

「バガス」の飼料特性について

はじめに

サトウキビは熱帯から亜熱帯にかけての地域で広く栽培され、生産量世界一はブラジル、次いでインド、中国とつづいています。また、タイやキューバなどでも主要な農産物の一つです。サトウキビは針葉樹の5倍以上の光合成能力を持っているといわれ、地球温暖化防止、森林資源の保護など、地球が抱える問題の解決に大きく貢献する可能性を秘めており、様々な分野で有効利用の研究が進められています。

バガスはそのサトウキビから砂糖(糖分)を搾り取った残渣で、年間発生量は世界中で2億8千万t(絶乾重量で1億t)といわれています。資源量としては十分に確保されており、また、砂糖の生産高に比例して産出されるため安定した資源でもあります。製糖工場では発生したバガスを燃料として燃やし、電力や蒸解(パルプ化)用の蒸気を得るのに利用されますが、発生したバガスがエネルギー源として利用されるのは全体の約1/3程度といわれています。一部がパルプや紙などへ再利用され、また家畜の敷料や堆肥としても利用されています(図1参照)。

資源としては十分な量が確保されているバガスですが、飼料としての積極的な活用はなかなか見られていません。その理由はバガスの栄養成分の特徴にともなう嗜好性の悪さが大きな要因と考えられます。表1に日本標準飼料成分表(2001年版)における牛用飼料としてのバガスの飼料成分、栄養価を記しました。その内容は蛋白、粗脂肪はきわめて低く(両方の合計で乾物中3%以下)、糖類やでん粉質を示すNCWEは0%、ほとんどが繊維質(NDF)となっています。また、各種栄養素の消化率も低く(粗繊維の消化率が36%、稲ワラは57%)、それらから算出されるTDNも33.7%と低くなっています(稲ワラのTDNは42.8%)。「サトウキビの繊維は消化しにくく、牛がこれを消化するために消費す

るエネルギーと、これを消化したことにより得られるエネルギーはほぼ等しいか、あるいは得られるエネルギーのほうが少ないため、栄養面での価値は乏しい」といった沖縄県での試験報告もあります。牛は消化率の悪い飼料は本能的に避ける傾向があり、バガスの嗜好性の悪さは栄養的な特徴によるところが大きいです。また、「サトウキビの繊維組織は非常に硬質であるため、大量にバガスを給与すると牛の胃壁を痛める」といった報告もあります。

バガスの嗜好性を改善...「発酵バガス」

肉牛肥育では濃厚飼料を多給する期間が長く、ルーメンアシドーシスやパラケラトシスなどの第一胃内の障害を引き起こしやすいため、稲わらなどの粗剛な粗飼料を給与し、ルーメン発酵に異常をきたさないような飼養管理がなされています。しかし昨今の粗飼料事情においては、口蹄疫などの影響で品質の低下、品不足が顕著となり、良質な稲ワラの確保が困難な状況となりつつあります。この稲ワラに代替する粗飼料が求められ、稲ワラより物理的強度のあるバガスが見直されるようになってきました。近年、微生物処理を施され、嗜好性が改善されたバガス(以下発酵バガス:写真1 写真はバイオバガス/バイオ科学^(株))が粗飼料として優れた特性を有することが認識され、肉牛農家を中心に利用されるようになってきました。

発酵バガスの特徴は、特殊な技術(処理)によって消化性、嗜好性等の改善をしていることで、牛にとって負担がほとんど無く、容易に丈夫なルーメン形成ができること、粗飼料不足が原因となる疾病の減少、軟便・下痢が少なくなるなどの効果がうたわれています。

当社研究農場での試験...バガスの嗜好性と物理的效果、牛に与える影響

前述のように、(発酵)バガスは肉牛農家を中心に



写真1 発酵バガス



写真2 バガスミール

表1 バガスの成分（稲ワラとの比較 水分以外乾物中％）

	水分	C P	粗脂肪	N F E	粗繊維	A D F	N D F	粗灰分	N C W F E	T D N
バガス	15.5	1.9	0.9	48.2	46.5	58.6	97.2	2.5	0	33.7
稲ワラ	12.2	5.4	2.1	42.8	32.3	39.2	63.1	17.4	11.7	42.8
消化率（％）										
バガス		0	29	34	36					
稲ワラ		26	45	49	57					

