

以社會計量矩陣分析社會計量量表資料

葉連祺

本文針對量表式的社會計量資料，以社會計量矩陣為分析形式，經理論建構、實際資料驗證和評析修正，得出一套兼具理論基礎和實行性的分析體系。該方法適合以社會計量量表資料，進行次級團體結構和互動的探析，又兼具簡易實用的優點，適合學術研究與實務工作之應用。

中文關鍵詞：社會計量法、社會計量矩陣、量表資料

Keywords: sociometry、sociomatrix、rating data

壹、前言

提名式(nomination)社會計量法(或稱社交測量)長久以來，一直廣受學術研究者和教學實務者所採用，為了解社會計量次級團體組成結構和互動關係的有效工具。相關的分析體系建立，舉凡次級團體、社會計量地位分類、成員互動關係等方面，都已漸趨成熟而完備。

相形之下，另一種採取評定量表形式的量表式(rating formats)社會計量法，雖然擁有可獲取較豐富人際關係資訊、較少測量誤差、信度較穩定等優點(Asher & Dodge, 1986; Rubin & Coplan, 1992)。但是，觀諸所搜集的文獻資料，關於次級團體分析、社會計量地位分類等兩層面的探討，十分稀少，有待加以研析。

再者，現行統計分析方法如多向度量尺法(MDS)等，可用以分析量表社會計量資料，探討各次級團體之間的組成結構和互動關係。此對一般教學實務工作者而言，並無太大的助益，因其多無統計套裝軟體可供應用，而一般國內發展的社會計量資料分析程式，也不提供此項分析功能(葉連祺，民84b)。

職是之故，本文將探討重點置於次級團體的分析，嘗試建構一種適合量表式社會計量資料的社會計量團體分析方法，使其具有使用簡便、效果良好等優點，用以建立社會計量次級團體，並進而剖析其組成結構和互動關係，提供進行團體輔導的有用資訊。

貳、量表式社會計量法之施測概述

一、施測方法

以社會計量矩陣分析社會計量量表資料

量表式社會計量法的施測方式，主要採取填答李克特式量表 (Likert-type scale) 形式，使團體成員針對某個假設性的問題情況，表達出對其他全體成員的感覺 (Asher, Singleton, Tinsley & Hymel, 1979)。

就呈現的量表點數來看，多為 3、5、7 點等三種型式 (Green, Forehand, Beck & Vosk, 1980)。3 點形式多用於幼兒，一般以 5 點方式最常見，而 7 點則較少使用。

大體來說，施測的方法不外是紙筆填寫、檢選卡片等兩種，後者多應用於幼兒或年齡較小的兒童。

1. 紙筆填寫

是將一張施測紙上，列出問題情境和評定量表，該量表點數可以是數字形式，也可以是不同表情的臉譜。以數字形式呈現時，通常數字大者代表較積極、正面的感覺（喜歡），數字愈小者多表示較消極、負面的感覺（不喜歡）。

如以臉譜方式呈現，則呈現幾個具有連續性、區別性的臉譜，以供選擇。如 3 點量表時，可以採用「笑臉」(happy face)、「哭臉」(sad face) 和「普通臉」(neutral face) 等形式 (Asher, Singleton, Tinsley & Hymel, 1979)。而 5 或 7 點量表則可繪上由「微笑」(smiling) 到「憂愁」(frowning) 的連續臉譜 (French & Wass, 1985)。

2. 檢選卡片

此種方式又可分成兩種：檢選臉譜、檢選成員照片。前者是依序詢問其對每位成員的感覺，分別檢選出代表其感覺的臉譜卡片。後者則是先準備參與施測成員的照片，展置於桌上，讓其依感覺評定，自由檢選照片，分別投入繪有不同臉譜的箱子內 (Hayvren & Hymel, 1984)。

二、計分方式

採紙筆填寫方式的資料，登錄其圈選的量表點數。如採臉譜形式，則轉換成相應的量表點數即可，一般是高興表情的臉譜，其計分較高，沮喪的臉譜者得分較低，如 3 點量表時，可分別給予 3、2、1 等不同分數。如以檢選卡片方式，也是按照選檢的臉譜卡片，分別給予不同的計分。

三、應用實例

進行量表式社會計量法施測時，需要先設定一個假設性情境（即準據），如選擇遊戲玩伴、分組學習等，讓成員可以對其他團體成員分別評定感覺等級。問卷的

參考形式如下，問卷左側可以列出編號或是姓名。

量表式社會計量問卷

_____ 年 _____ 班 座號 _____ 姓名 _____ 性別 _____

如果要選擇玩伴 你對班上每位同學有什麼感覺？請圈選每位同學座號後的數字，數字愈大表示愈喜歡，愈小則是愈不喜歡。

座號	很喜歡	喜歡	普通	不喜歡	很不喜歡	座號	很喜歡	喜歡	普通	不喜歡	很不喜歡
1	5	4	3	2	1	31	5	4	3	2	1
2	5	4	3	2	1	32	5	4	3	2	1
			以下省略						以下省略		

施測後收回填寫的問卷，應仔細注意未填寫、同時圈選多個點數等問題。通常，填寫者不對自己評定感覺，登錄時以0表示，如未填寫，也載登為0。當時缺席者，請其事後補填。

參、提名式社會計量次級團體分析法之簡介

欲建構量表式的社會計量次級團體分析法，一個可行途徑是由探研分析提名式資料的方法著手。所謂的「社會計量次級團體」，是指主要依據成員雙向選擇資料，所構成的小團體，該互選關係呈鏈狀(chain)、環狀(circle)或複合型。就此定義，分析提名式資料中次級團體的方法頗多，如社會計量矩陣(sociomatrix、sociometric matrix)、社會圖(sociogram)、因素分析(factor analysis)、多向度量尺法(multidimensional scaling)、對數線性模式(loglinear models)等(葉連祺，民84a)，其中以社會計量矩陣最為簡便，不必依藉電腦輔助，分析程序簡單，適合一般實務工作者採用。是故，以下將以社會計量矩陣為概析的重點。

