

台灣各縣市高齡人口與長照資源供需分析

一、研究背景與動機

研究背景

近年來，台灣快速邁入超高齡社會，高齡人口比例持續攀升。根據內政部人口統計，我國自民國109年起自然增加率轉為負值，顯示出生人口已無法支撐死亡人口，人口老化已成為不可逆的趨勢。

在高齡人口不斷成長的情況下，長期照顧需求急速擴張。政府推動長照2.0政策雖大幅擴增服務項目與供給量，但受限於地理分布、人口結構差異、偏鄉交通不便，以及各縣市老化速度不同，全國長照資源仍呈現供需不均與地區差異顯著的現象。

研究目的

本研究旨在透過完整的量化資料與統計方法，系統性檢驗台灣各縣市長照資源配置，達成以下目標：

1. 檢驗高齡化程度與長照資源配置的關係
 2. 評估長照資源配置對服務充足度之改善效果
 3. 探討地理因素對長照服務可近性的影響
 4. 提供政策建議與實務應用方向
-

二、環境設定與資料準備

- ✓ 套件導入完成 | Packages imported successfully
- ✓ 統計公式顯示工具載入完成 | Statistical formula display tools loaded

正在設定中文字型 | Configuring Chinese fonts...

- ✓ 已載入字型 | Font loaded: Regular
- ✓ 已載入字型 | Font loaded: Bold
- ✓ 已載入字型 | Font loaded: Medium
- ✓ 字型設定完成 | Font configuration completed

中文測試 | Chinese test: 台灣長照資源分析 ✓

2.1 資料載入函數 | Data Loading Functions

- ✓ 資料載入函數定義完成 | Data loading functions defined

2.2 資料合併函數 | Data Merging Function

- ✓ 資料合併函數定義完成 | Data merging function defined

2.3 資料來源視覺化 | Data Source Visualization

繪製台灣各縣市長照ABC據點分布地圖，以及據點數量統計圖表。

- ✓ 地圖繪製函數定義完成 | Map plotting function defined
- ✓ 長條圖繪製函數定義完成 | Bar chart plotting function defined

2.4 執行資料載入與視覺化 | Execute Data Loading and Visualization

載入人口資料 | Loading population data: 程式用-縣市人口按性別及五齡組.csv

- ✓ 資料筆數 | Records: 220
- ✓ 縣市數量 | Cities: 22
- ✓ 年份範圍 | Year range: 104-113

載入長照據點資料 | Loading LTC data: data/長照ABC據點.csv

- ✓ 有效據點數 | Valid facilities: 26597
- ✓ 據點類型分布 | Facility type distribution:

據點類型

B	21384
C	4232
A	981

載入土地面積資料 | Loading area data: data/程式用-各縣市鄉鎮市區土地面積及人口密度.csv

- ✓ 縣市數量 | Cities: 22
- ✓ 總面積 | Total area: 36194.45 km²

合併資料 | Merging data for year 113...

=====

資料載入完成 | Data loading completed

=====

分析對象: 22 個縣市, 民國113年

總欄位數: 23

- ✓ 有效據點數 | Valid facilities: 26597
- ✓ 據點類型分布 | Facility type distribution:

據點類型

B	21384
C	4232
A	981

載入土地面積資料 | Loading area data: data/程式用-各縣市鄉鎮市區土地面積及人口密度.csv

- ✓ 縣市數量 | Cities: 22
- ✓ 總面積 | Total area: 36194.45 km²

合併資料 | Merging data for year 113...

=====

資料載入完成 | Data loading completed

=====

分析對象: 22 個縣市, 民國113年

總欄位數: 23

據點密度統計分析

1. 每千位高齡人口據點數統計量

統計量	數值
0	樣本數 22
1	平均值 7.05
2	標準差 2.43
3	最小值 3.76
4	25%分位數 5.34
5	中位數 (50%) 7.08
6	75%分位數 7.90
7	最大值 12.92

2. 各縣市據點密度詳細資料

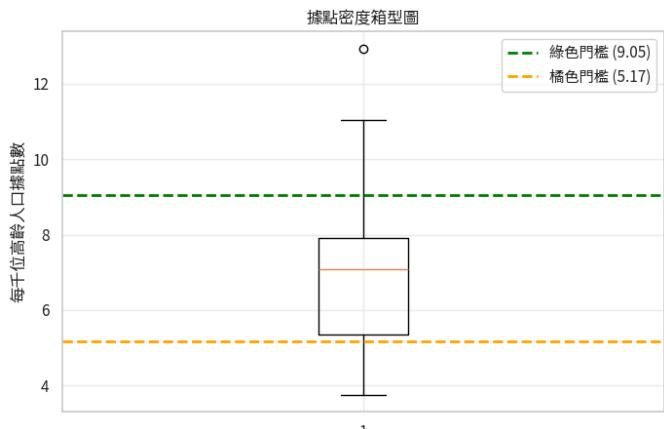
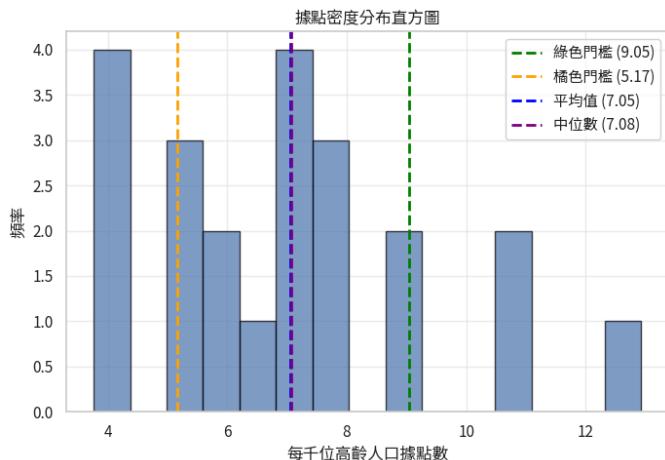
排名	縣市名稱	每千位高齡人口據點數	總據點數	65歲以上人口
0	1 連江縣	12.92	29	2,244
1	2 台東縣	11.04	467	42,284
2	3 南投縣	10.70	1099	102,680
3	4 屏東縣	9.24	1530	165,532
4	5 新竹縣	8.97	772	86,088
5	6 新竹市	7.97	561	70,383
6	7 宜蘭縣	7.70	690	89,618
7	8 澎湖縣	7.59	163	21,475
8	9 高雄市	7.35	3999	544,267
9	10 花蓮縣	7.13	464	65,112
10	11 台中市	7.11	3372	474,248
11	12 嘉義市	7.05	353	50,101
12	13 嘉義縣	6.77	752	111,064
13	14 彰化縣	5.97	1426	238,924
14	15 苗栗縣	5.65	589	104,168
15	16 雲林縣	5.37	746	138,929
16	17 台南市	5.33	1942	364,115
17	18 桃園市	5.02	1865	371,475
18	19 基隆市	4.32	332	76,844
19	20 台北市	4.27	2455	574,458
20	21 金門縣	3.78	99	26,206
21	22 新北市	3.76	2892	768,492

3. 極值與現行分級門檻分析

項目	數值	說明
0	最大值	12.9234 連江縣 (12.92)
1	最小值	3.7632 新北市 (3.76)
2	平均值	7.0465 全台平均
3	中位數	7.0780 中位數
4	標準差	2.4270 數據分散程度
5		
6	綠色門檻 (充足) > 9.0463	最大值 $\times 0.7 = 9.05$
7	橘色門檻 (中等) > 5.1693	最大值 $\times 0.4 = 5.17$
8	紅色門檻 (不足) ≤ 5.1693	低於橘色門檻

4. 現行分級結果統計

分級	縣市數	占比	門檻條件
0 綠色 (充足)	4	18.2%	> 9.05
1 橘色 (中等)	13	59.1%	5.17 ~ 9.05
2 紅色 (不足)	5	22.7%	≤ 5.17
3 總計	22	100.0%	-



密度分級方法比較

1. 各方法門檻值比較

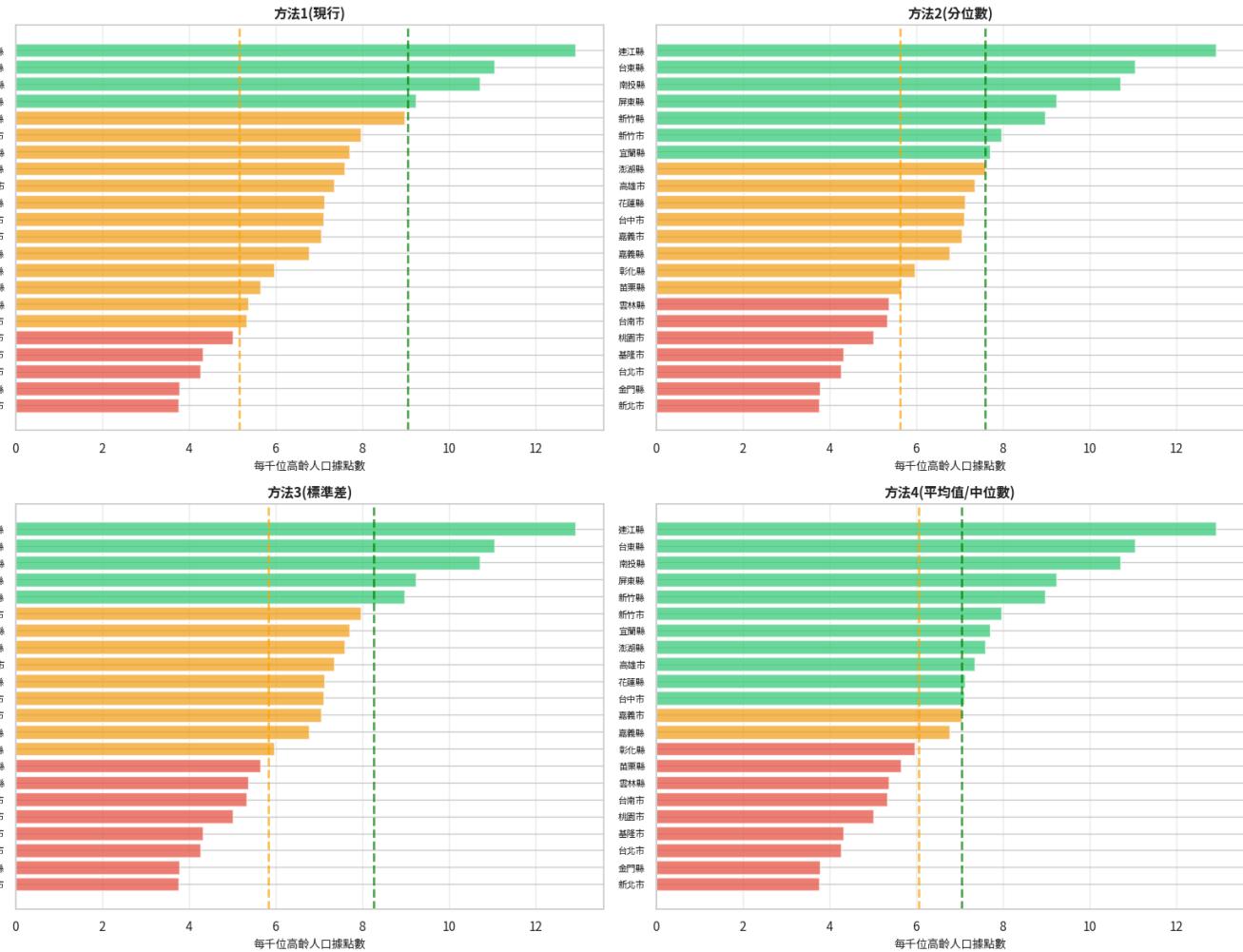
	分級方法	綠色門檻	橘色門檻	紅色門檻	說明
0	方法1：基於最大值	> 9.05	> 5.17	≤ 5.17	最大值 $\times 0.7 / 0.4$
1	方法2：分位數法（建議）	> 7.60	> 5.63	≤ 5.63	67% / 33% 分位數
2	方法3：標準差法	> 8.26	> 5.83	≤ 5.83	平均 $\pm 0.5\sigma$
3	方法4：平均值/中位數混合法	> 7.05	> 6.06	≤ 6.06	平均值 / (平均+中位)/2-1

2. 分級結果統計比較

	分級方法	綠色縣市數	綠色占比	橘色縣市數	橘色占比	紅色縣市數	紅色占比
0	方法1(現行)	4	18.2%	13	59.1%	5	22.7%
1	方法2(分位數)	7	31.8%	8	36.4%	7	31.8%
2	方法3(標準差)	5	22.7%	9	40.9%	8	36.4%
3	方法4(平均值/中位數)	11	50.0%	2	9.1%	9	40.9%

3. 各縣市在不同方法下的分級

縣市	據點密度	方法1(現行)	方法2(分位數)	方法3(標準差)	方法4(平均/中位)
0 連江縣	12.92	●	●	●	●
1 台東縣	11.04	●	●	●	●
2 南投縣	10.70	●	●	●	●
3 屏東縣	9.24	●	●	●	●
4 新竹縣	8.97	●	●	●	●
5 新竹市	7.97	●	●	●	●
6 宜蘭縣	7.70	●	●	●	●
7 澎湖縣	7.59	●	●	●	●
8 高雄市	7.35	●	●	●	●
9 花蓮縣	7.13	●	●	●	●
10 台中市	7.11	●	●	●	●
11 嘉義市	7.05	●	●	●	●
12 嘉義縣	6.77	●	●	●	●
13 彰化縣	5.97	●	●	●	●
14 苗栗縣	5.65	●	●	●	●
15 雲林縣	5.37	●	●	●	●
16 台南市	5.33	●	●	●	●
17 桃園市	5.02	●	●	●	●
18 基隆市	4.32	●	●	●	●
19 台北市	4.27	●	●	●	●
20 金門縣	3.78	●	●	●	●
21 新北市	3.76	●	●	●	●



===== Generating Taiwan LTC ABC Facilities Distribution Map =====

- ✓ 地圖已生成並儲存為 `taiwan_ltc_map.html`
- ✓ Map generated and saved as `taiwan_ltc_map.html`

📍 圖例說明：

- 圓圈大小 = 總據點數量
- 綠色 = 資源充足 (高密度)
- 橘色 = 資源中等
- 紅色 = 資源不足 (低密度)

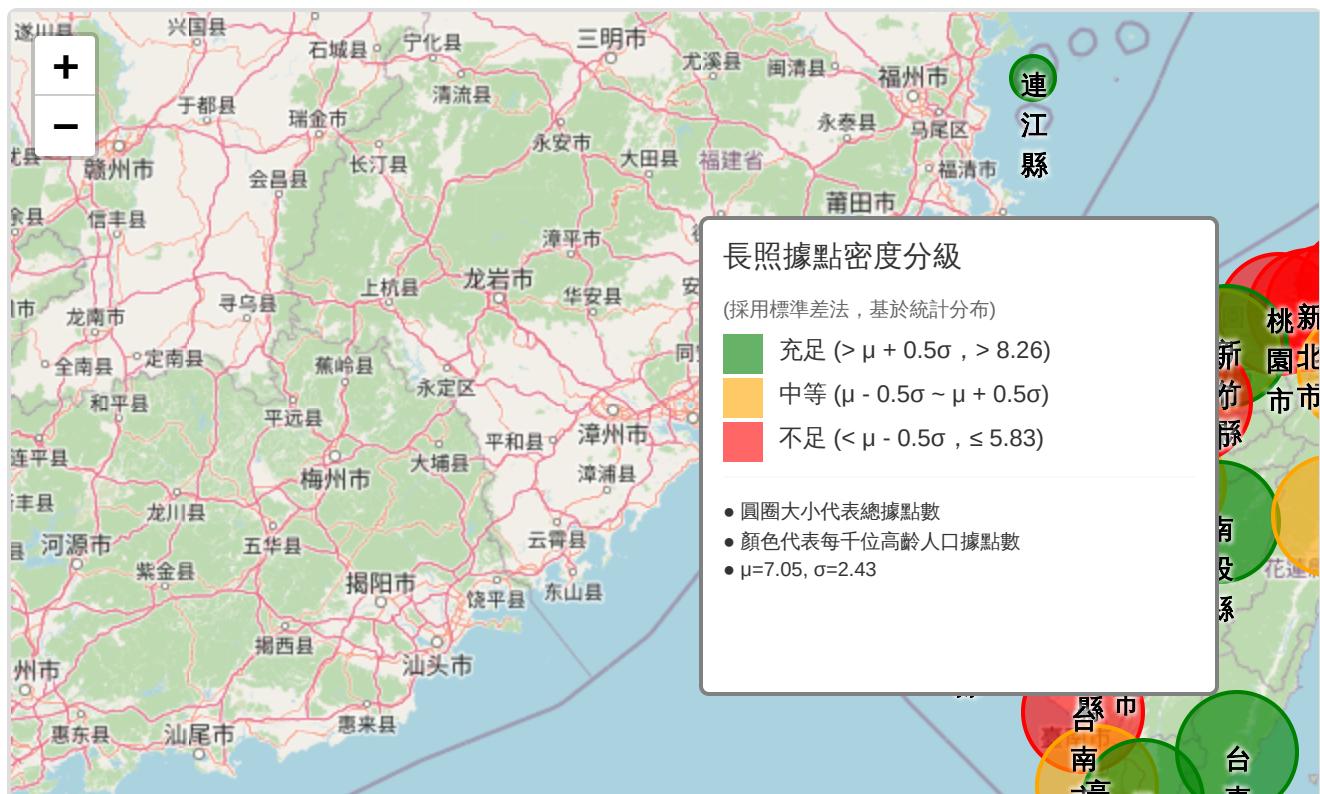


圖 2-1 台灣各縣市長照ABC據點分布地圖 (113年)

圓圈大小代表總據點數 | 顏色代表每千位高齡人口據點數 (標準差法分級)

各縣市據點密度分級統計表

Facility Density Classification by City

	縣市	總據點數	65歲以上人口	每千位據點數	密度分級
0	連江縣	29	2,244	12.92	 充足
1	台東縣	467	42,284	11.04	 充足
2	南投縣	1099	102,680	10.70	 充足
3	屏東縣	1530	165,532	9.24	 充足
4	新竹縣	772	86,088	8.97	 充足
5	新竹市	561	70,383	7.97	 中等
6	宜蘭縣	690	89,618	7.70	 中等
7	澎湖縣	163	21,475	7.59	 中等
8	高雄市	3999	544,267	7.35	 中等
9	花蓮縣	464	65,112	7.13	 中等
10	台中市	3372	474,248	7.11	 中等
11	嘉義市	353	50,101	7.05	 中等
12	嘉義縣	752	111,064	6.77	 中等
13	彰化縣	1426	238,924	5.97	 中等
14	苗栗縣	589	104,168	5.65	 不足
15	雲林縣	746	138,929	5.37	 不足
16	臺南市	1942	364,115	5.33	 不足
17	桃園市	1865	371,475	5.02	 不足
18	基隆市	332	76,844	4.32	 不足
19	台北市	2455	574,458	4.27	 不足
20	金門縣	99	26,206	3.78	 不足
21	新北市	2892	768,492	3.76	 不足

