

計畫編號：MOHW112-CDC-C-315-134314

衛生福利部疾病管制署 112 年度署內科技研究計畫

計畫名稱：

禽類及其他動物流感疫情監測與決策運用之跨域整合計畫

Interdisciplinary Avian and other Animal Influenza

Surveillance and the Decision Support Application

112 年度研究報告

執行機構：衛生福利部疾病管制署

計畫主持人：郭宏偉

協同主持人：李佳琳

研究人員：許建邦、陳秋美、劉宇倫、簡淑婉、盧詩淳、王小棋、

施函君、顏孟楷

執行期間：110 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 日

本計畫報告僅供參考，不代表本署意見。如對外發表研究成果應事先徵求本署同意

共 42 頁

摘要

本計畫以整合禽(動物)流感及人類新型 A 型流感跨域資訊為目的，期能暢通農業及衛生單位雙方溝通管道、優化人畜流感疫情監測資料交換機制，進而整合資料以研發風險評估及分析工具，輔助雙方進行防疫決策，最終達成農衛防疫一體，合作完成疫情預警及超前防治之目標。

本年度針對人畜共病疫情防控之八大基礎架構——包括：1.病原研究、2.人類疫情、3.動物疫情、4.動物宿主及媒介生態研究、5.專家研究調查、6.防治政策及作為、7.醫療照護及藥物疫苗、8.其他等面向——進行爬梳，整理出至少 34 筆「資料項目」，分別就其資料來源、必要性、穩定性、優先順序、是否可結構化等進行探討。另針對計畫前期之資料管理模式，本年度亦完成相關檢討，將結構化、非結構化資料之儲存位置進行統一及整頓，其中最具優先性之 5 項結構化資料已入庫、3 項非結構化資料亦已整合收存。

後續將以「持續整頓前述資料」、「完成資料自動入庫機制」及「開發疫情評估輔助工具」為目標。

關鍵詞：禽流感、新型 A 型流感、疫情監測、風險評估

Abstract :

The purpose of this project is to integrate cross-domain information on Avian (animal) influenza and Human Novel Influenza A Virus. The aim is to facilitate communication between agricultural and health units, optimize the exchange mechanism for influenza surveillance data in humans and animals, and integrate data to develop risk assessment and analysis tools. This will assist both parties in making epidemic prevention decisions, ultimately achieving the goal of integrating agricultural and health epidemic prevention and cooperating to achieve epidemic early warning and proactive prevention.

This year, a comprehensive review was conducted on the eight fundamental frameworks for the prevention and control of zoonotic diseases. These include: 1. Pathogen research, 2. Human epidemics, 3. Animal epidemics, 4. Research on animal hosts and vector ecology, 5. Expert research and investigation, 6. Prevention and control policies and actions, 7. Medical care and drugs/vaccines, 8. Other aspects. At least 34 data items were sorted out, and their data sources, necessity, stability, priority, and whether they can be structured were discussed.

In addition, a review of the data management model in the early stage of the project was completed this year. The storage locations of structured and unstructured data have been unified and organized. The top five priority structured data have been stored in the database, and three unstructured data have also been integrated and stored.

The subsequent goals will be to “continuously organize the aforementioned data” , “complete the automatic data entry mechanism” , and “develop epidemic assessment auxiliary tools” .

Keywords : avian influenza, novel influenza A, surveillance, risk assessment

目錄

	頁碼
摘要.....	1
壹、前言.....	4
貳、材料與方法.....	8
參、結果.....	10
肆、討論.....	36
伍、重要研究成果及具體建議.....	37
陸、參考文獻.....	38

壹、前言

隨著土地開發、氣候變遷及國際人員往來頻繁之衝擊，新興傳染病成為 21 世紀人類健康方興未艾的課題，尤以人畜共通傳染病為甚，諸如 2003 年之 SARS、2009 年之 H1N1 流感、2013 至 2017 年中國 H7N9 流感、2014 年伊波拉病毒、2014 年迄今之 H5N6 流感，乃至於 2020 年迄今之新型冠狀病毒等，這些疫情突顯跨域聯防：農業、環境與公共衛生整合促進人類與動物健康——「防疫一體」之重要性。

人類於每年季節性流感 A(H1N1)及 A(H3N2)外，如感染其他動物之流感病毒，即屬新型 A 型流感(Novel Influenza A Virus Infections)。新型 A 型流感病毒主要於禽鳥或豬隻中流行，因其病毒型別眾多且極具跨物種重組、變異之可能性，對人類及動物危害均大，長期以來同為人/畜傳染病監測之重點項目。目前全球曾報告新型 A 型流感之型別已相當多樣，包含禽流感 H5 系列之 H5N1/H5N6/H5N8，H6 系列之 H6N1，H7 系列之 H7N2/H7N3/H7N4/H7N7/H7N9，H9 系列之 H9N2，H10 系列之 H10N3/H10N7/H10N8，及豬流感系列之 H1N1v、H1N2v、H3N1v、H3N2v 等等。前述型別中，禽流感之 H5N1、H5N6、H7N9、H9N2，及豬流感之 H1N1v、H1N2v、H3N2v 等已多年持續報告病例，又其中 H5N1、H7N9 及 H3N2v 曾分別於亞非國家、中國及美國爆發大規模疫情，總計達上千例病例，造成數百例死亡。雖多係經接觸動物感染，並未轉變為人際傳播疾病，仍可見其病毒變異造成之

巨大危害。

2021 年後，已有多次感染人類紀錄之 H5 2.3.4.4b 系列分支，發展出易感染野鳥之「新 H5N1 病毒」，隨候鳥遷徙，該病毒以極快速度席捲全球，一年內於全球各地家禽中陸續爆發。依世界動物衛生組織 (World Organisation for Animal Health, WOAAH, 原 OIE) 蒐集之全球資料，H5N1 型別之禽流感，自 2018-2020 年間一年 22 至 41 件，於 2021 年躍升至一年 876 件，2022 年則達到 2,773 件，今年迄今則有 535 件，顯示其爆發情形之嚴峻。又因野鳥與其他野生動物接觸面廣泛，亦造成多起哺乳動物群聚感染事件，且涉及之物種數有逐漸上升趨勢：依 Offlu(世界動物組織及國際農糧組織之動物流感合作網絡) 蒐集之全球資料，單 H5N1 型別，2021 年 9 月至 2022 年 9 月間發現之感染哺乳動物種類數為 10 種，2022 年 9 月至 2023 年 9 月間則已達 36 種。

對此 WHO 評估，H5 系列之人畜共病威脅仍高，因病毒已於家禽中傳播，可預期人類將持續出現散發病例，惟目前沒有證據顯示其對人風險顯著提高。總整而言，H5 系列病毒目前處於「環境威脅驟升，但尚未出現明顯對人類有害之變異」階段，為現行新型 A 型流感相關病毒中威脅最劇之一支。抑制其傳播、減少人畜接觸面、並加強病毒監測，以追蹤其變異情形等，為現行減緩、遏止其對人類威脅之必要方向。

臺灣已多年未有禽流感系列之新型 A 型流感(下稱新 A 流)疫情，目前

亦未曾報告人類感染 H5 系列病毒病例，惟已連續 3 年報告豬流感系列之新型 A 型流感(下稱變種新 A 流)病例，型別均為 H1N2v，皆屬輕症，依其流行病學調查，病例多具有豬隻養殖或環境接觸史，尚無人際傳播疑慮。惟豬隻本身對人、禽及豬流感之感受性均高，原即被視為新型病毒變異株的基因混合載體，在禽流感盛行下，動物流感透過禽豬接觸面-豬人接觸面之連續途徑影響人類的可能性亦高，故豬隻之流感亦不能獨立於監測標的之外。

不論是減少禽鳥間/禽畜間之傳播、減少禽畜與人間之傳播，加強人/禽/畜流感疾病監測，抑或是得病個案之處置及追蹤，均需整合農、衛所持資訊，方能達到跨域聯防。其中，禽類流感監測部分，我國農政單位已多年積極推動相關防疫及監測工作，透過主動及被動途徑對養禽場及野(候)鳥進行採檢。本署前已於 107 年 6 月之第一期計畫與農業部動植物防疫檢疫署(時行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，下稱防檢署)建立禽流感案件 SFTP 資料交換管道，並逐年精進資料交換品質，目前資料結構已相對穩定。另鑑於國內近年出現多起本土豬流感病例，本署於本期計畫期中，開始針對「豬隻流感監測資料」及「豬畜牧場清單資料」進行交換機制評估，惟因「豬流感」非屬農業部公告之動物傳染病，且豬隻感染多數症狀輕微，不易發現亦不易診斷，在農方並未建立固定通報機制下，資料取得困難，仍需持續溝通。

綜上，本計畫做為「建構動植物健康安全防護網絡」綱要計畫，「推動動植物疫病戰情科技研究」項下之子計畫「禽傳人之流感防控技術」之一部

分，期能與農方介接防檢署動物流感疫情、農業部禽畜養殖場清單、及疫情場人員等資料，以建立資料運用及分析流程，對高風險暴露者進行健康監測及追蹤、對新型 A 型流感疫情進行風險研判、並回饋農方以進行雙向交流。

