

目 次

平成 23 年度 シンポジウム『鳥インフルエンザの現状と対策』

鳥インフルエンザウイルスの生態

大槻 公一 2

愛知県で発生した高病原性鳥インフルエンザについて

石黒 慶三 7

鳥インフルエンザの発生と養鶏現場における課題

塩谷 暁夫 9

高病原性鳥インフルエンザウイルスのヒトへの伝播機構と抗インフルエンザ創薬

鈴木 康夫 13

平成 23 年度 学会賞授賞式および受賞講演

複合型畜産排水処理方法の検討

杉山 典 16

平成 23 年度 研究発表会

マウスの行動に及ぼす発達期ストレス環境の影響

大島 裕大・今井 早希・鹿野 真・海老原 史樹文 22

母ドリ卵黄への輸送に必要な IgY アミノ酸残基の同定

無漏田 梨恵・土井 香澄・小林 美里・堀尾 文彦・村井 篤嗣 23

山羊放牧による野草地での除草効果と窒素動態

中村 健太・石川 聡・林 義明 24

L-カルニチン給与量と黒毛和種子牛の成長との関係

佐藤 光夫・野口 龍生・渡辺 直久・王堂 哲・池田 周平・祐森 誠司 25

除角処置が子牛の血液性状および発育に与える影響

齋藤 美英・鶴飼 典佳・小柳 寿文 26

米ぬか油製造副産物による家畜ふんの堆肥化促進

市川 あゆみ・榊原 幹男 27

枝肉重量 QTL (CW-2) が黒毛和種の増体や枝肉形質に及ぼす影響

小林 直彦・丸山 新・松橋 珠子・平野 貴・高須賀 晶子・坂口 慎一・杉本 喜憲・北 和夫 28
名古屋種の新卵用系統「NG5」の開発

中村 明弘・長尾 健二・内田 正起 29

みえ特産鶏への飼料用米給与が味覚バランスに及ぼす影響

西川 薫・藤村 忍・菅 慎太郎・西 康裕 30

抗菌性飼料添加物無添加飼料へのサトウキビ抽出物添加が肥育豚の免疫機能に及ぼす影響

巽 俊彰・市川 隆久・西 康裕・菊 佳男・高橋 秀之 31

飼料分析結果からみた県内粗飼料の品質

浅井 英樹・吉村 義久 32

サーモグラフィーを利用したロールペールサイレージの品質管理技術の開発

川村 淳也・山本 泰也・荻田 修一・近藤 誠 33

クライオトップ法を用いて保存した低品質ウシ胚の生存・受胎性の検討

佐野 文彦・土屋 貴幸・小柳 寿文・小林 幸恵・永田 浩章・河 村恵美子・神尾 泰宏 34
と体由来卵巣からの高品質な卵子卵丘細胞複合体 (COCs) の効率的回収方法の検討

石井 利通・梅木 俊樹・島田 浩明・水谷 将也 35

養豚排水処理における EC(電気伝導度)の利用について

杉山 典・中村 和茂・白岩 佑美子 36

原著論文

乳牛への L-カルニチンの給与が泌乳量と L-カルニチン排出量におよぼす影響

佐藤 光夫・野口 龍生・渡辺 直久・王堂 哲・池田 周平・祐森 誠司 37

平成 23 年度 会務報告

43

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

52

平成 23 年度シンポジウム

鳥インフルエンザの現状と対策

日 時：平成 23 年 7 月 6 日（水）

会 場：名古屋大学 野依記念学術交流館

鳥インフルエンザウイルスの生態

大槻公一

京都産業大学 鳥インフルエンザ研究センター 〒603-855 京都市北区上賀茂本山

鳥取大学農学部附属鳥由来人獣共通感染症疫学研究センター 〒680-8553 鳥取市湖山町南 4-101

はじめに

1996 年、南中国の養鶏場に突如出現した強毒の H5N1 亜型鳥インフルエンザウイルスは、カモなどの渡り鳥に伝播した。渡り鳥の中でウイルス分布が拡大しており、アジアの一部地域にはウイルスが定着している可能性がある。日本国内でも 2004 年初頭に山口県、大分県、京都府で 79 年ぶりに発生したが、その後も発生は続いており、2010 年暮れから 2011 年初春まで、国内の多くの地域で鶏群のみならず数多くのさまざまな種類の野鳥のウイルス感染が起き、これまで経験したことがないような大きな被害を受けてしまった。

1. 鳥インフルエンザウイルスと鳥インフルエンザ

インフルエンザウイルスは、多型性を示す直径約 100 ナノメートルのマイナス鎖 RNA ウィルスで、8 本の分節型の遺伝子を持つ。ウィルス粒子内部の核蛋白の抗原性から A、B、C の 3 血清型に分類されている。ほとんどのウィルスが A 型である。ウィルス粒子の表面には 2 種類のスパイク、すなわち赤血球を凝集するスパイク

(HA または H) とノイラミン酸を分解する酵素活性を持つスパイク (NA または N) がある。A 型インフルエンザウィルスの HA スパイクは 1 から 16 までの 16 種類、NA は 1 から 9 までの 9 種類が知られている。HA と NA の組み合わせから数多い亜型が存在する。インフルエンザウィルスの特色は、鳥類からほ乳類まで幅広い種類の動物に感染できることにある。ほ乳類に感染するウィルスの亜型は限定されている。鳥類はすべての亜型のウィルスを保有する。¹⁾

鶏に対して致死性の高い強毒性の鳥インフルエンザウィルスの HA は 5 と 7 に限定されているが、水鳥から H5、H7 亜型ウィルスは時折分離される。²⁾ 幸いほとんどが弱毒である。ニワトリに高度に馴化した H5、H7 亜

型ウィルス株が鳥類に対して激烈な病原性を持つ (図 1)。

³⁾ 強毒のウィルスに対する鳥類の感受性は鳥種により異なるが、その実態は良く分かっていない。本来の宿主であるカモなどの水鳥の抵抗性は最も高いが、最近の H5N1 ウィルスはその水鳥に対しても高い致死率を示す。

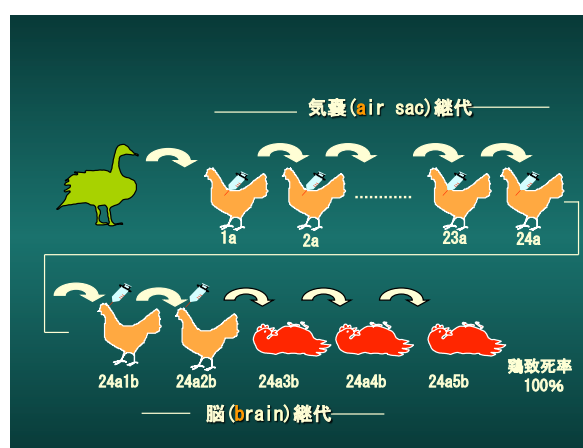


図 1. 1983 年鳥根県でコハクチョウから分離した H5N3 亜型鳥インフルエンザウィルスの鶏継代による病原性獲得。

カモなどの水鳥では、カラスやスズメなどの山鳥あるいは哺乳類と異なり、呼吸器粘膜よりも腸管下部粘膜で鳥インフルエンザウィルスを旺盛に増殖させる。したがって、外見上健康なカモ類等水鳥から排泄される糞と共に鳥インフルエンザウィルスも排出される。マウス等鼠族も鳥インフルエンザウィルスに感受性を持つことは留意すべきである。⁴⁾

日本国内で鳥インフルエンザが発生せず、本病がほとんど知られていなかった年代でも、世界では高病原性鳥インフルエンザは発生していた。¹⁾ 鳥取大学農学部獣医学科に勤務していた筆者は、恩師の北海道大学獣医学部 梁川 良教授 (現名誉教授) の研究プロジェクトの一員

家きんの高病原性及び低病原性鳥インフルエンザの発生等に伴う輸入停止状況

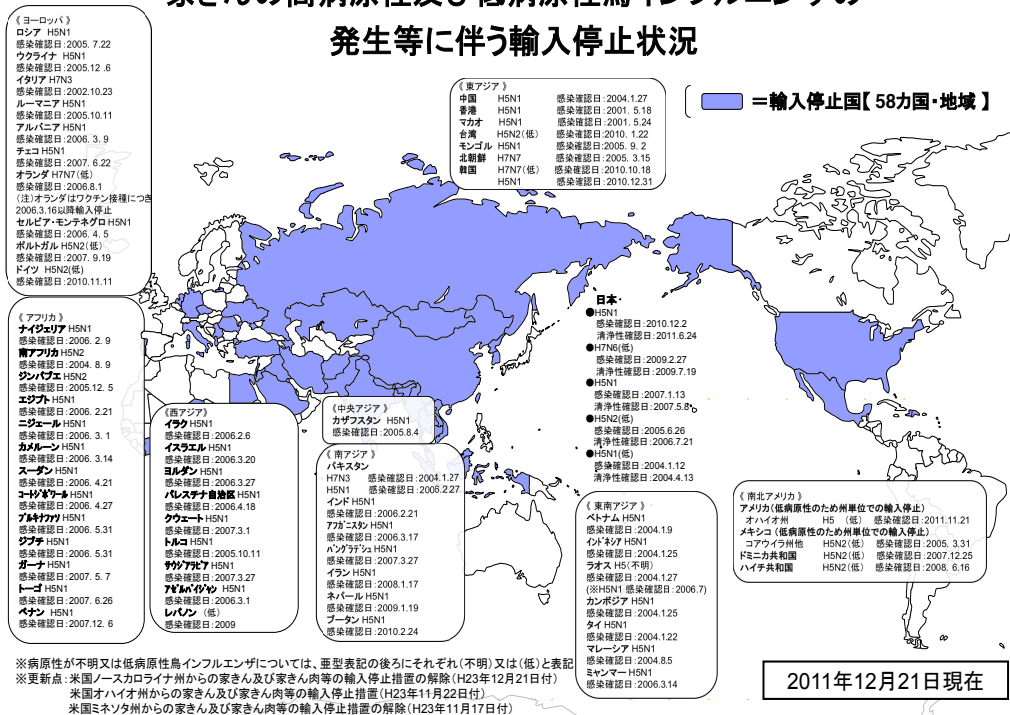
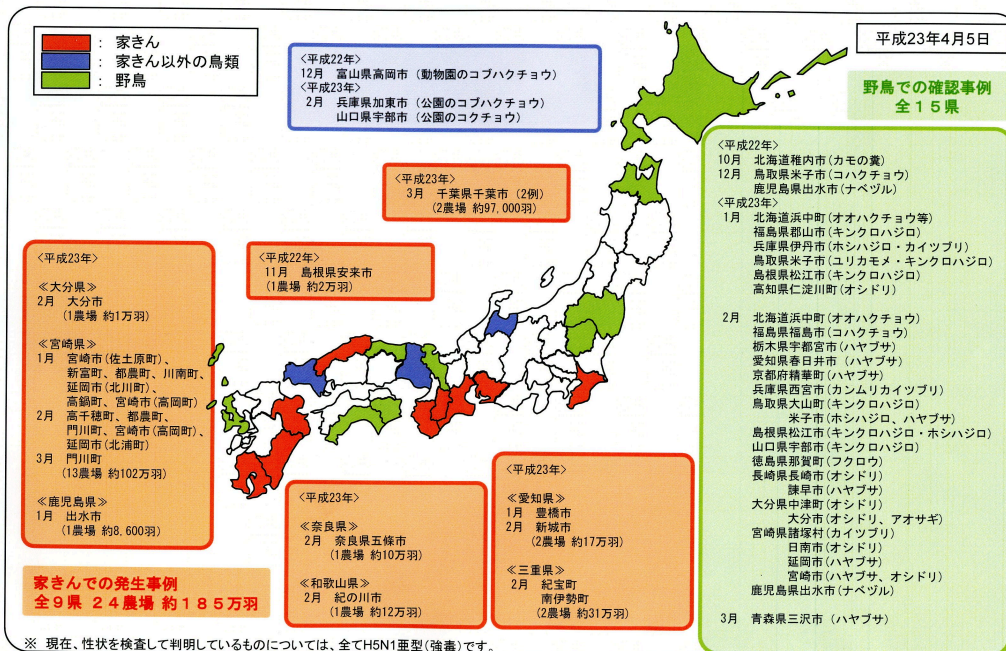


図 2. 家きん類における高病原性鳥インフルエンザ発生状況. 農林水産省データ



(農林水産省)

図 3. 2010 年 11 月から 2011 年 3 月までに発生した国内での鳥インフルエンザ。

として、1979 年秋から、山陰地方に飛来して越冬する冬型の渡り鳥（ハクチョウ、カモ）を対象に、定点を定め、飛来してから北帰行するまで毎月 2 回くらい新鮮なこれら渡り鳥の糞を採材する、鳥インフルエンザの疫学調査を開始した。興味ある鳥インフルエンザウイルスを多数分離してきた。²⁾ この研究は現在でも続行中で、鳥取大学伊藤壽啓教授を中心に研究が進められている。著者等も琵琶湖東岸などで実施している。ベトナム北部における鳥インフルエンザウイルス汚染実態調査に関する共同研究が、鳥取大学農学部附属鳥由来人獣共通感染症疫学研究センター、京都産業大学鳥インフルエンザ研究センター、長崎大学熱帯医学研究所によって進められている。

2. 2010 年秋に国内に侵入した鳥インフルエンザウイルス

1996 年南中国広東省に出現した H5N1 鳥インフルエンザウイルスは、⁵⁾ 渡り鳥などを介して拡散し続けている（図 2）。2010 年から 2011 年の冬に、国内で鳥インフルエンザの多発する危険性は予想されていた。30 年以上北海道北部で、北アジアから秋期に飛来した直後の渡り鳥からの鳥インフルエンザウイルス分離をおこなってきた、北大大学院獣医学研究科の喜田宏教授研究グループが、2010 年 10 月 14 日に稚内の大沼で採集したカモの糞から、強毒性の H5N1 ウイルスを分離したからである。

冬の厳しい北海道は渡り鳥の越冬には不適で、飛来した渡り鳥の多くの群れは、積雪量の少ない本州各地の湖沼などで越冬する。渡り鳥の越冬地およびその周辺が鳥インフルエンザウイルス汚染の危険にさらされた。繁殖のために北アジアで 2010 年の夏を過ごした渡り鳥の多くの群れが、臨床症状を発現することなく H5N1 ウイルスを保有した状態で飛来していた。実際に、過去最多の地域で鶏群のみならず多種類の野鳥の多くが鳥インフルエンザに罹患した（図 3）。これらのウイルスは、カモ類に対して高い致死性を示さない事も判明している。

3. 島根県および鳥取県で発生した鳥インフルエンザ

2010 年 11 月 29 日に安来市郊外の養鶏場で H5N1 ウイルスによる高病原性鳥インフルエンザが発生した。国内での

1 例目の発生であった。島根県では初めての発生であった。分離されたウイルスの遺伝子性状は、稚内で分離された H5N1 ウイルスのそれとほぼ一致した。発生のあった採卵鶏の養鶏場は、安来市郊外の能義平野から中海にそそぐ飯梨川の河口付近に位置する。中海に隣接しており、冬期の昼間は養鶏場近くの湖面および川面に多数のカモ類が遊泳している。鶏舎は高床式の開放型である。この養鶏場付近には他の養鶏場は存在しない（図 4）。

H5N1 ウイルスが鶏舎内に侵入した経路は特定されていない。安来市に隣接する鳥取県米子市に設置されている米子水鳥公園をめぐらとする、北アジアから北海道経由で飛来して越冬している水鳥の一部が、鳥インフルエンザウイルスを保有しており、その水鳥公園で感染を受けためぐらを共有する他の水鳥から、ウイルスが養鶏場へ野生動物などによって持ち込まれた可能性がある。12 月 4 日に、水鳥公園付近の人家のベランダで瀕死のコハクチョウが保護された。その後、水鳥公園をめぐらとする（と考えられている）数種の渡り鳥（水鳥が主体）が、2011 年 2 月まで、宍道湖、中海あるいはその近辺で鳥インフルエンザに罹患して死亡し続けた。しかし、水鳥公園内で死亡した野鳥は認められていない。

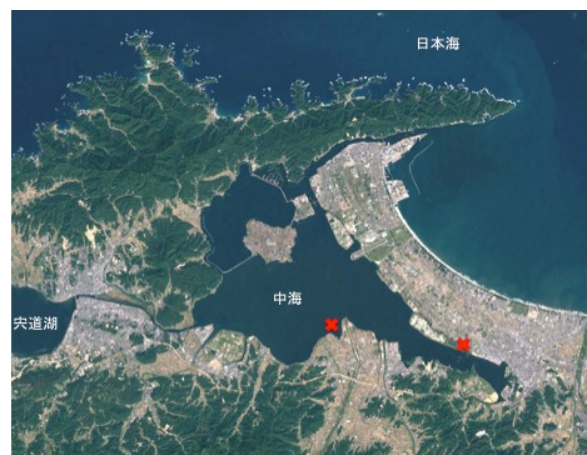


図 4. 島根県安来市鳥インフルエンザ発生地（右側の×）、多数の渡り鳥のめぐら米子水鳥公園（左側の×）

4. 鹿児島県で発生した鳥インフルエンザ

2010年12月中旬に、出水市郊外の干拓地で越冬を始めていたナベヅルに鳥インフルエンザが発生した。ここでは毎冬13,000羽のナベヅルおよびマナヅルが越冬する（図5）。1983年以来手厚い餌付けがなされてきた。そのため、最近では地球上に生息するほとんどすべてのナベヅルがこの地に冬期間集積して越冬する。出水市で鳥インフルエンザウイルスの感染爆発が起きてナベヅルが絶滅する懸念も出た。



図5. 鹿児島県出水市郊外の干拓地で採餌するナベヅル。
2010年12月26日高桑弘樹博士撮影

2010年秋に飛来したツル類等で、2010年12月14日に衰弱しているナベヅルが保護されてから2011年1月4日までにナベヅル18羽が死亡、そのうち5羽からH5N1鳥インフルエンザウイルスが分離された。筆者らも鳥取大学伊藤壽啓教授のグループと共同で、年末に出水市に出向き、死亡したナベヅル等の診断を実施したが、簡易診断キットを用いた診断では鳥インフルエンザ陽性例に遭遇しなかった。3月に北帰行が終了するまでナベヅルの発病は続き、最終的には7羽のナベヅルが鳥インフルエンザ罹患と診断されたが、爆発的な感染拡大には至らなかった。他の野鳥からはウイルスは分離されていない。

発生のあった出水市郊外の干拓地から半径10キロメートル以内は大養鶏地帯となっており、500万羽以上の採卵鶏、ブロイラーが飼育されている。ナベヅル群を取り巻き、餌を共有している、おびただしい数のカラスあるいはスズメが養鶏場にも近寄り、ウイルスを養鶏場に拡散させることが強く懸念された。鳥インフルエンザが何時どこで発生

してもおかしくない、きわめて危険な状況がこの養鶏地帯で2011年3月まで続いた。しかし、養鶏場での鳥インフルエンザ発生は1件に止まった。生産者と地域行政（特に鹿児島県北薩家畜保健衛生所）の密接に連携した防疫対応が、きわめて的確でしかも効果的であったことが伺われる。

鳥インフルエンザウイルスが出水市郊外に侵入した経路は不明である。ウイルスの遺伝子性状は、稚内分離ウイルス株に類似していた。出水市での発生直前に韓国において鳥インフルエンザが発生し始めていたことから、韓国での発生と出水市での発生に関連性があった可能性もある。

今後もナベヅルは出水市に飛来して越冬する。飛来するナベヅルは、たとえ何ら臨床症状を示さなくても、鳥インフルエンザウイルスに感染していることを想定しておく必要がある。特別天然記念物であるナベヅルを、大きな観光資源としている出水市の抜本的な鳥インフルエンザ対策の構築を早期に完成させる必要がある。

各地でおこなわれてきた野鳥に対する餌付けは、いかなる時も病原体を拡散する危険性を帯びている。餌付けは一刻も早く止めるべきである。

5. 宮崎県で多発した鳥インフルエンザ

宮崎市内の種鶏場で、2011年1月17日に最初の鳥インフルエンザが発生した。2010年春から夏にかけて口蹄疫の大きな被害を受けた一大養鶏県でもある宮崎県が、鳥インフルエンザの侵襲も受けた。2007年に引き続き、複数の養鶏場で鳥インフルエンザが発生した。今回の一連の発生から、同県の鳥インフルエンザ防疫体制に問題があることも明らかになった。

1月24日に、1例目の養鶏場から9キロメートル北に位置する新富町の41万羽規模の新鋭の大規模採卵養鶏場で発生した。1月27日に都農町、28日には川南町と延岡市、30日には高鍋町、2月1日には宮崎市と連続した。その後3月まで発生は続き、合計13に及ぶ養鶏場が被害を受けた。2月2日には大分県の大分市でも発生した。

宮崎県では2007年1月にも3件の鳥インフルエンザの発生を経験している。なぜ宮崎県に鳥インフルエンザの発生が集中するのか？発生の起きやすい特別な環境が

存在するのか? 詳細は不明である。筆者には真冬でも宮崎の空を飛び交っているツバメが注目された。宮崎では真冬でも鳥類の餌となる虫類が旺盛な活動をおこなっている。これら虫類が宮崎県に野鳥を呼び寄せ、養鶏場と野鳥を結んでいるのかもしれない。

一方、2月2日、西都市で死亡していた猛禽類のハヤブサが高病原性鳥インフルエンザに罹患していた。このことは、宮崎県に生息する多数の小型野鳥が鳥インフルエンザウイルスに感染していたことを示唆する。

防鳥ネットのほころび、飲用水の消毒不徹底、鶏舎内に溜めている鶏糞からのハエなどが駆除されておらず、複数の養鶏場で死亡した鶏の処理を同一業者がおこなっていること等の防疫上の不備があったことが指摘されている。また飼育鶏の異変に気づかず、食鳥処理場で初めてウイルス感染が判明した事例もあった。

6. その他の地方での発生

2011年1月に入ると、これまで鳥インフルエンザの発生を経験した事がなかった暖かい地方の養鶏場に多発するようになった。3月中旬までに愛知県東部、三重県、千葉県で夫々2カ所、和歌山県、奈良県でも1カ所発生した。2011年1月初頭からの日本海側での大雪のため日本海側で越冬していた渡り鳥が、餌の豊富な暖かい太平洋側に移動し、その中に鳥インフルエンザウイルスに感染していた鳥群が混じっていたために、太平洋側で発生が続いた可能性がある。

筆者等が2006年来調査を続行しているベトナムを含む東南アジアでの発生状況から、アジア全域が鳥インフルエンザウイルス汚染の危険に曝されていることが示唆される。

2011年秋には渡り鳥が鳥インフルエンザウイルスを国内に持ち込む可能性は否定できない。国全体の鳥インフルエンザ対策の構築が求められる。ヒトへのウイルス感染が今後も起きないような確実な防疫対策の確立が重要である。

引用文献

- 1) Webster R G, Bean W J, Gorman O T, Chambers T M, and Kawaoka Y. 1992 Evolution and ecology of influenza A viruse. *Microbiological Reviews* **56**,152-179.
- 2) 大槻公一. 1997. 鳥インフルエンザについて. 鶏病研究会報 **33**, 63-71.
- 3) Ito T, Goto H, Yamamoto E, Tanaka H, Takeuchi M, Kuwayama M, Kawaoka Y, and Otsuki K. 2001. Generation of a highly pathogenic avian influenza A virus from an avirulent field isolate by passing in chickens. *Journal of Virology* **75**, 4439-4443.
- 4) Otsuki K, Yamazaki K, Kawaoka Y, and Tsubokura M. 1987. Infectivity for mice of avian influenza A viruses of H7N7, H5N3 and H3N2 subtypes isoalted from migratory waterfowls in San-in district western Japan. *Japanese Journal of Veterinary Science* **49**, 199-201.
- 5) Xu X, Subbarao K, Cox N J, and Guo Y. 1999 Genetic characterization of the pathogenic influenza A/goose/Guangdong/1/96 (H5N3) virus: similarity of its hemagglutinin gene to those of H5N1 viruses from the 1997 outbreaks in Hong Kong. *Virology* **261**, 15-19.

