

# 空間分析期末報告

## 第8組

組員：

江衍均 創新四 B10101045

李旻蓓 森林三 B11605040

葉冠宏 電子所 R11943113

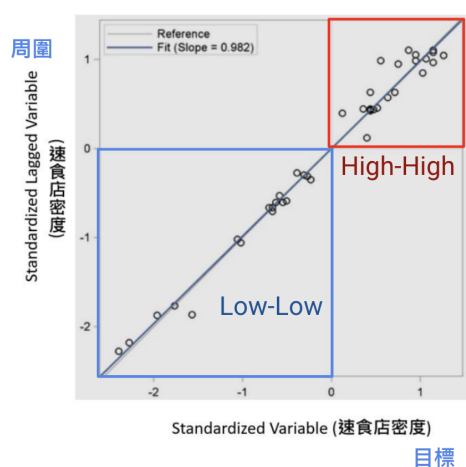
簡瑀珊 地理二 B12208008

## Part 1:

不同行政區的速食店有不同的地理分布特徵嗎？

問答題(10 分)：

圖 1 是某城市各村里速食店密度的 **Moran Scatter Plot**。



(圖一)

(1) 簡述該圖表的 X 軸與 Y 軸所表示的意涵, 以及其空間型態。(4 分)

X軸指的是目標村里標準化後速食店密度, 而Y軸指的是周圍村里標準化後的速食店密度, 在此圖的右上角表示高速食店密度的村里周圍也是高速食店密度, 而左下角表示低速食店密度的村里周圍也是低速食店密度。

(2) 請簡述該圖趨勢線(Fit)的斜率值 (slope=0.982), 所代表的意涵。(3 分)

這代表的是**Moran's I coefficient**, 而如此高的斜率也代表著在這個地區各村里速食店密度具有很強的空間自相關性, 也就是說有非常高的空間群聚特性。

(3) 關於該城市各村里速食店密度的 **Local Moran's I** 統計量, 請問其統計量可能會大於 0、等於 0 或小於 0, 並說明判斷的理由。(3 分, 理由正確才會給分)

統計量皆會大於0, 因為此圖的每個點都分布在第一象限或第三象限, 也就是說每個村里和旁邊村里的速食店密度不是High-High就是Low-Low, 因此每個村里都和相似性質的村里聚集。

### 實作題(30 分, 每題 10 分)

資料來源: <https://wenlab501.github.io/GEOG2017/DATA/>

1. 假設速食店的服務範圍是 1 公里, 比較 A 區(文山+大安+中正)與 B 區(信義+南港+松山)。這兩個地區的每一家速食店在服務可及範圍內, 所涵蓋學校數量的平均值, 是否有統計顯著差異。

(需列出虛無假設與對立假設, 統計檢定量, 以及檢定的顯著水準等)。

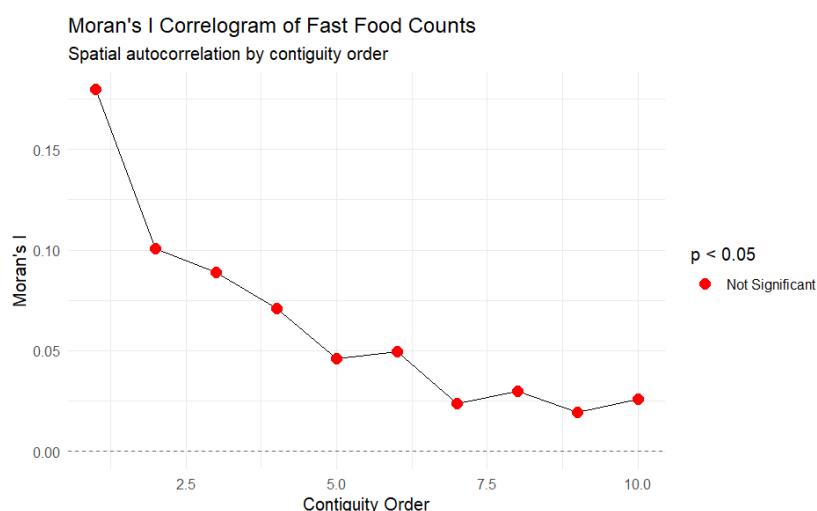
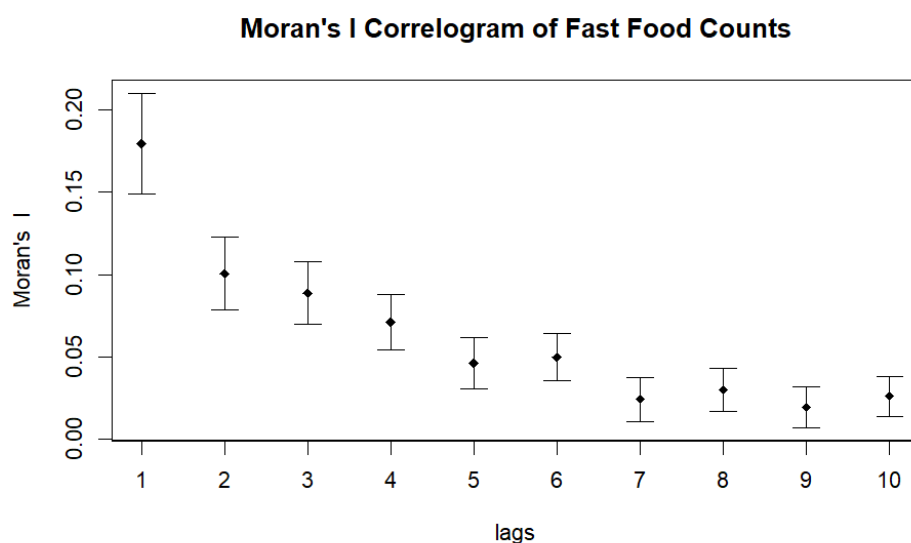
- $H_0$ : A區平均值等於B區平均值
- $H_A$ : A區平均值不等於B區平均值
- 顯著水準:  $\alpha = 0.05$

#### Welch Two Sample t-test

```
data: count_A_df$學校數 and count_B_df$學校數
t = 1.5977, df = 51, p-value = 0.1163
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.1418044 1.2473762
sample estimates:
mean of x mean of y
3.870968 3.318182
```

→  $p\text{-value}=0.1163 > \alpha$ , 所以無法拒絕虛無假設, 因此兩區的涵蓋學校數量的平均值, 沒有統計顯著差異。

2. 以 500 公尺方格的空間單位建立網格，依照 **contiguity** 鄰近定義，計算並繪製速食店總數的 **Moran's correlogram**，解讀其圖表資訊，並評估速食店的空間影響範圍。

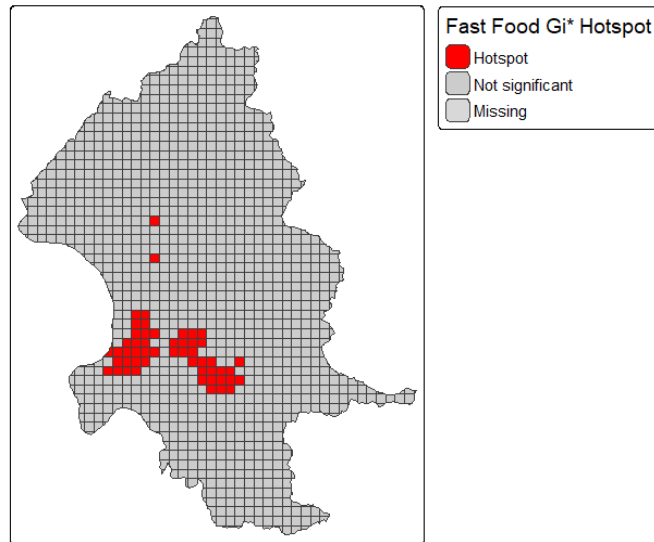


速食店在空間上具有顯著的聚集現象，尤其在第 1 階(500 公尺鄰近)時 Moran's I 約為 0.18，顯著高於 0，代表空間自相關強烈。隨著鄰接階數增加，Moran's I 值逐漸下降，但在前 6 階(即約 3 公里範圍內)仍維持正向且有顯著性，表示聚集效應具有一定的空間延伸範圍。自第 7 階之後，Moran's I 值接近 0，且信賴區間與 0 重疊，顯示自相關趨於隨機，空間聚集效應已不明顯。

