山羊ミルクジャムの試作と受容性 —新たな山羊産品による需要開発—

小澤壯行¹・平井智絵¹・Nicolas LOPEZ-VILLALOBOS²・西谷次郎¹

¹ 日本獣医生命科学大学, 武蔵野市 180-8602

² Massey University, Palmerston North, New Zealand

(2009. 11. 13 受付, 2010. 1. 13 受理)

要 約 近年, 山羊飼養の見直しと飼養熱の高まりがわが国において着実に定着しつつある。しかし, 山羊産品の商品化には隘路が多く消費者の受容性が高い産品が早期に求められている。そこでメキシコで広範に嗜好されている山羊ミルクジャムである Cajeta (カヘタ) を開発試作し, これと市販の牛ミルクジャムを用いて 10 代から 60 代の男女計 394 名に対して官能試験, 市販価格の推定および製品栄養成分分析を実施することにより, 当該製品の受容性を明らかにするとともにその将来性について考察を加えた。この結果, 山羊ミルクジャムは色調では牛ミルクジャムと比べて評価が高いものの, かおり, 味および総合的評価などでは有意に評価が劣った。しかし被験者の 7 割以上が山羊ミルクジャムの総合評価に対して「普通」以上の評価を下していることから, 今後, 山羊臭の改善などを行うことにより, 商品化および市場参入が十分可能であることが示唆された。

日本畜産学会報 81 (2), 199-205, 2010

「乳用山羊の飼育の盛んなこと全国の双壁と言われる長野, 群馬の両県の実情に付て観るに山羊は他の家畜が農業用家畜として飼育せられるのとは異なって, 従来主として養蚕地方または山村における栄養, 保健の為という見地から, 農家の自覚に基づいて自発的に飼育して来たものである。すなわち山羊乳は農山村における育児用として, また一般人の栄養補給用として欠くべからざる必需品となっておるのであって, この事実は正に農山村の生活やその保健衛生等を論ずるものにとって厚生上見落とすことのできない事柄であると思う」(村上 1941, ただし本文は旧仮名遣い)。若干冗長な引用であったが村上が記すように, 今を遡ること 60 余年前の戦前期日本における山羊飼養は「盛況」であり, それは「農家の自覚に基づいて自発的に」飼育された家畜であった。さらに栄養補給用物資として「欠くべからざる必需品」であり, このことは「厚生上見落とすことができない」事実であることから, まさに動物性タンパク質供給源としてのヤギが, 食料生産に占める地位は今からすれば隔世の感がある。

ところでわが国における山羊飼養の歴史を振り返ると, 敗戦の傷跡から立ち直りつつある 1949 年当時の全国飼養頭数は約 46 万頭であり, その後 1957 年には 66.9 万頭とピークを示した(農水省統計情報部 1959)。これ

を境として, 飼育頭数は減少の一途をたどりはじめ, 2008 年時点の飼育頭数は沖縄, 鹿児島, 群馬, 北海道, 長野を中心としてわずか 14,702 頭(中央畜産会 2009)を数えるに過ぎず, まさに戦前から基本法農政施行まで国民の栄養を支え続けた小さな家畜の姿は我々の目から消し去られようとしている。

このように「じり貧状態」にある国内山羊飼養であるが, 近年になって小さな変化が生じつつある。それは山羊飼養の見直しと飼養熱の高まりである。萬田はこの変化を 4 つに分類して説明を加えているがその第一点目として, 消費者の山羊乳への関心の高さをあげている(萬田 2000)。このような従来に無いようなヤギに対する関心の高まりとあいまって, 消費者の山羊産品への受容性に関する研究は Ozawa ら(2004, 2005a, b, 2006, 2008, 2009)によって詳細に報告されていることから, わが国における新たな畜産物供給源としての山羊飼養復興の途が少しずつではあるが開かれつつあることは明らかである。

