

ガーリック + 通信



第16号 2010. 11. 3発行

2010年9月30日(木)、生活協同組合パルシステム群馬の食品照射学習会に参加してきました。学習会は、高崎市にある日本原子力研究開発機構・高崎量子応用研究所の会議室で行われました。

パルシステム群馬の皆様とは、今年1月21日(木)に行われました合同学習・意見交換会に参加させていただいた際にお会いしましたので久しぶりの再会です。(ガーリック通信 第6号参照)

今回はパルシステム群馬の皆様が企画された全3回シリーズの学習会の2回目で「照射食品って何？」と題して小林さんのお話を伺い、その後、高崎量子応用研究所のコバルト照射施設の見学と照射食品の食味体験が行われました。

学習会と食味体験の様子と学習会終了後に行いました食味テストの様子と結果をご報告いたします。



放射線とは何か、照射食品の安全性などについての講義



パネルを使って照射施設内の説明を聞きいる皆さん



照射室に並べた試料 (バナナ、スモークサーモンなど)



ブドウの食味テスト、真剣に取り組んでいます。



生活協同組合パルシステム群馬の皆様との食品照射学習会に参加して

(市川 記)

私たちは、これまでの食品照射の体験実験から得られた素朴な実感を色々な人々に伝えたいと願い、機会があれば外部の団体との共同学習会などに積極的に協力しています。

今回の企画は、たまたま昨年、(独)原子力研究機構高崎研究所を見学を訪れたパルシステム群馬の吉田さんと、応対された機構の小林さんとの繋がりがご縁で、実現する運びとなりました。

全3回シリーズ(1回目:食品照射に反対の立場からの話を聞く。2回目:食品照射の有用性の話を聞き、施設の見学と照射食品の食味体験を行う。3回目:1回目2回目を踏まえた意見交換をする。)で企画された中の2回目が、私たちとの共同学習会となりました。講義は小林さんが担当され、私たちは食味テストを担当しました。

食味テストについて一番悩んだことは「どんな食品を選ぶか」でした。吉田さんも私たちも、メールで、膨大な意見交換をしました。海外で実用化されて流通している照射食品は、それぞれ、照射の目的によって線量や照射方法が異なります。海外では実用化されているが日本では入手できない照射食品を体験してみたいのか、まだ誰も試していない食品で照射処理が有用かどうかを調べてみたいのか、それともわざと不適切な照射処理をして、いわゆる「照射臭」がどんな臭いなのかを知りたいのか、食味体験の目的によって選ぶ食品や線量が変わります。食味テストを始めたばかりの頃は私たちも手探り状態で悩んだのと同様、パルシステム群馬の皆様も悩まれながら真剣に向き合っている様子に、共感を持ちつつ助言できたように思いました。あ〜でもない、こ〜でもない、それならどうしましょう、というような素直なやり取りを重ねて、ギリギリまで悩みながらの食品選択となりました。

当日照射と食味テストを行った食品は、バナナ、スモークサーモン、葡萄(ロザリオ・ビアンコ)、生食用冷凍エビ、生食用トラウトサーモンでした。生食用冷凍エビ、生食用トラウトサーモンについては、時間の都合で、全員ではなく有志の参加となりました。

当日は、大変スムーズに全ての事を行うことができました。「これまでの色々なやり取りの大変さを思うと、拍子抜けする位にあっさり行うことができました」と、吉田さんが笑顔でお話されたのがとても印象的でした。私たちも一緒に体験できて本当に良かったと思えました。

《食味テストの結果》



ぶどう(品種:ロザリオ・ビアンコ)

照射日:2010年9月30日(木)

照射条件:検疫殺虫線量の最大値として500 Gy/1時間、室温で照射

評価方法:照射直後に未知試料2種(P:非照射、Q:照射)をブラインドで観察、評価

食味テスト参加者:19名(円卓側:5名、パルシステム群馬側:14名)



