

ガーリック + 通信



第51号 2015. 9. 13 発行

市民のための公開講座・しゃべり場 第6回

「食品照射を考える 消費者は、何が心配なのですか？」 知らないままではもったいない！

食品照射で安全に美味しく食べられるものがある



パネリスト(左：渋谷由美氏、右：伊藤潤子氏)



2015年7月8日(水)～7月10日(金)「第52回アイソトープ・放射線研究発表会」が東京大学弥生講堂で開催され、円卓会議も7年連続で参加しました。

7月9日(木)には、千葉さんが「照射香辛料の新規官能検査法」と題して弥生講堂・一条ホールでポスター発表を行いました。

また、7月10日(金)15:45から、弥生講堂アネックス・セイホクギャラリーで円卓会議主催『市民のための公開講座・しゃべり場 第6回「食品照射を考える 消費者は、何が心配なのですか?」』を行い、64名の方に参加していただくことができました。

今回は、パネリストに伊藤潤子氏、渋谷由美氏、小暮実氏の3名の方にご登壇いただきました。そして、パネルディスカッションの議事録を杉澤義夫氏と天明英之氏がとってくださいました。

この公開講座の開催にあたり、アイソトープ・放射線研究発表会運営委員会をはじめ、多くの方々のご理解・ご協力をいただきましたことに深く感謝申し上げます。(飯塚 記)

もくじ

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. しゃべり場 プログラム・・・・・・・・ P. 2 | 4. しゃべり場終了後のメール交換 P. 13 |
| 2. パネルディスカッション記録・・・・・・・・ P. 3 | 5. 感想(市川まりこ氏)・・・・ P. 16 |
| 3. アンケート・・・・・・・・ P. 9 | |

『食品照射を考える 消費者は、何が心配なのですか？』

知らないままではもったいない！

食品照射で安全に美味しく食べられるものがある

日 時：2015年 7月10日（金）15:45～18:15

（第52回アイソトープ・放射線研究発表会最終日）

場 所：東京大学弥生講堂アネックス・セイホクギャラリー

主 催：食のコミュニケーション円卓会議

共 催：公益社団法人日本アイソトープ協会・日本食品照射研究協議会

参加人数：事前登録分：26名、当日参加：38名、計：64名

アイソトープ研究発表会の参加者（放射線関連の研究者）、
食品会社品質保証部門、マスコミ・ジャーナリスト、（食品）検査事業者、
生協、消費者団体、食品流通・コンサルタント会社など

《パネルディスカッション4部構成》

第1部 放射線について（話題提供＋討論）

第2部 食品照射を知らないままではもったいない（話題提供＋討論）

第3部 何が心配ですか？（話題提供＋討論）

第4部 会場からの質疑応答と意見交換

司 会：市川 まりこ氏（食のコミュニケーション円卓会議 代表）

話題提供： 小林 泰彦氏 日本食品照射研究協議会（原子力機構・高崎研）

パネリスト：伊藤 潤子氏 コープこうべ参与

渋谷 由美氏 主婦・音楽講師・乳がんサバイバー

小暮 実氏 東京都中央区保健所（食品衛生監視員）



【 パネルディスカッション記録 】

開会宣言：食のコミュニケーション円卓会議（以下、「食の円卓」と略）飯塚友子氏

開会挨拶：食の円卓・市川代表

消費者の立場から、食品照射に対する素朴な疑問や不安を取り上げ、消費者は何を知りたいのか、何を心配しているのか、食品照射に反対するとしたらその理由は何か、放射線の専門家も交えて率直な意見交換を行いたい。

パネリストの自己紹介

伊藤潤子氏：2006年に一度食の円卓で勉強させて頂いたが、今日再勉強させて頂きます。

渋谷由美氏：乳がんの経験があり、放射線治療も経験しているので興味を持っている。

小暮 実氏：食品衛生監視員として食品安全の立場から考えたい。

第1部 放射線について

・小林氏より、スライド (<http://food-entaku.org/kouza/150710shaberiba1.pdf>) の p.2~7 で説明：以前のしゃべり場の参加者アンケートで「グレイ」(Gy)の説明が無かったと指摘されたことを受け、Gy が J (ジュール) というエネルギーの単位から派生していること ($Gy=[J/kg]$)、シーベルト (Sv) は放射線によるヒトの健康リスクの目安であり、物理的な線量ではないことなどを説明。同じ量のエネルギーでも熱の形ではなく放射線の形で受けると影響が大きい(生物効果の効率が良い)こと、0.1 Gy 以下の放射線利用は、生物効果ではなく透過力を利用している(生物への影響が期待できない)ことなどを強調。

・市川氏より、放射線や食品照射と食の円卓との関わりと学びを説明

・パネリストからの意見・感想・質問

(渋谷)：分かり易かった。乳がんの時、理学療法と放射線治療を受けたが、その時の放射線と、食品に應用される放射線は同じものですか？

(小林)：基本的には同じであり、期待される効果やその原理も同じ。ただし、食品照射では放射化が起きない放射線種とエネルギーに限定されているが、がん治療ではその制約はない。

(市川)：放射線照射について今までも習って来られたと思う。今、説明を聞いてどう思われたか？

(伊藤)：一般には放射線と放射能の違いは理解されていない。原発事故後の汚染農産物と照射食品の違いというのは、放射能汚染の方は、放射性物質が残留している。照射食品の方は、残留は無い、という理解でよろしいか？

(小林)：その通り

(伊藤)：放射線がまばらに活性点を作るとはどういうことか？

(小林)：放射線は通り抜けながら作用する。完全に通り抜けたら作用=照射効果もゼロだが、そうではなく、透過しながらところどころで局所的にエネルギーを与え(原子レベルで局所的に加熱)その結果、物体中にまばらに活性点(反応開始点)を作るのが放射線処理のミソ。火をつけた紙が燃えあがるのは、最初の炎で活性化された分子のラジカル反応(燃焼)が隣の分子を加熱して周囲に連鎖的に広がっていくが、放射線の場合は全くランダム。全体的にどのくらい密に活性化されるかは、放射線の線量による。

