

モンゴル国のラクダ乳酒 (Hoormog) の性質と製造方法

石井 智美^{1*}・小宮山 博²¹酪農学園大学, 北海道江別市, 069-8501)²独立行政法人 国際農林水産業研究センター, つくば市, 305-8686)

Property and manufacturing method of fermented camel's milk (Hoormog) made in Mongolia

Satomi Ishii^{1*}, Hiroshi Komiyama²¹Rakuno Gakuen University, Ebetu, Hokkaido 069-8501)²Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tukuba, Ibaraki, 305-8686)

Abstract

In the Gobi district of State of Mongolia, a Bactrian camel has been kept. We let the milk of the camel ferment in the Gobi district and made Hoormog. However, there are few reports about the property. We investigated it till now in the nomad's house who produced Hoormog in Umuu Gobi prefecture. We investigated it in the of the nomad's house (Mr. L) who had begun to make Hoormog newly in the Darhan Hoor prefecture that was near to the capital in 2008. As for the property of Hoormog of the Darhan Hoor prefecture, 1.2% of acidity, pH 4.2, alcoholic was 1.5%. This value did not have the property of Hoormog of the Umuu Gobi prefecture and the big difference. As a result of having done general ingredient analysis of Hoormog, there were more protein, fat, insolubled nitrogen things than the Airag which let the milk of the horse ferment. The quantity of drinking of Hoormog was approximately 1 L a day in approximately 2-3 L a day, the women in adult males. The manufacturing method of Hoormog leaves Hoormog of the previous day for a 30% degree ferment container and lets add new milk there and stir it. Such how to make was similar to Sudanese camel milk liquor Garris, Kazakh camel milk liquor Shubat. This Nomad's house (Mr. L) used the fermented milk of the goat milk for a starter. This method was the same as a method to make in the Gobi. An effect to "be good for the disease of the internal organs" that "was good for health" was handed down to drinking of Hoormog. We think that a metabolism product derived from a microbe participating in fermentation of Hoormog works good with intestinal tract. Furthermore, We think that may provide immunostimulation. It has just begun to clarify an effect of Hoormog from the scientific standpoint. We think that such a study may be a chance to review value of the race drink.

Key Words; Bactrian camel, Fermented milk, Hoormog, Mongolia

緒言

ラクダはヒツジやウシとは異なり、有棘で高繊維質の灌木や草を食べることが出来ると共に、渇きに強く厳しい気象下でも乳、肉の生産性が高いという特徴を持って

いる^{1,2)}。世界におけるラクダの飼育は、中近東をはじめアフリカ周辺地域ではヒトコブラクダ (*Camelus dromedarius*) が、モンゴルではフタコブラクダ (*Camelus ferus*) が飼われてきた^{3,4)}。両地域の間位置するカザフスタン、トルクメニスタンでは、ヒトコブラクダとフタコブラクダが混在している。

これまでラクダの乳利用については、中近東、アフリカのヒトコブラクダに関する報告^{5,6,7,8,9,10)}が主で、その乳酒としてスーダンのガリス (Garris)^{11,12)}や、カザフスタンのシュバト (Shubat) がある¹³⁾。

酒づくりの多くが穀類、果実など植物性の素材を用い

* 連絡者 石井智美

〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582 酪農学園大学
(Tel : 011-388-4887, Fax : 011-388-4887,
E-mail : ishii@rakuno.ac.jp)

2010年3月25日 受付

2010年6月10日 受理

て行われてきたが、モンゴル国の遊牧民は「モンゴル5畜」¹⁴⁾としてヒツジ、ヤギ、ウシ、ウマ、ラクダを飼い、それら動物性の乳から乳製品とともに酒をもつづけてきた。そうした遊牧民の乳酒として、ドロ状の馬乳酒 (Airag : 以後アイラグと記す) が有名だが¹⁵⁾、ラクダの乳からも酒 (Hoormog : 以後ホルモグと記す) をつづけてきた。しかしラクダの飼育地がゴビ地方 (ゴビ5県 : ドルノ・ゴビ県, ドント・ゴビ県, ウムヌ・ゴビ県, ゴビ・アルタイ県, ゴビ・スンベル県) に限られてきたため、モンゴル国内でもホルモグを飲んだことが無い人も多い。そのためモンゴルのフタコブラクダの乳による乳製品¹⁶⁾、ホルモグに関する報告¹⁷⁾はまだ少ない。

