

琉球大学学術リポジトリ

山羊の採食行動,反芻行動及び生理諸元に及ぼす給餌と給水の影響(畜産学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大城, 政一, 上松, 宏 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/3864

山羊の採食行動、反芻行動及び生理諸元に及ぼす 給餌と給水の影響

大城政一*・上松 宏*

Seiichi OSHIRO and Hiroshi UEMATSU: Effects of feeding and water supply on eating, ruminating and physiological responses of goats.

Summary

The experiments were conducted to determine the effects of feeding and water supply on eating behavior, ruminating behavior, rectal temperature, respiratory rate and heart rate. Rectal temperatures were risen after feeding in Exps.1, 2 and 5, and after water supply (12:00) during feeding for 24 hours in Exp.3. It was dropped after water supply (12:00) in Exp.4. Respiratory and heart rate were higher values after feeding than them before feeding (12:00) in Exps. 1, 2 and 5, and were increasing after water supply at 12:00 during feeding for 24 hours in Exp.3. They were decreased after water supply (12:00) in Exp.4. Eating time was increased immediately after feeding(12:00) in Exps.1, 2 and 5 and after water supply during feeding for 24 hours in Exp.3, and from that, progressively decreased until 18:00. Ruminating behavior were recognized before feeding at 12:00, but were never produced from feeding at 12:00 to 18:00 in Exps.1, 2 and 5. In Exp.3, it was occurred during 10:00~12:00 before water supply (12:00) and during 12:00~18:00 after 12:00. In Exp.4, ruminating behavior was shown a little from 10:00 to 12:00, but was remarkably happened to increase after water supply at 12:00.

緒 言

山本・梅津⁸⁾は反芻家畜の呼吸数と心拍数は代謝量や飼料摂取と関係があることを報告している。そして、大城・高橋³⁾、及び大城ら⁴⁾は採食時ヤギの呼吸数・心拍数の増加は採食行動により増加することと、採食行動は呼吸数より心拍数の増加に強く影響を与えていることを報告した。他方、大城^{5,6)}は、採食時間は採食開始と同時に増加し、その後漸次減少していくが、反芻行動は制限給餌中の採食行動によって、消失することを報告した。

そこで、本実験では給餌と給水の組合せによる給与方法において、直腸温、呼吸数、心拍数、採食行

*琉球大学農学部畜産学科

動及び反芻行動等の生理諸元への変動とそれらの相互関係について検討することを目的とした。

実験材料及び方法

供試動物として、体重 22.9 ± 1.0 kgのザーネン雑種雌ヤギ3頭を用い、本学の実験室内の自家製ケージ内に収容して、実験に供試した。給餌及び給水は12:00と18:00を基準にして、アルファルファー乾草と飲料水給与の5つの組合せの実験を計画した。鉍塩は各実験で自由摂取とした。以下の5実験は測定開始日前に2週間の慣らし期間を取ってあった。実験室内は環境温度が 26°C から 28°C の範囲で、相対湿度が58%から62%の範囲で実験期間中一定していた。

実験1は12:00から18:00まで給餌し、18:00から翌日の12:00まで給水を行った。実験2は12:00から18:00まで給餌し、給水は24時間自由とした。実験3は24時間給餌とし、12:00から18:00までを給水とした。実験4は12:00から18:00までを給水とし、18:00から翌日の12:00までを給餌した。実験5は12:00から18:00に給餌及び給水を行った。

測定時間は各実験共10:00から18:00までの測定とし、測定は7日毎3頭同時に3日間行った。

測定方法は、採食行動と反芻行動を咀嚼ピックアップで、呼吸数を呼吸ピックアップで、心拍数を心電計で、環境温度と直腸温をサーミスターで、相対湿度を湿度検出器で、採食量と飲水量を自動上皿天秤でそれぞれ行った。

結 果

Fig. 1に各実験期間中の直腸温、呼吸数及び心拍数の経時的变化を示す。

直腸温は実験1において、10:00-12:00から12:00の給水停止と給餌開始後に $39.6 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ と上昇し、12:00から18:00まで漸次上昇していった。実験2では、24時間給水で10:00から12:00には一定していたが、12:00の給餌開始に伴って漸次上昇したが、実験1よりも低い値であった。実験3では24時間給餌で、10:00-12:00から12:00の給水開始によって45分後に 38.2°C ま