何か違いはあるのか、皆様に真剣に香りを比べています。

		●円卓側 ○パルシステム群馬側	気付いた点など	
			Q	P
外観、 穂軸の様子	Qの方が良い	○○○		
	Qの方がやや良い	○		
	同じ	●●●●●○○○○○ ○○		
	Pの方がやや良い	○○		
	Pの方が良い	○		
外観、 粒の皮	Qの方が良い	○○	・少しつぶれているのは最初から？	
	Qの方がやや良い	○○○		
	同じ	●●●●●○○○○○ ○○		
	Pの方がやや良い			
	Pの方が良い	○		
穂軸から粒の とれやすさ	Qの方がとれにくい			
	Qの方がややとれにくい			
	同じ	●●●●●○○○○○ ○○		
	Pの方がややとれにくい	○○		
	Pの方がとれにくい	○○○		
皮の むきやすさ	Qの方がむきやすい	●○○○		
	Qの方がややむきやすい	●○○○○○		
	同じ	●●○○○○○		
	Pの方がややむきやすい			
	Pの方がむきやすい	○		
試食、硬さ	Qの方が硬い	○	・口の中で実に弾力がある	
	Qの方がやや硬い	○		
	同じ	●●●○○○		
	Pの方がやや硬い	●○○○○○○○		
	Pの方が硬い	●○		
試食、味 甘味	Qの方が甘い	○		
	Qの方がやや甘い	○○		
	同じ	●●●●●○○○○○ ○○		
	Pの方がやや甘い	○○○		
	Pの方が甘い			
試食、味 酸味	Qの方が強い	○		
	Qの方がやや強い	○○		
	同じ	●●●●●○○○○○ ○		
	Pの方がやや強い	○○○		
	Pの方が強い			
試食、風味 強さ	Qの方が強い	○○○○○	・果物の香りではなく不自然な 香りがある	・果物の香りがする
	Qの方がやや強い	○○		
	同じ	●●●●●○○○		
	Pの方がやや強い	○○○○		
	Pの方が強い			
試食、風味 好み	Qの方が好き	○○○		
	Qの方がやや好き	○○		
	同じ	●●●●●○○○		
	Pの方がやや好き	○○○○		
	Pの方が好き	○		
総合評価	Qの方が良い	○○○○○	・柔らかくて、ジューシーな感じ	・Qの方が少し後味が残る感じ がした
	Qの方がやや良い	○		
	同じ	●●●●○○		
	Pの方がやや良い	●○○○○○		
	Pの方が良い	○		
総合評価	QPどちらも十分良い	●●●●●○○○○○ ○	・柔らかい(円卓側1名)	
	Qが良いがPは売れない	○○○		
	Pが良いがQは売れない	○○		

感想など

- ・ほとんど違いが分かりませんでした。
 - ・触った感じがQの方がフニャという感じで、Pの方がプリプリ感があった。
 - ・Pに独特なおいがあり、気になりました。
 - ・皮ごと試食したので皮のむきやすさは分からなかった。(円卓側1名)
 - ・無理に考えれば程度の差。売れない程の差異は感じられない。Pおいしい。好みの差ほど。
- ※意見は(円卓側)と書かれているもの以外は、全てパルシステム群馬側から。
○の数が合っていないところは、その項目に○を付けていない方があったため。

《ぶどうの食味結果について》 (市川 記)

- ①食味テストの結果をみると、照射品が良い（または、粒がとれにくい、皮がむき易い、硬い、甘い、酸味が強い、etc…）という答えから、非照射品が良い（上に同じ）という答えまで大きくバラつき、全体としては照射と非照射に差は無いと言える。
- ②パルシステム群馬の皆さんの結果のバラつきが、円卓側に比べて大きいことに気がついた。
- ③特に総合評価では、照射した方が良いと答えた19名中5名の方は、全員パルシステム群馬の皆さんだった。

専門家によれば、果実や穀物の害虫の殺虫に必要な線量は、対象とする害虫によって異なり、現在までに国際植物防疫条約の規格で定められている最低線量は70 Gy～232 Gy。これまでの科学的な実験結果から、多くの場合は400 Gyから500 Gyで十分と考えられるため、今回の実験では、線量の最大値を想定して500 Gy照射したが、それでも十分品質は保たれることを示唆する結果だった。



品目：バナナ（品種パルドゴン 産地 フィリピン・ネグロス島）

照射日：2010年9月30日(木)

