

氏 名	樋 口 幹 人
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	論 農 博 第 2520 号
学位授与の日付	平 成 16 年 3 月 23 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	Studies on the Improvement of Japanese Shorthorn Calves for Grazing Adaptability Using Crossbreeds with Reference to Resistance to Bovine Theileriosis (交雑種利用による日本短角種子牛の放牧適性向上に関する研究 特にタイレリア病抵抗性を指標として)
論文調査委員	(主 査) 教 授 宮 本 元 教 授 佐 々 木 義 之 教 授 矢 野 秀 雄

論 文 内 容 の 要 旨

東北地方北部を中心に飼養される肉用牛である日本短角種（短角種）は耐寒性及び粗飼料利用性に優れており、放牧飼養に適した品種と位置づけられている。しかし短角種は耐暑性に劣る上、放牧地に生息する吸血ダニが媒介する、住血原虫 *Theileria sergenti* (Ts) により引き起こされる、タイレリア病に対する抵抗性が低いことが問題になっている。本病の主症状は Ts 感染赤血球が破壊されることによる貧血であり、特に子牛が Ts に感染すると発育停滞を起こすため経済的な損失が大きい。

本研究は、住血原虫病抵抗性が高い品種と短角種との交雑種を利用することにより、子牛のタイレリア病抵抗性及び放牧地での増体の向上を図ることを目的として実施したものであり、その結果は以下のように要約される。

第一章では、緒言として短角種牛の特徴、タイレリア病の発症機序及びタイレリア病対策とその問題点などについて解説した。

第二章では、アメリカ南西部原産で耐暑性および住血原虫病抵抗性に優れている肉用品種サンタガートルーディス種と短角種との交雑種、この交雑種にさらに短角種を交配した戻し交雑種、並びに対照の短角種の子牛を放牧試験に供試し、タイレリア病抵抗性及び放牧地での増体を検討した。サンタガートルーディス種と短角種との交雑種は短角種子牛と比較してタイレリア病抵抗性が向上し、放牧地での増体も有意に向上していること、並びに戻し交雑種では短角種との間にタイレリア病抵抗性および増体について有意差が認められないことを各々明らかにした。また、タイレリア病抵抗性と放牧地での増体との間に有意な関連が認められることも明らかにした。

第三章では、Ts 感染牛と Ts 非感染牛との間で血液学的指標の経時変化を比較した。Ts 感染牛は非感染牛と比較してヘマトクリット値の有意な低下、免疫応答による末梢血リンパ球の有意な増加、並びに抗 Ts 抗体産生による血清総タンパク質の有意な増加が認められることを明らかにした。また、第二章で放牧試験に供試した子牛についても血液学的指標を調べた。サンタガートルーディス種と短角種との交雑種子牛は、短角種および戻し交雑種子牛と比較して、Ts 感染に伴うヘマトクリット値や赤血球数の低下の程度が小さかった一方、リンパ球数および単球数では、交配様式間に顕著な差が認められないことなどを明らかにした。

第四章では、肉質に問題があるサンタガートルーディス種に代わる交配品種として、日本の代表的肉用品種である黒毛和種と短角種との交雑種子牛を生産し、Ts 人工感染試験を実施した。黒毛和種と短角種との交雑種子牛は、対照の短角種子牛と比較してタイレリア病抵抗性が高いこと、交雑種と短角種との間では増体に差が認められないことを明らかにした。また、黒毛和種と短角種との交雑種子牛は、Ts 感染に伴う末梢血リンパ球及び単球の増加が顕著であり、交雑種子牛では、短角種子牛よりも Ts 感染に伴う免疫応答がより活性化されていることを明らかにした。

第五章では、第四章で感染試験に供試した黒毛和種と短角種との交雑種および対照の短角種について、Ts 感染に伴う末梢血単核球でのサイトカイン遺伝子発現について検討した。交雑種子牛は、細胞性免疫を活性化するインターフェロン γ 遺

伝子の発現量が短角種よりも多い一方、細胞性免疫を抑制するインターロイキン10および形質転換成長因子 β の各々の遺伝子発現量は、特に試験前半に短角種の方が交雑種よりも多く、黒毛和種と短角種との交雑種では、Ts感染に対する細胞性免疫応答が短角種より活性化していることを明らかにした。

第六章では、考察として、交雑により短角種子牛のタイレリア病抵抗性及び放牧地での増体の向上を図る試みの有用性について論じた。

論文審査の結果の要旨

放牧を活用した肉牛生産は、飼料自給率を向上させ飼料の輸入依存を軽減する有効な手段の一つである。東北地方中心に飼養される日本短角種（短角種）は放牧に適した品種とされているが、ダニ媒介性住血原虫病であるタイレリア病に対する抵抗性が低く、放牧子牛の発育停滞が重要な問題である。タイレリア病対策が幾つか考えられているが、薬剤を用いる方法は経費がかさむ一方、タイレリア病抵抗性について短角種集団から選抜育種する方法は非常に長期間を要する。

本論文は、住血原虫病に対する抵抗性が高い品種と短角種との交雑により、子牛のタイレリア病問題を短時間で解決し、放牧地での子牛の発育を向上させ放牧地の有効利用につなげようとする研究の成果をまとめたものである。評価できる主な成果は以下のとおりである。

1. タイレリア病の主症状は、*Theileria sergenti* (Ts) 感染赤血球の脆弱化及び抗原虫抗体の感染赤血球への結合により、赤血球が破壊されることによる貧血である。これに対し本研究では、Ts感染子牛では、明らかなタイレリア病の臨床症状を示さない個体でも、ヘマトクリット値の低下や平均赤血球容積の上昇などの貧血傾向が長期にわたり継続すること、免疫応答による単球やリンパ球の増加並びに抗体産生による血清総タンパク質の上昇がみられることなどから、感染子牛がタイレリア病の不顕性症状を示しており、放牧地での増体低下を引き起こしている可能性があることを明らかにしている。

2. 本研究では、アメリカ南西部原産で耐暑性及び原虫病抵抗性に優れているとされるサンタガートルーデイス種と短角種とを交配することにより、純粋な短角種子牛よりもタイレリア病抵抗性が高い交雑種子牛が生産され、放牧地での発育も向上することを実証している。また本研究では、この交雑種にさらに短角種を交配した戻し交雑種も放牧試験に供試し、サンタガートルーデイス種遺伝子がどの程度含まれれば、タイレリア病抵抗性及び放牧地での増体の向上が期待できるのかを検証している。

3. サンタガートルーデイス種に含まれるゼブーの遺伝質が肉質に悪影響を及ぼすことが指摘され、代替品種の選定が必要であったが、本研究では日本の代表的な肉用牛である黒毛和種と短角種との交雑種子牛においても、純粋な短角種と比較して赤血球の原虫寄生率及びヘマトクリット値の低下が各々小さく推移し、タイレリア病抵抗性向上が認められることを明らかにしている。また黒毛和種と短角種との交雑種では、Ts感染後の末梢血の単球及びリンパ球等末梢血単核球の増加が短角種よりも顕著であり、かつ末梢血単核球において、1型ヘルパーTリンパ球を特徴づけるサイトカイン遺伝子が短角種よりも多く発現しており、交雑種は短角種よりもTs感染防御に重要な細胞性免疫応答が活性化されていることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、日本短角種牛と別品種とを交雑することにより、子牛のタイレリア病抵抗性をはじめとする放牧適性を一層向上させることが可能であることを実証したものであり、家畜衛生学及び家畜生産の発展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15年12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。