

II. 研究

1. 湯浅農場

1) マンゴーに関する研究

(1) 台木の種類が生育および果実におよぼす影響

マンゴーの効率的な苗木生産技術の確立のために、様々な品種の実生台木に接ぎ木を行い、台木の種類が樹体生育と果実収量に及ぼす影響を検討する。

2008年に、‘アーウィン’、‘トミーアトキンス’、‘金煌’、‘愛紅’、‘エドワード’、‘フロリジェン’、‘スピリット オブ 76’、‘グレン’および‘リペンス’の実生台木に‘アーウィン’を接ぎ木し、2011年以降、収重と果実品質の継続調査を行っている。

(2) 新品種の育成

2009年8~9月に播種した‘アーウィン’と‘愛紅’実生それぞれ120個体を2010年4月に鉢上げし、ビニルハウス内で栽培している。‘愛紅’は果肉に繊維が少なく、食味が優れ、大玉果が生産できるが、果肉が軟化しやすく、日持ち性が劣る。育成目標としては、このような欠点をなくし、‘アーウィン’と‘愛紅’との中間的な果実特性を有し、常温流通が可能な優良系統を選抜する。2011年の凍害により、約3割の交雑実生が枯死したが、2012年より着花した実生が見られるようになった。現在のところ、結実した系統は得られていない。

同時期に播種した‘エドワード’、‘スピリット オブ 76’等の実生から、糖度と香り、食味、日持ち性が良い優良系統の選抜を行っている。その結果、2012年より順次開花、結実する個体が出現しており、2012年に結実した実生の中に、‘エドワード’と‘リペンス’との交雑種であると推定され、果重が約800g、糖度が約24度で、肉質が良く、常温でも1週間程度の日持ち性のある有望な系統が得られた。また、2013年に、‘スピリット オブ 76’の実生の中に、‘アーウィン’との交雑種であると推定され、果皮が赤く、果重が550g、糖度が17.6度で、酸味があり、肉質と香りの優れた系統が得られた。いずれも、接ぎ木で増殖し、果実特性や市場性等の調査を行い、有望系統であると判定されれば品種登録に繋げていきたい。

2) ピタヤに関する研究

(1) 新品種の育成

ニカラグア原産の3品種（‘Rosa’、‘Cebra’、‘Orejona’）、*Hylocereus guatemalensis*の1系統および*Hylocereous undatus*の1系統、合計5品種・系統をポット栽培し、これらの中から赤皮赤肉の優良系統を選抜する。ニカラグア3品種は2007年6月に播種し、同年に鉢植したものを栽培しているが、2、3の実生で2012年より開花・結実し始めたが、今後、各系統の特性の調査を行う。

3) 温州ミカンに関する研究

(1) す上がり果の判定技術

ブラッドオレンジとハッサク果実を使用し、弾性指標によるす上がり果と健全果との判別技術の開発を検討した。

実験1. 凍害を受けた成木のブラッドオレンジ‘モロ’樹から3月中旬に収穫された果実を供試し、第2共鳴周波数と果実形質を調査した。凍結によるす上がり程度は、果実赤道部を切断し、切断面における空隙部の比率から0~4の5段階とした。供試果実数は157個である。

その結果、健全果の弾性指標は、上がり果より数値が有意に高かった。果実比重はす上がり程度が

高いほど有意に低下し、果皮厚は有意に増加した。可溶性固形物含量はす上がり程度 4 を省くと、す上がり程度による差がなかったが、クエン酸含量はす上がり程度が高いほど有意に低下した。弾性指標と果実比重との間に、比較的高い正の相関がみられた。また、弾性指標が 80×10^5 以上、果実比重が 0.88 以上の果実はすべて健全果であった。

実験 2. 5 月中旬に収穫されたハッサク果実を供試し、実験 1 と同様に、第 2 共鳴周波数と果実形質を調査した。供試果実は凍害によるす上がりは生じていないが、収穫の遅れによる生理的す上がりが発生していた。生理的す上がり程度は、砂じょうの白色化と硬化、空隙の程度から 0~4 の 5 段階とした。供試果実数は、226 個である。