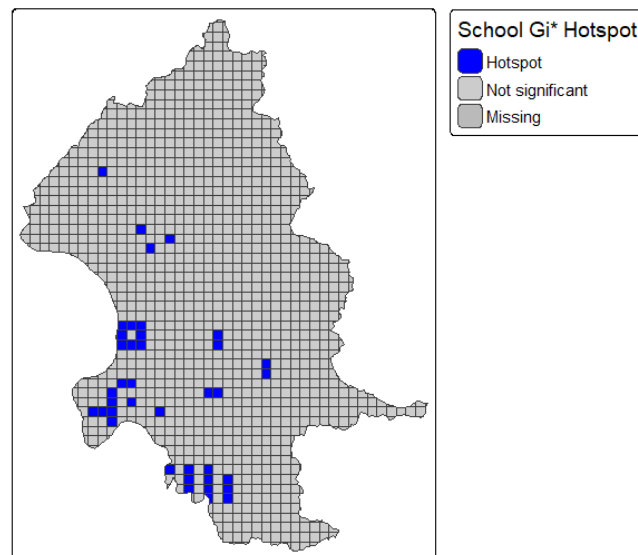
總結：速食店在 500 公尺至 3 公里範圍內存在顯著空間聚集現象，顯示店家選址或商圈形成具地理集中性；超過此距離後，自相關趨近隨機，表示空間影響效應已消散。

3. 依照前一小題的網格為空間單位，依照 **contiguity** 鄰近定義，計算 **Gi\***統計量，分別繪製速食店家數與學校在 **0.05** 顯著水準的熱區分佈(需進行多重檢定的修正)。

Fast Food Hotspots (Gi\*, FDR corrected)



School Hotspots (Gi\*, FDR corrected)



結論(速食店與學校熱區)：速食店熱區(紅色)主要集中於圖中南側偏中與東南區域，呈現連續聚集，顯示這些區域的速食店密度顯著高於其他地區。學校熱區(藍色)則較為零星分布，雖也多集中於南側，但與速食店的熱區僅部分重疊，整體空間分布差異明顯。兩者空間分布顯示：速食店熱區與學校熱區不完全一致，但有重疊。

## Part 2:

### 學校附近的速食店數量真的比較多嗎？

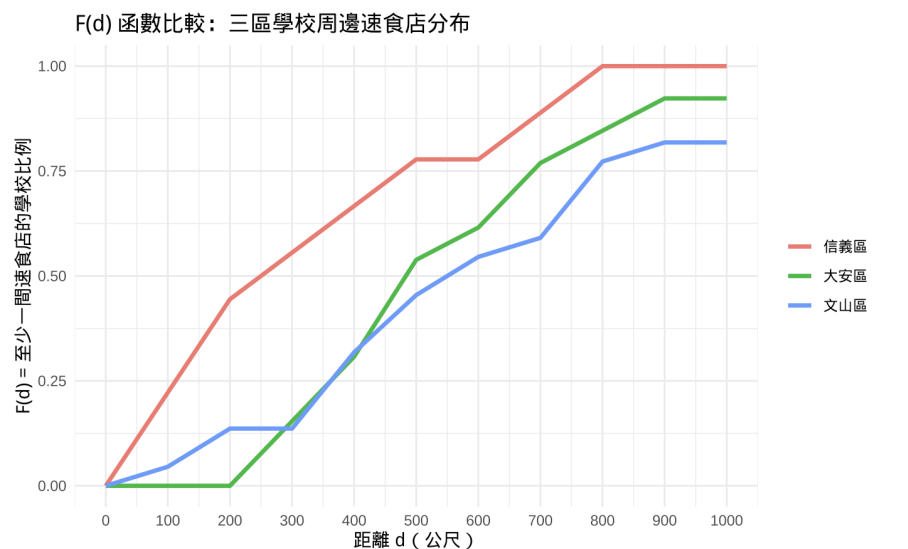
實作題(30 分, 每題 10 分)

1. 請參考 **Transportation Research Part A, 45 (2011) 640–652 (HW-09 的研讀教材)** 所使用 **F(d)** 函數的作法, 比較分別位於大安區、文山區與信義區的學校, 到鄰近速食店的空間特徵。

先簡單回顧一下, *Transportation Research Part A, 45 (2011)* 這篇文章, 旨在嘗試探討, 大眾運輸與私人企業建立商業夥伴關係可作為一種創新的收益工具。在文章中他使用 **F(d)** 函數的方法, **F** 函數屬於空間群聚的描述性統計指標, 其中曲線在短距離內的陡峭程度可反映群聚強度: 若曲線在短距離時急速上升, 代表該類設施與地鐵站或承客有明顯的鄰近關係。

**F(d)** 函數是一個 CDF 曲線, 在本題中, 我們發現圖(二)信義區的 **F(d)** 累積最快(紅線), 這表示信義區的學校, 普遍離速食店更近, 也更多, 約有超過 75% 的學校在 500 公尺內就有至少一間素食店; 以學校為起點在 300 公尺內, 大安區的學校附近幾乎較少速食店, 而此時文山區則較大安區離速食店較近; 然而, 自 300 至 400 公尺時呈現拉鋸的趨勢, 而後大安區的學校在 400 公尺至 1 公里內累積較快, 可知大安區的學校到最鄰近的速食店在空間上大致比文山區更具可達性。

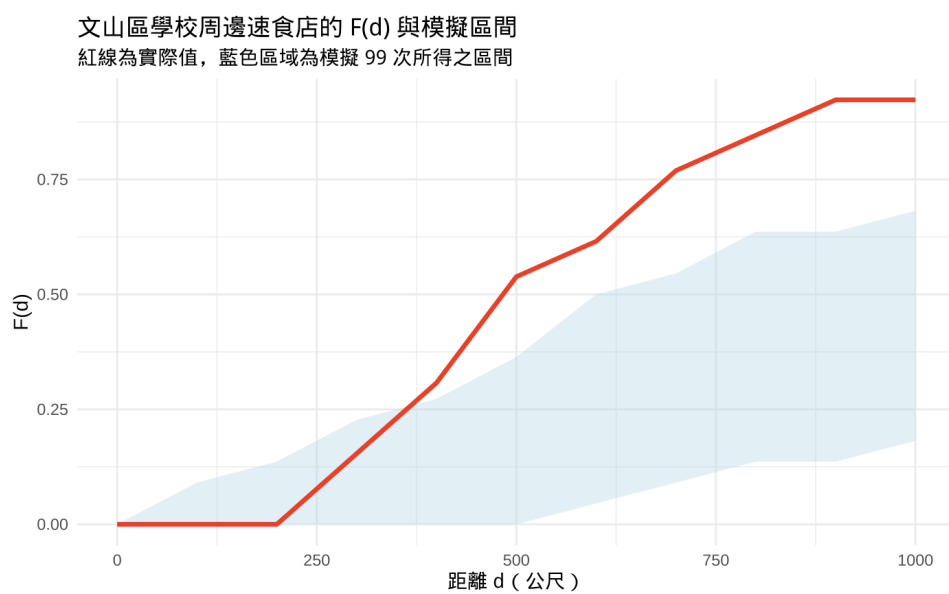
同時, 根據該論文的研究, 可以得出, 大安區與文山區的速食店, 在 300 至 400 公尺中的空間, 分布相似, 並不表示它們傾向共址, 而是指它們首次出現時通常距離捷運站的距離相似, 有關共址的模式該研究未進一步深入探討。



