

## アイヌ民族が伝承してきたシケレペの効用に関する研究

石井 智美<sup>1)</sup>・玉城 美香<sup>1)</sup>・柴田 千晶<sup>1)</sup>・岩野 英知<sup>2)</sup>

Research on the utility of the Ainu race traditional food, Sikerepe

Satomi ISHII<sup>1)</sup>, Mika TAMASHIRO<sup>1)</sup>, Chiaki SHIBATA<sup>1)</sup> and Hidetomo IWANO<sup>2)</sup>  
(November 2007)

### 緒 言

アイヌ民族は長年、自然と共生した生活を営んできた民族である<sup>1)</sup>といわれ、その食において、野生の植物は必要な量のみを採って利用してきた<sup>2,3,4,5)</sup>。

我々は、これまで日本の先住民族であるアイヌ民族の食について共同研究<sup>補注1)</sup>を行ってきた<sup>6,7)</sup>。その中で、アイヌ民族における植物の利用の知恵と植物へ向き合う姿から、飽食している我々が、学ぶべきことが多いのではないかと考えた。共同研究の過程で、キハダの実であるシケレペに関心を持った。我々が知っていたキハダに関する知識は、その内皮に関するものであった。内皮に含まれているベルベリンは大腸菌、チフス菌、コレラ菌に対して抗菌作用を持つ<sup>8)</sup>といわれ<sup>補注2)</sup>、日本では経験的に火傷や皮膚病、切傷、炎症の治療をはじめ、目薬の原料として用いられてきた<sup>8)</sup>。

北海道に住むアイヌ民族は、内皮を利用するだけでなく、実であるシケレペを「風邪をひいた時に薬として食べるもの」として大切に伝承してきた<sup>5,6,7)</sup>。シケレペの薬理作用については、財団法人アイヌ民族博物館報告<sup>9)</sup>や姉帯らの報告<sup>10)</sup>が見られるが、微量成分に関する報告などは管見した限りでは、なされてはいなかった。そこで本研究はシケレペの微量成分分析をはじめ、その機能についてラットに喫食させる実験を行い、薬物代謝酵素の遺伝子発現への影響を検討した。

### I. 供試試料について

#### 1. キハダの実シケレペ (sikerepe)

キハダは、キハダ属 *Phellodendron amurense* Rupr.<sup>11)</sup>の落葉広葉樹の高木である。山地の溪流沿いの斜面下部、台地に生育している<sup>11)</sup>。木の直径が1 m程になるものもある。北海道ではシコロと呼ばれている。これはアイヌ語でシケレペ (果実の意味) から転じた呼称であるという<sup>12)</sup>。

道内の野生のキハダは、ヒロハノキハダという種類に属する。木の皮を剥くと黄色いため、キハダという。キハダは煎じて用いられることが多い。5~7月に花が咲くとあるが、アイヌ民族は春と秋の年に2回収穫してきたという<sup>9)</sup>。まだ実が青いうちに枝ごと取る<sup>13)</sup>が、木で熟すと実が落ちてしまうためである。折った枝のまま吊るしておくとも黒くなる。アイヌ民族は熟して黒色になったものを用いてきた (Fig. 1)。外見はチョウセンゴミシの実に似ている。

1粒を口に含むと、「ホット」と形容される一種強烈な辛さと刺激的な苦味が瞬時に広がる。実の内部は粘り気がとても強い。その香りについて「ゆずに似ている」<sup>12)</sup>との記述もある。アイヌ民族はシケレペを枝につけたままで乾燥させた後、外していた。使用するときには、微温湯で幾分柔らかく戻し、粥などに粒状のまま加え「コサヨ」(粉粥)などにして食べていた<sup>5,6,7,14)</sup>。

本研究で用いたシケレペは、平取町のシケレペ農場に採取を依頼し、実験に用いた。

<sup>1)</sup> 酪農学園大学酪農学部食品科学科臨床栄養管理学研究室  
Nutrition Care and Management, Department of Food Science, Faculty of Dairy Science, Rakuno Gakuen University

<sup>2)</sup> 酪農学園大学獣医学部獣医学科獣医生化学教室  
Veterinary Biochemistry, Department of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University  
069-8501 江別市文京台緑町 582  
582 Midorimachi, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501, Japan



Fig. 1 The appearance of sikerepe.

