

アケビ種子油の栄養調理特性とドレッシング素材としての評価

池本 敦・鈴木 景子

Nutritional Cooking Characteristics of Akebia Seed Oil and Evaluation as a Dressing Material

IKEMOTO, Atsushi ; SUZUKI, Keiko

Division of Regional Studies, Faculty of Education and Human Studies, Akita University

Abstract

Akebia seed oil is traditional edible oil produced in Akita prefecture, Japan. However, it is not well recognized to consumers owing to the limited information for physicochemical properties and processing methods. In the present studies we evaluated acid value (AV), peroxide value (POV), viscosity, and color tone of akebia seed oil and other plant oils. Akebia seed oil showed relatively higher AV and POV as compared with other vegetable oils owing to its unrefined process. It had a lower viscosity than other vegetable oils because of the difference in the main component, which of akebia seed oil was 1,2-diacylglycero-3-acetate (DAGA) whereas other vegetable oils mainly contained triacylglycerol (TG). The preferences of vegetable oil and dressing were investigated by sensory evaluation. Akebia seed oil and dressing showed relatively stronger bitterness, habit, and residual aftertaste than other vegetable oils. However, vegetable oils except akebia seed oil were industrially refined. It is necessary to consider how to use akebia seed oil by taking advantage of the characteristics of unrefined oil and refined oil. The usability of akebia seed oil as health food materials was also discussed.

Keywords : *Akebia quinata*, Vegetable oil, Acid value, Peroxide value, Color tone, Sensory evaluation.

1. 諸言

現代の日本では食生活の欧米化に伴って植物油の使用量が顕著に増大し、戦前と比較して脂質摂取量は3倍以上に増加した(1)。我が国で利用される植物油の主流は菜種油や大豆油であり、サラダ油の大半はこれらの混合油である。これらは海外で生産された輸入原料から低コストで製造され、非常に安価に提供されている。このため、植物油の主成分であるリノール酸(18:2n-6)の過剰摂取が問題となっており、強い生理活性をもつエイコサノイドの産生増加を介して、炎症や血栓形成、細胞増殖などを促進し、炎症性・血栓性疾患や癌などの生活習慣病増加の一因となっている(2, 3)。

一方で、歴史的には食用油は高価で貴重な食材であり、秋田県の郷土誌によると、戦前までは様々な天然植物から搾油されていた(4)。その中の一つがアケビ種子油である。アケビ(*Akebia quinata*)やミツバアケビ(*Akebia trifoliata*)、両者の交配種であるゴヨウアケビ(*Akebia x pentaphylla*)などのアケビ科植物を総称して広義の意味

でアケビと呼んでいる。その果実は甘くて美味しいが、他の果物と比較して種子が多く食べにくいのが難点である。秋田県仙北市西木町では、このアケビ種子を捨てずに油糧種子として利用していた(5)。江戸時代には、油問屋がアケビ種子油を買い集め、特産品として売っていたことなどが記録に残っている。大変おいしく、当時「最高級の食用油」、「食用油の王様」と呼ばれていた。貴重な食用油として、当時主流のゴマ油の5倍の値段で取り引きされていたほどである。しかし、安価な他の植物油の拡大に伴って、アケビ種子油は昭和初期には完全に消滅してしまった。

我々は、アケビ種子油を地域の特産品として復活させる活動を開始した(6)。アケビ種子油の脂肪酸組成を調べたところ、主要な脂肪酸はオレイン酸(18:1n-9)が約42%、リノール酸(18:2n-6)が約30%、パルミチン酸(16:0)が約21%であり、コメ油に近い組成であった。通常の植物油の主成分は、グリセロールに脂肪酸が3分子結合したトリアシルグリセロール(TG)であり、90%以上の含量を示す。その他に、グリセロールに脂

脂肪酸が2分子結合したジアシルグリセロール (DG) や1分子結合したモノアシルグリセロール (MG) が含まれているが、両者を合わせても通常は10%未満である。遊離脂肪酸は刺激性が高く食用油脂に含まれることは好ましくないので、脱酸処理により除去されている。その他に植物ステロールやビタミンE (α -トコフェロール) とその同族体などの脂溶性物質が植物油に含まれるが、いずれも1%未満の微量成分である。

一方で、アケビ種子油の主成分はグリセロールに脂肪酸が2分子結合し、3番目の位置にアセチル基 (酢酸) が結合した1,2-ジアシルグリセロ-3-アセテート (DAGA) であった (7)。これまでのところ、食用とされている植物油の中で、アケビ科植物の種子以外では、このようなアセチル基含有脂質は見出されていない。DAGAは脂質消化酵素のリパーゼで加水分解される速度がTGの約半分であり、消化されにくい (8)。そのため、小腸で吸収されにくくなり、吸収されなかったものは便として排泄される。また、MGと遊離脂肪酸及び酢酸に消化・分解されて吸収されたものは、小腸上皮細胞内ではもとのDAGAには再合成されず、通常の油脂と同じTGに変換される。これは、TG合成酵素が酢酸を基質として利用できないためであると考えられる。その結果、遊離脂肪酸が不足して変換効率が低下し、摂取後に血中中性脂肪が上昇しにくくなることが分かっている (9)。以上のようなメカニズムにより、アケビ種子油は通常の食用油と比較して太りにくく、体脂肪がつきにくいという特徴を有する。

このように、アケビ種子油は肥満症や生活習慣病の予防に大変有効な健康油である。我々は、伝統的食用油であったアケビ種子油を現代の消費者ニーズに適合した新たな商品として展開したいと考えており、食用油脂としての栄養調理特性や利用性を検討する必要がある。本研究では、アケビ種子油の物理化学的特性を分析し、官能評価により他の植物油と比較した際の嗜好的特徴を調べた。また、ドレッシングの素材として使用した際の特徴を調べたので報告する。

2. 実験材料及び研究方法

2-1 実験材料

アケビ種子油は、秋田県内で採取されたアケビ科植物の種子から小型電動搾油機 (サン精機, S100-200型) を使用して製造した。処理効力は種子4kg/時間であった。得られた原油に容積比5%の蒸留水を添加して、70°Cで10分間攪拌した。その後、一晚静置し、不純物及びガム質を沈殿させた。上清を濾紙で濾過して脱ガム油を作製し、実験に使用した。

