

1  
武田 利一 様

2019.3.29

林 邦英

常用対数の1から10までの2桁の概数は  
 $2^{10} = 1.024 \times 10^3$ の数値を利用するこ  
とで求めることができますが、数学の教科書  
には4桁の表がの、ています。この数表に近  
づくことを今回のテーマにしました。

対数関数の級数展開を使って、自然対数を  
求め、常用対数に直す方法が今日ではあたり  
まえです。吉田武さんの書かれた「オイラー  
の贈物 - 人類の至宝  $e^{i\pi} = -1$  を学ぶ」の第6  
章「指数関数・対数関数」に詳しく書かれてい  
ます。

高瀬正仁さんの記された「オイラーの無限  
級数 レオンハルト・オイラー」には、級数  
展開による方法の前に、平方根を使って、

$$\log 5 = 0.698970$$

を求める計算法が示されています。

ブリュッグスさんとブラックさんの常用対数

表の作成のやり方と紹介されています。

会田安明さんはこの方法を2を底とする会田対数を作ろうとしたことが、平山諦さんの書かれた「學術を中心とした和算史上の人々」の中で紹介されています。

「カジヨリ初等数学史」や「不思議な数eの物語」には、もっと前のことが書かれています。

1972年12月「数学セミナー臨時増刊 数学100の発見」の中の対数の項を井関清志さんが書かれています。始まりの部分がとても気に入っています。

「対数は17世紀はじめに発見された。しかし対数の理論的基礎はもっと古くから考へていられた。すなわちアルキメデスの『砂の計算者』のなかで、またティオストも公式  $a^m a^n = a^{m+n}$  ( $m, n = 0, 1, \dots$ ) についてのベテいる。オレム (1328-1382) さん, ステイフェル (1486-1567) さん, ステビン (1548-1620) さん, ビュルギ (1552-1632)

士人と紹介が続きます。スティーブソン氏が、  
 利率  $r$  が  $0.05, 0.04, 0.03$  などの複利  
 計算  $a(1+r)^n$  の表を作ったこと。ビル  
 ギンさんもまたこのように表を作ったことにつ  
 いて書かれてありました。三角法の積和差の  
 公式 (簡便法) は、レポート (2014.2.12)  
 で確かめましたので、今回は、複利計算の表  
 作りと分析を行うことにしました。

1.  $1^x \equiv N$  のを始めに作りましたが数値  
 があらいので、 $1.01^x \equiv N$  の表を作りました。  
 $1.001^x \equiv N$  の表を少しだけ作りま  
 したが、労力を思うと私には手におえないの  
 で、若い方におまかせします。

作り方は、区間を直線で近似し、小数点以  
 下2桁の表を作ります。  $N(10)$  の数値を  
 割ると、4桁の対数表とほぼ同じになったの  
 で、  $N$  が 20 までの表を次に作り、1.1 から  
 1.9 までの表を作りました。

1.1 から 1.9 までと 2 から 9 までの数値を  
 使って 1.1 から 9.9 までの表をうめてみま

した。空いていゝ所は、全部で30あります。  
 ここを求めろ方法について考えてみました。

① 2.3 ② 2.9 ③ 3.1 ④ 9.3

①の方法は前後の数値使い直線に近似する  
 方法です。もっとも基本となる方法です。

②の方法は、表にある数値を使って、2つ  
 の数の積を作り、求めたい数値をはさみこむ  
 ことで、直線近似部分を小さくする工夫をし  
 たものですね。

⑤ 9.1 ~ 9.5 ⑥ 4.5 ~ 4.8

①の方法は、区間を直線に近似する方法で  
 す。空きが、3つと2つの場合ですね。

②の方法は、変化量を変化させた改良型で  
 す。

平方根を使って説明します。

$\sqrt{1}$	= 1	傾き $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		1.00
$\sqrt{2}$		( $\frac{1}{3}$ )	1.33	$\frac{1}{2.5}$	0.4
$\sqrt{3}$			1.66	$\frac{1}{3}$	0.33
$\sqrt{4}$	= 2	傾き $\frac{1}{4}$		$\frac{1}{3.5}$	0.29
					+
					1.02