## II. 実験方法

### 1. シケレペの一般成分分析, 微量成分分析

採取後, 数ヶ月間枝についた状態で乾燥させたシケレペを, 常法<sup>15,16)</sup>に準拠して一般成分分析, 微量成分分析を行った。ナトリウムは原子吸光度法, カルシウム, リン, 鉄, カリウム, マグネシウム, 亜鉛, 銅はそれぞれイオンプラズマ発光分析法で分析した。

### 2. シケレペパウダーの調製

上記の諸成分分析に用いたものと同時期に採取したシケレペを用いた。シケレペの外皮は堅くなっており乾燥していたが, 中は乾燥プルーンにみられるような強い粘り気を有していた。そこでシケレペと水を1:1の割合で, ミキサーにかけてペースト状にし,  $-30^{\circ}\text{C}$ で7日間連続して凍結乾燥器にかけて凍結乾燥を行った。乾燥品をすり鉢ですりパウダー状にし, ラットに摂食させる試料とした。

### 3. 動物実験

本実験の動物(ラット)は, 「実験動物の飼養及び保管に関する基準(昭和55年3月総理府告示第6号)」に従い取り扱った。

### 4. 飼育

4週齢のSprague-Dawley系の雄ラットで, 平均体重85~95gのものを日本チャールズ・リバー株式会社から購入し, 室温 $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 相対湿度60%, 明暗周期12時間(明期7:00~19:00)の条件下で飼育した。

到着後Table 3に示したコントロール食を与え8日間予備飼育をした。9日目に尾静脈から採血した静脈血から血清を調製し, 血清総コレステロール量

を測定した。血清総コレステロール値と体重が, ほぼ均一になるようにテスト群( $n=5$ )とコントロール群( $n=5$ )とに分けた。

本飼育ではTable 3に示した, シケレペパウダーを5%量添加した飼料をテスト群に, コントロール群にはシケレペパウダーの代わりにセルロース5%量加えたコントロール食を喫食させた。それぞれの飼料と水は自由摂取とし, 20日間の投与実験を行った。その後解剖した。

## 5. 実験項目

### (1) 体重測定と飼料

毎朝体重測定を行うとともに, 残存飼料の重量を測定し, 体重増加率, 飼料効率, 総飼料摂取量を算出した。

### (2) 血液と臓器

血液は, ラットを固定してかみそりで尾静脈を切り, 盛り上がった血液を毛細管に採った。直ちに5,000 rpm,  $4^{\circ}\text{C}$ で15分間遠心分離を行った。そこから血清を取り, 脂質の測定を行った。最終日はエーテル麻酔をかけて開腹し, 注射針で腹部大動脈から採血を行った。盲腸, 小腸, 肝臓の湿重量を測定した。 $-40^{\circ}\text{C}$ で肝臓を保存し, 薬物代謝酵素の遺伝子発現に対する影響を検討した。

### (3) 血清脂質定量

#### 1) 血清総コレステロール

本飼育1日目, 8日目, 14日目, 20日目に採血を行った。血清コレステロール測定キットT-CHO(カイノス)を用い, 血清総コレステロール量を測定した。

#### 2) 血清トリグリセリド

本飼育8日目, 14日目, 20日目に採血を行った。血清トリグリセリド測定キットTG-EN(カイノス)を用い, 血清トリグリセリド量を測定した。

### (4) 薬物代謝酵素の遺伝子発現の検討

薬物代謝酵素の第II相酵素であるUDP-グルクロン酸転移酵素(UGT)の遺伝子発現に対する影響を, RT-PCRを用いて検討した。

凍結状態の肝臓をハンマーで碎き, 組織片(30mg)を採取し, RNeasy Mini kit(QIAGEN)を用い, total RNA(tRNA)を抽出した。抽出の際, DNase Iで処理した。得られたtRNAのうち $1\mu\text{g}$ を使用して, Oligo(dT)と逆転写酵素ReverTra Ace(TOYOBO)によりcDNAを作成して, PCR

Table 1 chemical composition of sikerepe

	Water	Solid	Protein	Fat	Ash	In soluble nitrogen
sikerepe	8.8%	91.2%	12.1%	8.9%	5.2%	65%