一般的な植物油と比較するため、菜種油 (J-オイルミルズ)、大豆油 (J-オイルミルズ)、オリーブ油 (J-オイルミルズ)、シソ油 (太田油脂)、ヘルシーリセッタ (日清オイリオグループ) の5種の市販の食用油脂を使用した。

ドレッシングは、穀物酢 (ミツカン)、レモン果汁 (ポッカサッポロフード&ビバレッジ) 及び薄口しょうゆ (キッコーマン食品) を容量比で各3分の1ずつ混合したものを作製した。

2-2 酸価 (AV, acid value) の測定

日本油化学会により制定された基準油脂分析試験法を参考に酸価 (AV) の測定を行った (10)。各植物油0.3gを試験管に量りとった。中性溶剤 (ジエチルエーテル、99.5 vol% エタノール1:1の混合溶剤100 mLにフェノールフタレイン指示薬約0.3 mLを加えた) 2 mLを添加し、油が完全に溶けるまで十分に振った。0.1 mol/L水酸化カリウム標準液 (水酸化カリウム7gを二酸化炭素を含まない水1 Lに溶解) で滴定し、指示薬の変色が30秒続いたときを中和の終点と定めた。次の計算式より、酸価 (AV) の値を求めた。

$$\text{酸価 AV} = (5.611 \times A \times F) \div \text{試料採取量 (g)}$$

$$A : 0.1 \text{ mol/L 水酸化カリウム標準液使用量 (mL)}$$

$$F : 0.1 \text{ mol/L 水酸化カリウム標準液のファクター}$$

2-3 過酸化物価 (POV, peroxide value) の測定

日本油化学会により制定された基準油脂分析試験法を参考にし、酢酸-イソオクタン法により過酸化物価 (POV) の測定を行った (10)。各植物油0.3gを試験管に量りとった。溶剤 (酢酸と2,2,4-トリメチルペンタン (イソオクタン) を3:2 (vol) に混合した) 2 mLを加え、静かに手で弾いて油を完全に溶かした。飽和ヨウ化カリウム溶液 (ヨウ化カリウム2gを1 mLの二酸化炭素を含まない水に溶解) 33.3 μ Lを加え、ボルテックスミキサーで1分間混ぜた後に、常温暗所に5分間放置した。その後、2 mLの蒸留水を添加し、10秒間転倒混和をして完全に溶解し、10% トウモロコシデンブレン溶液 16.7 μ Lを加えた。振りながら、0.01 mol/L チオ硫酸ナトリウム標準液で滴定し、デンブレンによる発色が消失した時を終点とした。次の計算式より、過酸化物価 (POV) の値を求めた。

$$\text{過酸化物価 POV (meq/kg)} =$$

$$(A-B) \times F \times 10 \div \text{試料採取量 (g)}$$

$$A : \text{本試験の } 0.01 \text{ mol/L チオ硫酸ナトリウム標準液使用量 (mL)}$$

B：空試験の 0.01 mol/L チオ硫酸ナトリウム標準液使用量 (mL)

F：0.01 mol/L チオ硫酸ナトリウム標準液のファクター

2-4 色彩及び粘度の測定

色彩の測定は、ガラスセルに各植物油を 5 g ずつ量りとり、測色色差計 (日本電色工業, ZF-2000) で 30 mm レンズを用いて、L* 値, a* 値, b* 値の測定を行った。各試料を 3 回測定した。

粘度の測定は、ガラス製試験管に各植物油を 5 g ずつ量りとり、振動式粘度計 (セコニック, VM-10) で粘度を測定した。粘度は温度の影響を受けるため、測定前後の油脂温度をデジタル温湿度計 (熱研, SN3000) で測定し、25°C の条件下で行った。各試料 3 回測定を行い、測定開始から 40 秒後の測定値を粘度の値とした。

2-5 官能評価

アケビ種子油と 5 種の植物油を用いて、油の官能評価を行った。試料は、蓋付き透明容器に各植物油を 2.5 mL ずつ入れて用いた。アケビ種子油の特性を総合的に評価するため SD 法により行った (11, 12)。-3 から +3 までの 7 段階尺度を用い、評価項目は、つやの有無、色の濃淡、香りの良さ、食感 (べたつき)、苦味の強弱、甘味の強弱、くせの有無、後味の良さ、おいしさの 9 項目とした。パネルは、秋田大学の学生 27 名とし、各試料の各々の項目の平均値、標準偏差を求めた。

ドレッシングの官能評価は、750 μ L の容量を試験管へ入れ、試食直前に攪拌したものを使用した。評価は SD 法により行い (11, 12)、-3 から +3 までの 7 段階尺度を用いた。評価項目は、つやの有無、色の良さ、香りの良さ、食感 (べたつき)、苦味の強弱、コクの有無、酸っぱさ、好ましさ、おいしさの 9 項目とした。パネルは秋田大学の学生 30 名とし、各試料の各々の項目の平均値、標準偏差を求めた。

3. 実験結果

3-1 物理的及び化学的特性

アケビ種子油と植物油の物理化学的特性を Table 1 に示した。アケビ種子油の酸価 (AV) は 8.19 であり、他の植物油と比較して高い値を示した。これは、アケビ種子油は脱ガム油を使用し、脱酸処理をしていないため、種子に本来含有されている遊離脂肪酸が残存していたためと考えられる。

他の植物油では、一番低い値だったのは、菜種油の 0.03 で、次いでリセッタ 0.04、大豆油 0.05、シソ油 0.06、オリーブ油 0.09 の順であった。これらは、工業的に脱ガム・脱酸・脱色・脱臭された精製油であるので、酸価 (AV) が低値に保たれているといえる。

過酸化価 (POV) についても、アケビ種子油は 20.93 であり、他の植物油よりも高値であった。これも油脂の精製処理が脱ガムのみであることが影響しているが、食用油脂としては許容範囲と考えられる (8)。最も低い値だったのは菜種油とリセッタの 2.60 で、大豆油 3.27、シソ油 7.77、オリーブ油 8.60 の順であった。