實質目標作為包括(圖 1)：

- 1.持續釐清農衛雙方疫情防控資料需求，精進長程資料交換藍圖；
- 2.維運及優化現有禽(動物)流感資料介接或取得品質；
- 3.發展自動化蒐集分析工具，整合跨域資料；
- 4.規劃風險評估或決策輔助產品。

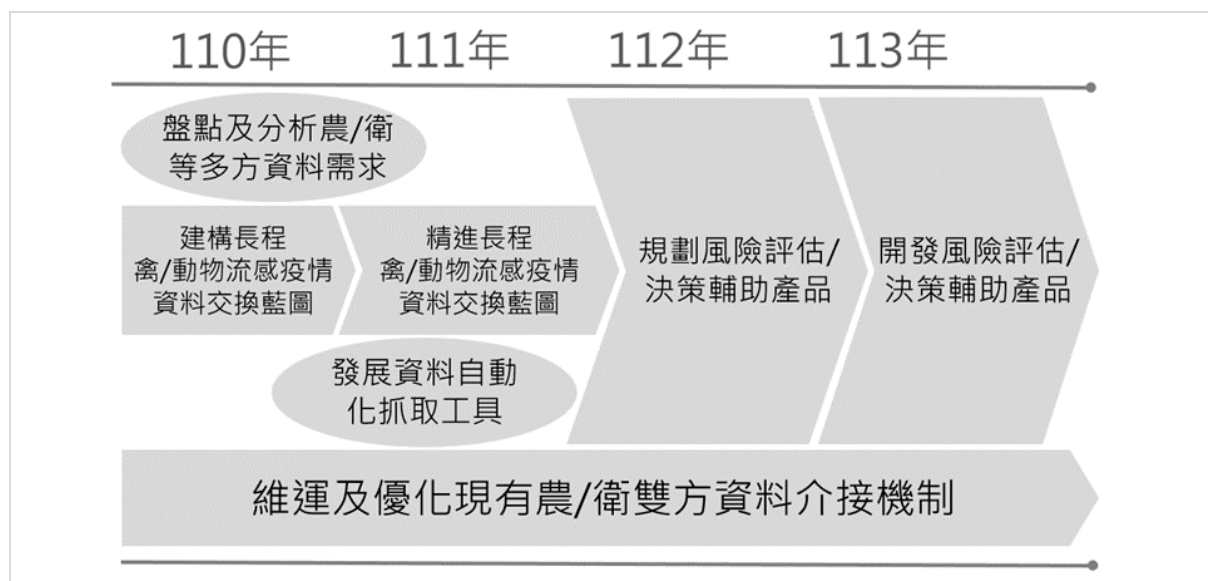


圖 1、計畫全程工作項目規劃

貳、材料與方法

一、持續釐清農衛雙方疫情防制資料需求，精進長程資料交換藍圖

依本署「新型 A 型流感傳染病防治工作手冊」、防檢署「防範家禽流行性感冒(H5、H7 亞型)緊急應變措施」，及進行傳染病國際疫情監測與風險評估時所掌握之新疫情動向，持續盤點、更新人/禽/動物流感疫情監測及防制所需資料，如與農方相關，則向其提出資料需求。

本計畫於 110 年完成初步資料盤點及評估，並規劃長程資料蒐集及交換藍圖；111 年、112 年持續補充資料清單，並梳理資料之結構化潛力、取得管道、方法、儲存位置、運用模式等，評估其對人畜流感風險評估及決策之意義與效益，倘為有效益之資料，則規劃後續資料蒐集或介接機制，排入執行期程。

基於本計畫資料蒐集係自前期計畫(2018-2010 年)伊始，故各資料之時間範圍均優先追溯至 2018 年，倘有更早期之數據，則依各資料特性評估是否有往前追溯數據之必要；另因禽(動物)流感本身具經候鳥遷徙於全球傳播之特性，又本計畫之監測目的，除呈現本土概況，亦希望藉國際情勢預警國內疫情，故目前不擬對採用資料之空間範圍進行限制，將廣泛蒐集世界各國資訊。

二、維運及優化現有禽(動物)流感資料介接或取得品質

參考國際組織進行相關工作時監測之資料項目，羅列監測及評估所需

資料清單，並規劃蒐集。鑑於資料來源及型態多樣，包含結構化/非結構化、資料檔/文書檔(pdf)、已清理/半清理、自動取得/手動取得等，需持續確認資料來源是否維持營運、內容是否穩定、規格是否有變、清理方式是否符合需求、存儲方式是否利於分析等，並隨時調整。除主動蒐集之資料外，針對與農方自動介接之資料，亦須與承辦人維持溝通，以確保資料欄位書寫方式一致，避免於分析流程中產生誤判。

三、發展自動化蒐集分析工具，整合跨域資料

本計畫之資料取得方式，可大致分為 SFTP 自動介接、API 自動介接、網頁爬蟲、手動建檔(人工結構化)、手動儲存(下載)等。

SFTP 自動介接部分，本署委託倉儲系統進行，取得之資料初步存於倉儲中；API 自動介接部分，則由本計畫業務單位(本署疫情中心，下稱本中心)之分析人員或委託倉儲系統執行，存於本中心 PostgreSQL 或本署倉儲中；網頁爬蟲部分，由本中心分析人員進行，爬取資料存於本中心 PostgreSQL 中；人工結構化資料(均無個資)部分，則以 GoogleSheet 整理，存於本計畫之雲端硬碟中。為利後續分析使用，前述存於倉儲、GoogleSheet 及其他存儲空間之結構化表格，均以 Python 進行再清理或統計運算後，統一整合存入本中心 PostgreSQL 資料庫，該 Python 作業於本中心 R Server 平台上進行。純質性且未能結構化之文書資料，現採手動下載並存於本中心儲存裝置(NAS)中，本年度尚未製作更新偵測機制，先目前預先規劃以

Python 及 LineNotify 進行。

於本期計畫結束前，針對 SFTP、API 介接及爬蟲類資料，以完全自動化並定時更新為目標；人工結構化之資料，則以「手動建檔、自動入庫」之半自動模式為目標；純質性之文書資料(如 WHO 不定期風險評估等)，則以建置網頁更新偵測機制為目標，以節省瀏覽網頁之時間。

另本計畫目前爬蟲對象包括 WAHIS 及 Nextstrain 等國際資料共享網站，鑑於爬蟲程式易受網頁變更或防爬蟲措施影響，並非理想資料取得方式，如前揭機構提供其他資料取得途徑，將修改程式優先採用非爬蟲方法。

四、 規劃風險評估或決策輔助工具

禽(動物)流感風險評估涉及面向較廣，進行風險評估時，須同時考量物種、型別、時間、空間、案件數、類別數、病毒變異資訊、流行病學情形等，是類多維資料，適合以功能性儀表板等多圖文排版方式呈現。本署規劃使用 R Shiny 面板進行工具研發，並以內網網頁方式呈現，較利署內外人士透過瀏覽器閱覽，亦利整併入本署現有面板群中，惟考量整體疫情起伏變化大，為維持資料分析彈性，仍規劃製作 PowerBI 儀表板檔案備用，方便於分析標的改變時快速修改。

參、 結果

一、 梳理及檢討目前資料處理及利用流程

本期計畫進入第三年，目前已穩定取得若干資料，並擬定自動化分析工具雛形，惟規劃分析流程期間遭遇許多困難，爰於今年上半年對現階段資料流進行檢討。

目前計畫資料之取得與存儲方式分為以下幾種：1.自動化取得類：如 WAHIS、禽流感通報及國內禽場資料，收取時即轉為結構化資料並存入資料庫，存儲資料庫包含本署倉儲及本中心 PostgreSQL 資料庫等；2.手動轉檔類：如農方之牛結核及狂犬病通報資料，來源為結構化表格，惟因配合來源端行政流程，資料係以 pdf 檔之方式傳遞，縱有固定資料結構，仍需手動繕打並轉存為資料表；此類資料表通常存於本中心雲端硬碟(無個資疑慮者)或地端儲存裝置(有個資疑慮者)；3.人工解析類：如新 A 流、變種新 A 流資料，來源為 email 或網路頁面的質性文章，需由分析人員閱讀並解構內容後鍵入資料表，通常存於本中心雲端硬碟或地端儲存裝置；4.純質性類：如國際組織之評估報告，內容元素不固定，難以結構化，只能儲存整個檔案。

承上，結構化資料目前分散儲存於倉儲、PostgreSQL 及分析人員建置之雲端或本機資料表中，因資料分散，僅能各自進行分析，難以做資料間的比較及參照，亦難讓分析工具取用。本中心評估後，擬將目前所有結構化資料重新定義、清理，並集中於單一資料庫，考量倉儲做為本署資料集中平台，修改彈性較不足，爰規劃將資料集中於 PostgreSQL，更利資料處理及使用。而純質性類資料，則儲存於計畫雲端硬碟中供查閱。

