

# ガーリック + 通信



第40号 2013. 7.18 発行

## 柿の実験報告 & 第48回日本食品照射研究協議会で口頭発表

2012年11月30日(金)にアルカディア市ヶ谷(私学会館)で開催された『第48回日本食品照射研究協議会年次大会』で市川さんが「新しい形の食品照射のリスクコミュニケーション」、千葉さんが「日本料理の食材への、放射線照射の効果や影響」と題して口頭発表を行いました。円卓会議も第45回から4年連続で参加させていただきました。

今回の大会はポスター発表の形式はなく、一人当たり12分の発表と3分の質疑応答で7件の発表が行われました。午後は同じ会場で、国立医薬品食品衛生研究所 畝山智香子氏の「食品中の遺伝毒性発がん物質のリスク評価」および大阪府立大学放射線研究センター 古田雅一氏の「2-アルキルシクロブタノン類を指標とした照射食品の安全性解析」と題する教育講演が行われました。

2012年11~12月に次郎柿の観察・食味実験を行いました。2011年11月にも食べ頃になったばかりの柿の食味実験を行っておりますが(ガーリック通信30号で報告済)、今回は長く追熟して、照射品の保存性を検討しました。

今回実験に使った次郎柿は昨年同様、千葉さんが頂き物を提供してくださいました。

実験前に、千葉さんが自宅で、20個の柿を熟していない順に並べ、熟度の近いものを2つずつ組にし、未熟なものを1番、熟しているものを8番とし、9・10番は数量調整のために比較的熟した柿を加えたものでした。前年の反省から、ヘタの色に惑わされないよう、より茶色のヘタが照射・



照射前の柿 11月20日(水)

非照射、番号順に互い違いになるように組みました。そして、原子力機構・高崎研に送り照射していただき、その後、3人の会員(千葉・内田・飯塚)に決められた番号の柿が届きました。

観察は、会員3名と原子力機構・高崎研の菊地さんにも参加していただき、1ヶ月近く観察を続けました。(飯塚 記)

## 《試料と方法》

静岡県浜北産「次郎柿」を熟度の違いによる試料ごとの個体差を揃えるため、ヘタ以外の外観の近いものを組にし、未熟なものから順に1～10と番号を振り、合計20個（10組）を試料としました。2012年11月22日に原子力機構・高崎量子応用研究所のCo-60線源を用いてγ線500Gy、室温で照射して、室温で保存しました。

11月23日あるいは24日に第1回、12月3日に第2回の観察をし、各組の食べ頃の最後まで追熟し、12月6日・9日・15日・21日に4名が官能評価しました。色・味・硬さ等について非照射品を基準に比較しました。

パネル4名の保存方法は、3名については、1～7および10番の組を担当して全日暖房のない部屋で、他1名は、8・9番の組を担当し、日中暖房が入り夜は暖房のない部屋で、室温保存としました。

### 2012年11～12月次郎柿観察 11月22日照射

No	第1回目観察日		最終観察日		
	11月23日：1～3番、6～10番 11月24日：4・5番		12月6日：8・9番、12月9日：3～7番、12月15日：1～7番及10番は日中暖房なしの場所8・9番は昼間暖房有りの場所		
	左：非照射	右：500 Gy 照射	左：500 Gy 照射	右：500 Gy 照射	左：非照射
1 (千葉)					
2 (千葉)					
3 (千葉)					
4 (内田)					
5 (内田)					
6 (飯塚)					
7 (飯塚)					
8 (菊地)					剥けない状態
9 (菊地)					
10 (千葉)					



品目：次郎柿（浜北産）

- ・照射日：2012年11月22日(金)
- ・照射条件：500 Gy/60分 室温で照射、照射後室温で保存
- ・評価方法：照射後14～29日の間に観察・試食し、非照射対象を基準として比較  
(ブラインド試験ではない)
- ・食味テスト参加者：4名(円卓会員：3名、会員外：1名)

観察担当者		千葉				内田		飯塚		菊地	
最終観察日、全て2012年12月		21日	21日	9日	15日	9日	9日	9日	9日	6日	6日
柿の組の番号		1番	2番	3番	10番	4番	5番	6番	7番	8番	9番
外観、 皮の色	より赤い					○		○	○	○	○
	ややより赤い	○	○	○			○				
	変わらない										
	やや黄色が強い				○						
皮の むきやすさ	むきやすい									○	○
	ややむきやすい										
	変わらない	○	○	○	○		○		○	○	
	ややむきにくい					○		○	○		
試食前の 香り	違う										
	やや違う									○	○
	変わらない	○	○	○	○	○	○	○	○		
	味									○	○
試食、味	違う										
	やや違う									○	○
	変わらない	○	○	○	○	○	○	○	○		
	風味										
試食、風味	違う									○	○
	やや違う										
	変わらない	○	○	○	○	○	○	○	○		
	硬さ										
試食、硬さ	硬い										
	やや硬い			○		○					
	変わらない	○	○		○		○				
	やや軟らかい							○	○		
総合判断	軟らかい									○	○
	どちらも十分良い	○	○	○	○	○	○	○	○		
	非照射が良いが照射はまずい										
	照射が良いが非照射はまずい									○	○
あなたは 柿が好き ですか？	好き							○			○
	普通		○				○				
	嫌い										

