

山川漬の製法および成分特性に関する調査

瀬戸口眞治*, 鶴木隆文**, 下野かおり*, 前野一朗***

Study on Manufacturing Method and Chemical Characteristics of Yamagawaduke with Takuan

Shinji SETOGUCHI, Takahumi UNOKI, Kaori SHIMONO and Ichiro MAENO

鹿児島県の特産品である山川漬について、その製法および製品の成分の特徴を調査した。その結果、原料であるダイコンを重量で8割減以上に十分寒干しすることと、瓶（かめ）での発酵中に浸出液を抜き取ることが製法の特徴であった。このことにより低塩仕込みが可能となり、脱塩、調味を不要とするためダイコン由来の味、栄養成分がそのまま残されていることがわかった。また、アミノ酸のプロリンおよびγ-アミノ酪酸が豊富に含まれ、機能性豊かな漬物であることがわかった。

Keyword : 山川漬, 干しダイコン, γ-アミノ酪酸, GABA

1. 緒言

山川漬は薩摩半島南端に位置する指宿市（旧揖宿郡山川町）近辺で造られているダイコンの漬物であり、400年の歴史がある。その製法は独特で、しっかりと干したダイコンを塩だけ加えて瓶の中で3ヶ月以上発酵・熟成させる。山川漬は濃い茶褐色で表面がしなびており、見た目は泥臭いダイコンの乾燥物に見える。しかし、噛むと香ばしく自然の甘みがにじみ出てくる。他に類を見ない自然食品の漬物である。

近年は福山の米黒酢や奄美大島のキビ酢など、長期熟成する鹿児島にある自然食品の健康機能性が注目を浴びている。山川漬にも健康機能性は期待できるが、山川漬に関する研究例は少なく、前田¹⁾、水元ら²⁾の著書が貴重な資料となっている。

そこで本研究では、山川漬の製造工程を詳しく調査すると同時に、原料や製品の栄養成分や機能性成分を分析したので報告する。

2. 実験方法

2.1 山川漬の製造方法調査

山川漬の伝統的製造方法は、鹿児島県指宿市の(有)内園賢漬物商店の協力により調査した。

2.2 試料および試料調整

原料ダイコンは練馬ダイコン（山川産）を用い、(有)内園賢漬物商店で3石瓶で漬け込み、発酵中に浸出した液および製品について分析した。また、製品については縮分した試料を細かく裁断して均一化し、蒸留水を加えてホモジ

ナイザーで磨砕後定容し、ろ過して分析に供した。

2.3 分析方法

- 水分、塩分：水分は加熱乾燥法（135℃ 3時間乾燥）、塩分はモール法で行った。
- 糖およびエタノール：高速液体クロマトグラフ（日本分光（株）製）で分析を行い、カラムはShodex KS801、移動相は水とした。
- 有機酸：有機酸分析装置（日本分光（株）製）を使用し、カラムはShodex KC811、移動相は過塩素酸とした。
- アミノ酸：アミノ酸分析装置（日本ウォーターズ（株）製）を使用し、AccQ-Tag法（誘導体化試薬AccQ・Flour™を用いたプレカラム法）で行った
- 破断強度：レオメーターCR-500DX-S（（株）サン科学製）、歯形ブランジャー（接触部分長20mm）で測定した。

3. 結果及び考察

3.1 山川漬の製造方法の特徴

山川漬の製造方法を図1に、仕込み作業の写真および干しダイコンを仕込んだ瓶の状態を図2～7に示す。収穫した練馬ダイコンを1～3月の寒期に無洗浄のまま約1ヶ月乾燥する（図2）。乾燥後のダイコンは収穫直後に比べて2割程度の重量となる。次に干しダイコンを杵で搗きながら洗浄し、2～3日間天日乾燥する。仕込みは干しダイコンに塩を塗しながら杵で搗き（図3）、スノコを敷いた瓶（図4）に少量の塩を振りかけながらダイコンを敷き詰めていく（図5）。このとき、瓶に敷いたスノコの下には15～20cmの空間ができる。また、瓶の中心にパイプを差し込む。これは塩を塗した干しダイコンからにじみ出てくる液（浸出液）をスノコの下に貯め、パイプからポンプで抜き取るための仕掛けである（図6）。すなわち、山川漬の発酵は塩

