

4 栄養(3) 栄養コントロール

暑熱期の栄養管理の失敗例



水分が低く選び食いしやすいTMR



長すぎる切断長の粗飼料



牧草が開花し、消化率の低い粗飼料を給与



エネルギー蛋白
バランスの不均衡



ミネラルの増給不足

対策

暑熱ストレス下における栄養管理の大原則

1. 乾物摂取量低下をできるだけ抑える給与マネージメント
2. ルーメンアシドーシスを抑えつつ、エネルギー、タンパクをしっかりと充足
3. ミネラル類の増給

暑熱時の体温上昇とその影響

1. 暑熱時に牛体温が上がるメカニズム
環境+代謝熱による「熱生産量」が、発汗・呼吸数増による「熱放散量」を超えると体温の上昇が始まります。
2. 体温上昇によりおこること(図1)
ア 熱放散に必要なエネルギー要求量が増える
イ ルーメン内での熱発生を抑える本能的な飼料摂取量制限
ウ 選び食いを伴った固め食いが増加
エ ストレスによる反芻回数の減少

体温上昇をできるだけ抑えると共に、DMI低下状態において、負担を抑えつつエネルギーをしっかりと充足させる飼料給与が求められます。

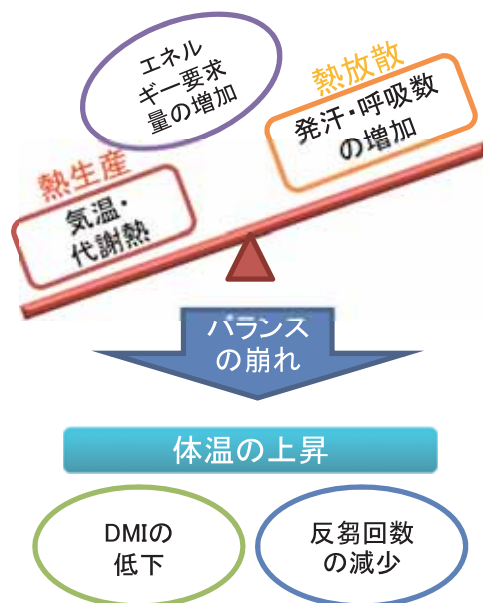


図1 暑熱下の牛体温上昇とその影響のメカニズム

2 飼料給与の基本的ポイント

1. 給与粗飼料の消化スピードに注意！

NDFの高い(刈り遅れ傾向の)粗飼料は消化が遅いため、第一胃内に滞留して余分な発酵熱を産生し、体温上昇を招きます。消化の良い高エネルギー飼料を中心に給与メニューを組み立てましょう。

また、サイレージ切断長が長すぎると消化スピード・採食量低下を招きます。夏場の給与に向け、適正なパーティクルサイズ(表1、写真1)を考慮した切断長による収穫に心がけましょう。

表1 パーティクルサイズのガイドライン

スクリーン	コーンサイレージ (%)	ヘイレージ (%)	TMR (%)	飼料片長さ (cm)	穴の大きさ (cm)
上段	3-8	10-20	2-8	>1.9	1.9
中段	45-65	45-75	30-50	0.8-1.9	0.8
下段	30-40	20-30	30-50	0.18-0.8	0.13
受け皿	<5	<5	≤20	<0.18	

ペンシルバニア大学 DAS02-42より



写真1 セパレーターで選別されたサイレージ

2. 飼料の多回給餌がルーメンを安定させる

暑熱時は、ルーメン内発酵が不安定になりやすい時期です。採食タイミングをできるだけ分散させるために、飼料の多回給与が理想的です。特に濃厚飼料の多回給与はルーメンへの負担を最小限に抑えるために有効です。

