

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	DORAH JESSE MTUI
審査委員	主査 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) 副査 藤原 勉 (印)
題目	STUDIES ON THE MINERAL STATUS OF FEED RESOURCES AND DAIRY COWS IN MOROGORO, TANZANIA(タンザニア、モロゴロ地域における乳牛の無機物栄養に関する研究)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>熱帯においては、反すう家畜の無機物栄養と粗飼料の無機物濃度の季節変化に関する情報が極めて少ないことから、本研究はタンザニア、モロゴロ地域における乳牛血中および給与飼料中無機物濃度の季節変動に関する詳細な知見を得るために実施したものであり、以下のような結果を得ている。</p> <p>調査に用いた飼料は12種類であり、無機物と一般成分の濃度は季節に伴って著しく変動した。それぞれの飼料のカルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg) および硫黄 (S) 含量は、年間を通じて乳牛の要求量を満たしていた。逆に、多目的飼料木(MPTs)と濃厚飼料のリン (P) 濃度が不十分で、さらに乾季にはイネ科草とマメ科草の P も欠乏していた。多目的飼料木と濃厚飼料を除く全ての飼料において、銅 (Cu) と亜鉛 (Zn) の濃度も不十分であった。濃厚飼料を除くと全ての飼料のセレン (Se) 濃度も乳牛の要求量に満たなかった。体重 450kg の乳牛 (日乳量 10kg) に 12.15kg の乾物を給与する場合を想定すると、Cu、Zn および Se の給与量が少ないと考えられた。</p> <p>また、調査した飼料のうち多目的飼料木と濃厚飼料の粗蛋白質 (CP) 含量が多く、イネ科草で少なかった。いずれの季節においてもイネ科草の分解能が高く、濃厚飼料の消化速度が速かった。さらに、PEG の添加によって <i>in vitro</i> ルーメン分解特性が改善した。</p> <p>次に、この地域で飼養されていた乳牛の無機物栄養における季節変動もあわせて調査した。のべ 129 頭の雑種乳牛を供試して血液中の無機物濃度を測定したところ、血漿中 P、Cu、Zn および鉄 (Fe) 濃度において季節変動が認められた。一方、血漿中 Ca、Mg および S 濃度と全血中 Se 濃度における季節変動は認められなかった。全体として、血漿中 Cu 濃度と全血中 Se 濃度が非常に低く、乳牛の生産性の低下が懸念された。また、血漿中 Fe 濃度は変動が大きく、特に雨季には欠乏値を示した。</p> <p>さらに低木類の茎葉において、代替飼料としての有用性を査定するために、無機物と一般成分の濃度も雨季の終わりに測定したところ、低木類の茎葉中の無機物濃度は土壤中無機物濃度に起因することが明らかになった。低木類の茎葉は Ca、Mg、S、Zn およびマンガン (Mn) を多く含み、<i>L. camara</i> 以外の全ての茎葉において Se も反すう家畜の要求量を満たしていた。体重 450kg の乳牛 (日乳量 10kg) に 12.15kg の乾物を給与する場合を想定すると、Ca、Mg および S の給与量は十分であると考えられた。また、体重 50kg のヤギに乾物を 2kg 給与する場合を想定すると、乳牛の場合と同様に Ca、Mg および S の給与量は十分であり、Zn、Mn および Se の給与量は中程度で、P および Cu の給与量は少ないと考えられた。全ての低木類において茎葉には CP が多く含まれており、繊維は中程度含まれていた。一方ガス生産能においては <i>C. africana</i> で高く、<i>B. aegyptica</i> のガス生産速度が速かった。さらに、PEG の添加による 24 時間におけるガス生産量、有機物消化率および代謝エネルギーの増加が、<i>C. africana</i>、<i>A. tortilis</i> および <i>A. nilotica</i> で最大となった。</p>	

以上の結果より、全ての季節において粗飼料の P、Cu、Zn および Se 含量が少なく、家畜の生産性を最適にするためには、これらの元素を補助する必要があることが示唆された。また、低質粗飼料を基礎飼料として飼養されている反すう家畜に対する良質な蛋白質補助飼料として、濃厚飼料、多目的飼料木および低木類茎葉の有用性が明らかになったものの、多目的飼料木と低木類の茎葉においてはフェノール含量によって蛋白質の補助効果が異なることから、さらなる調査が必要である。さらに、この地域においては、乾季・雨季のいずれにおいても Cu、Zn および Se の粗飼料中含量の低下によって乳牛が欠乏状態に陥る可能性があり、反すう家畜の生産性改善に対する Se 補助飼料としては低木類の茎葉を添加給与することが有用であることが示唆された。しかし P および Cu においては、低木類の茎葉中含量が土壌中含量に起因して少ないことから、他の補助技術について検討する必要がある。従って、不足する無機物 (P、Cu、Zn および Se) を安価で入手可能な形態で選択的に補助する必要があり、今後は様々な経済状況の農家において、乳用家畜をはじめとする全ての家畜において要求量を明らかにする研究が求められている。また、著しい欠乏が診断された微量無機物を補助する技術において、経済的利益を査定する研究も必要とされ、さらに、それぞれの飼料において、嗜好性、摂取量、消化率および家畜生産成績に対する効果などを査定するための *in vitro* 試験の実施も必要であると考えられる。

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熱帯・亜熱帯地域において、特に乳牛の無機物栄養と給与飼料中無機物含量の季節変動に関する基礎的かつ詳細な情報を提供するものであり、このような地域での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。