*食品工業部

**食品工業部（現 鹿屋保健所）

***食品工業部（現 企画情報部）

水に浸されない状態で行われる。これは他の漬物と全く異なる山川漬製造法の特徴である。仕込み作業は瓶の8分目程度まで干しダイコンを敷き詰めた状態で一旦中断する。翌日になると、干しダイコンから浸出液が出てくると同時に、ダイコン自体の重みで瓶の半分程度まで減容する。そこで、浸出液を抜き取り、残りの干しダイコンを瓶一杯に敷き詰めて、シートを被せて密閉し仕込みを完了する。原料の乾燥が不十分な場合は、浸出してくる液量が多く、原料が浸出液に浸かり、良質な山川漬に仕上がらない。このことからダイコンの乾燥が重要であることがわかる。また、仕込み後は約1ヶ月後に浸出液を抜き取り、更に発酵させる(図7)。抜き取った浸出液の塩分の分析値は17.1%と高濃度であった。これは浸出液の抜き取りが余分な塩分を除去する効果を持つことを示している。発酵期間は4ヶ月以上が必要であり、発酵期間が短いと干しダイコンの苦みが残る。出荷に合わせて瓶を開封するため、1年以上熟成させるものもあり、長い期間熟成させるほど香ばしさが増し、美味しい山川漬となるとされている。



図2 練馬ダイコンの寒干し風景



図3 塩をまぶしてダイコンをつく作業

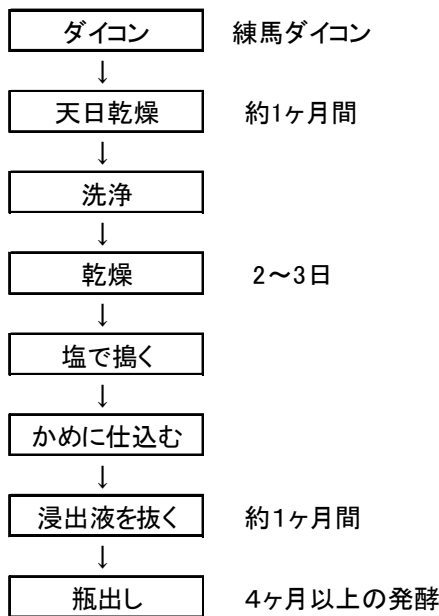


図1 山川漬の製造工程



図4 竹のスノコを敷いた仕込み瓶



図5 仕込み瓶に干しダイコンを敷き詰める作業

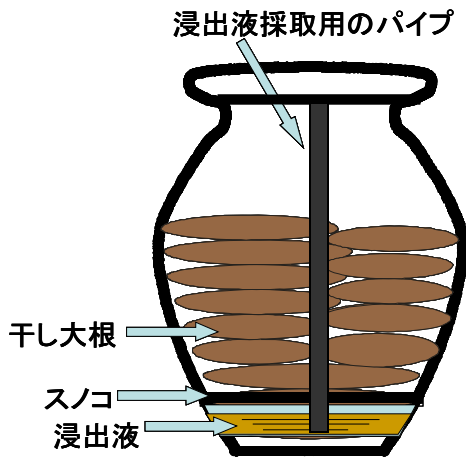


図6 干しダイコンを仕込んだ瓶の状態



図7 熟成した山川漬の瓶の開封

3. 2 山川漬の内容成分および硬さ

3. 2. 1 山川漬の内容成分

山川漬製品について内容成分を分析した結果を表1に示す。水分は60～65%と低い。塩分は4～6%と低塩である。山川漬は原料ダイコンを十分に乾燥することで低塩の仕込みでも発酵中に腐敗しにくい。また、ダイコンからの浸出液を抜き取ることで余分な塩を除き、低塩仕込を可能としている。甘味成分の糖分は13～20%，酸味成分の有機酸は0.5～0.8%，旨み成分のアミノ酸は1.3～1.5%であった。これは一般的に調味するタクアンよりやや高い濃度になっている。すなわち山川漬は、塩以外無添加で濃い味の美味しい漬け物に仕上がることがわかる。

