Macaca Data Summary 2024

2024-12-20

資料統整

### Part 1 最初的資料

說明：收到的資料，尚未刪減任何資料。   
 - 包括有回報因故無法調查的樣區。

各分署的調查人員人數

|  | 2023 | | 2024 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分署 | 樣區數 | 調查者人數 | 樣區數 | 調查者人數 |
| 宜蘭 | 42 | 42 | 42 | 40 |
| 新竹 | 55 | 54 | 55 | 54 |
| 臺中 | 50 | 58 | 48 | 60 |
| 南投 | 45 | 48 | 45 | 47 |
| 嘉義 | 52 | 44 | 55 | 44 |
| 屏東 | 48 | 50 | 49 | 55 |
| 花蓮 | 42 | 57 | 47 | 51 |
| 臺東 | 50 | 60 | 50 | 55 |
| Total | 384 | 413 | 391 | 406 |

今年沒調查的樣區列表

| Site\_N | Name | 2024 |
| --- | --- | --- |
| MA-C13-06 | 勢麗仙區116 | 6 |
| MB-C13-10 | 勢麗仙區76 | 12 |
| MB-C13-11 | 勢麗仙區94 | 12 |
| MA-D14-01 | 孫海橋 | 5 |
| MB-D14-02 | 二分所 | 10 |
| MB-D14-03 | 三分所 | 10 |
| MB-D14-04 | 五分所 | 10 |
| MB-D14-10 | 下加年端社 | 10 |
| MB-G27-07 | 中平林道14K | 16 |
| MA-G28-10 | 原荖腦山東南方 | 1 |
| MB-G28-13 | 磐石（瀧溪山） | 14 |
| MA-G29-04 | 花蓮縣合流※ | 2 |
| MA-G29-11 | 下清水橋(清水斷崖) | 6 |
| MA-H31-01 | 大武1林班麻林道 | 6 |
| MA-H33-12 | 寶華 | 2 |

### Part 2 刪疏失的資料

刪除項目：  
1. 同一旅次超過7日才完成調查：同一旅次同一樣區內超過7日才完成調查，整個旅次的資料放棄。  
2. 開始時間晚於10點54分。  
3. 調查未滿6分鐘刪。  
4. 不在預設樣點上：容許GPS誤差在50 m，調查位置座標離預設樣點距離>50m刪除。

整體的樣點次流變

| variable | 2023 | 2024 |
| --- | --- | --- |
| 1 收到 | 4,831 | 4,912 |
| 2 檢核後 | 4,600 | 4,695 |
| 2-1 不足6分鐘 | 32 | 41 |
| 2-2 晚於11時才完成調查 | 122 | 96 |
| 2-3 超過7日 | 0 | 6 |
| 2-4 位置錯誤 | 73 | 89 |
| 2-5 3~6月以外 | 13 | 0 |
| 3 刪掉低於50m(3~6月、<50m、所有棲地類型) | 4,566 | 4,657 |
| 4 篩選後(3~6月、=>50m、only森林) | 4,419 | 4,498 |

樣區樣點的統計資料

|  | 第1旅次 | | | 第2旅次 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分署 | 樣點 | 無疏失的樣點 | 正確率% | 樣點 | 無疏失的樣點 | 正確率% |
| 宜蘭 | 272 | 257 | 94.5 | 272 | 246 | 90.4 |
| 新竹 | 348 | 336 | 96.6 | 348 | 336 | 96.6 |
| 臺中 | 315 | 310 | 98.4 | 315 | 313 | 99.4 |
| 南投 | 308 | 289 | 93.8 | 256 | 238 | 93.0 |
| 嘉義 | 312 | 292 | 93.6 | 312 | 293 | 93.9 |
| 屏東 | 295 | 275 | 93.2 | 289 | 271 | 93.8 |
| 花蓮 | 273 | 261 | 95.6 | 274 | 270 | 98.5 |
| 臺東 | 321 | 314 | 97.8 | 321 | 299 | 93.1 |
| Total | 2,488 | 2,390 | 96.1 | 2,424 | 2,305 | 95.1 |