大體來說，社會計量矩陣具有兩種重要功能，一是登載社會計量施測資料，二是顯現次級團體組成結構和互動訊息。分別說明此二項功能如下：

一、登載資料

社會計量矩陣基本形式是呈現團體各成員的選擇資料，主要方法是將各人填選的資料，分別登錄到 $N \times N$ 格形式的表格中(N 是團體人數)。表格的左側和上端，分別表示選擇或被選擇的編(代)號，並標明選擇者或被選擇者。為了易於分

以社會計量矩陣分析社會計量量表資料

辨，通常會在對應自我選擇（即選擇和被選同一人）的格子內，填入「\」，達到區辨的效果。

資料登載的方式可分成三類，一是填入代表選擇情形的符號，二是以填置選擇的順序為主，三是填入選擇順序的加權數。前者有以「+」、「-」分別表示被正、負提名，再加外圈則是相互正、負提名（馮觀富，民73；Evans，1962；Forsyth & Katz，1946）；或是以「○」、「×」指被單向地正、負提名，「◎」、「≠」為互相正、負提名（劉焜輝，民72；Clark & McGuire，1952；Moreno，1953）。

填置選擇順序的方法，是將成員選填的次序填入，以不同顏色表明正、負提名（劉焜輝，民72），或以正、負值分別表示正、負提名（葉連祺，民84a）。第三種加權數法，是採用加權數的觀念，填入不同擇選順序的加權數（吳武典，民68；葉連祺，民84a）。

上述方法通常用於初次整理紛亂的社會計量施測資料時，所有成員的選擇資料多依編號順序來排列。如果將此資料依性別、居住地區、族群等，加以重排，也能組成若干次級團體，便利分析各團體的結構和成員間的互動。

二、顯示次級團體結構和互動

基本上，依前述方法所得的資料，所能提供的人際關係實在有限，如能依據各選擇資料，經由重排的手續，將資料予以歸類，呈現出社會計量次級團體，則能揭露出更多潛藏於資料中的人際關係資訊。

重組成社會計量次級團體，主要依據互選關係，將呈相互選擇關係的多個人排攏在一起。學者所提出的方法（馮觀富，民73；劉焜輝，民72；Clark & McGuire，1952；Forsyth & Katz，1946）大抵相仿，小有差異。筆者歸納提出一套建構程序如下：

1. 選擇一個參考的社會計量分數

可以擇取Isss值或其他社會計量分數，做為資料排序的標準。

2. 析算成員社會計量分數並排序

依據公式，分別計算各成員的社會計量分數，將資料按照分數由高至低排列。

3. 依序將相互選擇者歸排成次級團體

由社會計量分數最高者開始，找出所有與其互選正提名關係者，再尋覓和這些互選者具互選關係者，如此循環，直至無法再找出互選擇者為止，這群具互選關係的成員即組成一個社會計量次級團體。

4. 不斷找尋至無法組成次級團體為止

不斷依社會計量分數高低順序，覓尋尚未經分析者，重覆上述組成次級團體步驟，直至全體成員都經判選，已無法再形成社會計量次級團體為止。

5. 調整次級團體的相對位置

經上述步驟所組成的社會計量次級團體，通常會有先組成小團體的人數較多，而後逐漸減少，形成最後幾個次級團體多只有兩個成員的現象。其可能會造成：若干成員原本同屬於兩個次級團體，卻因組群方式，被忽略了，造成只出現在某一團體中的結果。由另一角度來看，此成員在兩次級團體間，可能扮演領袖者(leaders)或連繫者(bridger)的角色。因分群方法，而使兩次級團體間的橋梁(bridge)現象不易察知，頗為可惜。是故，如有可能，應再重新調整次級團體的相對位置，呈顯出橋梁(bridg)等現象。

肆、建構量表式社會計量次級團體分析法

一、對量表法施測資料的另一個觀點

上述提名式社會計量矩陣建構法的探析，提供了建構量表式社會計量次級團體分析法的一些基礎，但仍待進一步突破。思索再三，以為主要關鍵在於需要採取另一種新觀點來看待量表式施測資料。參酌若干學者的想法(Asher & Dodge, 1986)，與比較、觀察量表式與提名式的施測資料和分析之後，提出以下幾個觀點：

1. 將量表資料視為類別量尺(nominal scale)

社會計量量表資料多半視同等距量尺(interval scale)，不同量表等級意謂著感覺的程度有所不同，多採加總或求平均等方式，覓得一個概括代表值。提名資料則多採類別量尺，將正負提名和選擇順序等，看成是不同類別。據此，如果對量表資料採類別量尺的觀點，則量表資料即可轉換成類似提名的資料型態。

2. 量表法可視為同時採行施測正、負提名法

量表法採奇數點量表的形式，進行施測，故一半施測結果(評定等級較高部分)可以視為正提名，另一半(等級較低部分)則可以看成負提名，居於中間評定等級的結果，似乎能看成是提名法時持漠不關心的態度，即不正提名，也未負提名。

