

111年度防檢局獸醫師繼續教育課程

建立動物防疫大數據

雲林縣動植物防疫所
所長 廖培志

中華民國 111 年 4 月 28 日

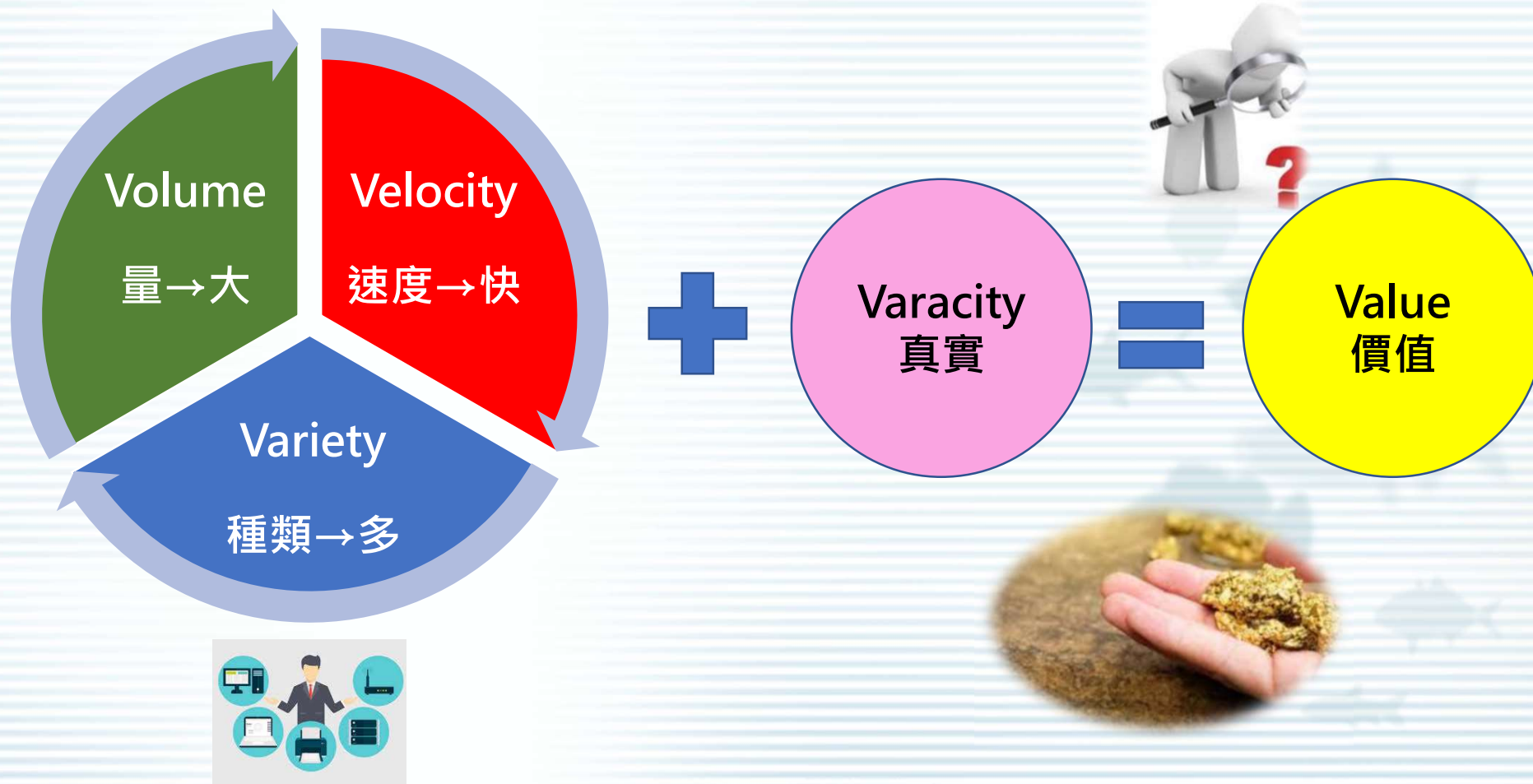
摘要

- 何謂**大數據**？目前應用！
- 疾病**監控系統**建置與應用。
- 疾病**防控趨勢**及建議。

多大的「數據」 才叫作大數據？



大數據的核心架構



大數據技術核心



時間	對象	工具	學習	使用工具	解決問題	結果
以前	人類	創造工具	人類學習 工具使用 方法	累積經驗 收集資料	找出有效率使用 工具方式、依據 <u>經驗</u> 或是 <u>直覺</u> 的 決策行為	有智慧人類
現在	機器	人類創 造各種 <u>演算法</u> 給機器	機器學習 各種演算 方法	使用各種 演算法 累積經驗 收集資料	<u>演算法</u> (Algorithm) <u>大數據統計與機 率</u> 分析模型、 <u>找 出最佳解</u>	有智慧機器 人工智慧

- 因應數位化時代，解決人類問題的一種**新型資料應用模式**！
- 決策將日益根據資料和分析而作出，並非基於經驗和直覺！

傳統數據 VS 大數據

項目	傳統數據 	大數據 
分析者	統計學家	資料科學家
資料量	少量	大量 (樣本 = 母體的時代來臨)
精準度	精準	較粗糙 ~ (擁抱不精確，宏觀新世界)
分析方法	抽樣分析	原始資料
分析狀態	靜態 (批次分析)	動態 (即時分析)
分析範圍	對 已知的數據 範圍中， 進行 期望中 的數據分析	收集傳統數據以外 非結構化數據 從中發現新模型、關聯性 並具 可預測性

