

# 中学校 1 年理科「力と圧力」

## 押しばねの縮みから圧力を量的に調べよう

宇部市立西岐波中学校 教諭 笹村正三

1 単元名 面を押す力

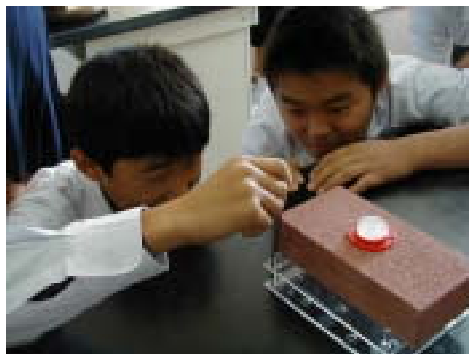
2 単元設定の理由

(1) [目指す生徒像](#)

(2) [教材観](#)

(3) [指導観](#)

3 指導計画



展開例

[押しばねを利用した圧力の実験](#)

圧力 ( 2 時間 ): [ふれあう面積と圧力の間係を調べる](#)  
[圧力の表し方・計算、生活との関わり](#)



空気の重さ ( 1 時間 ): 空気に重さがあることを確かめる



大気の圧力 ( 1 時間 ): 大気圧によって起こる現象を説明する

4 補助資料

(1) [指導計画](#)

(2) [評価の実際](#)

(3) [圧力実験器の作り方](#)

(4) ワークシート ( [1](#)・[2](#) )

2 単元設定の理由

< 目指す生徒像 >

実験結果から規則性を見出せる生徒  
理科で学んだことを日常の生活と関連づけて考える生徒

< 教材観 >

押しばねを利用し、力が働く面の大きさと圧力の働きを量的に調べ、その結果をグラフに表し、法則性を導くという理科の基本的な手法を学ぶことができる。大気圧に関連する現象は身近なところにもたくさんあり、その原理を説明することで科学的な思考力が養える。



押しばねを利用した圧力実験器

< 指導観 >

関 心 意 欲 態 度	力のはたらきを圧力の概念で説明すべき場面を日常生活の中に多く見出させることで、理科で学んだことを日常生活に密接に関わらせていくような意識を持たせたい。圧力の基本的な概念や原理・法則を確実に理解し、知識を身に付けさせることにより、次の学習への意欲につなげたい。
科 学 的 な 思 考	物体を何個かの紙コップ（面）で支えるとき、紙コップ（面）の数が減ってくると、紙コップ1つ当たりにかかる力の大きさが大きくなり、ついには紙コップはつぶれる。このとき、圧力の概念でいうと、紙コップの数が「ふれあう面」の大きさを表していることに気づかせることが非常に大切である。 空気に重さがあることがわかれば大気圧が存在することも容易に理解できる。大気圧は生まれたときから存在しているため、感覚的に理解しづらいが、大気圧によって起こる現象をいくつか示し、その原理を説明させることで思考力を養いたい。
技 能 表 現	圧力（ばねのちぢみ）と面積（ばねの数）との関係をグラフに表し、法則性を導き出させる。グラフの書き方、法則性を式で表すことには慣れていないと考えられるので、この機会にしっかりと教える。
知 識 理 解	圧力の表し方を説明でき、単位に留意して具体的に計算できるようにする。空気に重さがあることから、大気圧の存在を説明できるようにする。

3. 指導計画並びに評価規準




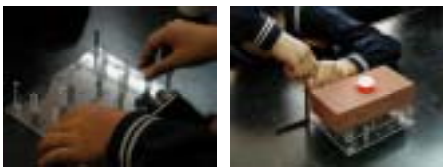
(1) 圧力 2時間(展開例)

(2) 空気の重さ 1時間

(3) 大気の圧力 1時間

	時数	関心・意欲・態度 (ア)	科学的な思考 (イ)	観察実験の技能表現 (ウ)	知識・理解 (エ)
圧力	2	日常生活の中に圧力に関係ある事象を見出そうとする。	紙コップで体重を支える実験で、紙コップの数が何を意味するか説明できる。	押しばねの数(力の働く面積)と縮み(圧力)との関係をグラフ表示することができる。	圧力の表し方を説明できる。 圧力の計算ができる。
			押しばねの数と縮みとの関係を表したグラフから力の働く面積と圧力の関係を導き出すことができる。		
空気の重さ	1	空気に重さがあることを意欲的に調べようとする。	空気に重さがあることを確かめる実験の方法を説明できる。	空気に重さがあることを実験で調べることができる。	空気に重さがあることを説明できる。
大気の圧力	1	大気圧の存在を証明する実験を意欲的に行う。(演示実験を観る)	大気圧の大きさが標高によってどのように違うか推論できる。	大気圧の存在を証明する実験を行い、論理的で自らの考えを導き出した実験報告書を作成できる。	地上では大気圧が働いており、すべての物体は大気圧の影響を受けていることを説明できる。
			大気圧の存在を証明する実験で起こる現象の原理を説明できる。		海面上での大気圧の大きさを説明できる。

