

蛍光を利用した交差汚染に関する 衛生指導のための条件検討について

大分県南部保健所 衛生課
食品衛生・薬事班 山口真由

平成25年9月に肉から野菜への交差汚染を視覚化する という研修がありました

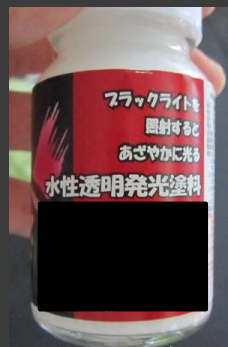
鶏のもも肉に**蛍光塗料**や手洗い用
蛍光ローション(**蛍光ローション**)を
塗布



蛍光塗料を塗布した鶏肉は
一見何も付着していないように
見えるものの、**ブラックライト**を
当てると**光る**(右写真参照:赤)



その鶏肉をまな板で切断した後、
同じまな板・包丁で野菜を切る



蛍光塗料(水性透明
発光塗料)



ブラックライトを
当てると光る



蛍光塗料(赤)を
塗布した肉



その後、ブラックライトを当てると、鶏肉の表面に付着していた蛍光塗料が、手・包丁・まな板に付着している。また、それらを介し野菜にも塗料が移っていることを確認できる。



肉の表面にいる食中毒菌が、手指や調理器具を介して野菜などに付着することを一般調理者でも簡単にイメージすることができると考えられる。

交差汚染の衛生指導に非常に有用

しかしながら！

(問題点)

- ・用いた蛍光塗料や蛍光ローションは、食品・添加物ではなく、有害性が不明
- ・まな板等に付着した蛍光色素を、洗い落とせるか分からない。



実際の営業施設に訪問し、現場の調理器具を用いて、この手法を用いた衛生指導ができるかどうか不明。

実際の営業施設で、現場にある調理器具を用いて同指導ができることを目指し、まな板に付着した蛍光色素の洗浄方法から検討した。

第1部：蛍光色素の洗浄・除去方法の検討



<目的1>

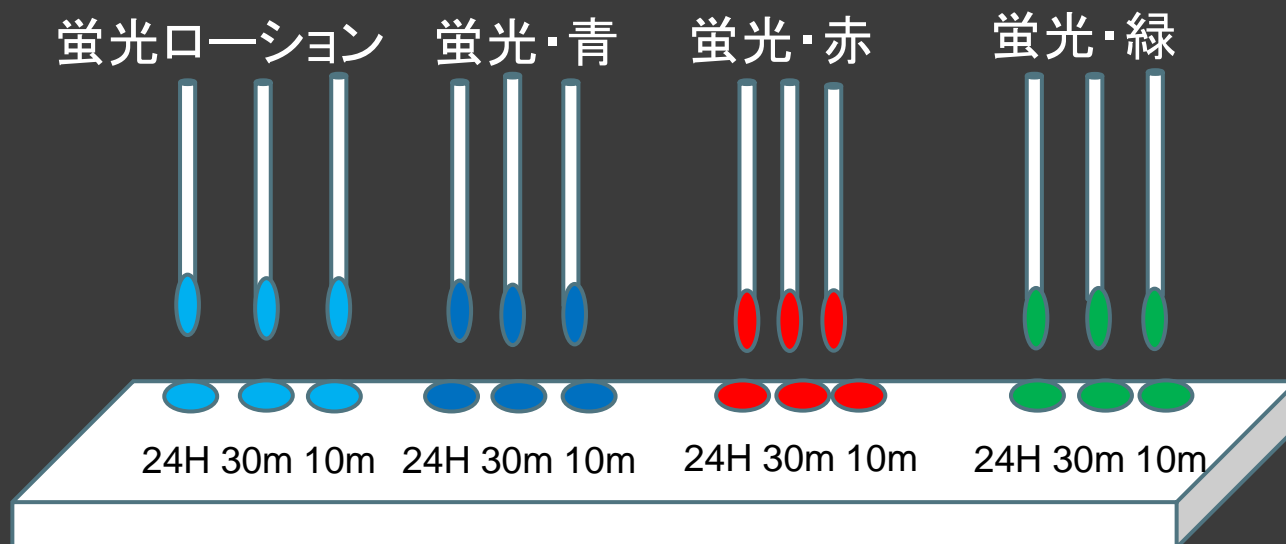
調理器具に付着した蛍光色素（蛍光塗料、蛍光ローション）を洗浄できる方法を見つける

