

## 山羊の睡眠に関する研究

萬田正治・堤 知子\*・山本彰治\*\*

(家畜管理学研究室)

昭和58年8月10日 受理

### Studies on the Sleep in Goat

Masaharu MANDA, Tomoko TSUTSUMI and Shoji YAMAMOTO  
(Laboratory of Animal Management)

#### 緒 言

生物の特性の一つに生物リズムがあり、爬虫類以上の動物においてその基盤となっているものは、覚醒-睡眠のリズムである。覚醒がエネルギーの消費であるのに対し、睡眠は疲労回復の役割を果たし、この睡眠には脳の眠りである N-REM 睡眠と体の眠りである REM (rapid eye movement) 睡眠がある。N-REM 睡眠は精神疲労の回復、成長、性成熟、生殖等に、REM 睡眠は筋肉疲労の回復、自律神経機能の回復等に関与し<sup>3,13,16,17)</sup>、このような特性を持つ睡眠が阻害された場合、筋力の低下、錯乱等さまざまな障害が起こると報告されている<sup>5,8,18)</sup>。

家畜に関しては、現在までに牛、豚、馬、綿羊、山羊、鶏で睡眠に関する研究報告があるが、その数は少なく、とくに反芻家畜ではその結果は一致していない。また、睡眠を生産と結びつけてとらえたものは、鶏の睡眠と産卵の関係<sup>2)</sup> などごくわずかである。飼養条件、環境等により家畜の睡眠が阻害され、急激でないにしろそのストレスが蓄積して生産に影響をおよぼすことも考えられ得るであろう。

本研究は、反芻獣である山羊の睡眠について、1日の総睡眠時間、出現頻度、1睡眠当りの持続時間を調べ、これらの品種差、性差について検討した。また、外部環境の変化が睡眠にどのように影響するかを見るため、温度と照明時間を取り上げて検討を行った。

#### 材 料 と 方 法

本研究の概要は昭和56年日本畜産学会・第72回大会で発表した。

\* 鹿児島県庁畜産課 (Kagoshima Prefectural Animal Husbandry Section)

\*\* 出水養鶏農業協同組合 (Izumi Poultry Agricultural Cooperative Association)

#### 1. 供試山羊

鹿児島大学農学部家畜理管学研究室で飼養している日本ザーネン種成雄3頭(平均年齢2歳, 平均体重64 kg), 同成雌3頭(2歳, 44 kg), 日本在来種成雄2頭(6歳, 27 kg), 同成雌3頭(4歳, 21 kg)の計11頭を用いた。日本ザーネン種全頭, 日本在来種の雌1頭は当研究室において生産されたものであるが、他の日本在来種は半野生状態のものを捕獲して導入したものである。

#### 2. 飼養条件

山羊は、通常は屋外パドック付きの畜舎で性別に群飼していたが、実験開始日の5日前から防音室(温度18~27°C, 湿度フリー, 照度250 lux, 照明7:00~19:00)内に設置した飼育ケージ(70×150×180 cm)に入れて飼養し、実験に供した。飼料は9:30, 17:30の2回給与を行い、水、鉱塩は自由摂取とし、飼料給与時間以外は室内に立ち入らないようにした。

#### 3. 睡眠の測定方法

三栄測器271形多用途テレメーター, 同2G46形モニターオシロスコープ, 同8K11形レクチグラフを使用し、脳波、眼球運動の測定により睡眠を判定した。電極は0.18φステンレス針電極を用い、脳波は前頭間縫合から左へ約1cm, 角の基部前後から各々約1cm離れた2点の頭皮に針電極を挿入した双極導出とし、眼球運動は目頭、目尻から各々約1cm離れた皮下に電極を挿入して測定を行った。各電極はリード線で送信器に繋ぎ、送信器はベルトで体に固定し、これらの器具の脱落、損傷を防ぐために山羊の体に合わせた布製ハーネスで頭~胴部を被覆した。測定は、24時間連続を1頭当り3回行った。また、実験の初期にはビデオカメラによる行動観察も並行して行った。

