

「√の不思議」

山形大学附属小学校 5 年 星川琳音

1. きっかけ

電卓で遊んでいたら「√」と書いているボタンがあり、押してみるといろいろと不思議に思って「これを自由研究にしよう」と考えました。

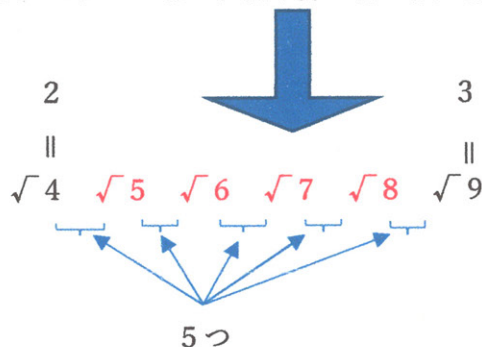
2. 最初の疑問と分かった事

電卓をよく見てみると「√」の上に「ルート」と書いてあり、ルートと呼ばれる記号であることが分かった。次に、どういう役割があるのかと思い、試しに「√1、√2、√3、√4…」と「√」の中に数字を入れてみました。すると、小数がたくさん出てきた中で「√4」は「2」、「√9」は「3」という整数も出てきました。「答え」×「答え」がもともと「√」の中に入っていた数になる事が分かったので、「√」の役割も少しわかりました。

3. 次の疑問

「√」に「1」を入れると答えは「1」、「√2=1.414…」 「√3=1.732…」 「√4=2」 「√5=2.236…」 「√6=2.449…」 「√7=2.645…」 「√8=2.828…」 「√9=3」 になりました。

ここで僕は、「√5～√8」の答えを分数で表せるのでは？と思い、植木算の様に数と数の間を数えました。



整数である√4と√9の間に5つあるので、5で割ることにしました。すると下の様になりました。

$$\sqrt{5} = 2.23\cdots \text{ (約 } 11/5 \text{)}$$

$$\sqrt{6} = 2.44\cdots \text{ (約 } 12/5 \text{)}$$

$$\sqrt{7} = 2.64\cdots \text{ (約 } 13/5 \text{)}$$

$$\sqrt{8} = 2.82\cdots \text{ (約 } 14/5 \text{)}$$

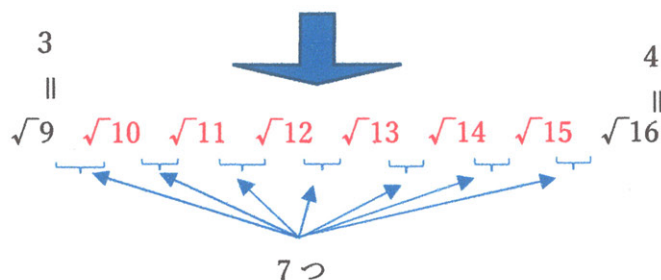
「約」ではあるけれども、11/5～14/5で表すことが出来ました。

これをふまえて、続きも予測してみました。

4、予想と結果の差

自分なりに、答えが整数になる $\sqrt{9}$ と $\sqrt{16}$ の間の「予想」を表にしました。

考え方は先ほどと一緒に、「 $\sqrt{9} \sim \sqrt{16}$ 」も植木算の様に数と数の間を数えました。



【予想】

整数である $\sqrt{9}$ と $\sqrt{16}$ の間に7つあるので、7で割ることにしました。

	$\sqrt{9}$	$\sqrt{10}$	$\sqrt{11}$	$\sqrt{12}$	$\sqrt{13}$	$\sqrt{14}$	$\sqrt{15}$	$\sqrt{16}$
予想	3	3.14	3.28	3.42	3.57	3.71	3.85	4

これをふまえて、電卓で計算をしてみました。

	$\sqrt{9}$	$\sqrt{10}$	$\sqrt{11}$	$\sqrt{12}$	$\sqrt{13}$	$\sqrt{14}$	$\sqrt{15}$	$\sqrt{16}$
結果	3	3.16	3.31	3.46	3.60	3.74	3.87	4

【結果】

自分の予想した数値と電卓での計算結果の差は、最小(0以外で)で0.02、最大で0.04の差があったが、大体僕の予想通りだった。

5. 新たな予想

「もう少し大きな数ではどうなるか」と思い $\sqrt{36}$ から $\sqrt{49}$ までの予想と結果を表にしてみました。

今回は間に13あるので、13で割って予想をたてました。

	$\sqrt{36}$	$\sqrt{37}$	$\sqrt{38}$	$\sqrt{39}$	$\sqrt{40}$	$\sqrt{41}$	$\sqrt{42}$
予想	6	6.076	6.153	6.230	6.307	6.384	6.461
結果	6	6.082	6.164	6.244	6.324	6.403	6.480
差	0	0.006	0.011	0.014	0.017	0.019	0.019

