

干しいもの高品質化

茨城県農業総合センター
園芸研究所 流通加工研究室長

池羽 智子

1. はじめに

干しいものは、茨城県が全国生産量の約9割を占め、県の特産品として重要な品目となっている。県の北東部に位置するひたちなか市や東海村、那珂市が生産の中心になっているが、最近では県内の他地域や他県でも乾燥機等の設備を導入し、大規模に干しいもの製造を始める生産者が増えている。また、干しいも用の品種としては、昭和35年以降、圧倒的に「タマユタカ」が主流であったが、近年、新しい品種が続々と登場している。中でも糖化が速くて干しあがりの色がきれいな「べにはるか」は平成24年以降急速に普及し、平成27年には県内の干しいも用品種栽培面積の5割を超える勢いである。

こうした干しいもととりまく情勢の変化により、品質のバラつきが大きくなっており、高品質な干しいものを安定して生産・販売するために、レベルの底上げが課題と

なっている。そこで、食味評価の高い干しいもの品質を分析して、高品質な干しいもの特徴を把握するとともに、干しいもの各製造工程（図1）を見直し、高品質な干しいもの製造方法について考察したので報告する。

2. 評価の高い干しいもの特徴

ひたちなか・東海・那珂干しいも協議会は一層の品質向上を目指し、毎年、干しいも品評会を開催している。品評会では審査員が出品された干しいもの外観や食味を審査するとともに、一般消費者の人気投票により、最も優良な干しいもを選出し、その生産者を表彰している。この品評会で上位になる干しいもはどのような特徴を持つのかを把握するため、総合点数に最も影響を及ぼす評価項目について検討した。総合点数と各評価項目との相関関係を示したのが表1である。総合点数との相関が高い評価

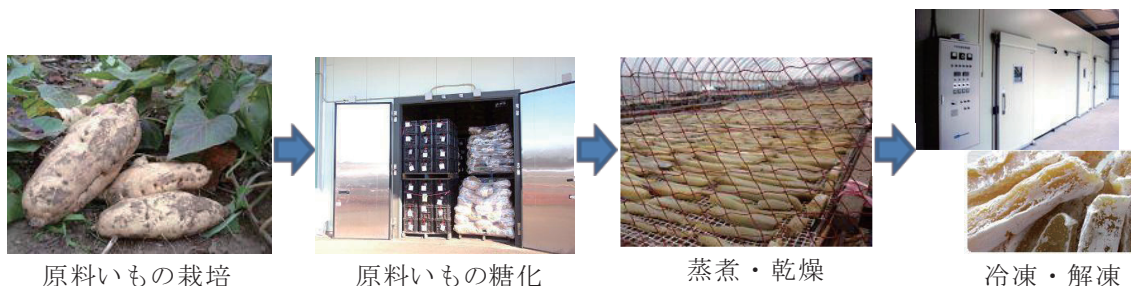


図1 干しいもの製造工程

表1 干しいも品評会における総合点数と各評価項目との関係

干しいもの評価項目	総合点数との相関係数	
	平成22年度	平成23年度
色	0.609	0.715
形	0.320	0.581
食感（軟らかさ）	0.708	0.794
味（甘さ）	0.733	0.780

表2 「タマユタカ」を使った干しいもの上位5品・下位5品の品質比較¹⁾

評価	評価点数 ²⁾	糖度 ³⁾ (%)	硬さ ⁴⁾ (g)	水分含量 (%)	水分活性 ⁵⁾ (Aw)
上位5品平均	7.53	17.0	673	29.0	0.803
下位5品平均	5.95	17.6	1250	26.9	0.788
評価点数との相関係数 ⁶⁾	—	-0.487	-0.760	0.425	0.369

注1) 分析値は平成25年度の品評会に出品された干しいもの上位5品、下位5品の平均値。

注2) 評価点数は生産者、ひたちなか商工会、県関係機関等から30名が参加し、味、見た目、食感の3項目で評価。

注3) 糖度は4倍希釈した値。

注4) 硬さはレオメータを用い、3mmφ円筒のプランジャーを試料に5mm突き刺した時の破断強度。

注5) 水分活性は食品保存性の指標。食品中の水がどの程度束縛されているかを示し、数値が大きいほど食品が劣化しやすい。最大値は1.0Awであり、0.8Aw以上だとカビが生えやすい。

