

# 都會環境的氣溫量測小尺度差異現象

李育棋<sup>1</sup> 林博雄<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中央氣象局 <sup>2</sup>臺灣大學大氣科學系

- 本研究分析**2017年10月到2018年7月**期間，中央氣象局台北氣象站和台北大安森林公園氣象站兩地(測站相距~**2.3km**)的地面氣象量測差異程度，特別針對最高氣溫、最低氣溫發生時間和兩地差異數值，來探討都會環境因地表植被、交通與建物熱源、測站四周空曠通風程度等因素，造成小尺度的氣象量測之差異。

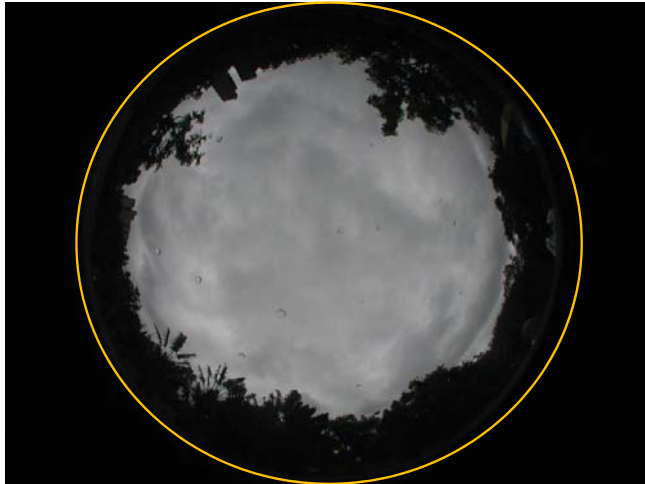
資料長度: 2017/10/10 12:00~2018/7/31 24:00 (291天)  
資料筆數: 大安公園站~40.6萬 台北站~43.5萬 (分鐘資料)

# 動機

- 大安森林公園是否在台北市區提供冷島效應?
- 氣象局台北測站夏季高溫與冬季低溫數值，和大安森林公園觀測數值差異程度?
- 其他城市是否有地面氣象觀測小尺度差異程度的研究?
- 都會環境變遷是否嚴重影響地面氣象觀測趨勢(過去氣候資料引用)的判讀?

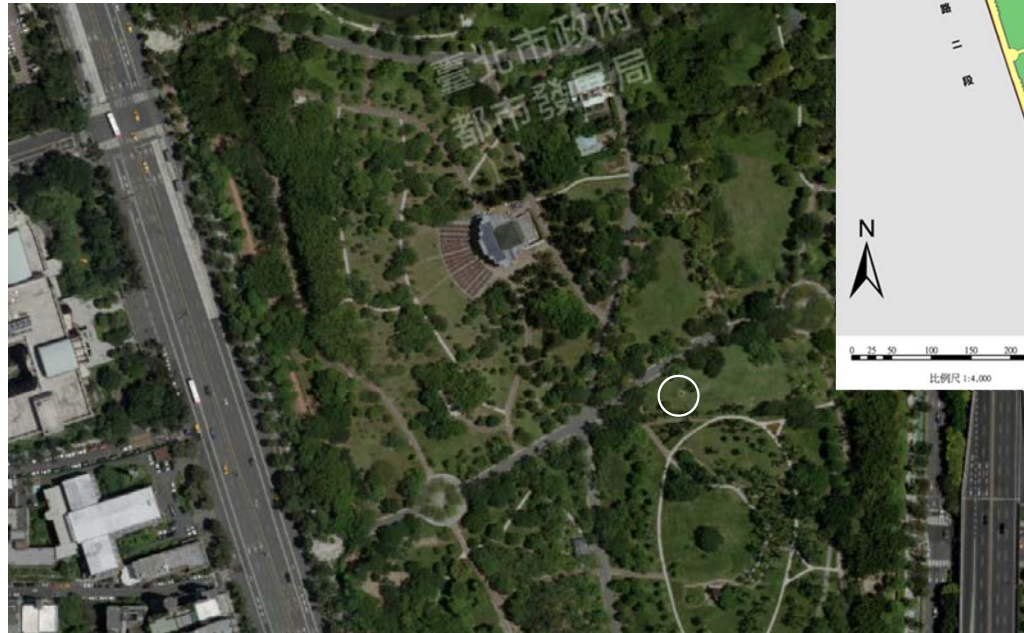
台北市市區內最大腹地的大安森林公園(面積25.9公頃)  
台北市區總面積 0.1%  
直線距離氣象局台北測站~2.3km