愛知県で発生した高病原性鳥インフルエンザについて

石黒慶三

愛知県東部家畜保健衛生所 〒441-8113 豊橋市西幸町

緒論

高病原性鳥インフルエンザ（以下「HPAI」という。）は、平成16年に山口県で国内では79年ぶりとなる発生があり、同年の京都府の大規模養鶏場での発生が大きな社会問題になった。国内ではその後もHPAIが散発している。また平成22年度の冬季は、野鳥のウイルスが家きん農場に侵入し、全国で9県24例の発生があったが、行政機関や関係者の懸命な防疫活動によりまん延が防止され終息した。

愛知県においては、平成21年に豊橋市のうずら7農場で弱毒タイプのHPAIが、平成23年には豊橋市の採卵鶏農場と新城市の種鶏農場でいずれも強毒タイプのHPAIの発生が確認された。筆者はこの時期に愛知県農林水産部畜産課に所属し、HPAI対策に係る予算措置や農家経営支援対策、防疫対策の業務に携わったので、その発生概要と対策の課題について述べる。

愛知県の防疫・監視の体制

HPAI発生時の本県の防疫体制は、県庁において、知事を議長に知事部局などの各部局長を構成員とする「愛知県鳥インフルエンザ緊急対策会議」を設置、関係部局が連携して関連対策を実施するとともに、農林水産部長を部会長に総務広報班始め7班で構成する「農林水産部鳥インフルエンザ防疫対策部会」を設置し防疫対策を指揮する。発生地域の防疫対策の実務は、発生地を所管する農林水産事務所において、農林水産事務所長を部会長に「地域鳥インフルエンザ防疫対策部会」を設置、部会は総務広報班を始め6班を構成、家畜保健衛生所の獣医師職員（家畜防疫員）が各班の班員として加わり、防疫の技術的な指示を行う体制としている。

通常時の本病の監視は家畜保健衛生所が実施しており、国の通知に基づき、定点モニタリング（農場を固定し毎月検査）、強化モニタリング（農場を抽出し検査）、家畜伝染病予防法第52条に基づく報告徴求及び野鳥のサーベイランス（環境部局との連携）があるが、本県では、県内でHPAIの発生があったことから、強化モニタリングについて全家きん農家を対象に検査を行うなど監視を強化している。

平成21年のうずらでの発生

うずらは、平成20年に全国で589万羽が飼育さ

れ、その農業産出額は40億円であるが、そのうち愛知県では392万羽（27億円）が飼育され、東三河地域を中心とした本県の特産家畜となっている。うずらの生態は、性成熟体重120g、卵重10g、平均産卵率75～80%、日飼料摂取量21g、経済寿命1年であり、採卵鶏に比べ、体重は約1/10であるが生産物で見れば約1/5であり、生産効率が高い家畜と言える。

平成20年度の国のHPAI監視体制の強化を受け、平成21年2月にうずらの強化モニタリング検査を実施したところ、1農場でH7N6亜型のHPAIウイルス（弱毒タイプ）が分離され発生が確認（2月27日）された。その後県内の全うずら農場を検査したところ、初発例を含め豊橋市内の7農場160万羽で発生が確認された。（7農場の内、3農場でH7N6亜型のウイルスを、4農場はH7亜型の抗体陽性を確認）いずれも弱毒タイプであり飼養されているうずらに臨床症状の異常は認められなかった。発生農場の防疫措置は、2月28日から開始し、うずらの殺処分、死体や汚染物品の埋却又は焼却処分を行い、4月19日に完了（51日間）、延べ5,091人を動員した。この発生は、弱毒タイプであったことや4～7例目の農場ではウイルスが確認されなかったことから、防疫措置に長期間を要した。

発生対策に要した経費（決算額）は、国、県、豊橋市をあわせ10億6千万円となった。使途別で見ると、防疫経費（県）に2億4千万円、農家経営支援（国直交、県、豊橋市）に7億6千万円、うずらの導入、貸付資金の利子補給、風評被害対策（国、県、豊橋市）に6千万円となった。特に、国内で初めてのうずらでの発生であったことから、従来の制度では経営支援対策が不十分な部分があり、国は交付金事業のメニュー拡充で支援を強化、県や豊橋市も呼応して予算を措置し、発生農場の経営再開や周辺農家の経営を支援した。

平成23年の豊橋市、新城市での発生

平成22年度の冬季は、全国で9県24例の発生（いずれも強毒タイプ）があり、関連農場を含め34農場で約180万羽の鶏が処分された。本県においても、平成23年1月27日に豊橋市の採卵鶏農場（殺処分羽数142千羽）で、2月14日には新城市の種鶏農場（殺処分羽数17千羽）でHPAIが発生した。

豊橋市の発生例はウインドレス鶏舎の大規模養鶏場

で、家畜所有者が埋却地を確保できなかったことから県有地に殺処分した死体や汚染物品を埋却したが、鶏舎内部や農場の敷地が狭いことや埋却場所まで約 8 キロの距離を搬送しなければならなかったことから作業効率が悪く、発生農場の防疫措置完了まで 8 日間（延べ 3, 282 人を動員。）を要した。また、高床式鶏舎のため鶏糞が施設内に大量に貯留していたことから、埋却物の総量（1, 300 m³）の約半が鶏糞であった。

新城市の発生例は平飼い鶏舎で少羽数であったことから殺処分は 8 時間で完了、殺処分した死体や卵は感染性廃棄物用の容器に密閉し農場に隣接する市のごみ焼却施設で焼却、鶏糞や飼料等の物品は農場内での発酵消毒や一部を農場内で埋却処理するなど、複数の処理方法を組み合わせた。これにより発生農場の防疫措置は 2 日間（延べ 562 人を動員）で完了した。容器に封じ込めた死体等の焼却は 15 日から 24 日の 10 日間で完了した。

発生対策に要する経費（予算額）は、国、県、市をあわせ 8 億円で、使途別の内訳で見ると、防疫経費（県）に 3 億 2 千万円、農家経営支援（国直交、県、市）に 4 億 6 千万円、貸付資金の利子補給、風評被害対策（県、市）に 2 千万円となった。

考察

家きんでの HPAI の防疫対策は、農場の予防対策の強化とともに、発生時には迅速的確な防疫措置を講じ、そのまん延を防止することが重要になる。

しかし、発生農場の防疫措置については、家きんの種類、用途、飼養形態、畜舎構造、立地条件、処理方法の選択、埋却地の確保、周辺住民の意向など様々な条件が絡み、その中でより適切な対策を講じていくことになる。特に死体や汚染物品の処理を埋却か焼却あるいは封じ込めによる発酵消毒の、どの方法で行うかが大きな課題となる。また、大規模家きん農場での発生では死体や汚染物品の量が多くなることから、迅速的防疫措置のためには埋却処理が有効であるが、必要となる埋却地の面積も大きくなりその確保が難しい。

また県は、関連対策に必要な予算を迅速に確保しなければならないが、既決予算や予備費での対応、当初予算、補正予算の計上など、年度を跨いでも対策が途切れることのないように措置することが必要になる。

さらに、防疫措置に比べてあまり注目されないが、防疫措置完了後の農家経営支援対策は適正かつ公平に影響額を算定しなければならないことから、個々農場の経営調査、証拠書類の確認、額の算定など時間がかかる地道な業務が必要となる。

平成 21 年のうずらの発生例では、160 万羽を殺処分したが、前述のように、うずらの体重は採卵鶏の 1/10 であることから、処分家きんを重量で換算す

ると、平成 23 年の採卵鶏、種鶏の殺処分羽数（159 千羽）の重量とほぼ同じになる。両事例の発生対策費を見ると、防疫経費は 2 億 4 千万円と 3 億 2 千万円であり、消毒ポイントの運営経費のように、発生規模とは相関しない経費もあるが、発生規模と防疫経費のおおむねの目安になると考える。

農家経営支援の経費は、平成 20 年度は家畜防疫互助基金の加入対象家畜にうずらは無く、平成 21 年 2 から 3 月のうずらの発生例では、発生農家の経営再開支援を国、県及び市の予算で措置したことから、その金額は平成 23 年の発生例に比べ 1.7 倍と大きくなっている。

両事例とも、農家経営支援の経費の大半は発生農家に交付したものであるが、移動制限等の措置により卵や肉用家きんの出荷遅延により経済的影響を受けた周辺農家に対しても、家畜伝染病予防法に基づき県が支援を行った。ここで注意しなければならないのは、卵より食鳥の方が出荷遅延による影響（経済的損失）が大きくなる可能性があることである。これは、一見卵は毎日生産されるため影響が大きいように思うが、卵は食鳥に比べ単価が安く、また、発生直後の検査で感染拡大がなければ、例外措置の規定により短期間で卵の出荷を再開することが可能となり、その影響は比較的小さい。（例えば、100 万羽の採卵鶏が 3 日間出荷を停止しその価格が 0 円になったとしても影響額は 2～3 千万円程度。）しかし食鳥は、移動制限期間に出荷時期が当たらなければ影響は出ないが、出荷遅延が起きた場合には、出荷物の単価が高く価値の減少幅が大きくなること、食鳥出荷は生体の移動のため、防疫上例外措置の条件が厳しく出荷できない期間が長くなることから、その影響が大きくなる。特に、肉用家きんの生産地域や大規模な肉用家きん農場の周辺で HPAI が発生した場合は、移動制限等の区域内で出荷時期を迎える食鳥の群が次々と出てくることになり、経済的な影響が非常に大きくなる可能性がある。

鳥インフルエンザの発生と養鶏現場における課題

塩谷 暁夫

株式会社 ゲン・コーポレーション

〒501-1132 岐阜県岐阜市折立 296-1

1. はじめに

鳥インフルエンザ（以下：AI）は、1997 年に香港で H5N1 亜型の AI ウイルスが鳥類から 18 名が感染し、うち 6 名が死亡する事件が起こり、世界の注目を集めた。我が国では、2004 年 1 月に山口県他（4 農場 31 万羽）で 79 年振りに国内発生がみられ、それまでの家禽ペストの呼称が高病原性鳥インフルエンザ（以下：HPAI）に変更され、また特定家畜伝染病の発生に関する防疫指針が制定された。その後、2007 年には宮崎県他（4 農場 17 万羽）、2010～11 年にかけて島根県他 8 県（24 農場 179 万羽）で H5N1 亜型の HPAI の発生が起こっている。2005～06 年には、H5N2 亜型の弱毒型 HPAI ウイルスによる発生があり、茨城県他で 41 農場 618 万羽が処分された。また、2009 年には愛知県内にあるうずら飼養の 7 農場で弱毒タイプの H7 亜型ウイルスによる HPAI が陽性となっている。臨床症状を伴う発病は、前者 3 つの発生で見られ、合計 32 農場の 227 万羽が殺処分されている。これまでの国内発生事例では、弱毒タイプである 05 年（茨城県他）及び 09 年（愛知県）の発生を例外として、早期発見と早期対応により、AI ウイルスによる蔓延や拡散が防圧されており、我が国の優れた HPAI 発生時の対応（HPAI ウイルスの封じ込め）は国際的にも高く評価されている。

過去の発生例では、同一時期に発生がみられた農場数が少なく、また AI ウイルスの国内への侵入経路が不明確であり、従って養鶏場の鶏舎内へのウイルスの持ち込みと鶏への感染経路については全く把握されて

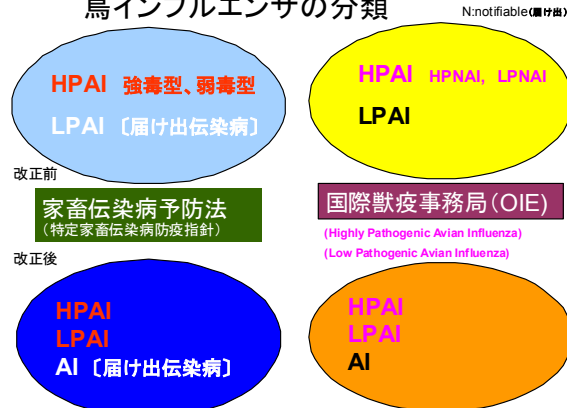
いない状況である。昨年の 11 月末から今年 2 月中旬にかけて国内 9 県で発生した 24 例については、九州から関東への広範な範囲で発生がみられた。宮崎県（発生数：13 農場）を除く複数県の散発的な発生とその時期から、伝播の原因については渡り鳥の飛行ルートに関連のあることが推測されている。

家禽現場での AI の発生原因について検討する場合には、家禽農場における個別の発生事例について調査、検討すべきであるが、発生農場の疫学的関連については集約できない可能性がある。ここでは広範な地域における発生が採卵とブロイラー農場に多く発生している点から、それらについて検討を加え、現場での課題等について言及してみたい。なお、発生農場毎に派遣された疫学調査チームの調査結果については農水省のホームページに掲載されているが、全体の取りまとめは公表されていない（7 月 22 日現在）。

1. 養鶏場における AI 発生の要因について

養鶏場における AI の発生には、原因ウイルス、感染経路及び感受性のある宿主（鶏）の存在が必要である。AI ウイルスに感染し飛散させる渡り鳥やこれらを持ち運ぶ野生動物などがどのようにして養鶏場内に持ち込まれ、鶏に感染するかの疫学はほとんど解明されていない。鶏舎環境には、飲水や飼料などの鶏が直接摂取するもの、人やネズミなどの接触媒介あるいは空気伝播などの要因があるが特定されていない。以下に養鶏場における要因と課題について検討してみる。

鳥インフルエンザの分類



農場における AI 発生の要因

1. 固定要因

- ① 鶏舎環境 : 環境要因、立地条件
- ② 鶏舎設備 : 形態、様式、建設時期、
- ③ 管理体制 : 人的要因: 1 人当たりの管理鶏舎数
- ④ 防鳥ネット : 破れ、老朽化
- ⑤ 野生動物侵入路 : ネズミ穴、金網の破れ等

2. 流動要因

- ⑥ 水源 (給水) : 飲水検査、水源の衛生管理、消毒等
- ⑦ 飼料等 : 添加物、補助栄養剤
- ⑧ 日常の飼養管理 : 着衣、長靴、業務内容
- ⑨ 修理業者等部外者の立入 : 備品、携行品持ち込み
- ⑩ 業界関係者の立入り : 行政、動業販売、鶏卵問屋、同業者等
- ⑪ 外部より持ち込み : 鳥類、野生動物、犬・猫等の出入り

養鶏場とAI発生要因(人的要因)

1. 鶏病としての認識不足

1) 個人経営:

- a) 発生情報伝達の遅延: パソコン等の不使用
- b) AIの知識不足: 被害者にならないの安心感
- c) 対策・指導の遅れ: 改善指導無視、行政に疎遠

2) 企業養鶏:

- a) 経営者の現場離れ
- b) コスト追求によるAI対策の遅れ(人員、設備費等)
- c) 規模拡大による細部点検の遅れ・無視
- d) 社員の教育不足、発生時マニュアルの不備

2-1. 鶏舎構造、形態、設備の課題

ウイルスを持ち込む渡り鳥と養鶏場との関わりについてはよく分かっていない。渡り鳥、留鳥、野生動物、衛生害虫(ネズミ類)及び犬猫などが相互的に関与している可能性がある。養鶏場で HPAI が発生するためには、そのウイルスの鶏への感染機会が重要となり、様々な要因が関与している。発生鶏舎の検討を行うためには、まず鶏舎構造をよく理解し、養鶏現場の実態把握からの感染経路の分析が重要となる。

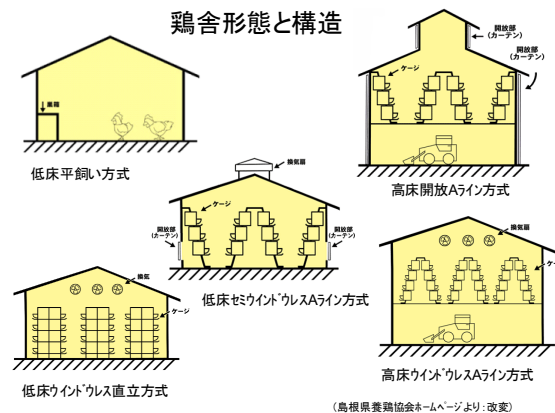
養鶏場の鶏舎形態には、開放式、無窓(ウインドウレス)式及びその中間であるセミウインドウレス式があり、環境制御が可能なシステム鶏舎では1棟当たりの収容羽数は20万羽を越えている。開放式鶏舎では金網(網目3-4cm)により外部との交差を遮断しているが、鶏舎の老朽化と共に網目の破損などが小鳥等の侵入の課題となっている。鳥インフルエンザ対策で採用された防鳥ネットの普及は一通りの成果を挙げているが、日本の四季の変動に伴う風雨等による劣化による破損が目立ち、野鳥等の進入路となっている。防鳥ネットには鶏舎全体を覆うもの、壁面あるいは換気用の入気孔など部分のみを対象とするものまで様々である。破損箇所の部分的な修繕は可能であるが、鶏舎全体を覆う場合には簡単に張り替えが出来ない状況にある。従って、飼養衛生管理基準の改正ではその網目(2cm目)に言及されているが、養鶏場側では既設の防鳥ネットの張り替えと維持管理のあり方(2cm網目

は蜘蛛の巣や羽根による目詰まりからの環境悪化)などが課題となる。

一方、ウインドウレス鶏舎では、旧式のものでは壁面の素材がベニヤ板に断熱材が貼り付けてあり、長期間経過した鶏舎では老朽化が進み、壁面が衛生害虫やネズミ等の住処となっており、また水洗等による錆の発生により破損穴や水洗時の排水穴が課題となっている。また、ウインドウレス鶏舎では、換気扇による陽圧式または陰圧式の入・排気方式が採用されている。収容羽数に応じて換気扇の大きさや制御系列(インバーター形式、オン・オフ形式または両方式等の組み合わせ採用)などが決められており、冬季の低温時には換気扇が停止している場合があり、手動シャッターの閉め忘れは野鳥等の侵入経路となる。

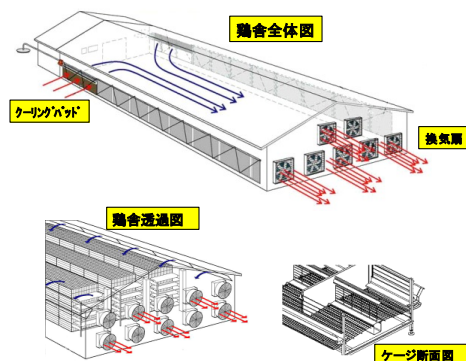
鶏舎入り口側は人の出入りにより、破損やネズミなどの通路は比較的把握できるが、鶏舎反対側に設備されている鶏糞ピット(鶏糞搬出装置)は外部と直接連絡しており、搬出装置(ベルトコンベヤー)と鶏舎外壁との間隙は野生動物の侵入路となるので注意が必要である。また開放式鶏舎では採光の配慮から透明度の高い合成カーボネート製屋根材が使用されており、老朽化と劣化により破損穴が形成され、とくに高床式鶏舎では屋根が高く容易に修理ができない場合が多い。

鶏舎形態と構造



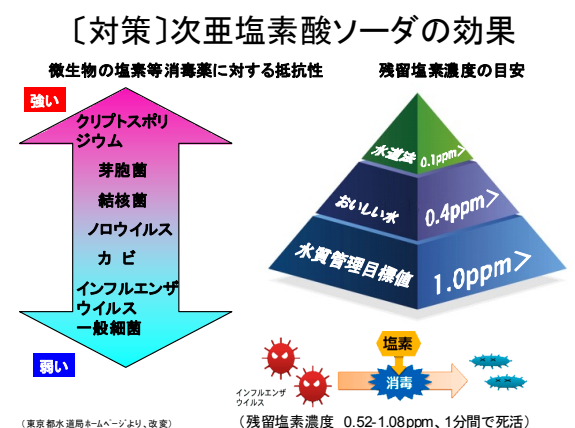
(鳥根県養鶏協会ホームページより: 改変)

ウインドウレス鶏舎(トンネル式 陰圧換気)

