

2016年

文部科学省 原子力人材育成等推進事業
「大規模放射線施設を利用した人材育成」

コバルト照射プールを用いた

水中放射線測定と画像測定

研修生募集

大阪府立大学放射線研究センター

大線量下の作業を安全に行うためには、水中操作が重要な技術となります。府立大学のコバルトプールで水中での放射線計測、水中撮像等の研修を行います。大線量放射線下での安全取扱い技術、非密封放射線取扱技術を習得すると同時に、水中に特有の計測技術を体験します。テーマは水中実験と画像です。

[研修概要]

1. 水中での放射線測定と画像測定

水中にある放射線源はチェレンコフ光を放射して図1のように青く光ります。これを標的として、水中遠隔測定を行う研修です。

1.1 水中遠隔測定

図2のような2次元移動ステージに放射線検出器、高感度カメラ、レーザー距離計を載せ水中に沈めます。水中で遠隔制御し、線源との距離を変化させながら画像と放射線の計測を行います。

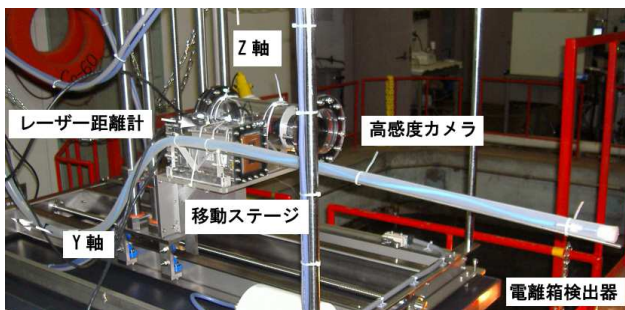


図2 水中測定に用いる移動ステージ

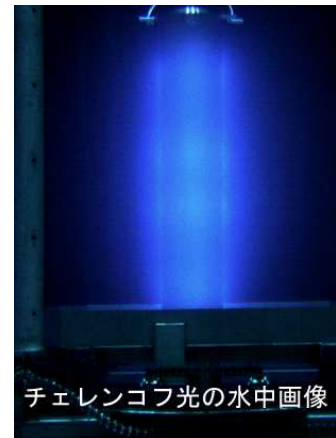


図1 水中の線源画像

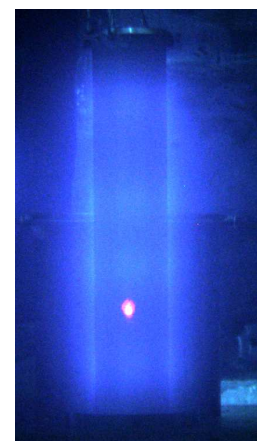


図3 線源上のレーザースポット

レーザー距離計を作動させると図3のように線源上にレーザースポットが現れます。このような状態で線源との距離、さらには線源の形状を計測します。

続いて、ステージを移動させて水中での放射線強度を計測します。空気中では距離の二乗に反比例して線量率が減るのと異なり、図4に示すように、水中の放射線強度は指数関数的に減衰します。さらにチェレンコフ光強度を画像で計測して図4の放射線強度分布との関係を求めます

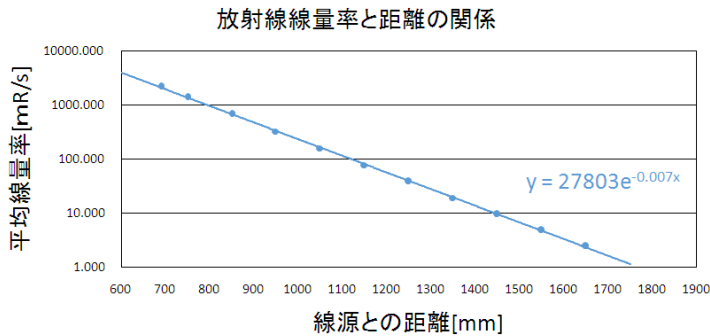


図4 水中での距離と放射線強度の関係

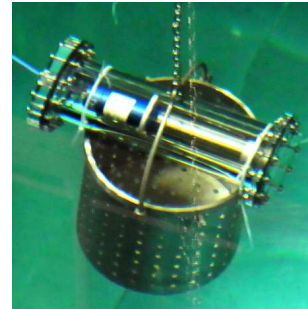


図5 水中に沈めた NaI 検出器

1.2 水中での精密な放射線測定

高感度のシンチレータ検出器を図5のように水中に沈め、線源から離れた位置の微弱な水中放射線のスペクトル測定を行います。スペクトルの変化、計数率の変化を求め、水の遮へい特性を確認します。

2. 放射線損傷の評価

高感度カメラは、放射線に極端に弱いことが問題になっています。線源に近づけると放射線の影響で、画面上に白い斑点状のノイズが出現します。図6左のようにノイズは線源から2 m離れた位置では、ほとんど出現しないのに対して、線源に近づけると図6右のように急激に増加します。この関係を数値化したものが図7です。これらの関係を求め、放射線強度とノイズ出現率の関係を求めます。

