

# 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） 90分授業

概要：ペットボトルロケットを実際に発射して飛距離を競います。何度もポンピングして、空気をたくさん圧縮するほど、大きなパワーが生まれることが実感できます。

器材等：＜大学側＞ ペットボトルロケット本体5体、発射装置（5台）、自転車の空気入れ 5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

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）。

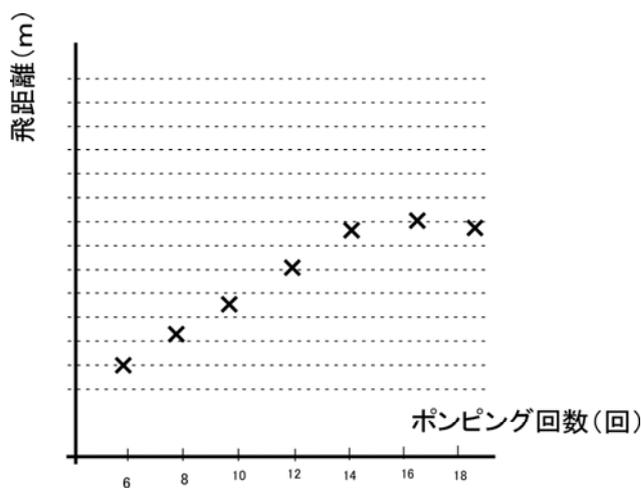


図1：ポンピング回数に対する飛距離の変化例  
児童実験の場合15回ぐらいから距離が伸びなくなることが多い

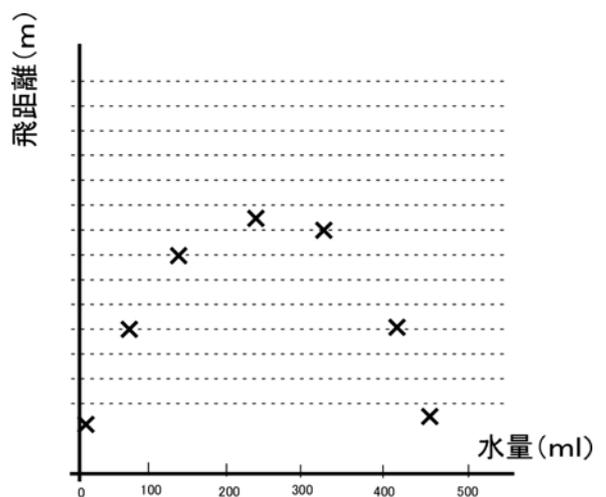


図2：水量に対する飛距離の変化例  
500mlボトルでポンピング13回の場合、250～350mlが最適となる

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンピングのための姿勢や力の入れ方を指摘</li> <li>・水量はボトル約半分で統一</li> <li>・危険防止の注意をする（水の噴射方向とロケットの飛行方向に近づかない）</li> </ul>	
10	班で、ペットボトルロケットを飛ばす	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習シートを配布</li> <li>・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</li> <li>・水は量が変わらないことを観察させる</li> <li>・入ってきた空気がどこへ行くか考えさせる</li> <li>・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</li> <li>・空気が水を押しつけて飛んでいくと伝える</li> </ul>	
45	気付いたことの記録、発表	<p>空気と水の量、ポンピング回数、発射角度を自由に変えさせる。</p> <p>校庭から出ないように、ポンピング回数は制限をする（〇回以上はダメ、のように）</p>	
55	自由に飛ばそう		
75	感想記入&発表		
85	片付け		

\_\_\_\_年\_\_\_\_組 名前\_\_\_\_\_

**ペットボトルロケット**

回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目
飛んだきより						

2. 空気を入れる前と後のペットボトルのてざわりのちがい

3. 空気を入れる前と後の水面の高さのちがい  
すいめん

4. 他にきづいたこと、かんそう