ところで山羊乳は牛乳に比べてヒトの母乳に組成が近く(Luke と Keith 1992), 栄養成分が豊富, アレルギーが発生しにくいと言われており, 消化にも良いなどの理由(河原 1999)から, 健康食品として注目を集め, 飲用乳以外にチーズ, ヨーグルト, アイスクリューなどの乳製品

連絡者: 小澤壯行 (fax: 0422-31-1122, e-mail: ozawa@nvl.u.ac.jp)

やチーズケーキ、プリンなどの菓子類の原材料として利用されており、インターネットなどを通じて広範に入手することが可能である(楽天 ICHIBA 2009)。この他にも、山羊乳を利用した山羊乳石鹸の製造や愛玩動物の飼料原料としても利用されている。しかしながら、山羊乳の消費に対する認知度は未だ低いものがあり、とりわけ山羊乳および山羊乳製品は、特有の臭いがあるため、消費者に受け入れられにくいとされている(Ozawa ら 2009)。

一方、メキシコでは Cajeta (カヘタ) と呼ばれる山羊乳製品がある。この山羊乳製品は、山羊乳と砂糖を煮詰めて作る伝統的な糖菓であり、パンやクラッカーなどにつけたり、お菓子に使用したりと日常的に費消されている(Coronado Cajeta 2009)。他の中南米諸国では、Dulce de leche (ドウルセ・デ・レチェ) と呼ばれる乳製品がメキシコのカヘタに最も類似した製品であるが、これらは牛乳で製造されており、山羊乳が用いられているのはメキシコ産のカヘタのみである。カヘタの甘味性は、従来の山羊乳製品と比べ、山羊特有の臭いや癖が比較的弱められた製品とされており、いわゆる「ミルクジャム」のカテゴリの分類されている(Moro と Hough 1985 ; Garitta ら 2004 ; Cielo ら 2006)。

なお、わが国においてミルクジャム製造および市場性に言及した研究は極めて少ない。関村(2007)はミルクジャムの製造方法について種々試行しているが、ミルクジャムそのものの特質については、「近年、牛乳の加工品の中で注目されるもの」との記述にとどめている。一方、日経 BP (2001)によると、ミルクジャムとは「牛乳が主材料のジャムのこと。牛乳と砂糖、生クリームを煮込んで作るのが一般的。コンデンスミルクと似ているが、味によりコクがあるのが特徴。紅茶に入れたりフルーツに合わせるほか、料理の隠し味としても使える。」とその特性を明らかにしている。また、2009年4月5日付東京読売新聞朝刊28面には、北海道産食材のブランド力を高める事業として、電通が「十勝しんむら牧場」(北海道上士幌町)の代表商品であるミルクジャムを取り上げる報道がなされている。大手広告代理店がミルクジャムの市場展開を図る点においても、今後、市場規模の拡大が大いに期待できる乳製品であると言える。

このようなミルクジャムの現状を踏まえ、本研究では山羊乳の定着・普及を図るため、メキシコ国民に愛されている山羊乳製品カヘタを参考として、わが国において新たな山羊乳製品となるミルクジャムの開発を行うとともに、その消費者受容性を明らかにする。また新たな乳製品である山羊ミルクジャムの将来性についても若干の考察を加える。

材料および方法

1. 山羊ミルクジャムの製造

山羊ミルクジャム製造にあたっては、Cajeta (カヘタ)

の製造法(MY MEXICAN RECIPES 2009)に準拠して行った。材料として、無殺菌山羊生乳(独立行政法人家畜改良センター長野牧場より無償提供)および山羊生乳1L当たり上白糖33g(三井製糖製、東京)、麦芽糖水飴(ソントン食品工業製、東京)97g、重曹(日本薬局方)2g(蒸留水7.5ccに溶解する)、バニラエッセンス(明治屋製)0.6mLを用いた。なおジャム製造後の柔軟性や製品安定性、光沢の向上を図るために独自に砂糖とともに水飴を併用した。その際、砂糖と水飴の配分比は渡辺(1980)にしたがって砂糖の糖度を100(水飴の糖度34%, PAL-J ; アタゴ社製、東京)として甘味度が1:1となるように調整した。

