

テーマ	ネットワークを活用して、協働実験をしよう（その2）				
概要	物体がたくさん障害物にぶつかりながら落ちていく現象を単純化して実験することにより、モデル化とシミュレーションの手法を学ぶとともに、ネットワークを活用して全生徒分の実験データを集積することを通して、ネットワークの効果的な活用方法を学ぶ。				
ねらい	モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解するとともに、情報通信ネットワークを活用して調査し、情報を適切に収集・分析・発信する方法を習得させる。				
関連する主な科目・項目	情報B「モデル化とシミュレーション」 情報C「情報通信ネットワークとコミュニケーション」	難易度	⊕ 普・難	想定時間数	約2時間
準備するもの	さいころ、Excel、総合教育センター教育用コンテンツ・データベース（検討中）				

1 学習の展開

(1) 導入

【問題提起】

物体がたくさん障害物にぶつかりながら落ちていく現象は、日常しばしば見かける現象ですが、複雑な動きをします。この現象をできる限り単純化して実験をし、その仕組みを考えてみましょう。

(2) モデル化

この複雑な現象を考えると、パチンコ玉がたくさん釘にぶつかりながら落ちていく様子が連想できます。パチンコ玉が釘に当たるとき、その角度や接触の仕方など、まだ複雑な要因がたくさんあります。そこで、次のような最も単純なモデルで考えてみましょう。

右図のように枝分かれした管の中をPから球を落とすとき、A、B、C、Dのどこにくる可能性が高いでしょうか。ただし、球はそれぞれの分岐点で等しい確率で左右に分かれるとします。さあ実験してみましょう。

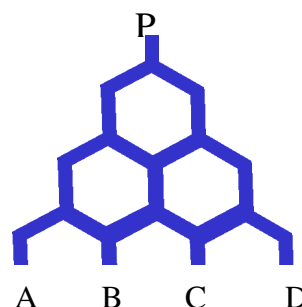


図 枝分かれした管

(3) 手作業によるシミュレーション

まず手作業で実験をしてみます。右図のような用紙とさいころと適当な駒（球の代わり）を準備します。駒を最初1の位置に置き、さいころの目によって右か左のどちらへ進むかのルールを決めて、2か3のどちらかへ進めます。まるで「双六ゲーム」ですね。同様に3回さいころを振り、7から10のどこへ来るか、何度も実験をしてその回数を数えてみましょう。

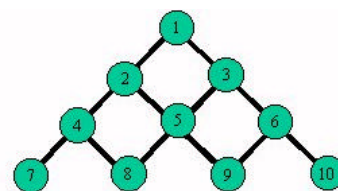


図 手作業による実験用紙

(4) コンピュータによるシミュレーションと実験データの集積表の作り方

(3)で行った手作業による実験を、コンピュータ上に作成されたシミュレータを利用して、実施してみましょう。このシミュレータは、球が放物線を描きながら落ちていき、釘に当たって、乱数を用い1/2の確率で左右に振られるように設計されています。

さて、この実験を各自数十回試行し、その結果を教室内のネットワークを通して、サーバ機を集積表に記録していきます。サーバ機内の集積表はEXCELを使って、次のように作成します。

40人分の入力セルを用意する。

各自が集積表の空きセルに入力できるようにする。

1人が入力するデータは、生徒ID、氏名、回数(落下回数、A,B,C,D,E,Fの各箱に入った回数)の3つとする。

(入力が終了したら集積表を閉じて、他者が入力できるようにする。)

入力された回数は、集計関数を使って集計される。

集計されたデータをグラフ化する。

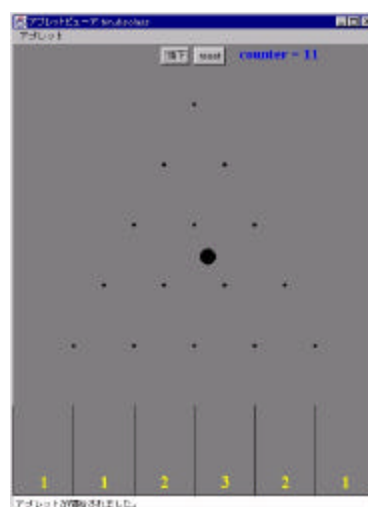


図 Javaによる落下シミュレータ

生徒番号	生徒ID	氏名	落下回数	A	B	C	D	E	F
1	10123	A	20	1	3	5	7	4	0
2	10103	B	30	2	6	8	7	3	3
3	10134	C	20	0	2	8	6	3	1
4	10121	D	40	3	7	13	10	5	2
5	10112	E	10	0	2	3	5	0	0
6	10101	F	20	0	3	6	6	2	1
7	10138	G	20	2	5	5	7	1	0
合計			190	8	28	51	48	18	7

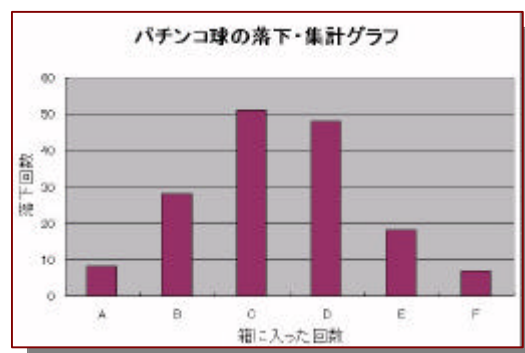


図 パチンコ球の落下実験集積表とグラフ

2 発展的な学習

(1) webページを利用した発展的な協働実験

「ネットワークを活用して、協働実験をしよう(その1)」で説明したように、この実験も学校間ネットワークやインターネットを利用して実施することにより、学校を越えて大規模に協働実験をすることができます。

(2) 数学との連携

ここで学ぶ内容は、数学の「確率・統計」の分野の中にある二項分布の内容と関連しています。この結果を数学の時間で取り上げて深めていくことも可能です。