

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Osuga, Isaac Maina
審査委員	主査 藤原 勉 (印) 副査 一戸 俊義 (印) 副査 細井 栄嗣 (印) 副査 小葉田 亨 (印) 副査 菱沼 貢 (印)
題目	The Nutritive Value of Tree and Shrub Forages as Supplements to Low Quality Basal Diets for Ruminants in Kenya. (ケニアにおける低品質反芻家畜基礎飼料に補給する木本類茎葉部の栄養価)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>ケニアの乾燥地帯および半乾燥地帯では降水量の季節変動により利用可能な粗飼料の量および品質が異なるため、年間を通じて反芻家畜の栄養素要求量を充足させることが困難である。一方、常緑木本類の葉部は、熱帯地方において周年利用が可能な飼料源であり、それらの低品質基礎飼料に対する栄養素補給効果を明らかにすることは、熱帯地方の小規模農家の家畜生産成績を向上させる上で必要とされる。木本類葉部の利用は、ケニアの乾燥地帯および半乾燥地帯において、穀物飼料に依存せず多頭の反芻動物を飼養するうえで不可欠である。本研究では一連の試験(試験1、試験2、試験3および試験4)において、ケニアに生育する常緑木本類茎葉部の栄養価について査定し、以下のような結果を得ている。</p> <p>試験1では種々の木本類葉部の無機物(カルシウム、リン、マグネシウム、イオウ、鉄、亜鉛、マンガンおよび銅)、乾物(DM)、有機物(OM)、粗タンパク質(CP)、中性デタージェント繊維(NDF)、酸性デタージェント繊維(ADF)、酸性デタージェントリグニン(ADL)総フェノール類、総タンニン(TET)および縮合型タンニン(CT)含量を測定した。これらの試験結果から、本試験で調査した試料は、反芻家畜への単体給与が可能とされる最低CP含量(80g/kg DM)を超過していることが明らかとなった(平均184.8 g CP/kg DM)。NDF含量は189.5~570.4g/kg DMであったことから、易分解性の細胞内容物含量が高いことが示された。TET含量は木本種によって異なった。<i>Acacia brevispica</i>、<i>Acacia nilotica</i>、<i>Calliandra calothyrsus</i>、<i>Grewia bicolor</i> および <i>Terminalia brownii</i> はTET含量が100 mg/g DMを超過しており、反芻家畜に給与した場合、栄養素利用の阻害を引き起こす可能性が示唆された。CT構成要素の分析を行ったところ、木本葉部の多くはプロシアニジンを含んでいた。供試した葉部はリンを除いて過剰症・欠乏症を誘発しないレベルのマクロミネラルを含んでいた。一方ミクロミネラル含量は、鉄以外が欠乏症を引き起こすレベルであった。</p> <p>試験2では <i>in situ</i>, <i>in vitro</i> 法により木本類葉部の反芻胃内分解特性と <i>in vitro</i> ガス生産成績を査定した。さらにポリエチレングリコールをタンニン吸着担体に用いてタンニンが反芻胃内発酵に及ぼす影響について <i>in vitro</i> 法を用いて査定した。<i>Boscia angustifolia</i>、<i>C. calothyrsus</i>、<i>Pappaea capensis</i>、<i>T. brownii</i> および <i>Tamarindus indica</i> を除き、供試葉部の多くは700.0 g/kg DM程度の高いDM分解率を示した。DMの有効分解度(ED)は366.4~710.8g/kg DMの範囲にあり、一方、CPのEDは189.1~730.5 g/kg CPであった。ガス生産量は87.8~251.6 mL/g DMであった。</p>	

ポリエチレングリコールを添加しガス生産量を測定したところ、*Acacia mellifera*、*Balanites aegyptica*、*B. Angustifolia*、*M. angolensis* および *Olea europaea* 以外の種は有意にガス生産量が増加した。タンニン活性阻害によるガス生産量の増加は、TET 含量 70 g/kg DM 以上の種で顕著であった。しかし、ポリエチレングリコールの添加が DM および OM の *in vitro* 分解率に及ぼす効果は明瞭ではなかった。ポリエチレングリコールの添加により、*B. aegyptiaca*、*B. angustifolia*、*M. angolensis* および *O. europaea* 以外の種において単位 DM 分解量 (mg) あたりのガス生産量 (mL) は有意に低下した。化学組成、反芻胃内分解率および、*in vitro* ガス生産量の結果より、木本類葉部は低品質粗飼料に対するタンパク質補給源としての価値を有することが示された。数種の木本類葉部に含まれるタンニンは、タンパク質の反芻胃内分解および微生物体タンパク質合成を阻害するレベルであることが示された。

試験 3 では種々の木本類の嗜好性について、ケニアにおいてヤギおよびメンヨウを用いて査定した。試験 1 および 2 の試験結果から、潜在的に栄養価が高い 5 種の木本類葉部を選定し試験に供試した。5 頭のヤギと 5 頭のメンヨウにローズグラス (*Chloris gayana*) 乾草を基礎飼料として給与し、キャフェテリア方式によって 5 種の木本類葉部の摂取量を 6 時間にわたって測定した。嗜好性の順位は、ヤギにおいては、*A. brevispica* > *Z. mucronata* > *B. discolor* > *A. mellifera* > *M. angolensis* であり、メンヨウにおいては、*A. brevispica* > *B. discolor* > *A. mellifera* > *Z. mucronata* > *M. angolensis* であった。これらの結果から、両動物種に対して *M. angolensis* 以外は補給飼料としての価値を有することが明らかとなった。

試験 4 ではローズグラス (*C. gayana*) 乾草への *Berchemia discolor* あるいは *Zizyphus mucronata* の添加が育成ヤギの飼料摂取量、消化率および増体成績に及ぼす影響について検討した。20 頭の育成ヤギを試験に用い、5 種の試験処理に割り当てた。試験では各区ともローズグラス乾草を自由摂取させ、60 g のトウモロコシ糠を給与した。試験区は、対照区 (T1; ローズグラス乾草+トウモロコシ糠)、対照区に *B. discolor* を予備期摂取量 (T1 と同等) の 15%相当量を添加した区 (T2)、対照区に *B. discolor* を予備期摂取量の 30%相当量を添加した区 (T3)、対照区に *Z. mucronata* を予備期摂取量の 15%相当量を添加した区 (T4) および対照区に *Z. mucronata* を予備期摂取量の 30%相当量を添加した区 (T5) の 5 区を設けた。育成試験の結果から木本類葉部を補給された区のヤギは T1 区と比べ、DM 摂取量および日増体量が高かった。DM および OM の消化率は木本類葉部の給与により影響を受けなかったが、CP の消化率は上昇した。木本類葉部の給与は反芻胃内 pH には影響を及ぼさなかったが、反芻胃内アンモニア態窒素濃度は増加した。ケニアで実施した *in vivo* 試験成績 (試験 3 および試験 4) より、小型反芻家畜の育成・肥育飼養に際し、低品質の基礎飼料に対して *Berchemia discolor* あるいは *Zizyphus mucronata* 葉部を適正量給与することにより、増体成績が向上することが示された。

本研究の成果は、反芻家畜の生産が放牧主体で行われている乾燥 (熱帯・亜熱帯) 地域において、常緑木本類の茎葉部の添加による栄養素補給を考慮した放牧管理技術を確立するための具体的な指針となり得るものであると高く評価し、学位論文として十分な価値を有するものと判定した。