|  | 2024 | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 分署 | 樣點 | 無疏失的樣點 | 正確率% |
| 花蓮 | 605 | 598 | 98.8(1.7) |
| 臺中 | 600 | 584 | 97.3(-1.6) |
| 臺東 | 634 | 610 | 96.2(0.7) |
| 嘉義 | 662 | 635 | 95.9(2.1) |
| 新竹 | 694 | 664 | 95.7(-0.9) |
| 宜蘭 | 544 | 514 | 94.5(2) |
| 屏東 | 602 | 566 | 94(0.5) |
| 南投 | 571 | 524 | 91.8(-1.6) |
| Total | 4,912 | 4,695 | 95.6(0.4) |

2024年各分署各疏失資料類型的筆數

| Office | Survey | 樣點數 | 超過7日 | 晚於11時 | 不足6分鐘 | 誤差超過50m | 不在3~6月內 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 宜蘭 | 1 | 272 | - | 11 | - | 2 | - |
| 宜蘭 | 2 | 272 | - | 11 | 1 | 8 | - |
| 新竹 | 1 | 347 | - | 8 | 2 | 6 | - |
| 新竹 | 2 | 347 | - | 8 | 6 | 1 | - |
| 臺中 | 1 | 303 | - | - | - | 3 | - |
| 臺中 | 2 | 297 | 6 | - | 1 | 6 | - |
| 南投 | 1 | 308 | - | 7 | 2 | 12 | - |
| 南投 | 2 | 263 | - | 10 | 9 | 14 | - |
| 嘉義 | 1 | 331 | - | 5 | 3 | 7 | - |
| 嘉義 | 2 | 331 | - | 3 | 5 | 4 | - |
| 屏東 | 1 | 301 | - | 14 | 1 | 6 | - |
| 屏東 | 2 | 301 | - | 11 | 2 | 5 | - |
| 花蓮 | 1 | 306 | - | - | - | 2 | - |
| 花蓮 | 2 | 299 | - | 1 | 2 | 2 | - |
| 臺東 | 1 | 320 | - | 1 | 6 | 5 | - |
| 臺東 | 2 | 314 | - | 6 | 1 | 6 | - |
| Total | 1 | 2488 | - | 46 | 14 | 43 | - |
| Total | 2 | 2424 | 6 | 50 | 27 | 46 | - |

|  | 2023 | | | | | 2024 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分署 | 超過7日 | 晚於11時 | 不足6分鐘 | 誤差超過50m | 不在3~6月內 | 超過7日 | 晚於11時 | 不足6分鐘 | 誤差超過50m | 不在3~6月內 |
| 宜蘭 | - | 34 | 1 | 8 | - | - | 22 | 1 | 10 | - |
| 新竹 | - | 2 | - | 22 | - | - | 16 | 8 | 7 | - |
| 臺中 | - | 4 | 1 | 3 | - | 6 | - | 1 | 9 | - |
| 南投 | - | 16 | 7 | 7 | 7 | - | 17 | 11 | 26 | - |
| 嘉義 | - | 13 | 7 | 14 | 6 | - | 8 | 8 | 11 | - |
| 屏東 | - | 29 | 2 | 8 | - | - | 25 | 3 | 11 | - |
| 花蓮 | - | 8 | 6 | 2 | - | - | 1 | 2 | 4 | - |
| 臺東 | - | 16 | 8 | 9 | - | - | 7 | 7 | 11 | - |
| Total | - | 122 | 32 | 73 | 13 | 6 | 96 | 41 | 89 | - |