Table 2 Mineral contents of sikerepe

	Na	Ca	P	Fe	K	Mg	Zn	Cu	Mn
	mg/100 g					μg/100 g			
Sikerepe	16.0	270.0	160.0	6.2	1,500	65.0	0.4	0.31	N.D

を行った。

PCRは、Taq DNA polymerase (NEB) を使い、94°C、1分の熱変性の後、94°C 30秒、58°C 30秒、72°C 1分のステップを35サイクル行った。最後に72°Cで2分反応させた。PCR反応後、一部を2%のアガロースゲルで電気泳動し、エチジウムブロマイドで染色し、紫外線照射下で撮影した。PCRに使用したプライマーは以下のものである。

UGT1A1-F: 5'-TGGTGTGCCGAGCTCATGTTTCG-3'

UGT1A1-R: 5'-CTGCTGAATAACTCCGAGCATACTC-3'

UGT1A6-F: 5'-TTCCTGTACTCTCTTAGAGGAGCCA-3'

UGT1A6-R: 5'-TTCCTGTACTCTCTTAGAGGAGCCA-3'

UGT1A7-F: 5'-CAGTTGGCAGCTGGGAAAACCA-3'

UGT1A7-R: 5'-GAAGAAACCCTGGGCAGGGCTA-3'

UGT2B1-F: 5'-AGATGATGGGGAAGGCAGAT-3'

UGT2B1-R: 5'-GCAAGAGCAGAAGCAACTAC-3'

#### (5) 測定結果の統計処理

各測定値は、Duncanのmultiple range testを用いて統計処理を行い、コントロール群に対し、 $p < 0.05$ 以下を有意があるととした。

### III. 結果及び考察

Table 1に示したように、シケレベはとても水分量が少なかった。そのエネルギー量は、100gあたり389kcalであった。微量成分をTable 2に示した。この微量成分値を、食品成分表<sup>17)</sup>に記載されている果実、香辛料の数値と比較したところ、山椒の実の分析値と近似していた。山椒も木の実である。

山岸<sup>12)</sup>は、ヒロキハダの果実の紹介で「アイヌ民族はこの実を香辛料として利用してきたが現在は全く使われていない」と記していた。しかし伝統的なシケレベの利用を今日に伝えている平取では、粥や餅の中に少量を加えて喫食<sup>14)</sup>しているほか、阿寒では砂糖湯に数個のシケレベを浮かせた飲み物をつくっていた。粉粥「コサヨ」を試作したが、シケレベは1人分として2、3粒で十分ではないかと思わ

Table 3 Composition of experimental diets

Constituent	Contents (g/100g)	
	Control	Test
Sucrose	60.2	60.2
Casein	25.0	25.0
Corn oil	5.0	5.0
AIN-76 Vitamin mixture	1.0	1.0
AIN-76 Mineral mixture	3.5	3.5
Choline botartrate	0.3	0.3
Cellulose	5.0	0
Sikerepe powder	0	5.0

れた。このように、強度の苦味の中に印象的な爽快感を持つシケレベは、アイヌ民族以外でも今後、新規の香辛料、もしくは飲料の味にアクセントを与える目的での利用という可能性があるのではないか。

さらにシケレベには「身体を温める効果を持つ」、「風邪をひいた時に用いると良い」、「打ち身、リュウマチの薬になる」とのことから、少量で身体に有効に働く薬用成分が含まれているのではないかと推測し、ラットを用いてシケレベの喫食試験を行った。

シケレベパウダーを喫食させたテスト群と、コントロール群のラットの体重の推移はFig. 2に示したように、ほぼ同じ増加傾向であった。Table 4にまとめたように、最終日の体重はコントロール群で $315.0 \pm 11.2$ g、テスト群で $304.0 \pm 9.7$ gで、有意差はみられなかった。本飼育の体重増加量はコントロール群で $7.4 \pm 0.6$ g、テスト群で $6.9 \pm 0.5$ gで、有意差はみられなかった。総飼料摂取量はコントロール群で $441.9 \pm 13.4$ g、テスト群で $421.4 \pm 18.2$ g、飼料効率<sup>15)</sup>はコントロール群で $21.0 \pm 0.6$ g、テスト群で $20.1 \pm 0.9$ gで、有意差はみられなかった。これらの結果から、シケレベを食べることが体重の増減には関与しないことが明らかになった。盲腸、小腸、肝臓など臓器の湿重量、外観も、両群で顕著な差はみられなかった。血清総コレステロール量は、テスト群で低い傾向だったが、両群間で有意差はみられなかった。血清トリグリセリド量は群間で、本