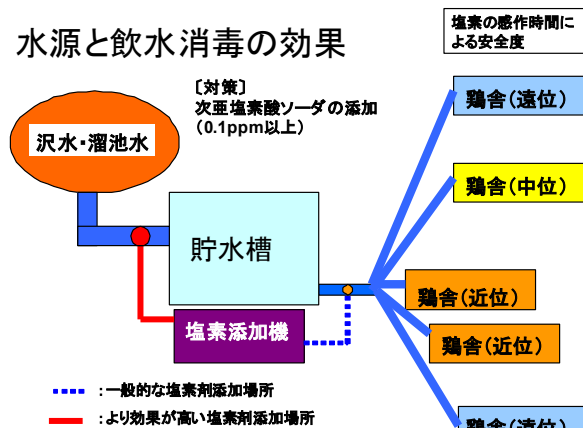


2-2. 水源と飲水消毒

養鶏場は騒音や公害問題から、多くの場合山間地に位置する。水源としては沢水、河川水、湖沼を利用する場合が多い。今年の発生事例の中での多くは、これらの水源が課題となっており、特に飲水消毒の有無が検討されている。一般的には塩素殺菌装置の利用であるが、上水道法での使用例（残留塩素濃度 0.1ppm 以上）と鳥インフルエンザウイルスの殺菌効果については具体的なデータはなく、米国 CDC（米国疾病予防管理センター）の資料によれば、残留塩素濃度が 0.52-1.08ppm で 1 分間の感作で死活とある。湖沼の水を貯水タンクに引き入れ、鶏舎への給水管に塩素の注入を行い、最も近い鶏舎に配水された場合に、一般的な塩素濃度（0.1-0.2ppm）の使用法により HPAI ウイルスが死活するとの見解には疑問が残る。塩素の効果をより高めるためには、殺菌装置の設置が貯水タンクの後の鶏舎側でなく、水源側に付け、飲用水とウイルスとの感作時間を長くすることが大切となる。また、河川や湖沼の水には多くの細菌や有機物が存在し、塩素効果が低減するとされている。HPAI ウイルスと飲用水との関連性についての調査が注目される。



水源と飲水消毒の効果



2-3. HPAI ウイルスはどのようにして鶏に感染するか。

飛来した渡り鳥が、国内に HPAI ウイルスを持ち込み、その結果、養鶏場で HPAI の発生がみられた。発生地周辺では増殖したウイルス濃度が高まり、野鳥や留鳥が HPAI ウイルスを再び他の養鶏場へ伝播させる。昨秋からの 24 例の発生からは野鳥の動きに並行して発生が見られている。海岸近くにある養鶏場では鶏舎内へ野鳥の侵入を許せば、常に AI の発生の可能性がある。防鳥ネットや鶏舎外壁の間隙など鶏舎への出入り可能な野鳥としてはスズメなど比較的小型の野鳥となる。ネズミに代表される小型の野生動物もその要因ではある。07 年頃の発生から、とくに猛禽類における HPAI 感染がみられるようになった。野鳥、野生動物にはその生態に特徴があり、ミミズク、フクロウ、ネズミなどは夜行性であり、スズメ、ハトなどは昼行性であるため、それらの接点についての研究が必要となる。

10 年程前の採卵養鶏場の課題は、食中毒菌の原因となるサルモネラ問題（SE：腸炎菌）であり、ネズミ対策であった。ネズミ駆除にはネコが安価な対策として採用された農場は少なくない。築後数年を経過した鶏舎、一鶏舎にマルチエージ（多年齢）群を飼養する鶏舎ではネズミの駆除は困難とされており、ペットとしてのネコが活用されていた。ネコとネズミの関連性も検討が必要である。感染要因として、飼料や水が直接的な原因となる可能性は比較的少なく、人が間接的にウイルスを持ち込む要因も可能性が少ない。むしろ小型の野鳥や野生動物等の関わりについて掘り下げての検討が重要となる。また、渡り鳥、留鳥、野生動物、ネズミ、ネコなどの生態の研究とそれぞれの相関関係についても調査・分析することも有力であろう。

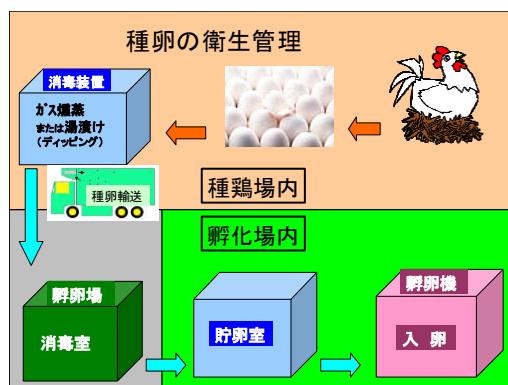
鶏へのウイルスの感染経路については、結局のところ決め手はないが、ある発生事例では鶏舎の中央部の横断面の部分のみで大量死するケース、またある事例では殺処分の期間斃死鶏の増加と感染の広がりがみられないケースなど、ウイルス感染と発病に疑惑が生ずる場合があり、発生農場ごとの発病状況が全く異なっていると推察されるため、疫学的見地からの総合的な比較検討が待たれる。

3. 孵卵場における課題について

今回の一連の発生により、①移動制限区域内に存在する孵卵場、②種鶏場が発生農場であり、その由来種卵が孵卵場に持ち込まれた場合、などにより孵卵場内の種卵や発生ひなの出荷停止から自主廃棄になったケースなどが見受けられた。現在、移動制限区域、その区域内に存在する種鶏場、孵卵場について様々なケースから、移動制限区域内における例外の適用に大幅な緩和策が検討されている模様である。孵卵場では生きた鶏を継続して飼養する場所ではないため、発生農場

には該当しない。発生種鶏場の場合には、生産種卵の遡り調査で、発生 7 日間前の種卵が追跡調査対象となる。しかし、孵卵場で孵化するひなは少なくとも 21 日以前に生産された種卵であり、発生 7 日前の生産種卵は、14 日以降に孵化することになる。従って、その間に孵化するひなは清浄な種鶏群由来の初生ひなとなる。

また、仮に種鶏群が HPAI ウイルスに感染した場合には、その由来種卵は孵化中止卵となり発生しない。今回のテーマに該当しないが、種鶏群の感染で介卵感染（垂直感染）する場合に病原性の現れ難い AI ウイルス（H5 または H7 亜型のウイルス以外で HPAI ウイルスに属さないもの）の動態であり、その孵化成績については何も分かっていないのが現状である。AI 発生時の孵卵場における問題は、現在様々な角度から検討されている。



4. 今後の HPAI 対策について

日本の養鶏産業の長い歴史から鶏舎形態は非常に多様化している。家畜伝染病予防法の改正などで、養鶏場に対して、AI 発生の予防対策に落ち度がある場合に罰則規定を強化する動きがある。AI ウイルスの国内持ち込みが渡り鳥である場合に、渡り鳥対策は非常に困難を極めることが予測される。長期的観点からの AI 発生対策に呼応したモデル鶏舎構想を示し、AI の発生リスクを最小限とする官民一体の協力体制が重要となる。

鳥インフルエンザ対策は？

1. H5N1 亜型の HPAI ウイルスは、鳥類の中で定着性は？
2. HPAI ウイルスが渡り鳥の飛来に起因する場合の対策は？ アジア地域とくに中国大陆でのコントロールが重要。
3. 家禽産業における AI 発生予防の対策には限度がある？ 国策と業界の相互協力による地道な対応が必要。
4. 国際的な協調体制が重要（特にアジア地域の動向、実態調査、情報公開、疫学的解析など）

（結論）渡り鳥対策には限度がある。周辺国の AI の流行に大きく影響され、国内家禽業界は常に発生の危険性に直面することになる。

AI の早期発見と対策

1. 近隣国の AI 対策の協調と情報公開

- ① AI 発生状況の把握 (HPAI, LPAI, AI)
- ② 感染拡大の予知、サーベイランス

2. 家禽の AI 感染の監視

- ① 食鳥処理場出荷鶏：出荷前の検査義務付け
- ② 長期間飼養する鶏：飼養中の検査の義務付け

3. AI ウイルスの更なる研究

- ① AI 各ウイルスの発育卵、家禽（年齢）における感受性
- ② AI 流行のリスクの予測と情報公開（近隣国間）

4. 業界に要望される対応

- ① AI 対応のモデル的施設の設計、運用マニュアル作成
- ② 防鳥ネットの充実（制度化）、AI 発生リスク鶏舎の改善・改修
- ③ 家禽臨床獣医師の養成、ネットワークの確立

現状では養鶏場における HPAI 対策は非常に難しく、防鳥ネット等による感染経路対策には限度がある。鶏への飼料給餌は、他の鳥類、動物、衛生害虫などの食べ物となり、養鶏場を中心とした自然界のライフサイクルが作られる。これらに AI 発生の要因がある場合には、その対策は大変困難を伴うことが予測される。

HPAI ウイルスの国内への持ち込みは、近隣諸国（中国、韓国または東南アジア）での流行との関連性が示唆されている。過去の国内発生事例では分離ウイルスの解析から、中国奥地やモンゴル地域の湖沼に参集する渡り鳥間でウイルスの感染が起こり、ロシア（シベリア等）から欧州、東南アジア、西アジア等への感染の拡大につながったと推測されている。国内の HPAI 流行にはこの渡り鳥の飛来、即ち季節の変動に大きく起因している。アジア地区で病原性を獲得した HPAI ウイルスが、シベリアまたはアラスカ方面で越冬し、冬の到来と共に飛来する渡り鳥が HPAI ウイルスを再び南方に持ち運ぶという自然界の回廊が HPAI の国内流行の鍵となっている。

H5N1 亜型の HPAI ウイルスの動向からは、家禽類での発生から人への感染により犠牲者が出ているインドネシア、ベトナム、エジプトなどでは、鶏に AI ワクチンを接種しており、長期的な繰り返しの発生による新たな変異ウイルスの出現が危惧されている。

我が国の AI 発生の対策は、近隣諸国における AI 流行国をなくすることにより、世界的視野から見た場合には、これらの国における監視体制の強化と防圧（発生コントロール）が急務となり、我が国の発生リスクに大きく影響すると考えられる。

5. 最後に

AI の発生に対して、家禽現場における対策には非常に難しい課題があります。今回、この公開シンポジウムで広く皆様方と一緒に検討する機会を頂き、また本企画を構成頂きました東海畜産学会事務局並びに関係諸先生方に深謝致します。

高病原性鳥インフルエンザウイルスの ヒトへの伝播機構と抗インフルエンザ創薬

鈴木康夫

中部大学 生命健康科学部 〒487-8501 春日井市松本町 1200

緒論

インフルエンザウイルスは内部タンパク質の抗原性により A,B,C 型に分類される。これまでパンデミックを起こしたウイルスは全て A 型であり、全ての A 型インフルエンザウイルスは、野鳥水鳥の世界に常在している。それらがどのような機構でヒト世界へ伝播し、ヒト間で大流行を繰り返し起こすのか。その鍵を握るウイルス側の因子は、ウイルス膜から突出しているヘマグルチニン (HA) という糖タンパク質スパイクである。HA は、ウイルスの宿主域、宿主間伝播、さらにはウイルスの宿主細胞への結合・吸着、病原性など、ウイルスの感染にとって必須の役割を担っている。HA はシアル酸を含む糖鎖 (シアロ糖鎖) に特異的に結合する。そこで、HA とシアロ糖鎖との相互作用研究は、感染機構解明や抗インフルエンザ薬開発の重要な標的となっている。

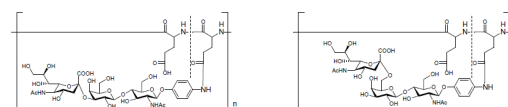
高病原性鳥インフルエンザは、これまでに 63 ヶ国で発生し、15 ヶ国で、原因ウイルス (H5N1 亜型、以下 H5N1 と略) のヒトへの伝播が確認され、同時に様々な動物への宿主域拡大が起こりつつある (FAO, WHO)。我が国でも 19 道県で発生が見られる (農水省 2011/3 月)。H5N1 がヒト間伝播可能な変異を獲得した場合、未曾有のパンデミック発生が危惧され、最高位の監視が必要である。H5N1 の宿主受容体は、シアル酸含有糖鎖 (シアロ糖鎖) であり、著者らは、これまで、インフルエンザウイルスの受容体シアロ糖鎖の精密構造、ウイルスの宿主域変異による受容体認識特異性の変異、およびシアロ糖鎖の宿主動物組織、標的細胞分布解析などにつき、研究を重ねてきた。そして、H5N1 のヒトへの適応性変異は、標的宿主が持つ固有のシアロ糖鎖受容体への結合性変異獲得が第一義的に重要であることを明らかにしてきた。即ち、鳥の間で流行している鳥型ウイルスの HA は Neu5Ac (5-N-アセチルノイラミン酸、シアル酸の) α 2-3Gal (ガラクトース) β 1-4(3)GlcNAc (N-アセチルグルコサミン) β 1- (2-3 と略) を認識、ヒト間で流行するヒト型ウイルスは Neu5Ac α 2-6Gal β 1-4(3)GlcNAc β 1- (2-6 と略) と特異的に結合することを明らかにし、H5N1 のヒト-ヒト感染可能な変異は、HA 分子のシアロ糖鎖レセプターへの認識特異性の変

異 (トリ型 (2-3) $\rightarrow$ ヒト型 (2-6)) であり、これを監視することで、H5N1 によるパンデミック発生の予知が可能となる基本的技術を確認した。本項では、高病原性鳥インフルエンザウイルスのヒトへの伝播機構と抗インフルエンザ創薬について述べる。

材料および方法

鳥およびヒトインフルエンザウイルスのレセプター結合特異性の測定：様々な方法を考案した。本項で用いた方法は、化学合成したヒト型および鳥型シアロ糖鎖レセプター担持ポリグルタミン酸ポリマー (Neu5Ac α 2-6(or 3)Gal β 1-4GlcNAc β -poly α -L-glutamic acid (α -PGA) ポリマー) を用いて、これに結合したウイルスを特異抗体により検出した (図 1) (1)。

図 1 ヒト型および鳥型シアロ糖鎖レセプター担持ポリグルタミン酸ポリマーの構造



Neu5Ac α 2,3/2,6Gal β 1,4GlcNAc β -poly α -L-glutamic acid (α -PGA) polymers

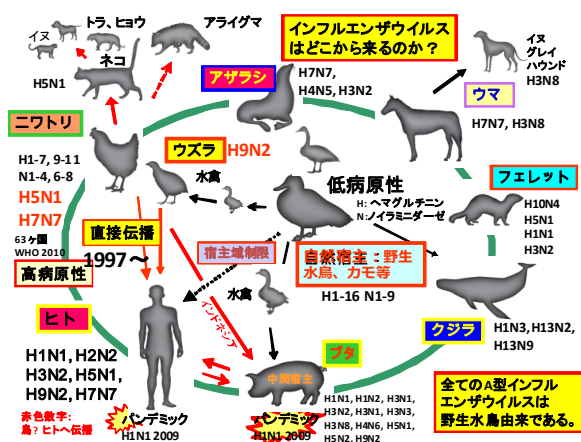
インフルエンザウイルスのレセプターへの結合を阻止活性、ウイルスのレセプター破壊酵素活性、感染性の阻害活性の測定：ウイルスの赤血球凝集阻止、シアリダーゼ活性の阻止、感染細胞のプラーク形成阻止活性により調べた (2)。

結果および考察

A 型ウイルスの HA には、H1-H16 の亜型が存在し、抗原性が異なるが、これらは、全て宿主のシアロ糖鎖レセプター (必須最少構造：Neu5Ac α 2-3(6)Gal β 1-4GlcNAc β 1-) と結合する。我々は、ヒト臨床分離株 (H3 亜型) の HA はヒト型レセプター (Neu5Ac α 2-6Gal, 以下 2-6 と略) に結合するが、わずか 1 個のアミノ酸置換 (L226Q) により、ヒトウイルスが、それまで不可能であったカモの腸管やウマの気道へ感染できる変異「Neu5Ac α 2-3Gal (以下 2-3 と略) $\rightarrow$ 結合できる変異」を遂げることを見出した (3)。一方、高病原性鳥インフ

ルエンザは、1997 年、香港で発生以来、H5N1 は、15 ヶ国で、ヒトへの伝播が確認され (322 人死亡/552 人感染, 2011/4/21, WHO)、同時に様々な動物 (野鳥を初め、ネコ科動物、アライグマ、イヌ、ブタなど) への宿主域拡大が起こりつつある (FAO, WHO) (図 2)。著者らは、H5 亜型 HA 内の様々なアミノ酸置換が、鳥→ヒト型レセプターへの変換を起こすことを見出してきた。例えば L129V, A134V のダブル変異、S227N, G192R などの変異は、ヒト型レセプター (2-6) への結合性を高める。

図 2 インフルエンザウイルスの宿主域



また、N182K は 2-3 への親和性を弱め、2-6 への結合性を高める (4, 5 Review)。本ウイルスは、様々なクレードに進化しているが、ヒトから分離された H5N1 のみならず、最近、ニワトリから分離された H5N1 ウイルスの一部に 2-3, 2-6 両方への結合性を獲得した株、すなわち、ヒト型レセプターへの適応性を獲得した変異株を見出した (6)。さらに、インドネシアのブタに H5N1 伝播が起こっており、ブタから分離された H5N1 にヒト型レセプター (2-6) への適応性を獲得した変異株も見出した (7)。

また、最近、シアロ糖鎖構造を模擬した数種の化学合成分子および天然の食材からインフルエンザウイルスのヘマグルチニンやシアリダーゼ活性を阻害する物質を同定した (2, 8)。

以上、高病原性鳥インフルエンザウイルス H5N1 がヒト間伝播可能な変異を獲得した場合、スペインインフルエンザの死者を超えるパンデミック発生が危惧される。ブタを初め、動物、ヒトにおける H5N1 ウイルスのヒト型シアロ糖鎖レセプターへの適応性獲得の国際的監視が必要である。さらに、近年、これまで使われている抗インフルエンザ薬に耐性のウイルスが流行を始めており、新たなインフルエンザ創薬が求められる。

引用文献

1. Yamada, S., et al.: Hemagglutinin mutations responsible for the binding of H5N1 influenza A viruses to human-type receptors. *Nature*, 444, 378-382, (2006).
2. Sriwilaijaroen, N., et al.: Mumefural and related HMF derivatives from Japanese apricot fruit juice concentrate show multiple inhibitory effects on pandemic influenza A (H1N1) virus. *Food Chem.*, 127, 1-9 (2011)
3. Ito, T., et al.: Differences of sialic acid-galactose linkages in the chicken egg amnion and allantois influence human influenza virus receptor specificity and variant selection. *J. Virol.*, 71(4), 3357-3362 (1997).
4. Suzuki, Y.: Sialobiology of influenza -Molecular Mechanism of Host Range Variation of Influenza Viruses- (Review) *Biological Pharmaceutical Bulletin* 28 (3) 399-408 (2005)
5. Suzuki, Y.: The Highly Pathogenic Avian Influenza H5N1 - Initial Molecular Signals for next influenza pandemic (Review).- *Chang Gung Med. J.*, 32, 258-263 (2009).
6. Watanabe, Y., et al.: Acquisition of Human-Type Receptor Binding Specificity by New H5N1 Influenza Virus Sublineages during Their Emergence in Birds in Egypt. *PLoS Pathogens*, submitted (2011).
7. Nidom, C.A., et al.: Influenza A(H5N1) viruses from pigs, Indonesia. *Emerg. Infect. Dis.*, 16, 1515-1523 (2010).
8. Sadagopan, M., et al., Evaluation of a set of C9 N-acyl Neu5Ac2en mimetics as viral sialidase selective inhibitors. *International J. Medicinal Chemistry*, In press (2011)

平成 23 年度

東海畜産学会賞受賞講演

日 時：平成 23 年 12 月 13 日（火）

会 場：名古屋大学 野依記念学術交流館

複合型畜産排水処理方法の検討

杉山 典

静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター 畜産排水負荷低減プロジェクト

〒439-0037 静岡県菊川市西方 2780

はじめに

水質汚濁防止法に基づく畜産農業の窒素（アンモニア、アンモニア化合物及び亜硝酸・硝酸化合物）の基準は、平成 25 年までは暫定排水基準として 900 mgN/L が定められているが、平成 25 年以降は一律排水基準として 100 mgN/L となる可能性が高いことから、新たな畜産排水の処理法が求められている。静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センターでは、畜産排水の窒素の低減を含め、処理水の水質が安定的に確保でき、排水処理にかかる畜産農家の労力を軽減する「環境にやさしく管理が容易な畜産排水処理法」の開発を進めている。本研究では、凝集沈殿、アンモニアストリッピング、および生物学的な BOD と窒素の酸化処理を組み合わせた複合型畜産処理法の開発を目的とした。処理法の概要を図 1 に示した。研究では、まず、複合型畜産排水処理法の妥当性を評価する目的で、家畜浄化槽施設に流入する原水の水質特性を評価した。その結果に基づき、SS(浮遊物質)および SS 性の COD の低減を目的に凝集沈殿、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の低減を目的にアンモニアストリッピング、および BOD と窒素の酸化処理の基礎的検討を行ったので概要を報告する。

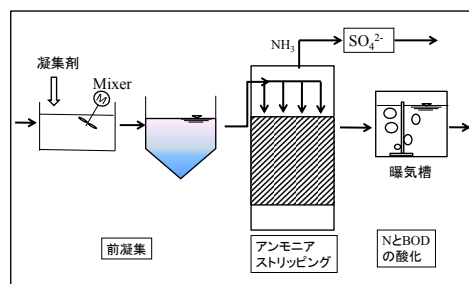


図 1 複合型畜産排水処理法

1. 畜産排水の特性付け

材料および方法

静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センターの家畜浄化槽施設に流入する原水を代表水質となる時刻に 3 回/月の頻度で 1 年間採水して水質(水温、水量、pH、BOD、 COD_{Mn} 、SS(浮遊物質)、T-N(全窒素)、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、および T-P(全リン)) を測定し、調和解析により水質変動を予測した。

結果及び考察

表 1 に結果を示した。SS は変動範囲が最も大きく、最大値で 5,701mg/L であった。有機物濃度を示す BOD および COD は 2,000 mgO₂/L 以上と著しく変動することが明らかとなった。