製造にあたっては、①山羊乳、砂糖、水飴を同時に調理鍋内に混入し、家庭用ガスバーナーにて中火で加熱する。その際、木べらで弧を描くようにして回転させ、鍋底が焦げないように攪拌する。②混入物が沸騰したら火を止め、重曹を加え再び弱火で①と同様に攪拌する。③褐色を呈し、かつ、粘度が増してきたら、バニラエッセンスを混入する。④混入物がキャラメル色に変化し、粘度が十分に与えられたら、加熱を止めて別容器に移し替える。なお、本手法にてミルクジャムを製造した場合、山羊生乳1L当たり300gの製品(糖度70~80%)を得ることができた。

2. 官能試験の実施

官能試験は日本獣医生命科学大学1~2年次学生および同校学園祭来場者を対象に計394名に実施した。試験にあたっては製造した山羊ミルクジャムを実験区とし、市販の牛ミルクジャム(Dulce de leche ; 成城石井自家製、神奈川)を対照区として設定した。実験者は被験者に対して無作為に山羊ミルクジャムまたは牛ミルクジャムのいずれか一方を提供、試食させた。なお被験者への偏見を回避するため、試食品については一切告知していない。

ミルクジャムは4cm四方の大きさのパン(「超芳醇サンドイッチ用」; 山崎製パン製、東京)にそれぞれ3gを均等に塗布したものを被験者に供した。また被験者には試食前に、ミネラルウォーター(エビアン水330mLボトル)により口腔の洗浄を義務づけた。これらの官能試験は、日本獣医生命科学大学講義室内において、気温25℃、湿度61%、照度1,350lxの環境下で実施した。なお、被験者の特性は表1のとおりである。

試食後の被験者による製品評価は、「色調・かおり・味・総合評価」の4項目について11段階での評価を調査表に記入依頼した。この際、集計結果の簡潔性を図る意味で、0~4を「悪い」、5~6を「普通」、7~10を「良い」とした。さらに、評価4項目についてその理由を自由記入してもらった。

3. 市販価格の推定

市販のイチゴジャム瓶(アラハタ 55 イチゴジャム 170

Table 1 Number of the participants of the sensory test

	10 to 20's of age	30 to 40's of age	Over 50's of age	Total
Goat milk jam				
Male	41	18	9	68
Female	79	38	21	138
Total	120	56	30	206
Cow milk jam				
Male	33	15	9	57
Female	72	45	14	131
Total	105	60	23	188

Table 2 Color evaluation between cow and goat milk jams by participants sex and generations

	Total** (30.8 ± 14.5)		10 to 20's of age** (19.4 ± 3.3)		30 to 40's of age* (41.2 ± 5.6)		Over 50's of age (56.1 ± 7.1)	
			Male (20.0 ± 3.3)	Female** (19.1 ± 3.3)	Male (39.3 ± 5.4)	Female* (42.0 ± 5.6)	Male (56.3 ± 7.7)	Female (56.2 ± 6.9)
	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat
n	187	205	33	41	72	78	15	18
Good (%)	26.2	48.3	27.3	48.8	29.2	56.4	20.0	33.3
Average (%)	21.4	27.8	27.3	19.5	22.2	32.1	20.0	33.3
Bad (%)	52.4	23.9	45.5	31.7	48.6	11.5	60.0	33.3

() shows average age and standard variance of the group.

Male age : average 30.3 years old (14.3)

Female age : average 30.9 years old (14.9)

* and ** indicate data significantly different between cow and goat jam in evaluation results.

