

氏 名	渡 辺 晴 彦
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2266 号
学位授与の日付	平 成 11 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	黒毛和種が示す嗜好性と消化性による飼料用ソルガムの品質評価に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 矢 野 秀 雄 教 授 宮 崎 昭 助教授 佐々木義之

論 文 内 容 の 要 旨

飼料用ソルガムは、草型と用途によって、子実型、兼用型、ソルゴー型およびスーダン型ソルガムとスーダングラスに分類される。穂と茎葉の構成比の多様性に加え、大量の糖を蓄積する性質、高消化性遺伝子や矮性遺伝子の存在等が知られており、その飼料的特性には大きな変異のあることが予想される。しかし、ソルガムの飼料としての利用は、一部の品種と一部の地域に限定される傾向にあり、その多様性が的確に評価されて利用されてはいない。そこで本論文は、繁殖、肥育、育成などの肉用牛の様々な栄養要求水準とその給与飼料の設計を想定しつつ、黒毛和種の成雌牛が示す嗜好性と消化性を指標として、育種素材を含む多数のソルガムの飼料的特性の評価を試みたものである。本論文は5章により構成されている。

第1章では、本研究の背景と目的および本論文の構成を述べている。

第2章では、黒毛和種の成雌牛がソルガムサイレージに対して示す嗜好性について検討している。キャフェテリア法による嗜好性試験では、ソルガムのタイプ間に嗜好性の差を見いだすとともに、複数の牛の選択行動に統計的に有意な一致性のあることを示している。一対比較法による嗜好性試験では、人の官能検査に利用される統計的解析法を応用して、同じタイプに属する品種間にも嗜好性の差を見だし、その順位には年次を越えて再現性のあることを示している。次いで、嗜好性を判定するための標準品種の導入と牛の嗅覚による選択行動を観察する方法で、嗜好性試験の簡易化を試みている。パネルである牛は、簡易法に対しても鋭敏に反応して、その反応には高い一致性があることを示している。これにより、ソルガム育種への嗜好性選抜の導入を目的として、育種素材を含む100余点のソルガムサイレージの嗜好性を評価している。延べ7,000組の比較試験により、黒毛和種がソルガムに対して示す嗜好性には、採食を忌避、躊躇するものからトウモロコシに匹敵する高いものまでがあることを明らかにし、飼料用ソルガムにおける嗜好性育種の可能性を示している。

第3章では、ナイロンバッグ法による消化試験で、育種素材を含む110種のソルガムについて、延べ10,000件の消化性を評価している。ソルガムのホールクロップサイレージおよびその材料の消化性は、イナワラや牧乾草に相当するものから、トウモロコシを上回るまでの変異を示すことを明らかにし、消化性に優れるソルガムは、bmr系統と糖含量が高いものであることを明らかにしている。また、糖含量が高いサイレージは、発酵にともなう揮発性物質の増加によって、貯蔵中の重量減少と乾物回収率の低下が大きいことを明らかにしている。茎葉部の消化性については、その変異とbmr遺伝子および水溶性物質の影響について検討している。水溶性物質の増加にともなって、茎葉部の消化性は上昇する傾向にあり、その変異が極めて大きいことを明らかにしている。また、bmr系統は構造物質の消化性に優れ、普通品種よりも10～15%高い消化性を示すことを明らかにしている。さらに、ソルガムを、葉身、葉鞘、稈、枝梗および子実に分割して、それぞれの構成割合と消化性の変異およびbmr遺伝子と水溶性物質の影響を検討している。bmr遺伝子の効果は、構造物器官の割合が高い稈と枝梗に強く発現し、水溶性物質の多寡による消化性の変異は稈で大きいことを示している。また、矮性遺伝子を導入した系統の葉茎比が上昇することを確認して、消化性に優れる葉身の構成割合を高める新たな高消化性育種法の可能性を示している。栽培上の問題となる鳥害の影響については、各部の収量性と消化性に及ぼす影響を検討している。鳥害を受けた子実型、兼用型ソルガムは、穂で収量の減少と消化性の低下を示し、茎葉で収量の増加と消化性の上昇を示して、ソルゴー型ソルガムに近い特性を示すことを明らかにしている。さらに、茎葉部の消化性を簡便に推定することを目的として、近赤外

分析法の高精度の検量線を作成して、消化性を指標とするソルガムの個体選抜が可能であることを実証している。

第4章では、ソルガムの草型と収量性に嗜好性と消化性の評価結果を加えて、ソルガムの飼料的特性を視覚的に表現するための評価モデルを提案している。

5章では、本研究によって得られた成果を要約している。

論文審査の結果の要旨

飼料用ソルガムは、遺伝的な変異が極めて大きい。一方、肉用牛は、その飼養目的に応じて様々な栄養水準で飼養され、給与飼料の構成が変化する。本論文は、肉用牛の飼養を想定しながら、黒毛和種の成雌牛が示す嗜好性と消化性を指標として、多様なソルガムの飼料的特性を検討したものであり、評価される点は以下のとおりである。

1. 本研究は、一般流通品種に育種素材等を加えた極めて多様なソルガムを評価対象としており、わが国で入手可能なソルガムの変異をほぼ網羅している。また、評価の媒体として、黒毛和種牛を直接利用しており、研究の手法と規模において、極めて充実している。飼料の品質評価研究として十分に意義あるものである。

2. 嗜好性の評価においては、人の官能検査に利用される統計的解析法の応用を試みている。特に、牛の選択行動の数値化の面で斬新な工夫がなされており、従来め感覚的な評価に代わる実験的手法として、評価に値する。また、提案された簡易化した一対比較法による嗜好性試験は、十分な簡便性と優れた精度を備えており、ソルガムの育種にも応用可能なものである。これにより、飼料用ソルガムの嗜好性の極めて大きな変異が明らかにされ、嗜好性育種が緒に付いたことの意義は大きい。

3. ナイロンバッグ法による消化性の評価では、可消化の乾物を水溶性の画分と構造的画分に分画することを提案している。これにより、茎葉に大量の糖を蓄積するソルガムの消化特性の評価が容易となり、イナワラからトウモロコシを上回るまでの消化性の変異と、高消化性遺伝子や水溶性物質が消化性に及ぼす影響が明らかにされている。また、近赤外分析法による消化性評価の検量線を作成して、個体レベルの消化性選抜を可能にしている。他の飼料作物に先駆けて、ソルガムの消化性育種が開始されたことは、本研究の成果として高く評価される。

4. ソルガムの飼料的特性を図形で表現し、利用者に視覚的に伝えることを目的とする評価モデルの提案も新しい試みである。

以上のように本論文は、ソルガムの多様な変異を網羅し、黒毛和種が示す嗜好性と消化性を指標として、その飼料的特性の評価を行ったものである。提案された嗜好性、消化性の簡易評価法および評価モデルと、これによって明らかにされたソルガムの多様な変異は、肉用牛飼養とソルガム育種の連携強化に貢献するものであり、動物栄養学、飼料学および畜産業に寄与するところが多い。

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11年9月14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。