、3. HBR20% 給与区（HBR 区）の 3 区を設定した。給与飼料の組成は表 1 に示した。調査項目は産卵成績、卵質成績および卵黄の脂肪酸組成とした。統計処理は、tukey-kramer 検定を用い、有意水準を 5%以下とした。

表 1. 飼料組成

成 分	対照区	LBR区	HBR区
市販成鶏用飼料 (%)	100.0	80.0	80.0
LBR (%)		20.0	
HBR (%)			20.0
CP (%)	18.0	16.2	16.1
EE (%)	5.7	5.2	5.1
CF (%)	1.8	1.7	1.6
CA (%)	8.3	7.0	6.9
NFE (%)	66.3	70.0	70.3
ME (Mcal/kg)	2.9	3.0	3.0

結果および考察

産卵率と平均卵重において、対照区と HBR 区は、LBR 区に比べ高い値を示した（表 2）。また、飼料摂取量においても対照区は、LBR 区に比べ高い値を示した。一方、産卵成績において、対照区と HBR 区で差は認められなかった。

卵殻厚において、対照区は、LBR 区に比べ高い値を示した（表 3）。卵殻重量は、対照区が LBR 区と HBR 区に比べ高く、また、HBR 区は LBR 区に比べ高い値を示した。また、卵黄色においても、対照区は、LBR 区と HBR 区に比べ高い値を示した。一方で、卵殻強度において 3 区に差は認められなかった。

卵黄の脂肪酸組成においては、3 区に有意な差は認められなかった。

表 2. 産卵成績（異符号間有意差あり：p<0.05）

区分	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	飼料摂取量 (g/日/羽)
対照区	92.2 ± 0.7 a	58.3 ± 0.3 a	105.1 ± 1.1 a
LBR区	86.1 ± 0.4 b	55.8 ± 0.2 b	96.3 ± 1.8 b
HBR区	90.8 ± 0.5 a	57.6 ± 0.1 a	103.1 ± 1.9 ab

表 3. 卵質成績（異符号間有意差あり：p<0.05）

区分	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻厚 (1/100mm)	卵殻重量 (mg)	ハウユニット	卵黄色 カラーファン値
対照区	3.63 ± 0.10	39.00 ± 0.48 a	5.88 ± 0.08 a	75.30 ± 0.95	13.65 ± 0.07 a
LBR区	3.56 ± 0.09	37.30 ± 0.21 b	5.48 ± 0.03 b	78.30 ± 1.21	13.24 ± 0.02 b
HBR区	3.53 ± 0.02	37.70 ± 0.25 a	5.63 ± 0.03 a	77.90 ± 0.58	13.30 ± 0.05 b

本調査に用いた LBR は 22 KOHmg/100g（脂肪酸度）、HBR は 133 KOHmg/100g であり、既報²⁾と同様の傾向が認められた。長期保存した玄米では遊離脂肪酸の増加が考えられるため、高濃度の遊離脂肪酸の給与が家禽に与える影響について引き続き調査する必要がある。

本試験において、HBR を添加しても、産卵率や卵重は低下せず、卵黄の脂肪酸組成にも影響を及ぼさない可能性が示唆された。また、玄米の添加により、卵殻厚と卵殻重量の低下が認められるため、Ca を補填した長期給与試験を行う必要があることも考えられた。

引用文献

- 1) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構. 2016. 飼料用米の生産・給与技術マニュアル, 169-185.
- 2) 勝俣昌也, 石田藍子, 豊田裕子. 2013. 生産現場で収穫した飼料用米の化学組成ならびに保管条件が玄米と粳米の脂肪酸度におよぼす影響. 日豚会誌 50(4), 164-172.

肉用名古屋種における発酵食品残さの嗜好性

大口秀司・宮川博充・木野勝敏・中村和久

愛知県農業総合試験場 畜産研究部 〒480-1193 長久手市岩作

緒論

飼料穀物の多くは輸入に依存しており、昨今では飼料価格が高止まりとなっており、養鶏経営を大きく圧迫している。その対策として、未利用資源の有効活用を図り、飼料コストを低減することが急務であるが、養鶏農家の多くは乾燥した飼料しか使用できないため、これらの利用率は他の畜種に比べ低いのが現状である。

肉用名古屋種の生産現場では、飼料は給餌機により給与されており、水分の多い食品残さを給餌機で給与することは困難な状況にある。そこで、これらを配合飼料の給餌ラインとは別に給与することにより、水分の多い食品残さの給与技術の確立を図る目的で、各種発酵食品残さと配合飼料を同時に給与して、肉用名古屋種に対する各種発酵食品残さの嗜好性を検討した。

材料および方法

2016 年 6 月 21 日餌付けの肉用名古屋種雄を 112 羽を用い、試験 1 週間前に中大すうケージに 7 羽収容し、1 ケージの給餌器を 2 つに区切った。県下で入手可能な 4 種類の発酵飼料残さ（焼酎粕、守口漬粕、酒粕、みりん粕）と通常の配合飼料（中すう用飼料：CP17% -2850kcal/kg）を同時に給与し、鶏に選択させて、肉用名古屋種の各種発酵残さの嗜好性について検討した。

試験は 12 から 14 週齢の 2 週間（8 月 1 日から 8 月

14 日まで）実施した。

結果及び考察

焼酎粕及び守口漬粕は給与してもすぐには摂取せず、摂取するのに時間がかかる傾向が見られ、断続的に少量摂取することが観察された。焼酎粕の飼料摂取量（原物）は 20g 前後で推移し、守口漬粕は慣れるに従い徐々に増え、その後、30g 前後で推移した。一方、酒粕及びみりん粕は給与すると数時間後には摂取し始め、給与すると継続的に摂取することが観察された。それらの給与量を増加させると、摂取量も増加した。酒粕及びみりん粕の給与量を増加させるとその増加に伴い、配合飼料の摂取量は減少した。

乾物の飼料摂取量は嗜好性の良好な酒粕及びみりん粕は焼酎粕及び守口漬粕に比べ、多い傾向が認められた。増体量はみりん粕が酒粕に比べ、有意に優れたが、それ以外では差は認められなかった。また、鶏糞の水分含量は守口漬粕区で他の発酵食品残さに比べ、明らかに多く、他の発酵食品残さ給与区は鶏糞の形状を留めていたが、守口漬粕区ではその形状を留めておらず、水様状であった。

以上のことから、肉用名古屋種においては、酒粕及びみりん粕の嗜好性は良好で、鶏糞の水分も問題ないことから、これらの利用が有効と考えられた。

卵黄への IgY 輸送を担う受容体の探索： 候補 IgY 受容体タンパク質 LRP2L の機能解析

宮元啓樹・小林美里・堀尾文彦・村井篤嗣

名古屋大学 大学院生命農学研究科 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

緒論

我々は、鳥類の母子免疫機構の解明を目指して、卵黄への抗体輸送を担う IgY 受容体の同定に取り組んできた。卵胞の組織層を用いて、卵黄への輸送過程で形成される IgY と受容体との複合体をクロスリンカーを用いて固定化し、ウェスタンブロッティング法により IgY を検出したところ IgY との複合体と推測されるバンドを検出した。このバンドに含まれるタンパク質を nanoLC-MS/MS で解析した結果、low-density lipoprotein receptor-related protein 2-like (LRP2L) が同定された。しかし、LRP2L は NCBI のゲノム情報データベースに登録された機能未知のタンパク質であった。本研究では、卵黄への IgY 輸送を担う IgY 受容体の同定を目指して LRP2L の遺伝子構造とその受容体機能を解析した。

材料および方法

採卵鶏 (Julia light®) 雌の卵胞組織から胚盤を採取した。胚盤の総 RNA を抽出し、5' / 3' RACE 法で転写領域を明らかにするとともに、翻訳領域の構造を各種ソフトウェアで解析した。次にニワトリの各種組織サンプル (胚盤、顆粒膜細胞層、卵胞膜細胞層 (theca 層)、白色卵胞、卵管、脾臓、小腸、大腸、肝臓、腎臓、肺、脂肪組織) から総 RNA を抽出し、逆転写 PCR 法により LRP2L の遺伝子発現分布を調査した。卵胞組織の LRP2L 発現をより詳細に調べるため、theca 層、顆粒膜細胞層、胚盤を採取し、LRP2L の遺伝子発現量をリアルタイム PCR 法で調査した。

LRP2L の 406~653 番目のペプチド断片を大腸菌発現システムで作出し、この断片をウサギに免疫し、ポリクローナル抗 LRP2L 抗体を作出した。この抗体を用いて、ニワトリの卵胞組織を免疫染色した。次に、LRP2L の IgY との結合能を調査するために、哺乳類細胞を用いて LRP2L のリガンド結合領域を含む分泌型の LRP2L を作出した後、精製した。作出した分泌型 LRP2L を SDS-PAGE で分離後 CBB 染色し、その分子サイズを確認

した。また、作出した分泌型 LRP2L と内因性の LRP2L を含む卵母細胞膜の可溶化画分を抗 LRP2L 抗体を用いたウェスタンブロッティング法により検出した。

結果

RACE 法で判明した LRP2L の転写領域は NCBI のデータベースに登録された推定配列よりも短く、全長で 2,217 アミノ酸残基に翻訳されることが判明した。各種解析ソフトによる解析の結果から、LRP2L はエンドサイトーシスシグナルを有する一回膜貫通型のタンパク質であると考えられた。逆転写 PCR 法により白色卵胞と黄色卵胞の胚盤で LRP2L の強い発現が確認され、脾臓でも弱い発現が確認された。リアルタイム PCR 法により LRP2L は卵胞の組織内でも特に胚盤で強く発現していることが判明した。免疫染色の結果、白色卵胞、黄色卵胞ともに LRP2L は卵母細胞膜上に特異的に発現が見られた。CBB 染色とウェスタンブロッティング解析の結果、卵母細胞膜中の内因性 LRP2L とほぼ同一の分子サイズで分泌型 LRP2L のバンドが検出され、この組換えタンパク質が正しく作出されたと判断した。

考察

IgY 受容体の候補である LRP2L の遺伝子発現特性と組織分布を解析した。その結果、エンドサイトーシス機能を持ち、主に卵母細胞で発現していることが判明した。また、LRP2L は卵母細胞膜で物質輸送を担うタンパク質であると考えられた。

今後は、本研究の解析結果とタンパク質レベルでの IgY と LRP2L との相互作用の実験を進め、IgY 候補受容体である LRP2L の機能解析を進めていきたい。

慢性ストレス曝露鶏へのビタミン E 給与が暑熱時の産卵および体内酸化に及ぼす影響

千葉夏実・山本朱美

岐阜大学 大学院応用生物科学研究科 〒501-1193 岐阜市柳戸

緒論

暑熱ストレスに曝された採卵鶏に、ビタミン E (VE) を添加した飼料を給与すると産卵率や飼料摂取量、体内酸化状態が改善することが報告されている^{1,2)}。演者らは、高密度飼育は低密度飼育に比べ、慢性ストレスの指標である H/L 比が有意に高くなることを報告した³⁾。しかし、高密度飼育による慢性ストレス曝露鶏への VE 給与が暑熱時の産卵および体内酸化に及ぼす影響は解明されていない。そこで、本試験では異なる飼育密度で試験を行い、暑熱時の VE 給与が産卵および体内酸化に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

合計 78 羽のボリスブラウンを試験開始 10 週間前に同一サイズの 12 ケージに 4 羽 (971cm²/羽) または 9 羽 (431cm²/羽) を収容し飼育した。試験開始 3 週間前に H/L 比を測定し、高密度飼育 (収容羽数 9 羽) が低密度飼育 (収容羽数 4 羽) に比べ H/L 比が有意に高いことを確認した。試験開始時には 4 羽または 9 羽で収容されている 75 週齢の供試鶏 (平均産卵率 84.8 ± 6.03%) を、試験飼料 2 レベル (市販飼料または市販飼料に 220 IU/kg の VE を添加) および飼育密度 2 レベル (低密度: 収容羽数 4 羽または高密度: 収容羽数 9 羽) とした各処理区 3 反復の計 4 処理区 (①対照・低密度区、②対照・高密度区、③VE・低密度区、④VE・高密度区) に区ごとの平均産卵率が等しくなるように振り分け、10 週間供試した。測定項目は鶏舎温度、産卵率、飼料摂取量、体重、H/L 比、TBARS (血漿および卵黄) とした。TBARS は脂質過酸化の指標である。

