

仮説「 e と π の出会い」

○はじめに (1~4)

2.7144 \times 3 \div 2.9967 について (1~36)

○補足 (37~44)

参考にしました。ありがとうございます。

- ① 私的数学塾「自然対数の底 e の起源」
- ② kentaurus「 e の不思議」
- ③ 数学のみこぼし「数 e について」
- ④ 道教教高校サクルの頁「市民の数学「対数」」
- ⑤ ちくま学芸文庫「歴史の中の数学」

はじめに

3700年前のメソポタミアの商人の才法

年利20%の複利計算で3.7870年後
に元利合計が元金の2倍になる。

(解き方)

$$(1+0.2)^x = 2 \quad \text{として}$$

$$x = 3 \quad 1.728 \text{ 倍}$$

$$x = 4 \quad 2.0736 \text{ 倍}$$

$$3 < x < 4$$

区間を直線で近似すると

$$2 - 1.728 = 0.272$$

$$2.0736 - 2 = 0.0736$$

$$0.272 \div (0.272 + 0.0736)$$

$$= 0.787037 \approx 0.7870$$

$$3 + 0.7870 = 3.7870$$

$$x \approx 3.7870$$

(真数は 3.801784.....)

分析の方法 (失敗例)

年利 5% 10% 15% の場合は
(5% の場合)

$$1.05^x = 2$$

$$x = 14 \quad 1.9799309$$

$$x = 15 \quad 2.0789274$$

 10^{-5} を四捨五入すると

$$x = 14 \quad 1.9799$$

$$x = 15 \quad 2.0789$$

区間を直線で近似すると

$$2 - 1.9799 = 0.0201 \quad (201)$$

$$2.0789 - 2 = 0.0789 \quad (789)$$

$$201 \div (201 + 789) \approx 0.203$$

$$x \approx 14.203$$

3

4

(10% の場合)

$$x = 7 \quad 1.9487171 \quad (1.9487)$$

$$x = 8 \quad 2.1435888 \quad (2.1436)$$

$$513 \div (513 + 1436) \approx 0.263$$

$$x \approx 7.263$$

(15% の場合)

$$x = 4 \quad 1.7490062 \quad (1.7490)$$

$$x = 5 \quad 2.0113571 \quad (2.0114)$$

$$2510 \div (2510 + 114) \approx 0.957$$

$$x \approx 4.957$$

R	x	R x x
5%	14.203	71.015
10%	7.263	72.630
15%	4.957	74.355
20%	3.787	75.740

71.015

1.615

72.630

1.725

74.355

1.385

75.740

この方法では $R \times x$ の数値の変化の規則性
がみえてきません。原因は、区間を直線で近似し
E 場合の誤差が大きな R によってさらに大きくなる
からです。R を 1, 2, 3, 4, ... としやり
直して見ます。有効数字の桁数も減らします。

複利計算について

【数値テ-タの整理】

8桁算卓を使用

$$(1 + R/100)^x \approx 2$$

$$(1 + R/100)^x \approx 3$$

を調べました

X === を使いました

有効桁以下の数値は切り落とされません

数値は正確ではありません

次に 4.5.6a 場合について調べました

$$(1 + R/100)^x \approx 2$$

(表1)

R	x	
1	(69)	1.9868899
	(70)	2.0062587
2	(35)	1.9998876
	(36)	2.0392853
3	(23)	1.9935853
	(24)	2.0327929
4	(17)	1.9478997
	(18)	2.0258156
5	(14)	1.9799309
	(15)	2.0729274
6	(11)	1.8982982
	(12)	2.012196
7	(10)	1.9671511
	(11)	2.1048516
8	(9)	1.9990044
	(10)	2.1589247
9	(8)	1.9925625
	(9)	2.1718931
10	(7)	1.9487171
	(8)	2.1935888
11	(6)	1.8709144
	(7)	2.0761599
12	(6)	1.9738225
	(7)	2.2106812
13	(5)	1.8424357
	(6)	2.0819416
14	(5)	1.9254145
	(6)	2.1949725

$$(1 + R/100)^x \approx 3$$

(表2)