1991年の民主化以降、モンゴルの草原に市場経済の波が押し寄せ、さらに99年から3年間寒雪害が続き、遊牧民の財産である家畜は大きなダメージを受けた。ラクダも例外ではなかった¹⁸⁾。筆者らはモンゴル遊牧のラクダ利用に関心を持ち調査を行ってきた。飼育頭数の減少が続いたラクダであるが、ここ数年草原の植生維持に有用として、環境保全の面から再評価がなされている¹⁹⁾。さらにラクダ乳の新たな可能性を求め、ゴビ地方以外でホルモグ製造を始めた遊牧民もいる。本研究は首都ウランバートルに近いダルハン・オール県で、新たに製造されはじめたホルモグの性質を、ウムヌ・ゴビ県のホルモグやトップ県で採取したウマ乳を用いたアイラグと比較し、その製造について報告する。

1. 調査世帯

モンゴル国におけるラクダ利用について、ゴビ地方で2000年、2002年、2005年、2007年の夏季に調査を行ってきた。伝統的な方法でつくられているホルモグについての調査、試料採取を、2000年8月にウムヌ・ゴビ県の遊牧民T氏宅で行った。そして2008年8月、2009年2月にダルハン・オール県で、新規にラクダを飼育しホルモグを製造している遊牧民L氏宅で、聞き取りを含めた調査、試料採取を行った。

2. 試料の分析

ウムヌ・ゴビ県のT氏宅、ダルハン・オール県のL氏宅のホルモグを、モンゴル国内では5°Cで保管し帰国後、常法に準拠し一般成分分析²⁰⁾を行った。

L氏宅のホルモグについて微量成分分析²¹⁾、アミノ酸分析、脂肪酸分析、ビタミンC量の測定を行った。比較に示したアイラグの分析値は、2008年8月の調査の折、トップ県の遊牧民宅で採取したアイラグを上記と同様の方法で分析した。

3. 結果および考察

3-1. モンゴルのラクダ飼育と搾乳

モンゴル国の統計をもとに、モンゴルにおける家畜の推移をFig. 1にまとめた。Fig. 1から明らかのように、社会主義体制下の1970年においても「モンゴル5畜」の中でラクダの飼育頭数は少なかった。そうしたラクダの7割が、ゴビ地方で飼われていた¹⁾。91年のモンゴルの民主化以降も続いていた飼育頭数の減少は、99年から3年連続した寒雪害後さらに顕著になった。その背後には寒雪害を生き延びながら、世話を担ってきた男性が都市へ働きに出る必要に迫られ、残った家族がラクダを扱えないため食用とした事が多かったことがある。ラクダの頭数の減少には人的な関与もあったのだ。

2000年に調査を行ったウムヌ・ゴビ県のT氏宅は、寒雪害でホルモグづくりを中止した遊牧民宅が多かった中で、ホルモグを製造していた。T氏宅はおいしいホルモグをつくるゲル (移動式天幕住居) として近隣で知られ、これまでホルモグの製造を行わなかった年は無かったという。

2008年の調査先の夫であるL氏はゴビ・アルタイ県出身で、ウランバートルの病院で生まれた「ラクダ乳飲用療法」に触発され、ラクダ乳による起業を志し、2004年に首都に近いダルハン・オール県へ来た。

ラクダの搾乳は子ラクダを朝から日没まで集め繋いでおくと、母ラクダが子ラクダの近くにいることを利用し、1日朝夕の2回行っていた。搾乳方法はラクダの左後に立ち、左後脚を外側から手を回して抱え込み、大腿部の上に乳を入れる容器を置き片足で立って行う。

モンゴルでは家畜に関する仕事が男女で厳密に分けられ、搾乳は女性の仕事である。しかしL氏宅では搾乳頭数が52頭と多く、男性も搾乳をしていた。ゴビ地方における1頭あたりの搾乳量は8月で1日約2L、ダルハン・オール県のL氏宅では1日約1Lだった。

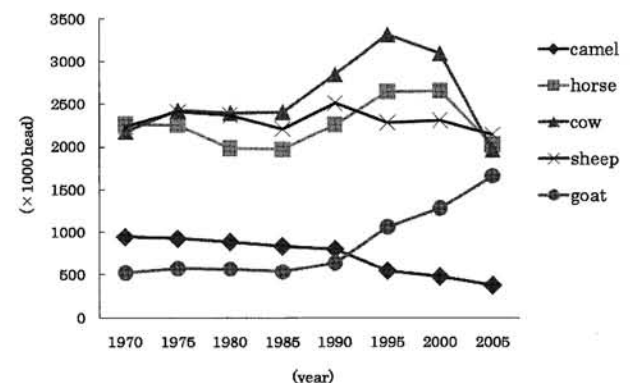


Fig. 1 A change of the number of the domestic animals bred in Mongolia.