結果および考察

試験期間 10 週のうち、5 日間を除いて熱的中性圏を超える温度であり、採卵鶏は暑熱ストレスに曝されていた。

産卵率および試験終了時の体重は、対照区と VE 添加飼料給与区および低密度飼育区と高密度飼育区間に有意な差はみられなかった。飼料摂取量は、高密度

飼育区が低密度飼育区に比べ有意に多くなった ($p<0.001$)。試験終了時の H/L 比は試験前に比べ低密度区の値が上昇し、対照区と VE 添加飼料給与区および低密度飼育区と高密度飼育区間に有意な差はみられなかった。試験終了時の血漿中 TBARS 値は、低密度飼育区と高密度飼育区間に有意な差はみられなかったが、VE 添加飼料給与区が対照区に比べ有意に高くなった ($p<0.001$)。VE の添加と飼育密度との間の相互作用は試験終了時の卵黄中 TBARS 値に有意な差がみられ ($p<0.05$)、対照・高密度区が有意に高く、VE・低密度区および VE・高密度区が有意に低かった。このことから、対照区では慢性ストレスと暑熱ストレスの影響を受け、高密度飼育の採卵鶏の体内酸化状態は悪化することがわかった。しかし、VE 添加飼料給与区では、高密度飼育は慢性ストレスと暑熱ストレスによる体内酸化状態の悪化を抑制することが考えられた。

以上から、慢性ストレス曝露鶏への VE 給与は、暑熱時の産卵性には影響を及ぼさなかったが、体内酸化を低く抑えることが示唆された。

引用文献

- 1) Kirunda DFK, Scheideler SE, McKee SR. 2001. The efficacy of vitamin E (dl- α -tocopheryl acetate) supplementation in hen diets to alleviate egg quality deterioration associated with high temperature exposure. *Poultry Science* **80**,1378-1383.
- 2) Puthongsiriporn U, Scheideler SE, Sell JL, Beck MM. 2001. Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Poultry Science* **80**, 1190-1200
- 3) 千葉夏実, 椿井康司, 押見由起子, 酒井洋樹, 山本朱美. 2016. 従来型ケージの床面積が採卵鶏の慢性ストレスに及ぼす影響. 日本家禽学会誌 春季大会号 **53**, 2

バルク乳低温細菌の疫学調査

瀬戸隆弘・安宅麻南・古本みずき・関間英之・赤松裕久

静岡県畜産技術研究所 酪農科 〒418-0108 富士宮市猪之頭

緒論

生乳は鮮度を維持するために、搾乳後バルクタンクで冷蔵保存されるが、シュードモナス属菌等、一部の菌は冷蔵下でも増殖する。このような菌を低温細菌と総称し、冷蔵下で生乳のタンパク質、脂肪を分解して鮮度低下の原因となる¹⁻²⁾。低温細菌の影響を低減するためには、搾乳時における低温細菌の混入を防ぐことが重要となる。そこで、我々はバルク乳低温細菌の汚染源の特定を目的とした農場内の疫学調査を実施したので報告する。

材料および方法

1. 調査農場

静岡県内酪農場7戸を対象に延べ10回調査を実施した。

2. 調査項目

- (1) バルク乳低温細菌数
- (2) バルク乳一般細菌数
- (3) ミルクラインの低温細菌数
(ライナーゴム、ミルクロー、
レシーバージャー、バルクタンク内)
- (4) ミルクラインのATP値
(ライナーゴム、ミルクロー、
レシーバージャー、バルクタンク内)
- (5) 空中落下低温細菌数
- (6) 乳房、腿の衛生スコア (汚れの指標)

3. 統計解析

農場を搾乳形態 (パイプライン、パーラー) に分けて、バルク乳低温細菌数を比較した。また、バルク乳低温細菌数を目的変数とし、残りの調査項目をそれぞれ説明変数とした単回帰分析を実施し、関連性を調査した。

結果

パイプライン形態 (n=5) のバルク乳低温細菌数は 103.8 ± 3.0 cfu/ml、パーラー形態 (n=5) は 171 ± 122.4 cfu/ml で、両者の間に有意差はなかった (t 検定)。また、バルク乳低温細菌数と、バルク乳一般細菌数、乳房衛生スコアまたは腿衛生スコアの間に正の相関が確認された (図1)。バルク乳低温細菌数とその他の調査項目 (ミルクラインの低温細菌数、ATP 値) の間に

は明らかな相関関係は確認されなかった。

考察

今回、搾乳形態の違いでバルク乳低温細菌数の違いは確認されなかったが、パイプライン形態で低温細菌数にばらつきが大きかった。これについては更なる検討が必要であると考えられる。また、バルク乳一般細菌数と低温細菌数の間に関連性が見受けられた。このことから、一般細菌数が低温細菌数を間接的に示す指標になる可能性が示唆された。さらに、今回の調査で牛体の汚れの指標である乳房及び腿の衛生スコアとバルク乳低温細菌数の間に関連性が見受けられた。このことから、ライナーゴムを乳頭に装着する際に、牛体の汚れがミルクラインに吸い込まれ、低温細菌の汚染源になっていることが示唆された。

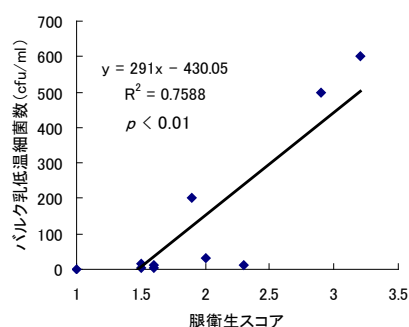


図1 腿衛生スコアとバルク乳低温細菌数

引用文献

- 1) 三河勝彦, 有馬俊六郎. 1979. 低温保存生乳の風味変化と各種乳質検査法との関係. 北海道大学農学部邦文紀要 11(4). 351-359.
- 2) 斉藤真, 神保芳郎. 1967. 生乳保存時における細菌増殖、おもに低温保存時の好冷細菌について. 食衛誌, 8(4). 341-344.

ウシ体外受精における卵丘細胞付着成熟卵子の添加が裸化後ガラス化した成熟卵子の胚発生に及ぼす効果

石井利通¹⁾・富田健介¹⁾・榊原秀夫¹⁾・大蔵聡²⁾

¹⁾三重県畜産研究所 〒515-2324 三重県松阪市嬉野町 1444-1

²⁾名古屋大学大学院生命農学研究科 東郷フィールド 〒470-0151 愛知郡東郷町大字諸輪字畑尻 94

緒論

成熟卵子に付着する卵丘細胞は、体外受精時の正常な受精を補助する。本知見に基づき我々は、多層の卵丘細胞が付着したウシ成熟卵子をガラス化することにより、胚発生が改善されることを報告した¹⁾。一方、操作性の容易さから卵丘細胞を除去（裸化）した卵子をガラス化する事例も散見される。近年、ウシ体外受精時に、卵丘細胞付着成熟卵子（COCs）を添加すると、裸化後ガラス化した成熟卵子の体外受精成功率（分割率）が著しく向上することが報告された³⁾。そこで本研究では、裸化後ガラス化したウシ成熟卵子の胚発生改善を目的に、再現試験を実施した。

材料および方法

ウシ体外成熟卵子を用い、1. DNVit 区（裸化後ガラス化した成熟卵子）、2. DNVit+ COCs 区（裸化後ガラス化した成熟卵子と同数の卵丘細胞付着成熟卵子）および 3. COCs 区（卵丘細胞付着成熟卵子）の 3 区を設定した。各区における体外受精後の分割率および胚発生率を調査し、Tukey-kramer 法により検定した。

結果および考察

胚発生成績を表 1 に示した。実験の結果、COCs の添加により、裸化後ガラス化した成熟卵子の分割率が改善する傾向が認められた。マウスの新鮮成熟卵子では、体外受精時の COCs の添加で裸化卵子の分割率が向上したとの報告がある²⁾。また、卵子凍結過程で透明帯機能が損なわれる⁴⁾が、本実験結果と既報³⁾から裸化後ガラス化した成熟卵子への COCs の添加により分割率が向上する可能性が示唆された。一方、DNVit+ COCs 区の胚発生率は COCs 区より有意に低く、COCs の添加に起因する裸化後ガラス化した成熟卵子の授精機能の改善が、限定的であると推測された。また、多層の卵丘細胞付着成熟卵子のガラス化¹⁾では、多層の卵丘細胞が凍結で損なわれる授精機能の多くを保護しているとも考えられた。

表 1 胚発生成績

	検体数	分割率 (%)	胚発生率 (%)	
			7 日目	8 日目
DNVit	123	52.1±3.7 ^a	13.7±1.9 ^a	18.5±1.4 ^a
DNVit+COCs	114	63.5±4.2	18.3±1.7 ^a	23.4±2.8 ^a
COCs	115	77.9±3.2 ^b	31.0±1.7 ^b	39.6±3.3 ^b
mean±S.E.M.			a,b: $p < 0.05$	

引用文献

- 1) Ishii T, Tomita K, Sakakibara H, Ohkura S. 2018. Embryogenesis of vitrified mature bovine oocytes is improved in the presence of multi-layered cumulus cells. *Journal of Reproduction and Development* (in press).
- 2) Jin M, Fujiwara E, Kakiuchi Y, Okabe M, Satouh Y, Baba SA, Chiba K, Hirohashi N. 2011. Most fertilizing mouse spermatozoa begin their acrosome reaction before contact with the zona pellucida during *in vitro* fertilization. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **108**, 4892-6.
- 3) Ortiz-Escribano N, Smits K, Piepers S, Van den Abbeel E, Woelders H, Van Soom A. 2016. Role of cumulus cells during vitrification and fertilization of mature bovine oocytes: Effects on survival, fertilization, and blastocyst development. *Theriogenology* **86**, 635-41.
- 4) Vincent C, Pickering SJ, Johnson MH. 1990. The hardening effect of dimethylsulphoxide on the mouse zona pellucida requires the presence of an oocyte and is associated with a reduction in the number of cortical granules present. *Journal of Reproduction and Fertility* **89**: 253-59.

脳内 ATP-プリン受容体を介した排卵中枢制御メカニズム

石垣蓮・家田菜穂子・上野山賀久・東村博子・井上直子

名古屋大学 大学院生命農学研究科 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

緒論

畜産現場では繁殖障害による家畜の生産性の低下が解決すべき課題である。特にウシにおいて卵胞嚢腫をはじめとする排卵障害に起因する繁殖障害が多発しており、哺乳類における排卵中枢制御メカニズムの解明は喫緊の課題である。家畜のモデル動物であるラットにおいて、前腹側室周囲核 (AVPV) に局在するキスペプチンニューロンは、エストロジェンの正のフィードバックを介して性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH)、ひいては黄体形成ホルモン (LH) の一過性大量放出 (GnRH/LH サージ) を誘起する排卵中枢であると考えられている。そこで本研究は、AVPV キスペプチンニューロンへの制御因子に着目し、排卵中枢制御を仲介する新たなシグナルの同定を目的とした。

材料および方法

＜候補シグナルの検索＞先行研究の雌ラット AVPV キスペプチンニューロンを用いたトランスクリプトーム解析結果を用い、同ニューロンに特異的に高発現する受容体遺伝子を、弓状核キスペプチンニューロン (GnRH/LH パルス制御に関わると考えられるキスペプチンニューロン) との比較により検索した。
＜ATP の脳内投与が LH 分泌に及ぼす効果＞上記の結果、P2X2 受容体 (プリン受容体) を候補として得たため、同受容体のリガンドである ATP が LH 分泌に及ぼす影響を検討した。8-16 週齢の Wistar-Imamichi (野生型) または *Kiss1* KO 雌ラットを用い、卵巣除去後、高濃度 (発情前期レベル) のエストラジオール (E2) を処置した (OVX+E2)。午前 10 時 (内因性 LH サージが起こる前の時間帯) に ATP (200 nmol) をラット脳内の AVPV 近傍に投与し、無麻酔無拘束下で、6 分間隔で 3 時間採血し、ATP の LH 分泌に及ぼす影響を検討した。
＜プリン受容体拮抗剤の脳内投与が内因性 LH サージに及ぼす効果＞ATP-プリン受容体シグナリングが LH サージ誘起を仲介するか否かを検討した。上記と同様の処置を施した野生型 OVX+E2 ラットを用いて、プリン受容体アンタゴニストである PPADS (15 nmol) を、午後 0 時にラット脳内の AVPV 近傍に投与した後、午後 9 時まで 1 時間間隔で採血を行い、内因性 LH サージが、PPADS 投与により消失するか否かを検討した。

