

酪農の省力的高位生産性確立のための調査研究 — 県内稲発酵粗飼料利用酪農家に対する調査 —

楠原 徹・石井貴茂・宇田三男

The study for determination of labor-saving techques production in dairy cows
— Using whole crop silage of forage rice —

Tooru Kusuhara, Takashige Ishii, Mituo Uda

要 約

近年、稲発酵粗飼料の栽培・給与は、全国各地で急激に増加し、県内では平成15年度で約17ha栽培され約40戸の酪農家で給与されている。そこで稲発酵粗飼料の利用を開始した酪農家延べ22戸について調査検討した。

調査対象酪農家の平均飼養頭数は73.3頭で、搾乳頭数は17～130頭と飼養規模は様々であった。稲発酵粗飼料の1頭当たりの給与量は、搾乳牛では、分離給与で2～7kg、TMR(混合飼料)で2.5～12.5kg、乾乳前期では4～12kg、育成牛で2kg～不断給餌という給与状況であった。搾乳牛に稲発酵粗飼料を給与していた延べ17戸について飼料計算を実施したところ、日本飼養標準に対し充足率を満たしている農家は、64.7%であった。35.3%の農家では、TDN(可消化養分総量：エネルギー)およびCP(粗蛋白質)不足であった。また、稲発酵粗飼料を給与する以前の飼料成分と稲発酵粗飼料を粗飼料の代替として給与されている場合の飼料成分を比較するとNDF含量が低くなる傾向があった。

稲発酵粗飼料は耕種農家が生産したものを給与している耕畜連携の形態と、自ら自給飼料として生産していた自己完結型がとられていた。自己完結型の酪農家は自給飼料として生産が定着しつつあることが伺われた。稲発酵粗飼料の仕上がりは、収穫調整方法の違いによりロールの品質および乳牛の嗜好性に違いが有るものの、カビや土の混入等の官能検査的な質の差は見られなかった。今後、耕畜連携の形態において畜産農家に受け入れられやすくするには、品質の向上が必要と思われた。

キーワード：稲発酵粗飼料 酪農 乳牛

緒 言

酪農経営の多頭化が進むなかで、労働時間の削減、産乳成績及び繁殖成績の向上など飼養管理面での改善と、食品としての安全性や品質に対する消費者の関心の高まりに対応した、畜産物の安心・安全が課題とされている。そこで、県内酪農家について国内外から最近導入され始めた省力性、生産性向上に関する新技術を調査し、利用上の注意点、改善点等を検討し最善の利用方法を探る。

安価で国内産の安心できる自給飼料として注目を集めている稲発酵粗飼料の栽培・給与は、当県

では平成13年度から導入され、平成13年度は県内で約64haの栽培と約20戸の畜産農家での給与が始まった。平成14年度においては約77haの栽培と約50戸の畜産農家(酪農家39戸)で給与され、平成15年度においては約117haの栽培と約60戸の畜産農家(酪農家40戸)で給与された。

平成14年度では、給与農家の増加に対し栽培面積の増加がわずかだったため需要に供給が追いつかない状況であったが、平成15年度は大幅に栽培面積が拡張された。

また、14年度からは、稲発酵粗飼料用イネ専用品種の選定や栽培方法等の検討が始まり、平成1

7年度からは、当センターにおいても乳牛への給与試験の計画が組まれようとしている。稲発酵粗飼料の定着と普及には検討課題が多く残されており、県内において稲発酵粗飼料の栽培・調整・給与技術はまだ確立された技術になっていない。そのような状況下、稲発酵粗飼料の利用を開始した酪農家を調査検討し、乳用牛への稲発酵粗飼料給与技術を確立するための一助とする。

材料及び方法

1 調査対象

稲発酵粗飼料を給与している県内酪農家16戸(延べ22戸; H13年度給与開始7戸, H14年度給与開始5戸, H15年度給与開始4戸)を対象とした。

2 調査時期

平成14~15年度、各年度の12月から3月の間で、調査対象酪農家における稲発酵粗飼料給与開始後約1ヶ月以上経過した時期に調査を行った。

3 調査方法

現地聴取り調査と、各農家で飼養する乳牛5検体の血液を採材し代謝プロファイルテストを実施した。

4 調査項目

- (1) 給与農家概要
- (2) 飼養環境
- (3) 自給飼料生産状況
- (4) 飼料給与状況
- (5) 飼料計算
- (6) 代謝プロファイルテスト
- (7) 乳量及び乳質
- (8) 稲発酵粗飼料の生産・流通・貯蔵等
- (9) 稲発酵粗飼料に関する感想等

