

ファンタ スティック放射線（・V）

放射線医学総合研究所 ここで一番すごかったのは、重粒子線がん治療の話でした。手術ができない人に対して、身体にあまり負担をかけない治療という点がすごいと思いました。保険がきかなくて自己負担額が320万円、それでがんが治るならいいと思いました。緊急被ばく医療に関しては、万が一の事態に対する備えがある事を初めて知り、その体制がすごいと思いました。緊急被ばく医療体制が3段階に分けられている事、機器や設備が印象的でした。

原子力科学研究所 この研究所で、原子力の新しい研究（新しい薬等）ができるという話が、印象的で、まだまだ原子力で新しい事ができるという事はおもしろそうだと思います。加速器施設は、本当に広いという印象でした。加速器は、少しのずれもゆるされないため、レーザーを使って造っているという話がすごいと思いました。

放射線を食品に当てる...と聞くと、悪いイメージを持つ方も多いのではないのでしょうか？しかし、実は放射線は、意外とその他の方法よりよかったです。

意外と知られていそうなジャガイモへの照射です。ジャガイモへ照射することで芽が出るのを抑え、長期保存が可能になります。ジャガイモの芽止め以外には、寄生虫や害虫の駆除、病原菌や腐敗菌の殺菌などに利用されています。マンゴーやゴーヤが食べられるのも、放射線のおかげです。...ちなみに放射線以外の方法では、ガスや熱によるものがあります。

ここで、「放射線でもいいのか？」と思うかもしれませんが。しかし、ガスを使った場合は、残留による発ガンの危険性があったり、また廃ガスを捨てれば、それがオゾン層を破壊したりします。また、熱の場合は、変質・変形してしまったりします。その点、放射線の場合は熱もほとんど与えず、ガスのように残る可能性もなく、これらの中では優れているといえるでしょう。

日本では、食品への放射線照射はまだ、ジャガイモにしか行われていません。スパイスや生ものについては海外のみで行われています。長期保存食品にも貢献しています。

アメリカではBSE（牛海綿脳症）が怖くて、少々高いけれど放射線照射パテ（ハンバーグの肉）を購入する、つまり、リスクを比較する消費者がいます。

放射線が豊かにする社会

熱田高校の挑戦

アンモニア消臭布の作成

最終目標 アクリル酸を使いアンモニアを消臭できる布を作る
原理 アンモニアを捕まえるカルボキシル基をポリエステル
の布に重合する。

1・ポリエステルの水素原子の結合を切る

切断に必要なエネルギー	数 eV
10nm（紫外線）	120eV
0.069nm(使用X線最短波長)	18000eV

2・そこにカルボキシル基を持つアクリル酸を重合させる。

ラジカルの出来ている布 GMA 膜 ヘグラフト重合	1cm ² あたりの DEA グラフト数 220000 京個
照射時間（ラジカル作成時間）	1cm ² あたりのアクリル酸グラフト数
1 時間	4.9 京個
1 時間 30 分	8.1 京個
2 時間	5.1 京個

結論

- ・ 微量ではあるが 0 ではない。
- ・ 危険と呼ばれる X 線も量の問題である。

私たちはアンモニアを消臭出来る布を自作することをめざし実験してきました。

物理室に軟 X 線透視装置があるということで放射線について知りながらグラフト重合をしていこうということに決まりました。こうして始まったのですが、必要な物も必要になってから買うという時間の無駄の多い、非効率な 0 からのスタートで、しかも答えのない実験なので何が正しく何が間違っているのか分からない手探りの実験でした。

アクリル酸の実験は装置が 1 つしかなく、一度照射したら X 線管の冷却のためしばらく休ませるため、放射線照射にとっても時間が

かかりました。しかも外での布の乾燥中に鳥が布にフンをしていくなどの事故や、うまく重合しないという失敗（と思った）などで放射線を照射した試料が 9 月には足りなくなり昼放課に物理室

に毎日放射線照射をしに行きました。

アニオン・カチオンの重合実験については滴定中に狙ってもいないのに半滴ずつしか入れられない部員がいて、「半滴の神様」略して「半様」と呼ばれるようになった部員がいました。