＜ホルモン濃度測定および統計処理＞血漿 LH 濃度をラジオイムノアッセイにより測定し、統計解析を行った。

結果および考察

AVPV キスペプチンニューロンに、プリン受容体が高発現することを明らかにし、ATP-プリン受容体シグナリングが、AVPV キスペプチンニューロンを刺激する上位因子である可能性を示した。野生型 OVX+E2 ラットにおいて、AVPV 近傍への ATP 投与直後に一過性の有意な血中 LH 濃度の上昇がみられた。一方、*Kiss1* KO ラットではわずかな LH 濃度上昇にとどまった。これらの結果から、ATP はキスペプチンニューロンを介して、LH 分泌を促進することが示唆された。OVX+E2 野生型ラットの AVPV 近傍に、PPADS を投与したところ、内因性の LH サージが消失したことから、ATP-プリン受容体シグナリングが、内因性 LH サージの誘起を仲介することが示唆された。

本研究の結果により、ATP はプリン受容体を介して AVPV キスペプチンニューロンに直接作用してキスペプチン分泌を促し、ひいては GnRH/LH サージを誘起することが明らかとなり、排卵中枢制御を仲介する新たなシグナルとして、ATP-プリン受容体の重要性が示された (図 1)。

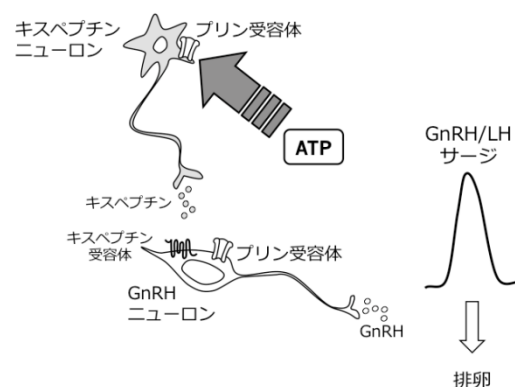


図 1. ATP-プリン受容体シグナルを介した排卵中枢制御の概略図

卵胞発育中枢および排卵中枢の同定を目的とした *KissI*-floxed ラットの作出

長江麻佑子¹⁾・余郷亨子¹⁾・後藤哲平²⁾・三宝誠²⁾・平林真澄²⁾・
井上直子¹⁾・束村博子¹⁾・前多敬一郎³⁾・上野山賀久¹⁾

¹⁾ 名古屋大学 大学院生命農学研究科 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

²⁾ 自然科学研究機構 生理学研究所 〒444-8787 岡崎市明大寺町字東山 5-1

³⁾ 東京大学 大学院農学生命科学研究科 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

緒論

哺乳類において、弓状核 (ARC) および前腹側室周囲核 (AVPV) に存在する 2 群のキスペプチンニューロンが、それぞれ性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH)/性腺刺激ホルモンのパルス状およびサージ状分泌を介して卵胞発育と排卵を制御するとの説が有力である。一方、この説を直接的に証明する研究成果は、未だ得られていない。そこで本研究では、上記の説の証明に資するため、ARC および AVPV それぞれの脳領域特異的にキスペプチン遺伝子 (*KissI*) をノックアウトでき、かつ頻回採血による血中ホルモン動態の解析において、マウスよりも圧倒的に優位なモデル動物として、*KissI*-floxed ラットを作出することを目的とした。

材料および方法

ラット *KissI* の第 2、第 3 エクソンを loxP で挟んだ配列とネオマイシン耐性遺伝子発現カセットを持つターゲティングベクターを、ラット胚性幹細胞 (ES 細胞) ヘエレクトロポレーション法により導入した。ES 細胞をネオマイシン添加培地で培養してスクリーニングしたのち、相同組換えの起こった ES 細胞株を PCR、シーケンス解析、サザンブロット法により選別した。相同組換え ES 細胞を Wistar 系ラットの胚盤胞へマイクロインジェクション法により導入し、Wistar 系ラットの子宮に移植した。生まれたキメララットから相同組換え ES 細胞に由来する *KissI*-floxed ヘテロ (*KissI*^{flox/flox}) ラット個体を得た。同ヘテロラットの交配により *KissI*-floxed ホモ (*KissI*^{flox/flox}) ラットを作製した。

KissI^{flox/flox} ラットおよびその同腹子の野生型 (*KissI*^{+/+}) および *KissI*^{flox/flox} ラットについて離乳日 (20 日齢) から 56 日齢まで毎日体重測定を行った。また性成熟の指標として雄では包皮分離を、雌では膣開口を観察し、膣開口日から 56 日齢まで膣垢像観察を行った。

結果

32 株のネオマイシン耐性 ES 細胞株から 2 株の相同組換え ES 細胞株を得た。うち 1 株の ES 細胞を用いて、13 頭のキメララットを得た。8 頭の雄キメララットを Wistar-Imamichi 系雌ラットと交配し、4 頭の雄キメララットから合計 16 頭 (雌 9 頭、雄 7 頭) の *KissI*^{flox/flox} ラットを得た。*KissI*^{flox/flox} ラット同士を交配させて得た *KissI*^{flox/flox}、*KissI*^{flox/flox}、*KissI*^{+/+} ラットの 3 群間において、離乳日から 56 日齢まで体重に差はなかった。いずれの遺伝子型においても雄は 39~52 日齢で包皮分離を示した。同様に、いずれの遺伝子型においても雌は 30~38 日齢で膣開口を示し、その後、4 日あるいは 5 日周期の正常な性周期を示した。

考察

本研究では脳領域特異的な *KissI* ノックアウトラット作出に資する *KissI*-floxed ラットを得ることに成功した。*KissI*^{flox/flox} ラットは野生型と同様の体重および性成熟を示し、生殖機能は正常であることが示唆された。

今後は、本研究で得られた *KissI*^{flox/flox} ラットを用いて、ARC あるいは AVPV 領域に AAV-Cre を導入し、これら領域特異的な *KissI* ノックアウトラットを作出する。さらに、これらの動物の黄体形成ホルモン (LH) 動態を解析し、ARC あるいは AVPV 特異的な *KissI* ノックアウトが、それぞれ LH のパルス状およびサージ状分泌を消失させるか否かを解析する。よって、本研究で得た遺伝子改変ラットの活用により、ARC および AVPV キスペプチンニューロンが、それぞれ卵胞発育および排卵を制御する中枢であることを同定できると期待される。

哺乳類の生殖中枢の制御機構解明に資する ラットキスペプチンニューロン不死化細胞株の作出

堀畑慶¹⁾・井上直子¹⁾・家田菜穂子¹⁾・上野山賀久¹⁾
末富祐太¹⁾・松田二子²⁾・前多敬一郎²⁾・東村博子¹⁾

1) 名古屋大学 大学院生命農学研究科 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

2) 東京大学 大学院農学生命科学研究科 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

緒論

キスペプチンは *Kiss1* 遺伝子にコードされ、哺乳類の生殖を第一義的に制御する神経ペプチドである。雌ラットにおいて、キスペプチンニューロンは前腹側室周囲核 (AVPV) および弓状核 (ARC) に局在する。

AVPV に局在するキスペプチンニューロンは、性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH)、ひいては黄体形成ホルモン (LH) のサージ状分泌を引き起こす排卵中枢と考えられており、同ニューロンでは *Kiss1* 発現がエストロゲンにより促進される。一方、ARC に局在するキスペプチンニューロンは、GnRH、ひいては性腺刺激ホルモンのパルス状分泌を制御する卵胞発育中枢という説が有力であり、同ニューロンでの *Kiss1* 発現はエストロゲンにより抑制される。このようなエストロジェンの *Kiss1* 発現への促進 (AVPV) および抑制 (ARC) 効果は、それぞれエストロジェンの性腺刺激ホルモンに対する正および負のフィードバックを仲介すると考えられる。

本研究では、両神経核のキスペプチンニューロンにおける *Kiss1* 発現制御の細胞内分子メカニズムの解明を目指し、*in vitro* 解析に有用な同ニューロンの不死化細胞株の樹立を試みた。

材料および方法

成熟雌ラットの AVPV あるいは ARC 組織片から得た細胞を単離培養し、不死化処理を行った。得られた不死化細胞株における *Kiss1*、エストロゲン受容体 α 遺伝子 (*Esr1*)、ニューロキニン B 遺伝子 (*Tac3*)、ニューロキニン 3 受容体遺伝子 (*Tacr3*)、ダイノルフィン A 遺伝子 (*Pdyn*) 発現を定量的 RT-PCR 法により検討し、AVPV および ARC キスペプチンニューロン候補株を選別した。

また、得られた ARC キスペプチンニューロン候補株のエストロゲンに対する反応性を検討するため、ARC 由来の候補株一つに 0、0.1、1、10 または 100 nM の 17 β -エストラジオール (E2) を添加し、0、4、24 時間培養後の *Kiss1* 発現を定量的 RT-PCR 法により検討した。

結果

AVPV 由来の不死化細胞株を 86 株得た。得られた 86 株のうち、*Kiss1* および *Esr1* 発現を示す株を 5 株得ることができた。これら 5 株は、AVPV キスペプチンニューロンにおいては発現が低いと知られる、*Tac3*、*Tacr3* および *Pdyn* 発現が認められない、もしくは極めて低かった。

一方、ARC 由来不死化細胞株を 89 株得た。得られた 89 株のうち、ARC キスペプチンニューロンに発現が高いと知られる *Kiss1*、*Esr1*、*Tac3* および *Tacr3* 発現が認められた株を 7 株得ることができた。これら 7 株のうち、2 株に *Pdyn* の発現がみられた。

ARC キスペプチンニューロン候補株 1 株を用いた E2 を添加実験では、E2 添加による *Kiss1* 発現への有意な効果は認められなかった。

考察

本研究より、ラット AVPV および ARC 由来のキスペプチンニューロン不死化候補株を複数得ることができたことから、これらの細胞株が *Kiss1* 発現制御の細胞内分子メカニズムの解明のための有効なツールとして寄与できると期待される。一方で、今回用いた ARC キスペプチンニューロン候補株においては、E2 処理による *Kiss1* 発現への有意な効果が認められなかったことから、引き続きこれらの AVPV および ARC 由来のキスペプチンニューロン候補株を用い、*Kiss1* 発現におよぼす E2 の影響を検討する必要がある。

概日リズムに影響を与える食品機能性成分の探索

武田紗輔^{1,2)}・中根右介^{1,2)}・角房直哉²⁾・佐藤綾人²⁾・大川妙子^{1,2)}
・吉村崇^{1,2)}

¹⁾ 名古屋大学 大学院生命農学研究科 動物機能制御学研究分野 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

²⁾ 名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

緒論

私たちの体には体内時計というメカニズムが存在し、約 24 時間周期の概日リズムを形成している。概日リズムはエネルギー代謝や内分泌を制御するだけでなく、季節繁殖動物が日長の変化を感じ取り、繁殖活動を開始させる仕組みにも強く関与している¹⁾。概日リズムに影響を与える化合物の発見は、季節繁殖の仕組みの中でも、依然謎に包まれた日長測時機構解明のための重要なツール化合物の創出のみならず、繁殖時期を制御することによって家畜の繁殖効率向上に貢献できる可能性が考えられる。

本研究では、食品関連化合物や天然生理活性物質から構成される化合物ライブラリーを用いて、概日リズムに影響を与える化合物を発見するためのスクリーニングを実施した。

材料および方法

時計遺伝子 *Bmal1* プロモーターの下流にルシフェラーゼ遺伝子を連結させた発光レポーターを安定導入したヒト骨肉腫細胞株 U2OS²⁾ を 384well プレートに播種し、ルシフェリンと化合物を含む測定用培地に交換した。その後、CL384 プレートリーダー(中立電機)を用いて約 1 週間の発光測定を行い、リズム解析ソフト NINJA(中立電機)を用いて *Bmal1* 転写活性の発光リズムについてデータ解析を行った。1st Screening では 1 μ M と 10 μ M の 2 つの化合物濃度でスクリーニングを行い、2nd Screening では各化合物 8 段階の濃度系列で濃度依存性を確認した。

結果

図 1 に、1st Screening (10 μ M)における各化合物の周期変化をプロットした。全 640 化合物のうち、27 化合物が周期延長効果、8 化合物が周期短縮効果、5 化合物が位相後退効果を示した。1st Screening で周期延長効果を示した (-)-Riboflavin と Curcumin は 2nd Screening では 0.1~20 μ M の 8 段階の濃度で、濃度依存的に周期延長効果を示した。

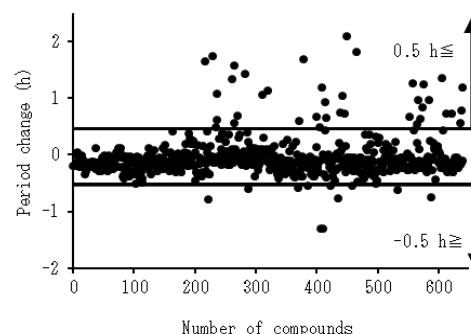


図 1. 1st Screening (10 μ M)で各化合物によって引き起こされた周期変化。

考察

2nd Screening で周期に対する効果に濃度依存性がみられた化合物は、組織レベルあるいは動物個体レベルでの概日リズムに影響を与える可能性がある。そこで今後は、組織レベルでの効果がみられるかを調べるために、マウスの臓器切片を用いた発光測定を行う。そこでも効果が見られた化合物は、マウスに投与し回転輪を用いた行動リズム解析を行うことによって、個体レベルでの効果を調べる必要がある。

引用文献

- 1) Follett BK, Sharp PJ. 1969. Circadian rhythmicity in photoperiodically induced gonadotrophin release and gonadal growth in the quail. *Nature* **223**, 968-971.
- 2) Chen Z, Yoo SH, Park YS, Kim KH, Wei S, Buhr E, Ye ZY, Pan HL, Takahashi JS. 2012. Identification of diverse modulators of central and peripheral circadian clocks by high-throughput chemical screening. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **109**, 101-106.