照射条件：検疫殺虫線量の最大値として500 Gy/1時間、室温で照射

評価方法：照射直後に未知試料2種（P：非照射、Q：照射）をブラインドで観察、評価

食味テスト参加者：17名（円卓側：4名、パルシステム群馬側：13名）

バナナ		●円卓会員 ○パルシステム群馬	気づいたこと	
			Q	P
外観 皮の色	Qの方が変わった	●	黄色っぽい	緑っぽい・皮が硬い・皮をむくとき少し渋い
	Qの方がやや変わった	○		
	同じ	●●●○○○○○		
	Pの方がやや変わった	○○		
	Pの方が変わった	○		
試食前の香り	Qの方が良い	●○○	Qのほうが甘い香り。一度かいたときは違うように感じたがその後はわからなかった	
	Qの方がやや良い	○○○○		
	同じ	●●○○		
	Pの方がやや良い	●○○○○○		
	Pの方が良い			
試食、味(甘味)	Qの方が強い	●○		表面的な甘さ
	Qの方がやや強い	○○○		
	同じ	●●●○○○○○		
	Pの方がやや強い	○○○○○○		
	Pの方が強い			
試食、味(青臭さ)	Qの方が強い	●○		
	Qの方がやや強い	○○		
	同じ	●●●○○○○○○○		
	Pの方がやや強い	○○○○		
	Pの方が強い			
試食、風味 (食べたときに感じる香りなど)	Qの方が良い	●		
	Qの方がやや良い	○		
	同じ	●●○○○○○○○		
	Pの方がやや良い	●○○○○○		
	Pの方が良い			
試食、硬さ	Qの方が軟らかい	●○○○		
	Qの方がやや軟らかい	○		
	同じ	●●●○○○○○○○		
	Pの方がやや軟らかい	○○○		
	Pの方が軟らかい			

その他、気づいたことや感想などありましたら記入してください

味に少し変化はありますが、どちらかがおいしくないとは思いませんでした

Pのバナナの皮がこげ茶色で中身が熟しすぎている

特に大きく変わったようには思えなかった

Q・濃い匂い、濃い色 P・弱い・白い



照射前のバナナとブドウ



食味テスト用に、皮を剥かずにナイフで1/2にカット

《ぶどうとバナナの食味結果のばらつきについて》（小林 記）

ぶどうとバナナの食味テストで、照射品が良いか、非照射品が良いか、風味や総合評価の結果が大きくばらついた。この結果について次の3通りの解釈が可能と思われる。

- ①色や風味の違いは、たまたま配られた少量の試料ごとの個体差による可能性。ぶどうについてはめいめい2粒ずつ、バナナについては2分の1にカットした片方など、たまたま配られた試料の個体差、同じ房のぶどうでも房の先の方か元の方かによる違いもあったかもしれない。
- ②照射品と非照射品とで実際に色や風味の違いがあったが、良い悪い、好き嫌いの評価の基準に個人差があるため、評価結果がばらついた可能性。最近有志で行った照射蒸留酒・リキュール類の食味テストでは、ほぼ全員が照射品と非照射品で色や風味の違いを認めたが、どちらが美味しいか、好きかという問いについては、おそらくその美味しさの基準が人によって異なるために、評価結果は正反対に大きく分かれた。（近々、ガーリック通信で報告します）
- ③照射品と非照射品とで実際には差がなかったにも拘らず、「違いがあるはず」という先入観が強く働いて、無理に違いを見つけようとしたため、結果的に答えがランダムにばらついた可能性。後日のパルシステム群馬の意見交換会で、参加者から「絶対違いがあるはずだから、なんとしても違いを見つけ出そうと必死に探したのよね〜」「照射して何かが壊れているはずだから、違うはず」という正直な意見（告白?）も出たとか。案外このような『疑心暗鬼』の結果かもしれない。その可能性を排除するためには、2種類（甲、乙）の試料に品質差があるかどうか、区別できるかどうかを判定するために、甲乙乙、甲甲乙のような3点の組み合わせの中からどの2点が同じものかを当てさせる「3点比較法」が有効。

いずれにしても、照射食品に大きな不安を持ちながら、わざわざ時間を割いて高崎研での見学学習会に参加し食味テストにも挑戦されたパルシステム群馬の皆様にご心から敬意を表します。もっと詳しく、本当のことを知りたい、もっと深く理解したい、他の食材でもいろいろ体験実験をしてみたいとおっしゃる方には、とことん協力を惜しまないつもりです。ぜひ、もう一度、今度は3点比較法で食味テストをやってみましょう！



