

# 區域發展幾何模式的檢討

漢寶德

大都會與區域發展的模式中，幾何方法是顯然不可避免的。理由很明白：都市與區域的發展是均佈在地球的表面上的，而這種分佈，大體上是平面的空間的展開（註一）。籠統的說，區域發展是人類活動及人類集居方式，在平面空間上自然的（原始的狀態）或人工的（計劃的狀態）適當安排。平面幾何在這裡發生了作用。

所謂空間(Space)，在都會與區域計劃中所涉及的有兩個意義，都是幾何上的要素。其一為相對距離，其二是相對位置。換句話說，在某區域中之人類集居之安排，或在都市中之區段安排，無非以各要元之間的距離，與各要元之間的關係而定。故使用幾何的方法去考察，研究一種適當的關係是很直接的。從反面來說，即使我們使用其他的方法來研究，最後的結果，必以圖面上的表現為終極，而幾何的原則又不得被借來檢討此一結果之用。故在使用上說，幾何模式也許被稱為圖形模式(Graphic Model)較為恰當。只是「幾何」含有較精確的數量的關係，比較有學院味而已。

## 一、幾何模式的發生

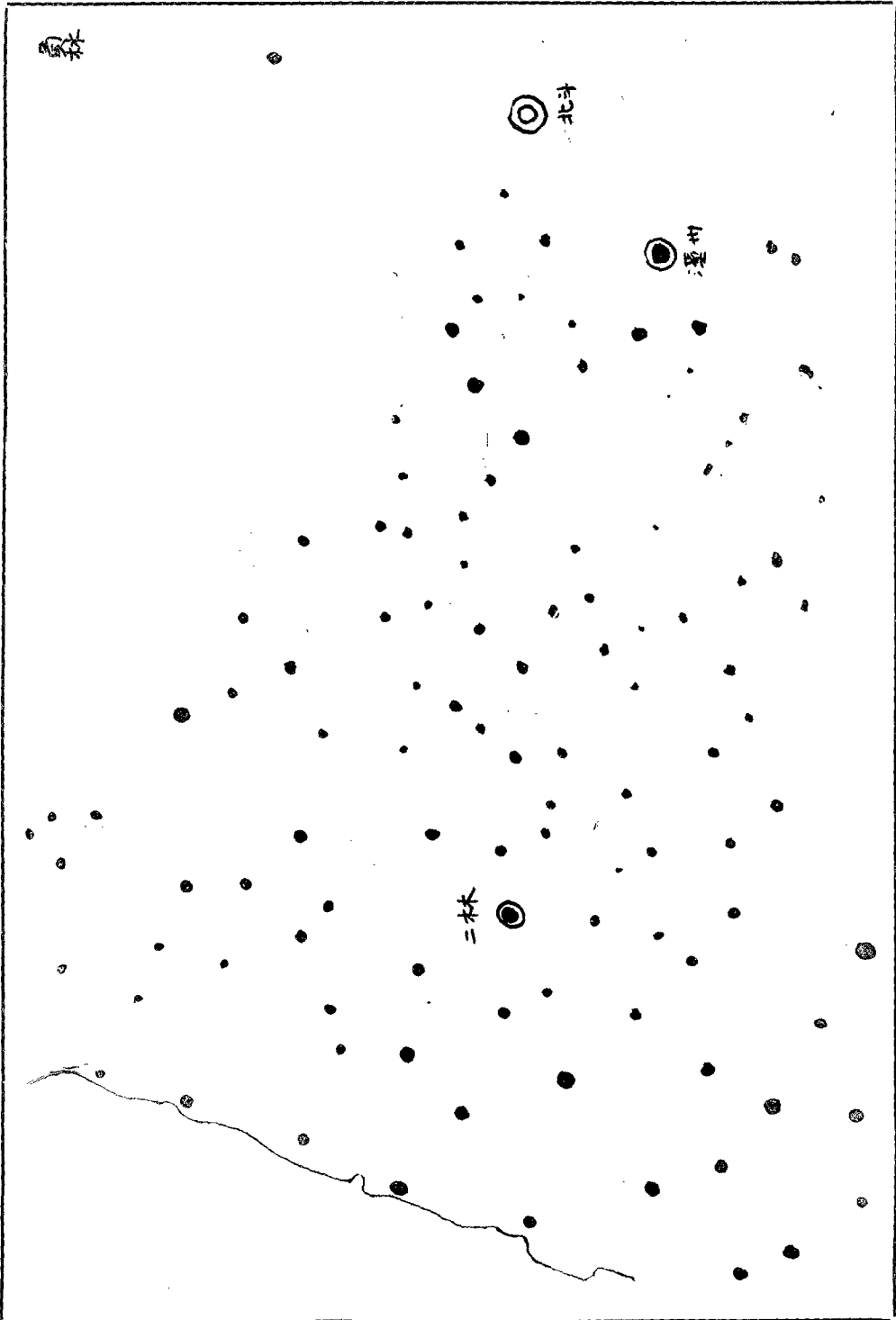
幾何模式在城市形式上的應用，由來已久。我國周代王城，據紀載，是一種多井字形的構想（註二）。歐洲自十五世紀以來，向心式的都市構想，均呈多角形，史家稱星形市（註三），為基於防衛的需要而設計的。近代的城市思想，則着眼於交通系統，在格子形與圓環形之間尋找答案。這些自現代的眼光來看，均不足以視為「發展」的模式。因為「發展」的意義，是順從着某種趨勢前進，而不是加以限制，或套以硬性的則律。現代的科學，主張從人類集居的本質入手，研究其支配集居環境的原則，然後找出一個一般性的理論，能合於現代情況以及一般情況，由之建立一模式，幾乎可超越時代，置之四海均準的。如果我們遍求一普遍性的因素，則可發現，只有經濟的條件是可以當之無愧的。其他因素均為次要的，因時地而異。所以一個現代的幾何模式，無法不自「空間的經濟」(Space-Economy)着手（註四）。

對於空間經濟之思考，是從工業的區位(Location)開始，而模式的建立則始自克里斯泰勒(Walter Christaller)的「中心地區論」(Central Place Theory)（註五）。前者着眼於經營的觀點，在早期工業時代，煤鐵鑛藏與交通運輸，乃至於市場之間的空間關係，是其注意與研究的對象。而克氏模式的思考，雖始自德國南部，巴伐利亞高地的城市集落分佈，其思想的建構是一般性的，至少他試圖建立一般性的理論。

一個合理的人類集落的空間分佈之理論，是在以空間經濟為起點研究都市發生之因素時，一種必然的嘗試。故在一九三〇年代，作此想法的不只克氏一人（註六）。克氏得天獨厚，因地利之便，觀察了南德區域。而恰巧南德為世界都市分佈最具有典型性者。為求迅速

了解他的理論，我們借用幾何方法，逐步認識他建構蜂窩式網面的方法。

在幾何建構之前，必須要對他的理論的幾個假設分析明白。



圖一 臺灣中部農村集落分佈

假設一：一個發展均勻的農業地區。這地區必須在基本上是農業的。這地區必須是經過開發的，而不是一種原始的，或過份低度開發的，因低度開發的區域通常不需要中心地區（即城市）。這地區必須是發展均勻的。均勻的發展保證空間條件一致，以便利建構模式（註七）。

假設二：一個地理上，生產力上有一致性的地區。即使開發的程度相類的地區，常因天然的形勢與土質或礦藏之不同，而使空間條件產生過大之差異，因而不適於抽象模式的建構。

這兩個基本假設相當適用於德國南部。在美國中西部的農業地帶亦有理想的區域，在臺灣，彰化以南至臺南一帶的農業平原，幾乎可合於此一理想。圖（一）是臺中區域裡的一段，可看出這二大假設以後，第三假設下的現象。

假設三：這個區域為一層均佈的最低等的人類聚落覆蓋着。所謂最低等的人類聚落，是指農家。所謂均佈，指農地開發與農家的直接關係，是分佈在全地區的。

第三假設是克氏建構中最重要條件，也是他的理論最常受到批評的地方。但是這一假設雖太過理想，却尚未失實，為建構一理論時所必要的。我們知道了這些條件以後，再看看他更為重要的一些觀念。

### （一）中心貨品與中心供應的觀念

在建造人類集落之空間秩序上，這一點觀念是最有意義的貢獻。它不但對區域發展型的了解有幫助，即對於都市之內部結構（infra-structure）的了解亦為不可缺的工具。這個觀念是把人類的物質需求劃分為二類。第一類是日常需求類。這類的貨品與服務必須非常接近。它是屬於最基本的，最重要的，其重要性僅次於水與空氣，而又為人人所需，甚少例外。對西方人來說，麵包與牛奶是屬於這一類。對我國來說，柴米油鹽是屬於這一類。對東西方的現代人來說，香烟是屬於這一類。第二類是偶然需求的貨品。如果基本的需要有了相當的剩餘，人類開始有進一步的物質需要，而這種需要通常是無止境的，視經濟的情況而定。這一類貨品並不在最低的聚落單位（三家村）中供應，而是在比較大的聚落單位，而能連通很多基本聚落單位的去處才供應。因為它並不十分重要，故它是可有可無的。比如一家時裝店。

這二類貨品與供應，就叫做「中心貨品」，因為這種貨要居於它所供應的區域的中心。「中心貨品」的觀念的重要性，不僅把「中心」產生的自然律找出來了，而且把貨品的階級分出來，使人類經濟的活動有了更精細的分類，因之把貨品的層次觀念很明確的闡釋，幫助了對聚落組織的了解。比如鐘錶店的供應範圍與糖果店的供應圈子不一樣，因為鐘錶是較高層次的中心貨品，而糖果是較低層次的中心貨品。

### （二）空間經濟的觀念

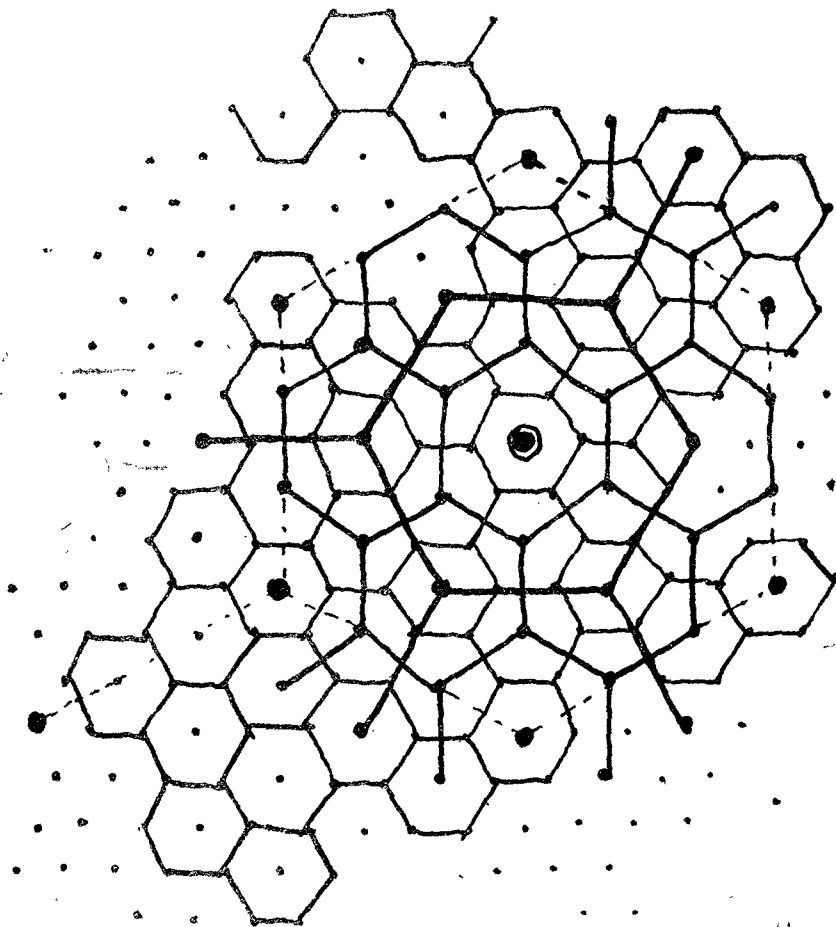
在「中心貨品」的了解之後，空間經濟的架構自然就托出來了。前文中所提空間之兩種抽象性質，在這裡可以落實為經濟的性質。距離的觀念，可以用一中心貨品之供應範圍來解釋。相對位置，是用供應面積來決定的。假如糖果店的供應範圍是十分鐘的步行距離，鐘錶店的供應範圍是卅分鐘的步行距離，我們就有了實際的尺度了。如果我們想開另一個鐘錶店，自然希望在原有店舖的供應範圍之外，因此幾個鐘錶店的相對位置亦決定了（註八）。