概日リズムに作用する海洋天然物質の探索

渥美晴貴^{1,2)}・中根右介^{1,2)}・角房直哉²⁾・佐藤綾人²⁾・大川妙子^{1,2)}・吉村崇^{1,2)}

¹⁾ 名古屋大学 大学院生命農学研究科 動物機能制御学研究分野 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

²⁾ 名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

緒論

1994 年に、哺乳類ではじめてマウスの生物時計を構成する時計遺伝子 *Clock* の変異体が報告された¹⁾。その後、およそ 24 時間の周期を持つ哺乳類の「概日リズム」が *Clock* をはじめとする複数の時計遺伝子によって生み出されることがわかってきた。脊椎動物は日長変化を手掛かりに季節繁殖を行うことが知られているが、その日長測時機構に概日リズムが強く関連することが知られている²⁾。概日リズムを制御する化合物の発見は日長測時機構解明のための重要なツール化合物となりうるのみならず、その後の季節繁殖動物の生産性の向上が期待される。

そこで本研究では、生物活性のあまり知られていない海洋天然化合物に注目し、概日リズムに影響を与える化合物の探索を行った。

材料および方法

本研究では時計遺伝子 *Bmal1* の転写活性をルシフェラーゼの生物発光として測定可能な *Bmal1-dluc* レポーター遺伝子を導入したヒト骨肉腫細胞株 U2OS を用いて海洋天然物質ライブラリー(480 化合物)(OP Bio factory 社)のスクリーニングを実施した。U2OS 細胞を播種した 384 ウェルプレートにライブラリーに含まれる各化合物を添加した後、CL384 プレートリーダー(中立電機)を用いて 1 週間測定し、得られた発光リズムを解析することで添加した化合物が概日リズムの周期(Period)に及ぼす影響を解析した。化合物の濃度は 1.0×10^{-3} mg/ml とし、1 化合物に対して 3 連の測定を計 2 回行った。2 回の測定で概日リズムに対する影響の見られたヒット化合物については、さらに 6 段階の希釈系列を作成し、濃度依存性を確認した。

結果

全 480 化合物における 1 回目のスクリーニング結果を図 1 に示した。スクリーニングの結果、周期を延長する化合物が 17 個、周期を短縮する化合物が 2 個、位相を変化させる化合物が 4 個見つかった。その中から

より大きな効果が見られた 6 化合物(延長 4 個、短縮 1 個、位相変化 1 個)について注目し、全ての化合物で明確な濃度依存性があることを確認した。

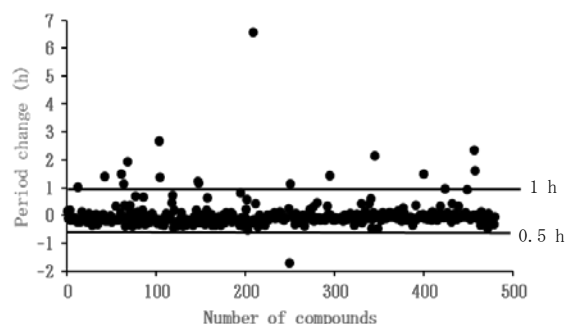


図 1. U2OS 細胞を用いたスクリーニングの結果。

1 h の線は周期延長を、0.5 h の線は周期短縮の基準を表す。

考察

細胞レベルで明確な濃度依存性が確認できた 6 個の化合物については、組織レベル更にはマウス個体の行動レベルでも概日リズムに影響を及ぼす可能性が考えられる。今後は、これらの化合物についてマウス組織における発光リズムや回し車を使ったマウス個体の行動リズムに対する影響を確認する必要がある。

引用文献

- 1) Vitaterna MH, King DP, Chang AM, Kornhauser JM, Lowrey PL, McDonald JD, Dove WF, Pinto LH, Turek FW, Takahashi JS. 1994. Mutagenesis and mapping of a mouse gene, *Clock*, essential for circadian behavior. *Science* **264**, 719-725.
- 2) Follett BK, Sharp PJ. 1969. Circadian Rhythmicity in Phoroperiodically Induced Gonadotropin Release and Gonadal Growth in the Quail. *Nature* **223**, 968-971.

きのこ廃菌床における異なる水分含有率がサイレージの性状と消化性に及ぼす影響

塚本裕未¹⁾・小池毅¹⁾・永石俊夫²⁾・近藤誠³⁾・林義明¹⁾

¹⁾名城大学農学部 〒486-0804 春日井市鷹来町

²⁾株式会社 INS 〒512-0923 四日市市高角町

³⁾三重大学大学院生物資源学研究科 〒514-8507 津市栗真町

緒論

きのこ栽培では廃菌床が多量に排出されており、飼料などの畜産利用が試みられている¹⁾。廃菌床の飼料化は嗜好性、栄養価、保存性を考慮して、サイレージ化が適すると考えられる。サイレージ発酵に必要な糖質添加のためにシイタケ廃菌床にフスマを混合すると、水分含有率が約 40%と低い。そのため、水分添加による発酵での相違点を確認することが求められた。そこで本研究では、40%から 60%の間の異なる水分含有率がきのこ廃菌床サイレージの性状と消化性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

シイタケ廃菌床とフスマを原物比 9:1 で混合し、乳酸菌製剤を 0.05%で加え 1 L 容器内で 90 日間嫌気発酵させた。きのこ廃菌床に水分を 0% (対照区)、10% (+10%区)、20% (+20%区) 添加し、発酵前と 3 試験区の一般成分分析を行った。乾物当たり 0.5 g の 3 試験区のサイレージとヤギの第一胃液を用いて McDougall の人工唾液による *in vitro* 消化試験で、乾物 (DM)、有機物 (OM)、中性デタージェント繊維 (NDF) の各消化率を測定した。

結果および考察

水分含有率の増加に伴って、pH と V-Score は減少し、揮発性塩基態窒素 (VBN)、乳酸、酢酸の含有率は増加した。サイレージ化では好気性細菌が一時的に増殖後、糖質を消費し、主に酢酸菌が増殖する。酢酸菌の大量の増殖と共に VBN が増加したことで、pH と V-Score の低下に影響した可能性が考えられる。OM 消化率は+10%区が対照区より、NDF 消化率は対照区と+10%区が+20%区より有意に高かった。+10%区は ADL 含有率が他の試験区より低い。細胞膜構成物質の難消化性セルロース、ヘミセルロース、リグニン含有率が増加すると OM 消化率が低下することから²⁾、OM 消化率が+10%区で対照区より高かったと考えられる。+20%区ではサイレージ化により増殖した酢酸菌がデンプンや易消化性繊維を分解し、リグニンなどの難消化性繊維が多く残留していたため、他区より NDF 消化率が低かった可能性が考えられる。フスマ混合シイタケ廃菌床サイレージの各消化率は 50%以下で、低消化性飼料であるため、消化率を向上させる試みが必要と考えられる。

表 1. 発酵前後でのシイタケ廃菌床混合物の成分

	発酵前	対照区	+10%区	+20%区
乾物	60.7 ^a	58.1 ^b	50.7 ^c	40.1 ^d
有機物	94.4	94.3	94.3	94.4
CP	7.9 ^a	7.0 ^b	7.0 ^b	7.3 ^b
粗脂肪	3.5	3.6	3.1	3.4
粗繊維	39.7 ^a	35.7 ^{ab}	34.2 ^b	34.8 ^b
NDF	67.9 ^a	65.9 ^a	61.7 ^b	59.8 ^c
ADF	55.9 ^a	53.3 ^a	51.4 ^{ab}	49.8 ^b
HCL	12.0	12.6	10.3	10.0
CL	42.9 ^a	38.3 ^{ab}	38.0 ^{ab}	35.7 ^b
ADL	13.0	15.0	13.4	14.1
粗灰分	5.6	5.7	5.7	5.6
NFE	43.3 ^b	48.1 ^a	50.0 ^a	48.9 ^a
pH	4.42 ^a	4.29 ^a	4.12 ^b	3.94 ^c
VBN	0.166 ^c	0.215 ^b	0.221 ^b	0.255 ^a
乳酸	0.029 ^c	0.262 ^{bc}	0.742 ^b	1.727 ^a
酢酸	0.017 ^c	0.151 ^{bc}	0.271 ^b	0.459 ^a
C3	0.017	0.079	0.026	0.046
酪酸	0.015 ^b	0.016 ^{ab}	0.015 ^b	0.017 ^a
V-Score	76.3 ^a	52.1 ^b	49.5 ^{bc}	46.3 ^c

DM, pH, V-Score を除き単位は%DM, ^{abcd} 同行の異符号間に有意差あり (p<0.05), CP: 粗タンパク質, NDF: 中性デタージェント繊維, ADF: 酸性デタージェント繊維, HCL: ヘミセルロース, CL: セルロース, ADL: 酸性デタージェントリグニン, NFE: 可溶無窒素物, VBN: 揮発性塩基態窒素, C3: プロピオン酸

表 2. シイタケ廃菌床サイレージの消化率 (%)

	対照区	+10%区	+20%区
乾物	41.7	43.7	42.5
有機物	42.6 ^b	46.3 ^a	45.2 ^{ab}
NDF	33.1 ^a	35.2 ^a	27.1 ^b

^{ab} 同行の異符号間に有意差あり (p<0.05),

NDF: 中性デタージェント繊維

引用文献

- 1) 増野和彦, 小出博志, 大矢信次郎. 2000. キノコ廃菌床等の畜産学的利用に関する調査. 長野県森林総合センター研究報告. 14, 52-62.
- 2) 秋田勉, 森登. 1995. 熟期, 収穫法及び混合給与飼料中のでんぷん含量がえん麦サイレージの繊維成分の消化率に及ぼす影響. 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産編 研究報告. 31, 47-51

ウチワサボテン粉末の給与が 名古屋コーチン糞堆肥の性状に及ぼす影響

細光太郎・岩松克弥・林義明

名城大学 農学部 〒486-0804 春日井市鷹来町

緒論

愛知県春日井市は実生サボテンの生産量が多く、市の特産品となっている。サボテンは国外では飼料として活用される例があるものの、国内での使用例はない。一方、名古屋コーチンは近年、卵肉共に需要が高まっており、さらなる付加価値を高めることが期待されている。これまでにウチワサボテン粉末の給与が名古屋コーチンの飼料摂取や産卵性に悪影響を及ぼさないことが示されている¹⁾。他方、近年は堆肥の有効活用を推進する機運が高まっている。そこで本研究では、ウチワサボテン粉末の給与が名古屋コーチン糞堆肥の性状に及ぼす影響を調べることを目的とした。

材料および方法

85 週齢の名古屋コーチン 20 羽を供試した。採卵鶏用飼料にウチワサボテン粉末を乾物当たりで 2% 添加する試験区、無添加の対照区を設定した。飲用水は自由摂取とした。予備期の 14 日間後、鶏糞採取を 14 日間かけて行い、4℃で保存した。実験開始直前に両区ともにオガクズを用いて水分率を 65.0%に調整した。オガクズは事前に乾物で 3%の消石灰を混合し消毒した。鶏糞とオガクズの混合割合は、試験区 4.6 : 1、対照区 7.7 : 1 となった。各試験区の混合物を小型堆肥化実験装置(富士平工業製)6 台(各試験区 3 台)に各 5.0 kg 投入し、0.4 L/分 で通気した。開始時を 0 日目として 7、14、21 日目に混合物の切り返しを行い、28 日間の試験を実施した。30 分毎に温度を測定し、切り返し時に各装置から試料 300 g を採取し、乾物率、pH、混合物の酸素消費量、電気伝導率、総窒素、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、揮発したアンモニアを測定した。