注6) 相関係数は1または-1に近いほど相関が高く、0に近いと相関が低い。

項目は「食感」と「味」であり、軟らかくて甘い干しいもの総合点数が高い傾向にあった。

そこで、どの程度の硬さ、甘さの干しいものが好まれるのかを測定するため、「タマユタカ」で作った干しいものの硬さ（レオメータ使用）と糖度を測定し、上位5品と下位5品の平均値を表2に示した。上位5品の硬さの平均値は673g（526～816g）、下位5品の平均値は1250g（900～1600g）であり、上位5品の方が明らかに軟らかい。同様に水分含量をみると、上位5品は平均29.0%（27～31%）であるのに対し、下位5品では平均26.9%（26～28%）であり、上位5品で水分含量が多かった。したがって、「タマユタカ」の場合、評価の高い干しいものは、乾燥させすぎずに27～31%程度の水分を含み、レオメータを使った硬さの値が900g未満であると考えられる。10年

ほど前の干しいものは水分含量が25%前後であったことを考えると、最近の干しいものは水分を多く含み、かなり軟らかめであると言える。

甘さについてみると、食味評価では甘い干しいもの評価が高くなるが、糖度と総合点数との相関は低く、糖度で干しいものの甘さを評価するのは難しいことが判明した。干しいものの水分を25%としたときの糖度に換算し直しても、総合点数との相関は低い。この理由としては、干しいものに含まれるでん粉が正確な糖度の測定を妨害すること、さらにBrix糖度は光の屈折率を利用し、ショ糖の量に換算して表示するが、干しいものに含まれる糖にはブドウ糖、果糖、ショ糖、麦芽糖の4種類があり、それぞれ甘さが異なるため、食味による甘さの評価と糖度が一致しないと推測される。また、軟らかさが異なると甘さの感じ方が変わり、糖

含量は同じでもねっとりや軟らかい方が甘く感じる傾向がみられる。以上の点から、Brix糖度は一応の甘さの目安にはなるものの、正確な評価に用いるのは困難であり、4倍希釈した値が16%を超えていれば、甘さの評価には大きく影響しなかった。甘さを分析値で評価するためには、高速液体クロマトグラフィーによる種類別の糖含量測定が望ましいと考えられる。

3. 軟らかい干しいもを作るための原理

軟らかい干しいもを作るためには、蒸してスライスした後の乾燥が重要であり、適度な水分を残すことがポイントとなる。しかし、乾燥工程は、干しいもの軟らかさを決定すると同時に、日持ちも左右する。乾燥しすぎると日持ちは良くなるが食感が硬くなり、乾燥が足りないと食感は軟らかいものの、干しいも本来の風味が出ず、水分が多いため日持ちが悪い。最近では軟らかい食感が好まれるため、乾燥を控えめに行う傾向にあるが、暖冬で気温が高めであることも影響し、昔の干しいものに比べて日持ちが悪くなっている。カビの生えやすさを水分活性（食品中の水分に対する自由水の比。自由水は細菌が繁殖するのに利用できる水の形態。）で判定するが、カビが生えやすいとされる水分活性0.8Awを超える物が増えている。対策としては、十分乾燥さ

せることが第一であるが、適度な軟らかさを保つためには、「タムユタカ」で27～30%、「べにはるか」では少し低めの24～28%に水分含量を保つことである。「べにはるか」は蒸しいもの果肉が軟らかく、「タムユタカ」に比べて水分含量が少なくても、干しいものが軟らかく仕上がる傾向にある。

また、糖含量を増やすことも軟らかさを保つのに効果的である。糖含量が多いと甘みが強くなるのはもちろんだが、糖がもつ保水力により、十分干してもねっとりした軟らかさを維持することができる。さらに、糖含量が多ければ、糖が水分と結合して水分活性は低くなり、カビが生えにくいいため可食期間が長くなる。冷凍・解凍してもドロップが出にくく、硬くなりにくいといった利点もある。

4. 甘い干しいもを作るための原理

甘い干しいもを作るためには、糖のもとになるでん粉の充実した良質な原料いもを栽培し、収穫後の工程で、でん粉を上手く糖に変換することが大きなポイントとなる。干しいもの糖組成を表3に示した。品種により糖組成に特徴があるものの、干しいものに多く含まれている糖は主に麦芽糖とショ糖であり、この2つの糖が全糖含量の約9割を占める。