R	x	
1	(110)	2.9877879
	(111)	3.0176657
2	(68)	2.9717267
	(68)	3.0311612
3	(37)	2.9852238
	(38)	3.0747805
4	(28)	2.9987014
	(29)	3.1186494
5	(22)	2.9252592
	(23)	3.0715221
6	(18)	2.8543381
	(19)	3.0255983
7	(16)	2.952163
	(17)	3.1588144
8	(14)	2.9371929
	(15)	3.1721683
9	(12)	2.8126644
	(13)	3.0658041
10	(12)	2.8531165
	(12)	3.1384281
11	(10)	2.8294205
	(11)	3.1517567
12	(9)	2.7730784
	(10)	3.1058478
13	(8)	2.6584439
	(9)	3.0040416
14	(8)	2.8525862
	(9)	3.2519482

表1 a加工

(表1)

R	x	10^4 位四捨五入	(2比差) $\times 10^3$
1	(69)	1.987	(-13
	(70)	2.007	+7
2	(35)	2.000	(±0
	(36)	2.040	+40
3	(23)	1.974	(-26
	(24)	2.033	+33
4	(17)	1.948	(-52
	(18)	2.026	+26
5	(14)	1.980	(-20
	(15)	2.079	+79
6	(11)	1.898	(-102
	(12)	2.012	+12
7	(10)	1.967	(-33
	(11)	2.105	+105
8	(9)	1.999	(-1
	(10)	2.159	+159
9	(8)	1.993	(-7
	(9)	2.172	+172
10	(7)	1.949	(-51
	(8)	2.144	+144
11	(6)	1.870	(-130
	(7)	2.076	+76
12	(6)	1.974	(-26
	(7)	2.211	+211
13	(5)	1.842	(-158
	(6)	2.082	+82
14	(5)	1.925	(-75
	(6)	2.195	+195

5

表1の加工 (表2)

R	正間を直線に近似	補正されたE _Z
1	$13 \div 20 = 0.65$	69.65
2	$0 \div 40 = 0$	35.00
3	$26 \div 59 = 0.44$	23.44
4	$52 \div 78 = 0.67$	17.67
5	$20 \div 99 = 0.20$	14.20
6	$102 \div 114 = 0.89$	11.89
7	$33 \div 138 = 0.24$	10.24
8	$1 \div 160 = 0.01$	9.01
9	$7 \div 179 = 0.04$	8.04
10	$51 \div 195 = 0.26$	7.26
11	$130 \div 206 = 0.63$	6.63
12	$26 \div 237 = 0.11$	6.11
13	$158 \div 240 = 0.66$	5.66
14	$75 \div 270 = 0.28$	5.28

6

表1の加工 (表3)

R	R × 補正されたE _Z	
1	1×69.65	69.65
2	2×35.00	70.00
3	3×23.44	70.32
4	4×17.67	70.68
5	5×14.20	71.00
6	6×11.89	71.34
7	7×10.24	71.68
8	8×9.01	72.08
9	9×8.04	72.36
10	10×7.26	72.60
11	11×6.63	72.93
12	12×6.11	73.32
13	13×5.66	73.58
14	14×5.28	73.92

7

表1の観察

① R × 補正されたE_Zの数値は約 $\frac{1}{3}$ の割合で増加している。

② R=2, R=8 の数値を比べて

$$(72.08 - 70.00) \div (8 - 2)$$

$$= 2.08 \div 6 = 0.3466666$$

$$= 52/150 = 26/75$$

③ の結果は

$$(69 \frac{1}{3}) / R + \frac{1}{3}$$

④ の結果は

$$70 - \frac{26}{75} \times 2 = 69.306667 \approx 69.31$$

$$69.31 / R + 0.345 \quad (R=2 \text{ を補正})$$

8

表2の加工 (表1)

