

尹 康熙¹, 増田 光太郎¹, 安川 亮也¹, 馬場 竜也¹,
井上 雄一郎¹, 清水 太陽¹, 余田 朝香¹, 左近 悠¹

清教学園中学校

清教学園中学校理科部では様々な科学実験だけではなく、ロボット大会への出場や火薬ロケット、透明骨格標本の作成など、多岐に渡って活動をしている。サイエンスフェスタには2013年度に運動をテーマにした発表を行い、今年度はさらにネオジム磁石を用いたガウス加速器をコースの中に取り入れ、展示・発表を行った。

ガウス加速器とは、ネオジム磁石の強力な磁力を利用した加速装置の一種で、磁力によって引きつけられた鉄球が、その先に並んだ球を大きなスピードで打ち出すという運動量保存の法則を無視した加速器である(図1)。このガウス加速器における検証実験を始めに行った。

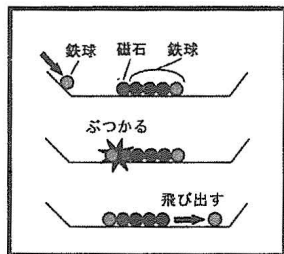


図1 ガウス加速器のしくみ

・結果、平面に並べた鉄球の数が増えると飛び出す鉄球の速さが速くなるが、増やしすぎると遅くなっていった。また、球の数が5個のときが最も速くなった(図2)。

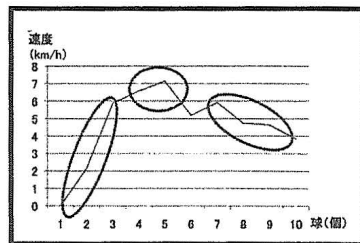


図2 ガウス加速器の鉄球の数と速さの関係

鉄球の数が少なくなると、飛び出す鉄球には磁力が大きくはたらくので飛ばなくなる。逆に鉄球が多くなると、飛び出す鉄球にはたらく磁力は小さくなるが、衝突を繰り返すことにより伝わるエネルギーが小さくなるので飛びにくくなる。

・結果、磁石の数が増えると速くなるが、増やしすぎると遅くなっていった。また、磁石の数が5個のときが一番速かった(図3)。

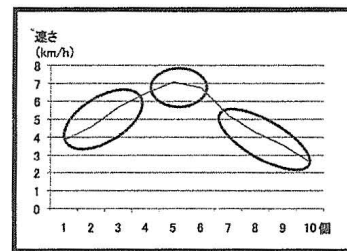


図3 ガウス加速器の磁石の数と速さの関係

磁石が多すぎると、磁力によって引きつけられるため飛ばなくなる。逆に磁石が少なすぎると、磁力は弱くなりすぎ、エネルギーが小さくなるため飛びにくくなる。

今回の実験でガウス加速器を通じて物理の法則について考えることができた。また、サイエンスフェスタで発表することで子ども達にガウス加速器のおもしろさを伝えるとともに、自分達への理解へとつながった。また、物理の計算式を用いて、「鉄球の数やネオジム磁石の数と飛び出す距離(持ち上がる上がる高さ)の関係」などを、実験を通じて調べたい。さらにガウス加速器の鉄球の位置を手で触れずに変え、回り続けるコースを作ることも現在の課題である。

尹康熙, 増田光太郎, 安川亮也, 馬場竜也, 井上雄一郎, 清水太陽, 余田朝香, 左近悠

세이교 학원 중학교

세이교 중학교 과학 클럽은 여러가지 과학 실험 만이 아니고, 로봇 대회 출장이나 화약 로켓, 투영 골격 표본 작성 등, 다양한 활동을 하고 있다. 사이언스 축제에는 2013 년도에 운동을 테마로 발표를 했고, 금년도는 네오디움 자석을 이용한 Gauss 가속기를 코스안에 도입해 발표, 전시를 했다.

Gauss 가속기란, 네오디움 자석의 강한 자력을 이용한 가속 장치의 일종으로, 자력에 의해서 끌린 철구가, 그 전에 줄선 철구를 큰 스피드로 발사하는 운동량 보존의 법칙을 무시한 가속기이다(그림 1). 이 Gauss 가속기를 검증하는 실험을 했다.

【결과】평면에 늘어놓은 철구 수가 증가하면 빨라지지만, 너무 늘리면 늦어져 갔다. 또, 철구의 수가 5 개 일 때가 가장 빨라졌다(그림 2).

철구 수가 적게 되면, 뒤흔쳐오는 철구에는 자력이 크게 작용하므로 날지 않게 된다. 반대로 철구가 많아지면, 뒤흔쳐오는 철구에 작용하는 자력은 작아지지만, 충돌을 반복해서 전하는 에너지가 작아지므로 날기 어려워 된다.

【결과】자석의 수가 증가하면 빨라지지만, 너무 늘리면 늦어져 갔다. 또, 자석의 수가 5 개 때가 제일 빨라졌다(그림 3).

자석이 너무 많으면, 자력에 끌리기 위해 날지 않게 된다. 반대로 자석이 너무 적으면, 자력은 너무 약해 저서 에너지가 작아지기 위해 날기 어려워 된다.

이 실험을 통해 Gauss 가속기로 물리 법칙에 대해서 생각할 수 있었다. 또, 사이언스 축제에서 발표하는 것으로 아이들에게 Gauss 가속기에 대한 재미를 전하는 것과 동시에, 자신들도 잘 이해할 수 있었다. 또, 물리의 계산식을 이용하고, 「철구 수나 네오디움 자석 수 하고 뒤흔쳐오는 거리(높이)의 관계」등을 실험을 통해서 조사하고 싶다. 그 위에 Gauss 가속기 안에 철구 위치를 손으로 닿지 않고 바꾸어서 계속 도는 코스를 만드는 일도 과제이다.

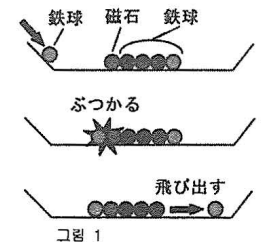


그림 1 Gauss 가속기의 구조

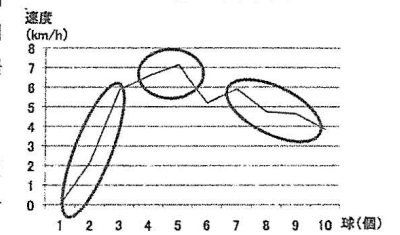


그림 2

Gauss 가속기의 철구의 수와 속도의 관계

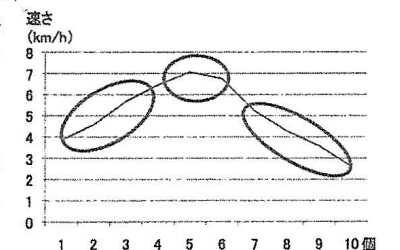


그림 3

Gauss 가속기의 자석의 수와 속도의 관계