

マメ科牧草の成分分画に基づく、原料草、ウェハー、 緑葉蛋白質の化学成分の比較

杉 本 亘 之 (滝川畜試)

緒 言

深川市イッチャン農協の植物成分分画実験プラントにおいて、アルファルファ、ラジノクローバおよびアカクローバより調製されたウェハーおよび緑葉蛋白質 (LPC) の化学成分について、原料草を含め比較検討した。

材料および方法

供試したマメ科牧草はアルファルファ、ラジノクローバ、アカクローバの3種類で、いずれも1983年に一番草よりウェハーおよびLPCを調製した。なお、アルファルファは6月13日の開花初期に、ラジノクローバおよびアカクローバは、それよりも1カ月後の7月13日および7月14日にそれぞれ収穫調製した。

ウェハーおよびLPCの製造工程の概要は、原料草を解碎し、プレスにより脱汁液と脱汁ケーキに分離後、脱汁ケーキは乾燥成型し、直径5.5cmのウェハーとし、他方脱汁液は85~90℃に加熱し、脱汁液中の蛋白質を加熱凝固させ、凝固物を遠心分離により回収後乾燥し、LPCとして粉末状または直径3mmのペレット状に成形した。

調査した分析項目は、一般組成 (常法)、構造的炭水化物 (Van Soestの方法を一部改変)、ミネラル組成 (Ca および Mg : 原子吸光法, K : 炎光法, P : リン・バナドモリブデン酸法)、アミノ酸組成 (6N-HClによる110℃24時間加水分解法)である。

結果および考察

原料草別における分画中の一般組成を表1に示した。原料草についてみると、アカクローバは水分が82%、粗蛋白質が乾物中15.3%と低く、刈り遅れによる影響が推測された。ウェハーの水分含量は、アルファルファで28%、ラジノクローバおよびアカクローバで22~23%といずれも高く貯蔵中にカビによる変敗がみられた。したがって、さらに水分を低下させることがウェ

表1 原料草別における分画中の一般組成の比較 (%)

		水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維		粗灰分
						乾物中		
アルファルファ								
	原料草	87.1	21.9	2.8	37.9	27.9		9.5
	ウェハー	27.7	14.4	2.1	42.0	35.0		6.5
	L P C	8.6	60.5	9.8	21.1	1.4		7.3
ラジノクローバ								
	原料草	86.0	21.7	3.1	42.4	22.0		10.8
	ウェハー	23.5	17.1	3.1	44.0	28.3		7.5
	L P C	10.1	53.1	8.7	27.8	2.1		8.3
アカクローバ								
	原料草	82.1	15.3	2.9	44.1	28.5		9.3
	ウェハー	21.6	12.4	2.4	42.5	36.0		6.8
	L P C	10.0	45.7	7.6	32.5	2.8		11.4

ハー調製上重要であった。粗蛋白質含量は、LPC で高かったが、ウェハーにおいてもアルファルファで 14.4%，ラジノクロバで 17.1%，アカクロバで 12.4%と、まだかなりの粗蛋白質を含有していた。LPC 中の粗蛋白質含量は、アルファルファで乾物中 60.5%，ラジノクロバで 53.1%，アカクロバでやや低く 45.7%であった。その他、特徴的な点として、粗脂肪含量が LPC でかなり高く、乾物中 8～10%であった。NFE 含量については LPC で特に低く、粗繊維含量については原料草よりウェハーで高く、その差はアルファルファで 8%，ラジノクロバで 6.3%，アカクロバで 7.5%と両者間におよそ 6～8%の差がみられた。また、LPC は粗繊維含量が極めて低く、アルファルファで 1.4%，ラジノクロバで 2.1%，アカクロバ 2.8%であった。粗灰分含量は、アルファルファ、ラジノクロバで原料草、LPC、ウェハーの順に低下したが、アカクロバでは原料草よりも LPC で高かった。

原料草別における分画中の構造的炭水化物の組成を表 2 に示した。OCC 含量は、原料草に比べウェハーで 7～12%低く、他方 LPC ではアルファルファが 84%，ラジノクロバが 80%，アカクロバが 71%と非常に高かった。これとは逆に、OCW 含量は原料草よりウェハーで高く、LPC で極めて低かった。さらに、OCW の内容についてみると、ヘミセルロース、セルロースおよび ADL とも原料草よりもウェハーで高く、その差はヘミセルロースで 4～6%，セルロースで 4～8%，ADL で 1.0～1.4 であった。なお、LPC

表 2 原料草別における分画中の構造的炭水化物の比較 (乾物中の%)

	OCC	OCW	ヘミセルロース	セルロース	ADL	ケイ酸
アルファルファ						
原料草	47.7	42.8	7.9	27.3	7.6	0.4
ウェハー	35.7	57.9	13.7	35.1	9.0	0.7
L P C	84.4	8.4	6.0	1.5	0.9	0.9
ラジノクロバ						
原料草	49.6	39.6	6.3	26.1	7.2	0.3
ウェハー	40.1	52.5	10.4	33.9	8.2	0.4
L P C	79.6	12.1	8.2	2.5	1.4	1.3
アカクロバ						
原料草	37.0	53.7	9.2	32.0	12.4	0.3
ウェハー	29.7	63.6	13.8	36.3	13.5	0.7
L P C	70.9	17.7	8.7	3.5	5.4	2.3