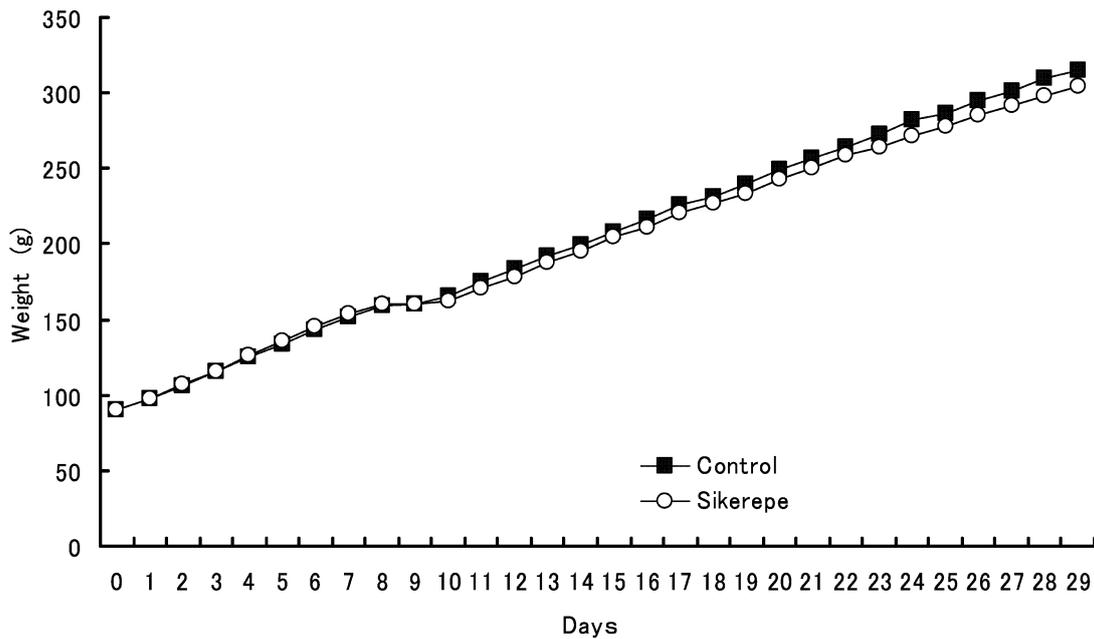


Fig. 2 The growth curve of the rats.

Table 4 Feed intake, body weight, and some components of blood serum in rats

	Control (n=5)	Test (n=5)
Body weight at 0 day (g)	89.8	92.2
Body weight at Last spare breeding day (g)	159.6	160.2
Body weight at 29day (g)	315.0±11.2	304.0±9.7
Weight gain (g/day)	7.4±0.6	6.9±0.5
Feed efficiency (g/day)	21.0±0.6	20.1±0.9
<b>Serum cholesterol (mg/dl)</b>		
8 days	98.4±8.1	88.7±7.1
14 days	101.9±8.8	88.4±2.7
20 days	95.3±7.1	89.0±3.5
<b>Triglyceride (mg/dl)</b>		
8 days	211.6±25.6	131.1±9.7*
14 days	206.5±36.3	162.8±8.8
20 days	159.0±36.0	126.0±21.5

Astarisks are significantly different from control: \*p<0.05

飼育8日目には5%で有意であったが、本飼育14日目、20日目には有意差はみられなかった。しかしテスト群の血清トリグリセリド量が本飼育14日目まで低く、標準偏差値を考慮すると、シケレベはある期間までは、血清トリグリセリドを上昇させない効果を有している可能性があるのではないかと考えた。

UGTは、薬物代謝第II相の酵素で、様々な薬物、発ガン物質の他、内因性のホルモンなどの解毒代謝を担う酵素である<sup>18)</sup>。最近では、内分泌攪乱物質の解毒代謝を担うことも報告されている<sup>19)</sup>。また、この酵素は、薬物誘導されることも古くから知られており、オイゲノールなどの植物由来の脂溶性物質でも誘導

