

学校安全のための放射線測定と電源システムモデルの構築

山形県立新庄神室産業高等学校

機械電気科 教諭 浅黄 義昭

1. はじめに

新庄神室産業高等学校は、「農業と工業の共生」「人間と自然の共生」を学校の理念とし、専門学科としての農業科、工業科を併設した県内初の産業高等学校として、平成15年度に開校した学校である。(写真1)



<写真1 校舎>



<写真2 航空写真>

県内高等学校随一の広さを誇り、校地面積は東京ドーム2.4個分(11万㎡)校舎敷地外施設を加えると東京ドーム6.2個分(29万㎡)となる。(写真2)

「雪室」の貯雪を利用した冷房設備(植物工場内)、「風力」や「太陽光」を利用した発電設備(植物工場内)を設置。「再生可能エネルギー」を積極的に取り入れた校舎である。特に本校の「植物工場」は、自然エネルギーを効率よく使用することをモデルに設計されており、「エネルギーを如何に効率よく安全に運用するか」ということを生徒に教えるにはとても良い設備となっている。

本研究は、「原子力エネルギー教育支援事業」を活用して導入した放射線測定器を、実験装置としての利用だけでなく、学校安全に役立たせること、そして、本校の植物工場に設置されているものと同等の小規模電源システムモデルを構築して、電気エネルギーの運用に手軽に触れる場面を作り、生徒の理解を深めることを目的として進めた。

2. 導入した放射線測定器

「原子力エネルギー教育支援事業」で導入した放射線測定器(写真3)は、理科の実験で活用できる簡易式のもので、信憑性のある値を読むには

5分程度待たなければならないことと、同じ測定器でも、表示値が異なる。したがって、複数台で測定して平均値を求めることとした。放射線測定器の使用を、表1に示す。



<写真3 放射線測定器>

表1 放射線測定器の仕様

検出方式	GM管
測定線種	β 線、 γ 線
電気範囲	0.05～9.99 μ Sv/h
エネルギー範囲	0.1～1.25MeV

3. 試験運用

まずは、導入した測定器を授業の中で使うことにした。活用した科目は「電力技術」で、単元は「原子力発電」である。原子力エネルギーは、しっかりと知識と技術があれば、安全に扱うことができる。このことを伝えるために、自然界に存在する放射線源(安全な放射線レベルのもの)を使って測定実験を行った。測定に使用した教室は、平常時で放射線量が0.10[μ Sv/h]前後で、放射線源の放射線量は、

0.15[μ Sv/h]前後を示した。生徒には、「この数値は自然界では当たり前の数値で、地球上で人が浴びる放



<写真4 授業中の放射線測定の様子>

射線量の平均はおよそ0.30[μ Sv/h]と言われていて全く安全なレベルである」と示すことができた。

4. 学校安全のために

学校に通っている生徒、そして、保護者にとっては「安全」な学校で学びたい、学ばせてあげたいという思いは当然である。そこで、本年の課題

研究の授業で、学校の校舎周辺（写真5）の放射線測定を行い、安全を確認することにした（赤い線に沿った部分である）。生徒が測定器を複数個使って測定し、記録を取っている様子（写真6）である。測定方法は次の手順で行った。

- ① 測定は、複数の測定器を用いて測定する。
- ② 測定開始から5分後、複数の測定器の表示値を平均したものを測定値とする。
- ③ 次の測定地点は5m離れたところとする。
（ただし、高い値を示した地点については、細かく測定する）



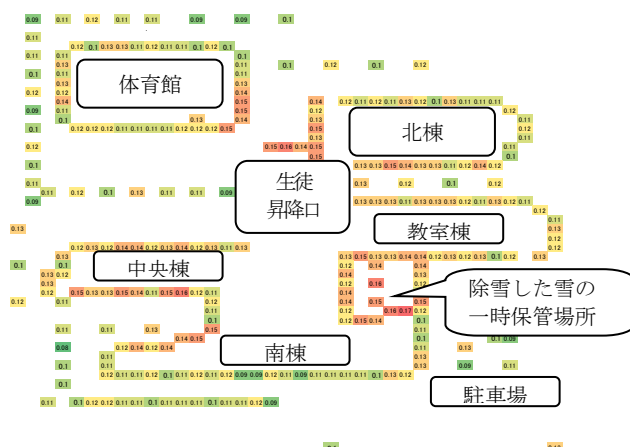
＜写真5 測定場所
（校舎周辺）＞



＜写真6 測定の様子＞

5. 測定結果と分析

測定結果を図1に示す。これは、Microsoft社のExcelを使って学校の校舎の形になるようにデータを入力したものである。セルの色を数値の高いところは赤色に、数値の低いところは緑色になるよう、色分けして表示するようにすることで、測定値の違いがわかるようにした。連続して数値が入力されているところが、校舎の壁際を示している。



＜図1 測定結果＞

図1の測定結果において、最高で0.17[μ Sv/h]と、数値の高い場所が見られる。原因として考えられるのは、屋根からの雨水が大量に流れ込む場

所になっていることや、風の吹きだまりとなっているため埃が溜まりやすい場所となっているためと考えられる。また、冬の降雪時、除雪のために雪を一時的に寄せておく場所（写真7）も高くなっている。これは、構内の雪を集めるときに、放射線源となる砂埃等と一緒に運んできてしまっているためと考えられる。

結果として、放射線量の高いところが見られたが、地球上で浴びる放射線量の平均値よりもかなり低い。したがって、本校の校舎周辺は安全だと考えられる。



＜写真7 除雪した雪の一時保管場所
左－降雪前 右－降雪時＞

6. 電源システムモデルの構築

「原子力エネルギー教育支援事業」で導入した装置を組み合わせ、規模は小さいが本校に設置されている植物工場の電源システムと同等の機能を備えたシステムモデルを構築した。実際に、太陽電池、蓄電池、商用電源を接続して、「オフグリッドパワーシステム」「グリッドパワーシステム」を実演し、生徒の理解を深めることができた（写真8）。現在、授業の中で教示用資料として活用している。



＜写真8 電源システム
実演の様子＞

7. おわりに

今年度行った放射線測定は、本校校舎周辺のみであったが、導入した放射線測定器は簡易式であるため、測定した数値は参考値として扱う必要がある。結果として危険な高い数値が測定された場所が無かったため本校は、安全な学校と考えられる。今後グラウンドなども行っていく、更に安全な学校といえるように、活用していきたい。

また、授業での活用を目的として構築した電源システムについては、今後改良を行い、蓄電した電力を有効活用できるようにしていきたいと考えている。