4 授業の展開

	学習活動の展開	題材の評価規準とその活用場面	学習活動における具体的な評価規準【評価の方法】
導入 5分	<p>紙コップの上に乗る実験を代表が行う。</p> <p>「紙コップの数を減らしていくとどうなるだろう。」            「加える力（体重は）変わらないのに紙コップの数が変わると力の働きも変わるね。」            「紙コップの数が減っていくと紙コップ1つに加わる力はどうなるだろうか。」</p>		 
10分	<p>「『紙コップの数』って、一体何を意味しているだろう。」</p> <p>スポンジの上にレンガを置く演示実験をみる。</p> <p>「力の働く面の大きさが変わるとスポンジに加わる力の働きはどうか。」</p>	(イ) -	<p>・紙コップで体重を支える実験で、紙コップの数が何を意味するか説明できる。            【発表、<a href="#">ワークシート</a>】</p> 
25分	<p>押しばねの数と縮む長さの関係を調べ、グラフに表す。</p> <p>「押しばねの数は面積、ばねの縮みは面にはたらく力（圧力）を表している。」            「『誤差』を考え、測定は3回行い、平均をとる。」            「グラフに表してみよう。」</p>	(ウ) -	<p>・押しばねの数（面積）と縮み（圧力）との関係をグラフに表すことができる。            【机間巡視、<a href="#">ワークシート</a>】</p>  <p style="text-align: center;"><a href="#">測定値・グラフ例</a></p>
10分	<p>力の働く面積と圧力の関係（規則性）をグラフから考える。</p> <p>「面積が2倍、3倍になると圧力はどうか。」</p>	(イ) -	<p>・押しばねの数と縮みとの関係を表したグラフから力の働く面積と圧力の関係を導き出すことができる。            【発表、<a href="#">ワークシート</a>】</p>

	学習活動の展開	題材の評価規準とその活用場面	学習活動における具体的な評価規準【評価の方法】
5分	前時の復習をする。		
10分	圧力の表し方を知る。 面積と圧力の関係から、圧力を単位面積あたりに働く力の大きさで表せることが理解する。圧力の公式を理解する。	(工) -	<ul style="list-style-type: none"> <li>圧力の表し方を説明できる。 【ワークシート】</li> </ul> $\text{圧力 (N / m}^2\text{)} = \frac{\text{力の大きさ (N)}}{\text{面積 (m}^2\text{)}}$ $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N / m}^2$ $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$
20分	例題を解く。	(工) -	<ul style="list-style-type: none"> <li>圧力の計算ができる。 【ワークシート】</li> </ul>
10分	圧力に関係ある事象を日常生活の中からさがす。  「教科書 P 33 の例を参考にしよう。」 「圧力を小さくすることで、有利になっていることはないか。」 「圧力を大きくすることで、有利になっていることはないか。」 「面積を大きくして使っている道具はないか。」	(ア) -	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常生活の中に圧力に関係ある事象を見出そうとする。 【発表、ワークシート】</li> </ul> <p>回答例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スキー、漕スキー、スノーボード、かんじき、キャタピラ</li> <li>重い物の底に敷物</li> <li>釘、画鋸、スパイク、鍬、スコップ、車のチェーン</li> <li>水泳パドル、足びれ、プロペラ、スクリュー</li> </ul>
まとめ5分	圧力について学んだことを整理する。		

