

道産飼料 100%の乳牛飼養法 (1) 農業副産物の第一胃内発酵特性

(草地酪農における道産飼料 100%の乳牛飼養法)

乳質生理科 昆野 大次

(E-mail: konnodai@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

道産飼料 100%で泌乳牛を飼う場合、エネルギー供給源となる輸入トウモロコシは利用できません。

農業副産物の中でエネルギー価が高く、入手しやすいものには、規格外小麦（以下小麦）、ビートパルプ、および米ヌカがあります。トウモロコシのかわりにこれら農業副産物を利用するには、各々の飼料特性を把握して適正な割合で組み合わせる必要があります。そこで、デンプン含量がトウモロコシに近い小麦に着目し、農業副産物を用いた牧草サイレージ主体混合飼料（TMR）が第一胃発酵、特に pH に及ぼす影響について検討しました。

<第一胃の pH が低下すると>

第一胃内容液の pH は乳牛の健康や生産性に影響します。pH が低下しすぎると、繊維を消化する微生物の活動が低下し、繊維の消化率は下がります。このため、飼料摂取量と乳生産性も低下することが知られています。

pH5.5 以下に低下すると亜急性アシドーシスになるといわれ、pH5.6~5.8 以下は危険あるいは下限に近い pH の範囲とされています。

2. 技術内容と成果

<圧片トウモロコシと圧片小麦の比較>

TMR において圧片小麦と圧片トウモロコシをデンプン源として第一胃内容液の pH を比較し

ました。すると、デンプン含量に関係なく、小麦の方が第一胃内容液の日平均 pH は低く、pH5.8 以下の時間は長くなりました（表1）。

表1 デンプン源と飼料中デンプン含量の違いが第一胃内容液pHに及ぼす影響

デンプン源	トウモロコシ		小麦	
	20%	25%	20%	25%
デンプン含量(%DM)				
pH				
日平均	6.37 ^a	6.36 ^a	6.20 ^b	6.15 ^b
日最高	6.81	6.85	6.79	6.77
日最低	5.68	5.68	5.56	5.47
5.8以下(分/日)	22.5 ^b	40.8 ^b	145.9 ^a	136.9 ^a

^{a, b}: 異文字間に有意差(P<0.05)

<圧片小麦の混合割合による影響>

圧片小麦を用いて TMR 中のデンプン含量を増加させるほど、第一胃内容液の日平均 pH と日最低 pH は低下し、pH5.8 以下の時間は長くなりました（表2）。

また、デンプン 20%区および 25%区の日最低 pH は亜急性ルーメンアシドーシスの基準値とされる 5.5 以下を示しました（表2）。

表2 飼料中デンプン含量の違いが第一胃内容液pHに及ぼす影響

デンプン源	小麦			
	10%	15%	20%	25%
デンプン含量(%DM)				
pH				
日平均	6.26 ^a	6.23 ^{ab}	6.15 ^b	6.00 ^c
日最高	6.69	6.69	6.71	6.60
日最低	5.70 ^a	5.58 ^a	5.41 ^b	5.29 ^b
5.8以下(分/日)	51.9 ^c	109.4 ^{bc}	188.7 ^b	377.3 ^a

^{a, b, c}: 異文字間に有意差(P<0.05)

<米ヌカの混合割合による影響>

TMR において米ヌカの混合割合を増加させるほど TMR 中の粗脂肪含量は高くなります。

米ヌカの混合により第一胃内容液の pH5.8 以下の時間は長くなる傾向がみられましたが、米ヌカの混合割合を高めても近似した値を示しました (表 3)。

また、アンモニア態窒素濃度は飼料給与 2 時間後にピークを示し、米ヌカの混合割合が高いほど高くなり、その順位は給与 12 時間後まで変わりませんでした (図 1)。アンモニア態窒素が高いということは、飼料中の蛋白質が第一胃内で効率よく利用されていないことを示しています。