基此，後續針對「資料之蒐集/取得」，將定義為從原始資料取得、結構化、清理、乃至存入資料庫或雲端硬碟的整體過程。

二、持續更新疫情防控資料需求

本計畫前曾將農衛雙方禽(動物)流感疫情防控所需資料，分為八大面向，包括：1.病原研究資料；2.人類疫情監測資料；3.動物疫情監測資料；4.動物宿主及媒介生態研究資料；5.專家研究調查及諮詢資料；6.防治政策及作為資料；7.醫療照護及藥物疫苗資料；8.其他人口、地理、氣象資料。

為能全方面盤點資料需求，避免遺漏，本中心根據新型 A 型流感防治工作手冊、防檢署禽流感資訊網站、及平日進行疫情監測與風險評估時所參考之資訊，將目前掌握之相關資料整理後排入上述面向之中，做為資料項目；鑑於新 A 流及變種新 A 流緊急程度、考量面向、所需資料皆不同，故兩者資料即便來源相同，也將分開蒐集。

(一) 病原研究資料

1. 國內禽(動物)流感病毒基因序列人類影響分析

來源為本署檢驗及疫苗研製中心(下稱研檢中心)簡報資料。農業部獸醫研究所(下稱獸醫所)與本署研檢中心合作，每半年提供 2 株禽流感病毒供本署分析，倘檢驗出特殊病原(如今年之首例 H9N2 病毒)時，則額外提供。研檢中心之分析著重於病

毒是否在對人類威脅較嚴重之位點發生變異，相關結果並透過疫情防治會議提供予本署各單位參考。

整理今年會議簡報，該內容具結構化潛力(如圖 2)，亦可發展電腦自動分析，可望納入決策輔助；惟實際判讀及運用方式涉研檢中心專業，倘評估確具有監測意義，將進行資料交換，並將之納入計畫資料庫。

病毒名稱	地區_所在地	病毒編號	分離年分	分離日期	物種	型別	分支	PB2_627	PB2_701	PB1_66	HA_CleaveSite	HA_138	HA_160	HA_226	HA_228	NA_119	NA_222	NA_292	NS1_42	NS1_92
	金門縣		2023		雞	H9N														
	屏東縣		2022		鴨	H5N														
	新北市		2022		雞	H5N														
			2022		華屋燕鵒	H5N														
	彰化縣		2022		雞	H5N														
	臺中市		2022		雞	H5N														
			2022		野鴨	H5N														
			2022		疣鼻種鴨	H5N														

圖 2、國內禽流感病毒分析資料-結構化結果(非公開資料予以遮蔽)

2. Nextstrain 國際禽流感病毒胺基酸序列變異資料

來源為 Nextstrain 網站下載資料(json)。Nextstrain 為一國際知名的病原體基因數據共享公衛計畫，透過世界各地的研究團隊共享基因資料，由 Nextstrain 製成視覺化互動網頁回饋分析(圖 3)。

該資料具標準結構，來源穩定，透過其提供之資料，或可對病毒變異發生的時空間有所掌握，惟實際判讀及運用方式將再與專家討論，於研析判斷後，再行利用。

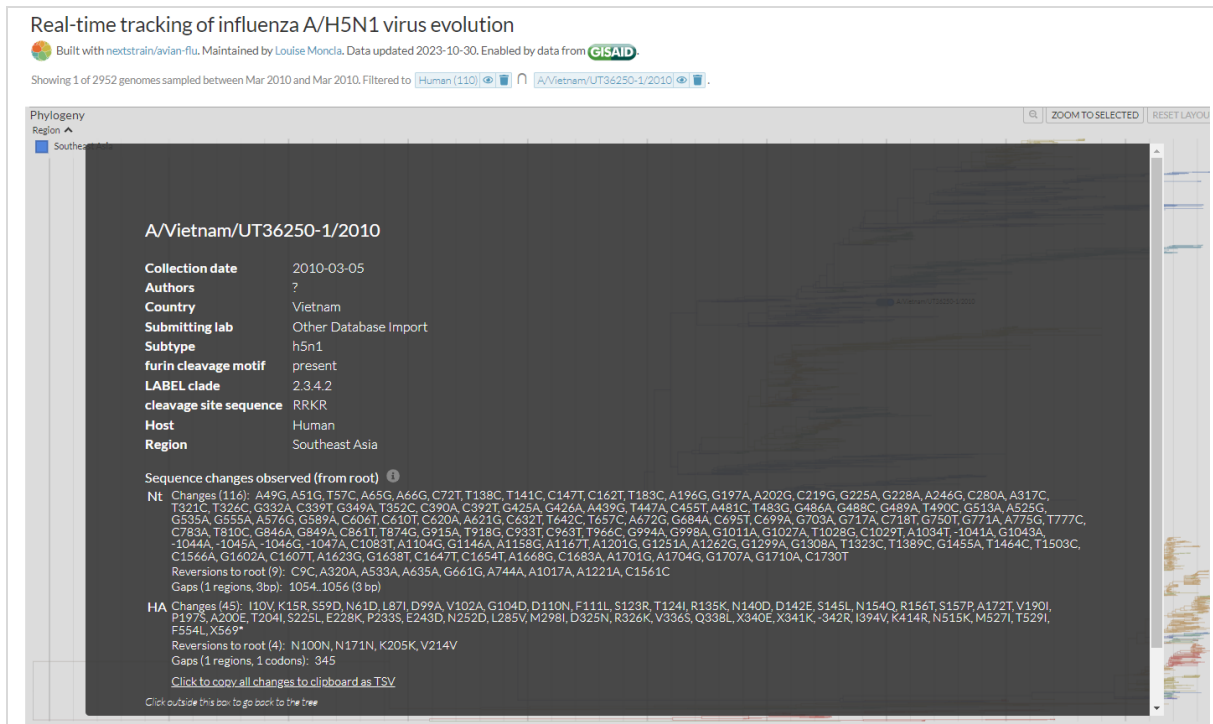


圖 3、Nextstrain 國際禽流感病毒變異位點資料(單一病毒資訊頁面)

3. 獸醫所每季禽流感病毒分析訊息

資料來源為農業部獸醫研究所網站每季報告(pdf)。獸醫所每季挑選 2 株不同型別之病毒進行分析，報告中將比對該二病毒株與代表株間之核酸差異及胺基酸差異(圖 4)。

資料具結構化潛力，惟因農衛雙方分析目的不同，該資料對新 A 流監測實用性存疑，將與專家討論後，再決定是否蒐集。

112 年第一季禽流感病毒株 2.3.4.4c 分支 H5N5 亞型 23010017 病毒株與 19100002 代表株之胺基酸序列差異度 (%)

19100002 H5N5	PB2	PB1	PA	HA	NP	NA	M1	M2	NS1	NS2
23010017 H5N5	◎	◎	◎	2.68%	0.81%	1.06%	◎	◎	0.87%	1.67%
變異位	◎	◎	◎	I4M T52A M56K R88K N100D A102S A230T T231N S239R S251P H289Y N325T G340E K343R A394T	G34S I197V L313F S377N	I33T T61A I68M Y261D I317V	◎	◎	K41R A155T	Q34R I80V

圖 4、獸醫所禽流感季報胺基酸比對資料

4. Offlu 禽(豬)流感病毒 VCM 報告

資料來源為 Offlu 網站之 VCM 半年報(pdf)。Offlu 每半年會針對該期間禽流感病毒之發展進行總結，協助統整感染禽流感之物種，並對此期間之新病毒、CVVs 及人類感染案例病毒株等進行差異比對，目的主要在檢討 CVV。

資料中病原比對之內容豐富，但不易判讀及結構化(圖 5)，又其資料來源為 Nextstrain，可能與本計畫其他蒐集資料重複，故該資料是否有用、及是否有解構必要均存疑，將再與專家討論後，再決定是否蒐集。

