

乳牛における混合飼料採食に伴う給与飼料形状の変化

島田 泰平・森田 茂・干場 信司

Changes of mixed ration form with the eating activity of cows

Taihei SHIMADA, Shigeru MORITA, Shinji HOSHIBA

酪農学園大学紀要 別刷 第32巻 第1号

Reprinted from

”Journal of Rakuno Gakuen University” Vol.32, No.1 (2007)

乳牛における混合飼料採食に伴う給与飼料形状の変化

島田 泰平・森田 茂・干場 信司

Changes of mixed ration form with the eating activity of cows

Taihei SHIMADA, Shigeru MORITA, Shinji HOSHIBA
(June 2007)

緒 言

近年の乳牛における生産量増加にあわせ採食量向上のために、飼料給与方式に関わる研究が実施されている。酪農場を対象とした調査では、乳牛に十分な飼料給与がされていないこともあるとの指摘もある。乳牛を群飼養するフリーストール牛舎では混合飼料給与が一般的であり、給与量のうち一定量が残飼料となるように給与されている¹⁾。さらに、乳牛が飼料を採食する際に摂取可能な範囲は可食範囲と呼ばれ、この可食範囲の飼槽柵からの距離は、飼槽面の高さや乳牛の体格により変化するが100 cm程度であることが知られている²⁾。飼料給与後に飼料が乳牛の可食範囲外に移動すれば、管理者が把握する給与量は十分あったとしても、乳牛が採食可能な量は制限され、生産量が制約されることが考えられる。

このことは乳牛採食に伴う給与飼料の形状変化と密接に関連している。一般的に混合飼料給与後に飼料は乳牛の採食動作により、乳牛の可食範囲外へ移動すると言われている³⁾。乳牛の混合飼料採食は、混合飼料を上から順に採食するような行動ではなく、混合飼料を鼻で掘り飼槽と飼料の接点の穀類を舌を使って拾う行動、長い粗飼料をくわえて振り捨てる行動や、濃厚飼料を好んで採食する行動などがみられるとの報告もある³⁾。こうした動作は、飼料形状変化と関連すると考えられる。

さらに、乳牛採食に伴う飼料形状変化は、管理者が餌寄せ作業を行うタイミングとも密接に関連する。飼料の移動や形状の変化を定量的に把握できれば、効果的な時刻で餌寄せ作業を実施することができる。しかし、飼料形状変化に関する研究はこれまでなく、さらに乳牛採食動作との関連性もまったく

検討されていない。

そこで本研究では飼料給与後の飼料形状変化について定量的に調べ、乳牛の採食行動と飼料形状変化の関連性について検討した。

材料および方法

調査は、酪農学園大学附属農場インテリジェント牛舎の自動搾乳システム牛群にて実施された。調査時の乳牛飼養頭数は19頭であった。飼槽は全長15 mのフラット型であり、給飼柵には20頭分の連動スタンションが設置されていた。20頭分の連動スタンションは、柱にて5頭分ずつ4区画に区別され、このうち3区画を調査の対象とした。飼槽と牛舎内給飼通路との高さの差は8 cmであった。

調査は3日間行い、飼料給与直後および給与後最初の餌寄せ作業直前の飼料形状を測定した。混合飼料は、毎日10:45頃給与され、給与後最初の餌寄せ作業は11:30頃であった。飼料給与直後および餌寄せ直前の飼料形状は、2 m間隔(6ヵ所、各対象区画2ヵ所)にて最遠飼料端距離、最大飼料高距離および最大飼料高を測定した。

図1には各測定位置を示した。最遠飼料端距離は、乳牛から最も遠い飼料端から飼槽壁までの距離とした。また、最大飼料高距離は、飼料の最も高い位置から飼槽壁までの距離とした。さらに、最大飼料高は、飼料の最も高い位置の高さとした。

上記した飼料形状測定にあわせ、1分間隔で乳牛の採食行動を観察した。採食状況での観察は肉眼にて行い、採食している乳牛の個体番号とともに、採食位置(区画)を記録した。本観察で得られた区画内の合計採食時間をのべ採食時間とし、飼料形状変化量との関連性を検討した。

