

## 樹液飲用の文化誌：伝統的利用と技術 予報

武田 淳・李 慶喆・デイ スィルワ サーリエ

(地域資源学研究室)

平成14年 9月13日 受理

### An Ecological-Anthropological Study on Tree-Sap Collecting Activities: A Preliminary Report

Jun TAKEDA\*, Eung Cheol LEE and Saliya DE SILVA  
(Laboratory of Ecological Anthropology and Marine Ethnobiology,  
Department of Resource Management and Social Sciences)

*Received September 13, 2002*

#### Abstract

It has been a common phenomenon observed since ancient times for animals as well as humans to utilize water from rivers and springs for drinking water as well as drinking the juices of fruits. However, only humans have had the ability in their culture to recognize the kind of trees, vines or shrubs from which they can extract drinking sap for the purpose of quenching their thirst and other traditionally observed usage. At the end of the dormant period the pressure of plant ducts becomes high, and some trees exude tree saps once the bark of the trees is artificially cut. Only humans have obtained the extraordinary knowledge to find out this phenomenon of bleeding the sweet sap in this period and to establish the culture of collection. Tree-sap drinking culture is restricted to only a few places in Japan, although it is still used in many other countries.

We carried out a field study on collecting activities of saps from a few kinds of trees such as maple trees (*Acer* spp.) and birch trees (*Betula* spp.) in the southern part of South Korea in march and August, 2001. We do hope these findings will be of some help to the study on socio-cultural characteristics, and other backgrounds of the sap-collecting activities in the world. It is also hoped that this research will be further studied from the viewpoint of ecological anthropology which focuses on human evolutionary aspects and the importance of foraging activities in the transitional process from hunting-gathering economy to food-producing economy.

**Key words:** Tree sap, Maple trees (*Acer* spp.), Birch trees (*Betula* spp.), Traditional utilizations and foraging techniques of natural resources, Bleeding exudation

---

\*Corresponding address: takedaj@cc.saga-u.ac.jp

いち早く春の息吹きを感じた樹木の中では、樹液が胎動する。  
 冬のあいだ大地と積雪が育んだ樹液が、根から梢の先端に向かって天を衝く。

## はじめに

扇を天に向けて広げたような形をしたタビビトノキ (*Ravenala madagascariensis*) と呼ばれるバショウ科の植物がある。そのためにオウギバショウとも呼ばれる。最近ではあちこちで植栽されているが、葉姿が独特で美しいために一度見たら、忘れられない植物の一つでマダガスカル島を原産とする。熱帯地方では、葉柄の基部にたまった雨水で旅人がのどの渇きをいやしたところから「リョジンボク」(旅人木; traveler's tree) の別名をもっている。

日本には、サンカクヅル (*Vitis flexuosa*) と呼ばれるブドウ科の蔓がある。昔、山中で行者たちが飲み水に困ったときに、やや太い茎を長さ1mほどに切り、直立させて切り口から流出する液でのどの乾きを癒したということから「ギョウジャノミズ」の別名がある。

また中央アフリカ・ザイールのンガンドウ族の村でブドウ科の蔓を切って、したたる液で急場をしのいだ(武田, 1996; Takeda, 1990, 1998)。彼らが住んでいる熱帯多雨林には、大小の河川が森の中を網の目状に縦横無尽に走っているために飲用水に事欠くことはないと言ってよい。ただし、水分を多く含み、飲用できる2~3種の樹種を伝統的に認知していることは、狩猟や採集活動にかまけて、水場から遠のいたときに急場の潤いを得るための一つの智恵であろう。

果実に含まれる液体を飲用したり、河川や泉から噴出する水を飲料に利用してきたのは、人類に限らず、動物界にもごく普遍的に見られる事象である。しかし、のどの渇きをいやしたり、人の用途を満たすためにどの樹種を利用するばよいのか、また窮場をしのげるのかを識別し、あるいは、ある樹種の樹液を伝統的に飲用する習慣をもつのは、まさに人間社会に限られる。

休眠期間から目覚めた何種類かの樹木には、導管の液圧が高まり、人為的に樹幹や樹皮を傷つけることによって、ある期間、多量の樹液を浸出する溢泌現象 (bleeding exudation) がみられる。このことと、分泌される樹液に糖分が含まれることを経験的に発見し、それを飲用し、加工する文化にまで築きあげたのは、人類の優れた英知と捉えてよいだろう。

しかし、野生ないしは栽培植物の樹液を採集して飲用する文化は、日本では一部の地域に限られていて、馴染みがうすい文化である。そのため日本ではほとんど未開拓に近い領域になるが、樹液飲用の文化は、植物の生育が限られる極寒地方を除けば、熱帯地方に限らず、温帯・寒帯地方でごく普遍的なものである。

韓国での現地調査(2001年3月11日~15日と2001年8月7日~8月10日)を踏まえ、樹液を利用する事例と採集活動の現況を報告する。そして今後の本調査につながる資料等を提示し、採捕がもつ生態人類学的側面と意義を考察するための手がかりを得ることが本研究の目的である。

## 国内外での採液事例

### 1. 日本

イタヤカエデ (*Acer mono*) は、前年の夏に樹幹に糖化した澱粉をたくわえる。それが、土中が暖まり、根が活発に土壌から水分を吸い上げる春の季節になると、たくわえられていた澱粉が水にとけて、たっぷりしたシロップになる。

この木からとれる甘いシロップは、古い時代にアイヌの人たちに珍重された。またアイヌの人たちは、早春にシラカバ (*Betula platyphlla* var. *japonica*) の樹皮を傷つけると樹液がたっぷり出ることでも知っていた。彼らは「ニワッカ (アイヌ語で「樹液」を意味する) あるいはタットニワッカ (「シラカバの樹液」の意)」と呼び、樹液をそのまま飲用したり、調理にも使った。また川から離れたところで水場のない山中で、シラカバの木の根元で火をたき、その樹液で炊事もしたというほどシラカバの樹液と密接に結びついた生活を送っていた。

春、シラカバの樹液を発酵させてつくった酒は、なかなか趣がある味をもつ (朝日新聞編, 1968)。それは酒のまわりもよいが、一時間もするとサッと酔いがさめてしまうといわれる。

北海道では明治18年 (1885)、円山や月寒に入植した岩手県出身者たちが、イタヤカエデのシロップからカエデ糖 (maple sugar) をとっていたという報告がある (若林, 1964-1965)。また、北海道開拓時代に北米からとり寄せたサトウカエデ (*Acer saccharum*) の栽培が奨励されたこともあった。しかし、サトウカエデはいつのまにか姿を消してしまい、北海道大学附属植物園に残っているわずか数本のものが、その頃に移入された歴史を物語っているにすぎない。