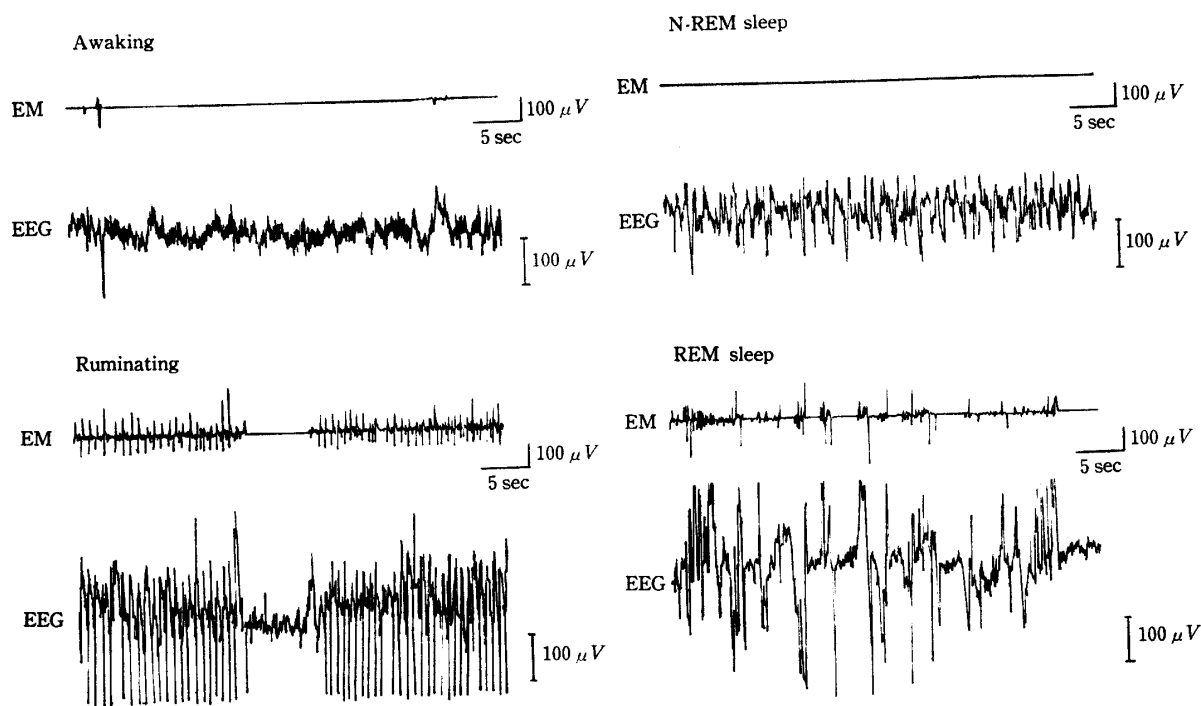


Fig. 1. Electroencephalogram (EEG) and eye ball movement (EM) during four states of activation in goat.

#### 4. 環境要因

上記の日本在来種雄2頭を用い、温度、照明時間の2要因について睡眠への影響を検討した。温度に関しては高温(35°C)と適温(18~27°C)、照明時間に関しては0時間、12時間、24時間照明の条件を設定して実験を行った。

### 結 果

#### 1. 脳波、眼球運動のパターン

山羊の活動状態を覚醒-反芻期、覚醒-休息期、N-REM睡眠期、REM睡眠期に分類し、各状態における脳波、眼球運動のパターンをFig. 1に示した。覚醒期において脳波は低振幅速波を示し、しばしば眼球運動が見られ、また体動による基線の乱れなども認められた。N-REM睡眠では高振幅徐波となり、眼球運動はほとんど見られなかったが、REM睡眠期には急速眼球運動が見られ、これが脳波上に artifact となって現われた。反芻期には脳波、眼球運動ともに咀嚼による規則的な artifact が出現し特徴的なパターンを形成した。

実験初期には、ビデオカメラを用いた肉眼的行動観察を並行して行い、その結果、睡眠期にはほとんどが横臥して頭を横腹にのせるか首を伸ばす、あるいは四肢を投げだして横たわる姿勢を取ることが判明した。

しかしながら、肉眼観察によるものと脳波・眼球運動から判定した睡眠状態には若干の相違が見られ、肉眼観察では睡眠を見逃す場合がある。したがって、本実験では脳波・眼球運動から睡眠を判定し、以下の解析を行った。

#### 2. 総睡眠時間、出現頻度および持続時間

各個体3日間の実験期間で得られた値を平均し、1日の総睡眠時間、出現頻度、1睡眠当りの持続時間についてFig. 2に示した。1日の総睡眠時間は、日本ザーネン種雄で200.4分、同雌233.5分、日本在来種雄89.9分、同雌111.3分となり、性差はないが品種差が見られ、とくにN-REM睡眠でこの差は大きく、日本ザーネン種は日本在来種の約2倍の睡眠時間を示した。しかし、これらの睡眠時間には両品種ともかなりの個体差、日間差があり、N-REM睡眠において日本ザーネン種では29.2~281.5分、日本在来種で6.1~119.7分、REM睡眠においては日本ザーネン種で30.5~96.2分、日本在来種では14.8~78.6分の範囲にあった。また、N-REMとREM睡眠間の比較を行ったところ、日本ザーネン種では雌雄ともに差が見られ、N-REM睡眠はREM睡眠の約2倍であったが、日本在来種では両者間に差は認められなかった。

