

放牧牛の食草行動について

朝日田康司・佐藤忠昭・広瀬可恒

(北大農学部畜産学科)

1 はじめに

放牧飼育における管理技術上の重点が放牧飼育を効果的に行なうことにあることは論を俟たないが、この基礎的事項として、放牧家畜の行動に関する研究が近年さかんに行なわれるようになって来た。放牧行動に関する基礎的知見が最終的には最適な管理方式の確立に役立つものと考えられるからである。もとより行動の知見のみが、完全な知見を与えるものではないし、同時に他の面からの研究も必要ではあるが、家畜生産と行動との関係について、1935年の昔Levyは、牛乳の風味問題を、乳牛の放牧時の行動観察により放牧草地との関係から解決しており、Stoddart(1947)も北米レーンジのめん羊生産効率を、行動観察をすることにより高め得たことを示している。すなわち、行動観察により、放牧家畜の行動を予想してこれを適切に利用すると、草生管理の良否を判定する資料にすることもできるのである。また放牧方式自体に含まれている問題の一部を解明できるであろう。

Tribe(1955)は、放牧家畜の生産はpasture complexとanimal complexとからなるが、前者に関する成果に比し後者については余り明らかにされていないことを嘆き、そしてanimal complexを構成する要因として、家畜の体重・性・年齢・健康状態・摂取栄養分の消化率・エネルギー代謝率が考えられるほか、家畜の行動があることを強調している。

本稿は、牛の放牧時の食草行動(grazing behavior)について考えてみたい。

2 牛の放牧時の食草行動

Hafez & Schein(1962)は、牛の放牧時の行動を種々の文献を渉猟して次のようにまとめている。

第1表 牛の放牧時の食草行動

	24時間当り
食草時間	4~9時間
草をかみちぎる回数	24,000回
1分間当りの同上回数	50~80回
食草量	体重の10%
歩行距離	3-5Km

(Hafez & Schein, 1962)

これらの値は、牛の品種・年齢・気候・草地の状態・放牧頭数・補助飼料の量などで変動する。

品種による差は、気候への順応性あるいは消化器の大きさの差に関係すると考えられ、ヨーロッパ牛は温暖な気候、アメリカ野牛は酷寒、インド牛は亜熱帯・熱帯性気候に順応性をもっている、Smoliak & Peter (1955)は、Cattalo (ヨーロッパ牛♀×アメリカ野牛♂の属間雑種)の冬季間の採食回数がヨーロッパ牛のそれより多かつたことを見ている。またインド牛は一般にヨーロッパ牛より食草時間が長く歩行距離も長いのであるが、これは消化器の大きさがヨーロッパ牛より小さいことに帰因するとされている (Bonsma & Raux, 1953)。ヨーロッパ牛でもホルスタイン種とジャージー種とでは環境温度が高い場合には、ジャージー種の方が食草量が多い (Miller et al., 1951)。

新生子牛は、勿論食草行動を行なわないが、8週齢までには、放牧地での草のかみちぎり回数は15回/分となり、その後5カ月齢までには、この値は成牛のレベルに達するという (Hafez, 1962)。

きびしい気候条件下では、食草時間が減少し、強風下とかどしや降り下では食草を中止するようになる。天候と食草行動との関係については Hancock (1953) が詳細に論じている。Seath & Miller (1949) によれば、高温環境が放牧行動を変えることがあり、環境温度が高くなると日中の食草時間が短くなり、夜間のそれが多くなる。また高温環境は、放牧地における群の姿に強く影響し、低温時より個体間の距離が大きくなる (Voisin, 1959)。

