

もののかさと力 ペットボトルロケットを飛ばそう

学年：4年（10月～11月） 45分授業

概要：ペットボトルロケットを発射します。空気を入れるときの抵抗の大きさや、空気を入れる前と後のペットボトルの張り（硬さ）で圧力を実感します。

器材等：＜大学側＞ ペットボトルロケット本体7体、発射装置（7台）、自転車の空気入れ 7台、
＜学校側＞巻き尺（50m）、カラーコーン 6つ

本時目標：・ペットボトルロケットを飛ばすことで、空気存在と圧縮された時のパワーを実感する。

- ・予測してから実験する習慣をつける（今回の実験では、飛距離を予測）
- ・圧力をかけても水は縮まない、空気は縮むということを理解する
- ・空気を入れる前後のペットボトルロケットの硬さの違いに気づく

指導要領との関連：ポンピングや発射によって、一定容積に「押し縮められた空気の手ごたえやちから」が実感を持った理解ができ、「水は押し縮められないこと」についてもポンピング中のペットボトルによって視認することができる。

準備：＜前日＞飛行テストにて、ペットボトルおよび発射台の動作確認

＜当日朝＞担当教員：記録シートなどの準備、大学講師：器材のセッティング

注意：・簡単な実験（空気でっぽうなど）によって、空気圧の概念を学習済みであることが望ましい。

・危険防止および水濡れ防止のため、ロケットの飛ぶ方向、および発射台の真後ろに人がいないことを確認してから発射する。

専門知識：本ロケットは、圧縮空気の開放によって噴射された水の反作用によってペットボトル本体が加速され推進する（作用反作用の法則）。したがってポンピング回数が多いほど、圧縮された空気の力は大きくなり、飛距離ものびる（図2）。水の量については、多いと推進力は長く持続するものの、質量が増えることで加速が悪くなってしまふ。さらに封入できる圧縮空気の容積が減るために推進力も弱くなってしまふ。結果として、水量には、多くもなく少なくもないという**最適**量（50%前後）が存在する（図3）。

