

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 數學科

030427

聚散之間發現密碼

學校名稱：連江縣立敬恆國民中學

作者： 國一 林暉恩 國一 陳君筑 國二 謝亞靜	指導老師： 林維宸
---	------------------

關鍵詞： 半對數法則、黃金比率法則、試誤法

壹、摘要

本篇文章主要是利用”半對數法則”及”黃金比率法則”來分析數列的收斂及發散的極佳值,並由此法則而製作出一個電腦 EXCEL 程式.文中所利用的極佳值係數是由費波南西數列的數值轉換而來,即是常用的黃金分割係數 0.382,0.618 以及黃金比率係數 2.618,4.236,5.236,6.854.並以此 EXCEL 程式來驗證金融商品數列發展的分析模式,在運用程式分析數值時,會持續用到數值的試誤法(Try & Error Method),能讓分析模型取得高度的穩定度.

貳、研究動機

在日常生活中常常聽到朋友說物價又要漲了,趕快去囤積物品,最近的階段為通貨膨脹時期,黃金價格、石油價格全面都在上揚,我們能夠以過去的歷史價格來預測未來會上揚的價格嗎?因此我們便開始蒐集數據,並寫出電腦程式.

參、研究目的

在沒有任何方程式時,以有限數列的數值,來預測未來的極佳值,即當已知某一小段時間內發生“小範圍”的數列,來預測未來發散的最佳值(散);又已知大段時間內發生“大範圍”

的數列，來預測未來收斂的最佳可能值(聚)，這兩種方法可應付所有在自然界中數值軌跡，並由此製作一個 Excel 電腦程式。

肆、研究設備及器材

1 電腦,網路連線 2.EXCEL 軟體程式

伍、研究過程及方法

< 1 > 何謂聚(收斂法則)，本篇文章將描述以半對數(聚)法則，來求取這數列的極佳值。首先定義何謂半對數法則→即是以原數值取對數後再折半的數值。

例如：某數列由{10,11,13,...25,100}此數列的最低值為 10，最高值為 100，我們將最低值 10，取對數 $\text{Log}10=1$ ，在將最高值 100 取對數， $\text{Log}100=2$ ，換算的結果數列變小了，即數變為{1,1.1...2}原數列的規模變小了，我們的小學生都知道 10 與 100 的平均數為 $(10+100)/2=55$ 。那麼取對數後的平均值為 $(1+2)/2=1.5$ ，那麼何數的對數值為 1.5 呢？即 $\text{Log } X=1.5$ $X=10^{1.5}=31.6$ 此種方法為半對數，亦即為兩數值的幾何平均數。

