

# 放牧乳の特性調査～官能評価と分析データ評価による解析～

事業代表者：農学部附属農場・教授・長尾慶和

構成員：農学部附属農場・助教・福森理加

両毛酪農業協同組合・代表理事組合長・山崎伝造

## 1. 事業の目的・意義

附属農場では、乳牛の飼養環境の改善、自給飼料の積極的活用などを通じて、生乳生産の高品質化に取り組んできた。また、高品質ミルク生産の取組の一つとして、乳牛の放牧管理を実践してきた。乳牛の放牧は、個体あたりの生産量を重視する近代酪農では極稀な飼養形態となったが、放牧されたウシから生産される放牧乳は、摂取した生草成分が移行し、風味の強さ・栄養成分ともに舎飼い飼養のものより高まることが報告されていることから、高付加価値化が期待できる。本研究では、附属農場における高品質かつ特色のあるミルクを製品化し、宇都宮大学オリジナル牛乳を試験販売することを計画した。また、放牧期に本附属農場で生産される放牧乳の成分調査、消費者を対象とした食味試験を実施した。

## 2. 研究方法（又は事業内容）

### (1) 放牧が乳中ビタミンD濃度に及ぼす影響

本実験では、放牧が乳中ビタミンD濃度に及ぼす影響を解析する目的で、以下の実験を行った。乳牛の飼養試験は、宇都宮大学農学部附属農場で飼養されるホルスタイン種泌乳牛を用いて2015年5月～6月にかけて行った。放牧地はオーチャ



図1. 附属農場で放牧されるウシたち

ードグラス主体混播草地 4.3 ha を利用し、1日約4時間の放牧時間とした。本研究では、ビタミンDは、日光照射により動物の皮膚で産生

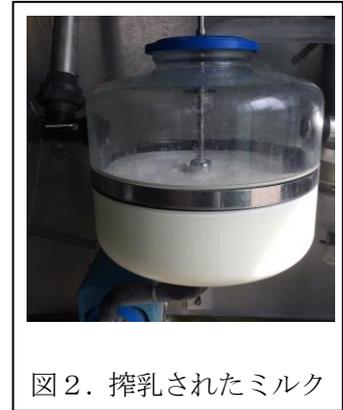


図2. 搾乳されたミルク

されることから、予備的に遮光した牛舎内で14日間繋留飼養したのち、放牧場にて放牧草を摂取させる群（放牧場区）または運動場に出すのみの群（運動場区）を設けた。試験期間を通じて経日的に個体生乳サンプルを採取し、ビタミンD濃度を測定した。

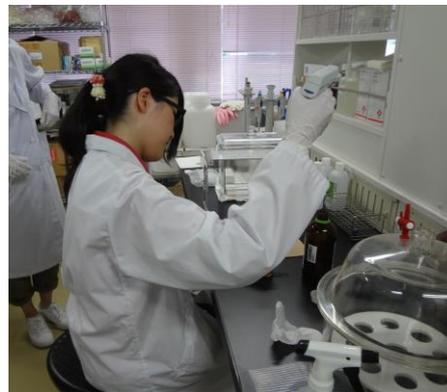


図3. 乳中ビタミン濃度の測定風景

### (2) 宇都宮大学牛乳「純牧」の開発と風味特性調査

放牧期の附属農場産生乳を用いて、両毛酪農業協同組合と共同で牛乳の開発を行った。足利市に所在する両毛酪農業協同組合は、近隣の酪農家の生乳を集乳・処理し、牛乳やヨーグルトを製造販売する乳業団体であり、遺伝子組み換え飼料不使用牛乳や低温殺菌牛乳などを小ロットで加工・販

売するノウハウを持っている。両毛酪農業協同組合との共同開発で製造された宇都宮大学牛乳は、附属農場家畜繁殖生理学研究室の所属学生主催の販売イベント「宇大はおいしいフェア」において試験販売され、購入者



図4. 宇都宮大学牛乳「純牧」

を対象を対象に、アンケートを実施した。アンケートは、購入者が商品を飲んだ後の評価を返送用紙に採点するもので、アンケート内容は7つの評価項目（甘味、コク、後味、香り、色調、価格および総合評価）を5段階尺度（被験者が普段購入する牛乳を3としたときの良否の度合いを1~5点で評価）で評価するものとした。

