

IV. 技術報告

1. 湯浅農場

1) ウンシュウミカンの部分全摘果試験

堀川勇次

(1) 目的

当農場のウンシュウミカンは高樹齢化のために、隔年結果しやすい。そこで、隔年結果防止を目的に、2010年より安定結実に効果があるとされる部分全摘果を検討した。2010年、2011年に引き続き、主枝単位に部分全摘果を行い、部分摘果が収量および果実品質に及ぼす影響を検討した。また、新芽と果実のバランスを調べ、3年間の収量を比較検討した。

(2) 材料および方法

2011年に部分摘果を行った36および46年生ウンシュウミカン‘宮川早生’をそれぞれ8樹供試した。

6月28日に樹齢ごとに、4樹は部分摘果区とし、前年に着果させた主枝は全摘果し、前年に全摘果した主枝は着果させた（第1図）。残り各4樹は対照区とした。部分摘果区では、新芽と果実のバランスを調べ、全摘果枝は6月29日に荒摘果を行い、着果主枝では荒摘果は行わず、8月26日に仕上げ摘果を行った。対照区では、部分摘果区と同様に、6月29日に荒摘果を行い、8月26日に仕上げ摘果を行った。

収穫は12月7日に行い、1樹ごとに収量を調査した。糖および有機酸は各樹から5個ずつ果実を採取し、調査を行った。有機酸は、0.1N水酸化ナトリウムで滴定後、クエン酸含量で換算した。

(3) 結果

4月17日、前年度の果梗枝に新芽が出始めた。5月1日、果梗枝では新芽が2~3cm伸び、結果枝では蕾が膨らみ始めた。5月14日、果梗枝では新芽が10~15cmまで成長し（写真1）、結果枝では本格的に花が咲き始めた（写真2）。写真3は6月29日の全摘果枝で、写真4は9月29日の着果主枝の着果状況を示した。

部分摘果区の収量は57.9kg、対照区の収量は約68.3kgで、対照区のほうが収量が多かった。階級別比率では部分摘果区、対照区ともに2SおよびSの比率が高かった。

果実品質では部分摘果区の糖は10.7%であり、対照区より0.3%高かった。クエン酸は両区とも1.1%前後であった（第17表、第18表）。

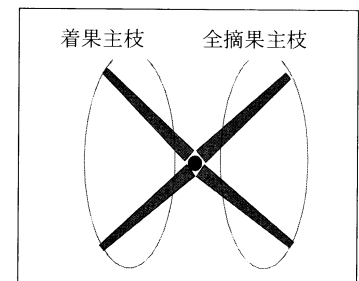
(4) 考察

今回の試験では、対照区のほうが部分摘果区より収量は多かったが、3年間の収量を合計すると、部分摘果区163.5 kg、対照区156.8 kgとなり、部分摘果区のほうが対照区より6.7 kg多かった。

果実品質は部分摘果区のほうが対照区より糖が高かった。両区とも肌理が細かく、果皮が薄い果実が多かった。これは1つの枝に対して着果数がある程度確保できたためと考えられる。

全体の観察結果より、部分摘果区で新芽と果実のバランスは、一部崩れた樹があったが、摘果で調整することができた。

これらのことより部分全摘果は隔年結果改善に有効であると考えられる。今後は実際に部分全摘果を



第2図 部分摘果樹を上から見た模式図
緑色が主枝で茶色が株を示す

一部の圃場で取り入れていき、平行してデータも蓄積していきたい。

第17表 果実の階級別収量

試験区	階級別収量 (kg)					合計 (kg)
	2S以下	S	M	L	2L以上	
部分摘果区	19.1	18.7	13.7	5.1	1.3	57.9
対照区	18.4	34.7	11.7	3.1	0.4	68.3