篩選後的資料後，各分署的獼猴調查統計

| Office | Survey | 樣點數 | 孤猴 | 猴群 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 宜蘭 | 1 | 253 | 2 | 9 |
| 宜蘭 | 2 | 249 | 1 | 6 |
| 新竹 | 1 | 328 | 0 | 3 |
| 新竹 | 2 | 329 | 5 | 3 |
| 臺中 | 1 | 293 | 0 | 13 |
| 臺中 | 2 | 276 | 0 | 5 |
| 南投 | 1 | 271 | 3 | 11 |
| 南投 | 2 | 221 | 5 | 7 |
| 嘉義 | 1 | 304 | 3 | 15 |
| 嘉義 | 2 | 305 | 2 | 8 |
| 屏東 | 1 | 264 | 4 | 21 |
| 屏東 | 2 | 268 | 3 | 21 |
| 花蓮 | 1 | 278 | 2 | 12 |
| 花蓮 | 2 | 267 | 1 | 14 |
| 臺東 | 1 | 301 | 7 | 30 |
| 臺東 | 2 | 291 | 5 | 26 |
| Total | 1 | 2,292 | 21 | 114 |
| Total | 2 | 2,206 | 22 | 90 |

### Part 3 納入分析的資料

不納入分析的情形：  
  
1. 移除非森林。樣點座標距離森林圖層>20m者為非森林。  
2. 移除海拔<50m的樣點(及猴群)資料。  
3. 移除3/1~6/30以前或以後的調查。  
4. >100m的猴群不納入分析。(猴群改為0)  
5. 同一旅次同一樣區內兩猴群所在樣點的距離<300者，僅留1群。

記錄到1~5群猴群的樣區的樣區數

| 單一樣區內的猴群數 | 樣區數 (刪除前) | 樣區數 (刪除後) |
| --- | --- | --- |
| 1 | 95 | 108 |
| 2 | 29 | 20 |
| 3 | 5 | 1 |

刪除重複記錄前猴群有168群；刪除重複記錄後猴群有151群。

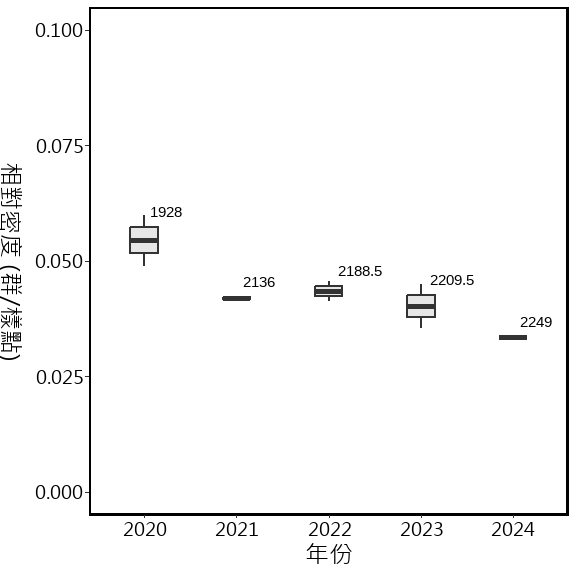
2024年位在海拔50 m以上森林的調查樣點數、臺灣獼猴( *Macaca cyclopis* )的猴群數及相對密度

| Office | Mean\_N | Se\_N | Mean\_m | Se\_m | Mean\_E | Se\_E |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 宜蘭 | 251.0 | 2.0 | 5.5 | 0.5 | 0.022 | 0.002 |
| 新竹 | 328.5 | 0.5 | 3.0 | 0.0 | 0.009 | 0.000 |
| 臺中 | 284.5 | 8.5 | 7.5 | 2.5 | 0.026 | 0.008 |
| 南投 | 246.0 | 25.0 | 6.0 | 0.0 | 0.025 | 0.003 |
| 嘉義 | 304.5 | 0.5 | 9.0 | 3.0 | 0.030 | 0.010 |
| 屏東 | 266.0 | 2.0 | 14.0 | 1.0 | 0.053 | 0.004 |
| 花蓮 | 272.5 | 5.5 | 9.5 | 1.5 | 0.035 | 0.006 |
| 臺東 | 296.0 | 5.0 | 21.0 | 4.0 | 0.071 | 0.015 |
| Total | 2,249.0 | 43.0 | 75.5 | 1.5 | 0.034 | 0.000 |