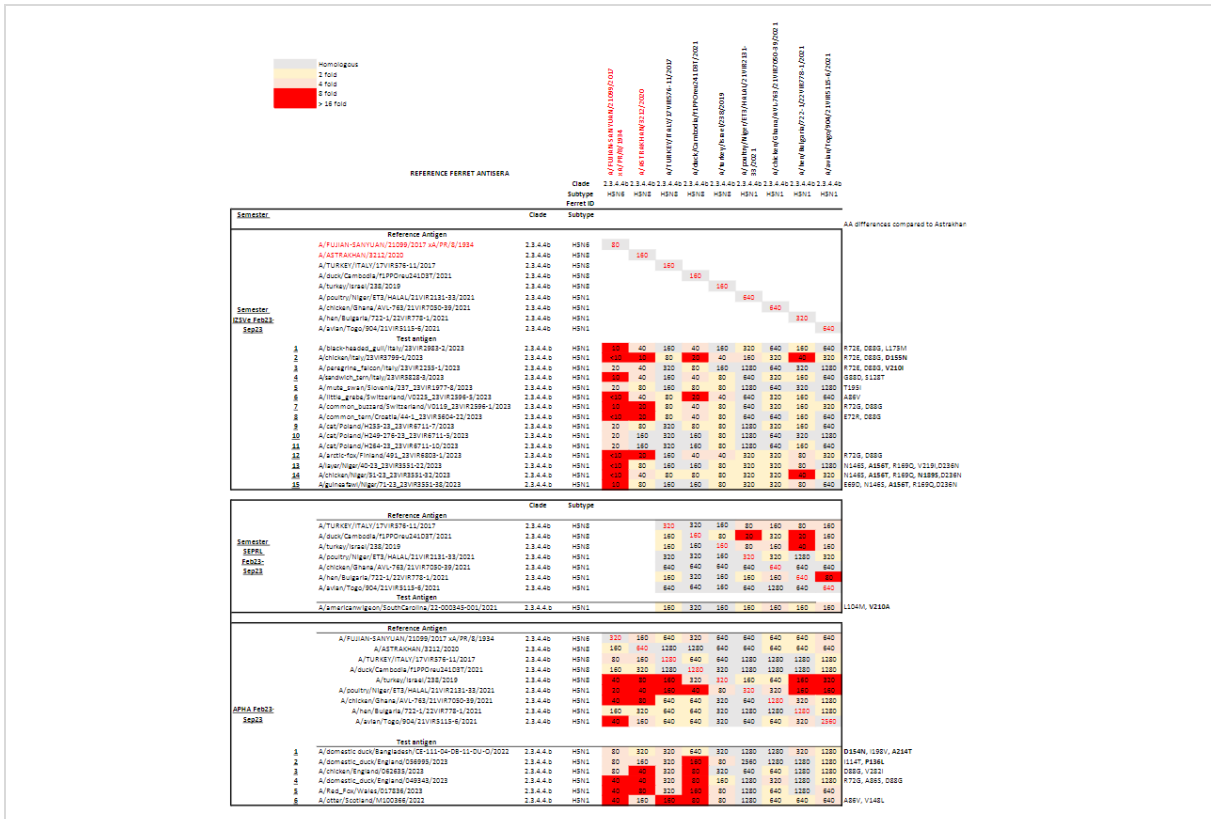


圖 5、Offlu 報告中病毒與 CVV 比對資料 (H5 2.3.4.4b Antigenic Data)

5. 其他文獻對病原變異之評估

資料來源為各國國際組織對禽流感之風險評估文件(pdf)。鑑於近年禽流感感染物種增加，多數風險評估報告會在病原變異部分加以著墨，以總整近期是否有對人類影響較劇之變異被發現。

此類資料質性且書寫方式不一，不易結構化，但為監測重要參考，規劃以原文件形式存檔供查。

(二) 人類疫情監測資料

1. 國際監測

資料來源為本中心監測人員自 WHO Event Information Site 中騰錄(無個資)之監測資料表，目前存於計畫雲端硬碟。內容主要為國際(含本國)病患之客觀資訊(年齡層、性別)、感染型別、地理位置、接觸史、感染源判定及病情發展等資訊。

來源資料雖為文章，但因監測重點固定，且已追蹤多年累積足夠多資料，在本計畫去年進行資料欄位及欄位項目清理後，目前已相當容易經人工判讀結構化。惟因疫情持續發展，欄位不時需修正(如：近期新增「病毒分支」欄位)。

豬流感因症狀較輕微，目前 WHO 尚未強制各國通報，相關資料常需從各國公告中查詢，除資訊較少，也有較明顯之通報偏誤(此類公告只發生在防疫及醫療條件較好的國家)，惟資料結構仍可比照禽流感。

2. 國內監測

資料來源為本中心監測人員自法定傳染病通報系統(下稱法傳系統)中騰錄並去除個資之監測資料表，目前存於計畫雲端硬碟。內容主要為病患之客觀資訊(年齡層、性別)、感染型別、地理位置、接觸史、感染源判定及病情發展等資訊。

因本國病例數較少，不利歸納，故監測表比照國際監測資料表建構，但空間定位更詳細；雖已結構化，惟是否足敷國內疫情監控使用，尚待驗證。

3. 各型別(分支)感染狀況統計

資料來源主要為本中心國際疫情監測資料表，為根據監測資料進行之重要指標的統計，如：病例數、重症率、死亡率、發病前易感動物暴露率等等，因部分統計資料常與 WHO 有落差(如：WHO 自行公告 H5N6 之死亡數已達 36 例，但本中心依 WHO 公布之病患資料統計之死亡數僅 25 例，可能為病患死亡時間晚於 WHO 公布時間所致)，故另建資料表較能確保資訊正確，目前手動建立之統計表存於計畫雲端硬碟，爾後之統計表將以程式自動製作。

資料必然能夠結構化，惟因不同型別(分支)病毒之統計資料尚有時空間之差異，故可能須有多種顆粒度之統計表。

4. 人類禽流感病毒抗體血清流行病學調查

資料來源主要為本署整備組研究計畫，該計畫以陽性禽場暴露者為暴露組、無養禽場地區居民為對照組、往年暴露者為長期追蹤組，進行血清流病調查，並建立國人禽流感血清抗體流行趨勢及風險因子資料。

就其報告內容，目前評估不易進行結構化，惟其原始資料是否結構化、是否適合作為監測資訊、及該資料是否有機密性等，本案將與署內專家及權責單位討論後，再評估後續是否蒐集。

(三) 動物疫情監測資料

1. 國際禽類禽流感疫情通報資料

資料來源為 WOAHA 的世界動物健康資訊系統(World Animal Health Information System, WAHIS)，該系統接收世界各國動物疾病爆發資訊，疾病中即包含「高病原性」及「低病原但可能感染人類」之禽流感，資訊包含爆發型別、物種、國家、時間等。

該資料已結構化，但因網頁設計方式關係，蒐集不易，需仰賴程式爬蟲。本中心於本期計畫初始即開始蒐集，惟其網站改版多次，目前每年均需重新瀏覽其資料，並修正程式。

2. 國際非禽類禽流感疫情通報資料

以往資料來源有三：1.Offlu 之 VCM 半年報，其自 2021 年起即固定整理動物感染 H5 禽流感事件，惟資訊僅有蒐集期間(以半年為單位)、地點(國家)、物種及型別；2.新聞報導、各國

監測資料、或文獻，可蒐得事件大致時間點、物種、地點、大致型別；3.WAHIS 系統，因大量的非禽鳥感染係自 2021 年方開始，故各來源之統整資訊尚不穩定：WAHIS 前 2 年收得之資料不盡完整(可能是之前禽流感通報選項中「物種」欄位沒有非禽鳥之選項所致)，Offlu 較穩定，但資料不夠詳細，新聞則內容詳簡不一，文獻則更新速度太慢，緩不濟急，而各國監測資訊又難以反映整體地理區域狀態。

惟查 WAHIS 自今年起已收整多數疫情之資訊，該系統之物種欄位亦有「Unusual host species」選項，許多報導中之疫情皆可從中找到，預期往後將成為主要資訊收集管道。本署自今年中起已開始收取 Offlu、新聞之訊息，並安排 WAHIS 之爬蟲改版，待累積一定量資料並進行比對後，將規劃以 WAHIS 為主、其他資訊為輔之較完整之結構化格式資料。

3. 國際哺乳動物感染 H5 禽流感種類監測

資料來源為 Offlu 之 VCM 半年報，承上所述，其自 2021 年起固定整理動物感染 H5 禽流感事件，雖然資料不夠詳細，但仍可窺見每半年間感染禽流感物種數的變更。

因該資料可結構化，在「非禽類禽流感疫情通報」資料不穩定下，不失為監測禽流感外溢至其他物種狀況之指標。

4. 國內禽類禽流感疫情通報資料

資料來源為防檢署，以 SFTP 資料交換模式介接入本署倉儲系統，同時存於分析人員本機資料表中；內容包括發生禽流感的場所類型、日期、地點、動物類別、型別、畜主資訊等。

倉儲中之資料，目前已再轉入接觸者健康追蹤管理系統 (TRACE) 及傳染病決策地圖系統 (ZONE)，供其他業務單位人員閱覽及下載，惟分析部分，因資料需進行再清理，目前係由分析人員以手動方式處理。

5. 國內非禽類禽流感疫情通報資料

資料來源理論上為防檢署，惟目前國內無此案例通報，故未建立交換模式。規劃比照禽類禽流感通報之模式進行資料蒐集整理。

6. 國內豬流感疫情資料

鑑於目前豬流感並非動物傳染病項目，防檢署並無疫情通報資料，惟該署已委託財團法人農業科技研究院執行多年期主動監測計畫，以抽樣方式對國內豬場豬隻採檢。本署將持續與農方溝通，取得該項資料。

(四) 動物宿主及媒介生態研究資料

1. 國內易感染動物分布-家禽

資料來源為防檢署，以 SFTP 資料交換模式介接入本署倉儲系統，內容包含牧場編號、名稱、詳細位置、飼養物種數、更新時間等，可用於掌握國內禽場及在養禽類分布。

經評估該資料已結構化且已具有良好的數據品質。

2. 國內易感染動物分布-野禽

資料來源為 eBird 觀測資料 API。eBird 為目前國際上最大的鳥類觀測公民協作計畫，由世界各地的觀測者上傳觀測到的鳥類品種、地點、觀測日期等資料。雖然觀測資料受賞鳥位置及參與人員的影響，必然有偏誤，但仍然能提供野鳥遷徙、移動資訊，搭配各地禽流感通報資料，或可整理出與禽流感較相關之物種，作為預警之用，此已有相關研究可參。