$\sqrt{4}$	= 2	傾き $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$		2.00
$\sqrt{5}$		2.2	$\frac{1}{4.33}$	0.23	2.23
$\sqrt{6}$		2.4	$\frac{1}{4.67}$	0.21	2.44
$\sqrt{7}$	( $\frac{1}{5}$ )	2.6	$\frac{1}{5.00}$	0.20	2.64
$\sqrt{8}$		2.8	$\frac{1}{5.33}$	0.19	2.83
$\sqrt{9}$	= 3	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5.67}$	0.18	3.01

原理は簡単ですが有効な方法だと思いました。

もしよろしければ、御意見をお知らせ下さい。

常用対数の1から10までの 尾数 表

$\frac{N(2 \sim 9)}{N(10)} 1.01^x \doteq N$  の表

1	0.00	$1=10^0$	.0000
2	0.30	$2^{10}=1024=1.024 \times 10^3$	.3010
3	0.48	$3 \div 10 =$ $\sqrt{9} = 3$	.4771
4	0.60	$2 \times 2 = 4$ $0.3 + 0.3 =$	.6020 (1)
5	0.70	$10 \div 2 = 5$ $1 - 0.3 =$	.6990
6	0.78	$2 \times 3 = 6$	.7781 (2)
7	0.85	$\leftrightarrow 48 = 6 \times 8$ $7^2 = 49 \leftrightarrow 50 = 5 \times 10$	.8451
8	0.90	$4 \times 2 = 8$ $0.6 + 0.3 =$	.9031
9	0.95	$9^2 = 81 \leftrightarrow 80 = 8 \times 10$	.9542
10	1.00	$10 = 10^1$	1.0000

N	x	N	x
1	0	11	240.97
2	69.66	12	249.73
3	110.41	13	257.77
4	139.32	14	265.22
5	161.75	15	272.16
6	180.07	16	278.64
7	195.56	17	284.73
8	208.98	18	290.48
9	220.82	19	295.91
10	231.41	20	301.07

[作り方]  $1.01$  を  $69.66$  乗

$x=69$   $1.9869$

$x=70$   $2.0068$

$\frac{131}{199} = 0.6583$

No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

N			$\frac{1}{N(10)}$
1	0	0	0.0000
2	69.6583	69.66	0.3010
3	110.4080	110.41	0.4771
4	139.3208	139.32	0.6020 (1)
5	161.7460	161.75	0.6990
6	180.0700	180.07	0.7781 (2)
7	195.5618	195.56	0.8451
8	208.9823	208.98	0.9031
9	220.8186	220.82	0.9542
10	231.4066	231.41	1.0000

No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

1.0   x			
x			
69	1.9869	0.0131	0.6583
70	2.0068	0.0199	
110	2.9878	0.0122	0.4080
111	3.0177	0.0299	
139	3.9872	0.0128	0.3208
140	4.0271	0.0399	
161	4.9630	0.0370	0.7460
162	5.0126	0.0496	
180	5.9958	0.0042	0.0700
181	6.0558	0.0600	
195	6.9609	0.0391	0.5618
196	7.0305	0.0696	
208	7.9222	0.0778	0.9823
209	8.0014	0.0792	
220	8.9269	0.0731	0.8186
221	9.0162	0.0893	
231	9.9595	0.0405	0.4066
232	10.0591	0.0996	

No.

Date

$\div 231.41$	N	- 231.41
0.0413 (4)	1.1	9.56
0.0792	1.2	18.32
0.1139	1.3	26.36
0.1461	1.4	33.81
0.1761	1.5	40.75
0.2041	1.6	47.23
0.2304	1.7	53.32
0.2553	1.8	59.07
0.2787 (8)	1.9	64.50
0.3010	2.0	69.66

No.