表 1 水質変動の結果

項目	平均値	最小値	最大値
水温 (°C)	15.2	3.6	27.4
水量 (t/day)	16.1	11.6	19.1
BOD (mg/L)	2,287	1,085	3,524
COD_{Mn} (mg/L)	1,946	783	3,550
SS (mg/L)	3,806	2,057	5,701
T-N (mgN/L)	1,455	1,136	1,648
$\text{NH}_4^+\text{-N}$ (mgN/L)	1,164	739	1,477
T-P (mgP/L)	187	97	301

図 2 および図 3 に、BOD および COD の 1 年間の実測値と調和解析の結果を示した。BOD および COD とともに 6 月に上昇し、8 月から 9 月には低下し、10 月以降上昇する傾向がみられた。BOD および COD は年間の変動幅が 2,000 mg O₂/L と大きく、かつ、濃度が低いのは夏季のみであることから、年間を通じて安定的な生物学的排水処理を維持するためには、前凝集処理（生物学的処理工程の前に凝集処理を実施）などの工程を組み込む必要があると考えられた。

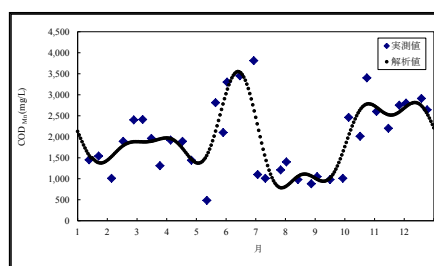


図 2 BOD の実測値と調和解析の結果

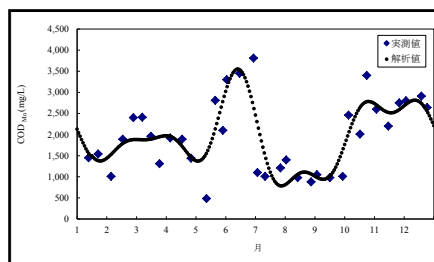


図 3 COD の実測値と調和解析の結果

BOD および COD の調和解析による変動予測のフーリエ解析式を下記に示した。

(BOD)

$$y = 2290 + 237 \times \cos(\pi/6 \times T) + 687 \times \cos(\pi/3 \times T) + 14.1 \times \cos(\pi/2 \times T) + 296 \times \cos(2\pi/3 \times T) - 101 \times \cos(5\pi/6 \times T) + 304 \times \sin(\pi/6 \times T) - 178 \times \sin(\pi/3 \times T) - 321 \times \sin(\pi/2 \times T) + 240 \times \sin(2\pi/3 \times T) - 16.1 \times \sin(5\pi/6 \times T) + 238 \times \sin(\pi \times T)$$

(COD)

$$y = 1950 + 137 \times \cos(\pi/6 \times T) + 701 \times \cos(\pi/3 \times T) - 127 \times \cos(\pi/2 \times T) + 202 \times \cos(2\pi/3 \times T) - 182 \times \cos(5\pi/6 \times T) + 131 \times \sin(\pi/6 \times T) - 134 \times \sin(\pi/3 \times T) - 412 \times \sin(\pi/2 \times T) + 295 \times \sin(2\pi/3 \times T) - 110 \times \sin(5\pi/6 \times T) + 309 \times \sin(\pi \times T)$$

次に、図 4 に T-N と $\text{NH}_4^+\text{-N}$ との相関を示した。T-N に占める $\text{NH}_4^+\text{-N}$ は近似直線の傾きから 56% 程度と判断された。

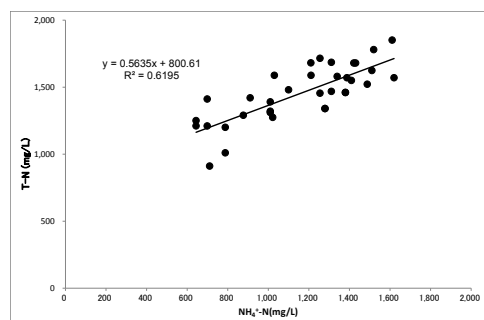


図 4 T-N と $\text{NH}_4^+\text{-N}$ との相関

T-N の平均値は 1,455 mg N/L と高濃度で、COD の平均値との比率は COD:T-N=1,946:1,455 であり、COD:T-N 比率を C:N 比率とすると、その比率は約 4:3 となる。下水処理における生物学的酸化分解処理では理想的な C:N 比率は 100:5 である。C:N 比率において窒素の比率が高まると、他栄養性細菌と硝化菌との競合により硝化速度が低下することが報告されている。畜産排水の場合、窒素濃度を低減しないと生物学的酸化分解反応の安定性は低いと判断された。窒素の内訳として $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の割合が高いことから、生物学的処理の前にアンモニアストリッピングにより $\text{NH}_4^+\text{-N}$ を低減する方が硝化反応の安定性が高いと考えられた。

以上の水質特性の検討の結果、著しく変動する SS および有機物濃度の変動を抑えるために第一段階として凝集沈殿処理を、次に $\text{NH}_4^+\text{-N}$ を低減するためにアンモニアストリッピング、後処理として BOD と窒素の酸化処理を試みた。

II. 凝集沈殿処理

材料及び方法

凝集沈殿処理では、まず、使用する凝集剤の最適化濃度を把握する必要がある。そこで、凝集試験用に用いられるジャーテスター（宮本製作所製 MJS-2P）を用いて SS と T-COD_{Cr} (全 COD) の低減効果を評価した。凝集剤は硫酸アルミニウム (Alum)、ポリ塩化アルミニウム (PAC)、および塩化第二鉄 (FeCl_3) の 3 種類の無機系凝集剤を用いた。ジャーテストは、500ml のビーカーに当センターの家畜浄化槽施設の流量調整槽から採取した汚水 300ml を原水として用いた。ジャーテストは凝集剤を添加後、急速攪拌 (200rpm)、3 分、緩速攪拌 (50rpm)、10 分、その後 30 分静置して液面から約 3cm 下の浮遊物のない部分から採水して水質を測定した。

結果及び考察

図 6、図 7 に SS および T-COD_{Cr} の結果をそれぞれ示した。図 6 中の凝集剤濃度 (横軸) は SS に対する凝集剤量 (mg Metal/mg SS) で示した。凝集剤としてはアルミ系凝集剤の方が SS の低減効果は良好で、アルミ系凝集剤の場合、有効濃度は 0.15 mg Al/mg SS 以上と判断された。図 7 に示した COD の結果からアルミ系凝集剤の場合、5 mg Al/L 以上で COD の 70% 以上の低減が可能と考えられた。しかし、凝集沈殿処理では COD を 200mg/L 以下に低減できる可能性は低いと考えられた。

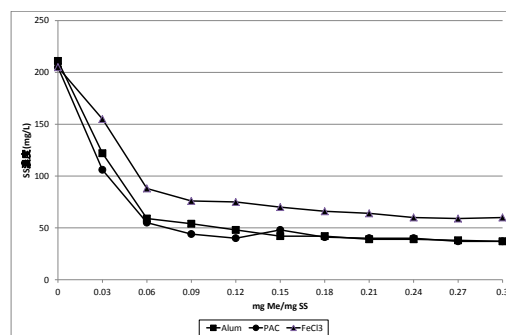


図 6 凝集沈殿による SS の結果

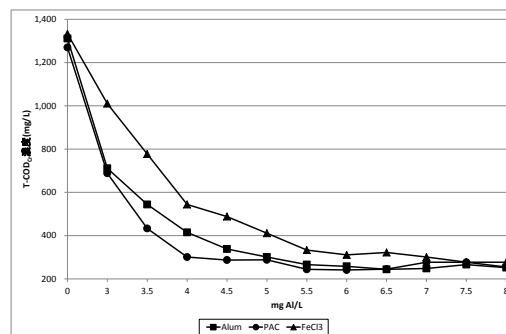


図 7 凝集沈殿による COD の結果

III. アンモニアストリッピング

材料及び方法

アンモニアストリッピングは温度、pH、および G/L 比率（汚水に対する送風量）条件を適正にすることで短時間に $\text{NH}_4^+\text{-N}$ を $\text{NH}_3\text{-N(g)}$ として揮発除去する方法である。実験は Zhang ら(2012)ら²⁾の報告を参考に水温が $19.6 \pm 0.9^\circ\text{C}$ の条件下で行い、pH は運転中に常に 11.0 から 11.5 になるよう pH 調整剤を注入できる装置 (SRC 社製 mk-250) と薬液ポンプを連動させた。G/L 比率は浄化槽用ブローアによる送風で 5:1 とし、液量 10L に対して 50L/min を送風する半回分方式で実施した。実験装置はアクリル製の円筒（内径 20cm、高さ 100cm）を用いて、運転時間は 21 時間で 1 時間ごとに自動採水装置（日科機バイオス社製 ISCO-6712）により 100ml を採取して $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 濃度を測定した。 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の測定はイオンクロマトグラフィー分析装置（日本ダイオネックス社製 IC-1011）で行った。

結果及び考察

図 8 に NaOH を pH 調整剤として用いた場合の、図 9 に Ca(OH)_2 を pH 調整剤として用いた場合の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の除去率をそれぞれ示した。pH11 以上、温度 20°C 前後、G/L 比が 5 では 10 時間程度のアンモニアストリッピング処理により 80% の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ は除去できることが明らかとなった。

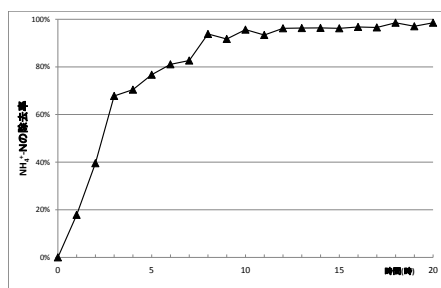


図 8 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の除去率(NaOH)

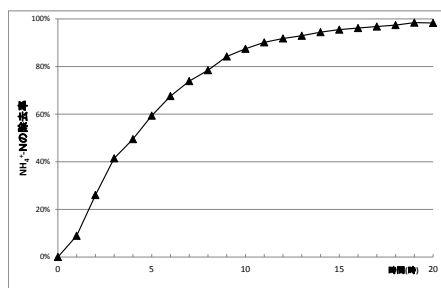


図 9 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の除去率(Ca(OH)_2)

図 10 に NaOH を pH 調整剤として用いた場合の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 濃度の変化と経過時間の関係を、図 11 に

Ca(OH)_2 を pH 調整剤として用いた場合の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 濃度の変化と経過時間の関係をそれぞれ示した。

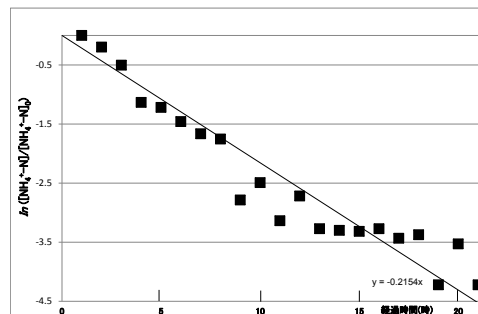


図 10 NaOH を pH 調整剤として用いた場合の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 濃度の変化と経過時間の関係

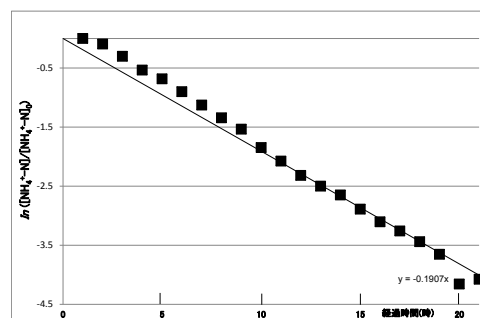


図 11 Ca(OH)_2 を pH 調整剤として用いた場合の $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 濃度の変化と経過時間の関係

図 10 および図 11 に示したとおり、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 濃度の変化と経過時間は直線となっており、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ は一次反応として低減できるが、NaOH を pH 調整剤として用いた場合、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の除去速度にばらつきがあることが明らかとなった。

IV. BOD と窒素の酸化処理

材料及び方法

前凝集処理およびアンモニアストリッピングを組み込むことで処理水の生物学的易分解性は変化すると考えられる。そこで今回、凝集沈殿後の処理水について、汚泥当たりの酸素消費速度(SOUR)により生物学的易分解性を評価した。SOUR は溶存酸素の減少速度より計算を行った。前凝集のみでは $\text{NH}_4^+\text{-N}$ の除去率が低い、前凝集で他栄養性細菌が必要とする酸素量に変化が生じた場合、硝化活性にも影響があると考えられる。そこで、原水および前凝集処理水の SOUR を測定した。硝化活性に要する SOUR も評価するため、硝化抑制剤の ATU(アリルチオ尿素)を 10mg/L 濃度で添加した場合の SOUR も測定した。

原水は中小家畜研究センターの流量調整槽から採取したものを用いた。前凝集処理水は、II に示したジャーテストの条件により凝集処理をしたものを用いた。凝集剤は PAC(5 mg Al/L 濃度)を用いた。汚泥は中小家畜研究センターの曝気槽から採取後、2,000rpm 回転で 10 分遠心処理し、沈降部分を回収し、蒸留水にて 3 回洗浄、遠心処理したものを用いた。そして各実験の開始前に 1 時間以上通気して(6.0 O₂mg/L 以上の酸素濃度)蒸留水で 640mg VSS/L となるように調整したものを用いた。OUR の測定は専用の DO メーター(YSI ナノテック社製 MODEL-5000)を用いた。濃度調整した汚泥と対象水を 1:10 の容量比で混合後、300ml 容量の BOD 測定用ふらん瓶に注入し、攪拌翼付きの DO プロブを装着して水温 20℃に調整したウォーターバスに入れ、5 分間隔で 60 分間測定した。

結果及び考察

図 10 に原水の SOUR を示した。図 11 に前凝集処理水の SOUR を示した。原水では 5 分後から急速に上昇し、15 分後の 37 mg O₂/(g VSS・h)をピークとして 30 分後まで低下したが、ATU の添加有無による差は少なかった。図 11 に示した前凝集処理水では、原水と同様に 15 分後をピークとして上昇したが、ATU の添加有無により原水より消費速度に差があり、ATU を添加しない場合は 15 分後には 27 mg O₂/g (VSS・h)であるのに対して、ATU を添加した場合、13 mg O₂/g (VSS・h)であった。原水では有機物濃度が高いが、凝集処理後では SS 性の有機物は低減されていることから、前凝集により硝化活性は促進されるものと考えられた。したがって、複合型の畜産排水処理法を検討する場合、第一段階で凝集沈殿により SS を含む有機物濃度を低減させ、第二段階でアンモニアストリッピングにより NH₄⁺-N 濃度の低減を行う単位操作の順序は後段の BOD および窒素の酸化処理を安定性を高める上で妥当と考えられた。

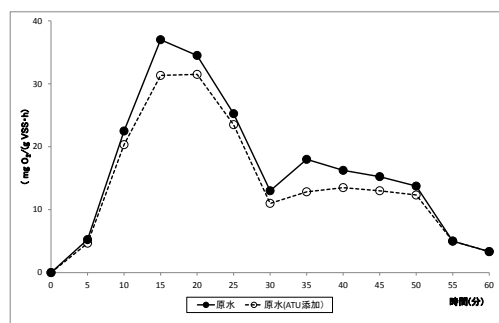


図 10 原水の SOUR(汚泥当たりの酸素消費速度)

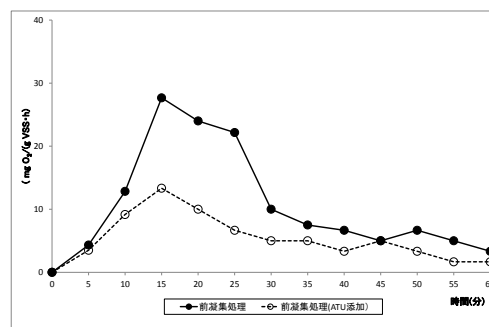


図 11 前凝集処理水の SOUR(汚泥当たりの酸素消費速度)

以上のとおり、水質の特性に基づく複合型畜産排水処理法について各工程の実験的検討について報告した。物理学的処理法と生物学的処理法を併用した排水処理法は埋立地浸出液(leachate)の浄化処理法³⁾などが報告されているが、既存の養豚場浄化槽について、たとえば凝集沈殿工程、あるいはアンモニアストリッピング工程のみの単位処理を組み込む方法でも処理水の水質は改善できると考えられた。

今後は、畜産農家の労力負担が少なく、管理が容易な排水処理法の確立に向けて、長期の屋外連続試験により実用性を高めることが重要と考えられた。

本研究の一部は、静岡県新成長戦略研究課題として、京都大学大学院工学研究科・協立電機株式会社・三鈴工業株式会社との共同研究により実施しました。

引用文献

- 1) Julian Carrera, Teresa Vicent, Javier Lafuente. 2004. Effect of influent COD/N ratio on biological nutrient removal (BNR) from high-strength industrial wastewater. *Process Biochemistry*. 39. 2035-2041.
- 2) Lei Zhang, Yong-Woo Lee, Deokjin Jahng. 2012. Ammonia stripping for enhanced biomethanization of piggery wastewater. *Journal of Hazardous Materials*. 36-42.
- 3) Jin-Song Guo, Abdulhussain A. Abbas, You-Peng Chen, Zhi-Ping Liu, Fang Fang, Peng Chen. 2010. Treatment of landfill leachate using a combined stripping, Fenton, SBR, and coagulation process. *Journal of Hazardous Materials*. 178. 699-705.

謝辞

当学会賞の受賞につきまして、御指導、御協力頂きました静岡県畜産技術研究所土屋純夫所長、静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター杉山源吾センター長をはじめ、職場の皆様に深く感謝致します。本研究の推進にあたり、終始御助言を賜りました静岡大学名誉教授番場公雄博士に深甚の謝意を表します。

平成 23 年度

秋季大会一般講演要旨

日 時：平成 23 年 12 月 13 日（火）

会 場：名古屋大学 野依記念学術交流館

マウスの行動に及ぼす発達期ストレス環境の影響

大島裕大・今井早希・鹿野真・海老原史樹文

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

統合失調症等の精神疾患の発症には、遺伝的脆弱性とストレス環境が関与していると考えられている³⁾。ストレスに対する脆弱性は個体毎に異なり、ストレスに脆弱な個体ほど軽度のストレスで精神疾患を発症すると考えられている⁴⁾。ストレス脆弱性には遺伝要因が関与すると言われており³⁾、*Disc1* 等が発症脆弱性候補遺伝子として知られている¹⁾。候補遺伝子は多く存在するが、ストレス脆弱性の有用なモデル動物は未だ確立されていない。

Usp46 はマウスの“行動的絶望”を制御する遺伝子であり、*Usp46* 突然変異マウスは抗うつ薬のスクリーニング試験である尾懸垂試験・強制水泳試験において、野生型のマウスに比べて無動時間が短い²⁾。また、*Usp46* 突然変異マウスの他の行動異常には営巣行動の低下や養育行動の減少等がある。

Usp46 突然変異マウスの仔に対する攻撃性には個体差が存在し、攻撃を何度も繰り返す個体と攻撃を全く行わない個体が存在する。遺伝的背景が同一であることから何らかの環境要因（ストレス）が表現型に変化をもたらしたと考えられる。一方、野生型マウスにおいては個体差が見られない。これらより、*Usp46* の突然変異はストレスに対する脆弱性に寄与すると考えられる。そこで本研究では、*Usp46* がストレス脆弱性に寄与するかを検証する為、発達期のマウスにストレスを与え、発達後の行動に異常が生じるかを調査した。

材料および方法

動物：野生型マウス (C57BL/6J) と *Usp46* 突然変異マウス (C57BL/6J-*Usp46*^{-/-}) とを実験に供した。

実験：各マウスにおいて、ストレスを与えなかった群 (Non stress 群)、母子分離 (MS) ストレスを与えた群 (MS stress 群)、社会的分離 (SI) ストレスを与えた群 (SI stress 群) とをつくった。マウスを 8 週齢以上まで飼育した後、オープンフィールド試験、社会性相互作用試験、営巣行動試験、養育行動試験を行い、マウスの不安、社会性、営巣・養育行動を評価した。

結果

Usp46 突然変異マウスに母子分離ストレスを与えた群 (C57BL/6J-*Usp46*^{-/-} MS stress 群) では、オープンフィールド試験において外の区画に滞在した時間の有意な増加が見られた。また、社会性相互作用試験に

おいて相手のにおいを嗅ぎに行く時間が増加した。

Usp46 突然変異マウスに社会的分離ストレスを与えた群 (C57BL/6J-*Usp46*^{-/-} SI stress 群) では営巣行動の有意な低下の他、養育行動試験において仔への攻撃性が増加する傾向が見られた。

野生型マウスにおいては各ストレスによる表現型の変化は見られなかった。

考察

野生型マウスと *Usp46* 突然変異マウスとにストレスを与えた結果、*Usp46* 突然変異マウスは不安様行動や営巣行動、養育行動など様々な表現型に変化が見られたが、野生型マウスの表現型には変化が見られなかった。これらより、変異型 *Usp46* がストレス脆弱性に寄与する可能性が示唆された。

引用文献

- 1) Millar JK, Wilson-Annan JC, Anderson S, Christie S, Taylor MS, Semple CA, Devon RS, St Clair DM, Muir WJ, Blackwood DH, Porteous DJ. 2000. Disruption of two novel genes by a translocation co-segregating with schizophrenia. *Human Molecular Genetics*. 9(9), 1415-23.
- 2) Tomida S, Mamiya T, Sakamaki H, Miura M, Aosaki T, Masuda M, Niwa M, Kameyama T, Kobayashi J, Iwaki Y, Imai S, Ishikawa A, Abe K, Yoshimura T, Nabeshima T, Ebihara S. 2009. *Usp46* is a quantitative trait gene regulating mouse immobile behavior in the tail suspension and forced swimming tests. *Nature Genetics* 41(6), 688-95.
- 3) van Os J, Marcelis M. 1998. The ecogenetics of schizophrenia: a review. *Schizophrenia Research* 32(2), 127-35.
- 4) Zubin J, Spring B. 1977. Vulnerability—a new view of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology* 86(2), 103-26.