その結果、す上がり程度 0~2 の範囲の果実では、健全果の弾性指標はす上がり果より数値が有意に低かったが、す上がり程度 3 および 4 の果実とは有意差がなかった。果実比重はす上がり程度が高いほど有意に低下した。また、果肉歩合はす上がり程度 4 を省くと、す上がり程度が高いほど有意に低下した。可溶性固形物含量は健全果がす上がり果より高い傾向がみられたが、クエン酸はす上がり程度による差がなかった。弾性指標と果実比重との相関は認められなかった。

以上の結果、ブラッドオレンジでは、凍結によるす上がり果は弾性指標によって健全果とす上がり果の判別ができると考えられた。ハッサクの生理的す上がりについては、す上がり程度の低い果実では、判別の可能性があると考えられた。

2. 生石農場

1) 生石農場の合鴨育成時における畜舎内の空気環境について

担当 岸 昌生, 岩森明彦, 浦西章生

合鴨を含めて家禽類を飼育する環境を衛生的に管理することは、家禽の安定生産に重要である。特に、家禽の健康に支障を来す有害ガスとして、二酸化炭素、アンモニア、一酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素、メタン等があるが、そのうち、二酸化炭素 (CO₂) とアンモニア (NH₃) が空気環境要素として重要である (森田・岩本, 1985)。家禽育成において、一般的に畜舎内の二酸化炭素濃度は0.3%以下、アンモニア濃度は10 ppm以下にすることが推奨されている。特に、アンモニア濃度は飼育区画の衛生管理方法 (糞尿処理) に左右される。当農場では飼育区画の床敷として木材カンナチップを利用しているが、合鴨の導入から出荷時までは作業の効率上、糞尿で汚れたチップを交換せず、新しいチップを追加しながら汚染された箇所を衛生的に管理している。一方、木炭は白炭と黒炭に大別され、黒炭は酸性を示す官能基が多く、アンモニア消臭効果があると報告されており (立木, 2004)、畜舎の消臭対策としての利用が検討されている (寺井, 2008)。本試験では春季から秋季にかけて、合鴨育成舎内の二酸化炭素とアンモニア濃度の変化を調べ、さらにカシを素材にした黒炭を用いてアンモニア濃度の軽減効果について検討した。

材料および方法

(1) 飼育舎における二酸化炭素とアンモニアの測定

合鴨 (72~87羽) を畜舎内飼育区画 (区画1と2) に同羽数で移動後、排水溝付近および通路に気体検知管 (二酸化炭素測定用: No.2D, アンモニア測定用: No.3 DL, ガステック社製, 写真1) を畜舎内の特定場所に設置し (第1図), 5時間 (11:00~16:00) における二酸化炭素とアンモニア濃度を毎週1回測定した。測定期間は、合鴨を区画に移動してから出荷するまでを1回として3回実施した (全測定期間, 平成25年6月4日~11月19日)。さらに、合鴨育成同時期 (40-70日齢) における各場所でのアンモニア濃度を調べて統計解析を行った。

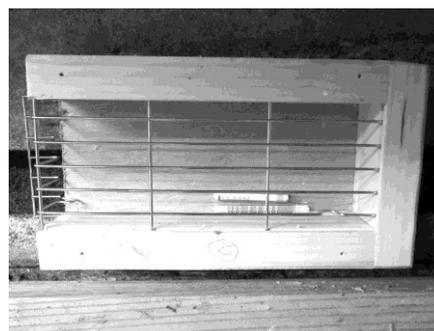
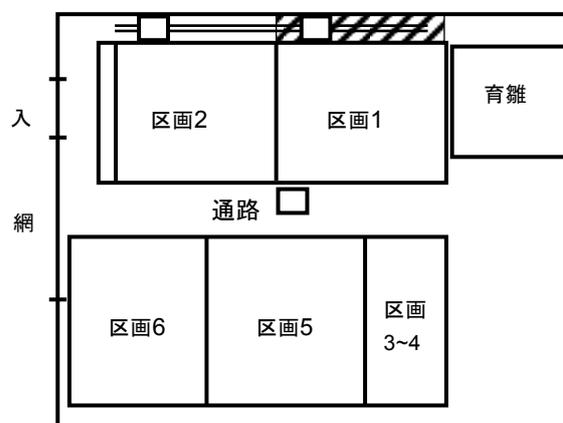