北海道には、樹高20mを超えるイタヤカエデの変種のエゾイタヤ (*Acer. mono* var. *mono*)、アカイタヤ (別名ベニイタヤ: *A. mono* var. *mayrii*) とオニイタヤ (*A. mono* var. *ambiguum*) のほかに8種のカエデ属の樹木が自生している。道内に生育しているカエデ類の蓄積は2,471万立方メートルで、全森林面積の4.3%にあたる。しかし、シラカバより甘いカエデ類から本格的な樹液採取が行われなかったのは、カエデ類は純林 (pure stand) を形成しないことと、純林の人工的な仕立てが難しい樹種であるために商業的な採液には不適であったからである。

しかし、青森県十和田地方ではイタヤカエデの糖液が製造されている。そのほとんどは、独特の風味と味を引き立たせるためにホットケーキにかけるシロップに使われたり、一部はタバコの香料に使われたりするにすぎない (朝日新聞社編, 1968)。

一方、北海道に生育するカバノキ類の蓄積は、6,633万立方メートルで全森林蓄積の11.4%を占める。シラカバ、ダケカンバ (*Betula ermanii*)、ウダイカンバ (*B. maximowicziana*)、ヤエガワカンバ (*B. sp.*)、アポイカンバ (*B. sp.*) の6種のカバノキ (「カンバ」とも呼ばれる) が自生している。このうち、ウダイカンバは林業的にもっとも重要な樹種で、「マカンバ」と呼ばれるのにたいして、シラカバとダケカンバは材質が劣り、「雑かば」として一括されるが、樹液が採取されるカンバはシラカバの一種に限られる。

ただし、材価の高いウダイカンバの樹幹に孔をあけ、樹液を採取することは商業的な問題が起る。これにたいして、自然乾燥によってもひびが入り、木材として利用価値が低いために商業的な価値もないシラカバは、かつては割り箸等に使われていたにすぎなかったが、今は輸入材におされてしまった。林に雑木として見捨てられているままのシラカバなら何ら問題が生じないことに目をつけた会社があった。北海道・中川郡美深 (びふか) 町から東へ20キロメートル離れた仁宇布 (にっぶ) に自生するシラカバの純林700本を利用して、樹液の商品化に成功し、1995年以降、北海道中川郡美深町で「森の雫」というブランドで缶詰が市販されるようになった。

## 2. 中国

食文化では世界に冠するほどもっとも幅広く多様な中国では、樹木から採取する液体を飲用する文化は、ごく一部の地域で利用されることはあっても、樹液飲用に関する伝統は古いようだ。シラカバは、東北地区、華北地区、華南地区、山西省、広西省、四川省、寧夏自治区の山間部において蓄積量が高く、昔からその樹液を収集し、さまざまな目的に使われてきた (李・

高, 1995)。また, 9種のシラカバを含む天然樹種と1種の栽培品種 (*B. chinensis*) のカバノキ属植物が黒龍江省の大興安嶺, 老葉嶺, 小興安嶺, 完達嶺に生育する (聶ほか, 1995)。そのうち, シラカバの樹液だけが1970年代からシラカバの樹液が飲用されるようになり, 1980年代には樹液を利用したソフトドリンクや商品がいくつか製造されるようになった。

毎年4月10日～5月10日に樹液を採集する。気温が5℃であれば, 三日間の保存が利くが, それ以上の気温だと鮮度を保てないために工夫が施されるようになった。

### 3. 韓国

西暦600年から主に智異山 (チリサン) 地域と江原道地域で樹液の採集が行われてきた (図1)。種々の病気に効能があるとされ, 智異山周辺で飲用されてきた歴史は古い。智異山に接している求禮郡には, イタヤカエデと同じカエデ属の樹木から採取する樹液「コロセ」と, シラカバと同属のカンバ類から採取する樹液「コジェス」を古来, 神秘的な「生命の水」として

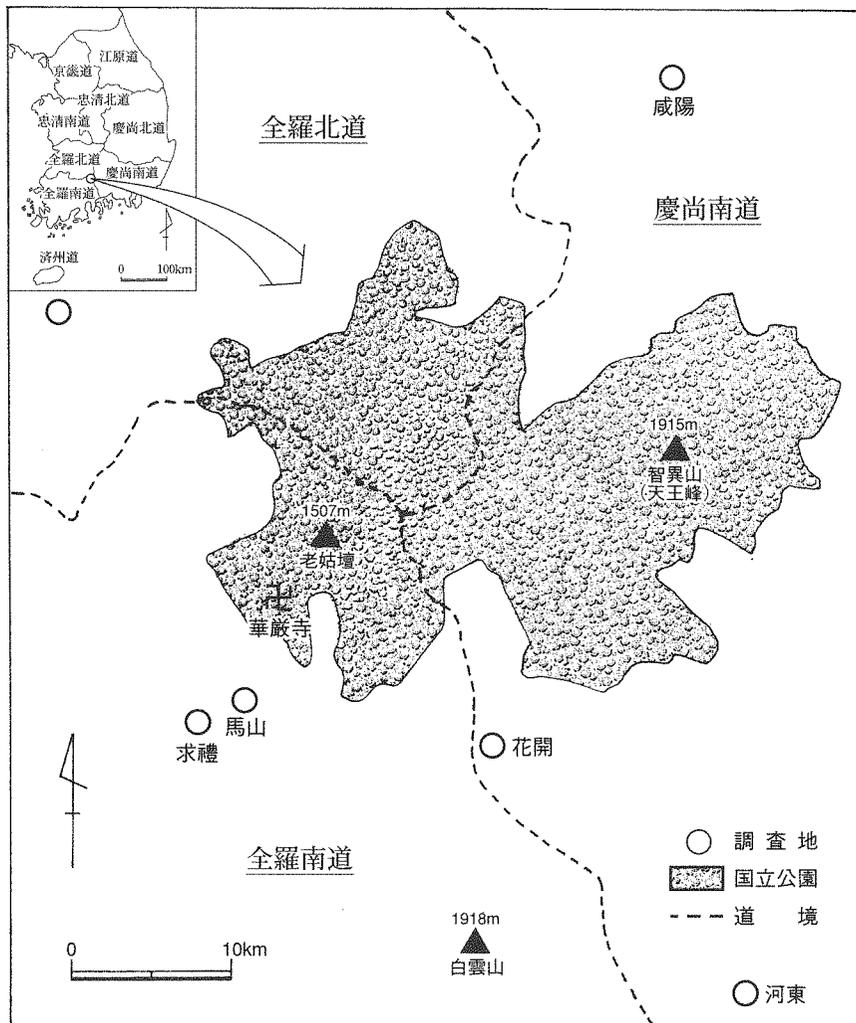


図1 智異山国立公園と調査地

尊び、薬水として飲用してきた長い歴史がある。

啓蟄（二十四節気の一つで、韓国では<驚蟄>の漢字が当てられる；3月5日ごろに相当する；注1参照）前後の20日間にカエデ属の樹木から採集した樹液「コロセ」は、カンバ属から得られる樹液「コジェス」より甘みと清涼感がある。また「骨利水」の漢字をあてるほど、とくに神経痛に効くといわれ、古来人気がある。