一方、食草行動には、一定の周期的変化すなわち日周変化が広く認められる。すなわち日の出、日没時に食草が最も集中し、その中間にも2-3回の集中食草がある (Hughes & Reid, 1951)。この日周変化は個体や品種・草生状態や放牧頭数によつて少しずつ異なるのであるが、この周期性を否定する者はいない。この日周変化も季節的に変化し、その特徴は、夏季の食草行動が夜間に比較的多くなり、日中は日蔭の風通しよい場所を選んでひたすら涼をおめ休息の時間が多くなる (Chambers, 1959)。しかし、Hancock (1954) のように暑熱が放牧行動の典型を根本的に変化させるようなことはない主張する者もある。供試牛の品種の差のほか、それぞれ環境のきびしさの程度が異なるからであろう。

Hancock (1950) は、一卵性双子の牛同志の間には食草時間の個体差がほとんど認められないのに反し、双子の組間に24時間当り2時間以上の差があつたことを見ており、遺伝的な差異によるものと考えている。

草生状態が質量ともに貧弱な場合には、全活動時間が増大し、遂に草生状態の良好な場合には活動が減少する (Hancock, 1954)。また、この草生状態の変化が食草行動の季節的変化の要因の一つになることは想像に難くない。

草生状態と同時に単位面積当りの放牧頭数の如何により、食草時間が異なることが示されている (Freer, 1960) が、この点について筆者らの行なつた試験から検討を加えることにする。

3 放牧頭数と食草時間

草地生産におよぼす乳牛放牧頭数の影響を追究するために設計された試験において、単位面積当り放牧頭数が乳牛の行動におよぼす影響を明らかにするため以下に述べる試験を行なつた。10頭の乳牛をstan-

lard 群 (以下 S 群と略称、1 日当り 2.5 頭/ha、延放牧頭数 400 頭/ha) と Heavy 群 (以下 H 群と略称、1 日当り 3.1 頭/ha、延放牧頭数 500 頭/ha) に分け、S 群は 1 牧区 0.5 ha からなるの 4 牧区、H 群は 1 牧区 0.4 ha からなる 4 牧区に輪換放牧した。供試牛は年齢・分娩月日および産次などを考慮して 2 頭ずつの組をつくりホルスタイン種 4 組、ガーンジー種 1 組の 5 組を選び任意に 2 群に分けたものである。このうちホルスタイン種、ガーンジー種 1 組ずつを供試牛として、行動観察に供した。1 牧区内の放牧開始、終了は両群とも同一日とした。原則として 1 日の放牧は、5 月上旬から 8 月上旬までは午前中 (7:00~11:30) および夜間 (17:00~5:00)、続いて 9 月下旬までは夜間 (17:00~5:00) のみ、次いで 10 月下旬までは午前中 (7:00~11:30) のみとした。放牧時以外は牛舎内で、放牧余剰乾草と乳量の 20% 量の配合飼料を給与し、6:30 と 15:30 の 2 回搾乳をした。乾草給与量は放牧草地の草生および放牧時間に応じて決めた。観察は、7 月中旬から 10 月下旬まで 13 回行なつたのであるが、初めの 3 牧区では放牧開始日と最終日に、続く 2 牧区では放牧開始日と最終日のほかに中間に 1~2 回の観察を行なつた。観察方法は 10 分間隔連続個体観察法で、採食・反芻・休息・遊歩の 4 行動形を記録した。

放牧地における採食 (食草) に費した時間を一括して表示すると、第 2 表の通りである。

第 2 表 乳牛の放牧中の食草時間 (1 頭平均)