結果及び考察

1 給与農家概要

給与農家概要を表1に示した。給与農家の飼養頭数規模は平均経産牛頭数で47.9頭、育成頭数も含めると平均73.3頭/戸であり、県平均及び全国平均を上回っていた¹⁾。

2 飼養環境

調査農家において搾乳牛舎は繋ぎ飼い式が12戸、フリーストール・フリーバーンが4戸であった。

3 自給飼料生産状況

14戸を対象に自給飼料生産状況を表2に示した。自給飼料を全く生産していない農家が1戸あったが、13戸の農家では自給飼料を生産しており、飼料畑の面積は平均499aであった。作付飼料はトウモロ

コシが一番多く9戸で栽培されており、サイレージとして利用されていた。続いてソルゴー(混播を含む)、エン麦、イタリアンライグラスという状況であった。また、図1に示されるように今回の調査では、飼養頭数に応じて飼料畑面積が確保され、自給飼料生産への関心の高さが稲発酵粗飼料につながっていることが伺えた。その中で、稲発酵粗飼料を自給している自己完結型の酪農家は、搾乳牛が20頭前後で、飼料作付面積が200aと比較的規模が小さい農家で行われていた。

酪農家が自給飼料を生産する場合、労働力や耕作地の立地条件等の畜産農家がかかえる状況は様々であるが、労働力と耕作地および刈り取り機械等の設備が整えば、稲発酵粗飼料を自給飼料の一部として確保することは、増頭、コスト削減に寄与できるのではないかと考えられた。自己完結型の酪農家2戸は、カッティングロールベラー、ラッピングマシン等の機械を数軒の酪農家と共同で所有していた。飼料イネを自ら生産するには、耕作地が近隣であることなどの立地条件と組織的な協力が不可欠であると思われた。

4 飼料給与状況

稲発酵粗飼料の給与状況を表3、4に示した。大半の農家は11月以降に給与を開始していた。サイレージは好気発酵期(詰め込み後3日まで)、乳酸発酵期(詰め込み後4~13日)、安定期(詰め込み後14~25日)の3段階を経て発酵が進むが、一般に稲発酵粗飼料は乳酸含量が低く、酢酸や酪酸含量が比較的高いとされている。これらの発酵過程から、コーンサイレージ等より成熟期間に時間を要すると考えられる。今回の調査では刈り取りから給与まで約1ヶ月間以上間隔をあけて給与されているため、給与している酪農家から発酵が不十分だという意見は聞かれなかった。

稲発酵粗飼料の給与形態は、分離給与が13戸、TMR(混合飼料)が3戸で、育成牛に不断給餌で給与している農家も1戸見られた。また、その用途はオーツヘイ、稲ワラ、チモシー及びルーサンの購入飼料の代替粗飼料として給与されている場合が7戸、自給飼料のソルゴー、コーンサイレージの代替粗飼料として給与されているのが4戸、購入飼料と自給飼料の代替として給与していたのが2戸、追加として給与しているのが1戸で見られた。

稲発酵粗飼料の1頭当たりの給与量は、搾乳牛では、分離給与で2~7kg、TMR(混合飼料)で2.5~12.5kg、乾乳前期では4~12kg、育成牛で2kg~不断給餌という給与状況であった。TMR給与においては、かなり多く給与されているが、不断給餌形態で給与しているため、乳牛の採食量に対し多めに給与

されていた。

稲発酵粗飼料を給与している酪農家は、稲発酵粗飼料がチモシー等と7kg程度代替が出来ることは認識している。ロール数が限られていることや、搾乳牛への給与の不安からか、育成牛に給与を試みてから、また、牛群の状況を見て乳量の下降時に給与する等慎重に給与していることが見うけられた。