智異山に自生するイタヤカエデとシラカバから採集した樹液を山神様に奉納し、平安と豊作を祈願する風習があった。郷土的なお祭りとして今に受け継がれている。この祭りは、かつて“南岳祭”と呼ばれていたが、現在は“智異山薬水祭”と名称を変えて、千年以上の歴史をもつ韓国国内でも珍しい祭りである。そして毎年、コジェス樹液が採れる穀雨節（二十四節気の一つで、旧暦4月20日頃に相当する）には、多くの人々が集まり、健康や長寿を願い、コジェス樹液を飲み、この郷土色豊かな祭りを楽しむ。

また高句麗、百濟、新羅の三国時代の9世紀頃、新羅では智異山を5岳の一つである南岳と呼び、靈山として信仰していた。また、智異山山頂（1915m）に南岳祠という神堂を建てて、山神様である仙桃聖母を奉り、国の守護神として崇めていた。新羅の武人であった花郎徒という人々は、国内の山河を巡り、修行に励んでいたが、毎年コジェス樹液の採れる穀雨節には、智異山の南岳祠に参拝して樹液を捧げ、国の泰平と民の幸福と豊年満作を祈願したのが、南岳祭の始まりと伝えられている。その頃から既に、この地方にはコロセ樹液とコジェス樹液を神秘的な「生命の水」として尊び、飲用していたことになる。その後、南岳祭は高麗、朝鮮の時代には国家行事として盛大に行われるようになった。しかし、1909年に日本の植民地化にとともに、南岳祭は中断したものの、1946年頃に求禮郡繁栄会が中心となって穀雨節南岳祭として再開した。その後、1964年には智異山薬水祭と改称し、民間主導での開催が続き、2001年で38回目を迎えることになる。

コロセにはミネラル、カルシウム、マグネシウム、亜鉛、マンガン、果糖などの成分が含まれているため（注2参照）、神経痛、胃腸病、高血圧、利尿、便秘、産後、疲労回復、成人病などに薬効効果があるといわれる。とくに海辺に住んでいる人にその効果が高いと信じられ、ソウルや釜山などの大都会に住む愛飲家たちが、樹液を採集する現地にわざわざ赴き、泊まり込んで飲用する人も多い。

韓国・智異山周辺で海拔600～1,500メートルの高山地帯には、シラカバと同属のチョウセンミネバリ（*Betula costata*）が生育している。この樹木の採液期間は4月20日ごろの穀雨節の前後20日間で、採液する樹種には、*B. platyphylla*, *B. costa*, *B. schmidtii*, *B. darurica*, *B. ermanii* のカバノキ類もある。

標高200～2,100メートルに分布する寒帯樹種である *Betula platyphylla* は、忠北道地域では人工造林されているのに対して、*B. schmidtii*, *B. darurica*, *B. ermanii* は、標高300～2,100mに自然分布する落葉広葉喬木である。

また、採液するカエデの樹種はイタヤカエデ（*Acer mono*）と（*A. pseudo-sieboldianum*）の二種のカエデ属である。イタヤカエデは標高100～1,800メートルに分布し、耐寒性が強い落葉広葉喬木で、智異山周辺では群落をつくって自生している。一方 *A. pseudo-sieboldianum* は、標高100～1,700メートルに自生している落葉広葉喬木で韓国では全国的に分布している（尹・趙, 1995）。

#### 4. ヨーロッパ

かつてのソ連では4月の初めにようやく雪が解けかかると、モスクワの人たちは近郊の森に

出かけ、シラカバの樹液を採取し、そのまま飲用する習慣がある。百薬の長と信じて健康飲料として飲用するし、ロシアの人たちにとっては、カバノキの樹液のみならず、芽、若葉、樹皮、小枝や花に及ぶ伝統的な利用は日常的なものである。

シラカバとカバノキの一種 (*Betula pubescens*) の二種が採液の対象になる代表的な樹種で、そのカバノキ樹液の利用は、1768年の報告に遡るといふ。

カバノキ類は森林の約6%を占め、樹高が30メートルに達するものも珍しくないフィンランドでも商業的に樹液生産に利用されるカバノキは、シラカバとカバノキの一種 (*B. pubescens*) で、4~5月が採液のシーズンになる。

またヨーロッパからモンゴルにかけて分布するカバノキの一種 (*B. pendula*) から、春に分泌される糖分を含む樹液を発酵させ、カバノキ酒 (birch wine) として飲用する文化がある。

## 5. 北アメリカ

カエデの仲間は世界に165種が生育しているが、そのうち13種が北米の固有種である。そのうち、わずかに二種だけのサトウカエデ (*Acer saccharum*) とブラックメイプル (black maple: *Acer nigrum*) から樹液の採取が試みられてきた。

カナダや北米の五大湖地方で特に含蜜量が多いサトウカエデの樹液からカエデ糖を採取するようになったのは初期の入植者たちが、樹液を煮詰めて糖をとっていたアメリカインディアンたちの智恵から学びとったことに由来する。この樹の葉をカナダの国旗に模しているほどであるから、カエデからの受益が大きく、またカエデとの結びつきが長く、かつ深いお国柄であるかが分かる。

樹液活動がさかんになる2~3月ごろに樹幹に直径およそ1センチ、深さ5~7センチの穴を二カ所あけ、流出してくる樹液を集める。これを濃縮したものがメイプルシロップ (maple syrup) で、およそ60%の蔗糖を含む。

当初、メイプルシロップよりカエデ糖の生産に主力を注いでいたが、19世紀後半にサトウキビから製造される砂糖 (cane sugar) が廉価で、しかも大量に出回るようになったために、カエデ糖の生産は下火になってしまう。そして、メイプルシロップの生産が主流になってしまい、採液の80%がシロップ作りに回されるようになった (Dunkley, 2001)。

メイプルシロップはカナダのケベック州の重要な産物の一つになっていて、世界の生産量の72%を占める。しかも品質と芳香の確保をはかるために厳しいケベック州の規約が制定されている。内容物に関しても種々の規定があるばかりか、匂いに関してもウッドイー (材質部) 臭かパーキイー (樹皮) 臭かなどの厳しい規定の枠を定めていて、国をあげてメイプルフレーバー (芳香) や品質の向上と吟味に努めている。

またカバノキ属で、北米東部に分布するチェリーバーチ (ブラックバーチあるいはスイートバーチとも呼ばれる: *B. lenta*) は、春先に分泌される樹液に糖分が含まれるために樹液を発酵させてカバノキ酒 (birch beer) をつくり、飲用される。

