



空汙與我們的距離

2011~2018年兩大大都會區假期效應之探討

組員：翁一勻 洪子文 黃盛揚 林恩丞 王威淳 岳喜麟

指導老師：曾鴻陽 教授

動機及目的

近期環保意識隨著媒體的宣傳越來越普及，空氣汙染的問題也逐漸被大家重視，身體健康才是幸福的本錢。

為了知道在假期期間空氣品質會如何變化，我們以談珮華教授的《人為活動對空氣品質的影響》作為出發點，探討臺北大都會區和高雄都會區的汙染物濃度會如何改變，是否真的會因為長假而產生影響。

研究方法

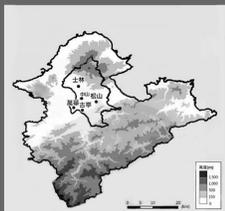
用SPSS比較平均數法中的獨立樣本t檢定，來檢核假期及非假期兩組資料的平均數是否有顯著差異，當相關的雙尾檢定顯著性p值小於0.05時，則可以拒絕虛無假設H0(無假期效應)，接受對立假設H1(有假期效應)。

分析空氣汙染物濃度在假期與非假期的長期趨勢，利用最小平方法的迴歸分析判斷斜率的顯著性。當p值小於0.05時，則斜率具有統計的顯著性，可以用來斜率的正負值來判斷空氣汙染物是否有增加的趨勢，以及假期效應是否持續存在。

使用資料

使用2011~2018年環保署空氣品質資料
人事行政局放假標準，選定春節6~8日定義為假期；春節前後10天為非假期。

台北都會區:5個環保署一般測站(士林、中山、古亭、萬華、松山)
高雄都會區:7個環保署一般測站(楠梓、林園、大寮、左營、小港、仁武、前金)



圖一 高雄市區環保署測站位置(左圖)/台北市區環保署測站位置

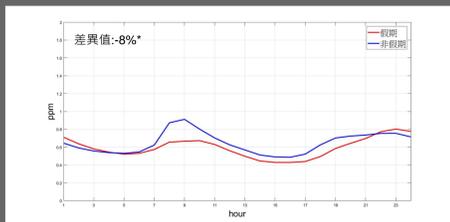
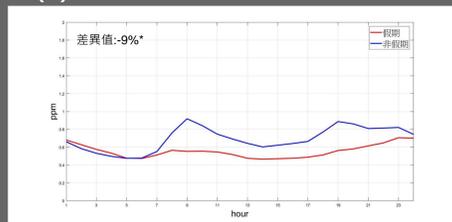
(談珮華, 2013)

分析結果

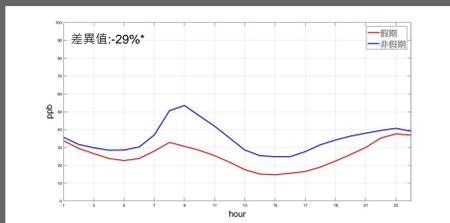
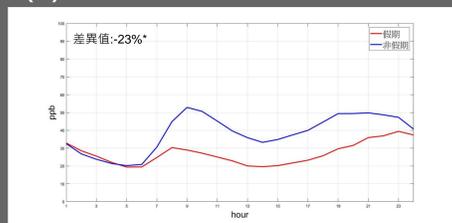
北部

南部

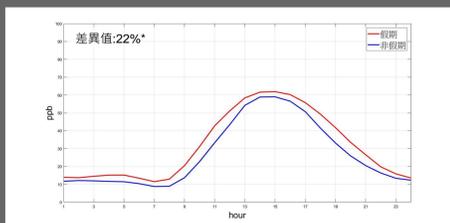
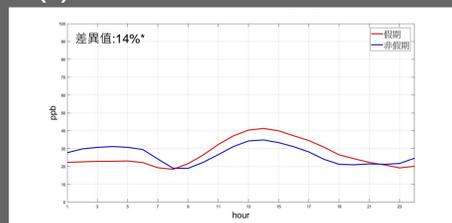
(a)CO



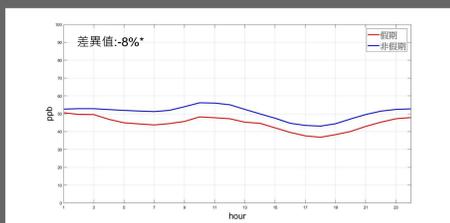
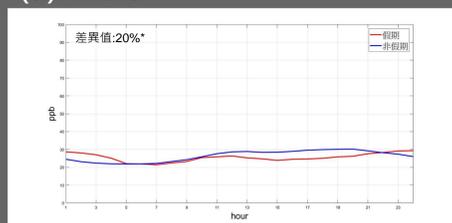
(b)NOx



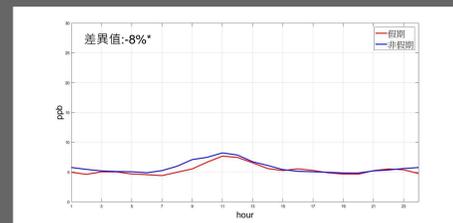
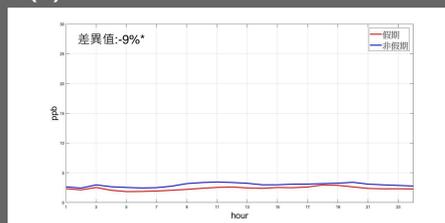
(c)O3