5 搾乳牛に給与していた8戸について飼料計算を実施した(表5)。日本飼養標準に対し充足率を満たしている農家は、64.7%であった。35.3%の農家では、TDN(可消化養分総量:エネルギー)およびCP(粗蛋白質)不足であった。しかし、飼料中で乾物摂取量とともにも関係の深いNDF(中性 detergent 繊維:総繊維)含量については最適であると言われている35%前後の濃度の飼料構成に成っていた。

また、稲発酵粗飼料を給与以前の飼料成分と稲発酵粗飼料を粗飼料の代替として給与した場合、DM(乾物量)、TDN、CPの充足率に変動は少なかったが、NDFが低くなる傾向があった。今回の調査では、稲発酵粗飼料給与以前のNDF含量が平均40%程度であったため、稲発酵粗飼料給与後約3%程度低下しても特に問題があるとはいえないが、NDF含量の低い飼料成分で給与されている場合注意が必要と思われた。これらの結果をふまえ、各農家に飼料構成の改善案がある農家に対しては改善案を提示したが、畜主においては、各牛体の泌乳ステージ及びBCS(ボディコンディションスコア)を考慮して改善することが望まれる。

また、稲はケイ酸の含有量が高いので給与するのに心配だという畜主からの質問に対しては、尿石症はP(リン)、Mg(マグネシウム)、Ca(カルシウム)の含有率の高い飼料などの多給と粗飼料不足、飲水不足などに起因されると言われており、乳牛のように数種類の粗飼料を給与している場合特に問題はないと考えられた。

6 代謝プロファイルテストの結果を表6に示した。全体の平均値は、全項目正常範囲内にあると考えられ、稲発酵粗飼料を給与しても血液の生化学検査において異常は認められなかった。

個別に見てみると、BUN(血中尿素窒素)、A・D農家が低く、T-Pro(総蛋白)は、C農家が低かった。この結果は、直ちに生体の異常を示すものではないが、表の飼料計算結果と照らし合わせると、飼料標準の充足率に対し過不足分を反映した結果が得られたと考えられる。なお、BUN値が20mg/dl以上になると、繁殖障害(受胎率の低下)が生じ

る可能性があると言われているが、不適切な飼料給与は、生体内に過度の負担を与え、多様な障害を引き起こす原因となりうるため、バランスのとれた飼料構成の給与が肝要と思われる。

7 乳量及び乳質

乳量及び乳質を表7に示した。乳量及び乳質ともに、平成13年度の稲発酵粗飼料給与前および給与開始後と比較しても特に大きな違いはなかった。搾乳牛の泌乳ステージや個体の入れ代わりのある群であることなどを考慮すると、聴き取り調査から稲発酵粗飼料給与が産乳成績にどのように影響するか結論付けることは困難であると思われた。

8 稲発酵粗飼料の生産・流通・貯蔵等

ロール1個当たりの値段(円/個)または、契約面積当たりの単価(円/a)からロール重量及び搬入したロール数から稲発酵粗飼料のkg当たりの単価を算出してみた。平成14年度は全体の平均で11円/kg(8~18円)であったが、平成15年度は平均で15円/kg(10~21円)の価格であった。稲発酵粗飼料の水分を62.7%(日本標準飼料成分表:イネ 黄熟期)すると、平成14年度は29.5円/D Mkg、平成15年度は40.2円/DMkgとなった。この数値は補助金・畜産農家の労賃等を加味しないものとし、ロールの重さも機械により異なるため、あくまでも推定値にすぎないが、平成15年度で価格の上昇が見られているものの、流通粗飼料と比較するとかなり低価格になっていると考えられた。

平成14年度からは、稲発酵粗飼料用イネ専用品種のクサホナミ、ホシアオバ及びはまさりが作付され、クサホナミは全農家で給与されていた。

稲発酵粗飼料の生産は、酪農家自身が生産から運搬まで全てを行う自己完結型の2戸の農家を除くとすべて耕畜連携型と呼ばれる形態であった。耕畜連携型とは耕種農家により生産され、刈り取り・ラッピングまでは耕種農家によって行われ、運搬は耕種農家、畜産農家、運送業者と様々であった。