粘度は温度の影響を受けるため、試料温度を 25.0°C に設定して振動式粘度計の測定開始から 40 秒後の数値を測定した。アケビ種子油の粘度は 53.7 であり、シソ油の 45.7 に次いで、試料中 2 番目に低い値であった。一般に粘度は含有される脂肪酸の不飽和度が高いほど低くなり、今回使用したシソ油は α -リノレン酸 (18:3n-3) を約 65% 含むので低い粘度を示したと考えられる。一方、アケビ種子油は脂肪酸の不飽和度から想定される粘度よりも低い値を示したが、これは主成分が TG よりも脂肪酸が 1 本少ない DAGA であることが要因と考えられる。その他の植物油では、リセッタの 57.9、次いで大豆油の 58.5、菜種油 63.6 であり、一番高かったのは、これらのなかで不飽和度の最も低いオリーブ油の 70.9 であった。オリーブ油は一価不飽和脂肪酸のオレイン酸 (18:1) を 70% 含有することが要因であると考えられる。

色彩については、アケビ種子油の L* 値は +9.05 であり、シソ油の +10.19 に次いで高い値であった。L* はヒトの明度の知覚と近く、アケビ種子油が明るいくリーム

Table 1. アケビ種子油と植物油の物理化学的特性

指標	大豆油	菜種油	オリーブ油	リセッタ	シソ油	アケビ種子油	
酸 価 AV	0.05 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01	0.09 \pm 0.03	0.04 \pm 0.00	0.06 \pm 0.00	8.19 \pm 0.05	
過酸化価 POV (meq/mL)	3.27 \pm 0.47	2.60 \pm 0.47	8.60 \pm 1.41	2.60 \pm 0.47	7.77 \pm 0.24	20.93 \pm 2.36	
粘 度 (mPa \cdot s)	58.5 \pm 1.42	63.6 \pm 1.15	70.9 \pm 1.21	57.9 \pm 0.35	45.7 \pm 0.55	53.7 \pm 1.54	
色 彩	L*	8.58 \pm 0.55	8.69 \pm 0.16	7.50 \pm 0.40	8.15 \pm 0.64	10.19 \pm 0.11	9.05 \pm 0.74
	a*	-0.92 \pm 0.15	-1.06 \pm 0.19	-1.46 \pm 0.24	-1.06 \pm 0.08	-1.29 \pm 0.21	-2.43 \pm 0.25
	b*	2.98 \pm 0.10	3.19 \pm 0.07	8.44 \pm 0.26	2.67 \pm 0.07	3.29 \pm 0.34	9.39 \pm 0.26
	色差	6.60	6.40	2.10	6.90	6.30	—

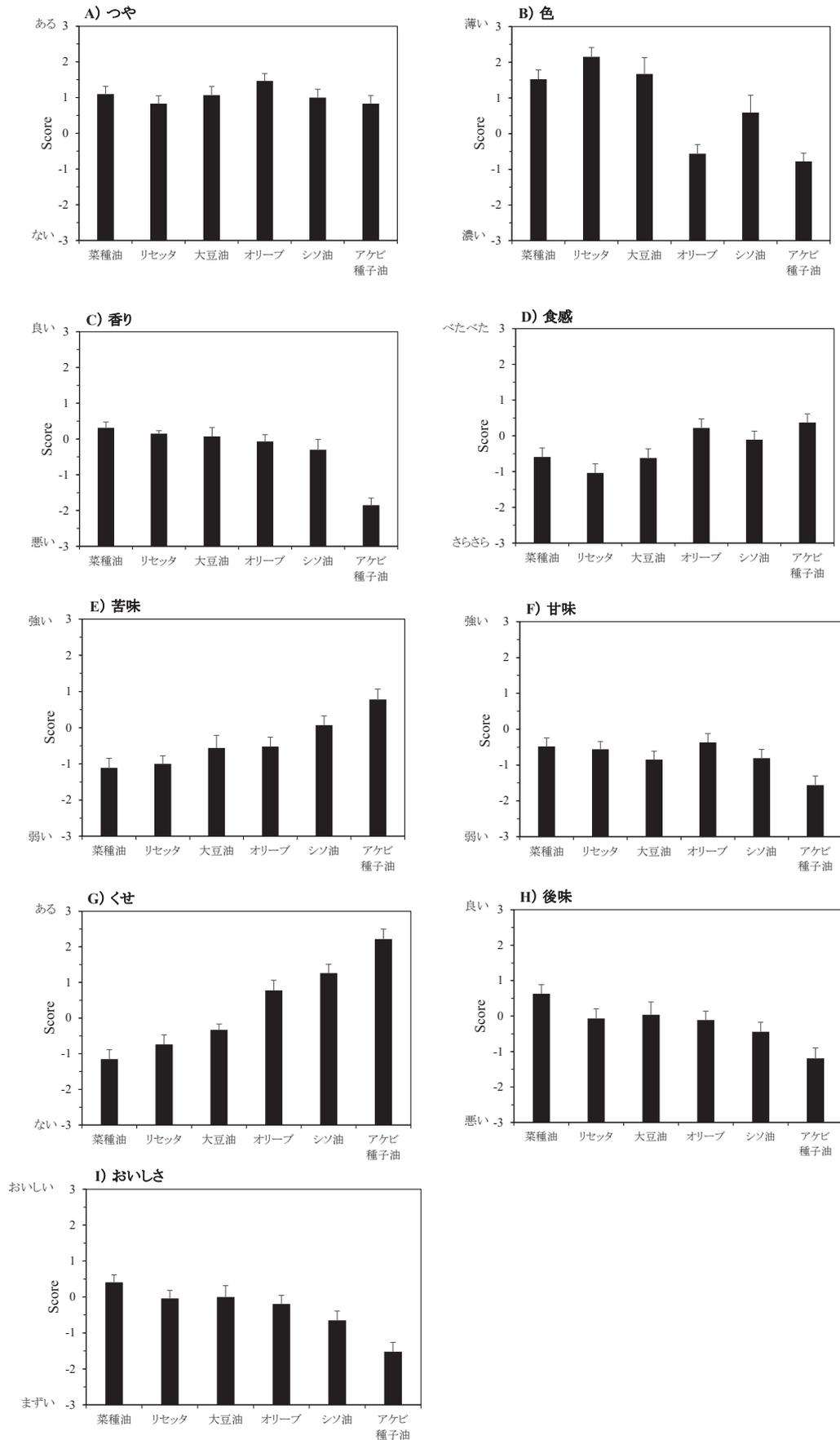


Fig. 1. アケビ種子油と植物油の官能評価

色をしていることを反映したものと見える。アケビ種子油の a^* 値は -2.43 で、試料中最も低い値であったが、 b^* 値は +9.39 と最も高い値を示した。 a^* は赤／マゼンタと緑の間の位置（正が赤／マゼンタ，負が緑寄り）， b^* は黄色と青の間の位置（正は黄，負は青寄り）に対応しているので、アケビ種子油の黄色系のクリーム色を反映したものであるといえる。アケビ種子油と各植物油の色差では、オリーブ油が 2.10 と 5 種の植物油の中で最も小さい値であった。次いでシソ油 6.30、菜種油 6.40、大豆油 6.60、リセッタ 6.90 の順であった。

