

## 主 論 文 の 要 旨

Study on reproduction and productivity of cattle under the tropical climate in Cambodia

論文題目 (カンボジアの熱帯気候下におけるウシの繁殖と生産性に関する研究)

氏 名 TEP Bengthay

## 論 文 内 容 の 要 旨

1970 年代以降の内戦により畜産基盤が崩壊したカンボジアでは、小規模農家が畜産の主体を担っている。ほぼ全ての小規模農家は、田畠の耕耘や荷物の運搬のために少數の在来牛を飼育しており、その数は 300 万頭に上る。役用に利用されてきた在来牛は体長 150 cm 程度、体重 300 kg 程度と小型であり、自然交配により繁殖が行われている。近年、人口の増加と経済発展とともに畜産物の需要も増大しており、小規模農家の飼育する在来牛の肉用牛・乳用牛としての利用が注目されている。実際、本学位論文の調査地である Pursat 州および Takeo 州では、ヨーロッパ連合の経済的なサポートのもとで、Brahman や Indo-Brazil といった海外の肉用牛品種の凍結精液を用いた人工授精による交雑肉用牛の造成が進められており、その評価が求められている。また、プノンペン近郊では海外資本により Holstein との交雑乳用牛を用いた酪農が進められている。

熱帯気候下にあるカンボジアにおける畜産において、暑熱ストレスの軽減は非常に重要である。高温・多湿な暑熱環境下における家畜の繁殖成績、具体的には発情の微弱化、人工授精の成功率（受胎率）の低下、産仔数の低下は、世界各国で問題となっており、気候変動による地球温暖化が進めば状況はさらに悪化すると推測されている。家畜を含む哺乳類の卵胞発育、排卵および発情などの繁殖機能は、下垂体から分泌される性腺刺激ホルモンにより制御されている。暑熱環境における家畜の繁殖成績低下は、下垂体からの性腺刺激ホルモン分泌を制御するキスペプチニューロンや性腺刺激ホルモン放出ホルモンニューロンなどの視床下部のニューロン群の機能不全が関与していると考えられるが、近年、性腺刺激ホルモンなどに対する卵巣の反応性の低下も関与していると考えられている。

本学位論文は、カンボジアにおける畜産の現状と課題を把握し、解決策を探ることを目的として、Pursat 州および Takeo 州における肉用牛造成の現状を、交雑肉用牛

の育成と在来牛の繁殖成績の観点から調査した。また、在来牛の繁殖成績の調査から、暑熱ストレスによるウシの繁殖機能低下を解決すべき喫緊の課題としてとらえ、王立農業大学内のアジアサテライトキャンパス実験牧場において、暑熱ストレスがウシの卵巣機能に及ぼす影響およびその軽減方法を検討した。

第2章では、Pursat州およびTakeo州で行われているBrahmanやIndo-Brazilの凍結精液を用いた人工授精による交雑肉用牛の育成を調査した。Pursat州およびTakeo州の44戸の農家、102頭の交雑肉用牛および在来牛を対象として、出生から18ヶ月齢までの体重を調査した結果、BrahmanやIndo-Brazilとの交雑肉用牛の出生時体重、18ヶ月齢体重および成長速度はいずれも在来牛と比較して有意に高い値であった。なお、Brahmanとの交雑肉用牛とIndo-Brazilとの交雑肉用牛との間には差が見られなかった。本調査では家畜用の体重計を用いて正確な体重を調査したが、実際には農家が体重計を利用することは困難であることから、体重とともに計測したウシの胸囲と体長を用いて体重の推定を試みた。その結果、Shaefferの公式により推定した体重が交雑肉用牛および在来牛の実際の体重に一致することを見いだした。これらの結果から、BrahmanやIndo-Brazilとの交雑種の産仔は、肉用牛として優れた形質を有していることが示唆された。また、小規模農家が胸囲や体長を測定することで、交雑肉用牛の体重を推定できることが示された。

第3章では、Pursat州において在来牛の繁殖成績の季節性を調査した。224戸の農家、331頭の在来牛を対象として、2016年1月から2017年12月にPursat州において実施したBrahmanやIndo-Brazilの凍結精液を用いた人工授精の実施日、人工授精時の在来雌ウシのボディコンディションスコア、産仔の有無を調査した。その結果、人工授精された雌ウシの数は、比較的気温の低い11月から2月（乾期初期）に最も多く、気温の高い3月から6月（最暑期）、雨期に当たる7月から10月と比較して有意に多いことを明らかにした。また、乾期初期に実施した人工授精において、産仔率も有意に高いことを明らかにした。この在来牛の繁殖成績の結果と、人工授精時のボディコンディションスコア、飼養管理に関する聞き取り調査の結果から、気温・湿度の上昇による暑熱ストレスの増大と飼料となる野草の減少によって、雌ウシのボディコンディションが低下し、発情不明瞭、受胎率低下など繁殖成績の低下に至る可能性が示唆された。また、牧草やサイレージなど栄養価の高い飼料の栽培、利用によって、最暑期および雨期のボディコンディションの低下を防ぐことが繁殖成績の向上に重要であることが示唆された。

第4章では、第3章で見いだした暑熱ストレスによる繁殖成績の低下のメカニズムの解明および飼育環境の改善による暑熱ストレスの低減を目的として、王立農業大学内のアジアサテライトキャンパス実験牧場の交雑乳用牛を用いて、カンボジアの熱帯気候における暑熱ストレスがウシの卵巣機能におよぼす影響について検討した。前述の3つの季節において、ホルモン剤による発情同期化処置を施した雌ウシの卵巣機能を、超音波画像診断装置を用いて検討した。その結果、最暑期と雨期において暑熱ストレス負荷条件では、黄体退行および卵胞発育が遅延し、排卵までの期間が延長する

ことを見いだした。このことから、暑熱ストレス条件下においてウシ卵巣のホルモン感受性が低下している可能性が示唆された。また、屋根のある牛舎内での飼育により、黄体退行および卵胞発育の遅延を防げることから、カンボジアの熱帯気候条件下においても、日陰を設けるなどの飼育環境の改善により最暑期における暑熱ストレスが低減できる可能性を見いだした。

第5章では、第2章から第4章で得られた結果から、カンボジアにおける肉用牛造成、在来牛の繁殖成績の季節変化、暑熱ストレスによる繁殖成績の低下メカニズムの解明と飼育環境の改善による暑熱ストレスの低減について総合的に考察した。カンボジアにおける肉用牛造成の現状については、カンボジア在来牛の繁殖成績には乾期初期をピークとする季節性があること、BrahmanやIndo-Brazilの凍結精液を用いた人工授精で得られた交雑種の産仔は、在来牛よりも大型で同じ飼育条件下でもより早く成長するなど肉用牛として優れた形質を有していることを基に、カンボジアにおける肉用牛生産の展望について言及した。また、最暑期と雨期におけるウシの繁殖機能の低下が、暑熱ストレスによる卵巣のホルモン感受性の低下に起因する可能性に関し、そのメカニズムを考察した。最後に、飼育環境の改善により卵巣機能を抑制する暑熱ストレスを低減できる方法を提案し、カンボジアの熱帯気候下におけるウシの飼育、繁殖管理について言及した。