

リーダー牛を利用した黒毛和種放牧牛の誘導技術

野田昌伸・太田垣 進

要 約

音響と報酬による誘導学習を経験した牛を利用して放牧牛群を任意の時刻に餌場へ誘導し、個体観察の徹底を図る技術を検討した。

- 1 音響と報酬による誘導学習を経験した牛をリーダー牛として学習未経験牛群に編入することにより、牛群全体を餌場に誘導することが可能であった。ただし、編入された学習経験牛がその牛群において社会的順位が上位牛である場合は実験開始直後から短時間で誘導できたが、学習経験牛が下位牛である場合は上位牛の場合と比較してやや長時間を要する傾向にあった。
- 2 学習経験牛は放牧の休止期間が8か月あっても放牧休止前と変わらず誘導が可能であり、音響と報酬の関係を記憶していることが実証された。また、この牛をリーダー牛として学習未経験牛群に編入し、牛群全体を餌場へ誘導することが可能であった。
- 3 学習経験牛群において、社会的順位の上位牛に連続2日間延べ4回の皮下注射を実施しても、その後の誘導頭数率、誘導成功率にまったく差異は認められなかった。

Studies on Tending of Grazing Japanese Black Cows by Using the Leading Cow Trained by Conditioned Sound

Masanobu NODA and Susumu OHTAGAKI

Summary

If it is possible to guide grazing cows into the feeding barn at the proper time, we can manage cows individually. This study was for a guide technique of leading grazing cows into the feeding barn following behind the leading cow trained by conditioned sounds.

- (1) It was possible to guide the cows into the feeding barn following the leading cow trained by conditioned sounds. In the case that the leading cow was in high social position among the herd of grazing cows, it was possible in short time to guide the cows into the feeding barn from the beginning of this trial. But in the case that the leading cow was in low social position among the herds, it was impossible to do in a short time.
- (2) In this trial, we ascertained that the trained cow had a strong memory about relation between conditioned sound and feeding 8 months after the last training. When this cow was admitted as the leading cow among the untrained herd, it was possible to guide them into the feeding barn.
- (3) The cow having in high social position among the herd of grazing cows was injected hypodermically 4 times during two days. But the ability to guide untrained cows into the feeding barn was same after that.

キーワード：リーダー牛、黒毛和種、放牧、誘導技術、音響

緒 言

放牧は牛を管理するうえで省力化、低コスト化が図れる有効な飼養法ではあるが、放牧場の地形が複雑急傾斜である場合は放牧牛各個体の確認、健康状態の把握に多大な労力を要している現状にある。そこで省力的に牛群

を餌場へ誘導する技術を確立するため、前報¹⁾においては放牧牛を条件音で餌場へ誘導するための入牧前の効率的な条件づけ学習の方法について検討した。

今回、誘導学習を経験した牛を牛群を先導する牛という意味で「リーダー牛」と称し、このリーダー牛を利用した牛群の誘導法について検討を試みた。

材料及び方法

1 放牧地及び放牧方法

兵庫県立中央農業技術センター畜産試験場但馬分場美方和牛試験地の放牧場（2.5 ha）及び兵庫県立北部農業技術センター放牧場（1.7 ha × 3 牧区）を供試した。美方和牛試験地の牧区の形状及び餌場の位置、スピーカーの設置位置等は前報⁴⁾に示した。北部農業技術センターの牧区は図1に示すとおりである。各牧区とも夕方放牧を終了し、翌朝までは餌場の中に牛群をつなぎ式で収容した。

2 供試牛

供試牛は離乳後の経産（初産から9産まで）の妊娠牛を用いた。

3 試験区の設定

試験区分は表1のとおりとし、試験1、試験2は美方牛試験地で1992年10月に実施、試験3、試験4、試験5は北部農業技術センターで1993年8月から9月に実施した。

試験1及び試験2では放牧場における音響による誘導を28日間経験した牛を各々1頭ずつそのまま放牧場に残し、学習経験の無い牛群を新たに5頭ずつ編入し、翌日から実験を開始した。

試験1に供試したリーダー牛は産歴が9産の牛であり体格的にも大きな牛で、他の学習未経験牛と同一牛群に編入しても角つき順位が最上位であった。試験2に供試したリーダー牛は初産後の牛であり体格的にも非常に小さく新牛群編成後もその牛群内での社会的順位は下位であった。