第18表 果実品質

試験区	糖度(%)	酸(%)
部分摘果区	10.7	1.13
対照区	10.4	1.15



写真1



写真2



写真3



写真4

2) 梅シロップ製造法に関する研究

友廣教道

日本でも有数の梅の産地である和歌山県にある本農場でも南高梅を栽培しており、前述（各部門別の生産と販売の概要ウメ部門）したとおり、その収量は年間約1 t以上あり、その半数は生果で出荷し、残ったものは今まで梅干として加工してきた。しかし、生果の出荷は、果実の表面が美しいものに限定され、残りは収穫しても無駄になっていた。

昨年から、この未利用の梅を材料とした新たな加工品を製造および販売する目的で梅シロップを生産してきた。梅シロップは未熟な青い梅（一般に、青梅と称される）を砂糖で漬けこみ、その得られたエキス部分を用いている。樹上のものを収穫した青梅で作るのが一般的であるが、家庭では、そのような青梅をすぐに漬けられないこともあり、また、小売店で出回っているウメの一部は収穫後日数が経過し、黄色い色味を帯びているものもある。一般的に黄色く熟した果実は、梅シロップに適さないともいわれている。前述のように、一般的にいわれているようなことについて、それらを裏付ける検討がなされていない。さらに、異なった時期で樹上収穫した梅のシロップを製造し、その美味しさや成分的な変化についての検討はなされているが、追熟した梅で製造したシロップについて、その美味しさの差異についての検討はなされていない。

そこで今回、青梅で漬けた梅シロップが世間一般に美味しいという裏付けを検討する目的で、樹上収穫した梅と、収穫後、追熟させた梅を氷砂糖に漬け、得られたシロップの色調スコア、甘味スコア、酸味スコア、香スコアおよび総合スコアを指標とした官能検査を実施した。

(1) 実験材料

実験材料には2012年6月5日に採集した南高梅（階級L）、および、同日に収穫した果実を5、10日間室温で追熟させたもの、およびシロップ滲出用糖類には氷砂糖を用いた。梅シロップの発酵防止用にホワイトリカーも併せて用いた。梅シロップは果実酒製造用のガラス瓶（容量8 L）に冷凍した南高梅2 Kgと同量の砂糖類を交互に入れ、最後に発酵止めとしてホワイトリカー100 mL入れた。約1ヶ月の間、毎日反転混和し、得られた滲出液だけを別容器に移し替え、実験用の梅シロップとした。

(2) モニター

20～60代の男女合わせて40名に官能検査を依頼した。

(3) 官能検査

モニター40名に前述の実験用シロップを4倍に希釈したものを試飲していただき、甘味、酸味、香りおよび総合的に美味しいものを5段階（5；甘味および酸味が最も強い、あるいは、香りが最も良い、総合的に美味しい→3；普通→1；甘味および酸味が最も弱い、あるいは、香りが悪い、総合的に不味い）でスコア評価していただいた。また、色調については原液を見ていただき、5段階評価（5；最も美味しそうに見える→1；美味しそうに見えない）していただいた。

その結果は平均±標準誤差で表し、統計処理はBonferroni/Bunnの多群検定を用いて行った。

(4) 結果および考察

酸味、香り、甘味および色調を総合して美味しいというスコア（総合スコア）は、6月5日に収穫し、直ちに冷凍した青梅で作ったシロップが 4.1 ± 0.1 と最も高かったが、追熟が進むにつれてスコアが低下した（第19表）。甘味スコアは追熟するにつれ有意に上昇する一方、酸味スコアは有意に低下した。香

りスコアは、収穫直後の青梅で作ったシロップが最も高く、追熟が進むにつれ、徐々にそのスコアは低下していったが、有意な差は認められなかった。色調スコアについては、いずれの時期のものでも有意な差は認められなかった。

第19表 収穫後日数が異なる梅シロップにおける総合、甘味、酸味、香りおよび色調スコア

収穫後日数	スコア				
	総合	甘味	酸味	香り	色調
0	4.1±0.2	3.3±0.2	3.3±0.2	3.4±0.2	4.0±0.1
5	3.6±0.2*	3.9±0.1*	2.5±0.2*	3.3±0.2	4.0±0.1
10	3.5±0.2*	4.6±0.2*	1.9±0.2*	3.2±0.2	3.2±0.2*