空間經濟的觀念在空間上的構想，又必須決定於下列兩個原則。這原則自然是從上提之經濟性質中解釋過來的。

1. 兩點之間的距離愈短愈好。距離短之經濟是指人類旅途的時間愈短愈好。同時距離愈短，為旅行所花之時間亦愈短，所花之旅費亦愈少。

2. 各點之相對關係愈均勻愈好。在距離求短的觀念下，相對的安排，必須得到和諧均稱的解決，沒有偏頗，故均勻的安排是必要的。

在這些觀念之下，我們可以看出，要想覓取一個比較合理的幾何模式，必須在平面上找到一個既可以無限連續，又可以蓋滿全面的圖形，而且要具有層次性。三角形、四邊形與六邊形均可以達到第一個目的，只有六角形兼具層次性。所以蜂窩狀就成爲自然的網狀系統了（註九）。



圖二(A) 中心地區等級之形成(CHRISTALLER)

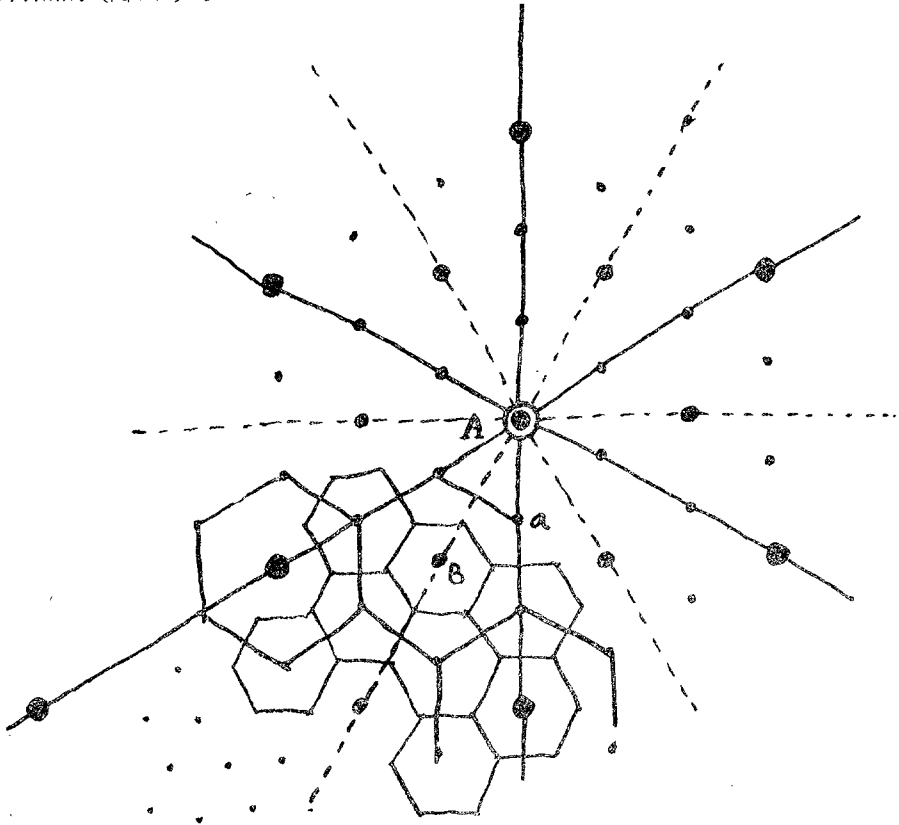
圖二(A)中所示，是蜂窩網系統的形成。圖之最底層表示表面均佈着最低層次的聚落（以點示之）。我們把點成組的連結起來，形成六角形，每一六角形之中央有一點，在邏輯上說，這中央的一點就是這一組聚落的「中心地區」。而六角形的邊長就是最低層次的中心貨品的供應範圍。依此類推，我們可以看出這個「中心地區」與其鄰近的「中心地區」可構成另一六角形之網，並圍繞一更高層次的中心。層層上疊，就是克氏的「中心地區」層次觀念。

由於這一方式的構成，數字的觀念也跟着介入。克氏計算網狀系統的各級「中心地區」的數目，發現了它們是一個簡單的等比級數數列，比值爲三（註十），因此這數列在一主要「中心地區」範圍之內，大約是1、2、6、18、54……。在這裡，我們不打算做進一步的討論。

只提一下這數字序列曾經被其他經濟地理學家所認真研究，而有若干假說出現，是有興趣於非幾何模式者所可參考（註十一）。

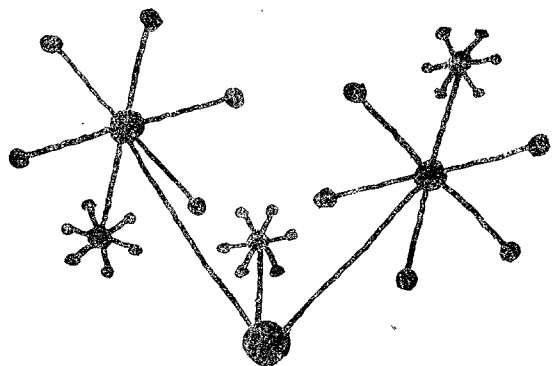
(三) 交通系統的層次觀念

在克氏的「中心地區」的蜂窩形模式中，自然有交通系統的意義在內。各層次的「中心地區」間的連線，同時代表運輸之脈絡。由於空間經濟的原則本是距離與運輸問題，這種解釋是極為自然的（圖二B）。

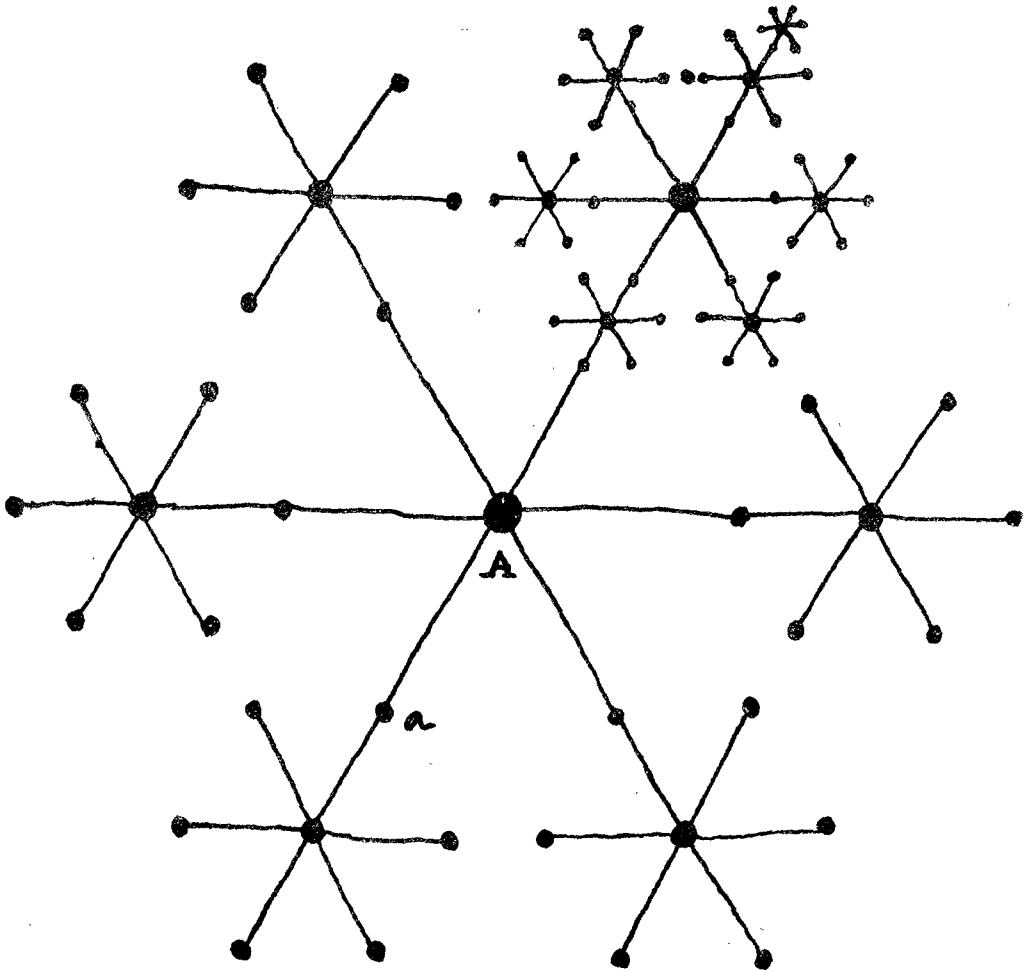


圖二(B) 中心地區系統之交通

又因交通系統與運輸量之層次，與「中心地區」之層次，應該相符合，故道路之層次亦因「中心地區」之連線而成立。在這種觀念下，城市的幾何之安排為六角形各邊連線，而交通線之連貫，則取六角形各角與中點之輻射線。克氏認為在任何層次的城市均應有六條輻射的主要道路與其相等級的城市相連通，以及六條次要輻射道路與下級城市相連，其論即基於此。圖三(A) (B) 示兩種連結方法。



圖三(A)



圖三(B) 中心地區之等級 (ISARD: PEACE RESEARCH SOCIETY)

但是克氏交通層次的理想，在幾何的表現上，不够清晰。因為層次之觀念，在基本上是一個金字塔，是一種樹枝式的組織。交通線之枝狀構成，表示一種滙集的意思。雖然有人對這種組成持有強烈的反對意見（註十二），但我個人認為，不論任何可行的交通系統計劃，必須自層次的分類開始，而克氏的交通層次，正缺乏明確的分類。

我們以圖二 (B) 為例加以說明。圖中 a 中心為一較低層次之市鎮，它與 A 級中心與 B 級中心之距離相同。如果我們假定 a 處某人要購買 B 級的貨品，他要到那裡去買？根據克氏的假設，A 中心應包括 B 級的供應。在市場的層次原則下，他應該在 B 中心買 B 級貨，A 中心買 A 級貨。可是 B 級貨在 A 中心是很充份的，他會捨進 A 城之便，去 B 城嗎？

圖中顯示 a 在 A 級城市的市際大道上。這表示自 a 去 A 市之道路有較高級的設施。a 處之居民捨 A 去 B 的可能性顯然甚少。不僅為 B 級貨品，有捨 B 去 A 之可能，即使更低級之貨

