

伝統食品「山川漬」の製法と品質の特徴

食品・化学部 富吉彩加, ○安藤義則

1. はじめに

本県の特産品である山川漬は、「鹿児島ふるさと認証食品（3Eマーク）」に指定されるなど、特徴的な製法が認められた伝統食品である。その製法は、甕（かめ）で3ヶ月以上熟成、低塩分仕込、高GABA含有など他の漬物にはない技術的、成分の特徴もあるが、発酵、熟成機構は不明である。そこで、山川漬の発酵中における微生物および成分の経時変化を精査することで、山川漬の特徴的な製法と成分組成との関連性について検討した。

2. 実験方法

2. 1 小仕込み試験

製造現場で使用する仕込み甕は、発酵、熟成が終了するまで開封できない。そこで、次の方法にて小仕込み試験を行った。すなわち、約1ヶ月間天日干しした練馬大根を、食塩をまぶしながらハンマーで叩き、3L容市販漬物容器に6~7本入れ密閉した。その際、製造現場と同様に滲出液が大根と接触しないよう、容器下部に滲出液が溜まる空間を設けた。仕込み後、小仕込み容器を順次開封し、発酵途中の大根を分析に供した。

2. 2 分析方法

一般成分として、水分、塩分、pH、水分活性を測定した。呈味成分については、糖、アミノ酸、有機酸をHPLC法にて測定した。香気成分については、粉碎した試料を15mlバイアルに2g充填し、SPMEファイバーを用いヘッドスペースの気体をGCMSにて分析した。また、甕内の揮発性含硫化合物については、硫化水素は検知管、メチルメルカプタン、DMS、DMDS、DMTSについては、FPD検出器付GCにて分析した。乳酸菌数については、MRS培地を用いた嫌気培養にて生じたコロニー数から求めた。

3. 実験結果

3. 1 熟成中における微生物数の推移

山川漬の発酵、熟成中における微生物数の推移を精査した。その結果、仕込み後1週の時点の平均値で、乳酸菌数は 7.3×10^5 cfu/gであった（図1）。その後、熟成が進むに従いやや減少するが、仕込み後4ヶ月時点で乳酸菌数は 4.8×10^4 cfu/gであり、熟成期間中一定数存在することがわかった。

3. 2 熟成中における呈味成分の推移

有機酸は、大根の乾燥中に大きく増加した（図2）。熟成中については、乳酸、酢酸が仕込み直後から1週目にかけてわずかに増加し、リンゴ酸、クエン酸が減少した。アミノ酸のうちGABAは、大根の乾燥中に2倍以上増加し、熟成中については大きな変動は認められなかった（図3）。他産地の大根漬物では、製品化前の脱塩、調味工程によりGABAが溶出し、大きく減少することが知られている。低塩分仕込みの山川漬では、これらの工程が不要であるため、熟成後の高含有GABAがそのまま製品に移行すると推察された。

3. 3 揮発性含硫化合物が微生物の生育に及ぼす影響

酵母を塗抹した標準寒天培地を、大根が8~9割程度投入された現場の仕込み甕内に置き、2昼夜経過後に酵母の生育状況を確認した。その結果、酵母の生育は認められなかった。次に、甕から出したシャーレを引き続き培養したところ、酵母の生育が認められた。このことから、大根からの放出さ

れるガスが甕内部に充満し、産膜酵母など汚染微生物の生育を抑制していることがわかった。

仕込み後半年が経過した密閉甕内部の気体をサンプラーバックに捕集し、揮発性含硫化合物の濃度を定量した。その結果、硫化水素 0.7ppm, メチルメルカプタン 4.4ppm, DMS 5.2ppm, DMDS 7.0ppm, DMTS 1.3ppmであった。

乳酸菌 8 株および酵母 4 株を用い、揮発性含硫化合物を滴下した濾紙をシャーレ内に置くことによって、各化合物の抗菌性を評価した。その結果、酵母に対してはDMS以外の化合物が抗菌性を示したが、乳酸菌に対してはいずれの化合物も抗菌性を示さなかった。

以上のことから、大根から放出される含硫化合物は、汚染微生物の一つである産膜酵母に対する強い抗菌性を持つことがわかり、これにより常温、低塩分の環境であっても微生物汚染することなく長期間に渡って発酵、熟成できると推察された。

3. 4 原料大根と山川漬の香気成分比較

生大根、干し大根、山川漬の香気成分を比較した。生大根は、アブラナ科の辛味成分であるイソチアネート類が多数検出された。一方、干し大根は、イソチアネート類がわずかに検出され、DMDSなどの含硫化合物やメイラード反応で生じる成分とされるフルフラールやピラジン類が強く検出された。山川漬は、含硫化合物およびフルフラールがさらに増大し、それに加えチオフェン類などの硫黄を含む香気成分が多数検出された。この理由として、反応性の高い硫化水素等の存在下で長期間発酵、熟成が行われたため、様々な含硫化合物が生成したと考えられた。

4. おわりに

本研究により、大根由来の抗菌性を持つ含硫化合物により低塩であっても微生物汚染することなく製造できること、また、大根の乾燥で生じたGABAが発酵中および製品化前の工程で流出しないため、高含有GABAがそのまま製品に移行することを明らかにした。

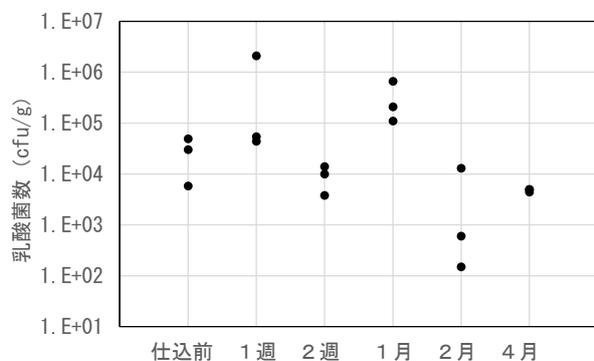


図1 乳酸菌数の推移

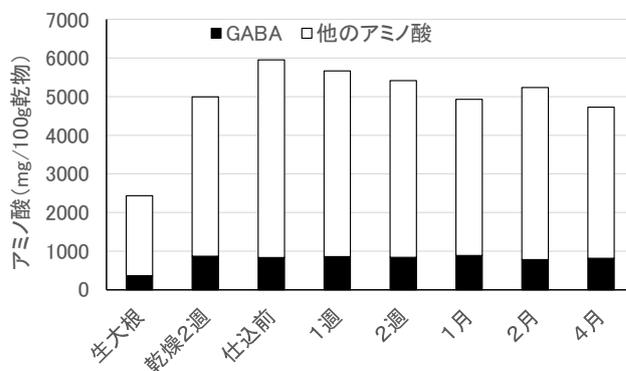


図3 アミノ酸の推移

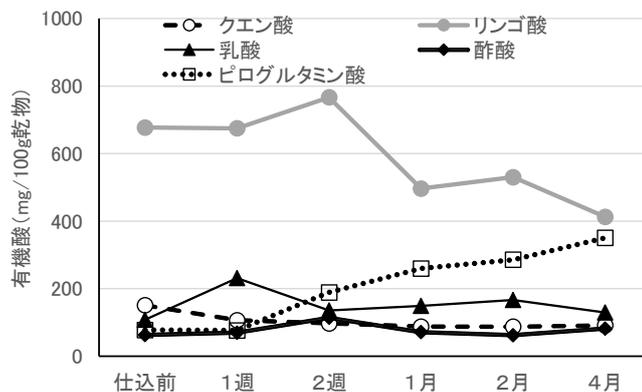


図2 有機酸の推移