3. 量表法可視為不限提名次數的提名法

一般而言，雖然施測提名法時，多會限制每人可選擇對象的人數，這是基於便利分析資料的考量；然而，為搜求較詳實的人際關係資訊，學者多認為不應加以限

以社會計量矩陣分析社會計量量表資料

制（劉焜輝，民72；Evans，1962；Moreno，1953）。反觀量表法，需要對每位成員加以評定，加上未填選等級的情形，則該結果類似於不限提名次數的提名法。

4. 量表法的評定等級資料可視為提名法的選擇順序資料

提名法資料的一項特點是可以知曉個人選擇他人的順序，這些選序可能意涵著對他人喜歡或排斥的感覺程度，如正提名第一選序，可能表示喜歡的程度較對第二選序者為強烈。觀諸量表法施測所得資料，原本即意含著不同程度的感覺評定，如5點量表資料的等級5（很喜歡），不妨看成是正提名法的第一選序資料，等級4（喜歡）可視為正提名第二選序。如此觀之，量表法的評定資料似能轉換成相對應的提名法順序。

5. 量表點數值可視為提名結果的加權值

傳統上，對於提名資料有持應予不同加權計分的看法；而量表等級值的大小表示感覺程度的差異，通常給予不同的計分。依此做法，量表點數和提名資料加權計分，頗有相仿之處。

6. 量表法和提名法的施測資料可互相轉換

源於上述觀點，提供了量表法和提名法施測所得資料相互轉換的可能性。換言之，兩種方法所得的資料，經由某些轉換程序，可以轉換成另一種施測法的資料。

7. 量表法可採用若干適用提名法資料的分析法

依據前面的論點，量表法施測資料能夠轉換成提名資料，則經轉換成提名格式的量表資料，就可以進行原本只適用提名法資料的分析，如社會計量矩陣、社會圖等。

換言之，藉用所提出的幾個觀點，可給予進行量表式社會計量次級團體分析時，一個可行且較具體的建構方向。

二、施行方法概述

根據前述論點，提出以提名式社會計量矩陣為基礎，初步發展出的量表式社會計量矩陣分析法，該實行步驟和論點如下：

1. 建構登錄資料的量表式社會計量矩陣

此社會計量矩陣形式與提名法者相仿，為 $N \times N$ 格的表格（ N 是團體人數），上端為選填者編號資料，左側為被選者代號，右側部分可登載簡單的分析指數。

(1) 登載選填資料

將所有參與選填者的量表資料，以數字形式（即原填選的評定等級），依編號順序，陸續填入表格之中。

(2) 登錄分析指數

適用量表資料的分析指數甚少，最常運用者是等級總和 (total ratings, TR) 和等級平均數 (average rating, AR)，其可做為粗略判斷被同儕接受或拒斥的指標。前者是將被他人填選的等級，予以加總；後者乃計算個人被其他成員選填等級的平均數 (Rubin & Coplan, 1992)，分析時可納計不同性別者的選擇等級。

(3) 轉換選填資料形式

可視需要，將原本載錄成數字形式的施測資料，以符號代替，如 3 點量表資料，以「+」和「-」或「○」和「×」等，分別表示 3 和 1 的選擇等級，作用同正、負提名。或者，也可將數字資料的中間等級或未填選處，如 5 點量表的等級 3，以空格表示，使表格較清晰，易於辨視。

2. 建構已知特定分群的量表式社會計量矩陣

一般而言，登錄原始施測資料的社會計量矩陣，依編號排列，能呈顯的團體人際資訊十分有限，必須再加以重整。常見的方法，是以性別為分群標準，將相同性別者，集中分置於表格左上和右下兩部分，顯示出性別團體間或內部的互動情形。此外，如依居住地區、學業成績、族群、宗教信仰、參加社團等分群標準，進行資料重排，能發現不同的人際互動情形。

3. 建構顯示社會計量次級團體的量表式社會計量矩陣

(1) 登錄原始施測資料

先將資料登錄成前述步驟 1 的社會計量矩陣，屬於中間等級或未選的資料不記錄，以空白形式呈現，讓表格內容簡單化，以利於分群。

(2) 選擇並計算分析指數

採用「等級總和」等社會計量指數，計算各成員的指數值，登錄到表格中。

(3) 依分析指數順序，組成社會計量次級團體

分析前，先決定以哪些評定等級，表示正、負提名。此必須謹慎挑選，因其會影響到所組成次級團體數目的多寡、組成次級團體的成員結構，也會影響組成次級團體時的容易程度。筆者提出兩種方法供參考：

一是中間點數法，是以量表的中間點數值為標準，將兩端點數者分別歸為正、負提名。如以 5 點量表的 5 和 4 等級資料，視為正提名，2 和 1 等級則為負提名；或者也可以 5 和 1 分別對應正、負提名，端視分析者自定。

二是數值比較法，參考「最大選擇數」(maximum choice, MC) 來決定。首先，分析出全體成員被選擇等級的次數分配情形，計算 MC 值 (公式一)。

比較時，由最高量表點數開始，只考慮可對應正提名的量表等級，將其分配次數逐一和 MC 值比較，當次數 \geq MC 值時，表示以該量表點數對應提名法即可。如果該分配次數較 MC 值為低，但差距不大，小於 MC 值的一半，可考慮停止比較；大於此值時應繼續比較，因其形成互選的可能對數過少，會使得無法納入次級團體的人數過多。當已達量表中間點數值時，仍未大於 MC，則應採用量表中間點數除外的兩端全部點數，對應為正、負提名。

$$MC=d \times N \quad [\text{公式一}]$$

d：選擇限制數 N：團體人數

MC 的理念為：施行提名法時，分析表中出現的可能最大提名總數為 $d \times N$ ， $d \leq N-1$ ；而量表法的最大評定資料總數，除去自我選擇者外，應為 $N(N-1)$ ，如果分析全部的量表資料，會使得分析工作十分繁瑣而困難。一般分析提名法最多 $d \times N$ 筆資料，分析時已不太容易，是故可以 MC 值為參考標準。大抵而言，提名法以提名 3 人為最常見，所以不妨以 $3N$ 為 MC 的參考值。

