

計畫編號：MOHW108-CDC-C-315-144403

衛生福利部疾病管制署 108 年署內科技研究計畫

計畫名稱：多重抗藥性微生物之醫療照護感染管制通報及監測機制
研究計畫

年度研究報告

執行機構：疾病管制署感染管制及生物安全組

計畫主持人：張筱玲

協同主持人：李淑英、吳宣建

研究人員：慕蓉蓉、江春雪、胡育昇、徐啟勝、胡孟凱

執行期間：108 年 1 月 1 日至 108 年 12 月 31 日

中文摘要

抗生素抗藥性是當前國際間重大且急迫之公共衛生議題，且近年氣候變遷加劇，影響微生物的適應與演變，更增加抗生素產生抗藥性的可能性，因此國際間皆持續建置全國性抗生素抗藥性管理通報系統，以了解其現況及趨勢。我國為能與國際接軌，研擬規劃建立本土化抗藥性微生物之監測系統，其重要性已刻不容緩。

疾病管制署推動為期 4 年之計畫，目標為健全本土化多重抗藥性微生物通報與抗藥性監測網絡，瞭解多重抗藥性微生物的流行趨勢，作為制定防治策略之依據，降低其散播及感染風險，進而提升病人安全及醫療照護品質。

計畫第 4 年除持續優化「抗生素抗藥性管理通報系統」與跨系統間之連結與新增各該相關功能外，並初次以社區常見之 *Salmonella* spp.(Sal.)、*Streptococcus pneumoniae*(SP)、*Staphylococcus aureus*(SA)、*Pseudomonas aeruginosa* (PA)、*Klebsiella pneumoniae* (KP)、*Escherichia coli* (E. coli) 等 6 種菌種進行其感染及抗藥性與氣候因子間關聯性之分析。

除 E. coli 外，其他 5 種細菌感染之個案均是男性多於女性；具抗藥性者中 Sal. 易發生在小小孩、SP 則易發生在年輕人，而 SA、PA、KP、E.coli 大多發生在年長者；大多分布在台北區、中區與東區。

Poisson regresion 進行多變項分析，Sal. 在控制相對溼度、降雨量與全天空日射量等因子後，感染的風險會隨平均最低溫的增加而增加，而 SP、SA、PA、E. coli 的感染風險則是下降。在控制平均相對溼度及平均降雨量後，平均最低溫與平均全天空日射量對於 Sal. 的影響，與對 SP、SA、PA、E. coli 的影響是相反的。顯示氣候因子對於發生感染的影響會依不同的細菌而有不同，這可能與細菌的特性有關。

未來將持續及有系統性的收集國內抗生素抗藥性資料，除能瞭解抗生素抗藥性之趨勢外，亦能進行國際間之比較，作為管理決策上之參考依據。

關鍵詞：氣候變遷、多重抗藥性微生物、抗生素抗藥性、抗生素管理、感染管制

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) is a severe public health threat in the global society. Due to the aggravated climate change in recent years, the adaptation and evolution of microorganisms may be interfered and the possibility of antimicrobial resistance problem may be worsen. In order to understand the situation and trend of domestic antimicrobial resistance, establishment and implementation of national wide antimicrobial resistance surveillance system is essential. It is urgent for Taiwan (R.O.C.) to establish a local-based national wide antimicrobial resistance surveillance system to keep in line with international standards.

The project is four-year research, and the objectives of the project are to establish a antimicrobial resistance surveillance system, develop and introduce effective policy as well as establish a management mechanism in order to reduce the spread of multidrug-resistant microorganisms and the risk of healthcare-associated infections and enhance patient safety and health care quality.

In the fourth year of the research, we continued to optimize “Antimicrobial Resistance (AR) system”, “Business Object (BO) system” and “Electronic Data Interchange (EDI) system”. Then, we analyzed the correlation between the collected drug resistance data of *Salmonella* spp. (Sal.), *Streptococcus pneumonia* (SP), *Staphylococcus aureus* (SA), *Pseudomonas aeruginosa* (PA), *Klebsiella pneumonia* (KP), *Escherichia coli* (E. coli) and climatic factors.

We found that there were more males than females in these bacterial infection data except for the E. coli result. Among these cases, antibiotics resistance of Sal. was more easily to occur in child, SP was more easily to occur in young adults and the four else bacteria were more occurring in elders. Most of the cases distributed in Taipei area, Central area and Eastern area.

By using Poisson regression and controlling the climatic factors, such as

relative humidity, rainfall and total solar radiation, the risk of *Sal.* infection increased with the average minimum temperature increased, but it had opposite results on *SP*, *SA*, *PA* and *E. coli*. After controlling the average relative humidity and the average rainfall, the influence of the average minimum temperature and the average total solar radiation to *Sal.* is also opposite to *SP*, *SA*, *PA*, *E. coli*. It was shown that the impact of climatic factor on infection occurring will depends on different bacteria, the character of these bacteria may be the reason.

It is worthwhile to continue and systematically collect antibiotic resistance data. In addition to understanding the trend of antibiotic resistance, it can be used as a reference when compare to international data.

Keywords : climate change, multidrug-resistant organism, antibiotic resistance, antibiotic stewardship, infection control

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	III
目錄	V
圖目錄	VI
表目錄	VII
附錄	VIII
一、前言	1
(一) 國外推動抗生素抗藥性監測之現況與作法	2
(二) 國內推動抗生素抗藥性監測之現況與作法.....	3
二、材料與方法	5
(一) 優化 TNIS-AUR 通報機制與 BO 系統介接及資料加值運用	5
(二) 抗生素抗藥性與氣候因子關聯性探討	5
(三) 疑似 CRE 群突發疫情實地輔導訪查	7
三、研究結果	8
(一) 提升抗生素抗藥性管理通報系統相關功能	8
(二) 抗生素抗藥性與氣候因子關聯性	8
(三) 疑似 CRE 群突發疫情實地輔導訪查	13
四、討論	14
五、重要研究成果及具體建議	16
六、研究限制	17
七、參考文獻	18

圖 目 錄

圖 1	抗生素抗藥性管理通報系統架構	21
圖 2	抗生素抗藥性管理通報系統與跨系統間資料流架構圖	21
圖 3	台灣本島 19 座有人氣象觀測氣象站地理分布	22
圖 4	33 家醫療院所地理分布	23
圖 5	資料分析步驟流程圖	24
圖 6	<i>Salmonella</i> spp. 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢	25
圖 7	<i>Salmonella</i> spp. 感染及其抗藥性季節性變化趨勢	25
圖 8	<i>Streptococcus pneumoniae</i> 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢	26
圖 9	<i>Streptococcus pneumoniae</i> 感染及其抗藥性季節性變化趨勢	26
圖 10	<i>Staphylococcus aureus</i> 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢	27
圖 11	<i>Staphylococcus aureus</i> 感染及其抗藥性季節性變化趨勢	27
圖 12	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢	28
圖 13	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 感染及其抗藥性季節性變化趨勢	28
圖 14	<i>Klebsiella pneumoniae</i> 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢	29
圖 15	<i>Klebsiella pneumoniae</i> 感染及其抗藥性季節性變化趨勢	30
圖 16	<i>Escherichia coli</i> 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢	30
圖 17	<i>Escherichia coli</i> 感染及其抗藥性季節性變化趨勢	31
圖 18	2019 年至 43 週法定傳染病通報 CRE 菌株之趨勢	31

表 目 錄

表 1	社區 <i>Salmonella</i> spp. 感染個案基本特性	32
表 2	社區 <i>Salmonella</i> spp. 感染個案抗生素抗藥性比較	33
表 3	社區 <i>Streptococcus pneumoniae</i> 感染個案基本特性	34
表 4	社區 <i>Streptococcus pneumoniae</i> 感染個案抗生素抗藥性比較	35
表 5	社區 <i>Staphylococcus aureus</i> 感染個案基本特性	36
表 6	社區 <i>Staphylococcus aureus</i> 感染個案抗生素抗藥性比較	37
表 7	社區 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 感染個案基本特性	38
表 8	社區 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 感染個案抗生素抗藥性比較	39
表 9	社區 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 感染個案基本特性	40
表 10	社區 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 感染個案抗生素抗藥性比較	41
表 11	社區 <i>Escherichia coli</i> 感染個案基本特性	42
表 12	社區 <i>Escherichia coli</i> 感染個案抗生素抗藥性比較	43
表 13	各氣候因子影響社區常見細菌發生感染之相對危險性(單變項分析) ..	44
表 14	各氣候因子影響社區常見細菌發生感染之相對危險性(多單變項分析)	45

附 錄

附錄 1	19 座有人氣象觀測站相關資訊	46
附錄 2	菌種及其重要抗生素一覽表	47
附錄 3	多重抗藥性細菌(MDRO)	49

一、前言

抗生素抗藥性問題是全球性重大公衛議題，世界衛生組織(WHO)不停呼籲各國對抗生素抗藥性問題應及早採取相關行動，並將「抗生素抗藥性」及「醫療照護相關感染」列為「病人安全」最重要之挑戰，且已連續5年將抗藥性納入世界衛生大會討論議題[1-6]，更在2015年通過「抗微生物製劑抗藥性全球行動計畫」[2]，希望全球透過包括「藉由監測和研究加強知識與實證基礎」在內的5大戰略目標，有效減緩細菌產生抗藥性及傳播。

而近年由美國與WHO、世界糧農組織、世界動物組織及各大先進國家共同推動「全球衛生安全綱領(GHSA)」，「微生物抗藥性」行動方案[7]更明列首要任務，並將各國應建置完善之國家級醫療照護相關感染及抗生素抗藥性監測系統及國家級實驗室，列為該行動方案之主要策略及衡量指標，以有效監測醫療照護相關感染及抗生素抗藥性之流行病學概況。

另，依據英國2014年委託前高盛經濟學家歐尼爾(O'Neill)團隊「抗微生物製劑抗藥性：未來國家健康與經濟之危機處理 (Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Future Health and Wealth of Nations)」研究推估[8]，2050年時，如仍未解決抗生素抗藥性危機，其死亡人數將會超過癌症達1000萬人，並使GDP下降2%至3.5%，全球經濟損失至少達100兆美元，更顯示因應抗生素抗藥性危機實刻不容緩。

氣候變遷與抗生素抗藥性間的相關性，雖目前尚無強而有力的證據可直接證明，惟已有數個國家的研究結果顯示兩者間的確有關聯性，並有研究提出氣候變遷可能對抗生素抗藥性造成間接的影響。如2011年N. Adriaenssens等人針對1997-2009年間歐洲門診抗生素使用情形分析研究[9]，發現有季節性波動趨勢，於第1、4季時觀察到較

高的抗生素使用情形，並推測可能因該季節期間病毒性感染較嚴重，進而導致不必要的抗生素使用情形增加。2013 年 A. Blommaert 等人則對 1999-2007 年急診抗生素使用情形進行分析[10]，發現抗生素用量與相對濕度呈現相關性。

另 2013 年 Wang 等人[11]對 2005-2008 年間美國亞利桑那州 Maricopa County 0-19 歲病患之皮膚軟組織感染(SSTI)情形進行研究，發現抗甲氧苯青黴素金黃色葡萄球菌(MRSA)-SSTI 感染情形呈現季節性波動趨勢，於夏秋季交界時達高峰，且 MRSA-SSTI 發生率與平均氣溫及比濕度呈顯著相關。2014 年 Sahoo 等人於印度探討有關氣候因素與社區相關之抗甲氧苯青黴素金黃色葡萄球菌皮膚軟組織感染 (Community-associated (CA)-MRSA SSTIs)的時間序列分析研究[12]，結果發現氣候因素如平均最高氣溫及相對溼度與 CA-MRSA SSTIs 感染個案數呈現相關性。

(一) 國外推動抗生素抗藥性監測之現況與作法

抗藥性細菌之產生及防範其散播等議題，一直是全球公共衛生關注之焦點，WHO 將 2011 年世界衛生日主題訂為「對抗抗生素抗藥性」，強調「今日不採取行動，明日則無藥可治(No Action Today, No Cure Tomorrow)」，呼籲各國做出政治承諾，擬定具財政支持和由各界參與的國家型計畫，並對抗藥性議題提出包括加強監測及實驗室診斷能力等 6 大組合式政策[13]。

美國於 1999 年起開始推動「對抗抗生素抗藥性公共衛生行動計畫(Public Health Action Plan to Combat Antimicrobial Resistance)」[14]，成立跨部會工作小組積極執行，並逐步提供強化抗生素抗藥性監測之財務誘因，要求醫院將抗生素抗藥性細菌(如 MRSA 等)及感染之醫療品質指標通報至「國家醫療保健安全網絡(National Healthcare

Safety Network, NHSN)」，各項指標通報情形與成效表現並納入「聯邦醫療保險和聯邦醫療輔助計畫服務中心(Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS)」品質獎勵計畫範疇。為有效對抗抗生素抗藥性，減緩其對醫療衛生及經濟之衝擊，總統歐巴馬於2014年9月18日簽署「對抗抗藥性細菌(Combating Antibiotic-Resistant Bacteria)」之行政命令[15]，提高政府對抗抗生素抗藥性之層級與決心，2015年公布之「對抗抗藥性細菌之國家型行動計畫(National Action Plan for Combating Antibiotic-Resistant Bacteria)」[16]中明示包括強化抗生素抗藥性之預防、監測、控制及抗生素研究與發展之國際合作能力在內的五大行動目標。