台北市大安森林公園自動氣象站站址環境遮蔽 **18.9°**  
 (sky view factor: ~81 %) (2016年10月12日)。

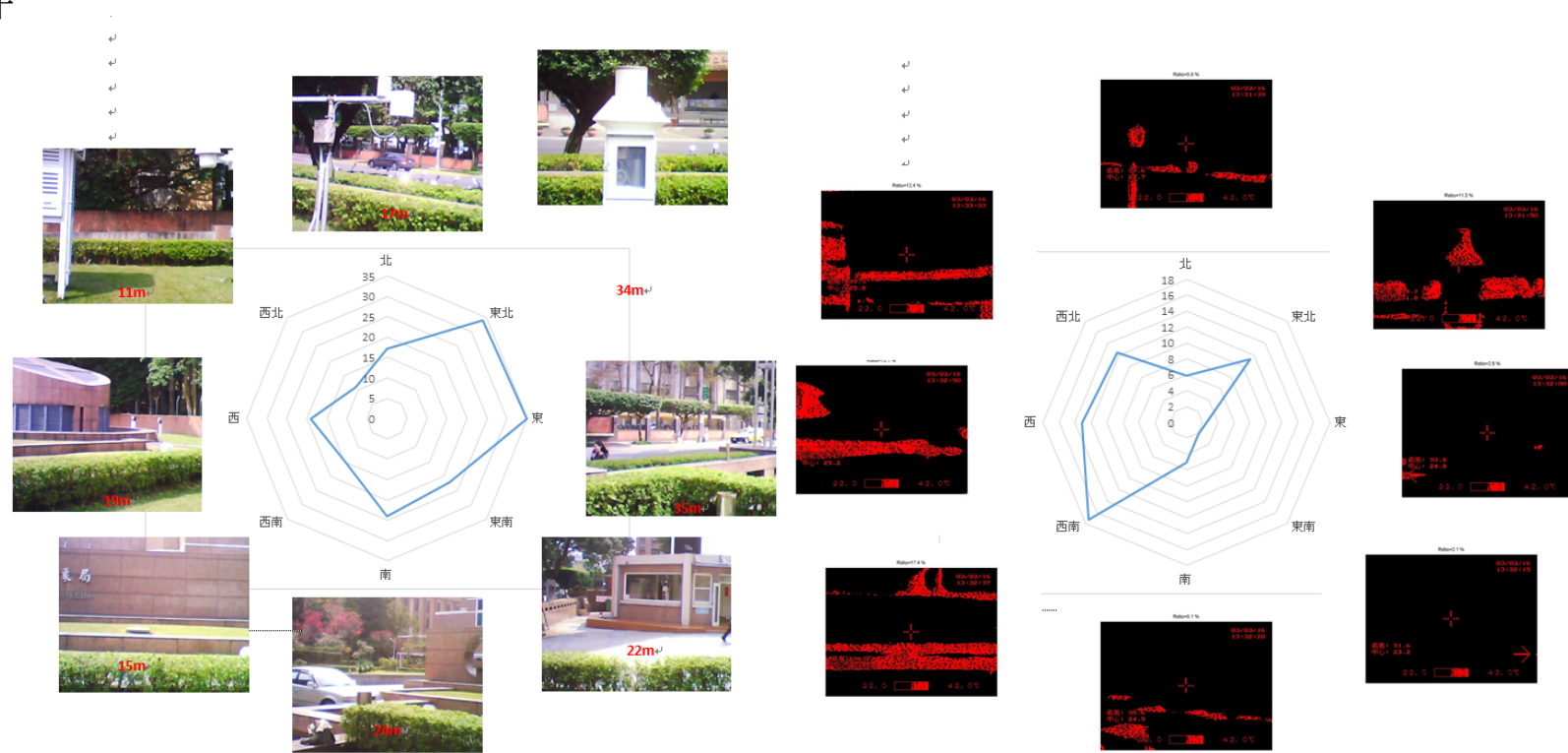
- 0-5 ◦Exposed site
- 6 ◦-12 ◦Mainly Exposed site
- 13 ◦-19 ◦Mainly protected site
- 20 ◦ -26 ◦ protected site

