ISSN 0386-9555

数学史研究

（通巻 112 号）
1987年1月～3月

目　次

日本数学史学会

論　　説

ナーラーヤナの方陣算

平山　諦

1. 序　論

阿部楽方氏が本誌104号(1985)で紹介されたナーラーヤナ・パンディタは方陣の歴史を書き換える程の貴重な文献であるから，少し書き加えておきたい．阿部氏の発表後にわれわれは林隆夫氏の全訳を手にした．それによるとナーラーヤナ（パンディタと呼ぶよりナーラーヤナと呼ぶ方がよいと言う）はガニタカウムディと言う算術書の最後の章

第14章，　バドラの算術

で方陣を述べられた．林氏は「バドラ bhadra は一般に，良い，めでたい，幸福，幸運などの意味で用いられるから，宗教的ないし迷信的意図をもつ方陣がこの語で呼ばれたのはむしろ自然である」と述べている．林氏の訳文（400字詰80枚）はそのうちに雑誌に発表されると聞くが，この中に1を隅に置いた完全四方陣を11個並べたり，縦，横，斜めの定和を思うままの和にする方法などを述べてある．はじめに方陣に必要な数列（自然数列1，2，3，…以外も使う）について述べているが，現代の数学者には不用であるから，重要な方陣を拾い出して説明する．

2. 隅に1を置いた完全四方陣

四方陣880通りの中に完全四方陣は48通り存在する．そのうちに1を隅に置いた完全四方陣は12通りある．ナーラーヤナはこの方陣を次のように11通り列挙している．順序はナーラーヤナの述べた通りである．その下に平山諦，阿部楽方著「方陣の研究」の四方陣番号を書き添えておく．

1			8	1		6		1		6		1	8			1	8		
	7	2			7		4	8		3				2	7			2	7
6			3		2		5		2		5	6	3			4	5		
	4	5		8		3			7		4			5	4			3	6
	171				171				107				107				116		

1			8	1			8		7		1	1		4		1	8		
	7	2			6	3			2		8	8		5				3	6
4			5	7			2	3		5			3		2	7	2		
	6	3			4	5		6		4			6		7			5	4

177　174　104　117　102

1		7		1	8			1			8	1		7		1		6	
8		2				3	6		4	5			4		6		4		7
	5		3	4	5			7			2		5		3		5		2
	4		6			2	7		6	3		8		2		8		3	

104　117　201　201　204

1			8	1		7		1	8		
	4	5			6		4			5	4
6			3		3		5	6	3		
	7	2		8		2				2	7

204　174　109

第１段の３番目と４番目，第２段の３番目，第３段の最後に書き誤りがあったから，直しておいた．これらの図は，斜めに一格おいた格に補数（１＋16，２＋15のように和が17となる数）を書き入れると，みな完全四方陣が完成する．最初の２例では，

1	14	11	8
12	7	2	12
6	9	16	3
15	4	5	10

171

1	12	6	15
14	7	9	4
11	2	16	5
8	13	3	10

171

となって同じものとみることができる．残りも全部このようにして完全四方陣であることを確めた．

さて完全四方陣は「方陣の研究」の番号では，102，104，107，109，116，117，171，174，177，178，201，204の12個である．ナーラーヤナは178を欠いただけである．171，107，174，104，117，201，204は二重に書いてある．

ナーラーヤナはこの考えで，完全四方陣の概念を捕えたものと思う．彼の

説明にはわからない点もあるが，彼の遺した業績から判断して，私は以上のように解釈して誤りがないものと信じる．インドでは完全四方陣が魔除けに使われた伝説があるからには，ナーラーヤナが本書を書いた1300年代には方陣の研究も相当に進歩していたに違いない．

3.　完全四方陣384通り

さてこの18通りの完全四方陣を作った方法をナーラーヤナは次のように述べている．

「一を初項及び増分とする数列より成る十六のマス目をもつ四次の方陣には，どれだけの種類があるか，述べなさい．すぐれた算術士よ，もしあなたがこの算術（方陣算）に誇りをもっているならば．

（自註）第一の二対の数は1, 2, 3, 4．第二は5, 6, 7, 8．第三は9, 10, 11, 12．第四は13, 14, 15, 16．第一の角を占める第一の二対の数によって二四種が生ずる．それらを図示．同様に他の二対の数によっても，それぞれ二四種が生ずる．このように四次の方陣には四組の二対の数によって三八四種が生ずる」

即ち（1, 2, 3, 4）（5, 6, 7, 8）の一対から配置して24種，同様に（9, 10, 11, 12）（13, 14, 15, 16）の一対からも24種生じ，合計48種となるが，1種について上，下，左，右から見て4通り，裏から見ると8通りになるから，48×8＝368種としたもののようである．ナーラーヤナは上記のように配置できるものを方陣（実は完全方陣）と定義したもののようである．彼の記述には不明の点もあるが，私はこのように解釈するよりほかはないと思う．彼は完全四方陣48種を全部は書き残さなかったが，その存在を確めたに違いない．

前に掲げた1を隅に置いた18個の完全四方陣をよく観察して，私は大切な点に気づいた．①縦か横かのどちらか一方の和はみな9になっている．②9にならない方の和は2種に限る．例えば7と11，8と10の如くで，その二つの和は18になっている．

私は完全四方陣48個全部を調査した所，どれも上のような性質を持っていた．このことは完全四方陣を容易に作り得る手段ともなる．ナーラーヤナもこのことを知っていたに違いない．但し，①②の条件は現に作られている

完全四方陣４８種全部に適用されるものである．逆に①②の条件は完全四方陣を作る十分条件とは成り得ない．この条件を満し，方陣とならないものも有り得る．

4. 縦，横，斜めの定和Ｐを与えた四方陣

この四方陣の作り方をナーラーヤナは三つ述べている．

(1) 初項a，公差dのn項の等差級数の総和Ｓは，

$$S=\frac{1}{2}n\{2a+(n-1)d\} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

となる．四方陣，五方陣，六方陣，……に従って，$n=16,\ 25,\ 36,\cdots$ となる．定和Ｐを与えると総和Ｓ＝４Ｐとなる．ここで，n，Ｓを与えると，(1)はa，dの不定方程式とみることができる．

例えば，四方陣$n=16$で，Ｐ＝４０を与えればＳ＝１６０となる．これを上式に代入して，

$$160=\frac{1}{2}16\{2a+(16-1)d\}$$

これを簡単にして，

$$a=\frac{1}{2}(-15d+20)$$

この不定方程式の整数解をナーラーヤナは次のように求めた．

$$\begin{cases} a=-15t+10 \\ d=2t+0 \end{cases}$$

$t=0$とすれば，$a=10$，$d=0$．となり，１０ばかりの数列となる．$t=1$とすれば，$a=-5$，$d=2$となり，次の数列が得られる．

−５，−３，−１，1, 3, 5, 7, 9,…… 21, 23, 25

ナーラーヤナはこの数列を次の方陣（Ａ）の数の順序に入れて，右側の求める方陣を得た．

1	8	13	12
14	11	2	7
4	5	16	9
15	10	3	6

…… (A)，

−5	9	19	17
21	15	−3	7
1	3	25	11
23	13	−1	5

この完全四方陣は縦，横，斜めの定和はみな４０となっている．$t=2,\ 3,\ 4.$

……にすれば定和を４０とする完全四方陣は無数に得られる．上の四方陣で，−５，−３，−１などのマイナスの表現は数字の上に・をつけたようである．

(2) 以上は等差数列で方陣を作ったが，必ずしも等差数列とは限らない．まず，ナーラーヤナの掲げた実例を示すことにする．

1	9	16	14
17	13	2	8
4	6	19	11
18	12	3	7

2	9	15	14
16	13	3	8
5	6	18	11
17	12	4	7

7	15	22	20
23	19	8	14
10	12	25	17
24	18	9	13

方陣 (A) の等差数列を四つの集合に分ける。

(1, 2, 3, 4) (5, 6, 7, 8,) (9, 10, 11, 12) (13, 14, 15, 16)

これと，上の三つの方陣を比較すると，

(1, 2, 3, 4) (6, 7, 8, 9) (11, 12, 13, 14) (16, 17, 18, 19)

(2, 3, 4, 5,) (6, 7, 8, 9) (11, 12, 13, 14) (15, 16, 17, 18)

(7, 8, 9, 10) (12, 13, 14, 15) (17, 18, 19, 20) (22, 23, 24, 25)

となって，最初の四集合にそれぞれある数a，b，c，dを加えたものであることがわかる．その集合の属する数をa，b，c，dで書き直すと四方陣 (A) は次のようになる．この四方陣の横と斜めはa，b，c，dを一つづ含んでいるが，縦の和は２($a+d$)と２($b+c$)である．それ故これが方陣として成立するためには，($a+d$)＝($b+c$)でなければならない．ナーラーヤナの掲げた四方陣はこの条件を満たしている．

a	b	d	c
d	c	a	b
a	b	d	c
d	c	a	b

この考えでナーラーヤナは分数の方陣を示した．縦，横，斜めの和を１００とする方陣を作るには，方陣 (A) の定和３４を１００から引いてその四分の一を作る．すなわち $\frac{1}{4}(100-34)=\frac{33}{2}$ を方陣（Ａ）の各項に加えればよい．

$\frac{35}{2}$	$\frac{49}{2}$	$\frac{59}{2}$	$\frac{57}{2}$
$\frac{61}{2}$	$\frac{55}{2}$	$\frac{37}{2}$	$\frac{47}{2}$
$\frac{41}{2}$	$\frac{43}{2}$	$\frac{65}{2}$	$\frac{51}{2}$
$\frac{63}{2}$	$\frac{53}{2}$	$\frac{39}{2}$	$\frac{45}{2}$

この分数の表現は現代と同じである．但し，復刻された本によった．

(3)　次にナーラーヤナは重ね合わせの方法を述べている．四方陣を作るには，

第１数列：１，２，３，４

第２数列：０，１，２，３

とし，縦，横，斜めの和を４０とするには，

$$e=\frac{40-(1+2+3+4)}{0+1+2+3}=\frac{30}{6}=5$$

この $e=5$ を第２数列に掛けて，

第３数列：０，５，１０，１５

として，第１数列と第３数列で次の方形を作る．

2	3	2	3
1	4	1	4
3	2	3	2
4	1	4	1

5	0	10	15
10	15	5	0
5	0	10	15
10	15	5	0

この二つの方形を左右の手のひらを合わせるようように加え合わせると，次の四方陣が完成する．これは定和４０とする完全四方陣であるが，上の計算で４０の代わりに３４とすれば，$e=4$ となり，これを第２数列に掛けて作れば，普通の完全四方陣となる．

17	13	2	8
1	9	16	14
18	12	3	7
4	6	19	11

この方法は八方陣に拡張される．八方陣では，

第１数列：1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,

第２数列：0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

とし，定和を２６０とするには，

$$e=\frac{260-(1+2+3+4+5+6+7+8)}{0+1+2+3+4+5+6+7}=8$$

とし，$e=8$ は第２数列に掛けて

第３数列：0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56

として，第１数列と第３数列で次の方形を作る．

4	5	4	5	4	5	4	5
3	5	3	6	3	6	3	6
2	7	2	7	2	7	2	7
1	8	1	8	1	8	1	8
5	4	5	4	5	4	5	4
6	3	6	3	6	3	6	3
7	2	7	2	7	2	7	2
8	1	8	1	8	1	8	1

24	16	8	0	32	40	48	56
32	40	48	56	24	16	8	0
24	16	8	0	32	40	48	56
32	40	48	56	24	16	8	0
24	16	8	0	32	40	48	56
32	40	48	56	24	16	8	0
24	16	8	0	32	40	48	56
32	40	48	56	24	16	8	0