(二) 國內推動抗生素抗藥性監測之現況與作法

疾病管制署(以下稱疾管署)對抗藥性細菌監測採取多面向管制作為，包括：

1. 台灣院內感染監視資訊系統(Taiwan Nosocomial Infections Surveillance System, 以下稱 TNIS)：系統於2007年正式上線使用，由醫院將醫療照護相關感染個案及其菌株抗生素敏感性、實驗室分離菌株抗生素敏感性統計等資料通報至系統，目前已有400餘家醫院參與，區域級以上醫院已全數參與。
2. 傳染病個案通報系統：2010年公告「NDM-1腸道菌感染症」為第四類法定傳染病，隨後同年為擴大多重抗藥性微生物監測，新增「CRE抗藥性檢測」及「VISA/VRSA抗藥性檢測」2項監測項目，並鼓勵各醫療院所如檢出相關菌株，主動進行通報並送至疾管署進行抗藥性基因檢驗，如 New Delhi metallo- β -lactamase (NDM)、*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC)及 plasmid-mediated colistin resistance (*mcr-1*)等。另「NDM-1腸道菌感染

症」於 2013 年併入「CRE 抗藥性檢測」項下監測。

3. 委託辦理科技研究計畫：疾管署於 2012-2015 年委託辦理「國內多重抗藥性細菌之基因型變異現況及臨床相關資料之蒐集與流行病學研究」科技計畫，收集 17-20 家區域級以上醫院之 CRE、VRE、MRSA 菌株進行抗藥性調查及分子流行病學分析。針對醫院檢出 KPC，皆透過抗藥性監測定期回饋機制通知醫院即早進行介入措施。2015-2016 年另委託辦理「國內醫療機構困難梭狀桿菌感染流行病學調查」，期建立我國困難梭狀桿菌感染基礎值及流行概況，以作為研擬感染管制策略或政策方案之參考。

另，疾管署自 2013 年 5 月起推動為期 3 年之國家型「抗生素管理計畫」，採取專案管理中心、示範中心及參與醫院 3 層次執行，促使院內跨部門(包括：醫師、護理人員、醫檢人員、藥事人員及資訊人員等)一起合作，以抗生素合理使用及感染管制措施為主要介入措施，執行策略包括監測抗藥性及抗微生物製劑使用、抗微生物製劑合理使用、感染管制與文化建立。

本計畫之總目的係建置「抗生素抗藥性管理通報系統」及通報機制，收集抗生素抗藥性相關資料，並分析抗藥性相關指標，以瞭解與掌握國內現況及趨勢，並嘗試探討社區常見感染菌之感染及其抗藥性與氣候因子間之相關性。

二、 材料與方法

2016 年疾管署於「台灣院內感染監視資訊系統(TNIS)」項下建置「抗生素抗藥性管理通報系統」，而 TNIS 於 2019 年改版為「台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統(Taiwan Healthcare-associated infection and Antimicrobial resistance Surveillanc，以下稱 THAS)」，故「抗生素抗藥性管理通報系統」(簡稱 THAS-AUR)，系統架構如圖 1，具備轉檔功能、查詢功能、資料加值運用、跨系統介接功能等，全國醫院於 2017 年 3 月 2 日正式上線通報。

(一) 優化 THAS-AUR 通報機制與 BO 系統介接及資料加值運用

1. 新增 THAS-AUR 報表功能：為提升通報資料之分析應用及可近性，增修各式報表功能，相關功能臚列重點如下：
 - (1) 新增「抗藥性百分比報表」分析維度：於既有之「抗藥性百分比報表」增加「感染來源」、「就醫類型」、「病房類型」、「感染部位」與「檢體種類」5 項分析維度。
 - (2) 新增「多重抗藥性細菌感染密度報表」：瞭解全國住院病人多重抗藥性細菌之感染概況，作為業管機關與醫院擬定抗生素抗藥性感染控制措施之依據。
 - (3) 新增「抗藥性圖譜」：依據醫院提供之抗生素抗藥性通報資料，製作抗藥性圖譜，可作為醫院臨床用藥之參考依據。
 - (4) 新增「住院抗生素耗用量報表」、「全國抗生素耗用量報表」與「抗生素相對耗用量報表」：瞭解全國門急診、住院病人之抗生素使用概況及趨勢，並進行國際間比較。
2. 新增 BO 擴充功能：提供抗生素抗藥性及耗用量資料予 BO 系統，經 BO 運算處理作成次級資料表，再回傳 THAS-AUR 以利其產製上述所需相關報表。(各系統間資料流串接如圖 2)

(二) 抗生素抗藥性與氣候因子關聯性探討

1. 統整氣象資料：氣象資料取自中央氣象局觀測資料，國內氣象觀測站分為有人氣象觀測站及自動觀測站，本計畫以台灣本島為主選擇有人氣象觀測站，並考量站址是否為適宜人居或人口稠密處，挑選 19 座有人氣象觀測站之氣象觀測資料作為分析依據(圖 3 及附錄 1)。
2. 菌種與抗生素選擇依據：參考 WHO GLASS、USA NHSN AUR Module、EU EARS-Net 及 CDDEP 所公布之重要細菌抗藥性相關資料，並依下列邏輯選出之菌種及抗生素組合，選取環境中常見之 *Salmonella* spp. (簡稱 Sal.)、*Streptococcus pneumoniae* (簡稱 SP)、*Staphylococcus aureus* (簡稱 SA)、*Pseudomonas aeruginosa* (簡稱 PA)、*Klebsiella pneumoniae* (簡稱 KP)、*Escherichia coli* (簡稱 E. coli) 等 6 種菌種(附錄 2) 進行其感染及抗藥性與氣候因子間關聯性之先驅研究。
 - (1) 前述 4 個國際組織均有選擇之菌種及其使用之抗生素，一律納入本計畫分析項目。
 - (2) 因微生物對 Colistin 及 Tigecycline 該 2 種抗生素之抗藥性日益嚴重，故亦將其納入分析考量。
 - (3) 與多重抗藥性微生物(MDRO)相關之抗生素一律納入分析(附錄 3)。
 - (4) 若前述國際組織中有 3 個組織重視之菌種及其使用之抗生素，再徵詢專家意見後納入。
 - (5) 部分特殊菌種，經徵詢專家意見後納入。
3. 研究對象
 - (1) 分析時間：2016-2018 年

- (2) 研究目的為探討抗藥性與環境氣候因子之關聯，故選取社區個案為研究對象。「社區個案」之界定為「門診個案」或個案之「採檢日期-入院日期+1≤3天」者，將其納為研究對象。
- (3) 每家醫院以年為單位，選取同病人同年單一菌種檢驗單一抗生素之每年第一筆資料為收案對象；然若同日有多筆資料則依檢驗結果 R>I>S 之順序選取 1 筆資料收案。
- (4) 藥敏試驗結果為「R 或 I」者，判定為具抗藥性。
- (5) 選取 33 家區域級以上醫院(其中 10 家醫學中心、22 家區域醫院、1 家地區醫院)之通報資料進行分析，地理分布如圖 4。

4. 指標定義

- (1) 抗藥性百分比(%)：

公式 = 抗藥性為「R 或 I」之菌株數/總檢測菌株數×100

- (2) 發生率(Incidence Rate，每百萬人口)：

公式 = 抗藥性為「R 或 I」之個案數/總人口數×1000000

5. 資料分析步驟如圖 5。

- (三) 疑似 CRE 群突發疫情實地輔導訪查：為減少如 CRE 等多重抗藥性微生物威脅，疾管署每週監測傳染病個案通報系統「CRE 抗藥性監測」通報情形，對 CRE 進行抗藥性監測及分子流行病學分析，並針對疑似發生 CRE 群突發疫情之醫療機構，經評估有必要者，邀集專家辦理實地輔導訪查。

三、 研究結果

(一) 提升抗生素抗藥性管理通報系統相關功能

THAS-AUR 通報系統於 2017 年 3 月 2 日正式上線，截至本 (2019) 年 10 月全國共有 143 家醫院通報，其中 18 家醫學中心、54 家區域醫院、71 家地區醫院；分布於台北區 45 家，北區 17 家，中區 20 家，南區 25 家，高屏區 32 家，東區 4 家；有 86 家透過「人工批次上傳」通報，57 家則是以「防疫資訊交換平台自動傳輸」進行通報。

本年於 THAS-AUR 新增之功能在抗藥性方面，除於「菌種抗藥性百分比報表」與「多重抗藥性細菌百分比報表」增加分析維度外，新增「多重抗藥性細菌感染密度報表」與「抗藥性圖譜」；而耗用量方面，新增「住院抗生素耗用量報表」、「全國抗生素耗用量報表」與「抗生素相對耗用量報表」功能，期能與醫院共享資料加值後之成果，作為擬定相關感染管制措施之參考。

(二) 抗生素抗藥性與氣候因子關聯性

A. 各感染菌之基本特性及抗藥性

Salmonella spp. (Sal.)

Sal. 共通報 9,136 例個案，其中 4,807 例具抗藥性；具抗藥性個案中男性占 53.2%、平均年齡為 23.9 歲、中位數年齡則為 3 歲，年齡層以 1-4 歲占最多約 51.8%；地區分佈以台北區最多 35.6%，其次為中區。抗藥性百分比為 52.6%，發生率每十萬人口約 0.57 人，男性的發生率(0.61 人)高於女性(0.53 人)；年齡層以 1-4 歲最高約 8.21 人，其次是 0 歲及大於等於 80 歲的族群；地區則以中區的發生率最高約 0.93 人，其次是東區及台北區(表 1)。

重要抗生素之抗藥性如表 2，以 Levofloxacin 的抗藥性百分比最

高 17.1%；而每十萬人口抗藥性發生率則是以 Ciprofloxacin 最高約 0.106 人，另產生 CRE 的發生率至少有 0.0004 人以上。圖 6 為 Sal. 感染個案及其抗藥性的發生率與氣候因子間之趨勢及相關情形，其中除相對濕度外，最低溫、降雨量及全天空日射量均與 Sal. 的感染呈正相關，其相關係數依序為 0.91、0.63 及 0.69，均具有統計顯著意義；相對的其抗藥性亦與此 3 項氣候因子具有相關，相關係數亦均具有統計意義。圖 7 顯示 Sal. 感染及抗藥性的發生有季節性，於 4 月漸漸增加，至 8-9 月達最高，而後逐漸下降。

Streptococcus pneumoniae (SP)

SP 共通報 4,436 例個案，其中 4,111 例具抗藥性；具抗藥性個案中男性占 61.8%、平均年齡為 32.4 歲、中位數年齡則為 22 歲，年齡層以 1-4 歲占最多約 37.3%；地區分佈以中區最多 39.6%，其次為台北區。抗藥性百分比為 92.7%，發生率每十萬人口約 0.49 人，男性的發生率(0.61 人)高於女性(0.37 人)；年齡層以 1-4 歲最高約 5.05 人，其次是大於等於 80 歲及 0 歲的族群；地區則以中區的發生率最高約 0.99 人，其次是東區及台北區(表 3)。

重要抗生素之抗藥性如表 4，不論是抗藥性百分比或每十萬人口抗藥性發生率均以 Erythromycin 最高，分別為 92.1%與 0.490 人。圖 8 為 SP 感染個案及其抗藥性的發生率與氣候因子間之趨勢及相關情形，其中僅降雨量與 SP 的感染及其抗藥性呈負相關，其相關係數分別為 0.38 與 0.37，均具有統計顯著意義。圖 9 顯示 SP 感染及抗藥性具有季節性，發生於 3-5 月間，4 月時達高峰。

Staphylococcus aureus (SA)

SA 共通報 61,488 例個案，其中 53,687 例具抗藥性；具抗藥性個案中男性占 58.0%；平均年齡為 54.3 歲，中位數年齡則為 58 歲，年

齡層以 65 歲以上占最多約 40.2%；地區分佈以台北區最多 37.7%，其次為中區。抗藥性百分比為 87.3%，發生率每十萬人口約 6.40 人，男性的發生率(7.47 人)高於女性(5.34 人)；年齡層以大於等於 80 歲最高約 37.92 人，其次是 0 歲及 65-79 歲的族群；地區則以東區的發生率最高約 13.72 人，其次是中區(表 5)。

重要抗生素之抗藥性如表 6，不論是抗藥性百分比或每十萬人口抗藥性發生率均以 Oxacillin 最高，分別為 43.3%與 3.115 人(為 MRSA)。另對 Vancomycin 的發生率約有 0.0025 人，其中 VISA 為 0.00036 人，VRSA 為 0.00215 人。圖 10 為 SA 感染個案及其抗藥性的發生率與氣候因子間之趨勢及相關情形，不論是最低溫、相對濕度、降雨量或全天空日射量與 SA 的感染及其抗藥性之相關係數均不具有統計意義。圖 11 顯示 SA 感染及抗藥性的發生無季節性。

Pseudomonas aeruginosa (PA)