R	x	10^{-4} を四捨五入	(3桁差 $\times 10^3$)
1	(110	(2.988	(-12
	111	(3.018	(+18
2	(55	(2.972	(-28
	56	(3.031	(+21
3	(37	(2.985	(-15
	38	(3.075	(+75
4	(28	(2.999	(-1
	29	(3.119	(+119
5	(22	(2.925	(-75
	23	(3.072	(+72
6	(18	(2.854	(-146
	19	(3.026	(+26
7	(16	(2.952	(-48
	17	(3.159	(+159
8	(14	(2.937	(-63
	15	(3.172	(+172
9	(12	(2.813	(-187
	13	(3.066	(+66
10	(11	(2.853	(-147
	12	(3.138	(+138
11	(10	(2.839	(-161
	11	(3.152	(+152
12	(9	(2.793	(-227
	10	(3.106	(+106
13	(8	(2.658	(-342
	9	(3.009	(+4
14	(8	(2.853	(-147
	9	(3.252	(+252

9

表2の加工		(%2)
R	区間を直線に近似	補正されたE _x
1	$12 \div 30 = 0.40$	110.40
2	$28 \div 59 = 0.47$	55.47
3	$15 \div 90 = 0.17$	37.17
4	$1 \div 120 = 0.01$	28.01
5	$75 \div 147 = 0.51$	22.51
6	$146 \div 172 = 0.85$	18.85
7	$48 \div 207 = 0.23$	16.23
8	$63 \div 235 = 0.27$	14.27
9	$189 \div 253 = 0.74$	12.74
10	$147 \div 285 = 0.52$	11.52
11	$161 \div 313 = 0.54$	10.54
12	$227 \div 333 = 0.68$	9.68
13	$342 \div 346 = 0.99$	8.99
14	$147 \div 399 = 0.37$	8.37

10

表2の加工		(%3)
R		R × 補正されたE _x
1	1×110.40	110.40
2	2×55.47	110.94
3	3×37.17	111.51
4	4×28.01	112.04
5	5×22.51	112.55
6	6×18.85	113.10
7	7×16.23	113.61
8	8×14.27	114.16
9	9×12.74	114.66
10	10×11.52	115.20
11	11×10.54	115.94
12	12×9.68	116.16
13	13×8.99	116.87
14	14×8.37	117.18

11

表2の加工		(%4)
R	補正されたE _x	差
1	110.40	
2	110.94	> 0.54
3	111.51	> 0.57
4	112.04	> 0.53
5	112.55	> 0.51
6	113.10	> 0.55
7	113.61	> 0.51
8	114.16	> 0.55
9	114.66	> 0.50
10	115.20	> 0.54
11	115.94	> 0.74
12	116.16	> 0.22
13	116.87	> 0.71
14	117.18	> 0.31

の平均は
 $4.8 \div 9$
 $= 160/300$
 $= 8/15$
 $= 0.5333...$

12

表2の観察

① 表2の加工 (%4) について

R × 補正されたE_xは

8/15 の割合で不足していることがわかる。

② R = 9 R = 13 の数値を用いて

$$(116.87 - 112.04) \div (13 - 9)$$

$$= 4.83 \div 4 = 0.5366666$$

$$= 161 / 300$$

③ 比較可能なR = 表2 について

$$R = 4 \quad x = 28 \quad 2.999 \div 3$$

$$R = 13 \quad x = 9 \quad 3.009 \div 3$$

を用いて

$$4 \times 28 = 112$$

$$13 \times 9 = 117$$

$$(117 - 112) \div (13 - 4) = 5/9$$

$$= 0.5555...$$

13

14

② 161/300 を使って

R=4 の数値を1

$$112.04 - 161/300 \times 4 = 109.89334$$

$$109.89/R + 0.54 \quad (R=92 \text{ 補正})$$

R=1 の数値を1

$$110.4 - 161/300 = 109.86334$$

$$109.86/R + 0.54 \quad (R=12 \text{ 補正})$$

$$(1 + R/100)^x = 4$$

(表3)

