

市民によるリスクコミュニケーションのための 食品照射の体験実験

(^{*1}食のコミュニケーション円卓会議、^{*2}(社)日本原子力産業協会、
^{*3}北海道教育大学、^{*4}農研機構・食品総合研究所、
^{*5}日本原子力研究開発機構)

○千葉悦子^{*1}、飯塚友子^{*1}、市川まりこ^{*1}、杉恵理子^{*1}、坂上千春^{*2}、
鵜飼光子^{*3}、等々力節子^{*4}、菊地正博^{*5}、小林泰彦^{*1,5}

【目的】

食品照射は、世界各国で実用化が進んでいるという実態を含め、日本において一般には知られていない。一方、食のコミュニケーション円卓会議⁽¹⁾のメンバーは、本大会における私たちのもう1件のポスター発表「放射線照射によるニンニクの発芽・発根抑制効果体験実験」のように、照射の効果を明瞭に実感できた。このような食品照射のメリットが分かりやすい例を、ニンニク以外についても列挙できると、一般の人が「食品照射について知ろう」とするきっかけになると推し測った。

そこで、初夏のグリーンピースや、初秋の果物について試した。2009年12月、第45回日本食品照射研究協議会で報告したように、ぶどうの種類によっては悪くない結果なので、他の種類でも試みた。さらに、種類の果物に検疫殺虫線量の上限で照射して十分美味ならば、殺虫や輸出用として実用化できるかもしれないと考え、照射による品質の変化について予備的調査を行った。

【方法】

その 1、グリーンピース…千葉産グリーンピースを都内で購入し、原子力機構・高崎量子応用研究所のコバルト 60 線源を用いて室温で 30 Gy または 70 Gy 照射した。非照射対照試料を基準として外観・におい・味等を 6 名が官能検査をして比較した。4 名は家庭用冷蔵庫で保存し、1 週間後にも観察・試食し、2 名は 2 週間後にも同様にした。さらに照射から 2 週間後、莢から豆を出し、チャック付きポリエチレン袋に入れ、冷蔵庫野菜室で 1 週間保存し、発根の様子を観察した。なお、試食前に、電子レンジ加熱した。

その 2、ぶどう…保存性を比較するために、昨年試したピオーネのような脱粒性が強いと思われる品種は避けた。また、昨年の経験から品質の良いものを選ばないと結果に自信が持てないと分かったので、照射試験当日または前日の朝、市場にあるものの中から、見るからに新鮮な感じがして良さそうなものを選んだ。

都内で購入した岡山産**瀬戸ジャイアンツ**を、昨年の実験で日持ち向上効果を調べた際とほぼ同じ線量として、室温で 2 kGy 照射した。非照射対照試料を基準として外観・におい・味等を 7 名が官能検査をし

て比較した。家庭用冷蔵庫保存で、3名が4日後、9日後に観察・試食をした。

さらに、都内で購入した山梨産甲斐路については、検疫殺虫線量の最大値として、室温で500 Gy照射した。16名がブラインドで官能検査をして比較した。4名は家庭用冷蔵庫で保存し、非照射対照試料を基準として7日後・9日後にも観察・試食をした。

その3、桃・梨・りんご…都内で購入した山梨産幸茜・那須産幸水「那須のめぐ実」・長野産サンつがるを、やはり検疫殺虫線量の最大値として、室温で500 Gy照射した。非照射対照試料を基準として外観・におい・味等を7名が官能検査をして比較した。

表1 500 Gy照射したぶどう（甲斐路）の観察・試食結果

品目：甲斐路（産地：山梨） 購入日：2010年9月27日（月）
 照射日・試験実施日：2010年9月28日（火）
 照射条件：検疫殺虫線量の最大値として500 Gy/90分、室温
 参加者：食のコミュニケーション円卓会議の16名
 評価条件：未知試料QとPをブラインドで観察・試食して比較
 （Q：照射品、P：非照射対照）（未記入の場合がある）