1日における睡眠の出現頻度についてはN-REM、

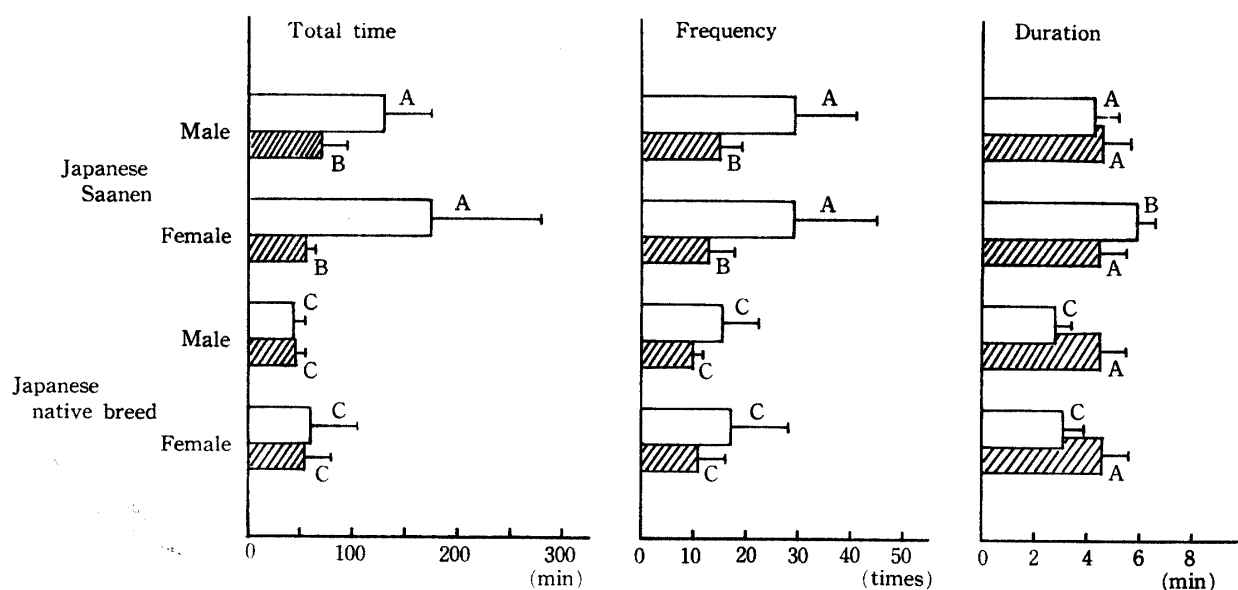


Fig. 2. Total time, frequency and duration of sleep during 24 hours.

□ : N-REM sleep

▨ : REM sleep

Horizontal bars indicate SD.

A, B, C : significant difference ( $p < 0.05$ )

REM睡眠ともに品種差があり、日本ザーネン種の方が有意に多く、とくに N-REM 睡眠で顕著であった。睡眠時間と同様に出現頻度においても個体差、日間差が見られ、N-REM 睡眠では日本ザーネン種で 8~53 回、日本在来種で 3~29 回、REM 睡眠では 7~20 回、4~20 回の範囲にあり、REM 睡眠の方が変動が小さかった。また、日本ザーネン種において N-REM 睡眠の出現頻度は REM 睡眠のそれよりも多かったが、在来種においては両者に差は見られなかった。

1 睡眠当りの持続時間を検討した結果、N-REM 睡眠で品種差があり、日本ザーネン種の方が長く、日本ザーネン種雌で最も長い 5.9 分、日本在来種雄で最も短い 2.8 分という値が得られた。これに反して REM 睡眠では差は認められず、性、品種を問わず 4 分台とほぼ一定であった。また、N-REM 睡眠と REM 睡眠間の比較では、日本ザーネン種雄を除いて有意差が見られ、日本ザーネン種雌では N-REM 睡眠、日本在来種では雌雄ともに REM 睡眠の方が長い傾向を示した。

### 3. 睡眠の日内変動

1 時間毎の平均睡眠時間 (N-REM, REM 睡眠両者をあわせた) の変化を Fig. 3 に示した。採食時間帯前後の 8:00~10:00, 16:00~18:00 は少なかったが、睡眠はどの時間帯にも出現し、多相性の睡眠パターン

を示した。変動のパターンには品種間で差が見られ、日本ザーネン種では 1 時間毎の睡眠時間の変化が少なく、雌雄ともに同じようなパターンを示しているのに比べ、日本在来種ではその変化が大きかった。しかしながら、両品種ともに昼間 (7:00~19:00) よりも夜間 (19:00~翌日 7:00) の睡眠時間が多い傾向がうかがわれたため、総睡眠時間、出現頻度、持続時間に関して昼夜間の比較検討を行った (Table 1)。