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$

g ; アヲハタ社製、広島)を被験者に提示し、その価格(231 円/瓶)を参考情報として与えた後に、試食した後の牛ミルクジャム若しくは山羊ミルクジャムの推定市販価格の記入を求めた。

4. 栄養成分分析

官能試験に供した山羊ミルクジャムおよび牛ミルクジャムは、2008 年 11 月 5 日に財団法人日本食品分析センターに依頼して栄養成分分析試験を行った。分析項目は水分、タンパク質、脂質、灰分、炭水化物、ナトリウム、カルシウム、エネルギーの計 8 項目とした。

5. 統計処理

官能試験については、それぞれの回答値の頻度を統計的に比較した。 χ^2 乗検定およびt検定を用いた。

結 果

1. 官能試験結果

製品の色調については、全体において山羊ミルクジャムの評価が牛ミルクジャムと比較において有意に高い結果となった($P < 0.01$)。特に、牛ミルクジャムは“悪い”と評価した者が被験者の 5 割を占める結果となってい

る。世代間、性差間では 50 代以上を除いて有意に山羊ミルクジャムの評価が高い他、性差間では 10~40 代の女性において有意に山羊ミルクジャムの評価が高い(表 2)。

製品のかおりについては、全体において牛ミルクジャムの評価が有意に高く、40.9%が“良い”と評価し、逆に山羊ミルクジャムは 41.0%が“悪い”と評価を下している($P < 0.01$)。世代間では 10 代~40 代において有意に牛ミルクジャムのかおりが良いとするものが多かったが($P < 0.05$)、50 代以上では差が生じていない。また性差間でも 10~40 代の女性のみ、有意に牛ミルクジャムの評価を高く下している($P < 0.05$)。加えて特に 30~40 代女性が山羊ミルクジャムのかおりの評価を“悪い”とする率が 52.6%と過半を超えている(表 3)。

味については、牛ミルクジャムでは 81.4%、山羊ミルクジャムでは 45.1%と両者ともに“良い”とする評価割合が最も高い結果となったが、牛ミルクジャムの評価が山羊ミルクジャムより有意に高い結果となった($P < 0.01$)。世代間、性差間別の評価では、50 代以上を除いて有意に牛ミルクジャムを評価する率が高く($P < 0.05$)、性差間では 50 代以上の男性を除いて、女性よりも男性の方

が山羊ミルクジャムを高く評価し、50代以上では男女がほぼ拮抗する高い評価を示している（表4）。

この結果、総合評価では、牛ミルクジャムでは69.1%、山羊ミルクジャムでは40.8%と両者ともに“良い”との評価割合が最も高い結果となったが、かおりや味と同様に、牛ミルクジャムの評価が全体的に山羊ミルクジャムよりも有意に高い結果となった（ $P < 0.01$ ）。世代間、性差間では50代以上では牛と山羊の評価に有意差がみられなかったものの、その他の世代では牛ミルクジャムへの評価が有意に高く（ $P < 0.01$ ）、また同様の傾向は30～40代男性を除いていずれの世代間性差においても見受けられた。特に30～40代女性が山羊ミルクジャムの総合評価を“悪い”とする率が過半（52.6%）を超えている（表5）。

それぞれの項目についての評価理由では、牛ミルクジャムと山羊ミルクジャムの両者ともに、「おいしい」と

するものが最も多かった。また、「甘い」とするものも共通して回答があった。山羊ミルクジャムに関しては、「山羊のにおいがする」、「ラムのにおい」、「独特なおいが強い」などの臭いに関するコメントや、「癖がある」、「後味が悪い」などの味に関するネガティブな意見が散見された。しかし、「後味が好き」、「子供が喜ぶだろう」とする前向きな評価もあった。

牛ミルクジャムに関しては、かおりや味に関する特徴的な意見がみられず、色や味の濃さ、甘さの度合に関する評価が寄せられたが共通するべき事項はなかった。また、その色調や味から「キャラメルのような」とする意見が若干数あった。

2. 市販価格の推定

市販価格の推定について、牛ミルクジャムおよび山羊のミルクジャム両者の販売価格は、牛ミルクジャム308円、山羊ミルクジャム300円と平均市販推定価格に差は

Table 3 Odor evaluation between cow and goat milk jams by participants sex and generations