3-2 アケビ種子油の官能評価

アケビ種子油の嗜好特性を他の植物油と比較するために官能評価を行い、項目別の結果を Fig. 1 に示した。つやの有無については、アケビ種子油は 1.54 であり、つやが「ややある」と「かなりある」の間の評価であった。試料中一番つやがあると評価されたのは、オリーブ油の 1.63 であり、アケビ種子油はこれに次いで高い値であった (Fig. 1A)。

色の濃淡については、アケビ種子油の評価は -0.78 と試料中最も低く、「やや濃い」に近い評価であった。次に色が濃いと評価されたのはオリーブ油の -0.56 であり、次いでシソ油の 0.59、菜種油の 1.52、大豆油の 1.67 であった。最も色が薄かったのは、リセッタの 2.15 で「かなり薄い」と評価された (Fig. 1B)。

香りの良さについては、アケビ種子油は -1.85 と最も低く、香りが「かなり悪い」に近い評価であった。アケビ種子油の次に低かったのはシソ油の -0.30、次いでオリーブ油の -0.07、大豆油 0.07、リセッタ 0.15、菜種油 0.31 の順であった。(Fig. 1C)。

食感については、さらさらしているかべたついているかについて評価した。アケビ種子油は 0.37 であり、試料中一番高い値ではあったが、さらさらしているでもべたつくでもない「どちらでもない」に近い評価であった。オリーブ油は 0.22、シソ油 -0.11、菜種油 -0.59、大豆油 -0.62 の順に低く、一番低かったのはリセッタの -1.04 で「ややさらさら」と評価された (Fig. 1D)。

苦味の強弱については、アケビ種子油の評価は 0.78 と最も高く、「やや苦味が強い」に近い評価であった。アケビ種子油の次はシソ油の 0.07 であったが、「どちらでもない」の評価であった。オリーブ油 -0.52、大豆油 -0.56、リセッタ -1.00、菜種油 -1.11 の順であり、リセッタと菜種油は苦味が「やや弱い」と評価された (Fig. 1E)。

甘味の強弱については、アケビ種子油は -1.56 と試料中で最も低く、甘味が「やや弱い」と「かなり弱い」の間の評価であった。次いで低かったのは大豆油の -0.85

であり、シソ油 -0.81、リセッタ -0.56、菜種油 -0.48、オリーブ油 -0.37 の順であった (Fig. 1F)。

くせの有無については、アケビ種子油は 2.22 となり試料中で最も高い値を示した。これは 7 段階尺度の 2、くせが「かなりある」以上であり、アケビ種子油はくせがかなりある油であることが分かった。(Fig. 1G)。

後味の良さについては、アケビ種子油の後味の評価は -1.19 であり最も低く、後味が「やや悪い」の評価であった。一番高かったのは、菜種油の 0.63 であった (Fig. 1H)。

おいしさについては、アケビ種子油の評価は -1.52 であり試料中では最も低く、「ややまずい」と「かなりまずい」の間の評価であった。次いでシソ油 -0.65、オリーブ油 -0.19、リセッタ -0.04、大豆油 0.00、菜種油 0.41 の順であった (Fig. 1I)。

これらの評価より、アケビ種子油は他の植物油に比べて、苦味が強く、くせがあり、後味が残る食用油であることが分かった。ただし、アケビ種子油以外の植物油は、工業的に脱ガム・脱酸・脱色・脱臭された精製油であるので、純粋な TG に近づき、苦みやくせ、後味の少ない商品となっていることに留意する必要がある。アケビ種子油は油脂に不溶な成分を除いた脱ガム油を今回用いており、未精製の油脂である点を考慮しなければならない。

3-3 ドレッシングの官能評価

アケビ種子油をドレッシングとして利用した場合の嗜好特性を明らかにするため、官能評価を行った (Fig. 2)。項目別の評価については、つやの有無はアケビ種子油は 0.83 であり、リセッタと同じ値で試料中最も低く、つやが「ややある」に近い評価であった (Fig. 2A)。次いでシソ油 1.00、大豆油 1.07、菜種油 1.10、オリーブ油 1.47 の順であった。

色の良さについては、アケビ種子油は 0.67 であり、シソ油の 0.43、大豆油の 0.63 に次いで試料中 3 番目に高い値であった。アケビ種子油のドレッシングは色が「やや良い」に近い評価であった。以下はリセッタ 0.70、菜種油 0.83、オリーブ油 0.90 の順であった (Fig. 2B)。

香りの良さについては、アケビ種子油は -0.70 で試料中最も低く、唯一マイナスの評価であり、香りが「やや悪い」に近い評価であった。次いで、シソ油 0.14、大豆油 0.40、オリーブ油 0.41、リセッタ 0.87、菜種油 1.07 の順だった (Fig. 2C)。

食感については、さらさらしているかべたついているかの評価をしてもらった。アケビ種子油は 0.03 であり、リセッタと同じ値であった。これは試料中一番高い値であったが、さらさらもべたつきもない「どちらでもない」ことが分かった (Fig. 2D)。