《感想など》

千葉

- ・3番 皮の外は照射品の方が「ややより赤い」であったが、切り口については変わらない色だった。
- ・10番 照射品の方がしわが非常に多い。どちらも十分熟れていておいしい。
- ・1番 外観(皮の外)は、照射品の方に黒い小さな点が多い。
- ・1・2番共、非照射・照射どちらにも、細かいしわがある。

飯塚

- ・照射した方は全体的に赤みが強い。非照射も赤みが増したが皮の下の部分で茶色っぽくなっている。
- ・照射品の方がへた周辺の小じわが多い。
- ・照射品の方がとても滑らかな食感だった。

菊地

- ・腐れ始めた非照射の8番は皮がくずれて、むけない。すっぱくて変な味がして食べられなかった。
- ・照射した柿で熟成が進んだ。非照射も時間をおけば甘さが増すだろう。
- ・照射品は、皮に小じわが出来て肌荒れた感じ。
- ・照射品は赤黒い感じ
- ・非照射は色がきれいで張りがある。
- ・試食前の香り: 非照射に比べ、照射品は草臭が強い
- ・味: 照射品は甘さが強く、滑らかな舌触り。  
非照射は舌にザラザラ感が残る。
- ・風味: 照射品は完熟の甘さ。非照射は口の中に青臭さ。

## 《照射した柿の外観、色、硬さの変化》

- ・照射日：2012年11月22日(金)
- ・照射条件：500 Gy/60分 室温で照射、照射後室温で保存
- ・3回の各観察で外観、皮の色の変化を比較し、3回目の最終観察日には、試食して硬さ等を比較。

①: 1回目観察(11月23日または24日)  
 ②: 2回目観察(12月3日)  
 ③: 3回目観察(12月6日…8・9番、9日…3～7番、15日…10番、21日…1・2番)  
 注: 8番の非照射が2回目観察時に悪くなったので、②③は、9番の非照射を基準として比較した。

観察担当者		千葉			内田		飯塚		菊地		千葉
柿の組の番号		1番	2番	3番	4番	5番	6番	7番	8番	9番	10番
外観、 皮の色	より赤い				① ③	②	②③	②③	③	③	
	ややより赤い	③	②③	③	②	① ③	①	①		①②	
	変わらない	②	①	①②					①②		②
	やや黄色が強い	①									① ③
	黄色が強い										
試食、 硬さ	硬い										
	やや硬い			○	○						
	変わらない	○	○			○					○
	やや軟らかい						○	○			
	軟らかい								○	○	
保存中 の室温	日中は暖房あり、夜間は暖房なし								○		
	1日中暖房なし	○			○		○				○

### 《次郎柿の結果と考察》

試料の個体差が多くあり、試料数が少ないので明確な差は出にくいと予想しましたが、食べ頃の最後の方まで長期に保存すると、照射品は外観が劣る傾向がみられるものの、食味は十分良く、保存期間が比較的短い場合には非照射との差が少なく、問題はないことが示されました。全日暖房のない部屋で保存した場合は、試食前の香りも試食時の味・風味についても違いを感じませんでした。外観は、保存中に照射品では赤みが増したり、黒い斑点が出やすかったり、細かいしわが多くなる傾向でしたが、試食時の硬さは必ずしも照射品が軟らかいとは限りませんでした。興味深いことに、皮は照射品の方が赤くても、試食したときの硬さは非照射と変わらない場合や、やや硬い場合もありました。照射は柿の色素に対し何らかの影響を与えるものの、柿の組織への影響は少ないと示唆されました。

一方、日中は暖房し夜は暖房の切れる部屋で保存した場合では、風味に違いが生じ、熟成の促進が感じられました。照射の有無より、保存温度（暖房の有無）の方が著しい影響を及ぼすと分かりました。また、2011年に未熟柿を用い同じ産地・品種で実験した際にも、照射すると軟らかく熟す傾向が見られましたが、今回、食べ頃の最後ぎりぎりまで追熟したところ、必ずしも照射品が軟らかいわけではありませんでした。このことから、照射後低温で保管すると食べ頃の時期がやや長くなる傾向があると考えられ、「熟度の調整」がしやすいようです。

### 《感想》

2011年に試した渋柿の「たねなし柿」や甘柿の「次郎柿」から、柿は放射線照射が向きそうと感じましたが、長期保存の影響を確認したいと考えました。今回、長期保存による著しい劣化はなかったため、柿の検疫処理として照射を検討する価値があるだろうと思われれます。柿表面の黒い斑点や細かいしわについての表面的な変化は、照射処理を必要最小限の線量にすることにより軽減できると考えます。2011年・2012年と合計3回柿の実験をすることにより、文献で読むだけでは分かりにくい「熟度の調整」という言葉の意味を体験により納得でき、うれしく思いました。(千葉 記)