結果および考察

最高温度は試験区で 72.5℃、対照区で 70.4℃を示した(図 1)。0、1、8 日目の温度は試験区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。温度変化は好気性の中温菌や高温菌によるものであり²⁾、サボテン粉末の摂取により、好気性高温菌の微生物層に影響を与えた可能性が示された。対照区は試験区より総窒素が 7 日目から 28 日目で、揮発するアンモニア態窒素が 14 日目から 28 日目で有意に高かった(表 1)。鶏糞中のアンモニアの主な発生源はウリカーゼによる尿酸分解によるものである³⁾。実験開始 7 日目までの温度において試験区が対照区より比較的高く推移していることより、ウリカーゼ生産細菌が減少し、総窒素とアンモニア態窒素に相違が見られた可能性が考えられる。サボテン粉末の給与により鶏糞混合物の温度を上昇させ、アンモニ

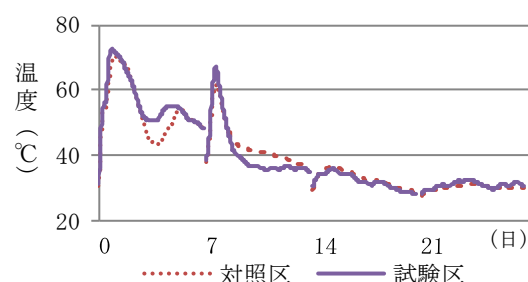


図1. 混合物の温度変化

表 1. 混合物の成分

		0 日	7 日	14 日	21 日	28 日
乾物率 (%)	試験区	34.2	37.0	28.2 ^b	38.9	38.9
	対照区	33.8	37.3	37.2 ^a	38.2	39.6
pH	試験区	7.9	8.6	8.8	9.1 ^a	8.9
	対照区	7.9	8.6	8.8	9.0 ^b	8.9
酸素消費量 ($\mu\text{g/g/min}$)	試験区	22.0	4.0	2.3	1.3	3.0
	対照区	15.0	4.7	2.7	2.0	3.3
電気伝導率 (mS/cm)	試験区	8.6	4.9	5.3 ^b	5.1 ^b	5.1
	対照区	8.7	5.2	6.2 ^a	6.1 ^a	5.0
総窒素 (%)	試験区	2.2	1.3 ^b	1.2 ^b	1.3 ^b	1.2 ^b
	対照区	2.7	1.6 ^a	1.6 ^a	1.5 ^a	1.6 ^a
アンモニア態窒素 (揮発量) (mg)	試験区	—	0.52	0.11 ^b	0.03 ^b	0.01 ^b
	対照区	—	0.53	0.18 ^a	0.06 ^a	0.02 ^a
アンモニア態窒素 (混合物中) (%)	試験区	1.0	0.3	0.3	0.2	0.1
	対照区	1.1	0.4	0.4	0.3	0.2
硝酸態窒素 (mg/L)	試験区	0.0	4.6	9.1	13.7	13.1
	対照区	0.0	4.1	7.9	15.3	14.9

^{ab}同項目、同日内の異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

ア揮発量を減少させたが、オガクズの投入量の相違によるものと考えられた。

引用文献

- 1) 林義明, 八木若菜, 後藤容充, 後藤奈保子, 石川聡. 2015. 乾燥ウチワサボテンの給与が名古屋コーチンの成長、産卵性および免疫能に及ぼす影響. 日本家禽学会誌 春季大会号 52, 27.
- 2) 木村俊範, 清水浩. 1981. 家畜ふんの堆肥化に関する基礎的研究. 農業機械学会誌 43, 221-227.
- 3) 坂井隆宏, 脇屋裕一郎, 岩永致悦. 2004. 畜種の違いが家畜ふん堆肥化過程の発酵, 臭気および堆肥成分に与える影響. 西日本畜産学会報 47, 47-53.

岐阜県で生産される 牧草のミネラル組成と土壤化学性について

岩島玲奈・浅井英樹・北山智広・坂口慎一

岐阜県畜産研究所 酪農研究部 〒509-7601 岐阜県恵那市山岡町

緒論

自給飼料の利用は飼料費を削減し、畜産経営の安定に寄与する。しかしながら、本県で実施している飼料分析において、ミネラルバランス ($K/(Ca+Mg)$) の崩れた牧草が一部で確認されており、これらは家畜の生産性を低下させる懸念がある。このことから、自給飼料の利用拡大を図っていくには飼料の品質を向上させる必要がある。そこで、県内で生産される牧草のミネラル組成と土壤化学性について調査を行った。

材料および方法

材料は、平成 27 年から平成 29 年に県内の採草地で生産された 1 番草 47 点と 2 番草 32 点の計 79 点の牧草とその土壤を用いた。

牧草の分析は、ミネラル (Ca, Mg, K, P) について、土壤の分析は、pH、ミネラル (Ca, Mg, K, P)、Ca 飽和度、塩基飽和度および塩基置換容量について実施した。

分析結果は、河川敷でイタリアンライグラス主体に生産している草地を河川敷草地 ($n=15$)、転作田等でイタリアンライグラス主体に生産している草地をイタリアン草地 ($n=34$)、オーチャードグラスやリードカナリグラスを主体に生産している草地をオーチャード・リード草地 ($n=30$) として比較検討を行った。

結果および考察

(1) 河川敷草地

牧草については、他の草地のものに比べて Ca は高く、K は低かった。そのため、ミネラルバランスは 1.67 (当量比) とオーチャード・リード草地の 3.33 に比べて有意に低く、ミネラルバランスの良好な牧草が 87% を占めた。土壤については、K が全体の 80%、P が 67%、Ca 飽和度が 33% でそれぞれ基準値¹⁾よりも低かった。

このことから、河川敷草地の土壤ではミネラルが全体に不足している傾向にあり、中でも K が少ないことで生産される牧草のミネラルバランスは良好なものが多くと推察された。

(2) イタリアン草地

牧草については、ミネラルバランスの崩れたものが

50% を占めた。土壤については、Ca 飽和度が基準値よりも低い土壤が 21% あったものの、他の草地に比べてその割合は低かった。一方、K は 1.5 (当量比) と基準値の約 3 倍多く含まれており、K の高い土壤が 85% を占めた。

このことから、イタリアン草地の土壤は K が過剰に蓄積している傾向にあり、ミネラルバランスの崩れた牧草生産に影響していると考えられた。

(3) オーチャード・リード草地

牧草については、ミネラルバランスの崩れたものが 87% と多くを占めた。また、河川敷草地と比べて K が 3.30% と有意に高く、Ca は 0.21% と有意に低かった。土壤については、Ca 飽和度が基準値よりも低い土壤が 50% あった。一方、K は 1.8 (当量比) と基準値の約 3 倍多く含まれており、K の高い土壤が 83% を占めた。

このことから、オーチャード・リード草地の土壤は K が過剰に蓄積し、Ca が不足している傾向にあり、これらがミネラルバランスの崩れた牧草生産に影響していると考えられた。

以上から、県内で生産される牧草のミネラル組成や土壤化学性は、草地によってそれぞれ異なる特徴が認められ、ミネラルバランスの崩れた牧草の割合は河川敷草地では低く、その他の草地では高くなった。特にオーチャード・リード草地はほとんどの牧草でバランスが崩れている状況であった。ミネラルバランスの崩れは牧草の K が高いことに起因しており、K の高い牧草を牛が摂取すると Mg や Ca の吸収が阻害され、低マグネシウム血症や低カルシウム血症といった疾病を引き起こす可能性がある。このことから、K の高かったオーチャード・リード草地の牧草を単体で牛に給与する場合は注意が必要と考えられた。

引用文献

- 1) 社団法人日本草地協会. 平成 8 年 3 月. 草地診断の手引き

ヘテロ型乳酸菌添加によるイネ WCS 「たちすずか」の開封後の好気的変敗抑制効果

浅井英樹・岩島玲奈・北山智広・坂口慎一

岐阜県畜産研究所 酪農研究部 〒509-7601 岐阜県恵那市山岡町

緒論

籾の少ない極短穂型飼料用イネ品種「たちすずか」、
「たちあやか」は、従来品種と比較して乳量を低下させることなく、また輸入乾草の代替飼料として泌乳牛に利用可能である¹⁾。乳酸菌を添加して調製した稲発酵粗飼料（以下イネ WCS）は、糖含量を多く含むため良好な発酵品質を維持し長期保存が可能であるものの、夏場などの高温条件下においては開封後に好気的な変敗が確認され年間利用の妨げとなっている。そこで、ヘテロ型乳酸菌を用いてイネ WCS を調製し、開封後の好気的な変敗の抑制効果について検討した。

材料および方法

試料は、平成 28 年に岐阜県中津川市で生産された飼料用イネ（品種「たちすずか」）を用い、乳酸菌にホモ型の畜草 1 号プラス、ヘテロ型の畜草 2 号、サイマスター SP をそれぞれ添加してイネ WCS を調製し 8 か月間保管した。これらを 7 月上旬に屋内（平均気温 24.5℃）で開封して開封時の発酵品質を調べるとともに、コンテナ容器に各 20kg を入れて開封後 7 日間の品温、開封後 0, 2, 4 および 7 日目の有機酸含量（乳酸、酢酸、酪酸）と微生物数（乳酸菌、酵母、かび）を計測した。

結果および考察

3 種類の乳酸菌により調製したイネ WCS の開封時の発酵品質は、水分 67%、pH 3.9、V-スコア 93 点以上とどれも良好であった。有機酸含量については、3 種類とも乳酸が 0.9~1.3%（原物中）と多く生成され、酪酸は検出限界以下であった。一方、酢酸は畜草 1 号プラスでは 0.1%と少ないのに対し、畜草 2 号やサイマスター SP では 0.9%と多く生成量に違いが認められた

($P < 0.05$)。開封後の品温は、畜草 1 号プラスが 1 日を経たずに上昇し始め 1.5 日後には 40 度を超える高温に達し好気的な変敗が確認されたのに対し、畜草 2 号やサイマスター SP のイネ WCS については、7 日間で品温の上昇は確認されなかった（図 1）。微生物数については、乳酸菌およびかびの発生に違いはなかったものの、酵母数については違いが認められ、畜草 1 号プラスでは開封時から酵母が確認されたのに対し、畜草 2 号やサイマスター SP では確認されなかった。また、日数の経過とともに 3 種類のイネ WCS とも酵母数は有意に増

加するものの、その数は畜草 2 号やサイマスター SP では畜草 1 号プラスに比べて有意に少なかった（図 2）。畜草 2 号やサイマスター SP のイネ WCS は、開封後から 7 日間酢酸が減少することなく検出されており、酢酸が酵母の増加を抑え好気的な発酵を抑制しているものと考えられた。

以上から、畜草 2 号やサイマスター SP の乳酸菌を用いて「たちすずか」を調製することにより、酢酸が多く生成され高温条件下でも開封後の酵母の増加と品温の上昇を抑え好気的な変敗の抑制に効果があることが示された。

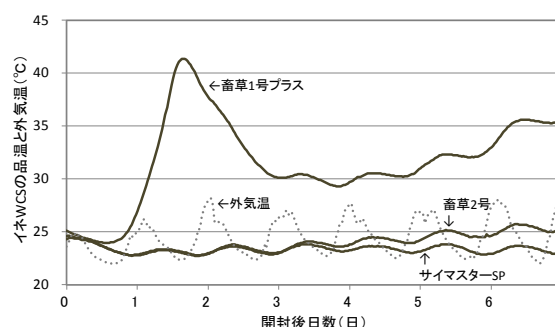


図1. イネWCS開封後の品温と外気温

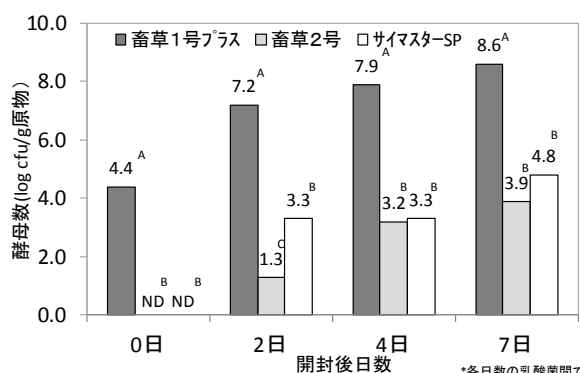


図2. イネWCS開封後の酵母数 *各日数の乳酸菌間で有意差あり($P < 0.01$)