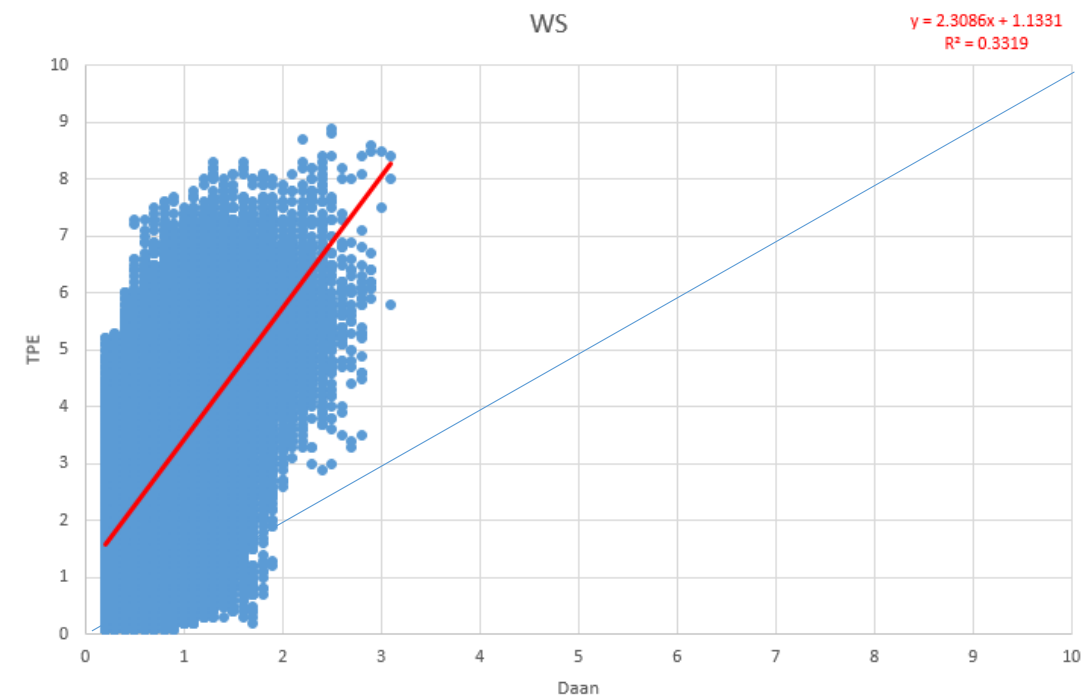
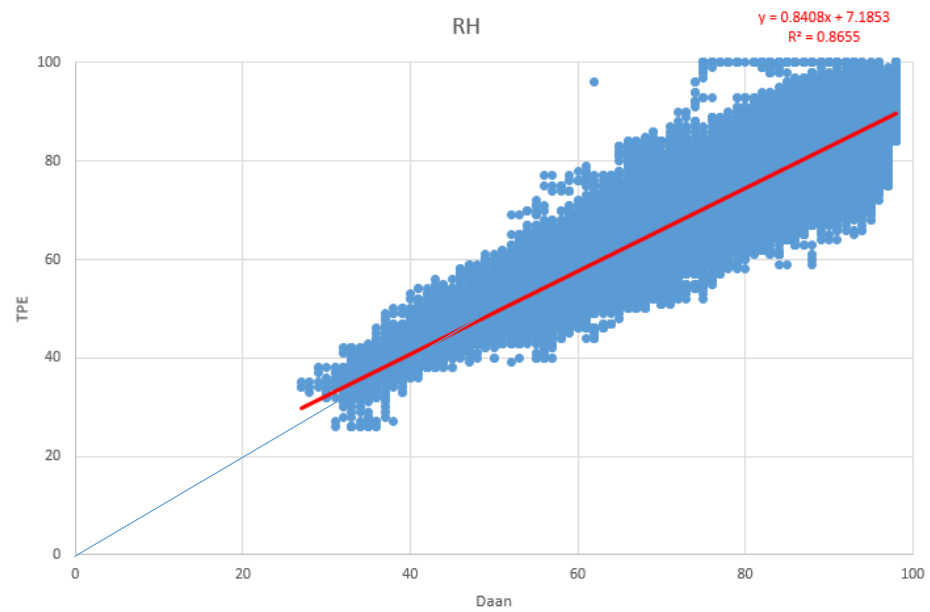
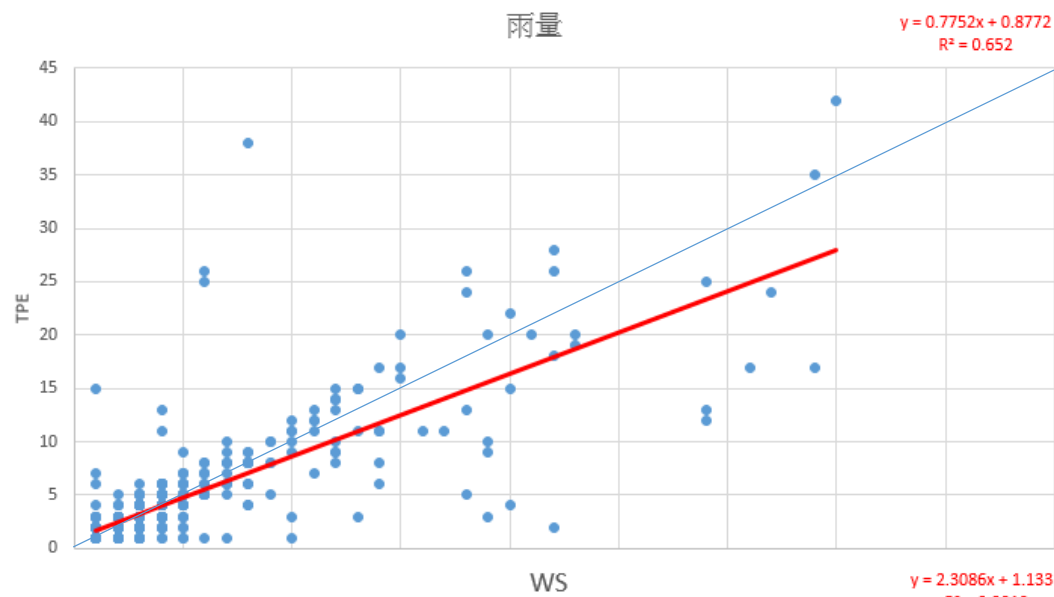
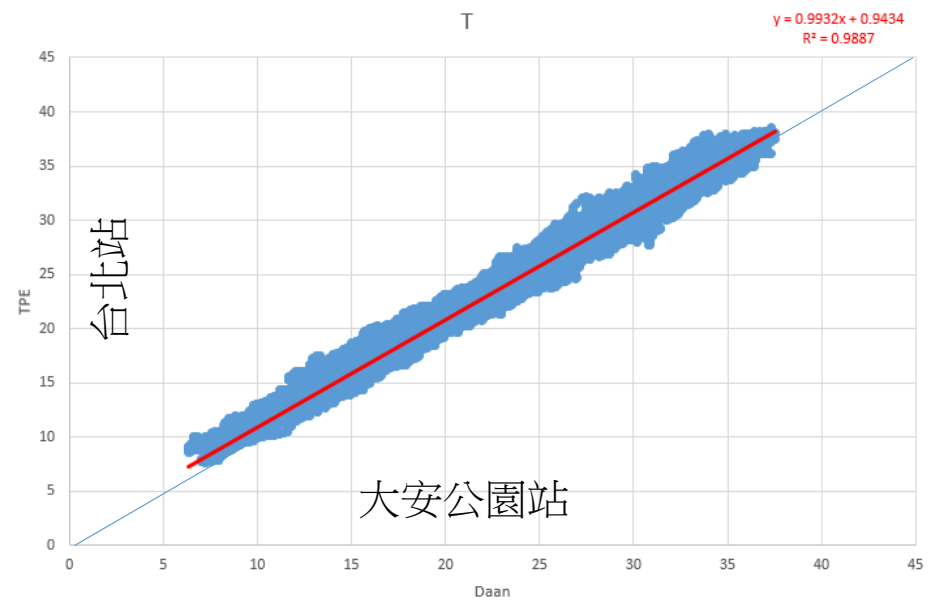


