

氏 名	い び たか ゆき 揖 斐 隆 之
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	農 博 第 1262 号
学位授与の日付	平成 14 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	農学 研究科 応用生物学 専攻
学位論文題目	熊本系褐毛和種における育種計画に関する研究

論文調査委員 (主 査)  
教授 佐々木義之 教授 守屋和幸 教授 廣岡博之

### 論 文 内 容 の 要 旨

熊本系褐毛和種牛では現在、フィールド記録並びに産肉能力検定に基づく成績が一元的に蓄積、管理され、種牛評価体制の整備が行われている。さらに、受精卵移植技術による種雄牛造成などにより、褐毛和種の優れた増体能力を維持しつつ肉質の改良を目指した育種計画が推進されている。しかし、その結果として、ある特定家系に種雄牛の供用が集中し、遺伝的均一化が懸念される。遺伝的均一化が進むと、近交退化、有害劣性遺伝子の発現、遺伝資源の消失などの悪影響が生じる。したがって、このような問題を解決するためには、当該集団の集団構造を明らかにし、遺伝資源として遺伝的多様性を保持しつつ遺伝的改良量を最大にする育種計画の検討が必要である。

第 1 章では、熊本系褐毛和種における県集団全体の集団構造の解析を行った。1960、1970、1980、1990および1995年に登録された熊本系褐毛和種全登録雌牛から、各200頭ずつ無作為抽出して得られた標本集団を用い、集団遺伝学的パラメータを推定した。1974年における種雄牛の集中管理の開始に伴う種雄牛の整理による種雄牛数の減少や1992年に構築された「肉用牛改良情報システム」により、遺伝的に優れていると評価された種雄牛への供用が集中し、それにより集団の有効な大きさが減少した。また、集団の有効な大きさに起因する近交係数が上昇するなど遺伝的均一化が進行していることを明らかにした。

第 2 章では、第 1 章の材料を産地ごとに分類し、産地別分集団の集団構造および分集団間の遺伝的関連性に関する検討を行った。熊本県では従来、産地ごとに育種改良を行っており、しかも産地レベルでは近交回避にも留意した育種改良を行っていた。1974年に開始された一部の産地を除いた種雄牛の集中管理により、産地レベルでは種雄牛選定の機会が増加し、有効な種雄牛数が増加した。また、産地ごとに代表的な始祖種雄牛の遺伝的寄与率に特色があるなど、分化構造の存在が認められたが、種雄牛の集中管理により、これまでの集団の分化構造は徐々に解消されており、現在では阿蘇および球磨にわずかに分集団が認められるだけである。

第 3 章では、屠肉性形質に関する集団の遺伝的趨勢や遺伝率などの遺伝的パラメータを推定することにより、熊本系褐毛和種における種牛評価体制の構築に伴う遺伝的特徴の変遷について検討を行った。熊本系褐毛和種は間接検定やそれに基づく種雄牛の整理により遺伝的に改良されるようになった。さらに、フィールド記録を利用した種畜評価体制の構築により雌牛も改良されるようになり飛躍的に改良が進んでいる。その反面、相加的遺伝分散が減少するといった遺伝的均一化も進んでいることを明らかにした。

第 4 章では、熊本系褐毛和種の育種計画の検討としてシミュレーションを用いて遺伝的多様性を保ちつつ遺伝的改良量を最大にする育種計画について検討を行った。既存の種雄牛との血縁係数で重み付けした選抜基準で新たに種雄牛を選抜する方法 (REBV) は、計算も比較的簡便である上に、無作為交配と比較して、累積改良量は有意な差がなく、しかも近交係数を12.2%減少させることができた。また、近交係数の許容度が高い場合は、選抜基準はREBVで行い、交配様式を同類交配とした方法 (AMREBV) が有効であることを示した。この方法では同類交配によってもたらされる高い累積改良量とそ

れに伴う高い近交係数を REBV によって抑えることができるが、それでもなお無作為交配と比較して近交係数が高いことを明らかにした。これらのことを両立させる手段として、日本の肉牛生産では行われていないが、繁殖集団と実用集団を明確に分けて育種改良を行う手法を提案した。すなわち、繁殖集団においては AMREBV で集団を維持しつつ、実用畜を生産する際に、最小血縁交配を行い、実用畜を生産する。このような方法をとることにより、繁殖集団の近交係数を比較的抑え、なおかつ近交退化が問題となる実用畜の近交係数はかなり抑えることが可能となった。

### 論文審査の結果の要旨

大家畜における種畜の遺伝的能力の評価法が進展したことにより、集団の遺伝的改良が急速に進むようになった。その反面、遺伝的能力の優れた少数の種畜に交配が集中し、集団の遺伝的多様性が失われるという問題が生じている。この傾向は世界的に、かつ種々の家畜において生じており、問題の解決に向けて多くの研究が行われているが、いまだ解決策は得られていない。そこで本論文では、閉鎖型集団として維持されている熊本系褐毛和種牛の集団について、集団構造の解析、集団の統計遺伝学的特性の解明を行い、それらの集団パラメーターを用いて、遺伝的多様性を保ちつつ遺伝的改良量を最大にする育種計画について検討を行っている。得られた結果のうち、評価できる点は以下のとおりである。

1. 熊本系褐毛和種における県集団全体の集団構造の解析を行った結果、集団の有効な大きさが減少し、それに起因する近交係数が上昇するなど集団の遺伝的均一化が進行していることを明らかにしている。
2. 産地別分集団の集団構造および分集団間の遺伝的関連性に関する検討を行った結果、集団の分化構造が徐々に解消され、現在では一部の産地にのみ分集団が認められるだけになっていることを明らかにしている。
3. 屠肉性形質に関する遺伝的パラメータを推定した結果、遺伝的改良が飛躍的に進んでいるが、その反面、相加的遺伝分散が減少するといった遺伝的均一化も進んでいることを明らかにしている。
4. シミュレーションにより熊本系褐毛和種の育種計画について検討し、既存の種雄牛との血縁係数で重み付けした選抜基準で新たに種雄牛を選抜する方法 (REBV) は、計算も比較的簡便である上に、無作為交配と比較して、累積改良量は有意な差がなく、しかも近交係数を12.2%減少させることができることを明らかにしている。また、近交係数の許容度が高い場合は、選抜基準は REBV で行い、交配様式を同類交配とした方法 (AMREBV) が有効であることも示している。

以上のように、本論文は閉鎖型集団においても既存の種雄牛の評価値並びに血縁情報を組み合わせた方式の交配を行うことによって、近交係数を抑えつつ効率的に遺伝的改良を行うことが可能であることを示したものであり、家畜育種学並びに家畜育種計画の実際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14年2月18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。