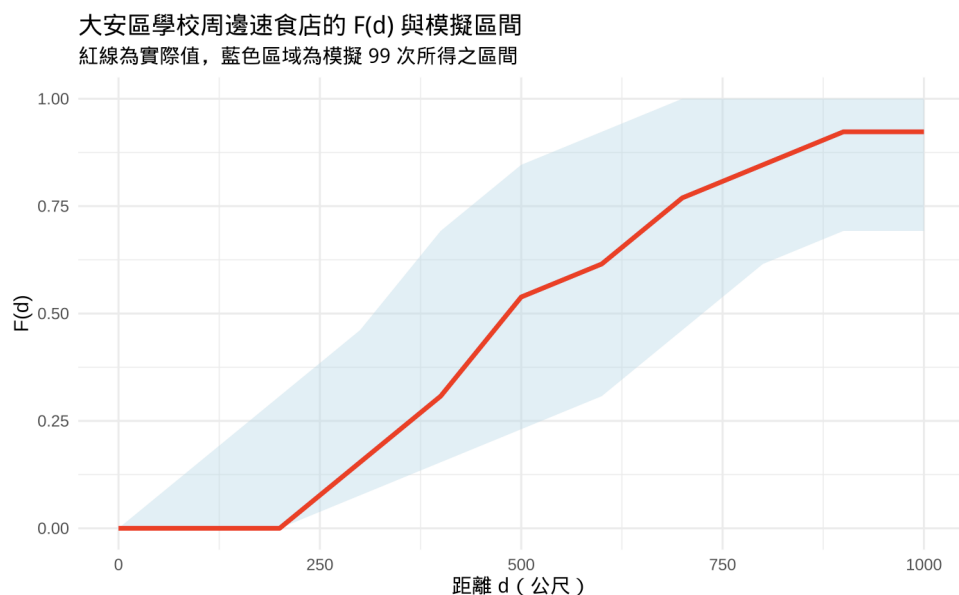
圖(二)

根據以上的空間形態分佈，我們推論認為，信義區的學校與速食店累積函數分佈較快，可能來自於學校附近主要是商業區；然而，文山區因為主要是文教區和住宅區，因此學校與速食店鄰近分佈可能沒有信義區來得陡峭。

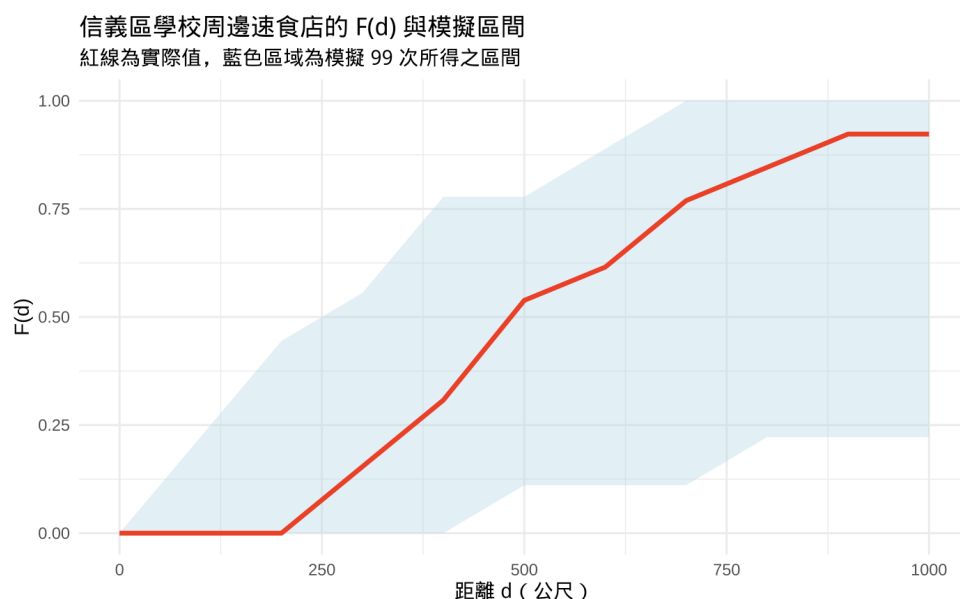
另外， $F(d)$  函數的邏輯是從隨機點出發找最近的事件點，本題因為著重探討速食店與學校的空間聚集特徵，據此，我們分別也研究了文山區（圖三）、大安區（圖四）、信義區（圖五）在 99 次模擬時，各區速食店的空間聚集現象，得出以下結果：



圖(三)



圖(四)



圖(五)

申言之，如果  $F$  函數的觀察值線(obs)：

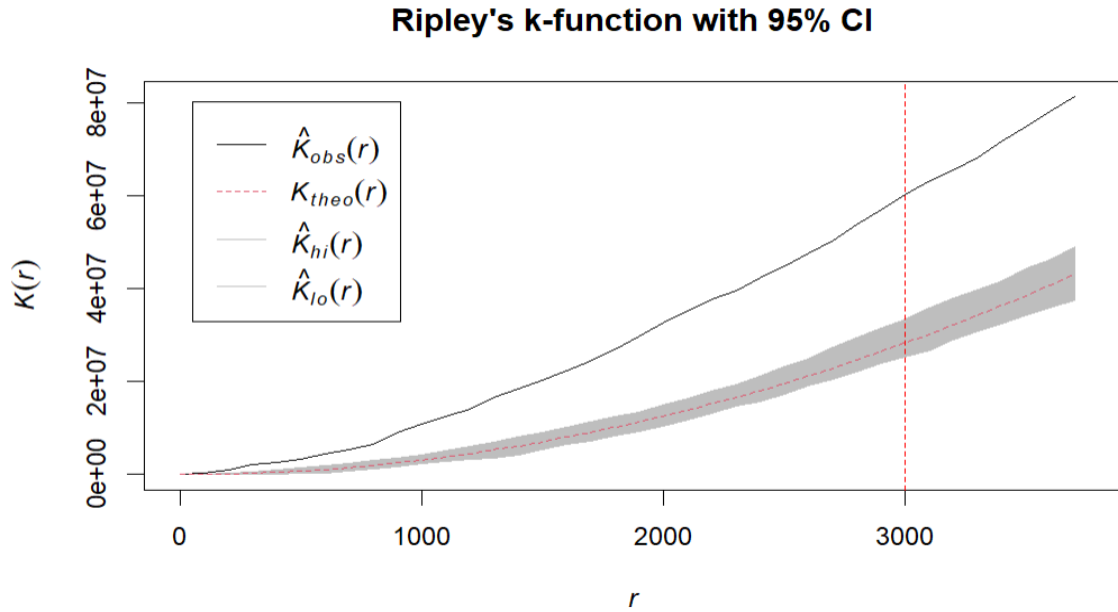
- 高於模擬區域 → 表示分布比隨機更規律(均勻或排斥現象)
- 低於模擬區域 → 表示分布比隨機更集中(呈現聚集現象)
- 落在模擬區域內 → 表示沒有明顯空間模式，屬於隨機分布

在圖(四)與圖(五)中，我們發現大安區與信義區學校模擬點都在envelopes內，也就是說，信義區與大安區沒有顯著現象，分布可能接近隨機。然而，文山區的學校 $F(d)$ 值明顯超出了模擬區間的上界，顯示出該區學校周邊的速食店分布具有比隨機更規律的空間鄰近效應，換言之，速食店在文山區可能在學校附近呈現均勻或排斥現象，並非隨機分布。這與圖(二)的結果相呼應。