引用文献

- 1) 浅井英樹, 岩島玲奈, 臼井秀義, 坂口慎一. 2016. 籾の少ない飼料用イネ「たちあやか」の飼料特性と乳牛への給与. 東海畜産学会報第 27 巻, 26

平成29年度 第1回評議員会

日 時：平成29年7月27日（木）～8月18日（金）（メールによる審議）

議 題：1）役員の交替について

資料に基づき庶務幹事より役員の交替について説明があり、審議の結果承認された。

2）平成29／30年度学会賞選考委員会委員の委嘱について

表彰規程第3条並びに申し合わせ事項7に基づき、会長より、岩澤 淳（岐阜県）、松井 宏樹（三重県）、高坂 哲也（静岡県）の各会員に選考委員を委嘱したい旨の提案があり、審議の結果原案通り承認された。

3）平成29／30年度学会賞選考委員会委員の委嘱について

選考規程第4条に基づき、会長より、村井 篤嗣（愛知県）、山本 朱美（岐阜県）、伴 智美（三重県）、笹浪 知宏（静岡県）の各会員に選考委員を委嘱したい旨の提案があり、審議の結果原案通り承認された。

平成29年度 第2回評議員会

日 時：平成29年9月26日（火）～10月13日（金）（メールによる審議）

議 題：1）東海畜産学会賞受賞者の決定について

選考委員会により選考された東海畜産学会賞受賞候補者1名を受賞者と決定した。

平成29年度 第3回評議員会

日 時：平成29年12月16日（土）10：30～11：00

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

議 題：1）平成29年度第1回総会の議題について

資料に基づき庶務幹事より平成29年度第1回総会について説明があり、審議の結果全会一致で原案通り承認された。

報 告：1）第1回評議員会について

庶務幹事より平成29／30年度学会賞選考委員会委員および学会賞選考委員会委員の委嘱について報告があった。

2）平成29年度東海畜産学会賞の決定（第2回評議委員会）

庶務幹事より本年度の東海畜産学会賞の選考過程の説明と受賞者を1名決定したとの報告があった。

3）日本畜産学会の理事会報告

地域学会での活動状況について報告があった。また地域学会シンポジウム等の開催に対し、財政面の補助を検討中である旨報告があった。

平成29年度 第1回総会

日 時：平成29年12月16日（土）11：00～11：30

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

議 題：1）役員の交替について

資料に基づき庶務幹事より役員の交替について説明があり、審議の結果承認された。

2）平成28年度事業報告

前庶務幹事より前年度の事業報告について説明あり、審議の結果全会一致で原案通り承認された。

- ・ 機関紙（東海畜産学会報第26巻）の発行（平成28年5月）
- ・ 第1回評議員会，総会，シンポジウム（平成28年7月8日）
- ・ 学会賞，名誉会員の推薦依頼（平成28年8月31日まで）
- ・ 学会賞選考委員会（平成28年9月，メール会議）
- ・ 第2回評議員会（平成28年10月，メール会議）
- ・ 秋季大会研究発表会の演題募集（平成28年9～10月）
- ・ 役員候補者選考代議員選挙（平成28年9～10月）
- ・ 役員候補者選考代議員会（平成28年12月2日）
- ・ 第3回評議員会（平成28年12月2日）

- ・ 第2回総会（平成28年12月2日）
 - ・ 学会賞授与式および受賞講演（平成28年12月2日）
 - ・ 研究発表会（平成28年12月2日）
 - ・ 機関紙（東海畜産学会報第27巻）の発行（平成29年3月）
 - ・ 第4回評議員会（平成29年1月，メール会議）
 - ・ 事務局引継ぎ（愛知，平成29年4月）
- 3) 平成28年度収支決算報告
資料に基づき前会計幹事より収支決算報告について説明があり、審議の結果全会一致で原案通り承認された。
- 4) 平成28年度会計監査報告
前監事の報告に基づき、審議の結果全会一致で原案通り承認された。
- 5) 平成29年度事業計画（案）
資料に基づき庶務幹事より今年度の事業計画について提案があり、審議の結果全会一致で原案通り承認された。
- ・ 学会賞，名誉会員の推薦依頼（平成29年7月29日～8月31日）
 - ・ 第1回評議員会（平成29年7月27日～8月18日，メール会議）
 - ・ 学会賞選考委員会（平成29年9月6日～9月22日，メール会議）
 - ・ 研究発表会の演題募集（平成29年9月20日～11月13日）
 - ・ 第2回評議員会（平成29年9月26～10月13日，メール会議）
 - ・ 第3回評議員会（平成29年12月16日）
 - ・ 第1回総会（平成29年12月16日）
 - ・ 学会賞授与式および受賞講演（平成29年12月16日）
 - ・ 研究発表会（平成29年12月16日）
 - ・ 機関紙（東海畜産学会報第28巻）の発行（平成30年3月）
- 6) 平成29年度東海畜産学会予算（案）
資料に基づき会計幹事より今年度の予算（案）についての提案があり、審議の結果全会一致で原案通り承認された。
- 7) 平成29年度優秀発表賞選考委員の交代について
庶務幹事より今年度の優秀発表賞選考委員の交代について提案があり、審議の結果全会一致で笹浪 知宏 会員（静岡県）から高坂 哲也 会員に（静岡県）交代することが承認された。

報 告： 1) 平成29/30年度学会賞選考委員会委員の委嘱について庶務幹事より報告があった。

愛知県 東村 博子 会員（委員長）

岐阜県 岩澤 淳 会員

三重県 松井 宏樹 会員

静岡県 高坂 哲也 会員

2) 平成29/30年度優秀発表賞選考委員会委員の委嘱について庶務幹事より報告があった。

愛知県 村井 篤嗣 会員

岐阜県 山本 朱美 会員

三重県 伴 智美 会員

静岡県 笹浪 知宏 会員

3) 東海畜産学会受賞者の決定について

庶務幹事より本年度の東海畜産学会賞の選考過程の説明と受賞者を1名決定したとの報告があった。

4) 日本畜産学会の理事会報告

地域学会での活動状況について報告があった。また地域学会シンポジウム等の開催に対し、財政面の補助を検討中である旨報告があった。

平成 29 年度 学会賞授賞式および受賞講演

日 時：平成 29 年 12 月 16 日（土） 12：30～12：35（授賞式）
12：35～13：05（受賞講演）

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

受賞者：田島 茂行 会員（愛知県農業総合試験場 畜産研究部）

受賞題目：優良な繁殖能力を有する種豚開発と豚遺伝資源の超低温保存に関する研究



平成 29 年度 東海畜産学会大会 基調講演

日 時：平成 29 年 12 月 16 日（土） 13：10～13：50

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

講演者：竹下 広宣 氏（名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授）

演題名：日本の酪農経営の特質

平成 29 年度 研究発表会

日 時：平成 29 年 12 月 16 日（土） 14：00～17：20

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 カンファレンスホール

演題数：15 題

参加者：57 名

優秀発表賞受賞者：石垣 蓮 会員（名古屋大学大学院生命農学研究科）

演題名：脳内ATP-プリン受容体を介した排卵中枢制御メカニズム



平成 29 年度学会賞受賞内容の報告

東海畜産学会賞受賞候補者選考委員会（東村委員長）は、平成 29 年 7 月 29 日付けで、平成 29 年度受賞候補者の推薦を、関係研究機関の県幹事、評議員に依頼した。8 月 31 日の締切日までに、愛知県の会員より 1 名の推薦があり、選考委員会による選考を開始した。電子メール会議等で、慎重に審議を重ね、結果、被推薦者が受賞候補者として相応しいという結論に達した。受賞者の決定についての可否を評議員会に諮り賛同を得たので、表彰規程「申し合わせ事項」6 に則り、受賞内容を報告するものである。

I 田島 茂行 会員（愛知県農業総合試験場・畜産研究部 主任研究員）

受賞題目「優良な繁殖能力を有する種豚開発と豚遺伝資源の超低温保存に関する研究」

田島氏は、愛知県に採用と同時に農業総合試験場畜産研究所に所属し、その後、4 年間の家畜保健衛生所勤務を除いた延べ 18 年間、養豚に関する研究を行ってきた。特に大きな功績としては、系統豚「アイリス W2」の造成であるが、その後は、それらの優良な遺伝資源の保存・活用を目的に、豚胚の凍結に関する研究を中心に行っている。また、以前は飼養試験にも積極的に取り組んでおり、養豚に関する研究について幅広い分野で実績がある。これらの試験を通して数多くの成果を得、その成果は生産現場に広く普及していることから、氏の功績はきわめて大きい。

系統豚「アイリス W2」は、当時、困難であると考えられていた複数の繁殖能力を改良したものである。繁殖形質は遺伝率が低く、表現型値からの遺伝的能力評価が困難なため、遺伝的能力をより正確に推定する手法について検討を行った。具体的には、産子数への初産時交配時体重の影響や、腹あたりの離乳体重について、哺乳頭数の異なる場合の補正方法を検証し、これらの手法を用いて繁殖能力に関わる形質を複数改良することに成功した。造成した「アイリス W2」はその能力が評価され、県施設から養豚農家への譲渡実績が高く、主に県内の豚肉生産に大きく貢献している。

「アイリス W2」を始め、ブタの優良遺伝資源の保存・活用を目的とした研究では、超急速凍結法により豚胚を保存し、成果を上げたものである。凍結冷却加温後の個体発生能をより高く維持できる手法開発を目的としており、凍結前処理方法や保存器具について検証し、個体発生能の高い保存技術の開発を行った。これらの成果は報道機関などでも公表された。さらに保存した遺伝資源を効率よく利用するため、レシピエントの同期化処理に関する研究も併せて実施している。現在、ブタ胚の超低温保存技術を含めた関連の技術について、実用実証試験を実施している。

これらの研究および普及の成果は、東海地方はもとよりわが国の畜産業における生産性の向上と優良遺伝資源の保存・活用に大きく貢献するものと判断された。

東海畜産学会 平成 28 年度決算書
(平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日)

1. 収入の部

(単位:円)

勘定項目	予算額	決算額	差異	備考
会費 ¹⁾	297,000	291,000	6,000	
雑収入(広告費など)	0	0	0	
貯金利子	6	12	▲6	
当年度収入合計(A)	297,006	291,012	5,994	
前年度繰越収支差額	339,895	339,895	0	
収入合計(B)	636,901	630,907	5,994	

1) 予算額 @2000×147名(当年度会員数131+未納16件)=294,000、@1,000×3名(当年度学生会員数3名)=3,000円<平成28年6月30日現在>

決算額 @2000×(128名+16名)+@1000×3名=291,000

2. 支出の部

(単位:円)

勘定項目	予算額	決算額	差異	備考
印刷費	110,000	97,200	12,800	会報第26巻(H28)と27巻(H29)支払
通信費	40,000	53,970	▲13,970	郵便料など
事務費	10,000	21,064	▲11,064	文具・サーバーレンタル・ドメイン料等
学会開催費	100,000	121,340	▲21,340	28年度7月と12月の学会会議室使用料・設備費等
顕彰費	30,000	15,876	14,124	学会賞1名(トロフィー代)
謝金	110,000	106,958	3,042	学会開催(7月と12月)にあたってのアルバイト代と7月開催のシンポジウム講師への謝金
旅費	15,000	8,860	6,140	学会開催にあたっての交通費
予備費	10,000	0	10,000	
当年度支出合計(C)	425,000	425,268	▲268	
当年度収支差額(A)-(C)	▲127,994	▲134,256	6,262	
次年度繰越合計(B)-(C)	211,901	205,639	6,262	

会計監査報告書

東海畜産学会

会長 松井 宏樹 殿

東海畜産学会における平成 28 年度収支決算書, および関係書類を監査しました結果, いずれも適正であることを認めます。

平成 29 年 4 月 10 日

東海畜産学会

監事

石井 利通 印

監事

岩澤 淳 印

東海畜産学会 平成 29 年度予算書
(平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日)

1. 収入の部

(単位:円)

勘定項目	予算額	前年度決算額	前年度予算額
会費 ¹⁾	267,000	291,000	297,000
雑収入(広告費など)	0	0	0
貯金利子	10	12	6
当年度収入合計(A)	267,010	291,012	297,006
前年度繰越収支差額	205,639	339,895	339,895
収入合計(B)	472,649	630,907	636,901

1) 予算額 @2,000×133名(会員数131名+未納2件)+@1,000×1名(学生会員数1名)(9月1日現在)

前年度決算額 @2,000×(128名+16名)+@1,000×3名

2. 支出の部

(単位:円)