## 韓国での樹液採集と現況

### 1. コロセの採液

昔はコロセ樹液よりコジェス樹液の方の評価が高かったが、最近では気候の変化などでコジェス樹液の採集量が減少しているばかりか、それを飲用する客も減ってきた。またコジェス樹液の需要が少なくなったために、客からの注文を受けてから採集することが多くなった。

国立公園に指定されている智異山周辺でコロセの採集活動が展開される地域は、国有地、道有地、私有地の3つに分けられる。行政的な区分になる全羅南道、全羅北道と慶尚南道の3つの行政区域にまたがる智異山は、原則的にはソウル大学農学部傘下にある西部地方山林管理庁が管理する。しかし、原則としてソウル大学農学部附属演習林と農林部西部地方山林管理庁（一部、道有地も含む）は国有地を、そして全羅南道と全羅北道と慶尚南道はそれぞれの道有地を管理することになっている。また、私有地の場合は華嚴寺が所有している地域がもっとも広く、民間の人が所有する私有地はさほど広くない。

コロセ樹液の採集に関する許可および樹液採集のさいの遵守事項などの指導は、各市と各郡がそれぞれ行う。そしてコロセ樹液を採集する母体の協会が各地域にあり、会員にコロセ樹液の販売情報を伝達したり、行政サイドとのコロセ樹液地域における採液量などに関する交渉にあたり、会員の権益のための活動をする。

智異山の618ヘクタール、そして白雲山（図1）の38ヘクタール、合計656ヘクタールの面積に採液できる樹木が分布する。コロセを産出する樹木の分布地域は、海拔400~1,500メートルまでに限られ、智異山の海拔700メートル以上の38ヘクタールが採液面積になる。

智異山周辺におけるコロセ樹液の採集農家は、全羅南道・求禮郡の4個面（日本の「村」に相当する行政単位）10里の20村で、187農家がコロセ樹液の採捕活動を行っている。求禮郡の4個面で約220世帯が智異山薬水協会の会員に属し、コロセ樹液の採集に従事している。また慶尚南道・河東郡には河東薬水協会があり、8村で147世帯の会員が所属している。そして全羅北道・南原市に南原薬水協会があり、4個面7里で104農家が採集許可を得ている。

1992年に北海道でシラカバ樹液を製品として完成したという情報が、求禮郡で伝統的に行われていたコロセ樹液の採集方法を変えるきっかけになった。そして5~6年前からビニール製パイプや硬質のPVCパイプ（水道用のパイプで塩化ビニール製）を利用したコロセ樹液を採集するようになった。樹木に穿った穴から直接採液するパイプは透明なもので、直径1センチメートル弱で柔らかいものであるが、このパイプの樹液を集める管は直径2センチメートルほど太くて、硬い。

こうしたパイプの使用に拍車をかけるようになったのは、智異山公園管理事務所が山林環境の美化をはかりたいという行政的な指導があり、一括的に設置されるようになった。華嚴寺の後山から老姑檀まで約5~6キロメートルの長さをもった長いパイプも設置された。採液時期になると、山林に蜘蛛の巣のように集液パイプやロープが張り巡らされることになる。

まだ雪が多く残っている時期にコロセを採取する樹に穴を穿ってホースを挿入する作業やパイプの掃除などは2月10前後に始まる。ホースを設置には普通7~10日ほどの期間を要し、パイプを洗う作業なども含めた場合には作業が10~15日と長くなる。採捕期間は2月から3月までであるが、採捕道具設置および撤去などを含めると2月上旬から4月上旬までの作業になる。

コロセ樹液の採集には、在来式の斜溝法と穿孔法の2種類の方法がある。

斜溝法は樹幹に刃物で幅1センチ、深さ1センチ、長さ5センチほどのV字型の溝を穿って、滲出する樹液をビニールホースを通してナイロンのビニール袋に集める。この伝統的な方法では、イタチが樹液のたまったビニール袋をかじって、樹液をそこなうことがある。またノネズミがその害獣となる場合もあるという（金正根、私信；2002年10月）。

もう一つの穿孔法は、地表面から約30センチの高さに、直径1~1.2センチ、深さ1~1.5センチほどの孔を穿ち、孔の大きさに合うホースを孔の中に差し込んでPVCのメインパイプにつなぐ。パイプの終末部に設置した18リットルのペットボトルの容器に樹液を集める。

コロセ樹液を採集する際に行政上の規定があるが、カナダのサトウカエデから採液する場合

は、錐のようなもので立木の両サイドの幹におのおの一つの穴 (tap) を二つうがつのが普通である。カナダにおけるサトウカエデの採液場合でも二つ穿つ (Dunkley, 2001)。コロセを産する樹木によって数は異なるが、1シーズンに大きい樹には2つの穴を、小さい樹には1つの穴をうがつ。

穴をうがつ傷害面積が小さいためにコロセ樹へのダメージが少ないばかりか、採捕量が斜溝法より50%以上も多く採れるメリットがあり、さらに衛生的でもあるために斜溝法から穿孔法に変わっていった。

採集後は樹木の孔に薬品処理してコロセを滲出する樹木を保護する措置を施す。

コロセ樹液は18リットルか9リットルのガラス瓶に入れ替えて冷蔵庫に保管する。保管は最大15日から20日まで可能である。ただし、冷蔵庫がない場合は冷たくて涼しいところや陽が射さないところに保管しておけば長期間保存できる。少し濁った浮遊物は植物性繊維と糖分であるため、体に何ら害はないものの、早めに飲むことにこしたことはないし、またペットボトルに入れたものは、よく振ってから飲んだ方が良いと言われる。

求禮郡馬山面黄田里においては、全18世帯のうち、12世帯が華嚴寺の所有地で、4世帯がソウル大学演習林の管理地で、そして2世帯が私有地でそれぞれコロセ樹液を採集している。また華嚴寺が管理している地域でコロセ樹液を採集している3世帯は、ソウル大学附属演習林の管理地でもコロセ樹液の採集をしている。

国有地を使用する場合は現金で使用料を支払うのに対して、華嚴寺の所有地で採集している12世帯は、12名全員で18リットルの容器で130個分のコロセ樹液の現物を寺に納める。今年18リットルを容器に入れたもの1個の値段が45,000ウォン (1円=大体10ウォン) であるから、ここだけの集落から日本円で58万強のお金が寺に入った計算になる。ちなみにコロセ樹液の販売価格は、売り始めの頃が18リットルで50,000ウォン、中頃が45,000ウォン、最後の樹液が40,000ウォンと、樹液が産出し出す頃の値段がもっとも高く、時期が下れば安くなっていくのが相場である。