①同理將此數列對數化後，它離低值 1/3 對數值比例，則我們對此 1/3 半對數值（離低值）如何求呢？

$$\text{即 } \text{Log}10=1 \quad \text{Log}100=2$$

$$\text{Log } Y=1\frac{1}{3} \Rightarrow Y=10^{1.333}=21.52$$

此時 Y 即為 $\frac{1}{3}$ 半對數（離低值）的極佳值。

②同理將此數列對數化後，它離低值 0.618 比例，則可稱之為 0.618 半對數（離低值），此值又如求呢？

$$\text{Log}10=1 \quad \text{Log}100=2$$

$$\text{Log } Z=1.618 \Rightarrow Z=10^{1.618}=41.49$$

由上述的極佳值，亦可用工程用計算機來求取。

如 a. 半對數值（離低值） $=10^{0.5} \times 100^{0.5}=31.62$

b. $\frac{1}{3}$ 半對數值（離低值） $=10^{0.666} \times 100^{0.333}=21.54$

c. 0.618 半對數值（離低值） $=10^{(1-0.618)} \times 100^{0.618}=41.49$

即使數對的最低值非為 10，或最高值非為 100，同理可証。如數列{5,7,8,10,25...120}我們只要將最低值、最高值定位即可。

a. 半對數值（離低值） $=5^{0.5} \times 120^{0.5}=24.49$

b. $\frac{1}{3}$ 半對數值（離低值） $=5^{0.666} \times 120^{0.333}=14.42$

c. 0.618 半對數值（離低值） $=5^{1-0.618} \times 120^{0.618}=35.64$

< 2 > 何謂散(發散法則)，它可分為向上發散，及向下發散，即在一小段時間內發生”小範圍”的數列，來計算將來可能發生的最佳極值。

假設向上發散數列，它小範圍數列{5,6,7,8...15}

$$\begin{aligned} 2.618 \text{ 黃金比率係數最佳極值} &= 5 + \triangle \times 2.618 \\ &= 5 + (15 - 5) \times 2.618 \\ &= 31.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4.236 \text{ 黃金比率係數最佳極值} &= 5 + \triangle \times 4.236 \\ &= 5 + 42.36 \\ &= 47.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5.236 \text{ 黃金比率係數最佳極值} &= 5 + \triangle \times 5.236 \\ &= 5 + 52.36 \\ &= 57.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.854 \text{ 黃金比率係數最佳極值} &= 5 + \triangle \times 6.854 \\ &= 5 + 68.54 \\ &= 73.54 \end{aligned}$$

向下發散數列{100...95,90}

$$\begin{aligned} 2.618 \text{ 黃金比率係數最佳極值} &= 100 - 10 \times 2.618 \\ &= 73.82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4.236 \text{ 黃金比率係數最佳極值} &= 100 - 10 \times 4.236 \\ &= 57.64 \end{aligned}$$

$$5.236 \text{ 黃金比率係數最佳極值} = 100 - 10 \times 5.236$$

$$=47.64$$

$$6.854 \text{ 黃金比率係數最佳極值} = 100 - 10 \times 6.854$$

$$=31.46$$

[附註]

本篇文章中的黃金分割係數，0.382, 0.5, 0.618 是如何的來的呢？它們需從費波南西數列得來的。

我們知道費氏數到 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, ……當數值越大時，則此數除以後一數，愈趨近於 0.618；此數除以後二數時，亦愈趨近於 0.382；0.5 是常用的數值。另外在發散數列中所用到黃金比例係數 2.618, 4.236, 5.236, 6.854 是如何計算的呢？我們直接用費氏數列中的數值來計算：

$$a_n = 144 \quad a_{n-1} = 89 \quad a_{n-2} = 55$$

$$a_{n-3} = 34 \quad a_{n-4} = 21$$

$$\frac{a_n}{a_{n-2}} = \frac{144}{55} = 2.618$$

當 a_n 數值越大時，則計算

$$\frac{a_n}{a_{n-3}} = \frac{144}{34} = 4.235 \div 4.236$$

黃金比例係數的數值，愈趨

$$\frac{a_n}{a_{n-4}} = \frac{144}{21} = 6.857 \div 6.854$$

近於 2.618、4.236、6.854。

【另外 5.236 是如何得來的呢？】

它的算法為 $144 \div [(34+21)/2] = 5.236$

即是 $a_n \div (\frac{a_{n-3} \square a_{n-4}}{2})$ 的值。

另外，為何要用半對數呢？此種方法是常用在較大範圍的數列時，將它規模化變小的數列，然後再來對此數列做黃金分割，而求得最佳的收斂值。

另外，try & error (試誤法)是爲了理論值與實驗值的偏差率得到最小，不斷地試驗它的數值的方法，在用試誤法時想要降低它的次數，則必須對基期(取樣值)能迅速地決定出來。

另外，在發散數列中，它的數值如果能到達(超越)5.236 黃金比例係數值，則在收斂一段時間後，必能達到 6.854 黃金比例數值。否則未能超越 5.236 黃金比例數值，則很有可能已達最大極值。

整篇主要原理，是要不斷地用試誤法來 try 出答案來。

陸、研究結果

1. 由文獻得知在自然中有很多事物的現象合乎黃金比例，例如雛菊在它的花冠中所看到不同方向的螺旋；葵花子的排列；梨樹不斷抽出的新枝；蛾的飛行路線；向日葵花有 89 個花瓣，55 個朝一方，34 個朝向另一方；還有人體的體型亦符合黃金比例。

2. 另外黃金分割率在人類的投資行為上亦有很大的功用，下面即是以文獻中的理論來說明：

它在股價預測中，有兩中分割分析方法。

第一種方法：以股價近期走勢中重要的峰位或底位，極重要的高點或低點為計算測量未來走勢的基礎，當股價上漲時，以底位股價為基數，跌幅在達到某一黃金比時較可能受到支撐，當行情接近尾聲，股價發生急升或急跌後，其漲跌幅達到某一重要黃金比時，則可能發生轉勢。