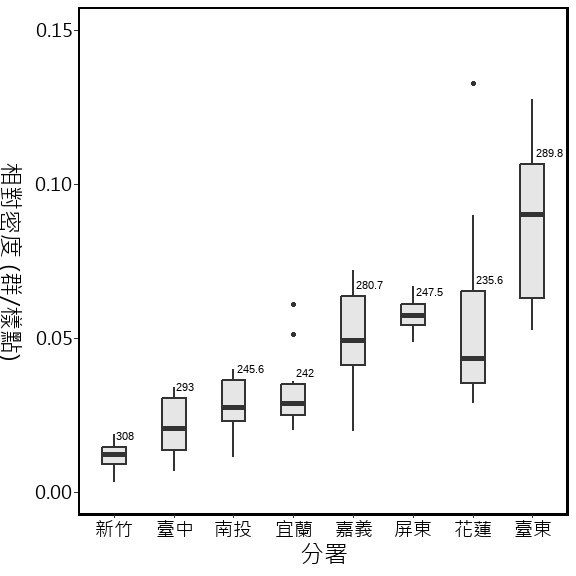
2024年各森林類型內的調查樣點數、臺灣獼猴( *Macaca cyclopis* )的猴群數及相對密度

| TypeName.1 | Mean\_N | Se\_N | Mean\_m | Se\_m | Mean\_E | Se\_E |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Forest | 2,249.0 | 43.0 | 75.5 | 1.5 | 0.034 | 0.0000 |
| 闊葉林 | 1,541.0 | 34.0 | 59.0 | 1.0 | 0.038 | 0.0015 |
| 竹林 | 175.5 | 1.5 | 6.0 | 1.0 | 0.034 | 0.0060 |
| 混淆林 | 293.5 | 9.5 | 6.5 | 1.5 | 0.022 | 0.0044 |
| 針葉林 | 239.0 | 1.0 | 4.0 | 0.0 | 0.017 | 0.0001 |
| less50 | 19.0 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.026 | 0.0263 |
| 非森林 | 81.5 | 0.5 | 2.0 | 2.0 | 0.024 | 0.0244 |
| Total | 2,347.5 | 42.5 | 78.0 | 1.0 | 0.033 | 0.0010 |

