

# 沖縄そばにおける天然素材灰汁の適性

望月智代、豊川哲也、上原真希子、渡部翔之<sup>\*1</sup>、竹内和仁<sup>\*2</sup>、横田雄輔<sup>\*2</sup>

伝統的な沖縄そばの製造には、木灰汁がアルカリ剤として利用される<sup>1)</sup>が、原料調達や製造方法、コスト等の問題から、安定した木灰汁製造は困難である。本研究では樹木以外の天然素材に関して、アルカリ剤としての適性を検討した。その結果、収集した天然素材の中ではレタス、ゴボウの皮およびハクサイの灰汁が代替可能であることが明らかとなった。また他の素材を用いる場合でも、pH 値や無機成分を調整することにより、利用できる可能性が示唆された。

## 1 はじめに

沖縄そばは、小麦粉に強アルカリ性のかんすいと塩を加えて作ることから、中華麺に分類されており<sup>2)</sup>、「そば」という名称であるものの、日本そばとは全く異なった特徴を有する沖縄独特の麺である。木灰から抽出した木灰汁をアルカリ剤として利用する伝統的な製法<sup>1)</sup>は、現在でも沖縄県に残されており、独特の風味を有する木灰汁麺を支持する声も多い。しかし現在は、ガスや電気調理器の普及により木灰の入手が困難であるため、人工かんすいの利用が主流となっている。さらに沖縄そばの製造には、ガジュマル灰やアカギ灰が好適<sup>1)</sup>とされているが、特定の樹種灰の入手は特に困難を極める。また、樹木を伐採し燃焼させること、木灰汁を調整した後の廃棄物の処理など、コスト面や環境負荷への問題もある。加えて木灰汁は植物由来の重金属類を含有するため、製品の安全性上の問題があると考えられる。

そこで本研究は、沖縄そばの多様化に資することを目的に、樹木以外の大量利用可能な天然素材についての適性を検討した。

## 2 実験方法

### 2-1 供試試料

灰汁の原料を表 1 に示す。原料として、パパイヤ、キャベツ等の野菜類 8 種、ツワブキおよびホテイアオイの自生植物 2 種、シメジを培養した後に排出されるシメジ廃菌床を用いた。また、対照として代表的な木灰原料であるアカギを用いた。

表 1 供試試料の和名、学名および入手先

和名	学名	入手先	
アカギ	<i>Bischofia javanica</i>	沖縄県森林組合連合会	
パパイヤ	<i>Carica papaya</i>	有限会社グリーンフィールド	
キャベツ	<i>Brassica oleracea</i> L.var. <i>capitata</i>		
大根の皮	<i>Raphanus sativus</i>		
レタス	<i>Lactuca sativa</i> L.		
ハクサイ	<i>Brassica rapa</i> L.var. <i>glabra</i> Regel		
タマネギ	<i>Allium cepa</i> L.		
ツワブキ	<i>Farfugium japonicum</i>		国頭村字辺野喜にて採取
ニンジン	<i>Daucus carota</i> L.		中城商工会
ゴボウの皮	<i>Arctium lappa</i> L.	沖縄県中央卸売市場	
ホテイアオイ	<i>Eichhornia crassipes</i>	金武町にて採取	
シメジ廃菌床	-	有限会社国頭きのこ園	

\*1 現畜産研究センター、\*2 沖縄製粉株式会社

### 2-2 灰および灰汁の調製

アカギは一度炭化した後、自己燃焼により灰化、さらにマッフル炉 550℃で 3 時間、完全灰化させた。他の供試試料は採取後、熱風循環乾燥機により 70～80℃、6～24 時間乾燥した後、市販の素焼き鉢を用いて燃焼し、灰化した。その後、マッフル炉により 550℃で 3 時間完全灰化し、試験に供試した。得られた灰は約 20～30% となるようにイオン交換水に加えて回転式振とう器で 24 時間抽出を行い、ろ過後、ポーメ 2 度<sup>3)</sup>となるようイオン交換水で調製した溶液を灰汁とした。