（材料）

- ・ 蛍光色素：蛍光ローション、蛍光塗料（青・赤・緑）
- ・ ブラックライト：ランプ電力/27W
- ・ ステンレス包丁（柄は木製）
- ・ まな板：100円ショップで購入した使い捨てまな板5種類A～E
（材質：天然木、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE））
- ・ 台所用漂白剤：次亜塩素酸ナトリウム
- ・ マニキュア除光液
- ・ 消毒用エタノール
- ・ クレンザー（台所用磨き剤）
- ・ 台所用洗剤
- ・ 歯ブラシ
- ・ 熱湯

(方法1)

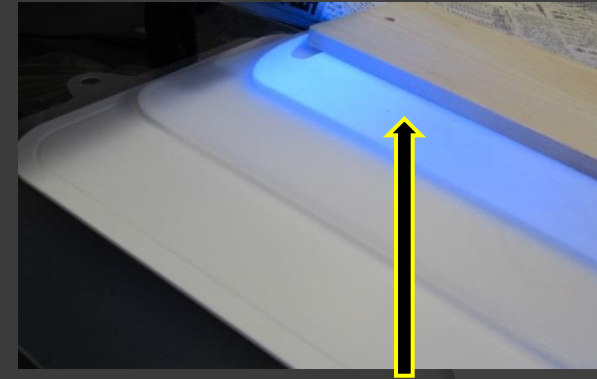
それぞれのまな板に、蛍光色素4種類を滴下し、それぞれ10分、30分、24時間放置する。



その後、流水で洗浄し、ブラックライトで残った蛍光を比較する。また、残存した色素について、約500ppmの次亜塩素酸ナトリウムに12時間つけおきした後流水で洗浄し、ブラックライトで残った蛍光を比較する。

結果の前に・・・

まな板Eは、まな板自体がブラックライトにより蛍光を発することから調査対象から除外した。



まな板E



この手法を用いた衛生指導を行う際は、まな板自体が蛍光を発していないか、まな板を購入する前に確認することが必要。

(結果1)

① 蛍光ローションの色素は、いずれの素材のまな板にも強く残存した。

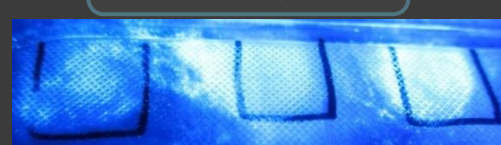
(各まな板に蛍光ローションを滴下し、洗浄した結果)

まな板A

まな板B

まな板C

まな板D



24hr 30分 10分

24hr 30分 10分

24hr 30分 10分

24hr 30分 10分

木製

PP

PE

PP

② 木製のまな板(まな板A)や包丁の柄は、色素が内側まで浸透し、洗浄で落とすことはできなかった。

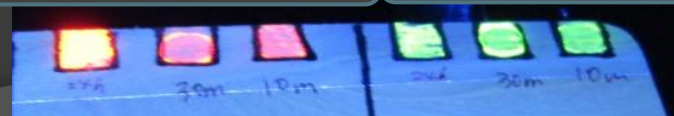
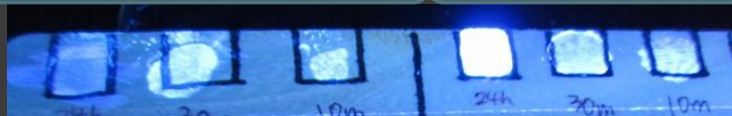
(まな板Aに蛍光色素4種類を滴下し、洗浄した結果)

