

# 未利用木質資源の飼料化

仲宗根一哉 嘉手刈幸男\* 玉代勢秀正

## I はじめに

沖縄県における肉用牛生産は、粗飼料の生産性が高いことから低コスト生産が期待されており、そのため飼料基盤の整備が進められている<sup>5)</sup>が、安価な外国産粗飼料を購入している農家もあり、自給粗飼料基盤はなお以前として弱いといえる。

近年、蒸煮処理による木質資源の飼料化の新しい技術が開発され<sup>6, 7, 9~13)</sup>、反すう家畜の粗飼料として高い潜在的価値を持っていることが判明した。<sup>14, 15)</sup>一方、本県においてイタジイ、ギンネム、タイワンハンノキなど低利用・未利用の樹木があるがそれらはバイオマス資源としての可能性を有している。<sup>16)</sup>このようなことから低利用・未利用の木質資源を粗飼料として変換できれば林業および畜産業の振興対策としての意義は大きいものと思われる。

畜産試験場では林業試験場と協力して1987年からこれらの未利用木質資源の飼料化試験に取り組み、蒸煮処理によってこれらの木質資源の消化率を向上させることにより、粗飼料としての実用の可能性を検討している。本報では飼料化試験の一部として蒸煮処理木質資源の飼料成分及び養分含量の分析調査を行い若干の知見を得たので報告する。

なお、本試験は沖縄開発庁の委託によるものである。

## II 材料および方法

### 1. 供試材料

試験に際しギンネム・イタジイ・タイワンハンノキの3樹種はチップ状にした後、林業試験場所有の木質系飼料化装置HZ-VB-40F型(日立造船製)を用いて20気圧(213°C)で蒸煮処理を行った。蒸煮処理した材料は種々の分析及び動物消化試験に供試した。

### 2. 動物消化試験

成雌山羊4頭を供試動物として全糞採取法により実施した。試験期間は馴致14日、予備期7日、本試験7日とした。給餌は1日1回(維持量)とし、基礎飼料にアルファルファキューブを用いて蒸煮木質飼料との混合乾物割合をアルファルファ70%、蒸煮木質飼料30%とした。

### 3. 分析方法

- (1) 中性デタージェント繊維(NDF)の定量: 試料のNDFの定量は、VAN SOESTの方法を一部改変した堀井・阿部の方法<sup>1)</sup>によって行った。
- (2) 酸性デタージェント繊維(ADF)およびリグニン(ADL)の定量: 試料のADFおよびADLの定量はVAN SOESTの方法を一部改変した堀井・阿部の方法<sup>2)</sup>によって行った。
- (3) エネルギーの定量: 試料のエネルギーの定量は島津熱研式自動ポンペ熱量計CA-4型を

\* 沖縄県林業試験場

用いて行った。

(4) その他の成分の定量：水分、粗蛋白質、粗脂肪、および有機物の定量は常法<sup>4)</sup>により行った。

### Ⅲ 結果及び考察

#### 1. 蒸煮処理材の成分

表-1に未処理のギンネム、台湾ハンノキ、イタジイと蒸煮処理後のこれらの樹種についての成分値を示した。各樹種とも蒸煮処理によって、乾物の損失が考えられるが、成分値に大きな変化はみられない。ただヘミセルロースが溶脱するために、NDFの減少が認められた。これはヘミセルロースが加水分解され、可溶性のキシロース等に糖化されたためである。またリグニンの含有量は蒸煮処理後もほとんど変化しなかった。このことは蒸煮処理によってリグニンは僅かに溶脱するが、ほとんどが残存しており、蒸煮処理の効果はリグニンの構造的破壊にある<sup>9)</sup>ことを示している。また、粗蛋白質や粗脂肪の割合はかなり低く、粗飼料の代替えとして利用する場合は、別途に蛋白質飼料を添加する必要がある。

表-1 ギンネム・台湾ハンノキ・イタジイの成分含量

	ギンネム		台湾ハンノキ		イタジイ	
	未処理	蒸煮処理*	未処理	蒸煮処理*	未処理	蒸煮処理*
乾物 (%)	-	41.0	-	38.0	-	37.0
有機物 (%)	99.2	99.0	99.3	99.5	99.5	99.5
粗蛋白質 (%)	2.5	2.7	1.4	1.2	0.8	0.7
粗脂肪 (%)	0.3	0.4	0.2	0.6	0.8	1.2
粗炭水化物 (%)	96.4	95.8	97.7	97.7	97.9	97.5
NDF (%)	94.1	79.8	94.1	73.5	92.7	68.4
ADF (%)	80.3	78.1	70.4	73.2	76.4	68.4
可溶性区分 (%)	5.1	19.2	5.2	25.7	6.8	31.1
ヘルセルロース (%)	13.8	1.7	23.8	0.3	16.3	0
セルロース (%)	57.3	53.11	50.1	49.8	56.4	49.4
リグニン(ADL) (%)	23.0	25.0	20.2	23.4	20.0	19.2
エネルギー(Mcal/kg)	4.65	4.70	4.73	4.81	4.70	4.80