成分	濃度 (%)
水分	60～65
塩分	4～6
糖分	13～20
有機酸	0.5～0.8
アミノ酸	1.3～1.5

次に山川漬と同じ干しダイコンを原料として製造されるタクアンと味成分の糖組成、有機酸組成、アミノ酸組成を比較分析した。なお、山川漬は今回分析した試料の中で内容成分が平均的な値であった試料を提示した。また、タクアンは異性化糖、食酢、グルタミン酸ソーダなどを調合した調味液で調味されているのが一般的であり、調味液の組成がタクアン本来の内容成分に影響する。そこで、今回試分析したタクアンの中で調味液の影響が最も少ないと推測される製品の各種成分を比較例として提示した。

糖組成の分析結果を図8に示す。山川漬の糖組成はタクアンと同様にグルコース、フルクトースおよびスクロースで構成されており、その含量はタクアンより多く甘みが強いことがわかった。

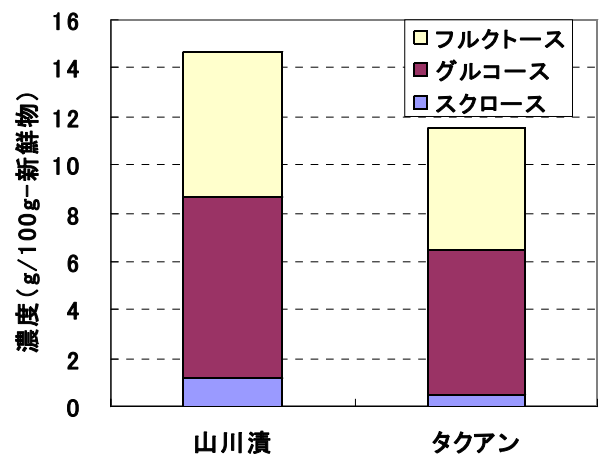


図8 山川漬およびタクアンの糖組成

有機酸組成を図9に示す。有機酸はリンゴ酸、乳酸および酢酸で構成されているタクアンに対して、山川漬は主成分のリンゴ酸、乳酸、酢酸に加えてクエン酸、コハク酸などの有機酸も含まれていた。これは、山川漬が製造工程で脱塩や調味を行わないため、熟成した山川漬の酸味成分がそのまま残されているためであると示唆された。なお、タクアンの酢酸が有機酸組成比として山川漬より大きくなっ

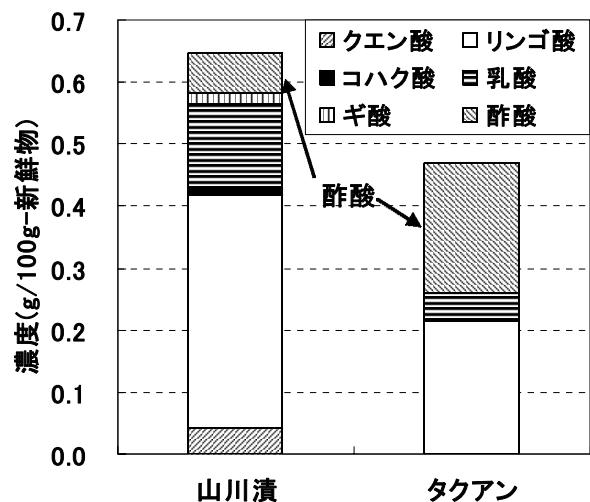


図9 山川漬およびタクアンの有機酸組成

ている理由は、調味工程で使用される調味液に酢酸が含まれているためである。

アミノ酸組成を図10に示す。タクアンはグルタミン酸 (Glu) とアラニン (Ala) が多い。これは使用されている調味料の影響である。山川漬はプロリン (Pro) が350mg/100g, γ -アミノ酪酸 (GABA) 250mg/100g であり、アミノ酸の主要成分となっており、タクアンに比べて極端に多いことがわかった。Proは前田¹⁾により山川漬に多く含まれることが報告されているが、今回の分析ではProと同様にGABAが含まれることが明らかになった。GABAは血圧降下抑制や精神安定作用などで注目されているアミノ酸の一種である。一般的に推奨されているGABAの1日の摂取量は10mg以上とされているが、山川漬は4gでGABAの必要量を満たすことになる。また、山川漬は十分に乾燥したダイコンが原料であるため食物繊維も豊富である。このことから山川漬は健康機能性豊かな漬物であることが明らかになった。