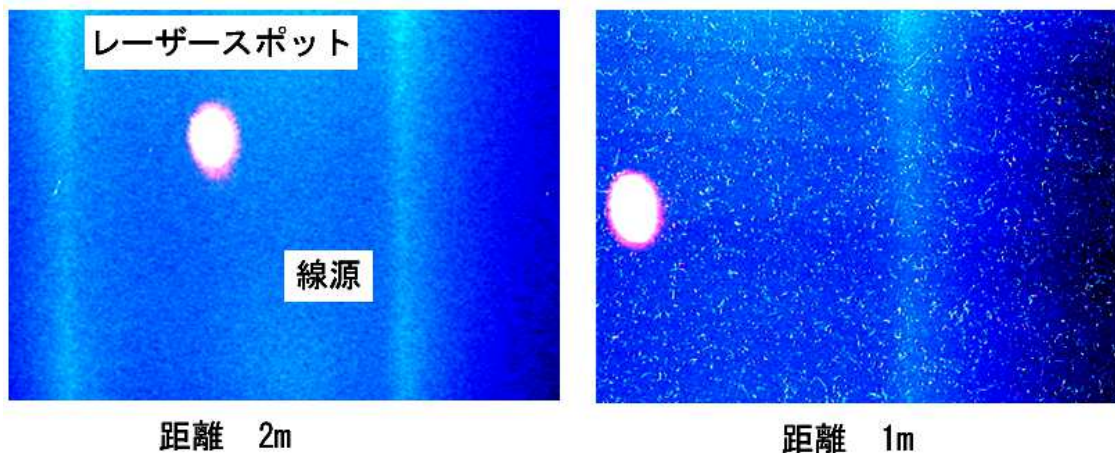


図6 カメラの画像に現れた白点ノイズ

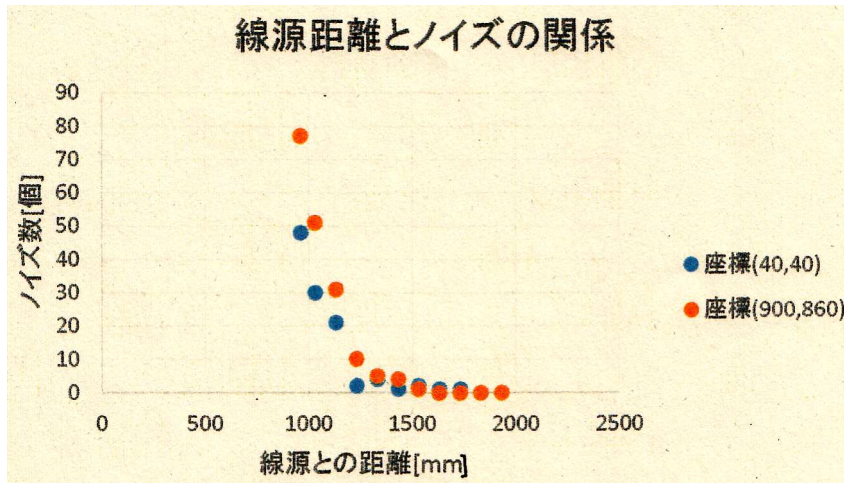


図7 線源との距離とノイズ出現率の関係

3. 放射線汚染の評価

放射線研究センターの非密封放射線施設を用いて、表面汚染の評価と除染の研修を行います。実際の放射性溶液 (^{32}P) を使用して試験用のタイルの上に表面汚染を作りだし、様々な拭き取り材で除染作業を行います (図8)。除染作業後に、イメージングプレート及びその読み取り装置 (図9) と GM サーベイメーターを用いて汚染の分布を計測します。図10はイメージングプレートを用いて汚染分布を画像化した例です。



図8 放射性溶液の除染実習



図9 イメージングプレート
の読み取り装置

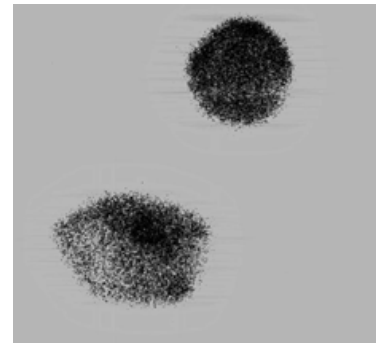


図10 イメージングプレート
により画像化された
汚染分布

[プログラム] 研修は2日間で、それぞれ10:00～16:00 です

1日目:

午前の部 10:00～12:00 [講習]

- (1) 10:00～11:00 大規模コバルト 60 ガンマ線照射施設における作業と大線量取り扱い
- (2) 11:00～12:00 大線量放射線計測、表面汚染検査

午後の部 13:00～16:00 [実習]

- (3) 13:00～14:30 水中での線量測定
- (4) 14:30～16:00 表面汚染検査と除染

2日目:

午前の部 10:00～12:00 [講習]

- (5) 10:00～11:00 画像計測と放射線損傷
- (6) 11:00～12:00 大線量計算評価、遮へい計算

午後の部 13:00～16:00 [実習]

- (7) 13:00～14:30 水中での画像測定
- (8) 14:30～16:00 水中カメラの放射線誘起ノイズの評価

[場所] 大阪府立大学放射線研究センター (南海高野線白鷺駅から徒歩10分)

[参加資格] 所属機関で放射線業務従事者の指定を受けている必要があります。

[参加料] 無料 (学生の参加者には旅費を支給します。)

[日時] 今年上半期の日程は以下のとおりです。

1. 平成28年6月30日(木)、7月1日(金)
2. 平成28年7月14日(木)、7月15日(金)
3. 平成28年8月25日(木)、8月26日(金)
4. 平成28年8月29日(月)、8月30日(火)

[問い合わせ、申込] 大阪府立大学地域連携研究機構 環境計測科学研究室

谷口良一 e-mail: tan@riast.osakafu-u.ac.jp tel: 072-254-9845

白木恵子 e-mail: cks02755@osakafu-u.ac.jp tel: 072-252-1161 ext.4226