品亦可能因道路情況良好，有趨向於A市的可能。此一現象顯然把市場層次分類的構想破壞，失去交通層次的原意。

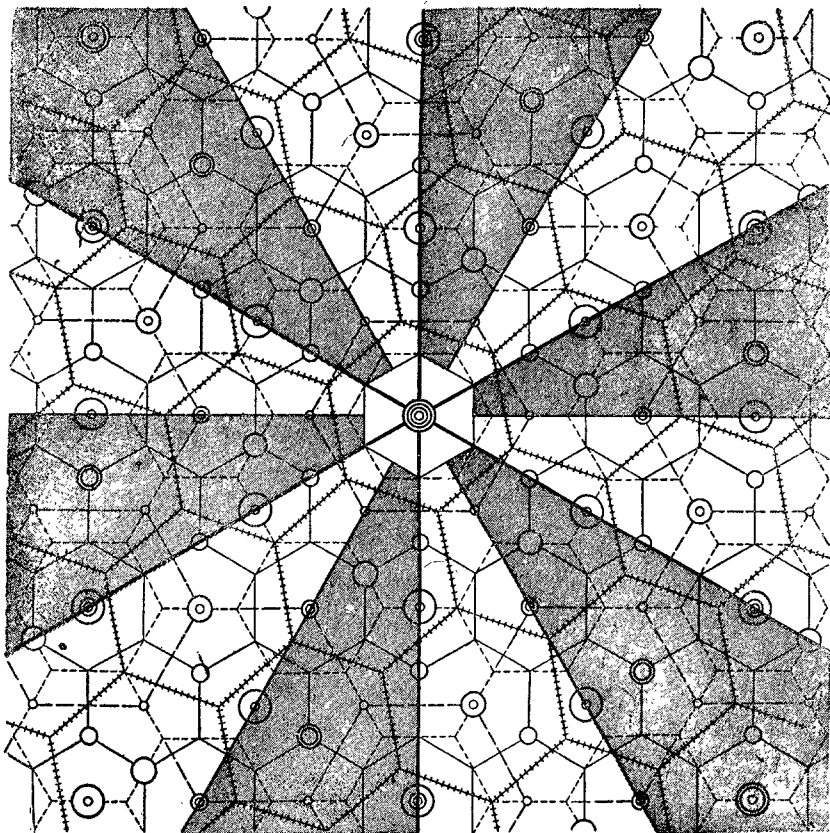
## 二、多層重疊的蜂窩模式

在克氏發明「中心地區」的假說先後，羅希 (August Lösch) 亦在同一方向作探求，並發表了自己的一套「經濟區域」分佈理論，及推演的方法 (註十三)。他的理論，只從較重要的經濟出發，亦以「中心貨品」的觀念，達到了六角形網狀模式 (註十四)。他的蜂窩與克氏的構想雖在基本上相同，但在觀念上略異。克氏的蜂窩代表「中心地區」的分佈方式，羅氏的蜂窩只代表某一「中心貨品」所供應的區域 (註十五)，故只有中心一點代表城市。

克氏的「中心地區」理論中，有一很大的假設，即貨品與市場供應的層次性。這種假設概念上說是極其有價值的，已如前述。但如果一個幾何的模式中，建構一種不變的數字的層次性，如「三倍律」 (註十六) 則顯然是頗有疑問的。

說醫生所服務的範圍大於理髮師所服務的範圍，因此醫生是較高層次的服務，完全有助於經濟地域的理解。但如把其間之關係，硬定為三個理髮師的區域有一個醫生，每三個醫生有一個郵局，顯然與事實有出入，而跡近愚蠢。

故層次是有益的概念，其間的硬性比例不可信。何況有些貨品甚至缺乏層次性 (註十七)。有時貨品的供應與貨品的滙集是自完全不同的空間系統中得來。嚴格的說，滙集的觀念亦應



圖四 重疊的蜂窩 (LÖSCH)

加以思考，而未盡為一有層次之系統。

羅氏的蜂窩有這一層長處；他不談一數字比例式的層次。他甚至根本不談「層次」。他認為每一貨品有一不同之供應範圍，千百種貨品，有千百種不同的供應範圍，(其間當然有合一與滙集的可能)。在幾何上說，每一貨物就有一個蜂窩，其間本無嚴格的層次關係。但是我們把這些蜂窩狀的網；重疊在一起(當然按照當地之事實)，就發現有些「中心地區」是相當接近的，這些相當接近的地區，就成為一組組的都市帶(Sector)。

在理論的建構上，他是把各種不同範圍的網，順一共同中心旋轉，開始旋轉時，頗像星系中，群星繞日旋轉之情形。這中心即被假設為當地的主要城市。由於在毫無規則的網群中重合並不是一件易事，他把這些所謂「中心地區」，移至自中心城市輻射之六個帶上，其他六個帶則大部份為空地(註十八)。他的想法是用旋轉的方法把城市帶與主要交通線(即六條輻射道路)連在一起(圖四)。

羅氏把他自己的研究結果加以結論說：

『我們的結果特別有趣的一點是我們忽然發現，在一個平原上，開始時我們假想的完全均勻的空間，這時竟出現了一組組的經濟區域。第一，我們每一個貨物集散中心均有一六角形市場範圍。其次，對每一種供應，均有某一範圍之蜂窩式網。而最後，我們對各種供應，均對其市場範圍的網狀，有一系統的安排……』(註十九)。

他稱此安排為「理想的經濟區域」。(Ideal Economic Region)。

筆者在研究「幾何模式」的過程中，從沒有遇上這樣一個看上去非常有意義，而幾何上却犯了大錯的建構。他的錯誤是：不論多少均布的幾何圖形之重疊，即使在任意安排的情形下也不能形成他所希望的不均布的「組」。他所使用的圖形，經筆者仔細檢查，是因為只用了三環，如延展到七環，整個圖形就完全均衡了(註廿)。

幾何的錯誤，雖然在理論上可以把羅氏的建構推翻，但却不能抹殺他的貢獻。他的貢獻在觀念上，而不是在圖形上，而觀念可以促成圖形模式的健全化。

第一點，重疊是一個很重要的觀念。重疊雖然很難找出實際的例子，但比起克氏的「三倍律」為合理。

第二點，他提出城市群與交通綫重疊的觀念。這個觀念在後文中將仔細提到，此處，我們只說明他承認了交通綫的發展常是區域形成的主要因素，故脊狀發展是一自然現象。從此觀念談「理想的」經濟區域，自然較為適當。羅氏就此理想，發展了一套交通系統與城市層次關係的理論，他認為有十二條輻射道的為第一類；八條為第二類，依次類推。這套東西雖未盡善盡美，因其理甚明，故為後期之學者取為「空間經濟」研究之起點。

在這種建構的觀念下，他的等級觀，與克氏的大相逕庭，已如前述，從貨物供應重疊的數目來決定城市的大小等級，不能成為一種理想的等級，而是一種偶然的集合。與克氏的等級觀相較，可如下表：(假設為五等級)

克氏「中心地區」等級：(數字均指貨品等級)

$$A(1+2+3+4+5) \begin{cases} \text{---}B(1+2+3+4)\text{---} \\ \text{---}B(1+2+3+4)\text{---} \\ \text{---}B(1+2+3+4)\text{---} \end{cases} \begin{cases} \text{---}C(1+2+3)\text{---} \\ \text{---}C(1+2+3)\text{---} \\ \text{---}C(1+2+3)\text{---} \end{cases} \begin{cases} \text{---}D(1+2)\text{---} \\ \text{---}D(1+2)\text{---} \\ \text{---}D(1+2)\text{---} \end{cases} \begin{cases} \text{---}E(1) \\ \text{---}E(1) \\ \text{---}E(1) \end{cases}$$



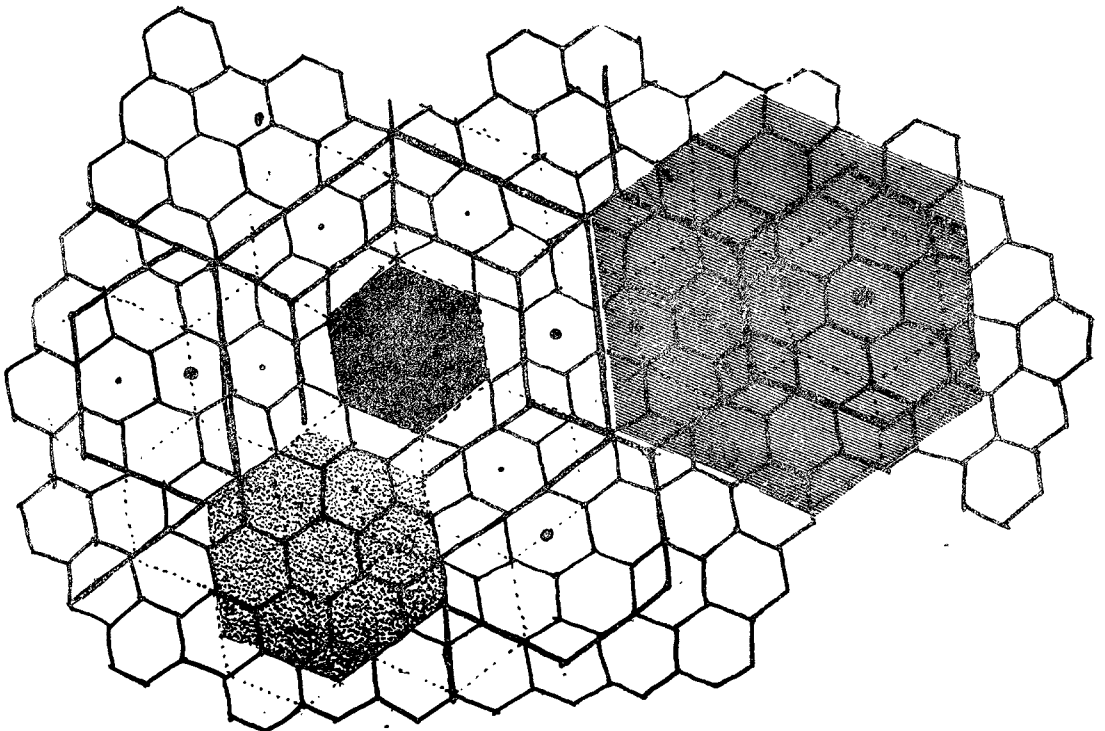
羅氏「中心地區」等級系統 (註廿一)：

市級	貨品網	可能之組合
A	1+2+3+4+5	1
C	1+2+3+4 及其他	( $P_4^5$ )
D	1+2+3 及其他	( $P_3^5$ )
E	1+2 及其他	( $P_2^5$ )
F	1 及其他	( $P_1^5$ )

在兩表之比較中，羅氏的等級觀，是以貨品數之多寡而定，而克氏之等級觀，則為樹枝式，較大者一定包括較低者。克氏認為，A 級之不同於較低城市，只因其有第五級（供應圈較廣的）貨品。而在羅氏的理論中，如筆者所製之上表所示，B 級之城市，可以供應第五級的貨品，而第五級並不一定是較廣大的供應區域的「中心貨品」。

羅氏非等級貨品的觀念，在現實世界中不存在。用例子來解釋上表，可以說某市為一較大的城市，但市民却需要到隣近的小城去購買一種普通的貨物。這個理由當然是很不充份的。要想使這種觀念成為可接受的事實，我們必須假定該大城市中所缺少之供應，為一種無空間系統等級的貨物。比如陽明山的溫泉之對臺北市。而這決不是羅氏之假定甚為顯然。凡是構成網狀模式的貨品，應該都是一般性的貨物。而這類貨物，應該是具有層次性的。

在簡短的檢討之後，我們要討論一下把羅氏思想介紹到英文讀者之前的斯圖普 (W. Stolper) 的思想 (註廿二)。斯氏認為城市群的空間秩序與經濟成長有直接的關係。他把羅氏的看法，加以整理，加以修改出之於自己的文字，使克氏與羅氏的想法得到進一步的澄清。他的



\* 圖五 中心地區等級 (STOPLER)

作法是把羅氏的重疊觀念與克氏的等級秩序重合起來（註廿三）。

把斯氏的想法簡單的說出來是這樣的：如果我們使用羅氏的觀念，但不是一堆任意大小的蜂窩網，而是有一個公分母在中間作為基數——比如一切網系均為二之倍數，但不是等比級數——則我們可以得到等級秩序，又可以得到較接近真實情況的分佈。有了一個基數，就可實現前面所提的理想，而把若干貨物的中心地區重合起來，形成大小不同的城市的序列。（註廿四）

