一、新星之有星霧者凡三。而歷來發見之各星。除圜光宿新星(Nova Coronæ)之外。餘皆出於天河中。

二、各星皆極遙遠。以其皆不見有視差也。

三、各星皆挺出於蒙暗之中。而仍徐徐退回於蒙暗之內。

四、其初顯之光色。皆係星辰在初發育時代之光色。

五、旣顯有初發育時代之光色。然後現一種光色。略如日球之赤殼。而有明亮之氫氣線。其光浪所及較短之一邊則有黑線。

六、新星之色。始則淡藍。繼則赤。於是徐變爲橡黃。再變爲青或白。

七、光色之性質有變換。直至如星霧所顯者而後變換始止。

八、斬妖宿新星之星霧。陸續變爲光能照耀。

此數者皆事實也。欲得新星充分之理論。則不可不於事實加之意焉。

附註　圖中古王宿。西名Cepheus。北宿也。

縱橫對角等和排列法之研究

壽孝天

一　概略

取若干數。排成正方式。令其各縱行之和。各橫列之和。兩對角線之和。無不彼此相等。此種排列之式。見於載籍者。以洛書爲最古。所謂戴九履一。左三右七。四二居肩。八六爲足。五位於中者。卽三行之等和排列也。(舊圖A)明萬歷間。新安程大位著算法統宗。其中有四四圖五五圖百子圖等。卽四行至十行之等和排列也。(舊圖B至H)洛書傳自上古。但有圖式。未傳造法。程書自六六圖以下。亦但有圖式。不言造法。其五五圖言造法而不詳。四四圖雖造法已詳。(造法三)然其法僅適用於四行排列。非但五五圖七七圖等奇行排列不能通用。並六六圖八八圖等同爲偶行之排列。亦不能通用。則固不足爲公法矣。其書又載洛書易換術。曰。九數斜排。上下對易。左右相換。四維挺出。由今思之。頗與造奇行排列之公法暗合。然賓渠但知洛書之數可以易換。而於五五圖七七圖等。並不言卽由此術推演而得。且就其五五等圖驗之。亦與由此術推演而得者不同。是知賓渠書內奇行偶行各排列。皆逐圖立法。非共貫同條。則雖謂算法統宗時代。尙未有造等和排列之公法焉可也。光緒初年。英國傅蘭雅。輯格致彙編。於第三年第二册。載四行排列圖一。(舊圖I)言美國人羣喜造此。尙未有公法。龔華友或有

能得其公法者。未幾。有寶坻王君。別造一圖寄之。亦經彙編登載。(舊圖J)。查彙編所載兩圖。皆與程書之四四圖不同。亦可謂標新領異。生面別開者矣。然彙編本意。在徵公法。固不及言原圖之造法。寄彙編以圖者。深以能別造一圖自喜。亦不自言其圖之造法。即此兩圖之造法。且未及詳。遑論別造他圖之法乎。則雖謂格致彙編時代。仍未有造等和排列之公法焉可也。光緒庚子。亞泉雜誌出。山陰杜君亞泉。與餘姚葉君譜人。始於排列造法有所得。杜先得奇行之造法。(造法一)葉繼得偶行之造法。(造法四)杜以葉法紆折多。修正之。復得偶行能以四除者之造法。(造法五)其不能以四除者。則仍用葉法。歲庚戌。蒙在師範講習社任輯數學講義。接蘭谿唐君梅生函。於杜法外。又得奇行排列之造法。(造法二)旋又有來函問偶行排列之造法者。思有以答之。竊念奇行偶行。雖造法不能不殊。其難易當不甚相遠。奇行排列。既有直捷通用之造法。何偶行造法。獨多紆折而必分為兩種。意者其別有造法在乎。積思數日。忽有悟及。乃於葉法杜法而外。又得偶行皆可通用之造法。(造法六)凡此諸法。庶幾公法。自三以上。無論行數若干。皆可按法而造。非算法統宗所及言。亦格致彙編所不載。於庚子之亞泉雜誌而得三法焉。於庚戌之師範講義而得兩法焉。如天空之星。天王海王。以次發見。今彙而集之。以實東方雜誌。參考之餘。祇覺變化多方。奇疑迭出。奇可賞也。疑則待析。願當世有同嗜者。共研究之。