=====

地圖密度分級計算說明

Map Density Classification Calculation

=====

密度指標1：每千位高齡人口據點數

$$\text{每千位高齡人口據點數} = \frac{\text{總據點數}}{65\text{歲以上人口}} \times 1000$$

說明：此指標用於衡量每千位65歲以上高齡人口可獲得的長照據點數量

本案例使用變數：總據點數 = A級 + B級 + C級據點總和；65歲以上人口 = 該縣市113年65歲以上人口數

密度指標2：每平方公里據點數（空間密度）

$$\text{每平方公里據點數} = \frac{\text{總據點數}}{\text{土地面積}(\text{km}^2)}$$

說明：此指標用於衡量長照據點的空間分布密度

本案例使用變數：反映據點在地理空間上的可及性，適用於評估偏遠或地廣人稀地區的服務涵蓋範圍

密度指標3：每千位總人口據點數

$$\text{每千位總人口據點數} = \frac{\text{總據點數}}{\text{總人口}} \times 1000$$

說明：此指標用於衡量相對於全體人口的長照據點數量

本案例使用變數：可反映整體社會對長照服務的投入程度，但不特別針對高齡人口

=====
四種地圖顏色分級方法
=====

方法1：基於最大值

$$\text{顏色分級} = \begin{cases} \text{綠色(充足)} & \text{if } D_i > D_{\max} \times 0.7 \\ \text{橘色(中等)} & \text{if } D_{\max} \times 0.4 < D_i \leq D_{\max} \times 0.7 \\ \text{紅色(不足)} & \text{if } D_i \leq D_{\max} \times 0.4 \end{cases}$$

說明：基於全台最大密度值的相對比例進行分級

本案例使用變數：最大值 $D_{\max} = 12.92$ ；綠色門檻 = 9.05；橘色門檻 = 5.17

方法2：分位數法 (Quantile Classification)

$$\text{顏色分級} = \begin{cases} \text{綠色(充足)} & \text{if } D_i > Q_{67} (\text{前33\%}) \\ \text{橘色(中等)} & \text{if } Q_{33} < D_i \leq Q_{67} (\text{中33\%}) \\ \text{紅色(不足)} & \text{if } D_i \leq Q_{33} (\text{後33\%}) \end{cases}$$

說明：基於分位數進行分類，避免極值影響，使各級別縣市數量相對均衡

本案例使用變數：第33百分位數 $Q_{33} = 5.63$ ；第67百分位數 $Q_{67} = 7.60$

方法3：標準差法 (Standard Deviation Method) ★本研究採用

$$\text{顏色分級} = \begin{cases} \text{綠色(充足)} & \text{if } D_i > \mu + 0.5\sigma \\ \text{橘色(中等)} & \text{if } \mu - 0.5\sigma < D_i \leq \mu + 0.5\sigma \\ \text{紅色(不足)} & \text{if } D_i \leq \mu - 0.5\sigma \end{cases}$$

說明：基於平均值與標準差進行分級，反映數據的離散程度，具有統計學意義

本案例使用變數：平均值 $\mu = 7.05$ ；標準差 $\sigma = 2.43$ ；綠色門檻 = 8.26；橘色門檻 = 5.83

方法4：平均值/中位數混合法 (Mean-Median Hybrid)

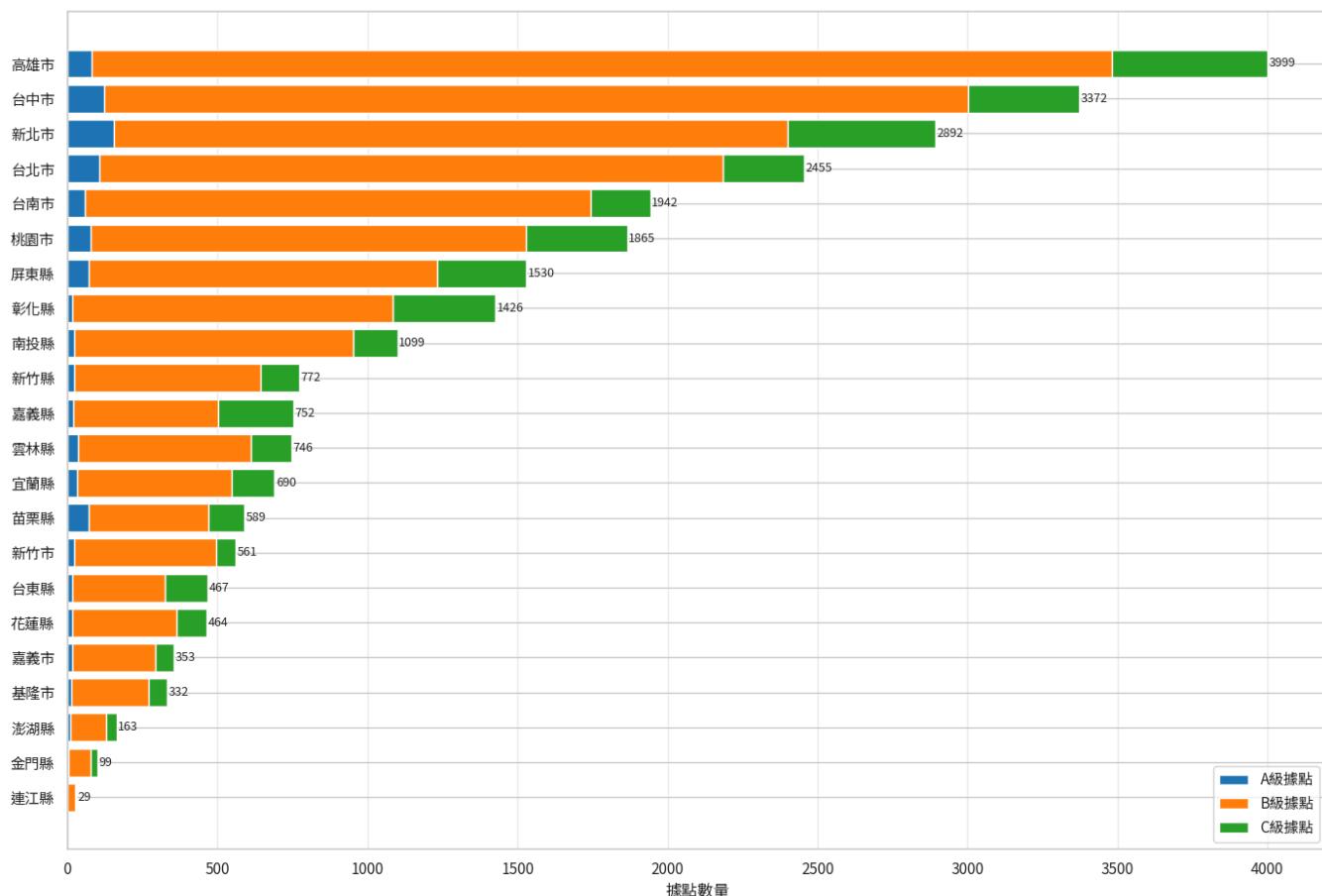
$$\text{顏色分級} = \begin{cases} \text{綠色(充足)} & \text{if } D_i > \mu \\ \text{橘色(中等)} & \text{if } \frac{\mu+M}{2} - 1 < D_i \leq \mu \\ \text{紅色(不足)} & \text{if } D_i \leq \frac{\mu+M}{2} - 1 \end{cases}$$

說明：結合平均值與中位數，平衡極值影響與中心趨勢

本案例使用變數：平均值 $\mu = 7.05$ ；中位數 $M = 7.08$ ；綠色門檻 = 7.05；橘色門檻 = 6.06

=====
✓ 地圖密度分級計算說明完成
=====

各縣市長照ABC據點數量分布（113年）



三、統計分析方法 | Statistical Analysis Methods

本章節定義所有統計分析函數，包含：

1. 描述性統計分析
2. 皮爾森相關係數分析
3. 簡單線性迴歸
4. 服務密度分析
5. 供需落差分析
6. 多維度交叉比對分析

3.1 描述性統計分析函數 | Descriptive Statistics Function

✓ 統計分析函數定義完成 | Statistical analysis functions defined

四、執行分析 | Execute Analysis

載入資料並執行所有統計分析。

3.2 統計表格輸出函數 | Statistical Table Output Functions

描述性統計：平均數 (Mean)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

說明：其中 n 為樣本數， x_i 為第 i 個觀測值

本案例套用變數：

老年人口比例平均數：

$$\overline{\text{老年人口比例}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{老年人口比例}_i$$

65歲以上人口平均數：

$$\overline{\text{65歲以上人口}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{65歲以上人口}_i$$

總據點數平均數：

$$\overline{\text{總據點數}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{總據點數}_i$$

人口密度平均數：

$$\overline{\text{人口密度}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{人口密度}_i$$

描述性統計：標準差 (Standard Deviation)

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

說明：衡量數據的離散程度

本案例套用變數：

老年人口比例標準差：

$$s_{\text{老年人口比例}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\text{老年人口比例}_i - \overline{\text{老年人口比例}})^2}$$

人口密度標準差：

$$s_{\text{人口密度}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\text{人口密度}_i - \overline{\text{人口密度}})^2}$$

衍生指標：每千位高齡人口據點數

$$\text{每千位高齡人口據點數} = \frac{\text{總據點數}}{65\text{歲以上人口}} \times 1000$$

說明：衡量長照資源對高齡人口的服務密度

衍生指標：每平方公里據點數

$$\text{每平方公里據點數} = \frac{\text{總據點數}}{\text{土地面積}(km^2)}$$

說明：衡量長照資源的空間分布密度

衍生指標：人口密度

$$\text{人口密度} = \frac{\text{總人口}}{\text{土地面積(km}^2\text{)}}$$

說明：衡量人口的空間分布密度 (人/km²)

描述性統計分析 | Descriptive Statistics Analysis

皮爾森相關係數 (Pearson's r)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

說明：衡量兩個變數之間的線性相關程度，範圍: $-1 \leq r \leq 1$

本案例套用變數：

變數對 1：

$$r = \frac{\sum (\text{老年人口比例}_i - \overline{\text{老年人口比例}})(\text{每千位高齡人口據點數}_i - \overline{\text{每千位高齡人口據點數}})}{\sqrt{\sum (\text{老年人口比例}_i - \overline{\text{老年人口比例}})^2 \sum (\text{每千位高齡人口據點數}_i - \overline{\text{每千位高齡人口據點數}})^2}}$$

其中 $X = \text{老年人口比例}(\%)$, $Y = \text{每千位高齡人口據點數}$

變數對 2：

$$r = \frac{\sum (\text{人口密度}_i - \overline{\text{人口密度}})(\text{每平方公里據點數}_i - \overline{\text{每平方公里據點數}})}{\sqrt{\sum (\text{人口密度}_i - \overline{\text{人口密度}})^2 \sum (\text{每平方公里據點數}_i - \overline{\text{每平方公里據點數}})^2}}$$

其中 $X = \text{人口密度(人/km}^2\text{)}$, $Y = \text{每平方公里據點數}$

變數對 3：

$$r = \frac{\sum (65\text{歲以上人口}_i - \overline{65\text{歲以上人口}})(\text{總據點數}_i - \overline{\text{總據點數}})}{\sqrt{\sum (65\text{歲以上人口}_i - \overline{65\text{歲以上人口}})^2 \sum (\text{總據點數}_i - \overline{\text{總據點數}})^2}}$$

其中 $X = 65\text{歲以上人口}$, $Y = \text{總據點數}$

相關分析計算步驟

1. 計算兩變數的平均數 \bar{x} 和 \bar{y}
2. 計算協方差: $\text{Cov}(X,Y) = [1/(n-1)] \times \sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
3. 計算各自的標準差 s_x 和 s_y
4. 計算相關係數: $r = \text{Cov}(X,Y) / (s_x \times s_y)$
5. 使用 `scipy.stats.pearsonr()` 函數計算 r 值和 p 值
6. 判斷顯著性: $p < 0.05$ 為顯著

相關係數解讀

$|r| \geq 0.7$: 強相關 | $0.4 \leq |r| < 0.7$: 中度相關 | $0.2 \leq |r| < 0.4$: 弱相關 | $|r| < 0.2$: 極弱或無相關

正值表示正相關，負值表示負相關

相關係數分析 | Correlation Analysis

【變數對1】老年人口比例 vs 每千位高齡人口據點數

有效樣本數 $n = 22$

Pearson $r = -0.2033$, $p\text{-value} = 0.3641$

【變數對2】人口密度 vs 每平方公里據點數

有效樣本數 $n = 22$

Pearson $r = 0.9805$, $p\text{-value} = 0.0000$

【變數對3】65歲以上人口 vs 總據點數

有效樣本數 $n = 22$

Pearson $r = 0.9170$, $p\text{-value} = 0.0000$

簡單線性迴歸方程式

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x$$

說明：其中 \hat{y} 為預測值， β_0 為截距， β_1 為斜率

本案例套用變數：

模型 1：

$$\widehat{\text{每千位高齡人口據點數}} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{老年人口比例}$$

其中 \hat{y} = 每千位高齡人口據點數， x = 老年人口比例(%)

模型 2：

$$\widehat{\text{總據點數}} = \beta_0 + \beta_1 \times 65\text{歲以上人口}$$

其中 \hat{y} = 總據點數， x = 65歲以上人口

決定係數 (R^2)

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

說明：衡量模型解釋變異的比例，範圍： $0 \leq R^2 \leq 1$ 。 R^2 越接近 1，表示模型解釋力越強

線性迴歸計算步驟

1. 使用 `sklearn.linear_model.LinearRegression()` 建立模型
2. 調用 `model.fit(X, y)` 估計參數 β_0 和 β_1
3. 計算預測值 \hat{y}
4. 計算 R^2 ，評估模型解釋力
5. 計算 ANOVA 表 (SSR, SSE, F 統計量)
6. 計算係數的 t 檢定和 p 值

線性迴歸分析 | Linear Regression Analysis

模型1：每千位高齡人口據點數 = $\beta_0 + \beta_1 \times$ 老年人口比例

斜率 $\beta_1 = -0.2080$

截距 $\beta_0 = 11.0677$

$R^2 = 0.0413$

模型2：總據點數 = $\beta_0 + \beta_1 \times$ 65歲以上人口

斜率 $\beta_1 = 0.004747$

截距 $\beta_0 = 240.4653$

$R^2 = 0.8408$

供需落差分析 | Supply-Demand Gap Analysis

合理服務標準：每千位高齡人口 7.05 個據點

資源不足區域：10 個縣市

資源充足區域：11 個縣市

Z 分數標準化

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

說明：將數據標準化為平均數 0、標準差 1 的分布

本案例套用變數：

老化程度標準化：

$$Z_{\text{老化}} = \frac{\text{老年人口比例} - \bar{\text{老年人口比例}}}{s_{\text{老年人口比例}}}$$

資源充足度標準化：

$$Z_{\text{資源}} = \frac{\text{每千位高齡人口據點數} - \bar{\text{每千位高齡人口據點數}}}{s_{\text{每千位高齡人口據點數}}}$$

優先設置分數：

$$\text{優先設置分數} = Z_{\text{老化}} - Z_{\text{資源}}$$

=====
資源不足熱點識別 | Hotspot Identification
=====

識別到 7 個資源不足熱點

=====
✓ 所有統計分析完成 | All statistical analyses completed
=====

4.1 輸出統計分析表格 | Output Statistical Analysis Tables

=====
表一、皮爾森相關係數分析統計表
=====

		變數對	樣本數	Pearson r	p-value	顯著性
0	老年人口比例(%) vs 每千位高齡人口據點數		22	-0.2033	0.3641	ns
1	人口密度(人/km ²) vs 每平方公里據點數		22	0.9805	0.0000	**
2	65歲以上人口 vs 總據點數		22	0.9170	0.0000	**

註: * p < 0.05, ** p < 0.01, ns = 不顯著

=====
表二、線性迴歸統計表 - 模型1
=====

依變數: 每千位高齡人口據點數
自變數: 老年人口比例(%)

	統計量	數值
0	Multiple R	0.2033
1	R ²	0.0413
2	調整後 R ²	-0.0066
3	標準誤	2.3217
4	觀察值個數	22

表三、ANOVA表 - 模型1

來源	df	SS	MS	F	顯著性F
0	迴歸	1	5.11	5.11	0.8624
1	殘差	20	118.58	5.93	
2	總和	21	123.70		

表四、線性迴歸係數表 - 模型1

	項目	係數	標準誤	t統計	p-value
0	截距	11.0677			
1	老年人口比例(%)	-0.2080	0.2240	-0.9287	0.3641

表五、線性迴歸統計表 - 模型2

依變數：總據點數

自變數：65歲以上人口

	統計量	數值
0	Multiple R	0.9170
1	R ²	0.8408
2	調整後 R ²	0.8329
3	標準誤	433.6245
4	觀察值個數	22

表六、ANOVA表 - 模型2

來源	df	SS	MS	F	顯著性F
0	迴歸	1	21854786.56	21854786.56	105.6638
1	殘差	20	4136664.39	206833.22	
2	總和	21	25991450.95		

