

フード ケミカル

月刊

食品のおいしさと安心を科学する技術情報誌
A Technical Journal on Food Chemistry & Chemicals.

2015

1

vol.357



特集1

米の新利用・活用技術開発と応用



特集2

食物アレルギーの現状と対策



特集3

醸造酢を利用した食品の日持向上技術



最新技術情報
スマート乳酸菌®の食品への利用
丸善製菓





久松裕子 Yuko Hisamatsu

東京家政大学 栄養学科調理科学研究室 助教

ひさまつ・ゆうこ

●略歴 東京家政大学大学院食物栄養学専攻修了, 同大学栄養学科助教, 現在同大学院人間生活学専攻博士課程在籍中

●専門分野 調理科学

1. はじめに

1) 乾燥野菜の古きを訪ねる

乾燥野菜の歴史は古く、世界にさまざまなものが存在する。特に乾燥食品が豊富な中国では、乾物を中国語で「山珍海味」と呼ぶ。「山珍」は陸産物、「海味」は海産物を意味し、多種多様な食品が乾物になっている¹⁾。

中国で乾燥食品が多い理由は、その広大な土地と乾燥させる利点にある。乾燥野菜は、低水分に保つことによる長期間の保存を目的としている。そのため、広大な中国では食材の保存や運搬のために乾燥野菜が数多く作られた。

日本でも、現代に至るまでさまざまな乾燥野菜が作られている。表1に示すように、時代が進むにつれて乾燥野菜の種類が増え、その知識と技術が広がったことが分かる。また、江戸時代にはショウガやシソは料理よりも薬

表1 年号ごとの乾燥野菜の種類とその内容が記載された書物

時代	乾燥野菜	出典
平安	ゴボウ, レンコン	『類聚雑用抄』(室町時代)
室町	ゴボウ, タケノコ, ダイコン	『尺素往来』 『異制庭訓往来』
江戸	ダイコン, カブ, カブ菜, ヒョウタン, トウガン, シロウリ, ホウレンソウ, シソ, ショウガ, ナス, ワラビ, ゼンマイなど	『農業全書』(1697年) 『本朝食鑑』(1697年)

農文協「地域食材大百科第9巻」乾燥野菜より

として重宝されていた²⁾。

このように、古くから各地で用いられている乾燥野菜は、旬の時期に多く収穫し、乾燥させて長期保存を可能にし、さらに他の土地へ運ぶなど食材をしっかりと使い切る知恵であった。

さらに上記目的とは別に、乾燥野菜は水分が減ることで、うま味や栄養成分を濃縮し効率よく摂取することが可能な食品であった。

2) 現代社会と乾燥野菜

現在、年々増加する生活習慣病の予防因子の1つとして野菜の摂取が挙げられている。しかし、表2の通り現在の日本人の野菜摂取目標量は1日当たり350gであるのに対し、現状は目標の約80%にすぎない。そのため、野菜の摂取量増加は今後の重点項目となっている³⁾。

この問題解決として、乾燥野菜の利用が期待される。単純計算であるが、野菜を乾燥前の重量の80%にまで乾燥すると、これまでと同量の摂取量で一日の野菜摂取目標量を摂取できることになる。そこで、同じ乾燥野菜で

表2 健康日本21と実際の野菜摂取量の充足率の変化

年度	目標量	摂取量	充足率
平成13年		292g	83%
平成19年	350g	267g	76%
平成24年		275g	79%

健康日本21報告,
平成24年度国民健康・栄養調査より

もこれまでの長期保存および輸送を重視した目的とは異なり、野菜の効率の良い摂取に視点をおいた乾燥野菜の調製条件について考えた。

3) 半乾燥野菜は新しい食品

乾燥野菜は、水分がほとんどないことで、「乾燥野菜の処理の手間」、「加熱調理の加減」、さらに生鮮食品とは違う「味」などの点から、日常の調理に使いにくいのが欠点である。

そこで、上記の欠点が生じない程度の水分を乾燥させる「半乾燥野菜」を導入することで、より利便性が向上し、かつ野菜摂取量の向上にもつながるのではないかと考えた。

半乾燥野菜についての明確な定義はいまだにない。しかし筆者は、半乾燥野菜の導入目的から、「効率の良い摂取が可能」であり、「水戻しなどの工程を必要とせず、生鮮野菜と同様に調理が可能」という2点が重要であると考えた。しかし、半乾燥野菜は、実際に生鮮食品と同様の調理が可能なのか、基礎的な部分に分かっていない。

以上のことを明らかにするため、筆者は東京家政大学生活科学研究所の「温故知新」プロジェクトを通して、新たな食品である半乾燥野菜の調理について一連の研究を進めることにした。本報告では茹で加熱を想定した半乾燥野菜の特性についての研究結果を紹介したい⁴⁾。