大數據分析步驟

取得

取得成本及方便性



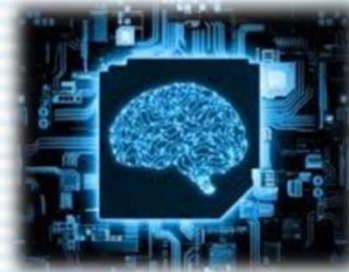
儲存

硬體規格、儲存成本



分析

演算法模型建立



視覺化

軟體技術



大數據 = 資料價值
= **大智慧**



看見價值

2010 年，全世界產出 1.2 ZB 資料！

2025 年，將超過 175 ZB 資料！

與大數據相關的「字彙」

「資料視覺化」

「大數據」



「物聯網」

「資料探勘」

「區塊鏈」

「網路爬蟲」

「數據專家」

「類神經網路學習」

「資料流」



「雲端運算」

「人工智慧AI」

大數據應用！



- 商業上應用
- 社群網路
- 氣象預報
- 預測氣象 VS 預測疾病
- 動物的預測
- 提昇動物生產性能
- 動物免疫監測
- 疾病防疫策略

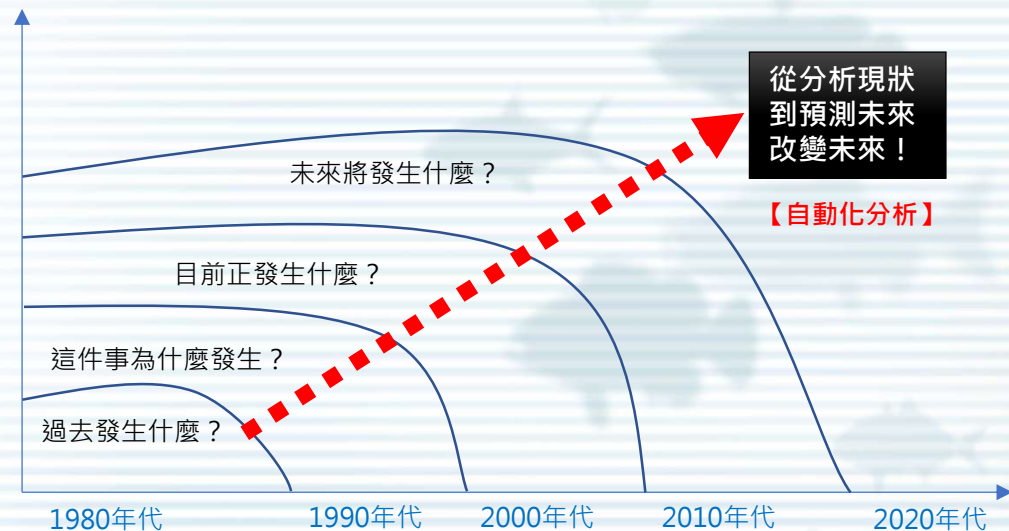


大數據新思維

- 更重視**關係性**與**趨勢**，不再拘泥於因果
- 更著重應用資料進行的**預測**及**學習**（人工智慧）

大數據抓趨勢讓您**避險**

並指示**預期結果**



預警機制建立？處理措施的擬定！

2007 THE FIGHT EXPERT SYSTEM ©

大數據帶來新挑戰，也讓**決策**更**精準**、更**即時**！

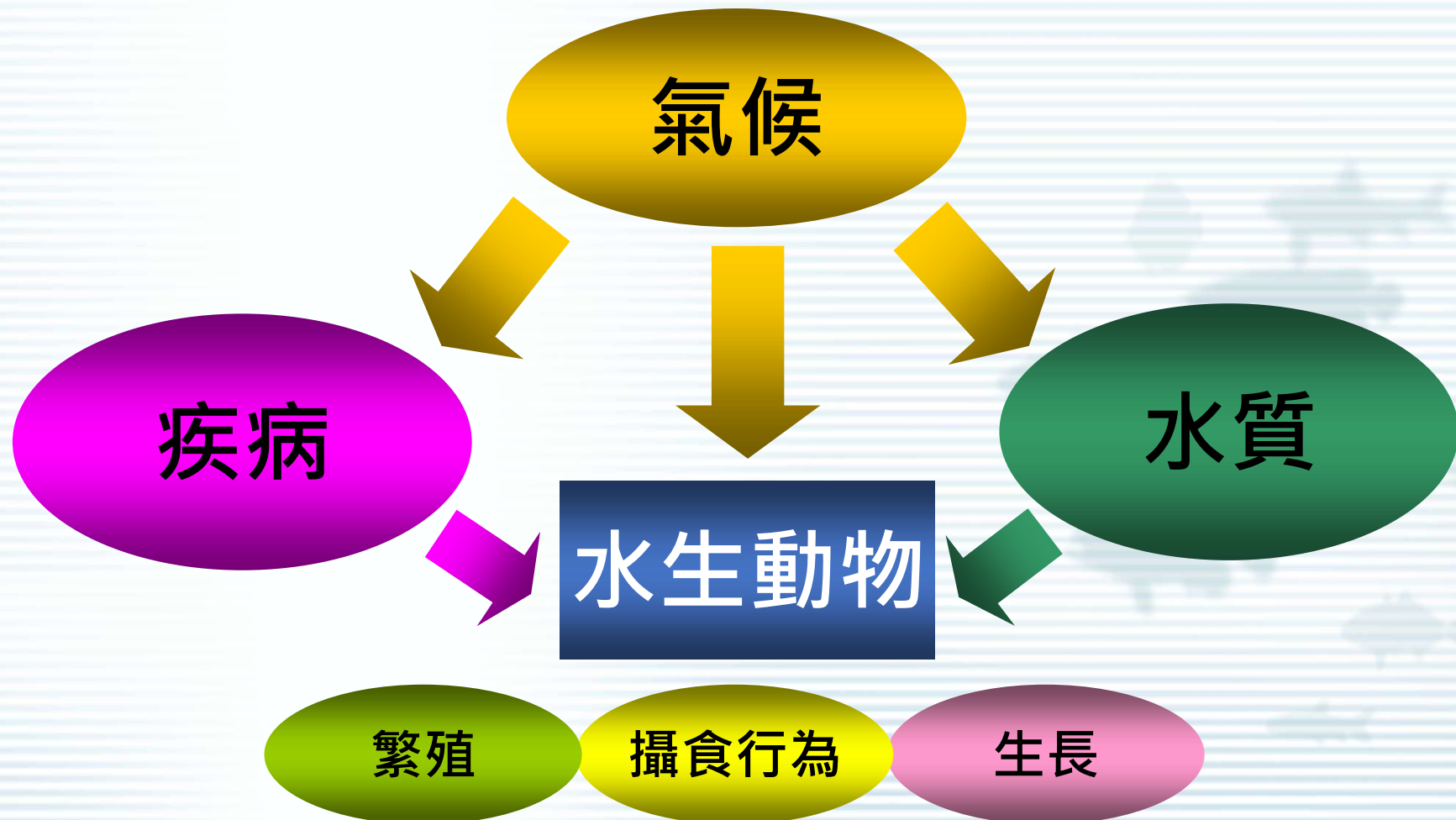


【水生動物】

疾病監控系統建置與應用

- 水生動物疾病**防控挑戰**與**發展趨勢**。
- **監控系統**建置、應用及發展。

水生動物疾病防控挑戰



水生動物疾病防控發展趨勢

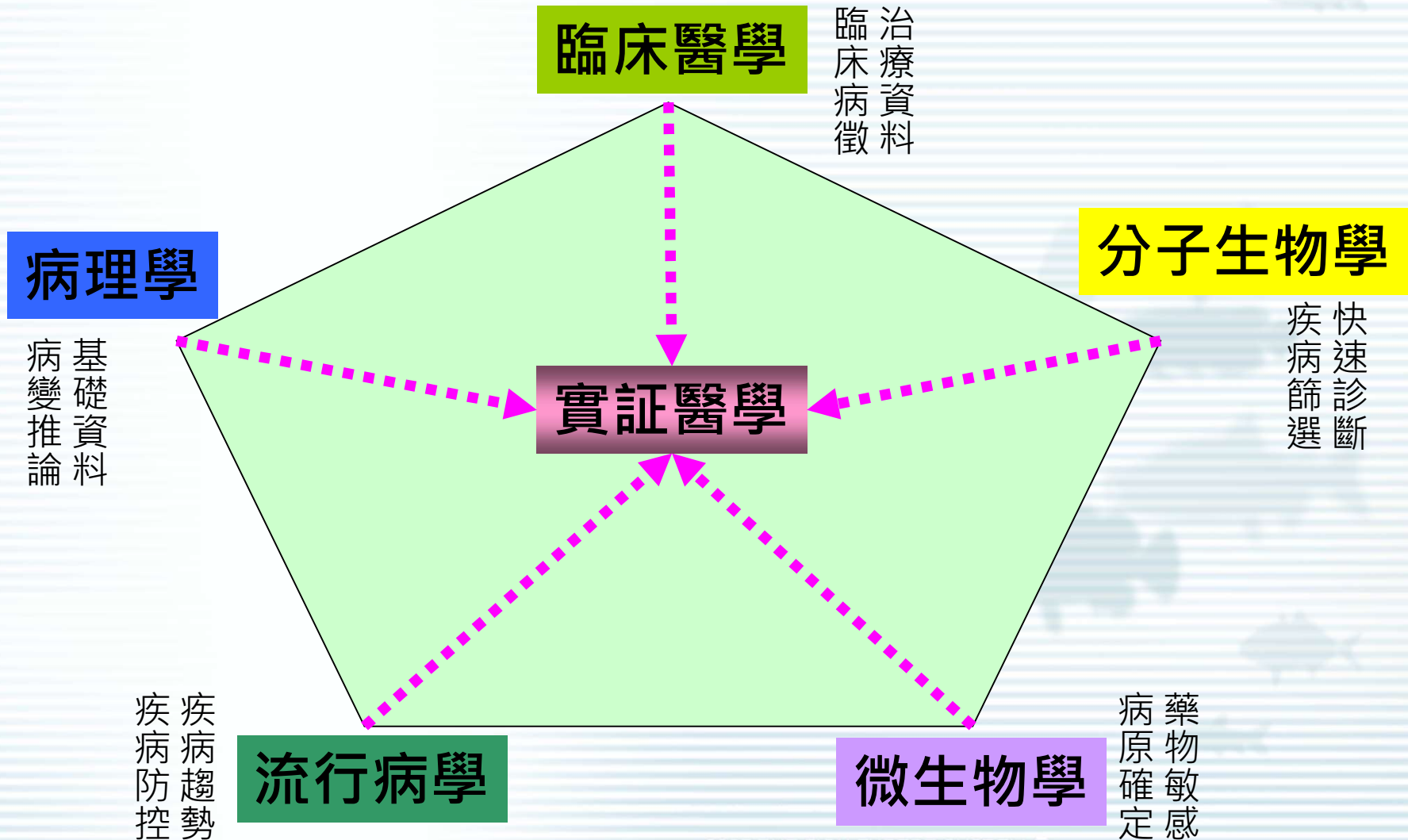
□ 疾病防控模式轉變。

- 疾病的診斷依據
- 無特定病原種苗
- 疾病監測 (Monitoring)

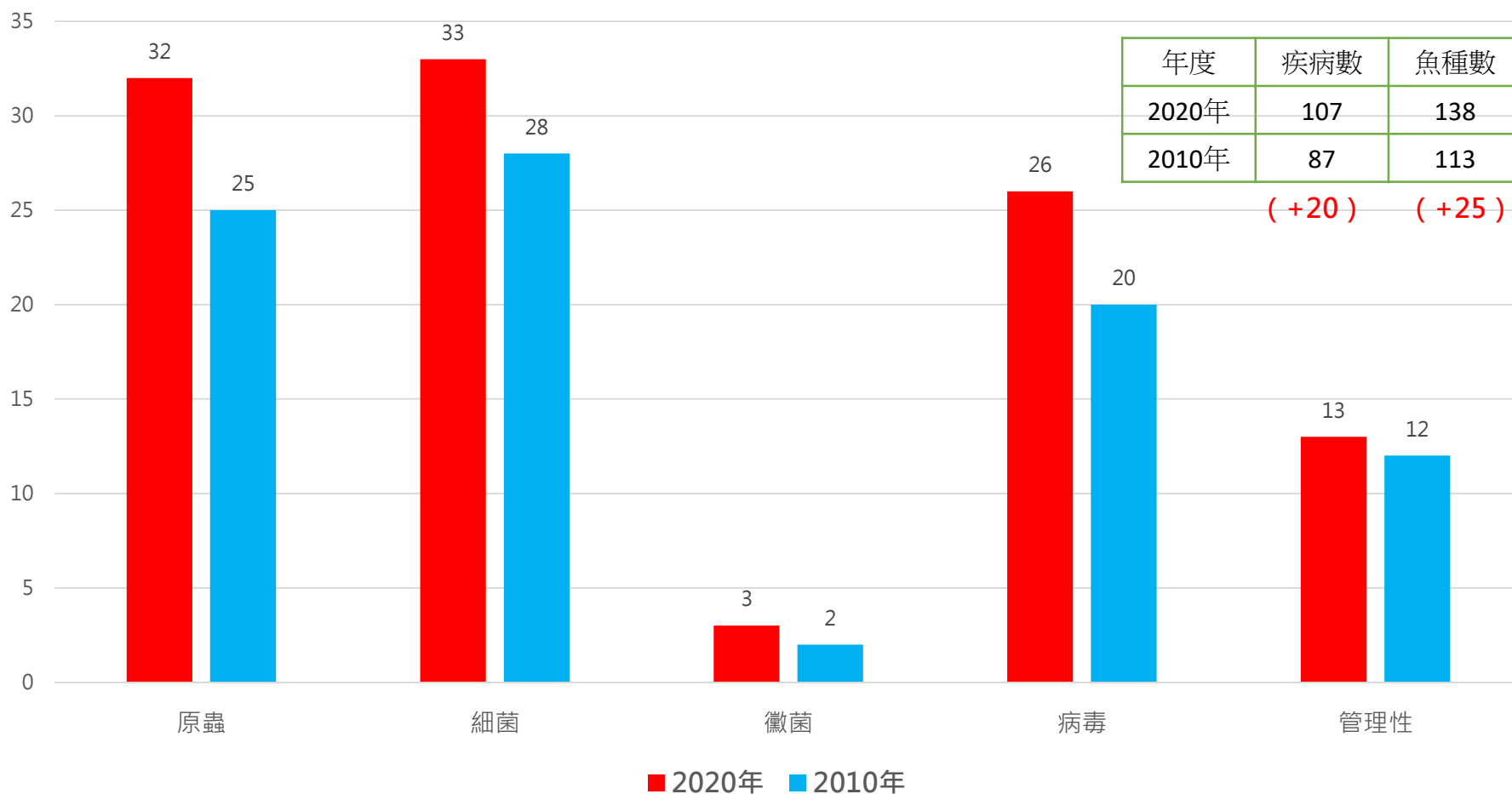
□ 疾病防控模式新思維。

- 流行病學模式
 - 生產醫學模式
- } 監控 (Surveillance)

全面性水生動物診療模式



台灣曾發生水生動物疾病



台灣水產動物疾病近代史



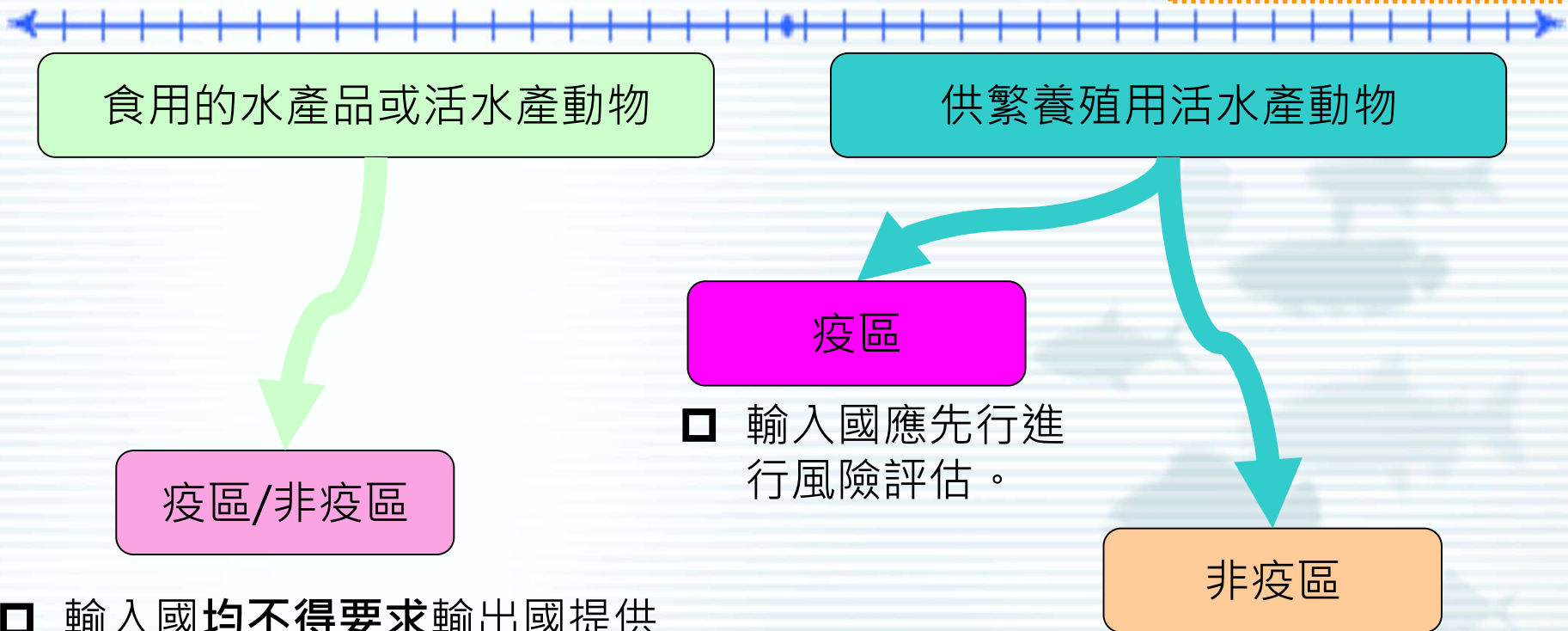
無特定病原種苗

- 水產養殖之生物防疫生產模式。
 - 生物防疫生產方式是在養殖過程進行檢疫及防疫，也就是在隔離防疫的SPF（無特定病原）環境下，養殖SPF優良種苗。
 - 包括：
 - ✓ SPF種蝦或石斑之生產。
 - ✓ 經濟可行生物防疫設施之建構。
 - ✓ 病原之檢測方法。
 - ✓ 養殖環境之生物防疫管理等。

疾病監測

世界動物衛生組織規範

魚類 (Fish)
甲殼類 (Crustaceans)
軟體動物類 (Molluscs)



- 輸入國應先行進行風險評估。

- 輸入國均不得要求輸出國提供該批水產動物健康證明書。
- 輸入國事先自行建立風險評估及執行輸入後追蹤。

- 輸出國出具不具某種疾病的水產動物健康證明書。

流行病學

(Epidemiology)

- 研究**族群**的健康狀態、健康事件的分布情形和決定因素，並應用研究結果加以**控制健康問題**的學問。

水生動物疾病流行病學應用模式

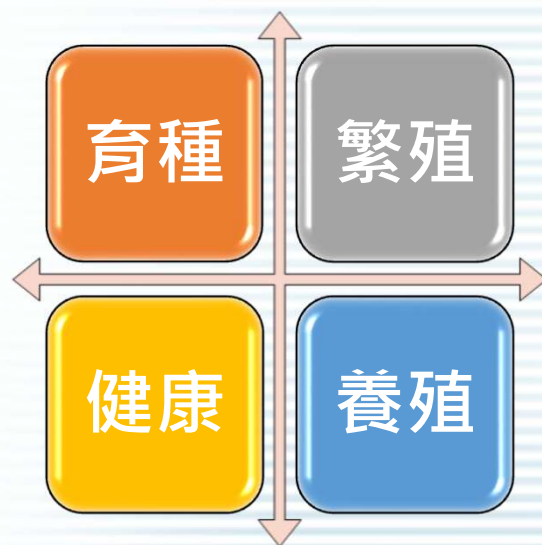
種類	說明
分子流行病學 (Molecular epidemiology)	以 <u>分子生物學</u> 技術應用在流行病學研究，了解病源發生可能 <u>來源</u> 及彼此 <u>關係性</u> 。
實驗流行病學 (Experimental epidemiology)	水生養殖環境中 <u>環變數極多</u> ，常會有其它因素影響結果。應用本方法，將現場所得到的結果 <u>進行可控制</u> 的試驗。
環境流行病學 (Environmental epidemiology)	研究 <u>疾病與環境因子之關係</u> ，從中找出 <u>危險因子</u> ，作為疾病 <u>早期預警</u> 工具。
臨床流行病學 (Clinical epidemiology)	將 <u>個體動物診療</u> 結果（ <u>診斷與預後</u> ），進行科學化分析，來改善傳統醫學往往流於主觀的方式。
計算流行病學 (Computation epidemiology)	<u>跨學科領域</u> ，它應用了計算機科學、數學、地理資訊科學和公共衛生等技術，來更精準解讀流行病學的問題