表七、各縣市主要指標統計表

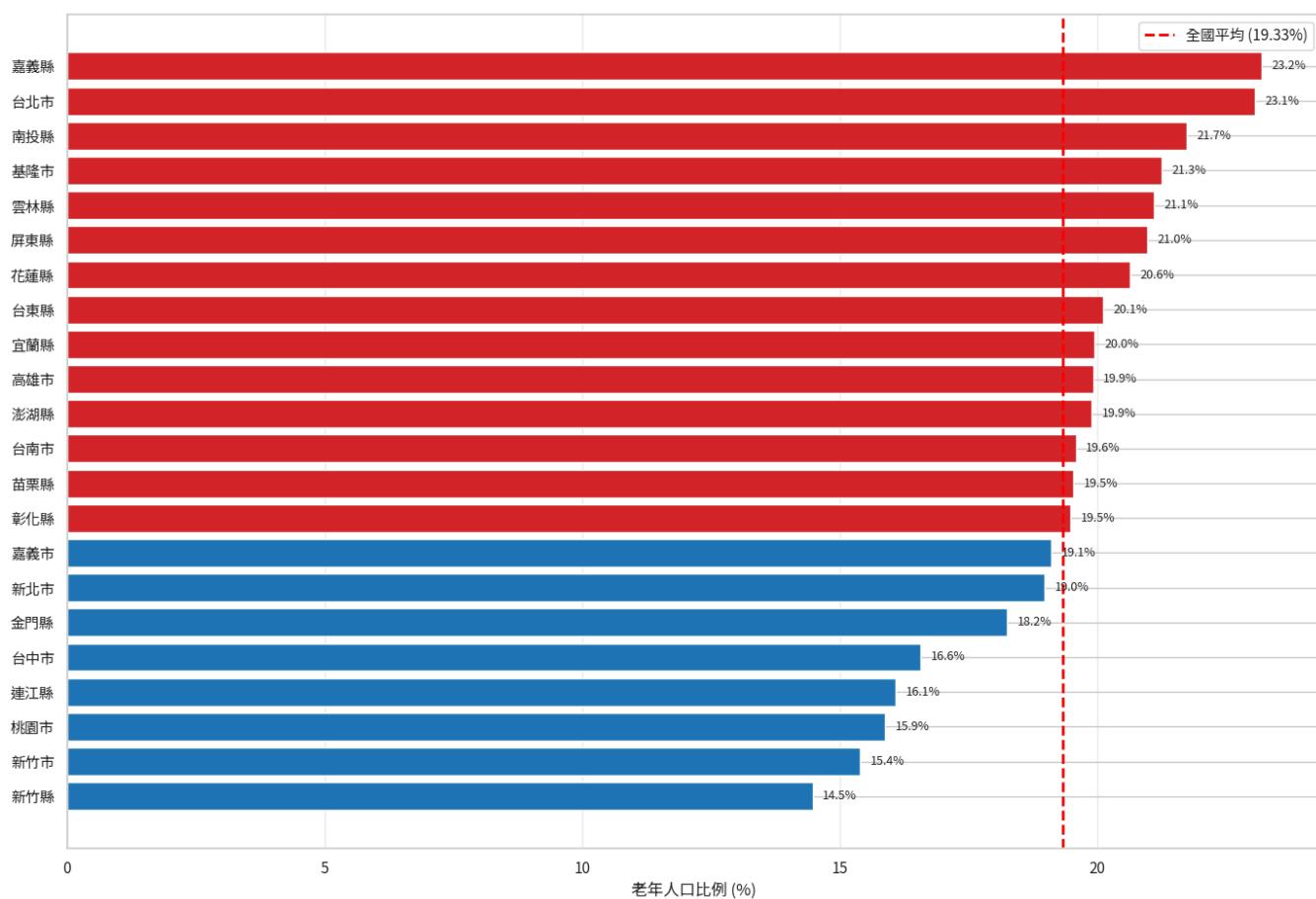
	縣市名稱	總人口	65歲以上	老年人口比例 (%)	總據點數	每千位高齡人口據點數	人口密度 (人/km ²)
0	新北市	4047001	768492	18.99	2892	3.76	1971.68
1	台北市	2490869	574458	23.06	2455	4.27	9164.36
2	桃園市	2338648	371475	15.88	1865	5.02	1915.43
3	台中市	2860601	474248	16.58	3372	7.11	1291.53
4	臺南市	1858651	364115	19.59	1942	5.33	848.06
5	高雄市	2731412	544267	19.93	3999	7.35	925.24
6	宜蘭縣	449212	89618	19.95	690	7.70	209.56
7	新竹縣	594641	86088	14.48	772	8.97	416.55
8	苗栗縣	532854	104168	19.55	589	5.65	292.73
9	彰化縣	1225675	238924	19.49	1426	5.97	1140.80
10	南投縣	472299	102680	21.74	1099	10.70	115.01
11	雲林縣	658427	138929	21.10	746	5.37	510.08
12	嘉義縣	478786	111064	23.20	752	6.77	251.51
13	屏東縣	789239	165532	20.97	1530	9.24	284.35
14	台東縣	210219	42284	20.11	467	11.04	59.80
15	花蓮縣	315374	65112	20.65	464	7.13	68.14
16	澎湖縣	107901	21475	19.90	163	7.59	850.52
17	基隆市	361441	76844	21.26	332	4.32	2722.54
18	新竹市	457242	70383	15.39	561	7.97	4390.12
19	嘉義市	262177	50101	19.11	353	7.05	4367.75
20	金門縣	143601	26206	18.25	99	3.78	946.89
21	連江縣	13950	2244	16.09	29	12.92	484.38

五、結果視覺化 | Result Visualization

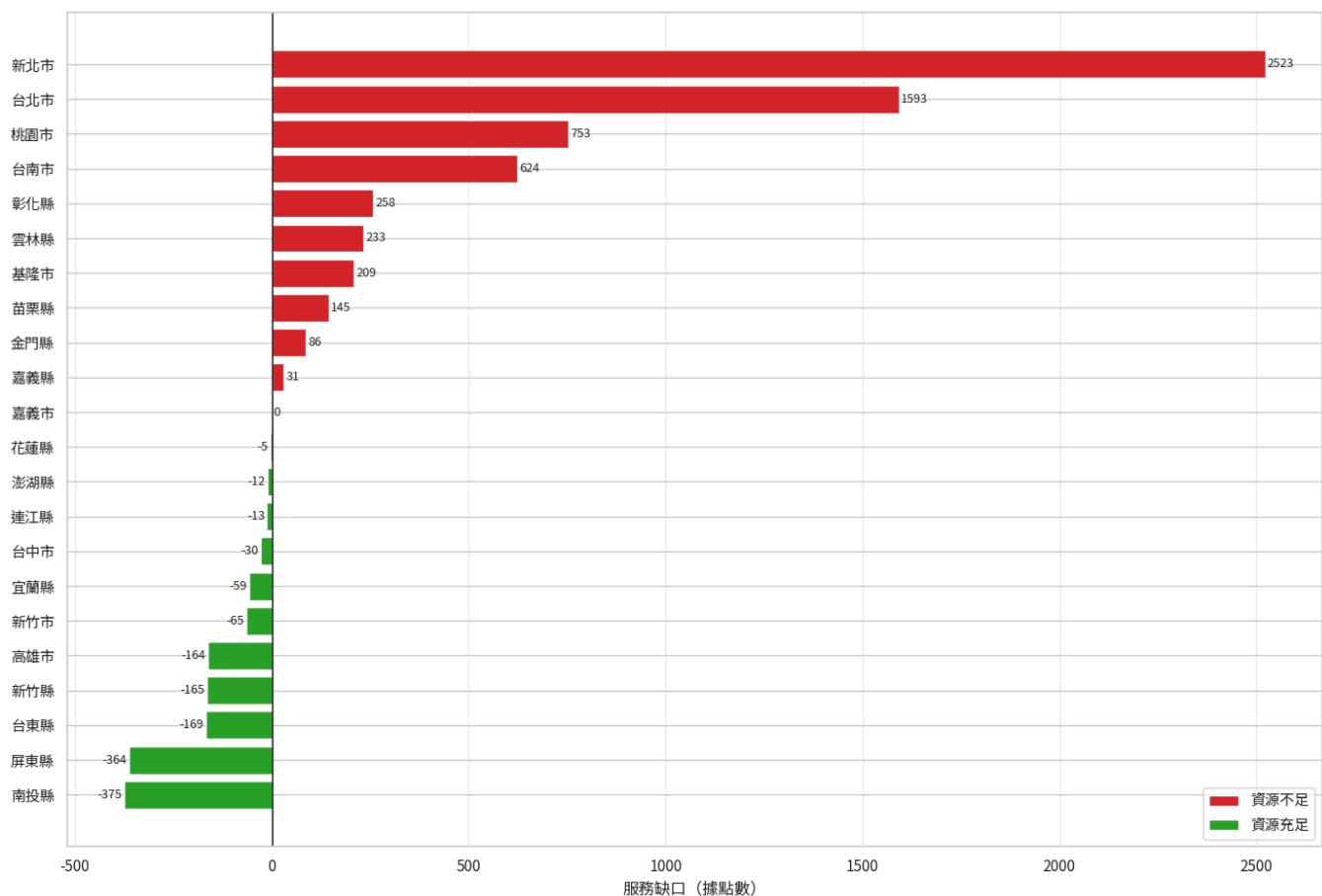
用圖表呈現分析結果。

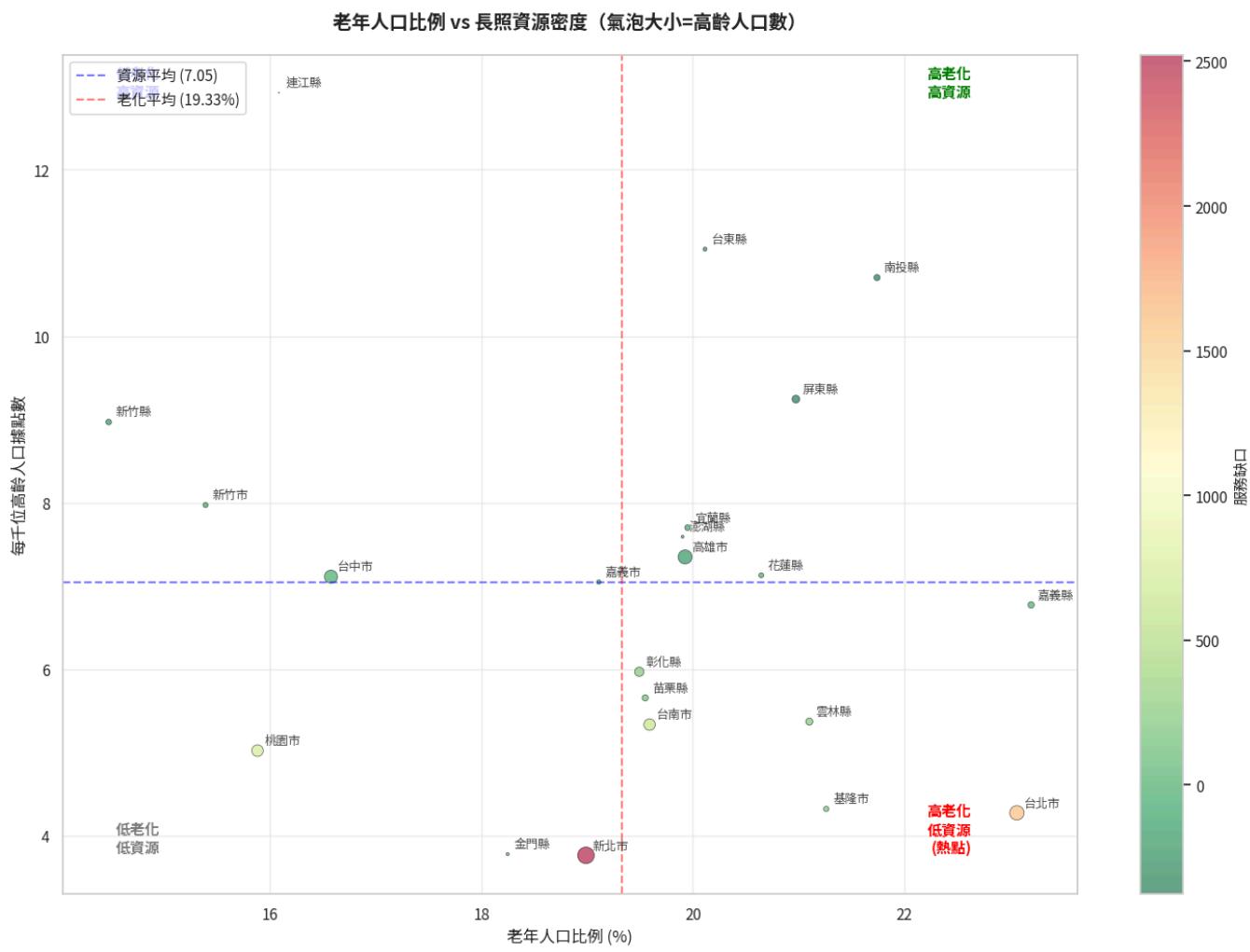
- ✓ 視覺化函數定義完成 | Visualization functions defined
- ✓ 迴歸分析視覺化函數定義完成 | Regression visualization function defined

各縣市老年人口比例 (113年)



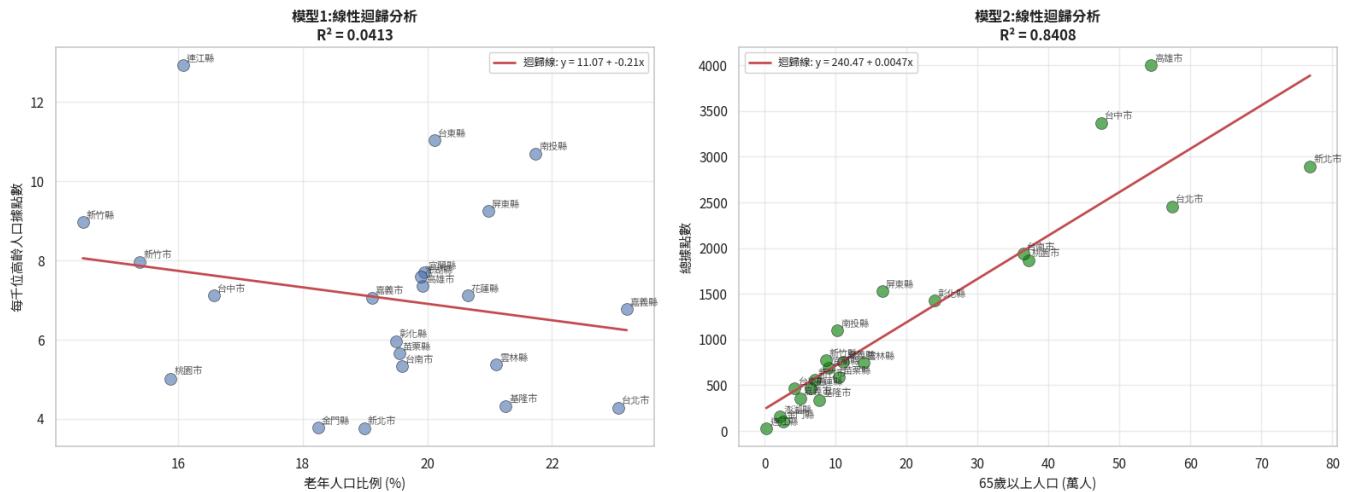
各縣市長照服務缺口（113年）





✓ 所有圖表生成完成 | All visualizations generated

生成迴歸分析視覺化 | Generating regression analysis visualizations...



✓ 迴歸分析圖表生成完成 | Regression analysis plots generated

六、研究結果與討論 | Results and Discussion

6.1 描述性統計結果摘要

=====

描述性統計結果摘要 | Descriptive Statistics Summary

=====

【一、整體概況】

分析年份：113年

縣市數量：22 個

全國高齡人口：4,488,707 人

全國平均老年人口比例：19.33%

全國長照據點總數：26597 個

【二、老化程度分析】

老化程度最高前三名：

1. 嘉義縣：23.20%
2. 台北市：23.06%
3. 南投縣：21.74%

【三、長照資源分布】

長照據點最多前三名：

1. 高雄市：3999 個據點
2. 台中市：3372 個據點
3. 新北市：2892 個據點

6.2 相關分析結果

=====

相關分析結果解讀 | Correlation Analysis Interpretation

=====

【變數對1】老年人口比例 vs 每千位高齡人口據點數

Pearson r = -0.2033 (弱相關)

p-value = 0.3641 (不顯著)

解讀：老化程度越低，資源配置越少

【變數對2】人口密度 vs 每平方公里據點數

Pearson r = 0.9805 (強相關)

p-value = 0.0000 (顯著)

解讀：人口密度越高，空間資源密度越高

【變數對3】65歲以上人口 vs 總據點數

Pearson r = 0.9170 (強相關)

p-value = 0.0000 (顯著)

解讀：高齡人口越多，據點數量越多

6.3 迴歸分析結果

===== 迴歸分析結果解讀 | Regression Analysis Interpretation =====

【模型1】每千位高齡人口據點數 = $\beta_0 + \beta_1 \times$ 老年人口比例

斜率 $\beta_1 = -0.2080$

截距 $\beta_0 = 11.0677$

$R^2 = 0.0413$ (解釋力弱)

解讀：老年人口比例每增加1%，每千位高齡人口據點數減少0.2080個

【模型2】總據點數 = $\beta_0 + \beta_1 \times$ 65歲以上人口

斜率 $\beta_1 = 0.004747$

截距 $\beta_0 = 240.4653$

$R^2 = 0.8408$ (解釋力強)

解讀：65歲以上人口每增加1萬人，據點數增加47.47個

六、深化分析：資源配置成因探討 | Advanced Analysis: Causes of Resource Allocation

本章節針對研究核心問題進行深化分析，探討長照資源分布不均的多重成因，並檢驗都市化因素的調節效應。

6.1 多元線性迴歸分析 (模型3) | Multiple Linear Regression Analysis (Model 3)

=====
模型3：多元線性迴歸 - 資源配置影響因素分析

Model 3: Multiple Linear Regression - Factors Affecting Resource Allocation
=====

【模型統計摘要 | Model Summary Statistics】

Multiple R: 0.4560

$R^2: 0.2079$

調整後 R^2 | Adjusted $R^2: 0.0216$

標準誤 | Standard Error: 2.1103

觀察值個數 | Observations: 22

【ANOVA表 | ANOVA Table】

來源 Source	自由度 df	平方和 SS	均方 MS	F值 F	顯著性 p-value
0 回歸 Regression	4	25.719207	6.429802	1.115645	0.381579
1 殘差 Residual	17	97.976199	5.763306	-	-
2 總和 Total	21	123.695406	-	-	-

【迴歸係數表 | Regression Coefficients Table】

變數 Variable	原始係數 Coef.	標準化係數 Std. Beta	t統計量 t-stat	p值 p-value	顯著性 Sig.
0 (截距 Intercept)	12.6104	-	2.0875	0.052203	ns
1 老年人口比例(%)	-0.302076	-0.7001	-0.9611	0.349981	ns
2 人口密度 (人/km ²)	-0.000701	-1.4520	-0.3268	0.747786	ns
3 土地面積(km ²)	0.000435	0.5832	0.8969	0.382292	ns
4 老化×密度	0.000021	0.9435	0.2102	0.836011	ns

註: *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, ns=不顯著

Note: *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, ns=not significant

【關鍵發現 | Key Findings】

- 模型整體解釋力 $R^2 = 0.2079$
- 標準化係數Beta顯示各變數相對影響力排序:
 - 人口密度(人/km²): $\beta=-1.4520$
 - 老化×密度: $\beta=0.9435$
 - 老年人口比例(%): $\beta=-0.7001$
 - 土地面積(km²): $\beta=0.5832$
- 模型F檢定: $F(4,17)=1.1156$, $p=0.3816$ (不顯著)

✓ 模型3分析完成 | Model 3 Analysis Completed

生成模型3視覺化圖表...