3-2. ホルモグの製造方法

ホルモグの製造期間は、T氏宅、L氏宅ともに6月上旬から11月末までの6ヶ月間だった。

製造方法はT氏宅、L氏宅ともに搾った乳を冷却後、夜に1日分をまとめて発酵が進んだホルモグが3割程度入った専用の発酵容器（ブリキ製）に注ぎ、木製の攪拌棒で攪拌していた。これが連日繰り返されていた。1日の攪拌回数は「1,000回程度」とのことであった。これはアイラグ製造の攪拌回数と比べて少なかった。2008年夏季のL氏宅の攪拌回数は、1日300回程度だった。これには調査時の気温が連日30°Cを越えていたことが関係していると思われる。L氏宅ではフェルト製のゲルの覆いを巻き上げ、発酵容器に風を当てていた。容器中の温度と発酵状態には常に注意が払われており、発酵容器中の温度は23~27°Cだった。こうした製造方法は、スーダンでつくられている乳酒ガリス^{11,12)}、カザフスタンのシュバト¹³⁾の製造方法と同様で、アイラグ^{15,22)}とも同じであった。

ホルモグの製造に、発酵を起こす素となるスターターが欠かせない。1年の最初にホルモグをつくる時、ウムヌ・ゴビ県のT氏宅では自家製のヤギの発酵乳をスターターとして、ヤギの発酵乳1、ラクダ乳3の割合で加えよく攪拌した後、ラクダ乳に加えていた。ゴビ地方で確認したホルモグ製造でも、同様にスターターとしてヤギの発酵乳を用いていた¹⁷⁾。ダルハン・オール県のT氏宅でも、自家製のヤギの発酵乳をスターターとしていた。ヤギの発酵乳は、「ウシやヒツジの発酵乳をスターターとするよりも、ホルモグの発酵状態が格段に良い」とのことだった。

このヤギの発酵乳をスターターとする方法は、90年代までのモンゴル国におけるアイラグ製造でも、一般的に行われていた²²⁾。しかしFig. 1から明らかなように、ヤギの飼育頭数は寒雪害後にカシミヤを取ることを目的として増えているが、泌乳量が少ないため積極的な搾乳の対象では無くなっていた。それに伴いヤギ乳単独の乳製品、ヤギ乳の発酵乳の製造も行われなくなった。従ってアイラグの製造において、自家製のヤギ乳の発酵乳をスターターとして用いることは、ほとんど無くなった。現在は、すでにアイラグを製造しているゲルへ行き、そこのアイラグ自体を10L程度スターターとして分けて貰い、自家の乳に加えるという方法になった。この方法はスターターの量が多いため発酵が失敗することは無いが、かつてアイラグの発酵に関わってきた、家庭単位で異なっていた菌叢の多様性が失われて行くことになり、アイラグの性質が変化している可能性を報告している²²⁾。ダルハン・オール県のL氏は、今後も良いホルモグをつくるために、自家でヤギの発酵乳をつくりスターターとして使っていくとしていた。

3-3. ホルモグの性状

L氏宅のホルモグの性状は酸度1.2%、pH 4.2、アルコール度1.5%、乳酸菌数7.2 log₁₀/cfu、酵母菌数6.1 log₁₀/cfuであった。これらの値はウムヌ・ゴビ県のT氏宅のホルモグの性状と比べて、大きな違いは無かった。そしてアルコール度はともに1.5%で、馬乳酒のアルコール度の2.5%よりも低いが、日本の「酒税法」の定義を援用すると酒である。しかし「健康に良い」として、ウムヌ・ゴビ県のT氏宅をはじめゴビ地方での聞き取りと同様、L氏宅でも子どもにも積極的に飲ませていた。こうした低濃度のアルコールとホルモグ中で生成される炭酸ガスは、ホルモグの風味の向上に寄与していると思われる。

T氏宅とL氏宅のホルモグの一般成分分析の結果をTable 1に示した。両者の分析値は近い値であった。ラクダとウマでは乳の組成は異なるが、乳酒という観点からアイラグと比べると、ホルモグはたんぱく質、脂肪、可溶性無窒素物が多かった。L氏宅のホルモグの微量成分は、Table 2に示したようにアイラグよりカルシウム、リン、カリウム、亜鉛が多かった。モンゴルの研究者は「ホルモグはマグネシウムを多く含み、身体に良い飲みものである」としていたが、筆者らの分析ではマグネシウムの含有量は多くはなかった。