斯氏製了一個以數字系列示空間間隔的表，把這個觀念很清楚的表示出來，並加以清楚的說明。為了研究之方便，筆者曾把它變成平面的圖形，並以蜂窩狀來說明，用意也在於把這些人的成績歸併在一起。平面說明的效力可自圖五看出來（註廿五）。

從圖上看，如我們單採用同心式而網邊平行的系統，則可自然形成一個中心城市有六條輻射大道的系統，如我們把正弦  $60^\circ$  的比值放在基數中，則「中心地區」會依十二個方向發展開來（註廿六）。圖形製作之過程，完全同於羅希的方法。但對六角形之解釋方法却略異，亦即六角形網之大小雖與城市中心的層次無關，只表示該貨品之供應半徑較大，但筆者覺得較大的網孔應暗示較高級之商品。

這些六條或十二條的大道，在斯氏的原文中因係討論線式空距未曾加以申說，但却是很重要的。因為比較大的城市，都會在此出現，產生了線式發展與交通發展相配合的良好的現象。我們記得羅希想盡方法把「中心地區」歸為六條帶狀區域而未能成功而在此却自然實現了。

由於克氏的等級性質，在市場重疊的情形下出現，如果我們把六角形的解釋，使具有克、羅兩氏之意義，則羅氏系統中，難於出現第二城市的困難可以解決，都市的等級又自然出現。大城市的居民不需要到隣近的小鎮上去買必需品了，這實在是一個很理想的幾何的解決。

斯氏的理論在筆者構圖上的優點，因沒有實際的例子可以說明，當然未必可定為真理，但做為一個古典的假說，無疑是有充份的完整性的。

### 三、交通線的干擾

在上節的討論中，我們提到理想的「中心地區」的安排與交通線的連繫有相當重要的關係。而且在第一節中，我們批評了克氏的交通系統沒有能發揮其等級性。

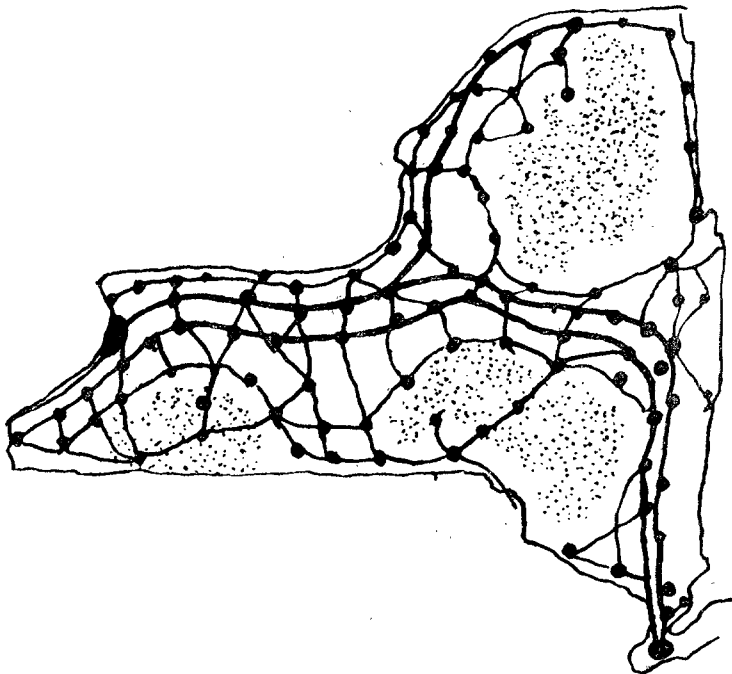
我們借着斯圖普的思想建構了圖五，很古典的解決了這個問題。所謂古典，是指在系統上，空間上，有一合理，嚴謹，理想主義者的解釋，而傾向於普遍而永恆，置變數於不顧的模式。也許這是一種美麗的構想，從畢達哥拉斯的精神推演出來的。我們只能在此一精神狀態下，才能欣賞他們努力的成果。

在現實中，這問題並沒有解決。因為現實的世界，不是一些網狀模式的旋轉。現實中沒有旋轉得來的交通孔道及其都市系列。完全相反，交通孔道如河流，在早期區域發展之中，具有決定性的作用。由於這個因素非常重要，我們不得不把它加以討論，而且不能不把它就現有的學者們的討論加以檢討。

交通線是「動線」，亦即人類活動所集中之軌跡。在農業時代結束，工業時代來臨之後，我們把交通系統看成一個區域的生命線。孫中山先生的建國大綱，基本上是全中國交通系統的計劃。在開發中的國家，交通事業是國家建設的基礎。而區域的發展的大勢亦可自交通的脈

略看出。

在美國紐約州區域發展的形勢，曾於一九二六年住宅與區域發展委員會，由賴特(Henry Wright)執筆，提出報告(註廿七)，圖六示其發展過程。由其報告的第一圖看，賴特在二〇年代，已可看出先工業時代之「中心地區」均佈在全州的形勢，相當接近網狀之分佈。但在一八八〇年以後，鐵路的設立，造成整個區域的線型集中。鐵路沿線成爲高度發展區域，其他部份則被揚棄。



圖六 紐約州區域發展(HENRY WRIGHT)

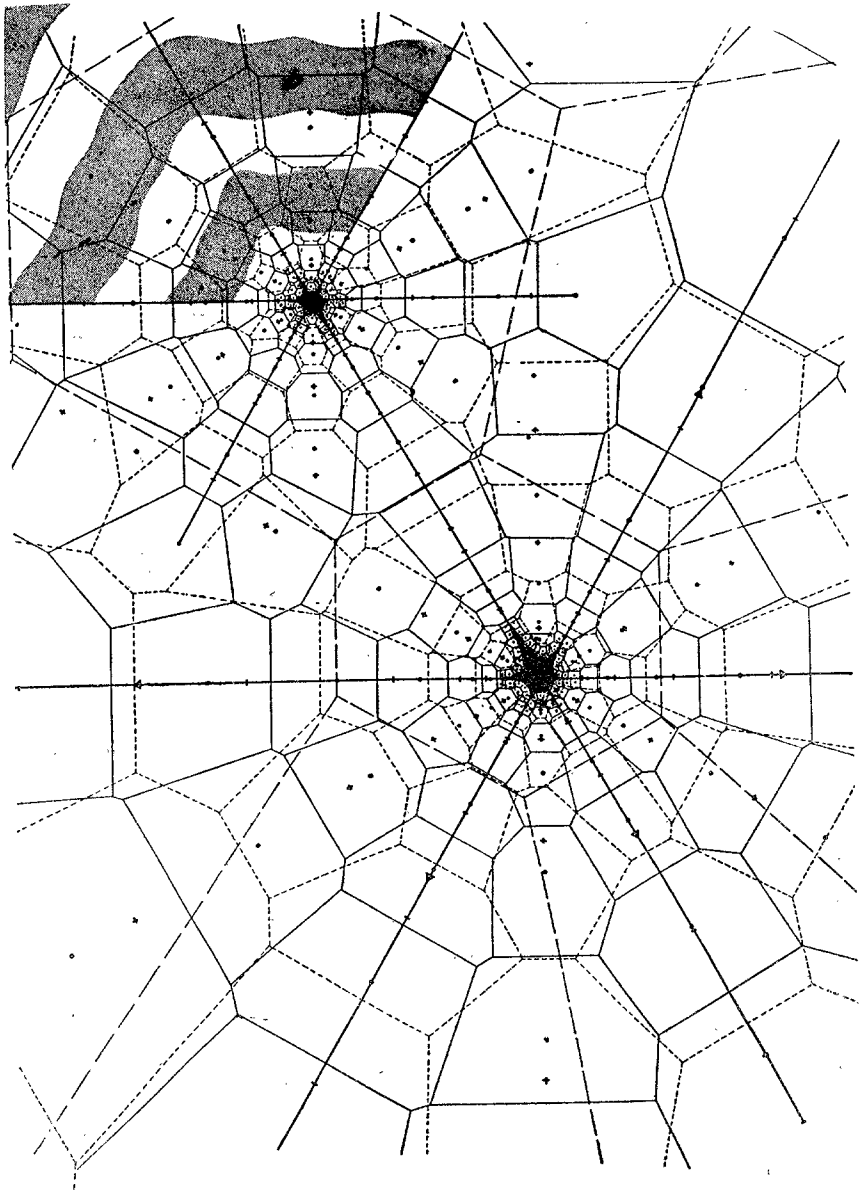
這種趨勢，在當時工業發展快速的德國，必然亦深深感覺到。故克里斯泰勒在三〇年代思索「中心地區」的問題時，曾把交通系統當作一種基本情形看(註廿八)，而與經濟區域的觀念分開，因而迫使克氏的靜態幾何模式分成互不相干的幾類，失却其一貫性。他未能了解人類的經濟行爲是區域構成的最基本因素(註廿九)。由於這種各因素獨立的思考方法，交通線的建立與其影響力並沒有使克氏修正其幾何發展模式。

交通線所能產生干擾，影響靜態模式的原因，是交通線與經濟行爲有互爲因果的關係。河流之存在是決定初期發展的因素，不僅表示河流是一條孔道，而且表示河流兩岸有比較適於開發，適於民生的條件。鐵道是一人爲的交通孔道，可是鐵道建造的位置，如孫中山先生的建國大綱所提示，是供應經濟區域的開發爲條件。比如初期爲開礦所修築的鐵路，均選密集礦區爲佈鐵道之原則。因此，交通線與區域發展的關係，一開始即是經濟的。故以上所論，交通線造成的干擾是屬於空間相對位置的屬性的。

交通線的性質除能扭曲地域之均勻分佈之外，而且可造成空間距離的干擾。空間只有在

時間與金錢的向度上，才能與人類行為發生關係，才能產生計劃上的意義。交通線示一種運動的方向與運動的方式。比如汽船之於河流，火車之於鐵路。而汽船、火車指示一種運動之速度。速度如為變數，空間的距離自然亦變數化，因而干擾了空間的第二種屬性。

從速度來度量距離，對靜態的幾何模式有扼殺的作用。因為在空間經濟的原則上，距離短與分佈勻的考慮，在此均失去效用。以火車為例。在先火車時代，用牲畜與步道為交通工具。火車運動的時速達數十英里。因為速度的增加，運動綫在一定時間的旅行，增加了數十倍。速度所克服的距離，轉換成所省的時間，是一種經濟的條件。又由於機車可拖曳大量載



圖七 扭曲的蜂窩 (ISARD)

負，一次旅行因運輸量增加千百倍，故單位重量搬動單位距離的耗費減低，又是一種經濟條件。在十九世紀末葉，汽船體型的增大，使美國東西交通，部分依賴空間距離大過陸上距離數倍的水道，亦是一個很好的例子。近來因蘇彝士運河的封鎖造成龐大油輪的出現，已是舉世皆知的事實。

在這些討論的觀點下，扭曲蜂窩網的想法是早已有之的。在一九四〇年代，幾何模式的創造者之一烏爾曼（Ullman）就曾提到線型發展對區域發展的決定性影響（註冊）。他提到平行發展與垂直發展的可能性，並說基本的模式單元，應該是橢圓形而不是圓形的（即非等邊六角形，而是拉長的六角形）。可惜烏氏對於這方面的發展，沒有進一步的研究，而自他以後，無人對此做嚴肅的考察。

伊撒德（Walter Isard）是近年來研究區域經濟試圖和六角形網加以扭曲（註冊一）的人。他認為羅希之經濟地域的圖形分佈過份均勻不符實際（註冊二）。他的看法是，人口過份集中的區域，中心貨品所供應的範圍要小得多。故邊遠地區之六角形孔應逐漸向外加大如圖七。他提示我們，當有外在因素的影響時，古典的蜂窩網可以用外力拉扯。