R	x		
1	139	3.9872127	3.987
	140	4.0270848	4.027
2	70	3.999552	4.000
	71	4.079543	4.080
3	46	3.8950395	3.895
	47	4.0118906	4.012
4	35	3.9460861	3.946
	36	4.1039295	4.104
5	28	3.9201269	3.920
	29	4.1161332	4.116
6	23	3.8197479	3.820
	24	4.0489327	4.049
7	20	3.8696833	3.870
	21	4.1405611	4.141
8	18	3.9960183	3.996
	19	4.3156997	4.316
9	16	3.970305	3.970
	17	4.3276324	4.328
10	14	3.7974979	3.797
	15	4.1792476	4.177
11	13	3.8832793	3.883
	14	4.31044	4.310
12	12	3.8959754	3.896
	13	4.3634924	4.363
13	11	3.8358607	3.836
	12	4.3345225	4.335
14	10	3.7072209	3.707
	11	4.2262318	4.227

15

16

R			
1	-13	0.33	139.33
	+27	139.33	
2	± 0	0.00	140.00
	+80	70.00	
3	-105	0.90	140.70
	+12	46.90	
4	-54	0.34	141.36
	+104	35.34	
5	-80	0.41	142.05
	+116	28.41	
6	-100	0.79	142.74
	+99	23.79	
7	-130	0.48	143.36
	+141	20.48	
8	-4	0.01	144.08
	+316	18.01	
9	-30	0.08	144.72
	+328	16.08	
10	-203	0.53	145.30
	+177	14.53	
11	-117	0.27	145.97
	+310	13.27	
12	-104	0.22	146.64
	+363	12.22	
13	-164	0.33	147.29
	+335	11.33	
14	-293	0.56	147.84
	+227	10.56	

R=2 と R=8 を使って

$$(144.08 - 140.00) \div (8 - 2)$$

$$= 4.08 \div 6 = 0.68$$

$$140.00 - 0.68 \times 2 = 138.64$$

$$138.64/R + 0.68 \quad (R=22 \text{ 補正})$$

No. 17

 $(1 + R/100)^x \approx 5$ (表4)

R	x		
1	161	4.9629455	4.963
	162	5.0125749	5.013
2	81	4.9729395	4.973
	82	5.0223982	5.072
3	54	4.9341192	4.934
	55	5.0821427	5.082
4	41	4.9930574	4.993
	42	5.1927796	5.193
5	32	4.7649385	4.765
	33	5.0031854	5.003
6	27	4.8223435	4.822
	28	5.1116841	5.112
7	23	4.7405283	4.741
	24	5.0723652	5.072
8	20	4.6609556	4.661
	21	5.033832	5.034
9	18	4.7171193	4.717
	19	5.14166	5.142
10	16	4.5949723	4.595
	17	5.0544695	5.054
11	15	4.7845884	4.785
	16	5.3108931	5.311
12	14	4.8871114	4.887
	15	5.4735647	5.474
13	13	4.8980104	4.898
	14	5.5347517	5.535
14	12	4.8179042	4.818
	13	5.4924107	5.492

R

R			
1	-37	0.74	161.74
	+13	161.74	
2	-27	0.27	162.54
	+72	81.27	
3	-66	0.45	163.35
	+82	54.45	
4	-7	0.04	164.16
	+193	41.04	
5	-235	0.99	164.95
	+3	32.99	
6	-178	0.61	165.66
	+112	27.61	
7	-259	0.78	166.46
	+72	23.78	
8	-339	0.91	167.28
	+39	20.91	
9	-283	0.67	168.03
	+142	18.67	
10	-405	0.88	168.80
	+54	16.88	
11	-215	0.41	169.51
	+311	15.41	
12	-113	0.19	170.28
	+474	14.19	
13	-102	0.16	171.08
	+535	13.16	
14	-182	0.26	171.64
	+508	12.26	