### 3. 事業の進捗状況

#### (1) 放牧が乳中ビタミンD濃度に及ぼす影響

本実験では、25(OH)D をビタミンD濃度として測定した。遮光牛舎内で乳牛を14日間繋留すると、乳中ビタミンD濃度は緩やかに低下した。その後、1日4時間、牛舎外で日光暴露させると、両群ともに乳中ビタミンD濃度は上昇し、特に放牧場にて放牧草を摂取した群において、ビタミンD濃度の増加が大きかった(図5)。以上の事から、放牧によるビタミンD濃度の増加は、放牧場において日光を浴びることによる効果と放牧草を摂取することによる効果によってもたらされたことが示された。

#### (2) 宇都宮大学牛乳「純牧」の開発と風味特性調査

2015年10月に開催された宇大はおいしいフェアでは、試験販売用の牛乳200本を用意し、1本300mLボトルを税込180円（価格は生産コストの影響を受けるため変動する）で販売した。牛乳の売

れ行きは予想以上に好調であり、多くの方に本取組を知ってもらうことができた。牛乳購入者に返送用アンケートを依頼したところ、35名から回答が得られた。アンケート結果を図6に示した。風味に対しては、甘味、コク、香りに高い評価が得られた。価格は、市販牛乳価格より若干高かったため、7項目のうち最も評価が低かった。しかしながら、商品全体の総合評価では、4.6ポイントと非常に高い評価を得ることができ、プレミアム牛乳として消費者に受け入れられることが期待できた。

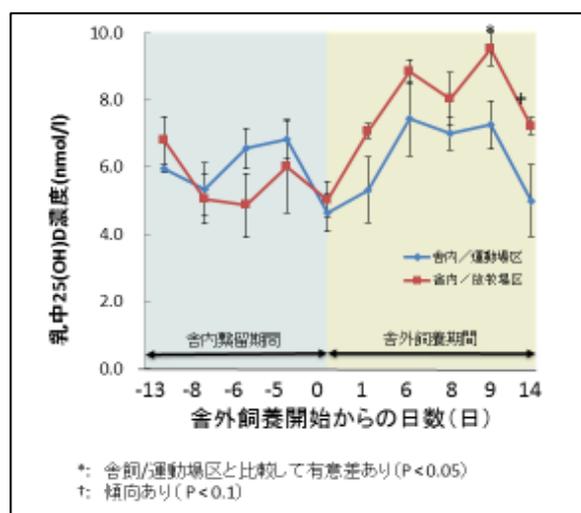


図5. 放牧による乳中ビタミンDの増強効果

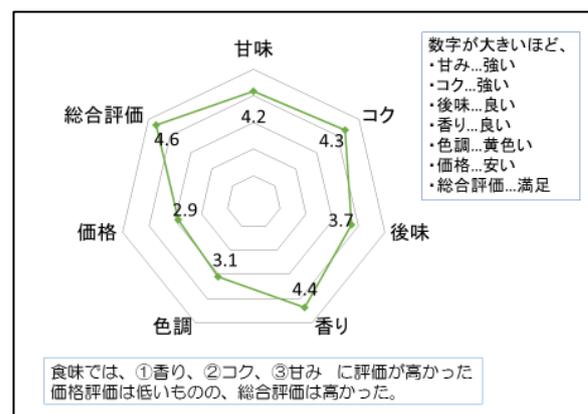


図6. 宇都宮大学牛乳「純牧」の購入者アンケート結果

### 4. 事業の成果

放牧乳に関する成分の特異性は、国内外の様々な研究機関において報告がなされている。その中で本研究では、放牧によるビタミンD増強効果を

明らかにすることが出来た。また、附属農場で生産される放牧期限定の放牧乳を 100%使用した宇都宮大学オリジナル牛乳の開発に今年度初めて取り組むことができ、消費者からも高い評価を得ることが出来た。

## 5. 今後の展望

今年度の試験販売は季節が限られていたが、季節の変動によって、放牧草地に生育する草種、草量や栄養成分は変化する。放牧されるウシも同様に日々変化するものである。従って、放牧乳は様々な要因を受けてその成分、風味が影響を受けることが予想される。今後は、宇都宮大学牛乳の販売を定期的な販売に発展させることによって、季節変動と牛乳の品質、風味変化に関する調査を行いたいと考える。また、変化する牛乳の風味を受け入れ、それを楽しむ文化を附属農場の酪農体験を通じた食育活動により、地域の消費者に伝え、またその効果を検証してゆきたいと考える。