

飼料と乳成分③ …繊維の役割…

繊維は牛の健康に欠かせない成分です。繊維の量と質により、乳成分も大きく影響されます。飼料中の総繊維含量を示すものとして、中性デタージェント繊維 (NDF) または酵素法による細胞壁物質 (OCW) が使われます。

		O	C	C			
蛋白質	脂質	非繊維性炭水化物 NFC			繊維性炭水化物 (中性デタージェント繊維) NDF		
		糖、デンプン、ペクチン			ヘミセルロース	セルロース	リグニン
							A D F

図1 飼料成分の区分

1. 繊維と乳成分

NDFは飼料のカサ (容積) を表します。

NDFに含まれるヘミセルロース、セルロースは、第一胃内で、繊維分解菌 (pH 6.0 以下で、ほとんど活動できない) によってゆっくり利用され、おもに酢酸に分解されます。酢酸は第一胃壁から吸収され、肝臓、脂肪組織、筋肉のエネルギー源として利用され、一部は肝臓、脂肪組織において脂肪合成に使われ、乳脂肪の原料となります。

リグニンは乳牛にも微生物にも分解・利用されず、そのまま糞に排泄されます。

繊維は、第一胃内にマット (未消化の飼料片が絡み合った浮遊物の層) を形成し、マットは細かい飼料片の保持 (一定時間、第一胃内に滞留) に役立ち、微生物はよりしっかり飼料を利用できます。

(1) NDF含量が変わると

飼料中のNDF含量を30・35・40%と変えた時、乳量、乳脂肪率、無脂固形分率に違いが見られます。(図2)

① NDF含量の多い飼料を給与すると、その分解に時間がかかり、第一胃の通過速度が遅くなります。第一胃の容積が限られているため、物理的に乾物摂取量は制限されます。このため、栄養摂取量も制限され、特に高泌乳牛では、代謝障害の原因になります。

② NDF含量の少ない飼料を給与すると、反芻回数の減少により、唾液の分泌が減少し、第一胃内のpHが低下します。このため、繊

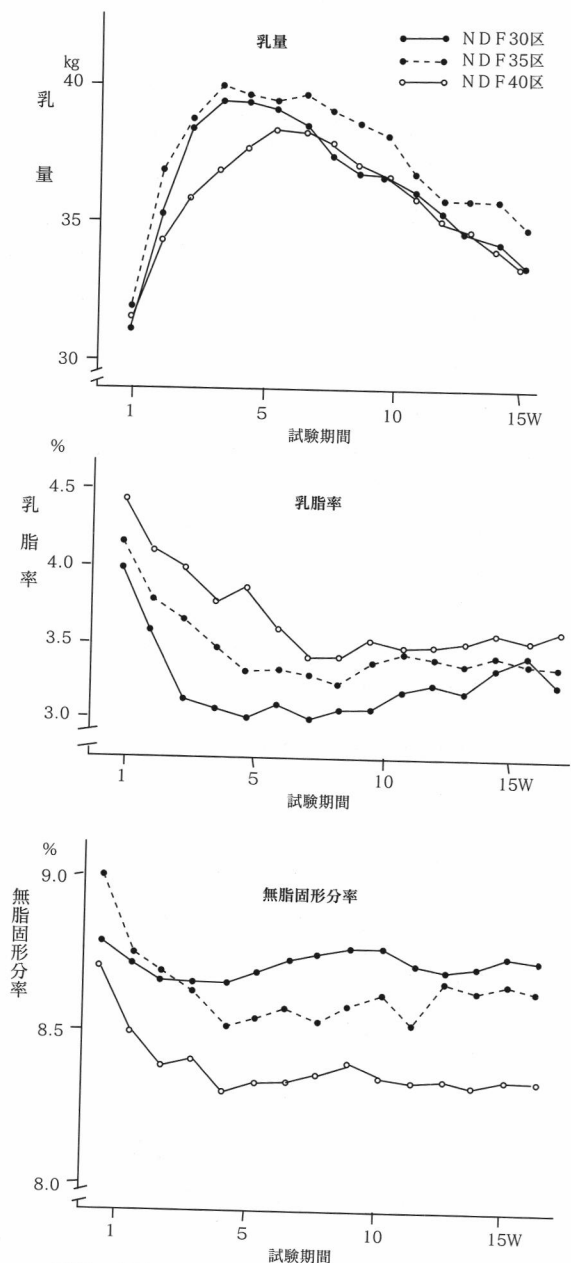


図2 異なるNDF給与水準下における推移

(藤城、1989)

