

[成果情報名]黒毛和種繁殖牛における生体内卵丘-卵母細胞複合体に及ぼす暑熱ストレスの影響

[要約]暑熱期の黒毛和種繁殖牛では卵丘細胞のアポトーシス細胞数の増加や、卵母細胞におけるミトコンドリア分布の異常といった卵丘-卵母細胞複合体の品質が低下する割合が増える。

[キーワード]卵丘-卵母細胞複合体、暑熱ストレス、アポトーシス細胞数、ミトコンドリア

[担当]佐賀県畜産試験場・大家畜部・大家畜研究担当

[代表連絡先]電話 0954-45-2030

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

夏季の高温・高湿度環境は家畜の生産性に悪影響を与えることが知られており、特に受胎率の低下等による繁殖性への影響が問題となっている (Nabenishi ら 2011. J Reprod Dev.)。

夏季における低受胎率の原因の一つとして、卵胞内の卵丘-卵母細胞複合体 (COCs) への暑熱ストレスによる影響が考えられる。しかしながら、個体への暑熱ストレスが COCs にどのような変化を引き起こしているのかについてはその作用機序について明らかになっていないのが現状である。

そこで本研究では、黒毛和種繁殖牛を用いて暑熱期 (8月~9月) と冷涼期 (2月~3月) に経膈採卵 (OPU) を実施し、採取した COCs における卵丘細胞のアポトーシスレベルおよび卵母細胞のミトコンドリア分布を評価することによって、COCs の品質に季節間で差があるかどうかについて明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 体温および呼吸数が増加しているにもかかわらず (表1)、卵胞数や COCs の形態学的グレードに変化は認められない (表2)。
2. COCs における卵丘細胞のアポトーシス細胞数は冷涼期と比較して暑熱期で有意に増加する (図1)。
3. 正常なミトコンドリア分布を示す卵母細胞の割合は冷涼期と比較して暑熱期で有意に減少する (表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. COCs の品質低下が受胎率に及ぼす影響を明らかにすることは、暑熱期における受胎率向上の改善につながると考えられる。
2. 暑熱ストレスを受けた個体では卵丘細胞のアポトーシスレベルやミトコンドリア分布に悪影響があることが示されたが、これらの異常が卵母細胞の生理的機能にどのような影響を与えるのかは今後明らかにしていく必要がある。

[具体的データ]

表1 経膣採卵時の体温、呼吸数およびTHI

試験区	体温(°C)	呼吸数	THI
暑熱期	38.7 ± 0.1a	37.4 ± 3.1a	77.8 ± 0.5
冷涼期	38.3 ± 0.1b	18.4 ± 1.4b	49.5 ± 0.5

注1) 数値は平均値±標準誤差で示した。
 注2) a, b 同列内の異文字間で有意差あり (P<0.01)。

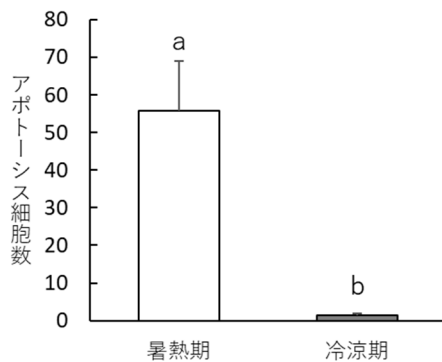


図1 卵丘細胞におけるアポトーシス細胞数 (単位: 個)

注1) 数値は平均値±標準誤差で示した。
 注2) a, b 異文字間で有意差あり (P<0.01)。

表2 経膣採卵時の卵巣内卵胞サイズおよび卵胞数 (単位: 個)

	暑熱期	冷涼期
卵巣内卵胞数		
大卵胞	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.2
中卵胞	1.1 ± 0.4	0.6 ± 0.2
小卵胞	14.4 ± 1.4	12.6 ± 0.7
合計	16.4 ± 1.5	14.2 ± 0.7
回収されたCOCs数		
グレード1	4.1 ± 0.8	3.4 ± 0.6
グレード2	4.7 ± 0.5	4.6 ± 0.5
グレード3	0.9 ± 0.2	1.1 ± 0.3
グレード4	0.4 ± 0.3	0.9 ± 0.4
グレード5	1.8 ± 0.4	1.3 ± 0.3
合計	12.0 ± 1.2	11.3 ± 1.2
回収率(%)	77.7 ± 8.3	78.9 ± 6.6

注1) 数値は平均値±標準誤差で示した。
 注2) 大卵胞: ≥8mm, 中卵胞: 5mm~7mm, 小卵胞: ≤4mm
 注3) 回収したCOCsはTakumaら(2010)に従って卵丘細胞層の数に基づいて以下のように形態学的に分類した。グレード1: 3層以上の卵丘細胞を有するCOCs および均質な卵母細胞の細胞質、グレード2: 少なくとも1層の卵丘細胞、グレード3: 完全に裸化した卵母細胞、グレード4: 膨化した卵丘細胞を有するCOCs、グレード5: 細胞質が変性した卵母細胞。
 注4) OPU時に観察された卵胞数に対する回収されたCOCs数の割合を回収率として算出した。

表3 卵母細胞におけるミトコンドリア分布パターン

試験区	観察数	ミトコンドリア分布パターン		
		peripheral(%)	semiperipheral(%)	diffused(%)
暑熱期	35	15(42.9)a	9(25.7)	10(31.4)
冷涼期	39	27(69.2)b	6(15.4)	6(15.4)

注1) ミトコンドリア分布は、Breviniら(2005)の方法に従って3つのパターンに分類した。peripheral型: 細胞膜直下に均一に分布、semiperipheral型: 細胞膜周辺に分布、diffused型: 細胞質全体に分布
 注2) a, b 同列内の異文字間で有意差あり (P<0.05)。

(江頭潤将)

[その他]

予算区分: 県単

研究期間: 2017年度

研究担当者: 江頭潤将、中村陽介、加茂辰生、建本秀樹(琉球大)、和田康彦(佐賀大)、山中賢一(佐賀大)

発表論文等: 江頭ら(2018)、日本暖地畜産学会報 61(2):111-119