No. 19

 $R=9$ と $R=5$ と便して

$$164.95 - 164.16 = 0.79$$

$$164.16 - 0.79 \times 4 = 161$$

$$161 / R + 0.75 \quad (R=4)$$

$$161.74 - 0.79 = 160.95$$

$$160.95 / R + 0.76 \quad (R=2, R=4)$$

$$160.95 / R + 0.79 \quad (R=1, R=1)$$

$$R=4 \quad x=41 \quad 4.993 \approx 5$$

$$R=5 \quad x=33 \quad 5.003 \approx 5$$

と便して

$$4 \times 41 = 164$$

$$5 \times 33 = 165$$

$$(165 - 164) \div (5 - 4) = 1$$

$$R=1 \quad x=161.74 \text{ と}$$

$$160.74 / R + 0.79$$

No. 20

 $(1 + R/100)^x \approx 6$ (表5)

R	x		
1	180	5.9957778	5.996
	181	6.0857355	6.086
2	90	5.9431225	5.943
	91	6.0619849	6.062
3	60	5.891596	5.892
	61	6.0683438	6.068
4	45	5.8411707	5.841
	46	6.0748175	6.075
5	36	5.7918123	5.792
	37	6.0814029	6.081
6	30	5.7434882	5.743
	31	6.0880974	6.088
7	26	5.8073508	5.807
	27	6.2138653	6.214
8	23	5.8714615	5.871
	24	6.3411784	6.341
9	20	5.6044094	5.604
	21	6.1088062	6.109
10	18	5.5599164	5.560
	19	6.115908	6.116
11	17	5.8950913	5.895
	18	6.5435513	6.544
12	15	5.4735647	5.474
	16	6.1303924	6.130
13	14	5.5347517	5.535
	15	6.2542694	6.254
14	13	5.4924107	5.492
	14	6.2613481	6.261

21

22

R			
1	-4	0.07	180.07
	+56		
2	-57	0.48	90.48
	+62		
3	-108	0.61	60.61
	+68		
4	-159	0.68	45.68
	+75		
5	-208	0.72	36.72
	+81		
6	-257	0.74	30.74
	+88		
7	-193	0.47	26.47
	+214		
8	-129	0.27	23.27
	+341		
9	-396	0.78	20.78
	+109		
10	-440	0.79	18.79
	+116		
11	-105	0.16	17.16
	+544		
12	-526	0.80	15.80
	+130		
13	-465	0.65	14.65
	+354		
14	-508	0.66	13.66
	+261		

R			
1	180.07		
2	180.96	0.89	
3	181.83	0.87	(10/14)
4	182.72	0.89	<u>11.7</u>
5	183.60	0.88	13
6	184.44	0.84	= 0.85923076
7	185.29	0.85	≅ 0.86
8	186.16	0.87	(10/11)
9	187.02	0.86	<u>353</u>
10	187.90	0.88	4
11	188.76	0.86	= 0.8825
12	189.60	0.84	≅ 0.88
13	190.45	0.85	
14	191.24	0.79	

