

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	Sukanya Kamphayae
論文題目	Utilization and development of liquid brewer's yeast mixed with cassava pulp for cattle feed (キャッサバデンプン粕と混合した液状ビール酵母の牛用飼料としての利用と開発に関する研究)		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>東北タイでは小規模農家による酪農が盛んであるが、乾季の飼料不足が深刻である。乳量・乳質の高位安定のためには栄養価の高い濃厚飼料の給与が望まれるが、市販の濃厚飼料の価格は高く、農家の経営を圧迫している。一方、旱魃に比較的強いキャッサバが、タピオカやバイオエタノールの原料として現地で作付けされている。バイオエタノール製造副産物であるキャッサバデンプン粕(CVP)は可消化エネルギーに富むが粗タンパク質含量は極めて低いため、現地のビール工場で容易に入手可能な粗タンパク質含量が高い液状ビール酵母(LBY)やその他の資材と混合して発酵化(発酵TMR化)を図り、牛用飼料としての利用を検討した。本論文は以下の5章から構成されている。</p> <p>第1章では、東北タイの酪農生産の実態、LBY とCVPの産出量と家畜飼料としての特性、それらを原料とした発酵TMR調製の意義について先行研究を網羅した上で本研究の意義と目的を明らかにした。</p> <p>第2章では、コンケン県内の酪農家での貯蔵形態を模して、LBYとCVPの混合割合が現物比で0:100、10:90、20:80、30:70である混合物を作成し、小型バッグサイロに密封して貯蔵0~4週間後に開封した。pH、アンモニア態窒素含量およびVスコアから判断していずれの混合割合と保存期間においても発酵品質は良好であり、<i>in vitro</i>消化率は混合割合に影響されなかったことから、30%までのLBYの添加と4週間までの保存期間において混合物の化学組成と発酵品質は良好であることが示された。</p> <p>第3章では、LBY、CVPおよび稲わら(RS)を用いた発酵TMRの開発を目指し、LBY:CVP:RSが現物比で0:70:30、20:50:30、35:35:30、50:20:30である混合物を作成し、小型バッグサイロに密封して貯蔵0~8週後に開封した。LBYの混合割合が50%のTMRが、pHとアンモニア態窒素含量が最も高く、Vスコアが最も低かった。保存期間中のアンモニア態窒素と酢酸含量の増加と乳酸含量とVスコアの減少は、LBYの混合割合が高い場合に顕著であったことから、特に保存期間が8週間の長期にわたる場合、発酵品質の低下に注意を払う必要があると考えられた。</p> <p>第4章では、発酵TMRによる稲わらの代替が乳用種育成雌牛の採食性、飼料消化性および成長に及ぼす影響を調べるため、LBY:CVP:RSが現物比で0:0:100、0:70:30、20:50:30、50:20:30である混合物を作成し、フレコンバッグに4週間密封したものを給与した。LBYの混合割合が50%のTMRの給与により乾物と粗タンパク質消化率は上昇したが、飼料摂取量と日増体量は飼料の影響を受けず、血中の尿素態窒素濃度が高くなったことから、第一胃におけるエネルギーとタンパク質の発酵同調性が損なわれ、成長には貢献しないと考えられた。</p> <p>第5章では、以上の内容を総合考察した。酪農家での現状の貯蔵形態に準じたLBY とCVPのみの混合の場合、30%までのLBY の添加と4週間までの保存期間にお</p>			

いて混合物の化学組成と発酵品質は良好であること、新たな試みとしてこれにRSを加えて発酵TMR化を図る場合、LBYの混合割合が50%と高い際には、8週間の長期の保存期間の間に発酵品質の低下に注意を払う必要があることが示された。さらに同様の発酵TMRを保存期間に留意して乳用種育成雌牛に給与した結果、LBYの混合割合を50%まで高めることで栄養組成と発酵品質が良好に保たれ、乾物と粗タンパク質消化率は上昇したが、飼料摂取量と日増体量は改善されず、育成期のウシへの給与については検討の余地があると考えられた。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせ

て、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

近年、飼料原料の高騰により畜産経営が著しく困難になる事態が増えている。東南アジア諸国もその例外ではなく、特に小規模農家が多く、乾季が長い東北タイでは、市販の濃厚飼料に代替可能な飼料の利活用が急務である。本論文では、現地で入手可能なキャッサバデンプン粕と液状ビール酵母を用いた発酵TMRを開発し、その化学組成、発酵品質および栄養素の利用性を解析して牛用飼料としての価値を論じたものであり、評価できる点として以下の3点を挙げるができる。

- 1) コンケン県内の酪農家における実際の利用状況を念頭に、キャッサバデンプン粕と液状ビール酵母の混合割合と貯蔵期間を段階的に設定して混合物を作成し、小型バッグサイロを用いて斉一な試験を行った。いずれの混合割合と保存期間においても発酵品質は良好であり、*in vitro*消化率は混合割合に影響されなかったことから、30%までの液状ビール酵母の添加と4週間までの保存期間において混合物の栄養組成と発酵品質は良好であることを示した。
- 2) 液状ビール酵母とキャッサバデンプンに稲わらを加えた発酵TMRの開発を目指した。実際の飼養試験を念頭に、稲わらの混合割合を30%とした上で液状ビール酵母とキャッサバデンプンの混合割合と貯蔵期間を段階的に設定して混合物を作成し、小型バッグサイロを用いてパイロット的な試験を行った。保存期間中のアンモニア態窒素と酢酸含量の増加と、乳酸含量とVスコアの減少は、液状ビール酵母の混合割合が高い場合に顕著であったことから、特に保存期間が長期にわたる場合、発酵品質の低下に注意を払う必要性を示した。
- 3) 前項の結果を基に乳用種育成雌牛を用いて飼養試験を行った。液状ビール酵母の混合割合を段階的に設定して混合物を作成し、フレコンバッグに4週間密封したものを給与した。液状ビール酵母の混合割合が50%のTMRの給与により乾物と粗タンパク質消化率は上昇したが、飼料摂取量と日増体量は飼料の影響を受けず、血中の尿素態窒素濃度が高くなったことから、第一胃におけるエネルギーとタンパク質の発酵同調性が損なわれ、成長には貢献しないことを示した。

以上のように、本論文はバイオエタノール製造副産物を発酵TMR原料として牛用飼料に利用可能なことを示すものであり、家畜飼養学、飼料学、畜産資源学の発展並びに関連する畜産業の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成29年2月16日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)