第二種方法：行情發生轉勢後，無論是止跌轉升的反轉亦或止升轉跌的反轉，以近期走勢中重要的峰位和底位之間的漲跌幅作為計量的基數，將原漲跌幅按 0.191,0.382,0.5,0.618,0.809 分割為五個黃金點，股價在轉折後的走勢將有可能在這些黃金點上遇到暫時的阻力或支撐。

黃金分割率的神祕數字由於沒有理論作為依據，所以有人批評是迷信、巧合，但自然界的確充滿一些奇妙的巧合，一直難以說出道理。

3.由以上文獻的敘述得知黃金分割係數有 0.191,0.382,0.5,0.618,0.809，經過指導老師由投資商品的樣本，經過試誤法(try&error)後，可得常用得黃金分割係數為 $1/3$ ，0.382,0.5,0.618, $2/3$ ，另外較常用的黃金比例係數 2.618,4.236,5.236,6.854。

4.既然我們的文獻已經對人類的投資行為是符合黃金比例，我們就開始尋求樣本資料，這項工作即由我們的指導老師來尋找樣

本資料，看看是否符合黃金比例。

5.下列的樣本資料的一段時間，以月（month）為週期，並以我們所描述的聚散法則能否合乎實驗值，其中的數值對極值有興趣。

①對於第一個樣本，我們就以黃金（Gold）現貨為標的樣本，

網址：<http://www.netdania.com/ChartApplet.asp?symbol=EURU>

由數據資料極值如下

1999/02/01 (H) 417.90

a. { 1999/08/01 (L) 251.70

1999/10/01 (H) 339.00 }

b. { 2006/05/01 (H) 730.20

2006/06/01 (L) 541.90 }

2008/03/01 (H) 1032.20

首先先以 a 為基值 $\Delta a = (339-251.7)=87.3$

可計算出向上發散 5.236 倍黃金比率係數值

$=251.7 + (339-251.7) \cdot 5.236=708.8$ ---理論值

實際值為 730.2 偏差值 $= (730.2 - 708.8) \div 730.2 = 2.93\%$

它的值既然超越 5.236 倍黃金比率係數值，則當它收斂一段時間就可能超越 6.854 倍黃金比率係數值 850.05。

後來再以 b 為基值 $\Delta b = 730.2 - 541.90 = 188.30$

它的向上發散 2.618 倍黃金比率係數值 =

$541.9 + (730.2 - 541.9) \times 2.618 = 1034.8$ ---理論值

實際值為 1032.2，則偏差值= $(1032.2 - 1034.8) \div 1032.2 = 0.25\%$

【幾乎賓果】

②第 2 個標的樣本，我們以國內的股票奇美電的資料數值來做分析樣本，網址

<http://yamstock.megatime.com.tw/yam/KLineGraph.asp?stockid=3009>

它的數值週期亦是以月為參考週期。

c. { 2003/05/30 (H) 24.6

2003/05/30 (L) 20.7 }

2003/12/31 (L) 34.1

2004/04/30 (H) 80

2004/11/30 (L) 32.6

它整個數列發展過程可用下列三步驟來完成

- A. 向上發散法則 H (48.8)
- B. 等比例發散法則 (乘法) H (80)
- C. 收斂法則 L (32.6)

A. **【首先】** 以 c.的高低差值為基值

$$\triangle_c = 24.6 - 20.7 = 3.9$$

故它的 6.854 黃金比率數值= $20.7 + (24.6 - 20.7) \times 6.854 = 47.4$ ---

理論值為 47.4

實際值=48.8

故偏差率= $(48.8 - 47.4) \div 48.8 = 2.86\%$

B. 【再來】以等比例發散求出高值

$$\frac{\text{高值}}{34.1} = \frac{48.8}{20.7}, \text{高值} = 80.4 \text{-----理論值}$$

實際值=80 【幾乎完全賓果】

故偏差率= $(80.4 - 80) / 80 \times 100\% = 0.5\%$

C. 【最後】再以收斂法則找出低值。

我們知道此大範圍數列的高值=80 低值=20.7

則對它們取對數後再 $1/3$ 半對數值（離低值）= $80^{\frac{1}{3}} \times 20.7^{\frac{2}{3}}$

=32.5---理論值 實際值=32.6。【幾乎完全賓果】

③ 第三個標的的樣本，我們以上海 A 股指數為樣本網址：

http://www.cnyes.com/global/gl_symbol.asp?chart=&area=CN&symbol=SHA&Term

=M

d. { 2005/06/01 L (1048)

