

# トイレット・ペーパーと数学

## いんとろだくしょん

さあさあ，みなさんお立ち合い...

<sup>い</sup>とり出だしましたる，この<sup>まきがみ</sup>巻紙，

人呼んで“トイレット・ペーパー”

<sup>ま</sup>巻いても，巻いても，丸いだけ

さてさて，何回巻いてあるものやら

ピタッと当たればおなぐさみ

<sup>はっけ</sup>当たるも八卦，当たらぬも八卦

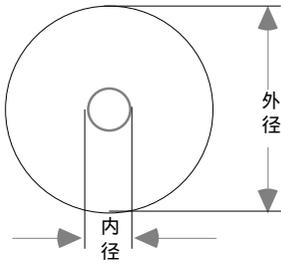
みなさん予想は何回か，

右の四角に書きましょう

予想 1  回

## トイレット・ペーパーのこと

トイレット・ペーパーには規格があります。



長さ  m

外径  cm      内径  cm

これで何か分かりますか... ?

もう1度、予想しよう

予想2  回

## トイレット・ペーパーをほどいてみると ... ?

いっそのこと、ぐるぐる回してほどいてみれば...

でも、全部ほどいたんじゃ意味がないから

50回ほどほどいてみよう...

(しっかりカウントしてください！)

ずいぶんスマートになりました、あと何回巻いてあるやら？

またまた予想の時間です。

予想3  回

## 簡単な計算で何回巻きか当てられる... ? !

「1から40まで加えたら...？」その昔、少年ガウスはあっという間に計算したそうです。

ガウスの方法で、 $3 + 6 + 9 + \dots + 120$ も、あっという間に計算できます。

計算方法は

$(\text{はじめの数} + \text{おわりの数}) \times \text{数の個数} \div 2$

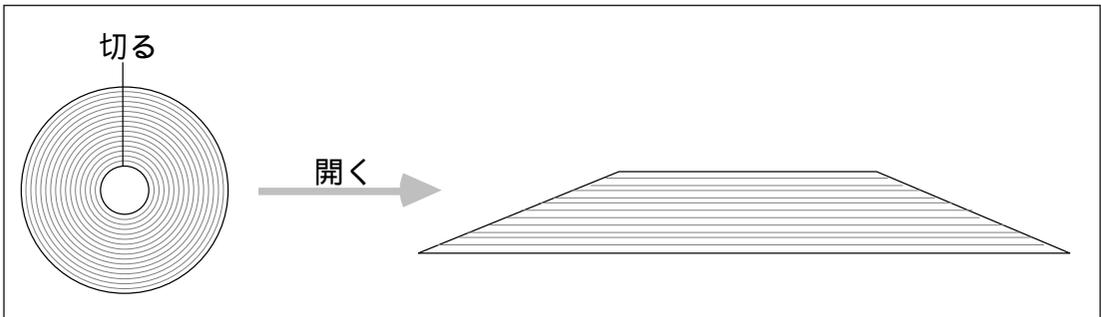
$$\begin{array}{r} 1 + 2 + 3 + \dots + 38 + 39 + 40 \\ 40 + 39 + 38 + \dots + 3 + 2 + 1 \end{array}$$

---

$$41 + 41 + 41 + \dots + 41 + 41 + 41$$

この式と同じような式、他にもあります！  $(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高さ} \div 2$   
台形の面積の計算式と同じ形になっています。

ところで、丸いトイレット・ペーパーを切って開いたらどうなるだろう？



なんと！ 丸が台形に変身！

ここで、台形の面積の形算式とよく似た式を考えます...

$$\frac{(\text{上の長さ} + \text{下の長さ}) \times \text{紙の枚数}}{2}$$

この式は何の形算式が分かりますか？

もちろんトイレット・ペーパー全部の長さ (... ) です .

もう一度、丸いトイレット・ペーパーにもどります .

“上の長さ”は“内側の周囲”(内径  $\times 3.14$  ... ) ,

“下の長さ”は“外側の周囲”(外径  $\times 3.14$  ... ) ,

“紙の枚数”こそ、知りたい“巻き数”( ... ) .

**さあ、計算しよう！** (電卓を使います)

$$(\text{ } + \text{ }) \times \text{ } = \text{ }$$

$$\text{だから, } \text{ } = \text{ } \div \text{ } = \text{ }$$

**トイレット・ペーパーを全部ほどいてたしかめよう... !**

計算では、トイレット・ペーパーは \_\_\_\_\_ 巻き！

計算結果は正しいか？ 全部ほどいて確かめます！

しっかりカウントしてください！

## 〈 解 説 〉

「トイレット・ペーパーが何回くらい巻いてあるか？」そんなことを考えた人なんていませんよね．この授業のそんな予想から始まります．初めはデタラメな予想を書いていた生徒も，トイレット・ペーパーが50巻だけほどかれたあたりから目の色が変わり始めます．

[ 予想 ] [ 実験前半 ] [ 予想変更 ] [ 計算 ] [ 確認 = 実験後半 ]  
という流れで進められる授業に生徒は確実にハマり込めます．この授業は毎年誰かがサマーセミナーで開講していますが，いつも「楽しかった」「こんな授業を学校でもやって欲しい」「数列がこんなところで利用されるとは」などといった生徒の感想が寄せられます．

この授業プリントは，小中学生を対象にした“科学の祭典”での40分のパフォーマンスのために準備したもので，数学的な踏込みはしてありません．

この授業の醍醐味は，計算で求めた巻数と実際の巻数がほとんど一致するところにあります，両者がかけ離れた値になってはいけません．すなわち，ほとんど一致するように仕込む必要があるわけですが，それは困難なことではありません．高級なトイレット・ペーパーを準備するだけのことです．高級と書きましたが，廉価なものでなければ大丈夫です．学校に置いてあるようなものはうまく行かないかも知れません．

実際の実験では，塩ビ管を教卓貼り付けてそこにトイレット・ペーパーをはめていますが，生徒用の椅子の脚を利用すれば実験できます．

数列をどうするか？ 細かなことは授業者の味付け次第です．ぜひ一度生徒と一緒に楽しんでみて下さい．

最後に，ほどいたトイレット・ペーパーはゴミにしないで，ティッシュの代わりに使いましょう．（勝野家では，台所で油汚れをぬぐうのに使ってます）