梅サプリメントを用いた高品質牛肉生産技術の確立

吉川克郎・福原順子[1]・中本和弘・赤木知裕[2]・山西妃早子[3]・木村美和子[3]・池本重明[3]

和歌山県農林水産総合技術センター畜産試験場

Establishment of Techniques on Producing High Quality Beef Using Dietary Supplement from Ume

Katsuro Kikkawa, Junko Fukuhara[1], Kazuhiro Nakamoto, Tomohiro Akagi[2], Hisako Yamanishi[3], Miwako Kimura[3], Shigeaki Ikemoto[3]

Livestock Experiment Station
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒　言

本県の特産品である梅干し等の梅製品から生産過程で生じる副産物の有効利用が課題となっているなか，梅加工副産物にはヒトの健康面に有効であると言われているクエン酸やポリフェノールなどの抗酸化物質が多く含まれているとされている．それらを，ＢＳＥ（牛海綿状脳症）発生や産地間競争の激化及び消費者の安全性指向等に起因する，厳しい経営状況にある本県特産和牛「熊野牛」肥育農家へ利用することを考え，梅加工副産物である梅酢を肥育牛の飼料として給与したところ，牛の強健性の向上，牛肉の脂肪酸組成への効果が確認された．そこで，梅種子から作成した梅サプリメントを飼料化し，それを黒毛和種去勢牛へ給与することで，同様の効果を検証した．

材料および方法

1　試験期間

3回の試験を実施し，試験1は2006年5月から2007年12月まで，試験2は2006年9月から2008年3月まで，試験3は2007年7月から2009年2月までの間とした．

2　供試牛

供試牛は，第1表，第2表及び第3表に示したとおり，黒毛和種去勢牛を供試した．

第1表　供試牛（試験1）

区　分	頭数（頭）	日齢（日）	体重（kg）
試験区	4	342.0 ± 13.5	318.8 ± 16.3

注：平均値±標準偏差

第2表　供試牛（試験2）

区　分	頭数（頭）	日齢（日）	体重（kg）
試験区	3	357.0 ± 10.4	356.0 ± 47.1

注：平均値±標準偏差

[1] 現在：動物愛護センター　[2] チョーヤ梅酒株式会社　[3] 和歌山県工業技術センター

第3表　供試牛（試験3）

区　分	頭数（頭）	日　齢（日）	体　重（kg）
試験区	3	319.0 ± 13.1	297.7 ± 17.0

注：平均値±標準偏差

3　試験区分

試験区分を第4表に示した．

なお，梅種子サプリメントの作成方法及び組成については，既報を参照のこと．

第4表　試験区分

区分	
試験区	梅種子サプリメントを配合飼料の5%量添加

4　肥育期間

肥育期間を第5表，第6表及び第7表に示した．

第5表　肥育期間（日）（試験1）

区分	前期	中期	後期	計
試験区	95	184	182	461

第6表　肥育期間（日）（試験2）

区分	前期	中期	後期	計
試験区	61	212	245	518

第7表　肥育期間（日）（試験3）

区分	前期	中期	後期	計
試験区	122	152	307	581

5　給与飼料の構成および組成

給与飼料の構成および組成を第8表に示した．

第8表　給与飼料の構成及び組成

構成

	前期	中期	後期
乾草（ｲﾀﾘｱﾝｽﾄﾛｰ）	20.0%	20.0%	10.0%
指定配合割合1	80.0%		
指定配合割合2		80.0%	
指定配合割合3			90.0%
梅種子ｻﾌﾟﾘﾒﾝﾄ	5%	5%	5%
粗飼料割合	20.0%	20.0%	10.0%
乾物割合	87.0%	87.1%	87.6%

組成

成分	前期	中期	後期
TDN	76.4%	78.5%	82.3%
CP	15.9%	14.6%	12.4%

指定配合割合1：TDN 72.1%　CP 14.9%
指定配合割合2：TDN 74.4%　CP 13.5%
指定配合割合3：TDN 75.0%　CP 11.0%

6　飼養管理

開放牛舎の4×8mの牛房に最大4頭で群飼した．飼料は不断給餌，自由飲水とし，ミネラル混合固形塩を設置，敷料としてオガ粉を使用した．なお，試験2においては，温泉水を給与した．