2001年の場合は、求禮郡のKさんが住む村では、12世帯 (夫婦) が採液に従事し、18リットルをペットボトルの容器に入れたもの200個を観光客たちなどに販売した。コロセ樹液の採集活動終了以降は、Kさんの場合、夏は自家消費するだけの農業をするかたわら、登山ガイドをしてガイド料を得ている。1回に約15万ウォンのガイド料で智異山の案内をしていたが、一昔前は月に2~3回ほどガイドをしたものの、現在では年に2~3回と減ってしまった。

求禮郡の資料に基づいたコロセ樹液の採集状況は、毎年2月1日~4月30日の3ヶ月間に求禮郡トジ面ネドン里山368番地外23筆地で採液する。現在、250農家が従事していて、一世帯あたりの所得は4,320,000ウォンと高額なものになる。

採集予想量は、434,000リットル (18リットルの容器で24,110個分) になるが、智異山の海拔700メートル以上で採集される量は260,000リットルになる。また、2001年コロセ樹液の採液許可量は381,704リットル、コジェスが10,265リットルであった。また予想所得額は、10億8千万ウォンと予想されている。

河東郡では、智異山の南東に接している河東郡花開面法王里の住民の15世帯がコロセの樹液を採集している。この地域の智異山は国有地と道有地だけである。1年間の使用料は10万ウォンから40万ウォンまでと使用する面積によって使用料が異なる。この村に住むLさんの場合、今年100斗 (升) ほど採集して、350万ウォンほどの高収入を得た。

河東郡周辺の住民がコロセ樹液を採集している地域は、道有地である。河東郡の住民たちは、20年前まではコロセ樹液は河東郡だけで採集していると思っていた人が多い。しかし今は、全

羅道から江原道までコロセを産出する樹種が広く分布していることを知るようになった。河東郡では4年前まで無償許可制度で採液をしていたが、4年前からは賃貸契約制度にかわったために、昔はコロセ樹液の採捕量をお互い自慢して話しあったものであるが、現在こんな話をする人は誰もいなくなったという。それは、賃貸料（使用料）を支払わなければならなくなった事情もあるが、管理官庁である西部地方山林管理庁からコロセ採集による所得に税金が課せられるようになったからである。

河東郡花開面の8村の147世帯の農家が、コロセ樹液を採集していて、面積は31,000平方メートルになる。使用料は147世帯の村ごとに使用面積とコロセ樹液の採集量に応じて分割して支払う。4年前には147世帯が全体で27,100,000ウォンの使用料を支払っている。

使用料の設定は管理官庁が7年前から行っている行政データ、つまり各村の里長（村長に相当する）へのアンケート調査に基づいて、コロセ樹液の採集推定量をはじいて、初年度は27,000,000ウォンと決めた。しかし、12年前に創立され、8年前に法人登録を行った河東薬水協会の場合、2001年は面積ごとに使用料を査定したところ、21,000,000ウォンになった。

前払い制である使用料は10万ウォンから100万ウォンまでと幅が大きい。村ごとにコロセ樹液の採集量は正確に把握することはできないが、村人としてお互いと言わなくても大体の採集量は推測できるために各村で個人に課せられる使用料が決まってしまうようだ。1人あたりのコロセ樹液の採集面積は、河東郡花開面の方が求禮郡よりおおむね広い。

また、シラカバの樹液であるコジェスの場合は、客からの注文を受けた人だけが採液のために山に入る。採集したコジェス樹液の30%ほどは、農協のスーパーで委託販売される。

河東郡におけるコロセ樹液の採集形態は3年前からパイプを利用するようになったが、そのうちパイプを使用しているものが80%を占め、在来式で行っているものが20%である。

南原市におけるコロセ樹液の採集地域は国有地になる。1,559ヘクタールのコロセ樹の分布面積に本数が99,500本ある。その中で、コロセ樹の直径別分布では15センチメートル以下が74,500本、16～20センチメートルが17,500本、21～25センチメートルが5,500本、26センチメートル以上が2,000本になっている。

4個面7里で104農家が、地域別コロセ樹液の採集許可を得ている。地域に生育するコロセ産出樹32,811本のうち、採集が許可されている樹木の本数は16,825本で、採集量は137,711リットルになる。ちなみに2000年度にコロセ樹液の採集で得た所得は、3億4千7百万ウォンで1世帯あたりに3,370,000ウォンと高額なものになった。

慶尚南道・咸陽郡では、1998年にこれまでの無償採集制度から有償採集制度に転換した。現在、智異山周辺でもっとも多くコロセの樹液がとれる地域は、咸陽郡馬川である。採集者と国との使用に関する契約は分数契約と言われ、採集者と国が9：1の割合で使用料を現金およびコロセの樹液の現物で支払う。馬川面チュソン里の84世帯が607ヘクタールの採集面積で採集に従事していて、一世帯あたり622リットルの採集量を得ている。

## 2. コジェスの採液

コジェスの採液は智異山周辺の華巖寺溪谷、稗田溪谷、そして深源溪谷がシラカバの主な生息地になるため、その周辺域が採集地帯になる。

樹液採集方法には、コロセの場合と同様に斜溝法と穿孔法がある。前者は伝統的なもので、樹幹に刃物で幅1センチ、深さ1センチ、長さ5センチ程度のV字型の溝を入れ、そこからしたたる樹液を容器に集める。

後者は、1989年と1990年に北海道大学農学部森林科学科の寺沢実教授たちの指導で始まった

方法で、1991年以降、主流になった。地表面からおよそ30センチの高さの樹幹に直径1~1.2センチ、木質部から深さ1~1.5センチほどの孔をうがう。そして、真ん中を透明なビニール製のパイプを貫通させた円錐台の形をしたゴムを用意しておく。このゴムの口径が小さい方を樹幹にじかに接するように差し込む。口径が広い方のゴムの他端から伸びた長いビニールパイプをさらにつないで先端からしたたる樹液を容器（ビニール袋等）に集める。あるいは細い塩化ビニールのホースで集める。そして採集後は、腐朽菌の進入を防ぐためにコルクやゴムで栓をする。

穿孔法の方が樹木の傷つける面積が小さいため樹木のダメージは少なく、採取量も斜溝法より多い。さらに衛生上のメリットもあり、立木に与える被害を最小限に食い止める方法である。

採集した樹液はその日に村まで運び、一切加工の手を加えず、そのまま飲用される。薬水祭の開催期間中にほぼ全てが消費される。採取後3日以内に薬として飲用され、神経痛、胃腸病、高血圧、産後症等に効能があると言われ、樹液の採取現場で一人が数日間かけて18リットルも飲む民間療法がある。採集後、3~4日程度で変質するため、樹液の長期貯蔵ができないことに加えて、そして樹液採取が春に限定されるため、周年利用は難しいと考えられていた。しかし、採集直後に除菌フィルターで濾過し、90度の加熱殺菌すれば、一年以上もの貯蔵が可能になった。そのため日本では1995年以降、北海道中川郡美深町で開発した缶詰が市販されるようになったが、韓国では、その試みは未だない。