(渋谷)：作用の方法は電子レンジに似ているのではないか？

(小林)：通り抜けながら作用する点は似ているが、作用の方法は異なる。電子レンジは、携帯電話と同じ波長域の電波で食品中の水の分子を振動させ、水分子同士の摩擦によって全体的に熱を持つ。そういう意味ではあまりランダムではない。

(渋谷)：医療分野と同様に食品分野の放射線照射について専門の技師さんがいるのか？

(小林)：放射線を出す物質を扱うということでは同じで、資格が要る。食品照射の場合は、食品を扱う上での法規制と放射線を安全に扱う上での法規制の両方から規制される。

第2部 食品照射を知らないままではもったいない

- ・小林氏より、スライド p. 18~52 で、放射線による非加熱殺滅菌と食品照射のメリットとデメリットについて説明。

(伊藤)：規制について、日本と同じようなスタンス（国際機関の安全性評価を肯定も否定もせず、新たな許可の検討もせず）の国はあるのか？

(小林)：ない

(渋谷)：放射線治療を受けた時に、だるさややけどのような障害が起きたが、放射線による障害は食品にもあるのか？

(小林)：果物や野菜、イモなど「生きている」食品では、ある。肉とか小麦粉は、死んだモノ。芽止めジャガなどは成長が出来なくなっているだけで生きている。しかし生き物としての刺激に対する反応は種類によって異なる。果物によっては熟することが早くなったり、逆に遅くなったり、やってみないと分からないところがある。

(市川)：食の円卓ではいろいろな食品に放射線を照射して、食味のテストをしたことがある。

- ・市川氏より、スライド p. 53~58 で、たとえば同じ果物でも、品種によっては照射の影響が異なり、照射後も品質が良い例がある一方で、褐変や軟化する例もあることを紹介して説明。

(市川)：さらに、消費者の不安に思う点を、①照射により危険は無いのか、②味が不味くならないか、③ジャガイモ以外にも許可をすると全ての食品が許可されてしまうのではないか、④高い線量を照射しているのに、してないというような嘘をつくのではないか、と想像したが、体験実験の結果、それらの不安は的外れだったと認識できた。

(小暮)：照射した食品を食べたということについて法的な問題は無いのか？

(小林)：研究の範囲で実施している。流通せず、不特定多数への提供はないので問題はない。

(小暮)：照射しても励起していなければ放射性物質は残っていないと考えてよいか？

(小林)：その通り。

(小暮)：消費者は照射したら放射性物質が残っていると思っているのではないか？

(小林)：そういう誤解はあるかもしれない。一度照射施設を見学してもらえれば分かると思う。

(市川)：自分達も照射施設に見学に入る時は怖かったが、学習するに従って怖さは薄れて行った。

(小林)：皆さんも同じだと思う。放射線を当てた後は熱くなっているようなイメージがあるが、実際にはそんなことはなく、慣れるに従って皆さんも気にしなくなっていく。

(伊藤)：医薬品に使われているが法律的な縛りはあるのか？ また切り花に利用されていると聞いたがどうか？

(小林)：旧薬事法（現、医薬品医療機器法）で規制されている。同じ植物（例えばウコン）を漢方薬

の原料として照射殺菌するのはOK（旧・薬事法）だが、カレーの原料として照射殺菌すると食品衛生法違反となる。食品容器は規制外で利用されている。切り花については、照射による検疫処理が検討されたが、結局利用できなかったケースがある。植物検疫における照射処理は害虫を即死させる処理ではなく、死にはしないが子孫は残せないようにして国内に定着させないものである。しかし、その状態の虫についていたウィルスが国内で他の虫に移って蔓延する疑念を否定できなかったため実用化に至らなかったと聞いている。

(渋谷)：外国で許可になっていて、それが日本に入ってきて私達が知らない間に食べてしまっていることはないか？

(小林)：可能性はあるが検疫所でチェックしている。通ってしまったものは法律違反で、出回っていれば保健所の回収の対象になる。業者が全く知らずに輸入してしまったケースもある。

(小暮)：実際に検疫所の検査をすり抜けたものを回収した事例はある。

(たとえば、<http://www.tsuhanshinbun.com/archive/2014/04/post-1832.html>)

(伊藤)：照射の有無は検査してわかるものなのか？

(小林)：照射食品の検知法として3つの方法がある。①混じっている鉱物物質に放射線のエネルギーが残ることがあり、加熱するとその蓄積エネルギーに見合った発光を示す。その後、分かっている線量の放射線を当てて再度発光を測定し、最初の照射履歴を推定するなどの物理的な方法。②放射線によるタンパク質や脂質の分解生成物のパターンの分析、照射でしか生じない特定の分解生成物の検出などの方法。③生き残っている微生物の数や種類を分析する方法（生菌数が通常より少なければ何らかの殺菌処理が疑われ、耐熱性が低い菌が残留していれば加熱殺菌以外の方法が疑われる）。EUではこれらの検知法を開発し、公定法とした。Codex規格にも採用され、日本でもその一部が通知法として採用されている。

(小暮)：非公式だが、中国では乾燥野菜に利用され、それを使ったカップラーメンが出回っていると聞いたことがある。

(市川)：牛レバーに温度を上げない殺菌方法として利用できないだろうか？

(小林)：もちろんできる。その場合は、まず国が放射線を照射した食品が安全であることを確認し、次いで、どういう条件で利用するか等を決めて許可する必要がある。

(市川)：牛レバーは食中毒ということで問題になったものだが、ここで食中毒について小暮さんから説明をお願いします。

- ・小暮氏より、食中毒について、スライド(<http://food-entaku.org/kouza/150710shaberiba2.pdf>)を用いて説明。肉の生食による食中毒の発生状況や、食鳥処理過程と細菌汚染の実態など生々しいデータが示され、「現状では、生食を堂々と勧められる鶏肉はない」などと警告。