PA 共通報 47,313 例個案，其中 24,124 例具抗藥性；具抗藥性個案中男性占 60.3%；平均年齡為 69.9 歲，中位數年齡則為 74.0 歲，年齡層以 65 歲以上占最多約 67.9%；地區分佈以台北區最多 44.5%，其次為中區。抗藥性百分比為 51.0%，發生率每十萬人口約 2.88 人，男性的發生率(3.49 人)高於女性(2.27 人)；年齡層以大於等於 80 歲最高約 34.01 人，其次是 65-79 歲的族群；地區則以中區的發生率最高約 4.94 人，其次是台北區(表 7)。

重要抗生素之抗藥性如表 8，不論是抗藥性百分比或每十萬人口抗藥性發生率均以 Levofloxacin 最高，分別為 20.5%與 0.883 人。另產生 CRPA 的發生率至少有 0.203 人以上。圖 12 為 PA 感染個案及其抗藥性的發生率與氣候因子間之趨勢及相關情形，不論是最低溫、相對濕度、降雨量或全天空日射量與 PA 的感染及其抗藥性之相關係數

均不具有統計意義。圖 13 顯示除 1 月外，PA 感染及抗藥性的發生無季節性。

***Klebsiella pneumoniae* (KP)**

KP 共通報 1,052,704 例個案，其中 259,801 例具抗藥性；具抗藥性個案中男性占 52.2%；平均年齡為 70.8 歲，中位數年齡則為 76.0 歲，年齡層以 65 歲以上占最多約 71.1%；地區分佈以台北區最多 47.5%，其次為中區。抗藥性百分比為 24.7%，發生率每十萬人口約 30.98 人，男性的發生率(32.54 人)高於女性(29.43 人)；年齡層以大於等於 80 歲最高約 398.36 人，其次是 65-79 歲的族群；地區則以東區的發生率最高約 55.17 人，其次是台北區(表 9)。

重要抗生素之抗藥性如表 10，不論是抗藥性百分比或每十萬人口抗藥性發生率均以 Cefotaxime 最高，分別為 29.5%與 1.80 人。另產生 CRKP 的發生率至少有 0.155 人以上。圖 14 為 SA 感染個案及其抗藥性的發生率與氣候因子間之趨勢及相關情形，其中除相對濕度外，最低溫、降雨量及全天空日射量均與 KP 的感染呈正相關，其相關係數依序為 0.47、0.38 及 0.42，均具有統計顯著意義；相反的 KP 抗藥性與此 4 項氣候因子之相關係數則均不具有統計意義。圖 15 顯示除 1 月外，KP 感染及抗藥性的發生於 6-9 月間有個高峰。

***Escherichia coli* (E. coli)**

E. coli 共通報 195,401 例個案，其中 152,320 例具抗藥性；具抗藥性個案中女性占 70.6%；平均年齡為 59.2 歲，中位數年齡則為 65 歲，年齡層以 65 歲以上占最多約 50.8%；地區分佈以台北區最多 36.3%，其次為中區。抗藥性百分比為 78.0%，發生率每十萬人口約 18.16 人，女性的發生率(25.49 人)高於男性(10.75 人)；年齡層以大於等於 80 歲最高約 141.86 人，其次是 0 歲及 65-79 歲的族群；地區則

以東區的發生率最高約 30.52 人，其次是中區與台北區(表 11)。

重要抗生素之抗藥性如表 12，不論是抗藥性百分比或每十萬人口抗藥性發生率均以 Ampicillin 最高，分別為 72.0%與 9.168 人。另產生 CR E. coli 的發生率至少有 0.022 人以上。圖 16 為 SA 感染個案及其抗藥性的發生率與氣候因子間之趨勢及相關情形，其中僅感染與相對濕度之相關係數 0.4 具有統計顯著意義。圖 17 顯示 E. coli 感染及抗藥性的發生無季節性。

B. 影響社區常見細菌感染之氣候因子

應用 Poisson regression 探討單一氣候因子影響社區常見細菌發生感染之相對危險性。表 13 顯示最低溫、相對濕度、降雨量與全天空日射量等 4 項氣候因子各別均會影響 Sal.與 E. coli 感染的發生，其影響均具有統計顯著意義；影響 SP 發生感染且具有統計顯著意義的單一氣候因子為最低溫、相對濕度與降雨量；而 4 項單一氣候因子均與 SA 發生感染無關。影響 PA 發生感染且具有統計顯著意義的單一氣候因子為相對濕度與降雨量；而影響 KP 發生感染且具有統計顯著意義的單一氣候因子為最低溫、降雨量與全天空日射量。

若將 4 項氣候因子同時納入 Poisson regression 分析，探討各別細菌發生感染之相對危險性。由表 14 得知同時考量 4 項氣候因子時，最低溫、相對濕度與全天空日射量影響 Sal.、PA 與 E. coli 發生感染之相對危險性是具有統計顯著意義。僅最低溫與全天空日射量影響 SP 發生感染之相對危險性是具有統計顯著意義。除最低溫外，其他 3 項氣候因子影響 KP 發生感染之相對危險性是具有統計顯著意義。雖然單一氣候因子對於 SA 發生感染的影響無關，但是 4 項因子同時考量時，發現最低溫、降雨量與全天空日射量影響 SA 發生感染之相對危險性是具有統計顯著意義。

表 14 以 *Sal.*說明，在相同的相對濕度、降雨量與全天空日射量下，平均最低溫每增加 1°C，*Sal.*發生感染之相對危險性增加 21%，其增加幅度是具有統計意義的；若相同的最低溫、降雨量與全天空日射量下，平均相對溼度每增加 1%，*Sal.*發生感染之相對危險性降低 5%，其降低幅度是具有統計意義的；若相同的最低溫、相對溼度與降雨量下，平均全天空日射量每增加 1 MJ/m²，*Sal.*發生感染之相對危險性降低 8%，其降低幅度是具有統計意義的；然而在相同的最低溫、相對溼度與全天空日射量下，平均降雨量的增減對於 *Sal.*發生感染之相對危險性是不具有統計意義的。

(三) 疑似 CRE 群突發疫情實地輔導訪查

自 2019 年第 1 週(1 月 1 日)至第 43 週(10 月 26 日)為止，共 44 家醫院通報 656 例 CRE，共檢出 140 件陽性(圖 18)，陽性率約 21.3%，其中 111 件 KPC、26 件及 NDM 及 3 件 MCR-1。

四、 討論

探討社區常見的 6 種感染菌之感染及其抗藥性與氣候因子間之關聯性結果，發現除 *E. coli* 外，其他 5 種細菌感染且具有抗藥性之個案均是男性多於女性；具抗藥性者中 *Sal.* 的年齡最小(中位數年齡為 3 歲)，其次是 *SP*(為 22 歲)，而 *SA*、*PA*、*KP*、*E. coli* 則均較年長(分別為 58、74、76、65 歲)；大多分布在台北區、中區與東區。

抗藥性百分比以 *SP* 最高(92.7%)，其次依序為 *SA*(87.3%)、*E. coli*(78.0%)、*PA*(51.0%)、*Sal.*(52.6%)、*KP*(24.7%)；而每十萬人口發生率則是以 *KP* 最高(30.98 人)，其次依序為 *E. coli*(18.16 人)、*SA*(6.40 人)、*PA*(2.88 人)、*Sal.*(0.57 人)，*SP*(0.49 人)。雖然 *SP* 的抗藥性百分比最高，但是產生抗藥性人數最多的是 *KP*，因為 *KP* 的發生率最高。

重要抗生素中，*Sal.* 對於 Levofloxacin 的抗藥性百分比最高、而抗藥性發生率則以 Ciprofloxacin 最高；*SP* 則不論抗藥性百分比或發生率均以 Erythromycin 最高；*SA* 則是以 Oxacillin 產生的抗藥性最高(為 MRSA)；*PA* 則是以 Levofloxacin 產生的抗藥性最高；*KP* 則是以 Ceftazidime 產生的抗藥性最高；*E. coli* 則是以 Ampicillin 產生的抗藥性最高。

社區中 *SA* 造成 MRSA 的發生率每十萬人口為 3.115 人，造成 VISA/VRSA 則分別為 0.00036 人與 0.00215 人；*PA* 造成 CRPA 的發生率至少有 0.203 人以上。另，單一細菌造成的 CRE 的發生率以 *KP* 最高(至少有 0.155 人以上)，其次為 *E. coli*(至少 0.022 人以上)與 *Sal.*(至少 0.0004 人以上)。

同時考量 4 項氣候因子時，*Sal.* 在控制相對溼度、降雨量與全天空日射量等 3 項氣候因子後，感染的風險會隨平均最低溫的增加而增加，而 *SP*、*SA*、*PA*、*E. coli* 的感染風險則是下降，其增減的差異均

具有統計意義。在控制平均相對溼度及平均降雨量後，平均最低溫與平均全天空日射量對於 Sal. 的影響，與對 SP、SA、PA、E. coli 的影響是相反的，且其影響均具有統計意義。顯示氣候因子對於發生感染的影響會依不同的細菌而有不同，這可能與細菌的特性有關。

五、重要研究成果及具體建議

本計畫初步以社區常見的 Sal.、SP、SA、PA、KP、E. coli 等 6 種細菌探討其感染及抗藥性與氣候因子間之現象。重要發現：

1. 除 E. coli 外，其他 5 種細菌感染且具有抗藥性之個案均是男性多於女性；具抗藥性者中 Sal. 易發生在小小孩、SP 則易發生在年輕人，而 SA、PA、KP、E. coli 大多發生在年長者；大多分布在台北區、中區與東區。
2. 抗藥性百分比雖以 SP 最高，但是產生抗藥性的人數則是以 KP 最多。
3. 社區中發生多重抗藥性的情形，MRSA 的百分比為 43.3%、發生率為每十萬人口 3.115 人；VISA/VRSA 的發生率分別為每十萬人口 0.00036 與 0.00215 人；而單一細菌造成的 CRE 的發生率以 KP 最高，其次依序為 E. coli 與 Sal.。
4. 同時考量 4 項氣候因子時，發生感染的相對危險性會依不同的細菌而有不同的影響：
 - (1) Sal. 在控制相對溼度、降雨量與全天空日射量等 3 項氣候因子後，感染的風險會隨平均最低溫的增加而增加，而 SP、SA、PA、E. coli 的感染風險則是下降。
 - (2) 在控制相對溼度及降雨量後，平均最低溫與平均全天空日射量對於 Sal. 的影響，與對 SP、SA、PA、E. coli 的影響是相反的。

抗生素抗藥性管理政策中監測是非常重要的，故建置「抗生素抗藥性管理通報系統」是刻不容緩的。疾病管制署將持續優化 THAS-AUR 功能，期能提升加強各醫院資料通報的完整性及正確性，並即時回饋醫院，除能瞭解抗生素抗藥性及耗用量之趨勢外，亦能有效的應用在醫院內及國家在制定抗生素抗藥性管理決策上之依據。

六、 研究限制

在進行有關抗生素抗藥性與氣候因子關聯性研究上，遇到一些限制，首先是探討兩者相關性之參考文獻極少，且絕大部分為探討氣候因子間與細菌生長數量消長之研究，並無直接針對氣候因子與抗生素抗藥性之研究，雖兩者之間無直接相關，但是必定有間接的相關，因無相關文獻可供參考，故於挑選欲研究之菌種、採用之統計分析分法及界定個案收案定義等，需時時進行相關方法學之討論，並適時的修正。

第二，本計畫僅為初探抗生素抗藥性與氣候因子間之趨勢及現況，並非探討抗生素抗藥性產生的影響因子，故未調查其餘可能影響抗藥性細菌發生之相關因子，例如：民眾用藥習慣、疾病狀況、醫生開藥劑量、治療間隔及療程、養殖業抗生素之濫用及飲食習慣等等，因上述因子皆有可能會影響抗藥菌與氣候因子間之關聯性。

第三，因不同醫院層級間之醫療環境、業務執行方式、檢驗方式、技術、使用儀器、判讀標準及引用之國際間參考依據(如：CLSI及 EUCAST 等)具差異性，無法統一規範。

七、參考文獻

1. World Health Organization.: 67th World Health Assembly A67/39-
Antimicrobial drug resistance. Available at:
http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA67/A67_39-en.pdf
2. World Health Organization: 68th World Health Assembly A68/20-
Antimicrobial drug resistance. Available at:
http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA68/A68_20-en.pdf
3. World Health Organization: 69th World Health Assembly A69/24-
Antimicrobial drug resistance. Available at:
http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_24-en.pdf
4. World Health Organization: 70th World Health Assembly A70/12-
Antimicrobial resistance. Available at:
https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_12-en.pdf
5. World Health Organization: 72th World Health Assembly A72/18-
Follow-up to the high-level meetings of the United Nations General
Assembly on health-related issues: Antimicrobial resistance. Available
at:
http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_18-en.pdf
6. World Health Organization: 72th World Health Assembly WHA72.5-
Antimicrobial resistance. Available at:
http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_R5-en.pdf
7. Global Health Security Agenda: Antimicrobial Resistance Action
Package(GHSA Action Package Prevent-1). Available at:
<https://ghsagenda.org/packages/p1-antimicrobial-resistance.html>
8. O'Neill J: Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Future
Health and Wealth of Nations. Available at: <http://amr-review.org/home>
9. Adriaenssens N, Coenen S, Versporten A, et al: European Surveillance
of Antimicrobial Consumption (ESAC): outpatient antibiotic use in
Europe (1997–2009). *J Antimicrob Chemother* 2011; 66(Suppl 6):