総睡眠時間は、在来種の N-REM 睡眠を除き夜間の方が有意に多く、とくに日本ザーネン種でこの傾向が強く昼間の 2 倍以上の睡眠を夜間に取っていた。出現頻度は、N-REM 睡眠では日本ザーネン種雄のみで、REM 睡眠では日本ザーネン種雌を除いたもので有意差が見られ、夜間に多く出現した。持続時間については、N-REM 睡眠、REM 睡眠ともに昼夜間で有意な差は認められなかった。

### 4. 環境変化が睡眠に及ぼす影響

温度条件の変化 (適温と高温) が睡眠時間、出現頻度、持続時間に及ぼす影響を検討した (Fig. 4)。1 日の総睡眠時間は、適温状態で 89.9 分、高温状態で 87.0 分と差は見られなかったが、睡眠時間に占める N-REM 睡眠と REM 睡眠の割合に有意差はないものの、高温条件下では N-REM, REM 睡眠間の差が開き、REM 睡眠は N-REM 睡眠の約 2 倍となった。

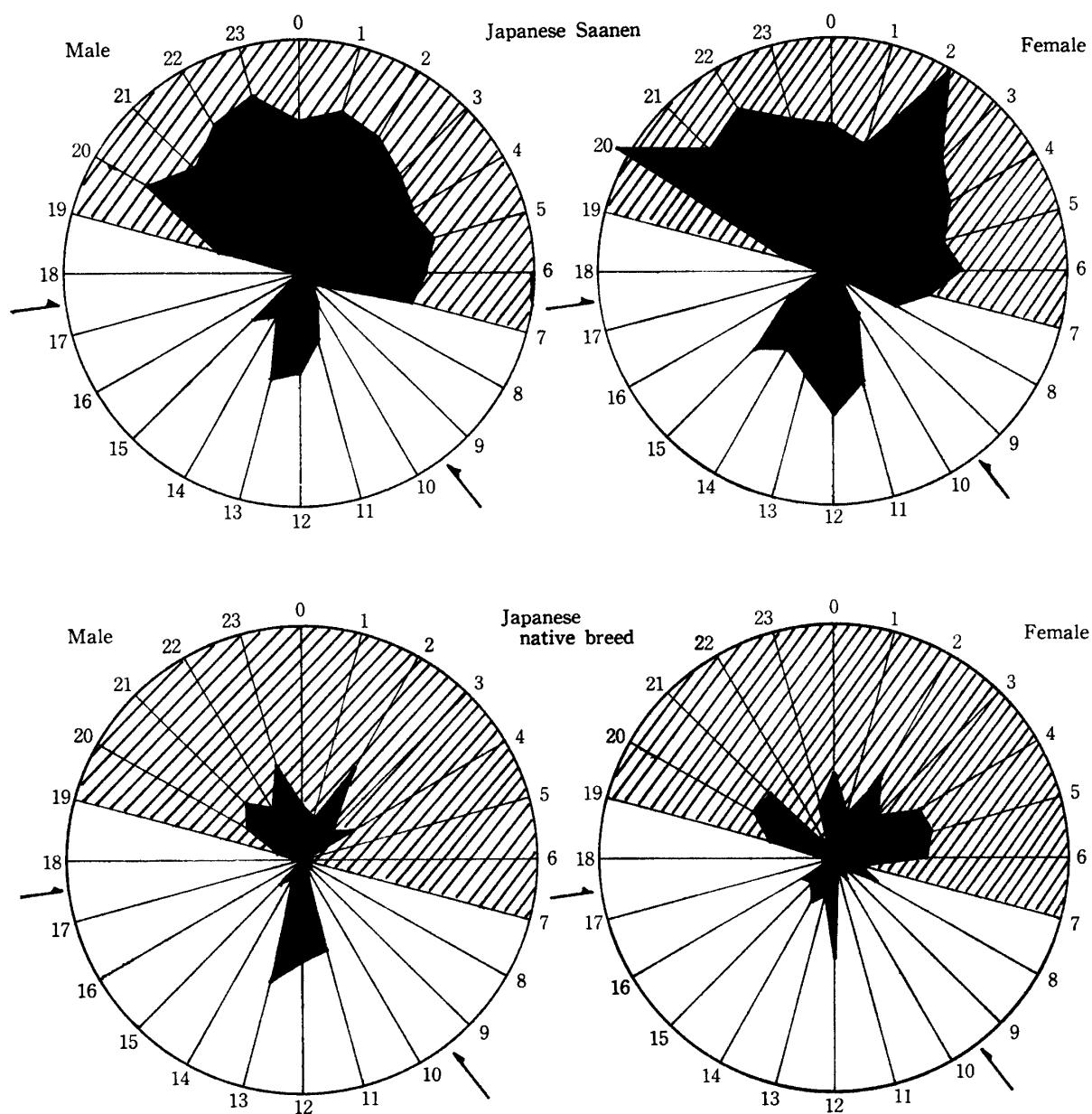


Fig. 3. The diurnal variation of sleeping time.  
The radius of circle is 20 min.  
The shaded area indicates the period during  
which the lights were put out.  
The arrows indicate feeding-time.