	Total** (30.8 ± 14.5)		10 to 20's of age* (19.4 ± 3.3)				30 to 40's of age* (41.2 ± 5.6)				Over 50's of age (56.1 ± 7.1)			
			Male (20.0 ± 3.3)		Female* (19.1 ± 3.3)		Male (39.3 ± 5.4)		Female* (42.0 ± 5.6)		Male (56.3 ± 7.7)		Female (56.2 ± 6.9)	
	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat
n	187	205	33	41	72	78	15	18	45	38	9	9	14	21
Good (%)	40.9	25.9	39.4	31.7	39.4	20.5	60.0	35.3	40.9	23.7	44.4	33.3	28.6	28.6
Average (%)	36.6	33.2	42.4	29.3	35.2	38.5	26.7	35.3	36.4	23.7	22.2	33.3	50.0	33.3
Bad (%)	22.6	41.0	18.2	39.0	25.4	41.0	13.3	29.4	22.7	52.6	33.3	33.3	21.4	38.1

() shows average age and standard variance of the group.

Male age : average 30.3 years old (14.3)

Female age : average 30.9 years old (14.9)

* and ** indicate data significantly different between cow and goat jam in evaluation results.

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$

Table 4 Taste evaluation between cow and goat milk jams by participants sex and generations

	Total** (30.8 ± 14.5)		10 to 20's of age** (19.4 ± 3.3)				30 to 40's of age** (41.2 ± 5.6)				Over 50's of age (56.1 ± 7.1)			
			Male* (20.0 ± 3.3)		Female** (19.1 ± 3.3)		Male (39.3 ± 5.4)		Female** (42.0 ± 5.6)		Male (56.3 ± 7.7)		Female (56.2 ± 6.9)	
	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat
n	187	205	33	41	72	78	15	18	45	38	9	9	14	21
Good (%)	81.4	45.1	84.8	53.7	80.6	41.8	93.3	61.1	82.2	26.3	88.9	55.6	57.1	57.1
Average (%)	10.6	24.3	9.1	24.4	8.3	20.3	0.0	16.7	13.3	28.9	11.1	44.4	28.6	28.6
Bad (%)	8.0	30.6	6.1	22.0	11.1	38.0	6.7	22.2	4.4	44.7	0.0	0.0	14.3	14.3

() shows average age and standard variance of the group.

Male age : average 30.3 years old (14.3)

Female age : average 30.9 years old (14.9)

* and ** indicate data significantly different between cow and goat jam in evaluation results.

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$

Table 5 Overall evaluation between cow and goat milk jams by participants sex and generations

	Total** (30.8 ± 14.5)		10 to 20's of age** (19.4 ± 3.3)				30 to 40's of age** (41.2 ± 5.6)				Over 50's of age (56.1 ± 7.1)			
			Male* (20.0 ± 3.3)		Female** (19.1 ± 3.3)		Male (39.3 ± 5.4)		Female** (42.0 ± 5.6)		Male (56.3 ± 7.7)		Female (56.2 ± 6.9)	
	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat	Cow	Goat
n	187	205	33	41	72	78	15	18	45	38	9	9	14	21
Good (%)	69.1	40.8	72.7	46.3	69.4	39.2	80.0	66.7	68.9	21.1	44.4	33.3	64.3	52.4
Average (%)	22.3	29.1	21.2	26.8	20.8	30.4	13.3	16.7	26.7	26.3	33.3	55.6	21.4	33.3
Bad (%)	8.5	30.1	6.1	26.8	9.7	30.4	6.7	16.7	4.4	52.6	22.2	11.1	14.3	14.3

() shows average age and standard variance of the group.

Male age : average 30.3 years old (14.3)

Female age : average 30.9 years old (14.9)

* and ** indicate data significantly different between cow and goat jam in evaluation results.