現在、樹液の消費量は年間およそ30,000リットルで、価格は一定していないが、おおむね1リットル150~200ウォンで販売されるようにコロセ樹液と比べれば、価格が安い。

### 3. 採液量と気象条件

採液に際して樹幹に穿孔（tapping）しても樹木の成長に影響はないことが確かめられているが、毎年、孔をあけ続ければ、立木へのダメージは無視できない。採液を6年間続けた木も、とりたてて成長に影響が見られなかったという観察記録や30年間採液しても、また花が咲いたことがあることから、穿孔が立木に与えるダメージはもっとも少ない。ただし北海道では、材価の高いウダイカンバに孔をあけることは商業的な問題が起こるために、雑木として見捨てられ、山火事に跡地などに真っ先に生えてくるパイオニアツリーとして知られる陽樹のシラカバとその採液に目をつけたことは、実に賢明な選択だったと言える。

韓国におけるコロセ樹液の量は、大きい樹ならば1シーズンで18リットルほど採れ、一日の採集量は一本の樹から0.5リットルほど得られる。

一方、シラカバの樹液に関しては、シラカバの胸高直径が大きいほど採液量が増加したという調査結果がある。20年生のシラカバ1本から採取できる樹液の量は、1シーズンで平均125リットル（井口・寺沢・香山、1985）、110~150リットル（寺沢、1990）あるいは100~180リットル（寺沢、1995）に達する。180ミリリットルの瓶づめにすると、694本になり、金額では19万円強になるという。

韓国では、一本の木から120キログラムの樹液が採取されると報告されているが、北海道で産出するものとはほぼ同量とみてよい。しかし、韓国での平均採液量が12.4リットルと報告された記録は極端に少ないことになる。

1994年の求禮郡の資料によれば、採液量は以下のようになる。

採集地	面積(ha)	本数	年間採液量(リットル)	採集人数(人)
華嚴寺地区	20	1,300	16,400	15
稗田地区	3	500	6,200	6
深源地区	5	700	8,700	9

採液に深く関わる要因の一つに気象条件がある。雪が積もっていて、風がない晴れた日がコロセ樹液がよく採れる。また夜は零下、昼は10℃ほどの気温差がある時にコロセ樹液が多く採れるといわれる。すなわち、夜の気温が零下3～4度で、風があり、また昼に風がないときには採液量が多いが、昼と夜に風があると採液量は少なくなる。日較差が10～15度ほどあれば、根からの蒸散作用が始まるために樹幹の傷を通じて樹液の滲出が活発になると推定され、樹液採取量は周囲環境と気候に大きく左右されることが分かる。また、シラカバの樹液溢出量の季節変化も確認されている(井口・寺沢・香山, 1985)。

サトウカエデの実験で、根株からはごく僅かしか溢泌しないのに対し、切り取った幹からは溢泌することから、根圧が重要な駆動力であるとは考えにくい。しかも樹液の流出が温度に依存し、材温が零度付近で変動するとき最大を示すことが立証されている。

## 終わりに

アフリカではヤシ科のアブラヤシ (*Elaias guineensis*) やヤシの一種 (*Raphia sese*) などからパームワイン (palm wine) を採集するが、彼らはそのまま飲用するこそすれ、これを蒸留することはしない。彼らは樹幹に穿孔 (tapping) して樹液を集めたり、あるいはヤシの樹幹の根元近くを切り倒して滲出する液を集める。特に熱帯アフリカでは採液するために穿った樹の孔から甲虫類などが入り込んで、中に卵を産みつけることが多いためにヤシの樹木そのものに大きなダメージを与えてしまう。ヤシ類の林産資源に事欠かない熱帯地域とはいえ、ザイールではヤシの樹幹を切り倒して採液することは行政的には禁じられている。そのため、住民はアルコールの飲用に際して、人目のつかない村はずれや人里離れたところにあるヤシを対象に秘かに伐採することになる。

シラカバの樹液が商品化され、北海道を中心に市販され、飲用されることはあっても、生産量や販売ルートが限られてしまうためにほとんどの日本人には馴染みのないものである。また日本全土に生育しているイタヤカエデについても、その樹液の飲用に関してはほとんど無縁な関係にあり、まったく未開拓のままの分野であるといえる。

韓国で行ったアンケート調査によれば、樹液に関して知っている人は、42%で、地域別ではソウルや釜山の大都市で11.0%に比べて、晋州の中小都市では52.4%、そして山村地域の全羅南道・求禮では93.5%の高い値を示したという。

また現在、樹液を大量に採取している求禮地域では、樹液を飲んだことがある人は、*A. mono* から採ったコロセ樹液を61.2%、*B. costa* から採ったコジェス樹液を29.2%、*B. platyphylla* から採ったコジェス樹液を9.6%を識別し、大部分の人が飲んだことがあることになる。韓国では、樹液を民間療法の一つと位置づけ、薬水としてごく身近に利用してきた歴史の長さをうかがい知ることができる。それは、驚異的にさまざまな山野草を茶にしたり、また食用にして利用する現在の韓国の食文化の幅広さにつながるものなのであろう。

スリランカにはココヤシ (*Cocos nucifera*)、クジャクヤシ (*Caryota urenes*)、パルミラヤシ (*Borassus flabellifer*)、コウリバヤシ(セイロンソウゲヤシの別名がある; *Corypha umbraculi-fera*)

などのヤシ科に属するヤシの仲間がいくつも生育している。ココヤシの一種でスリランカを原産地とするキングココヤシの樹液は点滴にも使われるというから、その成分は生理的食塩水にもっとも近いものなのであろう。クジャクヤシやその他のヤシも、樹液飲用に限らない多様な利用がある。こうしたヤシの利用文化は熱帯地域に限らず、オセアニアの海辺社会においても長いあいだ息づいている。さらに、ココヤシが産する実の樹液 (coconut juice) の飲用は、ヤシが生育するところであればごく普遍的にみられる。そのヤシの実の生育段階を七つに識別し、それぞれ生育段階に応じてネーミングしている地域 (武田・川端・松尾, 2000) も多々見られる。

とくにクジャクヤシの花軸や花梗から集めた樹液は、蔗糖を15~16%含み、シンハラ語で「テリッジャ」と呼ばれるトディー (toddy) である。そのまま放置しておくで発酵が進んで白濁し、わずかに酸味のある「ラー」と呼ばれる濁り酒になる。それは2%ほどのアルコール分を含んでいる (松帆, 2002)。冷やして飲めば、まさにスリランカ版ポカリスウェットかカルピスであろう。通称ヤシ酒と呼び、少々発酵しているためにさわやかなスパークリングワインの感じすらある。