3. 変敗サイレージはできるだけ給与しない

サイレージは腐敗しやすく、暑熱ストレスで弱った肝臓や第一胃内の有益な微生物に大きなダメージを与えてしまいます。

4. 飼槽は衛生的に

この時期、残飼を放っておくとすぐに不潔な状態になり、臭いで食欲も低下します。こまめな飼槽の掃除が重要です。

5. TMRの水分不足に注意

水分が少ないと粗飼料と濃厚飼料が接着しないため、濃厚飼料の選び食いが生じてしまいます。この時期、TMR中の水分を60%前後にすることが必要です。

また、給餌後時間が経つにつれてTMRは乾燥が進みます。適正な水分維持のためにも、給与回数を増やす対応が重要です。



写真2 ミキサーに水を注入するために準備されたバルククーラー

3 暑熱下における各栄養素供給の考え方

この時期、生産性を維持していくためには“DMIが低い中、いかにルーメンアシドーシスリスクを抑えつつ各栄養素を充足させていくか”が重要な課題となります。

1. エネルギー

デンプンの増給中心によるエネルギー充足を図ると、“ルーメンアシドーシス傾向が更に悪化→DMIが更に低下”の悪循環に陥ります。

(1) 消化スピードの遅い穀類に変更

穀類は加工形態の違いにより消化スピードが異なります(表2)。より消化スピードの遅い種類を選択することにより、エネルギー効率は低下しますが、ルーメン内の急激なpH低下は抑えられます。

(2) 消化性の高い繊維飼料を増給

ビートパルプ、シトラスパルプ、大豆皮など、高消化性繊維を含む飼料はペクチン含量が高く、デンプン飼料と置き換えることでpHを下げずにエネルギー供給ができます(表3)。

(3) 油脂の給与を検討

デンプンのようにルーメンアシドーシスを招かず、繊維のように発酵熱を出さずにエネルギーを供給できます。

一方、暑熱時のルーメンバクテリアの活性低下が心配されますので、ルーメンを通過して小腸で吸収されるバイパス油脂の利用が安全です。

2. タンパク

生産性を維持するため、タンパク給与レベルの維持は重要ですが、分解性蛋白質の過剰給与は代謝熱量を増加させ、エネルギー消費量や肝臓負担が増加します。非分解性タンパク(バイパスタンパク)率の高い飼料の増給を検討しましょう。

3. ミネラル・ビタミン

暑熱時はK・Naの損失が多く、要求量が高まります。また、DMIの低下により摂取量も低下するため、ミネラルを増給することが必要です(表4)。

ミネラル補給とルーメンアシドーシス軽減のため、重曹を給与しましょう。

(搾乳牛1頭あたり給与量目安:100~200g/日)

※低Ca防止のため、乾乳牛へは給与しないでください。

また、エネルギー代謝の活発化により、抗酸化作用のあるビタミンA・Eの必要量も増加するといわれています。

表2 泌乳牛におけるとうもろこしの加工形態別デンプン消化率の違い

	ルーメン内	全消化管内
粗挽き	45	
粉碎	52	91
微粉碎	—	91
蒸煮圧ぺん	—	89
蒸煮フレーク	57	94

2006 ファーキンス

表3 夏場に給与(増給)したい飼料一覧

飼料名	区分	特徴	増給理由
ビートパルプ シトラスパルプ 大豆皮	エネルギー	ペクチン高い	・デンプン飼料に置き換えてアシドーシス軽減
加熱大豆 コーングルテンミール 加熱大豆粕	タンパク	タンパクのバイパス率が高い	・低デンプン下における吸収タンパクの充足
綿実	エネルギー・タンパク	脂肪高い 反芻効果あり	・デンプン飼料に置き換えてアシドーシス軽減 ・反芻行動の増進作用
粉碎コーン	エネルギー	デンプン高い 消化穏やか	・蒸煮圧ぺんから置き換えてアシドーシス軽減
脂肪酸カルシウム	エネルギー	脂肪のバイパス率が高い	・ルーメンバクテリアの活性を維持して脂肪供給可能