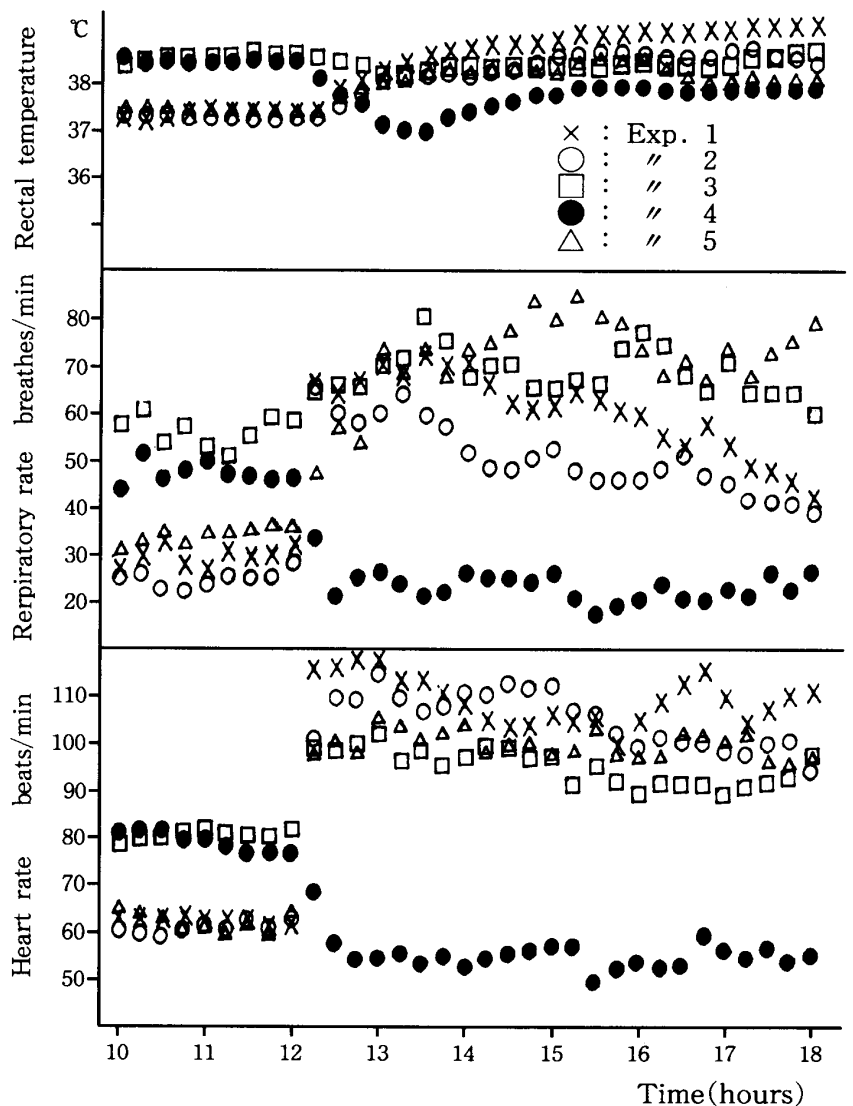


Fig.1 Changes of rectal temperature, respiratory rate and heart rate in Exps.1, 2, 3, 4 and 5.

での一時低下がみられた。その後30分で回復して一定していた。実験4では、10:00-12:00の給餌時は一定していたが、12:00の給餌停止と給水開始後に低下し、約1時間後37.1℃まで低下した後、上昇を始めその後1時間30分には給水前より低い値で一定していた。実験5では、10:00-12:00から給餌及び給水開始後に上昇を示すが、実験2・3と同様な上昇を示した。

呼吸数と心拍数は、実験1において、10:00-12:00から12:00の給水停止と給餌開始直後に増加した。その後18:00まで一定していた。実験2では、24時間給水である10:00-12:00から12:00の給餌開始直後に増加し、その後18:00まで一定していた。実験3では、24時間給餌の10:00-12:00から12:00の給水開始後に上昇したが、その後18:00まで一定していた。実験4では、給餌時の10:00-12:00は実験3と同様な高い値であったが、12:00の給餌停止と給水開始によって減少し、その後18:00まで低い値で一定していた。実験5では、給餌・給水なしの10:00-12:00に一定していたが、12:00の給餌及び給水開始後に増加して、実験1のような急激な上昇は示さず、実験2・3と同様に漸次増加していった。