		●を1つつける			●を1つつける
外観、 穂軸の様子	Qの方が良い		試食、味 甘味	Qの方が甘い	●
	Qの方がやや良い			Qの方がやや甘い	●●●
	同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●		同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●
	Pの方がやや良い	●●●●●		Pの方がやや甘い	●
	Pの方が良い	●		Pの方が甘い	●
外観、 粒の皮	Qの方が良い	●	試食、味 酸味	Qの方が強い	
	Qの方がやや良い	●●●		Qの方がやや強い	●●●●
	同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●		同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●
	Pの方がやや良い	●●		Pの方がやや強い	●●●●●●
	Pの方が良い			Pの方が強い	
穂軸から 粒の とれやすさ	Qの方がとれにくい	●	試食、風味 強さ	Qの方が強い	
	Qの方がややとれにくい	●●●●●		Qの方がやや強い	●●●●
	同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●		同じ	●●●●●●●
	Pの方がややとれにくい	●●		Pの方がやや強い	●●●●●
	Pの方がとれにくい			Pの方が強い	
皮の むきやすさ	Qの方がむきやすい		試食、風味 好み	Qの方が好き	●
	Qの方がややむきやすい	●●●●		Qの方がやや好き	●●●●
	同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●		同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●
	Pの方がややむきやすい	●●		Pの方がやや好き	●●●●●
	Pの方がむきやすい	●		Pの方が好き	●
試食、硬さ	Qの方が硬い	●	総合評価1	Qの方が良い	
	Qの方がやや硬い	●●●●●		Qの方がやや良い	●●●●●
	同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●		同じ	●●●●●●●●●●●●●●●●●●
	Pの方がやや硬い	●●●●●●●●		Pの方がやや良い	●●●●●
	Pの方が硬い			Pの方が良い	
			総合評価2	QPどちらも十分良い	●●●●●●●●●●●●●●●●●●
				Qは良いがPは売れない	
				Pは良いがQは売れない	

【結果と考察】

その 1、グリーンピース 30 Gy・70 Gy どちらも外観は非照射と変わらず、食味の総合評価は同じと感じる人も、やや悪いと感じる人もいた。30 Gy については硬さが非照射と変わらなかった。70 Gy は、変わらないという人もやや軟らかいと感じる人もいた。以上の傾向は、保存してもほぼ同様であり、1 週後は非照射も含め、だいぶ食味が低下した。

照射から 2 週後、莢から出してもう 1 週間保存したものについては、発根率が 3 種類同じような結果であった。昨年、100 Gy と 1 kGy で試し、1 kGy は発根を促すかもしれない結果で、100 Gy は実験者によって反対の結果であった。ニンニクのような低線量での発根の抑制効果を期待したが、それはなかった。

その 2、ぶどう

瀬戸ジャイアンツ 照射によりやや軟らかくなったが、味や風味が違って、十分美味と感じる人が多く、保存してもこの傾向は変わらず、むしろ非照射との差が小さくなる傾向であった。保存した後の外観には照射の有無による違いは見られなかった。

甲斐路 16 名全員が総合評価として「どちらも十分良い」とするほど、非照射との差は外観・味・風味・硬さ等、全ての項目について非常に小さかった(表 1)。この傾向は保存してもあまり変わらなかった。また、もともと甲斐路は脱粒性が低いようで、照射品も含めて脱粒はなかった。脱粒性の低いぶどうで、検疫殺虫線量程度なら、十分美味で使いそうな技術と感じられた。

その 3、桃・梨・りんご **桃** は、7 名全員が総合判断として「照射しても十分美味」と答えた。外観は変わらず、味について変わらないとした人が多く、硬さは「変わらない」と「やや軟らかい」が半々だった。すなわち、桃についても、検疫殺虫線量程度なら、十分美味で使いそうな技術と感じられた。