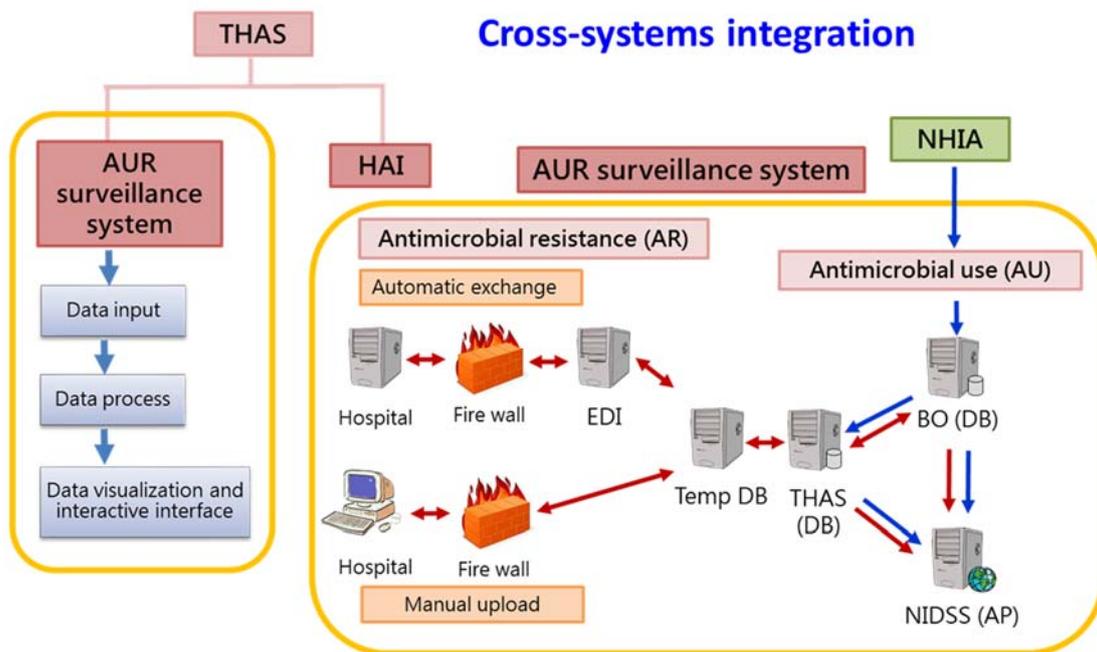
vi3-vi12.

10. Blommaert A, Marais C, Hens N, et al: Determinants of between-country differences in ambulatory antibiotic use and antibiotic resistance in Europe: a longitudinal observational study. *J Antimicrob Chemother* 2014; 69(2): 535-547.
11. Wang X, Towers S, Panchanathan S, et al: A Population Based Study of Seasonality of Skin and Soft Tissue Infections: Implications for the Spread of CA-MRSA. *PLoS One* 2013; 8(4): e60872.
12. Sahoo KC, Sahoo S, Marrone G, et al: Climatic factors and community - associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin and soft-tissue infections - a time-series analysis study. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(9): 8996-9007.
13. Leung E, Weil DE, Raviglione M, et al: The WHO policy package to combat antimicrobial resistance. *Bull World Health Organ* 2011; 89(5): 390-392.
14. Centers for Disease Control and Prevention: A Public Health Action Plan to Combat Antimicrobial Resistance. Available at: http://www.cdc.gov/drugresistance/itfar/introduction_overview.html
15. Obama B: Executive Order-Combating Antibiotic-Resistant Bacteria. Available at: <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/09/18/executive-order-combating-antibiotic-resistant-bacteria>.
16. The White House: National Action Plan for Combating Antibiotic-Resistant Bacteria. Washington, DC, 2015.
17. Chazan B, Colodner R, Edelstein H, et al. Seasonal variation in *Escherichia coli* bloodstream infections in northern Israel. *Clin Microbiol Infect* 2011; 17: 851-854.
18. Schwab F, Gastmeier P, Meyer E: The Warmer the Weather, the More

Gram-Negative Bacteria - Impact of Temperature on Clinical Isolates
in Intensive Care Units. *PLoS One*. 2014; 9(3): e91105.



圖 1、抗生素抗藥性管理通報系統架構



Adapted from: US CDC's National Healthcare Safety Network (NHSN) Patient Safety Component Manual

註：NHIA：健保署

EDI (Electronic Data Interchange)：防疫資訊交換平台

BO (Business Object)：疫情資料倉儲系統

NIDSS (Taiwan National Infectious Disease Statistics System)：傳染病統計資料查詢系統

DB：資料庫

AP：應用系統

圖 2、抗生素抗藥性管理通報系統與跨系統間資料流架構圖

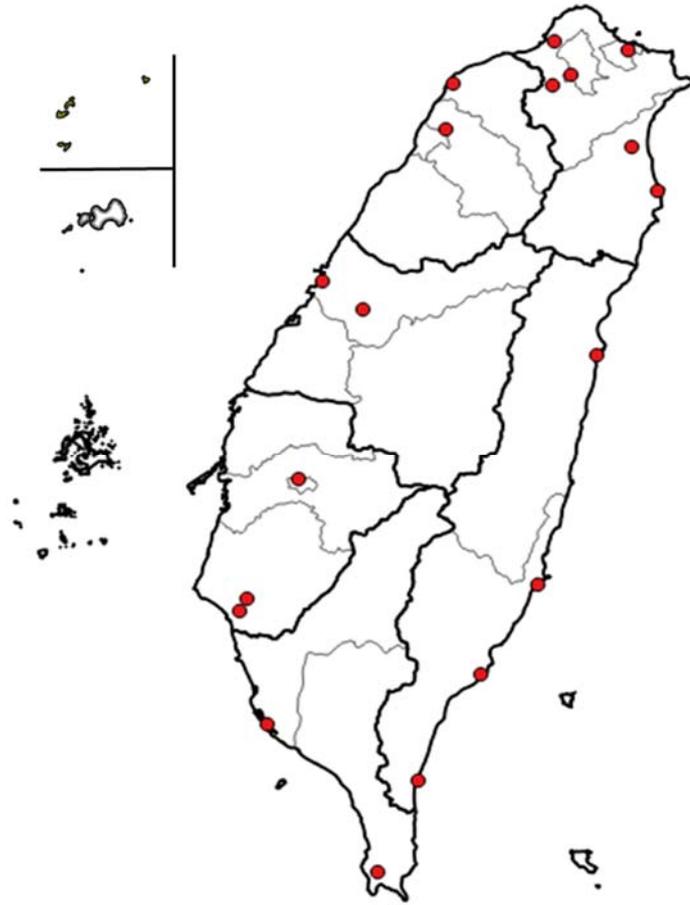


圖 3、台灣本島 19 座有人氣象觀測氣象站地理分布

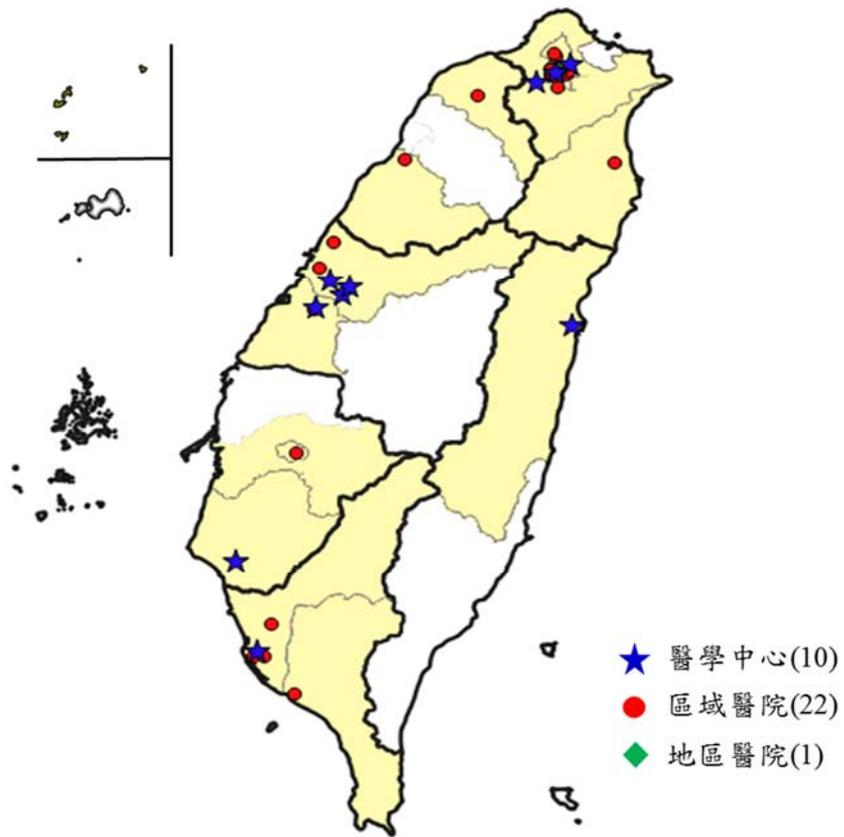


圖 4、33 家醫療院所地理分布

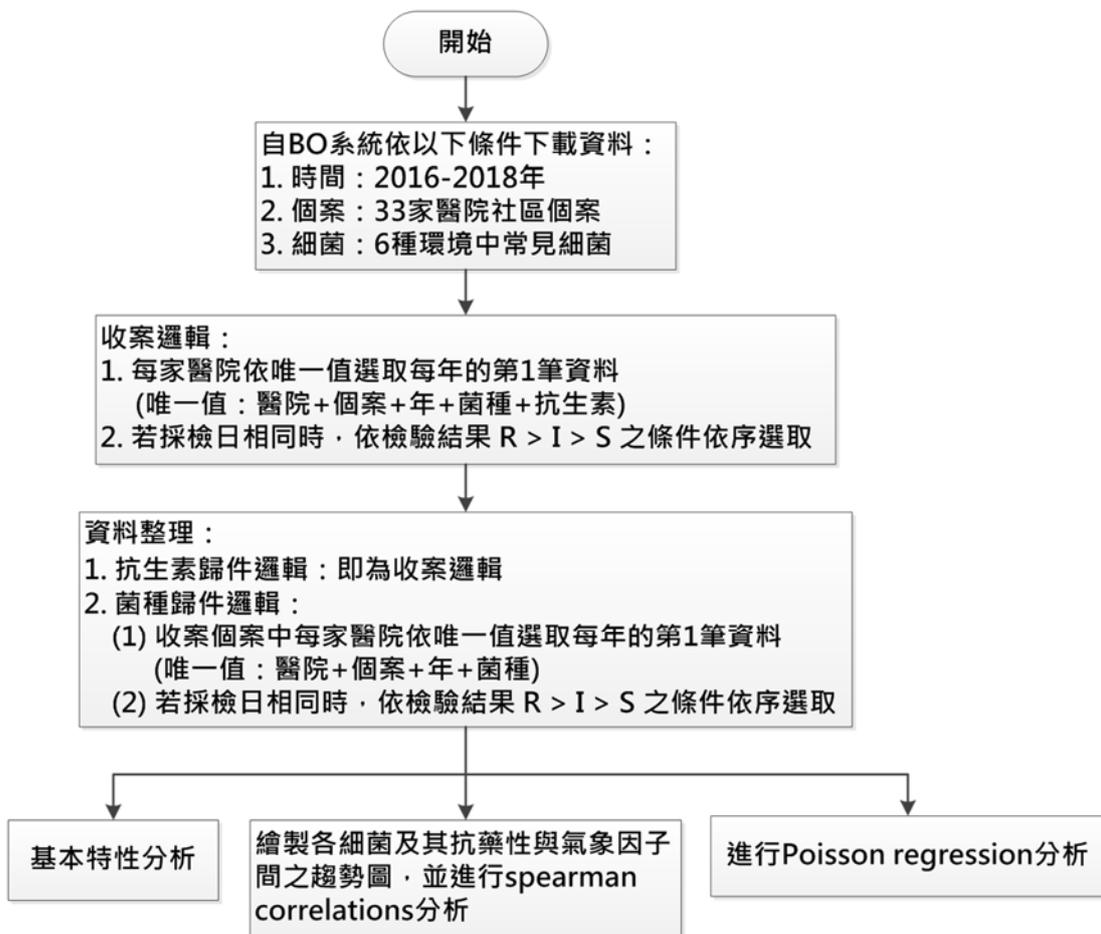
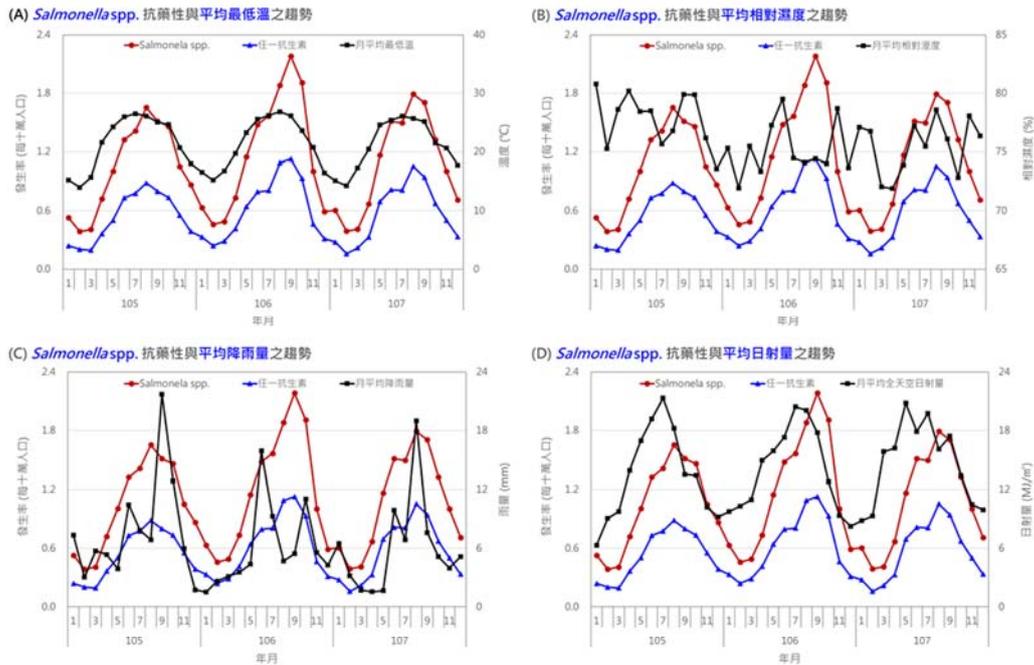