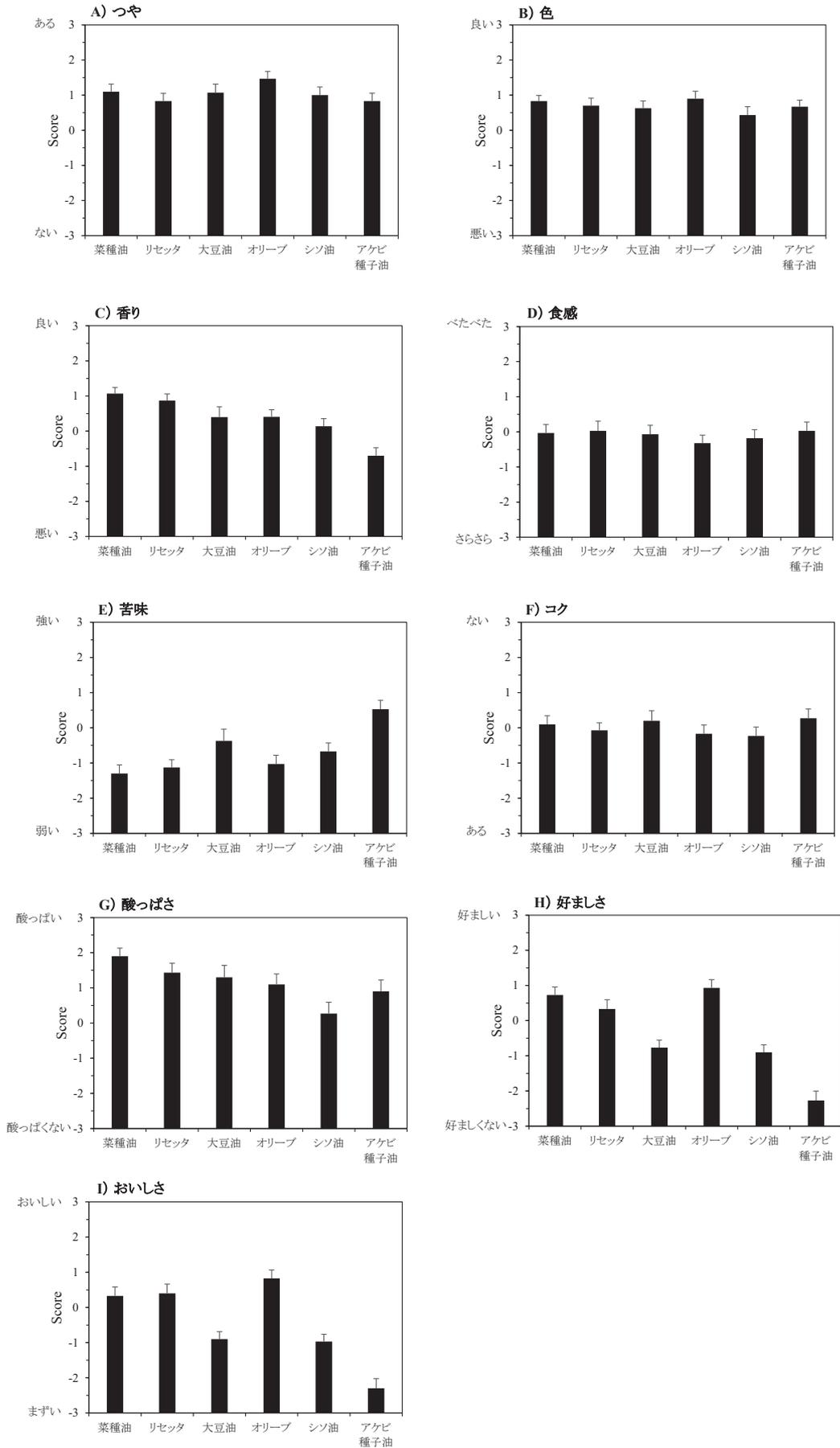


Fig. 2. アケビ種子油と植物油を用いて作製したドレッシングの官能評価

苦味の強弱については、アケビ種子油は0.53で試料中一番高く、苦味が「やや強い」と「どちらでもない」の間の評価であった。一番低かったのは菜種油-1.30で、次いでリセッタ-1.13、オリーブ油-1.03、シソ油-0.67、大豆油-0.37の順であった (Fig. 2E)。

コクの有無については、アケビ種子油は0.27で試料中一番高かったが、「どちらでもない」に近い評価であった。アケビ種子油の次に高い値だったのは、大豆油0.20で、菜種油0.10、リセッタ-0.07、オリーブ油-0.17、シソ油-0.23の順に低かった (Fig. 2F)。

酸っぱさについては、アケビ種子油は0.90で、シソ油の0.27に次いで2番目に低く、「やや酸っぱい」に近い評価であった。次に高かったのはオリーブ油1.10で、大豆油1.30、リセッタ1.43、菜種油の1.90であった (Fig. 2G)。

好ましさについては、アケビ種子油は-2.27で最も低く、「かなり好ましくない」という評価であった。次いでシソ油の-0.90、大豆油-0.77、リセッタ0.33、菜種油0.73、オリーブ油0.93の順であり、一番高いオリーブ油では「やや好ましい」の評価であった (Fig. 2H)。

おいしさについては、アケビ種子油は-2.30で最も低い評価であった。アケビ種子油の次はシソ油-0.97であり、大豆油-0.90、菜種油0.33、リセッタ0.40、オリーブ油0.83の順であった (Fig. 2I)。

これらの評価より、ドレッシングとして用いた場合、アケビ種子油は5種の植物油に比べて、香りや苦味にくせがあり、油脂として評価した際と同等の評価であることが分かった。これらについても精製度の違いが影響していると考えられるが、パネラーが普段食べ慣れている油脂を好む傾向にあり、アケビ種子油については初めて食べたことに留意する必要がある。

4. 考 察

アケビ種子油は秋田の伝統的食用油であり、当時とてもおいしいとされ、地元では「食用油の王様」と呼ばれていた(4,5)。しかし昭和初期に消滅してしまったため、一般には知られておらず、現代の食生活には全く活用されていなかった。我々はアケビ種子油を復活させる過程で成分や栄養学的特性を分析し、他の植物油の主成分であるTGと比較して、アケビ種子油の主成分がDAGAであることを明らかにした(6-9)。このような成分の違いにより、アケビ種子油は消化・吸収効率が低く、体脂肪がつきにくい特性を有していることが示され、肥満予防に有効な健康油であることが明らかとなった。