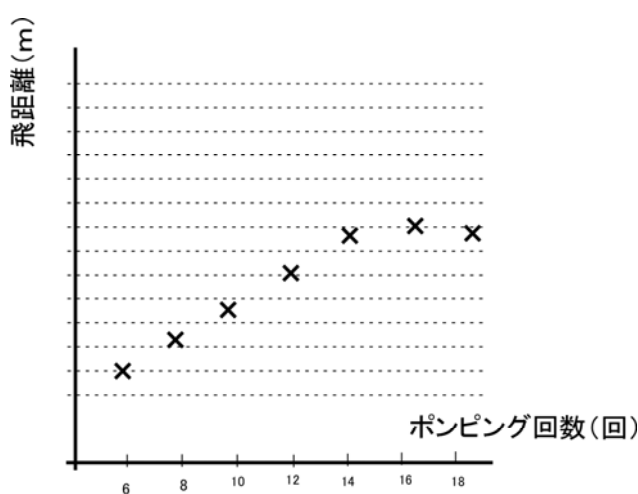


図1：ポンピング回数に対する飛距離の変化例
児童実験の場合15回ぐらいから距離が伸びなくなることが多い

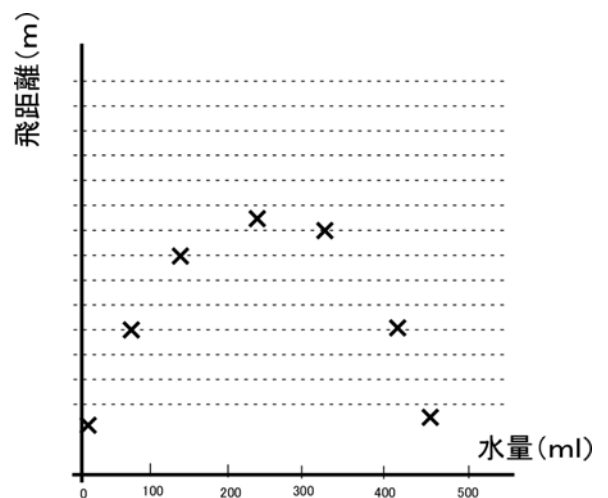


図2：水量に対する飛距離の変化例
500mlボトルでポンピング13回の場合、250～350mlが最適となる

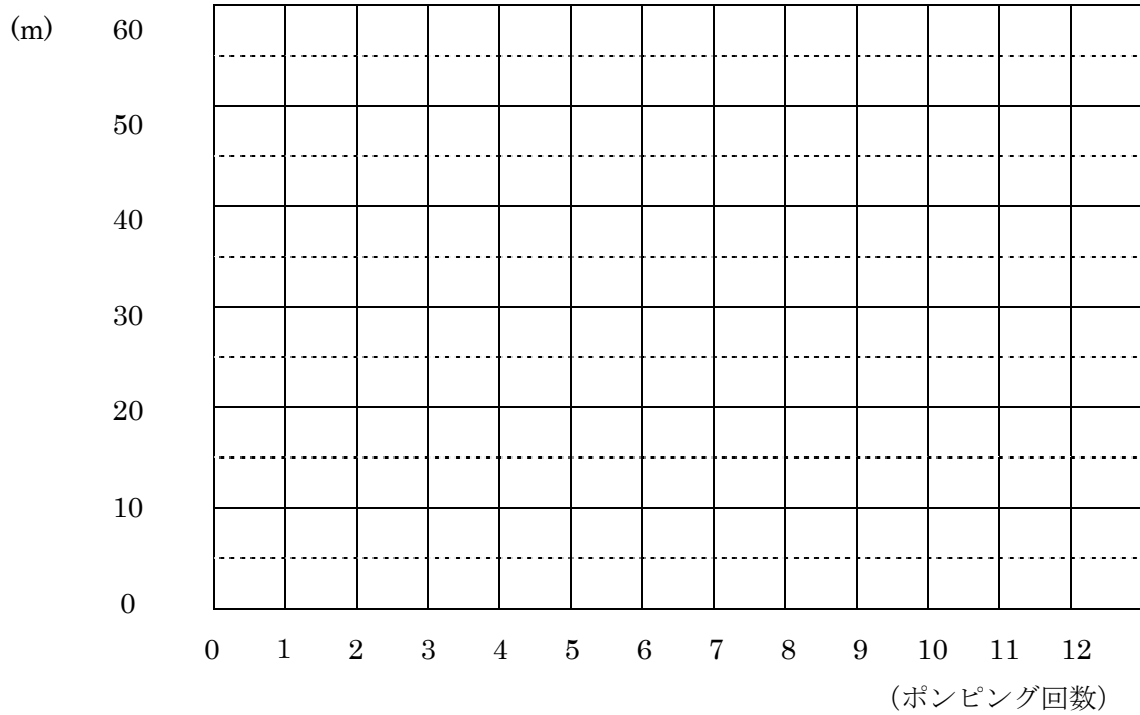
本時の流れ

	学習活動		
時間	児童の活動	教師の支援	大学講師の支援
0	ペットボトルロケットの飛行実験		
5	ペットボトルロケットの飛ばし方の説明 ・カチットはまるまでロケットを発射台に押し込んでセットする。	・ポンピングのための姿勢や力の入れ方を指摘	
10	4人班で、ペットボトルロケットを飛ばす ・自由にポンピング (校庭から飛び出さない程度に) ・	<ul style="list-style-type: none"> ・学習シートを配布 ・水量はボトル半分で統一 ・危険防止(水の噴射方向とロケットの飛行方向に近づかない) ・ポンピング回数が増えると、空気が入れにくくなることを実感させる ・水は量が変わらないことを観察させる ・入ってきた空気がどこへ行くか考えさせる ・空気を入れる前後のペットボトルロケットに触らせて、圧力の変化を実感させる ・空気が水を押しつけて飛んでいくと伝える 	装置のセットの支援
40	感想発表&先生のまとめ ・空気は縮む、 ・水は縮まない ・空気を縮めると、エネルギーがたまる		

____年 ____組 名前 _____

ペットボトルロケット

ポンピング回数 (空気を入れた回数)						
飛んだきより						



2. わかったこと