經評估該資料已結構化且具有良好的數據品質。

3. 國際易感染動物分布-野禽

資料來源同為 eBird 觀測資料 API，如已知特定物種較易傳播禽流感，即可蒐集該物種之觀測資料，對其遷徙路線、季節、特性等做研究，或有助於從國外疫情預先推測國內疫情。惟相關工項繁複，所能達到的效益卻有限，如要蒐集，其優先次序應居後。

4. 國內易感染動物分布-豬隻

資料來源為防檢署，本計畫於期初提出相關資料需求時，該署曾將畜牧場清單製成開放資料供國人介接取用，惟今年初將該資料集下架。本署將持續與農方協調，以取得該項資料。

(五) 專家研究調查及諮詢

1. 風險評估_WHO 人畜介面流感定期報告

WHO 目前每月固定出具一份「Influenza at the human-animal interface - Summary and risk assessment」報告，除針對該月份人類感染案例進行摘要敘述外，亦針對整體禽(動物)流感對人類的威脅做概括性的風險評估，相當值得參考。

其內容多為質性描述，雖有固定評估項目，如：人類感染風險、人傳人風險、透過旅遊造成國際傳播之風險等，但針對上述問題之回答仍為質性敘述，即使評估結果多有「偏低」或「可能性較小」等可分級之描述，但是該類分級並沒有長期紀錄的意義，意即，回查「某個時間點之評估結果」對監測並無幫助，該評估僅對當下政策判斷有效益。故目前評估，該資料於下載後，以原文件形式供查即可，不需進行結構化入庫。

2. 風險評估_WHO 特定亞型流感評估

WHO 不定時針對當下有較明顯疫情變化之亞型出具風險評估報告，鑑於每次啟動評估之緣由皆不同(如：首次人類感染、人類感染次數顯著增加、動物感染次數顯著增加等)，其評估的書寫方式及內容也不盡相同。如人畜介面報告，其內容多為質性描述，且評估結果並無長期紀錄的意義，雖需定時更新評估結果，但資料以原文件形式供查即可，不需入庫。

3. 風險評估_歐洲禽流感每季總覽

歐洲食品安全局(EFSA)、歐洲疾病預防與控制中心(ECDC)、歐盟禽流感實驗室(European Union Reference Laboratory for Avian Influenza)每季會出具一份詳盡的風險評估報告，分別就各型別禽流感於歐洲或國際間的感染情形進行總整，並針對其對於禽類、對於哺乳動物、及對於人類的威脅分別進行評估與總結，亦會針對病原的變異情形進行整理與警示，極具參考價值。

此報告內容豐富且均為質性描述，無法結構化，爰資料擬以原文件形式存檔供查，不入庫。

4. 其他文獻清單

除主要幾份國際組織固定出具的報告外，仍有若干值得參考的研究文獻，這些報告的內容不一，無法入庫，但是能以文獻清單的方式被結構化，以利收整及查找。

(六) 防治政策及作為

1. 人類疾病防治作為資料

傳染病爆發期間，各國之疫情防治手段及其實施之時間點，對疫情管控之當下、未來都亟具參考性，惟「防治作為」通常屬於難以量化、選項化之質性資料，不易解構。考量此類資料可依其措施之實施單位、實施標的等進行一定程度的分類，以猴痘為例：「韓國 2022 年 6 月 22 日於針對自 27 國入境者調降其發燒篩檢標準溫度」可被分類為「邊境管理」政策、「愛爾蘭 2022 年 7 月 26 日疫苗擴大接種對象至非暴露者之高危險族群」可被分類為「疫苗接種」政策，故仍期望以「地點、時間點、政策分類、政策細節」之模式，將資料以半結構化形式存入資料庫。惟前述「政策分類」之方向多元，不易羅列，本署將參考先前爆發 COVID-19、猴痘之經驗，及本署《新型 A 型流感傳染病防治工作手冊》內容敘及之面向，進行爬梳整理。

鑑於政策作為內容屬防疫較後端層面，與疫情監測較無涉，故此類資料優先順序居後。

2. 動物疾病防治作為資料

與人類疾病防治作為資料相同，亦屬半結構化資料。其政策分類可參考防檢署要求各縣市訂定之「防範家禽流行性感冒(H5、H7 亞型)緊急應變措施」、及該署新聞稿之內容進行整理。因資料內容屬防疫較後端層面，與疫情監測較無涉，故資料優先順序居後。

(七) 醫療照護及藥物疫苗

目前初略盤點應包含 WHO 國際禽(動物)流感人類疫苗候選疫苗株資料、國際禽類禽流感疫苗整備資料、國內疫苗/藥物庫存時空間資料等資料，內容與疫情監測較無涉，但與決策輔助有關，本計畫尚未對相關資料內容進行評估及解構。

(八) 其他人口、地理、氣象等

本計畫目前已盤點若干應納入資料庫之維度資料表，如：監測國家名稱(含中文/英文/簡稱)及其地圖資料、監測國家一級行政區名稱及其地圖資料、國內縣市/鄉鎮市區/村里名稱及地圖資料、國內最小統計區地圖資料、日期資料表等時空間資料表，或禽流

感病毒重要變異點及其意涵等專業內容對照表。前者可從本中心現有資料庫中抓取，惟應配合數位發展部統一之資料標準，後者則需待與各專業組室討論後方能決定應蒐集內容。

三、 疫情防控資料蒐集之自動化及維運

本計畫已對上述資料陸續進行蒐集、結構化及入庫(PostgreSQL 或雲端硬碟)作業處理，目前可結構化資料大多已將「歷史資訊」入庫，但尚未建置「持續更新」之功能，相關進度羅列如表 1 與表 2。

表 1 與表 2 中，監測優先度的考量點，著重在這份資料「現階段」對監測疫情發展的必要性。在未有大规模新 A 流疫情的目前階段，「人類疫情通報」、「病原變異」及「病毒分布狀況」等，被視為直接影響疫情評估之資料，優先性高；其他用於間接監測以上狀況或作為輔助判斷之資料，優先性次之；如資料之效益不在於現階段，而是在疫情爆發後，如「防治政策及作為」面向等用於政策效益評估之資料，優先性則排後。

表 1 新 A 流八大面向資料蒐集進度

資料面向	資料項目	監測 優先度	建檔流程	入庫 進度	自動 更新	狀態描述
病原研究	國內禽流感病毒基因序列人類影響分析	★★★★★	研檢中心會議資料 →手動鍵入 GoogleSheet 資料表	尚未	-	待與研檢中心確定是否能取得其原始資料、及其資料型態後，再決定如何入庫。
	Nextstrain 國際禽流感病毒胺基酸序列變異資料	★★★★★ (待討論)	Nextstrain 網站下載 →python 整理並輸入資料庫	(已入庫)	-	需與研檢中心討論該資料利用方式。
	獸醫所每季禽流感病毒分析訊息	待討論	獸醫所網站下載	-	-	需與研檢中心討論該資料利用方式。
	Offlu 禽流感病毒 VCM 報告	待討論	Offlu 網站下載	-	-	需與研檢中心討論該資料利用方式。
	其他文獻對病原變異之評估	★★★★★	需再研擬如何建檔	尚未	尚未	需再研擬病原變異資料如何保留。
人類疫情監測	國際監測	★★★★★	WHO EIS 或報導文章 →手動鍵入 GoogleSheet 資料表 →python 轉檔輸入資料庫	已入庫	尚未	自動更新程式撰寫中。
	國內監測	★★★★★	傳染病通報系統 →手動鍵入 GoogleSheet 資料表 →python 轉檔輸入資料庫	已入庫	尚未	因病例數少，資料欄位較不穩定。但已先行建檔。
	各型別(分支)感染狀況統計	★★★★★	資料庫中之國際監測資料表 →python 運算輸入資料庫	尚未	尚未	尚在研擬如何設計統計表。
	人類禽流感病毒抗體血清流行病學調查	★★★	本署網站下載	已存檔	毋需	
動物疫情監測	國際禽類禽流感疫情通報資料	★★★★★	WAHIS 網站爬蟲 →python 整理並輸入資料庫	已入庫	V	已建立每日自動爬蟲入庫，但正在研擬更新程式。
	國際非禽類禽流感疫情通報資料	★★★	WAHIS 網站爬蟲→python 整理並輸入資料庫(撰寫中)，另 Offlu 報告、新聞監測同步執行。	尚未	尚未	待爬蟲程式更新完成，比對不同來源資料差異，再討論是否能以 WAHIS 為準，爾後自動更新。
	國際哺乳動物感染 H5 禽流感種類監測	待討論	Offlu 報告 →手動鍵入 GoogleSheet 資料表	尚未	尚未	待爬蟲程式更新完成，比對 WAHIS 資料後，再評估是否需額外從 Offlu 整理。
	國內禽類禽流感疫情通報資料	★★★★★	防檢署 SFTP 資料交換 →倉儲系統 →python 整理並輸入資料庫	已入庫	尚未	自動更新程式撰寫中。