平均値±標準誤差

* 有意差； <0.01（収穫0日のスコアとの比較）

以上、収穫直後の青い梅を砂糖で漬けるのが、美味しく梅シロップを製造する方法であることが判明した。この結果は、一般的にいわれている最も美味しい梅シロップの作り方を裏付けるものである。しかし、追熟した黄色になった梅（収穫10日位）で製造したシロップでも、総合スコアが3.5±0.2と、決して不味いものではない。梅自身は追熟するにつれ、香りが良くなっていくが、シロップにした場合は、あまり変わらないという結果が得られたことは興味深い。このことは、シロップ中に香気成分があまり滲出しなかったためか、あるいは、シロップを製造する過程で気散していったのかは、現在不明である。また、追熟による成分の変化や、それらの成分変化が味や香りに影響を及ぼしているかも現在は不明である。

従って、梅シロップは、収穫直後のものを使用するのが最も良いが、少々収穫から日数が経過しても、普通に美味しいといえるものができると考えられる。今後、当農場で生産する梅シロップは、収穫直後のものを冷凍し、その梅で生産するよう努めたい。



写真 2011年に生産・販売した梅シロップ

2. 生石農場

1) 牛糞のみを利用した堆肥製造法の検討

浦西章生，谷口公則，岸 昌生

種々の家畜糞を利用した堆肥製造法を確立することは重要である。本年度は、牛糞のみを堆肥材料に利用して、①少量の材料でも良質な堆肥を製造できるか、②堆肥の適切発酵温度である65℃以上にするため、家庭用ブロワを利用した強制通気の効果について検討した。

(1) 材料と方法

(材料)

木製式堆肥発酵槽（写真），牛糞（約10%カンナチップ含：糞尿混合物），バイオクエン酸（500mL），上白糖（10g），家庭用浄化槽ブロワ（送風量100L/min），防水型ペン型温度計，温度とり装置（作業手順）

- ① 約1ヶ月間、肥育牛の床敷きに使用していた糞尿混合物（1 m³）をバケツ式重機で攪拌する。
- ② バイオクエン酸（20倍希釈）と上白糖（1,000倍希釈）を使用した発酵促進剤（液体）を攪拌後の糞尿混合物に散布する。
- ③ さらに重機で糞尿混合物を攪拌する。
- ④ 糞尿混合物全体に発酵促進剤を混ぜた後、副資材（カンナチップ）を用いて水分量を65～70%に調整する。
- ⑤ 糞尿混合物を木製式堆肥発酵槽（写真7）に移し、場内のビニルハウスに移動する（写真8）。
- ⑥ 木製堆肥発酵槽に家庭用浄化槽ブロワを設置する。
（発酵槽の底に留めている送風管とブロワの配管をつなぐ）
- ⑦ 発酵槽内混合物の表面から深さ30および40cmの位置に、それぞれ、ペン型温度計および温度とり装置を設置する。
- ⑧ ビニルハウス内外にも温湿度計を設置する。

(試験内容)

予備試験：ブロワを運転せず、ハウス内温度（20℃）設定も行わず、1m³の糞尿混合物の発酵期間の温度測定と混合物の表面と内部の発酵状態を観察した。ただし、発酵促進剤としてバイオクエン酸（200倍希釈）のみを用いた。温度測定は、毎日PM3時に行い、繰り返し作業を1週間で行った。

試験①～④：ブロワの効果を知るため、第20表の条件で試験を行った。バイオクエン酸と上白糖を加えた発酵促進剤を用いて、繰り返し作業は上記と同様に行い、温度測定と混合物の発酵状態を観察した。

第20表 試験内容

試験番号	ブロワの運転（運転時間/日）	ハウス内温度(20℃)設定
①	あり（24時間）	なし
②	あり（24時間）	あり
③	なし	なし
④	あり（昼間2時間）	なし