母ドリ卵黄への輸送に必要な IgY アミノ酸残基の同定

無漏田梨恵・土井香澄・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

鳥類では、血液中の IgY が卵胞内へ選択的に輸送され、胚やヒナへ免疫機能を付与する。この選択的輸送には抗体輸送を担う受容体の関与が示唆されており、この受容体は IgY の Fc 領域を認識すると考えられている¹⁾。我々はこれまでに卵胞内への高輸送能を保持した組換え型ニワトリ IgY-Fc (333~566 番目のアミノ酸残基を含む) の作出に成功した²⁾。本研究では、この組換え型ニワトリ IgY-Fc の変異体を用いて、母ドリ卵黄への輸送に必要な IgY アミノ酸残基の同定を試みた。

材料および方法

ニワトリ IgY 重鎖の Cu2 の一部と Cu3、Cu4 領域をコードする遺伝子 (333~566 番目のアミノ酸残基) を組み込んだ発現ベクターを用いて IgY-Fc を作出し、これを野生型 (WT) とした。WT を鋳型とした部位特異的変異挿入により、IgY-Fc 内の Cu3、Cu4 境界領域に存在する 2 か所の領域 (Cu3 の 358~367 番目のアミノ酸と、Cu4 の 550~557 番目のアミノ酸) をターゲットとして、各々のアミノ酸残基を Ala へ置換して、計 17 種類の変異体を作成した。作出した変異体は、SDS-PAGE により分子サイズと精製度を確認した。これらの変異体を産卵ウズラの翼下静脈へ投与し、その後産卵された卵 (卵黄) への輸送量を ELISA により測定した。次に、WT と Tyr³⁶³ の Ala 変異体を産卵ウズラの翼下静脈へ投与し、30 分後に卵胞を採取してパラフィン切片を作成した。切片を抗 DIG 抗体で検出し、それぞれの組換え型 Fc の卵胞組織中での局在を調べた。

結果および考察

Cu4 の 550-557 番目のアミノ酸 (His-Glu-Ala-Leu-Pro-Met-Arg-Phe) 領域では、6 つの変異体が WT の卵黄輸送量に対して有意に減少した。Cu3 の 358-367 番目のアミノ酸 (Ser-Pro-Gly-Glu-Leu-Tyr-Ile-Ser-Leu-Asp) 領域では、5 つの変異体が WT の卵黄輸送量に対して有意に減少した。そのうち、Leu³⁶² と Ile³⁶⁴ の Ala 変異体の卵黄輸送量は WT の約 20% まで減少し、Tyr³⁶³ の Ala 変異体では ELISA の検出限界値以下まで輸送量が減少して、ほとんど卵黄へ輸送されなかった。

WT と Tyr³⁶³ の Ala 変異体の卵黄への輸送を、免疫組織化学的に調査した結果、WT では卵黄中に組換え型 Fc のシグナルを検出した。一方、Tyr³⁶³ の Ala 変異体のシグナルは卵黄では検出されなかった。

これらの結果から、Cu3 と Cu4 の境界領域は IgY の卵黄輸送に重要な領域であり、その中でも Tyr³⁶³ は、卵黄輸送を担う受容体と相互作用する可能性が高いと考えられた。

引用文献

- 1) Kitaguchi K, Osada K, Horio F, Murai A. 2008. Exclusion of polymeric immunoglobulins and selective immunoglobulin Y transport that recognizes its Fc region in avian ovarian follicles. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 121, 290-299.
- 2) Hae-duck Bae, Honda H, Murota R, Kobayashi M, Horio F, Murai A. Production of Recombinant Chicken IgY-Fc and Evaluation of Its Transport Ability into Avian Egg Yolks. *Journal of Poultry Science* 47, 256-261.

山羊放牧による野草地での除草効果と窒素動態

中村健太・石川聡・林義明

名城大学農学部附属農場 〒486-0804 春日市鷹来町

緒論

日本国内において、耕作放棄地は 1985 年まで約 13 万 ha で推移していたが、その後増加し続け、2010 年には 39.6 万 ha となった¹⁾。そこで、耕作放棄地増加を抑制するために、家畜の放牧が一部の地域で実施されている。山羊は生きた除草機と言われ、野草の除去効果が注目されている²⁾。耕作放棄された水田跡地に山羊を放牧し、セイタカアワダチソウやカラムシ等の野草を効果的に除草し得ることが報告されている³⁾。しかし、山羊を野草地に放牧し、野草の除去効果と共に、山羊を飼養する畜舎と放牧地の間における窒素動態に関して、明らかとなっていない面が多い。

そこで、本研究では山羊の放牧による野草の除去効果を明示すると共に、放牧に伴う畜舎と放牧地の間における窒素動態を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

名城大学農学部附属農場内の栗園(4 a)に電気牧柵を設置し、2011 年 5 月 24 日以降、雨天時以外の 10 時から 16 時の合計 145 時間に山羊を放牧した。当農場で飼養する日本ザーネン種去勢雄 2 頭(試験開始時において、月齢 61 か月齢、体重 105.6 kg および 103.3 kg)を供試山羊とした。

試験区を試験地内に 5 か所、対照区を試験地外周 6 か所に設定し、各区に縦 50 cm×横 50 cm のコドラートを設置した。放牧試験前に野草の種、草丈および個体密度を測定する(植生調査)と共に、各コドラート内から縦 5 cm×横 5 cm×深さ 5 cm の土壌を採取した。放牧試験期間中は供試山羊に原物で稲わら 800 g/頭/日、ふすま 90 g/頭/日および大麦 70 g/頭/日を給与し、水と鉱塩を自由摂取させた。放牧開始 4 日後から 7 日後に供試山羊からの全糞を採取した。放牧試験後には放牧試験前と同様の方法で植生調査と土壌採取を行った。また、残存野草を刈り取り、各区の野草の原物重量を測定後、乾物率を求めた。さらに、給与飼料、山羊糞および放牧前後の土壌における窒素含有率を分析した。

結果および考察

試験区でイヌムギの平均草丈は 41.8 cm から 37.6 cm と有意に減少し、カタバミは 4.2 cm から 11.0 cm と有意に増加した。有意差はなかったが、ヘビイチゴが 9.5 cm から 10.3 cm と、メヒシバが 0 cm から 28.5 cm に増加した。カタバミは水溶性シュウ酸塩を含み、家畜が多量に採食すると腎臓障害を引き起こす⁴⁾。そのた

め、山羊に採食を忌避された可能性が考えられる。一方、対照区で全ての野草種の平均草丈が増加した。野草種によって山羊放牧による草丈伸長の抑制に相違があると示唆された。平均の個体密度に有意差はなかったものの、試験区でイヌムギ、ヘビイチゴおよびカタバミが減少し、メヒシバが増加した。対照区のこれらの野草種の個体密度は試験区より減少した。試験区では山羊の採食により野草地土壌への日光照射度が放牧試験中に高まったことと、対照区では試験区で発現が確認されなかったヘクソカズラ等のつる性の植物が繁茂したことが、各区における野草種の個体密度に影響したと考えられる。

放牧試験によって、試験区では 4 a 当たり 145 時間で、1 頭当たり 11.9 kg の野草乾物の除去が可能であった。したがって、本試験の条件下における野草乾物除去量は 82.3 g/頭/時と算出された。

本試験における窒素動態は、畜舎から山羊に飼料として 12.3 g/頭/日が移行し、山羊から放牧地に 0.97 g/頭/6 時間(放牧時間)が移行したと算出された。

土壌の窒素含有率に有意差はなかったものの、試験区が対照区より減少する傾向を示した(図)。山羊糞の排泄による土壌への窒素投入量と比較して、野草生育による土壌中の窒素利用量が多かったと推測される。

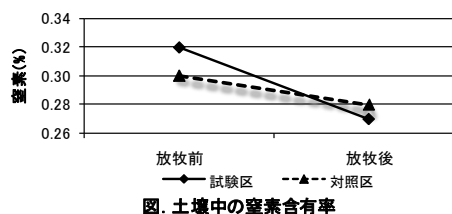


図 1. 土壌中の窒素含有率

引用文献

- 1) 農林水産省. 2010. 耕作放棄地の現状について.
URL: http://www.maff.go.jp/j/nousin/tikei/houkiti/pdf/genjou_1103r.pdf
- 2) 萬田正治. 2000. 新特産シリーズ ヤギ 取り入れ方と飼い方 乳肉毛皮の利用と除草の効果. pp. 28-30. 農山漁村文化協会. 東京.
- 3) 高山耕二, 岩崎ゆう, 福永大悟, 中西良孝. 2009. 耕作放棄水田跡地における山羊の除草利用. 鹿児島大学農学部学術報告. 59, 21-27.
- 4) 藤井義晴, 橋爪健. 2005. 牧草・飼料作物および雑草に含まれる有毒物質と家畜中毒.
URL: http://www.snowseed.co.jp/bokusou_engei/magazine/05_11/05_11_03.pdf

L-カルニチン給与量と黒毛和種子牛の成長との関係

佐藤光夫¹⁾・野口龍生¹⁾・渡辺直久³⁾・王堂 哲⁴⁾・
池田周平²⁾・祐森誠司²⁾

¹⁾ 東京農業大学農学部富士農場 〒418-0109 静岡県富士宮市麓

²⁾ 東京農業大学農学部畜産学科 〒243-0034 神奈川県厚木市船子

³⁾ 共立製菓株式会社 〒102-0073 東京都千代田区九段北

⁴⁾ ロンザジャパン株式会社 〒104-0033 東京都中央区新川

緒論

L-カルニチンの給与は脂肪酸のエネルギー転換を促進し、エネルギー供給を円滑に進めることで子畜の成長を支援することがこれまでの成績^{1,2)}から確認された。しかし、子牛に給与する L-カルニチンの適正量はまだ明らかではない。本試験では L-カルニチンの給与量を 3 段階に設定し、摂取した黒毛和種子牛の成長程度を比較し、L-カルニチンの至適給与量検討の一助とすることを目的とした。

材料および方法

子牛は東京農業大学富士農場で出生した 12 頭(雄 8 頭、雌 4 頭)を無作為に試験区に配分し、供試した。試験区は L-カルニチンの給与量に基づき 0.2g/日、0.4g/日、0.8g/日の 3 区設定し、それぞれの量は代用乳に溶解して 1 日 2 回に分けて子牛に給与した。1 回の代用乳給与量は 2L とした。L-カルニチンは 50% 含有のカルニキング (ロンザジャパン) を供試した。給与期間は母子分離 (7 日齢) 後から 60 日間実施し、体重、体各部位の測定および採血を期間中に 20 日ごとに行い、増体・伸張率ならびに血中 L-カルニチン濃度を求めた。

結果および考察

試験期間における増体成績は 0.4g/日区が 0.8g/日区および 0.2g/日区よりも高い値が得られた。試験区間に有意差は見られなかったが、体高・胸深の伸張率についても増体成績と同じような傾向を示した。しかし、胸囲の伸張率については、各区とも同じ程度の伸張率に留まった。これらのことから、L-カルニチンの給与量を増加させることが直接的に成長に繋がるものではないことが示唆された。試験期間中の血漿中 L-カルニチン濃度の変化を見ると、L-カルニチンの給与量が多くなるほど血漿中の濃度が高くなる傾向が見られた。

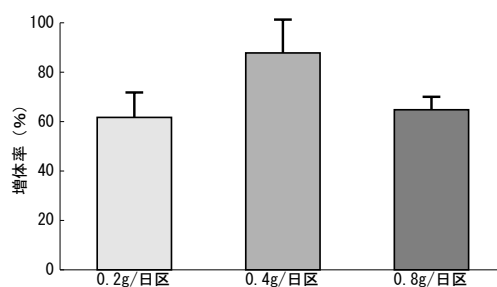


図1 試験期間を通じた増体率

n=4, 平均値±標準誤差

血漿中の L-カルニチン濃度と成長率との関係は相関が弱く、明らかには出来なかったが、哺乳中の子牛には 0.4g/日 程度の補給量が適量と考えられた。

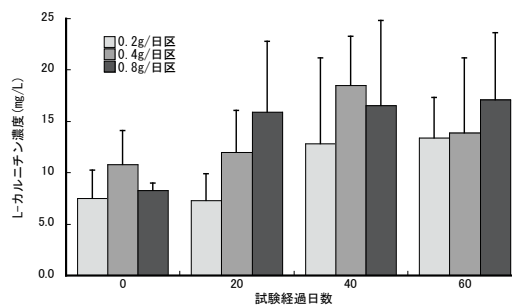


図2 血漿中L-カルニチン濃度の変化

引用文献

- 1) Sato, M., Kurosawa A., Ikeda S., Watanabe N., Odo S., Sukemori S. 2009. Effect of L-carnitine supplementation on growth performance of beef calves. *Journal of Agriculture Science, Tokyo University of Agriculture* **53**, 317-321.
- 2) Sato M. Kurosawa A, Watanabe N, Odo S, Ikeda S, Sukemori S. (2009). Seasonal Variations in L-carnitine Levels in Colostrum and Milk of Holstein Cows. *Journal of Agriculture Science, Tokyo University of Agriculture*. **54**, 214-217

除角処置が子牛の血液性状および発育に与える影響

齋藤美英・鵜飼典佳・小柳寿文

静岡県畜産技術研究所 肉牛科 〒418-0108 富士宮市猪之頭 1945

緒論

平成 23 年 3 月に(社)畜産技術協会より「アニマルウェルフェアの考え方に対応した肉用牛の飼養管理指針」¹⁾が示され、「アニマルウェルフェア」とは「快適性に配慮した家畜の飼養管理」とであると定義された。

一方、肉用牛の除角は、当所では飼養管理上必要な処置であるが、大きな苦痛を伴うと考えられ、改善が求められている。また、モルモット²⁾やヒト³⁾では強い負荷刺激による好中球等の機能低下が報告されており、牛⁴⁾においてもストレスによる白血球の機能低下が報告されていることから、除角処置は牛の免疫力を低下させることも懸念されている。

そこで、アニマルウェルフェアに配慮した家畜管理方法の確立に向け、ストレス刺激の牛への影響度判定手法を策定するために、除角処置が子牛に与える影響について検討した。

材料及び方法

調査 1: 除角処置が血液成分等に与える影響

1~5 ヶ月齢の肉用牛 7 頭(黒毛和種 6 頭、交雑種 1 頭)について、電気焼烙法により除角処置を実施した。除角実施牛より、除角前、除角 6 時間後、除角 24 時間後に頸静脈より EDTA-Na 加真空採血管を用いて血液を採取し、直ちに血液成分等の分析に供した。

ルミノール依存性化学発光能(CL)は TETRA LIGHT(株式会社トッケン)を用いて、長内ら⁵⁾の方法で相対発光量を計測し、最大発光量を CL とした。白血球数(WBC)、リンパ球数(Ly)、好中球数(Gr)、好酸球数(Eo)、単球数(Mo)、赤血球数(RBC)、ヘモグロビン量(HGB)、血球容積(HCT)は Celltac α (NIHON KOHDEN)を用いて測定した。

調査 2: 除角処置が発育に与える影響

5 ヶ月齢の黒毛和種 7 頭、3~4 ヶ月齢のホルスタイン種 8 頭について、除角 1 ヶ月前、除角時、除角 1 ヶ月後、2 ヶ月後、3 ヶ月後に体重を測定し、各期間の 1 日平均増体重(DG)を算出した。

結果及び考察

調査 1: 除角前と比較して、CL は 24 時間後に有意に低下(141 ± 74 vs 78 ± 47 , 10^3 RLU/50ml)し、WBC は 6 時間後及び 24 時間後に有意に増加(79 ± 16 vs 92 ± 14 , 94 ± 8 , $10^2 \mu l$)した。好中球等の食細胞は細菌等の異物を殺菌する際に活性酸素を放出するが、CL はこの殺菌能を反映してい

ると考えられることから、除角処置が食細胞の殺菌能を低下させる可能性のあることが明らかとなった。Ly、Gr、Eo、Mo は除角前と比較して有意な変化は認められなかったことから、CL 低下の原因は食細胞の機能低下によるものだと考えられた。

また、RBC、HGB、HCT は除角前と比較して有意に増加(RBC: 979 ± 161 vs 1083 ± 152 , $10^4/\mu l$; HGB: 10.2 ± 1.1 vs 11.3 ± 1.0 , g/dl; HCT: 33.0 ± 3.4 vs 36.5 ± 2.7 , %)しており、脱水傾向にあると考えられた。

調査 2: 黒毛和種は、除角前 1 ヶ月間と比較して、除角後に DG が低下する傾向にあり、ホルスタイン種では除角後に増加する傾向にあった。このことから発育に与える影響には品種、除角月齢等により差が生ずる可能性が示唆された。

以上のことより、除角処置は子牛の自然免疫機能に負の影響を与える可能性があることが明らかとなった。また、今後は長期的な影響について、さらに検討が必要であると考えられた。

謝辞

CL 判定用試薬をご提供いただいたナノテック株式会社に深謝いたします。

引用文献

- 1) 社団法人畜産技術協会. 2011. アニマルウェルフェアの考え方に対応した肉用牛の飼養管理指針.
- 2) 前田直大ら. 2010. モルモット肺胞マクロファージと腹腔好中球の NBT 還元能. 金沢医科大学雑誌 **13**, 380-385.
- 3) 梅田孝ら. 2011. 各種運動環境下における好中球・免疫機能動態の検討. 日本衛生学会誌 **66**, 533-542
- 4) 高橋秀之. 1993. 乳用牛におけるストレスと生体反応. 家畜診療 **364**, 11-25.
- 5) 長内悟. 2000. ウシ乳房炎早期診断のための乳汁中化学発光測定法の検討. 日本獣医畜産大学研究報告 **49**, 40-45.

米ぬか油製造副産物による家畜ふんの堆肥化促進

市川あゆみ・榊原幹男

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

緒論

家畜ふんの処理は堆肥化が一般的であり、良好な発酵のためには副資材の混合による水分調整と通気量の確保が必要である。特に乳牛のふん尿混合では水分が高く、微生物活性、蒸散量ともに低下する冬場には、より多くの副資材が必要になる。しかし、近年主要な副資材であるオガクズの価格は高騰しており、また震災以降は木材の放射能汚染の影響を受け入手困難になっている。

未利用資源による堆肥化の促進は、資源の有効活用に加え、オガクズ等副資材の減量も期待できることから、愛知農総試では米ぬか油製造副産物の堆肥化促進材としての利用を検討しており、脱脂米ぬかによる発酵促進効果が高いことを確認している。今回は添加量及び資材形状による影響を調査した。

材料および方法

乳牛ふん尿にオガクズを混合し、水分 81% に調整したものを堆肥原料（高水分区）とし、これにオガクズを 8% 添加した区（適水分区）、脱脂米ぬかを 5% 添加した区（5% 区）、1% 添加した区（1% 区）、ペレット化した脱脂米ぬかを 5% 添加した区（ペレット区）、を設けた。各区の成分等は表 1 のとおりであった。

表 1 試験区の成分

試験区	堆肥原料* (kg)	脱脂米ぬか (g)	オガクズ (g)	添加後水分 (%)	有機物 (乾物%)
5% 区	10	500	0	78.6	88.3
1% 区	10	100	0	81.0	88.8
ペレット区	10	500	0	78.5	88.6
高水分区	10	0	0	81.6	89.3
適水分区	10	0	800	75.9	92.7

* 牛ふん+オガクズ 水分81%に調整

試験期間は H23. 8. 31~11. 8 の 10 週間とし、堆肥化には自作の小型堆肥化装置 (10L) を用い下部より空気を 5% (V/V) 供給した。試験開始から 1、2、3、4 及び 6 週後に切り返しを行った。自動温度計で堆肥の中央部の温度を連続して計測した。また、切り返し毎にサンプリングして灰分測定を行い、灰分量から有機物分解率を算出した。

結果

発酵温度は、適水分区、5% 区、ペレット区では 1

週間以内に 50℃ に達し、最高温度はそれぞれ 54.0℃、57.7℃、57.2℃であった。1% 区は 2 週目に最高温度 (40.6℃) となった。高水分区は温度上昇が見られなかった。5% 区とペレット区は同様に推移したが、5% 区で温度が上昇しなくなった 3 週目もペレット区は高めに推移した (図 1)。

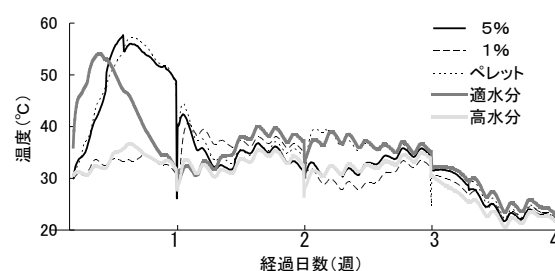


図 1 開始から 4 週間の堆肥品温の変化

有機物分解率は、5% 区が最も高く推移し、10 週間で 5% 区が 39.2%、ペレット区が 33.2% となり適水分区 (29.5%) を上回った。1% 区 (29.1%) は適水分区と高水分区 (25.1%) の中間であった (図 2)。

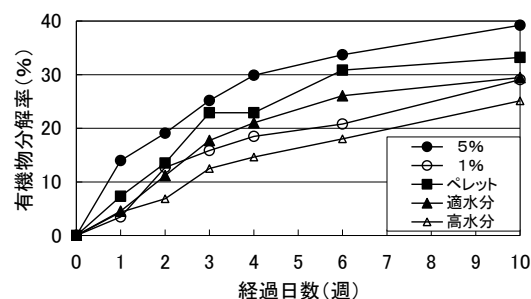


図 2 有機物分解率の推移

考察

牛ふんの堆肥化において、原料に脱脂米ぬかを添加することで高水分条件でも発酵が促進された。これは易分解性の有機物の増量に起因すると推察されるため、今後成分分析による確認を行っていききたい。

今回の条件では、5% 添加で効果があり 1% では適水分区に及ばなかった。経済性等を考慮した最適な添加量の検討は今後の課題である。ペレット状の資材は均一になるのに時間がかかるため、粉末に比べて効果が低かったと考えられる。ペレット化によりハンドリングは向上するものの、加工による資材価格の上昇も考えると粉末での添加が妥当であると思われる。