蛍光ローション

蛍光塗料・青

蛍光塗料・赤

蛍光塗料・緑



24hr 30分 10分

24hr 30分 10分

24hr 30分 10分

24hr 30分 10分

③ 蛍光塗料で比較すると、緑色が残存しやすく、赤色は比較的洗浄効果が確認できたものの、残存はみられた。

(まな板Cに各蛍光塗料を滴下し、洗浄した結果)

蛍光塗料・青



24hr

30分

10分

蛍光塗料・赤

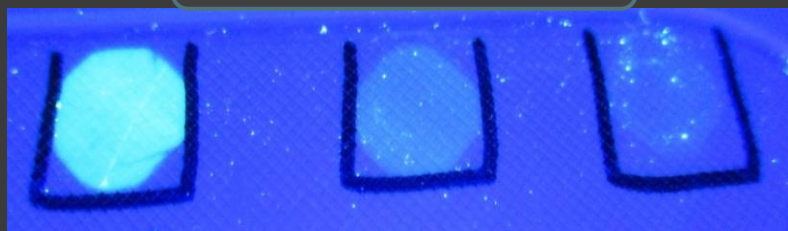


24hr

30分

10分

蛍光塗料・緑



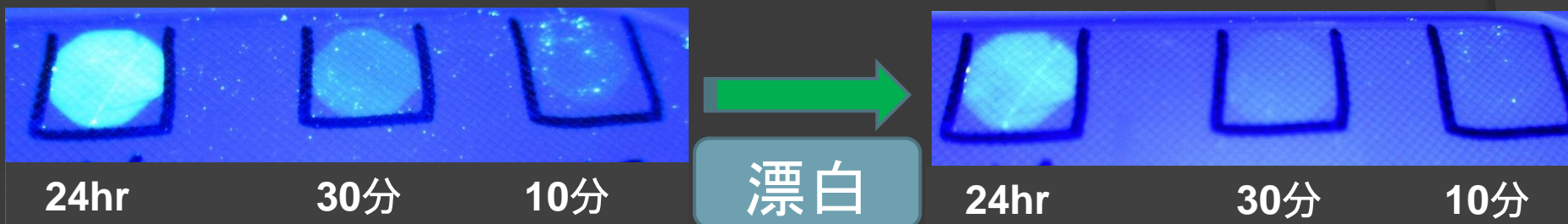
24hr

30分

10分

④次亜塩素酸ナトリウムの漂白効果は若干確認できるが、完全に退色することはできなかった。

(まな板Cに蛍光色素・緑を滴下したものの)

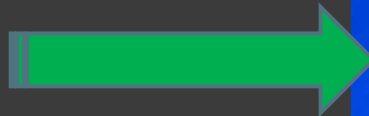
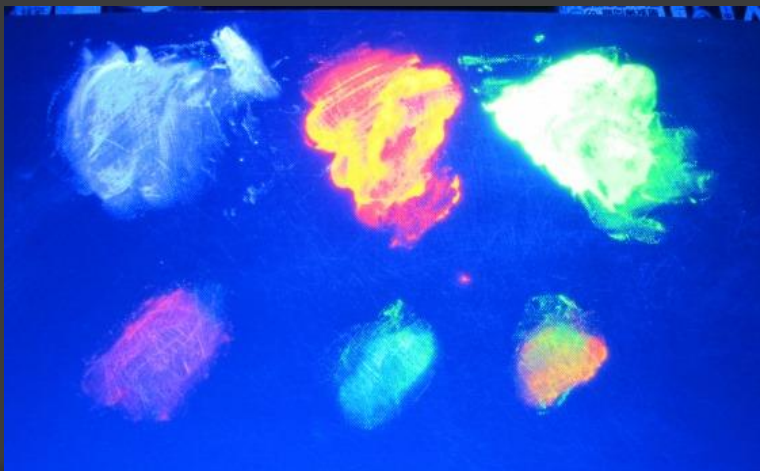


一番効果があったように見えたものでもこの程度でした。

ちなみに・・・

流水で洗浄する以外にも、様々な方法を試みましたが、完全に落とすことはできませんでした。

~~・アルコール ・熱湯 ・クレンザー ・台所用洗剤
・歯ブラシでこする ・キムワイプで強く磨く ・除光液~~



まな板に蛍光塗料を付着させたもの

(まとめ1)