生產醫學

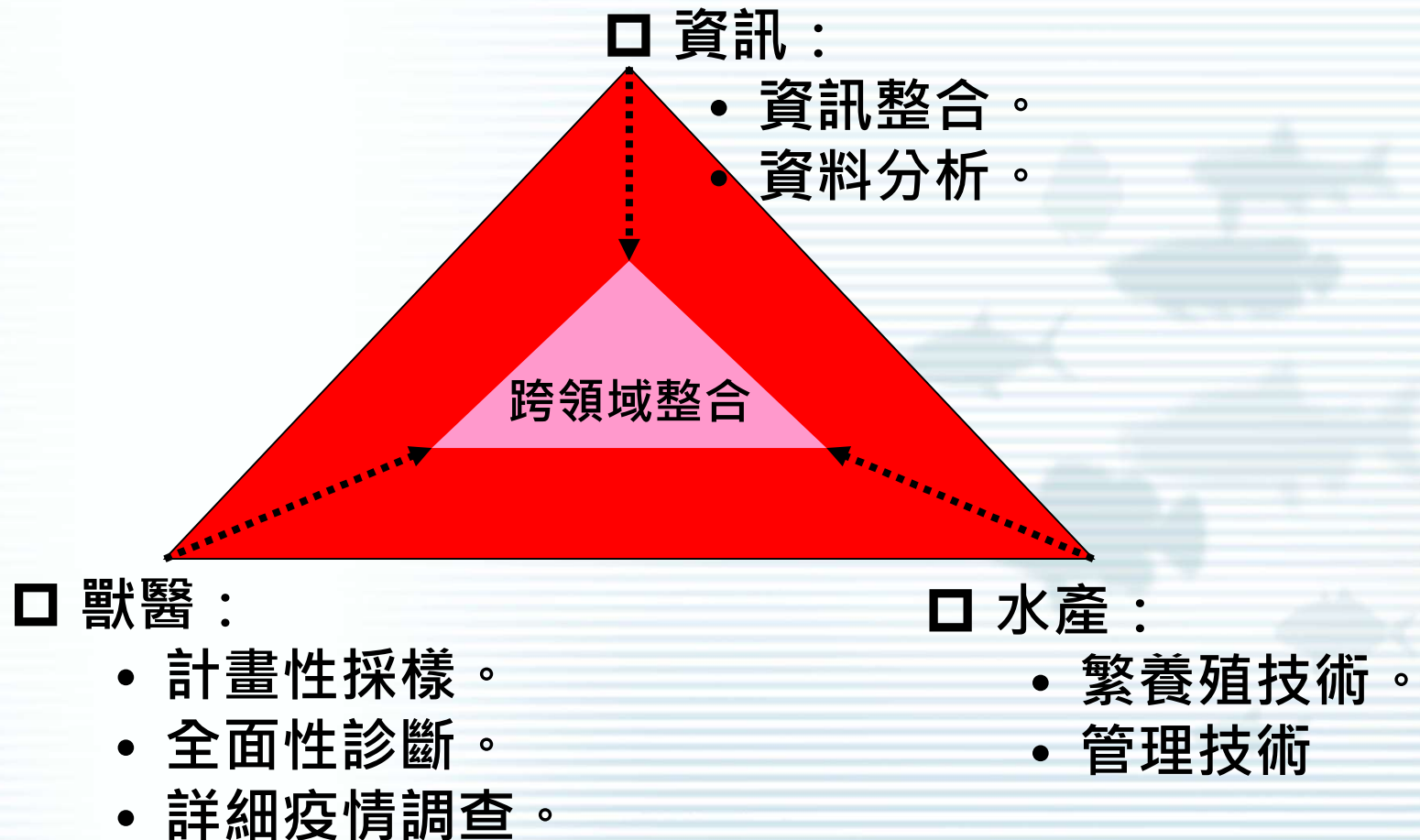
藉由改變生產過程達到疾病預防的一種醫學

找出影響生產過程所有**因子**並擬定解決方法



水生動物生產流程

生產醫學研究模式

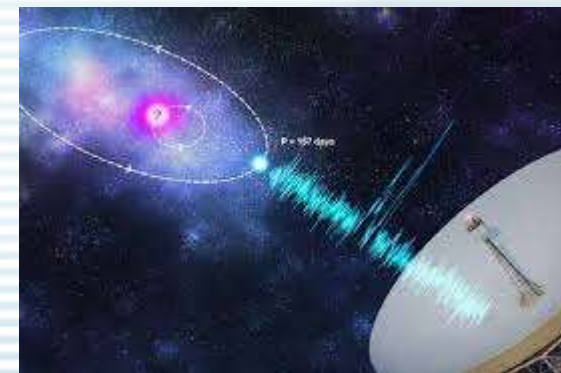


何謂監控系統？

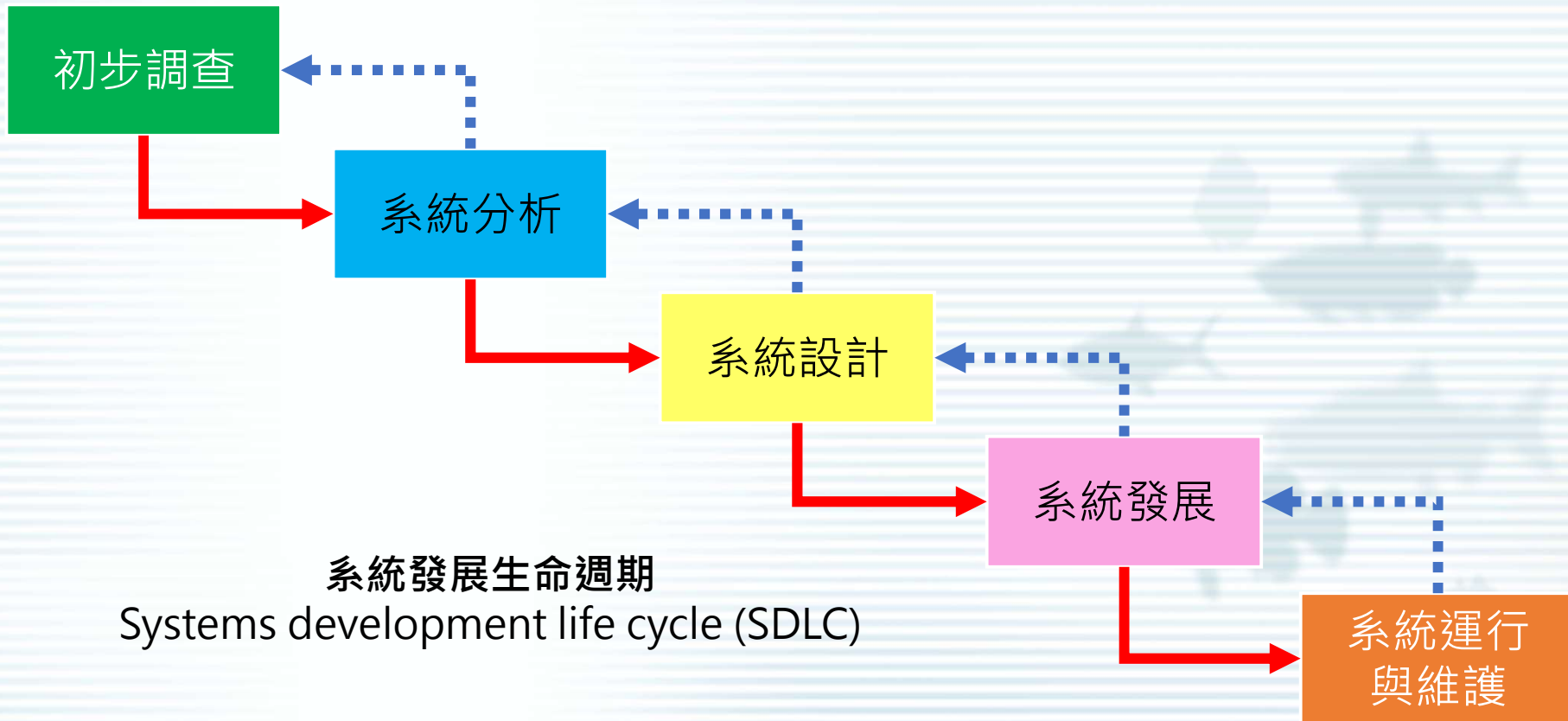
□ 疾病監控系統三個必要組成要件。

- 所要監測的對象或目標
- 設定疾病發生級別或閾值
- 訂定疾病發生後處置措施

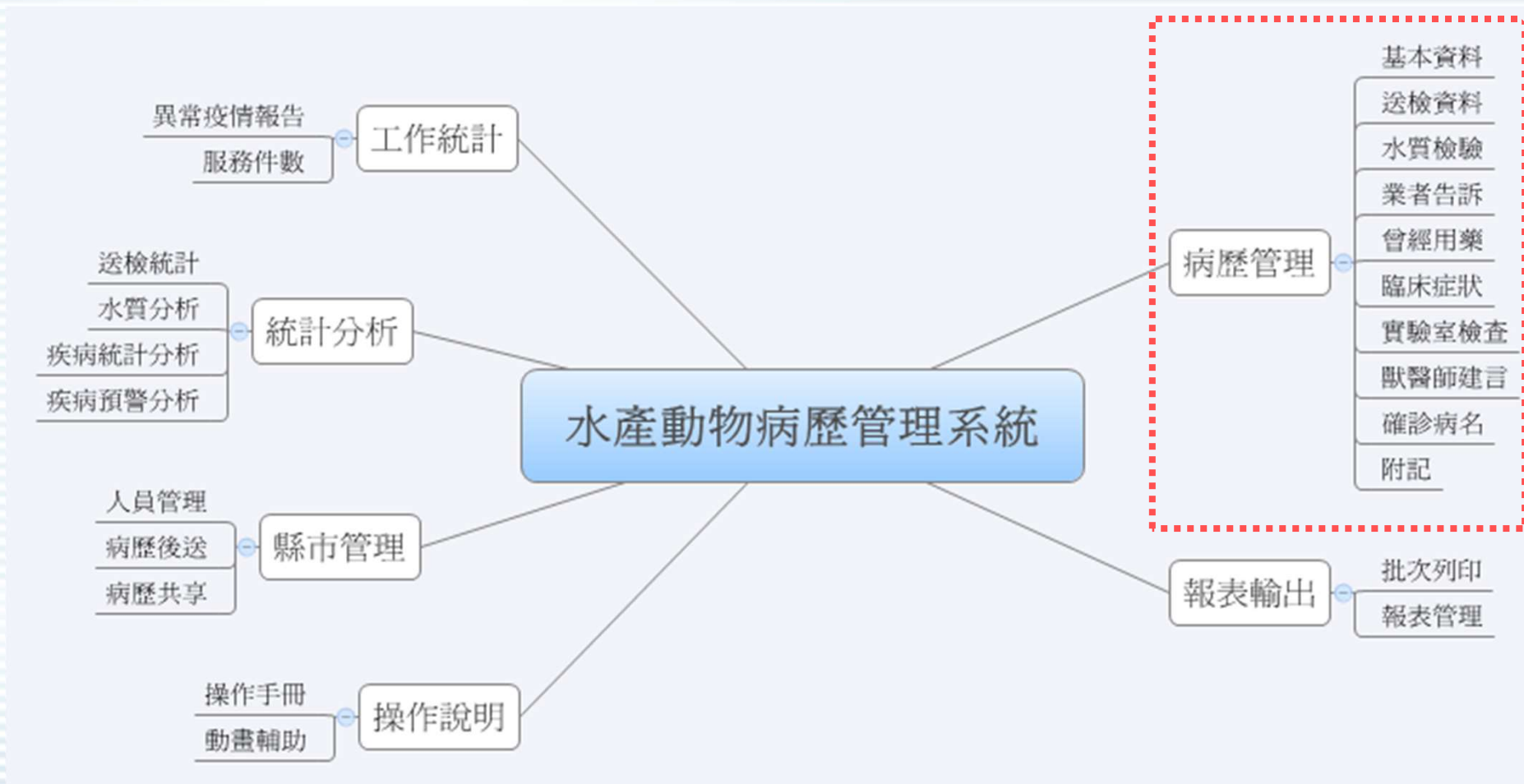
□ 監控系統發展至今，已是一個跨領域學科，其須整合一系列資訊技術，例如數據共享、地理資訊系統、資料探勘、資訊視覺化、智識管理、生物統計學和生物資訊學。