Table 3にL氏宅のホルモグの遊離アミノ酸量を示した。バリン、メチオニン、ロイシンが多かった。Table 4にL氏宅のホルモグの脂肪酸組成を示した。我々が日常飲んでいる牛乳²³⁾に多く含まれているラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸は少なかった。

Table 1 General ingredient analysis of the fermented milks which made from domestic animals milks ingredient of Mongolia.

Sample	Water	Solid	Protein	Fat	Ash	Insolubled nitrogen
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Camel milk ¹⁾	81.6	18.4	5.6	7.5	0.9	4.4
Hoormog ²⁾	86.4	13.6	4.2	4.2	1.0	4.2
Hoormog ³⁾	82.5	14.8	4.3	5.3	0.9	4.3
Horse milk ⁴⁾	89.4	10.6	1.8	1.5	0.6	6.7
Airag ⁵⁾	96.1	3.9	1.7	1.2	0.3	0.7

^{1),2)}; These samples were brought from Darhan Hoor prefecture (Mr L house) in 2008.

³⁾; This sample was brought from Umuu Gobi prefecture (Mr T house) in 2000.

^{4),5)}; These samples were brought from Tvo prefecture in 2008.

Analyzed the samples which the value of the samples which showed in this report gathered it in a key point prefecture in 2008 and brought by a method like the above as a sample.

Table 2 A trace analysis level included in Hoormog and Airag made in Mongolia.

Sample	Na	Ca	P	Fe	K	Mg	Zn	Cu	Mn
	(mg/100 g)	(mg/100 g)	(mg/100 g)	(mg/100 g)	(mg/100 g)	(mg/100 g)	(μ g/100 g)	(μ g/100 g)	(μ g/100 g)
Hoormog ¹⁾	54.0	150.0	120.0	0.1	160.0	5.0	700	0	—
Airag ²⁾	14.0	55.0	31.0	0.2	52.0	5.0	300	—	10.0

¹⁾; This sample was brought from Darhan Hoor prefecture (Mr L house) in 2008.

²⁾; This sample was brought from Tuvo prefecture in 2008.

Analyzed the Airag which the value of the Airag which showed in this report gathered it in a key point prefecture in 2008 and brought by a method like the above as a sample.

Table 3 Free amino acid level included in Hoormog and Airag made in Mongolia.

Sample	Asp	Thr	Ser	Glu	Gly	Ala	Cys	Val	Met
	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml
Hoormog ¹⁾	2.8	1.4	2.9	5.5	0.5	3.9	0.2	3.5	2.2
Airag ²⁾	1.5	1.4	2.2	9.5	2.2	10.2	—	1.0	0.8

Sample	Leu	Tyr	Phe	Lys	Trp	Arg	Pro	Ile
	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml	mg/100 ml
Hoormog ¹⁾	6.9	3.1	2.1	4.2	—	0.4	11.3	2.1
Airag ²⁾	5.4	1.2	2.8	3.4	—	2.5	13.0	0.7

¹⁾; This sample was brought from Darhan Hoor prefecture (Mr L house) in 2008.

²⁾; This sample was brought from Tuvo prefecture in 2008.

Analyzed the Airag which the value of the Airag which showed in this report gathered it in a key point prefecture in 2008 and brought by a method like the above as a sample.

Table 4 Quantity of fatty acid included in Hoormog.

Sample	Lauric acid	Myristic acid	Palmitic acid	Palmitoleic acid	Stearic acid
	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100g)
Hoormog*	0.04	0.53	1.27	0.22	0.80

Sample	Oleic acid	Linoleic acid	γ -linolenic acid	Linolenic acid	Arachidic acid
	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)
Hoormog*	0.70	0.11	0.01	0.07	0.02

*; This sample was brought from Darhan Hoor prefecture (Mr.L house) in 2008.