(市川)：食生活の中で食中毒が一番のリスクと考えられる。牛、豚に続いて鶏肉（カンピロバクター）も生食を禁止する方向が考えられるのではないかと。小暮さんの話を聞いてパネリストの方はどう思われますか？

(渋谷)：鶏肉が一番安全というイメージがあったので、ショックを受けた。生食はしないが、調理の過程とかでも気をつけるべき、と認識を新たにしました。

(伊藤)：生協の活動で、添加物、GMOなど意図的に使用するものについての学習はしてきたが、食中毒については学習不足だった。このような（自然のものについて）写真付きで見ると驚いた。添加物や照射の怖さはよく聞く。外から作用しているから不安だと。何もしていないから安

全だというのが一般的な感覚と思う。

(伊藤) : 気にかかっていることがある。1970年代、組合員さんから「照射ジャガイモが2万トン生産されているが大丈夫か」と聞かれたとき、「大丈夫です。コープこうべの商品には入っていません」と答えていた。これが組合員さんにどう影響していたか……。事実を事実として答えたただけだが、そういう回答のしかたによって(照射ジャガイモがあたかも安全ではないかのような)誤解を強めてきた面があるかもしれない。

(小林) : 国が食品照射を原則的に禁止している事が一番のネガティブキャンペーンになっているように思える。まれに回収されるケースが大々的に報道され、今まで食品照射など気にしていなかった人が急に気にするようになったりする。まず食品安全委員会で食品殺菌技術としての安全性を確認して、その上でニーズに応じて利用していくことが必要。

(伊藤) : 食品照射についてよくわかった。照射は、何でも殺菌するために照射をするのではなく、限られた食品に必要な時に行うものだと。このことを繰り返し発信していくことが必要。反対派の人の話を聞いてみたい。

(小林) : (スライド p. 59~64 までを駆け足で紹介) 食の円卓で、照射生レバーは変なおいがないか? など気になることの官能試験を行ったが、案外そんなことはなく、自分を含めて参加者は、これなら利用できるのでは、と思った。

【休憩】



第3部 何が心配ですか?

・ここまでのディスカッションの感想を3人のパネリストに聞く

(市川) : 食品照射の話聞いてどう思われましたか?

(伊藤) : 食品照射は魔法のように全ての食品に有効と思っていたが、実は有効な食品は限られていて、また適切な条件で照射することが必要と分かった。繰り返し発信してほしい。反対する人の意見も聞いてみたいとも思う。

(渋谷) : 怖がって放射線の治療を受けたくないという人がいる。自分で説得できるように努力しているが、放射線の食品への利用についても自分で分かって説明できるようになるのが難しいと思ったので、資料を頂いて努力したい。

(小暮) : 私としては、皆殺菌してほしい。

(小林) : 牛乳は加熱殺菌しなければ流通してはならないことになっている。極論だが、これと同じように、食肉も照射線殺菌しなければ流通させないようにすれば、食中毒は劇的に減少するのでは?

(小暮) : その通り。必要性の問題もあったと思う。

(小林) : 反対する人の意見を聞きたいと言う要望は、しゃべり場の催しでは、何度もでてきていることであるが、その立場の方々に出ていただくのは難しいのが現状。2010年の第1回しゃべり場では反対グループからの参加があったが、以後は参加なし。今回も様々な消費者団体に呼びかけたが、参加していただけなかった。

- ・ 小林氏より、スライド p. 72~74 で、照射食品反対連絡会と生協パルシステム東京の食品照射反対署名のチラシ等から反対する側の論点を紹介

第4部 会場からの質疑応答と意見交換

(会場) : 細菌には効果があるが、ウイルスには効果がないのか？

(小林) : 的(まと、ゲノムサイズ)が小さいものに対してはそれだけ高い線量が必要になり、味も損なわれる。効果がないのではなく、結果的に食品の品質面で実用に耐えうるレベルでは無くなりがちということ。

(会場) : 放射能汚染と放射線照射を明確に区別して発信すべき。消費者は混同している。原発事故後に知ったことが多く、斜に構えて小林先生の意見を聞いていた。質問は、DNAを切って殺菌するということであれば徹底的に殺菌したらどうなるのか？ひょっとして私達の知らない違うものになっていて食べたら体に影響が出るのではないか？

(小林) : 徹底的に放射線を当てて生じるものは、焼いて生じるものと基本的に同じ。唯一異なるもの(放射線だけで生じるもの)はシクロブタノン類だが、これに発がん性はないことが確認されている。体内でブタノールに代謝されて無害になることが分かっている。従って今の基準を変える必要はないというのが世界の考え。

(会場) : なぜ(線量)上限の基準が有るかわからない。徹底的に線量を上げてても本当に大丈夫なのか？加熱であっても黒焦げになるまで行えば毒性が出ますよね？

(小林) : 処理の行き過ぎで品質が劣化して食べられなくなるのは、加熱も照射も同じ。許可の際に上限線量が決められたのは、目的達成に必要な線量をはるかに超えて高い線量まで無制限に許可する必要性はない、との考え方から。許可された線量の上限を超えると危険だからではない。当初は食品の殺菌には10 kGy以下で十分と思われたが、香辛料などの芽胞菌の殺菌にはそれ以上の線量が必要な場合があるとわかり、必要があれば10 kGy以上でもOKと変わった。加熱と同様、過剰な処理による食品の品質上の劣化がおのずから処理条件の限度を決める。