(2) 結果および考察

予備試験：パイオクエン酸のみの発酵促進剤によって、発酵最高温度値が63.9℃まで上昇した。この結果から、少量（1㎡）の材料でも発酵促進剤を散布することで従来通りの堆肥を製造できると考えられた（第3図）。さらに、良質な堆肥を製造するために、次の試験（①～④）では発酵中の最高温度を65℃以上にする工夫として家庭用の簡易なブロワを用いて、その効果を検討した。その結果は、次の通りであった。

試験①：混合物の表面には白カビが発生しており、混合物内部の上部は良好な発酵状態を示す鼠色に変色していた（第4図）。臭いもアンモニア臭はしないが、内部下方についてはブロワの通気量もしくは通気時間が影響したのか、送風管まわりの堆肥は乾き凝固していた。期間中の発酵最高温度は51.3℃であった。

試験②：表面には白カビの発生はなく、内部に部分的に白カビが発生しているくらいであった（第5図）。送風管まわりの堆肥は乾き凝固していた。発酵温度の下降スピードが速く、33.3℃まで降下した。試験①でハウス内の気温が低いこと（10℃以下）が堆肥発酵に影響すると考え、ハウス内の温度を20℃に調整したが、発酵最高温度は56.4℃であり、試験①と同様であった。

試験③：表面には、はっきりと分かる白カビが発生しており、繰り返し作業中は内部から熱気（蒸気）が大量に発生した（第6図）。アンモニア臭はなく堆肥臭に変わりつつあった。期間中の最高温度は67.2℃であった。

試験④：表面に試験①の時以上に白カビが発生していた（第7図）。しかし、内部については薄い発酵層ができているだけで、発酵状態としては進行していない状況であった。期間中の最高温度は51.1℃であった。

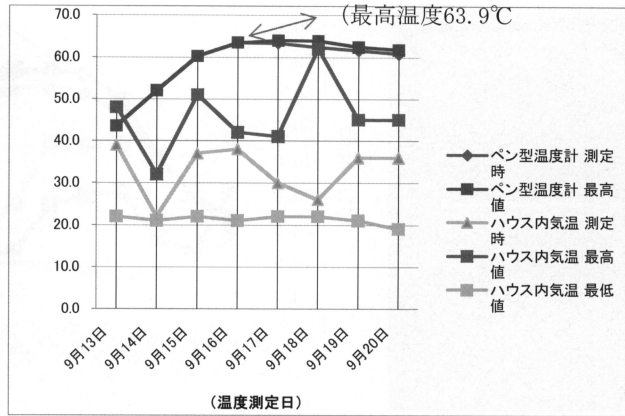
今回の試験より、ブロワによって強制通気を行ったが、発酵最高温度は従来（60℃）よりも低下した。さらに、ブロワを運転しなかった試験③で最高温度が67.2℃まで上昇したことから、強制通気よりも上白糖を添加した発酵促進剤を用いることが有効である可能性が考えられた。しかしながら、ブロワによる強制通気によって良質堆肥が製造できることも報告されている（神奈川県農業技術センター）。堆肥製造における適切な通気量は材料や製造場所の環境で異なることから、ブロワの運転時間を今後詳細に検討し、強制通気の効果について調べる必要があると考えられる。



