

氏 名	カンドカル バヤジッド ホセイ KHANDAKER BAYAZID HOSSAIN
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1151 号
学位授与の日付	平成 12 年 7 月 24 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 科 学 専 攻
学位論文題目	STATISTICAL GENETIC STUDY ON CATTLE BREEDING FOR DAIRY PRODUCTIVITY IN BANGLADESH (バングラデシュにおけるウシの泌乳能力に関する統計遺伝学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 佐々木義之 教 授 守屋和幸 教 授 矢野秀雄

論 文 内 容 の 要 旨

1961年に設立され、今日までウシ育種の中心的な役割を担っているバングラデシュウシ育種改良センター (CCBS) に蓄積されている泌乳量や血統の記録を統計遺伝学的に解析することにより、熱帯地域に適したウシ改良システムのモデル化について検討した。

第1章では、生産能力、血統などの記録について調査した結果、36年間にわたって泌乳記録、発育記録、繁殖記録など、生産に関する情報は一貫して同一様式 of 用紙に記録されており、12,938件の記録が保存されていた。それらの記録が取られたウシの品種割合は、南アジア在来牛のバングラデシュ在来種が35%、レッドシンディ種が6.60%、サヒワル種が8.66%、ターバーカー種が0.64%、またヨーロッパ改良種のフリージアン種が0.04%、ホルスタイン種が0.06%、さらに残りの49%がそれらの交雑種であった。

しかし、これらのデータの遺伝分析に必須である血統記録に、2つの問題点があった。その1つは、このセンターで生産された繁殖雌牛の番号がユニークな ID 番号になっていないことと、種雄牛の個体標識にアルファベット、ハイフン、数字などが混在していることであった。これらの両者について、全てのデータを通じてユニークな ID 番号化を図った。なお、本論文では泌乳能力を中心に分析を行った。分析対象形質は総泌乳量 (TLP)、泌乳期間 (LL) および一日当たり乳量 (DMY) とした。

第2章では、南アジア在来牛、およびバングラデシュ在来種とヨーロッパ改良種の一代雑種における泌乳能力に影響する要因について検討した。分析には最小自乗分散分析法を用い、数学モデルには、母数効果として産次、出産年次、出産季節、品種、産次と品種の交互作用、変量効果として品種内雌牛を考慮した。その結果、モデルに取り上げた全ての要因について有意な効果が認められた。また、泌乳能力の産次に伴う変化は南アジア在来牛では初産次が最も高く、その後産次とともに低下したのに対して、一代雑種ではヨーロッパ改良種に見られる変化に似たパターンを示し、品種ごとに異なる傾向を示した。さらに、バングラデシュでは秋期において泌乳量が有意に低下することが明らかとなった。

第3章では、南アジア在来牛の泌乳能力に関して、品種内での選抜育種の可能性について、遺伝率、遺伝的変異の大きさおよび遺伝的趨勢の面から検討した。遺伝率および遺伝分散は REML 法により推定し、また遺伝的趨勢は BLUP 法により得られた予測育種価を用いて推定した。その結果、遺伝率推定値は、バングラデシュ在来種において0.26 (TLP), 0.06 (LL), 0.28 (DMY), レッドシンディ種において0.27 (TLP), 0.24 (LL), 0.27 (DMY), サヒワル種において0.02 (TLP), 0.10 (LL), 0.02 (DMY) となり、サヒワル種に関しては一様に低い遺伝率が推定された。また、反復率は TLP (0.36~0.44), DMY (0.24~0.38), LL (0.22~0.26) の順で高かった。さらに、遺伝的趨勢は、バングラデシュ在来種に関しては3形質ともほぼ同様で、泌乳能力の遺伝的レベルは1970年以降徐々に低下したが、1985年を境にして増加に転じる傾向が認められた。