蛍光ローションや蛍光塗料は、洗淨してもほとんど落ちず、次亜塩素酸ナトリウムによる漂白効果もあまり期待できない。



蛍光色素は蛍光強度が強く、交差汚染を確認しやすいというメリットはあるが、この手法で使用する場合には、営業施設の調理器具を用いるべきではなく、使い捨てる包丁・まな板を用いることが必須であると考えられる。また、蛍光色素が施設の壁や作業台を汚染しないよう注意しなければならない。

研修で使用した蛍光塗料や蛍光ローションは洗淨することが難しいことがわかったので、



身近にある蛍光物質で同様の衛生指導を行うことができるかを検討

第2部：身の回りにおける蛍光物質を用いた検討

<目的2>

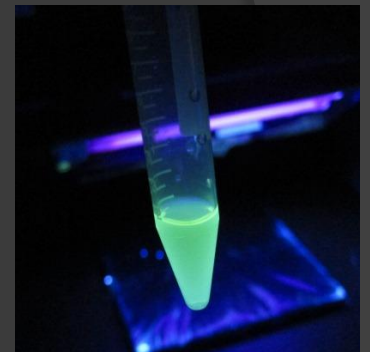
「蛍光を呈する食品を用いれば、器具への残存を気にせず、同様の衛生指導を行えるのではないか」という考えのもと、身近にある蛍光物質で検討する。

(材料2)

- ・栄養ドリンク1 (液体、黄色、ビタミンB2含有)
- ・栄養ドリンク2 (液体、黄色、ビタミンB2含有)
- ・炭酸飲料: トニックウォーター (透明)

- ・まな板: 第1部A~Dと同様
- ・包丁: 第1部と同様
- ・ブラックライト: 第1部と同様

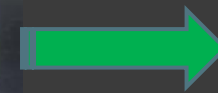
- ・鶏肉
- ・白菜



栄養ドリンク



トニックウォーター
(蛍光灯下)



トニックウォーター
(暗所+ブラックライト)

(方法2)

栄養ドリンクやトニックウォーターを鶏肉にまぶし、
鶏肉を切断する。



その後、まな板・包丁を洗淨せずに白菜を細断する。



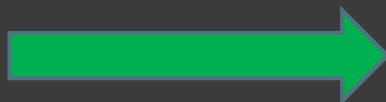
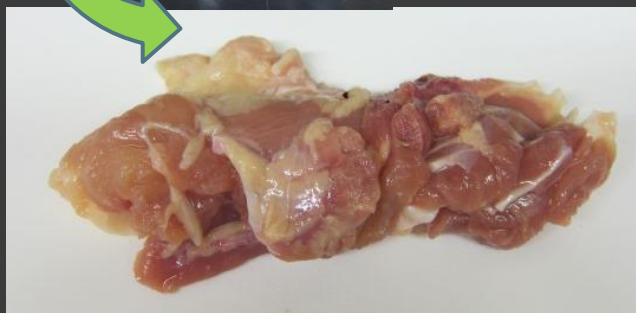
その際の、鶏肉・白菜・まな板・包丁の蛍光をブラック
ライトを用い確認する。



蛍光を比較した後、まな板と包丁を流水で洗淨する。

(結果2)