二 舊圖

舊圖者。古傳之洛書一圖。及算法統宗之七圖。又格致彙編之兩圖也。共十圖。列於左。

(A)

洛書

4	9	2
3	5	7
8	1	6

(B)

四四圖

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

(C)

五五圖

5	3	10	22	25
15	14	7	18	11
24	17	13	9	2
20	8	19	12	6
1	23	16	4	21

(D)

六六圖

27	29	2	4	13	36
9	11	20	22	31	18
32	25	7	3	21	23
14	16	34	30	12	5
28	6	15	17	26	19
1	24	33	35	8	10

19413

(G)

九九圖

31	76	13	36	81	18	29	74	11
22	40	58	27	45	63	20	38	56
67	4	49	72	9	54	65	2	47
30	75	12	32	77	14	34	79	16
21	39	57	23	41	59	25	43	61
66	3	48	68	5	50	70	7	52
35	80	17	28	73	10	33	78	15
26	44	62	19	37	55	24	42	60
71	8	53	64	1	46	69	6	51

(E) 七七圖

46	8	16	20	29	7	49
3	40	35	36	18	41	2
44	12	33	23	19	38	6
28	26	11	25	39	24	22
5	37	31	27	17	13	45
48	9	15	14	32	10	47
1	43	34	30	21	42	4

(F) 八八圖

61	4	3	62	2	63	64	1
52	13	14	51	15	50	49	16
45	20	19	46	18	47	48	17
36	29	30	35	31	34	33	32
5	60	59	6	58	7	8	57
12	53	54	11	55	10	9	56
21	44	43	22	42	23	24	41
28	37	38	27	39	26	25	40

(I)

格致彙編圖一

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

(J)

格致彙編圖二

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

(H)

百子圖

1	20	21	40	41	60	61	80	81	100
99	82	79	62	59	42	39	22	19	2
3	18	23	38	43	58	63	78	83	98
97	84	77	64	57	44	37	24	17	4
5	16	25	36	45	56	65	76	85	96
95	86	75	66	55	46	35	26	15	6
14	7	34	27	54	47	74	67	94	87
88	93	68	73	48	53	28	33	8	13
12	9	32	29	52	49	72	69	92	89
91	90	71	70	51	50	31	30	11	10

三 造法

凡算法統宗所載。及庚子以來逐漸發明之造法。皆列於此。先舉奇行之各法。後及偶行之各法。

(造法一) 先依數之順序。以側勢逐行寫之。成奇行側列之方式。如圖(K)。次於其中畫取一正列之正方。正方之外。上下左右。皆有三角形之剩數。如圖(L)。次將此剩數。依其本來形勢。上下左右。交互移換。塡補於正方內行列之空處。如圖(M)如是。則已成等和排列矣。

(K)

一
六　二
一一　七　三
一六　一二　八　四
二一　一七　一三　九　五
二二　一八　一四　一〇
二三　一九　一五
二四　二〇
二五

(L)

1
6　2
16　一一　七　三　4
一二　八
21　一七　一三　九　5
一八　一四
22　二三　一九　一五　10
24　20
25

(M)

一一	24	七	20	三
4	一二	25	八	16
一七	5	一三	21	九
10	一八	1	一四	22
二三	6	一九	2	一五

右述山陰杜亞泉君之法。凡排列之行數爲奇者。皆可用此法造成之。

(造法二) 取奇數之平方積。爲排列之格數。先按級數法。以積加一折半爲中數。書於居中之格。如圖中之13。上右至下左對角斜行之各數。以一爲差數。由中數推而書之。如圖中之11、12等。再以方邊數爲差數。從此斜行之各數。向正交各格內推而書之。如圖中之7、17等。然後以中數爲主。與各數相加減。和數書於上左半方各毗連之格中。較數書於下右半方各毗連之格中。如圖中之25、22等。如圖中之2、5等。如是。則各格之數。無一相同。已成等和排列矣。