左右の方形を手のひらを重ね合わせるように加え合わせたものが本誌１０４号３５頁下図の右となる．これは定和２６０としたものである．この完全八方陣は相結型でもある．

定和４００の八方陣を作るには，上の式で２６０の代りに４００とおけば

$$e=\frac{400-36}{28}=\frac{364}{28}=13$$

第２数列に $e=13$ を掛ければ

第３数列：0, 13, 26, 39, 52, 65, 78, 91

を得る．上の右側の方形に準じて第３数列で方形を作る．この方形と左側の方形を，左右の手のひらを重ね合わせるように加え合わせたものが本誌１０４号３５頁の下の左側の図である．

5.　単偶方陣

六，十，十四方陣などの単偶方陣の作り方も本誌１０４号３７～４０頁に示したように二通りある．そのうち十四方陣のナーラーヤナの作を次のように解釈しておきたい．まず１～１９６を次のように並べる．そして図式のように，上下を対称に交換し，A，B，C，D，E，Fについては，１→２→３→１のように交換し，R，Sについては，１→２→３→４→１のように交換すれば，十四方陣は完成する．

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155
169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183

	—	—	—			A_1	A_2			—	—	—	
—		—		—		B_1	B_2		—		—		—
—	—	—				C_1	C_2				—	—	—
—	—	—				D_1	D_2				—	—	—
—	—	—				E_1	E_2				—	—	—
—	—	—				F_1	F_2				—	—	—
—	—	S_1				R_1	S_4				—	—	R_4
—	—	S_3				R_3	S_2				—	—	R_2
—	—	—				F_3					—	—	—
—	—	—				E_3					—	—	—
—	—	—				D_3					—	—	—
—	—	—				C_3					—	—	—
—		—		—		B_3			—		—	—	—
	—	—	—			A_3				—	—	—	

この図は本誌104号40頁にあるが，ナーラーヤナの図では，89と92，108と105とが入れ替っているが，どちらも誤りではない．

6．奇数方陣

次数三，五，七などの奇数方陣の作り方も二通り述べてある．

(1) まず，定和を24とする三方陣を作っている．

第1数列：1，2，3

第2数列：0，1，2

として，次の e を求める．

$$e = \frac{24-(1+2+3)}{0+1+2} = \frac{18}{3} = 6$$

$e=6$ を第2数列に掛けて

第3数列：0，6，12

を作る．第1数列と第3数列で次のように方形を作り，左右の方形を手のひらを合わせるように加えると，目指す三方陣となる．

$$\begin{array}{|ccc|}\hline 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ \hline\end{array} \qquad \begin{array}{|ccc|}\hline 12 & 0 & 6 \\ 0 & 6 & 12 \\ 6 & 12 & 0 \\ \hline\end{array} \qquad \begin{array}{|ccc|}\hline 9 & 1 & 14 \\ 13 & 8 & 3 \\ 2 & 15 & 7 \\ \hline\end{array}$$

ナーラーヤナは第3数列は等差級数の分数でもよい，と言って次の例を掲げている．この分数の方陣も定和24となっている．このようにして望む方陣は無数に作り得る，と言っている．

第3数列：$\frac{14}{3}$，$\frac{18}{3}$，$\frac{22}{3}$

$$\begin{array}{|ccc|}\hline 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ \hline\end{array} \qquad \begin{array}{|ccc|}\hline \frac{22}{3} & \frac{14}{3} & \frac{18}{3} \\ \frac{14}{3} & \frac{18}{3} & \frac{22}{3} \\ \frac{18}{3} & \frac{22}{3} & \frac{14}{3} \\ \hline\end{array} \qquad \begin{array}{|ccc|}\hline \frac{28}{3} & \frac{17}{3} & \frac{27}{3} \\ \frac{23}{3} & \frac{24}{3} & \frac{25}{3} \\ \frac{21}{3} & \frac{31}{3} & \frac{20}{3} \\ \hline\end{array}$$

次に，ナーラーヤナの作った定和を90とする五方陣を掲げておく．

第1数列：1，2，3，4，5

第2数列：1，2，3，4，5

$$e = \frac{90 - (1+2+3+4+5)}{1+2+3+4+5} = \frac{90-15}{15} = 5$$

$e=5$を第２数列に掛けて

第３数列：５，10，15，　20，　25

となる．第１数列と第３数列で次の方形を作り，左右の手のひらを合わせるように加え合わせると，定和を９０とする望んだ五方陣が得られる．

4	5	1	2	3
5	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	1
3	4	5	1	2

20	25	5	10	15
25	5	10	15	20
5	10	15	20	25
10	15	20	25	5
15	20	25	5	10

19	15	6	27	23
25	16	12	8	29
26	22	18	14	10
7	28	24	20	11
13	9	30	21	17

(2)　簡便な手段として，左右の斜め上と下に移る方法を述べている．出発点の１は外側の中央格である．行き詰ったときは来た方向の反対にさければよい．これをナーラーヤナは三方陣で示したものが本誌104号36頁の図である．３７頁にはこの方陣で作った七方陣を二つ掲げてある．一つは普通のもの，他は定和を238としたものである．このようにして方陣は無数につくれることを説く．

奇数方陣で最もよく知られた桂馬飛びの方法はナーラーヤナには見出せなかった．

7.　派生陣

派生陣と言って，ナーラーヤナは完全四方陣の応用を示した．まず，１～３２の数で二つの完全四方陣を作る．

1	16	25	24
28	21	4	13
8	9	32	17
29	20	5	12

2	15	26	23
27	22	3	14
7	10	31	18
30	19	6	11

この二つの方陣で作られたものが４０頁の図である．ナーラーヤナはこれを天幕陣と呼んでいる．４１頁には原文で方陣と天幕陣がある．４１頁下段の図を金剛陣と名づけている．１～６４で作った四つの方陣からでき上っているようであるが，計算に合わない所がある．原文にも説明はない．

４２頁の上図には原文にも説明がないが，八方陣の左半分を縦にし，右半分を横に置いたようである．４２頁下図の左は天幕陣の別表現である．その右図も同じ．４３頁の上段の右図も同じ．

４３頁上段の円陣は，上に掲げた二つの四方陣の数を左右に配置したものである．このように方陣から作られた円陣はほかにも多い．４３頁の下図も八方陣から作られたもののようであるが，よくわからない．

４４頁の図はナーラーヤナの傑作である．数字に誤りがあるから再掲することにする．次の三つの完全四方陣から作られた．

1	24	37	36
42	31	6	19
12	13	48	25
43	30	7	18

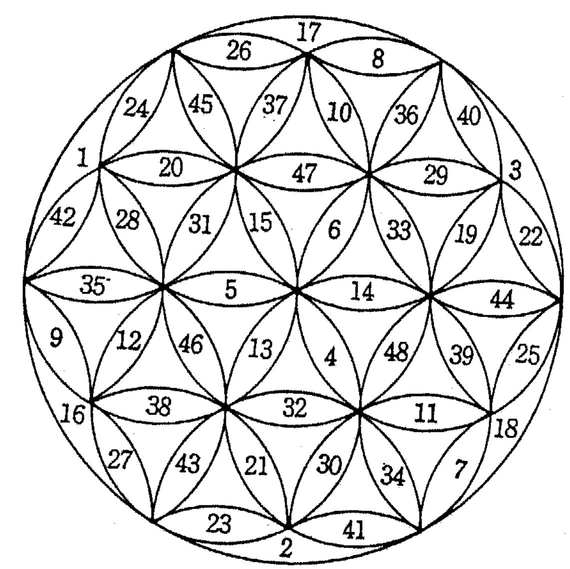
2	23	38	35
41	32	5	20
11	14	47	26
44	29	8	17

3	22	39	34
40	33	4	21
10	15	46	27
45	28	9	16

前者を円形蓮華，後者を六辺蓮華と言う．六弁の蓮の花を型どったものである．後者の内部に正六角形が七つある．その中の数字１２個の和はどこでも２９４になっている．１３００年代に考えられた素晴らしい構想と言わなければならない．

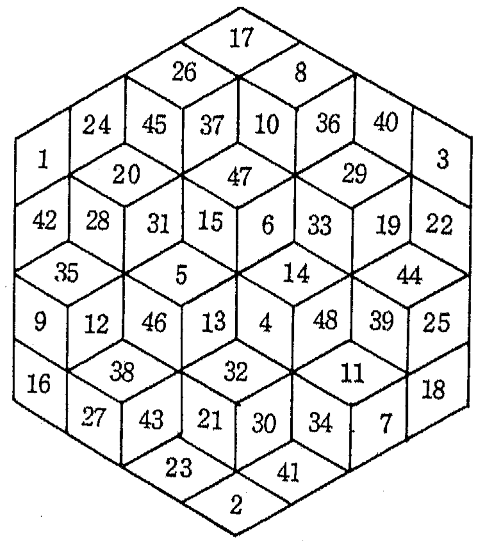
最後にナーラーヤナの結語を掲げておく．

「数学の無味乾燥さを取り除き，方陣の或は，秀れた知力を与える諸々の方陣がこの章で述べられた．立方，平方およびそれらの根より成る方陣は，大変な計算を必要とするので，書物が大きくなることを恐れて述べなかった」



数学史研究７号（１９６３）

矢島祐利「マヌエル・モスコプロスの方陣」９頁に別の方法として，作り方も示さずに，突然，完全四方陣を掲げ「この方陣を原型として同種の方陣に用いる」と説明している．掲げられた四方陣は最初に掲げた四方陣番号１７１である．１１頁にはその応用が示された．その図と言い，考え方と言い，一脈の相通ずるを覚える．



ビザンチンのモスコプロスはペルシァの方陣を伝えたものである．ペルシァ（いまのイラン）はインドと密接な関係にあった．モスコプロスもナーラーヤナと同じく１４世紀の人であった．

（昭和６０年９月３０日受理）

律令期の数学教育

城地　　茂

奈良時代は，律令体制が整備され，全国規模の行政が行われていた．班田収受を行い，税を徴収し，橋梁を架け，寺院を造り，都を造営するためには，かなり高度な数的処理が必要であったはずである．従って，数学も発達していたであろうし，史料が少なく，その実態はあまり知られていない．これは，算道官人の政治的地位の低さのためである．

しかし，算道の教育については比較的史料も残っており，律令期の数学の一端を知るために，教育制度を探ってみたい．

(1)算生の大学寮所管

律令制度の下には，それを運営する為に多くの方伎職があるが，それらは，算道を除き，すべて所管の官庁で自家養成されている．

ところが，実務職である算師は民部省主計寮・主税寮に置かれながら，算生は式部省大学寮に所属している．これは，一つには算道を重視された証左であろう．又，汎用性のある技能であったとも言える（註1）．大学寮に在る為，将来国家の中枢で活躍するであろう貴族の子弟と同窓になる訳で，これは，有形・無形で有益であったことだろう（註2）．

(2)大学（算道）入学資格

大学入学資格は，『学令』大学生条に依れば，１３歳から１６歳で聡明な，

(a)五位以上の子・孫（外五位の場合は嫡子のみ・釈云）

(b)東西史部の子（倭川内文忌寸．他の史姓は除外・穴云．分家は可・古記云）

(c)許可された八位以上の子（継外，外六位以下は不可能・一云．）

この他に，特例として，

(d)国学を卒業し，考練に合格した者

である．

問題は小学とされた算道もこれと同じかどうかである．橋本義彦氏の見解に依れば，算道入学資格は，明法道と同様，雑任及び庶人の聰慧の者を選抜す

ると言うものである（註3）．同氏は，

(イ) 『職員令』大学寮条には「学生」と「算生」が別に記されていること．

(ロ) 『学令集解』所引の天平三年式部解の「諸国貢挙算生」が大学算生の多数を占めていたであろうこと．

(ハ) 唐の算学生が文武八品以下及び庶人の子であること．

(ニ) 唐では算生と同等な明法生が，日本では雑任及び庶人の聰慧の者を選抜したこと．（従って，算生も明法生と同様になるはずである．）

(ホ) 算道出身者が卑姓出身の下級官吏であること．

の以上5点からこの見解に達している．

しかし，この説には従い難い．

(イ)については，「学生」と「算生」等を統括するものとして，「大学生」という表現がある．大学の生という意味である．従って，「算生」も「学生」も同じ「大学生」ということになる．『学令』大学生条は，この「大学生」の入学規定を定めたものであるから，算生もこの規定になるはずである．