Date

$1.01^x$			
x			N
240	10.8926	240.97	11
241	11.0015		
249	11.9130	249.73	12
250	12.0322		
257	12.8001	257.77	13
258	13.0291		
265	13.9690	265.22	14
266	14.1086		
272	14.9766	272.16	15
273	15.1264		
278	15.8980	278.64	16
279	16.0570		
284	16.8760	284.73	17
285	17.0448		
290	17.9142	290.48	18
291	18.0939		
295	18.8280	295.91	19
296	19.0163		
301	19.9864	301.07	20
302	20.1862		

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0000	0413 (4)	0792	1139	1461	1761	2041	2304	2553	2787 (8)
2	3010	3222	3423 (4)		3802	3980 (79)	4149 (50)	4313 (4)	4471 (2)	
3	4771		5051	5184 (5)	5314 (5)	5441	5562 (3)		5797 (8)	
4	6020 (1)		6232		6433 (5)	6532			6812	6902
5	6990	7075 (6)	7159 (60)		7323 (4)	7403 (4)	7482	7558 (9)		
6	7781 (2)			7993	8062	8129	8194 (5)		8324 (5)	
7	8451		8573			8751	8807 (8)		8920 (1)	
8	9031	9084 (5)			9243	9294			9444 (5)	
9	9542	9590				9777	9823		9912	9955 (6)

$$2.3 \quad (3617)$$

$$\textcircled{1} \quad 2.2 \quad (3423)$$

$$2.3 \quad (3613)$$

$$2.4 \quad (3802)$$

$$\frac{3802 + 3423}{2}$$

$$\textcircled{2} \left[ \begin{array}{l} 2.3 \div 1.1 \doteq 2.09 \\ 2.3 \div 1.9 \doteq 1.21 \end{array} \right]$$

$$1.1 \times 2.1 = 2.31$$

$$0413 + 3222 = 3635$$

$$1.2 \times 1.9 = 2.28$$

$$0792 \times 2787 = 3579$$

$$2.31 - 2.28 = 0.03$$

$$3635 - 3579 = 56$$

$$56 \div 3 \times 2 = 37.5$$

$$3579 + 37 = 3616$$

$$2.3 \quad (3616)$$

$$2.9 \quad (4624)$$

$$\textcircled{1} \quad 2.8 \quad (4471)$$

$$2.9 \quad (4621)$$

$$3.0 \quad (4571)$$

$$\frac{4471 + 4771}{2}$$

$$\textcircled{2} \left[ \begin{array}{l} 2.9 \div 1.2 \doteq 2.42 \\ 2.9 \div 1.4 \doteq 2.07 \end{array} \right]$$

$$1.2 \times 2.4 = 2.88$$

$$0792 + 3802 = 4596$$

$$1.4 \times 2.1 = 2.94$$

$$1461 + 3222 = 4683$$

$$2.94 - 2.88 = 0.06$$

$$4683 - 4596 = 87$$

$$87 \div 6 \times 2 = 29$$

$$4596 + 29 = 4625$$

$$2.9 \quad (4625)$$

3.1 (4914)

① 3.0 (4771)

3.1 (4911)

3.2 (5051)

$$\frac{4771 + 5051}{4911}$$

②  $\left[ \begin{array}{l} 3.1 \div 1.4 \approx 2.21 \\ 3.1 \div 1.5 \approx 2.07 \end{array} \right]$

1.4 x 2.2 = 3.08

1461 + 3423 = 4884

1.5 x 2.1 = 3.15

1761 + 3222 = 4983

3.15 - 3.08 = 0.07

4983 - 4884 = 99

99 ÷ 7 x 2 = 28.3

4884 + 28 = 4912

3.1 (4912)

9.3 (9685)

① 9.1 (9590)

9.3 (9684)

9.5 (9777)

$$\frac{9590 + 9777}{2}$$

②  $\left[ \begin{array}{l} 9.3 \div 1.4 \approx 6.64 \\ 9.3 \div 1.9 \approx 4.89 \end{array} \right]$