		午前中および夜間放牧				夜 間 放 牧					午前中放牧			
観察番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
牧区番号		4		1		3		2			3			
月 / 日		7/17 ~18	7/27 ~28	7/28 ~29	8/9 ~10	8/10 ~11	8/27 ~28	8/28 ~29	9/12 ~13	9/15 ~16	10/16	10/20	10/24	10/28
放牧時間		時間・分 16:00	15:50	16:30	16:10	12:40	12:20	12:30	12:30	13:00	5:10	5:20	4:50	5:10
S 群	食草時間	時間・分 6:40 (42)	6:50 (43)	6:40 (40)	7:05 (44)	4:40 (37)	4:20 (35)	4:25 (35)	5:25 (43)	6:35 (51)	4:20 (84)	5:10 (97)	4:50 (100)	5:10 (100)
	乾草摂取量	kg 12	* 16	10	* 16	36	* 70	* 60	38	44	12	10	22	46
H 群	食草時間	6:25 (40)	6:05 (38)	5:55 (36)	5:35 (35)	4:15 (34)	4:50 (39)	4:45 (38)	6:05 (49)	5:50 (45)	3:40 (71)	4:30 (84)	4:50 (100)	5:00 (97)
	乾草摂取量	12	* 14	10	* 12	30	* 60	* 50	38	34	38	16	37	46

() は (食草時間/放牧時間) × 100、* は給与量

表に見られる通り、午前および夜間放牧時には、食草時間は放牧開始日 (観察番号 1, 3) には、両群がほとんど等しいのに比べ、終了日 (観察番号 2, 4) には H 群では減少、S 群が増加しているのが特徴的である。この傾向は、牧区内草生が悪化したためで、H 群は放牧頭数からも想像されるように S 群の牧区よりもさらに草生が悪化したためと考えられ、食草量の低下を伴つたことは乳量 (表示はしていないが) にも反映した。

Freerは第3表の如く、放牧頭数が多い程食草時間が長いと報じている。同氏は1牧区5日間しか放牧していないので、筆者らの試験成績と同一に比較はできない。

第3表 乳牛の放牧頭数と食草時間(9頭の平均)

日	放牧頭数	1.2頭/acre	2.0頭/acre
1		10.21hr	10.77hr
2		9.67	10.26
3		10.67	11.52
4		11.22	12.12
5		10.66	11.73
平均		10.48	11.28

(FREER, 1960)

食草時間は、草生状態が悪化する程長くなり、従つて、一般に放牧開始後の経過日数が進むにつれて食草の悪化をあらわすものと考えられるのであるが、しかし、この傾向にもcriticalな点があり、さらに草生が悪化すると食草時間が減少するものと考えられる。観察番号7, 8, 9の成績はこのことをよく表している。すなわちS群では7→8→9で食草時間が長くなっているのに反し、H群では7→8で長くなり、9に至ると少なくなっている。

このように、放牧頭数が牛群の食草時間の日数経過に伴う変化に影響するのであるが、補助飼料の給与量の多寡もこの変化の型に影響して来る。観察番号5, 6の成績はこのことを示している。すなわち、観察5→6では食草時間がS群で減少、H群で増加となつていて、上に見た傾向とは異なるのである。表中の乾草給与量に見るようにS群の方が多かつたため食草量が低下したのであろう。観察番号10→13でも同様のことがいえる。この時は午前中放牧であつたため食草時間は著しく多く、しかも日数経過とともに増加しているが、乾草摂取量の多いH群はS群に比し、観察番号10, 11で少なくなっているのである。

以上のことから、輪換放牧においては、終日放牧あるいは補助飼料の量が一定であるならば、食草時間を指標として適切な牧区交換の時点を探えることができるのではなかろうか。やや独断の嫌いがあるかもしれないが、1日当りの食草時間が最高に達した時点で牧区交換を行なうのが望ましいと考える。三村(1965)は、放牧中の草地の牧養力の変化はまず放牧畜の行動の変化から判断すべきであろうと主張している。

4 放牧頭数と食草型の変化

既に見たように、一般に放牧中の食草時刻は、早朝・12:00前後、夕刻・日没後に集中するとされており、Atkesonら(1942)は、乳牛は日中の40%、夜間の16%を食草に費すと述べている。

放牧頭数の違いによる食草の日変動について、前述のFreer(1960)は第4表のような成績を発表している。

第4表 乳牛の放牧頭数と食草・横臥時間の昼間・夜間に占める割合

放牧頭数 行動 昼夜の別	1.2頭/acre		2.0頭/acre	
	食草	横臥	食草	横臥
昼間 ¹⁾	63.4%	19.4%	71.1%	13.1%
夜間 ²⁾	35.7	47.6	36.3	55.0