監控系統建置



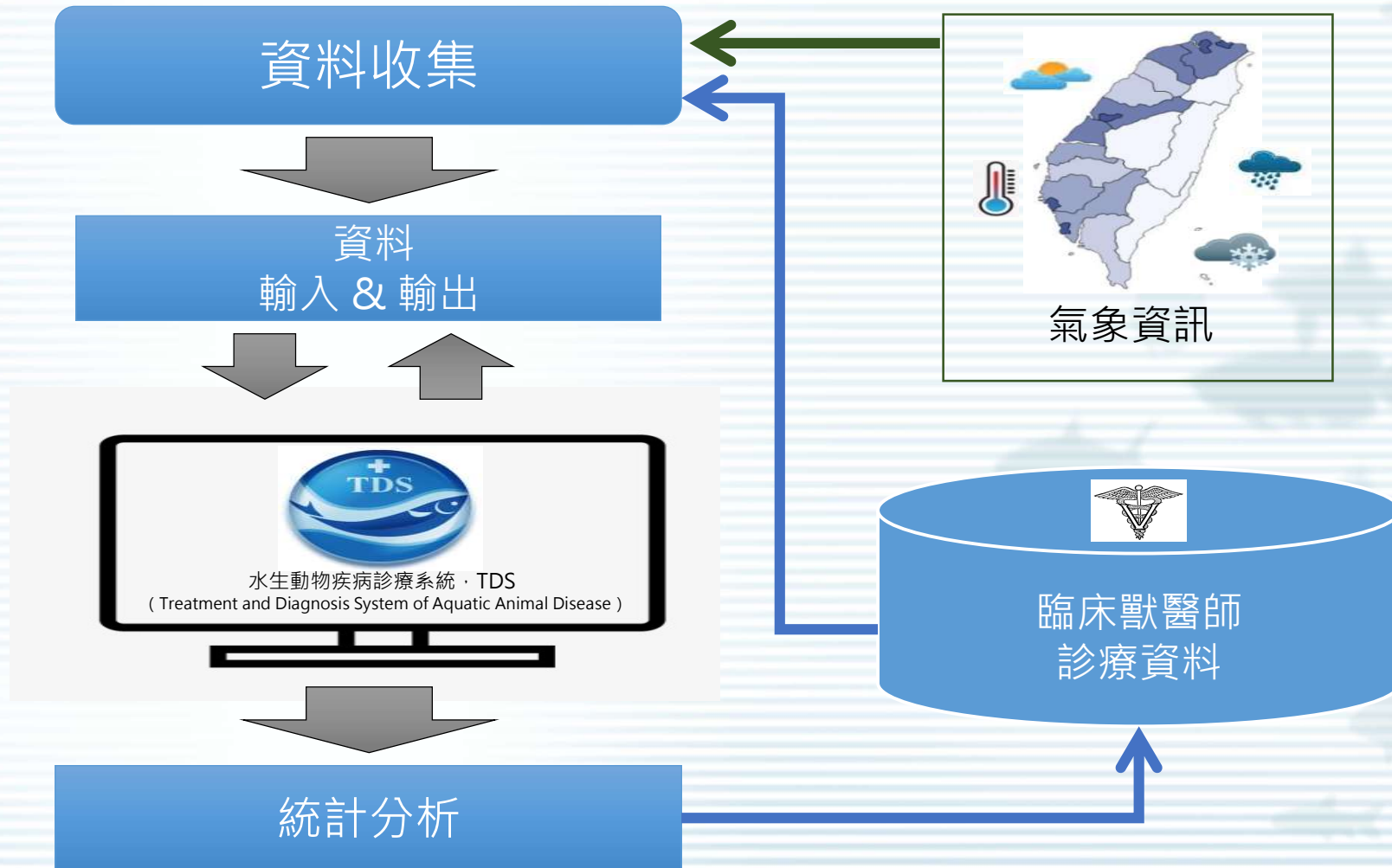
水產動物病歷管理系統功能架構



氣象資料收集



系統作業流程



系統介面



- 雲林縣動植物防疫所
- 病歷管理
- 菌種基因庫
- 菌種資料庫
- 報表輸出
- 工作統計
- 統計分析
- 縣市管理
- Q&A
- 操作說明
- 回主目錄
- 登出

電子病歷管理

<快速看診> 新增 查詢

日期 109-09-24

病歷號業者

-請選擇-

<病歷上傳防檢局>

業者資料 / 水池資料 / 送檢資料 / 水質檢驗 / 業者告訴 / 曾經用藥 / 病徵 / 壓/抹片 / 實驗室 / 確診病名 / 醫師建言 / 報告 / 附記

業者查詢介面

基本資料 水井資料 養殖池資料 水質檢驗資料

水質檢驗資料

建立者	流水號	編號	位置描述	水溫	水色	透明度(cm)	溶氧值ppm	鹽度%	總氮ppm	亞硝酸ppm	硝酸ppm	酸鹼值	日期
防治所	1	蓄水池0	孔雀魚		透明			0	0.1	0.01		8	093.11
防治所	2	蓄水池0	劍魚		透明			0	0.2	0.25		7.6	093.11
防治所	3	蓄水池0	孔雀魚										093.12
防治所	4	蓄水池0	劍魚										093.12
防治所	5	蓄水池0	紅球										093.12
防治所	6	蓄水池0	孔雀魚		透明				0.1	0.04	-----	7.6	093.12
防治所	7	蓄水池0	紅球		透明				0.1	0.04	-----	7.6	093.12
防治所	8	水井01	大井		透明				0	-----	-----	7.8	093.12
防治所	9	蓄水池0	紅球										095.06
防治所	10	蓄水池0	劍魚										099.02
防治所	11	蓄水池0	孔雀魚						1	0.5		0	000.07

新增水質檢驗資料 修改水質檢驗資料 刪除水質檢驗資料

流水號 編號 水溫 水色

透明度(cm) 溶氧值ppm 鹽度% 總氮ppm

亞硝酸ppm 硝酸ppm 酸鹼值

氧化還原電位mv 二亞化硫ppm 游離鐵ppm 氟ppm

日期 + -

儲存水質檢驗資料 放棄儲存

行動裝置查詢介面

水產病歷管理系統(行動版V... x

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A)

水產動物疾病診療系統 (行動版VET)