(ロ)(ホ)については，(d)で説明が可能である．国学には，庶人の入学も可能だからである．

(ハ)については，日本がどこまで唐の教育制度を模倣しかのか疑問が残る．これについては(ニ)の検討のところで詳しく述べる予定である．

問題は(ニ)である．『職員令集解』大学寮条釈云は，天平二年三月辛亥（27日）の太政官奏として，

「直講四人．〔一人文章博士．〕律学博士二人．已上同助教．明法生十人．文章生二十人．簡取雑任及白丁聰慧．不須限年多少也．得業生十人．明経生四人．文章生二人．明法生二人．算生二人．並取生内性識聰慧芸業優長者．夏人別絁一疋．布一端．冬人別絁二疋．綿四屯．布二端．食料米日二升．堅魚海藻雑魚各二両．塩二夕．」（史料1）

が発せられたことを述べている（註4）．

これを見る限り，明法生は橋本氏の指摘するように，「簡取雑任及白丁聰慧．」である．しかし，そうすると，文章生も同じにならなければならない．橋本氏の論法は，唐では算学生（日本では算生）と律学生（明法生）の規定

が同じであるということが前提になっている．ところが，文章生は唐では三品以上の公卿が入学する規定である国子学で教育されている（註5）．この文章生が律学生と同じ規定になってしまうのは唐の制度では考えられないことである．そうなると，日本の教育制度がどこまで唐の制度と近いのか疑問になってくる．そうなれば，明法生の規定がどうあろうと，算生が史料1の規定になるとは限らない．

更に，明法生の規定にも問題が残る．これは，天平二年の格が出ていない（あるいは別の日に出ていた）可能性があるということである．

『類聚三代格』神亀五年七月二十七日の格に，

「勅　大学寮　律学博士二人，直講三人，文章学（ママ）士一人，（生二十人）以前．一事已上同助教．」（史料2）

がある．（註6）

天平2年3月27日に新設されたはずの明法博士他が神亀5年7月27日に設置されていたとすれば，史料1を信頼することは出来ない．そうなると，史料1の入学規定が明法生のことを述べたものではない可能性があるのである．

史料1の再検討をしてみよう．釈は，史料1と『職員令集解』陰陽寮条釈云，同典薬寮条を見る限り，天平2年3月27日に，

(i) 直講4人〔内，文章博士1人〕，律学博士2人

(ii) 明法生10人，文章生20人

(iii) 大学得業生10人

(iv) 陰陽得業生3人，暦得業生2人，医得業生3人

の4種類の官員が新設されたと記録している．

しかし，史料2によれば，(i)(ii)は，神亀5年に設置されているのだから，この日は，『続日本紀』天平二年三月辛亥（27日）条に記録されているように(iii)と(iv)だけになる（註7）．

ここで仮に，これが正しいとしよう．医生，陰陽生，暦生は，「先取薬部及世習．次取庶人年十三以上．十六以下．聰令者為之．」（註8）という規定である．そうすると，史料1に見られる「簡取雑任及白丁聰慧．」は，『学令』の規定を無視した(ii)の規定と考えるより，(iv)の規定とした方が自然

である．

つまり，天平二年には，(iii)と(iv)が設置されたが，その内の(iv)の入学規定と(ii)の入学規定が混乱してしまって記録された可能性が無いとは言えないのである．

史料1と史料2の何れの史料が正しいのか今となっては分からない．従って，明法生の入学規定については断言することは出来ない．しかし，明法生が「簡取雑任及白丁聰慧．」の規定だとしても，それを算生にも適用するには，先に述べたように無理がある．従って，算生の入学規定は，『学令』大学生条の規定通りと考えるべきである．

(3) 使用した教科書

『学令』算経条には，学習すべき教科書が列挙されている．

「凡算経．孫子．五曹．九章．海島．六章．綴術．三開重差．周髀．九司．各為一経．学生分経習業．」(史料3)

と9部の数学書を学習することになっていた．しかし，全員が全てを学習するのではなく，卒業試験の規定である『学令』書学生条に，

「(前略)其算学生．弁明術理．然後為通．試九章三条．海島．周髀．五曹．九司．孫子．三開重差．各一条．試九．全通為甲．通六為乙．若落九章者．雖通六．猶為不第．其試綴術．六章者．准前綴術六条．六章三条．試九．全通為甲．通六為乙．若落経者．雖通六．猶為不第．其得第者叙法．一准明法之例．」(史料4)

と，あるように，『九章算術』他6部を学習する班と『六章』，『綴術』を学習する班に分かれていた．多分，30名が算生の定員であるから，15名ずつであろう．

このなかで，『孫子算経』『五曹算経』『九章算術』『海島算経』および『周髀算経』は，唐の教科書『算経十書』のなかに収められ，現在に伝わっている．

残り4部は現存していないが，現存する史料を使って内容を復元してみよう．

先ず，『六章』は，唐には無く，新羅と日本で使われた教科書である．史

料2で『九章算術』と同等の地位を与えられていることから，『九章算術』の9章のうちの6章であろうとされている(註9)．しかし，どの章が削除してあるか分かっていない．

『綴術』は，『隋書』律暦志備数条から，祖沖之による球体の研究書であることが分かる．円周率の計算がなされ，$3.1415926 < \pi < 3.1415927$ の値が求められている．しかし，「学官莫能究其深奥，是故廃而不理．」という難しい数学書であったために日本では勿論，唐でもよく理解できていなかったようである．しかし，新羅でも教科書になっていた．

『三開重差』は，唐にはなく，新羅と日本で使われていた．確証はないが，書名から『海島算経』に類する数学書であった可能性がある．すなわち，『海島算経』で記述してあるような三種の重差術の開法を指すものと考えることができよう．

最後の『九司』は，日本でのみ使われた数学書である．藤原佐世『日本国見在書目録』には，1巻のものと5巻のものであることが記録されていることから，『九章算術』のように9章編成になっておらず，『学令集解』算経条古記の「事雑計也．」というような様々な雑題の寄せ集めであったようである．

次に，これらの教科書の履修期間を調べてみよう．

『延喜式』大学寮講書条には，

「凡応講説書籍者．礼記(大)．左伝(大)各限七百七十日．周礼(中)．儀礼(中)．詩(中)．律各四百八十日．周易(小)三百一十日．尚書(小)．論語．令各二百日．孝経六十日．三史．文選各准大経．公羊．穀梁．孫子．五曹．九章．六章．綴術．各准小経．三開重差．周髀共准小経．海島．九司亦共准小経．」(史料5)

と履修期間が列挙されている．

括弧内は，『学令』礼記左伝各為大経条に規定されている大経・中経・小経の区別である．算経各書は，「准小経」か「共准小経(2部で准小経)」であるから，小経の規定を求めれば算経の履修期間が分かる訳である．

『学令』礼記左伝各為大経条の規定で，「小経」となっているのは，明経

道の教科書である『周易』と『尚書』だけであるから，これに準じることになるのだが，この履修期間はそれぞれ310日と200日となっており，「准小経」が何れになるのか確定出来ない．そこで，明経道の規定について詳しく検討してみよう．

明経道で二経を学習する場合は，「大経内通一経．小経内通一経．」若しくは，「中経即併通両経.」(註10) となっており，大経と小経各一部を学習する場合と中経二部を学習すると同等になっている．明経道では何経学習したかに依って与えられる位階が異なってくるので，同じ二経であれば履修期間も同じか，かなり近いはずである．この事から，310日なのか200日なのかを計算することが可能である．

大経である『礼記』と『左伝』は770日である．中経である『周礼』，『儀礼』と『毛詩』は480日になっている(註11)．従って，

$$\text{大経} + \text{小経} \fallingdotseq \text{中経} \times 2$$

$$\text{小経} = \text{中経} \times 2 - \text{大経}$$

$$= 480\text{日} \times 2 - 770\text{日} = 190\text{日} \fallingdotseq 200\text{日}$$

となり，小経は200日であるか，寧ろ，それ以下の方が適当である．

また，算道について考えてみても，『九章算術』班の場合は，『九章算術』・『海島算経』・『周髀算経』・『五曹算経』・『九司』・『孫子算経』と『三開重差』の7部を学習するが，このうち，「三開重差．周髀共准小経．海島．九司共准小経．」なので，小経5経分の日数になる．従って，小経を200日と仮定すると1000日になる．これは，明経道における中経2経の場合の960日，大経と小経である『周易』の1080日，大経と小経である『尚書』の970日と極めて近い数字である．

これらの事を考えあわせると，「准小経」は200日と考える方が適当であろう．

1年は，360日で計算されている(註12)．大学寮では，旬仮が10日毎に1日(註13)，田仮が5月の農繁期に15日，9月には授衣仮の休みがある(註14)．更に，旬仮の前には考試があり，この日も講義は出来ないであろう．その他，年終之試，釈奠，掃除(註15) などで講義の出来ない日が考えられる．そうすると，実際に講義をする日は，360日から2割を減じ，更に30日内外を引いた250日～260日程度になる．これは，大学の出席日数が260日以上の規定(註16)と矛盾しない．従って，大学寮で200日の講義の規定の算経各書は，約9か月，最大10か月を越えない程度で教えていたと考えられる．

従って，『九章算術』班は1000日(約4年)，『綴術』班は400日(約1年半)で教育していたことになる．

(4) 卒業後の叙位

前項で述べた教科書を使って教育が終わると，試験を受けて位階を得た．その試験の出題規定は，史料4にあるように，『九章算術』班は，『九章算術』3題と他の算経6書から各1題の合計9題，『綴術』班は，『綴術』6題と『6章』3題の合計9題が出題された．

合格は全問正解の甲題と6題正解の乙題があり，甲題は大初位上，乙題は大初位下を与えられた(註17)．しかし，『九章算術』班では『九章算術』が，『綴術』班では『六章』が必修で，3題共出来なかった場合は，他の6題が出来ても不合格になっていた．

この大初位上と大初位下は30階ある位階のうち27位と28位であり，あまり高い位階とは言えない．しかし，実務職である主計算師と主税算師の位階が26位の従八位下，大宰算師の正八位上，算道の最高職の算博士の従七位上(註18)ということを考えれば，適当なものと言える．

まとめ

以上，簡単に算生の入学から卒業までを見てきたが，古代の数学を研究する上で教育制度という構造を捉える事は，様々な利点があるはずである．

例えば，計算方法は，使用された教科書から算盤ではなく算木であったことが分かる．これは，日本では『算経十書』のうち，算盤を扱った『数術記遺』(註19)が採用されず，算木の教科書とも言える『孫子算経』が教科書の筆頭に挙げられていることから容易に推測できるのである．

『孫子算経』が和算に大きな影響を及ぼしていることは周知の事実であり，この意味からも奈良時代の数学研究の必要があるだろう．

（註）

1. 『軍防令』内六位条には，内六位以下八位以上の嫡子の無任の者のうち，「儀容端正．工於書算．」であれば，「為上等．」として，大舎人に成れたことが記述されている．五位以上も同五位子孫条の規定で「性識聰敏．」であれば，内舎人になれたが，この時にも書算が重視された可能性もある．例えば，恵美押勝は，幼少の頃大納言阿部少麻呂に算術を学び，それに優れていたので，内舎人を経て大学少允になっている（『続日本紀』天平宝字八年九月壬子（18日）条）． 但し彼の場合は三位以上の子として，無試験で内舎人になれるので，どの程度算術の知識が役立ったかは分からない．