(Freer, 1960)

1) 朝の搾乳～夕の搾乳

2) 夕の搾乳～朝の搾乳

昼間の食草時間が夜間のそれより多い傾向は、放牧頭数の異なる両群とも同じであるが、放牧頭数の多い群の食草時間が昼間に占める割合は放牧頭数の少ない群より多いので、第3表に見た放牧頭数の多い群の食草時間が放牧頭数の少ない群より多かつた事実は、主として昼間の食草時間が多かつたことに帰因することになる。われわれの第2表の夜間放牧の成績にも見られるように、夜間の50%以上を食草に費すことはない。

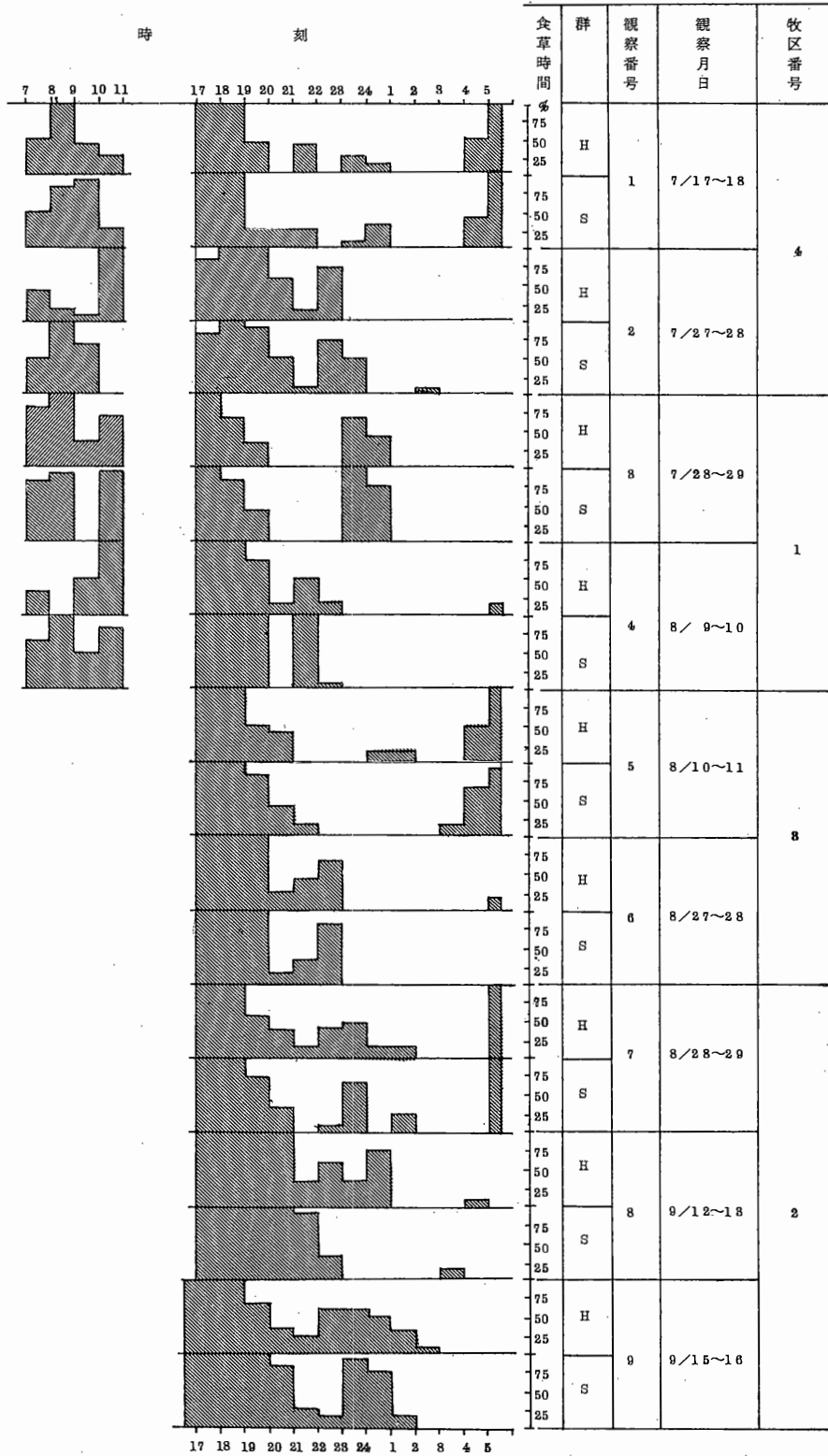
では、食草時間の1日における分布はどうであろうか。われわれの観察結果を図示すると第1図のようである。