疫情快訊

水質登錄及檢視

台灣常發生之水產動物疾病查詢資料庫

水產動物用藥品查尋資料庫

水產動物用藥建議及輔助計算

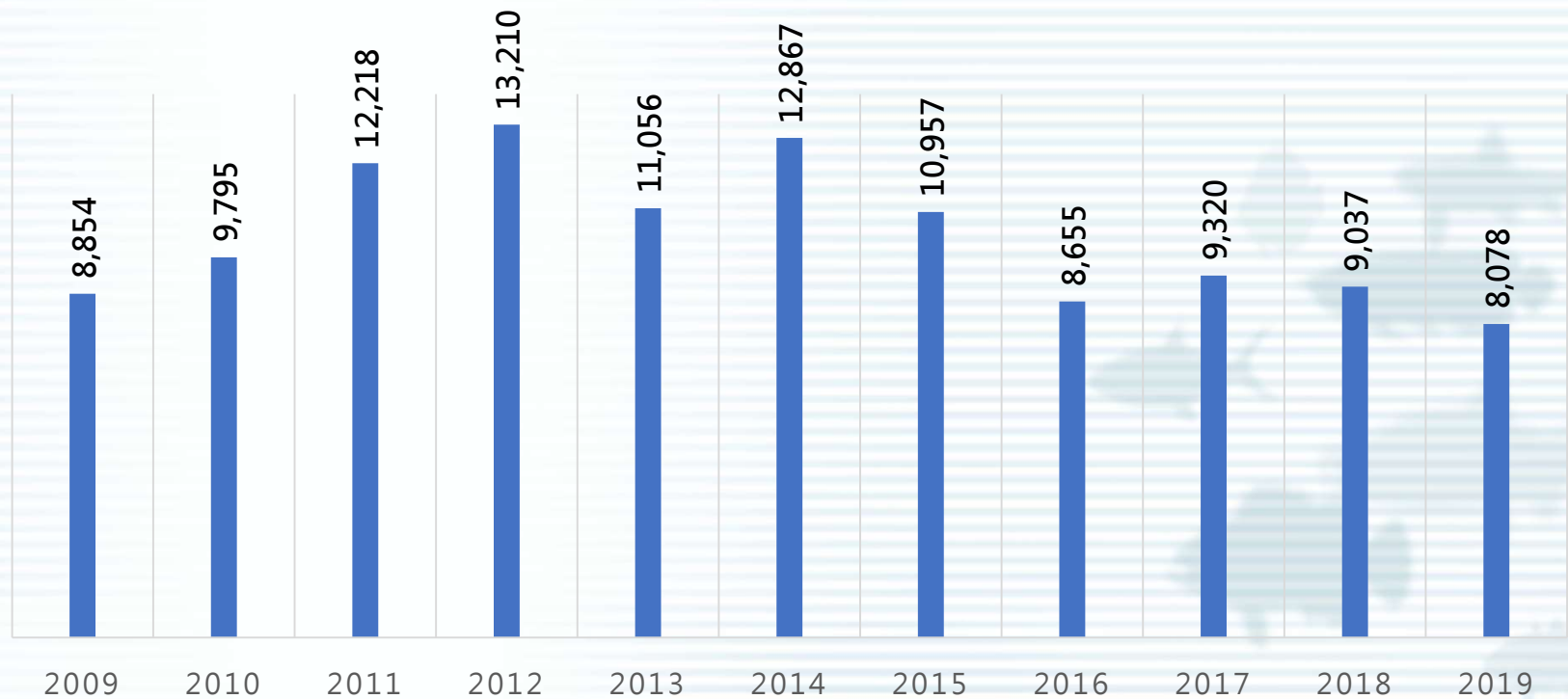
病歷檢視

監控系統應用

- 數位化資料統計。
- 特定疾病分析。
- 地理資訊系統應用。
- 氣候因子分析。
- 專家系統應用。



TDS資料庫送檢件數

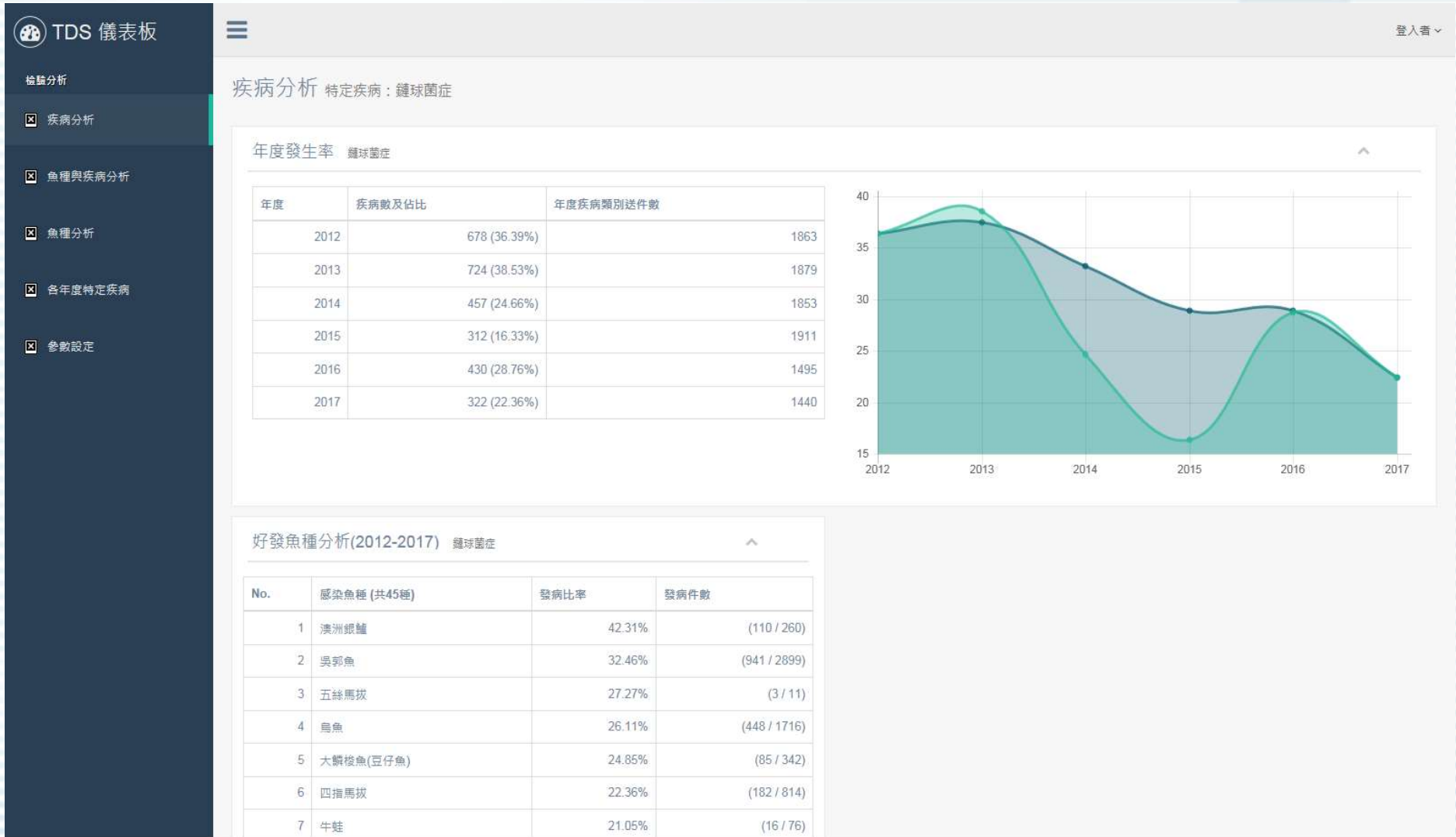


氣象資料每年超過35,000筆

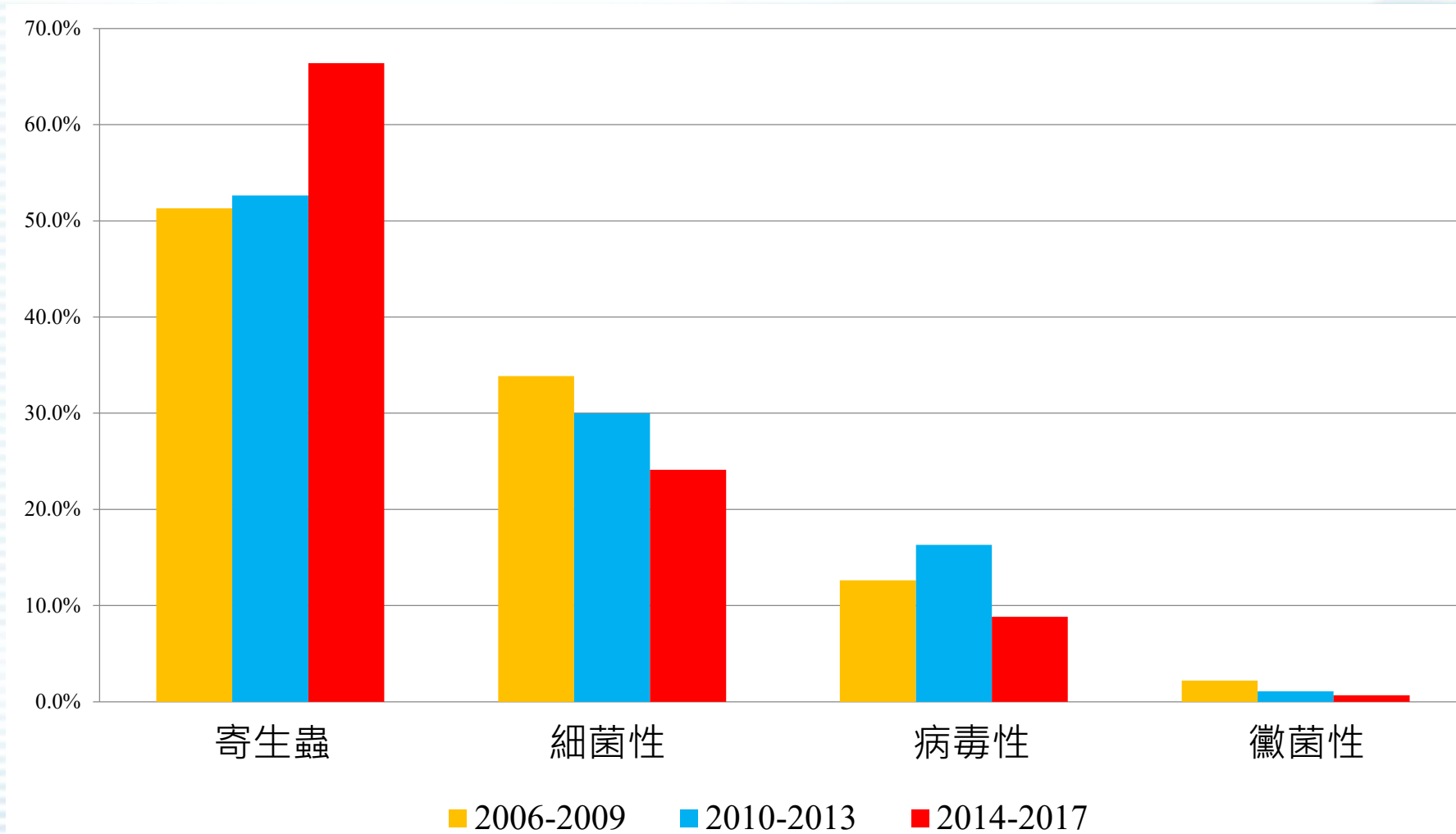
疾病統計及預警分析



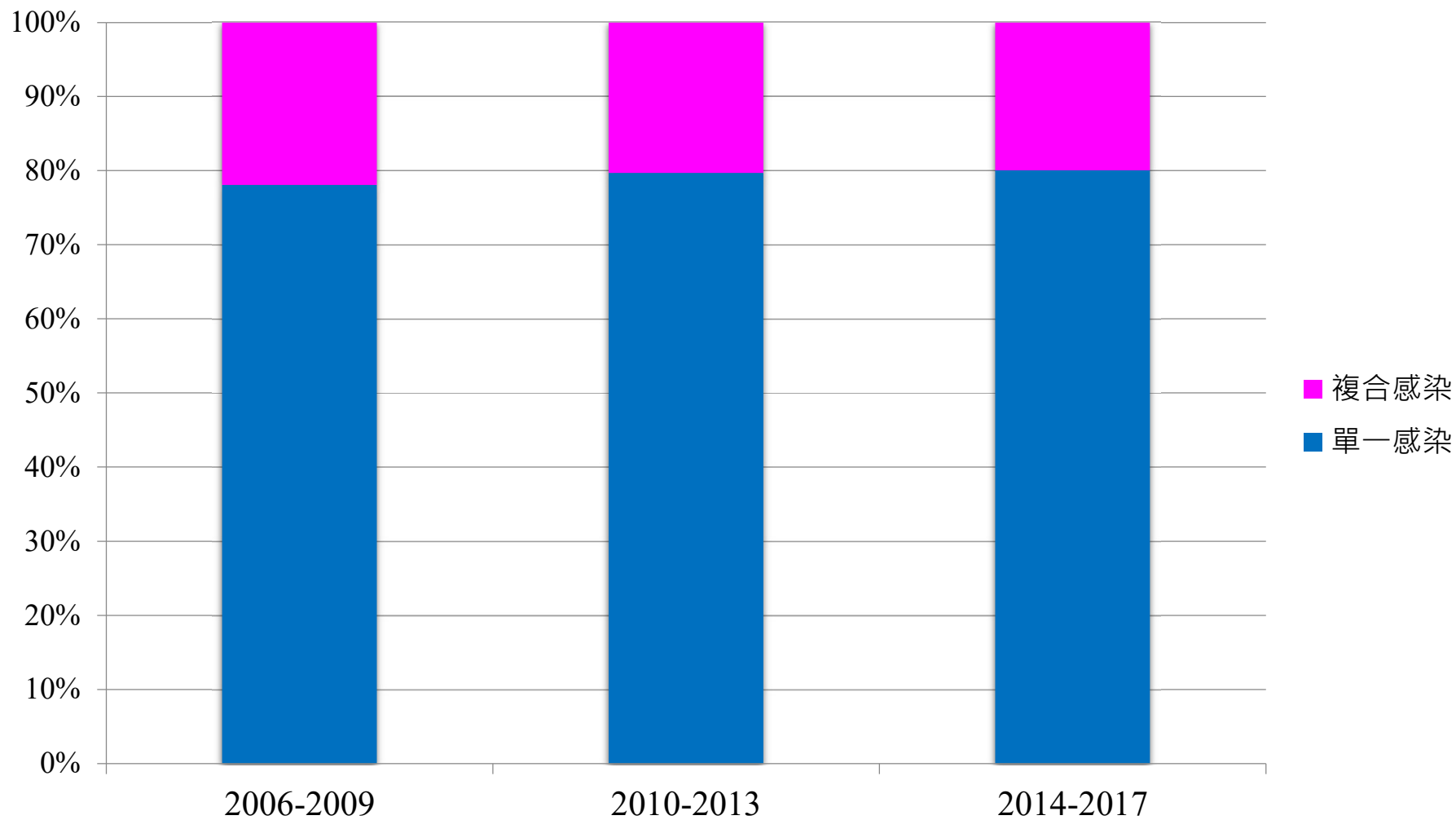
儀表板分析介面



不同疾病類別發生趨勢

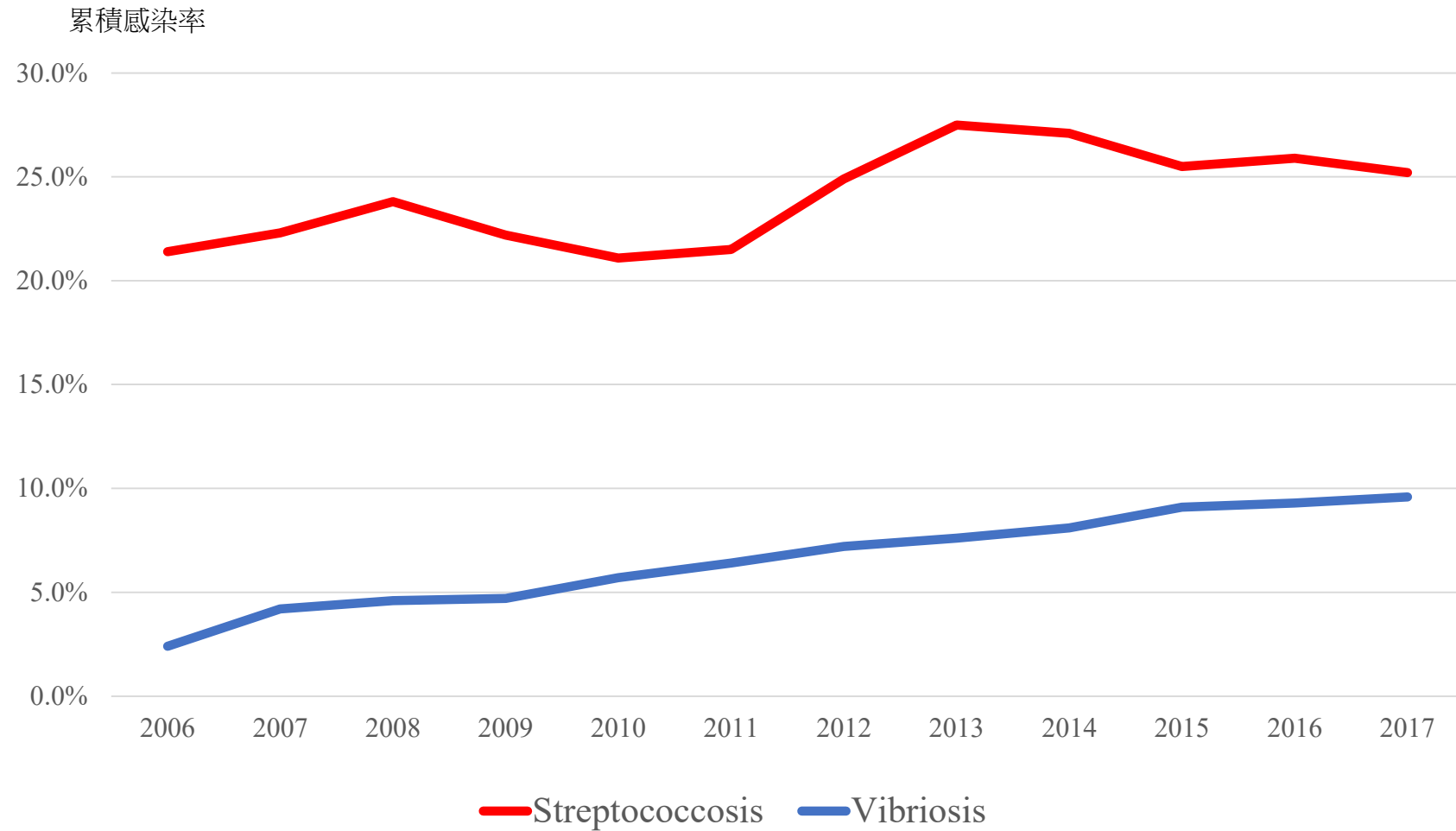


單一或混合感染分析

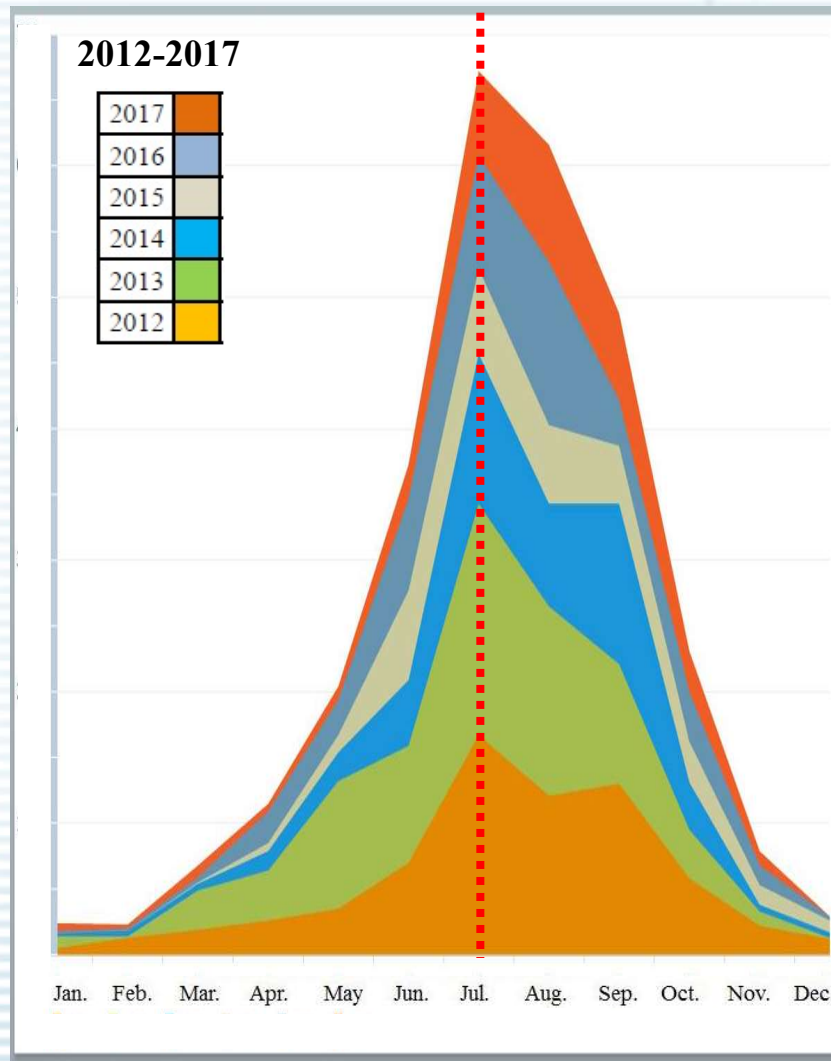
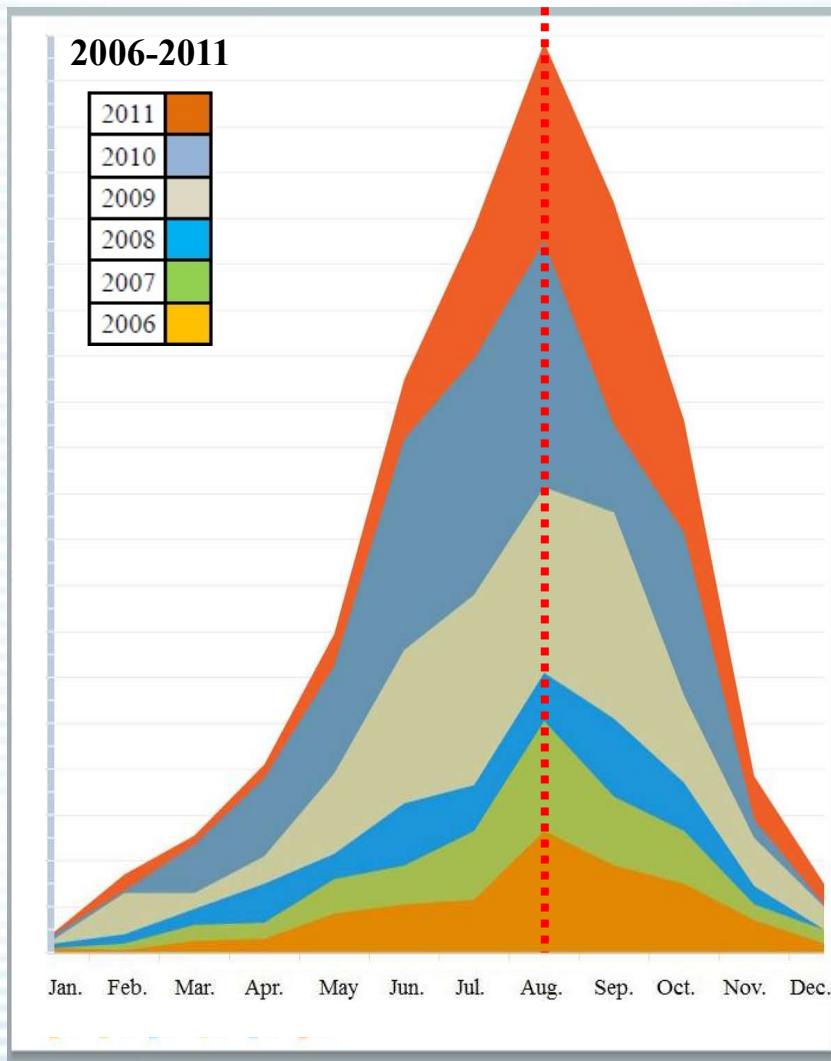