勘定項目	予算額	前年度決算額	前年度予算額
印刷費	100,000	97,200	110,000
通信費	40,000	53,970	40,000
事務費	7,000	21,064	10,000
学会開催費	5,000	121,340	100,000
顕彰費	16,000	15,876	30,000
謝金	64,000	106,958	110,000
旅費	5,000	8860	15,000
予備費	10,000	0	10,000
当年度支出合計(C)	247,000	425,268	425,000
当年度収支差額(A)-(C)	20,010	▲134,256	▲127,994
次年度繰越合計(B)-(C)	225,649	205,639	211,901

東海畜産学会会則

第 1 条 本会は、東海畜産学会と称する。

第 2 条 本会は、東海地方における畜産に関する学術の進歩と産業の発展に寄与することを目的とする。

第 3 条 本会は、正会員、学生会員および名誉会員をもって構成する。

1. 正会員は、愛知、岐阜、静岡、三重の東海各県およびその他の地域に勤務し、または在住し、第 2 条の目的に賛同する者とする。

2. 学生会員は、第 2 条の目的に賛同する学生とする。

3. 名誉会員は、本会に功績があり、評議員会の推薦により、総会において決定した者とし、終身とする。

第 4 条 本会は、その事務局を、原則として会長の所属する機関に置く。

第 5 条 本会は、次の事業を行う。

1. 研究発表会および講演会などの開催
2. 機関誌（東海畜産学会報）の発行
3. 社団法人日本畜産学会からの受託業務
4. 本会への貢献大なる会員の表彰
5. その他の必要と認めた事項

第 6 条 本会に次の役員を置く。

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. 会長（1 名） | 本会を代表し、会務を総括する。 |
| 2. 評議員（東海各県、10～25 名） | 本会運営上の重要事項を協議する。 |
| 3. 幹事（若干名） | 常任幹事と県幹事とし、実務を担当する。 |
| 4. 監事（2 名） | 会計の監査を行う。 |

第 7 条 会長、評議員、監事は、正会員の中より、総会において選出する。

選考にあたっては、役員候補者選考代議員会が、次期役員候補者を総会に推薦する。

役員候補者選考代議員会の組織は、別に定める。

幹事は、会長が正会員の中より委嘱する。

任期は 2 年とし、4 月 1 日より翌々年の 3 月 31 日までとする。但し、重任は妨げない。

第 8 条 本会に、顧問を置くことができる。顧問は、評議員会において推挙し、総会において決定する。

第 9 条 総会は、毎年 1 回これを開き、会務を報告し、重要事項について審議する。但し、必要ある場合には、臨時にこれを開くことができる。

第 10 条 年会費は、正会員 2,000 円、学生会員 1,000 円とする。2 年度以上年会費を未納の者は、会員の資格を失う。

第 11 条 本会の会計年度は、毎年 4 月 1 日より始まり、翌年 3 月 31 日に終わる。

第 12 条 本会則の改正は、総会にて決定する。

平成 2 年 6 月 27 日制定・施行

平成 9 年 10 月 27 日改正・平成 10 年 4 月 1 日施行

平成 20 年 11 月 27 日改正・平成 21 年 4 月 1 日施行

平成 22 年 11 月 30 日改正・平成 23 年 4 月 1 日施行

内規

会員は本会の主催する各種行事に参加し、研究発表を行うことができる。

東海畜産学会役員候補者選考代議員会規程

1. 会則第 7 条に基づき本規程を定める。
2. 選考代議員会は選考代議員並びに会長によって構成される。
3. 選考代議員は各県在住の会員の選挙により選出される。
4. 選考代議員の定数は選挙の都度、評議員会が定める。
5. 選挙は会長並びに常任幹事からなる選挙管理委員会が管理し、郵便投票によって行われる。
6. (社)日本畜産学会役員候補者選考代議員は各県在住の会員の選挙により選出される。

平成 2 年 6 月 2 7 日制定・施行

東海畜産学会表彰規程

- 第 1 条 本会は本会員のうち、東海地方の畜産、畜産学の発展および本会活動に多大の貢献をした者に対して、「東海畜産学会賞」を贈り、表彰する。
- 第 2 条 会員は受賞に値すると思われるものを推薦することができる。
- 第 3 条 会長は予め評議員会にはかり、選考委員若干名を委嘱する。
- 第 4 条 受賞候補者の選考はこの選考委員が行い、その報告に基づいて評議員会が受賞者を決定する。
- 第 5 条 本規定の変更は総会の決議による。

附則 この規程は平成 2 年 6 月 2 7 日から施行する。

申し合わせ事項

1. 受賞は原則として毎年 1 件とする。
2. 賞は賞状と賞牌とする。
3. 他の学会賞を受けた者は原則として対象としない。
4. 受賞候補者を推薦しようとするものは毎年 8 月 3 1 日までに、候補者の所属機関、職、氏名、略歴、対象となる業績の題目、2000 字以内の推薦理由、推薦者氏名を記入して会長に提出する。
5. 受賞者の決定は評議員会において行う。ただし決定の方法は郵便投票によることもできる。
6. 受賞者はその内容を本大会において講演し、かつ選考委員がその氏名、受賞内容を会報に報告する。
7. 選考委員は各県より 1 名(計 4 名)とし、会長は選考委員を兼ねる。任期は 2 年とする。

東海畜産学会優秀発表賞選考規程

(趣 旨)

第 1 条 研究発表会において優秀な研究発表をおこなった者に授与する「東海畜産学会優秀発表賞」の受賞者の選考は、この規程の定めるところによる。

(受賞資格)

第 2 条 受賞資格は、発表時において満 3 5 才未満で、筆頭著者として応募演題を発表した会員とする。

(授賞の件数)

第 3 条 授賞は、応募演題 1 0 題に対して概ね 1 件とする。

(受賞者の選考)

第 4 条 受賞者の選考は、評議員会が指名した 4 名の委員により構成される選考委員会が行う。委員会は、委員互選による委員長が主宰し、選考の経過ならびにその結果を会長に報告する。

2. 選考委員は前もって公表する。

附則 この規程は平成 2 3 年 4 月 1 日から施行する。

平成 2 3 年 1 2 月 1 3 日改正・平成 2 4 年 4 月 1 日施行

名誉会員に関する申し合わせ

1. 名誉会員は、会則第 3 条 3 に定める他、次の条件を満たすこととする。
 - 1) 満 60 歳以上であること。
 - 2) 本会役員として 3 期以上務めたこと。
2. 名誉会員からは会費を徴収しない。
3. 名誉会員は会則第 5 条 1 に定める各種事業に参加できる。
4. 名誉会員には本会が刊行する各種印刷物が配布される。
5. 正会員は、名誉会員に相応しいと思われる者を、その氏名・現住所・略歴および 100 字以内の推薦理由書により、候補者として会長に推薦することができる。
6. 名誉会員の推薦は毎年 8 月 31 日までに進行。
7. 会長は名誉会員に相応しいと思われる者を評議会に推薦することができる。
8. 名誉会員の決定は評議員会において行い。ただし、決定の方法は郵便投票によることもできる。

附則 この申し合わせは平成 23 年 4 月 1 日から施行する。

平成 28 年 7 月 9 日改正・平成 28 年 7 月 9 日施行

東海畜産学会実施一覧

年度	研究発表会 開催日	会場	演 題 数	シンポジウム 開催日	会場	シンポジウム	テーマ
28	名古屋大学農学部 28. 11. 27		18				
29	岡崎種畜牧場 29. 8. 25		18				
30	静岡大学農学部 30. 9. 10		18				
31	名古屋大学農学部 31. 9. 30		8				
32	岐阜大学農学部 32. 9. 27		11	愛知県種畜牧場 32. 6. 15		鶏に於ける間脳	
				愛知県養鶏試験場 33. 2. 8		prolactin・鶏の就巢性	
33	三重大学農学部 33. 9. 28		10	静岡県種畜場浜名分場 33. 6. 28		豚の品種・豚精子	
34	名古屋大学農学部 35. 2. 20		10	岐阜県種鶏場 34. 5. 30		鶏（系統間交雑種）	
35	静岡県種畜場 35. 7. 22		4	三重県家畜増殖基地農場 35. 11. 19		家畜繁殖障害	
36	愛知県肉畜試験場 36. 7. 22		7	愛知県追進農場 36. 12. 9		粗飼料	
37	愛知県農業試験場 37. 11. 7		4	岐阜県種畜場 37. 7. 27		乳用雄牛の肉用肥育試験	
38	静岡県養鶏試験場 38. 11. 30		9	名古屋大学農学部 38. 6. 29		鶏における性分化・泌乳生理	
39	三重県畜産試験場 39. 10. 24		10	愛知県種畜場 39. 6. 20		乳牛の繁殖と育種	
40	静岡大学農学部 40. 10. 30		11	岐阜大学農学部 40. 6. 25		家禽に関する諸問題	
41	名古屋大学農学部 41. 11. 17		9	静岡県養豚試験場 41. 7. 1		豚に関する諸問題	
42	三重大学農学部 42. 10. 17		16	愛知県農民文化館 42. 7. 5		飼料に関する諸問題	
43	岐阜大学農学部 43. 11. 9		18	愛知県養鶏研究所 43. 6. 7		鶏の育種に関する諸問題	
44	名古屋大学農学部 44. 12. 6		7	静岡県養豚試験場 44. 6. 28		哺乳豚の下痢	
45	静岡大学農学部 45. 12. 5		6	三重県農業技術センター 45. 7. 8		肉牛に関わる諸問題	
46	愛知県農業総合試験場 46. 11. 9		10	岐阜県畜産試験場 46. 6. -		鶏管理技術	
47	岐阜大学農学部 47. 12. 6		11	愛知県段戸山牧場 47. 8. 4		酪農	
48	愛知県農業総合試験場 49. 1. 29		8	高山市農協会館 48. 9. 17		繁殖を中心とした生産の諸問題	
49	静岡大学農学部 50. 1. 31		8	三重県農業技術センター 49. 9. 12		高飼料価格状況下における技術	
50	名古屋大学農学部 51. 3. 19		7	愛知県農業総合試験場 50. 10. 23		国産鶏の育種・養鶏における資源節約	
51	三重大学農学部 51. 10. 5		15	愛知県中小企業センター 51. 6. 29		豚の肉質問題について	
52	岐阜大学農学部 52. 10. 14		16	四日市農協会館 52. 6. 6		飼料安全法に対応した飼養管理技術	
53	愛知県赤羽町農協 53. 10. 2		5	愛知県赤羽町農協 53. 10. 1		見蘭牛の肉質について	
54	静岡大学農学部 54. 12. 4		7				
55	岐阜大学農学部 55. 11. 6		14	豊橋市勤労福祉会館 55. 6. 12		ニホンウズラの産業とその背景	
56	三重県農業技術センター 56. 11. 10		13	愛知県産業貿易会館 56. 7. 17		家畜と環境	