2. しかし，学問的な交流は余り活発ではなかったらしい．例えば，『学令集解』算経条の『五曹算経』の注釈には，釈云，古記云とも「即人名也．」とある．『五曹算経』は，5種類の曹という意味であり，全く的外れである．明法学者は，『五曹算経』を紐解くことすらしていなかったようである．

3. 橋本義彦，「官務家小槻氏の成立とその性格」（『平安貴族社会の研究』，吉川弘文館，1976）

4. 弘仁十二年二月十七日の格で，文章博士の位階を正七位下から正五位上に引き上げた時に，「去天平二年三月二十七日格．置件官員（文章博士）．」とあることから正しい記録と考えられる．また，天平二年三月二十七日の格が，十七日の可能性もある．これは，東山文庫本の傍書，及び，旧輯国史大系所引鈴鹿氏所蔵本所引イ本には十七日になっているからである（新訂増補国史大系25，『類聚三代格』巻五定官員併官位事，弘仁十二年二月十七日太政官符頭注．）．尚，『続日本紀』には17日，27日の何れの記事もない．

5. 『旧唐書』巻44職官志国子監条，『新唐書』巻48百官志国子監条，『大唐六典』巻21国子監条

6. 『類聚三代格』貞観十三年十二月二十七日の応加増算博士位階事の所引に，「去神亀五年初置律学博士，為正七位下．」とあり，これに依って裏付けられる．

7. 『続日本紀』天平二年三月辛亥（27日）条には，「選性識聰恵（慧）芸業優長者十人以下五人以上専精学問．以加善誘．仍賜夏冬・服并・食料．」及び，「吉田連宜．大津連首．御立連清道．難波連吉成．山口忌寸田主．私部首石村．志斐連三田次等七人．各取弟子将令習業．其時服食料亦准大学生．其生徒陰陽医術各三人．曜暦各二人．」と，記載されている．前者は，大学四道の得業生10人，後者は陰陽得業生3人，暦得業生2人，及び，医得業生3人の事と釈は考えている（『職員令集解』陰陽寮条釈云．同典薬寮条．）天平二年には，（iii）大学得業生10人（iv）陰陽得業生3人，暦得業生2人，医得業生3人が新設されたことは確実である．

8. 復元『医疾令』医生等取薬部及世習条．これは，『職員令集解』典薬寮条私・同国博士医師条釈云・『政事要略』巻95至要雑事（学校）により復元可能である（井上光貞他校注，日本思想大系『律令』，岩波書店，1976初版，1985，p.421）．

9. 金容雲・金容局，『韓国数学史』，槇書店，1978, p.85～87

10 『学令』礼記左伝各為大経条

11 『弘仁式』では，中経は460日であったことが紅葉山本『学令義解』礼記左伝各為大経条から分かっている．しかし，460日だとしても小経の期間が短くなりこそすれ，310日にはならない．

12 『選叙令集解』以理解条釈云に，「以三百六十日為一年」とある．

13 『学令』先読経文条

14 『学令』放田仮条，『仮寧令』給休仮条

15 平安時代には，左京職が「凡並年二月．八月前上丁三日．各雇夫掃除大学．〔二月五十人．八月一百人．〕（後略）」（『延喜式』左京職大学掃除条）を行っている．奈良時代でも行っていた可能性は高く，そうなれば，この日は講義ができないとみるべきだろう．又，大掃除があるのだから，この日を境にして，大学が二期制になっていた事が考えられる．

16 『学令』不得作楽条．又，『考課令』内外初位条で，長上官は，240日以上勤務しなければ，考課の対象にならなかった事が分かる．

17 『選叙令』秀才出身条に，算道の準じる明法道の合格者の位階の記述がある．

18 『類聚三代格』に依れば，貞観十三年十二月二十七日に正七位下になった．

19 『数術記遺』一計算条には，珠算の記述がある．

（昭和61年9月13日受理）

講　　座

数学史と数学教育

松　岡　元　久

1. はじめに

数学史を研究するにあたって，いわゆる郷土史家が多く取る方法であるが，個々の歴史的事実を微に入り細を穿って追求し調査する方法がある．これに対して史観をはっきり持ち大局から史実を見つめる方法もある．

これを経済学の研究方法から見れば，微視的（ミクロ）な立場と，巨視的（マクロ）な立場になり，心理学でいうならば，分析的な方法と統合的な方法に相当するであろう．

われわれは，この両極の立場・見方をふまえ，一方だけに偏ることがないようにしないと，数学史の研究も成果があがらないし，数学教育も効果が少ないことに気づく必要がある．

そこで，何人かの代表的な科学史家，数学史家が科学，数学をどのように見ているかを調べてみることにする．

2. 科学史家・数学史家のみる数学〔下線は筆者による〕

(1) 日本で科学史研究における第一人者と目される藪内清氏は，その著書「科学史からみた中国文明」（ＮＨＫブックス，１９８２年）で次のように述べている．

“ヨーロッパにおける近代科学は中世における学者の伝統と工人の伝統との結合から生まれた………中国ではなぜ近代科学が発達しなかったか………その原因は決して一つではない．中国の置かれた自然環境，………，中国の政治や社会にその原因が求められよう．”

(2) 数学史，数学教育に独自の立場から取り組んだ小倉金之助氏は，その著書「数学教育の根本問題」（勁草書房，１９７３年）で次のように述べている．

“数学は抽象的形式科学である．………けれども数学は決して論理のみの産物ではない．その奥底には大なる直観の力の横はって居ることを忘れてはならない，………元来論理数学と実用数学とは，永遠に相輔け相補ひ相携へて進むべき運命の下に置かれた双生児である．”

(3) 日本の和算史の研究の方向と基盤を樹立された三上義夫氏は，その著書「文化史上より見たる日本の数学」（恒星社厚生閣，１９８４年）で次のように述べている．

“数学者の眼中から見れば和算は現今の数学に比してすこぶる見劣りのしたものである……，文化史的に解するときは決してそんなものではない．日本人は古来数または関係事項に趣味を持っていたと考えられるが，………何故にかくも長い間，数学が起きなかったものであろうか．………社会の状態が然らしめたものと解して大過はなかろうと思う．”

(4) 和算家の子孫であり，数学の思想の追究をされた細井淙氏は，その著書「東西数学思想史」（共立全書，１９５３年）で次のように述べられている．

“東西両洋人種を異にし，風土，国民性，文化，風俗，教養等幾多の点において著しい差異をもつ………然しながら，代数学，幾何学，解析幾何学，微分積分学の範囲においては，その根本思想において共通するもの，又全然同一の研究すら少なくない，………特に注意しておきたいのは，ときに，時代や国土の相違に超越して思想の関連を考える態度である．

(5) ヨーロッパ中世を中心とした数学史研究の第一人者である中村幸四郎氏は，その著書「数学史 ── 形成の立場から ──」（共立全書，１９８１年）で次のように述べられている．

“西欧的な事物を正しく把握しようとするときに，キリスト教を無視して考えることはできない………アジアにおいては，………仏教が大きい役割を演じる．………論理学があって，そののちに数学ができるのではなく，………数学を前提として，アリストテレスの論理学が形成された．

(6) 現代数学を歴史的発達の面から見なおして，著書「歴史的にみた数学概論」（文憲堂七星社，１９５９年改正版）を出された岩田至康氏は，その書の中で次のように述べている．

“Veblen の言葉「数学とは数学者が数学だと思って研究するものである」という以外には適当な言葉がない．………現在は応用数学の方が優勢にさえみえる．………次の時代は，生物現象の数学的解明が世界の注目の的となってくる………数学の力によってこそ宇宙の謎が解かれる〃

3. 数学の映像

数学は，どうとらえられ，どのように処遇されてきているであろうか．次の二つの方面から考えてみる．

(1) 民族性と数学

数学史と関連の深いいくつかの民族（人種）の数学への対応を考えてみる．

ギリシヤ人は，理くつっぽく観念的であった．その結果がユークリッドの原本となって現れ，数字は全く貧弱なものに終っている．

ローマ人は，理くつは苦手，数学はよくこなさなかった．その反面，現実的，芸術的であり，すばらしい建築などを残している．今のイタリア人はこの風潮を残し伝えているようにも思われる．

アラビア人は，文化の運び屋であった．シルクロードを主軸として洋の東西を往復して品物を運び売ると同時に，文化も彼等は運んでくれた．しかし彼等は所詮ブローカーであり独自性では？　そのかわり偉大な実践家であった．代数 (algebra) の原語はアラビア語 (al-jabr) である．

イギリス人は，考えは進歩的，実践は保守的といった感じを与えることが多かった．ニュートン・ライプニッツの弟子を含めた争いの結果もその一例．現代の科学技術の振興に対しても，最初にこれを唱えたのはイギリス人であった．

インド人は，数理に強いようであった．現在使われている数字の発明，代数，幾何における研究にその例が見られる．しかし，何といっても，宗教的背景を見逃すことはできない．

フランス人は，極めてクール (cool)，理智的である．物事に対する判断，応待にそれが見られる．すべてが試験で処理されるようなお国柄にもこれが伺える．数学でも理論面で偉大な学者が多い．

ドイツ人は，ねばり強く，重い感じがする．ネチネチと取り組み遂にモノにする行き方は格別である．ガウス，ワイエルストラスなどそのよい見本といえよう．

ロシア人は，大変細心である．十分にたしかめないと事が進まない．日本人からみると至ってまだるっこいことになる．その反面しっかり者でひとたびモノにすると，偉大な城を作るところまでやりとげる．北方の住人の特性がよく出ている．

日本人は，せっかちで，ものまね上手．漢字や数学まで他民族から大部分をいただいている．台風の襲う島国の住人は，互いにたすけ合い家族的であるが，時にこれは他国人から見れば排他的，利己的に見える．

(2) 政治と数学

数学史をひもとく時，政治，社会を切り離すことはできない．そのいくつかのポイントを考えてみる．

暦を政治に利用した過去の大政治家がある．ユリウス・ケーザルはユリウス暦の制定にあたり，ローマ法王グレゴリオⅧ世は，グレゴリオ暦を広く使わせた中心人物である．また，わが国においても，徳川幕府がしばしば改暦をしている．暦は人心を掌握する重要な手段であったのである．

政治家が数学者を優遇した史実も多い．ナポレオンは，数学者ラプラスを代表とする度量衡制定の委員会を後押しして，メートル法の制定の立役者となっている．オイラーは，満足できる勉強の場を求めて，バーゼル，ペトログラード，ベルリンと居を移している．背後にこれを迎え入れた政治家がいる．数学者の一人菊地大麓は，和算から洋算への転向の機にあたり，イギリスに学び，帰って大学教授となり，遂に文部大臣まで進んだ．これは珍しいケースである．

和算家の一人で大名であった有馬頼徸は，和算の各流派のギルド性にメスを入れ，仮名を使ってそれらの内容のスッパ抜きをしている．

このようにみてくると，政治と数学とは切り離すことができない．

一方，現代社会の中での数学の地位も見きわめておかねばならない．

日本の親たちは，一般に数学を入試の重要科目と見たり，苦手意識が強かったりして，的を射ていないことが多い．

教師からみると，数学は優劣差の大きな教科，嫌いな生徒が上級へ行くとぐっと多くなる教科ということになろう．それに入試の切り札といったウガッた見方も出てくる．問題解決，コンピュータなど現代的視野から数学を見る教師はどれだけいるであろうか．