圖 5、資料分析步驟流程圖



感染 *Salmonella* spp. 及其抗藥性與各氣候因子之相關係數

	平均最低溫	平均相對濕度	平均降雨量	平均日射量
<i>Salmonella</i> spp.	0.91		0.63	0.69
任一抗生素具抗藥性	0.92		0.61	0.72

* Spearman correlations, 僅呈現達統計顯著意義之相關係數

* 每月之抗藥性百分比介於40.7~59.6%之間

圖 6、*Salmonella* spp. 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢

Salmonella spp. 感染及抗藥性之趨勢

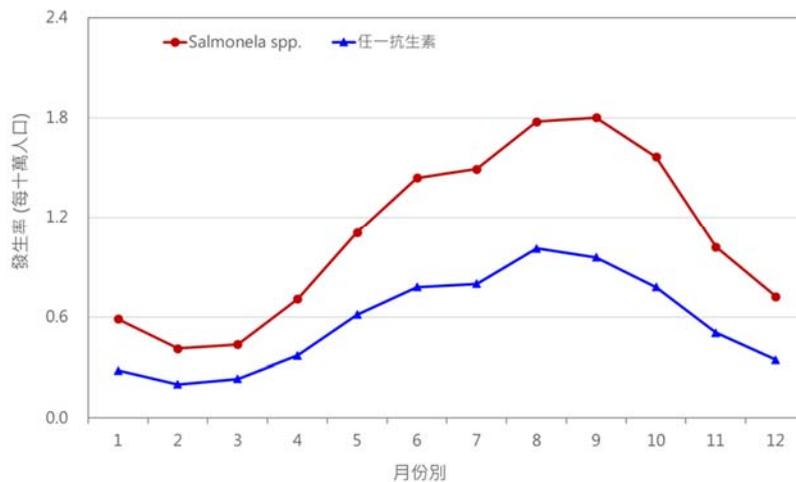
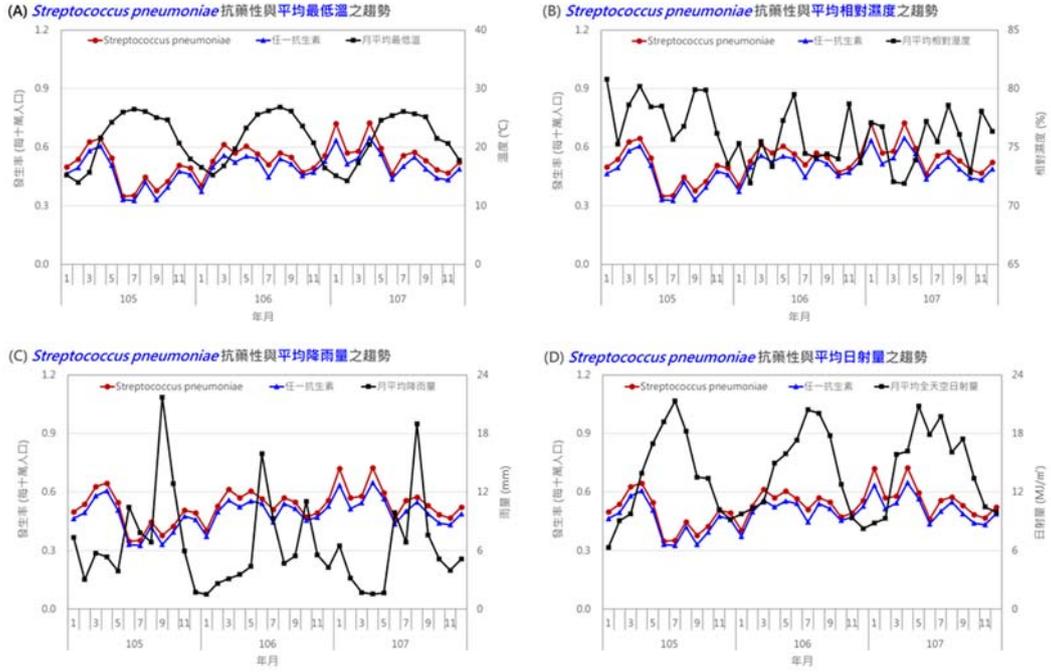


圖 7、*Salmonella* spp. 感染及其抗藥性季節性變化趨勢



感染 *Streptococcus pneumoniae* 及其抗藥性與各氣候因子之相關係數

	平均最低溫	平均相對濕度	平均降雨量	平均日射量
<i>Streptococcus pneumoniae</i>			-0.38	
任一抗生素具抗藥性			-0.37	

* Spearman correlations, 僅呈現達統計顯著意義之相關係數

* 每月之抗藥性百分比介於87.4~96.4%之間

圖 8、*Streptococcus pneumoniae* 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢

Streptococcus pneumoniae 感染及抗藥性之趨勢

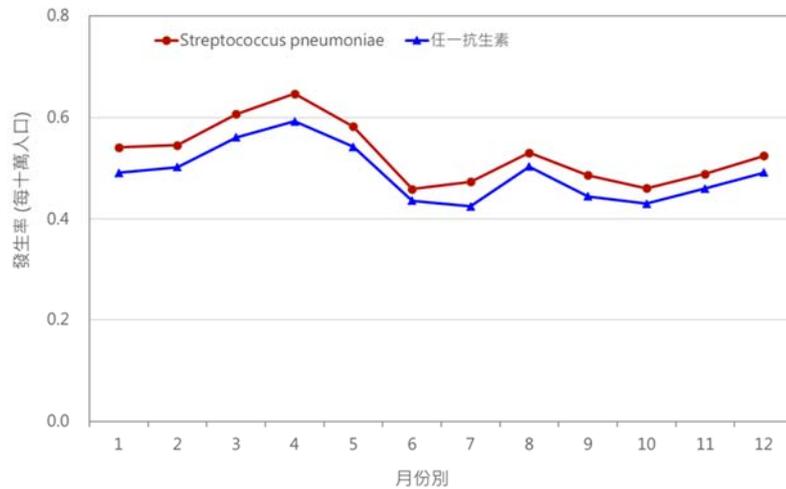
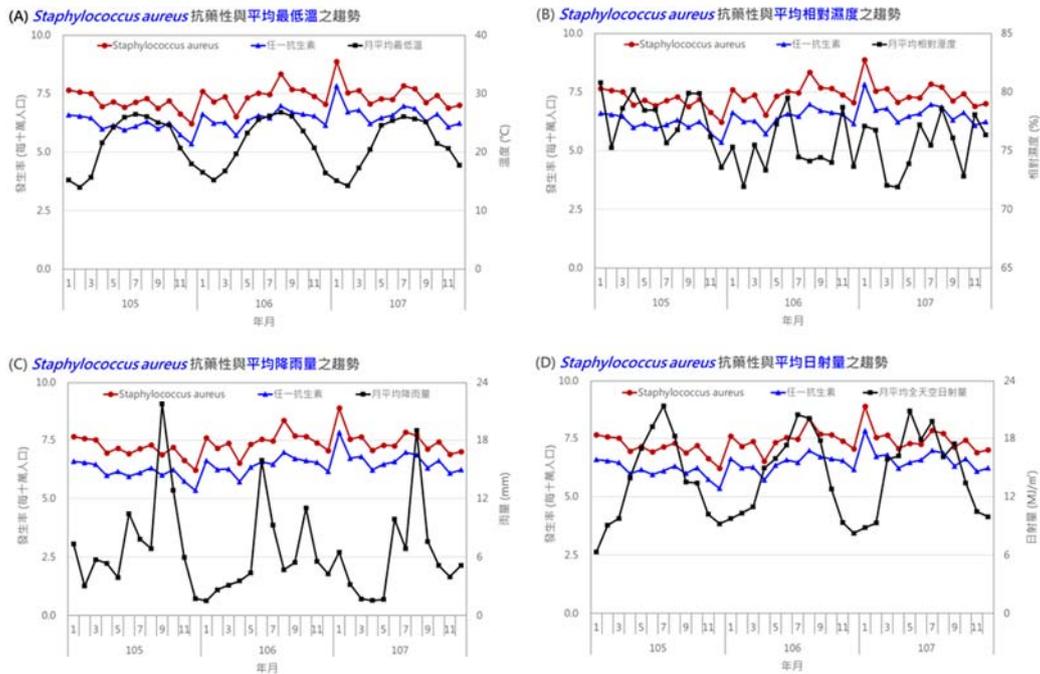


圖 9、*Streptococcus pneumoniae* 感染及其抗藥性季節性變化趨勢



感染 *Staphylococcus aureus* 及其抗藥性與各氣候因子之相關係數，均未達統計顯著意義；另，每月之抗藥性百分比介於 83.6~90.6% 之間

圖 10、*Staphylococcus aureus* 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢

Staphylococcus aureus 感染及抗藥性之趨勢

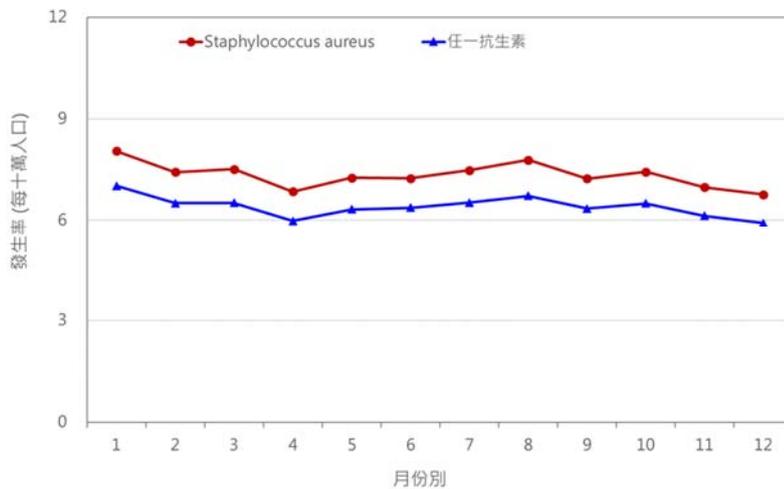
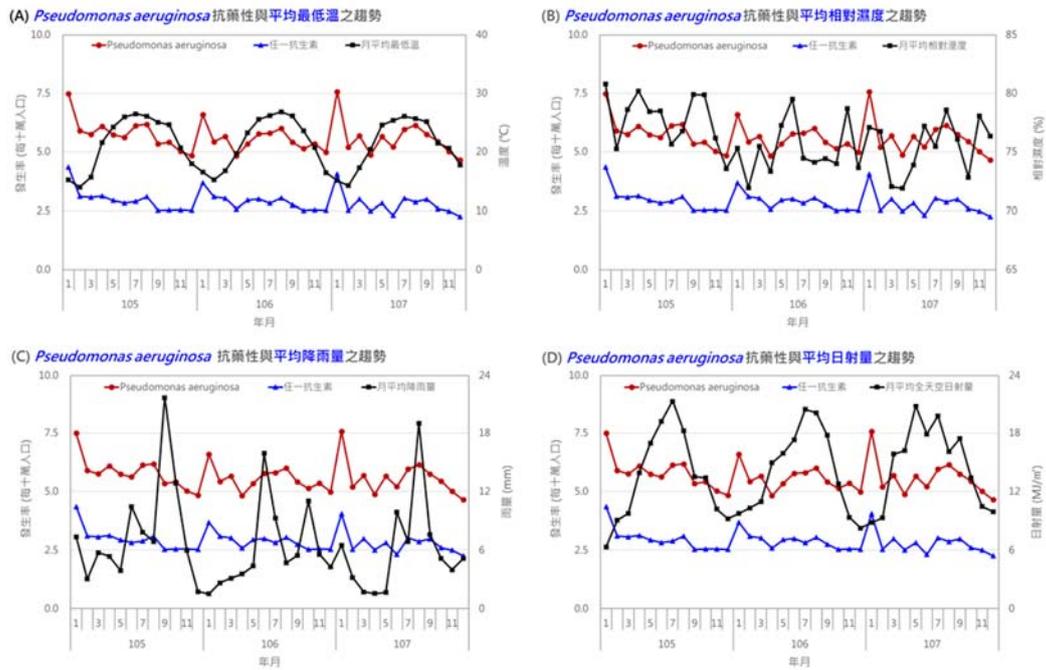