評価の実際

学習活動における具体的 評価規準	十分満足できる ( A )	おおむね満足できる ( B )
(イ) - 紙コップで体重を支える実験 で、紙コップの数が何を意味 するか説明できる。	体重やレンガの重さが等しくても コップの数や力の働く面積が変わ ると力のはたらき ( 圧力 ) が変わ ること、つまり紙コップの数が力 の働く面積に相当することに気づ き、説明できる。	体重やレンガの重さが等しくても コップの数や力の働く面積が変わ ると力のはたらき ( 圧力 ) が変わ ること、つまり紙コップの数が力 の働く面積に相当することが ( 人 の説明を聞いて ) 理解できる。
(ウ) - 押しばねの数 ( 面積 ) と縮み ( 圧力 ) との関係をグラフに 表すことができる。	測定点をグラフ上に正確にプロッ トし、なめらかな曲線で結ぶこと ができる。	測定点をグラフ上に正確にプロッ トすることができる。
(イ) - 押しばねの数と縮みとの関係 を表したグラフから力の働く 面積と圧力の関係を導き出す ことができる。	作成したグラフから、押しばねの 数 ( 力の働く面積 ) が 2 倍、 3 倍 になるとばねの縮み ( 圧力 ) が $1/2$ 、 $1/3$ になることに気づ き、説明できる。	作成したグラフから、押しばねの 数 ( 力の働く面積 ) が 2 倍、 3 倍 になるとばねの縮み ( 圧力 ) が $1/2$ 、 $1/3$ になることが ( 人 の説明を聞いて ) 理解できる。
(エ) - 圧力の表し方を説明できる。	面積と圧力の関係から、圧力を単 位面積あたりに働く力の大きさで 表せることが理解できる。圧力の 公式が理解できる。P ( パスカル ) の単位を理解できる。	面積と圧力の関係から、圧力を単 位面積あたりに働く力の大きさで 表せることが理解できる。圧力の 公式が理解できる。
(エ) - 圧力の計算ができる。	応用問題も含め、ほぼ全問解答で きる。単位も正確につけることが できる。	基本問題を解答できる。単位も正 確につけることができる。
(ア) - 日常生活の中に圧力に関係 ある事象を見出そうとする。	日常生活の中に圧力に関係ある事 象を積極的に見出し、発表する。 ( ワークシートに書き込む。 )	日常生活の中に圧力に関係ある事 象を見出そうとする。

3 面を押す力

教科書 P26 写真

1. 紙コップの数を減らしていくとどうなるか。

2. このとき紙コップ 1 個に加わる力の大きさはどうなるか。

教科書 P33 図 20

3. レンガとスポンジの接する面積が小さくなるとスポンジのへこみはどうなるか。

4. 「接する面積」は、紙コップで体重を支える実験でいうと何に相当するか。

5. スポンジのかわりに押しばねを使い、ばねの数とばねの縮む長さの関係を調べよう。

この実験では 押しばねの数は ( ) を、  
ばねの縮む長さは ( ) を表している。

ばねの数 (個)	ばねの縮み (cm)			
	1 回目	2 回目	3 回目	平均
3				
6				
9				
12				
15				

注意：測定値には

が含まれている。

6 . グラフに表してみよう。

---

---


--

--

7 . ばねの数（力の働く面積）が2倍、3倍になると、ばねの縮み（圧力は）どうなるか。



圧力

力の働く面積が2倍になると圧力は  になる。このことから

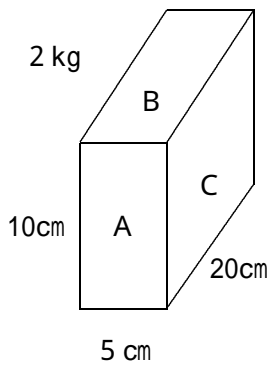
$$\text{圧力} [ \quad ] = \frac{\text{ [ \quad ]}}{\text{ [ \quad ]}}$$

つまり、

圧力は  $1 \text{ m}^2$ あたりの面にはたらく力の大きさで表すことができる。

$1 \text{ Pa (パスカル)} = 1 \text{ N / m}^2$ 、 $1 \text{ hPa (ヘクトパスカル)} = 100 \text{ Pa}$

1 kgの物体が受ける重力の大きさを10Nとして次の問いに答えよ。



- 1 . 左の図のような 2 kgの直方体がある。  
 ( 1 ) 机の上に直方体を図のように置いたとき、机の面が受ける圧力の大きさはいくらか。

数値	単位
----	----

- ( 2 ) C面を下にして置くと机の面が受ける圧力の大きさはいくらか。

- ( 3 ) 机が受ける圧力を最も小さくするにはどの面を下にして置くとよいか。

2. 体重40kgの人がスキーをはいて雪の上に立っている。

(1) この人がスキーに加える圧力を求めよ。ただし、靴の底とスキーが接する面積は $0.04\text{m}^2$ である。

(2) スキーの板が雪面に加える圧力を求めよ。ただし、スキーの板は6 kg、板と雪が接する面積は $0.2\text{m}^2$ とする。

(3) 別の人が同じスキーをはいて雪の上に立ったときスキーの板が雪に加える圧力が $3300\text{N}/\text{m}^2$ だった。この人の体重は何kgか。