※時間範圍

鏈球菌症及弧菌症累積感染率



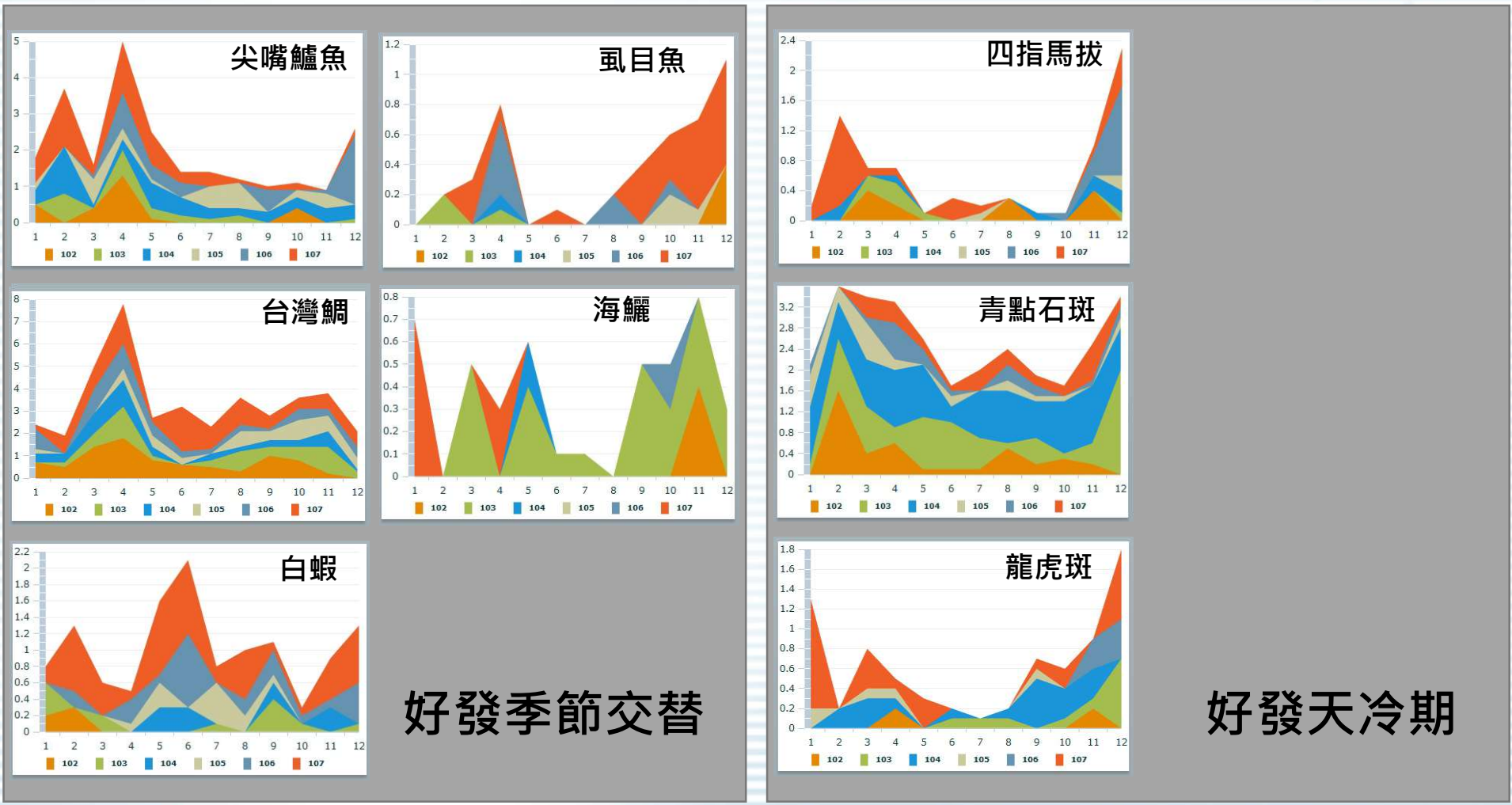
台灣鯛鏈球菌每月累積感染率



台灣鯛鏈球菌感染率及累積感染率

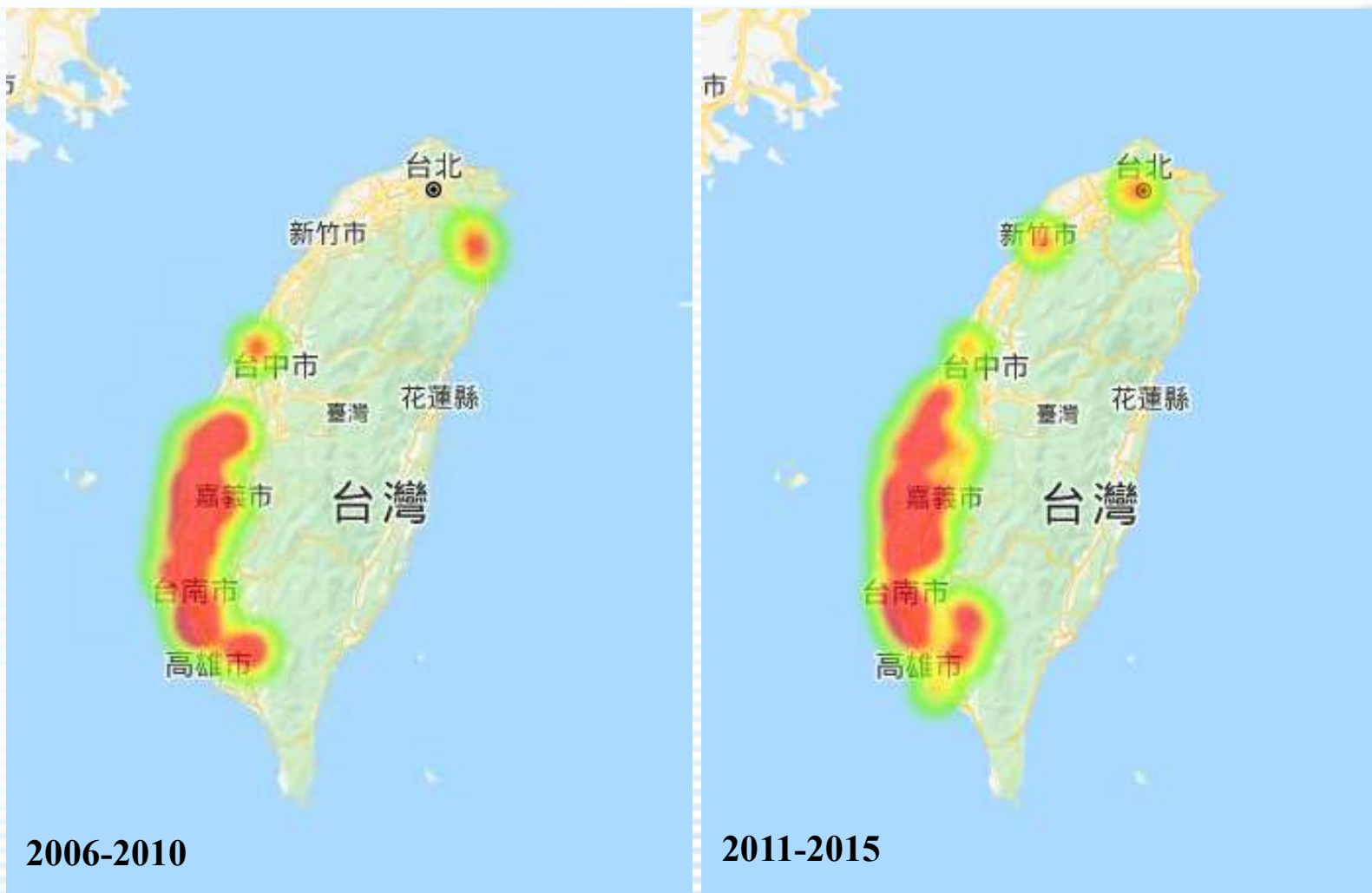


不同魚種弧菌好發月份

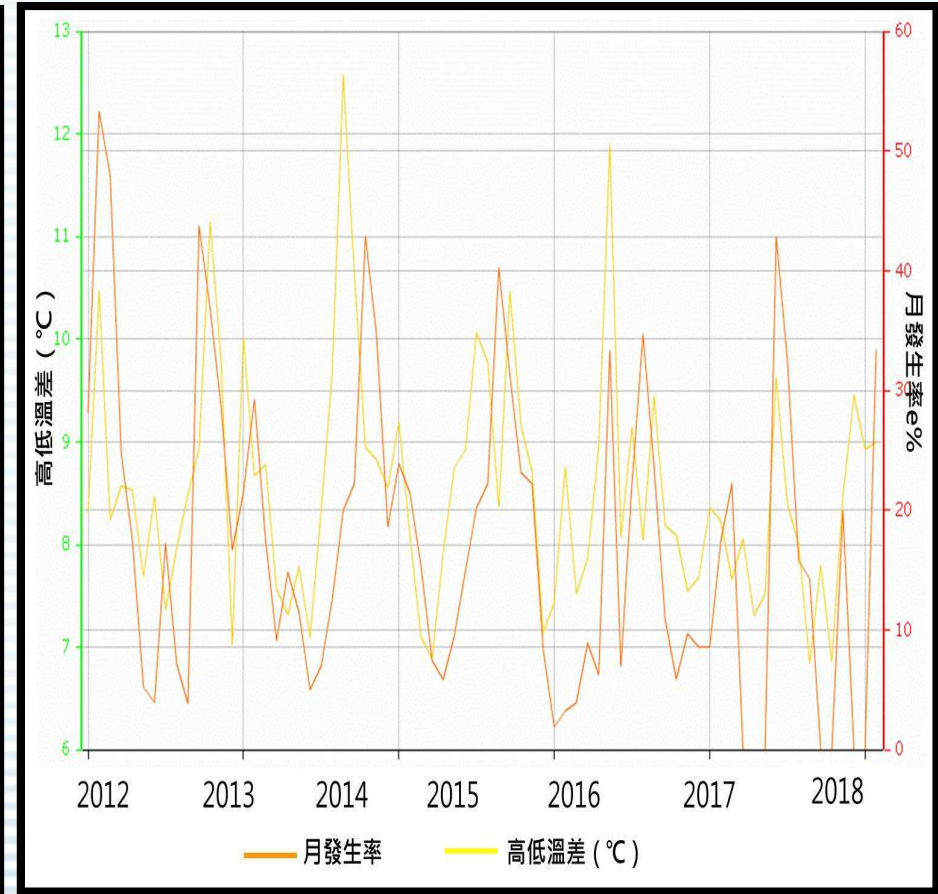
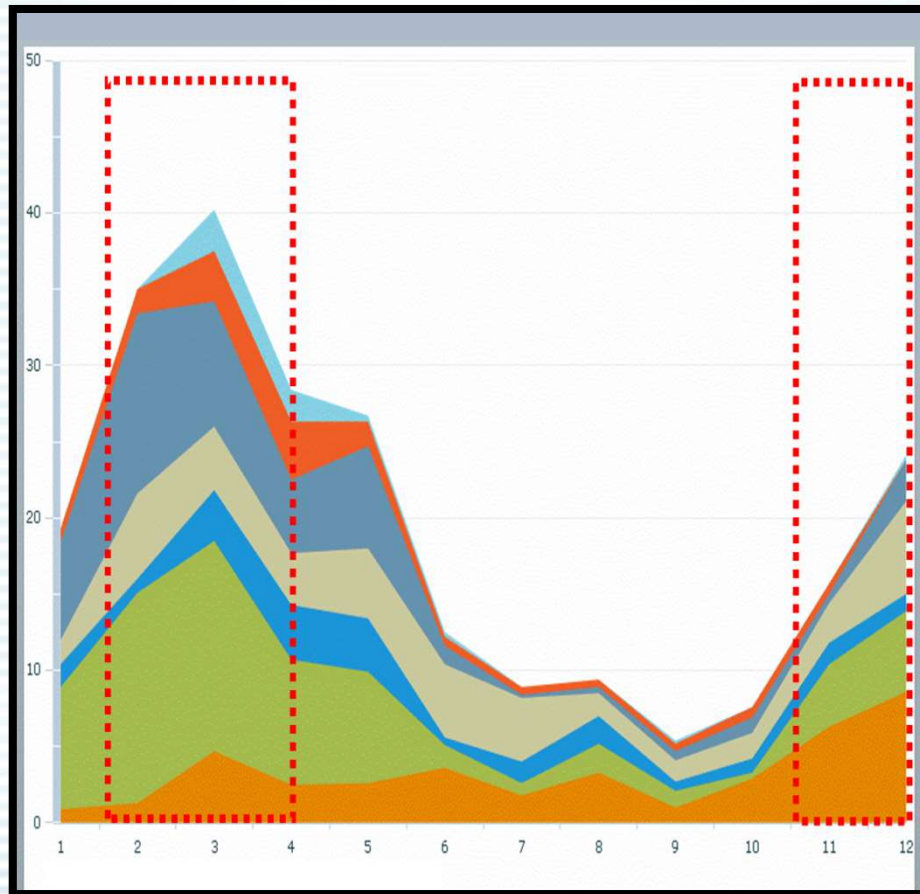