上述兩種方法何者為佳，尚未有充足的實證資料，可供參考，有賴使用者自行決定。正式分析時，只挑檢代表正、負提名的評定等級，參用前述筆者所提出的提名式社會計量次級團體分析步驟和方法，即可組成次級團體。

(4) 調整社會計量次級團體的相對位置與關係

依需要，把出現「領袖者」或「連繫者」等情形的次級團體，調整其相對位置，以突顯其獨特關係。

三、實例說明與證驗

以一個實際資料為例，說明量表式社會計量矩陣的建構歷程。該施測對象為三年級學生，全班共 37 人，男生 19 人，女生 18 人。採用 5 點量表，自選和未填答部分皆以 0 表示。

1. 登錄資料

將資料初步登錄到量表式社會計量矩陣（表 1），並計算各成員被評定等級總和。表中將男、女生資料分列，可比較分析不同性別團體的互動。「全體」等級總和為該個人被其他成員選評等級的總和，「男選」和「女選」等級總和則分為該成員被男、女生評選等級的總和，這些資料可供簡略判斷個人人際關係的參考。為使該表較為簡潔，可以忽略評定點數為 0 和屬於中間等級 3 的填選資料，以空白形式呈現。

表1 量表式社會計量矩陣 (N=37)

編號	選擇者 (男)	選擇者 (女)	等級總和			
	1111111111 1234567890123456789	333333333444444444 123456789012345678	全 體	男 選	女 選	
被選擇者 (男)	1	\444554514554344533	455143333133341335	129	72	57
	2	5\43145434335424553	323133233133252322	113	67	46
	3	22\2232133254142133	133142322121111311	78	45	33
	4	543\354334353525543	144131423123241223	112	69	43
	5	3212\32113145423513	132111131111111111	69	46	23
	6	50341\4335521524543	344133144143222313	107	59	48
	7	443313\434545121553	333143433133231324	109	60	49
	8	5424144\32353524143	124142324132232123	101	59	42
	9	32111552\3254122222	111151113141111112	73	45	28
	10	423214432\355522542	332143523133222123	103	58	45
	11	4455155545\45525553	145133555133341334	134	77	57
	12	32332131331\3125111	112121131121111111	62	39	23
	13	323352323224\322542	121141152111211113	82	52	30
	14	1223242123314\25222	133131133112121121	74	43	31
	15	12341533333134\5532	312331323141121223	92	54	38
	16	223413321425212\313	121122012132221111	70	44	26
	17	3223542131211122\11	114123111111111111	61	37	24
	18	44441554413245255\4	431131534133131123	109	66	43
	19	442211321312512233\	323140124123131313	80	42	38
被選擇者 (女)	31	3233153225211442133	\35534513514454455	116	50	66
	32	3233153331312321233	1\4241154554451313	100	47	53
	33	3233153333311242333	44\432545155553544	119	51	68
	34	2232143334312141433	323\33122134233333	93	49	44
	35	3233153233311122443	5454\3544354551523	116	49	67
	36	3232153234312145431	52355\523134434214	108	52	56
	37	2231141115214124111	311445\11313313323	80	38	42
	38	3231132133315521323	1431311\4533331313	90	47	43
	39	2233351233311522112	13514113\553441313	93	45	48
	40	2233111123112124311	521451521\31233213	79	35	44
	41	3234355455235542533	5553532535\5553514	140	71	69
	42	4231153111312541443	15515114355\551515	107	49	58
	43	3234354335331522445	534445534535\55445	137	64	73
	44	4232142132212341322	3441513355444\3324	102	44	58
	45	3234151335211142423	52554551251454\214	110	50	60
	46	3232141323312521333	235133133554541\53	103	47	56
	47	3231151133321123112	3234454235114133\3	90	39	51
	48	3233152315302122112	52455052351453535\	104	42	62

以社會計量矩陣分析社會計量量表資料

2. 轉換登錄資料形態

觀察表1資料，不易清楚地看出個人被喜歡或排斥的狀況，可藉由將登錄資料轉換成簡單符號來分辨。把表1中屬於3或0的資料，以空白表示，5和4者以「○」表示，2和1者以「×」代表，經轉換之後（表2），已比表1較能清晰地顯出喜歡和排斥的狀況，然而仍顯複雜。可再視需要，分析出呈顯類似相互正、負提名的資訊。

表2 量表式社會計量矩陣（N=37）*

編號	選擇者（男）	選擇者（女）	合計								
	1111111111 1234567890123456789	333333333444444444 123456789012345678	○	×							
被選擇者（男）	1	\0000000X0000 000	000X0	X	OX	0	20	4			
	2	0\0 X000 0 00X000	X X	X	X	XOX	XX	12	10		
	3	XX\XX XX X00X0XX	X	XOX	XXXXXXXXXX	XX	4	23			
	4	00 \ 00 0 0 0X000	X00X	XOX	XX	XOXXX	14	11			
	5	xxx\ xxx X000X OX	X	XXXXX	XXXXXXXXXXXX		4	25			
	6	0 OX\0 00XX0X000	00X	X00X0	XXX	X	14	11			
	7	00 X \0 0000XXX00		XO	0	X	X	X	XO	12	9
	8	00X0X00\ X 0 0X0X0	XX0X0X	XOX	XX	XXX	12	16			
		略									
被選擇者（女）	41	X 0 00000X 000X0	000	0	XO	0\000	0X0	21	5		
	42	0X XX0 XXX XX00X00	X00X0X0	00\00X0X0		16	15				
	43	X 0 00 0 X0XX000	0 00000	00 0\00000		22	4				
	44	0X XX0XX XXXX 0X XX	00X0X	00000\	XO	12	15				
	45	X 0X0X 0XXXX0X0X	0X00000	XX0X000\	XX0	16	15				
	46	X XX0X X XX0XX	X 0X	X	00000X\0	9	13				
	47	X XX0XX XXXX XXX	X 0000X	0XX0X	\	7	17				
	48	X XOX XO XXXXXXX	0X000	0X	0X00	0 0\	12	14			