(N)

3	20	7	24	11
16	8	25	12	4
9	21	13	5	17
22	14	1	18	10
15	2	19	6	23

右述蘭谿唐梅生君(鼎新)之法。凡奇行排列。亦皆可用此法造成之。

(造法三) 以十六子依陽圖作四行排列。先將外四角對換。一換十六。四換十三。次將內四角對換。六換十一。七換十。只以內外四角換畢。橫直斜角。皆積三十四數。

陽數

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

陰數

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

右述算法統宗之法。此法惟四行排列適用之。六行以上。卽不能用。

(造法四)　演四之方數　四之生數爲2乘2。其平方爲4乘4。若能將2之方數排列之。使縱橫對角相等。卽4之定式亦易求得。先作(O)。易其對角。得(甲)。又作(P)。易中列之左右。得(子)。以(甲)式(子)之各數減1。得(乙)。以(甲)式最大之數4乘之。得(丙)。以(甲)加之。得(定)式。

(O)

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

(甲)

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

(P)

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

(子)

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

(乙)

0	1	2	3
2	3	0	1
1	0	3	2
3	2	1	0

(丙)

0	4	8	12
8	12	0	4
4	0	12	8
12	8	4	0

(定)

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

演六之方數　六之生數爲2乘3。其平方爲4乘9。故先將3、之定式。(卽洛書之數)每數四因之而不相倂。得(甲)。又列2、之方數。使對角相等。得(Q)。兩邊再各加2之方數。使橫二行相等。新加者縱亦自相等。得(R)。復上下各加2之方數。使縱橫長短。各自相等。得(S)。復取前節之(甲)式或(子)式加入四隅。得(T)。各數減1。得(乙)。以(甲)式最大之數9、乘之。得(丙)。以(甲)式加之。得(定)式。

(甲)

4	4	9	9	2	2
4	4	9	9	2	2
3	3	5	5	7	7
3	3	5	5	7	7
8	8	1	1	6	6
8	8	1	1	6	6

(Q)

1	2
3	4

(R)

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

(S)

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

(T)

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

(乙)

3	1	2	1	2	0
0	2	3	0	1	3
3	1	0	1	3	1
0	2	2	3	0	2
0	2	2	1	1	3
3	1	0	3	2	0

(丙)

27	9	18	9	8	0
0	18	27	0	9	27
27	9	0	9	27	9
0	18	18	27	0	18
0	18	18	9	9	27
27	9	0	27	18	0

(定)

31	13	27	18	20	2
4	22	36	9	11	29
30	12	5	14	34	16
3	21	23	32	7	25
8	26	19	10	15	33
35	17	1	28	24	6

右述餘姚葉譜人君(振鐸)之法。

(造法五) 凡排列之行數爲4之倍數者。先將各數順次列成方式如圖(U)。其用漢文數字者。位置無須更動。用阿拉伯字者。須上下左右互易。易畢。如圖(V)。即成等和排列矣。惟行數爲6、10、14、等。其生數僅有一個2者。用此法互易。其和仍不能相等。

右述山陰杜亞泉君之法。凡行數能以四除者之排列。可用此法造之。

(造法六) 凡偶行排列。除二行者不能造外。其餘皆可依下法造之。

第一步。依數之順序。逐條直行寫之。或逐層橫列寫之。排成正方式。如是則對角之和必等。如圖(W)。乃用橫列寫成之六行方式。

第二步。每一縱行。取其半數。每數各與其「對稱行」內同列之數互易。如是。則各縱行之和亦等矣。如圖(X)。每行皆有三數與對稱行互易。

(U)