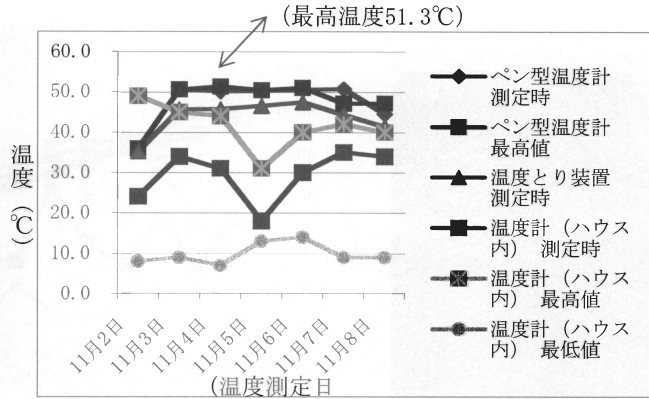
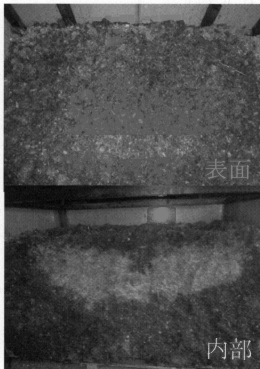
木製発酵装置（写真）



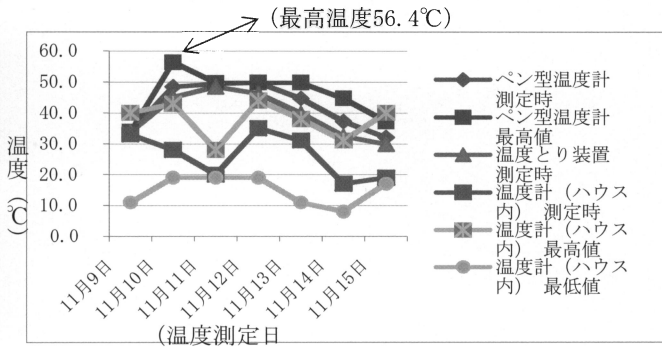
発酵場所（ビニールハウス内、写真）



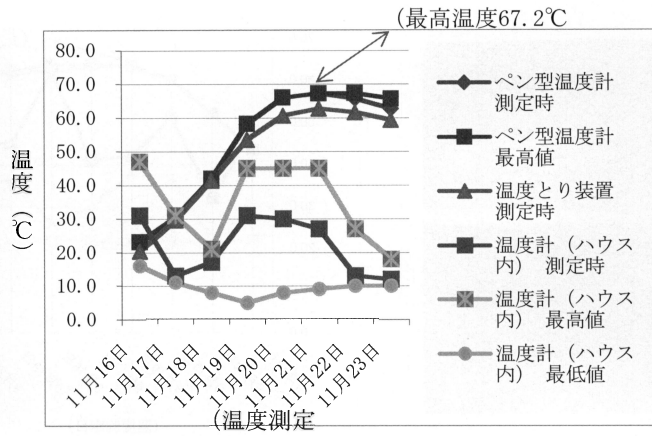
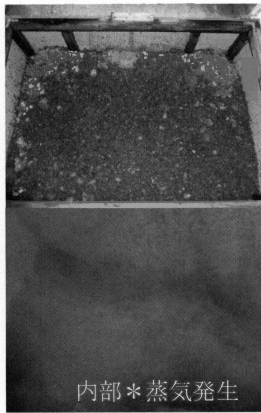
第3図 堆肥の状態と発酵温度変化 (予備試験)



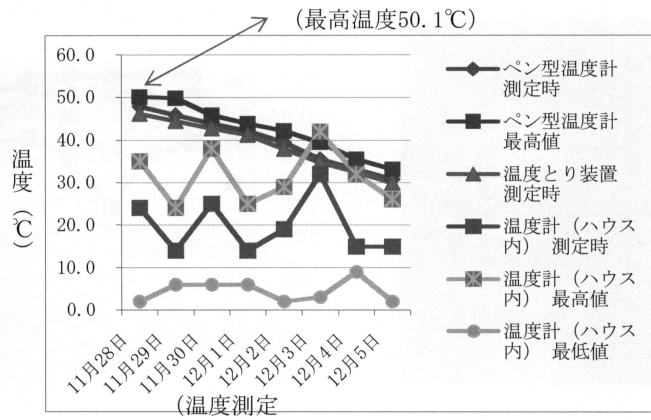
第4図 堆肥の状態と発酵温度変化 (試験①)



第5図 堆肥の状態と発酵温度変化 (試験②)