試験3において誘導学習の記憶状況を調査するためには、本来前回と同じ放牧場でしかも餌場の位置も同じ条件下での試験が最良と考えられた。しかし、当試験では新しい放牧場での試験となったことから、牛群に餌場の位置を記憶させるため、雌牛3頭を朝9時から11時まで餌場内に繋留し、この間に牧乾草2kgと市販の配合飼料を1kg給与した。その後11時から14時まで放牧し、14時に送音を開始した。

試験4におけるリーダー牛及び学習未経験牛についても試験3と同じ方法で餌場の位置を記憶させた。

試験5では、実際の放牧現場において放牧牛の治療及びワクチン接種等で牛に注射等の処置をする場面が想定されることから、音響による誘導学習を4週間経験した牛群について、その牛群の中で社会的順位の最も上位の牛に朝夕1回ずつ連続2日間頸部皮下に生理的食塩水5mlを注射した。

4 使用装置

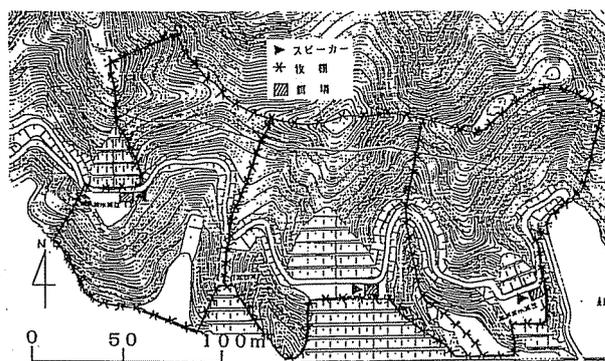


図1 供試した放牧地と試験施設の配置

使用装置は前報⁴⁾と同様とし、カセットテープに録音された曲をカセットデッキで演奏、アンプとスピーカーで送音し、これら全体をタイマーでコントロールした。用いた曲は試験1及び試験2ではピアノ曲、その他の試験では歌謡曲とした。

5 調査方法

(1) 調査回数

試験1及び試験2における放牧期間中の送音回数は1日1回とし、実験開始後2週目までは毎日15時～16時までの間で15分間の送音を行った。第3週目以降では1日1回、任意の時刻に送音した。試験3、試験4及び試験5においても調査回数は1日1回とした。なお、各試験区とも送音により餌場へ到着した牛への報酬としては市販の配合飼料500gを給与した。

(2) 調査項目

- 1) 誘導頭数率：(送音開始後15分以内に餌場へ集合した頭数 ÷ 供試頭数) × 100とした。
- 2) 誘導成功率：(誘導頭数率が100%の回数 ÷ 誘導調査回数) × 100とした。
- 3) 先頭牛及び末尾牛の餌場到着時間：送音開始後、先頭牛及び末尾牛が餌場に到着するまでの時間とした。
- 4) 牛群内の社会的順位：角つき順位により判定した。

(3) 調査方法

放牧牛の行動調査及び誘導状況調査には肉眼による観察及びハンデイ型ビデオカメラを用いた。発進音量の設

表1 試験区分

区分	供試頭数		牛群編成の条件
	経験牛(産歴)	未経験牛(産歴)	
試験1	1頭(9)	5頭(1~6)	経験牛は社会的順位が上位
試験2	1(1)	5(2~9)	経験牛は社会的順位が下位
試験3	3(8~9)		誘導の休止期間が8か月の経験牛
試験4	1(9)	2(3~4)	休止期間が8か月の経験牛と未経験牛
試験5	8(1~9)		誘導経験牛のみ

定は無風時における受信音量が放牧場内の最もスピーカーから遠い地点で40デシベル程度になるよう設定した。

結 果

1 試験1及び試験2の誘導結果

試験1及び試験2における実験開始から28日間の誘導状況について、末尾牛の餌場到着時間の推移は図2のとおりであった。

試験1、試験2ともに試験期間中の送音開始後15分以内における誘導頭数率は100%であった。ただし、試験1では試験開始第1日目から送音開始後概ね5分以内に全頭誘導可能であったが、試験2では特に試験開始後第2週目までは誘導時間が8分前後かかり、試験1に比較してやや長時間を要する傾向にあった。この場合の特徴として音楽が聞こえると、最初にリーダー牛が餌場の方向へ移動を開始するが、これに牛群内の社会的順位の上位牛が追随し、やや間隔をあけてその他の牛がこの2頭に続いて移動する行動パターンが確認された。第3週目以降は試験1と同様に短時間で誘導可能となった。この段階では学習未経験牛群も音響と報酬の関係を習得し、リーダー牛として編入した誘導経験牛よりも迅速に餌場へ到着する傾向がみられた。