出現頻度は N-REM 睡眠では有意な差はなかったが、REM 睡眠では高温条件下で増加し、N-REM 睡眠のそれよりも多くなった。持続時間に関しては、温度変化に伴う差は見られなかった。また、N-REM 睡眠と REM 睡眠の関係について見ると、睡眠時間、出現頻度では適温、高温ともに両者間の差はなかったが、持続時間については適温条件下で REM 睡眠の方が有意に長かったのに対し、高温条件下では両者の差がなく

なった。

照明時間の変化 (0, 12, 24 時間照明) が睡眠に及ぼす影響を検討したところ (Fig. 5) 睡眠時間、出現頻度、持続時間すべてに関して変化は認められなかった。また、睡眠間の比較を行ったところ、睡眠時間、出現頻度に差はなかったが、持続時間は 0 時間、12 時間で N-REM, REM 睡眠に差が見られ、24 時間照明下では REM 睡眠が短くなり、両者の差はなかった。

Table 1. Comparison of sleep between day time and night time

	N-REM sleep				REM sleep			
	Japanese Saanen		Japanese native breed		Japanese Saanen		Japanese native breed	
	male	female	male	female	male	female	male	female
Total time (min)								
day	32.8 <sup>A</sup> ±16.6	55.0 <sup>A</sup> ±30.3	18.2 ±12.6	22.7 ±14.4	19.4 <sup>A</sup> ±10.9	19.6 <sup>A</sup> ±10.9	17.4 <sup>A</sup> ±9.2	12.2 <sup>A</sup> ±12.5
night	96.7 <sup>B</sup> ±54.7	121.6 <sup>B</sup> ±77.1	26.5 ±14.0	36.0 ±32.4	53.3 <sup>B</sup> ±23.4	37.5 <sup>B</sup> ±12.2	27.8 <sup>B</sup> ±6.4	40.7 <sup>B</sup> ±19.3
Frequency (times)								
day	9.2 <sup>A</sup> ±5.7	10.6 ±5.3	5.7 ±3.4	6.9 ±3.6	4.4 <sup>A</sup> ±2.4	5.3 ±3.6	3.0 <sup>A</sup> ±0.9	3.2 <sup>A</sup> ±3.2
night	20.6 <sup>B</sup> ±8.1	18.8 ±12.0	10.0 ±3.5	10.3 ±7.9	10.7 <sup>B</sup> ±3.3	7.7 ±2.7	7.0 <sup>B</sup> ±1.6	8.2 <sup>B</sup> ±3.2
Duration (min)								
day	3.7 ±0.7	5.2 ±0.7	3.2 ±1.1	3.1 ±0.8	4.2 ±0.8	4.2 ±0.7	5.5 ±1.9	4.1 ±1.7
night	4.5 ±0.9	6.3 ±0.6	2.6 ±0.4	3.3 ±0.6	4.8 ±1.5	4.9 ±0.5	5.5 ±0.8	4.1 ±1.2

Mean ± SD

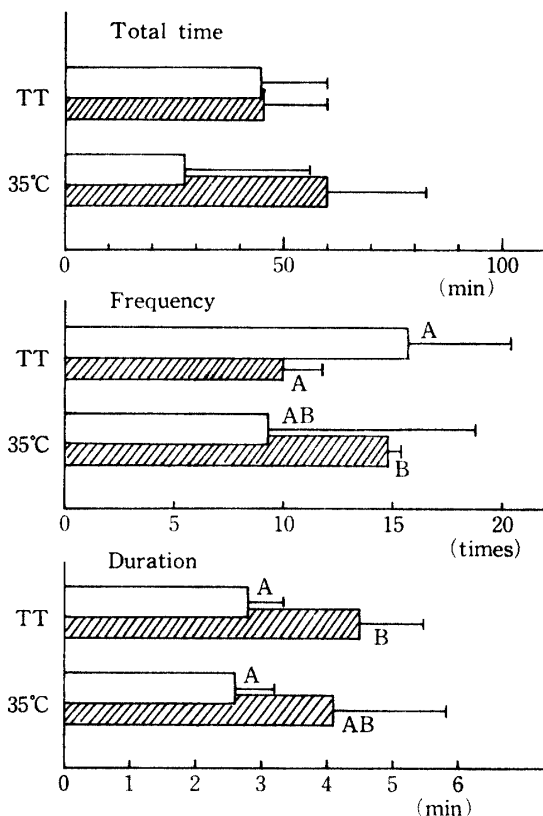
A, B : significant difference in the same column ( $P<0.05$ )