第6図 堆肥の状態と発酵温度変化 (試験③)



第7図 堆肥の状態と発酵温度変化 (試験④)

2) 乾燥堆肥を用いたバイオコークスの製造について

担当 岩森明彦

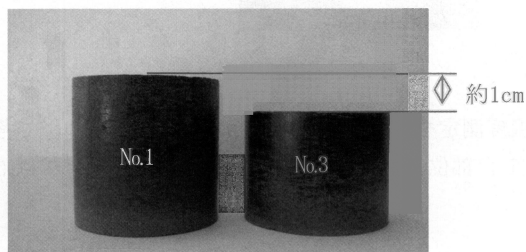
当農場では平成22年度より、家畜糞尿の有効利用として、理工学部井田准教授と共同で堆肥由来バイオコークスの製造に取り組みはじめた。今年度は、乾燥堆肥を牛糞のみの素材とし、良好なバイオコークスが製造できるかを調べた。

(1) 材料および方法

牛糞のみの乾燥堆肥よりバイオコークスを製造した。製造方法は、牛、豚、合鴨混合糞で用いた条件と同様に行い、シリコンを下部に1枚設置し、圧力4トン、ヒーター温度155度、加熱時間15分でバイオコークスを製造した。

(2) 結果および考察

8回の試作を行った結果（第21表），バイオコークスのNo.1および2は，他に比べて1 cm程高くなってしまった（写真）。これは乾燥堆肥を反応シリンダーに充填する際の作業ミスか，水分量の低さ（8.9～9.0%）が影響したかもしれない。さらに，出来上がりは全体的に黄土色であり，混合糞で製造したものと色合いが異なった。バイオコークスのNo.3, 4, 5, 6, 7, 8は，中央部まで黒く，下部は黄土色であり，混合糞と同様に良好なバイオコークスを製造することが出来た。今後，これらについて冷間圧縮試験と熱間圧縮試験を行う予定である。



写真：牛糞のみで製造した堆肥を利用したバイオコークス。混合糞と同様に製造することができた。

第21表 牛糞のみの堆肥で製造したバイオコークスの製造状況

No.	製造日	堆肥水分量(%)	備考
1	12月10日	9.0	高さがNo. 3-8に比べて1cm程高くなった。 全体的に黄土色であり，混合糞で製造したものと異なった。
2	12月11日	8.9	No.1と同じ。
3	12月11日	8.9	混合糞と同様に，上部から中央部まで黒く，下部は黄土色であった。
4	12月14日	10.3	No.3と同じ。
5	12月15日	10.3	No.3と同じ。
6	12月15日	10.3	No.3と同じ。
7	12月16日	13.0	No.3と同じ。
8	12月16日	12.9	No.3と同じ。

3) 繁殖牛の発情における各部位の体温の相関について

担当 谷口公則，浦西章生，岸 昌生

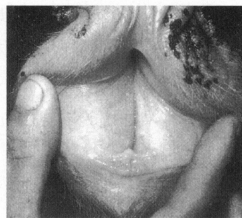
雌牛の発情期を確定するためには、直腸検査を行う必要があり、専門的な技術が必要なる。今回、黒毛和牛の発情期およびその前後において各部位の体温を測定して発情期と体温の相関について調べ、体温変化が発情発見や人工授精適期を判断する指標になるか検討した。

(1) 材料および方法

現在、生石農場で飼育している2頭の繁殖和牛（以下、繁殖和牛A, Bと表す）の体の各部位〔外陰部（写真参照）、内陰部（写真参照）、耳後ろ、前足付け根、角および直腸〕を発情予定日1週間前から発情1週間後まで体温測定を行った。ただし、外陰部、内陰部、耳後ろ、前足付け根、角については放射温度計、直腸については体温計を使用して測定した。