圖1: Beta係數比較圖

模型3：各變數標準化影響力
(Beta係數)

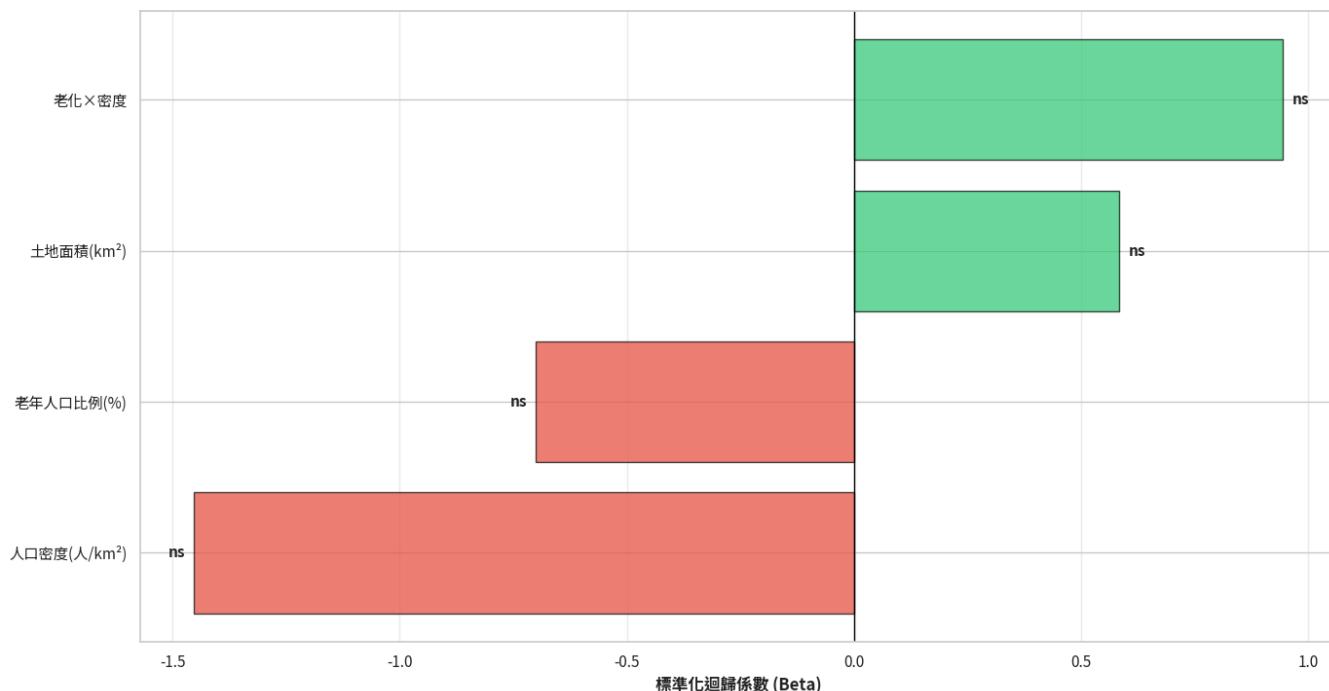


圖2: 預測值 vs 實際值散佈圖

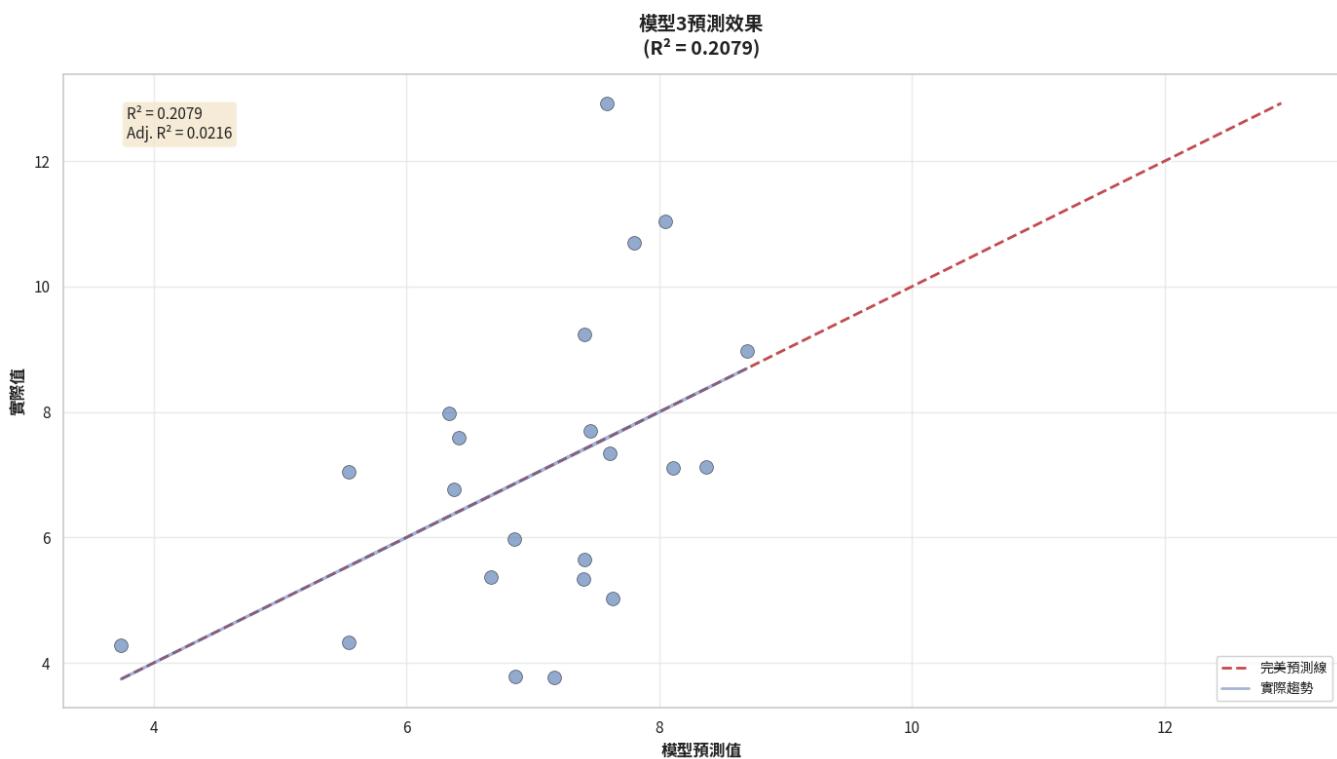


圖3：殘差分布直方圖

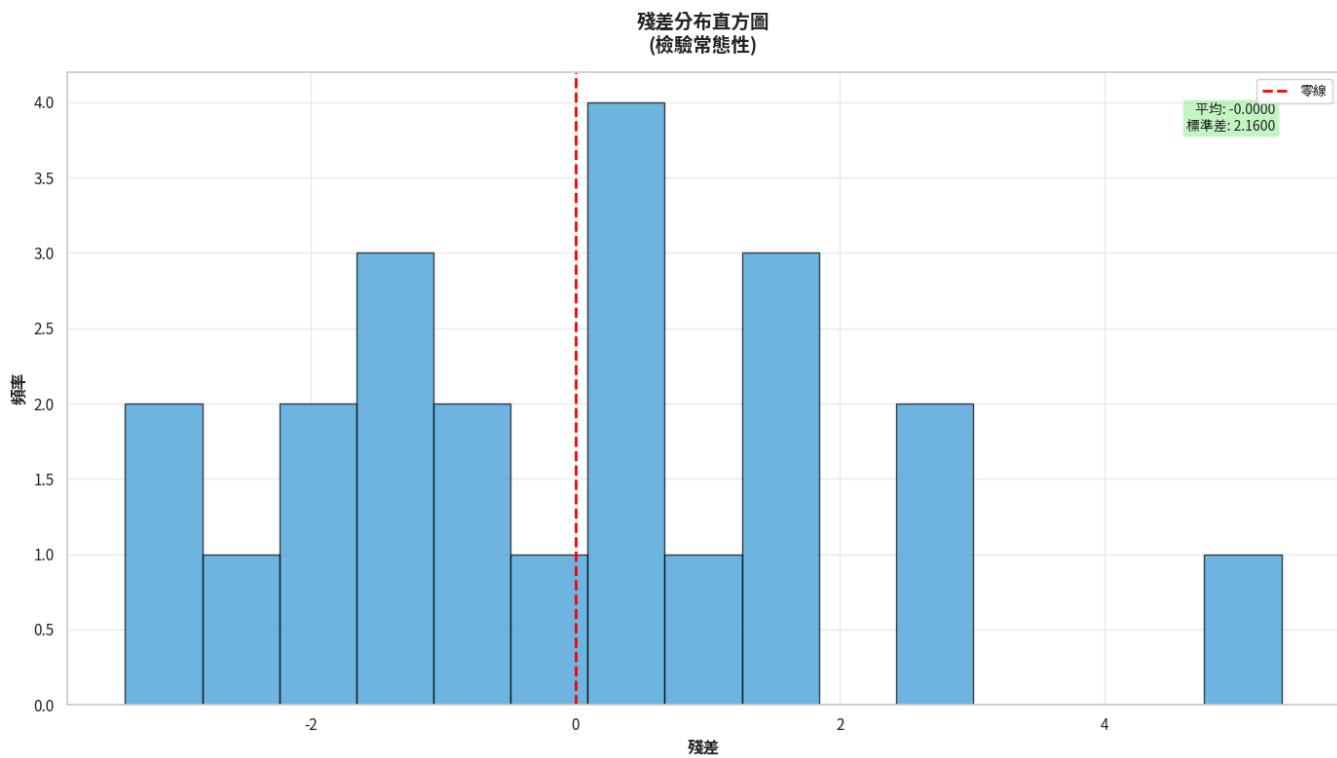
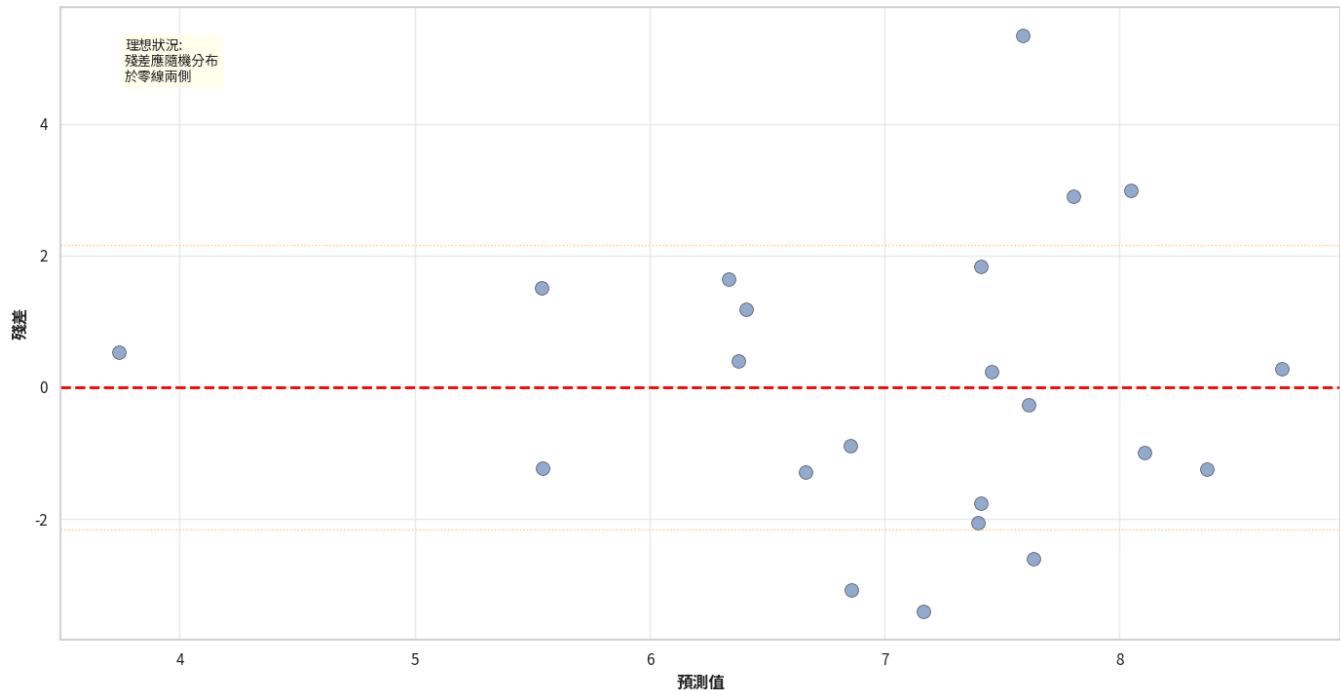


圖4：殘差 vs 預測值圖

殘差 vs 預測值圖
(檢驗異質變異性)



✓ 模型3視覺化完成

6.2 城鄉分組分析：調節效應檢驗 | Urban-Rural Stratified Analysis: Moderation Effect

=====
城鄉分組分析：檢驗都市化的調節效應

Urban-Rural Stratified Analysis: Testing Urbanization Moderation Effect
=====

人口密度中位數 | Median Population Density: 849.29 人/km²

分組結果 | Grouping Results:

高密度組(都市型) | High-density (Urban): 11 個縣市
低密度組(偏鄉型) | Low-density (Rural): 11 個縣市

高密度組縣市 | High-density Cities:

新北市, 台北市, 桃園市, 台中市, 高雄市, 彰化縣, 澎湖縣, 基隆市, 新竹市, 嘉義市, 金門縣

低密度組縣市 | Low-density Cities:

臺南市, 宜蘭縣, 新竹縣, 苗栗縣, 南投縣, 雲林縣, 嘉義縣, 屏東縣, 台東縣, 花蓮縣, 連江縣
=====

【高密度組(都市型)】迴歸分析

樣本數 | n = 11

Pearson r = -0.3525

R² = 0.1242

調整後 R² | Adjusted R² = 0.0269

迴歸方程式 | Regression Equation:

$$Y = 10.6050 + -0.2524 \times X$$

斜率檢定 | Slope Test: t = -1.1300, p = 0.287698 (ns)

模型檢定 | Model Test: F(1,9) = 1.2769, p = 0.287698
=====

【低密度組(偏鄉型)】迴歸分析

樣本數 | n = 11

Pearson r = -0.3641

R² = 0.1325

調整後 R² | Adjusted R² = 0.0362

迴歸方程式 | Regression Equation:

$$Y = 15.6293 + -0.3729 \times X$$

斜率檢定 | Slope Test: t = -1.1727, p = 0.271031 (ns)

模型檢定 | Model Test: F(1,9) = 1.3752, p = 0.271031
=====

【分組比較分析 | Comparative Analysis】

1. 解釋力比較 | Explanatory Power Comparison:

高密度組 R² = 0.1242 vs 低密度組 R² = 0.1325

差異: 0.0083

2. 斜率比較 | Slope Comparison:

高密度組斜率 = -0.2524 vs 低密度組斜率 = -0.3729

低密度組 的老化率對資源配置影響更大

3. 顯著性比較 | Significance Comparison:

高密度組: p = 0.287698 (不顯著)

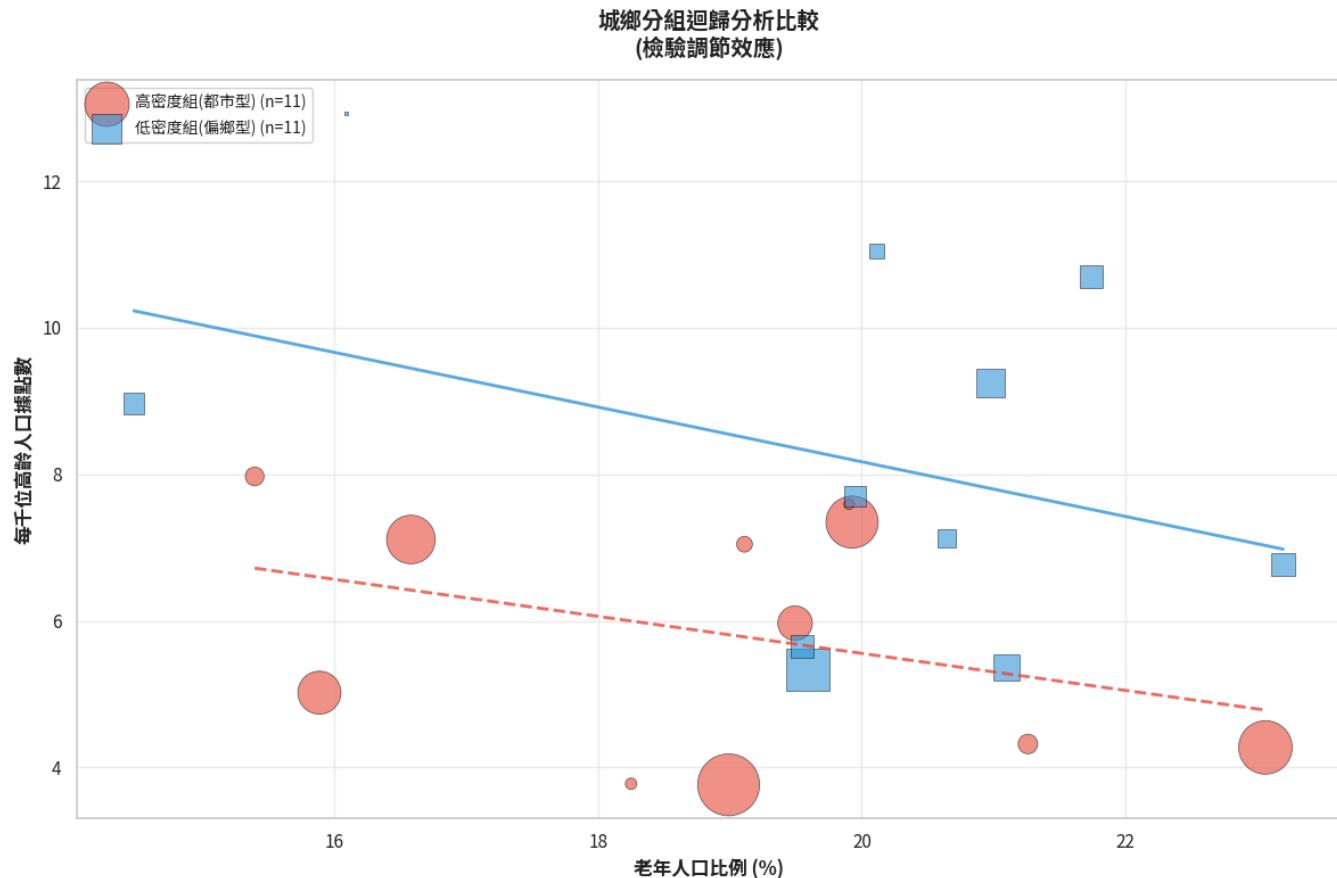
低密度組: $p = 0.271031$ (不顯著)

4. 調節效應結論 | Moderation Effect Conclusion:

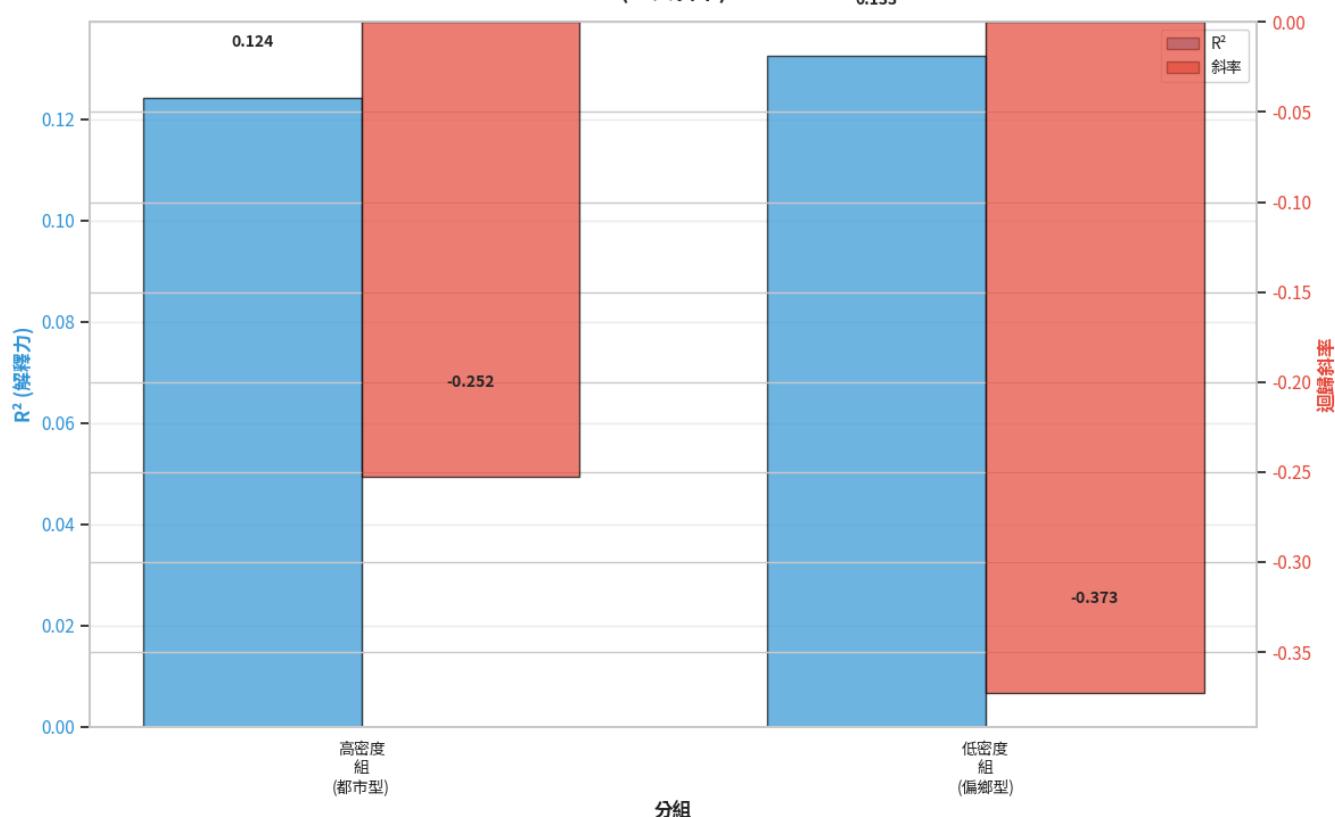
✗ 未發現明顯調節效應：兩組的關係模式相似

✓ 城鄉分組分析完成 | Stratified Analysis Completed

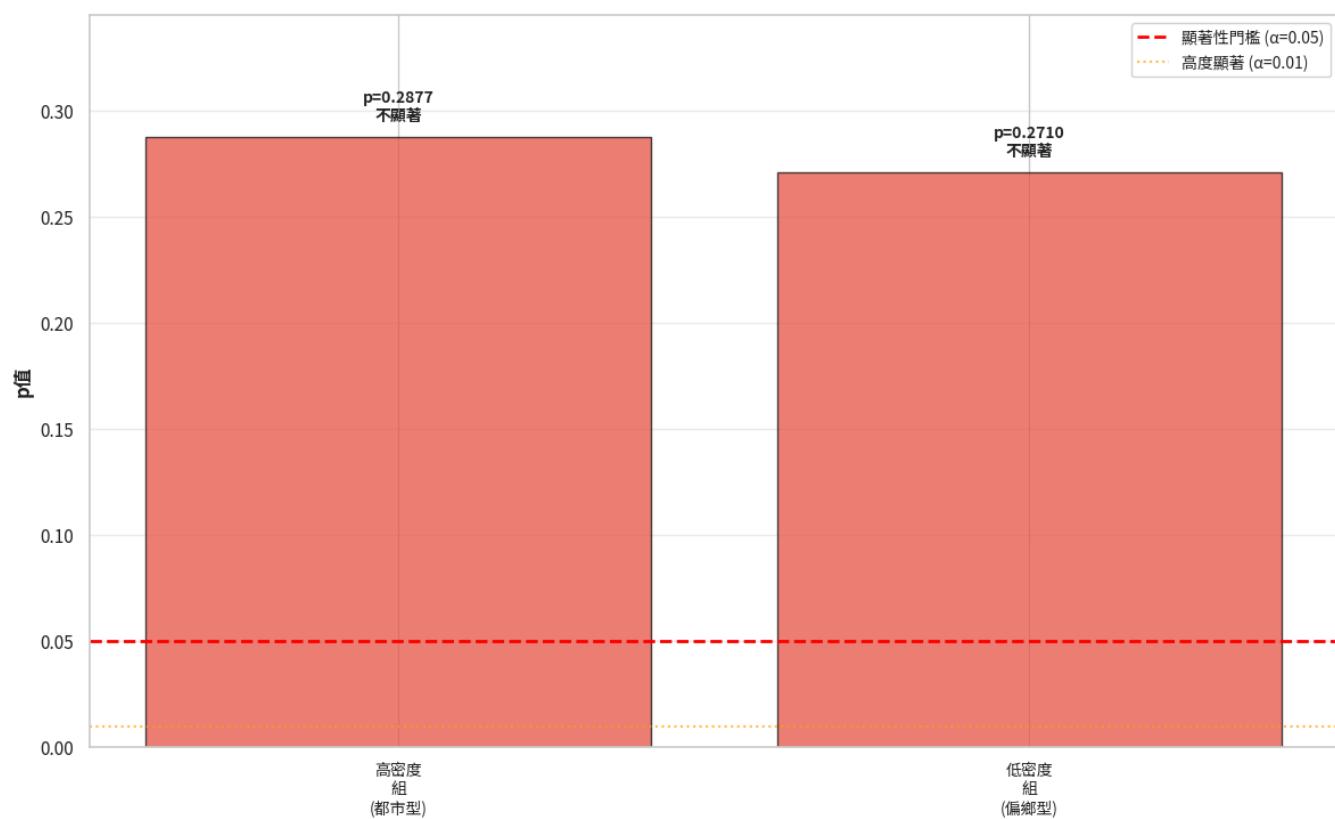
生成城鄉分組分析視覺化...



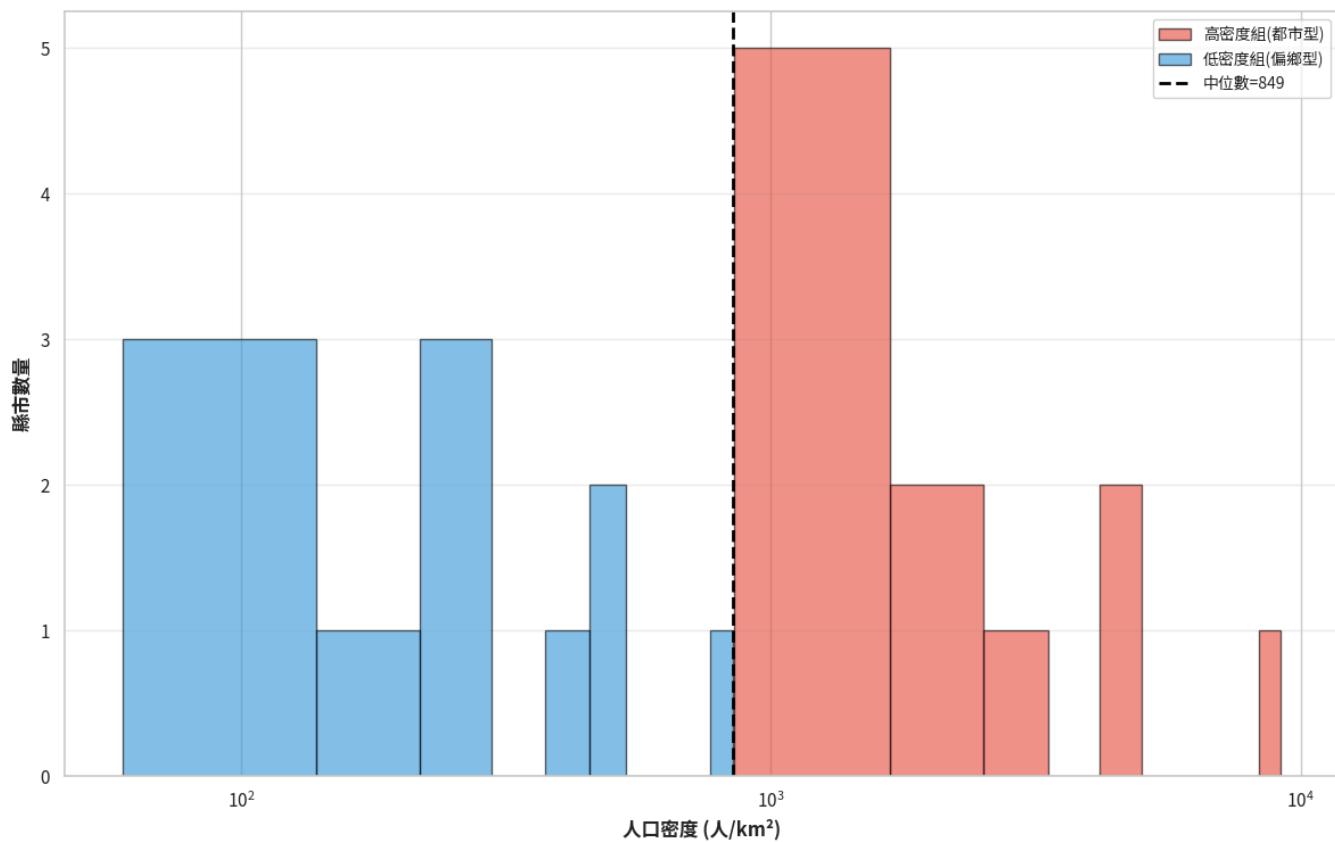
兩組模型比較
(R^2 與斜率)



各組模型顯著性檢定
(p值越小越顯著)



城鄉分組依據：人口密度分布



✓ 城鄉分組分析視覺化完成

6.3 ABC據點加權服務能量分析 | ABC Facility Weighted Service Capacity Analysis

ABC據點加權服務能量分析

ABC Facility Weighted Service Capacity Analysis

【權重設定 | Weight Configuration】

A級據點權重 | A-level weight: 3.0

B級據點權重 | B-level weight: 2.0

C級據點權重 | C-level weight: 1.0

權重依據：A級提供綜合服務能量最大，C級為社區小型服務站

Rationale: A-level provides comprehensive services, C-level serves as community micro-stations

【全國統計摘要 | National Summary】

原始指標 - 平均每千位高齡人口據點數: 7.0465

加權指標 - 平均每千位高齡人口服務能量: 13.0750

平均差異: 85.77%

【服務能量與據點數量差異最大的縣市 | Cities with Largest Differences】

1. 服務能量顯著高於據點數量 (A級據點比例高) :

台北市:

A:B:C = 107:2077:271

據點數指標=4.27, 服務能量指標=8.26, 差異=93.3%

臺南市:

A:B:C = 57:1686:199

據點數指標=5.33, 服務能量指標=10.28, 差異=92.7%

台中市:

A:B:C = 121:2880:371

據點數指標=7.11, 服務能量指標=13.69, 差異=92.6%

新竹市:

A:B:C = 22:474:65

據點數指標=7.97, 服務能量指標=15.33, 差異=92.3%

苗栗縣:

A:B:C = 70:401:118

據點數指標=5.65, 服務能量指標=10.85, 差異=91.9%

2. 服務能量顯著低於據點數量 (C級據點比例高) :

嘉義縣:

A:B:C = 18:485:249

據點數指標=6.77, 服務能量指標=11.46, 差異=69.3%

台東縣:

A:B:C = 16:308:143

據點數指標=11.04, 服務能量指標=19.09, 差異=72.8%

彰化縣:

A:B:C = 17:1066:343

據點數指標=5.97, 服務能量指標=10.57, 差異=77.1%

金門縣:

A:B:C = 2:76:21

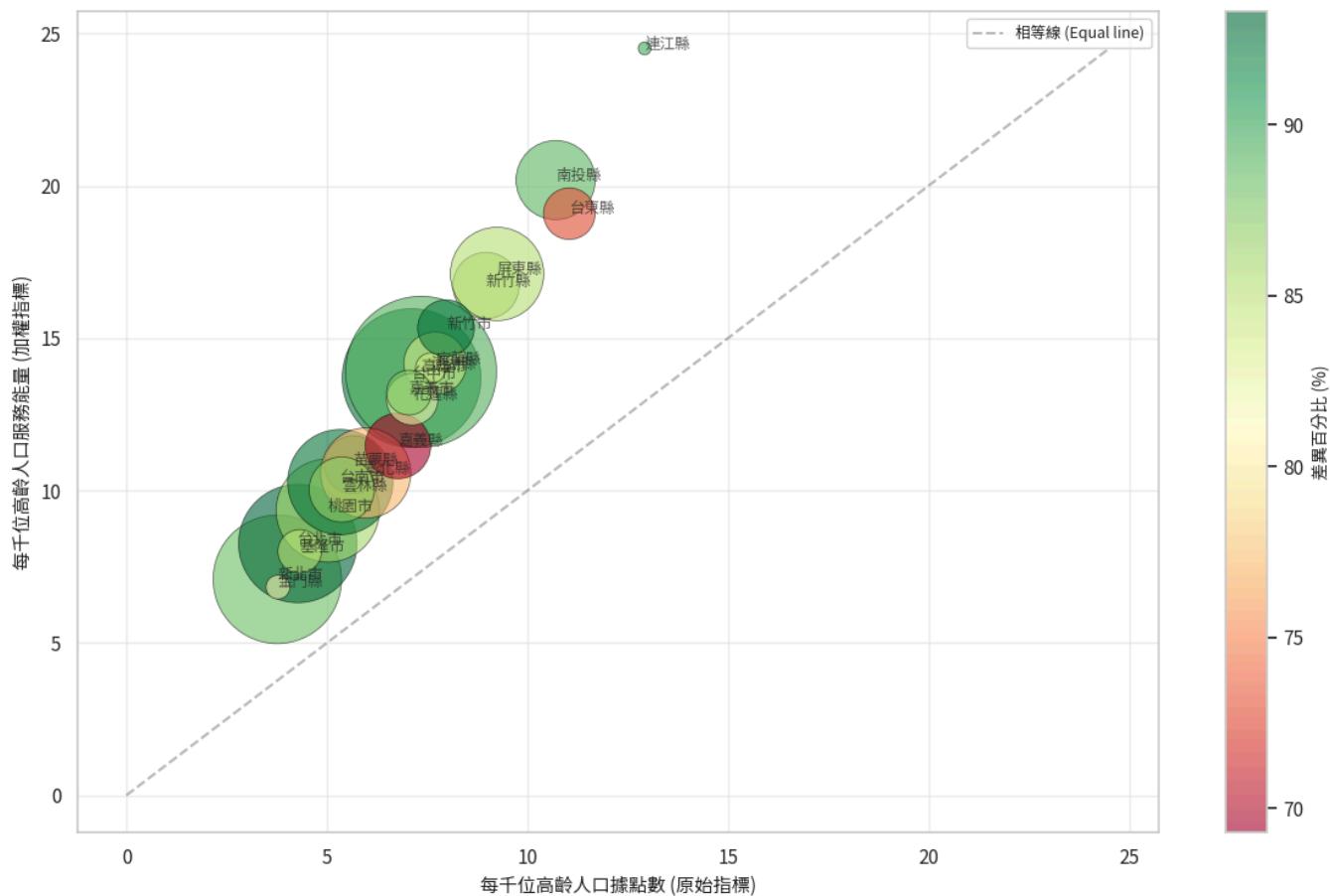
據點數指標=3.78, 服務能量指標=6.83, 差異=80.8%

花蓮縣:

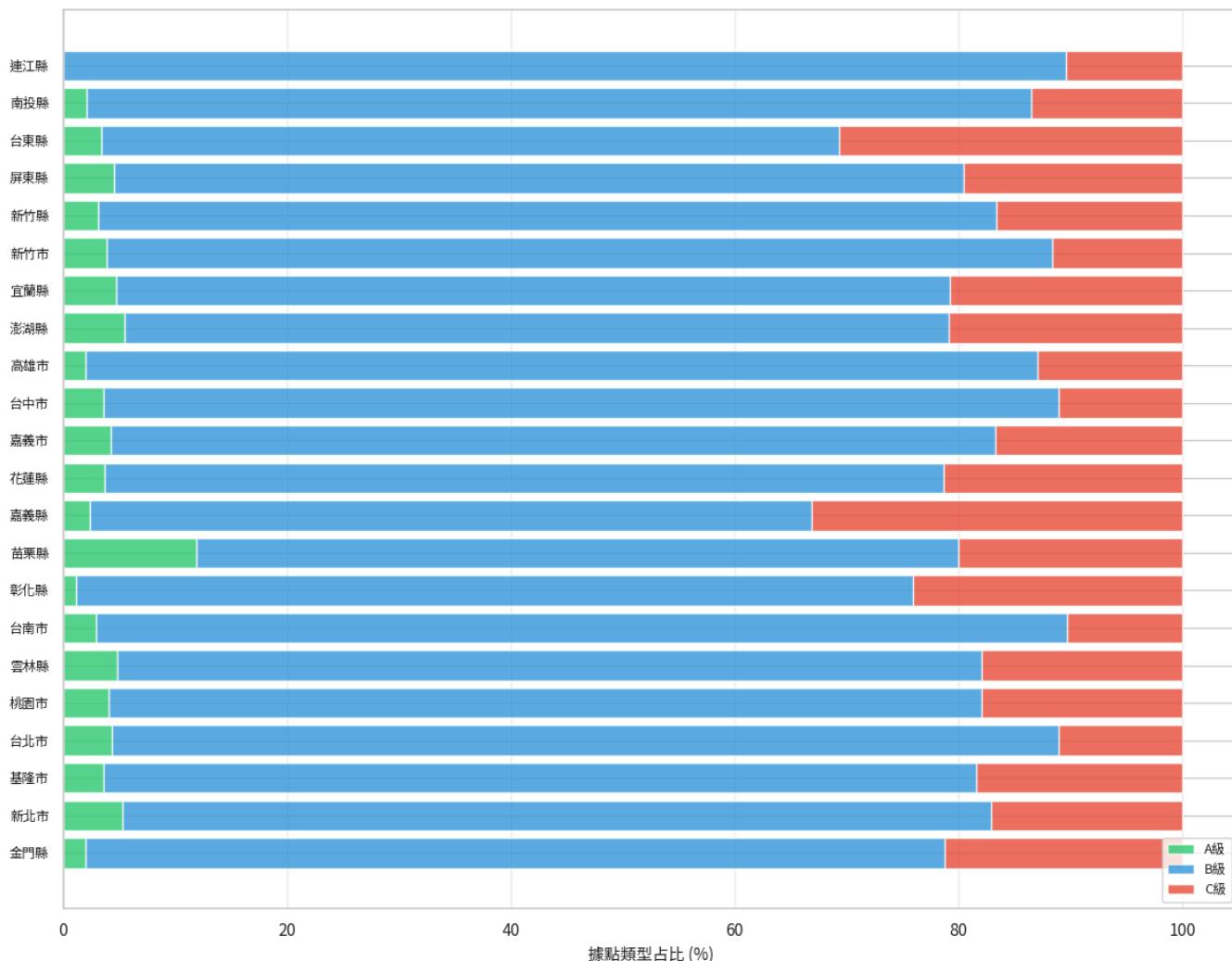
A:B:C = 17:348:99

據點數指標=7.13, 服務能量指標=12.99, 差異=82.3%

原始據點數指標 vs 加權服務能量指標



各縣市ABC據點配置結構
(依服務能量排序)



【ABC配置與服務充足度相關性 | Correlation: ABC Structure vs Service Adequacy】

A級據點占比 vs 服務能量: $r = -0.3111$

B級據點占比 vs 服務能量: $r = 0.2101$

C級據點占比 vs 服務能量: $r = -0.1146$

【政策啟示 | Policy Implications】

✓ ABC加權服務能量分析完成 | ABC Weighted Analysis Completed

6.4 時間序列分析：資源配置動態追蹤 (104-113年) | Time Series Analysis: Resource Allocation Dynamics