社会（企業）からみるとき，第一次産業関係では数学不要，第二次産業では特定の技術者には極めて重要，第三次産業関係では金勘定さえできればよ

い，といった上辺だけの見方が先行しがちである．まだ，数学のよさをわかってもらうには程遠い．

近年，女性と数学とのからみ合いを問題にするグループが，カナダ，アメリカ，イギリス，オーストラリア，フランスなどに現れてきた．しかし，そのメンバーがほとんど女性であるという事実はどう受けとめてよいであろうか．

以上，いろいろと述べてきたが，これらの事実をふまえて，われわれは数学をどう捉え，どう研究し，どう教えるかが最重要課題である．そこには，各自の世界観（人生観），教育観というものさしが必要であることをお互いに認識してほしい．すべての出発点はここにあると考えられる．

講　座

地方に普及した和算

—— 山形県・福島県を中心にして ——

千喜良　英　二

1.　和算 ——その誕生・発展・普及 ——

江戸時代に誕生し，発展，普及した日本の数学，これを和算と呼んでいいと思う．ところで江戸時代を通じて，庶民にもっともよく親しまれた数学書が『塵劫記』（吉田光由，1627）とその類書である．これより先に出版された通称『割算書』（毛利重能，1622）が，そろばんを除けば古い数学知識をもとにしていたのと違い，『塵劫記』は中国(明)の『算法統宗』の影響を受けており，その内容は極めて斬新であった．その上寛永18年版で「遺題継承」がスタートしたことを考えれば，本書の出現で和算が誕生したと考えてもよいであろう．

一方天元術が当時渡来していた中国(元)の『算学啓蒙』によって和算家の目にとまり，彼等を悩ませ，やがて理解されるに至る．『古今算法記』（沢口一之，1671）は天元術を駆使した最初の書物といわれる．算木を用いて数係数の一元高次方程式を解くこの中国式代数天元術でも手にあまる『古今算法記』の遺題を，関孝和は自ら工夫した点鼠術で解き『発微算法』（1674）を出した．文字も用い，連立方程式も駆使するこの筆算代数点鼠術が，和算を誕生約50年にして一段とたくましいものに発展させたことは間違いあるまい．

関孝和のあとにすぐれた和算家が続き，良書の出版が続くが，和算の普及という点で注目すべきは『精要算法』（藤田貞資，1781）であろう．これは『塵劫記』以来の名著ともてはやされた．その最初の2巻は「<関家の禁秘>とされていた諸術を実際問題の形に書き改め」(1) たものでもあった．関流の公開ともいえよう．3巻目には「精選された斬新な問題」(2) が集められており「術文を附しているが解説はない」(3)．これが当時の和算家の恰好の腕試しともなり，藤田は和算の大師匠として全国に名をとどろかすことになる．

ここで和算家によって行われた3つの事項について述べる．その一は「遺題継承」であり4系がスタートした．その最初を飾る第1系が，すでに述べた寛永18年版の『塵劫記』ではじまり『発微算法』で終るものである．（第2，3系略）第4系は『算法天元樵談集』（中村政栄，1702）ではじまり，もっとも長く続いて『算学鉤致』（石黒信由，1819）で終るが，これは同時に遺題継承そのものの幕を閉じるものでもあった．中村は山形庄内の人，石黒は富山新湊の人である．

その二は寺社への「算額奉納」であり，その最初の記録は『算法勿憚改』（村瀬義益，1673）にある．村瀬は算額奉納にあまり好意的でなかった．しかし算額奉納は後に全国に普及する．すでに述べた藤田貞資はその子嘉言とともに，全国の算額の問題を精選して『神壁算法』（1789），『続神壁算法』（1806）を出す．後者に米沢藩関流の祖小林紀道が羽州長井文殊堂に奉納した算題が収録されている．ついでに言えば，すでに述べた中村政栄が元祿8年（1695）鶴岡遠賀神社に算額を奉納したが，これは現存算額では東北最古，全国でも3番目に古い．もう1つ，山形出身の最上流の祖会田安明が天明元年（1781）江戸芝の愛宕山に奉納した算額に触れておく．会田も藤田貞資の令名を慕って入門を志した1人であるが，藤田から前記算額の誤りの訂正を求められ，憤然として入門を断念し，関流に対抗して最上流の旗上げをした．

その三は「遊歴算家の存在」である．旅をして各地の和算家を訪れ，教えあるいは教えられた．福島県では佐久間纘がたびたび旅をしており，安政5年（1858）秋から翌年春にかけては九州まで足をのばした．すぐれた遊歴算家として著名な法道寺善は慶応2年（1866）前記佐久間家を訪れており，福島県の和算のレベルアップに貢献した．

2. 地方に普及した和算

(1) 米沢市周辺

＜中西流系譜（部分）＞

中西正好 — 山田忠興 — 長谷川忠智 — 荻原時章 ┬ 服部長職 — *1
　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　└ 宮坂昌章 — *2

*1 — 木島図書右衛門 — 願念寺賢恵 ┬ 小川常詮 — 山田正房 — 長谷川信秀
*2 — 高橋将昌 ┬ 黒井忠寄 ——┴ 小林紀道
　　　　　　 └ 山家善房 —— 小林直清

米沢藩では山田忠興が記録上の最初の和算家である．彼は元祿の頃江戸で中西正好に学んだ．こうして米沢藩に中西流が伝わる．宮坂昌章（丈山と号す）は『算数道理説』を残した．これの末尾に「算数ハ己ヲ修メ人ヲ修ムルノ徳ヲ貴ブ．世人業ノミニシテ数理ヲ知ラズ．故ニ数理ノ大略ヲ記ス．」とあり，小林直清もこれを筆写した．木島，願念寺は何れも小国（越後に接し，米沢藩はここに御役屋を置き上級藩士がその将になった．）の住人であり，この地方の中西流和算家の中心的存在であった．

黒井忠寄は藩政改革の功労者である．特に藩の水利事業で功績をあげた．今の米沢市北部から南陽市にかけての水田を潤す「黒井堰」と飯豊町から川西町を潤した「飯豊山穴堰」の2つが名高い．この頃（寛政年中）藤田一派の関流が米沢藩に伝えられる．黒井はその先駆者であった．黒井の中西流の弟子小林紀道は藩命で江戸に3年滞在し藤田貞資に学んだ．小林(紀)は米沢関流の祖といわれる．黒井および小林(紀)の弟子達は，この頃一せいに中西流から関流に転向したとみられる（次の関流系譜参照）．しかし元祿（17C末）から寛政（18C末）まで約100年，米沢藩の和算はほとんどが中西流であり，学んだのもほとんどが中，下級の藩士であった．農民にも和算を学んだものがいたであろうが記録はみつかっていない．しかし寛政以後になると，農民で和算を学んだものが現れる．最初は名主級の農民で黒井系の中西流を学んだものが多く，やがて関流を学ぶものも現れる．彼等がさらに近在の農民に教え，幕末には初級和算は一般農民にまで普及した．系譜の長谷川信秀はこのような農民和算家の1人であり，今の高畠町に住み，その子孫も代々和算の師匠をつとめた．

＜関流系譜（部分）＞

藤田貞資 ┬ 藤田嘉言 ┬ 藤田貞升 ┐
　　　　 ├ 黒井忠寄 ├ 穴沢長秀 — 南雲安行 — 佐々木知嗣
　　　　 └ 小林紀道 ═ 小林直清 — 小林和直 — 吉川近徳 — 今井直方

米沢藩関流の主流は小林紀道から今井直方に至る系譜である．小林直清は藤田貞升から別伝免許，印可状を得た．今井直方は『算法反正鈔』（正続9巻）等の著書を持つ幕末から明治にかけての和算家である．維新後は海軍省，横須賀造船所に勤めつつ和算のみに打込んだ．今井は次のように言っている．「自分は生来風流のたしなみを知らぬし，花月の情も解し得ぬ．自分にできるのは和算だけで，洋算を行うつもりは全くない．公務の余暇に和算ができれば十分だ．およそ天下にこれ以上の楽しみはないと思っている．」

また穴沢長秀は「松永良弼が孝和の原本に基づいて校訂した括要算法の訂正本」[4] を伝えた．佐々木知嗣は今の川西町に居住し関流にもっともよく通じていた農民で，近在の農民にも教えた．

＜最上流＞

以上のほか，後述の福島県の農民和算家佐久間纉の門人帳に，羽前国置賜郡として農民29人の名前があり，うち2人は免許を得ている．佐久間は出羽湯殿山に何度も参詣しているので，この旅の途中に両者の出合いがあり師弟関係を結んだのであろう．

(2)　山形市周辺

会田安明 ── 斎藤尚中 ── 高橋仲善 ──（略）

藤田貞資 ── 神谷定令 ── 辻正賢

会田安明は晩年山形への帰郷を望むが果せず，遺命により，一関の人斎藤尚中が文政7年（1824）山形横町で塾を開き，最上流を山形に伝えた．斎藤が一関に帰ってからは高橋仲善が山形最上流の中心になった．またおもしろいことに，会田とはげしく論争した関流神谷定令の弟子辻正賢が，文政4年（1821）江戸から山形に来て七日町大龍寺で関流和算を教えたが文政6年（1823）に没し，最上流の斎藤尚中と山形でまみえることはなかった．

(3)　福島県中通り地方

会田安明 ── 渡辺一 ┬ 佐久間質 ──（略）
　　　　　　　　　　└ 佐久間纉 ── 植野善左衛門

福島県特に中通りにおける農民への和算の普及はめざましいものがある．渡辺一は土湯の人，幼時に会田安明との出合いがあり，これが機縁になってのちに江戸にのぼり会田に学ぶ．寛政9年（1797）以降は二本松にあって藩士に列せられ，農民にも教えた．これが福島県農民への和算普及の第一歩であろう．佐久間質・纉親子はともに渡辺の弟子である．特に佐久間纉は渡辺の晩年の弟子であるが令名が高く，その弟子は2000人にも及んだという．佐久間についてはすでに若干を記したがここでもう1つ，彼が弘化3年（1846）山形の高橋仲善に測量術を学んだことを加えておく．植野善左衛門は明治14年（1881）佐久間纉に入門した．天文暦術に関心を持ち自ら観測し暦を作った．

以上何れも福島県中通りの農民に最上流和算を広めた大師匠たちであるが，注目すべきは渡辺の『数学大原』，『数学表裏弁』，渡辺が佐久間質に与えた免許の巻物中『神通陰陽巻・坤』，植野の膨大な著作『孝成算法』等に見られる彼等の和算観である．要約すれば「万物の変化は数の学で正し極めることができ，万物を貫く理法の存在もこの数の学で知ることができる．数学こそ『大学』にいう格物致知のための自然にして唯一の有効な手段である．数学によって意を誠にし，心を正し，身を修めることができ，儒佛神の三教の教えも合点できる」となろう．

＜注＞

(1)　日本学士院『明治前日本数学史』第4巻（1959年）岩波書店：407～408頁

(2)　同上：409頁

(3)　同上：409頁

(4)　平山諦・下平和夫・広瀬秀雄『関孝和全集』（昭和49年）大阪教育図書：㊄頁

（昭和61年10月29日受理）

数学的考察

『数理神篇』の２つの幾何問題とその定理化

小林龍彦，田中　薫

1. はじめに

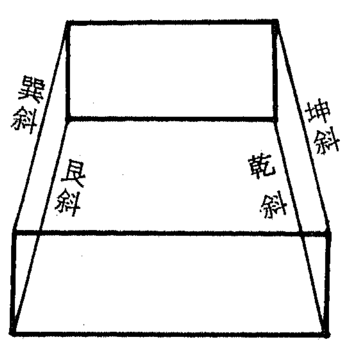
筆者は斎藤宜義（1816～1889）閲の『数理神篇』（万延１：1860年）に載る類似する幾何問題を検討したところ，３にのべる様な定理１，２と系１，２へとまとめることができたのでここに発表する．