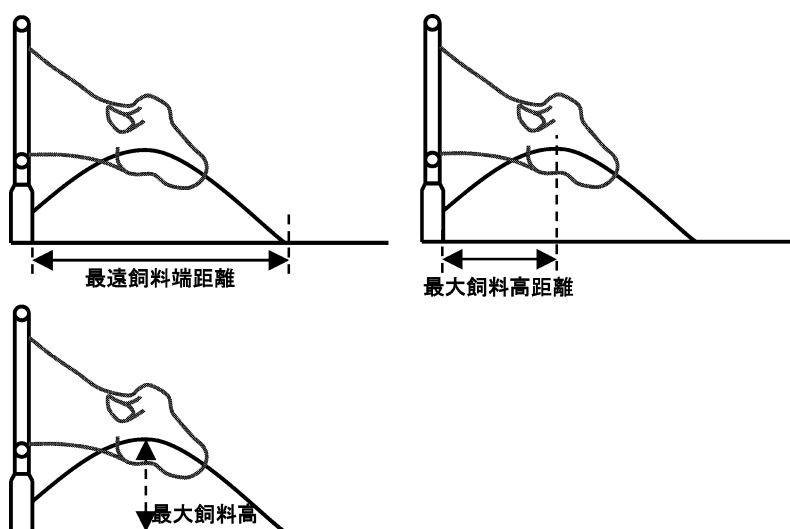


図1 飼料形状に関する測定位置

さらに、乳牛の採食動作を詳細に検討するため、区画を区分する柱の1ヵ所にデジタルビデオカメラを設置し、給飼直後から最初の餌寄せ作業直前まで、1頭分の飼槽を対象に、乳牛の採食行動を記録した。記録された映像から動作に基づく飼料移動の有無、飼料移動の程度により、採食動作を3区分(こねる、押す、飛ばす)し、その発生頻度を調べた。これにあわせ、撮影対象とした飼槽での飼料形状変化を上記方法と同様に測定し、各動作の頻度と飼料形状に関わる測定値の変化量の関係を検討した。

結果および考察

図2には、区画ごとの飼料給与直後と飼料給与後最初の餌寄せ直前の最遠飼料端距離を示した。給与直後の最遠飼料端距離は、いずれの区画でも平均100 cmであった。餌寄せ直前では、全ての区画で平均145 cmになった。餌寄せ直前の測定は、給飼約45分後に実施した。すなわち給与45分間で飼料端は

45 cm 外側に移動することが明らかになった。

図3には、区画ごとの給与直後と餌寄せ直前の最大飼料高距離を示した。給与直後の最大飼料高距離は、いずれの区画も平均45 cmであった。餌寄せ直前には、全ての区画で平均100 cmになり、給与後45分間で、飼料の最も高い位置は55 cm 外側に移動することが示された。

図4には、区画ごとの給与直後と餌寄せ直前の最大飼料高を示した。給与直後の最大飼料高は区画1と区画3が平均40 cm、区画2は45 cmであった。餌寄せ直前では全ての区画で平均23 cmであった。給与後45分間で、区画1と3では17 cm 低下し、区画2では22 cm 低下した。

給与直後の飼料形状は最遠飼料端距離100 cm、最大飼料高距離45 cm となった。すなわち水平方向の飼料の中心付近に頂点をもつ、二等辺三角形に近い山型を呈していた。飼料給与後45分間では最遠飼料端距離は45 cm 外側に移動し、145 cm となり最大飼料高距離は55 cm 外側に移動し100 cm となっ