現象が見られることが知られている。薬物代謝の第I相酵素であるチトクロームP450 (Cyp)などは、発ガン物質の代謝的活性化を行うこともあり、Cypの発現上昇が必ずしも個体に良い影響を与えるわけではない。

一方、UGTは解毒代謝のみを担う酵素であり、UGTの発現上昇は、様々な薬物からの個体の防御という点において重要である。本研究では、アイヌ民族が伝承してきたシケレベが、解毒代謝という点でどのような影響を与えるのかをUGTの発現変化という点で調べてみた。その結果、Fig.3に示したように本実験においては、UGTの発現に大きな差異は見られなかった。UGTは、肝臓だけでなく小腸に

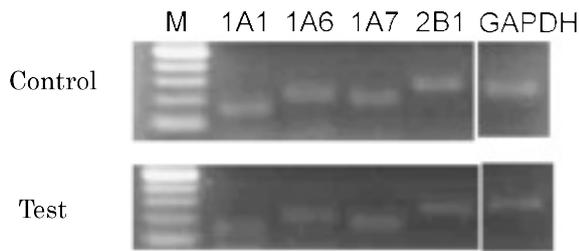


Fig. 3 Influences for gene expression of UGTs in the rat liver treated with sikerepe. Expression of UGTs (1A1, 1A6, 1A7, 2B1) was detected by RT-PCR. glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) was used as control. M is 100bp DNA ladder marker.

も多く存在していることが知られており<sup>20)</sup>、今後、小腸などでの発現変化を調べてみる必要があるのではないかと。また、投与期間、他の分子種、他の酵素なども視野に入れて検討する必要もあると考えた。

### 謝 辞

本研究は、2006年度「酪農学園大学学内共同研究」の研究助成を受けて行った研究の一部である。ここに関係各位に心からの感謝を表します。

そして、本研究の趣旨に賛同をいただき、数々の貴重なご教示をいただきましたアイヌ文化研究家貝澤美和子氏に感謝いたします。共同研究者の北海学園大学大学院文学研究科岩崎まさみグッドマン教授、貝澤太一氏に感謝いたします。

本実験の遂行にあたり、貴重なご助言をいただきました酪農学園大学酪農学部食品科学科小野寺秀一教授に感謝いたします。

### 補注 1)

This research is a part of international joint research coordinated by Center for the Indigenous peoples nutrition and environment, Mc Gill University, CANADA. Currently, similar research is conducted in 12 aboriginal communities in the world.

### 補注 2)

キハダの内皮に含まれるベルベリンは「大腸菌、チフス菌に対し殺菌力を有す」(細菌雑誌 258号 1917) ことが、はやくから認められていた。文献を入手できなかったが、「アイヌ医事談」(関場不二彦) には、アイヌが実(シケレベ)をすりつぶし、虫下し、打ち身、リュウマチの薬にしたという記述がみられるという。こうした伝承は、現在アイヌ民族で

あってもアイヌ文化に関心のある人にしか伝わっていないようであり、近刊の本には、シケレベについて「薬用がある」といった紹介をはじめ、シケレベへの言及が皆無のケースも見られる。