- ① トニックウォーターをまぶした鶏肉は、ブラックライトを照射しても、トニックウォーター由来の青色蛍光をはっきりと確認することはできなかった。



見えにくい



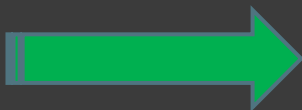
トニックウォーターをまぶした鶏肉

ブラックライト照射後

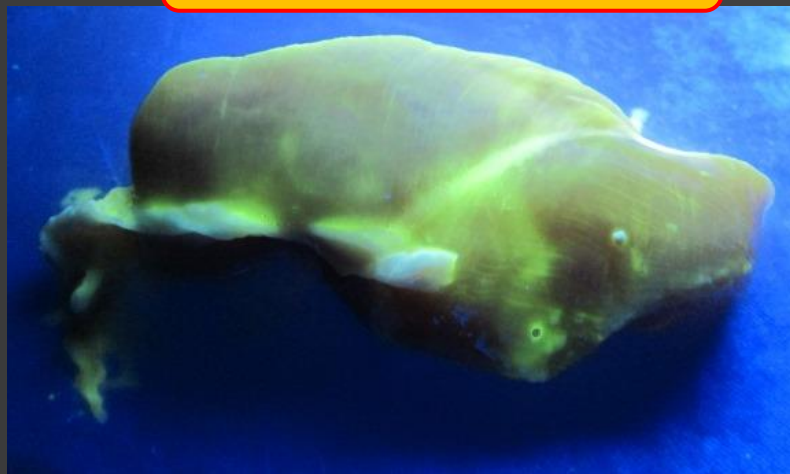
②栄養ドリンクは黄色の液体であるが、栄養ドリンクをまぶした鶏肉は黄色も目立たなかった。一方で、ブラックライトを照射すると、蛍光色素ほどの強度ではないが蛍光を発した。



栄養ドリンクをまぶした鶏肉
(蛍光灯下+ブラックライト)

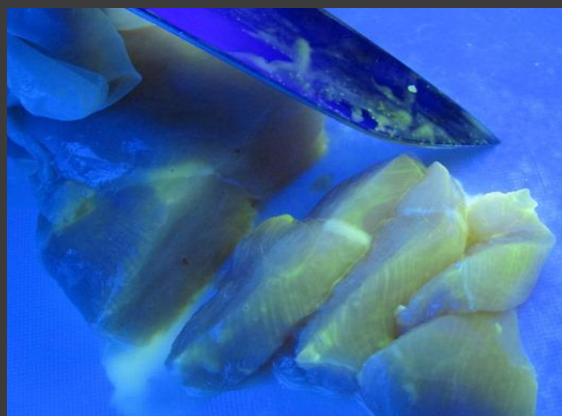


よく見える



栄養ドリンクをまぶした鶏肉
(暗所+ブラックライト)

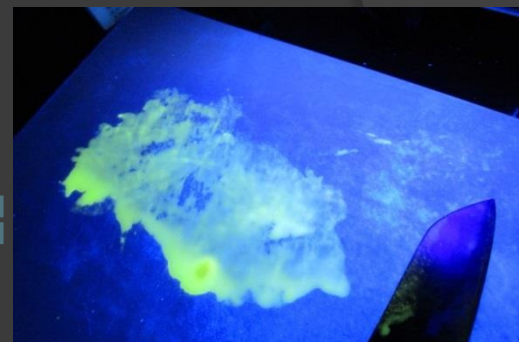
また、その鶏肉を切断した後、包丁・まな板・手を洗淨せず
に白菜を切ると、白菜の表面や細断面、まな板と接している面に蛍光がみられた。



鶏肉を切断



肉切断後のまな板



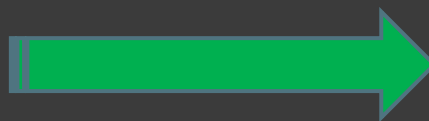
ブラックライト照射後



白菜を切断



③まな板や包丁に付着した栄養ドリンク由来の蛍光は、流水により容易に洗淨することができた。



流水洗淨



もし、残存したとしても食品なので問題はありません。

(まとめ2)

- ①トニックウォーターは、単品であれば蛍光が見えたが、その蛍光強度が他の蛍光物質と比して弱い。
- ②食材のうち栄養ドリンクについては、9月に実施された交差汚染視覚化の研修と同様の内容を再現できた。また、もともと食品であるので、もし残存しても問題がない。



栄養ドリンクやその蛍光成分であるビタミンB2を用いれば、営業施設での衛生指導に活用できると考えられた。ただし、蛍光強度が蛍光色素に比べると弱いため、蛍光色素ほどのインパクトを与えることはできない。