2006/07/03 H (1848) }

2007/10/08 H (6429)

2008/04/01 L (3138)

我們亦是先將基值取出來= $\triangle d = 1848 - 1048 = 800$

可得向上發散 6.854 黃金比率數值= $1048 + 6.854 \times 800 = 6531$ ---

理論值

實際值= 6429 則偏差率= $(6531 - 6429) \div 6429 = 1.6\%$

④第 4 個標的樣本，我們以臺灣指數為樣本。

網址：http://yamstock.megatime.com.tw/yam/ws_java.asp?stockid=M_010300

e. { 2002/10/31 L(3845)

2004/03/31 H(7135) }

2004/08/31 L(5255)

我們定基值 $\triangle e = 7135 - 3845 = 3290$

此高低值的收斂 $\frac{1}{2}$ 半對數值= $7135^{0.5} \times 3845^{0.5} = 5237.8$ (理論值)

與實際值=5255，其實驗偏差率= $(5237.8 - 5255) / 5255 \times 100\% = 0.3\%$

由以上的四個樣本所做的研究結果，它們的偏差率皆小於 3%，故以此法則為基礎原理，來作為數值分析，有它的可信度存在。(以上數值分析，僅對極值的數值來做分析)。

柒、討論

1. 既然聚散法則有它的可靠性，那麼我們就以目前的臺灣指數與上海 A 股指數來作未來的規劃，來驗證此法則的可信度。

我們以年為時間週期，已知臺灣指數數據如下：

2001/02/27 H(6198)

2001/09/28 L(3411)

則可計算出它的 2.618 黃金比率數值=3411+(6198-3411)×2.618
=10707

4.236 黃金比率數值=3411+(6198-3411)×4.236
=15216

5.236 黃金比率數值=3411+(6198-3411)×5.236
=18003

6.854 黃金比率數值=3411+(6198-3411)×6.854
=22513

則可得出四個發散極值(待驗證)，時間規劃為

2001+ (13-1) =2013 年前(完成) 【僅供參考】

2.又已知上海 A 股指數以月為時間週期

(1)已知 2005/06/01 L(1048) 2008/04/01 L(3138)

2007/10/08 H(6429) 2008/04/01 H(3888)

則可算出 { 1048....6429 } 半對數收斂值=2595

0.382 半對數收斂值 (離高值) =3215

由近期 2007/04/01 知 L(3138)

與 0.382 半對數收斂值 (離高值) 3215 極其接近

它們之間偏差率為 $|3138-3215|/3138=2.4\%$

偏差率 < 3%

但是它的數值已經收斂完畢了嗎？(待時間來驗證)通常大的

收斂階段會有 5 個波段收斂(由波浪理論闡述本篇不描述)，所以由上述理論之後，還有機會向 $\frac{1}{2}$ 半對數值(2595)靠攏。

(2)假定它已收斂完畢，則將來會向上發散的數值又為何？

2008/04/01 L(3138)

2008/04/01 H(3888)

以此高低差為基值($\Delta=3888-3138=750$)

則它向上發散 6.854 黃金比值率為

$H_1=3138+750 \times 6.854=8278.5$ ----- (以黃金比率發散法則的極值)

若以(加法)等比例發散法則，則可求出極值為 H_2

已知 $\Delta=6249-1048=5381$

則 $H_2=3138+5381=8519$ ----- (以加法等比例發散法則)

最終值會趨近於 8519(因為波浪理論的闡述第 2 波發散會大於第 1 波發散)