23

24

$$R=1 \quad 180.07 \text{ 以下}$$

$$180.07 - 0.88 = 179.19$$

$$179.19 \div 2 = 89.595$$

$$179.19 / R + 0.88$$

$$R=6 \text{ の場合は } 30.745$$

$$\text{補正すれば } 30.74$$

$$R=9 \text{ の場合は } 20.79$$

$$\text{補正すれば } 20.78$$

$$(1 + R/100)^x = N$$

$$x \cong A / R + B$$

N

$$2 \quad 69.31 / R + 0.345$$

$$3 \quad 109.86 / R + 0.54$$

$$4 \quad 138.64 / R + 0.68$$

$$5 \quad 160.95 / R + 0.79$$

$$6 \quad 179.19 / R + 0.88$$

$$69.31 + 109.86 = 179.19 \quad (2 \times 3)$$

$$69.31 \times 2 = 138.62 \quad (2 \times 2)$$

$$69.31 + 160.95 = 230.26 \quad (2 \times 5)$$

$$109.86 \times 2 = 219.72 \quad (3 \times 3)$$

$$69.31 \times 3 = 207.93 \quad (2 \times 2 \times 2)$$

25

A / 100 a表

N	A / 100	
2	0.6931	
3	1.0986	0.4055
4	1.3864	0.2878 ^{0.1177}
5	1.6095	0.2231 ^{0.0647}
6	1.7919	0.1824 ^{0.0407}
7		
8	2.0793	
9	2.1972	0.1179 ^{0.0125}
10	2.3026	0.1054

26

A / 100 a表 a 拡張

N	A / 100		
1	0		
2	0.6931	0.6931	0.2876
3	1.0986	0.4055	0.1699 ^{0.1177}
4	1.3864	0.2878	0.0530 ^{0.0647}
5	1.6095	0.2231	0.0240 ^{0.0407}
6	1.7919	0.1824	
7			
8	2.0793		
9	2.1972	0.1179	0.0125
10	2.3026	0.1054	
11			
12	2.4848		

0.1699	
0.0530	0.1169 ^{0.0879}
0.0240	0.0290

27

A / 100 a表 a 拡張

N	A / 100	
1	0	
2	0.6931	$N=2$ $0.6931 + 2.3026$
3	1.0986	$= 2.9957$
4	1.3864	$N=20$ $2.9957 \div 3 = 0.998566$
5	1.6095	$\sqrt[3]{20} =$
6	1.7919	$2.7^3 = 19.683$
7		$2.8^3 = 21.952$
8	2.0793	$0.317 \div 2.269$
9	2.1972	$= 0.1397091$
10	2.3026	$2.714^3 = 19.99077$
11		$e = 2.718281828$
12	2.4848	≈ 2.714

拡張された

28

A / 100 a N=10 a 値に對して表

N	A / 100	
1	0	0
2	0.6931	0.3010075
3	1.0986	0.4771213
4	1.3864	0.6020600
5	1.6095	0.6989700
6	1.7919	0.7782072
7		
8	2.0793	0.9030226
9	2.1972	0.9542256
10	2.3026	1
11		
12	2.4848	1.0791279

比を利用する数値の補正について

A'_{100} (A') の数値を使って
 $N=2 \quad A'_{(2)} = 0.6931$
 $N=10 \quad A'_{(10)} = 2.3026$
 $A'_{(2)} + A'_{(10)} = A'_{(20)} = 2.9957$
 $2.9957 \div 3 = 0.9985666$
 $\sqrt[3]{20} = 2.714417617$
 $2.7144 \times 3 \div 2.9957$
 $= 2.7182962$
 ≈ 2.7183

このように計算してよいのでしょうか。
 他の数値を使って確かめてみます。

$A'_{(3)} + A'_{(6)} = A'_{(18)} = 2.8905$
 $2.8905 \div 3 = 0.9635$
 $\sqrt[3]{18} = 2.620741394$
 $2.6207 \times 3 \div 2.8905$
 $= 2.7199792$
 ≈ 2.7200

$A'_{(3)} + A'_{(5)} = A'_{(15)} = 2.7081$
 $2.7081 \div 3 = 0.9027$
 $\sqrt[3]{15} = 2.466212074$
 $2.4662 \times 3 \div 2.7081$
 $= 2.7320261$
 ≈ 2.7320

$A'_{(8)} = 2.0793$
 $2.0793 \div 2 = 1.03965$
 (0.9618621)
 $\sqrt{8} = 2.828427125$
 $2.828 \times 2 \div 2.0793$
 $= 2.7201462$
 ≈ 2.7201