資料面向	資料項目	監測 優先度	建檔流程	入庫 進度	自動 更新	狀態描述
	國內非禽類禽流感情通報資料	★★★	目前無資料。	-	-	再與農方討論出現案例時之資料交換管道。
動物宿主及媒介 生態研究資料	國內易感染動物分布-家禽	★★	防檢署 SFTP 資料交換 →倉儲系統 →python 整理並輸入資料庫	已入庫	尚未	自動更新程式撰寫中。
	國內易感染動物分布-野禽	★★	eBird API →python 整理並輸入資料庫	已入庫	尚未	自動更新程式撰寫中。
	國際易感染動物分布-野禽	★	eBird API →python 整理並輸入資料庫	尚未	尚未	先確認是否有追蹤標的後，再決定是否蒐集。
專家研究調查 及諮詢	風險評估_WHO 人畜介面流感定期報告	★★★★★	WHO 網站下載	已存檔	尚未	網頁更新偵測機制撰寫中。
	風險評估_WHO 特定亞型流感評估	★★★★★	WHO 網站下載	已存檔	尚未	網頁更新偵測機制撰寫中。
	風險評估_歐洲禽流感每季總覽	★★★★★	WHO 網站下載	已存檔	尚未	網頁更新偵測機制撰寫中。
	其他文獻清單	★	視狀況查詢下載	已存檔	毋需	
防治政策及作為	人類疾病防治作為資料	★	(尚未建檔)	-	-	待整理
	動物疾病防治作為資料	★	(尚未建檔)	-	-	待整理
醫療照護及 藥物疫苗	(未列)	★	(尚未建檔)	-	-	待整理
其他人口、地理、 氣象等	(未列)	★	(尚未建檔)	-	-	待整理

表 2 變種新 A 流八大面向資料蒐集進度

資料面向	資料項目	監測 優先度	建檔流程	入庫 進度	自動 更新	狀態描述
病原研究	Offlu 禽(豬)流感病毒 VCM 報告	待討論	Offlu 網站下載	-	-	需與研檢中心討論該資料利用方式。
人類疫情監測	國際監測	★★★★★	WHO EIS 或報導文章 →手動鍵入 GoogleSheet 資料表 →python 轉檔輸入資料庫	尚未	尚未	入庫程式撰寫中。
	國內監測	★★★★★	傳染病通報系統 →手動鍵入 GoogleSheet 資料表 →python 轉檔輸入資料庫	尚未	尚未	入庫程式撰寫中。
	各型別(分支)感染狀況統計	★★★★★	資料庫中之國際監測資料表 →python 運算輸入資料庫	尚未	尚未	尚在研擬如何設計統計表。
動物疫情監測	國內豬流感疫情資料	★★★★★	(尚未建檔)	尚未	尚未	尚需與農方溝通。
動物宿主及媒介生態研究資料	國內易感染動物分布-豬隻	★★	(尚未建檔)	尚未	尚未	尚需與農方溝通。
專家研究調查及諮詢	風險評估_WHO 人畜介面流感定期報告	★★★★★	WHO 網站下載	已存檔	尚未	網頁更新偵測機制撰寫中。
	風險評估_WHO 特定亞型流感評估	★★★★★	WHO 網站下載	已存檔	尚未	網頁更新偵測機制撰寫中。
	其他文獻清單	★	視狀況查詢下載	已存檔	毋需	
防治政策及作為	人類疾病防治作為資料	★	(尚未建檔)	-	-	待整理
	動物疾病防治作為資料	★	(尚未建檔)	-	-	待整理
醫療照護及藥物疫苗		★	(尚未建檔)	-	-	待整理
其他人口、地理、氣象等		★	(尚未建檔)	-	-	待整理

綜上，目前針對新 A 流排序較優先之資料，結構化者多已建置資料庫資料表，並將歷史資料編整納入完竣，惟尚未完成持續自動化更新之程式；質性資料則已下載並安排固定位置儲存。變種新 A 流部分資料與新 A 流相似，可沿用目前完成之程式，預期年底前可完成進入資料庫。

針對確定可結構化之質性來源資料，如人類病例之 WHO EIS 通報，本計畫亦有考慮以 AI 語言模型協助建檔。惟目前病例數少，手動建檔速度快，且無論是否有 AI 輔助，監測人員均需詳細閱讀來源文章，使用 AI 所能達到的效益極低；故雖不排除爾後進行相關研發，但優先順序居後。

另針對非結構化資料(各類研究報告)，本計畫亦會依其報告產出是否穩定、內容架構是否固定等，持續評估其是否已發展出「結構化潛力」。舉例而言，「實驗研究」之文獻因各研究之設計均相異，故有蒐集必要但無結構化潛力；而 WHO 或 ECDC 之「定期評估報告」，其中不乏固定之探討主題，極可能會因持續評估之需求而發展出級別尺度(如：WHO 對傳染病之傳播風險評估，即已發展出對國家/區域/全球層面之高、中、低風險級別尺度)，屆時資料即可整理成半結構化資料表收存。

四、修正後長程資料交換藍圖

依本期計畫前揭研究成果，修正長程資料交換藍圖如圖 6。

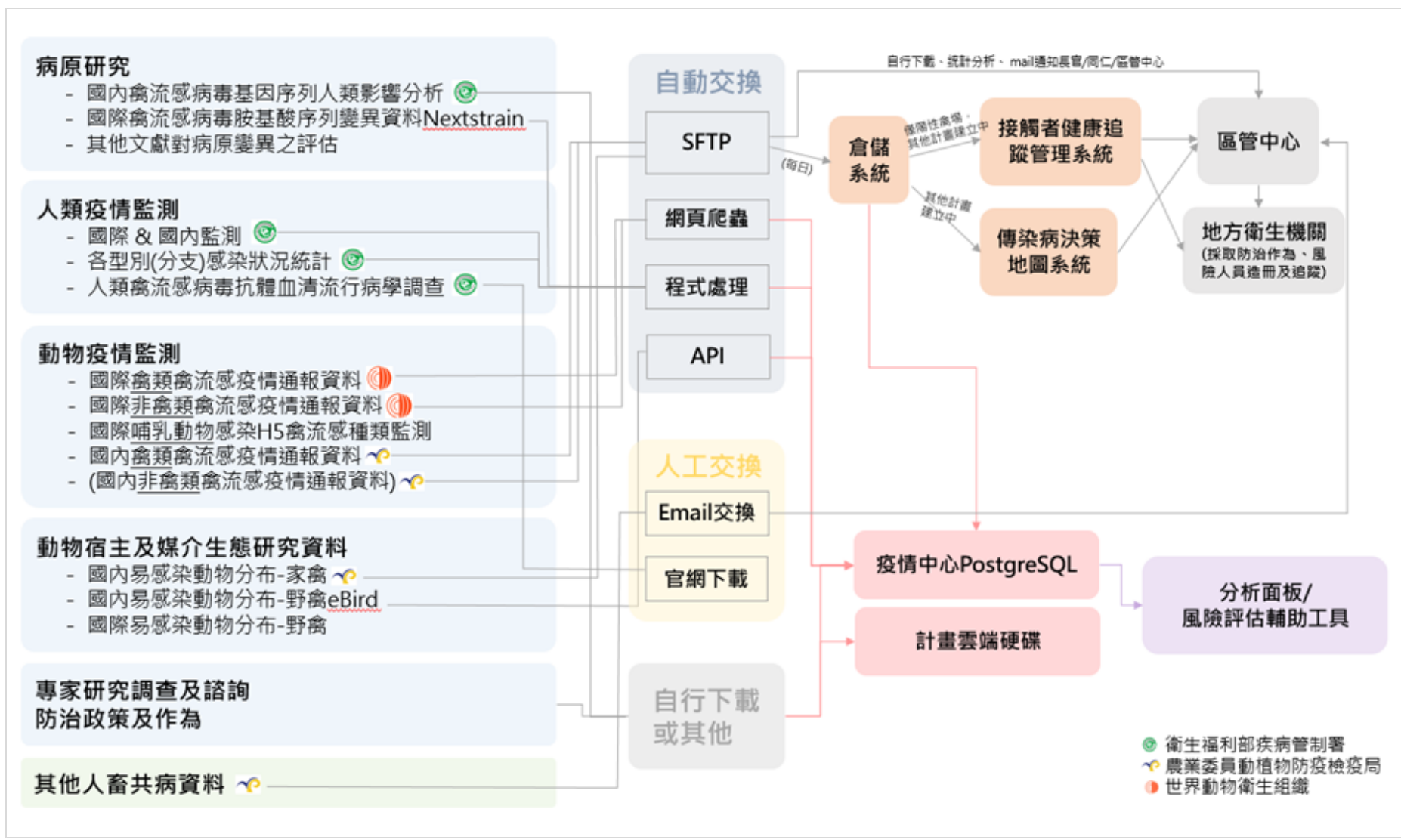


圖 6、112 年長程資料交換藍圖

五、資料加值運用

本期計畫資料加值運用之主要目標，是製作本署內網監測面板，供所有可能經手新型 A 型流感監測之本署防疫同仁使用。先前因所蒐集之資料均為孤島，存放於分析人員之本機資料表中，不易供網頁取用，故僅有「國際禽類禽流感疫情」部分，因爬蟲抓取之資料本就存放於 R Server PostgreSQL，故面板得以上線(即 OIE 面版，圖 7)。本計畫去年另製作「國內禽類禽流感疫情」之面板雛形(圖 8)，待今年資料進入資料庫後，可整併入原有面板一併呈現。