中和滴定の実験には正確なデータがあるので滴定にとっても神経を使いました。

最終的には期限ぎりぎりまで実験しました。

放射線については 3 人の先生方の講義を受け、見学にも行き、放射線はとても怖く危険で自分とは関係のないところにあるものという考え方が、身の回りにいくらでもあり生活にとっても役立ち安全なものだという考え方に変わりました。

最後の実験も成功とは言にくいデータになり、最初の目標とは違う結論になりましたが講義や見学で得た知識を証明する「この程度の放射線量では反応はあまり起こらない。」

よって「危険と呼ばれる X 線も少量であれば安全である」という結論になりました。



防毒マスク着用で
アクリル酸重合中

部長として思うこと

参加をしてから原子力、特に放射線に対する見方がとても変わった。参加する前は、自分にはあまり関係ないだろうと思っていた。しかし、実際は違っており、身の回りにたくさん放射線が飛び回っており、社会を豊かにしてくれていたのだ。鉄板や紙も放射線がなければここまで量産できずに安くなかっただろう。本当に驚きでいっぱいだった。まだまだ利用方法があるだろう。放射線利用に反対の人も少なくない。しかし、放射線がなければ、ここまでの社会発展はなかったのだ。

もっと放射線について知り、どんなことに活用できるか考えていきたい。

火力発電 VS

原子力発電

～川越火力発電所 v s 浜岡原子力発電所～

赤コーナアアア！

燃える、化石燃料！火力発電所

青コーナアアア！

ハジケろ、ウラン原子！原子力発電所

	火力	原子力
発電量	100万KW級 出力調整が容易	100万KW級 発電コストが安い
資源量	化石燃料,100年 も持たない	増殖炉、海洋捕集 で当分OK
廃棄物	大量のCO ₂	少量の放射性 廃棄物
安全性	何重もの対策がある	何重もの対策がある

結果 どちらも長所と短所があるが、どちらも欠かせないモノであり優劣のつけがたいものでした。



浜岡原子力発電所
(シュミュレーション室)



川越火力発電所

「番外編忘れちゃいけない太陽光発電」
見学に行った施設の中には火力発電所、原子力発電所の他にも太陽光発電しているソーラーアークという施設があり、その施設にあるソーラーパネルはとんでもない程の広さであり、そこからソーラーアークと隣接する工場へ供給している。

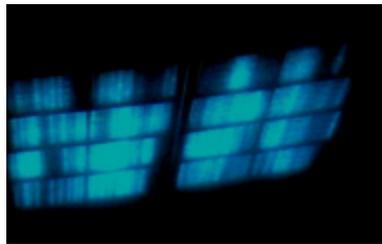
太陽光発電には難点がいくつかある。まず、天候によって左右されることだ。次にソーラーパネルの大きさについてである。太陽光発電は電力があまり得られないのでどうしてもソーラーパネルが大きくなってしまおうということである。最後にコストの問題もある。ソーラーパネルのコストは高いので得られる電気の量とコストにあまり差がないので太陽光発電はなかなか広がっていない。しかし太陽光発電には利点も多々ある。石油や天然ガス、ウランなどの資源を全く使わずに発電できることやどんな地形でも発電できることである。太陽光発電はすべての電力を補うことはできないが他の発電を支えることはできると思うので、今後も太陽光発電を少しずつでも広げばいいと思う。

安全で確実な殺菌・滅菌

コーガアイソトープでは主に医療品の殺菌・消毒を請け負っている。人工透析器、注射器、人工関節などの殺菌を行っており、この作業がないと人工透析器を必要とする人、約二十五万人の人が血液を浄化にできずに死んでしまうことになる。「放射線は危なくないか」「もっと安全な方法はないか」という方もいるだろう。確かに、方法はある。熱湯消毒、ガス消毒があげられるが人工透析器も注射器も最近ほとんどがプラスチックでできている。だから、熱で変形してしまっただめになってしまうかもしれない。臭化メチルガスもオゾン層破壊の原因になったりする。しかし放射線は透過力が高く、殺菌消毒が楽にでき廃棄物も出さない、オゾン層も破壊しないという、優れたものだ。