さらにトディーを蒸留したものが、度数の強いアラック (arrack) と呼ばれる蒸留酒になる。この「テリッジャ」を一時間ほど煮詰めて造った液状の粗糖 (英語で treacle と呼ばれるが、米語で molasses) は、褐色を呈した液状なもので、甘さも粘度もハチミツとほとんど変わらず、まさにカナダのメープルシロップに相当する。スリランカでは水牛の乳から造ったヨーグルト (curd) を小さな素焼きの黒っぽい壺や平たく橙色をした素焼きの容器に入れてから冷やしたものに、この粗糖をトッピングすれば、酸味と甘みがミックスした最高の味になる。この粗糖になった段階からさらに2~3時間ほど加熱して固めたものが、シンハラ語で「ハクル」と呼ばれる粗黒砂糖 (jaggery) である。それは、まさにサトウキビからできた黒糖に匹敵する天然の甘味料である。

ただし、発酵が進んだ「ラー」の段階までなったものは、「ハクル」はつくれない。発酵をおさえるために樹液を受ける容器にあらかじめ、削りとったフタバガキ科の「ナワダ」 (*Shorea stipularis*) や「ハル」 (*Vateria copallifera*) の樹皮を樹液を受ける容器に入れておく (松帆, 2002)。

スリランカにおいてこのようにヤシの利用は多岐にわたるが、その多様性の検討は今後の研究課題である。また、韓国における野生の樹木草利用文化の深さと幅広さに感心させられるものがある。樹液飲用もその一つにあげていだろう。樹液飲用は、熱帯地方にかぎらず、温帯・寒帯にもまたがる、飲用に関わる文化を今後、樹液利用に関する現地調査を通して、さらに研究を深めていく必要がある。そして、樹液採集活動にみられる利用や技術の民族差、性差や年齢差などにも生態人類学的なメスをあててみたい。こうして得た資料やデータに基づいて、人類進化史における採捕活動のもつ意義や側面を考察するためのヒントを得るのが本研究の最終的な目的といえよう。

## 謝 辞

韓国における現地調査と資料整理では、2000~2001年度の文部省科学研究費補助金・基盤研究 (C) (2) 「生物季節と伝統的風物誌：固有性・変異性・地方性の人類的応用に関する研究」 (研究代表者：武田淳；課題番号：12640695) と、ラオスにおける民族植物利用に関する予備調査では、2001~2002年度の基盤研究海外B 「終末期医療と葬送の意思の表明に関する国際比較研究」 (研究代表者：北川慶子・佐賀大学文化教育学部教授；課題番号：13572003) の

研究費に負うた。また韓国の現地調査に際しては、李永魯・梨花女子大学名誉教授（韓国植物研究院院長）、金正根・ソウル大学名誉教授、韓相福・ソウル大学名誉教授と禹鐘秀（前・智異山岳会長）、釜山の石玉姫さん、佐賀植物友の会の井上千鶴さんと貞松光男博士（前・佐賀県立果樹試験場長）をはじめ、現地において多くの方々にお世話になった。さらに論文の作成に際して、英文要旨の校閲ではクリスティーヌ・レイ・佐賀大学経済学部助教授に、そして佐賀大学農学部応用生物科学科生物資源利用化学講座の韓瑞瑛博士に韓国語資料の翻訳の労をいただいた。最後に作図にあたり、五十嵐勉・佐賀大学農学部生物生産学学科資源社会管理学講座助教授の手を煩わした。紙上を借りて厚くお礼を申し上げる次第です。

## 注

### 注1：二十四節気

立春、春分、夏至、立冬などを含む24節気は、実際の季節感を知る手がかりになる。もっとも重要なのは、農耕、水産や四季折々の行事の目標とされることが多く、伝統的な生業を維持する上で重要な指標になる（五十嵐，1998，2002；Takeda，1994，1996，2001；武田，2000）。それは、月の満ち引きや動物の産卵（spawning）や凝集（fish aggregation）、植物の成長など目に見えるものから人間の精神状態など目に見えないものまで、地球上に生息するさまざまな動植物に影響を与えている。いわば、生物季節的な変化（phenological change）を含む貴重な情報を提供してくれる。

月の満ち欠け（朔望）によって日を数える太陰暦（lunar calendar）では、一年が約354日の長さになる。我々が現在、日常的に使う太陽暦（グレゴリオ暦：Gregorian calendar）による一年に比べると、およそ11日短いため、年々季節と日付にずれが生じる。そのため、天球上の太陽の位置を計って実際の季節を知り、また閏月（うるうづき）を挿入すべき時期を知らせた。一太陽年を実際の太陽の動きに応じて24に分割した場合、節から節までの長さは、29.4日～31.5日までとなり、一定でない。そのため、19年に7年の割合で閏月を入れて調整することになる。

ちなみに日本の改暦の歴史は、中国伝来の太陰太陽暦（旧暦）を長いあいだ使っていたが、明治6年（1873）に政府が太陽暦を採用した。

### 注2：薬効と栄養学的背景

韓国では、カエデ属から得られるコロセの樹液にはミネラル、カルシウム、マグネシウム、亜鉛、マンガン、果糖などの成分が含まれているため、神経痛、胃腸病、高血圧、利尿、便秘、産後、疲労回復、成人病などに薬効効果があると信じられている。

一方、シラカバの樹液は採取後3日以内に薬として飲用されるために、早春の風物誌になっている。神経痛、胃腸病、高血圧、産後症などの種々の病気に効能があると信じられ、採取現場で数日間で18リットルも飲むこともあるが、大量飲用による副作用はとくにない。

いずれにせよ、薬効を裏付ける科学的なデータはなく、今後の課題のようである。

なお、シラカバの樹液には糖分とミネラルが含まれている。その成分含有量は韓国山林庁林業研究院の分析によると以下のようになる。

糖類 (g/ℓ)		無機物 (mg/ℓ)		
ブドウ糖	果糖	Mg	Ca	その他
2.35	2.15	40.05	174.65	微量

カルシウムが平均4.5ppmと、マグネシウムが平均1.5ppm含まれている一般の飲料水に比べて、シラカバの樹液にはカルシウムでその約40倍、マグネシウムでその27倍も多く含まれていることになる。

また水分99.48%、蛋白0.08%と炭水化物0.44%に脂肪、灰分や繊維成分が0%で、砒素、水銀、鉛、カドニウムなどの有害物質は検出されなかったという北海道立工業試験場の分析結果(1988年8月)があり、健康な飲料水になる。

根細胞によって天然濾過された樹液には、果糖、ブドウ糖に蔗糖と少量のキシロースが含まれるため、ほのかに甘く、樹木たんぱくなどにより内臓を活性化作用があると言われる。