(会場) : 徹底的に照射した場合どうなるのか？

(小林) : 照射であっても、殺菌・滅菌処理に十分な線量を超えて、非常識にもものすごい高線量を照射すれば、加熱と同様、黒焦げになるまでのこと。そうなった場合、毒性がでてくるかどうかについては、照射でも加熱でも同じで、何も違いはない。

(会場) : 海外で、食品照射が認められている国で、市民活動を行ったことはあるか？また海外の消費者団体と直接、話をした事はあるか？

(市川) : 海外にも食品照射に反対する消費者団体が存在していることは承知しているが、交流は無い。放射線照射利用に関連する事業者の国際会議(IMRP2013、上海)で、自分たちの食品照射の体験学習について講演した経験がある。聴衆からは、どのようにしたら消費者の理解が深められるかについて、質問をたくさん受けた。

- (会場)：伊藤氏へ。2006年にも話を聞かれたそうですが、理解は深まったでしょうか？
- (伊藤)：理解は深まった。前回参加したときの話はよく覚えていなかったが、原発事故を経て、本日参加して理解は深まった。放射線照射で放射能が残らないと言うことは忘れないと思う。
- (会場)：伊藤氏へ。生協（コープこうべ）は照射じゃがいもを取り扱うつもりはあるのか？
- (伊藤)：営業方針の問題なので、一組合員としてはお答えできない。個人的に多様性は認めなければならぬし、多様な商品をそろえるべきと考える。買いたい人が買えるようにすべきだと個人的には思う。その前に、許可されること、法整備が先決。
- (小林)：照射ジャガイモについては、現状でも、選択できる状況ですよね？
- (伊藤)：それはそうですね。考えてみたいです。
- (会場)：食中毒を防ぐメリットが分かった。メリットとデメリットを比較して考えたい。
- (小暮)：自分の立場は取り締まりであり、ルールを作る立場では無いが、ルールを作ることが先決。国のルールを変えるには意見を言う団体が必要。添加物も同様で使いたいけど使えない状況がある。国際整合性も考慮して認めてもらいたい。
- (会場)：紫外線は使用できないか？
- (小林)：効果は表面にとどまり包装された中身までは無理だろう。また中身に届いていないものを処理したとは厚労省は認めないのでは？
- (会場)：パネリストへ。「安全」と「安心」の違いについて説明してもらいたい。
- (渋谷)：理系の人が頑張ってくれていると思えると安心。安全神話が崩れている今、いくら安全と言われてもどこかで安心できないと思うところがある。でも、今日の話で安全についてはよく研究されていることは分かったので、安心については気持ちが楽になったと思っています。
- (伊藤)：安全は昔から語られてきたが、食の安心が言われるようになったのはBSE（牛海綿状脳症、Bovine Spongiform Encephalopathy）問題で食品安全委員会ができ、リスクの管理が分離された頃ではないか。安全を突き詰めて行くと、「今安心ですか」というところに行きつく。従って自分としては安心という言葉をお安易に使いたくない。主観的なものとしての安心を別に検討していく必要がある。
- (小林)：よく、「安全」は科学的根拠に立脚した客観的なもので、「安心」は主観的なもの、と言われるが、「安全」の部分にも主観的な判断が働いているのではないかと思う。「安全」とは、リスクが「十分に少ない」ことであり、これは科学的・客観的な根拠に基づく主観的な判断。科学的に用量-作用の関係等がわかっても、どこから安全か、どこまで許容できるかという線引きには、結局、主観が関わるのでは？一方、「安心」とは、お任せして良い、お任せできて満足という気持ちだろう。
- (市川)：まとめとして各パネリストから感想をお願いします。
- (伊藤)：放射能は残るもの、照射は残らないものと理解できた。
- (渋谷)：感想はこれまで述べたので、最後にもう一つ質問をさせてください。アメリカFDAの許可線量で宇宙食だけが「最低線量」で決められているのは何故ですか？
- (小林)：想像ですが、宇宙で絶対に食中毒を起こさないために、病原菌が全くいない状態にすることが求められ、滅菌線量が基準になっているのだと思う。
- (小暮)：自分の話が役に立ったのなら良かった。”放射能は残らない”が分からないと消費者はついて来られないと思う。照射しても「放射能は食品に残らない」ということをマスコミへ広げて行く努力が必要だと思う。

【後日、小暮さんの発案で、照明器具や殺菌灯、X線異物検査や芽止め・殺菌照射、電子レンジやガス器具による加熱調理について、それぞれの処理による食品へのエネルギー吸収量（温度変化）と品質への影響などを比較した表：「身近なエネルギーの比較」を作成】

(<http://food-entaku.org/kouza/150710shaberiba3.pdf>)

(市川)：マスコミへの情報発信は、その影響力を考えると重要だと感じている。

(小林)：今年は議論に時間をかけるためにスライドを短くまとめた。貴重な意見がうかがえたので良かった。

(小林)：もっと詳しく知りたい方は原子力機構・高崎研究所に見学にいらしてください。また、本日のスライドは「食のコミュニケーション円卓会議」のホームページに掲載します。必要な方はこちらからダウンロードしてご覧ください。

<http://food-entaku.org/katsudou.htm#koukai kouza>

(市川)：今日の会で、「食品照射を知らないともったいない」と思っ頂ければ幸いです。これからも私達はこれをテーマに続けて行きたいと思っています。食品照射は、限られた用途への利用技術ではありますが、大きなメリットが認められる部分があると思われます。今後もメッセージを出し続けて行きたいと思ひます。

【参加者アンケート】 回収：30枚 (記名：20枚、無記名：10枚)