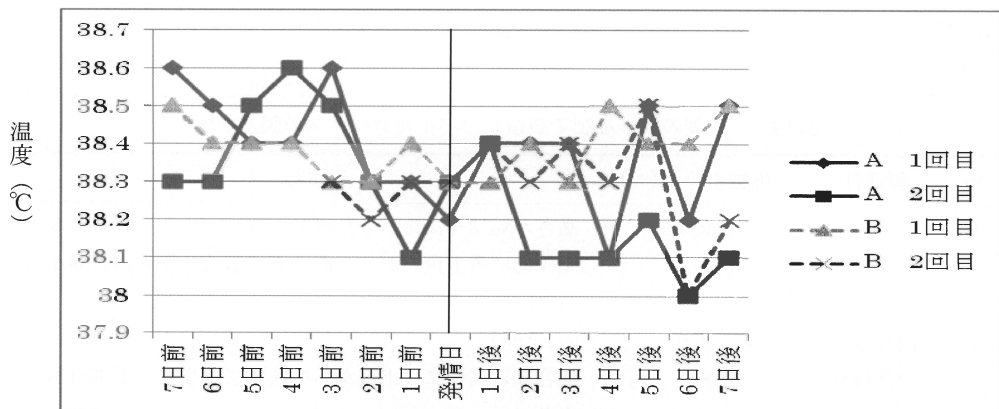
牛の外陰部



牛の内陰部

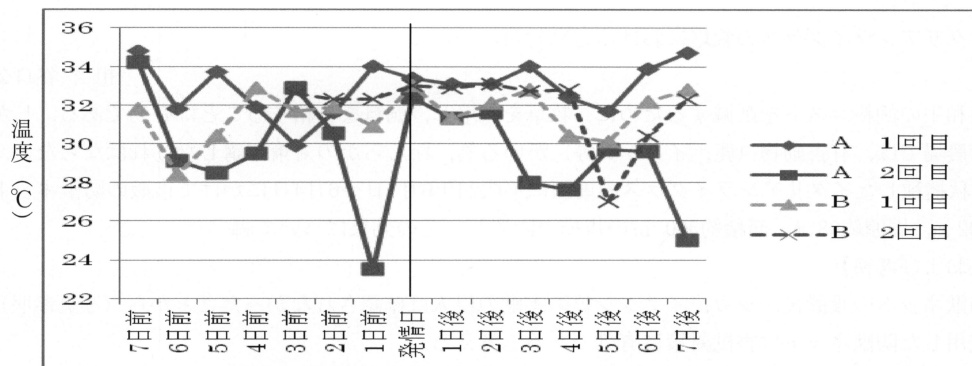
(2) 結果および考察

繁殖和牛A, B共に2回の発情について温度測定を行った（計4回）が、この4回について考察する。なお、体温と体表面温の相関について測定した部位（耳後ろ、前足の付け根、角）については、発情とは関係が無かった（データ非表示）。

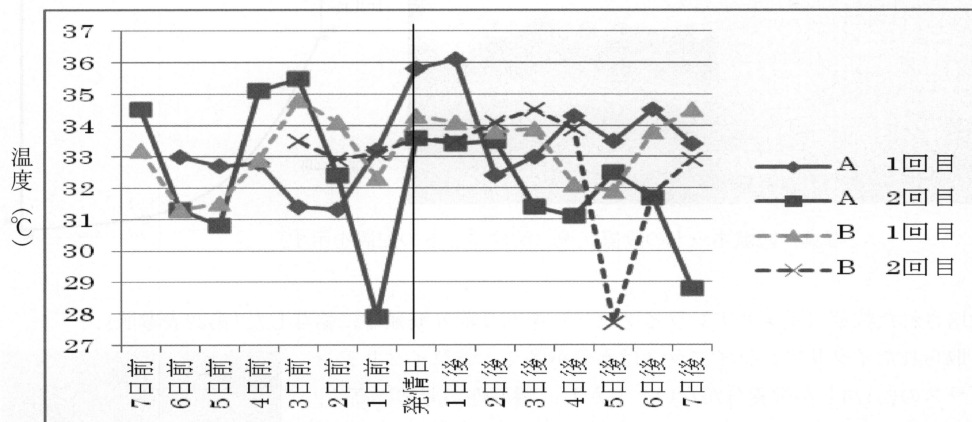


第8図 発情日前後1週間の直腸温変化

直腸温については、Aでは、38℃～38.6℃（平均38.3℃）で推移しており、Bについては、38℃～38.5℃（平均38.3℃）で推移した（第8図）。今回の結果では、発情期における特徴的な直腸温の変化は見られなかった。