五七	49	四一	33	25	一七	9	一
58	五〇	42	三四	二六	18	一〇	2
五九	51	四三	35	27	一九	11	三
60	五二	44	三六	二八	20	一二	4
61	五三	45	三七	二九	21	一三	5
六二	54	四六	38	30	二二	14	六
63	五五	47	三九	三一	23	一五	7
六四	56	四八	40	32	二四	16	八

(V)

五七	16	四一	32	40	一七	56	一
7	五〇	23	三四	二六	47	一〇	63
五九	14	四三	30	38	一九	54	三
5	五二	21	三六	二八	45	一二	61
4	五三	20	三七	二九	44	一三	60
六二	11	四六	27	35	二二	51	六
2	五五	18	三九	三一	42	一五	58
六四	9	四八	25	33	二四	49	八

(W)

一	二	三	四	五	六
七	八	九	一〇	一一	一二
一三	一四	一五	一六	一七	一八
一九	二〇	二一	二二	二三	二四
二五	二六	二七	二八	二九	三〇
三一	三二	三三	三四	三五	三六

(X)

一	5	三	四	2	六
七	八	10	9	一一	一二
18	17	一五	一六	14	13
24	二〇	二一	二二	二三	19
30	二六	28	27	二九	25
三一	35	34	33	32	三六

(Y)

一	5	34	33	32	六
30	八	28	9	一一	25
18	20	一五	一六	23	19
24	17	二一	二二	14	13
7	二六	10	27	二九	12
三一	35	3	4	2	三六

互易之半數。雖可任意取之。但所取如入對角線內。則旣取其一數。必兼取其又一數方可。不如是。則有妨對角之等也。對稱行者。距中央等之行也。在六行方式。則三行與四行對稱。二行與五行對稱。一行與六行對稱也。對稱列倣此。

第三步。每一橫列。取其半數。每數各與其「對稱列」內同行之數互易。如是。則各橫列之和亦等矣。如圖(Y)。每列皆有三數與對稱列互易。

半數之取法。亦與第二步同。

右之造法。實爲造偶行排列之公法。若二行排列之不能造。則二行之數實限之。非右法之未合於理也。今試取二行排列之數。依右法演之。先寫如(角)。其對角之和亦等。是第一步之法合理也。次依第二步易寫如(亢)。則其兩行之和亦等。是第二步之法合理也。再就(角)圖依第三步易寫如(氐)。則其兩列之和亦等。是第三步之法合理也。所惜者。(亢)式顧縱行之等。則

(角)

1	2
3	4

(亢)

1	2
4	3

(氐)

3	2
1	4

失對角之等。(氐)式顧橫列之等。則又失對角及縱行之等耳。然祇此四數。實別無調劑之方。故曰數實限之。不足爲右法之疵也。

又右之造法。其取途甚寬。同一行數。可得種種不同之排列。因其所互易者。爲各行各列之半數。而半數之取法。則固可有種種之不同也。行列愈多。則取法愈多。卽排列之式亦愈多。就四行排列言之。舊圖中之(B)(I)兩圖。實皆包括於此法之內。蓋依第一步寫成之後。若第二步第三步皆互易對角線內之數。則可得(B)圖。若僅僅第二步之二三行所互易者。在對角線內。則可得(I)圖也。

四　變化

等和排列。依法造成之後。尙有種種之法。可以改變其數而不改變其等和之性質。

(一)各數同以等數加之。其縱橫對角之和仍等。如洛書改爲(房)圖。

(二)各數同以等數減之。其縱橫對角之和仍等。如洛書改爲(心)圖。

(三)各數同以等數乘之。其縱橫對角之和仍等。如洛書改爲(尾)圖。

(四)各數同以等數除之。其縱橫對角之和仍等。如洛書改爲(箕)圖。

(房)

9	14	7
8	10	12
13	6	11

(心)

3	8	1
2	4	6
7	0	5

(尾)

12	27	6
9	15	21
24	3	18

(箕)