7　調査項目

体重を1ヶ月毎に測定して増体成績を調査した．飼料摂取量は毎日の残飼料を測定して調査した．血液生化学的検査は，供試牛を1ヶ月毎に採血し，生化学自動分析システム（SPOTCHEM EZ SP-4330 ｱｰｸﾚｲ株式会社）により測定した．ﾋﾞﾀﾐﾝA濃度を，高速液体クロマトグラフにより測定した．強健性については，血清中免疫グロブリンG濃度の推移を，ウシ免疫グロブリンG定量用キット（エコスチェック　ウシ IgG プレート　株式会社メタボリックエコシステム研究所）で測定した．枝肉成績は大阪南港市場の枝肉格付員の判定による．牛肉の脂肪酸組成は，ガスクロマトグラフにより測定した．

結　果

1　飼料摂取量

飼料摂取量を第9表に示した．

第9表　　飼料摂取量（kg/日・頭）

	前期			中期			後期		
	試験1	試験2	試験3	試験1	試験2	試験3	試験1	試験2	試験3
DM	7.22	7.57	7.49	8.20	8.23	7.73	7.25	7.79	7.50
TDN	5.59	6.01	5.93	6.73	6.80	6.36	5.99	6.43	6.18
CP	1.16	1.24	1.23	1.23	1.24	1.16	0.92	0.99	0.93

飼料摂取量は，3回とも肥育前期ではDM，TDN，CPともに良好な成績であったが，肥育中期以降伸びなかった．

2　増体成績

平均体重の推移を第10表及び第1図に示した．

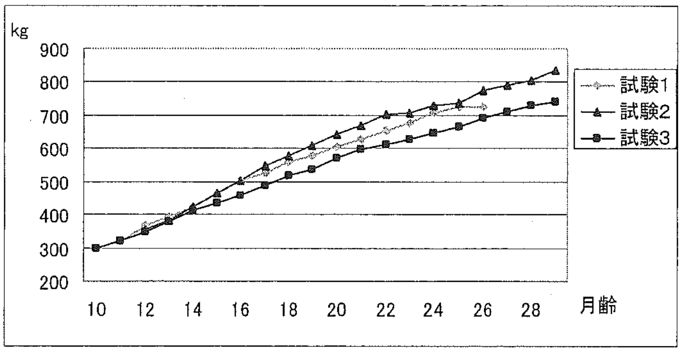
DGの推移を第11表に示した．

第10表　　平均体重の推移（kg）

	試験1	試験2	試験3
開始時	318.8 ± 16.3	356.0 ± 47.1	348.7 ± 28.7
前期末	425.0 ± 25.8	422.0 ± 52.4	410.3 ± 34.0
中期末	604.0 ± 46.9	667.3 ± 80.5	535.0 ± 33.1
終了時	750.0 ± 47.1	835.3 ± 74.3	741.3 ± 46.3

第11表　　DGの推移（kg）

	試験1	試験2	試験3
前　期	1.12 ± 0.14	1.08 ± 0.10	0.92 ± 0.15
中　期	0.97 ± 0.12	1.16 ± 0.13	0.82 ± 0.05
後　期	0.70 ± 0.18	0.69 ± 0.10	0.67 ± 0.04
全期間	0.88 ± 0.12	0.93 ± 0.06	0.76 ± 0.06



第1図　　平均体重の推移

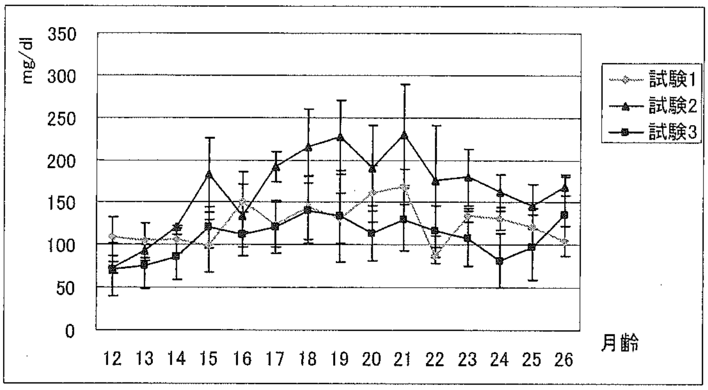
平均体重の推移では，試験2で良好な成績であった．

DGの推移では，試験1では肥育前期，試験2では肥育前期及び肥育中期が良好な成績であった．

3　血液生化学的検査結果

血液生化学的検査は，ｸﾞﾙｺｰｽ，総ｺﾚｽﾃﾛｰﾙ，血中尿素窒素，総ﾋﾞﾘﾙﾋﾞﾝ，GOT，GPT，GGT，総蛋白，尿酸，ｱﾙﾌﾞﾐﾝ，血清ｶﾙｼｳﾑ，ﾄﾘｸﾞﾘｾﾗｲﾄﾞ，LDHを測定した．