以上的假設說明皆以先認定 3138 為已收斂完畢的數值來做的。

3.假定已經確認 2.618 倍黃金比率係數極佳值，是某一基值得來，

則此基值為可確定的 Δ 值(delta)，則下一次的 4.236 黃金比率係數或 5.236 或 6.854 倍的黃金比率係數的極佳值，則有很大的機率會發生。(例如近期台股指數 Δ 值=(7706-7384)L=7384
 $H=7706$ 時間以周為週期，請自行練習)

4.台灣第 1 個向上大發散時期為 1982/04/30 L(421)至 1990/02/28

H(12682)，它的數值發散的漲幅倍率為 29 倍；近期上海 A 股 2005/06/01 L(1048) 2007/10/08 H(6429)，它的發散時間週期為 29 個月。

如果對費氏數列有興趣者可對特殊數值再加以分析。我們會發現 29 距離 21 值為 8，29 距離 34 值為 5，即 29 為 21 至 34 收斂 0.382 的數值。

5.有興趣數值分析者，可對價格作分析外，亦可對時間序列作分析，量能做分析（較複雜最好能用電腦程式來 Run）。

例如對時間作序列分析，看看是否亦符合費波南西數列，我們知道在台灣藍綠為兩大政黨。藍黨在中華民國 34 年執政，至民國 89 年在野，執政期間為 55 年(符合費氏數值)，再由綠黨執政 8 年(亦符合費氏數值)小收斂，是否能再打造下一個 55 年(持續發散)。

捌、結論

1. 數列在進行中，皆可以發散或收斂法則來判斷，兩種方法皆可適用，本篇文章大部分以向上發散及收斂來舉例驗證。

2. 此二法則在做模擬判斷時，皆需要用到 try and error（試誤法）一直用試驗的方法來計算出該極值（最佳值），並且可以作為下次的依據，如向上發散數列的黃金係數為 5.236。
 3. 不管是國內或國外，只要是與數字相關的數列皆可用此法則，舉凡是期貨證券外匯、各種數字商品（除選擇權外）。
 4. 國中階段的數學課程已將加減乘除的運算法則弄清楚了，外加上有學習自然的知識 $\text{pH} = -\log [H^+]$ （即負的氫離子濃度的對數）。
 5. 通常要與結果的極值會有實驗偏差率，當數值四位數時，它的偏差率會為 $\pm 2\%$ ，如果數值為三位數時，則它的偏差率為 $\pm 3\%$ ，此數值為二位數時，則它的偏差率會為 $\pm 4\%$ 。
 6. 本篇僅對極值有興趣，所以本篇在取數值位在極值時取樣本，或在發生轉折處的極值為取樣本的值。
 7. 本篇僅對商品中的價格的數值來做聚散分析，有興趣的人亦可從時間或量能來做分析。
 8. 這些原理方法都會了，那麼我們可以設計一個電腦小程式，只要將這些數列中的最大值及最小值輸入，即可以求出收斂或發散的極佳值。【另附加 Excel 檔案】
- 既然這是應用法則來求極佳值，並沒有智慧財產權的專利

權，但是我們是否可製造出一個有專利的計算機，可以馬上應用此法則，並且可隨時修訂（設定）其中的特殊係數，能讓實驗偏差率趨近於零，這有待電子計算工程師的應用了。

9. 法則並不一定成為公式或定理，會隨著時間、環境而改變，並無法以一定公式定理，可以永久的使用，必須隨時空、環境而做改變、修正，此階段適合此法則，未來可能不適合，要隨時作修正。【切記法則,僅供參考】
10. 台灣的數理教育在全世界為 TOP 的位置，但是在中小學以數理為基礎的投資課程教育卻是 BOTTOM 的位置。金融商品非大官及富豪的專利品，應該是讓擁有知識者提升位階（尤其是中下階層弱勢者擁有該有的知識），我只知道助人的知識即為好的教育知識。
11. 人類的顯學演化過程由過去的武林至尊再至詩詞奇葩的時代，至今的金融戰爭時代及至未來的生化科技時代，我們的主人翁中小學生準備好了沒？

【評語】 030427

1. 研究內容結合投資理論，創意新穎。
2. 研究目的說理清楚。
3. 研究過程宜再充實，多加幾例更好。
4. 收斂法則與聚散法則宜再闡釋清楚。
5. 參考文獻宜說明清楚。