日本標準飼料成分表（2001年版）より抜粋

表2 バガスの成分（バガスミールと発酵バガスの比較 水分以外乾物中％）

	水分	C P	粗脂肪	A D F	N D F	N F C	粗灰分
バガス（ミール）	9.1	1.5	1.0	63.7	81.6	11.3	4.9
発酵バガス	10.1	2.5	0.9	67.2	78.8	13.7	4.5

当社北海道研究農場における分析値

良質な（安定した）粗飼料源として利用されてきています。当社においても、バガスの有効利用を図るべくいくつかの試験を行ってきましたので紹介します。

試験1「バガスの嗜好性について」

発酵バガスと「バガスミール」を供試材料として比較しました。バガスミールはバガスに発酵処理を施すことなく乾燥、粉碎しただけのもので、粉に近い形状（写真2）のものです。コスト、品質、ハンドリングの良さに着目して、今回どのような特性があるのかを調査しました。

表2に当社北海道研究農場における発酵バガスとバガスミールの分析値の比較を記しました。写真1と2の比較で分るようにその形状はかなり異なっておりますが、成分的には繊維含量など比較的似通っているものと思われます。

図2に発酵バガスとバガスミールでの嗜好性比較の結果を示しました。当場で繋養している肉牛4頭に対し、両飼料300gずつを5分間自由採食させ、その際の採食量が測定することにより、嗜好性の比較としました。結果は、4頭平均で発酵バガス241gに対しバガスミール68gと、発酵バガスの嗜好性が有



図1 バガスの製造工程 (イメージ図)

意に良い結果となりました。

この結果で有意差の出た嗜好性の違いは、発酵バガスに感じられる独特の糖蜜臭から来るものではないかとの推測の元、バガスミールに糖蜜を加えることで嗜好性の改善ができるかを確認しました。結果は図3に示したように糖蜜を添加しても嗜好性の改善は認められず、単純な糖蜜添加では、発酵過程を踏まないバガスミール単味の嗜好性改善は難しいと考えられました。しかし、バガス自体をまったく採食しないわけではなく、また次に触れる配合飼料へ添加試験では全供試牛ともバガスミールを残すことなく採食することが確認されており、配合飼料との混合など、給与の仕方を工夫することで嗜好性の部分はカバーできるものと判断しております。

試験2「バガスの粗飼料因子について」

肥育後期に当たる当該繋養の肉牛に対し、バガスの粗飼料因子の確認を行いました。ルーメンサポート(動物用医療用具:“タワシ”のような外観のルーメンサポートがルーメン内での反芻刺激を補完)2個を投入、長物であるストロー類は全く給与せず肥育後期用の完配形肉配(CP14%, TDN70%,