2. 『数理神篇』の２つの幾何問題

斎藤宜義算象閲，安原喜八郎千方編，阿佐美伊太夫宣喜校，安原長治郎安幸訂：『数理神篇』巻之上の第６丁および第９丁にはつぎのような問題が載っている．

① 所掲于武州小平村百躰観音堂一事

（３問中第２問目）



今有如図偏直台上平下平長行乾斜若干坤斜若干巽斜若干問艮斜如何

答曰如左

術曰乾斜羃巽斜羃相併内減坤斜羃餘平方開之得艮斜合問

関流八伝安原喜八郎千方門人

武州賀美郡石神村　阿佐美伊太夫宣喜

同国同郡勅使川原村安原長治郎安幸

安政五戊午三月

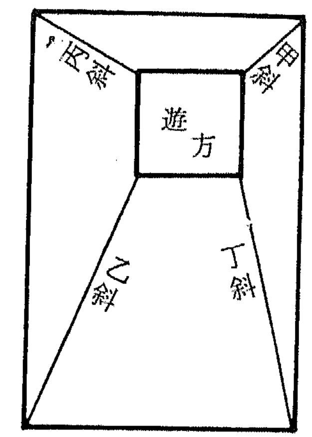
② 所掲于武州小平村観音境内者一事

（２問中第２問目）

今有如図直内容遊方其方面長平與平行繋四斜甲斜二十寸乙斜二十四寸丙斜二十五寸問丁斜幾何

答曰丁斜七寸

術曰甲斜羃乙斜羃相併内減丙斜羃餘平方開之得丁斜合問



安原千方門人

武州賀美郡大御堂村　橋本佐中豊国

同郡横町村　坂本栄重郎国武

安政五年戊午十月

①の問題は底面が長方形である角錐台の稜をそれぞれ乾，坤，巽，艮としたとき，艮は

艮² ＝ 乾² ＋巽² － 坤²

で求められるとしている．この術文は後述の Lemma 3 に示すように正しいものである．②の問題は平面の場合で，術文は②と同じで，結果的には正しいものの，問題中の数値は答に一致しない．問題に従えば丁斜＝18.7349…となる．例えば甲＝１寸，乙＝25寸，丙＝24寸とすれば丁斜＝７寸と一致する．おそらく作問中にどこかで手違いを起したのであろう．

①，②の算額は共に本書の編者である安原千方の門人である．特に①は校者阿佐美宣喜，訂者安原安幸のものであるから奉納者の意気込みが感じられよう．両額ともに安政５（1858）年の奉納となっている．

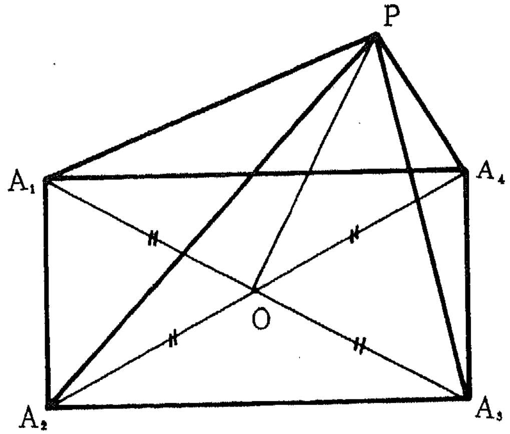
筆者はこれらの算題の解義は知り得ない．しかし斎藤宜義の父宜長（1784～1844）のノートである「十条解義」（旭山斎藤宜長編，年紀不明）には，②の平面において，遊方を点Ｐとした時の甲，乙，丙，丁をピタゴラスの定理を用いて求めている．更に同書には，②の場合，偏錐，偏台についても触れてはいるものの“右之四題同術同解也故省解術是也”として解義もなく，それ以上の言及もない．

そこで筆者はこの問題を検討して，底面が正２ｎ角形である角錐，角錐台の場合を考察して以下の定理とその系としてまとめた．

3. 算題の定理化

まず定理を述べるに先立ってつぎの Lemma １～３を示す．

Lemma １，長方形 $A_1A_2A_3A_4$ と空間の任意の点Ｐに対して，つぎの等式が成り立つ．



$$PA_1^2 + PA_3^2 = PA_2^2 + PA_4^2$$

（証明）

対角線 A_1A_3，A_2A_4 の交点Oは対角線の中点で，

$OA_1 = OA_2$ …………… ①

△PA_1A_3 において中線定理によって

$PA_1^2+PA_3^2 = 2(PO^2+OA_1^2)$ …… ②

△PA_2A_4 において，同様にして

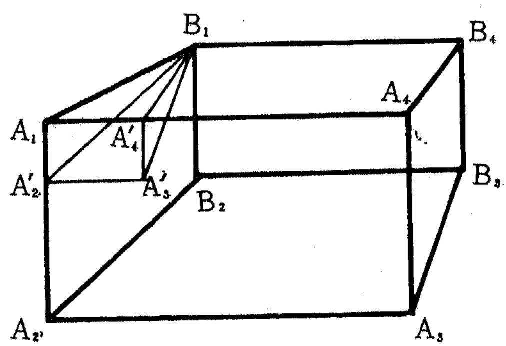
$PA_2^2+PA_4^2 = 2(PO^2+OA_2^2)$ …………… ③

①より，②と③の右辺は一致するから，

$$PA_1^2 + PA_3^2 = PA_2^2 + PA_4^2$$

Lemma 2　同じ平面上に2つの長方形 $A_1A_2A_3A_4$，$B_1B_2B_3B_4$ があり，$A_1A_2 /\!/ B_1B_2$，$A_2A_3 /\!/ B_2B_3$ をみたしているとき，つぎの等式が成り立つ．

$$A_1B_1^2 + A_3B_3^2 = A_2B_2^2 + A_4B_4^2$$



（証明）

3つの線分 A_2B_2，A_3B_3，A_4B_4 を各端点 B_2，B_3，B_4 が B_1 に一致するように平行移動したときの端点をそれぞれ A_2'，A_3'，A_4' とすると，

$B_1A_2' = A_2B_2$，$B_1A_3' = A_3B_3$，

$B_1A_4' = A_4B_4$ …………… ①

また四辺形 $A_1A_2'A_3'A_4'$ は長方形となるから，Lemma 1 より

$B_1A_1^2 + B_1A_3'^2 = B_1A_2'^2 + B_1A_4'^2$ …………… ②

②に①を代入して

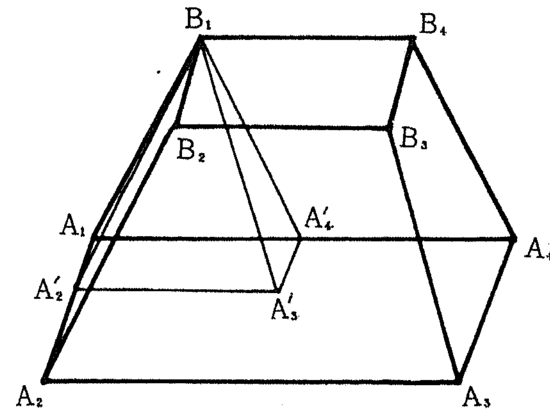
$A_1B_1^2 + A_3A_3^2 = A_2B_2^2 + A_4A_4^2$　注1)

注1）この結果が算題②と一致する．また，この証明はピタゴラスの定理を使っても可能である．

Lemma 3　底面が長方形である四角錐 $A_1A_2A_3A_4-B_1B_2B_3B_4$ について，つ

ぎの等式が成り立つ

$A_1B_1^2 + A_3B_3^2 = A_2B_2^2 + A_4B_4^2$　注2)



（証明）

Lemma2 と同様にして証明できる．

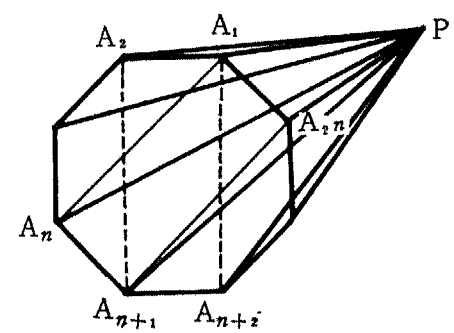
注2）この結果が算題①と一致する．また証明は算額②の結果とピタゴラスの定理を使っても可能である。

以上のLemmaからつぎの定理1，定理2と系1，系2が得られる．

定理1　正2n角形 $A_1A_2\cdots\cdots A_{2n}$ $(n=2,3,\cdots\cdots)$ と空間の任意の1点Pに対して，

$PA_i^2 + PA_{n+i}^2$　$(i=1,2,\cdots\cdots,n)$

は一定である．



（証明）

正2n角形 $A_1A_2\cdots\cdots A_{2n}$ において，2つの四辺形 $A_1A_nA_{n+1}A_{2n}$，$A_1A_2A_{n+1}A_{n+2}$ は長方形になるから Lemma 1 によって

$PA_1^2 + PA_{n+1}^2 = PA_n^2 + PA_{2n}^2$ …… ①

$PA_1^2 + PA_{n+1}^2 = PA_2^2 + PA_{n+2}^2$ …… ②

①，②より

$PA_2^2 + PA_{n+2}^2 = PA_n^2 + PA_{2n}^2$

これをくり返すことによって

$PA_i^2 + PA_{n+i}^2 = PA_n^2 + PA_{2n}^2 =$（一定）　$(i=1,2,\cdots\cdots,n)$

となる．

系1　正2n角形 $A_1A_2\cdots\cdots A_{2n}$ $(n=2,3,\cdots\cdots)$ とこの平面上の任意の1点Pに対して，

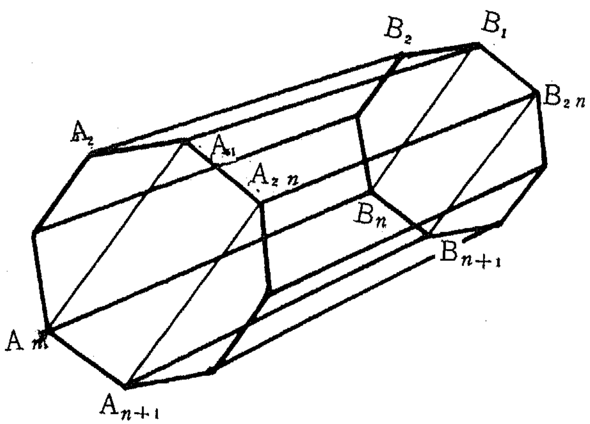
$PA_i^2 + PA_{n+i}^2 \quad (i = 1, 2, \cdots, n)$

は一定である.

定理２　底面が正２n角形である角錐台 $A_1A_2 \cdots\cdots A_{2n}$ — $B_1B_2 \cdots\cdots B_{2n}$ ($n = 2, 3, \cdots$) において

$A_iB_i^2 + A_{n+i}B_{n+i}^2 \quad (i = 1, 2, \cdots\cdots, n)$

は一定である.



（証明）

角錐台 $A_1A_2 \cdots\cdots A_{2n}$ — $B_1B_2 \cdots\cdots B_{2n}$ において，四辺形 $A_1A_nA_{n+1}A_{2n}$ は長方形になるから，六面体 $A_1A_nA_{n+1}A_{2n}$ — $B_1B_nB_{n+1}B_{2n}$ は底面が長方形の角錐台になる.

よって Lemma 3 により，

$$A_1B_1^2 + A_{n+1}B_{n+1}^2 = A_nB_n^2 + A_{2n}B_{2n}^2$$

これをくり返すことによって

$$A_iB_i^2 + A_{n+i}B_{n+i}^2 = A_nB_n^2 + A_{2n}B_{2n}^2 = (\text{一定}) \quad (i = 1, 2, \cdots\cdots, n)$$

となる.