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$

Table 6 Examinee's recommended price of cow and goat milk jam per 170 g bottle

Unit : Yen/bottle (170 g)		
	Cow milk jam	Goat milk jam
Recommended average price	308 ± 106	301 ± 140
n =	187	204

Table 7 Nutrition components analysis of cow and goat milk jam

Unit : per 100 g		
Analysis items	Cow milk jam	Goat milk jam
Water content	25.5 g	28.2 g
Protein	7.2 g	10.3 g
Fat	9.0 g	15.7 g
Ash	1.6 g	2.7 g
Carbohydrate	56.7 g	43.1 g
Sodium	88.2 mg	249 mg
Calcium	247 mg	350 mg
Energy	337 kcal	355 kcal

みられなかった (表6)。

3. ミルクジャム分析結果

表7に栄養成分分析結果を示した。山羊のミルクジャムは、炭水化物を除くすべてにおいて、ウシのミルクジャムより含有量が高い結果を示した。

考 察

ミルクジャムをめぐる色調の評価では、山羊ミルクジャムの評価が有意に高い結果を示した。しかし山羊ミルクジャムおよび牛ミルクジャムの両者を通じて、評価

理由で「色が良くない」、「白い方が良い」とするものが若干数見受けられた。このことより被験者が有する「ミルクジャム」の名称から想起される印象 (白色) と実際の色調との乖離が大きな要因と考えられる。実際、山羊ミルクジャムは牛ミルクジャムと比較して白色が強く、これに反して牛ミルクジャムは褐色が優勢であった。このことを踏まえて、実際の商品開発に際しては色調および製造方法から、「ミルクキャラメル」または「Dulce de leche」などのイメージに合致した名称を考慮すべきと思慮される。

続くかおりの評価では、山羊ミルクジャムよりも牛ミルクジャムの評価が有意に高い結果であった。しかし、男性および50～60代の被験者では、統計的な有意差が認められていない。特に50～60代の評価の差異が顕著でなかった理由として、Ozawaら (2009) の指摘しているところの、彼らが牛乳の味に慣れ親しんでいる若年層に比べ、幼少期 (戦後の乳用山羊飼育の急速な普及の時代) に家庭や近隣で山羊を飼育していたことなど、山羊乳を飲んだことがある、若しくは飲んでいた者が多く、このことから比較的山羊特有の臭みや後味に抵抗がないことが作用しているためと考えられる。

味の評価と総合評価とはほぼ同等の結果が示された。味の評価では牛ミルクジャムで9割以上、山羊ミルクジャムは約7割の被験者が“普通”以上の評価を下しており、総合評価も同様であった。このことから、市販の牛ミルクジャムと比べ評価は劣るものの、山羊ミルクジャムの評価も一概に悪いとはいえない。また、評価理由からもわかるように山羊ミルクジャム特有のかおりや味が、総合評価を下げた要因と考えられる。山羊ミルクジャム普及を図るにはいわゆる「山羊臭」の改善が求められるものの、反面では独特の「臭みや癖」が山羊乳の特徴でもあり、この特徴を消去すると牛乳と変わることのない特徴のない風味となってしまうおそれがある。

る。風味の改善は必須であるが、山羊乳の特徴・個性を生かすことが課題であろう。

両ミルクジャム市販価格を被験者に推定させることは、消費者（被験者）が志向する小売価格と同等の意味を有する。本研究における山羊ミルクジャム製造では、材料費（無償提供の山羊乳を除く）および製造に要する人件費のみを所与として試算した場合、1 瓶 170 g 当たり 811.7 円であった（表 8）。ただし、本試算による製造経費の太宗を占めるのは人件費（全体の 98%）であり、これは偏に手作りの結果に他ならない。生産量の増加による機械化、省力化の進展により規模の経済性が働き、人件費部分は相当削減されるものと思慮される。加えて、ここでは山羊乳代が材料費に算入されていない。本邦において山羊乳生産コストなどの公的調査は一切行われていないが、台湾では畜産物生産費調査の一環として、山羊乳が牛乳と同等に扱われ、その結果が公表されている。これによると、2007 年における山羊乳価格は牛乳価格に比べて 1.6 倍程度高価であり（台湾行政院農業委員会畜産所 2007）、仮にこのことを援用するならば山羊ミルクジャム製造における原料乳経費は、牛乳に比べて高くならざるを得ないことを意味する。