表 3 米ヌカ混合割合の違いが第一胃内容液 pH に及ぼす影響

米ヌカ割合 (%DM)	0.0	8.0	16.0	23.5
粗脂肪含量 (%DM)	2.6	4.4	6.2	7.8
pH				
日平均	6.30	6.17	6.27	6.25
日最高	6.78	6.78	6.86	6.78
日最低	5.60	5.59	5.52	5.42
5.8以下(分/日)	61.4	123.7	139.5	123.5

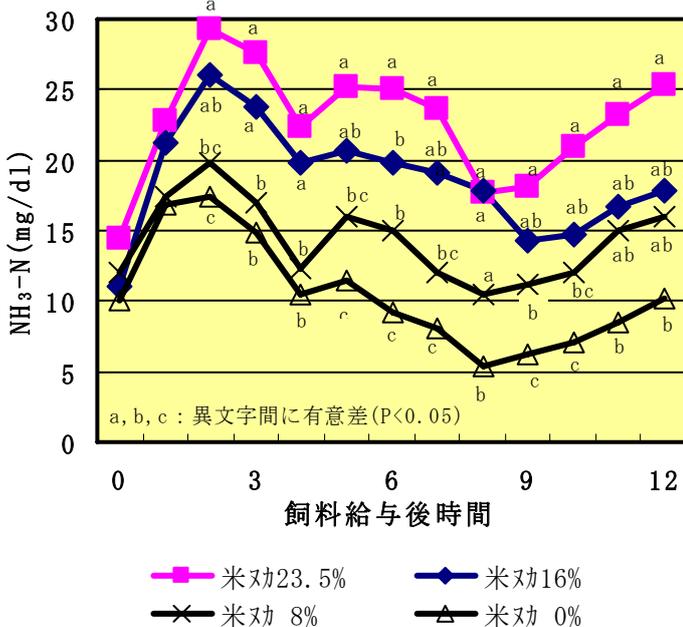


図 1 米ヌカの混合割合が第一胃内容液アンモニア態窒素濃度の推移におよぼす影響

<農業副産物を用いた飼料構成と

圧片トウモロコシを用いた飼料構成の比較>

ここまでの結果を考慮して、農業副産物を用いた 3 種類の飼料構成が第一胃内容液 pH に及ぼす影響を、トウモロコシを用いた飼料構成と比較しました。

小麦 15.5% および小麦 15.5% + 米ヌカ 6% とした TMR はトウモロコシ 37% とした TMR と比較して pH の低下はみられませんでした。小麦 23.2% とした TMR をトウモロコシ 37% とした TMR と比較すると、日最低 pH は同等でしたが、pH5.8 以下の時間は長くなる傾向がみられました (表 4)。

表 4 農業副産物あるいはトウモロコシを用いた TMR が第一胃内容液 pH に及ぼす影響

飼料構成割合	トウモロコシ 37%	小麦 15.5%	小麦 23.2%	小麦 15.5% + 米ヌカ 6%
飼料構成 (%DM)				
牧草サイレージ	-----	50.0	-----	-----
圧片トウモロコシ	37.0	—	—	—
圧片小麦	—	15.5	23.2	15.5
大豆粕フレーク	11.0	9.0	9.0	9.0
ビートパルプ	—	23.5	15.8	17.8
米ヌカ	—	—	—	6.0
ミネラル	-----	2.0	-----	-----
成分含量 (%DM)				
TDN	74.6	70.1	71.2	71.2
CP	15.2	14.9	15.0	15.1
デンプン	25.6	10.0	14.9	10.7
粗脂肪	3.8	2.6	2.7	3.9
pH				
日平均	6.44	6.46	6.38	6.53
日最高	6.93	6.89	6.88	6.92
日最低	5.57	5.74	5.58	5.74
5.8以下(分/日)	68.1	33.4	108.4	41.1

* 米ヌカはリ含有量が高いことを考慮して 6%DM とした。

<まとめ>

牧草サイレージ主体 TMR において、圧片小麦の混合割合 15.5%DM、米ヌカの混合割合 8%DM までは、第一胃内発酵に顕著な影響はみられませんでした。

3. 留意点

米ヌカはリン含量が高いため、給与時にはミネラルバランスに注意してください。