圖 11、*Staphylococcus aureus* 感染及其抗藥性季節性變化趨勢



感染 *Pseudomonas aeruginosa* 及其抗藥性與各氣候因子之相關係數，均未達統計顯著意義；另，每月之抗藥性百分比介於 44.4~58.2% 之間

圖 12、*Pseudomonas aeruginosa* 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢

Pseudomonas aeruginosa 感染及抗藥性之趨勢

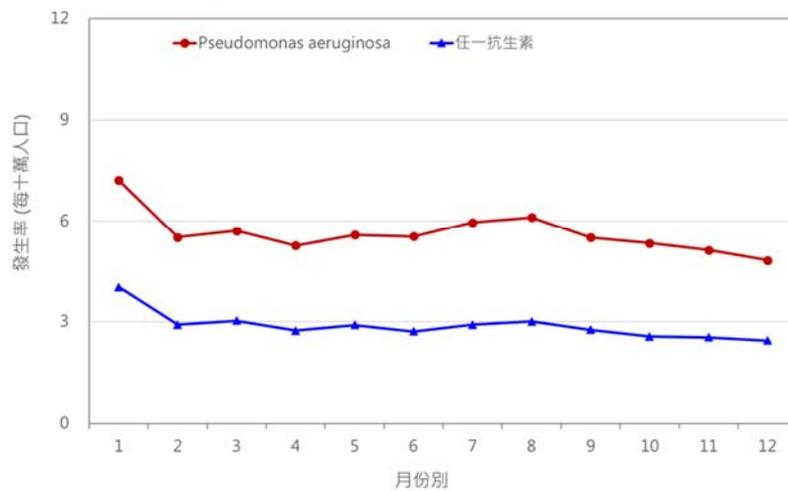
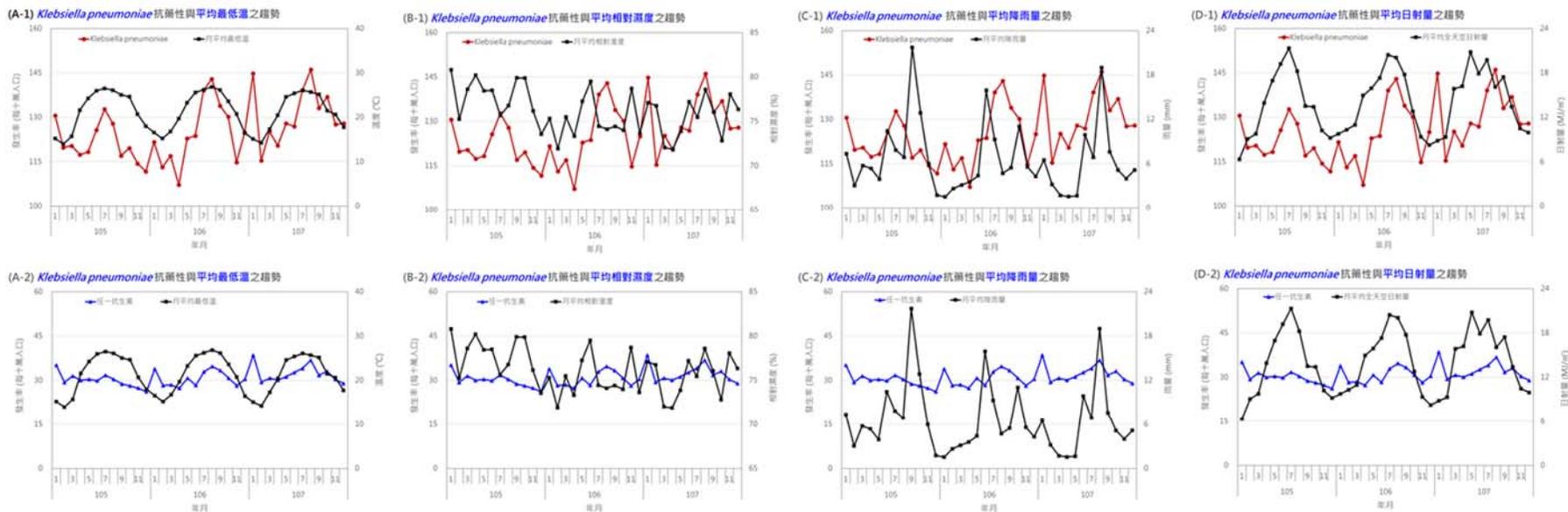


圖 13、*Pseudomonas aeruginosa* 感染及其抗藥性季節性變化趨勢



感染 *Klebsiella pneumoniae* 及其抗藥性與各氣候因子之相關係數

	平均最低溫	平均相對濕度	平均降雨量	平均日射量
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.47		0.38	0.42
任一抗生素具抗藥性				

* Spearman correlations, 僅呈現達統計顯著意義之相關係數

* 每月之抗藥性百分比介於22.7~27.9%之間

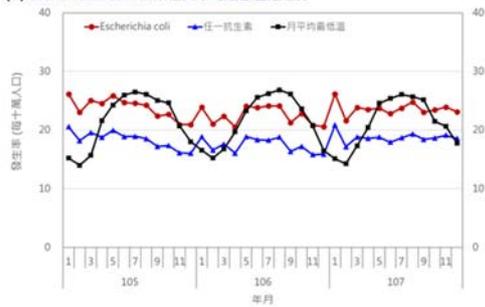
圖 14、*Klebsiella pneumoniae* 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢

Klebsiella pneumoniae 感染及抗藥性與之趨勢

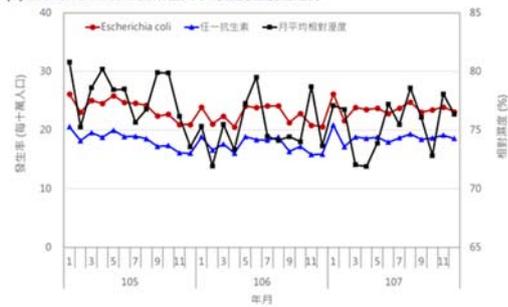


圖 15、*Klebsiella pneumoniae* 感染及其抗藥性季節性變化趨勢

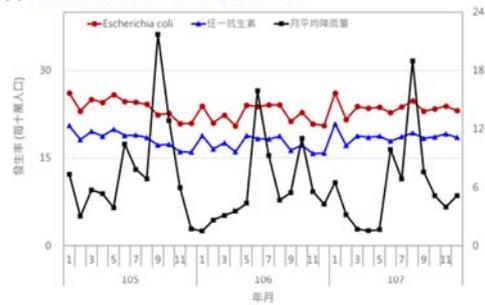
(A) *Escherichia coli* 抗藥性與平均最低溫之趨勢



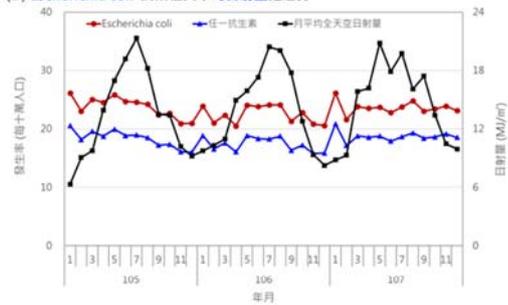
(B) *Escherichia coli* 抗藥性與平均相對濕度之趨勢



(C) *Escherichia coli* 抗藥性與平均降雨量之趨勢



(D) *Escherichia coli* 抗藥性與平均日射量之趨勢



感染 *Escherichia coli* 及其抗藥性與各氣候因子之相關係數

	平均最低溫	平均相對濕度	平均降雨量	平均日射量
<i>Escherichia coli</i>		0.4		
任一抗藥素具抗藥性				

* Spearman correlations, 僅呈現達統計顯著意義之相關係數

* 每月之抗藥性百分比介於75.4~80.2%之間

圖 16、*Escherichia coli* 感染及其抗藥性與各氣候因子之相關係數及趨勢

Escherichia coli 感染及抗藥性之趨勢

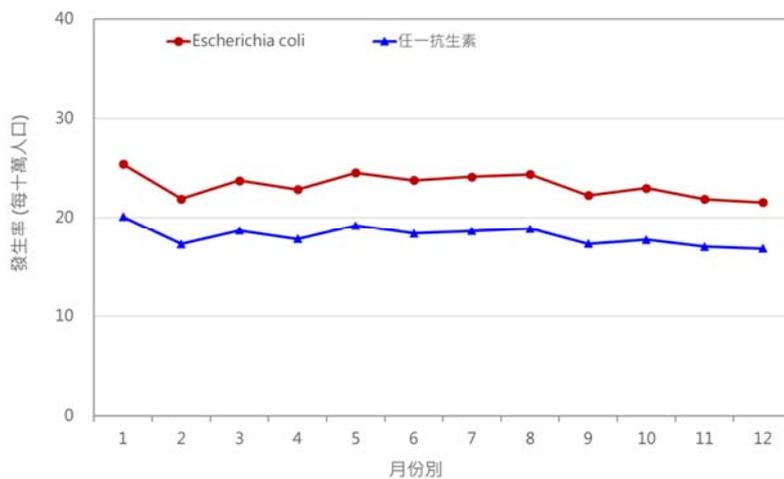


圖 17、*Escherichia coli* 感染及其抗藥性季節性變化趨勢

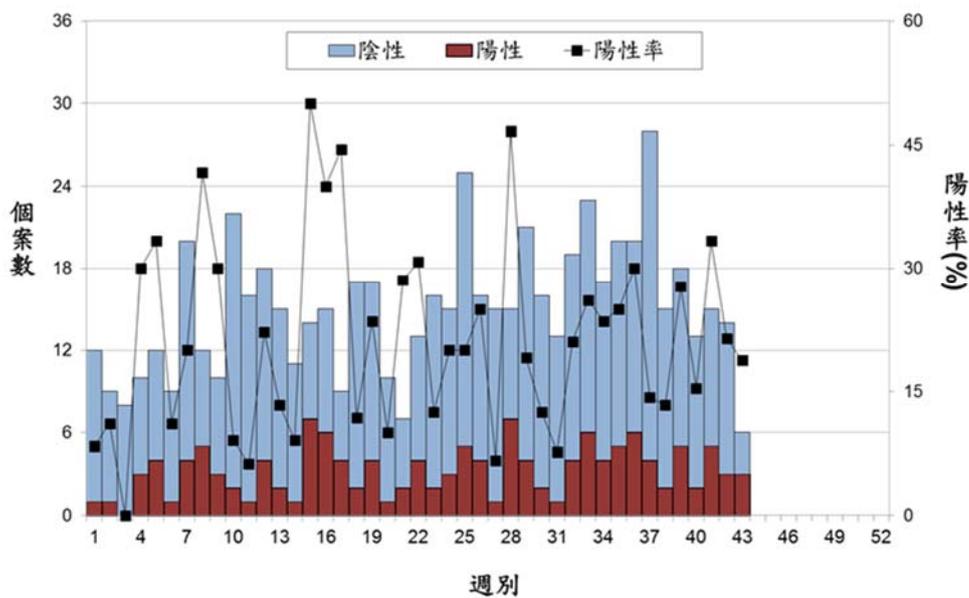


圖 18、2019 年至 43 週法定傳染病通報 CRE 菌株之趨勢

表 1、社區 *Salmonella* spp. 感染個案基本特性

項 目	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性分率 (%) (C=B/Total B)	抗藥性百分比 (%) (D=B/A)	發生率 (每十萬人口) (E=B/各層人口數)
個案總數	9136	4807	100	52.6	0.57
性別					
女	4187	2251	46.8	53.8	0.53
男	4949	2556	53.2	51.6	0.61
平均年齡 (歲)	23.7	23.9			
中位數年齡 (歲)	4.0	3.0			
年齡層 (歲)					
0	259	130	2.7	50.2	1.94
1-4	4604	2491	51.8	54.1	8.21
5-14	665	324	6.7	48.7	0.44
15-24	296	126	2.6	42.6	0.12
25-34	396	173	3.6	43.7	0.15
35-44	430	220	4.6	51.2	0.16
45-54	418	236	4.9	56.5	0.18
55-64	678	345	7.2	50.9	0.29
65-79	838	461	9.6	55.0	0.53
>=80	552	301	6.3	54.5	1.12
地區別					
台北區	2603	1711	35.6	65.7	0.63
北區	828	433	9.0	52.3	0.32
中區	3461	1529	31.8	44.2	0.93
南區	1581	716	14.9	45.3	0.59
高屏區	452	291	6.1	64.4	0.22
東區	211	127	2.6	60.2	0.64