	$\sqrt{43}$	$\sqrt{44}$	$\sqrt{45}$	$\sqrt{46}$	$\sqrt{47}$	$\sqrt{48}$	$\sqrt{49}$
予想	6.538	6.615	6.692	6.769	6.846	6.923	7
結果	6.557	6.633	6.708	6.782	6.855	6.928	7
差	0.019	0.018	0.016	0.013	0.009	0.005	0

※緑色は、一番差が大きかった所

【結果】

予想と計算結果の差は、最小で0.005、最大で0.019の差があった。差は、どんどん広がると予想していたが、実際は $\sqrt{41} \sim \sqrt{43}$ までの0.019を最大として、その後の差は小さくなっていった。

6. さらなる予想

もっと大きな数だとどうなるかと思い、 $\sqrt{100} \sim \sqrt{121}$ までの表を作りました。

	$\sqrt{100}$	$\sqrt{101}$	$\sqrt{102}$	$\sqrt{103}$	$\sqrt{104}$	$\sqrt{105}$	$\sqrt{106}$	$\sqrt{107}$	$\sqrt{108}$
予想	10	10.0476	10.0952	10.1428	10.1904	10.2380	10.2857	10.3333	10.3809
結果	10	10.0498	10.0995	10.1488	10.1980	10.2479	10.2936	10.3440	10.3923
差	0	0.0022	0.0043	0.0060	0.0076	0.0099	0.0099	0.0107	0.0114

	$\sqrt{109}$	$\sqrt{110}$	$\sqrt{111}$	$\sqrt{112}$	$\sqrt{113}$	$\sqrt{114}$	$\sqrt{115}$	$\sqrt{116}$	$\sqrt{117}$
予想	10.4285	10.4761	10.5238	10.5714	10.6190	10.6666	10.7142	10.7619	10.8095
結果	10.4403	10.4880	10.5356	10.5830	10.6301	10.6770	10.7238	10.7703	10.8166
差	0.0118	0.0119	0.0118	0.0116	0.0111	0.0104	0.0096	0.0084	0.0071

	$\sqrt{118}$	$\sqrt{119}$	$\sqrt{120}$	$\sqrt{121}$
予想	10.8571	10.9047	10.9523	11
結果	10.8627	10.9087	10.9544	11
差	0.0056	0.0040	0.0021	0

【結果】

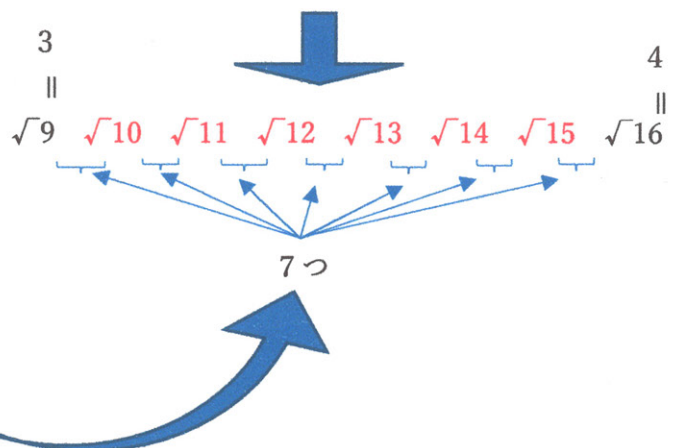
予想と計算結果の差は、最小で 0.0021、最大で 0.0119 の差があった。差は、 $\sqrt{111}$ が一番大きいと予想していたが、実際は $\sqrt{110}$ の 0.0119 を最大として $\sqrt{111}$ からは小さくなっていった。

7. 気付いた事

$\sqrt{36} \sim \sqrt{49}$ の予想と結果の差と $\sqrt{100} \sim \sqrt{121}$ の予想と結果の差を比べると、 $\sqrt{\quad}$ の最大値や最小値も $\sqrt{100} \sim \sqrt{121}$ の値の方が小さいことに気づきました。

8. まとめ

- ・予想と結果には差がある
- ・差は、真ん中のあたりで一番大きくなる
- ・差は、植木算の様にした、数と数の間の数が大きいほど小さくなる



9. ふりかえり

これからもっともっと√を調べたいと思いました。今度は、どういう所で使うのかを調べてみたいと思いました。√を最後まで調べ続けてみたいです。