伊氏本人的建構，在空間經濟的觀念上，並非一合理的結果。他把人口密度當做網狀分佈變形的因素，是一種錯誤。我們認為某一貨品之經濟地域，只對距離的價值變形，對人口的密度，理論上，不會產生變形。由於運動速度與運輸經濟的原則可以支配空間，原來供應圈為五哩者現在可以沿交通線供應廿哩，甚至更遠，但人口之密度，並不能輸送貨品，只能增加供應量。伊氏之觀念是建立在單位供應量的假想上。即一個麵包店在市郊可能需要供三哩之範圍，在市區只不過供應一條街。可是一個現代化的麵包店，如能大量生產，可提供無限產品，則其供應範圍又要以古典空間經濟原則來支配。實在說來，當前美國市內供應圈小的現象，是因為市區之交通，因汽車工業之高度擴展，反而不如郊區之道路通暢之故。這一點，我們必須分清楚，實際的市場供應區域與空間經濟原則下的貨品分配區域不同，前者是經過生產量，競爭原則的約束，而且受交通線的張力干擾。

伊氏的建構雖有差誤，但却提醒我們，在人口密度過高之地域，幾何模式常失去效力，除部份理由留待下節敘述外，在此，我們略及於交通線干擾在市區內的深度。現代市內交通系統，常因人為之交通路線（如公共汽車道）而決定。但有一重要之趨勢，即市區之交通工具，逐漸消去距離與代價的關係。即一張車票可適用的距離，因站數之多寡決定，可能相差十倍以上。臺北火車站到電影街的花費，等於到臺灣大學的花費。這一點看似平凡，但却構成對古典的空間經濟理論一嚴重打擊。這種大數量的運輸，消除其距離差的方式，是自英國發明郵票開始的（註冊三）。而郵票制度，使美國商業的區域性，有漸為郵購取代的可能。這是未來的空間經濟學家所應密切注意的。

希臘在國際區域計劃界的聞人，達克雅戴斯（Constantinos A. Doxiadis）是能夠認識六角網之變形，而且考慮了交通線的人（註冊四）。他是一位理論與實行家，但他的想法無一是創造而均自他人借來，加以發揮，並據為已有（註冊五）。由於他是舉世唯一使用蜂窩的安排為實際設計工具的人，他的系統應略加解釋。

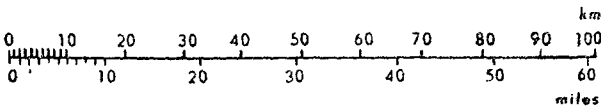
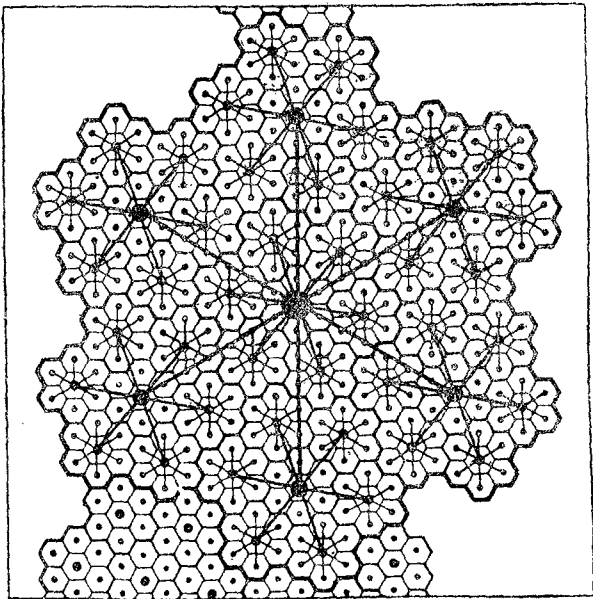
他借了六角形網，做為純粹農業單位的經濟區域看待。在此，與克、羅二氏的觀念相符。但他使用克里斯泰勒的等級觀，來處理經濟區域的層次，並借用克氏的「行政區域等級」做為經濟區域之組織指標（註冊六）。因此，在「中心地區」層次上他的數字序列為六的等比級

數，即 1, 6, 36, 216。

creation of hexagonal systems

communities class A, B, C, D and their hierarchical interconnections

- — community A
- — community B
- — community C
- — community D

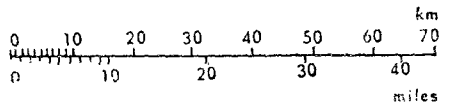
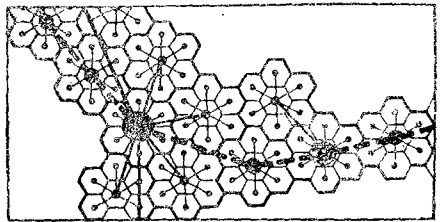
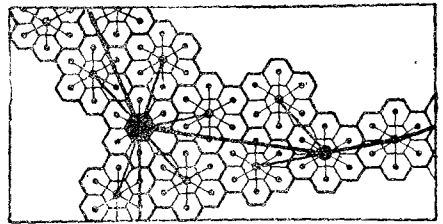


圖八 達氏六角形網 (DOXIADIS)

deformation of the pattern owing to the presence of the railway line

- — community A
- — community B
- — community C
- — community D

— railway



圖九 變形 (DOXIADIS)

他用六級而非三級的原因，是他發現只有這樣才能建立一個都市等級與交通系統等級均甚合理的圖形。圖八顯示此種安排，使前文中所討論在克氏系統中，大、小城市相競爭的現象，在此已消失。在形象上，他造成一種立體架構之感覺。在枝狀建構的交通網方面，他是成功的。除此之外，他有在前文中一切克氏思想體系中之缺點。

由於他的建構較遲，故他相當的體會到交通線的意義。在圖九中所示，可見他並未對交通線的干擾，做基本的圖形上的修正。他的解決方法只是把各層次的「中心地區」連起來，使不發生線形（交通）與輻射形（基本組織）之衝突。比如圖十是很理想的表示線形集結的，也是表示等級的圖形，但我們就懷疑：他所謂的「變形」在那裡？我們可以看出在「變形圖」的交通線上，有些次要的中心地區似乎升級了，如「A」級市升為「C」級市。若然，則「A」級市本是在原圖的所示的第四級市，有它一定的腹地 (Umland) 與中心市，變形以後，它的上級市，B 市亦應升級，但其間的距離卻無法變更，那麼是否表示由於交通線的產生，各級城市的腹地均經縮小，或不規則了。若以實際與理論兩方面說，除非整個模式變形加以適應，一種合理的解釋是不可能的。

所以達氏的思想體系中，沒有真正解決交通線的干擾問題，而對下文所要討論的市區內發展模式，就沒有明確合理的理論。他對於六角網之變形，很自由的使用在地理與經濟（農牧生產方式）的特殊情形中。這原因主要是他對六角網的解釋，只能及於最低層的村落，及其謀生之範圍，是相當的限於農牧地區及開發中國家之區域的。

#### 四、彈性化的努力

克、羅二氏之理想經濟區域，自發表以來引起不少人的興趣，同時為後期學者所批評（註卅七）。批評，多半出於對於簡化後的理論的不滿足，由於對缺乏證明的理論，不能令人相信。不管他們如何批評，但是他們始終是拿克氏的模式做為討論的起點的。

對於今天的有興趣於此一問題的學人，這個理想的最大缺點在於其過份僵硬，幾何，理想，而不够真實。它生硬的原因，又是因為在經濟地域

的思考中，無法考慮多變而複雜的人性，而能屈能伸的人性，正是經濟行為難於捉摸之處。所以反對或揚棄一種古典的理論界說是沒有用的，重要的是把這種生硬的理論，加以人性具有彈性的成份，使其有鬆動的餘地，而能適應多種情形。即使克氏本人亦曾指出在空間經濟的原則中，應該考慮心理的，經濟的及其他內涵（註卅八）。

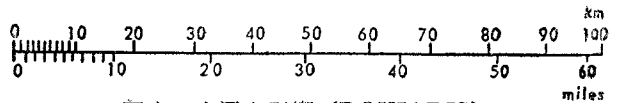
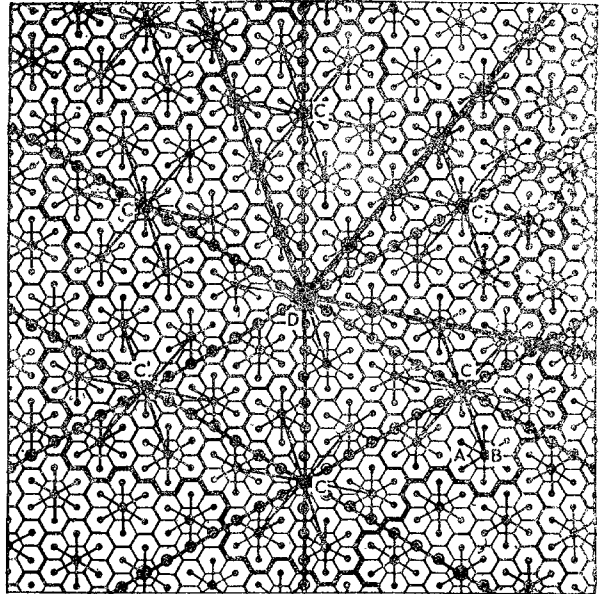
絕對的均衡已不能滿足一個現代學者的要求。現代社會是動態的，是常變的，而歷史是一個發展的過程。尤有進者，在現代社會的市場系統中，我們知道達爾文的生存競爭理論支配一切。在美國，對購買的行為與零售市場的分佈有多種的研究。所以一種具有高度彈性的分佈模式就應運而生了。

在這方面，倍利與葛利遜(Berry & Garrison)有很重要的貢獻（註卅九）。他們着眼於「中心地區」理論的弱點，找出一些彈性的系統，可供人類意志所需之一切得有活動之餘地。他們的發明大約限於兩個觀念。一為貨品供應之幅度，一為貨品供應之「門檻」。

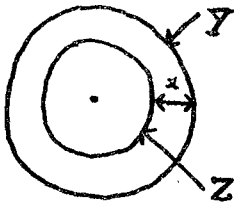
第一個，即幅度的觀念，很明顯是試圖把貨品之供應範圍理論，自一條硬的邊線，軟化為一幅度的彈性帶。圖十一示此幅度之觀念。貨物 X 之供應區域是 Y 圓。但是 Y 圓的界限是一  $\times$  寬的帶，此「 $\times$ 」即稱為貨品供應之幅度 (The Range of A Good)。其理甚明，因每貨之供應均無限於整圓或六邊形之理也。筆者為說明此點，並把此觀念與克、羅諸氏之建

influence of the transportation network on the hexagonal pattern

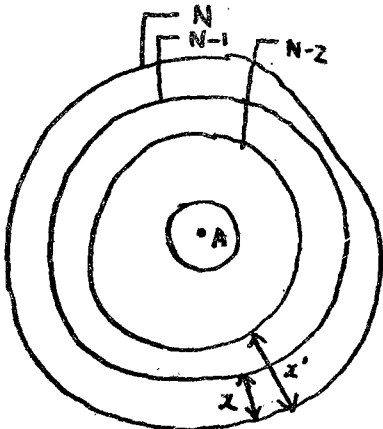
- community A
- community B
- community C
- community D