梨 は、非照射に比べ軟らかく感じる人が多く、味や風味がやや違うと感じる人が多かったが、総合判断として「照射しても十分美味」とする人が多かった。今回、ニホンナシの中で一番キメの細かい感じの梨を試し、食べ慣れている食感に比べて軟らかいと気になったが、果皮以外の果肉がもっとザラザラした梨なら、かえって食べやすいかもしれない。これは来年の課題である。

りんご は、総合判断として「照射しても十分美味か？」に「いいえ」と答えた人が多かった。照射品は皮をむくと褐変が早く、全員が硬さについて「やや軟らかい」「軟らかい」とした。味や風味についても違いを感じる人が多かった。ただし、まったく別の果物として食べるなら味としては十分食べられそう、という感想もあった。今回は早生の 1 種類だけを試したので、今後、他の種類でも試して確かめたい。

総合考察 甲斐路の照射当日についてはブラインドで、しかも、比較的人数が多い官能検査であったので、また、外観も差がなかったので、官能検査室といった施設のない簡易な検査であっても、ほとんどバイアスのかからない結果と考える。が、他の品目や甲斐路の保存性については、各試料が非照射と照射など、何であるか分かっているの官能検査で、しかも人数が少なかった。判断にバイアスがかかることを考慮しなくてはならない。出来れば次回、バイアスがかからない官能検査の方法を予め検討してから実施して確かめてみたい。

【感想】 市民による市民のためのリスクコミュニケーションに向けて素人実験の宿命として、また、個体差があるため、官能検査結果がばらついたが、ある程度の傾向は得られたと考える。脱粒性の低いぶどうや桃については検疫殺虫線量程度なら、十分美味で使えるような技術とこれまでの結果から感じた。

しかし、グリーンピースについては、新鮮なうちの格別のおいしさを保つことができず、発根の抑制もなかった。「照射は魔法の杖ではない」と言われる通り、「出来ている根を照射により消すことなど出来ない」ということが、よく分かった。加えて、素人が思い付きで試したくらいでは、なかなか、照射の良さを見つけられないものだと思います。さらに専門家から次のご説明を頂いた。

- 「微生物を制御してシェルフライフをのばす」という場合以外、植物への低線量照射は刺激になって代謝や老化を促進する方向に働くときと、制御に働くときとの両方があります。同じ植物でも、成育しているステージで成熟の抑制か加速のどちらに働くか、違ったりすることもあるように思います。
- グリーンピースのような未成熟な植物の場合、ある程度完熟した根菜などに比べて元々、代謝活性が高いだろうということ、そこに刺激が加わり、さらに呼吸が上昇したりして、エネルギー消費するようなことは十分あり得ます。
- グリーンピースの味は、糖分やアミノ酸などの絶妙なバランスで成り立っており、その辺の消費が進んでまずくなることもあるかもしれません。
- 植物本来の代謝活性に対する効果に関しては、照射が効いても、効かなくても納得してしまうようなところがあります。だから実験してみた価値があるというものではないのでしょうか？

自分たちで実験した後にはこのような説明を受けると、食品照射についての理解が一層深まった。今後、じゃがいも以外の食品に照射が日本で認められるとしても、実際に使われる品目はかなり限定されると、

体験に基づいて昨年よりさらに納得した。「何もかにもが照射されるわけではない。味や香りなど品質が劣化することもあるし、必ずしも保存性が良くなるとは限らないから。」と、体験を基に多くの方に伝えたい。

当初、食品照射のメリットが分かりやすい例を列挙したいと願ったが、ニンニクや昨年報告した栗ほど明確なメリットのある例は、今回見つけ出せなかった。しかし、「照射が適する食品は限定される」「必要以上に線量を多くすると、品質が低下することが多いので、過剰照射はありえない」と伝えることも、リスクコミュニケーション推進の一助となろう。

研究者や業者だけが説明しても、市民はなかなか納得できないという気持ちがある。そこで、市民団体の一つである「食のコミュニケーション円卓会議」がホームページで自分たちの体験実験を公開している。今後もそういう活動を継続して行きたい。

(1) <http://food-entaku.org/>