$A'_{(6)} + A'_{(9)} = A'_{(54)} = 3.9891$
 $3.9891 \div 4 = 0.997275$
 $\sqrt[4]{54} = 2.710806011$
 $2.7108 \times 4 \div 3.9891$
 $= 2.7182071$
 ≈ 2.7182

$A'_{(6)} = 1.7918$
 $1.7918 \div 2 = 0.8959$
 $\sqrt{6} = 2.449489743$
 $2.4495 \times 2 \div 1.7918$
 $= 2.7341221$
 ≈ 2.7341

比	補正された数値
0.9986	2.7183
0.9973	2.7182
0.9635	2.7200
1.0400 (0.9619)	2.7201
0.9027	2.7320
0.8959	2.7341

33

34

平方根の場合

$$14^2 = 196$$

$$99^2 = 9801$$

の数值を使います。

$$2 \div 1.96 = 1.0204081$$

$$1.4 \times 1.0204081 = 1.4285713$$

$$98.01 \div 49 = 2.000204$$

$$2.000204 \div 2 = 1.000102$$

$$9.9 \div 7 \div 1.000102 = 1.4141414$$

$$1.4141414^2 = 1.9997958 \quad -A$$

$$9.9 \div 7 = 1.4142857$$

$$1.4142857^2 = 2.000204 \quad -B$$

誤差を調べます。

$$A \quad -0.0002042$$

$$B \quad 0.0002040$$

比を加工します。

$$2 \div 1.96 = 1.0204081$$

小数部分を2で割ります。

$$1.010204$$

$$1.4 \times 1.010204 = 1.4142856$$

$$98.01 \div 49 \div 2 = 1.000102$$

$$1.000051$$

$$9.9 \div 7 \div 1.000051 = 1.4142135$$

$$1.4142135^2 = 1.9999998$$

平方根の場合

比の小数部分を2で割ると。

精度がよくなることがわかりました。

35

36

立方根の場合

$$2.7^3 = 19.683$$

の数值を使います。

$$20 \div 19.683 = 1.0161052$$

小数部分を3で割ります。

$$1.0053684$$

$$2.7 \times 1.0053684$$

$$= 2.7144946$$

$$2.7144946^3 = 20.001701$$

$$20.001701 \div 20 = 1.000085$$

小数部分を3で割ると 1.0000283

$$2.7144946 \div 1.0000283$$

$$= 2.7144177$$

$$2.7144177^3 = 20.000001$$

1.05の小数部分をNで割る表

N		N乗の比
2	1.025	1.050625
3	1.0166666	1.0508376
4	1.0125	1.0509452
5	1.01	1.05101

 $(1 + 1/x)^x$ の表

x	
1	2
10	2.5937423
100	2.7048078
1000	2.7168815

補足

37

38

$$(1 + R/100)^x = 7$$

R	x		
1	195	6.9609111	6.9609
	196	7.0305202	7.0305
2	98	6.9633147	6.9633
	99	7.1025809	7.1026
3	65	6.8299742	6.8300
	66	7.0348734	7.0349
4	49	6.8333435	6.8333
	50	7.1066772	7.1067
5	39	6.7047466	6.7047
	40	7.0399839	7.0400
6	33	6.8405861	6.8406
	34	7.2510212	7.2510
7	28	6.6488358	6.6488
	29	7.1142543	7.1143
8	25	6.8484726	6.8485
	26	7.3963504	7.3964
9	22	6.6585987	6.6586
	23	7.2578725	7.2579
10	20	6.7274988	6.7275
	21	7.4002486	7.4002
11	18	6.5435513	6.5436
	19	7.2633419	7.2633
12	17	6.8660394	6.8660
	18	7.6899641	7.6900
13	15	6.2542694	6.2543
	16	7.0673244	7.0673
14	14	6.2613481	6.2613
	15	7.1379368	7.1379