L氏宅のホルモグのビタミンC量は100 mlあたり5 mgだった。アイラグのビタミンC量が100 mlあたり8~11 mg¹⁵⁾であるのに比べて少ないが、野菜や果物をほとんど摂らない遊牧民にとって、ホルモグはアイラグと同様に貴重なビタミンCの補給源であると言えよう。

L氏宅では営地に近い幹線道路沿いに「ホルモグ販売」の看板を出していた。調査中1日に数十人の購入者があった。ホルモグの価格は、ガソリンの価格を参考に1 Lあたり2,000トゥグルグ（邦貨約200円）としていた。同時期のウランバートル市内の牛乳の販売価格は、1 Lあたり400トゥグルグ（邦貨約40円）だった。こうした価格設定から、ホルモグは今日のモンゴルにおいて「価値のある飲みもの」として認識されていると言えよう。

3-4. ホルモグ飲用と効果

L氏宅でホルモグの飲用量について聞き取りを行った結果、成人男性は1日2~3 L、成人女性では1 Lだった。ゴビ地方の調査でも、1日あたり成人男性で1~2 Lが多く、成人女性で600 ml~1 L程度だった¹⁷⁾。

ホルモグはアイラグに比べて乳脂肪含有量が高く、エネルギー量もアイラグより高い。そのためアイラグのように、成人男性で1日5 L前後という大量飲用²⁴⁾にはならなかったのではないか。

ホルモグの飲用効果について、L氏宅の人々とホルモグの購入者らに聞き取りを行った結果、「健康に良い」「内臓の病気に良い」「胃腸の弱い人に良い」「下痢をしやすいい人に良い」「足のむくみを解消する」「妊娠中毒症

を緩和する」「利尿効果がある」「ストレスを緩和する働きがある」「温めて飲むと良く眠ることが出来る」であった。これらはゴビ地方での聞き取り結果と同様であった。そしてモンゴル国のラクダ研究者は「ホルモグには病気の菌を殺す免疫効果があると伝えられている」としていた。

近年、ウシの乳を用いた発酵乳の摂取による腸管への効果、下痢に対するプロバイオティクス効果に関して多くの報告^{25,26,27,28)}がなされている。ホルモグの効果について、科学的な検証はこれからである。が飲用により発酵に関与している、多量の乳酸菌や酵母といった微生物が身体内に入ることから、それらの代謝産物や菌体の構成成分等が腸管等で働くほか、菌由来の免疫賦活作用があるのではないかと考える。そしてホルモグに含まれている1.5%前後の低いアルコール分が、アイラグの飲用と同様に、飲用者の心身をリラックスさせる働きをして、腸管をはじめ身体への諸効果を促進させている可能性もあると思われる。

このように遊牧生活において、動物由来の限られた食材を加工してきた中から「身体に良い効果をもたらす食品」を見出し、伝えてきた民族の知恵は素晴らしいと言えよう。現在ホルモグから分離した乳酸菌を用い、免疫賦活作用について検討を進めているところである。

要約

モンゴル国ではゴビ地方でフタコブラクダが飼われてきた。伝統的にラクダを飼育してきたゴビ地方ではラクダ乳酒（ホルモグ）をつくってきた。ウムヌ・ゴビ県でホルモグを製造する遊牧民宅と、首都に近いダルハン・オール県で、新たにホルモグをつくり始めた遊牧民宅で調査を行った。ダルハン・オール県のホルモグの性状は酸度1.2%, pH 4.2, アルコール度1.5%で、ウムヌ・ゴビ県のホルモグと大きな違いは無かった。ホルモグの一般成分分析をした結果、アイラグと比べたんぱく質、脂肪、可溶性無窒素物が多かった。飲用量は成人男性で1日あたり2~3L, 女性で1Lだった。製造方法はスーダンのラクダ乳酒であるガリス、カザフスタンのシュバトと同様だった。スターターにはゴビ地方と同じく、ヤギ乳の発酵乳を用いていた。飲用には「健康に良い」「内臓の病気に良い」等の効能が伝承されていた。発酵に関与する微生物由来の代謝産物が、腸管で良い働きをするとともに、免疫賦活作用があると考えられる。ホルモグに伝承されてきた効能を科学的見地から明らかにすることは、民族飲料の価値について考えるきっかけになると思われる。

謝辞

本研究の遂行にあたり、多大なるご協力と温かなご支援をいただきましたモンゴルの皆様の友情に心から感謝いたします。そしてモンゴル国のフタコブラクダの生態について、有益なご教示をいただきましたモンゴル国立農業大学教授インディラ氏に深謝いたします。