2. 半乾燥野菜の基礎特性

対象とした野菜は、家庭で煮物に良く用いられる、根菜類のダイコン、ニンジンおよび果菜類のカボチャを用いた。

1) 半乾燥野菜の乾燥と茹で加熱

まず半乾燥野菜は、どのような条件で、どの程度水分が乾燥するのかを調べた。

乾燥の条件は4条件とし、機械による乾燥

(設定温度60℃)、天日による直射日光下での3つの異なる気候(平均温度11℃、23℃および39℃)とした。乾燥中1時間ごとに重量を測定し、そこから野菜の重量減少率が10%、20%、30%、50%に到達する時間を求めた。上述した趣旨から、今回の実験では「半乾燥野菜」として上記の重量減少率について調べた。

その結果、重量減少率30%までに到達するまでに要した時間は、全4条件間で大きな差がないことが分かった。

ただし、野菜によって乾燥時間の違いがみられた。カボチャの乾燥時間がダイコン、ニンジンと大きく異なり、重量減少率が大きくなるほど長い時間が必要であった。これは、カボチャにデンプン含量が多いこと、そして水分含量が他の野菜よりも少ないことが原因であると推察し、このような野菜は乾燥時間を長く設定する必要があることが分かった。

上記の結果から、半乾燥野菜の調製に要する時間が、天日乾燥4条件で大きく異ならなかった。そこで、年間通して調製が容易な平均23℃の天日乾燥と機械乾燥から調製した試料について研究を進めた。表3に示した乾燥時間から調製した試料の茹で加熱の実験を行った。熱電対温度計を用いて、円柱状に成型した乾燥野菜試料の中心部温度が、98℃になるまでに要したガス量を計測した。

表3 重量減少率別による各半乾燥野菜を作成するための時間

		重量減少率 (%)				n=3
		10	20	30	50	
乾燥 時間 (h)	恒温庫	ダイコン	0.9	1.9	3	5.9
		ニンジン	1.1	2.3	3.6	7.1
		カボチャ	1.4	3.1	4.9	9.5
	天日B	ダイコン	1	2	3.2	6.3
		ニンジン	1.1	2.4	3.8	7.4
		カボチャ	2.1	4.6	7.2	14.1

表4 重量減少率別の各半乾燥野菜を茹で加熱調理するために必要なガス量

		重量減少率 (L)n=3				
		0%	10%	20%	30%	50%
ダイコン	恒温庫	13.0	11.6	10.9	10.5	8.8
	天日		12.6	11.0	10.1	9.2
ニンジン	恒温庫	12.9	11.9	11.5	11.4	10.1
	天日		11.9	11.6	11.1	10.2
カボチャ	恒温庫	11.8	11.7	10.9	10.3	8.6
	天日		11.1	11.1	10.7	8.8

表4に示すように、いずれの半乾燥野菜試料においても、乾燥が進むにつれてガス使用量の減少がみられた。特にガスの削減率が大きかった野菜はダイコンであった。基準の試料である生野菜と比べて、天日・機械乾燥ともに重量減少率30%試料では、ガス使用量の削減率が19%（加熱時間：1分40秒）、そして重量減少率50%試料では32%（加熱時間：3分10秒）となった。これにより、生鮮野菜よりも短時間で熱が伝わるため、半乾燥野菜は、ガスの使用量の削減効果が期待できることが分かった。

これらの半乾燥野菜の調製方法から、重量減少率が30%の乾燥程度が、半乾燥野菜を作るのに適しているのではないかと推察し、この試料についてさらに生鮮野菜との比較を行った。

2) 調理品のおいしさの変化

半乾燥野菜の調理品のおいしさを総合的に判断するために、官能評価を行った。評価試験参加者は本学栄養学科に在籍する学生37名に参加していただいた。各野菜および各項目について、基準となる生野菜（評点0）と比較して、30%の半乾燥野菜を+2～-2の5段階で評点をつけてもらい、その平均値を各項目の評点とした。

表5 重量減少率30%で作った各半乾燥野菜と生鮮野菜とのおいしさの比較

	色	香り	硬さ	歯触り	甘み	うま味	総合評価
ダイコン	0.4	0.9	-1.2	-0.1	-0.2	0.5	-0.4
ニンジン	-0.7	-0.1	-0.6	-0.2	0.4	0.7	0.3
カボチャ	1.1	0.2	-0.3	0.2	0.4	0.5	0.5

表6 半乾燥野菜で作った茹で加熱調理品の遊離アミノ酸量の比較

(mg/乾燥前重量50g)n=3			
	ダイコン	ニンジン	カボチャ
基準(0%)	43	236	633
天日 (重量減少率30%)	51	260	760
恒温庫 (重量減少率30%)	48	290	780

表5に示すように、ダイコンの香りやカボチャの色などが高い評価を得た。また、各項目で野菜ごとに優劣の評価があったが、唯一どの野菜においてもプラスの評価となったのがうま味だった。そこで、LC/MSを用いて遊離アミノ酸の測定を行った。