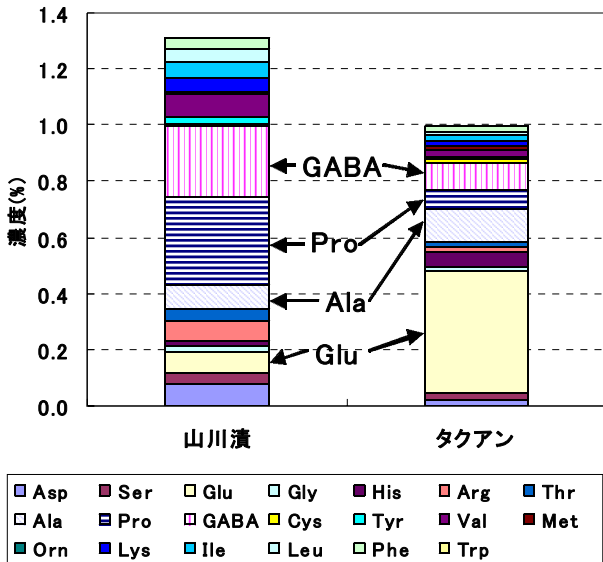


図10 山川漬およびタクアンのアミノ酸組成

3. 2. 2 山川漬の硬度

山川漬の硬度を、レオメーターにより試料の内部および皮部分を測定し、破断強度 (噛み切る力) で示した結果を図11に示す。内部と皮部分を比較すると山川漬、タクアン共に皮部分が内部の約2倍の破断強度を示した。また、山川漬は内部、皮部分共にタクアンの約3倍の破断強度を示した。すなわち山川漬は硬い漬物であり、特に皮が固いことがわかる。このことが消費者に敬遠されるようになった理由の一つとされており、今後、消費拡大を目指すには克服すべき課題であると考えられる。しかし、顎が弱い現代人には硬い食べ物を食べる習慣も必要とされている。近い将来、

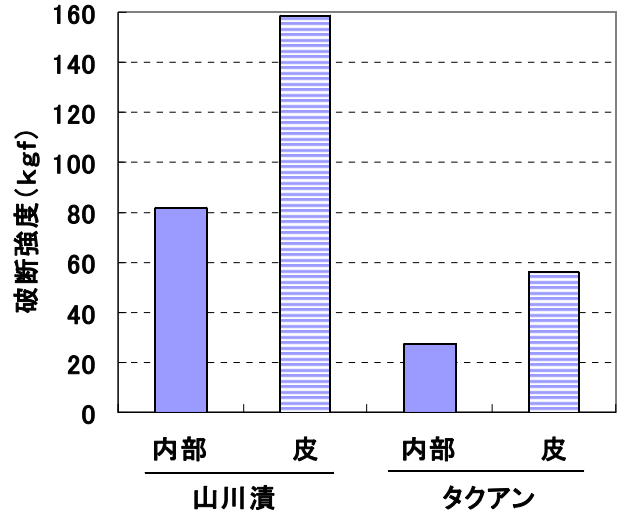


図11 山川漬およびタクアンの硬度

山川漬が顎強化のための食材として注目されることを期待したい。

4. 結 言

鹿児島県の特産品である山川漬について、その製法および製品の成分の特徴を調査した。その結果、次のことが明らかになった。

- (1) 山川漬はダイコンを対原料重8割減以上に十分寒干しすることと、瓶での発酵中は浸出液を抜き取るのが製法の特徴であった。このことにより低塩仕込みが可能となることがわかった。
- (2) 低塩仕込みを特徴とする山川漬の製法は、脱塩、調味が不要となるため、原料ダイコン由来の糖類、有機酸、アミノ酸などの味および栄養成分がそのまま残され味濃い漬物になることがわかった。
- (3) アミノ酸のプロリンおよび γ -アミノ酪酸が豊富に含まれ、機能性豊かな漬物であることがわかった。
- (4) 山川漬は硬い漬物でタクアンより3倍の破断強度を示した。

謝 辞

今回、研究を進めるにあたり、製造方法に関する情報提供及び分析試料を提供いただきました(有)内菌賢漬物商店の内菌幸一氏に深く感謝いたします

参 考 文 献

- 1) 前田安彦: "新つけもの考", 岩波新書(1987)
- 2) 水元弘二, 蟹江松雄, 藤本滋生: "鹿児島県の伝統製法食品", 春苑堂出版(2001)