*時間範圍：2013-2018。

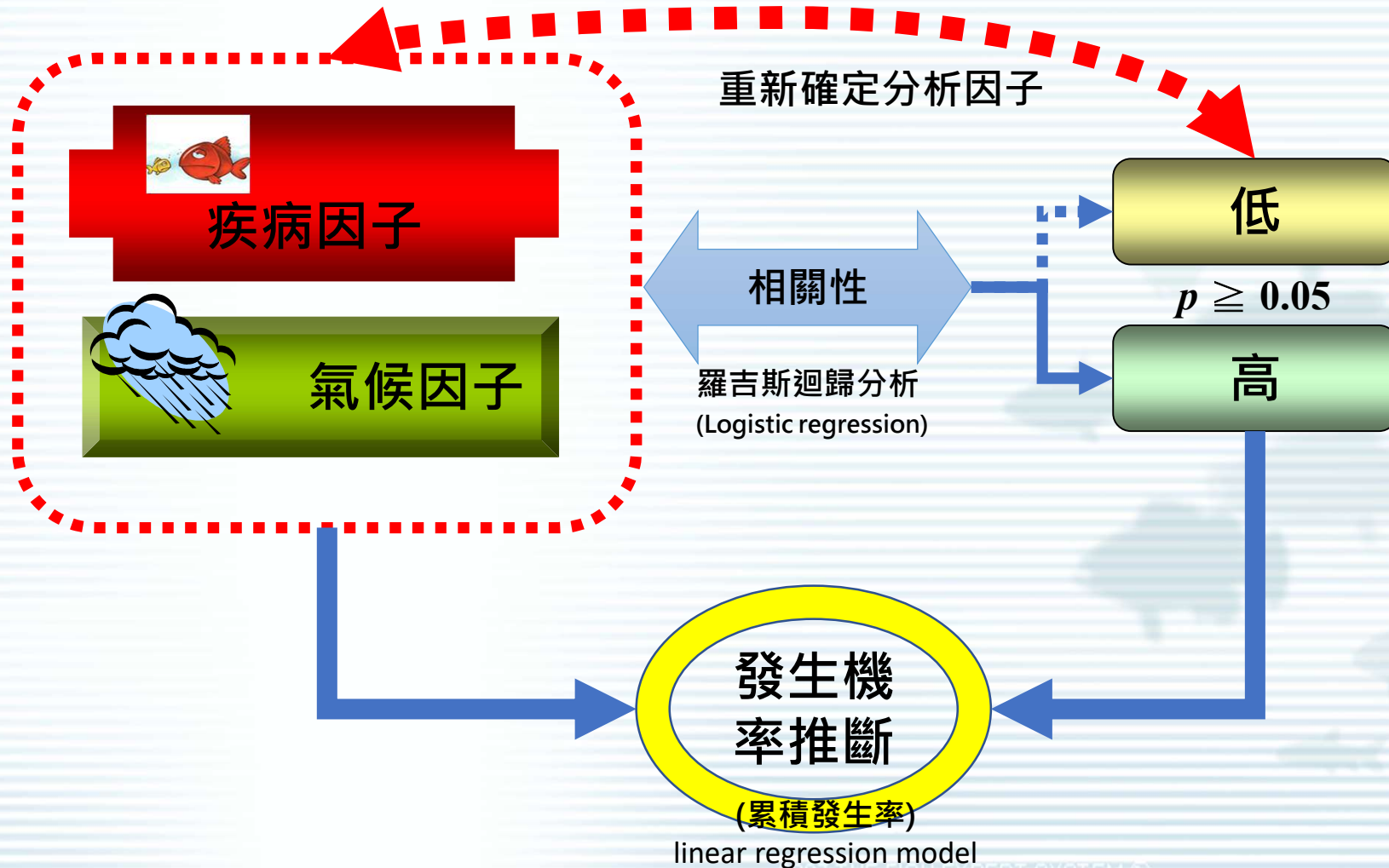
台灣鯛不同期間發生熱區



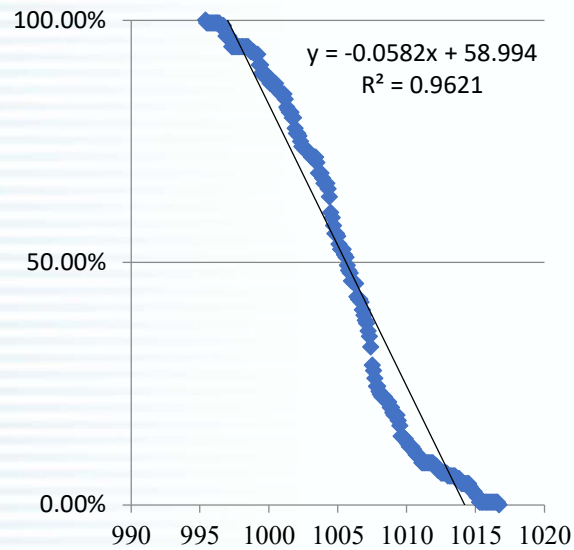
危險因子分析-視覺化分析



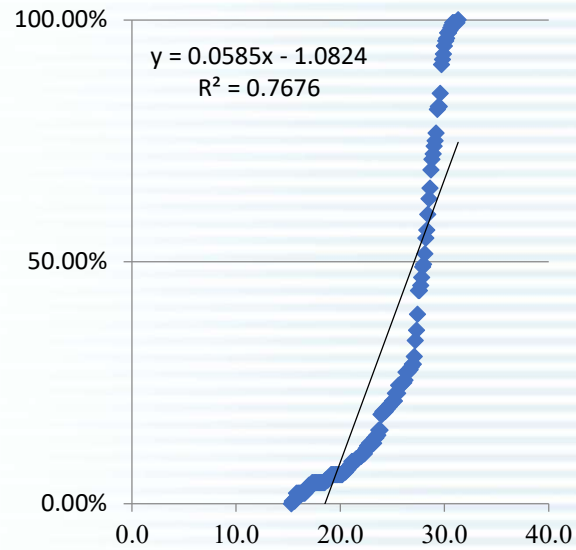
危險因子分析-統計分析



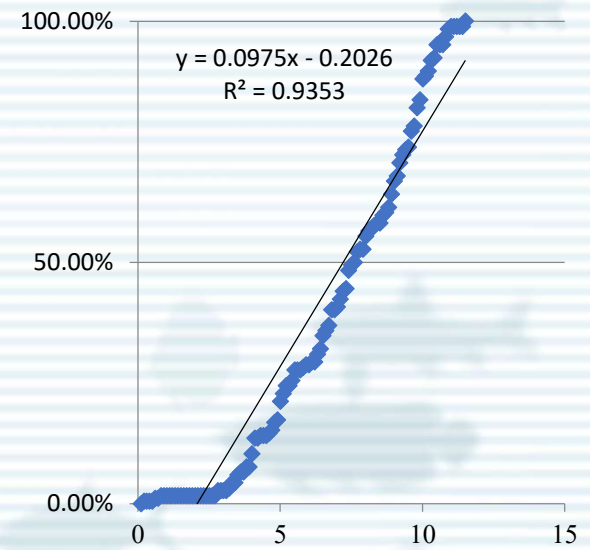
疾病發生閾值推估



A. 平均氣壓



B. 平均氣溫



C. 紫外線等級

氣候因子	疾病發生機率 > 50%
平均測站氣溫 (°C)	>27.0
平均測站氣壓 (hPa)	<1005.1
紫外線等級	>7.2

疾病診斷輔助系統

➤ 魚病特徵描述。

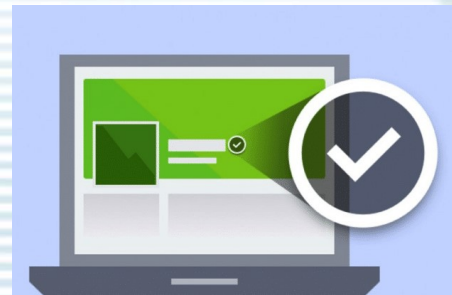
➤ 專家系統模式。



◀ 類神經網路 (Neural networks)

◀ 模糊理論 (Fuzzy inference)