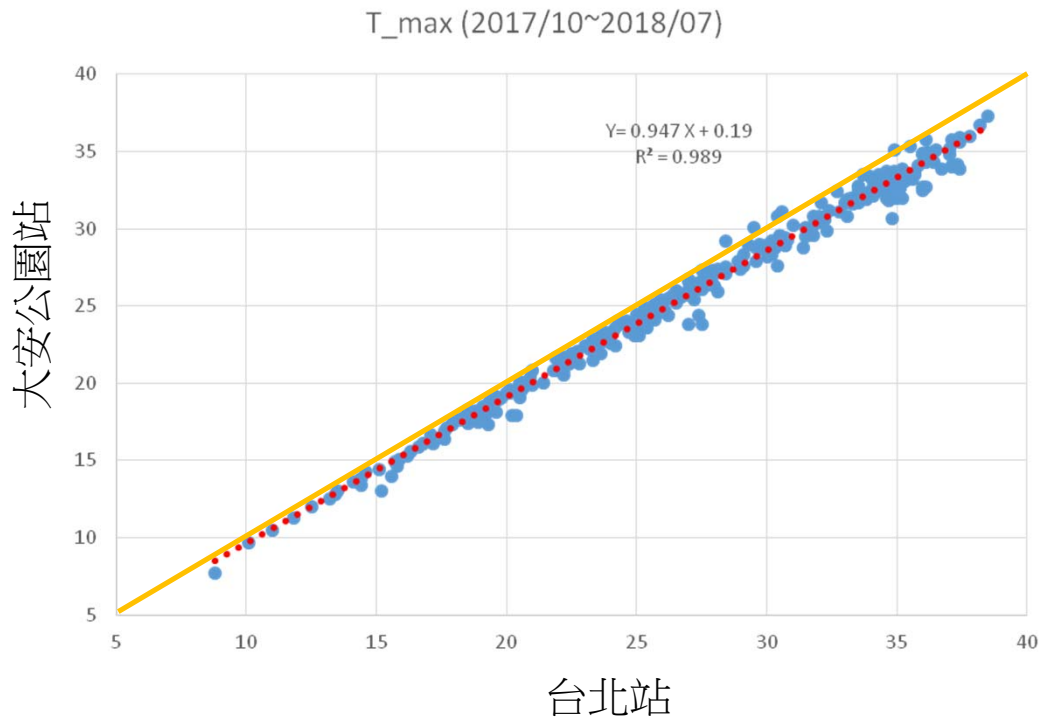


中央氣象局台北氣象站觀測坪  
天空魚眼影像與環境遮蔽度  
 $23.24^\circ$  (sky view factor:  $\sim 78\%$ )  
(2016年3月3日中午拍攝)