=====

時間序列分析：資源配置動態追蹤（104-113年）

Time Series Analysis: Resource Allocation Dynamics (2015-2024)

=====

載入人口資料 | Loading population data: 程式用-縣市人口按性別及五齡組.csv

- ✓ 資料筆數 | Records: 220
- ✓ 縣市數量 | Cities: 22
- ✓ 年份範圍 | Year range: 104-113

合併後資料檢查 | Data check after merge:

總縣市數 | Total cities: 22

有據點資料的縣市數 | Cities with facility data: 22

缺失據點資料的縣市 | Cities missing facility data:

(無)

【各縣市老化速度排名 | Aging Speed Ranking】

排名 Rank	縣市 City	104年老化率 2015 Rate (%)	113年老化率 2024 Rate (%)	年均增長 Annual Growth (pp)	總增長 Total (pp)
0	1 台北市	14.76	23.06	0.830	8.30
1	2 新北市	10.81	18.99	0.818	8.18
2	3 基隆市	13.20	21.26	0.806	8.06
3	4 高雄市	12.61	19.93	0.732	7.32
4	5 金門縣	11.18	18.25	0.707	7.07
5	6 花蓮縣	14.07	20.65	0.658	6.58
6	7 南投縣	15.21	21.74	0.653	6.53
7	8 台南市	13.09	19.59	0.650	6.50
8	9 屏東縣	14.49	20.97	0.648	6.48
9	10 嘉義市	12.74	19.11	0.637	6.37
10	11 台中市	10.29	16.58	0.629	6.29
11	12 遵江縣	9.81	16.09	0.627	6.27
12	13 桃園市	9.67	15.88	0.621	6.21
13	14 嘉義縣	17.28	23.20	0.591	5.91
14	15 彰化縣	13.64	19.49	0.586	5.86
15	16 宜蘭縣	14.23	19.95	0.572	5.72
16	17 台東縣	14.42	20.11	0.569	5.69
17	18 苗栗縣	14.28	19.55	0.527	5.27
18	19 澎湖縣	14.77	19.90	0.513	5.13
19	20 新竹市	10.50	15.39	0.489	4.89
20	21 雲林縣	16.47	21.10	0.463	4.63
21	22 新竹縣	11.43	14.48	0.305	3.05

【老化速度與資源配置相關性分析 | Correlation: Aging Speed vs Resource Allocation】

Pearson r = -0.3868

樣本數 | n = 22

t統計量 | t-statistic = -1.8757

p-value = 0.0754

解讀 | Interpretation:

老化速度與資源配置呈負相關 (r=-0.3868)

這表示：老化快的縣市資源反而較少，存在配置悖論

【資源配置失衡指數排名 | Resource Allocation Imbalance Index Ranking】

排名 Rank	縣市 City	老化速度 Aging Speed (pp/yr)	每千位據點數 Facilities/1000	老化速度 Z Aging Z	資源配置Z Resource Z	失衡指數 Imbalance Index
0	1 新北市	0.818	3.76	1.63	-1.35	2.98
1	2 台北市	0.830	4.27	1.73	-1.14	2.88
2	3 基隆市	0.806	4.32	1.53	-1.12	2.65
3	4 金門縣	0.707	3.78	0.72	-1.35	2.07
4	5 台南市	0.650	5.33	0.25	-0.71	0.96
5	6 桃園市	0.621	5.02	0.01	-0.83	0.85
6	7 高雄市	0.732	7.35	0.92	0.12	0.80
7	8 花蓮縣	0.658	7.13	0.31	0.03	0.28
8	9 彰化縣	0.586	5.97	-0.28	-0.44	0.16
9	10 嘉義市	0.637	7.05	0.15	-0.00	0.15
10	11 台中市	0.629	7.11	0.08	0.03	0.05
11	12 嘉義縣	0.591	6.77	-0.23	-0.11	-0.12
12	13 苗栗縣	0.527	5.65	-0.77	-0.57	-0.19
13	14 雲林縣	0.463	5.37	-1.29	-0.69	-0.60
14	15 宜蘭縣	0.572	7.70	-0.39	0.27	-0.66
15	16 屏東縣	0.648	9.24	0.24	0.90	-0.67
16	17 澎湖縣	0.513	7.59	-0.87	0.22	-1.10
17	18 南投縣	0.653	10.70	0.27	1.51	-1.23

排名 Rank	縣市 City	老化速度 Aging Speed (pp/yr)	每千位據點數 Facilities/1000	老化速度 Z Aging Z	資源配置Z Resource Z	失衡指數 Imbalance Index
18	19 新竹市	0.489	7.97	-1.07	0.38	-1.45
19	20 台東縣	0.569	11.04	-0.42	1.65	-2.06
20	21 連江縣	0.627	12.92	0.06	2.42	-2.36
21	22 新竹縣	0.305	8.97	-2.59	0.79	-3.38

老化速度快但資源配置不足的縣市（配置失衡指數>1）：

新北市：

老化速度=0.818 pp/年 (Z=1.63)

資源配置=3.76 (Z=-1.35)

配置失衡指數=2.98

台北市：

老化速度=0.830 pp/年 (Z=1.73)

資源配置=4.27 (Z=-1.14)

配置失衡指數=2.88

基隆市：

老化速度=0.806 pp/年 (Z=1.53)

資源配置=4.32 (Z=-1.12)

配置失衡指數=2.65

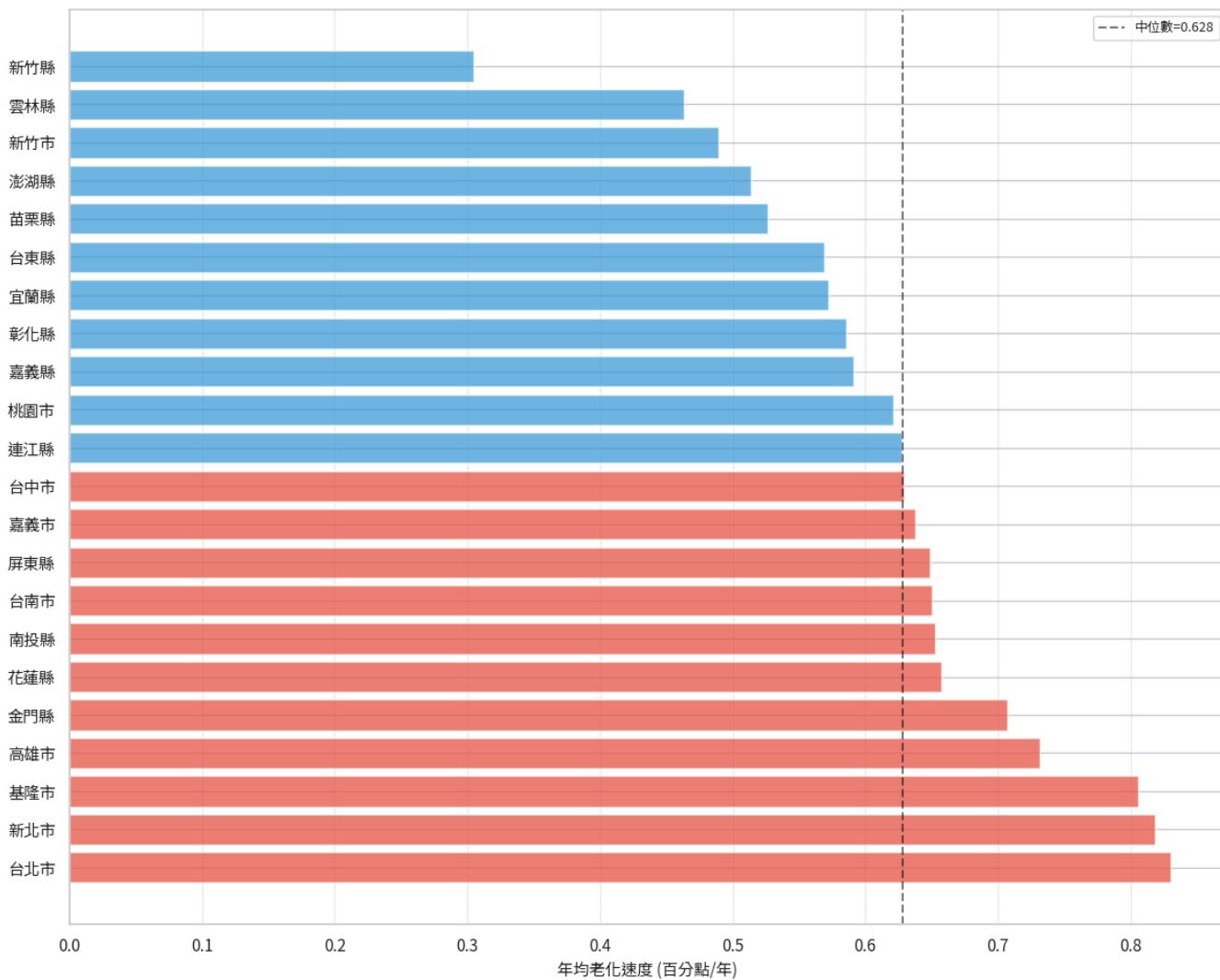
金門縣：

老化速度=0.707 pp/年 (Z=0.72)

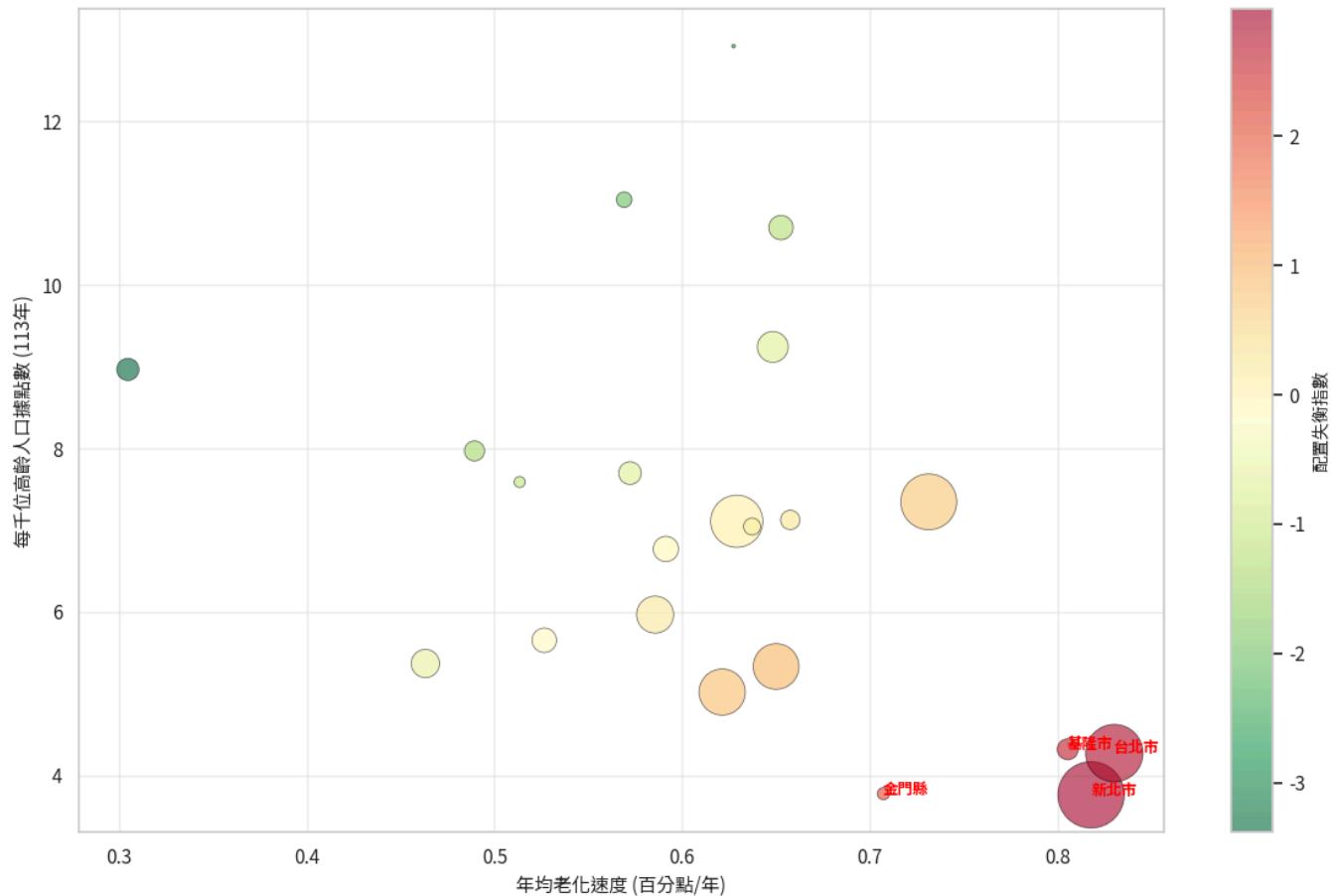
資源配置=3.78 (Z=-1.35)

配置失衡指數=2.07

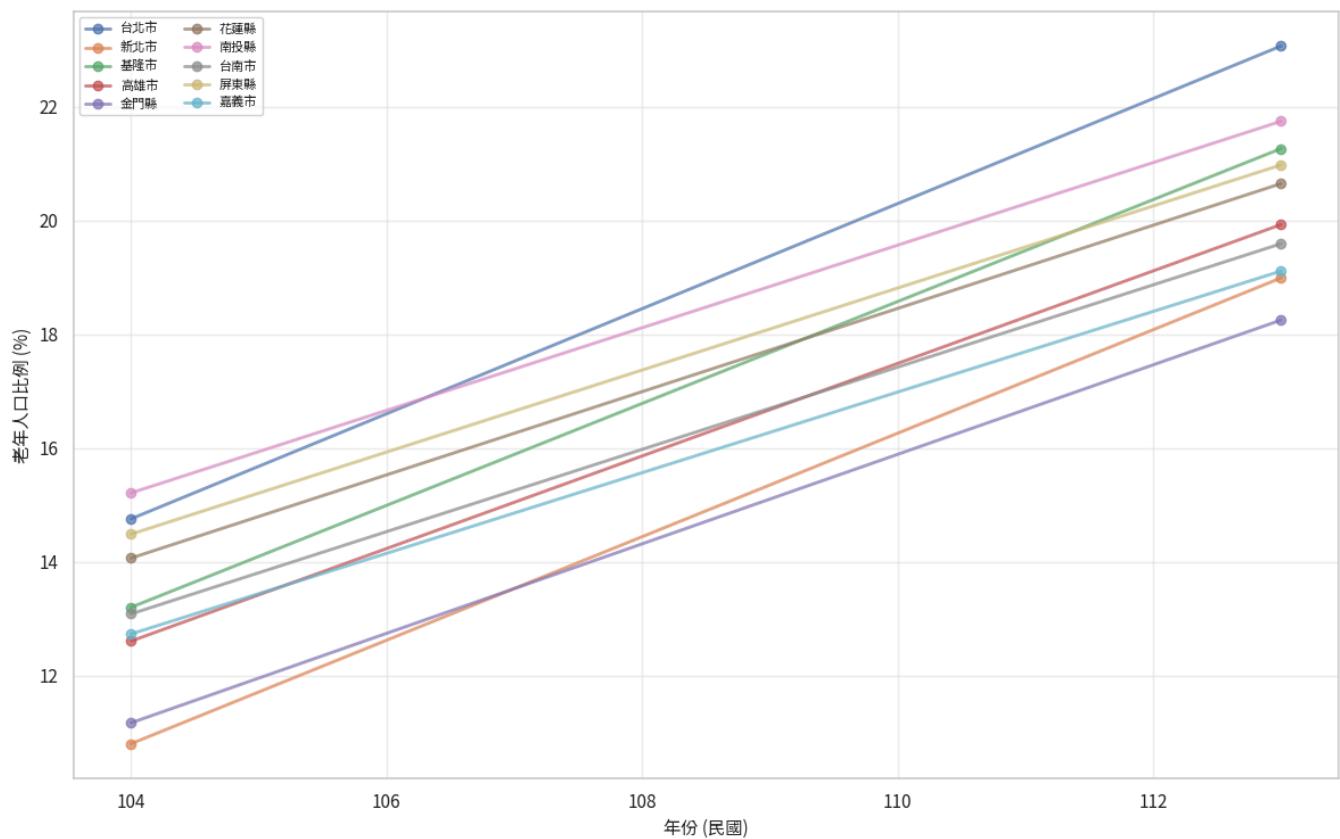
各縣市老化速度 (104-113年)



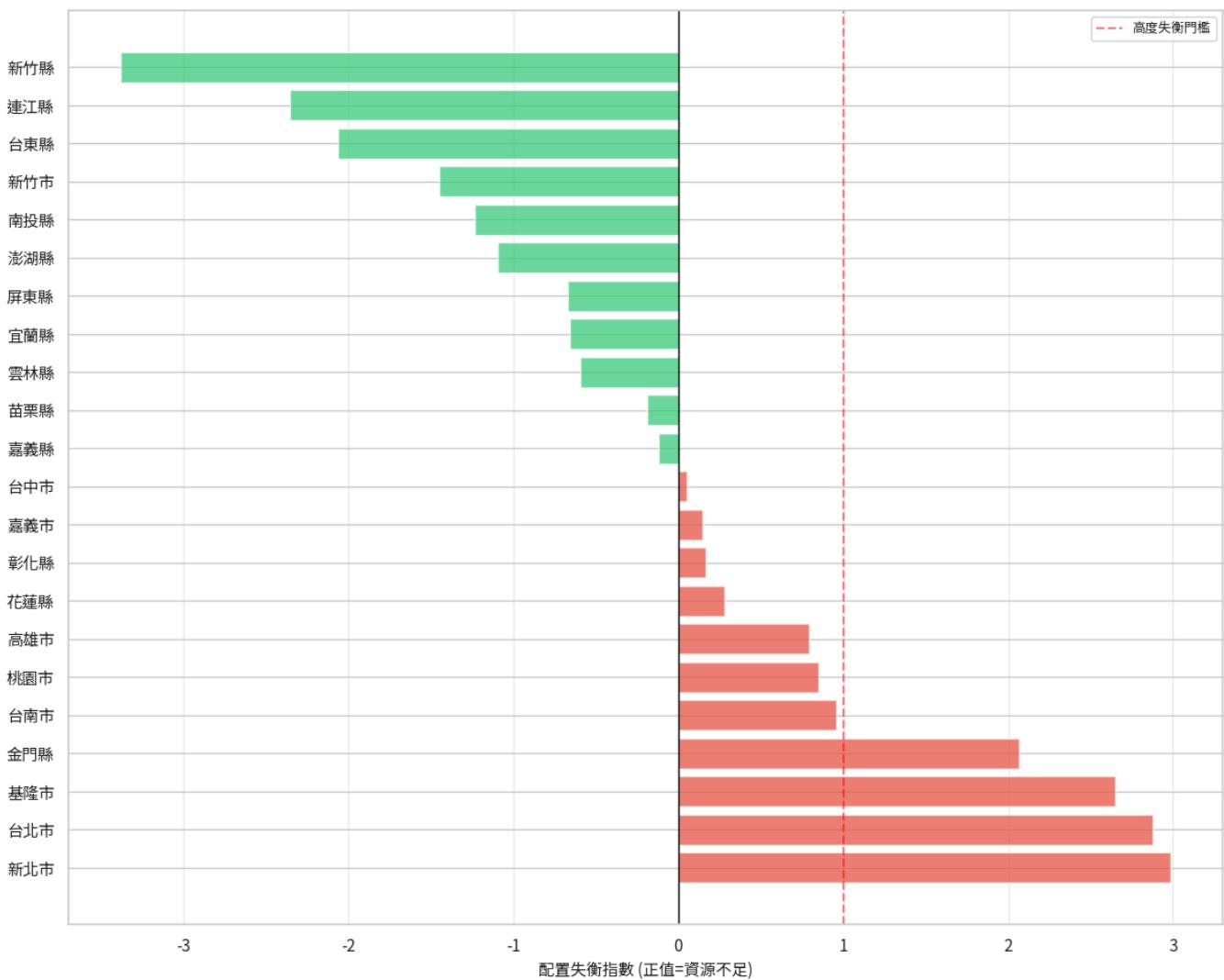
老化速度 vs 資源配置 ($r=-0.387$)