枝肉重量 QTL (CW-2) が黒毛和種の増体や枝肉形質に及ぼす影響

小林直彦¹⁾・丸山 新¹⁾・松橋珠子¹⁾・平野 貴²⁾・高須賀晶子²⁾
坂口慎一¹⁾・杉本喜憲²⁾・北 和夫¹⁾

¹⁾ 岐阜県畜産研究所 飛騨牛研究部 〒506-0101 岐阜県高山市清見町

²⁾ 畜産技術協会附属動物遺伝研究所 〒961-8061 福島県西白河郡西郷村

緒論

黒毛和種枝肉重量に関する QTL 領域として報告されている CW-2 は、特定種雄牛の大規模家系を用いた QTL 解析で特定され、NCAPG 遺伝子のエキソン 9 の SNP の変異を検出することにより CW-2 の優良遺伝子型診断が可能である¹⁾。最近では肥育牛の枝肉重量や種雄牛の枝肉重量の育種価や生時体重と CW-2 優良遺伝子型と有意に関連することも報告されている^{2) 3)}。今回、県内の特定肥育農家において、肥育牛の肥育成績や肥育中の発育に関する CW-2 の効果を検証した。

材料および方法

岐阜県内の特定肥育農家における黒毛和種肥育牛(去勢 42 頭)の血液を採取し、DNA サンプルとした。肥育牛は導入時から 2 ヶ月間隔で体重、体高、胸囲を測定し、同時に血液検査(総コレステロール)を実施した。CW-2 の優良遺伝子型診断は、NCAPG c. 1326T>G を検出する PCR-RFLP 法で実施した。

結果および考察

肥育牛 42 頭について遺伝子型判定を行い、その型によって GG 型、GT 型、TT 型に分類した。それぞれ、GG 型 0 頭(遺伝子頻度: 0%)、GT 型 16 頭(38.1%)、TT 型 26 頭(61.9%)で、遺伝子頻度は G アレルが 0.19, T アレルが 0.81 であった。NCAPG 遺伝子型と肥育成績との関連では、出荷時体重が GT 型 755.7kg、TT 型 706.6kg、肥育期間中の 1 日増体量(DG) 0.83kg/日、0.75kg/日、枝肉重量 467.4kg、441.1kg、ロース芯面積 61.0cm²、(及

57.3 cm²、皮下脂肪厚 4.3cm、2.7cm と GT 型が有意に大きかった。一方脂肪交雑には遺伝子型による差はみられなかった。肥育牛の導入時体重は GT 型 280.0kg、TT 型 269.3kg、導入時日齢体重(導入時体重/導入時日齢) 1.04kg/日、0.98kg/日であり、GT 型は導入時より発育が良いことが明らかになった。さらに、導入時から 2 ヶ月間隔で測定した体重、体高、肥育中の通算 DG とも GT 型の方が有意に大きかった。しかし、胸囲に関しては導入時より差はなかった。さらに、肥育期間中 2 ヶ月間隔で血清中総コレステロール値を測定したが、遺伝子型による差はみられなかった。これらの成績から、NCAPG c. 1326T>G は発育の改良に貢献できる遺伝子マーカーであり、種畜の発育に関する選抜指標としての効果が期待できる。

引用文献

- 1) Annett Eberlein, Akiko Takasuga, Kouji Setoguchi, Krzysztof Flisikowski, Ruedi Fries, Norman Klopp, Rainer Furbass, Rosemarie Weikard, Christa Kuhn. Dissection of genetics factors modulating fetal growth in cattle indicates a substantial role of the non-SMC condensing I complex, subunit G(NCAPG) *Genetics*. 2010. *Genetics*. **183**:951-964.
- 2) 今井佳積、松井茉由、平野貴、高須賀晶子、吉上渉、杉本 喜憲. 広島産牛における枝肉重量 QTL (CW-2) の遺伝子効果について. 2010. 日本動物遺伝育種学会第 11 回年次大会講演要旨, 134.
- 3) 小林 直彦、松橋 珠子、武田賢治、平野貴、高須賀晶子、坂口慎一、杉本喜憲、加藤勉. 枝肉重量 QTL (CW-2) が黒毛和種子牛の生時体重やその後の発育に及ぼす影響. 2010. 東海畜産学会報 **21**, 36.

名古屋種の新卵用系統「NG5」の開発

中村明弘・長尾健二・内田正起

愛知県農業総合試験場 畜産研究部 〒480-1193 長久手市

緒論

愛知県が1903年から100年以上にわたって維持している名古屋種の系統 (NG1 系統) 以外に、当場では、これまでに3系統 (NG2、NG3 および NG4 系統) を開発してきた¹⁾。これらのうち、NG2 系統と NG3 系統は体重の増加に重点を置いて改良し、産肉性の優れた系統を開発した。これらの肉用系統を用いて増殖・普及している「肉用名古屋コーチン」(「肉用名古屋コーチン」は実用鶏名を表す) は、肉質は弾力性に富んだ歯ごたえがあり、味はこくのある旨みがあることから、国内で最も高い評価を得ている地鶏となっている。

一方、NG4 系統は1992-2000 年度に産卵率の向上と卵殻色の改善を主な目標にして開発された卵用系統である。2000 年からは、この NG4 系統を雄種鶏に用いて増殖している「卵用名古屋コーチン」(「卵用名古屋コーチン」は実用鶏名を表す) のヒナの普及が開始され、2010 年では年間約6万9千羽のヒナが生産され、県内外の生産者に普及している。

この「卵用名古屋コーチン」を飼育する生産者の増加につれて、産卵性の更なる改良、卵重の増加や卵殻色の持続性の改善などの新たな改良が要望されるようになった。さらに、近年、市場には数多くのブランド卵が流通し、販売競争が激化している中、他の鶏卵との外観での差別化を含めた新たな販売戦略が求められている。そこで、これらの生産者の要望や生産現場の状況に応じた改良と併せて、初生ヒナの容易な雌雄鑑別を可能とする羽性遺伝子の導入を図るため、当場では2001 年度から速羽性の卵用系統 (NG5 系統) と遅羽性の卵用系統 (NG6 系統) の造成を実施している。これら2系統のうち、NG5 系統は2010 年度までに改良目標にほぼ達したことから、新たな「卵用名古屋コーチン」の雄種鶏として早期に実用利用するため、2011 年に畜産総合センター種鶏場に移管した。

本発表では、NG5 系統において2001-2010 年度に実施した、9 世代にわたる選抜の改良結果を報告する。

材料および方法

素材鶏は、2001 年に NG4 系統の中から、孵化時の羽性が速羽性を示す個体を選抜したものを用いた。この鶏群を基にして、次世代以降、閉鎖群育種を行い、9 世代の選抜を実施した。毎世代の調査項目は、受精率、孵化率、育成率、生存率、体重、初産日齢、産卵率、卵重、卵殻色 (色差計で測定された $L \cdot a \cdot b$ 値)、卵殻

強度、卵形係数および白斑点出現率とした。

今回の系統造成では主に4つの目標について育種改良を実施した。卵用系統である NG4 系統の造成時と同様に、①産卵率の向上 (初産日齢の早期化を含めて) と、今回新たに、②卵重の増加を目標とした。加えて、他の鶏卵と視覚的に区別できるようにするため、③名古屋種の卵の特徴である桜色の卵殻色を長期にわたり持続できることと、④もう一つの特徴である白斑点の出現率を上げることを目標とした。なお、雌の選抜は、毎世代、300 日齢時までに調査した各形質のデータから、独立淘汰水準法を用いて選抜した。ただし、産卵率と卵重については希望する改良効果を効率的に得るため、改良目標値に基づく選抜指数法²⁾により算出した選抜指数を用いて選抜した。一方、雄については、きょうだい雌の産卵成績を考慮して選抜した。

結果および考察

9 世代にわたる選抜の結果、1 世代あたりの遺伝的改良量は、181-300 日齢の産卵率、270 日齢の卵重、270 日齢の卵殻色 L 値および270 日齢の白斑点出現率で、それぞれ0.18%、0.61g ($P<0.01$)、-0.18、4.11% ($P<0.01$) であったことから、選抜の効果が認められた。特に、卵重と白斑点出現率では有意な増加がみられた。また、360 日齢の卵殻色 L 値については、1 世代あたりの遺伝的改良量が-0.28 ($P<0.01$) と、270 日齢よりも顕著に改善されていた。

以上のように、NG5 系統は9 世代にわたる選抜により、産卵率、卵重、卵殻色および白斑点出現率について良好な改良効果が得られ、各形質が改良目標にほぼ達したことから、その系統造成を完了した。今後は、本系統を雄種鶏に用いて生産される新たな「卵用名古屋コーチン」の普及を2013 年から開始する計画となっている。

引用文献

- 1) 中村明弘, 野田賢治. 2001. 愛知県における名古屋種の改良とその遺伝的特性. 動物遺伝資源探索調査報告 **12**, 77-97.
- 2) 山田行雄, 横内圀生, 西田 朗. 1974. 選抜指数式の実用面からの検討. 日本家禽学会誌 **11**, 143-146.

みえ特産鶏への飼料用米給与が味覚バランスに及ぼす影響

西川薫¹⁾・藤村忍²⁾・菅慎太郎³⁾・西康裕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⁾ 新潟大学 農学部 応用生物化学科 〒950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐

³⁾ 株式会社味香り戦略研究所 味ブランド戦略部 〒104-0033 東京都中央区新川

緒論

現在、全国各地での銘柄鶏（地鶏）の乱立による産地間競争の激化や、昨今の景気低迷による消費者の購買意欲の減退など、銘柄鶏（地鶏）を取り巻く環境は厳しさを増している。このような中で全国的に生産量も少ない「みえ特産鶏」が生き残っていくためには、美味しさや味の多様性を求める消費者ニーズに対応した鶏肉の生産が必要となってくる。また、飼料価格高騰の影響から、みえ特産鶏の生産現場でも飼料用米や未利用資源の活用機会が増えており、これらの国産飼料を最大限に活用しつつも肉質に悪影響を及ぼさない生産方法の確立が望まれている。

そこで、すでに生産現場でも活用が行われている飼料用米の給与が、鶏肉の味覚に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

2011 年 1 月から 5 月にかけて、「みえ特産鶏」初生雛を次の 2 区に分け、雄雌分離飼育にて 104 日齢まで飼養した。対照区は市販の肥育用飼料（基礎飼料）区とし、試験区は飼料用米（以下、粳米）を基礎飼料の 20% 代替区とした。基礎飼料は、初生から 3 週齢まではブロイラー肥育前期用配合飼料（CP 23%、ME 3,200kcal）、4 週齢以降はブロイラー肥育後期用配合飼料（CP 18.5%、ME 3,250kcal）を給与した。なお粳米の品種は「はまさり」で乾燥調整したものを用いた。

給与試験は、「みえ特産鶏」264 羽を 4 週齢時に体重を揃え、各区 22 羽ずつ 6 群（3 群×性）に区分し、平飼ウインドウレス鶏舎にて 4 週齢～14 週齢まで実施した。飼養成績は増体重、飼料摂取量、育成率について調査し、味覚は官能評価および味覚バランスを調査した。なお、本試験は高品質肉用鶏部会肉質評価分科会での共同研究であり、官能評価を新潟大学、味覚バランスを味香り戦略研究所が調査した。両調査のサンプルには同一個体のムネ肉を用いた。サンプルは、雄 6 羽から採取し、採取後は -20℃～-25℃で凍結保存した。

官能評価は訓練された 20 代の男女 18 名をパネリストとし、分析型官能評価（二点識別法、シェッフェの対比較法、プロファイル法）をおこなった。サンプルは食肉の官能評価ガイドラインに基づき調整をおこない供試した。味覚バランス調査はサンプルに前処理

を施したのち、味覚センサー（味覚認識装置 SA402：株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー社製）を用いて調査をおこなった。基準液は 30 mmol/L KCl と 0.3 mmol/L 酒石灰を含む溶液を用いた。

結果および考察

飼養成績は、粳米を基礎飼料の 20% 代替することで増体重、飼料摂取量および飼料要求率において僅かに高い数値を示したが差は認められず、育成率も同等であった。官能評価では、二点識別法において全パネリストが両区間の味覚に何かしらの差を感じており、粳米給与により明らかに味覚に変化を生じることが確認された。次に、対比較法において、差は認められなかったものの、粳米を基礎飼料の 20% 代替することにより、「コク」や「味の濃さ」などを強く感じる傾向がみられた。またプロファイル法において、対照区で「あっさりしている、スッキリしている」という印象が強かったのに対し、試験区では「後味にコクが残る、酸味に特徴がある」といった印象を強く感じていることが確認された。味覚バランスの結果については、旨味コクで若干高い数値を示したものの差は認められず、その他の評価項目においても大きな変化はみられなかった。以上、官能評価および味覚バランスの結果から、実際にヒトが食べて感じる「主観的な味覚」と、分析機器の測定による「客観的な数値としての味覚」との間には、ズレが生じることが確認された。また、その原因として、ヒトの味覚は先味（苦味、酸味）、中味（塩味、雑味）、後味（甘味、旨味）で構成されており、今回粳米を給与することにより、「先味」である酸味を強く感じたことで、「後味」であるコクなどをより強く感じているのではないかと推察された。

飼料コスト面においては、基礎飼料を 60 円/kg、粳米を 30 円/kg とすると、粳米を基礎飼料の 20% 代替した時の飼料費は 54 円/kg となり、およそ 1 割の飼料費低減が可能となる。

今回の試験結果から、粳米を給与することによる生産性および鶏肉の味覚への悪影響は認められなかった。飼料費低減効果を考慮すると、今後「みえ特産鶏」の生産現場において積極的に飼料用米を活用することが可能であると考えられた。

抗菌性飼料添加物無添加飼料へのサトウキビ抽出物添加が肥育豚の免疫機能に及ぼす影響

巽俊彰¹⁾・市川隆久²⁾・西康裕²⁾・菊佳男³⁾・高橋秀之⁴⁾

¹⁾ 三重県北勢家畜保健衛生所 〒510-0064 四日市市新正

²⁾ 三重県畜産研究所 〒515-2344 松阪市嬉野

³⁾ (独) 農研機構 動物衛生研究所 寒地酪農衛生研究領域 〒062-0045 札幌市豊平区羊ヶ丘

⁴⁾ (独) 農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター 〒105-0001 港区虎ノ門

緒論

家畜に使用する抗菌性飼料添加物 (AGP) と人での薬剤耐性菌の出現との関連が指摘されていることから、欧州連合では 2006 年から AGP の家畜飼料での使用が禁止され、わが国でも AGP 使用の見直しが検討されている^{1,2)}。また、消費者の畜産物に対する安全・安心に対する関心が高まるに伴い、AGP を添加しない飼料給与による肉豚生産が要望されている。しかし、飼育技術が未確立なため、農場での育成率の低下やと畜場での廃棄率の増加による生産性の低下が懸念されている¹⁾。そこで、AGP 無添加の肥育前期飼料給与技術の確立を目的に、AGP の代替としてのサトウキビ抽出物製品 (SCE) 給与が肥育豚の免疫機能に及ぼす影響について、AGP 無添加飼料ならびに AGP 添加飼料と比較検討した。

材料および方法

体重 30~70kg の肥育前期である 10~14 週齢に、CP14.5%、TDN76%の抗菌性飼料添加物無添加の基礎飼料を用いた。試験区は、基礎飼料に SCE0.05%添加した SCE 添加区、基礎飼料に AGP であるノシヘプタイド 2.5g 力価/t、デストマイシン A6g 力価/t を添加した AGP 添加区、基礎飼料の無添加区とした。体重 70kg 以上の肥育後期である 15 週齢以降に、各区とも CP13.5%、TDN77%の抗菌性物質無添加の肥育後期飼料を給与し、体重約 110kg で出荷した。各区とも体重約 30kg の LWD 種 6 頭を 1 豚房で群飼した。調査項目は、免疫反応ではヒツジ赤血球による遅延型過敏反応、*Mycoplasma hyopneumoniae* (MPS) 不活化ワクチン接種後の ELISA 抗体価、および末梢血単核球サブポピュレーションを測定した。生産性では 1 日増体重、1 日飼料摂取量、

飼料要求率を測定した。

結果および考察

SCE 添加区は、遅延型過敏症反応では抗菌剤区および無添加区よりも、CD4+細胞率および CD21+細胞率は AGP 添加区よりも有意に高かった。また飼料要求率において、SCE 添加区は AGP 添加区と無添加区よりも低い傾向が認められた。以上のことから、AGP 無添加の肥育前期飼料に SCE0.05%添加することにより、豚の免疫応答を増強し防御能を高めること、ならびに AGP 添加飼料と比べても生産性が低下しないことが認められ、AGP 無添加の肥育前期飼料給与技術としての活用できる可能性が示唆された。

謝辞

試験方法をご指導頂いた元東北大学の西田彰博士、ワクチン抗体価を測定して頂いた(株)日生研、豚の飼育管理にご尽力頂いた三重県畜産研究所中小家畜研究課職員に感謝いたします。

引用文献

- 1) 石橋晃. 2007. 飼料の現状と課題. 日本畜産学会報 **78**, 1-13.
- 2) 小林秀樹. 2004. WHO 報告書 デンマークにおける成長促進剤としての AGP 中止の影響について. 日本豚病研究会報 **45**, 12-48.

飼料分析結果からみた県内粗飼料の品質

浅井英樹・吉村義久

岐阜県畜産研究所 〒509-7601 恵那市山岡町久保原 1975-615

緒論

岐阜県畜産研究所では、県内の粗飼料を中心に昭和 61 年から飼料分析を実施している。飼料分析は、乳牛の適正な飼養管理により生産性を向上させるために必要であり、特に粗飼料は濃厚飼料に比べて成分の変動が大きいことからその成分を把握することは重要と考えられる。そこで今回、平成 18 年から 22 年に分析した粗飼料の分析結果をもとに県内の粗飼料の成分特性について検討を行った。

材料および方法

材料は、平成 18 年から 22 年の 5 年間に分析依頼であった粗飼料 1232 点とした (表 1)。分析項目は、一般成分 (水分、粗蛋白質、粗脂肪、可溶無窒素物、粗繊維、粗灰分)、酸性デタージェント繊維 (以下 ADF)、硝酸態窒素およびミネラル (K、Ca、Mg) とした。分析方法は、一般成分は近赤外分析法 (水分と粗灰分は化学分析)、硝酸態窒素はサリチル硫酸法、ミネラルは原子吸光光度法で行った。また、可消化養分総量 (TDN) は、日本標準飼料成分表 (2009) の消化率と一般成分の分析値から算出した。各成分について、草種ごとに平均値と標準偏差を求めて比較した。

表 1. 供試した草種及び点数

草種	点数	草種	点数
自給粗飼料	599	輸入粗飼料	633
トウモロコシ	244	スーダングラス	199
イタリアンライグラス	136	アルファルファ	190
リードカナリーグラス	93	チモシー	125
飼料イネ	68	オーツ	79
オーチャードグラス	58	クレイングラス	40

結果および考察

(1) 粗蛋白質と TDN

粗蛋白質は、アルファルファが 20.2% (乾物) と最も高く、次いでリードカナリーグラス、オーチャードグラスの自給粗飼料であった。TDN は、トウモロコシが 66.4% と最も高く、牧草ではオーチャードグラスと

チモシーが高かった。トウモロコシ、クレイングラス及びオーツヘイの粗蛋白質と TDN の標準偏差は他の草種に比べて小さかったことから、品質は安定していることが示された。一方、オーチャードグラスやイタリアンライグラスは標準偏差が大きかったことから、品質にばらつきがあるものと考えられた。

(2) アルファルファの粗蛋白質

粗飼料の中で最も粗蛋白質が高かったアルファルファは、平均値で 20.2% であったことから、良質な飼料が県内で利用されていると考えられた。しかしながら、一部には粗蛋白質が 18% を下回るアルファルファも見受けられ、その割合は 15% を占めていた。粗蛋白質の低い飼料は、低消化性繊維である ADF が増え、TDN が低くなる傾向にあった。

(3) 硝酸態窒素

牛が硝酸態窒素を過剰に摂取すると硝酸塩中毒を起こす危険性があり、飼料中の濃度については乾物中 0.2% 以下の基準を設けて分析を実施している¹⁾。スーダングラスは、硝酸態窒素が乾物中 0.2% を超える割合が 4% と他の草種に比べて高かった。特に、スーダングラスの粗蛋白質が 9.5% 以上 (平均値 + 標準偏差) になると硝酸態窒素が 0.2% を超える割合も高まることから、スーダングラスの中でも特に粗蛋白質の高い飼料は硝酸態窒素に注意する必要があると考えられた。

(4) ミネラルバランスとカリウム

リードカナリーグラスのミネラルバランス (K/(Ca+Mg) 当量比) の平均値は 2.2 と他の草種が 2 以下であるのに対して高かった。ミネラルバランスの値が高くなるにつれてカリウムが高まり、マグネシウムやカルシウムは低くなっていた。そのため、リードカナリーグラスについては、施肥管理により牧草中のミネラルバランスを改善する必要があると考えられた。

引用文献

- 1) 自給飼料利用研究会編. 2009. 三訂版 粗飼料の品質評価ガイドブック. 社団法人 日本草地種子協会. 154-157.