系２　一平面上に２つの正２n角形 $A_1A_2 \cdots\cdots A_{2n}$，$B_1B_2 \cdots\cdots B_{2n}$ があり，$A_1A_2 /\!/ B_1B_2$，$A_2A_3 /\!/ B_2B_3$ をみたしているとき，

$A_iB_i^2 + A_{n+i}B_{n+i}^2 \quad (i = 1, 2, \cdots\cdots, n)$

は一定である.

4. あとがき

本稿を草するにあたって大山誠氏にお手伝いをいただき，かつ群馬大学道脇研究室の方々に有益な御意見をいただきました．また富山大学楠瀬勝教授，中曽根家より資料の提供を得ました．ここに併せて厚く御礼申上げます.

（追記）箸蓑御粥先生編『算法淺問抄』（天保 11 年）巻之上の第一問目は長方形と点 P について出題している.

参考文献

o 斎藤宜義閲　『数理神篇』，万延元年（1860）刊

o 斎藤宜長編　「十条解義」（写本），中曽根家及び石黒家蔵

o 岩田至康　『幾何学大辞典』，voL 4，槇書店，1978 年刊

Two Geometry Problems in "Suri–Shinpen" and Its Extension Theorems

We solved similar two geometry problems in "Suri–Shinpen", which was edited by Gigi Saito (1816 − 1889) in 1860. As a result, we have interesting theorems as follows:

Thoerem 1 : Vertex of a regular 2n − sided polygon $A_1A_2 \cdots\cdots A_{2n}$ ($n = 2, 3, \cdots\cdots$) and an any point p in space

$PA_i^2 + PA_{n+i}^2 = \text{constant}. \quad (i = 1, 2, \cdots\cdots, n)$

Theorem 2 : A frustum of a pyramid $A_1A_2 \cdots\cdots A_{2n}$ — $B_1B_2 \cdots\cdots B_{2n}$ ($n = 2, 3, \cdots\cdots$), which a having the base of regular 2n−sided polygon

$A_iB_i^2 + A_{n+i}B_{n+i}^2 = \text{constant}. \quad (i = 1, 2, \cdots\cdots, n)$

落 穂 集

（112−1）　中根元圭の問題

平山　諦

三角形の三辺を大，中，小としたとき大−中＝中−小＝1となる条件のもとに，中股（最大辺に対する高さ）を整（有理数）とならしめよ．この問題は建部賢弘の『綴術算経』（1722序）の附録にあって次の解がついている．

大，中，小，高をc，b，a，dとして計算によって有理数になるものを次のように撰び出した．序手に面積Sも計算しておく．

a	b	c	d	S
1	2	3	0	0
3	4	5	$2\frac{2}{5}$	6
13	14	15	$11\frac{1}{5}$	84
51	52	53	$44\frac{8}{53}$	1170
193	194	195	$167\frac{9}{65}$	16296

この数の間の法則を中根元圭は次のように探会した．

$a_n=(4a_{n-1}+2)-a_{n-2}$，$b_n=4b_{n-1}-b_{n-2}$，$c_n=(4c_{n-1}-2)-c_{n-2}$

$n=3$とおけば，

$a_3=(4\times a_2+2)-a_1$，$b_3=4\times b_2-b_1$，$c_3=(4\times c_2-2)-c_1$

すなわち，

$13=(4\times3+2)-1$，$14=4\times4-2$，$15=(4\times5-2)-3$

となって前の数値と一致する．

この法則を建部賢弘は「右の術は中根丈右衛門が探会する所なり．丈右衛門が生得の質慧敏にして世に比すべき無し」と激称して，『綴術算経』に附録して将軍吉宗に献上したのであった．

この問題は色々の算書に取り上げられて有名になったが，はじめて別解を与えた人は安島直円であった．安島は『不朽算法附録』でこの問題の解を次のように述べている．

$\sqrt{3}$の小数1.7320……を零約術によって近似分数に直せば次のようになる．

$\frac{1}{1}$，$\frac{2}{1}$，$\frac{7}{4}$，$\frac{26}{15}$，$\frac{97}{56}$，……

この分子1，2，7，26，97，……を2倍にすれば，

2，4，14，52，194，…

となる．これを中斜b_nの数列とした．この分数の分母子を掛け合わせて，3倍したものを面積S_nの数列とした．

$2\times1\times3=6$，$7\times4\times3=84$，$26\times15\times3=1170$，

$97\times56\times3=16296$，……

（『安島直円全集』31頁下段終り4行に各分子相乗とあるは各分母子相乗の誤り）

次にこの問題を取り上げたものは白石長忠の『社盟算譜』（1827刊）である．術文がわかりにくいから術文も述べておく．

術曰，上数一下数空為起数，其上下数相併名定，加其上数為後上数，加定為後下数，上下数相乗，為三斜積，倍上数為中斜，加減於一個為大小斜，合問。

まず上数，下数を1，0と定める．上＋下＝定として，次の計算をする．

定＋上数＝後上数，

後上数＋定＝後下数

この後上数と後下数を新たな上数，下数として，上のように計算をつづけると右のようになる．

上数	下数
1	0
2	3
7	12
26	45
97	168
362	627

ここで上数の2倍がb_nとなり，相対する上数，下数の相乗数がS_nとなる．これは実質的には安島の方法と同じであるが，和算書の証明はまだ調べてない．

最初に述べたように建部賢弘は中根元圭の解を見て激称した．若し安島の解を見たら，どんなに激称するだろうか．

文　献

林鶴一和算研究集録上巻307頁，622頁

明治前日本数学史Ⅱ 309頁

なお上数を分子として，下数の3分の1を分母とすれば次の分数列となる．

$$\frac{2}{1},\ \frac{7}{4},\ \frac{26}{15},\ \frac{97}{56},\ \frac{362}{209},\ \frac{1351}{780},\ \frac{5042}{2911},\ \cdots\cdots$$

これは$\sqrt{3}$の近似分数列となる．この辺の研究は和算書ではまだ見出されない．

（昭和61年3月25日受理）

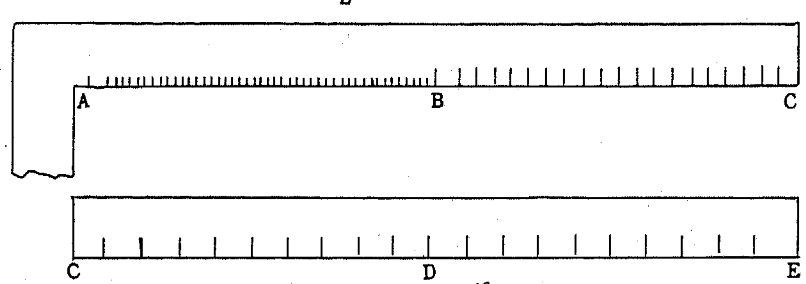
（112−2）　円周率の差金

平　山　　諦

数学史研究107号（1985年10月）の狩野勝重氏の「差金と差金算法」は興味深く読んだ．50年も前に天文学の平山清次先生から「差金に対数の目盛りを刻んだものがあるから，調べて欲しい」と言われたが，差金の文献はほとんどない．途方に暮れたことがあった．対数は計算尺に使われるから，対数を刻んだ差金はその方面の歴史にも関係するから，注意していたが，今日まで何んら得るところがなかった．

狩野氏の論文を読んで裏目には$\sqrt{2}$の目盛りのほかに色々の目盛りの刻まれていることを知った．わが家に明治時代からあった古い差金（5分，1尺5寸7分5厘）を私は60年間も愛用している．製図に便利だからである．また1分は活字の9ポイントと殆んど同じであるから，いまでも印刷のとき割付けに役立っている．この愛用の差金の裏目の内側に変な目盛りがある．何であるかわからないでいた．

狩野氏の論文を読んで，若しやと思って調べてみたら，円周率の目盛りであった．裏目の外側には$\sqrt{2}$単位の目盛りがある．次に内側の円周率に関係する部分だけを模写した．$\frac{1}{2}$の縮尺で掲げたが，僅かの不正確は認ぬられた．



Cの部分で切り離して下に置いた．四つに分れている．ABの区間はこまかい目になっている．A（隅の点）の近くに1本の目盛りがあるが，意味がわからない。こまかい目盛りは45個あるが，ABを50等分したようである．

BCの区間は20等分してある．　CDとDEは各10等分である．　AB，BC，CD，DEは長さが等しく，表目の曲尺で測ったら3.14寸と読めた．円の直径を1寸とすれば，円周は3.14寸であるから，　3.14寸　を単位にして円周を測れば，直径が何寸であるかわかる．例えば直接，直径を測れない丸い丸太の周を紐で測って，それを上の物指で測ればよい．ABは$\frac{1}{50}$の目盛りであるから，1寸の$\frac{2}{100}$まで測れる仕組になっている．

東北大学には，曲尺捷径（平内廷臣編，田中高長訂），日本学士院には，匠家規矩術，匠家正斜墨之解など差金関係の書はあるが，目盛りそのものの研究は見当らなかった．

盛岡の和算家，松原正問（1857〜1921）は明治の中年に洋学の盛んになるにつれ，和算を顧る人のなくなったことを慨げいて，和算の実用化を企画した人である．大正3年に「立木五量表」と言う小冊子を出版した．鉄道の枕木や建築用材を伐り出すとき，縦横何寸の材木を得るためには，周囲何尺の立木を伐ればよいかを，一覧表にして示したものである．後になって，巻尺の裏表に目盛りをつけて，立木の周囲を測れば，すぐに縦横何寸角の材木を得られるかがわかるようにした「松原発明巻尺」を売り出した．この巻尺はいま手許にないから，調査できない．恐らく上に述べた原理を応用したものであろう．

江戸時代の差金は多くは鉄製である．鉄は錆びやすい．いまのうちに調査して記録にとどめないと，永久に失われることを心配している．

（昭和61年1月30日受理）

（112−3）　古奈良絵本の算木とそろばん図

鈴　木　久　男

天理図書館には世界的な善籍，稀覯書が所蔵されている．その一部につい

ては「善本叢書」として完全複製されている．和書之部でも一期十二巻，二期十四巻，三期十四巻がセットで発売されており，四期も十三巻十四冊が予約受付中である．一期が約十万円を超すから図書館でないと集書できない．

第一期中に第八巻　古奈良絵本集一，第三期の第三十七巻に古奈良絵本集二があった．

一頁一頁繰ってみた．あった．算木の図と，そろばんの絵が見つかった．

『鼠の草子絵巻』<室町末期の写本>　　　　第八巻所収
『鼠の草子絵巻』　別本<桃山時代の写本>　　　〃
『熊野の本地』上下　　　　　　　　　　　　第三十七巻所収

である．分売して欲しかったので，発売元の神田の八木書店に電話した．

八巻は¥7,800，三十七巻は¥13,500　どちらも売切れていた．

大学で写したのがつぎに示す絵である．

それぞれ解題を抜粋して引用してみる．岡見正雄氏による．

鼠の草子絵巻

巻子本・縦30 cm 全長12.857m，31紙継，一紙の寸法はほぼ43.2 cm 前後．

題箋・外題・内題は共にない．

“鼠と人間の恋愛をテーマにした御伽草子の絵巻で，

(1)は穴脇の安倍のやすもとのところへ使いを立て占わせると，やすもとは算を置いて“此の世の御対面なりがたく候。御出家は猶々よく候。さなく候はゞ、又やがて、御大事あるべし”と占い帰るところの図である．