中央氣象局台北氣象站觀測坪人工熱源相對距離與紅外影像較顯著( $>35^\circ\text{C}$ )之比例(8.73%) (2016年3月3日中午拍攝)。





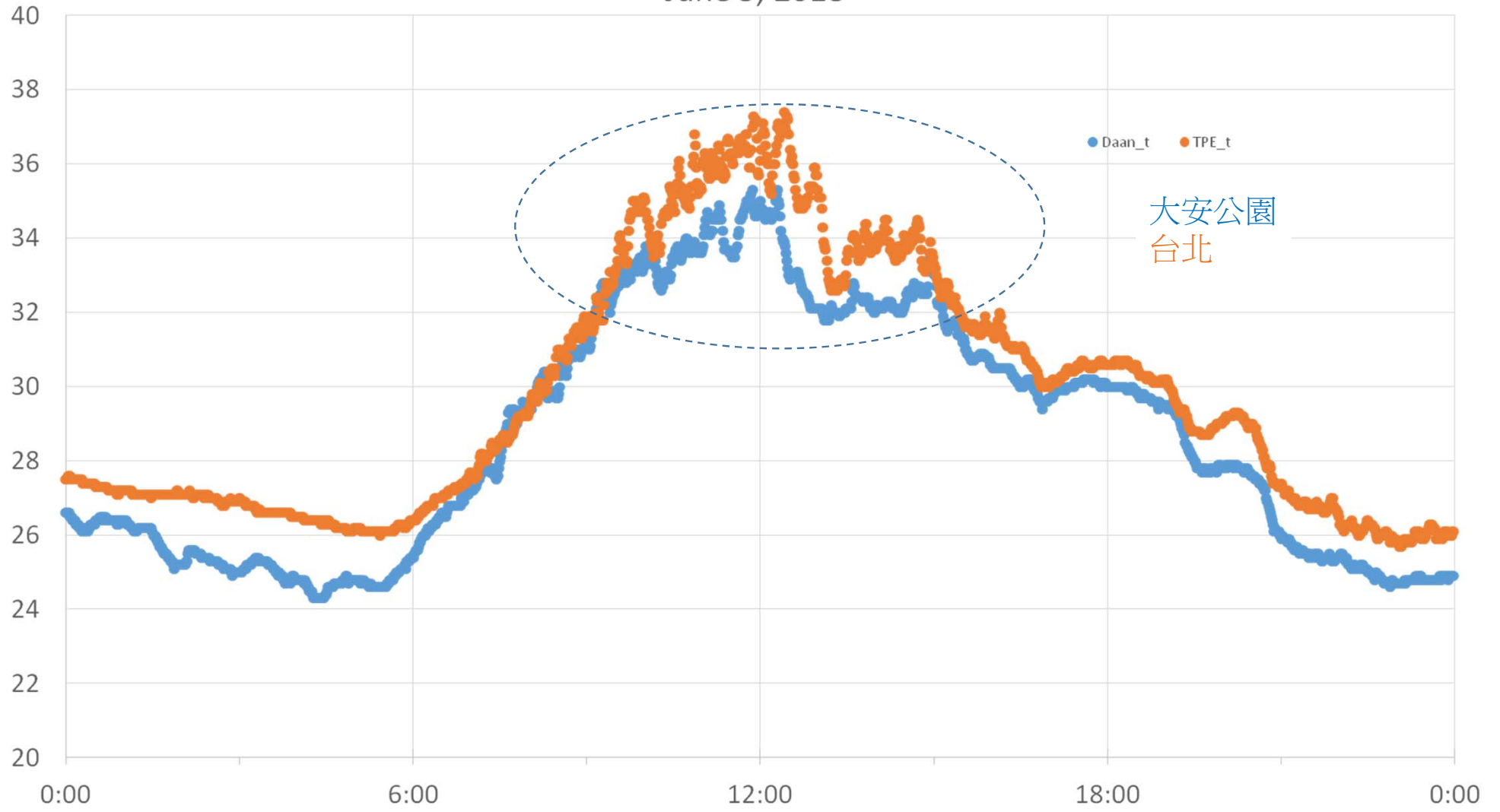


每日台北站最高溫度數值(X)  
與同一時間的大安公園站溫度數值(Y)  
e.x. 當台北站氣溫高達37.5°C時，大安公園約35.7°C

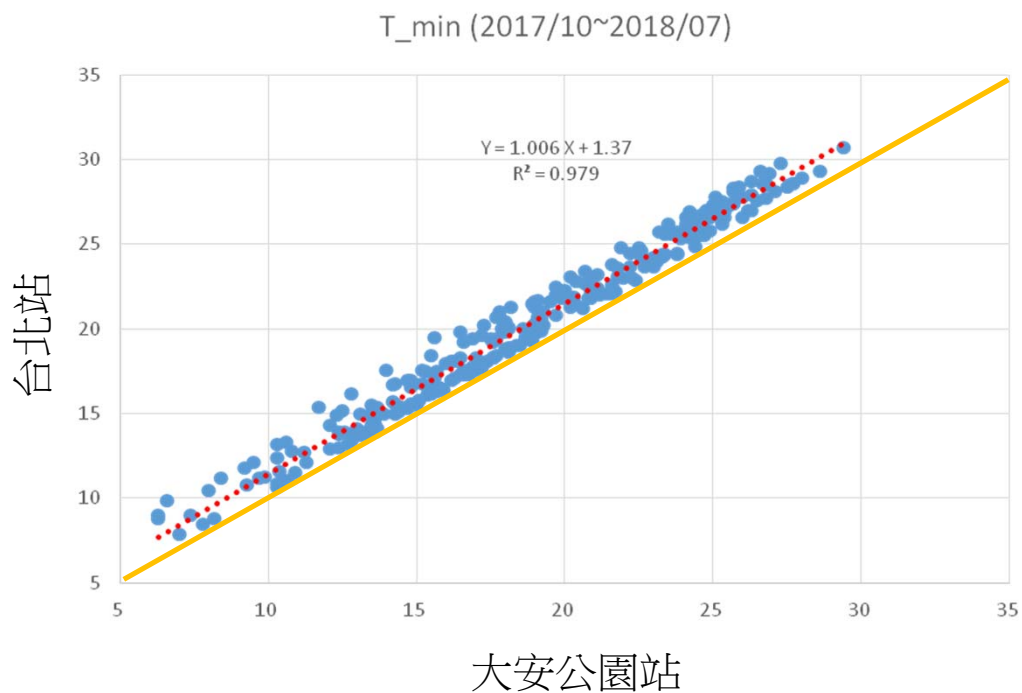
T/wind speed/direction/RH @台北					△T (台北-大安)	
37.4	0.7	260	42	2018/5/18 12:31	35.6	1.80
38.2	0.5	140	37	2018/5/27 11:17	36.7	1.50
37.1	1.1	320	51	2018/5/29 11:55	34.1	3.00
37.1	1.6	320	52	2018/5/30 13:24	34	3.10
37.3	3	300	48	2018/5/31 13:55	34.2	3.10
37.4	0.7	300	42	2018/6/5 12:25	33.9	3.50
37.1	2	350	43	2018/6/27 12:42	35.8	1.30
37.8	2	300	41	2018/6/28 13:26	36	1.80
38.5	2.7	270	39	2018/7/6 13:34	37.3	1.20
37.4	1.6	280	47	2018/7/31 14:15	35.9	1.50