* 量表等級為5和4者以○表示，2和1者以×代表。只呈現部分資料。

3. 決定對應提名法的量表評定等級

首先計算出量表等級被選次數分配（表3）和MC值。由表中可知，量表等級5和1的分配次數都大於MC值，換言之，可取其分別對應為提名法的正、負提名。

表 3 量表等級被選次數分配 (N=37 , d=3)

量表等級	次數	比較	MC 值
1	340	>	111
2	240	>	
3	360		
4	190	>	
5	197	>	

4. 重排資料組成社會計量次級團體的量表式社會計量矩陣

根據數值比較法的「最大選擇數」(MC)值比較結果(表3)，以選填量表點數5和1的資料，分別視同為正、負提名的資料。採行以下步驟組成矩陣：

(1) 簡潔化原量表式社會計量矩陣

把表1中非對應於正負提名的資料，即數值不為1和5者，以空白取代，使矩陣內容簡化。數值部分依需要，以○和×等符號取代，使整個矩陣顯得更簡潔。

(2) 依選評等級總和(TR)將社會計量矩陣資料重排

將表1資料按照全體的等級總和(TR)值，由高至低排序。

(3) 按照互選關係組成次級團體

由TR值最大者(即41號)開始尋找與其具有互選關係者，發現有33、35、42、46、32等人，將其資料部分和41依序靠攏。再找尋和33相互選擇的成員，結果找出39，接著覓得44和35也互選者，如此循環，逐一尋找和併排，直至確定已無法再發現和所組成次級團體人員具互擇者為止，這時即完成一個社會計量次級團體的組成工作。緊接著重覆前述程序，以組成更多的次級團體，直到全體成員都經查核完畢為止。

表4 量表式社會計量矩陣 (N=37) *

被選者 團編性 體號別	選擇者							等級總和		
	4334433444434 1352629435810	1 1 176818	331 670	31 1 8357	11 62	3141 1 244579349	全 體	男 選	女 選	
I 41 女 33 女 35 女 42 女 46 女 32 女 39 女 44 女 43 女 45 女 48 女 31 女 40 女	\00000 00 00	00	0	00 0		x 00	140	71	69	
	0\ 00 000 X	0	0	XX	X		119	51	68	
	00\ 0 00X 0	0	0	XX	X	X	116	49	67	
	000\00 00X0X0	0 X	XXX	X	XX	XX X 0X	107	49	58	
	00 \ 0X 0	X	X	X	XX	X 0 0	103	47	56	
	0 \ 0 X X0	0	XXX	0 X	XX	X	100	47	53	
	00 \ X X0	XOX	XX	X X	X	X X 0	93	45	48	
	0 0\ 0	X	X	X	XX	X	102	44	58	
	0 0\0000	0	000	X		0 0	137	64	73	
	X0 0\ 00	X0	000	XXX	X	0 X X	110	50	60	
	X 0 00\00	0X	00	XX		0 0 XX	104	42	62	
X0 0 0\0	0	00	XXXX	X	0 0	116	50	66		
XOX X 0\	XXXX X	X0	X	X	XX X	79	35	44		
II 11 男 7 男 6 男 18 男 1 男 8 男	0 0 X XX	\000 0	00	00X0	0	0X 00	134	77	57	
	X X	0\ 0		0X0	X	X X	109	60	49	
	X	0 \ 0	X0	XX0		X X 0	107	59	48	
	X X XX X	00\	XOX	X0	0	X 0	109	66	43	
	0 0 X0 X	0 0 \0		00	0	X X	129	72	57	
	X XX	0\		XX	0	X 0	101	59	42	
III 36 女 37 女 10 男	0 0X	0	\0	X	0X	0 XX X	108	52	56	
	XX XXX	X X X	0\0	X XX	X	X X XX	80	38	42	
	X X		0\	0X0	0	X 0	103	58	45	
IV 38 女 13 男 5 男 17 男	X X0	X	XX	\0X	XX	XX X 0	90	47	43	
	XX XX X X XX		XX	0\00		X X	82	52	30	
	X XXX XXXXXXXX	X X X	XX	0\0		X X X X	69	46	23	
	X XXXXXXXXXX	X X	XX	XX0\	X	X XX X	61	37	24	
V 16 男 12 男	X X XXXX	X		X X	\0	X X XX	70	44	26	
	XXXXXXXXXX	X XX X	XX	X	0\	X XX X	62	39	23	
VI 2 男 4 男 34 女 15 男 47 女 19 男 3 男 14 男 9 男	0 X	0 00		0X0		\ X	113	67	46	
	X XX	0 0	X	0	00	\X 0	112	69	43	
	X		X	X	XX	\ X	93	49	44	
	X X XX X	0 X	X	X0	0X	\	92	54	38	
	X X X 0	XOX X	0	XXX		X \ X	90	39	51	
	XX X	X X	X	0X		X X \ XX	80	42	38	
	X XXXXX	X		X	0	X X \X	78	45	33	
	X X XXXXX	XX	XX	0X		X \	74	43	31	
XOXXX XXX XX	00	XX	X X	0	XX X XX\	73	45	28		

