

(3) 応募作品の詳細データ 1

「放射線でがんを治せるの!?!～UV 蛍光体とリモネンで可視化!～」

対象：中学生

キーワード：がん、放射線治療、PET 検査

【応募者】 大迫 桜歩 (帝京大学)

【指導教員】 大谷 浩樹 (帝京大学)

学修目標

小中学校では身の回りにある放射線についての学習が行われているところもあるが、医療分野においての放射線の利用について詳しく知る機会は少ないように感じる。今回の実験では放射線を使ったがんの「発見」及び「治療」についてアクティブラーニングを取り入れた学習教材を用いて学ぶことを目標とする。

主体的な学び	対話的な学び	深い学び
検査の体験においての UV ライトを用いて <u>どのような場所にがんが発生するか</u> や、治療の体験において <u>正常組織が傷つかないようにするためにどのように照射するか</u> などを主体的に学ぶ事ができる。	実験において「治療計画」を考えるときなど、それぞれの意見を班内で出し合いながら最適な治療方法を考えることなどで対話的な学びとなる。	ワークシートの問題に挑戦することで実験内容からさらに深い学びへとつながる。 また、実験に用いたワークシートは事後学習の資料としても使用し、放射線に対するさらに深い学びへのアプローチとなる。

実験道具

- d-リモネン (50%に希釈して使用)
- UV 蛍光体
- UV ライト
- 発泡スチロール
- シリンジ
- 消毒用エタノール
(エタノール 76.9～81.4vol%)

※ d-リモネンの使用について

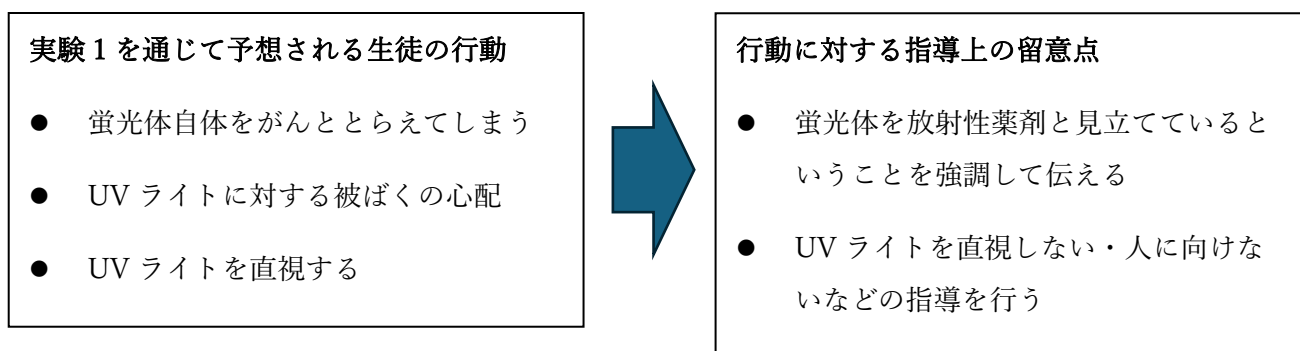
今回の実験で扱う「d-リモネン」はオレンジの果皮から抽出された物質であり、健康上の懸念は比較的低いものと評価されている。¹

この実験は、放射線によってがんを発見する段階と放射線によってがんを治療する段階を、発泡スチロールと UV ライト、UV 蛍光体、リモネン、ワークシートを用いて体験するものである。(ワークシートは詳細 2 に添付)

実験前にワークシートを用いて「UV 蛍光体が PET 検査に用いる放射線薬剤」、「リモネンが治療に用いる放射線」とそれぞれ仮定して実験を始める。

実験 1

- 1) 体内臓器を模した発泡スチロールに塗布された（肝臓右葉・後区域） UV 蛍光剤を PET 検査時に使用する放射性薬剤が、がんを集積している状態と見立てて、UV ライトで発光するがんの場所を特定する。(写真 1)
 - 2) 1) で発見したがんを治療するために、ワークシートを用いて「治療計画」を立てる。(写真 2)
- 「治療計画」を作るときの課題として「放射線が胃に照射されないようにするためにはどのような方向から照射する必要があるか」を設定し、放射線の照射角度・回数を考える。



※UV ライトは必要以上の使用を避けるため実験 1 終了後に回収を行う

実験 2

2-1) ワークシートで作った「治療計画」をもとに（写真3）のように「リモネン」を用いて実際に病変部位を溶かす。この時、治療計画と実際の結果を比べることで考察を深める。

実験 2 を通じて予想される生徒の行動

- 病変部位の一点のみで溶かしてしまう（正面からの滴下のみなど）
- リモネンの危険な取り扱い（匂いを直接嗅ぐ、素手で触る、必要以上に使用する）
- シリンジをうまく扱えない



行動に対する指導上の留意点

- 多方向照射の意義を理解できるように説明する
- リモネンを扱うときには念のため手袋やゴーグルを使用する。また取り扱いに関する指導を行う
- 実験前にシリンジの使用方法について説明を行う

実験結果

3-1) 実験 1 ・ 2 の結果をもとにワークシートの問題に挑戦し今回の実験をまとめる。

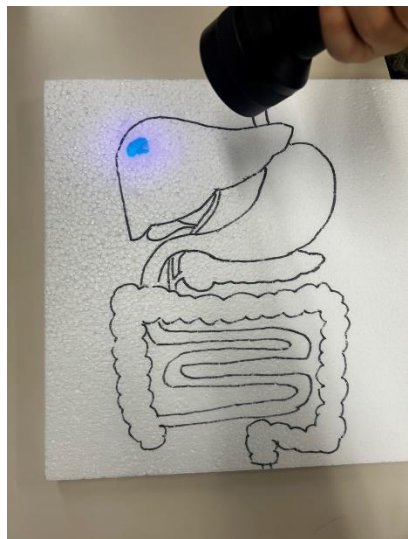


写真 1

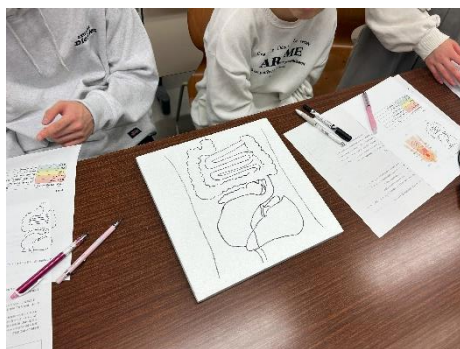


写真 2



写真 3

各実験における安全性についての指導・留意点

UVライト使用について)

UV ライトは目に向けないよう指導が必要である。

d-リモネンの使用について)

リモネンは消毒用エタノールで 50%希釈して使用し、ビニール手袋を着用することで安全性は確保できる。

リモネンが肌に触れた場合は流水でよく洗う。

リモネンはエタノールと分離しやすいため使用直前にシリンジにキャップをつけた状態でよくふる。

***リモネンを他のもので代用できると考え、オレンジの皮(3個分)を煮詰めて抽出を試みたが実験で扱えるほどの濃度まで濃縮することができなかった。そのため今回の実験ではリモネンを使用する。²**

シリンジの使用について)

シリンジの先端を人に向けないよう指導が必要である。

引用資料

¹厚生労働省 安全データシート (JIS Z7253 2019 準拠) (4R) -パラ-メンタ-1,8-ジエン (別名：d-リモネン)

²山本祥子, & 島田秀昭. (2017). 高校化学におけるリモネンを用いた実験条件の検討. *日本科学教育学会研究会研究報告*, 32(2), 19-22.