### 2-3 製麺

原材料として、小麦粉は沖縄製粉社製沖縄そば用粉「さんになん」を、アルカリ剤は灰汁を、食塩は特級試薬を用いた。また、水はイオン交換水、サラダ油は市販品を用いた。以上の原材料を用い、沖縄製粉株式会社研究所にて既報のとおり製麺した<sup>3)</sup>。

### 2-4 官能評価試験

官能評価は、色、外観（つや）、硬さ、粘弾性、滑らかさ、食味（味・におい）の 6 つの項目を既報の通り試験した<sup>3)</sup>。

### 2-5 無機成分分析

灰汁を 1% 硝酸溶液またはイオン交換水により適宜希釈を行い、原子吸光光度計（日本ジャーレルアッシュ製 SOOLAAR AAseries）、ICP 発光分光分析装置（PerkinElmer 製 Optima4300DV）、ICP 質量分析装置（Agilent Technologies 製 7500ce）およびイオンクロマトグラフ装置（DIONEX 製 DX-120）にて無機成分を定量した。

### 2-6 統計処理

統計処理は、EXCEL（マイクロソフト社）、EXCEL 統計（エスミ社）を使用し、Tukey の全群比較により母

平均の差の検定を行った。

### 3 実験結果と考察

#### 3-1 木灰汁麺と天然素材灰汁麺の比較

木灰汁麺と天然素材灰汁麺の特性を比較するため、官能評価試験および無機成分分析を行った。評価項目ごとに一元配置の分散分析を行ったところ、外観および滑らかさ以外の項目で因子効果が認められた(表2)。

官能評価の結果、すべての素材においてアカギ木灰汁麺よりも評点が低かったが、アカギ木灰汁麺と有意差なしの判定だった素材は各項目ごとで表3の通りとなった。

また評価コメントとしては、レタス、ゴボウの皮およびハクサイ灰汁を使用した麺において「コシがある」「食感が木灰汁麺に近い」「色は良好」といったプラスの評価、ニンジンの葉灰汁では「味がある」「独特な匂い」という評価が得られた。また、キャベツ灰汁では、レタスやハクサイ灰汁ほどではなく、「やや良好」の評価だった。その他の素材を使用した麺については「白い」「くちやつく」「風味が弱い」「アルカリ臭が弱い」というマイナスの評価であった。

この素材の中から「良好」の判定であったレタスおよびハクサイ、「やや良好」の判定であったキャベツ、「独特」という判定であったニンジンの葉、「不良」の判定であったシメジ廃菌床について化学分析を行った。その結果を表4に示す。食味・食感に重要と考えられるのはカリウムイオン、硫酸イオンおよび鉄イオンである<sup>3)</sup>。カリウムイオンほどの天然素材灰汁もアカギ木灰汁より多く、硫酸イオンではハクサイ、キャベツおよびシメジ廃菌床灰汁がアカギ木灰汁より多く含有していた。さらに鉄イオンでは、いずれもアカギ木灰汁より少ない値であった。

次に各素材における灰汁のpH値を表5に示す。全ての素材において木灰汁より低い値であり、シメジ廃菌床灰汁とホテイアオイ灰汁はpH10.0以下であった。

官能評価結果とpH値の相関を図2に示す。縦軸は評点、横軸はpH値を表している。pH値が高いすなわちアルカリ度が強いほど評点も高くなり、両者で相関が確認できた。

表2 分散分析による効果の判定

	色	外観	硬さ	粘弾性	滑らかさ	食味	合計
判定	[**]	[ ]	[**]	[**]	[ ]	[**]	[**]

\*\* : p<0.01 で有意差あり  
変動因 : アルカリ剤

表3 各評価項目においてアカギ木灰汁麺と有意差がない素材

評価項目	素材名
色	キャベツ、レタス、ゴボウの皮、ハクサイ
粘弾性	大根の皮、レタス、ゴボウの皮、ハクサイ、タマネギ、ニンジンの葉
食味	レタス、ハクサイ
合計	レタス