T @大安公園

June 5, 2018



大安公園  
台北

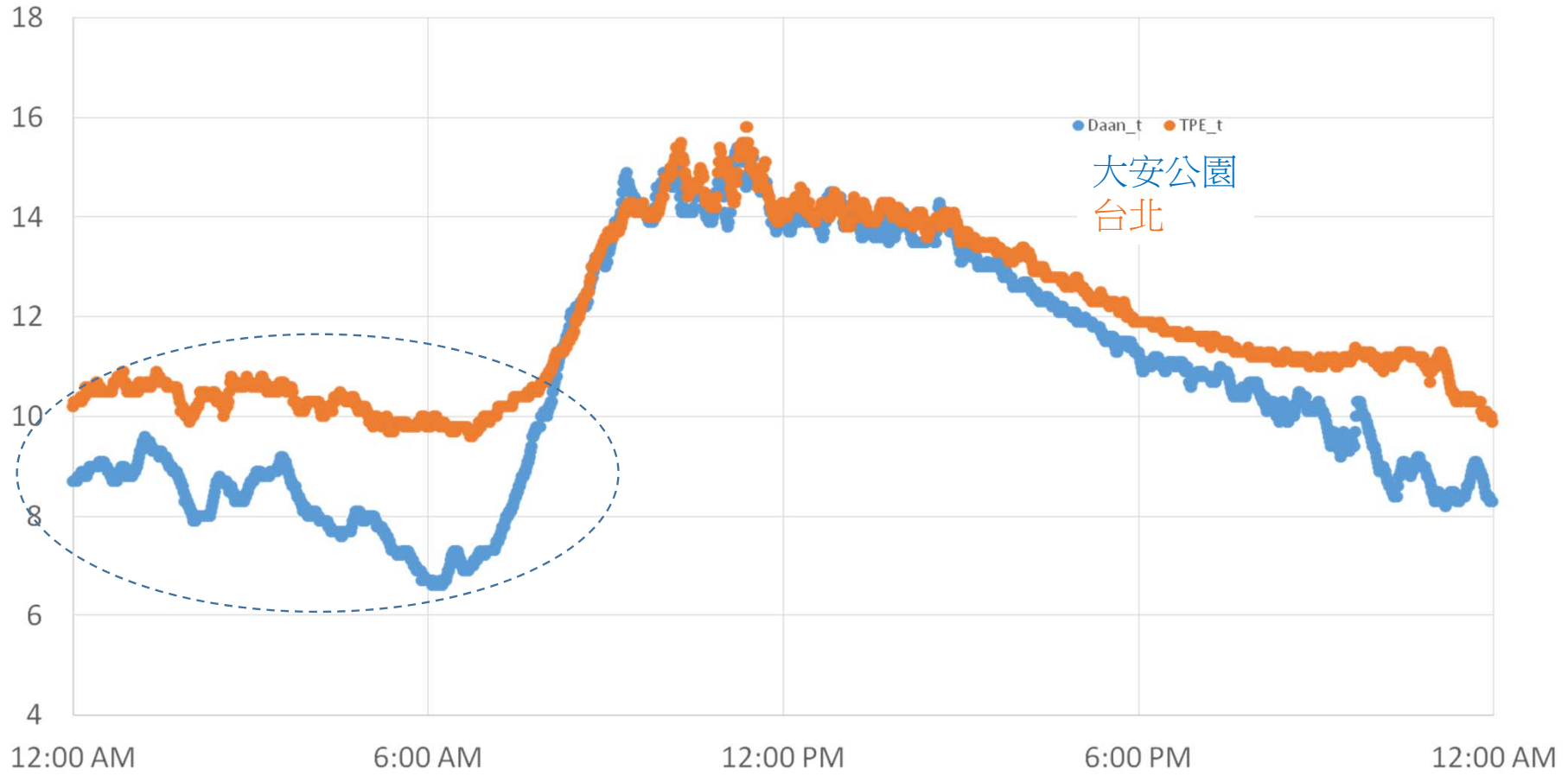


T/wind speed/direction/RH @大安						△T (台北-大安)	
9.30	0.3	150	90	2018/1/9 20:32	10.8	1.50	
8.00	0	0	88	2018/1/10 06:53	10.5	2.50	
6.60	0	0	88	2018/1/11 06:04	9.9	3.30	
6.30	0	0	85	2018/1/12 03:50	8.8	2.50	
6.30	0	0	81	2018/1/13 06:44	9	2.70	
9.70	0	0	92	2018/1/14 06:53	11.2	1.50	
						T @台北	