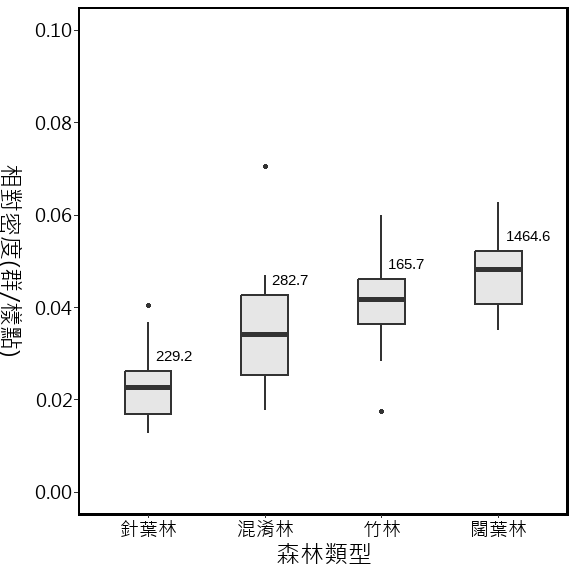
Year的Encounter\_rate



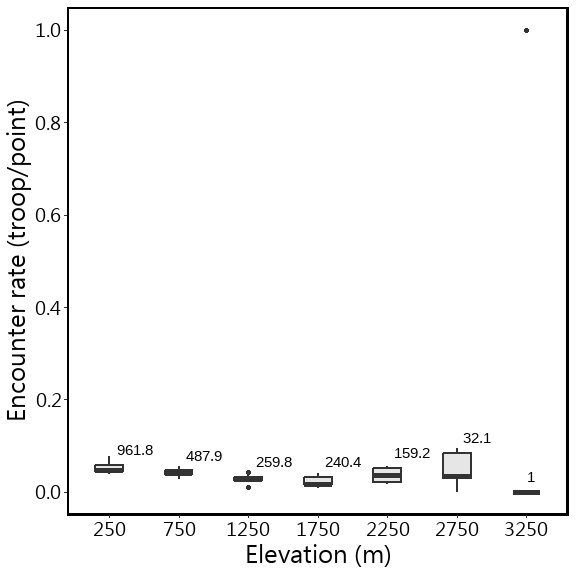
分署的Encounter\_rate



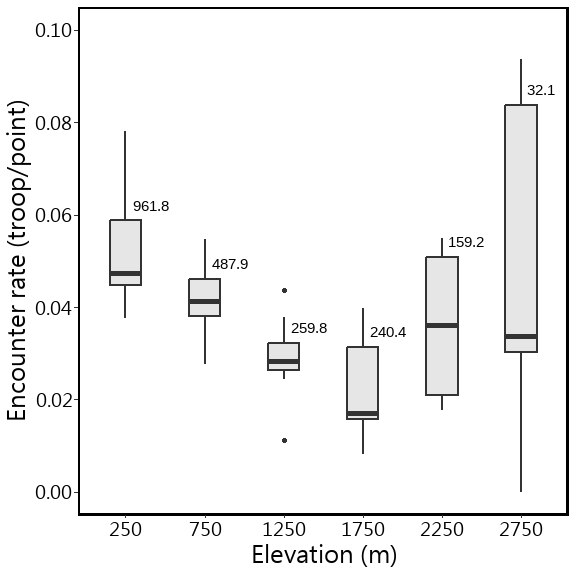
森林類型的Encounter\_rate



Altitude的Encounter\_rate

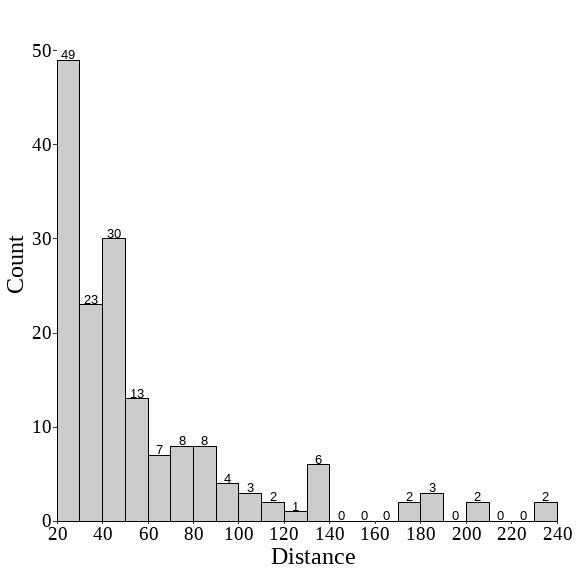


排除3000m以上，再畫一次



#### 其他補充圖表

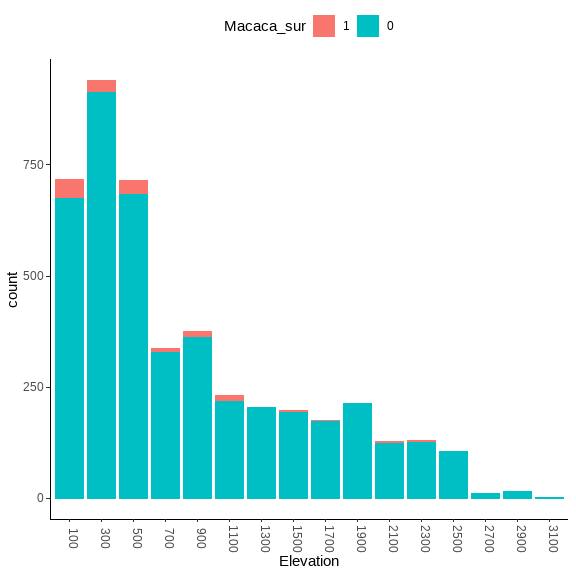
非森林的樣點離森林的距離 ( 包含海拔小於50m的樣點)



猴群分布的森林類型

| 森林類型 | 森林類型(4th森林圖層) | 樣點數 | 猴群數 |
| --- | --- | --- | --- |
| 混淆林 | 竹針混淆林 | 4 | 0 |
| 混淆林 | 竹針闊混淆林 | 8 | 1 |
| 混淆林 | 竹闊混淆林 | 302 | 10 |
| 混淆林 | 針闊葉樹混淆 | 273 | 2 |
| 竹林 | 竹林 | 351 | 12 |
| 針葉林 | 針葉樹林型 | 478 | 8 |
| 闊葉林 | 闊葉樹林型 | 3,082 | 118 |