1. 特に印象的だったことは？

- ・鳥肉に菌がいっぱいいたこと。
- ・がんにかかった人がパネリストになって経験談を話されたこと。自らの体験に裏付けられた発信には、説得力があります。
- ・生食による食中毒のリスクが高いこと。(特に鳥肉)
- ・非常に分かり易く説明されていると思ひました。
- ・報告に用いられた事例が意外に古いものが多い点。
- ・生の鳥肉が、1番リスクが高いこと。
- ・しゃべり場が第6回になったこと。相変わらず小林さんのレクチャーはすばらしい。「今や放射線利用のない世界はありえない」のEndingは特に印象的。
- ・「食品に残らない」放射線処理。
- ・消費者の実体験による消費者の疑問や不安を持つのか、4つの不安。
- ・小暮さんのパワーポイントで鳥肉の汚染状況がかなり大きい点。
- ・食品照射技術は、適正に使用すれば、食中毒リスクを低下させる優れた技術である。全ての食品に適用できる訳ではなく、限られた食品群である。科学的に安全性を確認し、多くの国が広く使っている。
- ・検知法ばかり日本では導入されているということ。鶏肉は昔から生で食べていたのだが(大分出身)、今、子どもに食べさせるのに時間に気をつけてあげていてよかった。
- ・コーデックスでは認められている食品照射が、日本ではじゃがいも以外認められてないのは不思議。
- ・知識は少し持っている者にはよくわかりましたが、一般の人には、まだ難しいでしょうね。

- ・小林さんの説明で良く理解出来たと思います。
- ・小林さんの放射線についてもっとも簡易に説明していただいた。これ等の講話を Town meeting 方式でやって欲しい。(場所は多く、何回も何回も)
- ・食品照射では対象物体は放射能化しない範囲で放射線の量をコントロールしているという言葉です。この言葉を前面に説明すれば食品照射の心配はなくなると思う。
- ・反対派の意見が印象的だった。特に食品照射の説明を受けた後だったので矛盾している点が明確に判った。
- ・様々な実験をされてから実際に試食をされていたこと。
- ・放射線を照射した食品を作製し、それを試食されていたこと。
- ・全ての食品に食品照射が向いているわけではないことを明らかにされている点が印象的であった。(安心感を得的)
- ・土幌の Co-60 照射のことは、知識として知っていたのですが、実際の様子を伺えて良かったです。
- ・食品照射が有利な食材は限定的。
- ・照射殺菌と食中毒のリスク比較ができたこと。
- ・ウイルス・プリオンに効果がないこと。
- ・消費者の方がパネリストとして参加して下さったこと。ただよく理解されている方々なので、反対派の方の意見も聞いてみたかった。(参加、無理ですよ)
- ・放射線殺菌の本当の安全性を知ることができた。
- ・鳥さしが大好きなので、こんなに危険がはらんでいたことに驚きました。海外の人を案内する時、皆ビクビクして生肉を食べるので、「日本は衛生管理をきちんとしているから」と説明していたのに、こんな体制だったとは、びっくりです。
- ・食中毒に対して、非常に有効な手段と思われた。
- ・消費者心理として「安全」と言われても「安全神話崩壊」と言われた時が恐くて「安心」はなかなかできない、とのパネリストのコメント。
- ・食品照射ではありませんが、食中毒の話は、とてもわかりやすかったと思いました。また、小林様の放射線照射の講義は、多くの知識に裏付けられており、わかりやすく、信頼性の高いものでした。

2. もっと知りたいことは？

- ・牛乳など食品に細菌数の規制があると思うが、鳥肉などは規制を受けないのか？
- ・今日、見せて頂いたスライドについて、公開していただき食品照射について基本的な情報を入手できたらと思いました。今日の講演会に開催に関する組織のホームページに食品照射の Q/A の内容を載せて頂くとありがたいです。
- ・反対派が本気で安全でないと考えているかを知りたいと思います。
- ・海外での食品照射実績(経緯)と許認可の違い。
- ・消費者の代表でコープの活動をしている伊藤さんや主婦の活動家(ガン治療)渋谷さんのお話をもう少し長く伺いたかった。
- ・生肉への味の違い。
- ・世界的に安全が確認されているのになぜ日本政府は法律を改正しないのか。海外では、食品照射施設がテロの標的になるような事例はないのか。TPP との関連は？
- ・鯉のあらい、鹿の刺身はたべられないままかなあ。食品照射にかかるパンフレットにマンガとか、

中高生向きというのは、出来ないだろうか。

- 食品照射する事により消費者がきらい「食品添加物」が減らせないか？ そういう研究事例はないのでしょうか？
- 食品に放射線を照射しているところは少ないが多くの人に見てほしい。
- 食品照射を普及させる具体案をもっと知りたい。
- 安全と安心について、意見をいただけてよかった。”安心”という言葉について、もっと自分でも調べていきたい。
- 生肉の照射に関する調査研究結果。
- ジャガイモに放射線を照射した場合に何故、芽が出なくなるのかメカニズムを知りたい。食品照射により有害物質が生成することはないのか？
- 食品照射に向けた食品にどんなものがあるのかをさらに知りたい。消費者が食品照射についてさらに知る機会はないのか。
- 今日いただいた資料の中に小林さんや市川さん、パネリストの方々の紹介が全くありませんでした。貴重なお話を下さった先生方の略歴や所属など知りたかったです。残念！ 次回からはぜひ改善してください。
- 食中毒のリスクと現在の消毒法のリスクを食品照射でどの程度減らせるのか。放射線源の使用後の処理は？
- 食品照射が許可された場合、施設の拡充、殺菌されたものの流通など今後の展望など。
- 公定検査法について。
- 効果をいかせるものをもっと具体的に知りたい。もし許可されたらコスト面は？
- 放射線殺菌をもっと広めるために、本会は何ができるのか？
- 照射を正しくすれば安全だということが分かりましたが、やはりこのような正しい知識、ノウハウは分からず、なあなあで業者の間で名前だけ広まっていくのは怖いと感じました。
- どうしたらジャガイモの芽止め以外にも食品照射が広がっていくか。