観察番号1→2, 3→4, 5→6, 7→8→9を比較すると、1牧区内の放牧開始時には食草は極めて断続的であるが、ついで集中的になり、さらに放牧終了時には再び断続的になつて来て、いわゆる食草型 (grazing pattern) に変化が見られる。H群とS群の間にも食草型に違いが認められH群でより分散的である。すなわち、観察番号7, 8, 9に典型的に示されているように、食草型は草生の良好→悪化の変化に伴つて分散→集中→分散となる。しかも初めの分散傾向は終りのそれより大きいものようである。放牧頭数の違いによる行動型の変化も草生の違いに伴うものと考えられる。

因みに、表示はしていないが、観察時の気温は全観察を通して11.8℃～28.7℃であつたが、気温の変化と食草型とに明瞭な関係は見出せなかつた。

5 おわりに

以上簡単に牛の放牧時の食草行動に触れたが、すべて網羅し論議したとは勿論いえない。放牧牛の管理技術を体系づけるに際し、生物学的側面からの理解を深めるに若干でも役立てば幸いである。



第1図、放牧中の食草行動

文 献

- Atkeson, F.W. et al. (1942) *J. Dairy Sci.*, 25:779.
- Bonsma, J.C & Roux, J.D (1953) *Fmg, S.Afr.*, 28:43-47.
- Chambers, D.T. (1959) *J. agric.Sci.*, 53:417-424.
- Freer, M (1960) *J. agric.Sci.*, 54:243-256.
- Hafez, E.S.E & Schein, M.W. (1962) *The Behaviour of cattle*. Chapt. 10 in "The Behaviour of Domestic Animals" (Ed. by Hafez). Bailliere, Tindall & Cox.
- Hancock, J. (1950) *N.Z.J.Sci.Tech.*, 2:22-59.
- , (1953) *Anim. Breed. Abstr.*, 21:1-13.
- , (1954) *J. agric. Sci.*, 44:420-433.
- Hughes, G.P. & Reid, D. (1951) *J. agric. Sci.*, 41:350-366.
- Levy, E.B (1935) *N.Z.J. agric.*, 50:135
- Miller, G.D. et al. (1951) *J. Anim. Sci.*, 10:961-968
- 三村 耕 (1965) *家畜管理の技術*, 養賢堂
- Seath, D.M. & Miller, G.D (1946) *J. Dairy. Sci.*, 29:199-206.
- Smoliák, S. & Peters, H.F. (1955) *Canad. J. agric. Sci.*, 35:213-216.
- Stoddart, L.A. & Rasmussen, D.I. (1947), *Circ. Utah agric. exp. Stat.*, 121
- Tribe, D.E. (1955) *The behaviour of Grazing Animals*.
Chapt. 12 in "Progress in the Physiology of Farm Animals" (Ed. by Hammond, J.) Butterworths.
- Voisin, A. (1959) *Grass Productivity*, N.Y (Hafez, 1962 訳す)