Fig. 4. Comparison of sleep during 24 hours between the state of temperate temperature and that of high temperature (35°C).  
 □ : N-REM sleep  
 ▨ : REM sleep  
 Horizontal bars indicate SD.  
 A, B : Significant difference ( $P<0.05$ )  
 T T : Temperate temperature

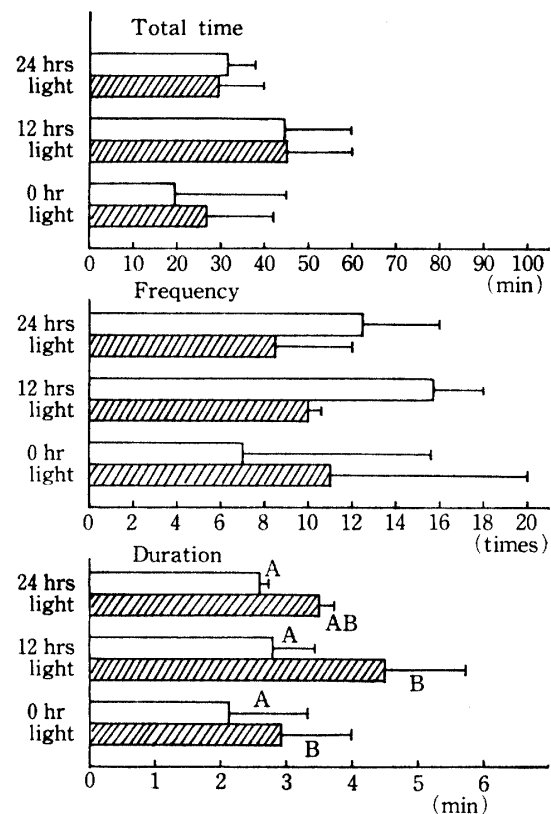


Fig. 5. Comparison of sleep during 24 hours among the three different states of lighting time.  
 □ : N-REM sleep  
 ▨ : REM sleep  
 Horizontal bars indicate SD.  
 A, B : Significant difference ( $p<0.05$ )

## 考 察

1日の睡眠時間は動物によってかなり異なり、一般に犬猫等のように家で飼われるようになった動物は長く、野生動物は短いとされ、その中でも肉食獣は長く、草食獣は短いとされている。これは、被捕食者は危険に備えて意識の低下する状態をなるべく少なくせねばならないためであろう。また睡眠の型にもヒトや鳥類のように1日に1回眠る単相性のものと、2回以上眠る多相性のものがある。

睡眠時間については、人間で8時間、猫で1日の57%<sup>14)</sup>、モルモットやマウスで1日の50%<sup>7)</sup>など数多くの報告がある。家畜に関しては Ruckebusch<sup>12)</sup> が詳しく検討しており、豚で1日の N-REM 睡眠が6時間4分、REM 睡眠が1時間45分、馬で2時間5分、47分、牛で3時間13分、45分、綿羊で3時間17分、34分としている。また、Merrick<sup>9)</sup> によると、ショートホーン去勢牛では1日の33.2%、雑種去勢牛で32.3%を睡眠が占めたと報告している。野村ら<sup>11)</sup> の行った肉眼観察による馬の行動解析によると、馬の睡眠の大部分は drowsiness (眠気) の状態でとられ、これは1日に15~25%、さらに進んだ N-REM 睡眠は1日のうちに10~30分、REM 睡眠は5~30分という値が得られている。豚に関しては、5週齢の子豚での肉眼観察で REM 睡眠が24時間中53分であったとの報告もある<sup>7)</sup>。山羊の睡眠に関しては Klemm<sup>6)</sup>、Bell<sup>1)</sup>、菅原<sup>15)</sup> らが報告している。菅原がザーネン種雌を用いて行った実験の結果によると、1日に N-REM 睡眠が約360分、REM 睡眠が約50分とされている。本研究では、最も長い睡眠をとった日本ザーネン種雌で N-REM 睡眠が177.6分と菅原<sup>15)</sup> の報告よりもかなり低い値が得られ、Ruckebusch<sup>12)</sup> による牛、綿羊に近い値となった。逆に REM 睡眠では、最も少ない日本在来種雄で45.2分、最も多い日本ザーネン種雄で70.9分とかなり多い結果が得られた。山羊の睡眠の持続時間に関する報告は少ないが、ザーネン種雌の N-REM 睡眠で5.1分<sup>6)</sup>、8.4分<sup>15)</sup>、REM 睡眠で5.5分<sup>6)</sup>、4.0分<sup>16)</sup> との報告がある。本研究において、N-REM 睡眠については日本ザーネン種雌で類似した値が得られたが、他のものでは短かった。これに反し、REM 睡眠の持続時間は品種、性を問わず4分台とほぼ一定であった。牛、綿羊についても4~5分という報告があり<sup>12)</sup>、反芻家畜における REM 睡眠の持続時間はほとんど変化せず、4~5分と一定であるものと思われる。したがって、1日の睡眠時間は種々の要因によって変