1.4 x 6.6 = 9.24

1461 + 8194 = 9655

1.9 x 4.9 = 9.31

2787 + 6902 = 9689

9.31 - 9.24 = 0.07

9689 - 9655 = 34

34 ÷ 7 x 6 = 29

9655 + 29 = 9684

9.3 (9684)

9.1 ~ 9.5      9.2 (9638)  
                   9.4 (9731)

- ① 9.1 (9590)       $9777 - 9590 = 187$   
 9.2 (9637)       $187 \div 4 = 46.75$   
 9.3 (9684)       $46.75 \times 2 = 93.5$   
 9.4 (9730)       $46.75 \times 3 = 140.25$   
 9.5 (9777)

- ② 90-91 91-92 92-93 93-94 94-95 95-96  
480 476 472 468 464 460

$$480 - 460 = 20$$

$$20 \div 5 = 4$$

$$476 + 472 + 468 + 464 = 1880$$

$$187 \div 1880 \times (476) = 47.3$$

$$187 \div 1880 \times (476 + 472) = 94.3$$

$$187 \div 1880 \times (476 + 472 + 468) = 141$$

$$9.2 \quad 9590 + 47 = 9637 \quad (9637)$$

$$9.3 \quad 9590 + 94 = 9684 \quad (9684)$$

$$9.4 \quad 9590 + 141 = 9731 \quad (9731)$$

4.5 ~ 4.8      4.6 (6628)  
                   4.7 (6721)

- ① 4.5 (6532)       $6812 - 6532 = 280$   
 4.6 (6625)       $280 \div 3 = 93.33$   
 4.7 (6719)       $93.33 \times 2 = 186.66$   
 4.8 (6812)

- ② 44-45 45-46 46-47 47-48 48-49  
99 96.75 94.5 92.25 90

$$99 - 90 = 9$$

$$9 \div 4 = 2.25$$

$$9675 + 9450 + 9225 = 28350$$

$$280 \div 28350 \times (9675) = 95.6$$

$$280 \div 28350 \times (9675 + 9450) = 188.9$$

$$4.6 \quad 6532 + 96 = 6628 \quad (6628)$$

$$4.7 \quad 6532 + 189 = 6721 \quad (6721)$$

常用对数表 (1)