3. 本日のご感想をお聞かせ下さい

- 食品の現状を正しく知る事はとても重要だと思う。また、反対する人達の意見を聞くことができたことは良かったと思います。いろんな人の意見を聞いて大変参考になりました。
- 食品照射について世界における日本の特殊な位置づけが理解できました。世界と同じレベルにするには、どうすれば良いのか考えさせられました。消費者として、市民として、もっと声を上げるべきだと思います。
- 本日のような説明をマスコミ(特にテレビ)で取り扱うことにより、日本にとって有用な技術を活用しやすくなると思いました。我々も協力できればと思います。
- とても勉強になりました。もっとメジャーな活動になれば良いと思いました。
- パネルディスカッションは、分野の異なるパネリストから意見をいただけるので有意義です。来年度も継続してパネルディスカッションを行っていただきたいと思いました。円卓の皆さんがていねいな企画をされていたことが判りました。進行もとても良かったです。
- 久しぶりに参加しましたが、終わってみるとなぜ食品照射が進まないのか理解できなかつた。特に日本の法規則が最大のネガティブで進まないだけなのか？ 安全性を科学的には理解できたとしても、消費者の不安を一つ一つていねいにしていくことも必要ではないかと思いました。どのような

仕組みで不安を取りのぞくか etc. 信頼性？

- ・ 業界関係、専門家以外の方の疑問・質問は参考になった。
- ・ 食品照射を嫌う洗脳は解けないだろうなあ。(小規模な屠畜場では照射は難しそうなので照射設備を中心とした流通を考えた方がよいのかも。もし解禁できたとしても)
- ・ 科学的知見によって判断されるべき。北関東・東北の農水産物を輸入禁止している外国に安心安全だからと輸入禁止解除を申し入れている日本で、根拠もなく食品照射が進まないのはおかしい。
- ・ 良かった。
- ・ 一般の放射性に対するイメージの悪さがあり、食品照射の話題はあまり聞いたことがなかったが、世界的な潮流と大きく隔たっていることに驚きを覚えた。よりこのような事実を世の中に知らせていく必要があると思われる。
- ・ 基礎知識のみならずパネリストの方を含め、生きた意見を聞くことができてよかった。母にも今日の内容をしっかりと伝えます。
- ・ 関心の高さと正しい知識を習得したい意識の高さ。
- ・ 消費者の目線で食品照射について議論されていることに驚きました。
- ・ 放射線に対する歪んだイメージが良い面を見させないようにしていることに気付いた。事実を知るべき、受け入れるべきだと思った。
- ・ 放射線発表会の流れで、はじめて参加しました。「放射線にはとにかく反対・・・」という話になるのかと思いましたが、そうではなく大変公平な流れになり、安心しました。
- ・ 鶏肉の処理の話が面白い。
- ・ 何度目かに聞いたこと、新しいことなど勉強になりました。
- ・ 部分的にも突破口が開かれるといいですね。
- ・ とてもわかりやすい説明をしていただけて、理解出来ました。疑問に思っていたことも説明があり、勉強になりました。ありがとうございました。又、参加できればと思っています。名古屋から参りました。
- ・ 何度か参加させていただきましたが、やっと少し分かりました。正直難しいです。小林先生の PPT 資料もほしかったです。ダウンロードします。
- ・ 時間的にも無駄がなく、充実した講座でした。「しゃべり場」という割には、質問時間が短いと思います。
- ・ 食の正しい知識を広めていくメディアの立ち上げに関わっているので関心があり、参加しました。このような機会を今後とも重ねていきたいです。ありがとうございました。
- ・ 非常に勉強になりました。また出席したいです。
- ・ 食品照射の賛否に決着がつくこと(全面的に認められること)は、日本では容易ではない。しかし、こうした地道な活動は極めて重要である。これからも、このフォーラムが続くことを期待しています。

【 しゃべり場終了後のメールでの意見交換 】

千葉さんが自宅用に4月に購入した芽止めじゃがいも(1箱、10kg)をしゃべり場終了後、パネリストの伊藤潤子氏と渋谷由美氏に2つずつ差し上げました。後日メールで、そのお礼と質問のやりとりの記録を抜粋して掲載します。

(渋谷) : 7月10日のしゃべり場では、すっかりお世話になり、ありがとうございました。

食品照射について深く科学的な知識もさることながら、関わっていらっしゃる皆様のご経験や情熱も知ることができて、大変うれしく思っています。

皆様、ご親切、ほんとうにありがとうございました。

(伊藤) : 二度目の参加となりましたが、理解と大丈夫という確信が進んだように思います。これも、

●市川さんがご案内を頂いた時から、肩の力を抜くように接して下さったこと

●小林先生がわかりやすく説明して下さり、明確なお応えを頂いたこと

●渋谷さんが隣で、同じ消費者として率直なお話をして下さったことと笑顔

●小暮さんが現場から、数字を示しながら盲点のような食品に残る危険をお話し下さったこと

●そして千葉さんや飯塚さんが温かく見守って下さり、懇親会で親しくお話できたこと

によるものと感謝しております。

追伸 : 「素通り」と「限定的効果」については夫に説明できました。

じゃが芋おいしく頂戴しましたが、頂いた後で「なぜ芽が出ないんだろう？ 芽が出ることもあるってどういうこと？」という質問には答えられませんでした！！

(千葉) : 私が、自宅用に1箱(10kg)4月に購入した芽止めじゃがいもを2つずつ差し上げましたが、説明不足なのでメールさせていただきます。

4月に照射したジャガイモとはいえ、7月になれば少し古くなってきます。5月くらいまではまったく問題ないのですが、少し軟らかくなって、しわが出てきます。これについては、「アサマ化成」という添加物の会社のホームページに、私が「知って納得・食コラム 食これから」の第2回「食品照射その2」次のように書きました。