表4 高温時の乳牛のミネラル要求量

環境温度	適温時のミネラル要求量に対する増加割合		
	育成牛	乾乳牛	泌乳牛
22~26℃	—	—	10%
26℃以上	10%	10%	15~20%

2006 日本飼養標準

4

給与メニューの変更例

通常の給与メニューに対し、暑熱時ほどのように調整していくべきか、根室管内の代表的ケースを題材に、設計の考え方と具体例を示します(図2)。

1. 通常メニューの基本的な考え方

- (1) 自給飼料としてはグラスサイレージが主体で、飽食させるに十分な量が確保されている場合が多く、できるだけ多く採食させ、利用率を高めることを第一の目標としている。
- (2) 水分の高いグラスサイレージはタンパクの溶解性が高く、タンパクの利用率を落とさないために、できるだけデンプン濃度を高め、代謝エネルギー・代謝タンパクの充足を効率的におこなうことを目指している。

2. 暑熱時メニューの考え方

- (1) 日頃より高い自給飼料率による、NDF含量の高い給与がおこなわれているため、暑熱時は急激にDMIが低下する。
- (2) DMI低下による、ルーメンアシドーシスの発症を最小限にするため、デンプン濃度を低く抑えたメニューへ調整が必要になる。
- (3) 生産効率を落とさないために、デンプン以外の飼料によるエネルギー充足、バイパスタンパク飼料の給与が必要になる。
- (4) ミネラル類は、平常時の1.5倍を目安に量を設定
- (5) TMRの場合、粉碎塩・重曹・酸化Mgの給与は、必須条件とする。

これら細かい給与メニューの調整は、TMRによる給与メニューであることが前提になります。分離給与の場合、下記のポイントを参考にしてください。

分離給与の暑熱ストレス時飼料メニューのポイント

- ・濃厚飼料はできるだけ回数を分けて給与する
- ・ミネラル類は嗜好性の良いものを増給する
- ・重曹はペレットタイプのを給与するか、重曹入り鉱塩を設置して与える
- ・可能な範囲で暑熱に対して給与メニューの変更を進める

□ 通常の給与メニュー例

DMI設定23.0kg

飼料名	1頭あたり給与量kg		メニュー設定のポイント		
	現物量	乾物量			
1番グラスサイレージ (DM22%)	45.2	9.9	・高水分グラスサイレージが基礎飼料 ・サイレージの溶解性タンパクの高さに対応し、消化スピードの速いデンプン源を多く給与 ・デンプン濃度レベルが高いため、バイパスタンパク飼料を考慮しなくても代謝タンパクの充足が可能・高水分グラスサイレージが基礎飼料		
ビートパルプ	1.5	1.4			
配合飼料 (18-74、マッシュ)	9.2	8.2			
蒸煮圧べんコーン	3.0	2.6			
大豆粕ミール	1.0	0.9			
第2リンカル	0.12	0.12	CP デンプン NDF 15.2% 23.0% 38.8%		
粉碎塩	0.03	0.03			
合計	60.0kg	23.0kg			



□ 暑熱時の給与メニュー例

DMI設定21.0kg

飼料名	1頭あたり給与量kg		メニュー設定のポイント		
	現物量	乾物量			
1番グラスサイレージ (DM22%)	25.0	5.5	・DMIを低く設定 ・NDFを下げるためにサイレージを減量 ・デンプン濃度を低く設定 ・穀類を消化スピードの遅い乾燥粉碎コーンに変更 ・ペクチンによるエネルギー補給のためビートパルプ増給 ・「大豆粕ミール」を「加熱処理大豆粕」に置き換え ・ミネラル類を平常時の1.5倍 ・バイパス油脂でエネルギー補給 ・バッファー剤として重曹、酸化Mgを給与		
アルファルファヘイ	1.5	1.4			
ビートパルプ	3.0	3.2			
配合飼料 (18-74、マッシュ)	10.2	9.0			
乾燥粉碎コーン	1.0	0.9			
加熱処理大豆粕	0.5	0.4			
バイパス油脂製剤	0.2	0.2			
第2リンカル	0.2	0.2			
酸化Mg	0.03	0.03			
粉碎塩	0.06	0.06			
重曹	0.15	0.15	CP デンプン NDF 15.8% 20.9% 34.5%		
合計	43.2kg	21.0kg			

図2 平常時と暑熱時の給与メニューの比較(TMR給与の例)

**結論：乾物摂取量の低下に対応し、夏バテにさせない
給与メニューの組み立てが必要**