

第3回

10進 BASIC でルート入れ子の研究

1. 10進 BASIC ルート入れ子のプログラミング

$$\sqrt{1+2\sqrt{1+3\sqrt{1+4\sqrt{1+5\sqrt{1+\dots}}}}}$$

をプログラミングして、どのような値に収束するか研究しよう。このプログラムは、以下である。

```

! ルートの入れ子
LET n=100
LET R=SQR(1+n)
FOR i=n-1 TO 2 STEP -1
  LET R=SQR(1+i*R)
NEXT I
PRINT R
END
    
```

演習1. 上のプログラムを実行した結果、Rはどのような値に収束すると思われるか。

本日の実験実習の課題

(課題 1) ルート入れ子  $\sqrt{1 - \sqrt{1 - \frac{1}{2}\sqrt{1 - \frac{1}{4}\sqrt{1 - \frac{1}{8}\sqrt{1 - \dots}}}}}$  は、どのような値に収束するか、予測せよ。

(課題 2) ルート入れ子の積  $\pi \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}} \dots$  は、どのような値に収束するか、予測せよ。

(課題 3)  $a, b$  ( $a < b$ ) を自然数として、ルート入れ子の積  $\pi \sqrt{\frac{a}{b}} \sqrt{\frac{a}{b} + \frac{a}{b}\sqrt{\frac{a}{b}}} \sqrt{\frac{a}{b} + \frac{a}{b}\sqrt{\frac{a}{b} + \frac{a}{b}\sqrt{\frac{a}{b}}}} \dots$  を調べ、どのような  $a, b$  のとき収束するか、または発散するか、予測せよ。

| 実験実習スキルの到達目標 |                    |  |
|--------------|--------------------|--|
| 項目           | スキル                | 到達目標   |
| 計画と実施        | ルートの入れ子のプログラミング    | 友人と話し合いながらルートの入れ子のプログラミングができる。                           |
| 機器・器具の操作     | FOR 文の理解とコンピュータの操作 | FOR 文のしくみを理解し、それを適切に利用でき、コンピュータを操作できる。                   |
| 結果・分析・考察     | 実行結果の判定と数学的な考察     | 実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとにルート入れ子の極限に関する数学的考察ができる。 |

実験実習報告書（第3回）

|                    |    |   |   |
|--------------------|----|---|---|
| 3-S 番号 ( ) 名まえ ( ) | 評価 |   |   |
|                    | A  | B | C |

|     |                |
|-----|----------------|
|     | ルート入れ子の収束値（予測） |
| 課題1 |                |
| 課題2 |                |

課題3

| データ                           |     |                |     |     |                |
|-------------------------------|-----|----------------|-----|-----|----------------|
| $a$                           | $b$ | ルート入れ子の収束値（予測） | $a$ | $b$ | ルート入れ子の収束値（予測） |
|                               |     |                |     |     |                |
|                               |     |                |     |     |                |
|                               |     |                |     |     |                |
|                               |     |                |     |     |                |
|                               |     |                |     |     |                |
|                               |     |                |     |     |                |
|                               |     |                |     |     |                |
| $a, b$ に関するルート入れ子の収束値の予測（一般化） |     |                |     |     |                |

|       |
|-------|
| 自由記述欄 |
|-------|

3-S 番号（ ） なまえ（ ）

実験実習スキル評価（第3回）

| 項目       | スキル                 | 到達目標  | レベル3相当   |   |  |  | 自己評価 |
|----------|---------------------|---|--|---|--|--|------|
|          |                     |   | A  | B   | C  | D  |      |
| 計画と実施    | ルートの入れ子の漸化式のプログラミング | 友人と話し合いながらルートの入れ子のプログラミングができる。                    | 自力でルートの入れ子のプログラミングができる。                                | 友人と話し合いながらルートの入れ子のプログラミングができる。                              | 教員の助言を受けながらルートの入れ子のプログラミングができる。                              | 教員の助言を受けてもルートの入れ子のプログラミングができない。                                |      |
| 機器・器具の操作 | FOR文の理解とコンピュータの操作   | FOR文のしくみを理解し、それを適切に利用でき、コンピュータを操作できる。             | FOR文のしくみを完全に理解でき、適切に利用でき、コンピュータを操作できる。                 | FOR文のしくみをだいたい理解しているので、ある程度利用でき、コンピュータを操作できる。                | 誰かの助言を受ければ、FOR文が理解でき、なんとか使うことができ、コンピュータを操作できる。               | FOR文のしくみを理解できていないので、利用できない。                                    |      |
| 結果・分析・考察 | 実行結果の判定と数学的な考察      | 実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。 | 自分自身で実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。 | 友人と話し合いながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。 | 教師の助言を受けながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。 | 教師の助言を受けても実行結果が適切な数値であるかどうか判定できない、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察もできない。 |      |