

平成21年 6月23日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19580333
 研究課題名（和文） ウシ成長ホルモン分泌調節機構における覚醒・睡眠リズムの役割の解明
 研究課題名（英文） The effect of sleep-wake rhythm on the regulatory mechanism of growth hormone secretion in cattle.
 研究代表者
 粕谷 悦子（Etsuko Kasuya）
 独立行政法人 農業生物資源研究所 脳神経機能研究ユニット 主任研究員
 研究者番号：90355743

研究成果の概要：ウシの増体や乳生産のために重要な成長ホルモンの分泌が、光環境あるいは光環境によって形成されるウシの活動リズムによってどのような影響を受けるかを明らかにするため、1日のうち12時間を明期、12時間を暗期とする光環境下でウシを飼育し、活動量と血液中成長ホルモン濃度の1日の変化を調べた。その結果、成長ホルモンの分泌は、活動量の少ない暗期において明期よりも多いこと、また、暗期に光を浴びると成長ホルモンの分泌が抑制されることなどが明らかになった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2008年度	1,800,000	540,000	2,340,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：神経内分泌学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学・応用動物科学

キーワード：ウシ、成長ホルモン、明暗環境、リズム、視床下部、神経伝達物質、睡眠

1. 研究開始当初の背景

家畜としてのウシの生産性に重要な役割を演じている成長ホルモン（GH）分泌は、栄養状態や環境などの要因の影響を受ける。環境要因のうち、光そのものや光環境の変化に伴って形成される活動のリズムが GH 分泌に重要な影響を及ぼすことがヒトにおいて示

唆されていたが、ウシにおいてはこの点についてほとんど明らかになっていなかった。

2. 研究の目的

本研究では、今まで存在が明確でないとされていたウシ GH 分泌のリズムの有無を検討し、さらにそれに及ぼす光刺激及び明暗周期

に伴って形成される活動リズムとの関係を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) ウシを 12 時間明期(6:00-18:00):12 時間暗期の明暗環境(12L:12D)に馴致し、明期、暗期、早朝(暗期と明期のトランジションを含む)及び暗期における 1 時間の光暴露、の 4 区においてそれぞれ 4 時間ずつ 15 分毎に採血を行い、血中の GH 濃度を測定した。

(2) ウシを 12L:12D の明暗環境に馴致し、予め装着した第 3 脳室内留置カニューレから脳脊髄液(CSF)を、頸静脈カテーテルから血液を、1 時間毎に採取し、CSF 中のセロトニン及び血中の GH 濃度を測定するとともに、後頭部に装着した小型加速度計を用いてウシの活動を測定し、それぞれの 24 時間にわたる動きを検討した。

4. 研究成果

(1) ウシ GH は、暗期において明期に比べその分泌量が高くなっていることがわかった。また、暗期における GH 増加は、1 時間の光暴露により抑制され、暴露後に暗期に戻ると上昇を始めること、また、早朝の点灯時にはこのような減少が見られないことが明らかとなった。これらのことから、ウシ GH 分泌が明暗環境変化の影響を受けること、特に夜間の光刺激が GH 分泌に抑制的に作用することが示唆された。

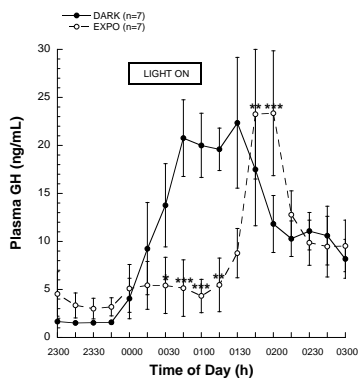


図 1: 暗期における 1 時間の光暴露は、上昇したウシ GH 分泌に抑制的に作用する (Kasuya *et al.* (2008) J Anim Sci)

(2) 12L:12D の明暗環境に馴致されたウシにおいて、GH 分泌及び活動リズムは一定のリズム(GH:24 時間に 4 回のピーク、活動リズム:明期に高く暗期に低い)を示すことが明らかとなった。CSF 中セロトニン濃度については、明確なリズムが見られなかった。これらのリズムの形成には、光が重要な役割を演じていることが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

- 1) Hashizume T, Kasuya E. Methodology for the study of the hypothalamic-pituitary hormone secretion in cattle. *Animal Science Journal* 80: 1-11, 2009 査読有
- 2) 粕谷悦子. ウシ成長ホルモン分泌の光刺激に対する反応. *栄養生理研究会報* 52: 9-12, 2008 査読有
- 3) Kasuya E, Kushibiki S, Yayou K, Hodate K, Sutoh M. Light exposure during night suppresses nocturnal increase in growth hormone secretion in Holstein steers. *Journal of Animal Science* 86: 1799-1807, 2008 査読有
- 4) Kasuya E, Kushibiki S, Yayou K, Itoh S, Saito T, Hodate K, Sutoh M. Effects of serotonin injected into the third ventricle on prolactin and growth hormone secretion in Holstein steers. *Animal Science Journal* 79: 362-367, 2008 査読有

[学会発表] (計 4 件)

- 1) 粕谷悦子、須藤まどか、斉藤隼人、澤田建、八重樫朋祥、橋爪力. ウシ成長ホルモンに及ぼすトリプトファンの影響. 日本畜産学会第 110 回大会、2009 年 3 月、日本大学(藤沢)
- 2) 粕谷悦子、須藤まどか、櫛引史郎、大谷文博、伊藤秀一、矢用健一. トリプトファンの静脈内注入はウシ脳脊髄液中セロトニン及び血中 GH 濃度を増加させる. 日本畜産学会第 109 回大会、2008 年 3 月、茨城大学(水戸)

3) 須藤まどか、粕谷悦子、大谷文博、櫛引史郎、兼松伸枝、伊藤秀一、矢用健一. ウシの行動と第 III 脳室内脳脊髄液中セロトニン濃度の関連性. 日本畜産学会第 109 回大会、2008 年 3 月、茨城大学（水戸）

4) 粕谷悦子、櫛引史郎、矢用健一、田村紗也華、松浦隆宏、甫立孝一、須藤まどか. 1 時間の光暴露はウシ GH 分泌の夜間亢進を抑制する. 日本畜産学会第 108 回大会、2007 年 9 月、岡山大学（岡山）

[その他]

ホームページ等

<http://cse.nias.affrc.go.jp/etsukok/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

粕谷 悦子 (KASUYA ETSUKO)

独立行政法人農業生物資源研究所・動物科学研究領域・脳神経機能研究ユニット・主任研究員

研究者番号：90355743

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者

須藤 まどか (SUTOH MADOKA)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所・栄養素代謝研究チーム・チーム長

研究者番号：40355087

(2007 年度は研究分担者)

櫛引 史郎 (KUSHIBIKI SHIRO)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所・栄養素代謝研究チーム・上席研究員

研究者番号：30355218

(2007 年度は研究分担者)