

牧草サイレージ・乾草の結合蛋白質に及ぼす要因の解析と実態調査

野中 和久・篠田 満*・名久井 忠・須田 孝雄**・青谷 宏昭**
(北農試、*東北農試、**十勝農協連)

Analysis and research on the actual condition of factors
bound - proteins of silage and hay.

NONAKA Kazuhisa, Mituru SHINODA*, Tadashi NAKUI, Takao SUDA** and
Hiroaki AOTANI* (Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn., Memuro, 080 Japan)
(* Tohoku Natl. Agric. Exp. Stn., Morioka, 020 Japan)
(** Tokachi Fed. of Agric. Co - op., Obihiro, 080 Japan)

緒 言

十勝地域は、1 番草を収穫・調製する時期に天候が不順であるため、圃場において、刈取った牧草の予乾を充分に行うことができにくい地域とされている。それにもかかわらず、自給飼料の中で特に乾草を重要視する傾向が大きなことも事実であり、「せめてあと1日予乾できたら良い乾草になったのに、雨が降ってきたので、しかたなくロールバールサイレージに切り替えて調製した」という農家もいまだ多数存在している。また、逆に、サイレージを調製する場合に、予乾をし過ぎて水分を著しく低下させてしまった農家も少なくない。そのため、水分が30~40%台というサイレージの低水分化が多々みられ、ヒートダメージによる結合蛋白質割合の増加が懸念されている。そこで本試験では、現在調製されているロールバールサイレージ及び乾草の実態を把握し、今後のロールバール利用の方向を検討する目的で、特にヒートダメージの発生したサイレージ・乾草に重点をお

き、結合蛋白質に関する調査を行った。

材料及び方法

十勝地域の酪農家で、平成2年に調製された1 番刈サイレージ及び乾草（主にロールバール）サンプルを採取するとともに、それらサンプルの発熱の有無や刈取り月日等を聞き取り調査した。刈取り月日は調査後に、1990年5月8日を1日目とする日数換算を行い、計算に用いた。また、貯蔵中の発熱の有無は、農家が「異常な発熱」を認めたものを、「発熱したもの」として採用した。採取したサンプルは、70℃で一昼夜通風乾燥した後、0.5m/mのウィリー粉砕機で粉砕し分析に供した。

粗蛋白質（CP）は常法で、結合蛋白質（BP）は酸性デタージェント不溶性蛋白質としてそれぞれ定量した。

結果及び考察

1. 採取サンプルの概略

採取したサンプルは6月下旬までに刈取ったものが全体の77%と多く、十勝全域の主要牧草であるチモシーの出穂初め～出穂期の時期に牧草の収穫を行う農家が多くみられた。しかしながら、刈遅れの7月中・下旬のサンプルも13%程度含まれており、これらの過半数は貯蔵中の発熱がみられた。

採取したサイレージ及び乾草サンプル合計100点を、貯蔵中の発熱の有無で分類すると、「発熱したもの（発熱区）」は25点、「正常なもの（正常区）」は75点であった。CP含量の平均値は発熱区では11.3%、正常区では9.7%であった。粗蛋白質中に占める結合蛋白質の割合（BP/CP比）は総じて発熱区が正常区より高く、平均値はそれぞれ11.5%、10.7%であった。また、正常区では全サンプルが20%未満のほぼ適正な範囲であったのに対し、発熱区では約1割のサンプルでBP/CP比が20%以上あり、最大値も32%と異常な高さを示したことから、貯蔵中に発熱した粗飼料はやはり結合蛋白質割合が高くなる傾向にあることが示唆された。採取したサンプル100点のCP含量と刈取り月日の間には、 $CP \text{ 含量} = 15.71 - 0.12 \times \text{刈取り月日}$ という関係が認められた。また、BP/CP比はCP含量とは逆に、生育が進むに連れ増加する傾向にあり、本サンプルでは $BP/CP \text{ 比} = 2.42 + 0.18 \times \text{刈取り月日}$ という正の相関を示した。

2. サイレージについて

今回採取したサイレージは46点あり、その内訳は、発熱区が15点、正常区が31点であった。発熱区と正常区の間には水分含量・CP含量・BP/CP比でほとんど差がみられず、それらの平均値は、それぞれ50%と54%、13%と

12%、9%と9%というほぼ同等の値であった。発熱区のBP/CP比の最大値も22%とヒートダメージを受けたサイレージにしては低めの値であった。また、発熱区は15点中11点（73.3%）がロールベール、4点（26.7%）が細切でり、正常区は31点中27点（87.1%）がロールベール、4点（12.9%）が細切であったが、これら貯蔵形態の違いがBP/CP比に及ぼす影響もみられなかった。サイレージや乾草は、水分含量が30～40%の範囲で発熱しやすいとされているか今回採集したサイレージのサンプルはそのほとんどが40%以上の水分であったため貯蔵中の発熱が起こりにくく、また発熱が仮に起こっても極端な温度上昇がみられなかったことから、BP/CP比の増加が抑えられたものと推察された。しかしながら、サイレージのBP/CP比と刈取り月日の間には $BP/CP \text{ 比} = 3.63 + 0.14 \times \text{刈取り月日}$ という正の相関がみられ、刈取り期間が1日遅れば粗蛋白質中の結合蛋白質が0.14%増加することが示唆された。これらのことから、サイレージを調製する場合には、十勝地域では、遅くとも主要牧草であるチモシーの穂ばらみ期～出穂始めを中心に収穫を行い、水分は50～60%の範囲で調製すれば牧草中蛋白質の損失は低く抑えることができるものと考えられた。

