

対馬で作られるサツマイモ原料の伝統発酵食品

「せんだんご」の不思議

木曾町地域資源研究所・東京農業大学名誉教授 岡田早苗

【略歴】

1979年3月 東京農業大学大学院農芸化学専攻博士課程修了

1979年4月 東京農業大学助手、講師、助教授を経て教授

2016年3月 満期定年退職

2016年4月 木曾町地域資源研究所所長

専門分野は応用微生物学、微生物分類学。

I 対馬

対馬は九州と朝鮮半島の上に位置し南北に長い島である。島全体の行政区は長崎県対馬市である。気候は対馬暖流のために比較的温暖ではあるが、冬は大陸側からの季節風により寒さが厳しい地域である。対馬は周囲を海で囲まれ、島全体の89%が山林に覆われており、天然記念物ツシマヤマメノコの生息地として知られている。水田に適した平地が少なく、主食となる米や麦の栽培は一部地域に限られ、幾度も食料不足に見舞われてきた歴史がある。江戸中期の正徳5年(1715)に原田三郎右衛門が薩摩よりサツマイモの種芋を対馬に持ち帰り、山畑で栽培された(=『新対馬島誌』)。その後、サツマイモが対馬の気候に適した農作物として島内で受け入れられ、広く栽培されるようになった。そのサツマイモの収穫時に出る食用に適さない小さな芋や傷芋を使って保存食として作られたのが「せんだんご」である。

II せんだんご

対馬で伝統的に作られている発酵食品“せんだんご”は、大きさ・形態ともに大人の鼻型をし、白色から少し灰色がかかった乾燥した団子(写真①)である。現地では「鼻高だんご」とも呼んでいる。せんだんごはそのまま食べるのではなく、麺(ろくべえ麺)などにして食べる。すなわち、せんだんごに水を含ませ生地状にしたあと、小さな穴が複数付いた“せんこぎ”(写真②)により生地を細くなるように押しだし、沸騰している熱湯の中に落とし込む。それを引き上げてろくべえ麺とする。ろくべえ麺は、茶黒い色を帯び、食感は柔らかめのコンニャクのようなものである。この麺を魚や鶏のだし汁とともに食べる。対馬ではこれを「ろくべえ」(写真③)と呼び、親しまれてきた食べ方である。

III せんだんご作り

せんだんごの原料はサツマイモである。サツマイモは、せんだんごになるまでに3~4ヶ月をかけ、微生物による2段階の発酵過程を経る。せんだんごができるまでの過程は次のようである。

収穫したサツマイモを細かく砕き(一部ではスライスにする)、水に1週間ほど浸し、少し膨潤したサツマイモ片を、生産者によって異なるが数cmから30cm程度の厚さに積み上げる。野ざらしとするが、保温を目的に布団をかぶせることもある。5日程度たつと、サツマイモ片堆積物の表面および中心部には糸状菌の繁殖が見られ、菌糸の先端には胞子の着生も認めることができる。10日もすると、サツマイモ片は粘土のような粘り気を持ち、カビ臭や納豆臭がある。現地ではこの状態を“芋を腐らせる”(写真④)と表現しており、糸状菌だけでなく様々な微生物の存在が推定できる。

堆積物が十分に粘性を持つところで、ソフトボール大の塊に成形し、それらを棚板の上に並べ(写真⑤)、1~2ヶ月間この状態で寒風にさらす。塊は徐々に乾燥し、表面は黒ずみ、目を懲らすと糸状菌の菌糸を認めることができる。次に、大容量の容器に塊を投入し、大量の水を注ぎ入れる。攪拌しながら塊を崩すと、水は茶褐色を呈し、芋の皮や繊維などが浮遊している。ザルやメッシュで濾しながら何度も水

を交換し、最終的に混ざり物のない白色の沈殿物を得る。水を切り、白色沈殿物を形および大きさ共に大人の鼻型に成形し、棚板にきれいに並べ〈写真⑥〉ていく。春の柔らかな日差しと寒風とで乾燥させて、せんだんごとなる。

IV せんだんごの発酵に関わる微生物の探索

初めて接する発酵食品を調査するとき、発酵の様子を観察するとその発酵に関わる微生物群が何であるかおおよそ見当がつく。できあがる発酵食品にアルコールが多いか、酸っぱいか、甘いか、あるいは原料に発酵性糖類が多いか、デンプン質か、発酵の方法が好気的か、嫌気的かなどの情報を参考とし、発酵に最も寄与する微生物群を推定することができる。

せんだんごの発酵で、最も寄与度の高い微生物群を推定することがほとんど不可能であった。発酵過程を見ると、水を含ませたサツマイモ片を野積みし“芋を腐らせる”のである。そこにはあらゆる微生物群の存在が考えられる。実際微生物群の分離を試みると、カビ類、酵母類、乳酸菌を含むグラム陽性菌類、グラム陰性菌類など多岐に亘って生息していた。サツマイモには、デンプンと繊維質（セルロース、ヘミセルロース、ペクチンなど）が多いことがわかっているため、それらの分解活性を有する微生物を調べた。どの微生物群にもそれぞれの分解活性を有するものが見いだされる。これだけでは寄与微生物を特定できない。

そこでせんだんごのデンプンや繊維質の分子量分布をゲル濾過クロマトグラフィーによって、原料サツマイモのそれらと比較したところ、低分子側に少しシフトしていることがわかった。この情報を元に、分離した微生物群を絞り込んだところ、カビのうち青カビ（*Penicillium expansum* と *Penicillium echinulatum*）がそれらに該当することを突き止めた。またこれらを用いて、サツマイモを発酵させたところ、せんだんご同様にデンプンなどの低分子量化が見られた。

V まとめ

せんだんごの発酵には青カビが主要に関わり、サツマイモの持っているホクホクとした食感がろくべえ麵のコンニャクのような食感へと転換させることを明らかにした。発酵食品の中で、青カビに関わる発酵食品はブルーチーズやロックフォールティーズなどが知られている程度で、せんだんごは我が国にとっても世界にとっても大変に貴重な発酵食品と言えるだろう。