**2. 利用 Ripley's K function,  $k(d)$ 計算速食店在 distance  $(d) = 3000$  公尺時的  $K(3000)$  以及  $L(3000)$ ，並使用 Monte Carlo significance test 計算  $L(3000)$ 的 95%信賴區間。**

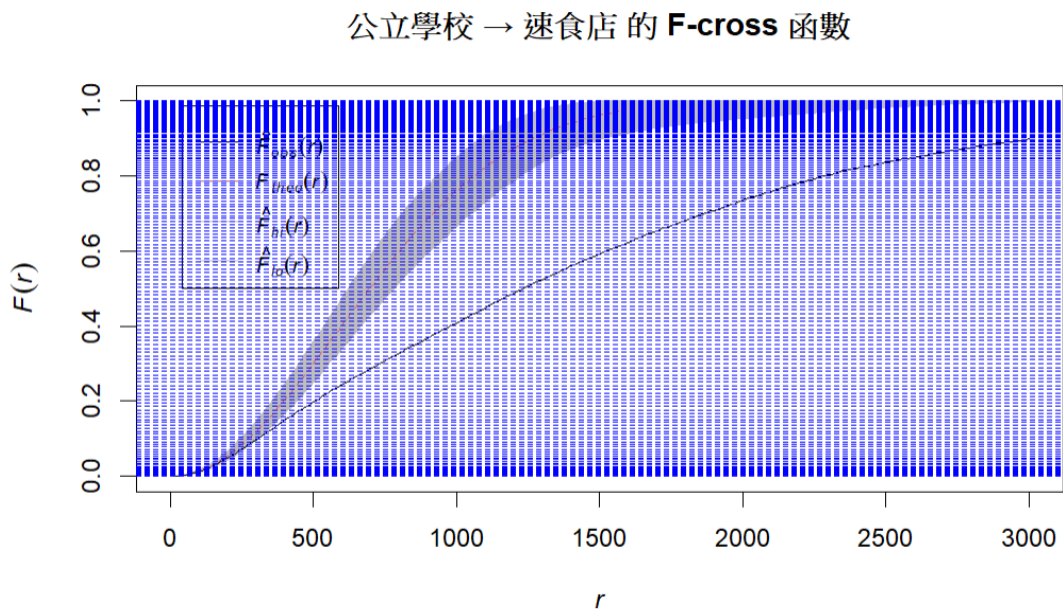
利用Ripley's K function，我們計算在距離為3000公尺的時候， $K(3000)$  的值為 60111493， $L(3000)$  的值為 1374.252。接著，我們利用Monte Carlo significance test去計算  $L(3000)$ 的 95%信賴區間。我們發現在95%的信賴區間下  $L(3000)$ 的信賴區間為 [ -167.1593 , 239.5361 ]。

從下圖中，我們可以發現k function 的曲線始終高於monte carlo significance test所產生的信賴區間，顯示速食店之間的空間分布相較於隨機分布是具有群聚效應的。



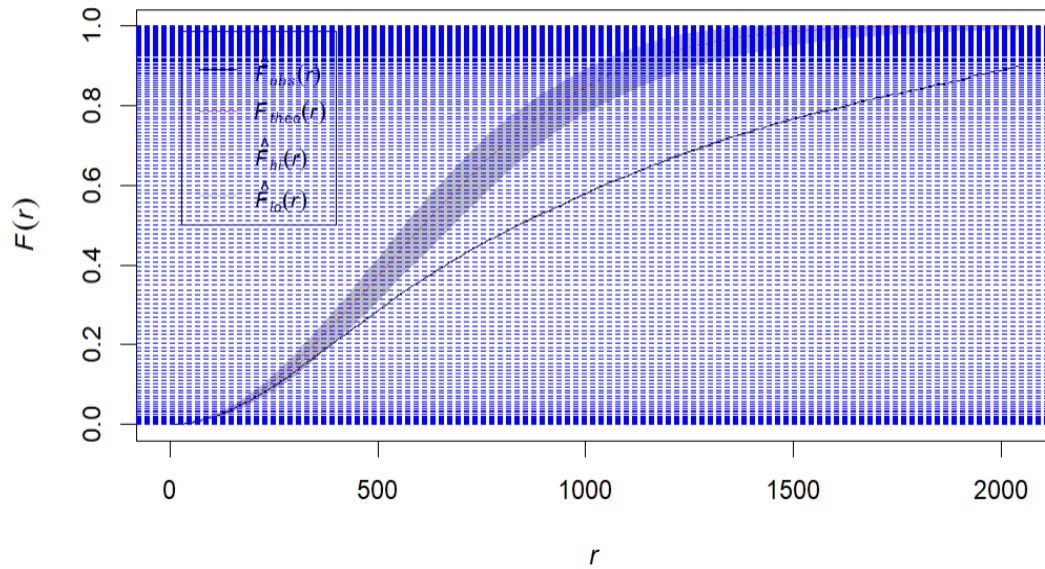
3. 利用 **Bivariate F function** 分析方法，比較公立 vs.私立學校，到鄰近速食店的空間特徵，並說明哪一種類型學校的附近，會有較多的速食店？（顯著水準=0.05）

我們可以從下圖公立學校對速食店的F-cross函數觀察到F-cross 曲線是低於 CSR 模擬下界，顯示速食店在公立學校附近相較於隨機分布是呈現排斥的空間分布。



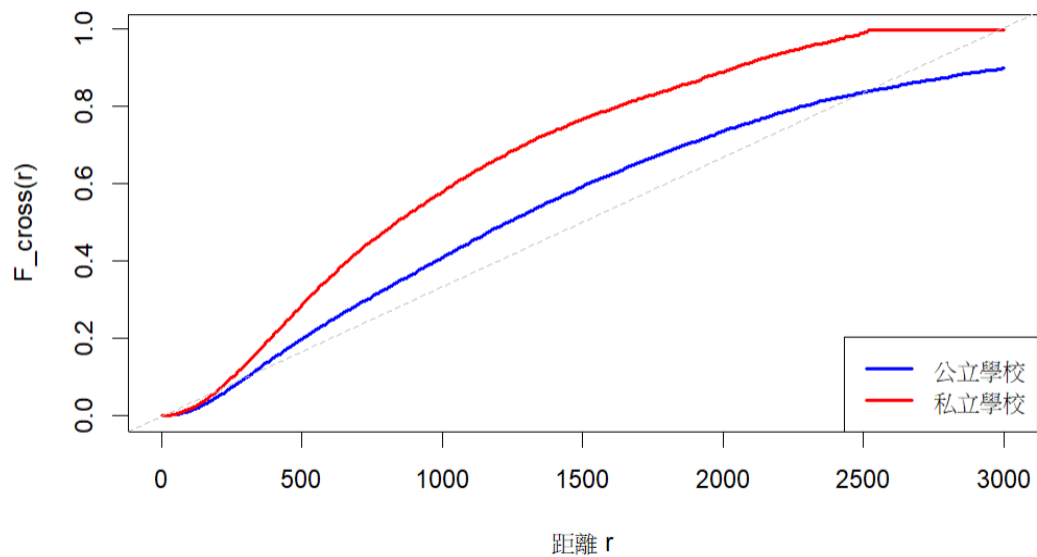
我們可以從下圖私立學校對速食店的F-cross函數觀察到F-cross 曲線是低於 CSR 模擬下界，顯示速食店在私立學校附近相較於隨機分布是呈現排斥的空間分布。

### 私立學校 → 速食店的 F-cross 函數



我們把公立學校和私立學校的F-cross曲線放置於同一張圖表後發現，不管在什麼距離下面，私立學校的 F-cross 實線明顯高於公立學校，表示私立學校較常出現在速食店附近，排斥程度相對較低。相對的，公立學校周圍的速食店分布更為稀疏。因此，我們可以推論在排斥現象中，私立學校仍比公立學校有較多速食店出現於鄰近區域。