Fig. 2 に各実験の採食速度と飲水速度を示す。

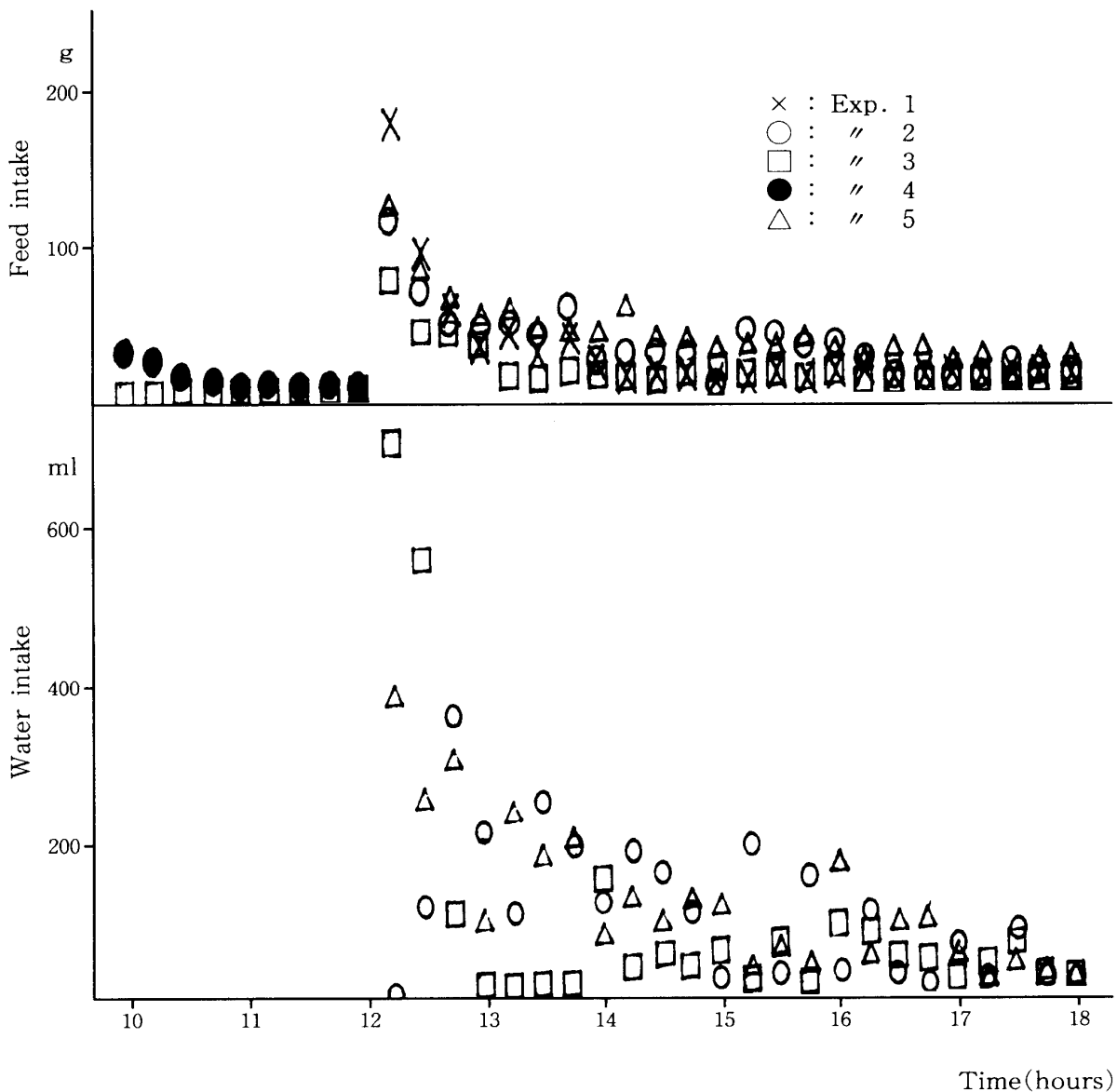


Fig.2 Changes of feed intake and water intake in Exps.1, 2, 3, 4 and 5.

採食速度は12:00の給餌を行った実験1、2、5、及び12:00の給水開始を行った実験3と共に、その直後から最も速く、その後漸次減少していった。また、4実験で実験1が最も早い給餌直後の174g/15分を示し、最も遅いのが実験3で給餌直後の76g/15分を示した。

飲水速度は、採食速度と同様12:00の給水直後が最も速く、その後漸次減少していった。実験2、3、4、5で実験3が最も速く、給餌直後の691ml/15分であったのに対し、実験5では給餌直後の7ml/15分で最も遅かった。しかし、実験4では15分で2243mlを飲水して、その後飲水は18:00まで認めなかった。また、実験2、3、4及び5でそれぞれ2567,2231,2243及び2768mlで4実験値間に有意な差はなかった。