品目：スモークサーモン（原材料：トラウトサーモン、原産地：チリ・養殖）

照射日：2010年9月30日（木）

照射条件：食中毒の予防に十分な線量として2kGy/80分、室温で照射

評価方法：照射直後に未知試料2種（大皿：非照射、小皿：照射）をブラインドで観察し、香りや味、色などについて、自由に記述

食味テスト参加者：17名（円卓側：4名、パルスシステム群馬側：13名）

	大皿	小皿
香り	香りが強い スモークの香りが強い(2名) スモークの香りがする スモーク臭はするが、イヤな臭いではない スモークの香りがいい 香りがよい 焦げ臭い臭いが強い 濃い 生臭い	香りがうすい 香りがない(2名) 匂いが強い・魚くさい スモークの香りが少ない 香りが弱い うすい 香りがマイルド サーモンの香りがやや強い
色	色が濃い(2名) 色が鮮やか(2名) オレンジの発色がいい 良好 色・つや、色もよい 光沢がある きれいなピンク	色がうすい(2名) 色がうすくなっている 色が濃い 色がうすい 色・白っぽく変色している 白っぽい 色が白っぽい(2名)
味	味 良い こっちのほうがおいしい 鮭らしい味がする 塩味が弱い 水っぽい	塩味が強い 塩気が強い(2名) 味が濃くなっている いつものサーモンの味と違う 若干臭みがある 身がしっかりしている
風味	風味 やや強い	風味 うすくなっている
歯ざわり 硬さ	硬さはどちらも一緒 柔らかい 歯ざわりが良い	少し柔らかい 歯ざわり 硬い ゴムみたいな弾力
その他	照射していない感じ 大皿のほうが独特の味がした。小皿のほうが食感が柔らかかった。	

その他の感想

・味については、部位による違いがあるかもしれない

《スモークサーモンの食味結果について》（市川 記）

- ①色については照射すると薄くなる傾向が見られた。
 - ②味や風味などはバラつきが大きく、特定の傾向はみられないようであった。
- 専門家のコメントとして、冷凍品で処理すると照射と非照射の差は小さくなるだろうと推測される。



購入したスモークサーモン
(照射前)



入っている方が照射処理済み
スモークサーモン 小皿に



品目：生食用ボイルむきエビ（原材料：えび、原産地：ベトナム）

照射日：2010年9月30日(木)

照射条件：食中毒の予防に十分な線量として 2 kGy/1 時間、室温または氷温で照射

評価方法：照射の約 1 時間後に、室温の照射試料は室温の非照射対照を基準に、氷温の照射試料は氷温の非照射対照を基準として、それぞれオープンで比較

食味テスト参加者：7名（円卓側：5名、パルシステム群馬側：2名）

		室温2 kGy	氷温2 kGy
外観、色	良い		
	やや良い		
	普通		●
	やや悪い	●●●●●○	●●●●●○
	悪い	○	○
外観、つや	良い		
	やや良い		
	普通	●	●
	やや悪い	●●○○	●●○○
	悪い		
試食前におい	良い		
	やや良い		
	普通	●	●●●
	やや悪い	●●●●	●●
	悪い	○○	○○
試食、硬さ	硬い		
	やや硬い	○	
	普通	●●●	●●●
	やや軟らかい	●●	●●○○
	軟らかい	○	
試食、粘り	粘りがある		
	ややある		
	普通	●●●●○○	●●●●●
	やや少ない	●	●○○
	少ない		
試食、味	良い		
	やや良い		●
	普通	●	●
	やや悪い	●●●○	●●●○
	悪い	●○	○
試食、風味	良い		
	やや良い		
	普通	●	●●
	やや悪い	●●○	●●●○
	悪い	●●○	○
総合評価	おいしい		
	十分食べられる	●●	●●
	災害時なら可	●●○	●●○
	食べられない	●○	●○

その他お気づきのことがあれば、お書きください。

- ・加工した方がよい(円卓側1名)
- ・赤みが薄い(円卓側2名)
- ・氷温も室温も同じようにくさい。つりのえさのような臭い。食べればそんなに悪くない(パルシステム群馬側1名)

《生食用ボイルむきエビの食味結果について》 (市川 記)

購入時は冷凍品であったが、移動中に溶けて、照射時は解凍状態

- ①色、外観については、照射品は、やや退色傾向が見られた。
- ②室温照射と氷温照射では、それほど大きな差は出なかった。これはもともと冷凍品が解けた状態になっていたので差が出にくかったのかもしれない。

以上のようなことから、室温照射と氷温照射という、照射時の温度の違いよりも、冷凍状態で照射するか、解けた状態で照射するかの差の方が大きいだろうというコメントをいただいた。冷凍食品会社の品質管理の専門家が様々な冷凍水産物を照射して、その品質を調べた結果、食中毒予防のための冷凍エビの照射殺菌は十分実用化が可能との意見を述べられたという。