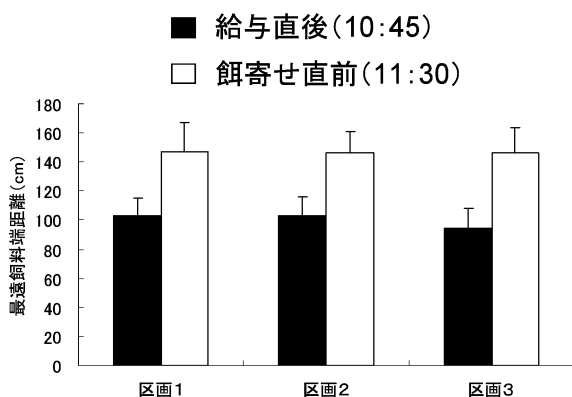


図2 区画ごとの最遠飼料端距離の変化量

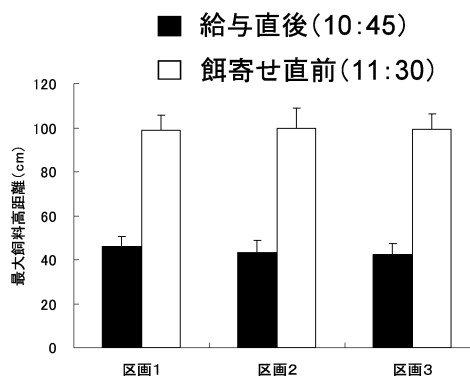


図3 区画ごとの最大飼料高距離の変化量

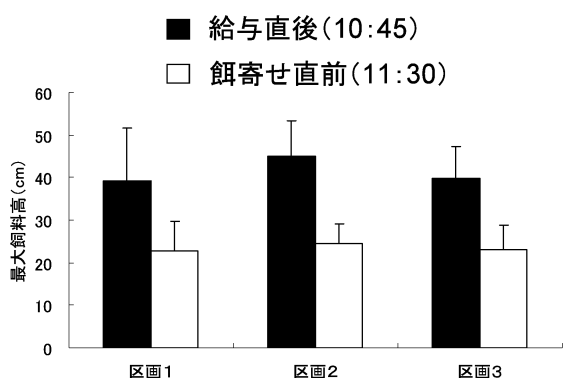


図4 区画ごとの最大飼料高の変化量

た。最大飼料高距離の方が、最遠飼料端距離よりも変化量は大きかった。つまり、45分後の飼料形状は、頂点の位置が乳牛側からより離れ二等辺三角形とは呼べない、より扁平した山型に変化した。また今回の計測では、測定値の対象ではないが、乳牛側（飼槽柵側）にはもうひとつの山が形成され、飼料形状は2峰性をもつ山型へと変化した。これらの変化は佐藤ら³⁾が述べたような乳牛採食動作とも関連すると推測される。

乳牛が給与された飼料の全量を採食しなくとも、可食範囲外に移動した飼料は採食可能な飼料量として考えることはできない。本試験の調査期間は給与後45分間と短かったが、飼料形状は給与時に比較し大きく変化した。一般に可食範囲の飼槽柵からの距離は100 cmであると言われている⁴⁾。本調査期間の飼料移動では、最大飼料高距離が100 cm程度であり全ての飼料が可食範囲外に移動している訳ではないが、この頂点位置の移動は、一部の飼料が可食範囲外に移動していることを示している。乳牛の飼料採食量増加や生産量抑制を防ぐため可食範囲外に移動した飼料は、可食範囲内に人為的に移動させなければならない(餌寄せ作業)。本試験期間では、可食範囲内のすべての飼料が範囲外に移動しているわけではない。そういった意味で、このタイミングでの餌寄せ作業は必要でないかもしれない。一方で、さらに時間が経過し、乳牛採食に伴い飼料のほぼ全てが可食範囲外に移動する以前に、餌寄せ作業を実施されなければならない、そうした時刻や他の作業との関連で各農場における餌寄せ作業時刻は決定されるべきである。

図5には区画ごとの、のべ採食時間を示した。各区画の、のべ採食時間は区画1で131分、区画2で104分、区画3で118分と区画ごとに異なっていた。

図6に採食時間と各測定位置の変化量の関係を示した。最遠飼料端距離では、採食時間が延長しても

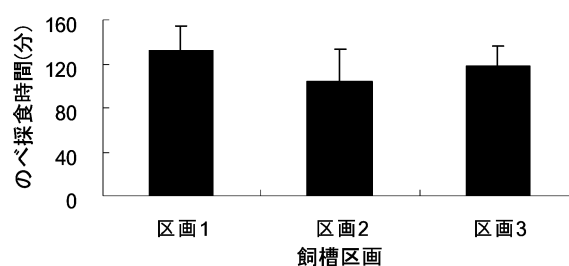


図5 区画ごとののべ採食時間

変化量は変わらなかった。この傾向は最大飼料高距離、最大飼料高いずれも同様であった。いずれの関係にも、有意な相関関係は認められず、単なる採食時間の長さだけでは飼料形状の変化量は説明できないことが明らかになった。