老化速度前10名縣市趨勢 (104-113年)



資源配置失衡指數排名



✓ 時間序列分析完成 | Time Series Analysis Completed

6.5 鄉鎮層級分析：縣市內部資源分布不均 | Township-Level Analysis: Intra-City Resource Distribution

=====

鄉鎮層級分析：縣市內部資源分布不均

Township-Level Analysis: Intra-City Resource Distribution Inequality

=====

載入長照據點資料 | Loading LTC data: data/長照ABC據點.csv

✓ 有效據點數 | Valid facilities: 26597

✓ 據點類型分布 | Facility type distribution:

據點類型

B 21384

C 4232

A 981

✓ 有效據點數 | Valid facilities: 26597

✓ 據點類型分布 | Facility type distribution:

據點類型

B 21384

C 4232

A 981

【各縣市鄉鎮區資料檢查 | Township Data Check】

台北市: 12 個鄉鎮區, 2455 筆據點資料

新北市: 29 個鄉鎮區, 2891 筆據點資料

桃園市: 13 個鄉鎮區, 1864 筆據點資料

台中市: 29 個鄉鎮區, 3372 筆據點資料

臺南市: 37 個鄉鎮區, 1941 筆據點資料

高雄市: 39 個鄉鎮區, 3999 筆據點資料

【資料統計 | Data Statistics】

分析鄉鎮區數: 368

涵蓋縣市數: 22

【六都鄉鎮區統計 | Six Special Municipalities Township Statistics】

【各縣市鄉鎮區資料檢查 | Township Data Check】

台北市: 12 個鄉鎮區, 2455 筆據點資料

新北市: 29 個鄉鎮區, 2891 筆據點資料

桃園市: 13 個鄉鎮區, 1864 筆據點資料

台中市: 29 個鄉鎮區, 3372 筆據點資料

臺南市: 37 個鄉鎮區, 1941 筆據點資料

高雄市: 39 個鄉鎮區, 3999 筆據點資料

【資料統計 | Data Statistics】

分析鄉鎮區數: 368

涵蓋縣市數: 22

【六都鄉鎮區統計 | Six Special Municipalities Township Statistics】

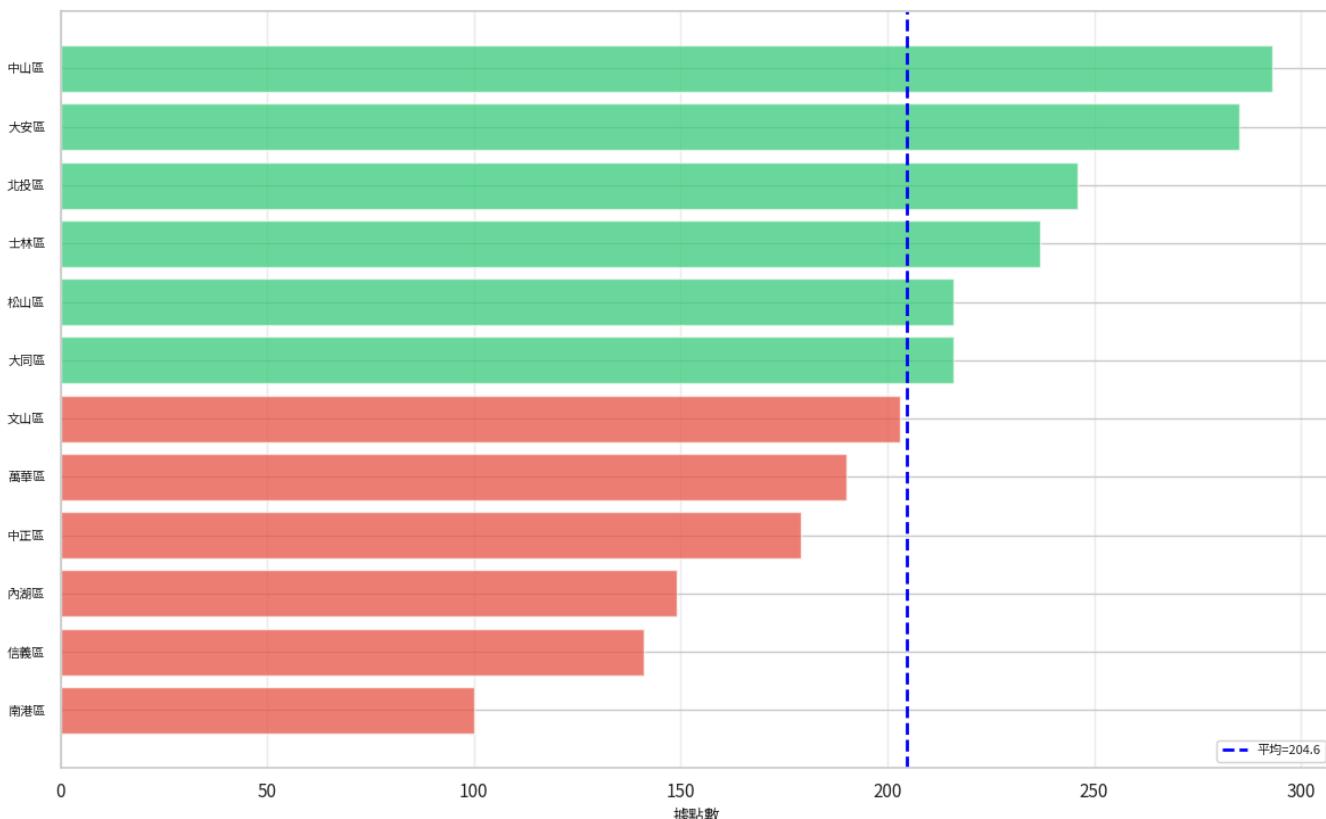
縣市 City	鄉鎮區數 Townships	據點總數 Total	平均據點數 Mean	標準差 Std Dev	變異係數 CV (%)	據點最多 Max	據點最少 Min
0 台北市	12	2455	204.58	57.41	28.06	中山區 (293個)	南港區 (100個)
1 新北市	29	2891	99.69	110.04	110.38	板橋區 (418個)	石門區 (5個)
2 桃園市	13	1864	143.38	115.43	80.50	桃園區 (445個)	復興區 (30個)
3 台中市	29	3372	116.28	81.89	70.43	北屯區 (320個)	大安區 (18個)
4 台南市	37	1941	52.46	61.32	116.89	永康區 (271個)	山上區 (4個)
5 高雄市	39	3999	102.54	133.73	130.42	三民區 (600個)	安平區 (1個)

【六都縣市內部資源分布不均程度排名 | Intra-City Inequality Ranking】

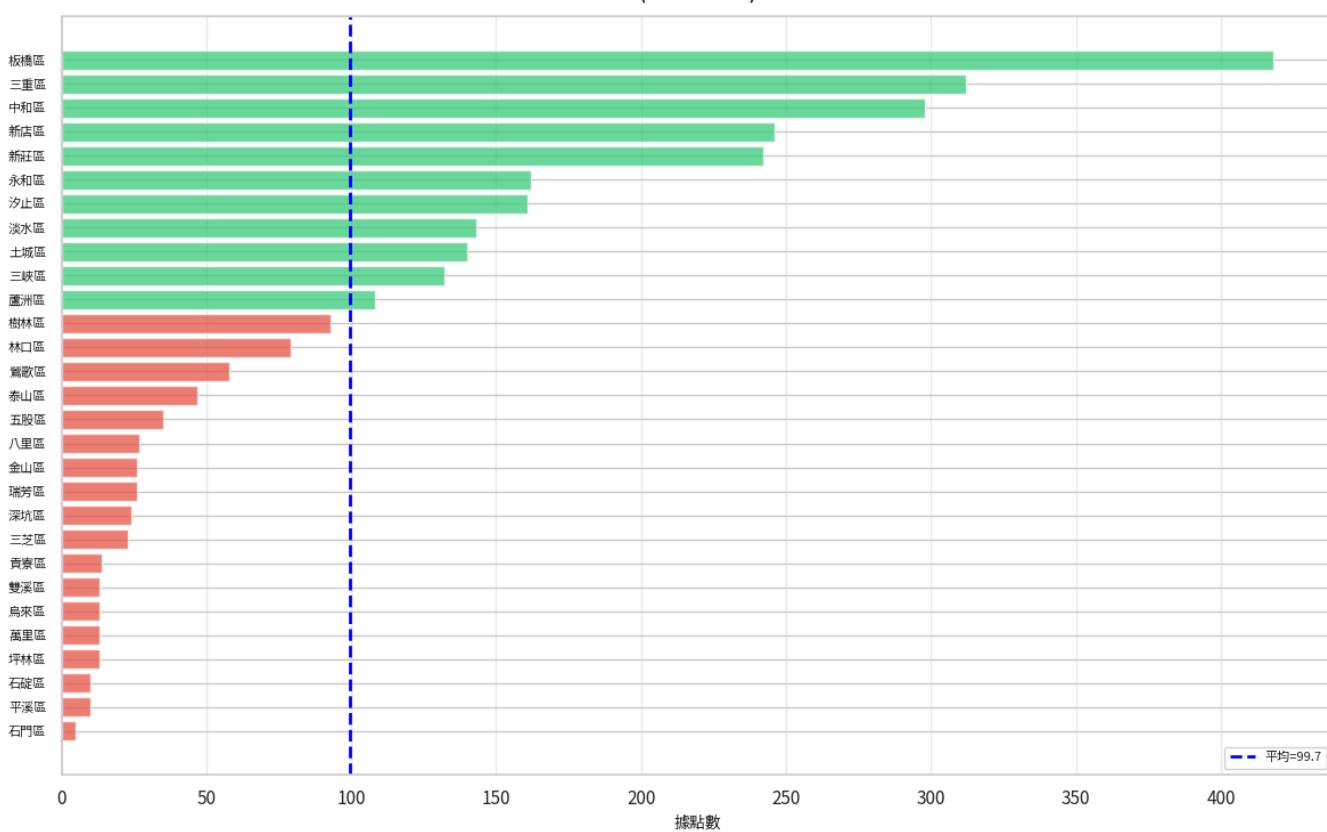
(變異係數越高，表示鄉鎮間分布越不均)

排名 Rank	縣市 City	鄉鎮區數 Townships	據點總數 Total	平均據點數 Mean	標準差 Std Dev	變異係數 CV (%)
5 1	高雄市	39	3999	102.54	133.73	130.42
4 2	臺南市	37	1941	52.46	61.32	116.89
1 3	新北市	29	2891	99.69	110.04	110.38
2 4	桃園市	13	1864	143.38	115.43	80.50
3 5	台中市	29	3372	116.28	81.89	70.43
0 6	台北市	12	2455	204.58	57.41	28.06

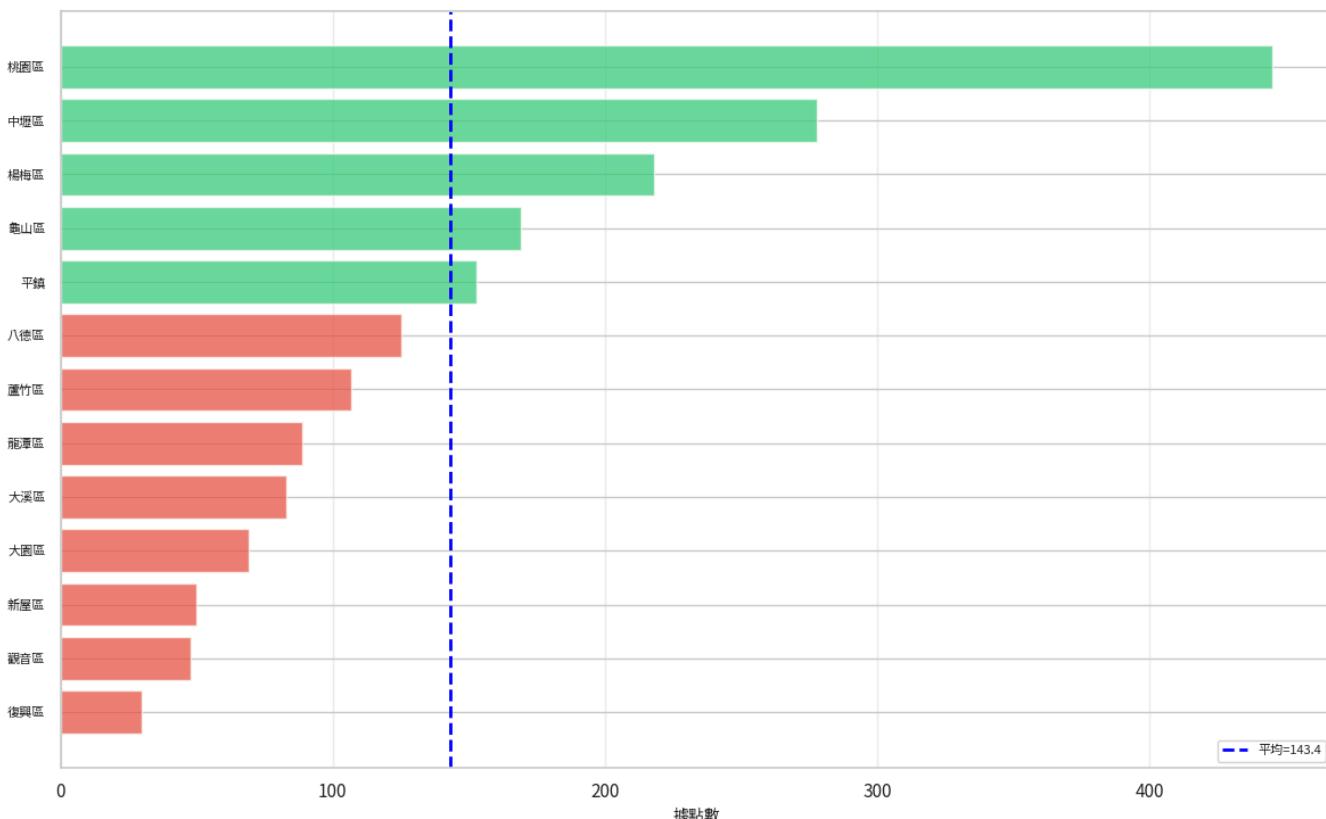
台北市
(CV=28.1%)



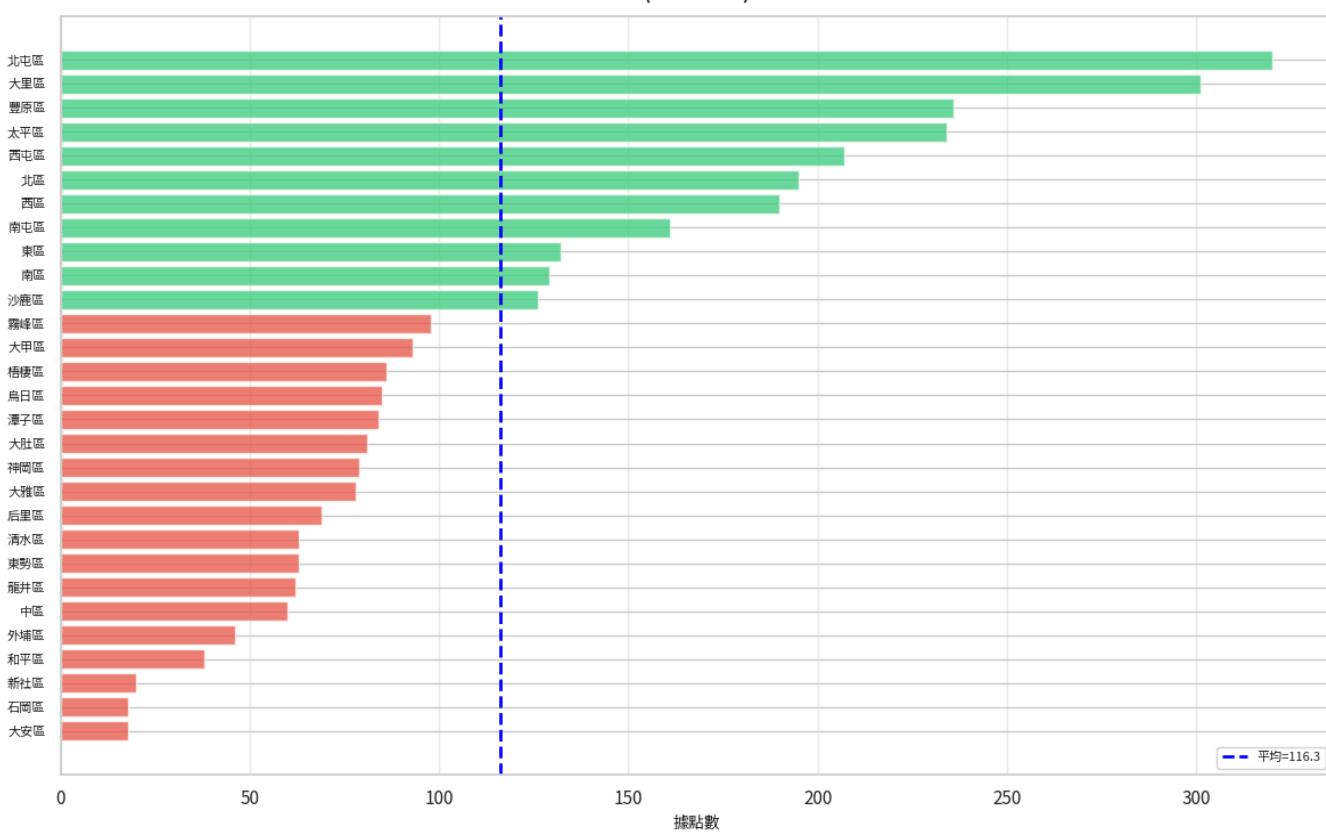
新北市
(CV=110.4%)