### F-cross 比較：公立 vs 私立



# Part 3:

## 針對學生族群，擬定台北市校園周邊健康生活計畫

### 一、前言

本研究聚焦於台北市學生健康飲食行為，特別是受速食店密度影響的潛在風險。由於速食飲食與學童肥胖、慢性疾病風險顯著相關，本計畫旨在從空間角度提出三項具體策略以提升學生健康生活品質：

- (1) 現狀分析：倡導學校引導學生選擇健康餐盒
- (2) 對學校周邊的健康餐盒業者提供補助
- (3) 利用都市綠地舉辦健康聚會活動，創造正向健康氛圍

### 二、文獻回顧

學者研究指出<sup>1</sup>，衡量消費者購買某項產品的可能性時，購買意願越高，代表實際購買的機率也越大。消費者對產品或品牌的觀感，結合外在因素的影響，會共同形成其購買意願。購買意願是一種主觀的傾向，反映出消費者選擇某產品的可能性，並且已被實證研究證明是預測消費行為的重要指標。通常，當購買動機強烈，產品特性與需求相符時，消費者的購買意願最為明確。

研究亦發現，30歲以下（涵蓋學生族群），相較於青壯年、老年族群，對於健康餐盒意願較低，同時，健康飲食意識於健康餐盒購買意願的是有顯著正相關的，表示健康飲食意識越高，就會更有購買健康餐盒的意願<sup>2</sup>；因此，研究者建議可以藉由宣傳健康飲食意識的理念，讓缺少購買意願的族群更有購買健康餐盒的行動力。<sup>3</sup>

另外，目前已有許多研究證實，生活環境中的「自然」能作為直接性或間接地地影響人們生心理甚至大腦健康，如綠地可提升社交互動、降低疾病與藥物使用風險（James et al., 2015）也就是說，校園與都市綠地接觸的關係，對學生的健康生活品質具有正向影響。<sup>4</sup>這樣的綠地接觸經驗，不僅有助於紓解壓力與提升情緒，也可能強化學生的專注力與學習動機，進一步形塑出更具支持性的學習環境。

---

<sup>1</sup> Schiffman, L.-G., & Kanuk L.-L. (2000). *Consumer Behavior (9thed.)*. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.

<sup>2</sup> 簡上哲 (2023)，健康飲食意識對健康餐盒購買意願調查。高雄師範大學論文，第77頁

<sup>3</sup> 前揭註2，第78頁

<sup>4</sup> 張俊彥等 (2023)，校園幸福感與健康景觀設計之實證研究框架，《中華心理學刊》，2023年，65 卷2 期，第127-144頁

### 三、研究範圍

首先，從實務執行的角度來看，健康飲食介入政策無法一開始即全面鋪開，原因包括行政成本、人力資源限制，以及各行政區條件差異所帶來的標準落差。即便在短期內強行全面實施，效果也可能因地方特性不同而無法一體適用，甚至出現資源無效配置的情形。因此，先選定一個具代表性且具挑戰性的區域作為政策試點，不僅可以提升政策可控性與可操作性，也有助於建立一套可複製的推行模式。

接著，我們尋找台北市中哪個行政區需要優先作為政策試執行地。從分析結果的實證基礎來看，信義區確實呈現出需要優先介入的空間條件。根據 Part 1 的 Moran's I correlogram 分析，我們發現信義區的速食店密度在 500 公尺至 3 公里範圍內具有顯著空間聚集性，顯示該區學生日常活動範圍內廣泛暴露於高密度速食環境。而在 Part 2 的 F 函數分析中，信義區學校的 F(d) 累積曲線上升速度最快，意味著超過七成以上的學校在 500 公尺內就有至少一間速食店，學校與速食店之間的鄰近程度明顯高於其他區域。這樣的結果凸顯信義區學生族群所處的飲食環境風險相對較高。

### 四、研究說明

本研究所提出的三種策略，分別對應三種不同的政策切入層面。方法一從消費端著手，以學校為主體，先行分析現狀，並倡導學校引導學生選擇健康餐盒。方法二則從供給端著手，利用學校500公尺生活圈的緩衝區分析，量化健康餐盒資源的服務落差，進而設計補助機制，誘導業者進駐飲食資源不足的區位。方法三則進一步將空間行動轉化為公共參與，透過學校幾何中心點與都市綠地的選址，規劃舉辦「健康綠地派對」活動，以實體社會場域促進學生與健康飲食的連結。以下分別說明：

#### 方法一：倡導學校引導學生選擇健康餐盒

##### 1. 簡單說明

本計畫旨在透過空間現狀分析，評估台北市學校與健康餐盒店家的地理分布關係，並根據分析結果，擬定具體的倡導與推廣策略，以提升學生的健康飲食選擇與使用率。

首先，若分析結果顯示健康餐盒店家與學校之間具有正向空間相關，表示健康餐盒資源已有初步集中於校園周邊，則後續將由學校端積極進行宣導。例如，可製作健康餐盒地圖，標示鄰近店家位置、菜單特色與營養資訊，提供學生與家長參考，並結合校內健康教育課程，提升學生對健康飲食的關注與實踐意願。此外，將與店家合作設計學生專屬優惠方案，透過補助或行銷資源協助，鼓勵學生實際消費，促進健康餐飲的普及。

反之，若分析結果顯示健康餐盒店家與學校之間並無明顯相關性，甚至呈現排斥分布，則將重點放在向健康餐盒業者推廣校園周邊的市場潛力。透過可視化分析成果，向業者指出目前校園生活圈內尚屬飲食服務不足之區域，協助他們評

估新設點的可行性。配套措施可包括租金補貼、選址建議或媒合學生族群消費需求的資訊，誘導店家進駐有潛力的學校周邊地段，強化健康餐盒資源的空間覆蓋率。

藉由對不同空間分布情況的回應式行動，本計畫不僅促進學生健康飲食習慣的形成，更進一步優化校園周邊的餐飲環境，創造學校、學生與在地業者三贏的局面。

以上是此方法的主要邏輯，以下將繼續說明我們的分析過程以及結果。

## 2. 使用資料

- 台北市學校位置資料(點位)
- 健康餐盒餐廳位置資料(臺北市健康飲食店家地圖)
- 台北市行政區邊界(Shapefile)

## 3. 分析方法

- 空間自相關分析(Moran's I)：檢驗健康餐盒餐廳與學校間是否呈現空間聚集或隨機分布。
- **F-cross Function**分析：比較健康餐廳與學校間的鄰近性。

## 4. 分析架構與流程

### 第一步驟：篩選研究範圍

我們匯入台北市各級學校與健康餐盒餐廳的座標資料，並統一轉換為相同的座標參考系統(CRS)，以確保距離計算與空間運算的準確性。這一階段亦包括行政區邊界的整理，以界定分析範圍，例如以信義區作為示範區。

### 第二步驟：**F-cross function** 分析

完成資料前處理後，我們進行 F-cross function 分析，評估學校與健康餐盒店家之間的鄰近性。這項分析可觀察學校與最近健康餐盒的距離分布，並與隨機分布(CSR)進行模擬比較。透過這項分析，我們可以判斷健康餐盒店家是否傾向聚集在學校周邊(若 F-cross 曲線高於 CSR 上限)，或反而呈現排斥現象(若低於 CSR 下限)，亦或兩者之間並無明顯關聯。

