

# パスタを用いて耐久力の高さを調べる

福井県武生高等学校 小川恭平 柏崎晴 月東志太郎 山本量

## Abstract

We believed that by investigating the durability of pasta, we could easily explore high-durability structures based on the characteristics of pasta. We conducted three experiments. In the first experiment, we compared the durability of pasta with different thicknesses. We used three types of pasta with diameters of 1.5 mm, 1.7 mm, and 1.9 mm, and measured the force required to break them using a force sensor. In the second experiment, we used the same method to compare dried pasta and moistened pasta. In the third experiment, we used somen noodles in the same way as pasta. From the results of these experiments, we found that length and durability have an inversely proportional relationship. This was found to be based on Euler's column theory. In this study, we focused on examining materials with high durability, and in the future, we plan to investigate structures that exhibit strong durability.

キーワード: パスタの耐久力、オイラーの柱の法則

## 1 はじめに

### 1.1 動機

私達は、まずパスタを一般的な方法で折ると2つに折れることはないが、折れる前に270度以上ねじってあった場合、パスタを完璧に2つに切断できるという研究を見て、パスタの性質を調べてみようと思い、この研究に取り組んだ。

### 1.2 目的

主にパスタの条件を変えて条件の変化による折れるまでに耐えられる力(耐久力)の増減について調べる。また、パスタ以外の物質でも形状が同じときの法則を見出そうと考えた。パスタの長さ、湿度、太さの条件の違いによる耐久力の変化について調べた。

### 1.3 仮説

長さは短くなるほど、耐久力は大きくなると考えた。また、濡れたパスタの耐久力は顕著に小さくなると考えた。太さは太くなるほど耐久力は大きくなると考えた。

## 2 検証方法

### 準備物

- ・力センサー
- ・パスタ1.7mm(実験①1.5mm,1.7mm,1.9mmのパスタで行う)
- ・そうめん(実験③)

### 手順

- (1)パスタの先を実験装置に入れて、もう片方から押す。
- (2)パスタを25cm、20cm、15cm、10cm、5cmに切り、それぞれ5回ずつ実験を行い、平均値を比較する。
- (3)折れる瞬間に最大になるのでその値を読みとる下のグラフは力センサーのものである  
かかっている力の最高値を耐久力とする(図1の丸印を読み取った)

