

円周率はなぜ3.14か？ —実験で調べよう—

水野 将司

日本大学理工学部数学科

2014年8月2日



円周率はなぜ3.14なのか？

円周率 π はなぜ 3.14 だろうか？

<http://stuff.mit.edu/afs/sipb/contrib/pi/pi-billion.txt>

(MIT のコンピュータに関する有志学生グループのページ)

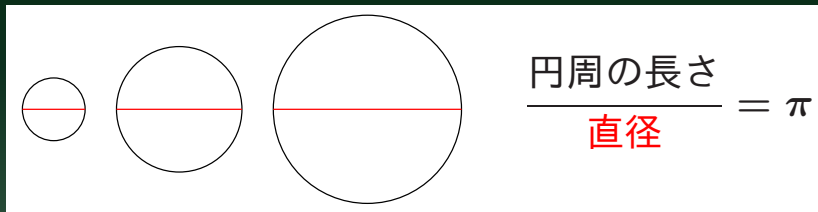
3.141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592307816406286
20899862803482534211706798214808651328230664709384460955058223172535940812848
11174502841027019385211055596446229489549303819644288109756659334461284756482
33786783165271201909145648566923460348610454326648213393607260249141273724587
00660631558817488152092096282925409171536436789259036001133053054882046652138
41469519415116094330572703657595919530921861173819326117931051185480744623799
62749567351885752724891227938183011949129833673362440656643086021394946395224
73719070217986094370277053921717629317675238467481846766940513200056812714526
35608277857713427577896091736371787214684409012249534301465495853710507922796
89258923542019956112129021960864034418159813629774771309960518707211349999998
37297804995105973173281609631859502445945534690830264252230825334468503526193
11881710100031378387528865875332083814206171776691473035982534904287554687311
59562863882353787593751957781857780532171226806613001927876611195909216420198
93809525720106548586327886593615338182796823030195203530185296899577362259941
38912497217752834791315155748572424541506959508295331168617278558890750983817

.....

円周率はどう決まっているの？

円周率

どんな円についても、 $\frac{\text{円周の長さ}}{\text{直径}}$ は一定である。そこで、この値を**円周率**と呼び、 π と書くことにしよう。



半径の長さを測ることはできるから直径の長さもわかる。
円周の長さを直径で割れば、円周率がわかるはず!!
⇒ どうやって、円周の長さを計算しよう??

円周の長さを実験で調べよう

とりあえず調べてみよう (0.1mm の範囲まで測ってください!!!)

1. 定規を使って, 出来るだけ正確に半径を決めよう.
2. 出来るだけ正確に上の半径の円を書こう.
3. 出来るだけ正確に書いた円にあわせて糸をあわせよう.
4. 出来るだけ正確に糸の長さを測ろう.

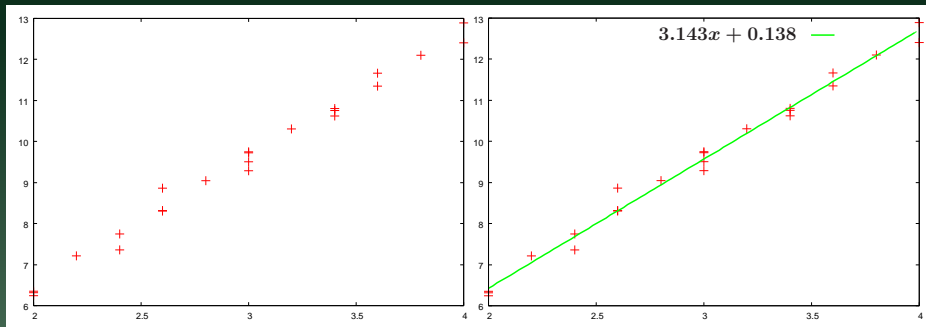
みんなでたくさんデータをあつめれば,
円周率に近い値が求められるのでは??

$$(\text{円周の長さ}) = (\text{円周率}) \times (\text{直径})$$

だから, 円周の長さは直径に比例して, 比例定数が円周率のはず!!!

予備実験...実はしていました

半径	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
円周	6.30	7.21	7.55	8.49	9.05	9.56
半径	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	
円周	10.31	10.72	11.51	12.1	12.64	



緑の線はどう作ったか？

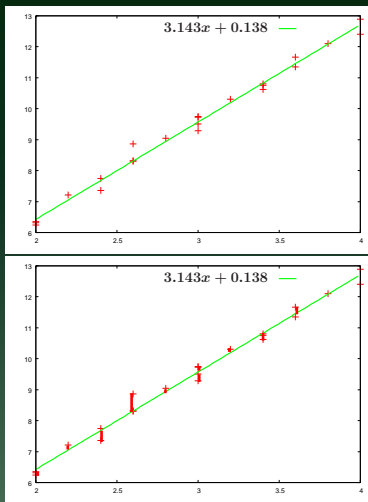
右図の赤点の横軸の誤差より、縦軸の誤差の方がとても大きい。縦軸の誤差を小さくするような線を書けばよい。

緑線がかけたら、傾きを求めることで、円周率の近似値が得られる。この予備実験のときは、

$$\pi \approx 3.143$$

が得られた。

縦軸の誤差をどう計算するかについては、配布のプリントを参照してください。



数学科ではこのことから何を学ぶか？

- コンピュータはどこまで正しいのだろうか？
 - この計算はどこまで正しいのだろうか？
 - 割り算や根号を計算するときの誤差をどのように評価するのだろうか？
- どのようにしてこれらの計算をコンピュータにさせればよいだろうか？
 - 計算の方法をどうやってコンピュータに伝えるか？
 - どうやったらコンピュータはラクをできるか？
- この傾きは どうやって計算すればいいのだろうか？
 - よく考えてみると、どうやって求められるかわからないと、コンピュータに計算をしてもらうことができない
 - 実は... 微分積分を使うと求められる！

日大理工数学科ではこれらのことが学べます!!