表 2、社區 *Salmonella* spp. 感染個案抗生素抗藥性比較

項目	抗生素名稱	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性百分比 (%) (C=B/A)	發生率 (每十萬人口) (D=B/總人口數)
<i>Salmonella</i> spp.		9136	4807	52.6	0.573
檢測之抗生素					
Cephems*					
	Cefotaxime	2165	255	11.8	0.030
	Ceftriaxone	5042	319	6.3	0.038
Carbapenems					
	Ertapenem	2724	4	0.1	0.0005
	Imipenem	2230	3	0.1	0.0004
	Meropenem	1084	7	0.6	0.0008
Quinolones and Fluoroquinolones					
	Ciprofloxacin	6637	890	13.4	0.106
	Levofloxacin	2551	436	17.1	0.052
Tetracyclines					
	Tigecycline	868	20	2.3	0.002

註1：檢測菌株數小於30者之資料僅供參考

註2：「*」為 Third-generation cephalosporins

註3：「-」表示無檢測該項抗生素

表 3、社區 *Streptococcus pneumoniae* 感染個案基本特性

項 目	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性分率 (%) (C=B/Total B)	抗藥性百分比 (%) (D=B/A)	發生率 (每十萬人口) (E=B/各層人口數)
個案總數	4436	4111	100	92.7	0.49
性別					
女	1672	1569	38.2	93.8	0.37
男	2764	2542	61.8	92.0	0.61
平均年齡 (歲)	33.2	32.4			
中位數年齡 (歲)	28.0	22.0			
年齡層 (歲)					
0	83	82	2.0	98.8	1.22
1-4	1594	1533	37.3	96.2	5.05
5-14	454	412	10.0	90.7	0.56
15-24	50	44	1.1	88.0	0.04
25-34	160	149	3.6	93.1	0.12
35-44	320	285	6.9	89.1	0.21
45-54	259	234	5.7	90.3	0.18
55-64	437	394	9.6	90.2	0.33
65-79	684	624	15.2	91.2	0.72
>=80	395	354	8.6	89.6	1.32
地區別					
台北區	1604	1542	37.5	96.1	0.57
北區	290	266	6.5	91.7	0.20
中區	1799	1626	39.6	90.4	0.99
南區	411	385	9.4	93.7	0.32
高屏區	179	152	3.7	84.9	0.12
東區	153	140	3.4	91.5	0.71

表 4、社區 *Streptococcus pneumoniae* 感染個案抗生素抗藥性比較

項 目	抗生素名稱	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性百分比 (%) (C=B/A)	發生率 (每十萬人口) (D=B/總人口數)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>					
		4436	4111	92.7	0.490
檢測之抗生素					
Cephems*	Ceftriaxone	2675	570	21.3	0.068
Penicillins	Penicillin	2906	878	30.2	0.105
Macrolides	Erythromycin	4060	3738	92.1	0.446

註1：檢測菌株數小於30者之資料僅供參考

註2：「*」為 Third-generation cephalosporins

註3：「-」表示無檢測該項抗生素

表 5、社區 *Staphylococcus aureus* 感染個案基本特性

項 目	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性分率 (%) (C=B/Total B)	抗藥性百分比 (%) (D=B/A)	發生率 (每十萬人口) (E=B/各層人口數)
個案總數	61488	53687	100	87.3	6.40
性別					
女	25934	22530	42.0	86.9	5.34
男	35554	31157	58.0	87.6	7.47
平均年齡 (歲)	54.0	54.3			
中位數年齡 (歲)	58.0	58.0			
年齡層 (歲)					
0	1373	972	1.8	70.8	14.47
1-4	2508	2273	4.2	90.6	7.49
5-14	2414	2183	4.1	90.4	2.94
15-24	3190	2723	5.1	85.4	2.55
25-34	4715	4081	7.6	86.6	3.42
35-44	6461	5676	10.6	87.9	4.11
45-54	7099	6099	11.4	85.9	4.67
55-64	9418	8118	15.1	86.2	6.82
65-79	12828	11378	21.2	88.7	13.11
>=80	11482	10184	19.0	88.7	37.92
地區別					
台北區	22742	20260	37.7	89.1	7.51
北區	3666	3007	5.6	82.0	2.25
中區	18642	17360	32.3	93.1	10.57
南區	8118	6115	11.4	75.3	5.05
高屏區	5466	4227	7.9	77.3	3.25
東區	2854	2718	5.1	95.2	13.72

表 6、社區 *Staphylococcus aureus* 感染個案抗生素抗藥性比較

項目	抗生素名稱	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性百分比 (%) (C=B/A)	發生率 (每十萬人口) (D=B/總人口數)
<i>Staphylococcus aureus</i>		61488	53687	87.3	6.402
檢測之抗生素					
Ansamycins	Rifampin	27168	494	1.8	0.059
Glycopeptides	Vancomycin	49154	21	0.04	0.0025
Lipopeptides	Daptomycin	23345	4	0.02	0.0005
Oxazolidinones	Linezolid	49269	18	0.04	0.0021
Penicillins	Oxacillin	60338	26123	43.3	3.115
Tetracyclines	Tigecycline	28581	253	0.9	0.030

註1：檢測菌株數小於30者之資料僅供參考

註2：「-」表示無檢測該項抗生素

註3：VISA/VRSA各為3/18

表 7、社區 *Pseudomonas aeruginosa* 感染個案基本特性

項 目	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性分率 (%) (C=B/Total B)	抗藥性百分比 (%) (D=B/A)	發生率(每十萬人口) (E=B/各層人口數)
個案總數	47313	24124	100	51.0	2.88
性別					
女	19372	9585	39.7	49.5	2.27
男	27941	14539	60.3	52.0	3.49
平均年齡(歲)	68.4	69.9			
中位數年齡(歲)	73.0	74.0			
年齡層(歲)					
0	180	68	0.3	37.8	1.01
1-4	921	297	1.2	32.2	0.98
5-14	531	195	0.8	36.7	0.26
15-24	883	372	1.5	42.1	0.35
25-34	1118	504	2.1	45.1	0.42
35-44	2060	998	4.1	48.4	0.72
45-54	3612	1810	7.5	50.1	1.39
55-64	6851	3509	14.5	51.2	2.95
65-79	13979	7237	30.0	51.8	8.34
>=80	17178	9134	37.9	53.2	34.01
地區別					
台北區	17810	10724	44.5	60.2	3.97
北區	2400	834	3.5	34.8	0.62
中區	13031	8116	33.6	62.3	4.94
南區	6895	1438	6.0	20.9	1.19
高屏區	5136	2559	10.6	49.8	1.97
東區	2041	453	1.9	22.2	2.29

表 8、社區 *Pseudomonas aeruginosa* 感染個案抗生素抗藥性比較

項目	抗生素名稱	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性百分比 (%) (C=B/A)	發生率 (每十萬人口) (D=B/總人口數)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		47313	24124	51.0	2.877
檢測之抗生素					
Aminoglycosides					
	Amikacin	45448	1249	2.7	0.149
	Gentamicin	45457	5560	12.2	0.663
Carbapenems					
	Imipenem	39140	3527	9.0	0.421
	Meropenem	24255	1706	7.0	0.203
Cephems*					
	Ceftazidime	43191	3524	8.2	0.420
	Cefepime	40092	2993	7.5	0.357
Lipopeptide					
	Colistin	19205	263	1.4	0.031
Quinolones and fluoroquinolones					
	Ciprofloxacin	33667	5187	15.4	0.618
	Levofloxacin	36149	7403	20.5	0.883
β-lactam/β-lactamase inhibitor combination					
	Piperacillin/Tazobactam	39800	3917	9.8	0.467

註1：檢測菌株數小於30者之資料僅供參考

註2：「*」為 Third-generation cephalosporins

註3：「-」表示無檢測該項抗生素

表 9、社區 *Klebsiella pneumoniae* 感染個案基本特性

項 目	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性分率 (%) (C=B/Total B)	抗藥性百分比 (%) (D=B/A)	發生率 (每十萬人口) (E=B/各層人口數)
個案總數	1052704	259801	100	24.7	30.98
性別					
女	504192	124056	47.8	24.6	29.43
男	548512	135745	52.2	24.7	32.54
平均年齡 (歲)	66.9	70.8			
中位數年齡 (歲)	71.0	76.0			
年齡層 (歲)					
0	11487	2398	0.9	20.9	35.69
1-4	18595	4891	1.9	26.3	16.13
5-14	5305	909	0.3	17.1	1.23
15-24	17000	2592	1.0	15.2	2.43
25-34	30361	4966	1.9	16.4	4.17
35-44	57005	9443	3.6	16.6	6.83
45-54	96297	16532	6.4	17.2	12.67
55-64	166137	33317	12.8	20.1	27.98
65-79	307273	77782	29.9	25.3	89.61
>=80	343244	106971	41.2	31.2	398.36
地區別					
台北區	448711	123325	47.5	27.5	45.69
北區	36073	6775	2.6	18.8	5.07
中區	283557	63870	24.6	22.5	38.88
南區	132667	31541	12.1	23.8	26.07
高屏區	105401	23361	9.0	22.2	17.98
東區	46295	10929	4.2	23.6	55.17

表10、社區 *Klebsiella pneumoniae* 感染個案抗生素抗藥性比較

項目	抗生素名稱	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性百分比 (%) (C=B/A)	發生率 (每十萬人口) (D=B/總人口數)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		1052704	259801	24.7	30.979
檢測之抗生素					
Aminoglycosides					
	Amikacin	65481	2701	4.1	0.322
	Gentamicin	71011	15229	21.4	1.816
Carbapenems					
	Ertapenem	51657	3670	7.1	0.438
	Imipenem	58596	4378	7.5	0.522
	Meropenem	18550	1302	7.0	0.155
Cephems*					
	Cefotaxime	31891	8770	27.5	1.046
	Cefepime	55754	9212	16.5	1.098
	Ceftazidime	51148	15092	29.5	1.800
	Ceftriaxone	37947	7658	20.2	0.913
Lipopeptide					
	Colistin	12602	237	1.9	0.028
Quinolones and fluoroquinolones					
	Ciprofloxacin	42104	7912	18.8	0.943
	Levofloxacin	45100	8898	19.7	1.061
Tetracyclines					
	Tigecycline	30788	2480	8.1	0.296
β-lactam/β-lactamase inhibitor combination					
	Piperacillin/Tazobactam	55436	9397	17.0	1.121

註1：檢測菌株數小於30者之資料僅供參考

註2：「*」為 Third-generation cephalosporins

註3：「-」表示無檢測該項抗生素

表 11、社區 *Escherichia coli* 感染個案基本特性

項 目	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性分率 (%) (C=B/Total B)	抗藥性百分比 (%) (D=B/A)	發生率 (每十萬人口) (E=B/各層人口數)
個案總數	195401	152320	100	78.0	18.16
性別					
女	139552	107467	70.6	77.0	25.49
男	55849	44853	29.4	80.3	10.75
平均年齡 (歲)	57.4	59.2			
中位數年齡 (歲)	63.0	65.0			
年齡層 (歲)					
0	8040	4666	3.1	58.0	69.45
1-4	8454	6816	4.5	80.6	22.47
5-14	2181	1733	1.1	79.5	2.34
15-24	7877	5270	3.5	66.9	4.94
25-34	12421	8657	5.7	69.7	7.26
35-44	15139	10924	7.2	72.2	7.91
45-54	19426	14369	9.4	74.0	11.01
55-64	28443	22565	14.8	79.3	18.95
65-79	47695	39227	25.8	82.2	45.19
>=80	45725	38093	25.0	83.3	141.86
地區別					
台北區	69388	55329	36.3	79.7	20.50
北區	17551	13169	8.6	75.0	9.85
中區	48925	38181	25.1	78.0	23.24
南區	27148	20774	13.6	76.5	17.17
高屏區	24759	18821	12.4	76.0	14.48
東區	7630	6046	4.0	79.2	30.52

表12、社區 *Escherichia coli* 感染個案抗生素抗藥性比較

項目	抗生素名稱	檢測菌株數 (A)	抗藥性菌株數 (B)	抗藥性百分比 (%) (C=B/A)	發生率 (每十萬人口) (D=B/總人口數)
<i>Escherichia coli</i>		195401	152320	78.0	18.163
檢測之抗生素					
Aminoglycosides					
	Amikacin	147211	1042	0.7	0.124
	Gentamicin	158313	34996	22.1	4.173
Carbapenems					
	Ertapenem	149666	1043	0.7	0.124
	Imipenem	153637	798	0.5	0.095
	Meropenem	46986	185	0.4	0.022
Cephems*					
	Cefotaxime	83480	20273	24.3	2.417
	Cefepime	124749	16569	13.3	1.976
	Ceftazidime	112868	23404	20.7	2.791
	Ceftriaxone	101552	26073	25.7	3.109
Lipopeptide					
	Colistin	24155	257	1.1	0.031
Penicillins					
	Ampicillin	106733	76890	72.0	9.168
Quinolones and fluoroquinolones					
	Ciprofloxacin	119583	38594	32.3	4.602
	Levofloxacin	123077	39159	31.8	4.669
Tetracyclines					
	Tigecycline	82217	195	0.2	0.023
β-lactam/β-lactamase inhibitor combination					
	Piperacillin/Tazobactam	120779	7381	6.1	0.880