2 試験3の誘導結果

試験3では、送音開始後の供試牛の反応は前年の誘導時の反応と特に差異が認められず、表2に示すとおり送音開始後15分以内の誘導頭数率は第1日目から100%となり、誘導成功率も100%となった。このことから放牧の休止期間が8か月あっても誘導経験牛は音響と報酬の条件づけを記憶していることが確認された。

3 試験4の誘導結果

試験4では表2に示すとおり、放牧の休止期間が8か月の誘導経験牛をリーダー牛として用いても、試験3と同様、放牧初日から送音開始後15分以内の誘導頭数率

は100%となり、誘導成功率も100%であった。

4 試験5の誘導結果

試験5における誘導頭数率は表3のとおりであった。頸部皮下注射を実施しても、その後の誘導頭数率はすべて100%となり、注射を実施することによる誘導頭数率の低下は認められなかった。ただし、注射された牛は餌場での人に対する警戒心が強くなり、餌場へ到着してもそこに人がいるとスタンションに入らない行動が観察された。

考 察

音は起伏の大きい放牧場に放牧されている牛群に対して的確に伝達しうる利点をもっている。そのため放牧牛を特定場所へ誘導し、集める手段として濃厚飼料を報酬とした条件音(呼び声、クラクション、笛等)を利用している牧場も多い。しかしながらこの分野の研究は少なく、条件づけ学習の方法とその残効性についての上原ら⁵⁾の報告や反応の季節的変化などについての渡部ら⁷⁾の報告等のほか円通ら¹⁾の条件音による育成牛群の誘導試験があるにすぎない。

前報⁴⁾において音響を合図として放牧場で牛群を餌場へ誘導するには、入牧前に延べ14回の反復学習が必要であり、学習場所には牛舎内よりも放牧場内の餌場周囲に設置した簡易なパドックの中を利用したほうが学習効果が高く、入牧初日からほぼ100%の誘導頭数率が得られることを報告した。

今回は、音響と報酬による誘導学習の経験牛をリーダー牛として利用する場合の誘導法について検討した。試験1及び試験2において誘導経験のある牛をそのままリーダー牛として利用すれば学習未経験牛群を餌場まで誘導可能であることが実証された。

円通ら¹⁾やWagnon⁶⁾は牧区の形状(広さ、視界、傾斜度等)が誘導頭数率に影響を与えることを述べ、ま

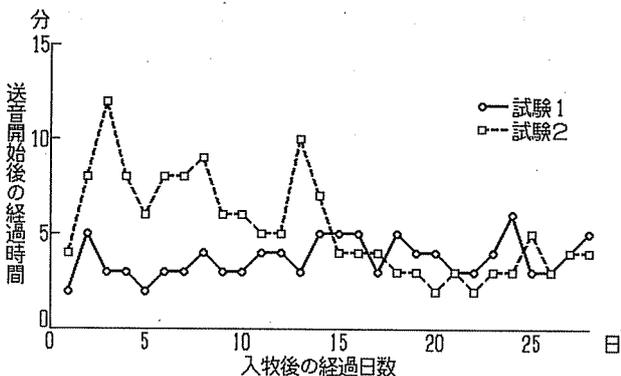


図2 リーダー牛利用による誘導時間の推移

表2 前年度経験牛を用いた試験における誘導頭数率

区分	入牧後の経過日数			
	1日	2日	3日	4日
試験3	100%	100%	100%	100%
試験4	100	100	100	100

表3 注射実施後の誘導頭数率

区分	注射後の経過日数				
	1日	2日	3日	4日	5日
試験5	100%	100%	100%	100%	100%

た年齢(社会的順位)の高いほど条件音に対する反応が安定してくることを報告している。今回の試験1におけるリーダー牛は年齢が最も高く、試験結果からみても誘導頭数率及び誘導時間は試験開始時から安定した反応を示した。また、試験2に供試したリーダー牛は初産後の牛であり体積的にも小さな牛であったが、試験1と比較すると特に試験開始後2週目まではやや不安定な誘導状況を示した。この場合の特徴としてリーダー牛が移動を開始するとその牛群のいわば「ボス」にあたる牛がこれに追随し、その他の牛がボスの牛について歩く行動パターンが確認された。