総ｺﾚｽﾃﾛｰﾙの推移について，第2図に示した．

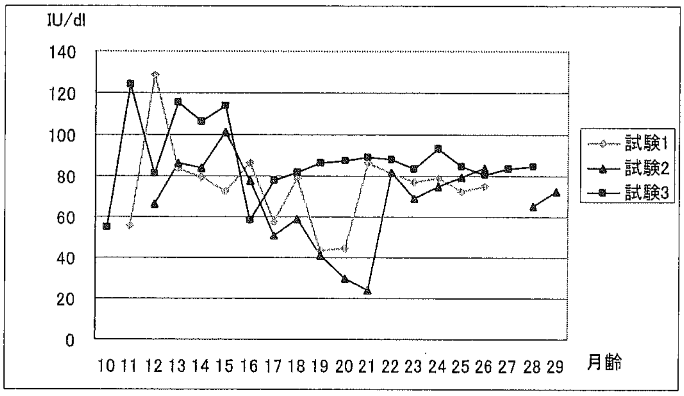


第2図　　総ｺﾚｽﾃﾛｰﾙの推移

総ｺﾚｽﾃﾛｰﾙの推移では，試験２で肥育中期以降高値を示した．
その他の項目では，特筆すべき事項は認められなかった．

4　血中ﾋﾞﾀﾐﾝＡ濃度の推移

血中ﾋﾞﾀﾐﾝＡ濃度の推移を第３図に示した．



第３図　　血中ﾋﾞﾀﾐﾝＡ濃度の推移

血中ﾋﾞﾀﾐﾝＡ濃度の推移は，試験１及び試験２では肥育中期で低下する同様の推移を示したが，試験３では低下の程度が小さかった．

5　枝肉成績

枝肉成績を第12表に示した．

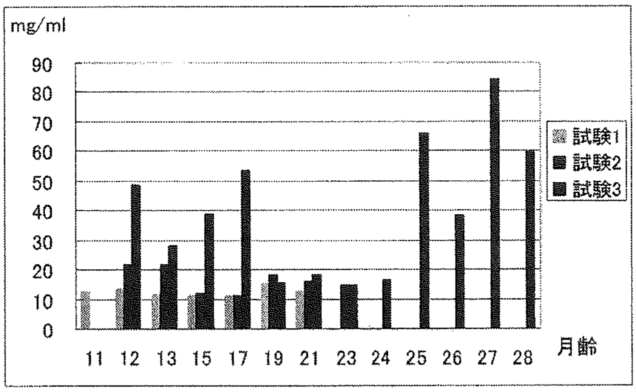
第12表　　枝肉成績

		試験１	試験２	試験３
枝肉重量	(kg)	466.1 ± 30.9	549.5 ± 43.3	484.1 ± 39.0
ﾛｰｽ芯面積	(cm^2)	42.0 ± 5.23	55.0 ± 13.00	50.7 ± 2.10
ﾊﾞﾗ厚	(cm)	6.58 ± 0.38	8.27 ± 1.31	6.63 ± 0.60
皮下脂肪厚	(cm)	2.70 ± 0.14	3.07 ± 0.42	3.23 ± 0.87
歩留基準値		71.0 ± 0.87	72.5 ± 2.22	71.4 ± 1.42
BMS No.		3.8 ± 0.96	5.0 ± 1.00	4.7 ± 2.08
脂肪交雑等級		3.3 ± 0.50	3.7 ± 0.58	3.3 ± 0.58
BCS No.		3.8 ± 0.50	4.3 ± 1.53	4.0 ± 0.00
光沢等級		3.5 ± 1.00	3.3 ± 0.58	4.0 ± 1.00
しまり・きめ等級		3.3 ± 0.50	3.7 ± 0.58	4.0 ± 1.00
光沢と質等級		5.0 ± 0.00	5.0 ± 0.00	5.0 ± 0.00
枝肉単価	(円)	1,789.25 ± 233.90	1,645.00 ± 445.48	1,699.67 ± 445.48