図7には、3区分した乳牛の採食時における10分あたりの活動頻度を示した。こねる動作は18回、押す動作は34回、飛ばす動作は5回であった。これらの動作回数と飼料形状測定値の関係では、飛ばす動作と最遠飼料端距離の間みに有意($p < 0.05$)な正の相関が認められた。このことは乳牛の採食時に行われる飼料を飛ばす動作が、発生頻度は少ないものの飼料形状変化、特に最遠飼料端距離と密接に関係することを示している。

以上のことから、いくつかの測定位置を計測することで飼料形状変化を定量的に把握することが可能であることが示された。また、単なる採食時間ではなく、乳牛採食動作を区分し、飼料形状変化と比較することで、形状変化の一部を説明できる可能性がある。今後は、より詳細な形状変化や一日内の餌寄せ作業との関連を把握するため、飼槽柵の近くに集積される飼料の形状の測定や、より長時間にわたる形状変化を調査する必要がある。

参考文献

- 1) Hutjens, M. F. バンクマネジメント最前線. 7-13, デーリィ・ジャパン社. 東京. 1997.
- 2) 柏村文朗・増子孝義・古村圭子, 乳牛管理の基礎と応用. 184-197, デーリィ・ジャパン社. 東京. 2006.
- 3) 佐藤精・浅田尚登・石井憲一, TMRの物理性と乳牛の選り食い及び乳生産. 愛知県農総試研報, 36: 81-86, 2004.
- 4) Zappavigna, P. Farm Animal Housing and Welfare. 155-163, Martinus Nijhoff Publishers. The Hague. 1983.

