

物理研究班通信

第 271 号

令和 5 年度 2 月例会 (R6.2.17)

村尾, 筒井, 澤田, 尾野田, 岡田友, 野田, 石井,
小谷, 佐藤, 本田 (報告書担当: 本田)

本 の 紹 介 <村尾先生>

先月の例会では、ラザフォード散乱のモデル教材を澤田先生が発表されたが、関連して角運動量保存則の実験例が「PSSC 物理」にも載っていた。高い天井から吊した棒磁石の、固定磁石の場における運動のストロボ写真 (図 1) と、実験装置 (図 2) を右に示す。「PSSC 物理」と併せて「実験観察教材教具」も研究班に寄贈していただいた。こちらは矢野先生と村尾先生が執筆されたページがある。村尾先生は「平行電流間の力の測定」を担当され、発泡スチロール板にエナメル線を巻いて軽いコイルを 2 つ作り、1 つをスタンドで固定し、1 つを上皿直示天秤にのせて電流を流し、直接力を測っていた。何でも実験できるんですね！

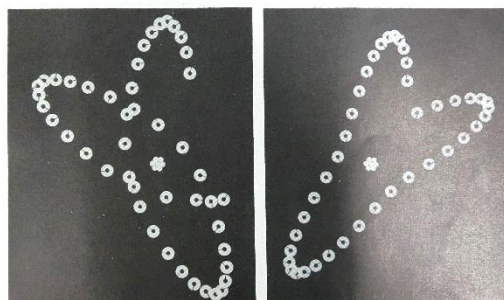


図 1-1 高い天井から吊した棒磁石の、固定磁石の場における運動のストロボ写真。詳しくは図 1-2 を見よ。

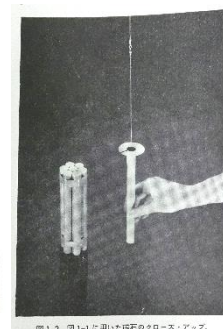


図 2 実験装置

図 1 棒磁石の運動のストロボ写真

電 気 振 り 子 の 作 り 方 <村尾先生>

- ① ビー玉にアルミ箔を巻き付ける。ポイントは餃子を包むように耳を作りながら包むこと。
- ② 余分なアルミ箔 (餃子の耳) をカットして球にする。この時、カットした側面から中身のビー玉が見えていても問題ない。
- ③ 包んだアルミ箔の繋がっている部分 (餃子の底面になるはずだった部分) を上に向け、その上に絶縁糸の先端をのせ、木工用ボンドを付けた爪楊枝の先端で押しつけ、糸とアルミ箔を固定する。
- ④ 糸を上へ引くと中からビー玉が出て、中身の無いアルミ球が完成する。ボンドが完全に乾いていなくても、アルミ球は軽いので糸とくっついた状態になる。

例会では電気振子を作成した後、ラザフォード散乱のモデルとして使ってみた。発泡スチロール球をアルミ箔で包んで固定したもの (村尾先生持参) と作ったアルミ球を共に正に帯電させ、近づけたときの動きを観察した。アルミ球は大小 2 種類作成したが、小さい方 (通常のビー玉サイズ) が反応はよかった。演示実験の場合は大きい方が見やすいかもしれないが、楽しいので生徒実験にしたい。ラザフォード散乱なら原子の授業だが、塩ビパイプとティッシュを用いて金属球を正に帯電させる方法も復習できていいかもしれない。

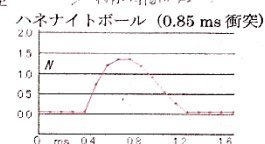
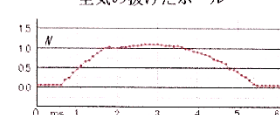
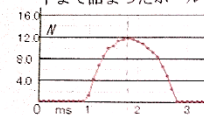


ボ ー ル と 粘 土 の 衝 突 時 の 力 積 <村尾先生>

自作の力センサを用いて、様々なボールや 7 種類の丸めた粘土を落とし、衝突時の力の時間変化を調べた。実験結果を右図に示す。おおよそ左右対称のものもあるが、力が最大になるところより後 (グラフで言うと頂点の右側) の方が長く、尾を引いたような形になることが多いようだ。また 7~8g の小さな粘土を 8cm の高さから落としただけでも、衝突時は瞬間的に 1kg くらいの力がかかっていることが分かった。

3. ボールと粘土の衝突時の力積 5k S/s (0.2 ms) → 10k S/s (0.1 ms)

- ・ボールの落下と衝突 スーパーボール各種、空気入りボール、等測定
- 中まで詰まったボール
- 空気の抜けたボール



- ・粘土の落下と衝突 $h=8\text{ cm}$, $v=1.25\text{ m/s}$ $mv \approx F\Delta t$?, 高さ小では左右対称、時間の経過で衝突時間小となる。