3. 乾草について

本調査で得られた乾草は54点あり、発熱区が10点（18.5%）、正常区が44点（81.5%）の割合であった。また、発熱区の9割がロールベール乾草であった。発熱区と正常区を比較すると（表1）、水分とBP/CP比が発熱区で高かったが、CP含量は両区に違いがみられなかった。

表 1. 乾草サンプルの水分、
C P 含量および B P / C P

	水分含量 (%)	C P 含量 (%DM)	B P / C P 比
発熱区 (n=10)			
平均値	17.3	9.0	14.9
最大値	27.9	10.9	31.7
最小値	11.8	6.0	7.0
正常区 (n=44)			
平均値	12.4	8.4	11.7
最大値	18.2	14.7	19.1
最小値	8.6	5.8	3.3

水分は、両区間に平均約 5% の差がみられた。乾草はサイレージと異なり低い水分域で調製することから、平均値で 5% の違いは大きな差といえよう。水分 20~30% 台の乾草は正常区にはみられないが、発熱区は全体の 4 割も存在することから、水分の高さが発熱の一因となったものと考えられる。B P / C P 比は平均値で約 3% の差があり、また発熱区の最大値が 31.7% と高かったことから、乾草中の B P / C P 比の増加は貯蔵中の発熱と密接な関わりのあることが示唆された。図 1 に B P / C P 比と刈取り月日の関係を示した。乾草もサイレージと同様に、刈取り時期が遅くなればなるほど B P /

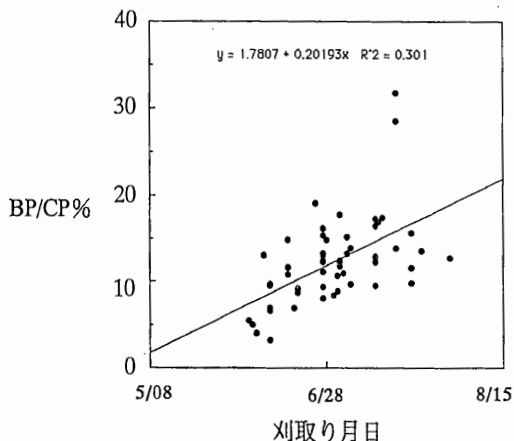


図 1. 乾燥 B P / C P 比と刈取り月日の関係 (n = 54)

C P 比が増加する傾向にあり、本サンプルで

は、 $B P / C P 比 = 1.78 + 0.20 \times \text{刈取り月日}$ という関係が得られた。これは刈取り日が 1 日延びることによって B P / C P 比が 0.2% 増加することを示しており、サイレージにおける、1 日当たり 0.14% の増加に比べ、家畜の利用可能な蛋白質の損失が大きなものといえる。

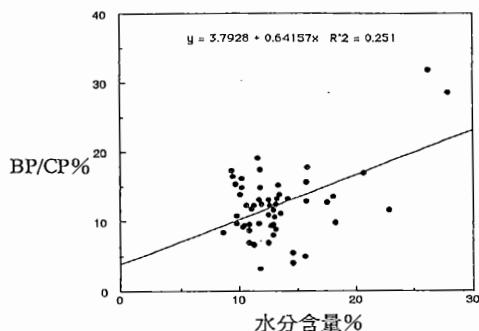


図 2. 乾草の B P / C P 比と水分の関係 (n = 54)

図 2 に B P / C P 比と乾草の水分含量の関係を示した。前述のごとく、乾草は低い水分域で調製するため、数% の水分の差が貯蔵中のカビの発生や、発熱深くに関わってくる。本調査では $B P / C P 比 = 3.79 + 0.64 \times \text{水分含量}$ という関係が成り立っており、これは乾草の水分が 1% 増加するごとに C P の 0.64% が結合蛋白に変質することを意味している。

乾草は、天候の変化等で予乾を 1 日早く切り上げると、それだけ、危険水分域である 30~40% 台かそれに近い水分含量での梱包になってしまう。水分が 10% 下がらなただけで、乾草中 C P 全体の 1 割近くを無駄にしてしまう傾向にあることから、乾草の水分調整には細心の注意が必要にならうかと思われる。

1 番草の収穫時期に不順な天候となる十勝地域での乾草調製は、水分・刈取り時期という点からみるとまさに「運を天にまかせる」状況にあるといえる。さらに乾草はサイレージと比較

して、圃場での予乾時間が長く、(本調査では乾草が平均3.6日、サイレージが1.4日)、また、テッディングの回数も多くなるため葉部脱落が激しく、CP含量が低くなる(乾草平均約9%、サイレージ平均約12~13%)。

「良質な蛋白源」と位置づけて牧草を考えるならば、これらのリスクを背負ってまで乾草を調製するメリットはなく、むしろ十勝地域の気象にマッチした良質牧草サイレージ調製こそが重要であろう。