第4章では、南アジア在来牛およびヨーロッパ改良種の泌乳能力に関するヘテロシス効果、母性遺伝効果および最適交

雑システムについて、最小二乗分散分析法を用いて検討した。まず、南アジア在来牛相互間の正逆交雑の効果を推定した結果、バングラデシュ在来種とレッドシンディ種の間に、正逆交雑による泌乳能力の差が認められた。しかし、ヨーロッパ改良種の父牛と南アジア在来牛の母牛の組み合わせを持つ雌牛の泌乳能力を調べた結果、同じ父牛の品種内で母牛の品種の違いによる差は認められなかったため、その正逆交雑の効果は母性遺伝効果ではないと考えられる。続いて、ヘテロシス効果については、バングラデシュ在来種およびそれとフリージアン種との種々の交雑種の記録に関して、個体と母牛に関するフリージアン種の遺伝的寄与率およびヘテロ接合度を共変量として考慮したモデルを用いて分析した。その結果、TLPおよびDMYにおいて、フリージアン種の遺伝的寄与の効果は、個体に関して正で有意、また母牛に関して負で有意となった。一方、ヘテロシス効果は、母牛では有意であったが、個体においては認められなかった。さらに、最適な交雑システムについては、48種類の交雑の組み合わせの効果を推定した結果、バングラデシュ在来牛とフリージアン種の一代雑種またはそのフリージアン種への戻し交雑種が最も優れた泌乳能力を示し、それ以上の累進交雑の効果はむしろ負であった。また、南アジア在来牛とホルスタイン種あるいはジャージー種による交雑は、フリージアン種との交雑種ほど好ましい効果は認められなかったが、その一代雑種雌牛にフリージアン種雄牛を交配することにより、高い泌乳能力が得られることが明らかとなった。この傾向は全ての南アジア在来牛に共通に認められた。

論文審査の結果の要旨

バングラデシュには2,300万頭に上る在来牛が飼育されているが、それらの発育能力や泌乳能力はアジア・アフリカ地域、特に熱帯地域に飼育されている在来牛と同様に著しく低い。これら熱帯地域におけるタンパク質食料不足が深刻な事情を考える時、これら在来牛の生産能力について遺伝的改良を図ることが喫緊の課題である。これに対して、多くの国や地域でやみくもにヨーロッパ改良種の導入、さらにはそれらとの交雑が行われているが、熱帯環境下ではヨーロッパ改良種の持つ遺伝的能力が発揮されていないケースが多い。これら熱帯地域に適した生産能力の高いウシの育種改良が求められている。

1961年に設立され、今日までバングラデシュにおいて牛育種の中心的な役割を担っている牛育種改良センター（CCBS）に蓄積されている泌乳量や血統の記録を統計遺伝学的に解析することにより、熱帯地域に適したウシの改良システムのモデル化について検討した。得られた主要な結果は以下のとおりである。

1) 36年間にわたって泌乳記録、発育記録、繁殖記録など、生産に関する情報が一貫して同一様式の手紙に記録されており、12,938件の記録が保存されていた。それらの記録が取られたウシの品種割合は、南アジア在来牛のバングラデシュ在来種が35%、レッドシンディ種が6%、サヒワル種が8%、ターパーカー種が0.6%、またヨーロッパ改良種のフリージアン種が0.04%、ホルスタイン種が0.06%、さらに残りの49%がそれらの交雑種であった。なお、本論文では、総泌乳量、泌乳期間および一日当たり乳量について分析した。

2) 泌乳能力の産次に伴う変化は南アジア在来牛では初産次が最も高く、その後産次とともに低下したのに対して、一代雑種ではヨーロッパ改良種に見られる変化に似たパターンを示し、品種ごとに異なる傾向を示した。さらに、バングラデシュでは秋期において泌乳量が有意に低下することを明らかにしている。

3) 南アジア在来牛の泌乳能力に関しての遺伝率推定値は、一様に低い遺伝率が推定されたサヒワル種を除いて、中程度であったが、これまでの遺伝的趨勢や集団平均の低さから、選抜育種による改良には限界があることを示唆している。

4) 南アジア在来牛相互間の交雑を含めて、ヨーロッパ改良種との間にもヘテロシス効果は認められず、フリージアン種の寄与が増すことの効果が最も顕著であった。すなわち、最適な交雑システムは、南アジア在来牛とフリージアン種の一代雑種またはそのフリージアン種への戻し交雑種が最も優れた泌乳能力を示し、それ以上の累進交雑の効果はむしろ負であった。また、南アジア在来牛とホルスタイン種あるいはジャージー種による交雑は、フリージアン種との交雑種ほど好ましい効果は認められなかったが、その一代雑種雌牛にフリージアン種雄牛を交配することにより、高い泌乳能力が得られることを明らかにしている。

以上の結果から、南アジア在来牛とヨーロッパ改良種であるフリージアン種との一代雑種あるいはそのフリージアン種への戻し交雑種、さらには南アジア在来牛とその他のヨーロッパ改良種との雑種にフリージアン種雄牛を交雑した後代が泌乳能力の点で最適であることを明らかにした。この結果がバングラデシュ在来牛をはじめ、インド原産のレッドシンディ種、

パキスタン原産のサヒワル種にも共通していたことから、熱帯地域の在来牛の泌乳能力改良のモデルとなりうるものと推察しており、熱帯地域のウシの育種、並びに家畜育種学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12年6月15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。