<http://www.asama-chemical.co.jp/SHITETOKU/SHITTE2.PDF>

このジャガイモの写真にもありますように、ごく小さな芽の元といった感じのものが、出てくる場合があります。ただし、照射していないじゃがいもの様に、冷蔵庫に入れていても芽がぐんぐん伸びるようなことはありません。放射線で、芽になるはずのDNAが、ところどころ切断されているから、時には芽(の元)が出てくる場合があると受け取っていますが、これでは説明がまずいでしょうか？

(伊藤) : 「DNAがところどころ切断されているから」というご説明、よくわかりました。

「知って納得・食コラム 食これから」の第2回「食品照射その2」拝見いたしました。

「魔法の杖ではない」という表現、いいえて妙です。

「適切な物に、有用な目的に、適切な量」ということですね。

これからは私もこれを使わせていただくことに致します。

(小林) : 少し補足します。

放射線殺菌も、芽止めも、害虫の不妊化も、理屈は同じで、

- 1) 細胞の中にある遺伝子の本体（遺伝情報の記録媒体）である DNA は超巨大分子、ものすごく長い高分子。
- 2) 細胞の分裂増殖のたびに DNA の完全に正確な複製（コピー）が必要。
- 3) しかし、細胞内の DNA は、酸素呼吸で生じる活性酸素などによって絶えず切れたり、傷つけられている。
- 4) だから、地球上の全ての生物は、DNA 損傷を直ちに元どおりに治す能力（DNA 修復能）を持っている。
- 5) その DNA 修復能を超えて一気に大量の DNA 損傷を起こすことで、細胞の分裂増殖を止めるか、さらに細胞死を導くことができる。

最後の行で、「細胞の分裂増殖を止める」と「細胞死を導く」を、区別しているところにご注意ください。ふつうに「死」というときは、両方を含んだ広い意味になります。しかし、よく考えてみると、両者の間には大きな違いがあります。

前者の「細胞の分裂増殖を止める」は、細胞分裂して増えることはできないが、細胞としては元気に「生きて」います。呼吸もしているし、ホルモンなどを生産・分泌しているかもしれないし、脳細胞のように活動しているかもしれません。

後者の、「さらに細胞死を導く」のような言い方をするときは、ヒト個体などの「死」のイメージに近い、細胞の活動全般の停止ですね。

受動的な細胞死：ネクロシス（壊死）や、能動的で自律的な細胞死：アポトーシス（細胞の自殺）を指します。（おたまじゃくしの尾がカエルになる時に消える、発生初期のヒト胎児の指の間の膜が後に消える、などの現象「プログラム細胞死」も、アポトーシスです。）

話が横道にそれましたが、適正な芽止め線量を照射されたジャガイモの細胞は、分裂増殖ができなくなっているので、芽は出ない。（芽として成長しない）しかし、呼吸はしているなどの意味では非照射のジャガイモと同様に生きています。だから、腐らない。茹でたりしてイモ全体が「死」んだら、すぐに腐りますよね。

ついでに言えば、芽が出ないだけでなく、イモの表皮が何か硬い物などに当たってできた傷を治す力も衰えるので、乱暴にコンテナに投げ入れて傷だらけになった直後に照射してはいけません。皮の傷の治りが悪く、そこから腐りやすくなります。

米国では照射の代わりに細胞分裂を阻害する薬剤（クロプロファミン）をポストハーベスト農薬として使用しますが、やはり、倉庫に投げ入れてから何日か「傷を治す時間」を与えたのちに、薬剤を噴霧するそうです。

千葉さんのメールの「(芽止めじゃがいもでも) ごく小さな芽の元といった感じのものが出てく

る場合があります。ただし、照射していないじゃがいもの様に、冷蔵庫に入れていても芽がぐんぐん伸びるようなことはありません。」については、詳しいことは分かりませんが、「芽は出ない（芽として成長しない）」という効果にばらつきがあるのでしょうか。

照射の効果は、細胞ごとに、イモごとに、確率的に効きます。これは照射殺菌でも加熱殺菌でも同じです。例えば大腸菌の懸濁液に放射線を照射すると、(以下、数値は「例え」ですが、) 0.2 kGy で生存率が 1/100、0.4 kGy で 1/10,000 などと指数関数的に死滅しますが、考えてみれば、1匹1匹の大腸菌細胞に強いやつ、弱いやつがいるわけではない。「0.2 kGy で生存率が 1/100」の生き残り細胞は 100 匹に 1 匹の強い細胞、という訳ではなく、ただの偶然です。

温度や加熱時間を変えて殺菌する場合もまったく同じです。

芽止めの効きが悪かったイモも、同じことではないかな? と思います。

おまけとして、高崎女子高校 SSH のレポートをどうぞ!

<http://www.takajo-hs.gsn.ed.jp/SSH/es3/06report/12.pdf>

(伊藤) : 私は実験というものを知らないのですが、高崎女子高のレポートから、その様子をイメージでき、興味深く思いました。生徒さんが将来を真剣に考えているのがよくわかり、教育の大切さを見たような気がします。

ご説明の中で「その DNA 修復能を超えて一気に大量の DNA 損傷を起こすことで、細胞の分裂増殖を止めるか、さらに細胞死を導くことができる。」の部分についてです。

①修復能には「し損ない」もあるのでしょうか。

②その場合し損なったまま増殖するのでしょうか。

③「分裂増殖が止まる」というのは、部分的な細胞の分裂さえも起こらないということでしょうか。

④それとも偶然に照射があたった部分の細胞の分裂増殖ができなくなるということでしょうか。

(小林) : 順にお答えします。

①修復能には「し損ない」もあるのでしょうか?