* 量表等級為5者以○表示，1者以×代表

最後組合的結果如表 4，可看出共組成六個次級團體，以團體 I 最大，團體 V 最小。嚴格來說，團體 VI 並非因互選而組成，只是一群無法被認定隸屬何次級團體者的集合。

(4) 調整社會計量次級團體的相對位置與關係

觀察表 4 不難發現：團體 I 雖然人數眾多，但是其組成結構並不很嚴密，部分成員間存有單向排斥（如 45 不喜歡 46）和相互排斥（如 40 和 33 互相不喜歡）的情形，不如團體 II 來的和諧，似乎有違次級團體的組成理念。

造成這種現象，追根究底，實肇因於該次級團體的結構較團體 II 為複雜。分析可知，團體 I 內尚可以再細分成幾個小次級團體，各個小團體間由「連繫者」，扮演連接各團體的橋樑角色。將其轉繪成以互選關係組成的社會圖 (sociogram) (圖 1)，便能夠瞧出一些端倪，如 43、45、48、31、40 等可看是一個小團體，其餘成員則另成一個團體，42 和 43 扮演兩個團體間的連繫者角色。換言之，如能將雜混有互斥和排斥關係的次級團體 I，加以酌斟細分成幾個小次級團體，當更能呈顯近似圖 1 的人際交往關係，結果如表 5。

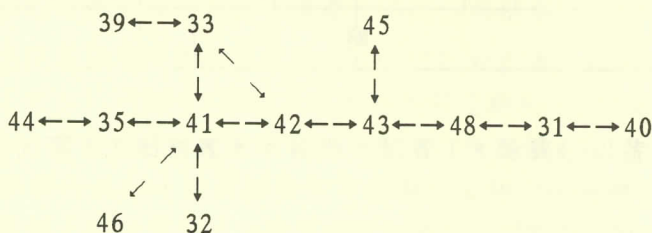


圖 1 社會圖 (互選關係)

(5) 詮釋分析結果

如何解析量表式社會計量矩陣所呈現的資訊，不妨參考一般論著中有關提名式社會計量矩陣的介紹，從成員擇選和次級團體結構、大小、和其他團體之互動等層面，去加以探討。

表5 量表式社會計量矩陣 (N=37) *

被選者 團編性 體號別	選擇者						等級總和 全男 體選女 選
	43344334 44434 13526294 35810	1 1 176818	331 670	31 1 8357	11 62	3141 1 244579349	
41 女	\00000 0 0 00	00	0	00 0		x 00	140 71 69
33 女	0\ 00 00 0 x	0	0	xx	x		119 51 68
35 女	00\ 0 0 0x 0	0	0	xx	x	x	116 49 67
I 42 女	000\00 0 0x0x0	0 x	xxx	x	xx	xx x 0x	107 49 58
1 46 女	00 \ 0x 0	x	x	x	xx	x 0 0	103 47 56
32 女	0 \ 0 x x 0	0	xxx	0 x	xx	x	100 47 53
39 女	00 \ x x 0	xox	xx	x x	x	x x 0	93 45 48
44 女	0 0\ 0	x	x	x	xx	x	102 44 58
-----+							
43 女	0 0 \0000	0	000	x		0 0	137 64 73
I 45 女	x0 \ 0\ 00	x0	000	xxx	x	0 x x	110 50 60
2 48 女	x 0 \ 00\00	0x	00	xx		0 0 xx	104 42 62
31 女	x0 0 0\0	0	00	xxxx	x	0 0	116 50 66
40 女	x0x x 0\	xxxx x	x0	x	x	xx x	79 35 44
		略					

* 量表等級為5者以○表示，1者以×代表。本表修改表4而成，只呈現部分資料。

伍、量表式社會計量次級團體分析法之評析與修正

一、特點

綜觀前面的論敘，量表式社會計量次級團體分析法的理論和架構已大致建立完成，個人認為其有以下幾個特點：

1. 提供社會計量量表和提名資料互轉的基礎

經由論析之後，所提出：量表法可視為不限提名次數的正負提名法、量表資料可化約成對應的正、負提名資料等觀點，使量表和提名資料之間的鴻溝變得窄小，量表法採行若干分析提名資料分析法變得可行，能夠深入、有系統地探析潛藏於量表資料中的人際關係資訊。

2. 建構較周延的量表式社會計量次級團體分析體系

雖然量表和提名兩種施測和分析法之間，已有互相轉換的理論基礎和可行方

法，但是量表資料與提名資料間的轉換，仍存有一些問題，如量表等級對應正負提名、量表資料呈現方式、次級團體組成等，筆者提出「最大選擇數」(MC)判斷指數、部分量表資料不顯示、再調整次級團體相對位置等觀點，使得整個應用體系更為完備。

3. 量表資料分析方法簡便、可行

筆者參酌提名法所建構的施測和分析程序，有較完整體系，且具體、簡易可行，不必得藉助電腦分析，實務工作者運用紙筆，即能分析。

4. 便利發展和應用其他次級團體分析方法

由於量表資料可轉換成對應的正、負提名資料，所以若干原本適用提名法的社會圖等方法，即能夠採用。易言之，擴大了社會計量量表資料的應用範疇。

二、缺失或限制

雖然所提體系已大致符合原先的構想，但經審慎評析，仍有若干不周之處：

1. 選用不同量表點數對應正負提名法，會產生不同分群結果

前已論及：不同量表等級對應提名的方法，可能會影響分群的數目和組成的結構。從實證資料（表4），發現2號成員有較佳的評定總和，其TR值達到113，被他人填選量表點數5者有6處；此兩項資料，較諸次級團體Ⅲ～Ⅴ之中的任何一人為佳，表示其人際關係良好，然而卻發生不歸屬於某個次級團體的情形。細察原因，在於該員選評他人較為保守，沒有等級5的選擇，採點數5對應正提名的策略時，便會發生無法形成互選的關係。