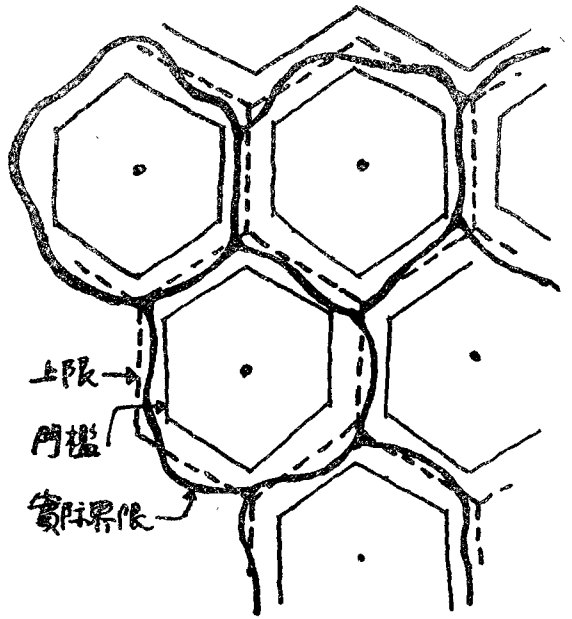
圖十 交通之影響 (DOXIADIS)



\* 圖十一



\* 圖十三



\* 圖十二

樹相連通，製成圖十二，說明抽象六角形建構與現實中貨品供應圈之可能界限（註四〇）。

為求進一步把寬邊之兩限加以界定，倍、葛二氏創造了「門檻」(Threshold) 觀念去解決。他們認為任何貨品要出售時，在空間上有一上限，(Y圓)，超過此限，無人要去購買。

(此一論點同於克、羅之看法)，亦有一下限，為一均衡線 (Z圓)，在此限內，可獲得適當之商業利潤。由於在理論上，沒有一種生意可以在下限內生存下去，故下限為一具有決定性之範圍，他們稱之為「門檻」。

因為有了這兩個「限」，定全均衡的模式消失，在理論上，商人可以購取較高利潤而變為富有。下面筆者製成一圖(圖十三)，說明倍、葛兩氏的看法在圖形上的表現。為清晰起見，我把建造的步驟加以說明。

第一步：

假定N為最高級之貨品之高限

A 最高級之中心地區

在一個區域中應該盡可能包括最多量的A中心。由於空間競爭的原故，他們都以「門檻」為界限，選擇最適當的位置，然後趨於平衡。

第二步：

假定A中心出售各種較低之貨品。由於有一個有伸縮性的幅度，故在此範圍內，較低的貨品就有在此中心競爭的餘地。圖中所示，為說明此競爭之可能性，乃在於 N-2 貨之幅度較大 (X') (註四一)。

第三步：

在A級中心及其範圍確立之後，尚有些剩餘的購買力，分佈在各處。這些小區域，可



能適合貨品序列中某一級之需要（門檻）如  $N-i$ ,  $N-j$  等，因此這些  $N-i$ ,  $N-j$  等貨物，被稱為等級極限貨品 (Hierarchical Marginal Goods)。這些較小的中心 (B,C,D) 亦出售更低層次的貨品。因此，他們的都市等級觀念是如圖十四所示。

到此，他們的看法已盡。對於交通線的安排，他們只提到幾點，比如大城市中心應該有很多主要道路，小城市則只有支線通過，交通線的等級亦依此而定。而且他們指出購買力愈濃的區域，其路線亦愈濃密。

下面，讓我們仔細看看這裡模式的建構是否合理，以及其適用性。我們分別就其A中心之形成與等級系統之形成看看其含意如何。

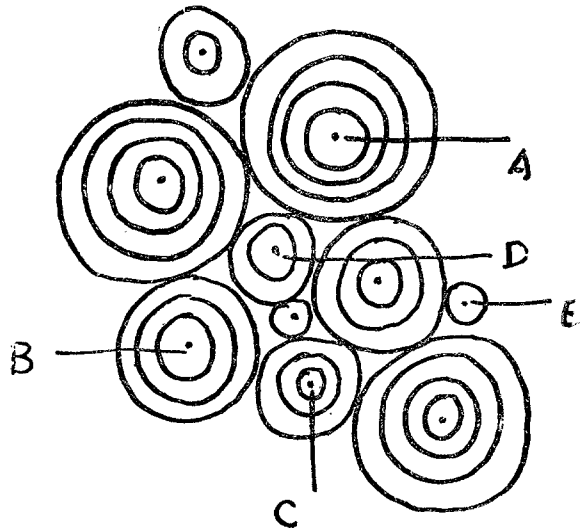
就「A」中心之形成而論，我們在前面提到競爭與利潤是此一系統中的最大貢獻。克、羅二氏的貨品供應區是指定觀念，而無競爭之可能。因競爭之產生是在一個較大的區域中，容有許多同類商店，其座落均便於此區之一切居民前來購買。在N級貨品之下的一切貨品，均有競爭之機會。

這種安排似很理想，却有一大問題存在。兩限之理論本是此一建構之基礎，但在此系統內，低級貨品的上限均同於最高級貨品之上限，這顯然是自相抵觸的。

由於筆者在上文的說明，已經超過原著者的討論範圍，故此問題，亦就筆者所知解釋之。在空間經濟的原則中去找答案，只有把距離的因素抹除。抹除距離又只有以下三種方法：（一）把多種低級貨品重合計算。（二）免去超過極限的空間距離之旅行費用。（三）免去其多餘的旅行時間。

這三種方法的解釋如下：第一種可能性，是把幾種較低的貨品當做一種高級貨品計算。比如我們要買一件千元以上的貨品（如西服）時才會旅行一小時到大城市去，而我們不會為一包烟這樣做。但是可能會為辦一千元的雜貨（都是較價廉的日用品）去一趟大城市。這時，因為金錢花費的數字相當，在我們心目中，兩者所需要的旅行時間亦可相等。這種觀念，即是美國盛行的「購物中心」能够存在的理由（註四二）。事實證明，愈能使顧客一次花費為多的中心，愈能吸引顧客而大賺其錢。第二種可能性，我們已經在前文提及。即交通之設施如公共汽車可以抹殺距離的差異。這是都市發展史上看似無理，而行之有效的一件事。在美國城市的發展史中，一個有趣的事實是市內快速車道（地下車系統）之發展在一九〇〇年左右，而此時正是大百貨店形成的時代（註四三）。近年來，市中心百貨店開始衰頹現象，亦正是各市快速道系統大虧其本的時候。第三個可能性正在美國東海岸等地實現。美國人民之財富已不耽心旅行之距離，只是一個時間問題，時間可以用高速鐵道與市中心區的大停車場來解決。

這三種解決方法只適用於現代高度開發的都會區域中，故我們可以說，倍、葛二氏之說亦只適用於大都會區（註四四）。比如羅希在他的六角形建構中，把麵包店看做須與各家很近的



\* 圖十四

服務，並被視為最低。在美國，超級市場與購物中心把這些層次都顛倒了。反過來說，這種方法自然亦不適用於開發輕微的區域，也不適用於地區廣大，人口過稀的高度開發區。

倍、葛兩氏在文中證實等級在「中心地區」系統中是存在的。可是他們的系統，如圖十四所示，顯然與克氏之等級有甚大差別。他們不承認有一均勻的網狀基礎，而以空間之便利性為市區發展之原則，故其層次之觀念只是中心之大小不同，而在空間安排上亦缺乏理論，僅歸之於各地區之偶然性。可是他們在文中，却仍認為第三級之中心，可到第一或第二級中心去購買，顯然設想，低級中心在高級中心之腹地內。這是沒法在幾何模式中觀察出來的。

可是從另一方面看，這種安排未始沒有道理。因為在前文以克氏論為主的討論中，我們堅持每一種貨物，必須有一個範圍，同時，每一個地點，均可自其所屬之高級中心，接受高級貨品之供應。這一點是與事實不完全相符的。如果我們承認每種貨品均有一高限，則無異承認有些貨品是可以不必普遍供應的。這一可能性使我們解釋了大城市的優越性及邊遠地區不利的條件。比如我們必須相信世界上很大部份的地區根本不考慮供應鑽石或貂皮大衣。對於這一類的貨品，雖在貨品的等級上說，是最高級的，却不一定考慮供應它的腹地。鑽石也許仍有一個很遠的供應區的高限，但另有一種貨品，也是最高級的，其高限却甚小，比如歌劇院。歌劇之高限應與一般電影相差無幾，其等級却相異甚遠。換句話說，一個人若不居住在這世界上有限的幾個城市之內，就永遠不會享受到歌劇院的服務。

這些討論說明倍、葛二氏之構想雖不够幾何性，却是解釋在都市發展模式中的一些現象。我們似乎應該承認，現代高速發展的交通技術，使得古典的市場論乃至合理的中心地區安排，遭遇到很大的困難。現代文明的動態的性質迫使我們，修改傳統金律。

### 五、時間因素之考慮

攻擊一個靜態的系統，最有效的工具是使用時間之因素加以批判。一般說來，抽象理論，目標均在建立普遍的無時間性的模式，有意忽視一些局部的，特殊的因素。時間是他們要超乎其上的。不了解這些，就沒法接受這些理論。

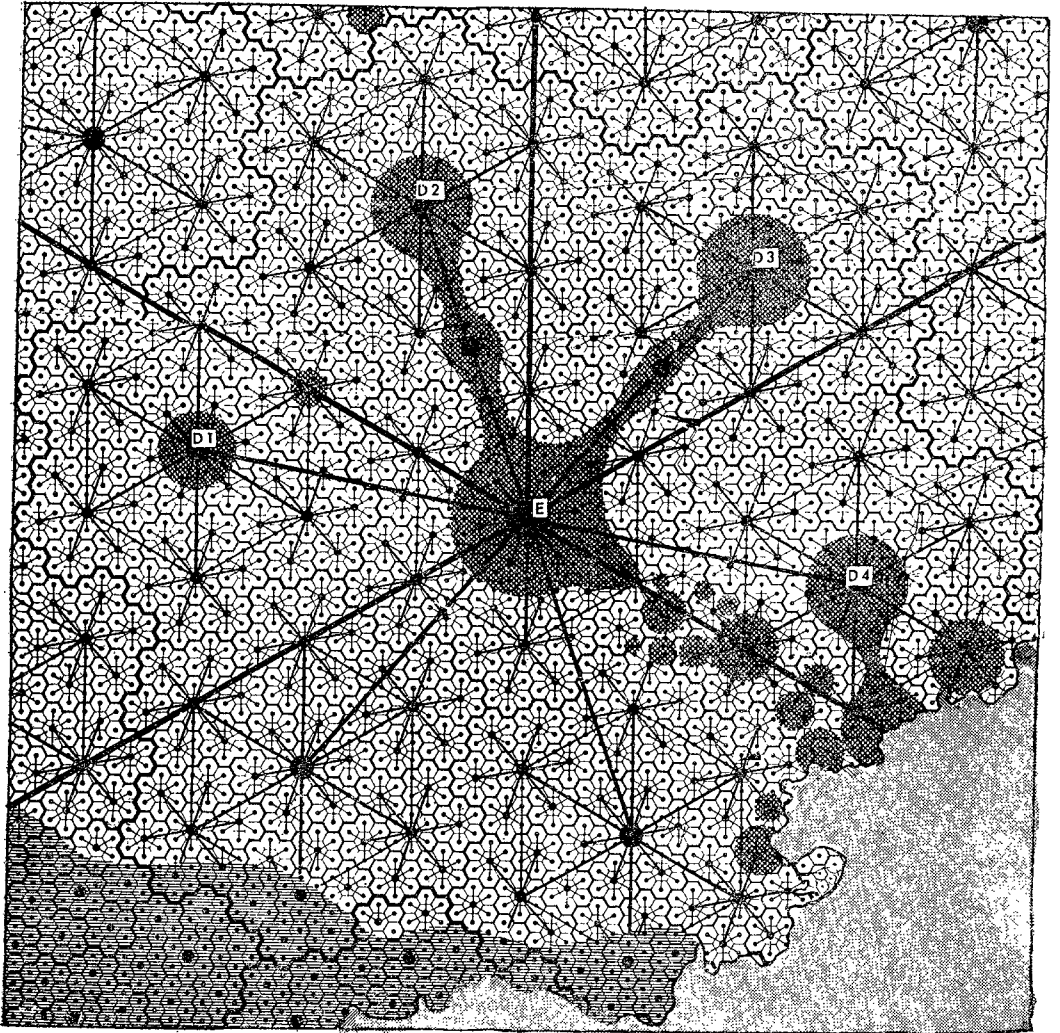
故從任何吹毛求疵的態度去批評，即使有事實的根據，亦屬無謂（積極的建樹另當別論）。我們應當把這種理論，當做自古以來，人類在現象世界中覓求一宇宙秩序之一種努力，本是為滿足人類心靈秩序的要求的。就時間因素來說，筆者認為是不可能容納在我們這樣的建構之中的。克里斯泰勒本人在一個機會中，亦提到他的設想是在時間的變化之下層，雖然他仍堅持區域模式必依他的理論而行。