Fig. 3に実験1の採食時間と反芻時間の経時的変動を示す。

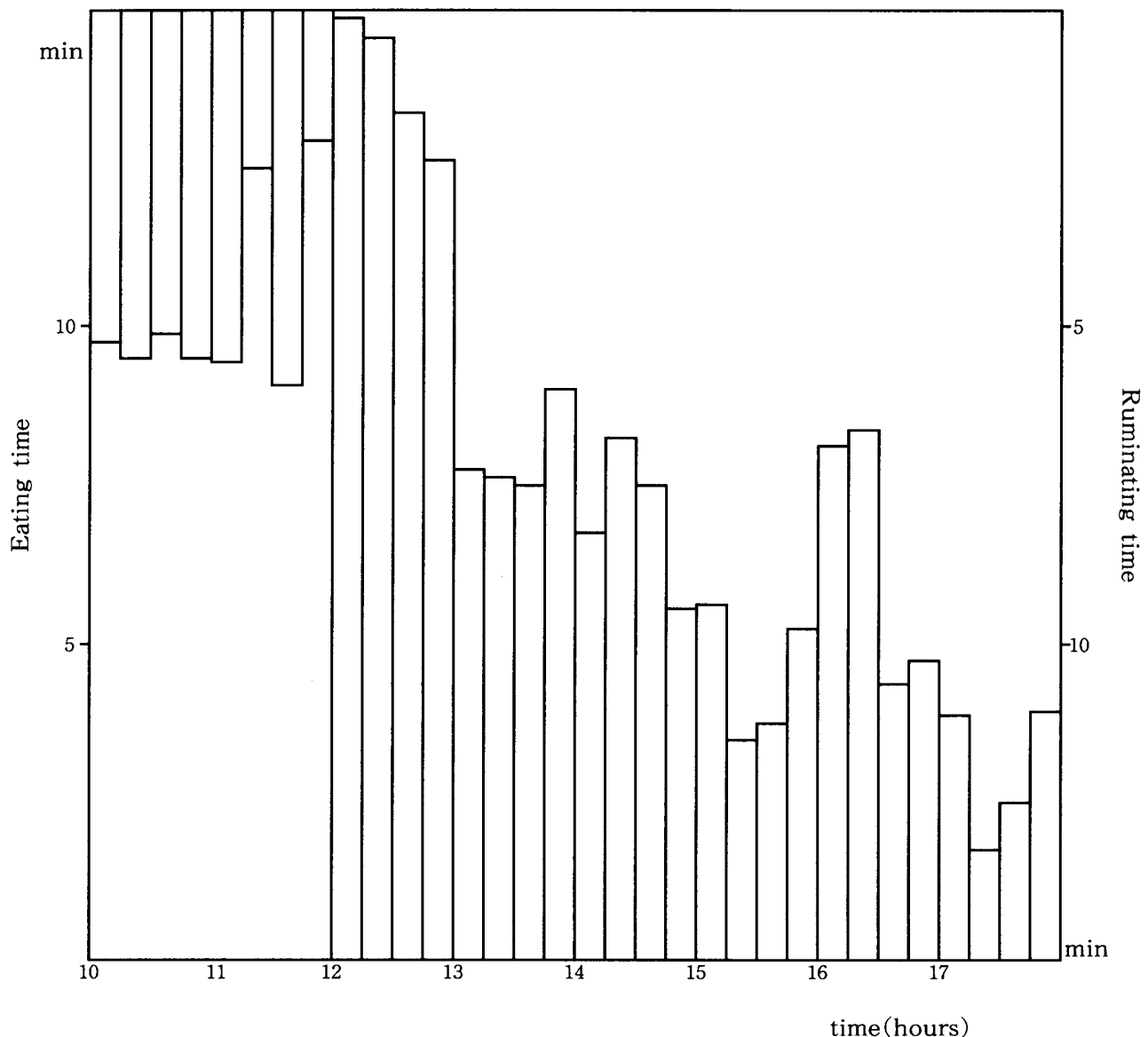


Fig.3 Changes of ruminating time during water supply and eating time after feeding(Exp.1).

採食時間は12:00の給餌直後は14.8分/15分と増加し、その後18:00まで漸次減少した。反芻時間は10:00から12:00の給水時に平均6.0分/15分で一定していたが、12:00の給水停止と給餌開始によって反

餌は18:00まで消失した。

Fig. 4 に実験 2 の採食時間と反芻時間の経時的変動を示す。

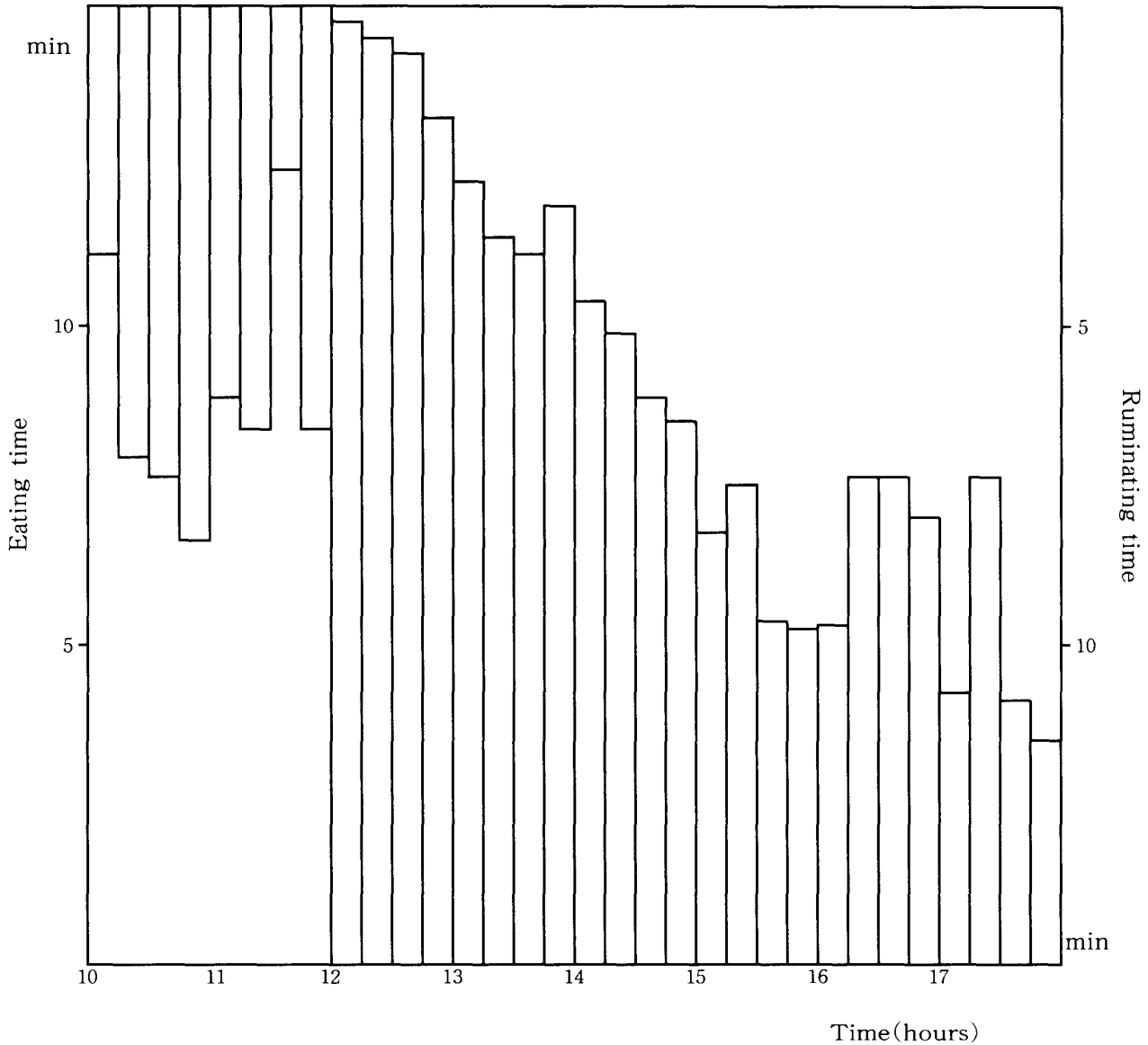


Fig.4 Changes of ruminating time during water supply(24 hours) and eating time after feeding(Exp.2).