化するが、これは出現頻度および N-REM 睡眠の持続時間の増減によって決定づけられるものと考えられる。

本研究では睡眠に品種差が見られ、在来種は日本ザーネン種の約1/2しか眠らなかった。この理由として、日本在来種が1頭を除いて半野生状態にあったものであり、警戒心が非常に強く、電極、送信器の装着や屋外飼育から屋内ケージ飼育への移行などによる環境変化に順応できなかったためであると推察される。実際、当研究室で生産、飼養管理されてきた日本在来種雌の個体では、3日間の平均で165.2分と日本ザーネン種と同程度の睡眠時間を持った。また、日本ザーネン種、在来種ともに REM 睡眠の高割合があげられ、これはとくに日本在来種で顕著であった。一般に断眠後や睡眠時間を制限された後、あるいは激しい疲労のある場合の睡眠では、REM 睡眠の割合が増加するといわれており<sup>4,13)</sup>、本実験においては、環境変化等による緊張状態からくるストレスのためにこのような結果が得られたものと考えられる。

通常、睡眠は入眠—N-REM 睡眠—REM 睡眠—覚醒の経過をたどり、本研究においても同様であったが、N-REM 睡眠から覚醒状態に移行するものもしばしば見うけられた。また、睡眠の昼夜間の比較を行ったところ、夜間の方が明らかに多かったが、これは菅原<sup>15)</sup> の報告などと同様な傾向であった。なお、今回の実験における昼夜間の差は、おもに REM 睡眠の出現頻度の増加に起因しているものと思われる。山羊は多相性の睡眠を持つとはいえ、昼行性の動物であり、夜間に多く眠るのは当然の結果であろう。

家畜について環境変化と睡眠の関係を調べたものは少ないが、野村ら<sup>10)</sup> の行った肉眼観察による牛の行動の分析の中に述べられている。ホルスタイン雌牛を単独房飼い、単独パドック飼い、パドック内で群飼した場合、腹臥や睡眠は単独房飼いで最も多く、パドック内群飼で最も少なくなり、これは自然環境の変化や他の個体からの刺激によるものであらうと考察されている。本研究では、環境要因として温度と照明時間を取りあげた。高温条件下では、REM 睡眠の出現頻度の増加や持続時間の若干の変化が見られるが、1日の総睡眠時間に変化は認められなかった。また、照明時間の変化に関しても睡眠時間に影響をおよぼすことはなかったが、24時間照明下では N-REM 睡眠と REM 睡眠の持続時間に差がなくなるという変化が見られ、山羊にとって長時間の明るい状態は、長時間の暗い状態に比べて落ちつかず、精神的なストレスを受けやす

いものと思われる。以上のように、本研究においては、温度や照明時間の変化は REM 睡眠に若干の影響をおよぼすが、1日の睡眠量には影響せず、睡眠を阻害するまでには至らないものと推察される。しかし本実験では、供試山羊が今回の飼養環境に十分に適していない半野生状態の日本在来種雄であったため、さらに検討の余地が残されている。

### 要 約

日本ザーネン種（雌雄各3頭）、日本在来種（雄2頭、雌3頭）の計11頭を用い、脳波と眼球運動の測定により山羊の睡眠について検討を行った。

1. 1日の総睡眠時間は、日本ザーネン種雄200.4分、雌233.6分、日本在来種雄89.9分、雌111.2分となり、日本ザーネン種の方が有意に多かった。このうち日本ザーネン種では N-REM 睡眠は REM 睡眠の約2倍であったが、日本在来種では両者間に差は認められなかった。1日における睡眠の出現頻度においても N-REM, REM 睡眠ともに日本ザーネン種の方が有意に多く、とくに N-REM 睡眠で顕著であった。1睡眠当りの持続時間については、N-REM 睡眠では日本ザーネン種の方が長い傾向が見られたが、REM 睡眠ではすべての山羊で4~5分とはほぼ一定であった。したがって睡眠時間はおもに N-REM 睡眠の出現頻度と持続時間に左右されるものと考えられる。

2. 1時間毎の平均睡眠時間を算出し、睡眠の日内変動を検討したところ、睡眠はどの時間帯にでも出現するが、昼間よりも夜間に多い傾向が認められた。これはとくに日本ザーネン種で顕著であり、昼間の2倍以上の睡眠を夜間に取った。