### 参考文献

- 1) 別冊太陽編集委員会；先住民アイヌ民族, 3-16, 平凡社, 東京, 2004.
- 2) 知里真志保；知里真志保著作集別巻 I 分類アイヌ語辞典植物編・動物編, 200, 平凡社, 東京, 1976.
- 3) 財団法人アイヌ民族博物館編；アイヌ文化の基礎知識, 103-114, 草風館, 東京, 1993.
- 4) 畑井朝子；日本の食生活全集 48 聞き書きアイヌの食事, 172, 社団法人農山漁村文化協会, 東京, 1992.
- 5) 貝澤美和子；平取町内における薬用植物の調査研究, 3-10. 財団法人アイヌ文化振興財団研究推進機構平成 18 年度研究助成報告書, 2007.
- 6) 岩崎グッドマンまさみ, 石井智美, 岩野英知, 貝澤美和子, 井上博紀；沙流川流域のアイヌ民族の食文化に関する応用研究(上) 北海学園大学大学院文学研究科年報新人文学, 月号, 118-179, 2005.
- 7) Iwasaki MG, Ishii S, Kaizawa T, FAO Report, Documenting traditional food systems of Indigenous peoples; International case studies The case of Ainu along the Saru river region, Japan. 1-30, FAO Report, 2007.
- 8) 朝日新聞社編；北方植物園, 朝日新聞社, 100-103, 東京, 1975.
- 9) 財団法人アイヌ民族博物館編；平成 7 年度地域保健推進特別事業アイヌ民族の伝承有用植物を利用した食生活改善による健康推進事業報告書, 北海道立衛生研究所薬理毒性部・アイヌ民族博物館, 27-28, 1996.
- 10) 姉帯正樹, 小川広, 村木美幸, 安田千夏, 藪中剛司, 秋野茂樹, 矢野昭起；白老の食用野生植物考, アイヌ民族博物館研究報告, 6, 1-22, 1998.
- 11) 四手井綱英, 齊藤新一郎；落葉広葉樹図譜, 183, 共立出版社, 東京, 1989.
- 12) 山岸喬, 山岸敦子；北海道の木の実, 56-57, 北海タイムス, 東京, 1983.
- 13) 佐々木ヒサエ；千歳地方アイヌ女性による四季の手仕事事業報告, 21, 運営代表佐々木ヒサエ自費出版, 2000.

- 14) 濱岡則子；アイヌ料理入門, 30-35, 濱岡則子自費出版, 白老, 1988.
- 15) 食品工業会編；食品成分分析法, 65-73, 金原出版, 東京, 1998.
- 16) 日本薬学会編；衛生試験法注解 2000, 219-222, 金原出版, 東京, 2000.
- 17) 科学技術庁資源調査会編；五訂増補日本食品標準成分表, 240, 女子栄養大学出版社, 東京, 2007.
- 18) Mackenzie PI, Owens IS, Burchell B, Bock KW, Bairoch A, Blanger A, Fournel-Gigleux S, Green M, Hum DW, Iyanagi T, Lancet D, Louisot P, Magdalou J, Chowdhury JR, Ritter JK, Schachter H, Tephly TR, Tipton KF, Nebert DW., The UDP glycosyltransferase gene superfamily: recommended nomenclature update based on evolutionary divergence. *Pharmacogenetics*, 7, 255-269, 1997.
- 19) Yokota H, Iwano H, Endo M, Kobayashi T, Inoue H, Ikushiro S, Yuasa A. Glucuronidation of the environmental oestrogen bisphenol A by an isoform of UDP-glucuronosyltransferase, UGT2B1, in the rat liver. *Biochem., J.* 340: 405-409, 1999.
- 20) Kobayashi T, Yokota H, Ohgiya S, Iwano H, Yuasa A. UDP- glucuronosyltransferase UGT1A7 induced in rat small intestinal mucosa by oral administration of 2-naphthoflavone. *Eur. J. Biochem.*, 258: 948-955, 1998.

#### Abstract

The Ainu race is knowledgeable about the uses of the wild plant. Sikerepe is a nut of the Amur cork-tree (*Phellodendron amurense* Rupr.). Sikerepe has traditionally been an important food for the Ainu. It has been used for medicinal purposes.

To date, detailed research has not been carried out on the properties of sikerepe. As a result, this study involved an analysis of principal component and trace elements of sikerepe. The plant had a low level of water content, and the trace elements were rich. The level of the trace elements was approximate to the numerical value of the fruit of Japanese pepper. Thus, the taste is very spicy like Japanese paper. The sikerepe could be used as a new spice. To study the effect of sikerepe to the lipid metabolism, the test feed for the SD rats was prepared by including sikerepe for 5% of the diet. Therefore, on all the days on which measurements were taken, there was no difference between the cholesterol level in the control and test group. There was significance ( $P < 0.05$ ) in comparison with the controlled group ( $221.632 \pm 25.620$  mg/dl) on the triglyceride in the test group ( $131.108 \pm 9.699$  mg/dl) in the breeding eighth. The research clarified that sikerepe does not raise triglyceride in the initial stage when it is first eaten. Influences for gene expression of drug metabolism enzymes in the rat liver treated with sikerepe also were examined. As a result, expression levels of the enzymes in the rat liver treated with sikerepe were not difference compared with control rat.