

氏名(本籍)	おおしたともこ (北海道)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博乙第1662号		
学位授与年月日	平成12年10月31日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	反芻家畜における粗飼料の消化管通過速度の解析に関する研究		
主査	筑波大学教授	農学博士	金井幸雄
副査	筑波大学教授	農学博士	坂井直樹
副査	筑波大学教授	農学博士	日下部 功
副査	筑波大学助教授	博士(農学)	本間秀彌
副査	筑波大学助教授	Ph. D.	田島淳史
副査	農林水産省畜産試験場栄養部長	農学博士	田辺 忍

論文の内容の要旨

飼料の消化管通過速度は、摂取飼料の栄養価及び家畜の自由採食量を規制する重要な要因である。従来、反芻家畜における消化管通過速度の測定には、指示物質として酸化クロム、酸不溶性灰分、希土類元素等を用いる種々の方法が提唱されてきたが、指示物質の添加方法、添加量、測定方法等に関する検討が十分でなく、得られた成績も研究者により様々であった。また、消化管通過速度は飼料および動物側要因の影響を受けるが、各要因の寄与率やその交互作用についてはきわめて不十分な検討しかなされていない。

本研究では、植物細胞壁画分に高い親和性を有し、かつマルチマーカーとしても利用可能な希土類元素の特徴に着目し、複数の指示物質の消化管内での挙動を同一条件下で比較検討することにより、反芻家畜における適切な消化管通過速度測定法の確立を目指すとともに、粗飼料の消化管通過速度に影響する飼料側要因の解明を試みた。

まず、固相マーカーとして希土類元素を使用する場合の標識法について検討し、浸漬法は液相部への溶出が少なく、スプレー法よりも優れていることを明らかにした。また、希土類元素を飼料そのものに標識した場合と飼料中の中性デタージェント繊維に標識した場合の反芻胃通過速度定数および下部消化管通過速度定数を比較し、標識法が異なると消化管通過速度にも差が生じることを明らかにした。さらに、従来から固相マーカーとして多用されている酸化クロムとの比較を行い、酸化クロムでは反芻胃における飼料の残存率に大きな個体差を生じること、消化管通過速度が希土類元素での値より大きく見積もられ、予想される草種間差を検出できない場合があることを明らかにした。

次に、延べ50頭のヒツジを用いて飼養試験を行い、消化管通過に影響する粗飼料側要因の解析を行った。まず、植物の生育ステージと消化管通過速度との関係を、消化率および反芻・咀嚼行動との関連で検討し、生育ステージの進行に伴う繊維構造の変化が反芻胃における飼料の微細化の難易に影響し、消化管通過速度定数に差異が生じることを明らかにした。また、低タンパク質粗飼料に対する窒素源添加の効果について検討し、窒素源添加は咀嚼時間を短縮するが、通過速度には影響しないことを明らかにした。さらに、粗飼料の切断長および摂取水準が消化管通過速度に及ぼす影響について解析し、切断長の減少および摂取水準の増加に伴い反芻胃通過速度定数

は大きくなるが、その変動料は草種間（イネ科牧草とマメ科牧草）で明瞭な差異があること、いずれの場合も消化管通過速度と飼料摂取料および消化率の間には一定の相互関係が存在することを明らかにした。また、回帰分析により反芻胃通過に影響する飼料側要因の効果について検定し、反芻胃滞留時間は乾物摂取量および繊維成分消化率の2要因による影響を受け、その寄与率は約6割であることを示した。

以上の研究成果により、浸漬法による飼料への希土類元素標識は、従来の固相マーカーに比べ反芻家畜の消化管内における粗飼料の動態をよりの確に反映する信頼度の高い方法であることを明らかにするとともに、粗飼料の消化管通過速度は植物の生育ステージ、飼料の粒度および摂取量によって変化すること、各要因の関与の度合は草種によって異なるが、いずれの場合も消化管通過速度を規制する要因として反芻胃における粗飼料の微細化の難易が重要であることを示した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

反芻家畜の飼養管理技術を最適化するためには、基礎飼料としての粗飼料の消化管内における通過と消化吸収の過程を動的に把握することが重要である。本論文は、反芻家畜では粗飼料の消化管通過速度に関する知見が極めて不足していることに着目し、希土類元素を指示物質とする信頼性の高い消化管通過速度測定法を確立し、さらに消化管通過速度に影響する飼料側の因子を特定・評価したものである。指示物質の種類および標識条件について代表的な草種を用いて検討し、ディスプレイ浸漬法が最も確に粗飼料の消化管における挙動を反映することを明確に示した。また、粗飼料の消化管通過速度を消化率および反芻咀嚼行動と関連づけて解析し、反芻胃通過速度に関係する具体的な要因として乾物摂取量および繊維成分消化率を特定し、さらにそれらの要因の反芻胃通過速度定数に及ぼす主効果と交互作用を定量化した。これらの研究成果は、反芻家畜における粗飼料の消化吸収の動的統御機構を解明する上で極めて重要な知見を提供するものとして高く評価できる。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。