\* 20kg / cm<sup>3</sup>, 蒸煮処理。

粗炭水化物：粗繊維 + 可溶性無窒素物、可溶性区分：有機物 - NDF  
 ヘミセルロース：NDF - ADF、セルロース：ADF - リグニン(ADL)

#### 2. 蒸煮処理材の消化率と養分含量

表-2に各蒸煮処理材の消化率および養分含量を示した。有機物消化率、TDNとも台湾ハンノキで最も高く、それぞれ45.7%、45.1%であり、台湾ハンノキの消化性の著しい向上

上は飼料化に有望であるものと考えられた。ギンネムは最も処理効果が低く、有機物消化率、TDNとも最低であった。嘉手刈ら<sup>3)</sup>はギンネムの糖化率を向上させるため、ギンネム成木のチップに硝酸、塩化アンモニウム、亜臭素酸ナトリウムを用いて前処理を行った後蒸煮処理を行い、その糖化率を測定しているが、その効果は認められなかったことを報告している。

表-1 ギンネム・タイワンハンノキ・イタジイの消化率と養分含量

	ギンネム	タイワンハンノキ	イタジイ
乾物 (%)	21.5	47.7	35.2
有機物 (%)	30.6	45.7	33.7
粗蛋白質 (%)	0	0	0
粗脂肪 (%)	85.3	83.7	83.5
粗炭水化物 (%)	31.7	44.0	36.6
NDF (%)	33.0	56.3	38.3
ADF (%)	32.7	46.8	37.5
可溶性区分 (%)	36.8	36.8	37.6
ヘルセルロース (%)	0	0	0
セルロース (%)	42.4	57.9	44.5
リグニン(ADL) (%)	0	0	0
D C P (%)	0	0	0
T D N (%)	32.5	45.1	37.6
D E (Mcal/kg)	0.98	1.72	1.16

\* 20kg / cm<sup>3</sup>, 蒸煮処理。

粗炭水化物：粗繊維 + 可溶性無窒素物、可溶性区分：有機物 - NDF

ヘミセルロース：NDF - ADF、セルロース：ADF - リグニン(ADL)

D C P：可消化粗蛋白質、T D N：可消化養分総量、D E：可消化エネルギー

#### IV 要 約

蒸煮処理を施したギンネム、タイワンハンノキ、イタジイの成分および消化率、養分含量を調査した。その概要は次のとおりである。

1. 蒸煮処理材は粗蛋白質、粗脂肪の割合がかなり低く、そのほとんどがセルロース、リグニンを主体とする繊維分で占められていた。
2. 蒸煮処理によってヘミセルロースはほとんど消失した。
3. 可消化養分総量(TDN)はタイワンハンノキ45.1%、イタジイ37.6%、ギンネム32.5%でタイワンハンノキが最も高い値を示し、飼料化に有望と判断された。

## V 参考文献

1. 堀井 聡・阿部 亮、粗飼料の細胞膜物質に関する研究、畜試研報、25、63-68、1972
2. 堀井 聡・阿部 亮、粗飼料の細胞膜物質に関する研究、畜試研報、23、83-87、1970
3. 嘉手苺幸男・仲宗根一哉、造林事業に伴う残廃材等の高度利用調査報告書(Ⅲ)、沖縄県林業試験場、1988
4. 森本 宏、動物栄養試験法、養賢堂、1971
5. 沖縄県農林水産部、沖縄の農林水産業、1986
6. 志水一允、蒸煮爆砕処理による木質資源の飼料化技術、木質資源の飼料化に関する研究会(第1回)資料、1985
7. 志水一允、木材の粗飼料化、林業試験場情報No.253、1983
8. 志水一允、木質資源の酵素糖化による综合利用、化学工学、47(5)、1983
9. 志水一允、広葉樹の飼料化、大日本山林会、1190、1983
10. 志水一允、林産バイオマスの有用成分の新利用技術の方向、農林水産業研究成果発表会発表要旨、1985
11. 須藤賢一 他2名、爆砕による素材化のための最適条件、バイオマス変換計画昭和59年度研究報告、1985
12. 志水一允、長沢定男、蒸煮による素材化のための最適条件、バイオマス変換計画昭和59年度研究報告、1985
13. 滝川明宏、蒸煮・爆砕処理による木質資源の飼料化技術の開発、農林水産業研究成果発表会発表要旨、1985
14. 寺田文典、蒸煮木材(シラカンバ)の飼料価値について、木質資源の飼料化に関する研究会(第1回)資料、1985
15. 滝川明宏、蒸煮爆砕木材等の飼料価値、木質資源の飼料化に関する研究会(第1回)資料、1985
16. 上地豪、造林事業に伴う残廃材等の高度利用調査報告書(1)、沖縄県林業試験場、1986