每日大安公園站最低溫度數值(X)  
與同一時間的台北站溫度數值(Y)  
e.x. 當大安公園站氣溫低達8.0°C時，台北站約9.42°C



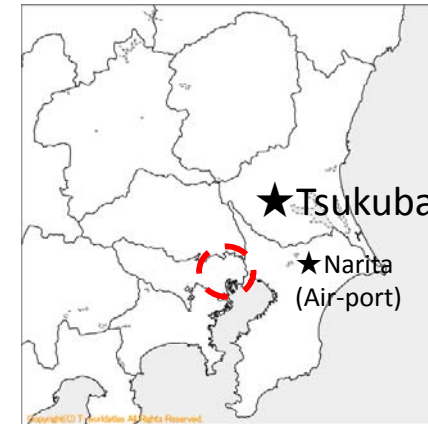
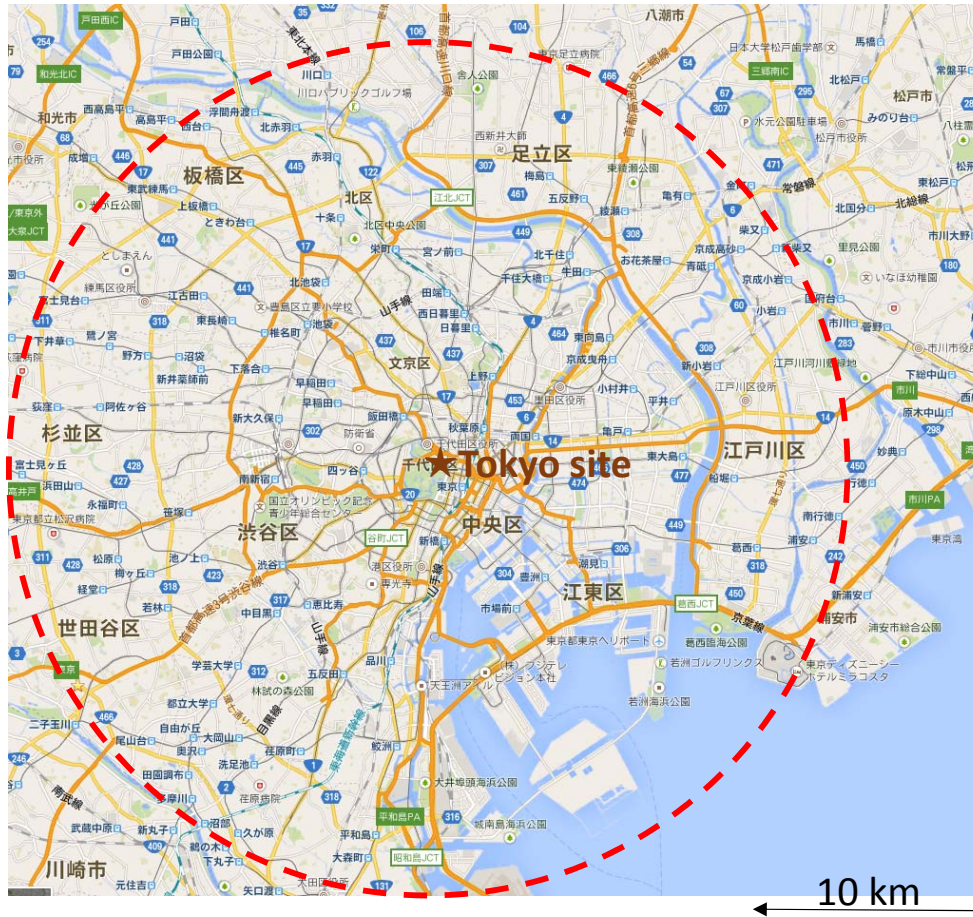
Jan. 11, 2018



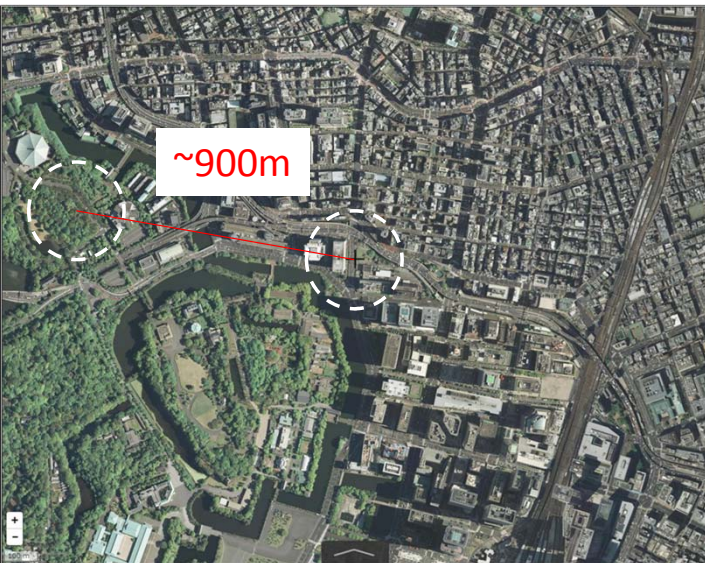
Fumitake Shido<sup>1</sup>, Akira Yamamoto<sup>1\*</sup>, Toshinori Aoyagi<sup>2,1</sup>, Naoko Seino<sup>1</sup>, Fumiaki Fujibe<sup>3,1</sup>

<sup>1</sup> Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency(JMA), Tsukuba, Japan

<sup>2</sup>Global Environment and Marine Department, JMA, Tokyo, Japan <sup>3</sup> Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan



Central Tokyo, (9 million people live in)  
900萬居民進出東京市區  
全球最大的巨型城市(MegaCity)