第9図 発情日前後1週間の外陰部の温度変化



第10図 発情日前後1週間の内陰部の温度変化

外陰部の温度変化については、A、Bともに発情期に伴う特徴的な温度変化は見られなかった（第9図）。しかし、Aの内陰部の温度変化では、発情日にその前日に比べて2.6～5.7℃の温度上昇、発情日から2～3日後に2.1～3.7℃の温度降下が見られた（第10図）。Bについては特徴的な温度変化は見られなかった。雌牛は発情時、外陰部が充血する為、血流量の変化が起こり、それに伴う外陰部、内陰部に特徴的な温度変化が見られるのではないかと考え、今回試験を行ったが、特徴的な温度変化の傾向は繁殖牛Aの内陰部にだけしか見られなかった。今回のデータが少ないことから、今後試験を続け、再度考察したい。

4) イタリアンライグラスの栽培における害獣対策について

担当 谷口公則

繁殖和牛の飼料コストを削減するために、牧草を栽培し、飼料を自給することは有効である。しかし、生石農場では、有害動物（鹿、イノシシ等）がいる為、なんらかの対策を講じなければならない。今回、昨秋播種したイタリアンライグラスの周囲に平成24年6月1日～6月4日にかけて市販の防獣ネットを高さ約2 m、周囲約98 m、面積約500 m²の規模で設置し、その効果について調べた。

【結果および考察】

(1) 防獣ネットの設置後、シカ、イノシシ等の害獣の侵入は確認されなかったことから（写真参照）、今回使用した防獣ネットは害獣対策に有効であると考ええる。

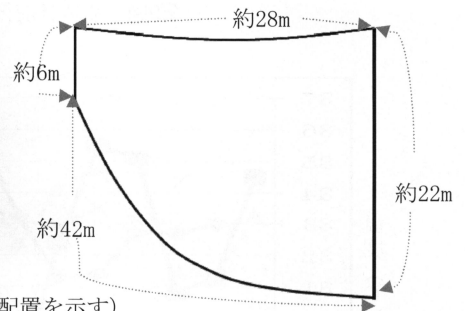
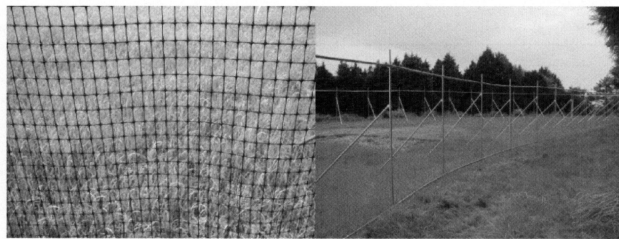


写真 防獣ネットの設置状況（図はネットの配置を示す）

(2) 栽培された牧草（イタリアンライグラス）を刈り取り繁殖牛に給与した（第22表参照）。

刈り取られたイタリアンライグラスは水分が多く、乾草イタリアンライグラスの約1/4しか栄養分がない。しかし、嗜好性が非常に高く、生石農場の繁殖牛も完食したことから、今回の防獣対策により良質な牧草を栽培できたと考える。今後は、雑草対策を検討して、収量を増やしたい。



写真 防獣ネット内で栽培されたイタリアンライグラス（従来通り、牛の嗜好性は高かった）

第22表 牧草刈取量

刈取日	刈取量 (Kg)
H24. 6. 11	8
H24. 6. 26	13
H24. 7. 4	19