R			
1	-391	0.56	195.56
	+305	195.56	
2	-367	0.26	196.52
	+1026	98.26	
3	-1700	0.83	197.49
	+349	65.83	
4	-1667	0.61	198.44
	+1067	49.61	
5	-2953	0.88	199.40
	+400	39.88	
6	-1594	0.39	200.34
	+2510	33.39	
7	-3512	0.75	201.25
	+1143	28.75	
8	-1515	0.28	202.24
	+3964	25.28	
9	-3414	0.57	203.13
	+2579	22.57	
10	-2725	0.41	204.10
	+4002	20.41	
11	-4564	0.63	204.93
	+2633	18.63	
12	-1340	0.16	205.92
	+6900	17.16	
13	-7457	0.92	206.96
	+673	13.92	
14	-7387	0.84	207.76
	+1379	14.84	

39

40

R			
1	195.56		
		0.96	
2	196.52		12.20
		0.97	13
3	197.49		= 0.93846153
		0.95	
4	198.44		≈ 0.94
		0.96	
5	199.40		
		0.94	
6	200.34		
		0.91	
7	201.25		
		0.99	
8	202.24		
		0.89	
9	203.13		
		0.97	
10	204.10		
		0.83	
11	204.93		
		0.99	
12	205.92		
		1.04	
13	206.96		
		0.80	
14	207.76		

$$R=1 \quad 195.56 \times 1.1$$

$$195.56 - 0.94 = 194.62$$

$$194.62 / R + 0.94$$

$$R=6 \text{ の場合は } 33.377$$

$$\text{補正された } x \text{ は } 33.39$$

$$R=9 \text{ の場合は } 22.564$$

$$\text{補正された } x \text{ は } 22.57$$

41

A/100の表

N	A	A/100	A/100	A/100
1	0			
2	0.6931	0.6931		
3	1.0986	0.4055	0.2876	0.1699
4	1.3864	0.2878	0.1177	0.0530
5	1.6095	0.2231	0.0647	0.0240
6	1.7919	0.1824	0.0407	0.0126
7	1.9462	0.1543	0.0281	0.0069
8	2.0793	0.1331	0.0212	0.0060
9	2.1972	0.1179	0.0152	0.0027
10	2.3026	0.1054	0.0125	
11				
12	2.4848			
13				
14	2.6393			

42

A/100の表 (階差の絶対値) E2113

N ⁽¹⁾	N ⁽²⁾	N ⁽³⁾	N ⁽⁴⁾
1			
2	2/1	4/3	32/27
3	3/2	9/8	135/128
4	4/3	16/15	384/375
5	5/4	25/24	875/864
6	6/5	36/35	1728/1715
7	7/6	49/48	3087/3072
8	8/7	64/63	5120/5103
9	9/8	81/80	
10	10/9		
11		N(2) 0.2878	0.1179
12		N(3) 0.2876	0.1177
13		4/3	9/8
14			

43

N(4) E2112

N(4)	A/100	A/100
32/27 = 1.1851851		0.1699
135/128 = 1.0546875		0.0530
384/375 = 1.024		0.0240
875/864 = 1.0127314		0.0126
1728/1715 = 1.0075801		0.0069
3087/3072 = 1.0048828		0.0060
5120/5103 = 1.0023313		0.0027

1.024 ↔ 0.0240

1.0127 ↔ 0.0126

44

A/100をN=10の値で割る表の拡張

N	A/100	A/100	A/100
1	0		
2	0.3010	0.3010	0.1249
3	0.4771	0.1761	0.0511
4	0.6021	0.1250	0.0281
5	0.6990	0.0969	0.0177
6	0.7782	0.0792	0.0122
7	0.8452	0.0670	0.0092
8	0.9030	0.0578	0.0066
9	0.9542	0.0512	0.0054
10	1	0.0458	
11		1.0791 ↔ 0.0792	
12	1.0791		
13			
14	1.1462		