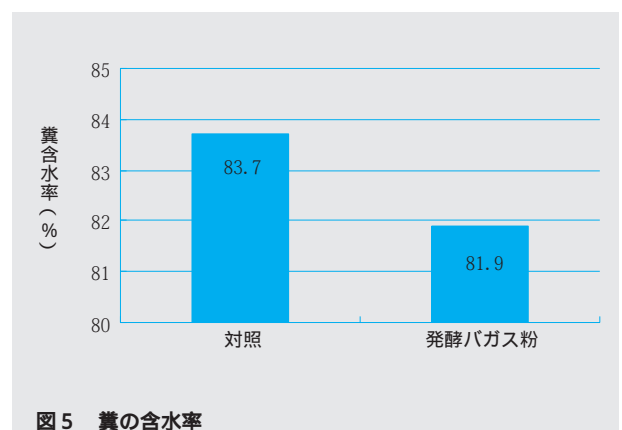
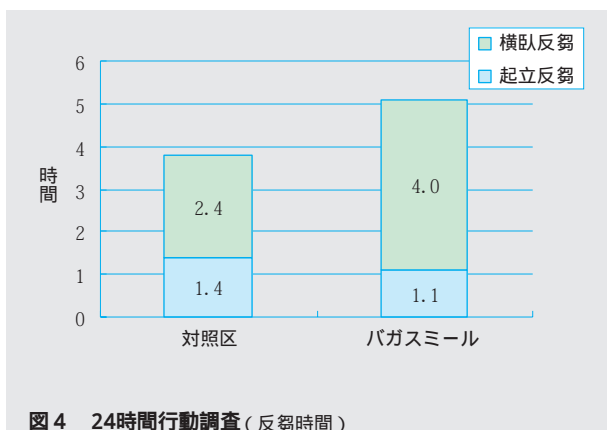
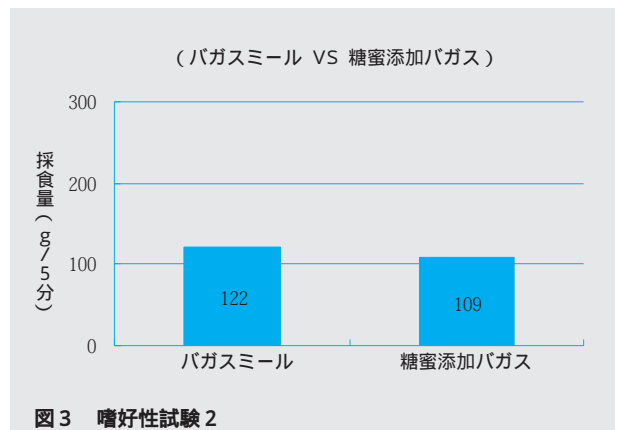
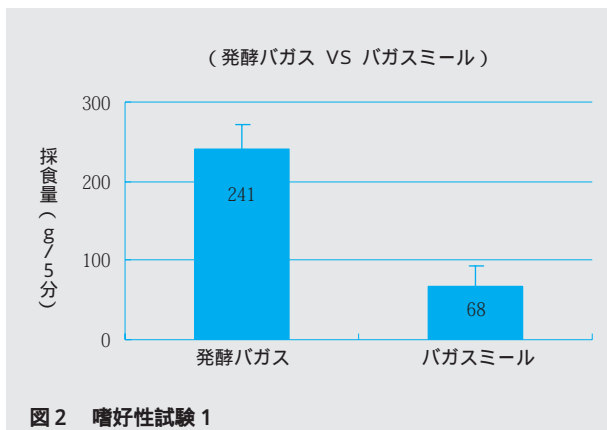
フレーク&マッシュタイプ)のみで飼養管理している肉牛6頭を用いました。3頭を試験牛としてバガスミール500gを混合、給与、残り3頭を対照牛として、慣行給与のままとし、各牛ほぼ同等の乾物摂取量に調節した上で反芻時間の調査を中心とした24時間の行動観察を実施しました。

結果を図4に示しましたが、反芻時間の比較において対照区3頭の平均3.8時間に対し、バガスミールを給与した試験牛3頭の平均は5.2時間と、有意な延長が見られました。試験に用いたバガスミールは写真2でも分かるように繊維の長さが1cmにも満たないような粒度ですが、確実に反芻時間を延長させる効果を持つようです。

試験3「バガス添加による糞性状について」

当社、北海道研究農場ではホルスタイン育成牛を用いた試験の中で、育成用飼料に発酵バガス粉(写真1の発酵バガスを篩ったもの...形状は写真2のバガスミールに酷似)数%を添加した際の糞性状の確認を行っております(発酵バガス粉の摂取量として1日1頭あたり120~150g程度)。

図5に結果を示したように、発酵バガス粉の添加



により、糞含水率が低下する傾向が確認され、糞のしまりに貢献することが示唆されました。また子牛スターターへの添加試験（発酵バガス粉の摂取量として1日1頭あたり30～50g程度）でも同様に糞含水率が低下する傾向が認められており、発酵バガス給与による効果としてうたわれる、軟便、下痢の抑制効果を再確認する結果となりました。ただし、スターターへの添加試験ではバガスの消化性の低さが影響してか、増体成績が対照区と比較して低くなる傾向も見られました。バガス自体のエネルギー価は低いこともあり、給与量によってはエネルギー摂取量の低下にもつながるため、とくに子牛や育成牛への給与には注意が必要であることも示唆されました。

終わりに

以上に示したように、嗜好性に関しては未だ検討の余地はあるものの、実際にバガスを採食した育成牛の糞中含水率が低下しており、軟便、下痢を抑える傾向にあること、また肥育牛においてはバガス500gの給与で反芻時間が有意に増加し、物理的強度に非常に優れた飼料であることが確認されました。肉質に関する検討は今後の課題となりますが、

当社としてもバガスを有効な飼料原料と捉え、バガスを組み込んだ肉牛飼養（育成・肥育）プログラムの検討を進めていきたいと考えます。またバガスの給与は反芻刺激の活性化に効果があり、丈夫で活力のあるルーメンを作ることから、肉牛に留まらず、酪農の場面でも効果的に使用することにより産乳性の向上、疾病の減少なども可能になると考えられます。乳牛に対するバガスの利用についても、府県で展開しているウェット飼料への組み込みなどを中心に、取り組んでいきたいと考えます。