### 第三步驟：**K-function** 分析

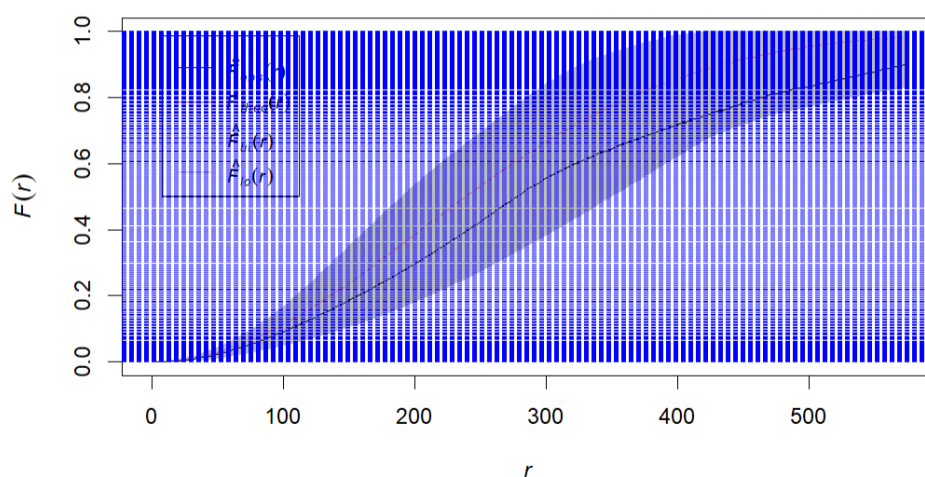
接著，我們針對健康餐盒店家本身的分布進行 K-function 分析，進一步了解這些店家是否在整體空間上呈現聚集效應。我們將健康餐盒點位轉換為點圖模式(point pattern)，並在特定的行政區內進行 K-function 模擬，透過多次 CSR(完全隨機分布)重複運算產出信賴區間，以觀察實際分布是否顯著偏離隨機狀態。若 K-function 曲線始終高於模擬上限，即可判定健康餐盒在空間上具有明顯的聚集現象。

#### 第四步驟:計算全域 **Moran's I** 值

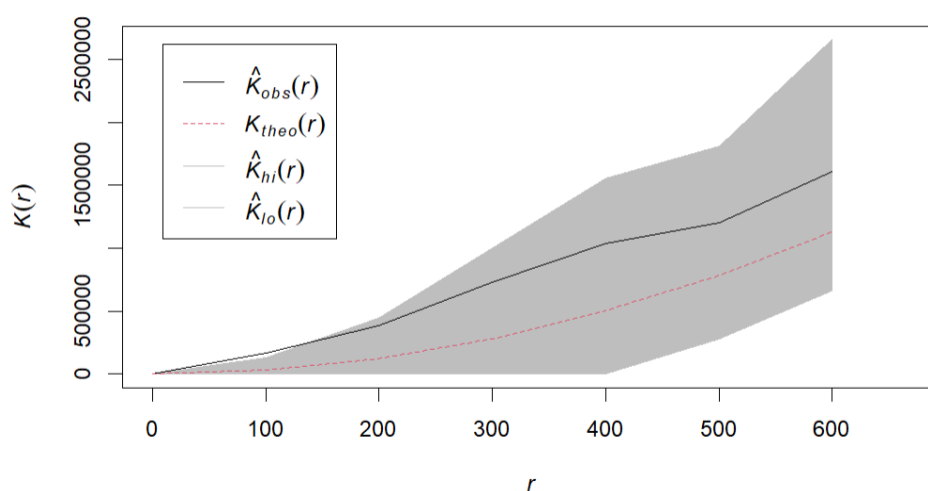
最後, 我們透過計算全域 **Moran's I** 值, 檢驗健康餐盒在台北市內是否具有空間自相關性。藉由建立鄰接矩陣與空間權重(例如以 500 公尺作為鄰近定義), 我們進行 **Moran's I** 統計檢定, 以確認健康餐盒是否集中在特定區塊, 或呈現隨機或分散分布的特性。若 **Moran's I** 為正且具顯著性, 即表示空間上具有聚集傾向, 反之則為離散或隨機。

#### 5. 分析結果與解讀

學校 → 健康餐盒店的 **F-cross** 函數



Ripley's k-function with 95% CI



健康餐廳與學校之間無顯著空間群聚 (F-cross 落於 CSR 模擬區間)

在進行 F-cross function 分析後，我們觀察學校與健康餐盒餐廳之間的距離分布情形，並將實際資料與隨機分布模型(CSR, Complete Spatial Randomness)進行對照。分析結果顯示，F-cross 累積分布曲線始終落在 CSR 模擬產生的信賴區間之內，亦即學校到最近健康餐盒店家的距離分布，並未顯著偏離隨機狀態。

這代表，從整體空間結構來看，健康餐盒店家的設點並沒有特別傾向於集中在學校周邊，也沒有出現明顯的排斥分布，兩者之間的空間關係較為鬆散。換言之，目前健康餐盒資源的分布並未呈現出針對學生族群進行規劃或優化的跡象，空間上缺乏與學校相連結的策略性考量。

學生每日的活動範圍往往集中於通學路線與校園周邊，如果這些區域缺乏容易取得、價格合理的健康餐盒店家，學生在午餐與放學後的選擇中，可能更傾向選擇距離近、曝光率高的速食店或便利商店，進一步加劇不健康飲食的風險。

此外，這樣的分析結果也揭示出健康餐盒店家與學校之間缺乏互動性的市場關係。若餐飲業者在選址上未將學生族群納入考量，自然也難以針對學生設計適配的菜單或優惠方案，而學校端若缺乏宣導與導引，學生便難以主動接觸到這些健康資源。

綜上，我們應透過可視化分析成果，向業者指出目前校園生活圈內尚屬飲食服務不足之區域，並鼓勵他們多在學校附近開店。配套措施可包括租金補貼，誘導店家進駐有潛力的學校周邊地段，強化健康餐盒資源的空間覆蓋率。以下方法二說明如何利用明確經濟誘因使健康餐盒生產者靠近學校開店。

## 6. 分析結果轉譯為政策建議

綜合本研究分析結果，我們發現學校與健康餐盒店家之間並無顯著的空間群聚現象，顯示學生在日常活動範圍內可及的健康飲食選項稀少，導致校園周邊形成健康資源供給不足的飲食空缺區(food gap)。在此情況下，單純依賴消費者行為改變或學校宣導，恐難以有效提升學生對健康餐盒的實際使用率。因此，政策上應轉向積極介入供給端，從餐飲業者的選址行為著手，透過誘因與資訊並進的方式，促進健康飲食資源向校園生活圈集聚。

首先，我們建議應將本研究的空間分析成果進行可視化展示，特別是學校與健康餐盒店家距離分布、分布熱點圖與服務覆蓋率圖層，清楚標示出目前服務稀薄區。透過視覺化資訊傳遞，讓業者具體了解哪些學校周邊具備潛在客群但尚未被健康餐盒涵蓋，有助於提高他們對特定地點的開店意願與市場信心。

在此基礎上，地方政府或相關單位可進一步設計配套的經濟誘因機制，包含租金補貼、行銷資源媒合，或初期營運保證金等方式，協助有意進駐的業者降低初期設點風險。

以下接續的「方法二」也與上述相互銜接，即透過具體的補助政策與選址篩選機制，明確運用經濟誘因引導健康餐盒業者向學校靠攏，改變目前資源分布不均

的情況，進一步強化健康餐盒資源在學生日常生活圈的空間可見度與可及性，也進一步提升學生健康飲食的實踐率。

## 方法二：補助學校周邊健康餐盒業者

### 1. 簡單說明

此方法從供給面的角度切入，透過具體的政策誘因，引導健康餐盒店家向學校周邊集中設點，進而提升學生在日常生活中接觸與選擇健康飲食的機會。

本方法的出發點在於，我們從前一階段的空間分析中已確認多數學校周邊的健康餐盒資源分布零散，與學校的空間關聯性薄弱，顯示現行市場機制尚未主動將學生族群納入其設點考量。為改善這一情況，我們可以透過公共政策介入，提供經濟誘因與資源補助，鼓勵有潛力的健康餐盒業者主動靠近學校開店。