維分解菌の活動が停滞し、繊維の消化遅延により、乾物摂取量が制限されます。酢酸産生の不足により、乳脂率が低下します。濃厚飼料を多給している時に発生します。

(2) NDFの消化率

牧草のNDFの消化率はリグニンの含量により変動します。牧草の刈り取りが遅れると消化率が低下します。

① NDFの消化率が低い時は

微生物の利用できるNDFの量が低下するため、第一胃内で生成する揮発性脂肪酸 (VFA) が減少し、微生物はエネルギー不足になり、微生物の体蛋白質への合成が減少します。乳量や乳成分が低下します。

② NDFの消化率が向上すると

ルーメンの可消化乾物量が増加します。微生物の体蛋白質合成量が増加し、乳量や乳成分が増加します。

(3) 飼料の長さによって

飼料の組み合わせにより、同じNDF値であっても、反芻が少なくなったり、乳成分が低下することがあります (表1)。これは、飼料に含まれる長い繊維が不足したため、第

一胃内のマットの形成や反芻の刺激が不十分になり、ルーメン内の微生物の合成が低下したためです。

近年、有効NDF (eNDF) という指標の利用が試みられています。「篩 (ふる) い」で飼料を分け、設定サイズ以上の飼料片の比率を測定して、第一胃の活動を正常に保つ繊維が確保されているか判断するものです。

表1 飼料構成がそしゃく時間と乳生産に及ぼす影響

項 目	試 験 区 分		
飼料構成 (DM%)			
乾 草 類	9.8	15.7	22.2
高繊維飼料	29.7	23.4	18.0
穀・糟糠	60.5	60.9	59.8
養分濃度 (%/DM)			
T D N	74.6	74.5	74.1
C P	16.4	16.4	16.4
N D F	35.3	35.2	35.2
そしゃく時間 (分/DM 1kg)	23.0	26.0	32.0
乾物摂取量 (kg/日)	22.8	23.8	23.6
乳 量 (kg/日)	37.1	35.5	34.3
乳 脂 率 (%)	2.76	3.15	3.32

CTはそしゃく時間の略号 (日本飼養標準(1994) P62 より改変引用)

2. 繊維が不足する主な要因と対策

主 な 要 因	対 策
(1) 粗飼料の摂取量が不足 <ul style="list-style-type: none"> ・粗飼料の品質低下 ・濃厚飼料の多給、速すぎる増給 ・飼料の水分が高過ぎる ・飼槽に食べられる飼料が無い ・採食しづらい草架 ・横臥しにくい環境 ・暑熱 ・過肥による摂取量不足 ・ルーメンの容積が小さい (初産牛) 	<ul style="list-style-type: none"> ・牧草の刈り取りを早める ・慣らし給与の徹底 (微生物を考慮) ・バランスのとれた飼料組み合わせ ・いつでも食べられる飼料の管理 ・飼そう、水など快適な環境 ・牛床や繫留、掃き寄せなど快適な環境 ・夜間放牧、送風 ・泌乳後期の濃厚飼料給与量を減らす ・適正な発育 (飼料給与・環境の改善)
(2) 繊維の質 (有効NDF) の不足 <ul style="list-style-type: none"> ・濃厚飼料の採食比率が高い (かため喰いもある) ・TMR時の過度の混合 	<ul style="list-style-type: none"> ・かため喰いのない適切な飼料給与 (給与順序は粗飼料を先に、給与回数) ・混合時間を短くする