表4 木灰汁と天然素材灰汁に含まれる無機成分

	(mg/kg アルカリ剤)					
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
アカギ	1338.0	7743.0	9.9	0.3	597.0	588.4
レタス	164.5	9002.0	1.6	1.2	515.1	104.3
ハクサイ	132.8	10290.0	3.1	1.0	495.4	795.2
キャベツ	274.7	8638.0	4.8	1.8	249.3	823.8
ニンジン	604.1	1141.0	1.4	0.4	1532.0	312.2
シメジ廃菌床	1069.0	8800.0	0.4	16.0	263.6	751.8

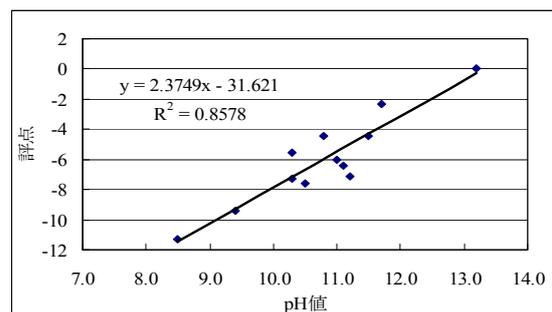
  

	(μg/kg アルカリ剤)						
	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	As <sup>3+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>
アカギ	16.90	53.60	4.80	8.10	2.40	22.50	n.d
レタス	1.96	0.24	0.05	8.51	0.09	0.06	0.11
ハクサイ	2.42	0.27	0.08	1.02	0.23	0.15	0.79
キャベツ	2.25	0.35	0.08	0.33	0.26	0.25	0.52
ニンジン	3.33	0.58	0.19	1.57	0.29	0.10	0.86

表5 灰汁のpH値

素材名	pH値
アカギ	13.2
イタジイ	13.3
ガジュマル	13.3
パパイヤ	10.3
キャベツ	11.1
大根の皮	11.0
レタス	11.7
ハクサイ	10.8
タマネギ	10.3
ツワブキ	10.5
ニンジンの葉	11.2
ゴボウの皮	11.5
ホテイアオイ	9.4
シメジ廃菌床	8.5

図2 灰汁のpH値と官能評価結果の相関



麺作りのポイントは灰汁であり、従来灰汁作りを怠ることは職人の資格を失うのと同じことであった<sup>1)</sup>。アルカリ剤はグルテンに作用して伸展性を上昇させ、フラボノイド系色素の発色を促す役割を持ち、さらに特有のアルカリ風味と粘弾性を付与する効果がある<sup>2)</sup>。そのため、pH 値が低いものを使用した場合、麺の特性が低下することが考えられる。供試した天然素材灰汁は、pH 値が低いことが原因で官能評価試験における評価が低かったことが示唆された。

以上の結果より、樹木以外の素材を用いる場合は pH 値を調整する必要があると考えられる。

#### 4 まとめ

樹木以外の天然素材灰汁についてアルカリ剤としての適性を検討したところ、以下のような結果が得られた。

- 1) 今回供試した天然素材の中では、木灰汁には劣るがレタス、ゴボウの皮およびハクサイの灰汁が代替可能であることがわかった。
- 2) 樹木以外の素材を用いる場合は、灰汁の pH 値を調整することで、かんすいとして利用できる可能性があることがわかった。

#### 謝 辞

本研究において、天然素材の収集にご協力をいただいた有限会社グリーンフィールド、有限会社国頭きのご園、中城商工会および沖縄県中央卸売市場の皆さまに厚く御礼申し上げます。

本研究は、平成 20 年度「企業連携共同研究事業」において、沖縄製粉株式会社との共同研究として実施しました。

#### 参考文献

- 1) 土肥建一、高良倉吉、与久田孝子、沖縄そばに関する調査報告書 第 1 集、株式会社サン食品、(1982)
- 2) 小田聞多、新めんの本、食品産業新聞社、(1980)
- 3) 望月智代、豊川哲也、上原真希子、渡部翔之、竹内和仁、横田雄輔、木灰汁麺の特性に影響を及ぼす木灰汁成分の検討、沖縄県工業技術センター研究報告書、11、(2008)