その結果、乾燥させない基準の生野菜試料と比較して、どの半乾燥野菜試料においても、遊離アミノ酸量が増加していることが分かった（表6）。このことから、うま味の増加は、半乾燥野菜の大きな特徴であることが分かった。

3) 抗酸化能による機能性の変化

そして最後に、機能性評価の1つの方法として、抗酸化能の測定を行った。結果を図1にまとめた。図中のIC₅₀値というのは、50%阻害濃度のことで、今回の実験ではコントロール（食品成分無添加時にAAPHから発生する活性酸素）を測定したピーク値の半分値であり、野菜抽出液添加後にその値が抑えられているほど、抗酸化能が高いことを示している。ダイコンおよびニンジンでは、天日乾燥で抗酸化能が高くなる傾向が見られ、カ

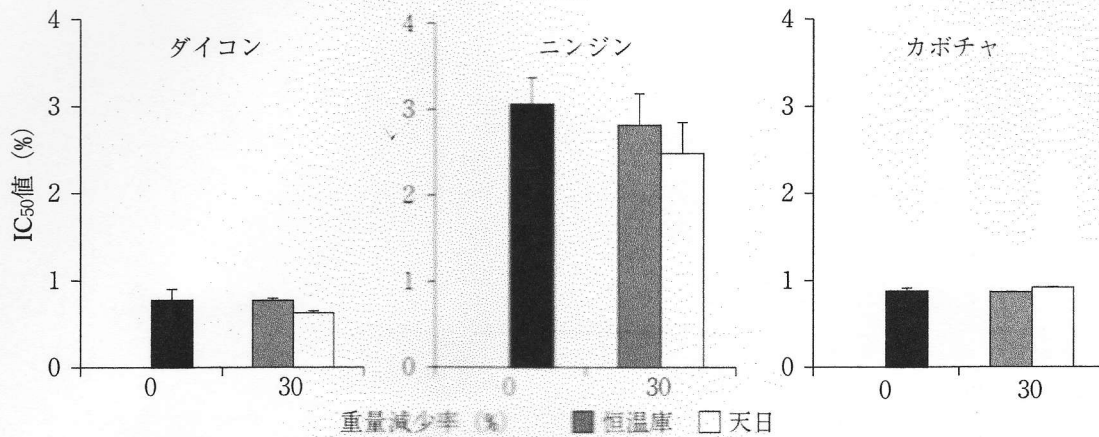


図1 茹で加熱した各半乾燥野菜の抗酸化能の比較 n=3

※IC₅₀値…コントロールの発光ピーク値を半分にする時の値。小さいほど抗酸化能が高いことを示す。

ポチャでは、乾燥させない試料と同程度の抗酸化能を示す程度となった。

このことから、半乾燥野菜は天日乾燥法を適用することで、抗酸化能が生鮮野菜の調理品と同程度、もしくはより高い食品となることが示唆された。

3. おわりに

今回の研究から、半乾燥野菜の基礎的な特性が明らかとなった。

- 乾燥時間は、重量減少率が30%程度なら、どの気候でも大きな変化はないことが明らかとなった。
- 茹で加熱調理は、生鮮野菜よりも短時間で、煮熟までのガス使用量も少ない。
- 味は濃縮され、うま味が強く、アミノ酸が増加する。
- 抗酸化能は、天日乾燥法により生同程度、もしくはより高くなる。

以上の結果から、天日乾燥による重量減少率30%が、生鮮野菜に劣らない半乾燥野菜の調理品を作るための最適な条件であることが示唆された。

日本人の野菜摂取目標量の350gを、重量減少率30%の半乾燥野菜にすると、245gとな

り、現在の野菜摂取量で十分満たす量となる。

昔ながらの本来の乾燥野菜は、水分をほとんどなくなるまで乾燥させる方式である。それにより、うま味や栄養素を濃縮させることができるが、味、香りやテクスチャーが変化し、元の野菜とは全く別の食品になっていた。昔は、保蔵環境が悪く、保蔵性を優先させていたためだった。昔と今では、社会も環境も変化し、現代では保蔵環境は整備され、肉、魚、野菜などいつでも食べられる飽食の時代となっている。

筆者は今回の研究を通して、昔からの乾燥野菜に付加されていた成分の濃縮という点を、現代に適応させる形に変えたのが、半乾燥野菜だと考えている。今後もさまざまな植物性食品や調理法を変えて、半乾燥野菜の研究を幅広く進める予定である。

引用文献

- 1) 福永淑子:日本調理科学会誌, 39, 1-9 (2006)
- 2) 今田節子:地域食材大百科, 9, 208-213 (2013)
- 3) 厚生労働省: 21世紀における国民健康づくり運動 (健康日本21) 最終報告, 63-74 (2011)
- 4) 久松裕子, 遠藤伸之, 長尾慶子: 日本家政学会誌, 64, 137-146 (2013)