

# カキ‘平核無’の脱渋方法の違いとアミノ酸類含量

近野広行・荒澤直樹\*・明石秀也

(山形県庄内総合支庁産業経済部農業技術普及課産地研究室・\*山形県庄内総合支庁産業経済部農業技術普及課)  
Amino Acid Contents in ‘Hiratanenashi’ Persimmon in Relation to the Methods of Removing Astringency  
Hiroyuki KONNO, Naoki ARASAWA\* and Shuya AKASHI

(Yamagata Shonai Agricultural Technique Improvement Research Office・

\*Agricultural Technique Popularization Division, Yamagata Shonai Area General Branch Administration)

## 1 はじめに

山形県で栽培されるカキは主に渋柿であり、その多くは、収穫後に炭酸ガスによる脱渋処理を行うことにより食用に供されている。

当室では2003年に、果実の生育途中に樹上の果実に対して固形エチルアルコールを用いて処理を行う脱渋技術(以下「樹上脱渋」)を確立した。樹上脱渋した果実は、果肉にゴマが入りパリパリとした食感があり、一定の基準に達したものは「柿しぐれ」の商標で贈答用として販売されている。

一方、近年、消費者の農産物への期待が多様化しており、良食味、季節感、機能性など様々な要素が求められている。最近では、農産物の健康機能性が注目され、‘平核無’のメタボローム解析によりアミノ酸や有機酸、糖類、フラボノイドなど約150種の化合物が検出され、その中にはシトルリンなどの既知機能性成分が含まれている<sup>1)</sup>ことが分かっている。

本研究では、メタボローム解析により、ガス脱渋、アルコール脱渋および樹上脱渋におけるアミノ酸含量の違いについて検討したので報告する。

## 2 試験方法

### (1)2009年

31年生及び34年生の‘平核無’3樹を用い、樹上でアルコール脱渋(樹上脱渋)を行った。比較のために、50年生及び58年生の‘平核無’3樹を用い、収穫後の果実にガス脱渋を行った。

樹上脱渋の処理では、果実1個につき固形エチルアルコール(商品名「ネオヘースタン」:15mm×15mm×132mm)を1/16に調整したものをポリ袋(0.03mm厚、20cm×30cm)に同梱し、2009年9月15日~17日(満開99日~101日後)の期間封入した後、ポリ袋の下部をカッターで切って固形アルコールを除いた。

収穫後の果実のガス脱渋は、一般的なCTSD脱渋方法に準じて行った。

分析用のサンプルは、樹毎に平均的な果実数個を選び、まとめて-30℃のフリーザーで凍結した。その後、日東ベスト株式会社で半解凍時に果皮を除去後、凍結乾燥し、山形大学農学部で粉末化した。粉末化した試料は慶應義塾大学先端生命科学研究所において、CE-TOFMSを用いて分析した。

### (2)2010年

47年生の‘平核無’3樹を用い、樹上脱渋の他、収穫後の果実を用いたアルコール脱渋(以下「アルコール脱渋」)およびガス脱渋を行った。

樹上脱渋の処理は、2010年10月7日~9日(満開113日~115日後)の期間、2009年と同様の方法で行った。秋雨の影響により、山形県内で処理の目安としている満開100日~112日後よりもやや遅い処理となった。

アルコール脱渋は、2010年11月11日~19日の期間、収穫後の果実を入れたポリ袋内に固形エチルアルコール(商品名「ネオヘースタン」:15mm×15mm×132mm)をカキ5kg当たり1本入れて密封して行った。

ガス脱渋は、2009年と同様に行った。

分析用のサンプルは、樹毎、処理毎に平均的な果実6個を選び、各果実から縦断した1/4の楔形の切片を取り、果皮を除いた後で1cm以下にスライスして-30℃のフリーザーで凍結した。その後、日東ベスト株式会社で凍結乾燥、粉末化を行った。

果実の分析は、2009年と同様に慶應義塾大学先端生命科学研究所で行った。

## 3 試験結果及び考察

### (1)2009年

樹上脱渋では、一般的な果実の収穫時期よりも着色が進んだ段階で収穫するため、収穫時期が遅い分、果実肥大が良好であった。樹上脱渋の果実硬度はガス脱渋よりもやや硬かった(表1)。

樹上脱渋はガス脱渋に比べグルタミン、シトルリン、トレオニン及びバリンが多く検出され、特にグルタミンはガス脱渋の約8倍、シトルリンは約4倍の量が検出された(図1)。

### (2)2010年

樹上脱渋は、2009年と同様に果実肥大が良好であり、樹上脱渋の果実硬度はガス脱渋よりもやや硬かった(表2)。

2009年にガス脱渋より樹上脱渋で多く検出されたシトルリン、トレオニンは、ガス脱渋とほとんど差が無く、バリンとグルタミンはやや多く検出され、グルタミンは7,030 $\mu$ g/gD.W.と、ガス脱渋の約1.8倍であった(図2)。

収穫後の果実に行う脱渋処理の前後の比較では、ガス脱渋、アルコール脱渋とも $\gamma$ -アミノ酪酸が、脱渋後の果実で多く検出された。また、アルコール

脱渋ではグルタミン酸が増加し、アルギニンもわずかに増加した。

脱渋方法の違いでは、収穫後のアルコール脱渋はガス脱渋と比べてグルタミン酸が約 2 倍の 1,352  $\mu$ g/gD.W.であった。また、アスパラギン酸はガス脱渋と比べてアルコール脱渋で少なかったが、その他の成分はガス脱渋と同程度であった (図 3)。