圧力に関係のある事象を日常生活の中からさがしてみよう。

圧力が小さくなるようにして使うもの

圧力が大きくなるようにして使うもの

同じ圧力なら面積が大きい方が大きな力がかかることを利用したもの

## 圧力実験器の作り方

### 1 準備

アクリル板 (180 × 160mm) 2 mm 厚 2 枚     3 mm 厚 1 枚

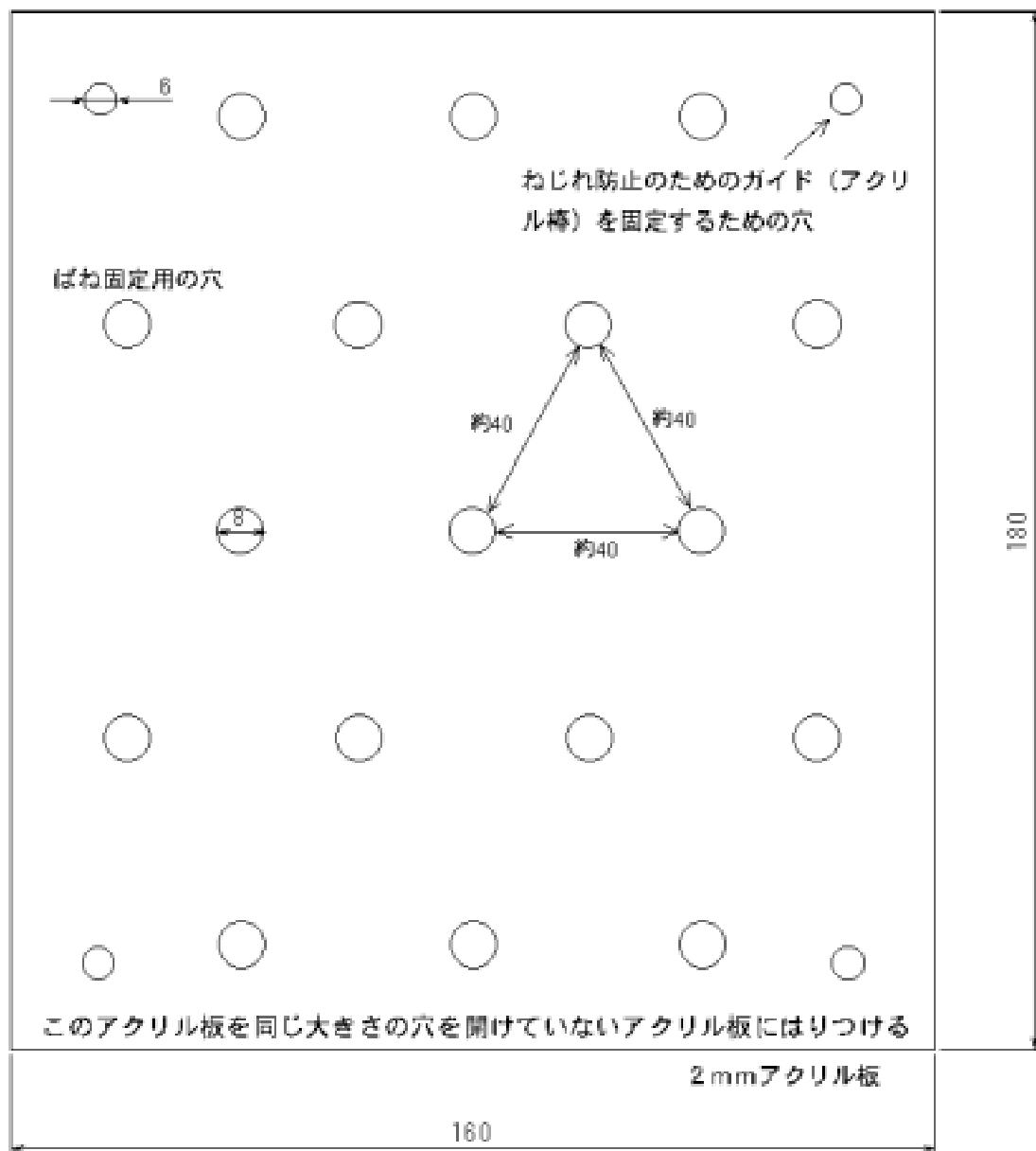
アクリル棒直径 6 mm を約 15cm

水準器 押しバネ (線径 0.8 mm 直径 8 × 長さ 35 mm)