牛ミルクジャムは 699 円/瓶・170 g で市販されており、被験者が志向する小売価格と実に 2 倍以上の価格差がみられた。同様に被験者に供した山羊ミルクジャムでは、主原料である山羊乳が無償提供であることを捨象しても、被験者が志向する一瓶 300 円代で頒布することは現時点では困難と言わざるを得ない。商品化にあたっては消費者が志向する価格を踏まえての製造コスト削減が求められる。

他方、ミルクジャムの栄養成分分析で山羊ミルクジャムは、牛ミルクジャムよりも栄養価が高いことが認められた。特にタンパク質や日本人が不足しがちなカルシウムは牛ミルクジャムと比べて 1.5 倍の含有量であった。

Table 8 Production cost of goat milk jam per 170 g
Unit : Yen/bottle (170 g)

Materials	Price
Goat milk (0.6 L)	—
Superfine sugar (18.7 g)	3.4
Malt sugar syrup (55 g)	9.6
Baking soda (0.9 g)	0.6
Vanilla flavoring (0.6 mL)	0.6
Subtotal	14.5
Labor cost	797.2
(National minimum weighted mean wage×manufacturing time of goat milk jam per 1 L of milk×170 g/300 g = 703 Yen×2 h×0.567)	
Total production cost	811.7

この栄養成分の高さが山羊ミルクジャムの商品特徴となり、製品の付加価値を高めうる販売戦略の要になり得ることが示唆された。

以上、本研究結果によると牛ミルクジャムの方が山羊ミルクジャムとの比較において、より消費者に好まれやすかった。山羊ミルクジャムの商品化にあたっては上述のように克服すべき課題が山積しているが、この他にも①飼養頭数が少ないことによる山羊乳生産・流通量が限られていること、②わが国の山羊飼養で太宗を占める日本ザーネン種の季節繁殖性による経営の不安定さ、③インターネットによる通信販売や庭先での直接販売などに販売経路が限られていることなど、飼養システムそのものに言及すべき点はあるものの、昨今の山羊を見直す動きの高まりや消費者の食の多様化が進むなかで、新しい乳製品である山羊ミルクジャムの製品特性を前面に打ち出した商品開発・販売戦略の展開によっては、市場参入の可能性は十分期待できるものと思慮される。

謝 辞

本研究は、文科省科研費（小澤壮行「乳用ヤギ飼育は定着するか？—ヤギミルク生産システムの実証研究—」）ならびに平成 20 年度森永奉仕会研究奨励金（小澤壮行「ヤギ乳製品の開発と普及 II —ヤギミルク製品の製造と受容性調査—」）の助成を得て実地した。

また、山羊乳を提供してくださり、貴重なご助言を賜った独立行政法人家畜改良センター長野牧場の皆様に心から感謝申し上げます。

文 献

- Char CD, Guerrero SN, Alazamora SM. 2007. Growth of Eurotium Chevalieri in Milk Jam : Influence of pH, Potassium Sobate and Water Activity. *Journal of Food Safety* **27**, 1-16.
- 中央畜産会. 2009. 家畜改良関係資料. 中央畜産会, 東京.
- Coronado Cajeta. 2009. Historia [homepage on the Internet]. Coronado inc. [cited 12 November 2009]. Available from URL : <http://www.cajetacoronado.com/>
- Garitta L, Hough G, Sanchez R. 2004. Sensory Self Life of Dulce de Leche. *Journal of Dairy Science* **87**, 1601-1607.
- 河原 聡. 1999. 山羊を見直す—全国山羊サミット（9）—山羊乳と食品アレルギー—. 畜産の研究 **53**, 973-976.
- Luke B, Keith LG. 1992. Calcium requirements and the diets of women and children : A review of dairy resources. *Journal of Reproductive Medicine for the Obstetrician and Gynecologist* **37**, 703-709.
- 萬田正治. 2000. 新しい家畜復古家畜. *JVM* **53**, 60-61.
- Moro O, Hough G. 1985. Total solids and density measurements of dulce de leche, a typical Argentine dairy products. *Journal of Dairy Science* **68**, 521-525.
- 村上 榮. 1941. 山羊詳説. 養賢堂, 東京.
- MY MEXICAN RECIPES. 2009. Cajeta. [homepage on the Internet]. anonymous. [cited 12 November 2009]. Available from URL : <http://www.mymexicanrecipes.com/desserts/cajeta.html>
- 株式会社日経 BP. 2001. フードビジネス新語辞典. 日経レスト