サーモグラフィーを利用したロールベールサイレージの品質管理技術の開発

川村淳也¹⁾・山本泰也¹⁾・荻田修一²⁾・近藤誠²⁾

¹⁾ 三重県畜産研究所 大家畜研究課 〒515-2324 松阪市嬉野町 1444-1

²⁾ 三重大学 生物資源学部 〒514-8507 津市栗真町屋町 1577

緒論

飼料用稲は、WCS を中心に耕種農家による生産、畜産農家による利用ともに年々増加している。イネ WCS の流通形態は個々の農家によって異なるが、商品として取引される以上、品質の優劣が重要な問題となる。だが、イネ WCS の大部分はロールベールサイレージとして流通しているため、わずかなフィルムの破損から品質に大きな問題を引き起こしてしまう現状がある。しかし、ロールベールサイレージの性質上、家畜への給与前に全ての品質検査を行うことは不可能である。この問題の解決策として、カビ等が発生したロールベールサイレージは微生物の代謝のため発熱することを利用し、サーモグラフィーを使ってロールベールサイレージの非破壊による品質検査を実現すべく、検討を行った。

材料および方法

イタリアンライグラス 2 番草（播種日：平成 22 年 10 月 6 日 収穫日：平成 23 年 6 月 15 日 一般種）をロールベールサイレージに調製し、試験に供した。試験区として 3 区（無処理区、5mm 穴区、10mm 穴区）を設定し、各 3 反復用意した。試験方法として、サーモグラフィー（testo875：testo 製）を使用し試験開始（平成 23 年 7 月 4 日）から 50 日間にわたり、一定時間毎に撮影を行った。さらに任意にロールベールへ設定した穴（無処理区は任意の位置）の付近へ温度記録装置（TR-71U、TR-71Ui：T&D 製）を取り付け、温度を

記録した。同じ温度記録計を試験区近くの適当な場所へも設置し、気温の計測も行った。50 日間経過後ロールを開封し、ロール毎にカビの状況を確認すると共に、V スコアによる品質の評価を行った。また、発生したカビのサンプルを採取し、PCR 法にて種類の特定制を試みた。（V スコアおよび PCR 法の考察は結果が間に合わなかったため、次回に考察することとする。）

考察

直射日光の影響を受けない夜間において、開封を行った試験区では無処理区と比較して表面温度が有意に高いことが多かった（表 1）。さらにサーモグラフィーによる観察でも、開封された穴を中心に無処理区と比較して明らかな高温が観察される試験区がみられた。このため、直射日光の影響の少ない時間に限ればサーモグラフィーを用いて簡易的な品質評価を行える可能性が示唆された。

表 1:0 時におけるロールベール開封部表面温度(°C)

月日	無処理	5mm穴区	10mm穴区	気温
7月6日	24.2	24.5	24.3	23.1
7月16日	27.4 ^a	28.9 ^b	28.5 ^b	25.7
7月26日	24.0 ^a	24.8 ^b	24.5 ^b	22.7
8月5日	27.2 ^a	28.5 ^b	28.2 ^b	26.5
8月15日	26.5 ^a	27.4 ^b	27.4 ^b	25.6
8月25日	25.3 ^a	25.7 ^b	25.8 ^b	24.9

※異符号間に有意差あり(P<0.05)

引用文献

- 1) 細谷肇, 斉藤健一, 反町裕, 米本貞夫. 2009. 飼料稲サイレージの長期貯蔵過程におけるかび類の発生状況. 畜産の研究 第 63 巻 第 7 号 733-737

クライオトップ法を用いて保存した低品質ウシ胚の 生存・受胎性の検討

佐野文彦¹⁾・土屋貴幸²⁾・小柳寿文¹⁾・小林幸恵¹⁾・永田浩章²⁾・
河村恵美子¹⁾・神尾泰宏¹⁾

¹⁾ 静岡県畜産技術研究所 〒418-0108 静岡県富士宮市猪之頭 1945

²⁾ 静岡県東部家畜保健衛生所 〒419-0114 静岡県田方郡函南町仁田 101

緒論

ウシ胚の性判別技術の確立とともに性判別した胚の移植が行われている。特に、酪農現場では生乳生産に必要な雌産子が求められるため、雌胚に対する強い要望がある。現在、ウシ性判別胚の保存には、ガラス化保存法や超急速ガラス化保存法が用いられているが、野外普及のためには、農家の庭先で簡易に希釈できる手法が必要である。そこで、バイオブシーしたウシ胚をクライオトップ法 (CT 法) で保存後、耐凍剤をストロー内希釈¹⁾ するため、Sucrose (Suc) 濃度と基本液について検討した。その結果を基に、一般的には保存利用されていない低品質ウシ胚 (インタクト胚、バイオブシー胚) をストロー内希釈し、培養成績、移植成績から本法の有効性について検討した。

材料および方法

供試胚は生体から回収した後期桑実期から拡張胚盤胞胚胚、A,B ランク 56 個 (試験 1)、C ランク 61 個 (試験 2,3) を用いた。試験 1、試験 3 では性判別用に細胞の一部を採取後、3 時間の修復培養を行った後、Kuwayama&Kato (2000) が報告した方法²⁾ に基づきガラス化保存した。試験 2 では細胞を採取せず、そのままガラス化保存した。耐凍剤の希釈は 38℃ の Suc を含む希釈液を用いてストロー内希釈を行った。その後、培養後の生存率または移植後の受胎率について調査した。試験 1 耐凍剤希釈液の違いと受胎率の検討: モル (M) 濃度の異なる (0.5M、0.3M、0.2M) Suc と基本液 (TCM199、D-PBS) の違いにより、0.5M-199 区、0.3M-199 区、0.3M-PBS 区、0.2M-PBS 区を設定し、移植 50 日目の受胎率について調査した。試験 2 低品質インタクト胚の生存性と受胎性の検討: 0.2M の Suc を含む 20% 子牛血清 (CS) 加 D-PBS を用いてストロー内希釈し、培養 3、24、48hrs 後の生存率と移植後の受胎率について調査した。試験 3 低品質バイオブシー胚の生存性と受胎性の検討: 試験 2 と同様の方法で生存率、受胎率について調査した。

結果および考察

試験 1 : 0.3M-199 区の受胎率は 46.7% (7/15) で、0.5M-199 区の 25% (2/8) に比べ高い傾向にあった。また、0.2M-PBS 区の受胎率は 56.5% (13/23) で、0.3M-PBS 区の 50.0% (5/10) に比べ、やや高い傾向にあった。Suc 濃度が低くなると受胎率が高くなる傾向にあることから、0.2M Suc は 0.5M Suc、0.3M Suc に比べ、胚に対するダメージは低いものと思われた。また、基本液については、0.3M-PBS 区の受胎率は 50.0% (5/10) で、0.3M-199 区の受胎率 46.7% (7/15) と同等であったことから、199 の代わりに PBS が利用できるものと思われた。試験 2 : 培養 24 時間後の生存率は 76.9% (10/13)、受胎率は 40.0% (2/5) であった。このことからインタクト胚での保存は有効と思われた。試験 3 : 培養後 24 時間後の生存率、受胎率は、それぞれ 73.0% (27/37)、33.3% (2/6) で、ともに試験 2 のインタクト胚よりも、やや低い傾向にあったが、受胎例が得られたことから低品質胚の性判別利用は可能と思われた。以上のことから、今回用いたクライオトップ法と 0.2M の Suc を含む 20%CS 加 PBS を希釈液に用いたストロー内希釈法の組み合わせは、低品質胚の保存に有効な手法であることが明らかとなった。また、昨今、乳牛のホルスタイン種においては、採胚時の正常胚数が少く、低品質胚が回収される事例が多くなっている。このような状況下においても、本手法は、優良牛の貴重な遺伝子を残す手法として有効と思われる。

引用文献

- 1) 土屋聖子・佐野文彦・三宅晃次. 2002. 東日本家畜受精卵移植研究会報 18:44-45.
- 2) Kuwayama&Kato. 2000. All-round vitrification method for human oocytes and embryos. *J. Assist Reprod Ganet*, 17 (8) :447

と体由来卵巣からの高品質な卵子卵丘細胞複合体 (COCs) の効率的回収方法の検討

石井利通・梅木俊樹・島田浩明・水谷将也

三重県畜産研究所 〒515-2324 三重県松阪市嬉野町 1444-1

緒論

ウシの卵巣には、多数の未成熟小卵胞があり、通常この未成熟卵胞から未成熟な卵子と卵丘細胞を含む卵子卵丘細胞複合体 (以下、COCs) をディスポシリンジを用いた吸引法にて回収し、体外胚培養を実施している。卵子に付着している卵丘細胞は、卵子への栄養供給や卵子の成熟を行うため、この付着の程度が体外胚の発生率に影響すると言われている。定法であるディスポシリンジ吸引法は簡易であるが、高品質な COCs の回収率には個人差が生じるという問題があった。本研究では、高品質な COCs が回収できない原因が、未熟な技術者の過度な吸引に起因する卵丘細胞の崩壊にあると推測し、【試験 1】ピストン (内筒) とシリンダ (外筒) の間に空気の隙間のあるガラスシリンジの使用、【試験 2】内径の違う注射針の使用、以上により高品質な COCs を効率的に採材できるかを調査した。

材料および方法

【試験 1】ウシ黒毛和種と体由来卵巣から、5 ml および 10 ml ディスポシリンジ (テルモ製) と 5 ml および 10 ml ガラスシリンジ (翼工業製、インターロック方式) の 4 種類のシリンジを用い 1 シリンジ当たり 200 個の未成熟卵胞を吸引して COCs を回収した。(家畜改良センター技術マニュアルに準じる)。回収された COCs は、目視により高品質なものから A、B、C、D、の 4 つのランクに区分した。なお、クモの巣状を呈する COCs は、試験対象から除外した (家畜人工授精師講習会テキストに準じる)。本試験では、目視で判断した高品質な COCs が、客観的にも高品質であるかを確認するためパーコール法¹⁾で COCs の比重を測定した。

【試験 2】ウシ黒毛和種のと体由来卵巣から 10 ml ディスポシリンジを用いた吸引法により、18 G、20 G、22 G の注射針 (テルモ製、SB 針) を用いて 1 シリンジ

当たり 100 個の未成熟卵胞を吸引して COCs を回収した。回収された COCs のランク区分は、試験 1 に準じた。

結果および考察

【試験 1】(1) 10 ml ガラスシリンジの COCs 回収率は、10 ml ディスポシリンジに較べ有意 ($P<0.05$) に高い。(2) 5 ml および 10 ml ガラスシリンジの A ランク COCs の回収率は、10 ml ディスポシリンジに較べ有意 ($P<0.01$) に高い。(3) 目視で高品質と判断した COCs は、客観的にも比重の重い COCs が有意 ($P<0.05$) に多く含まれる。

【試験 2】(1) 18 G の注射針は、22 G の注射針と較べ COCs の回収率は有意 ($P<0.05$) に高い。また、20 G の注射針は、22 G の注射針と較べ COCs の回収率は高い傾向 ($P<0.10$) があった。(2) 回収された COCs の目視による品質のランク区分は、注射針の内径による差がない。

よって、ガラスシリンジを用いることで、従来のディスポシリンジを用いた吸引方法と較べても、COCs の回収率を損なうことなく、A ランクを主体とした高品質な COCs が効率よくウシと体由来卵巣より回収することが可能であることが示唆された。また、内径の大きな注射針を用いることで、COCs の回収率を向上できることも示唆された。

引用文献

- 1) Kenji YOSUSHIMA, Masayo SHIMIZU, Hiroaki KON. 2007. A Simple Method for Selection of Cumulus-Oocyte Complexes from Bovine Ovaries by Sedimentation with Percoll. Journal of Reproduction and Development, 53: 971-976.

養豚排水処理における EC(電気伝導度)の利用について

杉山 典・中村和茂・白岩佑美子

静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター 畜産排水負荷低減プロジェクト

〒439-0037 静岡県菊川市西方 2780

緒論

養豚場の浄化槽に流入する畜舎からの原水の水質は豚の飼養状況や、畜舎構造等により変動が著しく、単一的な排水処理法が適応しにくい。水質の変動は活性汚泥法などの生物学的有機物および窒素の酸化反応に影響をおよぼすことから、安定的な処理水の水質を確保するためには原水の水質変動を少なくする必要がある。水質の変動を少なくするためには、まず、連続的に水質を測定した上で最適な浄化方法を検討する必要がある。COD や BOD などの水質項目は簡易測定キットが市販されているが、連続的な測定が困難である。

本研究では原水の水質を連続的に把握する指標のひとつとして EC に着目し、EC とイオン濃度、および EC と水質との相関を検討した。

材料および方法

1. 供試水

(1) 静岡県内の 4 養豚場(豚飼養頭数 1,500 頭以上)の家畜浄化槽施設の原水槽から採水した 4 試料を実験方法の(1)に供した。

(2) (1)の 4 農場のうちの 1 農場の家畜浄化槽施設の原水槽から採水時期を変えて採水した 7 試料を実験方法の(2)に供した。

2. 実験方法

(1) EC と各イオン濃度との相関の検討

EC は、EC および pH の複合測定器(東亜 DKK 社製 WM-22EP)にて、各種イオン(K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、および PO_4^{2-})はイオンクロマトグラフィー分析装置(日本テック社製 DX-20 Y 陽イオンカラム IonPac CS16A、陰イオンカラム IonPac AS11)にて分析した。

(2) EC と水質との相関の検討

水質(pH、SS、全 COD_{Cr} (T- COD_{Cr})、溶解性 COD_{Cr} (S- COD_{Cr})、全 BOD(T-BOD)、および溶解性 BOD(S-BOD)は下水試験法にもとづき分析した。

結果及び考察

(1) EC と各イオン濃度との相関の検討

表 1 に EC と各イオン濃度との回帰分析による決定係数値(R^2)を示した。EC は陽イオンとの相関が高く、EC と K^+ との相関が最も高く 0.837 であった。Provolo ら

(2007)¹⁾は EC は豚糞について EC と栄養塩類(窒素、カリウム、およびリン)との相関を検討した結果、カリウムとの相関は 0.835 と高かったことを報告しており、本研究においても同様の結果であった。一般的にカリウムは豆類など植物成分に多く含まれることから、原水の K^+ は給与飼料に由来すると考えられた。

(2) EC と水質との相関の検討

表 2 に EC と各水質項目との回帰分析による決定係数値(R^2)を示した。EC と COD との相関が高く、S- COD_{Cr} との相関が 0.876 と最も高かった。(1)および(2)の結果より EC はイオン分析では K^+ 濃度を反映し、水質項目では COD 濃度を反映すると考えられた。養豚排水の SS は $80g/(日 \cdot 頭)$ ²⁾であり、糞などの固形分の混入率が高いが、原水の固形分比率が高い場合、 K^+ および COD の濃度は高くなり、EC 値に反映されたと考えられた。したがって、原水の有機物濃度の指標として EC が利用できる可能性は高い。EC 計は屋外仕様の工業用測定器が多く市販されている。これらを利用して原水の EC を連続的に測定し、浄化槽への流入変動や、有機物負荷を把握することは、安定的な浄化処理をはかる上で汎用性が高いと考えられた。

表 1 EC と各イオン濃度との相関

陽イオン	Na^+	NH_4^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
EC 値との R^2 値	0.756	0.832	0.837	0.262	0.014
陰イオン	Cl^-	NO_2^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	PO_4^{2-}
EC 値との R^2 値	0.260	0.344	0.310	0.09	0.176

表 2 EC と水質との相関

水質項目	pH	SS	T- COD_{Cr}	S- COD_{Cr}	T-BOD	S-BOD
R^2	0.0012	0.01	0.849	0.876	0.304	0.324

引用文献

- 1) Provolo. B, Matinez-Suller. L (2007) In situ determination of slurry nutrient content by electrical conductivity. *Bioresource Technology* 98 . 3235-3242.
- 2) 財団法人畜産環境整備機構. 2005. 畜産環境アドバイザー養成研修会【畜舎汚水処理技術研修】テキスト. 47.

乳牛への L-カルニチンの給与が泌乳量と L-カルニチン排出量におよぼす影響

佐藤光夫¹⁾・野口龍生¹⁾・渡辺直久³⁾・王堂哲⁴⁾・
池田周平²⁾・祐森誠司²⁾

¹⁾ 東京農業大学農学部富士農場 〒418-0109 静岡県富士宮市麓

²⁾ 東京農業大学農学部畜産学科 〒243-0034 神奈川県厚木市船子

³⁾ 共立製菓株式会社 〒102-0073 東京都千代田区九段北

⁴⁾ ロンザジャパン株式会社 〒104-0033 東京都中央区新川

目的

家畜に L-カルニチンを給与する研究は古くから行われており、Harmeyer (2003)¹⁾ によって一連の成績がとりまとめられている。それらの研究を通じて、L-カルニチンの栄養学的意義はエネルギー生産の円滑化（長鎖脂肪酸と結合してミトコンドリア膜透過を促進、老廃物の排出）が知られている。その他に乳酸の蓄積抑制、血糖値の低下、免疫賦活に関する作用など人の医学領域の面で数多くの研究も進められている。国内の研究では放牧繁殖牛の肉中の L-カルニチン含量^{2,3)} および放牧牛の牛乳中の L-カルニチン含量について、食品中の機能性成分として L-カルニチンに関する報告が多く、L-カルニチンを動物に給与した際の作用に関する検討は、人の代用として実験動物を用いた報告にとどまっている。家畜の生産性に対する機能的な効果を追究した検討については、著者らが暑熱環境下における泌乳牛に L-カルニチンを給与したときの乳量への影響ならびにホルスタイン種雄牛に L-カルニチンを給与した時の精子活力への影響、寒冷下における子畜に L-カルニチンを給与した時の成長などについて報告⁴⁾ を行ってきた。これらの研究結果から、L-カルニチンが生体内において十分に合成され、活用されている状態においては L-カルニチンの給与効果は大きくないことが考えられたが、肝臓の機能が未発達である幼畜や暑熱環境、寒冷下環境、妊娠や分娩などのストレス負荷の環境条件における L-カルニチンの利用効果は大きいことが認められた。L-カルニチンは体内でリジン、メチオニンを基質として合成される可欠

アミノ酸で、植物質飼料にはほとんど含まれない。動物質飼料を摂取しない反芻動物は体内合成量のみが利用可能な量となるが、出納に関する知見は少ない。本試験は乳用牛に L-カルニチンを給与しない場合と給与した場合の乳、尿中排泄量から体内合成量の推定を試みた。

材料および方法

供試乳牛は東京農業大学富士農場および富士宮市太田牧場で繋養する泌乳中のホルスタイン種 3 頭（産歴が 1、2、2 産の生後 25、41、46 ヶ月齢）を用いた。乳中の L-カルニチンは泌乳ステージで変動するため、その濃度が安定する常乳期間に行った（分娩後 30 日目）。試験は L-カルニチンを給与しない対照期間（3 日間）と給与する試験期間（10 日間とし最後の 3 日間に測定）を設け、対照期間を先に設定した。給与量は 4.54g/日を 2 回の飼料給与時に分けて与えた。

調査項目は泌乳量の測定を調査期間の朝・夕に行い、排尿量を 24 時間単位で測定し、それらの一部を L-カルニチン分析に供した。乳および尿の分析前処理方法は、攪拌した試料をマイクロチューブに移し、2%スルホサリチル酸溶液を 0.5ml 加えて 15 分間遠心分離（10,000rpm）した。上澄み液をマイクロピペットでフィルター付のマイクロチューブに移し、さらに 45 分間の遠心分離（10,000rpm）を行った。

L-カルニチンの分析は高速液体クロマトグ

ラフィー（島津 LC-20AD 型、移動相は pH2.5、20mM リン酸緩衝液）を用いた。統計処理は一元配置分散分析 ($P<0.01$) で行った。

結果および考察

泌乳量（図 1）は L-カルニチンを給与しなかった対照期が $33.1 \pm 1.78 \text{ kg/day}$ であり、L-カルニチンを給与した試験期は $35.6 \pm 2.02 \text{ kg/day}$ となり、試験期の方が対照期に比較して若干高くなる傾向を示し、著者ら⁴⁾が以前に行った試験結果と同様の傾向を示したが、両期の泌乳量の差は有意ではなかった。

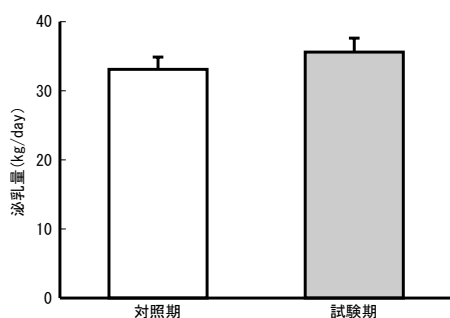


図 1 L-カルニチン給与による泌乳量の比較

L-カルニチンの乳中濃度（図 2）は対照期が $2.0 \pm 0.11 \text{ mg/dl}$ に対して試験期は $2.27 \pm 0.18 \text{ mg/dl}$ となり、泌乳量と同様に試験期が高くなる傾向を示したが、両期の差は認められなかった。

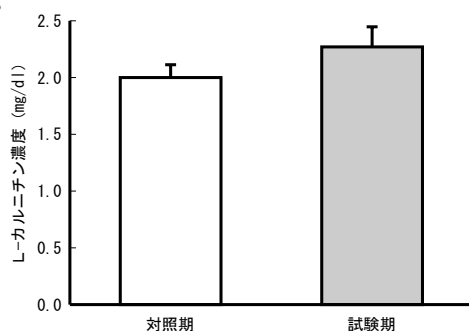


図 2 L-カルニチン給与による乳中 L-カルニチン濃度

泌乳量および L-カルニチンの乳中濃度の結果から乳中に排出された L-カルニチンの量を算出（図 3）すると、対照期では $0.66 \pm 0.05 \text{ g/day}$

y に対して試験期は $0.80 \pm 0.06 \text{ g/day}$ となり、L-カルニチンを給与することによって、乳中 L-カルニチン量が約 0.14 g/day 高まる結果となったが、両期の差は有意ではなかった。また、給与した L-カルニチン量 (4.54 g/日) に対する割合は 3% 程度であった。

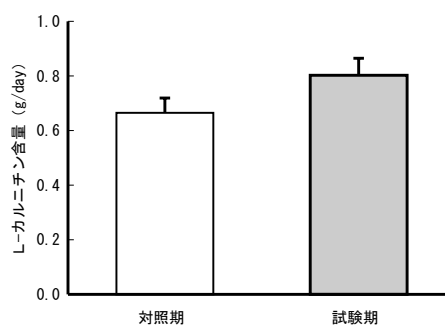


図 3 L-カルニチン給与による乳中 L-カルニチン排出量

対照期および試験期に排泄された尿量（図 4）は、対照期 $19.1 \pm 0.82 \text{ L/day}$ であり、試験期は $19.7 \pm 1.43 \text{ L/day}$ となり、両期間に差は見られなかった。