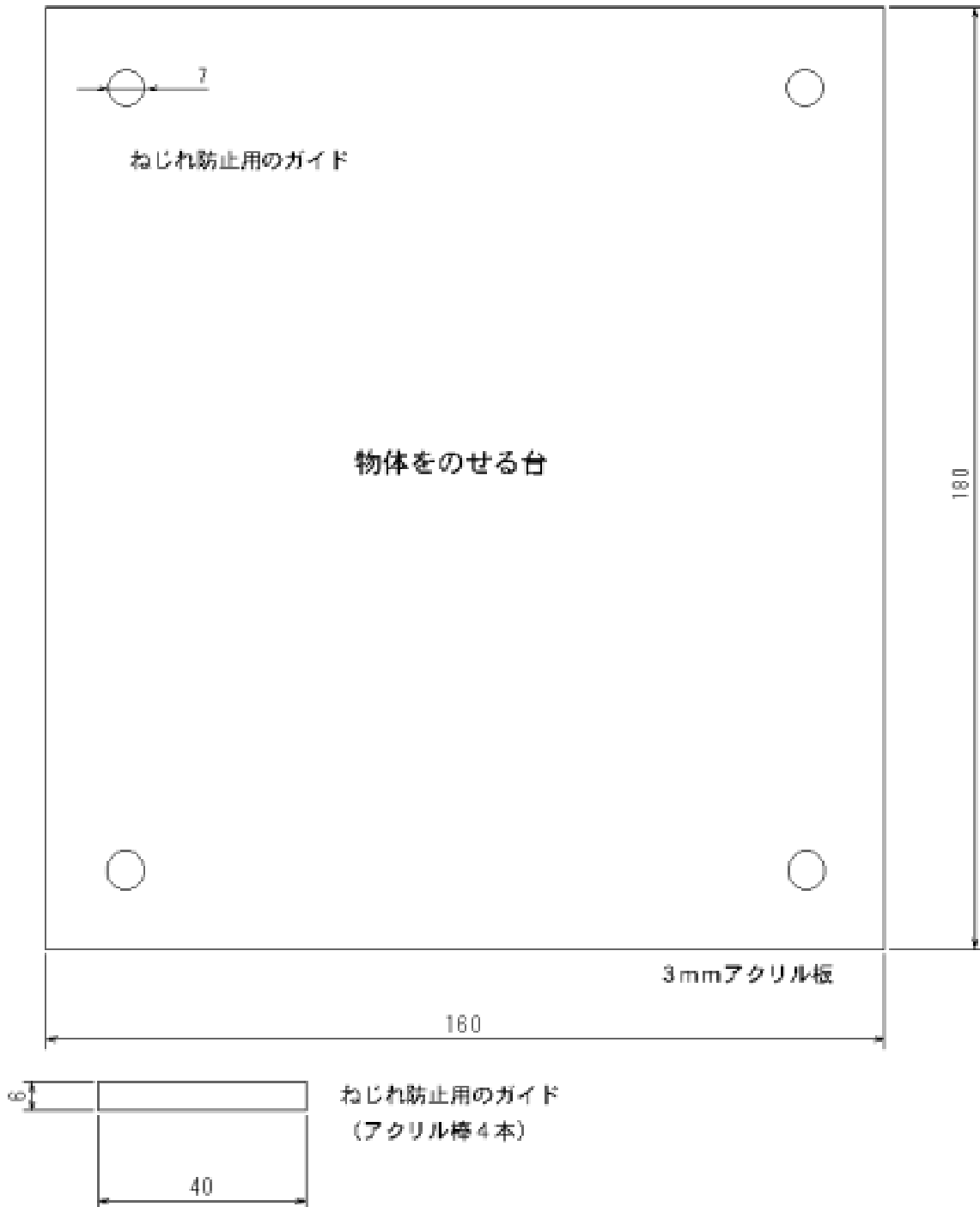
### 2 手順

2 mm 厚のアクリル板に穴を開ける。

これを穴を開けていないアクリル板 (底板になる) にはりつける。



3 mm 厚の亚克力板（物体をのせる台になる）に穴を開ける。



ねじれ防止のためのガイドとして亚克力棒を接着剤で底板に固定する。

完成图