了解了這一點，我們可以明白何以自一九三三年，克氏發表其理論以來，沒有人認真的想到把時間因素編到裡面去。下面我們借用一位名叫莫萊爾 (Richard Morrill) 者的意見 (註四五)，把時間所能給予幾何模式的疑問提出來，加以解說，對於他所建構的模式，由於過多的謬誤，與過多的獨斷假設，在此將不涉及。他說：

「中心地區理論的現狀可以簡單的解釋為一種對一定人口的區域中所產生的中心地區之模式的計算。……其最不令人滿意之處是中心地區的空間與歷史向度沒有同樣被重視。有了人口分佈的情況，中心地區的模式即可導出來。但人類集落並非同時在各處興起。如其他地區即有頗不相同的發展的階段。等級的觀念因此就為時間之因素而複雜化了……」 (註四六)

在此，我們看到了他的立論中，至少有二大問題是靜態模式所不能解決的。

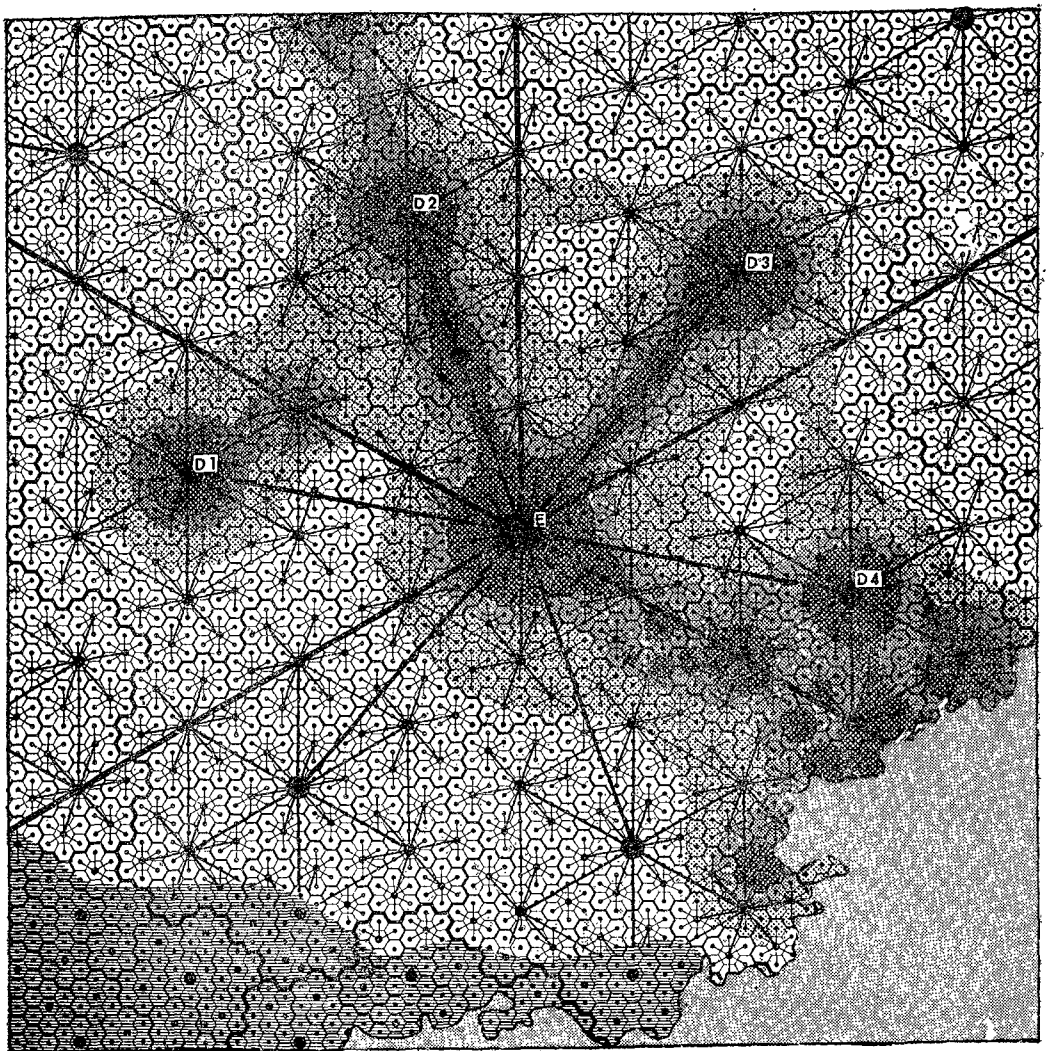
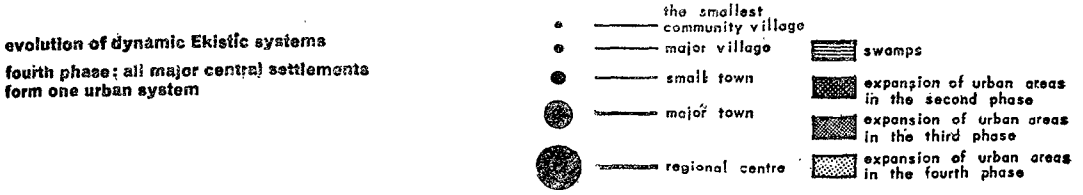
- — the smallest community village
- — major village
- — small town
- — major town
- — regional centre
- swamps
- expansion of urban areas in the second phase



圖一六

首先是「次序」問題。等級的觀念是基於一種假設，即中心地區系統是由均布的農業集落中產生的，可是我們知道世界幾乎沒有一種文化是完全由本土產生的。在有記載的歷史中，似乎沒有一種情形是市鎮、農村等從地上生出，如同蘑菇一樣。而檢討「次序」問題，等於

檢討文化產生方式的問題。如果我們追究起來，就發現有幾種情形均有可能，因而使建立理論模式，有無所適從之感。城市可能是如克氏所假設，由農業區發展而創造的(自然生長)，可能是先農業區之開發而建立的(移民城)，亦可能是同時開始的。



圖一七 (DOXIADIS)

自莫氏文中可想到提出的第二個問題，是「中心貨品」原則的疑問。由於城市可先農村而存在；則農村常常被創造，以生產供應城市生活必需品。在這種情形下，也許戰爭的原則，或防衛的原則是城市建立的主要因素。而此本為一歷史的事實，却可使「中心貨品」觀念的遭遇困難，亦即對空間經濟理論的一個挑戰。如果我們承認它的存在，則幾何模式就無由談起。

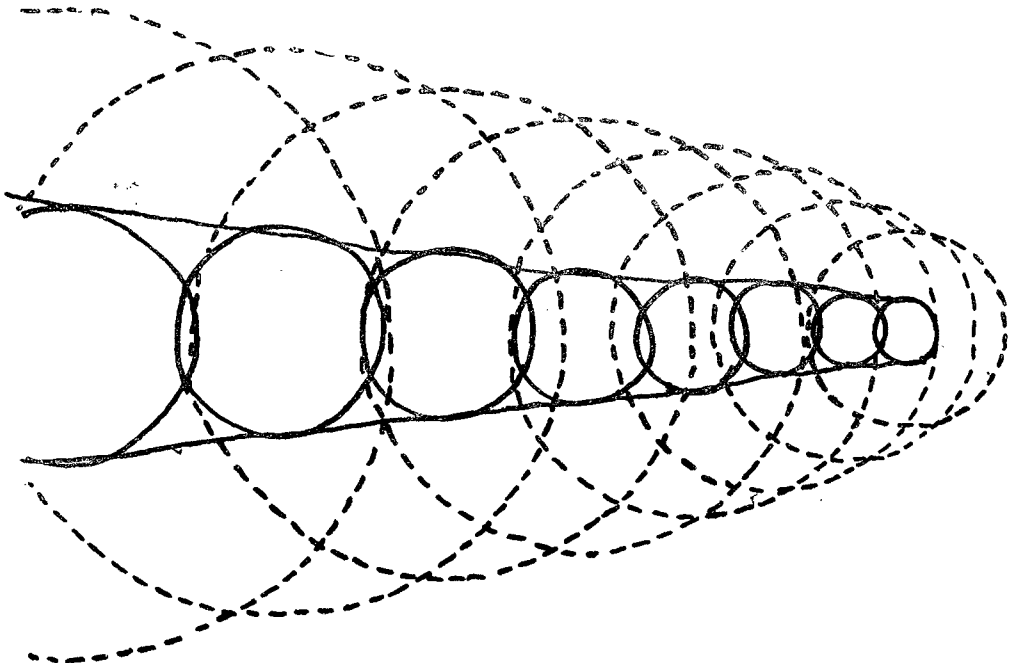
莫氏所提出的疑問，筆者認為尚不是最基本的。前文說過，空間經濟的思考是屬於一般而具有普遍性的條件，移民市可作為短時間與特殊情形的考慮。我們承認在理論的建構上有此問題存在，但不足以推翻已經建構的模式（註四七）。

時間的因素造成問題較嚴重的一面不是莫氏所強調的過去，而是未來。如果一個模式的建立，只能解釋過去與現在，即使得到了證實，若不能適應未來的發展，亦是一個甚大的缺憾。使用蜂窩式網做為設計之基礎而又考慮未來時間因素的人是前提之達克雅戴斯。他的思想之基本錯誤，我們已在前文提出，此處即簡單的介紹他如何在圖形上處理未來的因素。

圖十六一十七為他所謂「動態」系統的產生與發展經過。在此我們看出他的「發展」模式是常識的，只是在已有的幾何模式上隨意加大各中心之範圍，並利用交通線易於發展之原則，依次連串起來，成為一個都市系統，從幾何模式本身而言，達氏並沒有任何合理之改進。

達氏發明了一個「動態都市」之模式，雖與幾何模式無甚關係，在此值得一提。圖十八即為他自稱為未來城市發展之理想模式。他的理論是，一個永久發展的城市必須有一個可以膨脹的市心，而不會損害該市之其他部份。他的結論是一個無盡底邊的圓錐形。這圓錐形在圖形的基本性質上，是屬於線形的，而且是向一端發展的線形，可是達氏却不承認是受線型市的影響（註四八）。

無論如何，此一模式代表一種積極的思考，只是從他使用的六角形網上來看，這模式似無法插入。這些切於圓錐形內的諸圓，代表了未來都市新增市心及其影響圈，在區域的發展模式上，應該是怎樣的呢？在這裡沒有解答。



圖十八 未來都市之發展模式 (DOXIADIS)

## 結語

對於區域發展中的幾何模式的研究，做一種批評，分析式的考察，本有檢討其使用之可能性的意思。在這樣簡短的討論中，我們看到各方面的思考線索及因素，及其納入一可以使用之模式所遭遇的問題，一般說起來，我們討論的結果，說明這種模式的用處是限於參考性的。

可是我們發現，原始幾何模式的困難，均在都市高層次的發展上才遭遇到，對於比較低度開發的區域，以農業為主的計劃區，它的應用尚有相當價值。故採用達氏的方法，在本省使用，大約可有有效的適用於西海岸之中南部區域。當然，倍利、葛利遜二氏之彈性理論，以筆者的幾何模式的解釋，做為大都會區發展模式的起點，亦無不可，只是實用上，對於各貨品高限與低限的確定，及如何分貨品之等級等實際困難，要先行解決才可。