本研究ではアケビ種子油の調理特性や嗜好性を明らかにするため、物理化学的特性の測定と官能評価を行っ

た。酸価 (AV) は油脂の精製および変質の指標となる数値の一つであり、遊離脂肪酸やカルボン酸の含有量を表す。今回使用したアケビ種子油は脱酸処理を行っていないため、他の精製した植物油よりも酸価 (AV) は高かった。これは、未精製の一番搾りの植物油としては妥当な値であり、天然に含まれる遊離脂肪酸の含量を反映したものである。今後、アケビ種子油の精製度や保存の期間・条件により、酸価 (AV) がどのように変動していくのかを分析し、油脂の変質の指標としての利用を検討していくべきと考えられる。また、精製油であっても揚げ物に使用すると、油脂が高温で加水分解されて酸価 (AV) が上昇する (13)。さらに、油脂の酸化でアルデヒドが生成し、酸化が進行するカルボン酸となって酸価 (AV) が上昇する。アケビ種子油が揚げ物用の油脂としてどの程度の安定性があるのかについても、今後の検討課題である。

過酸化物質 (POV) は油脂の酸化による変質の指標であり、長期間の保存や放置された時に起こる品質の劣化で上昇する。酸化は、空気 (酸素) や光、温度、金属など様々な要因で生じる (13)。アケビ種子油の過酸化物質 (POV) が他の植物油よりも高かったのは、未精製の油脂であることや抗酸化物質が添加されていないことが原因と考えられる。実際に、抗酸化物質として一般に植物油に添加されるトコフェロールミックスをアケビ種子油に添加すると、その過酸化物質 (POV) は他の植物油と同様の低い値を維持することができた (データ省略)。以上より、アケビ種子油を商品化して一般の食生活での利用を促進する際は、油脂の精製度を高め、トコフェロールミックス等の抗酸化物質を食品添加物として利用していくことが必要であると考えられる。

アケビ種子油とその他5種の植物油において、今回測定した粘度、酸価 (AV)、過酸化物質 (POV) について、脂肪酸組成から求めた不飽和度との相関性を解析した (Fig. 3)。脂肪酸組成については、アケビ種子油は過去の測定値を用い (7)、大豆油、菜種油、シソ油についても過去の測定値 (14) を用いた。リセッタについては青山らの測定値 (15)、オリーブ油は植物性油脂の脂肪酸組成表より (16)、それぞれ引用して数値を求めた。各脂肪酸の組成 (%) にそれぞれの不飽和結合 (二重結合) の数を掛け合わせ、それらを合計したものをその植物油の不飽和度とした。

Fig. 3A に示したように、粘度と不飽和度には負の相関が見られ、不飽和度が高いほど粘度が低い傾向があった。一方、アケビ種子油では、不飽和度が同程度のオリーブ油と比較して、粘度が低いことが示された。これは、TGとDAGAの構造の違いが粘度の差に現れたと考えられる。不飽和度と酸価 (AV) においては、アケ

ビ種子油は不飽和度が同程度のオリーブ油に比べて、酸価 (AV) が高いことが分かるが、相関はみられなかった。過酸化物価 (POV) においても、ほとんど相関が

みられなかった (Fig. 3B, C)。本研究における酸価 (AV) や過酸化物価 (POV) は、不飽和度という脂肪酸の質の問題ではなく、植物油の精製度などの製造工程の相違

