2.6.2　ビュフォンの針

この授業は「確率」の授業の 1 時間目よりも 2 時間目あたりにやった方がいいでしょう。1 時間目は 10 円玉を持たせて，表裏の実験の方が生徒はわかりやすい。その方が本時の授業でやる集計の意味もわかるし割合の意味も理解していると思います。

では本時の授業の解説をしましょう。生徒の持ち物として電卓が必要です。そして教師用の持ち物としてビュフォンの針，これは 100 円ショップでマッチ棒かつまようじ (生徒数 ×10 本) を購入するといいでしょう。そしてその長さの倍の間隔の平行線を引いた作業用の紙 (A3 か B4 で作成) が必要です。用意した針に合わせた平行線が必要なので，平行線を書いた作業用の用紙は作りませんでした。自分の買ってきたビュフォンの針に合わせて作業用の用紙を作成してください。

作業の流れを黒板で一通り説明した後，実験に入ります。このとき，黒板を生徒が投げる作業用の紙に見立てて，丁寧に解説するのを忘れないでください。生徒に渡す作業用の紙を拡大機で黒板にはり，針に見立てた磁石をつけた大きな棒を黒板に向かって投げます。そして平行線と交わった棒の数を調べていくんだと言うことを理解させます。

道具 (ビュフォンの針 10 本，作業用の紙 (平行線)，記録用紙 (表裏印刷で可)) を配付したら実験に入ります。後は，個人記録→班記録→クラス記録を計算しワークシートをまとめていきます。だいたいの作業が終わったら個人から班そしてまた一斉に戻ります。黒板を利用して各班の代表者に回数を書いてもらいます。クラスの確率を出し，記入させた後グラフ作りに入るのがいいでしょう。

「あれ？ 紙から飛び出しちゃったよ。」
「重なったけどいいんだよね。」

思い思いの言葉を出しながら作業を進めることでしょう。

ここで，この教材の元となる「ビュフォンの針」について書いておこう。床の上に a の間隔の平行線が何本もあったとき，上から長さ ℓ ($\ell < a$) の針を落とすと，針が平行線と交わる確率 p は $p = \dfrac{2\ell}{a\pi}$ となる。よって針と平行線の間に $a = 2\ell$ の関係があるとき，その確率 p は $p = \dfrac{1}{\pi} = 0.318309886183\cdots$ となる。したがって，針を落とす実験を N 回行って，針が平行線と交わった回数が n 回のとき $\dfrac{n}{N}$ の値はこの場合の確率 p を近似することができる。もちろん N の大きさによってその精度は異なる。この「ビュフォンの針」について詳しく知りたい方は，確率分野の「モンテカルロ法」の中の一つの分野として位置づけられているのでそちらを調べるといいだろう。

授業の最後にはクラスで出した確率の逆数を計算します。一生懸命やったかどうかがこの数字でわかります。

「3.14？ 円周率？」
「なんで確率と円周率が関係あるの？」

そんな疑問を持ちながら学習するのもいいでしょう。どうやって求めるかは高校の微分方程式というところで学習するよ。最後はこんな感じでお茶を濁したらいかがでしょう。数学の不思議さに触れさせることも大切なことだと思います。

この教材は杉本雅章先生の公開授業案を参考に作成しました。