# Tokyo Otemachi site

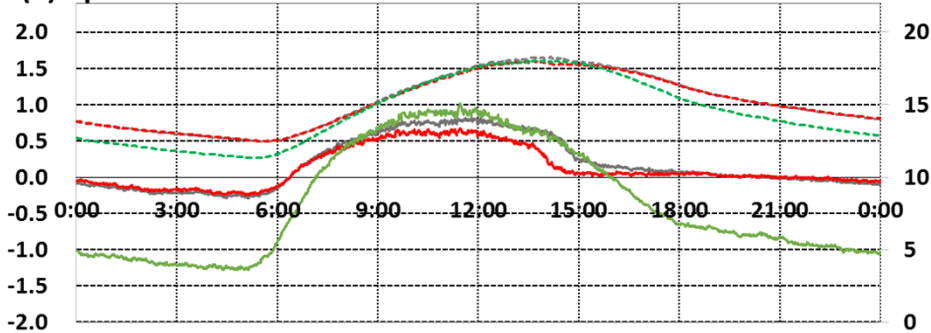


# 北の丸公園

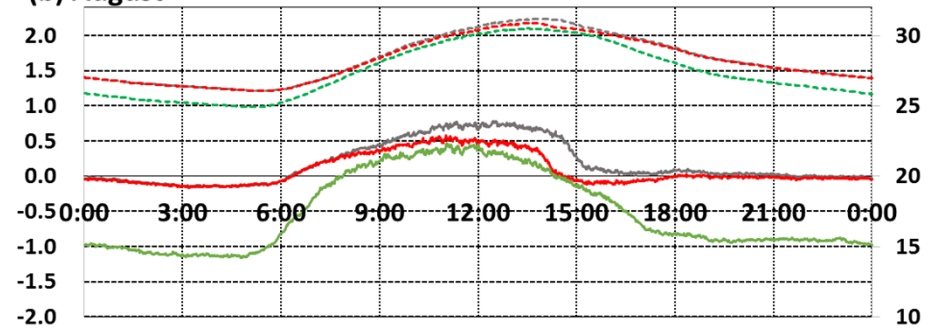


# 大気成層状態の季節変化

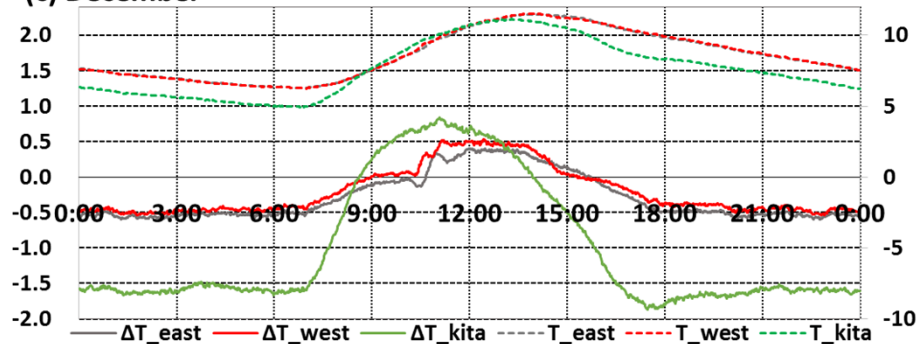
(a) April



(b) August



(c) December



2012～16年の各月について、月平均気温(1分値)の日変化を調べた。

- ..... **T\_east** 気温: 大手町東端
- ..... **T\_west** 気温: 大手町中央西
- ..... **T\_kita** 気温: 北の丸露場  
(ともに右軸)

気象庁屋上(52m)との気温差は

$$\Delta T = T - T_{\text{tower}} - \Delta H * g / C_p$$

- **ΔT\_east** 気温差: 大手町東端
- **ΔT\_west** 気温差: 大手町中央西
- **ΔT\_kita** 気温差: 北の丸露場  
(ともに左軸)

$\Delta T < 0$ : 安定、 $\Delta T = 0$  中立、 $\Delta T > 0$ : 不安定

# summary

- 兩地的氣壓量測相關性甚高( $R^2 \sim 0.999$ )，兩地的氣溫相關性 $R^2 \sim 0.989$ ，相對溼度相關性 $R^2 \sim 0.866$ ，時雨量相關性 $R^2 \sim 0.652$ ，風速相關性 $R^2 \sim 0.332$ 。
- 假設冬季大安森林公園出現 $8^\circ\text{C}$ 低溫，台北站則可高到 $9.42^\circ\text{C}$ ；假設台北站出現 $37.5^\circ\text{C}$ 高溫，大安森林公園則是 $35.7^\circ\text{C}$ 。
- 日本氣象廳(JMA)也曾探討都會環境的氣溫量測小尺度差異現象，JMA針對其入口處車流量大的觀測坪(日本東京皇宮東北側大手町)氣溫量測，和皇宮北側北の丸公園的自動氣象站氣溫量測加以比較分析，六年(2011年10月~2017年9月)結果顯示兩地(相距0.9km)的氣溫差異程度類似本研究的初步結果，都反應出(台北與東京)都會環境熱源將造成「夏季偏熱、冬季偏暖」的小尺度現象。
- 由於本研究目前資料分析長度僅有~10個月(2017年10月到2018年7月)，預期8~9月夏秋季資料以及9~10月夏末初秋資料再增加之後，兩地所反應的都會環境氣溫量測小尺度差異現象，將有完整一年度資訊(包含風速風向和太陽輻射量)來加以更精緻地修訂調整。