猴群分布的海拔 (max Elevation = 2874)



(刪除重複猴群前)大於兩群的樣區列表

|  |  |  |  | 第1旅次 | | | 第2旅次 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Year | Station | 樣區編號 | 樣區名稱 | 調查者 | 刪除前 | 刪除後 | 調查者 | 刪除前 | 刪除後 |
| 2024 | 潮州 | MA-F25-10 | 丹路 |  |  |  | 林明坤、徐守俊 | 3 | 3 |
| 2024 | 恆春 | MA-F26-05 | 恆春事業區第13林班 | 邱水鏡 | 3 | 2 |  |  |  |
| 2024 | 成功 | MA-H34-11 | 成功事業區54林班 |  |  |  | 黃蘭鑑、張福俊 | 3 | 2 |
| 2024 | 鞍馬山 | MB-C11-11 | 大雪山210林道B※ | 楊景文 | 3 | 2 |  |  |  |
| 2024 | 六龜 | MB-F23-08 | 藤枝遊樂區 | 鍾魏任 | 3 | 2 |  |  |  |

單位：群

2024年位在海拔50 m以上森林的調查樣點和臺灣獼猴(Macaca cyclopis)的猴群分布圖。紅色點( )為有猴群的樣點，藍色點( )為沒有猴群紀錄的樣點。

2024年位在海拔50 m以上分署轄內的調查樣點和臺灣獼猴(Macaca cyclopis)的猴群分布圖。紅色點( )為有猴群的樣點，藍色點( )為沒有猴群紀錄的樣點。

GLMM

2020年的資料不列入分析

Full model:  
m1 <- glmer(猴群數 ~ 年 + 森林類型 + 海拔 + 調查日 + 林管處 + (1|Site\_N), family = binomial, data = df)

說明：  
1. 森林類型為類別變數：分別為闊葉林、針葉林、混淆林、竹林等4 種。  
2. 海拔為連續變數，範圍海拔50m以上。  
3. 調查日為連續變數：調查日為當年度的第n天。僅分析3~6月內的調查資料。  
4. 樣區為隨機變數  
5. 分析總筆數：17566 筆；猴群698群。

Full model:  
m1 <- glmer(Macaca\_sur ~ TypeName.1 + Year.re + Altitude.1 + julian.D.1 + Office + (1|Site\_N), family = binomial, data = df)

Anova(m1)

## Registered S3 method overwritten by 'broom':  
## method from   
## nobs.multinom MuMIn

| term | statistic | df | p.value |
| --- | --- | --- | --- |
| TypeName.1 | 4.1329 | 3 | 0.2475 |
| Year.re | 5.0170 | 1 | 0.0251 |
| Altitude.1 | 0.0285 | 1 | 0.8660 |
| julian.D.1 | 0.3270 | 1 | 0.5674 |
| Office | 68.1783 | 7 | 0.0000 |

Model selection table

| (Intercept) | Altitude | julian.D | Office | TypeName | Year | df | logLik | AICc | delta | weight |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| -4.060 | NA | NA | + |  | -0.080 | 10 | -2685 | 5390 | 0.000 | 0.435 |
| -4.063 | NA | -0.028 | + |  | -0.081 | 11 | -2685 | 5392 | 1.592 | 0.196 |
| -4.105 | NA | NA | + | + | -0.080 | 13 | -2683 | 5392 | 1.616 | 0.194 |
| -4.077 | -0.039 | NA | + |  | -0.080 | 11 | -2685 | 5392 | 1.815 | 0.175 |

importance(d1)

|  | Office | Year | julian.D | TypeName | Altitude |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sum of weights: | 1.00 | 0.82 | 0.30 | 0.30 | 0.28 |
| N containing models: | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