引用文献

- 1) Suzuki, Y.: Чржлийн тэмээ шинжихуй, JICA Hand Book, Ulaanbaatar, pp. 19-35 (2004)
- 2) Yaqoob, M. and Nawaz, H.: Potential of pakistani camel for dairy and other uses. *Anim. Sci. J.*, **78** 467-475 (2007)
- 3) 社団法人国際農林業協力協会:「平成7年度海外畜産事情調査研究報告モンゴル」, 社団法人国際農林業協力協会, 東京, pp. 1-27(1998)
- 4) 鈴木由紀夫:モンゴルにおけるフタコブラクダの減少と対策. 沙漠誌ノート, **4**, 14-17 (2006)
- 5) 堀内 勝:アラブ世界のラクダ乳文化, 雪印乳業健康生活研究所編「乳利用の民族誌」, 中央法規, 東京, pp. 57-84 (1992)
- 6) 佐藤 俊:レンディーレ族と乳—北ケニアのラクダ遊牧民の事例から—, 雪印乳業健康生活研究所編「乳利用の民族誌」, 中央法規, 東京, pp. 107-122 (1992)
- 7) Mason, I. L.: Camels, In *Evolution of domestic animals*. Longman, London, p. 106 (1986)
- 8) Abu, I. H. L.: Composition of camel milk. *Milchwissenschaft.*, **42**, 369-371 (1987)
- 9) Wangoh, J. Z. F. and Puhon, Z.: Composition of milk from three Camel (camelus dromedaries) breeds in Kenya during Lactation. *Milchwissenschaft.*, **53**, 136-139 (1998)
- 10) Benkerroum, N., Boughdadi, A., Bennani, N., and Hidane, K.: Microbiological quality assessment of Moroccan camel's milk and identification of predominating Lactic acid bacteria. *World Journal of Microbiology and Biotechnology.*, **19**, 645-648 (2004)
- 11) 足立 達:「乳製品の世界外史」, 東北大学出版会, 仙台, pp. 477-478 (2002)
- 12) Sulieman, A. M., Llyan, A. A., and Faki, A. E.: Chemical and microbiological quality of Garris, Sudanese fermented camel's milk product. *Int. J. Food Sci. Tech.*, **41**, 321-328 (2006)

- 13) 朝日新聞社編：「週刊朝日百科世界の食べものテーマ編⑤乳と乳製品の文化」, 朝日新聞社, 東京, p. 140 (1983)
- 14) 石毛直道編：「モンゴルの白いご馳走」, チクマ秀版社, 東京, pp. 130-133 (1997)
- 15) 石井智美：内陸アジアの遊牧民の製造する乳酒に関する微生物学的研究. 国立民族学博物館 JICAS 連帯研究成果報告, 4, 103-122 (2003)
- 16) Ishii, S., and Samejima, K.: Products made from camel's milk by Mongolian nomads. *Milk Science.*, 55, 79-84 (2006)
- 17) 石井智美：「酒づくりの民族誌」, 八坂書房, 東京, pp. 292-302 (2008)
- 18) 小宮山 博：モンゴル国畜産業が蒙った2000～2002年ゾド（寒雪害）の実態. 日本モンゴル学会紀要, 5, 73-85 (2005)
- 19) 小宮山 博：モンゴル国のラクダ飼育の現状. 日本とモンゴル, 3月号, 1-10 (2010)
- 20) 食品工業会編：「食品成分分析法」, 金原出版, 東京, pp. 65-73 (1998)
- 21) 日本薬学会編：「衛生試験法注解2000」, 金原出版, 東京, pp. 219-222 (2000)
- 22) 石井智美：雪害後のモンゴル遊牧民の馬乳酒について. *ミルクサイエンス*, 52, 49-52 (2003)
- 23) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会報告「五訂増補日本食品標準成分表：「五訂増補食品成分表2010」」, 女子栄養大学出版部, 東京, p. 198 (2010)
- 24) 石井智美：モンゴル遊牧民の食の変容. *沙漠研究*, 19, 537-543 (2010)
- 25) Takano, T. and Yamamoto, N.: Health effects of fermented milks, *Encyclopedia of Dairy Science*, Elsevier Science LTd. New York, pp. 1063-1067 (2002)
- 26) Tannock G. W. ed: Probiotics and prebiotics. *Scientific Aspects*. Calster academic Press. New York, pp. 1-230 (2005)
- 27) 伊藤喜久治ほか編：「プロバイオティクスとバイオジェニクス」, 財団法人日本ビフィズス菌センター, 東京, pp. 1-306 (2006)
- 28) 田中重光ほか：「乳酸菌の保健機能と応用」, シーエムシー出版, 東京, pp. 68-179 (2007)