C は OCW 含量が低かったものの、ヘミセルロースは 6～9%含有していた。また、アカクロバの LPC の ADL は 5.4%と高かった。ケイ酸含量については、いずれの草種とも LPC、ウェハー、原料草の順に低く、特にアカクロバの LPC のケイ酸含量は 2.3%と高かった。なお、アカクロバにおける LPC の ADL およびケイ酸含量が高かった理由として、刈遅れによる影響が考えられた。

原料草別における分画中のミネラル含量を表 3 に示した。Ca および Mg はウェハーより LPC で若干高く、P 含量はウェハーに比較し LPC でかなり高かった。K 含量は、ウェハーより LPC で低かったものの、この両者は原料草から比較すると、いずれもかなり低かった。このことは K が分離液中に移行し易いためと考えられた。

原料草別における分画中のアミノ酸含量の比較を図 1 に示した。粗蛋白質中に占めるアミノ酸含量は、アルファルファのシスチン、フェニールアラニン、セリン、アスパラギン酸、さらにラジノクロバのアスパラギン酸、アカクロバのシスチン以外は原料草およびウェハーに比較し、LPC で高

表3 原料草別における分画中のミネラル含量の比較

(乾物中: g/100g)

	Ca	P	K	Mg
アルファルファ				
原料草	1.50	0.37	2.08	0.24
ウェハー	1.01	0.23	1.19	0.14
L P C	1.31	0.69	0.40	0.15
ラジノクローバ				
原料草	1.37	0.37	2.84	0.30
ウェハー	1.18	0.27	1.52	0.20
L P C	1.25	0.48	0.76	0.20
アカクローバ				
原料草	1.24	0.27	2.55	0.27
ウェハー	1.10	0.19	1.25	0.20
L P C	1.59	0.49	0.97	0.26

く、単胃の家畜に重要であるリジンおよびメチオニン含量は、LPC でかなりの改善がみられた。

一方、1981~1983年の3カ年間に、アルファルファ、ラジノクローバ、アカクローバおよび混播草を原料草として製造したL

PCおよびウェハーの粗蛋白質含量を、原料草の粗蛋白質含量と比較すると図2のとおりである。原料草の粗蛋白質含量とLPCの粗蛋白質含量との間に、また原料草の粗蛋白質含量とウェハーの粗蛋白質含量との間にそれぞれ有意な関係が認められた。このことから、高蛋白質のLPCを製造するためには、高蛋白質の原料草の供給が重要と考えられた。また、原料草の粗蛋白質含量が20%程度の場合、ウェハーの粗蛋白質含量は、およそ15%程度のものが調製されるものと考えられた。

C P 中のアミノ酸含量 (%)

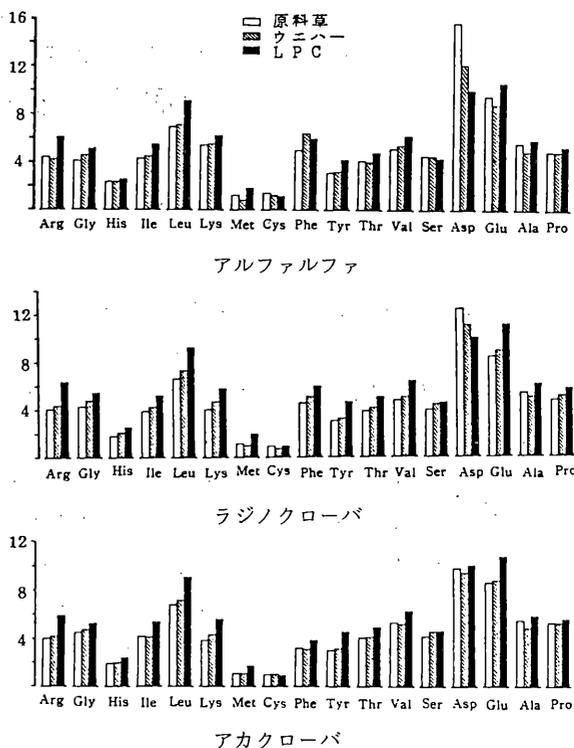


図1 原料草別における分画中のアミノ酸含量の比較

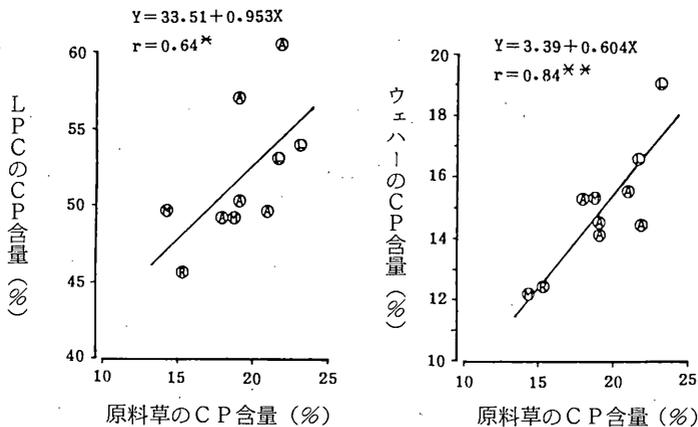


図2 原料草のCP含量とLPCおよびウェハーのCP含量との関係

A: アルファルファ, L: ラジノクローバ, M: 混播草
R: アカクローバ