

以環保署空品資料剖析 COVID-19 防疫政策對空氣品質之影響 Applying the air monitoring data of Taiwan EPA to analyze the impact of COVID-19 prevention policies on air quality in Taiwan

袁子軒^{1*}

¹ 臺北市立大學衛生福利系 thyuan@utapei.edu.tw

摘要

國外過去已有不少證據顯示因相關的防疫措施而造成空氣品質之明顯變化。我國在這段抗疫期間，亦因為疫情之變化而執行了相關防疫措施。本研究想藉由我國過去長期建立之環保署空氣品質監測站資料，去剖析相關空氣污染物濃度之變化。主要分為三部分，第一部分主要旨在調查臺北市和新北市在 2021 年 COVID-19 的三級警戒期和 2022 大流行期間，NO₂、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 濃度的變化以及可能的影響因素。第二部分則是旨在觀察和比較 COVID-19 三級警戒期期間，過去在臺灣擁有最高和最低暴露濃度區域之間 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 濃度的差異變化。第三部分則是因為國際上為防止 COVID-19 的傳播對產業鏈造成了巨大影響，然而臺灣並沒有限制工業活動的政策，因此進一步去比較了解 COVID-19 流行期間台灣工業區附近 SO₂ 之濃度變化情形。

在大台北的部分，使用 2015 年至 2019 年的 18 個空品站的小時月平均濃度資料進行 Theil-Sen 趨勢估計，以 2019 年同期的資料推估三級警戒期（2021 年 5 月 19 日至 2021 年 7 月 25 日）和疫情爆發期（2022 年 5 月 19 日至 2022 年 7 月 25 日）的污染物預測濃度，並將預測的污染物濃度與實際濃度做進一步比較。此外，利用 google 移動趨勢來估計研究期間人流的變化。在全國的部份，我們根據 2019 年的年平均濃度去找出三個最高和最低的空氣污染（PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂）之監測站，進一步觀察比較 2021 年三級警戒期間與前後期間之日平均濃度變化。另外，我們收集了臺灣五個工業區空氣品質監測站之小時 SO₂ 資料，來比較三級警戒期與前後期間之日平均 SO₂ 濃度的差異，以及比較了 2021 年三級警報期以及 2020 年和 2022 年相應時段的日平均 SO₂ 濃度。此外，藉由 Theil-Sen 趨勢之估計，去評估實際和預測之 SO₂ 濃度差。

在三級警戒期間，台北地區的 NO₂ 顯著降低了 27.3% (95%CI -25.3%, -29.9%)，交通測站更特別明顯，PM₁₀ 顯著下降 8.4% (95%CI -1.5%, -14.3%) 而 PM_{2.5} 則無顯著濃度變化。在 2022 年疫情爆發期間，PM_{2.5} 增加了 11.9% (95%CI -0.4%, 23.4%)，NO₂ 與 PM₁₀ 則無顯著變化。google 移動趨勢則顯示只有住宅區的人流有明顯增加。濃度最高和最低測站的 PM_{2.5} 日平均濃度差異從三級警戒前的 13.55μg/m³ 下降到警戒期間的 2.05μg/m³。而 PM₁₀ 濃度差異則是從 34.19μg/m³ 下降到 10.34μg/m³；NO₂ 濃度差異從 23.79ppb 下降到 14.02ppb。從三級警戒到警戒後 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 的濃度變化則是，在濃度最高測站分別顯著增加了 34%、22% 和 33%，在濃度最低測站分別增加了 7.6%、4% 和 9.3%。三級警戒期間 SO₂ 的日平均濃度為 1.75±0.81 ppb，顯著低於前期的 2.05±0.89 ppb，並在警戒期後恢復至 2.00±0.81 ppb。此外，2020 至 2022 年三級警戒同期的日平均 SO₂ 濃度則是逐年顯著下降。雖然預測的 SO₂ 濃度亦逐年下降，但與預測值相比，2020 至 2022 年的實際值分別增加了 16%、22.8% 和 37%。

關鍵字：COVID-19、空氣汙染、空品測站

Keyword：COVID-19、air pollution、air monitoring station