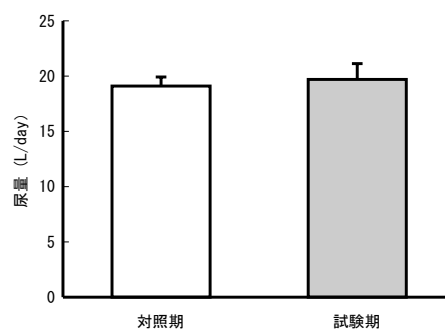


図 4 供試牛の排出尿量

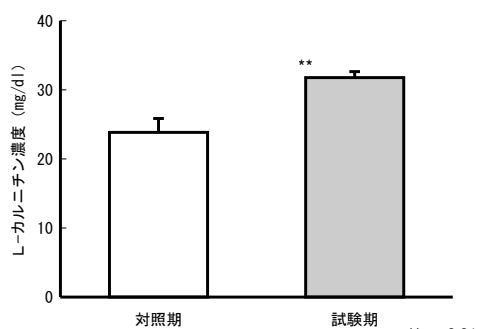


図 5 L-カルニチン給与による尿中 L-カルニチン濃度

排泄された尿中の L-カルニチン濃度を図 5

に示した。対照期が $23.84 \pm 2.01 \text{ mg/dl}$ に対して試験期では $31.77 \pm 0.87 \text{ mg/dl}$ となり、試験期の L-カルニチン濃度が有意 ($p < 0.01$) に高い結果となった。このことは、乳中の L-カルニチン濃度がほぼ一定であるのに対して、尿に排出される L-カルニチンは体液中の余剰が排出されたものと考えられた。

排尿量/day と尿中の L-カルニチン濃度の結果から、尿中に排出された 1 日当たりの L-カルニチン量を算出したものを図 6 に示した。対照期の L-カルニチン排出量は $4.50 \pm 0.36 \text{ g/day}$ であるのに対して試験期の L-カルニチン排出量は $6.77 \pm 0.41 \text{ g/day}$ となり有意 ($p < 0.01$) に高い値となった。両期の差である 2.27 g/day は給与した L-カルニチン量 (4.54 g/日) に対して約 50% 程度であった。

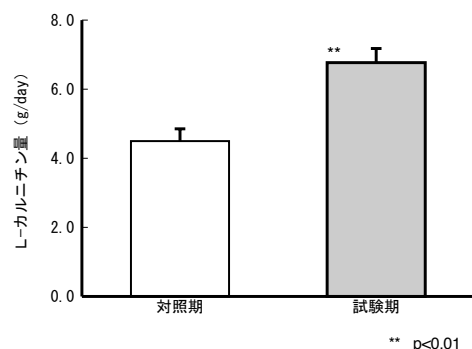


図 6 L-カルニチン給与による尿中 L-カルニチン排出量

これまでの結果から、L-カルニチンの乳中排出量と尿中排出量を合計した総排出量を表 1 に示した。対照期では $5.16 \pm 0.40 \text{ g/day}$ であったのに対し、試験期では $7.57 \pm 0.46 \text{ g/day}$ となり、両期の差には有意差 ($p < 0.01$) が認められた。

表 1 L-カルニチンの排出量 (g/日)

	対照期	試験期	差
乳中排出量	0.66 ± 0.05	$0.80^{**} \pm 0.06$	0.14
尿中排出量	4.50 ± 0.36	$6.77^{**} \pm 0.41$	2.27
総排出量	5.16 ± 0.40	$7.57^{**} \pm 0.46$	2.41

平均値 ± 標準誤差 ** $p < 0.01$

泌乳牛における L-カルニチンの体内合成量は、今までに明らかにされていなかったが、今回の試験結果から、L-カルニチンの乳中・尿中

排出量が 1 日平均で 5g 相当量あることが認められ、体内消費量を考えると 1 日当たり 5g 以上の体内合成量があることが推定された。ヒトにおける L-カルニチンの体内合成量^{5,6)}は、一般的な成人男性の体重 50 kg 当たりで 10 mg/day 程度とされている。本試験の供試牛の平均体重は 634 kg であり、代謝体重で比較すると約 6.7 倍の乳牛が合成する L-カルニチン量はヒトの 40 倍以上と推定された。また、本試験の供試牛は分娩後 30 日を経過しており、飼料の採食および泌乳量の面でも安定している状態であった。著者ら⁴⁾が以前に行った研究結果では、暑熱環境・寒冷環境あるいは分娩時の負荷、幼令時の成長過程において L-カルニチンを補給することによって、生産や成長に対する促進効果が認められている。また、常石ら⁷⁾は乳牛の泌乳による L-カルニチン排出は体内蓄積量に大きく影響することを報告している。本試験で測定した尿由来排出量は合成に変動が無い場合、大きな変動は無いと考えられ、泌乳量が蓄積量に対して大きな変動要因となると推察される。しかし、今回のように生産的に安定した時期においては、L-カルニチンの体内合成量は要求量に対して十分であると推察され、余剰になったものは尿中へ排泄されることが推察された。

本報告の概要は、日本畜産学会第 114 回大会において発表した。

謝辞

本研究の遂行に際し、実験にご協力を頂いた富士宮市太田牧場の太田雅人氏に感謝致します。

引用文献

- 1) Harmeyer J. 2003. Use of L-carnitine additions in domestic animal feeds. *Lohmann Information* **28**, 7-15.
- 2) 常石英作・柴伸弥・松崎正敏. 2004. 放牧繁殖雌牛の胸最長筋におけるカルニチンとクレアチン含量および脂肪酸組成. 西日本畜産学会報. **47**, 109-111.

-
- 3) 常石英作. 2004. 放牧繁殖牛の牛肉はカルニチンが豊富である. 関東畜産学会報 **55**, 69-73.
- 4) 佐藤光夫・渡辺直久・王堂 哲・池田周平・祐森誠司. 2011. L-カルニチン添加が乳牛および肉牛の生産に及ぼす影響. 家畜栄養研究会報. 55 巻 1 号. 35-54.
- 5) 王堂 哲. 2004. L-カルニチンの生理機能について. New Food Industry. Vol. **46** No.10. 1-6.
- 6) VAZ F.M. and Ronald J.A. 2002. Carnitine biosynthesis in mammals. *Biochem. J.* **361**, 417-429.
- 7) 常石英作・田中正仁・鈴木知之・神谷裕子・中村好徳・神谷 充・柴 伸弥. 2011. 乳廃牛のロース芯カルニチン含量に及ぼす最終乳期搾乳量の影響. 日本暖地畜産学会報. 54 巻 2 号. 203-206.
-

Summary

Effects of L-carnitine supplementation on the milk yields and exodus amounts of it by dairy cattle

Mitsuo SATO¹⁾ • Tatsuo NOGUCHI¹⁾ • Naohisa WATANABE³⁾ •
Satoshi ODO⁴⁾ • Shuhei IKEDA²⁾ and Seizi SUKEMORI²⁾

¹⁾ Fuji Farm, Tokyo University of Agriculture. Fujinomiya.418-0109. Japan

²⁾ Department of Animal Science, Tokyo University of Agriculture. Atsugi. 243-0034. Japan

³⁾ Kyoritsuseiyaku Co., Ltd., Chiyoda-ku. Tokyo. 102-0073. Japan

⁴⁾ Lonza Japan Ltd., Chuo-ku, Tokyo, 104-0033. Japan

L-carnitine contributes to energy synthesis. L-carnitine is a dispensable amino acid synthesized from lysine and methionine and it is not contained in plants. Ruminants cannot take it through their diet, therefore the useable amount must be synthesized in themselves. There is few report relating to the entrance and exist of L-carnitine. Present study aimed to estimate the effects of L-carnitine supplementation by the comparison of the contents in milk and urine between the supplementation and non-supplementation (control) periods. Three Holstein cows were used in this study. Milk and urine were collected in the stabilized period of lactation. At first non-supplementation period was conducted for 3 days and the last 3 days was experimental period, when L-carnitine was supplemented for 10 days followed to control period. L-carnitine (4.54g/day) was administrated to each cow.

There was no significant difference in the milk yields and L-carnitine contents in the milk. Though L-carnitine exodus through the milk increased to 0.14g/day by the supplementation to the diet, it was only 3% for the daily intake. There is no difference in the urine volume. Significant difference ($P<0.01$) was recognized in the L-carnitine contents in the urine, it was 80mg/L higher than that in the control period. Therefore total daily exodus of L-carnitine to the urine was significantly ($P<0.01$) higher than that of the control period. Usual exodus of L-carnitine was estimated to approximately. 5g/day in this study.

会務報告

平成 23 年度 第 1 回評議員会

日 時：7 月 6 日（金）10：30～12：00

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 会議室

議 題：1) 平成 23 / 24 年度学会賞選考委員会委員の委嘱について

表彰規定第 3 条並びに申し合わせ事項 7 に基づき、会長より、土井守（岐阜県）、後藤正和（三重県）、森誠（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、全会一致で原案通り承認された。

2) 平成 23 年度第 2 回評議員会について

会長より、申し合わせ事項 5 に規定された「郵便投票による学会賞受賞者の決定」を、可能な限りメール審議としたい旨の提案があり、審議の結果、全会一致で原案通り承認された。

3) 平成 23 年度第 3 回評議員会について

会長より、第 3 回評議員会を平成 23 年 12 月 13 日（火）に名古屋大学 野依記念学術交流館で開催したい旨の提案があり、審議の結果、全会一致で原案通り承認された。

4) 平成 23 年度第 1 回総会の議題について

資料に基づき、会長より、平成 23 年度第 1 回総会の議題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。

5) 平成 23 / 24 年度優秀発表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、大蔵聡（愛知県）、土井守（岐阜県）、後藤正和（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、全会一致で原案通り承認された。

6) 名誉会員の推薦について

会長より、申し合わせに基づき、来年度より選考をはじめる旨説明があり、これを承認した。

平成 23 年度 第 1 回総会

日 時：7 月 6 日（金）13：00～13：30

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、会長より、役員の交替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。

2) 平成 22 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があり、審議の結果、全会一致で原案通り承認された。

第 1 回評議員会（H22 年 10 月 12-19 日、メール審議）

東海畜産学会役員候補者選考代議員選挙（H22 年 9 月 10～30 日、郵便による投票）

（社）日本畜産学会東海支部役員候補者選考代議員選挙（郵便による投票）

東海畜産学会役員候補者選考代議員会（H22 年 11 月 30 日、豊橋市民センター）

（社）日本畜産学会東海支部役員候補者選考代議員会（H22 年 11 月 30 日、豊橋市民センター）

第 2 回評議員会（H22 年 11 月 30 日、豊橋市民センター）

第 1 回総会（H22 年 11 月 30 日、豊橋市民センター）

学会賞授与および受賞講演（H22 年 11 月 30 日、豊橋市民センター）

研究発表会（H22 年 11 月 30 日、豊橋市民センター）

機関誌（東海畜産学会報第 21 巻）の発行（H23 年 3 月）

3) 平成 22 年度収支決算報告

資料に基づき、前庶務幹事より、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 22 年度会計監査報告

資料に基づき、会計監査について前監事の報告を代読し、審議の結果、全会一致で原案通り承認された。

5) 平成 23 年度事業計画 (案)

資料に基づき、会長より、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。

第 1 回評議員会 (H23 年 7 月 6 日、名古屋大学 野依記念学術交流館)

第 1 回総会 (H23 年 7 月 6 日、名古屋大学 野依記念学術交流館)

シンポジウム (H23 年 7 月 6 日、名古屋大学 野依記念学術交流館)

学会賞選考委員会

第 2 回評議員会 (メール審議)

第 3 回評議員会 (H23 年 12 月 13 日、名古屋大学 野依記念学術交流館)

第 2 回総会および受賞者講演 (H23 年 12 月 13 日、名古屋大学 野依記念学術交流館)

研究発表会 (H23 年 12 月 13 日、名古屋大学 野依記念学術交流館)

機関誌 (東海畜産学会報第 20 巻) の発行 (H24 年春)

6) 平成 23 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 23 年度社団法人日本畜産学会東海支部予算 (案)

資料に基づき、会計幹事より、今年度の予算 (案) について提案があり、審議の結果、全会一致で原案通り承認された。

平成 23 年度 公開シンポジウム

日 時: 7 月 6 日 (金) 13:00~17:00

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

共 催: 名古屋大学 生命農学研究科

参加者: 88 名

テーマ: 『鳥インフルエンザの現状と対策』

第 1 部 座長: 伊藤裕和 (愛知県中央家畜保健衛生所)

鳥インフルエンザウイルスの生態

大槻 公一 (京都産業大学 鳥インフルエンザ研究センター)

愛知県で発生した高病原性鳥インフルエンザについて

石黒 慶三 (愛知県東部家畜保健衛生所)

第 2 部 座長: 森 誠 (静岡大学 農学部)

鳥インフルエンザと養鶏現場における課題

塩谷 暁夫 (株ゲン・コーポレーション)

高病原性鳥インフルエンザウイルスのヒトへの伝播機構と抗インフルエンザ創薬

鈴木 康夫 (中部大学 生命健康科学部)

総合討論 司会: 伊藤裕和・森 誠



平成 23 年度 第 2 回評議員会

日 時：11 月 8 日～14 日（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 23 年度 第 3 回評議員会

日 時：12 月 13 日（火）13：00～13：20

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 会議室

議 題：1）優秀発表賞選考規程の改正について

庶務幹事より、本年度の研究発表会で実施することとなっていた優秀発表賞の選考が、応募者少数のため中止された旨が報告された。会長から、応募者数を増やすために、規程第 2 条の改正案が示され、これを了承した。

【現行】第 2 条 受賞資格は、発表時において満 35 才未満で、筆頭著者として応募演題を発表した学生会員とする。

【改正案】第 2 条 受賞資格は、発表時において満 35 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。

2）平成 23 年度第 2 回総会の議題について

資料に基づき、庶務幹事より、平成 23 年度第 1 回総会の議題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 2 回評議員会について

東海畜産学会賞受賞者の決定についてメールで審議したことの報告があった。

2）平成 24 年度の事業計画について

庶務幹事よりシンポジウムを開催する上での問題点等について報告があった。

平成 23 年度 第 3 回総会

日 時：12 月 13 日（火）13：20～13：30

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 1 階会議室

議 題：1）平成 23 年度社団法人日本畜産学会東海支部収支決算報告

資料に基づき、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。

2）優秀発表賞選考規程に改正について

会長から、優秀発表賞の応募者数を増やすために、規程第 2 条の改正案が示され承認された。

【現行】第 2 条 受賞資格は、発表時において満 35 才未満で、筆頭著者として応募演題を発表した学生会員とする。

【改正案】第 2 条 受賞資格は、発表時において満 35 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。

報 告：1）第 2 回評議員会について

東海畜産学会賞受賞者の決定についてメールで審議したことの報告があった。

2）平成 24 年度の事業計画について

庶務幹事よりシンポジウムを開催する上での問題点等について報告があった。

平成 23 年度 学会賞授賞式および受賞講演

日 時：12 月 13 日（火）13：30～13：35（授賞式）

13：35～13：55（受賞講演）

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 1 階会議室

受賞者：杉山典会員（静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター）

受賞題目：複合型畜産排水処理方法の検討

平成 23 年度 研究発表会

日 時：12 月 13 日（火）14：00～17：00

場 所：名古屋大学 野依記念学術交流館 1 階会議室

演題数：15 題

参加者：48 名

平成 23 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（海老原委員長）は、8 月 8 日付けで、平成 23 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、静岡県会員より 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、非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、表彰規定「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 杉山 典 会員（静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター・研究主幹）

受賞題目「複合型畜産排水処理方法の検討」

杉山氏は、家畜排水処理技術の研究に取り組み、「養豚排水における凝集沈殿法の検討」や「複合型畜産排水処理方法の検討」に関する研究に取り組んできた。また、これらの技術を複合的に活用し、低コスト化に取り組むなど現場に役立つ多くの研究業績を上げてきた。

低コスト次世代型廃水処理技術の確立に関しては、養豚廃水は BOD など示される有機物負荷濃度が、下水の流入排水と比較して 100 倍以上と高濃度であり、かつ、日内および年内変動も著しい。そこで、静岡県内の養豚場浄化槽の処理機能を安定化する目的で、污水浄化工程の前段階において、浄水場での利用実績が多い無機系凝集剤を使った簡易凝集処理法に開発に取り組んだ。 CaCO_3 と $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ を硫酸に溶解した凝集剤を凝集沈殿に利用することにより畜産排水の化学的酸素要求量を低減させ、さらに、沈殿後にゼオライトにより NH_4 を吸着処理させることで従来の生物学的処理（活性汚泥法など）の 1/8 程度の時間で有機物負荷濃度を約 70% 以上軽減できる技術を確立した。比例制御型凝集沈殿処理法の確立に関しては、養豚場排水に凝集処理法を組み込むことで畜舎からの流入水の有機物負荷濃度を比例的に制御する方法の開発に取り組んだ。すなわち、pH および EC（電気伝導度）を指標値として有機物負荷濃度の変動を推定し、これと比例的に凝集剤の注入を実施することで実用性が高く、かつ、凝集剤コストを低減する技術を開発した。これらの技術は県内の酪農場や養豚場の処理施設へ導入されており、畜産現場への波及効果が高いことを示す事例である。

これらの研究は、排泄物処理に関わる重要なテーマについて、地域畜産の諸課題を解決に導く実践的成果を明らかにしたものであり、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と判断した。

東海畜産学会 平成 22 年度収支決算書
(平成 22 年 4 月 1 日から平成 23 年 3 月 31 日まで)

1. 収入の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	決算額	差 異	備 考
会費 ¹⁾	330,000	325,880	4,120	
雑収入	0	75,600	▲75,600	カラー印刷著者負担
貯金利子	100	89	11	
当年度収入合計 (A)	330,100	401,569	▲71,469	
前年度繰越収支差額	306,380	306,380	0	
収入合計 (B)	636,480	707,949	71,469	

¹⁾ 予算額 @2,000円×のべ165名(当年度会員数150名+未納分のべ15名)
 決算額 @2,000円×のべ163名(次年度会費、未納分、払込料金含む)

2. 支出の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	決算額	差 異	備 考
印刷費	100,000	207,690	▲107,690	カラー印刷
通信費	25,000	27,980	▲2,980	
事務費	20,000	4,200	15,800	
学会開催費	50,000	23,099	26,901	
顕彰費	40,000	35,070	4,930	学会賞 2 名
謝金	0	0	0	
旅費	50,000	12,880	37,120	引継ぎ打合せ
予備費	10,000	0	10,000	
当年度支出合計 (C)	295,000	310,919	▲15,919	
当年度収支差額 (A) - (C)	35,100	90,650	▲55,550	
次年度繰越合計 (B) - (C)	341,480	397,030	▲55,550	

東海畜産学会平成 22 年度会計監査報告書

平成 22 年度収支決算書、ならびに関係書類を監査いたしましたが、
いずれも適正であることを認めました。

平成 23 年 4 月 4 日

監事

長岡 利



平成 23 年 4 月 8 日

監事

河原崎 達雄



社団法人日本畜産学会東海支部平成 22 年度収支決算書

(平成 22 年 3 月 1 日から平成 23 年 2 月 28 日まで)

1. 収入の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	決算額	差 異	備 考
事業委託経費	38,000	38,000	0	
貯金利子	0	10	▲10	
当年度収入合計 (A)	38,010	38,010	▲10	
前年度繰越収支差額	-	-	-	
収入合計 (B)	38,010	38,010	▲10	

2. 支出の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	決算額	差 異
通信費	20,000	20,380	▲380
事務費	18,000	17,630	370
旅 費	0	0	0
予備費	0	0	0
当年度支出合計 (C)	38,000	38,010	▲10
当年度収支差額 (A) - (C)	0	0	0
次年度繰越合計 (B) - (C)	0	0	0

東海畜産学会 平成 23 年度予算
(平成 23 年 4 月 1 日から平成 24 年 3 月 31 日まで)

1. 収入の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	前年度決算額	前年度予算額
会費 ¹⁾	348,000	325,880	330,000
雑収入(広告費等)	0	75,600	0
貯金利子	100	89	100
当年度収入合計(A)	348,100	401,569	330,100
前年度繰越収支差額	397,030	306,380	306,380
収入合計(B)	745,130	707,949	636,480

¹⁾ @2,000 円×174 名(当年度会員数 152 名+会費未納者数延べ 22 名)

2. 支出の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	前年度決算額	前年度予算額
印刷費	100,000	207,690	100,000
通信費	16,000	27,980	25,000
事務費	10,000	4,200	20,000
学会開催費	100,000	23,099	50,000
顕彰費	50,000	35,070	40,000
謝金	30,000	0	0
旅費	37,000	12,880	50,000
予備費	5,100	0	10,000
当年度支出合計(C)	348,100	310,919	295,000
当年度収支差額(A)-(C)	0	90,650	35,100
次年度繰越収支差額(B)-(C)	397,030	397,030	341,480

社団法人日本畜産学会東海支部 平成 23 年度予算

(平成 23 年 3 月 1 日から平成 24 年 2 月 29 日まで)

1. 収入の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	前年度決算額	前年度予算額
事業委託経費	37,000	38,000	38,000
貯金利子	0	10	0
当年度収入合計 (A)	37,000	38,010	38,000
前年度繰越収支差額	-	-	-
収入合計 (B)	37,000	38,010	38,000

2. 支出の部

(単位：円)

勘定科目	予算額	前年度決算額	前年度予算額
通信費	20,000	20,380	20,000
事務費	17,000	17,630	18,000
旅 費	0	0	0
予備費	0	0	0
当年度支出合計 (C)	37,000	38,010	38,000
当年度収支差額 (A) - (C)	0	0	0
次年度繰越収支差額 (B) - (C)	0	0	0

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定

1. 会則第 7 条に基づき本規定を定める。
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 27 日制定・施行

東海畜産学会表彰規定

- 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 この規定は平成 2 年 6 月 27 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 31 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 35 才未満で、筆頭著者として応募演題を発表した学生会員とする。

(授賞の件数)

第 3 条 授賞は、応募演題 10 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 23 年 4 月 1 日から施行する。

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。

附則 この申し合わせは平成 23 年 4 月 1 日から施行する。

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	愛知県迫進農場 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 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
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

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 1/ 2 年度	星野 貞夫 (三重大学)		脇田 正彰	後藤 正和	小林 泰男
平成 3/ 4 年度	田中 克英 (岐阜大学)		上吉 道治	大谷 滋	中村 孝雄
平成 5/ 6 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 7/ 8 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 9/10 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

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)	慢性間質性髄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. 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