写真1 自作の専用容器に収納した気体検知管 (CO₂, NH₃測定用)
*排水溝付近に設置

統計解析はStatView Softwareを用いて分散分析を行った後、Fisherの最小有意差法を用いて各濃度を比較した。

(2) カシ黒炭の畜舎内への設置

カシ黒炭 (約10 kg, 東硝子店, 和歌山有田川町) を網袋に小分けして (約400g/袋, 合計25袋), 区画1の排水溝周辺に設置した (第1図, 写真2)。黒炭の設置期間を9月20日~11月12日とし、1)と同様に二酸化炭素とアンモニア濃度を測定した。



第1図 合鴨飼育舎平

□ 気体検知管設置 ▨ 炭設置場 ≡ 排水

(3) ガラス試薬瓶内で発生したアンモニアガスに対する黒炭の消臭効果について

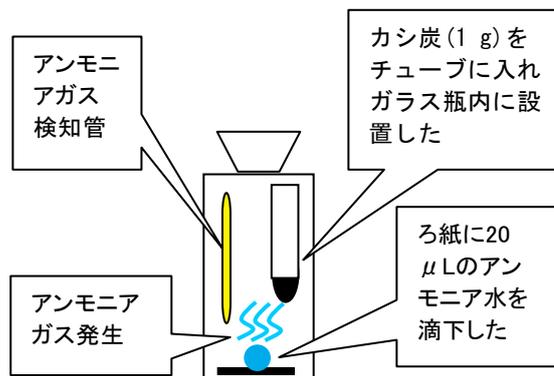
500 mLのガラス試薬瓶（Sibata社）の底にろ紙を設置し、20 μ Lのアンモニア水（アンモニア濃度：9.5～10.5%，タツミ薬品工業）を滴下した。ついで、アンモニア濃度測定用検知管（No.3D）とカシ黒炭(同上)1 gを含む50 mLプラスチックチューブ（イワキ社製）をガラス試薬瓶に設置し（第2図、写真3）、5時間までのアンモニア濃度を測定した。対照区はカシ黒炭を試薬瓶に設置せず、発生したアンモニアガスの濃度を測定した。



写真2 網袋に収納したカシ黒炭



写真3 ガラス試薬瓶内に発生したアンモニアガスの測定実験（右：対照区、左：炭設置区）



第2図 ガラス試薬瓶内に発生したアンモニアの測定実験概要

結果および考察

測定期間における二酸化炭素の濃度は、全ての測定時期および測定場所において、0.06～0.1 ppm/hであり、濃度的に問題はなかった。アンモニア濃度と畜舎内の最高気温の変化は、第3図の通りであった。測定期間を通じて、区画1のアンモニア濃度は、区画2および通路に比べて高く、通路が最も低い傾向であった（第3図）。さらに夏期（7/23-9/1）におけるアンモニア濃度は、他の期間に比べて高い傾向であった。