あります。

修復し損なっても生き延びて、遺伝情報が変化あるいは欠落したまま子孫につながった場合は「突然変異」ということになります。

化学物質の変異原性試験では、特定の指標となる細菌を、試験する化学物質に晒して、その「修復し損ない」の結果、偶然にある薬剤に抵抗性に変化した頻度を検出します。

植物や微生物の突然変異育種(品種改良)も、修復の「し損ない」の結果、人間にとって都合の良い形質を持つようになった系統を選抜するものです。

②その場合し損なったまま増殖するのでしょうか?

増殖できる場合もあれば、できない場合もあります。

増殖できない場合は、(前回申し上げたように、広い意味で) その段階で「死」です。

増殖できた場合、さらに子孫を作れた場合、これは非常に稀なケースですが、それが突然変異です。(ほとんどの場合は、完全に元どおりに修復できて「何も無かった」ことになるか、修復し損なって増殖できない「死」の、どちらかとなります)

生物の進化も、その極めてまれな「突然変異」と、環境による「選抜」の積み重ねの結果と考えられます。

③「分裂増殖が止まる」というのは、部分的な細胞の分裂さえも起こらないということでしょうか？

個々の細胞について考えますから、「部分的な細胞の分裂」という見方はしません。

ある細胞について、DNA 損傷ができたか、その損傷を修復できたか、その結果、正常な分裂ができたか、という問題です。

ジャガイモの芽の元になる細胞、というのがいったい幾つあるのかよく知らないのですが、仮に1個の細胞から1つの芽ができるとすれば、結果は1か0かですよね。

仮に、複数の細胞から1つの芽ができるとすれば、中間の、不完全な小さな芽ができるのかも…(申し訳ありませんが、知りません)

④それとも偶然に照射があたった部分の細胞の分裂増殖ができなくなるということでしょうか？

ジャガイモの芽止め処理の線量(約100グレイ)では、すべての細胞とその核に、まんべんなくガンマ線がヒットしています。

ガンマ線が当たって、DNAに多数の損傷が生じたにもかかわらず、ある細胞では修復できた、ある細胞では修復できなかったという、偶然によるばらつき、照射効果の違いはあるでしょう。

【しゃべり場を終えての感想】

朝の来ない夜は無い、陽はまた昇る

市川 まりこ

私と食品照射との出会いは、2005年に原子力委員会食品照射専門部会に消費者委員として参加したことでした。消費者は、食品照射について殆ど知らないということが分かったので、まずは知ること、学ぶことが大事との思いから2006年に食のコミュニケーション円卓会議を立ち上げました。

市民のための公開講座・しゃべり場は、2010年からスタートし、今年で6回目の開催となりました。

これまでのしゃべり場を振り返ってタイトルを書き出してみました。

第1回 2010年：食べ物に放射線？日本の進む道は・・・

第2回 2011年：食の安全と放射線・放射能

第3回 2012年：低線量被ばくのリスクをどう思いますか

第4回 2013年：食品照射って？消費者は知らずに損をしていませんか？

第5回 2014年：食品照射という新しい技術を考える・消費者は知らずに

損をしていませんか？第2弾

第6回 2015年：食品照射を考える 消費者は、何が心配なのですか？

知らないままではもったいない！食品照射で安全に美味しく食べられるものがある

タイトルを並べてみると、回数を追うごとに長くなっていて、食品照射について、言いたいことや伝えたいことが募っているように思えてきます。

今回は、6回目にして初めて消費者のパネリストをお招きしてパネルディスカッションを行いました。消費者は、何が心配なのですか？という文言が示すように、消費者の疑問や不安を正面から受け止めることはとても重要性です。小林泰彦氏や小暮実氏が、消費者パネリストの伊藤潤子氏や渋谷由美氏の疑問や不安について、わかりやすく丁寧に答えてくださいました。お互いの顔を見ながら腑に落ちるまで、時間をかけてこのような双方向のやり取りができたことはとても良かったと思っています。しかしながら、会場とのやり取りには多くの時間を割くことができませんでした。限られた時間の中で全体の満足度を上げるのはなかなか難しいものです。

私たちは、2006年から食品照射について学びや様々な食品での体験実験を重ねて来ています。この技術の得意不得意もある程度わかり、実感を以って語ることもできるようになりました。この技術は、全ての消費者に恩恵を与える類のものでなく、かなりニッチな要望に応えるためにありそうです。原子力の安全利用というようなカッコいい形容詞で語られるよりは、食品を安全で美味しく食べるためのひとつの技術という、簡素な形容詞が一番似合うと思います。

日本では、1972年にジャガイモの芽どめ処理が実用化された後、40年以上の空白の時間が過ぎていますが、その間に諸外国では香辛料・ハーブをはじめとていろいろな食品について許可と実用化がすすめられてきました。それらの国々で食品照射に反対の声が無いわけではありません。どこの国でもリスクコミュニケーションに取り組みながら懸念や不安を軽減しようと一生懸命なのです。日本だけが特に反対の声が強いわけではありません。

私は、実用化が進んでこなかった大きな理由として、消費者の受容性の低さだけでなく、社会的合意形成プロセスが機能しなかったことにあると思っています。照射食品も食品ですから安全であることが大前提ですので、その安全性評価を行うことが重要です。行政が安全性についてあいまいな態度をとり続ける限り日本の食品照射の夜明けはまだ遠いのです。

しかし、私たちは、あきらめず、投げ出さず、継続して前向きなメッセージを出し続けたいと思います。朝の来ない夜は無い、陽はまた昇ると信じています。

2015年 夏

『ハチ公と上野英三郎博士像』

しゃべり場の会場でもあるアネックス前にハチ公没後80年を記念して作られ、2015年3月8日に除幕式が行われました。

http://www.en.a.u-tokyo.ac.jp/hachi_ueno_hp/hp/