しかし、試験開始後第3週目に入ると、学習未経験牛群も音響と報酬の関係を習得し、リーダー牛として編入した誘導経験牛よりも迅速に餌場へ到着する傾向がみられた。この段階では、餌場へ到着する順位は牛群内の社会的順位の上位牛すなわち「ボス」牛が先頭である場合が多くなった。この結果は前報⁴⁾で示した成績と同様であった。

放牧の休止期間が8か月の誘導経験牛について条件づけ学習を記憶しているかどうかについては、上原ら⁵⁾のホルスタイン種を用いた報告では放牧の休止期間が6か月あっても条件づけ学習を記憶していたことを確認しているが、今回の試験において休止期間が8か月あっても記憶していることが確認された。

当県北部のように冬季間積雪がある地域での放牧では放牧の休止期間が7～8か月に及ぶことも想定され、この学習の記憶が8か月にも及ぶことは毎年学習を繰り返す必要性が無いことを示唆した。

今回の試験では新しい放牧場での実証となったが、この場合餌場の位置を記憶させるための処理を2時間実施した。この2時間が餌場の位置を習得させるのに充分かどうかについては不明であるが、今回のケースでは餌場にスピーカーを設置していたことから、放牧牛が音源の方向へ移動するという習性に補助された成功であった可能性が大きいと考えられる。

さらに、試験4のように放牧の休止期間が8か月の誘導経験牛を利用し、また前年の放牧場と異なった放牧場で学習未経験牛群を餌場へ誘導することが可能であるということは、放牧牛群の誘導学習の省力化につながることはもとより、場合によってはまったく誘導経験の無い放牧場あるいは放牧牛群に対して誘導経験牛を貸付けするといったケースも実現可能と考えられる。

実際の放牧現場では、放牧頭数が多くなることにより放牧牛がグループごとに分裂して行動することが予測される。この場合、各グループごとにリーダー牛を編入す

ることにより牛群全体の誘導が可能であると考えられる。

試験5では実際の放牧現場での作業のひとつとして疾病牛の発生時及び各種ワクチンの接種等で放牧牛への注射、採血等が行われることを想定しての実験であるが、今回の結果からこれらの作業を実施してもその後の誘導状況に特に変化は認められず、その後の管理上支障が無いことが実証された。

以上のことから、誘導経験のある牛を「誘導を先導する役目の牛」すなわち「リーダー牛」として学習未経験牛群に編入することで効率的な放牧牛群の誘導が可能となることが実証された。

引用文献

- (1) 円通茂喜・安藤文桜・両角清一(1979): 時間制限放牧における育成牛群の行動制御 Ⅲ. 条件音による牛群の誘導とその効率化: 草地試研報 16, 128-142
- (2) 三村 耕・小受俊幸・山本禎紀・伊藤敏男(1971): 家畜の鳴声の利用に関する研究 I. 乳牛の鳴声について: 家畜の管理 7(講要), 17-19
- (3) 三村 耕・田中智夫・伊藤敏男・塩飽忠博(1979): 搾乳に及ぼす音響刺激(音楽)の効果: 家畜の管理 15(講要), 14-16
- (4) 野田昌伸・太田垣進(1994): 条件音による黒毛和種放牧牛の誘導技術の検討: 兵庫農技研報 30, 45-48
- (5) 上原 毅・中山元司・遠藤織太郎・後藤 弘・染谷潤(1969): 家畜(牛)の行動制御に関する研究一音による乳牛行動の制御と誘導の可能性について: 農電研報告 69026, 1-20
- (6) Wagon, K. A. (1965): Social Dominance in Range Cows and Its Effect on Supplemental Feeding: Calif. Agr.-Exp. Sta. Bul. 819, 1-32
- (7) 渡部昭三・西野武蔵・宮重俊一・寺田隆慶・余田康郎・小沢 忍・加藤国雄(1972): 野草地放牧における肉用母子牛群の行動管理と放牧適応に関する研究: 中国農試報 B19, 1-38