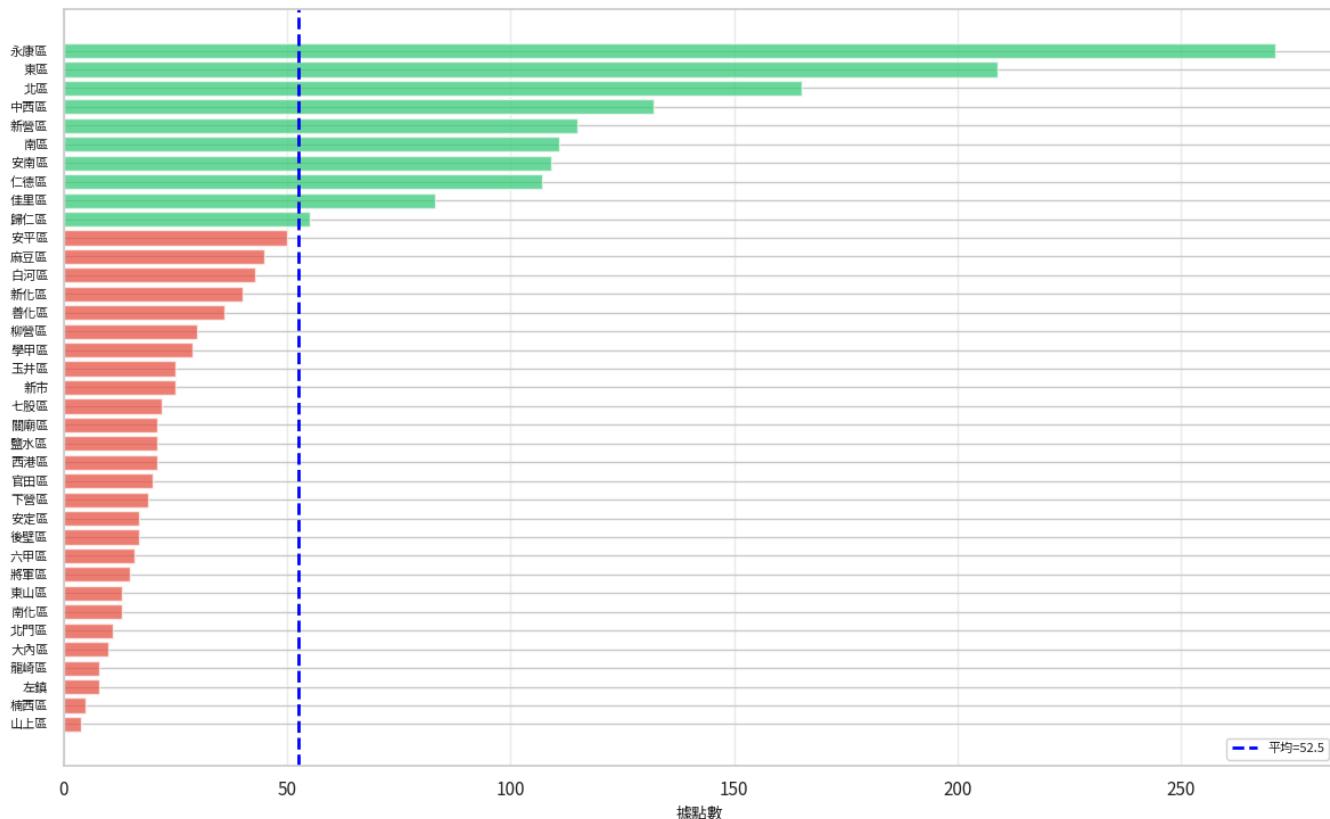
桃園市
(CV=80.5%)



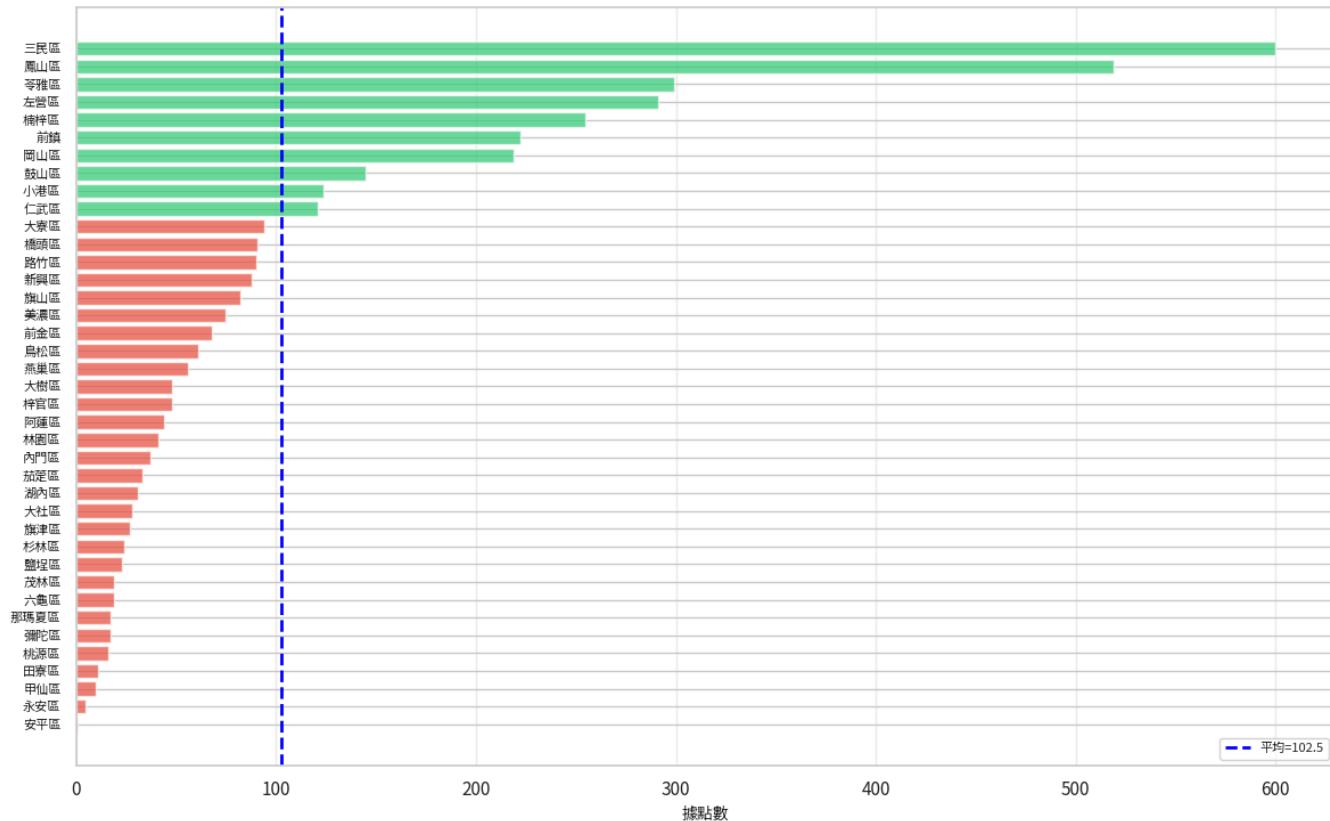
台中市
(CV=70.4%)



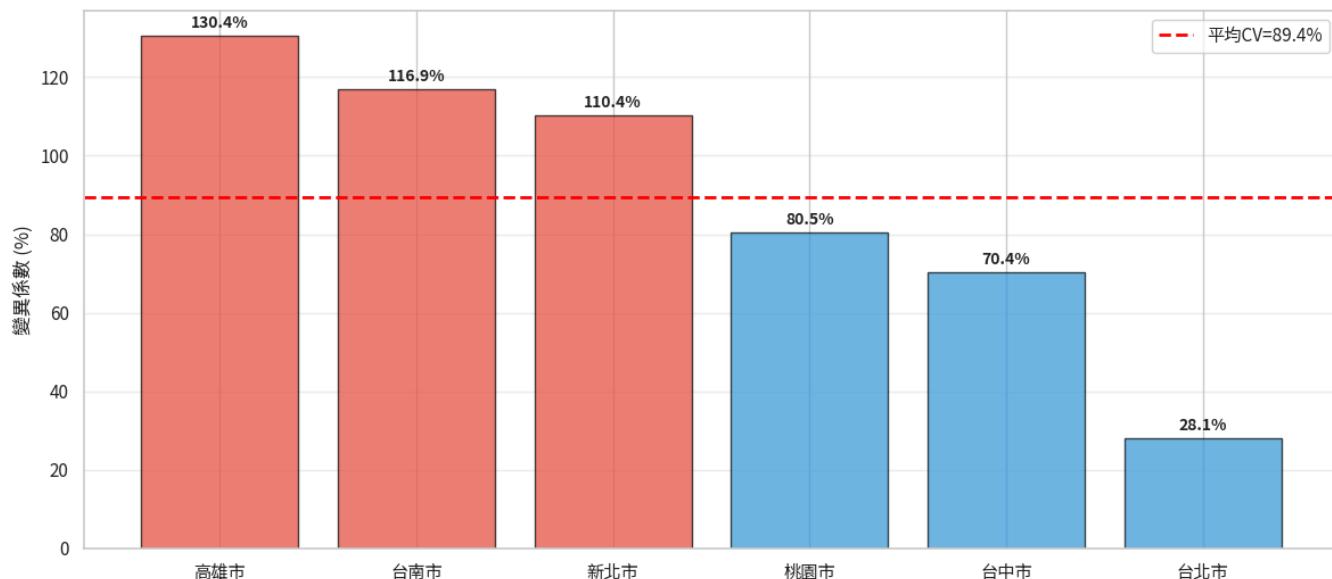
臺南市
(CV=116.9%)



高雄市
(CV=130.4%)



六都縣市內部資源分布不均程度比較
(變異係數越高，鄉鎮間分布越不均)



【關鍵發現 | Key Findings】

1. 六都中，高雄市 的縣市內部資源分布最不均 ($CV=130.42\%$)
2. 台北市 的縣市內部資源分布最均衡 ($CV=28.06\%$)
3. 平均變異係數: 89.45%
4. 縣市內部分布不均程度高於平均的城市: 高雄市, 台南市, 新北市

建議: 這些城市應檢視鄉鎮層級的配置政策，優先補強據點較少的鄉鎮區

✓ 鄉鎮層級分析完成 | Township-Level Analysis Completed

6.6 研究發現討論：低 R^2 結果的結構性解釋 | Discussion: Structural Explanation for Low R^2 Results

研究發現討論：低R²結果的結構性解釋

Discussion: Structural Explanation for Low R² Results

【核心問題回顧 | Core Issue Revisited】

簡單線性模型結果：老年人口比例 → 每千位高齡人口據點數

解釋力極弱，統計不顯著

這一結果引發核心質疑：

如果高齡化程度無法解釋資源配置差異，那麼真正的成因為何？

【解釋一：學術視角 - 遺漏變數偏誤 (Omitted Variable Bias)】

1. 理論基礎 | Theoretical Foundation:

根據計量經濟學理論，當重要解釋變數被排除在模型外時，會導致：

- (a) 估計係數偏誤
- (b) R²降低
- (c) 統計推論失效

2. 本研究可能遺漏的關鍵變數 | Potentially Omitted Key Variables:

【財政能力】

- 各縣市財政收入
- 長照專項預算
- 地方政府負債率

【土地取得成本】

- 土地價格
- 據點租金成本
- 公有土地可用性

【人力供給】

- 照服員人數
- 護理人員供給
- 薪資水準

【政治因素】

- 地方首長政策偏好
- 選區特性
- 政黨執政效應

【歷史路徑】

- 既有醫療資源分布
- 早期長照政策遺產
- 社區組織動員力

3. 多元迴歸模型驗證 | Multiple Regression Validation:

模型3（納入人口密度、土地面積、交互項）：

（需先執行前面的模型3迴歸分析）

4. 學術結論 | Academic Conclusion:

長照資源配置是一個多因素決定的複雜過程 (Multi-Causal Process)

單一需求指標（老年人口比例）的解釋力有限，屬於典型的：

- 複雜政策系統 (Complex Policy System)
- 多層次決策結構 (Multi-Level Decision Structure)
- 路徑依賴現象 (Path Dependency)

【解釋二：實務視角 - 供給面限制的主導性】

1. 理論 vs. 現實的落差 | Theory vs. Reality Gap:

理論假設：資源配置應「依需求分配」（老化程度高→據點多）
實務現實：資源配置受「供給能力限制」（能做多少→做多少）

2. 供給限制的三大面向 | Three Dimensions of Supply Constraints:

【土地供給限制】

- 都會區土地成本高昂，難以取得適合場地
- 偏鄉雖有空間，但缺乏基礎設施支撐
- 公有土地釋出程序繁複，行政效率低

【人力供給限制】

- 照服員招募困難，薪資待遇缺乏競爭力
- 專業人力偏好都會區，偏鄉流動率高
- 培訓體系量能不足，無法快速擴充

【財政供給限制】

- 地方政府財政能力差異大
- 中央補助比例固定，無法彌補地方落差
- 長照預算與其他社福競爭，排擠效應明顯

3. 城鄉分層分析的實證支持 | Empirical Support from Stratified Analysis:

都市組（高密度）：

非都市組（低密度）：

4. 實務結論 | Practical Conclusion:

長照資源配置的主導因素不是「需求多寡」，而是「供給能力」
這解釋了為何老年人口比例無法有效預測據點分布

【解釋三：政策視角 - 執行落差 (Implementation Gap)】

1. 政策設計 vs. 執行結果 | Policy Design vs. Implementation:

政策目標：「依需求配置」，優先照顧高齡化嚴重地區
執行現實：受限於前述供給限制，實際配置與需求脫鉤

2. 時間序列分析的證據 | Evidence from Time Series Analysis:

104-113年間：
老化速度 vs. 資源配置增長 相關係數 = -0.3868

3. 政策執行困境的深層原因 | Root Causes of Implementation Gap:

- 中央與地方權責不清，協調成本高
- 跨部門整合不足（衛政、社政、地政）
- 績效評估機制偏重「量」（據點數）而非「質」（服務可近性）
- 缺乏動態調整機制，無法即時回應需求變化

4. 政策結論 | Policy Conclusion:

長照據點設置是「政策執行困境」而非「配置原則問題」：

- 中央政策：依需求配置 (Demand-Based)
- 地方執行：依供給能力配置 (Supply-Constrained)
- 結果：供需錯配 (Supply-Demand Mismatch)

【整合結論 | Integrated Conclusion】

模型1的低 R^2 並非研究失敗，而是揭示了：

1. 資源配置的複雜性：

意涵：長照資源分布不均是多因素交織的結果，非單一變數可解釋

證據：模型3納入多變數後 R^2 提升至0.2079

2. 供給面限制的主導性：

意涵：實務上「能做多少」比「需要多少」更能決定配置結果

證據：城鄉分組分析顯示兩組的需求-配置關係皆受供給限制干擾

3. 政策執行落差：

意涵：從政策設計到執行結果之間存在結構性障礙

證據：時間序列分析顯示老化速度與資源配置相關性僅為 -0.3868

【對研究目標的回應 | Response to Research Objectives】

原研究目標：探討「長照資源分布不均之成因」

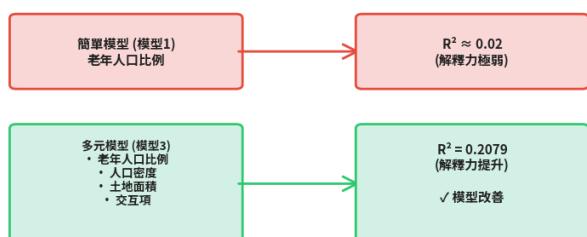
研究發現：

- ✓ 成因並非單一因素（高齡化程度）
- ✓ 而是多重因素的複合效應：
 - 地理因素（土地成本、服務半徑）
 - 經濟因素（財政能力、人力成本）
 - 制度因素（政策執行能力、歷史路徑）
 - 供給限制（土地、人力、預算）
- ✓ 模型1的低 R^2 是「研究發現」而非「研究缺陷」
- ✓ 它揭示了理論預期（需求導向）與實務現實（供給限制）的落差

-
- ✓ 結構性解釋討論完成 | Structural Explanation Completed

生成結構性解釋視覺化...

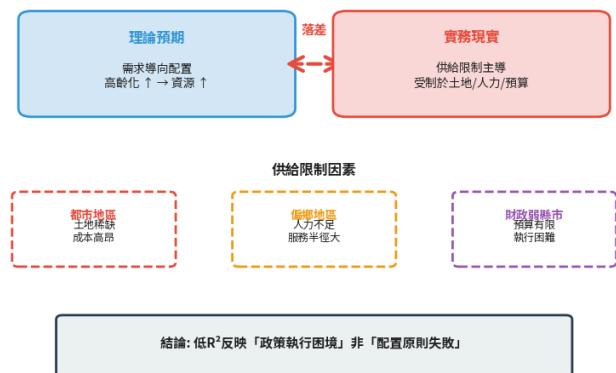
遺漏變數偏誤示意圖



仍遺漏的關鍵變數：

財政能力 · 土地成本 · 人力供給 · 政治因素 · 歷史路徑

供給限制 vs 需求導向



模型解釋力比較
(R²越高越好)



研究發現整合



七、結論與政策建議 | Conclusions and Policy Recommendations

研究結論與政策建議

RESEARCH CONCLUSIONS AND POLICY RECOMMENDATIONS

【一、研究發現 | Key Findings】

1. 全國22縣市中，10個縣市資源不足
2. 平均老年人口比例：19.33%
3. 全國長照據點總數：26597 個
4. 識別出 7 個資源不足熱點區域

【二、資源不足熱點 | Resource Shortage Hotspots】

需優先關注的區域：

1. 台北市
 - 老化率：23.06%
 - 每千位高齡人口據點數：4.27
 - 服務缺口：1593 個據點
2. 基隆市
 - 老化率：21.26%
 - 每千位高齡人口據點數：4.32
 - 服務缺口：209 個據點
3. 嘉義縣
 - 老化率：23.20%
 - 每千位高齡人口據點數：6.77
 - 服務缺口：31 個據點
4. 雲林縣
 - 老化率：21.10%
 - 每千位高齡人口據點數：5.37
 - 服務缺口：233 個據點
5. 台南市
 - 老化率：19.59%
 - 每千位高齡人口據點數：5.33
 - 服務缺口：624 個據點
6. 苗栗縣
 - 老化率：19.55%
 - 每千位高齡人口據點數：5.65
 - 服務缺口：145 個據點
7. 彰化縣
 - 老化率：19.49%
 - 每千位高齡人口據點數：5.97
 - 服務缺口：258 個據點

【三、政策建議 | Policy Recommendations】

1. 優先設置長照據點的區域（依優先順序）：

1. 台北市 - 建議增設 1593 個據點
2. 基隆市 - 建議增設 209 個據點
3. 嘉義縣 - 建議增設 31 個據點
4. 雲林縣 - 建議增設 233 個據點
5. 新北市 - 建議增設 2523 個據點

2. 改善資源配置評估機制：

- 加入地理可近性指標（考慮交通距離）
- 建立動態調整機制（依人口變化調整）
- 強化偏鄉資源配置（提高偏鄉配置標準）

3. 建議配套措施：

- 偏鄉交通補貼：提供長照交通接送服務
- 人力資源培訓：增加長照專業人員
- 科技輔助：導入遠距照護系統
- 跨域合作：整合醫療與長照資源

4. 未來研究方向：

- 時間序列分析：追蹤資源配置變化趨勢
- 服務品質評估：納入使用者滿意度調查
- 成本效益分析：評估資源配置效率
- 區域差異研究：深入探討都市與偏鄉差異

=====
✓ 分析完成 | Analysis Completed
=====