2. 等級總和(TR)指數與矩陣資料、分群結果未完全相符

由表4分析結果，可以看出多處TR和分群結果不甚相符的情形。如2號的人際關係良好，其TR值和被他人填選點數值都不錯，分群之後，卻不隸屬任何小團體。探討可能原因有二：一是前所談及的，受選用量表點數對應提名策略的影響；二是TR是納計所有被評等級的總和，分群時只採用幾個的等級選擇結果，故結果和指數值較無法應合。

3. 不易清楚呈顯複合型次級團體的互動結構

依社會計量矩陣所組成的次級團體，是由互選關係所建立，組成的小團體各成員間，通常應該呈現和諧的互動態勢，如果存有強烈互斥（相互不喜歡）的關係，可能表示分群結果並不恰當。參照實例（表4）的團體Ⅰ，恰好發生社會計量次級團體內有互斥的情形，由社會圖（圖1）可知：起因於該次級團體存在「橋樑」和「連繫者」的現象。此種由鏈狀和環狀形成的複合型次級團體，也見諸以社會計量矩陣分析提名資料的結果（參見劉焜輝論著中的「社交測量團體結構圖」範例），

顯見與採用的分群方法有關。

三、修正

對應於上述所提的幾個缺失，嘗試提出一些修正方案：

1. 採用修正「數值比較法」，擇取較佳的量表點數對應提名之策略

採用不同的量表等級對應提名之策略，會影響分群結果，如採「中間點數法」分析表2資料，得出1個由34人組成超大型次級團體，另3人無法組成小團體，此結果顯然不恰當，可知採用「數值比較法」結果（表4）較佳。

可是，「數值比較法」未考量互選對數的問題，筆者認為除採取MC值外，可再加入一個判斷法則：當擇選量表等級的次數分配值 $\geq N$ ，即可停止比較。該理念是一個較適當的次級團體，其組成人數最多不應超過總人數的一半，量表等級分配次數的一半是產生互選對數的最大值，該值應符合前述次級團體組成的適當值；所以可對應正提名的量表等級之分配次數不應逾越總人數過多。將判斷參考法則列成表6供參考。

表6 最佳量表等級對應值判斷法則

狀況	說明
1. 量表等級分配次數 $\geq N$ 且 $\geq MC$	選擇該等級
2. 量表等級分配次數 $\geq N$ 且 $< MC$	選擇該等級
3. 量表等級分配次數 $< N$ 且 $< MC$	
(1) (量表等級分配次數 - MC) $\leq 0.5 MC$	選擇 / 繼續比較
(2) (量表等級分配次數 - MC) $> 0.5 MC$	繼續比較次一等級
4. 量表中間等級	選擇中間以外之等級

2. 建構與矩陣資料、分群結果較相符的指數

為較真實反映分群的結果，採擷統計上截尾平均數(trimmed mean)、TR、加權等概念，提出截中等級總和(trimmed total ratings, TTR)指數（公式二）。該指數是只計算被採用對應正負提名部分的等級總和，分析所得值會因隨納計的量表點數而異。

$$TTR = \Sigma (\text{對應正提名之等級}) + \Sigma (\text{對應負提名之等級}) \quad [\text{公式二}]$$

由表7所示，TTR值較TR能夠符應矩陣上呈現的資料。但應注意，雖然TTR和分析結果較符合，但也較無法反映出成員被他人接受的程度。是故，最好於矩陣

中同時呈列 TTR 和其他指數。

表7 量表式社會計量矩陣 (N=37) *

被選者 團編性 體號別	43344334 44434 13526294 35810	選擇者					3141 1 244579349	TTR	TR
		1 1 176818	331 670	31 1 8357	11 62	全體		全男 體選	
I 41 女 1 33 女 35 女	\00000 o o oo	oo	o	oo o		x oo	86	140 71	
	o\ oo oo o x	o	o	xx	x		44	119 51	
	oo\ o o ox o	o	o	xx	x	x	45	116 49	
		略							
V 16 男 12 男	x x xxxx	x		x x	\o	x x xx	18	70 44	
	xxxxx xxxxx	x xx x	xx	x	o\	x xx x	26	62 39	
VI 2 男 4 男 34 女	o x	o oo		oxo		\ x	33	113 67	
	x xx	o o	x	o	oo	\x o	35	112 69	
	x		x	x	xx	\ x	6	93 49	
		略							

* 量表等級為5者以○表示，1者以×代表。本表修改表5而成，只呈現部分資料。

3. 採取再調整和「鏈串開展」等方法分群

表4中產生次級團體內含次級團體的現象，前已敘及，應依成員互選關係，重新調整其相對位置。可行的措施有二，一是使互選者儘量集中於對角線（即\處）的右上左下相對處，如表5；此法因無定則可尋，重組結果可能因人而異。

另一種策略為修改尋找互選的順序，原來是「先層級，再鏈串」的開展順序；新法採「先鏈串，再層級」的找尋方式，特稱為「鏈串開展」法。以表4的團體I為例，由41找出33、39（和33互選），再尋找35（和41互選）、44（和35互選），接著是42（和41互選），依此類推；可知此法是先從深度的縱向串連著手，而非前述方法採行先窮盡廣度的橫向互選關係之策略。其重組結果不會因人而異，互選者明顯靠攏於對角線兩側，但處理上稍嫌麻煩。分析結果（表8）和表5大異其趣。