工程は、まず依頼製品を受入し、照射容器に入れて照射、最後に製品の出荷という順になる。ここ

で、安全管理はどうか書く。この線源、コバルト 60 は細い棒のなかに敷き詰められこれを横に並べて板状に並べて配置される。照射容器に一樣に照射が可能だ。まわりは、分厚いコンクリートの壁でできており、人が照射室にいるときは深いブルーの中約 10メートルの中に沈められており、人が部屋を出ないと作動しないようになっている。万が一、人がいた状態で作動しても壁際に紐が張り巡らされておりそれを引っ張ることによって緊急停止させることができる。何重もの安全対策がなされているのだ。



神秘的なチェレンコフ光
(コーガアイソトープ)

本当にあった！放射線の話

(ブリヂストン編)

タイヤは2つのゴムでできていて、現在は放射線で内側のゴムを部分的に反応させある程度の強度にした後に外側のゴムを重ね、熱と圧力を加えて2つのゴムを圧縮する方法を用いている。放射線を使う以前は内側のゴムに合った型で固定して圧縮していた。しかし放射線を使うと型は必要なくなりタイヤも安くなるので放射線が社会を豊かにしている1つの話である。ブリヂストンではその他にもタイヤの厚さの検査するために放射線を使っている。これは一定量の放射線を当て透過したものの量を測定し厚さが等しいかを確認する検査である。この検査は紙や鉄の厚さを検査する方法でもあり、一定の厚さの紙や鉄を作ることができ、日本のお家芸のひとつである。

放射線の性質

これからの未来

林先生には、エネルギー問題、放射線の単位、放射線がどのレベルでどんな影響を人体に及ぼすか、放射性廃棄物の処理はどうなっているのか、これからの未来どうやってエネルギー・原子力を見つめていけばいいかを教えていただいた。エネルギー

問題は化石燃料、特に石油が四、五十年後にはなくなってしまい、約八十年後には石炭しか残らないという大変なことだ。今私たちがたくさん使っている石油が尽きてしまったらどうなるか、ということだ。そして主な放射線の単位 Sv(シーベルト)と Gy(グレイ)だ。両方とも違うものでシーベルトは人体への影響度、グレイは物質がどれだけ放射線のエネルギーを吸収したか。人は約七千ミリシーベルトの照射を受けると60日以内に一万ミリシーベルトでは二週間で100%死んでしまう。しかし、普段は、ここまで浴びることがない。あたりまえ。普段私たちが浴びている放射線量は年間で約 2.4 ミリシーベルト浴びていて、食物からも年間 0.29 ミリシーベルト被爆している。原子力発電所周辺での放射線量は多そうだが実際には微々たるもので食物からの三十分の一しか出ていない。結局、原子力発電所の周辺は放射線に関しては安全だということがいえる。

廃棄物はどうなのかという高レベル放射性廃棄物はガラス固化体に固められて貯蔵される。今その処理の仕方が検討されており現在では地層処分、深くに埋めることで処分しよう、というのが有力なようだ。

最後だが、林先生は、私たちに、「間違った意見に惑わされずに正しい意見を持ってほしい」とおっしゃっていた。いろいろ教えていただきありがとうございます。

熱校祭(文化祭)で見せた霧箱(自然放射線が見えています)



ほ	:	星空で	輝き魅せる	核融合
う	:	うまく知り	うまく怖がれ	放射線
し	:	しっかりと	遮蔽をすれば	怖くない
や	:	やがて来る	資源不足に	増殖炉
せん	:	選択権	今の僕らが	持っている

お世話になった講師 : 須郷高信先生 林勉先生 小林泰彦先生

参加講習会 : GM計数管の自作、測定

見学に行った施設 : ソーラーアーク 川越火力発電所 原子力科学研究所 放射線医学総合研究所 浜岡原子力発電所 コーガアイソトープ ブリヂストン