ショ糖は掘り上げ直後のいもには少ない

表3 干しいもの糖組成¹⁾

品種名	糖度 ²⁾ (%)	ショ糖 (%)	麦芽糖 (%)	ブドウ糖 (%)	果糖 (%)	全糖 ³⁾ (%)
タムユタカ	16.1	12.9	27.5	2.72	2.29	45.4
べにはるか	18.2	14.2	30.5	1.40	1.08	47.2

注1) 数値は平成26年度産の干しいも各13品を測定して算出した値。

注2) 糖度は4倍希釈した値。

注3) 全糖＝ショ糖＋麦芽糖＋ブドウ糖＋果糖

が、貯蔵している間に低温にさらされると、酵素の働きによりでん粉が分解されて増加する（糖化）。一般的に、サツマイモの貯蔵適温は13～14℃とされているが、この温度での糖化速度は遅く、原料いもを10℃以下の低温に当てることにより、糖化が促進される。ただし、急激に10℃以下の低温にさらすと腐りも増えるため、貯蔵庫を使用する際は、徐々に貯蔵温度を下げて低温に慣れさせたり、1日の内に10℃以下の時間帯と10℃以上の時間帯を設けたプログラム設定にするなどの工夫が必要である。貯蔵前のいもはBrix糖度計で7～8%程度であるが、貯蔵により少なくとも12%以上になってから、干しいもへの加工を始めることが望ましい。

長期貯蔵するためのサツマイモは、皮にコルク層を形成して貯蔵中の病害虫の被害を抑えるため、収穫後に温度31～33℃、湿度が100%に近い状態で7日間程度のキュアリング処理を行う場合がある。キュアリング等の高温処理を行うと、処理期間中は一時的に糖化が進むが、終了後、貯蔵温度に戻すとでん粉の糖化が抑制されるため、キュアリング処理を行う場合には、掘り取り直後ではなく、ある程度糖化が進み、甘くなってから処理することが望ましい。

麦芽糖は干しいもに最も多く含まれているが、原料いもにはほとんど存在せず、蒸煮の工程ででん粉が β -アミラーゼの働きにより分解されて麦芽糖となる。 β -アミラーゼは50～70℃で活性化するため、いもを蒸煮する際ゆっくりと温度を上げ、この温度帯をできるだけ長く維持することにより、麦芽糖を増加させることができる。ただし、麦芽糖は他の糖に比べて甘みが薄く、

ショ糖の甘みを1とすると、半分以下の0.4程度である。麦芽糖で甘さを出すには相当の量が必要になるため、ショ糖の方が甘みに直結しやすい。また、麦芽糖は干しいもの表面に白く結晶化する‘粉’の主成分であり、麦芽糖が多いと‘粉’を吹きやすい。‘粉’を商品の特徴とする場合は蒸煮の工程で麦芽糖を増やす方が好ましいが、‘粉’を吹かせたくない場合は、原料いもの糖化を十分行い、ショ糖を増やす方が効果的である。

5. 衛生管理にも注意

高品質化も重要であるが、それ以前の大前提として、食品製造のための衛生管理があげられる。農産物の乾燥品は、異物の混入やカビの発生などのクレームが多く、衛生管理の徹底が課題である。干しいもも例外ではなく、表面の粘性が高く異物が付着しやすいため、衛生的な作業環境が求められる。作業場の清掃の徹底や加工時の白衣や帽子の着用、作業所の出入り口で手指の洗浄・消毒、トイレに行く時には作業用衣を脱ぎ、加工所に戻るときは手指消毒等の基本事項は遵守する必要がある。器具類の消毒も必須であり、剥皮用のへらは煮沸消毒し、干し網は洗浄後100～200ppmの次亜塩素酸ナトリウム溶液に浸漬し、水で良くすすいだ後乾燥させる。また、土壤中にいる細菌や真菌類を加工施設内に持ち込まないことが大切であり、生いもを持ちこむ場所と蒸しいもの加工を行う場所は明確に分ける必要がある。乾燥する際は、素手で触らずに手袋を着用し、消毒用アルコールでこまめに殺菌するなど、基本となる衛生管理も重視すべきである。