収穫調整後のロールの貯蔵場所は1戸の農家で一部を屋根付きの場所に貯蔵していたが、他の農家ではすべて屋根のない場所に1~2段に積んで貯蔵していた。鳥害防止策として、テグスまたはネットを使用している農家が6戸で見られ、昨年鳥害がなかったという理由で実施していない農家が大半であったが、平成15年度にはネズミによる被害が数件見られた。

平成14年度の生産・流通・貯蔵等で工夫したことは、生産方法としては、添加剤(乳酸菌)を添加、ラッピング用のフィルムの変更、ラッピングの6~

8重巻き、ラッピングのラップが破けることをさけるために、貯蔵場所に搬送してからラップを巻く等、稲発酵粗飼料の梱包・密封・運搬・貯蔵に関して、平成13年度と比較すると的確な工夫が行われたと思われる。

平成15年度、一部の地域で、乳酸菌の添加が行われていたが、従来から尿素を使用したアルカリ処理は、稲ワラ等の低質粗飼料の栄養価や貯蔵貯蔵性が向上することが知られており、長期間貯蔵するなら有効な方法であった。しかし、一般に稲発酵粗飼料は乳酸含量が低いため、乳酸の生産量を多くすることは良質のサイレージをつくるのに重要であり、長期保存が可能となるなら自給飼料としての価値が高くなると思われる。嗜好性については、乳酸菌処理したものもしないものも何ら変わらなかったと言う畜主の感想であった。

9 稲発酵粗飼料に関する感想等

稲発酵粗飼料の品質は、土の混入やカビの発生はほとんど見られず、均一な品質のロールができていたようであった。嗜好性が悪く牛が食べないと言う感想はなかった。しかし、刈り取り調整の機械の違いによるロールによっては、太い茎の部分が残飼となるという意見が、分離給与の農家で聞かれた。また、実の部分の偏った部分に集中しロールが均一に発酵してないという意見が1戸で見られ、ある農家であった人工授精師は、糞の中に粃殻が含まれるという声があった。粃が未消化のまま糞に排泄される割合は、乳熟期の粃で5%、黄熟期の粃で16%とされ、全ての粃が糞中に現れるようではないようである。

嗜好性に関しては、ロールベールになった時、穂や茎葉がバランス良く攪拌され、均一な状態になっていれば、良好な発酵を促進させ、嗜好性を改善させるのではないかと考えられ、このようなロールベールサイレージを作るには、収穫機の改善が必要不可欠だと思われる。

ロールの大きさについて、大きいロールは、作業性が悪いと言う感想が多数聞かれた。収穫の効率を考えるとロールは大きくなってしまいが、日常の作業性に不具合があるのなら、ロールの大きさも注意を払わなければならない。

この他にも、貯蔵は簡単で良いと言う意見や、稲発酵粗飼料は給与するのに手間がかかる、品質にもばらつきがあると予想され、購入粗飼料としては不安定な要素が多いと言う感想があった。

現在、給与する畜産農家側にも補助金が給付されており、安価で稲発酵粗飼料が流通している。畜産農家側の求める安価で品質の高い粗飼料に稲発酵粗飼料がなりうるには、作業性に優れた大き

さや嗜好性に違いの有る品質の稲発酵粗飼料には価格差を設ける、および必要量提供できること等は、今後畜産農家に受け入れられていく要因になると考えられる。

(1) 稲発酵粗飼料の導入理由

稲発酵粗飼料の導入理由は表8に示した。関係機関や知人に頼まれたという農家が8戸と最も多く、安く入手できるからともともと興味関心があったという農家が4戸ずつあった。

飼料イネは国産の自給飼料なので、安心して品質の良い農畜産物を作る上で、飼料イネ果たす役割は大変大きいと思われる。現実として、稲発酵粗飼料が数年で拡大した背景には、関係機関による多大な協力と安価であるということが大きいと考えられる。

(2) 今後の利用に対する意向

今後の利用に対する意向は表9に示した。今後も条件によっては、続けていきたいと言う意見が全戸で聞かれた。条件と言うのが大半の場合価格であり、一部で品質がよいものであればと言う意見が合った。また、補助金がなくても給与したいと回答したのは自己完結型の酪農家で自給飼料として稲発酵粗飼料が定着することが伺えた。今後、購入飼料よりも安い価格で、サイレージとしての品質の向上、および長期保存が可能となれば、稲発酵粗飼料は国産自給飼料として広く普及されるのではないと思われる。