2	4.5	1
1.5	2.5	3.5
4	.5	3

(五)無論奇行偶行之排列。其各對稱行。皆可以全行互易。各對稱列亦然。且無論所易行列之多寡。均無礙於縱橫對角之相等。如取前之(M)圖。易其二四兩行。則得(斗)圖。易其一五兩列。則得(牛)圖。先易其二四兩列。再易其一五兩行。則得(女)圖。

(斗)

11	20	7	24	3
4	8	25	12	16
17	21	13	5	9
10	14	1	18	22
23	2	19	6	15

(牛)

23	6	19	2	15
4	12	25	8	16
17	5	13	21	9
10	18	1	14	22
11	24	7	20	3

(女)

3	24	7	20	11
22	18	1	14	10
9	5	13	21	17
16	12	25	8	4
15	6	19	2	23

(虛)

1	32	34	33	5	6
30	11	28	9	8	25
18	23	15	16	20	19
24	14	21	22	17	13
7	29	10	27	26	12
31	2	3	4	35	36

(危)

31	35	3	4	2	36
30	8	28	9	11	25
24	17	21	22	14	13
18	20	15	16	23	19
7	26	10	27	29	12
1	5	34	33	32	6

(室)

6	5	33	34	32	1
12	26	27	10	29	7
19	20	16	15	23	18
13	17	22	21	14	24
25	8	9	28	11	30
36	35	4	3	2	31

如取前之(Y)圖。易其二五兩行。則得(虛)圖。易其一六兩列及三四兩列。則得(危)圖。先易其二五兩列。再易其一六兩行及三四兩行。則得(室)圖。

此外移換之法尙多。在偶行排列爲尤多。不及備載。

五　推論

綜觀以上之造法。第三法。祇適用於四行者。第五法。祇適用於行數能以四除者。皆非偶行排列之公法。姑置弗論。第一法

與第二法。同爲奇行排列之公法。而第二法不如第一法之適用。第四法與第六法。同爲偶行排列之公法。而第四法不如第六法之適用。何以故。以第四法最費思索。第二法次之。皆不及第一法第六法之自然而易習也。且此兩法。不特其法易習而已。卽其理亦甚易明。蓋一二三……等數。本屬等差級數。順次寫成正方式以後。其直行。其橫列。其對角線。又莫非等差級數也。第各數既順次而寫。則上下左右。必各有偏重之一方。若盡數對易。則不過改變方向。無與於輕重之調劑。惟對易其半數。而後上下左右。各得其平。級數等距二項之半和。悉與中項等。殆卽此理。特偶行之半數易取。故不必改變初寫之方形。奇行不能取半數。故不得不改變其方形之遊角耳。然則第一法與第六法。蓋皆應用級數求和之理者也。雖然。理既一貫。法胡兩歧。其果不可合耶。抑亦未盡然耶。憶曩日初得第六法之時。以爲有此公法。參以變化。必能包括偶行各種圖式而無遺。及試演之。而格致彙編之第二圖。（舊圖J）竟不能包括。不知寶坻王君者。果用何法而造成此圖也。卽此以思。可知種種排列。造法正多。然則奇行偶行一律通用之公法。安知不有人焉早已思而得之乎。

科學雜組

白雪赤雪綠雪

雪由天空下降時。片片如花。皆呈六出形。色白。夫雪原爲冰花形。其質透明。所以現白色者。因雪片中留存多數之空隙故耳。猶之玻璃片本係透明。一經成粉。亦呈白色也。處北極近地。終年積雪不消。時有爲赤綠等色。驟見之。頗覺奇異。迨詳察其故。知雪中含有微細之藻類而爲此。曾有某地偶降紅雪。該地之士人。皆驚怪莫辨。疑爲遭兵之預兆。苟知此理者又何訝乎。

英人之食牛量

環球列國中。每年食用之牛肉。其精密之消費量。雖不能詳查。然以大勢約之。至少亦須一千五百萬噸。若但就英國而言。每人一年消費之牛肉。平均數爲四十斤乃至五十斤。他之肉類又須百二十斤云。

雞之病菌

雞體所感之病菌。在熱帶下發生較多。印度人豢養之家禽類。