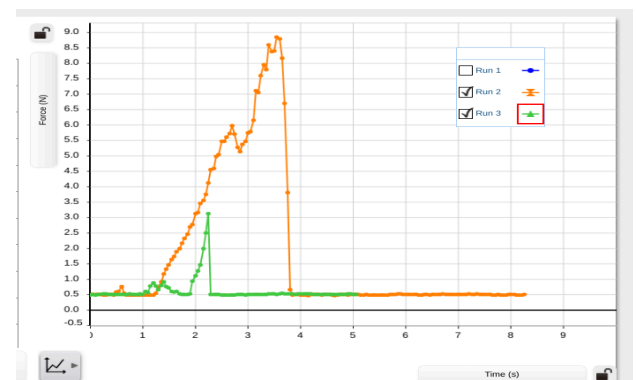


図1 力センサーで測定した耐久力のグラフ

### 実験①太さを変化させて比較

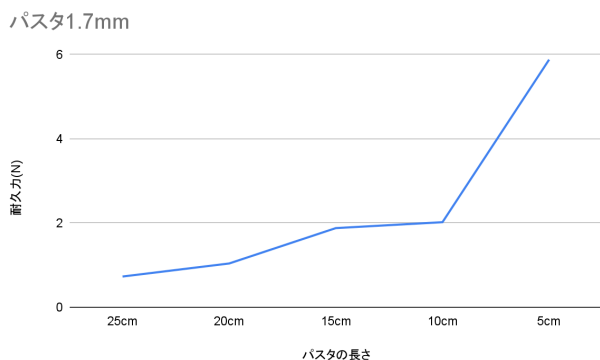
1.5mm、1.7mm、1.9mmのパスタを用いて実験を行う。

**実験②**乾いているものと濡らしたもので比較  
 パスタを7分間冷水につけておいた。

**実験③**素材を変化させて比較  
 そうめんを用いてパスタと同じ実験を行った

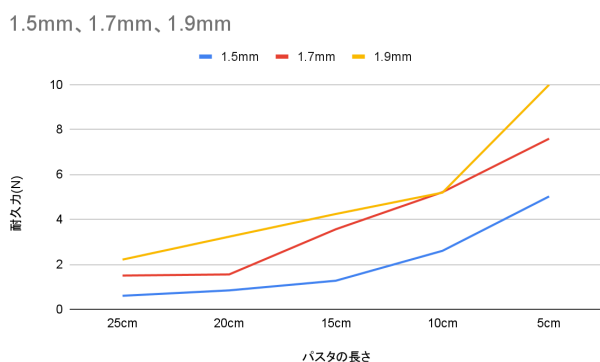
### 3結果

#### 1.7mmのパスタの結果



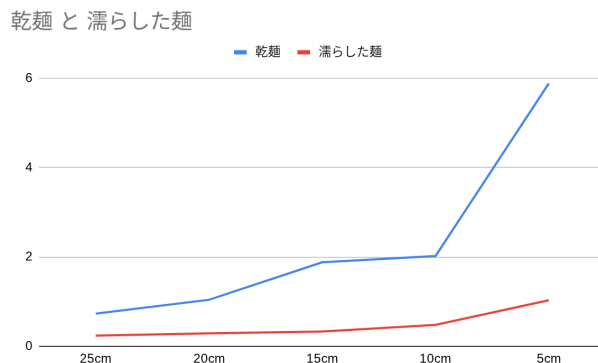
縦軸[N] 横軸[cm]  
 10cmより短くなったところで急激に耐久力が大きくなった。

#### 実験①の結果



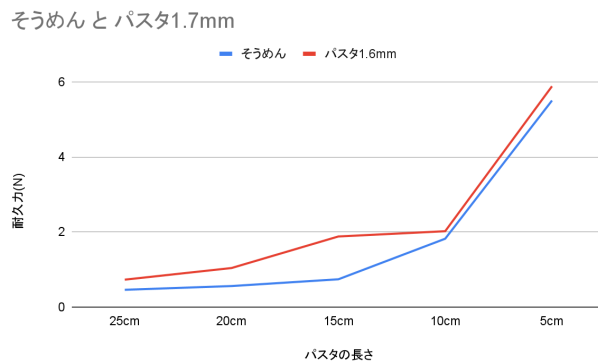
太さが太いほど折るために必要な力は大きくなる  
 太さにかかわらず10cmあたりから急激に加わる力が大きくなった。この変化の仕方から耐久力の変化の仕方は太さに関係ないのでと考えられる。

#### 実験②の結果



濡らしたものは濡らすことで柔らかくなってしまいほぼ加わる力は変わらなかったが10cmを超えたあたりから少しだけ耐久力が大きくなった。

#### 実験③の結果



パスタよりそうめんのほうが細いので耐久力は小さくなった。  
 グラフの形状は変わらなかった。  
 →オイラーの柱の定理のように長さとは耐久力には反比例の関係がある。

## 参考文献

【オイラーの柱の法則】短いと強くなる？ (No. 159)  
(website)

NGKサイエンスサイト  
<https://site.ngk.co.jp> > lab

## 4 考察

### 実験①

パスタの長さが短いほど、折れるときの耐久力が大きくなる。

また、太さが太くなるほど耐久力は大きくなる。

### 実験②

濡らした麺では、パスタが柔らかくなり、すぐ折れてしまっ、どの長さでも一定の力で折れたと考えた。

### 実験③

そうめんのほうがパスタよりも細いため加える力は小さくなると考えたが、長さが10cmと5cmでは、グラフの形状は変化しないと考えた。

実験①～③より

オイラーの柱の定理のように長さとは耐久力には反比例の関係がある。

パスタ以外にも細長い形状のものに対しては適用するのではないか。

## 5 結論、まとめ

パスタの太さが太くなるほど折れるまでにかかる耐久力が大きくなる。

10cmから5cmのところにかかる力が急激に大きくなる。

そうめんでも同様の結果が得られた。

→なぜ10cmからは、麺の種類が違っても強度が同じなのか、それを解明したい。

## 6 今後の課題

今後は私達の実験や先行研究を調べてそれを活かしてパスタを用いた建造物をつくりたい。