3. 環境変化が睡眠にどのような影響を及ぼすかを温度と照明時間について検討した結果、REM 睡眠の出現頻度に多少の変化が見られたが、1日の睡眠時間に有意な差は認められなかった。したがって、温度や照明時間の変化は睡眠を阻害するまでには至らないものと推察される。

**謝辞** 本稿の校閲と有益な御助言を賜った鹿児島大学農学部畜産学科黒肥地一郎教授に深く感謝の意を表する。

### 文 献

- 1) Bell, F.R.: The electroencephalogram of goats during somnolence and rumination. *Anim. Behav.*, **8**, 39-42 (1960)
- 2) 五島治郎：脳機能と生殖(II), p.86-97, 協同医学書出版社, 東京 (1979)
- 3) 平井富雄他編：睡眠, p.42-82, 医学書院, 東京 (1970)
- 4) Kiyono, S., Kawamoto, T., Sakakura, H. and Iwama, K.: Effects of sleep deprivations upon the paradoxical phase of sleep in cats. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, **19**, 34-40 (1965)
- 5) 清野茂博：医学のあゆみ, **59**(14), 867-892 (1966)
- 6) Klemm, W.R.: Sleep and paradoxical sleep in ruminants. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **121**, 635-638 (1966)
- 7) Kuipers, M. and Watson, T.S.: Sleep in piglets; An observational study. *Applied Animal Ethology*, **5**, 145-151 (1979)
- 8) 松本淳治：眠りとはなにか, p.22-36, 講談社, 東京 (1979)
- 9) Merric, W. and Scharp, D.W.: Electroencephalography of sleep. *Am. J. Vet. Res.*, **32**(12), 1893-1897 (1971)
- 10) 野村和男・徳力幹彦・野村普一：牛の行動の分析ならびに行動と心拍数との関係. 日畜会報, **51**, 779-785 (1980)
- 11) 野村和男・楠瀬 良：日常の管理下における馬の行動の分析. 日畜会報, **51**, 786-795 (1980)
- 12) Ruckebusch, Y.: The relevance of drowsiness in the circadian cycle of farm animals. *Anim. Behav.*, **20**, 637-643 (1972)
- 13) 新福尚武：睡眠と人間, p.44-61, 日本放送協会, 東京 (1979)
- 14) Sterman, M.B., Knauss, T., Lehmann, D. and Clemente, C.D.: Circadian sleep and waking patterns in the laboratory cat. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, **19**, 34-40 (1965)
- 15) 菅原 伯：反芻動物の脳波に関する研究 I, ヤギの脳波について. 日獣誌, **33**, 25-37 (1971)
- 16) 高橋清久, 高橋康郎：睡眠・覚醒リズムと下垂体ホルモン分泌. 遺伝, **33**(12), 7-15 (1980)
- 17) 高橋康郎・高橋清久：睡眠物質とホルモン. 代謝, **17**(5), 693-701 (1980)
- 18) 泰井俊三：不眠症, p.115-130, 創元医学新書, 大阪 (1978)

### Summary

Through the examinations of the records obtained in the electroencephalogram and eye-balls-movement, some studies were carried out on the sleeping in 11 adult goats, of which 6 were Japanese Saanen and 5 were Japanese native breed.

The results obtained were as follows:

1. In case of the Japanese Saanen, the average time spent in sleeping during the period of 24 hrs. amounted to 200.4 min. in male and 233.5 min. in female; while in the Japanese native breed, it amounted to 89.9 min. in male and 112.3 min. in female, which suggested that there was a significant difference between the breeds. In Japanese Saanen, the amount of N-REM sleeping was twice as much as REM sleeping, while in Japanese native breed there was no such difference between the amounts of N-REM sleeping and REM sleeping. Concerning the frequency of the sleeping per a day, both in case of N-REM sleeping and in REM sleeping, that of Japanese Saanen was noted to be far more than that of Japanese native breed, which was especially remarkable in case of N-REM sleeping. Concerning the duration-time per 1 sleeping, in case of N-REM, it was apt to be longer in Japanese Saanen, while in REM sleeping the duration-time seemed to be fixed, ranging within the lapse from 4 to 5 min., through all the breeds. From this, it was suggested that the amount of sleeping depended upon the frequency and duration of N-REM sleeping.

2. As the result of investigations carried out on the diurnal variations of sleeping shown by averages per one hour, it was ascertained that sleeping-phase appeared at any time during 24 hours, but it was apt to be more numerous in the night than in the day, amounting to be twice as numerous as that in day-time.

3. The results obtained in the experiments carried out on the possible effects of temperate (whether temperate or high degreed) and those of lightening-period (0, 12, 24 hours) upon the sleeping of goats, showed the fact that there was no significant difference in the average time to be spent by them in the sleeping in 24 hours.