- ラン 2001 年 1 月号, 75.
- 農林水産省統計情報部. 1959. 畜産統計. 農林統計協会, 東京.
- 関村照吉, 2007. ミルクジャムの新製造法と農産物の混合. 東北農業研究 **60**, 215-216.
- 台湾行政院農業委員会畜牧所. 2009. 畜二品生二費用與收益 [homepage on the Internet]. 台湾行政院農業委員会畜牧所. [cited 6 January 2010]. Available from URL : <http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=19687>
- Ozawa T, Lopez-Villalobos N, Blair HT. 2004. A survey of goat meat acceptability in Japan. *Proceeding of New Zealand Society of Animal Production* **64**, 208-211.
- Ozawa T, Lopez-Villalobos N, Blair HT. 2005a. Is goat meat acceptable to Japanese youth? The first goat meat taste survey in Japan. *Proceeding of New Zealand Society of Animal Production* **65**, 256-260.
- Ozawa T, Nishitani J, Otake S, Lopez-Villalobos N, Blair HT. 2005b. Goat meat acceptance in Japan : Current situation and future prospects. *Animal Science Journal* **76**, 305-312.
- Ozawa T, Nishitani J, Blair HT. 2006. "Chevre meat" (goat meat) impressions and taste responses by Japanese. *Proceeding of New Zealand Society of Animal Production* **66**, 360-362.
- Ozawa T, Nishitani J, Lopez-Villalobos N, Blair HT. 2008. The Acceptability of Goat Milk to Young Japanese Adults. *Journal of Applied Animal Research* **33**, 113-116.
- Ozawa T, Mukuda K, Fujita M, Nishitani J. 2009. Goat milk acceptance and promotion methods in Japan — The questionnaire survey to middle class households—. *Animal Science Journal* **80**, 212-219.
- 楽天 ICHIBA. 2009. 山羊乳. [homepage on the Internet]. 楽天株式会社, 東京. [cited 12 November 2009]. Available from URL : <http://www.rakuten.co.jp/>
- 渡辺長男. 1980. 菓子の科学. 同文書院, 東京.

Trial production of goat milk jam and its acceptability —Demand development by new goat milk product—

Takeyuki OZAWA¹, Tomoe HIRAI¹, Nicolas LOPEZ-VILLALOBOS² and Jiro NISHITANI¹

¹ Nippon Veterinary and Life Science University, Musashino 180-8602, Japan

² Massey University, Palmerston North, New Zealand

Corresponding : Takeyuki OZAWA (fax : +81 (0) 422-31-1122, e-mail : ozawa@nvlu.ac.jp)

"Cajeta" is a type of sweetened condensed goat milk that is very popular in Mexico. It is produced by concentrating goat milk at atmospheric pressure in the presence of added sucrose. Cajeta is a semisolid product similar to milk jam which is retailed domestically as cow milk jam. Goat milk jam has not been familiar or seen at local stores to the Japanese consumer. Trial production of Cajeta (goat milk jam), sensory test, were carried out to examine the acceptance of goat milk jam by Japanese consumer. The test used 394 consumers aged 10's to 60's. The participants preferred cow milk jam rather than goat milk by their odor, taste and overall evaluation. However, more than 70% of participants who tasted goat milk jam determined "average" in overall evaluation. This result show that goat milk jam can be promoted to the Japanese consumer as "a new goat milk product" if goaty smell is eliminated and the price is reasonable. A considerable number of market strategies need to be implemented to achieve the acceptance of goat milk jam by Japanese consumers.

Nihon Chikusan Gakkaiho 81 (2), 199-205, 2010

Key words : acceptability, goat, market, milk jam, sensory test.