(d)PM2.5



(e)SO2



(a)CO、(b)NOx、(c)O3、(d)PM2.5、(e)SO2，為2011~2018年台北都會區汙染物的濃度小時平均變化。縱軸為濃度(CO為ppm; NOx、SO2、O3為ppb; PM2.5為μg/m3)，橫軸為時間(hour)。紅色實線代表假期汙染物的濃度小時平均變化，藍色實線代表非假期時汙染物的濃度小時平均變化。差異值為假期減去非假期濃度。*號標記為通過獨立樣本t檢定(P<0.05)具有顯著性的值。

2011~2018年台北都會區汙染物的濃度小時平均變化，除了SO2以外，其他四種汙染物在假期與非假期中的濃度差異，皆具有統計上的顯著性(p<0.05)，有假期效應。

NOx和CO分別減量23%和9%；O3、PM2.5則增量14%和20%。SO2減少9%，但是沒有顯著的假期效應；高雄都會區汙染物的濃度小時平均變化，所有空氣汙染物的濃度皆有出現顯著的假期效應，SO2、CO、PM2.5和NOx分別減量13%、12%、8%、29%；O3則是增加了22%。

汙染物	期間	平均±標準差	濃度變化趨勢	差異值變化趨勢
CO(ppm)	假期	0.57384±0.0801	0.02948	0.00262
	非假期	0.63247±0.1255	0.03088	
NOx(ppb)	假期	26.9591±6.0436	0.03415	0.02287
	非假期	35.4443±9.0679	0.02491	
PM2.5(μg/m ³)	假期	27.4661±2.3249	0.04693	0.7503
	非假期	22.9215±1.5769	0.08897*	
SO2(ppb)	假期	2.41217±0.2036	-0.0149	0.09875
	非假期	2.65113±0.3527	0.04534*	
O3(ppb)	假期	27.4977±3.1854	-0.0198	-0.3445
	非假期	24.1577±4.4952	-0.0368*	

台北都會區變化趨勢

汙染物	期間	平均±標準差	濃度變化趨勢	差異值變化趨勢
CO(ppm)	假期	0.54121±0.0054	-0.0257*	-0.0132
	非假期	0.58670±0.0040	-0.0125*	
NOx(ppb)	假期	21.7943±0.2685	-1.1257	-0.1193
	非假期	30.7821±0.3362	-1.0066*	
PM2.5(μg/m ³)	假期	44.3913±0.6986	-4.1977*	-1.3046
	非假期	48.2454±0.9300	-2.9017*	
SO2(ppb)	假期	5.01798±0.0743	-0.3068*	0.29196*
	非假期	5.77881±0.0901	-0.5987*	
O3(ppb)	假期	32.8417±0.8172	0.3614	0.15254
	非假期	26.8477±0.7265	0.2068	

高雄都會區變化趨勢

從2011~2018年逐年變化趨勢上可以發現，SO2和PM2.5在假期和非假期中的濃度趨勢都有顯著的下降，O3在非假期中的濃度變化趨勢則是有顯著的下降。

差異值的變化趨勢可以看出假期效應是否有增強或減弱的情況，所有的空氣汙染物的假期與非假期差異值變化趨勢都沒有出現顯著的增強或減弱。

高雄都會區的CO、PM2.5、SO2的在假期中濃度變化趨勢的有顯著下降的情形；在非假期的期間CO、NOx、PM2.5、SO2在非假期中也有顯著下降的情形。在差異值變化趨勢的方面，SO2的假期效應則出現顯著的減弱。

結論

台北都會區除了SO2沒有假期效應以外，其它汙染物都有出現假期效應，NOx和CO減少，O3和PM2.5為增加；在高雄都會區中，空氣汙染物都有出現假期效應，除了O3為增加以外，其他汙染物在假期期間都是減少的。

從2011年至2018年的變化趨勢來看，台北都會區空氣汙染物中的SO2和PM2.5整體濃度都有逐年遞減的趨勢，O3在非假期中的濃度也呈現逐年遞減的趨勢，從差異值來看，假期效應沒有顯著的趨勢。

高雄都會區空氣汙染物中的CO、PM2.5、SO2在假期中的濃度變化呈現逐年遞減的趨勢，非假期中的CO、NOx、PM2.5、SO2在非假期中也是呈現逐年遞減的趨勢。SO2的假期效應呈逐年遞弱。

參考資料

《人為活動對空氣品質的影響》(談珮華),2013
《民俗活動對空氣品質之影響》(吳易儒),2004
《台北市空氣品質近十年來變動型態及其顯現的意義》(張順欽),2006
The influence of tropospheric ozone on the air temperature of the city of Toronto (Beaney, G., and W. A. Gough)2002, Ontario, Canada. Atmospheric Environment