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128	.0170	.0212	.0253	.0294	.0334	.0374
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531	.0569	.0607	.0645	.0682	.0719	.0755
1.2	.0792	.0828	.0864	.0899	.0934	.0969	.1004	.1038	.1072	.1106
1.3	.1139	.1173	.1206	.1239	.1271	.1303	.1335	.1367	.1399	.1430
1.4	.1461	.1492	.1523	.1553	.1584	.1614	.1644	.1673	.1703	.1732
1.5	.1761	.1790	.1818	.1847	.1875	.1903	.1931	.1959	.1987	.2014
1.6	.2041	.2068	.2095	.2122	.2148	.2175	.2201	.2227	.2253	.2279
1.7	.2304	.2330	.2355	.2380	.2405	.2430	.2455	.2480	.2504	.2529
1.8	.2553	.2577	.2601	.2625	.2648	.2672	.2695	.2718	.2742	.2765
1.9	.2788	.2810	.2833	.2856	.2878	.2900	.2923	.2945	.2967	.2989
2.0	.3010	.3032	.3054	.3075	.3096	.3118	.3139	.3160	.3181	.3201
2.1	.3222	.3243	.3263	.3284	.3304	.3324	.3345	.3365	.3385	.3404
2.2	.3424	.3444	.3464	.3483	.3502	.3522	.3541	.3560	.3579	.3598
2.3	.3617	.3636	.3655	.3674	.3692	.3711	.3729	.3747	.3766	.3784
2.4	.3802	.3820	.3838	.3856	.3874	.3892	.3909	.3927	.3945	.3962
2.5	.3979	.3997	.4014	.4031	.4048	.4065	.4082	.4099	.4116	.4133
2.6	.4150	.4166	.4183	.4200	.4216	.4232	.4249	.4265	.4281	.4298
2.7	.4314	.4330	.4346	.4362	.4378	.4393	.4409	.4425	.4440	.4456
2.8	.4472	.4487	.4502	.4518	.4533	.4548	.4564	.4579	.4594	.4609
2.9	.4624	.4639	.4654	.4669	.4683	.4698	.4713	.4728	.4742	.4757
3.0	.4771	.4786	.4800	.4814	.4829	.4843	.4857	.4871	.4886	.4900
3.1	.4914	.4928	.4942	.4955	.4969	.4983	.4997	.5011	.5024	.5038
3.2	.5051	.5065	.5079	.5092	.5105	.5119	.5132	.5145	.5159	.5172
3.3	.5185	.5198	.5211	.5224	.5237	.5250	.5263	.5276	.5289	.5302
3.4	.5315	.5328	.5340	.5353	.5366	.5378	.5391	.5403	.5416	.5428
3.5	.5441	.5453	.5465	.5478	.5490	.5502	.5514	.5527	.5539	.5551
3.6	.5563	.5575	.5587	.5599	.5611	.5623	.5635	.5647	.5658	.5670
3.7	.5682	.5694	.5705	.5717	.5729	.5740	.5752	.5763	.5775	.5786
3.8	.5798	.5809	.5821	.5832	.5843	.5855	.5866	.5877	.5888	.5899
3.9	.5911	.5922	.5933	.5944	.5955	.5966	.5977	.5988	.5999	.6010
4.0	.6021	.6031	.6042	.6053	.6064	.6075	.6085	.6096	.6107	.6117
4.1	.6128	.6138	.6149	.6160	.6170	.6180	.6191	.6201	.6212	.6222
4.2	.6232	.6243	.6253	.6263	.6274	.6284	.6294	.6304	.6314	.6325
4.3	.6335	.6345	.6355	.6365	.6375	.6385	.6395	.6405	.6415	.6425
4.4	.6435	.6444	.6454	.6464	.6474	.6484	.6493	.6503	.6513	.6522
4.5	.6532	.6542	.6551	.6561	.6571	.6580	.6590	.6599	.6609	.6618
4.6	.6628	.6637	.6646	.6656	.6665	.6675	.6684	.6693	.6702	.6712
4.7	.6721	.6730	.6739	.6749	.6758	.6767	.6776	.6785	.6794	.6803
4.8	.6812	.6821	.6830	.6839	.6848	.6857	.6866	.6875	.6884	.6893
4.9	.6902	.6911	.6920	.6928	.6937	.6946	.6955	.6964	.6972	.6981
5.0	.6990	.6998	.7007	.7016	.7024	.7033	.7042	.7050	.7059	.7067
5.1	.7076	.7084	.7093	.7101	.7110	.7118	.7126	.7135	.7143	.7152
5.2	.7160	.7168	.7177	.7185	.7193	.7202	.7210	.7218	.7226	.7235
5.3	.7243	.7251	.7259	.7267	.7275	.7284	.7292	.7300	.7308	.7316
5.4	.7324	.7332	.7340	.7348	.7356	.7364	.7372	.7380	.7388	.7396

常用对数表 (2)