この『鼠の草子絵巻』は，筋の完全に揃ったものとして寓目したものには東京国立博物館，サントリー美術館蔵のそれぞれ絵巻一巻が存しているが，それは室町末期から近世初期にかけてのもので，他にも同じものを寓目したが，それらは室町末期から近世初期にかけてのもので，他にも同じものを寓目したが，それ等は詞章及び絵の図柄が細部の所まで一致しており，恐らく絵草子屋の類により幾つか製作された商品的な作品ではないかと私は思う．”

として，絵詞，筆跡，絵葉から判じて，それらは近世初期と考えられている．

天理図書館のこの絵巻については，

“藤井乙男博士が愛玩旧蔵されたものであり，その絵図柄もより古様，稚拙味愛すべきものがあり，殊に料理する台所の風景の一に「そのはうは　ひとゝせ　ひがし山より御なりのとき……」とある詞句が見えるのは，足利将軍の御成を意味し，また料理する条に，小笠原様，大草様などあり，

大草様は「公方様には進士大草両流を御用候」（宗五大草紙）とか，「庖丁易菜之業，刀俎解盛之様……縦雖不及四條家并大草等」（尺素往来）とある大草であるが，この天理図書館本の古いことを示唆するのではなかろうかと私は思う．（13ページ）

とある．

(2)には“ままこだて”の図がある．“よのなかに　ありやなしやの　ままこだて……”の詞がみえる．

鼠の草子絵巻別本　(3)

巻子本，本紙は縦28.4 cm，全長8.172 m，18紙継．一紙の寸法は第一紙31.5 cm，第二紙以下はほぼ46.5 cm前後，題箋は「ねすみのさうし」内題はない．

と解題がする．

筋は前のものと同じ，岡見氏は

“本絵巻は煙草とか，髪の結い様等の風俗から見ると近世初期のものと考えられるが，前絵巻と共に興趣ある一断面であると言えよう．”

と結んでいる．

面白いのは前の算木が，そろばんに変っていることだ．

熊野の本地　(4)

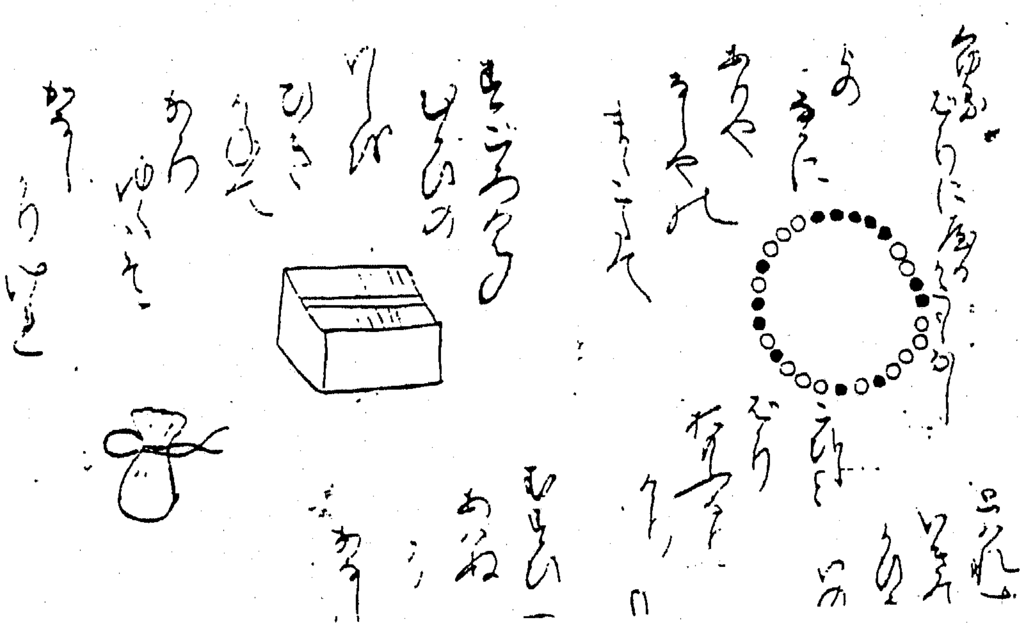
この本の解題は松本隆信氏である．以下抜粋して引用してみる．

奈良絵本，二冊　袋綴，縦32 cm，横25.5 cm．

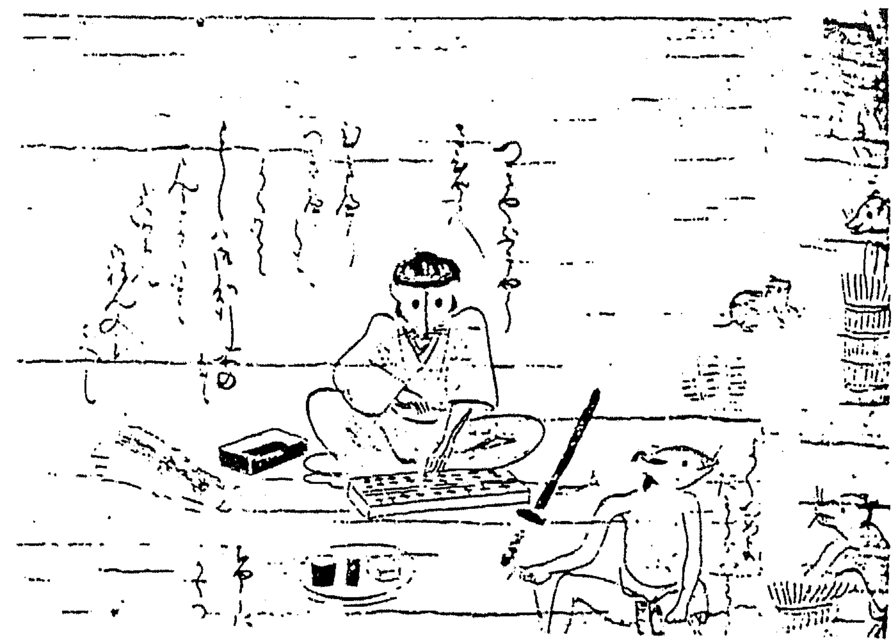
下巻扉紙裏に「和州十市殿遠忠　熊野の本地の物語　上壱冊「見室」印の古筆極札を貼布する．

十市遠忠は，和歌をよくし「十市遠忠三十六番自歌合」「享祿四年十市遠忠五十番自歌合」「天文四年十市遠忠百五十番自歌合」（群書類従）「続群書類従」所収）等がある．また書にもすぐれた一家を成したという．天文十三年没，本書の筆者を遠忠としたのには何か理由があろうが，真偽は未詳である．本書の書写年代は天文ごろより（鈴木注，天文1532−1554）よりやや下ると見るべきではないか．と考証されている．　（1986. 7. 30）

(1)　鼠の草子絵巻



(2)　　鼠の草子



(3)　　鼠の草子絵巻 別本

(4)　熊野の本地

図　書

下平和夫『日本人の数学感覚』　新書，208ページ
PHP研究所　570円

本書は“密度の高い，より確かなものを，読みやすく，わかりやすく”をモットーにした二十一世紀図書シリーズの1冊である．著者は紹介するまでもなく，本学会の会長で和算及び和算史の大家である．

副題は，なぜ計算がうまいのか ──「そろばん文化」の構造　とある．数学好きの日本人について，万葉集に現われている数学知識から順次，鎌倉・室町・江戸時代と時代を追って，特殊な階層の人ではなく，一般の人々について，人々と数学とのかかわり具合を豊富な多方面にわたる資料をもとにして，題材を多く使って，わかりやすく述べている．一読すれば，古くから日本人の生活の中に備わっている数学や，江戸時代の数学の基本がわかるように書かれている．九九の存在，趣味好みの人間性，知識欲や競争心などが重要な要素と受けとれる．現在数学を学んでいる中学生や高校生にも是非読ませたい書である．PHP新書であるので，最寄の書店で求められる．

参考までに　章のみ記す．

第一章　日本古代の算術
第二章　中世・近世人の知的遊び
第三章　江戸初期の数学書
第四章　関孝和とその時代
第五章　庶民の計算能力

（佐藤健一）

会　報

住所変更

松原元一　〒236 神奈川県横浜市金沢区富岡西4－75－17
（045－774－1102）

小林俊之　〒321 宇都宮市岩曽町1378－83
（0286－63－0661）

新入会員

川瀬正臣（かわせ まさおみ）　〒251 神奈川県藤沢市本鵠沼2－8－18
TEL（0466－27－5394）
勤務先　旭丘高等学校（TEL 0465－24－2227）

退　会

飯島昇一　62年3月

第57回数学史講座の報告

今回の数学史講座は，日本科学史学会の科学史講座を兼ねて下記の通り行われた．

日時　昭和62年2月7日（土）14時～16時
場所　東京都新宿区高田馬場　富士短期大学
演題　バビロニアの数学と古代中国の数学
講師　日本科学史学会長　黒田孝郎氏
聴講者　27名

先ず，黒田先生は「長年教師をしていたが，1時間にどのくらい話ができるか見当がつかないので，プリントを用意した」とおっしゃられて，「Sumer－Babyoniaの代数・古代中国の句股法」と題した大判4枚のプリントによって話を進められた．

その内容は，紀元前2000年～1800年の間にシュメール民族によって造

られた粘土版に刻まれた算題5問と，紀元前2世紀頃成立した中国の数学書「九章算術」の句股の章の算題8問であった．これらの問題は，いずれもピタゴラスの定理を使って1次および2次の方程式を立てれば解けるのであるが，黒田先生は記録に残る計算過程を示す文章（術文）から，古代の人たちの解法の再現を試みられた．

計算の詳細については，黒田先生の著書『文明における数学 ― 粘土版・算木・パピルスはかたる ―』（三省堂，1986年）に記してあるので省略するが，バビロニアの数学では60進法なので，かなり複雑な計算である．

なお本書には，副題が示すように，バビロニアと中国古代の数学のほか，エジプトとギリシャおよびヘレニズムにおける数学について論述してある．

（大竹茂雄）

昭和62年度　年会総会予告

日　時　：　昭和62年6月14日（日）10時～16時30分

場　所　：　富士短期大学

（国電・地下鉄東西線・西武新宿線　いずれも
高田馬場下車　徒歩5分）

内　容　：　総会，研究発表・特別講演

詳細については別途御連絡します．

編集後記

本年度予定した行事・事業は「数学史研究」112号の発行で，全て無事終了することができました．

見学会（佐原・佐倉），数学史講座（2回），会員名簿の発行，それに4回の会誌発行です．会員名簿はミスがあるようですが，お気づきの方は，ハガキで連絡していただければ，有難いのです．

本年度から会費が増額され，会誌への予算が増加しました．なるべく多くの論文を載せるように努めております．会員の皆様のご投稿をお願い致します．

古書探求という欄を設けては，という意見があります．
ご利用の希望者はお知らせ下さい．

（佐藤　健一）

数　学　史　研　究

通　巻　112号（1987年 1月～ 3月）
発行所　日 本 数 学 史 学 会
東京都新宿区下落合1丁目7番 7 号（〒161）
富士短期大学科学史研究室
電話　東京（03）368－8826（出版部）
会　費　年額　7,000円
振　替　東京2－20022番
印刷所　平 山 印 刷 社
東京都新宿区矢来町 43 番地
電話（03）260－7824

ISSN 0386-9555

SŪGAKUSHI KENKYŪ

JOURNAL OF HISTORY OF MATHEMATICS, JAPAN
NO. 112
January-March, 1987

CONTENTS

Edited and Published by
The History of Mathematics Society of Japan
Fuji Junior College
1-7-7, Shimoochiai, Shinjuku-ku, Tokyo, 161, Japan

数 学 史 研 究　（通巻112号）　昭和62年3月25日
東京都新宿区下落合1-7-7　電 話（03）368-8826　日本数学史学会