第3部：実際の食品を用いた検討

<目的3>

交差汚染をさらに効果的に視覚化することができないか、より良い条件の検討を行う。

<材料3>

- ・リン酸リボフラビンナトリウム（ビタミンB2リン酸エステル）
- ・ブラックライト（第1部と同様）
- ・まな板（第1部と同様）
- ・包丁（第1部と同様）
- ・鶏ムネ肉
- ・野菜（なす、きゅうり、おくら、小松菜、大根）
- ・水飴
- ・片栗粉



<方法3>

水飴10gにリン酸リボフラビンナトリウム溶液(1mg/ml) 1mlを混合したもの、又は、水20mlに片栗粉1gとリン酸リボフラビンナトリウム溶液(1mg/ml) 2mlを混合したものを鶏肉にまぶす。



鶏肉をカットし、包丁やまな板を洗淨せずに野菜を細断する



蛍光を比較した後、まな板と包丁を洗淨する

なお、この検討方法は蛍光灯下で段ボールを使用し行った



<結果3>

①緑色の濃い野菜は、手やまな板からの交差汚染を確認しやすい。



交差汚染を確認しやすい

片栗粉を混合したものの
野菜細断後(段ボール+ブラックライト下)



蛍光灯下

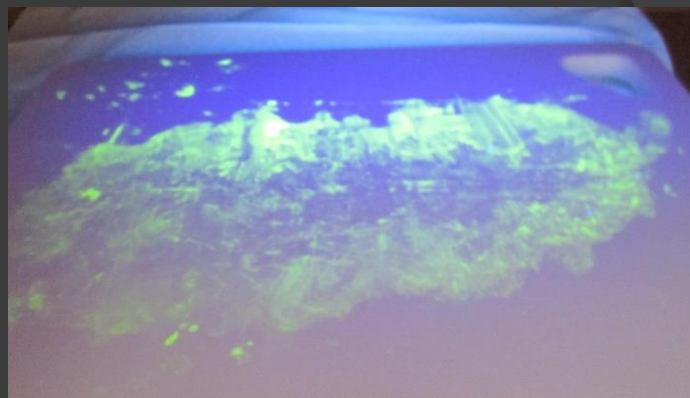
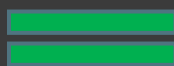


段ボール+ブラックライト下
蛍光灯下では見えにくい

②野菜細断後のまな板に付着した蛍光は、水を流す程度では完全に除去することはできず、スポンジでこすることで洗浄できた。



野菜細断後のまな板(蛍光灯下)



(段ボール+ブラックライト)



流水洗浄後のまな板
(段ボール+ブラックライト)



スポンジ洗浄後のまな板
(段ボール+ブラックライト)

<まとめ3>

- ①ビタミンB2を用いた衛生指導を行う場合は、**緑色野菜を使用**することで交差汚染を確認しやすい。
- ②ビタミンB2リン酸エステル溶液に**水飴や片栗粉を混合**することで、まな板に付着した蛍光を落とすに**くすることが可能**である。

以上のことから、衛生指導に際しては

- ① 蛍光ローションや蛍光塗料を用いると、蛍光強度が強いことから、**インパクトを強く与えることができる**。一方で、まな板などの**調理器具は使い捨てる必要がある**であり、かつ、**周辺環境を汚染しないよう十分注意しなければならない**。
- ② ビタミンB2を用いた場合、蛍光色素に比べ蛍光強度は弱いですが、食品に含まれる成分であること、また、通常の洗浄により除去することが可能であることから**実際の営業施設で使用することができる**。



ビタミンB2を用いた衛生指導は安全に行うことができるので、営業施設だけではなく学校の家庭科の授業、調理実習、または児童を対象とした食の安全に関する学習などでも安心して活用ができると考えられる。

衛生指導の対象団体、開催場所、器具の準備条件などにより、いくつかの選択肢より適切な指導方法が検討できれば、よりその施設に適した指導ができるものと考えます。

蛍光	インパクト	汎用性
蛍光色素 (蛍光ローション、蛍光塗料)	強い	低い
ビタミンB2(栄養ドリンクなど)	弱い	高い