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.5	.7404	.7412	.7419	.7427	.7435	.7443	.7451	.7459	.7466	.7474
5.6	.7482	.7490	.7497	.7505	.7513	.7520	.7528	.7536	.7543	.7551
5.7	.7559	.7566	.7574	.7582	.7589	.7597	.7604	.7612	.7619	.7627
5.8	.7634	.7642	.7649	.7657	.7664	.7672	.7679	.7686	.7694	.7701
5.9	.7709	.7716	.7723	.7731	.7738	.7745	.7752	.7760	.7767	.7774
6.0	.7782	.7789	.7796	.7803	.7810	.7818	.7825	.7832	.7839	.7846
6.1	.7853	.7860	.7868	.7875	.7882	.7889	.7896	.7903	.7910	.7917
6.2	.7924	.7931	.7938	.7945	.7952	.7959	.7966	.7973	.7980	.7987
6.3	.7993	.8000	.8007	.8014	.8021	.8028	.8035	.8041	.8048	.8055
6.4	.8062	.8069	.8075	.8082	.8089	.8096	.8102	.8109	.8116	.8122
6.5	.8129	.8136	.8142	.8149	.8156	.8162	.8169	.8176	.8182	.8189
6.6	.8195	.8202	.8209	.8215	.8222	.8228	.8235	.8241	.8248	.8254
6.7	.8261	.8267	.8274	.8280	.8287	.8293	.8299	.8306	.8312	.8319
6.8	.8325	.8331	.8338	.8344	.8351	.8357	.8363	.8370	.8376	.8382
6.9	.8388	.8395	.8401	.8407	.8414	.8420	.8426	.8432	.8439	.8445
7.0	.8451	.8457	.8463	.8470	.8476	.8482	.8488	.8494	.8500	.8506
7.1	.8513	.8519	.8525	.8531	.8537	.8543	.8549	.8555	.8561	.8567
7.2	.8573	.8579	.8585	.8591	.8597	.8603	.8609	.8615	.8621	.8627
7.3	.8633	.8639	.8645	.8651	.8657	.8663	.8669	.8675	.8681	.8686
7.4	.8692	.8698	.8704	.8710	.8716	.8722	.8727	.8733	.8739	.8745
7.5	.8751	.8756	.8762	.8768	.8774	.8779	.8785	.8791	.8797	.8802
7.6	.8808	.8814	.8820	.8825	.8831	.8837	.8842	.8848	.8854	.8859
7.7	.8865	.8871	.8876	.8882	.8887	.8893	.8899	.8904	.8910	.8915
7.8	.8921	.8927	.8932	.8938	.8943	.8949	.8954	.8960	.8965	.8971
7.9	.8976	.8982	.8987	.8993	.8998	.9004	.9009	.9015	.9020	.9025
8.0	.9031	.9036	.9042	.9047	.9053	.9058	.9063	.9069	.9074	.9079
8.1	.9085	.9090	.9096	.9101	.9106	.9112	.9117	.9122	.9128	.9133
8.2	.9138	.9143	.9149	.9154	.9159	.9165	.9170	.9175	.9180	.9186
8.3	.9191	.9196	.9201	.9206	.9212	.9217	.9222	.9227	.9232	.9238
8.4	.9243	.9248	.9253	.9258	.9263	.9269	.9274	.9279	.9284	.9289
8.5	.9294	.9299	.9304	.9309	.9315	.9320	.9325	.9330	.9335	.9340
8.6	.9345	.9350	.9355	.9360	.9365	.9370	.9375	.9380	.9385	.9390
8.7	.9395	.9400	.9405	.9410	.9415	.9420	.9425	.9430	.9435	.9440
8.8	.9445	.9450	.9455	.9460	.9465	.9469	.9474	.9479	.9484	.9489
8.9	.9494	.9499	.9504	.9509	.9513	.9518	.9523	.9528	.9533	.9538
9.0	.9542	.9547	.9552	.9557	.9562	.9566	.9571	.9576	.9581	.9586
9.1	.9590	.9595	.9600	.9605	.9609	.9614	.9619	.9624	.9628	.9633
9.2	.9638	.9643	.9647	.9652	.9657	.9661	.9666	.9671	.9675	.9680
9.3	.9685	.9689	.9694	.9699	.9703	.9708	.9713	.9717	.9722	.9727
9.4	.9731	.9736	.9741	.9745	.9750	.9754	.9759	.9763	.9768	.9773
9.5	.9777	.9782	.9786	.9791	.9795	.9800	.9805	.9809	.9814	.9818
9.6	.9823	.9827	.9832	.9836	.9841	.9845	.9850	.9854	.9859	.9863
9.7	.9868	.9872	.9877	.9881	.9886	.9890	.9894	.9899	.9903	.9908
9.8	.9912	.9917	.9921	.9926	.9930	.9934	.9939	.9943	.9948	.9952
9.9	.9956	.9961	.9965	.9969	.9974	.9978	.9983	.9987	.9991	.9996