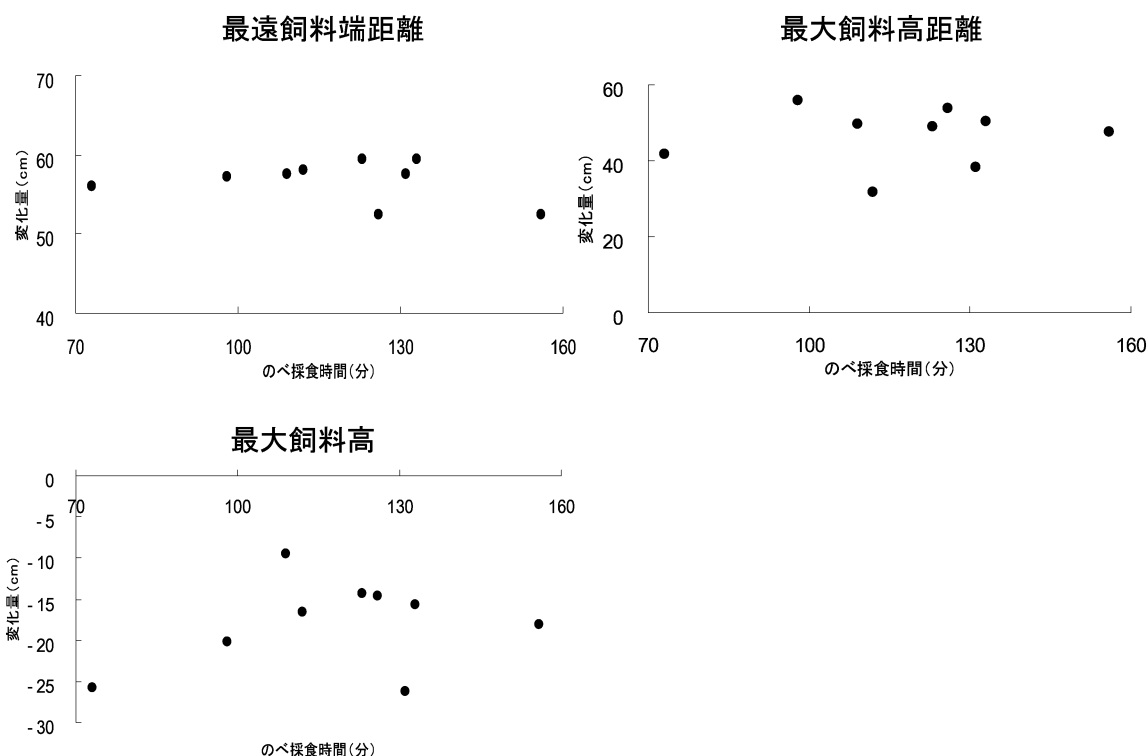


図6 採食時間と各測定位置変化量の関係

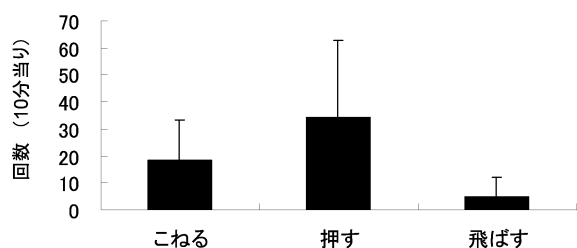


図7 乳牛採食中の飼料形状変化に関わる活動頻度

要 約

フリーストール牛舎において乳牛に混合飼料を採食させる場合、乳牛の採食活動により飼料が可食範囲外に移動する。そこで本研究では、乳牛における混合飼料採食に伴う給与飼料の移動について調査を行った。調査は本学附属農場インテリジェント牛舎（フラット型飼槽 15 m）で行った。飼料は 10：45 頃給与され、給与後最初の餌寄せは 11：30 頃であった。飼料給与直後および餌寄せ直前の飼料形状とし

て、2 m 間隔にて最遠飼料端距離、最大飼料高距離および最大飼料高を測定した。あわせて 1 分間隔で乳牛の採食状況を観察した。飼槽は位置により 4 分割（区画 1～4）し、乳牛の採食時間と各測定値の関連性を検討した。測定日および区画ごとの最遠飼料端距離の範囲は、飼料給与直後で平均 100 cm であり、餌寄せ直前で平均 145 cm であり、平均移動距離は 45 cm であった。最大飼料高距離は給与直後に比べ、餌寄せ直前では約 55 cm 外側へ移動した。最大飼料高は給与直後に比べ、餌寄せ直前では 22 cm 低下した。区画ごとの採食時間は、区画 1 で最も長く 130 分であり、区画 2 で最も短く 104 分であった。いずれの測定値も、区画ごとの採食時間との間に相関関係は認められなかった。以上のことから乳牛の採食活動により給与飼料の形状は変化するが、単なる採食時間の長短だけでは給与飼料の移動量は説明できないことがわかった。また、乳牛採食動作を区分し、飼料形状変化と比較することで、形状変化の一部を説明できる可能性が示された。

Summary

The objective of this study was to examine the changes of ration form with the eating activity of cows. Cow management in a loose housing system is based on the free access to mixed ration. In this situation, the ration should be in a space that a cow can reach. There was no research about the pattern of change of ration form after feeding. The objective of this study was to examine the change of ration form just

after feeding, and the relationship between the amount of change and the eating behavior of cows. Nineteen cows were kept in a three-row free-stall barn with a 15 m trough. There were 20 feeding positions. The trough height was 8 cm and the height of the trough wall was 41 cm. The experimental period started at feeding time (around 10:45), and ended just before pushing up (around 11:30). The length from the trough wall to the edge of the ration (LER) and the length from the trough wall to the top of ration (LTR) were measured. The length from the trough wall to the edge of the ration was 1.0 m on average at the start of experimental period, and at the end of the experimental period it was 1.5 m. The edge of ration moved 0.2-0.6 m outward due to the eating activity of cows. The length from the trough wall to the top of ration was 0.5 m on average at the start of the experimental period, and at the end of the experimental period it was 1.0 m. The top of ration moved 0.4-0.6 m outward due to the eating activity of cows. There was no relationship between the time spent on eating and the amount of ration form change. The frequency of tossing behavior of cows was related to the change of the length from the trough wall to the edge of the ration. It was concluded that the form of ration was changed during the experimental period, and the amount of change of the ration was related to the eating behavior of cows.