採食時間は12:00の給餌開始により、14.7分/15分と増加し、その後18:00まで漸次減少を示した。反芻時間は24時間給水の10:00-12:00は一定していたが、12:00の給餌開始によって、反芻行動は消失して、18:00まで認められなかった。

Fig. 5 は実験 3 の採食時間と反芻時間の経時的変動を示す。

採食時間は24時間給餌のため測定時間中認められた。10:00-12:00に一定していたが、12:00の給水開始直後に増加を示した。その後、13:00から18:00までは一定していた。反芻時間は、10:00-12:00に多かった。12:00の給水開始直後に反芻は消失したが、1時間後からは認められた。

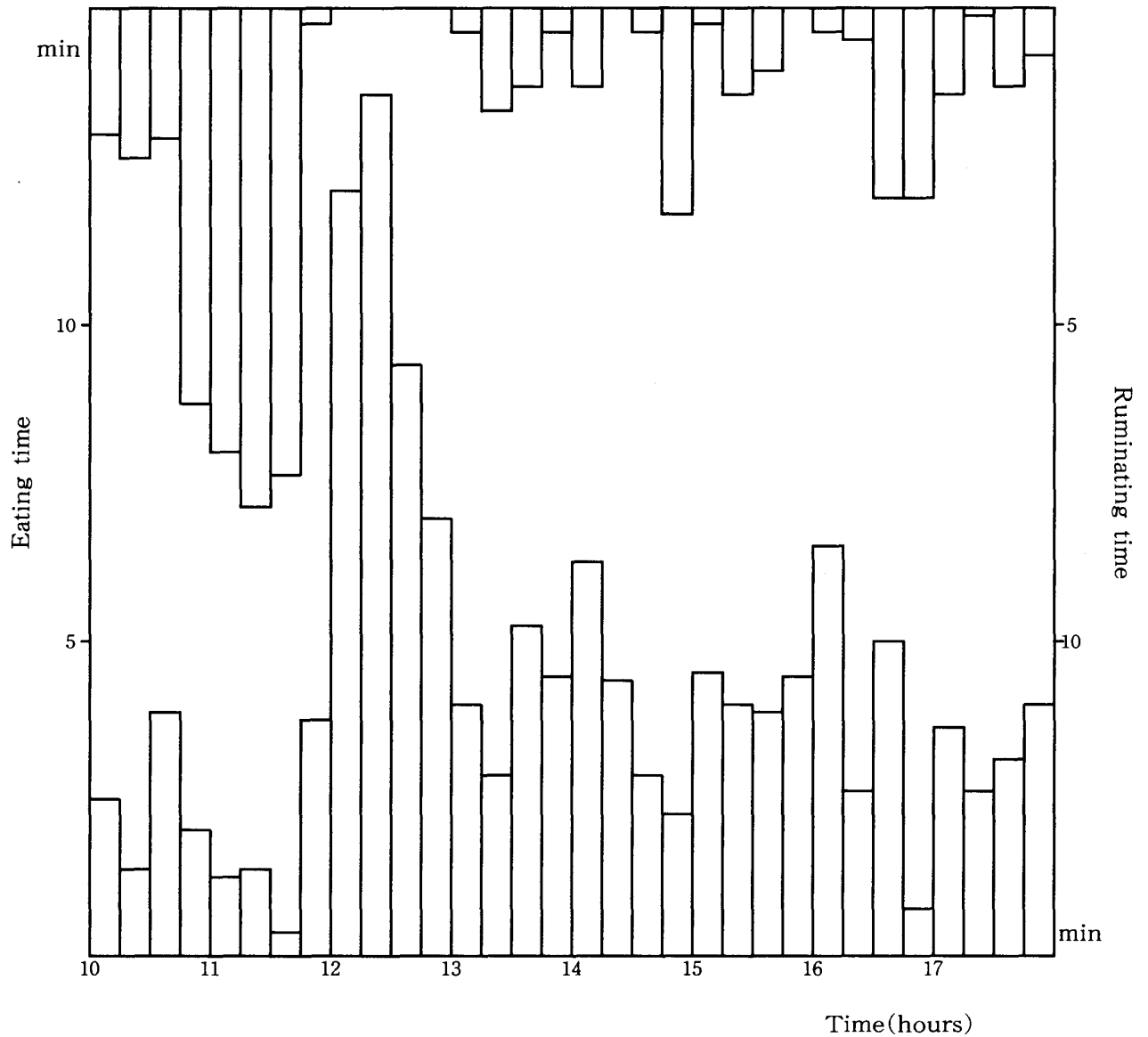


Fig.5 Changes of ruminating and eating time after water supply (12:00) during feeding for 24 hours(Exp.3).

Fig. 6 は実験 4 の採食時間と反芻時間の経時的変動を示す。
 採食時間は給餌時の10:00-12:00に一定していた。反芻時間は10:00-12:00に一定していた。12:00の給餌停止と給水開始直後に顕著な増加を示すが、その後減少して18:00まで一定していた。