樹液の化学成分は、主成分がグルコースとフラクトースで、K, Ca, Mg, Na, Mnなどの無機イオン、アミノ酸、有機酸、未知成分などを含み、溢出後期にミネラルと含窒素化合物の増加がみられることが分かっているミネラルウォーターなのである。

カバノキ類の樹液にはグルコース、フラクトースが含まれているのに対し、カエデ類には蔗糖(シュコース)が含まれている。カエデ類樹液がカバノキ類樹液より甘みを感じるのは糖成分中に蔗糖が含まれているためである。

樹液糖度は、樹種別や採取時期によっても異なり、カバノキ類の糖度が0.8~1.5%に対して、カエデ類のそれは1.8~2.0%でカエデ類の樹液の糖度がカバノキ類より高い。しかし、カバノキ樹液に含まれる糖分の結晶化が困難であることが1837年の報告がある。また樹木が成長している地域によっても樹液糖度に差があり、渓谷付近の樹木で採取したものは、その他の場所で採取したものより低い傾向がある。

灰分含有がカバノキ類では0.04~0.09%であるのに対して、カエデ類は0.02~0.03%で、カバノキ類がカエデ類より2~3倍多いのは、樹液内のミネラル成分の含有差に起因していると考えられている。

## 要 約

果実に含まれる液体を飲用したり、河川や泉から噴出する水を飲料するのは、人類に限らず、動物界にもごく普遍的に見られる事象である。しかし、のどの渇きをいやしたり、人間の用途を満たすためにどの樹種を利用するばよいか、また窮場をしのげるかを認知し、あるいは、ある樹種の樹液を伝統的に飲用する習慣をもつのは人間社会に限られる。しかも休眠から目覚めた何種類かの樹木は、導管の液圧が高まるために人為的に樹幹や樹皮を傷つけると、ある期間、多量の樹液を浸出する。この溢泌現象(bleeding exudation)と、分泌される樹液に糖分が含まれることを経験的に発見し、それを飲用し、加工の手を加える文化にまで築きあげたのは、人類の優れた英知と捉えてよい。

しかし、野生ないしは栽培植物の樹液を採集して飲用する文化は日本では、ごく一部の地域だけに限られていて、馴染みがうすい文化である。

イタヤカエデやシラカバなどの樹種が産出する樹液を飲用する文化をもつ韓国での現地調査(2001年3月11日~15日と2001年8月7日~8月10日)を踏まえ、樹液を利用する事例と採集活動の現況を報告する。そして今後の本調査につながる資料等を提示し、採捕がもつ生態人類

学的側面と意義を考察するための手がかりを得るのが本研究の目的である。

Key words：樹液 (tree sap), カエデ類 (*Acer* spp.), カバノキ類 (*Betula* spp.), 伝統的資源利用と採捕技術, 溢泌現象 (bleeding exudation)

## 引用文献

- An, Jong Man, Joeng Ho Park, Hag Mo Kang and Ki Wan An (2000): Sap water collection structure of *Acer mono* and *Betula costata*, 山林経済研究 (韓国山林経済学会) 8 (1): 28-42.
- 朝日新聞社 (編) (1968) 「北方植物園」, 朝日新聞社.
- Dunkley, Peter (2001) Sticky fingers: The race is on to bring maple syrup to the world. *Discovery* (Cathay Pacific Airways Inflight Magazine) May: 32-33.
- 五十嵐忠孝 (1998) アンボン島にバロロ虫を追う, 京都大学東南アジアセンター・ニューズレター 38: 12.
- 五十嵐忠孝 (2002) バロロは出たか?, 東南アジア研究 40 (1): 112-113.
- 井口博信・寺沢実・香山彊 (1985) シラカンバの樹液に関する研究, 日本木材学会北海道支部講演集 17: 49-52.
- 李競・高栄福 (1995) シラカンバ樹液の化学成分と保存, 国際樹液サミット会議録 in Bifuka '95 (国際樹液サミット実行委員会編) 86-90.
- 松帆真知子 (2002) スリランカ植物紀行, 松帆真知子 (神戸).
- 聶紹荃・史福成・孫斌・楊亭芬 (1995) 中国黒龍江省に産するカンバ樹液・資源の開発および利用, 国際樹液サミット会議録 in Bifuka '95 (国際樹液サミット実行委員会編) 15-19.
- 武田淳 (1996) 熱帯森林部族ガンドウの食生態—コンゴ・ベーズンにおける焼畑農耕民の食性をめぐる諸活動と食物摂取傾向—, 和田正平 (編著) 「アフリカ: 民族学的研究」, 1071-1137, 同朋舎出版.
- 武田淳 (2000) ある南海の珍味「太平洋バロロ」～生物季節と採捕～. 3号館フィールド年報 2: 104-105.
- Takeda, Jun (1990): The dietary repertory of the Ngandu people of the tropical rain forest: An ecological and anthropological study of the subsistence activities and food procurement technology of a slash-and-burn agriculturist in the Zaire River Basin. *African Study monographs*, Suppl. Issue 11: 1-75.
- Takeda, Jun (1994): Plant phenology, animal behaviour and food-gathering by the coastal people of the Ryukyu Archipelago. *Humans and Nature* 3: 117-137.
- Takeda, Jun and P. K. Mad (1996): Traditional Palauan lunar calendar and the fishing-gleaning activities on reef flats and/or in lagoons in the western Caroline Islands, Micronesia. *Kagoshima Univ. Res. Center S. Pac.*, Occasional Papers No. 30: 91-106.
- Takeda, Jun (1998): Plants and animals used on birth and death of the Ngandu (Bongandu) in central Zaire: *African Study Monographs*, Suppl. Issue 25: 135-148.
- Takeda, Jun (2001): Fishing-gleaning activities on reef flats and/or reef margins in coral ecosystem in Yap, Federated States of Micronesia (FSM). *Kagoshima Univ. Res. Center S. Pac.*, Occasional Papers No. 34: 117-127.
- 武田淳・川端真人・松尾敏明 (2000) ソロモン諸島ガダルカナル島タラウラ村における有用動植物資源と伝統的な利用技術, 佐賀大学農学部彙報 85: 19-43.
- 寺沢実 (1990). なぜ水は木に昇る・樹液, ウッディエンス (木の科学) 15: 3.
- 寺沢実 (1995). シラカバ樹液の飲料化, 遺伝 49(3): 47-53.
- 若林功 (加納一郎改定) (1964-1965) 「北海道開拓秘録」, 時事通信社.
- 尹承洛・趙鐘朱 (1995) 韓国における樹液の採取樹種及び利用, 国際樹液サミット会議録 in Bifuka '95 (国際樹液サミット実行委員会編) 20-24.