謝 辞

本調査を行うにあたって水戸地域農業改良普及センター、笠間地域農業改良普及センター、土浦地域農業改良普及センター及びつくば地域農業改良普及センターに御協力いただきましたので、感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 茨城県畜産課：畜産の動向。2002。
- 2) 農林水産技術会議事務局：日本標準飼料成分表1995年版。中央畜産会、東京。1995。
- 3) 関誠、村松克久、長谷川昌信、森山則男、石田元彦：乳牛へのイネWCS給与が乳生産に及ぼす影響、日本畜産学会第99回大会。2001。

表1 給与農家概要

調査戸数 (戸)	経産牛頭数 (頭/戸)	育成牛頭数 (頭/戸)
16	53.7	26.7

表2 自給飼料生産状況

自給飼料 生産農家 戸数(戸)	飼料畑 積 (a/戸)	作付飼料(複数回答)					利用形態(複数回答)		備考
		トウモロ コシ(戸)	イタリア ンライグ ラス(戸)	ソルゴー (戸)	飼料イネ (戸)	エン麦 (戸)	サイレー ジ(戸)	ロールペ ール(戸)	
13	499	9	2	5	2	2	12	5	1

表3 稲発酵粗飼料給与開始時期

10月中旬 (戸)	10月下旬 (戸)	11月上旬 (戸)	11月中旬 (戸)	11月下旬 (戸)	12月上旬 (戸)	1月上旬 (戸)
	1	6	5	2	3	3

表4 飼料給与回数及び形態

給与形態	
TMR(戸)	分離給与(戸)
3	13

表5 搾乳牛における給与飼料中成分の充足率及び乳量・乳脂率

農場	DM充足率(%)	FDN充足率(%)	CP充足率(%)	NDF含量(%)	Ca充足率(%)	P充足率(%)	乳量(kg)	乳脂率(%)
A	102.2	105.8	103.2	40.8	118.8	99.6	20.0	4.2
	86.5	94.8	95.1	33.1	103.9	95.0		
A'	96.3	100.8	101.7	39.3	114.7	100.4	19.4	4.1
	89.8	98.5	98.4	33.0	107.3	98.3		
B	100.9	105.5	116.5	35.1	228.0	141.7	25.8	3.8
	106.0	109.8	118.4	34.7	229.1	143.9		
B'	119.0	125.4	147.7	38.0	224.9	165.4	25.3	4.1
	120.0	125.8	146.7	36.6	221.8	164.9		
C	94.6	91.6	103.7	38.6	133.7	88.5	25.6	4.0
	99.0	94.8	105.1	38.1	134.5	90.2		
D	80.8	86.9	84.2	40.5	116.2	99.2	19.4	3.9
	81.9	87.6	82.0	35.3	114.1	100.1		
D'	122.6	126.0	140.3	46.2	179.3	150.1	20.0	3.8
	126.0	128.8	140.4	42.8	173.9	153.0		
E	100.7	97.7	106.9	38.7	117.2	120.6	25.7	3.8
	105.9	101.2	105.6	34.1	115.6	120.8		
E'	103.4	99.0	99.4	39.6	106.4	100.2	30.0	3.8
	102.2	97.9	95.4	33.4	100.6	98.4		
F	120.6	115.7	123.6	38.3	162.8	150.2	26.5	4.1
	118.3	114.1	122.8	36.5	163.7	152.0		
G		97.7	108.5	34.4	123.4	85.2	19.2	4.2
	118.6	120.0	123.9	41.8	167.7	137.4		
H	122.6	123.0	124.2	38.7	163.3	140.2	23.5	4.0
	118.4	119.2	121.8	42.8	167.9	132.5		
H'	115.0	113.6	116.6	40.6	148.8	98.7	23.4	4.1
	77.1	74.8	63.2	41.4	108.2	112.8		
I	81.4	78.2	64.7	40.6	109.1	114.6	25.0	4.1
	75.6	80.9	90.7	37.8	103.6	76.0		
J	84.1	88.1	93.7	35.7	104.6	79.7	22.5	3.9
	121.0	120.8	134.1	41.7	140.7	112.3		
K	123.1	122.3	132.7	38.5	139.1	113.4	25.0	3.8
L	119.9	120.5	123.3	34.1	118.9	127.7	28.0	4.3
	103.5	104.7	110.7	40.0	146.0	119.1		
平均	104.1	105.2	109.5	36.8	142.0	117.5	23.8	4.0