試験2では，枝肉重量が大きくなる等，歩留面，肉質面ともに良い傾向にあったが，3回の試験では各回毎に成績にばらつきがあり，顕著な成績とはならなかった．

6　強健性

血中IgG濃度の推移を第4図に示した．



第4図　血中IgG濃度の推移

免疫系統の指標となる血中IgG濃度は，試験1及び試験2では同様に推移したが，試験3では肥育前期から肥育中期前半までと肥育後期後半に高値を示した．

7　牛肉中の脂肪酸組成

胸最長筋の一価不飽和脂肪酸割合を第13表に，オレイン酸割合を第14表に示した．

第13表　一価不飽和脂肪酸割合

試験1	試験2	試験3
56.1 ±3.1	59.2 ±1.4	52.2 ±1.3

平均値±標準偏差(%)

第14表　オレイン酸割合

試験1	試験2	試験3
52.2 ±3.1	53.8 ±0.1	47.7 ±1.2

平均値±標準偏差(%)

一価不飽和脂肪酸割合及びオレイン酸割合ともに高い値であった．

考　察

飼料摂取量は，3回ともに肥育前期では良好であったが，肥育中期以降良くなかった．このことは，梅酢給与による肥育結果と類似しており，梅酢中に含まれる何らかの成分が長期給与することで影響したものと思われる．したがって，飼料摂取量への影響という観点からみると，給与期間を肥育前期に限定した方がよいかもしれない．

増体成績では，試験2は良好な成績であった．これは飲水を温泉水にした効果である．試験1では肥育前期，試験2では肥育前期と肥育中期が良好な成績であったが，このことは，前述の飼料摂取量の影響によるものと思われる．

血液生化学的検査結果では，試験2で血中総ｺﾚｽﾃﾛｰﾙが肥育中期以降高い値となったが，これも温泉水給与の効果であり，その他の項目では試験1，試験2及び試験3いずれにおいても特筆すべき事項は認められなかった．また，臨床症状からも梅サプリメント給与による牛体への悪影響はなかったと言える．

枝肉成績では，試験2で歩留面，肉質面ともに良好な成績であったが，試験1及び試験3では顕著な成績とはならなかった．

強健性については，免疫系統の指標となる血中IgG濃度を測定し，その推移を調査したが，各試験でその結果にばらつきがあり，一定の傾向が認められなかった．これは，試験時期の違いや個体差が影響したものと思われる．既報のとおり，梅酢給与により強健性への効果が認められたことから，供試頭数を増やす等個体差への影響のない調査を実施する必要があると思われる．

牛肉中の脂肪酸組成では，一価不飽和脂肪酸割合及び牛肉のうまみ成分であるオレイン酸割合ともに高い値であった．これは，既報のとおり梅サプリメントの脂肪酸組成で，オレイン酸割合が54.3%と高いことに起因していると思われる．通常，ルーメン内の細菌やプロトゾアの作用によって，飼料由来の不飽和脂肪酸は水素添加され，飽和脂肪酸に変えられるが，飼料中の不飽和脂肪酸の絶対量がルーメン内の水素添加量を超越している場合には，飼料中の不飽和脂肪酸の一部は飽和化されずに蓄積脂肪へ移行すると考えられる（三橋ら，1988）との報告からも，米ぬかやトウモロコシのようなオレイン酸割合の高い飼料原料と同様の効果が表れたものと思われる．試験3では，一価不飽和脂肪酸割合及びオレイン酸割合ともに試験1及び試験2に比べて低い値となっているが，これは試験3では肥育中期以降の飼料摂取量が低下したことに起因するものと思われる．試験2のように飼料摂取量，増体成績ともに良好な場合には一価不飽和脂肪酸割合及びオレイン酸割合ともに高くなっていることからも，十分な肥育結果が得られれば，梅サプリメント給与により牛肉の脂肪酸組成への効果が期待できるものと思われる．

最後に，牛用飼料は飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律により，その製造方法等の基準が厳しく定められており，今回の梅サプリメントの飼料化についてもこれを遵守しなければ製品化できない．今後の製品化にあたってはこのことを十分検討しなければならない．

摘　要

梅加工副産物の黒毛和種去勢牛への利用を図るため，梅種子から作成した梅サプリメント給与による黒毛和種去勢牛の肥育成績に及ぼす影響について検討した．

1　飼料摂取量及び増体成績への効果は肥育前期のみ効果があった．
2　枝肉成績においては，ばらつきがあり明確な結果が得られなかった．
3　牛肉の脂肪酸組成への効果が認められた．
4　牛生体への悪影響はなかったことから，牛用飼料として利用できるものと思われた．

引用文献

三橋ら．1988．黒毛和種去勢牛の脂肪組織における脂肪酸組成並びに色調に及ぼす給与飼料の影響　中国農研報 3 71-79