脱渋方法の比較では、樹上脱渋において、グルタミンの増加が顕著であった (図 4)。

#### 4 ま と め

収穫後の脱渋処理の前後では、ガス脱渋やアルコール脱渋により、アミノ酸の一部の成分含量に変化が見られ、アルコール脱渋ではアルギニン、グルタミン酸、 $\gamma$ -アミノ酪酸が、ガス脱渋では $\gamma$ -アミノ酪酸が増加した。

脱渋方法の違いでは、アルコール脱渋は、ガス脱渋や樹上脱渋と比べてグルタミン酸が増加し、樹上脱渋ではグルタミンの増加が顕著であった。

なお、本研究は、文部科学省が行っている地域イノベーションクラスタープログラム(都市エリア型)の「農産物の機能性を高める栽培技術の開発と品種育成」として実施した。

#### 引 用 文 献

- 1) 及川 彰, 田邊 啓太郎, 滝田 潤, 富田 勝, 曾我 朋義. 2011. 庄内柿のメタボローム解析. 日本農芸化学会 2011 年度大会講演要旨集. p.232.

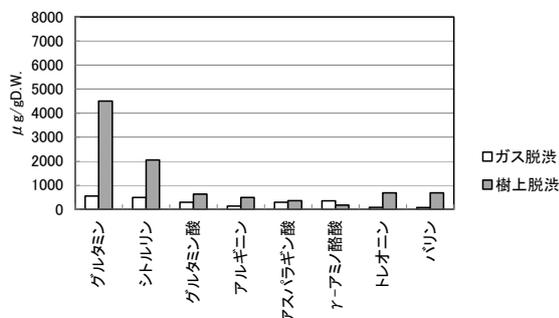


図 1 樹上脱渋とガス脱渋のアミノ酸含量(2009年)  
(注:異なる樹の果実を供試)

表 1 可食時の果実品質 (2009年)

	果実重 (g)	果皮色		硬度 (kg)		糖度 (%)	収穫日	調査日
		果頂部	へた部	果頂部	果側部			
ガス脱渋	172.8	7.0	6.4	1.7	1.8	15.8	10月29日	11月4日
樹上脱渋	220.7	7.8	7.6	2.5	2.4	17.1	11月13日	11月13日

異なる樹の果実を供試。

表 2 可食時の果実品質 (2010年)

	果実重 (g)	果皮色		硬度 (kg)		糖度 (%)	収穫日	調査日
		果頂部	へた部	果頂部	果側部			
アルコール脱渋	239.2	6.6	6.3	1.2	1.2	16.1	11月10日	11月19日
ガス脱渋	227.8	6.5	6.3	1.4	1.3	16.4	11月10日	11月19日
樹上脱渋	267.5	7.0	6.8	1.8	2.1	16.1	11月17日	11月17日

同一樹の果実を供試。

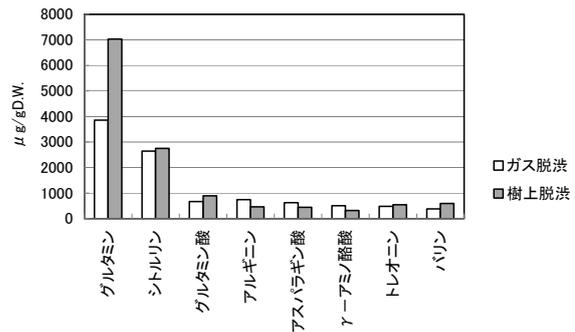


図 2 樹上脱渋とガス脱渋のアミノ酸含量(2010年)

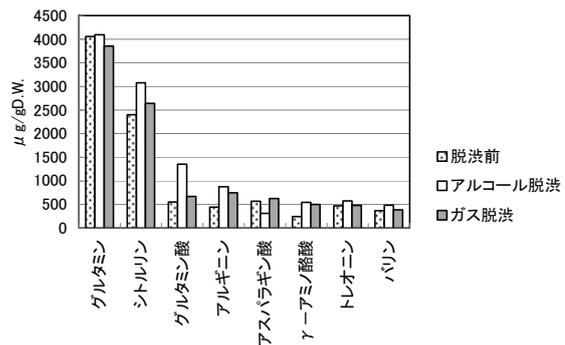


図 3 アルコール脱渋及びガス脱渋前後のアミノ酸含量 (2010年)

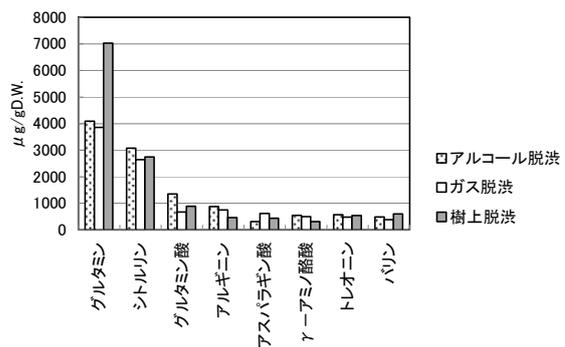


図 4 脱渋方法の違いとアミノ酸含量 (2010年)