第2表 飼育日齢が同時期（40-70日齢）における畜舎内のアンモニア濃度と最高気温

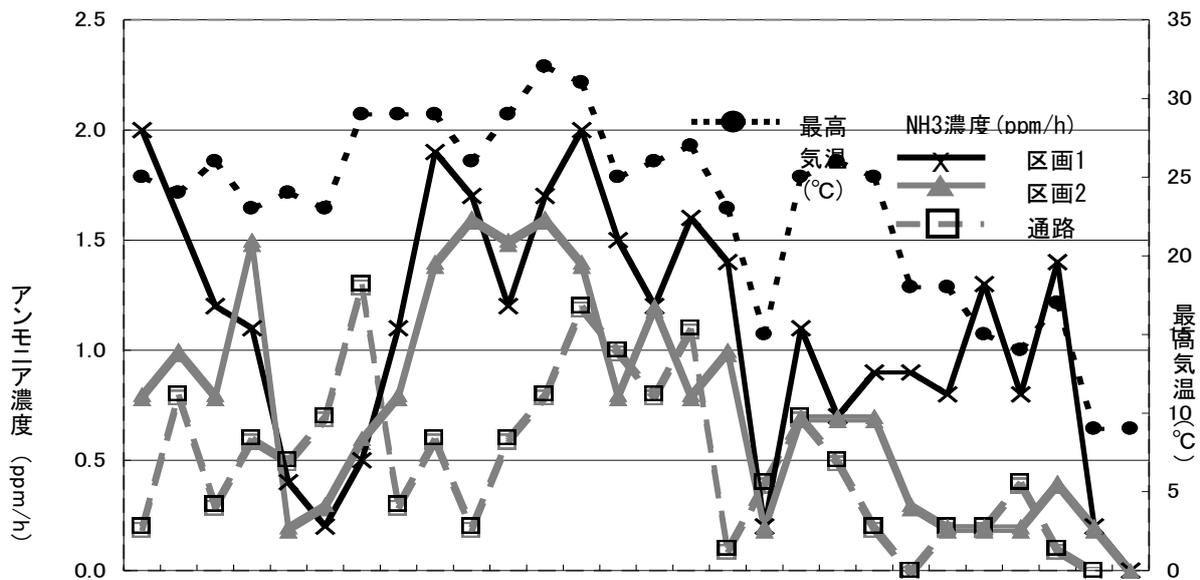
測定期間	アンモニア濃度 (ppm/h) *				最高
	通路	区画1	区画2	平均	気温
1 : 6/4-7/4	0.5 a,A	1.0 a,AB	0.8 a,A	0.7 A	24.2°C
2 : 8/13-9/11	0.9 a,B	1.6 b,A	1.1 a,A	1.2 A	27.3°C
3 : 10/15-11/12	0.2 a,C	0.9 b,B	0.3 a,B	0.4 B	15.2°C

* 1時間当たりの濃度

a,b : 同行異符号間で有意差あり(p<0.05)

A,B : 同列異符号間で有意差あり(p<0.05)

合鴨育成同時期（40-70日齢）におけるアンモニア濃度（平均）と最高気温（平均）は、第2表の通りであった。通路のアンモニア濃度は、測定期間2（8/13-9/11）で有意に高く、測定期間3（10/15-11/12）では有意に低かった。区画1と2においても有意差はないが、測定期間2でアンモニア濃度は高く、測定期間3で低い傾向であり、夏季におけるアンモニア濃度の上昇がみられた。鶏の糞尿混合物を利用したアンモニア揮散量の実験的な測定において、気温を20°Cから40°Cに上昇させるとアンモニア濃度は直線的に増加することが報告されている（中谷・市川，2004）。当農場でも測定期間2における合鴨飼



飼育	6/	11	18	25	7/	4	9	1	2	3	8/	13	20	27	9/	10	11	17	24	10/	8	15	22	29	11/	7	12	19
飼育日	4	4	5	6	6	7	—	—	2	2	3	4	4	5	6	6	7	—	2	2	3	4	4	5	6	6	6	1
飼育羽	72	72	72	72	32	0	0*	0*	87	87	86	86	83	83	83	41	41~00*	84	83	83	79	79	77	77	40	0*	94**	

第3図 合鴨飼育舎内におけるアンモニア濃度と最高気温の変化

* ; 区画5,6に合鴨飼育中

** ; 別ロット合鴨導入直後の羽数

育舎内の気温は27.3℃と他の測定期間より高く、アンモニア濃度が多く発生したと思われる。今回測定した全期間のアンモニア濃度は飼育条件における基準以下で問題はないが、夏季における死亡羽数が他の時期より多かったことから（データ非表示）、アンモニア濃度の上昇が合鴨の生存に影響したかもしれない。したがって、当農場の夏季においては、アンモニア発生を軽減させる必要があると考えられた。また、測定期間2および3では、区画1のアンモニア濃度が通路および区画2に比べて有意に高かった。測定期間1においても有意差はないが、同様であった。この理由については分からなかったが、発生したアンモニアが少なくても区画1の測定場所に淀みやすい状況であり、区画構造の改造や換気の向上が必要であると思われる。