表6 搾乳牛における代謝プロファイルテスト

農場	Ht(%)	Glu(mg/dl)	T-Cho(mg/dl)	BUN(mg/dl)	T-Bil(mg/dl)
A	28.0	61.2	109.4	9.4	0.3
A'	29.3	60.5	170.5	9.8	0.2
B	29.9	59.0	209.8	14.8	0.4
B'	29.8	60.5	227.2	17.7	0.1
C	30.6	66.8	215.2	12.6	0.2
D'	28.9	69.8	139.2	10.2	0.2
E	28.5	57.4	225.6	13.4	0.4
E'	26.8	67.2	206.2	10.0	0.3
F	30.9	65.2	142.8	11.2	0.1
G	27.4	62.2	173.2	15.0	0.1
H	29.6	52.2	168.4	13.8	0.2
K	28.4	59.0	284.2	13.2	0.5
L		63.0	256.4	12.4	0.4
平均	29.00	61.85	194.47	12.57	0.27

農場	GOT(IU/L)	T-Pro(g/dl)	Ca(mg/dl)	IP(mg/dl)
A	44.4	7.1	10.7	5.3
A'	34.8	7.6	13.0	4.8
B	43.8	7.7	10.7	6.8
B'	57.5	7.8	11.1	6.4
C	54.0	6.5	12.0	6.9
D'	45.2	7.7	11.8	6.4
E	85.8	6.9	10.1	6.2
E'	57.6	7.1	12.5	6.9
F	53.0	7.2	12.7	5.8
G	48.4	7.3	13.4	6.6
H	46.0	6.7	10.8	6.7
K	59.0	7.2	10.7	5.6
L	53.6	6.8	10.7	6.4
平均	52.54	7.20	11.54	6.20

表7 乳量及び乳質

	乳量 (kg/日・頭)	乳脂率 (%)	無脂固形分率 (%)	蛋白質率 (%)
H13年度給与開始前	23.9	3.86	8.75	3.29
H13年度給与開始後	24.3	3.95	8.75	3.29
H14年度給与開始後	23.2	3.99	8.73	3.34
H15年度給与開始後	22.9	4.03	8.72	3.26

表8 稲発酵粗飼料の導入理由 (複数回答)

理由	戸数
国産で安心できる粗飼料だから	2
頼まれた	8
安く入手できるから	4
もともと興味関心があったから	4
その他	1

表9 今後の利用に対する意向

項目	戸数
補助金がなくても続けたい	2
品質が良ければ続けたい	1
糞尿が還元できれば多少高くても続けていきたい	1
糞尿の還元は期待していない	2
価格しだい (購入乾草より安ければ)	5

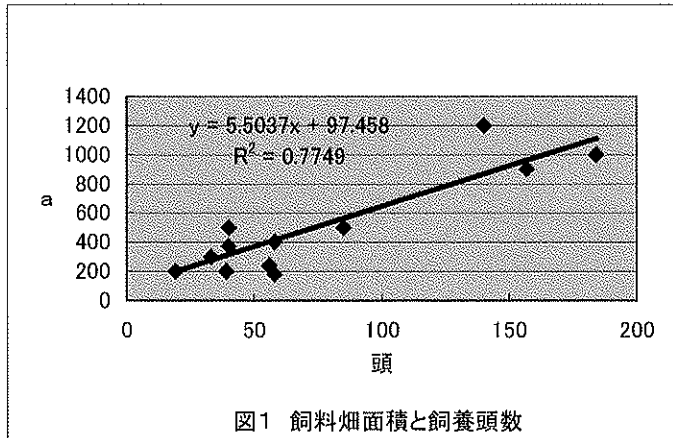


図1 飼料畑面積と飼養頭数