

ハニカム構造の研究

岡田 悠太郎 小池 俊希 塩津 弘基 八木 健太郎 柳 和希 廣野 哲郎

要旨

ハニカム構造は正六角形を隙間なく敷き詰めた構造で、自然界では蜂の巣や昆虫の複眼、人間界ではレーシングカーの外版や宇宙船、断熱材にも使われている。なぜこのようなものにハニカム構造が使われているのか興味を持ち、仮説を立てて実験を行った。その結果、多角形は角が多くなり形が円に近くなるにつれて強度が増すことが分かった。

キーワード：ハニカム構造，ハチの巣，ケント紙，正六角形，身近な物

1 序論

「人工衛星にハニカム構造が使われている」という新聞記事をみてハニカム構造に興味を持ち、これについて研究することにした。ハニカム構造について調べる過程で、隙間なく敷き詰めることのできる多角形は正三角形，正方形，正六角形の三つしかないと分かった。そこで私たちは、ハニカム構造に正六角形を使う利点は何かについて、実験を通して考えることにした。

2 仮説

ハニカム構造に正六角形を使う利点は何か、次の仮説を立てた。

(A) 正多角形の強度は、円に近づくほど増す。

(B) 同じ面積当たりで使用される材料の量が少ない。

3 実験A

仮説（A）を実証するために次の実験を行った。

幅2cmに切ったケント紙で、表1の「図形名」で示したように、すべて面積が等しい正三角形～正七角形と円の形をした柱を作り、おもりを乗せて強度を測る。

表1 実験（A）の結果

図形名	乗せることのできた重りの重さ (g)
正三角形	1500
正方形	2000
正五角形	3500
正六角形	4500
正七角形	4800
円	10500 以上（測定不能）

この結果から、強度は円に近づくほど増すことが分かる。

4 実験（B）

仮説（B）を実証するために次の実験を行う。

幅 2 cm に切ったケント紙で同じ面積の正三角形、正方形、正六角形の柱を作る。それぞれを 4 つずつ隙間なく敷き詰めたものを作りこのとき使用した紙の面積を測る。

表2 実験（B）の結果

図形名	使った紙の面積 (cm ²)
正三角形	54.0
正方形	33.6
正六角形	57.0

この結果から、正三角形や正六角形より正方形の方が使われる紙の面積が少ないことが分かる。

5 結論

仮説Aの通り多角形は単体では辺の数が増えるほど強度が増すことが分かった。そして、六角形は敷き詰められる多角形の中で最も辺の数が多いので強度が強いと考えられる。しかし、仮説Bは証明することができなかった。今後は、なぜ虫の複眼にハニカム構造が用いられているのか、などのハニカム構造の強度以外のメリットなどを調べていきたい。

【参考Webページ】

- ・ 小細工Web (<http://plaza.rakuten.co.jp/takeoo/diary/200605140003/>)