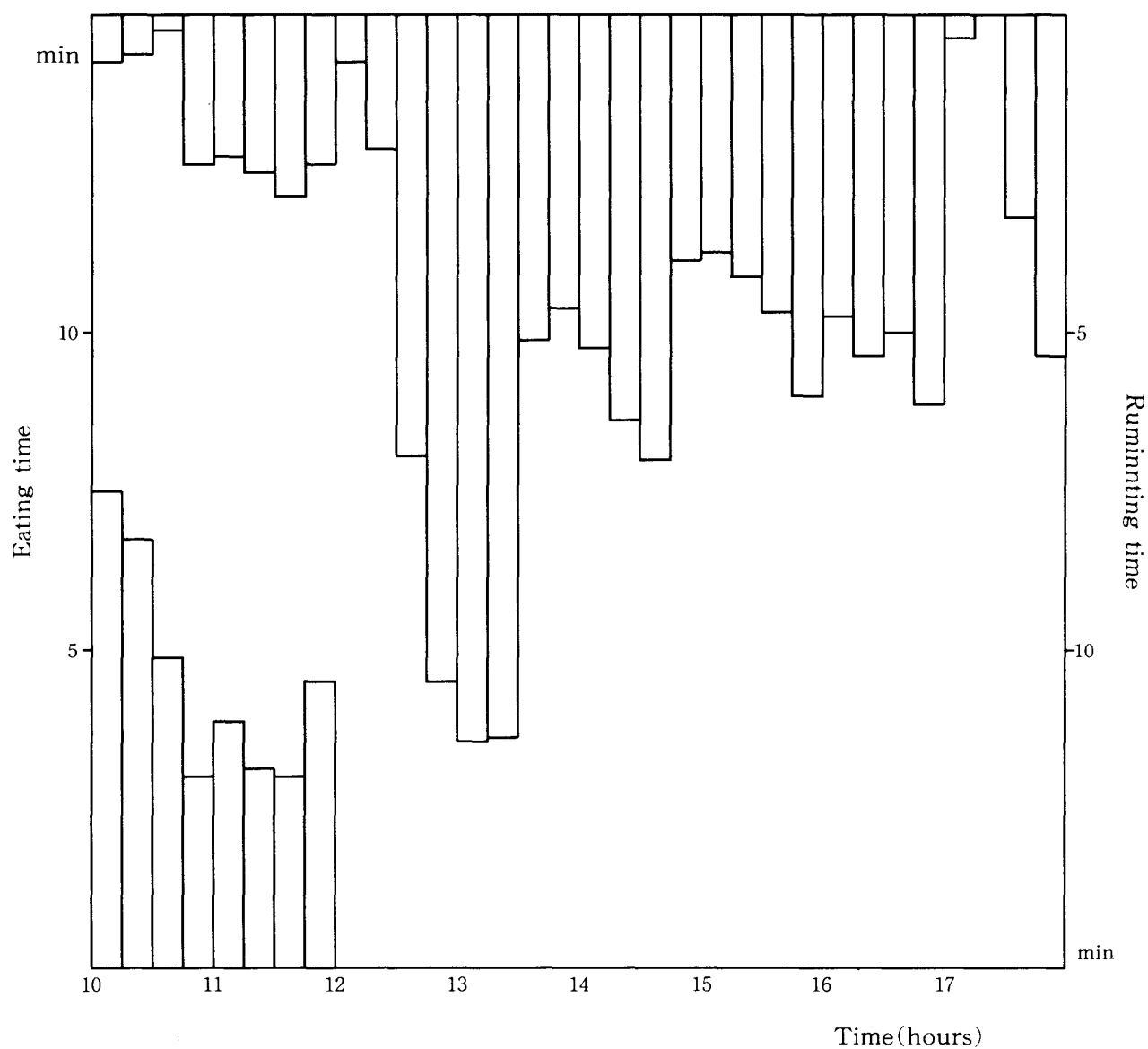


Fig.6 Changes of ruminating and eating time during feeding(18:00-12:00) and ruminating time after water supply(12:00-18:00)(Exp.4).

Fig. 7 は実験 5 の採食時間と反芻時間の経時的変動を示す。

採食時間は12:00の給餌と給水開始直後に増加し、その後18:00まで漸次減少していった。反芻時間は10:00-12:00高い値であったが、12:00の給餌・給水開始後は18:00まで消失した。