年度	研究発表会 開催日	会場	演 題 数	シンポジウム 開催日	会場	シンポジウム テーマ
57	愛知県農業総合試験場 57. 11. 16		17	静岡県養鶏試験場 57. 6. 18		畜産廃棄物の処理と利用
58	岐阜大学農学部 58. 6. 29		12	名古屋大学農学部 58. 11. 2		粗飼料の生産管理と家畜生産
59	三重大学農学部 59. 6. 19		14	静岡大学農学部 59. 11. 28		受精卵の保存と移植に関する諸問題
60	愛知県農業総合試験場 60. 11. 27		20	岐阜大学農学部 60. 6. 26		牛肉のコストダウンとその課題
61	三重県農業技術センター 61. 6. 25		15	静岡大学農学部 61. 11. 7		畜産におけるバイオテクノロジー
62	静岡県中小家畜試験場 62. 7. 14		14	岐阜大学農学部 62. 11. 19		家畜管理システムとエレクトロニクス
63	名古屋大学農学部 63. 5. 24		12	三重大学生物資源学部 63. 11. 18		肉牛生産における輸入自由化対策
1	静岡大学農学部 1. 6. 23		13	愛知県立農業大学校 1. 11. 7		21世紀の畜産における最先端技術
2	岐阜大学農学部 2. 6. 27		10	岐阜県肉用牛試験場 2. 11. 16		畜産物の高品質化について
3	名古屋大学農学部 3. 7. 9		12			
4	三重大学生物資源学部 4. 11. 10		11	静岡県教職員互助組合浜名荘 4. 5. 29		東海地域の畜産の将来を探る
5	愛知県農業総合試験場 5. 11. 16		15			
6	静岡大学農学部 6. 11. 18		14	三重県農業技術センター 6. 5. 25		東海地域の畜産の将来を探る
7	岐阜大学農学部 7. 12. 8		8			
8	名古屋大学農学部 8. 11. 18		10	岐阜大学農学部 8. 6. 28		豚に関する諸問題
9				静岡県総合研修所もくせい会館 9. 10. 27		畜産食品の衛生対策
10	三重大学生物資源学部 10. 11. 13		13			
11	愛知県農業総合試験場 11. 11. 2		10	岐阜県科学技術振興センター 11. 7. 9		公設試験場における家畜改良戦略
12	静岡県女性総合センター 12. 11. 20		11	三重県教育文化会館 12. 6. 27		飼料イネ・稲ワラによる粗飼料自給率向上対策
13	愛知県中小企業センター 13. 11. 7		11	名古屋大学農学部 13. 7. 6		ゼロエミッションの畜産を目指して
14	愛知県中小企業センター 14. 11. 18		10	愛知県中小企業センター 14. 7. 12		未来畜産の戦略 -分子レベルの新技术-
15				三重大学三翠ホール 16. 2. 7		東海地域における畜産発展と環境保全
16	愛知県中小企業センター 16. 11. 20		10	愛知県中小企業センター 16. 7. 2		畜産物流システムとトレーサビリティ
17	愛知県中小企業センター 17. 11. 28		11	愛知県中小企業センター 17. 6. 27		動物の遺伝資源保全とバイオリソース
18	名古屋国際センター 18. 12. 11		10	名古屋国際センター 18. 7. 4		差別化した畜産食品の生産とマーケティング戦略
19	名古屋国際センター 19. 11. 30		11	名古屋国際センター 19. 7. 6		遺伝資源としての和牛 -ブランド肉と食文化-
20	名古屋国際センター 20. 11. 27		6	名古屋国際センター 20. 7. 9		遺伝資源としてのニワトリ利活用の新展開-マーケットからバイオリソースまで-
21	アクトシティー浜松 21. 12. 1		12	ポートメッセ名古屋 21. 7. 10		医用動物としてのミニブタ利活用の新展開
22	豊橋市民センター 22. 11. 30		10			
23	名古屋大学野依記念学術交流館 23. 12. 13		15	名古屋大学野依記念学術交流館 23. 7. 6		鳥インフルエンザの現状と対策
24	名古屋大学野依記念学術交流館 24. 11. 19		15			

年 度	研究発表会 会場 開催日	演 題 数	シンポジウム 会場 開催日	シンポジウム テーマ (H29年度より 基調講演 演題名)
25	愛知県産業労働センター 25.12. 6	12	愛知県産業労働センター 25. 7.12	TPP と畜産を考える
26	愛知県産業労働センター 26.12. 5	10		
27	愛知県産業労働センター 27.12. 11	20		
28	愛知県産業労働センター 28.12. 2	13	愛知県産業労働センター 27. 7.8	TPP と畜産を再度考える ～協定合意を うけて～
29	名古屋大学野依記念学術交流館 29.12. 16	15		日本の酪農経営の特質

東海畜産学会役員一覧

	会 長	総 務	庶 務	会 計	編 集
昭和 29/30 年度	斉藤 道雄 (名古屋大学)		保田 幹男	近藤 恭司	保田 幹男
昭和 31/32 年度	芝田 清吾 (名古屋大学)		近藤 恭司	藤岡 俊健	横山 昭
昭和 33/34 年度	中條 誠一 (名古屋大学)		藤岡 俊健	田中 克英	本間 運隆
昭和 35/36 年度	蒔田 徳義 (岐阜大学)		本間 運隆	田中 克英	野沢 謙
昭和 37/38 年度	神谷 俊雄 (名古屋大学)		本間・西田	野沢 謙	柴田 章夫
昭和 39/40 年度	中條 誠一 (名古屋大学)		野沢・今井	西田 隆雄	野沢・今井
昭和 41/42 年度	中條 誠一 (名古屋大学)		今井 清	柴田 章夫	柴田 章夫
昭和 42/43 年度	蒔田 徳義 (岐阜大学)		重野 嘉吉	田中 克英	千田 正作
昭和 44/45 年度	五島 治郎 (名古屋大学)		大島 俊三	太田 克明	富田 武
昭和 46/47 年度	五島 治郎 (名古屋大学)		富田 武	太田 克明	大島 俊三
昭和 48/49 年度	柴田 章夫 (名古屋大学)		今井 清	直江 俊郎	梅本 弥一
昭和 50/51 年度	柴田 章夫 (名古屋大学)		今井 清	直江 俊郎	梅本 弥一
昭和 52/53 年度	守本 一雄 (三重大学)		星野 貞夫	伊藤 雄一	白山 勝彦
昭和 54/55 年度	近藤 恭司 (名古屋大学)		富田 武	広瀬 一雄	奥村 純市
昭和 56/57 年度	田先 威和夫 (名古屋大学)		富田 武	横田 浩臣	奥村 純市
昭和 58/59 年度	横山 昭 (名古屋大学)		太田 克明	横田 浩臣	島田・若杉
昭和 60/61 年度	田名部 雄一 (岐阜大学)		中村 孝雄	杉山 道雄	田中 桂一
昭和 62/63 年度	水野 秀夫 (静岡大学)		番場 公雄	吉田 光敏	森 誠
平成 01/02 年度	星野 貞夫 (三重大学)		脇田 正彰	後藤 正和	小林 泰男
平成 03/04 年度	田中 克英 (岐阜大学)		上吉 道治	大谷 滋	中村 孝雄
平成 05/06 年度	渡邊 徹 (名古屋大学)	島田 清司	村松 達夫	内藤 順平	海老原史樹文
平成 07/08 年度	木村 正雄 (岐阜大学)	田中 桂一	上吉 道治	伊藤 慎一	土井 守
平成 09/10 年度	番場 公雄 (静岡大学)	森 誠	角・河原崎	茶山 和敏	吉田・高坂
平成 11/12 年度	奥村 純市 (名古屋大学)		村松 達夫	横田 浩臣	前多 敬一郎
平成 13/14 年度	大谷 滋 (岐阜大学)		鈴木 文昭	土井 守	岩澤 淳
平成 15/16 年度	脇田 正彰 (三重大学)		松井 宏明	荻田 修一	後藤 正和
平成 17/18 年度	島田 清司 (名古屋大学)		齋藤 昇	大森 保成	村井 篤嗣
平成 19/20 年度	伊藤 慎一 (岐阜大学)		土井 守	長岡 利	吉崎 範夫
平成 21/22 年度	森 誠 (静岡大学)		高坂 哲也	與語 圭一郎	佐野 文彦
平成 23/24 年度	海老原 史樹文 (名古屋大学)		村井 篤嗣	石川 明	大蔵 聡

	会 長	総 務	庶 務	会 計	編 集
平成 25/26 年度	土井 守（岐阜大学）		八代田 真人	岩澤 淳	北川 均
平成 27/28 年度	松井 宏樹（三重大学）		近藤 誠	伴 智美	吉原 佑
平成 29/30 年度	東村 博子（名古屋大学）		大川 妙子	大森 保成	村井 篤嗣

東海畜産学会賞受賞者一覧

年 度 (授与日)	氏 名 (所 属)	受 賞 課 題 名
平成 3 年度 (4. 5. 29)	堀内 篤 (静岡県中小家畜試験場)	コンピューターによる養豚経営の管理システムの開発
平成 6 年度 (6. 5. 25)	浦川 修司 (三重県農業技術センター)	水稻ホールクロップサイレージの生産、調製、流通にか かる一連技術の開発とその品質評価法の確立
平成 8 年度 (8. 11. 18)	池谷 守 (静岡県中小家畜試験場)	駿河若シャモの造成と飼育技術による鶏卵・鶏肉 の高品質化に関する研究
	目加田 博行 (岐阜県科学技術振興センター)	青色卵と奥美濃古地鶏の開発による高品質化・差 別化戦略に関する研究
平成 9 年度 (9. 10. 27)	野田 賢治 (愛知県農業総合試験場)	23 時間周期を選抜環境に用いた超多産鶏の系統造 成
平成 10 年度 (10. 11. 13)	坂本 登 (三重県農業大学校)	豚における産肉能力諸形質の分析と雄を中心とす る種豚能力の判定法開発
平成 11 年度 (11. 11. 2)	小林 直彦 (岐阜県肉用牛試験場)	慢性間質性腎炎を伴う発育不良和牛の原因遺伝子 の同定と遺伝子診断法の確立
平成 12 年度 (12. 11. 20)	佐野 文彦 (静岡県畜産試験場)	ウシの体外受精に関する研究
平成 13 年度 (13. 11. 7)	上田 淳一 (愛知県農業総合試験場)	牛の核移植に関する研究
平成 14 年度 (14. 11. 18)	河原崎 達雄 (静岡県中小家畜試験場)	豚の繁殖技術に関する研究 (豚の人工授精、受精 卵移植、体細胞クローンに関連する研究)
平成 16 年度 (16. 11. 16)	浅井 英樹 (岐阜県畜産研究所酪農研究部)	乳牛におけるクレアチニンをインデックスに用い た尿中カリウム排泄日量の推定法の確立
	大口 秀司 (愛知県農業総合試験場)	家禽における飼料の効率的利用と環境負荷物質低 減化技術に関する研究
	原 正之 (三重県農業技術センター)	家畜ふん堆肥の広域流通及び利用促進のための成 型化技術
平成 17 年度 (17. 11. 28)	片山 信也 (静岡県畜産試験場)	粗飼料中ヨーネ菌 (<i>Mycobacterium avium subsp.</i> <i>paratuberculosis</i>) の不活性化に及ぼす物理化学 的影響
平成 18 年度 (18. 12. 11)	栗田 隆之 (愛知県畜産総合センター)	豚における育種改良及び飼養管理技術に関する研 究
平成 19 年度 (19. 11. 30)	増田 達明 (愛知県農業総合試験場)	肥育豚における飼料由来のリン、窒素、銅、亜鉛 の排せつ量低減に関する研究
平成 20 年度 (20. 11. 27)	佐々木 健二 (三重県畜産研究所)	温州みかん粕の利用による高 β -クリプトキサン チン鶏卵肉の生産技術の開発
平成 21 年度 (21. 12. 1)	大橋 秀一 (愛知県農業総合試験場)	和牛の肉質向上に対するビタミン C の給与効果
	柴田 昌利 (静岡県中小家畜研究センター)	体細胞クローン豚産子の食品としての安全性
平成 22 年度 (22. 11. 30)	佐藤 精 (愛知県農業総合試験場)	泌乳初期乳牛の飼料中タンパク質の質と量が乳生 産に及ぼす影響に関する研究
	島田 浩明 (三重県畜産研究所)	牛バイテク技術による優良和牛生産への取り組み

年 度 (授与日)	氏 名 (所 属)	受 賞 課 題 名
平成 23 年度 (23. 12. 13)	杉山 典 (静岡県中小家畜研究センター)	複合型畜産排水処理方法の検討
平成 24 年度 (24. 11. 19)	吉岡 豪 (岐阜県畜産研究所)	豚肉の霜降りを増加させる遺伝領域を固定したデュロック種豚「ボーノブラウン」の開発
平成 25 年度 (25. 12. 6)	巽 俊彰 (三重県農林水産部)	抗菌性飼料添加物を使用しない肉用鶏および肉豚の飼育管理技術の開発
平成 26 年度 (26. 12. 5)	美濃口 直和 (愛知県農業総合試験場)	ウズラにおける飼養衛生管理技術に関する研究
平成 26 年度 (26. 12. 5)	知久 幹夫 (静岡県中小家畜研究センター)	静岡県系統豚フジヨーク及びフジロックの造成と銘柄豚肉の普及
平成 27 年度 (27. 12. 11)	赤松 裕久 (静岡県畜産技術研究所)	HACCP システムに基づいた畜産物安全性および生産性向上に関する研究
平成 27 年度 (27. 12. 11)	白石 徹 (愛知県農業総合試験場)	体細胞クローン胚の効率的な作出及び体細胞クローン牛三世代の正常性の検討
平成 28 年度 (28. 12. 2)	中村 明弘 (愛知県農業総合試験場)	名古屋種の効率的育種手法の確立と DNA 情報の応用技術の開発に関する研究
平成 29 年度 (29. 12. 16)	田島 茂行 (愛知県農業総合試験場)	優良な繁殖能力を有する種豚開発と豚遺伝資源の超低温保存に関する研究

東海畜産学会報
平成29年度(2017)
第28巻

平成30年3月31日発行
(会員頒布)

編集者 大川 妙子・大森 保成・村井 篤嗣
発行者 東村 博子

発行所 東海畜産学会
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
名古屋大学大学院生命農学研究科内
振替口座 00870-3-16491
印刷所 名古屋大学 生協印刷部