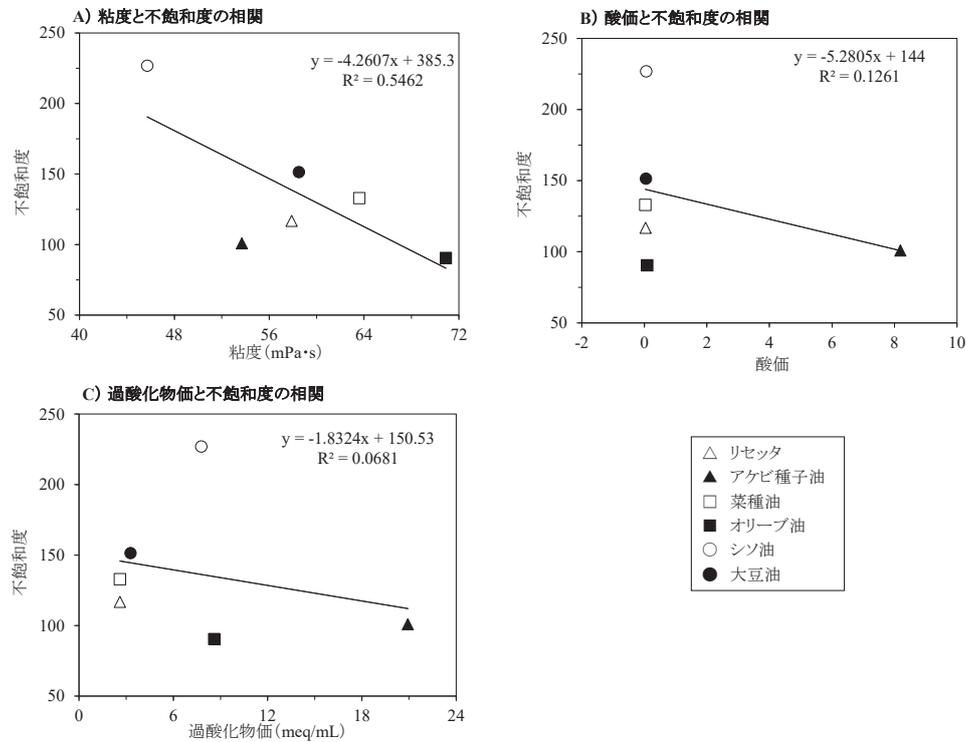


Fig. 3. 植物油の粘度, 酸化 (AV), 過酸化物価 (POV) と不飽和度の相関

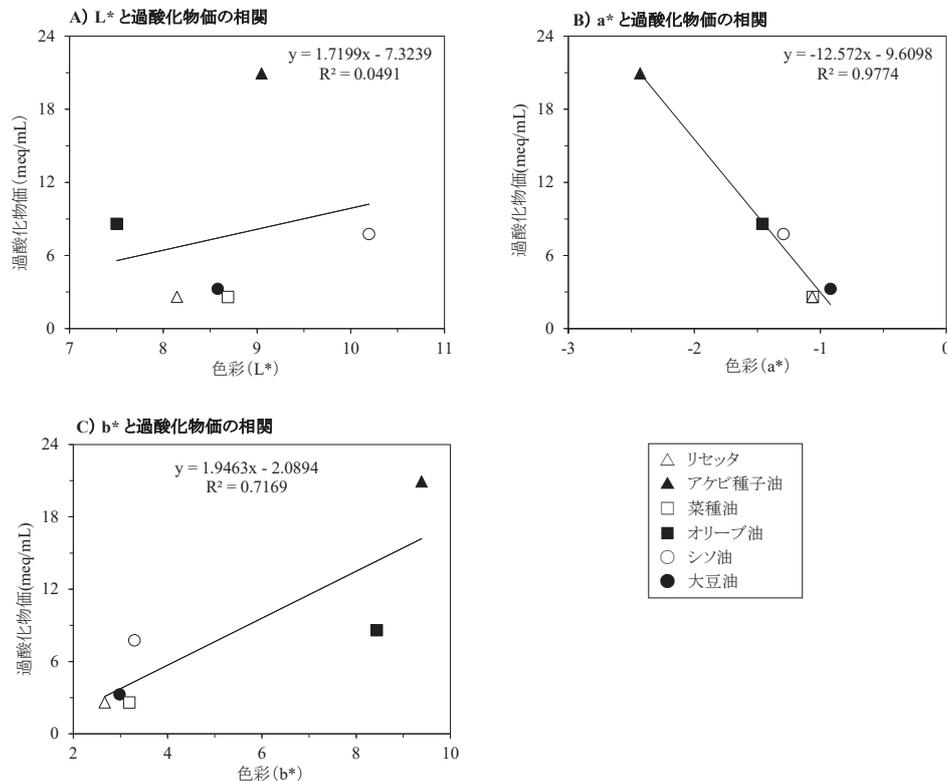


Fig. 4. 植物油の色彩と過酸化物価 (POV) の相関

を反映したものであると考えられる。

植物油の色彩と過酸化値 (POV) の相関については、Fig. 4 に示した。アケビ種子油は、回帰直線から外れた場所に位置しており、 L^* 値と過酸化値 (POV) には相関がほとんどみられなかった (Fig. 4A)。 a^* 値と過酸化値 (POV) においては強い負の相関が観察されたが (Fig. 4B)、 b^* 値と過酸化値 (POV) には正の相関がみられた (Fig. 4C)。これらは、油脂が変質することによって、黄色方向の色相になっていくためであると考えられる。以上から、食用油脂の変色は過酸化値 (POV) をある程度反映したものであり、使用の際には指標の一つとして参照できると考えられる。

植物油の色彩と酸価 (AV) の相関については、Fig. 5 に示した。過酸化値 (POV) と同様、 L^* 値と酸価 (AV) の間には相関は観察されなかった (Fig. 5A)。一方で、 a^* 値と酸価 (AV) には強い負の相関がみられたが (Fig. 5B)、 b^* 値と酸価 (AV) には正の相関が観察された (Fig. 5C)。これらについても、油脂が変質することによって、黄色方向の色相になっていくためであると考えられる。よって、食用油脂の変色は酸価 (AV) や過酸化値 (POV) をある程度反映したものであり、油脂の劣化の指標の一つとして a^* 値や b^* 値の変化が利用できると考えられる。

本研究で使用したアケビ種子油は市販食用油と同レベルには精製されていないため、苦味が強く、くせがあるという評価となった。ドレッシングとして他の調味料と

混合することで、それらの評価が変化するかどうかを検討するために、ドレッシングを作製し官能評価を行った。アケビ種子油とドレッシングの官能評価の評価項目が同じではないため、全項目を比較することはできないが、油のみの評価とほぼ同様の傾向を示した。油以外の材料である酢、レモン果汁、薄口しょうゆの酸味と風味が加わることにより、アケビ種子油の苦味がいくらか抑えられ、香りが良いと改善されることを期待したが、アケビ種子油のドレッシングの評価はそれ程向上しなかった。

一方で、予備実験では、他の植物油との比較ではなく、アケビ種子油単独での官能評価を行ったが、良好な評価が得られていた (データ省略)。一般的な食べ慣れた植物油を用いて作製されるドレッシングに比べ、アケビ種子油を用いたドレッシングには、独特な風味があるため、普段食べ慣れているドレッシングとは異なるものと判断され、それらが評価につながったのではないかと考えられる。

椿油とサラダ油については、90～100°Cで10分加熱処理後にフレンチドレッシングに用いた場合は、非加熱油と比べて椿油の香りが有意に好まれ、マヨネーズに用いた場合には嗜好性が向上したことが報告されている (17)。アケビ種子油においても、加熱処理をした油を用いたドレッシングの作製を検討してみることで、香りをはじめ総合的な評価が高くなる可能性が考えられる。本研究においても、実際に電動搾油機でアケビ種子油を搾