➤ 準確度驗證。

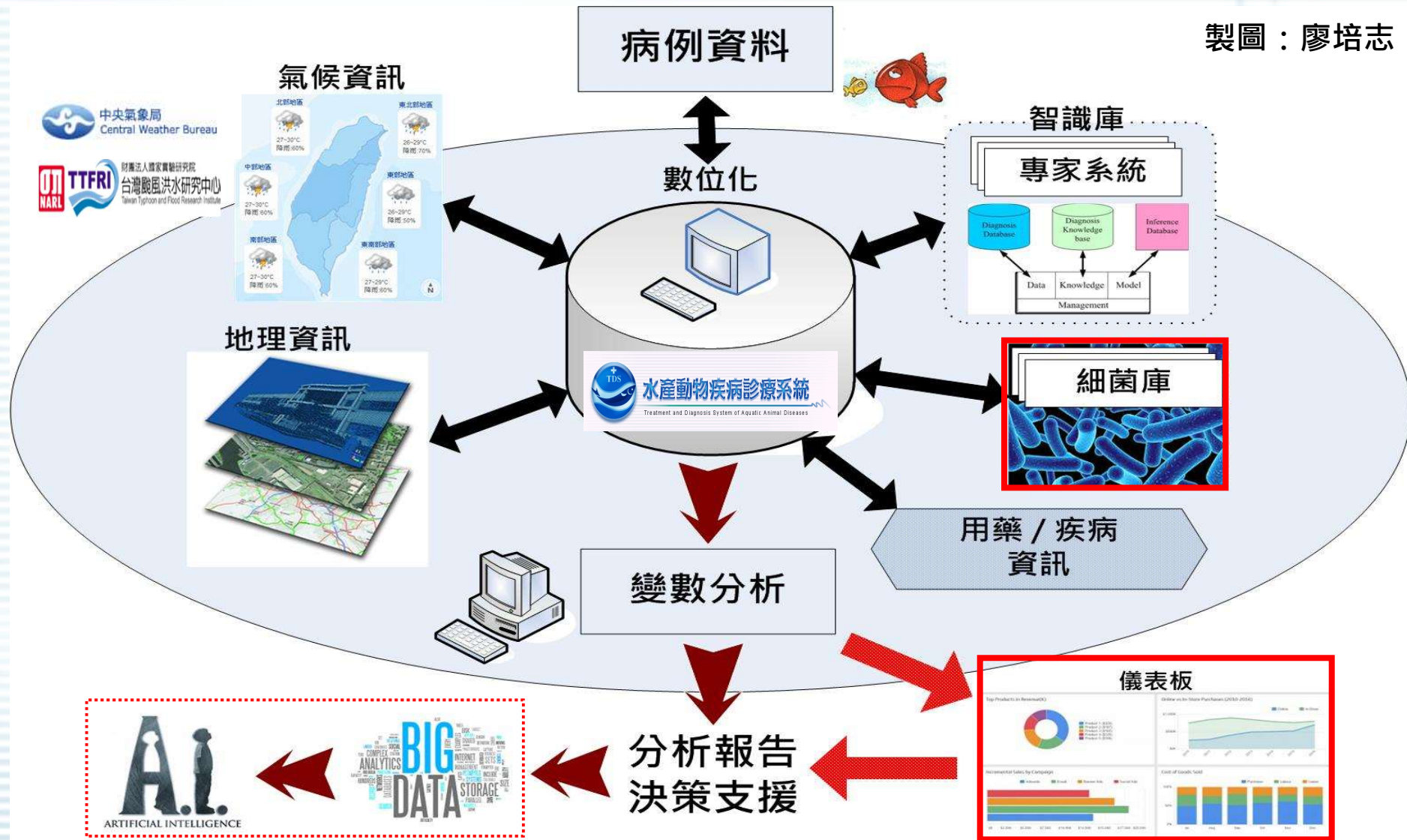


監控系統發展

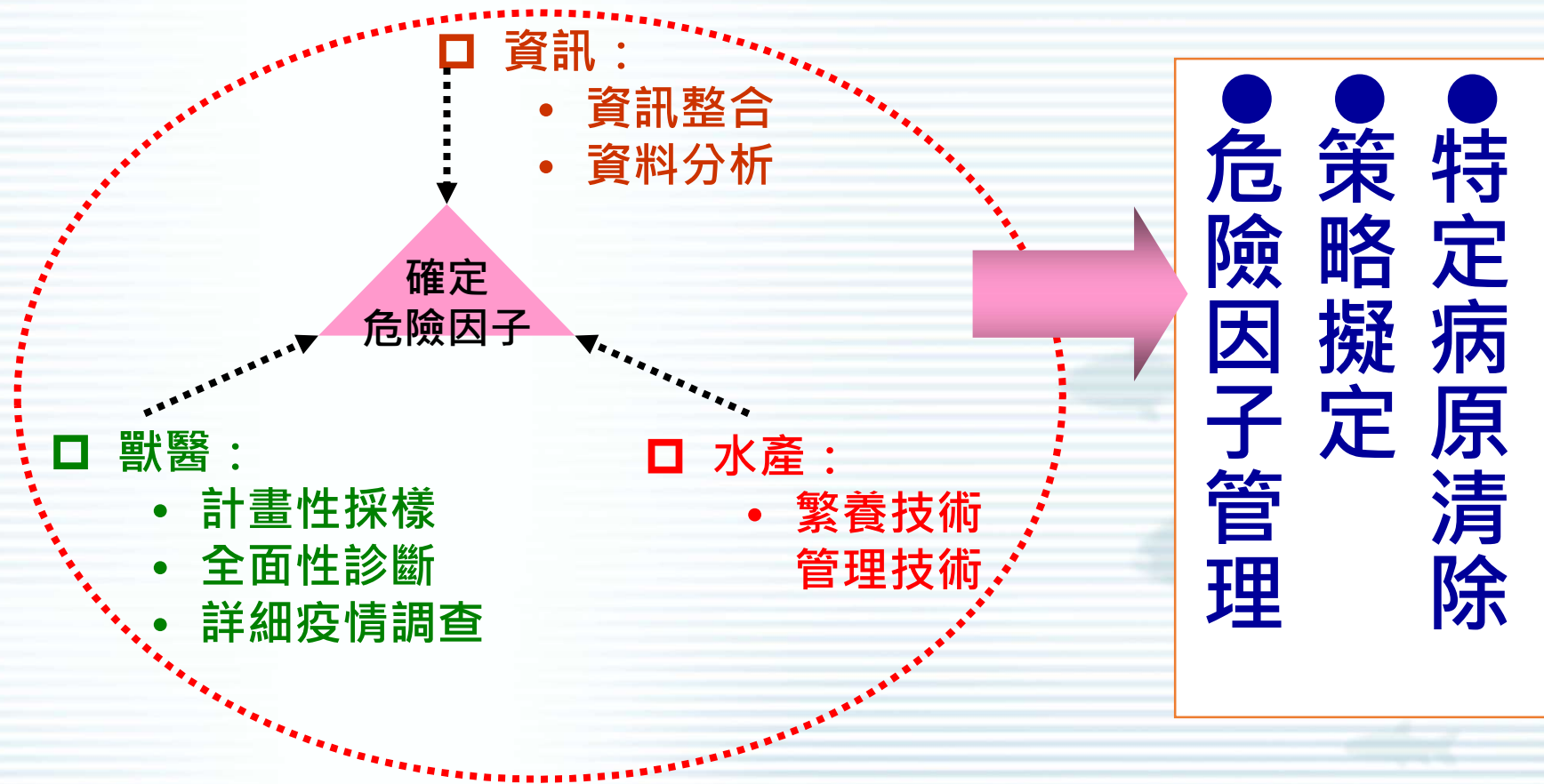
- 水生動物疾病監控系統發展。
- 生物安全策略。
- 水生動物來源菌種資料庫。
- 生產醫學平台。

水生動物疾病監控系統發展

製圖：廖培志

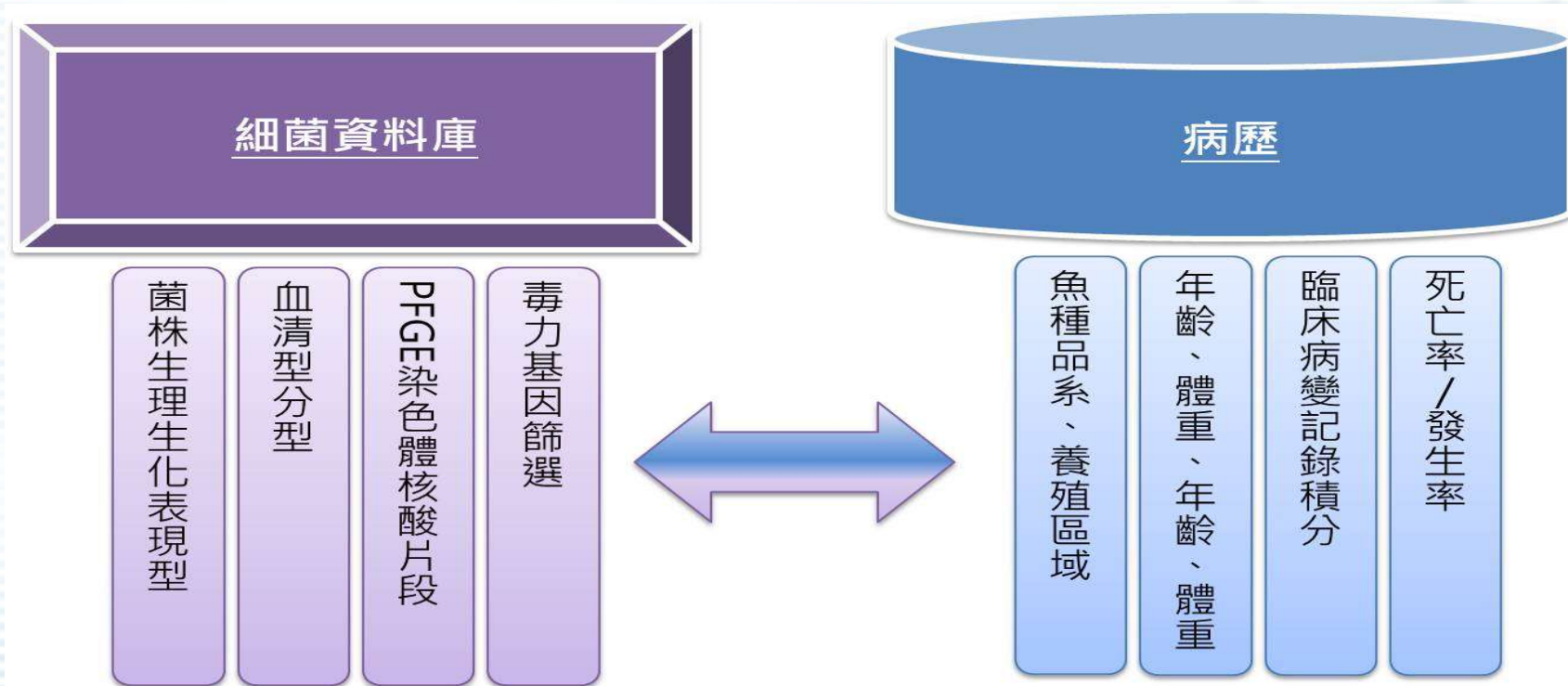


生物安全策略



水生動物來源菌種資料庫

- ➔ 作為菌種保存管理，並結合病歷系統資料庫進行相關分析，找出最佳毒力株。



錦鯉生產醫學平台

① 健康管理

錦鯉種魚場
健康管理平台

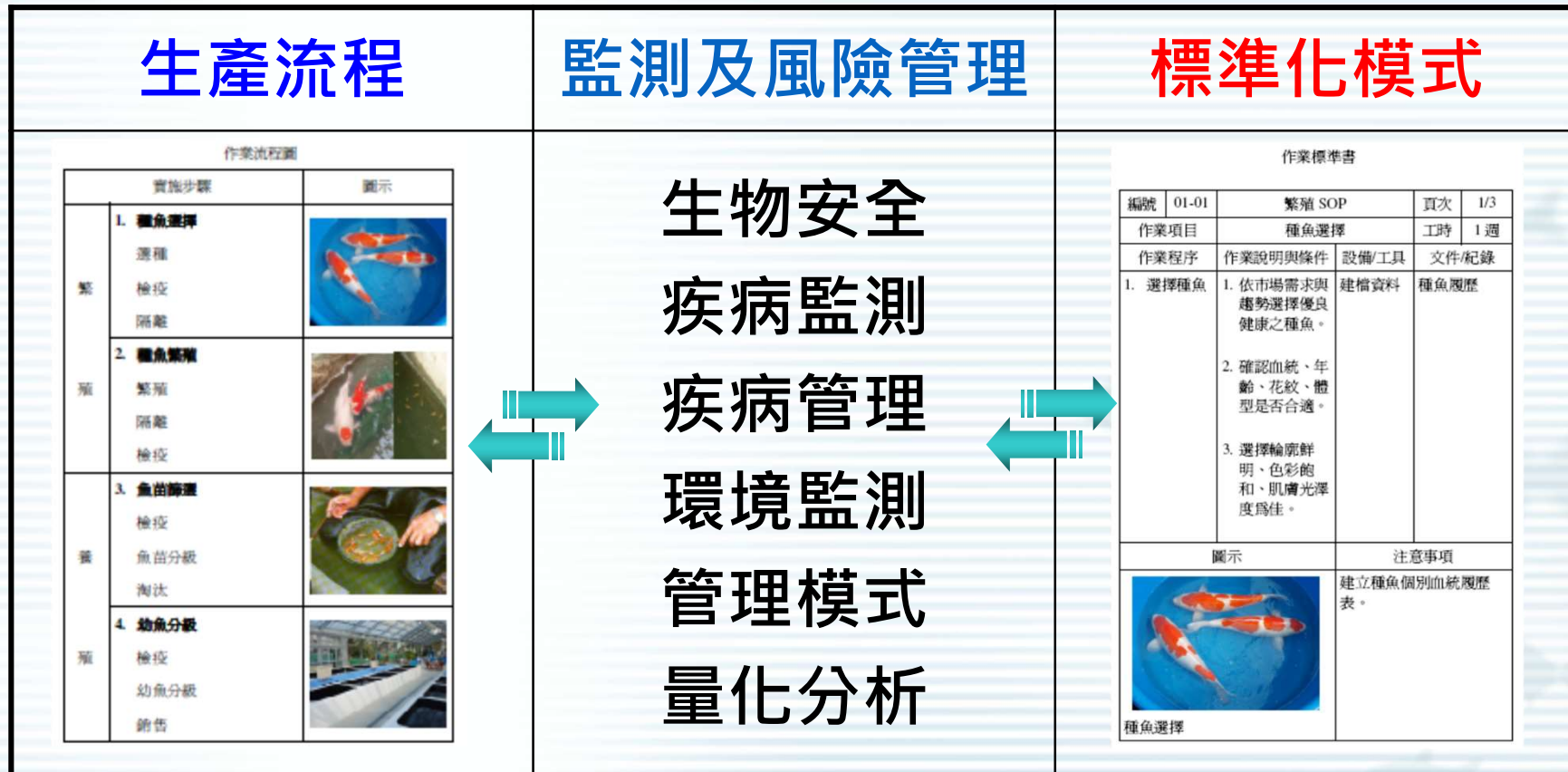


② 疾病監測

③ 種魚管理

應用所建立平台，整合匯集養殖場相關資訊進行分析，篩選出有用訊息，迴饋應用於現場，可提昇員工、種魚監測及進出口等管理技術，增加3-5%高單價魚種及增加出口5-10%產值。

生產繁殖標準化模式建置



疾病防控趨勢及建議

- 大數據疾病防控架構
- 疾病防控發展趨勢
- 動物疾病防控建議



大數據疾病防控架構



即時數據**採集整合**

以**生產醫學**的概念去建立不同資訊監測點



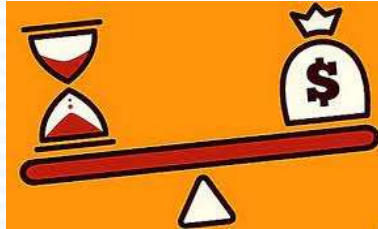
即時數據分析
建模和**風險評估**

檢測資訊的整合
系統簡化自動化



即時結果分析
可視化與溝通

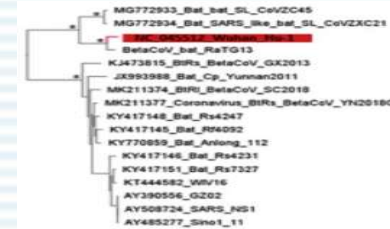
跨領域的溝通



經濟模型



社交網路分析



分子流行病學

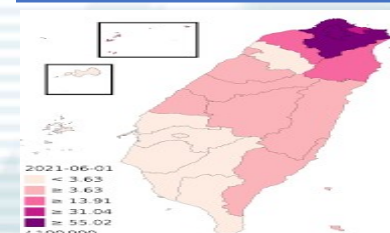
空間和疾病
蔓延模式



疾病防控 發展趨勢

製圖：廖培志

群集檢測
與分析



風險溝通
與培訓



風險測繪、氣候
和環境模型



風險評估與
風險因素分析

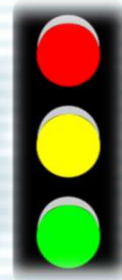


動物疾病防控建議(1)

- 建立牧場**共同資料庫**及**分級管理**！
- 強化及整合疫病資訊收集端！

— **盤點**目前擁有**資訊點**

- ✓ 運輸、化制車輛GIS資訊！
- ✓ 家禽保健中心檢測資料！
- ✓ 衛星空照資料？
- ✓ ○ ○ ○ ○ ○ ○



動物疾病防控建議(2)

□ 建立疾病監測與**氣象資料**關連庫。

□ **自動化**與**即時**模式建立

- 資訊收集模式
- 風險及預警模式



□ 導入**跨領域技術**及**團隊**！



結 語

- 建置即時疾病監控系統，有效控制及防止疫病傳播。
- 監控從日常記錄開使，應用大數據分析到精準管理。
- 針對跨區域、跨領域或須長期進行監控之項目，須政府單位介入或主導，建立精準防疫體系。



謝謝聆聽

廖培志

0972-380-771

pcliao1974@gmail.com



防檢局執業繼續教育
課程講義下載