第二步工作當然是如何把這些原則，就其可行的與可參考的在本省使用。在使用中，我們要牢記的是任何一種單因素的模式，都有獨斷的危險。保持一種高度的警覺心，是計劃家從事工作時必具的心靈狀態。

—完—

## 附註

- (1) 稱其為「大體上」，因地面有波折，故含有少量高度在內。
- (2) 周禮考工記有王城之記載：「匠人營國方九里，旁三門，國中九經九緯，經塗九軌，左祖右社，面朝背市、市朝一夫……」。是一種正方形的格局，內有橫直各三條大道，重點在禮制。
- (3) 歐洲文藝復興以後，中意大利建築師費拉萊 (Filarete) 在十五世紀開始構想星形市，後來畫家達文西 (Leonardo de Vinci) 及德國畫家杜勒爾 (Dürer) 均做類似之構想。
- (4) 自經濟着手，並非意味其他條件為不重要，而是意味其他條件不普遍(如文化的)或不相干(如社會的)。空間分佈之原則，多以經濟條件為要素。
- (5) Walter Christaller: *Die Zentralen Orte in Süddeutschland*, 1933. 有關工業區位理論之研究應自 Alfred Weber 開始 (1909)，理論發展可詳見 Walter Isard: *Location and Space-Economy*, MIT Press, 1956 Chapter 2。
- (6) Lösch 與 Ullman 均為在 1930 年代開始構想幾何模式。Ullman 之聲明見 "Symposium Discussion: Theoretical Approach" (*Proceeding of the Symposium, Lund*) 1960 pp.157-8
- (7) 這個條件是強調均衡而自發性發展的意思。殖民城市在落後地區的情形不能包括在內。詳細理由見 Hoselitz, Bert F. "Generative and Parasitic Cities" *Economic Development and Cultural Change* V3 pp. 278-94
- (8) 這個例子是 Christaller 本人所提出。空間經濟 (space-economy) 的觀念在生產、市場、價格等方面之研究，涵意要廣大得多，此處為便於討論，只限於「中心地區」(Central Place) 之形成所需條件。
- (9) 其理甚明，後人曾加說明，較近的圖解說明，見 Doxiadis: *Ekistics* P. 34 1967 (臺北環球書店翻印版)
- (10) Christaller 對此值之確定，有一種幾何的解說，見 Christaller: "The Theoretical Central Place Model in its Application to Regional Planning" *Delos Symposium, Athens Center of Ekistics*, 1965. 自其六角網之安排，可以很容易算出「中心地區」的比值，不必經過其間複雜的解釋。

- (11) Rank-Size theory 之參考文獻很多，如
- ① Vining, Rutledge "A Description of Central Spatial Aspects of an Economic System" *Economic Development and Cultural Change*, V.3 p. 148
  - ② Beckmann, M.J. "City Hierarchies and the Distribution of City Size" *Economic Development and Cultural Change* V.6) PP. 243-48
  - ③ Steward, C.T., "The Size and Spacing of Cities" *Geographic Review* V. 48)
  - ④ Isard, op. cit.
- (12) 反對之著於文者如 C. Alexander: "A City Is Not a Tree" *Arch. Design* Oct. 1964.
- (13) Lösch "The Nature of Economic Regions" *Southern Economic Journal* 5, pp. 71-8
- (14) 使用圖錐構成法解釋，見上註
- (15) 克氏之分佈方式中，一個高層級的城市，在市場上，不是支配一個整的六角形，而羅氏之理論則是。後來的幾何模式學者均從羅氏之說。
- (16) The Rule of Three 即城市層級序列之數目比為三。
- (17) 比如在高層級之貨物中，常有代用品，互相可代用之貨品均失去高層性。
- (18) 模式的建構亦出現於他的著作 *The Economics of Location* Yale Univ. 1954
- (19) R Lösch "The Nature of Economic Regions" *South Economic Journal* 5.
- (20) 筆者曾再三嘗試，自信結論無誤。羅希之六帶是一種虛偽的建構，因他省去數點，又包含發生在中線上之點（市）（圖四）。
- (21) 此為筆者所擬。實在說來，此種等級系統亦非羅氏所有，為筆者參加斯圖普之想法製成，目的是加以說明其觀念之分別。羅氏理論之重點本不在等級，見本文所論。
- (22) Stolper 是 *The Economics of Location* 一書的共同譯者之一。
- (23) Stolper, W., "Spatial Order and the Economic Growth of Cities," *Economic Development Cultural Change* V. 3, pp. 137-46
- (24) 他是用很多線段來表示不同之貨品供應區的，好比是波長不同之聲音，但如有一定的級數，在若干距離內一定可以會合。實際上，即使沒有此級數，亦可會合，只是距離較遠而已。比如3與9，因有級數3，至9即可會合，但3與7，亦可於21會合。
- (25) 此圖全為筆者建構，如有謬誤，應由筆者負責。  
製作時選取偏角不同大小不同的幾個六角形網，加以重疊，以證明仍然可以與其他網孔在適當的距離內重合。
- (27) 見 Lewis Mumford: "The Regional Framework of Civilization" *The Culture of Cities* Harcourt, Brace & World, Inc, N.Y. 1938 P.307
- (28) 前引 Christaller in Delos Symposium 之專論有圖形說明。
- (29) 他以外的幾何模式學者均以經濟為主要考慮。
- (30) Ullman, E.L., "A Theory of Location for Cities" *American Journal of Sociology* V. 46, PP. 853-64
- (31) 保持六角形網之格局而加以變形，是一種有機的方法，如同生物變形的適應環境一樣。
- (32) 見前引 Isard 書。
- (33) 此制度之着眼點是用管理上的經濟換取空間上的經濟。
- (34) 本文參考他兩本著作
- ① *Ekistics and Metropolitan Planning in The Middle & Near East*. Athens Technological Institute, 1961
  - ② *Ekistics*, 1967臺北翻版

- (35) 他的 Dynapolis 是由線型市來，他的區段計劃自 CIAM 的成績直接取來，但他均不承認。
- (36) 克氏之「行政原則」(Administrative Principle)是用6為基數，圍繞一個中心。
- (37) Friedmann 在前引 Lund Symposium 中提出即為一例。
- (38) 在 Lund Symposium 中發言。
- (39) Berry, B.J.L. and W.L. Garrison "Recent Developments of Central Place Theory."  
*Papers & Proceedings of the Regional Science Association* 4 pp. 107-20
- (40) 完全出於筆者之建構。
- (41) 同上，此競爭之理論亦非倍、葛二氏所原有。
- (42) 見 Simmons, James. *The Changing Pattern of Retail Location*. University of Chicago, 1964
- (43) Vernon R. *The Changing Economic Function of the Central City* CED 1959
- (44) 此為他們之本意。
- (45) Morrill R.L. "Simulation of Central Place Patterns over Time" *Proceeding of IGU in Urban Geography* Lund, 1960.
- (46) Ibid p. 110
- (47) 歐州蠻族入侵以後的時代至現代工業來臨以前之發展可以說明移民集落之特色可以逐漸為自然法則所取代。又殖民市如上海之與我國江南之發展關係亦同。
- (48) 見 C.A. Doxiadis "On Linear Cities" *Ekistics* June, 1967



## Bibliography

## Papers

- Beckmann M.J. "City Hierarchies and the Distribution of City Size. *Economic Development and Cultural Change* 6, pp. 243-48.
- Berry, B. J. L. and W. L. Garrison, "Recent Developments of Central Place Theory, *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, 4 pp. 107-20
- Christaller, W., "Die Hierarchie der Stadte". *Proceedings of International Urban Geography Symposium* Lund, 1960  
 "The theoretical Central Place Model in Its Application to Regional Planning", Delos Symposion, 1965.
- Friedmann, J. "Economy and Space". *Econ. Dev. and Cul. Changes*. v. 6 pp. 249-55
- Harris, C.D. and E.L. Ullman, "The Nature of Cities" *Annals of the American Academy of Political and Social Science*. V. 242, pp. 7-17
- Hoselitz, B.F., "Generative and Parasitic Cities" *Economic Development and Cultural Change*, V. 3, pp. 278-94
- Hottelling, J., "Stability in Competetion" *Economic Journal* V, 39, pp. 41-57
- Lampard, E.E. "The History of Cities in the Economically Advanced Area", *Economic Development and Cultural Change* V. 3 No. 2
- Losch, A., "The Nature of Economic Regions," *Southern Economic Journal*, 5, pp. 71-8.
- Morrill, R.L., "Simulation of Central Place Patterns over Time" *Proceeding of IGU in Urban Geography* Lund 1960
- Stewart, C.T., "The Size and Spacing of Cities," *The Geographical Review* V. 48, pp. 222-45
- Stolper, W., "Spatial Order and the Economic Growth of Cities," *Economic Dev. and Cultural Change*, V.3, pp. 137-46
- Thomas, E.N., "Toward an Expanded Central Place Model," *The Geographical Review*, 1960 p. 400
- Ullman, E.L., "A Theory of Location for Cities" *American Journal of Sociology* V. 46, pp. 853-64
- Vining, R. "Delimitation of Economic Areas" *Journal of the American Statistical Association* 18, pp. 44-64  
 "A Description of Certain Spatial Aspects of An Economic System," *Econ. Dev. and Cultural Change* V. 3 pp. 147-95

## Books

- Berry B.J.L. and Allen Pred  
 "Central Place Studies" Regional Science Research Institute, 1961
- Doxiadis C.  
 "Ekistics" 1967  
 "Ekistics and Metropolitan Planning in the Near and Middle East 1961
- Garrison, Berry, Marble, Nystuch, Morrill  
 "Studies of Highway Development and Geographic Change"

- Univ. of Washington, 1969
- Isard, Walter  
 "Location and. Space-Economy," M.I.T. 1965
- Losch, A  
 "The Economics of Location" Yale Univ. 1954
- Simmons James  
 "The Changing Pattern of Retail Location" Univ. of Chicago, 1964
- Smith Jr., E.G.  
 "Downtown Changes in Three Middle-Sized Cities" U.I. 1965
- Sterulieb, G.  
 "The Future of Downtown Dept. Store" MIT-Harvard Joint Center, 19
- Vernon, R.  
 "The Changing Economic Function of the Central City" CED, 1959
- Zimmerman. M.M.  
 "The Super Market" McGraw-Hill, 1955

### 區域發展幾何模式的檢討

本文為簡短的介紹，批評並闡釋自一九三三年以來，以空間經濟理論所建構的區域發展幾何模式。以此理論的發展為經，以各參與討論之學者所著眼之問題為緯，本文把這一方面的學說，相當概括的以現代的知識加以串連與整理。文中有許多解釋為筆者之推演，內容或非原作者所同意，然所釋之目的，為使此一理論清晰易解，筆者願負全責，蓋本文為一理論之討論，非學說之演化史也。文中插圖凡出筆者手者均經加以星形標誌，以資識別。

### A Critical Review of the Development of the Geometric Model in Urban and Regional Pattern

Geometric Model based on the "central place theory" and principles of space-economy was first created by Walter Christaller in 1933. The model has been studied and criticized since then by many urban geographers and economists and from various points of view. New models more or less along the same direction have been presented,

This paper is written to reconstruct the original models in the light of contemporary knowledge intending to find the applicability in them. In the process of construction, the author took the liberty to select, reorganize the original materials and redraw the models whenever needed.

Works of earlier writers are arranged according to their major contribution in developing the model. The judgment is the author's. Subtitles in this paper are: (1) the original Model, (2) the overlapping nets, (3) the interference of transportation line, (4) an elastic urban system and (5) the factor of time.