表 8 量表式社會計量矩陣 (N=37) *

被選者 團編性 體號別	選擇者								等級總和 全男女 體選選	
	433 139	34 54	444434 235810	43 62	1 1 176818	331 670	31 1 8357	11 62		3141 1 244579349
I 41 女	\o	oo	oo	oo oo	oo	o	oo o		x oo	140 71 69
I 33 女	o\o	o oo	x o	o	o	xx	x			119 51 68
1 39 女	oo\	x xo		xox	xx	x x	x	x x o		93 45 48
-----+-----+-----+-----+-----										
I 35 女	oo	o	ox o	o	o	o	xx	x	x	116 49 67
2 44 女	o o		o		x	x	x	xx	x	102 44 58
-----+-----+-----+-----+-----										
I 42 女	oo	oo	oxoxo	oo	o x	xxx	x	xx	xx x ox	107 49 58
I 43 女	o	o\oooo		o	ooo	x			o o	137 64 73
I 45 女	xo		o\ oo		xo	ooo	xxx	x	o x x	110 50 60
3 48 女	x	o	oo\oo		ox	oo	xx		o o xx	104 42 62
31 女	xo	o	o\o		o	oo	xxxx	x	o o	116 50 66
40 女	xx o	x	o\		xxxx x	xo	x	x	xx x	79 35 44
-----+-----+-----+-----+-----										
I 46 女	oo		ox o\		x	x	x	xx	x o o	103 47 56
4 32 女	o	o	x xo\		o	xxx	o x	xx	x	100 47 53
					略					

* 量表等級為 5 者以○表示，1 者以×代表。本表修改表 4 而成，只呈現部分資料。

陸、結論與建議

本文以分析提名式社會計量資料的社會計量矩陣為基礎，配合處理量表資料的新觀點，建構出量表式社會計量次級團體分析法的理論體系，其具體可行，使得量表式社會計量資料，也能夠用以探析次級團體的組成和互動。又依據量表資料的特性和實證結果，提出若干參考指數、判斷法則和分析策略。

針對實務應用和未來研究與發展，提出幾點建議：

1. 應用數值比較法，慎選量表對應提名的評定等級

選用不同的量表點數對應為正、負提名，影響分析結果甚鉅，採用「數值比較法」和相關的判斷法則，是較佳的策略。

2. 使用鏈串開展法，較能有效分析次級團體

社會計量地位矩陣以清楚呈顯各次級團體互動和結構為首要，面對複合型次級

團體（即次級團體內含級團體）的問題，採用鏈串開展法或再調整法組成次級團體，較能有效解決，又以前者較佳。

3. 發展電腦輔助軟體，以利分析

本文所提的分析方法，雖然簡便，然而全以人工紙筆來分析，也要耗費不少時間，有可能產生錯誤，卻無法得知。是以，如能發展出電腦輔助分析軟體，當可精準而迅速，更利於推廣。

4. 擴大發展其他的次級團體分析方法

社會計量量表法較提名法有諸多的優點，然而受限可以運用的分析方法和指數甚少，十分可惜。未來可應用本研究所提出的若干論點，加以擴充或修正，發展其他類似提名資料的分析法，如社會圖等；或者，另創新的分析途徑。

5. 進行更多實例資料的證驗分析

文中所提出的不少構想和理念，尚待更多實證資料的考驗和修正，如量表點數對應提名的判斷法則等。

參考書目

- 馮觀富（民73），**國民學校輔導活動理論與實務**（增訂再版）。臺北：作者。
- 葉連祺（民84a），使用統計套裝軟體 Minitab 分析提名式社會計量資料——社會計量矩陣。**教育研究**，45，54～63。
- 葉連祺（民84b），社會計量資料分析程式之比較。**諮商與輔導**，120，32。
- 劉焜輝（民72），**天馬式社交測量指導手冊**（再版）。臺北：天馬。
- Asher, S. R., & Dodge, K. A. (1986). Identifying children who are rejected by their peers. *Developmental Psychology*, 22, 444-449.
- Asher, S. R., Singleton, L. C., Tinsley, B. R., & Hymel, S. (1979). A reliable sociometric measure for preschool children. *Child Development*, 15(4), 443-444.
- Clark, R. A., & McGuire, C. (1952). Sociographic analysis of sociometric valuations. *Child Development*, 23(2), 129-140.
- Evans, K. M. (1962). *Sociometry and education*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Forsyth, E., & Katz, L. (1946). A matrix approach to the analysis of sociometric. *Sociometry*, 9(4), 340-347.
- Green, K. D., Forehand, R., Beck, S. J., & Vosk, B. (1980). An assessment of the relationship among measures of children's social competence and children's academic achievement. *Child Development*, 51, 1149-1156.
- Hayvren, M., & Hymel, S. (1984). Ethical issues in sociometric testing: Impact of sociometric measures on interaction behavior. *Child Development*, 20(5), 844-849.
- Moreno, J. L. (1953). *Who shall survive?: Foundations of sociometry, group psychotherapy and sociodrama*. NY: Beacon House.
- Rubin, K. H., & Coplan, R. J. (1992). Peer relationships in childhood. In M. H. Bornstein &

以社會計量矩陣分析社會計量量表資料

M. E. Lamb (Eds.), *Developmental psychology: An advanced textbook*(3rd ed, pp. 519-578). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

葉連祺，政大教育研究所博士班研究生，現任臺北市社子國小教師