註1：檢測菌株數小於30者之資料僅供參考

註2：「*」為 Third-generation cephalosporins

註3：「-」表示無檢測該項抗生素

表13、各氣候因子影響社區常見細菌發生感染之相對危險性 (單變項分析)

氣候因子	<i>Salmonella spp.</i>			<i>Streptococcus pneumoniae</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value
平均最低氣溫 (°C)	1.118	1.112 , 1.125	***	0.988	0.981 , 0.994	***	1.000	0.998 , 1.001	
平均相對濕度 (%)	1.017	1.009 , 1.026	***	0.987	0.975 , 0.999	*	1.001	0.998 , 1.004	
平均降雨量 (mm)	1.048	1.045 , 1.052	***	0.987	0.980 , 0.994	***	1.001	0.999 , 1.003	
平均全天空日射量 (MJ/m ²)	1.077	1.072 , 1.083	***	0.996	0.989 , 1.003		1.001	0.999 , 1.003	

氣候因子	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>Escherichia coli</i>		
	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value
平均最低氣溫 (°C)	0.998	0.996 , 1.000		1.007	1.007 , 1.008	***	1.003	1.002 , 1.004	***
平均相對濕度 (%)	1.015	1.012 , 1.019	***	0.999	0.999 , 1.000		1.011	1.009 , 1.013	***
平均降雨量 (mm)	1.003	1.001 , 1.005	**	1.004	1.004 , 1.005	***	0.002	1.001 , 1.003	***
平均全天空日射量 (MJ/m ²)	1.000	0.998 , 1.002		1.007	1.007 , 1.008	***	1.004	1.003 , 1.005	***

註：IR (相對感染率比)、CI (信賴區間)

P value：空白表示 $p \geq 0.05$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

表14、各氣候因子影響社區常見細菌發生感染之相對危險性 (多變項分析)

氣候因子	<i>Salmonella spp.</i>			<i>Streptococcus pneumoniae</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value
平均最低氣溫 (°C)	1.21	1.19 , 1.23	***	0.970	0.953 , 0.988	**	0.989	0.984 , 0.994	***
平均相對濕度 (%)	0.95	0.93 , 0.96	***	1.005	0.990 , 1.021		1.002	0.998 , 1.006	
平均降雨量 (mm)	1.00	1.00 , 1.01		0.995	0.986 , 1.005		1.003	1.001 , 1.006	**
平均全天空日射量 (MJ/m ²)	0.92	0.91 , 0.93	***	1.024	1.007 , 1.041	**	1.010	1.005 , 1.014	***

氣候因子	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>Escherichia coli</i>		
	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value	IR	95% CI	P value
平均最低氣溫 (°C)	0.976	0.970 , 0.981	***	1.001	1.000 , 1.002		0.986	0.984 , 0.989	***
平均相對濕度 (%)	1.025	1.020 , 1.030	***	0.996	0.995 , 0.997	***	1.019	1.017 , 1.022	***
平均降雨量 (mm)	1.003	1.000 , 1.005		1.004	1.004 , 1.005	***	1.000	0.998 , 1.001	
平均全天空日射量 (MJ/m ²)	1.022	1.017 , 1.028	***	1.005	1.004 , 1.006	***	1.018	1.015 , 1.020	***

註：IR (相對感染率比)、CI (信賴區間)

P value：空白表示 $p \geq 0.05$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

附錄 1

有人觀測氣象站資訊

區別	縣市	觀測站名	站號	海拔高度(m)
台北區	宜蘭縣	蘇澳	467060	24.9
		宜蘭	467080	7.2
	基隆市	基隆	466940	26.7
	臺北市	臺北	466920	6.3
	新北市	板橋	466880	9.7
		淡水	466900	19
北區	桃園市	新屋	467050	20.6
	新竹縣 新竹市 苗栗縣	新竹	467571	26.9
中區	台中市 彰化縣 南投縣	臺中	467490	84
		梧棲	467770	31.7
南區	雲林縣 嘉義縣 嘉義市	嘉義	467480	26.9
	臺南市	臺南	467410	40.8
		永康	467420	8.1
高屏區	高雄市	高雄	467440	2.3
	屏東縣	恆春	467590	22.1
東區	花蓮縣	花蓮	466990	16
	臺東縣	大武	467540	8.1
		成功	467610	33.5
		臺東	467660	9

附錄 2

菌種及抗生素一覽表

分類	菌株名稱/(菌株代碼)	抗生素種類	抗生素名稱	抗生素代碼
G(+)	<i>Staphylococcus aureus</i> (FP00061)	Ansamycins	Rifampin	R-002
		Glycopeptides	Vancomycin	V-001
		Lipopeptides	Daptomycin	D-007
		Oxazolidinones	Linezolid	L-004
		Penicillins	Oxacillin	O-006
		Tetracyclines	Tigecycline	T-029
	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (FP00065)	Cephems	Ceftriaxone	C-072
		Macrolides	Erythromycin	E-001
		Penicillins	Penicillin	P-025
G(-)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (FP00029)	Aminoglycosides	Amikacin	A-016
			Gentamicin	G-003
		Carbapenems	Imipenem	I-001
			Meropenem	M-001
		Cephems	Ceftazidime	C-054
			Cefepime	C-030
		Lipopeptides	Colistin	C-057
		Quinolones and fluoroquinolones	Ciprofloxacin	C-046
			Levofloxacin	L-001
		β -lactam/ β -lactamase inhibitor combination	Piperacillin/tazobactam	P-006
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> (FP00021)	Aminoglycosides	Amikacin	A-016
			Gentamicin	G-003
		Carbapenems	Ertapenem	E-009
			Imipenem	I-001
			Meropenem	M-001
		Cephems	Cefotaxime	C-022
			Cefepime	C-030
			Ceftazidime	C-054
			Ceftriaxone	C-072
		Lipopeptides	Colistin	C-057
Quinolones and fluoroquinolones	Ciprofloxacin	C-046		
	Levofloxacin	L-001		
G(-)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Tetracyclines	Tigecycline	T-029

分類	菌株名稱/(菌株代碼)	抗生素種類	抗生素名稱	抗生素代碼
	(FP00021)	β -lactam/ β -lactamase inhibitor combination	Piperacillin/tazobactam	P-006
	<i>Escherichia coli</i> (FP00017)	Aminoglycosides	Amikacin	A-016
			Gentamicin	G-003
		Carbapenems	Ertapenem	E-009
			Imipenem	I-001
			Meropenem	M-001
		Cephems	Cefotaxime	C-022
			Cefepime	C-030
			Ceftazidime	C-054
			Ceftriaxone	C-072
		Lipopeptides	Colistin	C-057
		Penicillins	Ampicillin	A-013
		Quinolones and fluoroquinolones	Ciprofloxacin	C-046
			Levofloxacin	L-001
		Tetracyclines	Tigecycline	T-029
		β -lactam/ β -lactamase inhibitor combination	Piperacillin/tazobactam	P-006
	<i>Salmonella</i> spp. (FP00032-FP00034、 FP00225-FP00227、 FP00773-FP00781、 FP00926-FP00928、 FP01091-FP01092、 FP01207)	Carbapenems	Ertapenem	E-009
			Imipenem	I-001
			Meropenem	M-001
		Cephems	Cefotaxime	C-022
			Ceftriaxone	C-072
		Quinolones and fluoroquinolones	Ciprofloxacin	C-046
			Levofloxacin	L-001
	Tetracyclines	Tigecycline	T-029	

附錄 3

多重抗藥性細菌(MDRO)

(參照 THAS 現有分析定義、VISA/VRSA 則參照法傳定義)

1. Carbapenem-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> (CRAB)
(1) AB(<i>Acinetobacter baumannii</i>)菌包含 THAS 通報菌種 <i>Acinetobacter baumannii</i> 、 <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> 及 <i>Acinetobacter calcoaceticus-Acinetobacter baumannii complex</i> ; (2) CRAB：對 carbapenem 類中的 imipenem 或 meropenem 任一抗生素具抗藥性 AB。 (3) 檢測 CRAB 之分母：上述細菌有檢測 carbapenem 類中的 imipenem 或 meropenem 者。
2. Carbapenem-resistant <i>Enterobacteriaceae</i> (CRE)
(1) 腸道菌包含 THAS 通報 <i>Enterobacter</i> 、 <i>Escherichia</i> 、 <i>Citrobacter</i> 、 <i>Serratia</i> 、 <i>Proteus</i> 、 <i>Providencia</i> 、 <i>Klebsiella</i> 、 <i>Morganella</i> 、 <i>Salmonella</i> 、 <i>Shigella</i> 、 <i>Yersinia</i> 等屬； (2) CRE：對 carbapenem 類中的 imipenem、meropenem 或 ertapenem 任一抗生素具抗藥性之 <i>Enterobacteriaceae</i> 。 (3) 檢測 CRE 之分母：上述細菌有檢測 carbapenem 類中的 imipenem、meropenem 或 ertapenem 者。
3. Carbapenem-resistant <i>Escherichia coli</i> (CR <i>E. coli</i>)
(1) <i>E. coli</i> (<i>Escherichia coli</i>)包含 THAS 通報菌種 <i>Escherichia coli</i> (ESBL)及 <i>Escherichia coli</i> ; (2) CR <i>E. coli</i> ：對 carbapenem 類中的 imipenem、meropenem 或 ertapenem 任一抗生素具抗藥性之 <i>E. coli</i> 。 (3) 檢測 CR <i>E. coli</i> 之分母：上述細菌有檢測 carbapenem 類中的 imipenem、meropenem 或 ertapenem 者。
4. Carbapenem-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i> (CRKP)
(1) KP(<i>Klebsiella pneumoniae</i>)包含 THAS 通報菌種 <i>Klebsiella ozaenae</i> 、 <i>Klebsiella rhinoscleromatics</i> 及 <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; (2) CRKP：對 carbapenem 類中的 imipenem、meropenem 或 ertapenem 任一抗生素具抗藥性之 KP。 (3) 檢測 CRKP 之分母：上述細菌有檢測 carbapenem 類中的 imipenem、meropenem 或 ertapenem 者。
5. Carbapenem-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (CRPA)
(1) PA 為 THAS 通報菌種 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ; (2) CRPA：對 carbapenem 類中的 imipenem 或 meropenem 任一抗生素具抗藥性之 PA。

(3) 檢測 CRPA 之分母：上述細菌有檢測 carbapenem 類中的 imipenem 或 meropenem 者。
6. Vancomycin-intermediate <i>Staphylococcus aureus</i> (VISA)
(1) SA 為 THAS 通報菌種 <i>Staphylococcus aureus</i> ； (2) VISA：對 vancomycin 具中度抗藥性(I)之 <i>Staphylococcus aureus</i> 。 (3) 檢測 VISA 之分母：上述細菌有檢測 vancomycin 者。
7. Vancomycin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (VRSA)
(1) SA 為 THAS 通報菌種 <i>Staphylococcus aureus</i> ； (2) VRSA：對 vancomycin 具抗藥性(R)之 <i>Staphylococcus aureus</i> 。 【若試驗結果為 NS 者視為 R】 (3) 檢測 VRSA 之分母：上述細菌有檢測 vancomycin 者。
8. Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)
(1) SA 為 THAS 通報菌種 <i>Staphylococcus aureus</i> ； (2) MRSA：對 oxacillin 具抗藥性之 SA 。 (3) 檢測 MRSA 之分母：上述細菌有檢測 oxacillin 者。
9. Vancomycin-resistant <i>Enterococci</i> (VRE)
(1) VRE 之 <i>Enterococci</i> 分析包含 THAS 通報菌種 <i>Enterococcus faecalis</i> 、 <i>Enterococcus faecium</i> 、 <i>Enterococcus avium</i> 、 <i>Enterococcus durans</i> 、 <i>Enterococcus hirae</i> 、 <i>Enterococcus malodoratus</i> 、 <i>Enterococcus mundtii</i> 、 <i>Enterococcus spp.</i> 和 <i>Enterococcus raffinosus</i> ；而 <i>Enterococcus casseliflavus</i> 和 <i>Enterococcus gallinarum</i> 因菌種特性，通常不被認為是真的 VRE ； (2) VRE：對 vancomycin 具抗藥性之 <i>Enterococci</i> 。 (3) 檢測 VRE 之分母：上述細菌有檢測 vancomycin 者。
10. Vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecalis</i> (VR <i>E. faecalis</i>)
(1) <i>E. faecalis</i> 為 THAS 通報菌種 <i>Enterococcus faecalis</i> ； (2) VR <i>E. faecalis</i> ：對 vancomycin 具抗藥性之 <i>Enterococcus faecalis</i> 。 (3) 檢測 VR <i>E. faecalis</i> 之分母：上述細菌有檢測 vancomycin 者。
11. Vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecium</i> (VR <i>E. faecium</i>)
(1) <i>E. faecium</i> 為 THAS 通報菌種 <i>Enterococcus faecium</i> ； (2) VR <i>E. faecium</i> ：對 vancomycin 具抗藥性之 <i>Enterococcus faecium</i> 。 (3) 檢測 VR <i>E. faecium</i> 之分母：上述細菌有檢測 vancomycin 者。