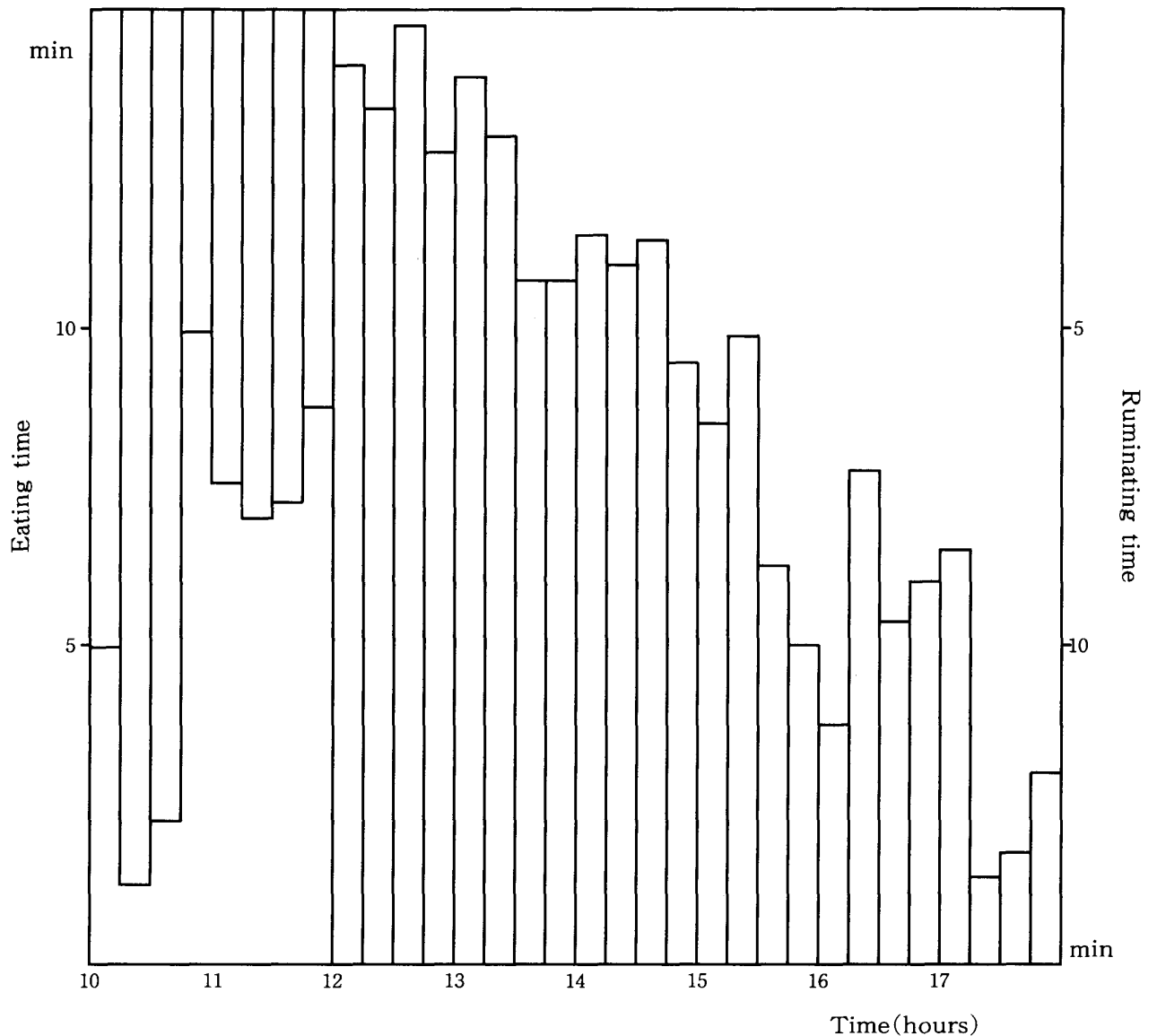


Fig.7 Changes of ruminating time during non-feeding and non-water supply(18:00-12:00) and eating time after feeding and water supply(12:00-1800)(Exp.5)

Table 1 に10:00-12:00と12:00-18:00における直腸温、呼吸数、心拍数、採食量、飲水量、採食行動及び反芻行動を示す。

直腸温、呼吸数及び心拍数は各実験共給餌中は高い値を示し、給水または給餌と給水なしのときは低い値であった。採食量と採食時間は12:00-18:00給餌中に多く、実験3では24時間給餌中の給水時に多くなった。給水量は給水時の12:00-18:00に多かった。反芻行動は給水または給餌と給水なしでは高い値であったが、12:00-18:00の給餌中でも12:00-18:00に給水すると反芻が消失した。12:00-18:00の給水のみの方に最も反芻行動が多かった。

Table 1 Rectal temperature, respiratory rate, feed intake, water intake, eating behavior and ruminating behavior in 10:00–12:00 and 12:00–18:00.

Exp.	1		2		3		4		5	
	10:00	12:00	10:00	12:00	10:00	12:00	10:00	12:00	10:00	12:00
	12:00	18:00	12:00	18:00	12:00	18:00	12:00	18:00	12:00	18:00
rectal temperature (°C)	37.4 a)	39.1 c)	37.3 a)	38.7 b)	38.69 b)	38.5 b)	38.5 b)	37.8 a)	37.2 a)	38.3 b)
respiratory rate (breathes/min)	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.2	±0.1	±0.3	±0.2	±0.2
heart rate (beats/min)	26 ab)	53 cd)	28 ab)	67 e)	58 d)	71 e)	44 c)	25 a)	32 b)	55 cd)
feed intake (g/hour)	±4	±11	±5	±13	±10	±12	±10	±4	±8	±17
water intake (g/hour)	62 ab)	108 e)	61 ab)	95 cde)	81 c)	100 de)	77 de)	55 a)	62 ab)	108 e)
eating time (min/6 hours)	±6	±13	±7	±13	±11	±18	±18	±7	±6	±12
ruminating time (min/6 hours)	—	31.4 b)	—	33.5 c)	5.8 a)	21.7 b)	11.4 a)	—	—	40.2 d)
		±7.2		±10.1	±3.2	±5.3	±11.6			±8.6
	0	—	0	107.2	—	93.0	—	98.4	—	115.3
				±37.4		±24.3		±31.2		±23.5
	—	7.0 ab)	—	8.9 b)	2.0 a)	5.0 c)	4.6 ab)	—	—	8.8 ab)
		±3.7		±3.4	±1.2	±3.0	±1.6			±4.0
	5.6 bc)	0	5.8 bc)	0	4.6 abc)	0.7 a)	2.3 ab)	5.8 c)	9.0 d)	0
	±2.5		±2.7		±3.8	±0.4	±2.2	±2.1	±2.1	

a, b, c, d, e: Means ± S.D. with the different superscript in same line differ significantly ($P < 0.01$).