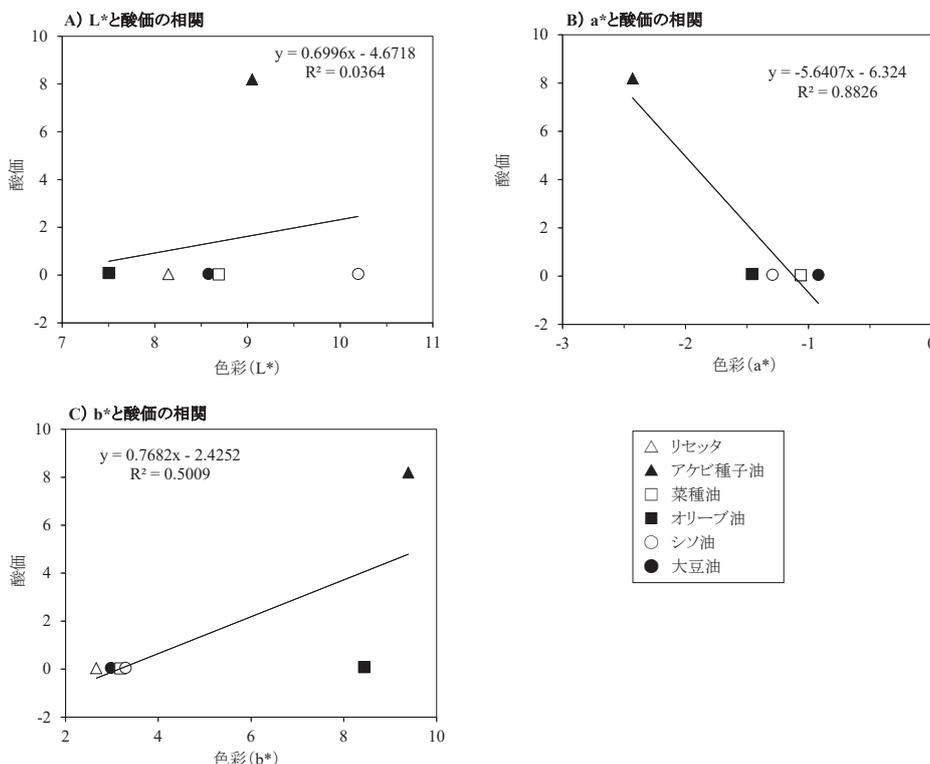


Fig. 5. 植物油の色彩と酸価 (AV) の相関

油する際は加熱処理を行うが、香ばしい良好な香りが生じていた。加熱時のアケビ種子油の嗜好性についてが、今後さらに追究する必要がある。

ドレッシングは、一般的に生野菜などのサラダに冷たい状態で用いる調味料である。TGを主成分とする一般的な植物とDGを主成分とする油でそれぞれフレンチドレッシングを作製し、せん切りキャベツとあえて行った官能評価では、有意な差は観察されなかったと報告されている(18)。本研究ではアケビ種子油ドレッシングのみで官能評価を行ったが、野菜などの他の食材とあえて官能評価を行った場合では、ドレッシング単独の評価とは異なる可能性も考えられる。アケビ種子油と他の食材との相性についても、今後の検討課題である。

アケビ種子油の嗜好特性を正確に評価するには、一般の植物油と同程度まで精製処理をしたものを用いて官能評価を実施する必要がある。もしくは、他の植物油もアケビ種子油と同等の方法で製造したものを使用して比較するのが望ましい。一方で、アケビ種子油を精製した場合、今回用いた脱ガム油に比べて特有の味と香りがなくなることから、一般的な植物油と差が小さくなることが予想される。人によっては、苦味やくせがある方を好む場合もある。今回は大学生の若い世代のパネラーで官能評価を行ったが、中高年者では異なる嗜好性を示す可能性も考えられる。嗜好性だけでなく、健康機能も精製度の影響を受ける。実際にオリーブ油などは、未精製の油も高級な「エキストラバージンオリーブオイル」として、付加価値を高めて市販されている。精製度を高めた純粋な油脂よりも、抗酸化成分などの微量成分が含まれていた方が健康機能が高くなることも報告されている(19)。

今回の官能評価から得られたアケビ種子油の特性を生かし、それを引き出すようなドレッシングの配合割合や調理方法の検討をし、ゴマ油やオリーブ油のように味や香りに特徴のある油として利用することを今後考えていくことが必要である。オリーブ油では、産地や精製度や加工法の違いから多様な製品が存在し、高級品としてのブランド価値を確立している商品も存在する(20)。アケビ種子油についても、未精製油と精製油それぞれの特徴を生かした利用方法について、検討していく必要がある。

5. 参考文献

- Okuyama, H., Fujii, Y., and Ikemoto, A. (2000) N-6/n-3 ratio of dietary fatty acids rather than hypercholesterolemia as the major risk factor for atherosclerosis and coronary heart disease., *J. Health Sci.*, 46, 157-177.
- Lands, W. E. M. (2005) "Fish, Omega-3 and Human Health (2nd edition)", AOCs Press, Champaign, IL, USA.
- Okuyama, H., Kobayashi, T., and Watanabe, S. (1997) Dietary fatty acids – the n-6/n-3 balance and chronic elderly diseases. Excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan., *Prog. Lipid Res.*, 35, 409-457.
- 太田雄治 (1972) 「秋田たべもの民俗誌」, 秋田魁新報社, 87-88.
- 西木村郷土誌編纂委員会 (2000) 「西木村郷土誌 (民俗編)」, 秋田県仙北郡西木村, 171-173.
- 池本敦, 鈴木景子, 伊藤慎一, 昌子智由 (2015) 秋田の伝統食であるアケビ種子油及び果皮を活用した健康食品の開発, *食品と開発*, 50, 74-76.
- 池本敦, 堀一之, 白川和弘 (2006) 油脂組成物及びその製造方法, 特願 2006-347869.
- 池本敦 (2014) 食用油脂の製造と安全性及び有効性について, *食品機械装置*, 51, 54-63.
- 池本敦 (2018) 秋田県に眠るオレオマテリアル—アケビ種子油—, *オレオサイエンス*, 18, 107-112.
- 公益社団法人日本油化学会規格試験法委員会 (2013) 「日本油化学会制定基準油脂分析試験法 2013 年版」, 日本油化学会.
- 川端晶子 (1986) 「フローチャートによる調理学実験」, 他人書館.
- 古川秀子 (2012) 「続 おいしさを測る—食品開発と官能評価」, 幸書房.
- 鈴木修武 (2011) 油の劣化と品質保持, *食生活*, 105, 42-49.
- 黄鐘倩, 鈴木景子, 池本敦 (2015) 中国産及び日本産菜種油の安全性と品質の評価, *秋田大学教育文化学部研究紀要 (自然科学)*, 70, 99-110.
- 青山敏明, 笠井通雄 (2005) 体に脂肪がつきにくい食用油脂—ヘルシーリセッター—, *食品・食品添加物研究誌*, 210, 123-129.
- 京都健康フォーラム (2013) 「人と食と自然シリーズ3 脂肪の功罪と健康」, 建帛社.
- 池田稜子, 時枝久子 (1997) 椿油の特性とドレッシングにおける嗜好性, *九州女子大学紀要*, 34, 1-9.
- 小川久恵, 松本伸子, 菅原龍幸 (2003) ジアシルグリセロールを主成分とする油の調理特性—炒め物・サラダについて—, *日本調理科学会誌*, 36, 410-416.
- Romani, A., Ieri, F., Urciuoli, S., Noce, A., Marrone, G., Nediani, C., and Bernini, R. (2019) Health effects of phenolic compounds found in extra-virgin olive oil, by-products, and leaf of *olea europaea* L., *Nutrients*, 11:1776, doi:10.3390/nu11081776.
- 李哉法, 岩元泉, 豊智行 (2012) 農産物加工品のブランド化における原産地呼称制度の役割: スペインの「バッホアラゴンのオリーブオイル」の示唆, *農業市場研究*, 20, 1-11.