品目：解凍サーモントラウト 刺身用(養殖)

(原材料：サーモントラウト，原産地：チリ)

照射日：2010年9月30日(木)

照射条件：食中毒の予防に十分な線量として 2 kGy/1 時間、室温または氷温で照射

評価方法：照射の約 1 時間後に、室温の照射試料は室温の非照射対照を基準に、氷温の照射試料は氷温の非照射対照を基準として、それぞれオープンで比較

食味テスト参加者：7名 (円卓側：5名、パルシステム群馬側：2名)



左上) 2 kGy 室温, 右上)非照射 室温

左下) 2 kGy 氷温, 右下)非照射 氷温

		室温2 kGy	氷温2 kGy
外観、色	良い		
	やや良い		
	普通		
	やや悪い	●●●●○○	●●●●○○
	悪い	●	
外観、つや	良い		
	やや良い		
	普通	●●	●●●
	やや悪い	●●○○	●●○○
	悪い	●	
試食前におい	良い	●●○	●●
	やや良い	●●	●●○
	普通	○	●
	やや悪い	○	○
	悪い		
試食、硬さ	硬い		
	やや硬い		
	普通	●●●	●●●●●
	やや軟らかい	●○○	○○
	軟らかい	●	
試食、粘り	粘りがある		
	ややある	●○	○○
	普通	●●●○	●●●●○
	やや少ない		
	少ない	●	
試食、味	良い	●	
	やや良い		
	普通	●	●●●●●
	やや悪い	●●●○○	○○
	悪い		
試食、風味	良い		
	やや良い		
	普通	●	●●●●●
	やや悪い	●●●○○	○○
	悪い	●	
総合評価	おいしい	●	●●●
	十分食べられる	●●●●	●●○
	災害時なら可	○○	○○
	食べられない		

その他お気づきのことがあれば、お書きください。

・室温2 kGyの方が、白っぽい、氷温2 kGyはやや白っぽい (円卓側2名)

・室温2 kGy、氷温2 kGyのいずれも白っぽい(円卓側1名)

・においは、良い悪いよりも強い・弱いという感想が多い

・室温2 kGy、氷温2 kGyいずれもにおいが良いというよりも、においが強い(円卓側2名)

・室温2 kGy、氷温2 kGyいずれもにおいが良いというよりも、においがやや強い(円卓側1名、パルシステム群馬1名)

・室温2 kGyで少しイヤな臭いがした(円卓側1名)

・氷温2 kGyは非照射よりにおいが弱い(円卓側1名)

・室温2 kGyは、ドリップが多い(円卓側1名)

・氷温2 kGyはドリップの量に差はない(円卓側1名)

・氷温の方が差が少ない(パルシステム群馬側1名)

《解凍サーモントラウトの食味結果について》 (市川 記)

①色、外観については、照射と非照射にはっきりとその差が出た。

②味や風味については、室温照射の方がやや劣る傾向がみられた。

③氷温照射ではその差が少ないような傾向が見られた

④匂いについては、照射したものによりポジティブ(良い)な反応が多かった。

以上のようなことから、今回はすでに解凍したものを使用したが、凍結品であればより、照射と非照射の差は小さくなるだろうと予想された。

また、魚介類の食中毒予防の目的なら今回の線量(2 kGy)またはそれ以下の線量で十分なので、冷凍状態や脱酸素状態で照射するなど、処理条件を工夫すれば品質に何ら悪影響を与えずに実用化が可能だろうと専門家からコメントをいただいた。すなわち、カナダ産の照射サーモンの「照射臭」騒ぎは、正常で適切な照射処理の結果ではなく、何かの理由で不適切に過剰な高線量が照射されたか、あるいは照射後の保管状態などが悪くて品質が劣化した結果かもしれない。

編集後記

今回参加させていただきました、生活協同組合パルシステム群馬の食品照射学習会で照射食品の食味テストを行うにあたって「どんな食品を選ぶか」について、メールでの意見交換が9月3日頃からは始まり、学習会が行われました9月30日の前日まで悩みに悩んで5品目を選びました。

この間のメール数は、約100通になりました。メールでの意見交換は大変でしたが、大変興味深くまた、今後のリスコミを行ううえでも貴重な資料となりそうです。いずれこのメールでのやり取りを別の形でご報告したいと思います。(飯塚)