先前製作國內禽流感疫情監測面板雛形時，即有規劃變更原 OIE 面板排版方式，改將同一主題之圖表集中於同一頁面(原 OIE 面板將地圖、長條圖及各洲疫情趨勢圖等分頁呈現)，並在左側選單中羅列所有禽流感(或新 A 流)相關主題，方便使用者依需求點選。目前規劃於此面板一併呈現之主題包括：國際禽流感疫情、國內禽流感疫情、國際新 A 流疫情、國內新 A 流疫情、哺乳動物感染情形、病原變異監測，以及重要參考資料來源連結等，其中國際新 A 流疫情部分，因資料較複雜且切入角度較多，或可依地理位置、型別等另做次主題分頁；國內新 A 流疫情部分，因案例較少，故其面板製作之優先次序居後。

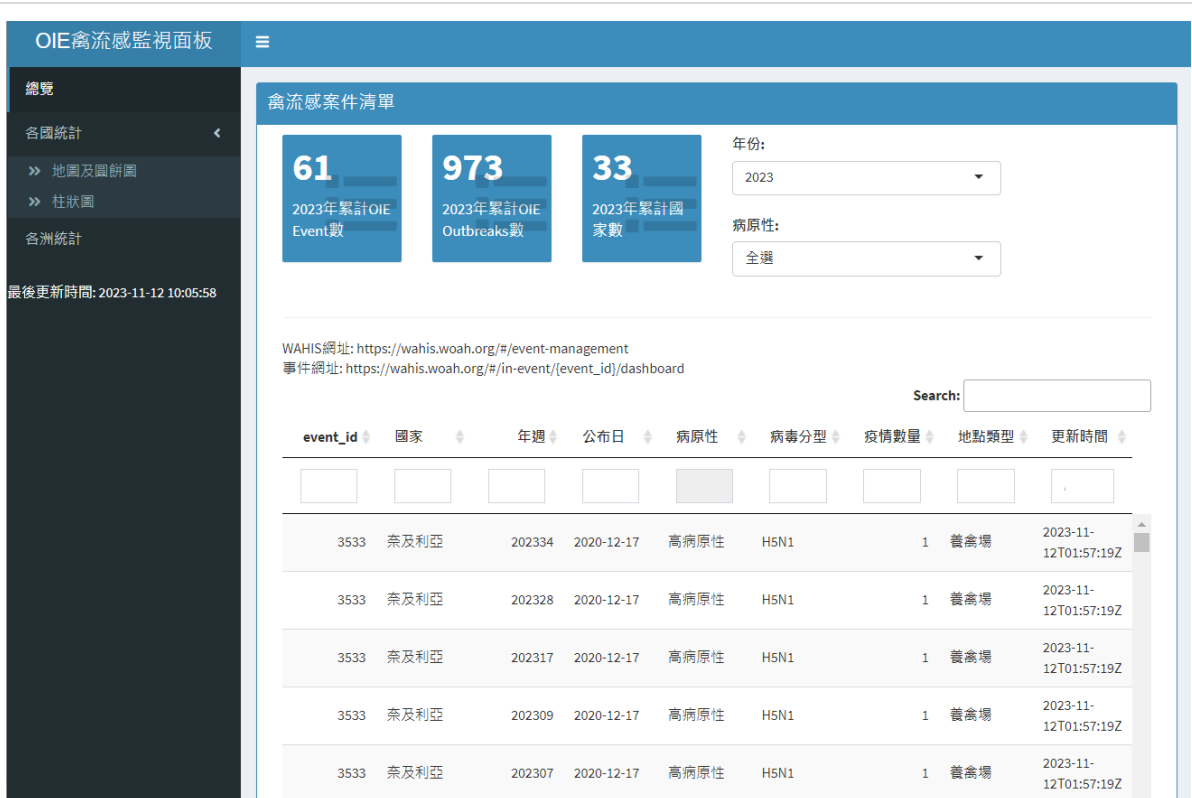


圖 7、國際禽流感疫情監測面板(即 OIE 面板，已上線)

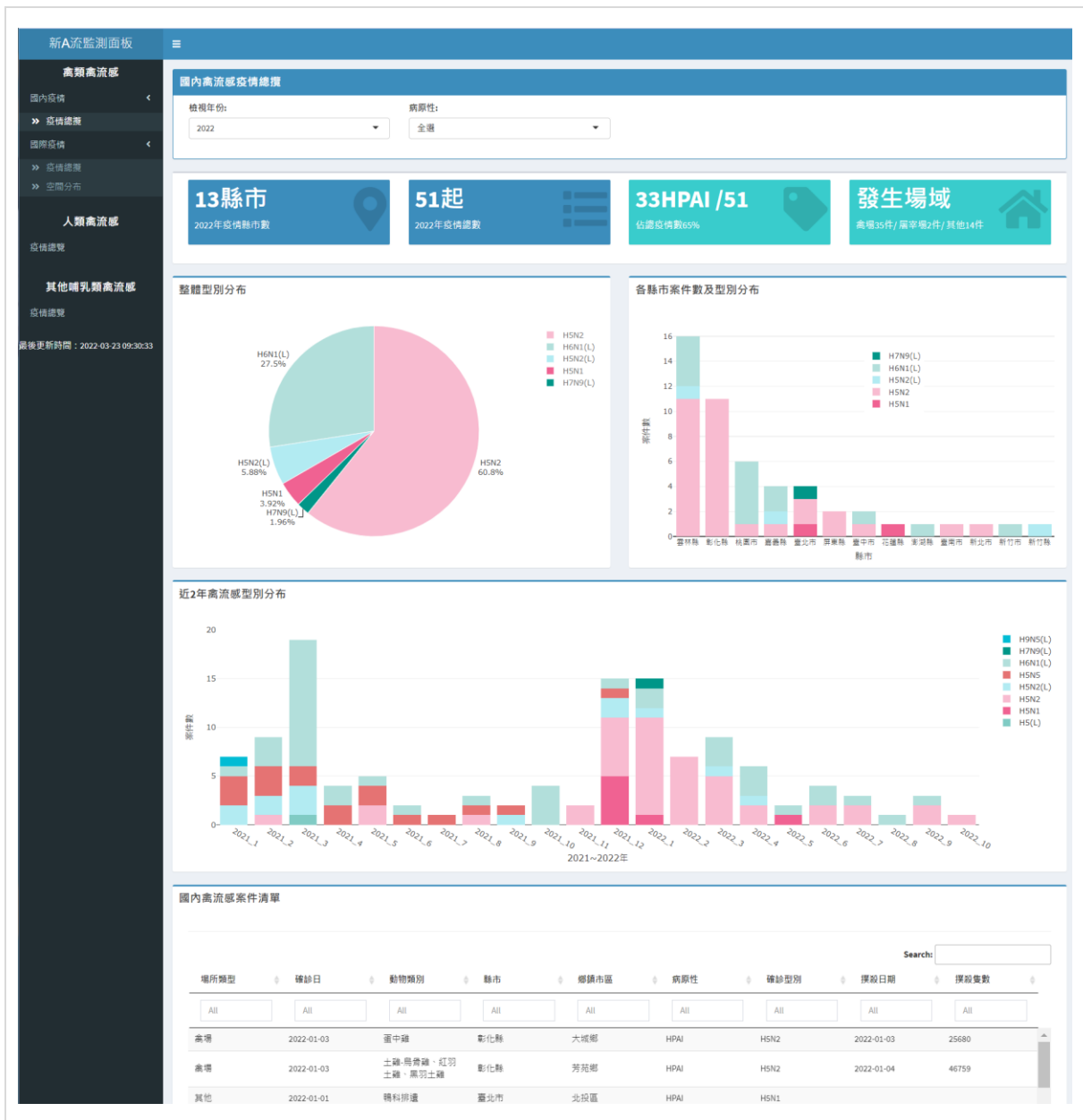


圖 8、國內禽流感疫情監測面板(雛形)

豬流感(或變種新 A 流)部分，因現行資訊較少，製成面板之必要性不高，將持續與農方溝通，倘能獲取較多分析資料，即再規劃執行。長遠而言，仍期望能建置其專屬面板，與禽流感(或新 A 流)分開呈現。