考 察

直腸温は採食行動（実験1）によって、顕著に上昇するが、12:00–18:00の給水を伴う実験（実験2、3、5）ではその上昇が比較的低い値であった。大城・高橋³⁾と大城ら⁴⁾の報告と同様で、これは飲水によって第1胃内温が低下したため、体温上昇が抑制されたものと考えられた。また、実験4の12:00–18:00における顕著な心拍数の減少は飲水によるものと採食運動による熱発生がなかったことによると考えられる。この結果は大城^{5,6)}の報告と一致していた。

呼吸数と心拍数は、大城・高橋³⁾の報告のように給餌開始によって上昇を示したが、本実験では給餌中に給水開始することによっても増加することが明らかとなった。これらの増加はいずれも採食行動による代謝増加⁸⁾によるものとする。給餌と給水開始を同時に行うと心拍数の増加は給餌のみ（実験1）のときよりも低く、給水は心拍数を下げる作用が認められた。しかし、呼吸数においてはそのような差異はなかった。給水開始（実験4）で心拍数が顕著に減少したのは、大城⁵⁾の報告と同様に飲水による影響と考えられた。

採食速度は、制限給餌において大城・高橋³⁾、大城⁶⁾及び鈴木ら⁷⁾の結果と同様に採食開始直後に最も速くなり、その後漸次減少を示した。しかし、24時間給餌（実験3）においては給水と同時に給水後1時間に増加するが、その増加は給水によって採食行動が促進されたものと考えられた。また、採食量と飲水量の相関係数は $r = 0.67$ ($P < 0.01$)で、採食行動と飲水行動が有意な相関関係にあることが明らかとなった。また、採食量と採食時間の相関関係は $r = 0.67$ ($P < 0.01$)と有意な相関関係が認められた。

採食量及び飲水量は、給餌と給水を同時に行った場合（実験5）が最も高い値を示した。給水のみを行う（実験4）と飲水量が減少するのは、全く飼料を摂取しなかったためと考えられる。飲水速度は、採食速度と同様の傾向を示した。

反芻時間は制限給餌（実験1、2、5）において、給餌中は認められなかった。このことはGORDON and McALLISTER²⁾のヒツジと鈴木ら⁷⁾のウシの実験で給餌後の採食中に反芻行動が消失した結果と一致していた。春本と加藤¹⁾も給餌時に反芻行動の減少を示していた。反芻行動が採食行動に抑制されたということは採食行動が多くて反芻行動を行う時間がなかったということではなくて、例えば12:00–18:00における採食行動は66.5分であり、他に293.5分の時間的余裕があるにもかかわらず反芻行動

が起こらなかった。しかし、採食行動による飼料で第一胃内容が変化したためと考えられるが、大城ら⁴⁾の第一胃内への直接乾草投与して、第一胃内を変化させたときに反芻行動が著しく増加した。このことは採食による第一胃内容の変動は反芻行動と関係がないものと考えられた。これらのことから採食行動によって反芻行動が完全に抑制されたものと考えられた。24時間給餌（実験3）で給水直後に採食が活発になった1時間を除いて反芻行動が認められた。このことは実験2の給餌と比較すると給水による反芻行動抑制は給餌のみの場合に比較して小さいと考える。給水時（実験4）では、採食終了後12:00の後に増加が見られ、大城ら⁴⁾の報告と同様に給餌停止と給水開始直後の数時間に反芻行動が多くなることと一致した。また、給餌中（実験3、4）の10:00から12:00においても反芻行動が認められた。このことは前日の18:00から給餌を行っていて、採食行動が減少したために反芻行動が現れたと考えられた。

要 約

本実験は、給餌及び給水の5つの組合せによる、採食行動、直腸温、呼吸数、心拍数等の生理緒元の変動について、検討を行うことを目的とした。直腸温は、実験1、2及び5の給餌後に上昇を示した。実験3の24時間給餌では12:00の給水で直腸温は上昇した。実験4では給餌終了後12:00の飲水開始により直腸温が低下した。呼吸数と心拍数は、実験1、2及び5において12:00の給餌開始後高い値を示し、24時間給餌（実験3）では、12時の給水で増加した。実験4では給餌終了12時の給水開始で減少を示した。採食時間は、実験1、2、及び5における12:00の給餌開始後及び実験3の24時間給餌では、12時の給水直後高い値であったが、その後漸次減少した。反芻時間は、実験1、2及び5において12:00の給餌開始から測定終了時（18:00）まで確認できなかった。実験3の24時間給餌では、12:00の給水直後1時間を除くと10:00—18:00の測定時間中に認められた。実験4の10:00—12:00は少ない反芻行動であったが、12:00の給水で著しく高い反芻行動を示した。

引用分献

- 1) 春本 直, 加藤正信 1979 乾物摂取量の差がめん羊の反芻に及ぼす影響, 日畜会報, 50:155—160
- 2) GORDON, J.G. and I.K. McALLISTER 1970 The circadian rhythm of rumination, J.Agric. Camb. 72:291—297.
- 3) 大城政一・高橋 宏 1981 非採食時ヤギ第1胃内への各種温度の水注入による生理緒元の変動, 琉大農学報, 28:227—233
- 4) 大城政一・金城 清・高橋 宏 1982 ヤギの採食時生理緒元に及ぼす第1胃内への各種温度の水注入の影響, 琉大農学報, 29:209—216
- 5) 大城政一 1985 ヤギ第1胃内への強制給餌が種々の生理反応に及ぼす影響、特に反芻行動を中心として、日畜会報, 56:312—317
- 6) 大城政一 1985 ヤギ第1胃内への強制給餌が採食行動、反芻行動及び生理緒元に及ぼす影響, 日畜会報, 56:866—871
- 7) 鈴木省三・藤田哲夫・柏村文郎 1979 梱包乾草給与時および細切乾草給与時の乳牛の採食行動, 日畜会報, 50:131—137
- 8) 山本禎紀・梅津元昌 1965 反芻動物の生体反応に及ぼす環境温度と採食との影響, III 採食前及び採食後のめん羊の環境温度に対する生体反応の相違, 日畜会報, 37:171—175