最後的 model:  
glmer(Macaca\_sur ~ Year.re + Altitude.1 + julian.D.1+ TypeName.1+ Office + (1|Site\_N), family = binomial, data = df)

m1.1 <- glmer(Macaca\_sur ~ Year.re + Altitude.1 + julian.D.1+ TypeName.1+ Office + (1|Site\_N),   
 family = binomial, data = df,  
 control = glmerControl(optimizer = "bobyqa"))

| term | statistic | df | p.value |
| --- | --- | --- | --- |
| Year.re | 5.0170 | 1 | 0.0251 |
| Altitude.1 | 0.0285 | 1 | 0.8660 |
| julian.D.1 | 0.3270 | 1 | 0.5674 |
| TypeName.1 | 4.1328 | 3 | 0.2475 |
| Office | 68.1817 | 7 | 0.0000 |

Multiple Comparisons of Means: Tukey Contrasts

| contrast | estimate | std.error | statistic | adj.p.value | signif |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 花蓮 - 宜蘭 | 0.623 | 0.328 | 1.900 | 0.548 |  |
| 南投 - 宜蘭 | 0.242 | 0.346 | 0.698 | 0.997 |  |
| 屏東 - 宜蘭 | 0.956 | 0.320 | 2.984 | 0.056 | . |
| 新竹 - 宜蘭 | -0.774 | 0.364 | -2.127 | 0.394 |  |
| 嘉義 - 宜蘭 | 0.751 | 0.330 | 2.271 | 0.306 |  |
| 臺中 - 宜蘭 | -0.162 | 0.364 | -0.446 | 1.000 |  |
| 臺東 - 宜蘭 | 1.511 | 0.310 | 4.871 | 0.000 | \*\*\* |
| 南投 - 花蓮 | -0.381 | 0.319 | -1.193 | 0.933 |  |
| 屏東 - 花蓮 | 0.333 | 0.294 | 1.133 | 0.949 |  |
| 新竹 - 花蓮 | -1.397 | 0.339 | -4.116 | 0.001 | \*\* |
| 嘉義 - 花蓮 | 0.128 | 0.303 | 0.422 | 1.000 |  |
| 臺中 - 花蓮 | -0.785 | 0.337 | -2.331 | 0.275 |  |
| 臺東 - 花蓮 | 0.888 | 0.280 | 3.168 | 0.032 | \* |
| 屏東 - 南投 | 0.714 | 0.316 | 2.261 | 0.313 |  |
| 新竹 - 南投 | -1.015 | 0.349 | -2.908 | 0.070 | . |
| 嘉義 - 南投 | 0.509 | 0.309 | 1.649 | 0.717 |  |
| 臺中 - 南投 | -0.404 | 0.339 | -1.193 | 0.933 |  |
| 臺東 - 南投 | 1.269 | 0.303 | 4.190 | 0.001 | \*\*\* |
| 新竹 - 屏東 | -1.730 | 0.336 | -5.146 | 0.000 | \*\*\* |
| 嘉義 - 屏東 | -0.205 | 0.300 | -0.684 | 0.997 |  |
| 臺中 - 屏東 | -1.118 | 0.340 | -3.291 | 0.022 | \* |
| 臺東 - 屏東 | 0.555 | 0.271 | 2.045 | 0.447 |  |
| 嘉義 - 新竹 | 1.524 | 0.330 | 4.620 | 0.000 | \*\*\* |
| 臺中 - 新竹 | 0.611 | 0.357 | 1.711 | 0.677 |  |
| 臺東 - 新竹 | 2.285 | 0.324 | 7.040 | 0.000 | \*\*\* |
| 臺中 - 嘉義 | -0.913 | 0.315 | -2.894 | 0.073 | . |
| 臺東 - 嘉義 | 0.760 | 0.288 | 2.642 | 0.139 |  |
| 臺東 - 臺中 | 1.673 | 0.324 | 5.162 | 0.000 | \*\*\* |

| contrast | estimate | std.error | statistic | adj.p.value | signif |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Year.re | -0.081 | 0.036 | -2.240 | 0.050 | \* |
| Altitude.1 | 0.016 | 0.096 | 0.169 | 0.982 |  |