具體作法上，政府或地方行政機關可針對「落入學校500公尺範圍內」的健康餐盒業者，提供如租金補貼、品牌行銷支持、裝潢補助或初期營運資金等獎勵措施。同時，也可建立一套評估系統，針對那些尚未進駐但地點具潛力的區域（例如：學校密集、速食暴露高但健康飲食供給少的區段），積極招商並提供更具吸引力的政策資源，以誘導健康餐盒業者進入這些空白市場。

藉由這樣的補助計畫，不僅能在空間分布上補足目前健康飲食資源的斷裂帶，也能從制度面促進校園飲食環境的轉型，建立一個對學生友善、對業者有誘因、對政策可追蹤的健康飲食推廣系統。

### 2. 使用資料

- 健康餐盒店家位置資料
- 台北市學校位置
- 台北市行政區界線圖資

### 3. 分析方法

- 緩衝區分析(Buffer Analysis)：以學校為中心設立500公尺緩衝區，分析健康餐盒覆蓋程度。

### 4. 分析架構與流程

#### 第一步驟：建立學校500公尺緩衝區

我們以各學校的地理座標為中心，建立半徑500公尺的緩衝區(Buffer Zone)。此範圍的設定係根據學生日常步行可達距離，約當步行10分鐘內的生活圈，為最具實際接觸可能的飲食範圍。操作上，透過 QGIS、ArcGIS 或 R 語言中的 `sf::st_buffer()` 函數進行緩衝區繪製，並保留每所學校的編號與名稱，作為後續分析的空間基礎單位。緩衝區亦可視為政策干預的潛在作用範圍。

## 第二步驟:判定健康餐盒業者是否落在緩衝區內

在緩衝區建立完成後,我們將健康餐盒店家的位置資料疊加於學校的緩衝區上,進行空間相交(spatial intersection)分析。這一分析可判斷每一間健康餐盒業者是否落於任一學校的500公尺範圍內。操作上可使用 `sf::st_intersects()` 或 `st_join()` 函數來建立店家與學校之間的關聯對應表。此步驟的結果將產出一個清單,列出每間學校其可及的健康餐盒店家數量與名稱。

## 第三步驟:統計健康餐盒可及性並劃分覆蓋層級

在建立學校與餐盒業者之間的對應關係後,我們進一步統計每所學校的餐盒覆蓋數量。根據餐盒數量的分布情形,我們設定分級標準(例如:0間為低覆蓋、1-2間為中覆蓋、3間以上為高覆蓋),並將結果視覺化呈現在地圖上,標記各校的可及性層級。這不僅能明確顯示目前健康餐盒資源的分布不均,也揭示出服務落差的潛在問題區域。

## 第四步驟:依據可及性分類潛力區位,作為政策補助依據

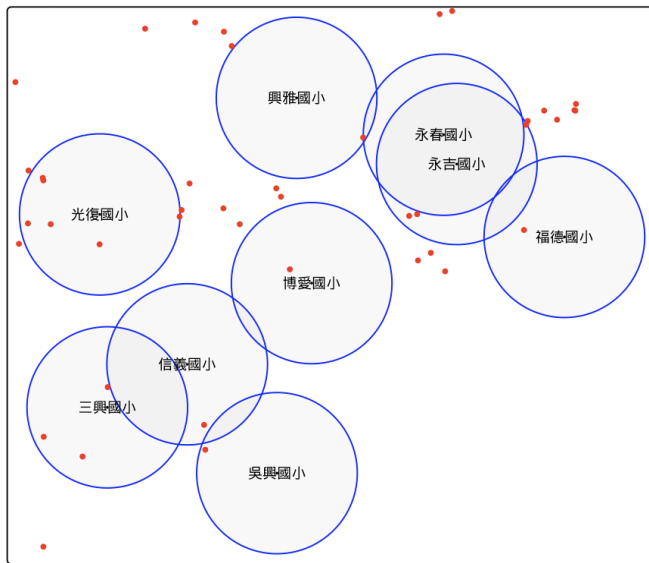
最後,我們根據第三步驟所得的覆蓋層級,對各學校周邊區域進行潛力分類。對於「低覆蓋區」且具備高人口密度、交通可達性佳、或鄰近商業區的地點,我們界定為「高潛力補助區」。這些區域即為後續補助政策的優先投入對象,建議提供租金補貼、行銷資源協助,誘導健康餐盒業者進駐。

## 5. 分析結果與解讀

在本研究的空間分析中,我們以各校為中心建立 500 公尺的緩衝區,模擬學生在步行可達的生活範圍內,能否接觸到健康餐盒店家。分析結果顯示,大多數學校周邊的健康餐盒密度偏低,500 公尺內可及的店家數量有限,甚至出現完全無覆蓋的情形。這顯示在現行市場運作下,健康餐盒業者尚未主動將學校作為設點的主要目標族群,導致整體供給明顯不足。

進一步比對不同區位的學校可及性分布,我們發現僅少部分學校擁有相對較佳的健康餐盒資源,這些學校多位於信義區東側,鄰近商辦密集與捷運站周邊,如永春國小、信義國中等,周邊有多間健康餐盒店進駐,屬於高覆蓋區。然而,多數學校特別是位於住宅區或都市邊緣的校區,則面臨明顯的資源斷裂,形成所謂的「健康飲食空白帶」。

## 6. 分析結果轉譯為政策建議



信義區學校周邊健康飲食點統計

500 公尺範圍內的健康餐飲據點數

| 學校名稱 | 健康餐飲數量 |
|------|--------|
| 三興國小 | 3      |
| 信義國小 | 1      |
| 光復國小 | 6      |
| 博愛國小 | 1      |
| 吳興國小 | 1      |
| 永吉國小 | 3      |
| 福德國小 | 1      |
| 興雅國小 | 1      |

(左)信義區學校500公尺buffer與健康餐飲食點分布圖 (右)目標潛力/補助商家

分析發現多數學校周邊資源稀少，500 公尺內健康餐盒店數量有限有些學校出現完全無覆蓋的情況，明顯供給不足，顯示健康餐盒業者尚未將學校視為主要設點對象。

另外不同學校間也有可及性區位落差覆蓋區，高覆蓋區如信義區東側(例如永春國小、信義國中)，附近店家較多；低覆蓋區：多為住宅區或都市邊緣校區，缺乏健康餐盒設點，形成「健康飲食空白帶」。

針對那些經分析確認落入低覆蓋區、且500公尺緩衝範圍內健康餐盒店家稀少甚至為零的學校，我們建議列為補助優先對象。可透過設定地理條件審核標準，將這些學校所屬範圍內的新設或即將進駐的健康餐盒業者，納入租金補貼、裝潢補助或行銷支援的政策範圍。另一方面，對於落在中覆蓋層級的學校，亦可提供部分獎勵，鼓勵業者進一步擴點或優化菜單，提升整體服務密度與品質。

此外，對於已落在高覆蓋區的學校，我們建議可發展成健康飲食示範區，推動學校與業者合作舉辦營養教育活動、學生參訪或便當設計競賽，強化學生對健康飲食的參與感與認同，進一步擴大政策的影響力。

### 方法三：舉辦健康綠地派對活動

#### 1. 簡單說明

本方法透過營造具有吸引力的社區活動場域，鼓勵學生實際選擇並享用健康餐盒，進而強化健康飲食的生活實踐與社會參與感。我們預計在信義區選出其中一處具有可近性且設施良好的綠地，作為「健康綠地派對」的舉辦場地。此一選址原則在於結合綠地的休憩功能與健康飲食的社會性實踐，使活動本身成為學生與健康餐盒之間的橋樑，而不僅是訊息傳遞。