建構上述面板前，本計畫會與農方加強在資料判讀及運用層面之討論，除避免誤讀彼此領域之資訊，亦可避免農衛雙方重工。

肆、討論

一、今年著重於資料整頓

鑑於進行風險評估時，確需綜覽眾多面向之資料，今年本計畫將重點放在梳理「風險評估應掌握資料」，並從中找出「具結構化潛力者」，並對其規劃資料處理流程，以期所有資料能具備乾淨之規格，並收整於同一資料庫，包括文件型資料。除方便爾後分析人員查找，亦建立一個針對禽(動物)流感的日常監測架構，利於往後本署人員監測疾病或進行風險評估時，能有所依循。

惟因此類疾病涉及面向較廣，資訊龐雜，在找尋輔助資源時，耗費不少時間，且部分資訊涉及較深之專業領域，無法直覺性地理解，須請教不同領域之專家，且因本署資訊安全管理之故，部分程式作業需逐項開通權限，在嘗試、碰撞階段，執行上難以依預期進度進行，整體資料整頓及清理，花費超出預期的時間。

縱然如此，截至本報告撰寫時，資料整頓已有相當的進展，多數程式問題已解決，手邊具明確結構之資料均已入庫，預期爾後之整理速度必然加快。目前跨領域及跨部會之溝通仍為較難突破的瓶頸，如：徵詢畜牧場資料及詢問專業檢驗資料判讀問題等，未來將以開會討論的方式徵詢意見，較能確保溝通效益。完善溝通後，進行資料清理及決策輔助工具製作時，亦能有較明確方向，不致於耗費時間進行無效分析、甚至誤判資料等情事。

二、 豬流感相關監測發展不易

本計畫去年起將豬流感列入重點分析對象之一，亦積極向農方徵求豬流感陽性檢測、豬畜牧場清單等資料，惟前者因屬防檢署委外研究案件，該署認為相關資料不便提供，其後又持續徵詢是否能提供成果報告，惟尚未取得回應。將於後續與農方開會時，再持續溝通取得。

三、 應配合「建立人畜共通傳染病風險評估計畫」中之評估項目蒐集資料及設計面板

鑑於同一綱要計畫下之「建立人畜共通傳染病風險評估計畫」針對新型A型流感之風險評估已詳細列出十項風險因子及其各自之風險分數標準，本計畫之監測面板，規劃以能提供評估人員快速查詢並呈現該風險標準為目標，讓計畫間彼此扣合，發揮最大效益。

四、 明年重點將著重於分析圖表之設計及決策輔助工具之製作

本計畫於今年新增收取多項資料，惟其分析及評估，均需專業知識(如：病原研究資料)的介入協助，或進行資料(如：易感動物分布資料等)的再設計及處理，方能產生有意義之分析結果。故溝通及意見訪談勢必成為明年之主要工作項目，為預留製作儀表板之時間，相關訪談應及早準備。

伍、 計畫重要研究成果與具體建議

本計畫致力於整合禽(動物)流感所涉及之多面向評估資料，除對跨域資

訊進行保存，亦研究如何妥善呈現，期能發展出確實有助於風險評估之決策輔助工具，並保留持續擴充其完備性的空間。目前以「維護資料庫之穩定、更新及完整性」與「產出正確、有用且易於瀏覽的分析」為兩大主要目標。倘能確實達到，將不失為一跨域合作之良好示範。

具體建議部分，前述跨域資料之整合及呈現，除需有具備良好溝通及學習能力之人才，亦需有具備資料處理、資料庫管理、及面板建構程式能力者，方能持續維護輔助工具之運行，長期維持衛生單位內有具有足夠的相關知識之分析甚至跨域人員，以及良好資料管理制度與人才，將為未來一大挑戰。

陸、參考文獻

1. CIDRAP. Overview of Avian Influenza. Available at: <http://www.cidrap.umn.edu/infectious-disease-topics/avian-influenza-bird-flu>.
2. NICD-NHLS. Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) H5N2. Available at: http://www.nicd.ac.za/?page=highly_pathogenic_avian_influenza%28hpa%29h5n2&id=151
3. OIE. Update on Highly Pathogenic Avian Influenza in Animals (Type H5 and H7). Available at: <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/update-on-avian-influenza/>
4. Soda K, Cheng MC, Yoshida H, et al. A low pathogenic H5N2 influenza virus isolated in Taiwan acquired high pathogenicity by consecutive passages in chickens. J Vet Med Sci.2011 Jun;73(6):767-72.

5. WHO. Cumulative number of confirmed human cases of avian influenza A(H5N1) reported to WHO. Available at:
http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/H5N1_cumulative_table_archives/en/index.html
6. WHO. Current WHO phase of pandemic alert (avian influenza H5N1) Available at: <http://www.who.int/influenza/preparedness/pandemic/h5n1phase/en/index.html>
7. 許玉龍、黃高彬(民 104)。感染人類的禽流感(H5N1, H7N9 及 H10N8)：過去與現在。感染控制雜誌，第二十五卷第二期，69-75 頁。
8. 張啓明、黃衍文、高志強等(民 97)。防疫資料交換平台現況之探討。醫療資訊雜誌，第十七卷第二期，16-27 頁。
9. 蘇家彬(民 103)。新型 A 型流感。台灣家庭醫學雜誌，第二十四卷第三期，107-115 頁。
10. Huang, P.-Y., et al., Genetic characterization of highly pathogenic H5 influenza viruses from poultry in Taiwan, 2015. *Infection, Genetics and Evolution*, 2016. 38: p. 96-100.
11. Feng, Y., et al., Emergence of triple-subtype reassortants of fatal human H5N6 avian influenza virus in Yunnan, China. *Journal of Infection*. 72(6): p. 753-756.
12. Yu, Z., et al., Fatal H5N6 Avian Influenza Virus Infection in a Domestic Cat and Wild Birds in China. *Scientific Reports*, 2015. 5: p. 10704.
13. Yang, Z.-F., et al., Human Infection with a Novel Avian Influenza A(H5N6) Virus. *New England Journal of Medicine*, 2015. 373(5): p. 487-489.
14. Fouchier, R.A.M., et al., Avian influenza A virus (H7N7) associated with human conjunctivitis and a fatal case of acute respiratory distress syndrome. *Proceedings of the*

- National Academy of Sciences of the United States of America, 2004. 101(5): p. 1356-1361.
15. Koopmans, M., et al., Transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands. *The Lancet*, 2004. 363(9409): p. 587-593.
 16. Claas, E.C.J., et al., Human influenza A H5N1 virus related to a highly pathogenic avian influenza virus. *The Lancet*, 1998. 351(9101): p. 472-477.
 17. 衛生福利部疾病管制署(2018)。新型 A 型流感傳染病防治工作手冊。
<https://www.cdc.gov.tw/File/Get/eJonW99dGia07rtfptsSKA>.
 18. ECDC. Operational guidance on rapid risk assessment methodology. Available at:
https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/1108_TED_Risk_Assessment_Methodology_Guidance.pdf.
 19. USCDC. Influenza Risk Assessment Tool (IRAT). Available at:
<https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/national-strategy/risk-assessment.htm>.
 20. WHO Global Influenza Programme - Human-animal interface. Available at:
<https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/avian-influenza>
 21. EFSA - Avian influenza. Available at: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/avian-influenza>
 22. Nextstrain. Available at: <https://nextstrain.org/>
 23. Offlu 世界動物組織及國際農糧組織之動物流感合作網絡 Available at:
<https://www.offlu.org/>
 24. WAHIS: World Animal Health Information System. Available at:
<https://wahis.woah.org/#/event-management>

25. eBird. Available at: <https://ebird.org/>
26. 農業部動植物防疫檢疫署 禽流感專區 Available at: <https://ai.gov.tw/index.php>
27. 農業部獸醫研究所禽流感季報 Available at:
<https://www.nvri.gov.tw/Module/DisplayPageContent.aspx?pid=90KJg8GAvVY%3d>
28. Wu HI, Lin RS, et al. Integrating Citizen Scientist Data into the Surveillance System for Avian Influenza Virus, Taiwan. *Emerg Infect Dis.* 2023 Jan;29(1):45-53. doi: 10.3201/eid2901.220659.

衛生福利部疾病管制署委託科技研究計畫

112 年度計畫重要研究成果及具體建議

計畫名稱：禽類及其他動物流感疫情監測與決策運用之跨域整合計畫

主持人：郭宏偉

計畫編號：MOHW112-CDC-C-315-134314

1. 計畫之新發現或新發明

本計畫致力於整合禽(動物)流感所涉及之多面向評估資料，除對跨域資訊進行保存，亦研究如何妥善呈現，期能發展出確實有利於風險評估之決策輔助工具，並保留持續擴充其完備性的空間。目前以「維護資料庫之穩定、更新及完整性」與「產出正確、有用且易於瀏覽的分析」為兩大主要目標。如能確實達到，將不失為一跨域合作之良好示範。

2. 計畫對民眾具教育宣導之成果

無。

3. 計畫對醫藥衛生政策之具體建議

跨領域資料之整合及呈現，除需具備良善溝通能力，亦需有具備資料處理、資料庫管理、及面板建構程式能力者，方能持續維護輔助工具的運行，長期維持衛生單位內有足具相關知識之分析甚至跨域人員，及良好資料管理制度及人才，將為未來一大挑戰。