今回、合鴨育成舎の消臭対策としてカシ炭を用いた（測定期間3）。区画1のアンモニア濃度は、他の測定期間に比べて炭を設置した期間で最も低かったが、これは、炭の消臭効果よりは飼育舎内の気温が下がったことが理由と考えられる。さらに測定期間3では、通路と区画2に比べて炭を設置した区画1でのアンモニア濃度が有意に高かったことから、飼育舎内における炭の消臭作用については明らかにできなかった。そこで、実験3では、ガラス試薬瓶内でアンモニアガスを発生させて炭の消臭効果を調べた。その結果、アンモニア濃度は炭を設置後1.5時間から対照区に比べて濃度が減少し、5時間後の濃度は対照区よりも約40%減少した（第4図）。このことより、カシ黒炭にはアンモニアの消臭効果があることが分かった。今回飼育舎に設置した炭量は約10 kgであり、今回の実験により換算すると5 m³の容積に対して消臭効果があると考えられる。区画1で炭を設置した排水置溝付近の容積は約1 m³であることから（データ非表示）、設置した炭量は充分量あると考えられる。しかしながら、排水溝付近は密閉空間でないこと、さらに同じ測定時期、測定場所（区画1）で炭の設置の有無を検討してい

ないことから、今回、飼育舎での消臭効果が分からなかったと思われる。今後、本試験の評価系を十分に検討して炭の消臭効果について調べていきたい。

(参考文献)

立木英雄 (2004) 木炭の新しい使い方.

日本木炭協議会資料. p. 9-13.

寺井智子 (2008) 炭資材による乳用牛の臭気低減効果の検討.

平成19年度愛媛県畜産関係業績発表会要旨集.

中谷洋・市川明 (2004) 鶏ふんから発生する悪臭物質の*in vitro*測定法の開発 (第1報) アンモニア測定法の標準化. 愛知県農業総合試験場研究報告36号. p. 111-115.

森田琢磨・岩本敏雄 (1985) 鶏舎内環境とその制御. 新編養鶏ハンドブック, p. 401-438, 養賢堂.

3. 研究業績

1) 学会発表

- (1) 文室政彦・堀川勇次・櫻井直樹. 2013. ブラッドオレンジとハッサク果実のす上がりが弾性指標と果実形質に及ぼす影響. 12 (別2) : 527. (岩手大)
- (2) 岡崎俊和・神崎真哉・富 研一・林 孝洋・志水恒介・文室政彦・宇都宮直. 2013. マンゴの果実および葉に含まれる香気成分の同定と品種間差異. 園芸学研究. 12 (別2) : 332 (岩手大).
- (3) 谷口俊仁・岩本太作・岸 昌生・加藤暢宏・佐伯和弘. 2013. ポリジメチルシロキサン製マイクロウェルを用いたウシ卵子の成熟培養. 平成25年度獣医学術近畿地区学会.
- (4) 伊藤太一・山本公平・岸 昌生・上田省吾・鳩谷晋吾・稲葉俊夫・川手憲俊・玉田尋通・高橋正弘. 2013. ウシ血中脂肪酸組成ならびに経膈採卵による卵子の体外発生能に及ぼすバイパス不飽和脂肪酸給与の影響. 第156回日本獣医学会学術集会.

2) 学術報告

- (1) Masahiko Fumuro, Naoki Sakurai and Naoki Utsunomiya. 2013. Improved accuracy in determining optimal harvest time for pitaya (*Hylocereus undatus*) using the elasticity index. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 82: 354-361.

3) その他雑誌

- (1) 文室政彦. 2013. 最近のマンゴー研究. IPPS-J ニュースレター. 50 : 2-3.
- (2) 加藤博己・入谷 明・宮下 実・安齋政幸・岸上哲士・岸 昌生・竹原俊幸. 2013. マンモスおよび希少動物の再生に向けて--異種間核移植法とiPS 細胞を介した配偶子作製法の確立 H24年度近畿大学学内研究助成金研究報告書. p.1-2.

4) 新聞掲載

- (1) 平成25年7月30日付け 食肉新聞 農学部の畜産研究最前線
- (2) 平成25年11月22日付け 産経新聞 まぐろだけじゃない近大おいし鴨
- (3) 平成25年11月22日付け 読賣新聞 めっけもん広場でも近大おいし鴨販売