在實際活動內容設計上，派對將邀請學生攜帶健康餐盒，一同在戶外公園共享午餐，並安排如農產品小市集、營養知識闖關活動、趣味互動體驗等內容，提升學生參與意願與活動趣味性。同時也可結合在地健康餐盒業者設攤，讓學生與店家建立直接互動，促進雙方之間的認識與信任。

透過這類兼具教育性、社交性與趣味性的空間行動，政策不僅落實於健康飲食的倡導，更創造出一種正向、可感知的飲食文化氛圍，使健康餐盒不再僅僅是一種選項，而成為學生日常生活中具象化、可共享的經驗。

## 2. 使用資料

- 台北市學校點位資料
- 台北市公園與綠地 Shapefile
- 台北市行政區圖資

## 3. 分析方法

- 空間集中點分析 (Central Feature)：找出學校點位的空間中心。
- 最近鄰距離分析 (Near Analysis)：搜尋中央點鄰近的都市綠地。

## 4. 分析架構與流程

第一步驟：計算學校的幾何中心點

為找出一個在空間上最能代表所有學校位置的中心點，我們以 `stars` 套件建立一組網格點 (grid points)，再透過 `st_distance()` 函數計算每個網格點與所有學校之間的直線距離總和。使用 `apply()` 等函數將距離加總後，找出總距離最小的那個點，作為「學校幾何中心點」。這個點在空間上是所有學校平均距離最短的位置，作為活動選址具有高度代表性與平衡性。

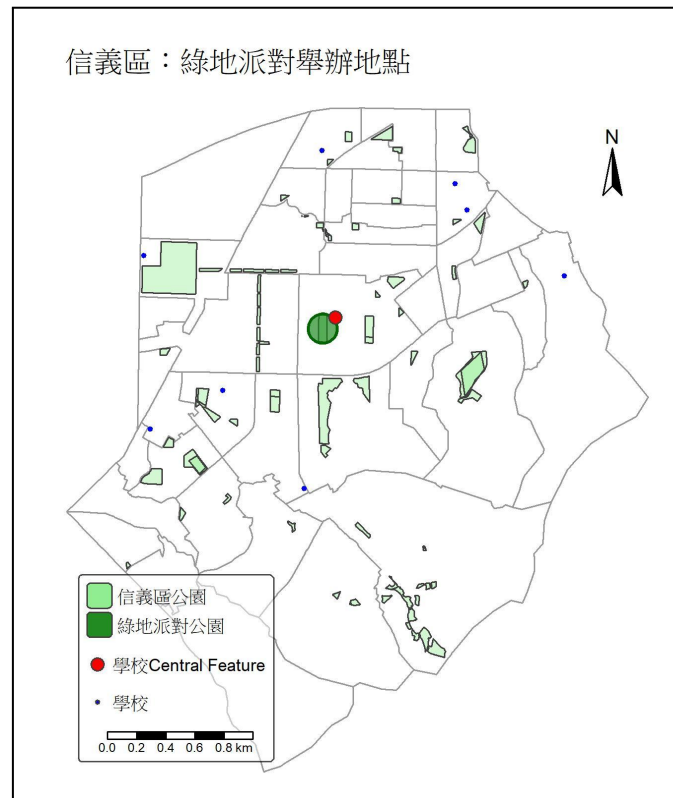
第二步驟：找出最近的都市綠地

將上述求得的中心點與所有都市綠地進行距離比對，使用 `st_distance()` 函數一次性計算所有綠地至中心點的距離，再以 `which.min()` 等函數找出距離最短的綠地。此步驟僅以空間鄰近性為唯一依據，確保選址過程完全依賴客觀距離分析。

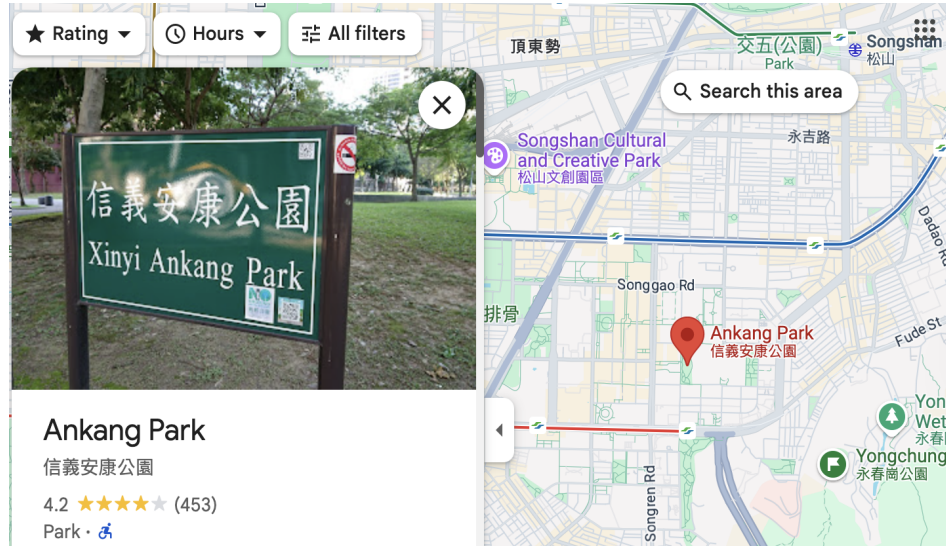
第三步驟：視覺化公園點位

確定活動地點後，用 `ggplot2` 製作視覺化圖像標示綠地點位。

## 5. 分析結果與解讀



綠地派對舉辦地點分析結果地圖



結果:信義安康公園

## 6. 分析結果轉譯為政策建議

根據空間分析的結果，我們建議推動「健康綠地派對」行動方案，作為強化學生健康飲食意識與社會實踐的重要策略。透過以學校分布為出發點計算幾何中心，再選擇距離最近的都市綠地作為派對地點，我們得出「信義安康公園」為最適合舉辦活動的地點。該公園鄰近多所學校，距離健康餐盒聚集地也相對接近，並位於捷運與公車等交通樞紐附近，具備交通便利與場地可達性的雙重優勢。建議活動內容如下：

- 每年暑假與寒假各舉辦一次「健康便當節」，邀請學生攜帶健康餐盒至公園共享餐食。
- 與在地健康餐盒業者合作，設置品牌展示與試吃攤位，提升業者參與度與學生認識。
- 安排多元活動如：健康飲食闖關、農產品市集遊戲、舞台活動、營養小教室等，增添互動與趣味性。
- 強調將飲食行為與自然空間經驗結合，創造「健康即快樂」的正向生活體驗，讓學生與家庭將健康餐盒納入日常。

若後續場勘或人數預估發現信義安康公園在場地容量上有侷限，則可採彈性備案，改以距離其最近的象山公園作為備用場地。象山公園同樣具有地理可及性與自然環境優勢，並且空間較大，適合舉辦中大型公共活動。

## 五、總結

本研究以台北市信義區為分析對象，透過地理資訊系統與空間統計方法，針對學校與健康餐盒店家之間的空間關係進行系統性探討，進一步提出三項可行的政策建議。從分析結果來看，現行市場供給尚未積極回應學生族群的需求，未來若能擴大資料範圍與縱向追蹤政策成效，並整合更多如社經條件、通學路線、學生習慣等變項，將能進一步提升策略的精準度與執行效益。

以上我們提出的三項方法是可以並行並且相輔相成的，期望這些創意與空間分析的結果能夠為學生一步步地創造更健康的日常生活環境，並引領學生、甚至更多民眾走向健康生活的道路。